



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 117 107 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.07.2001 Patentblatt 2001/29**

(51) Int Cl.7: **H01C 7/12**

(21) Anmeldenummer: **00811193.2**

(22) Anmeldetag: **14.12.2000**

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

• **Hoffarth, Stephan**  
**5430 Wettingen (CH)**  
• **Hagemeister, Michael**  
**8006 Zürich (CH)**

(30) Priorität: **10.01.2000 DE 10000617**

(71) Anmelder: **ABB Hochspannungstechnik AG**  
**8050 Zürich (CH)**

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**  
**c/o ABB Business Services Ltd,**  
**Intellectual Property (SLE-I),**  
**Haselstrasse 16/699**  
**5401 Baden (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Richter, Bernhard**  
**5430 Wettingen (CH)**

(54) **Überspannungsableiter**

(57) Der Überspannungsableiter weist ein Ableitergehäuse auf sowie zwei aus dem Ableitergehäuse geführte Stromanschlüsse (16, 17) und mindestens einen im Ableitergehäuse (1, 2) angeordneten scheibenförmigen Varistor mit zwei stirnseitig vorgesehen Kontaktstellen. Die Kontaktstellen stehen jeweils mit einem der beiden Stromanschlüsse (16, 17) in elektrisch leitender Verbindung.

Der Varistor enthält ein nichtmetallisiertes Aktivteil (12) sowie zwei unter Bildung von elektrischem Kontakt auf die Stirnseiten des Aktivteils (12) gedrückte, elasti-

sche Kontaktelemente (11, 13). Die Stirnflächen (12a, 12b) können statt planparallel konvex oder konkav ausgebildet sein oder bei angestrebter planparalleler Ausbildung gegeneinander einen kleinen Winkel bilden. Die elastischen Kontaktelemente (11, 13) und die nichtmetallisierten Stirnflächen (12a, 12b) ermöglichen in jedem Fall eine gute elektrische Kontaktierung. Da bei der Fertigung des Aktivteils die geometrischen Toleranzgrenzen relativ weit gehalten werden können, kann der Überspannungsableiter äusserst kostengünstig hergestellt werden.

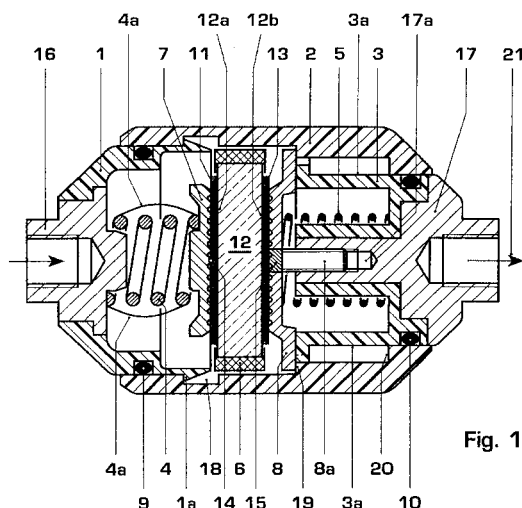


Fig. 1

EP 1 117 107 A2

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Überspannungsableiter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik Bezug, wie er aus der DE 19545505 C1 bekannt ist. Bei dem dort beschriebenen Überspannungsableiter für Niederspannungsanlagen steht ein Varistor mit einer thermischen Abschaltvorrichtung aus einem Sicherungsstreifen und einer Thermoauslösung mit eutektischer Schmelzlegierung in wärmeleitender Verbindung, welche bei einer unzulässigen Erwärmung des Varistors die Auftrennung der Thermoauslösung bewirkt und durch Federkraft eine Schadensanzeige auslöst. Dabei ist der stossstromfeste Sicherungsstreifen mit Sollbruchstellen innerhalb eines Sicherungsgehäuses angeordnet und schmilzt in einem Auslösefall, wobei er die Befestigung des Schadensanzeigers innerhalb des Sicherungsgehäuses aufhebt. Die ausserhalb des Sicherungsgehäuses angeordnete Thermoauslösung besteht aus einem Kennmelderdraht, der den Schadensanzeiger in der Position "keine Anzeige" halt und beim Schmelzen des Sicherungsstreifens aufgetrennt wird oder durch den Kurzschlussstrom schmilzt. Dieser Überspannungsableiter ist relativ aufwendig herzustellen.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0003]** Die Erfindung, wie sie im Patentanspruch 1 definiert ist, löst die Aufgabe, einen Überspannungsableiter der eingangs genannten Art anzugeben, welcher einfach und kostengünstig hergestellt werden kann und sich dennoch durch hervorragende Betriebseigenschaften auszeichnet.

