



(11)

EP 2 569 828 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2014 Patentblatt 2014/29

(51) Int Cl.:
H01R 13/533 ^(2006.01) **H01R 13/00** ^(2006.01)
H01R 24/40 ^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **11718374.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/057242

(22) Anmeldetag: **05.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/141353 (17.11.2011 Gazette 2011/46)

(54) KOAXIALER HOCHFREQUENZVERBINDER

COAXIAL HIGH FREQUENCY CONNECTOR

CONNECTEUR COAXIAL HAUTE FRÉQUENCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **14.05.2010 DE 202010006813 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.03.2013 Patentblatt 2013/12

(73) Patentinhaber: **Huber+Suhner AG**
9100 Herisau (CH)

(72) Erfinder:
• **SOROLLA ROSARIO, Edén**
E-03690 San Vicente del Raspeig (ES)
• **MATTES, Michael**
CH-1022 Chavannes-près-Renens (CH)

- **SCHÖNHERR, Daniel**
Darmstadt 64289 (DE)
- **RABOSO GARCIA-BAQUERO, David**
E-28045 Madrid (ES)
- **FUCHS, Josef**
CH-9050 Appenzell (CH)
- **KARSTENSEN, Holger**
CH-9400 Rorschach (CH)

(74) Vertreter: **Rentsch Partner AG**
Rechtsanwälte und Patentanwälte
Fraumünsterstrasse 9
Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 936 928 DE-A1-102004 033 567
DE-C1- 19 916 984 US-A- 4 700 743
US-A- 5 074 802

EP 2 569 828 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der koaxialen Hochfrequenzverbinder, HF-Verbinder genannt.

[0002] Koaxiale Hochfrequenzverbinder sind bei der Übertragung von Hochfrequenzsignalen unumgänglich und werden häufig für die Verbindung von zwei Geräten, z.B. einer Antenne mit einem Koaxialkabel eingesetzt. Gedruckte Schaltungen sind im Bereich von HF-Front Ends von modernen Kommunikationssystemen allgegenwärtig. Mit der Einführung von Halbleiterverstärkern (sog. Solid State Power Amplifier, resp. SSPA) wurden solche Schaltungen auch im Bereich von Hochleistungssendern an Bord von Satelliten attraktiv. Vorher wurde diese Aufgabe durch Wanderfeldröhren-Verstärker (Travelling Wave Tube Amplifier, resp. TWTA) erledigt, welche auch die konventionelle sperrige Wellenleitertechnologie bedingten. Eine Möglichkeit, um solche Schaltungen zu versorgen, besteht in der Verwendung von Koaxialkabeln und Koaxialverbindern. Bis heute war die Verwendung von sog. TNC-Verbindern erforderlich, da die kleineren SMA-Verbinder (Sub Miniature A-Verbinder) sich nicht für die Übertragung der hohen Leistungen eigneten. Die Verwendung der SMA-Verbinder war bis anhin auf den Niederspannungsbereich beschränkt. Trotzdem wäre es von Vorteil, wenn SMA-Verbinder für höhere Leistungen konzipiert in der Raumfahrt eingesetzt werden könnten, da sie weniger Gewicht und geringere Abmessungen aufweisen. Ein Nachteil ist jedoch, dass die heute konventionellen SMA-Verbinder aufgrund des inneren Aufbaus erhebliche Einschränkungen bei der maximal möglichen Übertragungsleistung aufweisen. Aus diesem Grund werden heute aus Sicherheitsgründen immer noch TNC-Verbinder eingesetzt, sobald die Übertragungsleistung einige Watt überschreitet. Dabei wird das höhere Gewicht und die grösseren Abmessungen in Kauf genommen.

[0003] SMA-Steckverbinder werden vornehmlich für Anwendungen in Frequenzbereichen von 1 GHz bis 26,5 GHz eingesetzt. Ausführungsformen bis 40 GHz sind bekannt. Als Stecker werden in der Regel Ausführungen mit einer geschraubten Überwurfmutter und als Buchse solche mit einem Aussengewinde bezeichnet und zwar unabhängig von der Ausgestaltung des Innenleiters als Stift oder als über den Stift schiebbare Hülse. Die Verbinderteile werden als SMA-Stecker und SMA-Buchse bezeichnet. Im Vergleich zu anderen Hochfrequenz-Steckverbindern sind SMA-Verbinder vergleichsweise klein. Heutige SMA-Verbinder sind Präzisionsverbinder für Mikrowellen-Anwendungen, welche sich durch eine hohe mechanische Festigkeit, lange Lebensdauer, Betriebssicherheit und ein niedriges VSWR auszeichnen.

[0004] DE 102004 033567 offenbart einen Verbinden nach Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen verbesserten SMA-Verbinder zu zeigen, welcher sich für den Einsatz in der Raumfahrt eignet und welcher die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Verbinder vermeidet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Schutzanspruchs gelöst.

[0007] Beim erfindungsgemässen Verbinder handelt es sich in einer Ausführungsform um einen geschraubten Verbinder mit einem ersten (Stecker-) und einem zweiten (Buchsen-) Verbinderteil. Das erste und das zweite Verbinderteil können durch eine Überwurfmutter miteinander wirkverbunden werden. Die Überwurfmutter ist in der Regel steckerseitig angeordnet. Der erfindungsgemässe Verbinder, der auch PSM-Verbinder (Power Sub-Miniature Connector) genannt wird, ist mit herkömmlichen SMA-Verbindern nicht direkt kompatibel. Obschon die äusseren Abmessungen und das Gewicht in etwa gleich sind, weisen die Verbinder im Innern einen anderen Aufbau auf, welcher die Übertragung von wesentlich höheren Leistungen zulässt. Bei Bedarf können herkömmliche SMA- und erfindungsgemässe PSM-Verbinder aber über einen Adapter miteinander wirkverbunden werden. Die erfindungsgemässen PSM-Verbinder sind im Innern weitgehend "spaltfrei" aber trotzdem so aufgebaut, dass der Verbinder beim Einsatz im Weltraum entlüften kann. Herkömmliche SMA-Verbinder weisen eine Anordnung von radial verlaufenden Spalten auf, welche sich bei der Verwendung im Weltraum nachteilig auswirken, aber bei den üblichen terrestrischen Anwendungen nicht ins Gewicht fallen.

