



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 205 952 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.05.2002 Patentblatt 2002/20**

(51) Int Cl.7: **H01H 9/00**

(21) Anmeldenummer: **01122903.6**

(22) Anmeldetag: **25.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN  
GmbH  
93059 Regensburg (DE)**

(72) Erfinder: **Kloth, Günter, Dipl.-Ing. (FH)  
93342 Saal (DE)**

(30) Priorität: **09.11.2000 DE 10055406**

### (54) Lastumschalter für einen Stufenschalter

(57) Die Erfindung betrifft einen Lastumschalter für einen Stufenschalter, wobei der Lastumschalter ein ihn umgebendes separates Ölgefäß aufweist, in dem der herausziehbare Lastumschalttereinsatz angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist im Inneren dieses Ölgefäßes eine waagrecht verlaufende obere Lagerplatte vorgesehen, die alle Bauteile des Lastumschalttereinsatzes trägt und die an den ins Innere des Ölgefäßes reichenden Teilen der Anschlusskontakte befestigt ist.

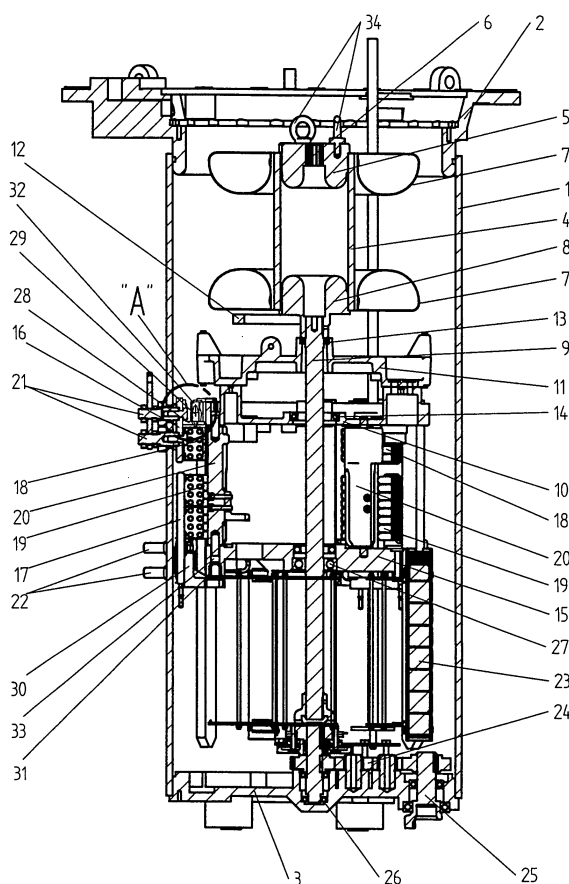


Fig. 1

EP 1 205 952 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Lastumschalter für einen Stufenschalter mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches. Ein solcher Lastumschalter ist aus den Druckschriften "Stufenschalter Typ R und RM - Inspektionsanleitung" sowie "Stufenschalter Typ R und RM - Technische Daten" der Anmelderin bekannt.

**[0002]** Stufenschalter dienen bekanntermaßen zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators und damit zur Spannungsregelung. Sie bestehen üblicherweise aus einem Wähler zur leistungslosen Vorwahl derjenigen Wicklungsanzapfung des Stufentransformators, auf die umgeschaltet werden soll, sowie einem Lastumschalter zur eigentlichen unterbrechungslosen Umschaltung von der bisher geschalteten Wicklungsanzapfung auf die neue, vorgewählte Wicklungsanzapfung. Der Lastumschalter besitzt dazu die für eine solche unterbrechungslose, schnelle Umschaltung erforderlichen Bauteile, insbesondere einen Kraftspeicher, Schaltkontakte - dies können mechanische Schaltkontakte, Vakuumschaltzellen oder auch Thyristoren sein -, sowie Mittel zur Betätigung der Schaltkontakte in einer vorgegebenen Schaltsequenz bei jedem Umschaltvorgang.

