



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 35523 B1**
- (51) Cl. internationale : **B01D 33/21; B01D 33/80; B01D 33/48**
- (43) Date de publication : **02.10.2014**
-
- (21) N° Dépôt : **36898**
- (22) Date de Dépôt : **07.04.2014**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/FR2011/052137 16.09.2011**
- (71) Demandeur(s) : **GAUDFRIN, 45 rue de la LibertéBâtiment 1 F-78100 Saint Germain en Laye (FR)**
- (74) Mandataire : **SABA&CO**

(54) Titre : **DISPOSITIF DE RÉDUCTION DU FROTTEMENT ENTRE DES PLAQUES D'ÉTANCHÉITÉ D'UNITÉS DE FILTRATION ET SON UTILISATION DANS UN PROCÉDE DE FILTRATION**

(57) Abrégé : Dispositif de réduction du frottement entre des plaques d'étanchéité d'unités de filtration et son utilisation dans un procédé de filtration La présente invention se rapporte à un dispositif et à un procédé pour la réduction du frottement entre deux plaques (4, 5) d'une unité de filtration, entraînées en rotation relative en étant soumises à des forces pressantes axiales, lesdites plaques étant portées respectivement, par l'extrémité longitudinale d'un tambour (1) solidaire d'un arbre rotatif(3) monté sur un palier (6) et présentant des collecteurs internes (11) et l'extrémité en regard d'un caisson (2) bloqué en rotation et supporté par le dit arbre, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un système de traction (8) agissant sur le caisson (2) en exerçant une force destinée à compenser au moins partiellement les forces axiales pressant la plaque (5) contre la plaque (4) pour réduire le frottement en assurant le maintien d'un contact mutuel étanche.

ABREGE DESCRIPTIF

5 Dispositif de réduction du frottement entre des
plaques d'étanchéité d'unités de filtration et son
utilisation dans un procédé de filtration

La présente invention se rapporte à un dispositif et à un
procédé pour la réduction du frottement entre deux plaques
(4, 5) d'une unité de filtration, entraînées en rotation
10 relative en étant soumises à des forces pressantes axiales,
lesdites plaques étant portées respectivement, par
l'extrémité longitudinale d'un tambour (1) solidaire d'un
arbre rotatif (3) monté sur un palier (6) et présentant des
collecteurs internes (11) et l'extrémité en regard d'un
15 caisson (2) bloqué en rotation et supporté par ledit arbre,
caractérisé en ce qu'il comprend au moins un système de
traction (8) agissant sur le caisson (2) en exerçant une
force destinée à compenser au moins partiellement les
forces axiales pressant la plaque (5) contre la plaque (4)
20 pour réduire le frottement en assurant le maintien d'un
contact mutuel étanche.

Figure de l'abrégé : fig. 2

25

35523
02 OCT 2014

1

Dispositif de réduction du frottement entre des plaques
d'étanchéité d'unités de filtration et son utilisation
dans un procédé de filtration

- 5 La présente invention concerne un dispositif pour la réduction du frottement entre des plaques d'étanchéité d'unités de filtration et son utilisation dans un procédé de filtration.
- 10 La présente invention se rapporte plus particulièrement à un dispositif pour l'ajustement de la pression de contact entre deux surfaces matérialisées respectivement par une première plaque portée par une des extrémités longitudinales d'un tambour rotatif et une seconde plaque
- 15 portée par l'extrémité en regard d'un caisson fixe indéformable bloqué en rotation.

Une telle disposition se trouve, notamment, dans certaines installations de séparation liquide-solide sous vide ou

20 sous pression. Ces installations comprennent généralement un tambour de grandes dimensions (diamètre parfois supérieur à 2m), renfermant des collecteurs internes et raccordé en périphérie à des secteurs filtrants formants une fois assemblés des disques. Ce tambour est entraîné en

25 rotation grâce à un arbre motorisé monté sur des paliers et tournant à des vitesses allant jusqu'à plus de 5 tours par minute. Selon une variante de l'installation, le tambour ne porte pas de disques et la filtration est réalisée directement à la surface dudit tambour.

Au cours d'une rotation du tambour qui correspond à une opération élémentaire de séparation, les collecteurs sont mis successivement, sous vide (couramment -0.5 bar relatif) lors des phases de filtration et d'essorage, puis
5 sous pression (couramment +0.2 bar relatif) lors de la phase de décollement des gâteaux de matière solide qui se sont accumulés sur les secteurs.

Ainsi, dans ce type d'installation industrielle, le
10 tambour rotatif est équipé à l'une de ses extrémités d'une plaque dite d'usure pourvue d'orifices communiquant, au travers de lumières ménagées sur une plaque en regard dite de distribution, successivement lors du cycle de séparation, avec un circuit d'aspiration et un circuit de
15 soufflage branchés sur le caisson fixe.

Plus précisément, les faces planes des deux plaques sont en contact pour assurer l'étanchéité du système et, lors de la rotation du tambour, les orifices de la plaque d'usure passent successivement devant les lumières de la
20 plaque de distribution.

Du fait, notamment, du vide généré par le circuit d'aspiration dans le caisson fixe et les collecteurs internes du tambour en phase de filtration, les plaques
25 d'usure et de distribution sont soumises à une force pressante conduisant à les appliquer l'une contre l'autre et à établir une pression de contact assurant une étanchéité périphérique et centrale mais générant un frottement important entre les surfaces des plaques en vis
30 à vis.

