

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88119802.2**

51 Int. Cl.4: **H05B 3/48 , H05B 1/02**

22 Anmeldetag: **28.11.88**

30 Priorität: **30.11.87 DE 8715851 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.89 Patentblatt 89/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **ELPAG AG CHUR**
Quaderstrasse 11
CH-7001 Chur(CH)

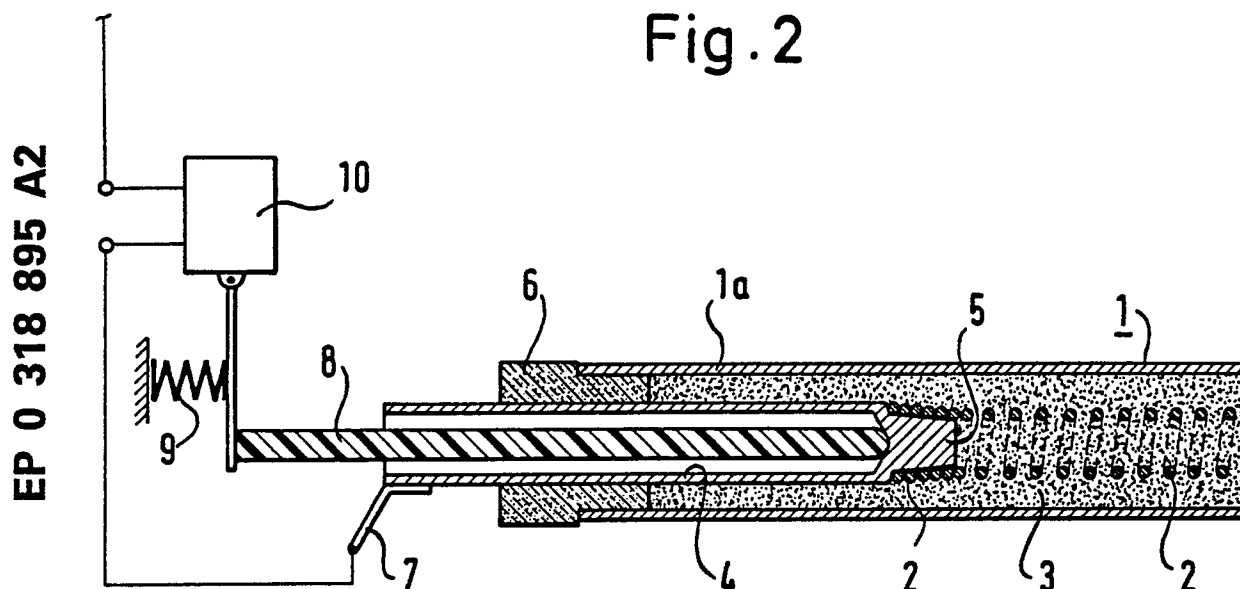
72 Erfinder: **Bleckmann, Ingo, Dipl.-Ing. Dr. mont.**
Ignaz-Rieder-Kai 11
A-5020 Salzburg(AT)

74 Vertreter: **Liedl, Gerhard**
Steinsdorfstrasse 21 - 22
D-8000 München 22(DE)

54 **Rohrheizkörper.**

57 Ein Rohrheizkörper besitzt an mindestens einem Ende einen Hohlraum, in den ein stabförmiges Element eingesetzt ist, daß bei Überhitzung auf eine Schalteinrichtung einwirkt, die die Stromzufuhr zu dem Rohrheizkörper unterbricht. Das stabförmige Element kann aus einer sogenannten "Memory-Legierung" bestehen. Es kann auch nach dem Prinzip eines Feuchtigkeitsausdehnungsreglers arbeiten oder eine Salzfüllung enthalten oder aus einem bei einer bestimmten Temperatur schrumpfenden Kunststoff bestehen.

Fig. 2



Rohrheizkörper

Die Erfindung betrifft einen Rohrheizkörper entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der EP 00 86 465 B1 ist ein Rohrheizkörper mit einer Heizwendel aus Widerstandsdraht bekannt geworden, welche in Isoliermaterial eingebettet in einem Mantelrohr untergebracht ist. In das Mantelrohr ist ein Rohrstück eingesetzt, das gegenüber dem Mantelrohr isoliert ist und in dem ein Überhitzungsschutz in Form eines PTC-Elementes, eines Wärmefühlers, einer Schmelzsicherung oder eines Thermostaten untergebracht ist. Das Rohrstück ist in unmittelbare Wärmeleitung mit der Heizwendel verbunden. Der Überhitzungsschutz ist in das Rohrstück von außen auswechselbar eingeschoben.

Die Unterbringung eines Sicherheitselementes in Form einer Schmelzsicherung, eines Thermostaten oder eines Wärmefühlers im Rohrheizkörper hat den großen Vorteil, daß ein direkter Wärme-
fluß zur Heizwendel besteht, so daß eine Temperaturerhöhung derselben sehr rasch das Sicherungselement erreicht.

Da das Sicherungselement außerhalb des beheizten Teiles des Rohrheizkörpers liegt, verkalkt der zugeordnete Bereich des Mantelrohres bei einer Wassererhitzung nicht mehr, so daß unabhängig vom sonstigen Verkalkungsgrad des Rohrheizkörpers ein definierter Wärmeabfluß und dementsprechend ein definiertes Ansprechen des Sicherungselementes erreicht wird.

Es ist jedoch schwierig, Sicherungselemente wie z.B. Thermostaten zu konstruieren, die in dem begrenzten Raum von wenigen Millimetern im Rohrheizkörper untergebracht werden können, die jedoch trotzdem einen sicheren Schaltvorgang bei der Betriebsspannung im allgemeinen von 220 Volt gewährleisten. In der Praxis haben sich bisher dementsprechend nur Schmelzsicherungen durchgesetzt. Diese haben jedoch den Nachteil, daß die Abschaltung des Rohrheizkörpers nur über einen einzigen Spannungspol erfolgt. Bei einem Kurzschluß der Heizwendel zum Rohrheizkörpermantel an einer bestimmten Stelle im Verlauf des Rohrheizkörpers fließt trotz der einpoligen Abschaltung, Strom durch die Heizwendel und zwar infolge des durch die Verkürzung der unter Spannung stehenden Länge der Heizwendel sich ergebenden geringeren Widerstand derselben mit relativ großer Heizleistung und entsprechender Brandgefahr.

