



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.04.2008 Bulletin 2008/17

(51) Int Cl.:
F41H 11/16^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07291260.3**

(22) Date de dépôt: **16.10.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(30) Priorité: **19.10.2006 FR 0609167**

(71) Demandeur: **NEXTER Systems**
42328 Roanne Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Perrin, Gérald**
42590 Saint Priest la Roche (FR)
• **Debize, Emmanuel**
69840 Julienas (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(54) **Charrue de déminage**

(57) L'invention concerne une charrue de déminage du type comportant des dents (3) de scarification et un moyen (4) d'évacuation des mines.

Le moyen (4) d'évacuation des mines se présente sous la forme de bras d'évacuation en mouvement par

rapport aux dents de scarification afin d'effectuer un ra-tissage de la surface à déminer et le mouvement de chaque bras (4) d'évacuation par rapport à la charrue se situe dans un plan (P) présentant une inclinaison (α) comprise entre 0° et 60° par rapport à une direction (D) de déplacement de la charrue.

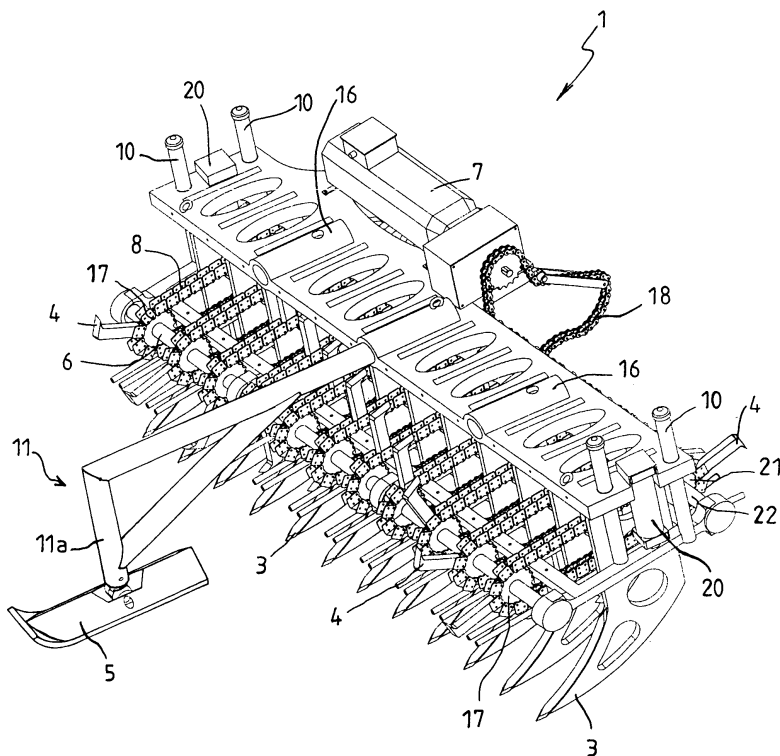


FIG.1

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de déminage d'un terrain et plus particulièrement des charrues de déminage.

[0002] L'utilisation actuelle des charrues de déminage de surface s'effectue par le maintien d'une charrue au ras du sol par une interface hydraulique portée par un véhicule tel un tracteur ou un véhicule blindé. La charrue est disposée à l'avant du véhicule et comporte des dents de scarification pour l'extraction des mines et une lame d'évacuation des mines. On pourra notamment se référer au brevet US5198608 qui décrit une telle charrue.

[0003] Un inconvénient majeur de ce type de charrue réside dans le fait que la lame d'évacuation des mines évacue également une partie de la terre retournée par les dents de scarification, ce qui génère un bourrelet de terre dont le déplacement nécessite un effort de poussée important pour le véhicule de déminage.

[0004] Le but de la présente invention est de fournir une charrue de déminage ne générant pas de bourrelet de terre.

[0005] L'invention a donc pour objet une charrue de déminage du type comportant des dents de scarification et un moyen d'évacuation des mines, caractérisée en ce que le moyen d'évacuation des mines se présente sous la forme de bras d'évacuation qui se déplacent entre les dents de scarification afin d'effectuer un ratissage de la surface à déminer entre les dents, chaque bras d'évacuation se déplaçant entre deux dents de scarification consécutives.

