



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/130801**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 442.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/039938**  
(86) PCT-Anmeldetag: **29.10.2021**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.06.2022**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **21.09.2023**

(51) Int Cl.: **H01B 11/18** (2006.01)  
**H01B 13/26** (2006.01)  
**H01B 7/30** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2020-206400**      **14.12.2020**      **JP**

(71) Anmelder:  
**TOTOKU INC., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Mewburn Ellis LLP, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Nakayama, Takeyasu, Ueda-shi, Nagano, JP;**  
**Imamura, Hiroto, Ueda-shi, Nagano, JP; Yamazaki,**  
**Satoshi, Ueda-shi, Nagano, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

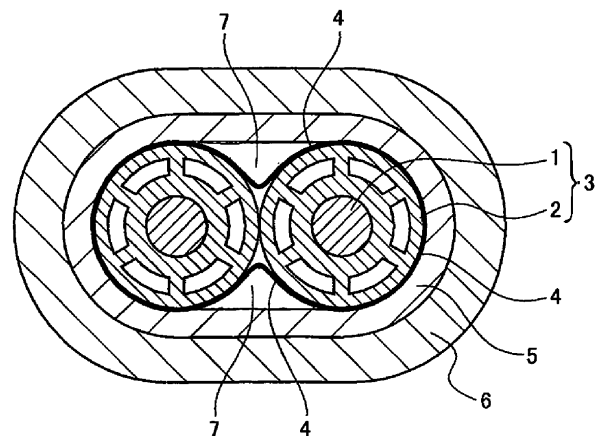
(54) Bezeichnung: **Mehradriges paralleles Kabel und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Zusammenfassung: [Aufgabe]

Ein mehradriges paralleles Kabel mit einem kleinen Übertragungsverlust und ein Verfahren zu dessen Herstellung werden zur Verfügung gestellt.

[Lösungsmittel]

Die Aufgabe wurde durch ein mehradriges paralleles Kabel 10 gelöst, in dem mehrere Koaxialkabel 3 in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, wobei ein filmartiger Außenleiter 4 am Außenumfang der mehreren Koaxialkabel 3 vorgesehen ist und der filmartige Außenleiter 4 zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln 3, 3 einen Vertiefungsteil 7 aufweist, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 liegt. Bevorzugt liegt L/D im Bereich von 0,01 - 0,45, wobei L für eine Vertiefungsmenge des Vertiefungsteils und D für einen Außendurchmesser des Koaxialkabels steht. Bevorzugt ist der filmartige Außenleiter 4 auf den mehreren Koaxialkabeln 3 durch Längsumlegen aufgewickelt, wobei der Vertiefungsteil 7 an einem überlappenden Teil 8 des filmartigen Außenleiters 4 gebildet ist.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein mehradriges paralleles Kabel mit einem kleinen Übertragungsverlust und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

### Technischer Hintergrund

**[0002]** Koaxialkabel, die einen Außenleiter aufweisen, sind als Koaxialkabel mit hervorragender Abschirm-eigenschaft bekannt. Die hervorragende Abschirm-eigenschaft wird auch bei zweiadrigen parallelen Kabeln aus zwei nebeneinandergelegten Koaxialkabeln 3, die jeweils einen Zentralleiter 1 aufweisen, dessen Außenumfang mit einem Isolator 2 überzogen ist, wie in **Fig. 7** gezeigt, ebenfalls gefordert und ist z. B. in den Patentdokumenten 1 und 2 vorgeschlagen. Beim zweiadrigen parallelen Kabel 10 gemäß **Fig. 7** der vorliegenden Anmeldung ist eine Hohlstruktur als ein Beispiel des Isolators 2 gezeigt.

**[0003]** In Patentdokument 1 ist ein zweiadriges paralleles Kabel vorgeschlagen, das dadurch ausgebildet ist, dass zwei Seelen jeweils aus einem Innenleiter, dessen Außenumfang mit einem Isolator überzogen ist, nebeneinander angeordnet werden, wobei an ihrem Außenumfang ein erstes Verbundband aus einem Kunststoffband, an dessen einer Fläche oder beiden Flächen eine Metallabscheidungsschicht gebildet ist, derart längsumgelegt wird, dass die Metallabscheidungsschicht auf der Außenseite liegt, und das erste Verbundband am Außenumfang mit einem Wendeschirm überzogen wird, auf dessen Außenumfang ein zweites Verbundband aus einem Kunststoffband, an dessen einer Fläche oder beiden Flächen eine Metallabscheidungsschicht gebildet ist, derart aufgewickelt wird, dass die Metallabscheidungsschicht auf der Innenseite liegt, wobei das zweite Verbundband am Außenumfang mit einem Mantel überzogen wird.

**[0004]** In Patentdokument 2 ist ein Hochgeschwindigkeitsdifferentialübertragungskabel vorgeschlagen, das dadurch ausgebildet ist, dass am Außenumfang eines Zentralleiters eine Isolierüberzugschicht mit in Längsrichtung aufeinanderfolgenden Spalten (fächerförmig) vorgesehen wird, um einen Signaldraht zu bilden, dann zwei so erhaltene Signaldrähte parallel gelegt werden, in deren mittleren Zwischenraum ferner ein Erdungsdraht angeordnet wird, wobei unter Aufrechterhaltung der dreiadrigen flachen Struktur ein Metalllaminatband aufgewickelt wird, um einen Außenleiter zu bilden, der dann mit einem Mantel überzogen wird.

### Dokumente zum Stand der Technik

#### Patentdokumente

Patentdokument 1: JP 2003-031046 A

Patentdokument 2: JP 2008-103179 A

#### Zusammenfassung der Erfindung

#### Zu lösende Aufgabe der Erfindung

**[0005]** Bei diesen zweiadrigen parallelen Kabeln wird eine weitere Erhöhung der Übertragungseigenschaft gefordert. Insbesondere wird erwartet, als Differentialkabel usw. für Kraftfahrzeuge, an denen 5G (die fünfte Generation des Mobilfunksystems) Verwendung findet, mehradrige parallele Kabel, wie zweiadrige parallele Kabel usw., durch die der Übertragungsverlust kleiner werden kann, zu entwickeln.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung ist zum Lösen der obigen Aufgabe vollendet und zielt darauf, ein mehradriges paralleles Kabel mit einem kleinen Übertragungsverlust und ein Verfahren zu dessen Herstellung zur Verfügung zu stellen.

#### Mittel zum Lösen der Aufgabe

(1) Das erfindungsgemäße mehradrige parallele Kabel bezieht sich auf ein mehradriges paralleles Kabel, in dem mehrere Koaxialkabel in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, das dadurch gekennzeichnet ist, dass ein filmartiger Außenleiter am Außenumfang der mehreren Koaxialkabel vorgesehen ist, und dass der filmartige Außenleiter zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln einen Vertiefungsteil aufweist, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegt.

**[0007]** Gemäß dieser Erfindung weist der filmartige Außenleiter zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln einen Vertiefungsteil auf, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegt, wodurch das Volumen des am Außenumfang der Koaxialkabel liegenden Außenleiters zunimmt, der Leiterwiderstand des Außenleiters abnimmt und damit der Widerstandswert des Außenleiters abnimmt. Demzufolge kann die Abschirmeigenschaft der einzelnen Koaxialkabel erhöht und der Übertragungsverlust reduziert werden.