Cette force pressante est fonction du rapport entre la surface pressante et la surface pressée qui est dans ce domaine de l'ordre de 3 à 4, étant entendu que les surfaces en contact des plaques sont principalement les parties pleines en périphérie et au centre pour assurer l'étanchéité du système avec l'extérieur, ainsi que les parties pleines entre les orifices et les lumières.

Dans le cadre de la filtration sous pression, le système de filtration se retrouve placé dans une enceinte pressurisée. La différence de pression entre l'extérieur et l'intérieur de l'ensemble formé par le caisson et le tambour peut être jusqu'à 20 fois supérieure à celle du système sous vide. La pression de contact entre les plaques sera donc augmentée proportionnellement.

L'évolution des besoins de filtration et notamment la demande des industriels pour des capacités de traitement plus importantes, entraîne, d'une part, une augmentation des tailles des installations de séparation solide-liquide et donc du diamètre des plaques, et d'autre part, pour améliorer la productivité, les vitesses de rotation tendent à augmenter. Au vu de la description du système, il est clair que plus les dimensions, la vitesse de rotation et le niveau de vide sont grands, plus le frottement entre les plaques est important et, par voie de conséquence, plus leur usure est rapide.

En outre, plus le frottement entre les plaques est important plus le couple et la puissance nécessaires à

l'entraînement du tambour sont élevés ce qui pose des problèmes énergétiques.

Typiquement, si le niveau de vide dans le collecteur lors
5 d'une filtration sous vide est d'environ -0,5 bar relatif,
la pression de contact atteindra au moins 1,2 bars. Dans
le cas de la filtration sous pression, la pression de
l'air autour du caisson et du tambour peut être supérieure
à 6 bars relatif, la pression intérieure au caisson et au
10 tambour étant égale à la pression atmosphérique, la
pression de contact atteindra alors plus de 18 bars.

La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes
15 techniques de manière satisfaisante et efficace en
proposant une solution permettant de réduire la pression
de contact entre les plaques sans rompre l'étanchéité de
leur liaison.

20 Ce but est atteint selon l'invention au moyen d'un
dispositif caractérisé en ce qu'il comprend au moins un
système de traction agissant sur le caisson en exerçant
une force, de direction opposée à la force pressante due
au vide de la plaque de distribution sur la plaque
25 d'usure, réduisant ainsi la pression de contact entre les
surfaces des plaques et par conséquent le frottement tout
en assurant le maintien d'un contact mutuel étanche.

Grâce au système de traction, le dispositif de l'invention
30 permet ainsi de compenser au moins partiellement les

forces axiales pressant les deux plaques l'une contre l'autre.

Selon une caractéristique avantageuse, ledit système de traction est asservi à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble formé par le tambour et le caisson.

De façon avantageuse, ledit caisson comporte des conduits latéraux équipés d'embouts flexibles de raccordement aux circuits d'aspiration et de soufflage pour éviter des contraintes non-contrôlées sur le caisson.

Selon encore une autre caractéristique, ledit caisson est pourvu d'un manchon central monté autour dudit arbre rotatif et, d'autre part, de moyens de blocage en rotation.

Selon une variante, ledit système de traction est monté en appui sur le palier fixe supportant ledit arbre rotatif ou sur un bâti fixe.

Selon une autre variante, ledit système de traction comprend au moins un vérin pneumatique susceptible de produire des forces de sens contraire auxdites forces axiales.

Dans ce cas, pour un filtre sous vide, ledit vérin est monté de façon coaxiale dans le prolongement dudit arbre rotatif et applique un effort sur une plaque centrale

nervurée assurant la liaison avec des tirants raccordés au caisson et parallèle audit arbre.

De préférence, ledit caisson peut coulisser sur ledit
5 arbre rotatif pour permettre le contact d'appui de la plaque de distribution sur la plaque d'usure, quelle que soit la perte d'épaisseur de ladite plaque d'usure durant le fonctionnement.

10 Le dispositif de l'invention permet d'offrir un réglage précis de la pression de contact entre les plaques et ainsi de réduire les forces de frottement au minimum. Il en résulte une moindre usure de la plaque du caisson.

15 La régulation et la stabilité de la pression de contact entre les plaques peuvent être assurées par le dispositif de l'invention grâce à l'asservissement de l'effort exercé par le système de traction sur le caisson à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble
20 formé par le tambour et le caisson, le cas échéant, en y associant des organes de démultiplication tels que des bras de levier.

Selon une caractéristique avantageuse, cet asservissement
25 est effectué pour la filtration sous vide ou sous pression en mettant en communication au moyen de conduits les chambres du vérin, ou des vérins s'il y en a plusieurs, du système de traction avec l'air intérieur et extérieur à l'ensemble formé par le tambour et le caisson. L'effort
30 fournit par le vérin sera alors proportionnel à la différence de pression.

L'utilisation du dispositif de l'invention dans le cadre d'un procédé de séparation liquide-solide, en particulier en mode de fonctionnement asservi, permet une augmentation
5 optimale de la taille et de la capacité des unités de filtration industrielle sans que n'apparaissent de problèmes supplémentaires de maintenance au niveau des éléments mobiles et tout en maîtrisant les couples d'entraînement.

.10

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, accompagnée des dessins sur lesquels ;

15 La figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation du dispositif de l'invention sur un filtre à disques sous vide avec un vérin à onde fonctionnant sous pression.

20 La figure 2 représente une vue en perspective du mode de réalisation de la figure 1 en position assemblée.

La figure 3 représente une vue en coupe latérale du mode de réalisation des figures 1 et 2.

