

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 551 680

(21) N° d'enregistrement national :

84 13700

(51) Int Cl⁴ : B 07 B 1/22, 1/12.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 6 septembre 1984.

(71) Demandeur(s) : Société dite : CONTRA-SHEAR HOLDINGS LIMITED, société enregistrée conformément aux lois de Nouvelle-Zélande. — NZ.

(30) Priorité : NZ, 8 septembre 1983, n° 205530.

(72) Inventeur(s) : George Burgess.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 11 du 15 mars 1985.

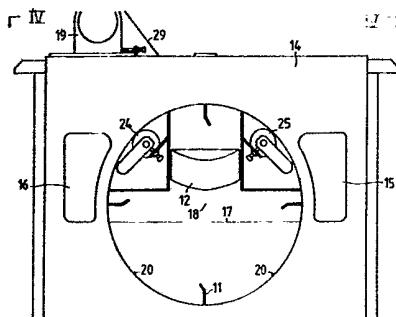
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova et Lepeudry.

(54) Filtre rotatif du type comprenant un tambour.

(57) L'invention concerne un filtre rotatif semi-sousmersible pour séparer des liquides et des solides; le filtre comprend un tambour formé d'une pluralité de fils espacés l'un de l'autre et d'éléments porteurs longitudinaux 20, ces éléments porteurs étant répartis longitudinalement sur la circonference du tambour, avec une distance de séparation non inférieure à 75 mm entre des éléments porteurs adjacents; les fils ont une section en forme de coin et les éléments porteurs peuvent être fixés sur les bases des fils à l'intérieur du tambour et ils ont de préférence une épaisseur, mesurée dans une direction radiale du tambour, qui n'est pas inférieure à 15 mm.



FR 2 551 680 - A1

5 La présente invention concerne des filtres rotatifs qui sont utilisés pour la séparation de liquides par rapport à des solides, pour l'épuration de liquides ou pour la récupération de solides à partir de boues.

10 Des filtres de ce genre sont typiquement utilisés dans des processus industriels par exemple pour enlever des déchets d'effluents avant la décharge des effluents dans des systèmes de drainage ainsi que pour la récupération de solides tels que de la pulpe de bois à partir de boues industrielles, et également dans des installations industrielles sanitaires, comme des installations de filtration d'eaux usées.

20 Les filtres rotatifs se présentent sous la forme de tambours comportant des parois circonférentielles perforées permettant le passage de liquide et montés de façon à tourner autour d'axes qui sont sensiblement horizontaux. Il est bien connu de construire de tels filtres rotatifs pour un fonctionnement "à sec", c'est-à-dire un fonctionnement où une boue à filtrer est amenée sur le côté intérieur du filtre par un moyen d'alimentation et où le liquide extrait de la boue est collecté 25 à partir du côté extérieur du filtre, le filtre proprement dit n'étant pas immergé dans la boue. Cependant dans de nombreuses circonstances, il peut être préférable de créer un filtre rotatif qui soit capable de fonctionner en étant partiellement immergé dans la boue à filtrer.

30 Des tentatives ont été faites par le passé pour concevoir un filtre rotatif qui convienne pour un tel mode opératoire et on se référera à cet égard au brevet US 2 664 204 et 3 979 289 qui décrivent de tels filtres. Les filtres décrits dans ces brevets sont pourvus de parois de filtrage 35 formées d'une matière en feuille perforée mais des conceptions plus récentes ont favorisé l'utilisation de fils à section

-2-

droite en forme de coin espacés l'un de l'autre, les fils s'étendant généralement dans la direction longitudinale du tambour et étant reliés entre eux par des anneaux porteurs s'étendant dans la direction circonférentielle du tambour.

5 Une telle structure est connue par exemple d'après le brevet britannique n° 2 076 307 déposé par la société "Alchaldean International Pty Limited".

