



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl. 3: H 01 H 83/14
H 01 H 83/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

643 395

⑳ Gesuchsnummer: 2206/79

㉔ Anmeldungsdatum: 07.03.1979

㉔ Patent erteilt: 30.05.1984

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.05.1984

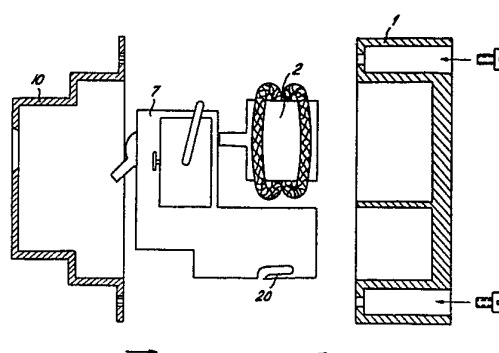
㉔ Inhaber:
Felten & Guillaume, Fabrik elektrischer
Apparate Aktiengesellschaft, Schrems-Eugenia
(AT)

㉔ Erfinder:
Prof. Dr. Gottfried Biegelmeier, Wien (AT)
Gerhard Amon, Wien (AT)

㉔ Vertreter:
Brühwiler & Co., Zürich

⑤④ Fehlerstromschutzschalter.

⑤⑦ Zur Verringerung des Montageaufwands und damit der Herstellungskosten ist das Schaltschloss (7) L-förmig ausgebildet. Einer der beiden Schenkel greift in die Gehäusewanne (1) ein und ist in letzterer mittels Federkrallen (20) durch Reibung festgehalten. Durch den anderen Schenkel wird der Summenstromwandler (2) in einer Aussparung der Gehäusewanne (1) formschlüssig gehalten. Nach dem Aufschrauben des Gehäusedeckels (10) ist auch das Schaltschloss (7) in seiner Lage gesichert. Dessen Symmetrieebene sowie die Symmetrieachse des Summenstromwandlers (2) liegen in der Symmetrieebene der Gehäusewanne (1).



PATENTANSPRÜCHE

1. Fehlerstromschutzschalter mit einer einen Summenstromwandler (2), Klemmen und Schaltkontakte enthaltenden Gehäusewanne (1), mit einem einen Fehlerstromauslöser (8) und einen Prüfblock (9) aufweisenden Schaltschloss (7) und mit einem Gehäusedeckel (10), wobei die Symmetrieachse des Summenstromwandlers (2) und die Symmetrieebene des Schaltschlusses (7) in der Symmetrieebene der Gehäusewanne (1) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltschloss (7) L-förmig ausgebildet ist und mit einem der beiden Schenkel in die Gehäusewanne (1) eingreift, wogegen der Summenstromwandler (2) in einer Aussparung der Gehäusewanne (1) durch den anderen Schenkel formschlüssig gehalten ist.

2. Schalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in die Gehäusewanne (1) eingreifende Schenkel des Schaltschlusses (7) mittels Federkrallen (20), die in den beiden Schlossplatten vorhanden sind, in einem rechteckigen Schacht der Gehäusewanne (1) durch Reibung festgehalten ist.

3. Schalter nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das den Summenstromwandler (2) formschlüssig in seiner Lage sichernde Schaltschloss (7) seinerseits durch den Gehäusedeckel (10) durch dessen Verschraubung mit der Gehäusewanne (1) lagegesichert ist.

4. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, wobei an dem den Summenstromwandler (2) lagesichernden Schenkel des Schaltschlusses (7) auf der einen Seite der Fehlerstromauslöser (8) und auf der anderen Seite der Prüfblock (9) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass durch Zapfen-Lochverbindungen in den Schlossplatten der Fehlerstromauslöser (8) und der Prüfblock (9) in ihrer Lage fixiert und durch eine Federklammer (11) an die Schlossplatten gepresst sind.

5. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im in die Gehäusewanne (1) eingreifenden Schenkel des Schaltschlusses (7) zwei gleiche, symmetrische Schieber (12) vorgesehen sind, die einen Rücksteller (13) des Fehlerstromauslösers (8) und einen Unterbrecherkontakt (14) im Prüfblock (9) betätigen.

6. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der äusseren Ecke des Schaltschlusses (7) eine gemeinsame Achse (15) für eine Klinkenauflage (16) und für einen Rücksteller (13) des Fehlerstromauslösers (8) vorhanden ist.

7. Schalter nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im in die Gehäusewanne (1) eingreifenden Schenkel des Schaltschlusses (7) ein Kniegelenk (17) vorhanden ist, das auf einen drehbaren Hebel (18) einwirkt, der seinerseits eine als einarmiger Hebel ausgebildete Auslöseklanke (19) über die Flanke eines in dieser Auslöseklanke (19) vorgesehenen Langloches antreibt, wodurch infolge dieser Hebelübersetzungen die Andruckkraft auf die Klinkenauflage (16) kleiner ist, als wenn bei gleicher Entfernung zwischen Kniegelenk (17) und Klinkenauflage (16) das Kniegelenk (17) die Auslöseklanke (19) direkt betätigen würde.

Die Erfindung betrifft einen Fehlerstromschutzschalter gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei modernen Fehlerstromschutzschaltern dieser Art ist es wegen der grossen Anzahl der verwendeten Einzelteile besonders wichtig, dass die Montage schnell und daher billig erfolgen kann. Trotzdem darf die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Auslösung beim Auftreten eines Fehlerstromes nicht beeinträchtigt werden, da es sich ja um Schutzapparate han-

delt, von denen das Leben von Menschen abhängen kann.

Bei Niederspannungsschaltgeräten, insbesondere bei Schaltschützen, wird nun zur Erzielung einer rationellen Fertigung eine möglichst schraubenlose Montagetechnik von vorgefertigten, meist zusammensteckbaren Baugruppen mit Erfolg angewendet. Bei Schutzschaltern ist dagegen eine schraubenlose Steckmontage noch nicht üblich. Ansätze dazu finden sich etwa in der DE-AS 1 123 751, die einen Schutzschalter beschreibt, der aus zwei Baugruppen besteht. Die eine Baugruppe wird durch den Sockel mit den Schaltkontakten gebildet und die zweite Baugruppe besteht aus dem Schaltschloss mit den Auslöseelementen. Auch in der AT-PS 248 243 wird ein Schutzschalter beschrieben, der aus Baugruppen zusammengesetzt ist. Die AT-PS 339 991 beschreibt ebenfalls einen Schutzschalter, bei dem ein Tragkörper senkrecht auf einem Sockel angeordnet ist, wobei auf der einen Seite des Tragkörpers das Schaltschloss und auf der anderen Seite die Auslöseelemente angeordnet sind.

Alle bisher genannten Lösungen erreichen jedoch nicht die für einen Fehlerstromschutzschalter möglichst günstigste Anordnung der Einzelteile, weil immer versucht wurde, gleichzeitig mehreren Aufgabestellungen, z.B. Fehlerstrom- und Fehlerstromauslösung, gerecht zu werden. Bei einer Ausrichtung nur auf die Auslösung durch Fehlerströme, die durch einen Summenstromwandler erfasst werden, können aber die Bauelemente so angeordnet und montiert werden, dass für Summenstromwandler, Fehlerstromauslöser, Prüfblock und Schaltschloss bei kleinstem Platzbedarf der geringste Materialaufwand entsteht und trotzdem eine zuverlässige Funktion sichergestellt ist. Gleichzeitig kann man erreichen, dass die Bauelemente leicht und daher billig zu montieren sind und das Justieren des Fehlerstromauslösers auch nach dem Einbau des Schaltschlusses in die Gehäusewanne möglich ist.

