

(19)



(11)

EP 2 629 377 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.:
H01R 24/40 (2011.01) H01R 13/436 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12000997.2**

(22) Anmeldetag: **16.02.2012**

(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

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

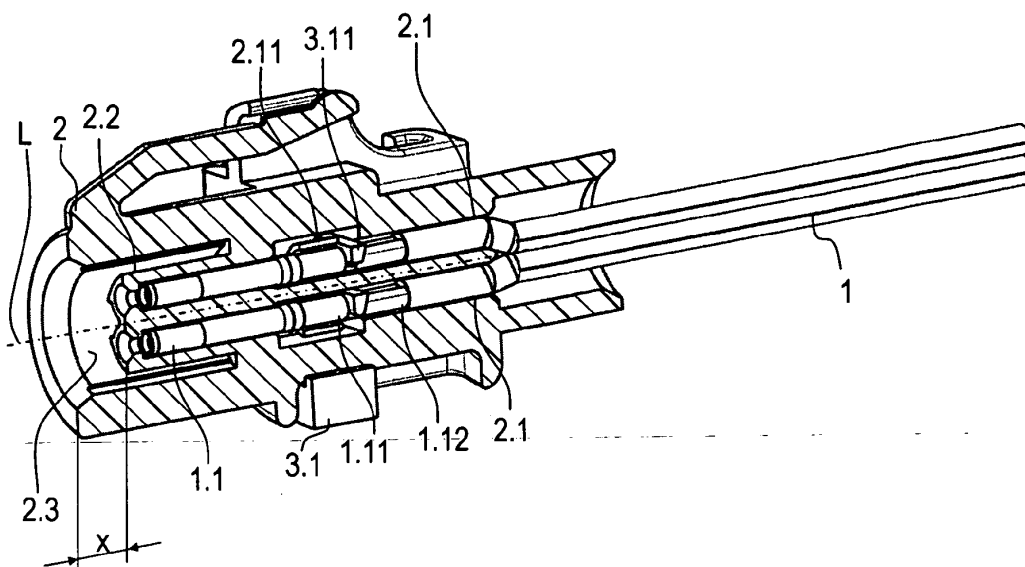
(72) Erfinder:
• **Friese, Norbert
84574 Taufkirchen (DE)**
• **Huber, Martin
83119 Obing (DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Ernst
Dr. Johannes Heidenhain GmbH,
Patentabteilung,
Postfach 12 60
83292 Traunreut (DE)**

(54) Kupplungselement für ein mehradriges Kabel

(57) Die Erfindung betrifft ein Kabel zur Übertragung von Signalen mit mehreren Adern (1), an deren Innenleiter ein elektrisch leitendes Endstück (1.1) befestigt ist. Zumindest eines der Endstücke (1.1) umfasst ein erstes Rastelement (1.11). Das Kabel weist ein Kupplungselement auf, wobei das Kupplungselement einen Körper (2) mit einer Längsachse (L) umfasst. Der Körper (2) weist weiterhin zueinander elektrisch isolierte parallele Durchführungen (2.1) zur Aufnahme der Endstücke (1.1) auf. Zumindest eine der Durchführungen (2.1) weist ein zwei-

tes Rastelement (2.11) auf. In die Durchführung (2.1) ist das Endstück (1.1) derart eingebracht, dass das erste Rastelement (1.11) mit dem zweiten Rastelement (2.11) verrastet. Der Körper (2) weist zudem eine erste Oberfläche (2.2) und eine zweite Oberfläche (2.3) zur Führung eines Gegenstücks des Kupplungselements auf, wobei die erste Oberfläche (2.2) einen radial nach außen gerichteten Normalenvektor (N22) aufweist und die zweite Oberfläche (2.3) einen radial nach innen gerichteten Normalenvektor (N23) (Figur 6).

Fig. 6**EP 2 629 377 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein konfektioniertes Kabel, welches insbesondere ein Kupplungselement bzw. einen Steckverbinder umfasst, zur Übertragung von Signalen gemäß dem Anspruch 1.

[0002] Die betreffenden Kabel sind etwa in Kraftfahrzeugen oder Luftfahrzeugen einsetzbar und werden meist in großen Stückzahlen benötigt. Zur kostengünstigen Bereitstellung entsprechender Kabel sind ein einfacher Aufbau und eine einfache Konfektionierbarkeit von großer Bedeutung. Derartige Kabel müssen so hergestellt sein, dass mit diesen Signale mit hoher Datenrate übertragen werden können, wie dies zum Beispiel für eine qualitativ hochwertige Videosignalübertragung erforderlich ist.

[0003] Aus der Offenlegungsschrift US 2003/0199205 A1 ist ein mehradriges geschirmtes Kabel bekannt, welches ein Kupplungselement aufweist. Die Bauweise gemäß der Offenlegungsschrift US 2003/0199205 A1 hat unter anderem den Nachteil, dass bei einem derartigen Aufbau die übertragbaren Datenraten begrenzt sind und zudem vergleichsweise viele Einzelteile zur Herstellung des betreffenden Kabels erforderlich sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kabel zu schaffen, welches eine qualitativ hochwertige Signalübertragung bei hohen Datenraten erlaubt und dennoch mit vergleichsweise geringem Herstellungsaufwand fertigbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß weist das Kabel zur Übertragung von Signalen mehrere (insbesondere verdrehte) Adern auf, an deren Innenleitern jeweils ein elektrisch leitendes Endstück befestigt ist. Zumindest eines der Endstücke umfasst ein erstes Rastelement. Das Kabel weist weiterhin ein Kupplungselement auf, wobei das Kupplungselement einen Körper mit einer geometrischen Längsachse umfasst. Zudem ist der Körper so ausgestattet, dass dieser parallele Durchführungen zur Aufnahme der Endstücke aufweist. Die Durchführungen sind mit Vorteil insbesondere auch parallel zur Längsachse. Zumindest eine der Durchführungen weist ein zweites Rastelement auf. In die zumindest eine Durchführung ist das zumindest eine Endstück derart eingebracht, dass das erste Rastelement mit dem zweiten Rastelement zusammenwirkt, so dass das zumindest eine Endstück mit bzw. in dem Körper verrastet angeordnet ist. Der Körper weist außerdem eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche zur Führung eines Gegenstücks, beispielsweise eines Gegensteckers, des Kupplungselements auf, wobei die Oberflächen so orientiert sind, dass die erste Oberfläche einen radial nach außen gerichteten Normalenvektor und die zweite Oberfläche einen radial nach innen gerichteten Normalenvektor aufweist.

