

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 155 217
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
23.09.87

(51)

Int. Cl.⁴: **B 66 D 3/10, B 66 C 15/02**

(21)

Numéro de dépôt: **85400486.8**

(22)

Date de dépôt: **13.03.85**

(54)

Dispositif de sécurité d'un appareil de levage d'une charge.

(30)

Priorité: **16.03.84 FR 8404054**

(43)

Date de publication de la demande:
18.09.85 Bulletin 85/38

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
23.09.87 Bulletin 87/39

(84)

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(56)

Documents cités:
FR-A-2 359 780
GB-A-2 110 633
US-A-2 780 318

(73)

Titulaire: **NOVATOME, La Boursidière R.N. 186,
F-92357 Le Plessis Robinson (FR)**

(72)

Inventeur: **Blaive, Daniel, 12 route de Belleville,
F-91190 Gif sur Yvette (FR)**
Inventeur: **Chopinot, Eric, 27 rue Louis Pasteur,
F-91310 Laville S/Orge (FR)**

(74)

Mandataire: **Polus, Camille, c/o Cabinet Lavoix 2,
Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09
(FR)**

EP 0 155 217 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un dispositif de sécurité pour un appareil de levage d'une charge comportant au moins un treuil dont la poulie est une poulie à chaîne.

5 Dans l'exploitation des centrales nucléaires, telles que les centrales nucléaires comportant un réacteur à neutrons rapides, on utilise des appareils de levage pour le transport d'éléments de masse importante à l'intérieur de la centrale nucléaire.

10 On utilise en particulier des appareils de levage comportant des treuils ayant des poulies à chaîne pour le transport des assemblages combustibles au cours des opérations de chargement et de déchargement du réacteur.

De tels appareils de levage comportent généralement deux treuils munis de poulies à chaîne sur lesquelles passent les deux brins verticaux d'une chaîne, à la partie supérieure de leur parcours. La chaîne est renvoyée à la partie inférieure de son parcours par une poulie à chaîne montée rotative autour d'un axe horizontal dans une moufle sur laquelle est accrochée la charge.

15 Le fonctionnement de ces appareils est généralement satisfaisant puisqu'il ne se produit pas de glissement entre la chaîne et les poulies et qu'on utilise deux treuils dont un seul est suffisant pour assurer les déplacements verticaux de la charge. En cas de panne de l'un des treuils, le second peut assurer à lui seul un fonctionnement correct du dispositif.

20 Cependant, un tel appareil de levage ne peut permettre d'éviter une chute de la charge, dans le cas d'une rupture d'un des brins de la chaîne. De telles chutes peuvent avoir des conséquences particulièrement graves dans le cas de la manutention de charges fragiles et de grande masse, telles que des assemblages combustibles, dans une centrale nucléaire.

25 On a proposé des dispositifs permettant d'éviter une chute de la charge en cas de rupture de la chaîne ou de limiter les conséquences de cette chute. Cependant, ces dispositifs de sécurité ne présentent pas une grande fiabilité et entraînent souvent des arrêts intempestifs, pendant le fonctionnement normal du dispositif de levage, alors qu'il n'y a pas eu de rupture de la chaîne. De tels arrêts peuvent intervenir lors de variations de tension de la chaîne, au moment du soulèvement de la charge ou au contraire lors de la dépose de celle-ci.

30 On a par exemple proposé, dans le US-A-2 780 318, un dispositif de sécurité comportant des galets de coïncement disposés à l'intérieur d'une poulie qui permettent de réaliser le blocage de l'élément flexible passant sur la poulie, par exemple un câble, si cet élément vient à se rompre. Le fonctionnement de ce dispositif par force centrifuge ne permet cependant pas d'assurer un déclenchement du blocage en un temps très court et en évitant tout risque d'actionnement intempestif.

35 Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de sécurité d'un appareil de levage d'une charge comportant au moins un treuil dont la poulie est une poulie à chaîne, une chaîne de levage renvoyée à la partie inférieure de son parcours par une seconde poulie à chaîne montée rotative autour d'un axe horizontal dans le corps d'une moufle sur laquelle est accrochée la charge et un moyen de reprise du brin vertical de la chaîne opposé au brin joignant le treuil à la seconde poulie, le dispositif de sécurité comportant au moins un galet de coïncement de la seconde poulie par rapport au corps de la moufle disposé à l'intérieur de la poulie et mobile entre une position hors service, la poulie étant alors libre de tourner dans le corps de la moufle pour le déplacement de la charge, et une position de service où la poulie est bloquée en rotation dans la moufle, ce dispositif de sécurité étant d'une grande fiabilité et en particulier permettant d'éviter des arrêts intempestifs de l'appareil de levage, en l'absence d'une rupture effective de la chaîne.

40 Dans ce but, le galet de coïncement, disposé dans un logement d'un support solidaire du corps de la moufle, à l'intérieur de la poulie, et poussé vers la surface interne de la poulie par un ressort, est actionné par un ensemble de commande comprenant au moins un capteur de charge sur lequel s'applique le poids de la charge en marche normale du treuil par l'intermédiaire des brins de la chaîne et qui est libéré de cette charge en cas de rupture de l'un des brins de la chaîne, et un bras articulé associé à au moins un électro-aimant dont l'alimentation est commandée par le capteur de charge maintenant le galet en position de retrait par rapport à la surface interne de la poulie quand il est alimenté, le capteur de charge déclenchant la coupure de l'alimentation de l'électro-aimant et le blocage de la poulie de la moufle lorsque la libération de la charge correspond effectivement à une rupture d'un des brins de la chaîne, la charge étant alors accrochée au brin restant.

45 Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation d'un dispositif de sécurité suivant l'invention dans le cas d'un appareil de levage à deux treuils.

50 La figure 1 représente une vue en élévation avec coupe partielle d'un appareil de levage muni d'un dispositif de sécurité suivant l'invention.

Les figures 2a et 2b représentent une vue en coupe d'une variante de réalisation du moyen de blocage d'un dispositif de sécurité suivant l'invention, dans sa position pendant la marche normale de l'appareil de levage.

