

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 107 273 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(51) Int Cl.7: **H01H 71/50**

(21) Anmeldenummer: **00250410.8**

(22) Anmeldetag: **29.11.2000**

(54) **Leistungsschalter mit strombegrenzender Öffnung eines Schaltkontaktes**

Circuit breaker with current limiting opening of contacts

Disjoncteur avec ouverture des contacts pour la limitation du courant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **30.11.1999 DE 29921347 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

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

(72) Erfinder:

- **Dahl, Joerg-Uwe
14542 Werder (DE)**
- **Godesa, Ludvik
10777 Berlin (DE)**
- **Liebetrueth, Marc
16548 Glienicke (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 022 078

US-A- 4 760 224

EP 1 107 273 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem Schaltkontakt sowie mit folgenden Merkmalen:

- eine Vorrichtung zum Schließen und Öffnen des Schaltkontaktes,
- eine lösbare Verklüpfungseinrichtung zur willkürlichen sowie zur selbsttätigen strombegrenzenden Öffnung des Schaltkontaktes,

- wobei die Verklüpfungseinrichtung eine Sperrklinke und ein mit diesem zusammenwirkendes Stützorgan aufweist, das gegen die Wirkung einer Haltekraft bewegbar geführt ist und im Ruhezustand unter der Wirkung der Haltekraft an einem Anschlag anliegt, derart, daß das Stützorgan aufgrund einer vom Schaltkontakt ausgehenden Kraft bewegbar und die Sperrklinke freigebbar ist,

- ein schwenkbar gelagerter Hauptklinkenhebel und ein den Hauptklinkenhebel abstützendes, durch einen Auslöser steuerbares Stützorgan,
- eine Mitnehmeranordnung zur zwangsläufigen Betätigung des Stützorgans bei einer Freigabe des Hauptklinkenhebels durch das steuerbare Stützorgan.

[0002] Ein Leistungsschalter mit diesen Merkmalen ist durch die US 4,760,224 A, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, bekanntgeworden. Das Stützorgan ist dabei als ein Hebel ausgebildet, der um das gleiche Schwenklager wie der Hauptklinkenhebel bewegbar ist. Wird der Schaltkontakt im geschlossenen Zustand einem sehr hohen Strom ausgesetzt, wie er insbesondere bei einem Kurzschluß auftritt, so tritt eine entsprechend hohe Öffnungskraft auf, die von der Verklüpfungseinrichtung aufgenommen wird. Um eine strombegrenzende Öffnung des Schaltkontaktes zu erreichen, ist es erforderlich, die Verklüpfungseinrichtung so schnell wie möglich zu lösen, damit noch während des Anstieges des Kurzschlußstromes ein Schaltlichtbogen gebildet und im Zusammenwirken mit einer Lichtbogenlöschkammer der Stromkreis vor Erreichen des Scheitelwertes des Kurzschlußstromes unterbrochen wird. Bei dem erwähnten vorbekannten Leistungsschalter geschieht dies dadurch, daß das Stützorgan durch die erwähnte Öffnungskraft gegen die Wirkung der Haltekraft geschwenkt wird und hierdurch die Sperrklinke von dem Stützorgan abgelenkt. Der Hauptklinkenhebel und das steuerbare Stützorgan verbleiben dabei in ihrer verklüpferten Ausgangsstellung.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Leistungsschalter der erwähnten Art so auszubilden, daß beide genannte Funktionen, d.h. die durch einen Auslöser gesteuerte und die selbsttätige strombegren-

zende Auslösung, mit möglichst geringer Verzögerung stattfinden können.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch folgende weitere Merkmale gelöst:

- das hebelartig ausgebildete Stützorgan ist um ein am Hauptklinkenhebel angeordnetes Schwenklager schwenkbar angebracht, und
- das Stützorgan ist etwa parallel zur Längserstreckung des Hauptklinkenhebels angeordnet.

