

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 691 379 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2006 Patentblatt 2006/33

(51) Int Cl.:
H01C 7/12 (2006.01) **H02H 7/26** (2006.01)
H01P 1/202 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06001609.4**

(22) Anmeldetag: **26.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **15.02.2005 DE 102005006829**

(71) Anmelder: **Spinner GmbH**
80335 München (DE)

(72) Erfinder: **Landinger, Josef**
83229 Aschau im Chiemgau (DE)

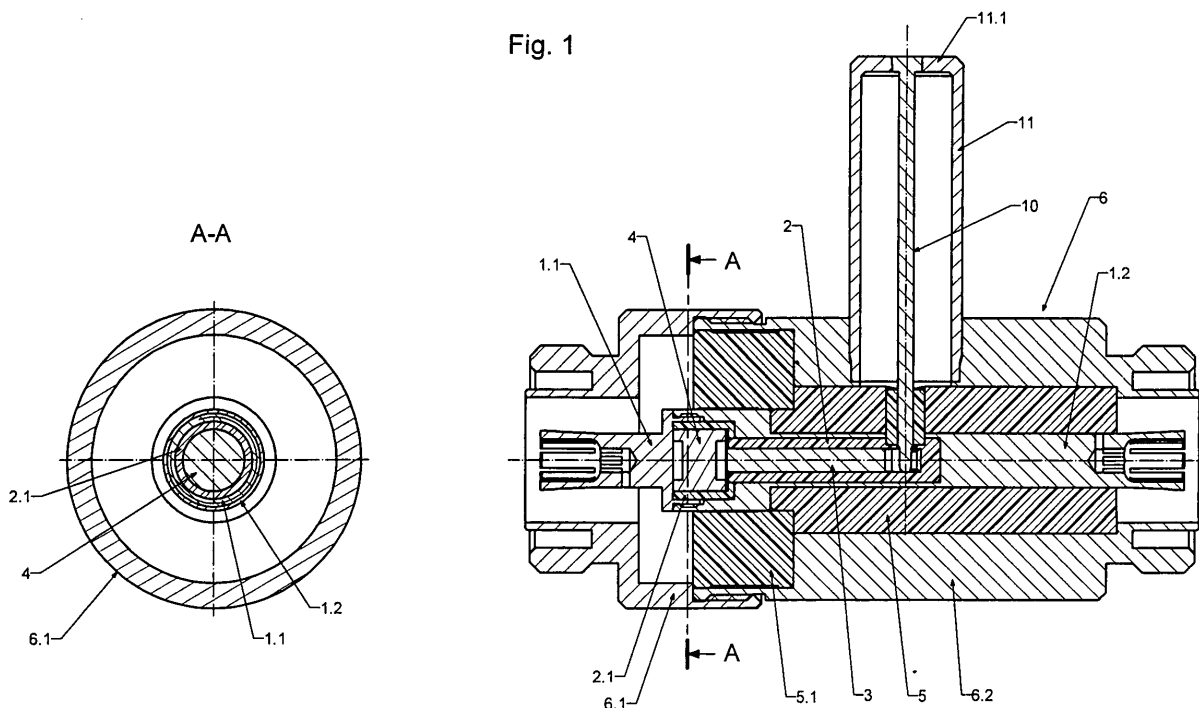
(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner**
Patentanwalt
Schäufeleinstrasse 7
80687 München (DE)

(54) Koaxialer Überspannungsableiter

(57) Ein koaxialer Überspannungsableiter umfasst einen koaxialen Leitungsabschnitt, von dem eine $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung (10, 11) radial abzweigt. Zur Vermeidung einer galvanischen Verbindung des Innenleiters des Koaxialleitungsabschnitts mit dessen Aussenleiter (6) bei gleichzeitiger Eignung des Überspannungsableiters auch für Frequenzen unterhalb von 1 GHz ist der Innenleiter (10) der Kurzschlussleitung mit dem Innen-

leiter (1.1, 1.2) des Koaxialleitungsabschnitts über einen koaxialen Rohrkondensator elektrisch kontaktiert, der aus einem koaxial in dem Innenleiter (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts angeordneten und mit dem Innenleiter (10) der Kurzschlussleitung galvanisch verbundenen, von dem Innenleiter (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts jedoch über eine dielektrische Hülse (2) isolierten Metallstift (3) und der Innenwand des Innenleiters (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts besteht.

