

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 288 990 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.03.2003 Patentblatt 2003/10(51) Int Cl.7: **H01H 77/10, H01H 1/24**(21) Anmeldenummer: **02090306.8**(22) Anmeldetag: **28.08.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **03.09.2001 DE 10144105**(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bach, Michael**
12437 Berlin (DE)

- **Schmidt, Detlev**
12055 Berlin (DE)
- **Sebekow, Michael**
13125 Berlin (DE)
- **Seidler-Stahl, Guenter**
13359 Berlin (DE)
- **Thiede, Ingo**
12159 Berlin (DE)
- **Tuerkmen, Sezai**
13629 Berlin (DE)
- **Wajnberg, Artur**
10555 Berlin (DE)

(54) **Schaltkontakthanordnung mit einer in Schliessrichtung und in Öffnungsrichtung wirkenden Federkraft**

(57) Eine Schaltkontakthanordnung besitzt einen feststehenden Schaltkontakt (4) und einen mit diesem zusammenwirkenden Kontakthebel (5), der an einem Kontaktträger (7) schwenkbar gelagert ist. Eine Offenhaltefeder (16) sowie eine Kontaktkraftfeder (17) greifen mittels zugeordneter Ausleger (14) bzw. (15) des Kontakthebels (5) an diesem mit veränderbarer Krafrichtung derart an, dass bei geschlossener Stellung des Kontakthebels (5) die Offenhaltefeder mit einem minimalen und die Kontaktkraftfeder mit einem maximalen Hebelarm am Kontakthebel (5) angreift. In der geöffneten Stellung des Kontakthebels relativ zu dem Kontaktträger (7) ist die Wirkung der genannten Federn umgekehrt. Die Schaltkontakthanordnung eignet sich für strombegrenzende Niederspannungs-Leistungsschalter und hat die Eigenschaft, dass ein indifferenter Bereich der Schwenkung des Kontakthebels (5) relativ zum Kontaktträger (7) gering und somit die Sicherheit für den Übergang des Kontakthebels aus der geschlossenen in die vollständig geöffnete Stellung bei Auftreten eines Kurzschlussstromes hoch ist.

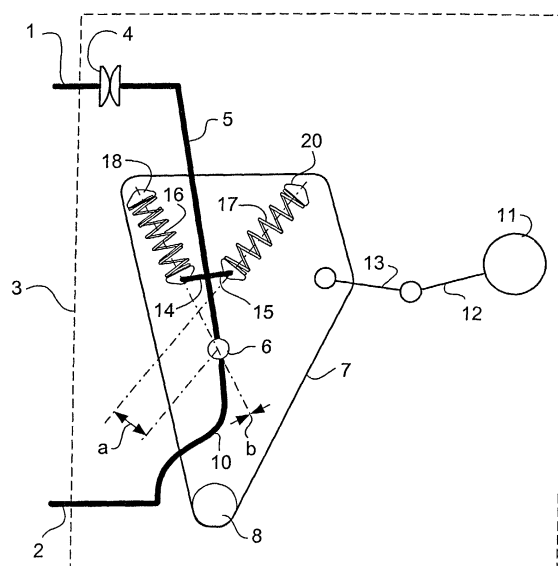


FIG 1

EP 1 288 990 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltkontakthanordnung mit einem feststehenden Schaltkontakt und mit einem mit diesem zusammenwirkenden Kontakthebel, der an einem schwenkbar gelagerten Kontaktträger bewegbar angeordnet ist, wobei zwischen dem Kontakthebel und dem Kontaktträger eine Federkraft wirkt, die den Kontakthebel einerseits einer Totpunkt-Stellung in Schließrichtung und andererseits der Totpunkt-Stellung in Öffnungsrichtung beaufschlagt.

[0002] Eine Schaltkontakthanordnung dieser Art ist durch die US 4,845,459 bekannt geworden. Sie hat die Eigenschaft, dass der Kontakthebel aus der geschlossenen Stellung sprunghaft in die geöffnete Stellung überführt werden kann, ohne dass es hierzu einer Betätigung des Kontaktträgers bedarf. Daher eignet sich eine Kontakthanordnung der vorliegenden Art insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter, bei denen eine möglichst rasche Kontaktöffnung erwünscht ist, wenn ein sehr hoher Strom, insbesondere ein Kurzschlussstrom, auftritt.

