


Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5193/79

㉒ Anmeldungsdatum: 05.06.1979

⑳③ Priorität(en): 29.06.1978 DE 2828650

㉔ Patent erteilt: 15.03.1985

 ④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1985

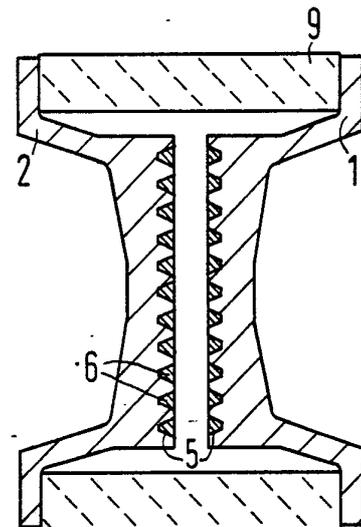
 ㉗③ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

 ㉗② Erfinder:
Lange, Gerhard, Berlin 20 (DE)
Boy, Jürgen, Berlin 65 (DE)

 ㉗④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ Ueberspannungsableiter.

㉗⑤ Der Ueberspannungsableiter ist mit einem gasgefüllten Gehäuse versehen, in dem durch einen rohrförmigen Isolierkörper (9) einander beabstandet abgestuft kegelförmig ausgebildete Kupferelektroden (1, 2) gegenüberstehen, die im Bereich der aktiven Oberflächen dickwandiger ausgebildet sind als die kegeligen Seitenwände im Bereich des Überganges auf den Isolierkörper (9). Dieser Ueberspannungsableiter soll sich, bei kleinen Abmessungen, durch gute Wechselstrombelastungs-, Stossstrombelastungs- und Lebensdauereigenschaften kombiniert mit niedriger Ansprechstossspannung und hoher Löschspannung auszeichnen. Die Erfindung sieht hierzu vor, dass auf den aktiven Oberflächen der Kupferelektroden (1, 2) eine tiefe Waffelung oder konzentrische Ringe (5) vorgesehen sind, in denen eine Elektrodenaktivierungsmasse (6) aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist. Ein erfindungsgemässer gasgefüllter Ueberspannungsableiter ist insbesondere zum Schutz von Nachrichtenleitungen geeignet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Überspannungsableiter mit einem gasgefüllten Gehäuse, in dem durch einen rohrförmigen Isolierkörper einander beabstandet abgestuft kegelstumpfförmig ausgebildete Kupferelektroden gegenüberstehen, die im Bereich der aktiven Oberflächen dickwandiger ausgebildet sind als die kegeligen Steinwände im Bereich des Übergangs auf den Isolierkörper, dadurch gekennzeichnet, dass auf den aktiven Oberflächen der Kupferelektroden (1, 2) eine Waffelung oder konzentrische Ringe (5) vorgesehen sind, in denen eine Elektrodenaktivierungsmasse (6) aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminiumpulver und das Magnesiumoxid der Elektrodenaktivierungsmasse (6) eine Korngrösse zwischen 1 und 50 μm haben.

3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Waffelung oder konzentrischen Ringe (5) ungefähr 0,25 mm beträgt.

4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenflächen elektrische Anschlüsse (3, 4) ausweisen.

5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) mit den elektrischen Anschlüssen (3, 4) aus einem Stück geformt sind.

6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) in einem Fliesspress- oder Prägeverfahren herstellbar sind und dass die als Verbundmaterial in der Schweisszone (7) zwischen den Aussenflächen der Kupferelektroden (1, 2) und den elektrischen Anschlüssen (3, 4) eine Scheibe (8) aus gut schweisbarem Material, wie Eisen, Nickel oder einer Nickel-Eisen-Kobalt-Legierung, vorgesehen ist.

7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) pulvermetallurgisch hergestellt sind und in Höhe der Schweisszone (7) ein gut schweisbares Material, vorzugsweise Eisen oder Nickel enthalten.

