

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **82200290.3**

⑤① Int. Cl.³: **B 66 C 15/02, B 66 D 1/54**

㉔ Date de dépôt: **08.03.82**

⑤③ Date de publication de la demande: **14.09.83**
Bulletin 83/37

⑦① Demandeur: **ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ELECTRIQUES DE CHARLEROI (ACEC) Société
Anonyme, 54, Chaussée de Charleroi, B-1060 Bruxelles
(BE)**

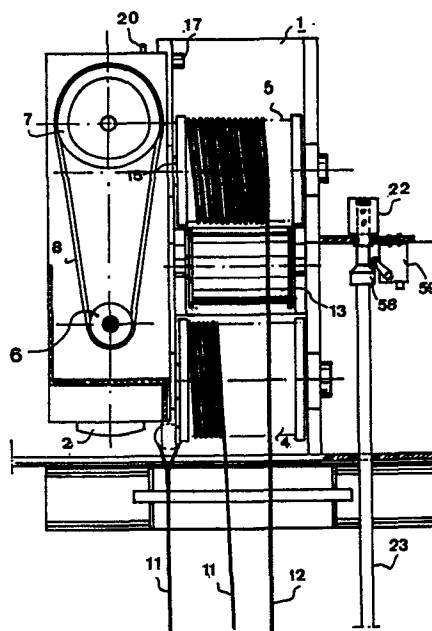
⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI
LU NL SE**

⑦② Inventeur: **Fabris, Mirko, Rue de l'Argayon, 5,
F-1400 Nivelles (FR)**

⑤④ **Dispositif de sécurité pour mécanisme de prises en charge des éléments combustibles nucléaires.**

⑤⑦ Ce dispositif de sécurité consiste à doubler un premier tambour (4) muni d'un câble de service (11) auquel est suspendu un chariot (24) à éléments combustibles nucléaires par un second tambour (5) muni d'un câble de secours (12) relié au chariot (24) et suivant son déplacement en synchronisme à l'aide d'un jeu de roues dentées (6 et 7) reliées respectivement aux tambours (4 et 5) par l'intermédiaire des réducteurs (2 et 3) et réunies entre elles par une courroie crantée (8).

Pour amortir le choc en cas de rupture de câble de service (11) et de mise en charge du câble de secours (12), le chariot (24) est équipé d'un système d'amortissement (22) et d'un système de liaison élastique (29).



DISPOSITIF DE SECURITE POUR MECANISME DE PRISES EN CHARGE DES ELEMENTS COMBUSTIBLES NUCLEAIRES.

Dans les centrales nucléaires, les manipulations des éléments combustibles se font à l'aide de ponts roulants à caractéristiques parfois très différentes. Pour des raisons d'encombrement, les combustibles neufs sont généralement pris en charge par des ponts roulants équipés d'outil de préhension du type court. Par contre les ponts roulants opérant au dessus du réacteur, des rateliers de stockage ou de la piscine de désactivation sont équipés d'outil de préhension du type long. Un mécanisme de prise en charge, à poste fixe et muni de son propre système de levage permet à un chariot équipé d'un panier dans lequel on peut glisser un élément combustible de se déplacer verticalement dans la piscine.

Lorsqu'il est remonté dans la piscine jusqu'à un certain niveau, le chariot de ce mécanisme de prise en charge peut, par exemple, recevoir le combustible neuf amené par un outil de préhension court puis le descendre à un niveau inférieur pour permettre de reprendre cet élément combustible à l'aide d'outil de préhension long pour être ensuite véhiculé par le pont roulant ainsi équipé jusqu'à son lieu de destination.

Pour s'adapter aux nouvelles techniques de récupération des composants encore utilisables dans les éléments combustibles avariés, il est prévu d'équiper le chariot de ce mécanisme de prise en charge à poste fixe de deux paniers pour transférer, d'un panier contenant un élément de combustible avarié, les composants encore utilisables dans l'autre panier contenant une structure d'assemblage vide.

Ce chariot, constamment immergé dans la piscine et relié, par un câble, à son propre système de levage risque, à la suite de la rupture de ce câble, de s'écraser dans le fond de la piscine et d'y disperser des composants irradiés susceptibles de contaminer la piscine.

La présente invention a pour but de se prémunir contre les conséquences de la rupture de ce câble en doublant de manière synchrone le dispositif de levage du chariot et en équipant le chariot d'un système d'amortissement pour atténuer les effets de choc consécutifs à la rupture du câble en service.

L'invention est détaillée à l'aide des figures suivantes:

Les figures 1, 2 et 3 représentent le dispositif du chariot.

Les figures 4, 5 et 6 montrent le chariot et son équipement.

Les figures 7, 8 et 9 schématisent des variantes.

