(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2019 001 797 T5** 2020.12.17

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/194033**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 001 797.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/013033**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.03.2019**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.10.2019**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **17.12.2020**

(51) Int Cl.: ***H01B 11/20*** (2006.01)
H01B 7/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2018-072538 **04.04.2018** **JP**

(71) Anmelder:
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., Osaka, JP

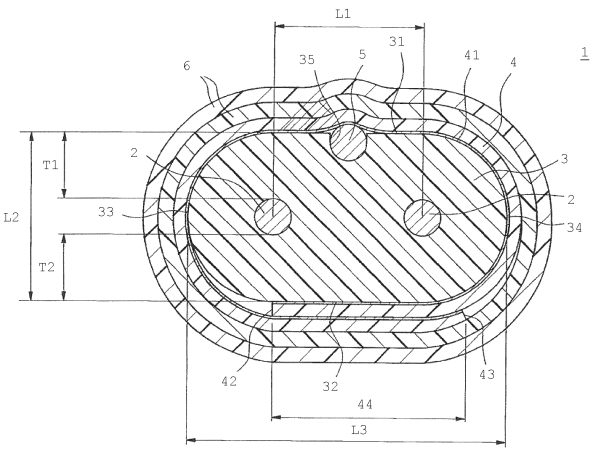
(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

(72) Erfinder:
Kobayashi, Yuto, Kanuma, Tochigi, JP; Hayakawa, Masaki, Kanuma, Tochigi, JP; Otsuka, Jun, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Mehrkernkabel**

(57) Zusammenfassung: Ein Mehrkernkabel, das eine Vielzahl von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten so beinhaltet, dass die Vielzahl von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten miteinander verdrillt sind, wobei die Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte alle zwei parallel zu einer Längenrichtung des Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrahts angeordnete Leiter beinhalten; eine Isolierschicht, welche eine Peripherie der zwei Leiter abdeckt; ein erstes Abschirmband, das eine Peripherie der Isolierschicht in einem Zustand abdeckt, longitudinal an der Isolierschicht angebracht zu sein; ein Ableitungsdraht, der innerhalb des ersten Abschirmbands angeordnet ist, und einen Mantel, der das erste Abschirmband abdeckt, wobei ein Querschnitt der Isolierschicht rechtwinklig zur Längenrichtung des Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrahtes eine ovale Form ist, in der eine Länge der Hauptachse das 1,7-fache oder mehr und das 2,2-fache oder weniger einer Länge einer Nebenachse ist und eine Rille an einem Bereich aufweist, der einen Schnittpunkt zwischen einem Umriss der ovalen Form und einem rechtwinkligen Bisektor der Hauptachse aufweist, wobei der Ableitungsdraht in der Rille so gehalten ist, dass ein Bereich des Ableitungsdrahts zum ersten Abschirmband in Bezug auf die Isolierschicht vorragt, und wobei ein Verdrillungsgang des miteinander Verdrillens der Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte kürzer als 250 mm ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mehrkernkabel.

[0002] Die vorliegende Erfindung basiert auf und beansprucht die Priorität zur japanischen Patentanmeldung JP 2018-072538 A, eingereicht am 4. April 2018, wobei die gesamten Inhalte der japanischen Patentanmeldung hierin unter Bezugnahme auf inkorporiert seien.

Hintergrund

[0003] Patentdokument 1 beschreibt ein Datenübertragungskabel, das ein Paar von Primärkabeln aufweist, die beide zwei Leiter enthalten.

Dokument des Stands der Technik

Patentdokument

[0004] Patentdokument 1: US-Patent Nr. US 6 403 887

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Ein Mehrkernkabel gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Mehrkernkabel, das eine Vielzahl von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten so enthält, dass die Vielzahl von Zweikern-Elektrodrähten verdrillt sind,
wobei die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte alle beinhalten:

zwei Leiter, die parallel zu einer Längsrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts angeordnet sind;

eine Isolierschicht, die eine Peripherie der zwei Leiter bedeckt;

ein erstes Abschirmband, das eine Peripherie der Isolierschicht in einem Zustand, bei dem es an der Isolierschicht longitudinal angebracht ist, abdeckt;

einen Ableitungsdraht, der innerhalb des ersten Abschirmbands angeordnet ist; und

einen Mantel, der das erste Abschirmband abdeckt,

wobei ein Querschnitt der Isolierschicht rechtwinklig zur Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts von ovaler Form ist, wobei eine Länge einer Hauptachse das 1,7-fache oder mehr und das 2,2-fache oder weniger einer Länge einer Nebenachse ist und eine Rille an einem Bereich aufweist, der einen Schnittpunkt zwischen einem Umriss der ovalen Form und einem rechtwinkligen Bisektor (Halbierungslinie) der Hauptachse beinhaltet,

wobei der Ableitungsdraht in der Rille so rückgehalten wird, dass ein Bereich des Ableitungsdrahts zum ersten Abdeckungsband in Bezug auf die Isolierschicht vorragt, und

wobei ein Verdrillungsgang (Verdrillungsabstand) des miteinander Verdrillens der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte kürzer als 250 mm ist.

Figurenliste

Fig. list eine Querschnittsansicht, die eine Konfiguration eines Mehrkernkabels gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung illustriert;

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die eine Konfiguration eines in dem in **Fig. 1** illustrierten Mehrkernkabel enthaltenen Zweikern-Parallel-Elektrodrahts illustriert;

Fig. 3 ist ein schematisches Diagramm, das einen Verdrillungsgang des Mehrkernkabels beschreibt;

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die eine Konfiguration eines Mehrkernkabels gemäß einer anderen Ausführungsform illustriert;

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine Konfiguration eines Mehrkernkabels gemäß einer anderen Ausführungsform illustriert;

Fig. 6 ist ein Diagramm, das elektrische Charakteristika (Scd21) vom Beispiel beschreibt;

Fig. 7 ist ein Diagramm, das elektrische Charakteristika (Scd21) vom Vergleichsbeispiel beschreibt;

Fig. 8 ist ein Diagramm, das elektrische Charakteristika (Scd21-Sdd21) vom Beispiel beschreibt; und

Fig. 9 ist ein Diagramm, das elektrische Charakteristika (Scd21-Sdd21) vom Vergleichsbeispiel beschreibt.

Ausführungsform zum Ausführen der Erfindung

Durch die vorliegende Offenbarung zu lösendes Problem

[0006] In einem Mehrkernkabel, das eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten enthält, gibt es Raum für Verbesserung, um die elektrischen Charakteristika des Mehrkernkabels zu verstärken.

[0007] Die vorliegende Offenbarung hat als Aufgabe, ein Mehrkernkabel bereitzustellen, das es ermöglicht, elektrische Charakteristika zu verbessern.

[Effekt der vorliegenden Offenbarung]

[0008] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, ein Mehrkernkabel bereitzustellen, das es ermöglicht, die elektrischen Charakteristika zu verbessern.

(Umriss von Ausführungsformen)

[0009] Zuerst werden Ausführungsformen des Vorliegenden durch Auflistung beschrieben.

(1) Ein Mehrkernkabel gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Mehrkernkabel, das eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten beinhaltet, so dass die Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten miteinander verdrillt sind,
wobei die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte alle beinhalten
zwei Leiter, die parallel zu einer Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts angeordnet sind;
eine Isolierschicht, die eine Peripherie der zwei Leiter bedeckt;
ein erstes Abschirmband, welches eine Peripherie der Isolierschicht in einem Zustand abdeckt, bei dem es longitudinal an der Isolierschicht angebracht ist;
ein Ableitungsdraht, der innerhalb des ersten Abschirmbands angeordnet ist; und
einen Mantel, der das erste Abschirmband abdeckt;
wobei ein Querschnitt der Isolierschicht rechtwinklig zur Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts in einer ovalen Form ist, in welcher eine Länge einer Hauptachse das 1,7-fache oder mehr und das 2,2-fache oder weniger einer Länge einer Nebenachse aufweist und eine Rille an einem Bereich aufweist, der einen Schnittpunkt zwischen einem Umriss der ovalen Form und einen rechtwinkligen Bisektor der Hauptachse beinhaltet,
wobei der Ableitungsdraht in der Rille so gehalten wird, dass ein Bereich des Ableitungsdrahts zu dem ersten Abschirmband in Bezug auf die Isolierschicht vorragt, und
wobei ein Verdrillungsgang des Miteinander-Verdrillens der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte kürzer als 250 mm ist.
Gemäß dem Mehrkernkabel mit der oben beschriebenen Konfiguration ist es möglich, das Mehrkernkabel zu konstituieren, das gegenüber Torsion resistent ist, ist es möglich, die elektrischen Charakteristika des Mehrkernkabels leicht zu stabilisieren, und ist es möglich, die elektrischen Charakteristika zu verbessern.

(2) Im Mehrkernkabel gemäß dem obigen (1) weist die Rille eine Tiefe auf, die das 0,5-fache oder mehr, und das 0,9-fache oder weniger eines Außendurchmessers oder einer Dicke des Ableitungsdrahts ist.

(3) Im Mehrkernkabel gemäß obigen (1) oder (2) ist ein Querschnitt des Ableitungsdrahts kreisförmig und weist die Rille eine Grundoberfläche auf, die eine Bogenform längs einer Seitenoberfläche des Ableitungsdrahts aufweist.

(4) Im Mehrkernkabel gemäß einem von obigen (1) bis (3) überlappt in einem Querschnitt das erste Abschirmband an einer Seitenoberfläche der Isolierschicht, die eine entgegengesetzte Seite einer Oberfläche, die die Rille aufweist, ist, mit einer Länge des 0,7-fachen bis 1,3-fachen einer Distanz zwischen Zentren der zwei Leiter.

