



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1995/01/04

(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 1995/07/13

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2003/05/27

(85) Entrée phase nationale/National Entry: 1996/07/03

(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1995/000006

(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 1995/018650

(30) Priorité/Priority: 1994/01/05 (94/00059) FR

(51) Cl.Int.⁶/Int.Cl.⁶ A62B 1/10, A62B 35/04

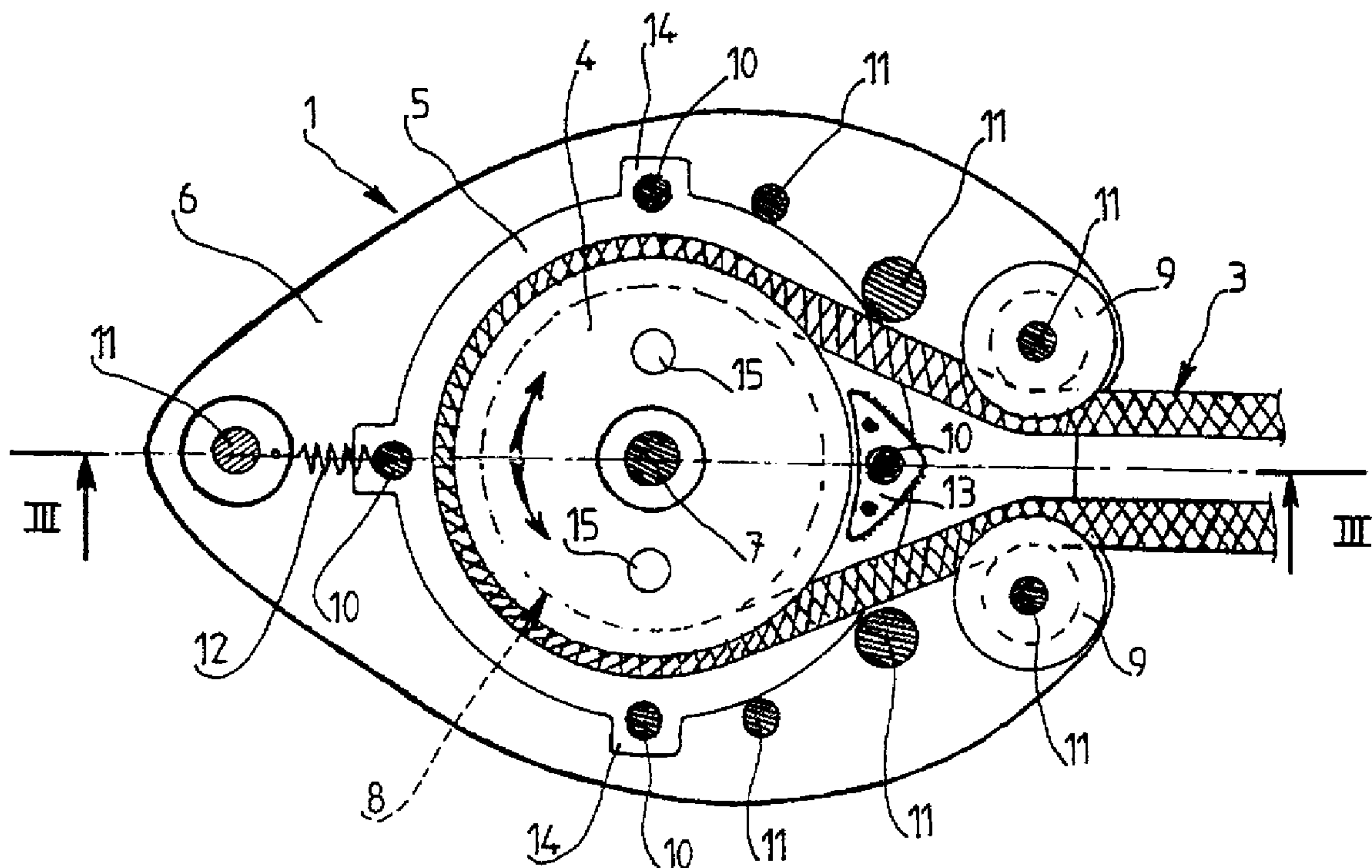
(72) Inventeur/Inventor:
PELTIER, MARCEL JOSE, FR

(73) Propriétaire/Owner:
PELTIER, MARCEL JOSE, FR

(74) Agent: BROUILLETTE KOSIE PRINCE

(54) Titre : APPAREIL DE SECURITE ANTI-CHUTE

(54) Title: FALL-ARRESTING SAFETY APPARATUS



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un appareil de sécurité anti-chute pour une utilisation à point d'accrochage fixe ou courant. L'appareil (1, 1') de l'invention comporte deux chapes (6) solidaires et espacées l'une de l'autre, sur les faces en regard desquelles sont tourillonnées lesdits flasque (5) et poulie (4) par l'intermédiaire d'un axe de rotation commun (7), chaque flasque étant apte à se déplacer entre au moins deux positions actives, dans lesquelles au moins deux organes de butée (13, 11) coopèrent pour freiner et immobiliser le lien flexible (3), et une position de repos dans laquelle le lien flexible peut glisser dans la gorge (8) de la poulie. L'appareil est destiné notamment à des opérateurs évoluant en hauteur ou sur des plans inclinés et permet l'ascension et la descente de ces opérateurs ou de charges le long d'un lien flexible.



(57) Abrégé

L'invention concerne un appareil de sécurité anti-chute pour une utilisation à point d'accrochage fixe ou courant. L'appareil (1, 1') de l'invention comporte deux chapes (6) solidaires et espacées l'une de l'autre, sur les faces en regard desquelles sont tourillonnés lesdits flasque (5) et poulie (4) par l'intermédiaire d'un axe de rotation commun (7), chaque flasque étant apte à se déplacer entre au moins deux positions actives, dans lesquelles au moins deux organes de butée (13, 11) coopèrent pour freiner et immobiliser le lien flexible (3), et une position de repos dans laquelle le lien flexible peut glisser dans la gorge (8) de la poulie. L'appareil est destiné notamment à des opérateurs évoluant en hauteur ou sur des plans inclinés et permet l'ascension et la descente de ces opérateurs ou de charges le long d'un lien flexible.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Autriche | GB | Royaume-Uni | MR | Mauritanie |
| AU | Australie | GE | Géorgie | MW | Malawi |
| BB | Barbade | GN | Guinée | NE | Niger |
| BE | Belgique | GR | Grèce | NL | Pays-Bas |
| BF | Burkina Faso | HU | Hongrie | NO | Norvège |
| BG | Bulgarie | IE | Irlande | NZ | Nouvelle-Zélande |
| BJ | Bénin | IT | Italie | PL | Pologne |
| BR | Brésil | JP | Japon | PT | Portugal |
| BY | Bélarus | KE | Kenya | RO | Roumanie |
| CA | Canada | KG | Kirghizistan | RU | Fédération de Russie |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan |
| CG | Congo | KR | République de Corée | SE | Suède |
| CH | Suisse | KZ | Kazakhstan | SI | Slovénie |
| CI | Côte d'Ivoire | LI | Liechtenstein | SK | Slovaquie |
| CM | Cameroun | LK | Sri Lanka | SN | Sénégal |
| CN | Chine | LU | Luxembourg | TD | Tchad |
| CS | Tchécoslovaquie | LV | Lettonie | TG | Togo |
| CZ | République tchèque | MC | Monaco | TJ | Tadjikistan |
| DE | Allemagne | MD | République de Moldova | TT | Trinité-et-Tobago |
| DK | Danemark | MG | Madagascar | UA | Ukraine |
| ES | Espagne | ML | Mali | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande | MN | Mongolie | UZ | Ouzbékistan |
| FR | France | | | VN | Viet Nam |
| GA | Gabon | | | | |

< APPAREIL DE SECURITE ANTI CHUTE >

La présente invention concerne un appareil de sécurité anti-chute destiné notamment à des opérateurs évoluant en hauteur ou sur des plans inclinés, par exemple sur des échelles, des pylônes, des cheminées, des toits, des façades ou dans des puits, et permettant l'ascension ou la descente de ces opérateurs ou de charges le long d'un lien flexible, par exemple un câble, une corde ou une sangle.

Il est possible de classer les appareils de sécurité anti-chute en deux catégories principales suivant leur utilisation à point d'accrochage fixe ou courant.

Une première catégorie concerne les appareils destinés à être accrochés à un point fixe en hauteur et reliés à un opérateur ou à une charge par l'intermédiaire d'un câble mobile sortant de l'appareil.

Dans cette catégorie, on connaît un appareil à enrouleur comportant un câble attaché à une extrémité et enroulé sur un tambour, l'autre extrémité du câble étant fixée par exemple sur le harnais d'un opérateur. En cas de chute de ce dernier, un dispositif de verrouillage commandé par la force centrifuge bloque en rotation le tambour, ce qui interrompt le déroulement du câble et arrête instantanément la chute de l'opérateur.

Cet appareil présente de nombreux inconvénients, notamment un risque de rupture ou de détérioration du câble du fait de la liaison directe avec le tambour, une inadaptation pour une utilisation à point d'accrochage courant et un poids très important.

En outre, lorsque l'opérateur libère l'extrémité du câble à laquelle il est directement attaché, ce câble est rappelé vers l'appareil par un ressort de rappel, ce qui prive l'opérateur de toute utilisation de l'appareil.

La deuxième catégorie dite à point d'accrochage "courant" concerne les appareils destinés à glisser ou à rouler dans les deux sens le long d'un câble, l'opérateur étant relié au châssis de l'appareil, par exemple par l'intermédiaire d'un harnais.

2180440

On connaît déjà un appareil de cette catégorie permettant d'effectuer un freinage sur le câble par l'intermédiaire d'une mâchoire crantée qui vient pincer le câble par basculement suite à la chute de l'opérateur.

5 Cependant cet appareil est peu fiable voire dangereux car si dans sa chute l'opérateur s'accroche à l'appareil, ce qui est fréquent dans un pareil cas, le freinage ne peut pas se produire car la mâchoire crantée n'est plus actionnée par la chute de l'opérateur.

10 En outre cet appareil ne fonctionne que dans un seul sens, ce qui peut constituer un danger si l'appareil est installé dans le mauvais sens sur le câble.

On connaît un autre appareil qui peut fonctionner quel que soit le sens de son installation sur le câble, et qui est
15 constitué de deux flasques entre les faces en regard desquels est montée folle une poulie à gorge circulaire pour la réception d'un câble flexible, des moyens de blocage étant formés respectivement sur les faces en regard de la poulie et des flasques pour sélectivement permettre le blocage en
20 rotation relative de ces derniers lorsque la force centrifuge engendrée par la rotation de la poulie dépasse une valeur de seuil prédéterminée et la libre rotation de la poulie dans le cas contraire, le freinage du câble en cas de chute étant obtenu par pénétration du câble dans la gorge de la poulie à
25 la suite de l'effort provoqué par la chute, le profil particulier de la gorge exerçant un pincement du câble.

Toutefois, aucun des appareils de cette seconde catégorie ne peut être adapté pour une utilisation à point d'accrochage fixe.

30 La présente invention a donc pour but d'éviter les inconvénients précités et de proposer un appareil de sécurité anti-chute qui fonctionne dans les deux sens, qui est extrêmement fiable du point de vue de la sécurité, qui évite toute détérioration du câble, qui est adaptable pour une
35 utilisation à point d'accrochage soit fixe ou courant, qui est facilement déblocable et de faible poids, et qui est de fabrication simple et peu coûteuse.

