

(19)



(11)

EP 3 264 426 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(51) Int Cl.:
H01B 13/14 ^(2006.01) **H01B 7/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16177196.9**

(22) Anmeldetag: **30.06.2016**

(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:
MA MD

• **TRÄ, Johannes**
84453 Mühldorf a. Inn (DE)

(74) Vertreter: **Maikowski & Ninnemann**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

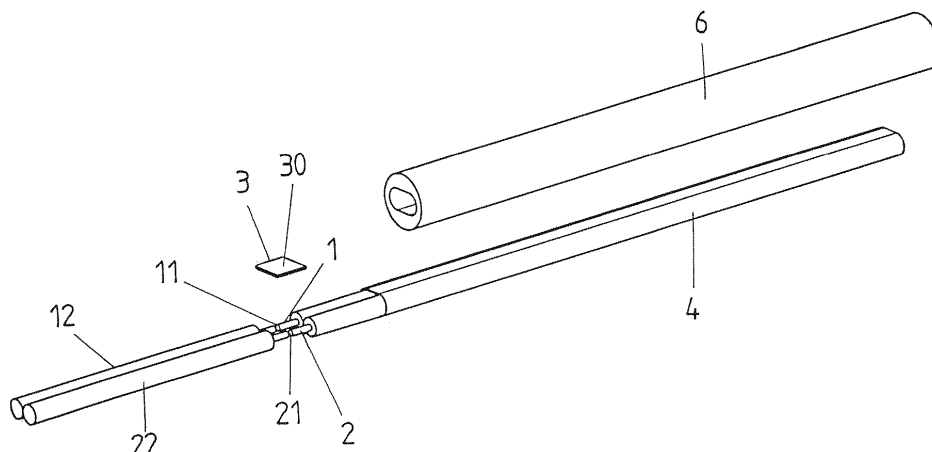
(72) Erfinder:
• **HUBER, Martin**
83119 Obing (DE)

(54) GESCHIRMTES ELEKTRISCHES KABEL

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein geschirmtes elektrisches Kabel, mit mindestens zwei Adern (1, 2), die nebeneinander entlang einer Kabellängsrichtung (L) verlaufen und die quer zu der Kabellängsrichtung (L) voneinander beabstandet sind, mit mindestens einer Isolierung (12, 22), mittels der die Adern (1, 2) voneinander elektrisch isoliert sind, und mit einem Kabelschirm (4), der gemeinsam mit den Adern (1, 2) entlang der Kabel-

längsrichtung (L) verläuft und die Adern (1, 2) im Querschnitt ringförmig umschließt. Dabei ist zwischen den Adern (1, 2) und dem Kabelschirm (4) mindestens ein elektrisches Bauelement (3) angeordnet, das von dem Kabelschirm (4) umschlossen wird und das auf die beiden voneinander beabstandeten Adern (1, 2) aufgelegt ist und hierdurch mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht.

FIG 1A



EP 3 264 426 A1

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein geschirmtes elektrisches Kabel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere in Form eines Kabels für die Datenübertragung in Kraftfahrzeugen.

[0002] Ein derartiges Kabel, welches in üblicher Weise längserstreckt ausgeführt ist, umfasst mindestens zwei elektrisch leitfähige Adern, die (z.B. parallel zueinander oder in verdrehter Form) nebeneinander entlang der Kabellängsrichtung verlaufen und deren elektrisch leitfähige Komponenten (Litzen) quer zu der Kabellängsrichtung voneinander beabstandet sind, sowie mindestens einen elektrisch isolierenden Körper, z.B. in Form einer elektrisch isolierenden Schicht, mittels dem die Adern voneinander isoliert sind, und weiterhin einen der elektrischen Abschirmung des Kabels dienenden Kabelschirm, der gemeinsam mit den Adern entlang der Kabellängsrichtung verläuft und die Adern im Querschnitt ringförmig umschließt. Hierbei handelt es sich um einen klassischen Aufbau eines mehradrigen (mindestens zweiadrigen) elektrischen Kabels mit Kabelschirm.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Funktionalität eines derartigen Kabels zu erweitern.

[0004] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein geschirmtes elektrisches Kabel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Danach ist bei dem eingangs genannten Kabel weiterhin vorgesehen, dass zwischen den Adern und dem Kabelschirm ein elektrisches Bauelement angeordnet ist, das von dem Kabelschirm umschlossen wird und das auf jede der beiden voneinander beabstandeten Adern aufgesetzt (aufgelegt) ist und hierbei mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht.

[0006] Bei dem elektrischen Bauelement kann es sich um ein aktives elektrisches Bauelement, wie ein aktives RFID-Element ("Radio-Frequency Identification"), einen integrierten Schaltkreis, beispielsweise einen ASIC ("Application-Specific Integrated Circuit") oder ein ASSP ("Application Specific Standard Product"), oder auch um ein passives elektrisches Bauelement, wie ein passives RFID-Element handeln. Elektronische Bauelemente und insbesondere halbleitende Bauelemente, die beispielsweise als "Bare Die" ausgestaltet sein können, sind von jenem Begriff umfasst.

[0007] Sofern das elektrische Bauteil zur Signalübertragung über Funkwellen geeignet ist, wie zum Beispiel im Falle von RFID-Elementen, ist es vorteilhaft, wenn die Signalübertragung in einen Frequenzbereich kleiner 15 MHz, insbesondere kleiner als 150 kHz vorgenommen wird.

[0008] Wichtig ist, dass das elektrische Bauelement derart in das elektrische Kabel integriert ist, dass jenes Bauelement (zum Beispiel mit einem Trägerkörper des Bauelementes, wie einer Platine) auf zwei voneinander beabstandete Adern des Kabels aufgesetzt ist, also ins-

besondere an diesen anliegt (und hierdurch gleichzeitig mit diesen in elektrischem Kontakt steht). Es geht also nicht um solche Konfigurationen, bei denen ein elektrisches Bauelement substanziell beabstandet von den Adern des Kabels angeordnet und mittels zusätzlicher Drähte mit letzteren elektrisch verbunden wird, wie zum Beispiel in der US 2005/0092517 A1 beschrieben.

