



(11) **EP 1 761 975 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

(51) Int Cl.:
H01R 13/646 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05764464.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/006054

(22) Anmeldetag: **06.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/002728 (12.01.2006 Gazette 2006/02)

(54) **KOAXIALSTECKVERBINDER MIT SCHALTWERK FÜR ELEKTRISCHEN KONTAKT**

COAXIAL PLUG-IN CONNECTOR COMPRISING A CONTACT MECHANISM FOR ELECTRICAL CONTACT

CONNECTEUR A FICHES COAXIAL COMPORTANT UN MECANISME DE CONNEXION DESTINE AU CONTACT ELECTRIQUE

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

• **BLAKBORN, Willem**
83334 Inzell (DE)

(30) Priorität: **01.07.2004 DE 202004010325 U**

(74) Vertreter: **Kandlbinder, Markus Christian et al**
Zeitler - Volpert - Kandlbinder
Patentanwälte
Herrnstrasse 44
80539 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2007 Patentblatt 2007/11

(73) Patentinhaber: **Rosenberger**
Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG
83413 Fridolfing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 507 875 **FR-A- 2 824 192**
US-A- 5 462 445

(72) Erfinder:
• **MICHELMANN, Folke**
84529 Tittmoning (DE)

EP 1 761 975 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Koaxialsteckverbinder, insbesondere Micro-RF-Kabelsteckverbinder, zum Einstecken eines komplementären Koaxialsteckverbinders, wobei im Koaxialsteckverbinder ein Schaltwerk mit einem elektrischen Kontakt derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der elektrische Kontakt geschlossen ist, wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, und der elektrische Kontakt unterbrochen ist, wenn ein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Koaxialsteckverbinder mit Schalter bzw. einem Schaltwerk dienen beispielsweise in Mobiltelefonen zum automatischen Umschalten von einer internen Antenne des Mobiltelefons auf eine externe Antenne, welche mittels eines Koaxialkabels an dem Koaxialsteckverbinder angeschlossen wird, und umgekehrt zum Umschalten von einer externen Antenne zurück auf die interne Antenne, wenn das die externe Antenne anschließende Koaxialkabel aus dem Koaxialsteckverbinder heraus gezogen wird.

[0003] Aus der US 5462445 ist ein Koaxialsteckverbinder bekannt, der als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird.

[0004] Aus der DE 698 05 991 T2 ist eine koaxiale Schaltverbindung bekannt, die einen elektrisch leitenden koaxialen Mittelleiter aufweist, der sich von einem Rückteil zu einem Vorderteil erstreckt. In der Einrichtung ist auch ein zweiter koaxialer Mittelleiter enthalten. Das Rückteil des ersten Mittelleiters enthält ein elektrisch leitendes, bewegliches Teil, das zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position bewegt werden kann. Das bewegliche Teil ist in elektrischem Kontakt mit dem zweiten Mittelleiter angeordnet und elektrisch von dem Vorderteil des ersten Mittelleiters getrennt, wenn sich das bewegliche Teil in der ersten Position befindet.

[0005] Das bewegliche Teil ist in elektrischem Kontakt mit dem Vorderteil angeordnet und elektrisch vom zweiten Mittelleiter getrennt, wenn sich das bewegliche Teil in der zweiten Position befindet. Ein Aktuator bewegt das bewegliche Teil aus der ersten Position in die zweite Position, wenn ein Koaxialkabel am Vorderteil des ersten Mittelleiters angebracht wird.

[0006] Aus der EP 0 993 080 A2 ist ein mit einem Schalter ausgerüsteter Koaxialverbinder bekannt. Ein isolierendes Gehäuse des Koaxialverbinders ist in zwei Hälften geteilt und enthält ein Paar Schaltelemente von denen je eines in einer der Hälften des isolierenden Gehäuses angeordnet ist. Bei Zusammenbauen der beiden Hälften des isolierenden Gehäuses zu einem Körper kommen die beiden Schaltelemente miteinander in Kontakt. Die Schaltelemente sind als halbe Gabelfeder senkrecht in dem Koaxialverbinder angeordnet, wobei die Gabel von einem Innenleiter eines in den Koaxialverbinder eingesteckten Steckers auseinander gedrückt wird und

dadurch der elektrische Kontakt zwischen den Schaltelementen getrennt wird. Diese Schaltanordnung hat jedoch den Nachteil, dass sie sehr lang baut, um den erforderlichen Federweg zu erreichen.