[0005] Durch die Anordnung des Schwenklagers des Stützorgans am Hauptklinkenhebel ist die Möglichkeit zu einer kleineren Bauform des Stützorgans geschaffen, das infolgedessen eine geringere Masse besitzt und rascher beschleunigt werden kann. Dies verringert den Auslöseverzögerung bei einer strombegrenzenden Auslösung. Ferner wird das Stützorgan aufgrund der Anbringung am Hauptklinkenhebel bei einer gesteuerten Auslösung in Öffnungsrichtung mitbewegt. Dies ermöglicht auch bei gesteuerter Auslösung einen vorteilhaft geringen Auslöseverzögerung.

[0006] Im Rahmen der Erfindung kann sich seine mit der Sperrklinke zusammenwirkende Stützrolle des Stützorgans in einer geringeren Entfernung vom Schwenklager des Hauptklinkenhebels befinden als das Schwenklager des Stützorgans, wobei das Stützorgan etwa ein Drittel der Länge des Hauptklinkenhebels aufweist. Mit dieser Gestaltung und Abmessung ist das Stützorgan besonders klein und massearm. Daher ist der Auslöseverzögerung besonders gering. Zugleich ist der Raumbedarf in einer Verklüpfungseinrichtung verringert.

[0007] Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren in unterschiedlichen Betriebszuständen veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0008] Die Figuren 1, 2, 3 und 4 zeigen als Bestandteil eines Niederspannungs-Leistungsschalters Teile einer Vorrichtung zum Schließen und Öffnen von Schaltkontakten sowie eine Verklüpfungseinrichtung in unterschiedlichen Betriebszuständen. Hierbei veranschaulicht die Figur 1 den Zustand bei geöffneten Schaltkontakten und betriebsmäßig verklüpfte Verklüpfungseinrichtung. In der Figur 2 ist der Einschaltzustand dargestellt. In der Figur 3 ist die strombegrenzende selbsttätige Öffnung der Schaltkontakte gezeigt, während in der Figur 4 ein Übergangsstadium kurz nach Beginn einer gesteuerten Auslösung der Verklüpfungseinrichtung dargestellt ist.

[0009] wie die Figur 1 zeigt, stehen die Schaltkontakte 1 eines Niederspannungs-Leistungsschalters mit einer Vorrichtung 2 in Verbindung, die einen Energiespeicher 3 sowie eine Kniehebelkette 4 aufweist. Die Kniehebelkette sowie eine mit dieser in Verbindung stehende Schaltwelle 5 zur Betätigung der Schaltkontakte 1 sind schematisch angedeutet, da konstruktive Einzelheiten zum Verständnis der Erfindung nicht benötigt werden.

Es wird jedoch in diesem Zusammenhang auf die Darstellungen in der eingangs erwähnten US 4,760,224 A oder in der DE 40 22 078 A1 verwiesen.

[0010] Zu der in der Figur 1 gezeigten Anordnung gehört ferner eine Verklüpfungseinrichtung 6, die ein steuerbares Stützorgan 7 in der Gestalt einer Halbwelle, einen Hauptklüngenhebel 10, ein Stützorgan 11 sowie eine Sperrklüngen 12 aufweist. Hierbei sind das steuerbare Stützorgan 7, der Hauptklüngenhebel 10 sowie die Sperrklüngen 12 um ortsfeste Schwenklager 13, 14 bzw. 15 bewegbar. Demgegenüber befindet sich ein weiteres Schwenklager 16 des hebelartig ausgebildeten Stützorgans 11 an dem Hauptklüngenhebel 10, und zwar relativ nahe an dessen oberem, dem Schwenklager gegenüberliegenden Ende, das mit dem steuerbaren Stützorgan 7 zusammenwirkt. In dem in Figur 1 gezeigten verklüpten Ruhezustand der Verklüpfungseinrichtung 6 liegt das Stützorgan 11 an einem Anschlag 17 des Hauptklüngenhebels 10 an, und zwar unter der Wirkung von zwei parallel zueinander angeordneten Federn 18, die an Widerlagern 19 des Hauptklüngenhebels 10 abgestützt sind. Die Sperrklüngen 12 stützt sich dabei mittels einer Arbeitsfläche 20 an einer Stützrolle 21 ab, die an dem Stützorgan 11 an dessen dem Schwenklager 16 gegenüberliegenden Ende angebracht ist. Die Stützrolle 21 befindet sich daher in einer geringen Entfernung vom Schwenklager 14 des Hauptklüngenhebels 10 als das Schwenklager 16. Im übrigen ist die im Vergleich zum Hauptklüngenhebel 10 geringe Größe und die etwa der Längsrichtung des Hauptklüngenhebels 10 angepaßte Position ersichtlich. Die erwähnte Bemessung des Stützorgans 11 auf etwa ein Drittel der Länge des Hauptklüngenhebels 10 ist lediglich als grobe Richtschnur und nicht in beschränkendem Sinn zu verstehen.

