

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85106584.7

Int. Cl.⁴: H 01 Q 9/08, H 01 P 5/10

Anmeldetag: 29.05.85

Priorität: 21.08.84 DE 3430659

Anmelder: Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk,
 Richard-Hirschmann-Strasse 19, D-7300 Esslingen a.N.
 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.03.86
 Patentblatt 86/13

Erfinder: Buck, Walter, Dr., Steinwaldstrasse 90,
 D-7000 Stuttgart 70 (DE)
 Erfinder: Schenkyr, Dieter, Dipl.-Phys.,
 Lessingstrasse 30, D-7312 Kirchheim (DE)
 Erfinder: Heiner, Werner, Kirchheimerstrasse 39/1,
 D-7316 Köngen (DE)

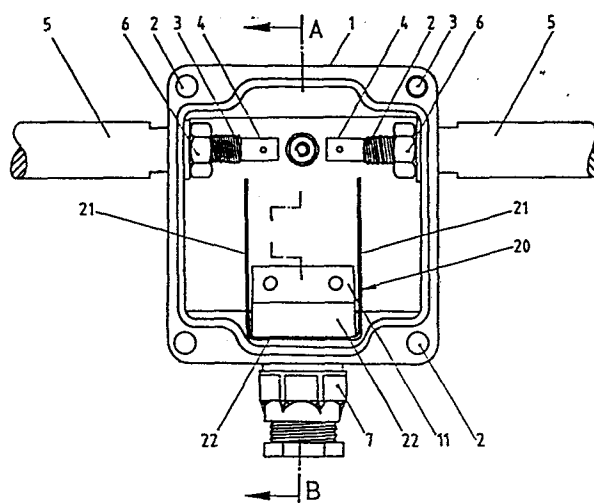
Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE LI NL

Vertreter: Stadler, Heinz, Dipl.-Ing.,
 Richard-Hirschmann-Strasse 19 Postfach 110,
 D-7300 Esslingen a.N. (DE)

Kabelanschlusseinrichtung für symmetrische Antenne.

Es ist eine Einrichtung zum Anschluß eines Koaxialkabels an eine symmetrische Dipolantenne mit einem Umsymmetrierungs- und gegebenenfalls einem Transformationsglied sowie weiteren elektrischen und mechanischen Bauteilen, die zusammen mit den Antennenanschlußteilen in einem Gehäuse aus Isolierstoff angeordnet sind, vorgesehen, bei der diese Bauteile von zwei zur Dipolebene senkrechten, symmetrisch zur Mittelebene angeordneten, am dipolfernen Ende leitend miteinander verbundenen Metallflächen möglichst vollständig seitlich umfaßt sind, deren Länge $\leq$ einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge ist und deren Höhe wenigstens das 0,3-fache der Länge beträgt.

Durch diesen Aufbau ist auf einfache und kostengünstige Weise eine weitgehende Entkoppelung der elektrischen und mechanischen Bauteile vom Dipolfeld und damit eine hohe Nebenzipfeldämpfung erreicht und zudem eine saubere Symmetrie des Antennendiagramms unabhängig von der Anordnung und Größe der Bauteile erreicht.



Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Str. 19
7300 Esslingen a.N.

14.8.84
TPA/Stad/E1

Patentanmeldung

Kabelanschlußeinrichtung für symmetrische Antennen

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zum Anschluß eines Koaxialkabels an eine symmetrische Dipolantenne mit einem Umsymmetrierungs- und gegebenenfalls einem Transformationsglied, weiteren z.B. zu Anpassungszwecken und/oder dem Schutz vor statischen Aufladungen vorgesehenen Bauelementen, sowie Kabelanschlußelementen, bei der alle elektrischen und mechanischen Bauteile zusammen mit den Antennenanschlußteilen in einem Gehäuse aus Isolierstoff angeordnet sind.

