

12

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

45 Date de publication du fascicule du brevet:  
17.10.90

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B66D 1/58**

21 Numéro de dépôt: **88420163.3**

22 Date de dépôt: **20.05.88**

54 **Dispositif compensateur de charge pour un engin de manutention et procédé pour la mise en oeuvre d'une telle compensation.**

30 Priorité: **20.05.87 FR 8707277**

73 Titulaire: **REEL S.A., Chemin de la chaux, F-69450 Saint Cyr au Mont d'Or(FR)**

43 Date de publication de la demande:  
**23.11.88 Bulletin 88/47**

72 Inventeur: **Leveugle, Jean, 9, rue Tronchet, F-69006 Lyon(FR)**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**17.10.90 Bulletin 90/42**

74 Mandataire: **Laurent, Michel et al, Cabinet LAURENT et GUERRE 20, rue Louis Chirpaz B.P. 32, F-69131 Ecully Cédex(FR)**

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

56 Documents cités:  
**DE-A- 3 120 165**  
**DE-B- 1 084 460**  
**DE-B- 1 204 799**  
**DE-B- 2 812 687**  
**FR-A- 1 111 719**  
**LU-A- 76 572**  
**US-A- 3 233 746**

**EP O 292 413 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

La présente invention est relative de manière générale aux engins de levage et plus particulièrement, bien que non exclusivement, aux ponts roulants destinés à la manutention de charges délicates.

Dans ce genre d'opération, l'on utilise un câble dont une extrémité s'enroule sur un tambour, tandis que son extrémité opposée est ancrée au chariot de l'engin de manutention, ledit câble passant d'une part autour d'une poulie folle montée à rotation au-dessus du point d'ancrage, et d'autre part autour de la poulie folle d'un moufle mobile à crochet auquel la charge est accrochée, par exemple au moyen d'un grappin. Entre la poulie folle et le moufle, l'on insère dans le câble un peson associé à des moyens de provoquer l'arrêt de la commande de rotation du tambour si le câble est soumis à une surcharge ou à une sous-charge. La première intervient si, lors de son élévation, la charge accroche un obstacle, tandis que la sous-charge se produit si la charge bute contre un obstacle lors de sa descente.

Les dispositifs électriques utilisés en relation avec le peson et le moteur d'entraînement du treuil présentent des temps de réponse trop longs pour permettre un arrêt immédiat du déplacement de la charge aussi bien dans le sens de la montée que dans celui de la descente, de telle sorte qu'on peut assister à un endommagement de la charge lorsqu'un incident survient.

Les perfectionnements qui font l'objet de la présente invention visent à remédier à cet inconvénient et à permettre la réalisation d'un dispositif intercalé dans la chaîne cinématique de levage, de manière que ce dispositif conserve la tension du câble entre deux limites correspondant aux valeurs admises de la surcharge et de la sous-charge.

L'invention concerne un perfectionnement aux dispositifs, tels que ceux faisant l'objet de l'US-A 3 233 746, permettant l'arrêt du déplacement de la charge au cas où celle-ci rencontre un obstacle si la réaction de cette charge sur ce dernier varie en plus ou en moins par rapport à un seuil.

A cet effet, comme dans le document précité, le dispositif selon l'invention comprend:

- . une armature fixe comportant deux butées extrêmes;
- . un coulisseau propre à coulisser dans l'armature entre ses butées extrêmes;
- . une "cloche" pourvue de moyens propres à coopérer avec le coulisseau;
- . un moyen de surcharge disposé entre le coulisseau et l'armature;
- . un moyen de sous-charge logé entre le coulisseau et la "cloche";
- . un moyen auquel est attaché le câble de manutention de la charge.

Le dispositif selon l'invention se caractérise par rapport aux solutions antérieures en ce que:

- la "cloche" est extérieure;
- les moyens de surcharge et de sous-charge

sont constitués par des vérins;

– le moyen auquel est attaché le câble de manutention de la charge est constitué par un contre-poids mobile axialement entre deux limites par rapport à la "cloche" extérieure;

– et en ce qu'il comprend également un circuit électropneumatique d'alimentation modulée des vérins en fonction des variations de charge.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer:

Fig. 1 est une vue schématique montrant un pont roulant dont le chariot est équipé d'un dispositif suivant l'invention.

Fig. 2 à 5 montrent les différentes phases de fonctionnement du dispositif conforme à l'invention.

Fig. 6 illustre le schéma de l'alimentation en air comprimé des vérins du dispositif suivant l'invention en fonction des différentes phases de fonctionnement.

Fig. 7 est une vue semblable à celle de fig. 2, mais montrant une variante d'exécution.

On a illustré en fig. 1 le chariot (1) d'un pont roulant se déplaçant sur un chemin de roulement (2) au moyen de galets (3) et sur lequel est monté un treuil (4), entraîné par un moteur électrique (5) et destiné à l'enroulement d'un câble (6). L'une des extrémités de ce câble est associée au tambour du treuil (4), tandis que son extrémité opposée est fixée au chariot (1) par l'intermédiaire d'un dispositif 7 établi conformément à l'invention. A partir de ce dispositif, le câble entoure une poulie folle 8 montée à rotation par rapport à une potence 9 soudée au chariot 1, puis il coopère avec un peson 10.

La charge 11 est accrochée au crochet 12<sub>a</sub> d'un moufle mobile 12, dont la poulie 12<sub>b</sub> est entourée par le câble 6 avant qu'il n'aille s'enrouler sur le treuil.

Le problème posé de manière non limitative dans l'exemple illustré est la manutention de la charge 11 qui doit être soit extraite, soit remise en place dans une rangée R de charges 11 serrées les unes contre les autres. On comprend aisément que lorsque l'on extrait une charge 11, il se produit une surtension, donc une surcharge du câble 6 si ladite charge accroche l'une des voisines. Au contraire, lors de la mise en place d'une charge 11 dans un espace libre de la rangée R, il se produit une sous-tension ou sous-charge du câble si la charge bute sur l'une de ses voisines ou contre un obstacle quelconque.

Le dispositif 7 de fig. 1 résout le problème posé par ces incidents.

