

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juni 2012 (21.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/079738 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01R 13/631* (2006.01) *H01R 24/40* (2011.01)  
*H01R 103/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/006263
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Dezember 2011 (13.12.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 054 801.4  
16. Dezember 2010 (16.12.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ANDREW WIRELESS SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Industriering 10, 86675 Buchdorf (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FACKLER, Karl-Heinz** [DE/DE]; Wolferstädter Str. 24a, 86650 Wemding (DE).
- (74) Anwalt: **FDST Patentanwälte**; Nordostpark 16, 90411 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTING ELEMENT

(54) Bezeichnung : VERBINDUNGSELEMENT

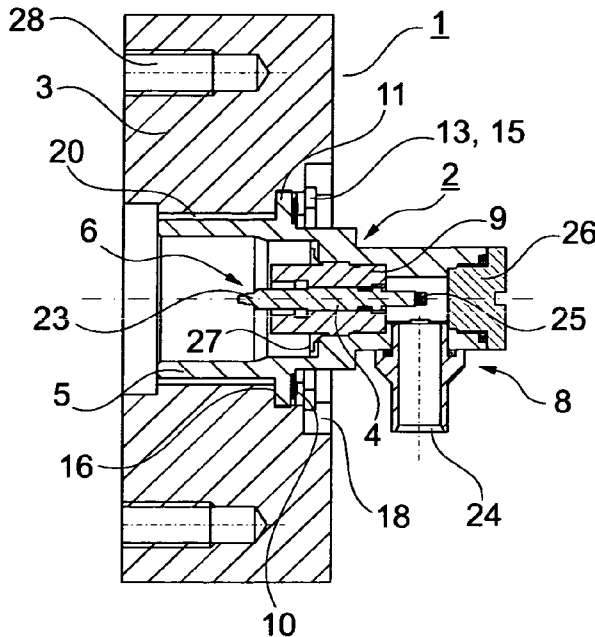


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a connecting element (1), in particular for an HF application, having a plug part (2), comprising an inner conductor (4) extending in the axial direction and an outer conductor (5) encompassing the inner conductor (4), wherein the inner conductor (4) and the outer conductor (5) are formed into a plug connection (6) at one end of the plug part (2), wherein the plug connection (6) can be freely plugged, and the plug part (2) as such is axially displaceably supported in a mounting module (3) and is supported against a plug force by means of a pretensioning means (10). According to the invention, a spring washer (27) is disposed at the base of the outer conductor (5). The invention further relates to a device (30, 42) in particular for an HF application, having such a connecting element (1).

(57) Zusammenfassung: Verbindungselement (1), insbesondere für eine HF-Anwendung, mit einem Steckerteil (2), umfassend einen sich in axialer Richtung erstreckenden Innenleiter (4) und einen den Innenleiter (4) umlaufenden Außenleiter (5), wobei der Innenleiter (4) und der Außenleiter (5) an einem Ende des Steckerteils (2) zu einer Steckverbindung (6) ausgeformt sind, wobei die Steckverbindung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/079738 A1



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

(6) frei steckbar ist, und das Steckerteil (2) als solches in einem Befestigungsmodul (3) axial verschiebbar gelagert und über ein Vorspannungsmittel (10) einer Steckkraft entgegenwirkend abgestützt ist. Dabei ist vorgesehen, am Grund des Außenleiters (5) eine Tellerfeder (27) anzuordnen. Weiter wird ein Gerät (30, 42), insbesondere für eine HF-Anwendung, mit einem derartigen Verbindungselement (1) angegeben.

## Beschreibung

### **Verbindungselement**

Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere ein HF-Verbindungselement, mit einem Steckerteil gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Gerät, insbesondere ein HF-Gerät, mit einem derartigen Verbindungselement.

Bei Hochfrequenz(HF)-Verbindungen besteht grundsätzlich die Problematik, dass Abmessungen, Abstände und Materialien der einzelnen Verbindungsteile entsprechend der zu übertragenden Frequenzen festgelegt und aufeinander abgestimmt sein müssen. Da in der HF-Technik die Wellenlänge im Bereich der Bauteilgröße liegt, bedeuten Abweichungen gegenüber den festgelegten Größen Übertragungsverluste, die insbesondere durch unerwünschte Reflexionen und Rückkopplungseffekte bedingt sind. Gerade lösbare HF-Steckverbindungen sind daher in ihren Abmessungen und Materialien festgelegt und gegebenenfalls normiert. Bekannte HF-Steckverbinder sind beispielsweise BNC-, TNC-, C-, F-, N- sowie QN-, QLF- oder QMA-Steckverbinder. Um die zu verbindenden Leiter zueinander festzulegen, weisen die bekannten Steckverbinder Bajonett-, Schraub- oder Klick-Verschlüsse auf.

Ein HF-Steckverbinder mit einem Bajonett-Verschluss ist beispielsweise aus der US 6,857,891 B1 bekannt. Dort ist ein Bajonett-Verschlusselement als Teil des Außenleiters an diesem vorgespannt gelagert. Trotz vereinfachter Verbindungstechnik (Bajonett-Verschluss) ergibt sich hierdurch eine stabilere Verbindung, so dass Übertragungsverluste minimiert werden. Zur Vorspannung des Bajonett-Verschlusselements ist ein axial aufgebogener Federring offenbart.

In der US 6,712,631 B1 ist ein elektrischer Steckverbinder mit einer Schraubverbindung beschrieben. Dort gerät der eingeschraubte Außenleiter beim Verbinden mit einem sich an einem Vorspannungsmittel abstützenden Gegenstück in Kon-

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

takt. Als Vorspannungsmittel ist hier wiederum ein axial aufgebogener Federring beschrieben.

Weiter sind Verbindungselemente vergleichbar der eingangs genannten Art aus der DE 10 2006 021 468 A1, der US 4,697,859 A, der US 6,224,407 B1 und der US 5,944,548 A bekannt.

Nachteiligerweise sind derartige Steckverbinder oder Verbindungselemente noch immer vergleichsweise aufwändig zu stecken und zudem, da nicht gängig, teuer.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verbindungselement der eingangs genannten Art, insbesondere geeignet für HF-Anwendungen, anzugeben, welches vergleichsweise niedrige Übertragungsverluste zeigt, leicht steckbar und günstig herstellbar ist. Eine weitere Aufgabe ist die Bereitstellung eines Gerätes, insbesondere eines HF-Geräts, das vor Ort mit geringem Aufwand mit anderen Komponenten oder Geräten, insbesondere der HF-Technik, mit geringen Übertragungsverlusten verbunden werden kann.