**[0004]** Beim Überspannungsableiter nach der Erfindung enthält der Varistor ein nicht metallisiertes Aktivteil sowie zwei unter Bildung von elektrischem Kontakt auf die Stirnseiten des Aktivteils gedrückte, elastische Kontaktelemente, welche vorzugsweise aus Graphit gebildet sind. Durch diese Massnahmen wird ein guter Stromübergang bei weitgehend gleichmässiger Stromdichte vom Aktivteil in kontaktdruckerzeugende starre Kontaktelemente erreicht, welche mit den Stromanschlüssen des Überspannungsableiter elektrisch leitend verbunden sind. Selbst wenn die Stirnflächen des Aktivteils nicht vollständig plan zueinander liegen, sondern gegebenenfalls ein wenig konkav oder konvex gekrümmt oder unter einem kleinen Winkel zueinander geneigt sind, wird so stets ein hervorragendes Betriebsverhalten erreicht.

**[0005]** Für bestimmte Ausführungsformen des Überspannungsableiters reicht es aus, wenn das Aktivteil randseitig nicht passiviert ist.

**[0006]** Eine grosse Langzeitstabilität des Überspannungsableiters wird erreicht, wenn das Aktivteil des Varistors randseitig passiviert ist, wie dies durch eine auf den Varistorrand aufgebrachte elektrische Isolation aus Glas oder Epoxidlack oder durch einen über den Varistorrand gezogenen Gummi- bzw. Silikonring realisiert werden kann. Weist die Passivierung einen Ring auf und ist dieser Ring höher als das Aktivteil ausgeführt und/oder weist der Ring ein ausgeprägtes Profil auf, so kann er zugleich zur Positionierung der elastisch ausgeführten Kontaktelemente verwendet werden.

**[0007]** Enthält der Überspannungsableiter nach der Erfindung einen durch eine Schmelzverbindung realisierten Stromunterbrecher und eine bei geschlossenem Stromunterbrecher mit Vorspannung beaufschlagte und bei geöffnetem Stromunterbrecher sichtbare Schadensanzeigevorrichtung, so ist es zu empfehlen, die Schmelzverbindung in ein unter Bildung von Kontaktkraft auf eines der beiden elastischen Kontaktelemente des Varistors gedrücktes scheibenförmiges Element des Stromunterbrechers einzuformen, da dann ein guter Wärmeübergang vom Varistor auf die Schmelzverbindung und damit auch ein sicheres Auslösen des Stromunterbrechers sichergestellt sind.

**[0008]** Eine äusserst kostengünstige Fertigung eines Überspannungsableiters nach der Erfindung kann erreicht werden, wenn das Ableitergehäuse überwiegend axialsymmetrisch ausgebildet ist und zwei unter Bildung des Kontaktdruckes und der Vorspannung kraftschlüssig miteinander verbundene Gehäuseteile aufweist, von denen in ein erstes eine Öffnung zur Durchführung des ersten Stromanschlusses und eines eine Signalfäche enthaltenden Teils der Schadensanzeigevorrichtung und in ein zweites eine Öffnung zur Durchführung des zweiten Stromanschlusses eingeformt sind. Bei der Fertigung dieses Ableiters werden lediglich vorgefertigte Teile, wie eine Anschlussarmatur oder ein diese Anschlussarmatur, eine Schadensanzeigevorrichtung und einen vorgespannten Stromunterbrecher enthaltendes Bauteil, eines der elastischen Kontaktelemente, das Aktivteil, ein weiteres der elastischen Kontaktelemente, ein gegebenenfalls mit diesem Kontaktelement verbundenes Stromübertragungselement und eine Kontaktkraft erzeugende Druckfeder in ein überwiegend rohrförmig ausgebildetes Gehäuseteil gesteckt und die eingesteckten Teile unter Bildung von Kontaktkraft durch Einschnappen eines eine zweite Anschlussarmatur enthaltenden kappenförmigen Gehäuseteils festgesetzt.

**[0009]** Der solchermassen ausgebildete Überspannungsableiter kann daher sehr rasch und mit äusserst einfachen Mitteln, insbesondere auch lokal, gefertigt werden.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0010]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Überspannungsableiters für Niederspannung mit einem Stromunterbrecher mit punktförmigem Thermoauslöser, und
- Fig. 2 einen Stromauslöser mit ringförmigem Thermoauslöser für den Überspannungsableiter gemäss Fig. 1.

