

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 21424**

(54)

Dispositif de récupération d'un câble de manutention d'une charge immergée.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). B 66 D 1/30; B 63 B 21/16, 21/66; B 66 D 1/50.

(22)

Date de dépôt..... 27 août 1979.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 6-3-1981.

(71)

Déposant : ETAT FRANÇAIS, représenté par le délégué général pour l'armement, résidant en France.

(72)

Invention de : Joël Marie Charles et Robert Julien Toscano.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Bureau des brevets et inventions de la délégation générale pour l'armement,  
14, rue Saint-Dominique, 75997 Paris Armées.

La présente invention a pour objet un dispositif de récupération d'un câble de manutention d'une charge immergée.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction des appareils situés à bord des bateaux destinés à manutentionner des charges immergées qui sont accrochées à l'extrémité d'un câble.

La manutention en mer d'une charge immergée, qui est accrochée à l'extrémité d'un câble de remorquage ou de levage qui la relie à un bateau de surface, pose des problèmes du fait des mouvements du bateau dus à la houle.

Ces problèmes sont d'autant plus difficiles à résoudre lorsqu'il s'agit de charges immergées à grande profondeur comme c'est le cas pour des engins de reconnaissance des grands fonds situés à des profondeurs de plusieurs milliers de mètres qui nécessitent la manutention de câbles de grande longueur et de gros diamètre qui peuvent être des câbles de traction ou des câbles électroporteurs.

Etant donné les tensions élevées auxquelles ces câbles sont soumis, il serait dangereux d'enrouler ces câbles en tension sur un tambour de treuil ou de les faire passer sur des poulies de renvoi qui leur imposent des changements de direction du fait des forces radiales qui risquent d'écraser le câble.

On utilise dans ce cas, des dispositifs de récupération du câble qui comportent une bobine ou un tambour de récupération du câble qui est entraîné en rotation par un moteur de faible puissance et sur lequel le câble s'enroule en étant soumis à une faible tension, par exemple une tension de quelques milliers de newtons seulement.

On a décrit, dans une demande de brevet séparée, un dispositif de manutention, à partir d'un bateau, d'une charge immergée accrochée à l'extrémité d'un câble, lequel dispositif comporte un appareil de traction rectiligne du câble placé sur une poutre rectiligne articulée à l'arrière d'un navire et comporte également un dispositif de récupération du câble situé à l'extrémité supérieure de la poutre pour former en combinaison avec celle-ci un dispositif compact de manutention monté sur une tourelle articulée autour d'un axe vertical.

L'objet de la présente demande est un dispositif récupérateur de câble pouvant être utilisé dans une telle combinaison, étant précisé que cette application particulière n'est pas limitative et qu'un dispositif de récupération du câble selon l'invention peut être utilisé à bord d'un bateau, en association avec n'importe quel appareil de traction rectiligne du câble situé entre la charge immergée et le tambour de récupération du câble.

Le problème à résoudre dans le cas d'un dispositif récupérateur

d'un câble de grande longueur placé à bord d'un navire est d'éviter que les mouvements du navire dus au pilonnement ou à la houle ne provoquent des surtensions du câble dangereuses.

5 Ce problème est résolu par un dispositif de récupération de câble selon l'invention qui comporte, d'une part, un tambour qui est entraîné en rotation autour d'un axe par un moteur à vitesse variable et sur lequel le câble s'enroule en étant peu tendu et d'autre part, un couloir en forme de boucle qui entoure ledit tambour et dans lequel ledit câble passe en faisant autour dudit tambour une boucle de longueur variable.

10 De préférence, le couloir en forme de boucle est composé de deux flasques perpendiculaires à l'axe du tambour dont l'écartement est très légèrement supérieur au diamètre du câble et de deux surfaces cylindriques dont les génératrices sont parallèles à l'axe du tambour et lesdits flasques et lesdites surfaces constituent les quatre côtés dudit couloir qui entoure la  
15 partie inférieure de la périphérie dudit tambour et dans lequel passe ladite boucle de câble de longueur variable.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les deux surfaces cylindriques comportent une surface interne qui entoure entièrement la périphérie dudit tambour et une surface externe en forme de secteur cylindrique  
20 qui entoure uniquement le dessous dudit tambour et dont les extrémités rejoignent la première surface, de sorte qu'elle délimite avec celle-ci et avec les deux flasques un volume sensiblement clos en forme de croissant qui s'étend sur la moitié inférieure de la périphérie dudit tambour. De plus, le dispositif selon l'invention comporte des moyens pour aspirer l'air  
25 compris dans ledit volume en forme de croissant entre la boucle de câble et la surface externe afin de créer une dépression qui attire la boucle de câble vers la surface externe.

