

(19)



(11)

EP 1 825 575 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2008 Patentblatt 2008/17

(51) Int Cl.:
H01R 13/646^(2006.01) H01R 13/422^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05815249.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/012784

(22) Anmeldetag: **30.11.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/063686 (22.06.2006 Gazette 2006/25)

(54) **ISOLIERTEIL FÜR HF-STECKVERBINDER, INSBESONDERE FAKRA-STECKVERBINDER**
 INSULATING PART FOR HF PLUG-IN CONNECTORS, ESPECIALLY FAKRA CONNECTORS
 ELEMENT ISOLANT DESTINE A UN CONNECTEUR A FICHES HF, NOTAMMENT UN
 CONNECTEUR A FICHES FAKRA

(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

• **NEUREITER, Franz, Josef**
5120 Haigermoos (AT)

(30) Priorität: **13.12.2004 DE 202004019277 U**
24.06.2005 DE 202005009962 U

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.2007 Patentblatt 2007/35

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 444 478 EP-A- 1 193 812
EP-A- 1 345 290 DE-A1- 19 609 625
DE-A1- 19 748 393 US-A1- 2003 199 205
US-A1- 2005 227 545

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

(72) Erfinder:
• **WOLLITZER, Michael**
83413 Fridolfing (DE)

EP 1 825 575 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 ein Isolierteil, beispielsweise für einen FAKRA-Steckverbinder, zum Halten wenigstens eines Innenleiterteiles in einer vorbestimmten Position in einem HF-Steckverbinder, wobei das Isolierteil wenigstens eine Axialbohrung zur Aufnahme des wenigstens einen Innenleiterteiles aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner einen HF-Steckverbinder mit einem Außenleiterteil, wenigstens einem Innenleiterteil und einem Isolierteil, welches wenigstens eine Axialbohrung zur Aufnahme des wenigstens einen Innenleiterteiles aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Aus der US 2003/0176104 A1 ist ein Koaxialsteckverbinder mit einem Kunststoffgehäuse bekannt, welcher dem sog. FAKRA-Standardisierungsschema (FAKRA = Fachkreis Automobiltechnik) für SMB-Verbindungen entspricht. Hierbei ist ein Kunststoffgehäuse vorgesehen, welches den Steckverbinder hält, schützt und für den Steckvorgang mit einem anderen Steckverbinder mit Kunststoffgehäuse vorpositioniert. Das Gehäuse weist zusätzlich mechanische Kodierungen auf, so dass nur zusammenpassende Gehäuse ineinander gesteckt werden können.

[0003] Derartige Kunststoffgehäuse für Koaxialsteckverbinder, welche auch FAKRA-Gehäuse genannt werden, finden in der Automobiltechnik Anwendung für Datenübertragungskabel. Diese Datenübertragungskabel sind üblicherweise Koaxialkabel oder ähnliche auf einem elektrischen Leiter basierende Kabel. Die mechanischen Abmessungen derartiger FAKRA-Gehäuse im Interface-Bereich, d.h. in einem axialen Abschnitt des Gehäuses, welcher mit einem komplementären Stecker zusammenwirkt, um eine mechanische Verbindung zwischen beiden Kunststoffgehäusen herzustellen, sind in der DIN-Norm 72594-1 in der Fassung vom Oktober 2004 festgelegt. Der Teil "Straßenfahrzeuge - 50-Ohm-Hochfrequenz-Schnittstelle (50-Ω-HFSS) - Teil 1: Maße und elektrische Anforderungen" der o.g. DIN-Norm 72594-1 legt Stecker und Kuppler einer Schnittstelle mit einer Impedanz von 50 Ohm für Hochfrequenz-Anwendungen (50-Ω-HFSS) in Straßenfahrzeugen fest und stellt so die Kommunikation zum und vom Kfz sicher. Er legt maßliche und elektrische Anforderungen und Eigenschaften fest und sichert deren Austauschbarkeit. Alle namhaften Autohersteller fertigen nach dieser Norm. Der Inhalt dieser Norm wird von dem Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) festgelegt.

[0004] Der Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN vertritt die regionalen, nationalen und internationalen Normungsinteressen auf dem Gebiet des Kraftfahrzeugwesens. Das Aufgabengebiet des FAKRA umfasst die Erstellung von allen Normen bezüglich Vereinbarkeit, Austauschbarkeit und Sicherheit für Straßenfahrzeuge nach DIN 70010 (ausgenommen Acker- und Schlepper), unabhängig davon, ob diese Straßenfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, Elektromotoren oder

Hybridantrieben ausgerüstet sind. Auch für die Aufbauten dieser Straßenfahrzeuge (ausgenommen Kommunal-, Feuerwehrfahrzeuge und Krankenkraftwagen) erstellt der FAKRA Normen. Ferner ist er zuständig für die Normung der gesamten Ausrüstung vorstehend genannter Fahrzeuge und Aufbauten sowie für die Normung der Frachtcontainer (ISO-Container). Die Normung fördert Rationalisierung und Qualitätssicherung im Kraftfahrzeugbau sowie die Umweltverträglichkeit des Kraftfahrzeugs. Außerdem trägt sie dem aktuellen Stand von Technik und Wissenschaft entsprechend zur Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit bei, zum Nutzen der Hersteller und Verbraucher.

