

(19)



(11)

EP 3 879 633 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2021 Patentblatt 2021/37

(51) Int Cl.:
H01R 9/05 (2006.01) **H01R 24/44 (2011.01)**
H01R 4/20 (2006.01) **H01R 13/6474 (2011.01)**
H01R 103/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21160395.6**

(22) Anmeldetag: **03.03.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **09.03.2020 DE 102020106244**

(71) Anmelder: **MD Elektronik GmbH**
84478 Waldkraiburg (DE)

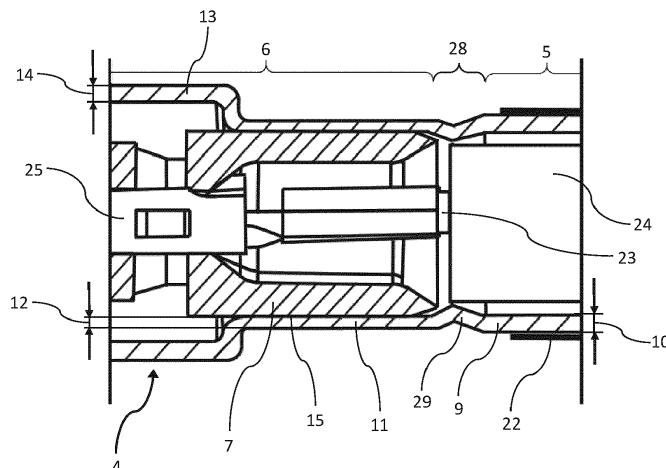
(72) Erfinder:
• **Wiebe, Rudolf**
84559 Kraiburg am Inn (DE)
• **Sperr, Stefan**
84437 Reichertsheim (DE)
• **Eben, Johannes**
83024 Rosenheim (DE)
• **Plischke, Matthias**
84539 Ampfing (DE)
• **Kirschner, Christian**
84329 Wurmansquick (DE)
• **Hoisl, Andreas**
84453 Mühldorf am Inn (DE)
• **Sebastian, Mirz**
84559 Kraiburg am Inn (DE)

(54) **STECKVERBINDERANORDNUNG ZUM VERBINDEN EINES KABELS MIT EINEM ELEKTRISCHEN BAUELEMENT**

(57) Die vorliegende Erfindung umfasst eine Steckverbinderanordnung (1) zum Verbinden eines Kabels (2) mit einem elektrischen Bauelement (3). Die Steckverbinderanordnung umfasst einer Außenleiterhülse (4), die einen Verbindungsabschnitt (5) und einen Steckabschnitt (6) aufweist. Des Weiteren umfasst die Steckverbinderanordnung ein Isolatorelement (7), das innerhalb der Außenleiterhülse (4) zumindest teilweise im Steckabschnitt (6) angeordnet ist. Das Kabel (2) ist mit einem Kabelendabschnitt (8) zumindest teilweise innerhalb der Außen-

leiterhülse (4) im Verbindungsabschnitt (5) angeordnet, wobei die Außenleiterhülse (4) im Verbindungsabschnitt (5) zumindest einen ersten Wanddickenbereich (9) mit einer ersten Wanddicke (10), im Steckabschnitt (6) zumindest einen zweiten Wanddickenbereich (11) mit einer zweiten Wanddicke (12) aufweist, die erste Wanddicke (9) größer als die zweite Wanddicke (12) ist und das Isolatorelement (7) zumindest teilweise im zweiten Wanddickenbereich (11) angeordnet ist.

Fig. 2

**EP 3 879 633 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steckverbinderanordnung zum Verbinden eines Kabels mit einem elektrischen Bauelement.

Stand der Technik

[0002] Aufgrund der zunehmenden Digitalisierung von Komponenten und Systemen und der damit verbundenen steigenden Menge an zu übertragenden Daten werden in der heutigen Zeit immer größere Anforderungen an die zur Übertragung benötigten Kabel gestellt. Insbesondere eine gleichbleibend hohe Übertragungsqualität von Signalen über große Frequenzbereiche, bei geringer oder zumindest über den betreffenden Frequenzbereich konstanter Dämpfung, spielen bei der Übertragung von großen Datenmengen eine immer zentrale Rolle.

[0003] Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, kommen Hochfrequenzkabel, wie zum Beispiel Koaxialkabel zum Einsatz. Durch die koaxiale Anordnung von Innenleiter, Dielektrikum und Schirmung kann weitestgehend eine hohe Übertragungsqualität von Signalen bei geringer Dämpfung und geringer Störanfälligkeit sichergestellt werden, sofern der koaxiale Aufbau und die damit verbundene Leitungsimpedanz über die gesamte Länge der elektrischen Leitung weitestgehend konstant bleiben. Problematisch sind in diesem Zusammenhang jedoch häufig die Kabelenden, an denen in aller Regel Verbindungssysteme angebracht sind, um das Kabel mit den Komponenten oder weiteren Kabeln, zwischen denen die Datenübertragung erfolgen soll, elektrisch leitend und kommunizierend zu verbinden. Weiterhin soll die Verbindung meist lösbar erfolgen.

[0004] Solche Verbindungssysteme, die beispielsweise als Steckkupplung ausgeführt sein können, besitzen jedoch den Nachteil, dass eine konstante Impedanz, nur sehr schwer erzielbar ist, da bspw. die Dimensionierung des jeweiligen Verbindungssystems nicht nur anhand der gewünschten Impedanz gewählt werden kann, da ebenso eine ausreichende Stabilität gegeben sein muss, um das Verbindungssystem prozesssicher zu fertigen und insbesondere eine stabile und belastbare Verbindung zwischen Verbindungssystem und dem jeweiligen Verbindungspartner realisierbar sein muss.

