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

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 466 287 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **18.01.95 Patentblatt 95/03**

(51) Int. Cl.^{6} : **H01H 71/10**

(21) Anmeldenummer : **91250158.2**

(22) Anmeldetag : **13.06.91**

(54) **Leistungsschalter mit unabhängiger Verklinkungseinrichtung des bewegbaren Schaltkontaktes.**

(30) Priorität : **10.07.90 DE 4022078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **15.01.92 Patentblatt 92/03**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **18.01.95 Patentblatt 95/03**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE FR SE**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 072 972
EP-A- 0 197 739
DE-C- 1 167 957

(73) Patentinhaber : **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

(72) Erfinder : **Seidler-Stahl, Günter, Dipl.-Ing.**
Sternstrasse 11
W-1000 Berlin 65 (DE)

EP 0 466 287 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem feststehenden Schaltkontakt und einem relativ zu diesem durch eine Antriebsvorrichtung zum Ein- und Ausschalten betätigbaren bewegbaren Schaltkontakt sowie mit einer Auslösevorrichtung zur selbsttätigen Trennung der Schaltkontakte beim Auftreten eines Stromes unzulässiger Höhe, wobei in einem mechanischen Teil der Auslösevorrichtung eine drehbar gelagerte Auslösewelle und ein an der Auslösewelle abstützbarer Klinkenhebel mit zusammenwirkenden Verklinkungsflächen angeordnet sind und wobei ferner eine von der Auslösevorrichtung unabhängige Verklinkungseinrichtung zur Freigabe des bewegbaren Schaltkontaktes unter dem Einfluß eines fehlerhaft hohen Stromes vorgesehen ist.

Ein Leistungsschalter dieser Art ist durch die US-A-4 760 224 bekannt geworden. Die unabhängige Verklinkungseinrichtung ist bei diesem Leistungsschalter durch eine federbelastete Rolle und eine Kurvenscheibe mit einer Raststufe für die Rolle ausgebildet. Diese Anordnung befindet sich im Zuge der Kraftübertragung zwischen dem durch die Auslösewelle abstützbaren Klinkenhebel und einem die Antriebskraft auf die bewegbaren Kontakthebel übertragenden Kniehebelsystem. Bei einem mehrpoligen Leistungsschalter ist diese Anordnung nur einmal vorgesehen, so daß die unabhängige Verklinkungseinrichtung dann anspricht, wenn die Summe der an allen vorhandenen bewegbaren Kontakthebeln auftretenden abstoßenden Kraft die Haltekraft der Verklinkungseinrichtung überschreitet.

Der Erfindung liegt ausgehend von einem Leistungsschalter der vorstehend erläuterten Art die Aufgabe zugrunde, die unabhängige Verklinkungseinrichtung in ihrem konstruktiven Aufbau wesentlich zu vereinfachen und zugleich die Wiederholbarkeit des Wertes der Kraft sicherzustellen, bei welcher die Verklinkungseinrichtung freigegeben wird.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Auslösewelle entlang Führungsteilen gegen eine Rückstellkraft unter Verringerung der Überdeckung zwischen den an der Auslösewelle und dem Klinkenhebel vorgesehenen Verklinkungsflächen verschiebbar geführt ist. Die wesentliche Vereinfachung wird dadurch erzielt, daß die neue Verklinkungseinrichtung weder Kurvenscheibe noch Rolle erfordert, weil die bereits vorhandene Verklinkungsstelle zwischen der Auslösewelle und dem Klinkenhebel gleichfalls für die kraftabhängige Freigabe benutzt wird. Da an dieser Stelle grundsätzlich Präzisionsteile eingesetzt werden, wirkt sich deren Zuverlässigkeit auch bei der kraftabhängigen Entklinkung aus.

