



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 136 423 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.07.2005 Patentblatt 2005/29**

(51) Int Cl.7: **B66D 5/04**, B66D 3/18

(21) Anmeldenummer: **01250086.4**

(22) Anmeldetag: **14.03.2001**

(54) **Einrichtung zur Begrenzung der oberen Drehzahl eines Balancier-Hebezeugs**

Device for limiting the maximum speed of a balancing hoist

Dispositif pour limiter la vitesse maximale d'un palan compensateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL SE**

(30) Priorität: **17.03.2000 DE 10014910**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.09.2001 Patentblatt 2001/39**

(73) Patentinhaber: **Demag Cranes & Components GmbH**  
**58300 Wetter (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Heun, Jürgen**  
**44379 Dortmund (DE)**

- **Löbel, Markus, Dipl.-Ing.**  
**58454 Witten (DE)**
- **Winter, Klaus-Jürgen, Dipl.-Ing. (FH)**  
**58300 Wetter (DE)**
- **Spies, Harald**  
**58300 Wetter (DE)**

(74) Vertreter: **Moser, Jörg Michael, Dipl.-Ing. et al**  
**Moser & Götze Patentanwälte**  
**Rosastrasse 6 A**  
**45130 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 980 844**                      **US-A- 3 286 989**  
**US-A- 5 522 581**                      **US-A- 5 553 832**

**EP 1 136 423 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Balancier-Hebezeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Balancier-Hebezeuge sind bekannt, insbesondere aus den Patentveröffentlichungen US 5,553,832, US 5,522,581, US 5,556,077 und US 5,439,200. Bei diesen Hebezeugen wird die Axialbewegung eines Hohlkolbens in eine Drehbewegung einer Seil- oder Kettenspeichertrommel oder einer Kettenuß umgewandelt. Diese Umwandlung geschieht mittels eines Kugelgewindetriebes. Je nach gewähltem Prinzip ist hierbei entweder die Spindel drehfest in einem Gehäuse und die Mutter mit der Trommel längsverschieblich auf der Spindel (bei 5.553.832, 5.522.581, 5.556.077 Fig. 11 u. 5.439.200 Fig. 11) oder die Mutter ist axial fixiert und drehbar und die Spindel axial verschieblich und drehbehindert (bei 5.556.077 Fig. 1 u. 5.439.200 Fig. 1). Weiter weisen die bekannten Hebezeuge mehrere Kliniken auf, die um eine zur Gewindespindel parallele Schwenkachse aus einer - radial gesehen - innen liegenden Ruhestellung in eine außen liegende Bremsstellung schwenkbar sind. Die Schwenkbewegung der Klinke erfolgt gegen eine rückstellende Federkraft. Die Klinke weist beim Drehen der Seiltrommel mit ihrem freien Ende jeweils in Drehrichtung. Aufgrund der vorspannenden Rückhaltekraft der Feder schwenkt die Klinke erst ab einer vorbestimmten Drehzahl fliehkraftbedingt mit ihrem freien Ende in die Bremsstellung. In der Bremsstellung verkeilen sich die Klinken schlagartig im feststehenden Gehäuse, wodurch die Drehung der Trommel oder der Kettenuß mit denen die Klinken formschlüssig verbunden sind, ebenfalls schlagartig gestoppt wird.

**[0003]** Die aus der US 5,553,832 bekannten Einrichtungen zur Begrenzung der oberen Drehzahl haben den Nachteil, dass sich die Klinken schlagartig im Gehäuse verkeilen und dadurch eine Stossbelastung auch in der Anschlusskonstruktion erzeugen, die in ihrer Stärke nicht beeinflussbar ist. Es kann zu Verformungen oder zum Bruch von zugehörigen Bauteilen kommen, so dass die Anschlusskonstruktionen und/oder das Hebezeug unbrauchbar ist. Folglich muss nach einem Schadensfall mit aktivgewordener Begrenzungseinrichtung eine Funktionsprüfung durchgeführt und einzelne Bauteile ggf. ersetzt werden. Die Funktionsprüfung als auch der Austausch einzelner Bauteile der Begrenzungseinrichtung sind bei den bekannten Hebezeugen nur nach einer aufwendigen Demontage möglich, bei der das Gerät zusätzlich von der Aufhängung getrennt werden muss.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Balancier-Hebezeug mit einer Drehzahlbegrenzungseinrichtung anzugeben, bei der nach eine einfache Funktionsprüfung und ein einfacher Austausch defekter Bauteile möglich ist, ohne dass das Hebezeug zuvor von der Aufhängung gelöst und anschließend aufwendig demontiert werden muss.

