

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年11月22日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/157770 A1

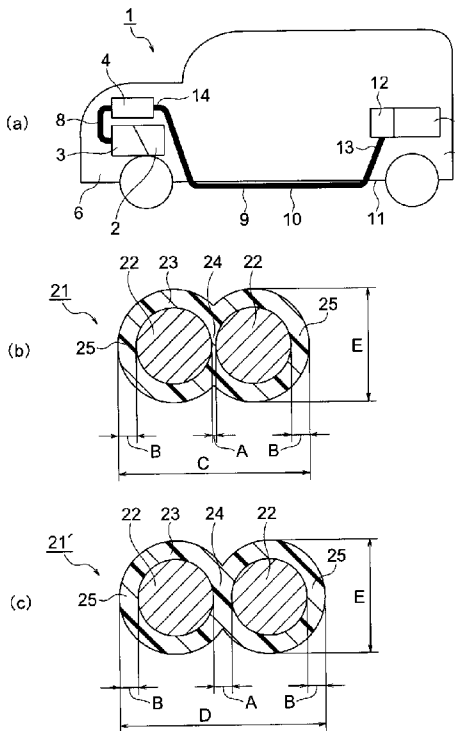
- (51) 国際特許分類:  
H01B 7/08 (2006.01) H01B 7/00 (2006.01)  
B60R 16/02 (2006.01) H01B 13/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062870
- (22) 国際出願日: 2012年5月18日(18.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-112144 2011年5月19日(19.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 矢崎  
総業株式会社(YAZAKI CORPORATION) [JP/JP];  
〒1088333 東京都港区三田1丁目4番28号  
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 長橋 光治  
(NAGAHASHI Mitsuharu).
- (74) 代理人: 本多 弘徳, 外(HONDA Hironori et al.);  
〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,  
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,  
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ  
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HIGH-VOLTAGE WIRE, AND METHOD FOR PRODUCING HIGH-VOLTAGE WIRE

(54) 発明の名称: 高圧電線、及び高圧電線の製造方法

[図1]



(57) Abstract: High-voltage wires (21, 21') are formed by bundling a plural-  
ity of aligned conductors (22) and covering same with an insulating body  
(23), wherein the thickness (A) of the insulating body at a neighboring sec-  
tion (24) between the conductors (22) is equal to or less than the thick-  
ness (B) of the insulating body at a section (25) which is not between the con-  
ductors.

(57) 要約: 高圧電線(21)、高圧電線(21')は、複数本  
の並んだ導体(22)に対し絶縁体(23)を一括被覆して  
なるとともに、導体(22)同士の隣り合う部分(24)の  
絶縁体厚み(A)が隣り合わない部分(25)の絶縁体厚み  
(B)以下となるものである。

WO 2012/157770 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 高圧電線、及び高圧電線の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数本の導体とこれを一括被覆する絶縁体とを含む高圧電線、及び、この高圧電線の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、エコカーとしてハイブリッド自動車や電気自動車が注目されている。また、ハイブリッド自動車や電気自動車の普及率が高まってきている。ハイブリッド自動車や電気自動車は、動力源としてモータを搭載している。モータを駆動するためには、バッテリーとインバータ間及びインバータとモータ間を、高圧に耐え得るワイヤハーネスによって電氣的に接続する必要がある。高圧に耐え得るワイヤハーネスは、導回路である高圧電線を複数本備えて構成されている。以下では、高圧に耐え得るワイヤハーネスに備わる電線を高圧電線と称する。

[0003] 高圧に耐え得るワイヤハーネスに関しては、数多くの提案がなされている。その一例としては、下記特許文献1に開示されたワイヤハーネスが挙げられる。

[0004] 下記特許文献1に開示されたワイヤハーネスは、複数本の高圧電線を横一列に並べて配索する構造を採用している。この構造によりワイヤハーネスは高さが低くなり、ワイヤハーネスを車両の床下に組み付けても、地面から離れた所にワイヤハーネスが位置する。このことから、ワイヤハーネスの破損や損傷を防止することができるという効果を奏する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2010-12868号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示されたワイヤハーネスは、複数本の高圧電線を備えてこれを横一列に並べることから、該ワイヤハーネスが車両に配索された際、車両高さ方向の長さを最小限に抑えることができる反面、車両幅方向の長さが長くなってしまふという状態になる。そこで、本願発明者は、今後省スペース化の要望があった場合を想定し、これに応えることのできる構造を検討する必要があると考えている。

[0007] 尚、ワイヤハーネスに限るものでないが、例えば車両の走行距離をのばすために、車両に搭載される車両構成部品の軽量化を図ることが求められている。

[0008] 本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、省スペース化を図ることが可能な、また、軽量化も図ることが可能な高圧電線及びこの製造方法を提供することを課題とする。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するためになされた本発明の高圧電線は、複数本の導体と、該複数本の導体を並べ一括して被覆する絶縁体とを備え、該絶縁体は、隣り合う前記導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの絶縁体の厚みが、隣り合わない部分の厚み以下である。

[0010] また、本発明の高圧電線は、前記絶縁体は、前記隣り合う部分における最も薄くなるポイントの厚みが0.25mm以上である。

[0011] 上記課題を解決するためになされた本発明の高圧電線の製造方法は、複数本の並んだ導体に対し絶縁体を一括して押出被覆するにあたり、隣り合う前記導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの絶縁体の厚みが、隣り合わない部分の厚み以下となるように前記絶縁体を押出被覆する。

[0012] また、本発明の高圧電線の製造方法は、前記導体を予熱した上で前記絶縁体を押出被覆する。

#### 発明の効果

[0013] 本発明の高圧電線によれば、従来に比べ、省スペース化及び軽量化を図る

ことができるという効果を奏する。具体的には、導体に絶縁体を設けてなる従来の高圧電線を複数本並べた場合と、本発明の高圧電線とで比較をすると、従来の高圧電線はこれを一本ずつ並べた時、各高圧電線の導体間に各高圧電線の絶縁体が介在するようになることから、導体間は絶縁体二つ分だけ離れた状態になる。これに対し、本発明の高圧電線は、複数本の並んだ導体に対し絶縁体を一括被覆してなるとともに、絶縁体は、隣り合う導体同士の隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの厚みを隣り合わない部分の絶縁体厚み以下となるようにしていることから、導体同士の間隔は従来よりも確実に狭くなる。従って、本発明の高圧電線は、従来の高圧電線を複数本並べた場合よりも幅狭にすることができ、以て省スペース化を図ることができるという効果を奏する。また、本発明の高圧電線は、導体間における絶縁体の厚みを従来よりも薄くしてなることから、この薄くした分だけ少なくとも軽量化を図ることができるという効果を奏する。

[0014] また、本発明の高圧電線によれば、高電圧回路で使用するにあたり、電線の耐電圧として5 kVを確保することができるという効果を奏する。

[0015] 本発明の高圧電線の製造方法によれば、従来に比べ、省スペース化及び軽量化を図ることが可能な高圧電線の製造方法を提供することができるという効果を奏する。

