

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83810498.2

Int. Cl.³: H 01 R 17/12

Anmeldetag: 31.10.83

Priorität: 24.11.82 CH 6857/82

Anmelder: **HUBER & SUHNER AG KABEL-, KAUTSCHUK-, KUNSTSTOFF-WERKE**, Degersheimer Strasse 14, CH-9100 Herisau (CH)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84
Patentblatt 84/24

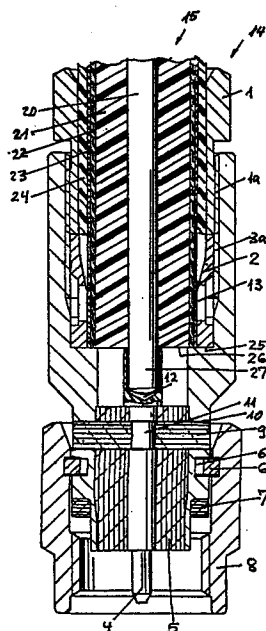
Erfinder: **Bosshard, Andreas**, Obere Hubstrasse 4, CH-9100 Herisau (CH)
Erfinder: **Lämmli, Bernhard**, Alpsteinstrasse 16 B, CH-9100 Herisau (CH)

Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB IT LI

Vertreter: **White, William et al**, PATENTANWALTS-BUREAU ISLER AG Postfach 6940 Walchestrasse 23, CH-8023 Zürich (CH)

Steckverbinder und Verfahren zum Anschliessen desselben.

Für ein flexibles Koaxialkabel muss ein besonderer Steckverbinder geschaffen werden, mit dem an der Verbindungsstelle zum Kabel eine vergleichbare Zugfestigkeit wie die des Kabels erreicht wird. Dieser Steckverbinder (14) besteht aus einem Nippel (1), der mit einer Steckerhülse (3) verschraubt ist. Zwischen diesen beiden Steckerelementen befindet sich ein mit der Abschirmung (23) verlöteter Kontakttring (2). Dieser weist eine Bohrung (13) auf, durch die die Lötung von Auge kontrolliert werden kann und beim Lötten Dämpfe abziehen können. Die Endfläche von Kontakttring (2) und Kabeldielektrikum (21) werden plangedreht. Dabei kann auch die Kabellänge genau abgestimmt werden. Der freigelegte Innenleiter (20) ist mit einem Steckerstift (4) verlötet. Im Steckergehäuse (3) sind Steckerdielektrikum (5), Steckerstift (4) und das Steckergehäuse (3) selbst mittels einer mit Epoxyharz (9) gefüllten Bohrung (10) bzw. Verjüngung (11) am Steckerstift (4) in starrer Lage gehalten. Dieser Steckverbinder (14) erlaubt zudem eine genaue Kontrolle der Impedanzanpassung während und nach dem Lötten.



Huber + Suhner AG
Kabel-, Kautschuk-,
Kunststoff-Werke

Steckverbinder und Verfahren zum Anschliessen desselben

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Steckverbinder gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Anschliessen desselben gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 6.

Im "Mikrowellen Magazin" Nr. 3, 1977, vergleicht die Firma GORE & Co. GmbH, D-8011 Putzbrunn bei München, ein flexibles Koaxialkabel mit einem Semi-Rigid-Kabel. Im Aufbau zeigt ein solches flexibles Koaxialkabel einen Innenleiter aus 19-fach verlitztem, versilbertem Kupfer. Die Verlitzen ergibt die geforderte Flexibilität und verhindert ein Wandern des Innenleiters innerhalb der dielektrischen Schicht beim Biegen. Als Dielektrikum wird ein Polytetrafluoräthylen vorgeschlagen, das gestreckt wurde und damit bei einer matrizenähnlichen Struktur einen hohen Luftanteil aufweist. Zur Erzielung des

notwendigen konzentrischen Aufbaus wird hier das dielektrische Material um den Innenleiter gewickelt.

Durch die Abschirmung wird bekanntlich die Abstrahlung auf ein Minimum reduziert. Bei flexiblen Koaxialkabeln müssen die elektrischen Werte auch in der Biegung gewährleistet sein. Bei dem beschriebenen Koaxialkabel wird dies dadurch erreicht, dass auf die dielektrische Schicht eine versilberte Kupferfolie überlappt gewickelt wurde und diese erste Abschirmung mit einer zweiten Abschirmung aus geflochtenem versilbertem Kupferdraht umfasst wurde. Zum Schluss wird das derart aufgebaute Kabel mit einem Kunststoff-Aussenmantel versehen.