Eine solche, als Kabelanschlußdose bezeichnete Einrichtung ist z.B. aus der DE-PS 11 06 375 bekannt (vergleiche insbesondere Fig. 1 und 4, sowie zugehörige Beschreibung). Dieser zumindest bei Konsumantennen seit Jahren gebräuchliche, kostengünstige Aufbau erfüllt zwar seine Aufgabe als Witterungsschutz für den Anschlußbereich der Antenne und die elektrischen und mechanischen Bauteile, sowie als mechanische Befestigung des Antennenanschlußkabels und der Antenne am Antennenträger. Durch die ungehinderte Einwirkung des elektrischen Dipolfeldes, das bei symmetrischen Dipolantennen gerade an der Anschlußstelle am stärksten ist, auf die meist auf einer in der Dipolebene liegenden Platine angeordneten elektrischen und mechanischen Bauteile (z.B. $\lambda/2$ Umwegleitung, $\lambda/4$ Transformationsleitung, Spulen und Kondensatoren, sowie Kabelanschlußklemmen oder Steckverbinder-elemente) ergeben sich bei Antennen mit derartigen Kabelanschlußeinrichtungen jedoch unerwünschte Nebenzipfel und Unsymmetrien des Antennendiagramms, die überdies aufgrund von Fertigungsstreuungen durch unsymmetrische und zudem noch unterschiedliche Anordnung und Größe der genannten Bauteile in der Massenfertigung von Antenne zu Antenne verschieden sind.

Es sind zwar Kabelanschlußdosën bekannt (vgl. z.B. Meinke-Gundlach "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", dritte Auflage 1968, Seite 394, Abb. 18.11 a oder den Aufsatz in "Antennas and Propagation", 1959, vgl. insbesondere Fig. 11, Seite 154), bei denen diese Aus-
5 wirkungen durch vollständige metallische Kapselung in einem Symmetriertopf bzw. zusätzlich durch damit leitend verbundene, die Dipole an den Anschlußstellen umfassende $\lambda/4$ -lange Metallhülsen vermieden sind. Diese Ausführungen sind jedoch sehr teuer und eignen sich allenfalls für Sonderanwendungen (z.B. Meßantennen) aber
10 nicht für Serienantennen insbesondere des nicht kommerziellen Bereiches.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Einrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 auf möglichst einfache und kostengünstige für die Mengenherstellung geeignete Weise die schädlichen Wirkungen ungenauer Herstellung einerseits und des Antennenfeldes auf die elektrischen und mechanischen Bauteile andererseits sicher zu vermeiden.

20 Diese Aufgabe ist dadurch gelöst, daß die elektrischen und mechanischen Bauteile von zwei zur Dipolebene etwa senkrechten, symmetrisch zu deren Mittelebene angeordneten, am dipolfernen Ende leitend miteinander verbundenen Metallflächen seitlich möglichst vollständig umfaßt sind, deren Länge $\leq 1/4$ der mittleren Betriebs-
25 wellenlänge ist und deren Höhe wenigstens etwa das 0,3-fache der Länge beträgt.

Sofern die elektrischen und mechanischen Bauteile auf einer gemeinsamen Platine angeordnet sind, umfassen die Metallflächen diese möglichst auf ihrer ganzen Länge und überragen die Platinenober-
30 flächen, auf denen die Bauteile angeordnet sind, nach Möglichkeit über die 30% der Länge hinaus soweit es die Gehäusehöhe erlaubt. Der erfindungsgemäße Aufbau in der Art einer kurzgeschlossenen $\lambda/4$ -Leitung (Lecherleitung) bewirkt, daß die am offenen Ende maximale elektrische Feldstärke in Richtung zum Kurzschluß hin bis auf Null
35 abnimmt, wobei die Feldlinien von den Metallflächen zu den Dipolanschlüssen hin verlaufen und darüberhinaus die Feldstärke mit kleiner werdendem gegenseitigen Abstand der Metallflächen abnimmt.

Auf diese Weise ist der Innenraum zwischen den Metallflächen weitgehend vom Dipolfeld entkoppelt, sodaß - insbesondere bei Anordnung der Bauteile in der Mittelebene und an dem dipolfernen Endbereich - die störende Feldbeeinflussung nur noch minimal ist. Außer-

5 dem enden die elektrischen Dipolfeldlinien auf den mechanisch definierten Oberflächen der symmetrisch angeordneten Metallflächen.

