

(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 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105075 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 7/282 (2006.01) *H01B 13/012* (2006.01)
H01B 7/00 (2006.01) *H01B 13/016* (2006.01)
H01B 11/20 (2006.01) *H02G 3/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068579
- (22) 国際出願日: 2011 年 8 月 16 日(16.08.2011)
- (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 2011-021872 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011) JP
特願 2011-162969 2011 年 7 月 26 日(26.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山崎 信之(YAMAZAKI Nobuyuki) [JP/JP]; 〒3228585 栃木県鹿沼市さつき町 3 番 3 号 住友電気電子ワイヤー株式会社内 Tochigi (JP). 高橋 亨(TAKAHASHI Toru) [JP/JP]; 〒3228585 栃木県鹿沼市さつき町 3

番 3 号 住友電気電子ワイヤー株式会社内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 内藤 照雄(NAITO Teruo); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 8 階 信栄特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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.

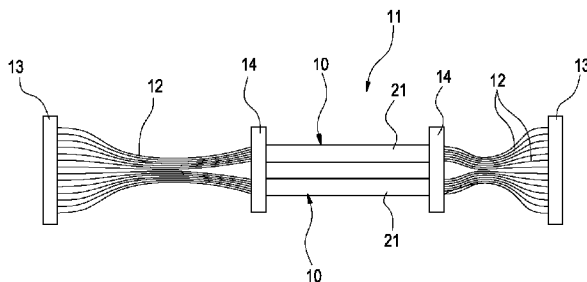
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: NARROW DIAMETER COAXIAL CABLE HARNESS AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法

[図2]



(57) Abstract: Provided are a narrow diameter coaxial cable harness, which is made thinner while ensuring desirable waterproofing, and a method of manufacturing same. With a narrow diameter coaxial cable harness (11), at least a portion of a plurality of narrow diameter coaxial cables (12) are divided into a plurality of groups, other than the end portions thereof, with each group respectively passed through a waterproof tube (21) and bundled such that the location relationships of each of the narrow diameter coaxial cables can be changed, and each group passed through holes (16) in respective waterproof caps (14), and the waterproof caps (14) are watertightly wholly connected with the end parts of the plurality of waterproof tubes (21). Metal pipes (17) are press fitted within the waterproof tubes (21), the waterproof caps (14) are made of elastic materials, and the waterproof tubes (21) are narrowed and compressed in the thickness direction by the waterproof caps (14) and the metal pipes (17).

(57) 要約: 良好な防水性を確保しつつ、薄型化された細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法を提供する。細径同軸ケーブルハーネス 11 は、複数本の細径同軸ケーブル 12 の端末部分以外の少なくとも一部が複数の群に分けられ、各群が、それぞれ防水チューブ 21 に挿通されて各細径同軸ケーブル同士的位置関係が変化し得る程度に束ねられ、それぞれ防水キャップ 14 の挿通孔 16 に挿通されており、複数の防水チューブ 21 の端部に防水キャップ 14 が水密的に一括して接続されている。防水チューブ 21 の内側に金属管 17 が圧入され、防水キャップ 14 が弾性材料からなり、防水チューブ 21 が防水キャップ 14 と金属管 17 とにより厚さ方向に挟まれて圧縮されている。

WO 2012/105075 A1

WO 2012/105075 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 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： 細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、細径の同軸ケーブルを複数束ねて形成した細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯端末や小型ビデオカメラなどの精密小型機器は、互いにスライド可能あるいは回転可能に連結された筐体内の回路基板を配線材によって接続している。精密小型機器の配線構造の一例として、2つの筐体と、2つの筐体を連結したヒンジ構造と、ヒンジ構造の内部に配索された防水チューブと、防水チューブに通され、防水チューブの端部から延出し、一方の筐体の内部から他方の筐体の内部に配索された電気信号用ケーブルと、電気信号用ケーブルに巻装されるとともに防水チューブの端部に取り付けられたシールと、シールに巻装された弾性材とを備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 配線構造の他の例として、筐体への導入箇所に取り付けられる防水部がシールキャップおよびシールキャップの外周に装着されたOリングからなり、防水部の間が防水チューブで覆われ、シールキャップが接着材によって筐体に接着されて防水チューブと防水部とが水密に取り付けられているものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許公開：特開2008-263285号公報

特許文献2：日本国特許公開：特開2009-206043号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 筐体間に配線されるケーブルは、可撓性及び屈曲性を有する防水チューブ

に通されて防水されているが、近年では、機器のさらなる小型化、薄型化に伴い、配線スペースをさらに小さくするために、良好な防水性を確保しつつ、薄型化されたケーブルハーネスが要求されている。中間部が1つに丸く束ねられた同軸ケーブルハーネスでは、その束ねられた中間部を薄く狭隘な収容スペースに配線することが困難になる場合があった。

また、中間部が1つに丸く束ねられた同軸ケーブルハーネスでは、ハーネスの防水部の断面形状が大きくなり、例えば防水部の断面が円形であると、その直径が大きくなってしまう。そのため、筐体に取り付けられる防水部の厚さを薄くすることも困難であった。

[0006] 本発明の目的は、良好な防水性を確保しつつ、薄型化された細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決することのできる本発明の細径同軸ケーブルハーネスは、複数本の細径同軸ケーブルと、複数の防水チューブと、複数の挿通孔を有する防水キャップとを備え、

複数本の前記細径同軸ケーブルは、端末部分以外の少なくとも一部が複数の群に分けられ、各前記群が、それぞれ前記防水チューブに挿通されて各前記細径同軸ケーブル同士の位置関係が変化し得る程度に束ねられ、それぞれ前記挿通孔に挿通されており、

複数の前記防水チューブの端部に前記防水キャップが水密的に一括して接続されていることを特徴とする。

[0008] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスにおいて、前記防水キャップが弾性材料からなり、前記防水チューブが前記防水キャップと前記金属管とにより厚さ方向に挟まれて圧縮されていることが好ましい。

[0009] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスにおいて、前記防水キャップが弾性材料からなり、前記防水キャップの外周には前記挿通孔の軸方向と直交する方向に突出した突条が形成されていることが好ましい。

[0010] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスにおいて、前記防水チューブは外径が

1. 3 mm以下であり、前記防水チューブを前記防水キャップの前記挿通孔に圧入して前記防水キャップに300 kPaの圧力を付与した際の前記防水チューブの扁平率が30%以下であることが好ましい。

さらに、前記防水キャップの硬度がショアA硬度で50度から70度の間の値であり、前記防水チューブは肉厚が0.1 mm以上0.2 mm以下であることが好ましい。

[0011] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスにおいて、少なくとも1本の前記防水チューブは、他の前記防水チューブと非等長であることも好ましい。

[0012] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスにおいて、各前記防水チューブの中間部が互いに一体化された一体部を有することも好ましい。

[0013] また、本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法は、複数本の細径同軸ケーブルと、複数の防水チューブと、複数の挿通孔を有する防水キャップとを備えた細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、

複数本の前記細径同軸ケーブルの末端部分以外の少なくとも一部を複数の群に分け、

各前記群を、それぞれ前記防水チューブに挿通させて各前記細径同軸ケーブル同士の位置関係が変化し得る程度に束ねて、前記挿通孔に挿通させ、

複数の前記防水チューブの端部に前記防水キャップを水密的に一括して接続することを特徴とする。

[0014] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法において、前記防水キャップが弾性材料からなり、

前記防水チューブの内側に金属管を圧入して、前記防水チューブを前記防水キャップと前記金属管とにより厚さ方向に挟んで圧縮することが好ましい。

[0015] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法において、前記防水チューブは外径が1.3 mm以下であり、前記防水チューブを前記防水キャップの前記挿通孔に圧入して前記防水キャップに300 kPaの圧力を付与した際の前記防水チューブの扁平率が30%以下であることも好ましい。

なお、扁平率は、「扁平率（％）＝（加圧後の直径/加圧前の直径）×１００」により計算される。

[0016] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法において、前記防水キャップの硬度がショアＡ硬度で５０度から７０度の間の値であり、

前記防水チューブは肉厚が０．１ｍｍ以上０．２ｍｍ以下であることも好ましい。

[0017] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法において、少なくとも１本の前記防水チューブの長さを、他の前記防水チューブの長さとは異ならせることも好ましい。

[0018] 本発明の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法において、各前記防水チューブの中間部を一体化させることも好ましい。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、複数本の細径同軸ケーブルが端末部分以外の箇所でも複数の群に分けられて、それぞれの群が防水チューブに挿通されているので、複数本の細径同軸ケーブルを一つに束ねて防水チューブに通す場合よりも、薄く配線することが可能となる。また、細径同軸ケーブルが挿通された防水チューブが防水キャップの挿通孔に挿通されており、防水チューブの端部に防水キャップが水密的に一括して接続されているので、防水キャップの断面外形も薄くすることができる。これにより、良好な防水性を確保しながら薄く配線でき、筐体の薄い取り付け箇所にも防水キャップを取り付けて配線することができる。

[0020] また、防水キャップが弾性材料からなる場合はＯリングが不要であるので、コストアップを招くことなく、良好な防水構造を得ることができる。Ｏリングは、装着側の外径に対応した径のものを選択して用意しなければならず、外形が円形の部材以外には使用が制限されるが、本発明ではＯリングが不要であるので、防水キャップの形状の制限がなく、接続する筐体側に対応させて防水キャップを薄い外形とすることができ、薄く狭隘な箇所にも配線可能としつつ良好な防水構造を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の細径同軸ケーブルハーネスで接続された携帯電話の斜視図であり、（a）は携帯電話の筐体同士を開いた状態、（b）は携帯電話端末の筐体同士を閉じた状態である。

[図2]本発明に係る細径同軸ケーブルハーネスの実施形態の一例を示す平面図である。

[図3]本発明に係る細径同軸ケーブルハーネスの実施形態の他の例を示す平面図である。

[図4]防水チューブに金属管と防水キャップを取り付ける際の斜視図である。

[図5]防水チューブに金属管と防水キャップを取り付ける際の断面図である。

[図6]図2または図3の細径同軸ケーブルハーネスを筐体に取り付けた状態を示す断面図である。

[図7]本発明に係る細径同軸ケーブルハーネスの実施形態の他の一例を示す平面図である。

[図8]防水チューブが接続された防水キャップの斜視図である。

[図9]防水チューブが接続された防水キャップの断面図である。

[図10]図7の細径同軸ケーブルハーネスを筐体に取り付けた状態を示す断面図である。

[図11]本発明の細径同軸ケーブルハーネスで接続された携帯電話の正面図であり、（a）は携帯電話の筐体同士を閉じた状態、（b）は携帯電話の筐体同士を開いた状態、（c）は携帯電話の回動筐体を回動させた状態である。

