

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87116282.2

51 Int. Cl.4: H01H 77/10

22 Anmeldetag: 05.11.87

30 Priorität: 06.11.86 DE 3637913

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.88 Patentblatt 88/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI SE

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

72 Erfinder: Hochhaus, Hermann, Dr.
Op de Koppel 6
D-2350 Neumünster(DE)
Erfinder: Drewes, Helmut, Dipl.-Ing.
Fiefhusen
D-2315 Barmissen(DE)

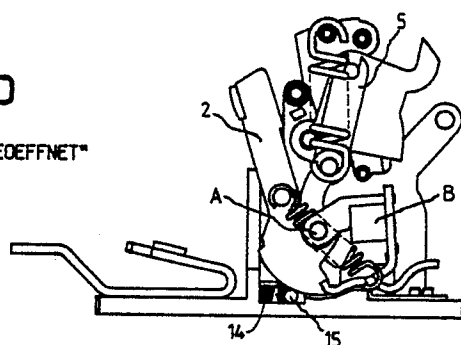
74 Vertreter: Lertes, Kurt, Dr. et al
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/M 70(DE)

54 **Strombegrenzendes elektrisches Schaltgerät.**

57 In strombegrenzenden Niederspannungs-Leistungsschaltern wird ein Zurückprellen des Kontaktarmes nach erfolgter elektrodynamischer Öffnung durch eine Verrastung in Teiloffenstellung verhindert. Die Verrastung in beliebigen, von den Öffnungskräften abhängigen Positionen, erfolgt dadurch, daß am beweglichen Kontaktarm Nuten, Verzahnungen oder Auflaufflächen angebracht sind, die mit einem in Gehäuse fest angebrachten entsprechend ausgebildetem Gegenstück zusammenwirken oder dadurch, daß in der Gehäuse- oder Schaltwand Vertiefungen oder Ausbuchtungen vorgesehen sind, die mit einem Gegenstück im Schaltkontaktarm zusammenwirken. Die Verrastung wird erst durch das entriegelte Schloß und der damit verbundenen Kontaktarmbewegung um einen anderen Drehpunkt aufgehoben oder durch eine aufzuwendende Kraft, die größer als die Haltekraft ist.

FIG.2b

STELLUNG
"DYNAMISCH GEOFFNET"



"Strombegrenzendes elektrisches Schaltgerät"

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

In Schaltgeräten mit strombegrenzender Charakteristik werden möglichst kurze Ausschaltverzugszeiten (z. B. 2 ms oder weniger) gefordert. Diese Zeiten können mit den üblichen Schloßkonstruktionen (Ein-/Ausschaltmechanismus, Schnellauslösevorrichtung mittels magnetischem Auslöser) aufgrund der zu beschleunigenden Massen und der zu durchfahrenden Hebelwege nicht erreicht werden.

Der Kurzschlußstrom selbst muß deshalb zur beschleunigten Öffnung der Schaltglieder beitragen (dynamische Öffnung). Die elektrodynamische Wirkung auf die Kontaktarme ist im allgemeinen in Nennstrom- und Überlastbereich relativ klein, im Kurzschlußfall ergeben sich aber durch die quadratische Stromabhängigkeit nutzbare Kräfte. Problematisch sind Ströme, deren Amplitude zwar ein Abheben und eine geringe Öffnung der Kontaktstücke bewirken, aber für eine weitere Beschleunigung der Kontaktarmmassen zu klein sind. Hier kann es zum erneuten Schließen der Kontakte bzw. zu unerwünschten Prellvorgängen kommen. Um dieses zu verhindern, ist aus der DE-OS 1463 320 eine Konstruktion bekannt, bei der zwischen dem beweglichen Kontaktstück des Kontaktsystems und einem die Entklinkung eines Schaltschlusses bewirkenden Dreh- oder Schwenkhebel eine lösbare Zahnstangenkupplung vorhanden ist, die einen Kraftschluß zwischen dem beweglichen Kontaktstück und dem Dreh- oder Schwenkhebel dann herstellt, wenn das bewegliche Kontaktstück bestrebt ist, beim Öffnungsvorgang entgegengesetzt zur Öffnungsbewegung eine Schließbewegung auszuführen, z. B. beim Rückprellen von einem Anschlag oder bei nur unvollkommener Öffnung.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schaltgerät der vorangehend erwähnten Art derart zu verbessern, daß nach einer elektrodynamischen Öffnung des Kontaktsystems mit einfachen Mitteln eine betriebssichere Arretierung des beweglichen Schaltkontaktarmes in beliebigen, von den Öffnungskräften abhängigen, Positionen gewährleistet wird, die wieder lösbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 und des Anspruchs 6 angegebenen Merkmale gelöst.