**[0008]** Beim erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabel liegt  $L/D$  im Bereich von 0,01 - 0,45, wobei L für eine Vertiefungsmenge des Vertiefungsteils und D für einen Außendurchmesser des Koaxialkabels steht. Gemäß dieser Erfindung liegt  $L/D$  im obengenannten Bereich, wodurch der filmartige Außenleiter entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegen und damit der Übertragungsverlust reduziert werden kann. Bevorzugt beträgt es 0,05 - 0,40.

**[0009]** Beim erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabel ist der filmartige Außenleiter auf den mehreren Koaxialkabeln durch Längsumlegen aufgewickelt, wobei der Vertiefungsteil an einem überlappten Teil des filmartigen Außenleiters gebildet ist. Gemäß dieser Erfindung ist der Vertiefungsteil an einem Überlappungsteil des filmartigen Außenleiters gebildet, wodurch das Leitervolumen des entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegenden filmartigen Außenleiters zunimmt und damit die Abschirmeigenschaft weiter erhöht und der Übertragungsverlust reduziert werden kann.

**[0010]** Beim erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabel ist der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung zwischen den benachbarten Koaxialkabeln gebildet. Gemäß dieser Erfindung ist der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung (Richtung jeweils nach oben und unten) gebildet, wodurch der filmartige Außenleiter mehr entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegen kann und damit die Abschirmeigenschaft weiter erhöht und der Übertragungsverlust reduziert werden kann.

**[0011]** Das erfindungsgemäße mehradrige parallele Kabel weist ferner einen Abdeckleiter zur Abdeckung des filmartigen Außenleiters auf. Gemäß dieser Erfindung weist das Kabel ferner einen Abdeckleiter zur Abdeckung des Außenumfangs des filmartigen Außenleiters auf, wodurch das Lockern des längsumgelegten filmartigen Außenleiters gehemmt und damit die Übertragungseigenschaft stabilisiert werden kann.

**[0012]** Beim erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabel ist das Koaxialkabel aus einem Zentralleiter und einem am Außenumfang des Zentralleiters vorgesehenen Isolator ausgebildet. Bevorzugt ist der Isolator eine Hohlstruktur, wodurch der Außendurchmesser verringert werden kann.

**[0013]** (2) Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels, in dem mehrere Koaxialkabel in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, das dadurch gekennzeichnet ist, dass es mindestens einen Schritt zum Nebeneinanderlegen der mehreren Koaxialkabel in einer Richtung, einen Schritt zum Bedecken der nebeneinandergelegten Koaxialkabel durch Längsumlegen eines filmartigen Außenleiters, einen Schritt zum Bilden eines Vertiefungsteils an einem zwischen den Koaxialkabeln liegenden Teil des längsumgelegten filmartigen Außenleiters, und einen Schritt zum Vorsehen eines Abdeckleiters zur Abdeckung des filmartigen Außenleiters nach dem Vorsehen des Vertiefungsteils umfasst.

**[0014]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels ist es bevorzugt, dass im Schritt zum Bilden des Vertiefungsteils der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung gebildet wird. Gemäß dieser Erfindung kann der Übertragungsverlust dadurch weiter reduziert werden, dass der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung (Richtung nach oben und unten) gebildet wird.

**[0015]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels wird im Schritt zum Bilden des Vertiefungsteils der Vertiefungsteil dadurch gebildet, dass der zwischen den Koaxialkabeln liegende filmartige Außenleiter durch ein Werkzeug eingedrückt wird.

#### Vorteile der Erfindung

**[0016]** Erfindungsgemäß kann ein mehradriges paralleles Kabel mit einem kleinen Übertragungsverlust und ein Verfahren zu dessen Herstellung zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere kann es als Differentialka-

bel für Kraftfahrzeuge, an denen 5G (die fünfte Generation des Mobilfunksystems) Verwendung findet, bevorzugt benutzt werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[Fig. 1] eine Ansicht der Querschnittstruktur zur Darstellung eines Beispiels des erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabels (zweiadrigen parallelen Kabels).

[Fig. 2] ein Beispiel, in dem ein Vertiefungsteil an einem filmartigen Außenleiter vorgesehen ist, wobei (A) einen Fall zeigt, in dem der Vertiefungsteil auf den beiden Seiten (oberen und unteren Seite) vorgesehen ist, und (B) einen Fall zeigt, in dem der Vertiefungsteil auf einer Seite vorgesehen ist.

[Fig. 3] ein Beispiel, in dem der Vertiefungsteil an einem überlappten Teil des filmartigen Außenleiters vorgesehen ist.

[Fig. 4] ein Verfahren zur Bildung des Vertiefungsteils am filmartigen Außenleiter.

[Fig. 5] ein Schnitt zur Darstellung eines Beispiels, in dem ein Isolator zur Ausbildung eines Koaxialkabels eine Hohlstruktur ist.

[Fig. 6] Fotos zur Darstellung der Form des zweiadrigen parallelen Kabels vor dem Vorsehen eines Mantelkörpers.

[Fig. 7] eine Ansicht der Querschnittstruktur zur Darstellung eines Beispiels eines bisherigen zweiadrigen parallelen Kabels.

#### Ausführungsform der Erfindung

[0017] Eine Ausführungsform des mehradrigen parallelen Kabels und des Verfahrens zu dessen Herstellung gemäß der vorliegenden Erfindung wird anhand der Figuren erläutert. Unter die vorliegende Erfindung fallen Erfindungen, die denselben technischen Begriff aufweisen wie die im Folgenden erläuterte Ausführungsform und die Ausgestaltungen gemäß den Figuren, so dass der technische Umfang der vorliegenden Erfindung nicht nur auf die Ausführungsform und Figuren beschränkt wird.

#### [Mehradriges paralleles Kabel]

[0018] Das erfindungsgemäße mehradrige parallele Kabel 10 ist derart ausgebildet, dass mehrere Koaxialkabel 3 in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, an deren Außenumfang ein filmartiger Außenleiter 4 vorgesehen ist, wobei der filmartige Außenleiter 4 zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln 3, 3 einen Vertiefungsteil 7 aufweist, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 liegt, wie in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt.

[0019] Der filmartige Außenleiter 4, der das mehradrige parallele Kabel 10 ausbildet, weist zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln 3, 3 einen Vertiefungsteil 7, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 liegt, auf, wodurch das Volumen des am Außenumfang der Koaxialkabel 3 liegenden Außenleiters 4 zunimmt, der Leiterwiderstand des Außenleiters 4 abnimmt und damit der Widerstandswert des Außenleiters abnimmt. Demzufolge kann die Abschirmeigenschaft der einzelnen Koaxialkabel 3 erhöht und der Übertragungsverlust reduziert werden.

[0020] Im Folgenden werden die einzelnen Bestandteile erläutert.

#### <Koaxialkabel>

[0021] Das Koaxialkabel 3 stellt einen unentbehrlichen Bestandteil zur Ausbildung des mehradrigen parallelen Kabels 10 dar und ist aus einem Zentralleiter 1 und einem am Außenumfang des Zentralleiters 1 vorgesehenen Isolator 2 ausgebildet. Am erfindungsgemäßen mehradrigen parallelen Kabel 10 sind zwei oder mehr benachbarte Koaxialkabel 3 in einer Richtung nebeneinandergelegt, wie in Fig. 1 gezeigt. Das „Nebeneinanderlegen“ bedeutet, dass sie nebeneinander vorgesehen werden, wobei die benachbarten Koaxialkabel 3, 3, normalerweise miteinander in Berührung stehen, aber nicht unbedingt miteinander in Berührung stehen müssen. Die Angabe „mehrere“ bedeutet eine Anzahl von zwei oder mehr, deren obere Grenze keiner besonderen Beschränkung unterliegt und als obere Grenze beispielsweise ca. 6 sein kann. Bei der Verwendung dieses Kabels als Differentialkabel ist es aus geradzahligem Koaxialkabeln 3 ausgebildet.