[0007] Entsprechend der üblichen Nomenklatur in der Geometrie ist in diesem Zusammenhang als Normalen-

vektor ein Vektor zu verstehen, der orthogonal auf der jeweiligen Oberfläche steht. Folglich ist der Normalenvektor der betreffenden gekrümmten Oberfläche in einem Punkt der Normalenvektor der Tangentialebene in diesem Punkt. Beide Normalenvektoren auf der jeweiligen Oberfläche sind gemäß der Erfindung so orientiert, dass diese eine radiale Richtungskomponente aufweisen, jedoch unterschiedliche Richtungsvorzeichen. Als radiale Richtung ist eine Ausrichtung orthogonal zur Längsachse zu verstehen.

[0008] Die Oberflächen können sich in einem Querschnitt bzw. in einer Querschnittsebene, die orthogonal zur Längsachse orientiert ist, durch einen Luftspalt getrennt radial gegenüber liegen.

[0009] Unter Signalen sind im folgenden Signale zu verstehen, die zur Datenübertragung in einem Ethernet-System geeignet sind und beispielsweise eine Frequenz von 1 MHz bis 150 MHz, insbesondere 80 MHz bis 150 aufweisen. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass durch eine überaus genaue Positionierung der einzelnen Adern im Kupplungselement hohe Übertragungsraten der Signale erreichbar sind bei hoher Signalqualität. Durch die spezielle Bauart des Körpers sind diese Vorgaben bei einem mehradrigen Kabel erreichbar, auch wenn auf eine Schirmung verzichtet wird.

[0010] Mit Vorteil ist das Kabel ungeschirmt ausgestattet. Üblicherweise sind die elektrisch leitenden Innenleiter der Adern mit einem Isoliermaterial umgeben, so dass die Ader einen Innenleiter und eine Isolierung umfasst. Für den Fall, dass der Kabelaufbau keine Ader mit Isolierung erfordert, kann als Ader auch der Innenleiter selbst verstanden werden.

[0011] In vorteilhafter Bauweise ist das Kabel so ausgestattet, dass Punkte entlang einer Umfangslinie auf der ersten Oberfläche oder auf der zweiten Oberfläche oder auf beiden Oberflächen unterschiedliche Abstände zur Längsachse haben, um eine mechanische Kodierung zu ermöglichen. Als mechanische Kodierung kann insbesondere eine konstruktive Maßnahme zur Gewährleistung einer lagerichtigen Herstellung einer Steckverbindung zwischen dem Kupplungselement und einem entsprechenden Gegenstück verstanden werden. Mit Vorteil können zu diesem Zweck die Oberflächen Rillen oder Nuten bzw. radial hervorstehende Rippen aufweisen.

[0012] Der Körper kann einstückig aus isolierendem Material hergestellt sein, insbesondere durch ein Spritzgussverfahren, wobei das zweite Rastelement als integraler Bestandteil des Körpers ausgestaltet sein kann.

[0013] Weiterhin kann die erste Oberfläche bezogen auf die Längsachse gegenüber der zweiten Oberfläche axial (also entlang der Längsachse) zurückversetzt angeordnet sein.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Durchführungen derart konfiguriert, dass diese die Endstücke zumindest entlang einer Umfangslinie auf dem jeweiligen Endstück geschlossen umgeben, wobei diese Umschließung zumindest in einem sich längs der Richtung der Längsachse erstreckenden Teilabschnitt

gegeben ist. Mit anderen Worten ausgedrückt, weisen die Durchführungen Teilabschnittabschnitte auf, die beispielsweise einem hohlzylindrischen oder einem mehreckigen Kanal entsprechen. Folglich kann das Endstück, das etwa einen runden oder mehreckigen Querschnitt aufweist, nur durch Einbringen aus axialer Richtung in der betreffenden Durchführung positionsgenau montiert werden.

[0015] Mit Vorteil ist zumindest eines der Endstücke mit einem durch einen Crimpprozess plastisch verformten Anschlusselement mit dem Innenleiter einer Ader verbunden. Das Anschlusselement kann beispielsweise integraler Bestandteil des Endstücks sein.

[0016] Das Kupplungselement kann weiterhin ein Sekundärastelement umfassen. Durch das Sekundärastelement, welches an zumindest einem Endstück angreift, wird die betreffende Ader formschlüssig im Sinne einer Zugentlastung axial gesichert.

[0017] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Kabel ein Sekundärastelement auf, mit welchem eine axiale Sicherung einer Ader durch Verschieben des Sekundärastelements in einer Richtung, die eine Richtungskomponente orthogonal zur Längsachse aufweist, herstellbar ist. Mit Vorteil ist die Richtung des Verschiebens bezogen auf die Längsachse tangential orientiert, also orthogonal zur Längsachse ohne diese zu schneiden.

[0018] Der Körper des Kupplungselements kann zur Verliersicherung Aufnahme des Sekundärastelements ausgestaltet sein.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Kabel vier Adern auf, wobei jeweils zwei Adern miteinander verdreht sind. Die vier Adern sind also paarweise miteinander verdreht.

[0020] Vorteilhaftes Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile des erfindungsgemäßen Kabels ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Figuren.