Un dispositif selon l'invention comporte, en outre, à l'intérieur du volume en forme de croissant, un bras dont une extrémité est articulée au-  
30 tour d'un axe parallèle à l'axe du tambour, lequel bras porte à son extrémité opposée un moyen de guidage du câble dans lequel passe ladite boucle de câble de longueur variable et le dispositif comporte, en outre, un capteur de la position angulaire dudit bras qui commande automatiquement la vitesse dudit moteur d'entraînement du tambour et qui fait varier celle-ci dans le  
35 sens qui maintient ledit bras dans une position angulaire sensiblement constante.

L'invention a pour résultat un nouveau dispositif récupérateur de câble destiné particulièrement à être installé à bord d'un bateau de surface, en association avec un appareil de traction rectiligne du câble pour  
40 manutentionner une charge immergée accrochée à l'extrémité du câble.

Un dispositif selon l'invention permet de compenser l'influence des mouvements du bateau sur le câble, grâce à la boucle de longueur variable qui se forme à l'intérieur du couloir qui entoure en partie ledit tambour et qui fait fonction de compensateur d'inertie. Pendant la remontée de la charge, lorsque le bateau est soumis à une vitesse ascendante qui s'ajoute à la vitesse de l'appareil de traction rectiligne, le rayon de la boucle de câble augmente ce qui permet de compenser temporairement la différence de vitesse du tambour et de l'appareil de traction linéaire. Inversement lorsque le bateau descend, la boucle de câble se rétrécit. Le capteur de position de la boucle permet d'agir automatiquement sur la vitesse d'entraînement du tambour récupérateur de câble pour maintenir la longueur totale de la boucle dans des limites compatibles avec les dimensions du couloir mais l'action sur le moteur et le changement de vitesse du tambour ne sont pas instantanés et présentent une certaine inertie tandis que les variations de longueur de la boucle de câble peuvent intervenir très rapidement et permettent donc de compenser l'inergie du tambour récupérateur et du mécanisme qui l'entraîne en rotation.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, un exemple de réalisation d'un dispositif de récupération de câble selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'ensemble d'un dispositif selon l'invention placé à bord d'un bateau de surface.

La figure 2 est une vue en perspective du récupérateur de câble.

La figure 3 est une coupe de la figure 2 perpendiculaire à l'axe du tambour et passant par le couloir compensateur d'énergie.

La figure 4 est une coupe axiale selon IV-IV de la figure 3.

La figure 5 est une vue en perspective d'un capteur de position angulaire du câble.

La figure 6 est une vue en perspective éclatée des dispositifs d'entraînement du tambour récupérateur du câble.

La figure 1 représente une vue d'ensemble d'un dispositif 1 de manutention d'une charge immergée 3 accrochée à l'extrémité d'un câble 4. Dans l'exemple représenté, le dispositif 1 comporte, d'une part, un tambour 5 de récupération du câble 4 et, d'autre part, un appareil 13 de traction rectiligne du câble qui est disposé entre la charge 3 et le tambour de récupération 5, sur une poutre 6, articulée autour d'un axe transversal 7. La poutre 6 et le tambour 5 sont portés par un berceau antiroulis 8, qui est monté sur une tourelle 9 installée à l'arrière d'un bateau de surface 2. La tourelle 9 pivote autour d'un axe vertical  $z-z'$  et le berceau 8 est articulé par rapport à la tourelle autour d'un axe longitudinal 10.

La figure 1 illustre un exemple d'utilisation d'un tambour récupérateur 5, selon l'invention, associé à un appareil 13 de traction rectiligne du câble 4. Cet exemple n'est pas limitatif. Le tambour récupérateur 5 et l'appareil de traction rectiligne 13 peuvent être installés sur le pont du bateau 2.

Dans tous les cas d'application, le tambour récupérateur 5 est associé à un appareil de traction rectiligne 13 qui exerce sur le câble la quasi totalité de l'effort de traction nécessaire, de sorte que le tambour 5 sert uniquement à enrouler ou à dérouler le câble sous une faible tension pour le récupérer ou pour le dévider.