[0011] Eine Koppelstange 22 verbindet die Sperrklüngen 12 mit einem Kniegelenk 23 der Kniehebelkette 4 der Vorrichtung 2. Die um eine Lagerstelle 24 an der Sperrklüngen 12 bewegbare Koppelstange 22 bildet somit eine Führung für die Kniehebelkette 4.

[0012] Dies ist näher aus der Figur 2 ersichtlich, den eingeschalteten Zustand darstellt. Wie man erkennt, ist die Kniehebelkette 4 mittels des Energiespeichers 3 aufgerichtet und nach links verschoben worden, wodurch die Ausschaltwelle 5 im Uhrzeigersinn gedreht und die Schaltkontakte 1 geschlossen wurden. Die Koppelstange 22 hat an diesem Vorgang unter Schwenkung um ihre Lagerstelle 24 teilgenommen. Dagegen ist die relative Stellung des steuerbaren Stützorgans 7, des Hauptklüngenhebels 10 und der Sperrklüngen 12 unverändert geblieben.

[0013] Anhand der Figur 3 wird nun eine strombegrenzende Öffnung der Schaltkontakte 1 erläutert, wie bereits einleitend erwähnt wurde, bewirkt ein über die Schaltkontakte 1 fließender sehr hoher Strom die Entstehung einer in Öffnungsrichtung wirkenden Kraft. Diese wirkt auf die Kniehebelkette 4 und über die Koppelstange 22 auch auf die Sperrklüngen 12. Aufgrund der relativen räumlichen Positionen des Schwenklagers 15,

der Lagerstelle 24 und des Angriffswinkels der Koppelstange 22, wie dies aus der Figur 1 zu entnehmen ist, wirkt auf die Sperrklüngen 12 ein Drehmoment entgegen dem Uhrzeigersinn. Dieses Drehmoment vergrößert entsprechend die Kraft zwischen der Arbeitsfläche 20 und der Stützrolle 21. Hierdurch kommt es zu einer Auslenkung des Stützorgans 11 um das Schwenklager 16 entgegen der Kraft der Federn 18, bis die Sperrklüngen 12 an der Stützrolle 21 entsprechend der Darstellung in der Figur 3 vorbeitreten kann. Mittels der Koppelstange 22 wird dabei das Kniegelenk 23 der Kniehebelkette 4 verschoben. Ausgehend von der Position der Kniehebelkette 4 in der Figur 2 wird auf diese Weise die Ausschaltstellung der Schaltkontakte 1 gemäß der Figur 1 herbeigeführt.

[0014] Bei dem anhand der Figur 3 geschilderten Vorgang bleiben das steuerbare Stützorgan 7 und der Hauptklüngenhebel 10 in ihrer verklüpten Ruhestellung gemäß den Figuren 1 und 2. Demgemäß unterliegen diese Teile keiner Abnutzung bei strombegrenzenden Öffnungen der Schaltkontakte 1 und behalten die gewünschten Eigenschaften, insbesondere eine geringen und gleichbleibende Betätigungskraft. In diesem Zusammenhang veranschaulicht die Figur 4 die gesteuerte Öffnung der Schaltkontakte 1 durch Betätigung des steuerbaren Stützorgans 7. Gezeigt ist in dieser Figur ein Zwischenzustand, der sich kurze Zeit nach einer Drehung des steuerbaren Stützorgans 7 entgegen dem Uhrzeigersinn ergibt. Wie man erkennt, ist durch die Betätigung des steuerbaren Stützorgans 7 die Abstützung des Hauptklüngenhebels 10 aufgehoben worden, worauf eine Schwenkung des Hauptklüngenhebels 10 entgegen dem Uhrzeigersinn um sein Schwenklager 14 einsetzt. An dieser Schwenkung nimmt auch das Stützorgan 11 teil, da durch den seitlich am Stützorgan 11 angreifenden Anschlag 17 eine Mitnehmeranordnung gebildet ist. Daher wird die Stützrolle 21 an der Arbeitsfläche 20 der Sperrklüngen 12 entlangbewegt. In der Figur 4 ist der Zustand kurz vor dem Abgleiten der Sperrklüngen 12 an der Stützrolle 21 gezeigt. Das beginnende Einknicken der Kniehebelkette 4 und die beginnende Öffnung der Schaltkontakte 1 sind gleichfalls angedeutet.