Dans la plupart des applications d'un filtre rotatif, les solides à séparer des liquides par le filtre 10 se composent au moins partiellement de fibres. Lorsque de telles fibres sont arrêtées par un filtre rotatif, elles ont tendance à s'enrouler autour de parties solides de la paroi de filtre qui se déplacent par rapport à la boue. Ces fibres peuvent s'accumuler à un degré tel qu'elles obturent les 15 orifices du filtre et empêchent une filtration efficace. Cette difficulté se fait particulièrement sentir quand le filtre est partiellement immergé dans la boue de sorte que la boue ne peut pas s'écouler par rapport au filtre. Le rendement de filtres connus dans lesquels la paroi de filtrage est formée 20 d'une matière en feuille perforée ou de fils en forme de coins qui s'étendent dans la direction longitudinale du filtre est très mauvais lorsque les filtres opèrent en étant partiellement immergés dans la boue.

Les brevets mentionnés ci-dessus décrivent des types 25 classiques de moyens de support et d'entraînement de filtres rotatifs, dans lesquels le filtre est au moins monté et parfois entraîné par des moyens qui sont disposés en partie ou en totalité en dessous du point le plus bas de l'axe de rotation du filtre. Lorsque le filtre doit opérer en étant 30 partiellement immergé dans la boue à filtrer, de tels moyens de support et d'entraînement doivent être soit protégés par rapport à la boue soit conçus de manière à pouvoir opérer dans la boue. Ces impératifs de conception augmentent sensiblement les frais de conception et de fabrication des filtres. 35 Le mode préféré de réalisation décrit dans cette demande de brevet résout ce problème en prévoyant d'autres moyens de support et d'entraînement pour un filtre rotatif.

-3-

L'invention a pour but d'apporter des perfectionnements à des filtres rotatifs en vue de résoudre le problème de l'obturation des filtres par de la matière fibreuse.

la présente invention concerne un filtre rotatif du type comprenant un tambour monté de manière à tourner autour d'un axe sensiblement horizontal et qui est au moins partiellement formé par une pluralité de fils à section droite en forme de coin qui sont espacés l'un de l'autre et par une pluralité d'éléments porteurs orientés transversalement aux fils et assurant leur liaison, le filtre étant caractérisé en ce que :

- [a] les fils s'étendent circonférenciellement autour du tambour,
- [b] la base de la section droite en forme de coin de chaque fil est dirigée vers l'intérieur du tambour, et
- [c] les éléments porteurs sont espacés autour de la circonference du tambour d'une distance non inférieure à 75 mm entre des éléments porteurs adjacents de chaque paire.

Pour résoudre le problème conformément à l'invention, de préférence l'épaisseur de chaque élément porteur, mesurée dans une direction radiale du tambour, n'est pas inférieure à 15 mm; l'espacement entre des fils adjacents de chaque paire n'est pas supérieur à la largeur de ladite base de chaque fil; et le rapport entre l'épaisseur de chaque fil, mesurée dans une direction radiale du tambour, et la largeur de ladite base de chaque fil n'est pas inférieure à 2 : 1.

Pour réduire les inconvenients résultants des moyens classiques de support et d'entraînement, le tambour peut être au moins partiellement supporté par un palier en un point situé plus haut que le point le plus bas de l'axe de rotation du filtre, le palier étant de préférence une roue qui est en contact avec une surface intérieure du tambour; le tambour peut être au moins partiellement supporté par un palier axial monté à l'extérieur du tambour à une extrémité de celui-ci; et le palier axial peut supporter de façon tournante un élément du tambour qui est relié à un moteur par un moyen de transmission en vue d'un entraînement en rotation du tambour par le moteur,

-4-

ladite extrémité du tambour étant pourvue d'une barrière empêchant un écoulement de liquide au travers de celle-ci.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, 5 donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lequels :

La figure 1 est une vue en élévation et en bout d'un filtre rotatif conforme à l'invention, la vue étant faite à partir de son extrémité d'entrée dans la direction I-I de la 10 figure 4,

La figure 2 est une coupe axiale verticale du filtre

La figure 3 est une vue en élévation et en bout du filtre, cette vue étant faite à partir de l'extrémité opposée à l'extrémité d'entrée dans la direction III-III de la figure 15 4, et

La figure 4 est une vue en plan du filtre dans la direction IV-IV de la figure 1.