[図12]本発明に係る細径同軸ケーブルハーネスの実施形態のさらに他の一例を示す平面図である。

[図13]本発明に係る細径同軸ケーブルハーネスの実施形態のさらに他の例を示す平面図である。

[図14]細径同軸ケーブルハーネスを、回動筐体を備えた携帯電話内に配線した例を示す図であって、（a）は回動筐体の回動前における概略裏面図、（b）は回動筐体の回動途中における概略裏面図、（c）は回動筐体の回動後

における概略裏面図である。

[図15]気密評価方法を示す概略断面図である。

[図16]加圧装置によって加圧される防水キャップの正面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明に係る細径同軸ケーブルハーネス及びその製造方法の実施形態の例について、図面を参照しつつ説明する。

本実施形態の細径同軸ケーブルハーネスは、例えば、図1に示すような携帯電話1などの機器の相対的にスライドする筐体2、3内の基板に接続されている。この携帯電話1では、一方の筐体2にディスプレイが設けられ、他方の筐体3にキー操作部が設けられている。

[0023] 図2に示すように、細径同軸ケーブルハーネス11は、複数本（40～50本）の細径同軸ケーブル12を有するもので、これらを複数の群に分けて束ねた複数（本実施形態では2つ）の束部10が設けられている。細径同軸ケーブルハーネス11の両端の端末部分では、細径同軸ケーブル12が平面状に配列され、携帯電話1の筐体2及び筐体3内の配線基板への接続のためのコネクタ13が取り付けられて成端処理されている。

[0024] 細径同軸ケーブル12は、中心軸に直交する径方向の断面において、中心から外側に向かって、中心導体、内部絶縁体、外部導体、外被を有する構成であり、それぞれの端部では、端末処理が施されて、外部導体、内部絶縁体、中心導体が段階的に所定長さに露出され、コネクタ13に接続されている。また、細径同軸ケーブルハーネス11には、複数本の細径同軸ケーブル12の他に、外部導体のない細径絶縁ケーブルが含まれていても良い。なお、図面では、細径同軸ケーブル12の本数を少なく示して簡略化している。

[0025] 本発明でいう細径同軸ケーブル12は、AWG（American Wire Gauge）の規格によるAWG40よりも細い同軸ケーブルであり、その外径は、約0.2mm程度とされている。AWG44よりも細い極細同軸ケーブルを用いるのが望ましい。これにより、細径同軸ケーブルハーネス11は、曲がり易く、筐体2及び筐体3がスライドするときの抵抗を小さくすることができる。

また、複数本の細径同軸ケーブル 12 を束ねて複数の束部 10 を形成したときに、束部 10 の厚さを薄くすることができ、限られた配線スペースでの高密度配線を可能とする。

[0026] 細径同軸ケーブルハーネス 11 の各束部 10 では、複数本の細径同軸ケーブル 12 がそれぞれ防水チューブ 21 に挿通されており、防水チューブ 21 によって各細径同軸ケーブル 12 同士の位置関係が変化し得る程度に束ねられている。この防水チューブ 21 は、優れた防水性、可撓性及び屈曲性を有するもので、例えば、フッ素樹脂、ポリオレフィンあるいはシリコンゴム等の軟質の樹脂またはこれらの多孔体から形成されている。例えば、防水チューブ 21 は、四フッ化エチレン、六フッ化プロピレン及びフッ化ビニリデンの三元重合体ポリマー（THV）から形成することにより、高い耐久性を有する。この防水チューブ 21 を構成する三元重合体ポリマーは、融点が 100℃以上 140℃以下、MFR（メルトフローレート、265℃／5 kg）が 1.5 g／分以上 2.5 g／分以下、ガラス転位点が 0℃以上 10℃以下、伸びが 600％以上 700％以下、曲げ弾性率が 0.05 GPa 以上 0.10 GPa 以下であることが好ましい。

[0027] 図 2 の各束部 10 は、それぞれ 20 本程度の細径同軸ケーブル 12 を含むものである。細径同軸ケーブル 12 が AWG 46 の細さであり、複数本の細径同軸ケーブル 12 を二つの束部 10 に分けて、一つの束部 10 の細径同軸ケーブル 12 が 20 本の場合は、防水チューブ 21 の中に細径同軸ケーブル 12 を挿通させて束とすると、防水チューブ 21 の外径は 1.9 mm 程度に収めることができる。

[0028] 各束部 10 の両端部では、それぞれの防水チューブ 21 の端部に共通の防水キャップ 14 が水密的に一括して接続されている。防水キャップ 14 には、複数の防水チューブ 21 に対応した複数の挿通孔 16（図 4 参照）が形成されており。これらの挿通孔 16 の内側に防水キャップ 14 が取り付けられている。また、防水チューブ 21 に挿通された各束部 10 の細径同軸ケーブル 12 も、防水キャップ 14 の挿通孔 16 に挿通されている。

[0029] 図2の細径同軸ケーブルハーネス11は、2つの束部10の両端に一つずつ防水キャップ14が接続されている。防水キャップ14より端部側では、2つの束部10の防水チューブ21から延びた複数本の細径同軸ケーブル12が露出されてまとめて平面状に並列され、一端につき一つのコネクタ13が接続されている。

[0030] この他の例として、図3の細径同軸ケーブルハーネス11aは、2つの束部10の防水チューブ21から延びた複数本の細径同軸ケーブル12が、各束部10の群に分けられたまま、それぞれが平面状に並列されて、群ごとに別々のコネクタ13aに接続されている。また、束部10の群ごとに細径同軸ケーブル12の長さを変えてもよい。

[0031] 図2の形態とするか、図3の形態とするかは、筐体2、3内での配線の要求に応じて適宜選択できる。また、細径同軸ケーブルハーネスの一端を図2の形態とし、他端を図3の形態としてもよい。

[0032] 次に、防水チューブ21への防水キャップ14の取り付け構造と、その取り付け方法について説明する。

図4に示すように、各防水チューブ21にそれぞれ所望の本数ずつの細径同軸ケーブル12の群を挿通させた状態で、細径同軸ケーブル12の群ごとに、端部側から金属管17の内側に挿通させる。金属管17は、図5にも示すように防水チューブ21の端部の内側に挿入して取り付けるものである。金属管17の外径は、防水チューブ21の内径以上であるとよい。例えば、防水チューブ21が、内径1.5mm、外径1.9mmである場合、金属管17は、内径1.5mm、外径1.7mmとするとよい。このような金属管17を防水チューブ21に挿入することにより、防水チューブ21は径方向外側に押し広げられて弾性変形し、金属管17の外周面に密着する。防水チューブ21の太さがこれくらいである場合、金属管17を使用するのがよい。

[0033] また、金属管17の一端には径方向外側に突出した鰐部18が形成されている。金属管17を防水チューブ21内に挿入したときにこの鰐部18が防

水チューブ 2 1 の端面に係止され、これにより防水チューブ 2 1 に対する金属管 1 7 の長さ方向の位置決めがなされる。

[0034] 防水キャップ 1 4 は、シリコンゴム等の弾性樹脂材料からなり、防水チューブ 2 1 の端部の外周に取り付けられる。防水キャップ 1 4 の挿通孔 1 6 は、例えば内径 2. 0 mm であり、金属管 1 7 が挿入された防水チューブ 2 1 の外周に取り付けることで、防水チューブ 2 1 を内径側へ押圧する。すなわち、防水チューブ 2 1 の端部は、金属管 1 7 と防水キャップ 1 4 により内外から押圧されることで厚さ方向に挟まれて圧縮される。これにより、防水チューブ 2 1 に対して防水キャップ 1 4 が水密的に接続される。

[0035] また、防水キャップ 1 4 の断面外形は長円形状であり、防水キャップ 1 4 の外周には、挿通孔 1 6 の軸方向でみて中央の部分に、挿通孔 1 6 の軸方向と直交する方向に突出した突条 1 5 が周方向に連続して形成されている。筐体に防水キャップ 1 4 が取り付けられる箇所は、防水キャップ 1 4 を取り囲む壁面に囲まれた凹部である。凹部の断面は防水キャップ 1 4 の断面よりやや小さく、凹部に防水キャップ 1 4 が圧入されて細径同軸ケーブルハーネス 1 1 が筐体に水密に取り付けられる。防水キャップ 1 4 の突条 1 5 は、防水キャップ 1 4 が取り付けられる筐体の凹部 2 a、3 a（図 6 参照）に圧接されて潰れることで、防水キャップ 1 4 と筐体とをより確実に水密にすることができる。突条 1 5 は、防水キャップ 1 4 に一体的に成型されているので、別途 O リングを使用する場合よりもコストを抑えることができる。

[0036] 防水チューブ 2 1 は、シリコンゴム等の軟質の樹脂からなるものである。内径及び外径を所定の寸法に製造しようとしても、寸法誤差が生じやすい。しかし、肉厚は正確な寸法が得られやすいので、防水チューブ 2 1 の肉厚のばらつきは比較的少ない。金属管 1 7 の外径と防水キャップ 1 4 の挿通孔 1 6 の内径との差を防水チューブ 2 1 の肉厚より小さく設定することで、防水チューブ 2 1 の肉厚のばらつきが少ないので、防水チューブ 2 1 を厚さ方向に確実に圧縮させることができ、水密性を得やすくなる。

[0037] 防水チューブ 2 1 への防水キャップ 1 4 の好ましい取り付け手順は、まず

、図5に示すように細径同軸ケーブル12の群を挿通させた防水チューブ21を防水キャップ14の挿通孔16に通して、防水キャップ14を防水チューブ21の端部より長さ方向内側に配置させる。そして、細径同軸ケーブル12の群を端部から金属管17の内側に挿通させ、金属管17を防水チューブ21の端部の内側に圧入する。この状態で、防水キャップ14を防水チューブ21の端部まで移動させる。このとき、防水チューブ21の端部の外径は防水キャップ14の挿通孔16の内径より大きくなっているため、防水キャップ14の挿通孔16が広がりながら防水チューブ21の端部までスライド移動する。