[0008] Die Verbinderteile der erfindungsgemässen PSM-Verbinder weisen in der Regel je ein hülsenförmiges Gehäuse auf, welches aussen angeordnet ist und einen Aussenleiter bildet. Im Innern des Gehäuses ist ein Isolator angeordnet, der z.B. in das Gehäuse eingepresst ist oder anderweitig in diesem befestigt wird. Der Isolator weist eine zentrische Öffnung auf, die zur Aufnahme eines stiftförmigen Kontaktelementes (Kontakt) dient, der als Innenleiter dient. Das stiftförmige Kontaktelement wird ebenfalls in den Isolator eingepresst und stützt sich an diesem über eine Schulter ab. Andere Ausgestaltungen und Befestigungsarten sind möglich.

[0009] Die Begrenzung in der Leistungsübertragung bei SMA-Verbindern ist untern anderem auf eine ungenügende Anordnung und Ausgestaltung von Spalten im Innern der Verbinderteile und zwischen diesen zurückzuführen. Durch die erfindungsgemässe Ausgestaltung des Innenlebens der Verbinder wird die Übertragungsfähigkeit bei gleicher Baugrösse erheblich gesteigert. Alternativ besteht die Möglichkeit, im Vergleich zu konventionellen Verbinder die Baugrösse bei derselben Leistung zu verringern. Bei der Verwendung im Weltraum wird das Problem der herkömmlichen Verbinder mit der ungünstigen Anordnung von Spalten noch verstärkt, da die in den Spalten enthaltene Luft aufgrund des herrschenden Vakuums nicht mehr vorhanden ist, respektive unkontrolliert entweicht. Probleme, die auftreten können, sind das sog. Multipactor-Phänomen oder die Koronaentladung, wie sie auch bei anderen Hohlleitern auftreten können. Die ungünstige Anordnung der Spalten wirkt sich zudem negativ auf die Belastbarkeit und die Wärmeaustauschfähigkeit aus.

[0010] Für eine ausreichende Wärmeabgabe ist ein Dielektrikum mit ausreichender Wärmeleitfähigkeit von nutzen. PTFE hat z.B. eine Wärmeleitfähigkeit von 0.25 W/mK. Ein weiterer Faktor der berücksichtigt werden sollte, ist die elektrische Spannungsfestigkeit des Dielektrikums. Im Fall von PTFE beträgt die Durchschlagsspannung zwischen 40 und 80 kV/mm.

[0011] Ein kritischer Bereich für die Anforderungen an die elektromagnetische Kompatibilität eines Verbinders (EMC-Anforderungen) stellen die Entlüftungslöcher dar. In einer Ausführungsform sind insgesamt drei Entlüftungslöcher vorgesehen, welche so angeordnet und ausgestaltet sind, dass die Hochfrequenz-Verluste keine negativen Auswirkungen haben. Beide Verbinderteile weisen je ein Entlüftungslöcher auf. Ein weiteres Entlüftungslöcher ist im Kontaktbereich der beiden Verbinderteile in der Überwurfmutter angeordnet. Im Innern können die Verbinderteile Kanäle aufweisen, welche ein kontrolliertes Entlüften ermöglichen. In einer Ausführungsform weist der Kontaktstift einen zumindest bereichsweise längs verlaufenden Kanal auf, welcher der kontrollierten Entlüftung dient. Der längsverlaufende Kanal jedes Verbinderteils ist über einen labyrinthartig nach aussen verlaufenden Kanal mit einem zugeordneten Lüftungsloch wirkverbunden. Unmittelbar radial nach aussen verlaufende Kanäle werden dabei in der Regel vermieden.

[0012] Die mechanisch und/oder elektrisch beanspruchten Verbinderteile werden bevorzugt aus einem der folgenden Metalle gefertigt: Berylliumkupfer, Rostfreier Stahl, Bronze, Titan. Die Verbinderteile werden bevorzugt mit einem der folgenden Beschichtungsmaterialien beschichtet: Gold, Nickelphosphor-Schicht mit einem Goldflash (Sucopro™), Kupfer-Zinn-Zink-Legierung (Sucoplate™).

[0013] In einer Ausführungsform betrifft die Erfindung einen Koaxialverbinder mit einem buchsenseitigen und einem steckerseitigen Verbinderteil, welche beide einen innen liegenden, in Verbinderrichtung verlaufenden Entlüftungskanal aufweisen, der in mindestens einen nach aussen verlaufenden, in einem Längsschnitt gesehen treppenartigen Entlüftungskanal mündet. Je nach Ausführungsform weist sowohl der buchsenseitige als auch der steckerseitige Verbinderteil einen nach aussen verlaufenden Entlüftungskanal auf. In einer Ausführungsform ist mindestens einer längsverlaufenden Entlüftungskanäle im Innern eines Kontaktes (Innenleiter der Verbinderteile) angeordnet. Der treppenartige Entlüftungskanal kann durch einen Isolator eines Verbinderteils und einen Isolator eines Kabels gebildet werden. Im wirkverbundenem Zustand kann zwischen den Verbinderteilen ein im Längsschnitt gesehenen im Wesentlichen diagonal verlaufender Entlüftungskanal ausgebildet sein. Der diagonal verlaufende Entlüftungskanal kann durch die Isolatoren der Verbinderteile gebildet sein. In der Regel sind die Entlüftungskanäle rotationssymmetrisch ausgestaltet. Nach aussen hin mündet der mindestens eine Entlüftungskanal in der Regel in eine Entlüftungsöffnung. In einer Ausführungsform werden die Verbinderteile durch eine steckerseitige Überwurfmutter miteinander verschraubt.