60 Les figures 2c et 2d sont des vues en coupe du moyen de blocage du dispositif de sécurité suivant l'invention, après rupture d'une chaîne.

La figure 3 est un schéma de la partie électronique de l'ensemble de commande d'un dispositif de sécurité tel que représenté aux figures 1, 2a à 2d.

65 La figure 4 est une vue simplifiée de l'ensemble de commande moyen de blocage de la poulie du dispositif représenté aux figures 2a à 2d.

Sur la figure 1, on voit un appareil de levage comportant deux treuils 1 et 2 dont les poulies sont des poulies à chaîne et dont le dispositif de motorisation n'a pas été représenté. Les poulies des treuils 1 et 2 sont montées rotatives autour de leur axe horizontal dans des paliers 3 et 4 respectivement, eux-mêmes fixés sur des socles de support 5 et 6. Les socles 5 et 6 reposent sur une surface d'appui supérieure 10 par l'intermédiaire d'articulations à axe horizontal 11 et 12 et d'ensembles d'appui constitués par un amortisseur 13 (ou 14) et une cellule de pesée 15 (ou 16).

Une chaîne 18 dont le brin 18a engrène avec la poulie du treuil 1 et le brin 18b avec la poulie du treuil 2 supporte la moufle 19 sur laquelle est accrochée la charge 20.

La moufle 19 comporte un corps 21 à l'intérieur duquel est montée une poulie à chaîne 24, à l'intérieur d'un logement 22 dans lequel débouchent les puits 25 et 27 de passage de la chaîne 18. La poulie 22 est montée rotative autour d'un axe horizontal dans le corps de moufle 21 grâce à son arbre central 23 monté à ses extrémités dans des paliers portés par le corps de moufle 21. Entre sa jante 24 usinée extérieurement pour engrèner avec la chaîne 18 et son arbre central 23, la poulie comporte deux joues usinées en creux sur chacune de ses faces dont l'une est visible sur la figure 1.

A l'intérieur de chacune de ces joues pénètre l'extrémité du support d'un moyen de blocage du dispositif de sécurité. Sur la figure 1, on voit le support 26a de l'un des deux moyens de blocage du dispositif de sécurité. Le support est fixé rigidement sur le corps de moufle 21, à son extrémité opposée à celle pénétrant dans la joue de la poulie 24. Le support 26a est de forme globalement cylindrique et comporte un évidement 28a ménageant entre le support 26a et la surface intérieure de la jante de la poulie 24 un espace en forme de coin. Le support 26a monté de façon coaxiale à l'arbre 23 de la poulie 24 est percé à sa partie centrale d'un alésage d'un diamètre supérieur au diamètre de l'arbre 23. Le diamètre extérieur du support 26a est inférieur au diamètre intérieur de la jante de la poulie 24, si bien que celle-ci peut tourner librement autour du support 26a solidaire du corps de moufle 21.

Sur l'autre face de la poulie 24 qui n'est pas visible sur la figure 1, un second support 26b est monté de la même façon que le support 26a à l'intérieur de la joue correspondante de la poulie 24. Ce support 26b d'une forme globalement cylindrique est usiné pour constituer une ouverture 28b ménageant un espace en forme de coin entre le support 26b et la surface intérieure de la jante 24. Cependant, l'ouverture 28b est usinée de façon que la surface en forme de coin correspondante soit dirigée dans le sens opposé à la surface en forme de coin limitée par l'ouverture 28a du support 26a. On a représenté en pointillés sur la figure 1, le contour de cette ouverture 28b symétrique de l'ouverture 28 par rapport à un plan vertical perpendiculaire au plan de la figure 1 passant par l'axe de rotation de la poulie 24.

A l'intérieur des espaces en forme de coin limités par les ouvertures 28a et 28b est disposé un galet de coïncement 30a (ou 30b). Ce galet de coïncement est repoussé vers l'angle de l'espace en forme de coin par un ressort 31a (ou 31b).

Pendant la marche normale de l'appareil de levage, les galets de coïncement 30a et 30b sont maintenus en position arrière contre l'effet du ressort, par un bras articulé 32 en deux parties dont une extrémité est reliée de façon articulée à une tige 33 elle-même solidaire du noyau plongeur 34 d'un électro-aimant 35. Lorsque l'électro-aimant 35 est alimenté, le noyau plongeur 34 est en position haute comme représenté sur la figure 1 et dans ce cas le bras 32, monté librement rotatif par l'intermédiaire de deux bagues 37 sur l'arbre 23 de la poulie 24, est dans une position telle que représentée sur la figure 1 où ses extrémités munies de doigts 38 repoussent en position arrière les galets 30a (et 30b). Lorsque le courant d'alimentation de l'électro-aimant 35 est coupé, le noyau 34 et la tige 33 sont repoussés en partie basse par un ressort 36, ce qui provoque le recul des deux parties du bras 32 et des doigts 38 qui libèrent alors les galets 30. Les galets 30 sont repoussés vers l'angle de l'espace en forme de coin correspondant par les ressorts 31. Il y a alors blocage de la poulie 24 en rotation, par coïncement des galets 30 dans l'espace en forme de coin.

On peut noter que la poulie 24 est bloquée en rotation dans les deux sens, le galet 30a la bloquant dans le sens de la flèche 39 et le galet 30b dans le sens inverse.

La charge 20 est fixée à la partie inférieure 40 du corps 21 de la moufle 19, cette partie inférieure 40 étant elle-même fixée sur la partie du corps de vérin portant la poulie 24, par l'intermédiaire de fixations à ressort 41 permettant une certaine protection de l'appareil de levage. Pendant le fonctionnement normal de l'appareil de levage, la charge est entièrement supportée par la chaîne 18, par l'intermédiaire de la poulie 24 et de la moufle 19. Le poids de la charge est transmis par la chaîne 18 aux treuils 1 et 2, à leurs supports 5 et 6 et aux cellules de pesée 15 et 16.