25

La figure 4 représente une vue en perspective d'un autre mode de réalisation du dispositif de l'invention permettant d'asservir précisément et sans instrument de mesure la force exercée par le système de traction au
30 niveau de vide d'un filtre à disques sous vide.

La figure 5 représente une vue en perspective d'une coupe latérale du mode réalisation de la figure 4.

La figure 6 représente une vue schématique du mode de réalisation du dispositif de l'invention sur un filtre à disque sous pression dont le système de traction comprend trois vérins pneumatiques de petit diamètre.

La figure 7 représente une vue schématique d'une variante du mode de réalisation de la figure 6 avec un seul vérin pneumatique de petit diamètre exerçant la même force de traction sur le caisson au moyen d'un bras de levier.

Le dispositif de l'invention tel que représenté sur les différentes figures est destiné au réglage de la pression de contact entre deux surfaces portées respectivement par un tambour rotatif 1 (représenté partiellement sur les figures) et un caisson 2 monté dans le prolongement longitudinal du tambour 1.

Le caisson 2 est bloqué en rotation tout en conservant la possibilité de coulisser le long de l'arbre moteur 3.

L'arbre moteur 3 est solidaire du tambour 1 en étant fixé ici à un moyeu central 13.

25

Le tambour 1 porte, dans ce mode de réalisation, des disques formés de secteurs filtrants 7 raccordés au tambour 1 par des tubulures 10. Seuls deux secteurs filtrants 7 ont été représentés sur les figures 1, 2 et 4.

30

Le volume intérieur du tambour 1 est scindé en de multiples compartiments formant les collecteurs 11 qui sont destinés à récupérer le filtrat.

Les collecteurs sont ici séparés par des cloisons
5 intérieures radiales 12.

Lors de la phase de filtration du cycle de séparation, les collecteurs 11 sont mis en dépression puis, inversement, lors de la phase de décolmatage des secteurs 7, les collecteurs sont mis en surpression pour décoller les
10 gâteaux de matière solide qui se sont déposés précédemment.

Ce cycle est généralement mis en œuvre lors d'un tour complet du tambour 1.

15 A l'une des extrémités longitudinales des collecteurs 11 du tambour 1 est positionnée une plaque cylindrique 4 dite d'usure (car susceptible de perdre de l'épaisseur et donc d'être remplacée) dont l'épaisseur est ici de quelques centimètres. La plaque 4 prend appui sur le champ des
20 cloisons 12 et est fixée de manière amovible sur une bride 14 elle-même portée par la périphérie du tambour 1.

La plaque 4 est pourvue d'orifices 40 ménagés sur sa surface et positionnés en regard de chaque collecteur 11
25 comme illustré par la figure 1.

Le caisson 2 comporte un manchon central 21 monté de façon coaxiale sur l'arbre moteur 3 qui le supporte.

Le caisson est immobilisé par des moyens de blocage en
30 rotation (par exemple du type butoirs, non représentés), il est prévu que le manchon 21 puisse néanmoins coulisser

le long de l'arbre 3 sur une course de l'ordre de quelques centimètres.

Le caisson 2 reçoit, sur sa paroi latérale en regard du
5 tambour 1, une plaque cylindrique rapportée 5 dite de
distribution car mettant en communication les collecteurs
11 de l'arbre alternativement avec des circuits en
dépression et en surpression par rapport à la pression
régnant à l'extérieur de l'ensemble formé par le caisson 2
10 et le tambour 1.

Les tiges 62, liées au palier 6 par des lamelles ressort,
poussent sur le caisson 2 pour pré-appliquer la plaque 5
contre la plaque 4 avant le démarrage du procédé de
15 filtration.

La plaque 5 est pourvue de lumières 50. Dans le cas de la
filtration sous vide, figure 1 à 5, ces lumières 50 sont
les sorties des circuits d'aspiration et de soufflage (non
20 représentés) destinés à établir respectivement et
successivement une dépression et une surpression dans les
collecteurs 11 du tambour.

Le caisson 2 comporte, en outre, des conduits latéraux 20
25 susceptibles d'être équipés d'embouts flexibles (non
représentés) pour le raccordement aux circuits
d'aspiration et de soufflage et débouchant dans les deux
chambres partageant le volume intérieur du caisson 2 et
communiquant, via les lumières 50 de la plaque 5 et les
30 orifices 40 de la plaque 4, avec les collecteurs 11 du
tambour 1.

Pour la variante de la filtration sous pression, représentée sur les figures 6 et 7, le circuit d'aspiration décrit précédemment est remplacé par un
5 circuit de mise à pression atmosphérique de l'intérieur de l'ensemble formé par le tambour 1 et le caisson 2, assurant la différence de pression avec l'air comprimé d'une enceinte pressurisée 9.

10 Lors de la phase de filtration, sous l'effet de la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble formé par le caisson 2 et le tambour 1, la plaque 5 et le caisson 2, libres de coulisser sur l'arbre, sont soumis à des forces pressantes axiales dirigées vers
15 la plaque 4 et le tambour rotatif en vis à vis.

Ces forces dont l'intensité est proportionnelle à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble formé par le caisson et le tambour, provoquent
20 un appui pressant et étanche de la plaque fixe 5 contre la plaque en rotation 4. Il en résulte un frottement important entre les plaques 5 et 4, lui-même proportionnel à la pression de contact et donc à la différence de pression.

25

Pour réduire ce frottement, l'invention prévoit d'utiliser au moins un système de traction agissant sur le caisson 2, indéformable, et donc sur la plaque de distribution 5 en exerçant une force destinée à compenser au moins
30 partiellement les forces axiales qui pressent la plaque de distribution 5 sur la plaque d'usure 4. Le système de

traction réduit ainsi la pression de contact entre les plaques et donc le frottement tout en assurant le maintien d'un contact mutuel étanche.