Comme illustré en fig. 2 à 5, il comprend tout d'abord une armature fixe composée d'au moins deux colonnes 13 à deux diamètres qui déterminent entre eux un épaulement 13<sub>a</sub>. Les colonnes sont donc constituées d'un fût 13<sub>b</sub> dont l'extrémité inférieure est assujettie au chariot 1 et une partie entrême 13<sub>c</sub> faisant suite au fût après l'épaulement 13<sub>a</sub>. Les extrémités libres des deux parties 13<sub>c</sub> des colonnes 13 sont réunies par une traverse 14.

Un coulisseau 15 peut glisser le long des parties extrêmes 13c des colonnes. Il comprend une plaque 15a et deux fourreaux 15b entourant les colonnes et destinées à limiter la course du coulisseau vers le haut par butée de leurs extrémités libres contre la traverse 14. Bien entendu, la seconde butée de l'armature est constituée par les épaulements 13a.

L'ensemble de l'armature et du coulisseau est entouré par une cloche 16 pourvue de taquets internes 16a disposés de manière à pouvoir coopérer avec le dessous de la plaque 15a du coulisseau dans les conditions qu'on expliquera mieux plus loin.

Le bas de la cloche est fermé par un fond 16b comportant des perforations traversées avec jeu fonctionnel par les fûts 13vb des colonnes 13 pour assurer le guidage de ladite cloche.

Celle-ci comporte sur sa partie supérieure deux colonnettes verticales 16c qui traversent deux perforations ménagées dans un contre-poids 17 auquel le câble 6 est ancré. On observe que l'extrémité libre des deux colonnettes 16c est pourvue d'une butée 16d. Enfin, deux vérins pneumatiques alimentés par une source de pression 18 (fig. 6) sont placés respectivement entre la traverse 14 et le coulisseau 15 (vérin référencé 19) et d'autre part entre ledit coulisseau 15 et le fond 16b de la cloche 16 (vérin référencé 20). Le vérin 19 est, dans la suite des présentes, appelé vérin de surcharge, tandis que celui 20 est nommé vérin de sous-charge.

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsque le système est en équilibre, c'est-à-dire lorsqu'aucun obstacle n'est rencontré par la charge, les pressions respectivement dans les vérins 19 et 20, sont appelées PU1 et PO1. Cette dernière est prévue telle qu'en aucun cas elle ne peut déplacer le coulisseau 15 par rapport à la cloche 16, de sorte que le coulisseau 15 reste en appui contre les épaulements 13a et les taquets 16a demeurent en contact avec le coulisseau 15 car la pression PU1 régnant dans le vérin 19 est élevée et en tout cas supérieure à celle PO1. Cet équilibre demeure tant que la force F de tension de câble ne dépasse pas un seuil prévu. Autrement dit, l'action de la pression PO1 se traduit par une force inférieure à celle F, tandis que l'action du PU1 se trouve supérieure à F.

On note bien entendu que le contre-poids 17 est en appui contre les butées 16d des colonnettes 16c.

En cas de surcharge, le supplément de tension provoque le soulèvement du coulisseau 15 par les taquets 16a de la cloche 16 qui s'élève tout d'abord par suite de la surcharge puisque F est devenue F1 plus grande que F, et ensuite du fait de la modification de la pression régnant dans 19 qui est devenue PU2 inférieure à PU1. L'élévation de la cloche et du coulisseau permet de maintenir constante la tension dans le câble pendant l'arrêt du mouvement s'effectuant en un temps qui permet aux dispositifs électriques de provoquer l'arrêt de l'élévation de la charge 11 avant que le coulisseau 15 ne vienne en appui contre la traverse 14.

Le choix de la pression PU2 fait que le temps nécessaire à l'arrêt de treuil 4 est inférieur à celui correspondant au déplacement dans les conditions ci-dessus du coulisseau et de la cloche 16, de la position de fig. 2 à celle maximale pouvant être accep-

tée lorsque le coulisseau vient en butée contre la traverse 14.

En cas de sous-charge, le déplacement de la cloche 16 est inverse, c'est-à-dire que les taquets 16a quittent le coulisseau 15 de manière à agir sur le câble 6 pendant le temps de réponse des appareillages électriques.

Dans ces conditions, la pression PO2 envoyée dans le vérin 20 est supérieure à celle PO1 développée dans ce vérin dans la position d'équilibre, ladite pression PO2 étant supérieure à celle PU1 régnant dans le vérin 19.

Là encore, la course de déplacement vers le bas de la cloche 16 est prévue largement suffisante pour que les temps de réponse de l'appareillage électrique soient inférieurs au temps de descente total de la cloche jusqu'à ce qu'elle porte contre le chariot 1. Bien entendu, ces conditions sont directement dépendantes des caractéristiques du vérin de sous-charge 20 et de la valeur de la pression PO2 par rapport à celle PO1.

On a enfin illustré en fig. 5 une dernière possibilité dans laquelle, lors de l'arrêt normal en position basse, le contre-poids 17 équilibre la masse de l'ensemble du moufle mobile à crochet 12 et celle de tous les accessoires de manière à ne pas exercer une force sur la charge suspendue qu'on l'on vient de poser. On s'aperçoit qu'à ce moment le contre-poids descend en direction de la cloche 16 le long des colonnettes 16c pour permettre l'arrêt de sécurité grâce à la présence d'un détecteur 40 (fig. 2 à 5).

Le système d'alimentation pneumatique des vérins qui a été illustré en fig. 6 est décrit ci-après :

A partir de la source de pression 18, part une canalisation 21 constituant l'origine de quatre conduites référencées 22, 23, 24 et 25, qui sont réunies deux à deux pour former une boucle se fermant par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour double 26 dont la sortie est branchée à un tuyau 27, 28 aboutissant respectivement aux vérins 19 et 20. A partir de chaque tuyau 27, 28 part une tubulure 29, 30 aboutissant à l'atmosphère et dans chacune desquelles sont insérés d'une part une électro-vanne 31, et d'autre part un réducteur de débit 32.

Dans la conduite 22 sont insérés une électro-vanne 33 et un mano-détendeur 34.

Dans la conduite 23 est inséré un mano-détendeur 35. De même, un mano-détendeur 36 est inséré dans la conduite 24 à côté d'une électro-vanne 37, enfin un quatrième mano-détendeur 38 est placé dans la conduite 25 à côté d'une électro-vanne 39.