Die besonderen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß mit relativ wenigen Konstruktionsteilen die zusätzliche Schaltfunktion integriert werden kann, und die Lichtbogenlöschung bei erhöhter Sicherheit für das Schaltsystem und die nachgeordneten und zu schützenden Elemente ver-

bessert wird. Der Schloßauslösemechanismus kann einfacher gestaltet werden, da dessen mechanische Verzugszeit nicht mehr kritisch für das Ausschaltverhalten ist. Je nach Schaltgerätetyp und Stromstärke kann ein Mindestkontaktabstand eingestellt werden, bei dem es frühestens zur Offenhaltung nach dem dynamischen Abheben kommt. Durch geschickte Formgebung der Rastnasen kann auf den aufschlagenden Schaltkontaktarm eine progressive Hemmung erwirkt werden, die ein starkes Aufschlagen und/oder Zurückprellen bei sehr hohen Strömen verhindert.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele nach der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Kontakteinrichtung in drei Schaltstellungen mit einer Verzahnung am beweglichen Kontaktarm und einer Feder im Gehäuseboden,

Fig. 2 die Kontakteinrichtung mit einer Auflauffläche am Kontaktarm und einer Reibrolle am Gehäuseboden, ebenfalls in drei Schaltstellungen,

Fig. 3 eine Verzahnung in einer Gehäusewand, die mit einem Bolzen im Kontaktarm zusammenwirkt und

Fig. 4 eine Variante mit Nocken in gegenüberliegenden Gehäusewandungen, die mit einem Nocken am Kontaktarm zusammenwirken.

Gemäß Fig. 1a befindet sich der Schalter in der Schaltstellung "Ein". Das Kontaktstück 1 am beweglichen Kontaktarm 2 liegt auf dem festen Kontaktstück 3, das auf einer schleifenförmigen Stromzuführung 4 angeordnet ist. Das Schaltschloß 5 ist in verriegelter Stellung. Durch die Hebelmechanik und eine Feder 6 ist eine bestimmte Kontaktkraft vorgegeben. An einem Teil des Kontaktarmes 2 ist eine Verzahnung 7 angebracht, die mit einer im Gehäuseboden angeordneten Feder 8 zusammenwirkt. Am Kontaktarm 2 sind der untere Kniegelenkhebel 9 des Schaltschlusses 5 und die Schaltwelle 10 über einem Hebel 11 mittels eines Bolzens 12 angelenkt. Bei einem hohen Kurzschlußstrom wird der bewegliche Kontaktarm 2 entgegen der Kraft der Feder 6 durch die Kräfte, die durch die schleifenförmige Gestaltung der Stromzuführung entstehen, abgestoßen und dreht um eine Achse A (Bolzen 12) auf einer Kreisbahn a (Fig. 1b Schalter dynamisch geöffnet). Ist die Abstoßungskraft insgesamt so stark, daß die Feder 8 zumindest in die erste Verzahnung 7 einrastet, ist ein erneutes Schließen bzw. Zurückprallen der Kontakte nicht mehr möglich. Der Lichtbogen zwischen den Kontaktstücken muß schnellstens von diesen auf Laufschienen oder direkt in ein Löschsystem kommutieren. Das inzwischen entriegelte Schaltschloß 5 wirkt kurze Zeit später auf den

Kontaktarm 2 und hebt diesen auf einen anderen Weg b um den Drehpunkt B, wobei die Verrastung aufgehoben wird. Der Arm wird auf dem Weg b bis zur Endposition geführt (Fig. 1c Schalter offen).