In einer zweiten Veröffentlichung in derselben Zeitschrift "Mikrowellen Magazin" Nr. 4, 1980, wird darauf hingewiesen, dass eine neue Kabelkonstruktion neue Steckverbinder bedeutet. In keiner der beiden Veröffentlichungen ist ein solcher neuer Stecker mit über blosser Andeutungen hinausgehenden Merkmalen beschrieben.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen Steckverbinder zu schaffen, der die besonderen Anforderungen von flexiblen Mikrowellen-Koaxialkabeln erfüllt.

Erfindungsgemäss wird dies durch einen Steckverbinder mit den

Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 erreicht. Ein Verfahren zum Anschliessen des Steckverbinders ist im unabhängigen Patentanspruch 6 gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Steckverbinders wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemässen Steckverbinders,

Fig. 2 dieselbe Schnittansicht wie Fig. 1 jedoch mit ebenfalls geschnitten dargestelltem Koaxialkabel,

Fig. 3 - 10 Ansichten eines Koaxialkabels mit verschiedenen Montagestufen des Steckverbinders gemäss Fig. 1 und 2.

Das Koaxialkabel 15 gemäss Fig. 2 besteht, von innen nach aussen betrachtet, aus einem Innenleiter 20, einer diesen Innenleiter konzentrisch umfassenden Schicht 21 aus dielektrischem Material, beispielsweise Polytetrafluoräthylen, einer ersten Abschirmung 22 aus versilbertem Kupferband, das sich überlappend auf die Schicht 21 gewickelt ist, einer zweiten Abschirmung 23 aus einem Kupferdrahtgeflecht und einem Aussen-

mantel 24, beispielsweise auch aus Polytetrafluoräthylen.

Der Koaxial-Steckverbinder 14 besteht aus folgenden Einzelteilen: Einem auf dem Aussenmantel 24 eng anliegenden Nippel 1 mit einem Aussengewinde 1a, einem Kontaktring 2 mit einer radialen Bohrung 13, die als Durchgangsbohrung ausgeführt sein kann, einem Steckergehäuse 3 mit einem zum Aussengewinde 1a komplementären Innengewinde 3a und mit einer Hülse 3b an dem dem Innengewinde 3a gegenüberliegenden Ende, einem in der Hülse 3b befindlichen Steckerdielektrikum 5, sowie aus einer Ueberwurfmutter 8. Ein Steckerstift 4 mit einer verjüngten Partie 11 weist am steckerinneren Ende einen axialen Hohlraum 12 für den Innenleiter 20 des Koaxialkabels 15 auf. Die Hülse 3b und das Steckerdielektrikum 5 sind ebenfalls diametral durchbohrt. Diese Bohrung 10 fluchtet im zusammengebauten Zustand mit der verjüngten Partie 11 des Steckerstiftes 4. Diese Bohrung 10 ist mit Epoxyharz vergossen, so dass eine radiale Zentrierstütze 9 gebildet ist.

In einer umlaufenden Nut 6a in der Aussenwand der Hülse 3b ist ein Sprengring 6 eingesetzt, der in eine umlaufende Nut 8a in der Innenwand der Ueberwurfmutter 8 eingreift und damit die Ueberwurfmutter 8 frei drehbar mit höchstens einem beschränkten axialen Spiel haltet. Schliesslich ist noch eine Dichtung 7 aus elastischem Material, wie Gummi, auf eine Schulter 3c auf der Aussenseite der Hülse 3b aufgelegt.

Im zusammengebauten Zustand gemäss Fig. 2 ist der Innenleiter 20 des Koaxialkabels 15 im Hohlraum 12 des Steckerstiftes 4 eingelötet. Der Kontaktring 2 liegt auf der zweiten Abschirmung 3 auf und ist mit dieser ebenfalls verlötet. Die Bohrungen 13 dienen einerseits zur optischen Kontrolle der richtigen Lötung, d.h., ob das Lötmaterial richtig geflossen ist, und andererseits kann Dampf und das Gas des Flussmittels durch diese Bohrungen 13 abziehen, so dass das Lötmaterial auch genügend Platz hat, um sich auszubreiten.

