



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 871 189 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 27/00**

(21) Anmeldenummer: **97120918.4**

(22) Anmeldetag: **28.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **10.04.1997 DE 29706340 U**

(71) Anmelder:
**HANS BERNSTEIN
SPEZIALFABRIK FÜR SCHALTKONTAKTE
GmbH & CO.
32457 Porta Westfalica (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wecke, Rolf, Dipl.-Ing.
31675 Bückeburg (DE)**
• **Scharlibbe, Heinz, Dipl.-Ing.
32479 Hille (DE)**
• **Dreyer, Dirk, Dipl.-Ing.
31665 Stadthagen (DE)**
• **Ulfik, Joachim, Dipl.-Ing.
32602 Vlotho-Exter (DE)**

(74) Vertreter:
**Loesenbeck, Karl-Otto, Dipl.-Ing. et al
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)**

(54) Sicherheitsschalter

(57) Ein Sicherheitsschalter (10), bei dem in dem Schaltergehäuse (11) ein federbelasteter Sperrbolzen (14) axial verschiebbar gelagert ist, um ihn in eine ein Schaltelement blockierende und freigebende Stellung zu verschieben, wobei die Bewegung in die freigebende Stellung durch einen Hubmagneten erfolgt, soll in konstruktiv einfacher Weise so gestaltet werden, daß der Energiebedarf für das Halten des Sperrbolzens (14) in der Freigabestellung deutlich verringert wird.

Erfindungsgemäß ist der Sicherheitsschalter (10) mit einem weiteren Haftmagneten (21) ausgerüstet, der den Sperrbolzen (14) in der Freigabestellung hält, so daß der Hubmagnet in dieser Stellung stromlos ist. Der Anker (18) des Hubmagneten (19) und der Anker (20) des Haftmagneten (21) sind an einem Ende eines Kipphebels (16) angelenkt, der quer zum Sperrbolzen (14) steht. Das gegenüberliegende Ende des Kipphebels (16) ist auf einer ortsfesten Achse (17) schwenkbar gelagert und steht mit dem Sperrbolzen (14) in einer Mitnahmeverbindung. Der Sperrbolzen (14) ist auf eine Traverse (22) fest aufgesetzt. Gegen die Traverse (22) stützt sich das Ende einer Druckfeder (23) ab, die den Sperrbolzen (14) in der Blockierstellung hält. Die andere Seite der Druckfeder (23) steht mit dem Kipphebel (16) in Berührung.

Der Sicherheitsschalter wird für solche Fälle eingesetzt, bei denen sichergestellt sein muß, daß bei herangezogenem Betätiger die Ausschaltstellung zwangsweise herbeigeführt wird.

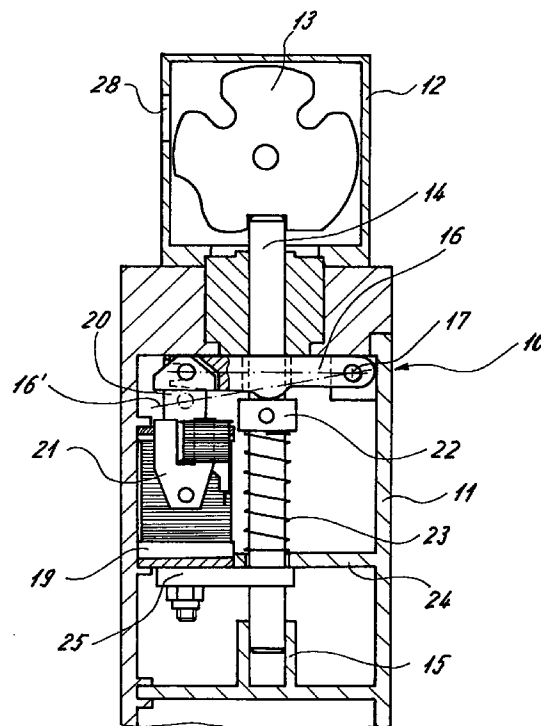


Fig. 1

EP 0 871 189 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Sicherheitsschalter mit einem in einem Schaltergehäuse axial verschiebbar gelagerten, federbelasteten Sperrbolzen, der in eine das Schaltelement mittels eines Hubmagneten entgegen der Federkraft freigebende Stellung verschiebbar ist.