[0015] Wie die vorstehende Beschreibung in Verbindung mit den Figuren zeigt, erlaubt die Erfindung eine zuverlässige strombegrenzende Öffnung von Schaltkontakten, wobei die zur Öffnung erforderliche Kraft und dementsprechend die Höhe des eine solche Kontaktöffnung bewirkenden Stromes durch eine geeignete Wahl des Angriffswinkels der Arbeitsfläche 20 an der Stützrolle 21 und der Stärke der Federn 18 sowie weitere mechanischer Parameter in den gewünschten Grenzen wählbar ist. Die Wahl dieser Winkel und sonstiger Parameter ist unabhängig von der steuerbaren Verklüpfung mittels des Stützorgans 7. Ferner erlaubt es die gezeigte Anordnung, wahlweise Leistungsschalter mit oder ohne strombegrenzende Kontaktöffnung herzustellen. Beispielsweise kann die Funktion der strombegrenzenden Öffnung der Schaltkontakte 1 dadurch un-

terdrückt werden, daß sehr starke Federn 18 eingesetzt oder das Stützorgan 11 blockiert wird. Eine entsprechende Änderung kann daher im Bedarfsfall auch erst am Einsatzort eines Leistungsschalters erfolgen.

Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit einem Schaltkontakt sowie mit folgenden Merkmalen:

- eine Vorrichtung (2) zum Schließen und Öffnen des Schaltkontaktes (1),
- eine lösbare Verklüpfungseinrichtung (6) zur willkürlichen sowie zur selbsttätigen strombegrenzenden Öffnung des Schaltkontaktes (1),
 - wobei die Verklüpfungseinrichtung (6) eine Sperrklinke (12) und ein mit diesem zusammenwirkendes Stützorgan (11) aufweist, das gegen die Wirkung einer Haltekraft bewegbar geführt ist und im Ruhezustand unter der Wirkung der Haltekraft an einem Anschlag (17) anliegt, derart, daß das Stützorgan (11) aufgrund einer vom Schaltkontakt (1) ausgehenden Kraft bewegbar und die Sperrklinke (12) freigebbar ist,
- ein schwenkbar gelagerter Hauptklinkenhebel (10) und ein den Hauptklinkenhebel (10) abstützendes, durch einen Auslöser steuerbares Stützorgan (7),
- eine Mitnehmeranordnung zur zwangsläufigen Betätigung des mit der Sperrklinke zusammenwirkenden Stützorgans (11) bei einer Freigabe des Hauptklinkenhebels (10) durch das steuerbare Stützorgan (7),

gekennzeichnet durch folgende weitere Merkmale :

- das hebelartig ausgebildete mit der Sperrklinke zusammenwirkende Stützorgan (11) ist um ein am Hauptklinkenhebel (10) angeordnetes Schwenklager (16) schwenkbar angebracht,
- das mit der Sperrklinke zusammenwirkende Stützorgan (11) ist, wenn die Sperrklinke gesperrt ist, etwa parallel zur Längserstreckung des Hauptklinkenhebels (10) angeordnet.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich eine mit der Sperrklinke (12) zusammenwirkende Stützrolle (21) des Stützorgans (11) in einer geringeren Entfernung vom Schwenklager (14) des Hauptklinkenhebels (10) befindet als das Schwenklager (16) des Stützorgans (11) und daß das Stütz-

organ (11) etwa ein Drittel der Länge des Hauptklinkenhebels (10) aufweist.