A cet effet, la présente invention a pour objet un appareil de sécurité anti-chute comportant au moins un flasque sur la face interne duquel est montée folle une poulie à gorge circulaire pour la réception d'un lien flexible, des moyens de blocage étant formés respectivement sur les faces en regard de ladite poulie et dudit flasque pour sélectivement permettre le blocage en rotation relative de ladite poulie et dudit flasque lorsque la force centrifuge engendrée par la rotation de la poulie dépasse une valeur de seuil prédéterminée et la libre rotation de la poulie dans le cas contraire, caractérisé en ce que ledit appareil comporte en outre deux chapes solidaires et espacées l'une de l'autre, sur les faces internes et en regard desquelles sont tourillonnés lesdits flasque et poulie par l'intermédiaire d'un axe de rotation commun et en ce que chaque flasque est apte à se déplacer entre au moins deux positions inclinées actives, dans lesquelles au moins deux organes de butée, qui sont prévus à la périphérie respectivement dudit flasque et desdites chapes, coopèrent pour freiner et immobiliser, par exemple par pincement ou serrage, ledit lien flexible, et une position centrale dite de repos, dans laquelle le lien flexible peut glisser dans la gorge de ladite poulie.

Dans l'appareil de l'invention, le blocage de la poulie et le freinage du lien flexible s'effectuent donc par des moyens différents, mais qui coopèrent entre eux.

Les flasques servent de butée mobile permettant de réaliser le freinage du lien flexible en cas de chute de l'opérateur ou d'une charge.

Selon une caractéristique de l'invention, chaque flasque est sollicité vers ladite position de repos par des moyens élastiques de rappel, tels que des ressorts reliant lesdites chapes audit flasque, ce qui permet de faciliter le déblocage de l'appareil après une chute et d'empêcher tout blocage intempestif de l'appareil.

L'appareil de l'invention comporte avantageusement deux flasques solidaires et espacés l'un de l'autre, par exemple par des entretoises, pour recevoir entre leurs faces internes

et en regard ladite poulie, les flasques étant mobiles en rotation par rapport aux chapes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les organes de butée sont disposés de part et d'autre du tronçon
5 du lien flexible à freiner pour venir l'enserrer et le pincer lorsque chaque flasque est déplacé vers l'une desdites positions actives.

En alternative, l'un des deux organes de butée est mobile et l'autre fixe sur leur support respectif, l'organe
10 de butée mobile s'appuyant sur l'organe fixe de butée lors du déplacement de chaque flasque en position active, par exemple par l'intermédiaire d'un profil de came ou sous la forme d'une liaison souple, ce qui provoque le déplacement de l'organe de butée mobile et le pincement du tronçon de lien
15 flexible à freiner entre la gorge de la poulie et ledit organe de butée mobile.

L'appareil peut également comporter des moyens sur lesdites chapes et ledit flasque pour limiter le déplacement du flasque en position active et notamment pour éviter la
20 détérioration et le cisaillement du lien flexible, ces moyens limiteurs pouvant éventuellement être ménagés sur les organes de butée précités.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, des moyens de guidage, tels que des rouleaux,
25 des petites poulies ou des entretoises fixes, sont montés entre les chapes de l'appareil au voisinage de la sortie des deux tronçons opposés du lien flexible et disposés sensiblement de part et d'autre de la poulie pour orienter le lien flexible dans une direction sensiblement rectiligne ou
30 verticale dans le cas d'une utilisation à point d'accrochage courant, et pour maintenir ledit lien flexible dans l'appareil.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, des moyens de guidage sont montés entre les chapes de l'appareil
35 à la sortie des deux tronçons opposés de lien flexible et disposés du même côté de la poulie et au voisinage les uns des autres pour conférer au lien flexible une forme

sensiblement en U dans le cas d'une utilisation à point d'accrochage fixe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'appareil comporte un système d'indexage permettant de régler la position desdits organes de butée et/ou desdits moyens de guidage, de manière à permettre l'utilisation du même appareil dans le cas d'un point d'accrochage courant ou fixe.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les organes de butée et/ou les moyens de guidage appartiennent à une gamme de modules de forme et de taille prédéterminées qui peuvent être adaptés sur le même appareil par l'intermédiaire du système d'indexage précité.

L'appareil de l'invention peut éventuellement comporter un contrepoids mobile à l'une des extrémités' du lien flexible et comportant un moyen de freinage pour maintenir le contrepoids en position sur le lien flexible en l'absence de sollicitation forcée externe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'appareil peut comporter au moins un organe formant racloir monté sur l'appareil au voisinage de la sortie d'au moins l'un des deux tronçons opposés de lien flexible, de manière à nettoyer ce dernier, cet organe formant racloir étant constitué par exemple d'un fil rigide hélicoïdal et coaxial avec ledit tronçon de lien flexible à nettoyer.

Il est donc proposé un appareil de sécurité anti-chute comprenant un châssis composé d'au moins une chape, un organe de butée fixe attaché de manière fixe à la chape, un axe central attaché de manière fixe à une surface interne du châssis, au moins un flasque mobile équipé d'un organe de butée mobile et supporté de manière pivotante par l'axe central, une poulie à gorge circulaire pour recevoir un lien flexible et supporté de manière rotative par l'axe central, où le lien flexible passe entre l'organe de butée fixe et l'organe de butée mobile, et où le flasque mobile comporte des crans, et où la poulie à gorge

5a

circulaire comporte au moins deux cliquets attachés de manière pivotante à au moins un axe décentré étant intégralement attaché à la poulie à gorge circulaire, et où en excédant une valeur seuil de vitesse de rotation de la poulie à gorge circulaire, les cliquets entraînent les crans, provoquant une rotation du flasque mobile vers une position active serrant le lien flexible par l'organe de butée mobile, et où le flasque mobile demeure dans une position de repos lorsque la vitesse de rotation de la poulie à gorge circulaire est inférieure à la valeur seuil de la vitesse de rotation de la poulie.

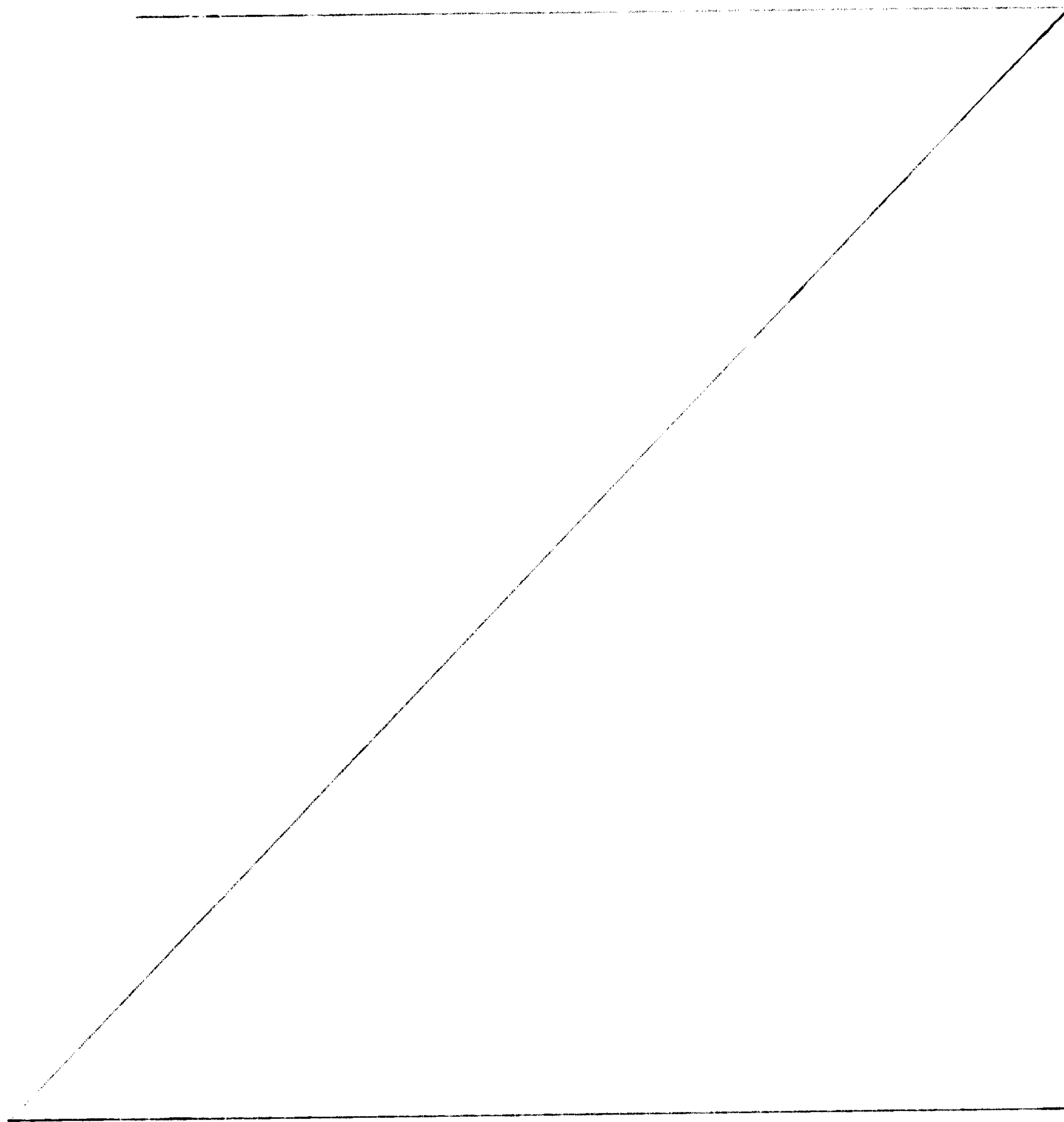
Il est aussi proposé un appareil de sécurité anti-chute comprenant un châssis doté d'une surface interne et comportant au moins une chape, un organe de butée fixe attaché de manière fixe au châssis, un axe central supporté sur la surface interne, une poulie à gorge circulaire pour recevoir un lien flexible et supporté de manière libre par l'axe central, un flasque mobile doté d'une face interne et supporté de manière pivotante par l'axe central, où le flasque mobile est doté d'un organe de butée attaché de manière fixe au flasque mobile, des moyens de blocage étant formés sur la face interne de ladite poulie et sur la face interne dudit flasque afin de permettre sélectivement une rotation de ladite poulie couplé avec ledit flasque, où les moyens de blocage comportent des crans ménagés sur le flasque mobile, un axe décentré sur la poulie, au moins deux cliquets ménagés sur ladite poulie à gorge circulaire et disposés sur ledit axe décentré et construits intégralement avec la poulie à gorge circulaire de façon à permettre un fonctionnement automatique de l'appareil de sécurité anti-chute dans les deux directions pour freiner et bloquer le lien flexible à l'aide de l'organe de butée fixe et l'organe de butée, où le lien flexible glisse dans une gorge centrale de ladite poulie à gorge circulaire lorsque le flasque mobile est en position de repos.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description

5b

explicative qui va suivre de plusieurs modes de réalisation particuliers actuellement préférés de l'invention, donnés uniquement à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, en référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels:

- 5 - la figure 1 est une vue schématique en élévation frontale et en coupe suivant un plan central perpendiculaire à un axe commun de rotation, d'un premier mode de réalisation de l'appareil de l'invention, destiné à une utilisation à point d'accrochage fixe;



2180440

- la figure 2 représente l'appareil de la figure 1 en position active ;

5 - la figure 3 est une vue schématique, partielle et en coupe de l'appareil de l'invention, suivant la ligne III-III de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue schématique des moyens de blocage de la poulie de l'appareil de l'invention ;

10 - les figures 5 à 9 sont des vues schématiques de différentes variantes de réalisation de l'appareil illustré sur la figure 1 ;

- les figures 10a et 10b sont des vues schématiques respectivement latérale et de dessus d'un détail de la figure 9 ; et

15 - la figure 11 est une vue schématique en élévation frontale et en coupe, suivant un plan central perpendiculaire à un axe commun de rotation, d'un deuxième mode de réalisation de l'appareil de l'invention, destiné à une utilisation à point d'accrochage courant.