**[0005]** Die Lösung dieser Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gegeben, durch die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche ist die Einrichtung in vorteilhafter Weise weiter ausgestaltet.

**[0006]** Die Lösung sieht vor, dass ein Ende der Gewindespindel in eine von außen zugängliche Gehäusekammer ragt, die vorzugsweise deckelartig verschlossen ist, und dass am Ende der Spindel eine Einrichtung zum Begrenzen der oberen Drehzahl der Spindel angeordnet ist. Diese Begrenzungseinrichtung ist mit der Spindel reibschlüssig verbunden. Das oder die Stoppelemente sind innen am Gehäuse feststehend angeordnet. Der Erfindungsgedanke besteht folglich darin, die Einrichtung in einer separaten Gehäusekammer anzuordnen, die nach Entfernen eines Deckels, der die Gehäusekammer staubdicht verschließt, von außen leicht zugänglich ist. In diese Gehäusekammer ragt die Gewindespindel hinein, welche mit den Schwenkachsen der Bremsklinken verbunden ist. Das oder jedes Stoppelement ist bei dieser Lösung innen am Gehäuse ausgebildet, beispielsweise als Verdickung der Gehäusewand auf der Innenseite.

**[0007]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Balancier-Hebezeug,

Fig. 2 eine Ansicht der Einrichtung zur Begrenzung der Drehzahl,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Einrichtung gemäß Fig. 3 entlang der Sichtlinie III - III und

Fig. 4 einen Querschnitt gemäß Fig. 3 entlang der Sichtlinie IV - IV.

**[0008]** Fig. 1 zeigt ein Balancier-Hebezeug mit einem Gehäuse 10, dessen - bezogen auf Fig. 1 - rechte Hälfte als Hohlzylinder 11 ausgebildet ist. Der Hohlzylinder 11 ist durch einen Deckel 12 mit einer Dichtung 13 staubdicht verschlossen. In Längsrichtung des Hohlzylinders 11 ist ein zylinderförmiger Kolben 14 mit einem Dichtring 15 verschiebbar angeordnet. Der Kolben 14 liegt mit einem Axiallager 16 an einer Stimfläche einer Seiltrommel 17 an, die über eine Passfeder 18 mit dem rechten Ende einer Gewindespindel 19 dreh- und biegesteif verbunden ist. Die Seiltrommel 17 besitzt auf ihrem äußeren Umfang Rillen 20 zur Aufnahme eines Drahtseils 21. Die Gewindespindel 19 ist in einer Kugelumlaufmutter 19a drehbar gelagert, die drehfest im Gehäuse 10 angeordnet ist.

**[0009]** Der Kolben 14, die Seiltrommel 17 und die Gewindespindel 19 sind in Fig. 1 in der oberen Bildhälfte in ihrer linken und in der unteren Bildhälfte in ihrer rechten Endstellung dargestellt. In der linken Endstellung ist das Drahtseil 21 auf der Seiltrommel 17 vollständig auf-

gewickelt (höchste Laststellung) und in der rechten Endstellung vollständig abgewickelt (tiefste Laststellung). Das von der Seiltrommel 17 ablaufende Drahtseil 21 tritt durch eine Öffnung 21a aus dem Gehäuse 10 aus und trägt an seinem freien Ende eine nicht gezeigte Nutzlast.

**[0010]** Die Gewindespindel 19 ragt mit ihren bezogen auf Fig. 1 linken Ende in eine Gehäusekammer 22, die mit einem Deckel 22a staubdicht verschließbar ist.