Soll der Schaltmechanismus zur erneuten Einschaltung zurückgestellt werden, so müssen die Verklinkungsflächen an der Auslösewelle und dem Klinkenhebel wieder zur Berührung gebracht werden. Anschließend können die Schaltkontakte durch Freigabe eines Energiespeichers wieder geschlossen werden. Damit dieser Vorgang zuverlässig abläuft, empfiehlt es sich, die Verschiebbarkeit der Auslösewelle vorübergehend zu blockieren, damit nicht durch eine plötzliche Last an der Auslösewelle die Verklinkung sogleich wieder gelöst wird. In vorteilhafter Weise ist eine solche Blockierung dadurch zu erreichen, daß ein durch den Klinkenhebel abgestützter Kniehebel eines im Zuge der Kraftübertragung zu dem bewegbaren Schaltkontakt angeordneten Kniehebelsystems mit einer zu seinem Schwenklager konzentrischen Stützfläche in solcher Anordnung versehen ist, daß während der Kraftübertragung beim Einschalten die Auslösewelle gegen eine Verschiebung entlang den Führungsteilen abgestützt ist. Die vorübergehende Abstützung wird am Ende des Rückstellvorganges wieder aufgehoben, so daß die Bereitschaft für alle vorgesehenen Funktionen wieder hergestellt ist.

In bekannter Weise kann die Auslösewelle eine als Halbwelle ausgebildete Verklinkungsfläche besitzen. Die Verschiebbarkeit der Auslösewelle kann dadurch bewirkt sein, daß die Auslösewelle in beiderseits der Verklinkungsfläche angeordneten Langlöchern geführt sowie durch Blattfedern abgestützt ist. Hierdurch ist die Drehbarkeit und Verschiebbarkeit der Auslösewelle auf einfache und zuverlässige Weise erreicht.

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

Die Figur 1 zeigt teilweise im Schnitt die Schaltmechanik eines Niederspannungs-Leistungsschalters mit geöffneten Schaltkontakten.

In der Figur 2 ist die Schaltmechanik gemäß der Figur 1 mit geschlossenen Schaltkontakten dargestellt.

Die Figur 3 zeigt die Schaltmechanik gemäß den vorangehenden Figuren nach der Entklinkung auf Grund eines fehlerhaften hohen Stromes.

In den Figuren ist ein isoliert abgestützter feststehender Schaltkontakt 1 gezeigt, der ein Schaltstück 2 sowie ein Lichtbogenhorn 4 aufweist. Eine Anschlußschiene 5 bildet die Stromzuführung zu diesem Schaltkontakt. Ein bewegbarer Schaltkontakt 6 umfaßt einen Kontakthebel 7 mit einem Schaltstück 10. Der Kontakthebel 7 ist an einem Träger 12 um einen Gelenkbolzen 13 schwenkbar, während der Träger 12 seinerseits um einen ortsfesten Gelenkbolzen 14 schwenkbar ist. Ein biegsames, aus mehreren dünnen Folien zusammengesetztes Stromband 15 bildet eine bewegbare Verbindung zwischen dem unterem Ende des Kontakthebels 7 und einer weiteren ortsfesten Anschlußschiene 16. Die beiden Anschlußschienen 5 und 16 sind an einem isolierenden Stützkörper 17 befestigt. Eine den Schaltkontakten 1 und 6 Zugeordnete Löschkammer 8 ist abgebrochen

dargestellt.

Für die Betätigung des bewegbaren Schaltkontaktes 6 ist eine als Ganzes mit 18 bezeichnete Antriebsvorrichtung vorgesehen. Diese umfaßt einen Schraubenfedern aufweisenden Energiespeicher 20 sowie ein mehrgliedriges Kniehebelsystem mit einer oberen Isolierkoppel 21, zwei mittleren Kniehebeln 22 und 23 sowie einem Treibhebel 24 besteht. Zwischen den Kraftspeicher 20 und den Treibhebel 24 ist ein Mitnehmer 25 eingefügt. Am Gelenk zwischen den mittleren Kniehebeln 22 und 23 greift ein Stützhebel 26 an, dessen anderes Ende gelenkig mit einem ortsfest gelagerten Klinkenhebel 27 verbunden ist. Eine ebene Verklinkungsfläche 30 am Ende des Klinkenhebels 27 steht einer als Halbwelle ausgebildeten Verklinkungsfläche 32 einer Auslösewelle 31 gegenüber.