En cas de rupture de l'un des brins 18a ou 18b de la chaîne 18, l'une des cellules de pesée (15 dans le cas d'une rupture du brin 18a et 16 dans le cas d'une rupture du brin 18b de la chaîne) enregistre donc une chute brutale de la charge mesurée. On utilise cette modification brutale de la charge mesurée par les cellules de pesée pour commander la coupure de l'alimentation de l'électro-aimant 35 et donc le blocage en rotation de la poulie 24.

Lorsque la poulie 24 est bloquée en rotation, la chute de la charge ne peut se produire puisque la chaîne 18 reste engrénée sur la poulie 24 qui est elle-même bloquée en rotation. La moufle 19 et la charge se mettent donc en biais par rapport à leur position normale mais restent accrochées au brin de la chaîne non rompu. En utilisant le treuil sur lequel passe ce brin non rompu, on peut venir reposer la charge à vitesse normale.

Les galets de coïncement 30a et 30b étant libérés simultanément, la poulie 24 est bloquée en rotation dans les deux sens, si bien que la charge est maintenue aussi bien dans le cas d'une rupture du brin 18a de la chaîne que dans le cas d'une rupture du brin 18b.

On va maintenant décrire en se référant aux figures 2a à 2d, une variante de réalisation du moyen de blocage du dispositif de sécurité suivant l'invention.

Sur les figures 2a et 2b on voit deux coupes par des plans parallèles aux joues de la poulie 44 et symétriques par rapport au plan médian de la poulie, montrant les deux parties du moyen de blocage du dispositif de sécurité. Ce dispositif de blocage comporte deux supports 46a et 46b disposés de part et d'autre de la poulie 44 et ayant leur extrémité à l'intérieur des joues de cette poulie. Les supports 46a et 46b sont fixés sur le corps de moufle 45 par leur partie 47 de forme tubulaire comportant des fentes 48 pour le débattement de l'ensemble d'actionnement 50.

Les supports 46a et 46b comportent dans l'exemple de réalisation quatre évidements 49 ménageant entre leur surface et la surface interne de la jante de la poulie 44, un espace en forme de coin à l'intérieur duquel est disposé un galet 52 repoussé vers l'angle de l'espace en forme de coin par un ressort 51 placé dans un logement prévu dans le support 46. Le moyen d'actionnement 50 du dispositif de blocage est monté librement rotatif sur l'arbre 43 de la poulie 44. Ce moyen d'actionnement est articulé sur la tige 53 solidaire du noyau 54 d'un électro-aimant 55. L'autre partie du moyen d'actionnement 50 visible sur la figure 2b est également montée articulée par rapport à la tige 53 de l'électro-aimant 55.

Les évidements 49 des supports 46a et 46b sont disposés de façon opposée pour réaliser le blocage de la poulie 44 dans un sens et dans l'autre et les deux parties 50a et 50b du moyen d'actionnement du dispositif de blocage comportent des doigts 50c en position inversée pour maintenir les galets 52 contre l'action des ressorts 51, lorsque l'électro-aimant 55 est alimenté, comme il est visible sur les figures 2a et 2b. Dans cette position, les galets 52 sont maintenus de façon qu'il existe un jeu entre la surface intérieure de la jante de la poulie 24 et ces galets. La poulie, 24 peut alors tourner librement dans le corps de la moufle 45 pour le fonctionnement normal de l'appareil de levage de la charge.

Lorsque l'alimentation de l'électro-aimant est coupée, la tige 53 et le noyau 54 sont rappelés dans leur position représentée aux figures 2c et 2d, par le ressort 56. Le moyen d'actionnement 50 vient alors dans une position où les galets 52 sont libérés et repoussés par les ressorts 51 vers l'angle de l'espace en forme de coin.

On voit sur les figures 2c et 2d, que la poulie 44 est alors bloquée en rotation dans les deux sens, ce qui permet de maintenir la moufle 45 et la charge qui lui est fixée aussi bien dans le cas de la rupture du brin 58a (figure 2c) que dans le cas de la rupture du brin 58b de la chaîne (figure 2d).

Pour éviter un fonctionnement intempestif du dispositif de sécurité entraînant un blocage de la poulie de la moufle, il est nécessaire de disposer d'un ensemble de commande comportant les cellules de pesée (telles que 15 et 16) disposées sous les treuils 1 et 2 sur la figure 1 qui ne déclenche pas une coupure de l'alimentation de l'électro-aimant tel que 35 ou 55 sur les figures 1 et 2, dans le cas d'une variation de charge telle qu'elle peut apparaître au moment de la dépose ou du début de levage de la charge.

Un tel ensemble de commande va être décrit maintenant, en particulier en se référant aux figures 3 et 4 et au tableau ci-dessous donnant la liste des composants utilisés dans l'électronique de commande représentée sur la figure 3 et de façon plus schématique sur la figure 4.