Diese beiden Eigenschaften des erfindungsgemäßen, gegenüber der bekannten vollständigen Kapselung äußerst kostengünstigen Aufbaus ermöglichen die Serienherstellung von derartigen Antennen, die

10 unabhängig von Unsymmetrien der Bauteileanordnung an sich, von durch Fertigungsstreuungen verursachten unterschiedlichen Lagen der Bauteile sowie deren Größe ein absolut symmetrisches Diagramm mit hoher Nebenzipfeldämpfung (≥ 30 dB) und eine hohe Rückflußdämpfung (≥ 20 dB) aufweisen. Die Konstruktion beinhaltet also

15 trotz der günstigen elektrischen Werte eine große Freiheit bei der Wahl der Lage und Größe der elektrischen und mechanischen Bauteile (beispielsweise können billige und stabile große Metallklemmen zum Kabelanschluß verwendet werden), sodaß eine äußerst kostengünstige Herstellung ermöglicht ist.

20

Ein einfacher und stabiler Aufbau der erfindungsgemäßen Metallflächen in Form einer Kammer ist in Anspruch 2 angegeben, wobei eine Ausführung gemäß Anspruch 3 besonders geeignet für die Serienfertigung und damit kostengünstig ist. Bei Verwendung einer

25 Platine zur Aufnahme der elektrischen und mechanischen Bauteile kann diese zweckmäßigerweise an dem U-förmigen Blechteil befestigt werden und bildet mit diesem zusammen auch bei Benutzung eines dünnen Bleches eine mechanisch stabile Einheit.

Die durch eine Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 erzielte Sperrtopfwirkung ergibt im Resonanzfall, bei dem die Seitenwände und der im Inneren der Kammer angebrachte Teil des koaxialen Anschlußkabels eine Länge von etwa $\lambda/4$ aufweisen, bereits eine gute Mantelwellenunterdrückung.

30 Diese Wirkung ist bei einer Ausführung der erfindungsgemäßen Einrichtung nach Anspruch 5 derart verstärkt, daß die Mantelwellensperre auch breitbandig mit ausreichender Mantelwellenunterdrückung funktioniert.

Eine höhere Güte und damit Verbesserung der elektrischen Eigenschaften ist durch eine in Anspruch 6 beschriebene Ergänzung der erfindungsgemäßen Metallflächen zu einem Topf erreichbar (bei sehr flachen Gehäusen sind damit u.U. die zu Anspruch 1 beschriebenen Vorteile erst in vollem Umfange gegeben). Dabei ist die Erhöhung des Aufwandes bei Verwendung billigen Rohrmaterials gering. Die in den Ansprüchen 7 und 8 angegebene Lösung, als Metallflächen keine gesonderten Bauteile zu verwenden, sondern dafür die sowieso vorhandenen Gehäuseinnenwände direkt oder als Metallbelagsträger (Metallisierung oder aufgebrachte Metallfolie) zu benutzen, ist platzsparend und in vielen Fällen auch besonders kostengünstig. Die anschlußseitigen Endteile der Dipole sind dabei natürlich isoliert durch die Seitenwände geführt.

Mit Hilfe der in Anspruch 9 angeführten Mittel zur elektrischen Verlängerung der seitlichen Metallflächen ist auf einfache und wirkungsvolle Weise auch bei einem kleinen Gehäuse ein optimaler Einsatz der Erfindung ermöglicht, wobei der Idealfall $\lambda/4$ -langer Kammern ein in deren Innenraum extrem abgeschwächtes Feld gewährleistet. Besonders günstig ist dabei eine Realisierung der Induktivität gemäß Anspruch 10, die ganz besonders für eine billige Mengenherstellung geeignet ist.

Die Figuren zeigen ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kabelanschlußeinrichtung für einen nur teilweise dargestellten gestreckten Dipol. Dabei ist Fig. 2 eine Draufsicht bei geöffnetem Gehäuse ohne Bauteileträger und Fig. 2 eine teilweise geschnittene seitliche Ansicht.

In ein Kunststoffgehäuse 1 mit Gewindebohrungen 2 zur Schraubbefestigung eines nicht dargestellten Deckels sind die den Antennenanschluß bildenden, ein Gewindeteil 3 aufweisenden freien Endteile 4 des gestreckten Dipols 5 eingeführt und mittels je einer Mutter 6 befestigt. Über eine Kabelverschraubung 7 ist außerdem ein Koaxialkabel 8 dicht und zugentlastet eingeführt.