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0011]** In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Überspannungsableiter mit einem zweiteiligen überwiegend axialsymmetrisch ausgeführten Ableitergehäuse aus Kunststoff, wie vorzugsweise einem gegen Photooxidation stabilisierten, mechanisch verstärkten Polyamid. Eine günstige Verstärkung kann durch Einlagern von Füllstoff, vorzugsweise in Form von Glaskugeln, erreicht werden. In ein vorwiegend rohrförmig ausgeführtes Gehäuseteil 2 ist eine innere Aussparung 18 zum Eingriff einer Schnapparretierungsvorrichtung 1a eines als Isolierkappe ausgeführten Gehäuseteils 1 eingeformt, welches einerseits fest mit einem metallischen Stromanschluss 16 und andererseits über einen als O - Ring ausgeführten Dichtungsring 9 mit dem Gehäuseteil 2 wasserdicht verbunden ist. Ein vorwiegend scheibenförmig ausgebildetes Stromübertragungselement 7 steht über eine metallische, elektrischen Strom leitende Druckfeder 4 mit dem Stromanschlusskontakt 16 in elektrisch leitender Druckverbindung. Die Druckfeder 4 übt auf das Stromübertragungselement 7 eine vorgebbare Kraft von z. B. 200 N aus; sie ist zum Kurzschliessen ihrer Induktion aussenseitig durch biegsame Kurzschlusselemente 4a aus verzinn-tem Kupfer überbrückt.

**[0012]** Ein als innere ringförmige Schulter ausgeführtes Widerlager 19 im Gehäuseteil 2 ermöglicht eine randseitige Anlage eines vorwiegend scheibenförmig ausgebildeten Stromübertragungselement 8 eines Stromunterbrechers, welcher über eine zentrale, punktförmige bzw. kreiszylindrische Schmelzverbindung 15, vorzugsweise ein Silberlot, mit einer vorgebbaren Schmelztemperatur in einem Temperaturbereich von typischerweise 140 °C - 300 °C, beispielsweise von 180 °C, mit einem als Gewindestift 8a ausgeführten, stromleitenden Teil des Stromunterbrechers fest verbunden ist. Der Stift 8a ist in ein Gewindeloch 17a eines Stromanschlusses 17 geschraubt und somit elektrisch mit diesem verbunden. Anstelle dieses Schraubkontaktes kann auch ein fester, einstückiger, elektrisch leitender Kontakt vorgesehen sein (nicht dargestellt). Im Inneren des Gehäuseteils 2 ist zwischen dem Stromunterbre-

cher und dem Stromanschluss 17 eine elektrisch isolierende, rotationssymmetrische Schadensanzeigevorrichtung 3 mit einer aussenseitigen Signalfäche 3a, vorzugsweise mit einem phosphoreszierenden und/oder fluoreszierenden Material, angeordnet, damit auch bei schlechten Sichtverhältnissen eine eindeutige Fehlererkennung möglich ist. Diese Schadensanzeigevorrichtung liegt im Betriebszustand des Überspannungsableiters einerseits randseitig mit einem Flansch am Stromübertragungselement 8 des Stromunterbrechers an; andererseits liegt sie über einen als O-Ring ausgeführten Dichtungsring 10 wasserdicht an einem Endteil des Gehäuseteils 2 und an dem Stromanschlusskontakt 17 an. In einer Aussparung der Schadensanzeigevorrichtung 3 ist eine Druckfeder 5 mit geringerer Spannkraft als die Druckfeder 4, beispielsweise von 50 N, angeordnet. Diese Druckfeder stützt sich einerseits an der Schadensanzeigevorrichtung 3 und andererseits am Teil 8 des Stromunterbrechers ab.