Beschreibung der Erfindung

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zumindest einen im Stand der Technik genannten Nachteil zu überwinden und eine lösbare Verbindungsanordnung zum Verbinden von Kabeln, insbesondere Hochfrequenzkabeln mit einem elektrischen Bauelement, wie beispielsweise einem weiteren Kabel oder einer Halbleiterplatine herzustellen, bei der die Übertragungsqualität der zu übertragenden Signale möglichst

wenig beeinträchtigt wird.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Steckverbinderanordnung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung lassen sich den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Zeichnungen entnehmen.

[0007] Eine erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung ist zum Verbinden eines Kabels mit einem elektrischen Bauelement geeignet. Unter einem elektrischen Bauelement kann in diesem Zusammenhang beispielsweise eine Halbleiterplatine aber auch ein weiteres Kabel verstanden werden, das mit dem Kabel verbunden werden soll. Bei dem Kabel kann es sich um ein Kabel mit nur einem Innenleiter, wie zum Beispiel ein Koaxialkabel, als auch um ein Kabel mit mehreren Innenleitern handeln. Das Kabel kann neben dem Innenleiter ein Dielektrikum und eine Schirmung aufweisen, wobei es bevorzugt ist, dass das Dielektrikum zwischen Innenleiter und Schirmung angeordnet ist. Die Steckverbinderanordnung umfasst eine Außenleiterhülse, die einen Verbindungsabschnitt und einen Steckabschnitt aufweist. Im Steckabschnitt kann die Außenleiterhülse mit einem entsprechenden Gegenstecker lösbar verbunden werden. Beim Gegenstecker kann es sich beispielsweise ebenfalls um eine Außenleiterhülse handeln, die derart in ihrer Dimensionierung gewählt ist, dass die Außenleiterhülsen kraft- und/oder formschlüssig und lösbar, beispielsweise durch Ineinanderstecken miteinander verbunden werden können. Innerhalb der Außenleiterhülse ist ein Isolatorelement angeordnet, welches zumindest teilweise im Steckabschnitt angeordnet ist. Das Isolatorelement ist also zumindest teilweise von der Außenleiterhülse umgeben. Die Außenleiterhülse besteht bevorzugt aus einem elektrisch leitfähigen Material und weist einen runden, insbesondere kreisförmigen oder elliptischen, Querschnitt auf. Das Isolatorelement ist bevorzugt mit seiner Längsachse koaxial zur Außenleiterhülse angeordnet. Das Kabel weist einen Kabelendabschnitt auf, der zumindest teilweise innerhalb der Außenleiterhülse im Verbindungsabschnitt angeordnet ist. Der Kabelendabschnitt ist also von der Außenleiterhülse zumindest teilweise umgeben. Das Kabel kann darüber hinaus im Kabelendabschnitt zumindest teilweise ab isoliert sein, so dass bspw. nur ein Dielektrikum und/oder eine Schirmung und/oder ein Innenleiter innerhalb der Außenleiterhülse angeordnet ist. An dieser Stelle ist bevorzugt, dass zumindest der Innenleiter und das Dielektrikum im Verbindungsabschnitt angeordnet ist, wobei sich der Innenleiter bis in den Steckabschnitt hinein erstrecken kann.

[0008] Die Außenleiterhülse weist im Verbindungsabschnitt zumindest einen ersten Wanddickenbereich mit einer ersten Wanddicke auf. Der erste Wanddickenbereich kann sich dabei sowohl über den gesamten Verbindungsabschnitt als auch nur über einen Teil des Verbindungsabschnittes erstrecken. Im Steckabschnitt weist die Außenleiterhülse zumindest einen zweiten

Wanddickenbereich mit einer zweiten Wanddicke auf. Der zweite Wanddickenbereich kann sich ebenfalls entweder über den gesamten oder nur über einen Teil des Steckabschnitts erstrecken. Dabei ist es bevorzugt, dass sich der erste und/oder der zweite Wanddickenbereich gleichmäßig, insbesondere bandförmig um eine Mittelachse der Außenleiterhülse erstreckt. Die erste Wanddicke im ersten Wanddickenbereich ist dabei größer, also dicker, als die zweite Wanddicke im zweiten Wanddickenbereich. Das Isolatorelement ist des Weiteren zumindest teilweise innerhalb des zweiten Wanddickenbereichs angeordnet.

[0009] Indem die Außenleiterhülse zumindest im Verbindungsabschnitt einen ersten Wanddickenbereich mit einer ersten Wanddicke aufweist, die größer ist als die zweite Wanddicke im zweiten Wanddickenbereich, der im Steckabschnitt angeordnet ist, kann die Außenleiterhülse verschiedensten Anforderungen gerecht werden. Im Verbindungsabschnitt muss die Außenleiterhülse besonders stabil ausgestaltet sein, um insbesondere eine Verbindung zum Beispiel über eine Crimpung mit dem Kabel zu ermöglichen, was durch die größere erste Wanddicke ermöglicht wird. Im Steckabschnitt, in dem geringere Belastungen zu erwarten sind, kann mit der zweiten geringeren Wanddicke die Außenleiterhülse im Zusammenspiel mit dem Isolatorelement und einem im Isolatorelement angeordneten Innenleiterselement effektiver an eine gewünschte Impedanz angepasst werden.

[0010] Der erste und zweite Wanddickenbereich kann zum Beispiel erzeugt werden, indem in einem ersten Schritt eine Abwicklung der Außenleiterhülse erzeugt wird. Die Abwicklung kann zum Beispiel durch Stanzen erzeugt werden. Anschließend kann der erste und/oder der zweite Wanddickenbereich in die Abwicklung der Außenleiterhülse eingebracht werden. Dies kann zum Beispiel durch Prägen erfolgen. Anschließend kann die Abwicklung zur erfindungsgemäßen Außenleiterhülse umgeformt werden.

