(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 549 084 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int Cl.[6]: **H01H 71/70**, H01H 3/42

(21) Anmeldenummer: **92250339.6**

(22) Anmeldetag: **13.11.1992**

(54) **Kraftantrieb für elektrische Schaltgeräte mit einem Betätigungshandgriff**

Power drive for electrical switches with a manual operating handle

Actionneur à moteur pour un appareil de commutation avec un levier de commande manuelle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **20.12.1991 DE 4142854**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.1993 Patentblatt 1993/26

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
D-80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Hohenberger, Ralph**
W-1000 Berlin 20 (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 038 285
EP-A- 0 038 286
US-A- 4 085 622

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).

EP 0 549 084 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kraftantrieb für elektrische Schaltgeräte mit einem Betätigungshandgriff, der von Hand in die Stellungen EIN und AUS sowie selbsttätig in die Stellung ausgelöst überführbar ist, mit folgenden Merkmalen:

Ein Schlitten ist in der Bewegungsrichtung des Betätigungshandgriffes geradlinig verschiebbar geführt und übergreift mit einer Öffnung den Betätigungshandgriff,
eine Motorgetriebeeinheit besitzt eine im gleichen Drehsinn fortlaufend bewegbare Abtriebswelle mit einem Kurbelarm und einem Ende des Kurbelarmes sitzende Kurbelzapfen,
der Schlitten weist eine sich im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung des Schlittens erstreckende Kulissenöffnung auf, in die der Kurbelzapfen eingreift.

Ein Kraftantrieb mit diesen Merkmalen ist durch die DE-A-30 14 824 bekannt geworden. Zum Einschalten und zum Ausschalten des Schaltgerätes wird dabei jeweils eine Drehung der Abtriebswelle der Motorgetriebeeinheit von 180° benötigt. Der Kurbelzapfen steht dabei jeweils zu Beginn der Bewegung etwa in der Mitte der Kulissenöffnung, überstreicht dann den zur einen oder zur anderen Seite anschließenden Bereich der Kulissenöffnung und steht am Ende der Schalthandlung wieder etwa in der Mitte der Kulissenöffnung. Bei konstantem Drehmoment der Abtriebswelle ist infolgedessen die auf den Schlitten übertragbare Kraft von der Stellung des Kurbelzapfens in der Kulissenöffnung abhängig. Daher ist eine Bemessung des gesamten Kraftantriebes derart erforderlich, daß die auf den Schlitten übertragbare Kraft stets höher als der Bewegungswiderstand des Betätigungshandgriffes ist. Eine solche Bemessung bereitet jedoch Schwierigkeiten, wenn die Schaltmechanik des Schaltgerätes im Verlauf der Schaltbewegungen entlang einem kurzen Teil des Schaltweges einen stark erhöhten Kraftaufwand erfordert. Dies kann insbesondere der Fall sein bei Kipphebelselbstschaltern (andere Bezeichnungen: Niederspannungs-Leistungsschalter in Kompaktbauart, MCCB), wenn diese selbsttätig ausgelöst wurden und das Schaltschloß vor dem Wiedereinschalten zunächst neu verklinkt werden muß (Rückstellung, RESET). Dabei kann sogar der besonders ungünstige Fall auftreten, daß der hohe Kraftbedarf bei einer Stellung der Schaltmechanik auftritt, die der Stellung des Kurbelzapfens nahe dem einen Ende der Kulissenöffnung entspricht.