[0014] Anhand der nachfolgenden Figuren, werden Ausführungsformen des neuen Verbinders näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Einen Längsschnitt durch einen konventionellen SMA-Verbinder (Stand der Technik);

Fig. 2 Eine Draufsicht eines erfindungsgemässen PSM-Verbinders;

Fig. 3 Einen Längsschnitt durch den Verbinder gemäss Figur 2 entlang der Schnittlinie AA;

Fig. 4 Einen erfindungsgemässen Verbinder in einer Schnittdarstellung von schräg vorne und oben mit wirkverbundenen Verbinderteilen;

Fig. 5 Einen erfindungsgemässen Verbinder in einer Draufsicht mit nicht wirkverbundenen Verbinderteilen;

Fig. 6 Einen Längsschnitt durch den Verbinder gemäss Figur 5 entlang der Schnittlinie BB;

Fig. 7 Detail C aus Figur 6;

Fig. 8 Detail D aus Figur 6.

[0015] Sofern nichts anderes vermerkt ist, werden in den Figuren für sich entsprechende Teile dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0016] **Figur 1** zeigt zu Vergleichszwecken eine Schnittdarstellung (Längsschnitt) durch einen konventionellen SMA-Verbinder 100 (Stand der Technik). Der Verbinder 100 weist einen Buchsenteil 101 und einen Steckerteil 102 auf, welche über eine Überwurfmutter 103 miteinander verschraubt sind. Der Buchsenteil 101 weist von Aussen nach Innen gesehen ein aussen liegendes, erstes Gehäuse 104 auf, welches einen ersten Isolator 106 umgibt. Im ersten Isolator 106 ist ein erster Kontakt 108 angeordnet, welcher auf der einen Seite zur Aufnahme eines ersten Innenleiters 112 eines ersten Kabels 110 dient. Der Steckerteil 102 weist ein zweites Gehäuse 105 auf, in welchem ein zweiter Isolator 107 angeordnet ist, der einen zweiten Kontakt 109 umgibt. Der zweite Kontakt 109 dient auf der Aussenseite zur Aufnahme eines zweiten

Innenleiters 113 eines zweiten Kabels 111. Im wirkverbundenen Zustand (wie dargestellt) ist der zweite Kontakt 109 in den im Bereich des innenliegenden Endes hülsenförmig ausgestalteten ersten Kontakt 108 eingesteckt. Zu erkennen ist, dass im Innern des Verbinders 100 etliche geschlossene, vergleichsweise grosse und radial verlaufende Hohlräume und Spalten 114 vorhanden sind. Diese sind so angeordnet, dass eine sinnvolle Entlüftung nicht möglich ist. Weiterhin wirken sie sich negativ auf die Eigenschaften des Verbinders im Weltraum aus.

[0017] **Figur 2** zeigt einen erfindungsgemässen PSM-Verbinder 1 in einer Draufsicht. In **Figur 3** ist der PSM-Verbinder 1 gemäss **Figur 2** in einer Schnittdarstellung (Längsschnitt) entlang der Schnittlinie AA dargestellt.

[0018] Der erfindungsgemässe Koaxialverbinder (PSM-Verbinder) 1 weist einen Buchsenteil 2 und einen Steckerteil 3 auf, welche über eine Überwurfmutter 4 im wirkverbundenen Zustand (wie dargestellt) miteinander verschraubt sind. Der Buchsenteil 2 weist ein erstes Gehäuse 5 auf, welches als Aussenleiter dient. In das erste Gehäuse 5 ist vom vorderen Ende her ein erster Isolator 7 eingesetzt. In diesen ist von der Innenseite her ein erster Kontakt 9 eingesetzt, welcher sich hier über eine Schulter am Isolator 7 abstützt und als Innenleiter zur Signalübertragung dient. Im Bereich des hinteren Endes ist der erste Kontakt 9 so ausgestaltet, dass er bei der Montage mit einem ersten Innenleiter 13 eines ersten Kabels 15 wirkverbunden werden kann. Zur Verbesserung der Eigenschaften wird in der gezeigten Ausführungsform eine erste Ferrule 11 verwendet, welche am hinteren Ende den Innenleiter 13 aufnimmt und am vorderen Ende in den ersten Kontakt 9 eingesteckt ist. Die Ferrule 11 dient zur verbesserten Übertragung von Signalen zwischen dem ersten Innenleiter 13 und dem steckerseitigen Verbinderteil 3.

[0019] **Figur 4** zeigt die Verbinderteile 2, 3 in wirkverbundenem Zustand von schräg oben. Ein vorderer Bereich des Verbinders 1 ist über einen Winkel von 90° wegggeschnitten dargestellt, so dass das Innenleben besser ersichtlich wird.

