

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79100425.2

51 Int. Cl.²: H 01 H 13/64

22 Anmeldetag: 13.02.79

30 Priorität: 10.04.78 DE 2815493

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.79 Patentblatt 79/21

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Mannesmann Demag AG
Wolfgang-Reuter-Platz
D-4100 Duisburg(DE)

72 Erfinder: Karpe, Wolfgang
Schillerstrasse 33
D-5802 Wetter 2(DE)

72 Erfinder: Kluge, Johannes
Weststrasse 7
D-5802 Wetter 1(DE)

72 Erfinder: Oemus, Klaus-Dieter
Bussardweg 6
D-5870 Hemer(DE)

74 Vertreter: Beil, Otto G. Dipl.-Ing.
Mannesmann AG Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf(DE)

64 Schaltelement mit Raststellen.

57 Bei jedem Schaltelement müssen die elektrischen Kontakte (A - C) stets schlagartig geschlossen und getrennt werden, da diese sich sonst durch den beim Schalten entstehenden Lichtbogen miteinander verschweißen. Zum schlagartigen Umschalten ist daher zwischen einem Druckknopf (4), der meistens manuell betätigt wird, und einem Kontaktträger (7) eine Vorspannfeder (5) eingespannt. Dieser wirkt eine Rückstellfeder (6) entgegen, die zwischen dem Kontaktträger (7) und dem Boden (1a) des Grundkörpers (1) des Schaltelementes angeordnet ist. Zwischen zwei sich gegenüberliegenden Kontaktpaaren (A - B) und (C - D) sind Kontaktfedern (8) angeordnet, die die Kontakte gegen die Kontaktanschlüsse (a - b) und (c - d) drücken, wenn sie nicht vom Kontaktträger (7), in dem die Kontakte geführt sind, in einer Trennstellung gehalten werden. Die erwähnten Federn bewirken zusammen mit Rastfedern (9) und Rastkörpern (10), die in Rastnocken (7g) des Kontaktträgers (7) liegen, ein schlagartiges Schalten der Kontakte (A - C).

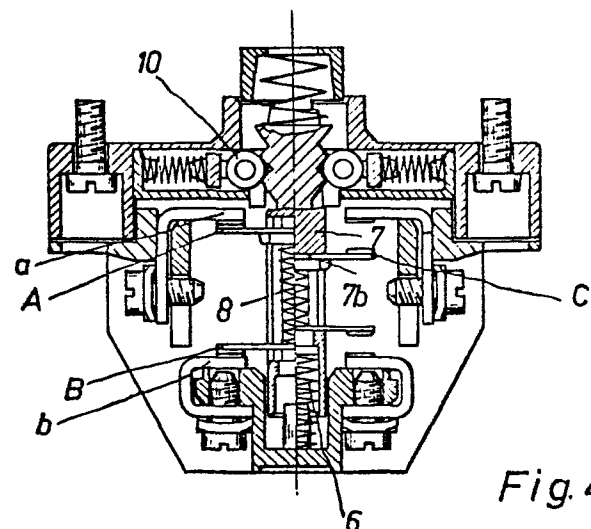


Fig. 4

0004544

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

Schaltelement

Die Erfindung betrifft ein Schaltelement mit einem Druckknopf zum axialen Verschieben eines mit Kontakten versehenen Kontaktträgers, der in einem Gehäuse geführt und von einer Rückstellfeder in Nullstellung beaufschlagt ist, der ferner Raststellen für von Rastfedern beaufschlagte Rastkörper hat.

Das Schaltelement nach der DE-OS 2056 943 ist ein End- oder Grenzschalter und hat nur eine Ein- und Ausschaltstellung und keine weiteren Schaltstellungen, wie sie zum Schalten verschiedener Geschwindigkeiten von Motoren erforderlich sind. Der Kontaktträger ragt bei diesem Schaltelement mit einem Betätigungsende aus dem Gehäuse heraus und kann dort wohl von einem Maschinenteil direkt betätigt werden, nicht aber von einem Finger oder einem Daumen, denn er springt beim Überschreiten der Totlage schlagartig in eine andere Stellung, d. h. er gibt beim Eindrücken plötzlich nach, was man vielleicht noch ertragen kann. Beim Lösen erfährt er aber eine plötzliche Beschleunigung, die sich als Schlag auf den Finger oder den Daumen schmerzhaft auswirken würde.