Eine denkbare Lösung für das beschriebene Problem könnte darin bestehen, die Motorgetriebeeinheit so leistungsfähig zu bemessen, daß sie in der Lage ist, auch bei ungünstiger Stellung des Kurbelzapfens den hohen Kraftbedarf zu decken. Eine andere Möglichkeit könnte darin bestehen, die Motorgetriebeeinheit kurzzeitig durch erhöhte Leistungszufuhr kurzzeitig zu überlasten. Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, den Antrieb bei unveränderter Bemessung der Motorgetriebeeinheit und bei prinzipieller Beibehaltung des bisherigen Aufbaus in die Lage zu versehen, den beschriebenen erhöhten Kraftbedarf zu decken.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch folgende weitere Merkmale gelöst:

Die Kulissenöffnung ist in ihrem der Ausschaltbewegung des Betätigungshandgriffes zugeordneten Teil gegenüber dem Durchmesser des Kurbelzapfens erweitert ausgebildet, an dem Schlitten ist eine beim Durchlaufen der Ausschaltbewegung mit dem Kurbelarm zusammenwirkende Arbeitsfläche angeordnet und
die Arbeitsfläche ist derart angeordnet, daß der Kurbelarm mit einem gegenüber dem Kurbelzapfen kleineren Hebelarm wirksam ist. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß wenigstens entlang einem Teil der Ausschaltbewegung nicht die Kulissenöffnung zusammen mit dem Kurbelzapfen für die übertragbare Kraft maßgebend ist, sondern ein kürzerer Hebelarm in Verbindung mit der Arbeitsfläche an dem Schlitten. Hierdurch kann die übertragbare Kraft erheblich gesteigert werden, ohne daß die Motorgetriebeeinheit einer anderen Auslegung bedarf.

Es empfiehlt sich, die erwähnte Arbeitsfläche durch ein an dem Schlitten mit seinem Innenring befestigtes Kugellager zu bilden. Hierdurch wird die Reibung vermindert und der Wirkungsgrad dementsprechend erhöht.

Im Prinzip ist es möglich, einen Kurbelarm bisher üblicher Gestalt, d. h. mit einer Begrenzung durch gerade Kanten, zu verwenden. Günstiger ist es jedoch, den Kurbelarm als Steuernocken auszubilden, wobei ein sanftes Anlaufen an die Arbeitsfläche und eine ebensolche Ablösung von derselben erzielt werden. Außerdem ermöglicht es die Ausbildung als Steuernocken, die Kraftübertragung recht genau an den Kraftbedarf der Schaltmechanik des Schaltgerätes anzupassen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt die grundsätzliche Anordnung eines Niederspannungs-Leistungsschalters und eines Kraftantriebes in einer Seitenansicht.

Die Figur 2 zeigt eine Prinzipdarstellung der für die Erfindung wesentlichen Teile eines Kraftantriebes in der Schaltstellung EIN.

Die Figur 3 ist eine der Figur 1 entsprechende Darstellung für die Schaltstellung AUS.

Die allgemeine Anordnung eines Niederspannungs-Leistungsschalters der Kompaktbauart und eines mit diesem verbundenen Kraftantriebes geht aus der Figur 1 hervor. Der Leistungsschalter 1 besitzt ein Gehäu-

se 2, welches strichpunktiert und abgebrochen dargestellt ist. Aus einer etwa mittig auf dem Gehäuseoberteil angeordneten Erhebung 4 ragt ein Betätigungshandgriff 5 heraus. Dieser steht mit einem inneren Antriebshebel 6 in Verbindung, der um ein Gelenk 7 schwenkbar ist. Weitere Einzelheiten des Leistungsschalters 1, insbesondere die Schaltmechanik und die Schaltkontakte, sind zur Vereinfachung fortgelassen, da ihr Aufbau allgemein bekannt ist und daher keiner näheren Darstellung bedarf. Der auf dem Gehäuse 2 abgestützte Kraftantrieb ist als Ganzes mit 25 bezeichnet und enthält als wesentliche Bestandteile eine Motorgetriebeeinheit 36, eine Tragplatte 12 und einen Schlitten 27. Eine Abtriebswelle 39 trägt einen Kurbelarm 41, dessen Kurbelzapfen 42 in eine von Wandteilen 43 begrenzte Kulissenöffnung eingreift. Die Kulissenöffnung kann auch unmittelbar in den Schlitten 27 eingearbeitet sein (43' in Figur 2). Ferner weist der Schlitten 27 eine Öffnung 28 auf, die den Betätigungshandgriff 5 übergreift. Ein in der Figur 1 gezeigtes Aufsatzstück 33 für den Betätigungshandgriff 5 kann wahlweise verwendet werden.