5 Claims

1. Circuit breaker having a switching contact and having the following features:

- an apparatus (2) for closing and opening the switching contact (1),
- a releasable latching device (6) for automatically opening the switching contact (1) as required, for current-limitation purposes,
 - the latching device (6) having a locking catch (12) and a supporting member (11), which interacts with said locking catch (12), is positioned such that it can move counter to the action of a retaining force and, in the rest state, bears against a stop (17) under the action of the retaining force, such that the supporting member (11) can move, owing to a force originating from the switching contact (1), and the locking catch (12) can be released,
- a main catch lever (10), which is mounted such that it can pivot, and a supporting member (7), which supports the main catch lever (10) and can be controlled by a release,
- a driver arrangement for forced actuation of the supporting member (11), which interacts with the locking catch, when the main catch lever (10) is released by the controllable supporting member (7),

characterized by the following further features:

- the supporting member (11), which is in the form of a lever and interacts with the locking catch, is mounted such that it can pivot about a pivot bearing (16) which is arranged on the main catch lever (10),
- the supporting member (11), which interacts with the locking catch, is, when the locking catch is locked, arranged approximately parallel to the longitudinal extent of the main catch lever (10).

2. Circuit breaker according to Claim 1,

characterized in that

a supporting roller (21), which interacts with the locking catch (12), of the supporting member (11) is located closer to the pivot bearing (14) of the main catch lever (10) than the pivot bearing (16) of the supporting member (11), and **in that** the supporting member (11) is approximately one third of the length

of the main catch lever (10).

Revendications

1. Disjoncteur comprenant un contact de commutation et présentant les caractéristiques suivantes :

- un dispositif (2) pour fermer et ouvrir le contact de commutation, 10
- un dispositif d'encliquetage (6) pouvant être déverrouillé, destiné à l'ouverture arbitraire souhaitée ainsi qu'à l'ouverture automatique de limitation de courant, du contact de commutation (1), 15
 - le dispositif d'encliquetage (6) comportant un cliquet de verrouillage (12) et, coopérant avec celui-ci, un organe d'appui (11) qui est guidé de manière mobile à l'encontre de l'action d'une force de maintien, et, à l'état de repos, s'appuie contre une butée (17) sous l'effet de l'action de la force de maintien, de façon telle que l'organe d'appui (11), en raison d'une force issue du contact de commutation (1), soit mobile et que le cliquet de verrouillage (12) puisse être libéré, 20 25
- un levier d'encliquetage principal (10) monté pivotant et un organe d'appui (7) soutenant le levier d'encliquetage principal (10) et pouvant être commandé par un déclencheur, 30
- un agencement d'entraînement pour l'actionnement forcé de l'organe d'appui (11) coopérant avec le cliquet de verrouillage, lors de la libération du levier d'encliquetage principal (10) par l'organe d'appui (7) pouvant être commandé, 35 40

caractérisé par les particularités supplémentaires suivantes :

- l'organe d'appui (11) de configuration en forme de levier et coopérant avec le cliquet de verrouillage, est monté pivotant autour d'un palier de pivotement (16) disposé sur le levier d'encliquetage principal (10), 45
- l'organe d'appui (11) coopérant avec le cliquet de verrouillage est, lorsque le cliquet de verrouillage est verrouillé, disposé sensiblement de façon parallèle à l'étendue longitudinale du levier d'encliquetage principal (10). 50

2. Disjoncteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** galet d'appui (21) faisant partie de l'organe d'appui (11) et coopérant avec le cliquet de verrouillage (12), se trouve à une distance d'éloi-

gnement du palier de pivotement (14) du levier d'encliquetage principal (10), plus faible que le palier de pivotement (16) de l'organe d'appui (11), et **en ce que** l'organe d'appui (11) présente environ un tiers de la longueur du levier d'encliquetage principal (10).