[0009] Mit der erfindungsgemäßen Lösung lassen sich elektrische Bauelemente, die bisher z.B. in einen (endseitig) an einem Kabel angeordneten Steckverbinder integriert waren, nunmehr in einem Bereich des Kabels außerhalb des Steckverbinders anordnen und aufnehmen. D.h., das elektrische Bauelement ist gezielt außerhalb eines Bereiches des elektrischen Kabels angeordnet, der mit elektrischen Steckerelementen zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit einem elektrischen Gegenstecker versehen ist.

[0010] Bei einem endseitig bereits mit Steckverbinder(n) versehenen elektrischen Kabel bedeutet dies, dass das betreffende Bauelement außerhalb des Steckverbinders und insbesondere außerhalb eines (jeweiligen) Steckergehäuses des Steckverbinders angeordnet ist. Und bei einem (noch) nicht mit Steckverbinder(n) versehenen elektrischen Kabel bedeutet dies, dass das elektrische Bauelement in einem solchen Bereich des Kabels angeordnet ist, der nicht dazu eingerichtet (ausgebildet und vorgesehen) ist, im Gehäuse eines Steckverbinders angeordnet zu werden.

[0011] Zur elektrischen Kontaktierung der Adern des Kabels, auf welche das elektrische Bauelement aufgesetzt ist, kann dieses von seinem Trägerkörper abstehende elektrische Anschlusselemente aufweisen, über die das elektrische Bauelement an den Adern des Kabels anliegt. Die Anschlusselemente können beispielsweise als starre elektrische Verbindungsstellen ausgeführt sein, über die der Trägerkörper des elektrischen Bauelementes lagefest an den betreffenden Adern anliegt.

[0012] Die Festlegung des elektrischen Bauelementes an einer jeweiligen Ader des Kabels kann insbesondere stoffschlüssig erfolgen, zum Beispiel indem das elektrische Bauelement über die (an seinem Trägerkörper ausgebildeten) elektrischen Anschlusselemente (Verbindungsstellen) stoffschlüssig an den betreffenden Adern des Kabels fixiert ist. Die stoffschlüssige Verbindung kann durch Löten, Schweißen oder durch ein elektrisch leitfähiges Klebemittel hergestellt sein. Die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung kann dementsprechend zu einem Anschmelzen der elektrischen Anschlusselemente/ Verbindungsstellen führen.

[0013] An der Stelle des Kabels, an welcher das elektrische Bauelement angeordnet wird, ist der mindestens eine isolierende Körper des Kabels, mittels welchem dessen Adern umschlossen und dadurch zueinander elektrisch isoliert sind, teilweise entfernt, um einen Freiraum zur Aufnahme des elektrischen Bauelementes zu schaffen. Das stellenweise Entfernen des isolierenden Körpers kann thermisch oder mechanisch erfolgen, zum Beispiel durch planes und/oder konturförmiges und/oder

umlaufendes Entfernen des isolierenden Körpers.

[0014] Weiterhin können die Adern des Kabels an der Stelle, an welcher das elektrische Bauelement angeordnet ist, zusammen mit jenem elektrischen Bauelement von einer separat von dem isolierenden Körper hergestellten Schutzschicht umschlossen sein, zum Beispiel in Form einer Umspritzung, eines Vergusses und/oder durch einer Umklebung. Auf diese Zusatzmaßnahme kann verzichtet werden, wenn ein solcher Schutz des Kabels an der teilweise abisolierten und mit einem elektrischen Bauelement versehenen Stelle nicht erforderlich ist.

[0015] Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen elektrischen Kabels ist durch die Merkmale des Anspruchs 16 charakterisiert.

[0016] Danach ist insbesondere vorgesehen, dass der - die Adern des Kabels sowie das daran angeordnete (mindestens eine) elektrische Bauelement umschließende - Schirm des Kabels erst dann außen auf das Kabel aufgebracht wird, wenn das jeweilige elektrische Bauelement an der vorgesehenen Stelle an den Adern des Kabels fixiert und mit diesen elektrisch kontaktiert worden ist.

[0017] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren deutlich werden.

[0018] Es zeigen:

- Figur 1 eine Explosionsdarstellung eines zweiadrigen elektrischen Kabels mit einem integrierten elektrischen Bauelement;
- Figur 1b eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht des Kabels aus Figur 1 a;
- Figur 1c einen Querschnitt durch das Kabel aus Figur 1a;
- Figur 1d einen Längsschnitt durch das Kabel aus Figur 1a;
- Figur 2a: einen ersten Schritt bei der Herstellung eines elektrischen Kabels gemäß Figur 1a in einer abgewandelten Ausführungsform;
- Figur 2b eine separate Darstellung eines in das Kabel gemäß Figur 2a integrierten elektrischen Bauelementes;
- Figur 2c einen zweiten Schritt bei der Herstellung des Kabels ausgehend von Figur 2a;
- Figur 2d einen dritten Schritt bei der Herstellung des Kabels ausgehend von Figur 2a.

[0019] In den Figuren 1a bis 1d ist ein zweiadriges, geschirmtes elektrisches Kabel dargestellt, dessen Adern 1, 2 aus einem elektrisch leitfähigen Material be-

stehen. Die beiden Adern 1, 2 des Kabels verlaufen nebeneinander entlang einer Kabellängsrichtung L. Quer zu der Kabellängsrichtung L sind die beiden Adern 1, 2 voneinander beabstandet. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel verlaufen die beiden Adern 1, 2 dabei im Wesentlichen parallel zueinander; alternativ können diese aber auch miteinander verdreht angeordnet sein.

[0020] Das Kabel ist im Allgemeinen flexibel, sodass die Kabellängsrichtung L nicht zwingend, wie in den Figuren gezeigt, geradlinig verlaufen muss. Vielmehr kann die Kabellängsrichtung L auch einem (gegebenenfalls mehrfach) gekrümmten Verlauf des Kabels folgen. Die beiden Adern 1, 2 des Kabels sind voneinander elektrisch isoliert. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel jede der beiden Adern 1, 2 jeweils von einem elektrisch isolierenden Körper (Isolierung 12 bzw. 22), insbesondere in Form einer isolierenden Schicht, umgeben.