Ein weiterer, einstufiger Endschalter mit einem gefederten Druckknopf in vorgeschaltetem Sprungschaltwerk ist durch die DE-AS 1190 088 bekannt. Die Stellungen des Sprungschaltwerkes werden von Dauermagneten gehalten. Das Sprungschaltwerk betätigt den elektrischen Endschalter, dessen Kontakte zum schnellen Überspringen federbelastet sind. Dies ist eine sehr aufwendige Anordnung, die auch nur für zwei Schaltstellungen und nicht für Geschwindigkeitsänderungen geeignet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein leicht bedienbares Schaltelement mit Sprungschaltung für mehrere Schaltstellungen zu schaffen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Druckknopf über eine Vorspannfeder auf dem Kontaktträger abgestützt ist, an dem die Raststellen für mehrere Schaltstellungen in Bewegungsrichtung des Kontaktträgers aneinander anschließend angeordnet sind. Die Bedienungsperson drückt mit dem Daumen auf den Druckknopf und spannt dabei die Vorspannfeder. Beim Überschreiten eines vorbestimmten Druckes springt der Kontaktträger in die folgende Schaltstellung, wobei die Vorspannfeder entspannt und die Rückstellfeder gespannt wird. Es ändert sich dann wohl der Gegendruck des Druckknopfes auf den Daumen, der Druckknopf verschwindet jedoch nicht plötzlich, was sich sehr unangenehm bemerkbar machen würde. Beim weiteren Steigern des Druckes wird die Vorspannfeder erneut gespannt und die Rastfedern werden zusammengedrückt, die beim Überschreiten der Raststelle den Kontaktträger in die weitere Schaltstellung treiben und dabei die Rückstellfeder weiter spannen, während die Vorspannfeder wiederum entspannt wird.

Zum Zurückschalten des Motors reduziert man den Druck auf dem Druckknopf und die Vorspannfeder entspannt sich, während der Kontaktträger zunächst noch in seiner Lage bleibt und die Rückstellfeder voll gespannt ist. Erst wenn die Vorspannfeder fast entspannt ist, überwiegt die Kraft der Rückstellfeder, die den Kontaktträger sprungartig in die nächste Raststelle treibt, wobei die Vorspannfeder erneut gespannt wird, was sich jedoch nicht störend in dem auf dem Druckknopf liegenden Daumen bemerkbar macht.

Die Raststellen sind unterschiedlich tief. Es ist die Raststelle für die Ruhestellung am tiefsten und somit am schwersten zu überwinden. Ein leichtes, unbeabsichtigtes Antippen des Druckknopfes führt noch nicht zum Einschalten des Motors. Die Raststelle für die 2. Stufe, d. h. für den Schnellgang, ist am flachsten und kann beim Nachlassen des Druckes auf den Druckknopf schnell zur 1. Stufe hin verlassen werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind im Kontaktträger Kontakte einer Schaltstellung relativ zu den Kontakten der anderen Schaltstellung verschiebbar. Beim Betätigen des Druckknopfes werden zum Erreichen der ersten Schaltstellung außer einem alle Kontakt-Paare bewegt, wobei jedoch nur zwei Kontakt-Paare zu den entsprechenden Kontaktanschlüssen gelangen, während das andere Kontakt-Paar erst beim weiteren Bewegen des Druckknopfes und des Kontaktträgers in die zweite Schaltstellung gebracht wird, in der alle Kontakte für die Stromzufuhr geschlossen sind.