A titre d'exemple les mano-détendeurs sont réglés pour application particulière aux pressions suivantes : l'organe 34 à 5,5 bars, celui 35 à 2 bars, celui 36 à 2,5 bars, et celui 38 à 5 bars.

Lors du déplacement normal d'une charge, l'électro-vanne 33 et celle 37 sont ouvertes (l'électro-vanne 39 étant fermée), de telle sorte que les vérins 19 et 20 sont alimentés sous les pressions PU1 et PO1 déterminées par les mano-détendeurs 34 et 36. La bille repose sur son siège inférieur dans les deux clapets anti-retour 26. Du fait des pressions définies ci-dessus. La pression PU1 dans le vérin 19 (5,5 bars) est supérieure à la pression PO1 dans le vérin 20 (2,5 bars).

On signalera à titre d'information qu'en cas de déplacement du crochet sans charge, l'alimentation pneumatique du vérin de sous-charge s'effectue à pression nulle, c'est-à-dire qu'alors on ouvre l'électro-vanne 31 alors que celles 37 et 39 sont fermées.

Lorsqu'une surcharge intervient, elle est décelée par le peson 10 qui transmet les ordres à une armoire de commande, laquelle règle le système de la manière suivante : la vanne 33 est fermée, de telle sorte que le cylindre 19 est alimenté sous une pression PU2, inférieure à PU1, égale à deux bars. La bille du clapet anti-retour double correspondant 26 s'élève contre le siège supérieur, comme illustré en traits pointillés.

Quant à l'alimentation du vérin 20, elle n'est pas modifiée et s'effectue sous la pression de 2,5 bars, si bien que la bille du second clapet anti-retour double 26 reste sur son siège inférieur, comme montré en pointillés.

Lors d'une sous-charge détectée également par le peson 10, celui-ci transmet les informations à l'armoire électrique. Celle-ci émet des ordres provoquant l'ouverture de l'électro-vanne 39, de telle sorte que le vérin 20 est alimenté sous une pression PO2 supérieure à celle de PO1 (5 bars au lieu de 2,5). La bille du clapet double 26 correspondant s'élève contre son siège supérieur, comme illustré en traits discontinus. Quant à l'alimentation du vérin 19, elle s'effectue sous une pression PU1 de 5,5 bars, c'est-à-dire supérieure à celle alimentant le vérin 20, puisque l'électro-vanne 33 est ouverte. On notera que dans tous les cas, sauf celui précisé dans lequel la pression 20 est nulle, la vanne 31 est continuellement fermée.

Suivant une variante illustrée en fig. 7, l'armature 13-14 des fig. 2 à 5 est constituée par un ensemble 41 comprenant un élément tubulaire 42, fermé à son extrémité inférieure et ouvert à son extrémité opposée. Cette extrémité est obturée par un couvercle 43. Le passage central de l'élément tubulaire 42 est à deux diamètres en vue de constituer un épaulement 42a tourné en direction du couvercle 43. Ce dernier et l'épaulement 42a forment des butées similaires à celles 13a et 14 du mode d'exécution de fig. 2 à 5.

Le fond 16b de la cloche 16 est constitué par 3 bras radiaux traversant des ouvertures 42b de l'élément tubulaire 42. Le centre de ce fond coopère avec la base 44a d'une entretoise tubulaire 44, qui porte sous le coulisseau 15. On observe que le vérin 20 repose sur la face intérieure de la base 44a.

Dans ce mode d'exécution, le coulisseau 15 présente une forme similaire à celle illustrée dans les figures précédentes, mais il est guidé extérieurement par la partie à plus grand diamètre du passage intérieur de l'élément tubulaire 42. Comme dans les fig. 2 à 5, il se déplace sous l'effet du mouvement de la cloche 16, et par l'intermédiaire de l'entretoise tubulaire 44 entre l'épaulement 42a et le couvercle 43.

En particulier, le dispositif suivant l'invention peut être appliqué aux ponts-roulants pourvus d'un mât télescopique pour le déplacement des charges.

## Revendications

1. Dispositif compensateur de charge du genre comportant un détecteur (10) propre à arrêter le déplacement de la charge (11) au cas où celle-ci rencontre un obstacle et que la réaction de cette charge sur ce dernier varie en plus ou en moins par rapport à un seuil, comprenant:
  - une armature fixe (13-14, 41) comportant deux butées extrêmes (13a-14, 42a, 43);
  - un coulisseau (15) propre à coulisser dans l'armature (13-14, 41) entre ses butées extrêmes (13a-14, 42a, 43);
  - une "cloche" (16) pourvue de moyens (16a, 44) propres à coopérer avec le coulisseau (15);
  - un moyen de surcharge (19) disposé entre le coulisseau et l'armature (13-14);
  - un moyen de sous-charge (20) logé entre le coulisseau (15) et la "cloche" (16);
  - un moyen auquel est attaché le câble (6) de manutention de la charge, caractérisé en ce que:
    - la "cloche" (16) est extérieure;
    - les moyens de surcharge (19) et de sous-charge (20) sont constitués par des vérins;
    - le moyen auquel est attaché le câble (16) de manutention de la charge est constitué par un contre-poids (17) mobile axialement entre deux limites par rapport à la "cloche" extérieure (16);
    - et en ce qu'il comprend également un circuit électropneumatique d'alimentation modulée des vérins (19, 20) en fonction des variations de charge.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature fixe est constituée par au moins deux colonnes étagées (13) dont le fût intérieur (13b) est de plus grand diamètre que celui de la partie extrême (13c), les extrémités libres des deux colonnes (13), étant associées à une traverse (14) qui avec les épaulements (13a) des deux colonnes (13) forment les deux butées de l'armature (13-14).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le coulisseau (15) est réalisé sous la forme d'une plaque (15a) coulissant sur les parties extrêmes (13c) des colonnes (13) de l'armature fixe par le moyen de fourreaux (15b) destinés à limiter la course dudit coulisseau.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cloche extérieure (16) est montée coulissante par rapport aux fûts (13b) des colonnes (13), par l'intermédiaire de son fond (16b) et en ce que son dessus porte des colonnettes (16c) dont les extrémités sont munies de butées (16d).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le contre-poids (17) est monté à coulissement par rapport aux colonnettes (16c) de la cloche.
6. Dispositions précédentes, caractérisé en ce que les vérins de surcharge (19) et de sous-charge (20) sont en appui contre la traverse (14) et le coulisseau (15), et respectivement contre ce dernier et le fond (16b) de la cloche (16).
7. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature (41) est constituée par un élément tubulaire (42) fermé à son extrémité ouverte par un couvercle (43) et dans le passage central

duquel est ménagé un épaulement (42a) qui forme avec le couvercle (43) les butées externes de l'armature entre lesquelles le coulisseau (15) se déplace, tandis que ce dernier est relié au fond (16d) de la cloche (16) au moyen d'une entretoise tubulaire (44) entourant le vérin (20).

8. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature fixe (13-14, 41) est solidaire d'un chariot (1) d'un engin de levage.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le circuit pneumatique d'alimentation comporte deux branches (22-23), (24-25) destinées respectivement à l'alimentation des vérins, chaque branche comportant des moyens d'alimenter le vérin correspondant sous des pressions variables (PU1, PU2) pour le vérin de surcharge (19) et des pressions variables (PO1 et PO2) pour le vérin de sous-charge (20).

10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation des vérins sous des pressions variables, sont tels qu'en période de fonctionnement normal hors incident, la pression (PU1) appliquée au vérin de surcharge et celle (PO1) appliquée au vérin de sous-charge sont telles que la force développée par ces vérins maintient le coulisseau en appui contre la butée (13a, 42a) de l'armature (13-14, 41).

11. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation des vérins de surcharge (19) et de sous-charge (20) sous des pressions variables sont tels que l'on applique au vérin de surcharge une pression PU2 inférieure à celle PU1.

12. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation des vérins de surcharge (19) et de sous-charge (20) sous des pressions variables sont tels qu'en période de sous-charge, on applique au vérin de sous-charge une pression PO2 supérieure à celle PO1.

## Claims

1. Load compensation device of the type comprising a detector (10) adapted to stop displacement of the load (11) in the event of said load encountering an obstacle and the reaction of this load thereon varying more or less with respect to a threshold, comprising:

- . a fixed armature (13-14, 41) comprising two end stops (13a-14, 42a, 43);
  - . a sliding block (15) adapted to slide in the armature (13-14, 41) between its end stops (13a-14, 42a, 43);
  - . a "bell" (16) provided with means (16a, 44) adapted to cooperate with the sliding block (15);
  - . an overload means (19) disposed between the sliding block and the armature (13-14);
  - . an underload means (20) housed between the sliding block (15) and the "bell" (16);
  - . a means to which the cable (6) for handling the load is attached,
- characterized in that:
- the "bell" (16) is outer;
  - the overload means (19) and the underload means (20) are constituted by jacks;
  - the means to which the cable (6) for handling the

load is attached is constituted by a counterweight (17) axially mobile between two limits with respect to the outer "bell" (16);

- and in that it also comprises an electro-pneumatic circuit for modulated supply of the jacks as a function of the variations in the load.

2. Device according to the claim 1, characterized in that the fixed armature is constituted by at least two stepped columns (13) of which the inner shank (13b) is of larger diameter than that of the end part (13c), the free ends of the two columns (13) being associated with a crosspiece (14) which, with the shoulders (13a) of the two columns (13), form the two stops of the armature (13-14).

3. Device according to the claim 2, characterized in that the sliding block (15) is made in the form of a plate (15a) sliding on the end parts (13c) of the columns (13) of the fixed armature by means of sleeves (15b) adapted to limit the stroke of said sliding block.

4. Device according to the claim 3, characterized in that the outer bell (16) is mounted to slide with respect to the shanks (13b) of the columns (13), via its bottom (16b) and its top bears small columns (16c) whose ends are provided with stops (16d).

5. Device according to the claim 4, characterized in that the counterweight (17) is mounted to slide with respect to the small columns (16c) of the bell.

6. Device according one of the previous claims, characterized in that the overload and underload jacks (19-20) are respectively in abutment against the cross-piece (14), and the sliding block (15), and against the latter and the bottom (16b) of the bell (16).

7. Device according to the claim 1, characterized in that the armature (41) is constituted by a tubular element (42) closed at its open end by a cover (43), and in the central passage of which is made a shoulder (42a) which forms with the cover (43) the outer stops of the armature between which the sliding block (15) moves, whilst the latter is connected to the bottom (16d) of the bell (16) by means of a tubular crosspiece (44) surrounding the jack (20).

8. Device according to the claim 1, characterized in that the fixed armature (13-14, 41) is fast with the carriage (13) of a lifting machine.

9. Device according one of the claims 1-8, characterized in that the pneumatic supply circuit comprises two branches (22-23), (24-25) intended respectively to supply the jacks, each branch comprising means for supplying the corresponding jack under variable pressures (PU1, PU2) for the overload jack (19) and variable pressures (PO1 and PO2) for the underload jack (20).

10. Device according to the claim 9, characterized in that the jacks supplying means under variable pressures are such that, in period of normal operation without mishap, the pressure (PU1) applied to the overload jack and that (PO1) applied to the underload jack such that the force developed by these jacks maintains the sliding block in abutment against the stop (13a, 42a) of the armature (13-14, 41).

11. Device according to the claim 9, characterized in that the jacks supplying means of the overload and underload jacks (19-20) under variable pressures are such that a pressure PU2 less than that

PU1 is applied to the overload jack.