[0016] また、本発明の高圧電線の製造方法によれば、導体を予熱することにより、導体に対し押し出される絶縁体の流動性を良好にし、以て隣り合う導体同士の間の絶縁体厚みを薄くし易くすることができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1 (a) から図1 (c) は、本発明の高圧電線に係る図であり、図1 (a) は車両の模式図、図1 (b) 及び図1 (c) は高圧電線の断面図である。

[図2]図2 (a) から図2 (c) は、高圧電線の幅の比較に係る図であり、図2 (a) は図1 (b) の高圧電線の断面図、図2 (b) は図1 (c) の高圧電線の断面図、図2 (c) 従来例の高圧電線の断面図である。

[図3]図3 (a) から図3 (c) は、高圧電線の製造方法に係る図であり、図3 (a) は製造工程全体の模式図、図3 (b) は導体送り出し状態に係る断面図、図3 (c) は絶縁体を押出被覆した状態に係る断面図である。

[図4]図4 (a) 及び図4 (b) は、高圧電線を含むワイヤハーネスの図であり、図4 (a) はシールド部材及びシースを高圧電線に一体構成した状態のワイヤハーネス断面図、図4 (b) はシールド部材及びシースを高圧電線に対し別体構成とした状態のワイヤハーネス断面図である。

[図5]図5 (a) から図5 (c) は、高圧電線の他の例に係る図であり、図5 (a) は導体を二本とした高圧電線の断面図、図5 (b) 及び図5 (c) は導体を三本とした高圧電線の断面図である。

[図6]図6 (a) から図6 (c) は、高圧電線の他の例に係る図であり、図6 (a) は導体を棒状の角導体とした高圧電線の断面図、図6 (b) は導体を平角導体とした高圧電線の断面図、図6 (c) は絶縁体を第一絶縁体及び第二絶縁体に分けた高圧電線の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 高圧電線は、複数本の並んだ導体に対し絶縁体を一括被覆してなるとともに、隣り合う導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの絶縁体の厚みが隣り合わない部分の絶縁体の厚み以下であるものである。

[0019] また、高圧電線の製造方法は、複数本の並んだ導体に対し絶縁体を一括して押出被覆するにあたり、隣り合う導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの絶縁体の厚みが隣り合わない部分の厚み以下となるように絶縁体を押出被覆して高圧電線を製造する方法である。

### 実施例

[0020] 以下、図面を参照しながら実施例を説明する。図1 (a) から図1 (c) は本発明の高圧電線に係る図であり、図1 (a) は車両の模式図、図1 (b) 及び図1 (c) は高圧電線の断面図である。また、図2 (a) から図2 (

c) は高圧電線の幅の比較に係る図、図3(a)から図3(c)は高圧電線の製造方法に係る図、図4(a)及び図4(c)は高圧電線を含むワイヤハーネスの図、図5(a)から図5(c)及び図6(a)から図6(c)は高圧電線の他の例に係る図である。

[0021] 本実施例においては、ハイブリッド自動車（電気自動車であってもよいものとする）に配索されるワイヤハーネスに、本発明の高圧電線を採用する例を挙げて説明するものとする。

[0022] 図1(a)において、引用符号1はハイブリッド自動車を示している。ハイブリッド自動車1は、エンジン2及びモータユニット3の二つの動力をミックスして駆動する車両であって、モータユニット3にはインバータユニット4を介してバッテリー5（電池パック）からの電力が供給されるようになっている。エンジン2、モータユニット3、及びインバータユニット4は、本実施例において前輪等がある位置のエンジンルーム6に搭載されている。また、バッテリー5は、後輪等がある自動車後部7に搭載されている。バッテリー5は、エンジンルーム6の後方に存在する自動車室内に搭載してもよい。

[0023] モータユニット3とインバータユニット4は、ワイヤハーネス8により接続されている。また、バッテリー5とインバータユニット4もワイヤハーネス9により接続されている。ワイヤハーネス8、9は、高圧用のものとして構成されている。ワイヤハーネス8は、モータケーブルと呼ばれることもある。ワイヤハーネス8は、ワイヤハーネス9よりも短尺なものになっている。

[0024] ワイヤハーネス9は、この中間部10が車両床下11に配索されている。ワイヤハーネス9は、自動車室内側に配索されもよい。車両床下11は、車両ボディの地面側であって、所謂パネル部材となるような部分になっている。この所定位置には、図示しない貫通孔が貫通形成されている。貫通孔の部分は、ワイヤハーネス9との防水を図る防水構造（図示省略）が設けられている。

- [0025] ワイヤハーネス9とバッテリー5は、このバッテリー5に設けられたジャンクションブロック12を介して接続されている。ジャンクションブロック12には、ワイヤハーネス9の後端13が接続されている。ワイヤハーネス9の後端13側は、自動車室内側となる床上に配索されている。床上には、ワイヤハーネス9の前端14側も配索されている。ワイヤハーネス9の前端14側は、インバータユニット4に接続されている。
- [0026] ここで本実施例での補足説明をすると、モータユニット3はモータ及びジェネレータを構成に含んでいるものとする。また、インバータユニット4は、インバータ及びコンバータを構成に含んでいるものとする。モータユニット3は、シールドケースを含むモータアセンブリとして形成されるものとする。また、インバータユニット4もシールドケースを含むインバータアセンブリとして形成されるものとする。バッテリー5は、Ni-MH系やLi-ion系のものであって、モジュール化してなるものとする。尚、例えばキャパシタのような蓄電装置を使用することも可能であるものとする。バッテリー5は、ハイブリッド自動車1や電気自動車に使用可能であれば特に限定されないものとする。
- [0027] 図1(a)～図1(c)において、インバータユニット4とバッテリー5とを繋ぐワイヤハーネス9は、本発明に係る高圧電線21、又は、本発明に係る高圧電線21'を含んで構成されている。高圧電線21、高圧電線21'は、いずれであっても、従来例に比べ省スペース化及び軽量化が図られたものになっている。
- [0028] 高圧電線21、高圧電線21'は、図1(b)から図2(b)に示すように、二本の導体22と、この二本の導体22を並べ括して被覆する絶縁体23とを含んで構成されている。二本の導体22は、断面円形であって、その長手方向が平行になるように並べられている。
- [0029] 尚、導体22の本数はワイヤハーネス9の場合、二本となるものであるが、この本数に限定されないものとする。例えば、モータユニット3とインバータユニット4とを繋ぐワイヤハーネス8の場合は、後述するが、三本とな

っている。三本以上の導体 2 2 を並べる場合、それらの導体 2 2 は、その長手方向が互いに平行に、且つ、その軸線が同一平面上に位置するように並べられる。

[0030] 高圧電線 2 1 及び高圧電線 2 1' の電線サイズ（断面積）は、各導体 2 2 の本数に応じてかわるが、好ましくは、電線サイズが  $3 \text{ mm}^2 \sim 30 \text{ mm}^2$  となるように製造されている。高圧電線 2 1、高圧電線 2 1' は、所謂太物の電線として製造されている。