**[0013]** Das Stromübertragungselement 7 steht über eine gerillte Oberfläche und über ein vorzugsweise als Graphitscheibe ausgeführtes elastisches Kontaktelement 13 mit einer Stirnfläche 12a eines scheibenförmig ausgeführten Aktivteils 12 eines Varistors in elektrisch gutleitender Druckverbindung. Das Stromübertragungselement 8 steht über eine gerillte Oberfläche und über ein ebenfalls als Graphitscheibe ausgeführtes elastisches Kontaktelement 13 mit einer Stirnfläche 12b des Aktivteil 12 in elektrisch gutleitender Druckverbindung. Dabei drückt die Druckfeder 4 das Aktivteil des Varistors über das Stromübertragungselement 7 gegen das Widerlager 19 am Gehäuseteil 2. Die gerillten Kontaktanlagflächen der Stromübertragungselemente 7, 8 bewirken eine gleichmässige Kraftübertragung auf die elastischen Kontaktelemente 11, 13 bzw. einen guten Wärmeübergang vom Aktivteil 12 zum Stromübertragungselement 8 des Stromunterbrechers. Das Übertragungselement 7 ist im Zentrum seiner gerippten Oberfläche mittels eines Tropfens 14 eines Sekundenklebers mit dem elastischen Kontaktelement 11 fest verbunden.

**[0014]** Das vorzugsweise von einem Metalloxid, insbesondere auf der Basis von Zinkoxid, bestehende Aktivteil 12 ist auf seinen Stirnflächen 12a, 12b nicht metallisiert. Randseitig ist es mit einem dielektrischen Passivierungsmittel, wie einer elektrischen Isolation aus Glas oder Epoxidlack bzw. einem Ring 6, vorzugsweise aus einem dielektrischen Elastomer, wie insbesondere Silikon, überzogen bzw. bedeckt. Der Ring 6 ist etwas höher als das Aktivteil 12 des Varistors, so dass er gleichzeitig ein Zentriermittel für die elastischen Kontaktelemente 11, 13 und das Aktivteil 12 bildet.

**[0015]** Im normalen Betriebszustand ist der Überspannungsableiter hochohmig. Bei gefährlichen Überspannungen, hervorgerufen z. B. durch atmosphärische Entladungen oder durch Schaltvorgänge, sinkt der elektrische Widerstand des Varistors mit zunehmender elektrischer Spannung und begrenzt diese. Steigt die Temperatur des Varistors wegen Überlastung und wird dabei

die Schmelztemperatur der Schmelzverbindung 15 erreicht, so öffnet die Schmelzverbindung. Die Druckfeder 5 drückt nun die Schadensanzeigevorrichtung 3 zusammen mit dem Stromanschlusskontakt 17 in Richtung eines Pfeiles 21 nach rechts bis der randseitige Flansch der Schadensanzeigevorrichtung 3, der vorher am Teil 8 des Stromunterbrechers anlag, an einer Anlagefläche bzw. an einem Widerlager 20 des Gehäuseteils 2 anliegt. Dadurch wird ein unerwünscht grosser Strom durch den Varistor unterbrochen und die Signalfäche 3a der Vorrichtung 3 ausserhalb des Gehäuseteils 2 sichtbar (nicht dargestellt). Diese Stromtrennung führt zu einem dauerhaften, definierten Zustand, bei dem keine frei baumelnden Anschlüsse und keine Folgeschäden nach der Trennung auftreten können. Der Überspannungsableiter ist in beliebiger Lage in eine zu schützende elektrische Anlage einbaubar, wobei wenigstens einer der beiden Stromanschlusskontakte 16, 17 flexibel angeschlossen sein muss.

**[0016]** Fig. 2 zeigt das Stromübertragungselement 8 des Stromunterbrechers mit einer ringförmig um dessen Zentrum angeordneten Schmelzverbindung 15a anstelle einer punktförmigen ausgebildeten 15 gemäss Fig. 1. Der mit dieser Schmelzverbindung ausgerüstete Stromunterbrecher hat den Vorteil einer präziseren Einstellmöglichkeit der Stromtrennung, da der Schmelzbereich 15a nicht unmittelbar mit dem als Wärmeableiter wirkenden Gewindestift 8a verbunden ist.

**[0017]** Es versteht sich, dass der Überspannungsableiter auch mit mehreren Varistoren 12 ausgestattet sein kann (nicht dargestellt). Deren Stirnflächen 12a, 12b können statt planparallel, beispielsweise auch konvex oder konkav ausgebildet sein (nicht dargestellt). Die elastischen Kontaktelemente 11, 13 und die nicht metallisierten Stirnflächen 12a, 12b ermöglichen jeweils deren gute elektrische Kontaktierung.