[0003] Gegenüber zahlreichen weiteren bekannten Schaltkontakthanordnungen, die eine strombegrenzende Öffnung ihrer Kontakthebel ermöglichen, zeichnet sich das vorstehend erläuterte System durch große mechanische Einfachheit aus. Diesem Vorzug steht jedoch gegenüber, dass der Kontakthebel eine indifferente Stellung, nämlich die Totpunkt-Stellung, einnehmen kann, wenn die Federkraft auf das Schwenklager des Kontakthebels am Kontaktträger gerichtet ist. In den meisten Fällen wird diese indifferente Position des Kontakthebels problemlos durchlaufen, weil nach der Einwirkung einer kontaktabhebenden Kraft auf den Kontakthebel dieser in Bewegung gesetzt wird und mit seiner kinetischen Energie den Totpunkt durchläuft. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die kontaktabhebende Kraft geringer ist und die Bewegungsenergie gerade beim Erreichen der Totpunkt-Stellung aufgezehrt ist. Gleichfalls unerwünscht ist ein Vorgang, bei dem der Kontakthebel durch eine kontaktabhebende Kraft zunächst gleichfalls aus der geschlossenen Stellung abgehoben wird, jedoch die Totpunkt-Stellung weder erreicht noch überschreitet und daher anschließend in die geschlossene Stellung zurückkehrt. Auf Grund des inzwischen gezündeten Schaltlichtbogens ist besteht dann die Gefahr, dass die Schaltkontakte miteinander verkleben oder verschweißen und somit ein erheblicher Schaden an dem Leistungsschalter entsteht.

[0004] Der Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Schaltkontakthanordnung mit einer Federkraft, die sowohl in Schließrichtung als auch in Öffnungsrichtung wirkt, in der Weise zu verbessern, dass ein unvermeidlicher indifferenter Bereich möglichst klein ist, d. h. sich über einen geringeren Schwenkwinkel des Kontakthebels erstreckt als bisher.

[0005] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe da-

durch gelöst, dass zur Aufbringung der Federkraft zwei auf gegenüberliegenden Seiten des Kontakthebels angeordnete Federn vorgesehen sind, derart, dass die eine der Federn (Offenhaltefeder) im Sinne der Öffnung und die andere Feder (Kontaktkraftfeder) im Sinne der Schließung des Kontakthebels wirkt.

[0006] Neben der erwünschten Verkleinerung des indifferenter Schwenkwinkels des Kontakthebels ermöglicht es die Erfindung, die Schließ- und Öffnungskräfte durch Wahl geeigneter Feder in gewissen Grenzen unabhängig voneinander zu bemessen und hierdurch auch in dieser Hinsicht gegenüber der bekannten Kontakthanordnung eine Verbesserung zu erzielen.

[0007] Im Rahmen der Erfindung empfiehlt es sich, dass der wirksame Hebelarm der beiden Federn bezüglich eines Schwenklagers des Kontakthebels am Kontaktträger in den Endstellungen des Kontakthebels annähernd den Wert Null hat derart, dass die im Sinne der Öffnung des Kontakthebels wirkende Feder in der Schließstellung des Kontakthebels und die im Sinne der Schließung wirkende Feder in der geöffneten Stellung des Kontakthebels im Wesentlichen unwirksam ist. Auf diese Weise kommen die beiden Federn individuell zur Wirkung.