Jedes Kontakt-Paar ist erfindungsgemäß durch Kontaktfedern aneinander abgestützt und in Bewegungsrichtung des Kontaktträgers in diesem in Kontaktschlitzen geführt. Die Kontakte liegen in ihrer Endstellung an fest im Schaltelement angeordneten Kontaktanschlüssen an. Zwischen den Kontakten und Kontaktanschlüssen des Kontaktträgers, die die Bewegung der Kontakte in diesem begrenzen, ist ein Vorspannabstand vorhanden. Dieser Vorspannabstand ermöglicht ein teilweises Entspannen der Kontaktfeder beim Verschieben des Kontaktträgers in Lösungsrichtung des jeweils geschlossenen Kontaktes. Dies Entspannen ist erforderlich, da beim Umspringen des Kontaktträgers von einer Stellung in die andere ein plötzliches Lösen der Kontakte von den Kontaktanschlüssen erfolgen muß. Eine gespannte Kontaktfeder würde dies verhindern oder mindestens erschweren. Der Vorspannabstand ist größer als die Hälfte des Abstandes der die Raststellen bildenden Rastnocken voneinander. Der Zeitpunkt des Umschaltens wird somit stets von den Rastkörpern bestimmt, wenn sie von einer Raststelle in die andere überspringen und nicht von den Federn, deren Stärke nie genau bestimmbar ist und deren Stärkeverhältnisse sich auch nicht schlagartig ändern.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Kraft der Rückstellfeder, von denen mehrere nebeneinander angeordnet sein können und gemeinsam auf den Kontaktträger wirken, sowie die Kraft aller Kontaktfedern und die auf die Schaltnocken wirksame, seine Bewegung hemmende Kraft der Rastfedern im entspannten Zustand schwächer als die Kraft der Vorspannfeder, wenn diese gespannt ist. Beim Überschreiten des Schaltpunktes werden die Kontaktfedern entspannt und die Rückstellfedern gespannt. Die Kontaktfedern spannen sich wieder, während die Rückstellfedern beim Einschalten stets gespannt bleiben. Deren Entspannung wird von den Rastfedern und dem um den Schaltweg des Kontaktträgers reduzierten Enddruck der Vorspannfeder verhindert. Die Vorspannfeder ist bei einem schwachen Druck so wenig vorgespannt, daß sie trotz Unterstützung durch die Rastfedern schwächer ist als die Kraft der Rückstellfedern, die vorübergehend auch die zwei sich gegenüberliegenden Rastfedern spannen.

Vorzugsweise sind zwischen dem Druckknopf und dem Kontaktträger die Annäherung dieser Teile begrenzende Druckfüße vorhanden. Sie halten die Kontakte der 1. Schaltstufe des Schaltelementes auch beim Bruch oder Ermüdung der Vorspannfeder funktionsfähig und bewirken zwangsläufig die Bewegung des Kontaktträgers. Die Druckfüße sind am Druckknopf angeordnet und in Nuten einer Druckknopf-Bohrung einer Deckplatte geführt. Diese hat Anschlagbegrenzungen für die Druckfüße, damit der Druckknopf nicht von der Vorspannfeder aus dem Schaltelement herausgedrückt wird. Die Anschlagbegrenzungen halten die am Druckknopf anliegende Vorspannfeder stets unter einer kleinen Vorspannung.

Der Kontaktträger ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung in einem Grundkörper des Schaltelementes geführt, in dessen aufgeschraubter Deckplatte der Druckknopf in einer Bohrung geführt ist. Diese Trennung ermöglicht eine leichte Montage

des Schaltelementes mit seinen Einbauteilen. Die Kontaktanschlüsse und der Kontaktträger werden in den stehfähigen Grundkörper eingesetzt und die Vorspannfeder mit dem Druckknopf werden auf den Kontaktträger gestellt. Die Deckplatte wird mit der Bohrung über den Druckknopf gestülpt und mit dem Grundkörper verschraubt. Hierbei hält die Deckplatte in Führungen des Grundkörpers auch U-Profilstücke für von den Rastfedern in die Raststellen gedrückte Rastkörper. Jedes U-Profil-Stück hat an den Innenseiten der Flansche Führungs-Nuten für Zapfen des Rastkörpers sowie für ein zwischen diesem und der Rastfeder vorhandenes Drucklager. Das Profilstück hat ferner an dem, dem Rastkörper entgegengesetzten Ende einen Federboden mit Zapfen für die Rastfeder. Die Kontaktanschlüsse sind in Nuten des Grundkörpers eingesetzt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und im folgenden erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Schaltelement in der Ansicht von unten,
- Fig. 2 das Schaltelement in der Stirnansicht, zum Teil im Schnitt,
- Fig. 3-5 Querschnitte durch das Schaltelement, in der Schnittebene X-X in Fig. 1,
(Fig. 3 in Ruhestellung,
Fig. 4 in der 1. Stufe,
Fig. 5 in der 2. Stufe),
- Fig. 6 den Druckknopf entsprechend Fig. 3 sowie seine Anordnung im Querschnitt,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch das U-förmige Profilstück mit dem Rastkörper, im größeren Maßstab,
- Fig. 8 ein Schaltkraft-Schaltweg-Diagramm.