[0007] Aus der DE 697 05 129 T2 ist eine koaxiale Schaltverbindungsanordnung bekannt, in den ein koaxialer Gegenstecker einsteckbar ist und bei der die Schaltkontakte senkrecht zu einer koaxialen Längsachse angeordnet sind, wobei einer der Kontakte elastisch federnd von einem stiftförmigen Innenleiter des in die Schaltverbindungsanordnung eingesteckten Gegensteckers ausgelenkt wird, wodurch der elektrische Kontakt geöffnet wird. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, dass die Position vom stiftartigen Innenleiter des Gegensteckers und die Schaltfeder sehr genau aufeinander abgestimmt sein müssen, damit die Feder beim Steckvorgang nicht beschädigt wird. Dadurch wird dieses System teuer und aufwändig bzgl. Herstellung und Montage.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Koaxialsteckverbinder der o.g. Art bzgl. Aufbau und Montage zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Koaxialsteckverbinder der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0010] Bei einem Koaxialsteckverbinder der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Schaltwerk ein zylinderförmiges, radial elastisch federnd aufweitbares und/oder zusammendrückbares erstes Leiterteil aufweist, welches ein zweites Leiterteil des Schaltwerkes elektrisch kontaktiert, wobei das erste Leiterteil derart angeordnet und ausgebildet ist, dass ein in den Koaxialsteckverbinder eingesteckter komplementärer Koaxialsteckverbinder das erste Leiterteil radial aufweitet oder radial zusammen drückt und dadurch den elektrischen Kontakt zwischen dem ersten Leiterteil und dem zweiten Leiterteil unterbricht.

[0011] Dies hat den Vorteil, dass das Schaltwerk einen sehr geringen Bauraumbedarf hat und einfach sowie kostengünstig herstellbar sowie montierbar ist.

[0012] Eine vorteilhafte koaxiale Führung des komplementären Koaxialsteckverbinders beim Einstecken in den Koaxialsteckverbinder erzielt man dadurch, dass das erste Leiterteil in dem Koaxialsteckverbinder koaxial angeordnet ist.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem ersten Leiterteil eine Kontaktzunge derart angeordnet und ausgebildet, dass wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, die Kontaktzunge das zweite Leiterteil des Schaltwerkes elektrisch kontaktiert, und wenn ein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, der elektrische Kontakt zwischen erstem und zweitem Leiterteil aufgrund des radialen Aufweitens bzw. Zusammendrückens des ersten Leiterteiles durch den komplementären Koaxialsteckverbinder

der unterbrochen ist.

[0014] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das erste Leiterteil ein gerolltes Federblech, wobei der Koaxialsteckverbinder derart ausgebildet ist, dass dieser das erste Leiterteil entgegen einer elastischen Federkraft desselben im gerollten Zustand hält, so dass die Kontaktzunge des ersten Leiterteiles die Kontaktfläche des zweiten Leiterteiles kontaktiert, wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist.

[0015] Eine Reduzierung der Steckkräfte erzielt man dadurch, dass das erste Leiterteil trichterförmig ausgebildet ist.

[0016] Zweckmäßigerweise ist das erste Leiterteil in axialer Richtung geschlitzt.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinders in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 den Koaxialsteckverbinder gemäß Fig. 1 in perspektivischer, teilweise aufgeschnittener Ansicht,

Fig. 3 den Koaxialsteckverbinder gemäß Fig. 1 in Aufsicht (steckseitig),

Fig. 4 den Koaxialsteckverbinder gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von unten (leiterplattenseitig),

Fig. 5 den Koaxialsteckverbinder gemäß Fig. 1 in Schnittansicht entlang Linie B-B von Fig. 4 und

Fig. 6 den Koaxialsteckverbinder gemäß Fig. 1 in Schnittansicht entlang Linie C-C von Fig. 5.