**[0003]** Der bekannte Lastumschalter besitzt ein eigenes Ölgefäß, üblicherweise in Form eines geschlossenen Isolierstoffzylinders, in dem sich, getrennt vom umgebenden Öl des Transformators, alle genannten Bauteile befinden. Unterhalb des Lastumschalters ist der Wähler angeordnet, der sich im Transformatoröl befindet. Alle Bauteile bzw. Elemente des Lastumschalters sind innerhalb des separaten Ölgefäßes als kompletter Lastumschalter-Einsatz konzipiert, der vollständig aus dem Ölgefäß nach oben herausgezogen werden kann, etwa zu Inspektionen oder zur Wartung, ohne dass der gesamte Stufenschalter aus dem Transformatorenkessel, in dem er montiert ist, entfernt werden müsste. Der bekannte Lastumschalter-Einsatz besitzt in seinem oberen Bereich einen Tragzylinder aus Isolierstoff, der sich im eingebauten Zustand konzentrisch innerhalb des eigenen Ölgefäßes erstreckt. Den oberen Abschluss des Tragzylinders bildet eine Tragplatte. Unten am Tragzylinder sind die weiter oben beschriebenen Baugruppen des Lastumschalters angehängt, nämlich der Kraftspeicher, darunter die zu betätigenden Schaltkontakte, wieder darunter auf bekannte Weise Überschaltwiderstände bzw. Varistoren.

**[0004]** Die Tragplatte des Tragzylinders ist im montierten Zustand in einen korrespondierenden Flansch am Stufenschalterkopf eingehängt; nach oben erfolgt ein Abschluss durch den Stufenschalterdeckel. D. h., dass der Lastumschalter-Einsatz des bekannten Lastumschalters vollständig an der Tragplatte des Tragzylinders hängt und mit dieser am beschriebenen Flansch des Stufenschalterkopfes befestigt ist. Zentrisch längs durch den Lastumschalter-Einsatz erstreckt sich auf be-

kannte Weise die Antriebswelle, die den Kraftspeicher des Lastumschalters betätigt, weiterhin nach unten bis in den angehängten Wähler verläuft und dort auf bekannte Weise die Wählerkontakte betätigt.

**[0005]** Zur Demontage des Lastumschalter-Einsatzes, d. h. zum beschriebenen Herausziehen aus dem separaten Ölgefäß, wird zunächst der Deckel des Stufenschalters abgebaut, dann werden die Befestigungsschrauben gelöst, mit denen die Tragplatte am Flansch befestigt ist, und danach kann der komplette Lastumschalter-Einsatz an für diesen Zweck vorgesehenen Ösen an der Tragplatte herausgehoben werden. Der beschriebene Tragzylinder ist also ein wichtiges Bauteil des bekannten Lastumschalters, da der gesamte Lastumschalter-Einsatz an diesem Tragzylinder hängt.

**[0006]** Diese bekannte Anordnung besitzt jedoch verschiedene Nachteile. Zunächst einmal ist sie aufwändig und teuer, da es sich bei dem Tragzylinder um ein relativ anspruchsvolles Isolierstoffteil, üblicherweise aus GFK, mit hoher mechanischer als auch elektrischer Festigkeit handeln muss. Weiterhin ergeben sich durch diesen zusätzlichen Tragzylinder elektrische Spannungsprobleme. Schließlich erfordert die bekannte Anordnung auch relativ viel Platz, da, wie oben bereits erläutert, der bekannte Lastumschalter zwei separate Isolierstoffzylinder aufweist; zunächst einmal das ihn umgebende geschlossene eigene Ölgefäß, darin im oberen Bereich der beschriebene Tragzylinder.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und einen gattungsgemäßen Lastumschalter anzugeben, der einfach aufgebaut ist, nur einen geringen Platz erfordert und bei hoher elektrischer Festigkeit auch ohne Tragzylinder ein einfaches Herausziehen des kompletten Lastumschalter-Einsatzes und ebenso einfaches Wiedereinführen nach einer Inspektion gestattet.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Lastumschalter mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0009]** Durch den Wegfall des nach dem Stand der Technik üblichen Tragzylinders erhöht sich die Spannungsfestigkeit auch bei kompakter Bauweise des Lastumschalters ganz erheblich. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Befestigung des kompletten Lastumschalter-Einsatzes an den ohnehin vorhandenen festen Anschlusskontakten des Lastumschalters, die die Wandung des Ölgefäßes durchdringen, erfolgt. Es sind also keine separaten Befestigungsmittel erforderlich, vielmehr werden ohnehin vorhandene Bauteile - nämlich die festen Anschlusskontakte - zur Befestigung mitgenutzt; sie besitzen eine Doppelfunktion. Dies ist zweifelsohne eine einfache und elegante Möglichkeit zur Befestigung. Zudem wird der Lastumschalter-Einsatz an der Innenwand des Ölgefäßes lediglich formschlüssig erfindungsgemäß in Befestigungsmittel an den Anschlusskontakten eingehängt; eine separate Verschraubung, wie nach dem Stand der

