



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/065064**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 004 742.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/079566**  
(86) PCT-Anmeldetag: **05.10.2016**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.04.2017**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **12.07.2018**

(51) Int Cl.: **H01B 7/00 (2006.01)**  
**H01B 7/17 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2015-203082** 14.10.2015 JP

(74) Vertreter:  
**Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG  
mbB, 80339 München, DE**

(71) Anmelder:  
**Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Yokkaichi-shi,  
Mie, JP**

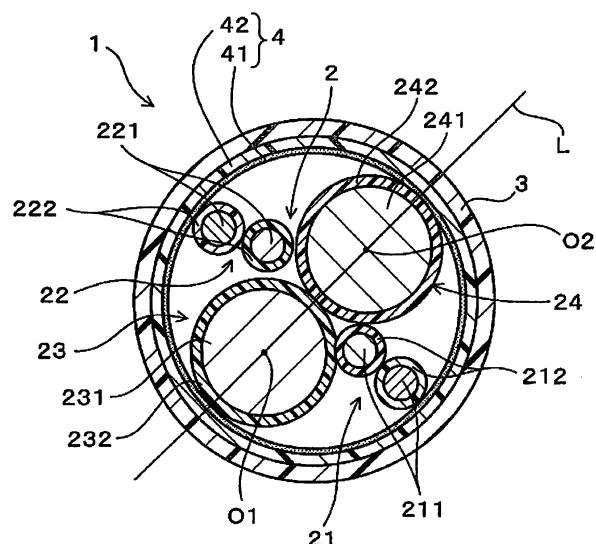
(72) Erfinder:  
**Kobayashi, Kenta, Yokkaichi-shi, Mie, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Kombinationskabel für Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kombinationskabel (1) für ein Fahrzeug bereitgestellt, das Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen verdrillten Leitungen reduzieren kann. Das Kombinationskabel (1) für ein Fahrzeug umfasst ein Leitungsbündel (2) und eine das Leitungsbündel (2) bedeckende Hülle (3). Das Leitungsbündel (2) enthält eine erste verdrillte Zwei-Kern-Leitung (21), eine zweite verdrillte Zwei-Kern-Leitung (22), eine erste Ein-Kern-Leitung (23) und eine zweite Ein-Kern-Leitung (24). In Kabelquerschnittsrichtung betrachtet ist bei dem Leitungsbündel (2) die erste verdrillte Leitung (21) auf einer Seite einer Mittellinie (L) angeordnet, die von der Mitte (O1) der ersten Leitung (23) zur Mitte (O2) der zweiten Leitung (24) verläuft, und die zweite verdrillte Leitung (22) ist auf der anderen Seite der Mittellinie (L) angeordnet, und die erste verdrillte Leitung (21) sowie die zweite verdrillte Leitung (22) sind voneinander getrennt.



**Beschreibung****TECHNISCHES GEBIET**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug.

**TECHNISCHER HINTERGRUND**

**[0002]** Im Stand der Technik ist im Bereich der Automobiltechnik ein Kombinationskabel bekannt, das einen Mehr-Kern-Aufbau aufweist, bei dem eine Hülle ein Leitungsbündel bedeckt, das durch Zusammenbündeln von mehreren Leitungen gebildet ist. Das Leitungsbündel weist häufig einen Aufbau auf, bei dem verschiedene Leitungen zu einer einzigen Einheit verdrillt sind. Zu den Beispielen der das Leitungsbündel bildenden Leitungen gehören eine Ein-Kern-Leitung, bei der ein äußerer Umfang eines Leiters durch einen Isolator bedeckt ist, eine verdrillte Zwei-Kern-Leitung, bei der ein Paar von Leitungen miteinander verdrillt ist, oder dergleichen.

**[0003]** Das vorveröffentlichte Patentdokument 1 offenbart ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug, bei dem ein spezielles Kabel für eine elektrische Parkbremse (die mit einem elektrischen Parkbremsmechanismus verbunden ist) und ein ABS-Sensorkabel (das mit einem ABS-Sensor verbunden ist) durch eine gemeinsame externe Hülle bedeckt und zu einer Einheit vereinigt sind.

**VORBEKANNTES TECHNISCHE DOKUMENTE****PATENTDOKUMENTE**

**[0004]** Patentdokument 1: Japanische Offenlegungsschrift JP 2014-241286

**ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG** **VON DER ERFINDUNG  
ZU LÖSENDE AUFGABEN**

**[0005]** Wenn in einem solchen Fall zwei verdrillte Leitungen in dem Leitungsbündel zusammengedrillt sind, besteht die Möglichkeit, dass Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen den verdrillten Leitungen auftreten kann. Wenn in einem Kombinationskabel Rauschinterferenz und Übersprechen auftreten, besteht die Möglichkeit von Fehlfunktionen.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung wurde im Licht des vorstehend beschriebenen technischen Hintergrunds gemacht und stellt sich die Aufgabe, ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug bereitzustellen, das Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen verdrillten Leitungen reduzieren kann.

**MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE**

**[0007]** Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug, wobei das Kombinationskabel ein Leitungsbündel, das eine erste verdrillte Zwei-Kern-Leitung, eine zweite verdrillte Zwei-Kern-Leitung, eine erste Ein-Kern-Leitung und eine zweite Ein-Kern-Leitung enthält; und eine Hülle umfasst, die das Leitungsbündel bedeckt. Bei Betrachtung in Kabelquerschnittsrichtung ist bei dem Leitungsbündel die erste verdrillte Leitung auf einer Seite einer Mittellinie angeordnet, die von der Mitte der ersten Leitung zur Mitte der zweiten Leitung verläuft, und ist die zweite verdrillte Leitung auf der anderen Seite der Mittellinie angeordnet, und die erste verdrillte Leitung sowie die zweite verdrillte Leitung sind voneinander beabstandet.

**EFFEKT DER ERFINDUNG**

**[0008]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel ist, bei Betrachtung in Kabelquerschnittsrichtung, bei dem Leitungsbündel die erste verdrillte Leitung auf einer Seite der Mittellinie angeordnet, die von der Mitte der ersten Leitung zur Mitte der zweiten Leitung verläuft, und ist die zweite verdrillte Leitung auf der anderen Seite der Mittellinie angeordnet, und die erste verdrillte Leitung sowie die zweite verdrillte Leitung sind voneinander beabstandet. Daher wird gemäß dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug ein räumlicher bzw. physikalischer Abstand zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung zuverlässig durch die erste Leitung und die zweite Leitung gewährleistet, und das elektromagnetische Rauschen wird reduziert. Daher kann das vorstehend beschriebene Kommunikationskabel für ein Fahrzeug Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung reduzieren.

**Figurenliste**

**Fig. 1** ist eine erläuternde Abbildung, die schematisch einen Kabelquerschnitt eines Kombinationskabels für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform 1 (und Ausführungsform 2) darstellt.

**Fig. 2** ist eine erläuternde Abbildung, die schematisch einen Kabelquerschnitt eines Kombinationskabels für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform 3 darstellt.

**Fig. 3** ist eine erläuternde Abbildung, die schematisch einen Kabelquerschnitt eines Kombinationskabels für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform 4 darstellt.

## WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0009]** Das vorstehend beschriebene Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann so aufgebaut sein, dass die erste verdrillte Leitung und die zweite verdrillte Leitung beide verwendet werden, während das Fahrzeug fährt, und die erste Leitung und die zweite Leitung beide verwendet werden, nachdem das Fahrzeug angehalten hat.

**[0010]** In einem solchen Fall wird ein physikalischer bzw. räumlicher Abstand zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung, die während der Fahrt des Fahrzeugs verwendet werden, zuverlässig durch die erste Leitung und die zweite Leitung gewährleistet, die nicht verwendet werden, während das Fahrzeug fährt, und elektromagnetisches Rauschen während der Fahrt des Fahrzeugs wird reduziert. „Verwendung während der Fahrt des Fahrzeugs“ umfasst nicht nur die Verwendung, während das Fahrzeug in Bewegung ist, sondern auch die Verwendung, während das Fahrzeug angehalten ist. Außerdem sind in einem derartigen Fall die erste Leitung und die zweite Leitung, die erst dann verwendet werden, während das Fahrzeug angehalten ist, an einem Chassis oder dergleichen geerdet, während das Fahrzeug fährt, wodurch das abgestrahlte Rauschen reduziert wird, während das Fahrzeug fährt. Daher kann in einem derartigen Fall Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung dann, während das Fahrzeug gerade fährt, reduziert werden.

**[0011]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug wird in vorteilhafter Weise die erste verdrillte Leitung zum Übertragen eines Signals verwendet, das eine Drehzahl eines Rades des Fahrzeugs erfasst (nachstehend auch als „für ABS“ bezeichnet), die zweite verdrillte Leitung wird in vorteilhafter Weise zum Liefern von elektrischem Antriebsstrom an eine Antriebsquelle verwendet, die ein Ventil eines Dämpfers in einer Federung des Fahrzeugs öffnet und schließt (nachstehend auch als „für ADS“ bezeichnet), und die erste Leitung und die zweite Leitung werden in vorteilhafter Weise beide zum Liefern von elektrischem Antriebsstrom an eine Bremszange in einer elektrischen Parkbremsvorrichtung des Fahrzeugs verwendet (nachstehend auch als „für EPB“ bezeichnet).