Derartige Sicherheitsschalter sind in vielen Ausführungsformen bekannt. Die Grundforderung besteht darin, daß sie so gestaltet sein müssen, daß bei herausgezogenem Betätiger auch die Ausschaltstellung zwangsweise herbeigeführt wird. Dies erfolgt durch eine auf den Sperrbolzen wirkende Druckfeder, die den Sperrbolzen in die Blockierstellung drückt. Zum Freigeben des üblicherweise als Schaltrad ausgebildeten Schaltelementes wird der Hubmagnet erregt, so daß dessen Anker entgegen der Wirkung der Druckfeder verfahren wird und dadurch den Sperrbolzen in die Freigabestellung verfährt.

Bei den bisher bekannten Sicherheitsschaltern wird der Hubmagnet so lange erregt, d. h. mit Strom durchflutet, bis daß der Sperrbolzen wieder in die Blockierstellung gefahren werden soll. Der Hubmagnet muß so ausgelegt werden, daß die zum Entriegeln des Sperrbolzens notwendige Hubkraft erzeugt wird. Diese Hubkraft ist jedoch deutlich größer, im Normalfall ca. vierzigmal höher als die Haltekraft, die notwendig ist, um den Sperrbolzen in der Freigabestellung zu halten. Bei den bisher bekannten, an sich bewährten Ausführungen wird es jedoch als Nachteil angesehen, daß der elektrische Energiebedarf relativ hoch ist. Außerdem ist die Wärmeentwicklung aufgrund der relativ hohen Stromaufnahme sehr hoch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Sicherheitsschalter der eingangs näher beschriebenen Art in konstruktiv einfacher Weise so auszubilden, daß der Energiebedarf für das Halten des Sperrbolzens in der Freigabestellung deutlich verringert wird.

Die gestellte Aufgabe wird durch einen den Stößel in seiner Freigabestellung haltenden Haftmagneten gelöst, so daß der Hubmagnet in dieser Stellung stromlos ist.

Durch den zweiten, gegenüber den bekannten Ausführungen zusätzlichen Haftmagneten wird die Funktion durch eine vom Hubmagneten aufzubringende Hubarbeit und in eine vom Haftmagneten aufzubringende Haltearbeit aufgeteilt. Der Haftmagnet hat eine deutlich geringere Stromaufnahme als der Hubmagnet, da er lediglich die geringe Haltekraft aufbringen muß. Damit die einwandfreie Funktion gewährleistet ist, wird der Haftmagnet erregt, bevor der Hubmagnet abgeschaltet wird. Es erfolgt demzufolge eine Überschneidung.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil gegenüber den bekannten Ausführungen liegt auch noch darin, daß durch die geringere Stromaufnahme des Haftmagneten auch die Wärmeentwicklung deutlich reduziert wird.

Von der Funktion her unterscheidet man Sicherheitsschalter, die nach dem Ruhestromprinzip und nach dem Arbeitsstromprinzip arbeiten. Die erfindungsgemäße Ausführung ist für beide Arten einsetzbar.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Anker des Hubmagneten und der Anker des Haftmagneten an einem Ende eines quer zum Sperrbolzen stehenden Kipphebels angelenkt sind, der am gegenüberliegenden Ende auf einer ortsfesten Achse schwenkbar gelagert ist und mit dem Sperrbolzen in einer Mitnahmeverbindung steht. Bei Erregung des Hubmagneten folgt der Anker des Haftmagneten der Bewegung des Ankers des Hubmagneten, da durch die Anlenkung an den Kipphebel eine Zwangskopplung erfolgt. Dadurch ist sichergestellt, daß der Kipphebel in der Stellung verbleibt, sobald der Haftmagnet erregt wird.

In einer anderen Ausführung ist jedoch auch denkbar, daß der Anker des Hubmagneten in der Freigabestellung des Sperrbolzens vom Haftmagneten gehalten wird.