(5) Im Mehrkernkabel gemäß einem der obigen (1) bis (4), wobei eine Außenperipherie des Zweikern-Parallel-Elektrodrahtes einen Vorsprung an einem Bereich entsprechend dem Ableitungsdraht aufweist.

(6) Im Mehrkernkabel gemäß einem der obigen (1) bis (5) ist jeder der zwei Leiter mit einer Querschnittsfläche von 0,16 mm^2 oder weniger gebildet.

[0010] Gemäß der oben beschriebenen Konfiguration, während Flexibilität Aufrechterhalten wird, die für das Mehrkernkabel erforderlich ist, ist es möglich, das Mehrkernkabel bereitzustellen, das gegenüber Torsion resistent ist, aufgrund des Miteinander-Verdrillens, und dessen elektrische Charakteristika leicht stabil sind.

<Details von Ausführungsformen
der vorliegenden Offenbarung>

[0011] Spezifische Beispiele von Mehrkernkabeln gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung werden unten unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0012] Es sollte angemerkt werden, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist, sondern es beabsichtigt ist, alle Modifikationen innerhalb von Bedeutung und Bereich äquivalent zum Schutzumfang der Ansprüche zu beinhalten.

(Ausführungsformen)

[0013] **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht, die eine Konfiguration eines Mehrkernkabels **100** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung illustriert. **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht, welche eine Konfiguration eines Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1**, der im Mehrkernkabel **100** enthalten ist, illustriert. Das Mehrkernkabel **100** kann beispielsweise als ein Elektrodraht verwendet werden, der in ei-

ner Kommunikationsvorrichtung benutzt wird, welche Digitaldaten bei hoher Geschwindigkeit sendet/empfängt.

[0014] Wie in **Fig. 1** illustriert, beinhaltet das Mehrkernkabel **100** eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1**, ein zweites Abschirmband **110**, ein Geflecht **120** und einen Mantel **130**. In diesem Beispiel ist das Mehrkernkabel **100** durch miteinander Verdrillen von acht Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** gebildet.

[0015] Das zweite Abschirmband **110** ist um die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** gewickelt. Das zweite Abschirmband **110** ist aus einer Polymerband mit Metallschicht gebildet, welche durch Anbringen oder Abscheiden einer Metallschicht **111** auf einem Polymerband **112** erhalten wird. Beim zweiten Abschirmband **110** ist in diesem Beispiel die Metallschicht **111** auf der Seite der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** angeordnet und ist das Polymerband **112** auf der Außenseite der Metallschicht **111** angeordnet. Die Metallschicht **111** ist beispielsweise Aluminium. Das Polymerband **112** ist beispielsweise Polyester.

[0016] Es sollte angemerkt werden, dass das zweite Abschirmband **110** longitudinal oder horizontal gewickelt sein kann. Auch ist das zweite Abschirmband **110** nicht auf die oben beschriebene Konfiguration beschränkt, sondern kann eine Konfiguration aufweisen, in der das Polymerband **112** auf der Seite der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** angeordnet ist und die Metallschicht **111** auf der Außenseite des Polymerbands **112** angeordnet ist.

[0017] Das Geflecht **120** ist auf der äußeren Peripherie des zweiten Abschirmbands **110** gebildet. Das Geflecht **120** ist beispielsweise durch Flechten von Elementdrähten von gehärteten zinnplattierten Kupferdrähten gebildet.

[0018] Der Mantel **130** ist ausgebildet, um die Peripherie des Geflechts **120** abzudecken. Der Mantel **130** ist aus einem Polymer wie etwa PVC (Vinylchloridpolymer) gebildet.

[0019] In diesem, weil die Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1**, die in dem Mehrkernkabel **100** enthalten sind, dieselbe Konfiguration aufweisen, wird einer der acht in **Fig. 1** illustrierten Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** unten unter Bezugnahme auf **Fig. 2** beschrieben.

[0020] Der in dem Mehrkernkabel **100** enthaltene Zweikern-Parallel-Elektrodraht **1** beinhaltet zwei Leiter **2** und eine Isolierschicht **3**, welche auf der Peripherie der zwei Leiter **2** gebildet ist, wie in **Fig. 2** illustriert. Auch beinhaltet der Zweikern-Parallel-Elektrodraht **1** ein erstes Abschirmband **4**, welches um die Peripherie der Isolierschicht **3** gewickelt ist, einen Ableitungsdraht **5**, der innerhalb des ersten Abschirmbands **4** angeordnet ist, und einen Mantel **6**, der ausgebildet ist, das erste Abschirmband **4** abzudecken.

[0021] Die zwei Leiter **2** weisen Strukturen auf, die im Wesentlichen gleich zueinander sind und sind parallel zur Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** angeordnet. Hier ist die in **Fig. 2** illustrierte L1 die Distanz zwischen den Zentren der zwei Leiter **2**.

[0022] Der Leiter **2** ist ein Einzeldraht oder ein Litzendraht, der aus einem Leiter wie etwa Kupfer, Aluminium oder einer Legierung, die hauptsächlich diese enthält, gebildet ist oder aus einem Leiter gebildet ist, der mit Zinn, Silber oder dergleichen plattiert ist. Die Abmessungen der obigen Leiter, welche als die Leiter **2** verwendet werden, sind, im AWG-(American Wire Gauge) Standard AWG 26 oder weniger (Querschnittsfläche ist kleiner oder gleich 0,16 mm^2) und sind vorzugsweise AWG 26 bis AWG 36 (Querschnittsfläche beträgt 0,01 mm^2 bis 0,15 mm^2). In diesem Beispiel ist die Querschnittsfläche des Leiters **2** 0,128 mm^2. Auf diese Weise, indem die Querschnittsfläche des Leiters **2** kleiner als oder gleich 0, 16 mm^2 gemacht wird (kleiner oder gleich AWG 26), kann Flexibilität wie etwa Biegen abhängig vom Ort oder Form, für welche das Mehrkernkabel **100** verwendet wird, aufrechterhalten werden und somit sind die elektrischen Charakteristika des Mehrkernkabels **100** leicht stabilisiert.

[0023] Die Isolierschicht **3**, welche die Peripherie der zwei Leiter **2** abdeckt, ist aus einem thermoplastischen Polymer mit einer niedrigen dielektrischen Konstante gebildet, wie etwa Polyolefin. Die Isolierschicht **3** wird beispielsweise ausgebildet, indem sie aus einem Extruder extrusionsgeformt zugeführt und gleichzeitig auf die Leiter **2** aufbeschichtet wird. Die Isolierschicht **3** ist mit einer ovalen Form im Querschnitt rechtwinklig zur Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** gebildet. Auf diese Weise, indem die Isolierschicht **3** durch Extrusions-Abdeckung der Peripherie der zwei Leiter **2** gebildet wird, ist es möglich, das Mehrkernkabel **100** aufzubauen, das gegenüber Torsion resistent ist, die auftritt, wenn die zwei Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** zusammen verdrillt werden.

[0024] Es sollte angemerkt werden, dass in der vorliegenden Spezifikation ein „Querschnitt“ ein Querschnitt bei Sicht aus der Längenrichtung eines Zweikern-Parallel-Elektrodrahts bedeutet. Auch bedeutet „ovale Form“ eine Form wie etwa eine Ellipsenform, eine Koban-Form (Oval), die durch Abflachen eines Kreises erhalten wird, oder eine Form, in der zwei parallele Linien durch eine bogenförmige Kurve verbunden sind.

[0025] Wenn die Richtung, in der die zwei Leiter **2** in einem Querschnitt der Isolierschicht **3** aufgereiht sind als linke und rechte Richtung definiert ist und die Richtung rechtwinklig der linken und rechten Richtung als eine obere und untere Richtung definiert ist, weist die Isolierschicht **3** als obere und untere Seiten der zwei Leiter zwei flache Bereiche **31** und **32** auf, die sich in der linken und rechten Richtung erstrecken. Auch weist die Isolierschicht **3** halbkreisförmige Bereiche **33** und **34** auf den rechten und linken Seiten der zwei Leiter **2** auf.

[0026] Der Querschnitt der Isolierschicht **3** ist als eine ovale Form gebildet, so dass die Länge der Hauptachse **L3** das 1,7-fache oder mehr und das 2,2-fache oder weniger der Länge der Nebenachse **L2** ist. Bevorzugterer Weise ist der Querschnitt der Isolierschicht **3** als eine Ovalform ausgebildet, so dass die Länge der Hauptachse **L3** das Doppelte der Länge der Nebenachse **L2** ist. In diesem Beispiel ist die ovale Form des Querschnitts der Isolierschicht **3** beispielsweise etwa Hauptachse 3,14 mm × Nebenachse 1,57 im System von AWG 26, etwa Hauptachse 2,24 mm × Nebenachse 1,12 mm im System von AWG 28, etwa Hauptachse 1,80 mm × Nebenachse 0,90 mm im System von AWG 30, und etwa Hauptachse 0,78 mm × Nebenachse 0,39 mm im System von AWG 36.

[0027] Hier sind die Dickenabweichungsrate der Isolierschicht **3** in der Dickenrichtung (oberen und untere Richtung in **Fig. 2**) beschrieben. Die Dickenabweichungsrate in der Dickenrichtung ist das Verhältnis des Minimalwerts der Dicke/Maximalwert der Dicke für die Dicke T1 und die Dicke T2 der Isolierschicht **3** auf der oberen Seite bzw. der unteren Seite des Leiters **2**. Als Dickenabweichungsrate wird es bevorzugt, dass in der Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** der Minimalwert/Maximalwert der Dicke der Isolierschicht **3** ein Wert ist, der nahe an 1,0 liegt. In einem Fall, in welchem die Dickenabweichungsrate der Isolierschicht **3** in der Dickenrichtung 1,0 ist, sind die Dicke T1 und die Dicke T2 der Isolierschicht **3** die gleiche. In einem Fall, in welchem die Dicke T1 und die Dicke T2 der Isolierschicht **3** die gleiche sind, weist der Zweikern-Parallel-Elektrodraht **1** günstige elektrische Charakteristika auf. Die Dickenabweichungsrate der Isolierschicht **3** kann nahe an 1,0 gebracht werden, indem die Extrusions-Bedingungen des Isolier-Polymers justiert werden. Die Dickenabweichungsrate kann beispielsweise durch Justieren des Polymerdrucks zum Zeitpunkt des Extrudierens des Isolier-Polymers, der Geschwindigkeit einer Schraube, der Lineargeschwindigkeit des Leiters **2**, der Form eines Polymerdurchgangs und dergleichen justiert werden.