In der Ausführungsform nach Fig. 2 wird eine stufenlose Hemmung dadurch erreicht, daß der Kontaktarm 2 statt einer Verzahnung wie im Beispiel nach Fig. 1 einen mit einem Radius r abgerundeten Teil 13 aufweist, der mit einer federbelasteten Reibrolle 14, 15 im Gehäuseboden zusammenwirkt. In Richtung des Pfeiles 16 kann der Kontaktarm 2 entlang der Rolle 15 bewegt werden. In der Gegenrichtung (Schließen der Kontakte) verkeilt die Rolle 15 den Kontaktarm 2 mit dem Gehäuseboden. Die Hemmung wird wieder aufgehoben, wenn das mechanische Schaltschloß 5 den Kontaktarm 2 vom Weg a mit dem Drehpunkt A auf den Weg b mit dem Drehpunkt B hebt in Richtung Ausschaltstellung Fig. 2c bewegt. Die Fig. 2b zeigt die dynamische Offenstellung, in der der Kontaktarm 2 durch die Reibrolle 15 am Rücklauf gehindert wird.

Die Variante nach Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 prinzipiell dadurch, daß die Nocken 17 zur Verklüftung bzw. Verrastung Teil einer Gehäuse- oder Schottwand 18 sind oder als besonderes Bauteil in diese eingefügt werden können. Das Gegenstück für die Nocken 17 kann ein Bolzen 19 im Kontaktarm 2 sein. Bei einer dynamischen Öffnung der Kontaktstücke wird der Kontaktarm 2 um die Achse A auf einer Kreisbahn a bewegt und in einer durch die elektrodynamischen Kräfte und die Kraft der Feder 6 bestimmten Stellung verrastet. Die Nockenreihe 17 ist so gestaltet, daß sie in ihrem Radius der Kreisbahn a entspricht. Die Verrastung wird wieder durch die nachfolgende Drehung der Schaltwelle 10 (Achse B mit der Kreisbahn b) aufgehoben.

Eine andere Lösung des Problems ist in Fig. 4 dargestellt. Danach sind Nocken 21 in gegenüberliegenden Gehäusewandungen 20 angebracht. Eine Beschränkung auf bestimmte Radien ist nicht erforderlich. Die Verrastung geschieht durch einen elastischen Nocken 22 am beweglichen Kontaktarm 2. Die Kraft in Öffnungsrichtung bewirkt ein "Überratschen" der Nocken bis zum Stillstand des Kontaktarmes 2. Die Bewegung des Armes zurück oder auch in volle Offenstellung des Schaltgerätes erfordert mindestens eine Kraft F zur Überwindung weiterer Nocken. Diese Kraft muß vom entriegelten Schaltschloß zur Öffnung, bzw. von der mechanischen oder elektrischen Betätigungseinheit (Federspeicher, Spule, Anker, motorischer Antrieb, manuelle Bedienungseinrichtung) aufgebracht werden.

Ansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät mit zwei Kontaktstücken je Polbahn, von denen mindestens eines an einem beweglichen Schaltkontaktarm gelagert ist, der sowohl durch mechanische Betätigung als auch durch elektrodynamische Öffnungskräfte bewegt wird, der durch eine Verriegelung in beliebigen, von den Öffnungskräften abhängigen, Positionen gegen ein Zurückprellen nach einer elektrodynamischen Öffnung geschützt ist und dessen Verriegelung bei Auslösung des Schaltschlusses lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des beweglichen Schaltkontaktarmes (2) mit Nuten, Verzahnungen (7) oder Auflaufflächen (13) versehen ist, die zusammen mit einem entsprechend ausgebildeten Gegenstück (8,15) ein Verriegeln des Schaltkontaktarmes gestatten.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten, Verzahnungen o. ä. (7) im Schaltkontaktarm (2) mit einer Feder (8) im Gehäuseboden zusammenwirken.
3. Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Gestaltung der Nuten, Verzahnungen oder ähnliches (7) jede beliebige Anfangsposition für die Verriegelung realisierbar ist.
4. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflauffläche (13) am Schaltkontaktarm (2) mit einem Reibrollmechanismus (14, 15) im Gehäuseboden zusammenwirkt.
5. Schaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Gestaltung der Auflauffläche (13) jede beliebige Anfangsposition für die Verriegelung realisierbar ist.
6. Elektrisches Schaltgerät mit zwei Kontaktstücken je Polbahn, von denen mindestens eines an einem beweglichen Schaltkontaktarm gelagert ist, der sowohl durch mechanische Betätigung als auch durch elektrodynamische Öffnungskräfte bewegt wird, der durch eine Verriegelung in beliebigen, von den Öffnungskräften abhängigen, Positionen gegen ein Zurückprellen nach einer elektrodynamischen Öffnung geschützt ist und dessen Verriegelung bei Auslösung des Schaltschlusses lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verriegelung des Schaltkontaktarmes (2) Vertiefungen oder Ausbuchtungen (17) in einer Gehäuse- oder Schottwand (18) vorgesehen sind, die mit einem Gegenstück (19) im Schaltkontaktarm (2) derart zusammenwirken, daß bei der elektrodynamischen Öffnung des Schaltkontaktarmes (2) dessen Gegenstück (19) die Vertiefungen oder Ausbuchtungen (17) bis zum Stillstand überläuft und daß die Bewegung des Schaltkontaktarmes (2) in die normale Offenstellung bzw. in die Einschaltstellung durch Überwindung der Reibkraft des

Verriegelungsmechanismus mittels einer mechanischen oder elektrischen Betätigungseinheit ausgeführt wird.

7. Schaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein elastischer Nocken (22) am Schaltkontaktarm (2) mit festen Nocken (21), die an der Gehäusewandung (20) angeordnet sind, zusammenwirkt.

5

8. Schaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtungen oder Vertiefungen (17) in Einsätzen der Gehäuse- oder Schottwand (18) vorgesehen sind.

10

9. Schaltgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nocken (24) in Einsätzen der Gehäuse- oder Schottwand (18) vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

FIG.1a

STELLUNG "EIN"