Liste des composants de l'électronique de commande

	D1, D2, D5, D6, D9	Diode 1N4148 T.I.
5	D3, D4	Diode électroluminescente TI 228 TI
	D7, D8	Pont 40V/3A SEMIKRON SKB B 80/70-4
	R1 R2	4kr7 1/4W 2 % 100 ppM
	Rx	2 Résistances 10k Ω 1/4W 2 % 100 ppM
10	R3	Résistance 100k Ω 1/4W 2 % 100 ppM
	R4, R5	Résistance 470k Ω 1/4W 2 % 100 ppM
	R6, R7, R8, R9	Résistance 4k Ω 7 1/4W 10 % carbone
	R10, R12	Résistance 2k Ω 2 1/4W 10 % carbone
	R11, R13	Résistance 100 Ω 1/2W 10 % carbone
15	Cx	3 condensateurs 1 μ F ck06 céramique
	C1	condensateur 100 μ F (16V)
	C2	condensateur 4,7 μ F (25V) tantale
	C4, C5	condensateur 470 μ F (64V)
20	C6, C7	condensateur 2500 μ F (64V)
	CI 1, CI 2, CI 3	circuit intégré LF 356 N
	T1, T2, T3	transistor 2N 2219
	T3, T4	transistor 2N 3055
25	TR1	transfo 150 VA 2 x 24 V
	TR2	Alimentation stabilisée primaire 220 V secondaire $\pm$ 15 V 100 mA
30	Les cellules de pesée telles que 15 et 16 représentées sur la figure 1 fixées sur les supports de treuils 1 et 2 respectivement sont constituées par des jauges d'extensiométrie disposées dans un pont de mesure. Ces jauges sont raccordées à un amplificateur de mesure du type MGT 31 R de la Société SCHENK. A la sortie des conditionneurs MCT 31 R, on obtient une tension proportionnelle à la masse de la charge soulevée. Cette tension obtenue pour chacune des cellules de pesée est appliquée à l'une des deux bornes d'entrée de l'électronique de mesure représentée sur les figures 3 et 4.	
35	Le signal représentatif de la masse supportée par la première cellule de pesée est reçu par la borne d'entrée 1 et le signal représentatif de la masse supportée par la seconde cellule de pesée, par la borne 2 de l'électronique de commande. Ces signaux sont traités dans un filtre passe-haut CI 1 qui ne transmet en sortie que les variations rapides du signal représentatif de la masse supportée par les cellules de pesée. Pendant tout le fonctionnement normal du treuil, y compris les phases de prise ou de dépose rapide d'une charge ou les variations d'allure de fonctionnement des treuils, la sortie du filtre passe-haut est un signal constant qui est transmis à une entrée d'un comparateur CI 3.	
40	Les signaux des cellules de pesée sont également traités dans un filtre passe-bas CI 2 qui transmet en sortie un signal de tension négatif représentatif d'un certain pourcentage de la masse prise en charge par l'appareil de levage. On a choisi les résistances R3 et R4 pour obtenir une tension en sortie du filtre passe-bas représentant 80 % de la charge dont on assure le levage. Cette tension sert de tension de référence sur le comparateur. Cette tension de référence ne traduit les variations de la charge qu'avec un retard de plusieurs secondes, si bien que la référence reste constante lors d'une variation très rapide de la charge telle que celle accompagnant la rupture d'un des brins de la chaîne. La comparaison se fera donc entre la tension représentative de la valeur instantanée de la masse supportée et la tension de référence représentative d'une valeur égale à 80 % de la masse prise en charge.	
45	Dans le cas de la rupture d'un des brins de la chaîne, la cellule de pesée correspondante enregistre une diminution très brusque de la masse supportée qui se traduit par une variation du signal de tension en sortie du filtre passe-haut. La tension de référence restant constante, le comparateur fournit une impulsion qui permet de faire basculer un bistable qui à son tour provoque la coupure d'alimentation de l'électro-aimant 55 monté sur la moufle. Ceci provoque le déplacement du dispositif d'actionnement 50 des galets de blocage, ceux-ci étant repoussés par les ressorts dans l'espace en forme de coin à l'intérieur de la jante de la poulie de la moufle. Sur la figure 4, on a représenté un ensemble de commande comportant deux électro-aimants 55 associés chacun à une partie (50a ou 50b) d'un dispositif d'actionnement en deux parties 50.	
50	Dans le cas d'un appareil de levage utilisé dans une centrale nucléaire à neutrons rapides, on a pu réaliser un blocage de la poulie de la moufle en un temps voisin de 60 millisecondes. Pendant ce très faible laps de temps, la charge ne peut retomber que sur une hauteur extrêmement faible et pratiquement négligeable si bien qu'on évite tout phénomène de choc sur la charge ou sur les chaînes.	
55	D'autre part, dans le cas d'une variation de faible amplitude ou d'une variation lente de la masse supportée par les cellules de pesée, par exemple au moment de la dépose ou de la prise de la charge, ou encore au	
60		
65		

moment de variation d'allure des treuils ou en cas d'accrochage de la charge lors de sa montée ou de sa descente, on ne déclenche pas le dispositif de sécurité puisque la référence constamment prise en compte par l'électronique de commande et représentative de la masse prise en charge, est sensiblement inférieure à cette masse et ne subit pas de variation notable lors d'une variation rapide de la charge.

Le dispositif peut donc fonctionner avec des charges différentes et sans risque de blocage au moment du démarrage ou de l'arrêt de l'appareil de levage.

Le dispositif de sécurité suivant l'invention est donc très fiable puisqu'il permet l'arrêt par blocage de la poulie de la moufle à chaque fois qu'une variation de la charge correspondant à une rupture de la chaîne est enregistrée. Ce dispositif réagit très rapidement, ses performances n'étant limitées que par le temps de déplacement des parties mobiles telles que le noyau de l'électro-aimant, le moyen d'actionnement et les galets. Ce temps de réaction peut être diminué soit en augmentant l'entrefer de l'électro-aimant soit en réduisant les masses ou bien encore en réduisant les jeux entre les galets et la poulie du moufle.

D'autre part, le dispositif suivant l'invention présente l'avantage de ne pas entraîner un déclenchement du moyen de blocage pour des variations de plus faible amplitude ou à plus faible vitesse que celles qui correspondent à une rupture d'un des brins de la chaîne. On évite ainsi de déclencher le système de sécurité de façon intempestive.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui vient d'être décrit; elle en comporte au contraire toutes les variantes.

C'est ainsi qu'au lieu de galets on peut utiliser des billes ou d'autres éléments de blocage de la poulie de la moufle, qu'on peut disposer ces éléments de blocage d'une façon différente, par exemple au voisinage de la surface extérieure de la poulie ou au contraire au voisinage de son axe.

On peut également imaginer l'utilisation d'un dispositif d'actionnement des éléments de blocage différent d'un bras déplacé par un électro-aimant.

On peut également imaginer un ensemble de commande comportant des moyens électroniques différents de ceux qui ont été décrits. En particulier, on peut définir le signal de référence de la charge d'une façon différente de celle qui a été décrite et même choisir une référence fixe bien que cette solution soit moins satisfaisante que la solution décrite.