[0038] このような手順により、防水チューブ21の端部を厚さ方向に圧縮して防水キャップ14を水密的に取り付けることが容易である。また、この防水キャップ14の取り付けは、複数の防水チューブ21に対して一括して行うことができる。

なお、細径同軸ケーブル12へのコネクタ13の接続は、細径同軸ケーブル12を防水チューブ21、防水キャップ14、金属管17のそれぞれに通した後に行うとよい。

[0039] 携帯電話1やカメラを構成する筐体2及び筐体3に細径同軸ケーブルハーネス11を装着するには、まず、コネクタ13を細径同軸ケーブル12に取り付ける前に、複数本の細径同軸ケーブル12を防水チューブ21、防水キャップ14、金属管17に通して組み付けておく。次いで、図6に示すように、防水チューブ21より端部側で露出した細径同軸ケーブル12を筐体2の挿通孔2bと筐体3の挿通孔3bにそれぞれ通し、筐体2の凹部2aと筐体3の凹部3aに、それぞれ束部10の端部の防水キャップ14を嵌め込む。凹部2a、3aは、平面視長円形状である。防水キャップ14の外周に設けられた突条15は、凹部2a、2bにより圧接されて潰れることで、防水キャップ14と筐体2、3との水密が図られる。防水キャップ14と防水チューブ21は水密的に接続されているため、細径同軸ケーブルハーネス11を伝って筐体2または筐体3の内部（コネクタ13側）に水が浸入すること

がない。

[0040] 図6は、筐体2及び筐体3の一部を厚さ方向に断面視したものであり、複数の束部10のうち一つのみが示されているが、この図面の奥行き方向には他の束部10が存在している。すなわち、細径同軸ケーブルハーネス11を構成する細径同軸ケーブル12の各群が、筐体2及び筐体3のスライドする面方向に並んで配列されている。これにより、細径同軸ケーブルハーネスを構成する全ての細径同軸ケーブルを一つに束ねて防水チューブに通す場合よりも、筐体2及び筐体3の間で薄く配線することが可能となる。また、防水チューブ21の端部に防水キャップ14が水密的に一括して接続されているので、防水キャップ14の断面外形も薄くすることができる。これにより、筐体2及び筐体3の凹部2a、2bの高さHを低くすることができる。

[0041] このように、本実施形態の細径同軸ケーブルハーネス11によれば、良好な防水性を確保しながら薄く配線でき、筐体2、3の薄い取り付け箇所にも防水キャップ14を取り付けて配線することができる。そして、筐体2、3を薄くすることもできる。

[0042] また、防水をＯリングで得ようとする、Ｏリングは高価な部材であるのでコストアップとなる。本実施形態ではＯリングを使用する必要がないので、コストアップを招くことなく、良好な防水構造を得ることができる。Ｏリングを用いる場合では、防水キャップ14にＯリングの装着溝を形成する必要があるが、本実施形態ではそれも不要である。また、Ｏリングは、装着側の外径に対応した径のものを選択して用意しなければならず、しかも、外形が円形の部材以外には使用が制限されるが、本実施形態ではＯリングが不要であるので、防水キャップ14の形状の制限がない。したがって、接続する筐体2、3側に対応させて防水キャップ14を薄い外形とすることができ、薄く狭隘な箇所にも配線可能としつつ良好な防水構造を得ることができる。

[0043] 次に、本発明にかかる他の実施形態を説明する。

なお、前述した実施形態と共通する部位には同じ符号を付して、重複する説明を省略する。

図7に示すように、細径同軸ケーブルハーネス11bは、複数本（本実施形態では40本）の細径同軸ケーブル12を有するもので、これらを複数の群に分けることにより、複数本（本実施形態では10本）ずつに束ねた複数（本実施形態では4つ）の束部10が設けられている。細径同軸ケーブルハーネス11bの両端の端末部分では、各束部10の細径同軸ケーブル12が平面状に配列され、図1に示した携帯電話1の筐体2、3内の配線基板への接続のためのコネクタ13が取り付けられて成端処理されている。

[0044] 細径同軸ケーブルハーネス11bの各束部10では、防水チューブ21に、各群の複数本の細径同軸ケーブル12がそれぞれ挿通され、各群の各細径同軸ケーブル12同士の位置関係が変化し得る程度に束ねられている。したがって、この細径同軸ケーブルハーネス11bを屈曲した際に、防水チューブ21内で細径同軸ケーブル12が円滑に移動するため、各細径同軸ケーブル12への引張力や側圧等の付与が極力抑えられる。

また、細径同軸ケーブルハーネス11bが筐体2、3間で屈曲される場合は、その屈曲の径方向の最も外側の防水チューブ21が長くされる。図7では外側へ向かって防水チューブ21の長さが少しずつ長くされている。つまり、図7の細径同軸ケーブルハーネス11bは、互いに非等長の防水チューブ21を備えている。

[0045] 図7のように4本の防水チューブ21を使用する場合には、防水チューブ21は、外径が1.3mm以下、肉厚が0.1mm以上0.2mm以下とされている。本実施形態の防水チューブ21では、外径が1.3mm、内径が1.1mm、肉厚が0.1mmとされている。

[0046] 図8及び図9に示すように、各束部10の両端部では、それぞれの防水チューブ21の端部に共通の一对の防水キャップ14bが水密的に一括して接続されている。防水キャップ14bには、複数の防水チューブ21に対応した複数の挿通孔16が形成されており、これらの挿通孔16に防水チューブ21が取り付けられている。また、防水チューブ21に挿通された各束部10の細径同軸ケーブル12も、防水キャップ14bの挿通孔16に挿通され

ている。

[0047] 防水キャップ14bは、シリコンゴム等の弾性樹脂材料からなり、その硬度（ショアA硬度）は、50度以上70度以下である。本実施形態では、防水キャップ14bの硬度が60度とされている。防水チューブ21の外径を1.3mmとした場合、防水キャップ14bの挿通孔16の内径は0.95～1.05mmとする（挿通孔の内径に対する防水チューブの外径は1.2倍から1.4倍となる）のが好ましい。例えば、挿通孔16の内径1.0mmよりも大きい外径1.3mmの防水チューブ21を圧入することにより、防水キャップ14bに対して防水チューブ21が水密的に接続される。

[0048] このとき、防水チューブ21を防水キャップ14bの挿通孔16に圧入して、防水キャップ14bに300kPaの圧力を付与した際の扁平率が30%以下の防水チューブ21を用いているので、外径が1.3mm以下の細い防水チューブ21を使用する場合には、防水キャップ14bを筐体の壁で取り囲まれた嵌合部へ圧入する際に防水チューブ21の内部に金属管などの支持部材を入れなくても防水チューブ21が潰れて挿通孔16と防水キャップ14bの間に隙間ができるようなことはない。よって、防水キャップ14bの挿通孔16の内周面に防水チューブ21の外周面が密着し、良好な水密状態が確保される。なお、防水キャップ14bの挿通孔16と防水チューブ21との間に接着材（紫外線硬化型、湿気硬化型など）を塗布し、防水キャップ14bと防水チューブ21とを接着しても良い。このようにすると、防水キャップ14bと防水チューブ21とをより確実に水密的に接続することができる。

[0049] 細径同軸ケーブルハーネス11bは、4つの束部10の両端に一つずつ防水キャップ14bが接続されている。防水キャップ14bより端部側では、4つの束部10の防水チューブ21から延びた複数本の細径同軸ケーブル12が露出されてまとめて平面状に並列され、一端につき一つのコネクタ13が接続されている。

[0050] また、防水キャップ14bの断面外形は長円形状であり、防水キャップ1

4 bの外周には、挿通孔 1 6の軸方向でみて両端の部分に、挿通孔 1 6の軸方向と直交する方向に突出した一对の突条 1 5が周方向に連続して形成されている。

[0051] 上記の細径同軸ケーブルハーネス 1 1 bを携帯電話 1やカメラを構成する筐体 2, 3に装着するには、まず、コネクタ 1 3を細径同軸ケーブル 1 2に取り付ける前に、複数本の細径同軸ケーブル 1 2を防水チューブ 2 1及び防水キャップ 1 4 bの挿通孔 1 6に通して組み付けておく。そして、コネクタ 1 3を細径同軸ケーブル 1 2に取り付ける。

次いで、図 1 0に示すように、防水チューブ 2 1より端部側で露出した細径同軸ケーブル 1 2およびコネクタ 1 3を筐体 2の挿通孔 2 bと筐体 3の挿通孔 3 bにそれぞれ通し、筐体 2の嵌合部 2 aと筐体 3の嵌合部 3 aに、それぞれ東部 1 0の端部の防水キャップ 1 4 bを嵌め込む。嵌合部 2 a, 3 aは、筐体 2, 3に防水キャップ 1 4 bが収まるように周囲を壁で囲まれた部分である。嵌合部 2 a, 3 aより防水キャップ 1 4 bの方がやや大きく、防水キャップ 1 4 bは嵌合部 2 a, 3 aに押し込まれて嵌め込まれる。

[0052] 筐体 2, 3に防水キャップ 1 4 bが取り付けられる箇所は、防水キャップ 1 4 bを取り囲む壁面に囲まれた平面視長円形状の嵌合部 2 a, 3 aである。嵌合部 2 a, 3 aの断面は防水キャップ 1 4 bの断面よりやや小さく、嵌合部 2 a, 3 aに防水キャップ 1 4 bが圧入されて細径同軸ケーブルハーネス 1 1 bが筐体 2, 3に取り付けられる。なお、図 1 0は、筐体 2, 3の一部を幅方向（図 1の矢印 A 方向）に断面視したものであり、複数の東部 1 0のうち一つのみが示されているが、この図面の奥行き方向には他の東部 1 0が存在している。

[0053] 防水キャップ 1 4 bの突条 1 5は、防水キャップ 1 4 bが取り付けられるときに筐体 2, 3の嵌合部 2 a, 3 aに圧接されて潰れる。この潰れは突条間の窪んだ箇所に逃げる。突条 1 5は反発力（弾性力）で常に嵌合部 2 a, 3 aの壁を押しつけて密着する。これにより、防水キャップ 1 4 bと筐体 2, 3とが確実に水密的に接続される。突条 1 5は、防水キャップ 1 4 bに一

体的に成型されているので、別途Ｏリングを使用する場合よりもコストを抑えることができる。

そして、防水キャップ１４ｂと防水チューブ２１は水密的に接続されているので、筐体２，３に防水キャップ１４ｂが上述のように水密的に取り付けられることにより、細径同軸ケーブルハーネス１１ｂを伝って筐体２または筐体３の内部（コネクタ１３側）に水が浸入することがない。

