

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder mit einem Steckerkopf, auf dem drehbar eine Überwurfmutter zur Verschraubung des Steckverbinders mit einem Gegensteckverbinder sitzt.

[0002] Elektrische Steckverbinder dieser Gattung sind in vielen, meist genormten Ausführungsformen bekannt. Für Steckverbinder, die im gewerblichen Bereich, z.B. in Mobilfunkanlagen, verwendet werden, besteht gewöhnlich eine Montageanweisung, die unter anderem vorschreibt, dass das Anzugsdrehmoment, mit dem die Überwurfmutter gegen den Gegensteckverbinder verschraubt wird, innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereiches liegen muss, damit einerseits eine sichere elektrische Kontaktierung gewährleistet ist, andererseits eine mechanische Überlastung der Konstruktionsteile des Steckverbinders und des Gegensteckverbinders vermieden wird. Hierzu hat die Überwurfmutter Schlüsselflächen zum Ansetzen eines Drehmomentschlüssels. Ob jedoch bei der Montage, das heißt bei Herstellung der vorschriftsmäßigen Steckverbindung, das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment eingehalten oder ob überhaupt ein Drehmomentschlüssel verwendet wurde, ist nachträglich nicht kontrollierbar.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Steckverbinder der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, der auch ohne Drehmomentschlüssel, also z.B. mit einem normalen Gabelschlüssel unter Einhaltung des vorgeschriebenen Anzugsdrehmomentes montiert werden kann.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Überwurfmutter aus einer Gewindehülse und einem Ring besteht, dass die Gewindehülse und der Ring jeweils mindestens ein Mitnehmereil umfassen, dass diese Mitnehmereile mindestens bei der Verschraubung des Steckverbinders mit dem Gegensteckverbinder miteinander in Eingriff kommen, und dass das eine der Mitnehmereile so dimensioniert ist, dass es bei Überschreiten eines auf den Ring aufgebrachten Anzugsdrehmomentes von dem anderen Mitnehmereil abgesichert wird.

[0005] Dadurch wird erreicht, dass der Steckverbinder auch von ungeschultem Personal und mit normalem Werkzeug ohne Unterschreitung oder Überschreitung des vorgeschriebenen Anzugsdrehmomentbereiches mindestens einmal montiert werden kann, denn das Abscheren des Mitnehmereils macht sich für den Monteur als plötzliche Abnahme des Anzugsdrehmomentes bemerkbar. Zusätzlich können Markierungen auf der Gewindehülse und dem Ring angebracht sein, an denen die auf das Abscheren folgende Verdrehung des Rings gegenüber der Gewindehülse erkennbar wird.

[0006] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sitzt der Ring drehbar auf dem Steckerkopf, und zwar auf dessen von dem Gegensteckverbinder abgewandten Seite, befindet sich also axial "hinter" der Gewindehülse, im Anschluss an deren kabeelseitige Stirnfläche. Der Ring kann Schlüsselflächen haben, also z.B. am Umfang als Sechskant für die gleiche Schlüsselweite ausgebildet sein, die für den betreffenden Steckverbinder nach dem Stand der Technik in Gebrauch ist.

[0007] Alternativ kann der Ring auf der Gewindehülse drehbar gelagert sein und entsprechende Schlüsselflächen haben. Diese Ausführungsform, bei der die Mitnehmer radial gerichtet sind, hat den Vorteil, in axialer Richtung kürzer zu bauen als die zuvor genannte Ausführungsform mit axial gerichteten Mitnehmern, erfordert jedoch die Verwendung eines Schlüssels mit demgegenüber größerer Schlüsselweite.

[0008] Bei beiden Ausführungsformen bedeutet "drehbar" eine Drehbarkeit um einen durch die Mitnehmer begrenzten Drehwinkel.

[0009] Das abscherbare Mitnehmereil kann aus einem zahnartigem Segment und das abscherende Mitnehmereil aus einem Schneidprofil mit einer gegen den Fuß des zahnartigem Segments gerichteten Schneide bestehen. Das abscherbare Mitnehmereil kann an dem Ring und das abscherende Mitnehmereil dementsprechend an der Gewindehülse ausgebildet sein. Genauso gut ist die umgekehrte Zuordnung möglich. Wenn die Werkstoffe der Gewindehülse und des Rings voneinander verschieden sind, also beispielsweise die Gewindehülse aus Messing und der Ring aus einer Aluminiumlegierung besteht, empfiehlt es sich, das abscherbare Mitnehmereil an demjenigen Teil der geteilten Überwurfmutter auszubilden, das aus dem duktileren Werkstoff besteht, in diesem Beispiel also an dem Ring aus Aluminium.

[0010] Die Gewindehülse und der Ring können jeweils zwei Mitnehmereile umfassen, die sich jeweils auf dem gleichen Durchmesser der Gewindehülse und des Rings gegenüberliegen. Die beiden abscherbaren Mitnehmereile sind dann so dimensioniert, dass sie bei Erreichen des vorgeschriebenen Anzugsdrehmomentes von den beiden abscherenden Mitnehmereilen gleichzeitig abgesichert werden. Das hat den Vorteil, dass die Scherkräfte gegensinnig symmetrisch zur Mittelachse der geteilten Überwurfmutter wirken.