[0031] 高圧電線 2 1、高圧電線 2 1' は、従来同様の柔軟性を有するように、或いは、これ自身にてワイヤハーネス 9 の配索経路に沿った形状保持が可能な剛性、すなわち、直線の状態から曲げを施すと、元に戻らずに曲げの形状を維持することが可能な剛性、を有するように形成されている。

[0032] 導体 2 2 は、銅、銅合金、アルミニウム、又はアルミニウム合金製の素線を撚り合わせてなる断面円形状の撚り線導体を用いられている。導体 2 2 の材質は、この限りでなく、電線の導体として用いられるものを適用することができる。他の例に関しては後述する。尚、導体 2 2 を安価且つ軽量にするのであれば、上記材質の中でアルミニウムやアルミニウム合金を用いることが有効である。

[0033] 絶縁体 2 3 は、導体 2 2 を覆って絶縁し且つ保護をするものであって、上記の如く並べられた二本の導体 2 2 を一括して被覆することにより形成されている。絶縁体 2 3 は、本実施例において、断面略めがね形状に形成されている。絶縁体 2 3 に適した材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、フッ素樹脂等の熱可塑性樹脂材料が挙げられるものとする。絶縁体 2 3 の材質は、この限りでなく、電線の絶縁体として用いられるものを適用することができる。本実施例においては、架橋ポリエチレンが用いられている。

[0034] 絶縁体 2 3 は、隣り合う導体 2 2 同士に挟まれた部分、言い換えれば、導体 2 2 同士が隣り合う部分となる、「隣り合う部分 2 4」と、この隣り合う部分 2 4 以外の部分となる、「隣り合わない部分 2 5」とを有している。隣

り合う部分24は、この部分における最も薄くなるポイントでの厚みAの下  
限値が0.25mmとなるように設定されている。尚、上記「最も薄くなる  
ポイント」は、「導体22同士の間隔が最も狭くなるポイント」でもある。

[0035] 図1(b)の高圧電線21は、隣り合う部分24の厚みAが下限値の0.  
25mmとなるように絶縁体23が形成されている。下限値の0.25mm  
は、高圧電線21を高電圧回路で使用するにあたり、電線の耐電圧として5  
kVを確保するために設定されている。

[0036] 隣り合う部分24は、電線としての耐摩耗性を考慮しなくて済む部分とな  
っている。

[0037] 隣り合う部分24における最も薄くなるポイントの厚みAの上限値として  
は、従来例の厚みG(図2(c)参照。後述する)よりも小さければ( $A < G$ )、省スペース化を図ることが可能であり、これを上限値としてもよい。  
しかし、本実施例においては、より良いものとするために、隣り合う部分2  
4における最も薄くなるポイントの厚みAには、隣り合わない部分25と同  
じ厚みBが上限値として設定されている。尚、隣り合わない部分25の厚み  
Bは、従来例の絶縁体103の厚みH(図2(c)参照。後述する)と同じ  
に設定されている。

[0038] 図1(c)の高圧電線21'は、隣り合う部分24における最も薄くなる  
ポイントの厚みAが上記の上限値となるように絶縁体23が形成されている  
。

[0039] 高圧電線21は、隣り合う部分24における最も薄くなるポイントの厚み  
Aが下限値の0.25mmとなるように絶縁体23を形成していることから  
、高圧電線21としての幅Cは狭くなっている。尚、幅Cの方向は、車両幅  
方向に一致するものとする。また、高圧電線21'は、隣り合う部分24に  
おける最も薄くなるポイントの厚みAが上記の上限値となるように絶縁体2  
3を形成していることから、高圧電線21'としての幅Dは、高圧電線21  
よりも若干広いが、十分に狭くなっている。高圧電線21及び高圧電線21  
'は、車両高さ方向の寸法Eに関し、従来例と同じ寸法であるものとする。

従って、ワイヤハーネス9の中間部10を車両床下11に配索しても、地面からの距離を稼ぐことができるような寸法になっている。

[0040] 図2において、高圧電線21及び高圧電線21'と、従来例の二本の高圧電線101との幅の比較をしてみると、高圧電線21の幅 $C <$ 高圧電線21'の幅 $D <$ 二本の高圧電線101の幅 $F$ となり、本発明に係る高圧電線21及び高圧電線21'は、従来例の二本の高圧電線101よりも幅狭になっていることが図から分かる。図2(c)で示す従来例の高圧電線101は、導体102と、絶縁体103とを備えて構成されている。絶縁体103は、導体102の全周を均一な厚み $H$ で覆うように形成されている。絶縁体103を均一な厚み $H$ にするのは、電線の耐摩耗性を確保するために重要である。このような高圧電線101を二本、互いに接触するように並べると、導体102同士の間隔は、厚み $G$  ( $G$ は $H$ の2倍)となる。

[0041] ここで、従来例の高圧電線101を、電線サイズ(断面積)が $15\text{ mm}^2$ となり且つ仕上がり外径が $7.5\text{ mm}$ となる銅撚り線電線とすると、この従来例の高圧電線101を二本並べれば、幅 $F$  (長径方向の仕上がり外径)は $F = 15.0\text{ mm}$ となる。これに対し、高圧電線21'を採用すれば、この幅 $D$ は $D = 13.9\text{ mm}$ となる。従って、従来例に対し7%の幅寸法減(-7%)を達成することができる。さらに、高圧電線21を採用すれば、この幅 $C$ は $C = 13.1\text{ mm}$ となる。従って、従来例に対し13%の幅寸法減(-13%)を達成することができる。

[0042] 高圧電線21及び高圧電線21'は、例えば次のようにして製造されている。すなわち、図3(a)に示す如く、二つのドラム26から導体22を個別に繰り出し、この後に絶縁体成形ダイ27にて絶縁体23を押し出被覆することにより製造されている。絶縁体成形ダイ27においては、図3(b)に示す如く導体22同士の間隔 $J$ が維持される。この間隔 $J$ は、隣り合う部分24における最も薄くなるポイントの厚み $A$ と同じである。導体22に対し絶縁体23は、図3(c)に示す如く押し出被覆される。本実施例は、絶縁体23を押し出被覆する前の状態において、導体22に対し予熱を行っているも

のとする。この予熱は、絶縁体 23 の流動性を良好にするという利点を有している。

[0043] 図 4 において、ワイヤハーネス 9 は、例えば次のように構成されている。すなわち、図 4 (a) に示す如く、高圧電線 21 の上記構成と、編組又は金属箔からなる導電性のシールド部材 28 と、このシールド部材 28 の外側に押出被覆される絶縁性のシース 29 とを備えて構成されている。図 4 (a) において、ワイヤハーネス 9 は、高圧電線 21 に対しシールド部材 28 及びシース 29 を一体化してなるようなケーブル状のものに製造されている。

