

(19)



(11)

EP 2 973 887 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.05.2021 Patentblatt 2021/21

(51) Int Cl.:
H01R 24/40 ^(2011.01) **H01R 13/622** ^(2006.01)
H01R 103/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14704082.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/000372

(22) Anmeldetag: **11.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/139622 (18.09.2014 Gazette 2014/38)

(54) **STECKVERBINDER**

PLUG-TYPE CONNECTOR

CONNECTEUR

(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: **15.03.2013 DE 202013002575 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.2016 Patentblatt 2016/03

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

(72) Erfinder:
• **TATZEL, Frank**
A-5121 Ostermiething (AT)
• **SCHIELE, Georg**
83229 Waging am See (DE)

- **DANDL, Christian**
83413 Fridolfing (DE)
- **MAIER, Christian**
83556 Griesstätt (DE)
- **BABINGER, Herbert**
83417 Kirchanschöring (DE)

(74) Vertreter: **Zeitler Volpert Kandlbinder**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Herrnstrasse 44
80539 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 052 535 DE-U1-202007 014 058
JP-A- 2005 259 404 US-A- 5 681 177
US-A- 5 683 263 US-A1- 2012 122 329
US-B1- 6 953 359 US-B1- 8 328 577

EP 2 973 887 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 Erfindung betrifft einen Steckverbinder, insbesondere einen koaxialen Hochfrequenzsteckverbinder, sowie eine aus einem solchen Steckverbinder und einem dazu komplementären Gegensteckverbinder ausgebildete Steckverbindung.

[0002] Bei vielen bekannten Hochfrequenzsteckverbindungen erfolgt die Kontaktierung von zumindest den Außenleitern der beiden Steckverbinder (auch) axial, d. h. stirnseitige Kontaktflächen der Außenleiter stoßen im zusammengesteckten Zustand der Steckverbindungen aneinander. Um eine möglichst intermodulations- und reflexionsfreie Übertragung von Hochfrequenzsignalen über die Steckverbindungen zu erreichen, ist regelmäßig ein vergleichsweise hoher Kontaktdruck erforderlich. Dieser wird bei vielen Steckverbindungen mittels einer Überwurfmutter erzeugt, die drehbar auf einem vielfach von dem Außenleiter ausgebildeten Gehäuse des einen Steckverbinders angeordnet ist und ein Innengewinde aufweist, das auf ein Außengewinde eines vielfach von dem Außenleiter ausgebildeten Gehäuses des anderen Steckverbinders aufgeschraubt werden kann. Durch das Aufschrauben der Überwurfmutter werden die beiden Steckverbinder in Richtung Ihrer Längsachsen (diese entspricht der Steckrichtung) relativ zueinander bewegt und dadurch der axiale Kontaktdruck erzeugt. Die Überwurfmutter sorgt dann noch für eine dauerhafte, aber wieder lösbare Fixierung der Steckverbinder im zusammengesteckten Zustand der Hochfrequenzsteckverbindung. Eine solche Hochfrequenzsteckverbindung ist beispielsweise aus der DE 43 00 243 C1 oder aus der JP 2005 259404 A bekannt. Schraubverbindungen im Allgemeinen werden regelmäßig gegen ein selbsttätiges Lösen infolge eines Setzens gesichert. Hierfür steht eine Vielzahl von Sicherungselementen wie z.B. Spannscheiben, Fächerscheiben und Federringe zur Verfügung.

[0003] Aus verschiedenen Gründen werden solche Sicherungselemente bislang nicht für das Sichern der Verschraubung einer per Überwurfmutter fixierten Steckverbindung eingesetzt. Ein Grund liegt in dem regelmäßig nicht vorhandenen Raum für die Integration eines solchen Sicherungselements. Ein anderer Grund ist die Einschränkung der Benutzungsfreundlichkeit, wenn nach dem Zusammenstecken der Steckverbindung das Vorhandensein und der korrekte Sitz eines Sicherungselements überprüft werden muss. Und schließlich dürfen sich durch das Sicherungselement die elektrischen Übertragungseigenschaften nicht nachteilig verändern, was bei Hochfrequenzsteckverbindungen der Fall wäre, wenn das Sicherungselement zwischen den axialen Kontaktflächen angeordnet wäre.

[0004] Ein Sichern gegen selbsttätiges Lösen erfolgt bei den bekannten Hochfrequenzsteckverbindungen daher regelmäßig durch das Anziehen der Überwurfmutter mit einem vergleichsweise hohen, das zu erwartende Setzen der Schraubverbindung kompensierenden Anzugsmoment. Dies erschwert jedoch das Zusammenste-

cken der Steckverbindung und kann zudem zu einer Beschädigung der beteiligten Steckverbinder führen.