La figure 2 est une vue en perspective, à plus grande échelle, du dispositif récupérateur de câble de la figure 1, placé sur le berceau anti roulis 8. On voit sur la figure 1 la poutre 6 portée par une structure 11 articulée autour d'un axe transversal 7, ainsi que l'appareil de traction rectiligne 13 composé de paires de roues 12a, 12b à bandage élastique entraînées en rotation par des moteurs hydrauliques 14. Le câble 4 passe entre les paires de bandages qui l'entraînent par friction et l'extrémité supérieure du câble s'enroule sur le tambour 5 du dispositif de récupération.

Le dispositif de récupération comporte un tambour 5 muni de deux flasques latéraux 5a, 5b, lequel tambour est entraîné en rotation autour de son axe  $x \ x1$  par un moteur à vitesse variable, par exemple un moteur hydraulique, non visible sur la figure 2.

Le dispositif de récupération comporte en outre, un couloir 14 en forme de boucle qui entoure le tambour 5. Le câble 4 passe à l'intérieur du couloir 14 et forme à l'intérieur de celui-ci, une boucle de longueur variable.

Les figures 3 et 4 représentent une coupe transversale et une coupe axiale du couloir 14 qui sert de compensateur d'inertie.

Le couloir 14 comporte, dans la partie située au-dessous du tambour 5, deux flasques 15a et 15b perpendiculaires à l'axe  $x \ x1$  du tambour. L'écartement entre ces deux flasques est très légèrement supérieur au diamètre du câble 4.

Le couloir 14 comporte, en outre, deux surfaces cylindriques, une surface interne 16 et une surface externe 17 dont les génératrices sont parallèles à l'axe  $x \ x1$ .

Les surfaces 16 et 17 et les deux flasques 15a et 15b constituent les quatre côtés du couloir 14 dont la section par un plan axial est un rectangle.

La surface cylindrique interne 16 entoure complètement le

tambour 15, en formant autour de celui-ci une sorte de spirale. L'extrémité interne 16a de cette spirale est légèrement éloignée du tambour 5 et son prolongement a une direction tangente audit tambour, de sorte que le brin de câble 4a sortant du tambour 15 vient passer sur l'extrémité 16a

5 et suit ensuite la surface interne 16.

L'extrémité externe 16b de la surface interne 16 enveloppe l'extrémité 16a et le brin de câble 4b qui sort du couloir 14, quitte celui-ci tangentiellement à la surface 16b.

Dans l'exemple de la figure 3, la partie médiane 16c de la sur-  
10 face interne 16 est composée d'une série de rouleaux 18 disposés entre les deux flasques 15a et 15b.

La surface cylindrique externe 17 présente la forme d'un secteur cylindrique qui entoure uniquement le dessous du tambour 15.

Les deux extrémités du secteur cylindrique rejoignent la surface  
15 interne 16 et sont appliquées élastiquement contre le câble 4. La surface externe 17, les deux flasques 15a et 15b et le câble 4 délimitent un volume 19 sensiblement clos, en forme de croissant, qui s'étend sur la moitié inférieure de la périphérie du tambour 5.

Le couloir 14 comporte des moyens pour aspirer l'air compris dans  
20 le volume 19 afin de créer dans celui-ci une dépression qui attire la boucle de câble 4 vers la surface externe 17. Ces moyens sont par exemple des ventouses 20 qui sont placées autour d'orifices 21 percés dans la surface externe 17. Les ventouses 20 sont connectées sur un appareil d'aspiration d'air non représenté.

25 La figure 3 représente un capteur 22 de position du câble 4 qui est situé à l'intérieur du couloir 14.

La figure 5 représente le capteur 22 en perspective. Le capteur  
22 est composé de deux rouleaux 23a et 23b entre lesquels passe le câble 4. Les rouleaux 23a et 23b sont montés sur deux bras 24a et 24b articulés  
30 entre eux autour d'un axe 25. Les deux bras 24a et 24b se prolongent au delà de l'axe 25 et sont reliés entre eux par deux autres bras 24c et 24d avec lesquels ils forment un parallélogramme articulé. Ce parallélogramme comporte une bielle diagonale 25a qui est articulée autour de l'axe 25 et qui comporte un trou ovalisé 25b dans lequel se déplace un ergot 25c  
35 autour duquel les deux bras 24c et 24d sont articulés. La bielle 25a est toujours parallèle au brin de câble 4 passant entre les rouleaux. Un capteur de position angulaire 25d, par exemple un capteur potentiométrique, mesure la position angulaire de la bielle 25a.