[0044] 尚、シース 29 の材料は、耐摩耗性、耐熱性、耐候性、耐衝撃性、押出成形性等の各種特性が良好な樹脂材料が好適であるものとする。この場合、外装部材レスのワイヤハーネス 9 にすることができるようになる。外装部材レスを可能とする上記樹脂材料は、絶縁体 23 に適用してもよいものとする。

[0045] 一方、図 4 (b) に示す如くのワイヤハーネス 9 は、高圧電線 21 と、この高圧電線 21 を全長にわたって収容するシールド部材 30 と、これらを収容する筒状の外装部材 31 とを備えて構成されている。シールド部材 30 は、編組又は金属箔にて筒状に形成されている。外装部材 31 は、平形のコルゲートチューブやプロテクタ等であるものとする。

[0046] ワイヤハーネス 9 は、特に図示しないが、シールド機能を持たせた金属保護パイプを備え、この金属保護パイプに高圧電線 21 を収容するような構成及び構造であってもよいものとする。

[0047] 以上の高圧電線 21 は、高圧電線 21' に置き換えても当然によく、また、図 5 及び図 6 に示す如くの変形例となる高圧電線に置き換えてもよいものとする。以下、変形例について説明をする。

[0048] 図 5 (a) において、高圧電線 41 は、二本の導体 42 と、この二本の導体 42 を並べ一括して被覆する絶縁体 43 とを備えて構成されている。導体 42 は、上記導体 22 (図 1 (b) 参照) と同じ、若しくは、丸単心となる導体構造のものに形成されている。絶縁体 43 は、断面略めがね形状 (二つの円が一部重ねあうように配置された断面形状) でなく、ここでは長円形状

に形成されている。絶縁体43は、隣り合う部分44における最も薄くなるポイントの厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体43は、隣り合わない部分45の厚みBが、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。

[0049] 図5(b)において、高圧電線51は、三本の導体52と、この三本の導体52を並べ一括して被覆する絶縁体53とを備えて構成されている。導体52は、図1(b)を参照して説明した上記導体22と同じく、丸単心となる導体構造のものに形成されている。絶縁体53は、断面略めがね形状に形成されている。絶縁体53は、隣り合う部分54における最も薄くなるポイントの厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体53は、隣り合わない部分55の厚みBが、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。高圧電線51は、モータユニット3とインバータユニット4とを繋ぐワイヤハーネス8(図1(a)参照)に用いることが好適であるものとする。

[0050] 図5(c)において、高圧電線61は、三本の導体62と、この三本の導体62を並べ一括して被覆する絶縁体63とを備えて構成されている。導体62は、図1(b)を参照して説明した上記導体22と同じく、丸単心となる導体構造のものに形成されている。絶縁体63は、断面略めがね形状でなく、ここでは長円形状に形成されている。絶縁体63は、隣り合う部分64における最も薄くなるポイントの厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体63は、隣り合わない部分65の厚みBが、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。高圧電線61は、モータユニット3とインバータユニット4とを繋ぐワイヤハーネス8(図1(a)参照)に用いることが好適であるものとする。

[0051] 図6(a)において、高圧電線71は、二本の導体72と、この二本の導体72を並べ一括して被覆する絶縁体73とを備えて構成されている。導体

72は、略四角形の単心となる導体構造（棒状の角導体となる構造）のものに形成されている。絶縁体73は、導体72の外形形状に合わせて形成されている。絶縁体73は、隣り合う部分74の厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体73は、隣り合わない部分75の厚みBが、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。

[0052] 図6(b)において、高圧電線81は、二本の導体82と、この二本の導体82を図中上下に並べ一括して被覆する絶縁体83とを備えて構成されている。導体82は、平角単心となる導体構造（略バスバー状の導体構造）のものに形成されている。絶縁体83は、導体82の外形形状に合わせて形成されている。絶縁体83は、図中上下方向に隣り合う部分84の厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体83は、隣り合わない部分85の厚みBが、例えば、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。高圧電線81は、幅寸法Kが狭く、高さ寸法Lも低くなるように形成されている。

[0053] 図6(c)において、高圧電線91は、二本の導体92と、この二本の導体92を並べ一括して被覆する絶縁体93とを備えて構成されている。導体92は、図1(b)を参照して説明した上記導体22と同じく、丸単心となる導体構造のものに形成されている。絶縁体93は、断面略めがね形状に形成されている。絶縁体93は、隣り合う部分94における最も薄くなるポイントの厚みAが下限値の0.25mmとなるように形成されている。また、絶縁体93は、隣り合わない部分95の厚みBが、図1(b)を参照して説明した上記隣り合わない部分25の厚みBと同じになるように形成されている。絶縁体93は、第一絶縁体96及び第二絶縁体97に分けられている。第一絶縁体96は、隣り合う部分94における最も薄くなるポイントの厚みAで一方の導体92（例えば図6(c)中右側の導体92）を覆うように押出被覆されている。第二絶縁体97は、第一絶縁体96の形成の後に、こ

の第一絶縁体 96 と接触するように他方の導体 92 を並べた状態で第一絶縁体 96 を覆うように、また、他方の導体 92 を覆うように、同じ樹脂材料で押出被覆されている。

[0054] 以上、図 1 (a) ないし図 6 (c) を参照しながら説明してきたように、本発明の高圧電線 21、高圧電線 21' 等によれば、従来例の高圧電線 101 に比べ、省スペース化を図ることができるという効果を奏する。また、本発明の高圧電線 21、高圧電線 21' 等によれば、省スペース化を図った分だけ軽量化を図ることができるという効果を奏する。

[0055] この他、本発明によれば、省スペース化及び軽量化を図ることが可能な高圧電線 21、高圧電線 21' 等の製造方法を提供することができるという効果も奏する。

[0056] 本発明は本発明の主旨を変えない範囲で種々変更実施可能なことは勿論である。

[0057] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0058] 本出願は、2011年5月19日出願の日本特許出願（特願2011-112144）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

### 産業上の利用可能性

[0059] 本発明によれば、従来の高圧電線を複数本並べた場合よりも幅狭にすることができ、以て省スペース化を図ることができるという効果を奏する。また、本発明の高圧電線は、導体間における絶縁体の厚みを従来よりも薄くしてなることから、この薄くした分だけ少なくとも軽量化を図ることができるという効果を奏する。本発明は、複数本の導体とこれを一括被覆する絶縁体を含む高圧電線、及び、この高圧電線の製造方法に関して有用である。