5 Dans le cas de la filtration sous vide, figures 1 à 5, le système de traction est monté sur le palier 6 de l'arbre moteur 3 soutenu par le bâti fixe 61.

Le système de traction 8 représenté sur les figures 1 à 3
10 comprend au moins un vérin 83 ici pneumatique ou, selon une autre variante, un vérin hydraulique ou encore un ressort, susceptible de produire des forces de sens contraire aux forces pressant la plaque de distribution 5 sur la plaque d'usure 4.

15

Sur les figures 1 à 3, le vérin 83 est monté sur le palier 6 de façon coaxiale dans le prolongement de l'arbre rotatif 3 et applique un effort sur une plaque centrale nervurée 81 assurant la liaison avec des tirants 82
20 parallèles à l'arbre 3 et dont les extrémités sont raccordées à la paroi latérale extérieure du caisson 2 renforcée localement par des goussets 22, comme représenté sur les figures 2 et 3.

25

De préférence, l'effort exercé par le vérin 83 est asservi au niveau de régnant dans le volume intérieur du caisson 2 et des collecteurs 11 du tambour 1 de façon à obtenir un ajustement automatique, fin et optimal de la pression de
30 contact entre les plaques quelles que soient les

variations du niveau de dépression provoquées par les changements de régime des circuits de vide.

Selon une variante représentée sur les figures 4 et 5, on
5 cherche à obtenir un asservissement parfaitement proportionnel au niveau de vide de fonctionnement de l'effort exercé par le vérin 83. Pour cela, la chambre 87 du vérin pneumatique 83, représentée sur la figure 5, est mise en communication avec l'intérieur du caisson 2 au
10 moyen d'un conduit 87A. Le piston du vérin 83, soumis au vide de fonctionnement, tire sur des bras de levier 85 de façon proportionnelle audit vide. L'effort fournit par le vérin 83 est transmis par le bras de levier 85 aux tirants 82, ce qui permet d'exercer une traction, asservie
15 continuellement au vide, sur le caisson 2 et donc sur la plaque 5.

Lesdits bras de leviers 85 sont liés au piston du vérin 83 par les liaisons pivots glissants 85B et aux tirants 82
20 par les liaisons pivots 85A. L'effort transmis par le levier dépend de la position de la liaison pivot glissant 85C entre le bras de levier 85 et la colonne d'appui du levier 84. En réglant la position de la colonne d'appui du levier 84 portée par la base 86 du vérin 83, elle-même
25 montée sur le palier 6, on pourra ajuster la force de traction exercée sur le caisson 2 et donc sur la plaque 5.

L'effet des bras leviers 85 multiplie l'effort fourni par le vérin 83 de façon suffisante pour compenser l'action du
30 vide sur la plaque 5 avec un vérin 83 de petite taille relativement à la taille du caisson 2.

Selon une autre variante, représentée sur les figures 6 et 7, la filtration est effectuée sous pression et l'effort exercé par le système de traction 8 est asservi, 5 précisément et sans instrument de mesure, à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble formé par le caisson 2 et le tambour 1. Le filtre comprend les mêmes éléments 1 à 7 que les filtres sous vide décrits précédemment mais se trouve enfermé dans une enceinte 10 pressurisée 9.

Dans les cas représentés sur les figures 6 et 7, les chambres 87 des vérins pneumatiques 83 sont mises en communication d'une part avec l'air comprimé de l'enceinte 15 pressurisée 9 à travers les conduits 87A et d'autre part avec l'air à pression atmosphérique à l'extérieur de l'enceinte 9 à travers les conduits 87B. De cette façon, l'effort fourni par les vérins 83 sera continuellement proportionnel à la différence de pression entre 20 l'extérieur et l'intérieur de l'ensemble formé par le caisson 2 et le tambour 1.

Pour des raisons d'encombrement plusieurs vérins 83 de petites dimensions, relativement au caisson 2, seront 25 généralement requis, tel que représenté sur la figure 6 où le système de traction comprend trois vérins 83. Sur la figure 6, les vérins 83 sont liés à la paroi de l'enceinte pressurisée 9 et leurs pistons sont raccordés aux tirants 82.

Dans ce cas, les trois vérins pneumatiques 83 seront de même dimension et soumis à la même différence de pression, ils fourniront donc un effort de traction identique qui permettra de compenser les forces pressantes axiales
5 appliquant la plaque de distribution 5 contre la plaque d'usure 4.

Selon une autre configuration du système de traction présentée sur la figure 7, un seul vérin pneumatique 83 de
10 petites dimensions relativement au caisson 2, fournira, en poussant sur un bras de levier 85 au niveau de la liaison pivot 85B, l'effort de traction nécessaire sur la liaison pivot 85A du bras de levier 85 avec les tirants 82 pour compenser les forces pressantes appliquant la plaque de
15 distribution 5 sur la plaque d'usure 4.

Dans cette configuration, Le réglage de la position du support de la liaison pivot glissant 85C permettra d'ajuster l'effort exercé par le système de traction sur
20 le caisson 2.

