



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 412 401 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90114614.2

51 Int. Cl.⁵: H01H 3/50, H01H 71/10

22 Anmeldetag: 30.07.90

30 Priorität: 10.08.89 DE 3926476

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.91 Patentblatt 91/07

72 Erfinder: **Pohl, Fritz, Dipl.**
Ahornweg 8
D-8551 Hemhofen(DE)
Erfinder: **Jaehner, Wilfried**
Schwandorfer Strasse 29
D-8500 Nürnberg(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE GB SE

54 Schnellschalter.

57 Der Schnellschalter ist mit einem Rollenschloß versehen, das eine Klinkenrolle und eine Antriebsrolle enthält. Erfindungsgemäß ist zur Auslösung des Klinkenmechanismus ein Elongator (10) vorgesehen.

Dieser Schnellschalter kann in Schalteinrichtungen zur Kurzschlußfrüherkennung sowie zur mikroprozessorgesteuerten Schnellauslösung verwendet werden.

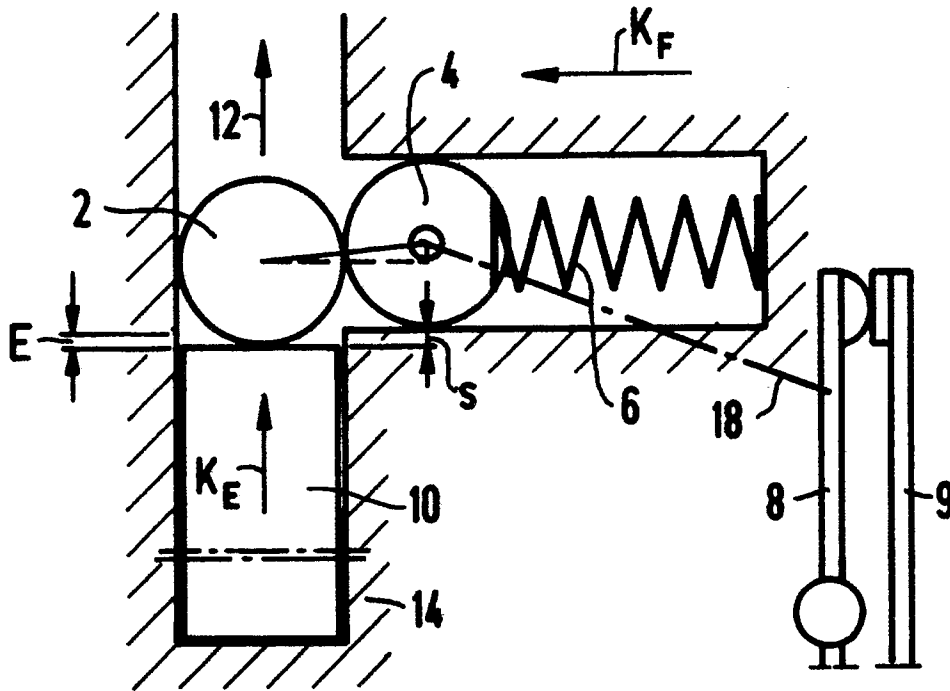


FIG 1

EP 0 412 401 A2

SCHNELLSCHALTER

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schnellschalter mit einem Rollenschloß.

Die Kurzschlußfrüherkennung und mikroprozessorgesteuerte Schnellauslösung ermöglicht in elektrischen Verteilungen eine wirkungsvolle Strombegrenzung und hohe Selektivität. Als Aktoren werden dazu extern ansteuerbare Schnellauslöser benötigt, welche die notwendige kinetische Energie auf die beweglichen Kontakte des Schalters übertragen.

Gebräuchliche Schnellauslöser sind beispielsweise Magnetauslöser in der Ausführungsform als Tauch- oder auch Klappanker sowie Federantriebe. Die Auslösezeiten dieser Systeme liegen etwa bei 1 ms, da die beschleunigte Bewegung von Magnentankern oder Klinken in der Anfangsphase nur einen geringen Weg liefert.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Ausführungsform eines strombegrenzenden Schnellschalters anzugeben, mit dem die Auslösezeit weiter verkürzt werden kann.