### 符号の説明

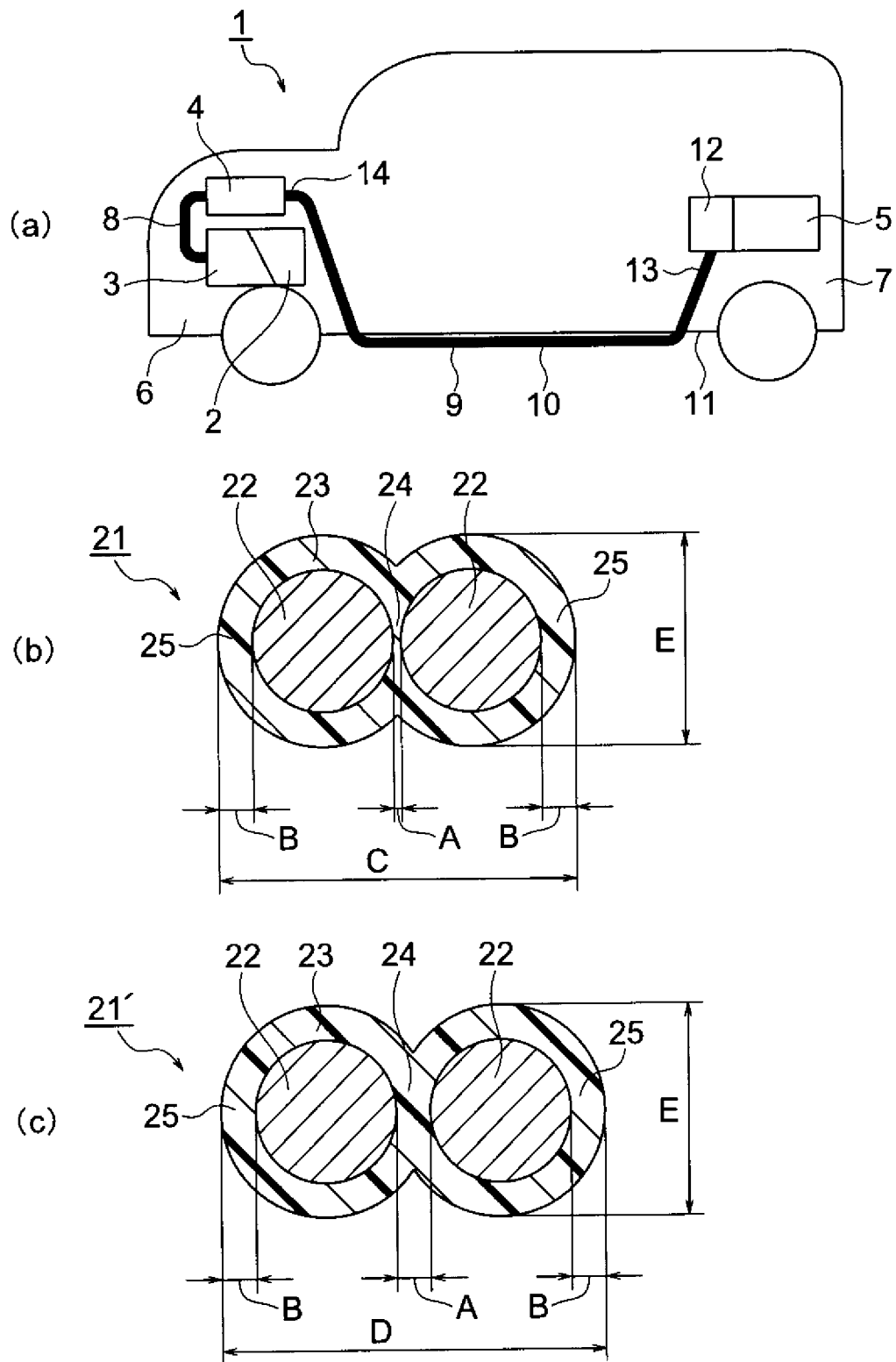
[0060] 1…ハイブリッド自動車  
2…エンジン

- 3…モータユニット
- 4…インバータユニット
- 5…バッテリー
- 6…エンジンルーム
- 7…自動車後部
- 8、9…ワイヤハーネス
- 10…中間部
- 11…車両床下
- 12…ジャンクションブロック
- 13…後端
- 14…前端
- 21、21'…高圧電線
- 22…導体
- 23…絶縁体
- 24…隣り合う部分
- 25…隣り合わない部分
- 26…ドラム
- 27…絶縁体成形ダイ
- 28、30…シールド部材
- 29…シース
- 31…外装部材
- 41、51、61、71、81、91…高圧電線
- 42、52、62、72、82、92…導体
- 43、53、63、73、83、93…絶縁体
- 44、54、64、74、84、94…隣り合う部分
- 45、55、65、75、85、95…隣り合わない部分
- 96…第一絶縁体
- 97…第二絶縁体