[0011] Wenn der Steckverbinder in den bisher beschriebenen Ausführungsformen nur ein abscherbares Mitnehmereil (oder zwei gleichzeitig abscherbare Mitnehmereile) aufweist, ist ein Lösen der einmal hergestellten Verschraubung und damit ein Trennen des Steckverbinders von seinem Gegensteckverbinder nur mittels eines an der Gewindehülse angreifenden Werkzeugs, jedoch nicht mehr durch Drehen des Ringes möglich.

[0012] Letzteres kann jedoch dadurch erreicht werden, dass der Ring auch beim Drehen in Richtung des Lösen der Verschraubung mit der Gewindehülse in einen kraftschlüssigen Eingriff kommt. Wenn z.B. das abscherbare Mitnehmereil (oder die abscherbaren Mitnehmereile) an dem Ring ausgebildet ist (sind), kann letzterer zu diesem Zweck zusätzlich ein mit ausreichender Festigkeit dimensioniertes Segment mit einer Flanke haben, gegen welche eine rückwärtige (von der Schneide abgewandte) Flanke des abscherenden Mitnehmereils zur Anlage kommt und dadurch die

kraftschlüssige Verbindung zu der Gewindehülse herstellt. Nach dem Lösen kann der Steckverbinder erneut mit dem gleichen oder einem anderen Gegensteckverbinder gekuppelt und verschraubt werden, jedoch nur mittels eines Drehmomentschlüssels.

[0013] Eine Ausführungsform, die ein wiederholtes Herstellen und Lösen der Verschraubung des Steckverbinders mit dem (oder einem anderen) Gegensteckverbinder ohne Drehmomentschlüssel ermöglicht, besteht darin, mehrere abscherbare Mitnehmerteile winkelmäßig versetzt anzuordnen, mit denen ein einziges abscherendes Mitnehmerteil nacheinander bei jedem erneuten Verschrauben in Eingriff kommt. Weil bei dieser Ausführungsform gewährleistet sein muss, dass der Ring, wie oben angegeben, bei Drehen in Richtung des Lösens der Verschraubung mit der Gewindehülse in einen kraftschlüssigen Eingriff kommt, kann der Steckverbinder unter Einhaltung des vorgegebenen Anzugsdrehmomentes so oft mit dem Gegensteckverbinder verschraubt, von diesem gelöst und erneut verschraubt werden, wie abscherbare Mitnehmerteile vorhanden sind. Der Steckverbinder bleibt zwar auch nach Abscheren aller abscherbaren Mitnehmerteile verwendungsfähig, erfordert dann aber für alle weiteren Verschraubungen mit dem Gegensteckverbinder die Verwendung eines Drehmomentschlüssels wie die bisher üblichen Steckverbinder mit einteiliger Überwurfmutter.

[0014] Stattdessen können nach einer weiteren Ausführungsform die Gewindehülse und der Ring jeweils mehrere Mitnehmerteile umfassen, die paarweise einander zugeordnet und derart über den Umfang der Gewindehülse versetzt angeordnet sind, dass jeweils nach einem Lösen der Verschraubung und erneuter Verschraubung das auf ein abgesichertes Mitnehmerteil in Drehrichtung nächstfolgende Mitnehmerteil abgesichert wird. Durch diese paarweise Zuordnung entsteht von abscherendem Mitnehmerteil zu abscherendem Mitnehmerteil ein kammerartiger Spaltraum zur Aufnahme des jeweiligen abgesicherten Mitnehmerteils. Dadurch wird verhindert, dass ein abgesichertes Mitnehmerteil z.B. das Abscheren des nächstfolgenden Mitnehmerteils behindert, so dass zu dessen Abscheren ein höheres als das vorgegebene Anzugsdrehmoment aufgebracht werden müsste. Durch einen Versatz z.B. der abscherbaren Mitnehmerteile um unterschiedliche Umfangswinkel kann zusätzlich erreicht werden, dass sich bei der Fertigung des Steckverbinders die Gewindehülse und der Ring nur in einer vorgegebenen Relativstellung montieren lassen, die festlegt, welcher der abscherbaren Mitnehmerteile als erstes abgesichert wird.

[0015] Vorzugsweise ist die Höhe des abscherbaren Mitnehmerteils, je nach Ausführungsform gemessenen axialer oder radialer Richtung, kleiner als die Höhe des abscherenden Mitnehmerteils. Der Unterschied ist so bemessen, dass sich ein abgesichertes Mitnehmerteil nicht in dem Spaltraum zwischen der Gewindehülse und dem Ring verkeilen kann.

[0016] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die beim Aufschrauben der Gewindehülse mittels des Ringes und dem anschließenden Abscheren miteinander in Eingriff kommenden Flächen oder Flanken der Mitnehmerteile mit einer zu der Schneid- oder Scherebene rechtwinkligen Ebene einen Spanwinkel einschließen. Dieser Spanwinkel sorgt dafür, dass der Ring gegen die Gewindehülse gezogen wird, je nach Ausführungsform in axialer oder in radialer Richtung. Infolgedessen ist die Abscherkraft in erster Linie gegen den Fußbereich des abscherbaren Mitnehmerteils gerichtet, was der Reproduzierbarkeit der Abscherkraft und damit der Einhaltung eines engen Toleranzbereiches des Anzugsdrehmomentes zugute kommt. Außerdem wird durch die Abscherung des betreffenden Mitnehmerteils in Höhe seines Fußes erreicht, dass der Ring gegenüber der Gewindehülse innerhalb der vorgegebenen Winkelbereiche zum Lösen und gegebenenfalls zur Wiederholung der Verschraubung frei drehbar bleibt, also keine Reibung zwischen der Stirnfläche eines abscherenden Mitnehmerteils und einem Rest eines bereits abgesicherten Mitnehmerteils auftritt.