## (Zentralleiter)

**[0022]** Der Zentralleiter 1 ist aus einem in Längsrichtung des Koaxialkabels 3 verlaufenden Draht oder mehreren verdrehten Drähten ausgebildet. Die Art des Drahts unterliegt keiner besonderen Beschränkung, soweit er aus einem Metall mit guter Leitfähigkeit besteht. Bevorzugt sind metallische Leiter mit guter Leitfähigkeit, wie Kupferdraht, Kupferlegierungsdraht, Aluminiumdraht, Aluminiumlegierungsdraht, Kupfer-Aluminium-Verbunddraht usw., oder diese Leiter, deren Oberfläche mit einer Plattierungsschicht überzogen sind, anzuführen. Ein Kupferdraht und Kupferlegierungsdraht sind besonders bevorzugt. Als die Plattierungsschicht ist eine Lot-, Zinn-, Gold-, Silber-, Nickel-Plattierungsschicht usw. bevorzugt. Die Schnittform des Drahts unterliegt auch keiner besonderen Beschränkung und ist bevorzugt kreisförmig, aber kann ungefähr kreisförmig oder viereckig sein.

**[0023]** Die Schnittform des Zentralleiters 1 unterliegt auch keiner besonderen Beschränkung. Sie kann kreisförmig (einschl. elliptisch), rechteckig usw. sein, aber ist bevorzugt kreisförmig. Es ist wünschenswert, dass der Außendurchmesser des Zentralleiters 1 möglichst groß ist, um den elektrischen Widerstand (Wechselstromwiderstand, Leiterwiderstand) zu reduzieren. Beispielsweise kann aber sein Außendurchmesser im Bereich von ca. 0,09 - 1 mm angeführt werden, um den Außendurchmesser des Koaxialkabels 3 zu verkleinern. Auf der Oberfläche des Zentralleiters 1 kann ein Isolierfilm (nicht dargestellt) je nach Bedarf vorgesehen sein. Die Art und Dicke des Isolierfilms unterliegen keiner besonderen Beschränkung, aber ein Film, der z. B. beim Verlöten gut abbaubar ist, ist vorteilhaft. Bevorzugt können wärmehärtende Polyurethanfilme usw. angeführt werden.

## (Isolator)

**[0024]** Beim Isolator 2 handelt es sich um eine Isolierschicht mit niedriger Dielektrizitätskonstante, die am Außenumfang des Zentralleiters 1 in Längsrichtung ununterbrochen vorgesehen ist. Das Material des Isolators 2 unterliegt keiner besonderen Beschränkung und wird entsprechend der geforderten Impedanzeigenschaft beliebig ausgewählt. Beispielsweise sind auf Fluor basierende Harze mit einer niedrigen Dielektrizitätskonstante von 2,0 - 2,5, wie PFA ( $\epsilon$  2,1), ETFE ( $\epsilon$  2,5), FEP ( $\epsilon$  2,1) usw. bevorzugt, von denen PFA-Harze ferner bevorzugt sind. Das Material des Isolators 2 kann Färbemittel enthalten. Die Dicke des Isolators 2 unterliegt auch keiner besonderen Beschränkung und wird entsprechend der geforderten Impedanzeigenschaft beliebig ausgewählt, aber liegt bevorzugt z. B. im Bereich von ca. 0,15 - 1,5 mm. Das Verfahren zur Bildung des Isolators 2 unterliegt keiner besonderen Beschränkung, aber eine Massiv-, Hohl- bzw. Schaumstruktur kann auf alle Fälle durch Extrusion leicht gebildet werden. Insbesondere kann eine Hohlstruktur, die aus einem Material mit niedriger Dielektrizitätskonstante gebildet ist, die Dicke des Isolators 2 dünner machen, ohne die Übertragungseigenschaft zu verringern, wodurch der Außendurchmesser des Koaxialkabels 3 verkleinert werden kann. Demzufolge kann das Volumen des mehradrigen parallelen Kabels 10 abnehmen und zudem die Dicke des mehradrigen parallelen Kabels 10 dünner werden.

**[0025]** Fig. 5 zeigt ein Beispiel des Isolators 2 mit einer Hohlstruktur. Diese Hohlstruktur weist Spalte 2A im Strukturinneren auf und kann in derartiger Schnittform usw. gebildet sein, dass die Spalte 2A z. B. mit einem inneren ringförmigen Teil 2B, einem äußeren ringförmigen Teil 2C und Verbindungsteilen 2D umgeben sind. Die Spalte 2A sind im Isolator 2 ununterbrochen vorgesehen und können rund oder rechteckig sein, obwohl ihre Form keiner besonderen Beschränkung unterliegt. Da sich der Isolator 2 mit dieser Hohlstruktur in der Seitendruckfestigkeit auszeichnet, wird er im später erwähnten Schritt zur Bildung eines Vertiefungsteils 7 usw. nicht leicht zerdrückt und kann die Hochfrequenzeigenschaften stabilisieren. Der Isolator 2 mit der Hohlstruktur kann dadurch geformt werden, dass die Harzextrusion am Außenumfang des im Extrusionswerkzeug laufenden Zentralleiters 1 erfolgt. Die Dicken des inneren ringförmigen Teils 2B, des äußeren ringförmigen Teils 2C und des Verbindungsteils 2D unterliegen keiner besonderen Beschränkung und liegen z. B. im Bereich von ca. 0,01 - 0,05 mm. Der Außendurchmesser des gebildeten Isolators 2 mit der Hohlstruktur kann z. B. im Bereich von ca. 0,4 - 1,0 mm liegen.

## &lt;Filmartiger Außenleiter&gt;

**[0026]** Der filmartige Außenleiter 4 (im Nachstehenden als „Außenleiter 4“ bezeichnet) ist am Außenumfang von mehreren Koaxialkabeln 3 derart vorgesehen, dass er die mehreren Koaxialkabel 3 bedeckt, wie in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt. Der Außenleiter 4 weist zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln 3, 3 einen Vertiefungsteil 7 mit einer Vertiefung auf, die derart vorgesehen ist, dass sie mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 liegt. Wegen der Existenz des Vertiefungsteils 7 läuft der Außenleiter 4 lang entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3, wodurch das Volumen des am Außenumfang der Koa-

xialkabel 3 liegenden Außenleiters 4 größer, der Leiterwiderstand des Außenleiters 4 kleiner und damit der Widerstandwert des Außenleiters kleiner wird als im Fall ohne Vertiefungsteil 7. Demzufolge kann die Abschirmfähigkeit der einzelnen Koaxialkabel 3 erhöht und der Übertragungsverlust reduziert werden.

**[0027]** Der Außenleiter 4 unterliegt keiner besonderen Beschränkung, soweit er filmartig ist, damit er mehrere Koaxialkabel 3 bedeckend längsumgelegt werden kann. Bevorzugt kann ein Metallharzband (für das das Bezugszeichen 4 ggf. gemeinsam verwendet wird) angeführt werden. Das Metallharzband 4 besteht aus einem Harzsubstrat, auf dem eine Metallschicht, je nach Bedarf über eine Kleberschicht, vorgesehen ist. Das Harzsubstrat unterliegt keiner besonderen Beschränkung. Bevorzugt sind Polyesterfilme, wie Polyethylenterephthalat, Polyethylenphthalat usw. verwendbar.