[0005] Das Isolierteil eines HF-Steckverbinders dient dazu, ein Innenleiterteil des HF-Steckverbinders an einer vorbestimmten Position innerhalb eines Außenleiterteiles des HF-Steckverbinders zu halten und dabei einen elektrischen Kontakt zwischen Innenleiterteil und Außenleiterteil zu verhindern. Das Isolierteil ist dazu bevorzugt aus einem Dielektrikum hergestellt, welches ein entsprechender elektrischer Isolator ist. Da der Wellenwiderstand beziehungsweise die Impedanz über den gesamten HF-Steckverbinder konstant sein soll, muss der Innenleiter in dem Bereich, in dem er innerhalb des als Dielektrikum ausgebildeten Isolierteils verläuft, einen geringeren Durchmesser haben als außerhalb des Isolierteils, wo lediglich Luft zwischen dem Innenleiterteil und Außenleiterteil als Dielektrikum angeordnet ist. Diese entsprechende Änderung der Dielektrizitätskonstante durch unterschiedliche Medien zwischen Innenleiterteil und Außenleiterteil muss durch eine entsprechende Änderung des Durchmessers des Innenleiterteiles ausgeglichen werden, um einen konstanten Wellenwiderstand zu erzielen. Dies bedeutet jedoch, dass ein Durchmesser des Innenleiterteiles unmittelbar benachbart zum Isolierteil größer ist als eine Axialbohrung des Isolierteils, durch welche das Innenleiterteil verlaufen soll. Es ist daher nicht möglich einfach das Innenleiterteil axial durch die Axialbohrung des Isolierteils hindurch zu schieben beziehungsweise zu stecken. Bisher ist es bekannt, entweder das Isolierteil derart auszubilden, dass die Axialbohrung für die Montage des Innenleiterteiles aufgeweitet werden kann, oder das Innenleiterteil aus zwei Teilen herzustellen, die nach dem durchstecken eines Teils des Innenleiterteiles durch das Isolierteil hindurch zusammengebaut werden.

[0006] Die Druckschriften US 2003/199 205 A1, DE 197 48 393 A1, DE 196 09 625 A1 zeigen jeweils einen Isolierteil bzw. einen HF-Steckverbinder gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 7.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbesserung des Aufbaus und der Montage für einen HF-Steckverbinder zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Isolierteil der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen und durch einen HF-Steckverbinder der oben genannten Art mit den in Anspruch 7 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausge-

staltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0009] Bei einem Isolierteil der o.g. Art ist es vorgesehen, dass das Isolierteil für wenigstens eine Axialbohrung einen Radialschlitz aufweist, welcher sich in axialer Richtung über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles und in radialer Richtung vom Umfang des Isolierteiles bis zur jeweiligen Axialbohrung erstreckt, wobei an einer Eintrittsstelle des Radialschlitzes in die Axialbohrung der Radialschlitz in Umfangsrichtung eine Breite aufweist, die kleiner ist als ein Durchmesser der Axialbohrung.

[0010] Dies hat den Vorteil, dass das Innenleiterteil in radialer Richtung in des Isolierteil eingesteckt werden kann und dabei selbsttätig verrastet, ohne dass dafür wegen des größeren Durchmessers des Innenleiterteiles außerhalb des Isolierteiles die Axialbohrung aufgeweitet oder das Innenleiterteil mehrteilig ausgebildet werden muss. Ferner sind durch die besondere Ausbildung des Isolierteiles die elektrischen Eigenschaften des Stern-Vierer-Leiters auf kleinem Raum realisiert.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Übertragung von HF Signalen über zwei zu einem Paar kombinierte Innenleiterteile ohne Übersprechen von einem Innenleiterteil des Paares zum anderen Innenleiterteil dieses Paares erzielt man dadurch, dass das Isolierteil wenigstens ein, insbesondere zwei Paar Axialbohrungen für je zwei Innenleiterteile mit jeweils zugeordnetem Radialschlitz aufweist, wobei in einer Schnittebene senkrecht zur axialen Längsachse des Isolierteiles die Mittelpunkte aller Axialbohrungen auf einer gemeinsamen Kreislinie liegen, wobei die Axialbohrungen eines Paares symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse des Isolierteiles angeordnet sind. Ein Mittelpunkt der Kreislinie liegt hierbei auf der Mittellängsachse des Isolierteiles.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Signalübertragung über vier Innenleiter mit minimaler HF-Einkopplung von einem Innenleiter auf den anderen erzielt man dadurch, dass das Isolierteil wenigstens zwei Paar Axialbohrungen für insgesamt vier Innenleiterteile aufweist, wobei die Axialbohrungen derart angeordnet sind, dass eine die Mittelpunkte der Axialbohrungen eines Paares verbindende Linie senkrecht zu einer die Mittelpunkte der Axialbohrungen des anderen Paares verbindenden Linie steht. Bei einer derartigen Anordnung befinden sich die Innenleiterteile eines Paares in einer Masseebene des anderen Paares, sodass eine HF-Einkopplung von einem Innenleiter-Paar auf das andere Innenleiter-Paar minimiert ist. Dieses Konzept der Signalübertragung mittels vier Innenleiter wird auch als "Stern-Vierer" bezeichnet.

[0013] Dadurch, dass das Isolierteil wenigstens zwei Axialbohrungen für zwei Innenleiterteile mit jeweils zugeordnetem Radialschlitz aufweist, wobei in Umfangsrichtung zwischen wenigstens zwei benachbarten Radialschlitzes eine zusätzliche Radialnut vorgesehen ist, welche sich in axialer Richtung über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles erstreckt, erhalten die Wandungen eines Radialschlitzes eine elastische Flexibilität und

können beim radial einschieben eines Innenleiterteiles in die zugeordneten Axialbohrung in Umfangsrichtung ausgelenkt werden, sodass das radiale einstecken der Innenleiterteile in die zugeordneten Axialbohrungen vereinfacht und gleichzeitig ein mechanischer Rückhalte-
mechanismus für das in die Axialbohrung eingesteckte Isolierteil durch die elastische Federkraft der Wandungen eines Radialschlitzes verbessert ist. Dies wird dadurch unterstützt, dass ein Durchmesser der Axialbohrung kleiner ausgebildet ist als ein Durchmesser des einzusteckenden Innenleiterteiles, da hierdurch die Wandungen eines Radialschlitzes durch das in die Axialbohrung eingesteckte Innenleiterteil elastisch federnd aus einer Ruheposition ausgelenkt werden. Weiterhin ist durch entsprechende Wahl der Tiefe und Breite der Radialnuten ein sich über die axiale Länge des Isolierteiles ergebender Wellenwiderstand beeinflussbar.

