

(19)



(11)

EP 3 774 557 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.08.2023 Bulletin 2023/34

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B65B 69/00 ^(2006.01) **B65D 88/66** ^(2006.01)
B65D 88/16 ^(2006.01) **B01F 31/55** ^(2022.01)

(21) Numéro de dépôt: **19714805.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B65B 69/0091; B01F 31/55

(22) Date de dépôt: **01.04.2019**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/IB2019/052672

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2019/193485 (10.10.2019 Gazette 2019/41)

(54) UNITÉ ET PROCÉDÉ DE FRAGMENTATION D'UNE MASSE SOLIDE ENSACHÉE

EINHEIT UND VERFAHREN ZUM FRAGMENTIEREN EINER IN SÄCKE VERPACKTEN FESTEN
MASSE

UNIT AND METHOD FOR FRAGMENTING A BAGGED SOLID MASS

(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**

(30) Priorité: **03.04.2018 FR 1800290**

(43) Date de publication de la demande:
17.02.2021 Bulletin 2021/07

(73) Titulaire: **Iteks**
11190 Montazels (FR)

(72) Inventeur: **LABRUE, Stéphane**
11190 Montazel (FR)

(74) Mandataire: **Argyma**
14 Boulevard de Strasbourg
31000 Toulouse (FR)

(56) Documents cités:
CN-U- 206 766 495 US-A1- 2005 199 650
US-A1- 2013 058 744 US-A1- 2015 360 431

EP 3 774 557 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique.

[0001] La présente invention a pour objet une unité de fragmentation d'une masse solide formée d'un matériau pulvérulent ou particulaire compacté, conditionné dans un sac souple de transport de grande capacité. La présente invention a également pour objet un procédé de fragmentation d'une masse compacte, ensachée.

État de la technique antérieure.

[0002] On sait que certains matériaux pulvérulents ou particuliers destinés à alimenter des unités de production sont conditionnés dans des sacs souples de grande capacité. Généralement, la capacité de ces sacs est comprise entre 1 m³ et 2 m³. Habituellement, la capacité de ces sacs est de l'ordre de 1,5 m³.

[0003] On sait que de tels sacs souples présentent notamment quatre parois souples, verticales, surmontant un fond doté d'une manche souple d'évacuation des matériaux pulvérulents ou particuliers. On sait également que sous l'effet des vibrations mécaniques, le matériau pulvérulent contenu dans le sac est amené à se tasser sur lui-même et se transformer en une masse compacte. Un tel phénomène de tassement est bien souvent aussi le résultat d'un conditionnement à chaud des matériaux, suivi d'une forte baisse de température. Enfin, pour ce qui concerne les matériaux hygroscopiques, l'effet de tassement ou de compactage se trouve accentué par l'action de l'humidité de l'air. De ces différents effets, il résulte l'impossibilité de vider le sac par la manche souple d'évacuation.

[0004] Pour pallier cet inconvénient, l'état de la technique propose diverses solutions visant à fractionner la masse compacte pour la réduire en fragments de tailles suffisamment réduites pour pouvoir être évacués par manche souple d'évacuation que comporte le sac. Typiquement, les diverses solutions proposées procèdent par actions mécaniques de pressage du matériau, et ce au travers des parois souples du sac. À cet effet, sont essentiellement utilisés deux éléments presseurs opposés, aptes à exercer une pression locale sur deux faces externes opposées du sac souple. Sous l'effet de ces pressions opposées et du mouvement de pénétration des éléments presseurs, des fissures apparaissent localement dans la masse compactée. La répétition de cette action sur le sac, opérée selon diverses hauteurs et positions, conduit à fragmenter la masse que forme le matériau pulvérulent. Ainsi, cette masse atteint un degré de division ou de fragmentation suffisant pour pouvoir s'écouler librement, par gravité, hors du sac, par passage au travers de la manche d'évacuation.

[0005] Habituellement, la pression exercée sur le sac ainsi que la valeur de pénétration des éléments presseurs dans la masse compacte sont contrôlées afin que le sac ne soit pas endommagé et ne produise, du fait de

cet endommagement, des débris de nature à polluer les matériaux pulvérulents. Des unités de fragmentation mettant en oeuvre les techniques sus-évoquées sont décrites notamment dans les documents US 5 944 470, US 8 181 568, US 8 567 312, et US2015/0360431.

[0006] Le brevet US 5 944 470 montre une unité de fragmentation formée d'une structure porteuse à laquelle est articulée, à distance du sol, une plate-forme horizontale prévue pour recevoir une palette de transport d'un sac de conditionnement de matériaux pulvérulents. Le pivotement de la plate-forme permet le déversement du contenu du sac dans un transporteur installé sur le sol. La plate-forme porte deux systèmes de fragmentation, opposés, dotés chacun d'un élément presseur, longiforme, actionné par un mécanisme de déplacement linéaire. Les deux éléments presseurs longiformes sont ajustables en position pour agir à différents emplacements sur les parois correspondantes du sac. Ce document montre de plus des systèmes de fragmentation à palettes basculantes, entraînées en pivotement vers le haut lors de l'action sur le sac.

[0007] De tels systèmes de fragmentation à palettes basculantes sont également divulgués dans les brevets US 8 181 568 et US 8 567 312 qui montrent respectivement une unité de fragmentation dotée d'un châssis définissant une forme de cage dans le volume de laquelle est monté un mécanisme élévateur portant une table tournante prévue pour recevoir le sac à fragmenter. Des éléments presseurs pivotants sont solidarisés au châssis. Par pivotement de la table et par élévation ou abaissement de cette dernière, différentes zones du sac sont offertes à l'action des éléments presseurs. Le mouvement de pivotement des éléments presseurs est opéré du bas vers le haut afin que l'effort de pressage exercé sur le sac soit dirigé vers le haut. Est ainsi évité des effets de tassement du matériau dans la zone inférieure du sac, de nature à déchirer les parois de ce sac.

[0008] Un des inconvénients des unités de fragmentation précitées réside dans la forme cylindrique des éléments presseurs. En effet, cette forme est de nature à créer un effet de poinçonnage risquant d'endommager le sac si l'effort de pressage est trop important. De plus, du fait que ces éléments presseurs présentent des surfaces de pressage relativement faibles, la masse contenue dans le sac, bien souvent n'est pas ramenée dans sa totalité à son état originel de sorte que subsistent dans le contenu du sac de nombreuses mottes, de tailles plus ou moins importantes qui d'une part, échappent à l'action de pressage et d'autre part, se trouvent repoussées vers le haut du sac.

[0009] Un autre inconvénient des unités de fragmentations précitées, réside dans l'obligation d'élever le sac au-dessus du sol en vue d'en fragmenter la masse contenue. Cette façon d'opérer pose plusieurs problèmes, notamment des problèmes de sécurité, et de maintenance d'une masse en hauteur. Pour sécuriser ces unités de fragmentation, le sac à traiter doit être confiné dans un espace clos, de façon que s'il est par mégarde poussé

hors de la table élévatrice, il ne puisse chuter sur le sol et blesser les personnes se trouvant à proximité. Pour cette raison, cette unité doit nécessairement être équipée de barrières amovibles, de sécurité, aptes à s'opposer à la chute du sac. Ces dispositions augmentent les coûts de fabrication et de vente de l'unité de fragmentation.

[0010] La manutention d'une masse au-dessus du sol est effectuée à l'aide de chariots élévateurs dont la conduite est soumise à réglementation. Ainsi, le conducteur ou cariste doit avoir effectué une formation spécifique et doit être en possession d'un certificat d'aptitude à la conduite, périodiquement renouvelable. Ces différentes exigences, comme on le comprend, augmentent de manière significative le coût d'exploitation de l'unité de fragmentation.

[0011] De tels inconvénients ne se retrouvent pas dans la demande US2015/0360431 qui montre une unité de fragmentation comportant un châssis définissant une région de réception d'un sac à décompacter, ce dernier étant installé sur une palette de transport posée à même le sol. Le châssis comporte deux parois latérales auxquelles sont solidarisés deux systèmes de fragmentation opposés, comportant des plateaux presseurs, de fragmentation, rectangulaires, verticaux, portés par des actionneurs sous forme de vérins et entraînés en translation vers le sac par ces derniers. De plus, ces systèmes de fragmentation sont périodiquement déplacés verticalement afin de presser le sac selon toute sa hauteur.

[0012] L'inconvénient d'une telle unité de fragmentation réside dans la longueur des plateaux qui couvre toute la largeur du sac (par longueur il faut entendre la plus grande dimension horizontale de ces derniers). Une telle disposition est de nature à limiter l'efficacité du pressage en freinant le déplacement dans le sac du matériau rendu à sa forme originelle. Or un tel déplacement, en permettant à ce matériau d'échapper à l'emprise des plateaux presseurs, s'avère nécessaire à l'obtention d'une fragmentation optimale de l'ensemble de la masse contenue dans le sac. En outre, les actionneurs des plateaux presseurs forment des saillies latérales, opposées, en débordement sur les flancs latéraux de l'unité de fragmentation. Une telle disposition accroît significativement l'encombrement latéral de l'unité de fragmentation et requiert un capotage adapté pour recouvrir les actionneurs.

[0013] La demande de brevet US2005/199650 montre une installation de vidage de sac équipée de moyens aptes, par action de pressage sur le sac, à s'opposer à la formation de voûtes au-dessus de la manche de vidage. Ces moyens de pressage occupent une position inférieure et ne sont pas déplaçables en hauteur de sorte qu'ils ne peuvent être utilisés pour défragmenter le contenu d'un sac dans sa totalité.

Exposé de l'invention.

[0014] La présente invention a pour objet de pallier les inconvénients précités.

[0015] Ainsi la présente invention est relative à une

unité de fragmentation dans laquelle le sac, dont la masse contenue est à fragmenter, repose sur un support posé au sol lors des opérations de fragmentation.

[0016] La présente invention est également relative à une unité de fragmentation d'un encombrement réduit apte cependant à recevoir des sacs de grande capacité.

[0017] Enfin la présente invention est relative à une unité de fragmentation conçue apte à faciliter, lors de l'opération de fragmentation, le déplacement dans le sac, du matériau fragmenté.

[0018] À cet effet, l'unité de fragmentation selon l'invention comporte :

- un châssis comprenant un flanc arrière vertical et deux flancs latéraux lesquels sont parallèles et perpendiculaires au flanc arrière, lesdits flancs définissant un volume interne dans lequel s'étend une région de réception d'un sac de forme parallélépipédique, dont le contenu est à fragmenter, ledit sac étant prévu pour reposer sur un support ajouré installé dans ladite région de réception, laquelle est accessible par une ouverture formée en partie avant du châssis, ladite région, de forme parallélépipédique, étant ouverte vers le haut, étant écartée des flancs arrière et latéraux du châssis, et étant délimitée par le sol et par quatre faces virtuelles, planes, verticales, à savoir une face virtuelle avant, une face virtuelle arrière, toutes deux parallèles au flanc arrière du châssis et deux faces virtuelles latérales, ladite région étant divisée en une zone avant et en une zone arrière d'égales dimensions par un plan géométrique vertical (AA') parallèle au flanc arrière du châssis,
- un ensemble de pressage comportant au moins deux plateaux presseurs verticaux, opposés, parallèles aux flancs latéraux du châssis montés dans le volume interne que définit le châssis, chaque plateau présentant une hauteur, une longueur définie selon une direction perpendiculaire au flanc arrière et s'étendant entre un bord arrière du plateau et un bord avant dudit plateau, opposé au dit bord arrière, ledit bord avant faisant face à l'ouverture avant, chaque plateau presseur présentant une face de pressage plane verticale, présentant un bord arrière opposé au bord avant du plateau presseur et lesdits plateaux presseurs étant montés de manière mobile en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre et de manière mobile en hauteur, et ladite unité de fragmentation se caractérise essentiellement en ce que :
- le bord arrière de la face de pressage de chaque plateau presseur est situé en arrière d'un plan géométrique (DD') contenant ladite face arrière virtuelle plane, et que le bord avant de chaque plateau presseur est tangent à un plan géométrique vertical (BB') parallèle au plan (AA') et divisant ladite zone avant de la région en deux sous-zones, à savoir une sous-zone arrière comprise entre les plans (AA') et (BB')

- et une sous-zone avant, comprise entre le plan (BB') et la face avant virtuelle (11a) de ladite région,
- elle est pourvue d'un ensemble de levage prévu pour soulever le sac et le dégager du support ajouré sur lequel il repose, ledit ensemble de levage comportant une tête pourvue d'une broche rotative, prévue pour recevoir en fixation des sangles de transport du sac par l'entremise d'élingues, ladite broche étant actionnable en rotation par un organe moteur, afin d'entraîner le sac en pivotement selon un quart de tour, les dites sangles convergeant au centre, c'est-à-dire vers la broche, et ladite broche rotative étant disposée au droit de la région de réception du sac, de manière centrée par rapport à cette dernière, l'axe géométrique central vertical de ladite région et l'axe géométrique de rotation de la broche étant confondus.

[0019] Selon une autre caractéristique de l'invention, la profondeur de la sous-zone arrière est inférieure à la profondeur de la sous-zone avant.

[0020] Selon une autre caractéristique de l'invention, le plan (BB') est écarté au plus de quinze centimètres du plan (AA').

[0021] Selon un autre aspect de l'invention, l'unité de fragmentation est essentiellement caractérisée en ce que le plan (BB') est situé en arrière de la face avant du sac lorsque ce dernier est présent dans la région de réception.

[0022] Selon un autre aspect de l'invention, l'unité de fragmentation est essentiellement caractérisée en ce que chaque plateau presseur de l'ensemble de pressage n'occupe qu'une partie de la largeur du sac lorsque ledit sac est présent dans la région de réception et que chaque plateau presseur couvre en totalité la distance normale entre les plans BB' et DD'.

[0023] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque plateau presseur ne couvre que 50 % à 65 % de la largeur du sac.

[0024] Grâce à ces différentes dispositions, la part de matériau déjà rendue à son état originel du fait du pressage, par exemple un état pulvérulent, sous l'effet de l'action des efforts exercés sur le matériau par les plateaux presseurs est chassée de l'emprise de ces derniers par déplacement vers l'avant du sac et vers le haut. En raison de ce mouvement de chasse, des blocs non encore fragmentés peuvent rejoindre l'espace libéré par le matériau chassé et peuvent être alors soumis à l'action des plateaux lors d'une nouvelle action de pressage. De même en raison de ce mouvement de chasse, des blocs non fragmentés situés dans le champ des actions mécaniques de pressage ne sont plus protégés par le matériau chassé et se retrouvent de ce fait, directement exposés à l'action de dislocation exercée par des plateaux presseurs. On comprend donc qu'une telle disposition améliore grandement l'efficacité de l'unité de fragmentation.

[0025] Selon une autre caractéristique de l'invention,

chaque plateau presseur est fixé rigidement à un chariot porteur, dédié, monté mobile en translation sur des rails horizontaux, fixés à un chariot élévateur commun monté mobile en translation sur deux rails verticaux fixés au flanc arrière du châssis, les dits chariots porteurs étant actionnables en translation le long de leurs rails en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre par des organes moteurs.

[0026] Dans ce qui suit est désignée par chambre avant du vérin, celle des deux chambres de ce dernier contenant la tige et par chambre arrière, la chambre opposée. Par chambre de travail, il faut comprendre celle des deux chambres que l'on alimente en fluide sous pression pour déplacer dans le sens du pressage du sac, l'ensemble piston tige et le plateau presseur associé.

[0027] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque organe moteur d'actionnement des chariots en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre est formé par un vérin hydraulique et les deux vérins hydrauliques sont montés hydrauliquement en série, la chambre arrière du premier vérin étant connectée hydrauliquement par une conduite à la chambre avant du second vérin, la valeur de la section de la chambre arrière du premier vérin étant égale à la valeur de la section de la chambre avant du second vérin diminuée de la valeur de la section de la tige de ce second vérin. De cette manière les mouvements des plateaux presseurs en rapprochement ou en éloignement l'un de l'autre s'effectuent à la même vitesse et sont parfaitement synchronisés.

[0028] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'unité de fragmentation est équipée d'un moyen de mesure du déplacement des plateaux presseurs le long de leurs rails, et d'un détecteur de seuil de pression hydraulique associé au circuit d'alimentation de la chambre de travail de l'un des deux vérins, ledit moyen de mesure et ledit détecteur étant connectés à une unité de contrôle et de commande et ledit détecteur étant apte à délivrer un signal de franchissement de seuil lorsque la valeur de seuil préétablie est franchie, l'unité de contrôle et de commande, à partir de la réception dudit signal, lors d'une phase d'initialisation selon laquelle les plateaux presseurs sont amenés en pression contre le sac, assurant la création d'un point origine aux déplacements des plateaux presseurs, ces derniers, lors de chaque opération de pressage du sac, étant déplacés l'un vers l'autre à partir du point origine d'une valeur constante, préétablie.

[0029] Selon une autre caractéristique de l'invention, la hauteur par rapport au sol des plateaux presseurs est ajustable. De cette manière, l'action des plateaux presseurs est étagée et peut-être appliquée à toute la hauteur du sac.

[0030] Selon une autre caractéristique de l'invention, le chariot élévateur, fixé aux rails de guidage des chariots porteurs des plateaux presseurs, est actionné en translation le long de ses rails par un ensemble moteur formé d'un vérin vertical et d'une transmission de mouvement déployée entre la tige du vérin et le chariot élévateur, ladite transmission étant agencée en moufle afin de mul-

tiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin, le vérin étant orienté en sorte que sa tige occupe une position supérieure et la transmission de mouvement étant formée d'une part, d'un galet monté à rotation dans une chape fixée à l'extrémité supérieure de la tige du vérin, et d'autre part, d'une chaîne de levage enroulée partiellement sur le galet et fixée par une de ses deux extrémités au chariot élévateur et par son autre extrémité au flanc arrière.

[0031] Additionnellement, selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit hydraulique d'alimentation du vérin comporte des moyens hydrauliques de gavage.