[0008] Wie dies bei der eingangs genannten Kontakthanordnung an sich bekannt ist, eignen sich für die Zwecke der Erfindung Schrauben-Druckfedern. In einer Ausgestaltung der Erfindung können dabei beide Federn als Schraubendruckfeder ausgebildet sein, die sich einerseits an einem am Kontaktträger angeordneten Widerlager und andererseits an einem Ausleger des Kontakthebels mit einem in Abhängigkeit von der Schwenkung des Kontakthebels veränderlichen wirksamen Hebelarm abstützen. Damit stehen beim Entwurf einer strombegrenzenden Schaltkontakthanordnung übersichtliche und gut berechenbare Parameter zur Verfügung, insbesondere die Eigenschaften der Federn und die relative Position der Widerlager am Kontaktträger und der Ausleger am Kontakthebel sowie die Ausrichtung dieser Widerlager und Ausleger auf das Schwenklager des Kontakthebels am Kontaktträger.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0010] Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine strombegrenzende Schaltkontakthanordnung eines Niederspannungs-Leistungsschalter in der geschlossenen Stellung.

[0011] Die Figur 2 zeigt in einer der Figur 1 entsprechenden Darstellung die Schaltkontakthanordnung mit geöffnetem Kontakthebel und gegenüber der Figur 1 unveränderter Stellung des Kontaktträgers.

[0012] Die Figur 3 zeigt die Schaltkontakthanordnung in der geöffneten Stellung, wie sie bei gewöhnlicher Betätigung der Schaltkontakthanordnung durch einen Antrieb bewirkt wird.

[0013] Die bekannten Baugruppen einer Schaltkontakthanordnung sind in der Figur 1 vereinfacht, jedoch in

einer den tatsächlichen Verhältnissen in einem Niederspannungs-Leistungsschalter etwa entsprechenden Positionen dargestellt. Dementsprechend erstrecken sich eine obere Anschlussschiene 1 und eine untere Anschlussschiene 2 parallel zueinander und ragen aus einem gestrichelt angedeuteten Gehäuse 3 eines Leistungsschalters heraus. Die obere Anschlussschiene 1 trägt dabei einen feststehenden Schaltkontakt 4, mit dem ein bewegbarer Kontakthebel 5 zusammenwirkt. Dieser ist um ein Schwenklager 6 bewegbar, das an einem seinerseits schwenkbar gelagerten Kontaktträger 7 angeordnet ist. Das Schwenklager 8 des Kontaktträgers 7 befindet sich dabei in bekannter Weise nahe dem inneren Ende der unteren Anschlussschiene 2. Gleichfalls in bekannter Weise erstreckt sich zwischen dem Ende des Kontakthebels 5 und der unteren Anschlussschiene 2 ein biegsamer Leiter 10, der die Strombahn des Leistungsschalters vervollständigt.

[0014] Zur Betätigung der Schaltkontakthanordnung im normalen Betrieb dient eine Schaltwelle 11 mit einem darauf sitzenden Treibhebel 12, der gelenkig mit einer am Kontaktträger 7 angebrachten schwenkbaren Koppellasse 13 verbunden ist. Durch eine Schwenkung der Schaltwelle 11 im Uhrzeigersinn wird somit das aus dem Hebelarm 12 und der Koppellasse 13 bestehende Kniehebelsystem gestreckt und damit die Schaltkontakthanordnung geschlossen. Dementsprechend bewirkt eine Schwenkung der Schaltwelle 11 entgegen dem Uhrzeigersinn ein stärkeres Einknicken des aus dem Treibhebel 12 und der Koppellasse 13 bestehenden Kniehebelsystems und somit eine Schwenkung des Kontaktträgers 7 um sein Schwenklager 8. Dabei wird der Kontakthebel 5 von dem feststehenden Schaltkontakt 4 abgehoben.

[0015] Der Kontakthebel 5 besitzt zwischen seinem kontaktgebenden Ende und seinem Schwenklager 6 angeordnete Ausleger 14 und 15, die sich nach gegenüberliegenden Seiten des Kontakthebels 5 erstrecken. An diesen Auslegern 14 und 15 greifen zwei Federn 16 bzw. 17 an, die sich somit gleichfalls auf gegenüberliegenden Seiten des Kontakthebels 5 befinden. Die den Auslegern 14 und 15 gegenüberliegenden Enden der Federn 16 und 17 stützen sich an Widerlagern 18 und 20 ab, die an dem Kontaktträger 7 angeordnet sind. Die Federn 16 und 17 sind als Schrauben-Druckfedern ausgebildet und werden im Folgenden entsprechend ihrer Funktion als Offenhaltefeder 16 bzw. als Kontaktkraftfeder 17 bezeichnet.