Zum Anschliessen des Steckverbinders 14 an ein Koaxialkabel 15 wird das Koaxialkabel 15 zuerst auf die genaue Länge abgeschnitten. Die Schnittfläche 24a muss plan sein. Dann wird der Aussenmantel 24 an drei Stellen 31, 32, 33 rundherum eingeschnitten. Damit entstehen ein äusserer Mantelabschnitt 36, ein mittlerer Mantelabschnitt 35 und ein innerer Mantelabschnitt 34 (Fig. 3). Als nächstes wird der mittlere Mantelabschnitt 35 entfernt (Fig. 4) und das zutage tretende Geflecht der zweiten Abschirmung 23 wird verzinnt. Dazu wird ein bei 180° schmelzendes Weichlot verwendet, so dass eine verzinnte Partie 37 entsteht. Nun wird der äussere Mantelabschnitt 36 entfernt, und über das derart vorbereitete Kabel 15 wird ein Schrumpfschlauch geschoben (dieser ist nicht dargestellt). Vom Steckverbinder 14 wird nun der Nippel 1 auf den Aussenmantel 24 gesteckt (Fig. 5). Anschliessend wird der Kontaktring 2

auf die verzinnte Partie 37 geschoben, bevor nun der innere Mantelabschnitt 34 entfernt wird und der Kontaktring 2 bis zum Aussenmantel 24 hingeschoben werden kann. Damit wird der Aufbau gemäss Fig. 6 erhalten. In dieser Phase des Zusammenbaus wird der Kontaktring 2 mit der Abschirmung 23 verlötet. Auch hier wird ein bei 180° schmelzendes Weichlot verwendet. Nun wird das Kabel 15 etwa 1,8 mm vor dem Kontaktring 2 abgeschnitten (Fig. 7), und dann wird die Schnittfläche plangedreht, so dass der Kontaktring 2 um 0,1 - 0,2 mm gekürzt wird. Durch dieses Vorgehen wird der Innenleiter 20 freigelegt (Fig. 8) und damit kann auch die Kabellänge noch abgestimmt werden. Dies war bisher bei den bekannten Steckverbindern nicht in einer derart einfachen Weise möglich. Gemäss Fig. 9 wird nun der Steckerstift 4 auf den Innenleiter 20 gelötet. Dies kann vorteilhafterweise mittels Widerstandslöten geschehen.

Das Kabel wird daraufhin in das Steckergehäuse 3 eingeführt, und dieses wird mit dem Nippel 1 verschraubt (Fig. 10). In diesem Zustand kann nun das Kabel und dessen Verbindungsstellen mit dem Steckverbinder überprüft werden. Wenn ein Schrumpfschlauch in der Phase gemäss Fig. 5 auf das Kabel geschoben wurde, kann dieser nun richtig positioniert werden bevor er mit Heissluft bei etwa 150° C geschrumpft wird.

Schliesslich muss noch die Bohrung 10 mit Epoxyharz vergossen

und das Harz aushärten gelassen werden bevor dann noch der Sprengring 6 eingesetzt, die Dichtung 7 und schlussendlich die Ueberwurfmutter 8 aufgesetzt werden kann. Für einen abgewinkelten Anschluss, wie er beispielsweise in der DE-A 29 09 577 beschrieben ist, lässt sich der hier dargestellte Steckverbinder ebenfalls verwenden. An dem mit dem Steckverbinder durch die Verfahrensschritte gemäss Fig. 3 bis 10 fertiggestellte Kabel wird mit zwei im Abstand voneinander angeordneten Schnitte der Kabelmantel durchtrennt. Der Abstand der Schnitte soll wenigstens angenähert die Biegung einschliessen. Dann wird das Kabel mit dem kleinst möglichen Biegeradius gebogen, der Kabelmantel entfernt und wenigstens die äussere Abschirmung verzinnt. Diese Verzinnung wird vorteilhafterweise auch mit Lötzinn vorgenommen, das bei 180°C fliesst. Der entstandene Bogen kann zum Schluss noch mittels eines Schrumpfformteils abgedeckt werden. Damit kann auf einfache und kostengünstige Weise ein Winkelanschluss gebildet werden, bei dem die Kabellänge abgeglichen werden kann und bei dem die elektrischen Verhältnisse bis zum Steckerübergang in das Anschlusselement gleichbleibend und beherrschbar sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Steckverbinder für Koaxialkabel, insbesondere für flexible Koaxialkabel mit Innenleiter (20), Dielektrikums-Schicht (21), erster Abschirmung (22) aus sich überlappend gewickeltem Metallfolienband, zweiter Abschirmung (23) aus geflochtenem Draht und Aussenmantel (24), welcher Steckverbinder (14) ein mit dem Innenleiter (20) elektrisch leitend verbundener Steckerstift (4), ein diesen auf wenigstens einem Teil seiner Länge umfassender Isolator (5) und ein wenigstens mit einer der beiden Abschirmungen (22, 23) elektrisch leitend verbundenes Steckergehäuse (3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrisch leitenden Verbindung des Steckergehäuses (3) mit den Abschirmungen (22, 23) eine die zweite Abschirmung (23) eng umfassende, zwischen einem, den Aussenmantel (24) umschliessenden Nippel (1) mit einer Aussengewindepartie (1a) und dem mit einer Innengewindepartie (3a) für eine Schraubverbindung mit dem Nippel (1) versehenen Steckergehäuse (3) klemmgehaltemer Kontaktring (2) vorhanden ist, dessen Endfläche (25) in