**[0012]** In einem solchen Fall wird die erste verdrillte Leitung verwendet, während das Fahrzeug fährt und während das Fahrzeug angehalten ist. Die zweite verdrillte Leitung wird verwendet, während das Fahrzeug fährt. Die erste Leitung und die zweite Leitung werden beide verwendet, nachdem das Fahrzeug angehalten worden ist. Daher können in einem solchen Fall in Folge von Gründen, die ähnlich wie die vorstehend genannten sind, Rauschinterferenz und Über-

sprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung dann, während das Fahrzeug fährt, zuverlässig reduziert werden.

**[0013]** In dem Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann ein Leitungsbündel insbesondere zu einem gebündelten Zustand verdrillt sein.

**[0014]** In einem solchen Fall kann der Kabelquerschnitt des Leitungsbündels besser in der Richtung der Kabelachse gehalten werden. Außerdem wird der Kabelquerschnitt besser rund gemacht. In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann die Form des Kabelquerschnitts beispielsweise rund sein, oder sie kann beispielsweise eine elliptische Form aufweisen.

**[0015]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann die erste verdrillte Leitung und/oder die zweite verdrillte Leitung durch einen Abschirmleiter bedeckt sein. In einem solchen Fall kann, zusammen mit den vorstehend genannten vorteilhaften Effekten, ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug erhalten werden, das zweckdienlich für die Verbesserung der Charakteristika der Rauschreduzierung ist. Außerdem fließt, wenn die erste verdrillte Leitung für ABS verwendet wird und die zweite verdrillte Leitung für ADS verwendet wird, häufig durch die erste verdrillte Leitung ein niedrigerer Strom als durch die zweite verdrillte Leitung, und die erste verdrillte Leitung ist in vorteilhafter Weise zumindest durch den Abschirmleiter bedeckt. In einem solchen Fall sind die Charakteristika der Rauschreduzierung des Kombinationskabels für ein Fahrzeug weiter verbessert.

**[0016]** Zu spezifischen Beispielen des Abschirmleiters gehören eine Metallfolie, geflochtene Leitungen und dergleichen. Die Metallfolie kann um einen äußeren Umfang einer verdrillten Leitung herumgewickelt oder so angeordnet sein, dass sie longitudinal längs des äußeren Umfangs der verdrillten Leitung liegt.

**[0017]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug können eine Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung und eine Schlaglänge der zweiten verdrillten Leitung gleich sein, oder sie können voneinander verschieden sein. Im letztgenannten Fall wird der physikalische bzw. räumliche Abstand zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung, die Schlaglängen aufweisen, die sich voneinander unterscheiden, durch die erste Leitung und die zweite Leitung gewährleistet. Daher kann das Übersprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung und der zweiten verdrillten Leitung besser reduziert werden.

**[0018]** Insbesondere kann die Schlaglänge einer verdrillten Leitung eine Wirklänge aufweisen, die das Einfache bis Fünffache der Schlaglänge der ande-

ren verdrillten Leitung ist. Wenn genauer gesagt beispielsweise die erste verdrillte Leitung für ABS verwendet und die zweite verdrillte Leitung für ADS verwendet wird, kann die Schlaglänge der zweiten verdrillten Leitung eine Wirklänge aufweisen, die zumindest das Zweifache der Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung ist. Häufig fließt durch die erste verdrillte Leitung ein niedrigerer Strom als durch die zweite verdrillte Leitung, und in dem vorgenannten Fall können die Charakteristika der Rauschreduzierung des Kombinationskabels für ein Fahrzeug weiter verbessert werden, indem die Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung kleiner gemacht wird.

**[0019]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug können die erste verdrillte Leitung und die zweite verdrillte Leitung insbesondere aus zwei isolierten Leitungen aufgebaut sein, die zusammengedrillt sind, wobei die zwei isolierten Leitungen jeweils einen äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator bedeckten Leiter aufweisen. Außerdem können die erste Leitung und die zweite Leitung insbesondere aus einer isolierten Leitung aufgebaut sein, die einen äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator bedeckten Leiter aufweisen.