[0028] Die elektrischen Charakteristika des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** verschlechtern sich, wenn die Dickenabweichungsrate der Isolierschicht **3** in der Dickenrichtung klein ist. Die Dickenabweichungsrate der Isolierschicht **3**, die im Hinblick auf günstige elektrische Charakteristika zulässig ist, ist größer oder gleich 0,85. Die Dicke der Isolierschicht **3** kann in der Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** variieren. Um die elektrischen Charakteristika des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** zu stabilisieren, wird es bevorzugt, dass die Variation der Dicke der Isolierschicht **3** in der Längenrichtung klein ist. Eine bevorzugte Dickenabweichungsrate, die die Variation bei der Dicke der Isolierschicht **3** berücksichtigt, ist größer oder gleich 0,85 und kleiner oder gleich 1,0 im Bereich der Länge **5** m des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1**. In diesem Beispiel ist die Isolierschicht **3** so gebildet, dass der Minimalwert/Maximalwert der Dicke der an den oberen und unteren Seiten zumindest eines der zwei Leiter **2** positionierten Isolierschicht **3** größer als oder gleich 0,85 und kleiner als oder gleich 1,0 im Bereich einer Länge **5** m des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** ist.

[0029] Die Isolierschicht **3** weist eine Rille **35** an einem Bereich auf, der den Schnittpunkt zwischen dem Umriss der ovalen Form und dem rechtwinkligen Bisektor der Hauptachse **L3** beinhaltet. Während Rillen **35** auf sowohl den flachen Bereichen **31** als auch 32 ausgebildet sein können, wird es bevorzugt, eine Rille **35** entweder auf dem flachen Bereich **31** oder **32** auszubilden, um die elektrischen Eigenschaften weiter zu verbessern. In diesem Beispiel ist die Rille **35** auf dem flachen Bereich **31** ausgebildet, wie in **Fig. 2** illustriert.

[0030] Die Rille **35** ist in einer Form gemäß dem Umriss des Ableitungsdrahts **5** gebildet. In einem Fall, in welchem die Querschnittsform des Ableitungsdrahts **5** kreisförmig ist, ist der Grundbereich der Rille **35** in einer Bogenform entlang dem Ableitungsdraht **5** gebildet. Mit anderen Worten weist die Rille **35** eine Grundoberfläche mit einer Bogenform längs der Seitenoberfläche des Ableitungsdrahts **5** auf. In einem Fall, in welchem der Querschnitt des Ableitungsdrahts **5** beispielsweise rechtwinklig ist, was nicht kreisförmig ist, wird der Grundbereich der Rille **35** so ausgebildet, dass er rechteckig ist.

[0031] Auch weist die Rille **35** eine Tiefe auf, die das 0,5-fache oder mehr und das 0,9-fache oder weniger des Außendurchmessers oder der Dicke des Ableitungsdrahts **5** beträgt. In einem Fall, in welchem die Tiefe der Rille **35** weniger als das 0,5-fache des Außendurchmessers oder der Dicke des Ableitungsdrahts **5** ist, kann es sein, dass der Ableitungsdraht **5** aus der Rille **35** gelangt und mäandert. Wenn die Tiefe der Rille **35** größer als das 0,9-fache des Außendurchmessers oder der Dicke des Ableitungsdrahts **5** ist, kann der Ableitungsdraht **5** übermäßig in die Rille **35** gelangen und kann der Kontaktzustand zum ersten Abschirmband **4** instabil sein, was zu instabi-

len elektrischen Charakteristika des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** führt.

[0032] Es ist bevorzugter, dass die Tiefe der Rille **35** das 0,6-fache oder mehr und das 0,8-fache oder weniger des Außendurchmessers oder der Dicke des Ableitungsdrahts **5** beträgt. Es ist weiter bevorzugter, dass die Tiefe der Rille **35** das 0,7-fache des Außendurchmessers oder der Dicke des Ableitungsdrahts **5** ist. In diesem Beispiel ist die Rille **35** so gebildet, dass der Grundbereich der Rille **35** in einer Bogenform längs dem Ableitungsdraht **5** gebildet ist, der im Querschnitt kreisförmig ist, und die Tiefe des tiefsten Bereichs etwa 0,18 mm (das 0,72-fache des Außendurchmessers des Ableitungsdrahts) beträgt. Durch Ausbilden der Rille **35** mit einer solchen Tiefe wird der Ableitungsdraht **5** in der Rille **35** so gehalten, dass er zum ersten Abschirmband **4** in Bezug auf die Isolierschicht **3** vorragt, um zuverlässig in Kontakt mit dem ersten Abschirmband **4** zu stehen.

[0033] Das erste Abschirmband **4** ist aus einem Polymerband mit Metallschicht gebildet, welche durch Aufbringen oder Abscheiden einer Metallschicht **41**, wie etwa Aluminium, auf ein Polymerband, wie etwa Polyester, erhalten wird. Das erste Abschirmband **4** wird longitudinal um die Peripherie der Isolierschicht **3** und das Äußere des Ableitungsdrahts **5** gewickelt. Mit anderen Worten deckt das erste Abschirmband **4** die Peripherie der Isolierschicht **3** in einem Zustand ab, in dem es longitudinal an der Isolierschicht **3** angebracht ist. Das erste Abschirmband **4** weist einen überlappenden Bereich **44** auf, der einen Bereich ab einer Wicklungsstartposition **42** zu einer Wicklungsendposition **43** des ersten Abschirmbands **4** überlappt und abdeckt. Der überlappende Bereich **44** ist auf entweder dem flachen Bereich **31** oder **32** der Isolierschicht **3** angeordnet. In diesem Beispiel, wie in **Fig. 2** illustriert, ist der überlappende Bereich **44** auf dem flachen Bereich **32**, der gegenüberliegend zur Rille **35** ist, angeordnet.

[0034] Der überlappende Bereich **44** ist so ausgebildet, dass die Länge der linken und rechten Richtung (der linken und rechten Richtung in **Fig. 2**) das 0,7-fache bis 1,3-fache des Intervalls **L1** zwischen den Zentren der zwei Leiter **2** ist.

[0035] Mit anderen Worten überlappt im Querschnitt das erste Abschirmband **4** an der Seitenoberfläche der Isolierschicht **3**, welche die gegenüberliegende Seite der Oberfläche ist, welche die Rille **35** aufweist, mit einer Länge von 0,7-fachem bis 8,3-fachem der Distanz **L1** zwischen den Zentren der zwei Leiter **2**. Dadurch, dass er eine solche Konfiguration hat, werden die elektrischen Charakteristika des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** leicht stabilisiert.

[0036] Das erste Abschirmband **4** wird so gewickelt, dass die Metallschicht **41** zur Isolierschicht **3** und dem Ableitungsdraht **5** gerichtet ist. In diesem Beispiel wird das erste Abschirmband **4** gewickelt, um diese Schicht **3** und den Ableitungsdraht **5** in einer longitudinalen Weise abzudecken. Die Wicklungsstartposition **42** und die Wicklungsendposition **43** des ersten Abschirmbands **4** werden gewickelt, so dass sie parallel zur Längsrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** sind.

[0037] Das erste Abschirmband **4** kann eine Form so halten, dass das erste Abschirmband **4** gewickelt wird, indem ein Adhäsiv auf dem überlappenden Bereich **44** vorgesehen ist und durch Bondieren, mit dem Adhäsiv, des ersten Abschirmbands **4** am Überlappungsbereich **44**.

[0038] Der Ableitungsdraht **5** ist ein Leiter-Draht, wie etwa beispielsweise Kupfer oder Aluminium. Der Ableitungsdraht **5** ist innerhalb des ersten Abschirmbands **4** positioniert, ist longitudinal in einer Richtung parallel zur Longitudinalrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** (der Tiefenrichtung der Ebene des Papiers von **Fig. 1**) angebracht und ist in der Rille **35** der Isolierschicht **3** gehalten. Die Querschnittsform des Ableitungsdrahts **5** kann kreisförmig oder rechteckig sein.

[0039] In diesem Beispiel ist der Ableitungsdraht **5** ein gehärteter zinnplattierter Kupferdraht und weist im Querschnitt eine kreisförmige Form auf. Der Durchmesser des Ableitungsdrahts **5** beträgt beispielsweise 0,18 mm bis 0,3 mm. In diesem Beispiel ist im System von AWG 26 die Tiefe der Rille **35** etwa 0,18 mm, wie oben beschrieben, und ist der Durchmesser des Ableitungsdrahts **5** etwa 0,25 mm. Daher wird der Ableitungsdraht **5** in der Rille **35** so gehalten, dass ein Bereich des Ableitungsdrahts **5** (in diesem Beispiel etwa 0,07 mm im System von AWG 26, zum ersten Abschirmband **4** in Bezug auf den flachen Bereich **31** der Isolierschicht **3** vorragt. Auch weist die äußere Peripherie des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** einen Vorsprung an einem Bereich entsprechend dem Ableitungsdraht **5** auf.