[0006] Selon une caractéristique de l'invention, le mouvement de chaque bras d'évacuation par rapport à la charrue se situe dans un plan présentant une inclinaison comprise entre 0° et 60° par rapport à une direction de déplacement de la charrue.

[0007] Cette inclinaison du plan de déplacement des bras par rapport à la direction de déplacement de la charrue est de préférence de l'ordre de 20°.

[0008] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le moyen d'évacuation comprend au moins un groupe de bras qui est solidaire d'une chaîne transporteuse montée rotative entre deux pignons et entraînée par un moyen moteur, groupe de bras qui circule de l'arrière vers l'avant de la charrue.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, la charrue comprend une chaîne transporteuse interposée entre chaque dent de scarification et les bras d'évacuation portés par une chaîne transporteuse sont décalés par rapport aux bras portés par une chaîne transporteuse voisine de telle façon que les bras entrent dans le sol puis sortent du sol les uns après les autres.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, la charrue comprend en dessous de chaque chaîne transporteuse une paire de tiges qui assurent le guidage et l'appui des bras.

[0011] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque bras d'évacuation comporte à son extrémité une

dent d'évacuation destinée à pénétrer dans le sol et à faciliter la préhension de la mine.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque dent d'évacuation présente un angle de 90° à 145° par rapport au bras d'évacuation.

[0013] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque dent d'évacuation présente un bord d'attaque en biseau, orienté vers l'extérieur de la charrue afin de faciliter l'évacuation de la mine vers l'extérieur de la charrue.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, la charrue comporte au moins un patin de glissement, et ce patin de glissement est solidaire d'un mât de longueur réglable et permettant de régler la profondeur de travail des dents de scarification.

[0015] La charrue de déminage comportera par ailleurs un moyen permettant de régler la position verticale des moyens d'évacuation par rapport aux dents de scarification.

[0016] Un tout premier avantage du dispositif selon l'invention réside dans l'absence de lame d'évacuation créant un bourrelet de terre, ce qui nécessite ainsi un effort de poussée moins important.

[0017] Un autre avantage réside dans la possibilité de disposer la charrue aussi bien à l'avant qu'à l'arrière d'un véhicule.

[0018] Un autre avantage réside dans la possibilité de réglage de la profondeur d'enfoncement des dents de scarification.

[0019] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels:

- la figure 1 représente en perspective une vue générale d'une charrue selon l'invention,
- la figure 2 est une vue détaillée illustrant un exemple de réalisation des bras d'évacuation,
- la figure 3 est une vue de dessus d'une charrue selon l'invention,

[0020] La figure 1 représente une charrue 1 de déminage selon l'invention. La charrue comporte un châssis 2 sur lequel sont fixés un patin 5 de glissement (par l'intermédiaire d'une potence 11), des dents 3 de scarification, un moyen 4 d'évacuation des mines et un moteur 7 permettant d'actionner le moyen 4 d'évacuation des mines.

[0021] Le châssis 2 comporte un bâti supérieur 19 et un bâti inférieur 9 dont l'écartement peut être réglé au moyen de deux actionneurs 20 (par exemple des vérins hydrauliques). Quatre colonnes 10 sont solidaires du bâti inférieur 9 et assurent le guidage du bâti supérieur lors du réglage de l'écartement. Les dents 3 de scarification et le patin 5 de glissement sont solidaires du bâti supérieur 19.

[0022] Le patin 5 de glissement est fixé au bâti supérieur 19 au moyen de la potence 11 qui comporte un mât

vertical 11a qui est réglable en hauteur, par exemple au moyen d'un vérin et/ou de tubes concentriques solidarisables par des goupilles. Avantageusement, le réglage en hauteur du patin 5 de glissement permet de régler l'enfoncement dans le sol des dents 3 de scarification.

[0023] Le bâti supérieur comporte également des logements 16 destinés à recevoir des barres de remorquage (non représentées). Le moyen 4 d'évacuation des mines est supporté par le bâti inférieur 9. Le moyen 4 d'évacuation des mines se présente sous la forme de bras 4 portés par des chaînes transporteuses 8 parallèles les unes aux autres et interposées entre chaque dent 3 de scarification.

[0024] D'une manière générale, le moyen d'évacuation comprend au moins un groupe de bras 4 qui est solidaire d'une chaîne transporteuse.