In der Figur 2 ist nur der Schlitten 27, der Kurbelarm 41 mit dem Kurbelzapfen 42 und eine Kulissenöffnung 43' gezeigt. Der Schlitten 27 befindet sich in seiner der EIN-Stellung des Leistungsschalters 1 entsprechenden Stellung, wobei der Kurbelzapfen 42 etwa in der Mitte der quer zur Bewegungsrichtung des Schlitten 27 angeordneten Kulissenöffnung 43' steht.

Der Kurbelarm 41 wird durch die Motorgetriebeeinheit 36 zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters 1 gleichbleibend links gedreht. Wird daher ausgehend von der Stellung der Teile gemäß der Figur 2 der Kurbelarm 41 in Bewegung gesetzt, so beginnt die Ausschaltbewegung. Dabei gelangt der Kurbelzapfen 42 zunächst in einen verbreiterten Bereich 43a der Kulissenöffnung 43', wodurch der Schlitten 27 die Möglichkeit erhält, eine von der normalen Bewegung eines Kurbeltriebes unabhängige Bewegung auszuführen. Diese kommt dadurch zustande, daß der Kurbelarm 41 an seiner einen Seite als Steuernocken 41' ausgebildet ist und daß an dem Schlitten 27 ein Kugellager 50 derart befestigt ist, daß sein Außenring als Rolle drehbar ist. Mit dem Kugellager 50 tritt der Steuernocken 41' nach einem gewissen Drehwinkel des Kurbelarmes 41 in Berührung, und zwar mit einem Hebelarm, der geringer ist, als er bei direkter Kraftübertragung von dem Kurbelzapfen 42 auf die Kulissenöffnung 43' wirksam wäre. Auf diese Weise wird die übertragbare Kraft erhöht. Eine erhöhte Rückstellkraft der Schaltmechanik des Leistungsschalters 1 (Figur 1) kann auf diese Weise bei unveränderter Bemessung der Motorgetriebeeinheit 36 aufgebracht werden.

Nach dem Ablaufen des Steuernockens 41' an dem Kugellager 50 gelangt der Kurbelzapfen 2 in die in der Figur 3 gezeigte Stellung, die der Stellung gemäß der Figur 2 mit dem Unterschied entspricht, daß der Kurbelarm 41 eine Drehung um 180° durchgeführt hat. Diese Stellung entspricht der Ausschaltstellung. Beim Wiedereinschalten dreht sich der Kurbelarm 41 in dem gleichen Drehsinn weiter, wobei jedoch der nichterweiterte Teil 43b der Kulissenöffnung 43' wirksam ist und somit eine unveränderte, d. h. einem normalen Kurbeltrieb entsprechende Kraftübertragung ausgeübt wird.

Patentansprüche

1. Kraftantrieb (25) für elektrische Schaltgeräte (1) mit einem Betätigungshandgriff (5), der von Hand in die Stellungen EIN und AUS sowie selbsttätig in die Stellung AUSGELÖST überführbar ist, mit folgenden Merkmalen:

   - ein Schlitten (27) ist in der Bewegungsrichtung des Betätigungshandgriffes (5) geradlinig verschiebbar geführt und übergreift mit einer Öffnung (28) den Betätigungshandgriff (5),
   - eine Motor-Getriebeeinheit (36) besitzt eine im gleichen Drehsinn fortlaufend bewegbare Abtriebswelle (39) mit einem Kurbelarm (41) und einem am Ende des Kurbelarmes (41) sitzenden Kurbelzapfen (42),
   - der Schlitten (27) weist eine sich im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung des Schlittens (27) erstreckende Kulissenöffnung (43') auf, in die der Kurbelzapfen (42) eingreift, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:
   - die Kulissenöffnung (43') ist in ihrem der Ausschaltbewegung des Betätigungshandgriffes (5) zugeordneten Teil (43a) gegenüber dem Durchmesser des Kurbelzapfens (42) erweitert ausgebildet,
   - an dem Schlitten (27) ist eine beim Durchlaufen der Ausschaltbewegung mit dem Kurbelarm (41) zusammenwirkende Arbeitsfläche (50) angeordnet, und
   - die Arbeitsfläche (50) ist derart angeordnet, daß der Kurbelarm (41) mit einem gegenüber dem Kurbelzapfen (42) kleineren Hebelarm wirksam ist.

2. Kraftantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Arbeitsfläche durch ein an dem Schlitten (27) mit seinem Innenring befestigtes Kugellager (50) gebildet ist.

3. Kraftantrieb nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Kurbelarm (41) als Steuernocken (41') ausgebildet ist.

Claims

1. Power drive (25) for electrical switching devices (1) having an actuating handle (5) which can be transferred manually into the positions ON and OFF as

well as automatically into the position TRIPPED, having the following features:

- a slide (27) is guided so as to be displaceable rectilinearly in the movement direction of the actuating handle (5) and engages with an aperture (28) over the actuating handle (5),
- a motor-transmission unit (36) has an output shaft (39) which can be moved constantly in the same direction of rotation and has a crank arm (41) and a crank journal (42) which is seated at the end of the crank arm (41),
- the slide (27) has a link aperture (43') which extends essentially perpendicularly relative to the direction of movement of the slide (27) and into which the crank journal (42) engages, characterized by the following features:
- the link aperture (43') is designed, in its part (43a) which is assigned to the switch-off movement of the actuating handle (5), so as to be expanded relative to the diameter of the crank journal (42),
- there is arranged on the slide (27) a working surface (50) which cooperates with the crank arm (41) when traversing the switch-off movement, and
- the working surface (50) is arranged in such a manner that the crank arm (41) is effective with a lever arm which is smaller than the crank journal (42).

2. Power drive according to Claim 1, characterized in that the working surface is formed by a ball-bearing (50) which is fastened with its inner race to the slide (27).

3. Power drive according to Claim 1 and 2, characterized in that the crank arm (41) is designed as a controlling cam (41').

Revendications

1. Dispositif d'entraînement mécanique (25) pour des appareils de coupure électriques (1) comportant une poignée d'actionnement (5), qui peut être commutée manuellement dans les positions FERMÉ et OUVERT ainsi que, automatiquement, dans la position DÉCLENCHÉ, présentant les caractéristiques suivantes :

- un chariot (27) est guidé de manière à être déplaçable en ligne droite dans la direction de déplacement de la poignée d'actionnement (5) et s'engage par une ouverture (28) sur la poignée d'actionnement (5),
- une unité formant moto-réducteur (36) possède un arbre mené (32) qui peut être déplacé en permanence dans le même sens de rotation et comporte un bras de manivelle (40) et un maneton (42) monté sur l'extrémité du bras de manivelle (41),
- le chariot (27) possède une ouverture de coulisse (43'), qui s'étend essentiellement transversalement par rapport à la direction de déplacement du chariot (27) et dans laquelle s'engage le maneton (42),

caractérisé par les particularités suivantes :

- l'ouverture de coulisse (43') est agencée, au niveau de sa partie (43a) associée au déplacement d'ouverture de la poignée d'actionnement (5), avec une forme élargie par rapport au diamètre du maneton (42),
- sur le chariot (27) est disposée une surface de travail (5) qui, lors de l'exécution du mouvement d'ouverture, coopère avec le bras de manivelle (41), et
- la surface de travail (50) est disposée de telle sorte que le bras de manivelle (41) agit avec un bras de levier qui est plus petit que le maneton (42).

2. Dispositif d'entraînement mécanique suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la surface de travail est formée par un roulement à billes (104) qui est fixé par sa bague intérieure au chariot (27).