Le signal délivré par le capteur 25d fait varier automatiquement  
40 un moteur 26a d'entraînement du tambour 5 dans le sens qui maintient la

position angulaire de la bielle 25a sensiblement stationnaire autour d'une position initiale qui est celle qui correspond à la longueur moyenne de la boucle de câble 4, c'est-à-dire la longueur de la boucle lorsqu'elle est située à mi distance entre la surface interne 16 et la surface  
5 externe 17.

Ainsi lorsque le bateau 2 est soumis à des mouvements rapides sous l'effet de la houle, la longueur de la boucle du câble situés dans le couloir 14 varie pour compenser rapidement, dans un sens ou dans l'autre, les effets du mouvement du bateau sans créer de surtension dans le câble. Le  
10 capteur 25d détecte les variations de longueur de la boucle de câble et il agit sur le moteur 26a d'entraînement du tambour 5 pour rétablir la longueur moyenne de la boucle de câble située dans le couloir 14 qui permet de compenser l'inertie du tambour 5 et du moteur d'entraînement de celui-ci.

La figure 6 est une vue en perspective éclatée qui représente  
15 les moyens d'entraînement en rotation du tambour 5 et de déplacement axial du tambour par rapport au compensateur d'inertie 14 qui est fixe, On voit sur la figure 6 le berceau anti roulis 8, le chariot 27, le tambour 5 et le compensateur d'inertie 14. Le tambour 5 comporte dans son plan médian un roulement à rouleaux de grand diamètre 29 équipé d'une roue  
20 dentée intérieure 30. Ce roulement 29 a sa partie fixe solidaire du tambour fixe 27a porté par le chariot 27. La roue dentée 30 engrène avec un pignon 31 qui est fixé sur un pivot solidaire du tambour 27a. Le pignon 31 comporte des cannelures intérieures dans lesquelles s'engage un arbre cannelé 26 entraîné par un moteur 26a fixé sur un flasque 26b  
25 porté par le berceau 8.

Le chariot 27 est posé par des consoles 27b et 27c sur une douille 29a qui coulisse sur une tige guide 28 posée dans deux supports 28a et 28b qui sont fixés en 31a et 31b sur le berceau 8. Un écrou 30b est fixé au chariot 27 et une vis filetée 30, à double filetage  
30 croisé, se visse dans l'écrou 30b et est entraînée en rotation par un moteur 30a à double sens. Le moteur 30a est fixé au berceau 8 en 30c. Le capteur 25d commande la vitesse de rotation du moteur 26a pour maintenir la boucle de câble située dans le couloir 19 en position moyenne.

Un second capteur 32, identique au capteur 22 représenté sur la  
35 figure 5, mesure l'angle formé par le brin de câble 4a sortant du tambour 5 avec le plan médian du compensateur 14. Le capteur 32 commande automatiquement le moteur 30a à deux sens de marche et déplace le chariot 27 et donc le tambour 5 de façon à maintenir constamment le brin de câble 4a dans le plan médian du compensateur 14.

40 On voit sur la figure 2 le chariot 27 portant le tambour 5

qui coulisse sur les tiges de guidage 28 et qui se déplace par rapport au berceau 8, tandis que le couloir 14 occupe une position fixe par rapport au berceau 8 et à la poutre 6.

Les fonctions du couloir compensateur 14 sont les suivantes. Il  
5 supporte le câble 4 lorsque la poutre 6 pivote autour de l'axe de rou-  
lis 10, le câble frotte alors sur le guide. Il oblige le câble 4 à faire  
une boucle de longueur variable autour du tambour 5 ce qui permet d'accu-  
muler ou de filer une certaine longueur de câble.

Le maintien en dépression de l'espace 19 permet d'exercer une  
10 légère tension sur la boucle de câble et de maintenir celle-ci légèrement  
tendue et donc circulaire. Par exemple avec un câble ayant un diamètre de  
37 mm et un diamètre de boucle de 4500 mm, une dépression de 300 mbar  
permet d'exercer une traction de 250 daN sur les deux brins verticaux  
de la boucle de câble.

15 Il supporte le câble lorsque le diamètre d'enroulement sur le  
tambour 5 varie en fonction de la longueur filée (le câble frotte sur  
le guide).