[0011] Das Isolatorelement kann im zweiten Wanddickenbereich zumindest abschnittsweise im Abstand zu einer Innenwandung der Außenleiterhülse angeordnet sein. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen Außenleiterhülse und Isolatorelement im gesamten zweiten Wanddickenbereich konstant. Der Abstand zwischen Außenleiterhülse und Isolatorelement kann beispielsweise durch einen Abstandhalter realisiert sein. Der Abstandhalter kann beispielsweise eine Zwischenschicht sein, die zwischen Außenleiterhülse und Isolatorelement angeordnet ist. Die Außenleiterhülse kann im Steckabschnitt des Weiteren einen Haltebereich aufweisen, indem die Außenleiterhülse mit dem Isolatorelement kraftschlüssig und/oder formschlüssig verbunden ist. Das Isolatorelement kann zumindest im zweiten Wanddickenbereich coaxial zur Außenleiterhülse angeordnet sein.

[0012] Es ist an dieser Stelle besonders bevorzugt, dass zumindest im zweiten Wanddickenbereich zwischen Isolatorelement und der Innenwandung der Au-

ßenleiterhülse ein Luftspalt ausgebildet ist. Der Luftspalt zwischen Isolatorelement und Außenleiterhülse ist bevorzugt im zweiten Wanddickenbereich konstant.

[0013] Die Außenleiterhülse kann im ersten Wanddickenbereich und im zweiten Wanddickenbereich einen gleichen, also einen identischen, Außendurchmesser aufweisen. Da die erste Wanddicke größer ist als die zweite Wanddicke, kann die Außenleiterhülse in diesem Fall im ersten Wanddickenbereich einen Innendurchmesser aufweisen, der kleiner ist als der Innendurchmesser der Außenleiterhülse im zweiten Wanddickenbereich. Weiterhin kann die Außenleiterhülse auch bei sich unterscheidenden Außendurchmessern im ersten Wanddickenbereich und im zweiten Wanddickenbereich im ersten Wanddickenbereich einen kleineren Innendurchmesser als im zweiten Wanddickenbereich aufweisen.

[0014] Der erste Wanddickenbereich kann eine Wanddicke von 0,15 bis 0,3 Millimetern aufweisen, wobei eine Wanddicke von 0,22 bis 0,27 Millimetern besonders bevorzugt ist. Weiterhin kann die erste Wanddicke um 10 bis 50 %, bevorzugter 15% bis 25% größer sein als die zweite Wanddicke.

[0015] Die erste Wanddicke im ersten Wanddickenbereich und/oder die zweite Wanddicke im zweiten Wanddickenbereich kann konstant sein. Dies kann derart verstanden werden, dass sich die erste und/oder zweite Wanddicke sich im gesamten ersten und/oder zweiten Wanddickenbereich nicht ändert. Entsprechend kann der erste und/oder zweite Wanddickenbereich durch den Bereich definiert sein, indem die Außenleiterhülse die erste oder die zweite Wanddicke aufweist.

[0016] Weiterhin kann die Außenleiterhülse im Steckabschnitt einen dritten Wanddickenbereich mit einer dritten Wanddicke aufweisen, die sich zumindest von der zweiten Wanddicke unterscheidet. Hierbei ist es bevorzugt, dass die dritte Wanddicke zumindest größer ist als die zweite Wanddicke sein. Weiterhin kann die dritte Wanddicke gleich der ersten Wanddicke sein. Darüber hinaus ist es besonders bevorzugt, dass die dritte Wanddicke im dritten Wanddickenbereich konstant ist.

[0017] Der Kabelendabschnitt des Kabels kann durch ein Pressrohr mit der Außenleiterhülse verbunden sein. Das Pressrohr ist bevorzugt nahtlos ausgebildet. Das Pressrohr kann einen ersten Rohrabschnitt aufweisen, der zumindest mit dem Verbindungsabschnitt der Außenleiterhülse verbunden ist. Der erste Rohrabschnitt kann zusätzlich mit dem Steckabschnitt verbunden sein. Insbesondere kann sich der erste Rohrabschnitt über den ersten und zweiten Wanddickenbereich erstrecken. Weiterhin kann das Pressrohr einen zweiten Rohrabschnitt aufweisen, der mit einem Leitungsmantel des Kabels verbunden ist. Unter dem Leitungsmantel kann eine Isolierungsschicht verstanden werden. Der Leitungsmantel kann folglich die äußerste Schicht des Kabels ausbilden. Das Pressrohr ist kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der Außenleiterhülse im Verbindungsabschnitt und mit dem Leitungsmantel verbunden.

[0018] Das Pressrohr kann zwischen dem ersten

Rohrabschnitt und dem zweiten Rohrabschnitt eine Stufe aufweisen. Die Stufe ist bevorzugt dergestalt ausgebildet, dass das Pressrohr im ersten Rohrabschnitt einen kleineren Außendurchmesser aufweist als im zweiten Rohrabschnitt. Weiterhin verläuft die Stufe senkrecht zu einer Längsachse auf einer Außenfläche des Pressrohrs die Längsachse, besonders bevorzugt vollständig umlaufend.

[0019] Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass beim Vercrimpen von Kabeln und insbesondere von Koaxialkabeln mit entsprechenden Verbindungspartnern, in der Regel die kreisrunde Form und die koaxiale Anordnung von Schirmung, Dielektrikum und Innenleiter in den seltensten Fällen in dem Bereich des Kabels sichergestellt werden kann, in dem das Kabel vercrimpt wird. Dies begründet sich darin, dass die Verformung des Kabels im Crimpbereich nur zu einem geringen Maße gesteuert werden kann, so dass das Kabel in den meisten Fällen, die runde, koaxiale Form verlässt. Dies kann erhebliche Nachteile im Hinblick auf die Leitungsimpedanz mit sich bringen. Das Pressrohr weist daher bevorzugt zumindest zwölf, bevorzugter zumindest sechzehn Pressflächen auf, an denen das Pressrohr im ersten Rohrabschnitt mit dem Verbindungsabschnitt der Außenleiterhülse und im zweiten Rohrabschnitt mit dem Leitungsmantel des Kabels kraftschlüssig und/oder formschlüssig verbunden ist. Durch die Mindestens zwölf, bevorzugter sechzehn Pressflächen kann eine Verformung des Kabels und der Außenleiterhülse sichergestellt werden, die einer kreisrunden und koaxialen Form sehr nahekommt, so dass das Risiko bezüglich unerwünschter Schwankungen in Bezug auf die Leitungsimpedanz reduziert werden kann. Die Pressflächen sind bevorzugt in ihrer Länge und Breite gleich und weisen besonders bevorzugt eine konstante Länge und Breite auf. Des Weiteren kann es bevorzugt sein, dass die Pressflächen gleichmäßig um die Längsachse des Pressrohrs verteilt sind.