Auch die Verwendung von PTC-Elementen im Rohrheizkörper konnte sich im Bereich der Haushaltsmaschinen noch nicht durchsetzen, da diese Schaltungen nicht die erforderliche Zuverlässigkeit und Ansprechgenauigkeit besitzen.

Es sind weiterhin Legierungen mit Formersinnerungsvermögen sogenannte "Memory-Legierungen" z.B. aus Techn.Mitt.Krupp Forschungsberichte, Band 34 (1976), Heft 1 bekannt, die unter der Bezeichnung "NITINOL" vertrieben werden.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit und Ansprechcharakteristik einer Übertemperatursicherung für eine Rohrheizkörperanordnung der in Rede stehenden Art zu verbessern, eine zweipolige Abschaltung zu ermöglichen und die Kosten für das Sicherungselement und die Auswechslung derselben erheblich zu senken.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen.

Die beiliegenden Zeichnungen dienen der weiteren Erläuterung des Gegenstandes der Erfindung. Es zeigen:

Fig.1 eine Ansicht eines U-förmig gebogenen Rohrheizkörpers mit zugehöriger Flanschplatte;

Fig. 2 schematisch einen Schnitt durch ein Rohrheizkörperende mit einem stabförmigen Sicherungselement;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 4 in weiterhin vergrößertem Maßstab eine Schnittansicht längs der Linie IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 schematisch einen Schnitt durch das Rohrheizkörperende mit einem stabförmigen Sicherungselement aus einem Memory-Metall;

Fig. 6 einen Schnitt ähnlich Fig. 5, bei dem das Sicherungselement aus einer Schraubenwendel aus einem Memory-Metall besteht;

Fig. 7 einen Schnitt ähnlich den Fig. 5 u. 6, bei der das Sicherungselement aus einem Schrumpfschlauch besteht;

Fig. 8 ähnlich Fig. 7, bei der das Sicherungselement aus einem Feuchtigkeitsausdehnungsregler besteht;

Fig. 9 eine Schnittansicht, bei der das Sicherungselement eine Salzfüllung enthält;

Fig. 10 ein Sicherungselement mit einer Regelung durch Dampfdruck;

Fig. 11 eine Ausführungsform mit einer bei Schmelztemperatur ansprechenden Lötverbindung;

Fig. 12 die Ausführungsform nach Fig. 11 nach Ansprechen des Sicherungselementes und Aufreißen der Lötverbindung; und

Fig. 13 eine gegenüber den Fig. 11 und 12 abgewandelte und 14 Ausführungsform.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 besteht ein Roh-

heizkörper aus einem Mantelrohr 1, in welchem eine Heizwendel 2 in Isoliermaterial 3 eingebettet untergebracht ist. In dem von der Heizwendel 2 nicht mehr beheizten Endbereich 1a des Rohrheizkörpers ist ein Rohrstück 4 eingesetzt, das wenigstens über einen Teil seiner Länge vom Isoliermaterial 3 umgeben ist. Auf das konischg zulaufende Ende 5 des Rohrstücks 4 ist die Heizwendel 2 aufgeschweißt. Weiterhin wird das Rohrstück 4 durch eine Abschlußperle 6 gehalten.

Da das Rohrstück 4 elektrisch mit der Heizwendel 2 verbunden ist, dient es als Anschlußpol 7. Da der Endbereich 1a des Mantelrohres 1 von der Heizwendel 2 nicht mehr beheizt wird, kann er auch nicht verkalken, so daß sich ein über die gesamte Betriebsdauer des Rohrheizkörpers konstanter Wärmeabfluß von der Heizwendel 2 über die Schweißverbindung an dem konischen Ende 5 zu dem Rohrstück 4 und konzentrisch durch das Isoliermaterial 3 auf den unbeheizten Bereich 1a ergibt. Dieser Wärmeabfluß bleibt unabhängig davon, in welcher Lage der Rohrheizkörper eingebaut wird, immer derselbe und zwar aufgrund des konzentrischen Wärmeabflusses. Es stellt sich dementsprechend in dem Rohrstück 4 eine bei Normalbetrieb konstante Temperatur ein.

In das Rohrstück 4 ist nun ein Stab 8 eingesteckt, der von einer Feder 9 einer Schalteinrichtung 10 an der inneren Boden des Rohrstückes 4 gedrückt wird.

Der Stab 8 besteht aus einem Metall- oder Kunststoffmaterial, das bei einer bestimmten Temperatur schmilzt oder seine Struktur im Sinne einer Kontraktion oder Dilatation ändert. Diese Temperatur liegt etwas höher als die sich bei Normalbetrieb in dem Rohr 4 einstellende Temperatur. Wenn die Temperatur des Rohrheizkörpers unzulässig ansteigt, z.B. durch Trockenfallen infolge Wassermangels oder Abdeckung z.B. durch ein Wäschestück oder übermäßige Verkalkung, dann steigt die Temperatur in dem Rohrstück 4. Das in das Rohrstück 4 ragende Ende des Stabes 8 beginnt zu schmelzen, wobei die Feder 9 den beweglichen Kontakt der Schalteinrichtung 10 verschwenkt. Schalteinrichtung 10 schaltet dementsprechend die Stromzufuhr zu der Heizwendel 2 ab.

Die Enden des Rohrheizkörpers 1 sitzen bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform in einem Flansch 11, der eine Öffnung in eine Behälterwand 12 verschließt. Der Flansch 11 trägt eine für beide Rohrheizkörperenden gemeinsame Schalteinrichtung 13, deren Schaltkontakt 14 von einem Stab 15 überbrückt wird, welcher in die Stäbe 8 eingreift. Für den Fall, daß die Stäbe 8 aus einem schmelzenden Material bestehen, wird eine nicht dargestellte Feder vorgesehen, welche auf den Stab 15 drückt. Bei Schmelzen eines der Stäbe 8 wird dementsprechend der Kontakt 14 der Schalt-

einrichtung 13 eingedrückt und die Stromzufuhr zu beiden Rohrheizkörperenden unterbrochen.

Bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform ist eine Schnappscheibe 16 vorgesehen, auf welche ein Kolben 17 wirkt. Ein sich bei der kritischen Temperatur stark ausdehnendes Element 18 wirkt auf den Kolben 17 gegen die Vorspannung der Schnappscheibe 16. Bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur kommt die Schnappscheibe, wie in Fig. 4 mit gestrichelten Linien dargestellt, über ihren kritischen Gleichgewichtspunkt und schnappt aus, wobei dann über den Stab 15 der Kontakt 14 der Schaltanordnung 13 geöffnet wird.

Diese Ausführungsform hat den besonderen Vorteil, daß ein "Hängenbleiben" des Kontaktes vermieden wird. Es ergibt sich eine sehr große Ansprechgenauigkeit.

Die Schnappscheibe 16 kann aus einem Verbundmetall oder einem Bimetall bestehen, um eine möglichst exakte Ansprechcharakteristik zu erreichen. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Schnappscheibe schematisch in das Rohrheizkörperende integriert. Die Schnappscheibe kann selbstverständlich auch an einer anderen Stelle des Flansches 11 angeordnet sein. So kann sie z.B. den Kontakt 14 der Schalteinrichtung 13 ersetzen oder mit diesem kombiniert sein.

Bei der in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsform wird der "Memory-Effekt" bestimmter Metalle ausgenützt. Bei "Memory-Metallen" handelt es sich um Legierungen, z.B. mit 52 bis 57 % Nickel, einigen % Kobalt und den Rest Titan. Die Metalle werden bei tiefen Temperaturen verformt. Bei einer bestimmten Umwandlungstemperatur, die bei einem Titangehalt von etwa 46 % 120°C liegt, nimmt dann das Memory-Metall seine ursprüngliche Form wieder an. Dieser Bereich ist also für den vorliegenden Zweck überaus günstig.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform wird in das Rohrstück 4 ein Stab 20 aus einem Memory-Metall eingesetzt, der bei tiefer Temperatur gebogen wurde. Bei Erreichen der Umwandlungstemperatur von 120° nimmt der Stab 20 seine ursprüngliche gerade Form wieder an und gibt einen Kontakt 20a frei. Selbstverständlich kann auch der umgekehrte Weg beschritten werden, d.h. daß ein gebogener Stab hergestellt wird, der bei tiefer Temperatur gerade gerichtet wird. Dieser Stab biegt sich dann bei der Umwandlungstemperatur und betätigt einen entsprechenden Kontakt.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform wird in das Rohrstück 4 eine Schraubenfeder 21 aus einem Memory-Metall eingesetzt. Bei Erreichen der Umwandlungstemperatur versucht der Draht der Schraubenwendel 21 seine ursprüngliche geradlinige Form wieder anzunehmen, d.h. er dehnt sich aus. Dabei wird ein Kolben 22 auf einen

Kontakt 23 gedrückt.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform wird ein schlauchförmiges Element 24 aus einem schrumpffähigen Material verwendet. Bei Erreichen der kritischen Temperatur schrumpft das Material. Der Schlauch 24 betätigt dann über einen Stab 15 einen Kontakt 14 der Schaltanordnung 13. Bei diesen Schrumpffolien oder Schrumpfschläuchen wird das Erinnerungsvermögen von Kunststoffen für ihren Zustand vor einer Verformung ausgenützt. Es handelt sich um kalt gereckte thermoplastische Kunststoff-Folien auf der Basis von PETP, PE, PVC, die sich bei Wärmebehandlung wieder auf ihren Urzustand zusammenziehen. Die Schrumpfschläuche können auch auf einen Stab aufgeschoben sein und an ihrem Stirnende an einem darauf gleitenden Ring befestigt sein, der z.B. über einen Verbindungsdraht die Schalteinrichtung betätigt.

In Fig. 8 ist ein Feuchtigkeitsausdehnungsregler 25 dargestellt, der einen Kolben 26 betätigt. Anstelle eines Kolben 26 kann auch ein elastischer, gummiartiger Werkstoff vorgesehen sein. Bei Überschreiten einer zulässigen Temperatur in dem Rohr 4 wird dann ein Kontakt 27 von dem Kolben 26 betätigt.

Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform wird der Effekt der Umkristallisation oder des Wachsens von Kristallkeimen ausgenützt. Eine Salzfüllung 28 wirkt wiederum auf einen Kolben 29 ein, der einen Kontakt einer Schalteinrichtung 30 betätigt. Es wird also der Effekt der Umkristallisation oder des Wachsens von Kristallkeimen bei einer bestimmten Temperatur ausgenützt.

Es können auch bestimmte chemische flüchtige Verbindungen in einem Rohr mit Kolben oder in einem Rohr, dessen Mantel dehnbar ist, zum Beispiel aus einem elastischen gummiartigem Werkstoff besteht, Verwendung finden. Durch die Erwärmung steigt der Dampfdruck in dem Rohr, bis dieser den Widerstand der Schnappscheibe 16 überwindet und damit der Kontakt betätigt wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 10 ist in das Rohrstück 4 eine Schaltanordnung eingesetzt, die in einer elastischen Hülle 31 eine bei etwa 120° C siedende Flüssigkeit 32 enthält. Entsprechend dem Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht wölbt sich die Membran 33 aus und nimmt die strichliert dargestellte Form an, wenn die Temperatur über den Normalwert ansteigt, wobei ein Kontakt 34 einer Schalteinrichtung 35 betätigt wird.