Das Schaltelement hat einen Grundkörper 1 und eine mit Schrauben 3 an den vier Ecken aufgeschraubte Deckplatte 2 mit einer Bohrung 2a für einen Druckknopf 4, der über eine Vorspannfeder 5 auf einem in dem Grundkörper 1 geführten Kontaktträger 7 abgestützt ist. Das Schaltelement wird von Schrauben 3a in einem nicht gezeichneten Schaltergehäuse befestigt. In Figur 1 sind auch die Schrauben a' - d' der oberen Kontaktanschlüsse a und c sowie der unteren Kontaktanschlüsse b und d zu erkennen.

Der in den Figuren 2 und 3 gezeichnete Kontaktträger 7 wird mit seinen Kontakten A, B, C und D, wenn der Druckknopf 4 nicht eingedrückt ist, von zwei nebeneinander angeordneten, sich auf den Boden 1a des Grundkörpers 1 abstützenden Rückstellfedern 6 in der Ruhestellung gehalten. Der Druckknopf 4 hat eine Federbohrung 4a zur Aufnahme der Vorspannfeder 5 und zwei in den Figuren 2 und 6 erkennbare Druckfüße 4b, über die der Kontaktträger 7 beim Bruch der Vorspannfeder 5 betätigt wird. Die Öffnende Bewegungsrichtung des Druckknopfes 4 wird von in Figur 6 erkennbaren Vorspannansschlägen 4c der Druckfüße 4b begrenzt, die bei nicht betätigtem Druckknopf 4 an Druckknopfhaltern 2b der Deckplatte 2 anliegen.

Im Kontaktträger 7 sind beim Ausführungsbeispiel vier Kontakte A, B, C und D in Bewegungsrichtung des Kontaktträgers bis zum Anliegen an Kontaktansschlägen 7b verschiebbar gelagert. Je zwei sich gegenüberliegende Kontakte A und B bzw. C und D sind in Kontaktschlitzen 7a geführt und werden von einer Kontaktfeder 8 auseinandergedrückt, wobei die Kontaktansschläge 7b des Kontaktträgers 7 bzw. die Kontaktanschlüsse a - d die Endstellungen festlegen. Zwischen den Kontaktanschlüssen a und b und den Kontaktansschlägen 7b ist jeweils ein Vorspannabstand 13 vorhanden, der von der Kontaktfeder 8 ausgeglichen wird.

Für die Kontaktfedern 8 sind Federbohrungen 7c im Kontaktträger 7 vorhanden, von denen zwei gleichzeitig als Führungsaufnahme für die am Federboden 7d anliegenden Rückstellfedern 6 dienen.

Der Kontaktträger 7 hat gem. Fig. 3 unter dem Druckknopf 4 einen Betätigungsknopf 7e mit einem Federführungsansatz 7f für die Vorspannfeder 5 und übereinander auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten drei Rastnocken 7g für zwei Schaltstellungen. Zwischen den Rastnocken 7g und unter dem unteren Rastnocken sind Raststellen unterschiedlicher Tiefe für walzenförmige Rastkörper 10 vorhanden, die von Rastfedern 9 über zwischengelegte Drucklager 12 stets in die Raststellen gedrückt werden. Jeder Rastkörper 10 ist mit dem Drucklager 12 senkrecht zum Kontaktträger 7 in in Figur 7 eingezeichneten Nuten 11 a eines U-förmigen Profilstückes 11 geführt, an dessen Federboden 11b sich die auf einem Zapfen 11c geführte Rastfeder 9 abstützt. Das Profilstück 11 liegt mit dem Federboden 11b an einem nicht erkennbaren Anschlag des Grundkörpers 1 an und wird von der Deckplatte 2 gegen Hochspringen gesichert.