[0032] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble de levage est formé d'une part, d'une potence montée de manière mobile en translation sur des pistes de guidage que comportent des rails verticaux de guidage et, d'autre part, d'un ensemble moteur fixé au flanc arrière du châssis et agissant sur la potence pour déplacer cette dernière en hauteur, le dit ensemble moteur étant formé d'un vérin hydraulique et d'une transmission de mouvement déployée entre la potence et le flanc arrière du châssis, ledit vérin hydraulique étant orienté en sorte que sa tige occupe une position supérieure et ladite transmission de mouvement étant agencée en moufle pour multiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin et étant formée d'un galet monté à rotation dans une chape portée par la tige du vérin et par une chaîne de levage enroulée partiellement autour du galet et fixée par une de ses deux extrémités à la potence et par son autre extrémité, au flanc arrière du châssis. Par soulèvement du sac et rotation de la broche de la tête support selon une fraction de tour, par exemple selon un quart de tour, deux autres faces opposées du sac sont amenées en regard des plateaux presseurs.

[0033] La présente invention est également relative à un procédé de fragmentation d'une masse ensachée mettant en oeuvre une unité de fragmentation selon l'invention, tel que défini par la revendication 11.

[0034] Ce procédé de fragmentation se caractérise essentiellement en ce qu'il consiste :

- I) à disposer les plateaux presseurs à mi-hauteur du sac et à les rapprocher l'un de l'autre jusqu'au contact avec le sac et établir un point origine aux déplacements des plateaux presseurs l'un vers l'autre,
- II) à amener les plateaux presseurs en partie supérieure du sac en vue de débiter un cycle de fragmentation,
- III) à débiter un cycle de fragmentation par pressage du sac,
- IV) après le cycle de fragmentation par pressage, à abaisser les plateaux presseurs d'un pas prédéfini de déplacement vers le bas,
- V) à répéter les étapes III et IV jusqu'à atteindre la zone inférieure du sac.

[0035] Selon une autre caractéristique du procédé selon l'invention, chaque cycle de fragmentation consiste :

- a) à appliquer les plateaux presseurs contre le sac et les déplacer l'un vers l'autre selon une distance prédéterminée, mesurée à partir du point origine, afin d'en fragmenter la masse contenue,
- b) à relâcher la pression,
- c) à écarter les plateaux presseurs l'un de l'autre,
- d) à soulever le sac,
- e) à faire pivoter le sac d'un quart de tour,
- f) à le reposer sur son support ajouré,
- g) à répéter les étapes a à f pour chacune des faces latérales du sac.

[0036] Le fait d'élever le sac et le reposer après chaque cycle de fragmentation contribue à brasser le matériau en disloquant les amas de matériau sous forme de colonne ou de talus qui pourraient s'être formés dans le sac. Les étapes a) à f) seront effectuées au moins n fois, n étant égal au nombre de face du sac.

[0037] Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé consiste, immédiatement avant chaque cycle de fragmentation, à ramener les plateaux presseurs en partie supérieure du sac et à répéter les cycles de fragmentation précédents. Ainsi, pour le deuxième cycle de fragmentation, les plateaux seront amenés en partie supérieure du sac et après pressage des quatre faces, abaissés du pas de déplacement prédéterminé pour atteindre le deuxième niveau de hauteur. Pour chacun des cycles suivants, les plateaux de fragmentation seront toujours amenés en position haute du sac et après pressage des quatre faces, abaissés pour être disposés selon le niveau de hauteur immédiatement inférieur, les opérations de pressage des quatre faces et d'abaissement des plateaux se répétant jusqu'à atteindre le niveau de hauteur correspondant.

[0038] Selon une autre caractéristique, le procédé de fragmentation consiste à freiner le mouvement du sac au cours de sa rotation.

[0039] De préférence, selon une caractéristique complémentaire, le freinage du mouvement de rotation du sac est opéré par frottement du sac sur le support ajouré.

[0040] Alternativement, le freinage du mouvement de rotation du sac est opéré par frottement dudit sac contre les plateaux presseurs.

[0041] Selon une autre caractéristique, le procédé consiste, avant soulèvement du sac, à déplacer angulairement la broche de la tête d'un quart de tour. Est obtenu ainsi, lors du soulèvement du sac, un déplacement angulaire lent du sac qui peut être de plus freiné par frottement contre le support ajouré et/ou contre les plateaux presseurs.

[0042] Selon une autre caractéristique du procédé selon l'invention, la valeur du pas de déplacement vers le bas des plateaux presseurs est inférieure la hauteur de chaque plateau. Ainsi, d'un cycle à l'autre, un effet de recouvrement est obtenu.

Bref exposé des figures et des dessins.

[0043] D'autres buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture d'une forme préférée de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif en se référant aux dessins annexés en lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une unité de fragmentation selon l'invention, le sac et le support ajouré de ce dernier n'étant pas représentés sur cette figure,
- la figure 2 est une vue en perspective d'une unité de fragmentation selon l'invention, équipée d'un sac dont le contenu est à fragmenter,
- la figure 3 est une vue de face de l'unité de fragmentation selon l'invention,
- la figure 4 est une vue de dessus de l'unité de fragmentation selon l'invention,
- la figure 5 est une vue de dessus de la région de réception du sac,
- la figure 6 est une vue en perspective de l'ensemble de pressage formé par les plateaux presseurs, leur vérin d'actionnement et leur chariot et rails de guidage,
- la figure 7 est une vue arrière de l'ensemble de pressage,
- la figure 8 est une vue en coupe selon la ligne EE de la figure 7,
- la figure 9 est une vue du schéma hydraulique d'alimentation des vérins d'actionnement des plateaux presseurs,
- la figure 10 montre en perspective l'unité de fragmentation lors d'une phase d'initialisation,
- la figure 11 montre en perspective l'unité de fragmentation en situation de fragmentation du contenu du sac,
- la figure 12 est un schéma hydraulique montrant notamment les moyens de gavage hydraulique de la chambre arrière du vérin de déplacement des plateaux de pressage en hauteur,
- la figure 13 montre, en perspective, l'unité de fragmentation en situation de levage du sac,
- la figure 14 est un schéma hydraulique simplifié montrant l'alimentation du vérin de l'ensemble de levage,
- la figure 15 est une vue arrière, en perspective, de l'unité de fragmentation.

Description d'un mode préféré de réalisation de l'invention

[0044] Sur les figures jointes est représentée une unité 1, selon l'invention, de fragmentation d'une masse solide ensachée, formée d'un matériau pulvérulent ou granulaire compacté. Ce matériau pulvérulent ou granulaire est conditionné dans un sac souple 5 de forme parallélépipédique, de grande capacité, typiquement d'une contenance comprise entre 1,5 m³ et 2 m³.

[0045] Le sac de conditionnement 5 comporte un fond

50, quatre parois latérales verticales 51, opposées deux à deux, dressées verticalement sur le fond 50 et une paroi supérieure 52 pourvue d'une manche souple 53 de remplissage. Le fond 50 du sac est équipé d'une manche souple de vidage des matériaux, non représentée. Enfin, le sac 5 comporte quatre sangles de levage 55.

[0046] L'unité 1 de fragmentation comporte un châssis 10 en métal, comprenant un flanc arrière vertical 12 et deux flancs latéraux 13 lesquels sont parallèles et perpendiculaires au flanc arrière 12. Ces flancs arrière et latéraux définissent un volume interne dans lequel s'étend une région de réception 11 du sac 5 accessible par une ouverture 14 d'accès, formée en partie avant du châssis 10, cette ouverture 14 s'étendant d'un flanc latéral 13 à l'autre. La région 11, de forme parallélépipédique, est ouverte vers le haut et est écartée des flancs arrière et latéraux. Cette région est délimitée par le sol et par quatre faces virtuelles verticales planes, à savoir une face avant 11a, une face arrière 11b toutes deux parallèles au flanc arrière 12 et écartées de ce dernier, et deux faces latérales 11c, toutes deux parallèles aux flancs latéraux 13 du châssis et écartées de ces dits flanc 13. Ces faces virtuelles 11a, 11b et 11c sont représentées en traits mixtes forts sur la figure 5. Il y a lieu de noter que les deux distances normales entre les deux paires de parois opposées 51 du sac 5 sont voisines respectivement des distances normales entre les faces virtuelles 11c et entre les faces virtuelles 11a, 11b de la région de réception 11.

[0047] Le flanc arrière 12 du châssis 10 est formé par l'assemblage de deux montants verticaux 120 à deux traverses supérieure 121 et inférieure 122.

[0048] Chaque flanc latéral 13 est fixé à l'un des montants verticaux et est formé d'un longeron horizontal inférieur 130 et d'une jambe de force 131. Comme on peut le voir, cette jambe de force 131 est fixée d'une part, au montant 120 correspondant du flanc arrière 12 et d'autre part, au longeron inférieur 130. Cette jambe de force s'étend de manière oblique entre ledit longeron 130 et ledit montant 120.

[0049] La région 11 est divisée en une zone avant 11d et en une zone arrière 11e d'égales dimensions, par un plan géométrique vertical AA' parallèle au flanc arrière 12 du châssis 10. La zone avant 11d est tournée vers l'ouverture avant 14 tandis que la zone arrière 11e est tournée vers le flanc arrière 12. Ainsi, les deux zones 11d, 11e présentent des profondeurs identiques, cette dimension de profondeur étant mesurée selon une direction perpendiculaire au flanc arrière 12. La région 11 au niveau du sol est, de préférence, équipée d'organes de butée latéraux 110 et arrière 111 définissant une aire 112 de réception et de calage d'un support ajouré 6, horizontal, prévu pour recevoir et transporter le sac 5.

[0050] L'aire de réception et de calage 112, de préférence de forme carrée, s'étend de manière centrée par rapport à la région 11. Ainsi, cette aire 112 s'étend de manière symétrique par rapport au plan AA' ainsi que de manière symétrique par rapport à un plan CC' perpendi-

culaire au plan AA' et situé à égales distances des deux flancs latéraux 13 du châssis 10. On remarque que le contour de l'aire 112 correspond à la projection du contour de la région de réception 11 sur un plan horizontal, cette projection épousant un contour carré et l'aire 112 constituant le fond horizontal de la région 11.

[0051] Les organes de butée latéraux 110 et arrière 111 sont fixés au sol par tout moyen connu, par exemple par des tirefonds.

[0052] Selon une forme pratique de réalisation, chaque organe de butée 110, 111 est formé par un profilé sous forme de cornière comportant deux ailes perpendiculaires l'une à l'autre, à savoir une aile horizontale d'appui et de fixation au sol et une aile verticale formant la butée proprement dite. Les deux organes de butée latéraux s'étendent de manière perpendiculaire au flanc arrière 12 tandis que l'organe de butée arrière 111 est parallèle audit flanc 12. L'aile horizontale de chaque organe de butée est externe à l'aire de réception et de calage 112. Avantagement, les parties avant des deux butées latérales 111 forment un évasement pour faciliter l'introduction du support ajouré 6 dans l'aire de réception et de calage 112.

[0053] Le support ajouré 6, de contour carré, est formé de lattes horizontales 60 reposant sur un piètement approprié. Les lattes horizontales 60 sont parallèles et disposées à écartement constant les unes des autres. Le piètement est formé d'une série de dés et d'un plateau inférieur d'appui au sol. Avantagement, ce support ajouré 6 est formé par le plateau supérieur d'une palette amovible de manutention 60, en bois, connue en soi, de dimensions normalisées. La longueur de chaque côté de l'aire de réception 112 est égale ou légèrement supérieure de quelques millimètres à la longueur de chaque côté horizontal de la palette 60 de façon que cette palette puisse librement être introduite dans l'aire de réception 112 et en être retirée.

[0054] Il y a lieu de noter que l'introduction dans l'aire de réception 112 de la palette 60 et son retrait seront effectués à l'aide d'un engin de manutention à fourche du genre transpalette dont l'utilisation, pour le transport de charge, n'est pas soumise à autorisation administrative. Cet engin peut, de ce fait, être manoeuvré par un personnel sans formation spécifique.

[0055] Dans son volume interne, l'unité de fragmentation 1 reçoit un ensemble fonctionnel de pressage comprenant notamment deux plateaux presseurs 15, métalliques, opposés, verticaux, perpendiculaires au flanc arrière 12. Ces plateaux, d'égales dimensions, sont prévus pour venir en pression contre deux flancs opposés du sac 5 pour en fragmenter le contenu. De préférence, ils occupent par rapport au sol, un même niveau de hauteur. Ces plateaux presseurs 15 sont entraînaient simultanément l'un vers l'autre, vers la région 11 et par voie de conséquence vers le sac 5, si ce dernier y est présent pour y exercer une pression. Les plateaux sont également entraînaient simultanément en éloignement l'un de l'autre et de la région 11 et par conséquent du sac 5, si

ce dernier est présent, pour relâcher la pression et libérer ledit sac. Leur hauteur par rapport au sol est ajustable afin que l'action de pressage et donc de fragmentation soit effectuée sur toute la hauteur du sac 5.

[0056] De préférence, chaque plateau presseur 15 présente une face plane 150 de pressage par laquelle il est amené en pression contre le sac 5, cette face plane 150 étant verticale, et perpendiculaire au flanc arrière 12 du châssis. De préférence, cette face de pressage 150 ne présente aucune discontinuité c'est-à-dire aucun relief en creux ou évidement.

[0057] Chaque plateau presseur 15 comprend un bord avant 151 faisant face à l'ouverture avant 14, un bord horizontal supérieur 152, un bord horizontal inférieur 153 et un bord arrière 154. La face de pressage 150 présente un bord arrière 150a de préférence rectiligne, vertical, ce bord arrière 150a étant opposé au bord avant du plateau presseur 15 et étant situé en avant du bord arrière 154 dudit plateau.

[0058] Conformément à l'invention, le bord arrière 150a de la face de pressage 150 de chaque plateau presseur 15 est situé en arrière d'un plan géométrique DD' contenant la face virtuelle arrière 11b et la longueur de chaque plateau presseur 15 est telle que le bord avant 151 dudit plateau presseur est tangent à un plan géométrique BB' vertical parallèle au plan AA' et divisant la zone avant 11d de la région 11 en deux sous-zones avant et arrière d'inégales ou d'égales profondeurs. Préférentiellement, la profondeur de la sous-zone arrière, celle comprise entre les deux plans AA' et BB' est inférieure à la profondeur de la sous-zone avant c'est à dire celle située entre ledit plan BB' et la face virtuelle avant 11a. Par profondeur, il faut entendre la distance normale entre les plans AA' et BB' pour ce qui concerne la sous-zone arrière et la distance normale entre le plan BB' et la face avant virtuelle 11a pour ce qui concerne la sous-zone avant.

[0059] Le plan BB', est donc situé en arrière et à écartement de la face virtuelle 11a et, lorsque le sac 5 est correctement en place dans la région de réception 11, est situé en arrière et à écartement de la face avant du dit sac 5. Ainsi chaque plateau presseur 15 ne couvre qu'une partie de la largeur du sac 5 lorsque ce dernier est en place dans la région de réception 11, par exemple entre 50 à 60% de ladite largeur en couvrant cependant la distance normale entre le plan BB' et le plan DD'. Préférentiellement, le plan BB' est écarté au plus de quinze centimètres du plan AA'. Ainsi, lors de chaque opération de pressage, la partie non pressée du sac située immédiatement en avant des plateaux presseurs 15 peut facilement accueillir le matériau chassé par l'action de pressage en étant libre de se déformer.

[0060] Après chaque cycle de pressage de deux faces opposées, le sac 5 est pivoté d'un quart de tour pour opérer le pressage des deux autres faces opposées. Ainsi, le sac est amené à accomplir un tour complet afin que ses quatre faces verticales soient soumises à l'action des plateaux presseurs 15 et ce suivant selon toute leur

largeur. Le fait que les plateaux presseurs 15 couvrent un peu plus de la moitié de la largeur de chaque face du sac, permet d'obtenir lors du pressage, un effet de recouvrement.

[0061] Préférentiellement, le bord avant 151 de chaque plateau presseur 15 est arrondi au niveau de sa jonction avec les bords horizontaux supérieur 152 et inférieur 153 pour écarter le risque d'endommagement du sac lors du pressage. Cette caractéristique se trouve renforcée par le fait que le plateau presseur 15 présente des tranches arrondies.

[0062] Selon une forme pratique de réalisation, chaque plateau presseur 15 est formé d'une ossature 15a recouverte latéralement par une tôle plane 15b verticale dont la face plane opposée à l'ossature 15a, constitue la face de pressage 150. Cette tôle plane est de préférence pleine en ce sens qu'elle est exempte de perforations. L'ossature 15a est avantageusement formée d'un cadre réalisé à partir de profilés tubulaires creux, de sections droites circulaires. Ainsi, cette ossature est formée par un élément profilé supérieur horizontal, de section droite circulaire, constituant le bord supérieur du plateau 15, par un élément profilé inférieur horizontal, de section droite circulaire, constituant le bord inférieur du plateau 15, d'un élément profilé vertical arrière constituant le bord arrière du plateau et d'un élément profilé vertical avant, de section droite circulaire, constituant le bord avant du plateau presseur 15. Il y a lieu de noter que le bord arrière 154 de chaque plateau presseur 15 se situe à proximité du flanc arrière 12 pour être écarté du sac 5 lorsque ce dernier est correctement positionné dans la région de réception 11.

[0063] Avantageusement, le cadre constitutif de l'ossature 15a du plateau comporte une ou plusieurs entretoises longitudinales, de renfort, s'opposant à la déformation de la tôle plane 15b lors du pressage du sac.

[0064] Chaque plateau presseur 15, par le profilé vertical arrière, est fixé rigidement à un chariot porteur 16 dédié, monté de manière mobile en translation horizontale le long de deux rails horizontaux 17, parallèles, fixés à un chariot élévateur commun 18 monté de manière mobile en translation verticale sur deux rails verticaux 19 fixés au flanc arrière 12 du châssis 1. Comme on peut le voir, les chariots porteurs 16 et élévateur 18 ainsi que leurs rails de guidage 17 et 19 sont intégrés dans le volume interne que définit le châssis 10 de l'unité de fragmentation et en arrière de la région 11 de réception du sac 5. Ainsi, l'encombrement de l'unité de fragmentation s'en trouve réduit.

[0065] Les chariots porteurs 16 sont actionnés en translation horizontale le long de leurs rails 17 en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre par des organes moteurs 163, 164 intégrés dans le volume compris entre le flanc arrière 12 et la région 11 de réception du sac 5.