[0020] Sofern das Kabel eine Schirmung umfasst, kann die Schirmung im Kabelendabschnitt zwischen Pressrohr und Außenleiterhülse angeordnet sein. Die Schirmung ist in diesem Fall bevorzugt geweitet, so dass der Verbindungsabschnitt der Außenleiterhülse zumindest teilweise zwischen Dielektrikum und Schirmung angeordnet ist. Die Schirmung kann kraftschlüssig oder formschlüssig mit dem Pressrohr und/oder dem Verbindungsabschnitt verbunden sein.

[0021] Die Außenleiterhülse kann auf einer Außenwandung im Verbindungsabschnitt Prägerillen aufweisen, die bevorzugt parallel zueinander angeordnet sind. Die Prägerillen können darüber hinaus in gleichbleibenden Abständen zueinander angeordnet sein. Die Prägerillen verlaufen bevorzugt senkrecht zur Längsachse der Außenleiterhülse und können zu einem Ring geschlossen sein. Die Prägerillen können unterschiedliche Prägertiefen aufweisen. Durch die Prägerillen kann die Verbindung zwischen dem Verbindungsabschnitt der Außenleiterhülse und dem Pressrohr verbessert werden. Insbesondere wenn eine Schirmung zwischen Pressrohr

und Verbindungsabschnitt angeordnet ist, können die Prägerillen die Verbindung zwischen Pressrohr, Schirmung und Verbindungsabschnitt deutlich verbessern.

[0022] Die Außenleiterhülse kann zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Steckabschnitt zumindest einen Verjüngungsabschnitt mit einem Verjüngungsinwendendurchmesser aufweisen. Der Verjüngungsinwendendurchmesser ist bevorzugt kleiner als ein kleinster Innendurchmesser der Außenleiterhülse im Verbindungsabschnitt. Der Verjüngungsabschnitt kann durch eine oder mehrere Erhebungen auf der Innenwandung der Außenleiterhülse ausgebildet sein, die bevorzugt, senkrecht zur Längsachse des Außenleiters und bevorzugt ringförmig auf der Innenwandung angeordnet sind. Die Erhebungen können durch Materialauftrag auf die Innenwandung oder durch gezielte Formgebung der Außenleiterhülse, beispielsweise durch Prägung, eingebracht sein. Die Erhebung ist besonders bevorzugt derart geformt, dass ausgehend vom Verbindungsabschnitt hin zum Verjüngungsinwendendurchmesser im Verjüngungsabschnitt eine ansteigende Rampe ausgebildet wird.

[0023] Das Isolatorelement kann einen Innenleiterkanal zur Aufnahme des Innenleiters oder eines Innenleiterkontakts aufweisen, der an einer dem Verjüngungsabschnitt zugewandten Ende des Isolatorelements einen Durchmesser aufweist, der gleich oder größer dem Verjüngungsinwendendurchmesser ist.

[0024] Die Außenleiterhülse kann zur Befestigung der Außenleiterhülse in einem Steckergehäuse eine umlaufende Verriegelungsnut aufweisen. Die Verriegelungsnut ist bevorzugt im zweiten Wanddickenbereich angeordnet und verläuft bevorzugt auf der Außenwandung der Außenleiterhülse senkrecht um die Längsachse der Außenleiterhülse. Zumindest eine Seitenfläche der Nut kann durch eine Stirnkante des Pressrohrs ausgebildet sein. Ebenso kann die Verriegelungsnut durch eine Prägung der Außenleiterhülse oder durch einen oder mehrere Durchmessersprünge in der Außenleiterhülse erzeugt sein. Es ist an dieser Stelle am meisten bevorzugt, dass eine Seitenfläche der Verriegelungsnut durch die Stirnkante des Pressrohrs und eine Seitenfläche durch einen Durchmessersprung von einem kleinen Durchmesser auf einen größeren Durchmesser in der Außenleiterhülse ausgebildet wird. Unter einem Durchmessersprung kann in diesem Zusammenhang das abrupte Zunehmen oder Abnehmen des Außendurchmessers der Außenleiterhülse entlang der Längsachse der Außenleiterhülse verstanden werden.

[0025] Das Kabel kann mit dem Dielektrikum im Kabelendabschnitt innerhalb der Außenleiterhülse im Verbindungsabschnitt angeordnet sein. Es ist hierbei bevorzugt, dass das Dielektrikum im Abstand zur Außenleiterhülse angeordnet ist. Der Abstand des Dielektrikums zur Außenleiterhülse ist dabei bevorzugt konstant gewählt. Das Dielektrikum kann sich bis in den Verjüngungsabschnitt erstrecken. Es ist daher bevorzugt, dass das Dielektrikum einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner als ein kleinster Innendurchmesser des Verjün-

gungsabschnitts ist.

[0026] Darüber hinaus sind weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen ersichtlich. Die dort und oben beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung in einer Schnittansicht;
- Figur 2 die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung in einer vergrößerten Darstellung in einer Schnittansicht;
- Figur 3 die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung in einer dreidimensionalen Darstellung; und
- Figur 4 eine Außenleiterhülse einer zweiten Ausführungsform der Steckverbinderanordnung in einer dreidimensionalen Darstellung.