[0021] In einem Teilabschnitt sind die beiden Adern 1, 2 (entlang ihres Umfangs) zumindest teilweise, im Ausführungsbeispiel der Figuren 1a bis 1d sogar vollständig umlaufend, von der Isolierung 12, 22 befreit. In jenem Teilabschnitt ist auf die Adern 1, 2 ein elektrisches Bauelement 3 aufgesetzt.

[0022] Bei dem Bauelement kann es sich im vorgestellten Ausführungsbeispiel um ein RFID-Element handeln, das als passives oder aktives elektrisches Bauelement ausgestaltet sein kann. Der Begriff "elektrisches Bauelement" umfasst dabei ausdrücklich elektronische Bauelemente und insbesondere auch halbleitende Bauelemente.

[0023] Das elektrische Bauelement 3 ist derart auf die beiden Adern 1, 2 des Kabels aufgesetzt, dass eine elektrische Verbindung mit beiden Adern 1, 2 hergestellt ist. Hierzu kann das elektrische Bauelement 3, wie nachfolgend anhand Figur 2b noch näher erläutert werden wird, elektrische Anschlusselemente aufweisen, über welche das elektrische Bauelement 3 auf die Adern 1, 2 des Kabels aufgesetzt wird, sodass es einerseits (über jene Anschlusselemente) an den Adern 1, 2 anliegt und andererseits elektrisch mit den Adern 1, 2 verbunden ist.

[0024] Im Ausführungsbeispiel ist der Trägerkörper 30 des elektrischen Bauelementes 3 als eine Platine ausgeführt, auf der die Komponenten des elektrischen Bauelementes, wie zum Beispiel halbleitende oder sonstige elektronische Komponenten, angeordnet sind. Über die bereits erwähnten Anschlusselemente sind die Komponenten des elektrischen Bauelementes 3 an die Adern 1, 2 anschließbar.

[0025] Im Ergebnis sind die beiden Adern 1, 2 über das elektrische Bauelement 3 elektrisch miteinander gekoppelt. Zusätzlich kann mindestens eine der beiden Adern 1, 2 in dem Bereich, in welchem das elektrische Bauelement 3 angeordnet ist, eine Unterbrechung 11 bzw. 21 aufweisen, welche von dem elektrischen Bauelement 3 überbrückt wird. In diesem Fall dient das elektrische Bauelement 3 (auch) zur Kopplung zweier Teilabschnitte der jeweiligen Ader 1, 2 beidseits der Unterbrechung 11 bzw. 21.

[0026] indem das elektrische Bauelement 3 über (starre) elektrische Anschlusselemente, zum Beispiel in Form von dem Trägerkörper 30 des elektrischen Bauelementes 3 geringfügig abstehender elektrischer Verbindungsstellen, an den beiden Adern 1, 2 anliegt, wird zugleich eine lagegesicherte Anordnung des elektrischen Bauelementes 3 an den Adern 1, 2 ermöglicht.

[0027] Die Adern 1, 2 mit den zugehörigen Isolierungen 12, 22 sowie das elektrische Bauelement 3 sind von einem der elektrischen Abschirmung des Kabels dienenden Kabelschirm 4 aus einem elektrisch leitfähigen Material umschlossen. Der Kabelschirm 4 erstreckt sich gemeinsam mit den Adern 1, 2 entlang der Kabellängsrichtung L, sodass die Adern 1, 2 im Querschnitt ringförmig von dem Kabelschirm 4 umgeben sind. Gleiches gilt für das elektrische Bauelement 3. (In Figur 1a ist der Kabelschirm 4 lediglich an rechten Teil des Kabels mit dargestellt, um am linken Teil des Kabels die Adern 1, 2 sowie deren Isolierungen 12, 22 und das elektrische Bauelement sichtbar werden zu lassen.)

[0028] Anstelle eines einzelnen elektrischen Bauelementes 3 können an dem Kabel auch mehrere elektrische Bauelemente entlang der Kabellängsrichtung L voneinander beabstandet auf die Adern 1, 2 aufgesetzt sein.

[0029] Die Festlegung des elektrischen Bauelementes 3 an den Adern 1, 2 über die zugehörigen Anschlusselemente kann insbesondere stoffschlüssig erfolgen, zum Beispiel durch Schweißen, Löten oder unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Klebemittels. Die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung kann dementsprechend zu einem Anschmelzen der elektrischen Anschlusselemente führen.

[0030] Die abschnittsweise Abisolierung der Adern 1, 2, um einen elektrischen Kontakt mit dem elektrischen Bauelement 3 zu ermöglichen, kann insbesondere mechanisch oder thermisch erfolgen, letzteres z.B. mittels Laserstrahlung. Hierbei kann ein planes Entfernen der Isolierungen 12, 22, ein konturgeführtes Entfernen der Isolierungen 12, 22 oder ein umlaufendes Entfernen der Isolierungen 12, 22, wie in den Figuren 1a und 1b erkennbar, vorgesehen sein.

[0031] Je nach dem Einsatzzweck des Kabels kann die (teilweise) abisolierte Stelle, an welcher das elektrische Bauelement 3 angeordnet ist, mit einer Schutzschicht versehen werden, zum Beispiel in Form einer Umspritzung oder eines Vergusses, wie in der weiter unten näher erläuterten Figur 2c gezeigt.

[0032] Von Bedeutung ist vorliegend ferner, dass das elektrische Bauelement 3 in einem Bereich des Kabels an dessen Adern 1, 2 anliegt, der frei von elektrischen Steckerelementen ist, über welche ein elektrischer Kontakt mit einem Gegenstecker herzustellen wäre. D.h., das elektrische Bauelement 3 ist unmittelbar in das elektrische Kabel selbst integriert. Es soll keinen Bestandteil eines elektrischen Steckverbinders bilden und insbesondere nicht im Steckergehäuse eines Steckverbinders angeordnet sein. Zur Illustration ist in Figur 1b an einem

axialen Ende des Kabels ein Steckverbinder 8 mit einem Steckergehäuse 80 und elektrischen Steckerelementen 81 angedeutet, über den das elektrische Kabel mit einem Gegenstecker in elektrischen Kontakt bringbar ist. Das elektrische Bauelement 3, welches gemäß den Figuren 1a bis 1d in das Kabel integriert ist, indem es an dessen Adern 1, 2 anliegt, ist danach außerhalb des Steckverbinders 8 und insbesondere außerhalb des Steckergehäuses 80 angeordnet.