Figur 3 zeigt das Schaltelement mit seinen Kontakten in der Ausschaltstellung entsprechend der Schnittangabe X-X aus Figur 1. Die Aus-Kontakte A und C liegen unter der Wirkung der Kontaktfedern 8 an den Kontaktanschlüssen a und c, während die Kontakte B und D kontaktlos sind. Die Vorspannfeder 5 sowie die Rückstellfedern 6 sind entspannt. Die Rastkörper 10 sind in der unteren Raststelle.

Figur 4 zeigt das Schaltelement in der 1. Schaltstufe. Der Kontakt C wurde durch Verschieben des Kontaktträgers 7 von dessen Kontaktanschlag 7b geöffnet. Kontakt A liegt noch unter der Wirkung seiner entspannten Kontaktfeder 8 am Kontaktanschluß a. Kontakt B liegt am Kontaktanschluß b und ist damit geschlossen. Die Rückstellfedern 6 sind leicht gespannt. Die Rastkörper 10 liegen in der mittleren Raststelle.

Figur 5 zeigt das Schaltelement in der 2. Schaltstufe mit geöffneten Kontakten A und C sowie geschlossenen Kontakten B und D. Die Rückstellfedern 6 sowie die Kontaktfedern 8 sind stark gespannt. Die Rastkörper 10 liegen in der oberen Raststelle.

Die Vorspannfeder 5 wird nur beim Einleiten des Schaltvorganges gespannt. Sie entspannt sich wieder, wenn die Rastnocken 7g die Rastkörper 10 gegen den Druck der Rastfedern 9 zurückgedrängt haben und die Rastkörper 10 in die gewünschte Raststellung gelangen.

Die Kontaktfedern 8 und Rückstellfedern 6 sind so stark, daß sie beim Nachlassen des Druckes auf den Druckknopf 4 die Vorspannfeder 5 zusammendrücken und außerdem den Druck der Rastfedern 9 überwinden und so die Kontakte A - D stufenweise in die Ausschaltstellungen zurückdrücken.

Figur 8 zeigt im Diagramm den Schaltweg S und die Schaltkraft F mit den Weg-Kraft-Verläufen Y für Einschalten und Z für Ausschalten des Motors. Die Schaltpunkte sind durch plötzliches Ändern der Schaltkraft F zu erkennen und liegen im instabilen Bereich des Betätigungsweges.

Patentansprüche

1. Schaltelement mit einem Druckknopf zum axialen Verschieben eines mit Kontakten versehenen Kontaktträgers, der in einem Gehäuse geführt und von einer Rückstellfeder in Nullstellung beaufschlagt ist, der ferner Raststellen für von Rastfedern beaufschlagte Rastkörper hat, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckknopf (4) über eine Vorspannfeder (5) auf dem Kontaktträger (7) abgestützt ist, an dem die Raststellen für mehrere Schaltstellungen in Bewegungsrichtung des Kontaktträgers (7) aneinander anschließend angeordnet sind.
2. Schaltelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Raststellen unterschiedlich tief sind.
3. Schaltelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kontaktträger (7) Kontakte (A, O) einer Schaltstellung relativ zu den Kontakten (B, D) der anderen Schaltstellung verschiebbar sind.

4. Schaltelement nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils ein Kontaktpaar (A, B bzw. C und D) durch Kontaktfedern (8) aneinander abgestützt und in Bewegungsrichtung des Kontaktträgers (7) in diesem in Kontaktschlitzen (7a) geführt und in der Endstellung an Kontaktanschlüssen (a - d) so anliegen, daß zwischen den Kontakten und den Kontaktanschlüssen (7b) des Kontaktträgers (7) ein Vorspannabstand (13) vorhanden ist.
5. Schaltelement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorspannabstand (13) größer ist als die Hälfte des Abstandes der die Raststellen bildenden Rastnocken (7g) voneinander.
6. Schaltelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kraft der Rückstellfedern (6) sowie die der Kontaktfedern (8) und die auf die Schaltnocken (7g) wirksame, seine Bewegung hemmende Kraft der Rastfedern (9) in entspanntem Zustand schwächer sind als die Kraft der Vorspannfeder (5), die aber im entspannten Zustand trotz Unterstützung durch die die Bewegung des Kontaktträgers (7) mit seinen Rastnocken (7g) hemmende Kraft der Rastfedern (9) schwächer ist als die der Rückstellfedern (6) sowie der Kontaktfedern (8).
7. Schaltelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Druckknopf (4) und dem Kontaktträger (7) die Annäherung dieser Teile begrenzende Druckfüße (4b) vorhanden sind.