Wenn die Verklinkungsflächen 30 und 32 gemäß der Figur 1 im Eingriff stehen, ist die Bewegbarkeit eines die Kniehebel 22 und 23 mit dem Stützhebel 26 verbindenden Gelenkbolzens 33 auf einen Kreisbogen um einen Gelenkstift 34 beschränkt, der den Stützhebel 26 und den Klinkenhebel 27 verbindet. Wird daher der Federspeicher 20 zum Einschalten freigegeben, so wird der Treibhebel 24 durch den Mitnehmer 25 entgegen dem Uhrzeigersinn geschwenkt, wodurch die Kette der Kniehebel gestreckt wird. Die Schaltkontakte 1 und 6 werden hierdurch zur Berührung gebracht. Zugleich wird mittels eines auf einer Schaltwelle 36 sitzenden Kurbelarmes 35, der zwischen der Isolierkoppel 21 und dem Kniehebel 22 angelenkt ist, die Schaltwelle 36 betätigt. Dem Kurbelarm 35 entsprechende weitere, auf der Schaltwelle 36 im Abstand angebrachte Kurbelarme übertragen auf diese Weise die Schaltbewegung auf weitere Systeme von Schaltkontakten mit dem beschriebenen Aufbau. Im eingeschalteten Zustand sind die Schaltkontakte sowie das Kniehebelsystem in der Figur 2 dargestellt.

Die Auslösewelle 31 ist beidseitig der Verklinkungsfläche 32 in jeweils einem Langloch 40 geführt und durch eine an beiden Enden ortsfest abgestütze Blattfeder 41 unterstützt. Die Langlöcher können sich in Platinen befinden, welche die Kniehebelanordnung begrenzen, oder in gesonderten Wandteilen. Die Blattfeder 41 ist derart bemessen, daß sie die im eingeschalteten Zustand vom Kniehebelsystem über den Stützhebel 26 und den Klinkenhebel 27 aufgrund der Hebelverhältnisse übertragene Kraft abstützt. Für das Zusammenwirken mit der Auslösewelle 31 in einer noch zu beschreibenden Weise besitzt der Treibhebel 24 eine Stützfläche 42, die konzentrisch zu einem ortsfesten Lagerbolzen 43 angeordnet ist. In der Stellung der Teile gemäß der Figur 1 befindet sich der Anfang dieser Stützfläche 42 unterhalb der Auslösewelle 31, während in der Einschaltstellung gemäß der Figur 2 die Stützfläche 42 an der Auslösewelle 31 vollständig vorbeibewegt ist. Zur Trennung der Schaltkontakte 1 und 6 wird die Auslösewelle 31 um einen geringen Winkel im Uhrzeigersinn gedreht. Dies kann beispielsweise durch eine übliche Auslösevorrichtung geschehen, die einen kombinierten magnetisch-thermischen Auslöser oder einen die gleichen und weitere Funktionen aufweisenen elektronischen Auslöser sowie einen Auslösemagneten umfaßt. Bei einer Drehung der Auslösewelle 31 verliert die Verklinkungsfläche 30 ihre Abstützung an der Verklinkungsfläche 32 der Auslösewelle 31, so daß auf den bewegbaren Schaltkontakt 7 wirkende nichtgezeigte Kontaktkraft- und Ausschaltfedern das Kniehebelsystem zum Einknicken bringen können. Die Teile nehmen dann die in der Figur 3 gezeigte Stellung ein.