[0016] Zum Verständnis der Wirkungsweise der gezeigten Schaltkontakthanordnung wird zunächst auf die Figur 1 Bezug genommen, die den geschlossenen Zustand der Schaltkontakthanordnung zeigt. Wie man erkennt, wird durch die Bemessung des Auslegers 14 und die Anordnung des Widerlagers 18 erreicht, dass die Kraft der Offenhaltefeder 16 auf das Schwenklager 6 des Kontakthebels 5 gerichtet ist und somit der wirksame Hebelarm b den Wert Null hat. Somit hat in dieser Stellung die Offenhaltefeder 16 keine Wirkung auf den

Kontakthebel 5. Demgegenüber wird, gleichfalls durch die Bemessung des Auslegers 15 und des Widerlagers 20 eine solche Ausrichtung der Kontaktkraftfeder 17 erreicht, dass ein wirksamer Hebelarm a bezüglich des Schwenklagers 6 auftritt. Die Eigenschaften der Kontaktkraftfeder 17 in Verbindung mit dem Hebelarm a bestimmen somit die zwischen den Kontakthebel 5 und dem feststehenden Schaltkontakt 4 auftretende Kontaktkraft.

[0017] Bei der folgenden Betrachtung der Figur 2 wird davon ausgegangen, dass durch einen über die Schaltkontakthanordnung fließenden hohen Strom (Kurzschlussstrom) eine kontaktabhebende Kraft auftritt. Obwohl diese bereits bei stumpf aufeinander stoßenden Kontaktstücken auftritt, können zusätzliche Mittel, z. B. die in der eingangs genannten US 4,845,459 gezeigte Stromschleife, zur Vergrößerung der kontaktabhebenden Kraft vorgesehen sein. Mittel dieser Art sind für die Zwecke der Erfindung beliebig einsetzbar und werden nicht näher erläutert, da sie im zahlreichen Abwandlungen dem Fachmann vertraut sind. Wesentlich für die Erfindung ist jedoch das Zusammenwirken einer auf den Kontakthebel 5 wirkenden stromabhängigen Öffnungskraft mit der Offenhaltefeder 16 und der Kontaktkraftfeder 17. Dabei kommt es zu einer Veränderung der Wirkungsrichtung beider Federn in dem Sinn, dass sich der wirksame Hebelarm b der Offenhaltefeder 16 von dem ursprünglichen Wert Null auf einen wirksamen Betrag vergrößert, während der wirksame Hebelarm a der Kontaktkraftfeder 17 bis auf den Wert Null verringert wird. Aufgrund der Wirksamkeit beider Federn 16 und 17 ist dabei der indifferente Bereich wesentlich kleiner als bei der bekannten Schaltkontakthanordnung mit einer für beide Stellungen des Kontakthebels gemeinsamen Feder.

[0018] Bei der normalen Öffnung der Schaltkontakthanordnung mittels der Schaltwelle 11 entsprechend der Figur 3 bleibt die relative Position der Offenhaltefeder 16, der Kontaktkraftfeder 17 und des Kontakthebels 5 zu dem Kontaktträger 7 erhalten. Diese Ausgangsstellung ist in bekannter Weise auch wieder herzustellen, wenn aufgrund einer elektrodynamischen Kraftwirkung die Stellung gemäß der Figur 2 erreicht worden ist. Dies kann durch einen Anschlag geschehen, gegen den der Kontakthebel 5 stößt, wenn anschließend an die elektrodynamische Öffnung gemäß der Figur 2 anschließend die Öffnung durch Drehung der Schaltwelle 11 entsprechend der Figur 3 herbeigeführt wird.