[0054] ところで、防水チューブ２１の肉厚を厚くすれば、防水チューブ２１の変形を抑えて防水性を容易に確保することができるが、防水チューブ２１の肉厚を厚くすると防水チューブ２１の外径が大きくなり、細径同軸ケーブルハーネス１１ｂの薄型化を図ることができない。つまり、防水チューブ２１としては、肉厚を薄くして極力小径としつつ、潰れて変形することがないものを用いることが好ましい。このため、本実施形態では、外径が１．３ｍｍ以下、肉厚が０．１ｍｍ以上０．２ｍｍ以下の防水チューブ２１を用いて細径同軸ケーブルハーネス１１ｂの薄型化を図る。防水チューブ２１をこの寸法とし、かつ硬度がショアＡ硬度で５０度～７０度の間のものである防水キャップ１４ｂを使用すると、防水チューブ２１を防水キャップ１４ｂの挿通孔１６に圧入して防水キャップ１４ｂに圧力を加えたときに防水チューブ２１の扁平率が３０％以下となり、金属管を使用せずとも防水チューブ２１が潰れて挿通孔１６との間に隙間ができることがない。ここで、「扁平率（％）＝（加圧後の直径／加圧前の直径）×１００」である。

[0055] 防水チューブ２１内に金属管を圧入して防水チューブ２１を金属管と防水キャップ１４ｂとで挟持して接続するような構造と比較して、本実施形態は、防水チューブ２１の外径を小さくして全体を薄型にすることができる。これにより、良好な防水性を確保しながら狭隘な配線スペースにも配線することができ、筐体２，３の薄型にすることができる。また、金属管を用いないのでコストアップを抑えることができるとともに、金属管による防水チューブ２１の損傷を抑えることができる。

[0056] なお、防水チューブ２１の外径を小さくすると、１本の防水チューブ２１

に対する細径同軸ケーブル 1 2 の挿入可能本数が少なくなるが、防水チューブ 2 1 の本数を増やして必要本数の細径同軸ケーブル 1 2 を複数の群に分けてそれぞれ防水チューブ 2 1 によって防水する。

[0057] なお、上記細径同軸ケーブルハーネス 1 1 b では、各束部 1 0 毎に、防水チューブ 2 1 の長さを非等長としたが、細径同軸ケーブルハーネス 1 1 b が配索されるときにあまり屈曲されないのであればこれらの防水チューブ 2 1 の長さは等長であっても良い。このように、筐体 2, 3 内での細径同軸ケーブルハーネス 1 1 b の配線の要求に応じて細径同軸ケーブル 1 2 の末端処理の仕方や各防水チューブ 2 1 の長さを適宜調整することとなる。

[0058] 次に、本発明にかかるさらに他の実施形態を説明する。

本実施形態の細径同軸ケーブルハーネスは、例えば、図 1 1 の (a), (b) に示すような携帯電話 6 1 などの機器の筐体 6 2, 6 3 内の基板に接続されている。この携帯電話 6 1 の例では、一方の筐体 6 2 にディスプレイが設けられ、他方の筐体 6 3 にキー操作部が設けられている。筐体 6 2, 6 3 はそれらをつなぐヒンジを軸として回転して開閉する。重ねられた筐体 6 2, 6 3 の縦方向にスライドして開閉する構造の場合もある。

[0059] 図 1 1 の (c) に示すように、一方の筐体 6 2 は、筐体本体 6 2 A と、この筐体本体 6 2 A に対して平面内で回転する回転筐体 6 2 B とを備えており、細径同軸ケーブルハーネスの一端は、回転筐体 6 2 B 内に接続されている。

[0060] 図 1 2 に示すように、細径同軸ケーブルハーネス 1 1 c は、複数本（本実施形態では 4 0 本）の細径同軸ケーブル 1 2 を有するものであり、これらを複数の群に分けることにより、複数本（本実施形態では 1 0 本）ずつに束ねた複数（本実施形態では 4 つ）の束部 1 0 が設けられている。細径同軸ケーブルハーネス 1 1 c の両端の末端部分では、各束部 1 0 の細径同軸ケーブル 1 2 が平面状に配列され、携帯電話 6 1 の筐体 6 2, 6 3 内の配線基板への接続のためのコネクタ 1 3 が取り付けられて成端処理されている。

[0061] 細径同軸ケーブル 1 2 の各群（束部 1 0）の長さ（各防水チューブ 2 1 の

長さ)はハーネスの配索形状により決められる。図13に示す細径同軸ケーブルハーネス11dのように、配索されたときに一番外側に位置する群(防水チューブ21)を長くするとよい。三つ以上の群(防水チューブ21)がある場合、各群とも長さが異なってもよい。例えば、曲げて配索する場合の外側に位置する防水チューブ21は、その内側の防水チューブ21より1mm~2mmの曲げ半径差が生じるようにするのが望ましい。そのため、隣り合う防水チューブ21の線長差を3mm以上6mm以下とすることが望ましい。

[0062] また、細径同軸ケーブルハーネス11c, 11dは、複数本の防水チューブ21の中間部が互いに一体化された一体部31を有している。この一体部31は、複数本のチューブ21を、長手方向の長さ20mmから40mm程度の部分に、樹脂テープ32を巻き付けることにより設けられている。この樹脂テープ32としては、PET(ポリエチレンテレフタレート)テープに接着剤を塗布したものが使用可能である。この一体部31が筐体62, 63をつなぐヒンジ部分に配置される。

[0063] このように、細径同軸ケーブルハーネス11c, 11dの一体部31は、複数本の防水チューブ21を、束ねて樹脂テープ32を巻き付けることにより、一括加工で容易にかつ安価に設けることができる。

[0064] 細径同軸ケーブルハーネス11c, 11dにおける防水キャップ14bは、図8及び図9に示したものと同様であり、防水キャップ14bと防水チューブ21との接続構造や、筐体への防水キャップ14bの装着構造も、図8から図10に示したものと同様である。

[0065] 細径同軸ケーブルハーネス11c, 11dが配線される携帯電話61では、図14の(a)に示す状態から回動筐体62Bが回動され、図14の(b)に示す状態を経てさらに回動されて、図14の(c)に示す状態となる。これにより、回動筐体62Bが筐体本体62Aに対して90度回転される。このような携帯電話61に、複数群の束に分割された複数本の細径同軸ケーブル12の束部10を複数本の防水チューブ21に通した細径同軸ケーブル

ハーネス 11c, 11d を配線すると、筐体 62 と筐体 63 との連結箇所及び筐体本体 62A と回転筐体 62B との連結箇所での捻られる。

[0066] 本実施形態に係る細径同軸ケーブルハーネス 11c, 11d は、筐体 62 と筐体 63 との連結箇所に束部 10 をまとめて一体化した一体部 31 が配置されているので、束部 10 同士の捻りが抑制される。本実施形態に係る細径同軸ケーブルハーネス 11c, 11d によれば、複数本の細径同軸ケーブル 12 を複数群の束部 10 に分割してそれぞれ防水チューブ 21 に挿通しているので、薄く狭い収容スペースへの配線が可能であり、薄型化された機器へ容易に配線することができる。また、複数の筐体 62, 63 同士に配線した際に、複数本の防水チューブ 21 の中間部で互いに一体化された一体部 31 が互いに回転またはスライドする筐体 62, 63 同士の連結箇所や互いに回転する筐体本体 62A と回転筐体 62B との連結箇所に配置されるように配線すれば、これらの連結箇所における捻りを抑制することができ、防水チューブ 21 やその内部の細径同軸ケーブル 12 の損傷を防止することができる。

[0067] 細径同軸ケーブルハーネス 11c, 11d の構造では、防水チューブ 21 を複数本にした多バンドル構造であるので、バンドルのねじれが直接伝わらず、各防水チューブ 21 が互いにらせん状にねじれあって負荷が拡散される。例えば、筐体 62, 63 の回転および筐体本体 62A に対する回転筐体 62B の回転を 10 万回程度行っても防水チューブ 21 や内部の細径同軸ケーブル 12 の損傷を防止することができる。これに対して太い防水チューブ 1 本をねじった場合、6 万回未満で防水チューブが破断した。

[0068] なお、細径同軸ケーブルハーネス 11c, 11d では、長手方向の一箇所に一体部 31 を設けたが、筐体同士の各連結箇所に配置される複数の一体部 31 を設けても良い。この場合も一つの一体部 31 はヒンジを通す部分に配置する。

[0069] また、上記実施形態では、細径同軸ケーブルハーネス 11b, 11c, 11d の端部において、4 つの群の束部 10 の防水チューブ 21 から延びた複

数本の細径ケーブル 12 を平面状に並列させて一つのコネクタ 13 に接続したが、図 3 のように複数のコネクタ 13 に分けて接続しても良い。

[0070] また、細径同軸ケーブルハーネス 11, 11 a, 11 b, 11 c, 11 d は、両端のコネクタ 13 によって筐体 2, 3 内の配線基板などに容易に接続することができる。また、細径同軸ケーブル 12 はシールド性が良好でありノイズ特性に優れているため、安定した信号伝送を行うことができる。

[0071] また、細径同軸ケーブルハーネス 11, 11 a, 11 b, 11 c, 11 d は、その束部 10 を、例えば、化学繊維を筒状に編み込んだ編組スリーブによって束ねたり、防水チューブ 21 よりも滑りのよいバンドルテープや糸を螺旋状に巻き付けて束ねても良く、このようにすると、防水チューブ 21 への挿入作業の円滑化を図ることができる。

[0072] なお、細径同軸ケーブルハーネス 11, 11 a, 11 b, 11 c, 11 d は、コネクタ 13 を装着せずに、細径同軸ケーブル 12 を配線基板へ直接または FPC (Flexible Printed Circuits) 等を介して接続する場合にも適用可能である。

[0073] 細径同軸ケーブル 12 を配線基板に直付けする場合には、並列させた細径同軸ケーブル 12 の末端を配線基板に対してフィルムなどで仮止めし、細径同軸ケーブル 12 の末端の中心導体を配線基板の接続端子に半田付けで接続すればよい。また、末端部分で露出された外部導体は、グランドバーに接続する。このようにすると、細径同軸ケーブル 12 の各外部導体をグランドバーによってまとめて容易に接地させ、良好なシールド効果を得ることができる。また、各細径同軸ケーブル 12 の配列ピッチを良好に固定することができる。