[0066] Les deux rails 17 sont fixés l'un à l'autre par deux traverses 175, verticales, d'extrémité. Chaque rail 17 présente deux pistes de guidage 170, 171, horizonta-

les, opposées, dont une coopère en guidage avec le chariot porteur 16 de l'un des plateaux presseurs 15 et dont l'autre, coopère en guidage avec le chariot porteur 16 de l'autre plateau presseur 15. Chaque piste de guidage 170, 171 comprend un flanc basal horizontal et deux flancs latéraux, perpendiculaires au flanc basal.

[0067] Chaque chariot 16 est formé de deux longerons horizontaux, parallèles, supérieur 160 et inférieur 161, intégrant des galets de guidage 162 assujettis à coopérer avec les pistes de guidage correspondantes 170 ou 171. Ces longerons 160, 161 sont fixés par tout moyen connu au profilé arrière vertical du plateau 15 correspondant.

[0068] Selon une forme pratique de réalisation, chaque organe moteur 163, 164 est constitué par un vérin hydraulique. Les deux vérins hydrauliques 163, 164 sont préférentiellement horizontaux et parallèles au flanc arrière 12 du châssis. Ces vérins sont montés de manière opposée et sont fixés par leur corps, par exemple par une articulation, aux deux traverses d'extrémité 175. Chaque vérin, est fixé par sa tige, par exemple par une articulation, au chariot 16 qu'il actionne. Ces deux vérins 163, 164 sont montés hydrauliquement en série, en ce sens que la chambre arrière du premier vérin 163 est connectée par une conduite à la chambre avant du second vérin 164. La valeur de la section de la chambre arrière du premier vérin 163 est égale à la valeur de la section de la chambre avant du second vérin 164 diminuée de la valeur de la section de la tige de ce second vérin, afin que les sections utiles de ces deux chambres soient égales. L'ensemble fonctionnel formé par les deux vérins hydrauliques 163, 164 est alimenté par un circuit hydraulique connu en soi, comprenant notamment un distributeur hydraulique 165. Ce distributeur 165 est piloté électriquement par une unité de contrôle et de commande 4 d'un type connu. À cette fin, les deux pilotes du distributeur sont connectés électriquement par des liaisons électriques, via une interface appropriée non représentée, à l'unité de contrôle et de commande 4. Ce distributeur est par exemple du type quatre orifices, trois positions, quatre voies.

[0069] La figure 7 illustre le schéma hydraulique d'alimentation de cet ensemble hydraulique. Pour des raisons de simplification tous les organes hydrauliques ne sont pas représentés sur ce schéma. Notamment ne sont pas représentés les limiteurs de débit. On observe sur cette figure 7 que l'un des orifices de sortie du distributeur 165 est connecté par une conduite à la chambre arrière du second vérin 164 tandis que l'autre orifice de sortie est connecté par une conduite à la chambre avant du premier vérin 163. On observe également que ce distributeur 165 est connecté par un de ses deux orifices d'entrée à une pompe hydraulique P et par son autre orifice d'entrée à un réservoir d'huile R. De préférence, aux chariots 16 est associé un moyen de mesure de leurs déplacements le long de leurs rails 17.

[0070] Au circuit hydraulique d'alimentation de l'ensemble hydraulique formé par les deux vérins 163, 164, est associé un détecteur de seuil de pression hydraulique

associé au circuit d'alimentation de la chambre de travail de l'un des deux vérins 163, 164. Comme dit précédemment, la chambre de travail est celle qui est alimentée en fluide sous pression pour déplacer les plateaux presseurs 15 l'un vers l'autre et par voie de conséquence, pour déplacer les dits plateaux 15 dans le sens du pressage du sac 5.

[0071] Selon la forme pratique de réalisation, les vérins 163 et 164, lors du pressage, fonctionnent en tirant en ce sens, que lors de l'opération de pressage, leur chambre avant est alimentée en fluide sous pression, par la pompe P pour ce qui concerne le premier vérin 163 et par la chambre arrière de ce premier vérin 163 pour ce qui concerne le second vérin 164.

[0072] Le moyen de mesure du déplacement et le détecteur de seuil de pression sont connectés électriquement, par des liaisons électriques via des interfaces appropriées, à l'unité de contrôle et de commande 4.

[0073] Selon une forme pratique de réalisation, le moyen de mesure de déplacement est constitué par un capteur de position à câble, intégrant un tambour d'enroulement du câble et un élément sensible tel un codeur accouplé au tambour et apte à délivrer à l'unité de contrôle et de commande 4, une information représentative de la valeur de déroulement du câble. De tels capteurs sont connus de l'état de l'art et sont d'un usage courant. L'extrémité du câble pourra être fixée à l'un des plateaux presseurs 15 tandis que le corps du capteur pourra être fixé à l'un des rails 17.

[0074] Le détecteur de seuil de pression est apte à délivrer un signal représentatif d'une valeur de pression supérieure à la valeur de seuil dans le circuit hydraulique correspondant. Grâce à ce détecteur de seuil, il est possible d'accomplir en préalable à toutes opérations de fragmentation, une phase d'initialisation selon laquelle un point origine aux déplacements des plateaux presseurs 15 dans le sens de leur rapprochement, est établi. Cette phase d'initialisation est bien entendue effectuée après mise en place du sac 5 dans la région 11 de l'unité de fragmentation, et consiste à rapprocher les plateaux presseurs 15 dudit sac 5 jusqu'à rencontrer une résistance à l'avancement représentative du contact des dits plateaux 15 avec ledit sac 5 (Fig. 10). Cette résistance à l'avancement se traduit par une élévation brusque de la pression dans le circuit hydraulique d'alimentation de la chambre de travail correspondante et par un franchissement de la valeur de seuil. Un signal de franchissement est alors émis par le détecteur de seuil de pression et est détecté par l'unité de contrôle et de commande 4 qui peut alors à partir de la donnée de distance délivrée par le capteur à câble, établir un point origine aux déplacements des plateaux 15. Les plateaux 15 pourront alors par la suite, être déplacés l'un vers l'autre à partir du point origine sur une distance de pressage limitée, de valeur prédéterminée en vue de la fragmentation de la masse du sac (Fig. 11). Ainsi, seront écartés les risques d'endommagement du sac.

[0075] De préférence, en vue d'effectuer la phase d'ini-

tialisation, les plateaux 15 sont disposés à mi-hauteur du sac 5, cette zone étant habituellement la plus renflée. Il y a lieu de noter que cette phase d'initialisation permet aussi de déterminer l'épaisseur du sac à savoir la distance entre deux parois latérales opposées 51 dudit sac.

[0076] Après la phase d'initialisation et avant la première opération de pressage, les plateaux 15 sont écartés l'un de l'autre et amenés en regard de la partie supérieure du sac 5. Par la suite, l'opération de fragmentation peut débiter. Elle consiste à presser chaque face du sac en abaissant après chaque cycle de pressage les plateaux 15 d'une valeur prédéfinie, de préférence inférieure à la hauteur de chaque plateau presseur 15 afin d'obtenir un effet de recouvrement.

[0077] En vue du déplacement en hauteur de l'ensemble fonctionnel de pressage constitué notamment par les plateaux 15, les chariots 16, les rails de guidage 17 et les organes moteurs 163, 164, le chariot élévateur 18, fixé rigidement à cet ensemble de pressage, est entraînable en translation le long des rails 19 par un ensemble moteur. De préférence, le chariot élévateur 18 est fixé par tout moyen connu aux deux rails 17 de guidage des chariots 16 et est formé par deux montants verticaux 180 portant des galets de guidage 181. Ces galets de guidage 181 coopèrent en guidage avec les deux rails 19. Comme on peut le voir, ces deux rails 19 présentent chacun au moins une piste de guidage 190 comprenant un flanc basal et deux flancs latéraux perpendiculaires au flanc basal. Les galets de guidage 181 de l'un des montants 180 du chariot sont engagés dans la piste de guidage 190 de l'un des deux rails 19, les galets 181 de l'autre montant 180 sont engagés dans la piste de guidage de l'autre rail de guidage 19. Les galets de guidage 181 de chaque montant 180 sont assujettis à rouler sur le flanc basal et sur l'un des deux flancs latéraux de la piste de guidage 190 correspondante.

[0078] À l'ensemble fonctionnel de pressage est associé un moyen de mesure de sa hauteur par rapport à sol et donc de mesure de son déplacement. Ce moyen de mesure, non représenté, pourra être constitué par un capteur de position à câble, du type de celui précédemment décrit. Ce capteur sera connecté par des liaisons électriques et par une interface appropriée à l'unité de contrôle et de commande 4. Ce capteur intègre un tambour d'enroulement du câble et un élément sensible, tel un codeur, accouplé au tambour. Ce capteur est apte à délivrer à l'unité de contrôle et de commande 4, une information représentative de la valeur de déroulement du câble et par voie de conséquence de la hauteur, par rapport au sol, de l'ensemble de pressage. L'extrémité du câble pourra être fixée par exemple à l'un des rails 17 de l'ensemble fonctionnel de pressage, tandis que le corps du capteur pourra être fixé à l'un des rails 19.

[0079] L'ensemble moteur d'entraînement en translation du chariot élévateur 18 et par voie de conséquence de l'ensemble de pressage, est constitué, de préférence, par au moins un vérin hydraulique 182 et par une transmission de mouvement déployée entre la tige du vérin

182 et le chariot élévateur 18. Le vérin hydraulique 182, par son corps, est fixé de préférence par une articulation à une traverse horizontale fixée aux deux rails 19. Ce vérin 182 s'étend verticalement contre le flanc arrière 12 du châssis et est orienté en sorte que sa tige occupe une position supérieure.

[0080] Préférentiellement, la transmission de mouvement est agencée en moufle afin de multiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin 182. Cette transmission est formée d'une part, d'un galet 183 monté à rotation dans une chape fixée à l'extrémité supérieure de la tige du vérin 182 et d'autre part, d'une chaîne de levage 184 enroulée partiellement sur le galet 183 et fixée par une de ses deux extrémités au chariot 18 et par son autre extrémité à la traverse supérieure 121 du flanc arrière 12.

[0081] Le déploiement de la tige du vérin 182 engendre le mouvement d'élévation du chariot 18 et par voie de conséquence de l'ensemble de pressage, la valeur du déplacement de ce chariot 18 et de cet ensemble de pressage étant alors le double de la valeur du déplacement de la tige du vérin 182. Cette disposition permet l'utilisation d'un vérin à course réduite comparée à la valeur du déplacement en hauteur des plateaux presseurs 15.

[0082] En figure 12 est représenté de manière schématique, le circuit hydraulique associé au vérin hydraulique 182. Comme on peut le voir sur cette figure, le vérin 182 est commandé par un distributeur 182a piloté, du type quatre orifices, trois positions, quatre voies. Les deux pilotes de ce distributeur sont connectés électriquement par des liaisons électriques, via une interface appropriée non représentée, à l'unité de contrôle et de commande 4. Ainsi, cette unité 4 est apte à commander le distributeur 182a et par voie de conséquence, les mouvements de la tige du vérin 182. Le distributeur 182a est connecté comme connu par une conduite appropriée à la pompe hydraulique P et par une autre conduite au réservoir hydraulique R.

[0083] Au circuit hydraulique d'alimentation du vérin 182 (Fig. 12) sont également associés une valve d'équilibrage formée d'un limiteur de pression 182b et d'un clapet anti-retour 182c disposés en parallèle. Le clapet anti-retour 182c permet l'alimentation directe de la chambre arrière du vérin et s'oppose à son vidage qui ne peut s'opérer que par l'entremise du limiteur de pression 182b. Comme on peut le voir, ce limiteur de pression 182b est connecté à la conduite d'alimentation de la chambre avant du vérin 182. Ainsi, ce limiteur de pression est piloté par la pression régnant dans la conduite d'alimentation de la chambre avant du vérin et ne peut être activé qu'à partir d'un seuil de pression prédéterminé pour permettre l'évacuation de l'huile contenue dans la chambre arrière du vérin 182. Ainsi, la rétraction de la tige du vérin 182 dans le corps de vérin et par voie de conséquence, le mouvement vers le bas de l'ensemble de pressage ne peut s'opérer qu'à partir d'un seuil de pression déterminé, supérieur à la valeur de la pression hydraulique que seul génère le poids de l'ensemble de pressage dans la cham-

bre avant du vérin 182. Une telle configuration permet un contrôle du mouvement de rétraction de la tige dans le corps et un contrôle du mouvement de descente de l'ensemble de pressage. Comme on peut le voir, le limiteur de pression 182b que comporte la valve d'équilibrage est doté d'un drain anti-surpression. Ainsi cette valve d'équilibrage constitue de plus un dispositif de sécurité.

[0084] Lors de l'action de pressage, les plateaux presseurs 15 sont sollicités vers le haut ce qui engendre un déplacement vers le haut du chariot élévateur 18 et de l'ensemble de pressage. Il est nécessaire alors d'éviter que la chaîne de levage 184 se détende et que le mou en résultant, soit à l'origine d'un déplacement vers le bas de l'ensemble de pressage sous l'effet de son poids, lors du mouvement d'écartement des plateaux presseurs 15. De ce déplacement non désiré il peut résulter un endommagement du sac par frottement des plateaux presseurs contre les parois de ce dernier. Il est donc nécessaire de maintenir constamment la chaîne de levage 184 en tension. Pour cette raison, le circuit hydraulique d'alimentation du vérin 182 comporte des moyens hydrauliques de gavage dont l'objectif est de maintenir une pression minimale dans la chambre arrière du vérin 182 afin de maintenir la chaîne 184 tendue et de compenser le poids de l'ensemble de pressage et du chariot 18 sans pour autant les déplacer le long des rails 19.

[0085] De tels moyens hydrauliques de gavage sont représentés de manière schématique en figure 12. Ces moyens hydrauliques de gavage sont formés d'une vanne pilotée 182d et d'un limiteur de pression 182e. La vanne pilotée 182d est du type normalement fermé et du type comportant deux orifices, deux positions, une voie. Cette vanne 182d est connectée d'une part, en amont du limiteur 182b et du clapet 182c à la conduite d'alimentation de la chambre arrière du vérin 182. D'autre part, la vanne 182d est connectée au limiteur de pression 182e, lui-même connecté, via une conduite de retour appropriée, au réservoir hydraulique R. Le pilote de la vanne 182d est connecté à l'unité de contrôle et de commande 4 par une liaison électrique. Ainsi, la vanne 182d est commandée par l'unité de contrôle et de commande 4. En vue d'exécuter la fonction de gavage, l'unité de contrôle et de commande 4 active le distributeur 182a dans le sens de l'alimentation de la chambre arrière du vérin 182 et simultanément, active la vanne 182d afin d'établir une communication entre la conduite d'alimentation de la chambre arrière du vérin 182 et le limiteur de pression 182e. Par ce biais, la pression dans la chambre arrière du vérin 182 se trouve limitée à ce qui est strictement nécessaire au déplacement de la tige du vérin pour tendre la chaîne de levage 184, tout en demeurant bien en deçà de la valeur de pression à partir de laquelle l'action sur le piston de la tige du vérin compense le poids de l'ensemble de pressage et génère le déplacement dudit ensemble vers le haut.

[0086] Avantagusement, l'unité de fragmentation 1 est de plus pourvue d'un ensemble de levage 2 prévu pour soulever le sac et le dégager totalement ou partiel-

lement du support ajouré 6 sur lequel il repose. Cet ensemble de levage 2 comporte, conformément à l'invention, une tête 20 pourvue d'une broche rotative 21 disposée au droit de la région 11 de réception du sac, de manière centrée par rapport à cette dernière, l'axe géométrique central vertical de ladite région et l'axe géométrique de rotation de la broche 21 étant confondus. À cette broche 21 sont fixées des élingues 26 d'accrochage des sangles 55 de transport du sac 5. En raison de cette disposition, les sangles 55 du sac 5 convergent au centre c'est-à-dire vers la broche 21 et ne peuvent, de ce fait, être soumises à des tensions mécaniques lors des pressages de la partie haute du sac. Le soulèvement du sac 5, lors des opérations de fragmentation, participe à la désagrégation de la masse qu'il contient.

[0087] Selon une forme pratique de réalisation, l'ensemble de levage 2 comporte d'une part, une potence 22 montée de manière mobile en translation sur des secondes pistes de guidage 191 que comportent les rails 19 et d'autre part, un ensemble moteur fixé au flanc arrière 12 du châssis 10 et agissant sur la potence 22 pour déplacer cette dernière en hauteur. La tête 20 est portée par la potence 22 au droit de la région 11 de réception du sac 5. La potence 22 porte au droit de la région 11 de réception du sac 5, la tête 20. Cette potence comprend deux montants verticaux 220 équipés de galets de guidage 221 prévus pour coopérer en guidage avec les pistes de guidage 191. Ces pistes de guidage 191 sont formées de manière opposée aux pistes 190 et comprennent chacune un flanc basal et deux flancs latéraux perpendiculaires au flanc basal. Les galets de guidage 221 de chaque montant 220 sont assujettis à rouler sur le flanc basal et sur l'un des flancs latéraux de la piste de guidage correspondante.

[0088] Selon une forme pratique de réalisation, l'ensemble moteur prévu pour le déplacement de la potence 22 en hauteur, est formé par un vérin hydraulique 23 et par une transmission de mouvement déployée entre la potence 22 et le flanc arrière 12 du châssis 10.

[0089] Comme on peut le voir en figure 14, le vérin 23 est alimenté par un circuit hydraulique, connu en soi, comprenant notamment un distributeur hydraulique 230, du type par exemple quatre orifices, trois positions, quatre voies. Les deux pilotes du distributeur sont connectés par des liaisons électriques, via une interface appropriée non représentée, à l'unité de contrôle et de commande 4. Pour des raisons de simplification tous les organes hydrauliques ne sont pas représentés en figure 14. Notamment ne sont pas représentés les limiteurs de débit. On observe sur cette figure 14 que l'un des orifices de sortie du distributeur 230 est connecté par une conduite à la chambre arrière du vérin 23 tandis que l'autre orifice de sortie est connecté par une conduite à la chambre avant de ce vérin 23. On observe également que ce distributeur 230 est connecté par un de ses deux orifices d'entrée à la pompe hydraulique P et par son autre orifice d'entrée, au réservoir d'huile R.