On peut également imaginer un ensemble de commande comportant un seul capteur de charge disposé sous un support commun aux deux treuils du dispositif de levage.

L'invention s'applique non seulement à un appareil de levage comportant deux treuils mais encore à un appareil de levage comportant un seul treuil, le second brin de la chaîne étant relié par exemple à un point fixe qui constitue le moyen de reprise de la charge sur le deuxième brin de la chaîne par l'intermédiaire d'un capteur de charge. Dans ce cas, on ne pourra poursuivre le mouvement du treuil pour déposer la charge, après rupture d'un des brins, que si le brin rompu est celui reliant la moufle au point fixe. Si l'autre brin de la chaîne est rompu la charge est simplement arrêtée dans sa chute mais ne peut être déposée par l'appareil de levage. On prévoit de toute façon un amortisseur entre la chaîne et le point fixe pour absorber l'énergie au moment du blocage de la charge.

Enfin, le dispositif de sécurité suivant l'invention s'applique dans le cas de tout appareil de levage comportant des treuils à chaîne utilisé dans le domaine nucléaire ou dans une autre industrie.

Revendications

1. Dispositif de sécurité d'un appareil de levage d'une charge comportant au moins un treuil (1) dont la poulie est une poulie à chaîne, une chaîne de levage (18) renvoyée à la partie inférieure de son parcours par une seconde poulie à chaîne (24) montée rotative autour d'un axe horizontal dans le corps d'une moufle (21) sur laquelle est accrochée la charge (20) et un moyen de reprise (2) du brin vertical (18b) de la chaîne (18) opposé au brin (18a) joignant le treuil (1) à la seconde poulie (24), le dispositif de sécurité comportant au moins un galet de coïncement de la seconde poulie (24) par rapport au corps de la moufle (21) disposé à l'intérieur de la poulie (24) et mobile entre une position hors service, la poulie (24) étant alors libre de tourner dans le corps de la moufle (21) pour le déplacement de la charge (20), et une position de service où la poulie (24) est bloquée en rotation dans la moufle (21), caractérisé par le fait que le galet de coïncement disposé dans un logement (28) d'un support (26) solidaire du corps de la moufle (21), à l'intérieur de la poulie (24), et pousse vers la surface interne de la poulie (24) par un ressort (31) est actionné par un ensemble de commande comprenant au moins un capteur de charge (15, 16) sur lequel s'applique le poids de la charge (20) en marche normale du treuil (1) par l'intermédiaire des brins (18a, 18b) de la chaîne (18) et qui est libéré de cette charge (20) en cas de rupture de l'un des brins de la chaîne (18) et un bras articulé (32) associé à au moins un électro-aimant (35) dont l'alimentation est commandée par le capteur de charge (15, 16) maintenant le galet (30) en position de retrait par rapport à la surface interne de la poulie (24), quand il est alimenté, le capteur de charge (15, 16) déclenchant la coupure de l'alimentation de l'électro-aimant (35) et le blocage de la poulie (24) de la moufle (19) lorsque la libération de la charge (20) correspond effectivement à une rupture d'un des brins de la chaîne (18), la charge étant alors accrochée au brin restant (18a, 18b).

2. Dispositif de sécurité suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins deux galets de coïncement (30a, 30b) disposés dans des logements (28a, 28b) du support (26a, 26b) orientés en sens

inverse par rapport au sens de rotation de la poulie (24) et poussés en sens inverse vers la surface interne de la poulie (24).

3. Dispositif de sécurité suivant la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte deux ensembles de quatre galets de coïncement (52) disposés dans des logements (49) orientés en sens inverse pour l'un et pour l'autre ensemble de galets (52), régulièrement espacés à la périphérie de la poulie (24).

4. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait qu'il comporte deux capteurs de charge (15, 16) placés chacun entre le support (5 ou 6) d'un treuil (1) sur lequel passe l'un des brins (18a ou 18b) de la chaîne (18) et une surface d'appui (10) sur laquelle reposent les supports (5, 6) des treuils (1, 2).

5. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait que l'un des capteurs de charge (15 ou 16) est placé entre le support (5, 6) d'un treuil (1) et une surface d'appui (10) et l'autre capteur de charge entre l'extrémité d'un des brins de la chaîne (18) et un point fixe.

6. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé par le fait qu'il comporte un seul capteur de charge (15 ou 16) intercalé entre un support commun à deux treuils (1) et une surface d'appui (10).

7. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 4, 5 et 6, caractérisé par le fait que le (1 ou 2) ou les treuils (1, 2) sont montés sur la surface d'appui (10) avec interposition d'un amortisseur (13, 14).

8. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que l'ensemble de commande comporte des moyens pour élaborer des signaux électriques proportionnels aux charges mesurées par les capteurs de charge (15, 16), un moyen de filtrage du signal ne laissant passer que les variations rapides de ce signal, un moyen de filtrage élaborant un signal représentatif d'une charge inférieure à la charge suspendue à la moufle non soumis aux variations rapides de cette charge et un comparateur susceptible d'émettre une impulsion dans le cas où le premier signal connaît une variation brusque le rendant inférieur au second signal, pour la commande du galet de coïncement de la poulie (24).