**[0028]** Die Dicke des Harzsubstrats kann z. B. im Bereich von ca. 2 - 20 µm beliebig ausgewählt werden. Die beliebig vorgesehene Kleberschicht unterliegt auch keiner besonderen Beschränkung und ist bevorzugt eine Kleberschicht, die heißverklebt werden kann. Beispielsweise können Kleber auf Urethan-, Epoxid-, Acryl-Basis usw. angeführt werden.

**[0029]** Als die Metallschicht können eine Kupferschicht, Aluminiumschicht usw. bevorzugt angeführt werden. Als die Metallschicht kann ein auf dem Harzsubstrat durch Aufdampfen oder Plattieren gebildeter Film oder eine Schicht aus Metallfolien, die über eine je nach Bedarf vorgesehene Kleberschicht (z. B. aus einem thermoplastischen klebenden Harz auf Polyester-Basis) aneinandergesetzt sind, usw. bevorzugt angeführt werden. Die Dicke der Metallschicht unterliegt keiner besonderen Beschränkung. Die Dicke des durch Aufdampfen oder Plattieren gebildeten Films kann im Bereich von ca. 2 - 8 µm und die Dicke der Schicht aus aneinandergesetzten Metallfolien im Bereich von ca. 6 - 16 µm beliebig ausgewählt werden, obwohl sie von Bildungsmitteln abhängen. Auch mit dieser dünnen Metallschicht wird der Außenleiter 4 durch einen auf ihr vorgesehenen Abdeckleiter 5 stabil in einem die Koaxialkabel 3 bedeckenden Zustand gehalten.

(Längsumlegen)

**[0030]** Der Außenleiter 4 ist auf den mehreren Koaxialkabeln 3 durch Längsumlegen aufgewickelt. Beim „Längsumlegen“ handelt es sich darum, dass der Außenleiter 4 entlang der Längsrichtung der mehreren Koaxialkabel 3 derart aufgewickelt wird, dass er sie einhüllt. Beim Längsumlegen des Außenleiters 4 ist es vorteilhaft, dass das Harzsubstrat den Koaxialkabeln 3 zugewandt und die Metallschicht dem Abdeckleiter zugewandt ist. Das bringt einen Vorteil, dass die den Außenleiter 4 ausbildende Metallschicht mit dem Abdeckleiter 5 in Berührung gebracht und elektrisch verbunden wird. Beim Längsumlegen erfolgt die Aufwicklung derart, dass ein Überlappungsteil 8 zum Teil vorliegt. Es ist wünschenswert, dass der Überlappungsteil 8 mit einer Länge, die in Richtung nach oben und unten vorhandene Raumteile 9 (von den Koaxialkabeln und dem Außenleiter 4 umgebene Räume vor dem Vorsehen des Vertiefungsteils) überschreitet, die Raumteile 9 bedeckend angeordnet ist und anschließend der Vertiefungsteil 7 gebildet ist, wie in **Fig. 3** gezeigt. Die Angaben „oben und unten“ und „Richtung nach oben und unten“ stellen oben und unten oder diese Richtung in der Draufsicht der Figur dar.

(Vertiefungsteil)

**[0031]** Der Vertiefungsteil 7 ist an einer Stelle oder zwei Stellen, bevorzugt an zwei Stellen, in einer zu der obengenannten einen Richtung rechtwinkligen Richtung gebildet. Mit einer Stelle ist eine Form gemeint, bei der der Vertiefungsteil 7 auf einer der oberen und unteren Seite vorgesehen ist, wie in **Fig. 2 (B)** gezeigt. Mit zwei Stellen ist eine Form gemeint, bei der der Vertiefungsteil 7 auf den beiden (oberen und unteren) Seiten vorgesehen ist, wie in **Fig. 2 (A)** gezeigt. Insbesondere durch dessen Bildung an zwei Stellen kann der Außenleiter 4 entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 länger und mehr laufen, wodurch die Abschirmfähigkeit weiter erhöht und damit der Übertragungsverlust reduziert werden kann.

**[0032]** Es ist vorteilhaft, dass  $L/D$  im Bereich von 0,01 - 0,45 liegt, wobei  $L$  für eine Vertiefungsmenge des Vertiefungsteils 7 und  $D$  für einen Außendurchmesser des Koaxialkabels 3 steht. Durch Einstellung des Verhältnisses auf diesen Bereich kann der filmartige Außenleiter 4 entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 länger laufen und damit der Übertragungsverlust abnehmen.  $L/D$  ist bevorzugt 0,05 - 0,40. Insbesondere im Fall, in dem  $L/D$  0,45 überschreitet, wird der Effekt zur Erhöhung des Übertragungsverlusts begrenzt, da die Rückflussdämpfung durch Reflexion vergrößert wird. Im Fall, in dem  $L/D$  0,40 oder weniger beträgt, kann der Übertragungsverlust effektiv gehemmt werden, da die Einwirkung der Rückflussdämpfung durch Reflexion klein ist. Die Vertiefungsmenge  $L$  entspricht dem kürzesten Abstand zwischen einer geraden Linie, die die einzelnen obersten zwei Punkte P1, P2 des mit den Koaxialkabeln 3, 3 in Berührung stehenden Außenlei-

ters 4 verbindet, und einem Bodenpunkt P3, der den untersten Teil des Vertiefungsteils 7 darstellt, wie in Fig. 2 gezeigt.

#### <Abdeckleiter>

**[0033]** Der Abdeckleiter 5 ist in Form einer Geflechtstruktur aus dünnen Metalldrähten oder einer Wendelschirmstruktur aus dünnen Metalldrähten auf dem Außenleiter 4 gebildet. Fig. 6 zeigt Fotos eines Beispiels, in dem der Außenleiter 4 mit dem Abdeckleiter 5 mit einer Geflechtstruktur abgedeckt ist. Fig. 6 (A) zeigt eine Form, bei der der Abdeckleiter 5 aus dem Geflechtsschirm zum Teil geschnitten ist, wobei der Außenleiter 4 bloßgelegt ist. Die in der Mitte des Außenleiters 4 in Querrichtung verlaufende lineare Form stellt den Vertiefungsteil 7 des vertieften Außenleiters 4 dar. Fig. 6 (B) zeigt eine Form, bei der der Außenleiter 4 mit dem Abdeckleiter 5 aus dem Geflechtsschirm abgedeckt ist. Der Abdeckleiter 5 trägt zur Aufrechterhaltung der stabilen Übertragungseigenschaft bei, da er den längsumgelegten Außenleiter 4 bedeckt und die Schlaffheit bzw. den Versatz verhindert. Im Fall einer Wendelschirmstruktur können wendelförmig gewickelte dünne Metalldrähte einschichtig oder mehrschichtig sein. Bevorzugt sind sie einschichtig, obwohl sie keiner besonderen Beschränkung unterliegen.

**[0034]** Der dünne Metalldraht, der den Abdeckleiter 5 ausbildet, unterliegt keiner besonderen Beschränkung, soweit er ein dünner Metalldraht mit guter Leitfähigkeit ist. Bevorzugt können verschiedene dünne Metalldrähte, für die z. B. ein verzinnter Kupferdraht usw. repräsentativ ist, eingesetzt werden. Als der Außendurchmesser des dünnen Metalldrahts kann z. B. der Bereich von ca. 0,04 - 0,1 mm angeführt werden. Die Anzahl der dünnen Metalldrähte kann auch beliebig ausgewählt werden, und zwar abhängig davon, ob sie zu einer Geflechtstruktur oder Wendelschirmstruktur gebildet werden, bzw. abhängig von der Größe usw. des zu bedeckenden Gegenstands.