12. Device according to the claim 9, characterized in that the jacks supplying means of the overload and underload jacks (19–20) under variable pressures are such that, in period of underload, pressure PO2 greater than PO1 is applied to the underload jack.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Lastausgleich, mit einem Detektor (10) zum Anhalten der Fortbewegung der Last (11), falls diese auf ein Hindernis trifft, und wobei die Wirkung der Last auf das letztere im Hinblick auf einen Schwellwert sich nach oben oder nach unten verändert,

. mit einem ortsfesten Gestell (13–14, 41), das zwei endseitige Widerlager (13a–14, 42a, 43) aufweist;

. mit einem Schlitten (15), der im Gestell (13–14, 41) zwischen dessen endseitigen Widerlagern (13a–14, 42a, 43) hin- und hergleitbar ist;

. mit einer "Glocke" (16), die mit Mitteln (16a, 44) versehen ist, die mit dem Schlitten (15) zusammenwirken;

. mit Überlastmittel (19), die zwischen dem Schlitten und dem Gestell (13–14) angeordnet sind;

. mit Unterlastmittel (20), die zwischen dem Schlitten (15) und der "Glocke" (16) angeordnet sind;

. sowie mit Mittel, an die das die Last fördernde Seil (16) angebracht ist,

dadurch gekennzeichnet

– daß die "Glocke" (16) außenliegend ist;

– daß die Überlastmittel (19) und die Unterlastmittel (20) durch Hebewerke gebildet sind;

– daß die Mittel, an die das die Last fördernde Seil (16) angebracht ist, durch ein Gegengewicht (17) gebildet werden, das im Hinblick auf die außenliegende "Glocke" (16) zwischen zwei Begrenzungen axial bewegbar ist;

– und daß außerdem ein elektropneumatischer Versorgungskreis vorgesehen ist, der die Hebewerke (19, 20) in Abhängigkeit der Lastveränderungen entsprechend angepaßt versorgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Gestell durch zumindest zwei abgestufte Säulen (13) gebildet wird, deren unterer Schaft (13b) einen größeren Durchmesser aufweist als deren Endabschnitt (13c), wobei die freien äußeren Enden der beiden Säulen (13) mit einem Querträger (14) verbunden sind, der, mit den Schultern (13a) der beiden Säulen (13) die beiden Widerlager des Gestelles (13–14) bildet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (15) in Form einer Platte (15a) verwirklicht ist, die über Laufbuchsen (15b), die den Verschiebeweg des Schlittens begrenzen auf den Endabschnitten (13c) der Säulen (13) des ortsfesten Gestelles gleitet.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die außenliegende Glocke (16) über ihren Boden (16b) im Hinblick auf die Schäfte (13b) der Säulen (13) verschiebbar befestigt ist, und daß sie auf ihrer Oberseite Säulchen (16c) trägt, deren äußere Enden mit Widerlagern (16d) versehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gegengewicht (17) verschiebbar an den Säulchen (16c) der Glocke befestigt ist.

5 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Überlasthebewerk (19) bzw. das Unterlasthebewerk (20) gegen den Querträger (14) und den Schlitten (15) bzw. gegen diesen letzteren und den Boden (16b) der Glocke (16) abstützen.

10 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestell (41) aus einem rohrförmigen Element (42) gebildet wird, das an seinem offenen Ende durch einen Deckel (43) verschlossen ist, und in dessen mittigem Durchtritt eine Schulter (42a) ausgespart ist, die mit dem Deckel (43) die endseitigen Widerlager des Gestelles bilden, zwischen denen sich der Schlitten (15) verschiebt, wobei letzterer mittels einer das Hebewerk (20) umrundenden Rohrabstandshülse (44) an den Boden (16d) der Glocke (16) befestigt ist.

20 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Gestell (13, 14, 41) fest mit einer Laufkatze (1) einer Hebevorrichtung verbunden ist.

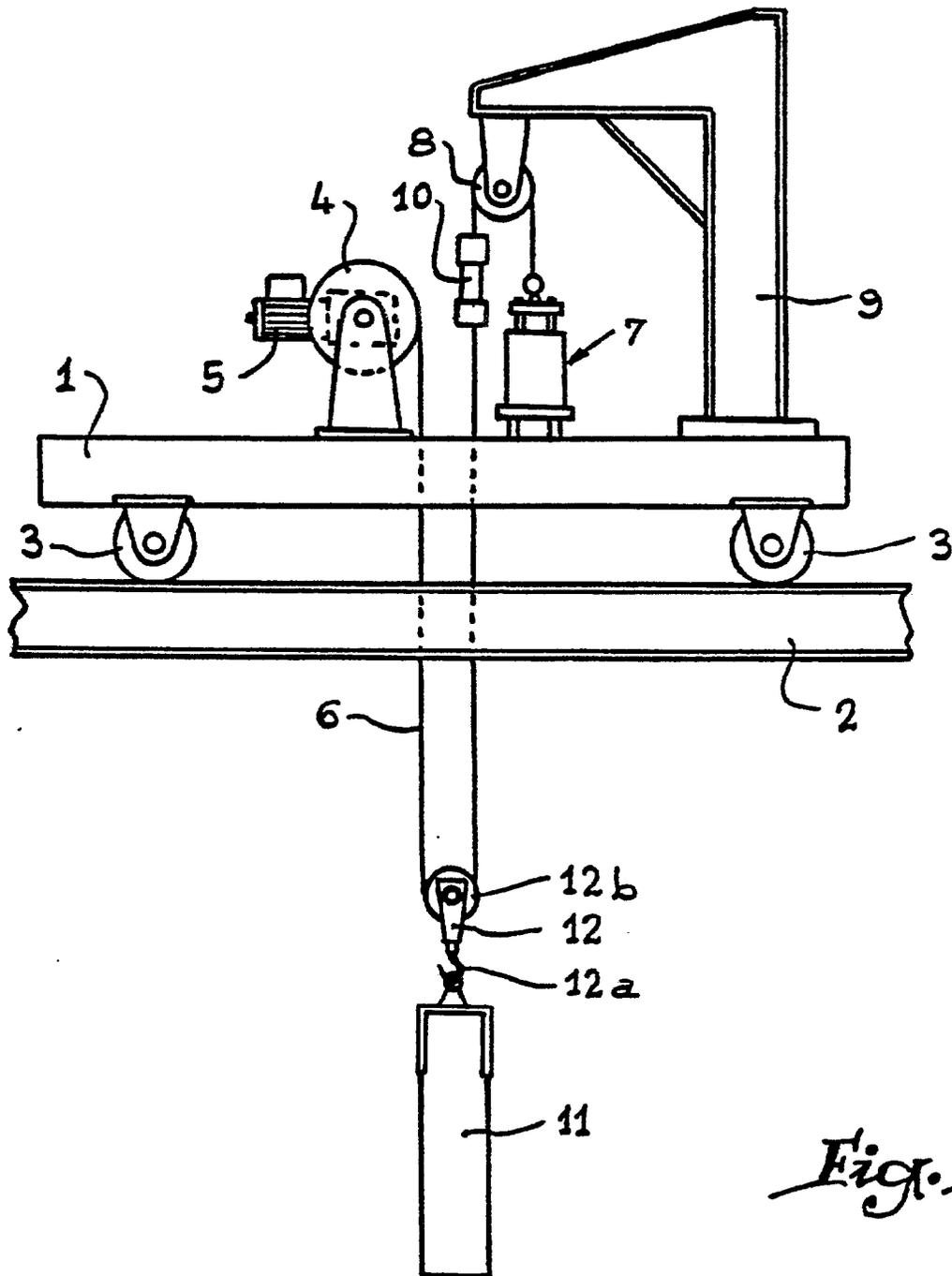
25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der pneumatische Versorgungskreis zwei Zwerge (22–23), (24–25) aufweist, die jeweils dazu vorgesehen sind, die Hebewerke zu versorgen, wobei jeder Zweig entsprechende Versorgungsmittel für das Hebewerk aufweist, und zwar mit veränderbarem Druck (PU1, PU2) für das Überlasthebewerk (19) und mit veränderlichen Drucken (PO1 und PO2) für das Unterlasthebewerk (20).