Die gleiche Wirkung kann jedoch such dann eintreten, wenn durch einen hohen Fehlerstrom bewirkte elektrodynamische abstoßende Kräfte zwischen den Schaltkontakten 1 und 6 die an den Verklinkungsflächen 30 und 32 wirksame Kraft derart vergrößern, daß die Auslösewelle 31 entlang der durch die Langlöcher 40 gebildeten Führung entgegen der Vorspannkraft der Blattfeder 41 verschoben wird. Da der Klinkenhebel 27 um ein Drehlager schwenkbar ist, während die Auslösewelle 31 in einer geraden Langlochführung geführt ist, verändert sich bei der Verschiebung der Auslösewelle 31 die Überdeckung zwischen den Verklinkungsflächen 30 und 32 soweit, daß der Klinkenhebel 27 freigegeben und hierdurch unmittelbar die Trennung der Schaltkontakte 1 und 6 unabhängig von einer die Schaltwelle 31 beaufschlagenden Auslösevorrichtung getrennt werden. Der Leistungsschalter ist hierdurch in der Lage, auf fehlerhaft hohe Ströme mit einer strombegrenzenden Öffnung seiner Schaltkontakte zu reagieren. Dieser Vorgang setzt sehr viel rascher ein, als die durch eine übliche Auslösevorrichtung bewirkte Drehung der Auslösewelle. Maßgebend ist hierbei die gesamte zwischen den Verklinkungsflächen 30 und 32 auftretende Kraft, die nicht nur von den dargestellten Schaltkontakten 1 und 6, sondern aufgrund der Übertragung mittels der Schaltwelle 36 und der Kurbelarme 35 von den weiteren Schalterpolen herrührt. Es tritt wiederum die Stellung der Teile gemäß der Figur 3 ein.

Im Anschluß an eine Auslösung wird der Schaltmechanismus 20 für eine erneute Einschaltung dadurch vorbereitet, daß der Klinkenhebel 27 mit dem Stützhebel 26 und den Kniehebeln 22 und 23 zurückgestellt wird, bis sich die Verklinkungsflächen 30 und 32 wieder gegenüberstehen. Beim Einschalten wird die Auslösewelle 31 durch die unter ihr durchlaufende Stützfläche 42 des Treibhebels 24 am Ausweichen entgegen der Vorspannkraft der Blattfeder 41 gehindert, so daß eine sichere Einschaltung stattfinden kann. Zur Aufrechterhaltung der Antriebsvorrichtung 20 in der verklinkten Stellung bei geschlossenen Schaltkontakten 1 und 6 genügt die Vorspannkraft

der Blattfeder 41 allein. Die Stützfläche 42 steht dann wieder außerhalb des Bereiches, in dem die Auslösewelle 31 verschiebbar ist.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit einem feststehenden Schaltkontakt (1) und einem relativ zu diesem durch eine Antriebsvorrichtung (18) zum Ein- und Ausschalten betätigbaren bewegbaren Schaltkontakt (6) sowie mit einer Auslösevorrichtung zur selbsttätigen Trennung der Schaltkontakte (1, 6) beim Auftreten eines Stromes unzulässiger Höhe, wobei in einem mechanischen Teil der Auslösevorrichtung eine drehbar gelagerte Auslösewelle (31) und ein an der Auslösewelle (31) abstützbarer Klinkenhebel (27) mit zusammenwirkenden Verklinkungsflächen (30, 32) angeordnet sind und wobei ferner eine von der Auslösevorrichtung unabhängige Verklinkungseinrichtung zur Freigabe des bewegbaren Schaltkontaktes (6) unter dem Einfluß eines fehlerhaft hohen Stromes vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösewelle (31) entlang Führungsteilen (40) gegen eine Rückstellkraft unter Verringerung der Überdeckung zwischen den an der Auslösewelle (31) und dem Klinkenhebel (27) vorgesehenen Verklinkungsflächen (30, 32) verschiebbar geführt ist.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein durch den Klinkenhebel (27) abgestützter Kniehebel (Treibhebel 24) eines im Zuge der Kraftübertragung zu dem bewegbaren Schaltkontakt (6) angeordneten Kniehebelsystems (21, 22, 23, 24) mit einer zu seinem Schwenklager (43) konzentrischen Stützfläche (42) in solcher Anordnung versehen ist, daß während der Kraftübertragung zum Einschalten die Auslösewelle (31) gegen eine Verschiebung entlang den Führungsteilen (40) abgestützt ist.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslösewelle (31) eine als Halbwelle ausgebildete Verklinkungsfläche (32) besitzt und in beiderseits der Verklinkungsfläche (32) angeordneten Langlöchern (40) geführt sowie durch Blattfedern (41) abgestützt ist.