8. Schaltelement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckfüße (4b) am Druckknopf (4) angeordnet
und in Nuten (2c) einer Druckknopfbohrung (2a) einer
Deckplatte (2) geführt sind, die Anschlagbegrenzungen
(2b) für die Druckfüße (4b) hat.
9. Schaltelement nach einem oder mehreren der vorgenannten
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kontaktträger (7) in einem Grundkörper (1)
geführt ist, in dessen aufgeschraubter Deckplatte (2)
der Druckknopf (4) in der Bohrung (2a) geführt ist.
10. Schaltelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Grundkörper (1) senkrecht zur Bewegung des
Kontaktträgers (7) in Höhe seiner Raststellen Führungen
für Profilstücke (11) vorhanden sind, in denen die von
Rastfedern (9) in die Raststellen beaufschlagte Rast-
körper (10) geführt sind.
11. Schaltelement nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Profilstück (11) in einer Führung des Grund-
körpers fixiert und von der Deckplatte (2) gegen Ab-
heben gesichert ist.
12. Schaltelement nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Profilstück (11) ein U-Profil ist und an den
Innenseiten der Flansche Nuten (11a) für Zapfen (10a)
des Rastkörpers (10) sowie für ein zwischen diesem und
der Rastfeder (9) angeordnetes Drucklager (12) hat, und
daß das Profilstück an dem dem Rastkörper (10) ent-
gegengesetzten Ende einen Federboden (11b) und Zapfen (11c)
für die Rastfeder (9) hat.

13. Schaltelement nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktanschlüsse (a, b, c, d) in Nuten des Grundkörpers (1) eingesetzt sind.