einer Ebene mit der Endfläche (26) der Dielektrikumsschicht (21) und den Schnittflächen der beiden Abschirmungen (22, 23) angeordnet ist, dass der Innenleiter (20) über die genannte Ebene hinausragt und in einem axialen Hohlraum (12) des Steckerstiftes (4) elektrisch leitend mit diesem verbunden ist, und dass das Steckergehäuse (3) eine die genannte Ebene überragende Hülse (3b) aufweist, an deren Aussenfläche eine Ueberwurfmutter (8) drehbeweglich und axial höchstens begrenzt verschiebbar gehalten ist.

2. Steckverbinder nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktring (2) wenigstens mit der zweiten Abschirmung (23) verlötet ist.
3. Steckverbinder nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktring (2) wenigstens eine radiale Bohrung (13) aufweist, um die Qualität der Lötstelle von Auge überprüfen zu können, sowie für den Gasaustritt während des Lötens.
4. Steckverbinder nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckerstift (4) mit dem Innenleiter (20) verlötet ist.
5. Steckverbinder nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hülse (3b) des Steckergehäuses (3)

wenigstens eine radiale Bohrung (10) vorhanden ist, die den Isolator (5) durchdringt und mit einer Partie (11) des Steckerstiftes (4) mit geringerem Durchmesser fluchtet und dass diese radiale Bohrung (10) mit einem Epoxyharz gefüllt ist.

6. Verfahren zum Anschliessen des Steckverbinders nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch Einschneiden des Aussenmantels (24) an drei Stellen (31, 32, 33) im Anschlussbereich des Kabels (15) und Entfernen des mittleren Mantelabschnittes (35) zwecks Freilegung der zweiten Abschirmung (23) und Verzinnen dieser freigelegten Stelle der zweiten Abschirmung (23), durch Entfernen des äussersten Mantelabschnittes (36) und Aufschieben zuerst des Nippels (1) bis über den Aussenmantel (24) und dann des Kontaktringes (2), durch Entfernen des restlichen Mantelabschnittes (34) und Andrücken des Kontaktringes (2) an den Aussenmantel (24) und Verlöten des Kontaktringes (2) mit den Abschirmungen (22, 23) nachfolgendes Abschneiden des Kabels (15) kurz vor dem Kontaktring (2) und Plandrehen der Schnittfläche bis zum Innenleiter (20) mit gleichzeitiger Verkürzung des Kontaktringes (2), dann gekennzeichnet durch Aufbringen des Steckerstiftes (4) auf den Innenleiter (20) und Verlöten, ferner durch Aufsetzen des Steckergehäuses (3) auf das Kabel (15) und Verschrauben mit dem Nippel (1) und

danach Vergiessen der Bohrung (10) im Steckergehäuse (3) mit Epoxyharz und schliesslich durch Montieren der Ueberwurfmutter (8) mit Sprengring (6) und Dichtungsring (7).