Claims

1. Power circuit breaker with a stationary switching contact (1) and a switching contact (6), which can be moved relative to said contact and can be actuated for making and breaking by a drive device (18), and a tripping device for automatic separation of the switching contacts (1, 6) when an impermissibly high current occurs, a rotatably mounted tripping shaft (31) and a latching lever (27) which can be supported on the tripping shaft (31) being arranged with interacting latching surfaces (30, 32) in a mechanical part of the tripping device and a latching device which is independent of the tripping device, for releasing the movable switching contact (6) under the influence of a defectively high current, being furthermore provided, characterized in that the tripping shaft (31) is displaceably guided along guide parts (40) against a restoring force with the overlap between the latching surfaces (30, 32), which are provided on the tripping shaft (31) and the latching lever (27), being reduced.

2. Power circuit breaker according to Claim 1, characterized in that a toggle lever (drive lever 24), supported by the latching lever (27), of a toggle lever system (21, 22, 23, 24) which is arranged in the course of the force transmission to the movable switching contact (6) is provided with a supporting surface (42) which is concentric with respect to its swivel bearing (43) in such an arrangement that during the force transmission for making, the tripping shaft (31) is supported against a displacement along the guide parts (40).

3. Power circuit breaker according to Claim 1 or 2, characterized in that the tripping shaft (31) has a latching surface (32) which is constructed as a half-shaft and is guided in elongated holes (40) which are arranged on both sides of the latching surface (32), and is supported by leaf springs (41).

Revendications

1. Disjoncteur comportant un contact de coupure fixe (1) et un contact de coupure mobile (6), qui peut être actionné par un dispositif d'entraînement (18) pour la fermeture et l'ouverture, ainsi qu'un dispositif de déclenchement servant à séparer automatiquement les contacts de coupure (1,6) lors de l'apparition d'un courant ayant une intensité inadmissible, et dans lequel, dans une partie mécanique du dispositif de déclenchement,sont disposés un arbre de déclenchement monté rotatif (31) et un levier à cliquet (27), qui peut prendre appui contre l'arbre de déclenchement (31), le levier comportant des surfaces d'encliquetage (30,32) qui coopèrent entre elles, et en outre il est prévu un dispositif d'encliqueta-

ge qui est indépendant du dispositif de déclenchement et sert à libérer le contact de coupure mobile (6) sous l'influence d'un courant présentant une intensité de défaut, caractérisé par le fait que l'arbre de déclenchement (31) est guidé en déplacement le long d'éléments de guidage (40), à l'encontre d'une force de rappel et moyennant une réduction du recouvrement entre les surfaces d'encliquetage (30,32) prévues sur l'arbre de déclenchement (31) et sur le levier d'encliquetage (27).

2. Disjoncteur suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un levier coudé (levier d'entraînement 24), qui est supporté par le levier à cliquet (27), d'un système à levier coudé (21,22,23,24) disposé sur le trajet de la transmission de force au contact de coupure mobile (6), est pourvu d'une surface d'appui (42) concentrique à son palier de pivotement (43), selon une disposition telle que pendant la transmission de force pour la fermeture, l'arbre de déclenchement (31) est bloqué contre tout déplacement le long des éléments de guidage (40).

3. Disjoncteur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'arbre de déclenchement (31) possède une surface d'encliquetage (32) réalisée sous la forme d'un demi-arbre et traverse des trous allongés (40) disposés des deux côtés de la surface d'encliquetage (32) et est supporté par des ressorts à lames (41).