[0027] Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung 1 in einer Schnittansicht. Die Schnittebene verläuft hierbei entlang einer Längsachse 32 der Steckverbinderanordnung 1. Die Steckverbinderanordnung 1 besteht aus einer Außenleiterhülse 4, einem Isolatorelement 7 und einem Innenleiterkontakt 25. Die Außenleiterhülse 4 besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Metall und weist einen Verbindungsabschnitt 5 und einen Steckabschnitt 6 auf. Die Steckverbinderanordnung 1 ist mit einem Kabel 2 verbunden. Das Kabel 2 umfasst einen Innenleiter 23 und eine Schirmung 22, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Außenleiter dient. Zwischen Innenleiter 23 und Schirmung 22 ist ein Dielektrikum 24 angeordnet. Ein Leitungsmantel 19 schützt das Kabel 2 gegen äußere Einflüsse. Das Kabel 2 ist mit dem Innenleiter 23 und dem Dielektrikum 24 innerhalb der Außenleiterhülse 4 angeordnet, wobei sich das Dielektrikum 24 in den Verbindungsabschnitt 5 und der Innenleiter 23 sich bis in den Steckabschnitt 6 erstreckt, in dem der Innenleiter 23 mit dem Innenleiterkontakt 25 vercrimpt ist. Das Dielektrikum 24 ist im Verbindungsabschnitt 5 im Abstand zur Außenleiterhülse 4 angeordnet. Die Schirmung 22 ist geweitet, so dass die Außenleiterhülse 4 im Kabelendabschnitt 8 zwischen der Schirmung 22 und dem Dielektrikum 24 angeordnet ist. Ein Pressrohr 16 ist mit dem Leitungsmantel 19 des Kabels 2 und dem Verbindungsabschnitt 5 der Außenleiterhülse 4 vercrimpt, so dass das Kabel 2 und die Außenleiterhülse 4 unlösbar miteinander verbunden sind. Das Pressrohr 16 erstreckt sich im vor-

liegenden Ausführungsbeispiel über den Verbindungsabschnitt 5 hinaus bis in den Steckabschnitt 6.

[0028] Das Isolatorelement 7 ist im Steckabschnitt 6 innerhalb der Außenleiterhülse 4 angeordnet. Das Isolatorelement besitzt einen Innenleiterkanal 33 in dem ein Teil des Innenleiters 23 und der Innenleiterkontakt 25 angeordnet sind. In der Darstellung ist die erfindungsgemäße Steckverbinderanordnung 1 in einer Steckposition gezeigt. Die Außenleiterhülse 4 und der Innenleiterkontakt 25 befinden sich in einer elektrisch leitenden Verbindung mit einem Gegensteckverbinder 31. Der Gegensteckverbinder 31 ist hierzu in den Steckabschnitt 6 eingesteckt. Der Gegensteckverbinder 31 ist mit einem elektrischen Bauelement 3 verbunden, dass im vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls als Kabel ausgebildet ist.

[0029] Figur 2 zeigt eine weitere vergrößerte Darstellung der ersten Ausführungsform in einer Schnittansicht. Zur besseren Übersicht ist das Pressrohr in der gezeigten Darstellung nicht gezeigt. Der Verbindungsabschnitt 5 besitzt einen ersten Wanddickenbereich 9 mit einer ersten Wanddicke 10 auf. Der erste Wanddickenabschnitt 9 erstreckt sich gleichmäßig über den gesamten Verbindungsabschnitt 5, so dass der gesamte Verbindungsabschnitt 5 die erste Wanddicke 10 aufweist. Die erste Wanddicke 10 beträgt 0,23 Millimeter. An den Verbindungsabschnitt 5 grenzt im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Verjüngungsabschnitt 28 an. Im Verjüngungsabschnitt 28 verjüngt sich die Außenleiterhülse 4 auf einen Innendurchmesser, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel der kleinste Innendurchmesser der Außenleiterhülse 4 darstellt, jedoch größer ist als der Außendurchmesser des Dielektrikums 24 des Kabels 2. Die Verjüngung wird durch eine Erhebung 29 erzeugt, die auf der Innenwandung 15 der Außenleiterhülse 4 im Verjüngungsabschnitt 28 ausgebildet ist. Die Erhebung 29 wurde im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine umlaufende Prägung der Außenleiterhülse 4 im Verjüngungsabschnitt 28 erzeugt.

[0030] An den Verjüngungsabschnitt 28 grenzt der Steckabschnitt 6 mit einem zweiten Wanddickenbereich 11 an. Der zweite Wanddickenbereich 11 besitzt eine zweite Wanddicke 12, die um 0,04 Millimeter kleiner als die erste Wanddicke 10 ist und folglich 0,19 Millimeter beträgt. Das Isolatorelement 7 ist innerhalb des zweiten Wanddickenbereichs 11 angeordnet. Zwischen Isolatorelement 7 und der Innenwandung 15 wird durch die kleinere zweite Wanddicke ein nicht gezeigter Abstand ausgebildet, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Luftspalt zwischen Isolatorelement 7 und Außenleiterhülse 4 erzeugt. Da das Isolatorelement 7 koaxial zur Außenleiterhülse 4 angeordnet ist, wird ein gleichmäßiger Abstand und damit ein gleichmäßiger Luftspalt zwischen Isolatorelement 7 und der Innenwandung 15 im zweiten Wanddickenbereich erzeugt. Die Außenleiterhülse weist im zweiten Wanddickenbereich 11 einen größeren Innendurchmesser jedoch einen kleineren Außendurchmesser als im ersten Wanddickenbereich 9 auf.