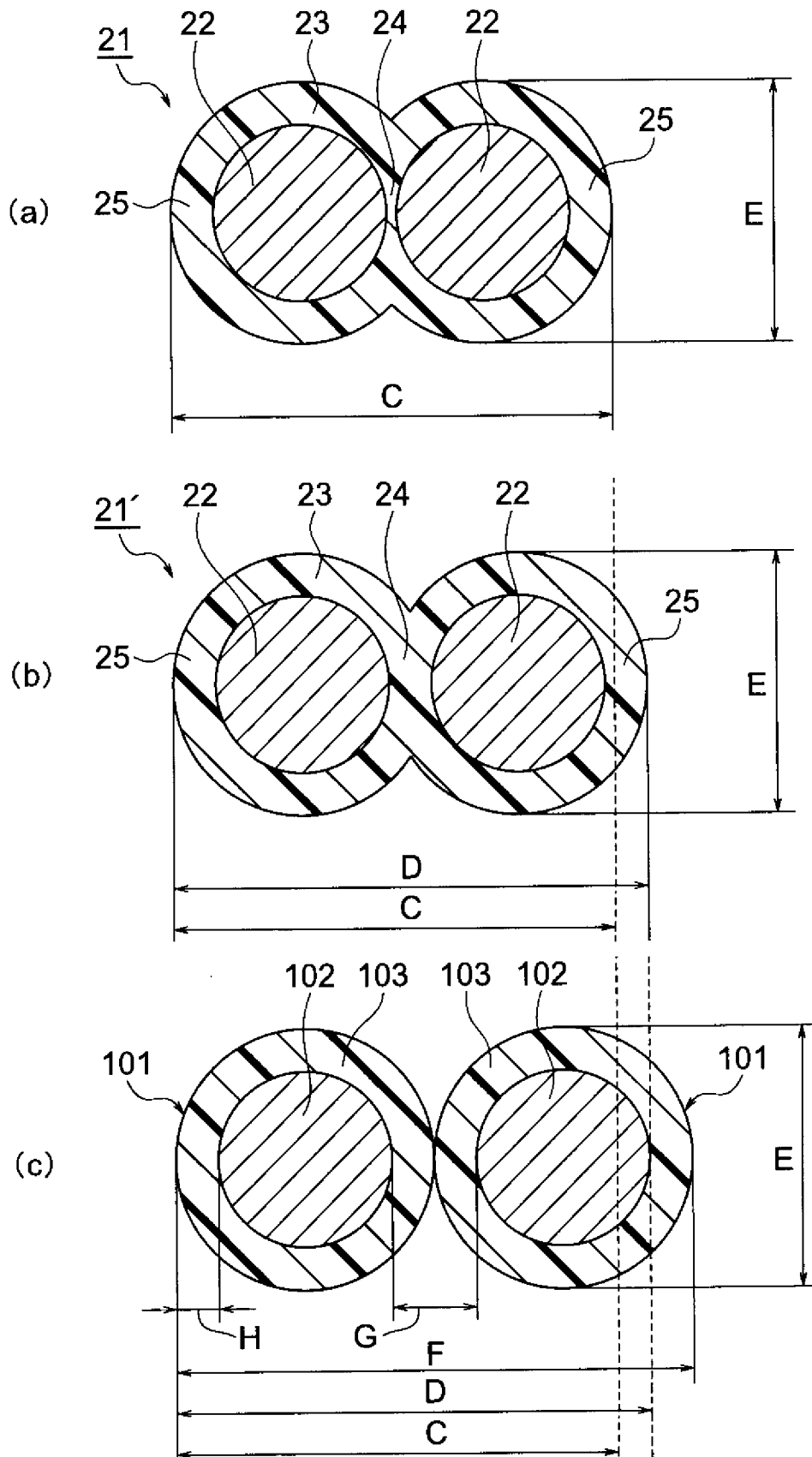
## 請求の範囲

- [請求項1] 複数本の導体と、  
該複数本の導体を並べ一括して被覆する絶縁体とを備え、  
該絶縁体は、隣り合う前記導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの厚みが、隣り合わない部分の厚み以下である  
高圧電線。
- [請求項2] 請求項1に記載の高圧電線において、  
前記絶縁体は、前記隣り合う部分における最も薄くなるポイントの厚みが0.25mm以上である  
高圧電線。
- [請求項3] 複数本の並んだ導体に対し絶縁体を一括して押出被覆するにあたり、隣り合う前記導体同士に挟まれた隣り合う部分のうち該導体同士の間隔が最も狭くなるポイントの絶縁体の厚みが、隣り合わない部分の厚み以下となるように前記絶縁体を押出被覆する  
高圧電線の製造方法。
- [請求項4] 請求項3に記載の高圧電線の製造方法において、  
前記導体を予熱した上で前記絶縁体を押出被覆する  
高圧電線の製造方法。

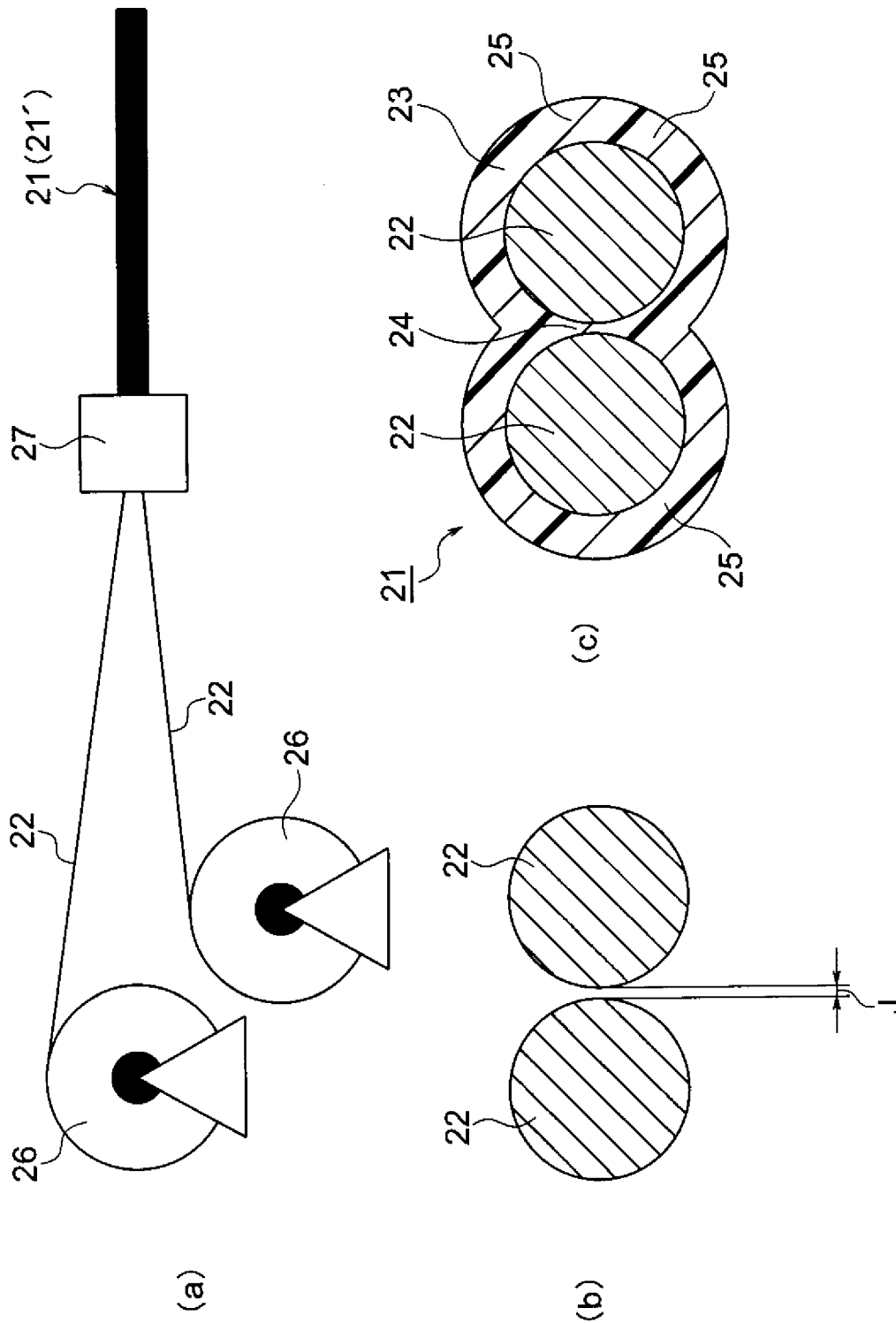
[図1]