La figure 1 montre un châssis 1 sur lequel sont montés deux réducteurs 2 et 3 entraînant deux tambours 4 et 5 et actionnés par des roues dentées 6 et 7 réunies entre elles par une courroie crantée 8.

5 La roue dentée 6 est montée dans le prolongement de l'axe d'un moteur électrique 9 muni d'un électro-frein 10.

Sur le tambour inférieur 4 est enroulé un câble 11 normalement en service. Le tambour supérieur 5 est porteur d'un câble de secours 12 tenu à l'écart du câble de service par un tendeur 13.

10 Le diamètre des roues dentées 6 et 7 est proportionné pour que le câble de secours 12 suive en synchronisme la charge descendue par le câble de service 11.

Les réducteurs 2 et 3 sont respectivement montés sur des arbres 14 et 15 solidaires des tambours d'enroulement 4 et 5 et sont maintenus
15 au châssis 1 par des axes 16 et 17 sur lesquels sont montées des rotules 18 et 19 dont la bague extérieure de chacune est solidaire d'une plaque support 20 et 21 fixées respectivement aux réducteurs 2 et 3.

L'arbre d'entrée du réducteur 2, coaxial à l'arbre du moteur 9, est directement attaqué par le moteur 9 tandis que l'arbre d'entrée du
20 réducteur 3, parallèle à l'axe d'entrée du réducteur 2 est entraîné à vitesse convenable par l'intermédiaire des roues dentées 6 et 7 réunies entre elle par la courroie crantée 8.

Les arbres de sorties des réducteurs 2 et 3 sont orthogonaux aux arbres d'entrée et sont respectivement constitués par les arbres 14 et
25 15 des tambours d'enroulement 4 et 5.

Les figures 2 et 3 font apparaître une poignée de commande 22 solidarisée à une tige de commande 23 dont le rôle sera précisé ultérieurement.

La figure 4 est une vue partielle d'un chariot 24 conçu pour recevoir deux paniers 25 disposés symétriquement par rapport à une poulie
30 centrale 26 reprenant les brins du câble de service 11.

Le chariot 24 est guidé dans son mouvement de montée et de descente par deux guides verticaux 27 sur lesquels s'appuient des roulettes de guidage, non représentées, solidaires du chariot 24.

35 Le chariot 24 est muni d'un système d'amortissement 28 et d'un système de liaison élastique 29 disposés l'un et l'autre dans l'axe du câble de secours 12.

La figure 4 montre également la partie inférieure de la tige de commande 23 solidaire d'une butée d'arrêt 30 dont le rôle est de limiter vers le haut la course du chariot 24 lorsque la tige de commande 23 actionnée par la poignée de commande 22 occupe une position angulaire bien déterminée.

La figure 5 fait apparaître le décalage latéral créé par le tendeur 13 entre le câble de service 11 d'une part, le câble de secours 12, le système d'amortissement 28 et le système de liaison élastique 29 d'autre part.

La figure 6 montre la vue en plan du chariot 24.

Le chariot 24 comporte une plaque supérieure 31 et une plaque inférieure 32 assemblées entre elles, à chaque extrémité, par deux cylindres 33 de grand diamètre et au centre par une entretoise centrale 34 servant de support à la poulie 26. Dans les cylindres 33 se glissent les paniers 25 munis chacun de deux ailes 35 s'appuyant sur la plaque supérieure 31.

La plaque supérieure 31 et la plaque inférieure 32 sont conformées par des découpes et par des ouvertures permettant le passage des guides verticaux 27, des paniers carrés 25 et des brins du câble de service 11.

Le système d'amortissement 28 comporte une tige centrale 36 qui peut coulisser dans des trous 37 et 38 respectivement réalisés dans la plaque supérieure 31 et la plaque inférieure 32. Toutefois le déplacement vers le bas de la tige centrale 36 est empêchée par une butée 39, solidaire de la tige centrale 36, prenant appui sur la plaque inférieure 32 et par un disque support 40 également solidaire de la tige centrale 36 et qui prend appui sur la plaque supérieure 31, avec ou sans interposition de pièce intermédiaire. Dans la plaque inférieure 32, des trous 41 et 42 sont percés de part et d'autre du trou central 38 pour permettre à deux autres tiges 43 et 44 d'y coulisser de la même manière que la tige centrale 36. Des butées 45 et 46 solidarisiées respectivement aux extrémités supérieures des tiges 43 et 44 empêchent leur déplacement vers le bas en prenant appui sur la plaque inférieure 32. Les extrémités inférieures de l'ensemble des 3 tiges parallèles 36, 43 et 44 sont filetées pour recevoir des écrous 47 servant à comprimer par l'intermédiaire d'une pièce d'extrémité 48, en forme de "U", trois ressorts hélicoïdaux 49 co-axiaux aux trois tiges 36, 43 et 44 et travaillant en

compression. Ces ressorts sont guidés par un jeu de cylindres 50 et 51 répartis par paires comportant chacune un cylindre de diamètre suffisamment grand pour y glisser les ressorts hélicoïdaux 49 à l'intérieur et un autre cylindre de diamètre suffisamment petit que pour y enfiler les
5 ressorts hélicoïdaux 49 à l'extérieur.