[0005] Die US 6,953,359 B1 beschreibt einen Steckverbinder mit einer Bajonettkupplung. Weiter wird offenbart eine Überwurfmutter anstatt einer Bajonettkupplung zu benutzen.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte, mittels einer Überwurfmutter fixierte Steckverbindung anzugeben, die insbesondere auch bei vergleichsweise geringen Anzugsmomenten gegen ein selbsttätiges Lösen der Überwurfmutter gesichert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Steckverbinder gemäß dem Anspruch 1 sowie eine einen solchen Steckverbinder sowie einen dazu komplementären Gegensteckverbinder umfassende Steckverbindung gemäß dem Anspruch 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Steckverbinders ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0008] Ein gattungsgemäßer Steckverbinder, insbesondere Hochfrequenzsteckverbinder, mit (mindestens) einem Leiter sowie (mindestens) einer drehbar auf dem Leiter gelagerten Überwurfmutter mit Gewinde, insbesondere Innengewinde, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Überwurfmutter in axialer Richtung des Steckverbinders federnd auf dem Leiter gelagert ist.

[0009] Durch die Integration eines Federelements in die Lagerung der Überwurfmutter auf dem Leiter wird dessen Integration im Inneren des Steckverbinders, wo regelmäßig kein Raum dafür zur Verfügung steht, vermieden. Auch bietet die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Steckverbinders die Möglichkeit, das Federelement außerhalb des Signalpfads für Hochfrequenzsignale anzuordnen, so dass eine negative Beeinflussung der HF-Übertragungseigenschaften des Steckverbinders im Wesentlichen ausgeschlossen werden kann. Und schließlich kann, da sich das Federelement außerhalb des Steckinterfaces befindet, eine Kompatibilität des erfindungsgemäßen Steckverbinders mit konventionellen, insbesondere genormten (z.B. DIN 47 223, DIN 47 281, DIN 47 295 und DIN 47 297) Gegenteckverbindern problemlos umgesetzt werden.

[0010] Es ist vorgesehen, dass das Federelement in Form einer Wellringfeder ausgebildet ist, d.h. die Überwurfmutter mittels (mindestens) einer Wellringfeder auf dem Leiter gelagert ist. Dies stellt eine konstruktiv einfache und sich durch einen geringen Platzbedarf auszeichnende Ausgestaltung dar.

[0011] Dabei ist die Wellringfeder als Wellring ausgebildet, da mittels eines Wellrings auch bei geringen Abmessungen vergleichsweise große Federkräfte erzielt werden können.

[0012] Eine Integration der Wellringfeder sieht vor, dass diese innenseitig in einer Nut des Leiters und außenseitig in einer Nut der Überwurfmutter angeordnet ist.

[0013] Der erfindungsgemäße Steckverbinder ist als Koaxialsteckverbinder ausgebildet, wobei der Leiter als

Außenleiter einen Innenleiter umgibt. Koaxialsteckverbinder eignen sich infolge der Schirmwirkung, die der Außenleiter im Bezug zu dem signalführenden Innenleiter aufweisen kann, vorteilhaft zur bevorzugt vorgesehenen Übertragung von Hochfrequenzsignalen.

[0014] Eine erfindungsgemäße Steckverbindung umfasst neben (mindestens) einem erfindungsgemäßen Steckverbinder (mindestens) einen Gegensteckverbinder, wobei der Gegensteckverbinder ein mit der Überwurfmutter zusammenwirkendes Gewinde, insbesondere Außengewinde aufweist.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Steckverbindung mit nicht vollständig verschraubter Überwurfmutter in einer perspektivischen Darstellung;
 Fig. 2: die Steckverbindung mit ausgeblendeter Überwurfmutter;
 Fig. 3: die Steckverbindung gemäß Fig. 1 in einem Längsschnitt;
 Fig. 4: die Wellringfeder der Steckverbindung in einer ersten Seitenansicht;
 Fig. 5: die Wellringfeder in einer zweiten Seitenansicht;
 Fig. 6: die Wellringfeder im deformierten Zustand in einer Seitenansicht.