20 Suivant l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, l'appareil de sécurité anti-chute 1 est destiné à être accroché à un point fixe en hauteur par l'intermédiaire d'un anneau d'accrochage ou mousqueton 2 (représenté sur les figures 3, 7 et 8) et supporte un cordage 3 mobile en rotation à l'intérieur dudit appareil.

25 Bien entendu le cordage 3 peut être remplacé par tout lien flexible adapté, tel qu'un câble, une sangle ou une chaîne à maillons.

30 Le cordage 3 vient s'enrouler partiellement autour d'une poulie mobile 4 et les deux extrémités opposées du cordage 3 sortent, sur la figure 1, sensiblement parallèlement du même côté de la poulie centrale 4, de manière à conférer au cordage une forme sensiblement en U.

35 L'une des deux extrémités du cordage 3 est destinée à être accrochée par exemple à un opérateur ou à une charge à descendre ou à monter, alors que l'autre extrémité est destinée à supporter un contrepoids (non représenté) assurant

la rectitude et la mise sous tension du cordage 3 ou à être actionnée manuellement par un autre opérateur.

La poulie 4 est montée folle entre deux flasques 5 qui sont eux-mêmes montés à rotation entre deux plaques formant 5 chape 6, par l'intermédiaire d'un arbre de rotation commun 7.

Les chapes 6 constituent le châssis de l'appareil et peuvent présenter une forme quelconque permettant le passage du cordage dans l'appareil.

La poulie 4 comporte une gorge circulaire 8 pour la 10 réception du cordage 3.

La section de la gorge circulaire 8 peut être semi-circulaire, en forme de U ou présenter toute forme adaptée au lien flexible qu'elle doit recevoir.

A la sortie de l'appareil 1, les deux extrémités ou 15 brins opposés du cordage 3 glissent respectivement sur un organe de guidage 9, tel qu'un rouleau ou une petite poulie, l'écartement de ces deux organes de guidage 9 étant inférieur au diamètre de la poulie 4.

Les deux flasques 5 sont reliés entre eux par des 20 entretoises 10 à la périphérie de la poulie 4 et les deux chapes 6 sont également reliées entre-elles par des entretoises 11 disposées à la périphérie des flasques 5.

Un ressort 12 est relié à ses deux extrémités respectivement sur les flasques 5 et sur les chapes 6. Les 25 flasques 5 ne peuvent donc pas tourner librement autour de l'axe 7 car ils sont sollicités vers une position centrale dite de repos (représentée sur la figure 1) par une force de rappel élastique engendrée par ce ressort 12.

Avantageusement, ce ressort 12 relie une entretoise 10 30 des flasques 5 à une autre entretoise 11 des chapes 6, de manière pivotante et élastique.

Le pivotement de la poulie 4 est représenté par deux flèches orientées respectivement dans le sens horaire et dans le sens trigonométrique.

Entre les faces en regard des flasques 5 est monté un 35 organe fixe formant butée 13, disposé à la périphérie de la poulie 4 et entre les deux brins opposés de cordage 3,

sensiblement avant la zone de contact entre la poulie 4 et le cordage 3.

L'organe de butée fixe 13 est solidaire des flasques 5 et pivote conjointement avec ces dernières entre deux positions inclinées dites actives (dont l'une est représentée sur la figure 2), dans lesquelles l'organe de butée fixe 13 coopère avec l'une desdites entretoises 11 pour venir enserrer et pincer l'un des brins de cordage 3, de manière à freiner ce dernier entre eux.

L'organe fixe de butée 13 présente deux surfaces courbes symétriques, éventuellement crénelées (voir figure 1), aptes à venir pincer le cordage 3 lors du déplacement des flasques 5 dans leurs positions actives.

On voit sur les figures 1 et 2 que les flasques 5 présentent des pattes 14 qui font diamétralement saillie dans le plan des flasques 5 vers l'extérieur et qui sont aptes à venir en butée respectivement contre l'une desdites entretoises 11 reliant les chapes 6.

Il apparaît clairement sur la figure 2, que lorsqu'une patte 14 vient en aboutement contre une entretoise 11, cela permet de limiter le pincement du cordage 3 entre une autre entretoise 11 et l'organe fixe de butée 13.

Sur les dessins, le freinage du cordage 3 s'effectue sur le brin opposé de cordage à celui qui est directement relié à l'opérateur ou à la charge qui est à l'origine du blocage suite à une chute accidentelle.

On peut également remarquer que la limitation du pincement par aboutement de la patte 14 sur une entretoise 11 s'effectue au contraire du côté du brin de cordage 3 qui est soumis directement à une sollicitation brutale de chute (matérialisée par la flèche F).

Bien entendu, il est possible de prévoir le freinage et/ou la limitation du pincement du cordage 3 au niveau du brin de cordage qui est directement soumis à cette sollicitation, ou inversement.

Il apparaît clairement sur les figures 1 et 2 que les entretoises 11 peuvent servir d'axe de rotation pour les

petites poulies 9, de point d'accrochage pour le ressort 12, constituer des organes de butée pour le freinage du cordage 3 ou permettre la limitation du pincement de ce dernier.

L'appareil de l'invention comporte en outre des moyens
5 de blocage libérables entre la poulie 4 et les flasques 5 pour entraîner ces dernières vers les positions actives.

Il est nécessaire d'entraîner les flasques 5 par l'intermédiaire de la poulie 4 pour rendre opérationnel le freinage du cordage 3, car sans sollicitation extérieure les
10 flasques 5 restent dans leur position de repos suite au rappel élastique du ressort 12.

On voit sur les figures 1 et 2 que la poulie 4 comporte sur ses faces en regard des flasques 5 des tétons 15 formés excentriquement et symétriquement par rapport à l'axe 7 et
15 destinés à recevoir lesdits moyens de blocage.

On a représenté sur la figure 4 un exemple particulier de moyens de blocage constitué de deux masselottes formant cliquet 16 montées à rotation libre sur lesdits tétons excentriques 15 qui font saillie perpendiculairement desdites
20 faces de la poulie 4.

Les deux cliquets 16 sont élastiquement reliés par deux ressorts 17.

Des crans 18 sont formés circulairement dans les faces en regard des flasques 5 de sorte que le cercle imaginaire 19
25 qui passe par le sommet desdits crans 18 circonscrit les cliquets 16 lorsqu'ils sont escamotés vers le centre 7 de la poulie sous l'action du rappel élastique des ressorts 17.

Le cercle imaginaire 19 est centré sur l'axe 7 de la poulie 4.

30 Les crans 18 sont ménagés à la périphérie d'un évidement 20 formé dans les faces en regard desdits flasques 5, ledit évidement 20 logeant les cliquets 16.

Les cliquets mobiles 16 sont aptes à se déplacer entre une position dite escamotée (représentée sur la figure 4) et
35 une position dite de blocage dans laquelle les cliquets 16 viennent en butée contre les crans 18 par l'intermédiaire d'une 16a de leurs extrémités.

Etant soumis à une force de rappel élastique vers le centre 7 de la poulie, les cliquets 16 s'écartent de cette position escamotée lorsque la force centrifuge engendrée par la rotation de la poulie 4 dépasse une valeur de seuil
5 prédéterminée fonction de la raideur des ressorts 17.

Bien entendu, d'un point de vu purement fonctionnel, un seul cliquet 16 et un seul cran 18 sont strictement nécessaires, mais pour assurer une meilleure sécurité de blocage, on prévoit plusieurs crans 18 et deux cliquets 16.

10 Le moyen de blocage décrit ci-dessus est connu depuis longtemps et la présente invention ne se limite pas à ce moyen de blocage particulier.

Pour assurer le blocage de la poulie dans les deux sens de rotation, on prévoit deux flasques 5 identiques, avec les
15 mêmes crans 18 et le même évidement 20. Lorsque ces deux flasques 5 sont mis en regard, les crans 18 font alors face à une direction opposée ce qui permet aux cliquets disposés de part et d'autre de la poulie 4 de venir bloquer en rotation la poulie 4 par rapport aux flasques 5 dans chaque sens de
20 rotation, par l'intermédiaire respectivement des extrémités 16 et 16b des cliquets 16.

On peut également prévoir en alternative, notamment dans le cas où l'on utilise qu'un seul flasque, un moyen de blocage formé sur la face en regard de la poulie et du
25 flasque unique, ce moyen de blocage étant constitué d'une masselotte formant taquet, mobile de préférence radialement entre des rails de guidage formés en saillie sur la face de la poulie, la masselotte mobile étant apte à venir s'engager avec des butées ou des crans ménagés circulairement dans le
30 flasque unique lorsque la force centrifuge dépasse une valeur seuil prédéterminée fonction de la raideur du ressort reliant la masselotte mobile et le centre de la poulie.

Ce moyen de blocage permet donc de réaliser un blocage dans les deux sens de rotation de la poulie avec une
35 masselotte unique formée sur une seule face de la poulie.

Il est également possible de réaliser un blocage dans les deux sens de la poulie avec un seul cliquet 16 venant en

butée par ses deux extrémités 16a ou 16b contre des ergots ou des crans ménagés circulairement dans un flasque 5.

Sur la figure 4, les cliquets 16 ne peuvent venir en butée contre les crans 18 que par leur extrémité 16a, car
5 chaque cran 18 présente une surface d'aboutement radiale 18a et une surface de guidage 18b qui s'écarte faiblement du cercle imaginaire 19.

Il est bien entendu possible de prévoir à la place de la poulie unique 4 plusieurs poulies coopérantes entre elles
10 ou une poulie à plusieurs gorges permettant d'effectuer plusieurs tours de cordage à l'intérieur de l'appareil.

On a représenté sur les figures 5 à 9 plusieurs variantes de réalisation de l'appareil de l'invention, toutes destinées à un accrochage fixe en hauteur, et qui diffèrent
15 les unes des autres par la forme des chapes et des flasques, par exemple ovale, circulaire ou lobée et qui diffèrent également par le nombre de ressorts 12 reliant élastiquement les chapes 6 aux flasques 5 et par leur positionnement.

Les flasques 5 présentent sur les figures 4 à 7 et 9 un
20 contour périphérique muni de lobes régulièrement espacés 21, ces lobes 21 pouvant présenter une fonction analogue à celle des pattes 14 précitées.

Sur les figures 5, 6 et 9 on a prévu deux ressorts 12, notamment pour pallier une rupture accidentelle d'un de ces
25 ressorts.

Sur la figure 5, les ressorts 12 sont disposés latéralement sur l'appareil de part et d'autre de la poulie 4 et orientés sensiblement dans une direction parallèle aux brins de cordage 3 qui sortent de l'appareil 1.

30 Sur la figure 6, les deux ressorts 12 sont fixés à une entretoise 11 qui sert également pour l'accrochage en hauteur, lesdits ressorts 12 étant reliés à leur autre extrémité à deux entretoises différentes 10 disposées symétriquement par rapport à un plan vertical passant par
35 l'axe 7 de l'appareil.

Sur la figure 9, les deux ressorts 12 sont disposés symétriquement par rapport à l'axe 7 et dans un plan vertical.

Les variantes de réalisation illustrées sur les figures 5 à 9, diffèrent essentiellement par la position et la forme des organes de butée destinés à pincer et à freiner le cordage 3 en cas de chute.

L'appareil illustré sur la figure 5 comporte deux organes de butée mobiles 22 destinés à remplir la même fonction que l'organe de butée 13 des figures 1 à 3.

Les organes mobiles de butée 22 sont disposés symétriquement par rapport à un plan vertical passant par l'axe 7, du côté opposé au côté de sortie du cordage 3 et ils sont articulés sur les flasques 5 à la périphérie de la poulie 4.