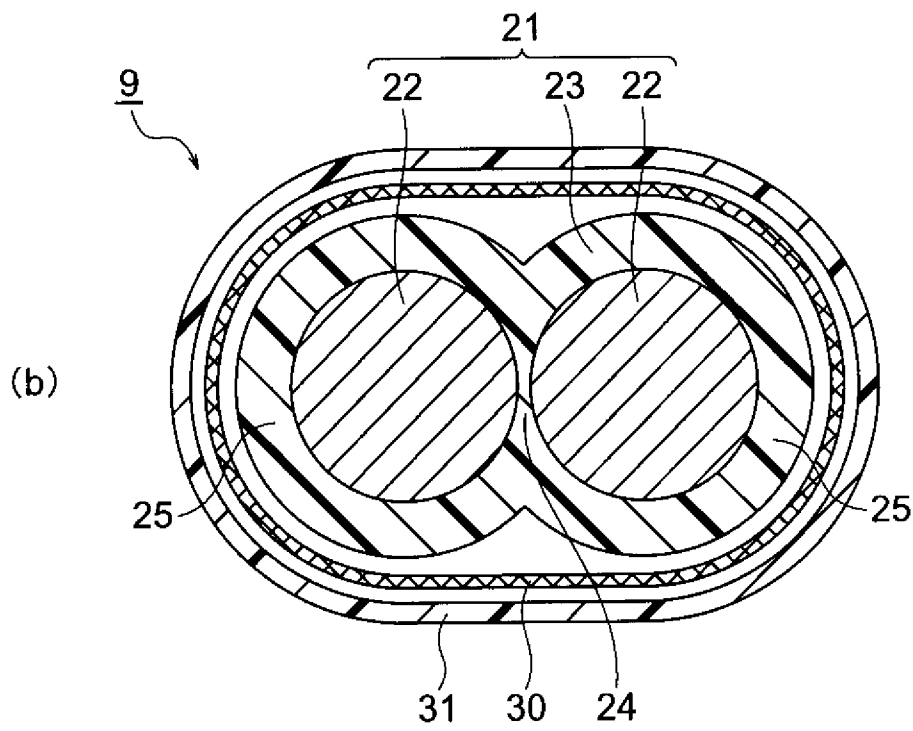
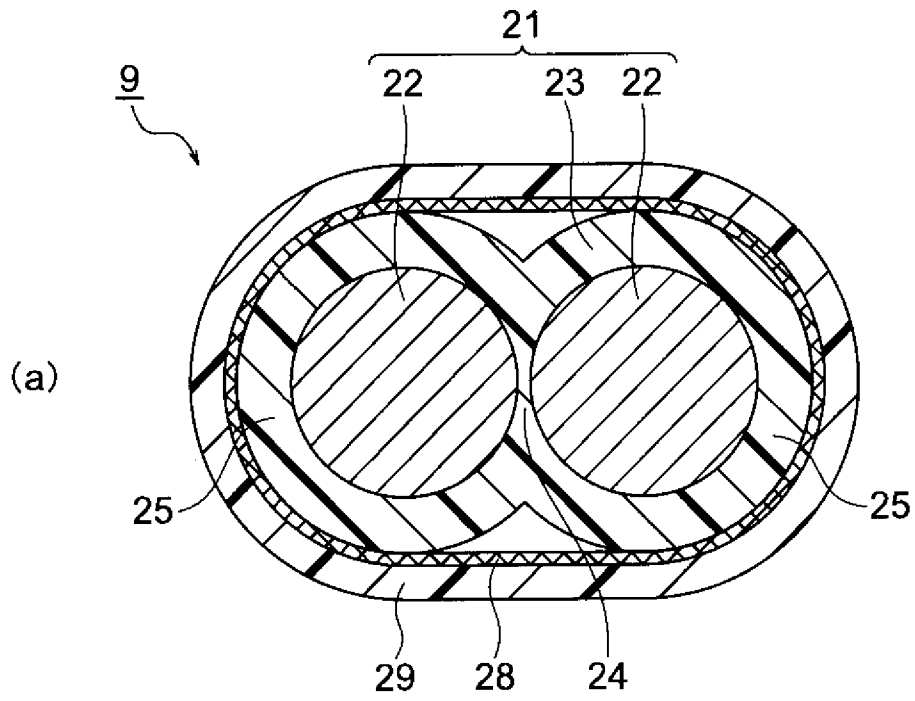
[図2]



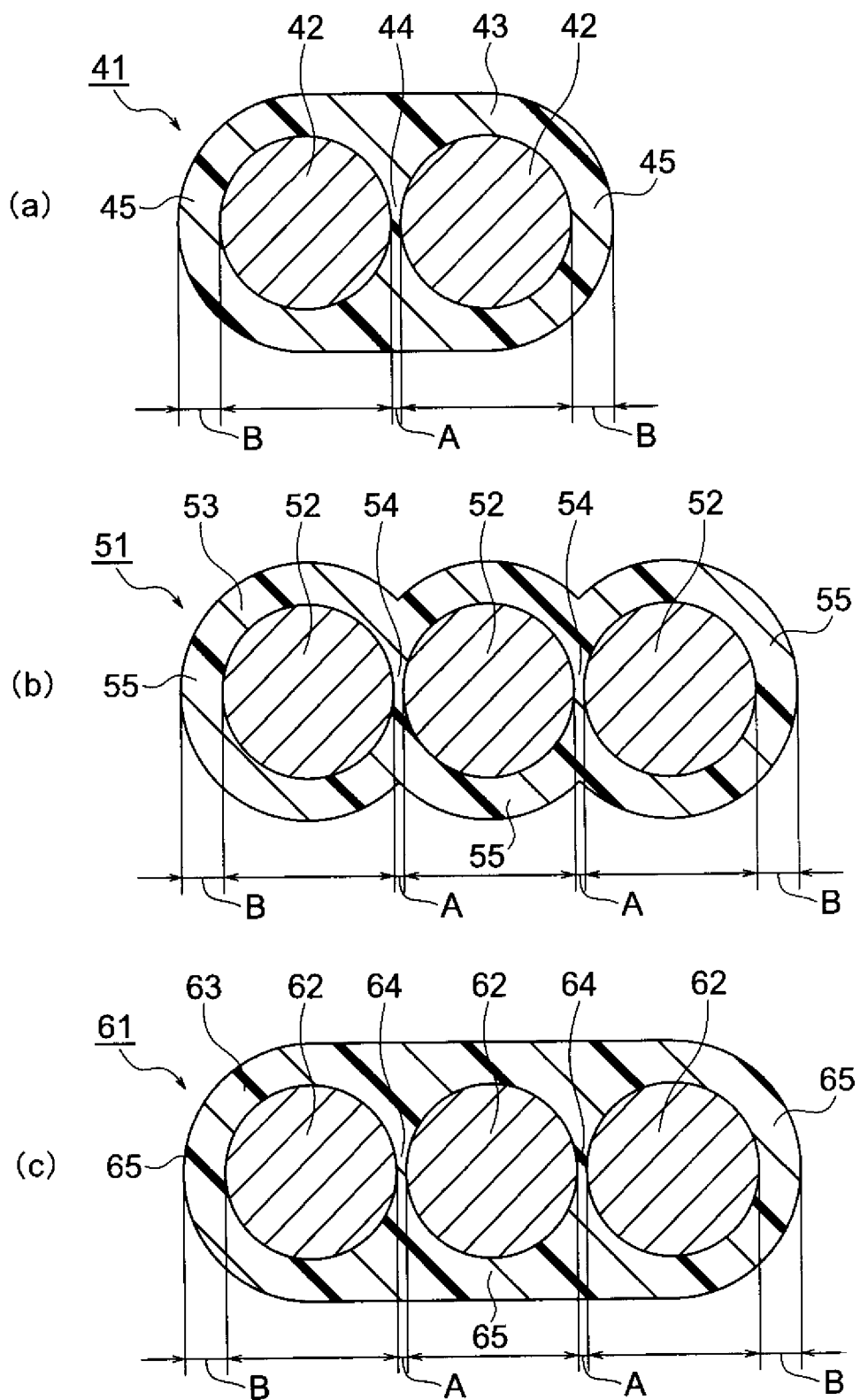
[図3]