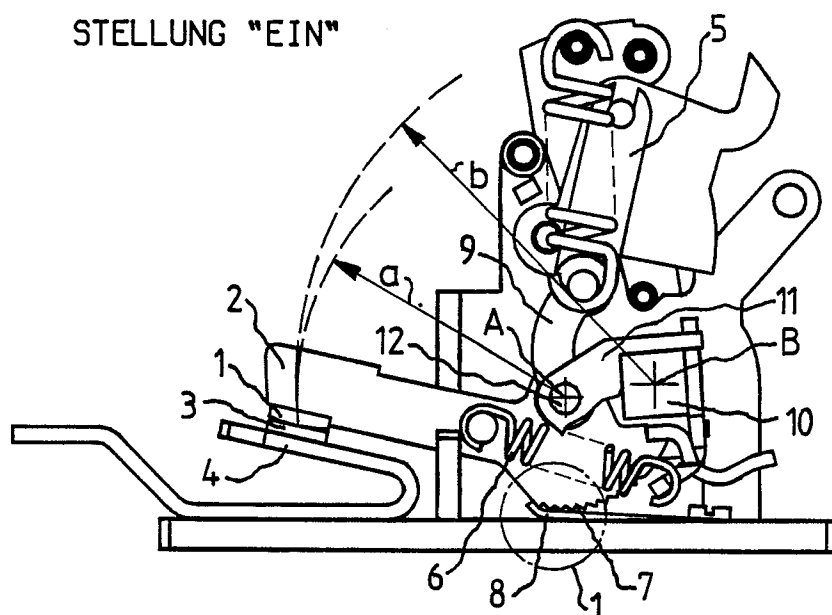


FIG.1b

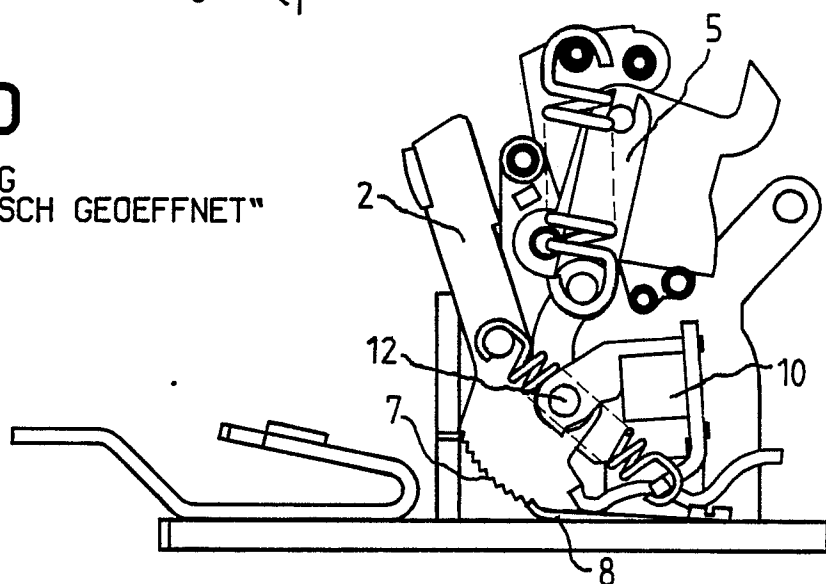
STELLUNG
"DYNAMISCH GEOEFFNET"

FIG.1c

STELLUNG "AUS"

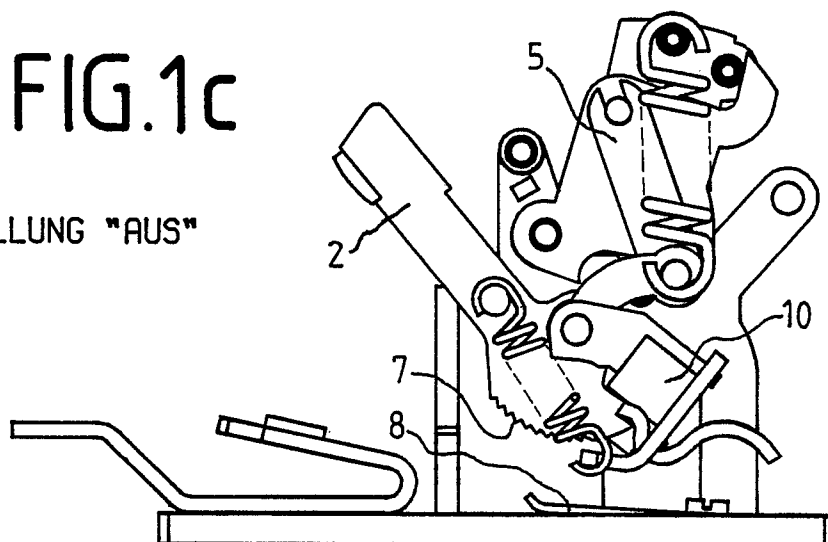


FIG. 2a

STELLUNG "EIN"