Bei der in den Fig. 11 und 12 dargestellten Ausführungsform ist ein zylindrischer Metallkörper 36 vorgesehen, an welchem die Heizwendel 2 angeschweißt ist. An die vordere Stirnseite des Metallkörpers 36 ist mittels einer Lötverbindung 37 ein nach außen führender Stab 38 angelötet. Der Stab 38 ist durch die Innenbohrung einer den Rohrheizkörper abschließenden Isolierperle 40 geführt. Die

Isolierperle 40 ist an ihrer Vorderseite muldenartig vertieft, so daß sie eine kugelförmige Kautschukperle 39 aufnehmen kann, welche im zusammengepreßten Zustand durch eine auf den Stab 38 aufgespreizte Scheibe 38a gehalten wird. Der Stab 38 dient weiterhin zur Stromzuführung zur Heizwendel 2. Wenn infolge einer Übertemperatur zum Beispiel bei Überschreiten einer Temperatur von 150° C die Lotverbindung 37 aufreißt, entspannt sich die elastische Kugel 39, so daß die Stromzufuhr zur Heizwendel 2 unterbrochen wird, wie dies in Fig. 12 dargestellt ist.

Bei der in den Fig. 13 und 14 dargestellten Ausführungsform ist die Kautschukkugel 39 durch eine Schraubenfeder 41 ersetzt, welche in einem Gehäuse 42 untergebracht ist, das aus zwei ineinandergleitenden schachtelförmigen Teilen besteht. Die Wirkungsweise ist ansonsten die gleiche wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 11 und 12.

Es ist zweckmäßig, wenn beide Anschlüsse des Rohrheizkörpers bei Ansprechen der Schalteinrichtung 10 abgeschaltet werden.

Ist nämlich die Überhitzung auf ein Durchbrennen des Rohrheizkörpers zurückzuführen, d.h. durch eine Lichtbogenbildung zwischen der Heizwendel 2 und dem Rohrheizkörper 1, dann brennt der Lichtbogen weiter, wenn von dem anderen Anschluß des Rohrheizkörpers Spannung zugeführt wird. Dies bedeutet auch, daß die Wasserfüllung des Gerätes unter Spannung steht mit den entsprechenden Gefahren für die Bedienungsperson.

Bei Rohrheizkörpern, welche mit Drehstrom betrieben werden, sollten zweckmäßigerweise sämtliche Anschlüsse abgeschaltet werden, wenn die Schalteinrichtung 10 anspricht.

Der besondere Vorteil der neuen Überlastungssicherung besteht darin, daß der Stab 8 sehr leicht ausgewechselt werden kann und daß er wesentlich preisgünstiger als eine Schmelzsicherung oder ein Bimetallschalter ist. Der Stab besitzt im allgemeinen eine Länge von 3 bis 5 cm und einen Durchmesser von 3 mm. Seine Schmelztemperatur kann bei Geräten, bei denen der Rohrheizkörper zur Wassererwärmung benutzt wird, also z.B. bei Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen, Kaffeemaschinen oder dgl. bei 150° C liegen, also bei einer Temperatur, die nicht überschritten wird, solange der Rohrheizkörper durch das Wasser gekühlt wird, bei der jedoch andererseits noch jede Brandgefahr ausgeschlossen ist.

Das Kunststoffmaterial des Stabes 8 kann dem jeweiligen Anwendungszweck des Rohrheizkörpers genau angepaßt werden.

Wird eine bereits hergestellte Rohrheizkörperserie für einen anderen Zweck benötigt, werden dann entsprechend andere Stäbe 8 eingesetzt. Zum Unterschied von Rohrheizkörpern, bei denen z.B. Sicherungen im Verlauf eines Rohrheizkörpers

vorgesehen sind, die nach der Herstellung nicht mehr auswechselbar sind, ist auf diese Weise gewährleistet, daß entsprechende Großserien hergestellt werden können, die dann entsprechend den verschiedenen Gerätetypen aufgeteilt werden.

Der Stab 8 kann durchgehend aus einem Metall oder einer Legierung bestehen, die bei der Ansprechtemperatur schmilzt. Weiterhin kann er aus einem Grundkörper bestehen, auf welchen eine Metallspitze aufgesetzt ist, die bei der Ansprechtemperatur schmilzt. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß zur entsprechenden Anpassung einer Heizkörperserie an einen bestimmten Verwendungszweck nur die entsprechenden Metallspitzen aufgesteckt werden müssen.

Ansprüche

1. Rohrheizkörper, dessen Ende innerhalb des Mantelrohres einen Hohlraum besitzt, welcher ein Sicherungselement aufnimmt, durch das der Rohrheizkörper bei Überhitzung abgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Hohlraum (4) mindestens ein Element (8) eingesetzt ist, dessen Abmessungen und/oder Form sich bei einer bestimmten Temperatur ändern, und daß das Element (8) auf eine Schalteinrichtung (10) einwirkt, welche bei Erreichen einer bestimmten Temperatur durch das Element (8) betätigt wird.

2. Rohrheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) stabförmig ist.

3. Rohrheizkörper nach Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) aus einer Memory-Legierung besteht.

4. Rohrheizkörper nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das stabförmige Element (8) auf eine Schnappscheibe (16) wirkt.

5. Rohrheizkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnappscheibe (16) aus einer Bimetall-Legierung besteht.

6. Rohrheizkörper nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) nach dem Prinzip eines Feuchtigkeitsausdehnungsreglers arbeitet.

7. Rohrheizkörper nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) eine Salzfüllung enthält.

8. Rohrheizkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) einen Kunststoff- oder Metallbolzen enthält, der bei einer bestimmten Temperatur erweicht oder schmilzt.

9. Rohrheizkörper nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) aus einem Schrumpfbolzen oder einer Anordnung mit Schrumpfschlauch besteht.

10. Rohrheizkörper nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das stabförmige Element (8) sich bei einer bestimmten Temperatur verbiegt bzw. aus einer gebogenen Form in eine geradlinige Form übergeht.

11. Rohrheizkörper nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß in das Mantelrohrende des Rohrheizkörpers ein gegenüber dem Mantelrohr elektrisch isoliertes Rohrstück eingesetzt ist, an welchem das Ende einer in Isoliermaterial eingebetteten Heizwendel wärmeleitend und elektrischleitend befestigt ist und daß das Element (8) in diesem Rohrstück untergebracht ist.

12. Rohrheizkörper nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (10) am äußeren Stirnende des Rohrstückes (4) angeordnet ist.