[0017] Beide Wirkungen des Spanwinkels sind insbesondere dann sichergestellt, wenn der Spanwinkel größer als der Reibwinkel der miteinander in Eingriff stehenden Mitnehmerteile ist. Wenn verhindert werden muss, dass ein abgesichertes Mitnehmerteil aus dem Steckverbinder heraus z.B. aus großer Höhe von einem Antennenmast herunterfällt oder in einen Schaltschrank zwischen andere Funktionsteile gelangt, kann der gesamte, spaltförmige Raum zwischen der Schraubhülse und dem Ring nach außen durch einen Spankäfig abgeschlossen sein. In der axialen Ausführungsform kann der Spankäfig z.B. aus einem mit der Schraubhülse oder dem Ring einstückigen, den Zwischenraum überbrückenden Ringmantel und in der radialen Ausführungsform aus Ringblenden an den beiden Stirnflächen in Form von angerollten Bordscheiben bestehen.

[0018] Wenn mehrere abscherbare Mitnehmerteile zum wiederholten Verschrauben des Steckverbinders mit dem Gegensteckverbinder vorhanden sind, sind zweckmäßig die Schraubhülse und der Ring mit Markierungen versehen, an denen die Anzahl der noch möglichen Verschraubungen ohne Drehmomentschlüssel ablesbar ist.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, in der beispielhaft ein coaxialer Steckverbinder in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1: eine erste Ausführungsform des Steckverbinders im Längsschnitt,

Fig. 2: eine perspektivische Explosionsdarstellung des Steckverbinders in Figur 1,

Fig. 3a: eine Seitenansicht der zweiteiligen Überwurfmutter in Figur 1,

Fig. 3b: einen Schnitt Längs der Linie A - A in Figur 3a,

Fig. 4a, 4b: eine Seitenansicht und einen Schnitt wie in Fig. 3a und 3b, jedoch nach Drehung des Ringes um ca. 5 Grad relativ zu der Gewindehülse,

Fig. 5a, 5b: wie Fig. 3a und 3b, jedoch nach weiteren Drehungen des Ringes relativ zu der Gewindehülse,

Fig. 6: eine zweite Ausführungsform des Steckverbinders im Längsschnitt und

Fig. 7: eine perspektivische Explosionsdarstellung des Steckverbinders in Figur 6.

[0020] Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte, koaxiale Steckverbinder des weit verbreiteten Typs 7-16 umfasst einen Steckerinnenleiter 1 in einer Isolierstoffstütze 2, die ihrerseits in einem den Steckeraußenleiter bildenden Steckerkopf 3 gehalten ist. Mit dem Steckerkopf 3 ist unter Zwischenfügung eines O-Rings 4 ein Kabelabfangteil 5 verschraubt, das zur Verbindung mit dem Außenleiter eines nicht dargestellten Koaxialkabels ausgebildet ist, dessen Innenleiter mit dem Steckerinnenleiter 1 verbunden, zum Beispiel in diesen eingelötet ist.

[0021] Ein typgleicher Gegensteckverbinder, zum Beispiel ein sogenannter Gehäusekuppler, ist gestrichelt dargestellt. Zur Herstellung einer elektrisch und mechanisch einwandfreien und dauerhaften Verbindung mit dem Gegensteckverbinder sitzt auf dem Steckerkopf 3 des Steckverbinders drehbar eine Überwurfmutter 10 zur Verschraubung mit dem angedeuteten Außengewinde des Gegensteckverbinders. Die Überwurfmutter 10 ist erfindungsgemäß geteilt in eine Gewindehülse 11 und einen Ring 12. Auf der Mantelfläche des Steckerkopfes 3 sitzt zur Abdichtung ein O-Ring 8. Im Anschluss an diesen O-Ring hat der Steckerkopf 3 kabelaufseitig eine umlaufende Schulter 3.1, gegen welche die Gewindehülse 11 mit einer ringförmig umlaufenden Durchmesserstufe während des Aufschraubens auf den Gegensteckverbinder anliegt.

[0022] Zum Drehen der Gewindehülse 11 kommt der Ring 12 in axialer Richtung in einen kraftschlüssigen Eingriff mit dieser Gewindehülse. Der Ring 12 hat Schlüsselflächen 12.0 zum Ansetzen eines normalen Gabelschlüssels. Bei Steckverbindern sehr kleinen Durchmessers kann der Ring 12 stattdessen in axialer Richtung verlängert sein und statt der Schlüsselflächen zum Beispiel eine Rändelung haben, die eine Drehung des Ringes 12 von Hand ermöglicht. Bei Steckverbindern sehr großen Durchmessers der Ring 12 zum Ansetzen zum Beispiel eines Stiftschlüssels ausgebildet sein.

