



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 468 272 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91111390.0**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 71/50, H01H 1/50**

22 Anmeldetag: **09.07.91**

30 Priorität: **26.07.90 DE 4023740**

71 Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt/Main 70(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.92 Patentblatt 92/05

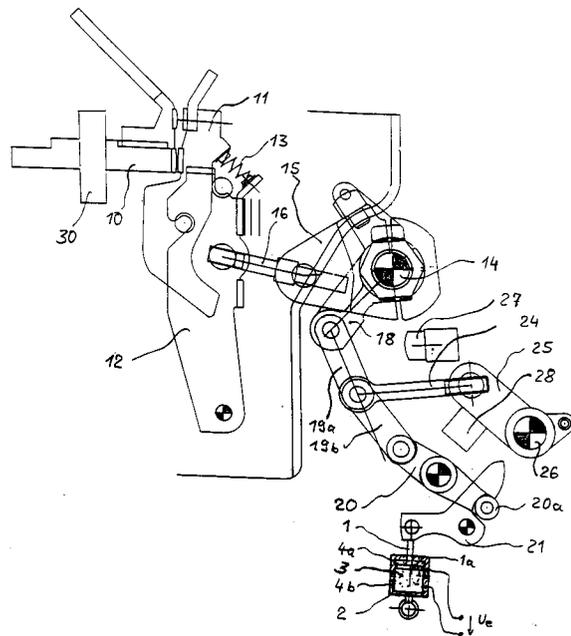
72 Erfinder: **Schwarz, Gerd, Dipl.-Ing.
Krusenhofer Weg 34A
W-2351 Wasbek(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

74 Vertreter: **Vogl, Leo, Dipl.-Ing.
Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt 70(DE)**

54 Elektrisches Schaltgerät.

57 Ein elektrisches Schaltgerät weist eine lösbare, mehrere Glieder umfassende Verklüpfungseinrichtung für das Öffnen oder Schliessen des elektrischen Kontaktsystems auf. Gemäß der Erfindung erstreckt sich wenigstens ein Glied (1) der Verklüpfungseinrichtung direkt oder vermittels eines angelenkten Zusatzgliedes in einen geschlossenen Behälter (2). Dieser ist mit einer elektroviskosen Flüssigkeit (3) gefüllt, deren Viskosität durch ein elektrisches Feld erzeugende Elektroden (4a,4b) beeinflusst wird. Die beiden Beispiele zeigen ein Schaltschloß mit elektronischer Verklüpfung sowie eine Rückprellsperre.



EP 0 468 272 A2

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät mit einer lösbaren, mehrere Glieder umfassenden Verklüpfungseinrichtung für das Öffnen oder Schliessen des elektrischen Kontaktsystems, wobei mindestens ein Glied kurzzeitig in einer vorgegebenen Position arretierbar oder aus dieser lösbar ist.

Bei elektrischen Schaltgeräten einschließlich Schützen sind die vorgenannten Glieder wichtig, um Öffnungs- oder Schließvorgänge durchzuführen und definierte Ein- oder Aus-Betriebszustände zu erreichen. So weisen solche Geräte beispielsweise ein mechanisches Arretierglied für das Schaltschloß auf, zum Beispiel in Form einer Halbwelle. Weiterhin sind zur Abbremsung der beim Ausschaltvorgang bewegten Glieder beziehungsweise deren Massen Dämpfungsglieder notwendig sowie geeignete Sperren, um das Rückprellen und damit das unerwünschte kurzzeitige erneute Schließen zu verhindern. Schließlich sind Arretierglieder notwendiger Bestandteil für Hilfsauslösereinrichtungen wie beispielsweise Unterspannungsauslöser. Schließlich geht es bei Schützen um eine Arretierung des Betriebszustandes, was bisher durch eine Leistungsspule geschieht, die während der gesamten Betriebsdauer eine relativ hohe Leistung aufnimmt, wobei gegebenenfalls zwei Schütze gegenseitig mechanisch verklüpfelt sein können, um deren gleichzeitigen Betrieb auszuschließen.