Le filtre est fondamentalement constitué par un tambour rotatif formé d'une pluralité de fils parallèle à la 20 section en forme de coin s'étendant circonférentiellement autour du tambour, et d'une pluralité d'éléments d'entretoisement ou de support qui s'étendent dans la direction longitudinale du tambour. Pour clarifier le dessin, les éléments individuels à section en forme de coin n'ont pas été représentés sur les dessins et on les a simplement mis en évidence par la référence 10 sur la figure 4. Dans ce mode de réalisation, le diamètre et la longueur axiale du tambour ont une valeur approximative de 1,5 m et le tambour est destiné à filtrer des solides contenus dans des eaux usées. Les spécialistes en la matière se rendront compte que les dimensions et l'espacement des fils à section en forme de coin dépendent de la nature de la matière à filtrer. Dans cette demande de brevet, les fils en forme de coin ont une largeur de base de 30 4,8 mm, une hauteur entre la base et le sommet du coin d'environ 10 mm, et ils sont espacée l'un de l'autre de 2,5 mm 35 minimum.

-5-

Le tambour est pourvu de douves de levage essentiellement classiques, dont une est indiquée en 11 (figures 1 et 2), Quatre douves de ce genre étant réparties à intervalles égaux autour de la circonference du tambour et s'étendant radialement vers l'intérieur du tambour sur une distance de 100 mm conformément à une pratique courante. Le tambour est en outre pourvu d'un auget collecteur 12 (figures 1 et 2), qui est disposé en dessous du point le plus haut du tambour afin de collecter des solides tombants des douves de levage et facilitant leur évacuation par des moyens appropriés en fonction de l'application du tambour.

Le tambour est ouvert à une extrémité, comme indiqué sur la figure 1, et il est complètement fermé par une plaque extrême 13 à l'extrémité opposée comme indiqué sur la figure 15. L'extremité d'entrée du tambour est entourée par une paroi 14 dont l'étanchéité par rapport au tambour peut être assurée par un joint en néoprène classique afin d'empêcher la boue à filtrer de s'échapper à l'extérieur du filtre. La paroi comporte des orifices 15, 16 qui constituent des déversoirs 20 limitant le niveau maximal 17 de la boue dans le tambour à une hauteur correspondant à un niveau situé en-dessous de l'axe 18 de rotation du tambour. En conséquence, l'ensemble de filtre peut être monté à une extrémité d'un canal de transport de la boue à filtrer de telle sorte que la boue 25 remplisse partiellement en permanence le tambour et soit filtrée par celui-ci.

Pour produire une action de filtrage, le tambour est entraîné en rotation autour d'un axe horizontal 18 par le moteur 19. Du fait que les fils à section en forme de coin 30 s'étendent circonférentiellement autour du tambour et non dans la direction longitudinale de ce dernier, ils ne constituent pas des faces massives se déplaçant au travers de la boue et autour desquelles s'enrouleraient les matières fibrouses contenues dans cette boue. On a trouvé, au cours d'essais, 35 que la boue a tendance à être soulevée à un certain degré par les faces intérieures lisses des fils à section en forme

-6-

de coin de telle sorte que la boue s'écoule de façon continue sur une partie de la longueur des fils à mesure qu'ils montent à partir de la boue, en améliorant ainsi le contact entre la boue et les fils et en augmentant le rendement du
5 filtre.