[0023] Wie insbesondere Figur 2 verdeutlicht, hat die Gewindehülse 11 zur Herstellung der kraftschlüssigen Verbindung mit dem Ring 12 über den Umfang verteilt angeordnete, axial gerichtete Mitnehmerteile wie 11.1 und der Ring 12 korrespondierende Mitnehmerteile wie 12.1. Die in axialer Richtung gemessene Höhe der Mitnehmerteile 12.1 ist geringer als die axiale Höhe der Mitnehmerteile 11.1. In Figur 1 sieht man oben ein Mitnehmerteil wie 11.1 in Fig 2. Unten in Figur 1 ist der durch die genannten, unterschiedlichen Höhen der Mitnehmerteile bedingte Spalt zwischen den einander zugewandten Stirnflächen der Gewindehülse 11 und des Ringes 12 mit s bezeichnet.

[0024] Die Mitnehmerteile 12.1 des Rings 12 sind so dimensioniert, dass sie von dem jeweiligen, in Eingriff stehenden Mitnehmerteil 11.1 der Gewindehülse 11 bei Erreichen eines vorgegebenen, für den Steckverbinder spezifizierten Anzugsdrehmomentes abgeschert werden. In der dargestellten Ausführungsform hat der Ring 12 drei derartige abscherbare Mitnehmerteile wie 12.1, die, wie unten noch erläutert werden wird, derart über den Umfang der Stirnfläche des Rings 12 verteilt angeordnet sind, dass nach dem Abscheren des ersten, im Eingriff mit einem korrespondierenden, abscherenden Mitnehmerteil wie 11.1 kommenden Mitnehmerteils wie 12.1 und einem Lösen sowie erneuten Aufschrauben des Steckverbinders auf den Gegensteckverbinder das jeweils nächste abscherbare Mitnehmerteil des Rings 12 in Eingriff mit einem korrespondierenden, das Abscheren bewirkende Mitnehmerteil der Gewindehülse 11 kommt und wiederum bei dem vorgegebenen Drehmoment abgeschert wird.

[0025] Der Spalt s, um den der Abstand zwischen den Stirnflächen der Gewindehülse 11 und des Ringes 12 größer als die Höhe der Mitnehmerteile wie 12.1 ist, sorgt dafür, dass abgescherte Mitnehmerteile sich nicht zwischen diesen Stirnflächen verkeilen oder vor ein noch nicht abgeschertes Mitnehmerteil legen können. Damit wird vermieden, dass ein abgeschertes Mitnehmerteil das beim erneuten Aufschrauben des Steckverbinders auf den Gegensteckverbinder erforderliche Drehmoment zum Abscheren des nächsten Mitnehmerteiles über den vorgegebenen Wert hinaus vergrößert.

[0026] Um zu verhindern, dass abgescherte Mitnehmerteile aus dem Raum zwischen den Stirnflächen der Gewindehülse 11 und des Ringes 12 herausfallen, hat der Ring 12 eine Ringschürze 12.5, die in Figur 2 teilweise weggebrochen gezeichnet ist. Die Ringschürze 12.5 schafft somit zwischen den beabstandeten Stirnflächen der Schraubhülse 11 und des Ringes 12 einen nach außen abgeschlossenen Spankafig.

[0027] Um von außen die Orte und die Anzahl der abscherbaren Mitnehmerteile auf dem Umfang des Ringes 12 und deren relative Stellung zu den abscherenden Mitnehmerteilen wie 11.1 der Gewindehülse 11 erkennbar zu machen, sind sowohl der Ring als auch die Schraubhülse mit geeigneten Markierungen wie 12.6 und 11.6 versehen. Infolgedessen wird das Erreichen des vorgeschriebenen Anzugsdrehmomentes beim Aufschrauben des Steckverbinders auf den Gegensteckverbinder sowohl durch den Anstieg der auf das Werkzeug auszuübenden Kraft und deren plötzliche Ab-

nahme nach dem Abscheren des betreffenden Mitnehmerteils wie 12.1 fühlbar als auch durch die gleichzeitige, relative Verdrehung der betreffenden Markierungen relativ zueinander optisch angezeigt.

[0028] Zum Lösen der Schraubverbindung unabhängig von der Anzahl der bereits abgesicherten Mitnehmerteile hat der Ring 12 ein massives Segment 12.4, das beim Lösen in Eingriff mit einem der Mitnehmerteile wie 11.1 kommt.

[0029] In den Figuren 3a und 3b ist unter Weglassung der übrigen Teile des Steckverbinders die Relativstellung der Schraubhülse 11 und des Rings 12 kurz vor Erreichen der Position dargestellt, in der das erste abscherbare Mitnehmerteil 12.1 des Ringes 12 in formschlüssigen Eingriff mit dem abscherenden Mitnehmerteil 11.1 der Gewindehülse 11 kommt. Die Gewindehülse 11 hat drei derartige abscherend wirkende Mitnehmerteile 11.1, 11.2 und 11.3. Der Ring 12 hat drei korrespondierende abscherbare Mitnehmerteile 12.1, 12.2 und 12.3, die über den Umfang des Ringes 12 um unterschiedliche Winkel versetzt angeordnet sind.