Kraftspeicher für den Antrieb von strombegrenzenden Schnellschaltern enthalten im allgemeinen Federsysteme. Die in der Schaltertechnik üblicherweise verwendeten pneumatischen, hydraulischen und elektromagnetischen Antriebe sind verhältnismäßig träge. Die Antriebskräfte müssen im eingeschalteten Zustand des Schnellschalters vom Verriegelungsmechanismus des Schalterschlosses dauernd gehalten und dann bei kurzen Schaltzeiten, beispielsweise bei Kurzschließern, in weniger als 1 ms freigegeben werden. Besonders geeignet zur Aufnahme großer Antriebskräfte und zu ihrer schnellen Freigabe nach der Auslösung sind Rollenschlösser, bei denen nebeneinander angeordnete Rollen die Antriebskräfte bis zu mehreren Tonnen aufnehmen. Zur Freigabe der großen Antriebskraft ist nur eine verhältnismäßig geringe Auslösekraft erforderlich. Zum schnellen Auslösen der Verriegelung tritt die Auslösekraft impulsartig auf und erzwingt eine mechanische Verschiebung der Rollen.

Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, daß sich mit diesen bekannten Rollenschlössern in Verbindung mit Elongatoren zur Auslösung des Klinkenmechanismus besonders schnellschaltende Auslöser verwirklichen lassen. Die Erfindung besteht somit im kennzeichnenden Merkmal des Anspruches 1. Solche Elongatoren haben einen kleinen Hub von beispielsweise 100 bis 200 μm und eine große Kraft in der Größenordnung von etwa 1 t sowie eine mechanische Energiedichte von annähernd 35 mJ/cm^3 und eine sehr kurze Reaktionszeit, die im allgemeinen 100 μs nicht wesentlich überschreitet und insbesondere weniger als 50 μs

betragen kann.

Es können sowohl piezoelektrische als auch magnetostruktive Elongatoren vorgesehen sein, die entweder in einer Arbeitsstromausführung beim Anlegen einer Ladespannung sich aufladen und dadurch verlängern und durch diese Elongation E den Federkraftspeicher über den Klinkenmechanismus auslösen oder die in einer Ruhestromausführung beim Unterbrechen einer angelegten Ladespannung sich entladen und dadurch verkürzen und durch diesen Verkürzungsweg den Federkraftspeicher und damit die Antriebsrolle freigeben.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in deren Figur 1 eine Ausführungsform eines Schnellschalters schematisch veranschaulicht ist, bei dem als Federkraftspeicher eine Druckfeder vorgesehen ist. Figur 2 zeigt eine Ausführungsform des Schnellschalters mit einer Zugfeder als Federkraftspeicher. Eine Gesamtdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Schnellschalters zeigt Figur 3. In Figur 4 ist ein Schnellschalter als Schnitt dargestellt. In Figur 5 ist eine Variante der Ausführungsform gemäß Figur 1 als Draufsicht und in Figur 6 als Seitenansicht schematisch veranschaulicht.

In der Ausführungsform eines Schnellschalters gemäß Figur 1 mit einem Rollenschloß und einem Elongator zur Entriegelung des Federkraftspeichers sind eine Klinkenrolle mit 2, eine Antriebsrolle mit 4, ein Federkraftspeicher mit 6, ein beweglicher Kontakt mit 8, ein Festkontakt mit 9 und ein Elongator mit 10 bezeichnet. Die Bewegungsrichtung der Klinkenrolle 2 ist durch einen mit 12 bezeichneten Richtungspfeil angedeutet. Eine Führung für die Bewegung der Klinkenrolle 2 und der Antriebsrolle 4 sowie die Fassung des Elongators 10 sind in der Figur lediglich als Wände angedeutet und mit 14 bezeichnet.

Die Antriebsrolle 4 ist mit dem beweglichen Kontakt 8 des Schalters kraftschlüssig verbunden, was in der Figur lediglich durch eine strichpunktierete Wirkungslinie 18 angedeutet ist. Die Federkraft K_F des Federkraftspeichers 6 ist in der Figur durch einen Pfeil angedeutet.