[0025] Chaque chaîne engrène sur deux pignons 17, 21, un pignon 17 est solidaire d'un axe avant 6 horizontal et l'autre pignon 21 est solidaire d'un axe arrière 22. Un moteur 7 entraîne en mouvement le moyen 4 d'évacuation des mines par l'intermédiaire d'une chaîne d'entraînement 18. La chaîne d'entraînement 18 entraîne ici l'axe arrière 22 au moyen d'un pignon (non représenté) solidaire de cet axe. Alternativement on pourrait concevoir une charrue dans laquelle la chaîne 18 entraînerait l'axe avant 6.

[0026] Une chaîne transporteuse 8 supportant au moins un bras 4 est disposée entre chaque dent 3 de scarification. Dans cet exemple de réalisation, chaque chaîne 8 porte un groupe de quatre bras 4 régulièrement écartés les uns des autres.

[0027] La figure 2 illustre plus particulièrement un exemple de réalisation et de disposition du moyen 4 d'évacuation des mines. Les chaînes transporteuses 8 sur lesquelles sont fixés les bras 4 d'évacuation engrènent sur les pignons 17 solidaires de l'axe avant 6 horizontal. Des tiges 14 de guidage sont disposées de part et d'autre de la trajectoire de chaque bras 4 d'évacuation et en dessous des axes 6 et 22 et de chaque chaîne transporteuse 8. Ces tiges sont destinées à servir d'appui aux bras 4 au cours de leur mouvement de ratissage. Elles permettent de reprendre les efforts transversaux appliqués au bras (par exemple lorsqu'il rencontre une mine) et empêchent le déraillement de la chaîne 8 hors de son pignon 17. Ces tiges 14 de guidage se présentent préférentiellement sous forme de tubes cylindriques afin de minimiser la prise au souffle en cas d'explosion d'une mine.

[0028] Comme cela est plus particulièrement visible à la figure 3, les tiges 14 s'étendent sur toute la largeur de la charrue de déminage au-delà des axes avant 6 et arrière 22. Par ailleurs, les tiges 14 s'écartent des bras 4 au niveau de l'arrière AR de la charrue. Une telle disposition permet d'empêcher un blocage du bras 4 (par exemple par une pierre) lors de son entrée entre les tiges 14.

[0029] Chaque bras 4 d'évacuation comporte à son extrémité une dent 12 d'évacuation destinée à pénétrer

dans le sol et à faciliter la préhension de la mine. Les dents 12 d'évacuation sont orientées vers l'avant de la charrue et elles forment un angle P de 90° à 145° par rapport au bras 4 d'évacuation lui-même.

[0030] On remarquera aussi que les dents 12 d'évacuation présentent un bord d'attaque 13 profilé en biseau et orienté vers l'extérieur de la charrue afin de faciliter l'évacuation de la mine vers l'extérieur de la charrue. On remarquera encore que les bras 4 d'évacuation ne sont pas tous disposés au même niveau sur leurs chaînes respectives. Les bras ne rentrent donc pas tous dans le sol à l'arrière de la charrue en même temps et ils n'en ressortent pas tous en même temps non plus à l'avant de la charrue mais sortent les uns après les autres. Le décalage est progressif d'un bord de la charrue à l'autre. Il en résulte un mouvement de ratissage qui est transversal au mouvement d'avance de la charrue.

[0031] On définira le décalage des bras entre deux chaînes transporteuses 8 consécutives de telle sorte que le ratissage progresse vers un bord B2 de la charrue qui est situé du côté d'un bord externe de la zone déminée (voir figure 3).

[0032] On peut considérer que la répartition globale des bras 4 sur les différentes chaînes est telle que, lorsque les bras sont sur une portion de chaîne droite entre les axes 6 et 22, les bras 4 consécutifs d'une chaîne à l'autre (donc qui pénétreront dans le sol les uns après les autres) sont situés dans un plan formant un angle de l'ordre de 10° à 20° avec les plans verticaux matérialisés par les chaînes.

[0033] Lorsque les bras tournent autour des pignons 17, les points d'accrochage des bras 4 sur les chaînes 8 ont donc une répartition hélicoïdale.