[0074] また、弾性材料からなる防水キャップ 14, 14 b の代わりに硬質樹脂からなる樹脂ブロックを用いることもできる。その場合、樹脂ブロックの挿通孔の内径は防水チューブより小さくし、防水チューブの端部を樹脂ブロックの挿通孔に圧入する形態として、防水チューブと樹脂ブロックとを水密的に接続する。そして、樹脂ブロックにおける防水チューブとの接続側と反対側

の面に防水接着テープを設けて、筐体の凹部に樹脂ブロックを嵌合させつつ、凹部の内側に防水接着テープを接着して、樹脂ブロックと筐体との水密性を確保する。

- [0075] 樹脂ブロックの材質は、例えば、ABS、ポリカーボネートあるいはポリアセタールなどの硬質樹脂であり、防水接着テープは、例えば、ポリエステルからなるフィルムを基材とし、この基材の表裏面に接着剤を積層させたものである。この基材に積層させる接着剤としては、例えば、アクリル系又はブチルゴム系の接着剤が好ましい。

実施例

- [0076] (気密性試験)

図15に示すように、一つの面が疑似金属膜41aからなる密閉された加圧カプセル41を用意し、この加圧カプセル41の底面に防水キャップ14bを圧入するように壁部で取り囲まれた凹部42を形成し、これらの凹部42に、細径同軸ケーブルハーネス11bの両端の防水キャップ14bをそれぞれ嵌合させた。防水キャップ14bの挿通孔16には、防水チューブ21の端部を圧入して接続した。

この状態で、加圧カプセル41のエア導入口41bからエアを注入した後にエア導入口41bを密封し、変位センサ43によって疑似金属膜41aの変位を測定し、加圧カプセル41からの空気のリークの有無を調べた。なお、加圧カプセル41へのエアの注入後、10秒間で0.5cc以上の空気が減少した場合は空気のリーク有りと判定した。

- [0077] 外径1.3mm、内径1.1mm、肉厚0.1mmの防水チューブ21を用いたものを実施例1とし、外径1.6mm、内径1.4mm、肉厚0.1mmの防水チューブ21を用いたものを比較例1とした。なお、実施例1では、4つの挿通孔16を有する防水キャップ14bのそれぞれの挿通孔16に4本の防水チューブ21を圧入し、比較例1では、2つの挿通孔16を有する防水キャップ14bのそれぞれの挿通孔16に2本の防水チューブ21を圧入した。防水キャップ14bのショアA硬度はいずれも60度とした。

また、加圧カプセル41の凹部42に防水キャップ14bを嵌合させると、防水キャップ14bが圧縮され、防水チューブ21には、径方向へ300kPaの圧力が付与されるようにした。

[0078] その結果、実施例1では、空気のリークはなかった。これに対して、比較例1では、空気のリークが認められた。

[0079] また、図16に示すように、固定ロッド51に対して進退する可動ロッド52を備えた加圧装置53を用いて防水チューブ21の扁平率を測定した。具体的には、外径が約1.3mmの防水チューブ21を挿通孔16に圧入した防水キャップ14bを、固定ロッド51と可動ロッド52とで挟持して挿通孔16の配列方向と直交する方向である厚さ方向へ加圧し、防水チューブ21の扁平率を測定した。

[0080] この測定の結果、実施例1の防水キャップと防水チューブの組み合わせでは防水チューブの扁平率が30%となった。比較例1の防水キャップと防水チューブの組み合わせでは30%を超えてしまう。

[0081] 上記の評価結果及び測定結果から、防水チューブ21に、300kPaの圧力が付与される際には、扁平率が30%以下であれば、防水キャップ14bとの気密状態が確実に確保され、確実な水密状態も得られることがわかった。

[0082] つまり、防水チューブ21としては、外径が小さい方が圧力に対して扁平しづらく、よって、防水キャップ14bとの防水性が確実に確保できることがわかった。

[0083] (引張強度試験)

防水キャップ14bに接続した防水チューブ21に引張力を付与し、防水チューブ21が防水キャップ14から抜け始めたときの引張力を測定した。

実施形態に係る構造の細径同軸ケーブルハーネス11bを実施例2とした。その結果を表1に示す。

[0084]

[表1]

	引張力 (N)
試験No.	実施例 2
1	1. 2 2
2	1. 3 0
3	1. 6 4
4	1. 1 7

[0085] 細径ケーブルハーネスを実際に使用するときにかかる力を考慮して、1 N の引張力に耐えれば十分である。表 1 に示すように、実施例 2 は金属管を使用しなくても十分な耐引張性を有することがわかった。

[0086] 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。本出願は 2011 年 2 月 3 日出願の日本特許出願（特願 2011-021872）と 2011 年 7 月 26 日出願の日本特許出願（特願 2011-162969）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。

符号の説明

[0087] 1, 61 : 携帯電話、2, 3, 62, 63 : 筐体、2a, 3a : 凹部、10 : 束部、11, 11a, 11b, 11c, 11d : 細径同軸ケーブルハーネス、12 : 細径同軸ケーブル、13 : コネクタ、14, 14b : 防水キャップ、15 : 突条、16 : 挿通孔、17 : 金属管、21 : 防水チューブ、31 : 一体部

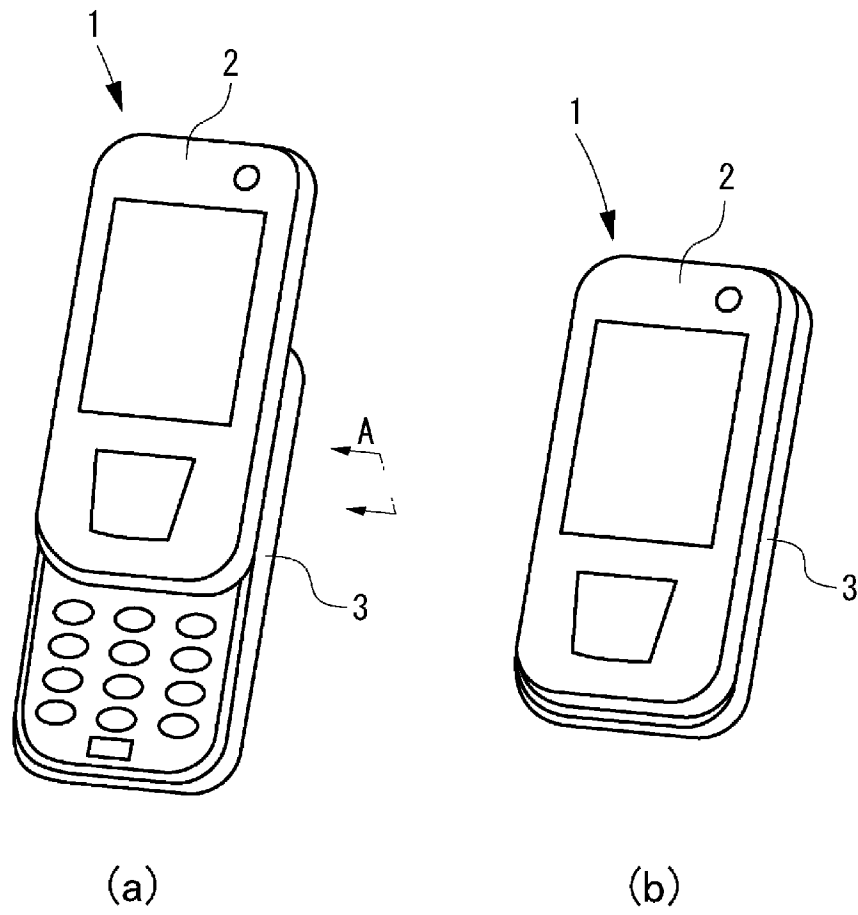
請求の範囲

- [請求項1] 複数本の細径同軸ケーブルと、複数の防水チューブと、複数の挿通孔を有する防水キャップとを備え、
- 複数本の前記細径同軸ケーブルは、端末部分以外の少なくとも一部が複数の群に分けられ、各前記群が、それぞれ前記防水チューブに挿通されて各前記細径同軸ケーブル同士の位置関係が変化し得る程度に束ねられ、それぞれ前記挿通孔に挿通されており、
- 複数の前記防水チューブの端部に前記防水キャップが水密的に一括して接続されていることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項2] 請求項1に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
- 前記防水チューブの内側に金属管が圧入され、
- 前記防水キャップが弾性材料からなり、前記防水チューブが前記防水キャップと前記金属管とにより厚さ方向に挟まれて圧縮されていることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
- 前記防水キャップが弾性材料からなり、前記防水キャップの外周には前記挿通孔の軸方向と直交する方向に突出した突条が形成されていることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項4] 請求項1に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
- 前記防水チューブは外径が1.3mm以下であり、前記防水チューブを前記防水キャップの前記挿通孔に圧入して前記防水キャップに300kPaの圧力を付与した際の前記防水チューブの扁平率が30%以下であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項5] 請求項1に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
- 前記防水キャップの硬度がショアA硬度で50度から70度の間の値であり、
- 前記防水チューブは肉厚が0.1mm以上0.2mm以下であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。

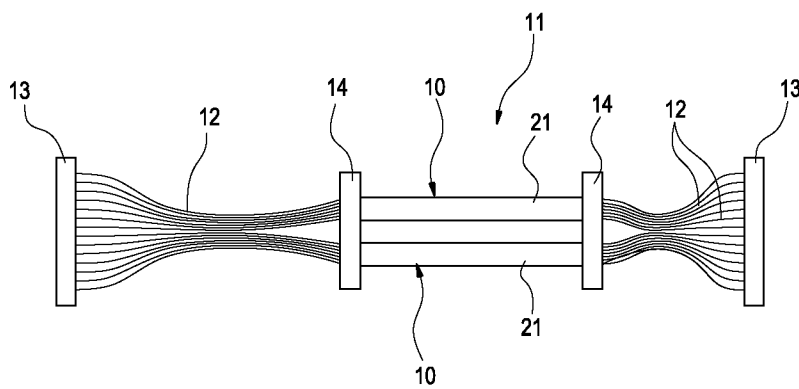
- [請求項6] 請求項 1, 2, 4, 5 の何れか一項に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
 少なくとも 1 本の前記防水チューブは、他の前記防水チューブと非等長であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項7] 請求項 3 に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
 少なくとも 1 本の前記防水チューブは、他の前記防水チューブと非等長であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項8] 請求項 1, 2, 4, 5 の何れか一項に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
 各前記防水チューブの中間部が互いに一体化された一体部を有することを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項9] 請求項 3 に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
 各前記防水チューブの中間部が互いに一体化された一体部を有することを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項10] 請求項 6 に記載の細径同軸ケーブルハーネスであって、
 各前記防水チューブの中間部が互いに一体化された一体部を有することを特徴とする細径同軸ケーブルハーネス。
- [請求項11] 複数本の細径同軸ケーブルと、複数の防水チューブと、複数の挿通孔を有する防水キャップとを備えた細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
 複数本の前記細径同軸ケーブルの端末部分以外の少なくとも一部を複数の群に分け、
 各前記群を、それぞれ前記防水チューブに挿通させて各前記細径同軸ケーブル同士の位置関係が変化し得る程度に束ねて、前記挿通孔に挿通させ、
 複数の前記防水チューブの端部に前記防水キャップを水密的に一括して接続することを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。