[0020] Der steckerseitige Verbinderteil 3 weist von aussen nach innen gesehen ein zweites Gehäuse 6 auf, das als Aussenleiter dient. In das zweite Gehäuse 6 ist von der vorderen Seite her ein zweiter Isolator 8 eingesetzt. Der erste und der zweite Isolator 7, 8 sind in der Regel aus Kunststoff, z.B. PTFE gefertigt und werden vom vorderen Ende her in die Gehäuse 5, 6 der Verbinderteile 2, 3 eingepresst und so verankert. Andere Befestigungsarten sind möglich. In den zweiten Isolator 8 ist von der Stirnseite her ein zweiter Kontakt 10 eingepresst. Der zweite Kontakt 10 ist in der gezeigten Ausführungsform am vorderen Ende hülsenförmig und mit Federzungen 29 (vgl. **Figur 6**) ausgestaltet, so dass er in wirkverbundenem Zustand mit dem an seinem vorderen Ende stiftförmig und nach innen abgesetzt ausgebildeten ersten Kontakt 9 des ersten Verbinderteils 2 kooperiert. Am hinteren Ende ist der zweite Kontakt 10 so ausgestaltet, dass er mit einem zweiten Innenleiter 14 eines zweiten Kabels 16 wirkverbunden werden kann. Zur Verbesserung der Eigenschaften wird in der gezeigten Ausführungsform eine zweite Ferrule 12 verwendet, welche am hinteren Ende den zweiten Innenleiter 14 aufnimmt und am vorderen Ende in den zweiten Kontakt 10 eingesteckt ist. Das erste und das zweite Gehäuse 5, 6 der Verbinderteile 2, 3 weisen an ihrem hinteren Ende je einen Flansch 21, 22 zum Anschliessen eines Aussenleiters 17, 18 des ersten, respektive des zweiten Kabels 15, 16 auf. Die Aussenleiter 17, 18 werden in der Regel an den Flanschen durch Löten elektrisch leitend und mechanisch stabil befestigt.

[0021] Das Gehäuse 5 des Buchsenteils 2 weist ein Aussengewinde 30 auf, welches, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, mit einem Innengewinde 31 der Überwurfmutter 4 wirkverbindbar ist. Die Überwurfmutter 4 ist gegenüber dem Gehäuse 6 des Steckerteils 3 drehbar und in axialer Richtung (x-Richtung) verschiebbar angeordnet. Ein auf dem steckerseitigen Gehäuse 6 angeordneter Sprengring 32 greift dabei in eine innen liegende Nut 33 der Überwurfmutter 4 ein und begrenzt damit die axiale Verschiebbarkeit der Überwurfmutter 4 gegenüber dem steckerseitigen Gehäuse 6. Im wirkverbundenen Zustand (vgl. **Figuren 3** und **4**) werden die Gehäuse 5, 6 der Verbinderteile 2, 3 über die Überwurfmutter 4 stirnseitig entlang von einer ersten und einer zweiten ringförmigen Kontaktfläche 34, 35 zusammengepresst. Zumindest eine der Kontaktflächen weist eine Rille 36 auf, welche die Entlüftung durch den dritten Entlüftungskanal 28 gewährleisten. Die Überwurfmutter 4 weist einen innenliegenden, ringförmigen Entlüftungskanal 37 auf, der hier in zwei radial nach aussen verlaufende, diametral einander gegenüberliegende Entlüftungsöffnungen 38 mündet. Die Entlüftungsöffnungen 38 dienen zur Entlüftung des dritten Entlüftungskanals 28 und dem inneren der Überwurfmutter 4.

[0022] Die signalleitenden inneren Verbinderteile sind bevorzugt goldbeschichtet. Durch die ebenfalls goldbeschichteten Ferrulen 11, 12 kann sichergestellt werden, dass im Innern des Verbinders 1 eine optimale Konnektierung resultiert. Die Ferrulen 11, 12 werden in der Regel fest auf die Innenleiter 13, 14 der Kabel 15, 16 gelötet.

[0023] In **Figur 6** ist ein erfindungsgemässer PSM-Verbinder 1 gezeigt, der aus einem buchsenseitigen ersten und einem steckerseitigen zweiten Verbinderteil 2, 3 besteht. Der PSM-Verbinder 1 weist im Wesentlichen dieselben Dimensionen auf, wie ein konventioneller SMA-Verbinder aus dem Stand der Technik. Einige wichtige Dimensionen dieser Ausführungsform sind in der Zeichnung mit Doppelpfeilen angegeben (Masseinheit: mm). Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen den aus dem Stand der Technik bekannten Verbindern und dem hier gezeigten PSM-Verbinder 1 besteht darin, dass schädliche Luftspalte gezielt vermieden werden. Sofern Spalten unumgänglich sind, werden diese gemäss dem erfindungsgemässen Konzept so angeordnet, dass eine optimale Übertragungsfähigkeit erzielt wird.

[0024] Wie in den **Figuren 3, 4, 6** und den **Details C** und **D** gemäss den **Figuren 7** und **8** zu erkennen ist, weisen der erste und der zweite Kontakt 9, 10 je einen längsverlaufenden Entlüftungskanal 24, 25 auf. Diese münden jeweils in ihrem hinteren Bereich in einen labyrinthartig ersten, resp. zweiten nach aussen verlaufenden Entlüftungskanal 26, 27.

Die nach aussen verlaufenden spaltartigen Entlüftungskanäle 26, 27 verlaufen in mehreren Stufen stufenförmig nach aussen und münden an ihrem äusseren Ende in Entlüftungslöcher 23. Sie werden dabei durch die zueinander entsprechend abgesetzten Isolatoren 19, 20 der Kabel 15, 16 und der Isolatoren 7, 8 der Verbinderteile 2, 3, respektive der Gehäuse 5, 6 gebildet.