**[0011]** Fig. 2 und 3 zeigen die Einrichtung zur Begrenzung der oberen Drehzahl bei abgenommenem Deckel 22a in einer schematischen Darstellung (Fig. 3 als Querschnitt durch die Einrichtung gemäß Fig. 2 entlang der Sichtlinie III - III). An der Spindel 19 ist ein plattenförmiger Außenkonus 23 befestigt, an dessen Außenring zwei jeweils um eine zapfenartige Schwenkachse 25 verschwenkbare Klinken 24 vorgesehen sind. Die Klinken 24 werden von einer Feder 26 vorgespannt nach innen gezogen, also bei Stillstand der Gewindespindel 19 in ihrer Bereitschaftsstellung gehalten.

**[0012]** An der Gewindespindel 19 ist ein Innenkonus 27 mittels Passfeder 27a und Klebstoff drehfest befestigt. Auf diesen Innenkonus 27 ist der Außenkonus 23 geschoben, der über eine Scheibe 28 und eine Schraube 29 in axialer Richtung verspannt wird. Hierdurch entsteht eine kraftschlüssige Drehverbindung zwischen dem Innenkonus 27 und dem Außenkonus 23. Das übertragbare Drehmoment kann über die Größe der Vorspannkraft mit der Schraube 29 eingestellt werden. Die Passfeder 27a ragt mit ihrem linken Ende in eine Ausnehmung der Scheibe 28, wodurch letztere gegenüber der Gewindespindel 19 drehfest gehalten ist.

**[0013]** An den Klinken 24 sind Stifte 30 gefestigt, die in Öffnungen 31 des Außenkonus 23 hineinragen (s. Fig. 4).

**[0014]** Am Gehäuse sindnockenartige Verdickungen als Stoppelement 32 angeordnet, die zur Gewindespindel 19 weisen.

**[0015]** Die Funktionsweise der Einrichtung ist wie folgt:

Bei zunehmender Drehzahl der Seiltrommel 17 werden die Klinken 24 um die Schwenkachsen 25 gegen die Rückhaltekraft der Federn 26 radial nach außen bewegt. Bei einer Grenzdrehzahl der Gewindespindel 19 (und damit der Seiltrommel 17) legen sich an den Klinken 24 angeordnete Flächen 33 (Anlageflächen) an die Verdickungen 32 an und stoppen die Drehbewegung des Außenkonus 23.

**[0016]** Die Stifte 30 begrenzen im Zusammenwirken mit einer entsprechenden Anordnung der Öffnungen 31 den Schwenkwinkel der Klinken 24. Sie garantieren, dass nur die Flächen 33 mit den Stoppelementen 32 in Kontakt kommen. Außerdem wird erreicht, dass die Federn 26 nicht überdehnt werden.

**[0017]** Über den Reibschluss zwischen Innenkonus 27 und Außenkonus 23 wird die Drehung der Drehspindel 19 und damit der Trommel 17 mitangehalten. Durch den Reibschluss zwischen dem Außenkonus 23 und

dem Innenkonus 27 wird erreicht, dass die Drehbewegung nicht plötzlich, sondern erst mit einer Zeitverzögerung erfolgt, wodurch die dynamischen Kräfte im Fangfall reduzierbar sind. Die Größe der Verzögerung ist über die Vorspannkraft der Schraube 29 und damit des Rutschmomentes einstellbar. Durch den Formschluss zwischen der Passfeder 27a und der Scheibe 28 wird ein Verändern der Vorspannkraft der Schraube 29 im Fangfall vermieden. Die Auslösedrehzahl ist über die Vorspannung der Federn 26 einstellbar.