Zur Auslösung des Federkraftspeichers 6 wird an den Elongator 10 in dieser Arbeitsstrom-Ausführung stoßartig eine Spannung angelegt, d.h. eine Spannung mit steiler Stirnflanke, die den Elongator 10 zur Aufladung bringt; dadurch wird der Elongator 10 um die Elongation E, die in der Figur zur Verdeutlichung vergrößert dargestellt ist und in der praktischen Ausführungsform beispielsweise etwa 50 bis 200 μm betragen kann, verlängert. Durch die Kraft K_E wird die Klinkenrolle 2 abgestoßen und überwindet zunächst den Weg s bis zur labilen

Lage, in der die Klinkenrolle 2 und die Antriebsrolle 4 in Richtung der Federkraft K_F hintereinanderliegen. Sobald diese labile Lage überwunden ist, wird durch die Kraft K_F des Federkraftspeichers 6 die Antriebsrolle 4 in Richtung der Federkraft K_F bewegt und zugleich die Klinkenrolle verdrängt. Zugleich wird mit der Bewegung der Antriebsrolle 4 auch der bewegliche Kontakt 8 des Schalters geöffnet. Der Öffnungsweg des Schaltkontakts 8 ist etwa so groß wie der Durchmesser der Klinkenrolle 2 von beispielsweise wenigstens 10 mm.

Der in Figur 1 schematisch dargestellte Elongator 10 kann beispielsweise ein piezoelektrischer Elongator sein, der nach dem Längseffekt arbeitet und beim Anlegen einer Spannung nach der Aufladung sich um die vorbestimmte Elongation E verlängert. Diese Verlängerung wird ausgenutzt, um die Klinkenrolle 2 in Richtung des Pfeiles 12 zu bewegen. Wird die Arbeitsspannung am Elongator 6 unterbrochen, so verkürzt sich der Elongator wieder um den Betrag der Elongation und kehrt zu seiner Ausgangslänge zurück.

In einer besonderen Ausführungsform des Schnellschalters kann auch ein magnetostriktiver Elongator 10 vorgesehen sein, der sich beim Anlegen eines Magnetfeldes verlängert. Zum Auslösen des Schalters, d.h. zur Bewegung der Klinkenrolle 2, wird dann die Spannungsquelle für dieses Magnetfeld eingeschaltet. Damit verlängert sich der Elongator 10 stoßartig um seine Elongation E . Durch diese Stoßbewegung wird die Klinkenrolle 2 in Richtung des Pfeils 12 bewegt und der Federkraftspeicher 6 ausgelöst und mit der Bewegung der Antriebsrolle 4 der Kontakt 8 geöffnet.

In der Ausführungsform eines Schnellschalters gemäß Figur 2 ist ein Ruhestrombetrieb des Elongators 10 vorgesehen, der an einer in der Figur nicht dargestellten Arbeitsspannung liegt und um eine vorbestimmte Elongation E verlängert ist und mit einer ausreichenden Kraft auf die Klinkenrolle 2 drückt, welche die Antriebsrolle 4 in ihrer dargestellten stabilen Lage hält, die von der Federkraft K_F des Federkraftspeichers 6 nicht verändert werden kann. Die Antriebsrolle 4 befindet sich um den Weg s unterhalb ihrer labilen Lage, in der die Klinkenrolle 2 und die Antriebsrolle 4 in Richtung der Kraft K_F des Elongators 10 hintereinander angeordnet sind. Mit der Unterbrechung der am Elongator 10 anliegenden Spannung wird der Elongator 10 entladen. Durch seine Verkürzung um die Elongation E , die zur Verdeutlichung in der Figur erheblich vergrößert dargestellt ist, wird die Klinkenrolle 2 durch die seitliche Komponente der Federkraft K_F verdrängt und die Antriebsrolle 4, die mit dem beweglichen Kontakt 8 des Schalters kraftschlüssig verbunden ist, wird durch den Federkraftspeicher 6 nach oben bewegt und die Kontakte 8 und 9 werden geöffnet. In dieser Ausführungsform erhält