50 Bezugszeichenliste

[0019]

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | obere Anschlussschiene |
| 2 | untere Anschlussschiene |
| 3 | Gehäuse eines Leistungsschalters |
| 4 | feststehender Schaltkontakt |
| 5 | bewegbarer Kontakthebel |

6	Schwenklager des Kontakthebels 5		des Kontakthebels (5) veränderlichen wirksamen
7	Kontaktträger		Hebelarm abstützen.
8	Schwenklager des Kontaktträgers 7		
10	biegsamer Leiter		
11	Schaltwelle	5	
12	Treibhebel		
13	Koppellasse		
14	Ausleger für Offenhaltefeder 16		
15	Ausleger für Kontaktkraftfeder 17		
16	Offenhaltefeder	10	
17	Kontaktkraftfeder		
18	Widerlager der Offenhaltefeder 16		
20	Widerlager der Kontaktkraftfeder 17		

15

Patentansprüche

1. Schaltkontakthanordnung mit einem feststehenden Schaltkontakt (4) und mit einem mit diesem zusammenwirkenden Kontakthebel (5), der an einem schwenkbar gelagerten Kontaktträger (7) bewegbar angeordnet ist, wobei zwischen dem Kontakthebel (5) und dem Kontaktträger (7) eine Federkraft wirkt, die den Kontakthebel (5) einerseits einer Totpunkt-Stellung in Schließrichtung und andererseits der Totpunkt-Stellung in Öffnungsrichtung beaufschlagt,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Aufbringung der Federkraft zwei auf gegenüberliegenden Seiten des Kontakthebels (5) angeordnete Federn vorgesehen sind, derart, dass die eine der Federn (Offenhaltefeder 16) im Sinne der Öffnung und die andere Feder (Kontaktkraftfeder 17) im Sinne der Schließung des Kontakthebels (5) wirkt.
2. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wirksame Hebelarm der beiden Federn (Offenhaltefeder 16, Kontaktkraftfeder 17) bezüglich eines Schwenklagers (6) des Kontakthebels (5) am Kontaktträger (7) in den Endstellungen des Kontakthebels (5) annähernd den Wert Null hat, derart, dass die im Sinne der Öffnung des Kontakthebels (5) wirkende Feder (Offenhaltefeder 16) in der Schließstellung des Kontakthebels (5) und die im Sinne der Schließung wirkende Feder (Kontaktkraftfeder 17) in der geöffneten Stellung des Kontakthebels (5) im Wesentlichen unwirksam ist.
3. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Federn (Offenhaltefeder 17, Kontaktkraftfeder 17) als Schrauben-Druckfedern ausgebildet sind, die sich einerseits an einem am Kontaktträger (7) angeordneten Widerlager (18; 20) und andererseits an einem Ausleger (14; 15) des Kontakthebels (5) mit einem in Abhängigkeit von der Schwenkung