[0040] Eine solche Konfiguration aufweisend, weil die Metallschicht **41** des ersten Abschirmbands **4** zuverlässig in Kontakt mit dem Ableitungsdraht **5** ist, werden die elektrischen Charakteristika des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** leicht stabilisiert. Auch wird, weil der Ableitungsdraht **5** in der Rille **35** gehalten wird, verhindert, dass der Ableitungsdraht **5** auf der Isolierschicht **3** mäandert. Dies verbessert die elektrischen Charakteristika der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1**.

[0041] Der Mantel **6** ist aus einem Polymerband gebildet, wie etwa Polyester. Der Mantel **6** wird beispielsweise in einer Spiralweise (in einer horizontalen Wicklung) gewickelt, um die Außenperipherie des ersten Abschirmbands **4** abzudecken. Das Polymer,

welches den Mantel **6** bildet, kann quervernetzt sein, um die Wärmebeständigkeit zu verbessern. In diesem Beispiel ist der Mantel **6** durch horizontales Wickeln eines Polyesterbandes zweimal in derselben Richtung gebildet. Es sollte angemerkt werden, dass in einem Fall, in welchem ein Polymerband zweimal gewickelt wird, um den Mantel **6** zu bilden, die Wicklungsrichtung nicht auf dieselbe Richtung beschränkt sind und entgegengesetzte Richtungen sein können.

[0042] Es sollte angemerkt werden, dass, obwohl in diesem Beispiel die Rille **35** nur auf dem flachen Bereich **31** gebildet ist, die Rillen **35** für die entsprechenden flachen Bereiche **31** und **32** gebildet sein können, vom Gesichtspunkt des leichten Justierens der charakteristischen Impedanz des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts und vom Gesichtspunkt der leichteren Herstellung der Isolierschicht **3**. In einem Fall, in welchem die Rillen **35** an den entsprechenden flachen Bereichen **31** und **32** gebildet sind, ist der Ableitungsdraht **5** auf einer Rille oder jeder der beiden Rillen angeordnet. In einem Fall, in welchem der Ableitungsdraht **5** in einer der Rillen **35** angeordnet ist, wird die Rille **35**, in welcher der Ableitungsdraht **5** nicht angeordnet ist, mit dem ersten Abschirmband **4** abgedeckt, das in einem gespannten Zustand ist, so dass es nicht Falten wirft. Dadurch, dass es eine solche Konfiguration aufweist, ist es möglich, zu verhindern, dass das erste Abschirmband **4** in die Rille **35** gelangt, um die elektrischen Charakteristika zu beeinträchtigen.

[0043] **Fig. 3** ist ein schematisches Diagramm, das einen Zustand illustriert, in welchem eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1**, die in einem Mehrkernkabel **100** enthalten sind, miteinander verdrillt sind. In **Fig. 3** gibt das Bezugszeichen **1** einen der in dem Mehrkernkabel **100** enthaltenen acht Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** in einem Zustand an, in welchem das zweite abgeschirmte Band **110**, das Geflecht **120** und der Mantel **130** des Mehrkernkabels **100** entfernt sind.

[0044] Wie in **Fig. 3** illustriert, werden die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** helikal zusammen verdrillt, um in einer Richtung zu rotieren. Die Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** kann zusammen in einer Drillrichtung (S-Drill oder Z-Drill) verdrillt sein oder die Drillrichtung kann umgekehrt werden (SZ-Drill) in Längenrichtung.

[0045] Wenn die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** in der Umfangsrichtung in der Querschnittsansicht des Mehrkernkabels **100** von einer Position P1 zu einer Position P2, welche die Position P1 wieder überlappt, rotieren, ist die Länge von P1 bis P2 in der Längenrichtung eine Periode des Verdrillungsgangs P des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1**. Hier ist der Verdrillungsgang P kürzer als 250 mm. In diesem Beispiel beträgt der Verdrillungsgang P 175 mm.

[0046] Hier ist es erforderlich, dass Mehrkernkabel, die beispielsweise für Hochgeschwindigkeits-Kommunikation verwendet werden, bessere elektrische Charakteristika aufweisen. Solch ein Mehrkernkabel ist aufgebaut durch miteinander Verdrillen einer Vielzahl von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten, die Signaldrähte sind, die für Hochgeschwindigkeits-Kommunikation verwendet werden. In einem Fall, in welchem miteinander zu verdrillende elektrische Drähte Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte sind, die durch Kombinieren von zwei Einzelkerndrähten erhalten werden, verursachen die Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte eine Torsion aufgrund davon, dass sie miteinander verdrillt sind. Aufgrund dieser Torsion können sich die zwei Einzelkerndrähte in den Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten individuell bewegen. Falls sich die Einzelkerndrähte individuell bewegen, können die elektrischen Charakteristika eines Mehrkernkabels, welches die Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte enthält, unzureichend sein.

[0047] Entsprechend untersuchten die Erfinder der vorliegenden Erfindung die Konfiguration eines Mehrkernkabels, das eine Vielzahl von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten enthält und fanden, dass die elektrischen Charakteristika in dem Mehrkernkabel **100** günstig sind, das eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** verwendet, die alle eine Isolierschicht **3** enthalten, die durch Extrusions-Beschichten der Peripherie der zwei Leiter **2** auf einmal gebildet werden.

[0048] Weiter haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung den Verdrillungsgang P des Mehrkernkabels **100** untersucht. Es ist gefunden worden, dass für das Mehrkernkabel **100**, in welchem der Verdrillungsgang P der Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** kürzer als 250 mm ist, die elektrischen Charakteristika günstig sind.

[0049] Tabelle 1 gibt die Beziehung zwischen den elektrischen Charakteristika (Scd21, Scd21-Sdd21) und dem Verdrillungsgang P in den Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** an. Es ist anzumerken, dass Scd21 ein Umwandlungsbetrag aus dem Differentialmodus zum üblichen Modus an Ausgang **2** von Ausgang **1** ist und einer der Mischmodus S Parameter ist. Auch ist Scd21-Sdd21 eine übliche Modus-Ausgabe in Bezug auf eine Differentialmodus-Ausgabe. In Tabelle 1 gibt A an, dass die elektrischen Charakteristika schwach waren, gibt B an, dass die elektrischen Charakteristika etwas schwach waren, gibt C an, dass die elektrischen Charakteristika günstig waren und gibt D an, dass die elektrischen Charakteristika günstiger waren.

Tabelle 1

VERDRILLUNGSGANG P	ELEKTRISCHE CHARAKTERISTIKA
300 mm	A
275 mm	A
250 mm	B
225 mm	C
200 mm	C
175 mm	D
150 mm	D

[0050] Wie in Tabelle 1 angegeben, wurde gefunden, dass im Mehrkernkabel mit einem Verdrillungsgang P kürzer als 250 mm die elektrischen Charakteristika C (günstig) oder D (günstiger) waren. Es wurde gefunden, dass im Mehrkernkabel mit einem Verdrillungsgang P von 225 mm oder weniger die elektrischen Charakteristika C (günstig) waren und im Mehrkernkabel mit einem Verdrillungsgang P von 175 mm oder weniger die elektrischen Charakteristika D (günstiger) waren.

[0051] Wie oben beschrieben, gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung, beinhaltet das Mehrkernkabel **100** eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1**, die alle eine Isolierschicht **3** enthalten, die durch Extrusions-Beschichten der Peripherie von zwei Leitern **2** auf einmal gebildet wird. Daher ist es in jedem der acht Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1**, die im Mehrkernkabel **100** enthalten sind, möglich, zu verhindern, dass die zwei Leiter sich individuell bewegen und ist es möglich, ein Mehrkernkabel aufzubauen, das gegenüber Torsion resistent ist. Dadurch ist es möglich, die elektrischen Charakteristika des Mehrkernkabels **100** zu verbessern, weil die elektrischen Spezifikationen des Mehrkernkabels **100** leicht stabilisiert werden. Auch ist gefunden worden, dass für das Mehrkernkabel **100**, dessen Verdrillungsgang P kürzer als 250 mm ist, die elektrischen Charakteristika günstig sind. Dadurch ist es möglich, das Mehrkernkabel **100** mit verbesserten elektrischen Charakteristika bereitzustellen.

[0052] Zusätzlich wird im Mehrkernkabel **100** gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung jeder der zwei Leiter **2** des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts **1** mit einer Querschnittsfläche von 0,128 mm^2 oder weniger gebildet. Gemäß der oben beschriebenen Konfiguration, während die Flexibilität aufrechterhalten wird, die für das Mehrkernkabel erforderlich ist, ist es möglich, ein Mehrkernkabel bereitzustellen, das gegenüber Torsion aufgrund von dem miteinander Verdrillen resistent ist und dessen elektrische Charakteristika leicht stabil sind.

[0053] Es ist anzumerken, dass die Anzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1** im Mehrkernkabel **100** nicht auf acht Drähte, die in der obigen Ausführungsform beschrieben sind, beschränkt ist. Beispielsweise kann es ein Mehrkernkabel **100A** geben, das vier Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** beinhaltet, illustriert in **Fig. 4**, oder kann es ein Mehrkernkabel **100B** geben, das zwei Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** beinhaltet, illustriert in **Fig. 5**. Weil die Konfigurationen der Mehrkernkabel **100A** und **100B** die gleichen sind wie die Konfiguration des in **Fig. 1** bis **Fig. 3** illustrierten Mehrkernkabels **100**, außer hinsichtlich der Anzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten **1**, wird die wiederholte Beschreibung weggelassen, indem dieselben Bezugszeichen an **Fig. 4** und **Fig. 5** angebracht werden.

[0054] Als Nächstes wird ein Beispiel der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Das nachfolgende Beispiel und das Vergleichsbeispiel von Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähten wurde vorbereitet und ein Test auf elektrische Charakteristika (Scd21, Scd 32-Sdd21) wurde für jeden der zwei parallelen Elektrodrähte durchgeführt.