[0090] De préférence, la transmission de mouvement

est agencée en moufle pour multiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin 23. Selon une forme pratique de réalisation, le vérin 23 est disposé verticalement, la tige en partie supérieure, et cette dernière, en extrémité supérieure porte une chape dans laquelle est monté à rotation un galet 24 autour duquel est enroulée partiellement une chaîne 25 de levage. Cette chaîne est, fixée par une de ses deux extrémités à la potence 22 et par son autre extrémité à la traverse supérieure 121 du flanc arrière 12. La chaîne 25 et le galet 24 constituent la transmission sus évoquée.

[0091] La tête 20 de l'ensemble de levage intègre un organe moteur constitué par un servo-moteur. Ce servo-moteur est connecté par des liaisons électriques à l'unité de contrôle et de commande 4 afin d'être piloté par cette dernière. Ce servo-moteur est apte à actionner en rotation autour d'un axe vertical, la broche 21 de la tête 20. On comprend que par soulèvement du sac, par déplacement de l'ensemble de levage et rotation de la broche 21 selon un quart de tour, deux nouvelles faces opposées du sac 5 seront amenées en regard des plateaux presseurs 15.

[0092] Il est également possible d'actionner la broche 21 en rotation selon un quart de tour avant levage du sac 5 afin de vriller les sangles 55 et les élingues 26. Grâce à cette disposition, le sac 5 lors de son mouvement de levage, se trouvera entraîné en rotation, non plus par la broche 21 mais par l'action de dévissage des sangles 55 et des élingues 26. Avantagusement, la rotation du sac 5 sera freinée par frottement du fond 50 contre le support ajouré 6. Les organes de butée 110 et 111, lors de cette action de freinage, s'opposeront efficacement à l'entraînement en rotation du support ajouré 6.

[0093] À l'ensemble de levage est associé un moyen de mesure de sa hauteur par rapport à sol. Ce moyen de mesure, non représenté, pourra être préférentiellement constitué par un capteur de position à câble, du type de ceux précédemment décrits. Ce capteur de position est connecté par des liaisons électriques, via une interface appropriée, à l'unité de contrôle et de commande 4. L'extrémité du câble pourra être fixée à la potence 22 tandis que le corps de ce capteur pourra être fixé à l'un des rails 19. Par ce moyen, il devient possible de contrôler le degré de levage de la potence 22 pour permettre, soit d'écarter totalement du support ajouré 6, le fond 50 du sac, soit de soulever légèrement le sac 5 afin que le fond 50 puisse demeurer en léger appui contre le support ajouré 6 et puisse frotter contre ce dernier lors de la rotation du sac.

[0094] Selon une forme pratique de réalisation, les galets de guidage 162, 181, et 221, sont des galets combinés. Ces galets sont formés chacun d'un corps de galet sous forme de solide de révolution, recevant en rotation une bague externe constituant bande de roulement. L'axe de rotation de cette bague et l'axe de révolution du corps de galet sont confondus. Par cette bague externe, le galet est amené à rouler sur l'un des flancs latéral de la piste de guidage correspondante. Le galet comporte

de plus un second organe de roulement monté en rotation sur un axe fixé au corps de galet. L'axe géométrique de rotation de ce second organe de roulement est perpendiculaire à l'axe de rotation de la bague externe. Ce second organe de roulement est prévu pour rouler sur le flanc basal de la piste de guidage correspondante. De tels galets combinés, tels que succinctement décrits, sont connus de l'état de la technique et sont d'une utilisation courante.

[0095] Bien que l'unité de fragmentation telle que décrite soit prévue pour réaliser les opérations de fragmentation avant les opérations de vidage du sac, il va de soi qu'elle pourra être utilisée lors de ce vidage pour faciliter cette opération, moyennant les adaptations adéquates à la portée de l'homme de l'art.

[0096] De même on a précédemment décrit une unité de fragmentations équipée d'un ensemble de pressage comportant deux plateaux presseurs 15 opposés, mais il va de soi que l'ensemble de pressage pourra comporter plusieurs paires de plateaux presseurs 15.

[0097] Il va de soi que la présente invention peut recevoir tous aménagements et variantes du domaine des équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre du présent brevet tel que défini par les revendications ci-après.

Revendications

1. Unité (1) de fragmentation d'une masse solide ensachée, comportant :

- un châssis (10) comprenant un flanc arrière vertical (12) et deux flancs latéraux (13) lesquels sont parallèles et perpendiculaires au flanc arrière (12), lesdits flancs (12, 13) définissant un volume interne dans lequel s'étend une région (11) de réception d'un sac (5) de forme parallélépipédique, dont le contenu est à fragmenter, ledit sac (5) étant prévu pour reposer sur un support ajouré (6) installé dans ladite région (11) laquelle est accessible par une ouverture (14) formée en partie avant du châssis (10), ladite région (11), de forme parallélépipédique, étant ouverte vers le haut, étant écartée des flancs arrière (12) et latéraux (13), et étant délimitée par le sol et par quatre faces virtuelles planes verticales, à savoir une face avant (11a), une face arrière (11b) toutes deux parallèles au flanc arrière (12) du châssis et deux faces latérales (11c), ladite région étant divisée en une zone avant (11d) et en une zone arrière (11e) d'égales dimensions par un plan géométrique vertical (AA') parallèle au flanc arrière (12) du châssis (10),
- un ensemble de pressage comportant au moins deux plateaux presseurs (15) verticaux, opposés, parallèles aux flancs latéraux (13) du

châssis monté dans le volume interne que définit le châssis, chaque plateau (15) présentant une hauteur, une longueur définie selon une direction perpendiculaire au flanc arrière, et s'étendant entre un bord arrière (154) et un bord avant (151) opposé au dit bord arrière, ledit bord avant (151) faisant face à l'ouverture avant (14), chaque plateau presseur (15) présentant une face de pressage plane, verticale (150) présentant un bord arrière (150a) opposé au bord avant (151) du plateau presseur et lesdits plateaux presseurs (15) étant montés de manière mobile en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre et de manière mobile en hauteur, **caractérisée en ce que :**

- le bord arrière (150a) de la face de pressage (150) de chaque plateau presseur (15) est situé en arrière d'un plan géométrique (DD') contenant la face arrière virtuelle plane (11b), et que le bord avant (151) de chaque plateau presseur (15) est tangent à un plan géométrique vertical (BB') parallèle au plan (AA') et divisant la zone avant (11d) de la région (11) en deux sous-zones, à savoir une sous-zone arrière comprise entre les plans (AA') et (BB') et une sous-zone avant, comprise entre le plan (BB') et la face avant virtuelle (11a) de la région (11),
- elle est pourvue d'un ensemble de levage (2) prévu pour soulever le sac et le dégager du support ajouré (6) sur lequel il repose, ledit ensemble de levage comportant une tête (20) pourvue d'une broche rotative (21), prévue pour recevoir en fixation des sangles (55) de transport du sac (5) par l'entremise d'élingues (26), ladite broche (21) étant actionnable en rotation par un organe moteur, afin d'entraîner le sac (5) en pivotement selon un quart de tour, les dites sangles convergeant au centre, c'est-à-dire vers la broche (21), et ladite broche rotative (21) étant disposée au droit de la région (11) de réception du sac, de manière centrée par rapport à cette dernière, l'axe géométrique central vertical de ladite région (11) et l'axe géométrique de rotation de la broche 21 étant confondus.

2. Unité de fragmentation (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la profondeur de la sous-zone arrière est inférieure à la profondeur de la sous-zone avant.

3. Unité de fragmentation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le plan (BB') est écarté au plus de quinze centimètres du plan (AA').

4. Unité de fragmentation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque plateau presseur (15) est fixé rigidement à un chariot porteur (16) dédié, monté mobile

en translation sur des rails horizontaux (17), fixés à un chariot élévateur commun (18) monté mobile en translation verticale sur deux rails verticaux (19) fixés au flanc arrière (12) du châssis (10), les dits chariots porteurs (16) étant actionnables en translation le long de leurs rails (17) en rapprochement ou éloignement l'un de l'autre, par des organes moteurs (163, 164).

5. Unité de fragmentation (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** :

- chaque organe moteur (163, 164) est formé par un vérin hydraulique,
- les deux vérins hydrauliques (163, 164) sont montés hydrauliquement en série, la chambre arrière du premier vérin (163) étant connectée hydrauliquement par une conduite à la chambre avant du second vérin (164)
- la valeur de la section de la chambre arrière du premier vérin (163) est égale à la valeur section de la chambre avant du second vérin (164) diminuée de la valeur de la section de la tige de ce second vérin.

6. Unité de fragmentation (1) selon la revendication précédente, **caractérisée par** un moyen de mesure du déplacement des plateaux presseurs (15) le long de leurs rails (17), et d'un détecteur de seuil de pression hydraulique associé au circuit d'alimentation de la chambre de travail de l'un des deux vérins (163, 164), ledit moyen de mesure et ledit détecteur étant connectés à une unité de contrôle et de commande (4) et ledit détecteur, étant apte à délivrer un signal de franchissement de seuil lorsque la valeur de seuil préétablie est franchie, l'unité de contrôle et de commande (4), à partir de la réception dudit signal, lors d'une phase d'initialisation selon laquelle les plateaux presseurs (5) sont amenés en pression contre le sac, assurant la création d'un point origine aux déplacements des plateaux presseurs (5), ces derniers, lors de chaque opération de pressage du sac, étant déplacés l'un vers l'autre à partir du point origine, d'une valeur constante, préétablie.

7. Unité de fragmentation (1) selon l'une quelconque revendication 4 à 6, **caractérisée en ce que** le chariot élévateur (18) est actionné en translation le long de ses rails (19) par un ensemble moteur formé d'un vérin (182) vertical et d'une transmission de mouvement déployée entre la tige du vérin et le chariot élévateur (18), ladite transmission étant agencée en moufle afin de multiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin (182), le vérin étant orienté en sorte que sa tige occupe une position supérieure et la transmission de mouvement étant formée d'une part, d'un galet (183) monté à rotation dans une chape fixée à l'extrémité supérieure de la tige du vérin

(182) et d'autre part, d'une chaîne de levage (184) enroulée partiellement sur le galet (183) et fixée par une de ses deux extrémités au chariot élévateur (18) et par son autre extrémité, au flanc arrière (12).

8. Unité de fragmentation (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le circuit hydraulique d'alimentation du vérin (182) comporte des moyens hydrauliques de gavage.

9. Unité de fragmentation (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'ensemble de levage est formé d'une part, d'une potence (22) montée de manière mobile en translation sur des pistes de guidage (191) que comportent des rails verticaux de guidage (19) et d'autre part, d'un ensemble moteur fixé au flanc arrière (12) du châssis (10) et agissant sur la potence (22) pour déplacer cette dernière en hauteur, le dit ensemble moteur étant formé d'un vérin hydraulique (23) et d'une transmission de mouvement déployée entre la potence (22) et le flanc arrière (12) du châssis (10), ledit vérin hydraulique étant orienté en sorte que sa tige occupe une position supérieure et ladite transmission de mouvement étant agencée en moufle pour multiplier l'amplitude du mouvement de la tige du vérin (23) et étant formée d'un galet (24) monté à rotation dans une chape portée par la tige du vérin (23) et par une chaîne de levage (25) enroulée partiellement autour du galet (24) et fixée par une de ses deux extrémités à la potence (22) et par son autre extrémité, au flanc arrière (12) du châssis (10).

10. Unité de fragmentation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la région (11) au niveau du sol est équipée d'organes de butée latéraux (110) et arrière (111) définissant une aire (112) de réception et de calage du support ajouré (6).

11. Procédé de fragmentation mettant en oeuvre une unité de fragmentation selon les revendications précédentes prises en combinaison, **caractérisé en ce qu'il consiste** :

- I) à disposer les plateaux presseurs (15) à mi-hauteur du sac et à les rapprocher l'un de l'autre jusqu'au contact avec le sac (5) et établir un point origine aux déplacements des plateaux presseurs (15) l'un vers l'autre,
- II) à amener les plateaux presseurs (15) en partie supérieure du sac (5) en vue de débiter un cycle de fragmentation,
- III) à débiter un cycle de fragmentation par pressage du sac (5),
- IV) après le cycle de fragmentation par pressage, à abaisser les plateaux presseurs (15) d'un pas prédéfini de déplacement,

V) à répéter les étapes III et IV jusqu'à atteindre la zone inférieure du sac.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** chaque cycle de fragmentation consiste :
- a) à appliquer les plateaux presseurs (15) contre le sac (5) et les déplacer l'un vers l'autre selon une distance prédéterminée, mesurée à partir du point origine, afin d'en fragmenter la masse contenue,
 - b) à relâcher la pression,
 - c) à écarter les plateaux presseurs (15) l'un de l'autre,
 - d) à soulever le sac (5),
 - e) à pivoter le sac (5) d'un quart de tour,
 - f) à reposer le sac (5) sur son support ajouré (6),
 - g) à répéter les étapes a) à f) pour chacune des faces latérales du sac.
13. Procédé de fragmentation selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** consiste, immédiatement avant chaque cycle de fragmentation, à ramener les plateaux presseurs (15) en partie supérieure du sac (5) et à répéter les cycles de fragmentation précédents.
14. Procédé de fragmentation selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** consiste, avant soulèvement du sac, à déplacer angulairement la broche (21) de la tête (20), d'un quart de tour.
15. Procédé de fragmentation selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la valeur du pas de déplacement vers le bas des plateaux presseurs (15) est inférieure la hauteur de chaque plateau presseur (15).

Patentansprüche

1. Einheit (1) zum Zerkleinern einer feststofflichen, in einem Beutel befindlichen Masse, aufweisend:
- ein Gehäuse (10), das eine vertikale Rückwand (12) und zwei Seitenwände (13) umfasst, welche parallel zueinander und rechtwinklig zur Rückwand (12) sind, wobei die Wände (12, 13) ein Innenvolumen begrenzen, in welchem sich eine Region (11) zur Aufnahme eines quaderförmigen Beutels (5) erstreckt, dessen Inhalt zerkleinert werden soll, wobei der Beutel (5) bestimmungsgemäß auf einem durchbrochenen Träger (6) aufliegt, der in dieser Region (11) angebracht ist, welche durch eine Öffnung (14) zugänglich ist, wie sie am vorderen Abschnitt des Gehäuses (10) ausgebildet ist, wobei die Regi-

on (11), welche quaderförmig ist, nach oben offen ist, von den Rück- (12) und Seitenwänden (13) beabstandet ist und vom Boden sowie von vier vertikalen, ebenen virtuellen Flächen begrenzt ist, nämlich einer Vorderfläche (1 1a), einer Rückfläche (1 1b), die beide parallel zur Rückwand (12) des Gehäuses sind, und zwei Seitenflächen (11c), wobei die Region durch eine vertikale geometrische Ebene (AA'), welche parallel zur Rückwand (12) des Gehäuses (10) ist, in einen vorderen Bereich (11d) und in einen hinteren Bereich (11e) mit denselben Abmessungen unterteilt ist,

- eine Druckausübungsbaugruppe, die mindestens zwei vertikale Druckausübungsplatten (15), welche entgegengesetzt angeordnet und parallel zu den Seitenwänden (13) des Gehäuses sind, und die in dem Innenvolumen angebracht ist, welches von dem Gehäuse begrenzt wird, wobei jede der Platten (15) eine Höhe, eine Länge aufweist, die gemäß einer Richtung festgelegt ist, welche rechtwinklig zur Rückwand ist, und sich zwischen einer rückseitigen Kante (154) und einer vorderseitigen Kante (151) erstreckt, welche zur rückseitigen Kante entgegengesetzt ist, wobei die vorderseitige Kante (151) der vorderseitigen Öffnung (14) gegenüberliegt, wobei jede der Druckausübungsplatten (15) eine vertikale, ebene Druckausübungsfläche (150) aufweist, die mit einer rückseitigen Kante (150a) versehen ist, welche der vorderseitigen Kante (151) der Druckausübungsplatte entgegengesetzt ist, und wobei die Druckausübungsplatten (15) derart beweglich angebracht sind, dass sie sich einander annähern und sich voneinander entfernen können, und dass sie in der Höhenrichtung beweglich sind, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- die rückseitige Kante (150a) der Druckausübungsfläche (150) jeder der Druckausübungsplatten (15) sich rückseitig einer geometrischen Ebene (DD') befindet, welche die ebene virtuelle rückseitige Fläche (11b) enthält, und dass die vorderseitige Kante (151) jeder der Druckausübungsplatten (15) an eine vertikale geometrische Ebene (BB') stößt, welche parallel zur Ebene (AA') ist und den vorderen Bereich (11d) der Region (11) in zwei Teilbereiche unterteilt, nämlich einen hinteren Teilbereich, welcher sich zwischen den Ebenen (AA') und (BB') befindet, und einen vorderen Teilbereich, welche sich zwischen der Ebene (BB') und der virtuellen vorderen Fläche (11a) der Region (11) befindet,
- sie mit einer Hubbaugruppe (2) versehen ist, die dafür ausgelegt ist, den Beutel an-