Einen Fortschritt in dieser Richtung stellt die Bauform dar, die in der DE-OS 1 538 334 beschrieben wird. Darin wird ein Fehlerstromschutzschalter beschrieben, bei dem die Symmetrieachse des Summenstromwandlers und die Symmetrieebene des Schaltschlusses in der Symmetrieebene der Gehäusewanne angeordnet sind. Zu beiden Seiten des Schaltschlusses sind an einem U-förmig gestalteten Träger die Prüfvorrichtung und das Auslöserelais befestigt. Nachteilig bei dieser Lösung sind jedoch die zahlreichen Verbindungselemente, die aus Nieten und Schrauben bestehen.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Fehlerstromschalters der eingangs genannten Art, die die Nachteile bekannter Ausführungen vermeidet. Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Massnahmen gelöst.

Auf diese Weise wird eine weitgehend niet- und schraubenlose Steckmontage ermöglicht, so dass wesentlich an Montagezeit eingespart werden kann.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen des Fehlerstromschutzschalters sind in den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 7 umschrieben.

Bei dem in die Gehäusewanne eingreifenden Schenkel des Schaltschlusses sind in den beiden Schlossplatten vorteilhaft Federkrallen vorhanden, durch die das Schaltschloss in einem rechteckigen Schacht in der Gehäusewanne durch Reibung festgehalten ist. Nach Verschrauben des Gehäusedeckels mit der Gehäusewanne ist das Schaltschloss, das seinerseits den Summenstromwandler formschlüssig hält, vorteilhaft in seiner Lage gesichert. Der Schenkel des Schaltschlusses, der den Summenstromwandler in seiner Lage sichert, trägt vorteilhaft auf der einen Seite den Fehlerstromauslöser und auf der anderen Seite den Prüfblock. Dabei werden der Fehlerstromauslöser und der Prüfblock zweckmässigerweise durch Zapfen-Lochverbindungen in den Schlossplatten in

ihrer Lage fixiert und durch eine Federklammer an die Schlossplatten gepresst.

In dem Schenkel des L-förmigen Schaltschlusses, der in die Gehäusewanne eingreift, sind vorteilhaft zwei gleiche, symmetrische Schieber vorgesehen, die einen Rücksteller des Fehlerstromauslösers und einen Unterbrecherkontakt im Prüfblock betätigen. An der äusseren Ecke des L-förmigen Schaltschlusses ist zweckmässig z.B. eine gemeinsame Achse vorgesehen, die z.B. für eine Klinkenauflage und für den Rücksteller des Fehlerstromauslösers verwendet wird. Die Kniegelenkskette, die sich z.B. in dem Schenkel des L-förmigen Schaltschlusses befindet, der in die Gehäusewanne eingreift, kann ein Kniegelenk besitzen, das z.B. auf einen drehbaren Hebel einwirkt. Letzterer kann seinerseits eine als einarmigen Hebel ausgebildete Auslöseklanke über die Flanke eines in dieser Auslöseklanke vorgesehenen Langloches antreiben, wodurch z.B. infolge dieser Hebelübersetzungen die Andruckkraft auf die Klinkenauflage kleiner ist, als wenn z.B. bei gleicher Entfernung zwischen Kniegelenk und Klinkenauflage das Kniegelenk die Auslöseklanke direkt betätigt würde.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht vor der Steckmontage mit Schnitten des Gehäusedeckels 10 und der Gehäusewanne 1 nach der Linie A-B von Fig. 2b, dem L-förmigen Schaltschloss 7 und dem Summenstromwandler 2. Fig. 2a zeigt in der Seitenansicht den zusammengebauten Fehlerstromschutzschalter wieder mit nach der Linie A-B geschnittenem Gehäusedeckel 10 und Gehäusewanne 1. Aus dieser Fig. 2a ist ersichtlich, dass das L-förmige Schaltschloss 7 und der Summenstromwandler 2 durch die Verschraubung des Gehäusedeckels mit der Gehäusewanne formschlüssig gehalten ist. In der Draufsicht Fig. 2b wurde der Gehäusedeckel abgenommen und der Fehlerstromauslöser 8 und der Prüfblock 9 entfernt, um den Summenstromwandler 2 sichtbar zu machen. Fig. 3 zeigt das Schaltschloss 7, den Fehlerstromauslöser 8, den Prüfblock 9 und die Federklammer 11 vor der Montage. Fig. 4 zeigt die gleichen Bauelemente, nachdem sie durch die Zapfen-Lochverbindungen und die Federklammer 11 zu einer Baueinheit verbunden sind. Fig. 5a zeigt die Draufsicht, Fig. 5b die linke und Fig. 5c die rechte Seitenansicht dieser Baueinheit im Detail und Fig. 6 erklärt die mechanischen Kraftverhältnisse des Schaltschlusses. In Fig. 6a ist ein Schaltschloss dargestellt, bei dem das Kniegelenk 17 die Auslöseklanke 19 direkt betätigt. In Fig. 6b ist die Anordnung gezeigt, bei der das Kniegelenk 17 auf einen drehbaren Hebel 18 einwirkt, der seinerseits eine mit einem Langloch ausgestattete und als einarmiger Hebel wirkende Auslöse-