(Beispiele)

[0055] Die Konfiguration des Mehrkernkabels **100** von dem Beispiel ist die Konfiguration der in **Fig. 1** bis **Fig. 3** illustrierten ersten Ausführungsform und wurde wie folgt eingestellt.

[0056] Zwei Kupferdrähte von AWG 26 (Leiter **2** von 0,41 mm im Durchmesser und 0,16 mm^2 in der Querschnittsfläche) wurden parallel angeordnet und ihre Peripherie wurde integral mit einem Polyolefin (Isolierschicht **3**) durch Extrusions-Gießen bedeckt. Die Isolierschicht **3** wurde gebildet, eine ovale Form im Querschnitt zu haben, mit einer Hauptachse von 2, 74 mm × einer Nebenachse von 1,37 mm. Auf dem oberen flachen Bereich **31** der Isolierschicht **3** wurde eine Rille **35** gebildet, in welcher der Grundbereich bogenförmig war und die Tiefe des tiefsten Bereichs betrug 0,18 mm.

[0057] Ein gehärteter, zinnplattierter Kupferdraht wurde gebildet, so dass er eine kreisförmige Form im Querschnitt aufweist, um einen Ableitungsdraht **5** mit einem Durchmesser von 0,25 mm zu bilden. Ein einzelner Ableitungsdraht **5** wurde in der Rille **35** der Isolierschicht **3** angeordnet. Der Ableitungsdraht **5** wurde in der Rille **35** so gehalten, dass ein Bereich (0,07 mm) des Ableitungsdrahts **5** zum ersten Abschirmband **4** in Bezug auf den flachen Bereich **31** der Isolierschicht **3** vorragt.

[0058] Aluminium wurde auf einem Polyester-Polymer-Band unter Verwendung eines Vakuumabscheidungsverfahrens abgeschieden, um ein Aluminium-Abscheidungs-Polyester-Polymerband zu bil-

den (erstes Abschirmband **4**). Das erste Abschirmband **4** wurde longitudinal auf die äußere Peripherie-Oberfläche der Isolierschicht **3** und den Ableitungsdraht **5** so gewickelt, dass die Oberfläche des Aluminiums des ersten Abschirmbands **4** einwärts angeordnet war. Zwei Polyesterbänder wurden spiralförmig um die Außenseite des ersten Abschirmbands **4** gewickelt, um den Mantel **6** zu bilden.

[0059] Acht Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1**, die wie oben konfiguriert waren, wurden assembliert und zusammen verdrillt mit einem Verdrillungsgang P von 175 mm. Ein zweites abgeschirmtes Band **110** wurde auf die Peripherie der acht Zweikern-Parallel-Elektrodrähte **1** gewickelt. Ein Geflecht **120** wurde auf der äußeren Peripherie des zweiten Abschirmbands **110** gebildet, ein Mantel **130** wurde auf der Peripherie des Geflechts **120** gebildet und ein Mehrkernkabel **100** wurde gebildet.

[0060] Mit einer Länge von 5 m des Mehrkernkabels **100** des Beispiels mit der oben beschriebenen Konfiguration, und Hochfrequenzsignalen von 0 GHz bis 19 GHz wurden transmittiert, um die elektrischen Charakteristika (Scd21, Scd21-Sdd21) zu bestimmen.

(Vergleichsbeispiel)

[0061] Im Vergleichsbeispiel wurden acht Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrähte assembliert und zusammen mit einem VerVerdrillungsgang von 300 mm verdrillt, um ein Mehrkernkabel zu bilden. Die anderen Konfigurationen waren ähnlich zu jenen des Beispiels.

(Testergebnisse)

[0062] Für das Beispiel und das Vergleichsbeispiel, die oben beschrieben wurden, wurden Ergebnisse elektrischer Charakteristik (Scd21, Scd21-Sdd21) entsprechender zehn Beispiele verglichen.

(Testergebnisse von elektrischen Charakteristika (Scd21))

[0063] Die elektrischen Charakteristika (Scd21) des Beispiels sind in **Fig. 6** illustriert und die elektrischen Charakteristika (Scd21) des Vergleichsbeispiels sind in **Fig. 7** illustriert.

[0064] Im Vergleich von **Fig. 6** und **Fig. 7** bzgl. der elektrischen Charakteristika (Scd21), war der Maximalwert bei 8 GHz bis 18 GHz -22 dB im Vergleichsbeispiel, wie in **Fig. 7** illustriert, während der Maximalwert desjenigen in dem Beispiel -27 dB maximal war, wie in **Fig. 6** illustriert. Auf diese Weise wurde der Maximalwert bei 8 GHz bis 18 GHz auf einen um 5 dB niedrigeren Wert reduziert als demjenigen des Vergleichsbeispiels und die elektrischen Charakteristika waren günstig.

[0065] Auch, für Variationen in jedem Beispiel, obwohl das Vergleichsbeispiel eine Variation bei -27 dB bis -22 dB aufwies, wie in **Fig. 7** illustriert, hatte das Beispiel keine Variation größer als -27 dB, wie in **Fig. 6** illustriert, und waren die elektrischen Charakteristika (Scd21) des Beispiels günstig.

(Testergebnisse elektrischer Charakteristika (Scd21-Sdd21))

[0066] Die elektrischen Charakteristika (Scd21-Sdd 21) des Beispiels sind in **Fig. 8** illustriert und die elektrischen Charakteristika (Scd21-Sdd21) des Vergleichsbeispiels sind in **Fig. 9** illustriert. Die elektrischen Charakteristika (Scd21-Sdd21) sind in einem Fall günstig, in welchem der Maximalwert kleiner oder gleich -10 dB ist.

[0067] Im Vergleichsbeispiel, wie in **Fig. 9** illustriert, betrug der Maximalwert bei 10 GHz bis 20 GHz -6 dB, welches größer als -10 dB ist und waren die elektrischen Charakteristika nicht günstig. Im Beispiel, wie in **Fig. 8** illustriert, betrug der Maximalwert -12 dB, was kleiner oder gleich -10 dB ist, und waren die elektrischen Charakteristika des Beispiels günstig.

[0068] Für die Variation in jedem Beispiel bei -10 dB bis 10 GHz und 20 GHz hatte das Vergleichsbeispiel eine Variation in einem größeren Bereich als -10 dB, wie in **Fig. 9** illustriert. Das in **Fig. 8** illustrierte Beispiel wies keine Variationen größer als -12 dB bei 0 GHz bis 19 GHz auf, die elektrischen Charakteristika (Scd 21-Sdd21) des Beispiels waren günstig.

[0069] Aus den obigen Ergebnissen kann bestätigt werden, dass ein mit einem Verdrillungsgang P von 175 mm gebildetes Mehrkernkabel **100** bessere elektrische Charakteristika (Scd21, Scd21-Sdd21) aufwies als jene eines Mehrkernkabels **100**, das mit einem Verdrillungsgang von 300 mm aufgebaut wurde.

[0070] Obwohl die vorliegende Offenbarung im Detail oben unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen beschrieben worden ist, ist es für Fachleute auf dem Gebiet ersichtlich, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen gemacht werden können, ohne vom Geist und Schutzumfang der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Weiter sind Anzahl, Position, Form und dergleichen der oben beschriebenen Komponenten nicht auf die oben beschriebenen Komponenten beschränkt und die Anzahl, Position, Form und dergleichen kann geeigneter Weise verändert werden, um die vorliegende Offenbarung auszuführen.

Bezugszeichenliste

1	Zweikern-Parallel-Elektrodraht
2	Leiter
3	Isolierschicht
4	Erstes Abschirmband
5	Ableitungsdraht
6	Mantel
31, 32	Flacher Bereich
33, 34	Halbkreisförmiger Bereich
35	Rille
41	Metallschicht
42	Wicklungsstartposition
43	Wicklungsendposition
44	Überlappender Bereich
100, 100A, 100B	Mehrkernkabel
110	Zweites Abschirmband
111	Metallschicht
112	Polymerband
120	Geflecht
130	Mantel
L1	Distanz (zwischen Zentren der Leiter **2**)
L2	Nebenachse
L3	Hauptachse

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 2018072538 A [0002]
- US 6403887 [0004]

Patentansprüche

1. Mehrkernkabel, das eine Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten beinhaltet, so dass die Vielzahl von Zweikern-Parallel-Elektrodrähten miteinander verdrillt sind,
wobei die Zweikern-Parallel-Elektrodrähte alle beinhalten
zwei Leiter, die parallel zu einer Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts angeordnet sind;
eine Isolierschicht, die eine Peripherie der zwei Leiter bedeckt;
ein erstes Abschirmband, welches eine Peripherie der Isolierschicht in einem Zustand abdeckt, bei dem es longitudinal an der Isolierschicht angebracht ist;
ein Ableitungsdraht, der innerhalb des ersten Abschirmbands angeordnet ist; und
einen Mantel, der das erste Abschirmband abdeckt;
wobei ein Querschnitt der Isolierschicht rechtwinklig zur Längenrichtung des Zweikern-Parallel-Elektrodrahts in einer ovalen Form ist, in welcher eine Länge einer Hauptachse das 1,7-fache oder mehr und das 2,2-fache oder weniger einer Länge einer Nebenachse aufweist und eine Rille an einem Bereich aufweist, der einen Schnittpunkt zwischen einem Umriss der ovalen Form und einen rechtwinkligen Bisektor der Hauptachse beinhaltet,
wobei der Ableitungsdraht in der Rille so gehalten wird, dass ein Bereich des Ableitungsdrahts zu dem ersten Abschirmband in Bezug auf die Isolierschicht vorragt, und
wobei ein Verdrillungsgang des Miteinander-Verdrillens der Zweikern-Parallel-Elektrodrähte kürzer als 250 mm ist.