man zu einer verhältnismäßig großen Federkraft K_F des Federkraftspeichers 6 einen verhältnismäßig großen Weg der Antriebsrolle 4 und damit einen entsprechend großen Öffnungsweg des beweglichen Kontakts 8. Bei gleichem Durchmesser d der Rollen 2 und 4 kann die Federkraft K_F annähernd den Bruchteil s/d der Blockierkraft $K_{B,E}$ des Elongators erreichen

$$(K_F \approx s/d \cdot K_{B,E}).$$

In der perspektivischen Ansicht gemäß Figur 3 sind ebenfalls die Klinkenrolle 2, die Antriebsrolle 4 und der Elongator 10 kraft- und formschlüssig miteinander verbunden. Der Federkraftspeicher 6 wirkt über eine Welle 22 und einen Hebel 24, der um die Achse 26 der Antriebsrolle 4 drehbar gelagert ist, auf eine Schaltwelle 28 für die beweglichen Kontakte 8 des Schnellschalters, denen die Festkontakte 9 zugeordnet sind.

In dieser Ausführungsform wird der Federkraftspeicher 6 ebenfalls durch Verkürzung des Elongators 10 nach seiner Entladung durch Unterbrechen einer angelegten Ladespannung freigegeben. Eine Kraftkomponente des Federkraftspeichers 6, die von der Achse 26 der Antriebsrolle 4 auf die Klinkenrolle 2 wirkt, schiebt diese Klinkenrolle 2 um den Verkürzungsweg des Elongators 10 beiseite und die Antriebsrolle 4 wird vom Federkraftspeicher 6 angezogen. Damit überträgt der Hebel 24 eine entsprechende Drehbewegung auf die Schaltwelle 28 und die beweglichen Kontakte 8 werden geöffnet.

In der Ausführungsform des Schnellschalters gemäß Figur 4 ist ebenfalls ein Elongator 10 vorgesehen, bei dem nach der Unterbrechung einer angelegten Ladespannung der Elongator 10 wieder zu seiner ursprünglichen Länge zurückkehrt, was in der Figur durch eine negative Kraft K_E angedeutet ist. Damit wird die Antriebsrolle 4 freigegeben und durch die Kraft K_F des Federkraftspeichers 6 nach oben gezogen. In dieser Ausführungsform ist ein Hebel 25 vorgesehen, der direkt auf den beweglichen Kontakt 8 wirkt, der im geschlossenen Zustand am Festkontakt 9 anliegt. Es wird somit nicht eine Drehbewegung, sondern eine Zugkraft vom Hebel 25 auf den beweglichen Kontakt 8 übertragen.

Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, den Federkraftspeicher 6 gemäß Figur 4 nicht auf die Antriebsrolle 4, sondern direkt auf den Hebelarm des beweglichen Kontaktes 8 einwirken zu lassen.

In einer besonderen Ausführungsform der Klinkenrolle gemäß den Figuren 5 und 6 ist die Klinkenrolle 2 mit Führungsfortsätzen versehen. In dieser Ausführungsform erfolgt die Führung ausge-

hend von der Figur 1 durch Führungswände 15 derart, daß sich die Antriebsrolle 4 an der Verklünnungsstelle der Klinkenrolle 2 vorbeibewegen kann. Der Antriebsweg S_A der Antriebsrolle 4 kann da-

durch gemäß Figur 6 erheblich größer sein als der Durchmesser D der Klinkenrolle 2.
Im Ausführungsbeispiel ist zum Antrieb der Antriebsrolle 4 die Kraft eines Federkraftspeichers vorgesehen. Die Antriebskraft kann jedoch auch von einem anderen Kraftspeicher geliefert werden, beispielsweise von einem Gasdruckspeicher oder auch von einem Magnetkraftspeicher, der einen Permanentmagneten enthält.