Les organes mobiles de butée 22 freinent le cordage 3 par pincement de celui-ci à l'intérieur de la gorge 8 de la poulie 4. Chaque organe de butée mobile 22 est actionné par pivotement contre le cordage 3 par l'intermédiaire d'un bras excentré 22a formant came dont le profil s'appuie contre une entretoise fixe 11 formant galet de came, lors du déplacement des flasques vers leur position active.

Les deux organes de butée mobiles 22 sont reliés par un ressort 23 à l'extrémité libre de leur bras respectif 22a afin de maintenir les organes de butée 22 en position escamotée pendant le fonctionnement normal de l'appareil 1.

Sur la figure 6, on a également prévu deux organes de butée mobiles 24 articulés sur les chapes 6 symétriquement par rapport à un plan vertical passant par l'axe 7. Les organes de butée mobiles 24 constituent une came dont l'extrémité libre vient s'enserrer entre un organe de butée fixe, par exemple une entretoise 10, et le cordage 3. Le freinage du cordage 3 s'effectue donc par pincement du cordage 3 entre l'extrémité de la came 24 et la gorge 8 de la poulie 4 suite au pivotement des flasques 5 et au glissement de l'organe de butée fixe formant galet de came 10 sur le profil de la came 24.

Les cames 24 sont disposées du côté opposé au côté de sortie du cordage 3 pour freiner le brin de cordage 3 opposé au brin de cordage 3 qui est directement relié à la charge ou à l'opérateur, ce qui permet d'améliorer le freinage du cordage 3 par frottement de celui-ci sur environ une demi circonférence dans la gorge de la poulie.

Bien entendu, il serait possible de disposer les cames 24 du même côté que le côté de sortie du cordage 3 pour freiner le brin de cordage 3 qui supporte directement la charge ou l'opérateur.

Dans les variantes de réalisation illustrées sur les figures 5 à 8, les organes de butée destinés au freinage du cordage 3 sont disposés extérieurement au cordage 3, contrairement au mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3.

Dans la variante de réalisation illustrée sur la figure 7, l'appareil comporte également deux organes de butée 25 mobiles et articulés sur les flasques 5 et qui constituent respectivement une came qui est apte à venir pincer le cordage 3 contre la gorge de la poulie suite au déplacement d'une partie de profil de came sur un organe de butée fixe formant galet de came, par exemple une entretoise 11, prévu entre les chapes 6.

Les cames 25 comportent en outre à leur extrémité libre un épaulement formant crochet 25a apte à venir en prise avec une butée prévue entre les chapes 6 et de préférence avec l'entretoise 11 formant galet de came, suite au déplacement des flasques 5 en position active, ce qui permet notamment de limiter le pincement du cordage 3 et d'éviter tout risque de cisaillement ou de détérioration de ce dernier.

Sur la figure 8, le freinage du cordage 3 est assuré par des organes de butée souples 26 constitués par exemple par un tronçon de câble, chaque organe de butée souple 26 étant relié à ses extrémités respectivement à une entretoise 10 de flasque et une entretoise 11 de chape.

L'organe de butée souple 26 suit le contour du cordage 3 partiellement le long de son passage sur la poulie 4, les

2180440

extrémités de cet organe de butée flexible 26 étant disposées sensiblement de part et d'autre de la poulie 4.

Le freinage du cordage 3 s'effectue donc par un pincement entre lesdits organes de butée souples 26 et la gorge 8 de la poulie 4. Ce pincement s'effectue d'ailleurs sur une plus grande partie de la circonférence de la poulie, par rapport aux variantes de réalisation illustrées précédemment.

Ces organes de butée souples 26 sont disposés sur la figure 8 symétriquement par rapport à un plan médian passant par l'axe 7.

Un fil rigide hélicoïdal formant racloir 35 est fixé à l'une de ses extrémités sur l'appareil 1 à la sortie de l'un des deux tronçons opposés de lien flexible 3, pour nettoyer ce dernier de toutes les saletés ou boues qui pourraient coincer le mécanisme de l'appareil.

Le fil 35 est coaxial avec ledit tronçon de lien flexible à nettoyer et son autre extrémité est libre.

Sur la figure 9, le freinage du cordage 3 s'effectue par l'intermédiaire de deux organes de butée mobiles 27 et 28 articulés à une extrémité respectivement sur les flasques 5 et les chapes 6, lesdits organes de butée mobiles 27 et 28 se présentant sous la forme de deux barres longitudinales reliées entre elles de manière articulée par une série d'anneaux parallèles 29.

A la sortie de la poulie 4, chaque brin opposé du cordage 3 est guidé latéralement et longitudinalement par lesdites barres 27 et 28 et passe à travers le trou central 30 des anneaux 29. Lorsque le flasque 5 se déplace vers une position active, les barres 27 et 28 restent sensiblement orientées dans la même direction, mais les anneaux 29 s'inclinent pour suivre le mouvement des barres 27 et freinent ainsi le cordage 3 au niveau de ses deux brins opposés.

On a représenté plus en détail les anneaux 29 sur les figures 10a et 10b. Les anneaux 29 comportent un trou central 30 à travers lequel passe le cordage 3 et présentent deux

pattes 31 qui font saillie à la périphérie de l'anneau 29 diamétralement par rapport au trou 30. Ces pattes 31 sont également percées d'un trou 31a d'axe perpendiculaire à l'axe du trou 30 pour la liaison articulée sur les deux barres 27 et 28.

Bien entendu l'appareil 1 de l'invention peut être accroché en hauteur autrement que par l'anneau d'accrochage 2, par exemple au niveau de l'axe central 7 de l'appareil. Ce type d'accrochage est particulièrement avantageux pour relever l'axe de rotation de la poulie 4 lorsque l'appareil doit être fixé par exemple sur un trépied au-dessus d'un accès à un réseau de canalisations souterrain.

Il est également possible de connecter l'une des extrémités du cordage 3 à un treuil pour monter ou descendre une charge ou un opérateur.

En variante, il est également possible d'ajouter entre les deux chapes une autre poulie, libre en rotation sur l'axe commun, et apte à recevoir un autre lien flexible dont l'une des extrémités est reliée au treuil précité et l'autre audit opérateur de manière à monter ou descendre cet opérateur indépendamment du lien flexible destiné à assurer sa sécurité.

On a représenté sur la figure 11 un appareil 1' de l'invention destiné à une utilisation à point d'accrochage courant sur un cordage 3.

Contrairement aux modes de réalisation décrits précédemment, le cordage 3 est ici accroché à une extrémité en hauteur et l'autre extrémité comporte un contrepoids (non représenté ici) destiné à assurer une tension prédéterminée dans le cordage 3.

A la sortie de l'appareil 1' les deux brins opposés de cordage 3 sont donc alignés et suivent un trajet légèrement sinueux à l'intérieur de cet appareil 1'.

L'anneau d'accrochage 2 est ici destiné à être accroché directement au harnais d'un opérateur qui entraîne avec lui lors de sa descente ou de son ascension l'appareil 1'.

Ce harnais peut également être directement accroché au niveau de l'axe commun 7, par exemple par l'intermédiaire d'une anse.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 11, le freinage d'un brin de cordage 3 s'effectue entre un étrier 32 en forme U dans lequel coulisser le cordage 3 à la sortie de la poulie 4 et un organe de butée mobile et cranté 33 articulé à une extrémité sur les chapes 6 et à l'autre extrémité sur un bras 34 lui-même articulé sur une patte 14 des flasques 5.

L'étrier 32 et l'organe de butée mobile 33 sont disposés de part et d'autre du cordage 3 à la sortie de la poulie 4 pour venir enserrer le cordage 3 en cas de chute de l'opérateur.

Les deux organes de butée mobiles 33 sont disposés symétriquement par rapport à un plan médian passant par l'axe 7 de la poulie 4.

L'appareil 1' est disposé horizontalement sur la figure 11, mais bien entendu il peut être orienté verticalement lors de son utilisation.

L'appareil 1' est particulièrement fiable du point de vue de la sécurité, lors de son utilisation à point d'accrochage courant, car même si l'opérateur s'accroche à l'appareil le freinage du cordage 3 est toujours opérationnel.

En outre, l'opérateur n'a pas besoin de supporter continuellement le poids de l'appareil 1', par exemple lorsque l'opérateur est en position stationnaire, car le poids de l'appareil engendre un freinage automatique de celui-ci sur le cordage 3.

Il est également possible d'utiliser conjointement les appareils 1 et 1' de l'invention pour doubler la sécurité d'un opérateur ou lors de la manipulation d'une charge.

Il suffit pour cela, lors de l'utilisation d'un appareil 1 de l'invention, de prévoir un second appareil 1' de l'invention monté de manière coulissante sur le brin de cordage opposé à celui qui est directement attaché à

l'opérateur ou à la charge et d'attacher ce second appareil l' également à l'opérateur ou à la charge.

5 Ainsi, si le brin de cordage directement relié à l'opérateur ou à la charge casse, le second appareil l' empêche la chute de l'opérateur ou de la charge en freinant sur le brin opposé du cordage qui a été bloqué au niveau de l'appareil 1 accroché en hauteur grâce au freinage dans les deux sens de celui-ci.

10 En effet, le blocage du brin de cordage opposé, dans le cas de la rupture du brin directement lié à l'opérateur ou à la charge, s'effectue grâce au contrepoids qui lui est rattaché.

15 Le contrepoids peut être avantageusement mobile et comporter un moyen de freinage pour maintenir le contrepoids en position sur le cordage en l'absence de sollicitation forcée externe.

20 Par exemple, lorsque le contrepoids vient en butée contre l'appareil de l'invention ou se coince dans des échafaudages dans lesquels évolue l'opérateur relié à l'appareil de l'invention, le contrepoids mobile permet à l'opérateur de poursuivre sa descente ou son ascension.

25 Ce moyen de freinage peut être constitué par exemple par un tube interne de diamètre légèrement inférieur au cordage utilisé ou par un organe susceptible d'exercer une pression prédéterminée sur le cordage.

30 Le contrepoids peut présenter une forme ovoïde ou hémisphérique et comporter un revêtement externe élastique pour l'amortissement des chocs, par exemple en matière mousse, pour protéger l'utilisateur d'un choc éventuel avec le contrepoids.

On peut également prévoir un contrepoids à masse variable comportant une enceinte interne que l'on peut remplir avec un fluide ou une matière solide, tel que de l'eau ou du sable.

35 Bien entendu, l'appareil de l'invention peut utiliser un mouflage pour démultiplier les forces appliquées sur le cordage.

Par exemple, la petite poulie 9 de la variante illustrée sur la figure 9 peut servir pour un tel mouflage.

Il est également possible de prévoir un appareil unique comportant un système d'indexage constitué par les entretoises 10 et 11 précitées et permettant d'adapter cet
5 appareil pour une utilisation à point d'accrochage courant ou fixe, en déplaçant les organes de butée destinés au freinage du cordage, ainsi que les organes de guidage du cordage à la sortie de l'appareil.

10 Nous allons maintenant brièvement décrire le fonctionnement de l'appareil 1 de l'insertion en référence aux figures 1 à 4.

En cas de chute, par exemple d'un opérateur, une sollicitation F est exercée sur le brin de cordage 3 qui lui
15 est directement relié, ce qui provoque une accélération du déroulement du cordage 3 et, par suite du contact frottant entre la gorge 8 de la poulie 4 et le cordage 3, une accélération de la rotation de la poulie 4.

Lorsque la force centrifuge exercée sur les cliquets 16
20 par la rotation de la poulie 4, dépasse une valeur de seuil prédéterminée fonction de la raideur des ressorts 17, les cliquets viennent en butée dans les crans 18, ce qui bloque en rotation relative les flasques 5 et la poulie 4.

L'entraînement de la poulie 4 par le déroulement du
25 cordage 3 se transmet alors aux flasques 5 qui pivotent, contre l'action de rappel du ressort 12, et viennent pincer un tronçon de cordage 3 entre l'organe de butée 13 et une entretoise 11.