**[0020]** Zu spezifischen Beispielen eines Leitermaterials gehören Kupfer, Kupferlegierung, Aluminium, Aluminiumlegierung und dergleichen. Zu spezifischen Beispielen eines Isolatormaterials gehören Polyolefin-Kunststoff wie beispielsweise Polyethylen, ein Polyvinylchlorid-Kunststoff wie beispielsweise Polyvinylchlorid oder dergleichen. Aus der Sicht von Kosten, der Beständigkeit gegen Temperaturen von etwa 120 °C etc. kann vorzugsweise Polyethylen als das Isolatormaterial verwendet werden. Die in dem Leitungsbündel enthaltenen Leitungen können Leiter aufweisen, die aus dem gleichen Material hergestellt sind, oder sie können Leiter aufweisen, die aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind, und sie können ferner Isolatoren aufweisen, die aus dem gleichen Material hergestellt sind, oder aber Isolatoren aufweisen, die aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.

**[0021]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug gehören zu spezifischen Beispielen eines Hüllennmaterials Polyurethan-Kunststoff, Polyvinylchlorid-Kunststoff oder dergleichen. Aus der Sicht der Beständigkeit gegen äußere Beschädigung, der Abriebfestigkeit etc. kann vorzugsweise Polyurethan als das Hüllennmaterial verwendet werden.

**[0022]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann das Leitungsbündel zusätzlich zu den einzelnen vorgenannten Leitungen ferner eine oder mehrere weitere Leitungen oder verdrillte Leitungen enthalten. In einem derartigen Fall sind aus der Sicht der Sicherstellung der vorgenann-

ten vorteilhaften Effekte die weiteren Leitungen oder verdrillten Leitungen in vorteilhafter Weise durch einen Abschirmleiter bedeckt.

**[0023]** Das vorstehend beschriebene Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann eine Zwischenschicht zwischen dem Leitungsbündel und der Hülle enthalten. In einem derartigen Fall wird der Grad an Unebenheiten in der Oberfläche des Leitungsbündels durch die Zwischenschicht verbessert. Daher ist es weniger wahrscheinlich, dass sich Unebenheiten, die von den Unebenheiten der Oberfläche des Leitungsbündels stammen, in der äußeren Oberfläche der Hülle bilden, und es kann ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug erhalten werden, das ein vorteilhaftes äußeres Erscheinungsbild mit wenigen Riffelungen oder dergleichen aufweist. Die Zwischenschicht kann aus einer Schicht oder aus zwei oder mehreren Schichten gebildet sein.

**[0024]** Zu den Beispielen für das Material für die Zwischenschicht gehören Papiere, Polyolefin-Kunststoff wie beispielsweise Polyethylen, Talcum oder dergleichen. Wenn genauer gesagt die einzelnen Leitungen in dem Leitungsbündel einen Isolator aus beispielsweise Polyethylen aufweisen, kann die Zwischenschicht so aufgebaut sein, dass sie eine aus Papier gebildete innere Schicht und eine aus Polyethylen gebildete äußere Schicht, die auf der Außenseite der inneren Schicht angeordnet ist, aufweist. Wenn in einem derartigen Fall die äußere Schicht der Zwischenschicht und die Hülle durch Zwei-Schicht-Strangpressen gebildet werden, ist es weniger wahrscheinlich, dass der Isolator der einzelnen Leitungen in dem Leitungsbündel und die äußere Schicht der Zwischenschicht zusammenkleben bzw. zusammenschmelzen, und es kann ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug erhalten werden, das günstige Eigenschaften hinsichtlich der Abziehbarkeit bzw. Ablösbarkeit der Hülle aufweist.

**[0025]** In dem vorstehend beschriebenen Kombinationskabel für ein Fahrzeug kann die erste verdrillte Leitung und/oder die zweite verdrillte Leitung durch eine Innenhülle bedeckt sein. Zu spezifischen Beispielen eines Materials für die Innenhülle gehören Polyolefin-Kunststoff wie beispielsweise Polyethylen, Polyvinylchlorid-Kunststoff und dergleichen.

**[0026]** Die vorstehend genannten verschiedenen Konfigurationen können je nach Erfordernis nach Maßgabe von Kundenwünschen kombiniert werden, um beispielsweise die vorstehend beschriebenen verschiedenen vorteilhaften Effekte etc. zu erzielen.

## AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0027]** Nachstehend werden Kombinationskabel für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsformen unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Identische Be-

zugszahlen werden verwendet, um identische Komponenten zu beschreiben.

### Ausführungsform 1

**[0028]** Ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform 1 wird unter Bezug auf **Fig. 1** beschrieben. Wie in **Fig. 1** dargestellt, umfasst ein Kombinationskabel 1 für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel ein Leitungsbündel 2 und eine das Leitungsbündel 2 bedeckende Hülle 3. Das Leitungsbündel 2 enthält eine erste verdrillte Zwei-Kern-Leitung 21, eine zweite verdrillte Zwei-Kern-Leitung 22, eine erste Ein-Kern-Leitung 23 und eine zweite Ein-Kern-Leitung 24.