Der elektrische Anschluß sowohl des Dipols 5 über eine $\lambda/2$ -Umwegleitung 9 zur Umsymmetrierung und eine $\lambda/4$ -Transformationsleitung

10 zur Impedanzanpassung an das Koaxialkabel 8 erfolgt mittels einer einseitig kaschierten, auf einem Abstandsstück 11 und mit Schrauben 12 auf den Endteilen 4 in der Dipolebene auf halber Gehäusehöhe befestigten Platine 13. Das Koaxialkabel 8 ist darauf
5 mit Hilfe je einer Schraubklemme 14, 15 für den Außenleiter 16 und den Innenleiter 17 mechanisch und elektrisch angeschlossen. Weiterhin sind auf der Platine zwei Spulen 18 zur Verhinderung statischer Aufladungen sowie ein Anpassungskondensator 19 vorgesehen. Die Platine 13 ist von einem an ihr anliegenden, zum Dipolanschluß
10 hin offenen U-förmigen Blechteil 20 mit parallelen, zur Dipolebene bzw. Platine senkrechten Seitenwänden 21 und einem dazu senkrecht verlaufenden Basisteil 22 eng umfaßt. Die etwa $\lambda/4$ -langen Seitenwände 21 reichen fast bis an die Dipolanschlußenden 4 heran, die Höhe des Blechteils 20 entspricht annähernd der nutzbaren Innen-
15 höhe des Gehäuses 1.

Das Gehäuse 1 mit dem Dipol 5 ist mit einer Schraubverbindung 23 sowie einer in einen Gewindedurchzug des Abstandsstücks 11 eingedrehten Schraube 24 an einem metallischen Winkelstück 25 angebracht, das Bohrungen 26 zur Schraubbefestigung an einem Antennenträger aufweist.
20

Antennenträger, Winkelstück 25, Abstandsstück 11, Basisteil 22, Außenleiter 16 und der Massebelag der Platine 13 sind damit leitend verbunden.

Aufbau und Anordnung des U-förmigen Blechteils 20, sowie die beschriebenen Masseverbindungen bewirken auf kostensparende Weise
25 einerseits eine breitbandige Mantelwellensperre und zum anderen, daß die elektrischen sowie mechanischen Bauteile weitgehend vom elektrischen Dipolfeld unbeeinflusst sind und die Feldlinien auf eine definierte Oberfläche auftreffen, wodurch weitgehend unabhängig von der Größe und Anordnung der Bauteile reproduzierbar
30 bei hoher Symmetrie des Antennendiagramms eine Nebenzipfeldämpfung von ≥ 30 dB und eine Rückflußdämpfung von ≥ 20 dB erreicht ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Anschluß eines Koaxialkabels an eine symmetrische Dipolantenne mit einem Umsymmetrierungs- und gegebenenfalls einem Transformationsglied, weiteren z.B. zu Anpassungszwecken und/oder zum Schutz vor statischen Aufladungen vorgesehenen Bauelementen, sowie Kabelanschlußelementen, bei der alle elektrischen und mechanischen Bauteile zusammen mit den Antennenanschlußteilen in einem Gehäuse aus Isolierstoff angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen und mechanischen Bauteile (9, 10, 14, 15, 18, 19) von zwei zur Dipolebene etwa senkrechten, symmetrisch zu deren Mittelebene angeordneten, am dipolfernen Ende leitend miteinander verbundenen Metallflächen (21) seitlich möglichst vollständig umfaßt sind, deren Länge $\leq$ einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge ist und deren Höhe wenigstens etwa das 0,3-fache der Länge beträgt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dipolferne leitende Verbindung der Metallflächen (21) ebenfalls eine mit diesen einstückige Metallfläche (22) ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallflächen als U-förmiges Blechteil (20) mit zwei Seitenwänden (21) und einem dazu senkrechten Basisteil (22) ausgebildet ist, in dessen offenem Endteil die Dipolanschlüsse liegen und durch dessen Basisteil (22) das Koaxialkabel (8) geführt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2, bei der die elektrischen und mechanischen Bauteile auf einer Platine angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenleiter (16) des Koaxialkabels (8) und der Massebelag der Platine (13) mit den Metallflächen, vorzugsweise dem Basisteil (22) galvanisch verbunden sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Kabelanschlußstelle der Platine (13) bis zum Dipolanschluß reichende koaxiale Speiseleitung (10) eine Länge von $\leq$ einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge aufweist und das Basis-
5 teil (22) über eine metallische Gehäusehalterung (25) leitend mit einem metallischen Antennenträger verbunden ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine zusätzliche Boden- und Deckelfläche ein
10 zum Dipolanschluß hin offener Topf gebildet ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Metallflächen als mit Metallbelag versehene Innenwände des Gehäuses ausgebildet sind.
15
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse wenigstens teilweise aus Metallwänden besteht, die zugleich die Metallflächen bilden.
- 20 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur elektrischen Verlängerung der seitlichen und gegebenenfalls der Boden- und Deckel-Metallflächen ein gegenüberliegende Metallflächen miteinander verbindender Kondensator am dipolnahen offenen Ende und/oder eine diese verbindende Induktivität am
25 dipolfernen (kurzgeschlossenen) Ende vorgesehen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität durch eine mäanderförmige Ausbildung des dipolfernen Endteils der seitlichen und gegebenenfalls auch der Boden- und
30 Deckel-Metallflächen gebildet ist.