**[0035]** Durch den Abdeckleiter 5 wird der entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel 3 liegende Außenleiter 4 nicht leicht versetzt, so dass der Abstand zwischen dem Außenleiter 4 und dem Zentralleiter 1 auch durch Biegen oder Zurückbiegen kaum verändert wird. Demzufolge tritt kaum Phasenschwankung auf und damit kann die Verringerung der Signalübertragungseigenschaften (Dämpfung, Versatz) gehemmt werden. Insbesondere beim zweiadrigen parallelen Kabel zur Übertragung des Differentialsignals mit hoher Geschwindigkeit kann die Verringerung der Übertragungseigenschaften dadurch verhindert werden, dass die Veränderung der Signalübertragungsgeschwindigkeit zwischen zwei Adern gehemmt wird.

#### <Mantelkörper>

**[0036]** Der Mantelkörper 6 ist am Außenumfang des Abdeckleiters 5 vorgesehen. Sein Material unterliegt keiner besonderen Beschränkung, soweit es isolierfähig ist. Er kann durch Spiralwicklung eines Harzbands, an dessen einer Fläche eine Kleberschicht vorgesehen ist, vorgesehen werden, wird jedoch bevorzugt durch Harzextrusion vorgesehen. Als das Harz zur Ausbildung des Mantelkörpers 6 im Fall der Harzextrusion können verschiedene Harze, die als Mantelkörper an gebräuchlichen Koaxialkabeln angewandt werden, eingesetzt werden. Das Harz kann z. B. ein auf Fluor basierendes Harz, wie PFA, ETFE, FEP usw., ein Vinylchloridharz, ein Polyolefinharz, wie Polyethylen usw. oder ein Polyesterharz, wie Polyethylenterephthalat usw. sein. Die Dicke des Mantelkörpers 6 kann z. B. im Bereich von ca. 0,1 - 1 mm liegen.

**[0037]** Beim Einsatz eines Harzbands kann der Versatz des Abdeckleiters 5 (insbesondere im Fall der Wendelschirmstruktur) dadurch verhindert werden, dass das Harzband und der Abdeckleiter 5 aneinander geschmolzen werden. Beim Einsatz eines Harzbands mit einer Schmelzschicht wird es derart wendelförmig gewickelt, dass die Schmelzschicht dem Abdeckleiter 5 zugewandt ist. Als das Material des Harzbands können beispielsweise Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylnaphthalat (PEN), Polyamid (PA), Polyimid (PI), Polyphenylsulfid (PPS), Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE), Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), fluoriertes Harz-Copolymer (Perfluoralkoxy-fluoriertes Harz: PFA), Polyetheretherketon (PEEK) usw. angeführt werden. Die Dicke des Harzbands unterliegt keiner besonderen Beschränkung, soweit sie die erforderliche Durchschlagfestigkeit sicherstellen kann. Sie kann im Bereich von ca. 0,004 - 0,01 mm liegen. Die Schmelzschicht ist an einer Seite des Harzbands vorgesehen. Als ihr Material können wärmehärtende Harze, wie z. B. Polyurethanharz, Polyesterharz, Polyesterimidharz usw., angeführt werden. Die Dicke der Schmelzschicht unterliegt auch keiner besonderen Beschränkung, kann jedoch ca. 0,001 mm sein.

[Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels]

**[0038]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels 10 ist ein Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels, in dem mehrere Koaxialkabel 3 in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, wobei das Verfahren mindestens einen Schritt zum Nebeneinanderlegen der mehreren Koaxialkabel 3 in einer Richtung, einen Schritt zum Bedecken der nebeneinandergelegten Koaxialkabel 3 durch Längsumlegen eines filmartigen Außenleiters 4, einen Schritt zum Bilden eines Vertiefungsteils 7 an einem zwischen den Koaxialkabeln 3, 3 liegenden Teil des längsumgelegten filmartigen Außenleiters 4, und einen Schritt zum Vorsehen eines Abdeckleiters 5 zur Abdeckung des filmartigen Außenleiters 4 nach dem Vorsehen des Vertiefungsteils 7 umfasst. Die Erläuterung der einzelnen Schritte wird hierbei weggelassen, da sie in den Absätzen der Erläuterung der Bestandteile des „mehradrigen parallelen Kabels“ bereits erläutert sind.

**[0039]** Im Schritt zum Bilden des Vertiefungsteils 7 von den einzelnen Schritten wird der Vertiefungsteil 7 bevorzugt an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung gebildet. Zwei Stellen sind in Richtung nach oben und unten angeordnet, wie in **Fig. 2 (A)** gezeigt, wodurch der Übertragungsverlust kleiner werden kann.

**[0040]** Bei zwei Koaxialkabeln 3, die nebeneinandergelegt und anschließend einfach mit dem filmartigen Außenleiter 4 abgedeckt sind, bleiben Raumteile 9 zwischen den Koaxialkabeln und dem Außenleiter 4, wie in **Fig. 3** gezeigt. In diesem Schritt wird der filmartige Außenleiter 4 längsumgelegt und dann mit dem Abdeckleiter 5 abgedeckt, wobei der filmartige Außenleiter 4 durch Vertiefungsteil-bildende Elemente 20, 20 gemäß **Fig. 4** eingedrückt werden kann, um den Vertiefungsteil 7 zu bilden. Das Vertiefungsteil-bildende Element 20 unterliegt keiner besonderen Beschränkung. Es ist jedoch praktisch, eine Rolle, wie in **Fig. 4** gezeigt, als das Vertiefungsteil-bildende Element 20 zu verwenden. Der Vertiefungsteil 7 kann an zwei Stellen in Richtung nach oben und unten dadurch leicht vorgesehen werden, dass das mehradrige parallele Kabel 10 zwischen den zwei Rollen hindurchgeführt wird.

**[0041]** Das so erhaltene mehradrige parallele Kabel 10 zeigt einen kleinen Übertragungsverlust und kann daher als Differentialkabel für Kraftfahrzeuge, an denen 5G (die fünfte Generation des Mobilfunksystems) Verwendung findet, bevorzugt benutzt werden.

#### Ausführungsbeispiele

**[0042]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die vorliegende Erfindung wird jedoch nicht auf die folgenden Ausführungsbeispiele beschränkt.

#### [Ausführungsbeispiel 1]

**[0043]** Ein versilberter Weichkupferdraht (AWG24) mit einem Außendurchmesser von 0,501 mm wurde als Zentralleiter 1 eines Koaxialkabels 3 eingesetzt. Ein Isolator 2 wurde durch Extrusion eines PFA-Harzes (von der Fa. DuPont) mittels eines Formnippels für eine Hohlstruktur bei 350 °C gebildet. Die so erhaltene Hohlstruktur hatte eine Schnittform, bei der Spalte 2A mit einem inneren ringförmigen Teil 2B, einem äußeren ringförmigen Teil 2C und Verbindungsteilen 2D umgeben waren, wie in **Fig. 5** gezeigt. Bei dieser Hohlstruktur war die Dicke des inneren ringförmigen Teils 2B 0,128 mm, die Dicke des äußeren ringförmigen Teils 2C 0,154 mm, die Dicke des Verbindungsteils 2D 0,161 mm und der Außendurchmesser D der Hohlstruktur (des Isolators 2) 1,36 mm, wobei der Hohlraumanteil der Spalte 2A gegenüber dem Flächeninhalt des gesamten Isolators (der gesamten Hohlstruktur) 30 % ausmachte. Die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  war ca. 1,6. Auf diese Weise wurde ein Koaxialkabel 3 hergestellt.