En aucun point la courbure du câble n'est inférieure au rayon  
minima acceptable (rayon nominal). Une tension faible et régulière du câble  
20 qui s'enroule sur le tambour récupérateur 5 est assurée, par exemple  
250 daN. Le système d'accumulation d'une certaine longueur de câble par  
suite des variations de la longueur de la boucle située à l'intérieur du  
couloir compensateur 14 ne présente que l'inertie de cette boucle de  
câble. Il permet d'assurer un découplage entre le câble qui s'enroule sur  
25 le tambour avec une vitesse que l'on ne peut pas faire varier rapidement  
et le brin de câble qui passe dans l'appareil de traction linéaire 13 qui  
suit rapidement les mouvements du navire grâce à la faible inertie des  
galets d'entraînement 12a et 12b.

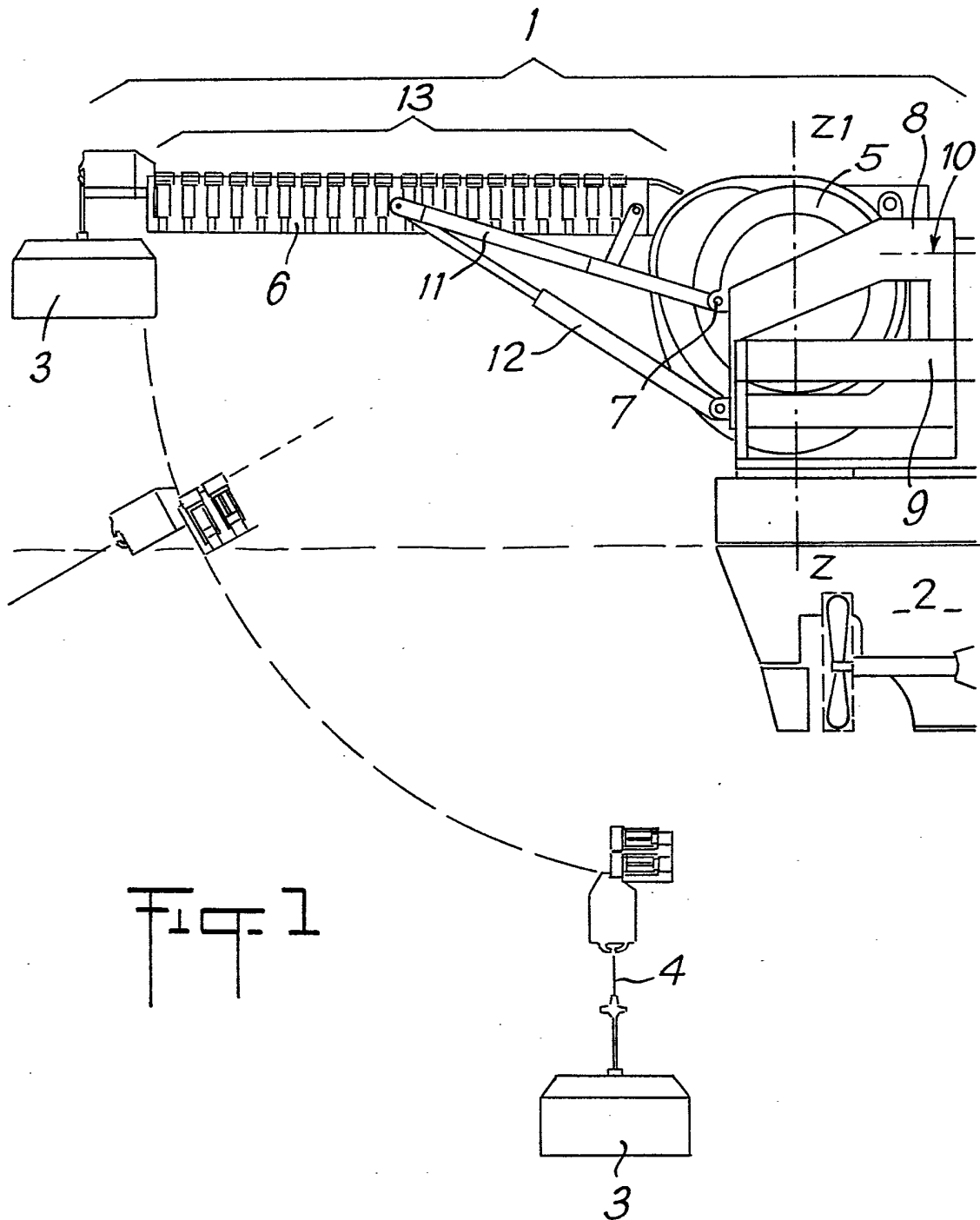
Bien entendu, sans sortir du cadre de l'invention, les divers  
30 éléments constitutifs du dispositif récupérateur de câble qui vient d'être  
décrit à titre d'exemple pourront être remplacés par des éléments équiva-  
lents remplissant les mêmes fonctions.