[0018] Die aus Fig. 1 bis 6 ersichtliche, bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinders umfasst ein Außenleiterteil 10, ein Isolierstück 12 in Form eines Dielektrikums und ein Innenleiterteil 14. Das Innenleiterteil 14 ist als Federblech ausgebildet, welches entgegen einer rückstellenden Federwirkung gerollt im Isolierstück 12 gehalten ist. Mit anderen Worten ist das Innenleiterteil 14 als geschlitztes, zylinderförmiges Federblech ausgebildet, welches koaxial im Koaxialsteckverbinder angeordnet ist. Das Innenleiterteil 14 ist zusätzlich trichterförmig bzw. ausgehend von einer Steckseite 16 des Koaxialsteckverbinders sich konisch verjüngend ausgebildet, wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich.

[0019] Das gerollte Innenleiterteil 14 bildet ein erstes Leiterelement eines Schaltwerkes aus, mit einer Kontaktzunge 18 (Fig. 2), die am Innenleiterteil 14 an einer von der Steckseite 16 des Koaxialsteckverbinders abgewandten Seite des Federbleches 14 angeordnet ist. An dieser Stelle weist das sich konisch verjüngende Innen-

leiterteil 14 den kleinsten Durchmesser auf. Die Kontaktzunge 18 kontaktiert elektrisch ein zweites Leiterteil 20 (Fig. 6) des Schaltwerkes. Das zweite Leiterteil 20 ist seitlich an einer von der Steckseite 16 des Koaxialsteckverbinders abgewandten Seite des Koaxialsteckverbinders angeordnet.

[0020] In dem in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Zustand ist kein komplementärer Koaxialsteckverbinder, welcher nachfolgend auch kurz "komplementärer Stecker" genannt wird, in den erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinder eingesteckt. Die Anordnung und Ausbildung des Innenleiterteiles bzw. ersten Leiterelementes 14, 18 des Schaltwerkes ist derart, dass in diesem Zustand die Kontaktzunge 18 das zweite Leiterteil elektrisch kontaktiert. Hierzu dient die auf das Federblech 14 von dem Isolierstück 12 ausgeübte Kraft zum Halten des Federbleches 14 in gerolltem Zustand, als Kontaktkraft für den elektrischen Kontakt zwischen Kontaktzunge 18 und zweitem Leiterteil 20 des Schaltwerkes. Zusätzlich ist eine entsprechende Fläche an der Kontaktzunge 18 und an dem zweiten Leiterteil 20 des Schaltwerkes vorgesehen, die als Kontaktfläche des elektrischen Kontaktes zwischen Kontaktzunge 18 und zweitem Leiterteil 20 des Schaltwerkes dienen.

[0021] Dieser elektrische Kontakt zwischen Kontaktzunge 18 und zweitem Leiterteil 20 des Schaltwerkes dient beispielsweise zum Anschluss einer internen Antenne eines den erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinders aufweisendes Gerätes, wie beispielsweise ein Mobiltelefon, wenn kein komplementärer Stecker in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist. Sobald jedoch ein komplementärer Stecker in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt wird, weitet der komplementäre Stecker mit seinem Innenleiter, der in den zylindrischen Innenleiter 14 greift, diesen radial auf, wobei dadurch die Kontaktzunge 18 von dem zweiten Leiterelement 20 des Schaltwerkes mechanisch weg bewegt wird. Dies führt zu einer Unterbrechung des elektrischen Kontaktes zwischen Kontaktzunge 18 und zweitem Leiterteil 20 des Schaltwerkes, so dass beispielsweise eine an dem komplementären Stecker über ein Koaxialkabel angeschlossene Antenne mit dem Gerät verbunden wird. Sobald der komplementäre Stecker wieder aus dem erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinder heraus gezogen wird, bewegt sich die Kontaktzunge 18 aufgrund einer elastischen Federkraft des Innenleiterteiles bzw. Federbleches 14 zurück zum ursprünglichen Zustand ohne eingestecktem komplementären Stecker und stellt wieder den elektrischen Kontakt zum zweiten Leiterteil 20 des Schaltwerkes her.

