



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 828 267 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.1998 Patentblatt 1998/11

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 3/00**

(21) Anmeldenummer: **97111531.6**

(22) Anmeldetag: **08.07.1997**

(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 RO SI

(30) Priorität: **12.08.1996 DE 19632462**

(71) Anmelder: **HEINRICH KOPP AG
D-63796 Kahl (DE)**

(72) Erfinder: **Flohr, Peter
63796 Kahl am Main (DE)**

(74) Vertreter:
**Reinhard - Skuhra - Weise & Partner
Postfach 44 01 51
80750 München (DE)**

(54) **Schutzschalter mit Zwangstrennung**

(57) Ein Fehlerstromschutzschalter mit einem Ein- und Ausgangsklemmen aufweisenden Gehäuse, in dem eine Funktionskette aus einem Summenstromwandler, einem Auslöserrelais sowie einer Schaltkinematik für Kontaktanordnungen vorgesehen sind, wobei jede Kontaktanordnung einen elektrisch leitenden, schwenkbar gelagerten Kontakthebel, der leitend mit einer Ausgangsklemme verbunden ist, sowie einen stationären Kontakt aufweist, ist zur Gewährleistung einer ständigen Auslösung im Fehlerfall derart ausgebildet, daß jeder schwenkbare Kontakthebel an einer Schwenkachse aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gelagert ist, die nur im Schwenkhebellagerbereich elektrisch leitend ist und die bei Auftreten eines Fehlerstroms und gleichzeitigem Versagen eines Bauteils der Funktionskette axial zur Trennung der elektrischen Verbindung im Schwenkhebellagerbereich mittels einer elektrisch zündbaren Treibladung verlagert ist.

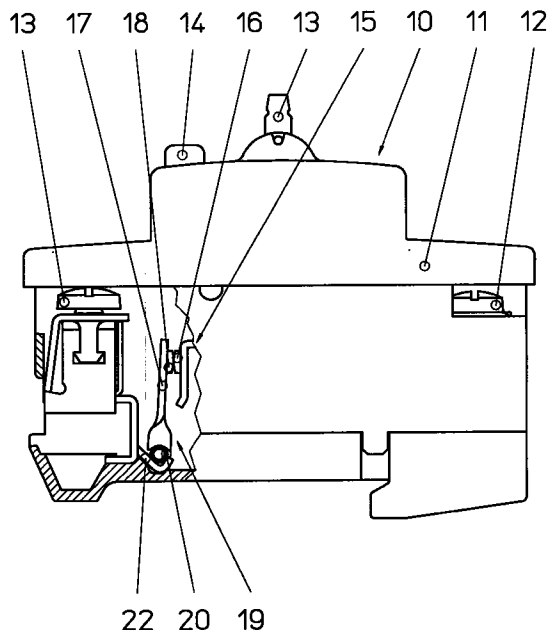


Fig. 1

EP 0 828 267 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fehlerstromschutzschalter mit einem Ein- und Ausgangsklemmen aufweisenden Gehäuse, in dem eine Funktionskette aus einem Summenstromwandler, einem Auslöserrelais sowie einer Schaltkinematik für Kontaktanordnungen vorgesehen sind, wobei jede Kontaktanordnung einen elektrisch leitenden, schwenkbar gelagerten Kontakthebel, der leitend mit einer Ausgangsklemme verbunden ist, sowie einen stationären Gegenkontakt aufweist.

Derartige Fehlerstromschutzschalter haben die Aufgabe, einen Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen sowie einen Brandschutz zu liefern. Hierzu bedarf es einer großen Zuverlässigkeit bei hoher Empfindlichkeit. Andererseits ist die verfügbare Auslöseleistung bei derartigen Fehlerstromschutzschaltern, die durch den tatsächlich zur Erde fließenden Fehlerstrom bestimmt wird, nur in der Größenordnung von einigen 10 $\mu\text{m VA}$. Aufgrund dieser geringen Auslöseleistung besteht insbesondere bei Langzeiteinsatz das Problem, daß es zu Auslöseversagen kommen kann. Zwar besitzt üblicherweise jeder Fehlerstromschutzschalter eine Prüftaste, mit der die Funktion des Schaltgerätes turnusmäßig geprüft werden kann, um rechtzeitig im Bedarfsfall den Fehlerstromschutzschalter durch einen neuen zu ersetzen. Hierzu sind jedoch regelmäßige Prüfungen und damit verbunden Prüfkosten und gegebenenfalls Geräteabschaltungen bei Funktionsprüfungen verbunden.