[0030] Die bei Drehung des Ringes 12 in Richtung des Pfeiles P in Fig. 3b (entsprechend einem Rechtsgewinde) in kraftschlüssigen Eingriff kommenden Flanken aller Mitnehmerteile, in den Figuren 3a und 3b die Flanken der Mitnehmerteile 11.1 und 12.1, schließen mit einer zur Schneidebene, d.h. zu der die Stirnfläche des Ringes 12 enthaltenden Ebene, einen Spanwinkel ein, der für die Mitnehmerteile 11.1 und 12.1 in Figur 4a mit α bezeichnet ist. Dieser Spanwinkel ist größer als der Reibwinkel zwischen den Mitnehmerteilen 11.1. und 12.1. Infolgedessen wird der Ring 12 in axialer Richtung zu der Gewindehülse 11 gezogen. Deshalb wirkt die freie Kante 11.1.1 des Mitnehmerteils 11.1 in Figur 3b als Schneide gegen den Fuß des Mitnehmerteils 12.1. Der Querschnitt der abscherbaren Mitnehmerteile 12.1, 12.2 und 12.3 an deren Fuß bestimmt die Höhe des zum Abscheren erforderlichen Anzugsdrehmomentes des Ringes 12. Der Werkstoff für die Gewindehülse 11, deren Dimensionierung und insbesondere die Abmessungen deren Mitnehmerteile 11.1, 11.2 und 11.3 sind so gewählt, dass beim Anziehen der Verschraubung und insbesondere während des Abschervorganges keine elastischen oder sogar plastischen Formänderungen auftreten. Für die Gewindehülse 11 kann z.B. eine Messinglegierung und für den Ring 12 eine Aluminiumlegierung mit eng tolerierter Zugfestigkeit ein geeigneter Werkstoff sein.

[0031] Die Figuren 4a und 4b zeigen die Stellung des Rings 12 relativ zu der Gewindehülse 11 nach Drehung in Richtung des Pfeiles P in Fig. 3b um ca 5° bis zum Eingriff zwischen dem abscherenden Mitnehmerteil 11.1 und dem abscherbaren Mitnehmerteil 12.1.

[0032] Zum Lösen der Verschraubung wird der Ring 12, bezogen auf die Aufsichtdarstellung zum Beispiel in Figur 4b, gegen den Uhrzeigersinn gedreht, bis dessen Segment 12.4 mit seiner Flanke zur Anlage und damit zum kraftschlüssigen Eingriff mit einer rückseitigen Flanke des Mitnehmerteils 11.3 der Schraubhülse 11 kommt und der Ring dann weitergedreht. Das Segment 12.5 gewährleistet also, dass die Verschraubung auch nach dem Abscheren aller Mitnehmerteile 12.1, 12.2 und 12.3 wieder gelöst werden kann. Deshalb bleibt der Steckverbinder auch nach dem Abscheren aller abscherbaren Mitnehmerteile weiter verwendbar, erfordert dann aber die Benutzung eines Drehmomentschlüssels, um das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment einzuhalten.

[0033] Die Figuren 5a und 5b veranschaulichen die Stellung des Rings 12 relativ zu der Gewindehülse 11 für den Fall, dass die Schraubverbindung des Steckverbinders mit dem Gegensteckverbinder nach dem Abscheren des Mitnehmers 12.1 in Figur 4a und Figur 4b gelöst wurde und anschließend der Steckverbinder mit dem gleichen oder einem anderen Gegensteckverbinder erneut verschraubt werden soll. In der in den Figuren 5a, 5b veranschaulichten Stellung ist das Mitnehmerteil 12.1 (vgl. Fig. 3a bis 4b) im Zuge des ersten Aufschraubvorganges abgesichert worden. Das abgesicherte Mitnehmerteil ist nicht dargestellt. Für den zweiten Aufschraubvorgang, der analog wie der erste Aufschraubvorgang abläuft, ist das abscherbare Mitnehmerteil 12.2 in kraftschlüssigen Eingriff mit dem abscherenden Mitnehmerteil 11.2 gekommen. Daran schließt sich das Abscheren des Mitnehmerteils 12.2 bei dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment an (nicht dargestellt). Für einen dritten Aufschraubvorgang steht noch das abscherbare Mitnehmerteil 12.3 zur Verfügung.

[0034] Die Figuren 6 und 7 veranschaulichen in einer Darstellung analog den Figuren 1 und 2 eine zweite Ausführungsform des Steckverbinders nach der Erfindung. Mit Ausnahme der Überwurfmutter stimmt der Steckverbinder in den Figuren 6 und 7 mit demjenigen in den Figuren 1 und 2 überein. Die betreffenden Teile haben daher die gleichen Bezugsziffern wie in den Figuren 1 und 2.