[0022] Durch die konische Ausbildung des Innenleiterteiles 14 werden Steckkräfte reduziert. Der Bauraumbedarf des Schaltwerkes ist aufgrund der Ausführung des ersten Leiterelementes 14, 18 als zylindrisches, geschlitztes, radial elastisch federndes Teil reduziert. Das Innenleiterteil 14 stellt eine koaxiale Führung eines Innenleiterstiftes des komplementären Koaxialsteckverbinders bis beispielsweise kurz vor eine Leiterplatte, auf

welcher der erfindungsgemäße Koaxialsteckverbinder elektrisch kontaktierend montiert ist, sicher. Die erfindungsgemäße Konstruktion des Schaltwerkes ist unempfindlich bzgl. einer Stecktiefe des komplementären Steckers, so dass geringere Toleranzen bei der Herstellung der Einzelteile des erfindungsgemäßen Koaxialsteckverbinders notwendig sind. Dies reduziert Kosten und vereinfacht die Montage.

Patentansprüche

1. Koaxialsteckverbinder, insbesondere Micro-RF-Kabelsteckverbinder, zum Einstecken eines komplementären Koaxialsteckverbinders, wobei im Koaxialsteckverbinder ein Schaltwerk (14, 18, 20) mit einem elektrischen Kontakt derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der elektrische Kontakt geschlossen ist, wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, und der elektrische Kontakt unterbrochen ist, wenn ein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, wobei das Schaltwerk ein zylinderförmiges, radial elastisch federnd aufweitbares und/oder zusammen-drückbares erstes Leiterteil (14) aufweist, welches ein zweites Leiterteil (20) des Schaltwerkes elektrisch kontaktiert, wobei das erste Leiterteil (14) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass ein in den Koaxialsteckverbinder eingesteckter komplementärer Koaxialsteckverbinder das erste Leiterteil (14) radial aufweitet oder radial zusammen drückt und **dadurch** den elektrischen Kontakt zwischen dem ersten Leiterteil (14) und dem zweiten Leiterteil (20) unterbricht, wobei an dem ersten Leiterteil (14) eine Kontaktzunge (18) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, die Kontaktzunge (18) das zweite Leiterteil (20) des Schaltwerkes elektrisch kontaktiert, und wenn ein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder eingesteckt ist, der elektrische Kontakt zwischen erstem und zweitem Leiterteil (14, 20) aufgrund des radialen Aufweitens bzw. Zusammendrückens des ersten Leiterteiles (14) durch den komplementären Koaxialsteckverbinder unterbrochen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leiterteil (14) in dem Koaxialsteckverbinder koaxial angeordnet ist; dass das erste Leiterteil (14) ein gerolltes Federblech ist; dass der Koaxialsteckverbinder derart ausgebildet ist, dass dieser das erste Leiterteil (14) entgegen einer elastischen Federkraft desselben im gerollten Zustand hält, so dass die Kontaktzunge (18) des ersten Leiterteiles (14) die Kontaktfläche des zweiten Leiterteiles (20) kontaktiert, wenn kein komplementärer Koaxialsteckverbinder in den Koaxialsteckverbinder

eingesteckt ist; und dass das erste Leiterteil (14) trichterförmig ausgebildet ist.

2. Koaxialsteckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leiterteil (14) in axialer Richtung geschlitzt ist.
3. Koaxialsteckverbinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leiterteil (14) ein Innenleiterteil (14) des Koaxialsteckverbinders ausbildet.