[0022] Es zeigen die

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des Kabels,

Figur 2 eine Ansicht von vorne auf das Kabel,

Figur 3 eine vergrößerte Detail-Ansicht von vorne auf das Kabel,

Figur 4 eine perspektivische Ansicht auf Adern des Kabels einschließlich Endstücke,

Figur 5 eine perspektivische Detail-Ansicht der Endstücke,

Figur 6 eine erste perspektivische Längsschnittdarstellung durch einen Körper des Kabels,

Figur 7 eine zweite perspektivische Längsschnittdarstellung durch den Körper des Kabels,

Figur 8 eine weitere perspektivische Ansicht des Kabels,

Figur 9 eine vergrößerte perspektivische Detail-Ansicht auf Rastelemente,

Figur 10 eine perspektivische Ansicht auf Sekundärverriegelungselemente des Kabels,

Figur 11 eine perspektivische Ansicht auf Sekundärverriegelungselemente des Kabels mit Adern.

[0023] In der Figur 1 ist ein Kabel zur Übertragung von Signalen gezeigt, insbesondere zum Einbau in einem Fahrzeug. Durch die Signale können beispielsweise Videobilder von einer Kamera zu einem Bordcomputer geleitet werden, wobei beispielshalber zu diesem Zweck eine Ethernet-Technologie zum Einsatz kommen kann. Das Kabel kann durch ein Kupplungselement an seinem Ende lösbar mit einem entsprechenden Gegenstück einer anderen Komponente, beispielsweise einem Element einer Bordelektronik im Sinne einer Steckverbindung verbunden werden.

[0024] Das Kabel weist im vorgestellten Ausführungsbeispiel vier Adern 1 (siehe Figuren 4 bis 8) auf, die nach außen hin von einem elektrisch isolierenden Mantel umgeben sind. Zudem weist jede der vier Adern 1 gemäß der Figur 5 für sich genommen eine Isolierung um einen jeweiligen Innenleiter auf, die lediglich im Endbereich jeder Ader 1 entfernt ist. In diesem abisolierten Endbereich sind die Innenleiter je mit einem Endstück 1.1 durch eine Crimpverbindung kontaktiert, wobei zu diesem Zweck ein Anschlusselement 1.12 des Endstücks 1.1 um den Innenleiter herum plastisch verformt ist. Zwischen dem Anschlusselement 1.12 und einem in Wesentlichen rohrförmigen Bereich weist das Endstück 1.1 eine Einbuchtung auf. Jedes Endstück 1.1 weist zudem in seinem rohrförmigen Bereich ein erstes Rastelement 1.11 auf, welches im vorgestellten Ausführungsbeispiel als umlaufender Bund ausgestaltet ist. Dieser als erstes Rastelement 1.11 dienende umlaufende Bund weist einen Einführungskegel 1.111 und eine scharfkantige Prägung 1.112 auf, wie auch aus der Detailansicht in der Figur 5 zu sehen ist.

[0025] Wenngleich in den Figuren der Übersichtlichkeit halber die Adern 1 linear bzw. gestreckt dargestellt sind, kann in der Realität das Kabel so ausgestaltet sein, dass die Adern 1 nach einem Twisted-Pair-Prinzip verseilt angeordnet sind. Insbesondere können zwei Paare von Adern 1 jeweils als Twisted-Pair verseilt angeordnet sein. Das Kabel ist gemäß dem Ausführungsbeispiel ungeschirmt ausgestaltet, was im Vergleich zu herkömmlichen Kabeln zur Übertragung von Signalen in Fahrzeugen erhebliche Kosten- und Gewichtsvorteile mit sich

bringt.

[0026] Das Kabel umfasst weiterhin einen Körper 2, der hier aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist, insbesondere als ein spritzgegossenes Kunststoffteil. Der Körper 2 weist eine Längsachse L, die in erster Näherung eine Symmetrieachse darstellt, auf. Parallel zur Längsachse L sind vier Durchführungen 2.1 angeordnet, die sich bis in einen im Wesentlichen zylindrischen innen liegenden Teil des Körpers 2 erstrecken. Der Durchmesser der Durchführungen 2.1 ist am Ende (in den Figuren 6 und 7 am linken Ende) reduziert ausgestaltet, so dass an diesem Ende der Innendurchmesser der Durchführungen 2.1 kleiner ist als der Außendurchmesser der Endstücke 1.1. Folglich können die Endstücke 1.1 bzw. die Adern 1 nicht so montiert werden, dass diese aus dem Körper 2 am betreffenden Ende herausragen. Die Durchführungen 2.1 weisen außerdem zweite Rastelemente 2.11 auf. Diese sind als integraler Bestandteil des Körpers 2 am Körper 2 angeformt. Die Rastelemente 2.11 sind elastisch in Radialrichtung auslenkbar.

[0027] Grundsätzlich kann einer Oberfläche 2.2 des innen liegenden Teils des Körpers 2 ein Normalenvektor N22 (siehe Figur 3) zugeordnet werden, der eine Richtungskomponente parallel zur Radialrichtung aufweist und radial nach außen von der Oberfläche 2.2 weg gerichtet ist. Radial außen liegend weist der Körper 2 einen im Wesentlichen hohlzylindrischen Bereich auf, welcher innenseitig durch eine weitere Oberfläche 2.3 begrenzt ist. Diese ist nach innen zur Längsachse L hin ausgerichtet und weist folglich eine Normalenvektor N23 auf, der eine Richtungskomponente parallel zur Radialrichtung hat und radial nach innen von der Oberfläche 2.3 weg gerichtet ist. Demzufolge liegen sich die Oberflächen 2.2, 2.3 in einem Querschnitt durch einen Luftspalt S getrennt radial gegenüber. Im selben Querschnitt liegen im Übrigen auch die Endstücke 1.1.

[0028] Wie in der Figur 6 verdeutlicht, ist der innenliegende Teil des Körpers 2 um ein Maß x bezogen auf die Längsachse L relativ zum außen liegenden im Wesentlichen hohlzylindrischen Bereich des Körpers 2 axial zurückversetzt. Somit ist also die erste Oberfläche 2.2 bezogen auf die Längsachse L axial gegenüber der zweiten Oberfläche 2.3 zurückversetzt angeordnet.