[0014] Zweckmäßigerweise ist wenigstens eine Radialnut sich radial in Richtung Mittellängsachse des Isolierteiles verjüngend, insbesondere konisch verjüngend, ausgebildet.

[0015] Ein besonders einfaches Einstecken eines Innenleiterteiles in eine Axialbohrung in radialer Richtung durch einen zugeordneten Radialschlitz hindurch erzielt man dadurch, dass wenigstens ein Radialschlitz sich radial in Richtung Axialbohrung verjüngend, insbesondere konisch verjüngend, ausgebildet ist.

[0016] Eine weitere Impedanzkontrolle entlang des Isolierteiles erzielt man dadurch, dass das Isolierteil eine Mittelbohrung in axialer Richtung aufweist, wobei durch die Wahl des Durchmessers der Mittelbohrung auf die Impedanz entlang des Isolierteiles Einfluss genommen werden kann.

[0017] Bei einem HF-Steckverbinder der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Isolierteil wie voranstehend beschrieben ausgebildet ist.

[0018] Dies hat den Vorteil, dass der HF-Steckverbinder mit der Anordnung eines Stern-Vierer-Leiters ausgestattet werden kann, wobei die besondere Ausbildung des Isolierteiles die elektrischen Eigenschaften des Stern-Vierer-Leiters auf kleinem Raum ermöglicht und gleichzeitig eine einfache Montage erlaubt.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der HF-Steckverbinder ein Kunststoffgehäuse auf, welches in seinem Interfacebereich mechanische Abmessungen aufweist, die dem FAKRA-Standardisierungsschema für 50-Ω-HFSS entsprechen.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteils mit eingesteckten Innenleiterteilen in perspektivische Ansicht,

Fig.2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteiles in Seitenansicht,

Fig. 3 das Isolierteil gemäß Fig. 2 in einer Ansicht von vorne,

Fig. 4 dass Detail X von Fig. 3,

Fig. 5 eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteils mit eingesteckten Innenleiterteilen in einer Ansicht von vorne und

Fig. 6 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen HF-Steckverbinders mit einem FAKRA-Gehäuse, in dem mittels des erfindungsgemäßen Isolierteils eine Stern-Vier-Anordnung ausgebildet ist in Explosionsdarstellung.

[0021] Die aus Fig. 1 ersichtliche erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteiles 100 weist vier Axialbohrungen 12 auf, die sich über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles 100 erstrecken. Jeder Axialbohrungen 12 ist ein Radialschlitz 14 zugeordnet, welcher sich von einem Umfang des Isolierteiles 100 bis zu einer jeweiligen Axialbohrung 12 erstreckt, so dass eine Öffnung der zugeordneten Axialbohrung 12 ausgebildet ist. Jeder Radialschlitz 14 erstreckt sich in axialer Richtung über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles 100. Weiterhin sind Wandungen der Radialschlitz 14 derart ausgebildet, dass sie sich in radialer Richtung einwärts in Richtung der zugeordneten Axialbohrungen 12 verjüngen. An einer Eintrittsstelle eines Radialschlitzes 14 in eine Axialbohrung 12 ist der Radialschlitz 14 mit einer Breite ausgebildet, die kleiner ist als ein Durchmesser der Axialbohrung 12. Hierdurch ist eine mechanisch Rückhaltung für ein in der Axialbohrung 12 angeordnetes Innenleiterteil 16 ausgebildet.

[0022] Das Isolierteil 100 weist eine Mittelbohrung 18 auf, die sich ebenfalls über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles 100 erstreckt. Mittels dieser Mittelbohrung 18 wird durch entsprechende Wahl des Durchmessers dieser Mittelbohrung 18 auf einen Wellenwiderstand beziehungsweise eine Impedanz im Bereich des Isolierteiles 100 Einfluss genommen.

[0023] Weiterhin ist zwischen je zwei Wandungen von verschiedenen, in Umfangsrichtung neben einander liegenden Radialschlitz 14 eine Radialnut 20 ausgebildet, die sich in axialer Richtung ebenfalls über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles 100 erstreckt. Hierdurch können die jeweiligen Wandungen der Radialschlitz 14 in Umfangsrichtung elastisch federnd verschwenken, wenn durch den Radialschlitz 14 hindurch in radialer Richtung ein Innenleiterteil 16 eingeschoben wird, wobei wegen der Breite des Radialschlitzes 14 im Bereich des Einganges zur Axialbohrung 12, welche kleiner ist als ein Durchmesser des Innenleiterteiles 16, die Wandungen des Radialschlitzes 14 etwas auseinander gedrückt werden. Sobald jedoch das Innenleiterteil 16 vollständig in die Axialbohrung 12 eingeschoben ist, kön-

nen die Wandungen des Radialschlitzes 14 in entgegengesetzter Richtung zurück federn, sodass das Innenleiterteil 16 in der Axialbohrung 12 über mehr als die Hälfte des Umfanges des Innenleiterteiles 16 umschlossen ist. Die elastische Federkraft der Wandungen des Radialschlitzes 14 verhindert dabei ein Herausfallen des Innenleiterteiles 16 in radialer Richtung.

[0024] Die Radialnut hat zusätzlich die Aufgabe, durch Wahl einer entsprechenden Breite und Tiefe den Wellenwiderstand über das Isolierteil 100 zu beeinflussen.