[0031] Der Steckabschnitt 6 besitzt im vorliegenden

Ausführungsbeispiel einen an den zweiten Wanddickenbereich 11 angrenzenden dritten Wanddickenbereich 13 mit einer dritten Wanddicke 14. Die dritte Wanddicke 14 beträgt 0,23 Millimeter und ist damit gleich der ersten Wanddicke 10. Die Außenleiterhülse 4 besitzt im dritten Wanddickenbereich 13 einen Innen- und Außendurchmesser, der größer ist als die Innen- und Außendurchmesser des ersten und des zweiten Wanddickenbereichs 9, 11, um die Außenleiterhülse 4 in einem nicht gezeigten Steckergehäuse befestigen zu können.

[0032] Figur 3 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der ersten Ausführungsform. Das Pressrohr 16, das die Außenleiterhülse 4 mit dem Kabel 2 verbindet besitzt einen ersten Rohrabschnitt 17 und einen zweiten Rohrabschnitt 18. Im ersten Rohrabschnitt 17 ist das Pressrohr 16 mit der Außenleiterhülse 4 unlösbar durch eine Crimpung verbunden. Im zweiten Rohrabschnitt 18 ist das Pressrohr 16 mit dem Leitungsmantel 19 des Kabels 2 unlösbar verbunden. Zwischen ersten und zweiten Rohrabschnitt 17, 18 ist eine Stufe 20 ausgebildet. Die Stufe 20 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel dadurch entstanden, dass das Pressrohr 16 im ersten Rohrabschnitt 17 stärker gepresst wurde als im zweiten Rohrabschnitt 18. Der erste und der zweite Rohrabschnitt 17, 18 weisen im vorliegenden Ausführungsbeispiel sechzehn Pressflächen 21 auf, die jeweils die gleiche Länge und Breite aufweisen und gleichmäßig um das Pressrohr 16 angeordnet sind. Angrenzend an das Pressrohr 16 ist eine Verriegelungsnut 30 angeordnet, die zur formschlüssigen Verbindung mit einem nicht gezeigten Steckergehäuse dient. Die Verriegelungsnut 30 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine Stirnseite des Pressrohrs 16, die Außenwandung 26 der Außenleiterhülse 4 und einen Durchmessersprung der Außenleiterhülse 4 ausgebildet.

[0033] Figur 4 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der Außenleiterhülse 4 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Die Außenleiterhülse 4 besitzt im Verbindungsabschnitt 5 mehrere Prägerillen 27. Die Prägerillen 27 sind parallel zueinander und in gleichmäßigen Abständen zueinander, senkrecht zur Längsachse 32 der Außenleiterhülse 4 angeordnet. Die Prägerillen 27 bilden somit die Längsachse 32 umlaufende Ringe im Verbindungsabschnitt aus.

[0034] Die mit Bezug auf die Figuren gemachten Erläuterungen sind rein beispielhaft und nicht beschränkend zu verstehen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0035]

- 1 Steckverbinderanordnung
- 2 Kabel
- 3 Elektrisches Bauelement
- 4 Außenleiterhülse
- 5 Verbindungsabschnitt
- 6 Steckabschnitt

- 7 Isolatorelement
- 8 Kabelendabschnitt
- 9 Erster Wanddickenbereich
- 10 Erste Wanddicke
- 5 11 Zweiter Wanddickenbereich
- 12 Zweite Wanddicke
- 13 Dritter Wanddickenbereich
- 14 Dritte Wanddicke
- 15 Innenwandung Außenleiterhülse
- 10 16 Pressrohr
- 17 Erster Rohrabschnitt
- 18 Zweiter Rohrabschnitt
- 19 Leitungsmantel
- 20 Stufe
- 15 21 Pressflächen
- 22 Schirmung
- 23 Innenleiter
- 24 Dielektrikum
- 25 Innenleiterkontakt
- 20 26 Außenwandung
- 27 Prägerillen
- 28 Verjüngungsabschnitt
- 29 Erhebung
- 30 Verriegelungsnut
- 25 31 Gegensteckverbinder
- 32 Längsachse
- 33 Innenleiterkanal

30 Patentansprüche

1. Steckverbinderanordnung (1) zum Verbinden eines Kabels (2) mit einem elektrischen Bauelement (3), mit

35

einer Außenleiterhülse (4), die einen Verbindungsabschnitt (5) und einen Steckabschnitt (6) aufweist, einem Isolatorelement (7), das innerhalb der Außenleiterhülse (4) zumindest teilweise im Steckabschnitt (6) angeordnet ist, das Kabel (2) mit einem Kabelendabschnitt (8) zumindest teilweise innerhalb der Außenleiterhülse (4) im Verbindungsabschnitt (5) angeordnet ist, wobei

45

die Außenleiterhülse (4) im Verbindungsabschnitt (5) zumindest einen ersten Wanddickenbereich (9) mit einer ersten Wanddicke (10), im Steckabschnitt (6) zumindest einen zweiten Wanddickenbereich (11) mit einer zweiten Wanddicke (12) aufweist, die erste Wanddicke (9) größer als die zweite Wanddicke (12) ist und das Isolatorelement (7) zumindest teilweise im zweiten Wanddickenbereich (11) angeordnet ist.

50

55

2. Steckverbinderanordnung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Isolatorelement (7)

zumindest im zweiten Wanddickenbereich (11) zumindest abschnittsweise im Abstand zu einer Innenwandung (15) der Außenleiterhülse (4) angeordnet ist.