[0016] Die in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steckverbindung umfasst einen erfindungsgemäßen Steckverbinder in Form eines Steckers 1 sowie einen dazu passenden Gegensteckverbinder in Form eines Kupplers 2. Der Stecker 1 ist zur Verbindung mit einer anderen Steckerserie (nicht dargestellt) vorgesehen, stellt somit einen Adapter dar. Der Kuppler 2 ist dagegen zur Verbindung mit einem Gehäuse (nicht dargestellt) vorgesehen, stellt somit einen Gehäusekuppler dar.

[0017] Beide Steckverbinder sind als einfache Steckverbinder ausgebildet und umfassen jeweils einen Leiter 3, 4.

[0018] Der Stecker 1 umfasst eine Überwurfmutter 5 mit einem Innengewinde. Die Überwurfmutter 5 ist drehbar auf dem Leiter 3 des Steckers 1 gelagert. Hierzu umfasst die Überwurfmutter 5 auf ihrer Innenseite eine umlaufende Nut 6, in die eine Wellringfeder 7 außenseitig eingreift. Weiterhin umfasst der Leiter 3 auf seiner Außenseite eine umlaufende Nut 8, in die die Wellringfeder 7 innenseitig eingreift. Die Nuten 6, 8 weisen dabei eine Nutbreite auf, die breiter als der Wellringfederkörper in seinem (über der Länge konstant ausgebildeten) Querschnitt ist. Vorzugsweise entspricht die Nutbreite ungefähr der Gesamterstreckung der unbelasteten oder nur geringfügig vorgespannten Wellringfeder 7 in Richtung ihrer Längsachse. Mittels der Wellringfeder 7 wird die drehbare und in axialer Richtung gesicherte, lediglich eine begrenzte, federbelastete Bewegung zulassende La-

gerung der Überwurfmutter 5 auf dem Leiter 3 des Steckers 1 bewirkt.

[0019] Die Wellringfeder 7 ist im unbelasteten Zustand in den Fig. 4 und 5 in zwei, zueinander um 90° um die Längsachse der Wellringfeder 7 verdrehten Seitenansichten dargestellt. Darin ist der geschwungene bzw. wellenförmige Verlauf des ringförmigen Federkörpers der Wellringfeder 7 gut erkennbar. In einem weitgehend unbelasteten Zustand ist die Wellringfeder 7 auch in der Steckverbindung, wie sie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, angeordnet. Dort ist die Überwurfmutter 5 bereits mit einem von dem Leiter 4 des Kupplers 2 an seinem steckseitigen Ende ausgebildeten Außengewinde verschraubt, jedoch noch nicht mit einem vorgesehenen Betriebsdrehmoment angezogen. In dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Zustand der Steckverbindung kontaktieren die Leiter 3, 4 der beiden Steckverbinder bereits axial.

[0020] Um ein gutes Übertragungsverhalten der Steckverbindung für Hochfrequenzsignale zu erreichen ist vorgesehen, einen definierten Kontaktdruck in den axialen Kontaktflächen der beiden Leiter 3, 4 zu erreichen. Um diesen Kontaktdruck zu erhalten wird die Überwurfmutter 5 mit dem vorgesehenen Betriebsdrehmoment angezogen, wodurch diese unter zunehmender Deformation und somit Vorspannung der Wellringfeder 7 in Richtung des Kupplers bewegt wird. Dabei wird die Wellringfeder 7 in die (nahezu) ebene Form deformiert, wie dies in der Fig. 6 veranschaulicht ist. Die durch die Deformation hervorgerufene Federvorspannung der Wellringfeder 7 drückt den Leiter 3 des Steckers 1 axial gegen den Leiter 4 des Kupplers 2. Dabei ist die Federsteifigkeit der Wellringfeder 7 so gewählt, dass durch das Aufbringen des vorgesehenen Betriebsdrehmoments ein vorgesehener Kontaktdruck in den axialen Kontaktflächen der Leiter 3, 4 erreicht wird.

[0021] In der Fig. 6 ist erkennbar, dass die Wellringfeder 7 C-förmig ausgebildet ist und somit einen Radialschlitz 9 aufweist. Dadurch weist die Wellringfeder 7 eine relativ hohe radiale Elastizität auf, die ein Einbringen in die Nut 6 der Überwurfmutter 5 sowie in die Nut 8 des Leiters 3 des Steckers 1 erleichtert.

[0022] Die Steckverbinder sind als Koaxialsteckverbinder (nicht dargestellt) ausgeführt. Dabei ist vorgesehen, dass die Leiter 3, 4 hohl ausgebildet sind und jeweils einen Innenleiter aufnehmen, der von dem dazugehörigen (Außen-)Leiter 3, 4 über ein Dielektrikum, insbesondere eine oder mehrere Isolierscheiben, elektrisch isoliert ist.