30 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsmittel der Hebewerke mit variablem Druck derart sind, daß bei normalem Funktionsabschnitt ohne Zwischenfall, der Druck (PU1) der auf das Überlasthebewerk ausgeübt wird derart sind, daß die durch diese Hebewerke entwickelte Kraft den Schlitten gegen das Widerlager (13a, 42a) des Gestelles (13–14, 41) drückt.

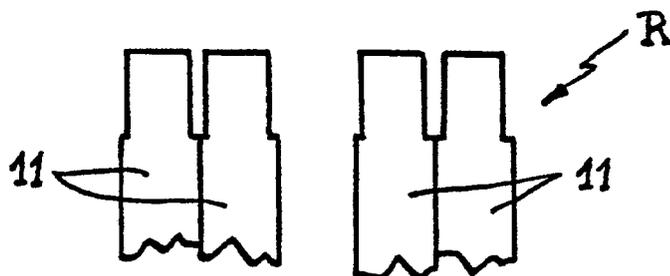
45 11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsmittel der Überlast- (19) und Unterlasthebewerke (20) mit variablem Druck derart sind, daß man das Überlasthebewerk mit einem Druck (PU2) beaufschlagt, der niedriger ist als der Druck (PU1).

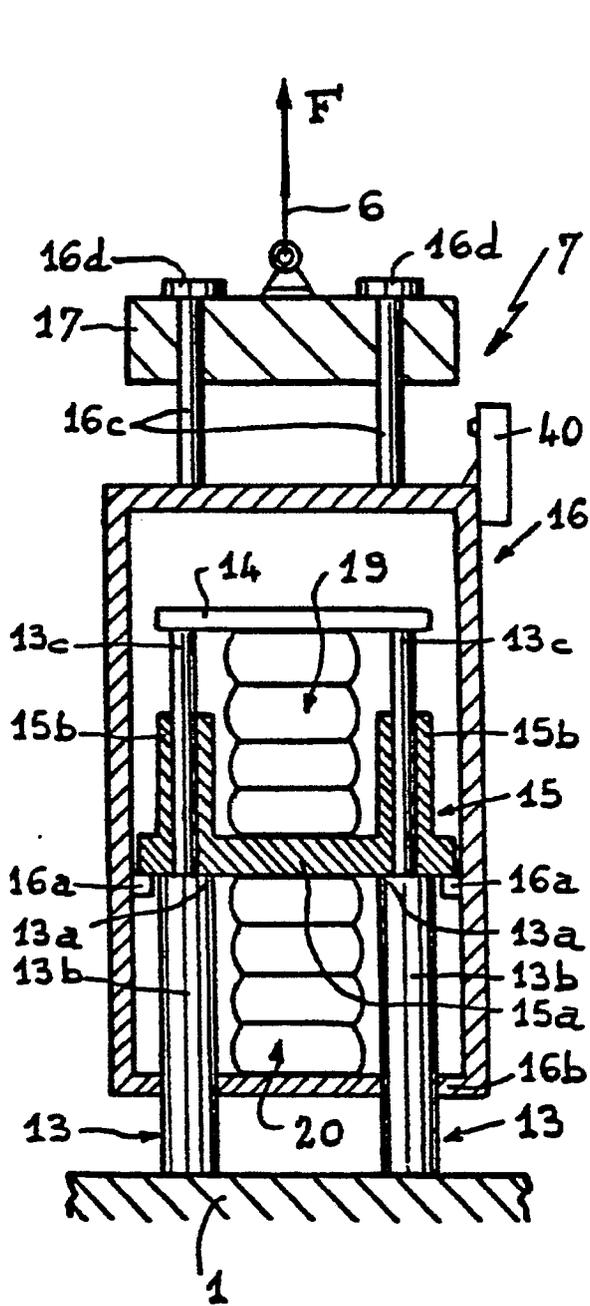
50 12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsmittel der Überlast- (19) und Unterlasthebewerke (20) mit variablem Druck derart sind, daß, bei Unterlast, das Unterlasthebewerk mit einem Druck (PO2) beaufschlagt wird, der über dem Druck (PO1) liegt.