25

30

5

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la réduction du
10 frottement entre deux plaques (4, 5) d'une unité de
filtration, entraînées en rotation relative en étant
soumises à des forces pressantes axiales, lesdites
plaques étant portées respectivement, par l'extrémité
longitudinale d'un tambour (1) solidaire d'un arbre
15 rotatif (3) monté sur un palier (6) et présentant des
collecteurs internes (11) et l'extrémité en regard d'un
caisson (2) bloqué en rotation et supporté par ledit
arbre, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un
système de traction (8) agissant sur le caisson (2) en
20 exerçant une force destinée à compenser au moins
partiellement les forces axiales pressant la plaque (5)
contre la plaque (4) pour réduire le frottement en
assurant le maintien d'un contact mutuel étanche.

2. Dispositif selon la revendication 1,
25 caractérisé en ce que lesdites plaques (4, 5) sont
pourvues respectivement, pour l'une, d'orifices (40) de
communication avec les collecteurs (11) du tambour (1)
et, pour l'autre, de lumières (50) correspondant aux
circuits d'aspiration et de soufflage destinés à établir
30 une dépression/surpression dans les collecteurs (11) du

tambour (1) par rapport à la pression extérieure au tambour (1).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens
5 d'asservissement de l'effort fourni par ledit système de traction (8) à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'ensemble formé par le caisson (2) et le tambour (1).

4. Dispositif selon l'une des revendications
10 précédentes, caractérisé en ce que ledit caisson (2) comporte des conduits latéraux (20) équipés d'embouts flexibles de raccordement aux circuits d'aspiration et de soufflage.

5. Dispositif selon l'une des revendications
15 précédentes, caractérisé en ce que ledit caisson (2) est pourvu, d'une part, d'un manchon central (21) pouvant coulisser autour dudit arbre rotatif (3) et, d'autre part, de moyens de blocage en rotation.

6. Dispositif selon l'une des revendications
20 précédentes, caractérisé en ce que ledit système de traction (8) comprend au moins un vérin (83) pneumatique susceptible de produire une force transmise à des tirants (82) en vue d'être exercée sur ledit caisson (2) en sens contraire auxdites forces pressantes axiales.

7. Dispositif selon l'une des revendications
25 précédentes, caractérisé en ce que système de traction (8) est monté sur le palier (6) dudit arbre rotatif (3).

8. Dispositif selon les revendications 6 et
30 7, caractérisé en ce que ledit vérin (83) est monté de façon coaxiale dans le prolongement dudit arbre rotatif (3) et exerce un effort sur une plaque centrale nervurée

(81) assurant la liaison avec les tirants (82) parallèles audit arbre dont l'extrémité est raccordée audit caisson (2).

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend des bras de levier (85) destinés à transmettre l'effort fourni par le vérin (83) du système de traction (8) aux tirants (82) afin de minimiser le diamètre du vérin (83).

10. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 6,7 ou 9 pour la filtration sous vide, caractérisée en ce qu'une chambre (87) du vérin pneumatique (83) dudit système de traction (8) est mise en communication avec le caisson (2) sous vide à travers un conduit (87A), asservissant précisément et 15 continuellement l'effort fourni par le vérin (83) au niveau de vide à l'intérieur du caisson (2).

11. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 6 ou 9 pour la filtration sous pression, caractérisée en ce que la chambre (87) du ou des vérins 20 pneumatiques (83) du système de traction (8) sont mises en mises en communication, d'une part, avec l'air comprimé d'une enceinte pressurisée (9) à travers des conduits (87A) et, d'autre part, avec l'air à pression atmosphérique à l'extérieur de ladite enceinte (9) à 25 travers des conduits (87B) asservissant précisément et continuellement l'effort fourni par les vérins (83) à la pression régnant à l'intérieur de ladite enceinte (9).