- [請求項12] 請求項 1 1 に記載の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
- 前記防水キャップが弾性材料からなり、
- 前記防水チューブの内側に金属管を圧入して、前記防水チューブを前記防水キャップと前記金属管とにより厚さ方向に挟んで圧縮することを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。
- [請求項13] 請求項 1 1 に記載の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
- 前記防水チューブは外径が1.3 mm以下であり、前記防水チューブを前記防水キャップの前記挿通孔に圧入して前記防水キャップに300 kPaの圧力を付与した際の前記防水チューブの扁平率が30%以下であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。
- [請求項14] 請求項 1 1 に記載の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
- 前記防水キャップの硬度がショアA硬度で50度から70度の間の値であり、
- 前記防水チューブは肉厚が0.1 mm以上0.2 mm以下であることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。
- [請求項15] 請求項 1 1 に記載の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
- 少なくとも1本の前記防水チューブの長さを、他の前記防水チューブの長さとは異ならせることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。
- [請求項16] 請求項 1 1 から 1 5 の何れか一項に記載の細径同軸ケーブルハーネスの製造方法であって、
- 各前記防水チューブの中間部を一体化させることを特徴とする細径同軸ケーブルハーネスの製造方法。

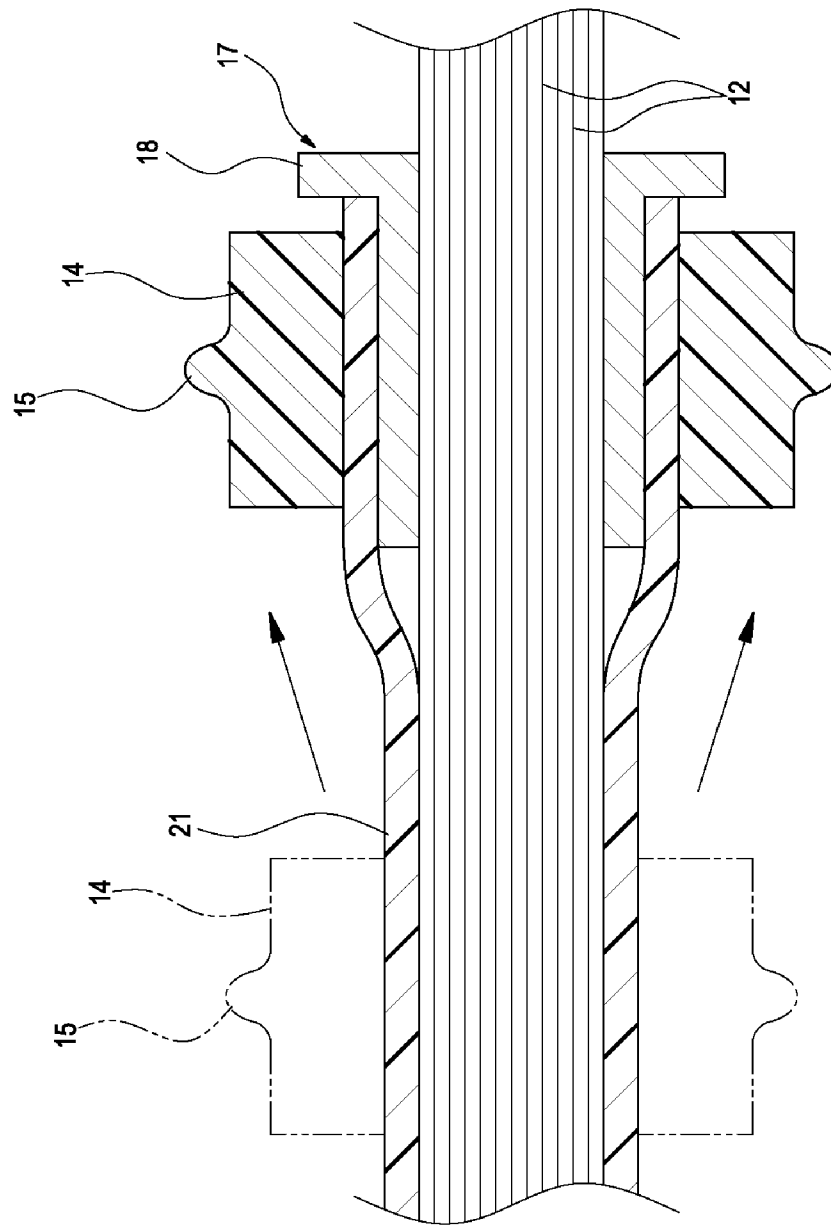
[図1]



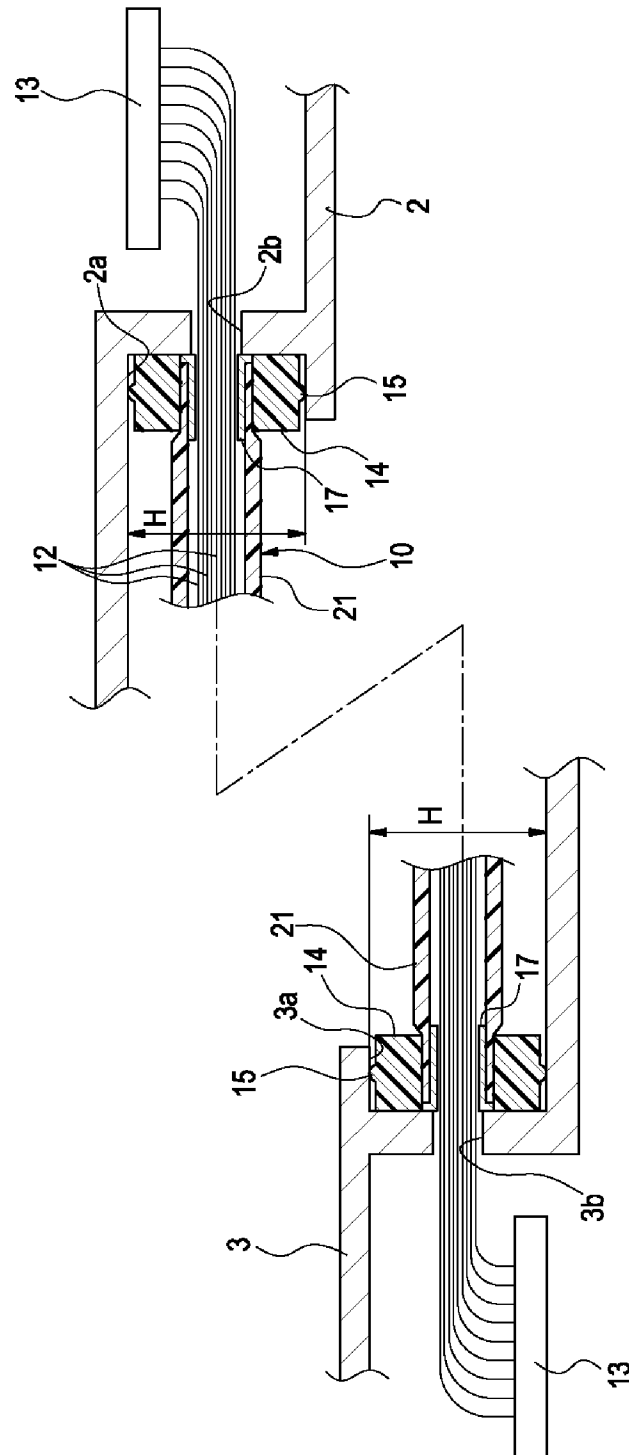
[図2]



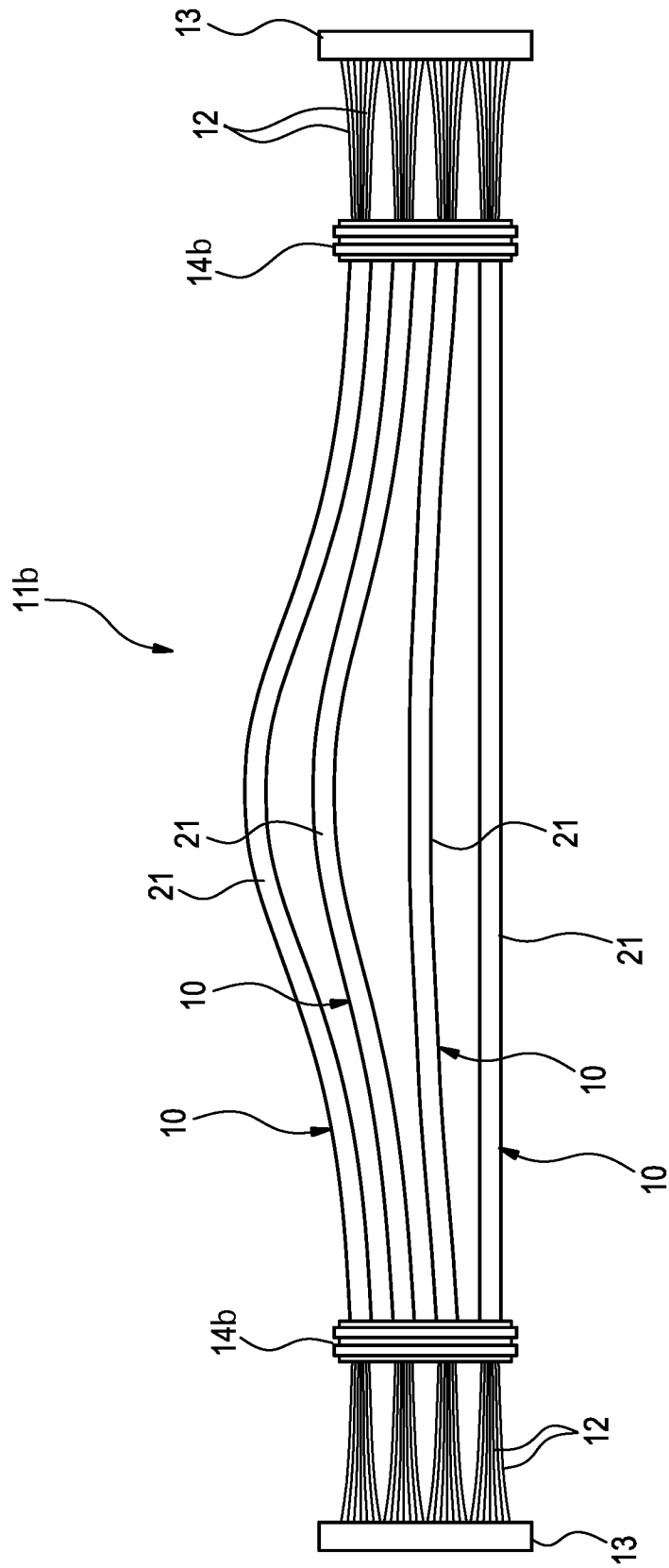
[図5]