#### Bezugszeichenliste:

#### **[0018]**

10	Gehäuse
11	Hohlzylinder
12	Deckel
13	Dichtung
14	Kolben
15	Dichtring
16	Axiallager
17	Seiltrommel
18	Passfeder
19	Gewindespindel
19a	Kugelumlaufmutter
20	Rille
21	Drahtseil
21a	Öffnung
22	Gehäusekammer
22a	Deckel
23	Außenkonus
24	Klinke
25	Schwenkachse
26	Feder
27	Innenkonus
27a	Passfeder
28	Scheibe
29	Schraube
30	Stift
31	Öffnung
32	Verdickung
33	Anschlagfläche

#### **Patentansprüche**

1. Balancier-Hebezeug mit einer Drehzahlbegrenzungseinrichtung, insbesondere zur Notabbremmung des Hebezeugs, das eine in einem Gehäuse (10) drehgelagerte, mittels eines pneumatisch im Gehäuse (10) längsverschiebbaren Kolbens (14) drehbare und eine Seiltrommel (17) tragende Gewindespindel (19) sowie eine mit dem Gehäuse (10) fest verbundene Spindel Mutter aufweist, wobei die auf der Gewindespindel (19) längsverschiebbliche Seiltrommel (17) drehfest mit dieser verbunden ist, mit mindestens einem gegen eine elastische Rück-

haltekraft um eine zur Gewindespindel (19) parallele Schwenkachse (25) von einer radial innenliegenden Ruhestellung zu einer außenliegenden Bremsstellung verschwenkbaren Klinke (24), die bei drehender Seiltrommel (17) jeweils in Drehrichtung weist und fliehkraftbeaufschlagt ab einer von der Größe der Rückhaltekraft vorbestimmten Drehzahl mit ihrem freien Ende in die Bremsstellung verschwenkbar ist,

mit zumindest einem feststehenden radial auf Höhe der außenliegenden Bremsstellung angeordneten Stoppelement (32), das mit der in der außenliegenden Bremsstellung befindlichen Klinke (24) zusammenwirkend die Drehbewegung der Seiltrommel (17) bis zu deren Stillstand abbremst,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** ein Ende der Gewindespindel (19) in eine von außen zugängliche Gehäusekammer (22) ragt und dort mit der Schwenkachse (25) verbunden ist und dass das oder jedes Stoppelement (32) innen am Gehäuse (10) feststehend angeordnet ist.

2. Balancier-Hebezeug nach Anspruch 1;

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** jedes Stoppelement (32) als ins Gehäuse (10) ragende Verdickung an der Gehäusewand ausgebildet ist.

3. Balancier-Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** ein Innenkonus (27) an der Gewindespindel (19) drehfest befestigt ist, auf den ein korrespondierender Außenkonus (23) geschoben ist, und dass die Schwenkachsen (25) am Außenkonus (23) angeordnet sind.

4. Balancier-Hebezeug nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Innenkonus (27) gegen den Außenkonus (23) in axialer Richtung verspannt ist.

5. Balancier-Hebezeug nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Schwenkwinkel der Klinken (24) begrenzt ist.

6. Balancier-Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 - 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** jede Klinke 24 eine Vertiefung mit einer Anlagefläche (33) zur definierten Anlage an ein Stoppelement (32) aufweist.

7. Balancier-Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 - 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Längsachsen der Klinken (24) jeweils ei-

nen Winkel kleiner 150 Grad mit der Ebene einschließen, in der jeweils die zugehörige Schwenkachse (25) und die Gewindespindelachse liegen.

## Claims

1. Balancing hoist having a rotational speed limiting device, in particular for emergency braking of the hoist, which hoist comprises a threaded spindle (19), which is rotatably mounted in a housing (10), can be rotated by means of a piston (14) which can be displaced pneumatically in the longitudinal direction in the housing (10), and supports a cable drum (17), and which hoist comprises a spindle nut fixedly connected to the housing (10), wherein the cable drum (17) which can be displaced longitudinally on the threaded spindle (19) is connected thereto in a non-rotational manner,

having at least one pawl (24) which can pivot against an elastic retaining force about a pivot axis (25) in parallel with the threaded spindle (19) from a radially inner inoperative position to an outer braking position, and which pawl, when the cable drum (17) is rotating, is directed in the respective rotational direction and, above a rotational speed predetermined by the magnitude of the retaining force, can be pivoted with its free end into the braking position when acted upon by centrifugal force,

having at least one fixed stop element (32) disposed radially at the location of the outer braking position, which stop element in cooperation with the pawl (24) located in the outer braking position brakes the rotational movement of the cable drum (17) until it stops,

**characterised in that**

one end of the threaded spindle (19) protrudes into an externally accessible housing chamber (22) and is connected at that location to the pivot axis (25), and that the or each stop element (32) is fixedly disposed internally on the housing (10).