7. Verfahren nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kabel (15) im Abstand von etwa 1,8 mm vor dem Kontaktring (2) abgeschnitten wird, und dass beim Plan-drehen der Kontaktring (2) um 0,1 - 0,2 mm verkürzt wird.
8. Verfahren nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verlöten des Kontaktringes (2) mit den Abschirmungen (22, 23) mittels Weichlot mit Schmelztemperatur von 180⁰ erfolgt.
9. Verfahren nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verlöten des Steckerstiftes (4) mit dem Innenleiter (20) durch Widerstandslöten geschieht.

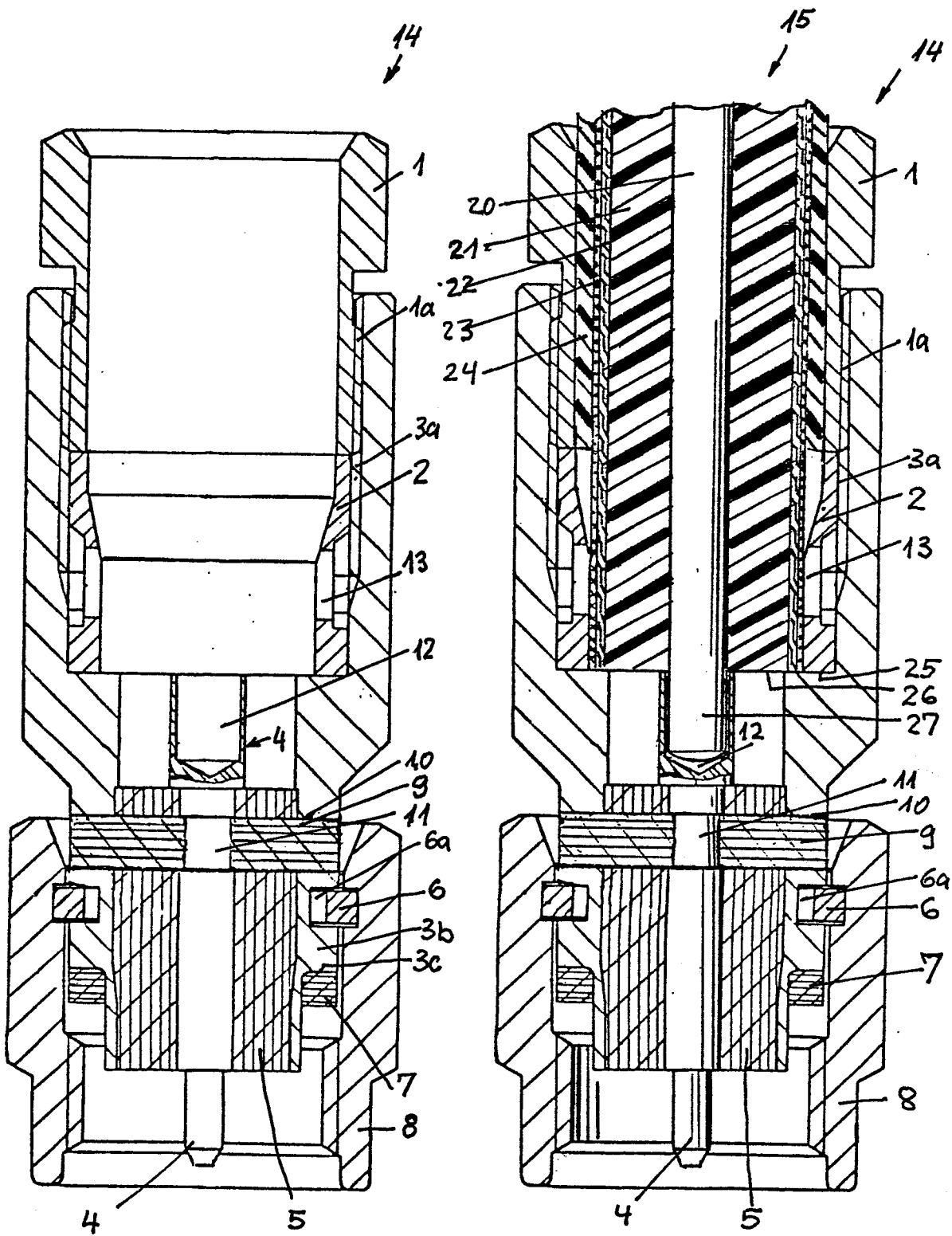


Fig. 1

Fig. 2