Claims

1. Coaxial connector, in particular an RF cable micro-connector, for the insertion of a complementary coaxial connector, a switching mechanism (14, 18, 20) having an electrical contact being so arranged and formed in the coaxial connector that the electrical contact is closed when there is not a complementary coaxial connector inserted in the coaxial connector, and the electrical contact is open when there is a complementary coaxial connector inserted in the coaxial connector, the switching mechanism having a cylindrical first conductor part (14) which can be expanded and/or compressed radially with elastic resilience and which makes electrical contact with a second conductor part (20) of the switching mechanism, the first conductor part (14) being so arranged and formed that a complementary coaxial connector which is inserted in the coaxial connector expands the first conductor part (14) radially or compresses it radially and thus breaks the electrical contact between the first conductor part (14) and the second conductor part (20), a contact tongue (18) being so arranged and formed on the first conductor part (14) that, when there is not a complementary coaxial connector inserted in the coaxial connector, the contact tongue (18) makes electrical contact with the second conductor part (20) of the switching mechanism and, when there is a complementary coaxial connector inserted in the coaxial connector, the electrical contact between the first and second conductor parts (14, 20) is broken due to the radial expansion or compression of the first conductor part (14) by the complementary coaxial connector, **characterised in that** the first conductor part (14) is arranged coaxially in the coaxial connector, **in that** the first conductor part (14) is a sheet of resilient material which is formed into a roll, **in that** the coaxial connector is so formed that it holds the first conductor part (14) in the rolled state in opposition to an elastic resilient force from the latter, thus causing the contact tongue (18) of the first conductor part (14) to make contact with the contact area of the second conductor part (20) when there is not a complementary coaxial connector inserted in the coaxial connector, and **in that**

the first conductor part (14) is formed to be funnel shaped.

2. Coaxial connector according to claim 1, **characterised in that** the first conductor part (14) is slit in the axial direction. 5
3. Coaxial connector according to at least one of the foregoing claims, **characterised in that** the first conductor part (14) forms a centre-conductor part (14) of the coaxial connector. 10

Revendications

1. Connecteur à fiche coaxial, en particulier connecteur à fiche pour câble micro-RF, destiné à l'enfichage d'un connecteur à fiche coaxial complémentaire, où, dans le connecteur à fiche coaxial est agencé un moyen de commutation (14, 18, 20) avec un contact électrique de telle façon que le contact électrique est fermé si aucun connecteur à fiche coaxial complémentaire n'est enfiché dans le connecteur à fiche coaxial et le contact électrique est interrompu si un connecteur à fiche coaxial complémentaire est enfiché dans le connecteur à fiche coaxial, ledit moyen de commutation comprenant une première partie conductrice (14) de forme cylindrique, susceptible de s'élargir et/ou de se comprimer radialement élastiquement avec effet de ressort, ladite première partie conductrice venant en contact électrique avec une seconde partie conductrice (20) du moyen de commutation, ladite première partie conductrice (14) étant agencée et réalisée de telle façon qu'un connecteur à fiche coaxial complémentaire enfiché dans le connecteur à fiche coaxial élargit radialement ou comprime radialement la première partie conductrice (14) et interrompt de ce fait le contact électrique entre la première partie conductrice (14) et la seconde partie conductrice (20), dans lequel une languette de contact (18) est agencée sur la première partie conductrice (14) et réalisée de telle façon que si aucun connecteur à fiche coaxial complémentaire n'est enfiché dans le connecteur à fiche coaxial, la languette de contact (18) vient en contact électrique avec la seconde partie conductrice (20) du moyen de commutation, et si un connecteur à fiche coaxial complémentaire est enfiché dans le connecteur à fiche coaxial, le contact électrique entre la première partie conductrice (14) et la seconde partie conductrice (20) est interrompu en raison de l'élargissement ou de la compression radiale de la première partie conductrice (14) par le connecteur à fiche coaxial complémentaire, **caractérisé en ce que** la première partie conductrice (14) est agencée coaxialement dans le connecteur à fiche coaxial ; **en ce que** la première partie conductrice (14) est une

lame-ressort enroulée ; **en ce que** le connecteur à fiche coaxial est réalisé de telle façon que celui-ci maintient la première partie conductrice (14) dans l'état enroulé à l'encontre de la force de ressort élastique de celle-ci, de sorte que la languette de contact (18) de la première partie conductrice (14) vient en contact avec la surface de contact de la seconde partie conductrice (20) si aucun connecteur à fiche coaxial complémentaire n'est enfiché dans le connecteur à fiche coaxial ; et **en ce que** la première partie conductrice (14) est réalisée en forme d'entonnoir.