[0025] Im wirkverbundenen Zustand wird (vgl. **Figuren 3 und 4**) durch die Isolatoren 7, 8 der Verbinderteile 2, 3 ein dritter spaltförmiger Entlüftungskanal 28 gebildet, der im Längsschnitt gesehen im Wesentlichen diagonal, d.h. in einem Winkel α zur Verbinderlängsachse (x-Achse) nach aussen verläuft und am äusseren Ende in Entlüftungsöffnung 23 mündet. Der dritte Entlüftungskanal 28 ist ebenfalls mit den längsverlaufenden Entlüftungskanälen 24, 25 wirkverbunden. Im Beispiel gemäss **Figur 6** beträgt der Winkel α des Entlüftungskanals rund 21°. Der dritte Entlüftungskanal 28 wird durch zwei kegelförmige Endflächen 39, 40 des ersten und des zweiten Isolatoren 7, 8 der Verbinderteile 2, 3 gebildet. Die Endflächen 39, 40 sind dabei so ausgestaltet, dass sie einen ringförmigen dritten Entlüftungskanal 28 mit konstanter Dicke ergeben. Die angegebenen Masse können in einem gewissen Toleranzbereich schwanken, sofern die Funktionsweise nicht negativ beeinträchtigt ist.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

1	Verbinder (PSM-Verbinder)	22	Zweiter Flansch (zweites Gehäuse)
2	Buchse (buchsenseitiger, resp. erstes Verbinderteil)	23	Entlüftungslöcher
3	Stecker (steckerseitiger, resp. zweiter Verbinderteil)	24	Erster längsverlaufender Entlüftungskanal
4	Überwurfhülse (Überwurfmutter)	25	Zweiter längsverlaufender Entlüftungskanal
5	Gehäuse des Buchsenteils (erstes Gehäuse)	26	Nach aussen verlaufender erster Entlüftungskanal
6	Gehäuse des Steckerteils (Zweites Gehäuse)	27	Nach aussen verlaufender zweiter Entlüftungskanal
7	Erster Isolator (Buchsenteil)	28	Nach aussen verlaufender dritter Entlüftungskanal
8	Zweiter Isolator (Steckerteil)	29	Federzungen
9	Erster Kontakt (Buchsenseitig)	30	Aussengewinde
10	Zweiter Kontakt (Steckerseitig)	31	Innengewinde
11	Erste Ferrule (Buchsenteil)	32	Sprengring
12	Zweite Ferrule (Steckerteil)	33	Nut
13	Innenleiter erstes Kabel	34	Erste Kontaktfläche (buchsenseitig)
14	Innenleiter zweites Kabel	35	Zweite Kontaktfläche (steckerseitig)
15	Erstes Kabel (Buchsenseitig)		
16	Zweites Kabel (Steckerseitig)		
17	Aussenleiter erstes Kabel		
18	Aussenleiter zweites Kabel		
19	Isolator erstes Kabel	36	Rille
20	Isolator zweites Kabel	37	Ringförmiger Entlüftungskanal
21	Erster Flansch (erstes Gehäuse)	38	Äussere Entlüftungsöffnung
39	Erste kegelförmige Endfläche	107	Zweiter Isolator (Steckerteil)
40	Zweite kegelförmige Endfläche	108	Erster Kontakt (Buchsenseitig)
100	SMA-Verbinder	109	Zweiter Kontakt (Steckerseitig)
101	Buchsenteil	110	Erstes Kabel
102	Steckerteil	111	Zweites Kabel
103	Überwurfmutter	112	Erster Innenleiter (erstes Kabel)
104	Erstes Gehäuse (Buchsenteil)	113	Zweiter Innenleiter (zweites Kabel)
105	Zweites Gehäuse (Steckerteil)		
106	Erster Isolator (Buchsenteil)	114	Hohlraum (Spalt)

Patentansprüche

1. Verbinder (1) mit einem buchsenseitigen und einem steckerseitigen Verbinderteil (2, 3), wobei die beiden Verbin-

derteile (2, 3) je einen innen liegenden, in Verbinderlängsrichtung (x) verlaufenden Entlüftungskanal (24, 25) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbinder ein Koaxialverbinder ist und daß der Entlüftungskanal (24, 25) in mindestens einen nach aussen verlaufenden, in einem Längsschnitt gesehen treppenartigen Entlüftungskanal (26, 27) mündet.

2. Koaxialverbinder (1) gemäss Schutzanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der buchsenartige als auch der steckerartige Verbinderteil (2, 3) einen nach aussen verlaufenden Entlüftungskanal (26, 27) aufweisen.
3. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längsverlaufenden Entlüftungskanäle (24, 25) im Innern eines Kontaktes (9, 10) angeordnet sind.
4. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der treppenartige Entlüftungskanal (26, 27) durch einen Isolator (7, 8) eines Verbinderteils (2, 3) und einen Isolator (19, 20) eines Kabels (15, 16) gebildet wird.
5. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im wirkverbundenem Zustand zwischen den Verbinderteilen (2, 3) ein im Längsschnitt gesehenen, im Wesentlichen diagonal verlaufender Entlüftungskanal (28) angeordnet ist.
6. Koaxialverbinder (1) gemäss Schutzanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der diagonal verlaufende Entlüftungskanal (28) durch die Isolatoren (7, 8) der Verbinderteile (2, 3) gebildet wird.
7. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Entlüftungskanal (26, 27, 28) rotationssymmetrisch ausgestaltet ist.
8. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Entlüftungskanal (26, 27, 28) in eine Entlüftungsöffnung (23, 38) mündet.
9. Koaxialverbinder (1) gemäss einem der vorangehenden Schutzansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbinderteile (2, 3) durch eine steckerartige Überwurfmutter (4) miteinander verschraubt werden können.