#### BEZEICHNUNGSLISTE

##### **[0018]**

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| 1, 2     | Gehäuseteile               |
| 1a       | Schnapparretiervorrichtung |
| 3        | Schadensanzeigevorrichtung |
| 3a       | Signalfäche                |
| 4, 5     | Druckfedern                |
| 4a       | Kurzschlussselemente       |
| 6        | Ring                       |
| 7, 8     | Stromübertragungselemente  |
| 8a       | Gewindestift               |
| 9, 10    | Dichtungsringe,            |
| 11, 13   | elastische Kontaktelemente |
| 12       | Aktivteil                  |
| 12a, 12b | Stirnflächen               |
| 14       | Tropfen                    |
| 15, 15a  | Schmelzverbindungen        |
| 16, 17   | Stromanschlüsse            |
| 17a      | Gewindeloch                |

|        |            |
|--------|------------|
| 18     | Aussparung |
| 19, 20 | Widerlager |
| 21     | Pfeil      |

#### Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit einem Ableitergehäuse, zwei aus dem Ableitergehäuse geführten Stromanschlüssen (16, 17) und mindestens einem im Ableitergehäuse angeordneten scheibenförmigen Varistor mit zwei stirnseitig vorgesehenen Kontaktstellen, die jeweils mit einem der beiden Stromanschlüsse (16, 17) in elektrisch leitender Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass der Varistor ein nicht metallisiertes Aktivteil (12) enthält sowie zwei unter Bildung von elektrischem Kontakt auf die Stirnseiten des Aktivteils (12) gedrückte, elastische Kontaktelemente (11, 13).
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der beiden Kontaktelemente (11, 13) eine Graphitscheibe ist.
3. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aktivteil (12) nicht passiviert ist.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aktivteil (12) randseitig passiviert ist.
5. Überspannungsableiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Aktivteil (12) randseitig einen Ring (6) aufweist.
6. Überspannungsableiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (6) höher als das Aktivteil (12) ist, derart, dass er eine randseitige Begrenzung zur Positionierung für der Kontaktelemente (11, 13) bildet.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (6) von einem dielektrischen Elastomer, insbesondere einem Silikon, gebildet ist.
8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit einem in der elektrischen Verbindung zwischen einem ersten (13) der beiden Kontaktelemente (11, 13) und einem ersten (17) der beiden Stromanschlüsse (16,17) angeordneten und als Schmelzverbindung ausgeführten Stromunterbrecher und mit einer bei geschlossenem Stromunterbrecher mit Vorspannung beaufschlagten und bei geöffnetem Stromunterbrecher sichtbaren Schadensanzeigevorrichtung (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelzverbindung (15, 15a) in ein

auf das erste Kontaktelement (13) unter Bildung von Kontaktkraft gedrücktes scheibenförmiges Element (8) des Stromunterbrechers eingeformt ist.

9. Überspannungsableiter nach Anspruch 8 , dadurch gekennzeichnet, dass das scheibenförmige Element (8) mit einer gerillten Oberfläche auf die Kontaktfläche (13) gedrückt ist. 5
10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelzverbindung (15, 15a) punktförmig oder ringförmig ausgebildet ist. 10
11. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ableitergehäuse überwiegend axialsymmetrisch ausgebildet ist und zwei unter Bildung des Kontaktdruckes und der Vorspannung kraftschlüssig miteinander verbundene Gehäuseteile (1, 2) aufweist, von denen in ein erstes (2) eine Öffnung zur Durchführung des ersten Stromanschlusses (17) und eines Signalfäche (3a) enthaltenden Teils der Schadensanzeigevorrichtung (3) und in ein zweites (1) eine Öffnung zur Durchführung des zweiten Stromanschlusses (16) eingeformt sind. 15  
20  
25
12. Überspannungsableiter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäuseteile (11, 13) zusammengeschnappt sind. 30
13. Überspannungsableiter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung mit einer zwischen dem scheibenförmigen Element (8) und der Schadensanzeigevorrichtung (3) abgestützten ersten Druckfeder (5) und die Kontaktkraft mit einer auf das zweite Kontaktelement (11) wirkenden zweiten Druckfeder (4) erzeugt ist. 35
14. Überspannungsableiter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Druckfeder (4) durch biegsame Kurzschlusselemente (4a) überbrückt ist. 40
15. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Ableitergehäuse aus einem gegen Photooxidation stabilisierten, mechanisch verstärkten Polyamid besteht. 45