Hinzu kommt als weiterer Nachteil, daß bei einem umfangreichen Feldtest der Berufsgenossenschaft etwa 4% der geprüften Fehlerstromschutzschalter ihre Schutzfunktion nicht erfüllten, weil ein Bauteil der Funktionskette im Langzeiteinsatz versagte. Ein derartiger Ausfall ist angesichts der hohen Sicherheitsanforderungen nicht tolerierbar, und es besteht das Bedürfnis nach Schaffung eines Fehlerstromschutzschalters, der zuverlässig im Fehlerfall immer auslöst.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Fehlerstromschutzschalter der eingangs genannten Gattung derart weiterzubilden, daß bei Fließen eines Fehlerstroms trotz Versagens eines Bauteils der Funktionskette eine zuverlässige Trennfunktion realisiert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Bevorzugte Merkmale, die die Erfindung vorteilhaft weiterbilden, sind den nachgeordneten Patentansprüchen zu entnehmen.

Gemäß der Erfindung ist vorteilhaft die Anordnung derart getroffen, daß jeder schwenkbare Kontakthebel an einer Schwenkachse aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gelagert ist, die nur im Schwenkhebellagerbereich elektrisch leitend ist und die bei Auftreten eines Fehlerstroms und gleichzeitigem Versagen eines Bauteils der Funktionskette axial zur Trennung der elektrischen Verbindung im Schwenkhebellagerbereich ver-

lagerbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird vorteilhaft in elektrischen Anlagen eine Zuverlässigkeit der Schutzschaltgeräte erreicht, die bisher eine Illusion zu sein schien. Zudem brauchen erfindungsgemäß aufgebaute Fehlerstromschutzschalter keine Prüftaste, da kein Prüfstromkreis mehr benötigt wird.

Von Vorteil ist ferner, daß die erfindungsgemäßen Maßnahmen sich in kompakter kleiner Bauform realisieren lassen, wodurch die Möglichkeit eröffnet ist, die erfindungsgemäße Weiterbildung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Anspruchs 1 auch in bereits bekannten Fehlerstromschutzschaltern und deren Gehäusen unterzubringen, weil kein zusätzlicher Platzbedarf und Montageaufwand für die Installation erforderlich ist.

Von Vorteil ist weiterhin, daß aufgrund der erzielbaren Zuverlässigkeit keine turnusmäßige Prüfung, beispielsweise seitens des Technischen Überwachungsvereins, mehr nötig ist und damit Prüfkosten gespart werden können.

Die bei der Erfindung vorgesehene axiale Verlagerung kann nach allen bekannten mechanischen und elektromechanischen Prinzipien vorgenommen werden. Von besonderem Vorteil ist es hinsichtlich Baugröße und Ansprechempfindlichkeit, wenn über die axiale Verlagerung eine elektrisch zündbare Treibladung vorgesehen ist, wobei die Treibladung bevorzugt an einem stirnseitigen Ende der Schwenkachse angreift.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Schwenkachse quergeteilt, wobei an den zueinander weisenden Enden der Schwenkachse jeweils ein hälftiger Treibladungs-Aufnahmeabschnitt gebildet ist und wobei vorzugsweise die Aufnahmeabschnitte an einem rohrförmigen Element geführt sind, in dem die Treibladung angeordnet ist und das eine vorzugsweise mittige Wandbohrung für den Eintritt einer elektrischen Zündeinrichtung aufweist, wobei bei Zündung der Treibladung an beiden Enden die Achsabchnitte zur axialen Auseinanderverschiebung beaufschlagbar sind.