11/1

0.175055
200505

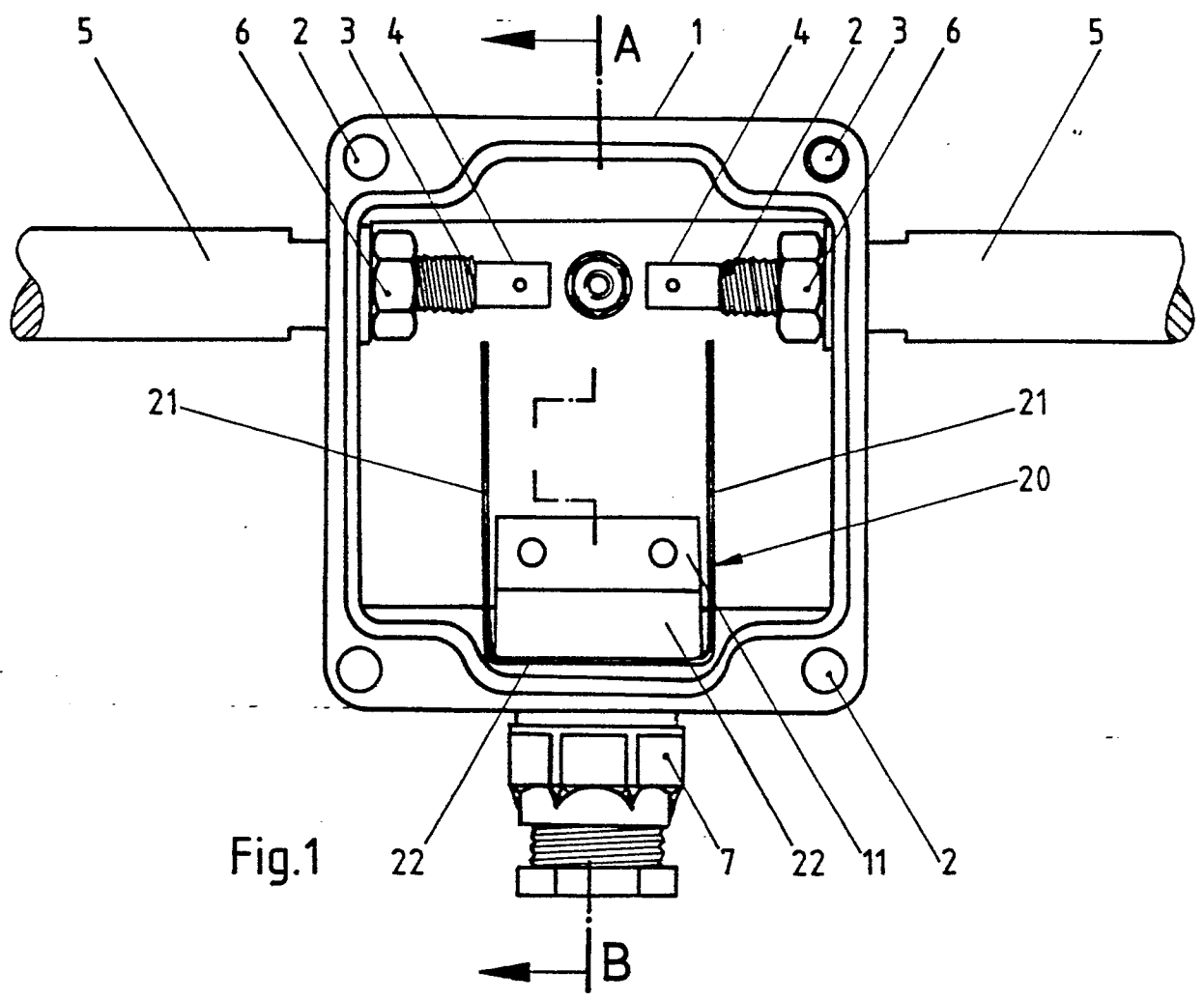