Technik am Stufenschalterkopf, entfällt damit. Die Demontage und Wiedermontage des Lastumschalter-Einsatzes nach der Erfindung gestaltet sich damit besonders einfach.

**[0010]** Die Erfindung soll nachfolgend beispielhaft an Hand von Zeichnungen näher erläutert werden.

**[0011]** Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Lastumschalter, wobei verschiedene - nicht erfindungswesentliche - Bauteile bewusst weggelassen worden sind

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Details "A" aus Figur 1.

**[0012]** Der in Figur 1 dargestellte Lastumschalter besitzt als ihn umgebendes Bauteil auf bekannte Weise ein geschlossenes Ölgefäß 1, in dem das vom Transformatoröl getrennte Lastumschalteröl zirkuliert. Das Ölgefäß 1 besteht aus einem Isolierstoffzylinder, der oben vom Stufenschalterkopf 2 und unten von einem Ölgefäßboden 3 verschlossen ist. Unterhalb des Ölgefäßbodens 3 ist der - nicht dargestellte - Wähler des Stufenschalters befestigt.

**[0013]** Zentrisch im Inneren des Ölgefäßes 1 verläuft im oberen Bereich senkrecht ein Kupplungsrohr 4. Dieses Kupplungsrohr 4 weist oben einen Kupplungsflansch 5 mit einer Verzahnung 6 auf. Diese steht mit einem nicht dargestellten Getriebe in Verbindung, mittels dessen eine Drehbewegung von einem Motorantrieb o. ä. auf das Kupplungsrohr übertragen wird. Zusätzlich sind bekannte Abschirmungen 7 vorgesehen. Am unteren Teil des Kupplungsrohres 4 ist ein weiterer Kupplungsflansch 8 vorgesehen, der die feste Verbindung zur eigentlichen Antriebswelle 9 herstellt. Diese Antriebswelle 9 verläuft senkrecht durch den gesamten Lastumschalter nach unten.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist eine obere waagerechte Lagerplatte 10 vorgesehen, deren Befestigung später noch näher erläutert werden wird. Auf der oberen Lagerplatte 10 ist ein Stator 11 montiert, der als Kraftspeicherträger wirkt, d. h. die nicht dargestellten Bauteile eines bekannten Kraftspeichers trägt. Dies sind ein von der Drehbewegung der Antriebswelle 9 spannbares Aufzugsteil, ein auslösbarer Abtriebsschlitten und eine durch diesen betätigbare Abtriebsschleife zur Betätigung der ebenfalls nicht gezeigten Lastumschalterkontakte. Da solche Kraftspeicher in den verschiedensten Ausführungsformen für den Fachmann geläufig sind, wurden die genannten Einzelteile in der Zeichnung nicht dargestellt. Angedeutet ist lediglich ein Exzenter 12 auf der Antriebswelle 9, der auf bekannte Weise ein Aufzugsteil spannt. Die Antriebswelle 9 ist im Übrigen durch ein Lager 13 im Stator 11 und ein weiteres Lager 14 in der oberen Lagerplatte 10 geführt.