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung für ein Hebezeug einer Last mit mindestens einer Winde (1), deren Rolle eine Kettenrolle ist, einer Hebekette (18), die in ihrem unteren Teil ihres Verlaufs durch eine zweite Kettenrolle (24) umgelenkt wird, die drehbar um eine horizontale Achse in dem Körper eines Muffels (21) angeordnet ist, an dem die Last (20) angehängt ist und mit einer Aufnahme (2) des vertikalen Trumms (18b) der Kette (18), der dem Trumm (18a) gegenüberliegt und die Winde (1) mit der zweiten Rolle (24) verbindet, wobei die Sicherheitsvorrichtung mindestens eine Klemmrolle zum Klemmen der zweiten Rolle (24) gegenüber dem Muffelkörper (21) aufweist, die im Inneren der Rolle (24) angeordnet ist und zwischen zwei Ruhestellungen beweglich ist, wobei die Rolle (24) also in dem Muffelkörper (21) frei drehbar zur Bewegung der Last (20) ist und einer Betriebsstellung, in der die Rolle (24) in dem Muffel (21) gegenüber Drehbewegung blockiert ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Klemmrolle, die in einem Lager (28) eines Trägers (26), der am Körper des Muffels (21) im Inneren der Rolle (24) befestigt und gegen die innere Oberfläche der Rolle (24) über eine Feder (31) gedrückt wird über eine Steueranordnung betätigt wird, die mindestens einen Lastfühler (15, 16) aufweist, auf dem das Gewicht der Last (20) während des normalen Betriebs der Winde (1) über den jeweiligen Trumm (18a, 18b) der Kette (18) aufliegt und der von dieser Last (20) beim Brechen eines Trumms der Kette (18) befreit wird und mit einem Gelenkarm (32), der mindestens einem Elektromagneten (35) zugeordnet ist, dessen Speisung durch den Lastfühler (15, 16) gesteuert wird, der die Klemmrolle (30) in zurückgezogener Stellung gegenüber der inneren Oberfläche der Rolle (24) hält, während er gespeist wird wobei der Lastfühler (15, 16) die Unterbrechung der Speisung des Elektromagneten (35) auslöst und das Blockieren der Rolle (24) des Muffels (19) erfolgt, wenn die Last (20) sich aufgrund eines Bruches eines Trumms der Kette (18) löst, wobei die Last nunmehr an dem verbleibenden Trumm (18a, 18b) hängt.

2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens zwei Klemmrollen (30a, 30b), die in Lagern (28a, 28b) des Trägers (26a, 26b) angeordnet sind, die gegenüber dem Drehsinn der Rolle (24) in umgekehrter Richtung orientiert sind und in der Gegenrichtung gegen die Innenseite der Rolle (24) gedrückt werden.

3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch zwei Anordnungen von vier Klemmrollen (52), die in Lagern (49) angeordnet sind, die für die eine und die andere Rollengruppe (52) gegensinnig orientiert und gleichmäßig beabstandet am Rand der Rolle (24) angeordnet sind.

4. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, gekennzeichnet durch zwei Lastfühler (15, 16), die jeweils zwischen dem Träger (5 oder 6) einer Winde (1), über die ein Trumm (18a oder 18b) der Kette (18) passiert und einer Auflagefläche (10), auf der die Träger (5, 6) der Winden (1, 2) ruhen, angeordnet sind.

5. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet,

daß einer der Lastfühler (15, 16) zwischen dem Träger (5, 6) einer Winde (1) und einer Auflagefläche (10)

angeordnet ist und der andere Lastfühler zwischen dem Ende eines Kettentrums (18) und einem Festpunkt angeordnet sind.

6. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet,

daß er einen einzelnen Lastfühler (15 oder 16) aufweist, der zwischen dem gemeinsamen Träger der beiden Winden (1) und einer Auflagefläche (10) angeordnet ist.

7. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet,

daß der (1 oder 2) oder die (1, 2) Winden auf der Auflagefläche (10) über Dämpfer (13, 14) befestigt ist bzw. sind.

8. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steueranordnung Organe zum Erzeugen elektrischer Signale aufweist, die proportional zu den von den Lastfühlern (15, 16) gemessenen Lasten sind, die ferner Signalfilter aufweisen, die nur schnelle Änderungen dieses Signals passieren lassen, ferner einen Filter, der ein Signal erzeugt, das einer Last entspricht, die kleiner als die an dem Muffel angehängte Last ist und die nicht schnellen Schwankungen dieser Last unterworfen ist und die ferner einen Vergleicher aufweist, der einen Impuls abgibt, wenn das erste Signal eine abrupte Änderung wiedergibt, die das Signal unter den Wert des zweiten Signals fallen läßt, um damit die Klemmrollen der Rolle (24) zu betätigen.

Claims

1. A safety device for a load hoisting apparatus comprising at least one winch (1) whose pulley is a chain pulley, a hoisting chain (18) returned in the lower part of its path by a second chain pulley (24) rotatively mounted on a horizontal shaft in the body of a pulley-block (21) to which the load (20) is hooked, and means (2) for taking up the vertical portion (18b) of the chain (18) opposed to the portion (18a) connecting the winch (1) to the second pulley (24), the safety device comprising at least one roller for wedging the second pulley (24) relative to the pulley-block (21) disposed within the pulley (24) and movable between an inoperative position, the pulley (24) being then free to rotate in the body of the pulley-block (21) for the displacement of the load (20), and an operative position in which the pulley (24) is locked against rotation in the pulley-block (21), characterised in that the wedging roller disposed in a cavity (28) of a support (26) integral with the body of the pulley-block (21) inside the pulley (24), and biased toward the inner surface of the pulley (24) by a spring (31) is actuated by a control unit comprising at least one load sensor (15-16) against which the weight of the load (20) is applied in the normal operation of the winch (1) through the portions (18a, 18b) of the chain (18) and which is released from the load (20) in the case of the breakage of one of the portions of the chain (18), and a pivotal arm (32) associated with at least one electromagnet (35) whose supply is controlled by the load sensor (15-16) maintaining the roller (30) in the retracted position relative to the inner surface of the pulley (24), when it is supplied with power, the load sensor (15-16) bringing about the cutting off of the supply of the electromagnet (35) and the locking of the pulley (24) of the pulley-block (19) when the release of the load (20) effectively corresponds to a breakage of one of the portions of the chain (18), the load being then hooked to the remaining portion (18a, 18b).

2. A safety device according to claim 1, characterised in that it comprises at least two wedging rollers (30a, 30b) disposed in cavities (28a, 28b) of the support (26a, 26b) oriented in opposite directions relative to the direction of rotation of the pulley (24) and biased in opposite directions toward the inner surface of the pulley (24).