13. Rohrheizkörper nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (10) außerhalb des Rohrstückes (4) angeordnet ist.

14. Rohrheizkörper nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (10) auf einem Flansch befestigt ist, durch welchen eine Behälterwandöffnung verschlossen wird, durch die der Rohrheizkörper in den Behälter ragt.

15. Rohrheizkörper nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (10) zweipolig oder mehrpolig ausgebildet ist und daß bei ansprechender Schalteinrichtung (10) alle Netzleitungen vom Rohrheizkörper abgeschaltet werden.

16. Rohrheizkörper nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Element (8) aus einer schraubenfederförmigen Wicklung besteht, deren Steigung sich aufgrund eines Memory-Effektes ändert.

17. Rohrheizkörper, dessen Ende innerhalb des Mantelrohres einen Hohlraum besitzt, welcher ein Sicherungselement aufnimmt, durch das der Rohrheizkörper bei Überhitzung abgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sicherungselement einen Metallkörper (36) enthält, an den mittels einer bei der Ansprechtemperatur schmelzenden Lötverbindung (37) ein nach außen führender Stab (38) angelötet ist, welcher unter einer Federkraft steht, die im Sinne einer Trennung von dem Metallkörper (36) auf den Stab (38) einwirkt.

18. Rohrheizkörper nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Federkraft von einer elastischen Kugel (39)
ausgeübt wird, durch welche der Stab (38) hin-
durchgeführt ist und die sich an einer den Roh- 5
rheizkörper abschließenden Isolierperle (40) ab-
stützt.

19. Rohrheizkörper nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Federkraft von einer Schraubenfeder (41) 10
ausgeübt wird, die konzentrisch um den Stab (38)
angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