2. Balancing hoist as claimed in claim 1,

**characterised in that**

each stop element (32) is formed as a thickening on the housing wall protruding into the housing (10).

3. Balancing hoist as claimed in any one of claims 1 or 2,

**characterised in that**

an inner cone (27) is attached in a non-rotational manner to the threaded spindle (19), onto which cone a corresponding outer cone (23) is pushed, and that the pivot axes (25) are disposed on the outer cone (23).

4. Balancing hoist as claimed in claim 3,

**characterised in that**

the inner cone (27) is pretensioned against the outer cone (23) in the axial direction.

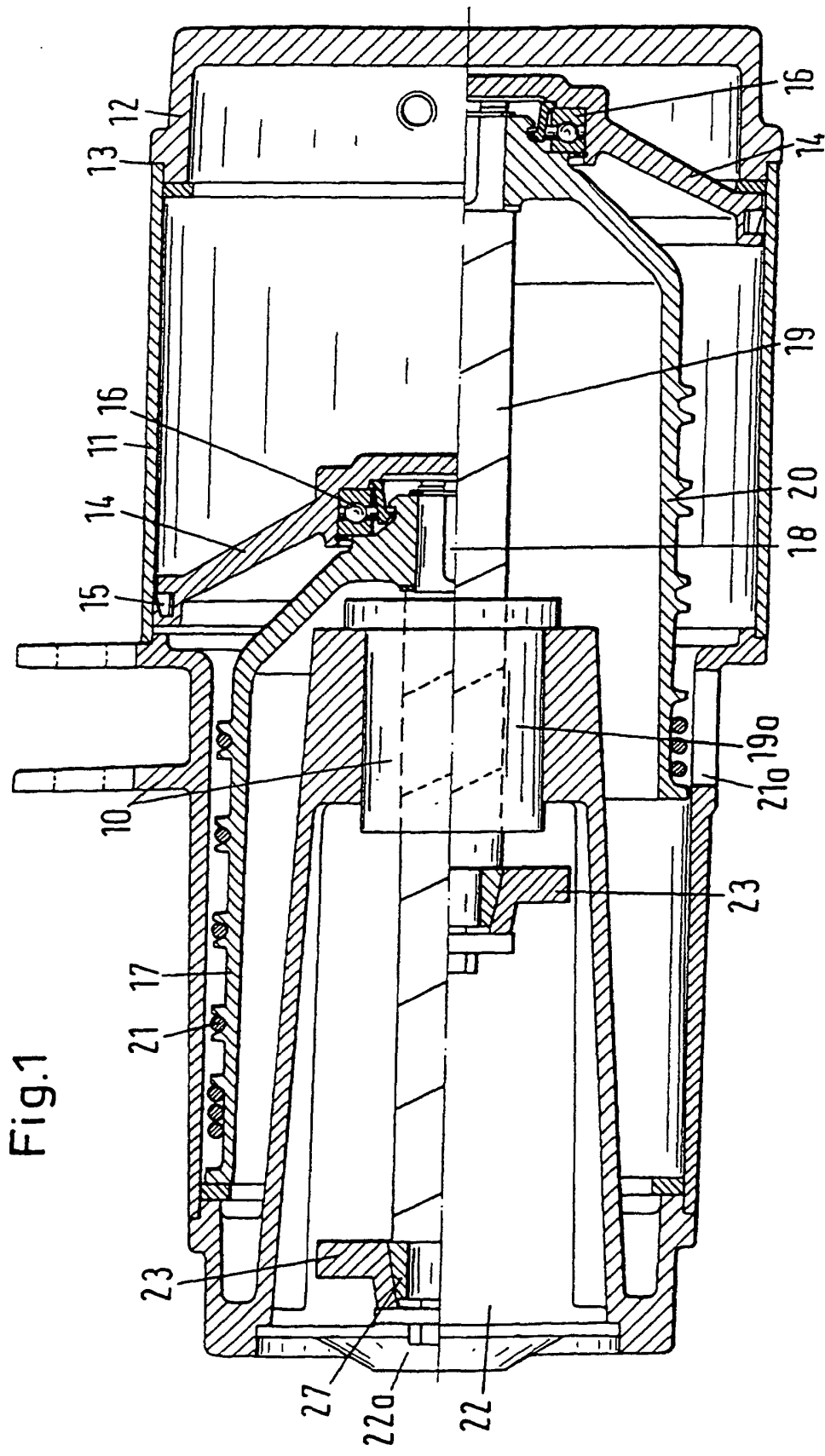
5. Balancing hoist as claimed in claim 4, **characterised in that** the pivot angle of the pawls (24) is limited.
6. Balancing hoist as claimed in any one of claims 1 - 5, **characterised in that** each pawl 24 has a recess with a contact surface (33) for defined contact on a stop element (32).
7. Balancing hoist as claimed in any one of claims 1 - 6, **characterised in that** the longitudinal axes of the pawls (24) each form an angle of less than 150 degrees with the plane in which in each case the associated pivot axis (25) and the threaded spindle axis lie.

