

(19)



(11)

EP 4 303 364 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

10.01.2024 Bulletin 2024/02

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

E01C 19/18^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23203140.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

E02F 3/7627; E01C 19/187; E02F 3/7622;

E02F 3/8152; E02F 3/8155

(22) Date de dépôt: **26.09.2014**

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Inventeurs:

- **LANDRY, Jocelyn
Ste-Geneviève de Berthier J0K 1A0 (CA)**
- **COULOMBE, MARTIN
St-Ignace-de-Loyola J0K 2P0 (CA)**

(30) Priorité: **26.09.2013 CA 2828386**

24.02.2014 CA 2843467

(74) Mandataire: **Cabinet Nony**

11 rue Saint-Georges

75009 Paris (FR)

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:

14848811.7 / 3 049 583

Remarques:

Cette demande a été déposée le 12-10-2023 comme
demande divisionnaire de la demande mentionnée
sous le code INID 62.

(71) Demandeur: **9277-9347 Québec Inc.**

Ste-Geneviève de Berthier, QC J0K 1A0 (CA)

(54) **MÉTHODE DE MONTAGE D'UN ÉQUIPEMENT DE FORMAGE DE SURFACES À UNE UNITÉ MOBILE**

(57) Cette invention a trait à un équipement de formage de surfaces comprenant une lame incluant une poutre; et une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile. Elle a également trait à un équipement de formage de surfaces comprenant une lame incluant une poutre; et

au moins une aile latérale connectée de manière pivotante à une extrémité de la section principale, l'au moins une aile latérale étant configurable dans une configuration dépliée et au moins une position repliée. L'équipement de formage peut inclure un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure.

EP 4 303 364 A2

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne les équipements conçus pour le formage de surfaces. Elle concerne également un procédé de fabrication d'équipements conçus pour le formage de surfaces, l'utilisation de ceux-ci ainsi que l'assemblage desdits équipements à des unités mobiles.

Arrière-plan technologique

[0002] Les équipements (les appareils ou les dispositifs) de formage de surfaces, comme les recouvrements de sols constitués de matériaux granulaires ou liquides (ex. : béton liquide), présentement utilisés dans l'industrie et disponibles sur le marché, se présentent sous de nombreuses et différentes formes. Certains équipements ont été conçus pour une application destinée spécifiquement au formage de surfaces, comme le nivelage. D'autres équipements communément employés pour le formage de surfaces n'ont pas été conçus pour cette application mais sont tout de même employés à cette fin.

[0003] Le formage de surfaces inclut des activités dans lesquelles des matériaux granulaires, tels que de la terre, du sable, du gravier, de fines roches, de la poussière de pierre, du paillis, de la pierre concassée, de l'asphalte recyclée, du béton liquide et autres substrats granulaires ou liquides, tels que du béton, reposant sur le sol, sont déplacés afin de créer un profil de surface désiré. Le formage de surfaces inclut le nivelage du sol au cours duquel le sol est aplani. Le formage de surfaces peut également inclure le déplacement de la matière granulaire pour créer un talus, un remblai, etc. Le formage de surfaces est fréquemment réalisé dans les activités de paysagement, de travaux publics, de travaux agricoles et de travaux industriels.

[0004] De nombreux fabricants de "lames de nivelage" alimentent le marché des équipements de formage de surfaces. Parmi celles-ci, les sociétés Caterpillar, Kubota, John Deere, Yanmar, Bobcat et autres alimentent le marché avec des lames substantiellement droites et plates pouvant être montées à l'avant ou à l'arrière d'une unité motorisée (ou véhicule motorisé), tel que décrit dans la demande de brevet américain no. 2013/0000929 publié le 3 janvier 2013 et dans le document allemand no. DE3608893 publié le 24 septembre 1987. Toutefois, celles-ci sont principalement conçues pour pousser du matériel granulaire plutôt que de niveler un terrain. Dans certaines situations, elles peuvent avoir tendance à basculer vers l'avant et ainsi piquer dans le sol. Il existe également des plateformes de nivelage ou autre unité de nivelage que l'on monte à l'arrière d'une unité motorisée, tel que celle décrite dans le brevet américain no. 3.901.618 publié le 26 août 1975. Toutefois, il est impossible d'employer celles-ci pour pousser du matériel granulaire efficacement.

[0005] Il existe également des appareils conçus spécifiquement pour le nivelage de surface ou le déplacement de matériel granulaire. Toutefois, ceux-ci sont généralement moins polyvalents et/ou avec des vitesses d'avancement relativement faibles.

[0006] L'équipement de formage de surfaces recherché doit être adaptable sur des unités mobiles et doit présenter au moins une des propriétés suivantes:

1. Compacité;
2. Grande efficacité, notamment une efficacité constante même lorsqu'employé avec une vitesse de déplacement relativement élevée;
3. Une grande maniabilité;
4. Une grande polyvalence dans la diversité des travaux d'aménagement du paysage;
5. Un encombrement réduit en opération et/ou en entreposage et/ou en transport;
6. Un nombre limité de pièces constitutives;
7. Une longévité sans usure prématurée malgré des conditions d'utilisation généralement difficiles (incluant les intempéries, l'abrasion intense, les impacts, etc.);
8. Une facilité d'assemblage des pièces constitutives de l'équipement; et
9. Un coût de revient compétitif.

[0007] En vue de ce qui a été mentionné ci-dessus, il y a donc un besoin pour un équipement de formage de surfaces qui est capable de surmonter ou au moins minimiser au moins un inconvénient de l'art antérieur.

Sommaire de l'invention

[0008] Par conséquent, un objet de la présente invention est de fournir un équipement de formage de surfaces adaptable sur des unités mobiles, telles que celles de type chenillettes (notamment de type chargeuse compacte à direction différentielle (« skidsteer ») oeuvrant dans le domaine des travaux publics, agricoles et/ou industriels, l'équipement étant dépourvu d'au moins un des inconvénients des équipements de l'art antérieur. Les unités mobiles incluent les unités motorisées telles que celles destinées aux opérations de nivelage.

[0009] Selon un aspect général, l'invention concerne un équipement de formage de surfaces comprenant : une lame incluant une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci; et une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile.

[0010] Dans une réalisation, la poutre comprend une surface inférieure et la lame comprend un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.

La poutre peut comprendre une surface avant et une surface arrière et le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau de la surface avant et de la surface arrière. Le couteau peut dépasser la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre. Dans une réalisation, le couteau dépasse d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut recouvrir entièrement la surface inférieure de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut avoir un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal. Le rebord biseauté peut former un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce. Le couteau peut avoir une surface inférieure substantiellement plane. Le couteau peut être constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion. Dans une réalisation, le couteau a une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre. Le couteau peut comprendre une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

[0011] Dans une réalisation, la structure d'attachement est configurée pour attacher la lame à l'avant de l'unité mobile.

[0012] Dans une réalisation, la structure d'attachement comprend deux bras, engagés l'un à l'autre à leur extrémité proximale et espacés l'un de l'autre à leur extrémité distale.

[0013] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement. L'assemblage de pivotement de la lame peut pivoter autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical. L'assemblage de pivotement peut comprendre un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs. La surface de support peut comprendre une plaque supérieure montée de ma-

nière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement. L'au moins une pièce de sécurisation peut comprendre deux arceaux sécurisés à la surface de support. L'assemblage de pivotement peut comprendre au moins un actionneur. Par exemple, l'assemblage de pivotement peut comprendre au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame. Chacun des deux actionneurs peut comprendre un vérin ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame. Le vérin peut comprendre un vérin à simple action.

[0014] Dans une réalisation, le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre est substantiellement vide. La poutre peut comprendre une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces. Dans une réalisation, la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur. Dans une réalisation, la poutre a une largeur variant entre 2 pouces et 12 pouces. Dans une réalisation, la poutre a au moins six surfaces. La poutre peut comprendre au moins deux surfaces latérales. Dans une réalisation, la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave. Dans une réalisation, la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre. Dans une réalisation, la lame comprend une section principale et au moins une aile latérale connectée de manière pivotante à une extrémité de la section principale. L'au moins une aile latérale peut comprendre deux ailes latérales, chacune étant connectée de manière pivotante à une extrémité respective de la section principale. L'au moins une aile latérale peut avoir une longueur inférieure à la moitié de la longueur de la section principale le long de l'axe longitudinal. L'au moins une aile latérale peut comprendre un assemblage de pivotement de l'aile monté à une extrémité de la section principale, dans une partie supérieure de la poutre. L'assemblage de pivotement de l'aile peut comprendre au moins un actionneur ayant une première extrémité montée à la section principale et une seconde extrémité montée à l'au moins une aile latérale. L'au moins un actionneur peut comprendre un vérin, tel qu'un vérin à double action.

[0015] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement de l'aile comprend : une cavité cylindrique définie dans l'une de la section principale et de l'au moins une aile latérale, dans l'extrémité respective adjacente; au moins deux plaques, espacées l'une de l'autre, s'étendant à l'extrémité respective adjacente de l'autre de la section principale et de l'au moins une aile latérale; et un noyau inséré dans la cavité cylindrique et sécurisé au au moins deux plaques, les plaques recouvrant les ouvertures de la cavité cylindrique et l'au moins un noyau pouvant rotationner à l'intérieur de la cavité cylindrique, un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculaire-

ment à l'axe longitudinal de la lame, au centre du noyau. Dans une réalisation, l'axe de pivotement de l'aile est situé dans la partie supérieure de la poutre et en-dessous de la surface supérieure de la poutre.

[0016] Dans une réalisation, l'au moins une aile latérale pivote autour d'un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lame.

[0017] Dans une réalisation, lorsque l'au moins une aile latérale est en configuration dépliée, la surface inférieure de l'au moins une aile latérale est dans le même plan que la surface inférieure de la section principale afin de former une surface de contact au sol continue.

[0018] Dans une réalisation, chacune de l'au moins une aile et de la section principale comprend une surface inférieure avec un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure respective, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces, le couteau de la section principale comprenant au moins un d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle à son extrémité latérale et le couteau de l'au moins une aile comprenant au moins un de l'autre du connecteur mâle et du connecteur femelle à son extrémité adjacente à la section principale, les connecteurs mâle et femelle étant engageables l'un dans l'autre dans la configuration dépliée de la lame.

[0019] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend un déflecteur monté à la section principale et s'étendant substantiellement verticalement au-dessus de la surface supérieure de la poutre.

[0020] Dans une réalisation, les extrémités adjacentes de l'au moins une aile et de la section principale sont inclinées et de forme substantiellement complémentaire.

[0021] Selon un autre aspect général, l'invention concerne un équipement de formage de surfaces comprenant : une lame incluant une poutre ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, la lame incluant une section principale et au moins une aile latérale connectée de manière pivotante à une extrémité de la section principale, l'au moins une aile latérale étant configurable dans une configuration dépliée et au moins une position repliée.

[0022] Dans une réalisation, l'au moins une aile latérale comprend deux ailes latérales, chacune étant connectée de manière pivotante à une extrémité respective de la section principale.

[0023] Dans une réalisation, l'au moins une aile latérale a une longueur inférieure à la moitié de la longueur de la section principale le long de l'axe longitudinal.

[0024] Dans une réalisation, l'au moins une aile latérale comprend un assemblage de pivotement de l'aile monté à une extrémité de la section principale, dans une partie supérieure de la poutre. L'assemblage de pivotement de l'aile peut comprendre au moins un actionneur, tel qu'un vérin, ayant une première extrémité montée à la section principale et une seconde extrémité montée à l'au moins une aile latérale.

[0025] Dans une réalisation, l'assemblage de pivote-

ment de l'aile comprend : une cavité cylindrique définie dans l'une de la section principale et de l'au moins une aile latérale, dans l'extrémité respective adjacente; au moins deux plaques, espacées l'une de l'autre, s'étendant à l'extrémité respective adjacente de l'autre de la section principale et de l'au moins une aile latérale; et un noyau inséré dans la cavité cylindrique et sécurisé au au moins deux plaques, les plaques recouvrant les ouvertures de la cavité cylindrique et l'au moins un noyau pouvant rotationner à l'intérieur de la cavité cylindrique, un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lame, au centre du noyau. L'axe de pivotement de l'aile peut être situé dans la partie supérieure de la poutre et en-dessous de la surface supérieure de la poutre.

[0026] Dans une réalisation, l'au moins une aile latérale pivote autour d'un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal.

[0027] Dans une réalisation, lorsque l'au moins une aile latérale est en configuration dépliée, la surface inférieure de l'au moins une aile latérale est dans le même plan que la surface inférieure de la section principale afin de former une surface de contact au sol continue.

[0028] Dans une réalisation, chacune de l'au moins une aile latérale et de la section principale comprend une surface inférieure avec un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure respective, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces, le couteau de la section principale comprenant au moins un d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle à son extrémité latérale et le couteau de l'au moins une aile latérale comprenant au moins un de l'autre du connecteur mâle et du connecteur femelle à son extrémité adjacente à la section principale, les connecteurs mâle et femelle étant engageables l'un dans l'autre dans la configuration dépliée de la lame.

[0029] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend un déflecteur monté à la section principale et s'étendant substantiellement verticalement au-dessus de la surface supérieure de la poutre.

[0030] Dans une réalisation, les extrémités adjacentes de l'au moins une aile et de la section principale sont inclinées et de forme substantiellement complémentaire.

[0031] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile. La structure d'attachement peut être configurée pour attacher la lame à l'avant de l'unité mobile. La structure d'attachement peut comprendre deux bras, engagés l'un à l'autre à leur extrémité proximale et espacés l'un de l'autre à leur extrémité distale.

[0032] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantielle-

ment perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement. L'assemblage de pivotement de la lame peut pivoter autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical. L'assemblage de pivotement peut comprendre un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs. La surface de support peut comprendre une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement. L'au moins une pièce de sécurisation peut comprendre deux arceaux sécurisés à la surface de support. L'assemblage de pivotement peut comprendre au moins un actionneur. Par exemple, l'assemblage de pivotement peut comprendre au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame. Chacun des deux actionneurs peut comprendre un vérin, tel qu'un vérin à simple action, ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

[0033] Dans une réalisation, la poutre comprend une surface inférieure et la lame comprend un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces. La poutre peut comprendre une surface avant et une surface arrière et le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau de la surface avant et de la surface arrière. Le couteau peut dépasser la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre. Le couteau peut dépasser d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut recouvrir entièrement la surface inférieure de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal. Par exemple, le rebord biseauté peut former un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce. Le couteau peut avoir une surface inférieure substantiellement plane. Le couteau peut être constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion. Le couteau peut avoir une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre. Le

couteau peut comprendre une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

5 **[0034]** Dans une réalisation, la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et la profondeur est inférieure à sa hauteur.

[0035] Dans une réalisation, la poutre est une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci. Le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre peut être substantiellement vide. La poutre peut comprendre une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces. Dans une réalisation, la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces.

10 **[0036]** Dans une réalisation, la poutre a au moins six surfaces. La poutre peut comprendre au moins deux surfaces latérales.

[0037] Dans une réalisation, la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave.

[0038] Dans une réalisation, la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre.

20 **[0039]** Selon un autre aspect général, l'invention concerne un équipement de formage de surfaces comprenant une lame incluant une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci; et un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.

30 **[0040]** Dans une réalisation, la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau de la surface avant et de la surface arrière. Le couteau peut dépasser la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre. Le couteau peut dépasser d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut recouvrir entièrement la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut avoir une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut avoir un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal. Le rebord biseauté peut former un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre. Le couteau peut avoir une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce. Le couteau peut avoir une surface inférieure substantiellement plane. Le couteau peut être constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion. Le couteau peut avoir une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre. Le couteau peut comprendre

une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

[0041] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend : une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile; et un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement.

[0042] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical.

[0043] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs. La surface de support peut comprendre une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement. L'au moins une pièce de sécurisation peut comprendre deux arceaux sécurisés à la surface de support. L'assemblage de pivotement peut comprendre au un moins un actionneur. Par exemple, l'assemblage de pivotement peut comprendre au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame. Chacun des deux actionneurs peut comprendre un vérin, tel qu'un vérin à simple action, ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

[0044] Dans une réalisation, le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre est substantiellement vide. La poutre peut comprendre une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces. La poutre peut avoir une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et la profondeur est inférieure à sa hauteur. Dans une réalisation, la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces. Dans une réalisation, la poutre a au moins six sur-

faces. La poutre peut comprendre au moins deux surfaces latérales. La poutre peut comprendre une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave. La poutre peut comprendre une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre.

[0045] Selon un autre aspect général, l'invention concerne un équipement de formage de surfaces comprenant : une lame incluant une poutre ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, la lame incluant une section principale; une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile; et un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement.

[0046] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical.

[0047] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs. La surface de support peut comprendre une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement.

[0048] Dans une réalisation, l'au moins une pièce de sécurisation peut comprendre deux arceaux sécurisés à la surface de support.

[0049] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement comprend au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame. Chacun des au moins deux actionneurs peut comprendre un vérin, tel qu'un vérin à simple action, ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

[0050] Dans une réalisation, la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur. La poutre peut

avoir une largeur variant entre 2 et 12 pouces.

[0051] La poutre peut comprendre une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre.

[0052] Dans une réalisation, l'équipement de formage comprend un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces. Le couteau peut dépasser la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut dépasser la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre. Le couteau peut dépasser d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre. Dans une réalisation, le couteau recouvre entièrement la surface inférieure de la poutre. Dans une réalisation, le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre. Le couteau peut avoir un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal. Le rebord biseauté peut former un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre. Le couteau peut avoir une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce. Le couteau peut avoir une surface inférieure substantiellement plane. Le couteau peut être constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion. Le couteau peut avoir une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre. Le couteau peut comprendre une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

[0053] Selon un autre aspect général, l'invention concerne un équipement motorisé pour le formage de surfaces comprenant : une unité motorisée; et un équipement de formage de surfaces tel que décrit ci-dessus, monté à l'unité motorisée. L'équipement de formage de surfaces peut être monté de manière amovible à l'avant de l'unité motorisée. Dans une réalisation, l'unité motorisée comprend une surface de contact au sol et la surface inférieure de la lame de l'équipement de formage de surfaces est montée dans le même plan que la surface de contact au sol de l'unité motorisée. Dans une réalisation, l'unité motorisée comprend un support pour recevoir l'équipement de formage de surfaces et le support est monté de manière pivotante et contrôlable pour modifier la position de la lame.

[0054] Selon un autre aspect général, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un équipement de formage de surfaces tel que décrit ci-dessus.

[0055] Selon un autre aspect général, l'invention concerne l'utilisation d'un équipement de formage de surfaces tel que décrit ci-dessus.

[0056] Selon un autre aspect général, l'invention concerne un mécanisme de pivotement entre deux composantes comprenant : une assiette centrale montée de manière fixe à une première composante; une surface de support sur la deuxième composante; et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec l'assiette centrale s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de l'assiette centrale, l'as-

siette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation.

[0057] Dans une réalisation, l'assiette centrale est de forme circulaire et possède un profil en forme de « T ».

5 Dans une réalisation, la surface de support comprend une plaque supérieure. Dans une réalisation, l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux disposés sous l'assiette de support. Dans une réalisation, le mécanisme de comprend au moins un actionneur connecté à la première composante et à la deuxième composante pour permettre le pivotement de l'assiette centrale relativement à la surface de support.

10 **[0058]** Dans la spécification, le terme « poutre » est employé pour qualifier un objet, un corps ou une structure ayant un profil géométrique allongé s'étendant le long d'un axe longitudinal. La poutre peut avoir le profil des éléments structuraux communs dont les poutres en « I », les poutres en « C », les poutres en « L », les poutres en « T », les poutres en forme de tubes dont les surfaces sont planes ou courbes, etc.

15 **[0059]** Dans la spécification, le terme « poutre à un profil fermé » est employé pour qualifier un objet, un corps ou une structure ayant un profil géométrique allongé s'étendant le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci. Le profil de la poutre à un profil fermé, selon un plan de coupe perpendiculaire à son axe longitudinal, définit une figure fermée. La poutre à un profil fermé possède trois dimensions (longueur, profondeur (ou largeur) et hauteur) et son profil géométrique est allongé car sa longueur est sensiblement plus grande, ou plus grande, ou nettement plus grande que sa profondeur et sa hauteur. Le volume intérieur défini par les au moins trois surfaces peut être plein, semi-vidé, substantiellement vide, ou entièrement vide (creux). Dans une réalisation, la poutre à un profil fermé possède au moins cinq surfaces incluant les au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal de la poutre et deux surfaces latérales refermant les extrémités. Les extrémités de la poutre à un profil fermé peuvent être ouvertes ou fermées par une surface. Dans une réalisation, le profil géométrique allongé possède six faces (c'est-à-dire six surfaces) qui peuvent être de forme plane, concave ou convexe. Dans une réalisation, la poutre à un profil fermé a un profil de coupe, selon un axe de coupe perpendiculaire à son axe longitudinal, de forme substantiellement rectangulaire, carrée, losange, trapézoïdale, etc. Dans une réalisation, le profil de coupe de la poutre à un profil fermé est substantiellement trapézoïdal mais dans lequel certaines des surfaces ont une forme substantiellement concave et, plus particulièrement, les surfaces rejoignant les arêtes s'étendant parallèlement avec l'axe longitudinal.