Eine konstruktiv einfache Ausführung wird erreicht, wenn auf den Sperrbolzen eine Traverse fest aufgesetzt ist, gegen die sich das eine Ende einer den Sperrbolzen in der Blockierstellung haltenden Druckfeder abstützt, und daß die andere, dem Schaltelement zugewandte Seite mit dem Kipphebel in Berührung steht.

Bei dieser Ausführung wird keine feste Verbindung zwischen dem Kipphebel und dem Sperrbolzen notwendig. Sobald der Haftmagnet nicht mehr erregt wird, drückt die Druckfeder den Sperrbolzen in die Blockierstellung, wobei der Kipphebel in die entsprechende Ausgangsstellung zurückgeschwenkt wird und die Anker des Hub- und des Haftmagneten ebenfalls in die Außerbetriebsstellung zurückgefahren werden. Dabei ist es dann zweckmäßig, wenn sich das andere, dem Schaltelement abgewandte Ende der Druckfeder gegen ortsfeste Innenteile des Schaltergehäuses abstützt. Dieses Innenteil bildet dann ein Widerlager für die Druckfeder.

Das Innenteil könnte beispielsweise eine quer zum Sperrbolzen stehende Rippe oder eine Zwischenwand sein. Eine Verdrehsicherung des Sperrbolzens ist in einfachster Weise gegeben, wenn vorzugsweise beide Stirnenden der Traverse in Langlöchern von Platten, beispielsweise Leiterplatten geführt sind, wobei die Langlöcher in Richtung des Sperrbolzens verlaufen. Diese Leiterplatten stehen in einem geringen Abstand zu zwei parallelen Wandungen des Schaltergehäuses.

Zweckmäßigerweise liegt die Traverse im mittleren Bereich des Kipphebels. Dadurch ergeben sich günstige Kräfteverhältnisse, da der Kipphebel wie ein einarmiger Hebel wirkt. Die Anker des Hub- und des Haftmagneten stehen dann im Abstand zum Sperrbolzen. Da außerdem der Abstand des Hub- und des Haftmagneten zur Schwenkachse des Kipphebels größer ist, als der Abstand der Traverse zur Schwenkachse, ist der Hub des Ankers des Hubmagneten und des Ankers

des Haftmagneten größer als der Verschiebeweg des Sperrbolzens. Der Verschiebeweg des Sperrbolzens ist jedoch ausgelegt, daß dann das Schaltelement, beispielsweise das Schaltrad gedreht werden kann. Dadurch wird normalerweise der Sperrbolzen noch um die Differenz zwischen dem Hub des Ankers des Hubmagneten und dem Verschiebeweg des Sperrbolzens verschoben, so daß der Verschiebeweg genauso groß ist, wie der Hub.

Die in Frage kommenden Sicherheitsschalter werden je nach Verwendung in den unterschiedlichsten Einbaulagen montiert. Damit nun sichergestellt ist, daß der Anker des Hubmagneten im nicht erregten Zustand in die Stellung selbsttätig und ungewollt zurückfällt, in der der Sperrbolzen in der Blockierstellung steht, ist vorgesehen, daß auf den Sperrbolzen ein quer dazu stehendes Brückenglied fest aufgesetzt ist, und daß der Anker des Hubmagneten mit dem dem Kipphebel abgewandten Endbereich in dem Brückenglied verschiebbar geführt ist. Dadurch kann sich bei der Erregung des Hubmagneten der Anker gegenüber dem Sperrbolzen relativ bewegen, es wird jedoch verhindert, daß er im stromlosen Zustand bereits dann in seiner Ausgangsstellung zurückfällt, bevor der Sperrbolzen in die Blockierstellung zurückverfahren wird.