Fig. 1

**EP 1 691 379 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen koaxialen Überspannungsableiter, bestehend aus einem Koaxialleitungsabschnitt, von dem eine $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung radial abzweigt.

[0002] Überspannungsableiter dieser Gattung sind bekannt. Bei der Mittenfrequenz des Nutzfrequenzbandes transformiert die $\lambda/4$ -Leitung den Kurzschluss an ihrem Ende in einen Leerlauf an ihrem Anfang. Solche Überspannungsableiter haben den Vorteil, keine Intermodulationssignale zu erzeugen und den Nachteil, dass wegen der galvanischen Verbindung zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter des Überspannungsableiters durch die $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung keine Speisegleichspannung über die koaxiale Leitung, in deren Zug der Überspannungsableiter liegt, übertragen werden kann.

[0003] Aus der EP 0 938 166 B1 ist ein koaxialer Überspannungsableiter bekannt, bei dem das Ende des Innenleiters einer Kurzschlussleitung mit deren Außenleiter über eine konzentrierte Kapazität kontaktiert ist, die so bemessen ist, dass der Innenleiter und der Außenleiter der Kurzschlussleitung in dem Nutzfrequenzband als transformierende $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung wirken. Parallel zu der Kapazität ist eine Gasentladungspille angeordnet, die bei einem bestimmten Überspannungswert zündet. Weil somit im normalen Betrieb der Außenleiter und der Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts galvanisch voneinander getrennt sind, können über eine diesen Überspannungsableiter enthaltende Koaxialleitung zusätzlich Gleichspannungen oder niederfrequente Wechselspannungen übertragen werden. Die Gasentladungspille befindet sich jedoch im HF-Feld am Ende der Kurzschlussleitung, mit der Folge, dass die Entladungsstrecke zumindest bei Übertragung hoher HF-Leistungen vorionisiert wird. Dadurch kann es zur Entstehung von Intermodulationsprodukten sowie einer unerwünschten Absenkung des Zündspannungswertes kommen. Des weiteren beschreibt die Kontaktierung des Innenleiters der Kurzschlussleitung mit ihrem Außenleiter über einen Kondensator den Einsatz auf Frequenzbereiche oberhalb von etwa 1 GHz weil sich wegen des mit Rücksicht auf den einzuhaltenden Wellenwiderstand sehr beschränkten Raums für niedrigere Frequenzen eine ausreichende Kapazität nicht realisieren lässt.

[0004] Aus der DE 199 36 869 C1 ist ein Überspannungsableiter der einleitend angegebenen Gattung in einer schlanken Bauform bekannt. Der Innenleiter der $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung ist hierzu in einer im Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts ausgebildeten Kammer angeordnet und an seinem Ende mit diesem Außenleiter galvanisch kontaktiert.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, über den eine hohe HF-Leistung auch auf Frequenzbändern unterhalb von 1 GHz übertragen werden kann.

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Innenleiter der Kurzschlussleitung mit dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts über einen koaxialen Rohrcondensator elektrisch kontaktiert ist.

[0007] Für die Ausbildung dieses Rohrcondensators steht eine genügend große Fläche zur Verfügung oder kann durch einfache konstruktive Maßnahmen am Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts geschaffen werden. Der Rohrcondensator kann deshalb ohne Schwierigkeiten für den jeweils benötigten, frequenzabhängigen Kapazitätswert dimensioniert werden.

[0008] Insbesondere kann der Rohrcondensator aus einem koaxial in dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts angeordneten und mit dem Innenleiter der Kurzschlussleitung galvanisch verbundenen, von dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts jedoch über eine dielektrische Hülse isolierten Metallstift und der Innenwand des Innenleiters des Koaxialleitungsabschnitts bestehen (Anspruch 2).

[0009] Vorzugsweise ist zwischen einem der Enden des Metallstiftes und dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts eine Gasentladungspille angeordnet (Anspruch 3). Die Gasentladungspille befindet sich somit im feldfreien Raum. Die Gasentladungsstrecke wird deshalb durch das HF-Feld nicht vorionisiert.

[0010] Die Gasentladungspille kann leicht ausgetauscht werden, wenn der Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe der Gasentladungspille teilbar ist (Anspruch 4).

[0011] Vorzugsweise ist die dielektrische Hülse an ihrem von der Verbindungsstelle zwischen dem Metallstift und dem Innenleiter der Kurzschlussleitung abgewandten Ende als Topf zur Aufnahme der Gasentladungspille ausgebildet (Anspruch 5).