45 **[0060]** Dans les réalisations où la poutre n'est pas une poutre à profil fermé, celle-ci possède au moins une semelle inférieure et une âme s'étendant à partir de la semelle inférieure. Dans une réalisation, la poutre possède également une semelle supérieure et l'âme s'étend entre

la semelle inférieure et la semelle supérieure. L'âme peut avoir un profil plat ou courbe.

[0061] Dans la spécification, le terme « aile » est employé pour qualifier une section latérale montée latéralement à une section principale de la lame pour les lames en deux sections et plus.

[0062] Dans la spécification, le terme « nivelage » est employé pour qualifier une activité de formage de surfaces et, plus particulièrement, l'aplanissement d'une surface, qu'elle soit au niveau ou inclinée.

[0063] Dans la spécification, le terme « proximal » est employé pour qualifier un élément ou une composante près de la lame ou du centre de la lame alors que le terme « distal » est employé pour qualifier un élément ou une composante éloignée de la lame ou du centre de la lame (près de ses extrémités).

Description sommaire des dessins

[0064]

La Figure 1 est une vue de perspective de face et à droite d'un équipement de formage de surfaces selon un mode de réalisation, incluant deux ailes latérales configurées en position dépliée (ou allongée);

La Figure 2 est une vue en élévation avant de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 3 est une vue en élévation arrière de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 4 est une vue de dessus de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 5 est une vue de dessous de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 6 est une vue en élévation de côté, illustrant le côté droit, de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1, avec l'aile droite en position dépliée;

La Figure 7 est une vue de perspective de face et à droite d'un équipement de formage de surfaces selon un mode de réalisation, incluant les deux ailes latérales configurées en position repliée (ou compacte);

La Figure 8 est une vue en élévation avant de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 7;

La Figure 9 est une vue en élévation arrière de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 7;

La Figure 10 est une vue de dessus de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 7;

La Figure 11 est une vue de dessous de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 7;

La Figure 12 est une vue en élévation de côté, illustrant le côté gauche, de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 7, avec l'aile droite en position repliée;

La Figure 13 est une vue en perspective du dessus de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1 dans laquelle la poutre définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement de formage lorsque monté à une unité mobile (non illustrée);

La Figure 14 est une vue de perspective de face et à droite, explosée, de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 15 inclut les Figures 15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 15f et 15g qui sont des vues en coupe de différentes réalisations d'une lame pour l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 1;

La Figure 16 est une vue de dessus d'un équipement de formage de surfaces selon un autre mode de réalisation, dans lequel les ailes latérales sont connectées à la section principale par un système d'articulation et dans laquelle les ailes latérales sont configurées en position repliées;

La Figure 17 est une vue en élévation avant de l'équipement de formage de surfaces illustré à la Figure 16;

La Figure 18 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la Figure 16 de l'équipement de formage de surfaces illustré à la Figure 16;

La Figure 19 est une vue en élévation de côté, illustrant le côté droit, de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 16, avec l'aile droite en position repliée;

La Figure 20 est une vue en élévation arrière de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 16;

La Figure 21 est une vue de dessus de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 16, dans laquelle les ailes latérales sont configurées en position dépliée;

La Figure 22 est une vue en élévation avant de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure

21;

La Figure 23 est une vue en élévation de côté, illustrant le côté droit, de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 21, avec l'aile droite en position dépliée; et

La Figure 24 est une vue en perspective, explosée et élargie, du système d'articulation de l'équipement de formage de surfaces illustré sur la Figure 21.

Description détaillée

[0065] En références aux figures, un équipement de formage de surfaces et un procédé de fabrication de l'équipement de formage de surfaces sera décrit.

[0066] Plus particulièrement, en référence aux Figures 1 à 14, l'équipement de formage de surfaces 20 comprend une lame 22 en forme générale de poutre et dont au moins une surface externe de la lame constitue une surface de formage. Dans une réalisation, la lame 22 inclut au moins une poutre 26 et une surface externe de la poutre 22 peut constituer la ou une des surface(s) de formage. L'équipement de formage 20 est configuré pour être positionné et monté à l'avant ou à l'arrière d'une unité mobile (non illustrée) (ou unité motorisée ou unité motrice), telles que, sans être limitatif, celles de type chenillettes (notamment de type chargeuse compacte à direction différentielle (« skidsteer »), les tracteurs et les bouleteurs (bulldozers) oeuvrant dans le domaine des travaux publics, agricoles et/ou industriels.

[0067] Dans une réalisation, l'équipement de formage 20 comprend également une structure d'attachement 24 de la lame 22 connectée à celle-ci et permettant de monter la lame 22 à l'avant ou à l'arrière d'une unité mobile. Dans les Figures 1 à 14, la structure d'attachement 24 est configurée pour monter la lame 22 à l'avant ou à l'arrière de l'unité mobile. Elle est configurée pour permettre l'engagement indirect de la lame 22 à l'unité mobile. Plus particulièrement, la structure d'attachement 24 comprend une première extrémité, connectée à la lame 22, et une seconde extrémité, engageable avec l'unité mobile, à l'avant de celle-ci. Dans une réalisation, la structure d'attachement 24 de la lame 22 est connectée à la lame 22 par l'entremise d'un assemblage de pivotement de la lame 40.

[0068] Dans une réalisation, la lame 22, caractérisée par un axe longitudinal L, est configurable en une pluralité de positions. Dans la présente description, ces positions sont référées par rapport à la direction de déplacement D de l'équipement de formage 20 alors qu'il est poussé ou tiré en direction rectiligne par une unité mobile, c'est-à-dire sans effectuer de virages. Dans une première position, référée comme la « position droite », l'axe longitudinal L de la lame 22 est orienté de manière substantiellement perpendiculaire à la direction de déplacement D de l'équipement 20. Dans une deuxième position, référée comme « position basculée », la lame 22 est pivo-

tée, vers l'avant ou vers l'arrière, relativement à un axe de rotation substantiellement parallèle avec l'axe longitudinal L de la lame 22 alors que la lame 22 est en position droite dans un plan faisant un angle de basculement avec la direction de déplacement de l'équipement. Dans une troisième position, référée comme « position inclinée », l'axe longitudinal L de la lame 22 définit un angle oblique avec la direction de déplacement D de l'équipement. Un angle oblique est défini comme un angle qui n'est pas un angle droit (90°) ou un multiple d'un angle droit. Dans la position inclinée, il est apprécié que l'inclinaison puisse être orientée vers la droite ou la gauche relativement à la direction de déplacement D de l'équipement. Il est apprécié que des combinaisons de positions soient possibles. Par exemple et sans être limitatif, la lame 22 peut être configurée dans une position droite et basculée ou dans une position inclinée et basculée.

[0069] En référence aux Figures 1 à 14, il est montré une première réalisation de l'équipement de formage de surfaces 20. L'équipement de formage de surfaces 20 comprend une lame 22 ainsi qu'une structure d'attachement 24 de la lame 22 montée à l'arrière de la lame 22 de manière substantiellement centrée. La lame 22, ayant un axe longitudinal L, inclut une poutre 26 dont l'axe longitudinal correspond à l'axe longitudinal L de la lame 22. Dans la réalisation illustrée, la poutre 26 est une poutre à profil fermé et, plus particulièrement, ayant un profil géométrique allongé à six surfaces. Les six surfaces de la poutre 26 incluent respectivement une surface avant 30, une surface arrière 32, opposée et espacée de la surface avant 30, une surface inférieure 34, s'étendant entre les surfaces avant 30 et arrière 32 à l'extrémité inférieure de celles-ci, une surface supérieure 36, opposée à la surface inférieure 34 et deux surfaces latérales 37, espacées l'une de l'autre. Dans certaines réalisations, la surface de la lame 22 en contact avec le sol n'est pas la surface inférieure 34. Il est apprécié que, dans une réalisation alternative, la poutre 26 peut être exempte de surfaces latérales 37 et que la poutre 26 peut être ouverte aux extrémités latérales 37. Il est également apprécié que, dans une réalisation alternative, pour une poutre à profil fermé, la poutre 26 peut être exempte de surface supérieure 36 de manière à ce que les surfaces avant 30 et arrière 32 aient une arête supérieure engagée l'une à l'autre (poutre à trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal L). Il est également apprécié que, dans une réalisation alternative, la poutre 26 peut inclure plus de six surfaces. Il est également apprécié que la poutre 26 peut être différente d'une poutre à profil fermé. Par exemple et sans être limitatif, la poutre peut avoir le profil des éléments structuraux communs dont les poutres en « I », les poutres en « C », les poutres en « L », les poutres en « T », etc.

[0070] Tel que mentionné ci-dessus, la poutre est de forme allongée, c'est-à-dire que sa dimension la plus importante est celle de la longueur. Dans une réalisation, la longueur de la poutre est au moins sept (7) fois supérieure à la hauteur de la poutre. Dans une autre réalisation,

tion, la longueur de la poutre est au moins neuf (9) fois supérieure à la hauteur de la poutre. Dans une réalisation particulière, la longueur de la poutre est d'approximativement onze (11) fois supérieure à la hauteur de la poutre. Dans une réalisation, la profondeur de la poutre est inférieure à sa hauteur. Il est apprécié que, dans une réalisation alternative, la profondeur de la poutre est supérieure à sa hauteur. Plus particulièrement, dans une réalisation, le rapport profondeur sur hauteur est de l'ordre de 5/8. De plus, selon l'axe longitudinal de la poutre, le profil de celle-ci peut être rectiligne (poutre droite) ou non-rectiligne (poutre courbe). Dans une réalisation, la poutre peut présenter un rayon de courbure, constant ou irrégulier, ou encore au moins un changement angulaire le long de la longueur.

[0071] Pour une poutre à profil fermé, le volume intérieur de la poutre 26 peut être plein, partiellement rempli, ou vide (ou creuse). Dans une réalisation, afin de réduire le poids de l'équipement 20, le volume intérieur de la poutre 26 est majoritairement vide (ou creux) mais inclut une structure de renforcement. Dans une réalisation, la structure de renforcement comprend une pluralité de membrures de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux murs de la poutre 26 définissant deux surfaces. Dans une réalisation, la poutre 26 peut être de type mécano-soudée et/ou collée et/ou boulonnée.

[0072] Dans la réalisation illustrée, la lame 22 inclut une section principale 22a et deux sections latérales 22b (référées comme ailes latérales 22b), montées de manière pivotante à la section principale 22a, aux extrémités de celle-ci. Chacune de la section principale 22a et des ailes latérales 22b inclut la surface avant 30, la surface arrière 32, la surface inférieure 34 et la surface supérieure 36 de la poutre 26. Dans la réalisation illustrée, la poutre 26 de chacune des ailes latérales 22b inclut une surface latérale 37 à son extrémité distale (c'est-à-dire éloignée de la section principale 22a) et à son extrémité proximale (c'est-à-dire adjacente à la section principale 22a) alors que les extrémités de la section principale 22a de la poutre 26 sont ouvertes. Dans une réalisation alternative, au moins une des extrémités proximales et distales de la poutre 26 dans les ailes latérales 22b peut être ouverte. Aussi, les extrémités de la poutre 26 dans la section principale 22a peuvent être fermées.

[0073] Dans une réalisation, la surface supérieure 36 au niveau de la section principale 22a est plus courte, selon l'axe longitudinal L, que la surface inférieure 34. Ainsi, au niveau de la section principale 22a, les extrémités sont inclinées. Au niveau des ailes latérales 22b, la poutre 26 peut avoir des extrémités proximales qui sont de forme substantiellement complémentaire aux extrémités de la section principale 22a et, particulièrement, qui sont inclinées, étant plus longue près de la surface supérieure 36.

[0074] Dans une réalisation, les extrémités distales des ailes latérales 22b peuvent également être inclinées, par exemple dans la même direction que les extrémités proximales des ailes latérales 22b. Par conséquent, l'arête

inférieure de l'extrémité distale dépasse l'arête supérieure vers l'extérieur de l'aile latérale 22b. Il est apprécié que les angles d'inclinaison des extrémités distales et proximales, définies avec la surface inférieure de la lame 22, puissent être similaires ou différents.

[0075] Il est apprécié que dans une réalisation alternative, les extrémités des ailes latérales 22b et/ou de la section principale peuvent être droites, c'est-à-dire non inclinées ou substantiellement verticales.

[0076] Dans une configuration dépliée de la lame 22, illustrée aux Figures 1 à 6, tel qu'il sera décrit plus en détails ci-dessous, chacune des surfaces avants 30, des surfaces arrières 32, des surfaces inférieures 34 et des surfaces supérieures 36 sont substantiellement alignées avec la surface correspondante des autres sections afin de définir des surfaces substantiellement continues, c'est-à-dire les surfaces correspondantes des différentes sections 22a, 22b sont substantiellement dans le même plan dans la position dépliée.

[0077] Il est apprécié que dans une réalisation alternative, au moins une des surfaces avants 30, des surfaces arrières 32, des surfaces inférieures 34 et des surfaces supérieures 36 peut ne pas être alignée avec la surface correspondante des autres sections.

[0078] Dans la réalisation illustrée, la section principale 22a et les ailes latérales 22b de la lame 22 ont substantiellement le même profil, en vue de coupe le long d'un plan de coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal L. Les ailes latérales 22b sont toutefois de longueur inférieure à la section principale 22a, c'est-à-dire leur longueur selon l'axe longitudinal L de la lame 22. Dans une réalisation, les ailes latérales 22b ont une longueur inférieure à la moitié de la section principale 22b de la lame 22. Il est apprécié que dans une réalisation alternative, la section principale 22a et les ailes latérales 22b de la lame 22 peuvent avoir un profil différent, en vue de coupe le long d'un plan de coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal L.

[0079] Tel que mentionné ci-dessus, les ailes latérales 22b sont montées de manière pivotante à la section principale 22a de la lame 22 par l'intermédiaire d'un assemblage de pivotement des ailes 50 définissant un pivot et permettant un pivotement autour d'un axe de pivotement 52. Les axes de pivotement 52 des ailes latérales 22b s'étendent de manière substantiellement perpendiculaire à l'axe longitudinal L de la lame 22. Dans une réalisation, les assemblages de pivotement des ailes 50 sont positionnés au moins au-dessus de la section supérieure de la section principale 22a de la lame 22 et substantiellement aux extrémités de celle-ci. Plus particulièrement, ils sont positionnés de manière à ce que l'axe de pivotement 52 s'étende au-dessus d'une ligne médiane de la poutre 26, c'est-à-dire plus près de la surface supérieure 36 que de la surface inférieure 34. Dans la réalisation illustrée aux Figures 1 à 14, l'axe de pivotement est situé au-dessus de la surface supérieure 36 de la poutre 26.

[0080] Plus particulièrement, chacun des assemblages de pivotement des ailes 50 inclut une charnière 54

engagée sur la surface supérieure 36 de la section principale 22a et d'une aile latérale 22b respective. La charnière 54 est sécurisée à la section principale 22a, d'un premier côté de l'axe de pivotement 52, et à l'aile latérale 22b, de l'autre d'un côté de l'axe de pivotement 52. Tel qu'il sera décrit plus en détails ci-dessous, les assemblages de pivotement des ailes 50 permettent de configurer les ailes latérales 22b dans une position dépliée, illustrée aux Figures 1 à 6, dans une position repliée maximale, illustrée aux Figures 7 à 12, et dans une pluralité de positions repliées intermédiaires, se situant entre la position dépliée et la position repliée maximale.

[0081] Bien que la lame 22 illustrée aux Figures 1 à 14 soit constituée de trois parties (une section principale 22a, qui dans la présente réalisation est une section centrale, et deux ailes latérales 22b), il est apprécié que, dans des réalisations alternatives, la lame 22 peut inclure une seule section et être exempte d'ailes latérales ou encore la lame 22 peut inclure une seule aile latérale 22b, montée du côté droit ou du côté gauche de la section principale 22a. Dans une autre réalisation alternative, la lame 22 peut inclure plus que deux ailes latérales 22b. Dans une autre réalisation alternative, la lame 22 peut inclure deux ailes latérales 22b connectées ensemble et être exempte de section principale 22a.

[0082] Ainsi, les deux ailes latérales 22b peuvent pivoter l'une relativement à l'autre et être configurées simultanément ou indépendamment dans la position déployée où elles sont en contact avec le sol et la position repliée où elles sont majoritairement espacées du sol (relevées).

[0083] De plus, dans la réalisation illustrée aux Figures 1 à 6, dans la position dépliée, les ailes latérales 22b sont alignées avec la section principale 22a, selon l'axe longitudinal L, c'est-à-dire qu'un angle nul est défini entre celles-ci. Dans une réalisation alternative, dans la position dépliée, les ailes latérales 22b peuvent définir un angle oblique avec la section principale 22a. Dans une réalisation particulière, les ailes latérales 22b peuvent s'étendre vers l'avant, dans la direction opposée à la structure d'attachement 24, par rapport à la section principale 22a.

[0084] L'assemblage de pivotement des ailes 50 comprend également deux actionneurs 55. Un actionneur 55 est associé à chacune des ailes latérales 22b. Dans la réalisation illustrée, les actionneurs 55 comprennent deux vérins à double action (pneumatiques, électriques ou hydrauliques). Il est apprécié que l'actionneur peut différer du vérin à double action (ou double effet) illustré. Par exemple et sans être limitative, le vérin peut être remplacé par un actionneur rotatif. Ceux-ci ont une première extrémité montée sur la surface arrière 32 de la section principale 22a et une deuxième extrémité connectée à leur aile latérale 22b respective, à l'arrière de celle-ci. Plus particulièrement, dans la réalisation illustrée, la deuxième extrémité de l'actionneur 55 est connectée à l'extrémité distale de la charnière 54, légèrement au-dessus de la surface supérieure 36.

[0085] Tel que mentionné ci-dessus, la structure d'attachement 24 est connectée à la lame 22, à l'arrière de celle-ci. La structure d'attachement 24 est substantiellement centrée par rapport à la longueur de la lame 22, relativement à son axe longitudinal L. Dans la réalisation illustrée aux Figures 1 à 6, la structure d'attachement 24 est caractérisée par une forme générale en « V » avec deux bras 38 ayant une extrémité proximale (ou avant) connectée à la lame 22 et une extrémité distale (ou arrière) connectable à une unité mobile (non-illustrée). Les extrémités proximales des deux bras 38 sont engagées l'une à l'autre alors que les extrémités distales sont espacées l'une de l'autre. En vue du dessus (Figures 4 et 10) ou du dessous (Figures 5 et 11), la structure d'attachement 24 définit un profil substantiellement triangulaire.

[0086] L'équipement de formage de surfaces 20 comprend également un assemblage de pivotement 40 de la lame 22, monté aux extrémités proximales des bras 38, et permettant d'attacher la lame 22 à la structure d'attachement 24 et, plus particulièrement, aux bras 38 de manière pivotante. Plus particulièrement, l'assemblage de pivotement 40 permet à la lame 22 de pivoter autour d'un axe de pivotement 44 s'étendant substantiellement verticalement et aligné avec le centre de l'assemblage de pivotement 40. Dans la réalisation illustrée, l'axe de pivotement 44 est situé à l'arrière de la surface arrière 32 de la lame 22, espacé de celle-ci. Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement 40 inclut un système à plateaux rotatifs 46 et l'axe de pivotement 44 est situé au centre du système à plateaux rotatifs 46. L'assemblage de pivotement 40 sera décrit plus en détails ci-dessous.

[0087] Dans une réalisation, la structure d'attachement 24 est principalement métallique. Par exemple, elle peut être constituée principalement d'acier.

[0088] La structure d'attachement 24 comprend également une structure d'attachement 56, qui, dans la réalisation illustrée inclut deux plaques 58, chacune étant sécurisable à une extrémité distale d'un des bras 38, ainsi que des attaches mécaniques, telles que des boulons, des vis ou toute autre attache mécanique appropriée. Cette structure d'attachement 56 permet un attachement rapide et ajustable au châssis d'une unité mobile (non-illustrée). La hauteur de l'équipement de formage de surfaces 20 relativement à l'unité mobile est ajustée à l'aide de la structure d'attachement 24 et, plus particulièrement, à l'aide des plaques 58, tel qu'il sera décrit plus en détails ci-dessous.