Für das Prüfen des Versagens von Bauteilen der Funktionskette ist bevorzugt ein Zeitglied vorgesehen, das die elektrische Zündeinrichtung steuert.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Erfindung wird vorteilhaft erreicht, daß der Fehlerstromschutzschalter bei Fließen eines Fehlerstroms in gewohnter Weise auslöst. Versagt nun ein Bauteil in der Funktionskette in der Form, daß die durch das Zeitglied vorgegebene Auslösezeit überschritten wird, erfolgt eine elektrische Zündung der Treibladung durch die elektrische Zündeinrichtung mit der Folge, daß sämtliche bisher elektrisch leitend ausgebildeten Schwenkhebellagerbereiche aufgrund der axialen Verlagerung der Schwenkachse zwangsläufig getrennt werden, weil die Schwenkhebel nunmehr nur noch an einem elektrisch isolierten Teil der Schwenkachse anliegen und damit

eine leitende Verbindung zur Ausgangsklemme unterbrochen ist. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß die Schwenkachse mit ihren leitenden Abschnitten nach Art eines Schalters wirkt. Dabei wird in vorteilhafter Weise auch der Fehlermöglichkeit "verschweißter Kontakte" Rechnung getragen, weil eine Zwangstrennung nicht in deren Kontaktbereich erfolgt.

Wenn die Schwenkachse etwa in der Mitte des Schaltgerätes geteilt ist, ist es in günstiger Weise möglich, an der Trennstelle die Treibladung unterzubringen, wobei hierfür verstärkte Enden zur Bildung der Treibladungs-Aufnahmeabschnitte vorgesehen sind, die den Treibsatz allseitig umfassen und in der Ausgangsstellung zwei Hälften einer geschlossenen Aufnahmekammer für die Treibladung bilden. Bei Zündung werden die beiden Hälften der Aufnahmekammerabschnitte und damit der Schwenkachse in axialer Richtung voneinander wegbewegt, wobei vorteilhaft die dafür erforderliche Energie der Treibladung nur gering zu sein braucht, da es nur erforderlich ist, die Reibungskraft in dem Bereich der Kontaktanordnungen zu überwinden. Nach erfolgter Zwangstrennung ist dann sicher eine Unterbrechung des Stromkreises erreicht, ohne daß die Gefahr einer mißbräuchlichen Wiedereinschaltung des Schaltgerätes gegeben ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise weggeschnittene Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Fehlerstromschutzschalters gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht in Fig. 1 von links, wobei der Bereich der Schwenkhebellagerung und der Schwenkachse geschnitten ist; und

Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß Fig. 2, jedoch nach ausgelöster Treibladung.

In Fig. 1 ist eine schematisierte Seitenansicht des Fehlerstromschutzschalters 10 dargestellt, der ein Gehäuse 11 besitzt, an dem eine Eingangsklemme 12 und eine Ausgangsklemme 13 zum Anschluß vor der elektrischen Leitung vorgesehen ist. Für das manuelle Betätigen des Fehlerstromschutzschalters 10 ist ein Schaltknebel 13 vorgesehen, von dem beabstandet eine Prüftaste 14 aus dem Gehäuse 11 herausragt.

In dem Gehäuse 11 ist in nicht dargestellter Weise eine Funktionskette aus einem Summenstromwandler, einem Auslöserrelais sowie einer Schaltkinematik für Schaltkontaktanordnungen vorgesehen. Fig. 1 zeigt im Schnitt eine Kontaktanordnung 15 mit einem stationären Kontakt 16 und einem elektrisch leitenden Kontakthebel 17 mit Anlagekontakt 18 sowie einen Lagerbereich 19, bei dem, wie Fig. 2 zu entnehmen ist, der Kontakthebel 17 auf einer Schwenkachse 20 gelagert ist. Die Schwenkachse 20 besteht aus einem elek-

trisch isolierenden Werkstoff und ist im Bereich der in Fig. 2 gezeigten Lagerbereiche mit elektrisch leitenden Abschnitten 21 gebildet, die eine elektrisch leitende Verbindung zu einer mit der Ausgangsklemme 13 verbundenen Schwenkachsenlagerung 22 bildet.

Wie näher aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Schwenkachse hälftig geteilt und besteht aus einem linken Abschnitt 23 und einem rechten Abschnitt 24. Im Teilungsbereich besitzen die zueinander weisenden Enden der Schwenkachse hälftige Aufnahmekammern 25 bzw. 26, die auf einem rohrförmigen Element 27 geführt sind. Das rohrförmige Element 27 dient gleichzeitig zur Aufnahme einer Treibleitung 28, die bei elektrischer Zündung mittels einer nicht dargestellten Zündeinrichtung, die durch eine mittige Wandbohrung 29 des rohrförmigen Elements 27 erfolgt, aus den seitlichen Rohröffnungen auf die Aufnahmekammerabschnitte 25 und 26 wirkt, wie in Fig. 3 dargestellt.