Fig.1

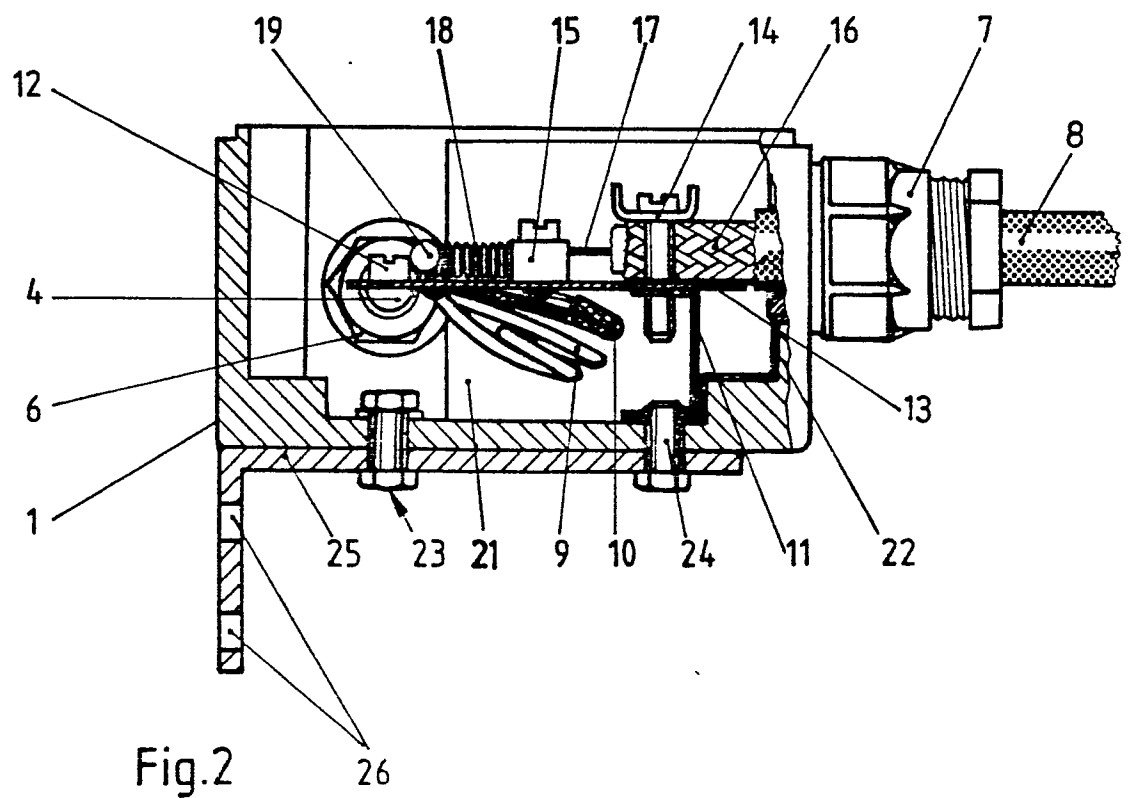


Fig.2