[0089] La lame 22, incluant la section principale 22a et les ailes latérales 22b, sont configurées pour assurer le formage du sol. Les surfaces avant 30 et/ou arrière 32 de la poutre 26 peuvent avoir un profil droit et/ou concave (ou creux) ou tout autre profil approprié. Différents profils de la poutre 26 seront décrits ci-dessous en référence à la Figure 15. Il est apprécié que la forme de la surface avant 30 peut différer de la forme de la surface arrière 32. Également, il est apprécié que la forme de la surface avant 30 de la poutre 26, dans la section principale 22a,

peut différer de la forme de la surface avant 30 de la poutre 26, au niveau des ailes latérales 22b. De manière similaire, la forme de la surface arrière 32 dans la section principale 22a peut différer de la forme de la surface arrière 32 au niveau des ailes latérales 22b.

[0090] Dans la réalisation illustrée aux Figures 1 à 14, la lame 22 comprend également un couteau 42, monté à la poutre 26, à proximité de la surface inférieure 34. Dans la réalisation illustrée et tel que mentionné ci-dessus, la lame 22 inclut une section principale 22a, qui dans la réalisation illustrée est localisée centralement, et des ailes latérales 22b. Le couteau 42 inclut également trois parties : une section principale, montée à la poutre 26 au niveau de la section principale 22a, et deux sections latérales, chacune étant montée à la poutre 26 au niveau des ailes latérales 22b. L'épaisseur du couteau 42 est inférieure à l'épaisseur de la poutre 26.

[0091] Le couteau 42 s'étend parallèlement à la surface inférieure 34 de la poutre 26. Il supporte la lame 22 sur le sol et s'étend donc parallèlement à celui-ci.

[0092] Dans la réalisation illustrée, le couteau 42 a un profil de forme substantiellement trapézoïdale et recouvre entièrement la surface inférieure 34 de la poutre 26. Toutefois, dans une réalisation alternative (non illustrée), le couteau 42 pourrait être de profil rectangulaire ou toute autre forme appropriée. Dans une réalisation alternative (non illustrée), le couteau 42 pourrait être monté en périphérie de la poutre 26, près de la surface inférieure 34 de la poutre 26, sans nécessairement la recouvrir. Dans une réalisation alternative (non illustrée), le couteau 42 recouvre partiellement la surface inférieure 34 de la poutre 26.

[0093] Dans la réalisation illustrée, les rebords externes du couteau 42 sont en biseau, formant un angle aigu, le couteau étant plus large au niveau de la surface de contact avec le sol qu'au niveau de la surface supérieure faisant la jonction avec la poutre 26. Les rebords externes du couteau 42 définissent donc un angle avec le sol et la surface inférieure 34 de la poutre 26. Dans la réalisation illustrée, les arêtes inférieures du couteau 42 s'étendent vers l'extérieur de la poutre 26, c'est-à-dire que le couteau 42 possède une arête faisant saillie vers l'extérieur de la poutre 26 et, plus particulièrement, de la surface inférieure 34 de la poutre 26. Dans des réalisations, les angles des arêtes en forme de biseau varient entre 20° et 40°.

[0094] Le couteau 42 est appuyé au sol, en position de repos (ou de non-opération) de l'équipement 20. Il agit également comme surface de glissement et de formage du sol lors de l'opération de l'équipement 20, c'est-à-dire que le couteau 42 glisse sur le sol lors du déplacement de l'équipement. Puisque le couteau 42 est en contact avec les matériaux granulaires ou liquides lors de l'opération, celui-ci est soumis à une friction importante. Dans une réalisation, il est fait d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion, tel qu'un acier à haute résistance à l'abrasion. L'arête à angle aigu du couteau 42 faisant saillie de la poutre 26 facilite la pénétration

dans les matériaux granulaires ou liquides couvrant le sol.

[0095] Dans une réalisation, le couteau 42 a la forme d'une plaque recouvrant entièrement la surface inférieure 34 de la poutre 26. Majoritairement, sur toute sa périphérie, le couteau 42 a un rebord biseauté qui dépasse l'extrémité inférieure de la poutre 26, incluant au niveau des surfaces latérales 37. Dans une réalisation où la lame 22 inclut une ou plusieurs ailes latérales, les extrémités adjacentes de la section principale 22a et/ou de l'aile latérale 22b peuvent être exemptes de rebord biseauté, tel qu'illustré dans les figures.

[0096] Le couteau 42 peut être fixé à la poutre 26 à l'aide d'une pluralité d'attaches mécaniques, tels que des vis ou boulons, ou par tout autre moyen de fixation approprié, tel que, sans être limitatif, la soudure.

[0097] Dans la réalisation où la lame 22 inclut une pluralité de sections, les extrémités latérales des sections latérales du couteau 42 peuvent être munies de connexions de type mâle-femelle, engageables l'une dans l'autre, dans la configuration dépliée de la lame 22. Plus particulièrement, les Figures 7 et 14 montrent que les extrémités du couteau 42 de la section principale 26a incluent une dépression 43 (connexion femelle) alors que les extrémités proximales des ailes latérales 26b incluent une protubérance 45 (connexion mâle), complémentaire à la dépression 43 et engageable dans celle-ci dans la configuration dépliée de l'aile latérale 22b respective. Les connexions de type mâle-femelle au niveau du couteau 42 réduisent les risques de pivotement vers l'arrière ou vers l'avant de l'aile latérale 22b lors de l'opération de l'équipement 22. Il est apprécié que dans une réalisation alternative, les connexions de type mâle-femelle peuvent être inversées sur la section principale 26a et les ailes latérales 26b. Il est également apprécié que la forme et la configuration des connexions de type mâle-femelle peuvent varier de la réalisation illustrée.

[0098] Il est apprécié que, dans certaines réalisations, le couteau 42 peut être exempt de connexion de type mâle-femelle.

[0099] Dans une réalisation, dans la configuration dépliée, les ailes latérales 22b sont légèrement espacées de la section principale 22a.

[0100] Dans la réalisation repliée illustrées aux Figures 7 et 14, les extrémités de la poutre 26 dans la section principale 22a sont exposées, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas fermées. Dans une réalisation alternative, les extrémités de la poutre 26 dans la section principale 22a peuvent être fermées par un mur, prévenant ainsi l'introduction de matériel granulaire ou liquide dans le volume intérieur de la poutre 26, si celui-ci est au moins partiellement creux.

[0101] Dans une réalisation, la lame 22 possède une surface inférieure plane. Il peut s'agir de la surface inférieure du couteau 42 qui recouvre entièrement la poutre 26. Il peut également s'agir de la surface inférieure du couteau 42 qui est substantiellement alignée avec la surface inférieure 34 de la poutre 26 qui est au moins par-

tiellement exposée. Dans une réalisation, la surface inférieure de la lame 22 est substantiellement exempte de cavités, excepté pour les attaches mécaniques, s'il y a lieu.

[0102] Dans une réalisation, dans la position dépliée de la lame 22, la surface inférieure de la lame 22 au niveau de l'aile latérale 22b et de la section principale 22a définit un plan unique, c'est-à-dire que la surface inférieure de la lame 22 au niveau de l'aile latérale est substantiellement dans le même plan que la surface inférieure de la lame 22 au niveau de la section principale 22a.

[0103] Il est apprécié que, dans une réalisation alternative, la lame 22 peut être exempte de couteau 42 et que la surface de contact de la lame 22 avec le sol puisse être la surface inférieure 34 de la poutre 26.

[0104] Tel que mentionné ci-dessus, les ailes latérales 22b de la lame 22 sont montées de manière pivotante à la section principale 22a. Plus particulièrement, elles peuvent pivoter entre une position dépliée (Figures 1 à 6 et 13) et une pluralité de positions repliées. Les Figures 7 à 12 illustrent la lame 22 dans une des positions repliées possibles et, plus particulièrement, dans la position repliée maximale. Dans la position dépliée, les ailes latérales 22b sont alignées avec la section principale 22a, c'est-à-dire que l'angle défini entre l'axe longitudinal de la section principale 22a et l'axe longitudinal des ailes latérales 22b est nul. Il est apprécié que, bien que les deux ailes latérales 22b soient configurées dans une position repliée aux Figures 7 à 12, une seule des ailes latérales 22b peut être configurée dans une position repliée alors que l'autre aile latérale 22b peut être configurée dans une position dépliée. Il est également apprécié que les positions des ailes latérales 22b dans la position repliée puissent être différentes. Dans la présente description, la position repliée d'une aile latérale 22b est définie par l'angle défini entre l'axe longitudinal de la section principale 22a et l'axe longitudinal de ladite aile latérale 22b. Dans la position repliée maximale, les ailes latérales 22b sont appuyées sur la surface supérieure 36 de la section principale 22a, ce qui double approximativement la hauteur de la surface de poussée de la lame 22. Cette augmentation de la hauteur de la surface de poussée de la lame 22 permet le déplacement d'une quantité relativement importante de matériel granulaire avec l'équipement 20, tel qu'il sera décrit plus en détails ci-dessous.

[0105] La possibilité de sélectivement configurer la lame 22 dans une pluralité de positions repliées et une position dépliée permet de réduire les risques de bris de structures et/ou d'infrastructures par frottement. La position repliée de l'aile latérale 22b, c'est-à-dire l'angle défini entre l'axe longitudinal de la section principale 22a et l'axe longitudinal de ladite aile latérale 22b, peut être ajusté selon les besoins. Les positions repliées intermédiaires entre la position dépliée et la position repliée maximale peuvent être utiles dans certaines applications.

[0106] Dans la réalisation illustrée, l'équipement de formage de surfaces 20 comprend également un déflec-

teur 60. Le déflecteur 60 inclut une plaque de forme substantiellement trapézoïdale, s'étendant vers le haut à partir de la surface supérieure 36 de la poutre 26, près de la jonction avec la surface avant 30. Dans la réalisation illustrée, le déflecteur 60 est monté uniquement sur la section principale 22a. Toutefois, dans une réalisation alternative, la ou les ailes latérales 22b peuvent également inclure un déflecteur. Par exemple, sans être limitatif, le déflecteur peut être monté à proximité de la surface arrière 32 de la lame 22 ou encore la lame 22 peut inclure deux déflecteurs : un déflecteur avant et un déflecteur arrière. La forme et la configuration du déflecteur 60 peuvent varier de la réalisation illustrée. Le déflecteur 60 augmente la surface de l'équipement 20 disponible lors de la poussée d'une grande quantité de matériel granulaire.

[0107] Dans la position repliée maximale montrée aux Figures 7 à 12 et dans les positions repliées s'approchant de celle-ci, les ailes latérales 22b assurent un appui au déflecteur 60. Plus particulièrement, les ailes latérales 22b sont positionnées à l'arrière du déflecteur 60 et ce dernier peut s'appuyer sur elles lorsque la charge déplacée est importante. Par conséquent, elles réduisent les possibilités que le déflecteur 60 soit plié ou endommagé lors d'une opération de formage de surface.

[0108] En référence maintenant à la Figure 14, l'assemblage de pivotement 40 sera décrit plus en détails. Il permet de connecter, de manière pivotante, la lame 22 à la pointe de la structure d'attachement 24. Il définit un axe de pivotement 44 autour duquel la lame 22 peut pivoter relativement à la direction de déplacement D de l'équipement 20. Il comprend un système à plateaux rotatifs 46 incluant une assiette centrale 62, montée sur la lame 22 de manière fixe, s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support 64 et, plus particulièrement, une plaque supérieure montée sur les bras 38, à leur extrémité proximale, de manière fixe, et deux pièces de sécurisation et, plus particulièrement, des arceaux 66a, 66b. Tel que mentionné ci-dessus, l'assemblage de pivotement 40 assure le pivotement de la lame 22 entre la position droite et les positions inclinées et l'axe de pivotement 44 est substantiellement aligné avec le centre du système à plateaux rotatifs 46.

[0109] Dans la réalisation illustrée, l'assiette centrale 62 est de forme substantiellement circulaire et possède un profil substantiellement en forme de « T ». Elle est sécurisée de manière centrale sur le dessus de la poutre 26 et, plus particulièrement, au centre de la section principale 22a. La plaque supérieure 64, en forme d'assiette également, est également de forme circulaire. Une partie de celle-ci dépasse, vers l'avant, la pointe définie par les deux bras 38. Plus particulièrement, elle est sécurisée à la surface inférieure des deux bras 38.

[0110] Les deux arceaux 66a, 66b sont de forme complémentaire. Ils sont configurés et disposés pour emprisonner l'assiette centrale 62 entre ceux-ci et la plaque supérieure 64. Plus particulièrement, dans la configuration assemblée, l'assiette centrale 62 s'étend et, plus par-

ticulièrement, est contenue entre la plaque supérieure 64 et les deux arceaux 66a, 66b, avec la plaque supérieure 64 s'étendant au-dessus de l'assiette centrale 62 et les deux arceaux 66a, 66b, s'étendant au-dessous. Plus particulièrement, les arceaux 66a, 66b sont sécurisés à la plaque supérieure 64 à l'aide d'attaches mécaniques, tels que et sans être limités à des vis et des boulons. Ainsi, l'assiette centrale 62 peut pivoter dans l'espace défini entre la plaque supérieure 64 et les arceaux 66a, 66b.

[0111] Afin de réduire la friction entre l'assiette centrale 62, la plaque supérieure 64 et les arceaux 66a, 66b lors du pivotement, des labyrinthes (non illustrés) ainsi que plusieurs mamelons de graissage (non illustrés) sont disposés symétriquement sur la cavité du système de plateaux rotatifs 46.

[0112] Dans une réalisation complémentaire ou alternative, les surfaces en contact des différentes composantes du système à plateaux rotatifs 46 dont l'assiette centrale 62, la plaque supérieure 64 et les arceaux 66a, 66b peuvent être recouvert ou faite d'un matériel à bas coefficient de friction afin de réduire la friction entre les composantes lors du pivotement et ayant une résistance relativement à l'usure. Par exemple et sans être limitatif, les composantes du système à plateaux rotatifs 46 peuvent comprendre du Nylatron®.

[0113] Dans une réalisation alternative (non-illustrée), la plaque supérieure 64 pourrait être une partie ou une surface de support de la structure d'attachement 24 en forme de « V », définie par les bras 38.

[0114] L'assemblage de pivotement 40 décrit ci-dessus permet d'obtenir un mécanisme de pivotement plus stable qu'une simple tige de pivotement et également moins enclin à une usure prématurée que des tiges de pivotement ou un assemblage incluant un mécanisme de roulement (i.e. bagues). Ainsi, l'assemblage de pivotement 40 décrit ci-dessus est apprécié pour la longévité qu'il procure. Il est apprécié que, dans des réalisations alternatives (non illustrées), d'autres assemblages de pivotement connus pourraient être utilisés pour l'équipement 20. Par exemple et sans être limitatif, parmi les alternatives connues, des assemblages de pivotement à crémaillère, à anneau denté, à tige et bagues pourraient être employés.

[0115] L'assemblage de pivotement 40 comprend également deux actionneurs 41 et, plus particulièrement, deux vérins (hydrauliques, électriques ou pneumatiques ou électriques). Dans une réalisation, les vérins 41 sont des vérins de type « simple action » (ou simple effet) assurant un relâchement hydraulique lors de poussées excédant la capacité de traction de l'unité mobile. Ainsi, dans une réalisation, les vérins 41 sont munis d'un dispositif de gestion de résistance à la poussée exercée sur la lame 22 en opération. Il est apprécié que les actionneurs 41 puissent différer des vérins.

[0116] Chacun des vérins 41 est associé à un des bras 38 de la structure d'attachement 24 ainsi qu'à un des côtés de la lame 22, c'est-à-dire un premier vérin 41 est

monté du côté droit de l'équipement 20, relativement à la structure d'attachement 24 et à l'assemblage de pivotement 40, alors qu'un second vérin 41 est monté du côté gauche de l'équipement 20. Ils ont une première extrémité montée sur un des bras 38 respectif et une deuxième extrémité montée sur la lame 22. Dans la réalisation illustrée, la deuxième extrémité des vérins 41 est connectée à la surface supérieure 36 de la poutre 26 au niveau de la section principale 22a. Ces vérins 41 sont actionnables sélectivement afin de permettre le pivotement de la lame 22 vers la droite ou vers la gauche, relativement à la direction de déplacement D de l'équipement 20, tel qu'illustré sur la Figure 13. Les vérins 41 sont donc actionnables pour modifier la configuration de la lame 22 entre la position droite et une des positions inclinées ou entre deux positions inclinées. Il est apprécié que les actionneurs de l'assemblage de pivotement 40 puissent différer des vérins 41 illustrés.

[0117] Afin de réduire les risques de bris et limiter le glissement des chenilles ou roues de l'unité mobile au sol, un dispositif de soupape d'huile est intégré au système hydraulique des vérins 41.

[0118] Il est apprécié que l'assemblage de pivotement de la poutre 40 puisse être employé comme mécanisme de pivotement entre deux composantes, différentes de la lame 22 et de la structure d'attachement 24. Dans une telle réalisation, l'assiette centrale est montée de manière fixe à une première des deux composantes. Elle peut être une pièce intrinsèque de la première composante. La plaque supérieure 64 peut être remplacée par une surface de support sur la deuxième composante, qui peut également être une assiette. Finalement, une ou plusieurs pièce(s) de sécurisation, telles que les arceaux, sont sécurisée(s) à la surface de support avec l'assiette centrale s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de l'assiette centrale. Ainsi, l'assiette centrale peut pivoter entre la surface de support et au moins une pièce de sécurisation. Les caractéristiques particulières de la réalisation décrite ci-dessus, en relation avec l'équipement de formage de surfaces, s'appliquent au mécanisme de pivotement entre deux composantes.

[0119] Dans une réalisation, l'assemblage de pivotement permet d'incliner la lame jusqu'à 30° de chaque côté, relativement à la direction de déplacement D.

[0120] En référence à la Figure 12, afin de réduire les risques de renversement de la lame 22 qui peuvent être occasionnés par le positionnement de l'assemblage de pivotement 40 de la lame 22 dans la section supérieure de celle-ci, la structure d'attachement 24 comprend également un renfort 70 (ou renfort angulé), sous forme d'une équerre. Ce renfort 70 est disposé à l'arrière de la section principale 22a, de manière centrale à la lame 22. Plus particulièrement, il est sécurisé à la surface arrière 32 de la section principale 22a ainsi qu'à l'assiette centrale 62. Dans une réalisation, le renfort 70 s'étend presque jusqu'à la jonction entre la surface arrière 32 et la surface inférieure 34 de la poutre 26, légèrement au-dessus du couteau 42. Il permet transférer la force de poussée (ou

de la charge) provenant de l'unité mobile (non illustrée) vers l'assemblage de pivotement 40 et simultanément vers la section inférieure de la lame 22, réduisant ainsi le risque de renversement (ou déversement). Le renfort 70 sert de contreventement entre le système à plateaux rotatifs 46, faisant lien entre les bras 38 définissant un support en forme générale de « V » et la section principale 22a de la lame 22.

[0121] En référence à la Figure 15, différents profils de la lame 22 incluant la poutre 26 et le couteau 42 seront décrits. Il est apprécié que les profils décrits ci-dessus peuvent s'appliquer à la fois à la section principale 22a et aux ailes latérales 22b de la lame 22.

[0122] Les Figures 15a à 15e illustrent des profils possibles pour des poutres à profil fermé. Dans toutes les réalisations illustrées aux Figures 15a à 15e, les poutres 26 sont des profils géométriques ayant six surfaces dont quatre surfaces 30, 32, 34 et 36 définissent la forme de la poutre 26 selon une vue en coupe. Il est apprécié que les surfaces avant et arrière 30, 32 peuvent avoir un profil droit (c'est-à-dire sans courbure) ou concave (c'est-à-dire creux) dont le rayon de courbure peut être constant ou irrégulier.

[0123] Dans la réalisation de la Figure 15a, les surfaces inférieure et supérieure 34, 36 sont planes et s'étendent substantiellement parallèlement l'une à l'autre. Les surfaces avant et arrière 30, 32 sont de forme concave et sont caractérisées par un rayon de courbure substantiellement uniforme le long de la surface 30, 32 respective. Dans la réalisation illustrée, le rayon de courbure de la surface avant 30 est substantiellement égal au rayon de courbure de la surface arrière 32. Le couteau 42 est de forme substantiellement rectangulaire et dépasse les surfaces avant et arrière 30, 32 de la poutre 26. Les rebords du couteau 42 sont à angle droit.