**[0029]** In dem vorliegenden Beispiel weist die erste verdrillte Leitung 21 einen Aufbau auf, bei dem genauer gesagt zwei isolierte Leitungen in einer Spirale zusammengewickelt bzw. zusammengedrillt sind, wobei die zwei isolierten Leitungen jeweils einen äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator 212 bedeckten Leiter 211 aufweisen. Der Leiter 211 der ersten verdrillten Leitung 21 ist aus einer Kupferlegierung gebildet und weist eine Leiterquerschnittsfläche von 0,3 mm<sup>2</sup> auf. Der Isolator 212 ist aus Polyethylen gebildet. Die zweite verdrillte Leitung 22 weist einen Aufbau auf, bei dem zwei isolierte Leitungen in einer Spirale zusammengewickelt bzw. zusammengedrillt sind, wobei die zwei isolierten Leitungen jeweils einen äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator 222 bedeckten Leiter 221 aufweisen. Der Leiter 221 der ersten verdrillten Leitung 22 ist aus einer Kupferlegierung gebildet und weist eine Leiterquerschnittsfläche von 0,5 mm<sup>2</sup> auf. Der Isolator 222 ist aus Polyethylen gebildet. Die Schlaglänge bzw. Dralllänge der ersten verdrillten Leitung 21 und die Schlaglänge der zweiten verdrillten Leitung 22 sind auf identische Wirklängen eingestellt. Außerdem ist die Hülle 3 aus einem Polyurethan-Harz bzw. Polyurethan-Kunststoff gebildet und weist eine Dicke von 1,5 mm auf.

**[0030]** Ferner ist bei dem vorliegenden Beispiel die erste Leitung 23 genauer gesagt aus einer isolierten Leitung mit einem äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator 232 bedeckten Leiter 231 gebildet. Der Leiter 231 der ersten Leitung 23 ist aus einer Kupferlegierung gebildet und weist eine Leiterquerschnittsfläche von 2,5 mm<sup>2</sup> auf. Der Isolator 232 ist aus Polyethylen gebildet. Die zweite Leitung 24 ist aus einer isolierten Leitung mit einem äußeren Umfang aus einem durch einen Isolator 242 bedeckten Leiter 241 gebildet. Der Leiter 241 der zweiten Leitung 24 ist aus einer Kupferlegierung gebildet und weist eine Leiterquerschnittsfläche von 2,5 mm<sup>2</sup> auf. Der Isolator 242 ist aus Polyethylen gebildet. In dem Leitungsbündel 2 sind die einzelnen Leitungen 21, 22, 23 und 24 zu einem gebündelten Zustand zusammengewickelt bzw. verdrillt.

**[0031]** In dem vorliegenden Beispiel wird die erste verdrillte Leitung 21 insbesondere für ABS verwendet. Die zweite verdrillte Leitung 22 wird für ADS verwendet. Die erste Leitung 23 und die zweite Leitung 24 werden beide für EPB verwendet.

**[0032]** In diesem Beispiel ist bei dem ersten Leitungsbündel 2 in Kabelquerschnittsrichtung betrachtet die erste verdrillte Leitung 21 auf einer Seite einer Mittellinie L angeordnet, die von der Mitte O1 der ersten Leitung 23 zur Mitte O2 der zweiten Leitung 24 verläuft, und die zweite verdrillte Leitung 22 ist auf der anderen Seite der Mittellinie L angeordnet. Außerdem sind die erste verdrillte Leitung 21 und die zweite verdrillte Leitung 22 voneinander beabstandet. In anderen Worten befinden sich die erste verdrillte Leitung 21 und die zweite verdrillte Leitung 22 nicht in einem Zustand des Kontakts. Wenn sich die erste verdrillte Leitung 21 und die zweite verdrillte Leitung 22 in dem Zustand befinden, dass sie getrennt voneinander sind, können die erste Leitung 23 und die zweite Leitung 24 sich in einem Zustand des Kontakts zueinander befinden, oder sie können sich in einem Zustand des fehlenden Kontakts zueinander befinden.

**[0033]** In dem vorliegenden Beispiel enthält das Kombinationskabel 1 für ein Fahrzeug eine Zwischenschicht 4 zwischen dem Leitungsbündel 2 und der Hülle 3. Genauer gesagt weist die Zwischenschicht 4 einen Zwei-Schichten-Aufbau auf, der eine das Leitungsbündel bedeckende innere Schicht 41 und eine äußere Schicht 42 umfasst, die auf der Außenseite der inneren Schicht 41 angeordnet ist. Die innere Schicht 41 ist aus Papier gebildet, und die äußere Schicht 42 ist aus Polyethylen gebildet.