Ansprüche

1. Schnellschalter mit einem Rollenschloß, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Auslösung des Schalters ein Elongator (10) vorgesehen ist.
2. Schnellschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch einen piezoelektrischen Elongator (10).
3. Schnellschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch einen magnetostriktiven Elongator (10).
4. Schnellschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:
 - a) mit wenigstens einem beweglichen Kontakt (8) ist eine Antriebsrolle (4) kraftschlüssig verbunden,
 - b) zur Bewegung der Antriebsrolle (4) ist ein Kraftspeicher (6) vorgesehen, dessen Kraft K_F wenigstens annähernd senkrecht zur Achse der Antriebsrolle (4) gerichtet ist,
 - c) die Antriebsrolle (4) ist mit einer achsparallel angeordneten Klinkenrolle (2) formschlüssig verbunden,
 - d) zur Entklinkung ist die Formänderung des Elongators (10) vorgesehen, der mit dem Mantel der Klinkenrolle (2) formund kraftschlüssig verbunden ist und dessen Kraft K_E annähernd senkrecht zur Achse der Klinkenrolle (2) gerichtet ist.
5. Schnellschalter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klinkenrolle (2) mit Führungsfortsätzen (16, 17) versehen ist und die hierfür vorgesehenen Führungen (15) die Bewegung der Antriebsrolle (2) nicht begrenzen.
6. Schnellschalter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Elongator (10) in Arbeitsstromausführung vorgesehen ist, dessen Elongation E die Auslösekraft K_E liefert (Figur 1).
7. Schnellschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Elongator (10) in Ruhestromausführung vorgesehen ist, bei dem zur Auslösung eine Ladespannung abschaltbar ist, die eine Verkürzung des Elongators (10) um die Elongation E bewirkt (Figur 2).
8. Schnellschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftspeicher (6) ein Federkraftspeicher vorgesehen ist.
9. Schnellschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftspeicher (6) ein Federelement vorgesehen ist, dessen Federkraft K_F senkrecht zur Achse der Antriebsrolle (2) gerichtet ist.
10. Schnellschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftspeicher (6) ein Federelement vorgesehen ist, dessen Federkraft K_F auf die Antriebsrolle (4) wirkt.
11. Schnellschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftspeicher (6) ein Federelement vorgesehen ist, das auf einen Hebel (24) einwirkt, der um die Achse (26) der Antriebsrolle (4) drehbar gelagert ist und der über eine Schaltwelle (28) auf den beweglichen Kontakt (8) einwirkt (Figur 3).
12. Schnellschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kraftspeicher (6) ein Federelement vorgesehen ist, dessen Federkraft K_F auf die Antriebsrolle (4) einwirkt, die durch einen Hebel (24) kraft- und formschlüssig mit dem beweglichen Kontakt (8) verbunden ist (Figur 4).