Die erstgenannte Aufgabe wird für ein Verbindungselement mit einem Steckerteil, welches einen sich in axialer Richtung erstreckenden Innenleiter und einen den Innenleiter umlaufenden Außenleiter umfasst, wobei der Innenleiter und der Außenleiter an einem Ende des Steckerteils zu einer Steckverbindung ausgeformt sind, wobei die Steckverbindung frei steckbar ist, und wobei das Steckerteil als solches in einem Haltemodul axial verschiebbar gelagert und über ein Vorspannungsmittel einer Stechkraft entgegenwirkend abgestützt ist, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass am Grund des Außenleiters eine Tellerfeder angeordnet ist.

In einem ersten Schritt geht die Erfindung dabei von der Erkenntnis aus, dass sich die Konstruktion von aufwändigen Verschlusselementen in der Steckverbindung zum Positionieren der Leiter im gesteckten Zustand in einer unerwünschten Erhöhung des Stückpreises der Steckerteile niederschlagen wird.

In einem zweiten Schritt geht die Erfindung dann von der Überlegung aus, nicht das Steckerteil selbst baulich hinsichtlich einer sicheren Positionierung zu verändern, sondern das Steckerteil als solches in ein Befestigungsmodul einzubringen. Dies ermöglicht es, die relative Lage des Steckerteils gegenüber dem Befestigungsmodul bei erfolgter Verbindung zum Festlegen der Leiterpositionen zueinander auszunutzen. Mit anderen Worten wird der Vorgang des Steckens und des Befestigens voneinander getrennt. Dadurch kann die Steckverbindung selbst einfach und insbesondere frei steckbar, d.h. ohne zusätzliche unmittelbar verbundene Befestigungsschritte, ausgeführt werden. Die eigentliche Befestigung geschieht losgelöst und insbesondere entfernt vom Steckerteil.

Zum Erreichen einer stabilen Positionsfestlegung der Leiter zueinander nach erfolgter Verbindung sieht die Erfindung nun vor, das Steckerteil als solches im Befestigungsmodul axial verschiebbar zu lagern und über ein Vorspannungsmittel einer Steckkraft entgegenwirkend abzustützen. Mit anderen Worten ist das Steckerteil als solches schwimmend in dem Befestigungsmodul gelagert. Wird ein komplementäres Steckerteil mit dem Steckerteil des Verbindungsstücks zusammengefügt, so wirkt gegen das Vorspannungsmittel eine Kraft, woraus eine entsprechende Rückstellkraft resultiert. Spätestens bei Erreichen der Tellerfeder durch die entsprechende Kontur des komplementären Steckerteils wird das Steckerteil unter Verformung des Vorspannmittels gegenüber dem Befestigungsmodul axial verschoben. Der Außenleiter des komplementären Steckerteils drückt gegen die Tellerfeder und ist über diese mit dem Außenleiter des Steckerteils elektrisch kontaktiert. Mit anderen Worten wird sich das Steckerteil im Befestigungsmodul in axialer Richtung solange verschieben, bis die Kräfte ausgeglichen sind. Die axialen Abstände der Außenleiter sowie der Innenleiter sind vorgegeben. Über das Befestigungsmodul erfolgt die endgültige Befestigung des Verbindungselements gegenüber dem komplementären Steckerteil.

Im montierten Zustand des Befestigungsmoduls ist das Steckerteil durch den Anschlag des komplementären Steckerteils an einem derartigen Federelement gegen das Vorspannungsmittel gedrückt. Das Steckerteil ist letztendlich aufgrund einer Komprimierung des Vorspannungsmittels axial verschiebbar gegen das

komplementäre Steckerteil vorgespannt. Eine Vibration, eine Erschütterung oder ein Temperaturgang der verwendeten Materialien zueinander führt insofern nicht zu einer unerwünschten, weil Verlust bringenden Änderung der Steckerlage zueinander, sondern wird vielmehr durch das Vorspannungsmittel ausgeglichen. Darüber hinaus werden von dem Vorspannungsmittel zugleich auch Fertigungstoleranzen aufgenommen.

Die in dem Befestigungsmodul schwimmend gelagerten Steckerteile können anschlussseitig bereits vorkonfiguriert werden. Dadurch, dass die Steckverbindung frei steckbar ausgebildet ist, erfolgt vor Ort eine einfache und rasche Verbindung, nämlich lediglich durch Einstecken. Die Anbindung des Befestigungsmoduls an den oder die Komplementärstecker kann grundsätzlich auf beliebige Art und Weise, wie z.B. durch eine Schraub- oder Klemmverbindung erfolgen. Alternativ ist eine Schnapp-, Hebel-, Spann-, Klick-, oder Rastverbindung vorgesehen. Die Verbindung muss hierfür lediglich das Inpositionhalten des Befestigungsmoduls gegenüber dem komplementären Steckerteil garantieren. Jedenfalls sind für die Verbindung des Befestigungsmoduls keine aufwändigen Umkonstruktionen der Steckerteile selbst notwendig. Die Anbindung des Befestigungsmoduls kann im Übrigen auch entfernt von der eigentlichen Steckverbindung erfolgen, wo insbesondere eine leichtere Zugänglichkeit gegeben ist. Hierzu können die komplementären Steckerteile beispielsweise fest in einem entsprechend konfigurierten Anschlussmodul montiert sein. Nach erfolgter und einfacher, weil freier Steckverbindung werden dann das Anschlussmodul und das Befestigungsmodul miteinander verbunden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Befestigungsmodul derart ausgebildet, dass das Steckerteil in einem endmontierten Zustand aus seiner Ruhelage versetzt und vorgespannt gelagert ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht über die Dimensionierung des Befestigungsmoduls eine Einstellung der Vorspannkraft durch eine definierte Verformung des Vorspannmittels im eingebauten oder endmontierten Zustand. Mit anderen Worten wird beim Anbinden des Befestigungsmoduls das Vorspannmittel über den resultierenden Versatz des Steckerteils definiert verformt, woraus unmittelbar die Größe der Vorspannkraft

resultiert. Auf diese Weise kann auch Rücksicht auf die fertigungsbedingten Toleranzen der Abmessungen der Bauteile genommen werden.

Das Vorspannungsmittel kann sich grundsätzlich in an sich bekannter Art und Weise an dem Befestigungsmodul abstützen. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung stützt sich das Steckerteil über das Vorspannungsmittel an einer rückwärtigen Anschlagfläche des Befestigungsmoduls ab. Beispielsweise ist die rückwärtige Anschlagfläche als ein Kragen, als eine Ausbuchtung, als ein Radiensprung, als ein Zapfen oder dergleichen gegeben. In einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Außenleiter hierzu einen Kragen, über den sich das Steckerteil an der rückwärtigen Anschlagfläche des Befestigungsmoduls abstützt.