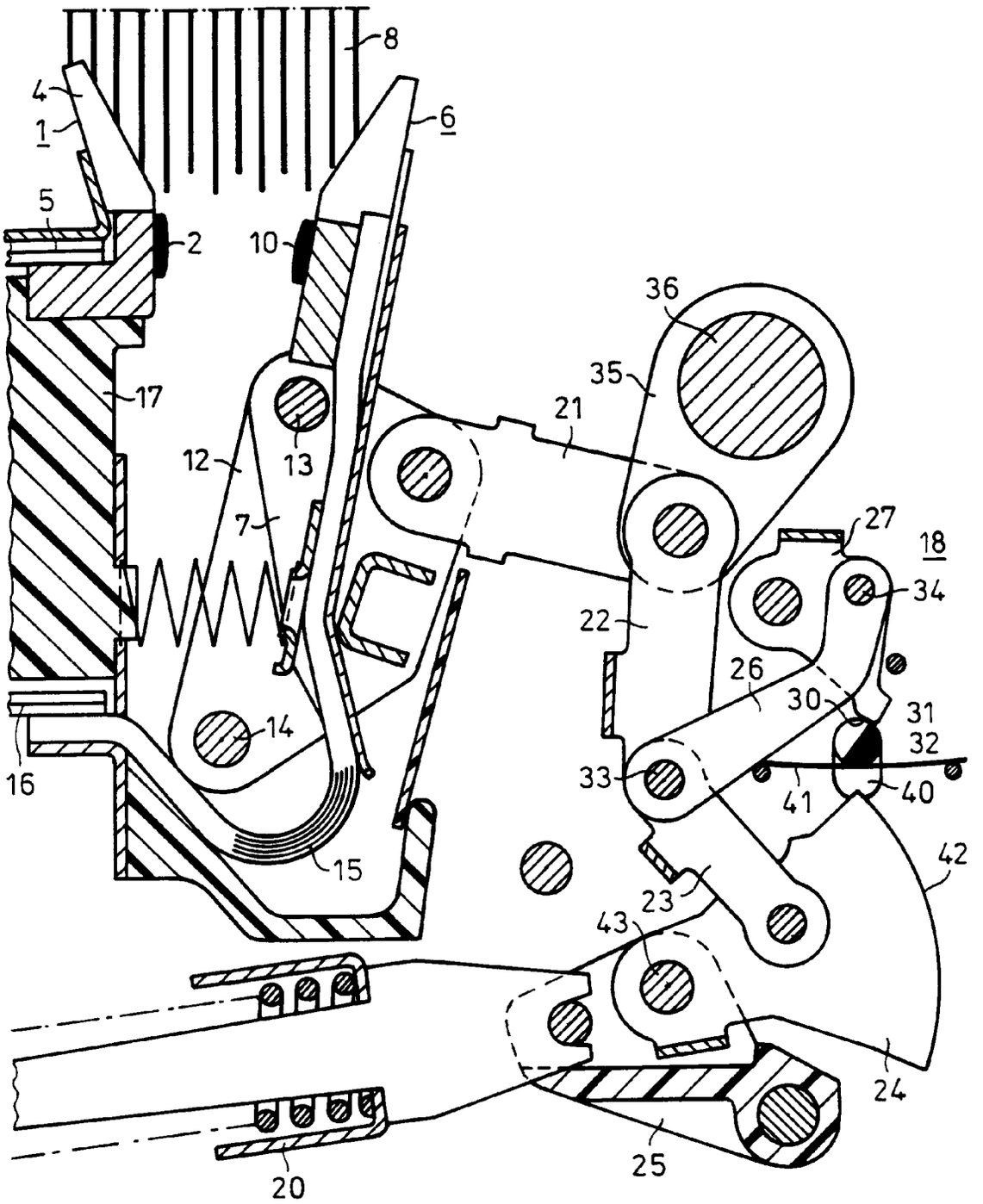

8
4
1
6
5
2
10
36
35
17
21
12
13
7
27
18
34
22
26
30
31
32
14
16
33
41
40
42
15
23
43
24
25
20