[0034] La figure 3 est une vue d'ensemble illustrant un dispositif de déminage constitué de deux charrues (ou demi-étraves) tractées par un véhicule (non représenté). Les charrues sont tractées au moyen de barres 15 de remorquage fixées dans les logements 16 prévus à cet effet.

[0035] On remarque en particulier sur cette figure que les dents 3 de scarification (dont on voit la partie supérieure rectangulaire sur le bâti supérieur 19) sont disposées parallèlement aux barres 15 de remorquage donc à la direction D de déplacement de la charrue.

[0036] Les différentes chaînes 8 portant les bras d'évacuation 4 se situent chacune dans un plan vertical P qui forme un angle α par rapport à la direction D. Le mouvement de chaque bras d'évacuation 4 par rapport à la charrue se situe donc dans des plans verticaux P parallèles entre eux et inclinés de l'angle α par rapport à la direction D de déplacement de la charrue.

[0037] D'une manière générale, l'inclinaison α des plans P de déplacement des bras par rapport à la direction de déplacement de la charrue est comprise entre 0° et 60°, mais on réalisera préférentiellement le dispositif avec une inclinaison α de l'ordre de 20°. La largeur L du dispositif de déminage est supérieure ou égale à la largeur du véhicule supportant le dispositif. L'utilisation d'un

dispositif de déminage constitué de deux charrues est ici donné à titre illustratif. On pourra également réaliser l'invention en mettant en oeuvre une charrue unique dont la largeur sera sensiblement égale ou supérieure à la largeur du véhicule de déminage. Cependant, dans ce dernier cas, la maîtrise de la profondeur de travail des dents de scarification 3 sera moins bonne.

[0038] Lors de la mise en place sur le terrain on règle la profondeur de travail de la charrue.

[0039] Ce réglage se fait tout d'abord par la modification de la longueur du mât 11a de la potence 11 portant le patin 5. Des repères pourront être réalisés sur le mât 11a pour donner l'indication de la profondeur de scarification associée à la longueur choisie.

[0040] Par ailleurs on règle ensuite, à l'aide des actionneurs 20, l'écartement entre les bâtis supérieur 19 et inférieur 9.

[0041] Ce réglage a pour but de régler la position verticale des moyens d'évacuation 4 par rapport aux moyens de scarification 3. En effet, les bras 4 doivent avoir l'extrémité de leurs dents 12 voisine de la surface du sol quelle que soit la profondeur de travail des dents de scarification 3.

[0042] Pratiquement, on règlera la position du bâti 9 portant les moyens d'évacuation 4 de telle sorte que les dents 12 de l'extrémité des bras 4 pénètrent dans le sol d'une profondeur de l'ordre de 30 mm.

[0043] Là encore pour faciliter le réglage, on pourra prévoir des repères (par exemple au niveau des colonnes 10) pour associer à une profondeur de travail souhaitée le positionnement qui est nécessaire pour les moyens d'évacuation 4.

[0044] Le fonctionnement est le suivant : lorsque la charrue est en marche, le moteur 7 entraîne le mouvement des chaînes 8 supportant les bras 4 d'évacuation, par l'intermédiaire de la chaîne d'entraînement 18. Les bras 4 d'évacuation sont donc en mouvement par rapport aux dents de scarification 3 et se déplacent entre chaque dent afin d'effectuer un ratissage de la surface à déminer. Les bras 4 d'évacuation pénètrent légèrement dans le sol au niveau de l'arrière AR de la charrue, ils se translatent de l'arrière AR jusqu'à l'avant AV de la charrue et ressortent du sol à l'avant AV, entre les dents de scarification 3 et en pivotant au niveau du pignon 17.

[0045] Lorsqu'un bras 4 rencontre une mine, il repousse cette dernière qui bascule sur le côté et se retrouve sur la trajectoire du bras d'évacuation suivant qui la repousse à son tour. Le mouvement de ratissage transversal dû au décalage des différents bras permet de repousser la mine de proche en proche jusqu'au bras se trouvant à l'extrémité de la charrue qui repousse finalement la mine à l'extérieur du passage de la charrue.

[0046] Le système comportant ici deux charrues progressant en parallèle, il est nécessaire d'évacuer les mines de part et d'autre du chemin dégagé par les charrues et non de les accumuler au niveau d'une partie médiane entre les charrues.