1/6

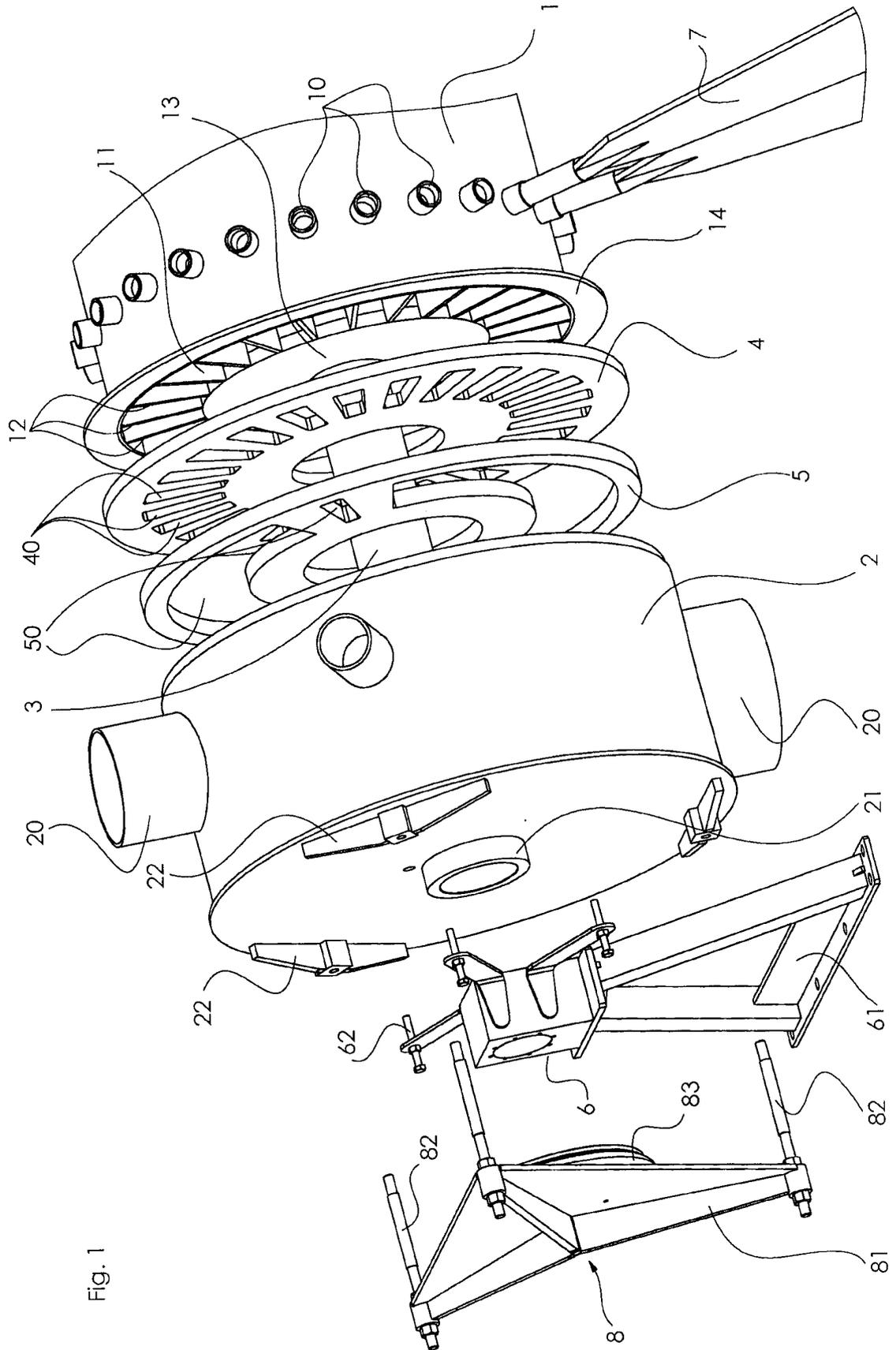


Fig. 1

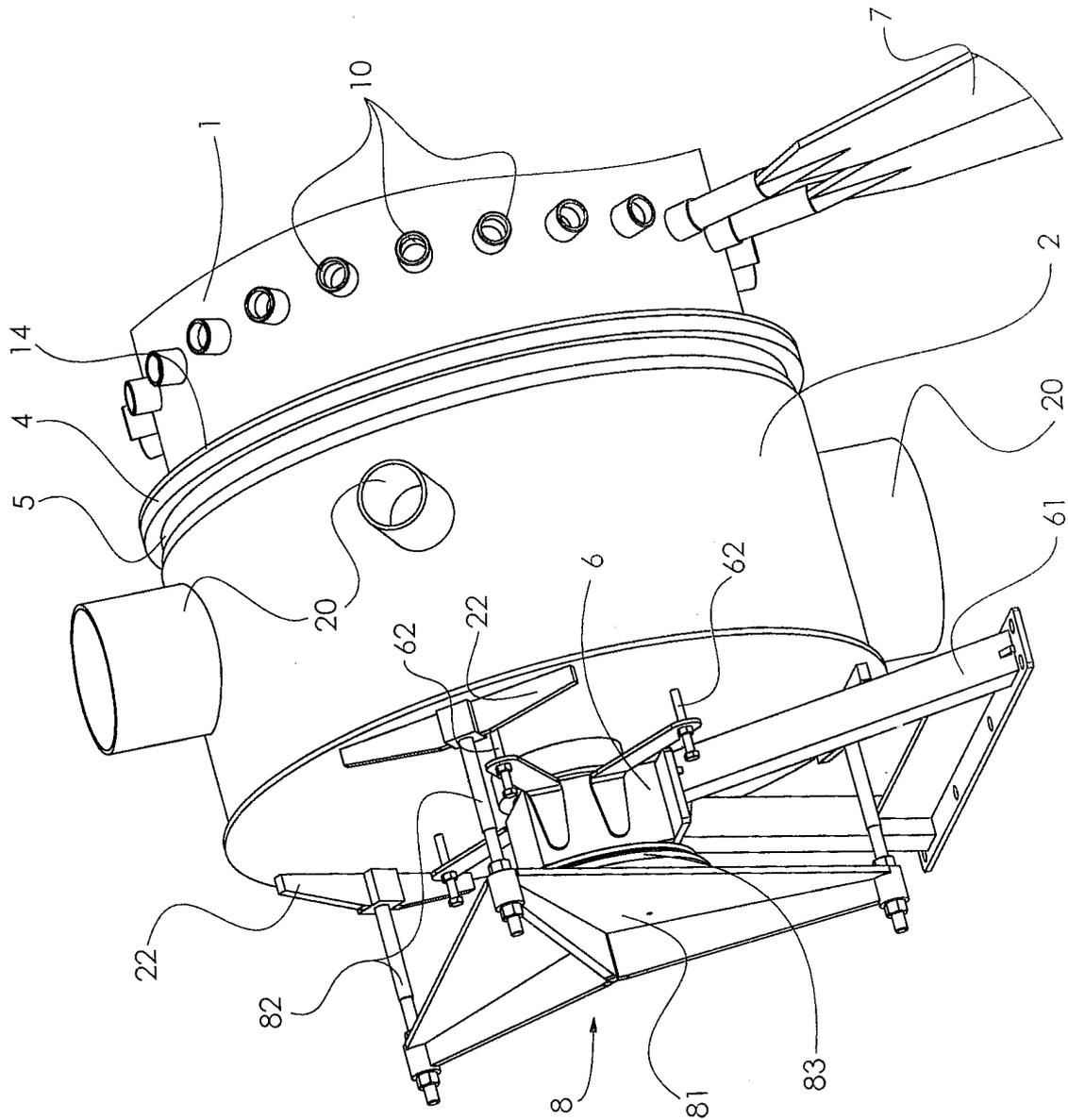