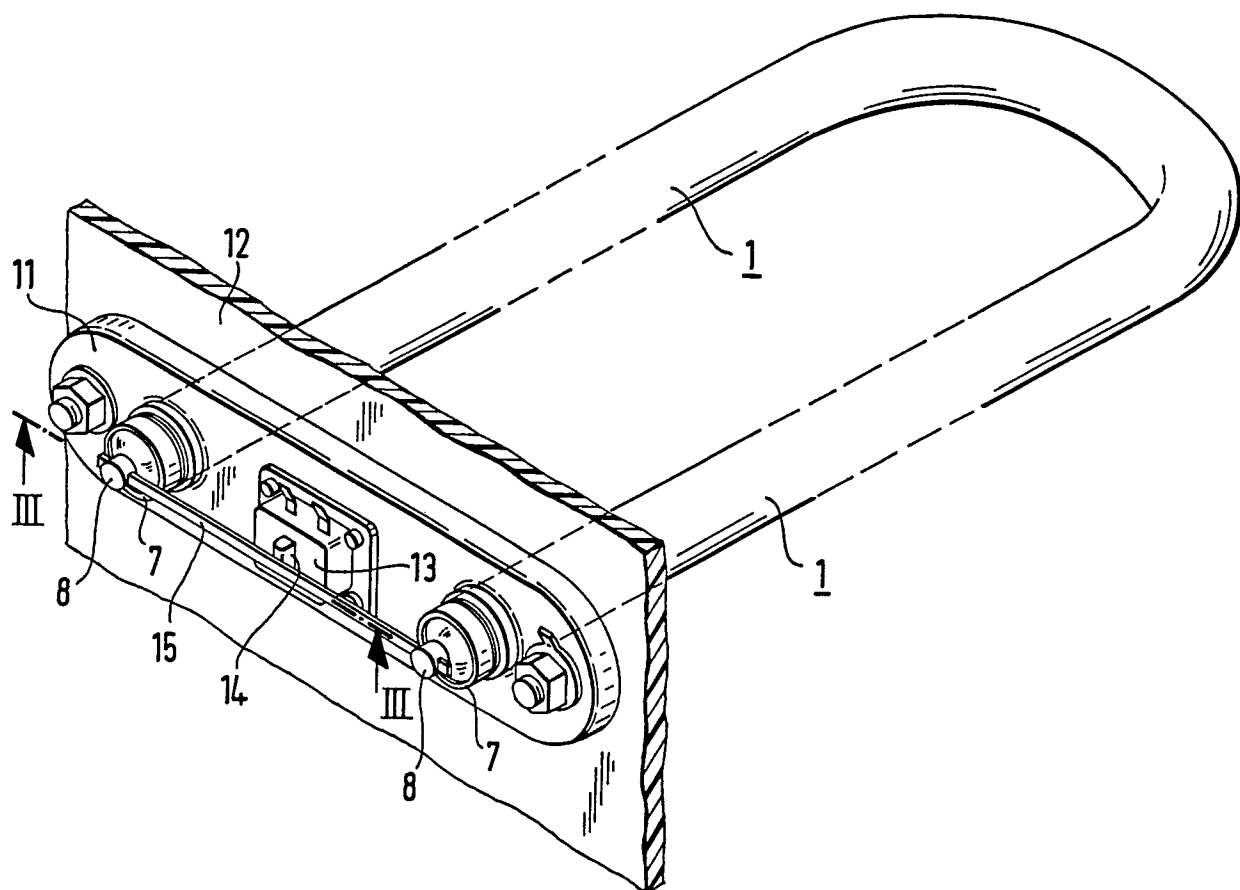


Fig. 2

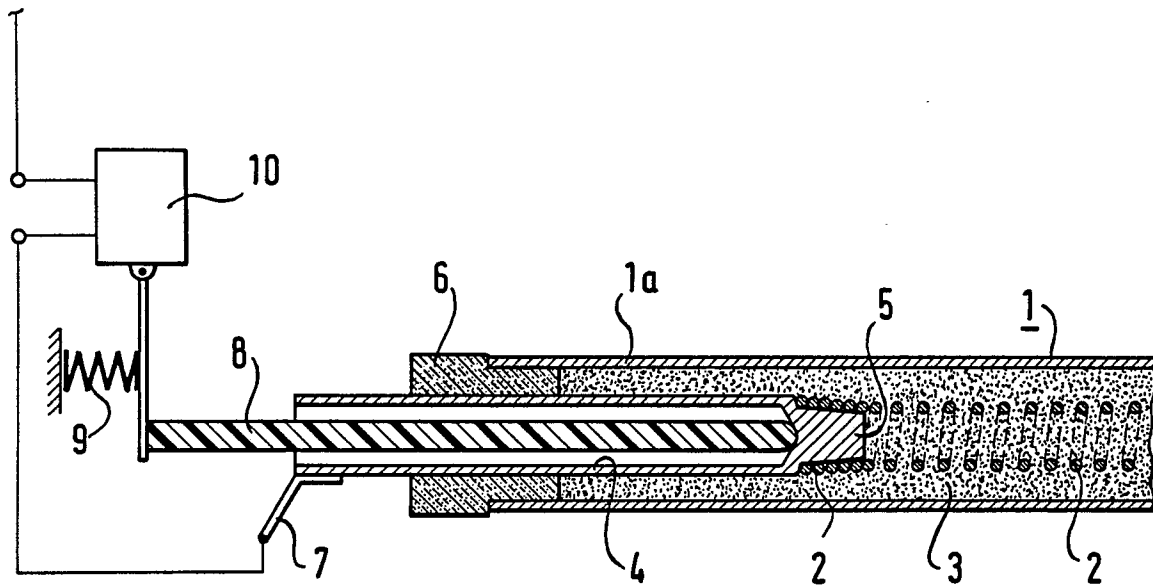


Fig. 3

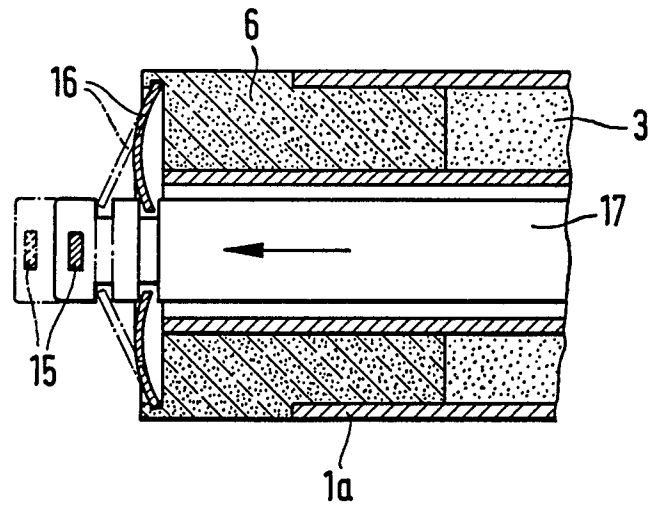
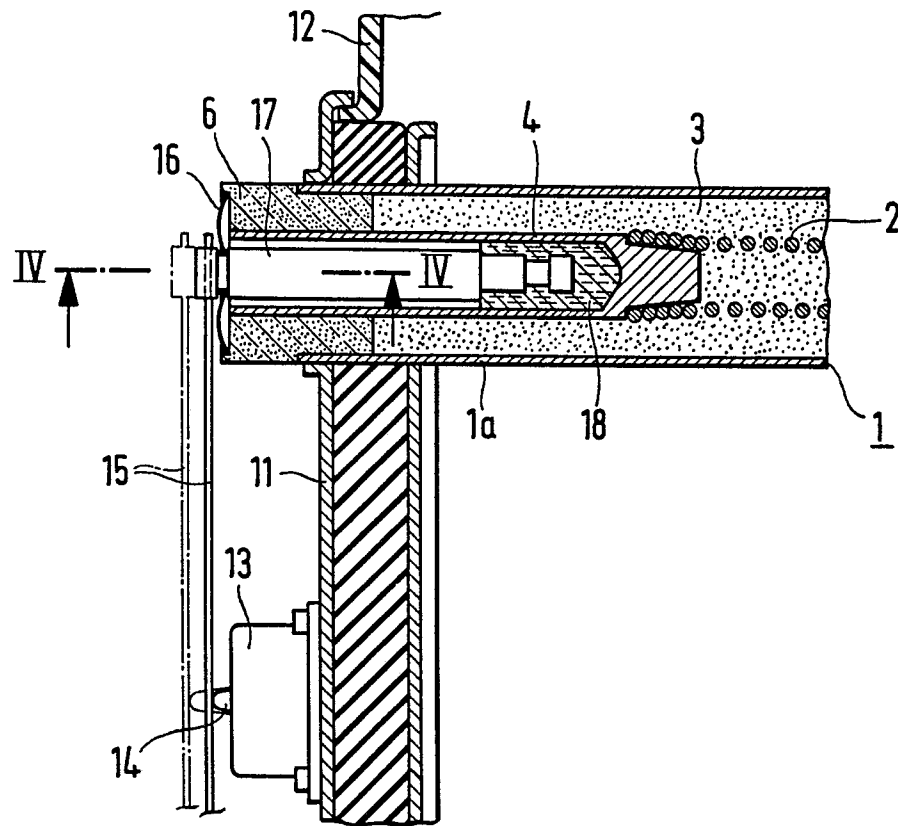