Il est possible de régler la précontrainte des ressorts d'amortissement 49 en rapprochant plus ou moins la pièce d'extrémité 48 de la plaque inférieure 32 du chariot 24 à l'aide des écrous 47.

Le système de liaison élastique 29 est lui aussi disposé dans
10 l'axe du câble de secours 12. Il se compose d'un cylindre 52 solidarisé à l'extrémité de la tige centrale 36 et prend appui sur la plaque supérieure 31. Dans ce cylindre 52 coulisse une tige de suspension 53 munie en bout d'un disque 54 faisant office de piston et servant à comprimer un ressort hélicoïdal 55 dont la compression est limitée par un tube
15 intérieur 56.

La tige de suspension 53 se termine à sa partie supérieure par un attelage 57 retenant l'extrémité du câble de secours 12.

Le système de liaison élastique 29 maintient le câble de secours 12 constamment sous tension et permet de reprendre de petits écarts de
20 synchronisme entre la vitesse de déroulement du câble de secours 12 et la vitesse de déplacement du chariot 24.

En cas de rupture du câble de service 11 le mouvement de chute amorcé par le chariot 24 comprime le ressort 55 et met le cylindre intérieur 56 à butée. La charge du chariot 24 est transmise au câble de
25 secours 12 par un cheminement d'efforts à travers le cylindre 52, la tige centrale 36, la pièce d'extrémité 48 et les ressorts d'amortissement 49 qui se compriment à leur tour pour réduire l'effet de choc sur le câble de secours 12 en laissant coulisser vers le haut les trois tiges 36, 43 et 44. Le synchronisme, existant en service, entre la vitesse de
30 déplacement du chariot 24 et le câble de secours 12 ainsi que la tension constante du câble de secours 12 par le système de liaison élastique 29 contribue encore à réduire l'effet de choc sur le câble de secours 12 et sur les éléments combustibles contenus dans les paniers 25.

Lorsque le chariot 24 sert à la manipulation de combustible irradié, il doit constamment être immergé sous une couche d'eau dont la
35 valeur minimum est strictement réglementée. Pour respecter avec certitude ces impositions le dispositif de levage du chariot 24 est équipé

d'une poignée de commande 22 permettant de positionner convenablement la butée d'arrêt 30. De la sorte, même en cas de défaillance de système d'arrêt du chariot 24 normalement prévu, la butée d'arrêt 30 permet à une came 58 fixée sur la tige de commande 23 d'actionner un interrupteur 59 coupant l'alimentation du moteur 9 et commandant le fonctionnement de l'électrofrein 10.

Avec ce dispositif de sécurité les secousses communiquées aux éléments combustibles en cas de rupture du câble de service 11 sont sans commune mesure avec celles consécutives à une chute libre du chariot 24 jusqu'au fond de la piscine et tous risques de contamination de celle-ci sont supprimés.

D'autres exemples peuvent être réalisés en utilisant des moyens techniques équivalents à la courroie crantée 8 et aux roues dentées 6 et 7 pour réaliser le synchronisme entre les tambours d'enroulement 4 et 5.

De même le moyen d'accrochage 57 du câble de secours 12 peut être remplacé par une poulie travaillant de la même manière que la poulie 26, en augmentant en conséquence la vitesse d'enroulement du câble de secours 12.

Dans un autre exemple de liaison élastique, montré en figure 7 on peut utiliser un ressort hélicoïdal 55' travaillant en compression à l'intérieur d'un cylindre 56' solidaire du disque 54 pour faire butée sur le haut du cylindre 52.

Dans un autre exemple de réalisation du système de liaison élastique 29 schématisé à la figure 8, un ressort hélicoïdal 60 peut travailler en traction à l'intérieur du cylindre 52 solidaire de la plaque supérieure 31 lorsqu'une extrémité de ce ressort 60 est fixé par une extrémité à la plaque supérieure 31 et par l'autre extrémité au disque 54 faisant office de butée sur le haut du cylindre 52 pour limiter l'extension du ressort 60.

Le système d'amortissement 28 peut également être constitué de ressorts travaillant en traction. Un exemple de réalisation est montré en figure 3.