[0029] Zur mechanischen Kodierung, also zur Erreichung einer lagerichtigen Zuordnung des Gegenstücks des Kupplungselements, ist der Körper 2 derart ausgestaltet, dass Punkte entlang einer Umfangslinie auf der ersten Oberfläche 2.2 und auf der zweiten Oberfläche 2.3 unterschiedliche Abstände zur Längsachse L aufweisen. Folglich weist der Körper 2, wie die beispielsweise in der Figur 2 zu sehen ist, an seinem im Wesentlichen zylindrischen innen liegenden Teil Einbuchtungen 2.21 auf, die eine Abweichung von einem idealen Zylinder darstellen. Entsprechend weist ferner der radial außen liegende im Wesentlichen hohlzylindrische Bereich des Körpers 2 Ausnehmungen 2.31 auf, die sich ebenfalls parallel zur Längsachse L erstrecken.

[0030] Zur Optimierung der Verbindung, insbesondere zur verbesserten Zugentlastung, umfasst das Kupplungselement zusätzlich ein so genanntes Sekundärrastelement, welche gemäß der Figur 10 ein erstes Verriegelungsteil 3.1 und ein zweites Verriegelungsteil 3.2 umfasst. Die mit einem Spritzgussverfahren hergestellten, einstückigen Verriegelungsteile 3.1, 3.2 weisen Auskragungen 3.11, 3.21 auf.

[0031] Im Zuge der Konfektionierung des Kabels werden zunächst die Endstücke 1.1 an die abisolierten Innenleiter der Adern 1 gecrimpt, so dass danach eine Anordnung gemäß der Figur 4 vorliegt. Nachfolgend werden von hinten, also in den Figuren 6 und 7 von links kommend die Endstücke 1.1 in die Durchführungen 2.1 axial eingebracht bis die ersten Rastelemente 1.11 mit den zweiten Rastelementen 2.11 verrasten. Bei diesem Vorgang werden die Rastelemente 2.11 des Körpers 2 zunächst von den Einführungskegeln 1.111 der Rastelemente 1.11 an den Endstücken 1.1 radial nach außen gedrängt. Bei weiterer axialer Verschiebung der Endstücke 1.1 schnappen die Rastelemente 2.11 des Körpers 2 radial nach innen, nachdem die als Bund ausgestalteten Rastelemente 1.11 vorbei geschoben wurden. Die Rastelemente 2.11 des Körpers 2 sichern dann in dieser Stellung mit Hilfe der scharfkantigen Prägung 1.112 der Rastelemente 1.11 an den Endstücken 1.1 die Adern 1 in axialer Richtung. Durch den reduzierten Durchmesser der Durchführungen 2.1 am Ende des Körpers 2 ist eine axiale Sicherung der Adern 1 in die entsprechend entgegengesetzte Richtung gegeben. Des Weiteren sind die Rastelemente 2.11 des Körpers 2 auch in der endmontierten Stellung radial vorgespannt und halten somit die Endstücke 1.1 spielfrei in den Durchführungen 2.1.

[0032] Dadurch, dass der aus Kunststoff hergestellte monolithische Körper 2 elektrisch nicht leitend ist, wirken die Durchführungen 2.1 zueinander elektrisch isolierend bezüglich der Endstücke 1.1, so dass ein Kurzschluss oder Kriechstrom zwischen den Endstücken 1.1 innerhalb des Körpers 2 ausgeschlossen ist.

[0033] Die Durchführungen 2.1 sind derart ausgestaltet, dass diese die Endstücke 1.1 zumindest in einem sich längs der Richtung der Längsachse L erstreckenden Teilabschnitt über ihren Umfang geschlossen umgeben. Ein Einbringen der Endstücke 1.1 kann also dementsprechend nur aus axialer Richtung erfolgen und nicht aus radialer bzw. tangentialer Richtung. Durch diese Bauweise kann im Hinblick auf eine positionsgenaue Lage der Endstücke 1.1 ein überaus hohes Maß an Präzision erreicht werden. Erst durch die Gewährleistung derartiger Positionsgenauigkeiten ist eine Übertragung von hohen Datenraten mit einem ungeschirmten Kabel in einem Fahrzeug möglich.

[0034] Nachdem die Endstücke 1.1 im Körper 2 verrastet sind, werden die Verriegelungsteile 3.1, 3.2 des Sekundärrastelements (bezogen auf die Längsachse L) in tangentialer Richtung in entsprechende Kanäle des Körpers 2 eingebracht, so dass die Auskragungen 3.11, 3.12 in die Einbuchtungen der Endstücke 1.1 eingeschoben

werden. In der Figur 11 ist das Kabel ohne den Körper 2 dargestellt, so dass die Wirkungsweise des Sekundärastelements sichtbar ist, bei der die Auskragungen 3.11, 3.12 am Endstück 1.1 angreifen und die Adern 1 formschlüssig axial sichern bzw. zugentlasten.

[0035] Die Verriegelungsteile 3.1, 3.2 werden in ihrer Endstellung mit Hilfe von Rastnasen 3.12, 3.22 am Körper 2 verliersicher fixiert und in entsprechenden Rücksprüngen des Körpers 2 aufgenommen.

[0036] Das Kupplungselement des Kabels beziehungsweise der Körper 2 ist so ausgestaltet, dass die beiden Oberflächen 2.2, 2.3 als Führung eines Gegenstücks dienen, wenn das Gegenstück mit dem Kupplungselement zusammengesteckt wird. Dabei wirkt zunächst in Folge des Versatzes x (Figur 7) die Oberfläche 2.3 mit dem radial nach innen orientierten Normalenvektor N23 als Führung, wobei ein lagetreues Zusammenstecken durch Längsrippen des Gegenstücks erreichbar ist, welche in die Ausnehmungen 2.31 eingreifen. Erst nachdem beim Herstellen einer Steckverbindung die Strecke x überwunden worden ist, beginnt die Oberfläche 2.2 als zweite Führungsfläche zu wirken. Auch hier wird eine Lagesicherung im Sinne einer mechanischen Kodierung erreicht durch ein Zusammenspiel von Ausnehmungen 2.21 mit einem Gegenstück, das entsprechend mit Längsrippen ausgestattet ist.