Claims

1. Connector (1) comprising a female and a male connector part (2, 3), the two connector parts (2, 3) each having an internal ventilation duct (24, 25) extending in the connector longitudinal direction (x), **characterised in that** the connector is a coaxial connector and **in that** the ventilation duct (24, 25) opens into at least one outwardly extending ventilation duct (26, 27), which is stepped when viewed in longitudinal section.
2. Coaxial connector (1) according to claim 1, **characterised in that** both the female and the male connector parts (2, 3) have an outwardly extending ventilation duct (26, 27).
3. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the longitudinal ventilation ducts (24, 25) are arranged in the interior of a contact (9, 10).
4. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the stepped ventilation duct (26, 27) is formed by an insulator (7, 8) of a connector part (2, 3) and an insulator (19, 20) of a cable (15, 16).
5. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that**, when operatively connected, a substantially diagonal ventilation duct (28) is arranged between the connector parts (2, 3) when viewed in longitudinal section.
6. Coaxial connector (1) according to claim 5, **characterised in that** the diagonal ventilation duct (28) is formed by the insulators (7, 8) of the connector parts (2, 3).
7. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one ventilation duct (26, 27, 28) is designed to be rotationally symmetrical.

8. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one ventilation duct (26, 27, 28) opens into a ventilation opening (23, 38).
9. Coaxial connector (1) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the connector parts (2, 3) can be screwed together by means of a male union nut (4).

Revendications

1. Connecteur (1) avec une partie de connecteur (2, 3) côté femelle et côté mâle, les deux parties de connecteur (2, 3) présentant chacune un canal d'évacuation d'air (24, 25) situé intérieurement et courant dans la direction longitudinale de connecteur (x), **caractérisé en ce que** le connecteur est un connecteur coaxial et **en ce que** le canal d'évacuation d'air (24, 25) débouche dans au moins un canal d'évacuation d'air (26, 27) courant vers l'extérieur, du type en escalier quand il est vu en coupe longitudinale.
2. Connecteur coaxial (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**aussi bien la partie de connecteur côté femelle que la partie de connecteur côté mâle (2, 3) présentent un canal d'évacuation d'air (26, 27) courant vers l'extérieur.
3. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux d'évacuation d'air (24, 25) courant longitudinalement sont disposés à l'intérieur d'un contact (9, 10).
4. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal d'évacuation d'air (26, 27) du type en escalier est formé par un isolateur (7, 8) une partie de connecteur (2, 3) et un isolateur (19, 20) d'un câble (15, 16).
5. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans l'état raccordé en fonctionnement, un canal d'évacuation d'air (28) courant essentiellement en diagonale lorsqu'il est vu en coupe longitudinale est disposé entre les parties de connecteur (2, 3).
6. Connecteur coaxial (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le canal d'évacuation d'air (28) courant en diagonale est formé par les isolateurs (7, 8) des parties de connecteur (2, 3).
7. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un canal d'évacuation d'air (26, 27, 28) est constitué de façon symétrique en rotation.
8. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un canal d'évacuation d'air (26, 27, 28) débouche dans une ouverture d'évacuation d'air (23, 38).
9. Connecteur coaxial (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parties de connecteur (2, 3) peuvent être assemblées l'une à l'autre par vissage par un écrou-raccord (4) côté mâle.