2. Mehrkernkabel gemäß Anspruch 1, wobei die Rille eine Tiefe aufweist, die das 0,5-fache oder mehr, und das 0,9-fache oder weniger, eines Außendurchmessers oder einer Dicke des Ableitungsdrahts beträgt.

3. Mehrkernkabel gemäß Anspruch 1 oder 2,
wobei ein Querschnitt des Ableitungsdrahts kreisförmig ist, und
wobei die Rille eine Grundoberfläche aufweist, die eine Bogenform längs einer Seitenoberfläche des Ableitungsdrahts aufweist.

4. Mehrkernkabel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in einem Querschnitt das erste Abschirmband an einer Seitenoberfläche der Isolierschicht, die eine entgegengesetzte Seite einer Oberfläche mit der Rille ist, überlappt, mit einer Länge von dem 0,7-fachen bis 1,3-fachen einer Distanz zwischen Zentren der zwei Leiter.

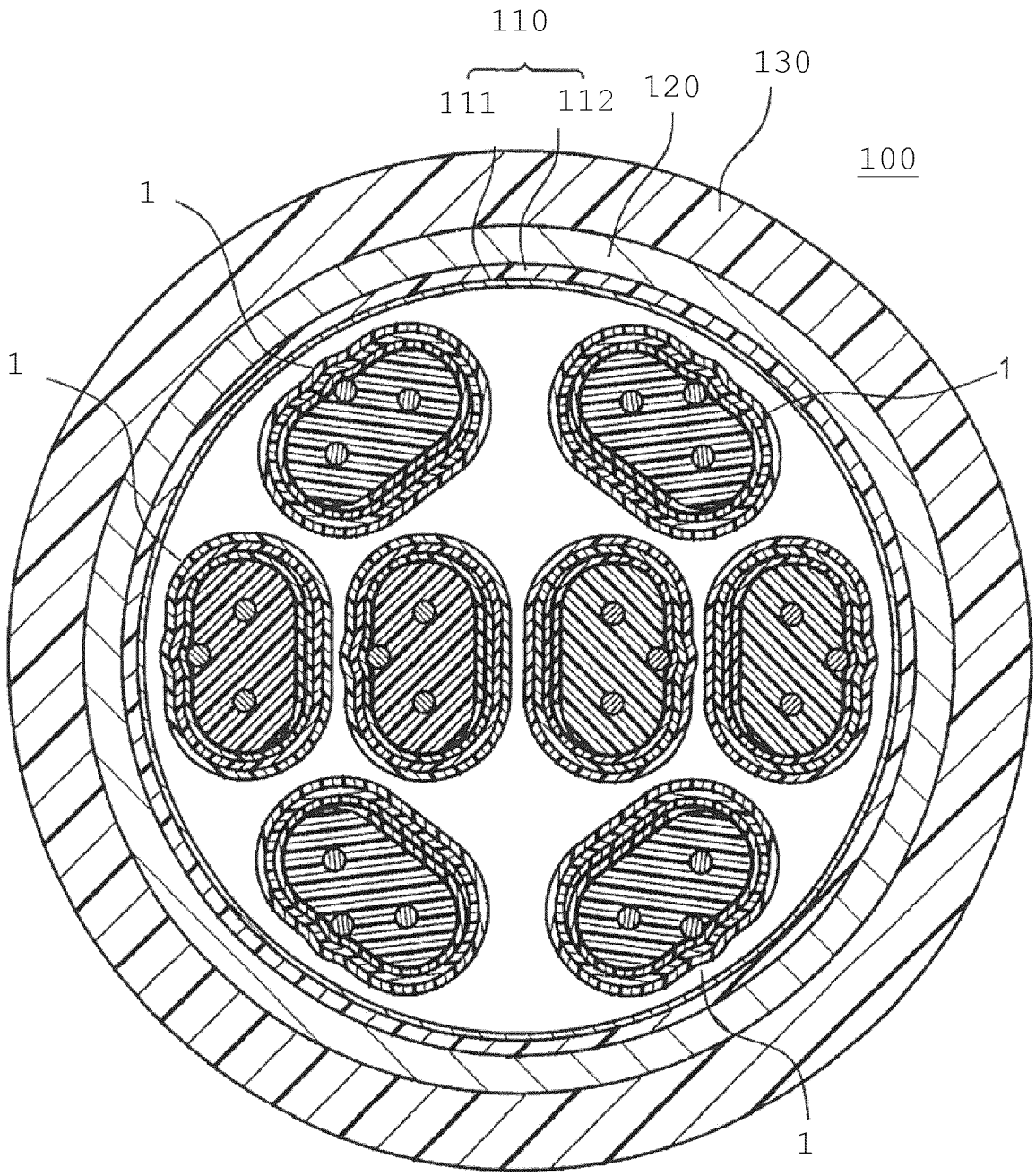
5. Mehrkernkabel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Außenperipherie des Zwei-Kern-Parallel-Elektrodrahts einen Vorsprung an einem Bereich entsprechend dem Ableitungsdraht aufweist.

6. Mehrkernkabel gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jeder der zwei Leiter mit einer Querschnittsfläche von 0,16 mm^2 oder weniger ausgebildet ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