[0037] Die Erfindung umfasst auch Anordnungen, bei denen beispielsweise die Rastelemente 1.11 als Einkerbungen ausgestaltet sind, welche bezüglich des Außendurchmessers der Endstücke 1.1 nach innen versetzt sind. Gleichfalls können die Rastelemente 2.11 des Körpers 2 beispielsweise als Rasthaken ausgestaltet sein, die in die Einkerbungen eingreifen.

Patentansprüche

1. Kabel zur Übertragung von Signalen, wobei das Kabel mehrere Adern (1) aufweist, an deren Innenleitern jeweils ein elektrisch leitendes Endstück (1.1) befestigt ist, wobei zumindest eines der Endstücke (1.1) ein erstes Rastelement (1.11) umfasst, und das Kabel weiterhin ein Kupplungselement aufweist, wobei das Kupplungselement einen Körper (2) mit einer Längsachse (L) umfasst, wobei

- der Körper (2) zueinander elektrisch isolierte parallele Durchführungen (2.1) zur Aufnahme der Endstücke (1.1) aufweist und zumindest eine der Durchführungen (2.1) ein zweites Rastelement (2.11) aufweist und in die zumindest eine Durchführung (2.1) das zumindest eine Endstück (1.1) derart eingebracht ist, dass das erste Rastelement (1.11) mit dem zweiten Rastelement (2.11) zusammenwirkt, so dass das zumindest eine Endstück (1.1) mit dem Körper (2) verrastet angeordnet ist und
- der Körper (2) zudem eine erste Oberfläche

(2.2) und eine zweite Oberfläche (2.3) zur Führung eines Gegenstücks des Kupplungselements aufweist, wobei die erste Oberfläche (2.2) einen radial nach außen gerichteten Normalenvektor (N22) aufweist und die zweite Oberfläche (2.3) einen radial nach innen gerichteten Normalenvektor (N23) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Kabel gemäß dem Anspruch 1, wobei das Kabel ungeschirmt ausgestaltet ist.

3. Kabel gemäß dem Anspruch 1 oder 2, wobei Punkte entlang einer Umfangslinie auf der ersten Oberfläche (2.2) oder auf der zweiten Oberfläche (2.3) oder auf beiden Oberflächen (2.2, 2.3) unterschiedliche Abstände zur Längsachse (L) zur mechanischen Kodierung aufweisen.

4. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Körper (2) einstückig aus isolierendem Material hergestellt ist und das zweite Rastelement (2.11) als integraler Bestandteil des Körpers (2) ausgestaltet ist.

5. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Oberfläche (2.2) bezogen auf die Längsachse (L) gegenüber der zweiten Oberfläche (2.3) axial zurückversetzt angeordnet ist.

6. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Oberflächen (2.2, 2.3) in einem Querschnitt durch einen Luftspalt (S) getrennt radial gegenüberliegen.

7. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Durchführungen (2.1) derart ausgestaltet sind, dass diese die Endstücke (1.1) zumindest in einem sich längs der Richtung der Längsachse (L) erstreckenden Teilabschnitt entlang einer Umfangslinie auf dem jeweiligen Endstück (1.1) geschlossen umgeben.

8. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eines der Endstücke (1.1) mit einem durch einen Crimpprozess plastisch verformten Anschlusselement (1.12) mit dem Innenleiter einer Ader (1) verbunden ist.

9. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ader (1) formschlüssig durch ein Sekundärastelement (3.1, 3.2), welches am Endstück (1.1) angreift, axial gesichert wird.

10. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kabel ein Sekundärastelement (3.1, 3.2) umfasst, mit welchem eine axiale Sicherung einer Ader (1) durch Verschieben des Sekundärastelements (3.11, 3.21) in einer Richtung, die eine

Richtungskomponente orthogonal zur Längsachse (L) aufweist, herstellbar ist.

11. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kabel ein Sekundärrastelement (3.1, 3.2) umfasst und der Körper (2) zur verliersicheren Aufnahme des Sekundärrastelements (3.1, 3.2) ausgestaltet ist. 5
12. Kabel gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kabel vier Adern (1) aufweist, wobei jeweils zwei Adern (1) miteinander verdreht sind. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