2. Connecteur à fiche coaxial selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première partie conductrice (14) est fendue en direction axiale. 15
3. Connecteur à fiche coaxial selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première partie conductrice (14) constitue une partie conductrice intérieure (14) du connecteur à fiche coaxial. 20

Fig. 1

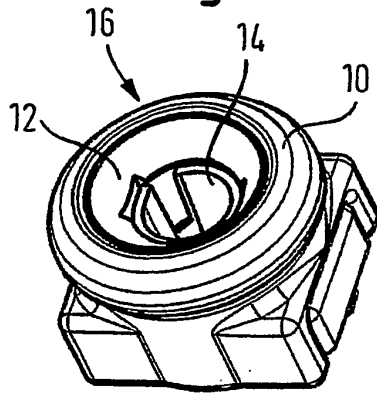


Fig. 2

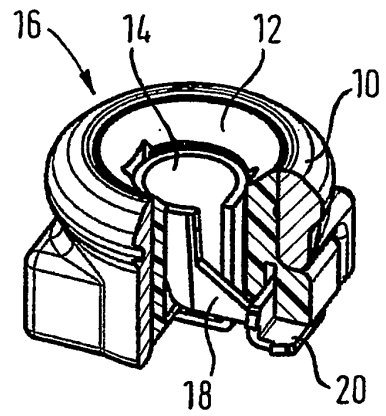


Fig. 3

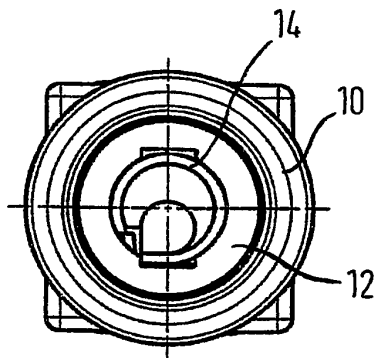


Fig. 4

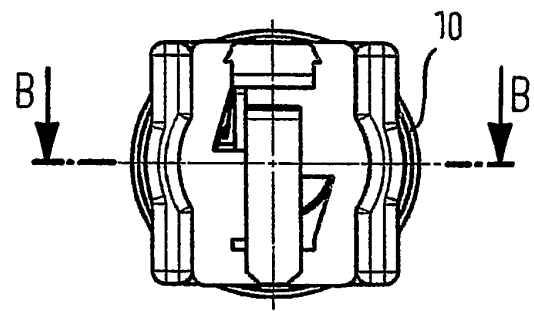


Fig. 5

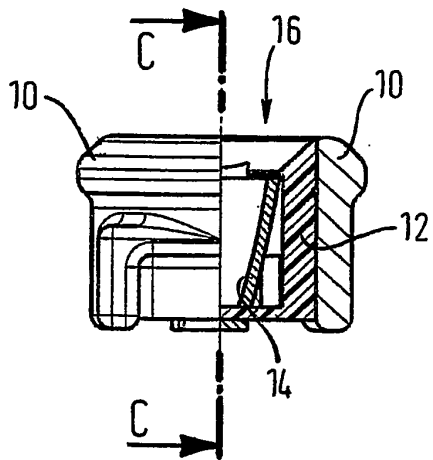
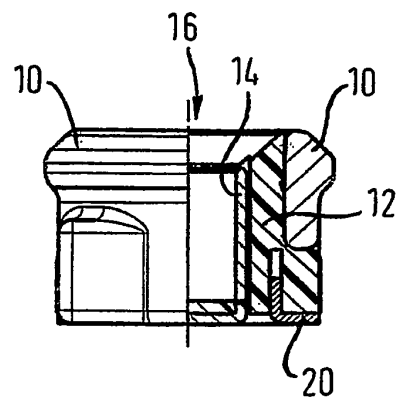


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5462445 A [0003]
- DE 69805991 T2 [0004]
- EP 0993080 A2 [0006]
- DE 69705129 T2 [0007]