**[0015]** In einem bestimmten vertikalen Abstand ist un-

terhalb der oberen Lagerplatte 10 eine untere Lagerplatte 15 vorgesehen. Zwischen oberer Lagerplatte 10 und unterer Lagerplatte 15 befinden sich die nicht dargestellten eigentlichen Schaltkontakte des Lastumschalters, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind. Bei diesen Schaltkontakten kann es sich um mechanische Kontakte, Vakuumschaltzellen, Thyristoren oder auch eine Kombination unterschiedlicher Kontaktarten handeln. Diese werden, abhängig von der jeweils zugrundeliegenden Schaltung, in einer vorbestimmten Schaltsequenz nach Auslösung des Kraftspeichers betätigt.

**[0016]** Dargestellt in der Figur 1 sind jedoch die Dauerhauptkontaktpaare, die sich, jeweils um 120 Grad gegeneinander versetzt, an der Innenseite des Ölgefäßes befinden. Für jede zu schaltende Phase ist dabei ein Dauerhauptkontaktpaar vorgesehen, von denen in der Schnittdarstellung allerdings nur zwei gezeigt sind. Jedes Dauerhauptkontaktpaar besteht aus einem oberen Dauerhauptkontaktträger 16 und unteren Dauerhauptkontaktträgern 17. Auf dem oberen Dauerhauptkontaktträger 16 sind jeweils obere Dauerhauptkontakt-Kontaktfinger 18 und auf jedem der beiden unteren Dauerhauptkontaktträger 17 untere Dauerhauptkontakt-Kontaktfinger 19 angeordnet. Die Beschaltung erfolgt jeweils mittels eines beweglichen Dauerhauptkontaktes 20, der sich nacheinander auf den unterschiedlichen Dauerhauptkontakt-Kontaktfingern abwälzt. Diese Dauerhauptkontaktpaare stellen im stationären Zustand die elektrische Verbindung zwischen der jeweils geschalteten Seite A oder B des Lastumschalters und der Lastableitung, üblicherweise den Sternpunkt, dar.

**[0017]** In Figur 1 ist der obere Anschlusskontakt 21 für die Lastableitung einer Phase gezeigt. Der Anschlusskontakt 21 steht elektrisch mit den oberen Dauerhauptkontakt-Kontaktfingern 18 in Verbindung. Darunter ist der Anschlusskontakt 22 für die Seite A des Lastumschalters dargestellt. Dieser steht elektrisch mit unteren Dauerhauptkontakt-Kontaktfingern 19 einer Seite in Verbindung. Der weitere Anschlusskontakt für die Seite B liegt in horizontaler Ebene dahinter und ist daher in der Schnittdarstellung nicht zu sehen.

**[0018]** Unterhalb der unteren Lagerplatte 15 befinden sich nicht dargestellte Überschaltwiderstände sowie nur angedeutete Varistoren 23; ihre Funktion ist allgemein bekannt.

**[0019]** Am Ölgefäßboden 3 ist auf bekannt Weise ein Getriebe 24 vorgesehen, das mittels einer in eine Kupplung 25 einführbaren nicht dargestellten weiteren Antriebswelle den Wähler betätigt. An ihrem unteren Ende ist die Verlängerung der Antriebswelle 9 in einem Lager 26 im Ölgefäßboden 3 geführt. Der Vollständigkeit halber sei noch angemerkt, dass sich auch in der unteren Lagerplatte 15 noch ein Lager 27 zur Führung der Antriebswelle befindet.

**[0020]** Jeder der bereits erläuterten oberen Dauerhauptkontaktträger 16 weist erfindungsgemäß einen oberen Zentrierbügel 28 mit einem nach oben gerichteten

ten Arretierungsstift 29 auf. Jeder untere Dauerhauptkontaktträger 17 weist einen unteren Zentrierbügel 30 mit jeweils einem nach oberen gerichteten Zentrierstift 31 auf.

**[0021]** Jeder der Arretierungsstifte 29 korrespondiert erfindungsgemäß mit Arretierungsbohrungen 32 am Umfang der oberen Lagerplatte 10, und jeder der Zentrierstifte 31 korrespondiert mit Zentrieröffnungen 33 am Umfang der unteren Lagerplatte 15.