Für eine verliersichere Lagerung des Steckerteils in dem Befestigungsmodul empfiehlt es sich, ein geeignetes Sicherungsmittel vorzusehen. Ein solches Sicherungsmittel weist beispielsweise ein Eingriffsmittel auf, welches ein Herausfallen des Steckerteils nach vorne, d.h. in Richtung der Steckverbindung, verhindert. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist der Kragen des Außenleiters hierzu in Richtung zur Steckverbindung an einer vorderen Anschlagfläche des Befestigungsmoduls gegengelagert. Ein weiterer Versatz des Steckerteils in diese Richtung ist nicht möglich. Ein Herausfallen ist somit sicher verhindert. Auch die vordere Anschlagfläche kann als ein Kragen, als ein Radiensprung, als eine Ausbuchtung, als ein Zapfen oder dergleichen ausgebildet sein.

Bevorzugt drückt das Vorspannungsmittel auch in einem Vormontagezustand den Kragen des Außenleiters nach vorne gegen die vordere Anschlagfläche des Befestigungsmoduls. Das Steckerteil ist somit am Befestigungsmodul sicher und stabil gelagert.

Für eine einfache Montage ist in einer vorteilhaften Weiterbildung des Verbindungselements die rückwärtige Anschlagfläche des Befestigungsmoduls durch einen Sprengring ausgebildet, der in eine entsprechende Nut eingesetzt ist. Zur Montage wird das Steckerteil mit der Steckverbindung voraus in das Haltemodul eingesetzt. Anschließend wird das Vorspannungsmittel eingefügt und abschlie-

ßend der Sprengring als hintere Anschlagfläche montiert. Das Steckerteil ist damit über das Vorspannungsmittel an dem Sprengring rückwärtig abgestützt. Bevorzugt ist der Sprengring aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung gefertigt und weist eine Dicke von nur einigen 1/10 mm auf.

Das Vorspannungsmittel ist gemäß einer ersten Variante durch ein elastisch verformbares Materialstück gegeben. Die Rückstell- bzw. Vorspannkraft resultiert dann aus einer Verformung des Materials bzw. dessen Bestreben wieder in die Ausgangslage zurückkehren zu wollen. Insbesondere kann das Vorspannungsmittel federelastisch ausgebildet sein. Es zeigt demnach eine charakteristische Abhängigkeit der Vorspannkraft von der Wegstrecke der Verformung. Als ein federelastisches Vorspannungsmittel eignet sich beispielsweise eine Federspirale oder eine Federwendel. Um eine genügend hohe Rückstellkraft bei vergleichsweise einfacher Geometrie zu erhalten, ist das Vorspannungsmittel jedoch zweckmäßigerweise als ein Federring gegeben. Der Federring ist hierbei insbesondere als eine Tellerfeder mit einer konischen Aufwölbung in axialer Richtung gebildet. Auch kann der Federring in Umfangsrichtung durchtrennt und mit axial gegeneinander versetzten Ringenden ausgestaltet sein. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante ist der Federring in sich gewellt, wobei die Amplitude der Wellung axial ausgerichtet ist. Als Material für den Federring ist bevorzugt ein Federstahl, insbesondere nichtrostend, eingesetzt.

Die axiale Verschiebbarkeit des Steckerteils in dem Befestigungsmodul ist zweckmäßigerweise durch eine Gleitlagerung gegeben. Das Steckerteil ist hierzu in einer einfachen sowie kostengünstigen und daher zu bevorzugenden Ausgestaltung mit einem radialen Abstand des Außenleiters in eine Bohrung des Befestigungsmoduls eingesetzt.

In einer weiter zweckmäßigen Variante weist das Steckerteil an dem der Steckverbindung abgewandten Ende ein frei zugängliches Anschlusselement zum Anschließen eines Koaxialkabels an den Innen- und an den Außenleiter auf. Das Anschlusselement ragt hierbei zweckmäßigerweise aus dem Befestigungsmodul heraus. Über eine bekannte Verbindungstechnologie, wie insbesondere eine Lö-



tung oder eine Verschraubung, ist dann das Anschließen der Leiter des Steckerteils und des Koaxialkabels möglich. Das Verbindungselement bietet insofern die einfache Möglichkeit einer Vorkonfektionierung. Das mit Koaxialkabeln versehene Verbindungselement wird vor Ort dann vergleichsweise einfach beispielsweise mit einer Anschlußseite eines Geräts, insbesondere eines HF-Geräts, verbunden.

Um eine leichte Montage bzw. Anbindung des Befestigungsmoduls zu ermöglichen, ist die Steckverbindung des Steckerteils vorteilhafterweise in das Befestigungsmodul eingesenkt. Das Befestigungsmodul ist dann beispielsweise als eine Platte ausbildbar, die dann leicht an eine Anschlusswand eines Gerätes montiert wird. In der Anschlusswand des Gerätes sind hierbei die komplementären Steckerteile befestigt, die insbesondere eine Durchführung in das Geräteinnere bilden.

Bevorzugt ist der Außenleiter im Bereich der Steckverbindung als eine Buchse und der Innenleiter als eine Steckspitze ausgebildet. Da der Außenleiter des komplementären Steckerteils in das Innere der Buchse eingreift, ist dies die baulich einfachere Variante. Zwischen dem Außenleiter und dem Befestigungsmodul braucht kein Raum für den Eingriff des komplementären Steckerteils vorgesehen zu werden.

Ein weiterer Vorteil des Verbindungselements wird dadurch erzielt, dass im Befestigungsmodul mehrere Steckerteile wie vorbeschrieben gelagert sind. Auf diese Weise ist es möglich, durch einen einzigen einfachen freien Steckvorgang die Steckerteile mit entsprechenden angeordneten fest montierten komplementären Steckerteilen zu verbinden. Anschließend wird das Befestigungsmodul selbst montiert. Die Steckerteile sind gegen die komplementären Steckerteile vorgespannt und hierdurch in ihrer Position festgelegt.

Die zweitgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gerät, insbesondere durch ein HF-Gerät, gelöst, welches ein Anschlussmodul und ein damit verbundenes Verbindungselement der vorbeschriebenen Art umfasst. Dabei sind in dem Anschlussmodul eine Anzahl von komplementären Steckerteilen fest montiert, mit

denen die Steckerteile des Verbindungselements jeweils vorgespannt steckverbunden sind.