Fig. 4

Fig. 5

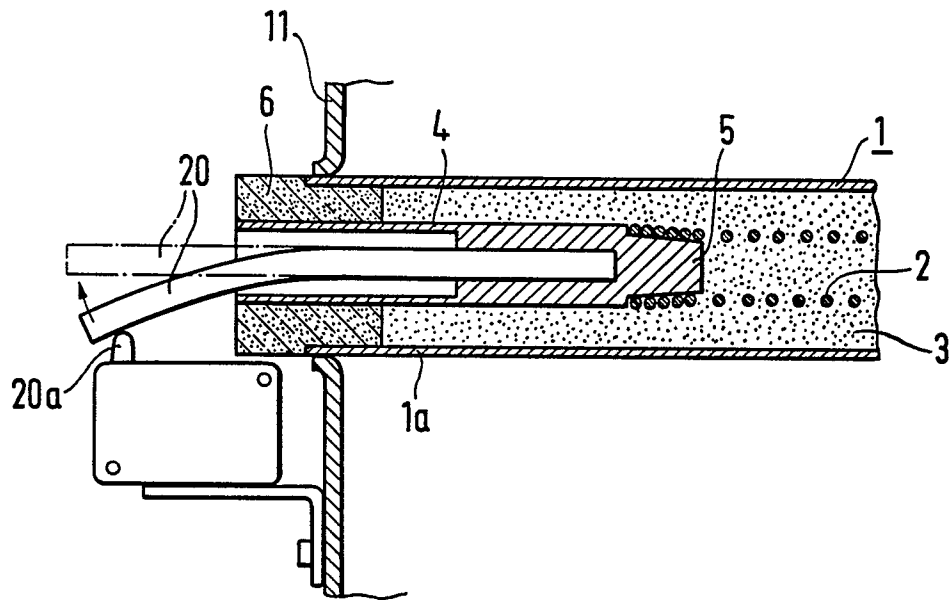


Fig. 6

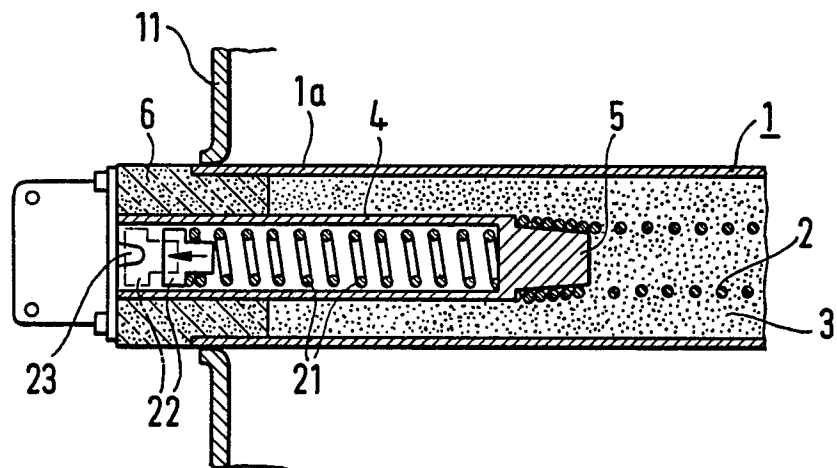


Fig. 7

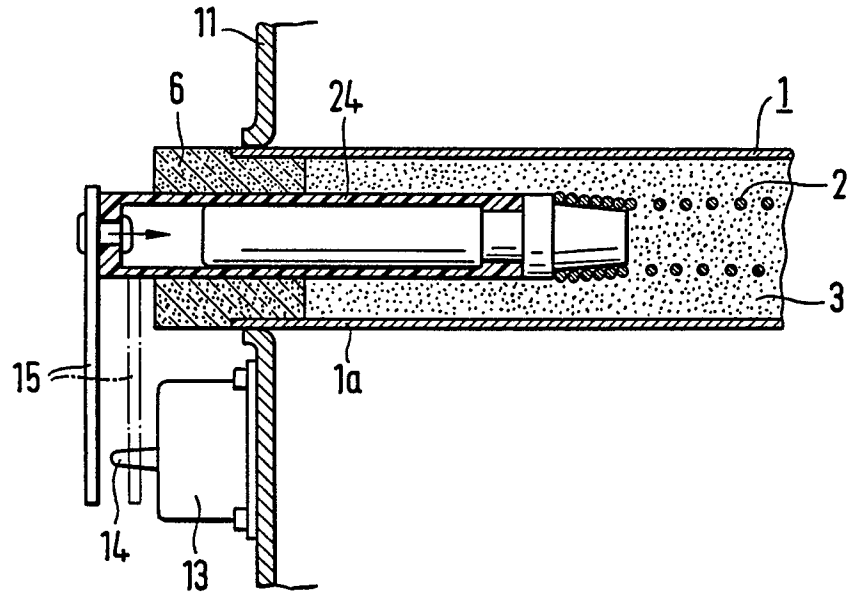


Fig. 8

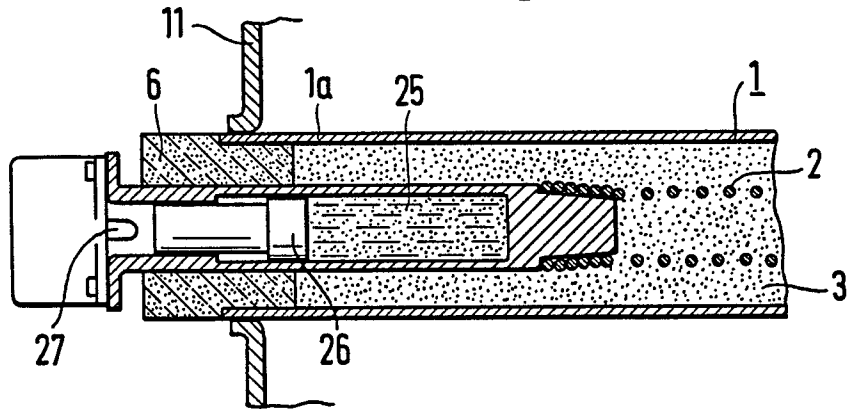


Fig. 9