**[0022]** Die Befestigung des Lastumschaltereinsatzes erfolgt dadurch, dass die obere Lagerplatte 10, an der alle Bauteile angeordnet sind, mit ihren Arretierungsbohrungen 32 in die jeweils korrespondierenden Arretierungsstifte 29 eingeführt wird. Die obere Lagerplatte 10 liegt, formschlüssig fixiert, auf den oberen Zentrierbügeln 28 auf und ist solcherart befestigt. Um das Einführen des Lastumschaltereinsatzes zu erleichtern und ein Verkanten zu vermeiden, erfolgt auf besonders vorteilhafte Weise eine zusätzliche Zentrierung durch die Zentrieröffnungen 33 am Umfang der unteren Lagerplatte 15, in die die korrespondierenden Zentrierstifte 31 eingeführt werden.

**[0023]** Zusammengefasst erfolgt eine Fixierung des vollständigen Lastumschaltereinsatzes also dadurch, dass alle seine Bauteile an der oberen Lagerplatte 10 befestigt sind und diese obere Lagerplatte 10 durch die formschlüssige Verbindung ihrer Arretierungsbohrungen 32 in Arretierungsstifte 29 an festen Anschlusskontakten des Lastumschalters, hier am Anschlusskontakt 21 für die Lastableitung, fixiert sind. Zum Herausheben des vollständigen Lastumschaltereinsatzes sind am oberen Bereich des Kupplungsflansches 5 Aushebeösen 34 vorgesehen.

## Patentansprüche

1. Lastumschalter für einen Stufenschalter, mit einem ihn umgebenden separaten Ölgefäß, in dessen Wandung und diese durchdringend in mindestens einer horizontalen Ebene kreisförmig angeordnet für jede zu schaltende elektrische Phase elektrische Anschlusskontakte für die Lastableitung einerseits und jede der beiden Seiten A und B des Lastumschalters, zwischen denen umgeschaltet und die Verbindung zur Lastableitung hergestellt wird, andererseits, vorgesehen sind, wobei im Inneren des Ölgefäßes ein Lastumschaltereinsatz vorgesehen ist, der seinerseits einen Kraftspeicher, elektrische Schaltmittel zur Lastumschaltung, Mittel zur Betätigung der elektrischen Schaltmittel sowie Überschaltwiderstände aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im Inneren des Ölgefäßes (1) eine waagrecht verlaufende obere Lagerplatte (10) vorgesehen ist, die alle Bauteile des Lastumschaltereinsatzes trägt

und **dass** die obere Lagerplatte (10) an ihrem Umfang formschlüssig und/oder kraftschlüssig an den ins Innere des Ölgefäßes (1) reichenden Teilen der Anschlusskontakte (21) befestigt ist.

2. Lastumschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Anschlusskontakte (21, 22) jeder Phase im Inneren des Ölgefäßes (1) mit Dauerhauptkontaktpaaren in Verbindung stehen, wobei jedes Dauerhauptkontaktpaar zur Aufnahme oberer und unterer Dauerhauptkontakt-Kontaktfinger (18, 19) obere und untere Dauerhauptkontaktträger (16, 17) besitzt und **dass** die obere Lagerplatte (10) an den jeweils oberen Dauerhauptkontaktträgern (16) aller Phasen, die in einer horizontalen Ebene kreisförmig angeordnet sind, befestigt ist.
3. Lastumschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die oberen Dauerhauptkontaktträger (16) jeweils einen oberen Zentrierbügel (28) mit einem nach oben gerichteten Arretierungsstift (29) aufweisen, **dass** jeder dieser Arretierungsstifte (29) mit jeweils einer Arretierungsbohrung (32) am Umfang der oberen Lagerplatte (10) korrespondiert, und **dass** die obere Lagerplatte (10) mit ihrer Unterseite auf den oberen Zentrierbügeln (28) lagefixiert aufliegt.
4. Lastumschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in einem vertikalen Abstand von der oberen Lagerplatte (10) und parallel zu dieser verlaufend und mit ihr mechanisch fest verbunden eine untere Lagerplatte (15) vorgesehen ist, **dass** die unteren Dauerhauptkontaktträger (17) jeweils einen unteren Zentrierbügel (30) mit einem jeweils nach oben gerichteten Zentrierstift (31) aufweisen und **dass** jeder dieser Zentrierstifte (31) mit jeweils einer Zentrieröffnung (33) am Umfang der unteren Lagerplatte (15) korrespondiert, derart, dass eine zusätzliche Fixierung erfolgt.