3. Steckverbinderanordnung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei im zweiten Wanddickenbereich (11) zwischen dem Isolatorelement (7) und der Innenwandung Außenleiterhülse (4) ein Luftspalt ausgebildet ist. 5
4. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenleiterhülse (4) im ersten Wanddickenbereich (9) und im zweiten Wanddickenbereich (11) einen gleichen Außendurchmesser aufweist. 10
5. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Wanddicke (10) 0,15 bis 0,3 Millimeter beträgt. 15
6. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Wanddicke (10) um 10 % bis 50 %, bevorzugter 15% bis 25%, größer als die zweite Wanddicke (12) ist. 20
7. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Wanddicke (10) im ersten Wanddickenbereich (9) und/oder die zweite Wanddicke (12) im zweiten Wanddickenbereich (11) konstant ist. 25
8. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Steckabschnitt (6) einen dritten Wanddickenbereich (13) mit einer dritten Wanddicke (14) aufweist, die sich zumindest von der zweiten Wanddicke (12) unterscheidet. 30
9. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kabelendabschnitt (8) durch ein, insbesondere nahtloses, Pressrohr (16) mit der Außenleiterhülse (4) verbunden ist, indem ein erster Rohrabschnitt (17) zumindest mit dem Verbindungsabschnitt (5) und ein zweiter Rohrabschnitt (18) mit einem Leitungsmantel (19) des Kabels (2) verbunden ist. 35
10. Steckverbinderanordnung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Pressrohr (16) zwischen dem ersten und dem zweiten Rohrabschnitt (17, 18) eine Stufe (20) aufweist. 40
11. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Pressrohr (16) zumindest zwölf, bevorzugter sechzehn, Pressflächen (21) aufweist. 45
12. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der An-

sprüche 9 bis 11, wobei das Kabel (2) eine Schirmung (22) umfasst, die im Kabelendabschnitt (8) zwischen Pressrohr (16) und Außenleiterhülse (4) angeordnet ist.

13. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenleiterhülse (4) im Verbindungsabschnitt (5) auf einer Außenwandung (26) Prägerillen (27) aufweist, die parallel zueinander angeordnet sind.
14. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenleiterhülse (4) zwischen Verbindungsabschnitt (5) und Steckabschnitt (6) zumindest einen Verjüngungsabschnitt (28) mit einem Verjüngungsinwenddurchmesser aufweist, der kleiner als ein kleinster Innendurchmesser des Verbindungsabschnitts (5) ist.
15. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Außenleiterhülse (4) zur Befestigung der Außenleiterhülse (4) in einem Steckergehäuse, eine umlaufende Verriegelungsnut (30) aufweist, die zumindest teilweise im zweiten Wanddickenbereich (11) angeordnet ist.
16. Steckverbinderanordnung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kabel (2) ein Dielektrikum (24) aufweist, das im Kabelendabschnitt (8) im Verbindungsabschnitt (5) und im Abstand zur Außenleiterhülse (4) angeordnet ist.