Fig. 2

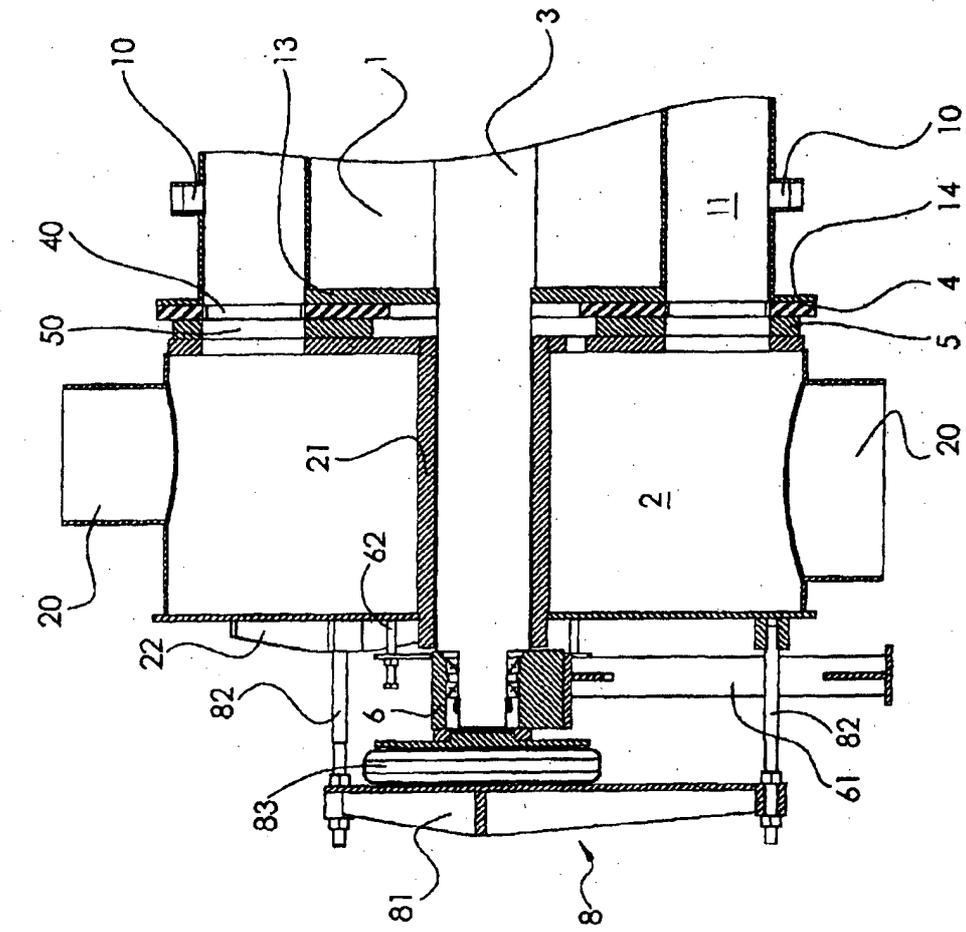


Fig.3