[0124] Dans la réalisation de la Figure 15b, la forme de la poutre 26 est substantiellement similaire à celle de la Figure 15a. Toutefois, le couteau 42 possède des arêtes en biseau qui dépassent la surface inférieure 34 de la poutre 26. Plus particulièrement, le couteau 42 a un profil substantiellement trapézoïdal et la profondeur de la surface supérieure du couteau 42 est plus grande que la profondeur de la surface inférieure 34 de la poutre 26.

[0125] Dans la réalisation de la Figure 15c, la forme du couteau 42 et de la surface arrière 32 de la poutre sont substantiellement similaires à celle de la Figure 15b. Toutefois, la surface avant 30 de la poutre 26 est divisée en deux sections : une section substantiellement plane dans la section supérieure suivie d'une section inférieure de forme concave dont le rayon de courbure est substantiellement uniforme.

[0126] Dans la réalisation de la Figure 15d, la forme du couteau 42 est substantiellement similaire à celles des Figures 15b et 15c. Toutefois, les surfaces avant et arrière 30, 32 diffèrent. La surface avant 30 de la poutre 26 est divisée en trois sections : une section supérieure, une section intermédiaire et une section inférieure. Toutes les sections sont substantiellement planes. Toutefois,

la section supérieure est proéminente vers l'avant en comparaison à la section inférieure et les deux sections sont orientées substantiellement perpendiculaire aux surfaces inférieure et supérieure 34, 36. La section intermédiaire relie les sections supérieure et inférieure. La surface arrière 32 de la poutre 26 est divisée en deux sections substantiellement planes : une section supérieure et une section inférieure. La section supérieure est orientée substantiellement perpendiculaire aux surfaces inférieure et supérieure 34, 36. La section inférieure s'étend à angle vers l'arrière, c'est-à-dire du côté opposé à la surface avant 30.

[0127] Dans la réalisation de la Figure 15e, la forme du couteau 42 est substantiellement similaire à celles des Figures 15b, 15c et 15d. La surface avant 30 de la poutre 26 est divisée en deux sections substantiellement planes : une section supérieure et une section inférieure. La section supérieure est orientée substantiellement perpendiculaire aux surfaces inférieure et supérieure 34, 36. La section inférieure s'étend à angle vers l'arrière, c'est-à-dire vers la surface arrière 32. La forme de la surface arrière 32 est similaire à la surface arrière 32 de la Figure 15d, excepté que la section supérieure est de hauteur inférieure. De plus, dans la réalisation de la Figure 15e, la profondeur de la surface supérieure du couteau 42 est substantiellement similaire à la profondeur de la surface inférieure 34 de la poutre 26 et seules les arêtes biseautées s'étendent au-delà de la surface inférieure 34 de la poutre 26, vers l'avant et l'arrière.

[0128] Il est apprécié que de nombreuses modifications aux réalisations décrites ci-dessus puissent être faites. De plus, des combinaisons des différentes réalisations peuvent être entrevues. Par exemple et sans être limitatif, les surfaces inférieure et supérieure 34, 36 peuvent être non-planes et/ou ne pas s'étendre substantiellement parallèle l'une à l'autre. Au moins une des surfaces avant et arrière 30, 32 pourrait être de forme convexe. De plus, le rayon de courbure de la surface avant 30 peut être différent du rayon de courbe de la surface arrière 32.

[0129] Les Figures 15f et 15g illustrent deux réalisations de profils possibles pour des poutres qui ne sont pas des poutres à profil fermé. Dans les réalisations des Figures 15f et 15g, la forme du couteau 42 est substantiellement similaire à celles des Figures 15b, 15c, 15d et 15e.

[0130] Dans la réalisation de la Figure 15f, la poutre 26 est un mélange d'une poutre en « C » et d'une poutre en « I ». Elle comprend une âme 72 ayant un profil courbe s'étendant entre une semelle inférieure 73 et une semelle supérieure 74 planes. La semelle inférieure 73 s'étend de chaque côté de l'âme 72 alors que la semelle supérieure 74 s'étend uniquement vers l'avant, son extrémité arrière étant alignée avec sa jonction avec l'âme 72.

[0131] Dans la réalisation de la Figure 15g, la poutre 26 est un mélange d'une poutre en « I » comprenant une âme 72 ayant un profil droit s'étendant entre une semelle inférieure 73 et une semelle supérieure 74 planes.

[0132] Il est apprécié que de nombreuses modifica-

tions aux réalisations des Figures 15f et 15g décrites ci-dessus puissent être faites. De plus, des combinaisons des différentes réalisations peuvent être entrevues. Par exemple et sans être limitatif, les semelles inférieure et supérieure 73, 74 peuvent être non-planes et/ou ne pas s'étendre substantiellement parallèle l'une à l'autre. De plus, les âmes 72 peuvent avoir une courbure ou être droites. Aussi, les poutres peuvent être exemptes de semelle supérieure 74.

[0133] Dans les réalisations illustrées aux Figures 15a à 15g, l'épaisseur du couteau 42 peut varier entre 3/8 de pouce et 1 pouce approximativement. Dans une réalisation, la profondeur du couteau 42 peut varier entre 6 pouces et 10 pouces.

[0134] Dans une réalisation, le couteau est une plaque de forme substantiellement rectangulaire ayant des arêtes biseautées ou droites. Il peut également s'agir d'une baguette montée en périphérie de la poutre 26, d'une série de dents positionnées côte à côte, de dents inversées situées côte à côte ou encore de toute autre forme appropriée, incluant les profils partiellement arrondis ou complètement arrondis. Dans une réalisation, le couteau 42 excède la poutre 26 à la surface inférieure 34 de celle-ci. Dans une réalisation particulière, le couteau 42 excède la poutre 26 à la surface inférieure 34 au niveau de la surface avant 30 et de la surface arrière 32.

[0135] En référence avec les Figures 16 à 24, une réalisation alternative de l'équipement de formage de surfaces 20 sera décrite et dans laquelle les composantes sont numérotées avec des numéros de référence qui correspondent à ceux de la réalisation précédente mais dans la série des 100. Dans la réalisation des Figures 16 à 25, la majorité des composantes est similaire à celles décrites ci-dessus en référence avec les Figures 1 à 14. Toutefois, l'assemblage de pivotement des ailes latérales 150 diffère de celui décrit ci-dessus.

[0136] Plus particulièrement, en référence à la Figure 24, aux extrémités latérales de la section principale 122b, les charnières 54 sont remplacées par un système d'articulation incluant une cavité cylindrique 176 définie par une bague externe 179 incluant un mur périphérique de forme cylindrique. La cavité cylindrique 176 est formée dans les ailes latérales 122b et dont la bague externe 179 s'étend légèrement au-dessus de la surface supérieure 136 de l'aile latérale 122b et dépasse latéralement la surface latérale proximale respective. La surface latérale de l'aile latérale 122b est de forme inclinée vers la surface inférieure 134, la surface supérieure 136 s'étendant au-delà de la surface inférieure 134 au niveau de l'extrémité proximale. Les extrémités de la section principale 122a sont de forme substantiellement complémentaire à l'extrémité proximale de l'aile latérale 122b respective. Plus particulièrement, la surface latérale est de forme inclinée vers la surface supérieure 136, la surface inférieure 134 s'étendant au-delà de la surface supérieure 136 au niveau de l'extrémité. À leur extrémité proximale, au niveau de la surface supérieure 136, la section principale 122a inclut deux plaques 178, espa-

cées l'une de l'autre, et dont la forme correspond substantiellement à la forme des ouvertures de la cavité cylindrique 176. Le mur périphérique définissant la cavité cylindrique 176 et les deux plaques 178 définissent les composantes fixes du système d'articulation. Lorsqu'assemblées, les plaques 178 sont disposées d'un côté respectif de la cavité cylindrique 176 et ferment celles-ci.

[0137] Dans la cavité cylindrique 176 et entre les plaques 178, des composantes mobiles du système d'articulation sont insérées. Plus particulièrement, un noyau 180, entouré de d'une bague interne 182, est inséré dans la cavité cylindrique 176. Dans une réalisation, le noyau 180 et la bague interne 182 sont remplaçables lorsque usées. Dans une réalisation alternative, la bague interne 182 peut comprendre une pluralité de sections de bagues internes disposées de manière adjacente en périphérie du noyau 180. Dans une réalisation alternative, le système d'articulation peut être exempt de bague(s) 182. Par exemple, le noyau 180 peut être fait ou être recouvert d'un matériel à bas coefficient de friction afin de réduire la friction entre les composantes lors du pivotement et ayant une résistance relativement à l'usure. Par exemple et sans être limitatif, les composantes du système à plateaux rotatifs 46 peuvent comprendre du Nylatron®. Il peut également avoir subi un traitement thermique approprié pour avoir un bas coefficient de friction et une résistance à l'usure relativement élevée.

[0138] Les plaques 178 sont sécurisées au noyau 180 et préviennent l'extraction du noyau 180 de la cavité cylindrique 176. La bague interne 182 est constituée de matériel qui favorise le pivotement en réduisant la friction.

[0139] Dans une réalisation, la cavité cylindrique 176 a été formée par usinage de l'aile latérale 122b. Dans une réalisation alternative, le mur périphérique définissant la cavité cylindrique 176 peut être fixé de manière amovible aux ailes latérales 122b. Dans une réalisation alternative, la cavité cylindrique 176 peut être formée dans la section principale 122a alors que les ailes latérales 122b peuvent inclure les deux plaques 178.

[0140] Tout comme l'assemblage de pivotement des ailes latérales 50, l'assemblage de pivotement des ailes latérales 150 comprend deux actionneurs 155, un actionneur 155 est associé à chacune des ailes latérales 122b. Dans la réalisation illustrée, les actionneurs 155 comprennent également deux vérins à double action. Par exemple et sans être limitative, le vérin peut être remplacé par un actionneur rotatif. Il est apprécié que les actionneurs 155 puissent différer du vérin à double action illustré. Ceux-ci ont une première extrémité montée sur la surface supérieure de la poutre 126 au niveau de la section principale 122a et une deuxième extrémité connectée à leur aile latérale 122b respective, sur la surface supérieure 136 de celle-ci. Plus particulièrement, dans la réalisation illustrée, la deuxième extrémité de l'actionneur 155 est espacée de la cavité cylindrique 176, vers l'extrémité distale de l'aile latérale 122b respective.

[0141] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut également comprendre un mécanisme de contrôle

(non illustré), tel qu'un mécanisme de contrôle de type manette (ou joystick). Celui-ci peut être manipulé par l'opérateur, par exemple l'opérateur de l'unité mobile de type motorisée à laquelle l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est connecté pour contrôler la position des ailes latérales 22b, 122b ainsi que la position de la lame 22, 122, soit son inclinaison par rapport à la direction de déplacement D (droite ou inclinée). Plus particulièrement, les actionneurs 41, 55, 141, 155 de l'assemblage de pivotement 40, 140 de la lame 22, 122 et de l'assemblage de pivotement des ailes 50, 150 peuvent être connectés de manière opérationnelle au mécanisme de contrôle par des connecteurs hydrauliques et/ou électriques. Le mécanisme de contrôle peut également inclure des contrôles électriques permettant d'actionner les différents actionneurs de l'équipement de formage de surfaces 20, 120.

[0142] L'équipement de formage de surfaces 20, 120, décrit ci-dessus, peut être fabriqué à l'aide d'un procédé de fabrication incluant des moyens connus d'assemblage dont le soudage, le collage, le rivetage, l'emboîtement, le sertissage, le vissage et les combinaisons d'au moins deux de ces moyens d'assemblage.

[0143] Tel que mentionné ci-dessus, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être sécurisé de manière détachable à une unité mobile pour former un ensemble motorisé opérationnel composé d'un équipement de formage de surface, tel que décrit ci-dessus, solidarisé de façon amovible ou permanente (non amovible) à une unité mobile. Dans une réalisation, l'unité mobile peut être une unité motorisée de type chenillettes (notamment de type chargeuse compacte à direction différentielle (« skidsteer »)) ou celles commercialisées par les sociétés Caterpillar® et BobCat®. Dans une réalisation, l'unité mobile est munie d'un dispositif permettant le basculement, vers l'avant ou vers l'arrière, de la lame 22, 122 de l'équipement 20, 120.

[0144] Dans une réalisation, pour une unité motorisée prédéterminée, un équipement de formage de surfaces 20, 120 ayant une lame 22, 122 dont la longueur (incluant les ailes latérales 22b, 122b) est de 1.6 à 2 fois la largeur de l'unité motorisée pouvant être sélectionnée.

[0145] Pour monter l'équipement de formage de surfaces 20, 120 à une unité mobile, la structure d'attachement 56, 156 est attachée au châssis de l'unité mobile. Par exemple, l'équipement 20, 120 peut être sécurisé par l'entremise des plaques 58, 158 sur des supports appropriés du châssis, optionnellement pivotables pour permettre de basculer la lame 22, 122.

[0146] Lorsque monté à une unité mobile, la hauteur de l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est ajustée de manière à ce que la surface inférieure de la lame 22, 122, soit la surface inférieure du couteau 42, 142 ou la surface inférieure 34, 134 de la poutre 26, 126 au niveau de la section principale 22a, 122a, soit dans le même plan que le point de traction sur le sol de l'unité mobile, c'est-à-dire la surface inférieure en contact avec le sol. Il peut s'agir du point de contact au sol des roues ou des

chenilles de l'unité mobile. Ainsi, en position de repos et sur une surface plane et droite, la surface inférieure de la lame 22, 122 est dans le même plan que le point ou la surface de traction de l'unité mobile, c'est-à-dire les surfaces supportant l'unité mobile sur le sol. Cette configuration lors de l'assemblage de l'équipement de formage de surfaces 20, 120 à l'unité mobile, référée comme « position zéro » ou « point zéro », permet d'avoir une flottabilité de la lame 22, 122 sur le sol en opération. Ainsi, lorsque montée à l'unité mobile, la flottabilité de la lame 22, 122 peut être maintenue sans l'aide d'appareils électroniques, tel qu'un laser, électriques, hydrauliques ou autres. Cette flottabilité permet également de former le sol avec l'équipement de formage de surfaces 20, 120 avec une vitesse de déplacement relativement élevée. L'équipement 20 « flotte » sur le sol sans nécessairement être en « mode flottant », c'est-à-dire le mode intégré sur plusieurs unités mobiles, où aucun effet de pression au sol n'est mécaniquement ou hydrauliquement présent, sauf le poids intrinsèque de l'équipement 20, 120.

[0147] Il a été observé que d'ajuster la hauteur de la lame 22, 122, relativement au niveau de la surface de traction de l'unité mobile, lorsque les deux reposent sur une surface plane permet d'augmenter significativement les résultats de formage de surfaces, autant au niveau de la vitesse de déplacement et d'exécution qu'en qualité de la surface formée.

[0148] Dans plusieurs réalisations, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est monté sur une section du châssis d'une unité mobile dont l'inclinaison peut être modifiée. Ainsi, l'opérateur de l'unité mobile peut modifier l'inclinaison du châssis et ainsi faire pivoter la lame 22, 122 autour d'un axe s'étendant de manière substantiellement parallèle à son axe longitudinal L, lorsque celle-ci est configurée dans la position droite, c'est-à-dire substantiellement perpendiculaire à la direction de déplacement D de l'équipement 20, 120. Ainsi, la lame 22, 122 peut être configurée dans une position basculée, soit vers l'avant, soit vers l'arrière, et modifier ainsi l'angle d'attaque du couteau 22, 122 ou de la surface inférieure 34, 134 de la lame 22, 122.

[0149] Dans plusieurs réalisations, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est monté sur une section du châssis dont l'élévation peut être modifiée. Plus particulièrement, tel que mentionné ci-dessus, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est monté sur le châssis à la hauteur minimale, c'est-à-dire à la position « zéro ». Toutefois, dans certaines réalisations, la position de la section du châssis peut être ajustable vers le haut, c'est-à-dire qu'il est possible de soulever l'équipement de formage de surfaces 20, 120 au-dessus de la position « zéro » lors de l'opération. Il peut également être possible d'abaisser l'équipement de formage de surfaces 20, 120 au-dessous de la position « zéro » lors de l'opération.

[0150] Dans une réalisation, la lame 22, 122 a un profil bas, et une hauteur qui permet que son centre de gravité

soit sensiblement positionné en dessous du centre de gravité de l'unité mobile à laquelle elle est attachée.

[0151] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 décrit ci-dessus peut être employé dans le domaine de formage des sols recouverts de matériaux granulaires ou liquide incluant, sans être limitatif, le surfaçage, le nivelage et le déplacement de la matière granulaire.

[0152] Lorsque l'équipement de formage de surfaces 20, 120 est monté à une unité motorisée, celle-ci peut se déplacer sur une large plage de vitesse et, dans certaines situations, la vitesse maximale de déplacement de l'unité motorisée a pu être atteinte tout en poussant l'équipement de formage de surfaces 20, 120 monté à l'avant et tout en maintenant une haute qualité de formage de surface. Par exemple, lors du formage de surfaces avec l'équipement 20, 120, une vitesse de déplacement variant d'une vitesse très faible jusqu'à une vitesse de 20 km/heure peuvent être atteintes. Ces vitesses sont obtenues grâce à la flottabilité élevée et à la surface inférieure substantiellement plane de la lame 22, 122, qui minimisent les risques de « mauvais coups » et rendent plus difficile de piquer la lame 22, 122 inadéquatement dans le sol. En effet, en raison de la flottabilité, les risques de « mauvais coup » ou d'erreur de manoeuvre sont substantiellement réduits.

[0153] Aussi, la pression exercée sur le sol par la lame 22, 122 et, principalement par la pression qu'il existe sur le sol, permet d'identifier visuellement des zones avec différents niveaux de compaction, c'est-à-dire de distinguer les zones de sol plus compactées versus les zones moins compactées. En effet, il est connu dans le domaine que l'aspect visuel de la surface travaillée diffère selon son taux de compaction. À cet effet, le couteau 42, 142, fait d'un matériel à haute résistance à l'abrasion, permet de distinguer visuellement les zones plus compactées du sol des zones moins compactées. Ainsi, l'opérateur peut retravailler la surface à former jusqu'à obtenir l'uniformité de compaction visée selon le type de matériel granulaire et la qualité exigée. Ainsi, il est possible de réduire et/ou d'éliminer l'utilisation subséquente d'équipements de compaction, tels que les rouleaux de compression.

[0154] Le couteau 42, 242, avec un rebord biseauté, permet également de profiler les surfaces tout en maintenant l'effet « flottant » de la lame 22, 122, se déplaçant sur le sol.

[0155] De plus, en raison de la configurabilité des ailes latérales 22b, 122b entre les positions repliées et dépliées, la largeur de formage pouvant être atteinte est variable. Dans une réalisation, une largeur de douze (12) pieds a été obtenue. De plus, la configurabilité des ailes latérales 22b, 122b entre les positions repliées et dépliées permettent de former des talus anguleux et arrondis. Cette configurabilité permet également de transporter l'équipement de formage de surfaces 20, 120 de manière latérale lors de déplacements sur la route. Plus particulièrement, afin de réduire la largeur de l'équipement de formage de surfaces 20, 120 lors de déplacements

sur la route, les ailes latérales 22b, 122b sont configurées dans la position repliée maximale, permettant ainsi de réduire la largeur de l'équipement 20, 120, sans réduire la largeur pouvant être atteinte lors du formage de surface.

[0156] Aussi, l'assemblage de pivotement 40, 140 de la lame 22, 122 permet de configurer la lame dans une pluralité de positions inclinées et permet ainsi de réaliser les travaux dans des zones exigües.

[0157] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 est polyvalent et peut être employé pour effectuer des travaux de finition, ainsi que pour pousser des matériaux granulaires et, souvent, en quantité relativement importante. Ainsi, il est possible de l'employer pour réaliser des travaux normalement réalisés avec un véhicule motorisé muni d'un godet.

[0158] Bien qu'il est mentionné que dans une réalisation, la lame 22, 122 possède une longueur pouvant aller jusqu'à douze pieds, il est apprécié que des lames ayant des dimensions inférieures et supérieures peuvent être conçues. Par exemple, des lames de dimensions supérieures peuvent être conçues et être assemblées sur des unités motorisées de plus grande capacité, comme les bouleteurs (bulldozers). Des modèles peuvent être également adaptés à d'autres types d'unités motorisées telles que, sans être limitatif, les pelles hydrauliques.

[0159] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être employé pour la réalisation de formes complexes, c'est-à-dire pour le formage de profils complexes, en raison de ces nombreuses composantes incluant les ailes latérales 22b, 122b configurables, simultanément ou indépendamment, entre une position dépliée et une pluralité de positions repliées, l'ajustement de l'inclinaison de la lame 22, 122 relativement à la direction de déplacement D de l'équipement 20, 120 et le basculement de la lame 22, 122 (modification de l'inclinaison avant-arrière). L'équipement de formage de surfaces 20, 120 permet de réaliser des profils à angles composés au sol ainsi que des profils arrondis. Dans ce contexte, les actionneurs 41 de l'assemblage de pivotement 40 de la lame 22, 122 permettent une action latérale et les actionneurs 55 de l'assemblage de pivotement 50, 150 des ailes latérales 22b, 122b permettent de définir un profil non linéaire et modulable avec la lame 22, 122, les ailes latérales 22b, 122b pouvant se déplacer par pivotement autour des axes de pivotement 52, 152 respectifs.