Fig. 3 zeigt den in Fig. 2 gezeigten Teil des Fehlerstromschutzschalters 10 nach Auslösung, wobei die nicht dargestellte elektrische Zündeinrichtung über ein ebenfalls nicht dargestelltes Zeitglied gesteuert wird, das für das Prüfen des Versagens von Bauteilen der Funktionskette vorgesehen ist. Aus Fig. 3 ist erkennbar, daß nach Zündung die Lagerbereiche 19 der Kontakthebel 17 sich nicht mehr im leitenden Kontakt mit den elektrisch leitenden Abschnitten 21, sondern nur noch mit den an diesen anschließenden Abschnitten 23 bzw. 24 aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff befinden. Hierdurch wird schnell und wirksam eine Zwangstrennung erreicht.

Patentansprüche

1. Fehlerstromschutzschalter (10) mit einem Ein- und Ausgangsklemmen (12 bzw. 13) aufweisenden Gehäuse (11), in dem eine Funktionskette aus einem Summenstromwandler, einem Auslöserrelais sowie einer Schaltkinematik für Kontaktanordnungen (15) vorgesehen sind, wobei jede Kontaktanordnung (15) einen elektrisch leitenden, schwenkbar gelagerten Kontakthebel (17), der leitend mit einer Ausgangsklemme (13) verbunden ist, sowie einen stationären Kontakt (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder schwenkbare Kontakthebel (17) an einer Schwenkachse (20) aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff gelagert ist, die nur im Schwenkhebellagerbereich (19) elektrisch leitend ist und bei Auftreten eines Fehlerstroms und gleichzeitigem Versagen eines Bauteils der Funktionskette axial zur Trennung der elektrischen Verbindung im Schwenkhebellagerbereich (19) verlagerbar ist.
2. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die axiale Verlagerung der Schwenkachse (20) eine elektrisch zündbare Treibladung (28) vor-

gesehen ist.

3. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Treibladung (28) an ein stirnseitiges Ende 5
der Schwenkachse (20) angreift.
4. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwenkachse (20) quergeteilt ist, wobei 10
an den zueinander weisenden Enden der
Schwenkachse (23, 24) jeweils ein radial erweiter-
ter hälftiger Treibladungs-Aufnahmeabschnitt (25,
26) gebildet ist. 15
5. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die hälftigen Treibladungs-Aufnahmeab-
schnitte (25, 26) an einem rohrförmigen Element
(27) geführt sind, in dem die Treibladung (28) ange- 20
ordnet ist und das eine vorzugsweise mittige Wand-
bohrung (29) für den Eintritt einer elektrischen
Zündeinrichtung aufweist, wobei bei Zündung der
Treibladung (28) an beiden Enden die Achsab-
schnitte (23, 24) zur axialen Auseinanderverschie- 25
bung gleichmäßig beaufschlagbar sind.
6. Fehlerstromschutzschalter nach einem der Ansprü-
che 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, 30
daß die elektrische Zündeinrichtung über ein Zeit-
glied steuerbar ist, das für das Prüfen des Versa-
gens von Bauteilen der Funktionskette vorgesehen
ist. 35
7. Fehlerstromschutzschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zeitglied auf eine vorgegebene Auslöse-
zeit des Fehlerstromschutzschalters abgestimmt 40
ist. 45
- 45
- 50
- 55