- zuheben und von dem durchbrochenen Träger (6) freizulegen, auf welchem er aufliegt, wobei die Hubbaugruppe einen Kopf (20) aufweist, der über eine Drehspindel (21) verfügt, welche dafür ausgelegt ist, dass daran Gurte (55) zum Transport des Beutels (5) mit Hilfe von Schlingen (26) befestigt werden können, wobei die Spindel (21) durch ein Antriebsorgan in eine Drehbewegung versetzt werden kann, um den Beutel (5) derart zu schwenken, dass er eine Vierteldrehung ausführt, wobei die Gurte in der Mitte zusammenlaufen, das heißt, zur Spindel (21) hin, und wobei die Drehspindel (21) auf Höhe der Region (11) zur Aufnahme des Beutels derart angeordnet ist, dass sie gegenüber der letzteren eine mittige Stellung einnimmt, wobei die vertikale geographische Mittelachse der Region (11) mit der geometrischen Drehachse der Spindel 21 übereinstimmt.
2. Zerkleinerungseinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe des hinteren Teilbereichs geringer als die Tiefe des vorderen Teilbereichs ist.
3. Zerkleinerungseinheit gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ebene (BB') höchstens fünfzehn Zentimeter von der Ebene (AA') beabstandet ist.
4. Zerkleinerungseinheit (1) nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Druckausübungsplatten (15) auf steife Weise an einem dafür bestimmten Trägerschlitten (16) befestigt ist, welcher derart angebracht ist, dass er eine Translationsbewegung auf horizontalen Schienen (17) ausführen kann, wobei letztere an einem gemeinsamen Hubwagen (18) befestigt sind, welcher derart an zwei vertikalen Schienen (19) angebracht ist, dass er eine vertikale Translationsbewegung ausführen kann, wobei diese an der Rückwand (12) des Gehäuses (10) befestigt sind, wobei die Trägerschlitten (16) entlang ihrer Schienen (17) in eine Translationsbewegung versetzt werden können, indem sie mittels der Antriebsorgane (163, 164) einander angenähert oder voneinander entfernt werden.
5. Zerkleinerungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- jedes der Antriebsorgane (163, 164) von einem Hydraulikzylinder gebildet wird,
 - die beiden Hydraulikzylinder (163, 164) hydraulisch in Reihe angeordnet sind, wobei die rückseitige Kammer des ersten Zylinders (163) über eine Leitung hydraulisch mit der vorderseitigen Kammer des zweiten Zylinders (164) verbunden ist
 - der Querschnittswert der rückseitigen Kammer des ersten Zylinders (163) gleich dem Querschnittswert der vorderseitigen Kammer des zweiten Zylinders (164) abzüglich dem Querschnittswert der Stange dieses zweiten Zylinders ist.
6. Zerkleinerungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **gekennzeichnet durch** ein Mittel zur Messung der Bewegung der Druckausübungsplatten (15) entlang ihrer Schienen (17) und einen Detektor des Schwellenwerts des hydraulischen Drucks, der mit dem Speisekreislauf der Arbeitskammer eines der beiden Zylinder (163, 164) in Verbindung steht, wobei das Messmittel und der Detektor mit einer Prüf- und Steuereinheit (4) verbunden sind, die dafür geeignet ist, ein Signal des Überschreitens des Schwellenwerts auszugeben, wenn der vorbestimmte Schwellenwert überschritten wird, wobei die Prüf- und Steuereinheit (4), ausgehend von dem Eingang dieses Signals, während einer Initialisierungsphase, die darin besteht, dass die Druckausübungsplatten (5) druckbeaufschlagt gegen den Beutel geführt werden, sicherstellt, dass ein Ursprungspunkt der Bewegungen der Druckausübungsplatten (5) erstellt wird, wobei letztere bei jedem Vorgangs des Druckausübens auf den Beutel ausgehend von dem Ursprungspunkt um einen vorbestimmten konstanten Wert aufeinander zu bewegt werden.
7. Zerkleinerungseinheit (1) nach einem beliebigen der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubwagen (18) durch eine Antriebsbaugruppe, die von einem vertikalen Zylinder (182) und einem Bewegungsübertragungsorgan, welches zwischen der Stange des Zylinders und dem Hubwagen zur Wirkung gebracht wird, derart betätigt wird, dass er eine Translationsbewegung entlang seiner Schienen (19) ausführt, wobei das Übertragungsorgan als Block angeordnet ist, um die Auslenkung der Bewegung der Stange des Zylinders (182) zu vervielfachen, wobei der Zylinder derart ausgerichtet ist, dass seine Stange eine obere Position einnimmt, und das Bewegungsübertragungsorgan einerseits aus einer Rolle (183), welche drehbar in einem Deckstück angebracht ist, das am oberen Ende der Stange des Zylinders (182) befestigt ist, und andererseits aus einer Hubkette (184) gebildet ist, welche teilweise um die Rolle (183) gewickelt ist, wobei sie mit einem ihrer Enden an dem Hubwagen (18) und mit ihrem anderen Ende an der Rückwand (12) befestigt ist.
8. Zerkleinerungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische Leitungssystem zur Speisung des Zy-

linders (182) hydraulische Füllmittel aufweist.

9. Zerkleinerungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbaugruppe einerseits aus einem Ausleger (22), welcher derart an den Führungsbahnen (191), mit denen die vertikalen Führungsschienen (19) ausgestattet sind, angebracht ist, dass er eine Translationsbewegung ausführen kann, und andererseits aus einer Antriebsbaugruppe gebildet ist, welche an der Rückwand (12) des Gehäuses (10) befestigt ist und derart auf den Ausleger (22) einwirkt, dass letzterer sich in Höhenrichtung bewegt, wobei die Antriebsbaugruppe aus einem Hydraulikzylinder (23) und einem Bewegungsübertragungsorgan gebildet ist, welches zwischen dem Ausleger (22) und der Rückwand (12) des Gehäuses (10) zur Wirkung gebracht wird, wobei der Hydraulikzylinder derart ausgerichtet ist, dass seine Stange eine obere Position einnimmt, und wobei das Bewegungsübertragungsorgan als Block angeordnet ist, um die Auslenkung der Bewegung der Stange des Zylinders (23) zu vervielfachen, und wobei es von einer Rolle (24), welche drehbar in einem Deckstück angebracht ist, das von der Stange des Zylinders (23) getragen wird, sowie von einer Hubkette (25) gebildet wird, welche teilweise um die Rolle (24) gewickelt ist, wobei sie mit einem ihrer beiden Ende an dem Ausleger (22) und mit dem ihrem anderen Ende an der Rückwand (12) des Gehäuses (10) befestigt ist.
10. Zerkleinerungseinheit (1) nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Region (11) auf Höhe des Bodens mit seitlichen (110) und rückseitigen (111) Anschlagsorganen ausgestattet ist, die eine Fläche (112) zur Aufnahme und zum Festklemmen des durchbrochenen Trägers (6) begrenzen.
11. Zerkleinerungsverfahren, bei welchem eine Zerkleinerungseinheit gemäß den vorstehenden Ansprüchen, welche in Kombination zu betrachten sind, zur Anwendung gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in Folgendem besteht:

- I) Anordnen der Druckausübungsplatten (15) in mittlere Höhe des Beutels und einander Annähern derselben, bis sie den Beutel (5) berühren, und Erstellen eines Ursprungspunkts für die Bewegungen der Druckausübungsplatten (15) aufeinander zu,
- II) Heranführen der Druckausübungsplatten (15) im oberen Abschnitt des Beutels (5), um einen Zerkleinerungszyklus zu beginnen,
- III) Beginnen eines Zerkleinerungszyklus, indem Druck auf den Beutel (5) ausgeübt wird,
- IV) nach dem Zerkleinerungszyklus durch Druckausübung, Absenken der Druckausübungs-

ungsplatten (15) um einen vorbestimmten Bewegungsschritt,

V) Wiederholen der Schritte III und IV, bis zum Erreichen des unteren Bereichs des Beutels.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Zerkleinerungszyklen in Folgendem besteht:

- a) Anlegen der Druckausübungsplatten (15) an den Beutel (5) und Bewegen derselben aufeinander zu, gemäß einer vorbestimmten Entfernung, welche ausgehend von dem Ursprungspunkt gemessen wird, um die darin enthaltene Masse zu zerkleinern,
- b) Lösen des Drucks,
- c) Beabstanden der Druckausübungsplatten (15) voneinander,
- d) Anheben des Beutels (5),
- e) Schwenken des Beutels (5) um eine Vierteldrehung,
- f) erneutes Abstellen des Beutels (5) auf seinem durchbrochenen Träger (6),
- g) Wiederholen der Schritte a) bis f) für jede der Seitenflächen des Beutels.

13. Zerkleinerungsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Druckausübungsplatten (15) unmittelbar vor jedem Zerkleinerungszyklus wieder in den oberen Abschnitt des Beutels (5) zu führen und die vorhergehenden Zerkleinerungszyklen zu wiederholen.

14. Zerkleinerungsverfahren nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, die Spindel (21) des Kopfes (20) einer Winkelbewegung um eine Vierteldrehung zu unterziehen, bevor der Beutel angehoben wird.

15. Zerkleinerungsverfahren nach einem beliebigen der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert des Bewegungsschritts der Druckausübungsplatten (15) nach unten geringer als die Höhe jeder der Druckausübungsplatten (15) ist.

Claims

1. - A fragmentation unit (1) for a bagged solid mass, comprising:

- a frame (10) including a vertical rear flank (12) and two lateral flanks (13) that are parallel and perpendicular to the rear flank (12), said flanks (12, 13) defining an internal volume in which a region (11) extends for receiving a bag (5) with a parallelepipedal shape the contents of which are to be fragmented, said bag (5) being provid-

ed in order to rest on an openwork support (6) installed in said region (11), the region being accessible via an opening (14) formed in the front portion of the frame (10), said region (11), which is parallelepipedal in shape, being open towards the top, being separated from the rear (12) and lateral (13) flanks and being delimited by the ground and by four virtual planar vertical faces, namely a front face (11a), a rear face (11b), both being parallel to the rear flank (12) of the frame, and two lateral faces (11c), said region being divided into a front area (11d) and into a rear area (11e) of equal dimensions by a vertical geometric plane (AA') parallel to the rear flank (12) of the frame (10),

- a pressing assembly comprising at least two vertical pressure plates (15), which are opposed, parallel to the lateral flanks (13) of the frame and mounted in the internal volume that defines the frame, each plate (15) having a height, a length defined in accordance with a direction perpendicular to the rear flank and extending between a rear edge (154) and a front edge (151) opposite to said rear edge, said front edge (151) facing the front opening (14), each pressure plate (15) having a vertical planar pressing face (150) having a rear edge (150a) opposite to the front edge (151) of the pressure plate and said pressure plates (15) being movably mounted so as to move towards or away from each other and in a manner which is movable in respect of height,

characterized in that

- the rear edge (150a) of the pressing face (150) of each pressure plate (15) is situated behind a geometric plane (DD') containing the virtual planar rear face (11b), and **in that** the front edge (151) of each pressure plate (15) is tangential to a vertical geometric plane (BB') parallel to the plane (AA') and dividing the front area (11d) of the region (11) into two sub-areas, namely a rear sub-area comprised between the planes (AA') and (BB') and a front sub-area comprised between the plane (BB') and the virtual front face (11a) of the region (11),

- it is provided with a lifting assembly (2) provided to raise the bag and release it from the openwork support (6) on which it rests, said lifting assembly comprising a head (20) provided with a rotary spindle (21) to which the transport straps (55) of the bag (5) are attached with interposed lanyards (26), said spindle (21) being actuatable in rotation by a motor means, in order to cause the bag (5) to pivot by a quarter of a turn, said straps converging towards the center, i.e. towards the spindle (21), and said rotary spindle (21) being disposed vertically to the receiving region (11) for the bag, centered with respect to said region,

the vertical central geometric axis of said region (11) and the geometric axis of rotation of the spindle (21) coinciding.

- 5 2. The fragmentation unit (1) according to claim 1, **characterized in that** the depth of the rear sub-area is less than the depth of the front sub-area.
- 10 3. The fragmentation unit according to claim 2, **characterized in that** the plane (BB') is at a distance of at most fifteen centimeters from the plane (AA').
- 15 4. The fragmentation unit (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each pressure plate (15) is rigidly fixed to a dedicated support carriage (16) that is movably mounted in translation on horizontal rails (17), fixed to a common lifting carriage (18) that is movably mounted in vertical translation on two vertical rails (19) fixed to the rear flank (12) of the frame (10), said support carriages (16) being actuatable in translation along their rails (17), moving towards or away from each other, by means of motor means (163, 164).
- 20 5. The fragmentation unit (1) according to the preceding claim, **characterized in that:**
 - each motor means (163, 164) is formed by a hydraulic cylinder,
 - the two hydraulic cylinders (163, 164) are hydraulically mounted in series, the rear chamber of the first cylinder (163) being hydraulically connected by means of a line to the front chamber of the second cylinder (164),
 - the value for the section of the rear chamber of the first cylinder (163) is equal to the value for the section of the front chamber of the second cylinder (164) reduced by the value for the section of the rod of said second cylinder.
- 25 6. The fragmentation unit (1) according to the preceding claim, **characterized by** a means for measuring the displacement of the pressure plates (15) along their rails (17), and with a detector of the hydraulic pressure threshold associated with the supply circuit for the working chamber of one of the two cylinders (163, 164), said measuring means and said detector being connected to a monitoring and control unit (4) and said detector being capable of delivering a threshold transgression signal when the pre-established value for the threshold is transgressed, the monitoring and control unit (4), starting from receipt of said signal, ensuring the generation of a point of origin for the displacements of the pressure plates (5) during an initialization phase in which the pressure plates (5) are pressed against the bag, these pressure plates being displaced towards each other during each bag pressing operation from the point

of origin by a constant, pre-established value.

7. The fragmentation unit (1) according to any one of claims 4 to 6, **characterized in that** the lifting carriage (18) is actuated in translation along its rails (19) by a motor assembly formed by a vertical cylinder (182) and a motion linkage deployed between the rod of the cylinder and the lifting carriage (18), said linkage being configured in the manner of a lifting pulley in order to multiply the amplitude of the movement of the rod of the cylinder (182), the cylinder being oriented in a manner such that its rod occupies an upper position and the motion linkage being formed on the one hand by a roller (183) mounted in rotation in a clevis fixed to the upper end of the rod of the cylinder (182), and on the other hand by a lift chain (184) wound partly around the roller (183) and fixed by one of its two ends to the lifting carriage (18) and by its other end to the rear flank (12).
8. The fragmentation unit (1) according to the preceding claim, **characterized in that** the hydraulic circuit supplying the cylinder (182) comprises hydraulic overload means.
9. The fragmentation unit (1) according to the preceding claim, **characterized in that** the lifting assembly is formed on the one hand by a bracket (22) mounted in a manner which is movable in translation on guide tracks (191) that comprise vertical guide rails (19) and on the other hand by a motor assembly fixed to the rear flank (12) of the frame (10) and acting on the bracket (22) in order to displace the height thereof, said motor assembly being formed by a hydraulic cylinder (23) and a motion linkage deployed between the bracket (22) and the rear flank (12) of the frame (10), said hydraulic cylinder being oriented in a manner such that its rod occupies an upper position and said motion linkage being configured in the manner of a lifting pulley in order to multiply the amplitude of movement of the rod of the cylinder (23) and being formed by a roller (24) mounted in rotation in a clevis carried by the rod of the cylinder (23) and by a lift chain (25) wound partly around the roller (24) and fixed by one of its two ends to the bracket (22) and by its other end to the rear flank (12) of the frame (10).
10. The fragmentation unit (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the region (11) at the ground level is equipped with lateral (110) and rear (111) abutment means defining an area (112) for receiving and wedging the openwork support (6).
11. A fragmentation method employing a fragmentation unit according to the preceding claims taken in combination, **characterized in that** it consists of:

I) placing the pressure plates (15) at the mid-height of the bag and bringing them towards each other until they make contact with the bag (5) and establish a point of origin for the displacements of the pressure plates (15) towards each other,
 II) bringing the pressure plates (15) to the upper part of the bag (5) with a view to starting a fragmentation cycle,
 III) starting a fragmentation cycle by pressing the bag (5),
 IV) after the cycle of fragmentation by pressing, lowering the pressure plates (15) towards the bottom by a predefined displacement step,
 V) repeating steps III and IV until the lower area of the bag is reached.

12. The method according to claim 11, **characterized in that** each fragmentation cycle consists of:

a) applying the pressure plates (15) against the bag (5) and displacing them one towards the other by a predetermined distance, measured from the point of origin, in order to fragment the mass it contains,
 b) releasing the pressure,
 c) moving the pressure plates (15) away from each other,
 d) raising the bag (5),
 e) pivoting the bag (5) by a quarter of a turn,
 f) replacing the bag (5) on its openwork support (6),
 g) repeating steps a) to f) for each of the lateral faces of the bag.

13. The fragmentation method according to claim 12, **characterized in that** immediately before each fragmentation cycle, it consists of bringing the pressure plates (15) to the upper part of the bag (5) and of repeating the preceding fragmentation cycles.

14. The fragmentation method according to claim 11 or claim 12, **characterized in that** it consists of angularly displacing the spindle (21) of the head (20) by a quarter of a turn before raising the bag.

15. The fragmentation method according to any one of claims 11 to 14, **characterized in that** the value for the displacement step of the pressure plates (15) towards the bottom is less than the height of each pressure plate (15).