klanke 19 antreibt.

Wie aus Fig. 1 und 2a und 2b ersichtlich, liegen die Symmetrieachse des Summenstromwandlers 2 und die Symmetrieebene des Schaltschlusses 7 in der Symmetrieebene der Gehäusewanne 1. Das L-förmig ausgebildete Schaltschloss 7 greift dabei mit einem Schenkel in die Gehäusewanne ein und der Summenstromwandler 2 wird in der Aussparung der Gehäusewanne 1 durch den anderen Schenkel des Schaltschlusses formschlüssig gehalten. Wie aus Fig. 5b und 5c entnommen werden kann, haben die beiden Schlossplatten des L-förmigen Schaltschlusses 7 Federkrallen 20, so dass der Schenkel des Schaltschlusses, der in die Gehäusewanne 1 eingreift, in einem rechteckigen Schacht dieser Gehäusewanne durch Reibung festgehalten wird (Fig. 2a und 2b). Nach Verschrauben des Gehäusedeckels 10 mit der Gehäusewanne 1 wird das L-förmige Schaltschloss 7 seinerseits durch den Gehäusedeckel in seiner Lage gesichert (Fig. 2a). Fig. 3 zeigt das L-förmige Schaltschloss 7, den Fehlerstromauslöser 8, den Prüfblock 9 und eine Federklammer 11. Der Fehlerstromauslöser und der Prüfblock besitzen hervorstehende Zapfen, die in entsprechende Löcher in den Schlossplatten des Schaltschlusses passen und die drei Bauelemente in ihrer gegenseitigen Lage fixieren. Zusammengehalten werden sie durch die Federklammer 11. Die aus dem L-förmigen Schaltschloss 7, dem Fehlerstromauslöser 8, dem Prüfblock 9 und der Federklammer 11 bestehende zusammengebaute Baugruppe ist in Fig. 4 dargestellt. Fig. 5a, 5b und 5c zeigen Einzelheiten dieser Baugruppe. In dem Schenkel des L-förmigen Schaltschlusses 7, der in die Gehäusewanne 1 eingreift, sind zwei gleiche, symmetrische Schieber 12 vorgesehen, die einen Rücksteller 13 des Fehlerstromauslösers 8 und einen Unterbrecherkontakt 14 im Prüfblock 9 betätigen. An der äusseren Ecke des L-förmigen Schaltschlusses 7 ist eine gemeinsame Achse 15 angeordnet, die sowohl für eine Klinkenauflage 16 und für den Rücksteller 13 des Fehlerstromauslösers 8 verwendet wird.

Bei einem Fehlerstromschutzschalter ist es von grösster Bedeutung, für die an und für sich geringe Kraft des Fehlerstromauslösers im Schaltschloss Reserven vorzusehen, das heisst, dass das Schaltschloss mit einer möglichst geringen Kraft ausgelöst werden kann. Daher muss die Klinkenauflage, die durch den Fehlerstromauslöser bewegt werden muss, leicht beweglich sein, und dies bedingt wieder, dass der Anpressdruck der Auslöseklanke des Schaltschlusses möglichst klein sein muss. Dieser Anpressdruck ist durch die Kontaktkraft und die Hebelübersetzungen gegeben. Ausserdem sind die Dimensionen des Schaltschlusses vorgegeben. Wirkt das Kniegelenk direkt auf die Auslöseklanke, so ist entsprechend Fig. 6a die Abzugskraft P_A der Klinkenauflage durch die Gleichung 1

$$P_A = \mu \cdot P_k \cdot m \cdot \left(\frac{1}{n_1} \right) = k \cdot \frac{1}{n_1} \quad (1)$$

gegeben; dabei bedeuten:

P_k Kontaktkraft,

m Hebelarm der Auslöseklanke 19 beim Kniegelenk 17,

n_1 Hebelarm der Auslöseklanke 19 bei der Klinkenauflage 16,

μ Reibungskoeffizient.

Wie in Fig. 6b dargestellt, ist nun ein drehbarer Hebel 18

zwischen dem Kniegelenk 17 und der Auslöseklanke 19 angeordnet. Dieser drehbare Hebel 18 treibt die mit einem Langloch ausgestattete Auslöseklanke 19 an, die so als einarmiger Hebel auf die Klinkenauflage 16 einwirkt. Jetzt berechnet sich die Abzugskraft P_A der Klinkenauflage gemäss Gleichung 2

$$P'_A = \mu \cdot P_k \cdot m \cdot \left(\frac{p}{n_2 \cdot o} \right) = k \cdot \frac{p}{n_2 \cdot o} \quad (2).$$

Dabei bedeuten:

- m Hebelarm des drehbaren Hebels 18 beim Kniegelenk 17,
- n_2 Hebelarm des drehbaren Hebels 18 in bezug auf die Auslöseklanke 19,
- o Hebelarm der Auslöseklanke 19 in bezug auf die Klinkenauflage 16,
- p Hebelarm der Auslöseklanke 19 in bezug auf den Angriffspunkt des drehbaren Hebels 18.

Man erkennt, dass bei gleicher Entfernung zwischen Kniegelenk 17 und Klinkenauflage 16 in Fig. 6a und 6b, die ja durch die Abmessungen des L-förmigen Schaltschlösses 7 gegeben sind, die Abzugskraft der Klinkenauflage 16 bei der

Anordnung nach Fig. 6b dann kleiner ist als jene der Fig. 6a, wenn die Ungleichung 3 erfüllt ist:

$$5 \quad \frac{p}{n_2 \cdot o} < \frac{1}{n_1} \quad (3).$$

Man könnte also durch geeignete Wahl der Hebelübersetzung p/o bei der als einarmiger Hebel wirkenden Auslöseklanke 19 die Abzugskraft der Klinkenauflage beliebig verkleinern. Natürlich bestehen in dieser Hinsicht konstruktive Grenzen, aber eine Halbierung der Kraft ist ohne grosse Schwierigkeiten möglich.