In allen vorgenannten Fällen sind also geeignete Arretier- oder Dämpfungsglieder erforderlich, die bisher in folgenden Punkten unbefriedigend waren: Der Hauptnachteil ist der zeitlich zu langsame Bewegungsablauf der mechanischen Teile. Die sich in engen Grenzen bewegendende Lageabhängigkeit der in Wirkverbindung stehenden Glieder beeinträchtigt die Zuverlässigkeit nachhaltig. Auch sind diese Glieder nicht elektronisch ansteuerbar, weil die bisherige mechanische Lösung einen weit höheren Leistungsbedarf für die Auslösung erfordert, als die Steuerelektronik liefern kann. Schließlich erfordert die bisherige Mechanik die Herstellung teurer und sehr präzise dimensionierter Glieder.

Ein Beispiel liefert der Gegenstand der deutschen Auslegeschrift 23 36 584 betreffend eine Rückprellsperre für ein Schaltgerät, deren Auslöser ab einer Kurzschlußstromhöhe von etwa 30 kA bis 50 kA ansprechen. Moderne Schalter haben heute aber Schaltvermögen bis über 100 kA, was bedeutet, daß dieser Bereich infolge der Prellgegebenheiten nur schwer zu beherrschen ist. Bei höheren Kurzschlußströmen besteht insbesondere das Problem, daß die Sperrfunktion nicht mehr mit Sicherheit gewährleistet ist, das heißt es besteht die Gefahr, daß der Schalter wieder schließt. Bisher ist keine Möglichkeit bekannt, die Prellverhältnisse auf die tatsächlich auftretende jeweilige Kurzschlußstromstärke abzustimmen. Der beispielhaft angegebene Bereich von 30 bis 100 kA ist zu breit, um mit

herkömmlichen Mitteln optimal abgedeckt werden zu können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, steuerbare Verklüpfungen zu schaffen, als Sperren, Schaltschlösser, Verriegelungen und Dämpfungen für Schaltgeräte und Schütze sowie entsprechende Gerätekombinationen, welche an die jeweiligen Ansprechbedingungen des Verklüpfungssystems optimal im Einzelfall anpaßbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sich wenigstens ein Glied der Verklüpfungseinrichtung direkt oder vermittelt eines angelegten Zusatzgliedes in einen geschlossenen Behälter erstreckt, der mit einer elektroviskosen Flüssigkeit gefüllt ist und Elektroden zur Erzeugung eines elektrischen Feldes aufweist.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele beschrieben, aus denen sich weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Figur 1 das Schema eines Schaltschlusses mit elektronischer Verklüpfung;

Figur 2 eine Rückprellsperre für ein Schaltgerät.

Die Figuren 1 und 2 zeigen übereinstimmend ein Kontaktsystem mit der Kontaktmechanik eines Leistungsschalters höherer Nennstromstärke. Im einzelnen ist der feststehende Hauptkontakt bzw. das Hauptschaltstück mit 10 bezeichnet, das bewegliche Hauptschaltstück mit 11. Dieses ist seinerseits im Schalthebel 12 schwenkbeweglich gelagert und wird von der Kontaktdruckfeder 13 in Stellung EIN mit Druck beaufschlagt. Die Schaltwelle 14 ist ortsfest im nicht dargestellten Gehäuse drehbar gelagert und weist eine übliche Schelle 15 auf, die auf der Schaltwelle 14 fest sitzt und mit einer Koppelstange 16 verbunden ist, die ihrerseits den Schalthebel 12 bewegt.

Weiterhin weist die Schaltwelle 14 einen fest sitzenden Mitnahmehebel 18 auf (zuweilen Kurbel genannt), der mit der Schloßmechanik verbunden ist. Zur Schloßmechanik gehören insbesondere das aus den gleichen Teilen 19a und 19b bestehende Kniegelenk, der Rollenhebel 20 mit drehbeweglich angebrachter Rolle 20a sowie der Klinkenhebel 21, der sich im Falle der Figur 2 auf der Halbwelle 22 abstützt.

Beide Figuren zeigen das Kontaktsystem und die zugehörige Schloßmechanik in der Stellung EIN, wobei sich die Anlenkstange 24 samt zugehörigem Umlenkhebel 25, welcher drehbeweglich auf der Umlenkwellen 26 gelagert ist und auf dem Anschlag 28 aufliegt, in einer definierten Position befinden. In der Stellung AUS liegt der Mitnahmehebel 18 am Anschlagpuffer 27.

Darüberhinaus zeigt die Figur 2 einen Stromsensor 30 und einen mit diesem elektrisch verbundenen Auslöser 31, welcher die Höhe der Feldstärke und somit das Maß der Viskosität der Flüssigkeit steuert.