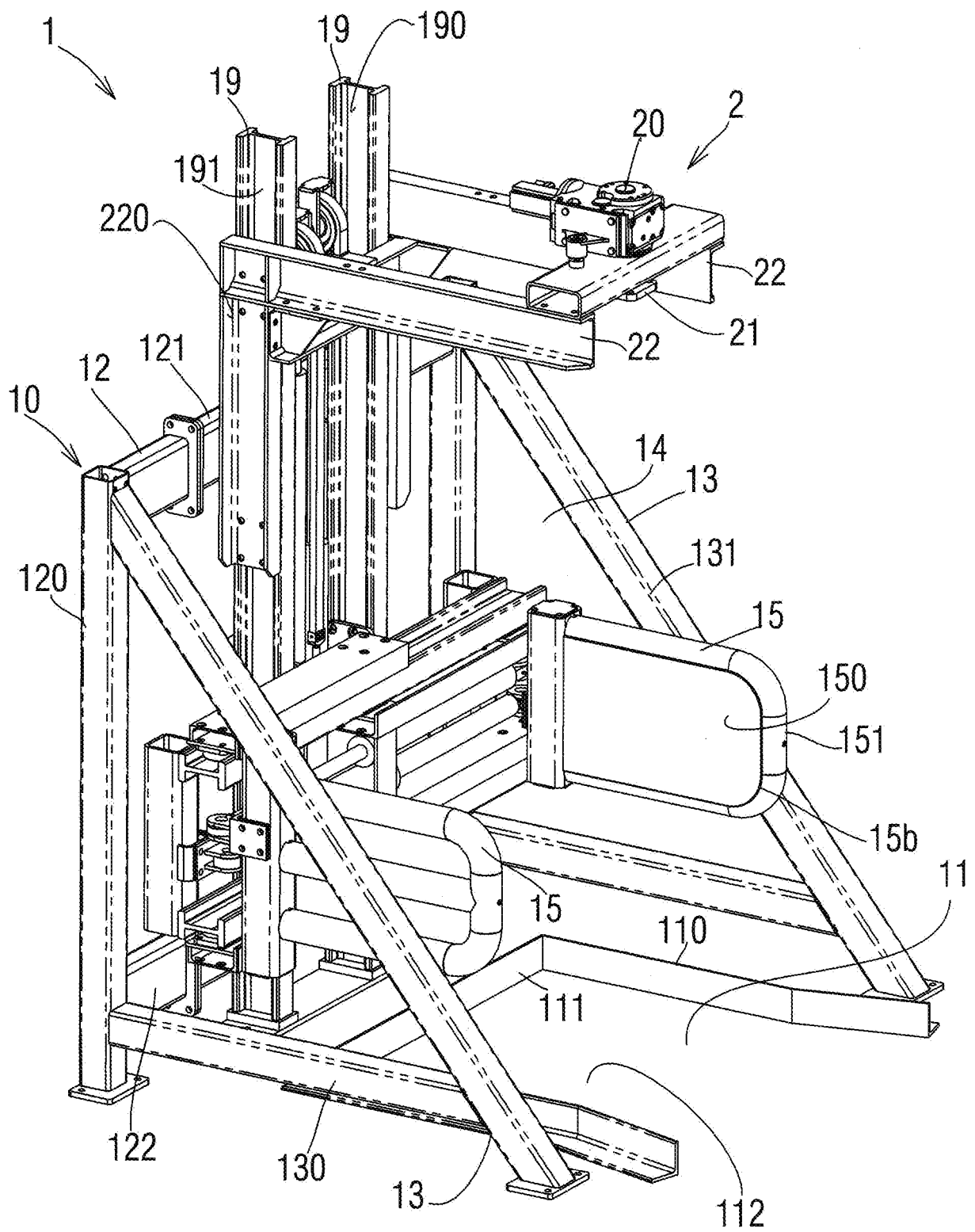
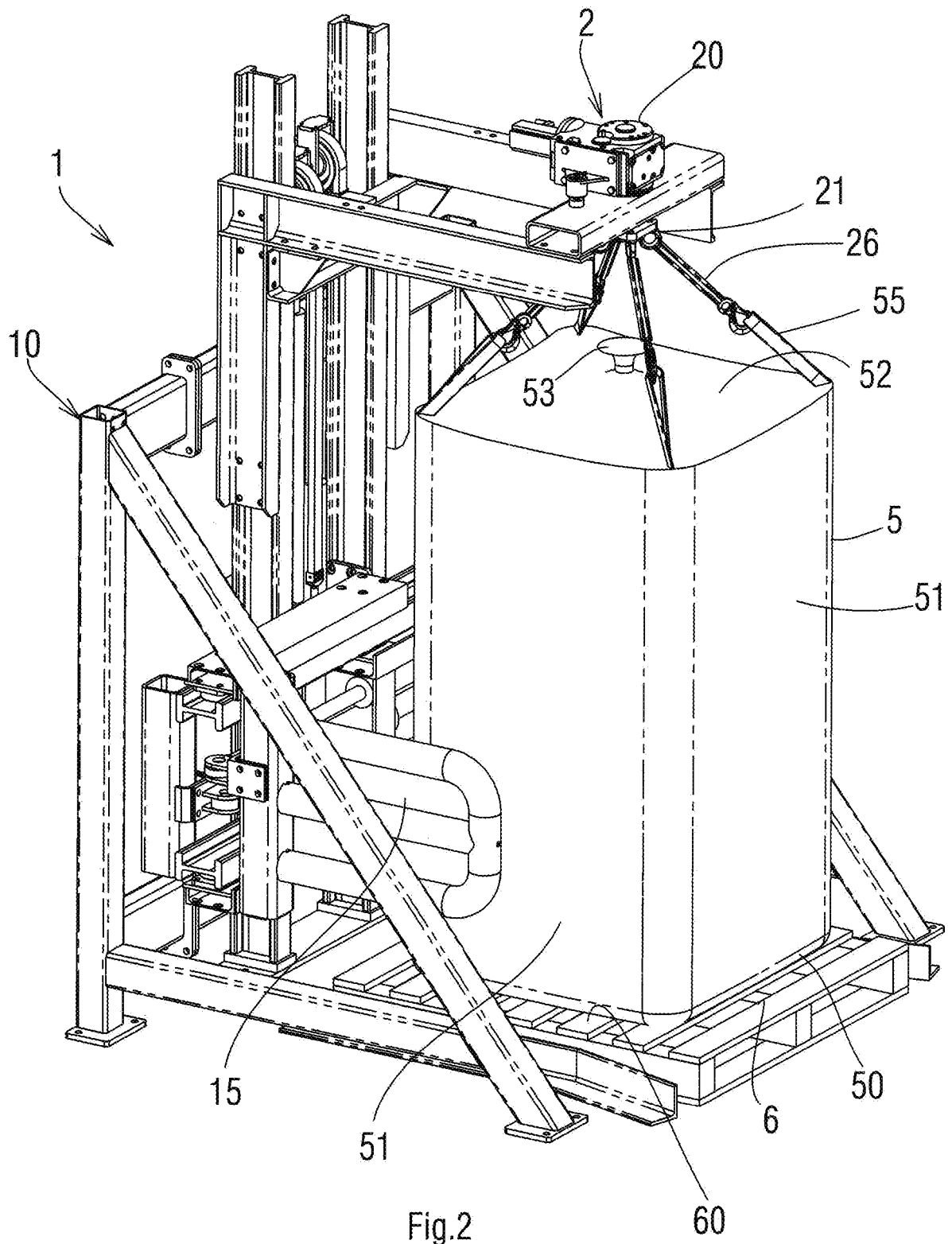


Fig.1



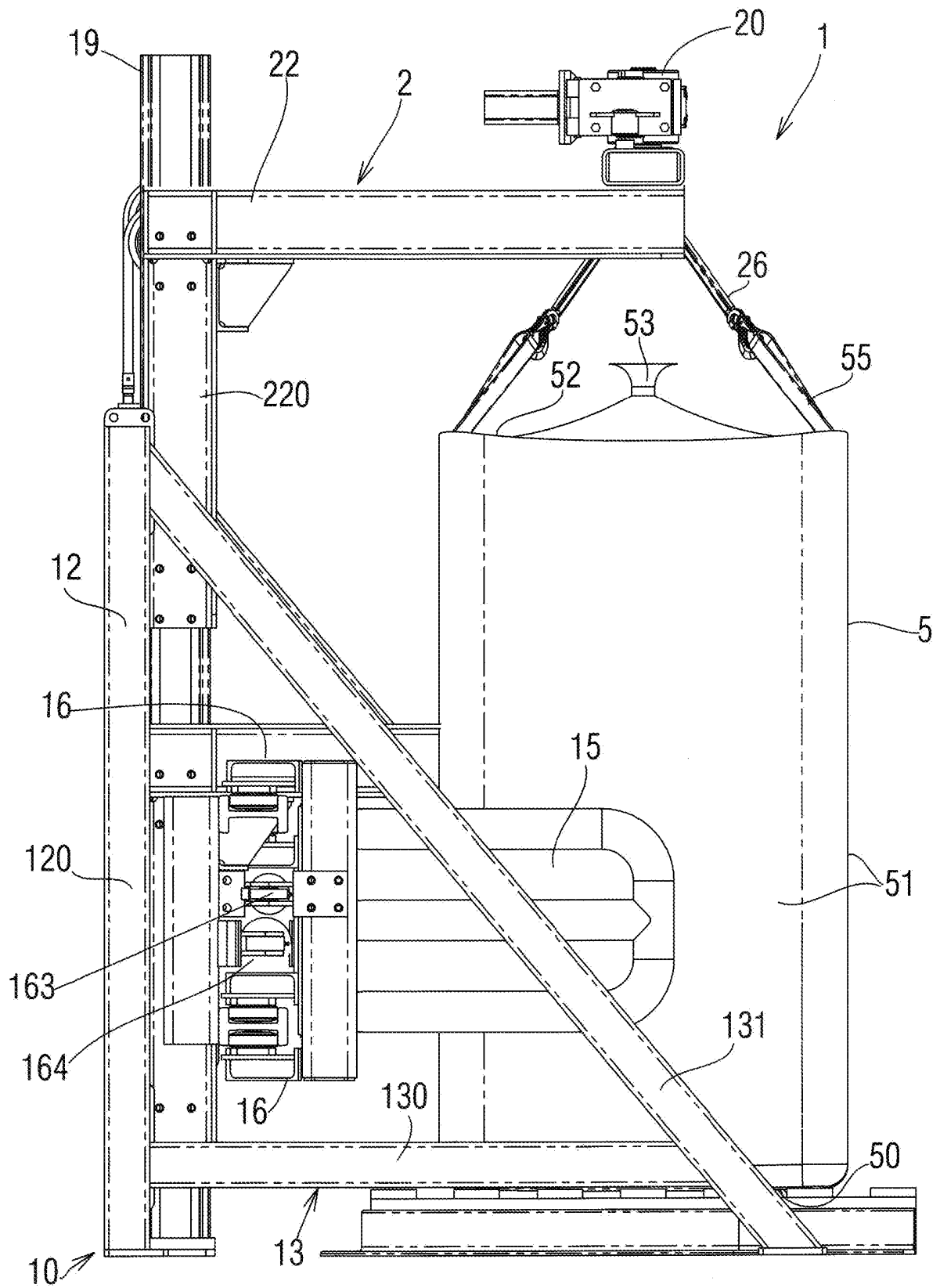
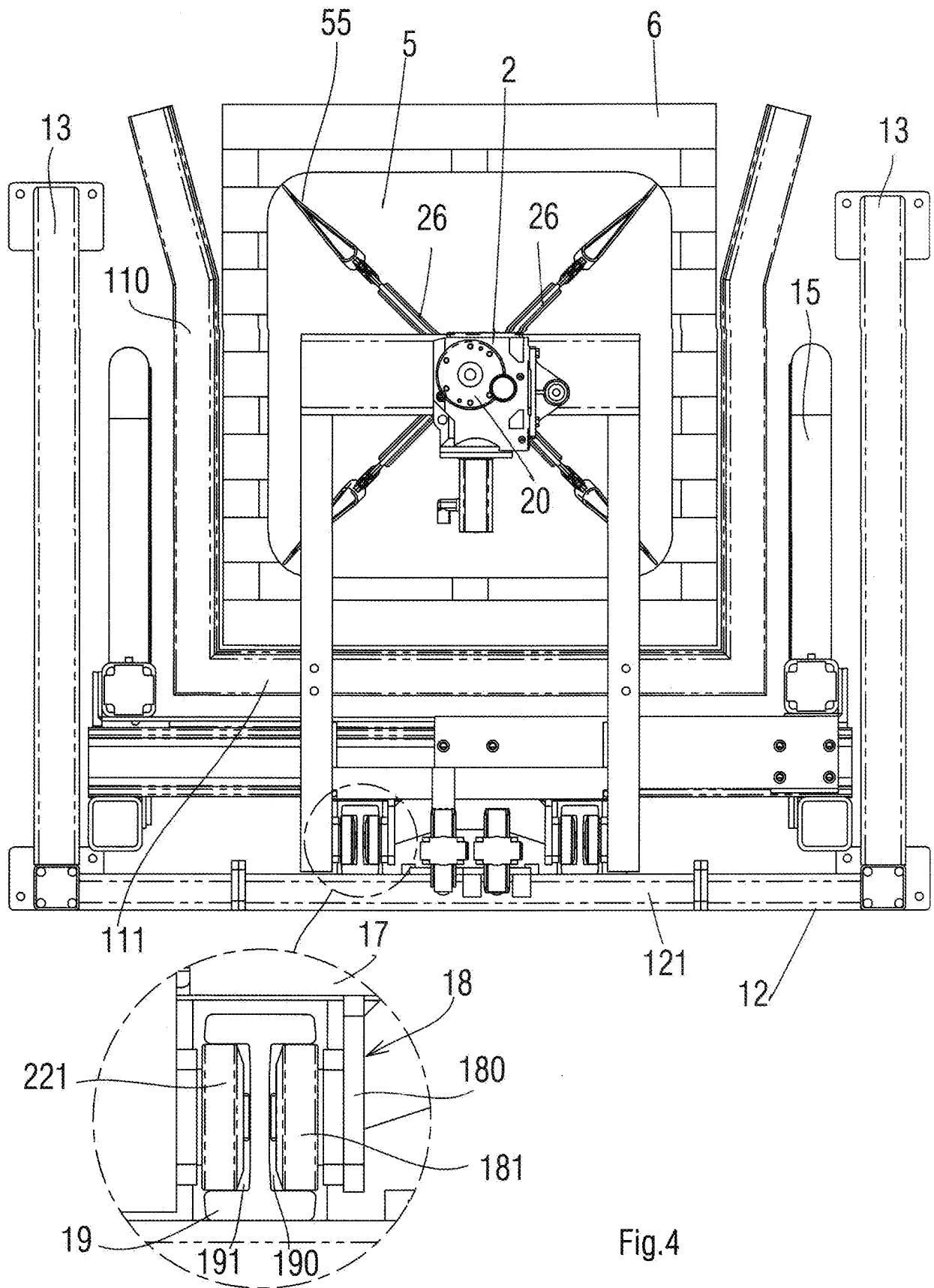