[0033] Das elektrische Bauelement 3 befindet sich an dem elektrischen Kabel innerhalb des von dem Kabelschirm 4 umgebenen Raumes. Das Kabel einschließlich des Kabelschirms 4 kann dabei noch zusätzlich von einem Kabelmantel 6 umgeben sein.

[0034] In den Figuren 2a bis 2d sind einzelne Verfahrensschritte zur Herstellung eines Kabels der in den Figuren 1a bis 1d gezeigten Art dargestellt, wobei in den Figuren 2a bis 2d auch die einzelnen Litzen der Adern 1, 2 des Kabels erkennbar sind und wobei in der konkreten Ausgestaltung folgende Unterschiede zu dem elektrischen Kabel aus den Figuren 1a bis 1d bestehen: Zum einen ist gemäß den Figuren 2a bis 2d an der Stelle der Adern 1, 2, an welcher das elektrische Bauelement 3 auf erstere aufgesetzt ist, keine Unterbrechung der Adern 21, 22 vorgesehen. Weiterhin ist zur Anordnung des elektrischen Bauelementes 3 an den Adern 1, 2 gemäß den Figuren 2a bis 2d die zugehörige Isolierung 12, 22 nur an einer Seite der Adern entfernt, also nicht umlaufend entfernt, wie im Fall der Figuren 1a bis 1d. Außerdem ist im Unterschied zur Ausführungsform der Figuren 1a bis 1d im Fall der Figuren 2a bis 2d vorgesehen, an der Stelle des Kabels, welche teilweise von der Isolierung 12, 22 befreit ist und an welcher das elektrische Bauelement 3 an den Adern 1, 2 anliegt, eine zusätzliche Schutzschicht 5 aufzubringen, welche das elektrische Bauelement 3 sowie die abisolierten Bereiche der Adern 1, 2 überdeckt. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Umspritzung handeln.

[0035] Figur 2a zeigt dabei zwei mit jeweils einer Isolierung 12 bzw. 22 versehene Adern 1, 2 eines elektrischen Kabels, die nebeneinander entlang einer Kabellängsrichtung L verlaufen und die quer zu der Kabellängsrichtung L voneinander beabstandet sind. In einem ersten Schritt sind die beiden Adern 1, 2 derart teilweise von der jeweiligen Isolierung 12, 22 befreit worden, dass ein Aufnahmebereich 10, 20 für ein elektrisches Bauelement 3 geschaffen wird, welches auf die Adern 1, 2 aufgesetzt ist und an diesem anliegt.

[0036] Wie anhand der separaten Darstellung des elektrischen Bauelementes 3 in Figur 2b deutlich wird, weist dieses zur elektrischen Kontaktierung der Adern 1, 2 elektrische Anschlusselemente 31, 32 in Form von (starken) elektrischen Verbindungsstellen auf, welche von dem elektrischen Bauelement 3 bzw. im Ausführungsbeispiel konkret von dessen Trägerkörper 30 geringfügig abstehen. Der Trägerkörper 30 ist hier als eine Platine ausgeführt. Auf dem Trägerkörper 30 sind die elektrischen und/oder elektronischen Komponenten des

Bauelementes 3 angeordnet. Über die elektrischen Anschlusselemente 31, 32 sind jene Komponenten des elektrischen Bauelementes mit den Adern 1, 2 des Kabels in elektrische Verbindung bringbar und hieran festlegbar.

[0037] Die Festlegung des elektrischen Bauelementes 3 an den Adern 1, 2 über die zugehörigen Anschlusselemente 31, 32 kann insbesondere stoffschlüssig erfolgen, zum Beispiel durch Schweißen, Löten oder unter Verwendung eines elektrisch leitfähigen Klebemittels. Die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung kann dementsprechend zu einem Anschmelzen der elektrischen Anschlusselemente 31, 32 führen.

[0038] In einem nächsten Schritt wird gemäß Figur 2c der teilweise abisolierte und mit dem elektrischen Bauelement 3 versehene Bereich des Kabels mit einer Schutzschicht 5 überdeckt. Dies kann beispielsweise durch Umspritzen der entsprechenden Stelle des Kabels bzw. genauer der Adern 1, 2 und des elektrischen Bauelementes 3 mit Kunststoff erfolgen. Die Schutzschicht 5 dient zum einen dem Schutz der Adern 1, 2 und des elektrischen Bauelementes 3 vor Umgebungseinflüssen. Zum anderen kann sie auch eine Schwingungsdämpfung bewirken. Darüber hinaus lässt sich hiermit eine verbesserte Abstützung und Führung eines die Adern 1, 2 und das elektrische Bauelement 3 umgreifenden Kabelschirms erreichen.

[0039] Gemäß Figur 2d werden die Adern 1, 2 einschließlich ihrer Isolierungen 12, 22 sowie einschließlich des teilweise abisolierten und mit dem elektrischen Bauelement 3 versehenen Bereiches von einem Kabelschirm 4 umschlossen. Dieser kann beispielsweise als eine (metallische) Folie, insbesondere eine Aluminium-Folie, ausgeführt sein. Die Folie wird zur Bildung eines Kabelschirms 4 um die Adern 1, 2, samt der zugehörigen Isolierungen 12, 22 gewickelt. Der Kabelschirm 4 dient der elektrischen Abschirmung, insbesondere der Abschirmung des Kabels über seine gesamte Länge entlang der Kabellängsrichtung L hinweg.

[0040] Diese Anordnung kann wiederum, wie anhand der Figuren 1a bis 1d erläutert, von einem äußeren Kabelmantel 6 umgeben sein. Beispielsweise kann der Kabelmantel 6 mit einem Extruder bzw. mit Hilfe eines Extrusionsprozesses um den sich entlang der Kabellängsrichtung L erstreckenden Kabelschirm 4 herum aufgebracht werden.