Les fils à section en forme de coin sont supportés partiellement par les douves de levage 11 qui sont soudées transversalement aux faces intérieures des fils, et additionnellement par des barres porteuses longitudinales, comme
10 indiqué par exemple en 20, sur les figures 1 et 2, une barre étant placée à mi-distance entre les douves de chaque paire. L'espacement entre les douves adjacentes et les barres porteuses est par conséquent approximativement de 590 mm. On a trouvé que cet espacement ne doit pas être inférieur à 75 mm
15 pour éviter une obstruction du filtre par l'enroulement des fibres autour des corps longitudinaux qui se déplacent au travers de la boue quand le filtre tourne. Lorsque des corps s'étendant dans la direction longitudinale du filtre sont plus étroitement espacés, comme par exemple lorsqu'on utilise
20 des fils à section en forme de coin orientés longitudinalement, on a trouvé que le filtre était rapidement obturé et que le rendement de filtrage était très mauvais. Pour réduire encore l'effet d'enveloppement, les éléments longitudinaux, c'est-à-dire les douves de levage et les barres porteuses,
25 ne doivent pas avoir une épaisseur mesurée dans une direction radiale du tambour, inférieure à 15 mm. Les douves de levage ont obligatoirement une profondeur bien supérieure, cette profondeur étant mesurée dans une direction radiale du tambour, et les barres porteuses 20 doivent également avoir une épaisseur d'au moins 15 mm. Un tel espacement et une telle épaisseur empêchent dans une large mesure un enroulement de fibres comme celles qui se trouvent couramment dans des eaux usées et des boues industrielles. Il s'est avéré possible de monter des barres porteuses conformes à l'invention sur le côté intérieur
30 du tambour, comme indiqué sur la figure 1, où il est possible de les souder commodément sur les faces de base des fils à
35

-7-

section en forme de coin.

Du fait du rendement du filtre résultant à la fois de la résistance à une obstruction par enroulement des fibres et également de l'augmentation d'efficacité obtenue par écoulement de la boue le long des fils quand le filtre tourne, il s'est avéré possible de réduire la vitesse du filtre à une valeur inférieure aux vitesses adoptées dans des filtres de l'art antérieur. Dans cette demande de brevet, le moteur et le moyen de transmission du filtre sont de préférence choisis de façon à produire pour la paroi du tambour une vitesse de 25 cm/s, ou bien dans ce cas une vitesse de rotation approximativement de 3,2 t/min. cela simplifie grandement l'agencement du joint d'étanchéité entre le tambour et la paroi 14, en permettant d'utiliser des joints d'étanchéité classiques et appropriés pour des vitesses relativement faibles.

Les performances et la facilité d'installation du filtre sont également améliorées en montant le filtre de telle sorte qu'il ne soit pas nécessaire d'utiliser un arbre axial placé à l'intérieur. Le filtre est supporté en partie par un arbre axial 21 s'étendant à l'extérieur du filtre à partir de l'extrémité fermée 13 et supporté par un palier 22 monté sur un élément de châssis 23, ainsi que par une paire de roues 24, 25 qui sont montées de façon réglable sur une ossature portante (non représentée) et qui supportent l'extrémité d'entrée du filtre par le côté intérieur. Le cas échéant, le filtre pourrait être complètement supporté par des roues telles que 24, 25 de façon que les éléments supportant le filtre soient placés entièrement au-dessus de l'axe de rotation du filtre et au-dessus du niveau de la boue se trouvant à l'intérieur du filtre. En association avec les roues 24, 25, il est prévu une roue folle 26 qui est poussée vers le bas par un organe élastique 27 placé sur le côté extérieur du filtre afin d'empêcher celui-ci de monter en s'écartant des roues 24, 25.

Dans ce mode de réalisation, l'arbre 21 est également utilisé pour entraîner le filtre. L'arbre 21 supporte

-8-

une poulie 28 qui est disposée de manière à être entraînée par le moteur 19 par un moyen de transmission approprié, comme une chaîne ou une courroie crantée 29. La poulie 28 et le moyen de transmission peuvent être enfermés dans un carter, 5 le cas échéant, pour améliorer la protection contre une entrée de la boue à filtrer ou d'autres liquides. Le tambour est par conséquent entraîné en rotation autour d'un axe qui est sensiblement horizontal. L'expression "sensiblement horizontal" se rapporte également à des inclinaisons de l'axe 10 autres qu'une orientation strictement horizontale.

Ce procédé de montage et d'entraînement du filtre simplifie grandement le problème de l'immersion du filtre dans la boue, en éliminant l'obligation de protéger les moyens de montage et d'entraînement contre la boue.