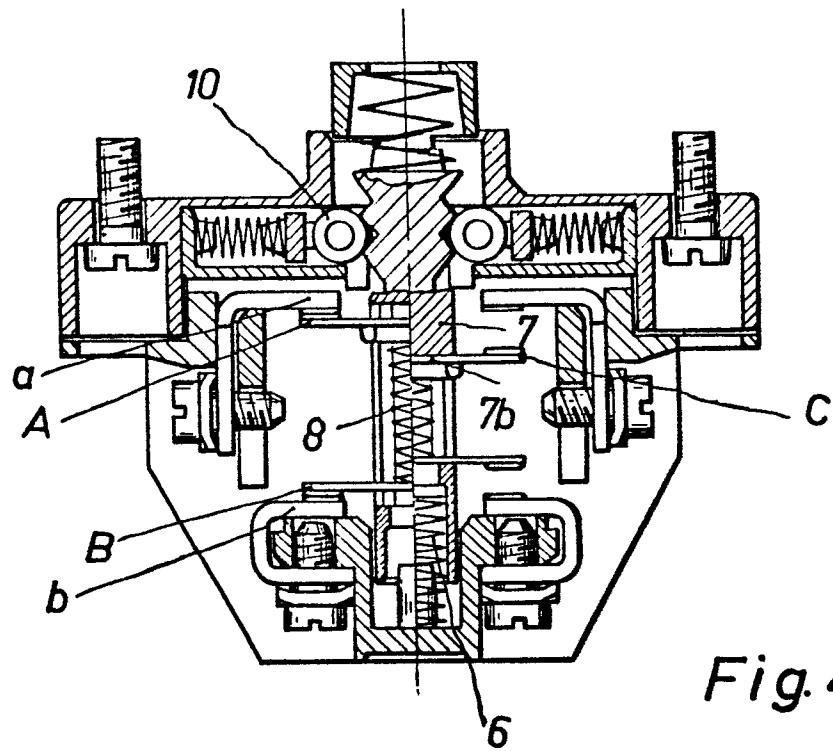


Fig. 4

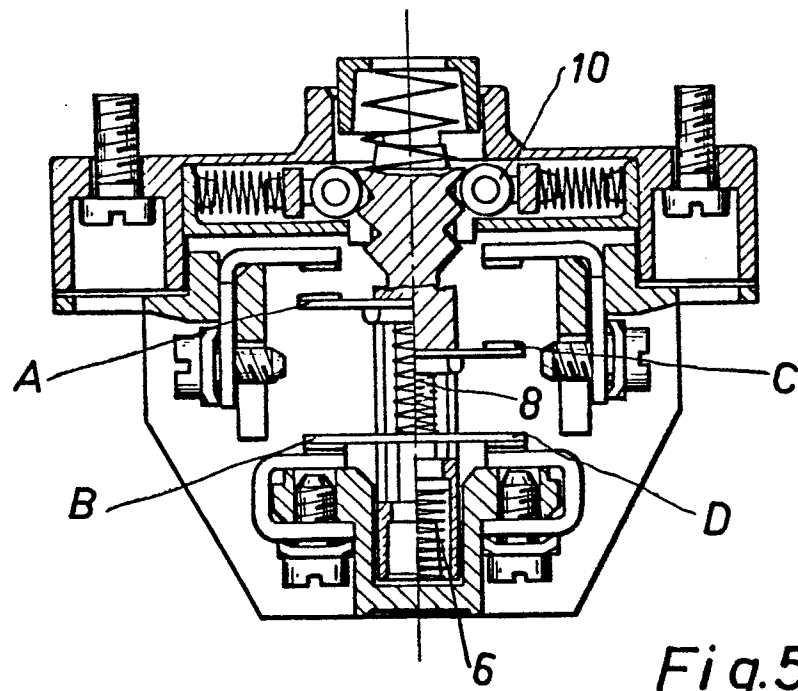
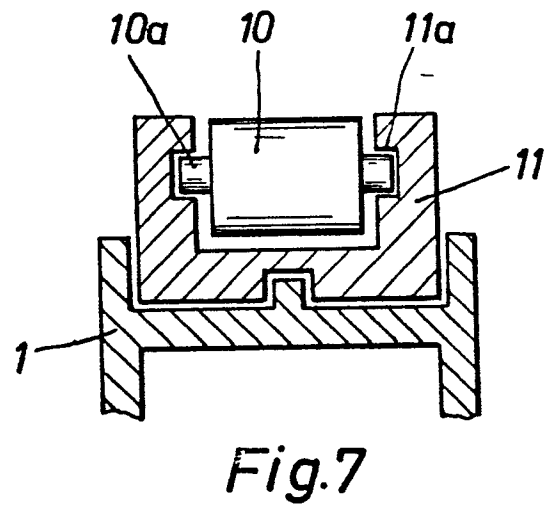