Damit der Sicherheitsschalter für die unterschiedlichsten Spannungen verwendbar ist, ist vorgesehen, daß die Stromversorgung des Hub- und des Haftmagneten durch einen Schaltregler mit Pulsbreitenmodulator erfolgt. Dadurch wird eine Allstromausführung ohne Spannungsvarianten geschaffen, so daß trotz der unterschiedlichen Spannungen der Sicherheitsschalter international einsetzbar ist. Damit keine zusätzlichen Spulen für die Spannungsregelung erforderlich werden, ist vorgesehen, daß die Induktivitäten der Arbeitsspulen des Hub- und des Haftmagneten als Glättungsinduktivität ausgelegt sind.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen wird die Erfindung noch näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Sicherheitsschalter im Teilschnitt und

Figur 2 den Sicherheitsschalter nach der Fig. 1 in einer um 90 Grad gedrehten Schnittstellung.

Der erfindungsgemäße Sicherheitsschalter weist ein nicht näher erläutertes Schaltergehäuse 11 auf, an dessen Stirnfläche ein Aufsatz 12 angeflanscht ist, in dem ein Schaltrad 13 als Schaltelement drehbar gelagert ist. Der Aufsatz 12 ist mit einer Öffnung 28 versehen, um beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Radiusbetätigers das Schaltrad 13 zu verdrehen. Mittig im Schaltergehäuse 11 ist ein Sperrbolzen 14 verschiebbar gelagert. Die Verschieberichtung verläuft in axialer bzw. in Längsrichtung des Sperrbolzens 14. Mit

einem Ende ist der Sperrbolzen 14 aus dem Schaltergehäuse 11 herausgeführt und greift in der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Sperrstellung in eine entsprechende Ausnehmung des Schaltrades 13 ein. Das andere Ende des Sperrbolzens 14 ist in einem rohrförmigen Ansatz 15 geführt, der an einer Zwischenwand des Schaltergehäuses 11 angeformt ist.

In dem dem Schaltrad 13 zugewandten Bereich ist an einer Wand des Schaltergehäuses 11 ein nach Art eines einarmigen Hebels gestalteter Kipphebel 16 auf einer ortsfesten Achse 17 schwenkbar gelagert. An das gegenüberliegende Ende des Kipphebels 16 ist der Anker 18 eines Hubmagneten 19 und der Anker 20 eines Haftmagneten 21 angelenkt.

Auf den Sperrbolzen 14 ist eine Traverse 22 fest aufgesetzt, die mit dem Kipphebel 16 in Berührung steht. Die Traverse 22 liegt seitlich neben dem Kipphebel 16 oder unterhalb, je nach Einbaulage, und zwar an der Seite, die dem Schaltrad 13 abgewandt liegt. Gegen diese Traverse 22 stützt sich das eine Ende einer den Sperrbolzen 14 umgreifenden Druckfeder 23 ab. Diese Druckfeder liegt an der dem Kipphebel 16 abgewandten Seite. Das andere Ende stützt sich an einem ortsfesten Teil des Schaltergehäuses 11 ab. Dies kann beispielsweise ein Steg oder eine Zwischenwand 24 sein. Der Sperrbolzen 14 durchdringt diese Zwischenwand 24. Auf den Sperrbolzen 14 ist außerdem noch ein Brückenglied 25 fest aufgesetzt. Dieses Brückenglied liegt an der Seite der Zwischenwand 24, die der Druckfeder 23 abgewandt liegt. Der Anker 18 des Hubmagneten 19 ist an der dem Kipphebel 16 abgewandt liegenden Seite mit einem Gewindeansatz versehen, auf dem eine Mutter aufgeschraubt ist. Dieser Gewindeansatz durchdringt eine Bohrung des Brückengliedes 25, so daß in der nicht erregten Stellung des Magneten 19 und bei nicht erregtem Haftmagneten 21 das Brückenglied 25 an der Zwischenwand 24 anliegt. In dieser Stellung greift gemäß den Fig. 1 und 2 der Sperrbolzen 14 in eine Ausnehmung des Schaltrades 13 ein, so daß dieses blockiert ist.

Soll nun ein Schaltvorgang eingeleitet werden, wird zunächst der Hubmagnet 19 erregt, so daß der Anker 18 angezogen wird und den Kipphebel 16 um einen relativ kleinen Winkel geschwenkt wird, wie durch die strichpunktierte Linie 16' angedeutet ist (Fig. 1).