[0041] Gemäß einer Weiterbildung können an dem Kabel auch mehrere elektrische Bauelemente 3 entlang der Kabellängsrichtung L voneinander beabstandet hintereinander angebracht werden. Dies kann zum einen zu dem Zweck erfolgen, um beim Einsatz des Kabels mehrere elektrische Bauelemente nutzen zu können. Zum anderen kann jedoch auch vorgesehen sein, das Kabel beim Konfektionieren in eine Vielzahl einzelner (Teil-)Kabel zu unterteilen, die dann jeweils eines der elektrischen Bauelemente des ursprünglichen (Endlos-)Kabels aufweisen.

[0042] Im vorgestellten Ausführungsbeispiel weist das

Kabel beispielhaft ein elektrisches Bauelement 3 in Form eines RFID-Elements auf. Ein derartiges Kabel ist durch ein entsprechendes Auslesegerät bzw. durch eine Ausleseelektronik eindeutig identifizierbar. Somit kann das Kabel beispielsweise bei der Montage im Kraftfahrzeug identifiziert werden, so dass eine zuverlässige Qualitätssicherung des Montageprozesses ermöglicht werden kann.

[0043] Häufig ist ein entsprechendes Kabel mit einem Steuergerät eines Kraftfahrzeugs verbunden. Im Betrieb des betreffenden Kraftfahrzeugs können durch die Kontaktierungen des elektrischen Bauelementes 3 an den Adern 1, 2 Daten, die zum Beispiel vom Steuergerät in die Adern 1, 2 eingespeist werden, in das elektrische Bauelement 3 übertragen und dort abgespeichert werden. Derartige Daten können Fehlerinformationen oder Betriebsdauerinformationen beinhalten. Diese Daten können beispielsweise im Servicefall durch ein externes Gerät ausgelesen werden.

[0044] Alternativ oder ergänzend kann im Kraftfahrzeug in der Nähe eines derartigen Kabels oder in der Nähe eines Kabelbaumes, der eine Vielzahl von derartigen Kabeln aufweist, eine Ausleseelektronik dauerhaft montiert werden. Hiermit kann beispielsweise in bestimmten Zeitintervallen abgefragt werden, ob tatsächlich Original-Kabel verbaut sind und/oder ob Fehlerinformationen vorliegen. Auf diese Weise soll eine Absicherung gegenüber Manipulationen am betreffenden Kabelbaum gewährleistet werden. Gerade bei sicherheitsrelevanten Anwendungen, insbesondere nach Servicefällen, kann diese Funktion besonders vorteilhaft sein.

[0045] Sofern ein Kabelbaum, bestehend aus einer Vielzahl von Kabeln mit elektrischen Bauelementen 3 in Form von RFID-Elementen, vorliegt, kann der vollständige Kabelbaum durch Abfragen einer Prüfsumme, die sich aus sämtlichen ID-Nummern der einzelnen Kabel zusammensetzt, effektiv überprüft werden.

40 Patentansprüche

1. Geschirmtes elektrisches Kabel, mit

- mindestens zwei Adern (1, 2), die nebeneinander entlang einer Kabellängsrichtung (L) verlaufen,
- einer Isolierung (12, 22), mittels der die Adern (1, 2) voneinander elektrisch isoliert sind, und
- einem Kabelschirm (4), der gemeinsam mit den Adern (1, 2) entlang der Kabellängsrichtung (L) verläuft und die Adern (1, 2) im Querschnitt ringförmig umschließt,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen den Adern (1, 2) und dem Kabelschirm (4) mindestens ein elektrisches Bauelement (3) angeordnet ist, das von dem Kabelschirm (4) umschlossen wird und das auf die beiden voneinander

beabstandeten Adern (1, 2) aufgelegt ist und hierdurch mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht.

2. Kabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) einen Trägerkörper (30) aufweist, der über an dem Trägerkörper (30) ausgebildete elektrische Anschlusselemente (31, 32) an jeder der beiden Adern (1, 2) anliegt. 5
3. Kabel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Trägerkörper (30) ausgebildeten elektrischen Anschlusselemente (31, 32) als starre, elektrische Verbindungsstellen ausgeführt sind, über die der Trägerkörper (30) lagefest an den Adern (1, 2) anliegen kann. 10
4. Kabel nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägerkörper (30) als eine Platte ausgeführt ist. 15
5. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) stoffschlüssig an der jeweiligen Ader (1, 2) festgelegt ist. 20
6. Kabel nach Anspruch 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) über die elektrischen Anschlusselemente (31, 32) stoffschlüssig an der jeweiligen Ader (1, 2) festgelegt ist. 25
7. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Adern (1, 2) an der Stelle, an der das elektrische Bauelement (3) angeordnet ist, eine Unterbrechung (11, 21) aufweist, und dass die Unterbrechung (11, 21) durch das elektrische Bauelement (3) überbrückt wird. 30
8. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierung (12, 22) der Adern (1, 2) an der Stelle, an der das elektrische Bauelement (3) angeordnet ist, teilweise beseitigt ist, um eine Aufnahme (10, 20) für das elektrische Bauelement (3) zu schaffen. 35
9. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adern (1, 2) an der Stelle, an der das elektrische Bauelement (3) angeordnet ist, zusammen mit jenem elektrischen Bauelement (3) von einer separat von der isolierenden Schicht hergestellten Schutzschicht (5) umschlossen ist, die wiederum von dem Kabelschirm (4) umgeben ist. 40
10. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) in einem Bereich des Kabels ange- 45

ordnet ist, der frei von elektrischen Stecker-elementen ist, die zur elektrischen Kontaktierung eines Gegensteckers ausgebildet sind.

11. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kabel mindestens ein Steckverbinder (8) angebracht ist, der mindestens ein zur elektrischen Kontaktierung eines Gegensteckers ausgebildetes elektrisches Stecker-element (81) aufweist, und dass das elektrische Bauelement (3) außerhalb des Steckverbinders (8) angeordnet ist. 50
12. Kabel nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) außerhalb eines Steckergehäuses (80) des Steckverbinders (8) angeordnet ist. 55
13. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) als ein passives elektrisches Bauelement ausgeführt ist.
14. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bauelement (3) als ein aktives elektrisches Bauelement ausgeführt ist.
15. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kabel eine Mehrzahl der elektrischen Bauelemente (3) entlang der Kabellängsrichtung (L) hintereinander und voneinander beabstandet angeordnet ist.
16. Verfahren zur Herstellung eines geschirmten elektrischen Kabels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - a) die Isolierung (12, 22) der Adern (1, 2) in einem Teilabschnitt der Adern (1, 2) zumindest teilweise entfernt wird,
 - b) ein elektrisches Bauelement (3) in dem abisolierten Teilabschnitt auf die beiden voneinander beabstandeten Adern (1, 2) aufgelegt wird, so dass es mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht,
 - c) die Adern (1, 2), einschließlich der Isolierung (12, 22), sowie das elektrische Bauelement (3) von einem Kabelschirm (4) umschlossen werden, der sich entlang der Kabellängsrichtung (L) erstreckt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelschirm (4) zusammen mit dem vom Kabelschirm (4) umschlossenen Bauelement (3) von einem Kabelmantel (6), der sich entlang der Kabellängsrichtung (L) erstreckt, umschlossen wird, insbesondere mit Hilfe eines Extrusionsprozesses.

ses.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Geschirmtes elektrisches Kabel, mit

- mindestens zwei Adern (1, 2), die nebeneinander entlang einer Kabellängsrichtung (L) verlaufen,
- einer Isolierung (12, 22), mittels der die Adern (1, 2) voneinander elektrisch isoliert sind, und
- einem Kabelschirm (4), der gemeinsam mit den Adern (1, 2) entlang der Kabellängsrichtung (L) verläuft und die Adern (1, 2) im Querschnitt ringförmig umschliesst,

wobei zwischen den Adern (1, 2) und dem Kabelschirm (4) mindestens ein elektrisches Bauelement (3) angeordnet ist, das von dem Kabelschirm (4) umschlossen wird und das auf die beiden voneinander beabstandeten Adern (1, 2) aufgelegt ist und hierdurch mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht,

wobei die Isolierung (12, 22) der Adern (1, 2) an der Stelle, an der das elektrische Bauelement (3) angeordnet ist, teilweise beseitigt ist, um eine Aufnahme für das elektrische Bauelement (3) zu schaffen, und wobei der Kabelschirm (4) als eine metallische Folie ausgeführt ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Adern (1, 2) an der Stelle, an welcher das elektrische Bauelement (3) auf die Adern (1, 2) aufgesetzt ist, keine Unterbrechung aufweisen.

2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) einen Trägerkörper (30) aufweist, der über an dem Trägerkörper (30) ausgebildete elektrische Anschlusselemente (31, 32) an jeder der beiden Adern (1, 2) anliegt.

3. Kabel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Trägerkörper (30) ausgebildeten elektrischen Anschlusselemente (31, 32) als starre, elektrische Verbindungsstellen ausgeführt sind, über die der Trägerkörper (30) lagefest an den Adern (1, 2) anliegen kann.

4. Kabel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerkörper (30) als eine Platine ausgeführt ist.

5. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) stoffschlüssig an der jeweiligen Ader (1, 2) festgelegt ist.

6. Kabel nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) über die elektrischen Anschlusselemente (31, 32) stoffschlüssig an der jeweiligen Ader (1, 2) festgelegt ist.

7. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Adern (1, 2) an der Stelle, an der das elektrische Bauelement (3) angeordnet ist, zusammen mit jenem elektrischen Bauelement (3) von einer separat von der isolierenden Schicht hergestellten Schutzschicht (5) umschlossen ist, die wiederum von dem Kabelschirm (4) umgeben ist.

8. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) in einem Bereich des Kabels angeordnet ist, der frei von elektrischen Steckerelementen ist, die zur elektrischen Kontaktierung eines Gegensteckers ausgebildet sind.

9. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Kabel mindestens ein Steckverbinder (8) angebracht ist, der mindestens ein zur elektrischen Kontaktierung eines Gegensteckers ausgebildetes elektrisches Steckerelement (81) aufweist, und dass das elektrische Bauelement (3) außerhalb des Steckverbinders (8) angeordnet ist.

10. Kabel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) außerhalb eines Steckergehäuses (80) des Steckverbinders (8) angeordnet ist.

11. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) als ein passives elektrisches Bauelement ausgeführt ist.

12. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Bauelement (3) als ein aktives elektrisches Bauelement ausgeführt ist.

13. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Kabel eine Mehrzahl der elektrischen Bauelemente (3) entlang der Kabellängsrichtung (L) hintereinander und voneinander beabstandet angeordnet ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines geschirmten elektrischen Kabels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Isolierung (12, 22) der Adern (1, 2) in einem Teilabschnitt der Adern (1, 2) zumindest teilweise entfernt wird,

b) ein elektrisches Bauelement (3) in dem absolvierten Teilabschnitt auf die beiden voneinander beabstandeten Adern (1, 2) aufgelegt wird, so dass es mit diesen jeweils in elektrischem Kontakt steht, wobei die Adern (1, 2) an der Stelle, an welcher das elektrische Bauelement (3) auf die Adern (1, 2) aufgesetzt wird, keine Unterbrechung aufweisen, 5

c) die Adern (1, 2), einschließlich der Isolierung (12, 22), sowie das elektrische Bauelement (3) von einem Kabelschirm (4) umschlossen werden, der sich entlang der Kabellängsrichtung (L) erstreckt und der als eine metallische Folie ausgeführt ist. 10

- 15 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kabelschirm (4) zusammen mit dem vom Kabelschirm (4) umschlossenen Bauelement (3) von einem Kabelmantel (6), der sich entlang der Kabellängsrichtung (L) erstreckt, umschlossen wird, insbesondere mit Hilfe eines Extrusionsprozesses. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1A