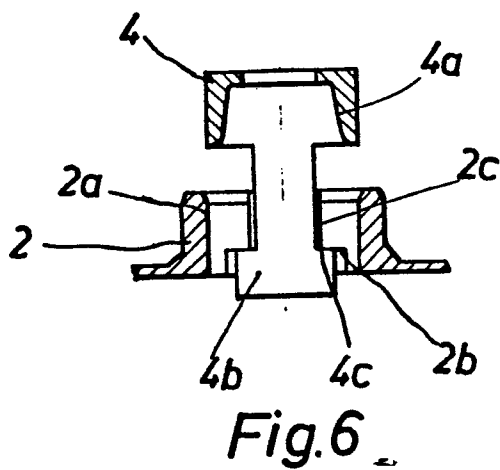
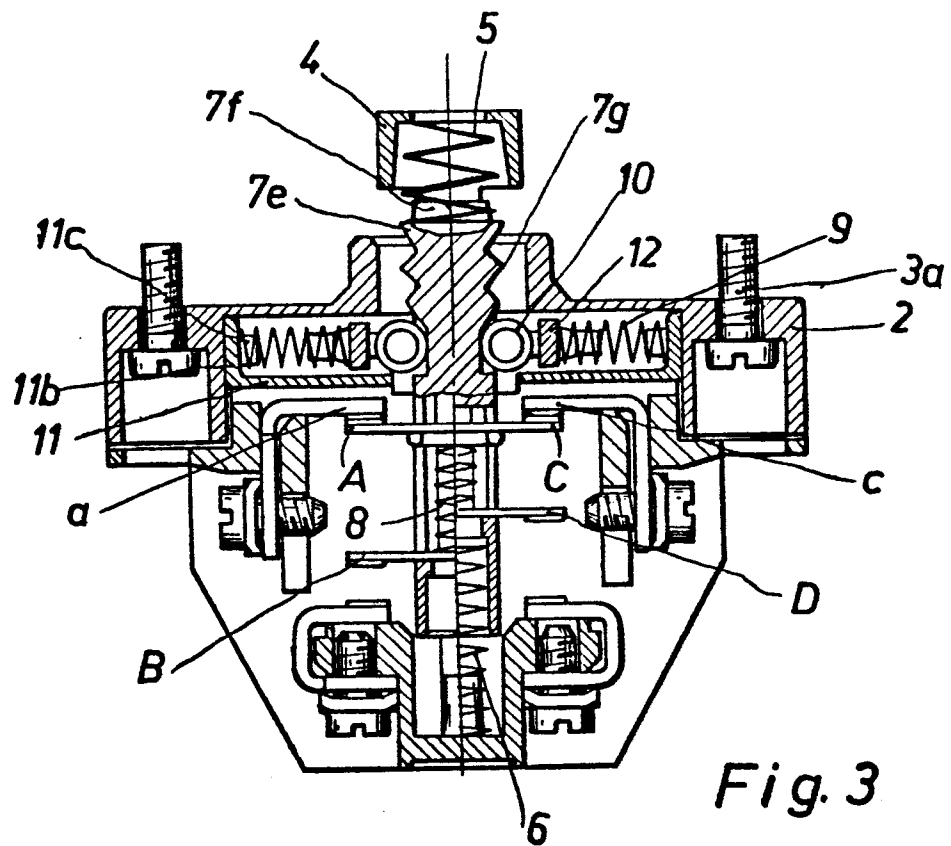
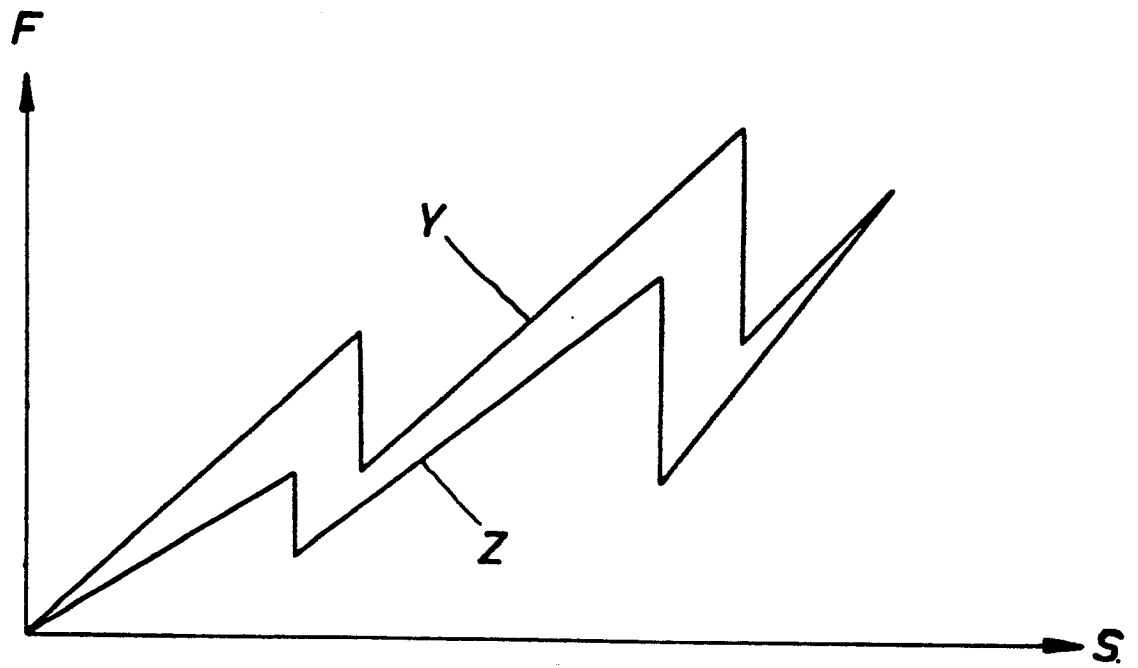


Fig. 5



*Fig. 8*