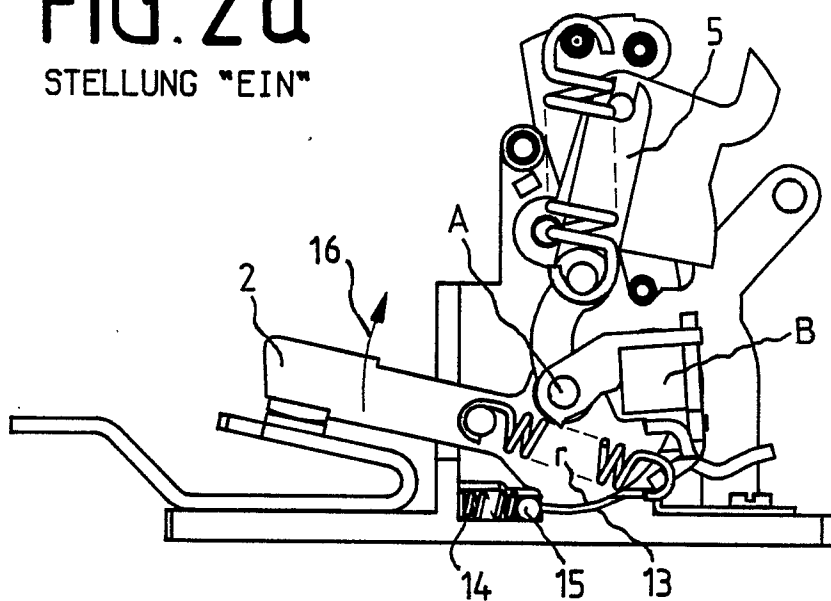


FIG. 2b

STELLUNG "DYNAMISCH GEOEFFNET"

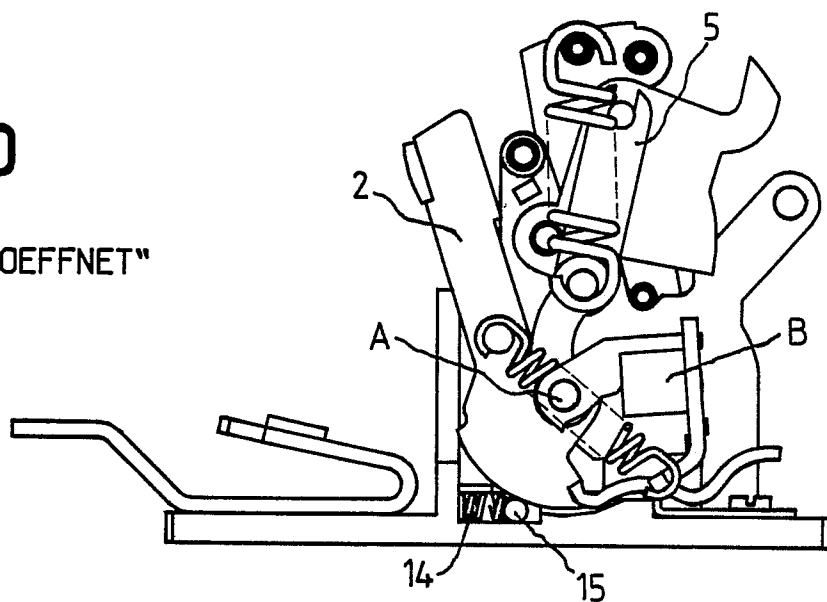


FIG. 2c

STELLUNG "AUS"