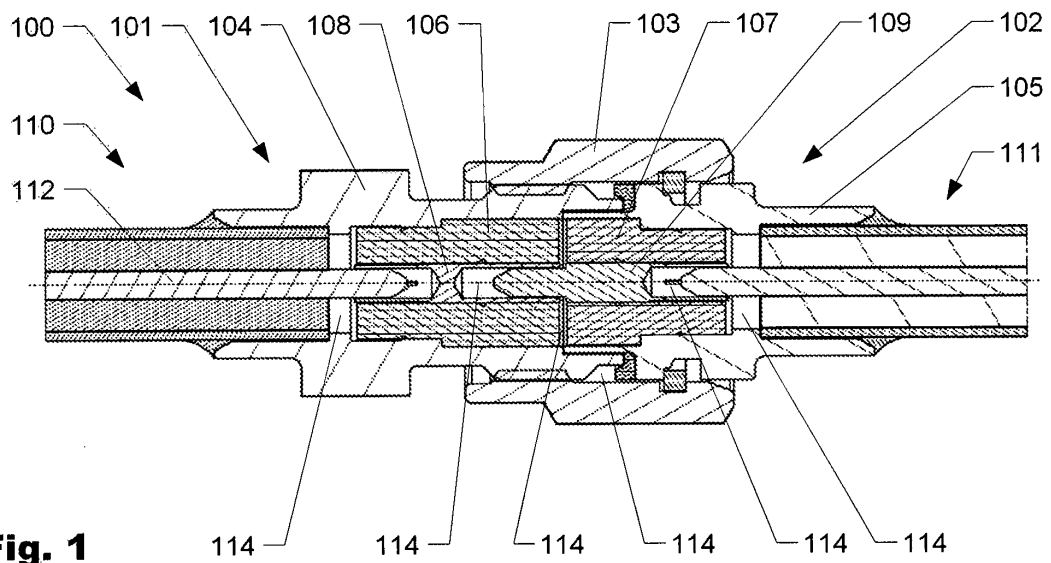


Fig. 1

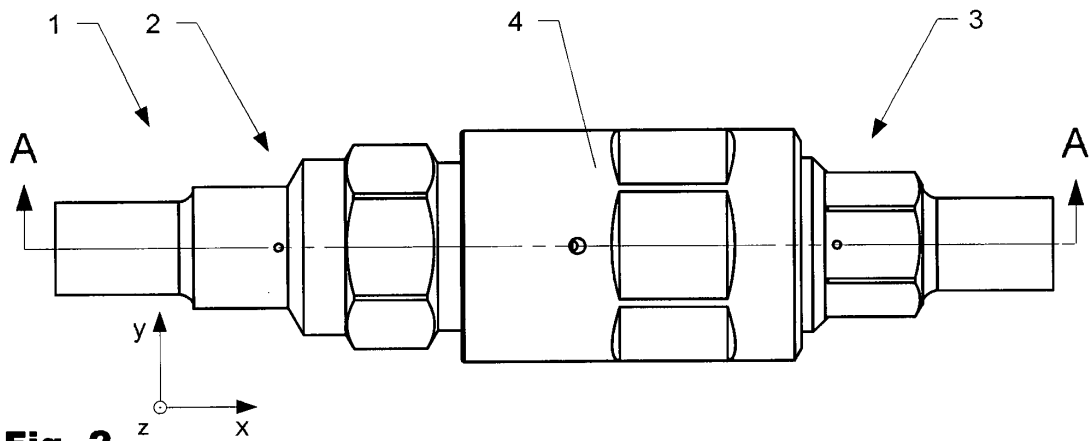


Fig. 2

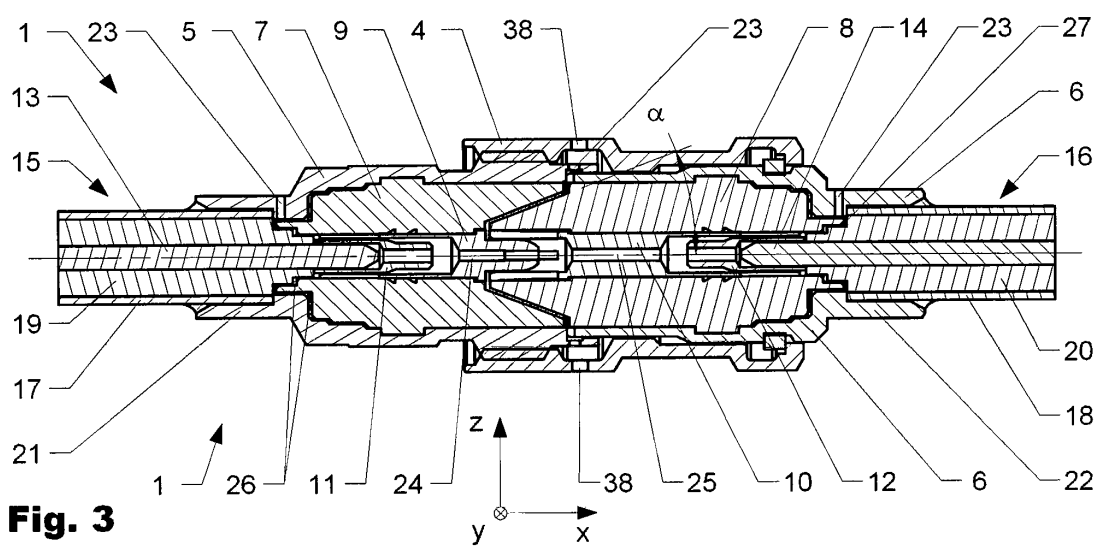


Fig. 3

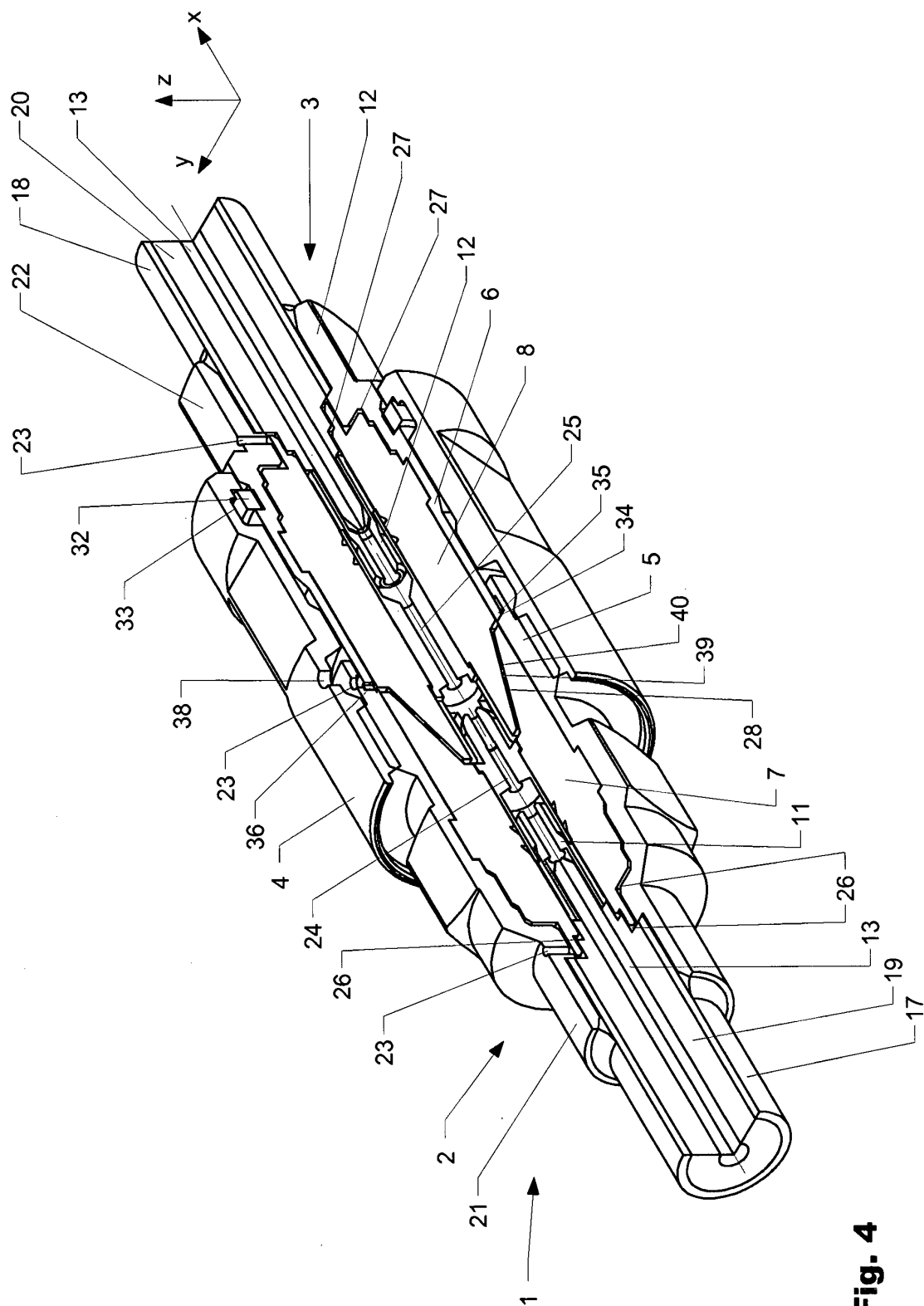