**[0044]** Zwei so hergestellte Koaxialkabel 3 wurden dicht nebeneinandergelegt, auf denen ein filmartiger Außenleiter 4 derart vorgesehen wurde, dass er die zwei Koaxialkabel 3 einhüllend längsumgelegt wurde. Als der eingesetzte Außenleiter 4 wurde ein Metallharzband 4 mit einer Breite von 2,5 mm und einer Gesamtdicke von 0,02 mm, an dem eine Kupferfolie mit einer Dicke von 0,008 mm auf einer Fläche eines PET-Harzsubstrats mit einer Dicke von 0,004 mm über eine Kleberschicht vorgesehen war, eingesetzt. Das Metallharzband 4 wurde derart längsumgelegt, dass die Kupferfolie den Koaxialkabeln zugewandt war und ein Überlappungsteil 8 nur mit einer Breite von 1,4 mm gebildet war, wie in **Fig. 3** gezeigt. Der Überlappungsteil 8 war mit einer Länge, die ein Raumteil 9 in Richtung nach oben und unten in der Draufsicht der **Fig. 3** überschritt, das Raumteil 9 bedeckend angeordnet, worauf ein Vertiefungsteil 7 mit einer Vertiefungsmenge L von 0,0136 mm nur auf einer Seite mittels eines einseitigen Vertiefungsteil-bildenden Elements 20 (Rolle) gemäß

**Fig. 4** gebildet wurde (s. **Fig. 2 (B)**). Das Verhältnis von Vertiefungsmenge L/Koaxialkabelaußendurchmesser D betrug 0,01.

**[0045]** Nach der Bildung des Vertiefungsteils 7 wurde ein Geflechschirm als ein Abdeckleiter 5 die Gesamtheit bedeckend vorgesehen. Zur Bildung des Abdeckleiters 5 mit der Geflechschirmstruktur wurden 80 versilberte Weichkupferdrähte mit einem Außendurchmesser von 0,10 mm verwendet. Danach wurde ein Mantelkörper 6 durch Extrusion einer Schicht aus einem PFA-Harz (von der Fa. DuPont) gebildet. Dadurch wurde ein zweiadriges paralleles Kabel 10 hergestellt, dessen Außendurchmesser eine Dicke von 2,7 mm und eine Breite von 4,0 mm zeigte.

[Ausführungsbeispiele 2 - 10]

**[0046]** Zweiadrige parallele Kabel mit verschiedenen Vertiefungsmengen wurden hergestellt. In anderer Hinsicht wurden diese Beispiele in gleicher Weise wie in Ausführungsbeispiel 1 durchgeführt.

[Ausführungsbeispiel 11]

**[0047]** In Ausführungsbeispiel 1 wurde der Vertiefungsteil 7 mit einer Vertiefungsmenge L von 0,0136 mm auf den beiden (oberen und unteren) Seiten mittels der beiden Vertiefungsteil-bildenden Elemente 20 (Rollen) gemäß **Fig. 4** gebildet (s. **Fig. 2 (A)**). In anderer Hinsicht wurde dieses Beispiel in gleicher Weise wie in Ausführungsbeispiel 1 durchgeführt. Das Verhältnis von Vertiefungsmenge L /Koaxialkabelaußendurchmesser D betrug 0,01.

[Ausführungsbeispiele 12 - 20]

**[0048]** Zweiadrige parallele Kabel mit verschiedenen Vertiefungsmengen wurden hergestellt. In anderer Hinsicht wurden diese Beispiele in gleicher Weise wie in Ausführungsbeispiel 11 durchgeführt.

[Vergleichsbeispiele 1, 2]

**[0049]** Vergleichsbeispiele 1 und 2 stellen Beispiele dar, in denen kein Vertiefungsteil 7 vorgesehen war. In anderer Hinsicht wurden diese Beispiele jeweils in gleicher Weise wie in den Ausführungsbeispielen 1, 11 durchgeführt.

[Bewertung]

**[0050]** Die Messergebnisse des Übertragungsverlusts sind in den Tabellen 1 und 2 gezeigt. Als der Übertragungsverlust wurde die Dämpfung für 1 m des Kabels unter Verwendung eines Netzwerkanalysators gemessen. In den Tabellen 1 und 2 sind auch der Koaxialkabelaußendurchmesser D, die Vertiefungsmenge L, das Volumen pro Einheitslänge, berechnet aus der Vertiefungsmenge, und das Verhältnis von Vertiefungsmenge L/Koaxialkabelaußendurchmesser D zugleich angegeben.

[Tabelle 1]

Tabelle 1

	Durchmesser D(mm)	Vertiefungsmenge L (mm)	Volumen pro Einheitslänge (mm <sup>3</sup> )	Vertiefungsmenge/ Durchmesser L/D	Übertragungsverlust dB
Vgl.-bsp.1	1,36	0	66,821	0	2,47
Ausf.-bsp.1	1,36	0,0136	66,825	0,01	2,44
Ausf.-bsp.2	1,36	0,0408	66,860	0,03	2,35
Ausf.-bsp.3	1,36	0,068	66,929	0,05	2,25
Ausf.-bsp.4	1,36	0,1088	67,097	0,08	2,16
Ausf.-bsp.5	1,36	0,1768	67,544	0,13	2,08
Ausf.-bsp.6	1,36	0,272	68,497	0,2	2,01
Ausf.-bsp.7	1,36	0,3536	69,587	0,26	1,97

	Durchmesser D(mm)	Vertiefungsmenge L (mm)	Volumen pro Einheitslänge (mm <sup>3</sup> )	Vertiefungsmenge/ Durchmesser L/D	Übertragungsverlust dB
Ausf.-bsp.8	1,36	0,4488	71,133	0,33	1,93
Ausf.-bsp.9	1,36	0,5576	73,201	0,41	2,33
Ausf.-bsp.10	1,36	0,612	74,336	0,45	2,45

[Tabelle 2]

Tabelle 2

	Durchmesser D(mm)	Vertiefungsmenge L (mm)	Volumen pro Einheitslänge (mm <sup>3</sup> )	Vertiefungsmenge/ Durchmesser L/D	Übertragungsverlust dB
Vgl.-bsp.2	1,36	0	66,821	0	2,47
Ausf.-bsp.11	1,36	0,0136	66,827	0,01	2,32
Ausf.-bsp.12	1,36	0,0408	66,879	0,03	2,21
Ausf.-bsp.13	1,36	0,068	66,983	0,05	2,14
Ausf.-bsp.14	1,36	0,1088	67,236	0,08	2,07
Ausf.-bsp.15	1,36	0,1768	67,906	0,13	2,01
Ausf.-bsp.16	1,36	0,272	69,335	0,2	1,96
Ausf.-bsp.17	1,36	0,3536	70,970	0,26	1,92
Ausf.-bsp.18	1,36	0,4488	73,289	0,33	1,86
Ausf.-bsp.19	1,36	0,5576	76,391	0,41	2,30
Ausf.-bsp.20	1,36	0,612	78,093	0,45	2,42