Fig. 1

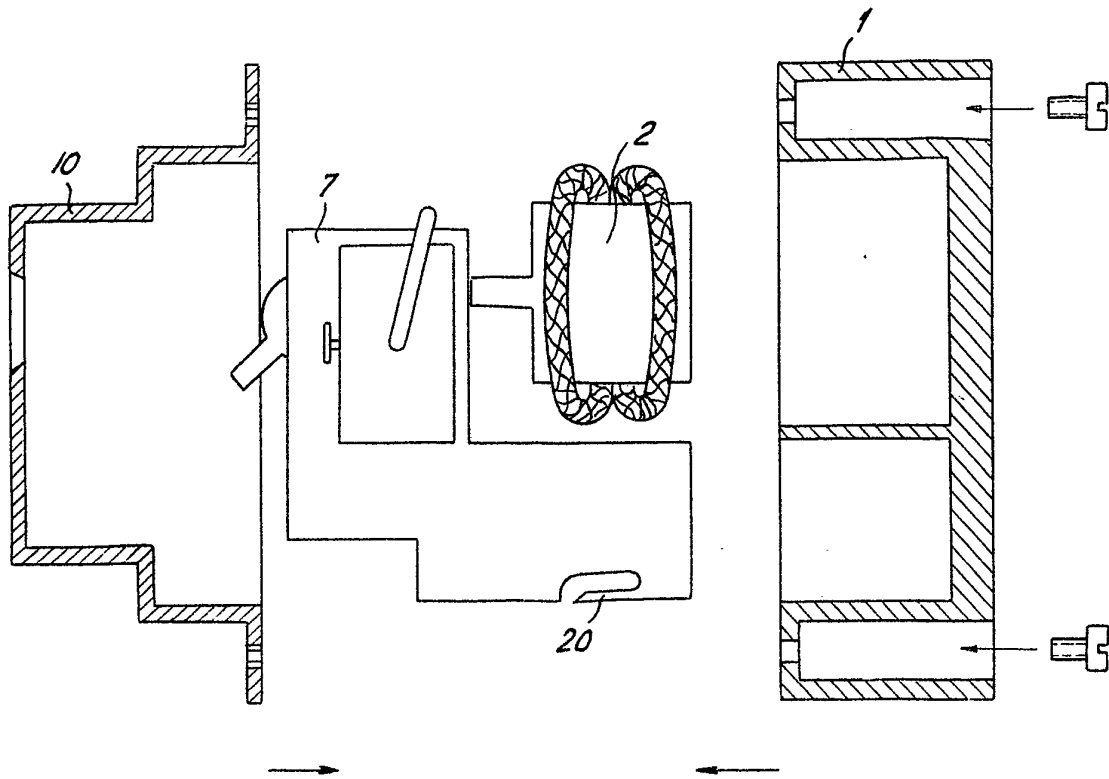


Fig. 2a

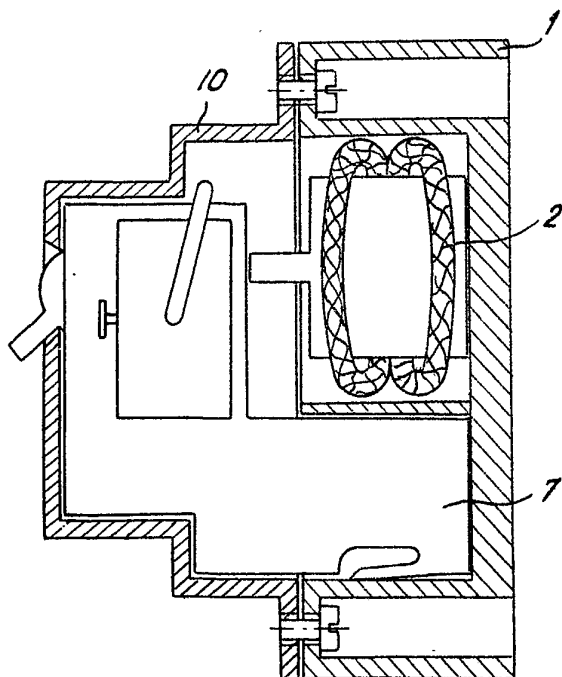


Fig. 2b