RE V E N D I C A T I O N S

- 1 - Dispositif de récupération d'un câble de manutention d'une charge immergée, placé à bord d'un bateau de surface en association avec un appareil de traction rectiligne du câble qui est disposé entre la charge et ledit dispositif de récupération, caractérisé en ce qu'il comporte, d'une part, un tambour qui est entraîné en rotation autour d'un axe par un moteur à vitesse variable et sur lequel ledit câble s'enroule en étant peu tendu et, d'autre part, un couloir en forme de boucle qui entoure ledit tambour et dans lequel ledit câble passe en faisant autour dudit tambour une boucle de longueur variable.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit couloir est composé de deux flasques perpendiculaires à l'axe du tambour dont l'écartement est très légèrement supérieur au diamètre du câble et de deux surfaces cylindriques, dont les génératrices sont parallèles à l'axe du tambour qui constituent avec lesdits flasques les quatre côtés dudit couloir qui entoure la partie inférieure de la périphérie dudit tambour et dans lequel passe ladite boucle de câble de longueur variable.
- 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux surfaces cylindriques comportent une surface interne qui entoure complètement la périphérie dudit tambour et une surface externe en forme de secteur cylindrique qui entoure uniquement le dessous dudit tambour et dont les deux extrémités rejoignent la première surface de sorte qu'elle délimite avec celle-ci et lesdits flasques un volume sensiblement clos en forme de croissant qui s'étend sur la moitié inférieure de la périphérie dudit tambour.
- 4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour aspirer l'air compris dans ledit volume en forme de croissant, entre ladite boucle de câble et ladite surface externe, afin de créer une dépression qui attire la boucle de câble vers la surface externe.
- 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, à l'intérieur dudit volume en forme de croissant, un capteur de position de ladite boucle de câble, lequel est composé de deux rouleaux entre lesquels passe ledit câble qui sont montés sur deux bras d'un parallélogramme articulé lequel parallélogramme comporte une bielle qui est située suivant une diagonale du parallélogramme et qui est parallèle audit câble et ledit capteur comporte un capteur de position angulaire de ladite bielle qui commande automatiquement la vitesse dudit moteur d'entraînement en rotation du tambour et qui fait varier celle-ci

dans le sens qui maintient ladite bielle dans une position sensiblement constante.

- 6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit tambour est porté par un chariot qui est solidaire d'un
- 5 écrou monté sur une tige filetée à filetages croisés entraînée en rotation par un moteur à double sens, lequel moteur est commandé automatiquement par un capteur de position angulaire du brin de câble sortant dudit tambour de telle sorte que ledit tambour est déplacé automatiquement tandis que ledit couloir compensateur est fixe.
- 10 7 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite surface interne présente la forme d'une spirale dont l'extrémité interne a une direction tangente audit tambour et dont l'extrémité externe enveloppe l'extrémité interne.