Es wird insofern ersichtlich, dass mit dem vorbeschriebenen Verbindungselement eine einfache und kostengünstige Möglichkeit gegeben ist, Geräte und insbesondere HF-Geräte, untereinander zu verbinden. Die entsprechend vorgesehenen komplementären Steckerteile und Steckerteile des Verbindungselements werden frei ineinander gesteckt. Anschließend erfolgt gegebenenfalls entfernt von den Steckerteilen die Montage des Anschlussmoduls und des Befestigungsmoduls aneinander. Dies kann beispielsweise durch eine einfache und stabile Schraubverbindung geschehen.

In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung sind das Anschlussmodul und das Befestigungsmodul aus Materialien mit angepassten thermischen Ausdehnungskoeffizienten hergestellt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bei unterschiedlichen Temperaturen die Position der Leiter der Steckerteile zueinander unverändert bleibt. Jedoch könnte die Position der Steckerteile zueinander bei verschiedenen Temperaturen auch nur dann variieren, wenn die durch unterschiedliche Ausdehnung gegebenen Wegdifferenzen die durch das Vorspannungsmittel gegebene Vorspannkraft unzulässig weit reduzieren. Angepasste thermische Ausdehnungskoeffizienten heißt in diesem Zusammenhang, dass die thermischen Ausdehnungskoeffizienten innerhalb des für den Einsatz vorgegebenen Temperaturbereiches nicht mehr voneinander abweichen, als durch einen definierten Sollwert vorgegeben. Im einfachsten Fall sind die Materialien identisch. Geeignete Materialpaarungen sind hierbei aus der Gruppe gewählt, die Aluminium, Magnesium, Messing, Bronze, Zink, austenitischer Stahl und Legierungen hiervon enthält.

Die Erfindung bietet den großen Vorteil, auf dem Markt verfügbare HF-Steckerteile einzusetzen. So können als Steckerteile die bekannten QN-, QLF- oder QMA-Stecker eingesetzt sein. Es entfällt hierbei jedoch die für diese Stecker noch notwendige Klick- oder Rastverbindung. Das vorbeschriebene Verbindungselement ist frei steckbar.

Ausführungsbeispiele werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1: in einem Querschnitt ein Verbindungselement mit einem Steckerteil, welches in einem Befestigungsmodul schwimmend gelagert ist,
- Figur 2: in einem Querschnitt ein Gerät mit einem Verbindungselement gemäß Figur 1, welches mit einem Anschlussmodul verschraubt ist,
- Figur 3: in einer Aufsicht und in einer Seitenansicht einen Federring zur Vorspannung des schwimmend gelagerten Steckerteils und
- Figur 4: ein weiteres Gerät mit einem Anschlussmodul und einem daran befestigten Befestigungsmodul mit zwei darin schwimmend gelagerten Steckerteilen.

Figur 1 zeigt in einem Querschnitt ein Verbindungselement 1 für eine HF-Verbindung mit einem Steckerteil 2 und einem Befestigungsmodul 3. Das Steckerteil 2 umfasst einen Innenleiter 4 sowie einen den Innenleiter 4 umlaufenden Außenleiter 5. Innenleiter 4 und Außenleiter 5 sind an einem Ende des Steckerteils 2 zu einer Steckverbindung 6 ausgeformt. Die Steckverbindung 6 ist zur Aufnahme eines entsprechenden komplementären Steckerteils ausgebildet. Das andere Ende des Steckerteils 2 ist als ein Anschlussstück 8 zum Anschliessen eines Koaxialkabels ausgeformt. Der Innenleiter 4 und der Außenleiter 5 sind im Steckerteil 2 durch ein Isolierstück 9 voneinander elektrisch isoliert und zueinander fixiert.

Das Steckerteil 2 ist in dem Befestigungsmodul 3 im Ganzen schwimmend gelagert. Die Steckverbindung 6 des Steckerteils 2 ist zurückversetzt im Inneren des Befestigungsmoduls 3 angeordnet. Das Anschlussstück 8 ragt über das Befestigungsmodul 3 hinaus und ist frei zugänglich.

Das Steckerteil 2 ist in eine durchgehende, entsprechend konturierte Bohrung des Befestigungsmoduls 3 eingesetzt. Zwischen dem Außenleiter 5 und der Innenwandung des Befestigungsmoduls 3 verbleibt hierbei ein radialer Abstand 20. Das Steckerteil 2 ist in der gezeigten Position gegenüber dem Befestigungsmodul 3 nach rechts axial verschiebbar. Weiter ist ein Vorspannmittel 10 vorgesehen, wel-

ches in axialer Richtung zwischen einem umlaufenden Kragen 11 des Außenleiters 5 und einer rückwärtigen Anschlagfläche 15 des Befestigungsmoduls 3 eingebracht ist. Die rückwärtige Anschlagfläche 15 des Befestigungsmoduls 3 ist durch einen lösbaren Sprengring 13 gegeben, der in eine Nut des Befestigungsmoduls 3 eingesetzt ist.

Zur Montage des Verbindungselements 1 wird das Steckerteil 2 von rechts in die konturierte Bohrung des Befestigungsmoduls 3 eingebracht, bis der Kragen 11 des Außenleiters 5 die vordere Anschlagfläche 16 des Befestigungsmoduls 3 berührt. Anschließend wird das Vorspannmittel 10 eingefügt und mittels des Sprenglings 13 gegen das Befestigungsmodul 3 vorgespannt. Zur Montage und zur Demontage des Sprenglings 13 sind hierbei auf der Rückseite des Befestigungsmoduls 3 entsprechende Kerben eingebracht.

Im montierten Zustand ist das Steckerteil 2 insgesamt nach vorne in Richtung der Steckverbindung 6 vorgespannt. Der Kragen 11 stützt sich an der vorderen Anschlagfläche 16 des Befestigungsmoduls 3 ab. Die nach vorne gerichtete Vorspannkraft resultiert aus der Komprimierung des Vorspannmittels 10 zwischen dem Kragen 11 und dem Sprengling 13.

Die Steckverbindung 6 des Steckerteils 2 ist bezüglich des Außenleiters 5 als eine Buchse 22 ausgebildet. Der Innenleiter 4 ist auf Seite der Steckverbindung 6 zu einer Steckspitze 23 ausgeformt. Das frei zugängliche Anschlussstück 8 umfasst einen Kabelschuh 24, der der Kontaktierung des Außenleiters 5 mit dem Außenleiter eines Koaxialkabels dient. Im Inneren des Kabelschuhs 24 wird im Falle der Kontaktierung der Innenleiter des Koaxialkabels geführt und mit der Anlötpitze 25 des Innenleiters 4 verbunden. Zur Vornahme der Lötarbeiten sowie zu einer Kontrolle des Lötkontaktes ist am Anschlussstück 8 eine Schraubkappe 26 vorgesehen.