## Bezugszeichenliste

- 1           Zentralleiter
- 2           Isolator
- 2A          Spalt
- 2B          inneres ringförmiges Teil
- 2C          äußeres ringförmiges Teil
- 2D          Verbindungsteil
- 3           Koaxialkabel
- 4           filmartiger Außenleiter (Metallharzband)
- 5           Abdeckleiter (Geflechschirm oder Wendelschirm)
- 6           Mantelkörper
- 7           Vertiefungsteil
- 8           Überlappungsteil
- 9           Raumteil
- 10          zweiadriges paralleles Kabel
- 20          Vertiefungsteil-bildendes Werkzeug (Rolle usw.)
- D          Außendurchmesser des Koaxialkabels
- L          Vertiefungsmenge des Vertiefungsteils

P1, P2 einzelne oberste Punkte des mit zwei Koaxialkabeln in Berührung stehenden Außenleiters  
P3 Bodenpunkt als der unterste Teil des Vertiefungsteils

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2003031046 A [0004]
- JP 2008103179 A [0004]

**Patentansprüche**

1. Mehradriges paralleles Kabel, in dem mehrere Koaxialkabel in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein filmartiger Außenleiter am Außenumfang der mehreren Koaxialkabel vorgesehen ist, und dass der filmartige Außenleiter zwischen den nebeneinandergelegten Koaxialkabeln einen Vertiefungsteil aufweist, der mindestens zum Teil entlang des Außenumfangs der Koaxialkabel liegt.
2. Mehradriges paralleles Kabel nach Anspruch 1, bei dem  $L/D$  im Bereich von 0,01 - 0,45 liegt, wobei L für eine Vertiefungsmenge des Vertiefungsteils und D für einen Außendurchmesser des Koaxialkabels steht.
3. Mehradriges paralleles Kabel nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der filmartige Außenleiter auf den mehreren Koaxialkabeln durch Längsumlegen aufgewickelt ist, wobei der Vertiefungsteil an einem überlappenden Teil des filmartigen Außenleiters gebildet ist.
4. Mehradriges paralleles Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung zwischen den benachbarten Koaxialkabeln gebildet ist.
5. Mehradriges paralleles Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das ferner einen Abdeckleiter zur Abdeckung des filmartigen Außenleiters aufweist.
6. Mehradriges paralleles Kabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Koaxialkabel aus einem Zentralleiter und einem am Außenumfang des Zentralleiters vorgesehenen Isolator ausgebildet ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels, in dem mehrere Koaxialkabel in einer Richtung nebeneinandergelegt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mindestens einen Schritt zum Nebeneinanderlegen der mehreren Koaxialkabel in einer Richtung, einen Schritt zum Bedecken der nebeneinandergelegten Koaxialkabel durch Längsumlegen eines filmartigen Außenleiters, einen Schritt zum Bilden eines Vertiefungsteils an einem zwischen den Koaxialkabeln liegenden Teil des längsumgelegten filmartigen Außenleiters, und einen Schritt zum Vorsehen eines Abdeckleiters zur Abdeckung des filmartigen Außenleiters nach dem Vorsehen des Vertiefungsteils umfasst.
8. Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels nach Anspruch 7, bei dem im Schritt zum Bilden des Vertiefungsteils der Vertiefungsteil an zwei Stellen in einer zu der einen Richtung rechtwinkeligen Richtung gebildet wird.
9. Verfahren zur Herstellung eines mehradrigen parallelen Kabels nach Anspruch 7 oder 8, bei dem im Schritt zum Bilden des Vertiefungsteils der Vertiefungsteil dadurch gebildet wird, dass der zwischen den Koaxialkabeln liegende filmartige Außenleiter durch ein Werkzeug eingedrückt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

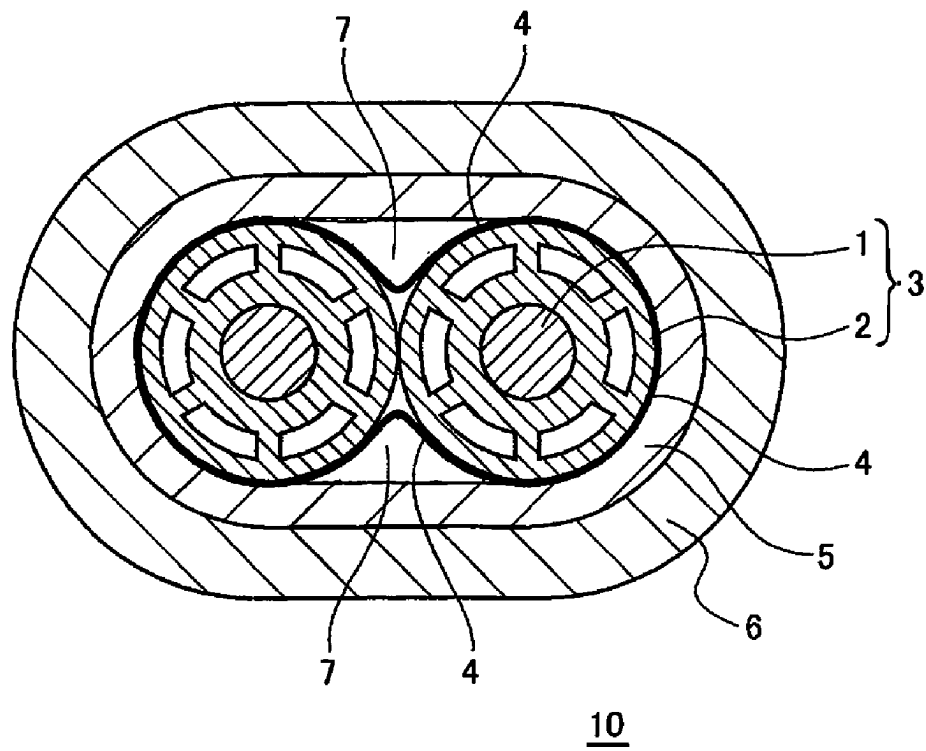
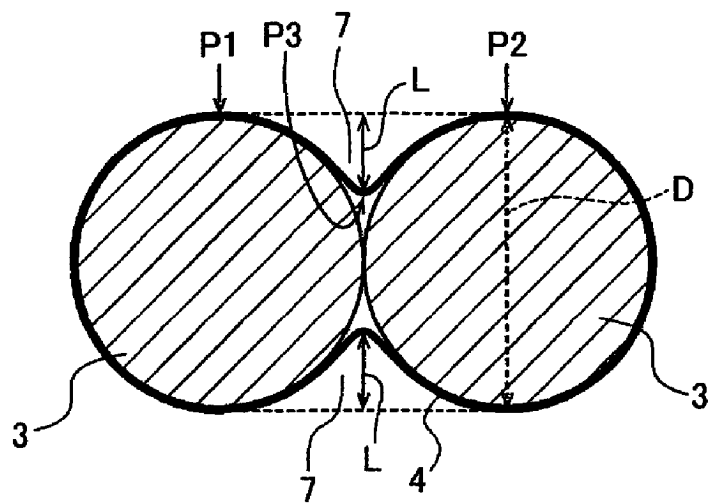


Fig. 2

(A)



(B)