La plaque supérieure 31 du chariot 24 est solidarisée à trois cylindres 61, 62, et 63. Dans chacun de ces cylindres 61, 62 et 63 coulisse respectivement une tige 64, 65 et 66 dont le disque 67, 68 et 69 sert de butée pour limiter la course du ressort 70, 71, 72 dont les extrémités sont respectivement attachées à la plaque supérieure 31 d'une

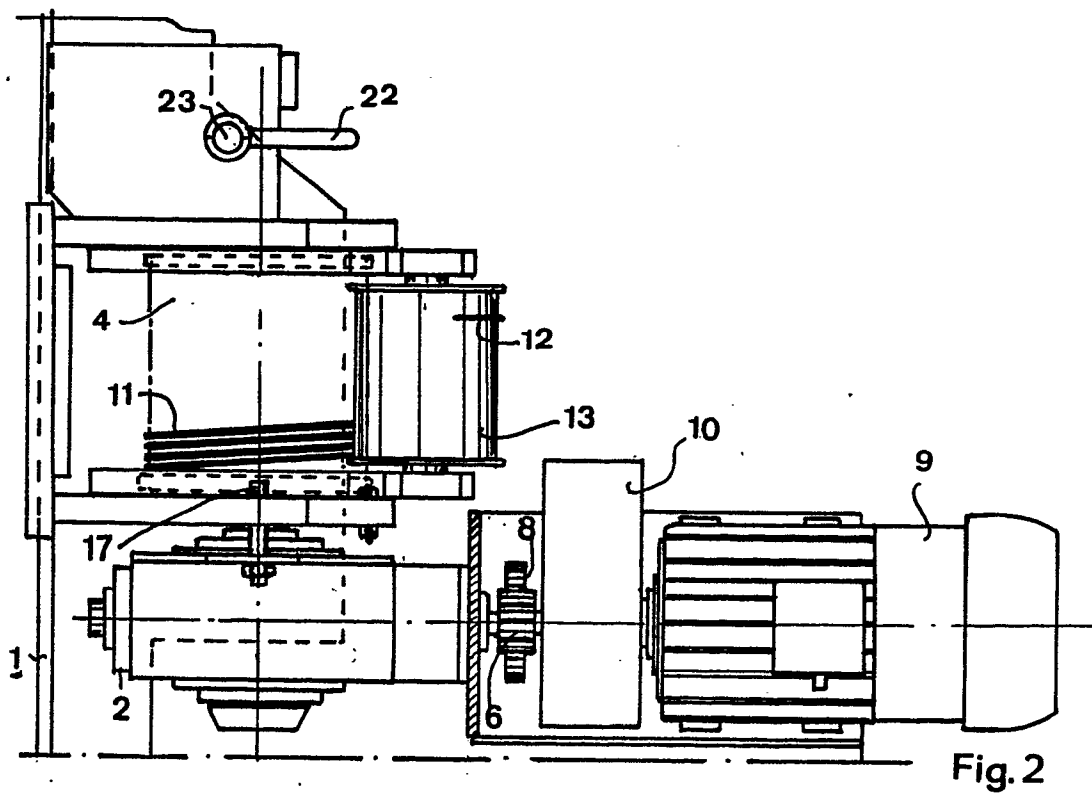
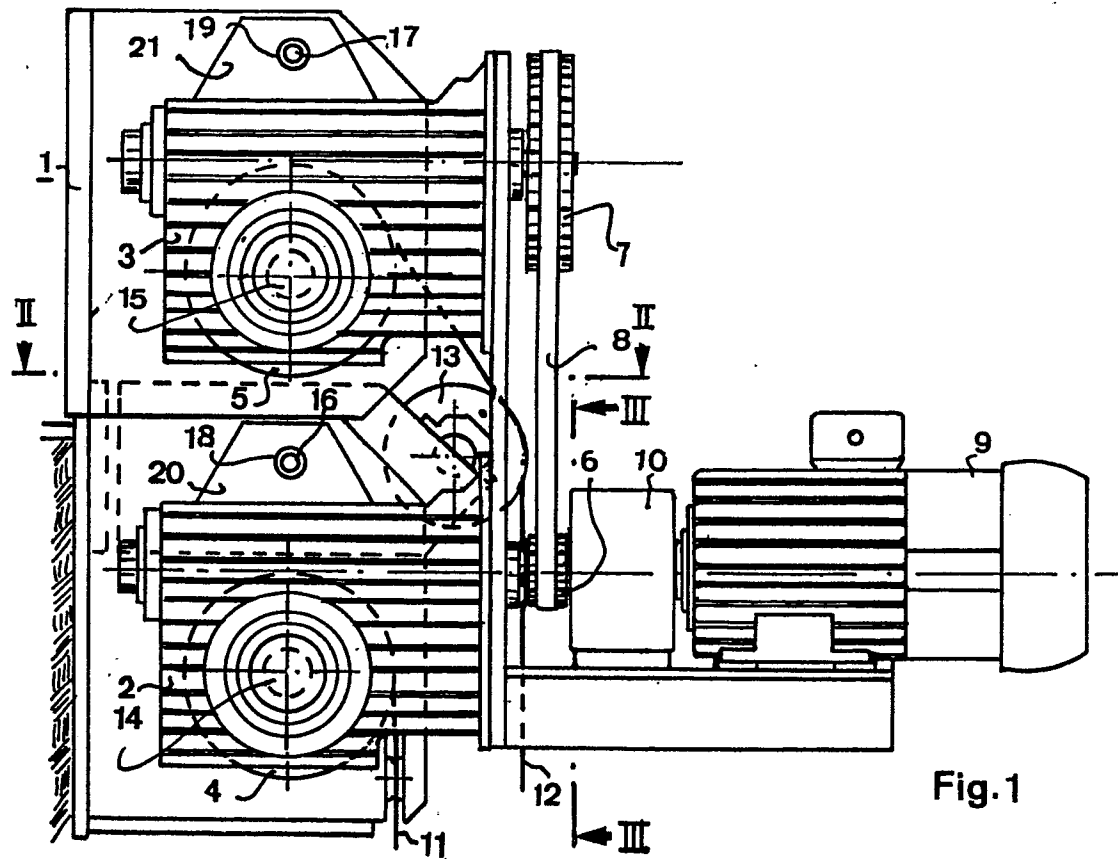
part et aux disques 67, 68 et 69 d'autre part. Dans cette réalisation les tiges 64, 65 et 66 sont solidaires de la pièce d'extrémité 48' reliée elle-même à une tige 73 se rattachant soit au dispositif de liaison élastique 29 soit directement à l'attelage 57.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme de prise en charge des éléments combustibles nucléaires comprenant un moteur électrique (9) actionnant un tambour d'enroulement (4) par l'intermédiaire d'un réducteur (2) pour permettre au câble de service (11) de déplacer suivant des guides verticaux (27) un chariot (24) équipé d'une poulie (26) et d'un panier (25) pouvant contenir un élément combustible nucléaire caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de sécurité comprenant un second tambour d'enroulement (5) qui porte au moins un câble de secours (12) attaché au chariot (24), se déplaçant à la vitesse du chariot (24) mais non porteur du chariot (24) en service normal.