Fig. 1

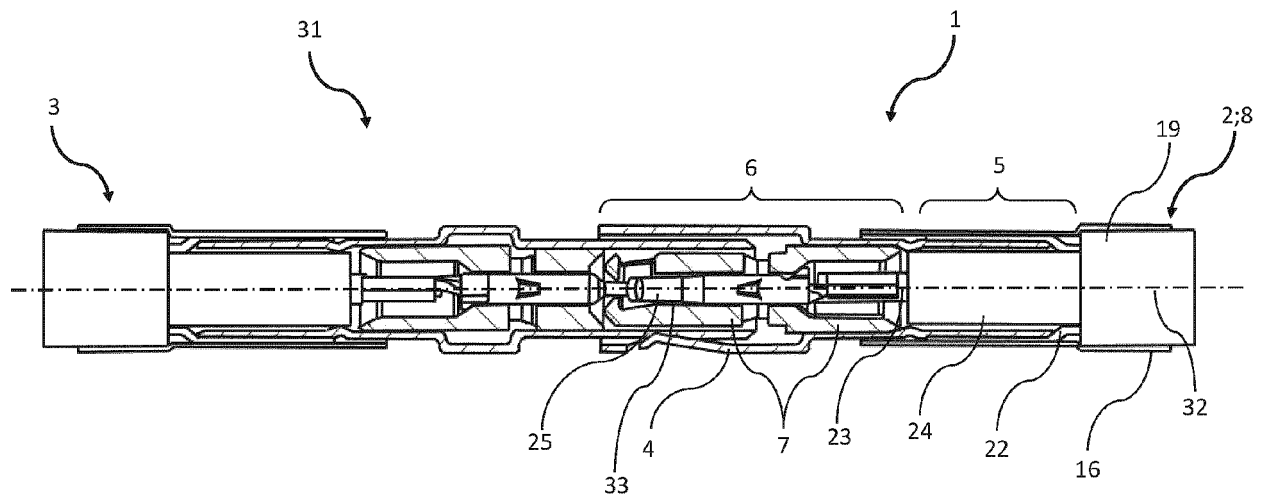


Fig. 2

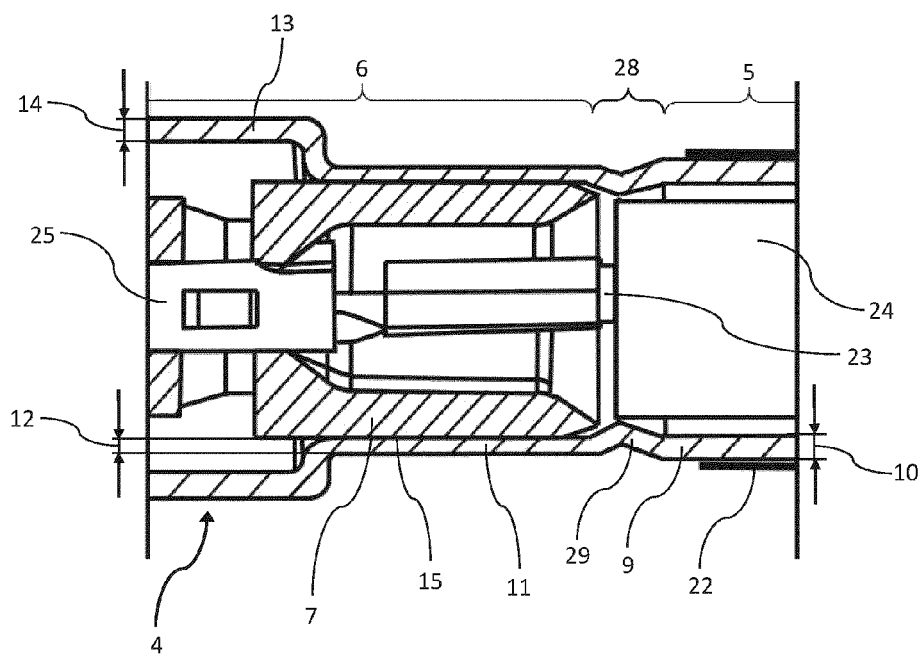


Fig. 3

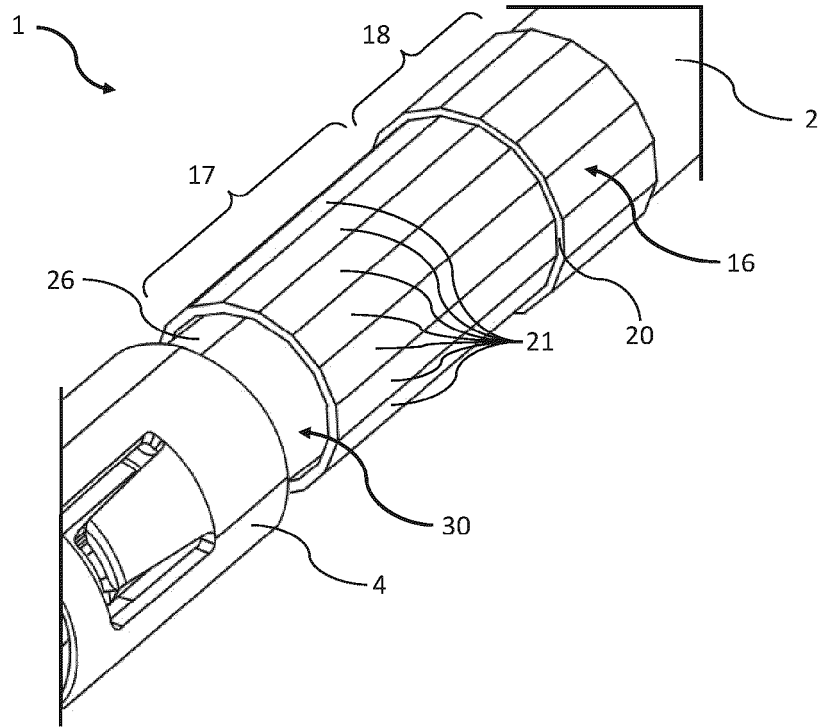
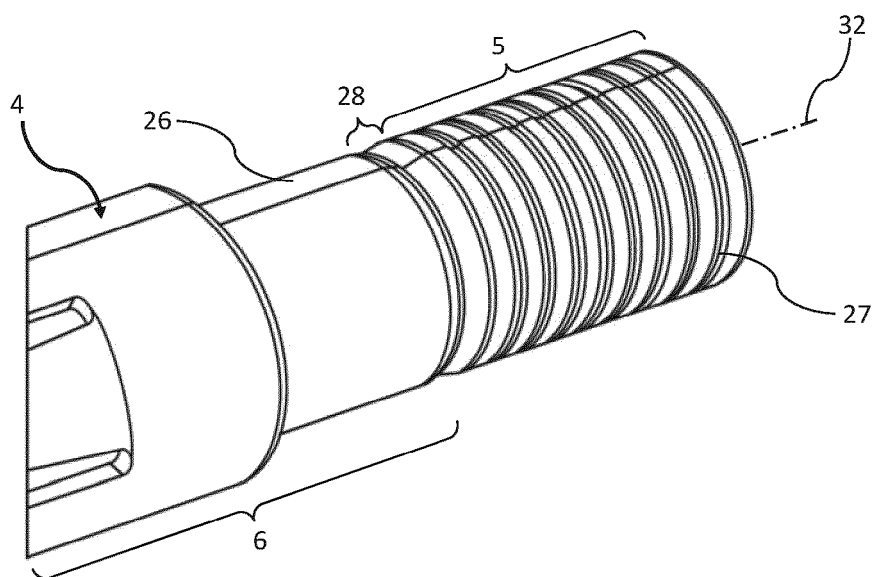


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 0395

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 917 630 A (HUBBARD GEORGE M [US]) 17. April 1990 (1990-04-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 *	1,5-13, 15	INV. H01R9/05 H01R24/44
X	DE 15 15 398 B1 (THE BUNKER-RAMO CORP [US]) 23. April 1970 (1970-04-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	1,6-8	ADD. H01R4/20 H01R13/6474 H01R103/00
A	US 2002/182934 A1 (ENDO TAKAYOSHI [JP] ET AL) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-7 *	1-16	
A	DE 694 04 863 T2 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 27. November 1997 (1997-11-27) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2021	Prüfer Pugliese, Sandro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 0395

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4917630 A	17-04-1990	KEINE	
DE 1515398 B1	23-04-1970	DE 1515398 B1	23-04-1970
		GB 950403 A	26-02-1964
		US 3103548 A	10-09-1963
US 2002182934 A1	05-12-2002	JP 3532534 B2	31-05-2004
		JP 2002352925 A	06-12-2002
		US 2002182934 A1	05-12-2002
DE 69404863 T2	27-11-1997	AT 156631 T	15-08-1997
		AU 1252095 A	27-06-1995
		DE 69404863 T2	27-11-1997
		DK 0733273 T3	02-03-1998
		EP 0733273 A1	25-09-1996
		ES 2106637 T3	01-11-1997
		WO 9516291 A1	15-06-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82