[0160] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être employé pour la réalisation de formes dans des zones exigües, c'est-à-dire pour le formage de zones exigües, en raison du profil bas de la lame 22, 122 et de la possibilité de pivoter la lame 22, 122 afin de modifier son inclinaison relativement à la direction de déplacement D de l'équipement 20, 120.

[0161] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être employé pour pousser de relativement grandes quantités de matière granulaire. Tel que décrit ci-dessus, lorsque les ailes latérales 22b, 122b sont en configuration repliées, et avec l'aide du déflecteur 60 fixé à la section

principale 22a, 122a, de relativement grandes quantités de matière granulaire peuvent être poussées. Tel que mentionné ci-dessus, le déflecteur 60 peut s'appuyer sur les ailes latérales 22b, 122b, configurées dans une position repliée, afin de prévenir une déformation de celui-ci. Dans certaines applications, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être employé pour remplacer les godets normalement employés.

[0162] Lorsque connecté à une unité mobile, la lame 22, 122 peut être propulsée dans la direction avant et la direction arrière, soit par un déplacement vers l'avant ou vers l'arrière de l'unité mobile. Il a été observé que le formage de surfaces est réalisé rapidement dans les deux directions de déplacement.

[0163] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 est également adapté dans le cas de travaux lourds tels que ceux auxquels sont destinés les appareils de type bulldozer (bulldozer) et tracteurs agricoles ou industriels.

[0164] L'équipement de formage de surfaces 20, 120 peut être employé pour le formage de surfaces incluant le surfaçage, le nivelage, le déplacement de matière granulaire mais également pour la démolition de structure, le déneigement et le déglacage.

[0165] En résumé, l'équipement de formage de surfaces 20, 120 présentent notamment au moins un des avantages suivants:

1. une polyvalence pour former des surfaces de formes planes et arrondies ainsi que pour pousser du matériel granulaire;
2. une capacité de travail modulable grâce aux ailes latérales repliables qui élargissent le champ d'action en position dépliée et qui permettent de pousser d'importantes quantités de matériel en position repliée;
3. une capacité de nivelage à grande vitesse puisque la base de la lame est sise sur un couteau avec une surface inférieure plane muni d'arêtes en biseau limitant très efficacement les risques de « piquer » dans le sol de façon inadéquate;
4. une grande versatilité puisque la lame permet de former avec une ou deux ailes latérales positionnées individuellement en position dépliée ou en position repliée;
5. assemblage de pivotement de la lame permettant d'atteindre des espaces exigus et améliorant la stabilité au sol (triangulation relative aux chenilles d'une unité mobile);
6. assemblage de pivotement de la lame incluant un système à plateaux rotatifs réduisant les usures prématurées et assurant un maximum de stabilité;
7. actionneurs de pivotement de la lame incluant des

vérins de pivotement de type « simple action » assurant un relâchement hydraulique lors de poussées excédant la capacité de traction de l'unité mobile;

5 8. une conception permettant de former des surfaces de sol près d'objets ou d'obstacles;

9. une capacité de nivelage dans les deux directions, c'est-à-dire en déplacement vers l'avant et vers l'arrière; et

10. la possibilité de niveler des espaces de hauteur limitée (par exemple, avancé d'un mur d'habitation en suspension).

[0166] De plus, bien que les réalisations de l'équipement de formage de surfaces ainsi que ses composantes consistent en certaines configurations géométriques, tel qu'expliqué et décrit ci-dessus, seulement une portion de ces composantes et géométries est essentielle et ainsi la majorité de celles-ci ne doit pas être interprétée dans un sens restrictif. Tel qu'apparent pour une personne versée dans l'art, d'autres composantes et coopération entre celles-ci, ainsi que d'autres configurations géométriques, peuvent être utilisées pour l'équipement de formage de surfaces, tel que brièvement expliqué ci-dessus et tel qu'il est possible de l'inférer pour une personne versée dans l'art. De plus, il est apprécié que les positions de la description, telles que « au-dessus », « en-dessous », « à gauche », « à droite », et autres positions similaires, doivent être interprétées dans le contexte des figures, à moins que spécifié autrement, et ne doivent pas être considérées limitantes.

[0167] Plusieurs réalisations alternatives et exemples ont été décrits et illustrés ci-dessus. Les réalisations de l'invention décrites ci-dessus sont uniquement des exemples. Une personne versée dans l'art appréciera les caractéristiques des réalisations individuelles, ainsi que les combinaisons et variations possibles des composantes. Une personne versée dans l'art appréciera également que n'importe quelle des réalisations peut être réalisée dans n'importe quelle combinaison avec les autres réalisations décrites ci-dessus. Il est apprécié que l'invention puisse être réalisée dans d'autres formes spécifiques sans se départir de l'esprit ou des caractéristiques principales de celle-ci. Les exemples et réalisations décrits doivent être considérés dans tous les aspects comme illustratifs et non-restrictifs, et l'invention n'est pas limitée aux détails donnés. Ainsi, bien que des réalisations spécifiques ont été illustrées et décrites, de nombreuses modifications sont apparentes sans se départir de l'esprit de l'invention. La portée de l'invention est, ainsi, limitée uniquement par la portée des revendications.

Revendications

[0168]

1. Un équipement de formage de surfaces comprenant :

une lame incluant une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci; et

une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile.

2. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 1, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure et la lame comprend un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.

3. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 2, dans lequel la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau de la surface avant et de la surface arrière.

4. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 3, dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre.

5. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 4, dans lequel le couteau dépasse d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre.

6. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 5, dans lequel le couteau recouvre entièrement la surface inférieure de la poutre.

7. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 6, dans lequel le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre.

8. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 7, dans lequel le couteau a un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal.

9. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 8, dans lequel le rebord biseauté forme un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre.

10. L'équipement de formage tel que revendiqué

dans l'une des revendications 2 à 9, dans lequel le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce.

11. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 10, dans lequel le couteau a une surface inférieure substantiellement plane.

12. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 11, dans lequel le couteau est constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion.

13. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 12, dans lequel le couteau a une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre.

14. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 2 à 13, dans lequel le couteau comprend une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

15. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 14, dans lequel la structure d'attachement est configurée pour attacher la lame à l'avant de l'unité mobile.

16. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 15, dans lequel la structure d'attachement comprend deux bras, engagés l'un à l'autre à leur extrémité proximale et espacés l'un de l'autre à leur extrémité distale.

17. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 16, comprenant un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement.

18. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 17, dans lequel l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical.

19. L'équipement de formage tel que revendiqué dans les revendications 17 et 18, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs.
20. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 19, dans lequel la surface de support comprend une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement.
21. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 19 et 20, dans lequel l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux sécurisés à la surface de support.
22. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 18 à 21, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame.
23. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 22, dans lequel chacun des deux actionneurs comprend un vérin ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.
24. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 23, dans lequel le vérin comprend un vérin à simple action.
25. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 24, dans lequel le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre est substantiellement vide.
26. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 25, dans lequel la poutre comprend une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces.
27. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 26, dans lequel la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur.
28. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 27, dans lequel la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces.
29. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 28, dans lequel la poutre a au moins six surfaces.
30. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 29, dans lequel la poutre comprend au moins deux surfaces latérales.
31. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 30, dans lequel la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave.
32. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 31, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre.
33. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 32, dans lequel la lame comprend une section principale et au moins une aile latérale connectée de manière pivotante à une extrémité de la section principale.
34. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 33, dans lequel l'au moins une aile latérale comprend deux ailes latérales, chacune étant connectée de manière pivotante à une extrémité respective de la section principale.
35. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 et 34, dans lequel l'au moins une aile latérale a une longueur inférieure à la moitié de la longueur de la section principale le long de l'axe longitudinal.
36. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 35, dans lequel l'au moins une aile latérale comprend un assemblage de pivotement de l'aile monté à une extrémité de la section principale, dans une partie supérieure de la poutre.
37. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 36, dans lequel l'assemblage de pivotement de l'aile comprend au moins un actionneur ayant une première extrémité montée à la section principale et une seconde extrémité montée

à l'au moins une aile latérale.

38. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 37, dans lequel l'au moins un actionneur comprend un vérin.

39. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 38, dans lequel le vérin comprend un vérin à double action.

40. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 36 à 39, dans lequel l'assemblage de pivotement de l'aile comprend :

une cavité cylindrique définie dans l'une de la section principale et de l'au moins une aile latérale, dans l'extrémité respective adjacente;

au moins deux plaques, espacées l'une de l'autre, s'étendant à l'extrémité respective adjacente de l'autre de la section principale et de l'au moins une aile latérale; et

un noyau inséré dans la cavité cylindrique et sécurisé au au moins deux plaques, les plaques recouvrant les ouvertures de la cavité cylindrique et l'au moins un noyau pouvant rotationner à l'intérieur de la cavité cylindrique, un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lame, au centre du noyau.

41. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 40, dans lequel l'axe de pivotement de l'aile est situé dans la partie supérieure de la poutre et en-dessous de la surface supérieure de la poutre.

42. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 39, dans lequel l'au moins une aile latérale pivote autour d'un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lame.

43. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 42, dans lequel, lorsque l'au moins une aile latérale est en configuration dépliée, la surface inférieure de l'au moins une aile latérale est dans le même plan que la surface inférieure de la section principale afin de former une surface de contact au sol continue.

44. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 43, dans lequel chacune de l'au moins une aile et de la section principale comprend une surface inférieure avec un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure respective, le couteau étant en contact

avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces, le couteau de la section principale comprenant au moins un d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle à son extrémité latérale et le couteau de l'au moins une aile comprenant au moins un de l'autre du connecteur mâle et du connecteur femelle à son extrémité adjacente à la section principale, les connecteurs mâle et femelle étant engageables l'un dans l'autre dans la configuration dépliée de la lame.

45. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 44, comprenant un déflecteur monté à la section principale et s'étendant substantiellement verticalement au-dessus de la surface supérieure de la poutre.

46. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 33 à 45, dans lequel les extrémités adjacentes de l'au moins une aile et de la section principale sont inclinées et de forme substantiellement complémentaire.

47. Un équipement de formage de surfaces comprenant :
une lame incluant une poutre ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, la lame incluant une section principale et au moins une aile latérale connectée de manière pivotante à une extrémité de la section principale, l'au moins une aile latérale étant configurable dans une configuration dépliée et au moins une position repliée.

48. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 47, dans lequel l'au moins une aile latérale comprend deux ailes latérales, chacune étant connectée de manière pivotante à une extrémité respective de la section principale.

49. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 et 48, dans lequel l'au moins une aile latérale a une longueur inférieure à la moitié de la longueur de la section principale le long de l'axe longitudinal.

50. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 49, dans lequel l'au moins une aile latérale comprend un assemblage de pivotement de l'aile monté à une extrémité de la section principale, dans une partie supérieure de la poutre.

51. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 50, dans lequel l'assemblage de pivotement de l'aile comprend au moins un actionneur ayant une première extrémité montée à la section principale et une seconde extrémité montée

à l'au moins une aile latérale.

52. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 51, dans lequel l'au moins un actionneur comprend un vérin.

53. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 52, dans lequel le vérin comprend un vérin à double action.

54. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 50 à 53, dans lequel l'assemblage de pivotement de l'aile comprend :

une cavité cylindrique définie dans l'une de la section principale et de l'au moins une aile latérale, dans l'extrémité respective adjacente;

au moins deux plaques, espacées l'une de l'autre, s'étendant à l'extrémité respective adjacente de l'autre de la section principale et de l'au moins une aile latérale; et

un noyau inséré dans la cavité cylindrique et sécurisé au au moins deux plaques, les plaques recouvrant les ouvertures de la cavité cylindrique et l'au moins un noyau pouvant rotationner à l'intérieur de la cavité cylindrique, un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la lame, au centre du noyau.

55. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 54, dans lequel l'axe de pivotement de l'aile est situé dans la partie supérieure de la poutre et en-dessous de la surface supérieure de la poutre.

56. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 53, dans lequel l'au moins une aile latérale pivote autour d'un axe de pivotement de l'aile s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal.

57. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 56, dans lequel, lorsque l'au moins une aile latérale est en configuration dépliée, la surface inférieure de l'au moins une aile latérale est dans le même plan que la surface inférieure de la section principale afin de former une surface de contact au sol continue.

58. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 57, dans lequel chacune de l'au moins une aile latérale et de la section principale comprend une surface inférieure avec un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure respective, le couteau étant en

contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces, le couteau de la section principale comprenant au moins un d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle à son extrémité latérale et le couteau de l'au moins une aile latérale comprenant au moins un de l'autre du connecteur mâle et du connecteur femelle à son extrémité adjacente à la section principale, les connecteurs mâle et femelle étant engageables l'un dans l'autre dans la configuration dépliée de la lame.

59. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 58, comprenant un déflecteur monté à la section principale et s'étendant substantiellement verticalement au-dessus de la surface supérieure de la poutre.

60. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 59, dans lequel les extrémités adjacentes de l'au moins une aile et de la section principale sont inclinées et de forme substantiellement complémentaire.

61. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 60, comprenant une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile.

62. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 61, dans lequel la structure d'attachement est configurée pour attacher la lame à l'avant de l'unité mobile.

63. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 61 et 62, dans lequel la structure d'attachement comprend deux bras, engagés l'un à l'autre à leur extrémité proximale et espacés l'un de l'autre à leur extrémité distale.

64. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 61 à 63, comprenant un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement.

65. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 64, dans lequel l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et

substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical.

66. L'équipement de formage tel que revendiqué dans les revendications 64 et 65, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs.

67. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 66, dans lequel la surface de support comprend une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement.

68. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 66 et 67, dans lequel l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux sécurisés à la surface de support.

69. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 65 à 68, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame.

70. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 69, dans lequel chacun des deux actionneurs comprend un vérin ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

71. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 70, dans lequel le vérin comprend un vérin à simple action.

72. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 71, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure et la lame comprend un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.

73. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 72 dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre.

74. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 73, dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre.

75. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 73 à 74, dans lequel le couteau dépasse d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre.

76. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 73 à 75, dans lequel le couteau recouvre entièrement la surface inférieure de la poutre.

77. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 73 à 76, dans lequel le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre.

78. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 77, dans lequel le couteau a un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal.

79. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 78, dans lequel le rebord biseauté forme un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre.

80. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 79, dans lequel le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce.

81. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 80, dans lequel le couteau a une surface inférieure substantiellement plane.

82. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 81, dans lequel le couteau est constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion.

83. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 82, dans lequel le couteau a une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre.

84. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 72 à 83, dans lequel le couteau comprend une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

85. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 84, dans lequel la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur. 5
86. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 47 à 85, dans lequel la poutre est une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci. 10
87. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 86, dans lequel le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre est substantiellement vide. 15
88. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 87, dans lequel la poutre comprend une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces. 20
89. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 86 à 88, dans lequel la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces. 25
90. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 86 à 89, dans lequel la poutre a au moins six surfaces. 30
91. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 90, dans lequel la poutre comprend au moins deux surfaces latérales. 35
92. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 86 à 91, dans lequel la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave. 40
93. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 86 à 92, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre. 45
94. Un équipement de formage de surfaces comprenant une lame incluant une poutre à profil fermé ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, ayant au moins trois surfaces s'étendant le long de l'axe longitudinal et définissant un volume intérieur entre celles-ci; et un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces. 50
95. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 94, dans lequel la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau de la surface avant et de la surface arrière. 55
96. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 95, dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre.
97. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 96, dans lequel le couteau dépasse d'au moins 1/2 pouce la surface inférieure de la poutre.
98. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 97, dans lequel le couteau recouvre entièrement la surface inférieure de la poutre.
99. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 98, dans lequel le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre.
100. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 99, dans lequel le couteau a un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal.
101. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 100, dans lequel le rebord biseauté forme un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre.
102. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 101, dans lequel le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce.
103. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 102, dans lequel le couteau a une surface inférieure substantiellement plane.
104. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 103, dans lequel le couteau est constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion.
105. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 104, dans lequel le couteau a une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre.

106. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 105, dans lequel le couteau comprend une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure.

107. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 105, comprenant :

une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile; et

un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement.

108. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 107, dans lequel l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical.

109. L'équipement de formage tel que revendiqué dans les revendications 107 et 108, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs.

110. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 109, dans lequel la surface de support comprend une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement.

111. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 109 et 110, dans lequel l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux sécurisés à la surface de support.

112. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 108 à 111, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame.

113. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 112, dans lequel chacun des deux actionneurs comprend un vérin ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

114. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 113, dans lequel le vérin comprend un vérin à simple action.

115. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 114, dans lequel le volume intérieur défini à l'intérieur de la poutre est substantiellement vide.

116. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 115, dans lequel la poutre comprend une structure de renforcement interne incluant au moins une membrure de renforcement s'étendant dans le volume intérieur entre deux des au moins trois surfaces.

117. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 116, dans lequel la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur.

118. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 117, dans lequel la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces.

119. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 118, dans lequel la poutre a au moins six surfaces.

120. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 119, dans lequel la poutre comprend au moins deux surfaces latérales.

121. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 121, dans lequel la poutre comprend une surface avant et une surface arrière et au moins une des surfaces avant et arrière est concave.

122. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 122, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre. 5

123. Un équipement de formage de surfaces comprenant :

une lame incluant une poutre ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal, la lame incluant une section principale; 10

une structure d'attachement ayant une extrémité proximale connectée à la lame et une extrémité distale configurée pour être attachée à une unité mobile; et 15

un assemblage de pivotement de la lame connecté à la lame et à la structure d'attachement et permettant de pivoter la lame entre une position droite où un axe longitudinal de la lame est orienté substantiellement perpendiculairement à une direction de déplacement de l'équipement et une pluralité de positions inclinées dans lesquelles l'axe longitudinal de la lame définit un angle oblique avec la direction de déplacement de l'équipement. 20 25

124. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 123, dans lequel l'assemblage de pivotement de la lame pivote autour d'un axe de pivotement de la lame, substantiellement aligné au centre de la lame le long de son axe longitudinal et substantiellement perpendiculaire à celui-ci, espacé à l'arrière de celle-ci, et substantiellement vertical. 30 35

125. L'équipement de formage tel que revendiqué dans les revendications 123 et 124, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend un système de plateaux rotatifs incluant une première assiette, montée sur la lame de manière fixe et s'étendant à l'arrière de celle-ci, une surface de support à l'extrémité proximale de la structure d'attachement, et au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec la première assiette s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de la première assiette, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation autour de l'axe de pivotement de la lame, aligné avec le centre du système de plateaux rotatifs. 40 45 50

126. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 125, dans lequel la surface de support comprend une plaque supérieure montée de manière fixe sur l'extrémité proximale de la structure d'attachement. 55

127. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 125 et 126, dans lequel l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux sécurisés à la surface de support.

128. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 124 à 127, dans lequel l'assemblage de pivotement comprend au moins deux actionneurs avec au moins un des deux actionneurs disposés de chaque côté de l'axe de pivotement de la lame.

129. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 128, dans lequel chacun des au moins deux actionneurs comprend un vérin ayant une première extrémité sécurisée à la structure d'attachement et une deuxième extrémité sécurisée à la lame.

130. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 129, dans lequel le vérin comprend un vérin à simple action.

131. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 123 à 130, dans lequel la poutre a une longueur d'au moins sept fois supérieure à sa hauteur et dont la profondeur est inférieure à sa hauteur.

132. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 123 à 131, dans lequel la poutre a une largeur variant entre 2 et 12 pouces.

133. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 123 à 132, dans lequel la poutre comprend une surface inférieure plane et une surface supérieure plane, s'étendant le long de l'axe longitudinal parallèlement l'une à l'autre.

134. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 123 à 133, comprenant un couteau sécurisé à la poutre à proximité de la surface inférieure, le couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.

135. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 134, dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre.

136. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 135, dans lequel le couteau dépasse la surface inférieure de la poutre au niveau des extrémités latérales de la poutre.

137. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 136, dans lequel le couteau dépasse d'au moins 1/2 pouce la surface

inférieure de la poutre.

138. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 137, dans lequel le couteau recouvre entièrement la surface inférieure de la poutre. 5

139. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 138, dans lequel le couteau a une superficie supérieure à la superficie de la surface inférieure de la poutre. 10

140. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 139, dans lequel le couteau a un rebord biseauté le long de l'axe longitudinal. 15

141. L'équipement de formage tel que revendiqué dans la revendication 140, dans lequel le rebord biseauté forme un angle aigu, dont l'arête fait saillie vers l'extérieur de la poutre. 20

142. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 94 à 141, dans lequel le couteau a une épaisseur entre 3/8 de pouce et 1 pouce. 25

143. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 142, dans lequel le couteau a une surface inférieure substantiellement plane. 30

144. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 143, dans lequel le couteau est constitué d'un matériel avec une haute résistance à l'abrasion. 35

145. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 144, dans lequel le couteau a une épaisseur inférieure à la hauteur de la poutre. 40

146. L'équipement de formage tel que revendiqué dans l'une des revendications 135 à 145, dans lequel le couteau comprend une surface inférieure en contact avec le sol et une surface supérieure en contact avec la surface inférieure de la poutre, la superficie inférieure étant supérieure à la superficie de la surface supérieure. 45

147. Équipement motorisé pour le formage de surfaces comprenant :

une unité motorisée; et

un équipement de formage de surfaces tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 146, monté à l'unité motorisée. 50

148. Équipement motorisé tel que revendiqué dans la revendication 147, dans lequel l'équipement de formage de surfaces est monté de manière amovible à l'avant de l'unité motorisée.

149. Équipement motorisé tel que revendiqué dans l'une des revendications 147 et 148, dans lequel l'unité motorisée comprend une surface de contact au sol et la surface inférieure de la lame de l'équipement de formage de surfaces est montée dans le même plan que la surface de contact au sol de l'unité motorisée.

150. Équipement motorisé tel que revendiqué dans l'une des revendications 147 à 149, dans lequel l'unité motorisée comprend un support pour recevoir l'équipement de formage de surfaces et le support est monté de manière pivotante et contrôlable pour modifier la position de la lame.

151. Procédé de fabrication d'un équipement de formage de surfaces tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 146.

152. Utilisation d'un équipement de formage de surfaces tel que revendiqué dans l'une des revendications 1 à 146.

153. Mécanisme de pivotement entre deux composantes comprenant :

une assiette centrale montée de manière fixe à une première composante;

une surface de support sur la deuxième composante; et

au moins une pièce de sécurisation sécurisée à la surface de support avec l'assiette centrale s'étendant entre les deux et prévenant le désengagement de l'assiette centrale, l'assiette centrale pouvant pivoter entre la surface de support et l'au moins une pièce de sécurisation.

154. Mécanisme de pivotement tel que revendiqué dans la revendication 153, dans lequel l'assiette centrale est de forme circulaire et possède un profil en forme de « T ».

155. Mécanisme de pivotement tel que revendiqué dans l'une des revendications 153 et 154, dans lequel la surface de support comprend une plaque supérieure.

156. Mécanisme de pivotement tel que revendiqué dans l'une des revendications 153 à 155, dans lequel l'au moins une pièce de sécurisation comprend deux arceaux disposés sous l'assiette de support. 55

157. Mécanisme de pivotement tel que revendiqué dans l'une des revendications 153 à 156, comprenant au moins un actionneur connecté à la première composante et à la deuxième composante pour permettre le pivotement de l'assiette centrale relativement à la surface de support.

Revendications

1. Une méthode de montage d'un équipement de formage de surfaces (20) à une unité mobile ayant un châssis, l'unité mobile ayant un point de traction sur le sol, l'équipement de formage de surface comprenant une lame (22) avec une surface inférieure, la méthode comprenant :
 - configurer le châssis de l'unité mobile à une hauteur minimale référée comme position zéro;
 - configurer l'équipement de formage de surface par rapport à l'unité mobile dans une configuration dans laquelle la surface inférieure de la lame est dans le même plan que le point de traction sur le sol de l'unité mobile; et
 - solidariser l'équipement de formage de surfaces à l'unité mobile avec le châssis maintenu à la hauteur minimale et avec la surface inférieure de la lame maintenue dans le même plan que le point de traction sur le sol de l'unité mobile.
2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle l'équipement de formage de surfaces est solidarisé à l'avant de l'unité mobile.
3. Méthode selon la revendication 2, dans laquelle, en opération, l'équipement de formage de surfaces est poussé par l'unité mobile.
4. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la lame (22) inclut une poutre (26) ayant la forme d'un profil géométrique allongé le long d'un axe longitudinal (L), la lame (22) comprenant un couteau (42) sécurisé à la poutre (26) et recouvrant une surface inférieure (34) de la poutre, la surface inférieure du couteau étant en contact avec une surface à former lors de l'utilisation de l'équipement de formage de surfaces.
5. Méthode selon la revendication 4, comprenant configurer la lame (22) dans une position droite dans laquelle l'axe longitudinal (L) de la lame 22 est orienté de manière substantiellement perpendiculaire à une direction de déplacement (D) de l'équipement de formage de surfaces (20).
6. Méthode selon la revendication 5, comprenant configurer la lame dans une position basculée dans laquelle la lame est pivotée, vers l'avant ou vers l'arrière, relativement à un axe de rotation substantiellement parallèle avec l'axe longitudinal (L) de la lame (22).
7. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle l'unité mobile comprend des roues ou des chenilles, le point de traction sur le sol de l'unité mobile correspondant au point de contact au sol desdites roues ou desdites chenilles.
8. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle l'équipement de formage de surfaces comporte une structure d'attachement (24) ayant une extrémité proximale connectée à la lame (22) et une extrémité distale, dans laquelle solidariser l'équipement de formage de surfaces à l'unité mobile comprend attacher l'extrémité distale de la structure d'attachement à l'unité mobile.
9. Méthode selon la revendication 8, dans laquelle la structure d'attachement (24) comprend deux bras (38), engagés l'un à l'autre à leur extrémité proximale et espacés l'un de l'autre à leur extrémité distale, dans laquelle solidariser l'équipement de formage de surfaces à l'unité mobile comprend attacher les extrémités distales des bras au châssis de l'unité mobile.
10. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant configurer l'équipement de formage de surfaces dans une position de repos dans laquelle la surface inférieure de la lame est supportée sur une surface plane et droite.
11. Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le point de traction sur le sol de l'unité mobile est la surface inférieure de l'unité mobile en contact avec le sol.
12. Méthode selon l'une quelconque de revendications 1 à 11, comprenant en outre déplacer l'unité mobile avec l'équipement de formage de surfaces solidarisé, de manière que l'équipement de formage de surfaces flotte sur le sol.