[0025] Bei dieser ersten bevorzugten Ausführungsform eines Isolierteiles 100 sind vier Axialbohrungen 12 vorgesehen, die jeweils ein Innenleiterteil 16 aufnehmen, sodass das Isolierteil 100 insgesamt vier Innenleiter 16 an vorbestimmten Positionen hält. Das Innenleiterteil 100 ist dabei zum Einschieben in eine nicht dargestellte Außenleiterhülse eines HF-Steckverbinders ausgebildet, sodass das Isolierteil 100 die vier Innenleiter 16 an vorbestimmten Positionen innerhalb des Außenleiterteiles hält. Die besondere Anordnung der vier Axialbohrungen 12 wird nachfolgend anhand der zweiten bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 4 beschrieben.

[0026] Figuren 2 bis 4 zeigen eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteiles 200, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, sodass zu deren Erläuterung auf die obige Beschreibung der Fig. 1 verwiesen wird. Wie bereits bei der ersten Ausführungsform 100 ist auch dieses Isolierteil 200 zum Halten von vier Innenleitern 16 ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, liegen in einer Schnittebene senkrecht zu einer Mittellängsachse 22 des Isolierteiles 200 die jeweiligen Mittelpunkte 24 aller Axialbohrungen 12 auf einer gemeinsamen Kreislinie 26, deren Mittelpunkt auf der Mittellängsachse 22 liegt.

[0027] Durch diese Anordnung der Axialbohrungen 12 ergibt sich für die Position der Innenleiterteile folgendes. Je zwei Innenleiterteile sind als Innenleiterteil-Paar symmetrisch zur Mittellängsachse 22 angeordnet. Ferner sind die Axialbohrungen 12 derart angeordnet, dass eine die Mittelpunkte der Axialbohrungen 12 eines Paares verbindende Linie 28 senkrecht zu einer die Mittelpunkte der Axialbohrungen 12 des anderen Paares verbindende Linie 30 steht. Hierdurch befindet sich ein Innenleiterteil-Paar genau in der Masseebene des anderen Innenleiterteil-Paares. Diese Anordnung wird auch als "Stern-Vierer" bezeichnet und hat den besonderen Vorteil, dass ein Übersprechen von HF-Signalen sowohl innerhalb eines Innenleiterteil-Paares als auch zwischen verschiedenen Innenleiterteil-Paaren minimiert ist. Ein HF-Steckverbinder, der mit einem derartigen Isolierteil 100 bzw. 200 versehen ist, führt daher die geometrischen Bedingungen für eine "Stern-Vierer-Signalleitungen" in geeigneter Weise fort. Die Wandungen der Radialnuten 20 sind, wie aus Fig. 4 ersichtlich, derart ausgebildet, dass sie im rechten Winkel zueinander stehen.

[0028] Die Innenleiterteile eines Paares sind zweckmäßigerweise komplementär als Stecker und Buchse

ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass ein derartiger HF-Steckverbinder keine zwei verschiedenartige Typen (Buchse und Stecker) benötigt, sondern zwei identische HF-Steckverbinder durch einfaches drehen um 90° in einander steckbar sind.

[0029] Figur 5 zeigt eine dritte bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Isolierteiles 300, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, sodass zu deren Erläuterung auf die obige Beschreibung der Fig. 1 verwiesen wird. Bei dieser dritten Ausführungsform sind lediglich zwei Axialbohrungen 12 für ein Paar von Innenleiterteilen 16 vorgesehen. Dementsprechend sind auch lediglich zwei symmetrisch zur Mittellängsachse 22 des Isolierteiles 300 angeordnete Radialnuten 20 ausgebildet. Die Axialbohrungen 12 sind analog wie bei den vorhergehenden Ausführungsformen symmetrisch zur Mittellängsachse 22 und auf einer gemeinsamen Kreislinie (nicht dargestellte), deren Mittelpunkt auf der Mittellängsachse 22 liegt, angeordnet.

[0030] Fig. 6 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen HF-Steckverbinders mit einem Außenleiterteil 34 und einem FAKRA-Gehäuse 32, in dem mittels des erfindungsgemäßen Isolierteiles 100 eine Stern-Vierer-Anordnung ausgebildet ist. Das Isolierteil hält die vier Innenleiter 16 in der Stern-Vierer-Anordnung innerhalb des FAKRA-Gehäuse 32 und des Außenleiterteils 34. Trotz einer vom herkömmlichen Signalleiter bei FAKRA-Gehäusen abweichenden Leiteranordnung in der Form einer Stern-Vierer-Signalleitung können somit genormte Steckverbindungen verwendet werden. Gegenüber herkömmlichen FAKRA-Steckverbindungen bietet jedoch die erfindungsgemäße FAKRA-Steckverbindung mit Stern-Vierer-Signalleitung eine erheblich verbesserte Signalübertragung, wobei ein Übersprechen bzw. eine Interferenz zwischen den Leitern durch die Stern-Vierer-Anordnung wirksam vermieden ist.