50

55

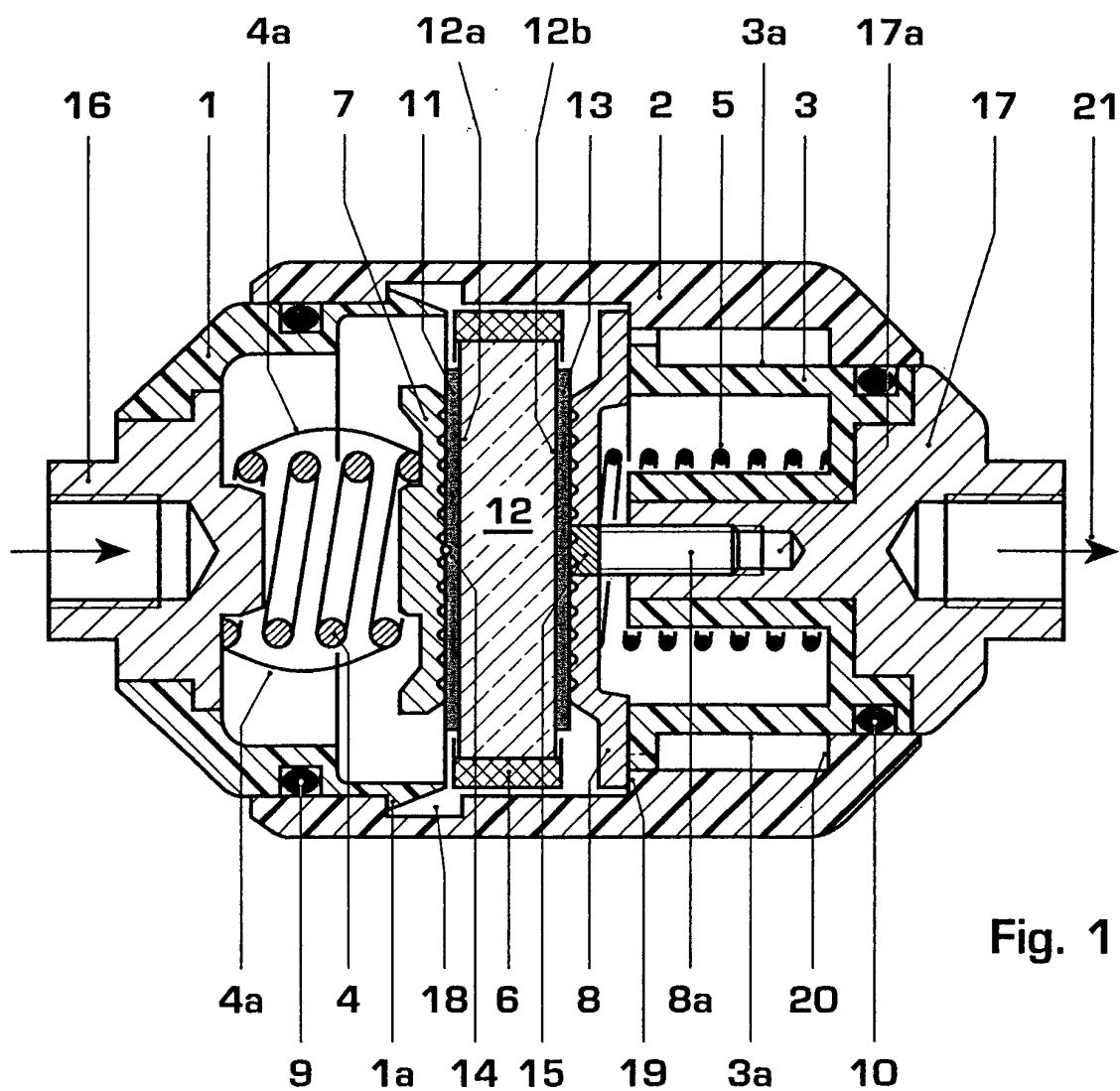


Fig. 1

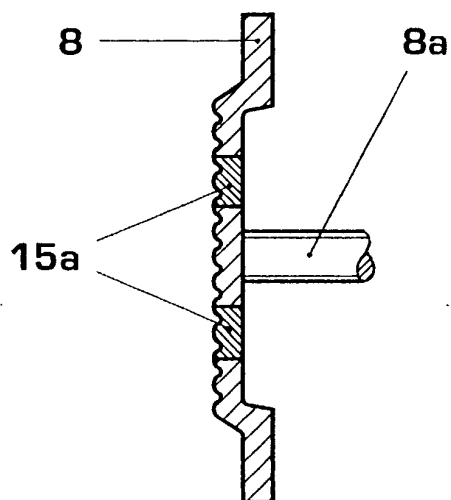


Fig. 2