2. Mécanisme de prise en charge selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second tambour d'enroulement (5) porteur du câble de secours (12) est entraîné par un second réducteur (3) dont l'arbre d'entrée (15) porte une roue dentée (7) réunie par une courroie crantée (8) à une autre roue dentée (6) disposée sur l'arbre d'entrée (14) du premier réducteur (2).
3. Mécanisme de prise en charge selon une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'un tendeur (13) écarte le câble de secours (12) du câble de service (11).
4. Mécanisme de prise en charge selon une des revendications précédentes caractérisé en ce que le chariot (24) est équipé d'un second panier (25) et d'un système de liaison élastique (29) réunissant le chariot (24) au câble de secours (12).
5. Mécanisme de prise en charge selon une des revendications précédentes caractérisé en ce que le chariot (24) est équipé d'un système d'amortissement (28) reliant élastiquement le câble de secours (12) à au moins l'une des plaques constitutives (31 ou 32) du chariot 24.
6. Mécanisme de prise en charge selon une des revendications précédentes caractérisé en ce que le système de liaison élastique comprend une tige de suspension (53) munie à une extrémité d'un attelage (57) et à l'autre extrémité d'un disque (54) coulissant à l'intérieur d'un cylindre (52) pour déformer un ressort hélicoïdal (55 ou 55') co-axial à la tige de suspension (53) et dont la course est limitée par une butée (56 ou 56') disposé à l'intérieur du cylindre (52).
7. Mécanisme de prise en charge selon une des revendications