Patentansprüche

1. Isolierteil zum Halten wenigstens eines Innenleiterteiles (16) in einer vorbestimmten Position in einem HF-Steckverbinder, wobei das Isolierteil (100; 200; 300) wenigstens eine Axialbohrung (12) zur Aufnahme des wenigstens einen Innenleiterteiles (16) aufweist, wobei das Isolierteil (100; 200; 300) für wenigstens eine Axialbohrung (12) einen Radialschlitz (14) aufweist, welcher sich in axialer Richtung über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles (100; 200; 300) und in radialer Richtung vom Umfang des Isolierteiles (100; 200; 300) bis zur jeweiligen Axialbohrung (12) erstreckt, wobei an einer Eintrittsstelle des Radialschlitzes (14) in die Axialbohrung (12) der Radialschlitz (14) in Umfangsrichtung eine Breite aufweist, die kleiner ist als ein Durchmesser der Axialbohrung (12), wobei ferner das Isolierteil (100; 200; 300) wenigstens ein, insbesondere zwei Paar Axialbohrungen (12) für je zwei Innenleiterteile (16) mit jeweils zugeordnetem Radialschlitz (14) aufweist, wobei in einer Schnittebene senkrecht zur axialen Längsachse (22) des Isolierteils (100; 200; 300) die Mittelpunkte (24) aller Axialbohrungen (12) auf einer gemeinsamen Kreislinie (26) liegen, wobei ferner ein Mittelpunkt der Kreislinie (26) auf der Mittellängsachse (22) des Isolierteiles (100; 200; 300) liegt, wobei ferner die Axialbohrungen (12) eines Paares symmetrisch bezüglich der Mittellängsachse (22) des Isolierteiles (100; 200; 300) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser der Axialbohrung (12) kleiner ausgebildet ist als ein Durchmesser des einzustekenden Innenleiterteiles (16).
2. Isolierteil (100; 200) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierteil (100; 200) wenigstens zwei Paar Axialbohrungen (12) für insgesamt vier Innenleiterteile (16) aufweist, wobei die Axialbohrungen (12) derart angeordnet sind, dass eine die Mittelpunkte (24) der Axialbohrungen (12) eines Paares verbindende Linie (28) senkrecht zu einer die Mittelpunkte (24) der Axialbohrungen (12) des anderen Paares verbindenden Linie (30) steht.
3. Isolierteil (100; 200; 300) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierteil (100; 200; 300) wenigstens zwei Axialbohrungen (12) für zwei Innenleiterteile (16) mit jeweils zugeordnetem Radialschlitz (14) aufweist, wobei in Umfangsrichtung zwischen wenigstens zwei benachbarten Radialschlitz (14) eine zusätzliche Radialnut (20) vorgesehen ist, welche sich in axialer Richtung über die gesamte axiale Länge des Isolierteiles (100; 200; 300) erstreckt.
4. Isolierteil (100; 300) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Radialnut (20) sich radial in Richtung Mittellängsachse (22) des Isolierteiles (100; 300) verjüngend, insbesondere konisch verjüngend, ausgebildet ist.
5. Isolierteil (100; 300) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Radialschlitz (14) sich radial in Richtung Axialbohrung (12) verjüngend, insbesondere konisch verjüngend, ausgebildet ist.
6. Isolierteil (100; 200) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierteil (100; 200) eine Mittelbohrung (18) in axialer Richtung aufweist.
7. HF-Steckverbinder mit einem Außenleiterteil, wenigstens einem Innenleiterteil und einem Isolierteil, welches wenigstens eine Axialbohrung zur Aufnahme des wenigstens einen Innenleiterteiles aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Isolierteil (100; 200; 300) gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

8. HF-Steckverbinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein Kunststoffgehäuse aufweist, welches in seinem Interfacebereich mechanische Abmessungen aufweist, die dem FAKRA-Standardisierungsschema für 50-Ω-HFSSt entsprechen.

Claims

1. Insulating part for holding at least one inner conductor part (16) in a predetermined position in a HF plug connector, wherein the insulating part (100; 200; 300) has at least one axial bore (12) for accommodating the at least one inner conductor part (16), wherein the insulating part (100; 200; 300) has a radial slot (14) for at least one axial bore (12), said slot extending in the axial direction over the entire axial length of the insulating part (100; 200; 300) and in the radial direction from the periphery of the insulating part (100; 200; 300) to the respective axial bore (12), wherein at a site of entry of the radial slot (14) into the axial bore (12), the radial slot (14) has a width in the peripheral direction that is smaller than a diameter of the axial bore (12), wherein furthermore the insulating part (100; 200; 300) has at least one, in particular, two pairs of axial bores (12), each for two inner conductor parts (16) with respective associated radial slots (14), wherein in a sectional plane perpendicular to the axial longitudinal axis (22) of the insulating part (100; 200; 300) the central points (24) of all the axial bores (12) lie on a common circular line (26), wherein furthermore a central point of the circular line (26) lies on the central longitudinal axis (22) of the insulating part (100; 200; 300), wherein furthermore, the axial bores (12) of a pair are symmetrically arranged in relation to the central longitudinal axis (22) of the insulating part (100; 200; 300), **characterised in that** a diameter of the axial bore (12) is formed smaller than a diameter of the inner conductor part (16) that is to be inserted.
2. Insulating part (100; 200) according to claim 1, **characterised in that** the insulating part (100; 200) has at least two pairs of axial bores (12) for a total of four inner conductor parts (16), wherein the axial bores (12) are arranged such that a line (28) connecting the centre points (24) of the axial bores (12) of one pair lies perpendicularly to a line (30) connecting the centre points (24) of the axial bores (12) of the other pair.
3. Insulating part (100; 200; 300) according to at least