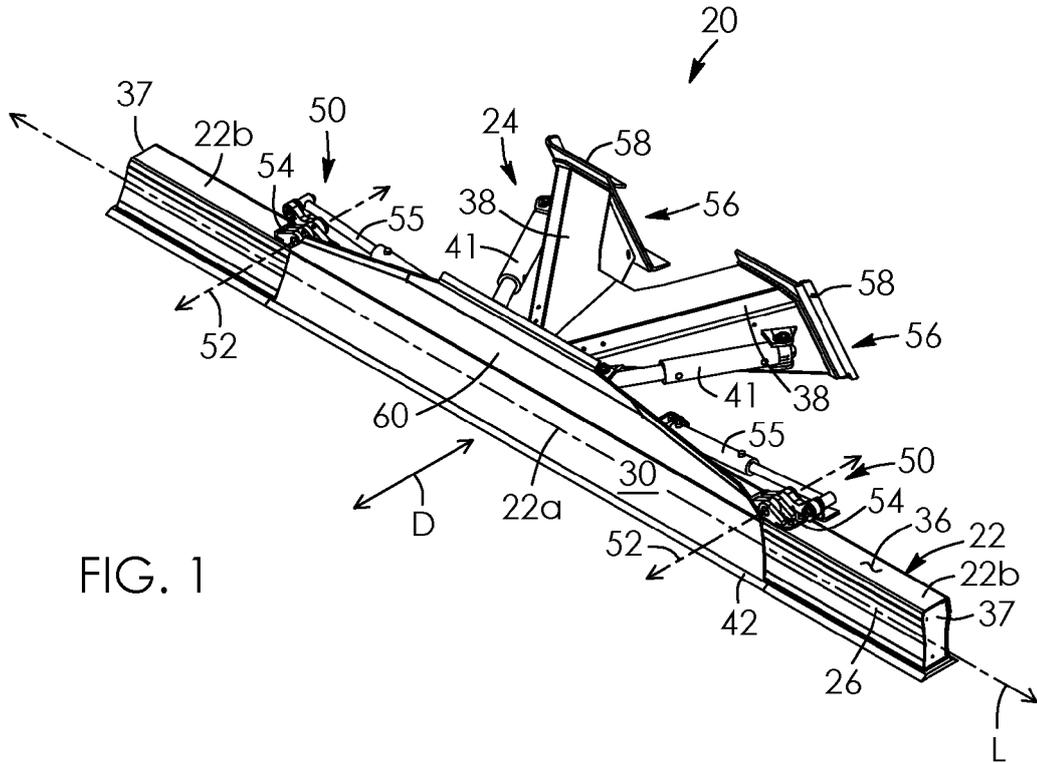


FIG. 1

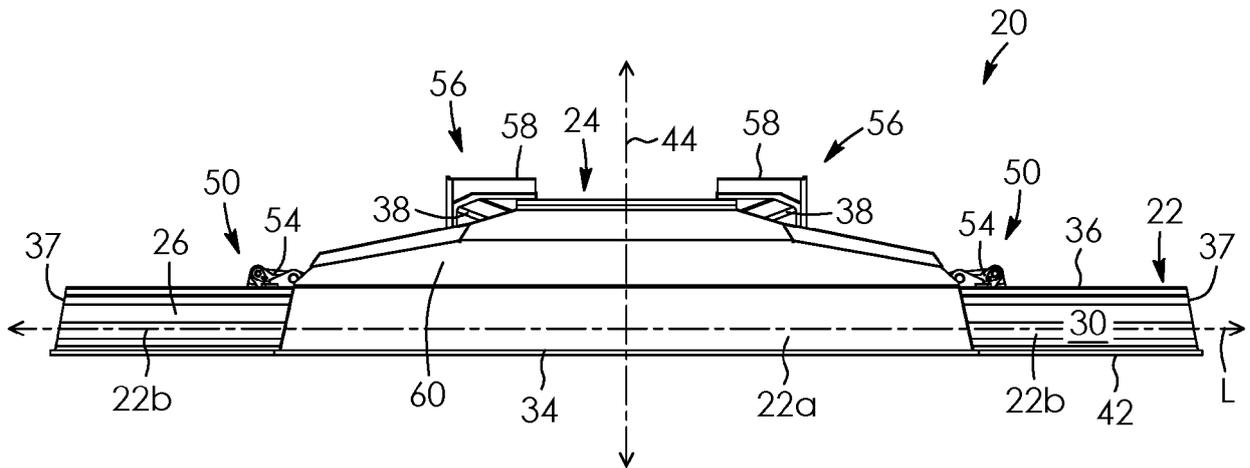


FIG. 2

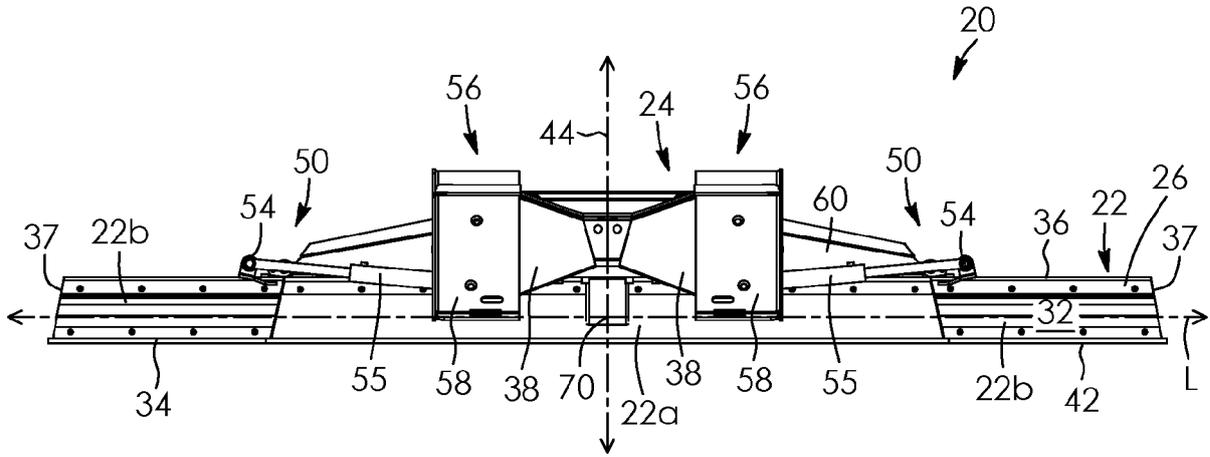


FIG. 3

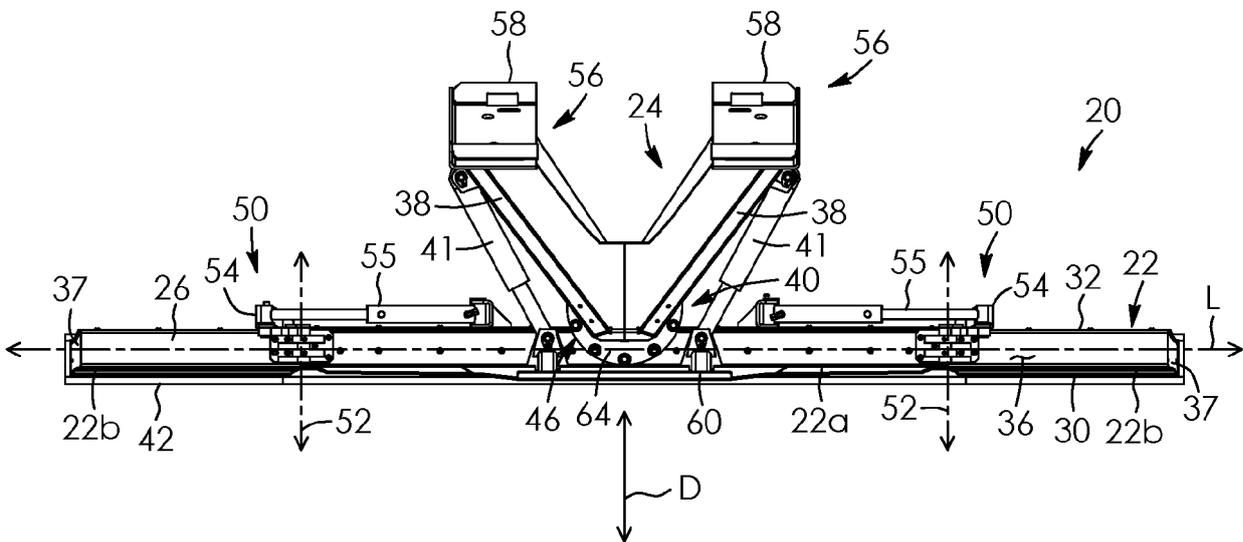


FIG. 4

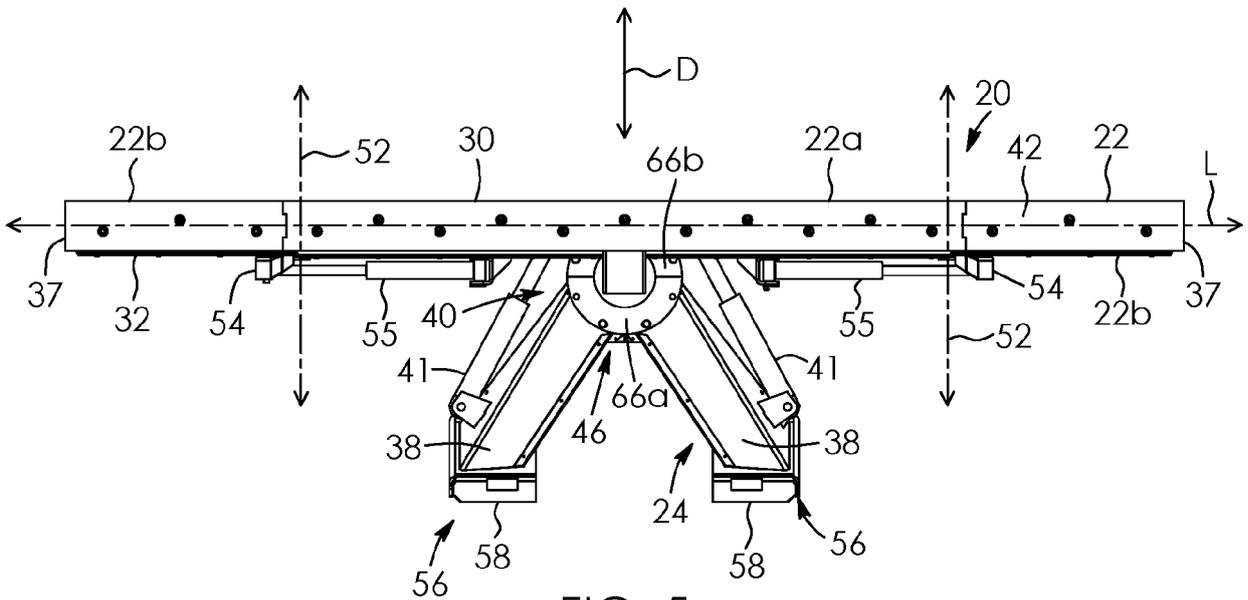


FIG. 5

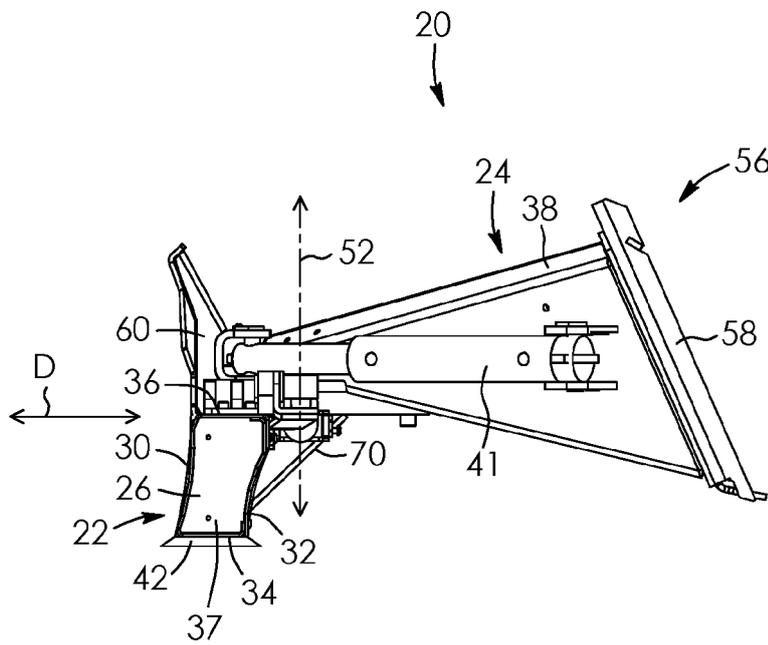


FIG. 6

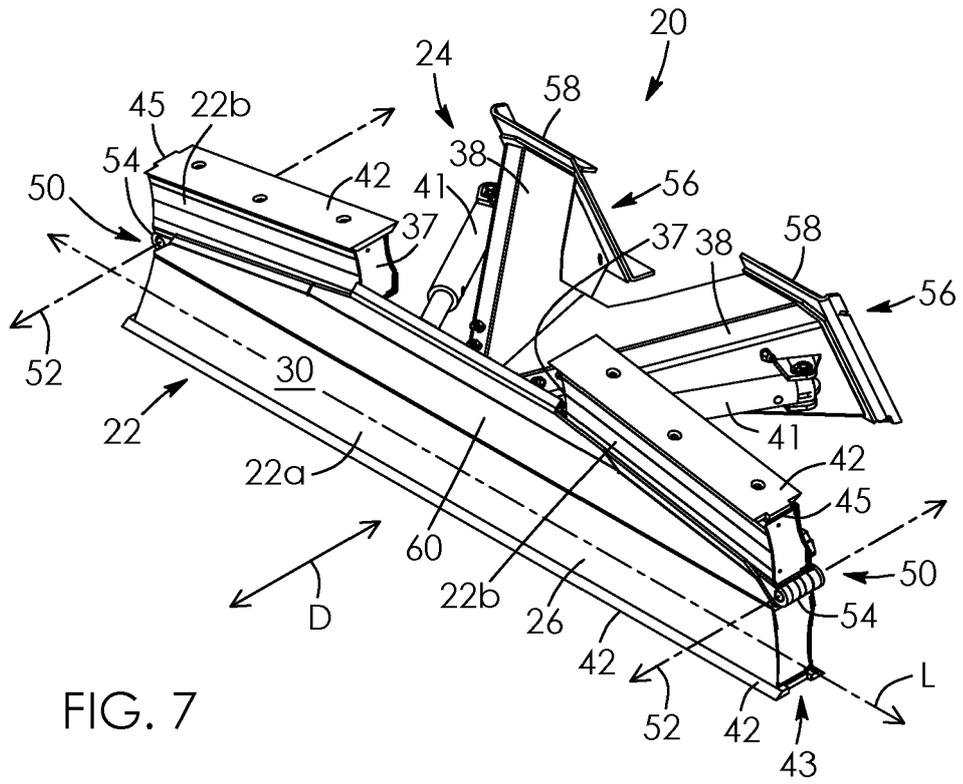


FIG. 7

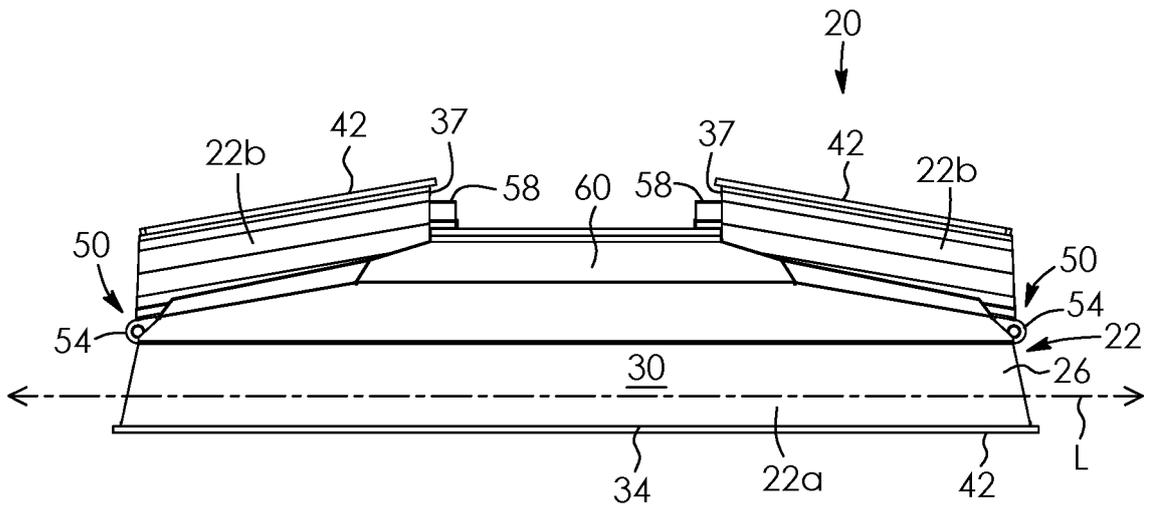


FIG. 8

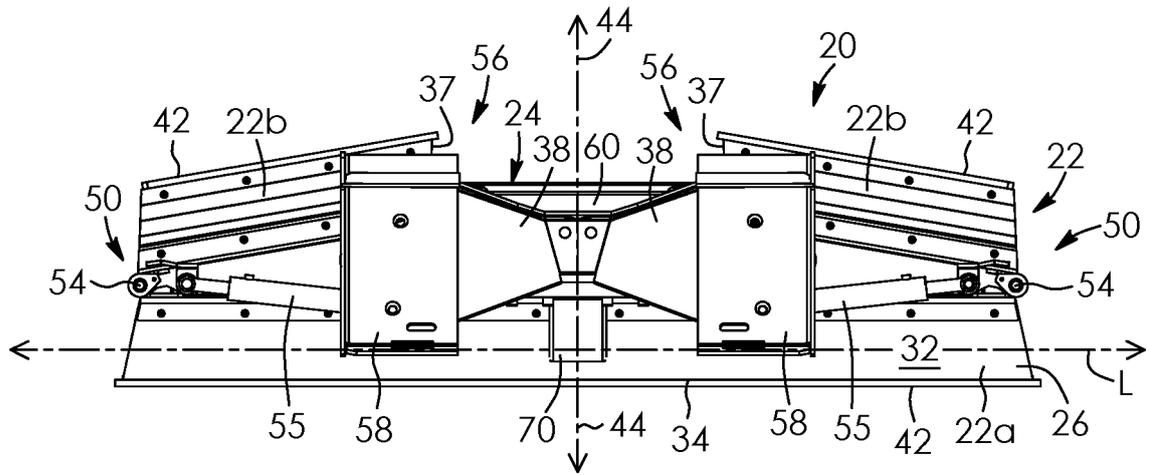


FIG. 9

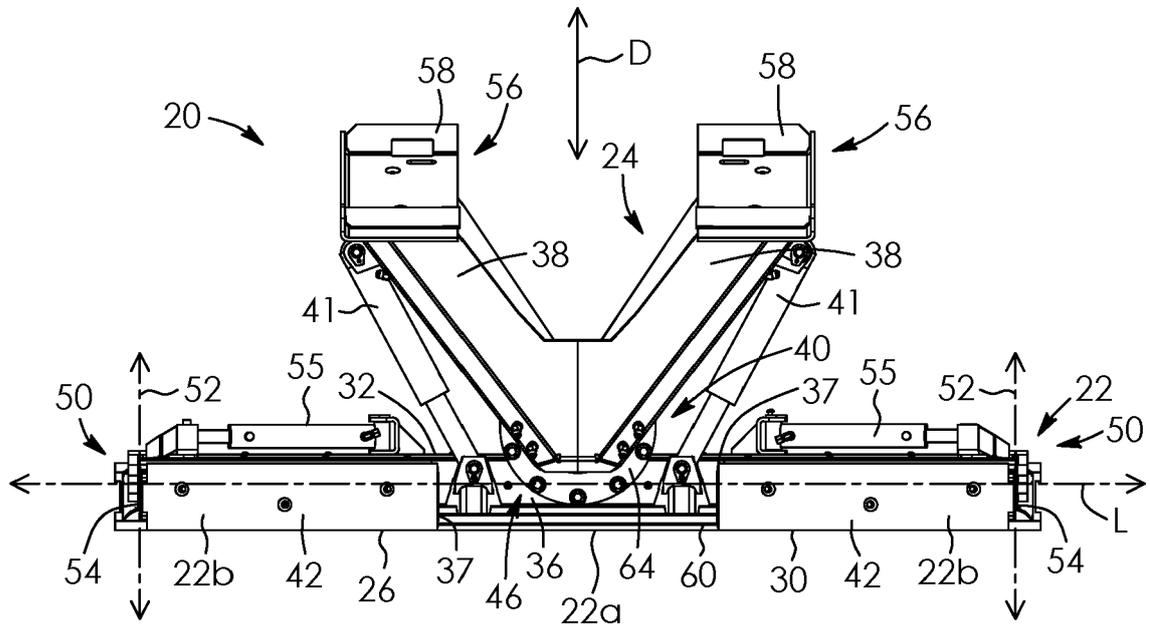


FIG. 10

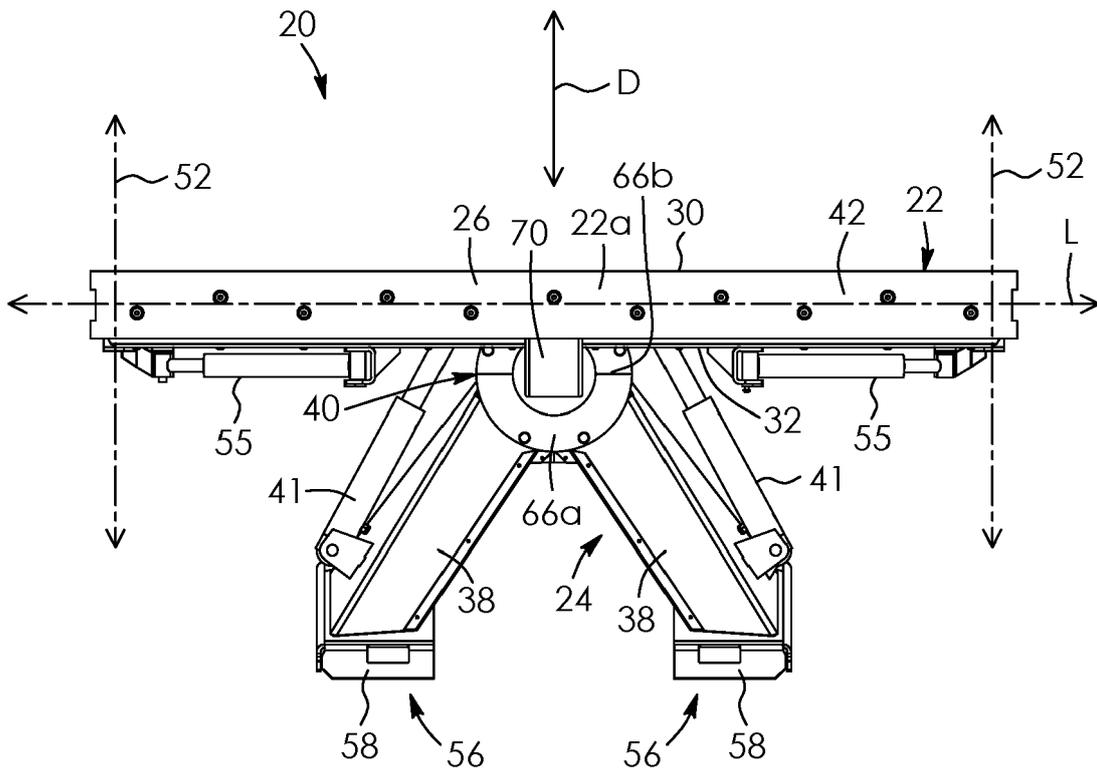


FIG. 11

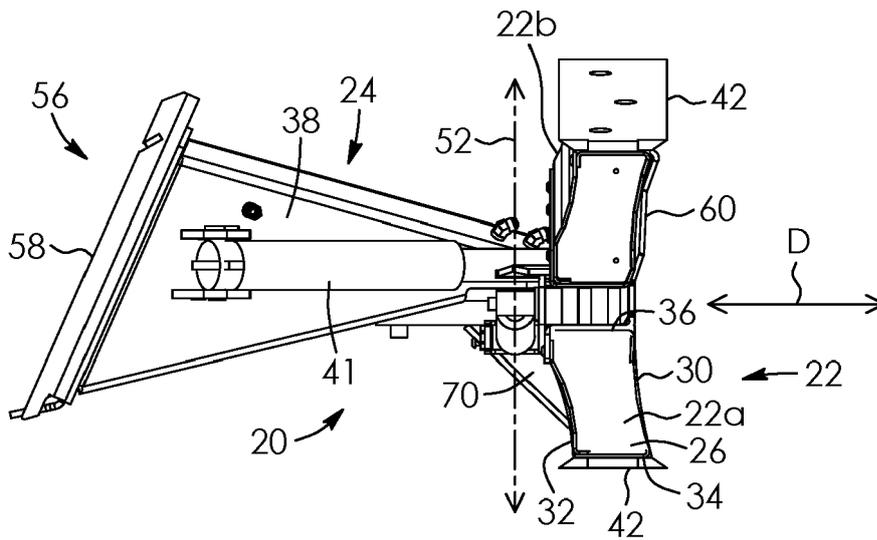


FIG. 12

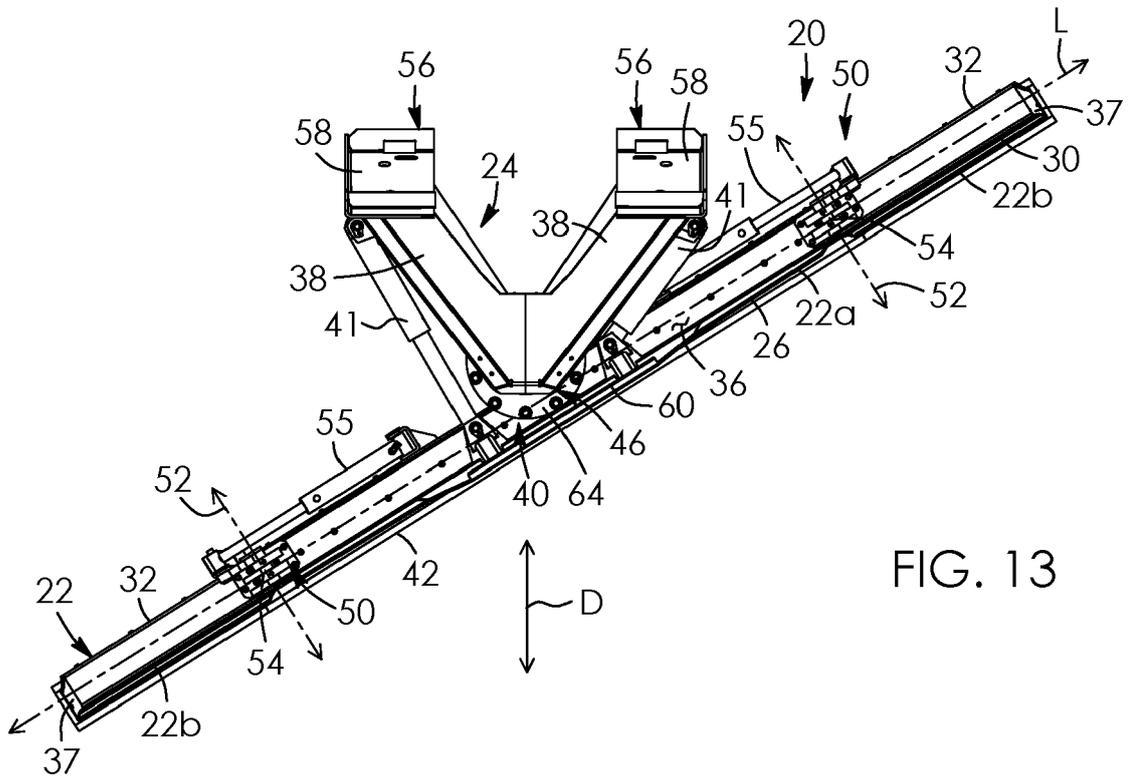


FIG. 13

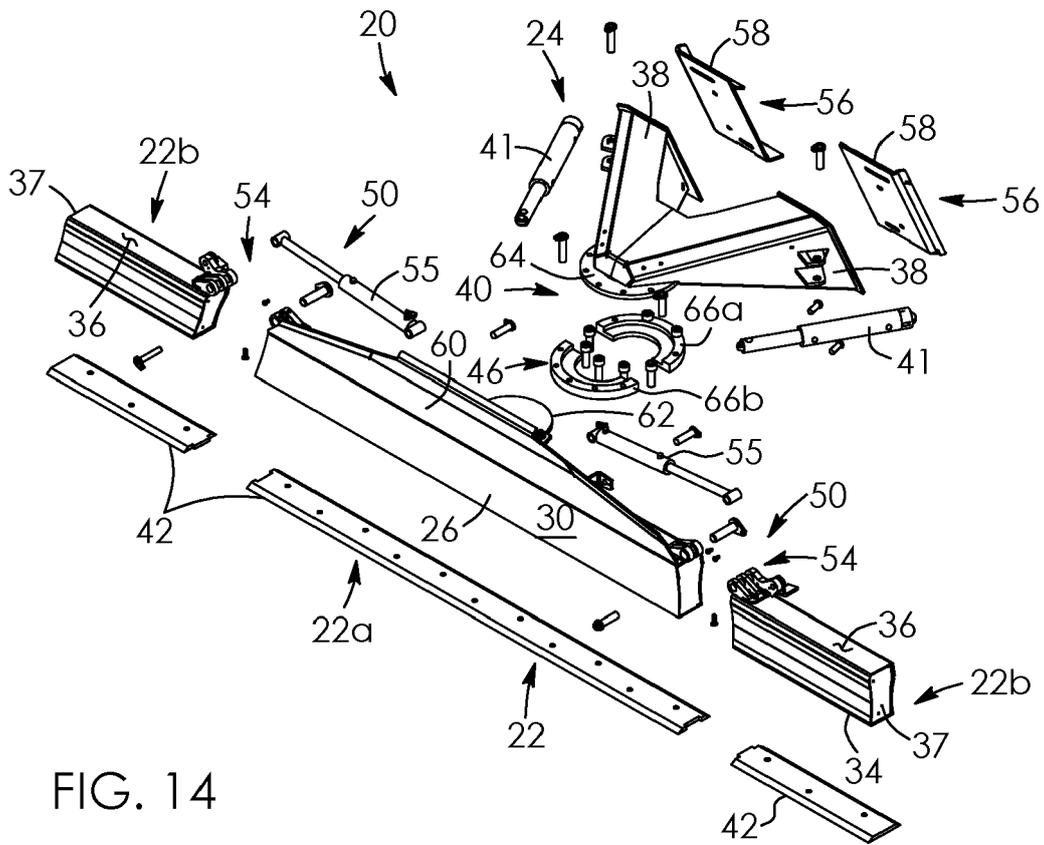


FIG. 14

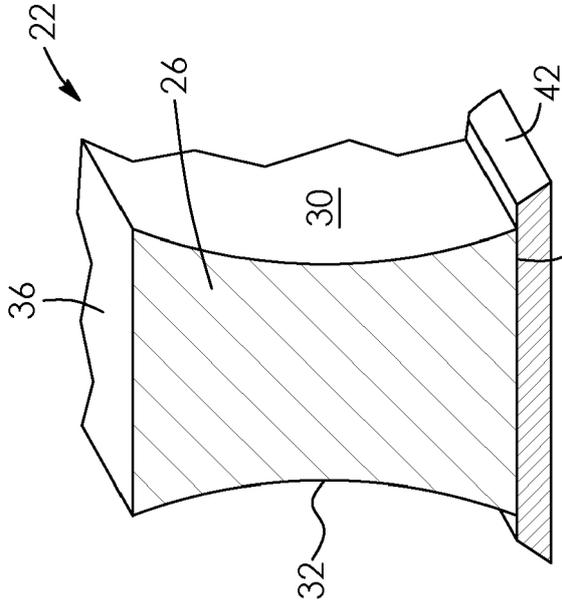


FIG. 15b

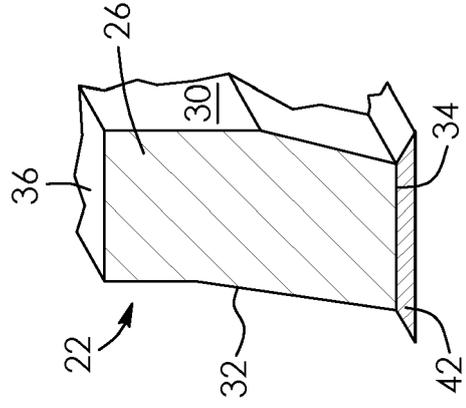


FIG. 15e