3. A safety device according to claim 2, characterised in that it comprises two assemblies of four wedging rollers (52) disposed in cavities (49) oriented in opposite directions in respect of one and the other assembly of rollers (52), evenly spaced apart on the periphery of the pulley (24).

4. A safety device according to any one of the claims 1, 2 and 3 characterised in that it comprises two load sensors (15, 16) each placed between the support (5 or 6) of a winch (1) around which passes one of the portions (18a or 18b) of the chain (18) and a bearing surface (10) on which the supports (5, 6) of the winches (1, 2) bear.

5. A safety device according to any one of the claims 1, 2 and 3, characterised in that one of the load sensors (15 or 16) is placed between the support (5, 6) of a winch (1) and a bearing surface (10) and the other load sensor is placed between the end of one of the portions of the chain (18) and a fixed point.

6. A safety device according to any one of the claims 1, 2 and 3, characterised in that it comprises a single load sensor (15 or 16) interposed between a support common to two winches (1) and a bearing surface (10).

7. A safety device according to any one of the claims 4, 5 and 6, characterised in that the winch (1 or 2) or winches (1, 2) are mounted on the bearing surface (10) with interposition of a shock-absorber (13, 14).

8. A safety device according to any one of the claims 1 to 7, characterised in that the control unit comprises means for producing electric signals proportional to the loads measured by the load sensors (15, 16), means for filtering the signal which allow to pass only rapid variations of this signal, a filtering means producing a signal representing a load less than the load suspended from the pulley-block non-subjected to the rapid variations of

0 155 217

this load, and a comparator capable of emitting a pulse in the case where the first signal undergoes a sudden variation which renders it less than the second signal, for controlling the wedging roller of the pulley (24).