15 Le filtre est également pourvu de pulvérisateurs de lavage 30 placés en haut et d'un type classique.

REVENDICATIONS

1. Filtre rotatif du type comprenant un tambour qui est monté de manière à tourner autour d'un axe sensiblement horizontal et qui est au moins partiellement formé par une pluralité de fils (10) de section droite en forme de coin et espacés l'un de l'autre et par une pluralité d'éléments porteurs (20) orientés transversalement aux fils et assurant leur liaison, caractérisé en ce que :
 - [a] les fils (10) s'étendent circonférentiellement autour du tambour,
 - [b] la base de la section droite en forme de coin de chaque fil (10) est dirigée vers l'intérieur du tambour, et
 - [c] les éléments porteurs (20) sont répartis autour de la circonférence du tambour avec une distance d'espacement non inférieure à 75 mm entre les éléments porteurs adjacents de chaque paire.
2. Filtre rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de chaque élément porteur (20), mesurée dans une direction radiale du tambour n'est pas inférieure à 15 mm.
3. Filtre rotatif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits éléments porteurs (20) sont montés longitudinalement à l'intérieur du tambour.
4. Filtre rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espacement entre les fils adjacents (10) de chaque paire n'est pas supérieur à la largeur de ladite base de chaque fil.
5. Filtre rotatif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le rapport entre la profondeur de chaque fil (10), mesurée dans une direction radiale du tambour, et la largeur de ladite base du fil n'est pas inférieure à 2 : 1.
6. Filtre rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tambour est supporté au moins par un palier (22) en un point situé plus haut que, ou aligné horizontalement avec le point central dudit tambour.

-10-

7. Filtre rotatif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit palier est une roue (24, 25) en contact avec une surface intérieure du tambour.

5 8. Filtre rotatif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le tambour est supporté au moins en partie par un palier axial (22) monté à l'extérieur du tambour à une extrémité de ce dernier.

10 9. Filtre rotatif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le palier axial supporte de façon tournante un élément (21) du tambour qui est relié à un moteur (19) par un moyen de transmission (29) en vue d'un entraînement en rotation du tambour par le moteur (19) et en ce que ladite extrémité du tambour est pourvue d'une barrière empêchant un écoulement de liquide au travers d'elle.