#### Revendications

1. Treuil de levage à balancier comportant un dispositif de limitation de vitesse de rotation, en particulier pour le freinage d'urgence du treuil de levage, une broche filetée (19) montée à rotation dans un boîtier (10), apte à tourner à l'aide d'un piston (14) déplaçable longitudinalement dans le boîtier (10) par des moyens pneumatiques et supportant un tambour à câble (17) ainsi qu'un écrou de broche relié fixe au boîtier (10), le tambour à câble (17) déplaçable longitudinalement sur la broche filetée (19) étant reliée fixe à cet écrou de broche, au moins un cliquet (24) qui est apte à pivoter en s'opposant à une force de retenue élastique autour d'un axe de pivotement (25) parallèle à la broche filetée (19) d'une position de repos radialement intérieure dans une position de freinage extérieure, qui pointe à chaque fois dans le sens de rotation lorsque le tambour à câble (17) est en rotation et qui est apte à pivoter par son extrémité libre dans la position de freinage sous l'effet de la force centrifuge à partir d'une vitesse de rotation prédéterminée par l'intensité de la force de retenue, au moins un élément d'arrêt (32) qui est placé fixe radialement à hauteur de la position de freinage extérieure et qui freine le mouvement de rotation du tambour à câble (17) jusqu'à l'arrêt de celui-ci en coopérant avec le cliquet (24) se trouvant dans la position de freinage extérieure, **caractérisé en ce qu'**une extrémité de la broche filetée (19) fait saillie dans une chambre de boîtier (22) accessible de l'extérieur et est reliée dans cette chambre à l'axe de pivotement (25) et **en ce que** l'élément ou chaque élément d'arrêt (32) est placé

à l'intérieur en étant fixé au boîtier (10).

2. Treuil de levage à balancier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque élément d'arrêt (2) est conformé en épaisseur placé sur la paroi de boîtier et saillant dans le boîtier (10).
3. Treuil de levage à balancier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**un cône intérieur (27) est fixé à la broche filetée (19) sans pouvoir tourner, un cône extérieur correspondant (23) étant déplacé sur ledit cône intérieur, et **en ce que** les axes de pivotement (25) sont disposés au niveau du cône extérieur (23).
4. Treuil de levage à balancier selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le cône intérieur (27) est déformé axialement vers le cône extérieur (23).
5. Treuil de levage à balancier selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'angle de pivotement des cliquets (24) est limité.
6. Treuil de levage à balancier selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chaque cliquet (24) comporte une dépression présentant une surface de mise en place (33) pour une mise en place définie sur un élément d'arrêt (32).
7. Treuil de levage à balancier selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les axes longitudinaux des cliquets (24) forment chacun un angle inférieur à 150 degrés par rapport au plan dans lequel se trouvent l'axe de pivotement associé (25) et l'axe de la broche filetée.