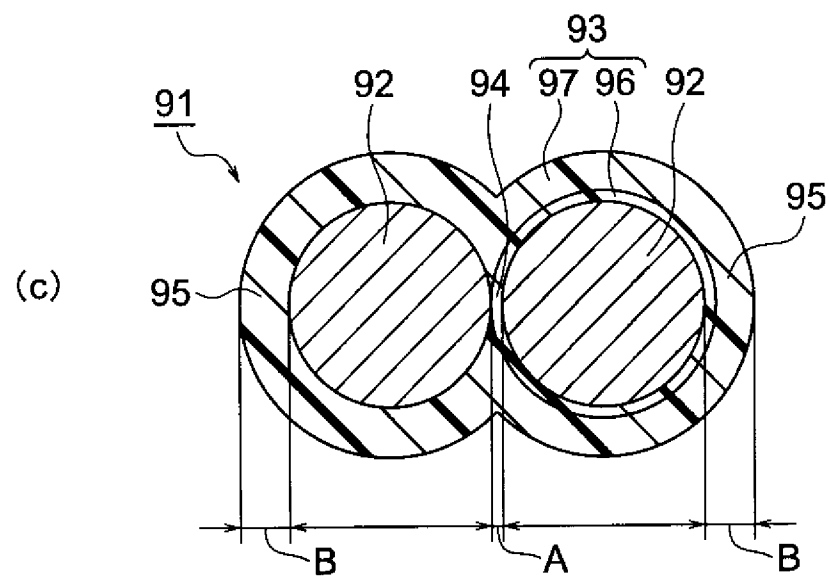
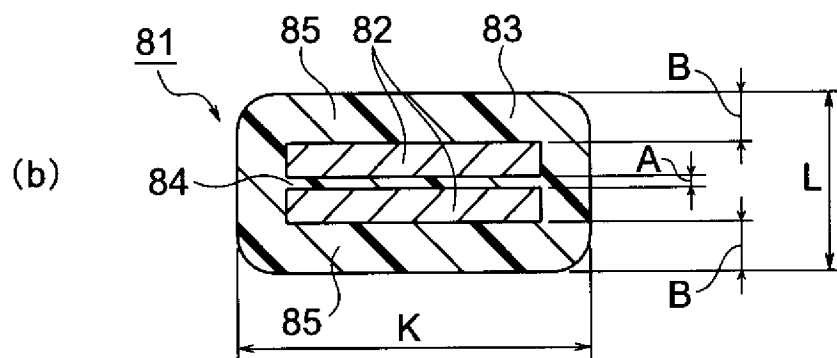
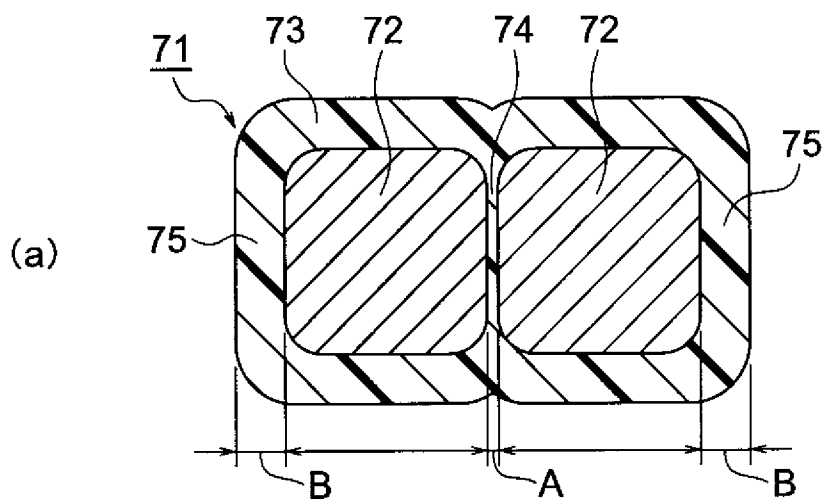
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062870

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/08(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B13/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01B7/08, B60R16/02, H01B7/00, H01B13/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 131880/1989(Laid-open No. 069813/1991) (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 11 July 1991 (11.07.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 09-007428 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 10 January 1997 (10.01.1997), paragraphs [0006], [0009] to [0013]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 June, 2012 (18.06.12)Date of mailing of the international search report  
26 June, 2012 (26.06.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062870

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-351445 A (Kurabe Industrial Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraph [0007] (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-096574 A (Hitachi Cable, Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0068], [0077] to [0084]; fig. 3 & US 2011/0100682 A1 paragraphs [0106], [0118] to [0127]; fig. 3 & CN 102054544 A	1-4
X	JP 11-111067 A (Totoku Electric Co., Ltd.), 23 April 1999 (23.04.1999), paragraphs [0011] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP 2002-150860 A (Hitachi Cable, Ltd.), 24 May 2002 (24.05.2002), paragraph [0015] (Family: none)	4
A	JP 02-068813 A (Toshiba Corp.), 08 March 1990 (08.03.1990), page 2, upper left column, lines 1 to 4; fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 04-351806 A (Hitachi, Ltd.), 07 December 1992 (07.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01B7/08(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B13/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01B7/08, B60R16/02, H01B7/00, H01B13/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願01-131880号(日本国実用新案登録出願公開03-069813号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(昭和電線電纜株式会社)1991.07.11, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-4
Y	JP 09-007428 A (三菱電線工業株式会社) 1997.01.10, 【0006】, 【0009】 - 【0013】, 第1-2図(ファミリーなし)	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 18.06.2012	国際調査報告の発送日 26.06.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 増山 慎也 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-351445 A (株式会社クラベ) 2006. 12. 28, 【0007】 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2011-096574 A (日立電線株式会社) 2011. 05. 12, 【0068】, 【0077】 - 【0084】, 第3図 & US 2011/0100682 A1 [0106], [0118]-[0127], FIG. 3 & CN 102054544 A	1-4
X	JP 11-111067 A (東京特殊電線株式会社) 1999. 04. 23, 【0011】 - 【0012】, 第1図 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2002-150860 A (日立電線株式会社) 2002. 05. 24, 【0015】 (ファミリーなし)	4
A	JP 02-068813 A (株式会社東芝) 1990. 03. 08, 第2頁左上欄第1-4行, 第2図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 04-351806 A (株式会社日立製作所) 1992. 12. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4