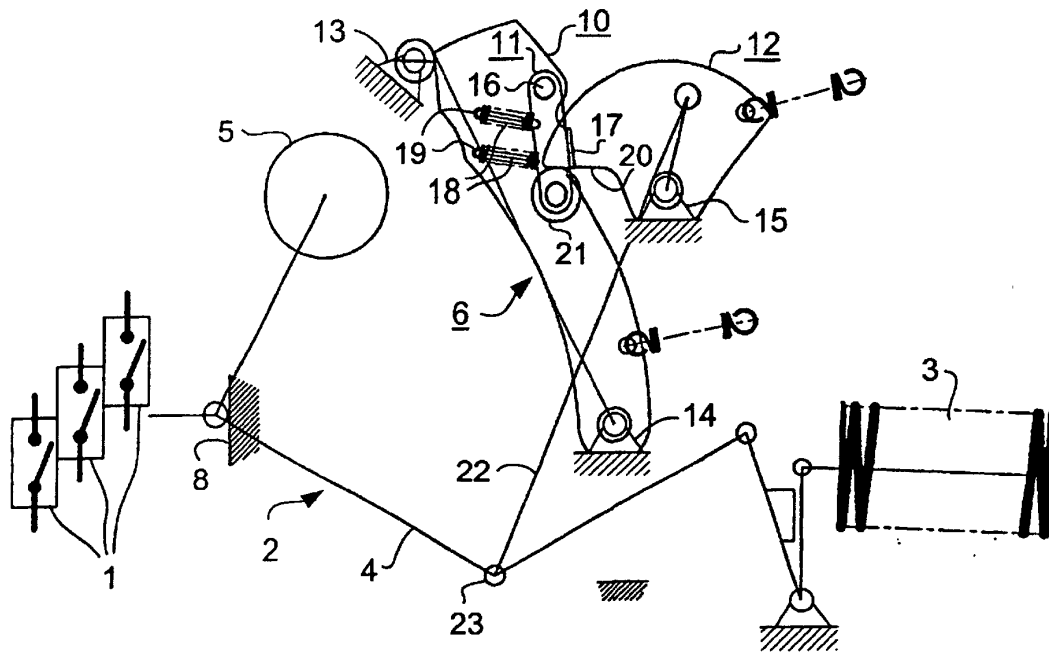


FIG 1

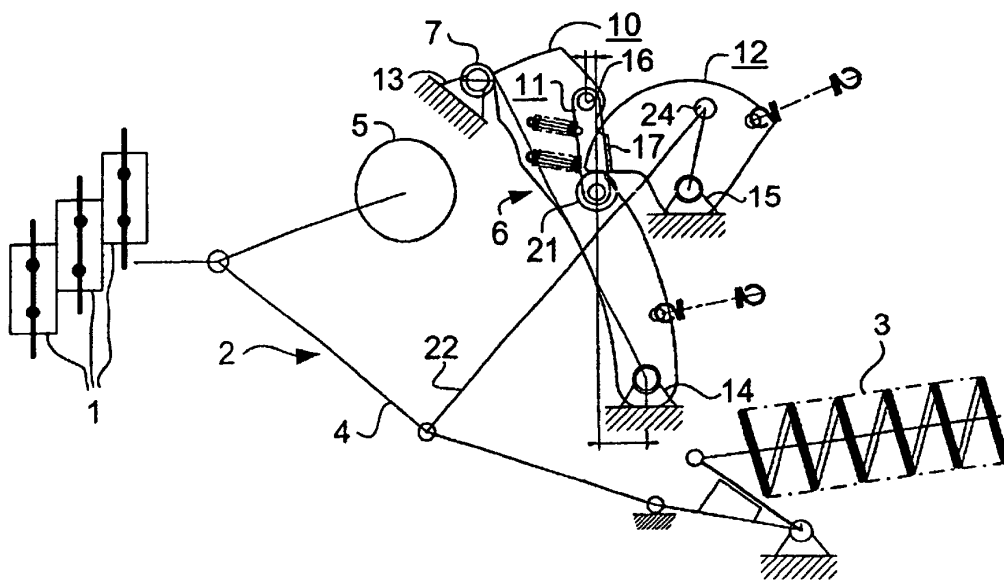


FIG 2