Insgesamt ist das Steckerteil 2 als solches mit radialem Abstand 20 schwimmend in dem Befestigungsmodul 3 gelagert. Das Steckerteil 2 ist gegen eine Steckkraft

durch einen Komplementärstecker vorgespannt und axial verschiebbar in dem Befestigungsmodul 3 gelagert.

Zur Herstellung einer Steckverbindung mit einem komplementären Steckerteil wird das Verbindungselement 1 insgesamt dem komplementären Steckerteil aufgesteckt. Im Inneren der Steckverbindung 6 ist am Grund der durch den Außenleiter 5 gebildeten Buchse 22 eine Tellerfeder 27 angeordnet. Spätestens bei Erreichen dieser Tellerfeder 27 durch die entsprechende Kontur des komplementären Steckerteils wird das Steckerteil 2 axial gegenüber dem Befestigungsmodul 3 unter Verformung des Vorspannmittels 10 verschoben. Anschließend wird das Befestigungsmodul 3 unter Aufrechterhaltung der Vorspannung bzw. der axialen Verschiebung des Steckerteils 2 an dem komplementären Steckerteil befestigt.

Im montierten Endzustand verbleibt das gezeigte Steckerteil 2 unter Aufbau einer Vorspannung in dem Befestigungsmodul 3 axial aus seiner Ruhelage verschoben. Bei Erschütterungen oder Vibrationen erfolgt aufgrund der erhaltenen Vorspannkraft keine Lageänderung des Steckerteils 2 gegenüber dem komplementären Steckerteil. Fertigungstoleranzen in den Abmessungen werden über die schwimmende und vorgespannte Lagerung des Steckerteils 2 ausgeglichen. Das Steckerteil 2 und das komplementäre Steckerteil, beispielweise ersichtlich aus Figur 2, Bezugszeichen 32, verbleiben in einer stabilen festgelegten Position zueinander.

Insgesamt wird somit ein Verbindungselement für eine HF-Verbindung angegeben, welches eine einfache Verbindungstechnologie, nämlich ein freies Stecken, aufweist. Durch die schwimmende und vorgespannte Lagerung des Steckerteils 2 als solchen in einem Befestigungsmodul 3 sind die Positionen von Steckerteil 2 und komplementären Steckerteil zueinander unabhängig von Fertigungstoleranzen und unabhängig von Erschütterungen, Vibrationen oder dergleichen beibehalten. Das Verbindungselement 1 gemäß Figur 1 zeigt insofern eine deutlich verbesserte Übertragungscharakteristik für hochfrequente Spannungs- oder Stromsignale.

Vorliegend ist das Befestigungsmodul 3 plattenförmig ausgebildet. Entfernt von der eigentlichen Steckverbindung 6 sind zur Montage Gewindebohrungen 28 vorgesehen. Über die Gewindebohrungen 28 kann das Befestigungsmodul 3 beispielsweise an eine Anschlussplatte eines HF-Gerätes montiert werden, in dem die entsprechenden komplementären Steckerteile fest fixiert sind. In einer Alternative zu einer Schraubverbindung ist eine Schnapp-, Hebel-, Klick-, Rast- oder Klemmverbindung vorgesehen, um das Befestigungsmodul 30 gegenüber dem komplementären Steckerteil in Position zu halten.

Figur 2 zeigt in einem Querschnitt ein entsprechend ausgestattetes Gerät 30. Dieses Gerät 30 kann beispielsweise ein Antennenverstärker oder dergleichen sein. Das nicht näher dargestellte Gerät 30 weist ein plattenförmiges Anschlussmodul 31 auf, in welchem ein komplementärer Steckerteil 32 fest montiert ist. Vorliegend ist das komplementäre Steckerteil 32 in das Anschlussmodul 31 eingeschraubt.

Das komplementäre Steckerteil 32 weist ebenfalls einen Außenleiter 33 und einen Innenleiter 34 auf. Der Außenleiter 33 und der Innenleiter 34 sind durch ein Isolierstück 35 gegeneinander isoliert und festgelegt. Als Anlagefläche des komplementären Steckerteils 32 auf dem Anschlussmodul 31 weist der Außenleiter 33 einen umlaufenden Kragen 36 auf.

Der Außenleiter 33 des komplementären Steckerteils 32 ist als eine Einsteck-Buchse ausgebildet, die in die Buchse 22 des Steckerteils 2 einführbar ist. Das Ende des Innenleiters 34 ist als eine Buchse ausgebildet, in die im gesteckten Zustand die Steckspitze 23 des Innenleiters 4 des Steckerteils 2 eingreift.

Gemäß Figur 2 ist die Steckverbindung zwischen dem Steckerteil 2 und dem komplementären Steckerteil 32 hergestellt. Dabei sind sowohl die Außenleiter 5, 33 als auch die Innenleiter 4, 34 der beiden Steckerteile 2,32 miteinander elektrisch kontaktiert. Der Außenleiter 33 drückt auf die Tellerfeder 27 und ist über diese mit dem Außenleiter 5 elektrisch kontaktiert. Die Steckspitze 23 des Innenleiters 4 greift in das buchsenförmige Aufnahmeende des Innenleiters 34 ein. Die axialen Abstände der Außenleiter 5, 33 sowie der Innenleiter 4, 34 sind durch die

spezifische Konturierung der Steckerformen und insbesondere durch den Anschlag des Außenleiters 33 an der Tellerfeder 27 vorgegeben.

Während des Steckvorganges des Verbindungselements 1 auf das Anschlussmodul 31 des Gerätes 30 erfährt das Steckerteil 2 eine axiale Verschiebung nach rechts gegen die Rückstellkraft des Vorspannmittels 10. In diesem Zustand berühren sich das Anschlussmodul 31 und das Befestigungsmodul 3. Anschlussmodul 31 und Befestigungsmodul 3 werden mittels der Schrauben 38, die in Bohrungen 37 geführt sind, verschraubt. Im montierten Zustand ist somit das Steckerteil 2 gegen das komplementäre Steckerteil 32 vorgespannt.

Der Innenleiter 34 führt in das Innere des Gerätes 30 und kann dort entsprechend kontaktiert bzw. verkabelt werden. Der Innenleiter 34 bzw. der entsprechende Komplementärstecker 32 sind fest mit dem Anschlussmodul 31 und damit mit dem Gerät montiert.