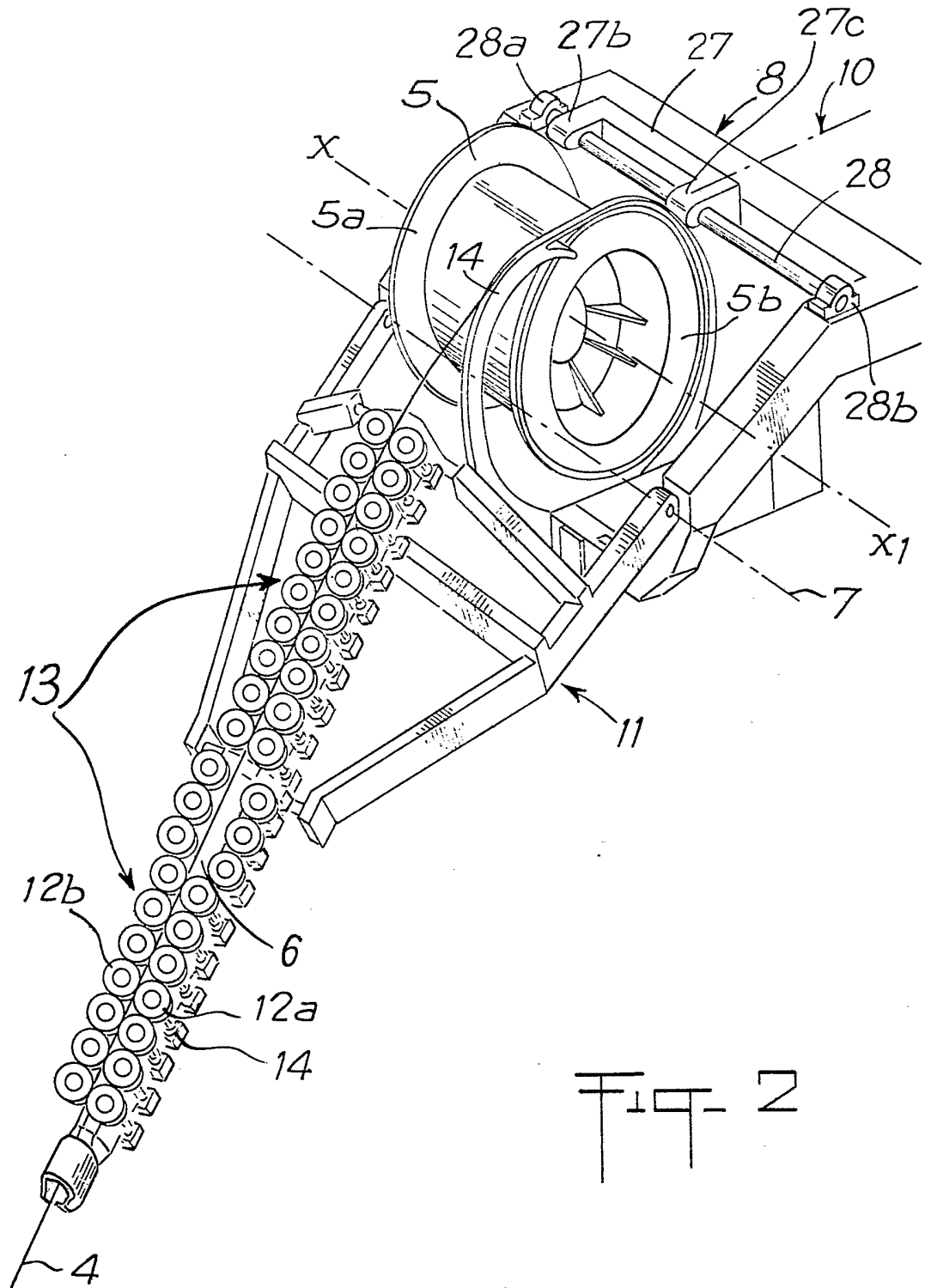


Fig. 2

Fig. 4

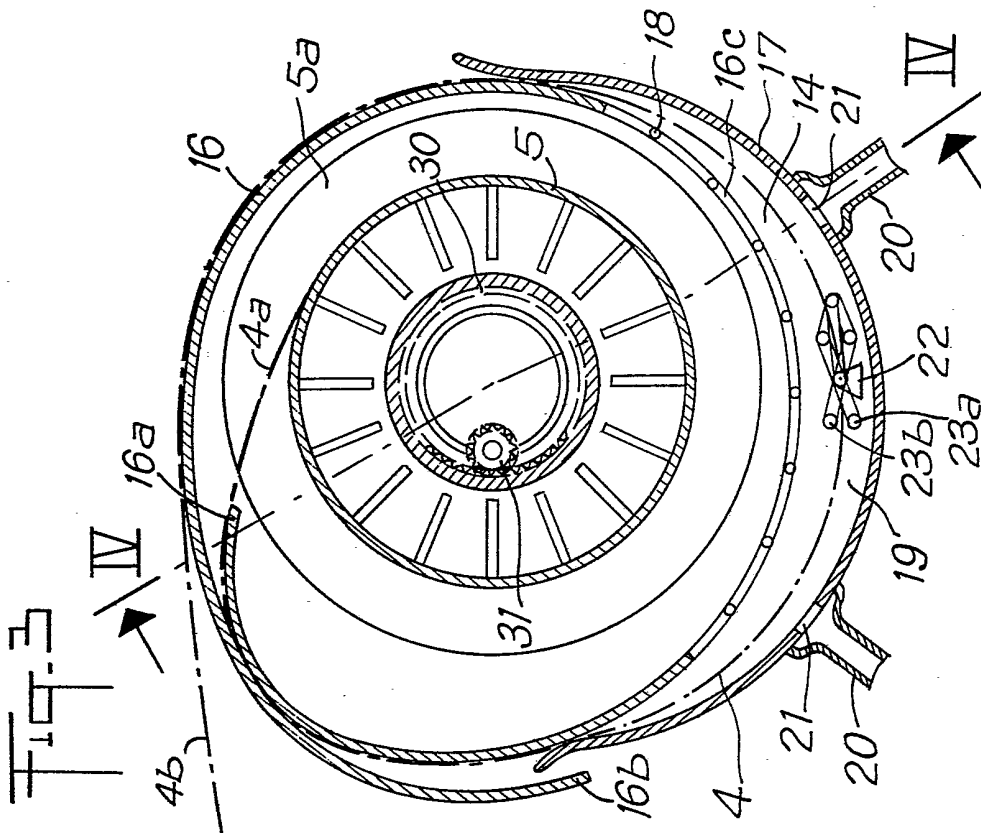