**[0034]** Als Nächstes werden vorteilhafte Effekte des Kombinationskabels für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

**[0035]** In dem Kombinationskabel 1 für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel ist bei dem Leitungsbündel 2, in Richtung des Kabelquerschnitts betrachtet, die erste verdrillte Leitung 21 auf einer Seite der Mittellinie L, die von der Mitte O1 der ersten Leitung 23 zur Mitte O2 der zweiten Leitung 24 verläuft, angeordnet und die zweite verdrillte Leitung 22 auf der anderen Seite der Mittellinie L angeordnet, und die erste verdrillte Leitung 21 sowie die zweite verdrillte Leitung 22 sind voneinander getrennt. Daher wird bei dem Kombinationskabel 1 für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel durch die erste Leitung 23 und die zweite Leitung 24 zuverlässig ein physikalischer bzw. räumlicher Abstand zwischen der ersten verdrillten Leitung 21 und der zweiten verdrillten Leitung 22 gewährleistet, und elektromagnetisches Rauschen wird reduziert. Daher kann das Kombinationskabel 1 für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel Rauschinterferenz und Über-

sprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung **21** und der zweiten verdrillten Leitung **22** reduzieren.

**[0036]** Außerdem sind in dem Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel die erste Leitung **23** und die zweite Leitung **24**, die erst verwendet werden, nachdem das Fahrzeug angehalten hat, an einem Chassis oder dergleichen geerdet, während das Fahrzeug fährt, wodurch das abgestrahlte Rauschen reduziert wird, während das Fahrzeug fährt. Daher ist das Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel nutzbringend zum Reduzieren von Rauschinterferenz und Übersprechen zwischen der ersten verdrillten Leitung **21** und der zweiten verdrillten Leitung **22**, während das Fahrzeug fährt.

#### Ausführungsform 2

**[0037]** Ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform **2** wird unter Bezug auf **Fig. 1** beschrieben. In dem Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel wird die Schlaglänge der zweiten verdrillten Leitung **22**, die für ADS verwendet wird, auf eine Wirklänge eingestellt, die das Zweifache der Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung **21** ist, die für ABS verwendet wird. Der übrige Aufbau ist ähnlich wie bei Ausführungsform **1**.

**[0038]** Oft fließt durch die erste verdrillte Leitung **21** ein niedrigerer Strom als durch die zweite verdrillte Leitung **22**, und in dem Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel wird die Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung **21** auf eine Wirklänge eingestellt, die kleiner als die Wirklänge der zweiten verdrillten Leitung **22** ist. Daher ist das Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug nutzbringend zum Verbessern der Charakteristika der Rauschreduzierung. Weitere vorteilhafte Effekte sind ähnlich wie bei Ausführungsform **1**.

#### Ausführungsform 3

**[0039]** Ein Kombinationskabel für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform **3** wird unter Bezug auf **Fig. 2** beschrieben. In dem Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel ist die erste verdrillte Leitung **21**, die für ABS verwendet wird, durch einen Abschirmleiter **5** bedeckt. Der Abschirmleiter **5** ist insbesondere durch ein schräges bzw. quer verlaufendes Wickeln einer Folie aus Aluminiumlegierung (Metallfolie) gebildet. Der übrige Aufbau ist ähnlich wie bei Ausführungsform **1**.

**[0040]** Oft fließt durch die erste verdrillte Leitung **21** ein niedrigerer Strom als durch die zweite verdrillte Leitung **22**, und in dem Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel ist die erste verdrillte Leitung **21** durch den Abschirmleiter **5** bedeckt. Daher ist das Kombinationskabel **1** für ein

Fahrzeug nutzbringend zum Verbessern der Charakteristika der Rauschreduzierung. Weitere vorteilhafte Effekte sind ähnlich wie bei Ausführungsform **1**.

#### Ausführungsform 4

**[0041]** Ein Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß Ausführungsform **4** wird unter Bezug auf **Fig. 3** beschrieben. Das Kombinationskabel **1** für ein Fahrzeug gemäß dem vorliegenden Beispiel ist ein Beispiel, bei dem das Leitungsbündel zusätzlich zu den vorstehend genannten Leitungen **21**, **22**, **23** und **24** eine weitere verdrillte Zwei-Kern-Leitung **25** enthält. In dem vorliegenden Beispiel ist die verdrillte Leitung **25** durch einen Abschirmleiter **251** bedeckt. Der Abschirmleiter **251** ist insbesondere durch ein schräges bzw. quer verlaufendes Wickeln einer Folie aus Aluminiumlegierung (Metallfolie) gebildet.