FIG 1

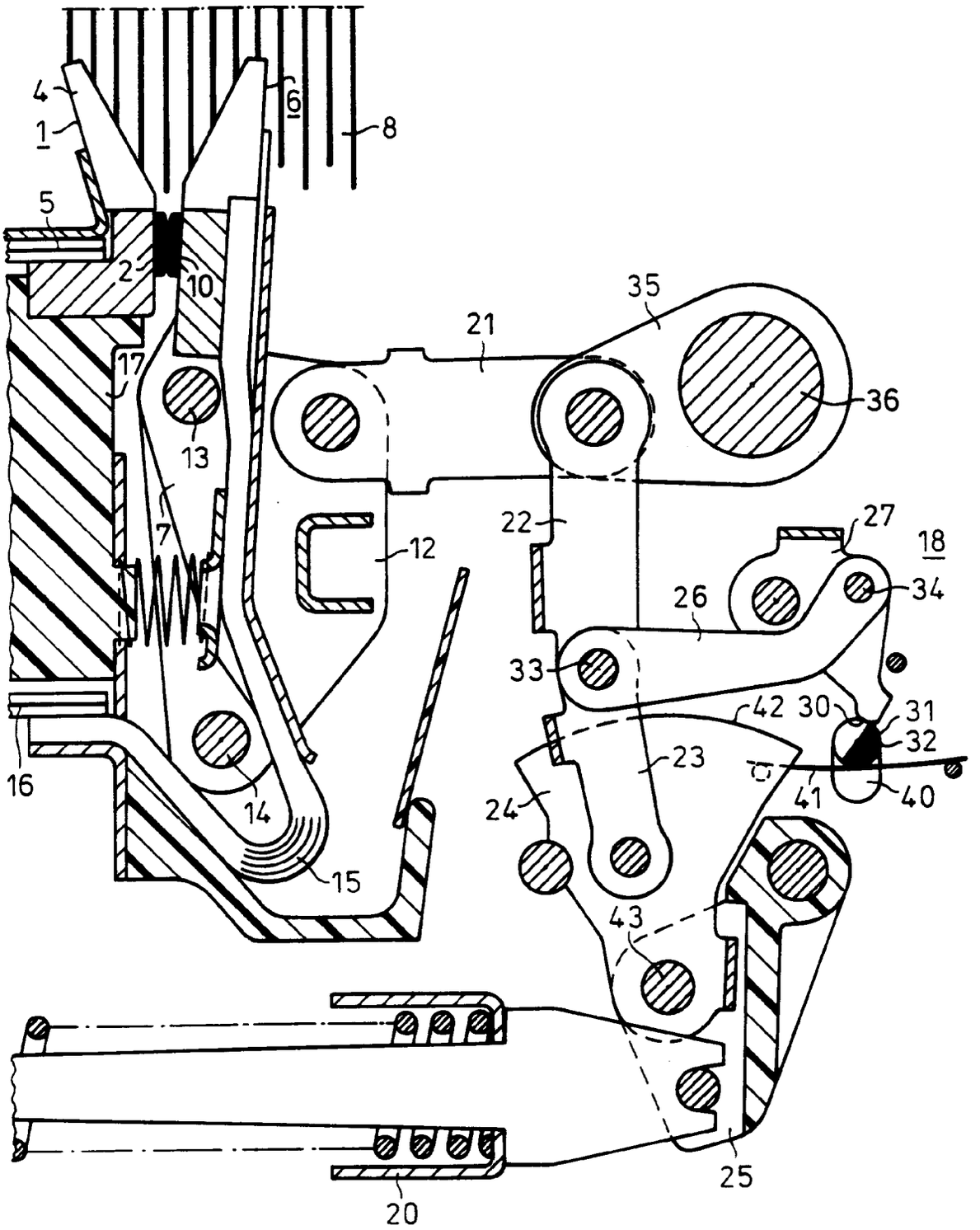

4
1
6
8
5
2
10
35
21
17
36
13
7
22
27
18
12
26
34
33
42
30
31
32
23
16
14
24
41
40
15
43
25
20