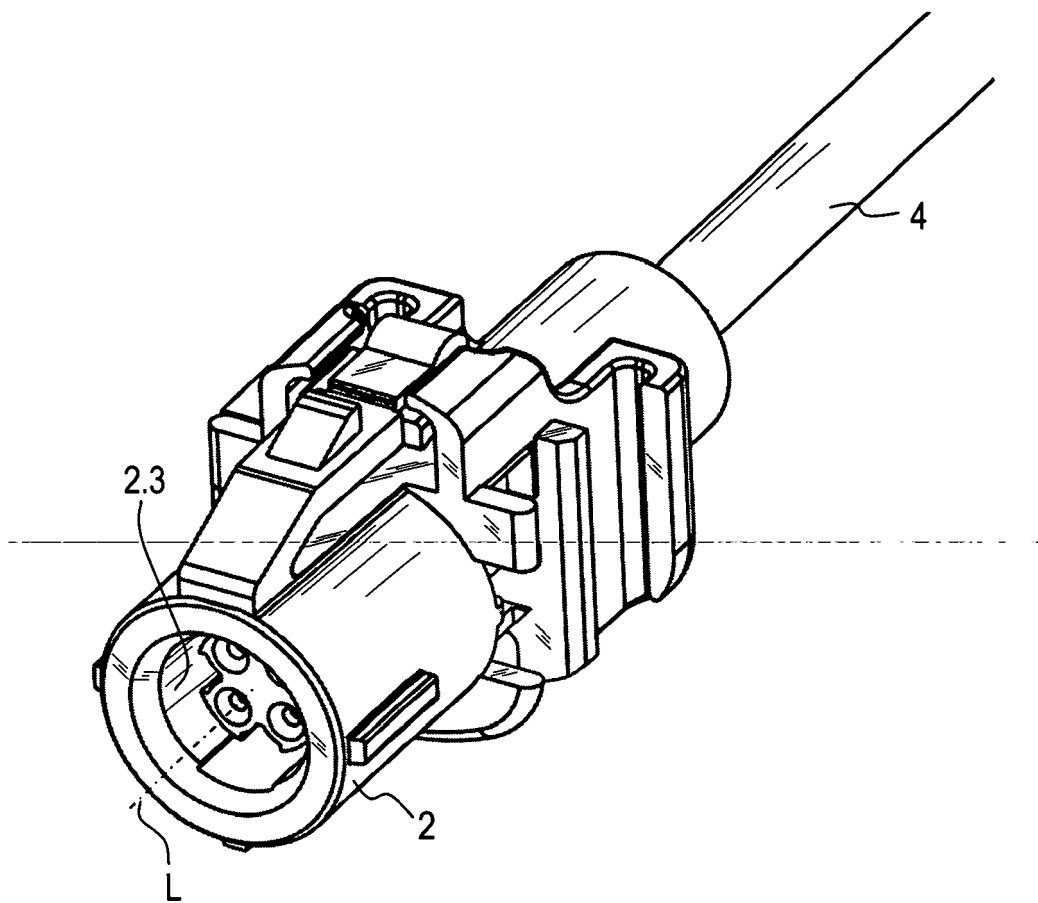


Fig. 2

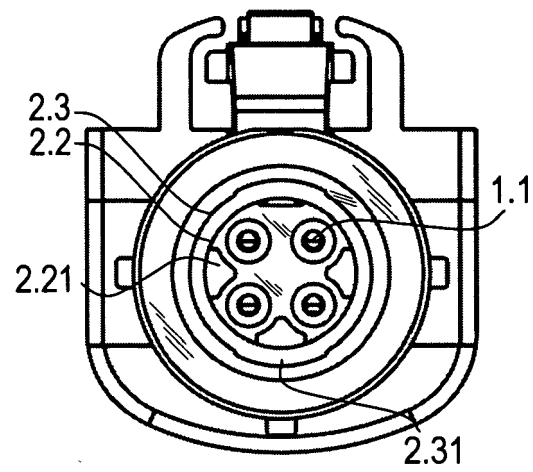


Fig. 3

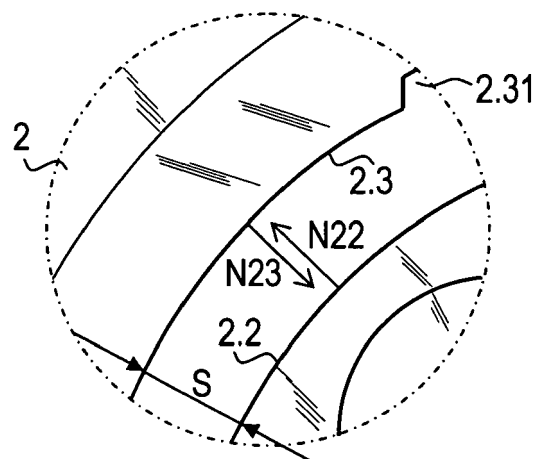


Fig. 4

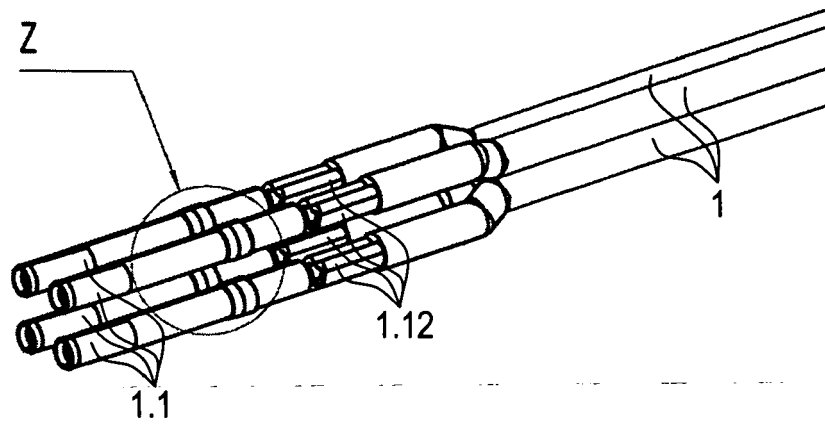


Fig. 5

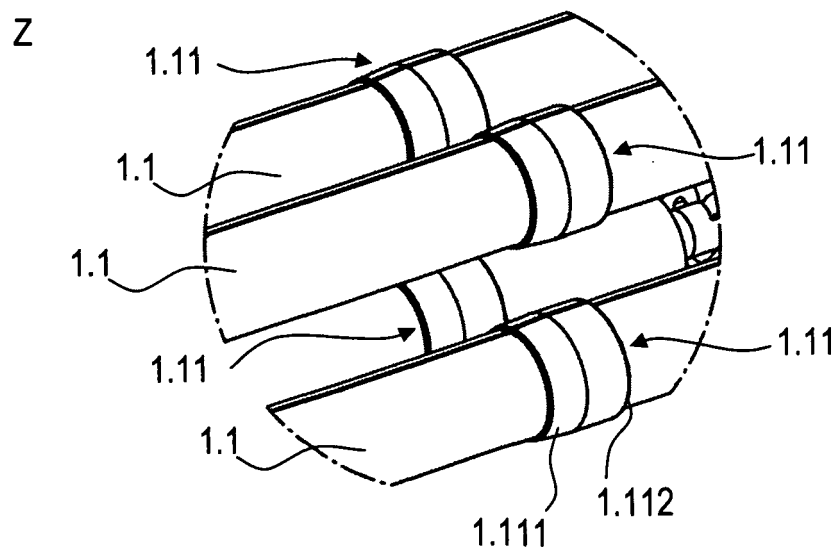


Fig. 6

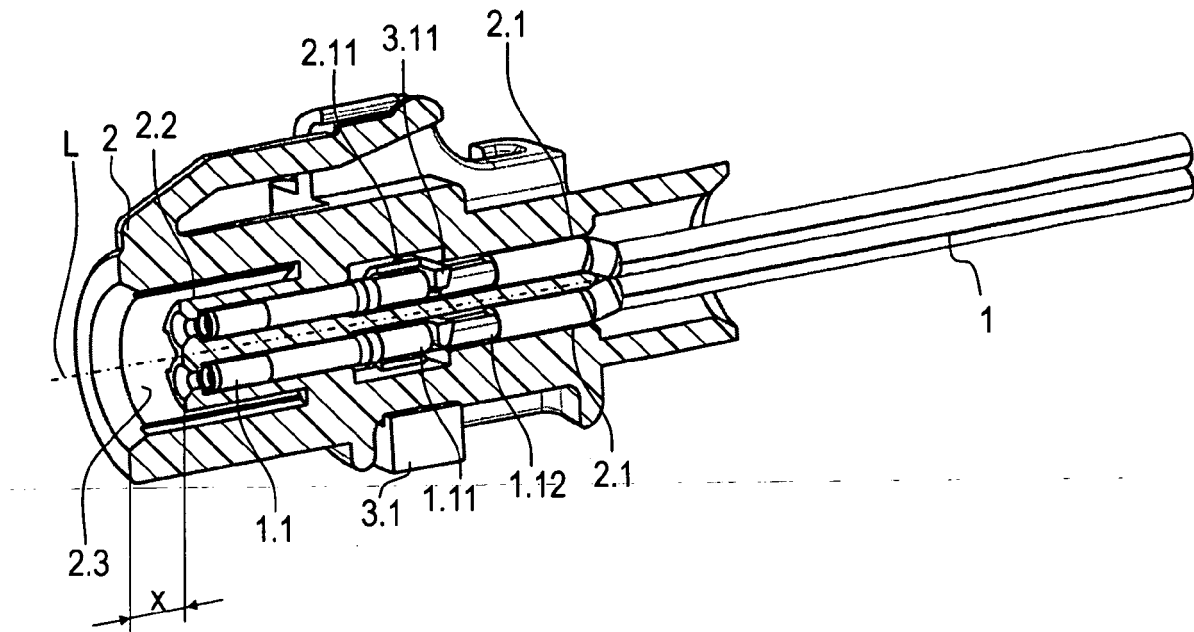


Fig. 7

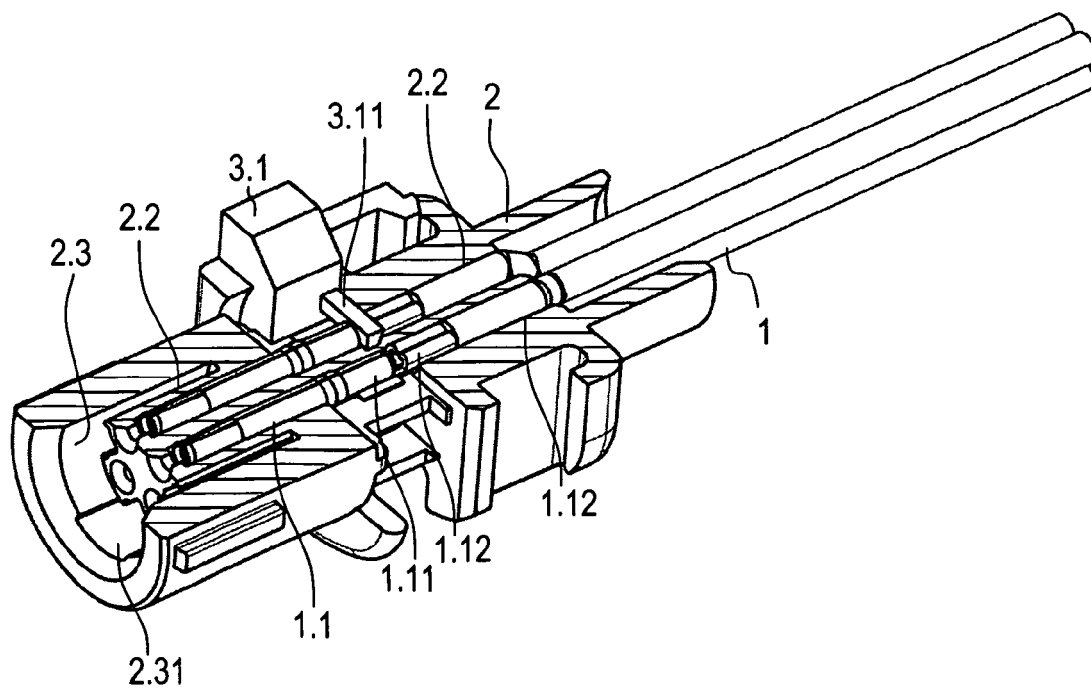


Fig. 8

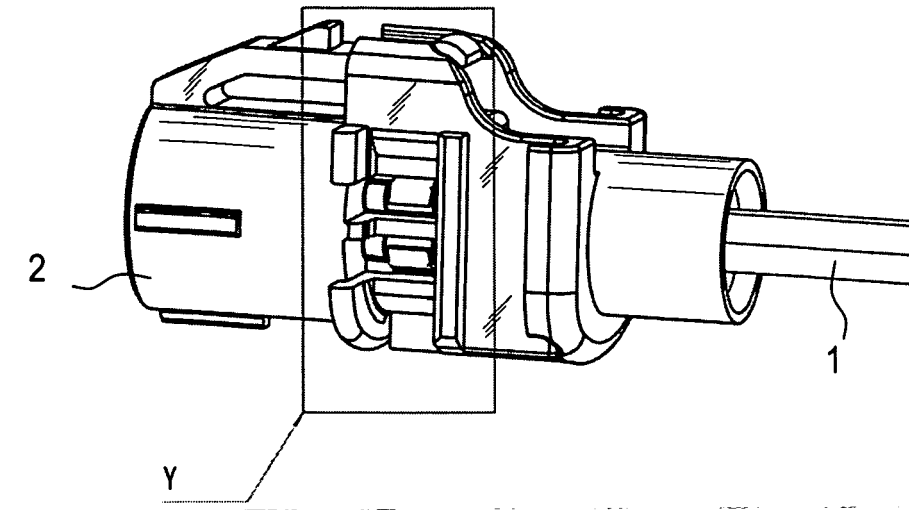


Fig. 9

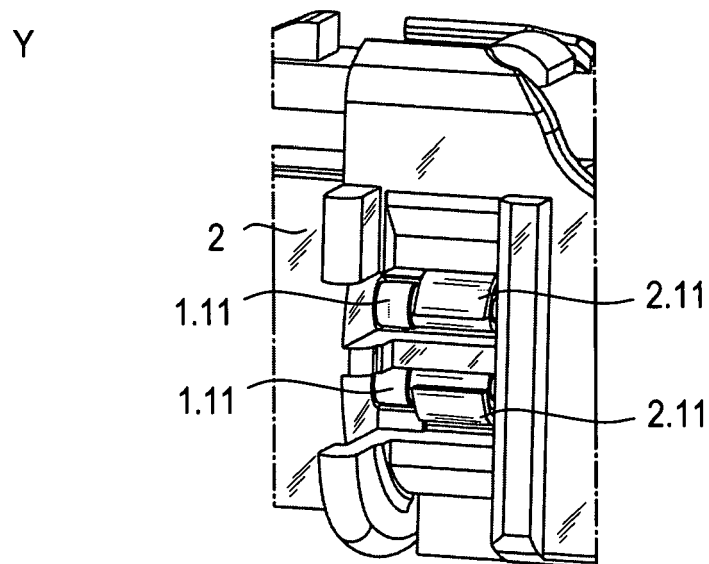


Fig. 10

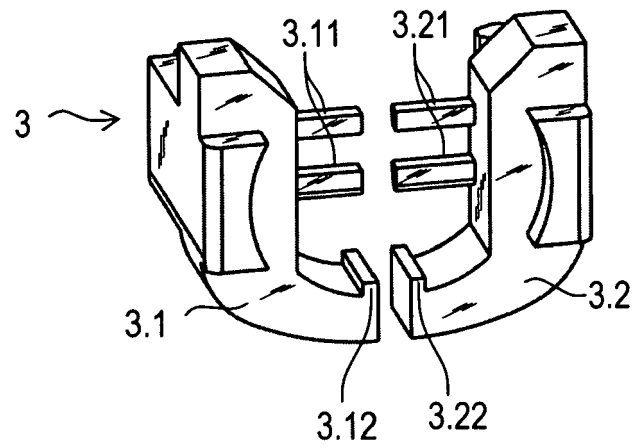
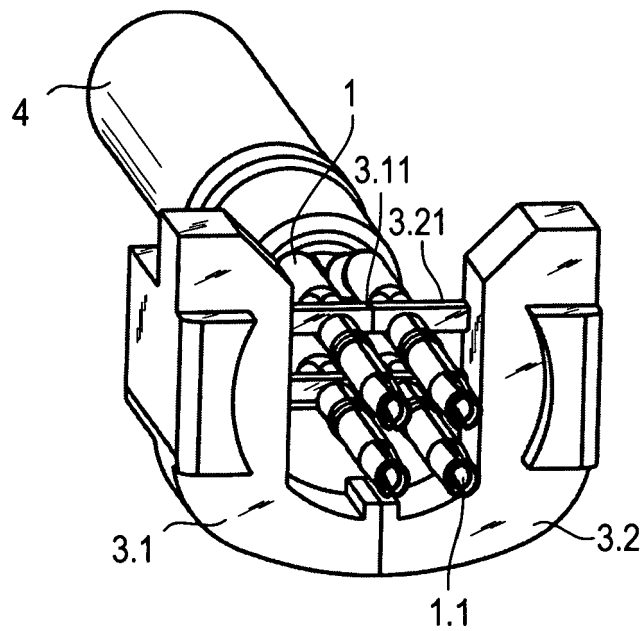


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 0997