8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenflächen elektrische Anschlüsse (3, 4) in Form eines angepressten Zylinders aufweisen, dessen Abmessungen dicker sind als der angeschweisste Anschlussdraht (13, 14).

9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferelektroden (1, 2) an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenflächen einen aufgelöteten Rohrniet (12), vorzugsweise aus Kupfer, aufweisen, in den die Anschlussdrähte (13, 14) eingewetzt sind.

10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in Form eines Zweistreckenableiters, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolierkörper (9) in seiner Mitte durch eine Kupferringelektrode (11) unterteilt ist, die mit den Kupferelektroden (1, 2) zwei Entladungsstrecken bildet und die auf ihren aktiven Oberflächen mit einer Waffelung oder konzentrischen Ringen (5) versehen ist, in der die Elektrodenaktivierungsmasse (6) verankert ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Überspannungsableiter mit einem gasgefüllten Gehäuse, in dem durch einen rohrförmigen Isolierkörper einander beabstandet abgestuft kegelstumpfförmig ausgebildete Kupferelektroden gegenüberste-

hen, die im Bereich der aktiven Oberflächen dickwandiger ausgebildet sind als die kegeligen Seitenwände im Bereich des Überganges auf den Isolierkörper.

Pumpstengellose Überspannungsableiter mit kegelstumpfförmig ausgebildeten Elektroden, die im Bereich der aktiven Oberflächen dickwandiger ausgebildet sind als die kegeligen Seitenwände im Bereich des Überganges auf den rohrförmigen Isolierkörper sind bekannt (DE-OS 1 951 015). Es ist auch an sich bekannt, dass die Elektroden im Bereich ihrer aktiven Oberfläche eine flache Waffelung für das Auftragen einer Aktivierungsmasse aufweisen können. Allerdings geht aus dieser Druckschrift nicht hervor, welcher Art die Aktivierungsmasse sein soll. Die Elektroden bestehen dabei aus einer Ni-Fe-Co-Legierung, an deren Aussenseiten elektrische Zuleitungen angebracht sind.

Ausserdem sind Überspannungsableiter mit Pumpstengel bekannt, deren massive Elektroden aus Kupfer bestehen (US-PS 3 454 811). Allerdings ist bei diesen Überspannungsableitern auf den aktiven Elektrodenoberflächen keine Waffelung zum Verankern einer Aktivierungsschicht vorgesehen. Eine spezielle Lösung sieht sogar das Aufbringen einer Kohleschicht auf den Elektroden vor, um unter Entladungsbedingungen des Ableiters das Entstehen von Vertiefungen auf den aktiven Oberflächen der Elektroden zu vermeiden.

Gasentladungs-Überspannungsableiter sollen leistungsfähig und langlebig sein. In zunehmenden Masse wird daher neben der Wechsel- und Stossstrombelastungsfähigkeit auch auf hohe Schaltlebensdauereigenschaften Wert gelegt. Schaltlebensdauerprüfungen werden mit impulsförmigen Stossströmen durchgeführt, die gegenüber der üblichen Stromprüfung, z.B. 10 kA Welle 10/50 μs geringere Stromstärken und längere Zeiten aufweisen, z.B. 500 A Welle 10/1000 μs . Bewertet wird dabei die mittlere erreichbare Anzahl an Schaltungen, bei denen die Überspannungsableiter nicht ihre Funktionsfähigkeit verlieren, d.h. die Ansprechgleichspannung und die Isolation dürfen sich über vorgegebene Werte hinaus nicht verändern.

Die Summe der geforderten elektrischen Eigenschaften wird hauptsächlich von der Grösse der Elektroden, dem Material, der Elektrodenaktivierungsmasse, der Gasart und dem Gasdruck bestimmt. Die verwendeten Elektrodenmaterialien der bekanntesten Gasentladungs-Überspannungsableiter sind überwiegend Eisen-Nickel-Kobalt-Legierungen, die im Ausdehnungskoeffizienten an die Keramik des Isolierkörpers angepasst sind. An derartige Elektroden können Kupferanschlussdrähte reproduzierbar sicher angeschweisst werden.