[0012] Das Auswechseln der Gasentladungspille vereinfacht sich weiter, wenn der Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe der Teilung dessen Innenleiters teilbar ist (Anspruch 6).

[0013] Eine schlanke Bauform des Überspannungsableiters wird erzielt, wenn die Kurzschlussleitung mit Ausnahme des mit dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts kontaktierten Abschnitts ihres Innenleiters im Wesentlichen parallel zur Längsmittelachse des Überspannungsableiters angeordnet ist (Anspruch 7).

[0014] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe bei einem dem Konstruktionsprinzip nach der DE 199 36 869 C1 folgenden Überspannungsableiter besteht darin, dass die Kontaktierung zwischen dem Ende des Innenleiters der $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung und dem Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts aus einer Bandleitung besteht (Anspruch 8). Im Nutzfrequenzbereich wirkt die Bandleitung wie ein Rohrcondensator, dessen Kapazität sich z.B. durch Vergrößerung Außendurchmessers und/oder durch Verlängerung des Außenleiters auf einen auch für Frequenzen unter 1 GHz ausreichenden Wert bringen lässt.

[0015] Die Bandleitung kann insbesondere aus einem den Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts koaxial

umschließenden, dielektrischen Ring und einem letzteren umschließenden Metallring bestehen, mit dem das Ende des Innenleiters der Kurzschlussleitung galvanisch verbunden ist (Anspruch 9).

[0016] Bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist mit dem Metallring die eine Elektrode einer Gasentladungspille kontaktiert, deren andere Elektrode mit dem Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts kontaktiert ist (Anspruch 10). Auch in dieser Ausführung befindet sich die Gasentladungspille im feldfreien Raum.

[0017] Wenn die Gasentladungspille in eine Bohrung in dem Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe des Metallrings eingesetzt und federbelastet und die Bohrung mittels einer Schraubkappe umschlossen ist, lässt sich die Gasentladungspille besonders einfach auswechseln (Anspruch 11).

[0018] In der Zeichnung sind je ein Ausführungsbeispiel eines Überspannungsableiters nach der ersten und der zweiten Lösung entsprechend der Erfindung schematisch vereinfacht im Längsschnitt dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ausführungsform mit kapazitiver Kontaktierung des Innenleiters der Kurzschlussleitung mit dem Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts im Längs- und im Querschnitt;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit kapazitiver Kontaktierung des Innenleiters der Kurzschlussleitung mit dem Außenleiter des Koaxialleitungsabschnitts im Längs- und im Querschnitt.

[0019] Der Überspannungsableiter in Fig. 1 besteht aus einem Koaxialleitungsabschnitt mit beidseitigen Steckverbindungen, z.B. zum Einfügen in die koaxiale Speiseleitung einer Antenne. Der Koaxialleitungsabschnitt umfasst einen ersten Innenleiterabschnitt 1.1, der mit einem zweiten Innenleiterabschnitt 1.2 verschraubt ist. Dieser Innenleiterabschnitt 1.2 hat eine gestufte axiale Bohrung, in der eine Hülse 2 aus einem dielektrischen Werkstoff sitzt. Die Hülse 2 nimmt einen Metallstift 3 auf. An seinem einen Ende ist der Metallstift 3 mit einem Innenleiter 10 einer $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung verbunden, z.B. verschraubt. Dieser Innenleiter 10 ist in radialer Richtung und isoliert aus dem Koaxialleitungsabschnitt herausgeführt und an seinem außenliegenden Ende wie üblich leitend mit einem Boden 11.1 eines Rohres 11 verbunden, das den Außenleiter der $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung bildet.

[0020] Mit seinem anderen Ende reicht der Metallstift 3 in eine topfförmige Ausnehmung des Innenleiterabschnitts 1.2, der in diesem Bereich einen entsprechend vergrößerten Außendurchmesser hat. Die topfförmige Ausnehmung des Innenleiterabschnitts 1.2 ist mit einer Isolierstoffbuchse 2.1 ausgekleidet, die eine Gasentladungspille 4 umgibt. Diese kontaktiert mit ihrer einen Elektrode den Metallstift 3, mit ihrer anderen Elektrode den Innenleiterabschnitt 1.1.