1/5

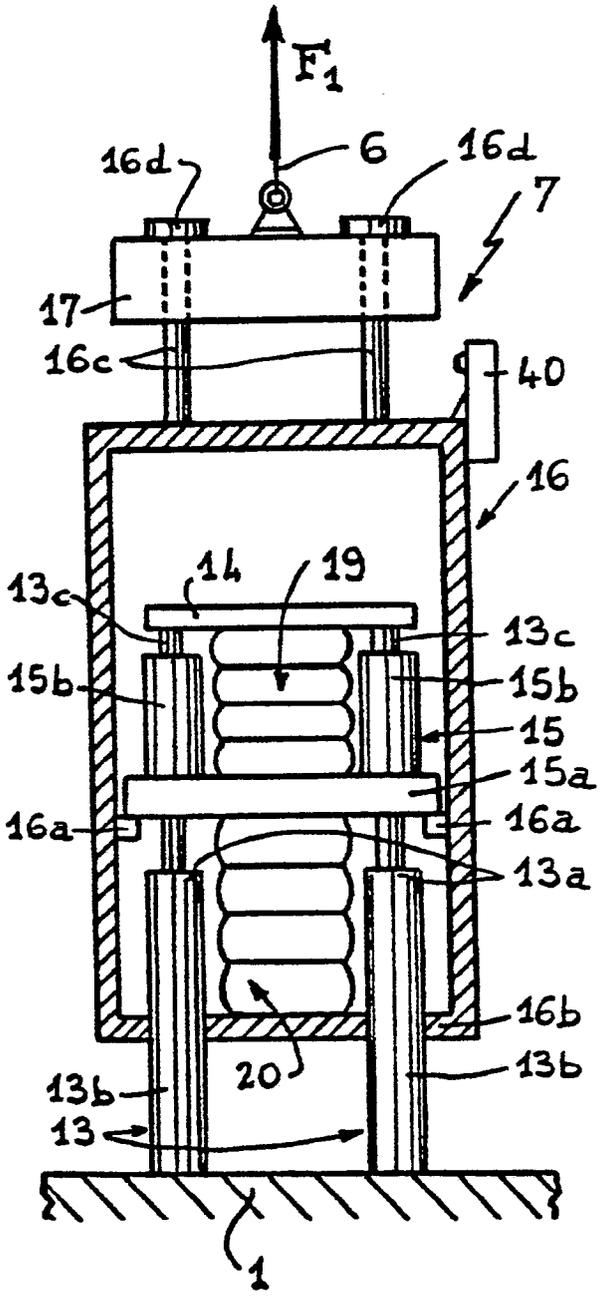


*Fig. 1*

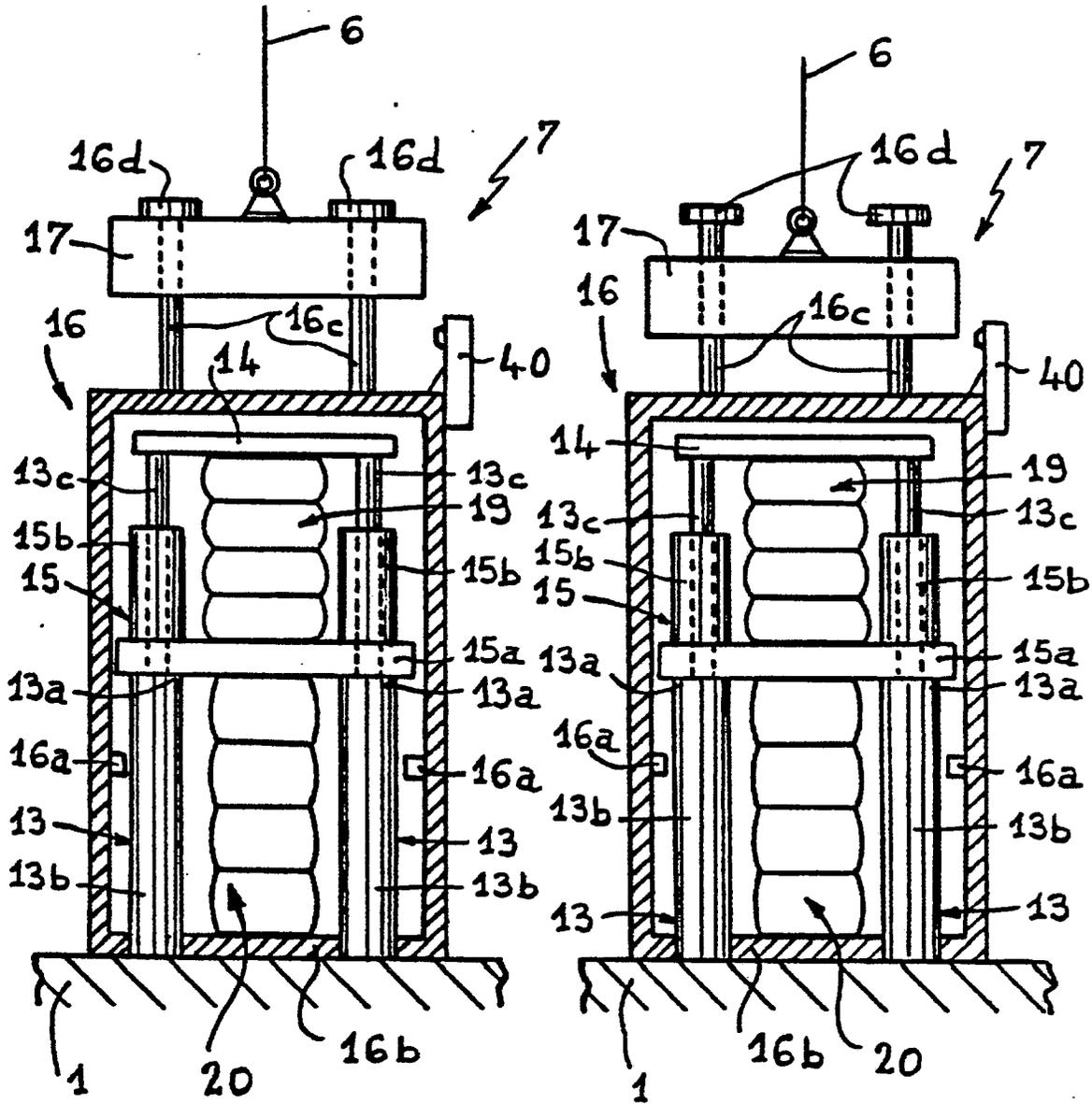




*Fig. 2*