Fig. 4

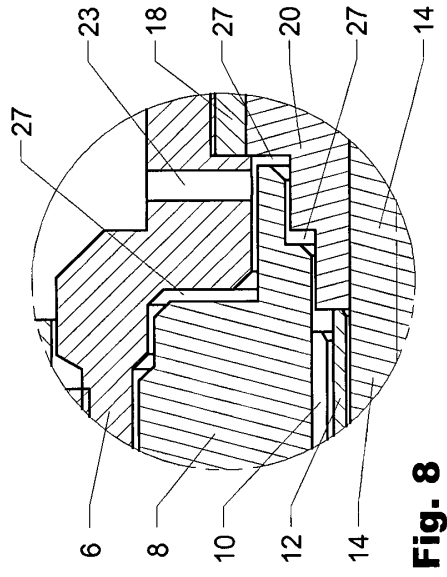
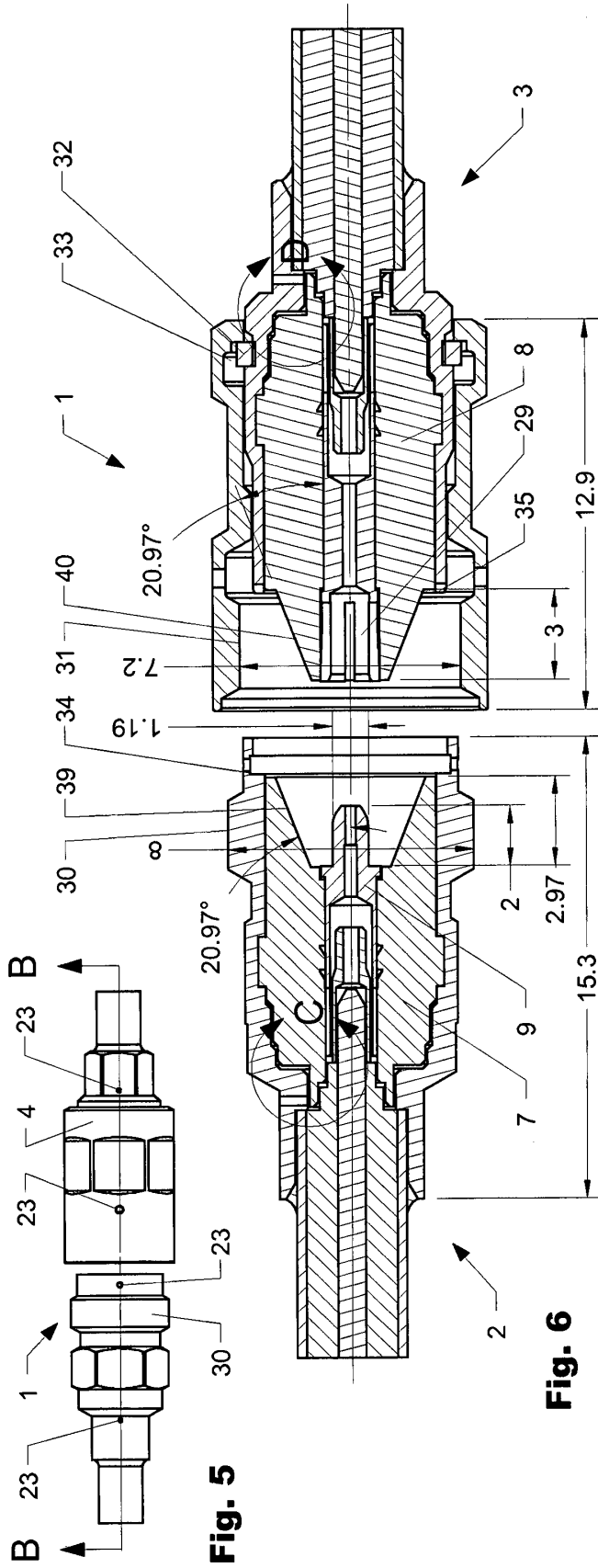


Fig. 8

Fig. 7

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

- DE 102004033567 [0004]