Fig.3



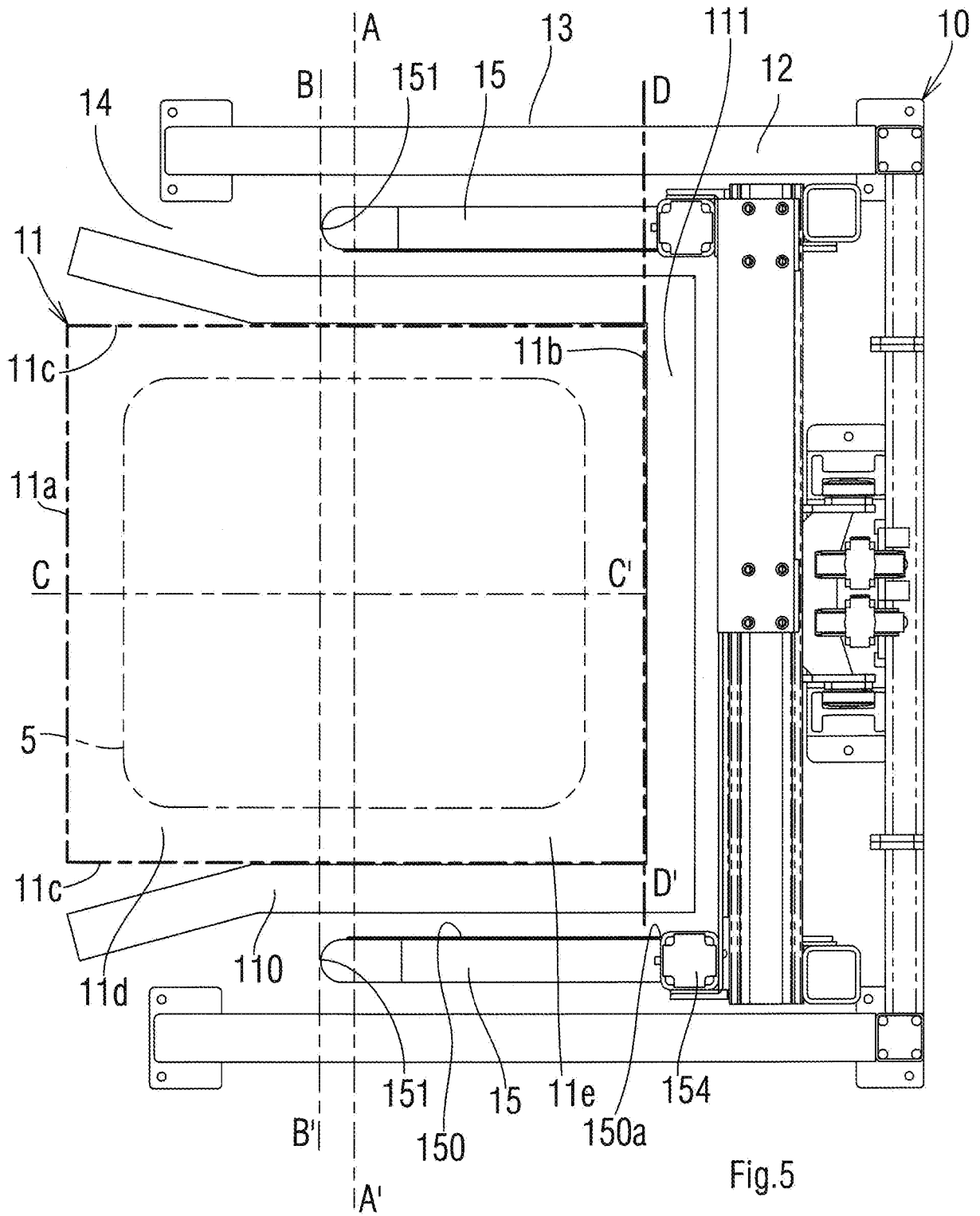


Fig.5

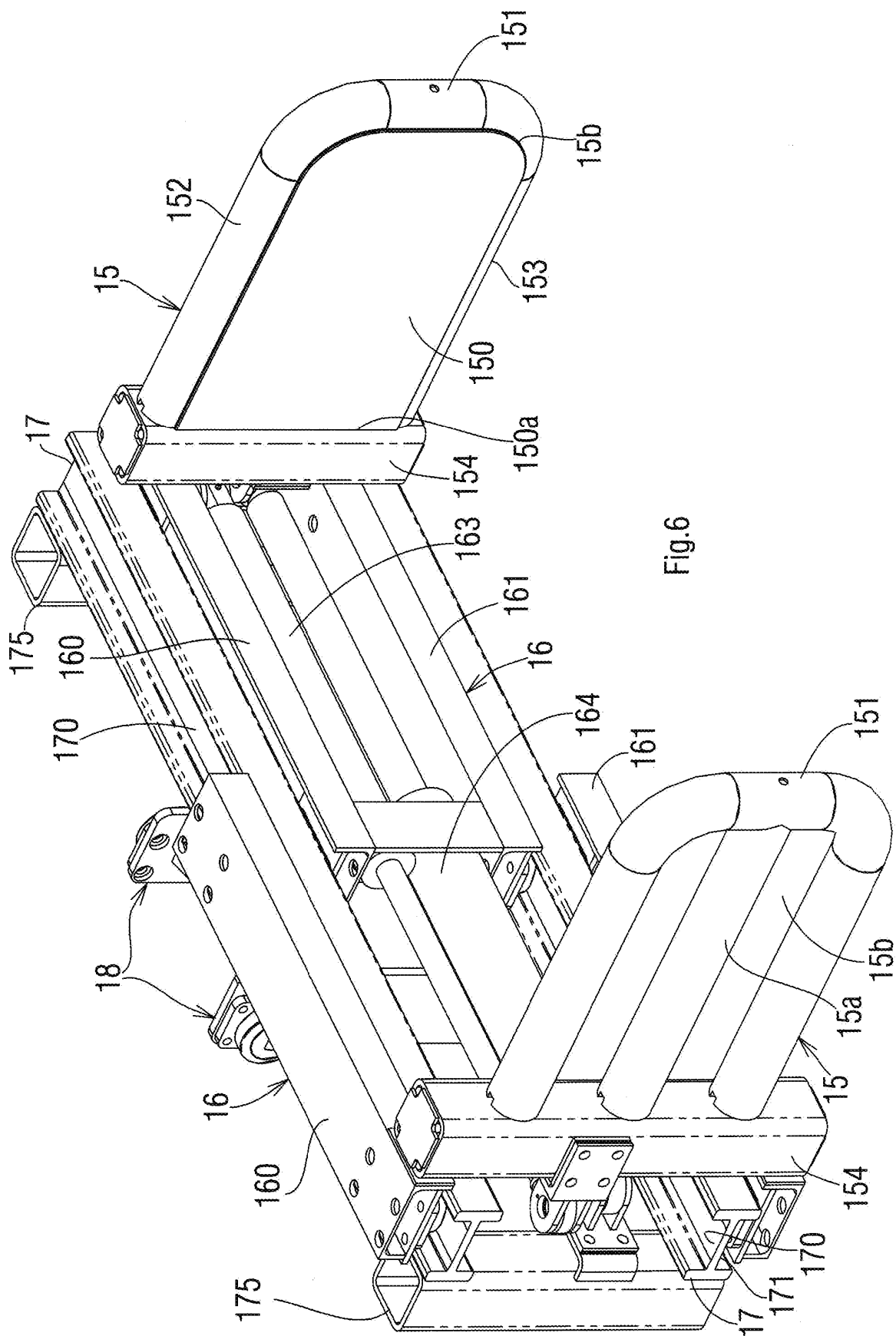
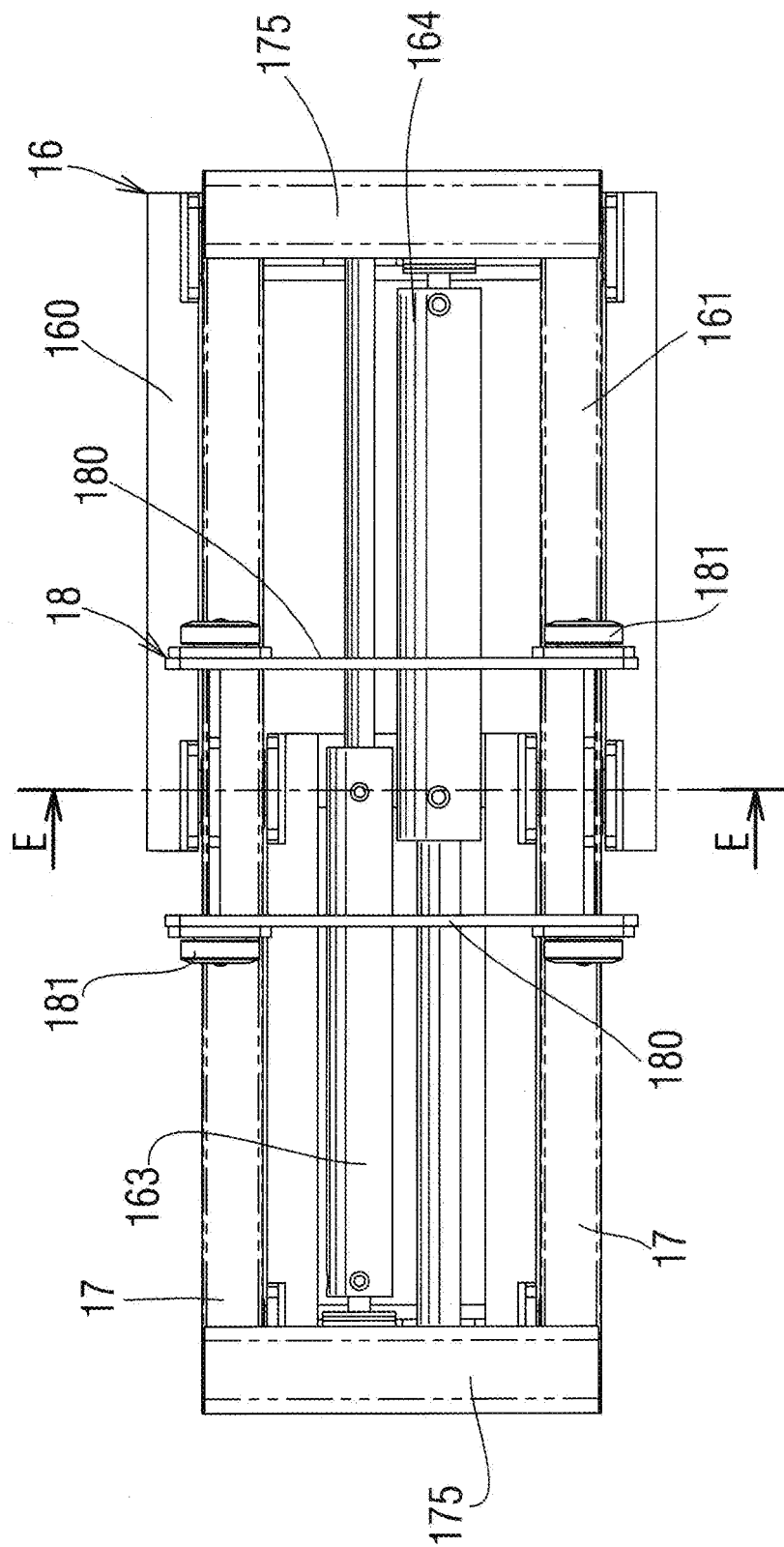
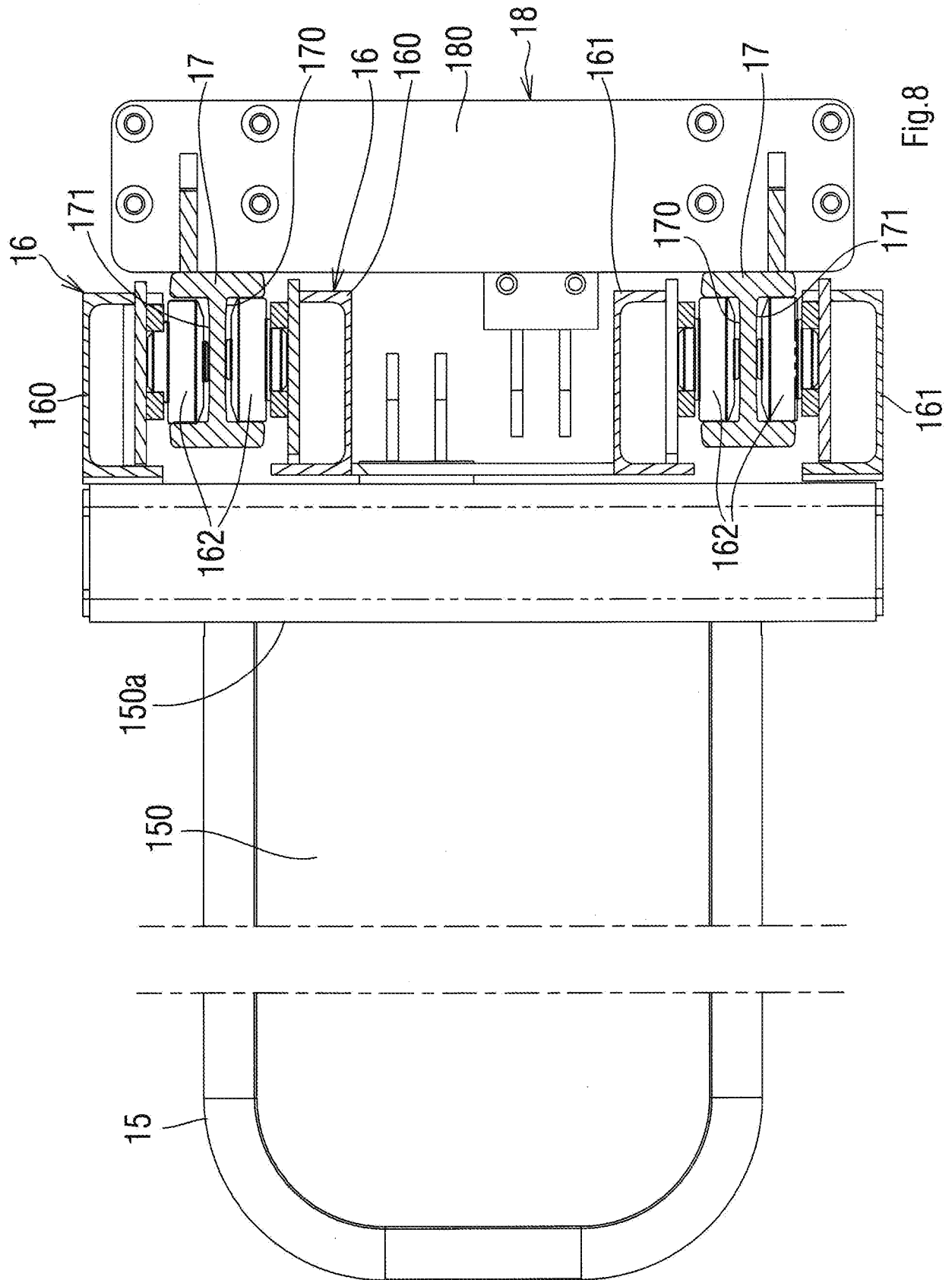