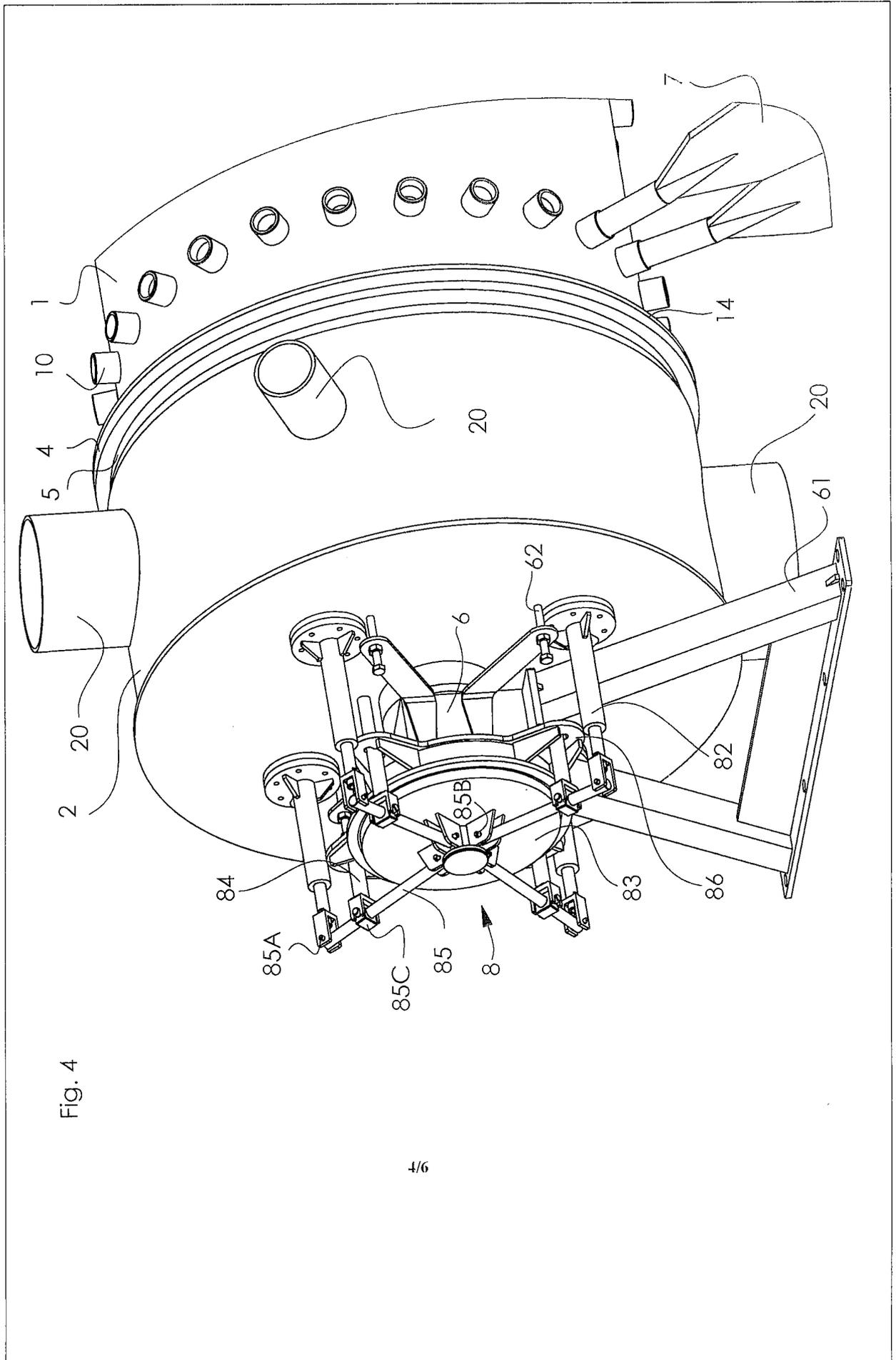


Fig. 4

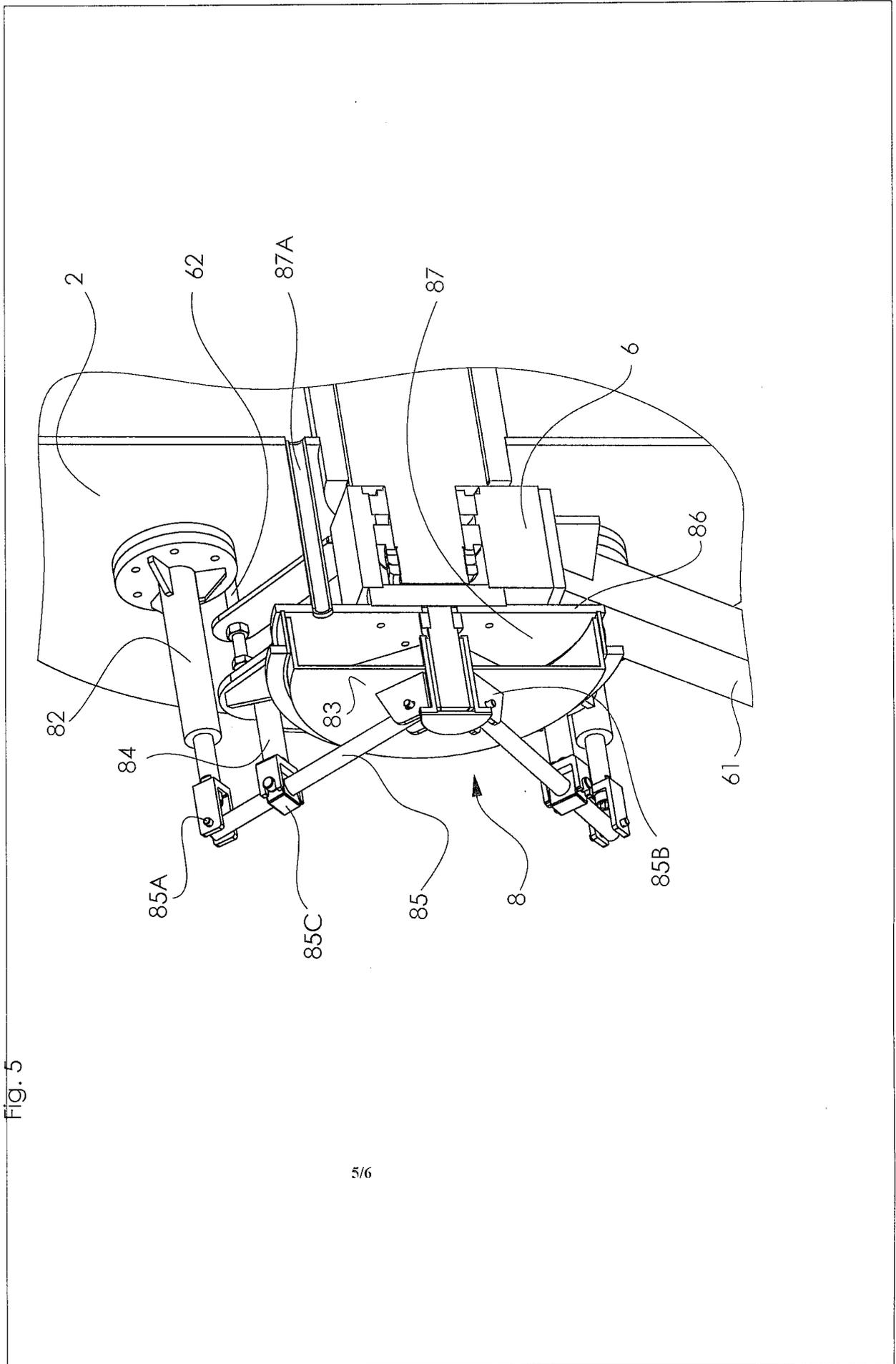


Fig. 5