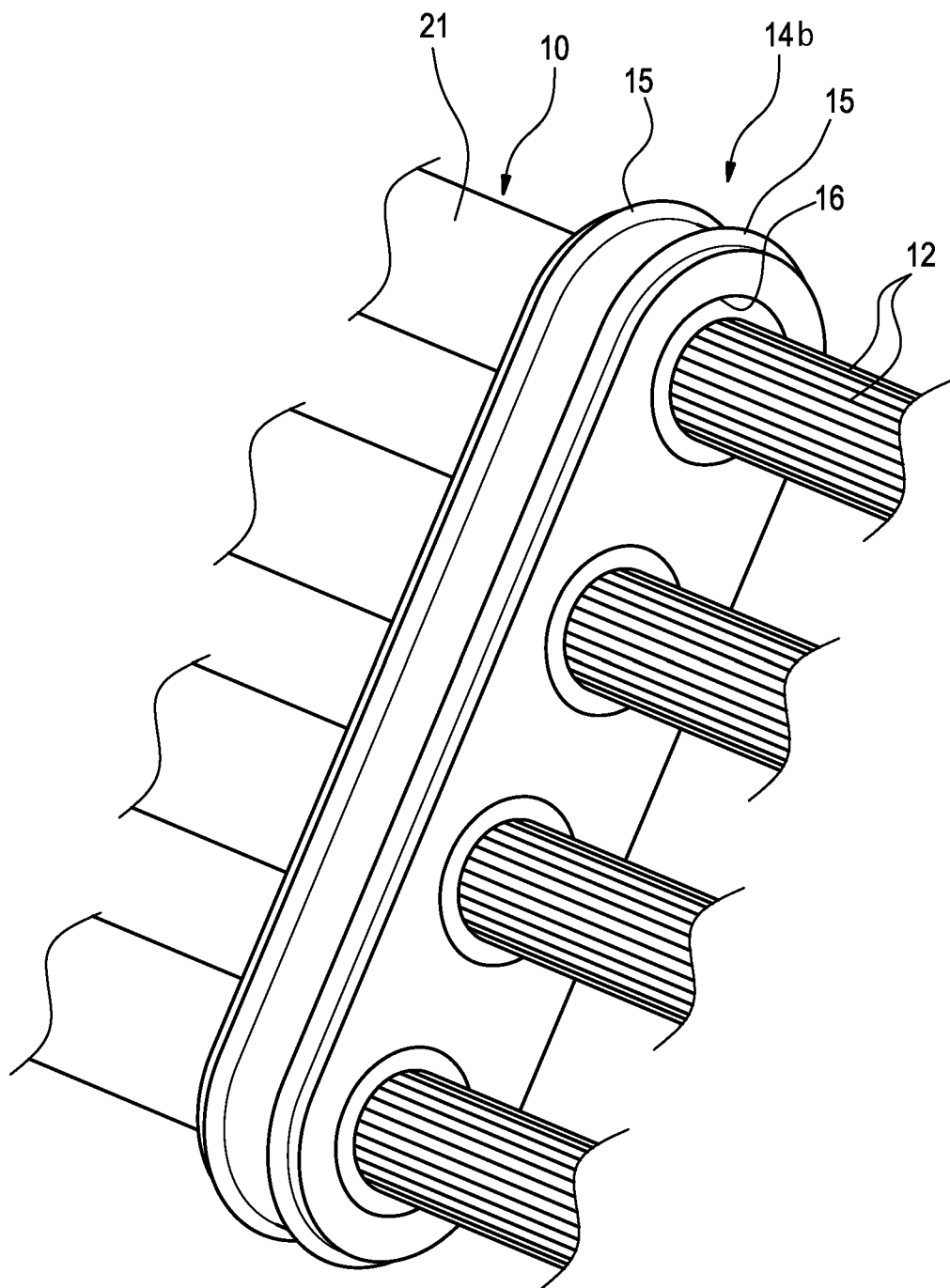
[図6]



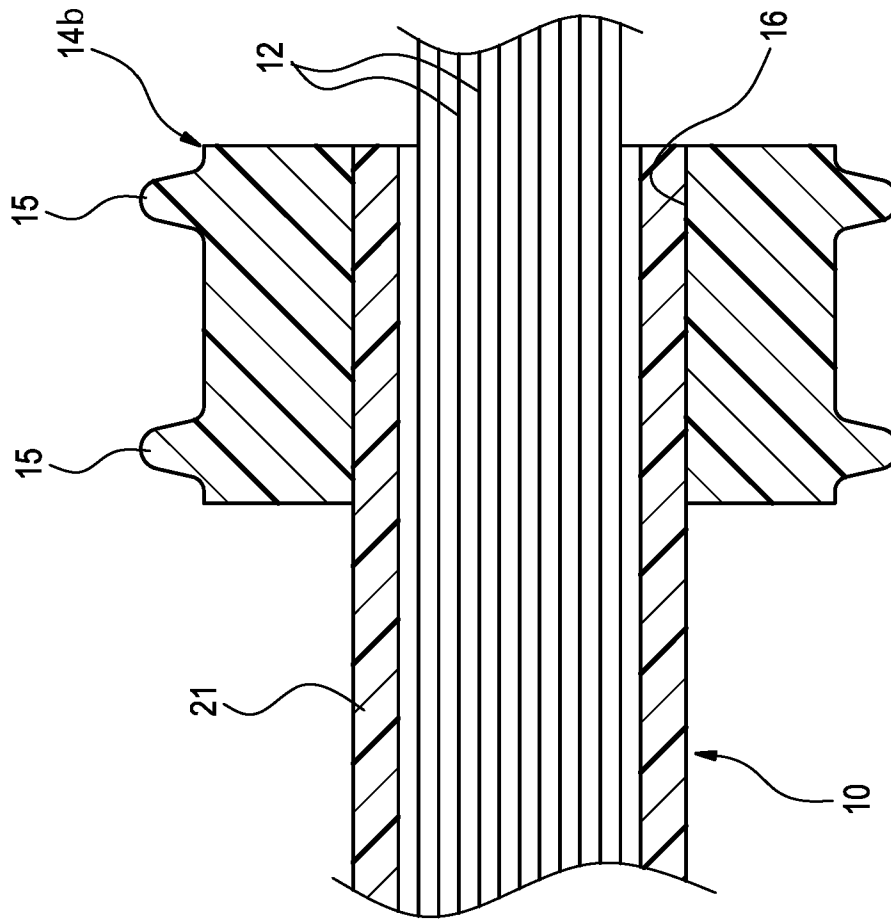
[図7]



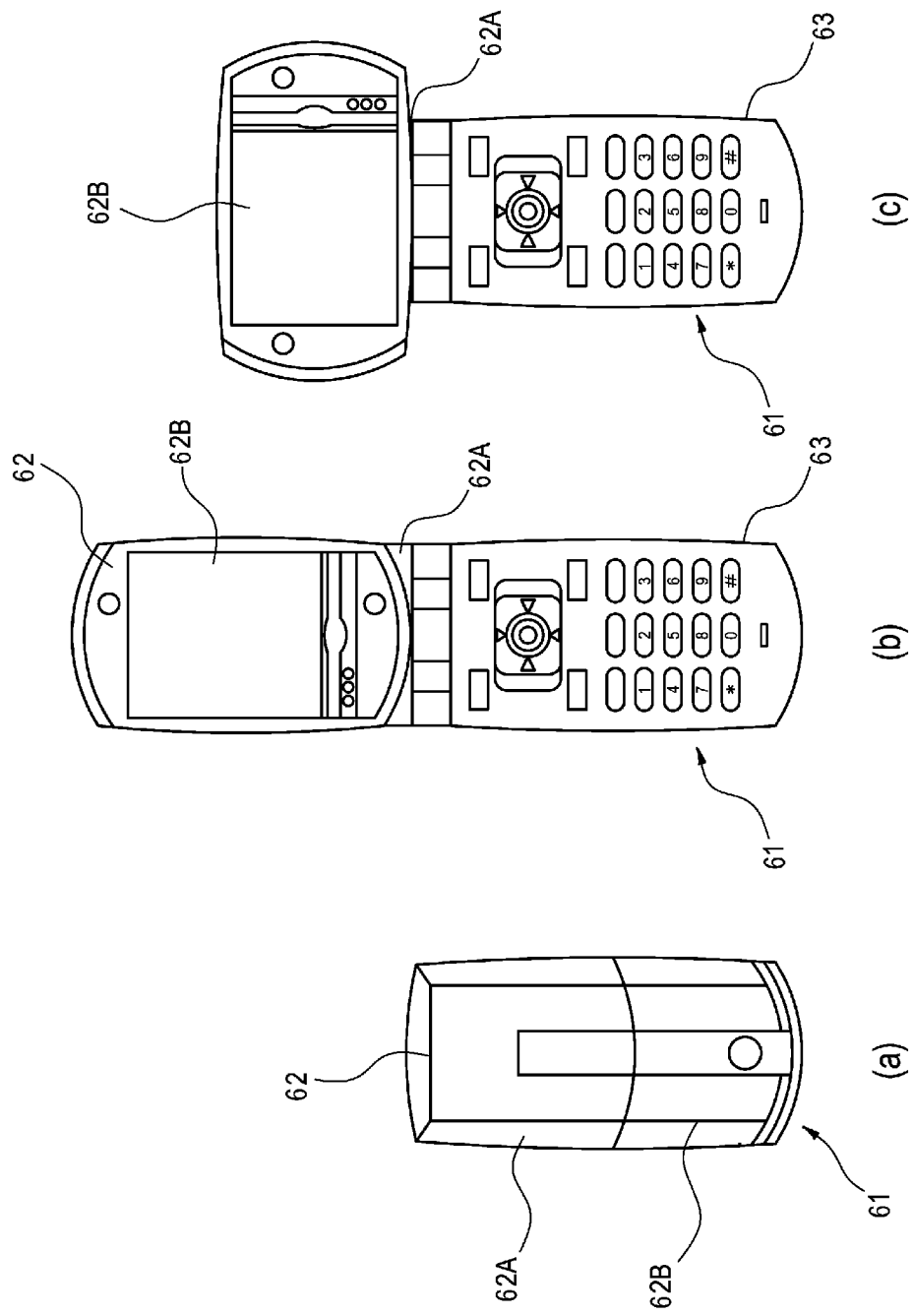
[図8]