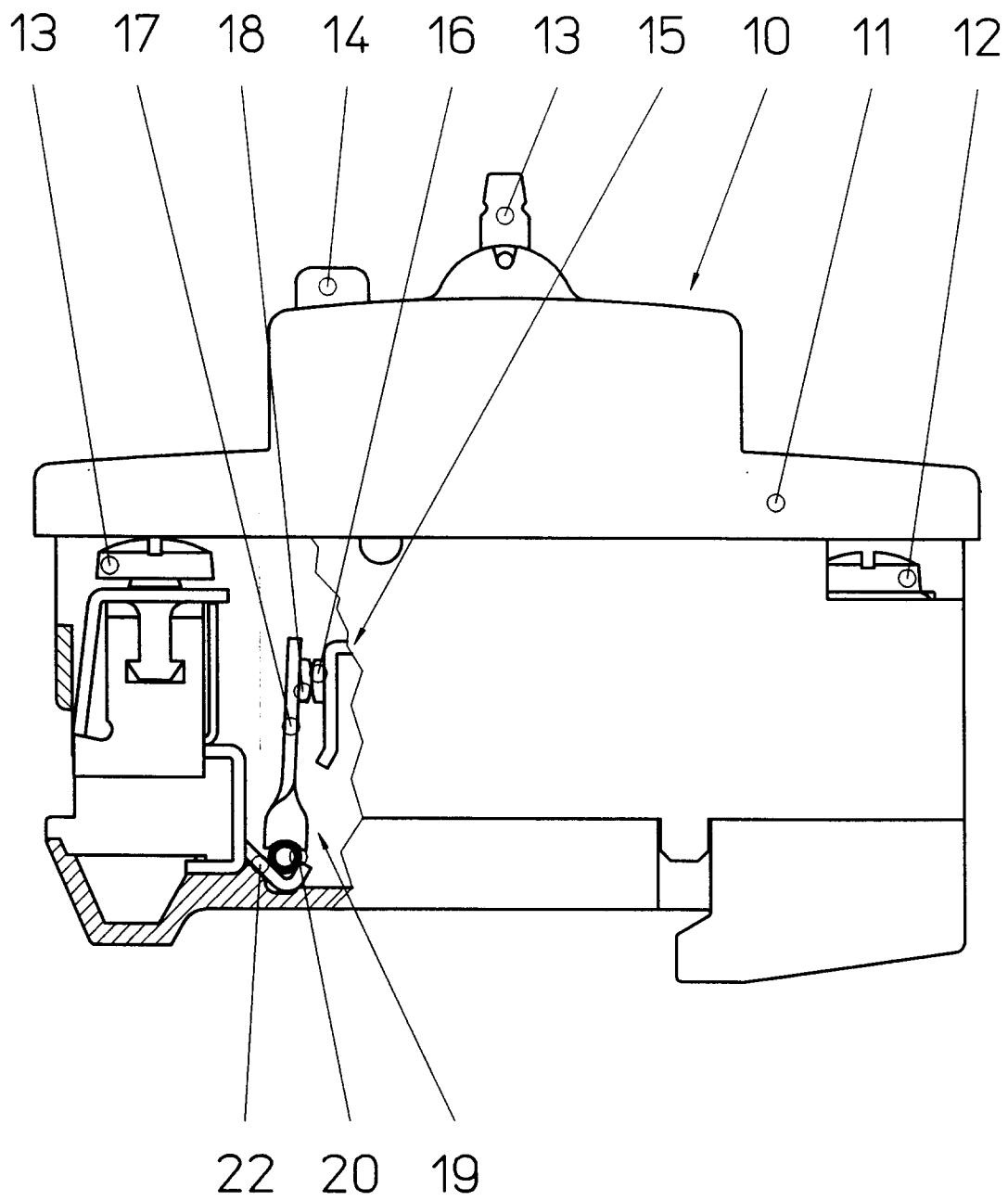


Fig. 1

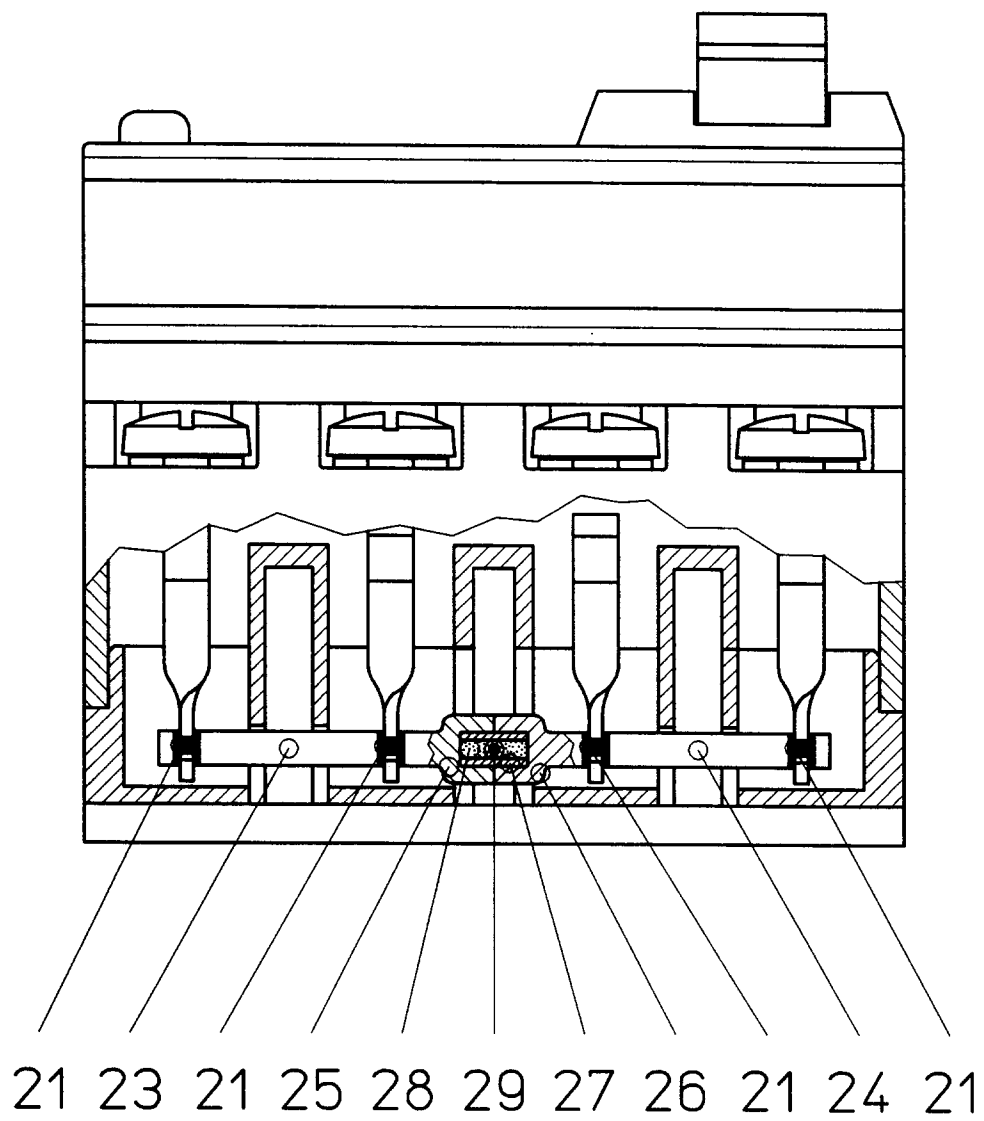