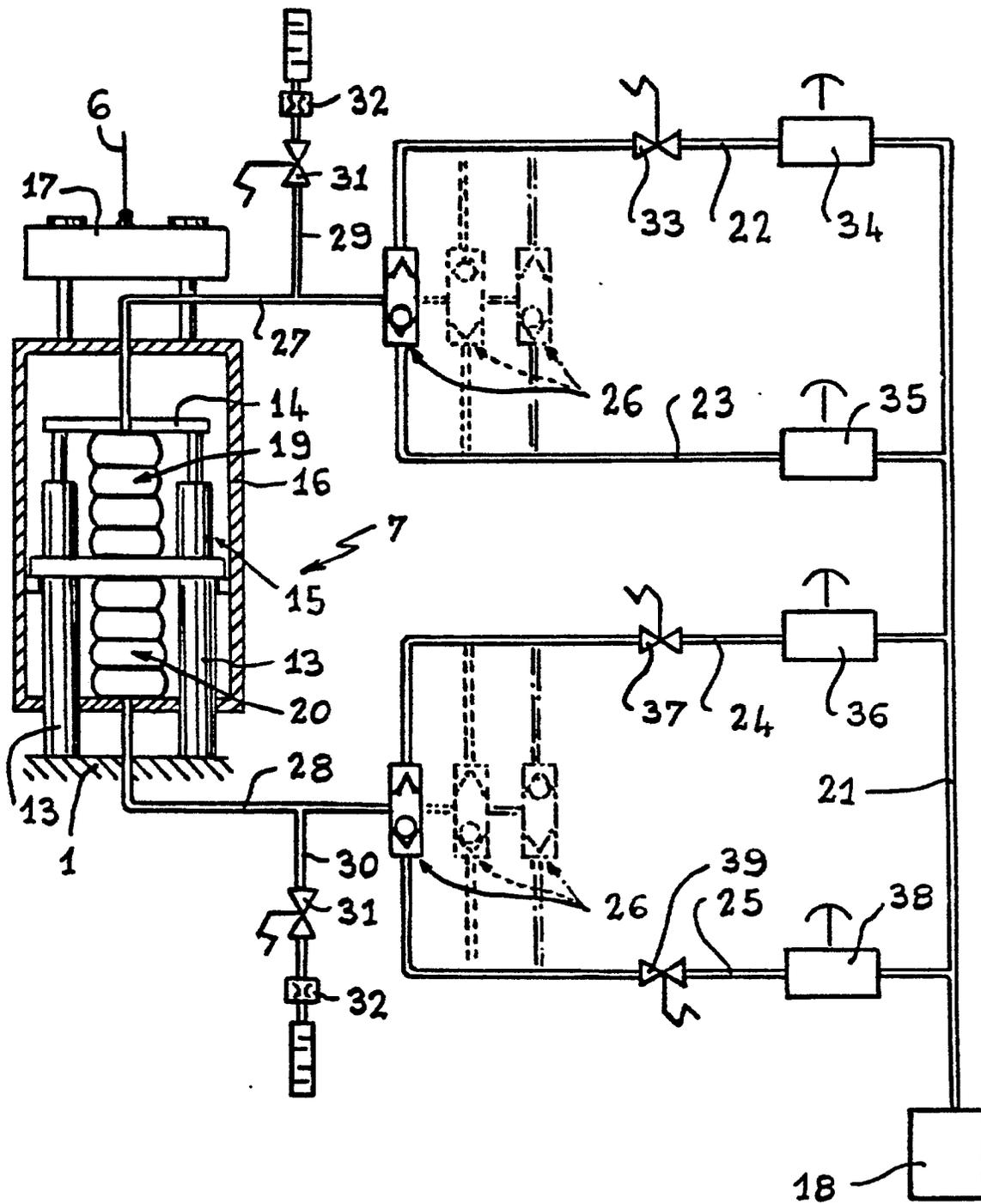


*Fig. 3*

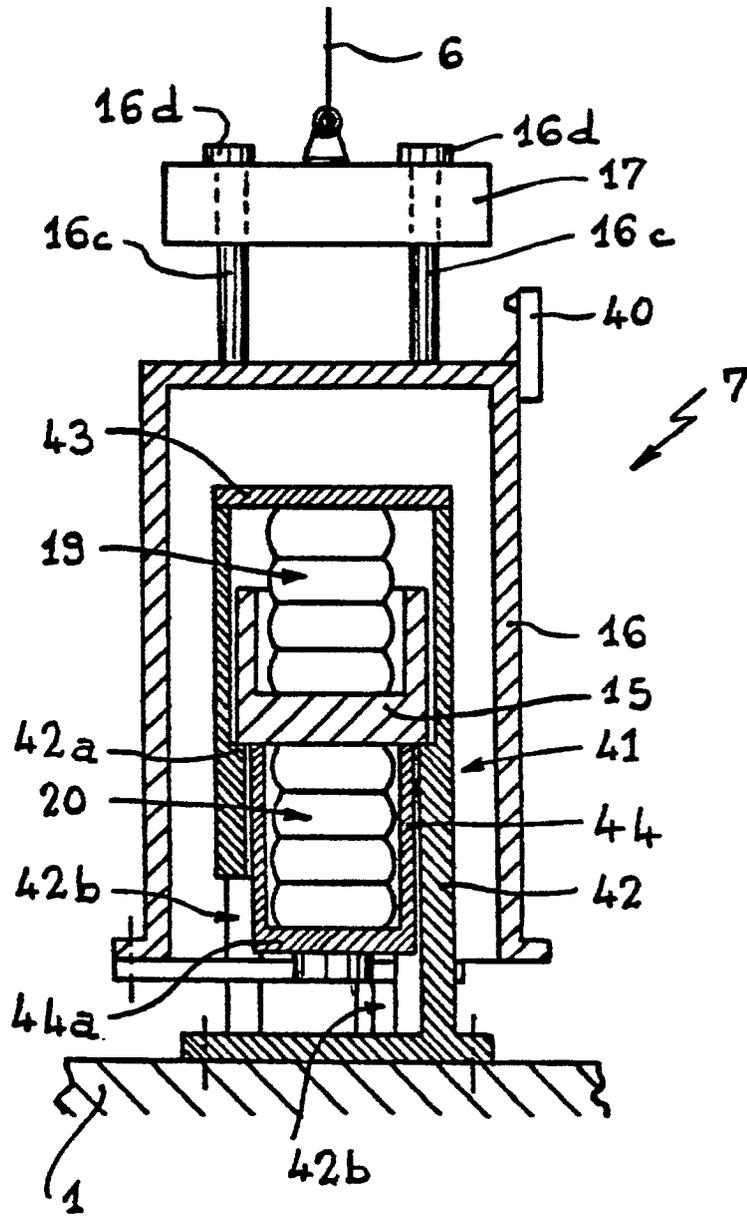


*Fig. 4*

*Fig. 5*



*Fig. 6*



*Fig. 7*