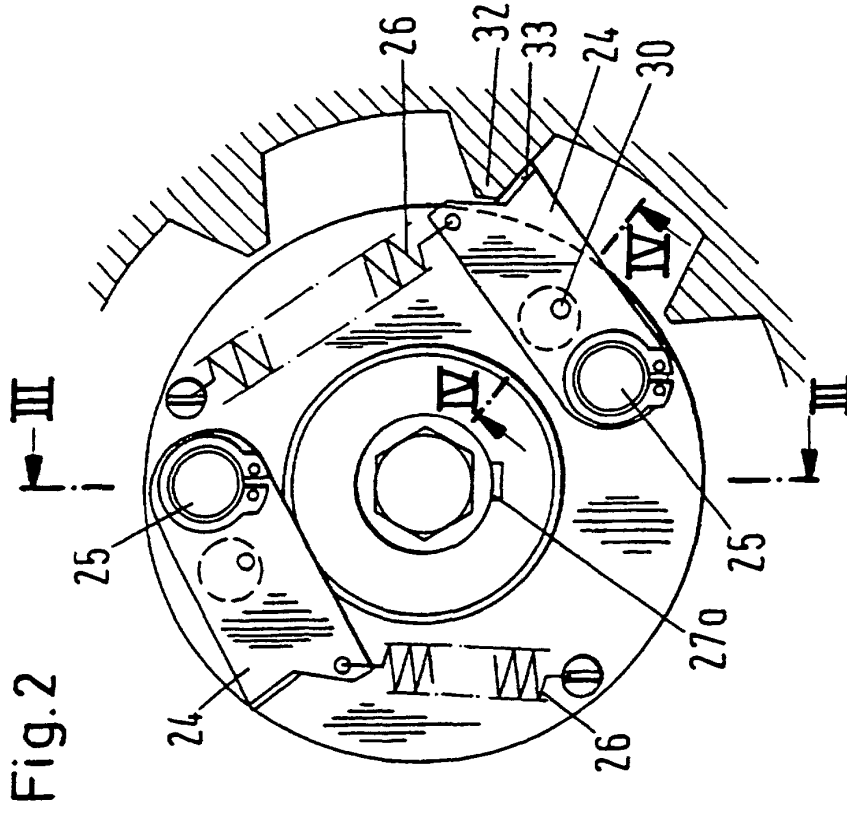


Fig. 2

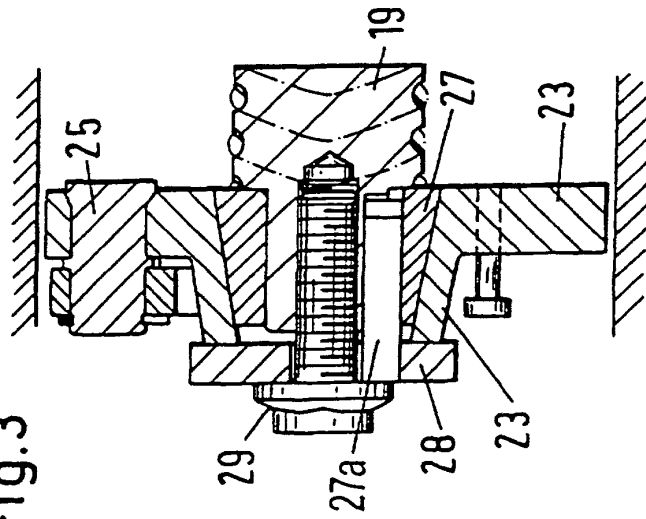


Fig. 3

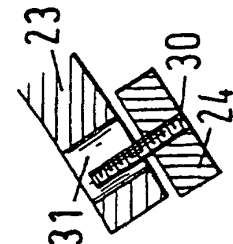


Fig. 4