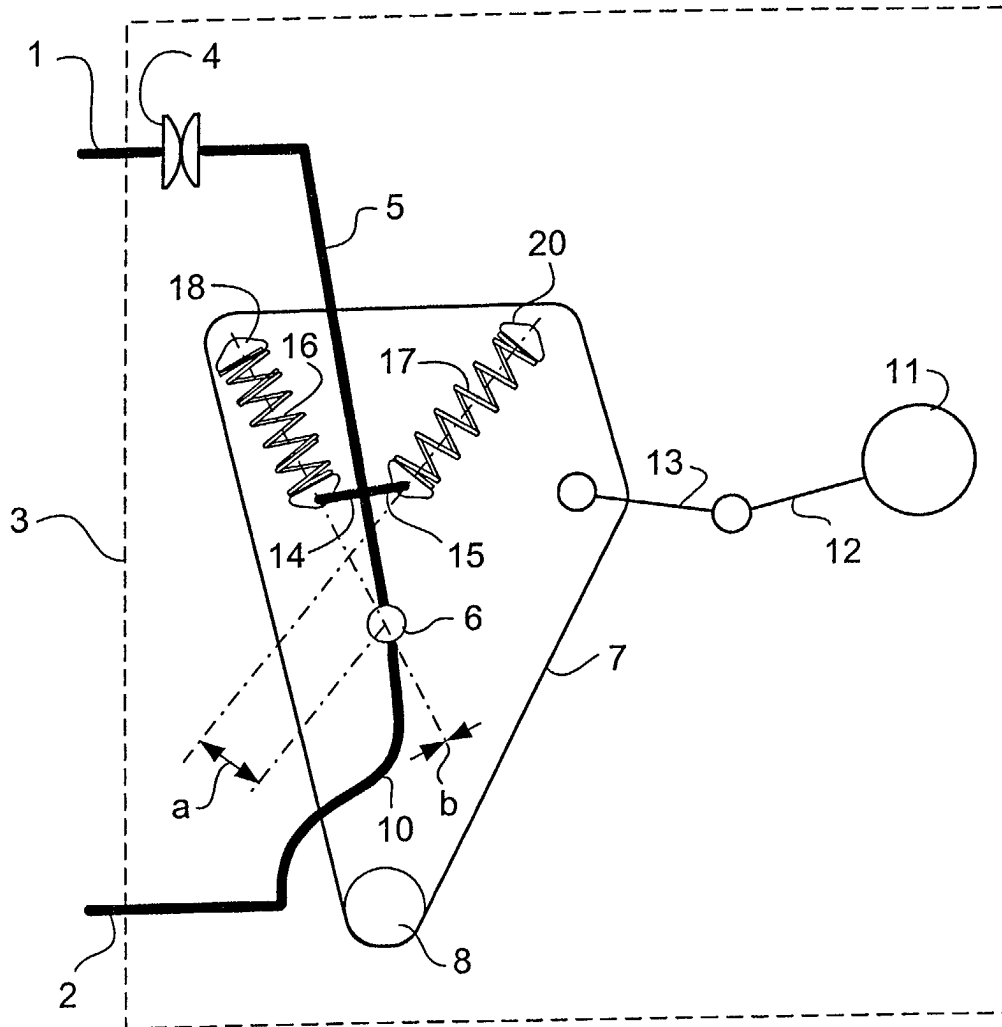


FIG 1

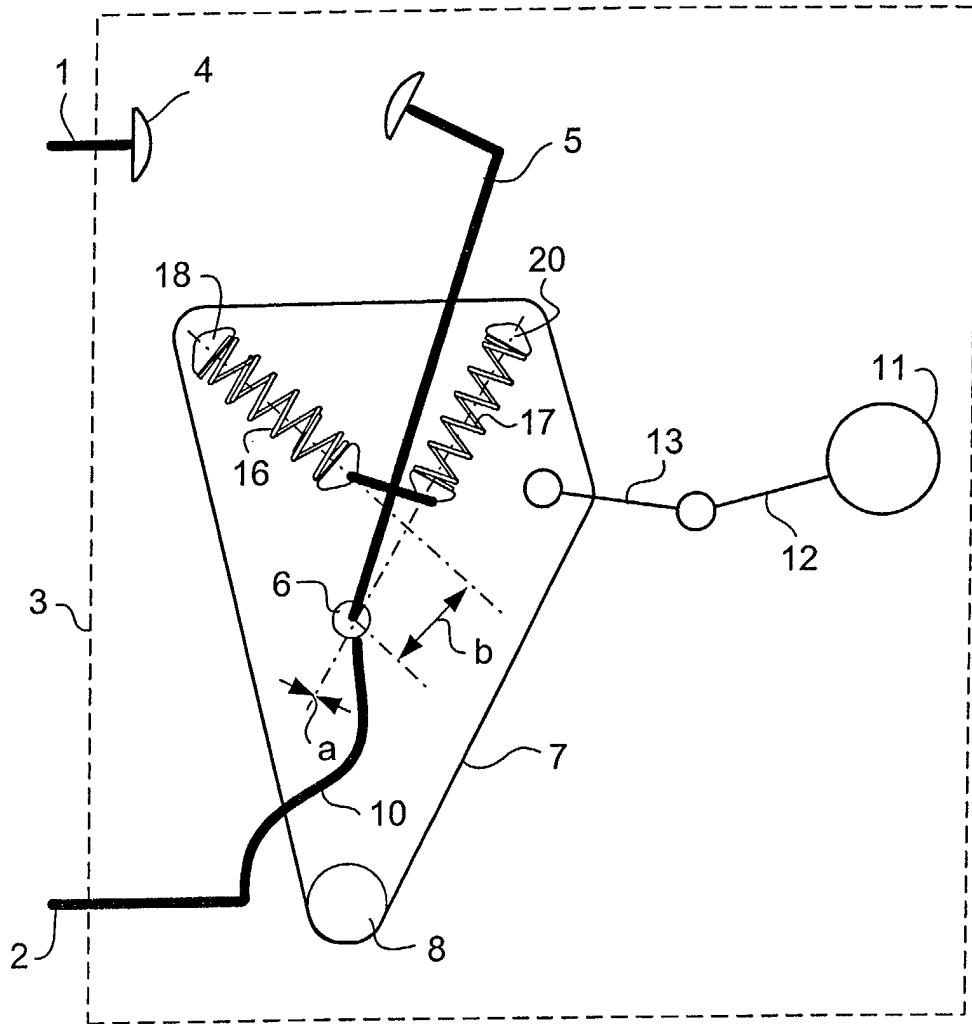