**[0042]** Auch mit dem vorliegenden Beispiel können ähnliche vorteilhafte Effekte wie bei Ausführungsform **1** erzielt werden.

**[0043]** In der vorstehenden Beschreibung sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausführlich beschrieben; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern es können verschiedene Modifikationen vorgenommen werden, ohne den Bereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**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 2014241286 [0004]

**Patentansprüche**

1. Kombinationskabel für ein Fahrzeug, wobei das Kombinationskabel umfasst:  
ein Leitungsbündel, das eine erste verdrillte Zwei-Kern-Leitung, eine zweite verdrillte Zwei-Kern-Leitung, eine erste Ein-Kern-Leitung und eine zweite Ein-Kern-Leitung enthält; und  
eine Hülle, die das Leitungsbündel bedeckt,  
wobei bei dem Leitungsbündel, in Kabelquerschnittsrichtung betrachtet, die erste verdrillte Leitung auf einer Seite einer Mittellinie angeordnet ist, die von der Mitte der ersten Leitung zur Mitte der zweiten Leitung verläuft, und die zweite verdrillte Leitung auf der anderen Seite der Mittellinie angeordnet ist und die erste verdrillte Leitung sowie die zweite verdrillte Leitung voneinander beabstandet sind.

2. Kombinationskabel für ein Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei die erste verdrillte Leitung und die zweite verdrillte Leitung beide verwendet werden, während das Fahrzeug fährt, und  
die erste Leitung und die zweite Leitung beide verwendet werden, nachdem das Fahrzeug angehalten hat.

3. Kombinationskabel für ein Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste verdrillte Leitung zum Übertragen eines Signals verwendet wird, das eine Drehzahl eines Rades des Fahrzeugs erfasst,  
die zweite verdrillte Leitung zum Liefern von elektrischem Antriebsstrom an eine Antriebsquelle verwendet wird, die ein Ventil eines Dämpfers in einer Federung des Fahrzeugs öffnet und schließt, und  
die erste Leitung und die zweite Leitung beide zum Liefern von elektrischem Antriebsstrom an eine Bremszange in einer elektrischen Parkbremsvorrichtung des Fahrzeugs verwendet werden.

4. Kombinationskabel für ein Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Leitungsbündel zu einem gebündelten Zustand verdrillt ist.

5. Kombinationskabel für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die erste verdrillte Leitung und/oder die zweite verdrillte Leitung durch einen Abschirmleiter bedeckt ist bzw. sind.

6. Kombinationskabel für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Schlaglänge der ersten verdrillten Leitung und eine Schlaglänge der zweiten verdrillten Leitung voneinander verschieden sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