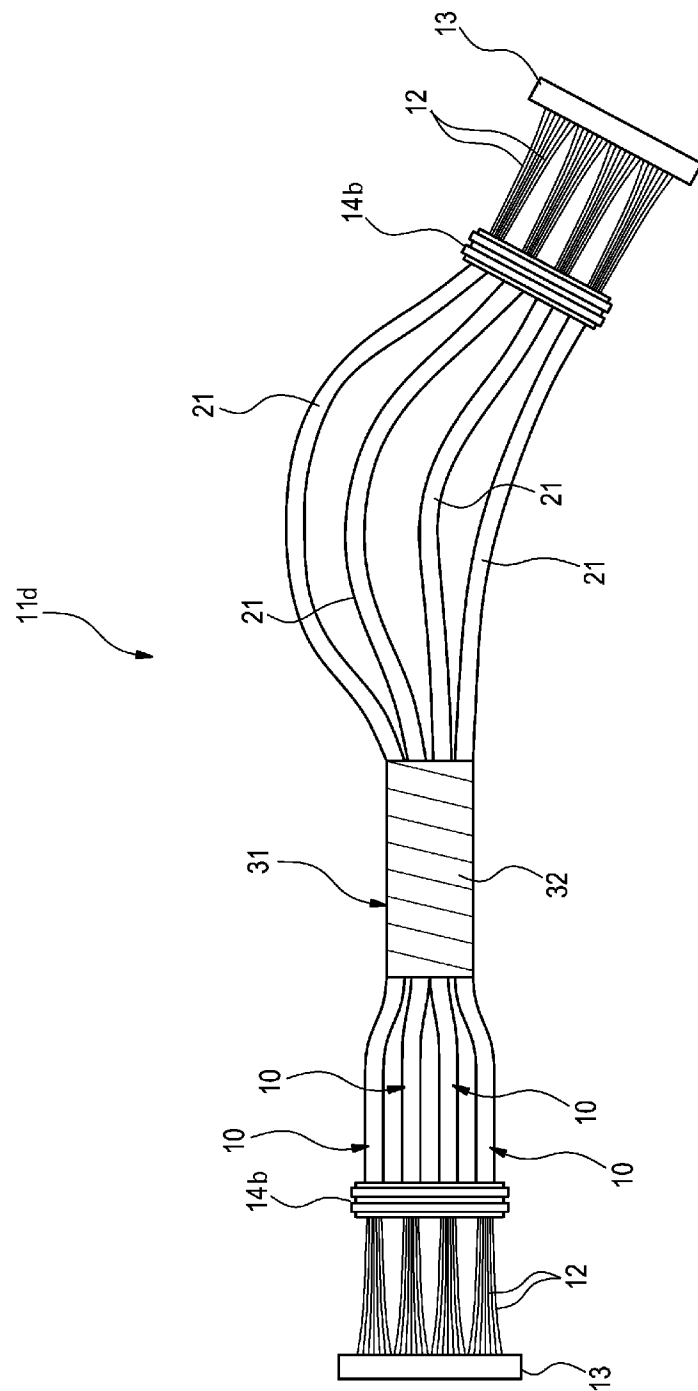
[図9]



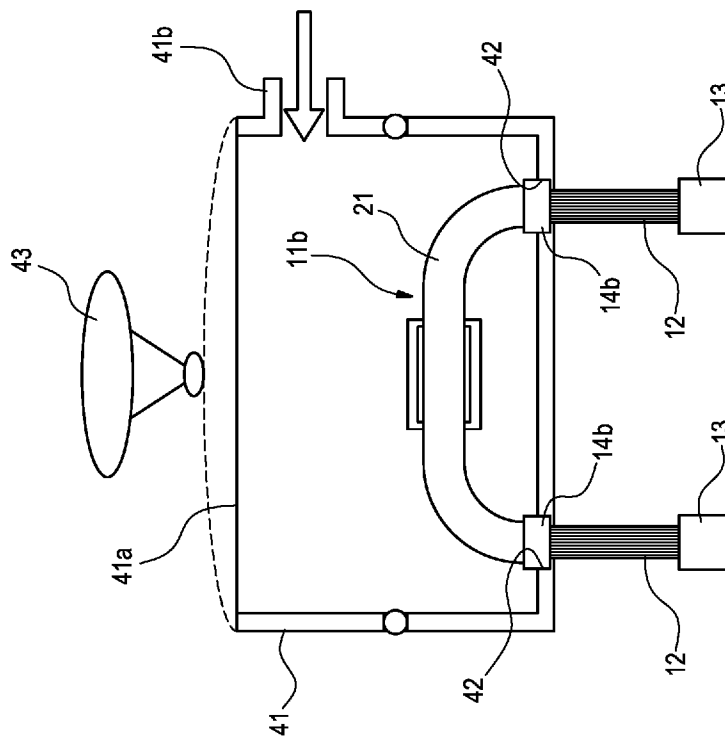
[図11]



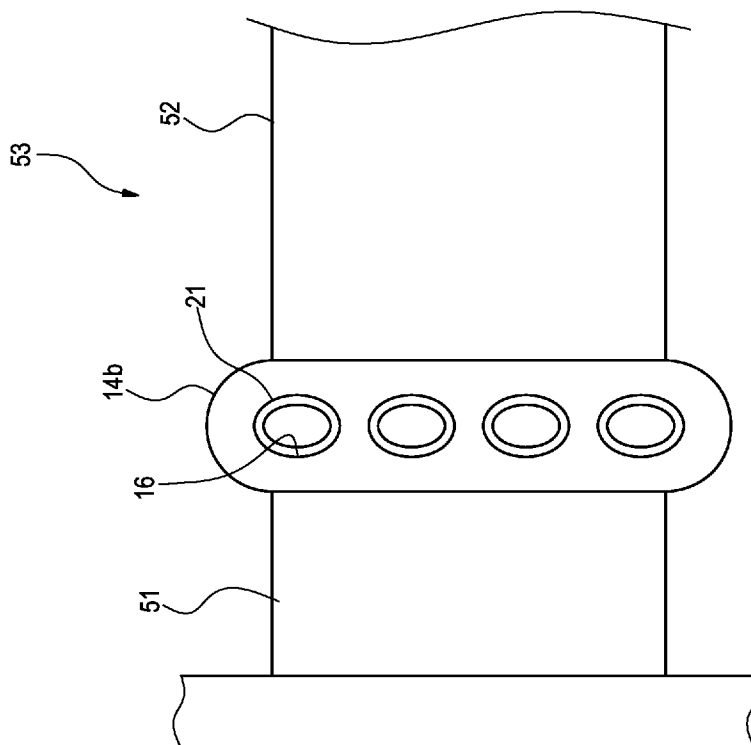
[図13]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B7/282(2006.01)i, H01B7/00(2006.01)i, H01B11/20(2006.01)i, H01B13/012(2006.01)i, H01B13/016(2006.01)i, H02G3/22(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)

H01B7/282, H01B7/00, H01B11/20, H01B13/012, H01B13/016, H02G3/22

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	WO 2010/101138 A1 (Fujikura Ltd.), 10 September 2010 (10.09.2010), paragraphs [0040] to [0054]; fig. 6, 7 & JP 2010-205502 A	1-16
A	JP 2009-283879 A (Junkosha Co., Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text (Family: none)	1-16
A	JP 2006-4720 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 05 January 2006 (05.01.2006), entire text (Family: none)	1-16

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2011 (01.11.11)

Date of mailing of the international search report
15 November, 2011 (15.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-206043 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text & WO 2009/107480 A1 & KR 10-2010-0007960 A & CN 101681694 A	1-16
A	JP 2010-92621 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), entire text & CN 101527189 A	1-16
A	WO 2007/088798 A1 (AutoNetworks Technologies, Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), entire text & JP 2008-108684 A & US 2009/0126993 A1 & DE 112007000295 T & CN 101379570 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01B7/282 (2006.01)i, H01B7/00 (2006.01)i, H01B11/20 (2006.01)i, H01B13/012 (2006.01)i,
H01B13/016 (2006.01)i, H02G3/22 (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 (I P C))

Int.Cl. H01B7/282, H01B7/00, H01B11/20, H01B13/012, H01B13/016, H02G3/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	WO 2010/101138 A1 (株式会社フジクラ) 2010.09.10, [0040]-[0054]、 [図6]、[図7] & JP 2010-205502 A	1-16
A	JP 2009-283879 A (株式会社潤工社) 2009.12.03, 全文 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2006-4720 A (住友電装株式会社) 2006.01.05, 全文 (ファミリーなし)	1-16

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

山内 達人

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

3 3 4 8

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
A	JP 2009-206043 A (住友電気工業株式会社) 2009.09.10, 全文 & WO 2009/107480 A1 & KR 10-2010-0007960 A & CN 101681694 A	1-16
A	JP 2010-92621 A (住友電気工業株式会社) 2010.04.22, 全文 & CN 101527189 A	1-16
A	WO 2007/088798 A1 (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2007.08.09, 全文 & JP 2008-108684 A & US 2009/0126993 A1 & DE 112007000295 T & CN 101379570 A	1-16