Patentansprüche

1. Steckverbinder mit einem Leiter (3) sowie einer drehbar auf dem Leiter (3) gelagerten Überwurfmutter (5) mit einem Innengewinde, wobei der Steckverbinder als Koaxialsteckverbinder ausgebildet ist, wobei der Leiter (3) als Außenleiter einen Innenleiter umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass die Überwurfmut-**

ter (5) mittels einer Wellringfeder (7), die beim Anziehen der Überwurfmutter (5) deformiert wird, in axialer Richtung des Steckverbinders federnd auf dem Leiter (3) gelagert ist, wobei die Wellringfeder (7) innenseitig in einer umlaufenden Nut (8) des Leiters (3) und außenseitig in einer umlaufenden Nut (6) der Überwurfmutter (5) angeordnet ist, wobei die Nuten (6, 8) eine Nutbreite aufweisen, die breiter als die Wellringfeder (7) in ihrem Querschnitt ist, und wobei die Wellringfeder (7) durch Anziehen der Überwurfmutter (5) mit dem vorgesehenen Betriebsdrehmoment in die ebene Form deformierbar ist.

2. Steckverbindung mit einem Steckverbinder nach Anspruch 1 sowie einem Gegensteckverbinder, wobei der Gegensteckverbinder ein mit der Überwurfmutter (5) zusammenwirkendes Gewinde aufweist.

Claims

1. Insertion-type connector having a conductor (3) and having a union nut (5) having an inside thread rotatably mounted on the conductor (3), wherein the Insertion-type connector takes the form of a co-axial insertion-type connector with the conductor (3), in the form of an outer conductor, surrounding a center conductor, **characterized in that** the union nut (5) is resiliently mounted on the conductor (3) in the axial direction of the insertion-type connector by means of a wave spring washer (7) which is stressed in bending when tightening the union nut (5), wherein the inside of the wave spring washer (7) stressed in bending is arranged in a groove (8) in the conductor (3) and its outside is arranged in a groove (6) in the union nut (5), wherein the grooves (6, 8) are of a width which is wider than the cross-section of the body of the wave spring washer (7), and wherein the wave spring washer (7) is deformed into the flat shape by tightening the union nut (5) to the intended operating torque.
2. Insertion-type connection having an insertion-type connector according to claim 1 and a mating insertion-type connector, wherein the mating insertion-type connector has a thread which co-operates with the union nut (5).

Revendications

1. Connecteur enfichable comportant un conducteur (3) ainsi qu'un écrou-raccord (5) monté rotatif sur le conducteur (3) et présentant un filetage intérieur, le connecteur enfichable étant réalisé sous la forme d'un connecteur enfichable coaxial, le conducteur (3) entourant, en tant que conducteur extérieur, un conducteur intérieur, **caractérisé en ce que** l'écrou-

raccord (5) est monté sur le conducteur (3) élastiquement dans la direction axiale du connecteur enfichable au moyen d'un ressort annulaire ondulé (7) qui est déformé lorsque l'écrou-raccord (5) est serré, le ressort annulaire ondulé (7) étant disposé du côté intérieur dans une rainure périphérique (8) du conducteur (3) et du côté extérieur dans une rainure périphérique (6) de l'écrou-raccord (5), les rainures (6, 8) présentant une largeur de rainure qui est supérieure à la section transversale du ressort annulaire ondulé (7) et le ressort annulaire ondulé (7) étant déformable jusqu'à la forme plane en serrant l'écrou-raccord (5) au couple de service prévu.

2. Connexion enfichable comportant un connecteur enfichable selon la revendication 1 ainsi qu'un connecteur enfichable complémentaire, le connecteur enfichable complémentaire présentant un filetage qui coopère avec l'écrou-raccord (5).