[0035] In dieser Ausführungsform ist jedoch die Überwurfmutter 100 nicht in axialer, sondern in radialer Richtung zweigeteilt, und zwar in eine Gewindehülse 111 und einen diese radial umgebenden Ring 112. Der Ring hat Schlüsselflächen 112.0. An seinem inneren Umfang hat der Ring 112 mehrere abscherbare Mitnehmerteile wie 112.1 in Figur 7, die funktionsmäßig den Mitnehmerteilen 12.1 usw. in den Figuren 1 bis 5b entsprechen. Analog hat die Gewindehülse 111 an ihrem Außenumfang verteilt angeordnete, abscherende Mitnehmerteile 111.1 bis 111.3 in Figur 7, die wiederum den abscherbaren Mitnehmerteilen 11.1 usw. in den Figuren 1 bis 5b entsprechen und analog diesen eine abscherend wirkende Schneide wie 111.1.1 haben. Der Ring 111 hat des Weiteren ein in dieser Darstellung nicht sichtbares massives Segment mit der gleichen Funktion wie das Segment 12.4 des Ringes 12 in den Figuren 1 bis 5b. Die "radiale" Ausführungsform des Steckverbinders gemäß den Figuren 6 und 7 ist daher funktionsmäßig identisch mit der "axialen" Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 5b. Der Ring 111 hat angerollte, jedoch von der Gewindehülse 111 beabstandete Ringschürzen 112.5, die analog der Ringschürze 12.5 in den Figuren 1 und 2 den umlaufenden Ringraum zwischen der

Gewindehülse 111 und dem Ring 112 nach außen begrenzen, um das Herausfallen abgescherter Mitnehmerteile wie 112.1 zu verhindern.

[0036] Die vorstehend beschriebene Konstruktion einer Überwurfmutter, die mit einem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment auf das Gegengewinde aufgeschraubt wird ohne einen DrehmomentSchlüssel verwenden zu müssen, kann auch auf eine Kabelabfangung angewendet werden, d.h. die Schraubhülse, mit welcher z.B. ein Koaxialkabel über seinen Außenleiter mit dem Steckerkopf kontaktiert und mechanisch auszugfest verbunden wird. Hierzu wird diese Schraubhülse analog der Überwurfmutter zweiteilig ausgebildet.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder mit:

einem Steckerkopf (3),
einer Überwurfmutter (10; 100), die drehbar auf dem Steckerkopf (3) zur Verschraubung des Steckverbinders mit einem Gegensteckverbinder sitzt,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Überwurfmutter (10; 100) umfasst:

eine Gewindehülse (11; 111) und
einen Ring (12; 112);
wobei der Ring ausgestaltet ist, so dass er mindestens beim Aufschrauben mit der Gewindehülse (11; 111) über Mitnehmerteile (11.1, 111.1, 12.1, 112.1) in Eingriff kommt, von denen ein abscherbares Mitnehmerteil (12.1, 112.1) so dimensioniert ist, dass es bei Überschreiten eines auf den Ring (12; 112) aufgetragenen Anzugsdrehmomentes von einem abscherenden Mitnehmerteil (11.1; 111.1) abgesichert wird.

2. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (12) auf dem Steckerkopf (3) auf dessen von dem Gegensteckverbinder abgewandten Seite drehbar gehalten ist.

3. Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (112) auf der Gewindehülse (111) drehbar gehalten ist.

4. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das abscherbare Mitnehmerteil (12.1, 112.1) ein zahnartiges Segment und das abscherende Mitnehmerteil (11.1) aus ein Schneidprofil mit einer gegen den Fuß des zahnartigen Segments gerichteten Schneide (11.1.1; 111.1.1) aufweist.

5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindehülse (11; 111) und der Ring (12; 112) jeweils zwei Mitnehmerteile umfassen, die sich auf dem gleichen Durchmesser der Gewindehülse und des Rings gegenüberliegen.

6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (12; 112) derart ausgestaltet ist, dass er beim Drehen in Richtung des Lösen der Verschraubung mit der Gewindehülse (11; 111) in einen kraftschlüssigen Eingriff kommt.

7. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** $n \geq 2$ abscherbare Mitnehmerteile (12.1 bis 12.3), die winkelmäßig versetzt angeordnet sind, wobei n eine ganze Zahl ist.

8. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindehülse (11; 111) und der Ring (12; 112) jeweils $n \geq 2$ Mitnehmerteile umfassen, die paarweise einander zugeordnet sind und die abscherbaren Mitnehmerteile derart über den Umfang der Gewindehülse (11; 111) und des Rings versetzt angeordnet sind, dass jeweils nach einem Lösen der Verschraubung und erneuter Verschraubung das auf ein abgesichertes Mitnehmerteil in Drehrichtung nächstfolgende Mitnehmerteil (z.B. 12.2) abgesichert wird.

9. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe des/der abscherbaren Mitnehmerteils/Mitnehmerteile (12.1 bis 12.3; 112.1) kleiner als die Höhe des/der abscherenden Mitnehmerteils/Mitnehmerteile (11.1 bis 11.3; 111.1) ist.

EP 2 434 586 A1

10. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beim Aufschrauben der Gewindehülse (11; 111) und dem anschließenden Abscheren miteinander in Eingriff kommenden Flächen des abscherenden und des abscherbaren Mitnehmerteils (11.1; 12.1) mit einer zur Schneidebene rechtwinkligen Ebene einen Spanwinkel (α) einschließen.

5 11. Steckverbinder nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spanwinkel (α) größer als der Reibwinkel der miteinander in Eingriff stehenden abscherenden und abscherbaren Mitnehmerteile ist.

10 12. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum, in welchem sich die abscherbaren Mitnehmerteile (z.B. 12.1 bis 12.3) zwischen der Schraubhülse und dem Ring befinden, nach außen durch einen Spankäfig abgeschlossen ist.