Die Materialien des Anschlussmoduls 31 und des Befestigungsmoduls 3 sind hinsichtlich ihres thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufeinander angepasst. Die thermischen Ausdehnungskoeffizienten gleichen sich innerhalb des für den Betrieb vorgesehenen Temperaturbereiches. Das Befestigungsmodul 3 und das Anschlussmodul 31 sind aus Aluminium gefertigt. Die spannungsführenden Teile des komplementären Steckerteils 32 und des Steckerteils 2 sind aus Bronze oder aus Messing hergestellt. Die Isolierkörper 9, 35 bestehen aus Polytetrafluorethylen. Der Sprengring 13 besteht aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung.

Das Vorspannmittel 10 gemäß den Ausführungsvarianten nach Figuren 1 und 2 ist als ein Federring 40 ausgestaltet, wie er aus Figur 3 ersichtlich wird. Gemäß der Aufsicht in Figur 3 ist der Federring 40 kreisförmig in sich geschlossen. In Umlaufrichtung 41 ist der Federring 40 mit einer hier nicht sichtbaren axialen Amplitude gewellt. Aus der in Figur 3 rechts dargestellten Aufsicht wird diese axiale Auslenkung  $\Delta x$  erkennbar. Der Federring 40 ist anders ausgedrückt mit einer axialen Amplitude in sich verdreht. Als Material für den Federring 40 ist ein Stahl, insbesondere ein Federstahl, bevorzugt ein nichtrostender Federstahl gewählt.

Im entspannten Zustand ist die axiale Auslenkung  $\Delta x$  des Federrings 40 so bemessen, dass das Steckerteil 2 mit dem umlaufenden Kragen 11 des Außenleiters 5 leicht gegen die vordere Anschlagfläche 16 des Befestigungsmoduls 3 gedrückt ist. Während des Steckvorgangs und im endmontierten Zustand gemäß Figur 3 ist der Federring 40 komprimiert. Die axiale Amplitude  $\Delta x$  des Federrings 40 hat sich verringert.

In Figur 4 ist nochmals ein Verbindungselement 1 in einem Querschnitt dargestellt, wobei im Unterschied zu Figur 1 in einem Befestigungsmodul 3 insgesamt zwei Steckerteile 2 schwimmend und axial vorgespannt gelagert sind. Der Aufbau der Lagerung der Steckerteile 2 in dem Befestigungsmodul 3 ist hierbei identisch zu Figur 1.

Das in Figur 4 gezeigte Verbindungselement 1 ist zur Kontaktierung eines weiteren Gerätes 42 vorgesehen, wobei zwei Hochfrequenz-Leitungen in das Geräterinnere durchgeführt sind. Entsprechend weist das Gerät 42 ein Anschlussmodul 31 auf, mit welchem zwei komplementäre Steckerteile 32 fest verschraubt sind.

Zur Montage wird das Befestigungsmodul 3 einschließlich der darin schwimmend gelagerten Steckerteile 2 dem Anschlussmodul 31 des Gerätes 42 zunächst frei aufgesetzt. Dabei wird unter allmählicher Annäherung von Befestigungsmodul 3 und Anschlussmodul 31 die Steckverbindung der beiden Steckerteile 2 mit dem jeweiligen komplementären Steckerteilen 32 hergestellt. Unter einem leichten axialen Versatz der Steckerteile 2 und somit vorgespannt werden das Befestigungsmodul 3 und das Anschlussmodul 31 verschraubt.

Es wird ersichtlich, dass mittels des angegebenen Verbindungselements 1 eine einfache Verbindung von HF-Geräten 30, 41 mit freiem Stecken möglich ist. Aufgrund der gegebenen schwimmenden und vorgespannten Lagerung der Steckerteile 2 in dem Befestigungsmodul 3 gelingt es zudem, eine stabile und positionsfeste Steckverbindung zu konzipieren, die wenig Verlustleistung zeigt. Für die Steckerteile 2 und komplementären Steckerteile 32 kann auf bekannte und im



Handel erhältliche Stecker wie QN, QLF oder QMA-Stecker zurückgegriffen werden. Der für solche Stecker vorgesehene Klick- oder Rastverschluss ist entfallen.

## Bezugszeichenliste

1	HF-Verbindungselement	38	Schraube
2	Steckerteil	40	gewellter Federring
3	Befestigungsmodul	41	Umlaufrichtung
4	Innenleiter	42	HF-Gerät
5	Außenleiter	$\Delta x$	axiale Auslenkung
6	Steckverbindung		
8	Anschlussstück		
9	Isolierstück		
10	Vorspannmittel		
11	Kragen		
13	Sprengring		
15	rückwärtige Anschlagfläche		
16	vordere Anschlagfläche		
18	Kerbe		
20	Abstand		
22	Buchse		
23	Steckspitze		
24	Kabelschuh		
25	Anlötspitze		
26	Schraubkappe		
27	Tellerfeder		
28	Gewindebohrung		
30	HF-Gerät		
31	Anschlussmodul		
32	Komplementärstecker		
33	Außenleiter		
34	Innenleiter		
35	Isolierstück		
36	Kragen		
37	Bohrung		

## Ansprüche

1. Verbindungselement (1), insbesondere für HF, mit einem Steckerteil (2), umfassend einen sich in axialer Richtung erstreckenden Innenleiter (4) und einen den Innenleiter (4) umlaufenden Außenleiter (5), wobei der Innenleiter (4) und der Außenleiter (5) an einem Ende des Steckerteils (2) zu einer Steckverbindung (6) ausgeformt sind, wobei die Steckverbindung (6) frei steckbar ist, und das Steckerteil (2) als solches in einem Befestigungsmodul (3) axial verschiebbar gelagert und über ein Vorspannungsmittel (10) einer Stechkraft entgegenwirkend abgestützt ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass am Grund des Außenleiters (5) eine Tellerfeder (27) angeordnet ist.
2. Verbindungselement (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Befestigungsmodul (3) derart ausgebildet ist, dass das Steckerteil (2) in einem endmontierten Zustand aus seiner Ruhelage versetzt und vorgespannt gelagert ist.
3. Verbindungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sich das Steckerteil (2) über das Vorspannungsmittel (10) an einer rückwärtigen Anschlagfläche (15) des Befestigungsmoduls (3) abstützt.