[0047] Pour chaque charrue les décalages des bras 4

d'une chaîne transporteuse à l'autre seront donc définis de telle sorte que le ratissage qu'ils assurent progresse depuis le bord interne B1 vers le bord externe B2. On voit sur la figure 3 que ces ratissages doivent donc avoir une direction différente pour chacune des charrues.

[0048] On a illustré l'invention par un exemple où la charrue est tractée, mais l'invention est également réalisable en disposant la charrue à l'avant d'un véhicule, par exemple en utilisant les logements 16 pour y insérer des barres reliées à l'avant du véhicule. Un avantage de l'invention réside justement dans le fait que les dents de scarification et les bras d'évacuation présentent un profil adapté pour fendre le sol sans créer de bourrelet de terre. Les efforts de résistance sont ainsi considérablement réduits, ce qui par conséquent réduit également le dimensionnement des organes de liaison de la charrue au véhicule.

20 Revendications

1. Charrue de déminage du type comportant un bâti, des dents (3) de scarification fixes solidaires du bâti et un moyen (4) d'évacuation des mines, **caractérisée en ce que** le moyen (4) d'évacuation des mines se présente sous la forme de bras (4) d'évacuation qui se déplacent entre les dents (3) de scarification afin d'effectuer un ratissage de la surface à déminer entre les dents, chaque bras (4) d'évacuation qui déplaçant entre deux dents (3) de scarification consécutives.
2. Charrue de déminage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mouvement de chaque bras (4) d'évacuation par rapport à la charrue se situe dans un plan (P) présentant une inclinaison (α) comprise entre 0° et 60° par rapport à une direction (D) de déplacement de la charrue.
3. Charrue de déminage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'inclinaison (α) du plan (P) de déplacement des bras par rapport à la direction (D) de déplacement de la charrue est de l'ordre de 20°.
4. Charrue de déminage selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le moyen d'évacuation comprend au moins un groupe de bras (4) qui est solidaire d'une chaîne transporteuse (8) qui est montée rotative entre deux pignons et entraînée par un moyen moteur (7), groupe de bras qui circule de l'arrière (AR) vers l'avant (AV) de la charrue.
5. Charrue de déminage selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une chaîne (8) transporteuse interposée entre chaque dent (3) de scarification et **en ce que** les bras d'évacuation (4) portés par une chaîne transporteuse (8) sont décalés par rapport aux bras portés par une chaîne trans-

porteuse (8) voisine de telle façon que les bras (4) entrent dans le sol puis sortent du sol les uns après les autres.

6. Charrue de déminage selon l'une des revendications 4 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en dessous de chaque chaîne transporteuse (8) une paire de tiges (14) qui assurent le guidage et l'appui (14) des bras (4). 5
10
7. Charrue de déminage selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce que** chaque bras (4) d'évacuation comporte à son extrémité une dent (12) d'évacuation destinée à pénétrer dans le sol et à faciliter la préhension de la mine. 15
8. Charrue de déminage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** chaque dent (12) d'évacuation présente un angle (β) de 90° à 145° par rapport au bras (3) d'évacuation. 20
9. Charrue de déminage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** chaque dent (12) d'évacuation présente un bord d'attaque (13) en biseau, orienté vers l'extérieur de la charrue afin de faciliter l'évacuation de la mine vers l'extérieur de la charrue. 25
10. Charrue de déminage selon l'une des revendications 1 à 9, comportant au moins un patin (5) de glissement, **caractérisée en ce que** le patin de glissement est solidaire d'un mât (11a) de longueur réglable et permettant de régler la profondeur de travail des dents (3) de scarification. 30
11. Charrue de déminage selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'il** comporte un moyen (20) permettant de régler la position verticale des moyens d'évacuation (4) par rapport aux dents de scarification (3). 35
40