Le cordage 3 est alors freiné dans un temps extrêmement
30 court.

Le déblocage de l'appareil de l'invention est automatique dès que la sollicitation F est supprimée, grâce au rappel élastique du ressort 12.

Le fonctionnement de l'appareil 1' de l'invention est
35 maintenant décrit en référence à la figure 11.

En cas de chute, l'appareil 1' est entraîné rapidement vers le bas, ce qui accélère la vitesse de roulement de la

poulie 4 sur le cordage 3 et provoque de la même manière le blocage relatif des flasques 5 et de la poulie 4 et le freinage sur un trançon de cordage 3.

Le déblocage s'effectue également automatiquement en supprimant la sollicitat^oin exercée sur l'appareil 1'.

Bien que la présente invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'il n'est nullement limité qu'on peut lui apporter de nombreuses variantes et modifications sans pour autant sortir de son cadre ni de son esprit.

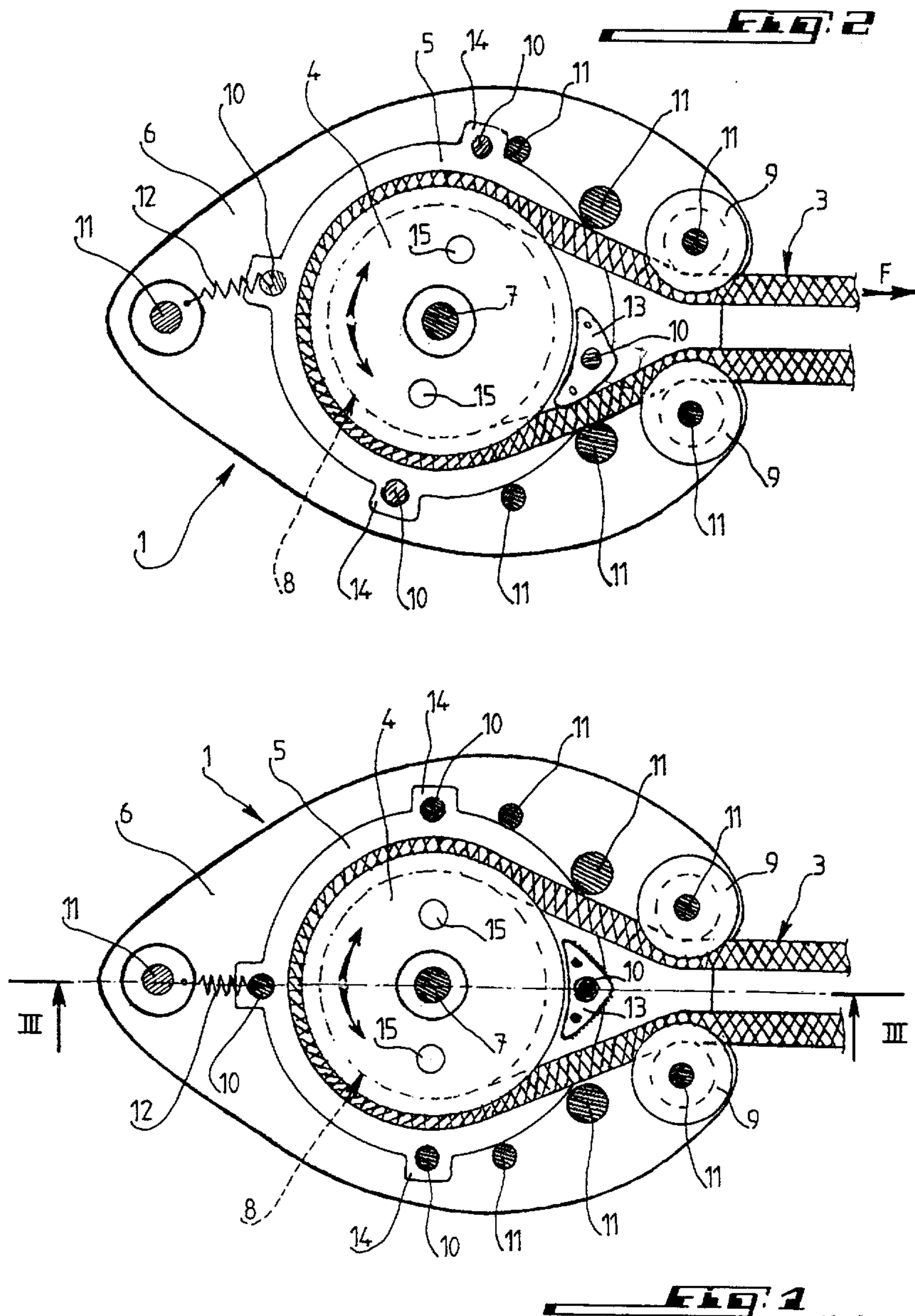
Revendications

1. Appareil de sécurité anti-chute comprenant
 - un châssis composé d'au moins une chape (6);
 - un organe de butée fixe (11) attaché de manière fixe à la chape (6);
 - un axe central (7) attaché de manière fixe à une surface interne du châssis;
 - au moins un flasque mobile (5) équipé d'un organe de butée mobile (13) et supporté de manière pivotante par l'axe central (7);
 - une poulie à gorge circulaire (4) pour recevoir un lien flexible (3) et supporté de manière rotative par l'axe central (7), où le lien flexible (3) passe entre l'organe de butée fixe (11) et l'organe de butée mobile (13), et où le flasque mobile (5) comporte des crans (18a), et où la poulie à gorge circulaire (4) comporte au moins deux cliquets (16) attachés de manière pivotante à au moins un axe décentré (15) étant intégralement attaché à la poulie à gorge circulaire (4), et où en excédant une valeur seuil de vitesse de rotation de la poulie à gorge circulaire (4), les cliquets (16) entraînent les crans (18a), provoquant une rotation du flasque mobile (5) vers une position active serrant le lien flexible (3) par l'organe de butée mobile (13), et où le flasque mobile (5) demeure dans une position de repos lorsque la vitesse de rotation de la poulie à gorge circulaire (4) est inférieure à la valeur seuil de la vitesse de rotation de la poulie (4).
2. Appareil selon la revendication 1, dans lequel le flasque (5) est ramené vers la position de repos par des moyens élastiques de rappel engendrés par des ressorts (12) joignant le châssis au flasque mobile (5).
3. Appareil selon la revendication 1, dans lequel deux flasques (5) sont interdépendants et espacés par des entretoises (10), et où la poulie (4) est située entre les deux flasques (5).
4. Appareil selon la revendication 1, dans lequel l'organe de butée mobile (13) et l'organe de butée fixe (11) enserrant et pincent le lien flexible (3) afin de freiner le lien lorsque le flasque (5) est déplacé vers la position active.
5. Appareil selon la revendication 1, dans lequel l'organe de butée mobile (22, 24, 25, 26) s'appuie sur l'organe de butée fixe (11) au moment où le flasque mobile (5) entre en position active, et dans lequel un déplacement du flasque mobile (5) provoque un déplacement de l'organe de butée mobile et pince le lien flexible entre la poulie à gorge circulaire et l'organe de butée mobile.
6. Appareil selon la revendication 1, comprenant en outre des moyens limiteurs (11, 14, 25a) pour régler la position active.
7. Appareil selon la revendication 1, comprenant en outre des moyens de guidage (9) montés sur le châssis de l'appareil (1) et disposé à une sortie du lien flexible afin de donner au dit lien flexible une forme en U.

8. Appareil selon la revendication 7, dans lequel l'appareil (1,1') comporte un système d'indexage afin d'adapter l'appareil (1,1') pour une utilisation avec un point d'accrochage courant ou un point d'accrochage fixe, en changeant lesdits organes de butée et lesdits moyens de guidage appartenant à une gamme de modules de forme et de tailles prédéterminées.
9. Appareil selon la revendication 1, dans lequel un contrepoids est attaché à l'une des extrémités du lien flexible et comporte un moyen de freinage afin de maintenir le contrepoids lorsque le lien flexible est déchargé.
10. Un appareil de sécurité anti-chute comprenant;
 - un châssis doté d'une surface interne et comportant au moins une chape;
 - un organe de butée fixe attaché de manière fixe au châssis;
 - un axe central supporté sur la surface interne;
 - une poulie à gorge circulaire pour recevoir un lien flexible et supporté de manière libre par l'axe central;
 - un flasque mobile doté d'une face interne et supporté de manière pivotante par l'axe central, où le flasque mobile est doté d'un organe de butée attaché de manière fixe au flasque mobile;
 - des moyens de blocage étant formés sur la face interne de ladite poulie et sur la face interne dudit flasque afin de permettre sélectivement une rotation de ladite poulie couplé avec ledit flasque, où les moyens de blocage comportent:
 - des crans ménagés sur le flasque mobile;
 - un axe décentré sur la poulie;
 - au moins deux cliquets ménagés sur ladite poulie à gorge circulaire et disposés sur ledit axe décentré et construits intégralement avec la poulie à gorge circulaire de façon à permettre un fonctionnement automatique de l'appareil de sécurité anti-chute dans les deux directions pour freiner et bloquer le lien flexible à l'aide de l'organe de butée fixe et l'organe de butée, où le lien flexible glisse dans une gorge centrale de ladite poulie à gorge circulaire lorsque le flasque mobile est en position de repos.
11. L'appareil selon la revendication 10, dans lequel l'organe de butée fixe se situe en position inférieure sur le châssis.
12. L'appareil selon la revendication 10, dans lequel le flasque mobile est ramené vers ladite position de repos du flasque mobile par un moyen élastique de rappel reliant ledit châssis au dit flasque mobile.
13. L'appareil selon la revendication 12, dans lequel le moyen élastique de rappel est fourni par de ressorts.

14. L'appareil selon la revendication 10, comprenant en outre un second flasque disposé de manière solidaire et espacé du flasque mobile, dans lequel la poulie à gorge circulaire est disposée entre les faces internes desdits flasques, les flasques étant mobiles en rotation par rapport au châssis.
15. L'appareil selon la revendication 14, dans lequel le second flasque est disposé espacé du flasque mobile par des entretoises.
16. L'appareil selon la revendication 10, dans lequel l'organe de butée du flasque mobile et la poulie à gorge circulaire sont dotés d'une surface crénelée et sont disposés en deux endroits d'un tronçon du lien flexible, afin de freiner le tronçon du lien flexible en l'enserrant, et en pinçant le tronçon du lien flexible au moment où le flasque mobile est entraîné vers l'une des deux positions actives.
17. L'appareil selon la revendication 10, dans lequel une partie de l'organe de butée fixe et l'organe de butée sont mobiles, et où l'autre partie de l'organe de butée fixe et de l'organe de butée est en position fixe sur un support respectif, et où la partie mobile s'appuie sur l'organe de butée fixe au moment du déplacement de chaque flasque mobile en position active, laquelle provoque un déplacement de l'organe de butée et un pincement de le tronçon du lien flexible permettant de freiner entre la gorge centrale de la poulie et ladite partie mobile.
18. L'appareil selon la revendication 17, dans lequel l'appareil comprend en outre des moyens limiteurs pour régler la position active de chaque flasque, ces moyens limiteurs pouvant être mis en oeuvre sur l'organe de butée et sur l'organe de butée fixe.
19. L'appareil selon la revendication 18, comprenant en outre un système d'indexage permettant de régler la position desdits organe de butée et organe de butée fixe, de façon à permettre une utilisation du même appareil dans les cas comportant un point d'accrochage fixe ou courant, lesdits organe de butée et organe de butée fixe appartenant à une gamme de modules de formes et de tailles prédéterminées, lesquels peuvent être adaptés sur le même appareil par l'intermédiaire dudit système d'indexage.
20. L'appareil selon la revendication 10, comprenant en outre des moyens de guidage montés sur le châssis à une ouverture de sortie de deux tronçons opposés de lien flexible, et lesdits moyens de guidage étant disposés du même côté de la poulie à gorge circulaire et où les moyens de guidage sont disposés près de la poulie à gorge circulaire afin de donner audit lien flexible une forme en U en cas d'utilisation à un point d'accrochage fixe.