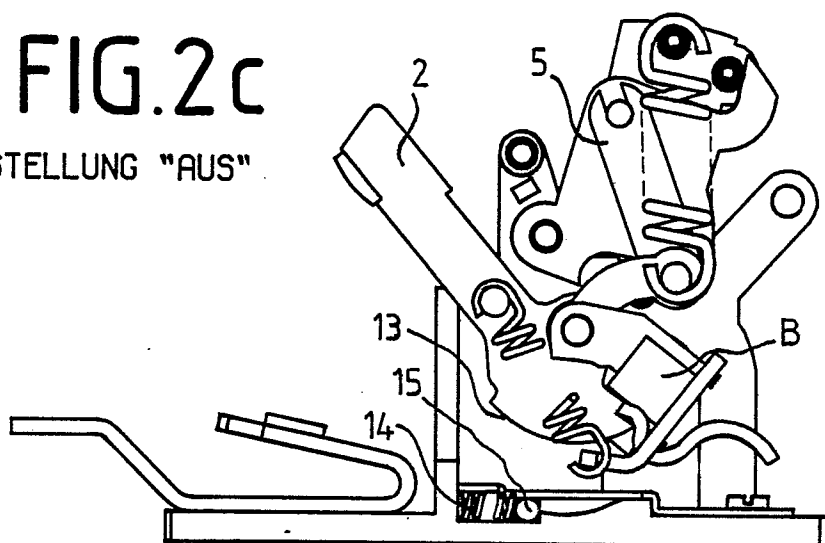


FIG.3

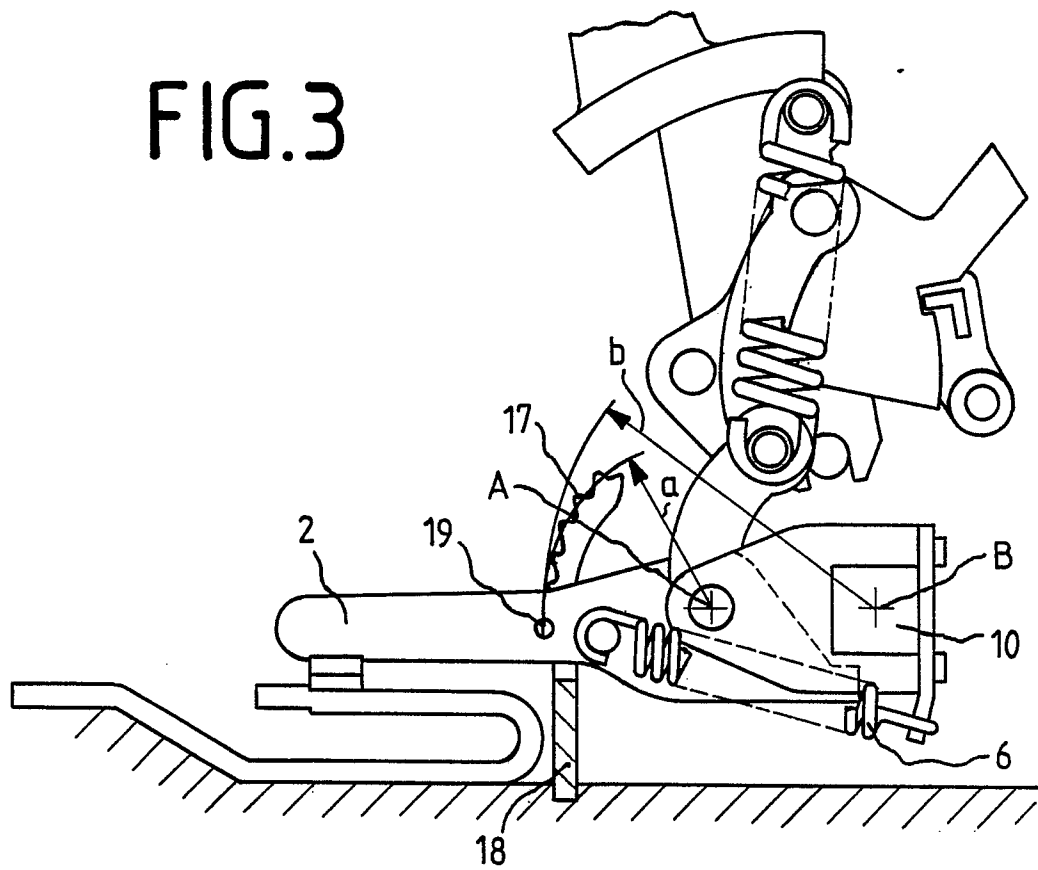


FIG.4