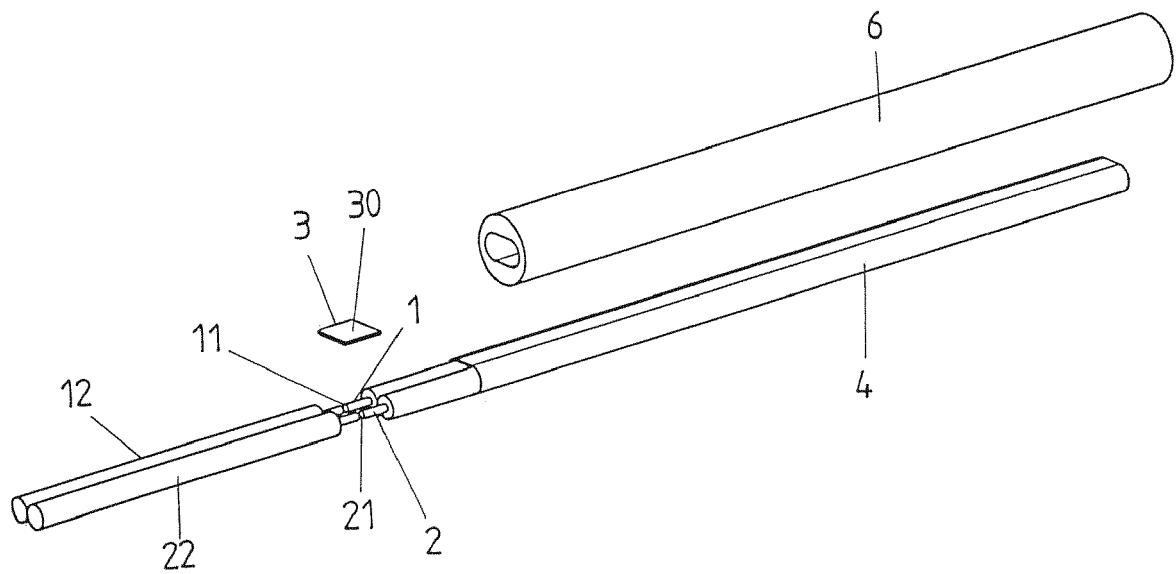


FIG 1B

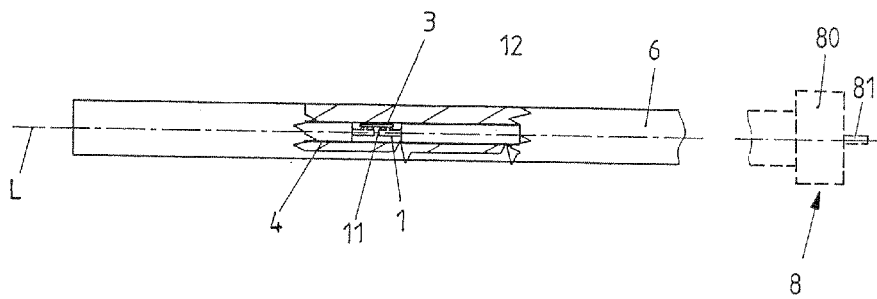


FIG 1C

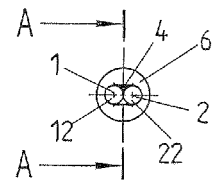


FIG 1D

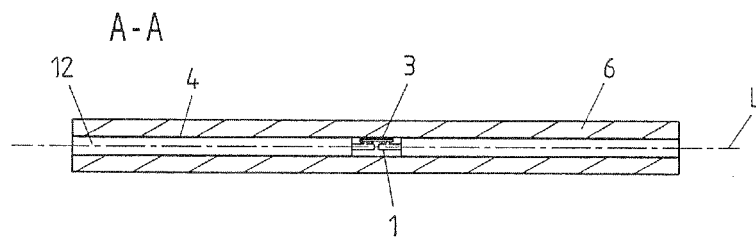


FIG 2A

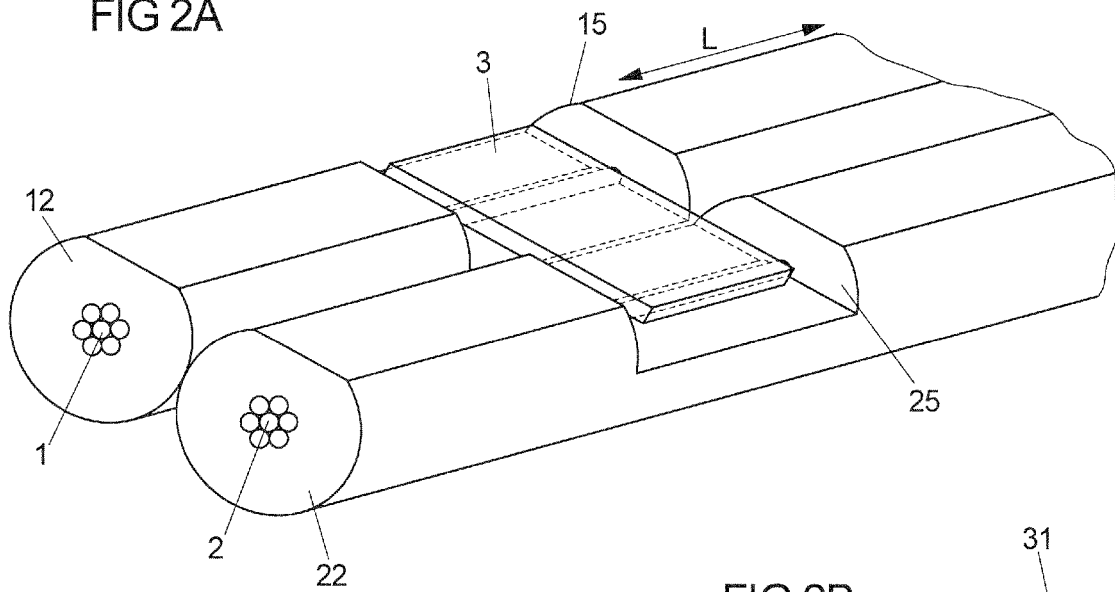


FIG 2B

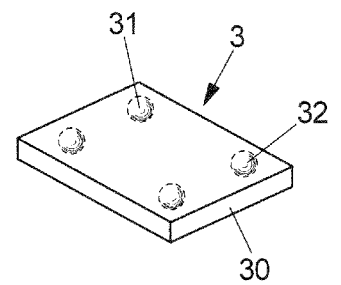


FIG 2C

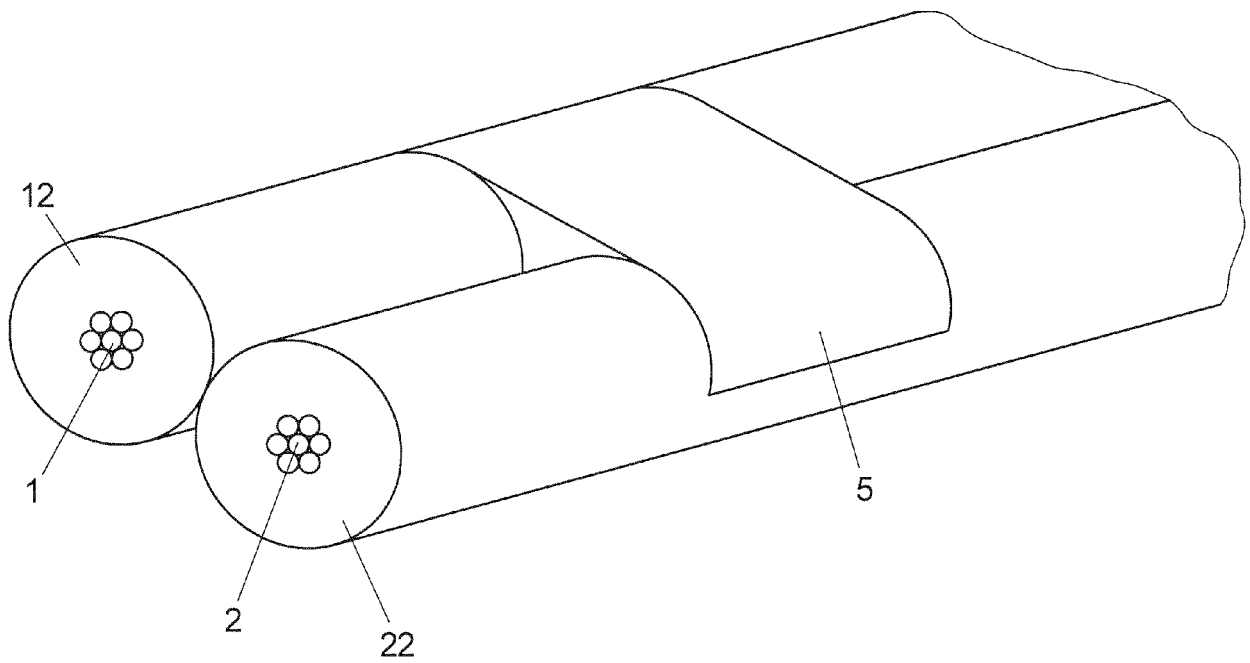
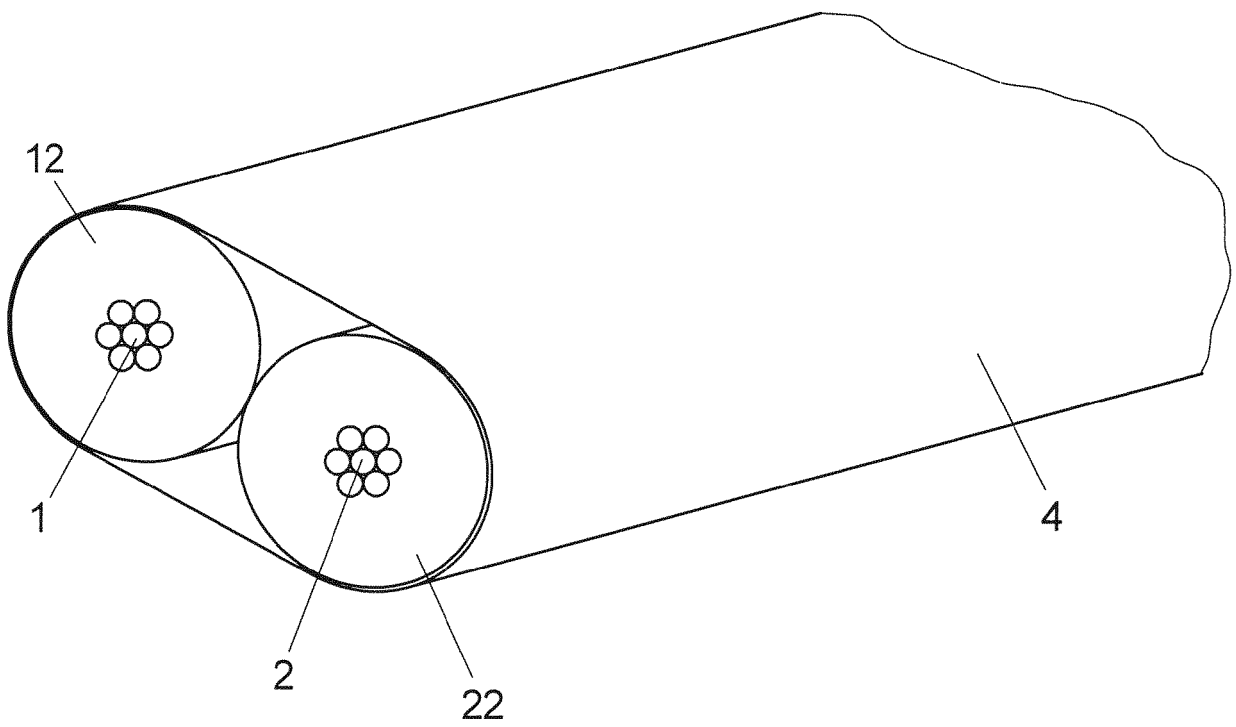


FIG 2D





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 7196

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 2016/142030 A1 (HAMNER RICHARD ELOF [US] ET AL) 19. Mai 2016 (2016-05-19) * Abbildungen 1-8 * * Absatz [0040] * * Absatz [0046] - Absatz [0047] * * Absatz [0050] - Absatz [0052] *	1-14, 16, 17	INV. H01B13/14 H01B7/08
X,D	US 2005/092517 A1 (FAN BEN [TW]) 5. Mai 2005 (2005-05-05) * Abbildung 1 * * Absatz [0034] *	1-3, 5, 6, 15, 16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2016	Prüfer Hugueny, Bertrand
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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 17 7196

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.

30-11-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2016142030 A1	19-05-2016	KEINE	
15	US 2005092517 A1	05-05-2005	US 2005092517 A1	05-05-2005
			US 2005180162 A1	18-08-2005
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 20050092517 A1 [0008]