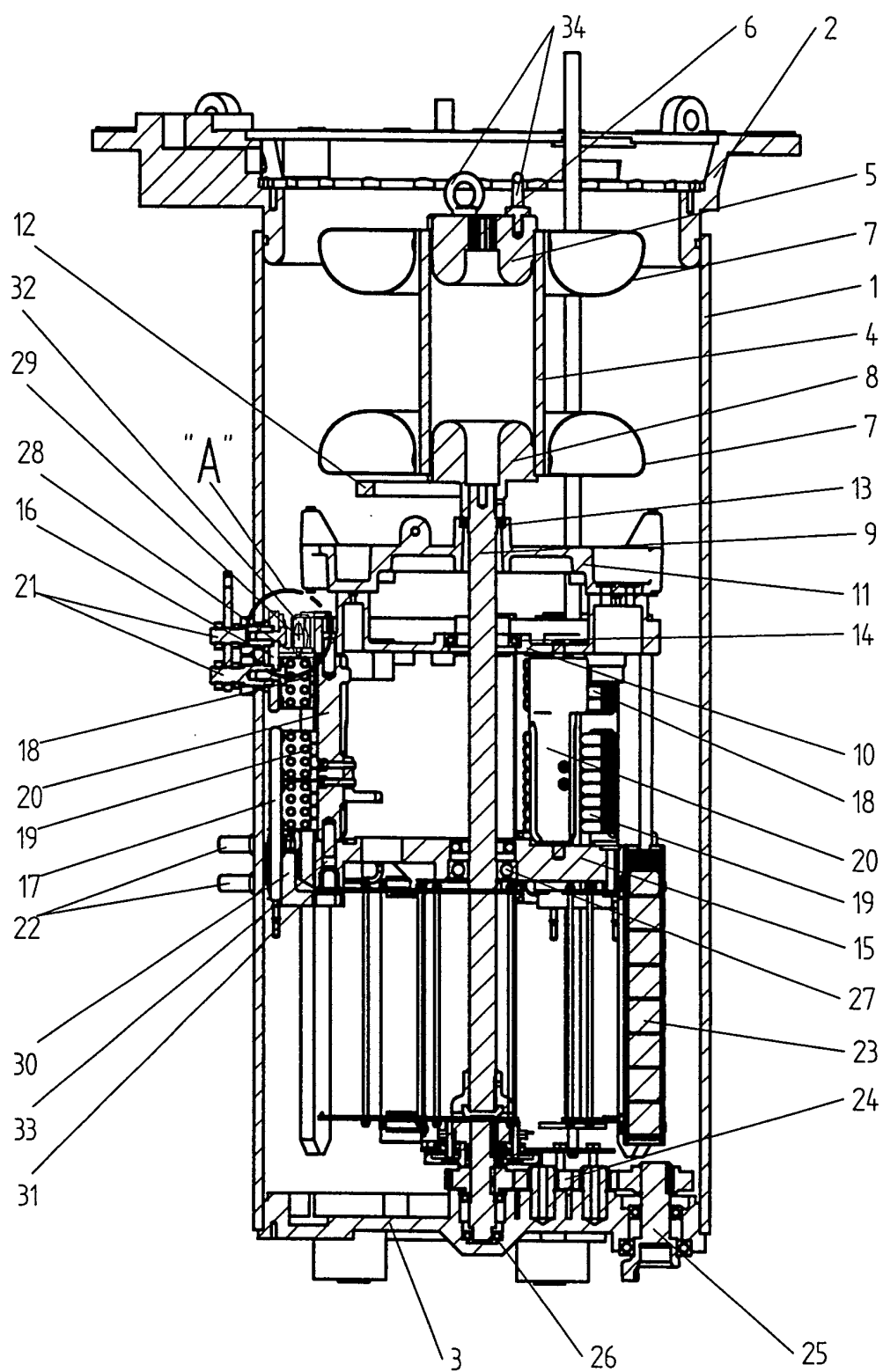


Fig. 1