4. Verbindungselement (1) nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Außenleiter (5) einen Kragen (11) umfasst, und dass sich das Steckerteil (2) über den Kragen (11) an der rückwärtigen Anschlagfläche (15) des Befestigungsmoduls (3) abstützt.
5. Verbindungselement (1) nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Kragen (11) in Richtung zur Steckverbindung (6) an einer vorderen Anschlagfläche (16) des Befestigungsmoduls (3) gegengelagert ist.
6. Verbindungselement (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die rückwärtige Anschlagfläche (15) durch einen Sprengring (13) ausgebildet ist, der in eine Nut des Befestigungsmoduls (3) eingesetzt ist.
7. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Vorspannungsmittel (10) ein Federring (40) ist.
8. Verbindungselement (1) nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Federring (40) gewellt ist.
9. Verbindungselement (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Steckerteil (2) mit radialem Abstand (20) des Außenleiters (5) in eine Bohrung des Befestigungsmoduls (3) eingesetzt ist.

10. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckerteil (2) an dem der Steckverbindung (6) abgewandten Ende ein frei zugängliches Anschlusselement (8) zum Anschließen eines Koaxialkabels an den Innen- und an den Außenleiter (4 bzw. 5) aufweist.
11. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckverbindung (6) in das Befestigungsmodul (3) eingesenkt ist.
12. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenleiter (5) im Bereich der Steckverbindung (6) als Buchse (22) und der Innenleiter (4) als eine Steckspitze (23) ausgebildet ist.
13. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmodul (3) eine Anzahl von Schraubverbindungsmiteln (28) umfasst.
14. Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Befestigungsmodul (3) mehrere Steckerteile (2) gelagert sind.
15. Gerät (30, 42), insbesondere für HF, mit einem Anschlussmodul (31) und einem damit verbundenen Verbindungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Anschlussmodul (31) eine Anzahl von fest montierten komplementären Steckerteilen (32) umfasst, mit denen die Steckerteile (2) des Verbindungselements (1) jeweils vorgespannt steckverbunden sind.

16. Gerät (30, 42) nach Anspruch 15,  
wobei die Steckerteile (2) des Verbindungselements (1) jeweils Anschluss-  
elemente (8) umfassen, die über Koaxialkabel weiterverbunden sind.
  
17. Gerät (30, 42) nach Anspruch 15 oder 16,  
wobei das Anschlussmodul (31) und das Befestigungsmodul (3) aus Mate-  
rialien mit angepassten thermischen Ausdehnungskoeffizienten hergestellt  
sind.