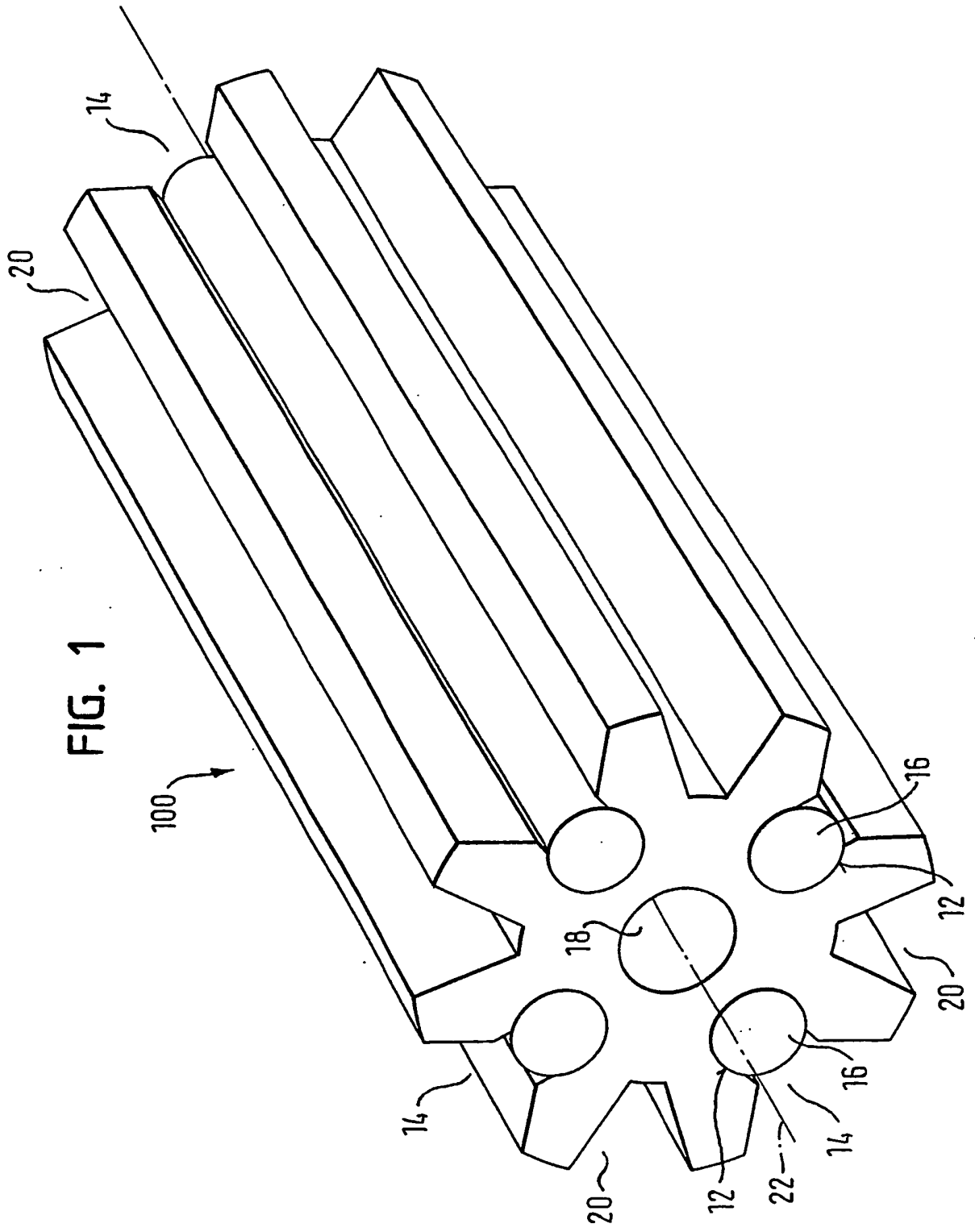
one of the preceding claims, **characterised in that** the insulating part (100; 200; 300) has at least two axial bores (12) for two inner conductor parts (16), each having an associated radial slot (14), wherein in the peripheral direction between at least two adjacent radial slots (14), an additional radial groove (20) is provided which extends in the axial direction over the entire axial length of the insulating part (100; 200; 300).

4. Insulating part (100; 300) according to claim 3, **characterised in that** at least one radial groove (20) is configured radially narrowing in the direction towards the central longitudinal axis (22) of the insulating part (100; 300), in particular narrowing conically.
5. Insulating part (100; 300) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** at least one radial slot (14) is configured radially narrowing in the direction of the axial bore (12), in particular narrowing conically.
6. Insulating part (100; 200) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the insulating part (100; 200) has a central bore (18) in the axial direction.
7. HF plug-in connector comprising an outer conductor part, at least one inner conductor part and an insulating part which comprises at least one axial bore for accommodating the at least one inner conductor part, **characterised in that** the insulating part (100; 200; 300) is configured according to at least one of the preceding claims.
8. HF plug-in connector according to claim 7, **characterised in that** it comprises a plastics housing which has mechanical dimensions in its interface region which comply with the FAKRA standardisation scheme for 50 Ω HF interfaces.

Revendications

1. Élément isolant pour tenir au moins une pièce conductrice intérieure (16) dans une position prédéterminée dans un connecteur à fiches HF, ledit élément isolant (100 ; 200 ; 300) présentant au moins un perçage axial (12) pour recevoir ladite au moins une pièce conductrice intérieure (16), ledit élément isolant (100 ; 200 ; 300) présentant pour au moins un perçage axial (12) une fente radiale (14) qui s'étend en direction axiale sur la totalité de la longueur axiale de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) et en direction radiale depuis la périphérie de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) jusqu'au perçage axial respectif (12), dans lequel, au niveau d'un emplacement d'entrée de la fente radiale (14) dans le perçage axial

- (12), la fente radiale (14) présente en direction périphérique une largeur qui est inférieure à un diamètre du perçage axial (12), et dans lequel l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) comprend au moins une paire et en particulier deux paires de perçages axiaux (12) pour deux pièces conductrices intérieures respectives (16) avec fente radiale associée respective (14), et dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal axial (22) de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) les centres (24) de tous les perçages axiaux (12) sont disposés sur une ligne circulaire commune (26), et un centre de la ligne circulaire (26) est situé sur l'axe longitudinal médian (22) de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300), et en outre les perçages axiaux (12) d'une paire sont agencés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal médian (22) de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300), **caractérisé en ce qu'un diamètre du perçage axial (12) est plus petit qu'un diamètre de la pièce conductrice intérieure (16) à enficher.**
2. Élément isolant (120,200) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément isolant (100 ; 200) présente au moins deux paires de perçages axiaux (12) pour au total quatre pièces conductrices intérieures (16), lesdits perçages axiaux (12) étant agencés de telle manière qu'une ligne (28) qui relie les centres (24) des perçages axiaux (12) d'une paire est perpendiculaire à une ligne (30) qui relie les centres (24) des perçages axiaux (12) de l'autre paire.
3. Élément isolant (100 ; 200 ; 300) selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) présente au moins deux perçages axiaux (12) pour deux pièces conductrices intérieures (16) avec fente radiale associée respective (14), dans lequel en direction périphérique entre au moins deux fentes radiales voisines (14) il est prévu une gorge radiale supplémentaire (20) qui s'étend en direction axiale sur la totalité de la longueur axiale de l'élément isolant (100 ; 200 ; 300).
4. Élément isolant (100 ; 300) selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'au moins une gorge radiale (20) est réalisée de manière à se rétrécir radialement en direction de l'axe de longitudinal médian (20) de l'élément isolant (100 ; 300), en particulier se rétrécir de manière conique.**
5. Élément isolant (100 ; 300) selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins une fente radiale (14) est réalisée de manière à se rétrécir radialement en direction du perçage axial (12), en particulier se rétrécir de manière conique.**
6. Élément isolant (100 ; 200) selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément isolant (100 ; 200) présente un perçage central (18) en direction axiale.
7. Connecteur à fiches HF comprenant une pièce conductrice extérieure, au moins une pièce conductrice intérieure et un élément isolant, lequel présente au moins un perçage axial pour loger ladite au moins une pièce conductrice intérieure, **caractérisé en ce que** l'élément isolant (100 ; 200 ; 300) est réalisé selon l'une au moins des revendications précédentes.
8. Connecteur à fiches HF selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** celui-ci comprend un boîtier en matière plastique qui présente, dans sa zone interface, des dimensions mécaniques qui correspondent au schéma de standardisation FAKRA pour des connecteurs 50-Ω-HFSSt.