15 13. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position des/der abscherbaren Mitnehmerteil(e) relativ zu dem/den abscherenden Mitnehmerteil(en) mit von außen sichtbaren Markierungen bezeichnet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

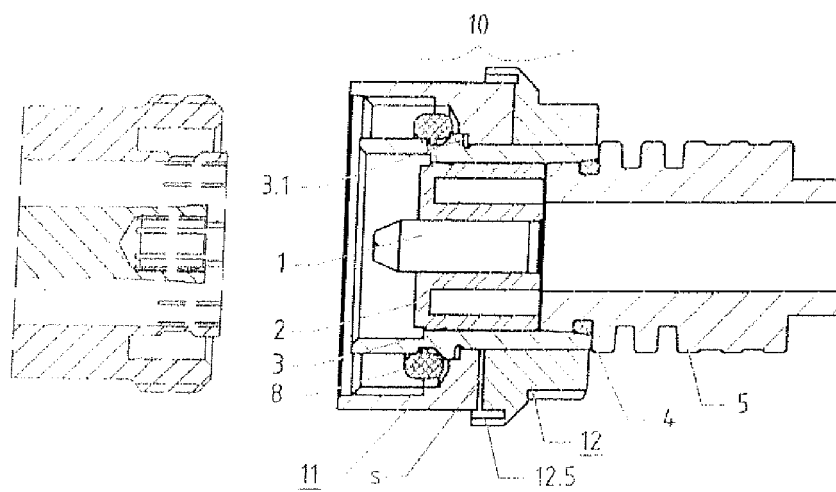


Fig. 2

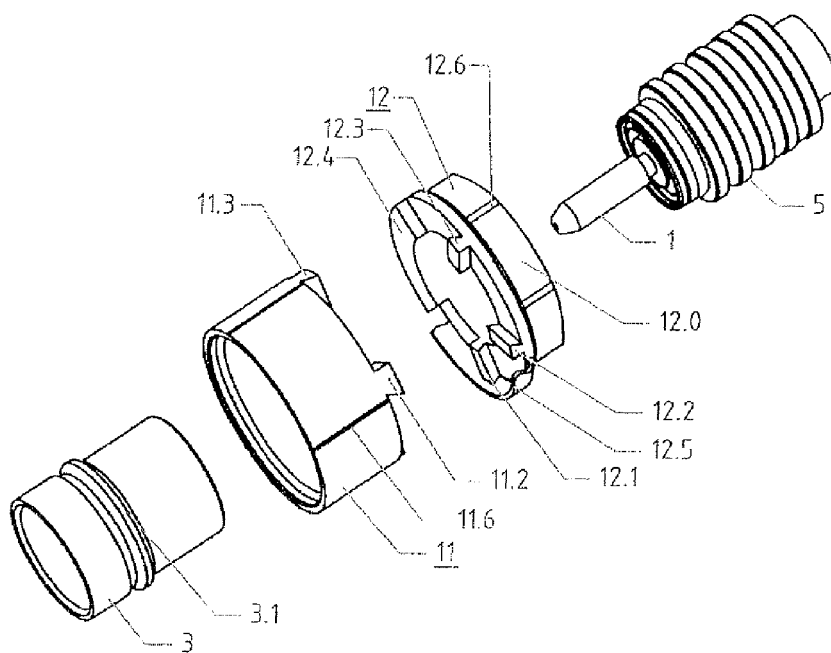


Fig. 3a

Fig. 3b

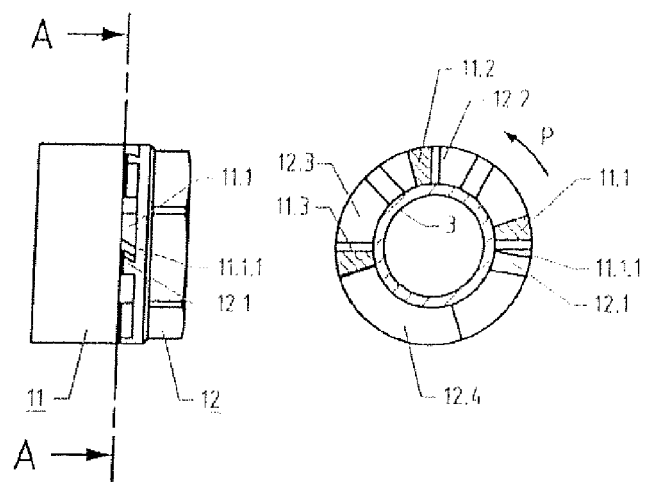


Fig. 4a

Fig. 4b

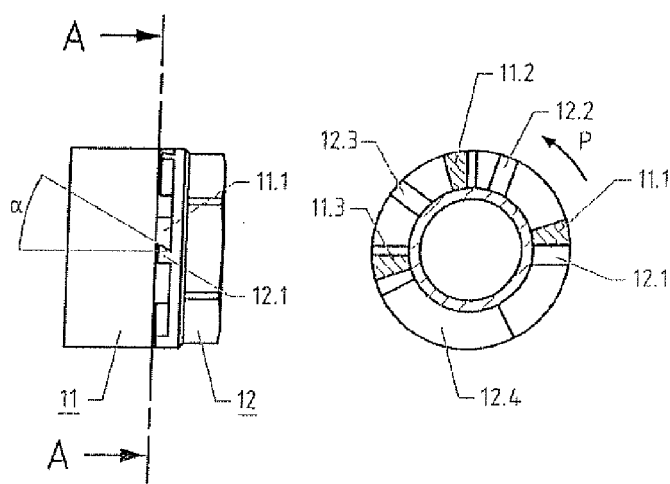


Fig. 5a

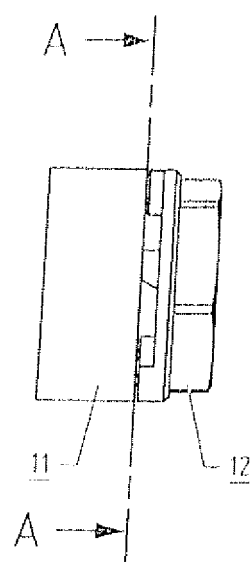


Fig. 5b

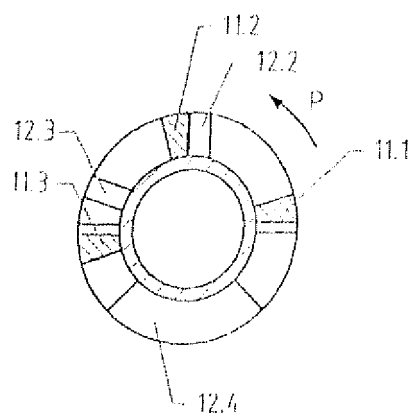


Fig. 6

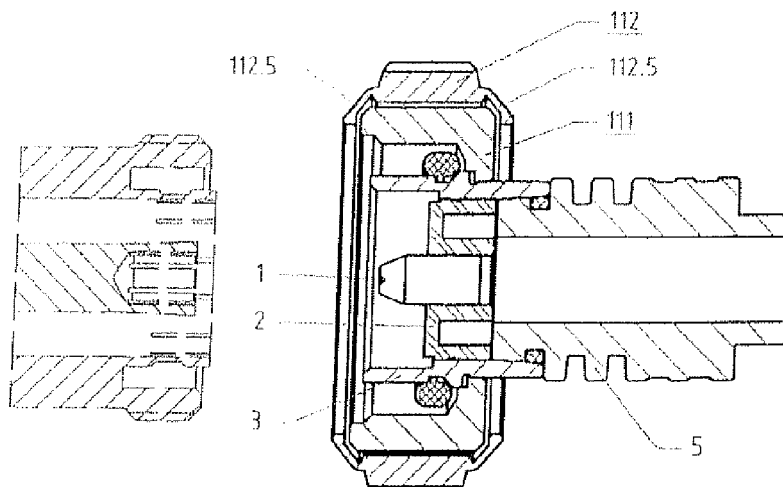
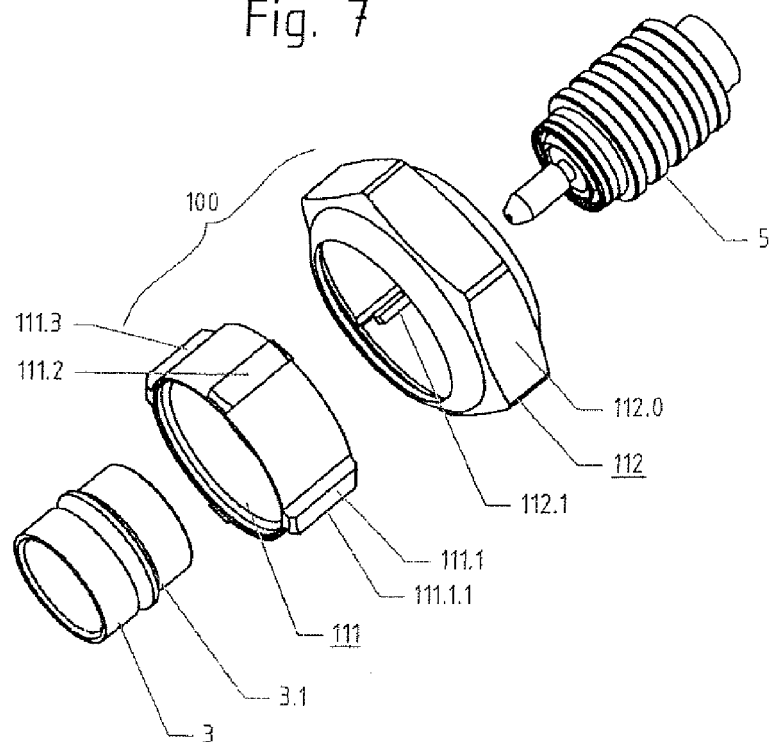


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 1727

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2008 007257 A1 (ESCHA BAUELEMENTE GMBH [DE]) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) * Absatz [0005] - Absatz [0007] * * Absatz [0029] - Absatz [0036]; Abbildungen 1,6 *	1-13	INV. H01R13/622
Y	US 4 836 727 A (VOLKMANN JOSEF F [US]) 6. Juni 1989 (1989-06-06) * Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 59 * * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 46; Abbildung 1 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Januar 2012	Prüfer Knack, Steffen
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 1727

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.

03-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008007257 A1	04-12-2008	DE 102008007257 A1	04-12-2008
		US 2010136817 A1	03-06-2010
		WO 2008145435 A1	04-12-2008

US 4836727 A	06-06-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

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