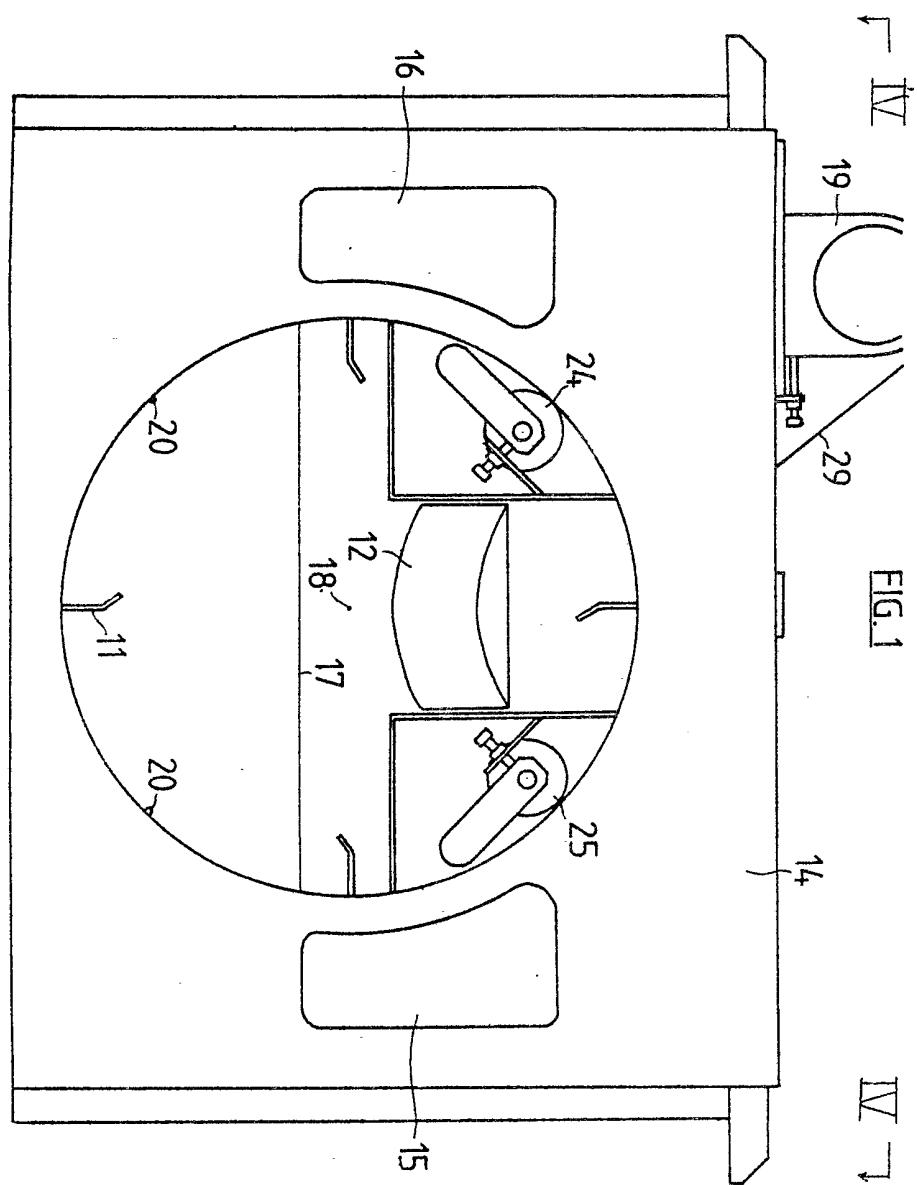
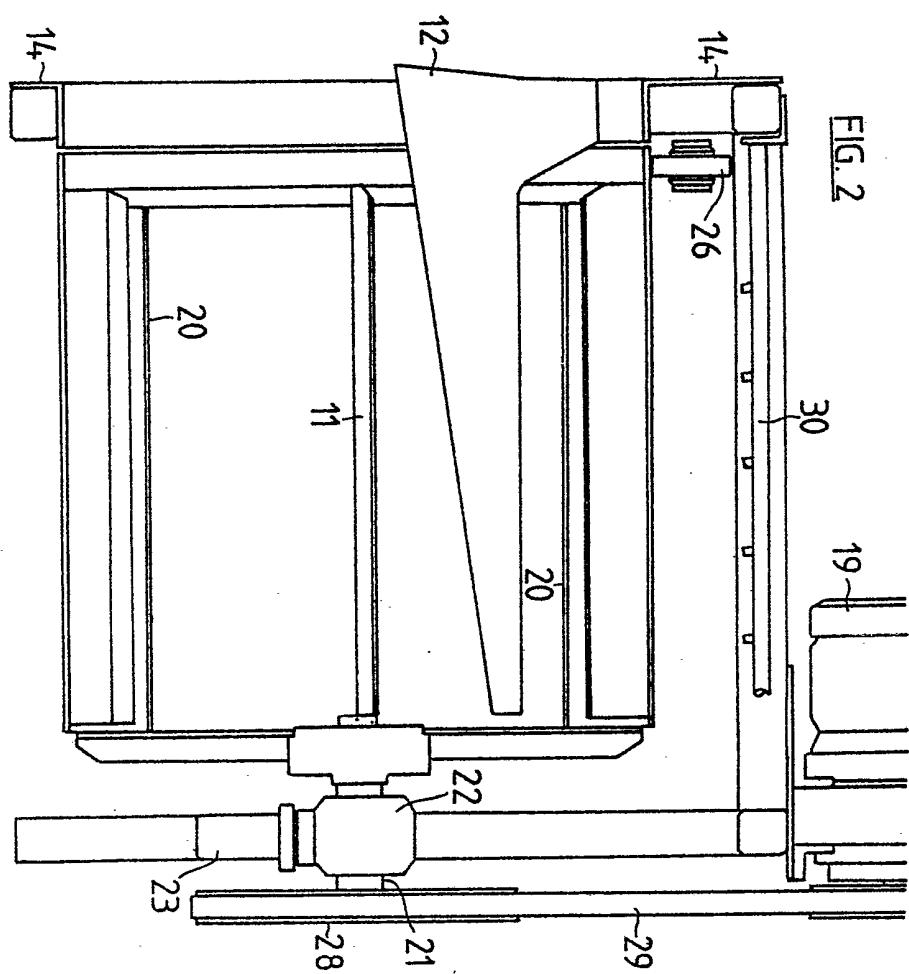