[0021] Zur Verkürzung der mechanischen Länge ist

der Innenraum des Koaxialleitungsabschnitts mit einem Dielektrikum 5 und 5.1 gefüllt. Der Außenleiter 6 hat einen entsprechend den Durchmessersprüngen der Innenleiterabschnitte 1.1 und 1.2 gestuften Innendurchmesser. In Höhe der Verschraubung der Innenleiterabschnitte 1.1 und 1.2 ist auch der Außenleiter 6 in miteinander verschraubte Abschnitte 6.1 und 6.2 geteilt, so dass durch Lösen der Verschraubung zunächst der Außenleiterabschnitte, dann der Innenleiterabschnitte die Gasentladungspille 4 zugänglich wird und auswechselbar ist. Bei hinreichend großem Durchmesser des Außenleiters kann dieser jedoch einteilig ausgeführt werden, weil der Innenleiterabschnitt von der Steckseite her ausgebaut werden kann.

[0022] Der Überspannungsableiter in Fig. 2 besteht aus einem Koaxialleitungsabschnitt mit beidseitigen Steckverbindungen, z. B. zum Einfügen in die koaxiale Speiseleitung einer Antenne. Der Koaxialleitungsabschnitt umfasst einen Innenleiter 21, der auf einem Teil seiner Länge von einem Dielektrikum 25 umgeben ist und in einem Aussenleiter 26 sitzt. In dem Aussenleiter 26 ist eine Kammer 26.1 ausgebildet. Die Kammerwände bilden den Aussenleiter einer $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung, deren Innenleiter 30 an seinem Anfang um 90° abgewinkelt, isoliert durch die Aussenleiterwand 26.2 hindurchgeführt und mit dem Innenleiter 21 des Koaxialleitungsabschnitts galvanisch verbunden ist. Das Ende des Innenleiters 30 der $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung ist galvanisch mit einem metallischen Ring 32 verbunden, der einen Abschnitt 26.3 des Aussenleiters 26 des Koaxialleitungsabschnittes koaxial umgibt, von diesem jedoch durch eine dazwischen angeordnete, dielektrische Ringhülse 22 getrennt ist. Der Aussenleiterabschnitt 26.3, der die dielektrische Ringhülse 22 und der Ring 32 bilden zusammen eine Bandleitung, die im Nutzfrequenzbereich wie ein Rohrkondensator wirkt. Der Aussenleiter 26 hat in seinem äußeren Mantel 26.4, in diesem Beispiel diametral gegenüber dem Ende des Innenleiters 30 der $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung, eine radiale Bohrung, in der eine Gasentladungspille 4 sitzt, deren eine Elektrode mit dem Ring 32 galvanisch kontaktiert ist. Die andere Elektrode der Gasentladungspille 4 ist über eine Kegelschraubenfeder 4.1 mit einem Schraubdeckel 26.5 kontaktiert, der die Bohrung in dem Abschnitt 26.4 des Aussenleiters 26 des Koaxialleitungsabschnitts verschließt.