Fig.6





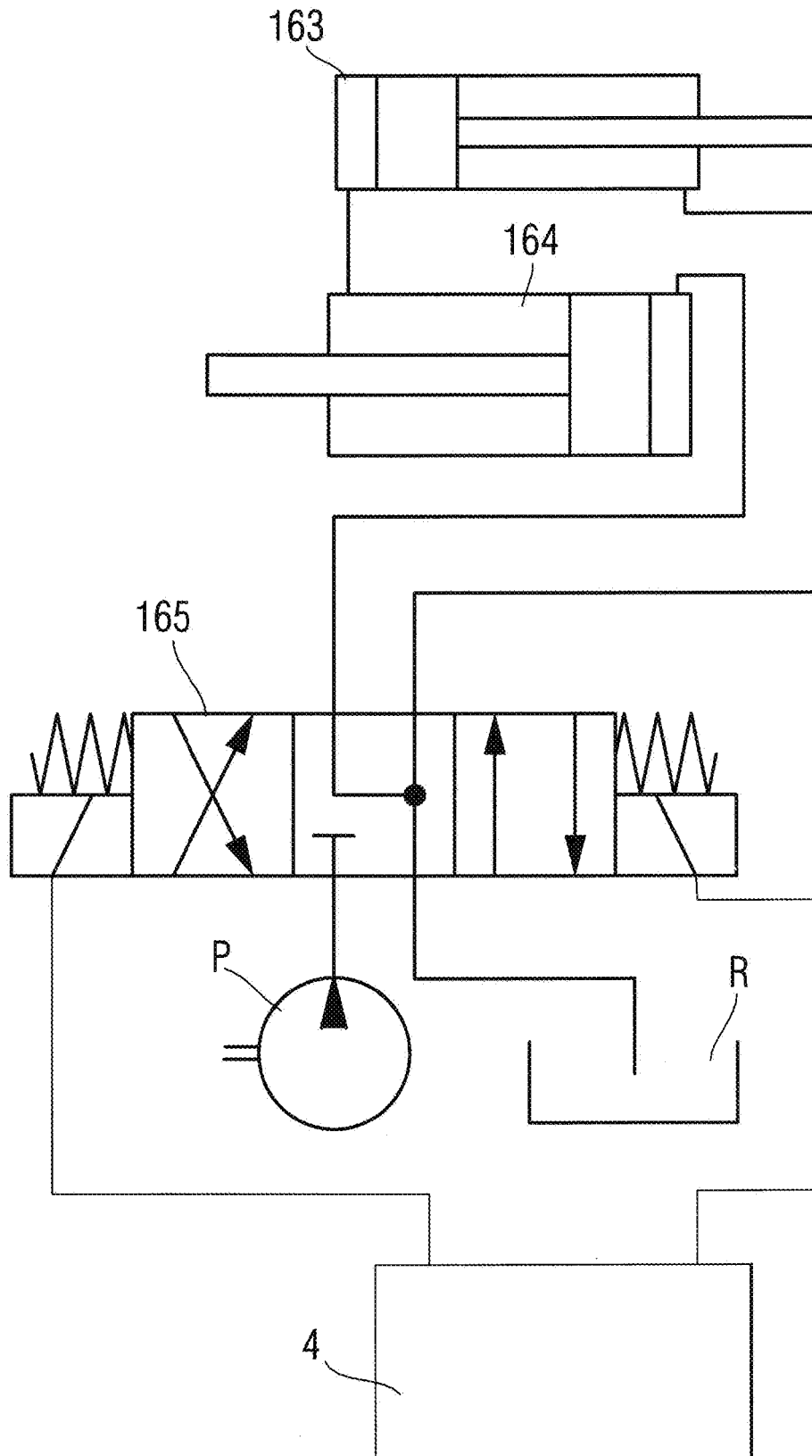


Fig.9

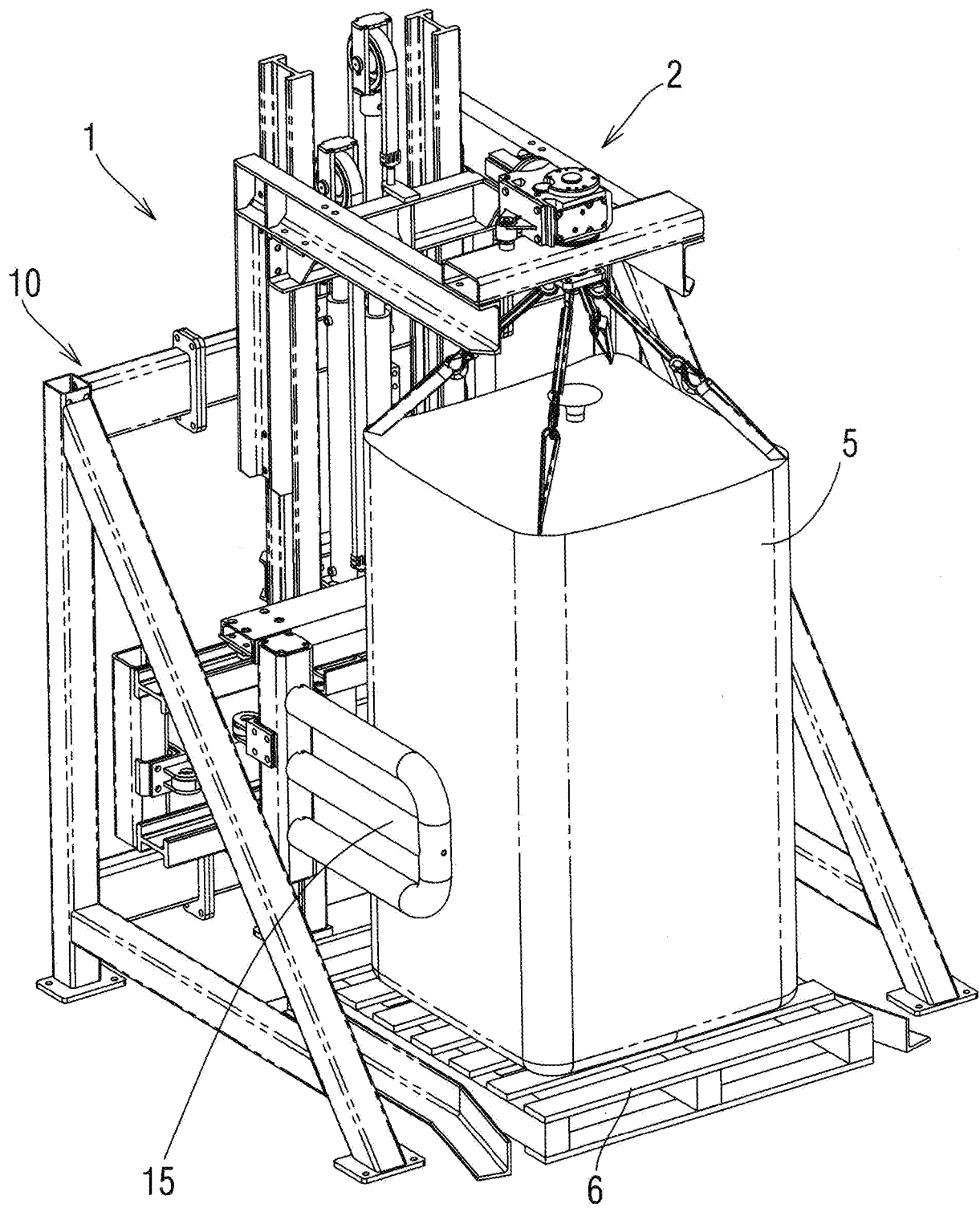


Fig.10

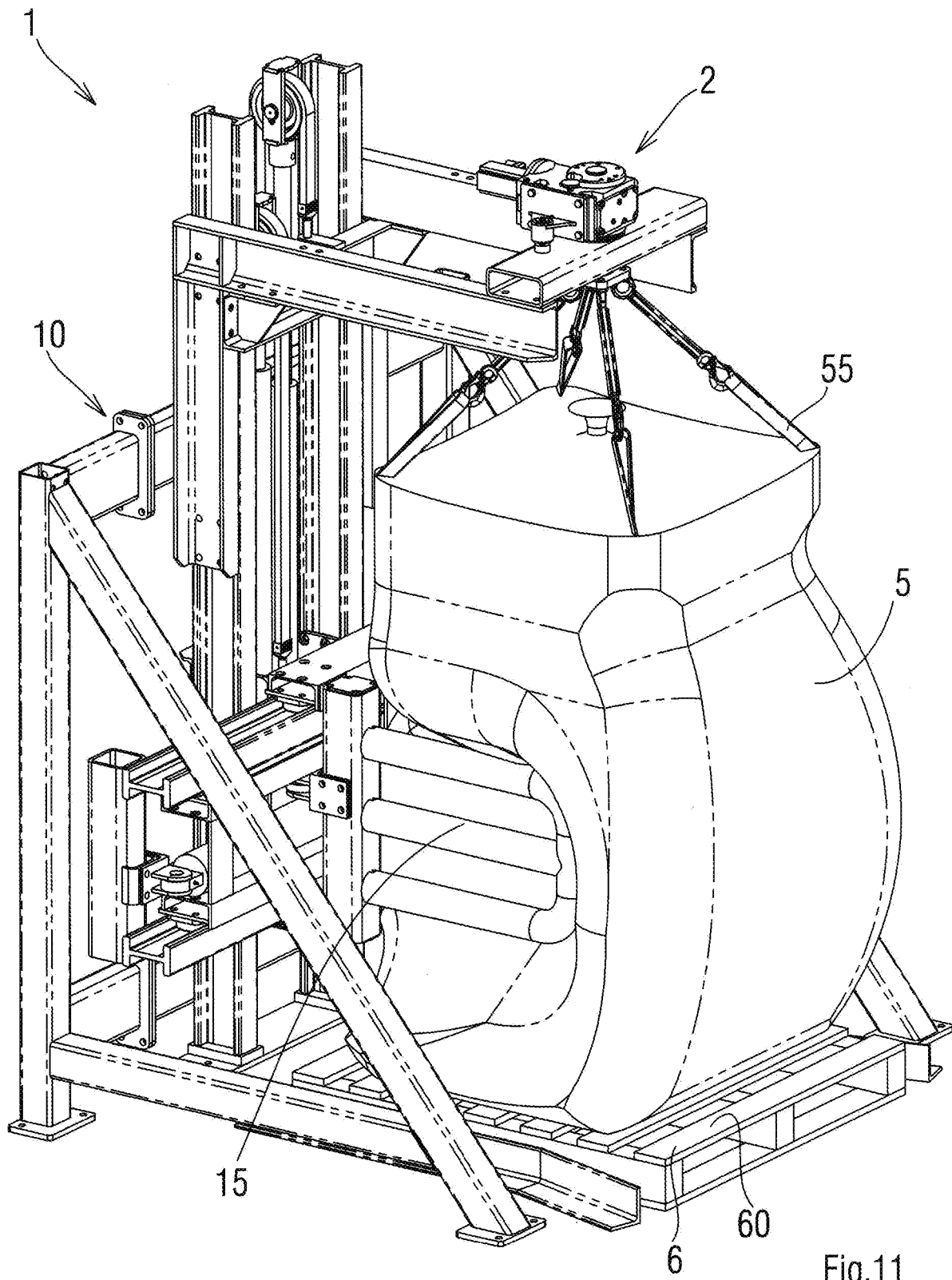


Fig.11

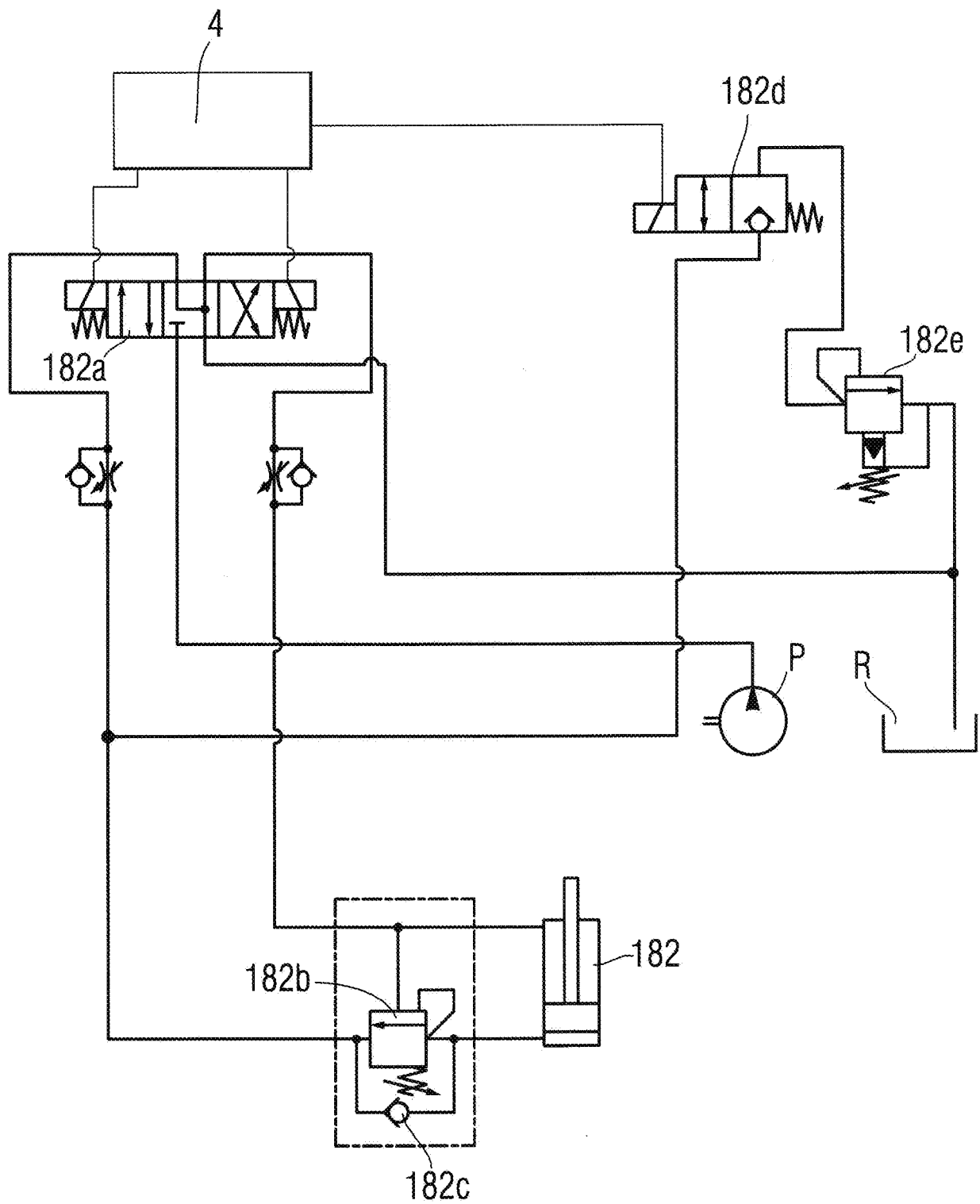


Fig.12

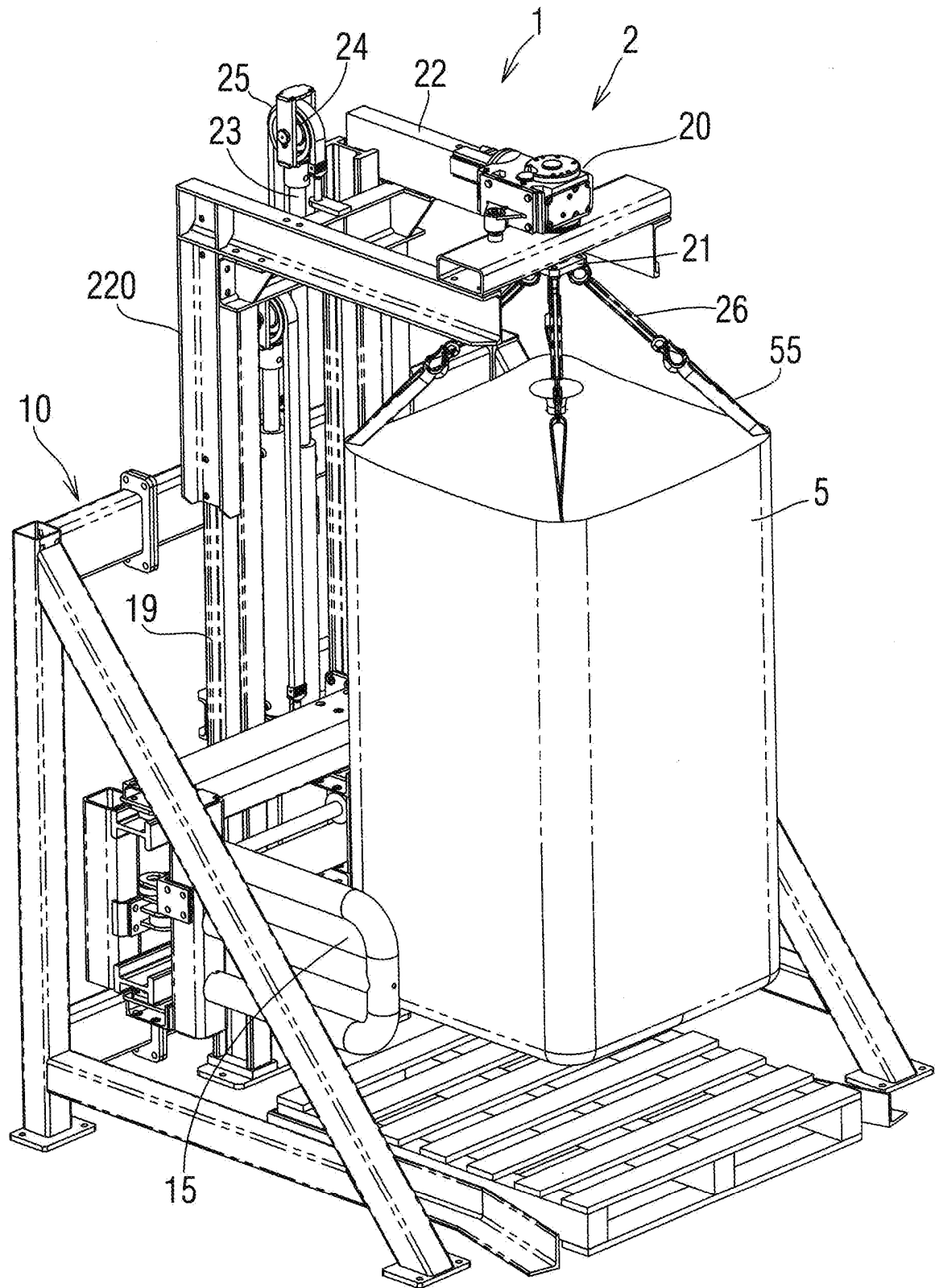


Fig.13

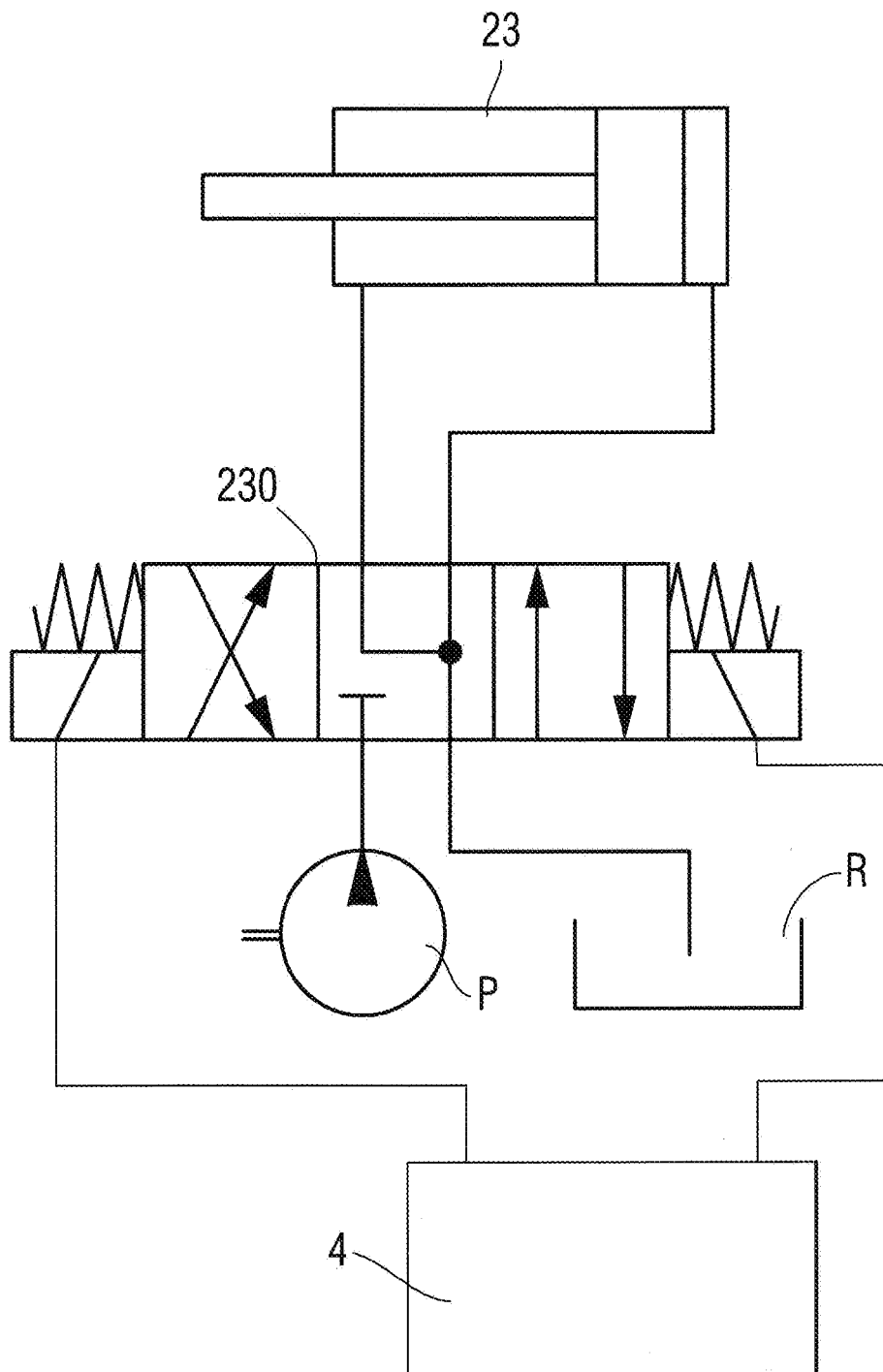


Fig.14

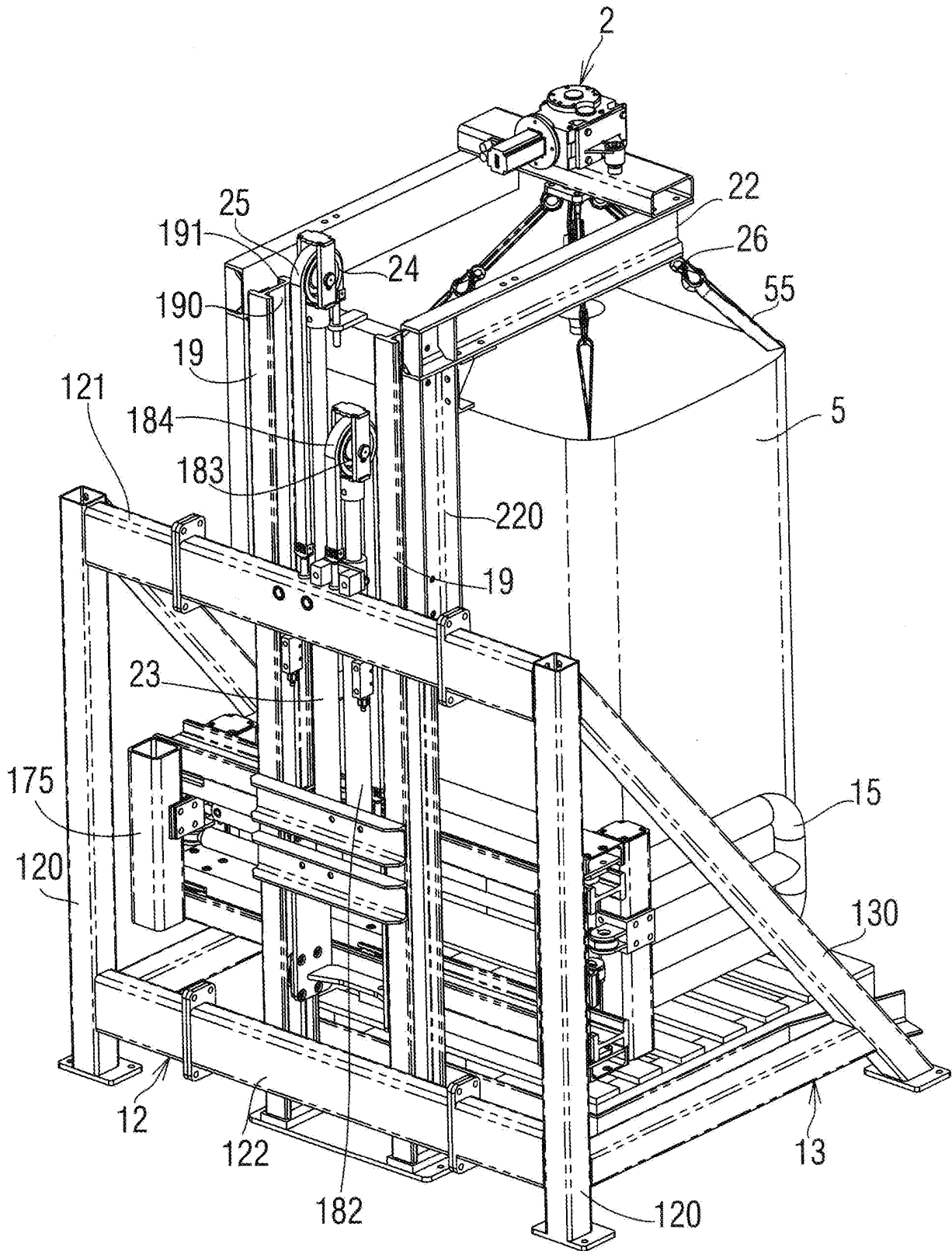


Fig.15

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 5944470 A [0005] [0006]
- US 8181568 B [0005] [0007]
- US 8567312 B [0005] [0007]
- US 20150360431 A [0005] [0011]
- US 2005199650 A [0013]