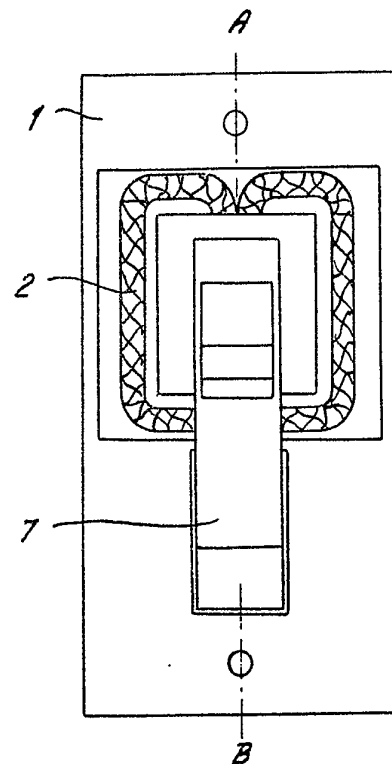


Fig. 3

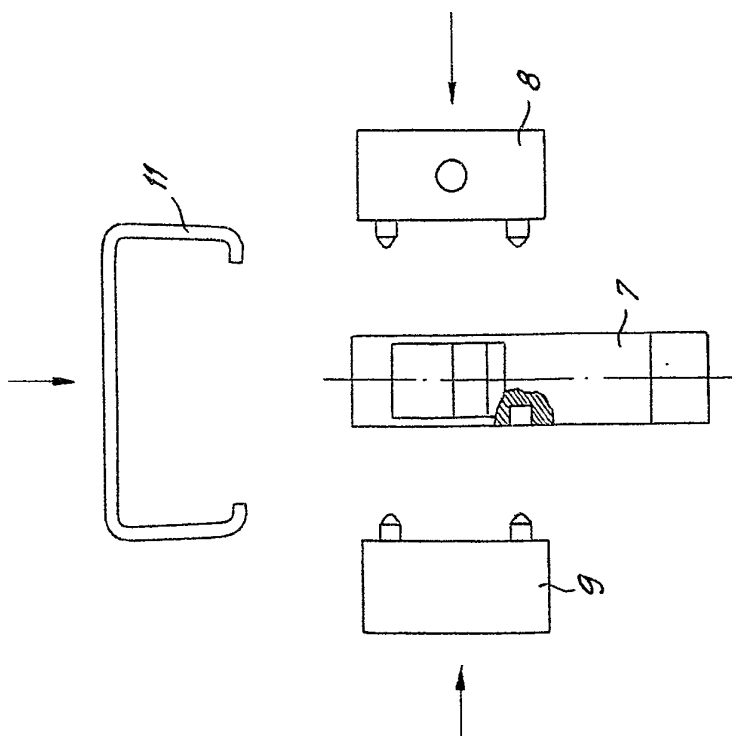


Fig. 4

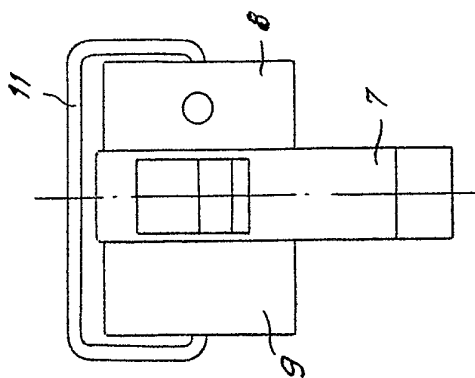