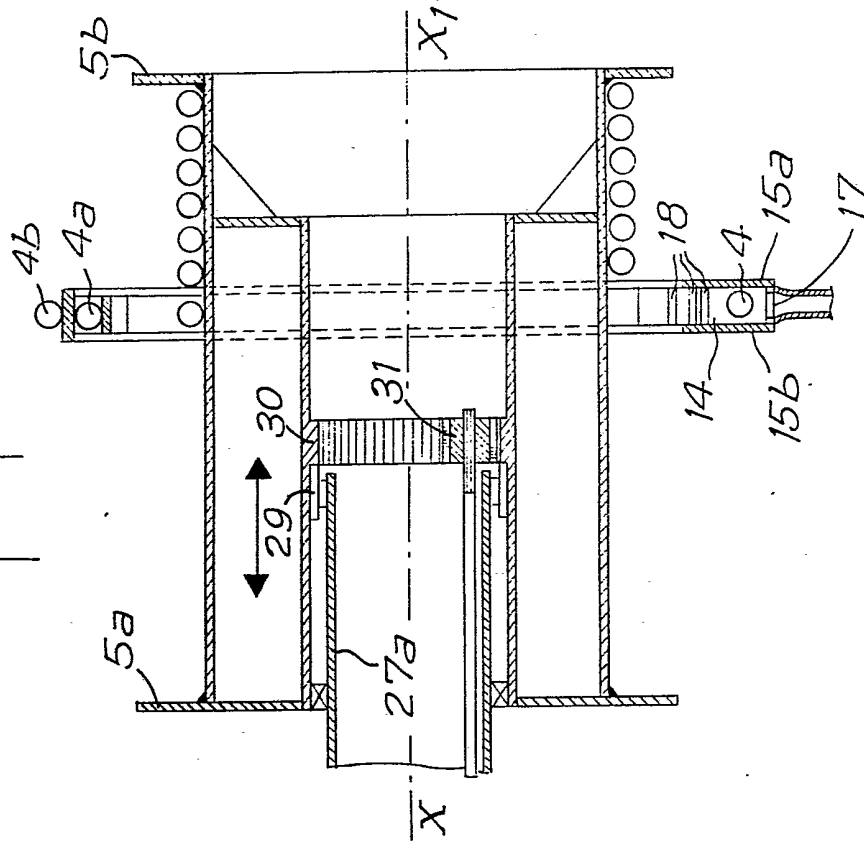


Fig. 5

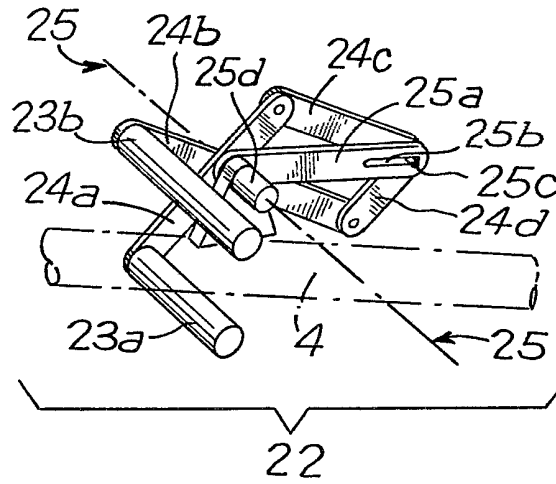


Fig. 6