Zum Schutz von Nachrichtenleitungen eingesetzte Überspannungsableiter, die als Luftfunkenstrecken mit Kohleelektroden ausgebildet sind, neigen durch ihren geringen Elektrodenabstand von etwa 0,05 mm zu Feinschlüssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, gasgefüllte Überspannungsableiter mit kleinen Abmessungen zu schaffen, die sich durch gute Wechselstrombelastungs-, Stossstrombelastungs- und Lebendauereigenschaften kombiniert mit niedriger Ansprechstossspannung und hoher Löschspannung auszeichnen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Überspannungsableiter der eingangs genannten Art erfindungsgemäss vorgesehen, dass auf den aktiven Oberflächen der Kupferelektroden eine Waffelung oder konzentrische Ringe vorgesehen sind, in denen eine Elektrodenaktivierungsmasse aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist.

Das Aluminiumpulver und das Magnesiumoxid der Elektrodenaktivierungsmasse haben dabei vorzugsweise eine Korngrösse zwischen 1 und 50 μm . Die Tiefe der Waffelung oder der konzentrischen Ringe beträgt vorteilhaft ungefähr 0,25 mm. Derart tiefe Verankerungen der Aktivierungsschicht verleihen der Elektrodenoberfläche eine Vorratskathoden-

eigenschaft und sind praktisch nur bei Kupfer als Elektrodenmaterial möglich.

Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Kupferelektroden an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenflächen elektrische Anschlüsse auf. Für einzelne Anwendungen werden benötigte Anschlüsse mit der Elektrode zusammen ausgeformt, die als massiver Zylinder gleichzeitig die Belastungsfähigkeit erhöhen. Um die hohe Stossstromtragfähigkeit des erfindungsgemässen Überspannungsableiters gewährleisten zu können, ist es vorteilhaft, die elektrischen Anschlüsse aus Kupfer zu wählen. Mit einer Widerstandschweissung können jedoch Kupferanschlüsse nicht sicher genug auf Kupferelektroden aufgeschweisst werden. Es kann daher zweckmässig sein, die Kupferelektroden in einem Fließpressverfahren herzustellen, wobei die Kupferelektroden als Verbundmaterial in der Schweisszone eine Scheibe aus gut schweisbarem Material, z.B. Fe, Ni oder eine Fe-Ni-Co-Legierung aufweisen. Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Kupferelektroden pulvermetallurgisch als Verbundmaterial hergestellt und enthalten in Höhe der Schweisszone ein gut schweisbares Material, z.B. Fe oder Ni.

Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung nachstehend mit weiteren Merkmalen näher erläutert werden. In den Figuren sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigt:

Fig. 1 einen erfindungsgemässen Überspannungsableiter im Schnitt,

Fig. 2 einen anderen erfindungsgemässen Überspannungsableiter im Schnitt,

Fig. 3 einen weiteren erfindungsgemässen Überspannungsableiter im Schnitt,

Fig. 4 einen erfindungsgemässen Überspannungsableiter mit eingequetschten Anschlussdrähten im Schnitt und

Fig. 5 einen erfindungsgemässen Überspannungsableiter in Form eines Zweistreckenableiters im Schnitt.

Der in Fig. 1 dargestellte Überspannungsableiter besteht im wesentlichen aus einem gasgefüllten Gehäuse, vorzugsweise mit Edelgasfüllung, in dem durch einen rohrförmigen Isolierkörper 9, beispielsweise aus Keramik, einander beabstandet abgestuft kegelstumpfförmig ausgebildete Kupferelektroden 1, 2 gegenüberstehen, die im Bereich der aktiven Oberflächen dickwandiger ausgebildet sind als die kegeligen Seitenwände im Bereich des Übergangs auf den Isolierkörper 9. Auf den aktiven Oberflächen der Kupferelektroden 1, 2 ist eine tiefe Waffelung oder konzentrische Ringe 5 vorgesehen, in denen die Elektrodenaktivierungsmasse 6 aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist.