3. Dispositif d'entraînement mécanique suivant les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le bras de manivelle (42) est agencé sous la forme d'une came de commande (41').

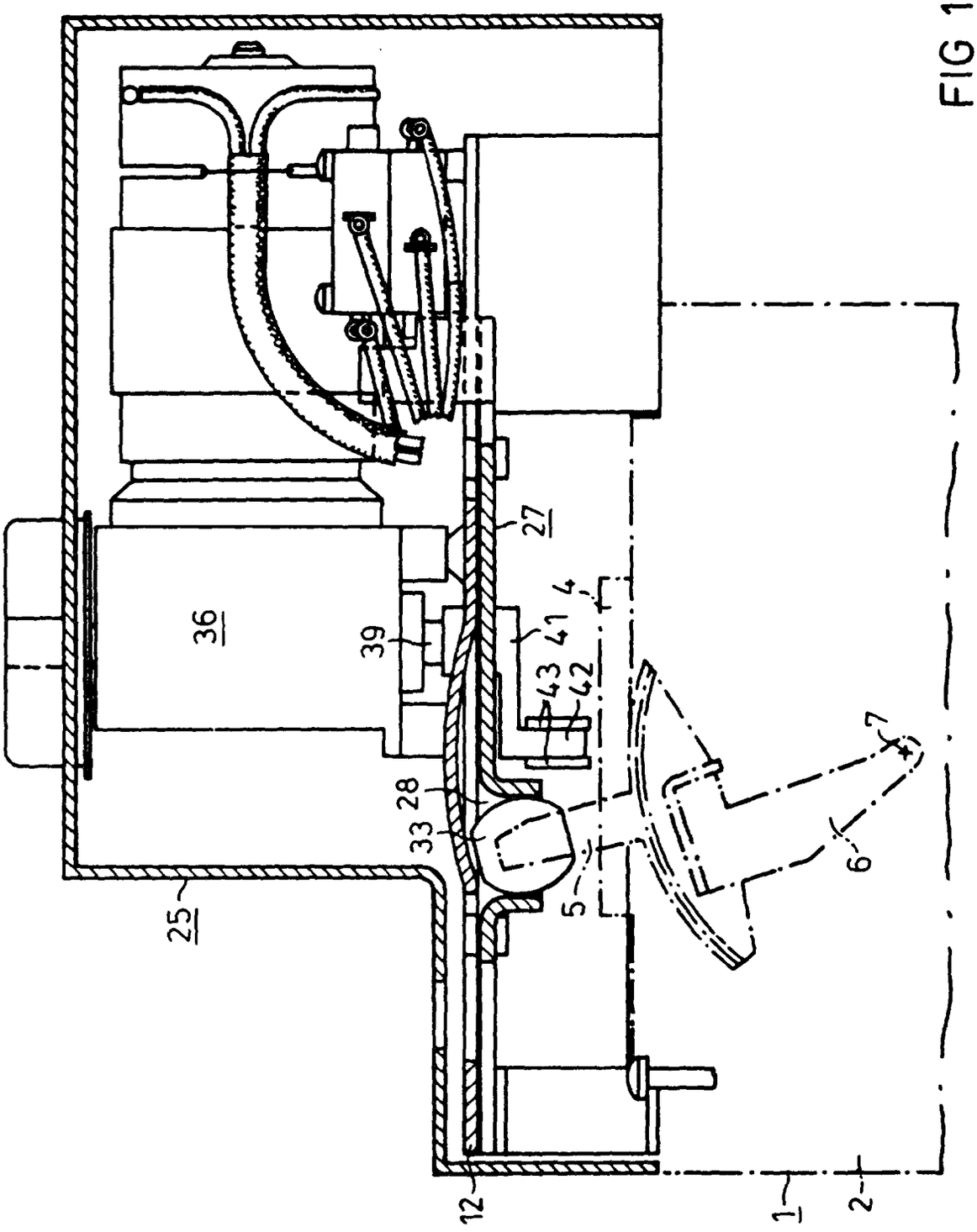


FIG 1

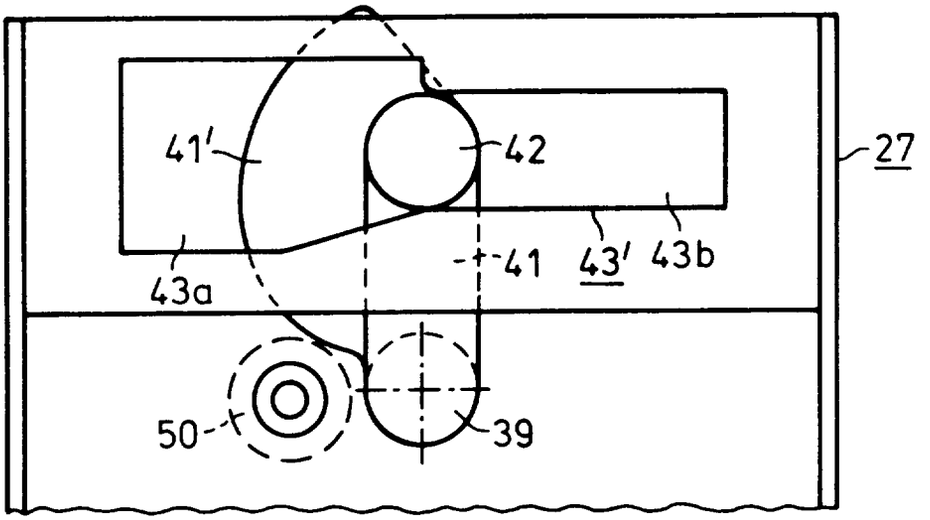


FIG 2

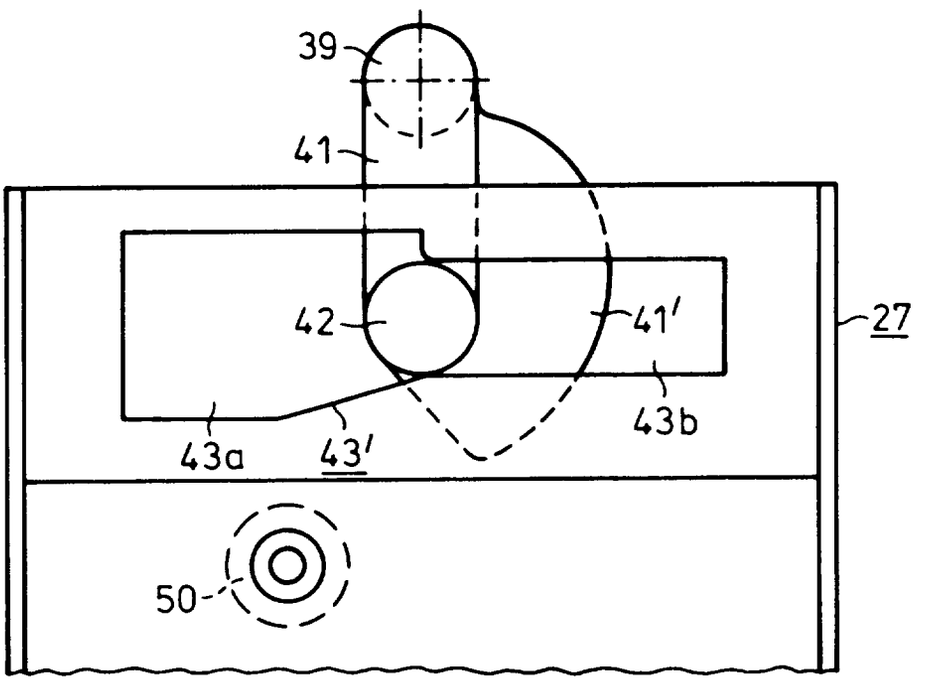


FIG 3