FIG.1

2-4

2551680

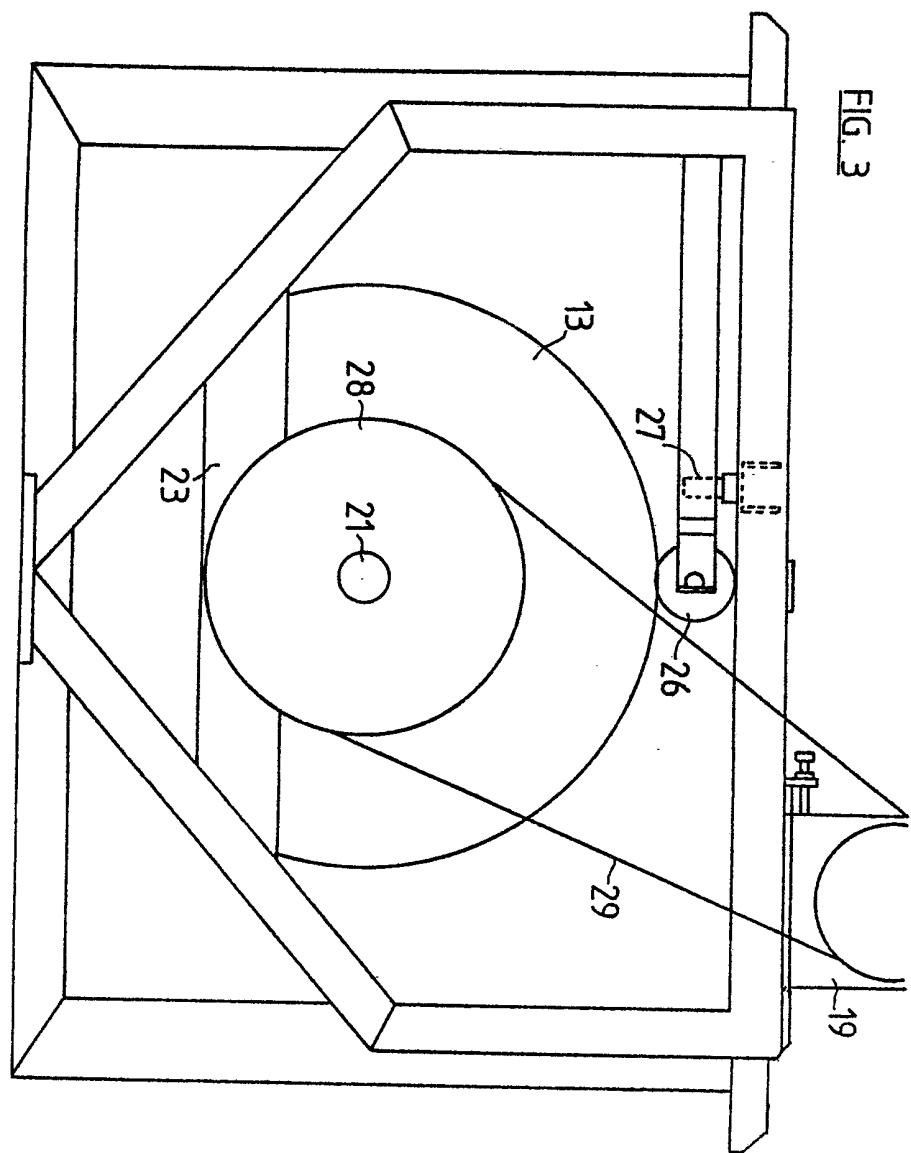
FIG. 2



3,4

2551680

FIG. 3



4,4

2551680