21. L'appareil selon la revendication 20, comprenant en outre un système d'indexage permettant de régler la position desdits moyens de guidage, de façon à permettre une utilisation du même appareil dans les cas comportant un point d'accrochage fixe ou courant; lesdits moyens de guidage appartenant à une gamme de modules de formes et de tailles prédéterminées lesquels peuvent être adaptés sur le même appareil par l'intermédiaire dudit système d'indexage.
22. L'appareil selon la revendication 10, comprenant en outre:
un contrepoids attaché à l'une ou l'autre extrémité du lien flexible et comportant un moyen de freinage afin de maintenir le contrepoids en position sur le lien flexible en l'absence de sollicitation forcée externe.



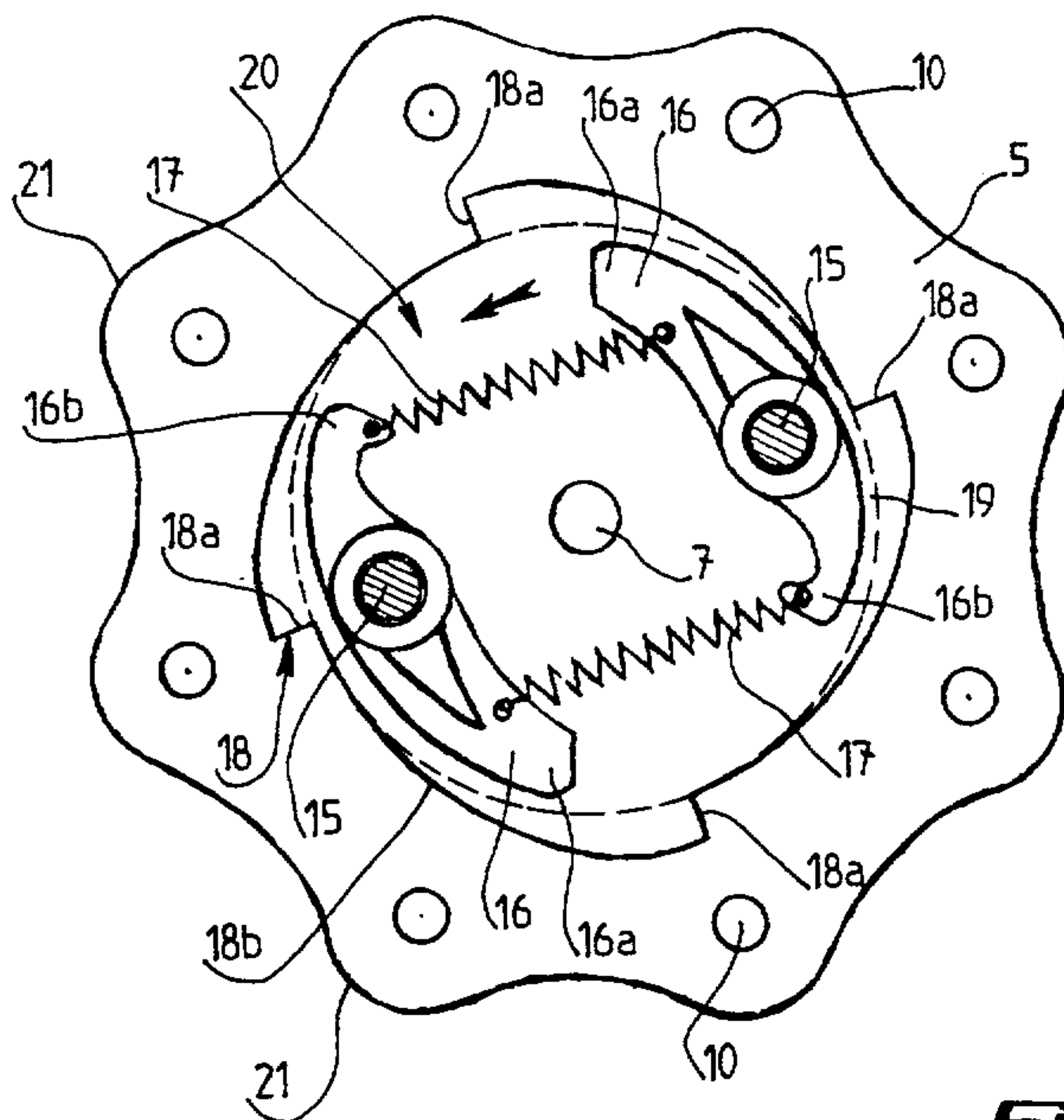


FIG. 4

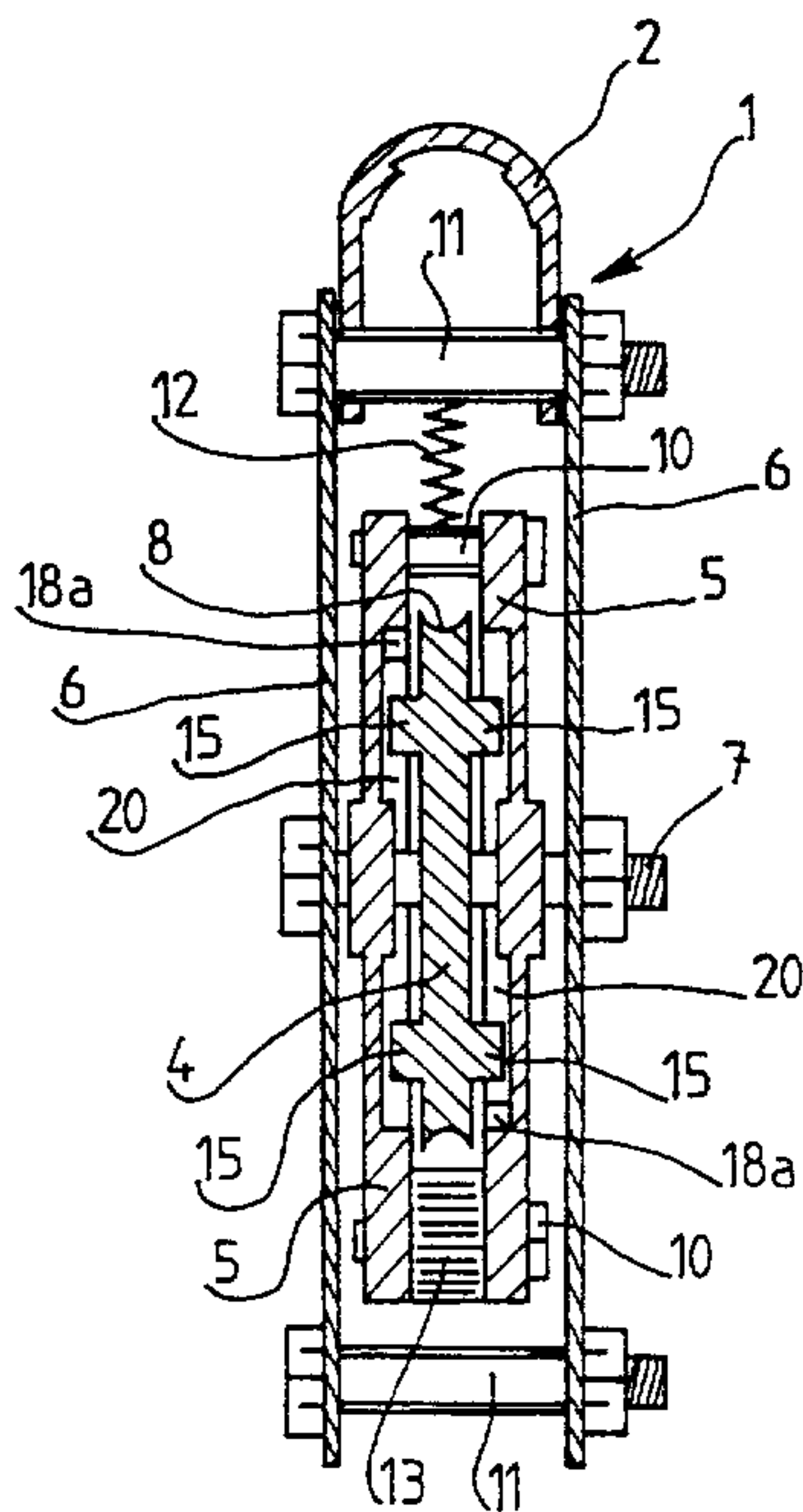