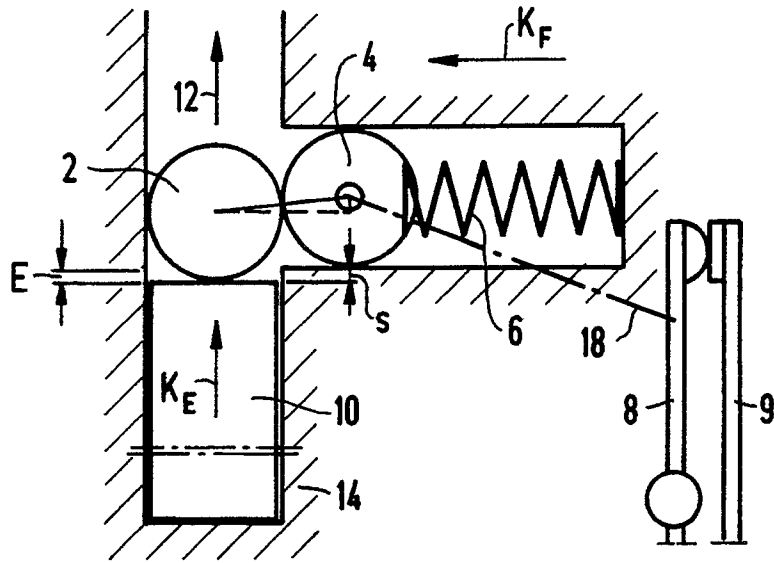


FIG 1

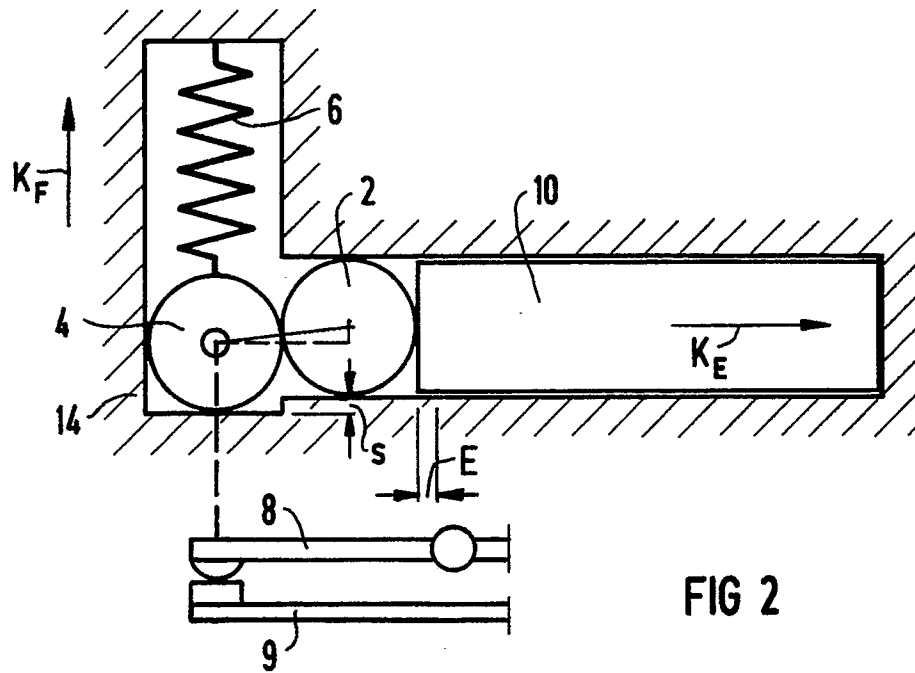
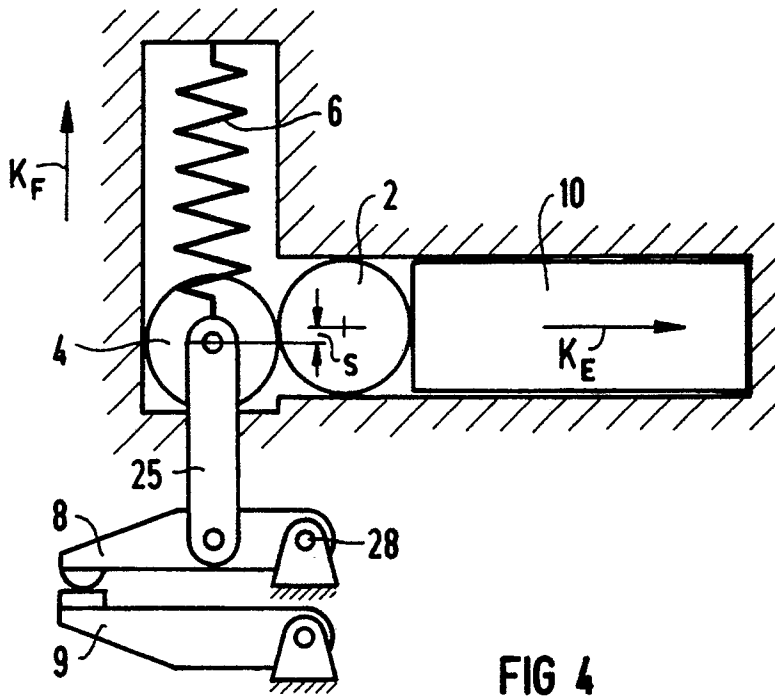
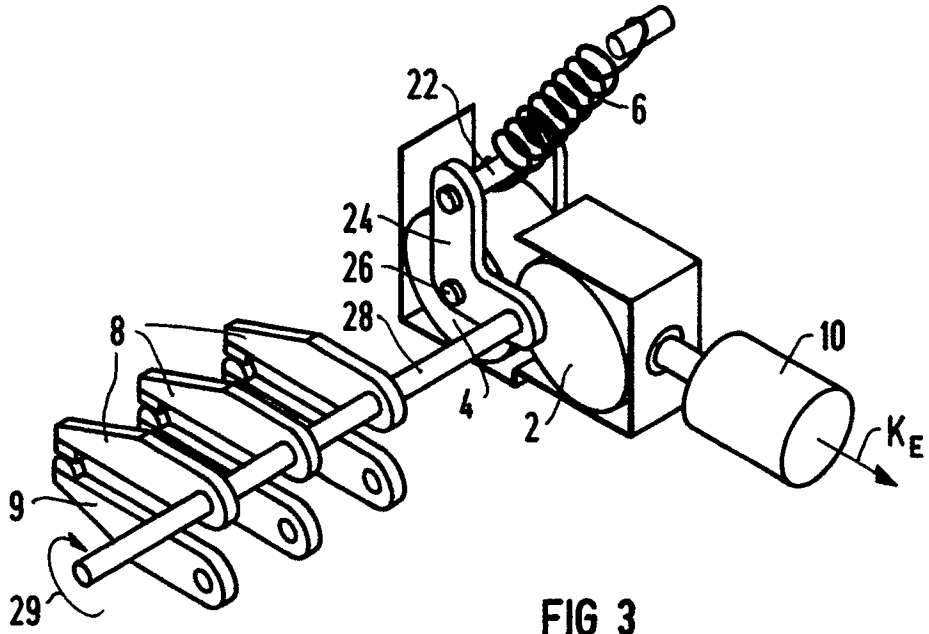