Es ergibt sich, daß der Verschiebeweg des Sperrbolzens 14 geringer ist, als der Hub des Ankers 18 des Hubmagneten 19. Der Verschiebeweg des Sperrbolzens 14 ist jedoch so groß, daß das Schaltrad gedreht werden kann, wodurch der Verschiebeweg dann gleich oder annähernd gleich dem Hub des Ankers 18 ist. Während zuvor die auf den Gewindeansatz des Ankers 18 aufgesetzte Mutter im Abstand zum Brückenglied 25 liegt, wird nach dem zweiten Verschieben des Sperrbolzens 14 wieder ein Kontakt erreicht. Es ist dann sichergestellt, daß bei allen Einbaulagen der Anker 18 in dieser Stellung verbleibt, wenn der Hubmagnet 19 nicht mehr erregt wird. Bevor jedoch diese Erregung aufge-

hoben wird, wird der Haftmagnet 21 erregt, so daß der Sperrbolzen 14 in der Freigabestellung verbleibt. Nachdem auch der Haftmagnet 21 nicht mehr erregt wird, verschiebt die Druckfeder 23 den Sperrbolzen 14 in die Blockierstellung.

Aus der Fig. 2 geht insbesondere noch hervor, daß neben dem Hubmagnet 19 und dem Haftmagneten 21 benachbart zweier paralleler Seitenwände des Schaltergehäuses 11 zwei Leiterplatten 26, 27 angeordnet sind. Diese Leiterplatten 26, 27 sind im Verschiebebereich der Traverse 22 mit in Längsrichtung des Sperrbolzens 14 verlaufenden Langlöchern versehen, in denen stirnseitige Zapfen der Traverse 22 geführt sind.

Die Fig. 2 zeigt, daß der Haftmagnet 21 mittels einer Bolzenverbindung an der Leiterplatte 27 festgelegt ist.

Patentansprüche

1. Sicherheitsschalter mit einem in einem Schaltergehäuse axial verschiebbar gelagerten, federbelasteten Sperrbolzen, der in eine ein Schaltelement blockierende und in eine das Schaltelement mittels eines Hubmagneten entgegen der Federkraft freigebende Stellung verschiebbar ist, **gekennzeichnet durch** einen den Sperrbolzen (14) in seiner Freigabestellung haltenden Haftmagneten (21), so daß der Hubmagnet (19) in dieser Stellung stromlos ist.
2. Sicherheitsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anker (18) des Hubmagneten (19) und der Anker (20) des Haftmagneten (21) an einem Ende eines quer zum Sperrbolzen (14) stehenden Kipphebels (16) angelenkt sind, der am gegenüberliegenden Ende auf einer ortsfesten Achse (17) schwenkbar gelagert ist und mit dem Sperrbolzen (14) in einer Mitnahmeverbindung steht.
3. Sicherheitsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf den Sperrbolzen (14) eine Traverse (22) fest aufgesetzt ist, gegen die sich das Ende einer den Sperrbolzen (14) in der Blockierstellung haltenden Druckfeder (23) abstützt, und daß die andere, dem Schaltelement (13) zugewandte Seite mit dem Kipphebel (16) in Berührung steht.
4. Sicherheitsschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich das andere, dem Schaltrad (13) abgewandte Ende der Druckfeder (23) gegen ortsfeste Innenteile (24) des Schaltergehäuses (11) abstützt.
5. Sicherheitsschalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** vorzugsweise beide Stirn-
- den der Traverse 22 in Langlöchern von Leiterplatten (26, 27) geführt sind, wobei die Langlöcher in Längsrichtung des Sperrbolzens (14) verlaufen.
6. Sicherheitsschalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Traverse (22) im mittleren Bereich des Kipphebels (16) liegt.
7. Sicherheitsschalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf den Sperrbolzen (14) ein quer dazu stehendes Brückenglied (25) fest aufgesetzt ist, und daß das dem Kipphebel (16) abgewandt liegende Ende des Ankers (18) des Hubmagneten (19) mit der dem Kipphebel (16) abgewandten Seite in dem Brückenglied (25) verschiebbar geführt ist.
8. Sicherheitsschalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stromversorgung des Hub- und des Haftmagneten (19, 21) durch einen Schaltregler mit Pulsbreitenmodulator erfolgt.
9. Sicherheitsschalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Induktivitäten der Arbeitsspulen des Hub- und des Haftmagneten (19, 21) als Glättungsinduktivität ausgelegt sind.