FIG. 3

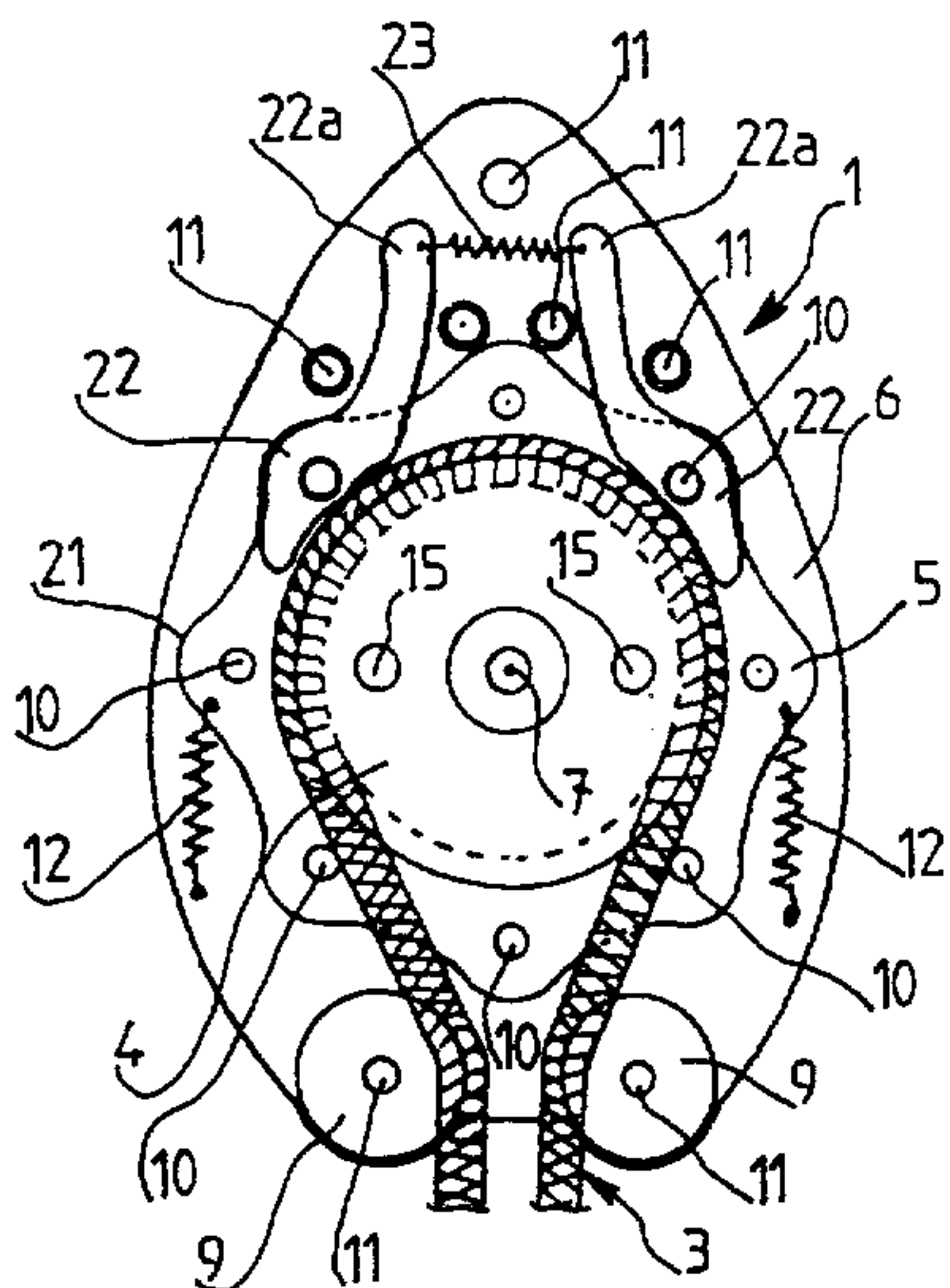


FIG. 5

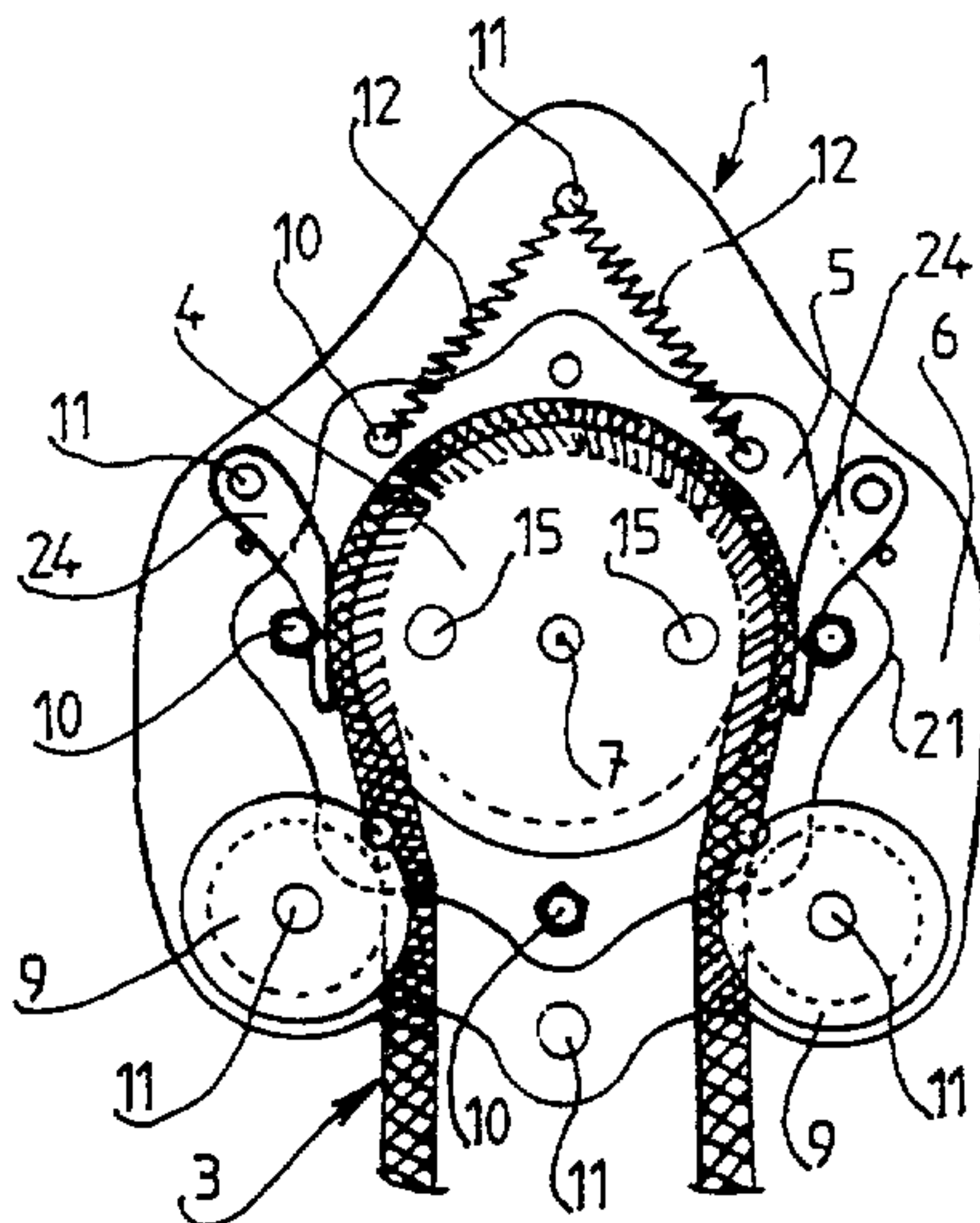


FIG. 6

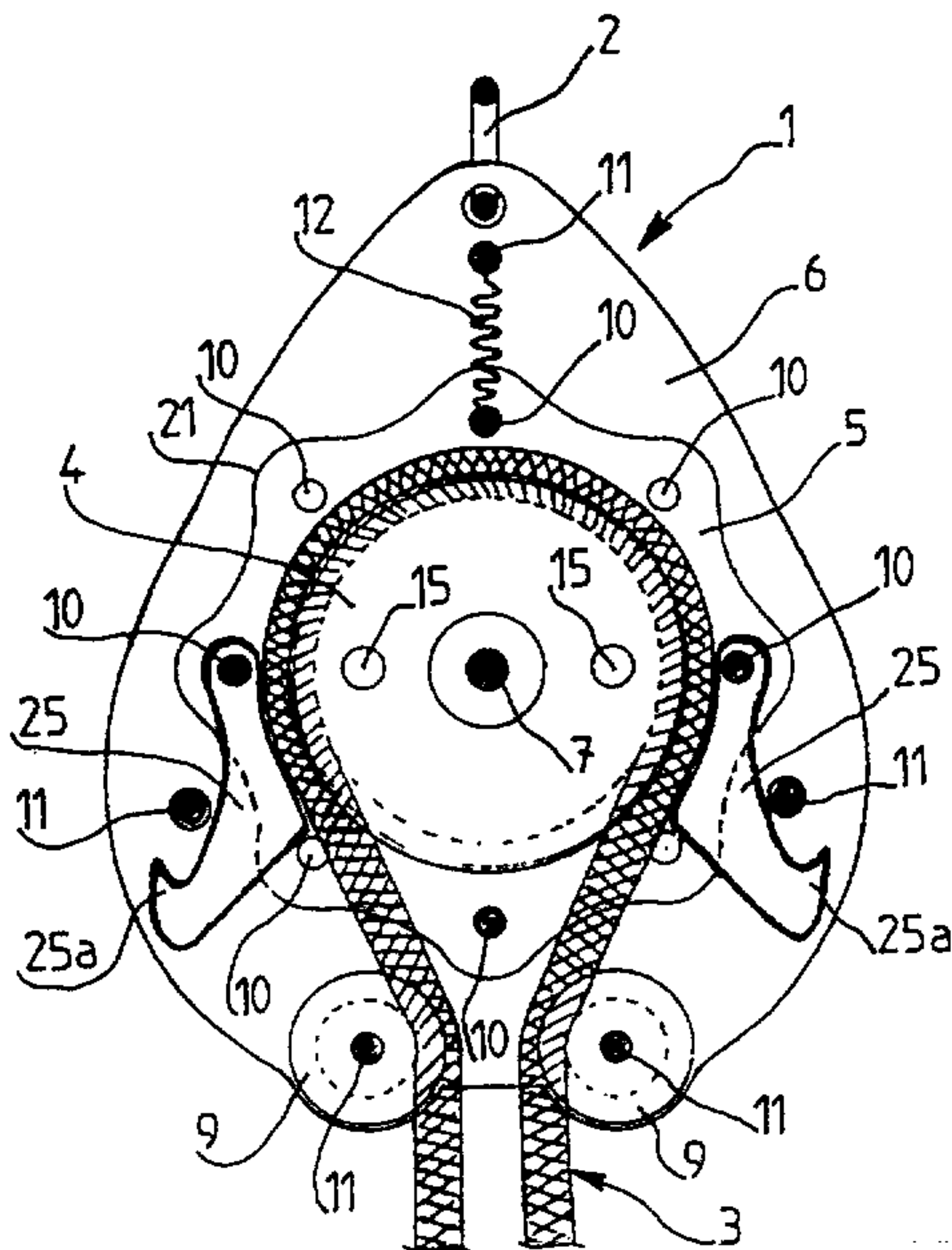


FIG. 7

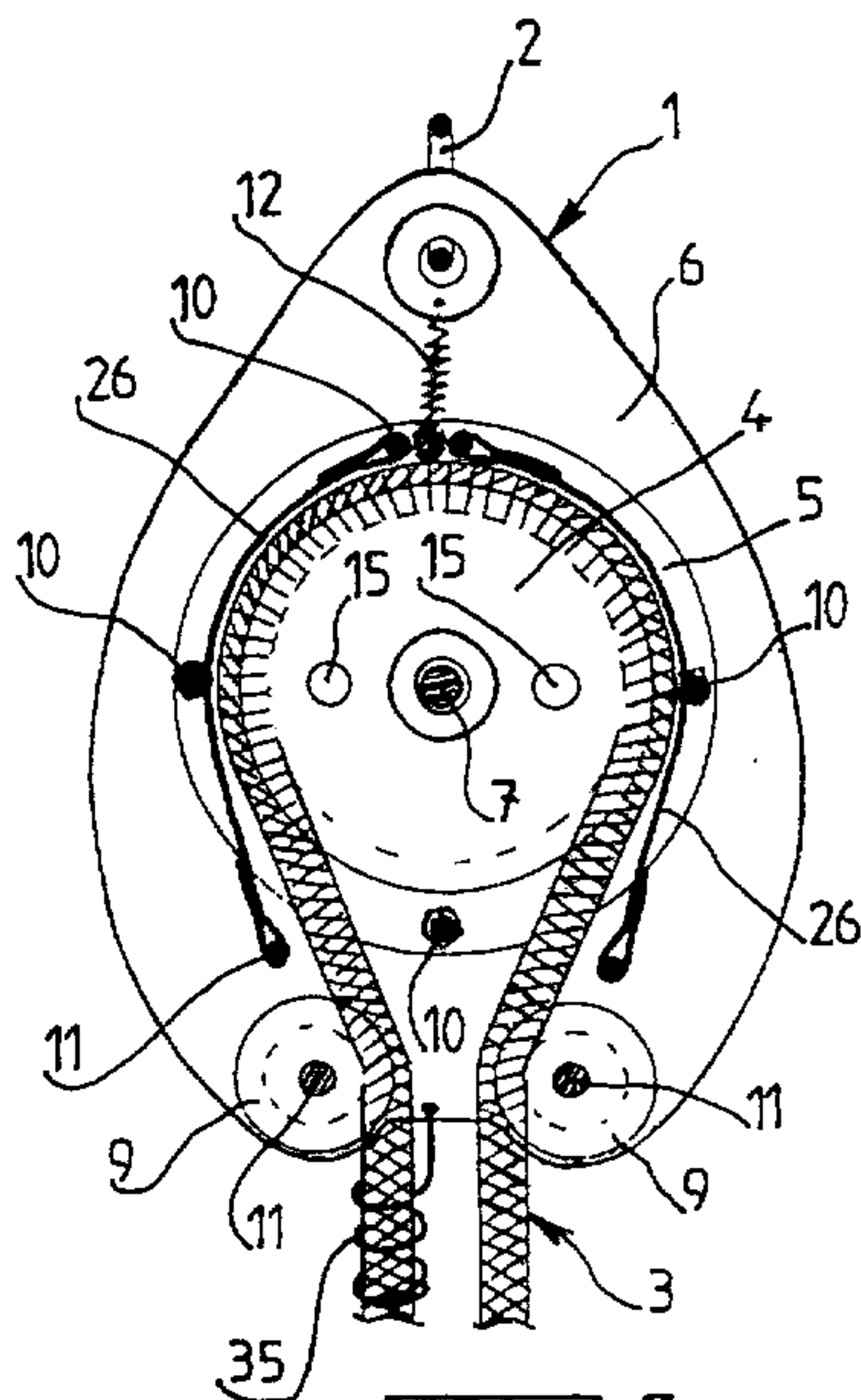


FIG. 8

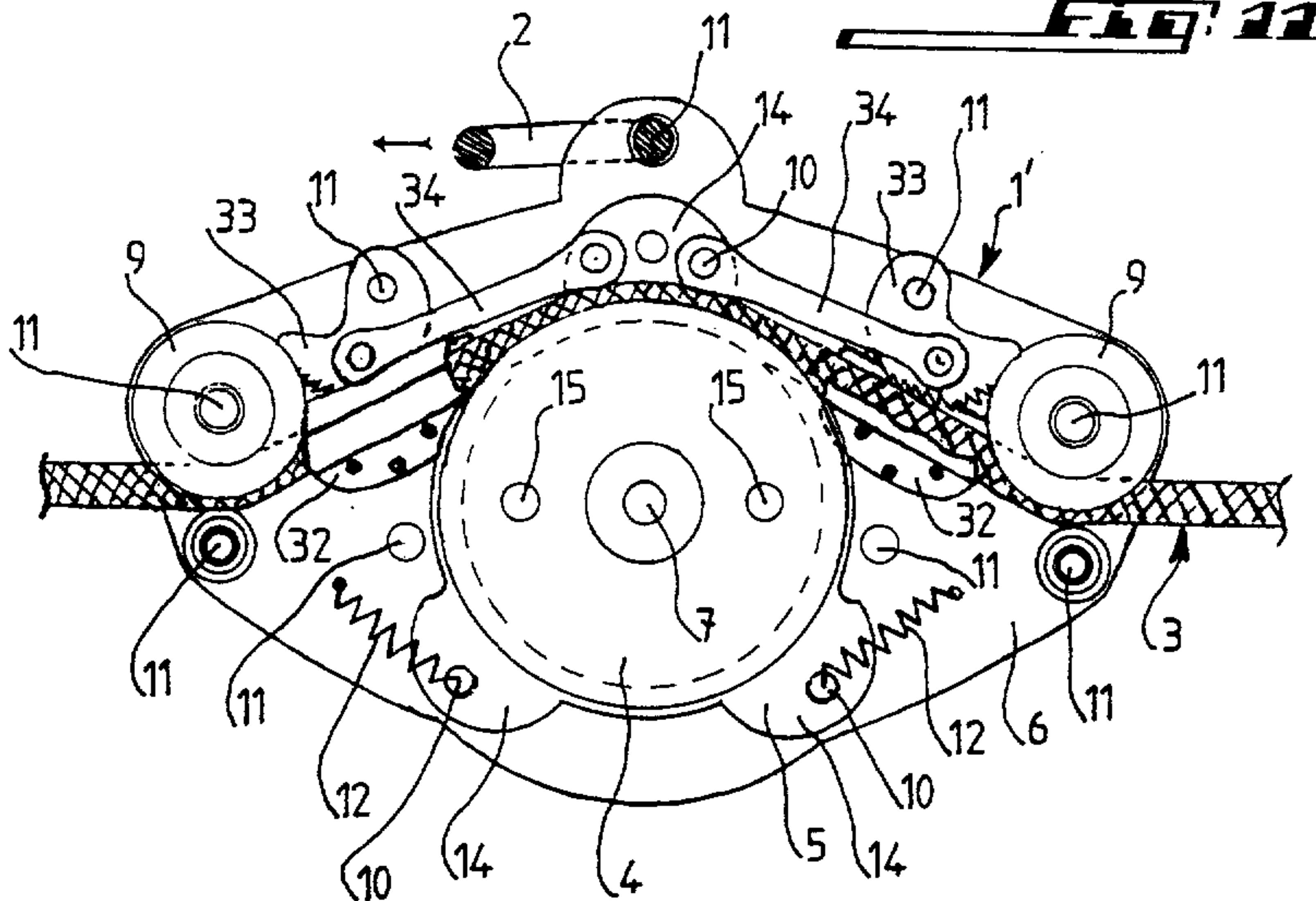


FIG. 9

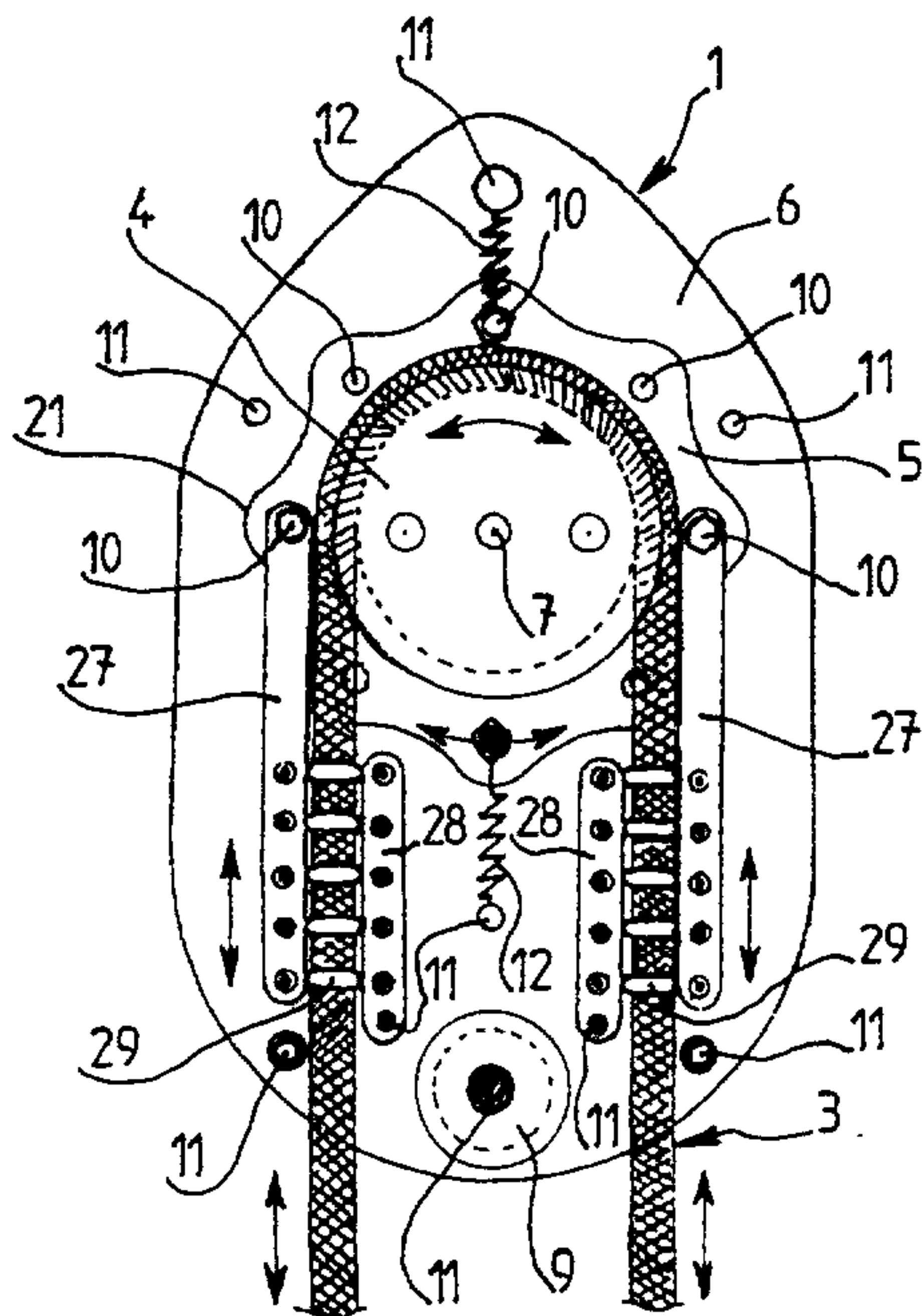


FIG. 10 b

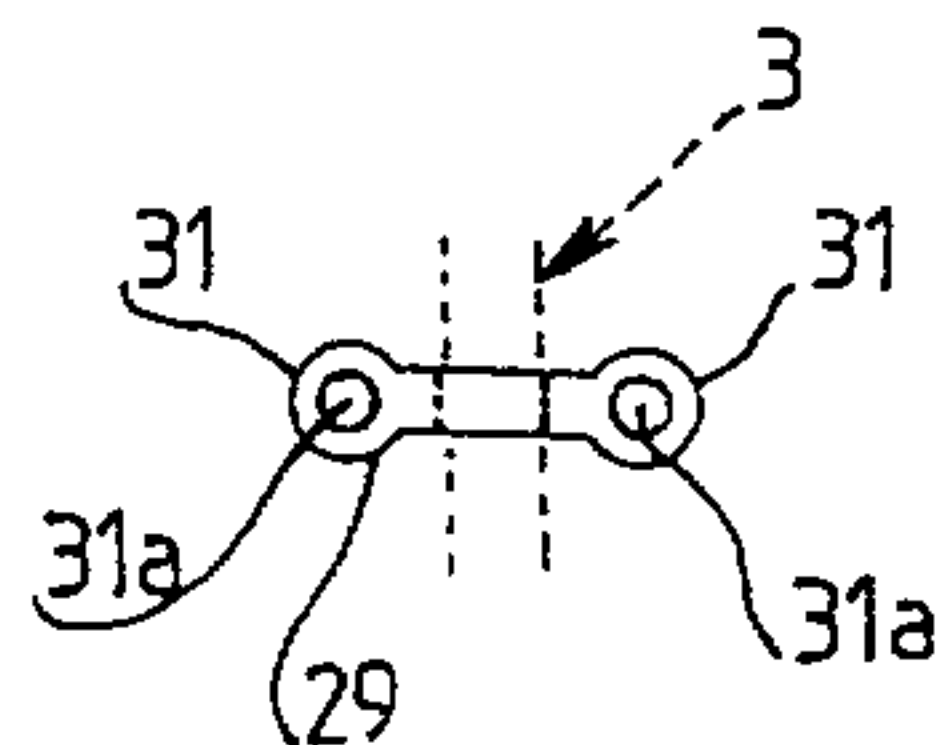
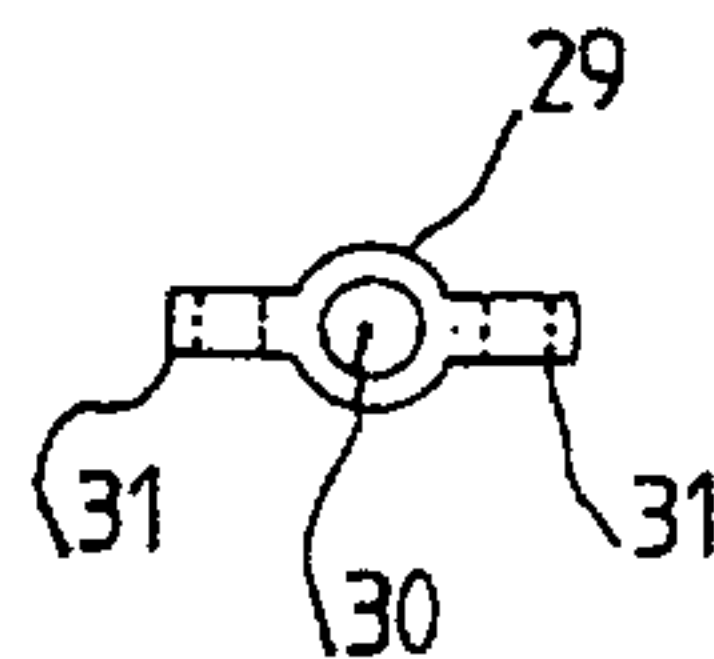


FIG. 10 a