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2010 009598 U1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 9. September 2010 (2010-09-09) * Abbildungen 1-7 * * Absatz [0022] - Absatz [0027] * -----	1-12	INV. H01R24/40 H01R13/436
X	WO 2010/115514 A2 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]; REIMCHEN VALERI [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Seite 11, Zeile 39 - Seite 16, Zeile 8 * * Abbildungen 1-12 * -----	1-8	
X,D	US 2003/199205 A1 (ITT MANUFACTURING ENTERPRISES INC) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) * Absatz [0013] - Absatz [0021] * * Abbildungen 1-5 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2012	Prüfer Mier, Ana
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 : nichtschriftliche 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 00 0997

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

16-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202010009598 U1	09-09-2010	DE 202010009598 U1	09-09-2010
		TW M418445 U	11-12-2011
		WO 2012000597 A1	05-01-2012

WO 2010115514 A2	14-10-2010	CN 102460843 A	16-05-2012
		DE 102009021594 A1	21-10-2010
		EP 2417673 A2	15-02-2012
		US 2012034809 A1	09-02-2012
		WO 2010115514 A2	14-10-2010

US 2003199205 A1	23-10-2003	FR 2838876 A1	24-10-2003
		US 2003199205 A1	23-10-2003

EPO FORM P0461

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

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

- US 20030199205 A1 [0003]