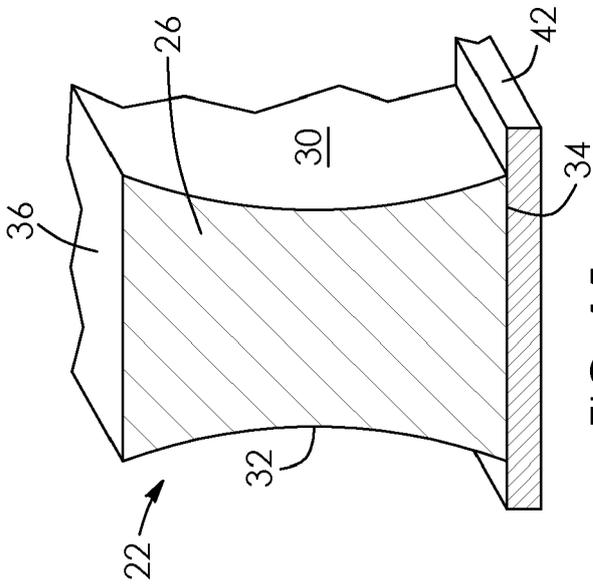


FIG. 15a

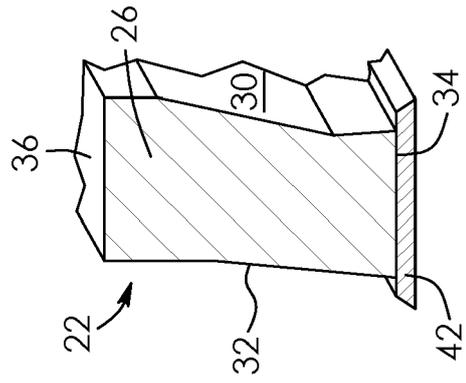


FIG. 15d

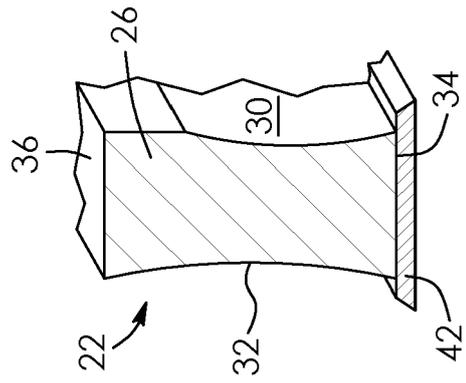


FIG. 15c

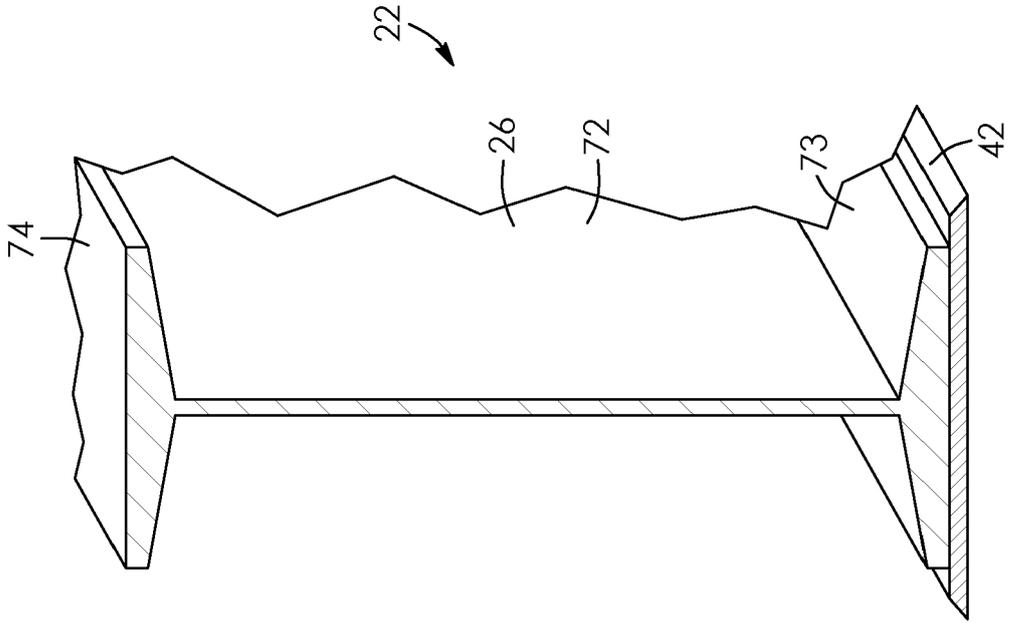


FIG. 15g

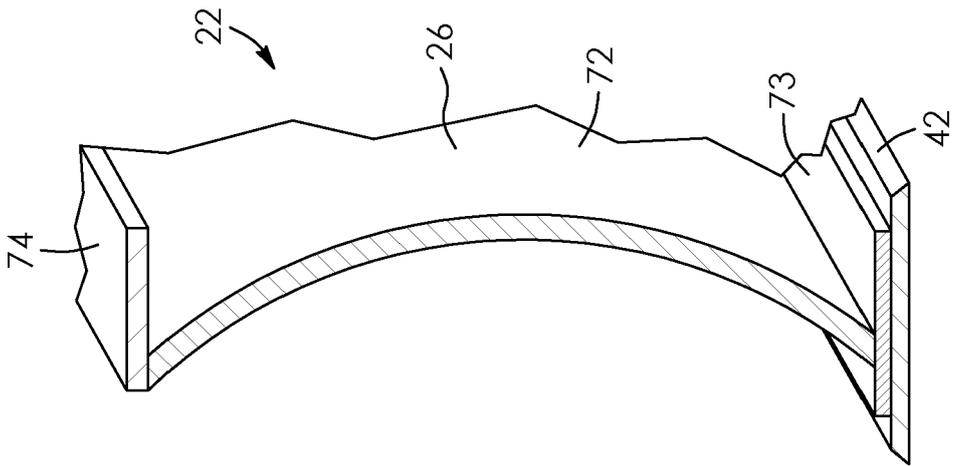


FIG. 15f

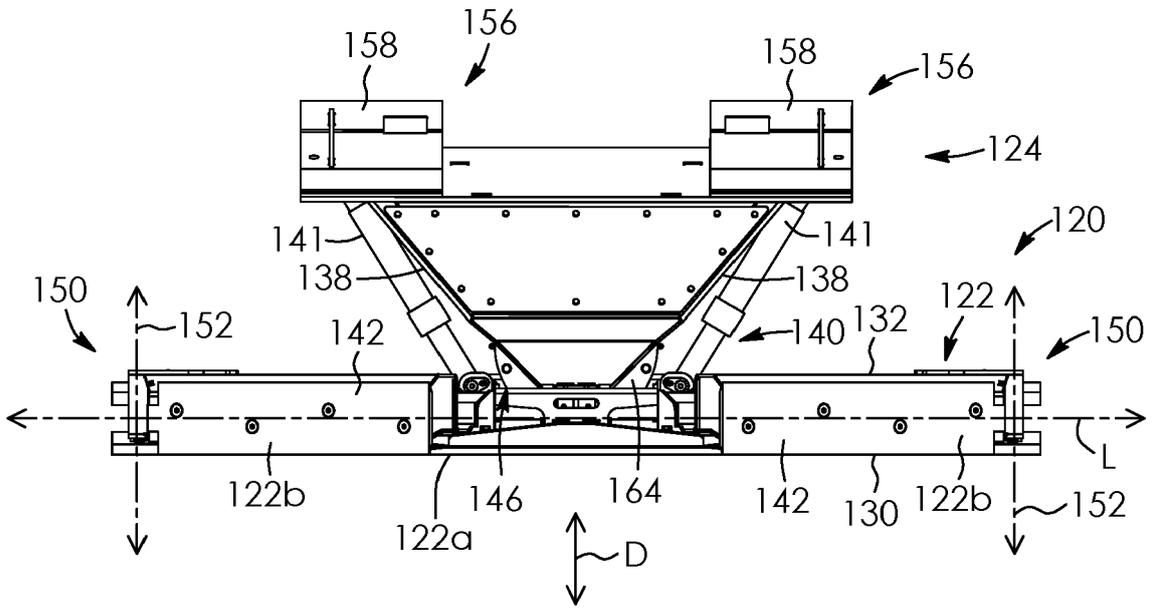


FIG. 16

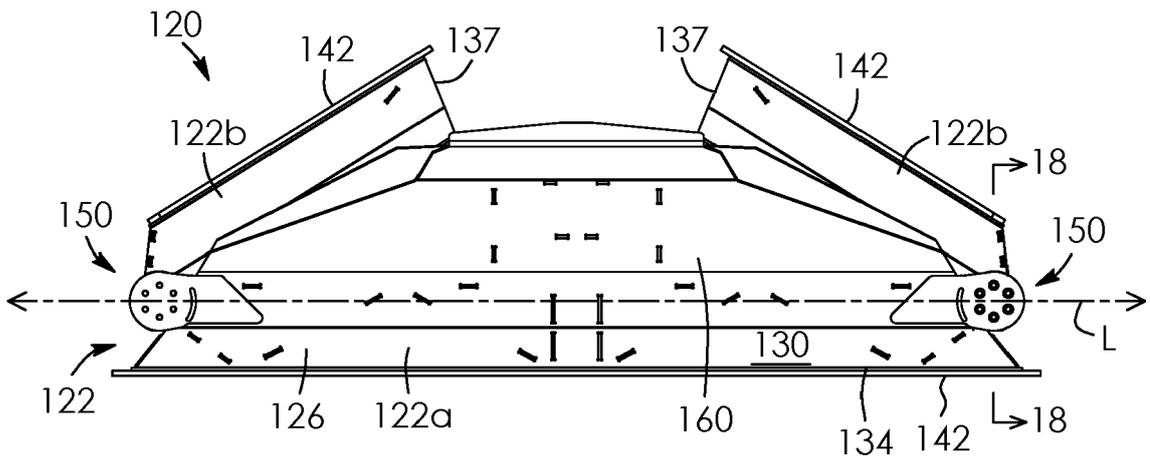


FIG. 17

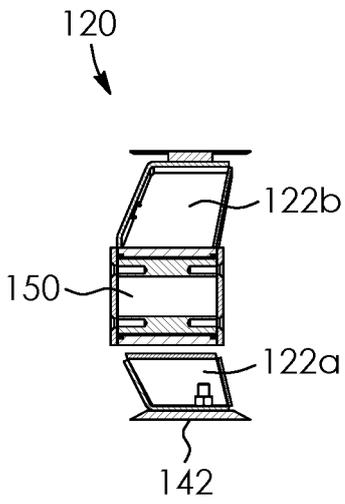


FIG. 18

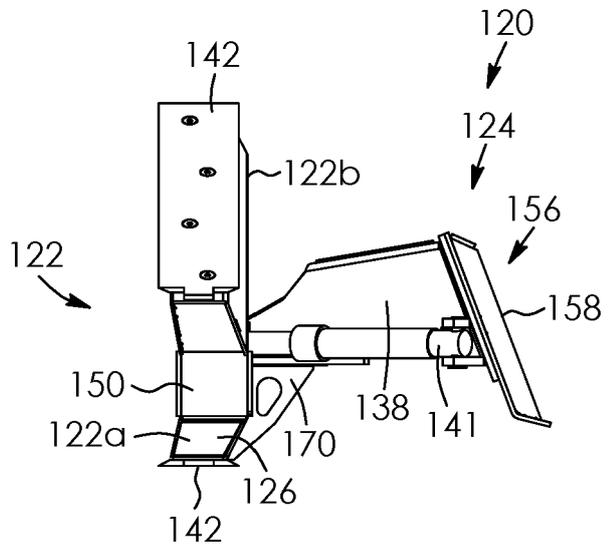


FIG. 19

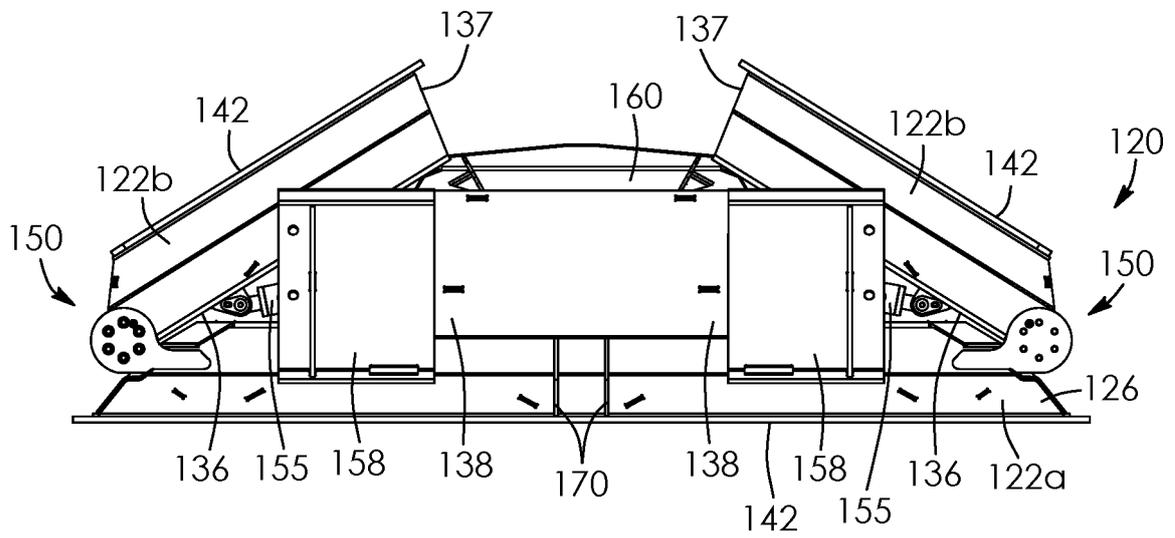


FIG. 20

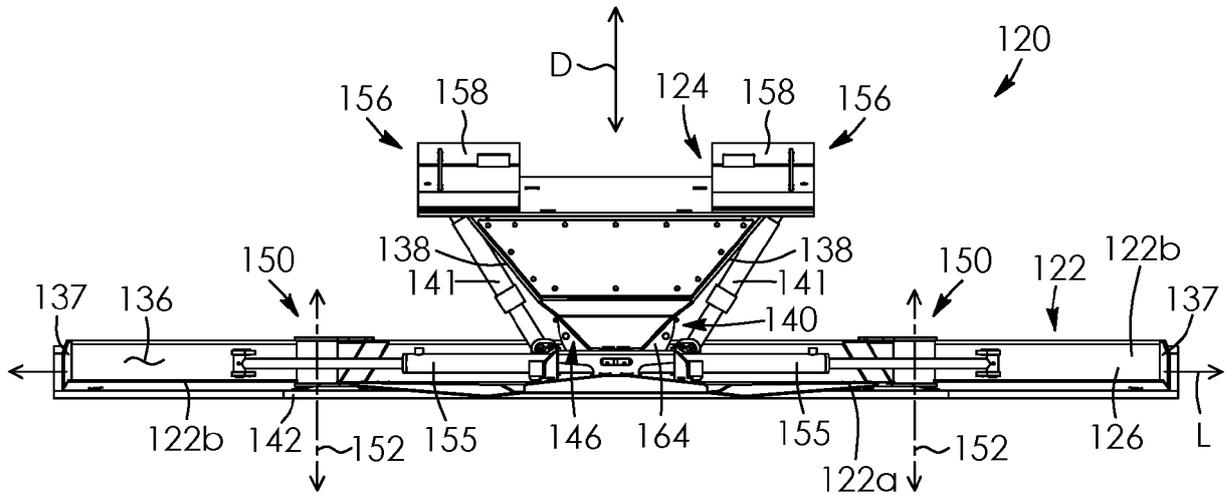


FIG. 21

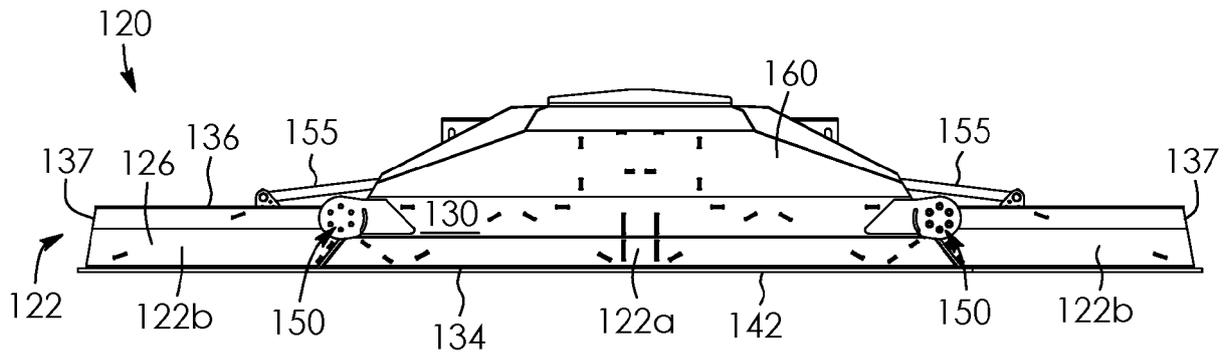


FIG. 22

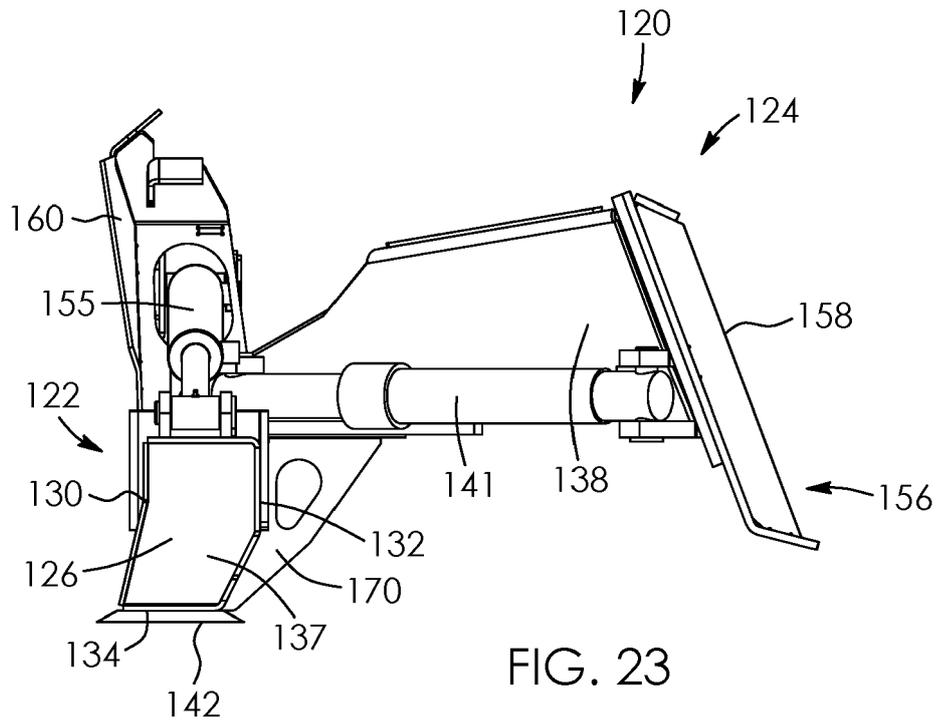


FIG. 23

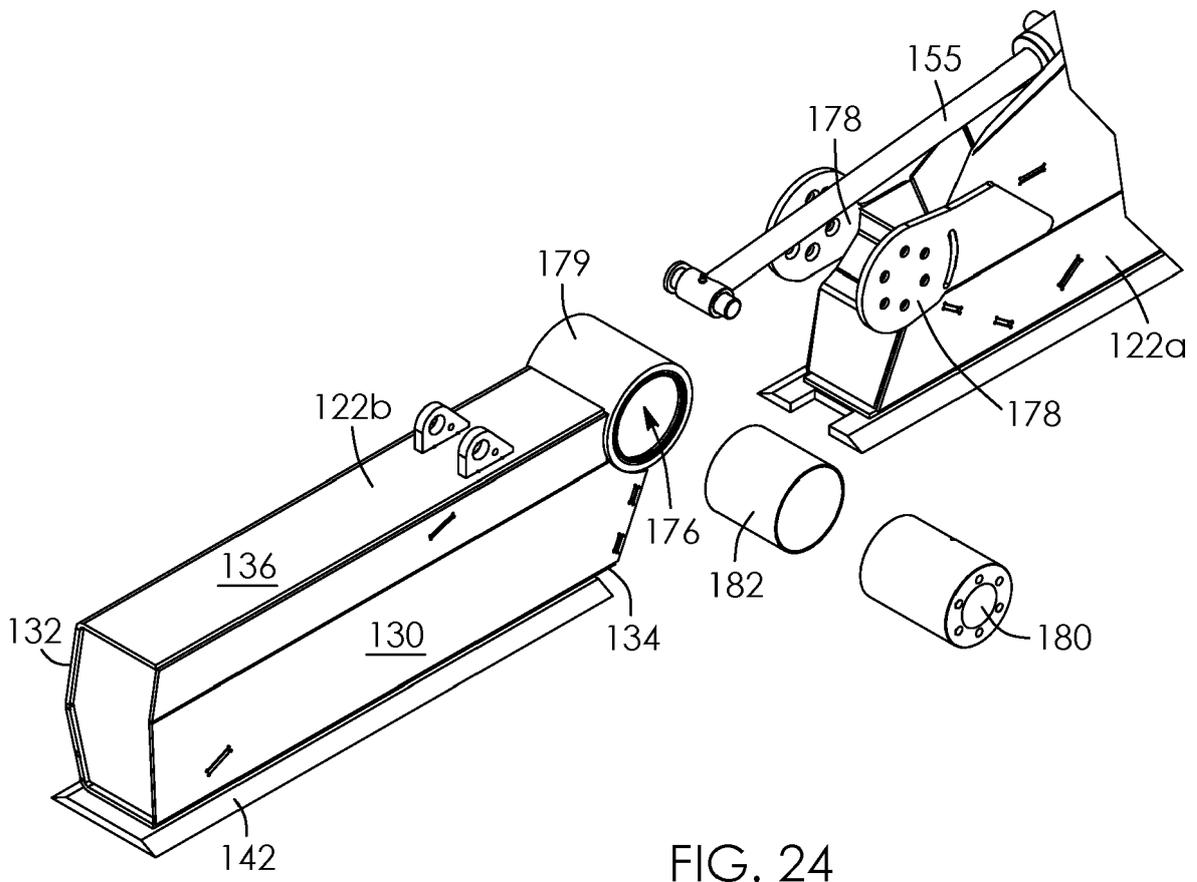


FIG. 24

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 20130000929 A [0004]
- DE 3608893 [0004]
- US 3901618 A [0004]