Der in Fig. 2 dargestellte Überspannungsableiter besteht aus einem rohrförmigen Isolierkörper 9, in dessen Stirnseiten kegelstumpfförmig ausgebildete Kupferelektroden 1, 2 gasdicht eingesetzt sind. Als Gasfüllung dient vorzugsweise Edelgas. Es kann aber beispielsweise auch Stickstoff verwendet werden. In diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Kupferelektroden 1, 2 mit den elektrischen Anschlüssen 3, 4 aus einem Stück geformt. Dabei sind die Seitenwände der Kupferelektroden 1, 2 dünnwandiger ausgebildet als der Boden der Elektroden 1, 2 und weisen ausserdem noch eine Abstufung auf, so dass ein elastischer Übergangsbereich von den Elektroden 1, 2 auf den rohrförmigen Isolierkörper 9 geschaffen ist. Auf den aktiven Oberflächen der Elektroden 1, 2 ist eine tiefe Waffelung oder konzentrische Ringe 5 vorgesehen, in der eine Elektrodenaktivierungsmasse 6 aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist. Durch eine Waffeltiefe von vorzugsweise etwa 0,25 mm werden tiefe Hohlräume geschaffen, die ein besonders gutes Haften der Akti-

vierungsmasse gewährleisten. Zur weiteren Reduzierung der Ansprechstossspannung des Überspannungsableiters kann es zweckmässig sein, auf der Innenwand des Isolierkörpers 9 einen oder mehrere Streifen aus elektrischen leitfähigem Material, beispielsweise aus Graphit, sogenannte Zündstreifen 10 aufzubringen. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Isolierkörper 9 an seinen Stirnseiten aussen einen Absatz auf, über den die Aussenseiten der Kupferelektroden 1, 2 nicht hinausragen, so dass bei einem möglichen Einbau des Überspannungsableiters in eine Metallrohrfassung zwischen der nicht dargestellten Fassung und den Kupferelektroden 1, 2 eine Isolationsstrecke gebildet ist.

Auch der in Fig. 3 dargestellte Überspannungsableiter weist zwei abgestuft kegelstumpfförmige Kupferelektroden 1, 2 auf, die in die Enden eines rohrförmigen, in diesem Ausführungsbeispiel aus Keramik bestehenden Isolierkörpers 9 gasdicht eingesetzt sind. Die gasdichte Verbindung wird mit einer Lotschicht oder einer Glaseinschmelzung realisiert. Die aktiven Oberflächen der Elektroden 1, 2 sind mit einer tiefen Waffelung oder konzentrischen Ringen 5 versehen, in der die Elektrodenaktivierungsmasse 6 verankert ist. Die Kupferelektroden sind dabei vorzugsweise in einem Fließpress- oder Prägeverfahren hergestellt und am Boden dickwandiger als in den kegeligen Seitenteilen ausgebildet. Auf der Aussenseite des Bodens der Elektroden 1, 2 ist als Verbundmaterial in der Schweisszone 7 zwischen den Aussenflächen der Kupferelektroden 1, 2 und den aus Kupfer bestehenden elektrischen Anschlüssen 3, 4 eine Scheibe 8 aus gut schweisbarem Material, z.B. aus Eisen, Nickel oder einer Nickel-Eisen-Kobalt-Legierung vorgesehen.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Überspannungsableiter weisen die in den Isolierkörper 9 gasdicht eingesetzten kegelstumpfförmigen Kupferelektroden 1 und 2, die auf ihren aktiven Oberflächen eine tiefe Waffelung bzw. konzentrische Ringe 5 haben, in denen die Aktivierungsschicht 6 verankert ist, an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenseiten einen aufgelöteten Rohrniet 12 auf. Dieser Rohrniet 12 besteht vorzugsweise aus Kupfer. In diesem Rohrniet 12 sind die Anschlussdrähte 13, 14 eingeschoben und eingequetscht.