- précédentes caractérisé en ce que le système d'amortissement (28) comporte au moins une tige (36 ou 65) coulissant dans au moins une des plaques constitutives (31,32) du chariot 24 ou dans un élément (62) rendu solidaire de l'une de ces plaques (31) et au moins un ressort (49 ou 71) coaxial à cette tige coulissante (36 ou 65) et en ce que une extrémité du ressort (49 ou 71) est reliée à l'une des deux plaques constitutives (31 ou 32) du chariot 24 et en ce que l'autre extrémité du ressort (49 ou 71) est reliée à une pièce (48 ou 68) montée en bout de la tige coulissante (36 ou 65).
- 5

1/5



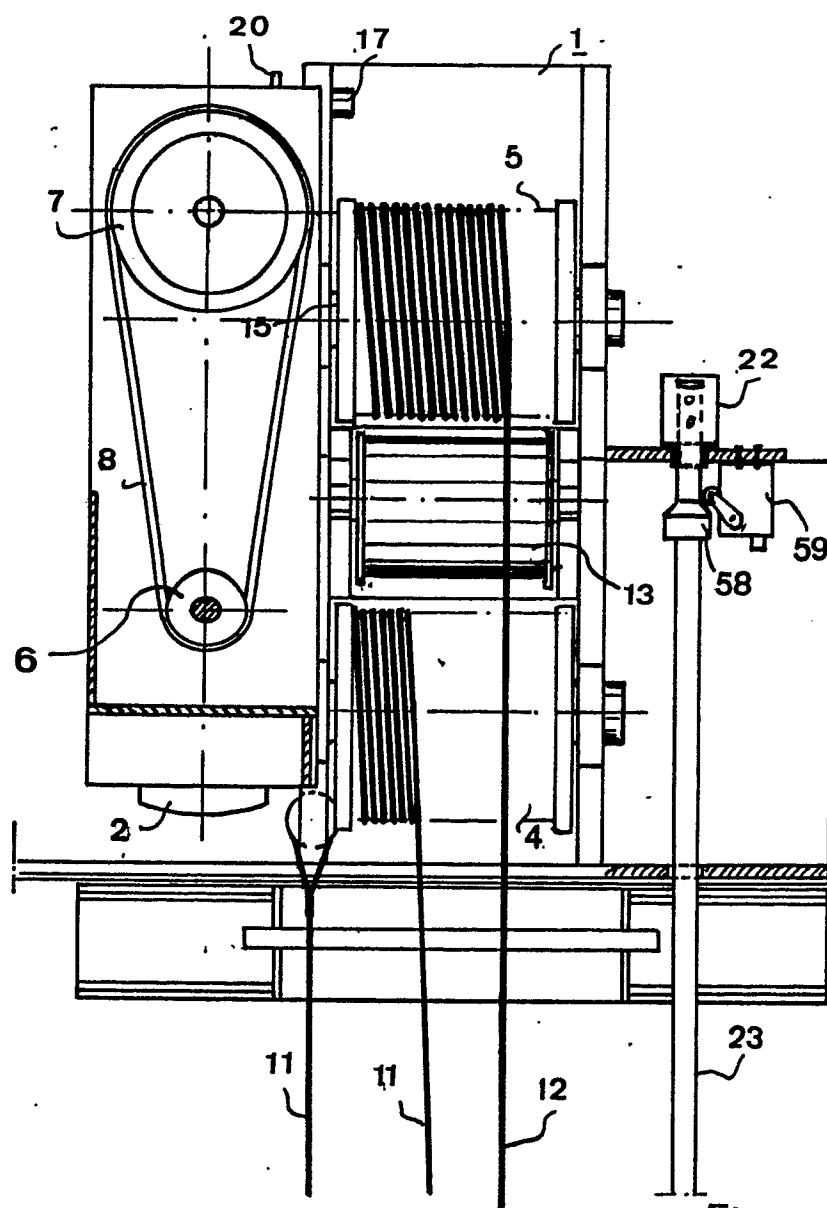