Fig. 2

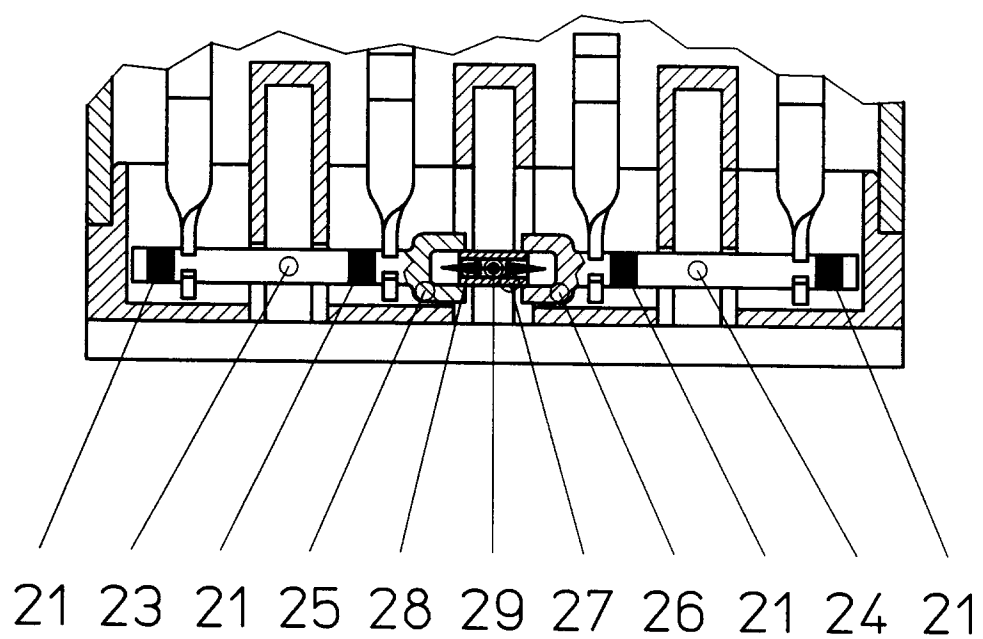


Fig. 3