Die für die Erfindung wesentlichen Teile betreffen nun das Glied 1, das direkt oder indirekt an geeigneter Stelle der Kontaktmechanik angreift, insbesondere am Klinkenhebel 21 (wie in Figur 1 gezeigt) oder an der Schaltwelle 14 (wie in Figur 2 gezeigt). Das Glied 1 umfaßt einen Kolben 1a mit Überströmöffnungen, der sich in einen geschlossenen Behälter 2 erstreckt, der seinerseits mit einer elektroviskosen Flüssigkeit 3 gefüllt ist. Die Elektroden können beispielsweise in axialer Richtung aufgeteilt sein als obere und untere Elektrode 4a und 4b im Falle Figur 1. Ebenso ist eine halbschalige Aufteilung leicht zu verwirklichen, wie in Figur 2 angedeutet.

Im folgenden wird die Funktion näher erläutert, zunächst im Falle eines Schaltschlusses mit elektronischer Verklüpfung gemäß Figur 1.

Figur 1 zeigt die verklüpfte Stellung EIN. Wenn nun eine Auslösung zum Zwecke der Öffnung des Kontaktsystems erfolgen soll, sei es durch Schutz auslöser, sei es durch gezielte betriebliche Steuerungssignale, wird die Spannung an den Elektroden 4a,4b abgeschaltet. Dies bedeutet, daß der in Stellung EIN durch die erstarrte elektroviskose Flüssigkeit 3 arretierte Hubzylinder 1a freigegeben wird und unter der Wirkung der Kontaktkräfte (einschließlich Feder 13) sich nach unten weg bewegt bzw. im Falle der Darstellung tiefer in den Behälter eintaucht. Damit gibt der Klinkenhebel 21 die Rolle 20a frei und der Rollenhebel 20 verschiebt sich im Gegenuhrzeigersinn derart, daß das Kniegelenk 19a,19b über den gestreckten Totpunkt in die instabile Lage gebracht wird. Damit dreht sich der Mitnahmehebel 18 samt Schaltwelle 14 unter dem Druck des Kontaktsystems im Gegenuhrzeigersinn und öffnet über die Koppelstange 16 und den Schalthebel 12 das bewegliche Hauptschaltstück 11.

Die geschilderte Bewegung endet, indem der Mitnahmehebel 18 an den elastischen Anschlagpuffer 27 zur Anlage kommt entsprechend der Stellung AUS.

Der Hauptvorteil des Ersatzes üblicher Verklüpfungsglieder, insbesondere der in Figur 2 gezeigten Halbwelle, durch die erfindungsgemäße Anordnung gemäß Figur 1 besteht darin, daß diese neue Verklüpfungseinrichtung elektronisch ansteuerbar ist. Die damit im Zusammenhang stehenden Vorteile wurden bereits oben genannt.

Im folgenden wird die Funktion der erfindungsgemäßen Rückprellsperre in Verbindung mit Figur 2 näher erläutert.

Hier ist der Fall interessant, daß die Auslösung

bei höheren, prellkritischen Strömen erfolgt. Dies bedeutet, daß entsprechend höhere elektrodynamische Kräfte im System auftreten und sich beschleunigend auf die Ausschaltbewegung einschließlich Drehung der Schaltwelle etc. auswirken. Dabei erfolgt der Anschlag des Mitnahmehebels 18 am Anschlagpuffer 27 relativ heftig und kann die unerwünschte Folge haben, daß Rückstoßkräfte von solcher Größenordnung auftreten, daß sich die Bewegung der Schaltwelle 14 und der Koppelstange 16 umkehren, womit der Schalthebel 12 nach links im Bild zurückschwenkt in die Nachbarschaft des Hauptschaltstückes 10. Da sich in dessen Bereich noch ionisierte Gase befinden, besteht die erhebliche Gefahr einer Rückzündung.

Um diesen unerwünschten Rückprellvorgang zu verhindern, dient die erfindungsgemäße Rückprellsperre. Erreicht der abzuschaltende Strom, insbesondere ein Kurzschlußstrom, die Größenordnung, die prellkritisch ist, so erfaßt der Sensor 30 automatisch diese Größenordnung und beaufschlagt über den Auslöser 31 die Elektroden 4a,4b derart, daß die Zähigkeit der Flüssigkeit 3 sich in dem Maße erhöht, daß die Bewegung des Gliedes 1 bzw. des Hubzylinders 1a in der Flüssigkeit 3 entsprechend stark gedämpft wird, gegebenenfalls bis zur vollständigen Blockierung im Bereich der der Stellung AUS entsprechenden Endposition des Zylinders 1a. Damit ist die gefürchtete Rückprellung zuverlässig unterbunden.