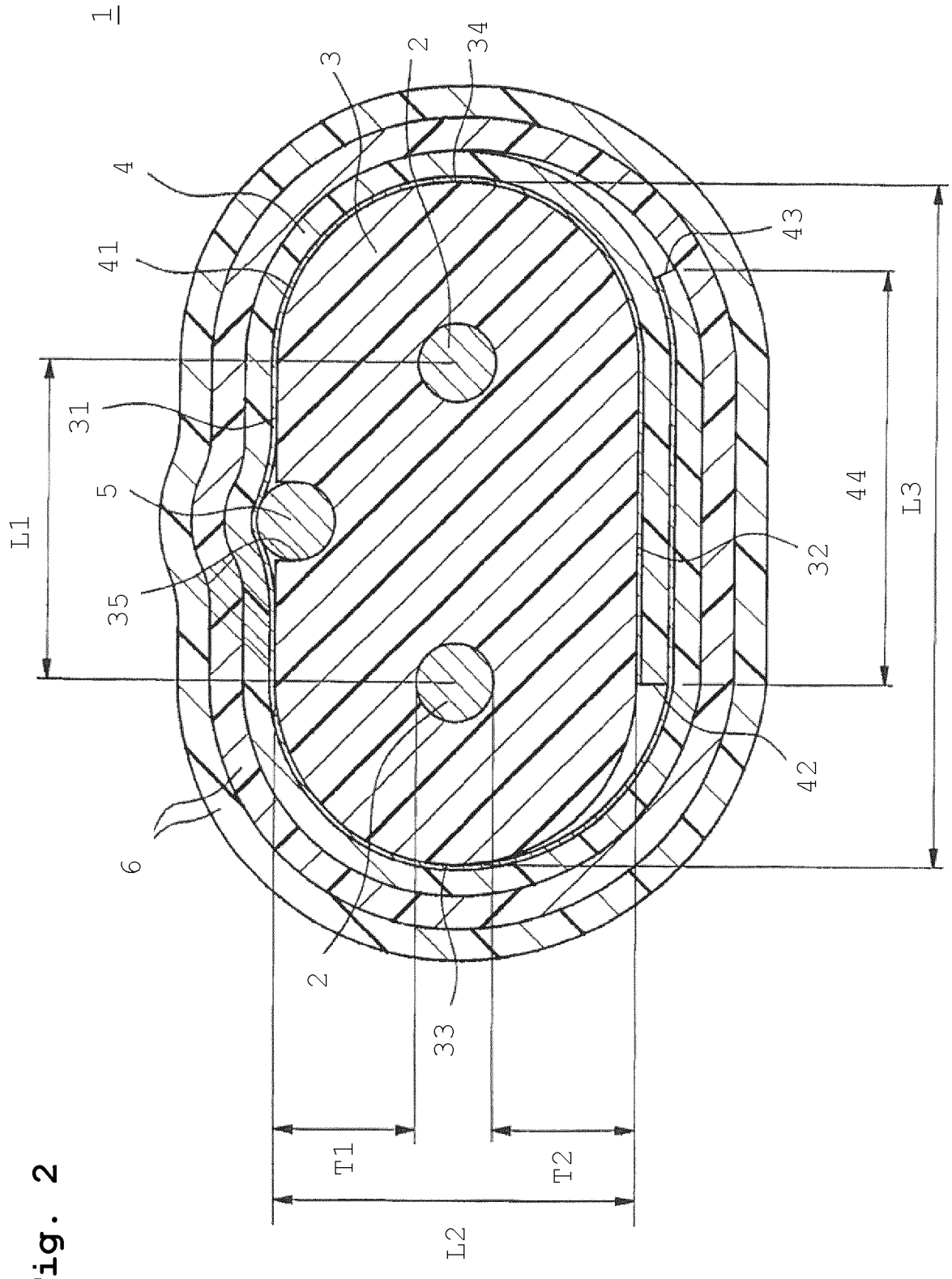


Fig. 2

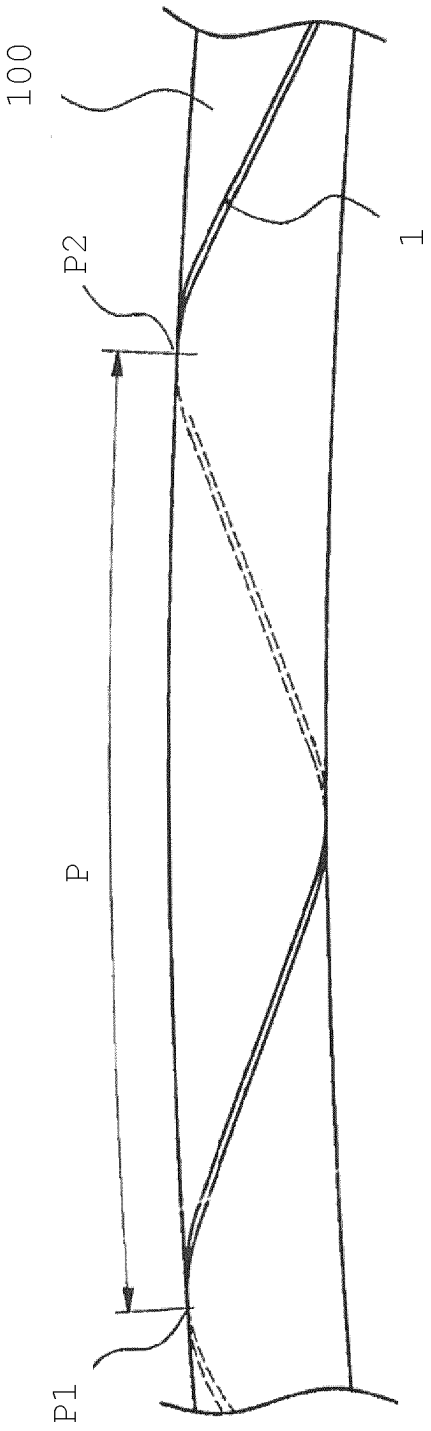


Fig. 3

Fig. 4

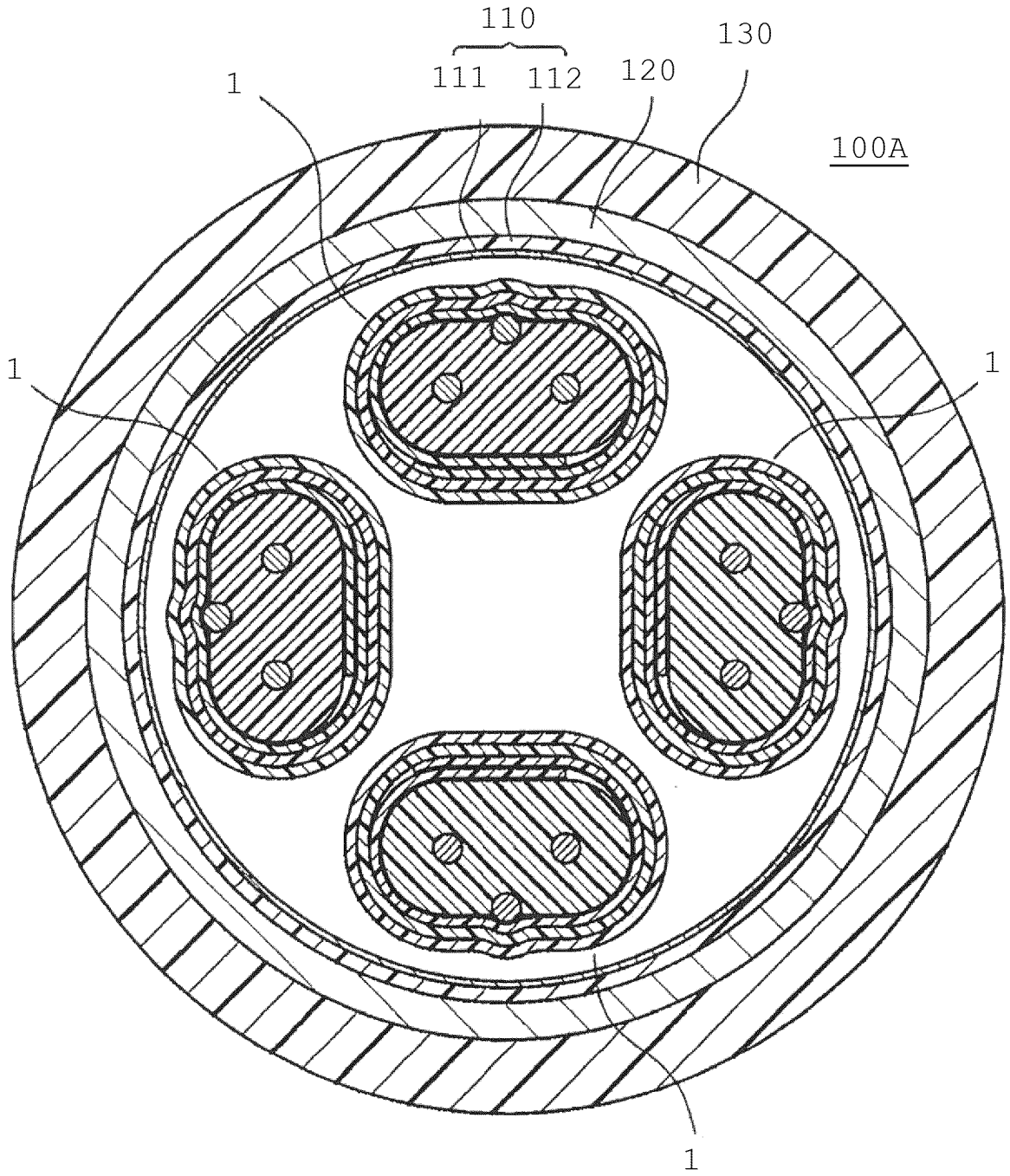


Fig. 5

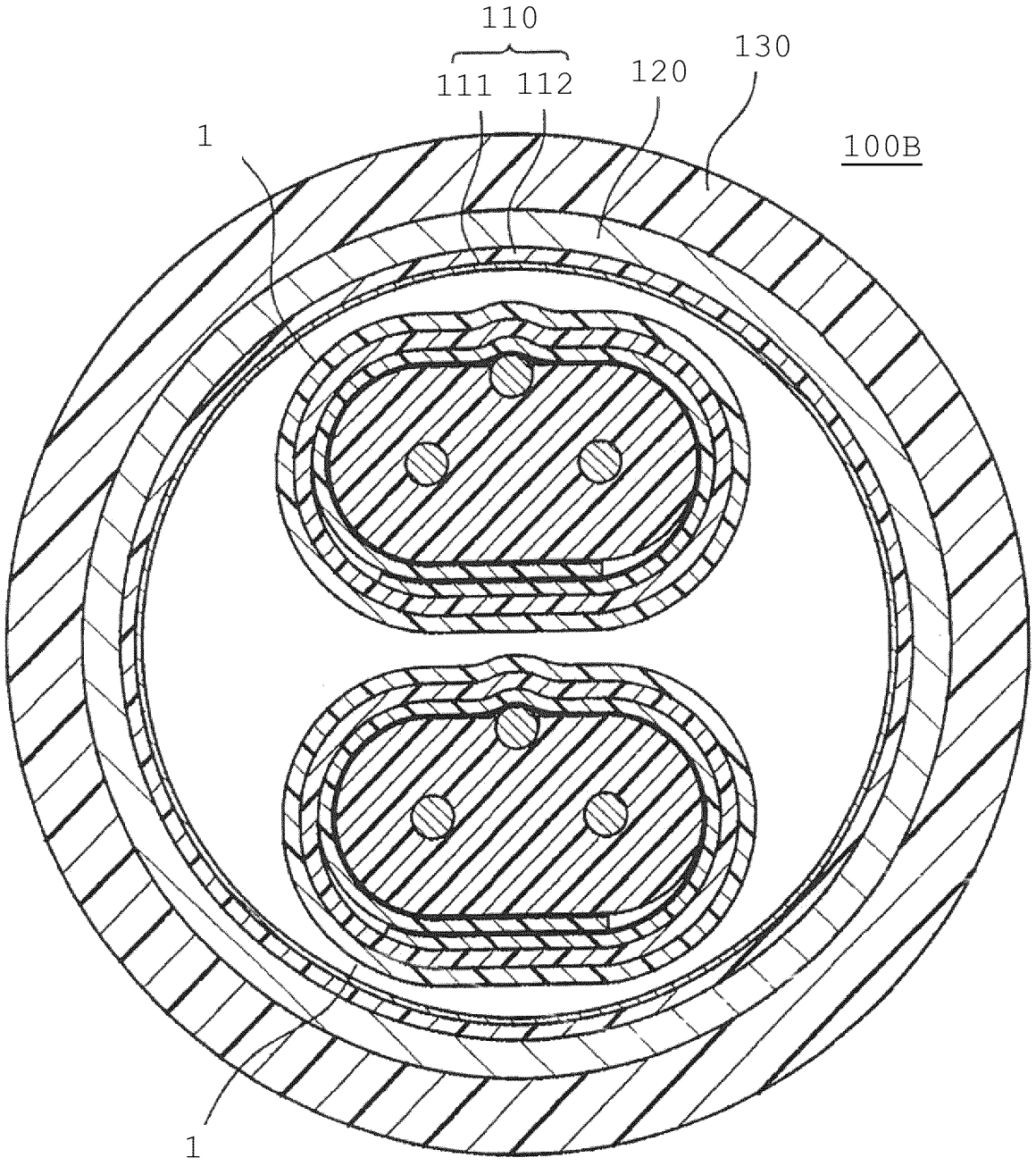


Fig. 6

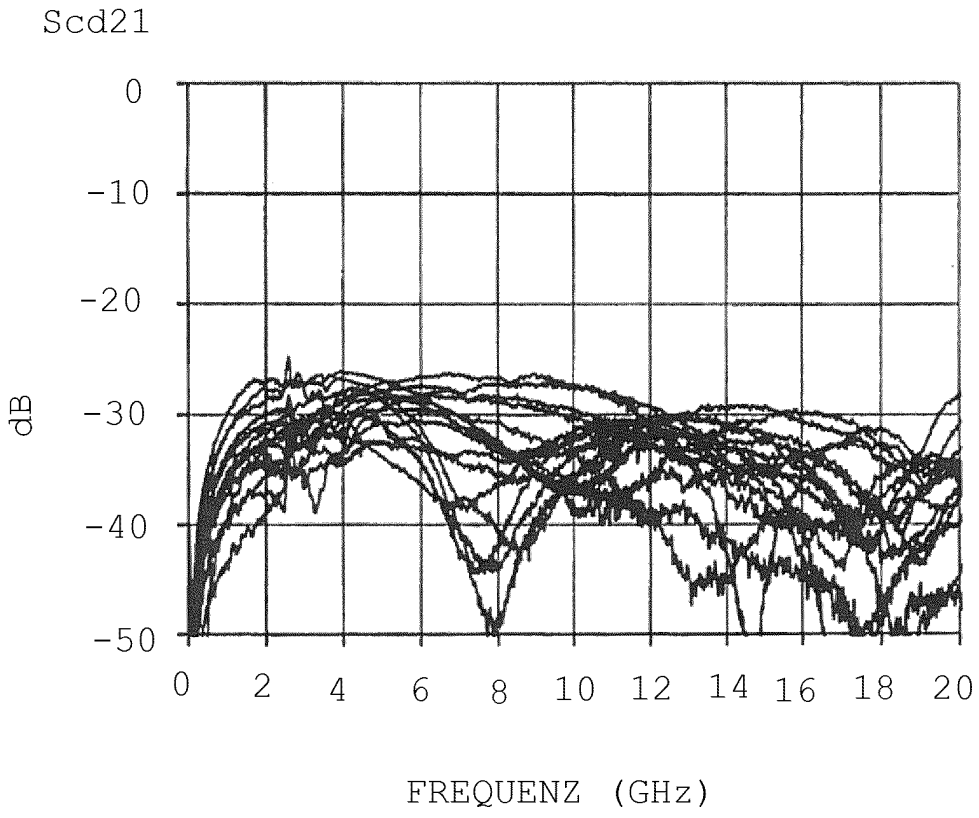


Fig. 7