FIG 2



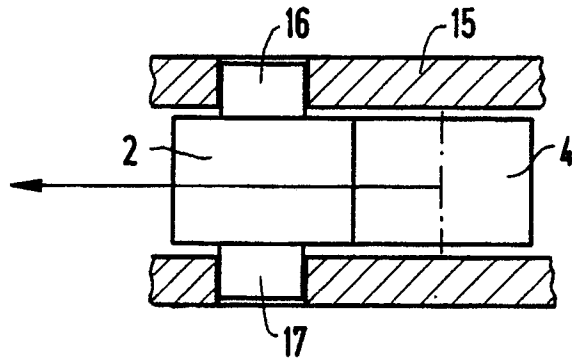


FIG 5

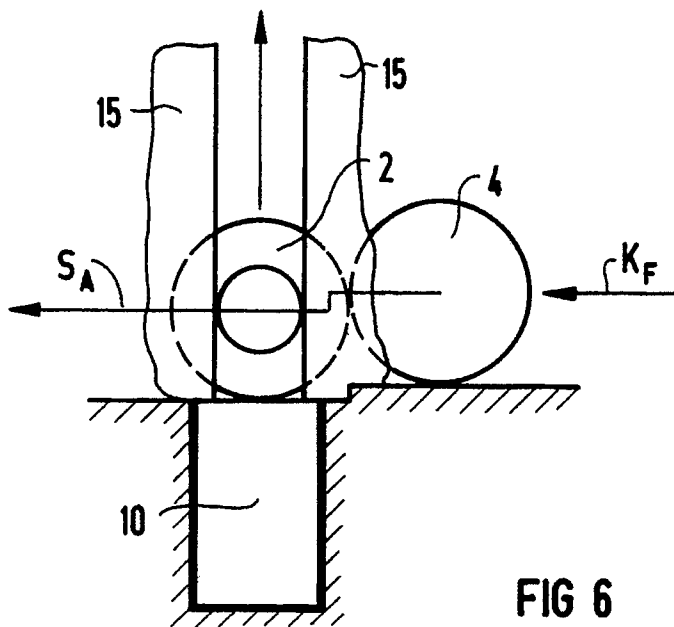


FIG 6