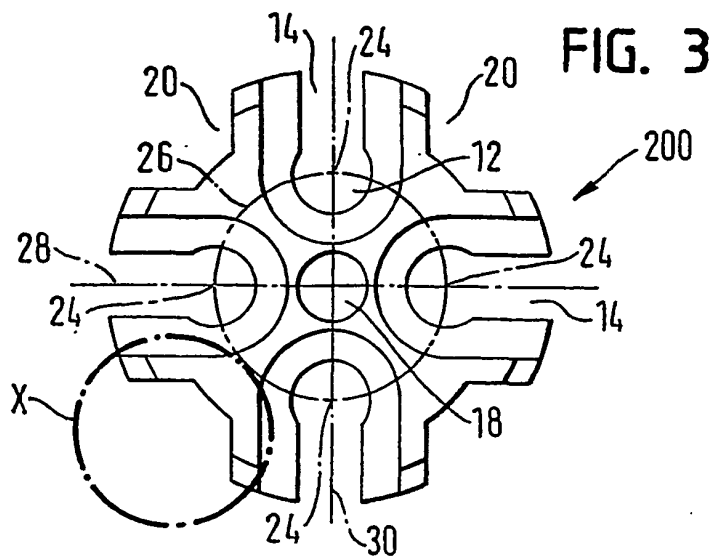
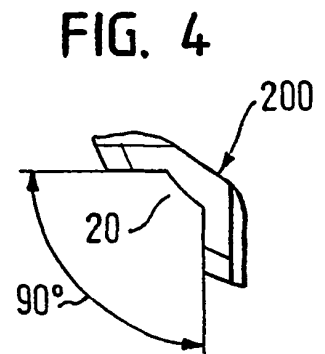
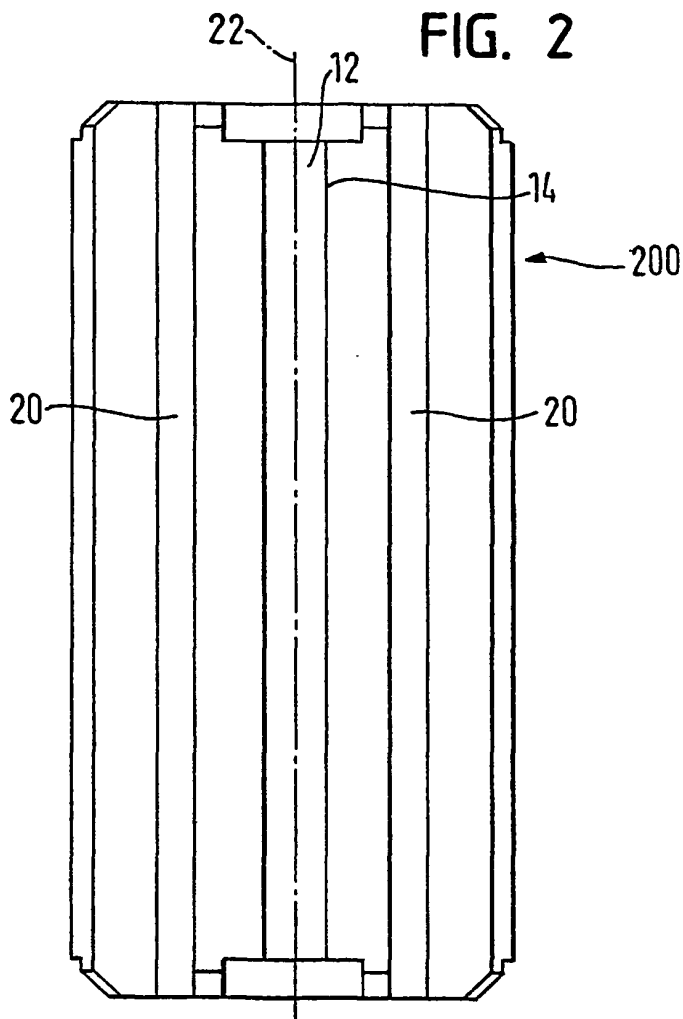
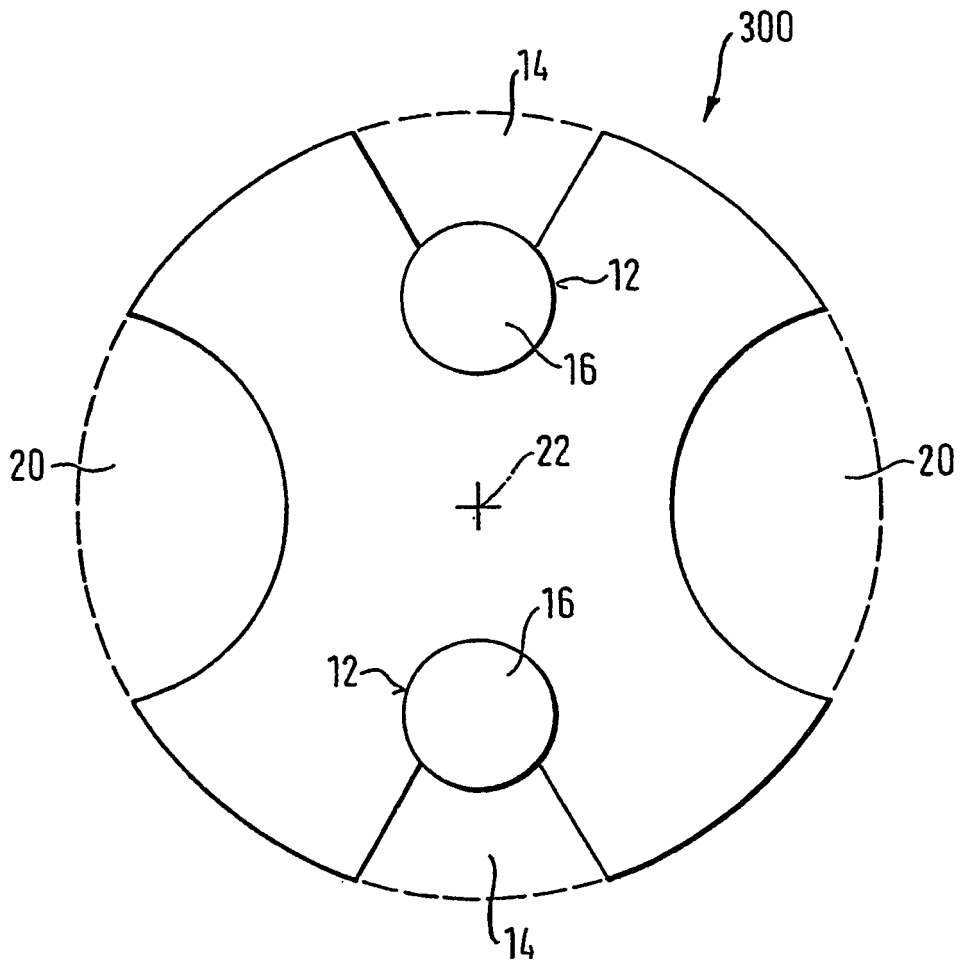