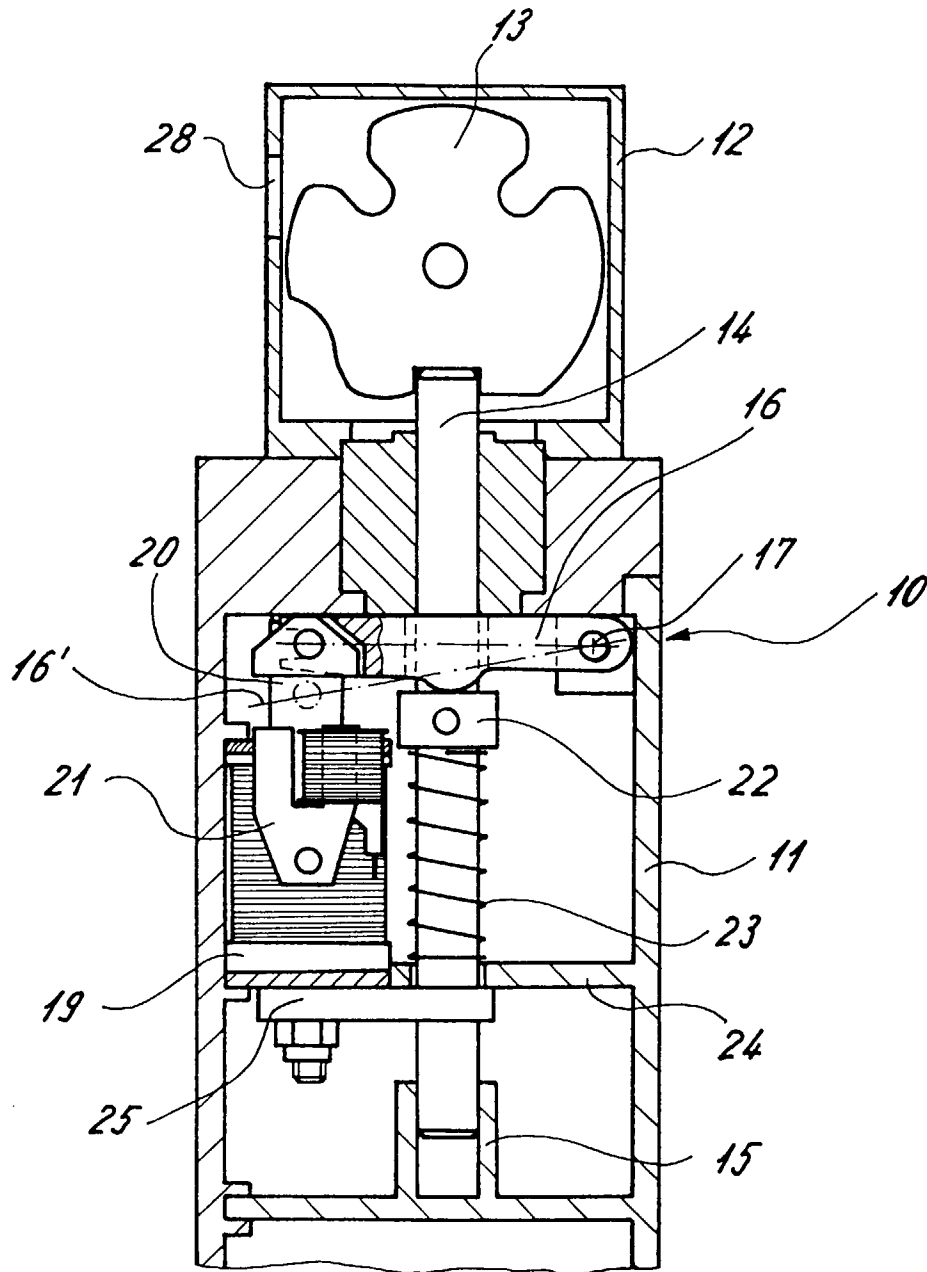


Fig. 1

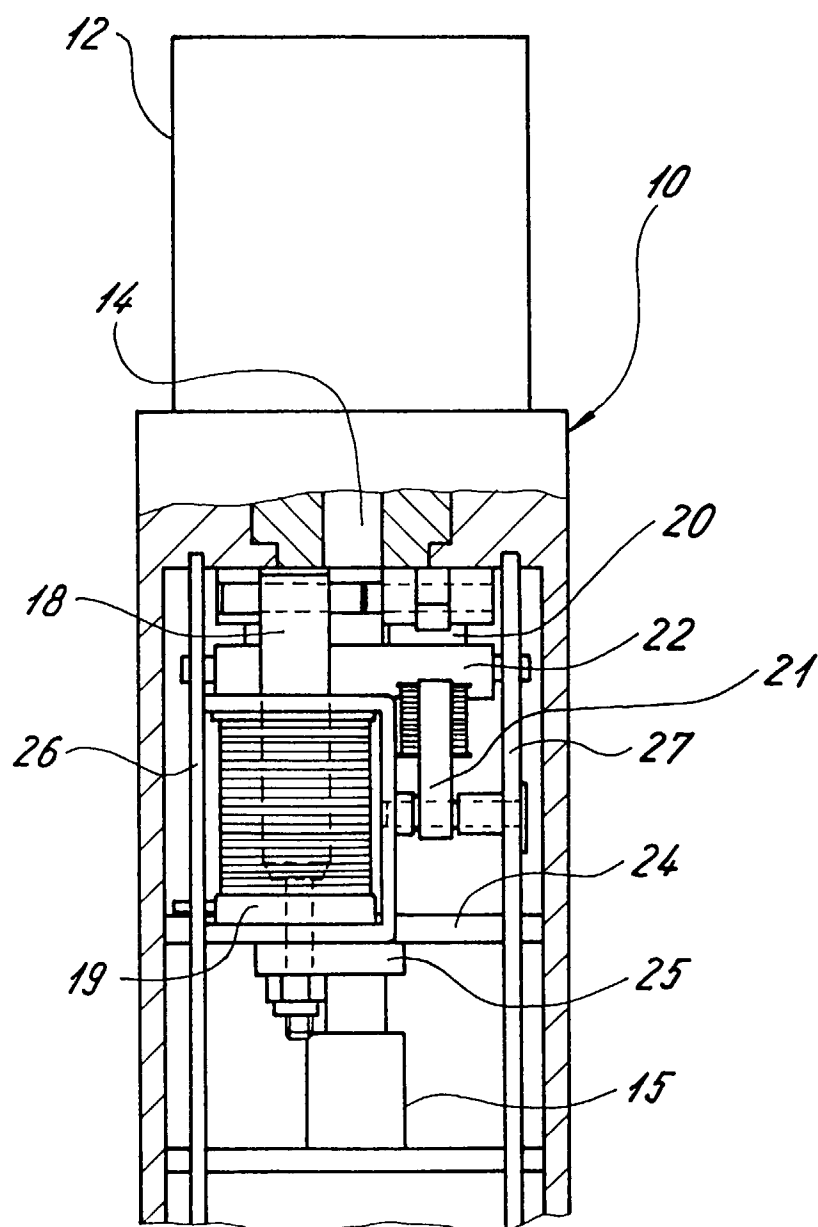


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 0918

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 90 13 198 U (SCHMERSAL GMBH.) 10. Januar 1991 * Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1 *	1,2	H01H27/00
Y	DE 195 10 716 A (JUNGHEINRICH AG) 26. September 1996 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2	
A	EP 0 553 885 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 4. August 1993 * Zusammenfassung; Abbildung 39 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		25. Juni 1998	Overdijk, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)