Patentansprüche

1. Koaxialer Überspannungsableiter, bestehend aus einem Koaxialleitungsabschnitt, von dem eine $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung (10, 11) radial abzweigt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (10) der Kurzschlussleitung mit dem Innenleiter (1.1, 1.2) des Koaxialleitungsabschnitts über einen koaxialen Rohrkondensator (1.2, 2, 3) elektrisch kontaktiert ist.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** der Rohrkondensator aus einem koaxial in dem Innenleiter (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts angeordneten und mit dem Innenleiter (10) der Kurzschlussleitung galvanisch verbundenen, von dem Innenleiter (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts jedoch über eine dielektrische Hülse (2) isolierten Metallstift (3) und der Innenwand des Innenleiters (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts besteht.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem der Enden des Metallstiftes (3) und dem Innenleiter (1.1) des Koaxialleitungsabschnitts eine Gasentladungspille (4) angeordnet ist.
4. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (1.1, 1.2) des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe der Gasentladungspille (4) teilbar ist.
5. Überspannungsableiter nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dielektrische Hülse (2, 2.1) an ihrem von der Verbindungsstelle zwischen dem Metallstift (3) und dem Innenleiter (10) der Kurzschlussleitung abgewandten Ende als Topf (2.1) zur Aufnahme der Gasentladungspille (4) ausgebildet ist.
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aussenleiter (6) des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe der Teilung dessen Innenleiters (1.1, 1.2) teilbar ist.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurzschlussleitung (10) mit Ausnahme des mit dem Innenleiter (1.2) des Koaxialleitungsabschnitts kontaktierten Abschnitts ihres Innenleiters (10) im Wesentlichen parallel zur Längsmittelachse des Koaxialleitungsabschnitts angeordnet ist.
8. Koaxialer Überspannungsableiter, bestehend aus einem Koaxialleitungsabschnitt, von dessen Innenleiter (21) ein Innenleiter (30) einer $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung radial abzweigt, durch die Wand des Aussenleiters des Koaxialleitungsabschnittes isoliert hindurch geführt und anschließend mit zur Achse des Innenleiters (21) des Koaxialleitungsabschnitts paralleler Achse in einer Kammer (26.1) in dem Aussenleiter (26) des Koaxialleitungsabschnitts angeordnet sowie an seinem Ende mit dem Aussenleiter (26) elektrisch kontaktiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktierung aus einer Bandleitung (32, 22, 26.3) besteht.
9. Überspannungsableiter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bandleitung aus einem
- den Aussenleiter (26.3) des Koaxialleitungsabschnitts koaxial umschliessenden, dielektrischen Ring (22) und einem letzteren umschliessenden Metallring (32) besteht, mit dem das Ende des Innenleiters (30) der Kurzschlussleitung galvanisch verbunden ist.
10. Überspannungsableiter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Metallring (32) die eine Elektrode einer Gasentladungspille (4) kontaktiert ist, deren andere Elektrode mit dem Aussenleiter (26.4, 26.5) des Koaxialleitungsabschnitts kontaktiert ist.
11. Überspannungsableiter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasentladungspille (4) in eine Bohrung in dem Aussenleiter (26.4) des Koaxialleitungsabschnitts in Höhe des Metallrings (32) eingesetzt und federbelastet (4.1) ist und dass die Bohrung mittels einer Schraubkappe (26.5) umschlossen ist.

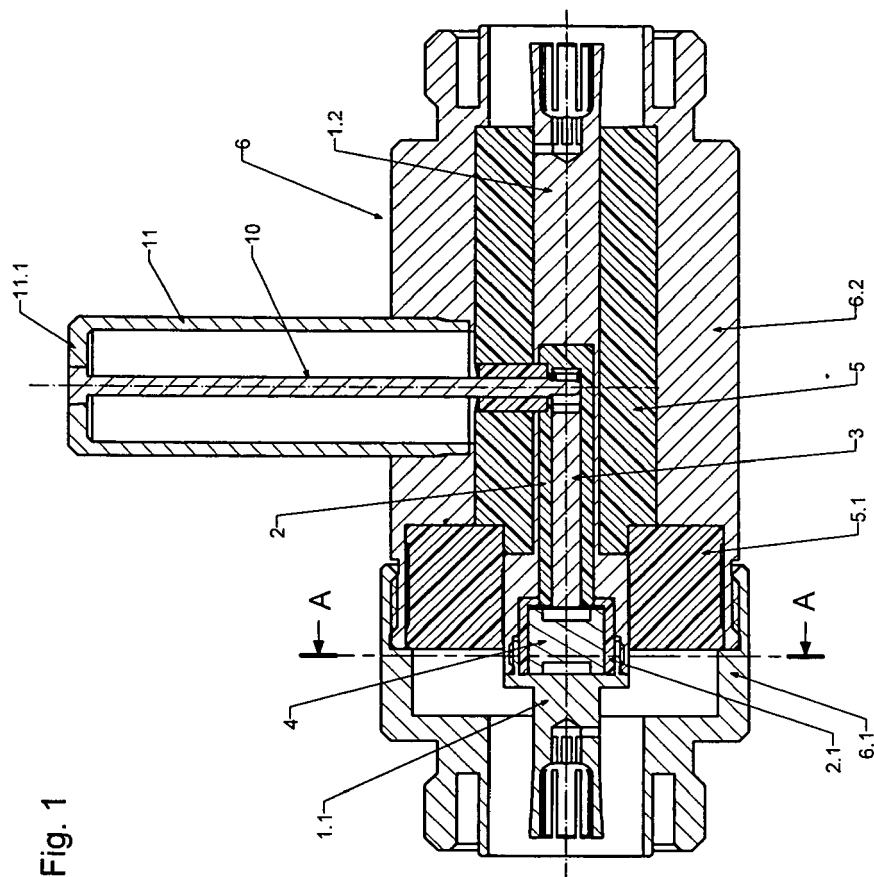


Fig. 1