Fig. 5a

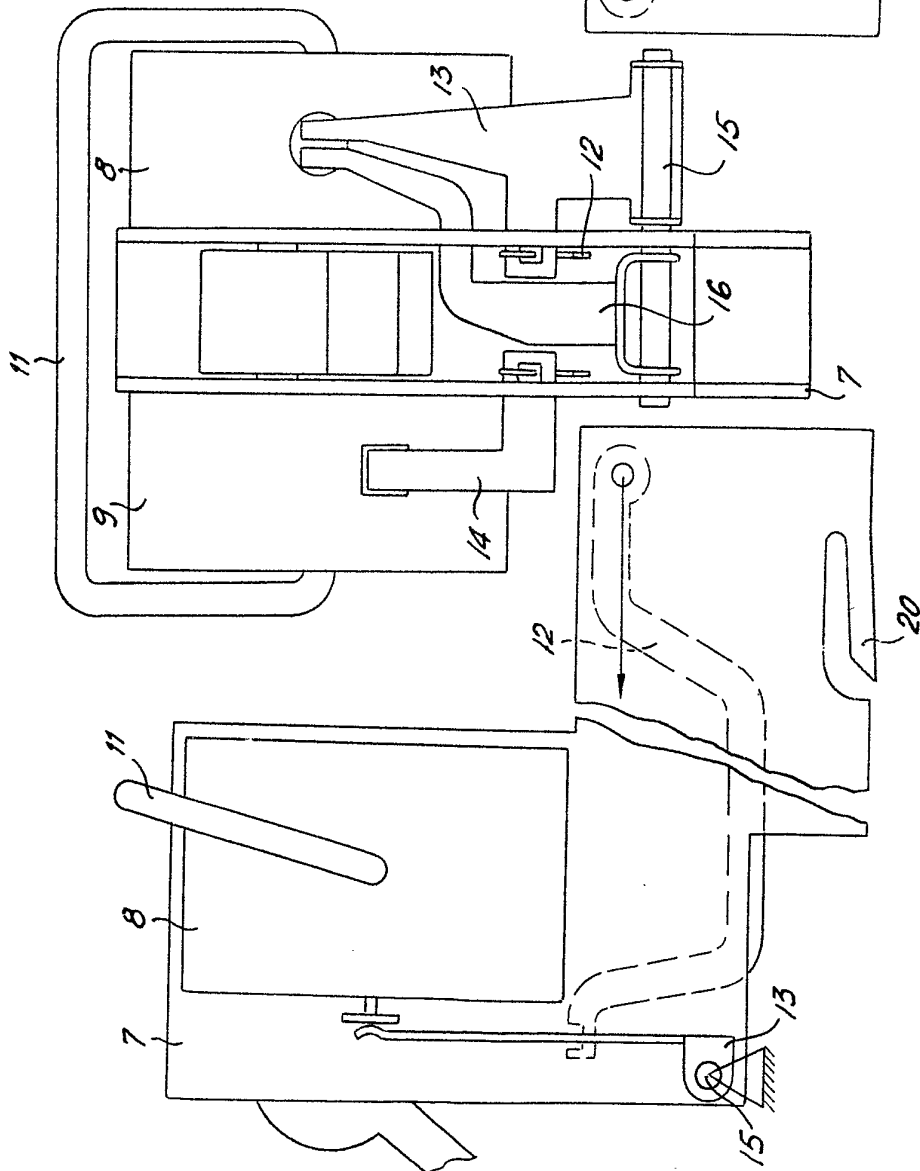


Fig. 5b

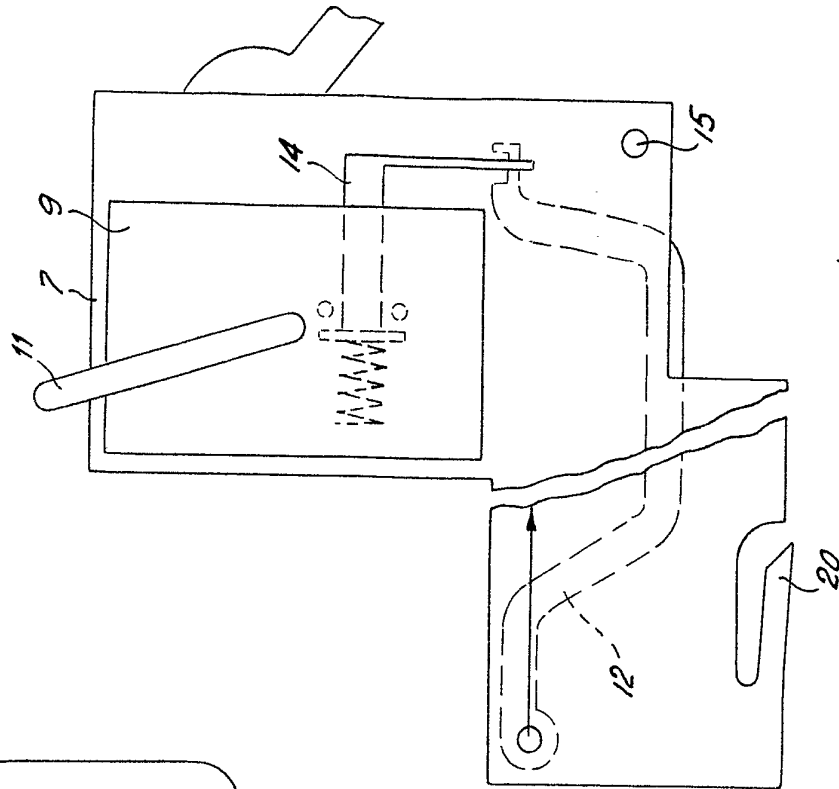


Fig. 5c