Gegenüber bekannten mechanischen Rückprellsperren bestehen folgende großen Vorteile: steuerbare Viskosität und damit Dämpfung, die bis zur Arretierung direkt elektronisch ansteuerbar ist; Eignung für die kostengünstige Erweiterung schon vorhandener Elektronik-Schutzbausteine.

Die Ausbildung des Behälters 2 und des darin eintauchenden Hubkolbens 1a kann in unterschiedlicher Art erfolgen, insbesondere der Anordnung der Elektroden. Die Aufteilung der Elektroden kann, wie bereits genannt, beispielsweise in radialer oder axialer Hinsicht erfolgen. Die Überströmöffnungen des Kolbens 1a können in herkömmlicher Weise ausgebildet sein. Dies gilt für die Gestaltung allgemein, die Abdichtung gegenüber dem Glied 1 und die Isolierung der Elektroden voneinander und nach außen. Bei einer besonderen Ausführungsform kann endseitig im Behälter 3 eine Membran vorgesehen sein, welche ein Druckluftpolster 5 gegen die elektroviskose Flüssigkeit abgrenzt. Dieses Druckluftpolster 5 soll im Falle der völligen Erstarrung der Flüssigkeit 3 die mechanischen Stoßimpulse dämpfen und damit den Verschleiß der betroffenen Teile vermindern.

Bei einer bevorzugten Bauform können die beiden Elektroden 4a und 4b beidseitig von den Überströmöffnungen im Kolben 1a derart angeordnet werden, daß bereits beim Anlegen einer geringen

Feldstärke die Viskositätsänderung nur im Bereich der Überstromöffnungen erfolgt und somit die Dämpfung des Kolbens sehr präzise wirksam wird.

Bezugszeichenliste

1	Glied	5
1a	Kolben	
2	Behälter	
3	Flüssigkeit	10
4a, 4b	zusammenwirkende Elektroden	
5	Luftpolster	
10	feststehendes Hauptschaltstück (Hauptkontakt)	
11	bewegliches Hauptschaltstück	15
12	Schalthebel, in dem Teil 11 gelagert ist	
13	Kontaktdruckfeder	
14	Schaltwelle, ortsfest im Gehäuse drehbar gelagert	
15	Schelle, sitzt fest auf Schaltwelle 14	20
16	Koppelstange, beaufschlagt Schalthebel 12	
18	Mitnahmehebel (meist Kurbel genannt), sitzt fest auf Schaltwelle 14	
19a, 19b	Kniegelenk	25
20	Rollenhebel	
20a	drehbeweglich am Rollenhebel 20 angebrachte Rolle	
21	Klinkenhebel	
22	Halbwelle	30
24	Anlenkstange	
25	Umlenkhebel	
26	Umlenkswelle	
27	Anschlagpuffer für Teil 18 in Stellung AUS	35
28	Anschlag für Teil 25 in Stellung EIN	
30	Stromsensor	
31	Auslöser	

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät mit einer lösbaren, mehrere Glieder umfassenden Verklüpfungseinrichtung für das Öffnen oder Schliessen des elektrischen Kontaktsystems, wobei mindestens ein Glied kurzzeitig in einer vorgegebenen Position arretierbar oder aus dieser lösbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich dieses Glied (1) direkt oder vermittels eines angelenkten Zusatzgliedes in einen geschlossenen Behälter (2) erstreckt, der mit einer elektroviskosen Flüssigkeit (3) gefüllt ist und Elektroden (4a, 4b) zur Erzeugung eines elektrischen Feldes aufweist
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Glied (1) als Dämp-

fungsglied in den Behälter (2) erstreckt, der eine Flüssigkeit enthält, deren Viskosität mittels der Feldstärke des angelegten elektrischen Feldes steuerbar ist.

3. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Glied (1) als Sperrglied in den Behälter (2) erstreckt und dieser mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, die sich durch Erhöhung der Feldstärke in weniger als 2 ms verfestigt und umgekehrt, bei Erniedrigung der Feldstärke, ebenso rasch reversibel verflüssigt.
4. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß elektronische Auslöser (31) vorhanden sind, deren Sensoren (30) die Stromhöhe erfassen und im prellkritischen Bereich die Erhöhung der Feldstärke bewerkstelligen.
5. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (2) aus zwei voneinander isolierten Halbschalen besteht, die als Elektroden (4a, 4b) ausgebildet sind.
6. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das eintauchende Glied (1) kolbenförmig ausgebildet ist.
7. Schaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1a) Durchbrüche aufweist zum Durchtritt der elektroviskosen Flüssigkeit.
8. Schaltgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (4a, 4b) im Bereich der Kolbendurchbrüche (Überströmöffnungen) angeordnet sind.

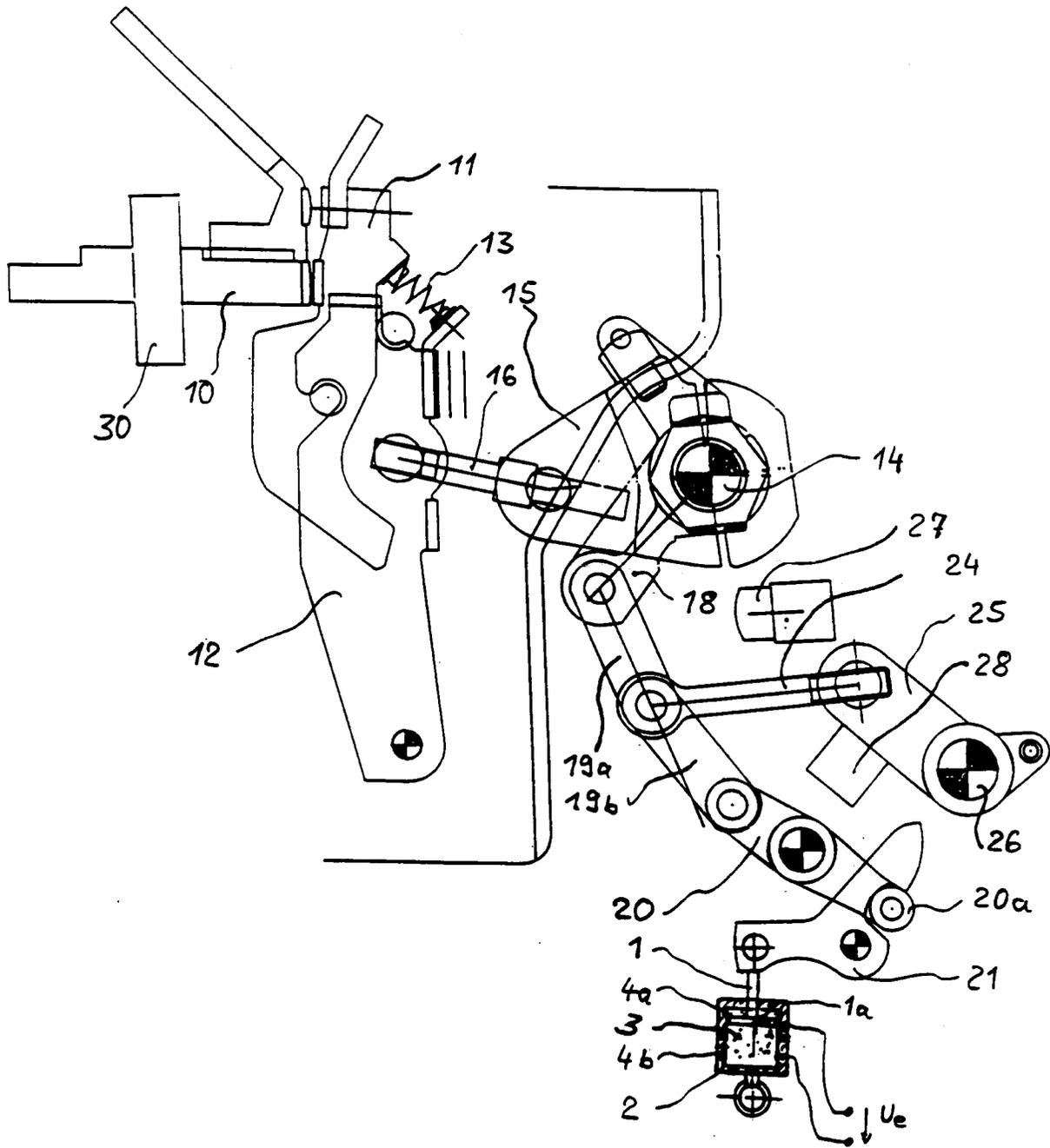


Fig. 1

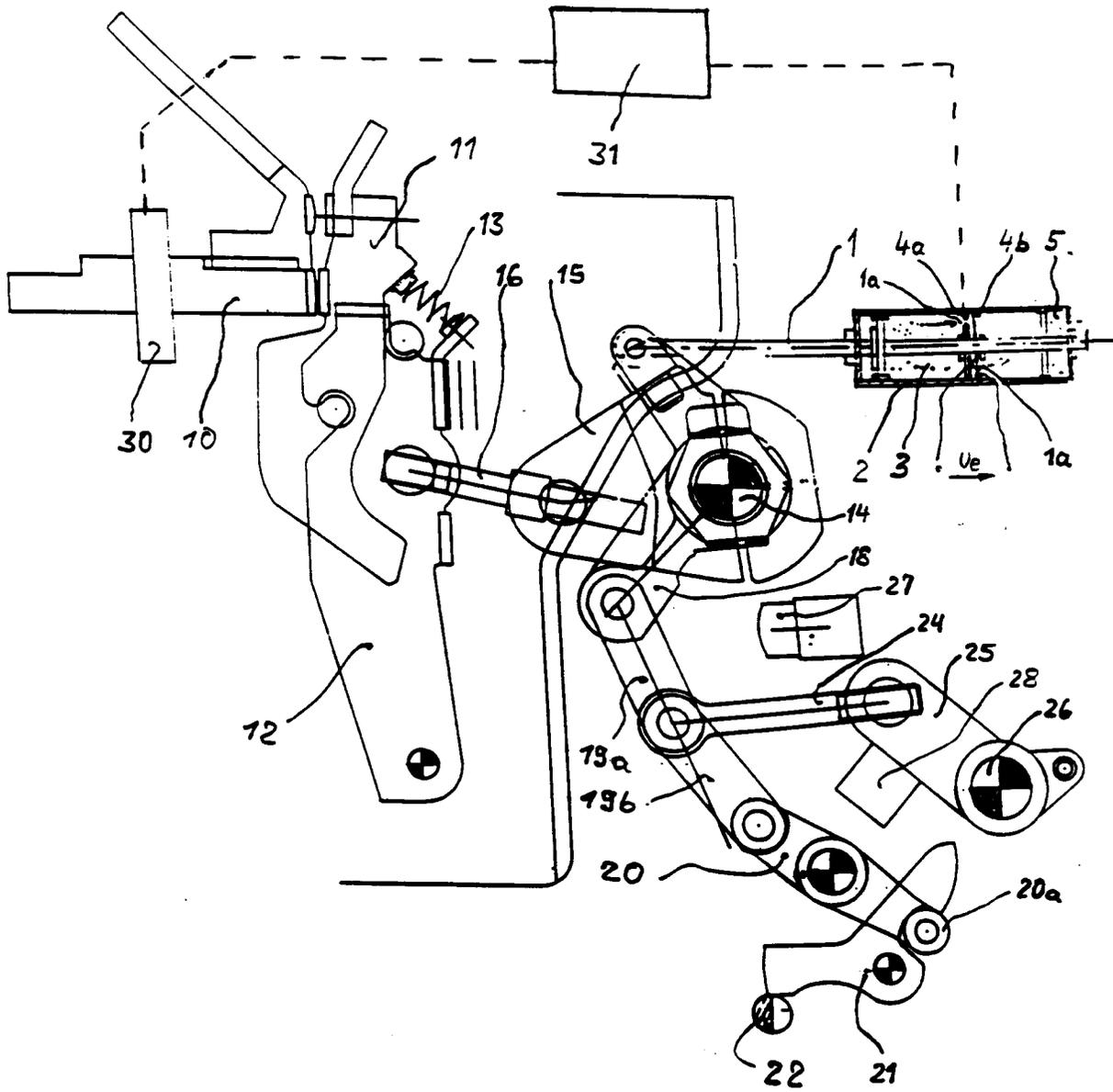


Fig. 2