45

50

55

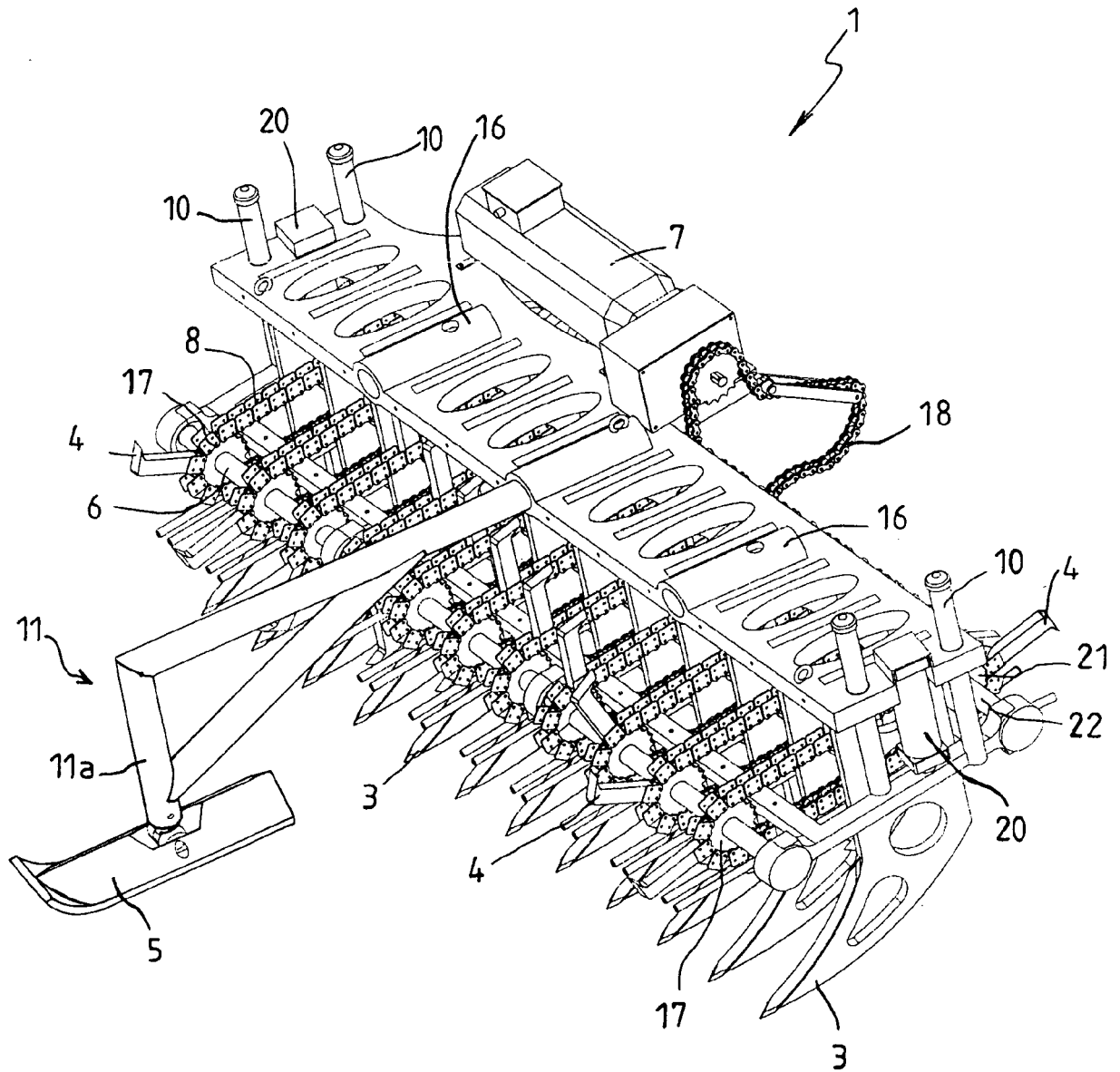


FIG.1

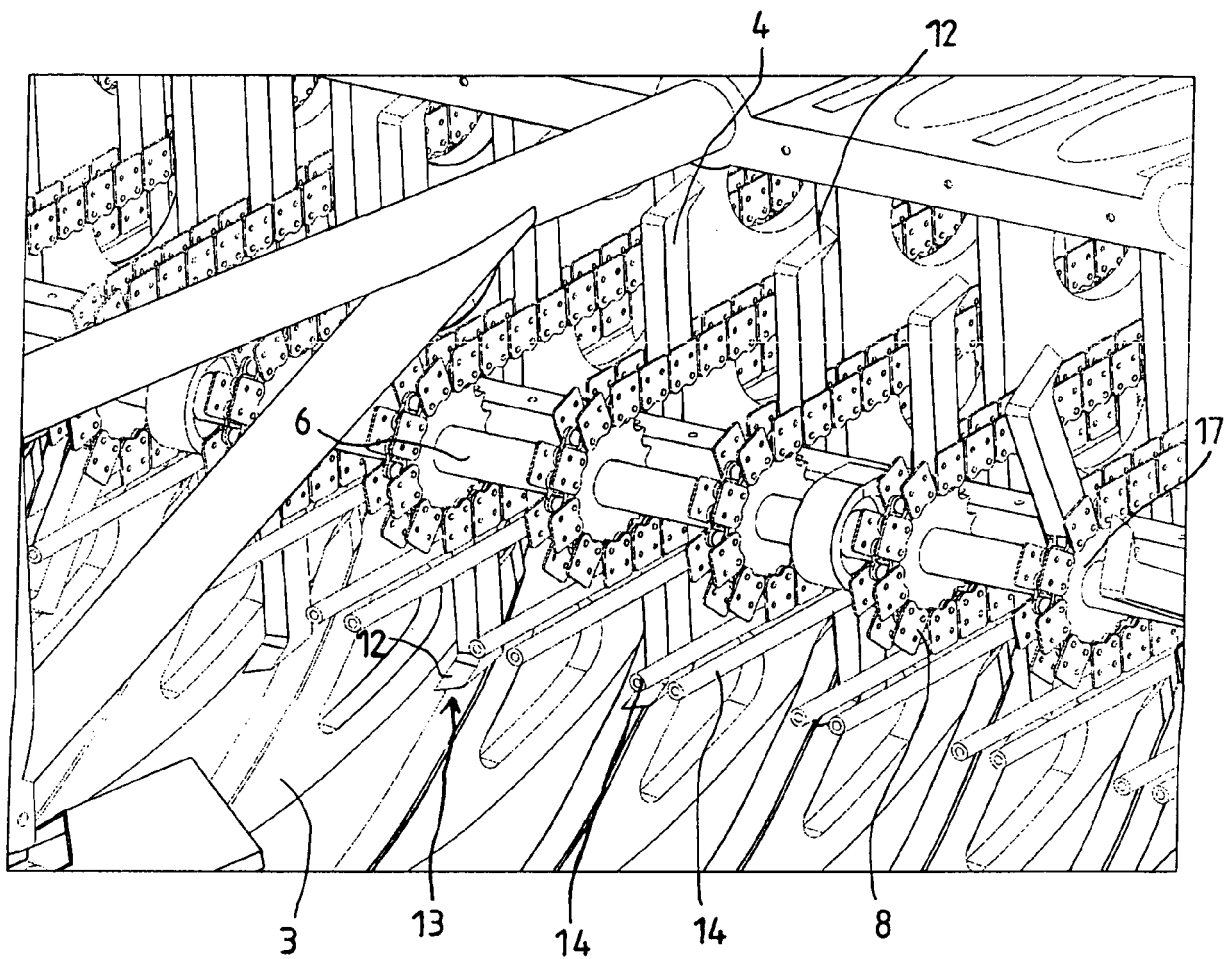


FIG. 2

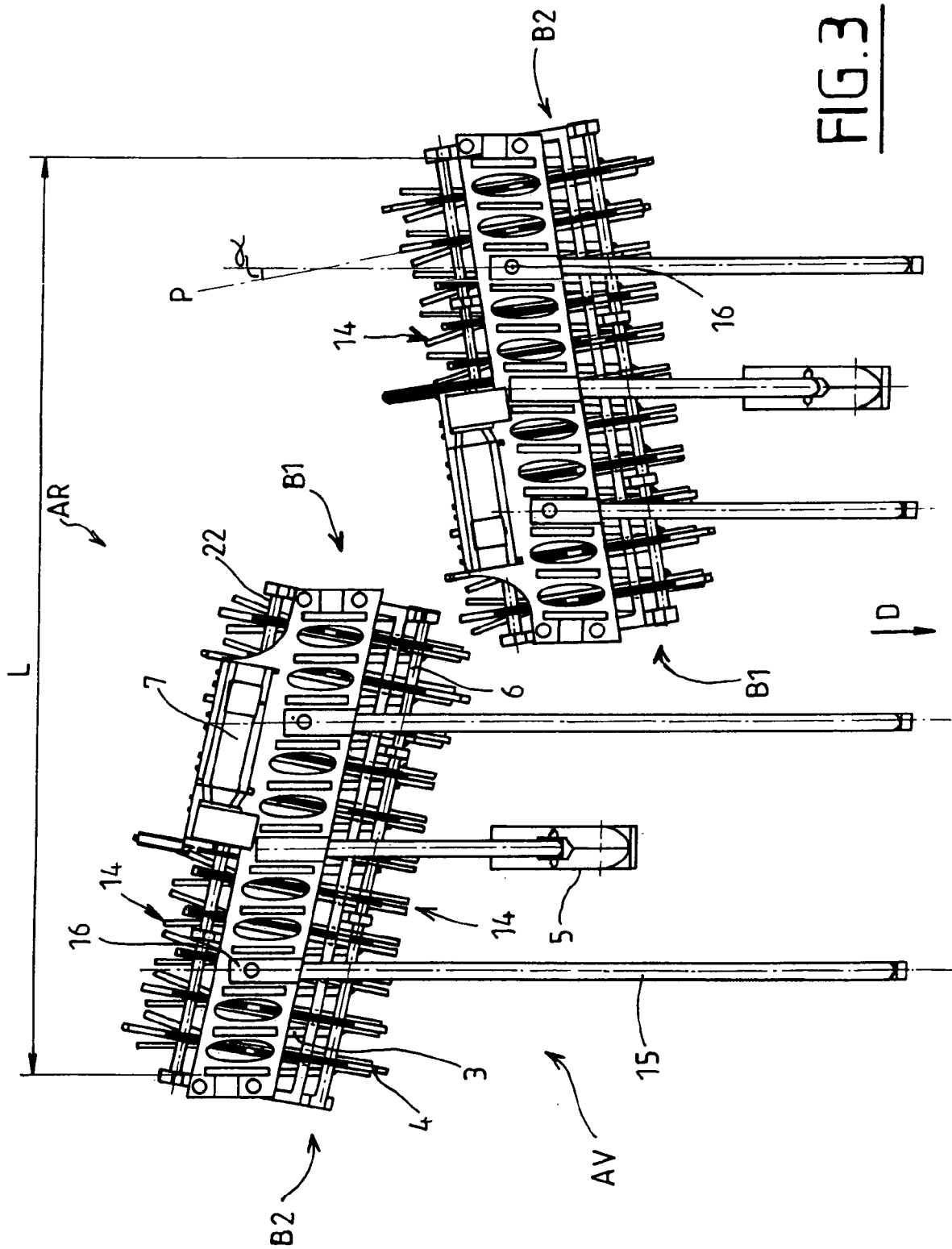


FIG. 3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 01/63058 A (PEARSON ENGINEERING LTD [GB]; RENWICK PETER JOHN [GB]) 30 août 2001 (2001-08-30) * page 1, alinéa 6; revendication 1; figures 1-5 * * page 2, alinéas 2,6,7 * * page 3, alinéas 3,5,7 * * page 4, alinéas 5,6 * * page 5 * * page 6, alinéa 1 * * page 7, alinéa 2 * -----	1,2,7-9	INV. F41H11/16
A	SE 501 087 C2 (ARNE BERGSMAN [SE]; LARS NYLIN [SE]; GUNNAR TALLBERG [SE]) 7 novembre 1994 (1994-11-07) * figure 3 * -----	1,3	
D,A	US 5 198 608 A (CAHILL PETER J [US] ET AL) 30 mars 1993 (1993-03-30) * page 8, ligne 3 - ligne 14; revendications 1,7,10; figures 1,13 * -----	1,10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 2005/189124 A1 (WANNER CHRISTOPHER J [US]) 1 septembre 2005 (2005-09-01) * alinéas [0009], [0010], [0012]; figure 1 * -----	1,4	F41H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25 janvier 2008	Examineur Beaufumé, Cédric
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 29 1260

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-01-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0163058	A	30-08-2001	AU	3210901 A	03-09-2001
SE 501087	C2	07-11-1994	SE	9001432 A	24-10-1991
US 5198608	A	30-03-1993	AUCUN		
US 2005189124	A1	01-09-2005	AUCUN		

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 5198608 A [0002]