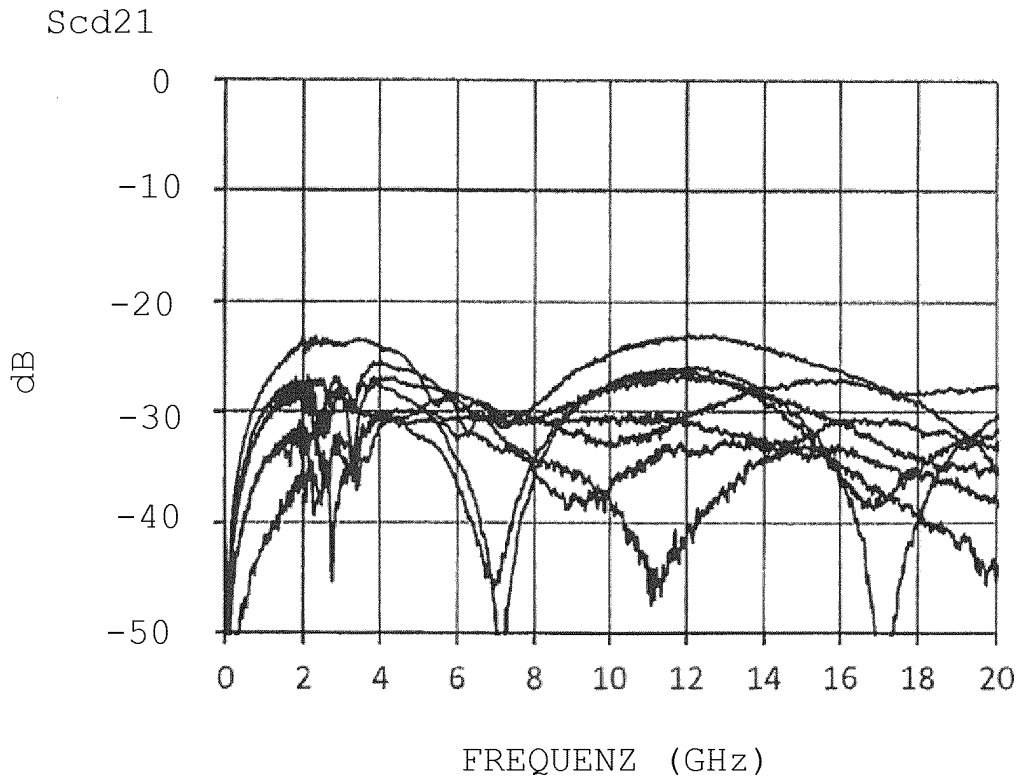


Fig. 8

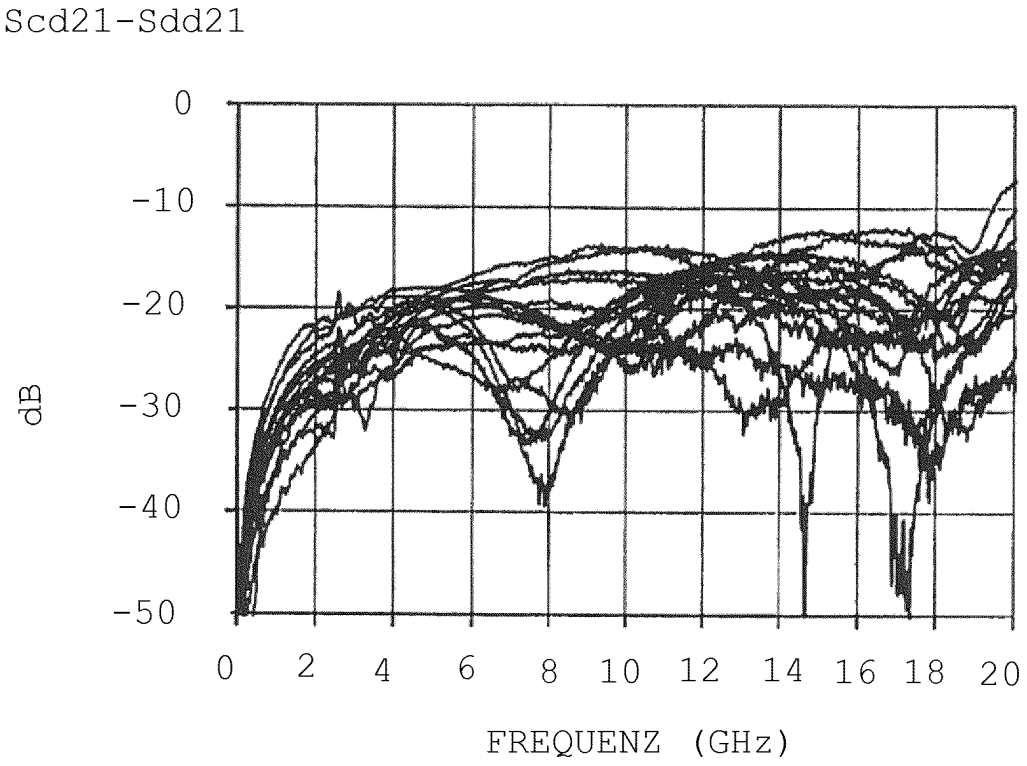
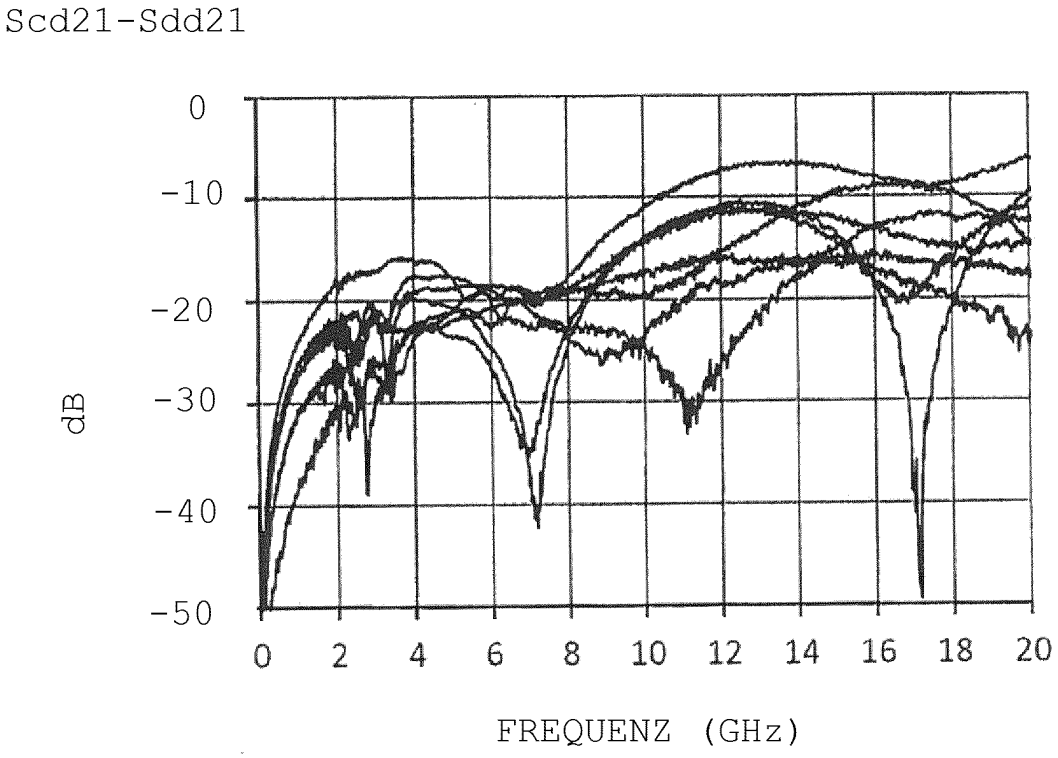

Scd21-Sdd21
0
-10
-20
-30
-40
-50
dB
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
FREQUENZ (GHz)

Fig. 9



 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.