In Fig. 5 ist ein Überspannungsableiter in Form eines Zweistreckenableiters dargestellt. Der Isolierkörper 9 ist dabei in seiner Mitte durch eine Kupferringelektrode 11 unterteilt, die mit den wiederum kegelstumpfförmig ausgebildeten Kupferelektroden 1, 2 zwei Entladungsstrecken bildet. Wie die beiden kegelstumpfförmigen Aussenelektroden 1, 2 ist die mittlere Kupferringelektrode 11 auf ihren aktiven Oberflächen mit einer tiefen Waffelung oder konzentrischen Ringen 5 versehen, in der die Elektrodenaktivierungsmasse aus Aluminiumpulver und Magnesiumoxid verankert ist. Die Kupferelektroden 1, 2 weisen in diesem Ausführungsbeispiel an ihren den aktiven Oberflächen abgewandten Aussenflächen elektrische Anschlüsse 3, 4 in Form eines angepressten Zylinders auf, dessen Abmessungen dicker sind als die anzuschweisenden Anschlussdrähte 13, 14. Durch diese Formgebung wird die Wärmeableitung während der Schweissung reduziert. Der angepresste Zylinder ist insbesondere ungefähr 1,5fach so dick wie die anzuschweisenden Anschlussdrähte 13, 14. Diese Formgebung der Elektroden ist auf Zweistreckenableiter nicht beschränkt, sondern kann mit Vorteil und bei Einstreckenüberspannungsableitern angewendet werden.

Die feste Verbindung der elektrischen Anschlüsse 3, 4 mit den Anschlussdrähten 13, 14 kann zweckmässig auch dadurch realisiert sein, dass die Kupferelektroden 1, 2 pulvermetallurgisch hergestellt sind und in der Höhe der Schweisszone 7 ein gut schweisbares Material, vorzugsweise Eisen oder Nickel enthalten.