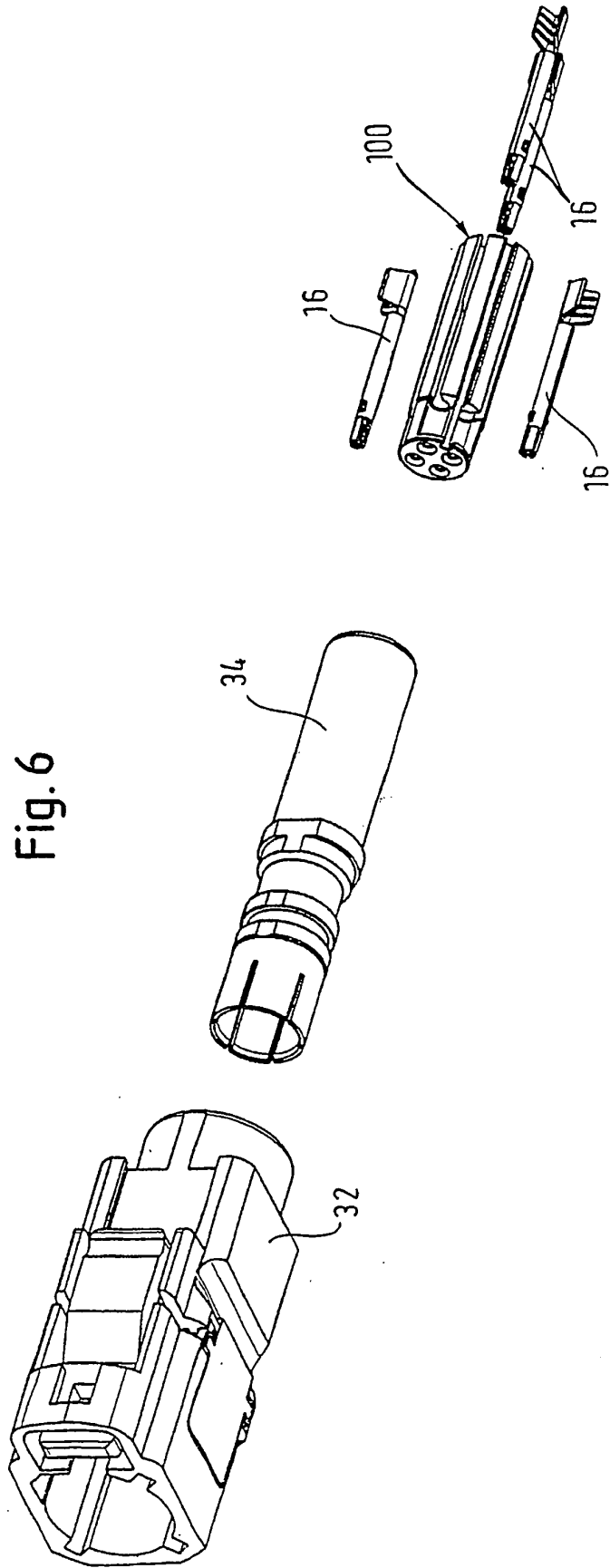


FIG. 5





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 20030176104 A1 [0002]
- US 2003199205 A1 [0006]
- DE 19748393 A1 [0006]
- DE 19609625 A1 [0006]