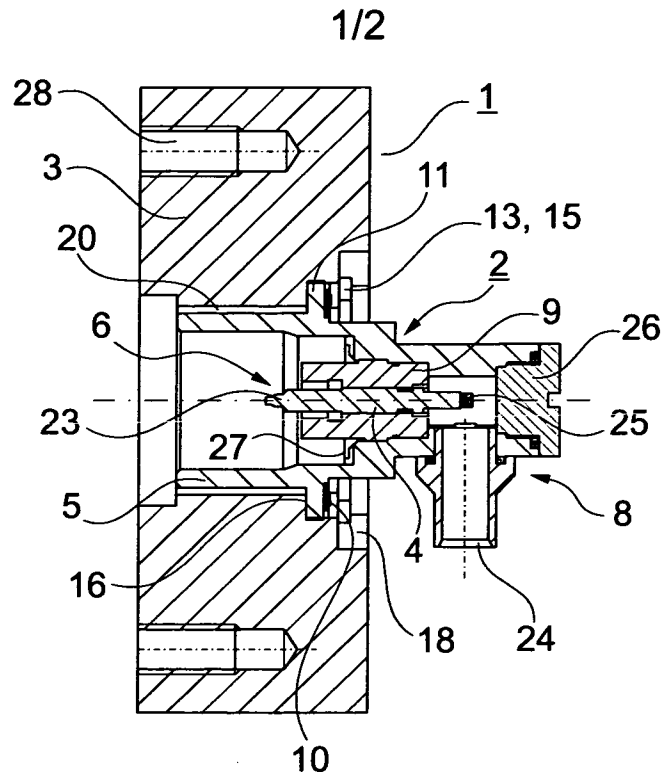


Fig. 1

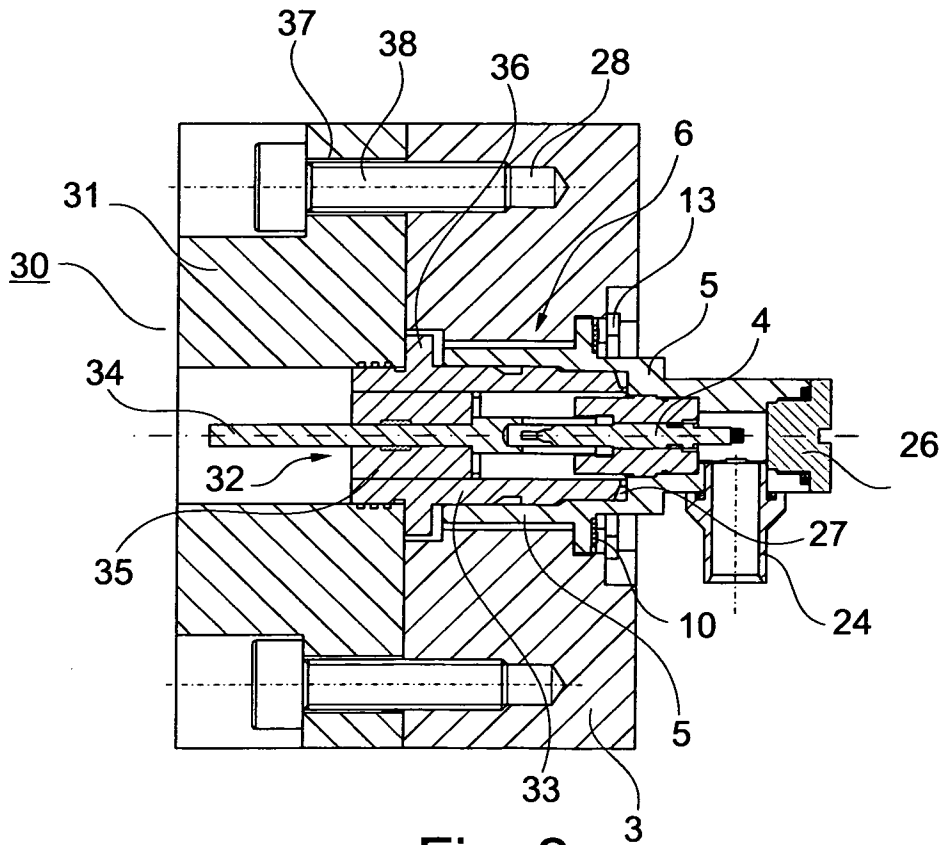


Fig. 2

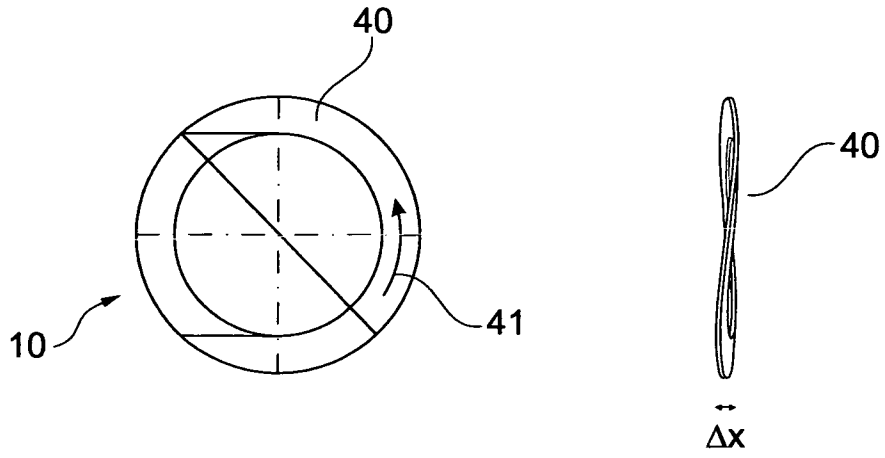


Fig. 3

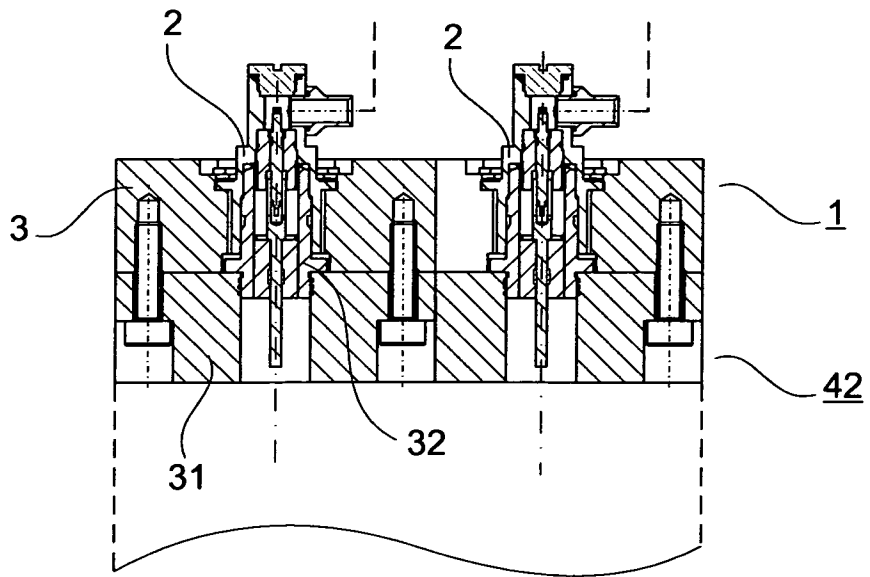


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/006263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01R13/631 H01R103/00 H01R24/40  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01R  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 697 859 A (FISHER JR ROBERT L [US]) 6 October 1987 (1987-10-06) the whole document -----	1-17
Y	US 6 383 031 B1 (LAW WILLIAM Q [US] ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07) paragraph [0034] paragraph [0036] paragraph [0046] figure 6 -----	1-17
A	US 6 857 891 B1 (MORELLI JOHN [US]) 22 February 2005 (2005-02-22) cited in the application the whole document -----	1-17
Y	US 2008/261446 A1 (ARNAUD PIERRE-YVES [FR] ET AL) 23 October 2008 (2008-10-23) paragraph [0029] -----	17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  29 February 2012	Date of mailing of the international search report  09/03/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Salojärvi, Kristiina

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/006263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 4697859	A	06-10-1987	FR 2602919 A1	19-02-1988
			GB 2193853 A	17-02-1988
			US 4697859 A	06-10-1987
-----				
US 6383031	B1	07-05-2002	CN 1320987 A	07-11-2001
			JP 3682413 B2	10-08-2005
			JP 2001297840 A	26-10-2001
			KR 20010095055 A	03-11-2001
			US 6383031 B1	07-05-2002
-----				
US 6857891	B1	22-02-2005	US 6857891 B1	22-02-2005
			US 6953359 B1	11-10-2005
-----				
US 2008261446	A1	23-10-2008	AT 534171 T	15-12-2011
			CN 101335373 A	31-12-2008
			EP 1983619 A1	22-10-2008
			FR 2915324 A1	24-10-2008
			JP 2008270213 A	06-11-2008
			KR 20080093902 A	22-10-2008
			TW 200913402 A	16-03-2009
			US 2008261446 A1	23-10-2008
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01R13/631 H01R103/00 H01R24/40  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 697 859 A (FISHER JR ROBERT L [US]) 6. Oktober 1987 (1987-10-06) das ganze Dokument -----	1-17
Y	US 6 383 031 B1 (LAW WILLIAM Q [US] ET AL) 7. Mai 2002 (2002-05-07) Absatz [0034] Absatz [0036] Absatz [0046] Abbildung 6 -----	1-17
A	US 6 857 891 B1 (MORELLI JOHN [US]) 22. Februar 2005 (2005-02-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-17
Y	US 2008/261446 A1 (ARNAUD PIERRE-YVES [FR] ET AL) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) Absatz [0029] -----	17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Februar 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salojärvi, Kristiina

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/006263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4697859	A	06-10-1987	FR 2602919 A1 19-02-1988
			GB 2193853 A 17-02-1988
			US 4697859 A 06-10-1987
-----			
US 6383031	B1	07-05-2002	CN 1320987 A 07-11-2001
			JP 3682413 B2 10-08-2005
			JP 2001297840 A 26-10-2001
			KR 20010095055 A 03-11-2001
			US 6383031 B1 07-05-2002
-----			
US 6857891	B1	22-02-2005	US 6857891 B1 22-02-2005
			US 6953359 B1 11-10-2005
-----			
US 2008261446	A1	23-10-2008	AT 534171 T 15-12-2011
			CN 101335373 A 31-12-2008
			EP 1983619 A1 22-10-2008
			FR 2915324 A1 24-10-2008
			JP 2008270213 A 06-11-2008
			KR 20080093902 A 22-10-2008
			TW 200913402 A 16-03-2009
			US 2008261446 A1 23-10-2008
-----			