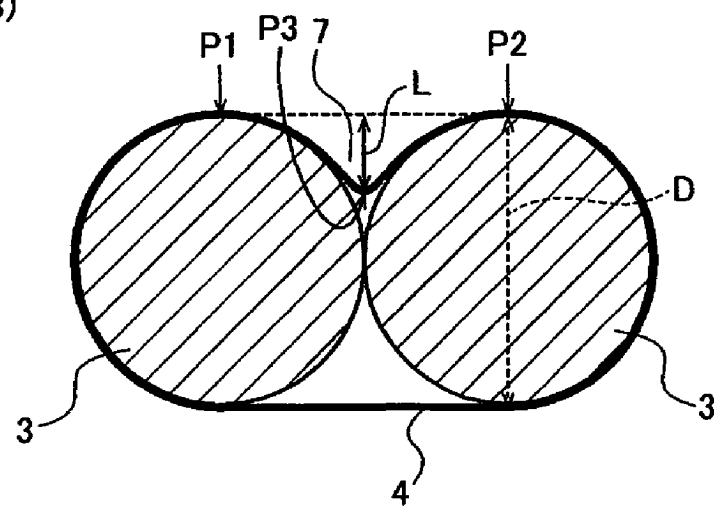


Fig. 3

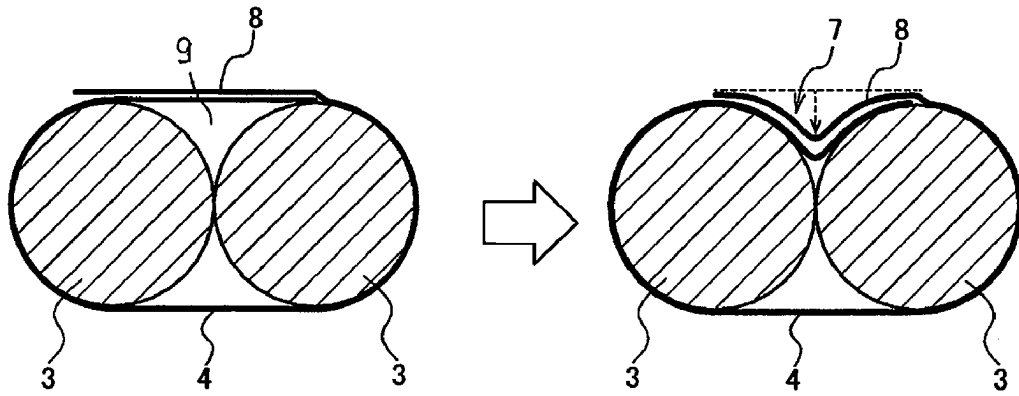


Fig. 4

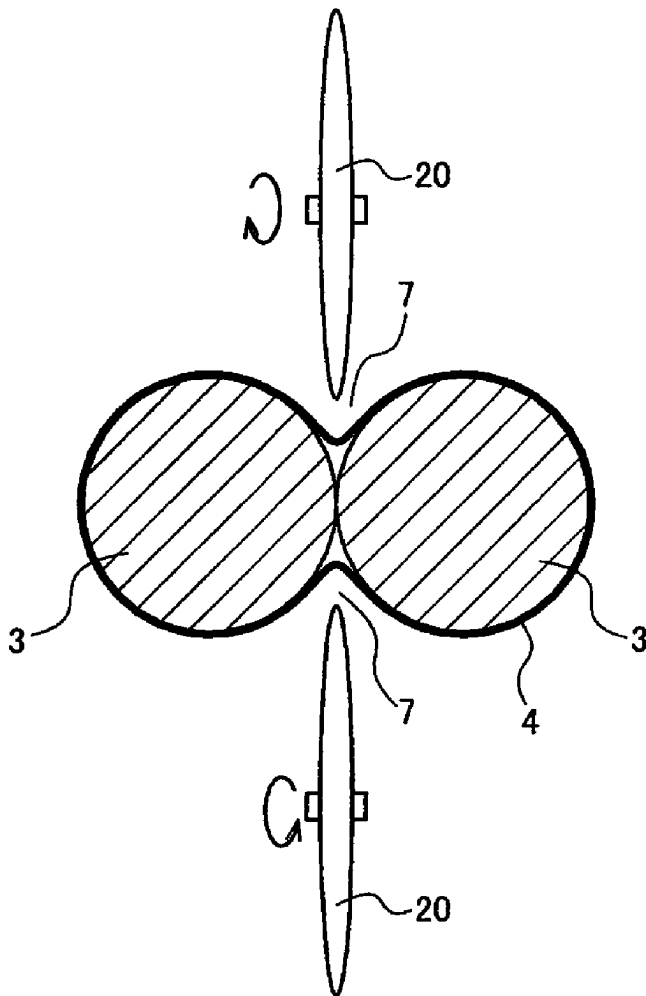


Fig. 5

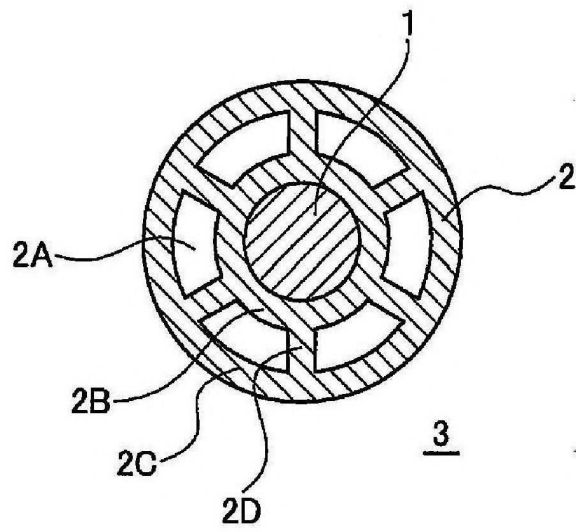
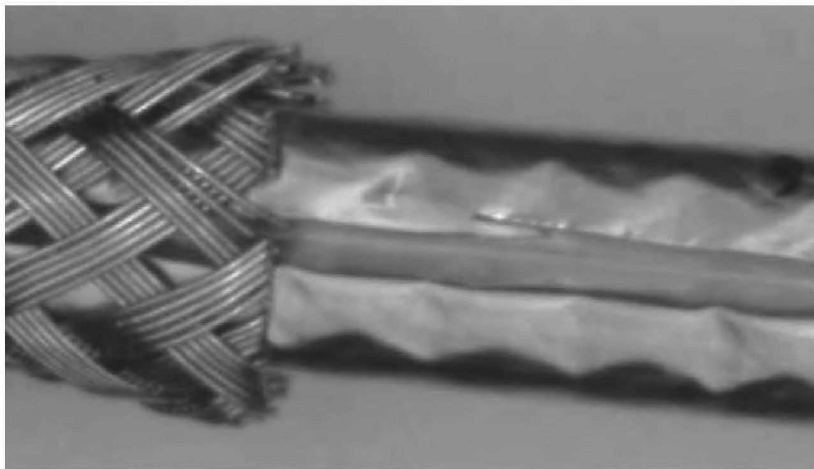


Fig. 6

(A)



(B)

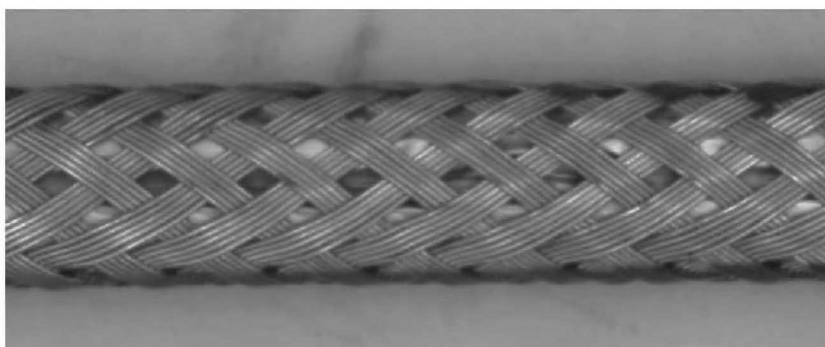


Fig. 7