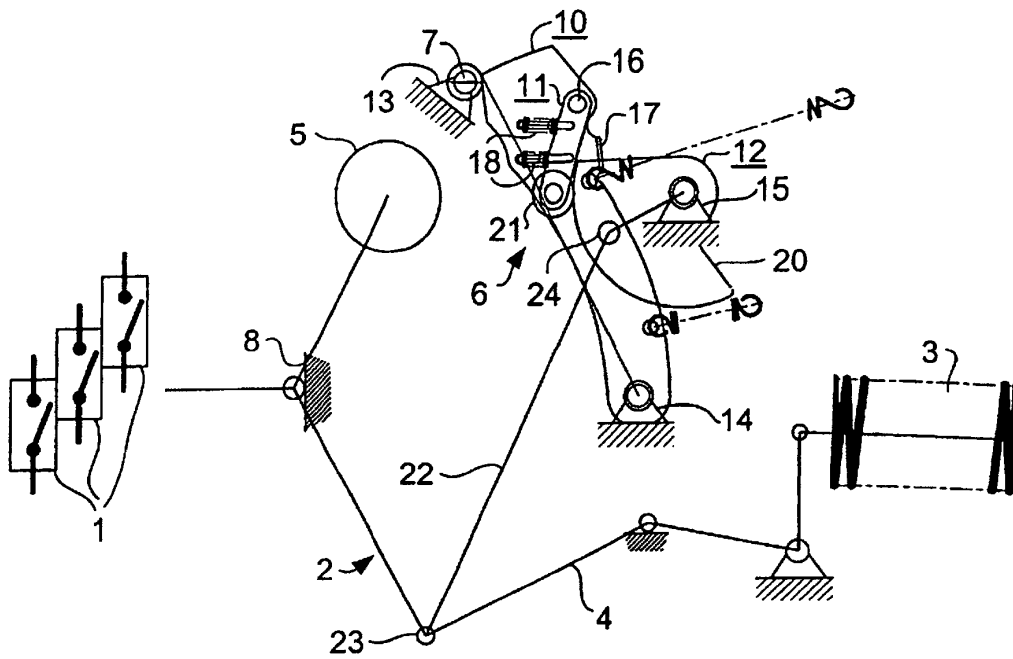


FIG 3

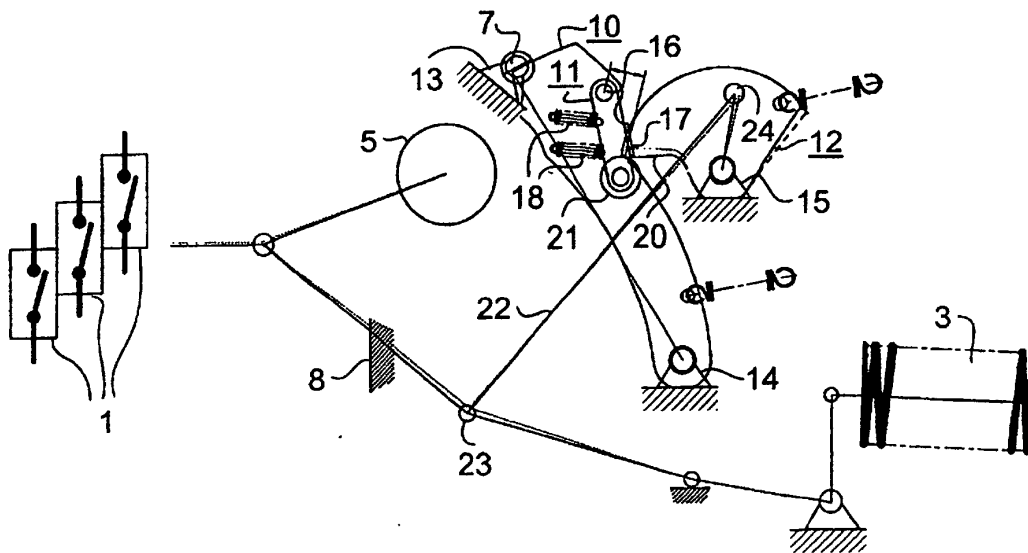


FIG 4