5

10

15

20

25

30

35

40

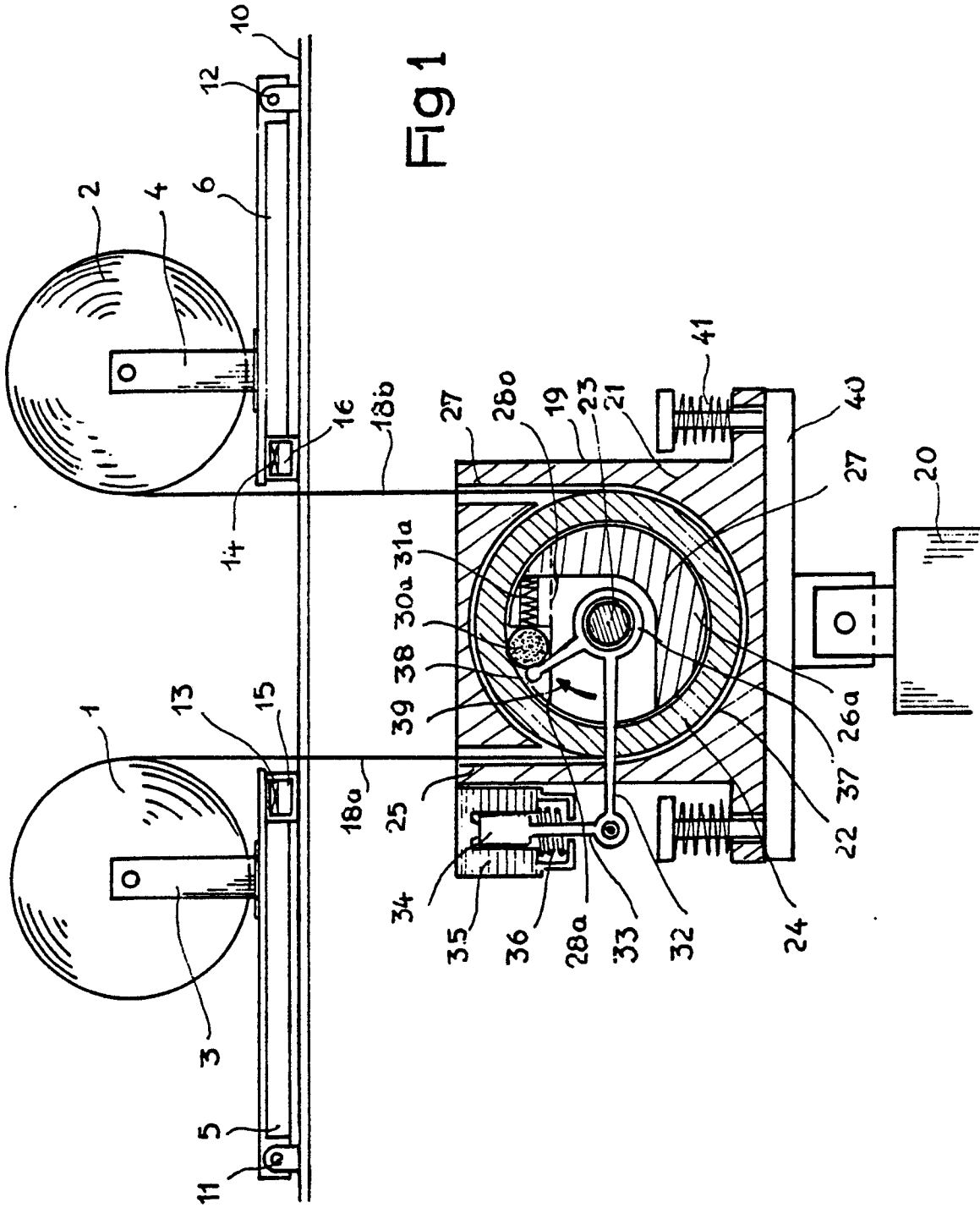
45

50

55

60

65



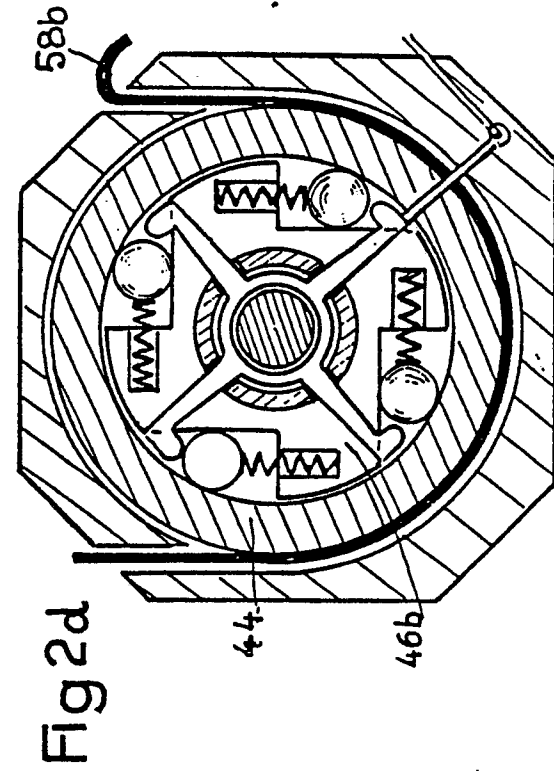
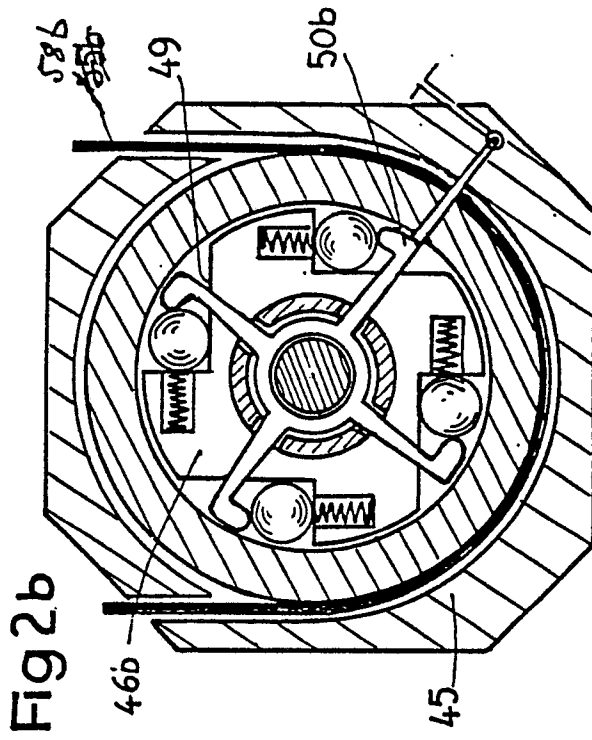
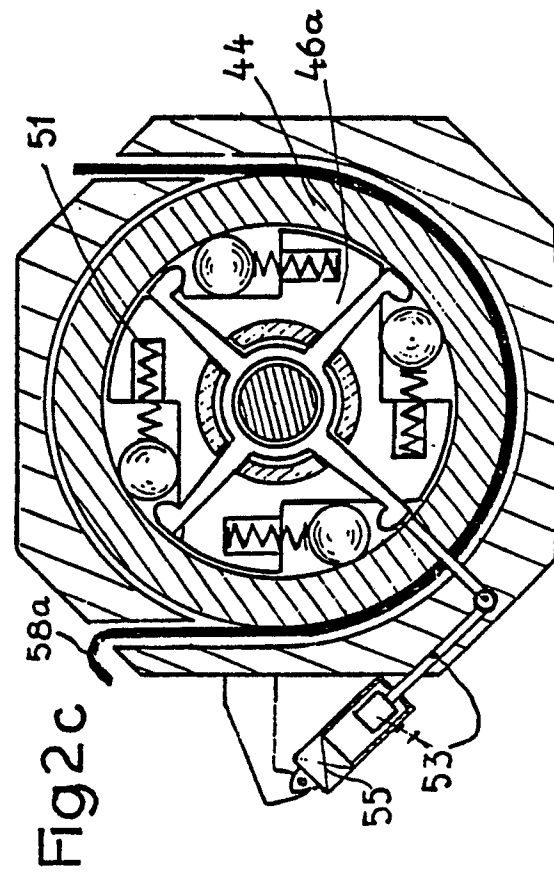
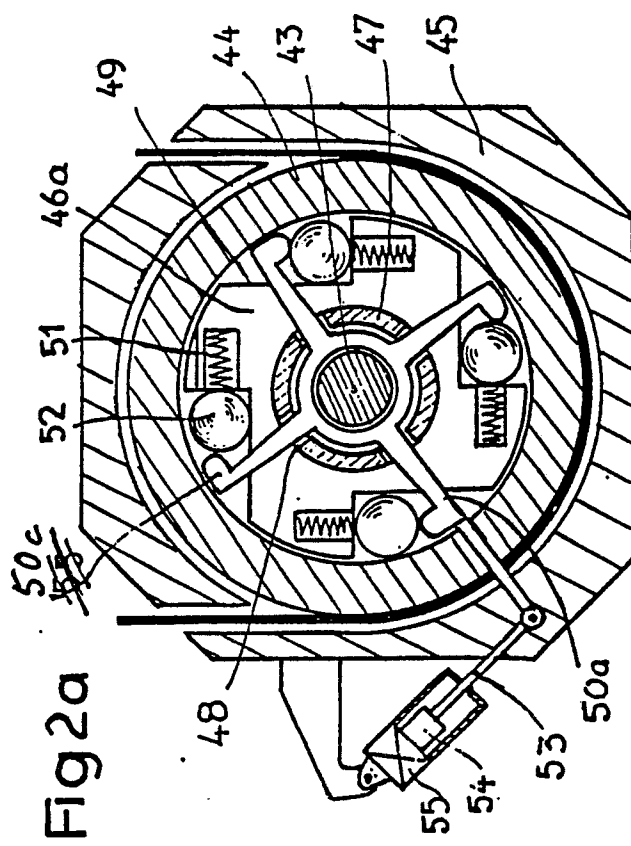


Fig 3