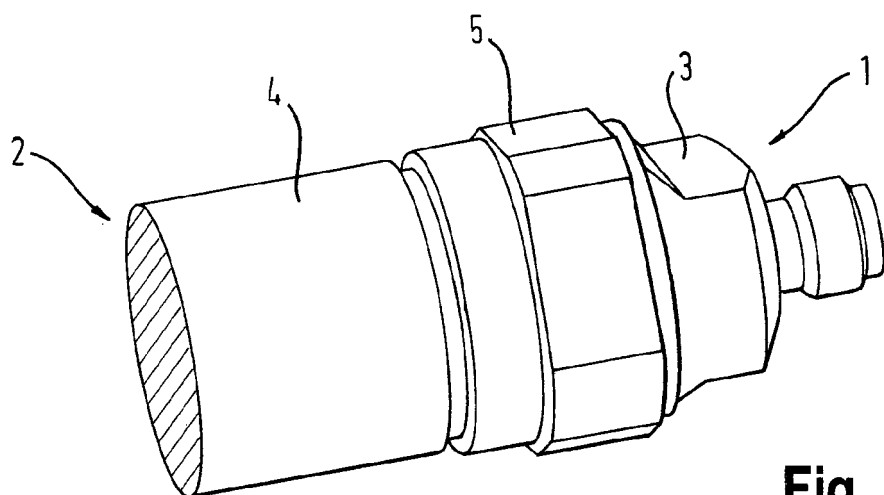


Fig. 1

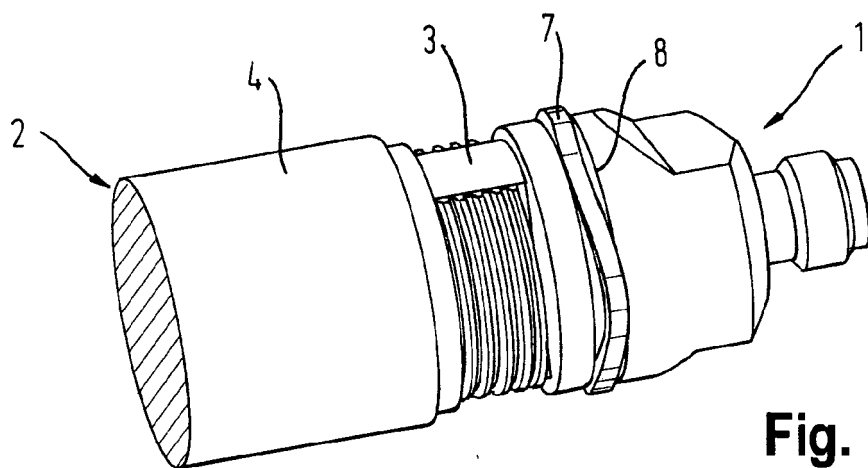


Fig. 2

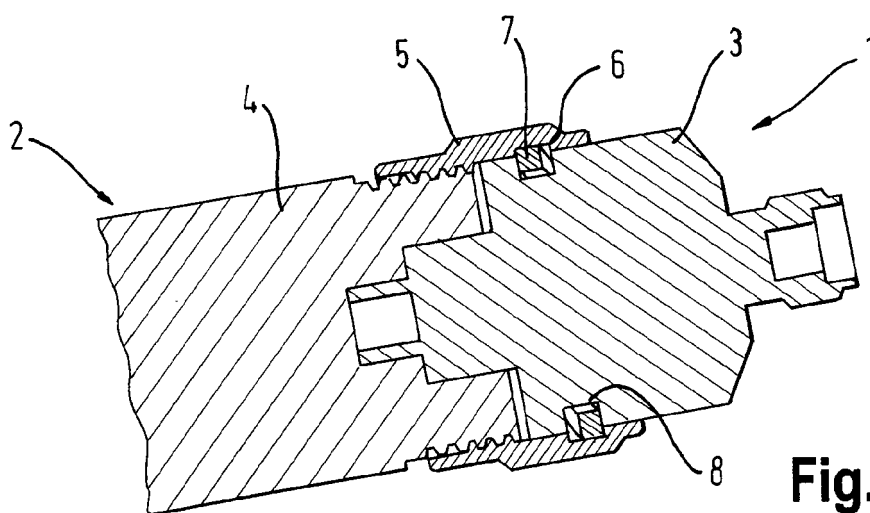


Fig. 3



Fig. 4

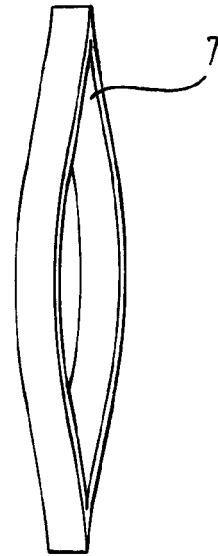


Fig. 5

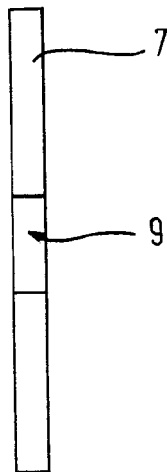


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4300243 C1 [0002]
- JP 2005259404 A [0002]
- US 6953359 B1 [0005]