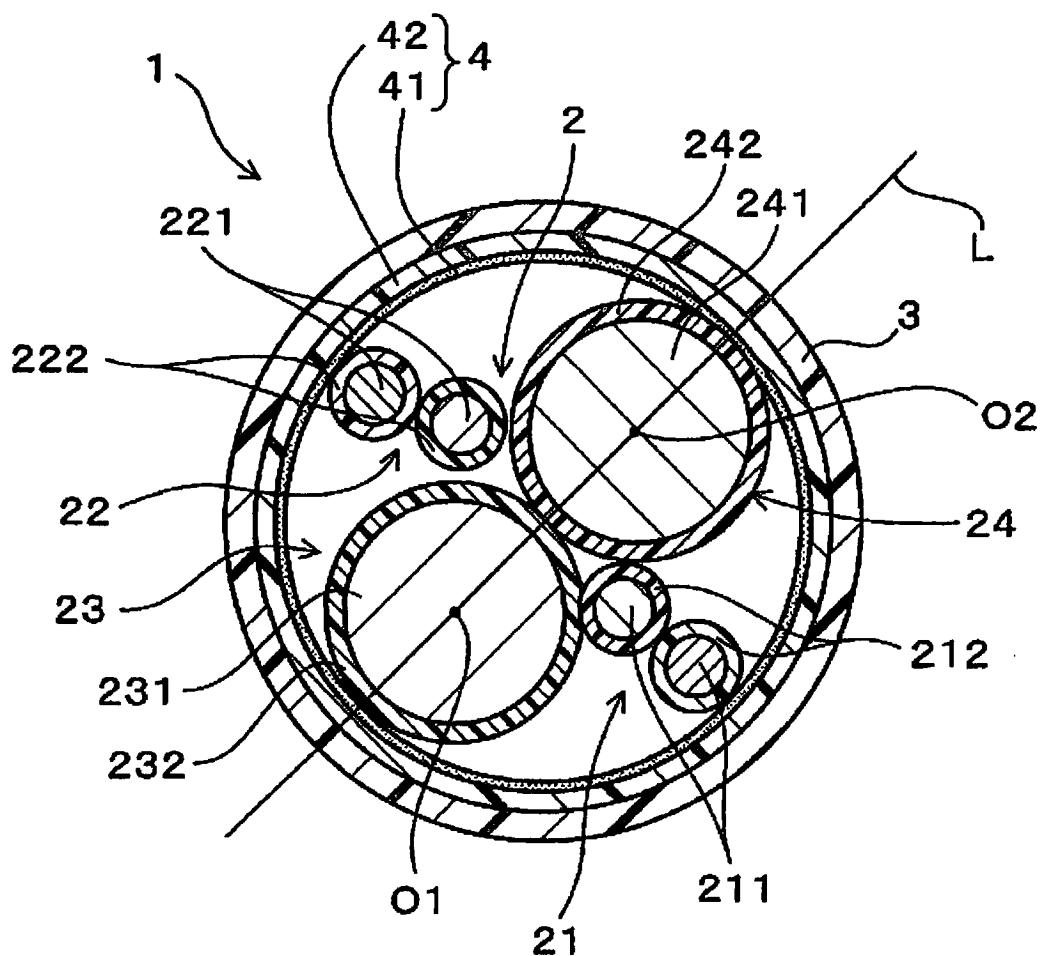


FIG. 2

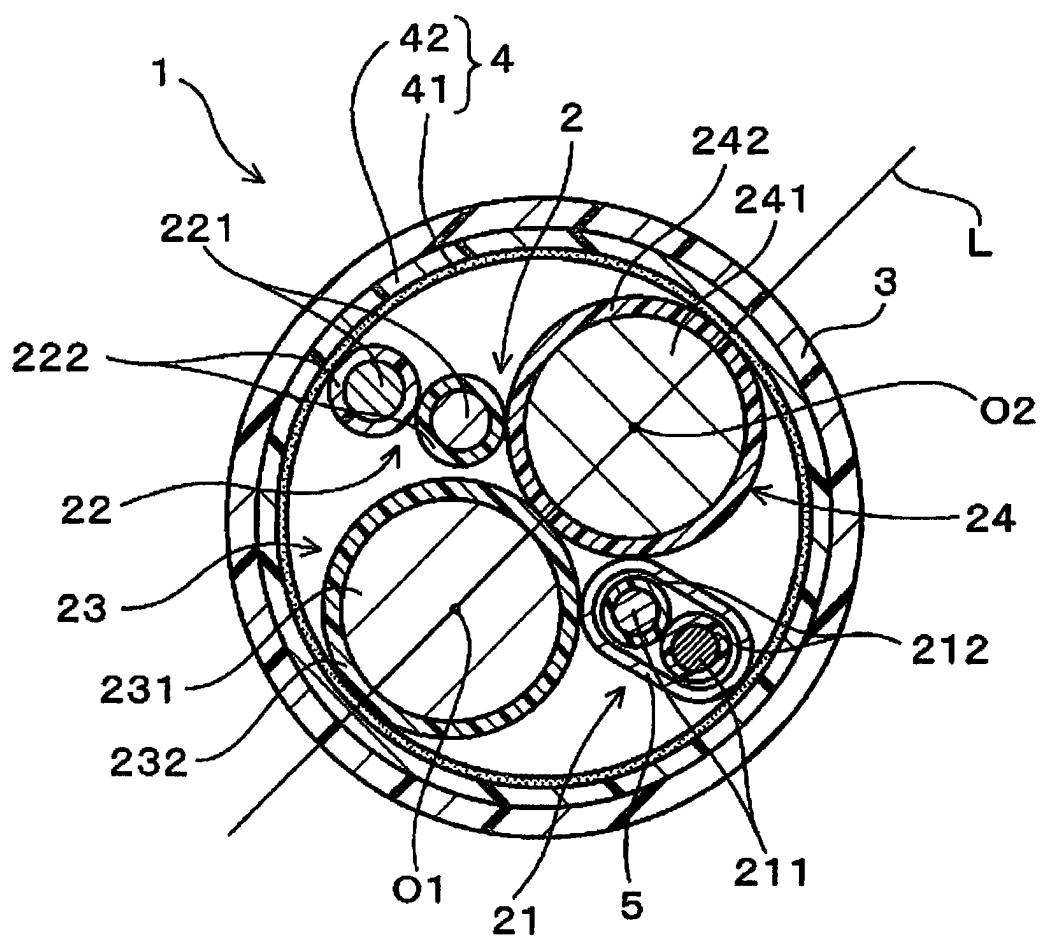


FIG. 3