Detail A

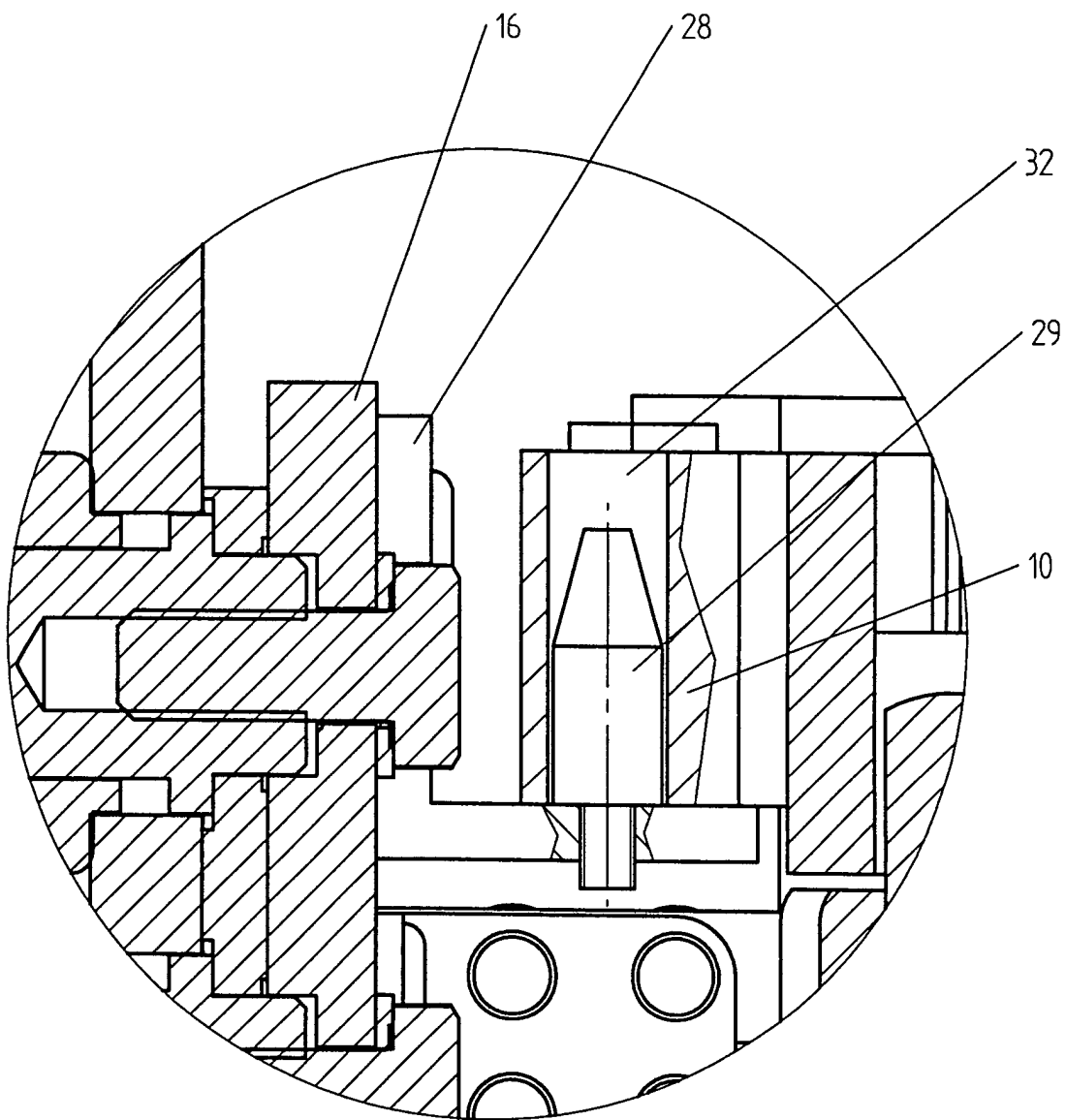


Fig. 2