FIG 1

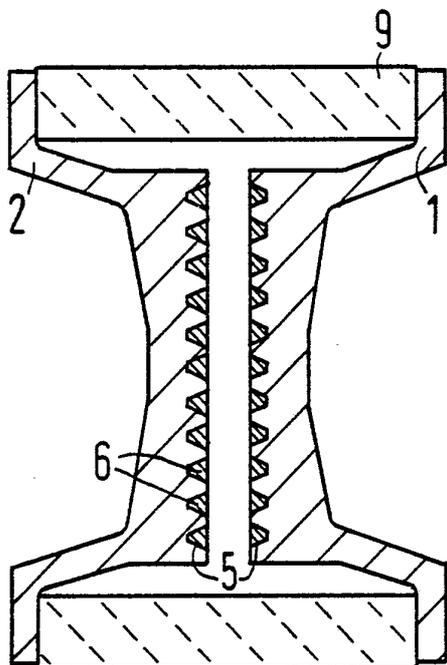


FIG 2

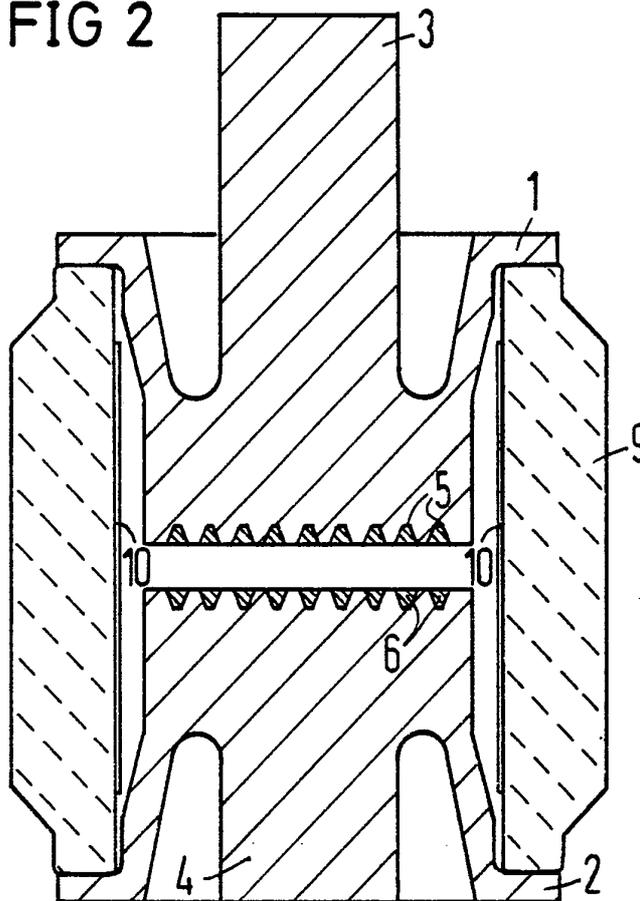


FIG 3

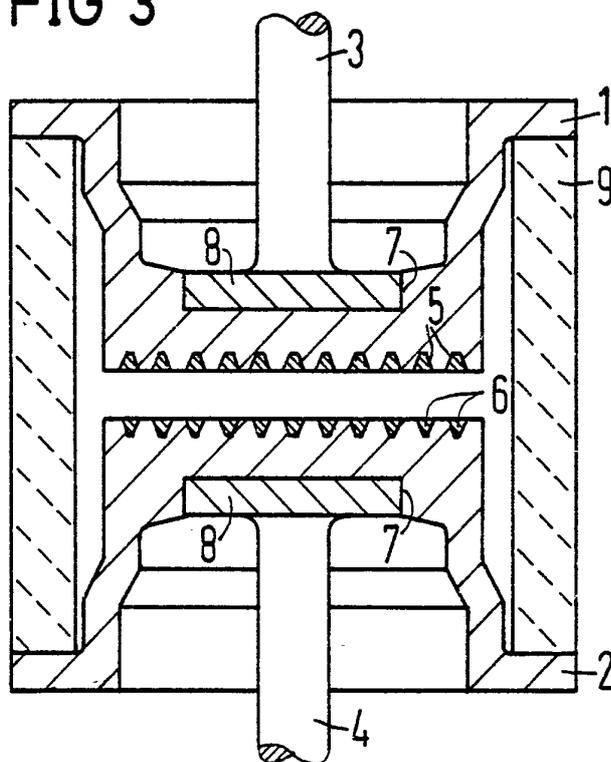


FIG 4

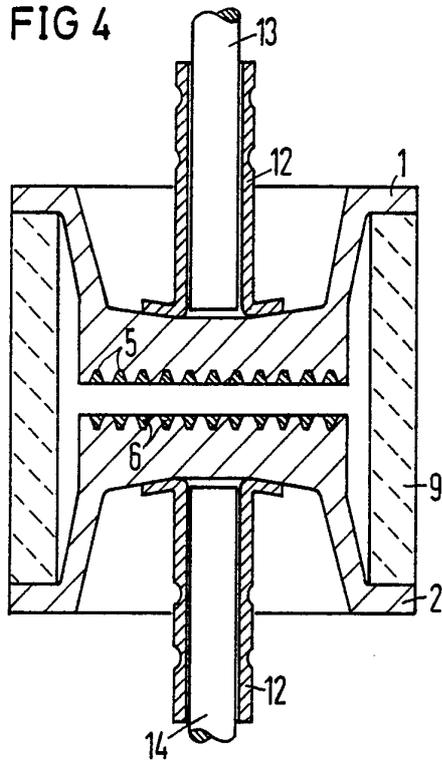


FIG 5