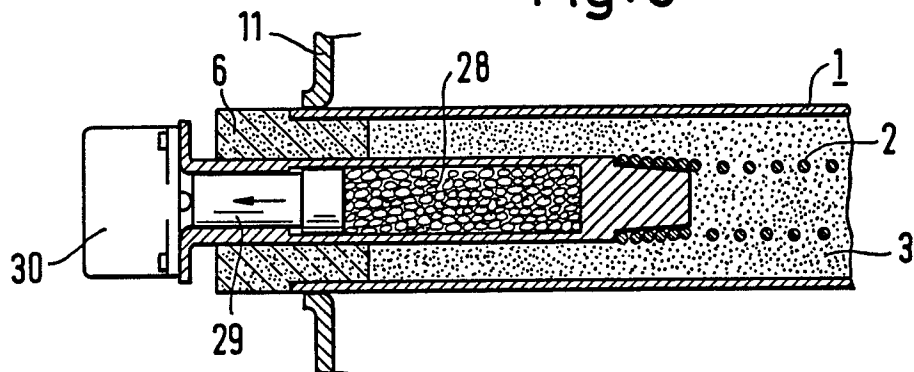


Fig. 10

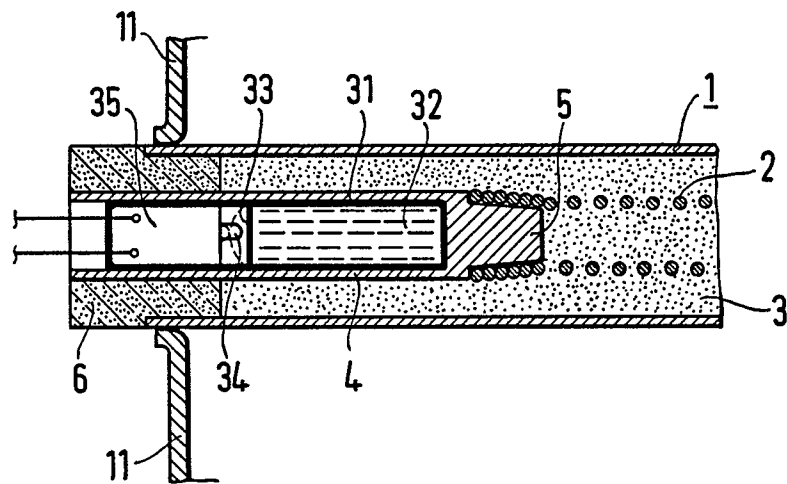


Fig .11

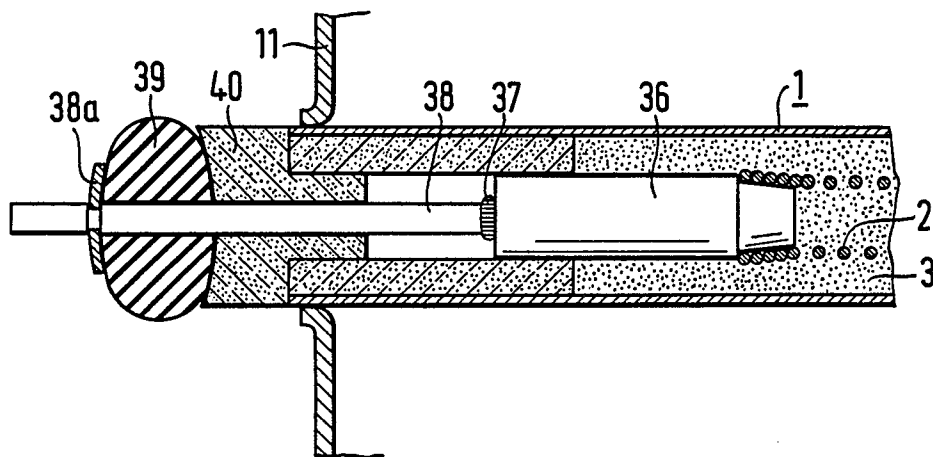


Fig .12

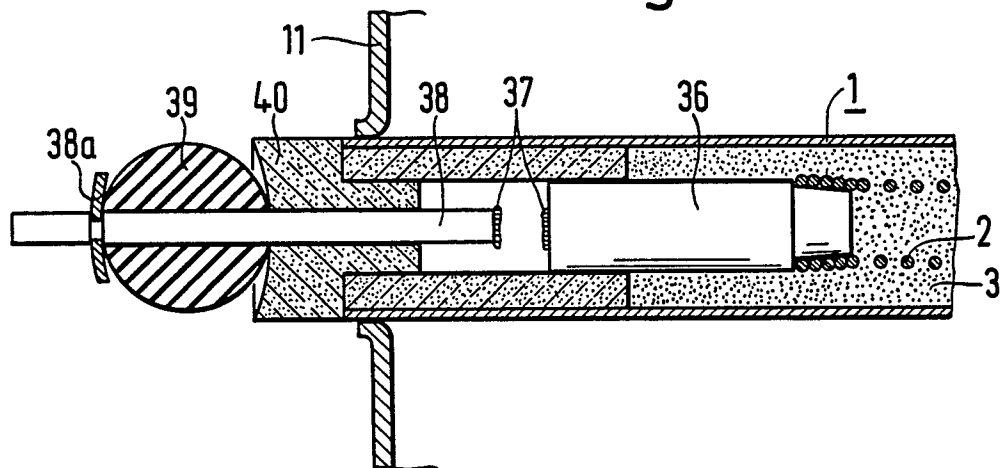


Fig. 13

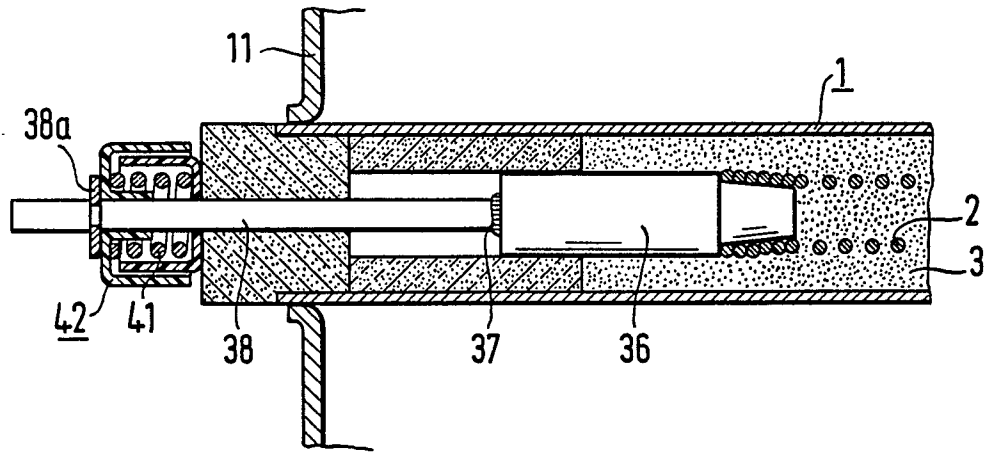


Fig. 14