FIG 2

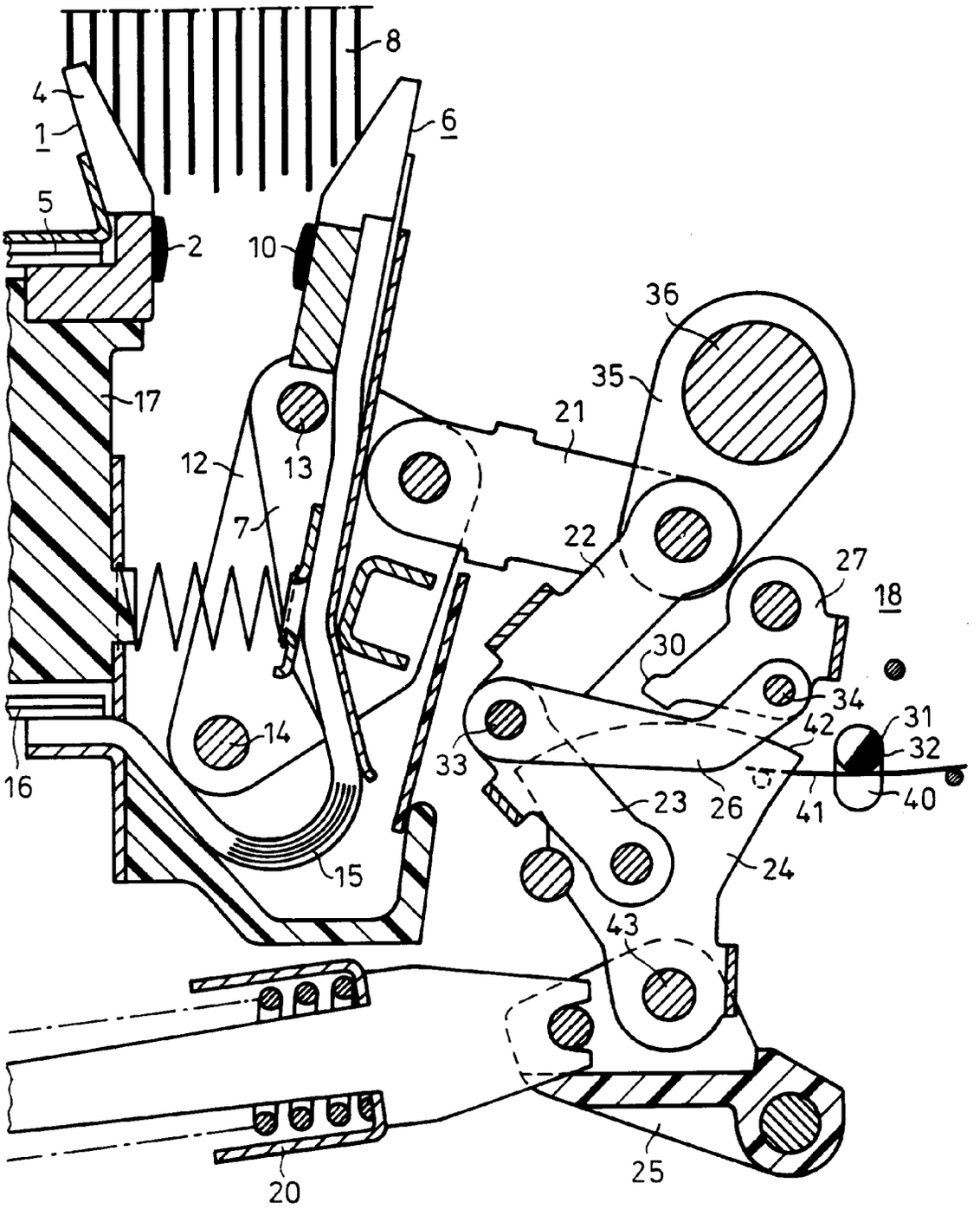

8
4
1
6
5
2
10
36
35
17
21
12
13
7
22
27
18
30
34
31
42
32
33
14
23
26
41
40
16
15
24
43
20
25

FIG 3