FIG 2

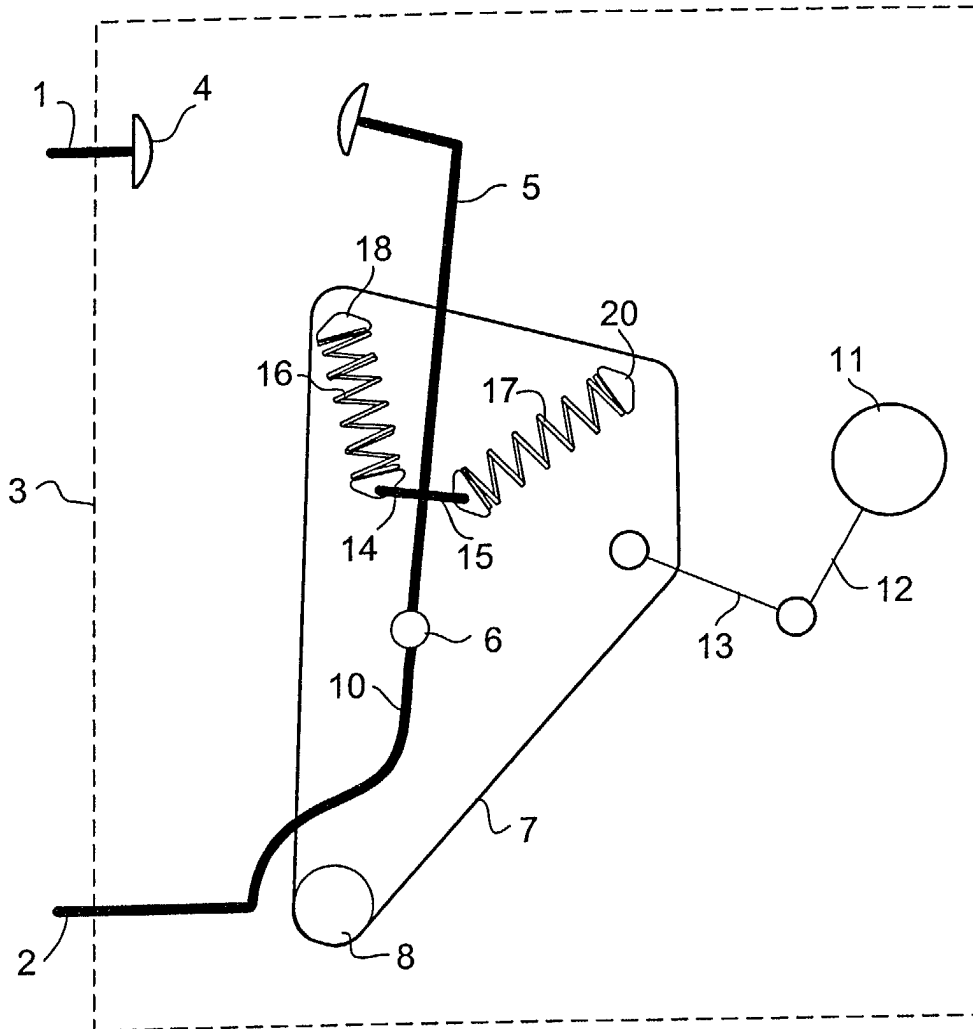


FIG 3