Fig. 3

3/5

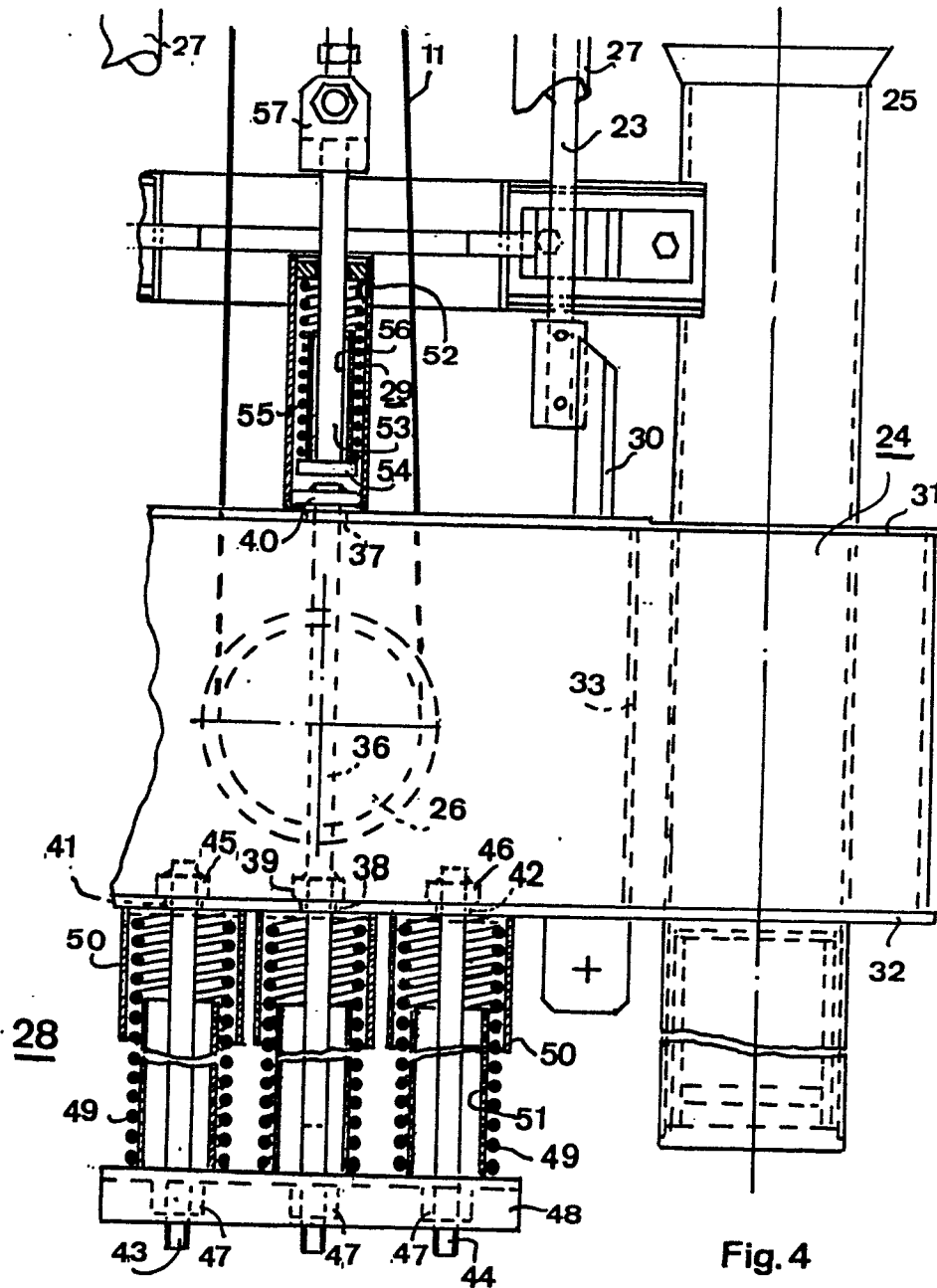


Fig. 4

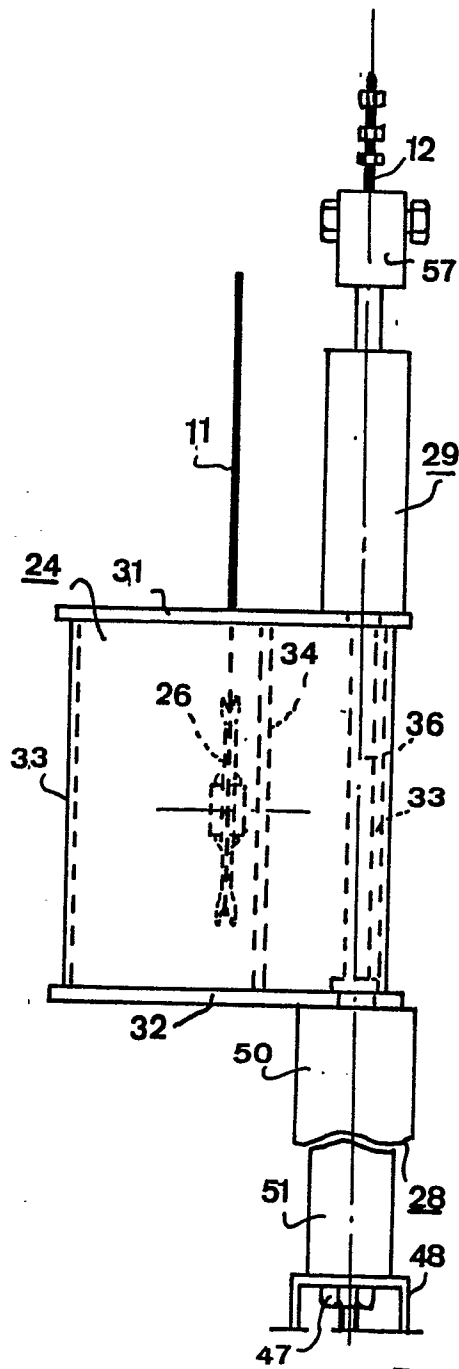


Fig. 5

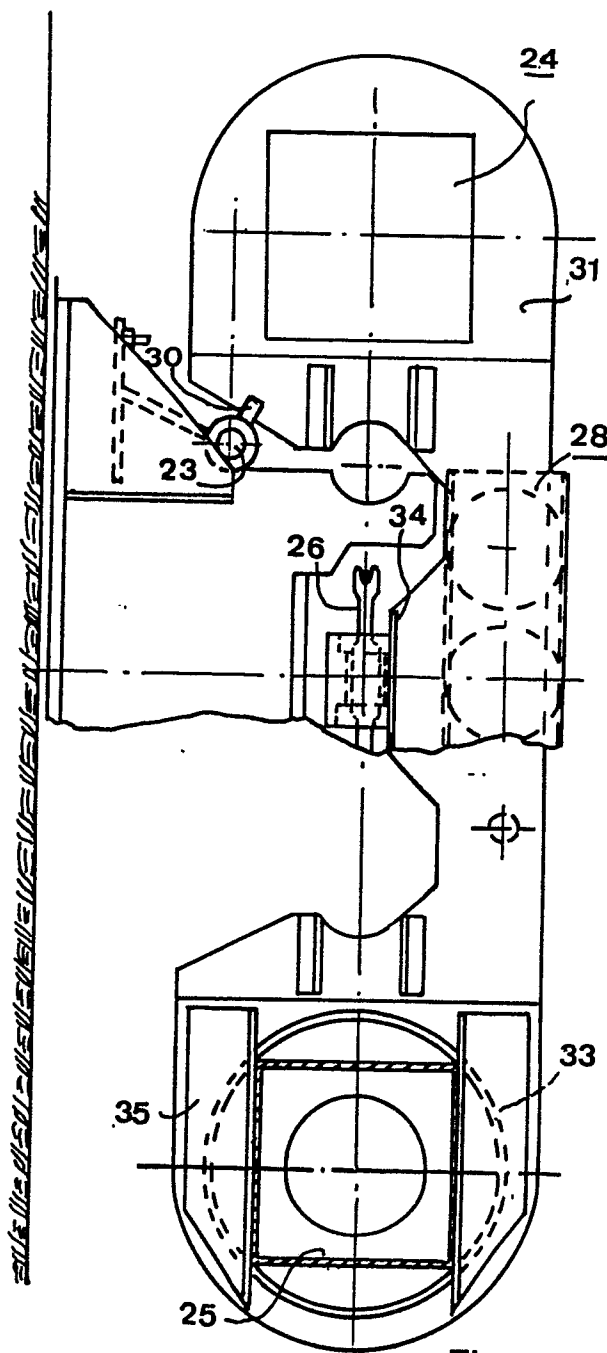


Fig. 6

5/5

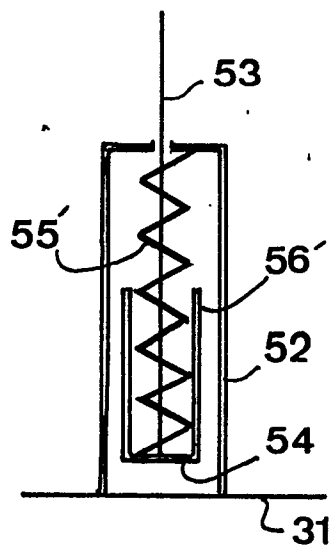


Fig. 7

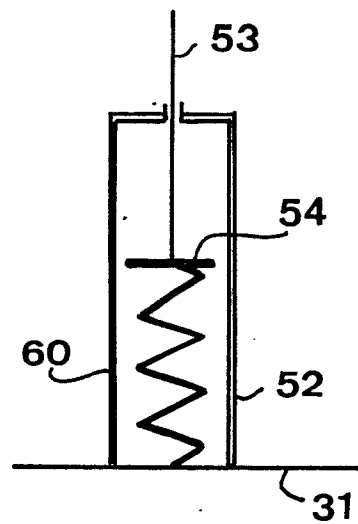


Fig. 8

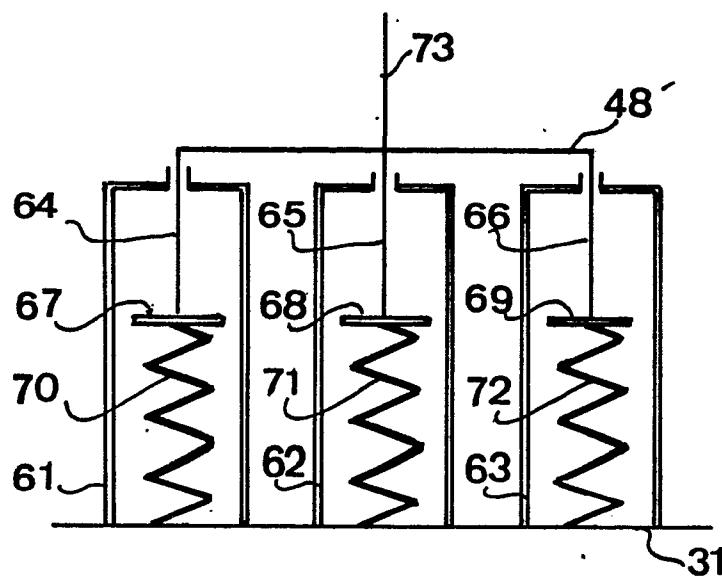


Fig. 9