

(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
2018年12月6日(06.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/220765 A1

(51) 国際特許分類:
H02G 3/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020326

(22) 国際出願日: 2017年5月31日(31.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 巽 俊二 (TATSUMI, Shunji); 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP). 中川 剛志 (NAKAGAWA, Takeshi); 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP). 湯徳 志帆 (YUTOKU, Shiho); 〒1018101 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5

番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

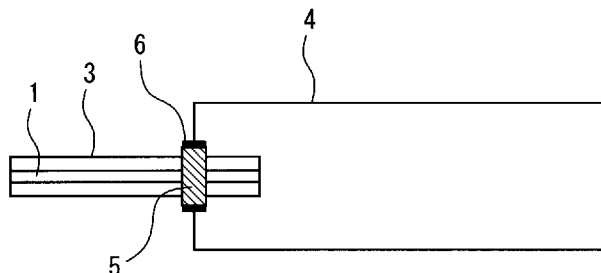
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

(54) Title: ELECTRONIC APPARATUS EQUIPPED WITH STRETCHABLE TRANSMISSION LINE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 伸縮性伝送線付き電子機器及びその製造方法

図1



(57) Abstract: This electronic apparatus equipped with a stretchable transmission line is characterized in that: the stretchable transmission line, in which at least one resin-coated conductive wire is wound around a core comprising a water-impermeable elastic body, is inserted through a transmission line extraction hole provided in a casing of the electronic apparatus and is connected to an inner circuit; the gap between the stretchable transmission line and the transmission line extraction hole is cut off from water by a resin water cut-off body; and when the stretchable transmission line, one end of which is in the water cut-off portion and the other end of which is outside of the water cut-off portion, is stretched to 0.5 times the initial elongation at break, the outer diameter change rate of the core in the water cut-off portion is within $\pm 5\%$.



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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部のないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記止水部における前記芯材の外径変化率が±5%以内であることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器。

明 細 書

発明の名称：伸縮性伝送線付き電子機器及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、止水性を備えた伸縮性伝送線付き電子機器及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年電力や信号を伝送できる伸縮性伝送線が開発（特許文献1，2）され、ロボットやウェアラブル機器、ポータブル機器等様々な用途で使用され出している。

その用途の広がりに応じて、スポーツイヤフォン、ヘッドマウントディスプレイ、EMSスーツ等、汗との接触が予想される用途、ACアダプタ等浸水によりショート発火の危険性のあるもの、さらに、自転車やオートバイの配線等屋外での使用を想定したものに至っては、電子機器との接続部で防水性を確保することが課題となっている。

[0003] 一般的な電子機器は、ケーブルと電子機器の筐体の間を隙間が無いように一体化することで防水されており、その防水方法は様々な方法が提案されている。一例をあげると電子機器の筐体とケーブルの間にオーリング等を用いてシールする方法（特許文献3）や、シールド層を持ったものを防水する方法（特許文献4）がある。

伸縮性伝送線は、伸縮に伴い外径が変化するので、接続部に隙間が生じやすく、止水し難いという課題がある。また、導体線として銀メッキ繊維などを用いたものは、導体線そのものが防水されておらず、防水性を確保することが困難である。

このように伸縮性伝送線付き電子機器における防水技術は難しい課題であり、これまで開示されたものがなかった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2009／157070号

特許文献2：特開2009－054312号公報

特許文献3：特開2003－31967号公報

特許文献4：特開2016－119821号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従って、本発明の目的は、伸縮性伝送線付き電子機器の防水技術、さらには繰り返し使用にも耐えられる防水技術を確立することであり、止水性を備えた伸縮性伝送線付き電子機器及びその製法を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記の目的を達成するために、鋭意検討した結果、水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りに、樹脂被覆された導体線が1本以上捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、該伝送線が取り出し部において、少なくとも取り出し口と伸縮性伝送線との隙間が樹脂止水体により充填された止水部を有しており、さらに当該伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍伸長した時に、当該止水部の芯材の外径変化率が±5%以内であるとするにより、伸縮させても止水性が確保できる伸縮性伝送線付き電子機器が得られることを見出し、本発明に至ったものである。

[0007] すなわち、本発明は下記の発明を提供するものである。

[1] 水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部のないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記止水部における前記芯材の外径変化率が±5%以内であることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器。

[2]前記伸縮性伝送線を構成する前記導体線と前記芯材との隙間が前記止水体により止水されてなる、[1]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[3]前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部のないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、破断初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記導体線と前記芯材の間のズレが5mm未満である、[1]又は[2]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[4]前記止水部において、前記伸縮性伝送線の芯材の外径を、弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細化させたものである、[1]～[3]のいずれかに記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[5]前記止水部において、前記伸縮性伝送線の芯材の外径を、カシメ具により弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細化させたものである、[4]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[6]前記伝送線取り出し口の口径を、弛緩時の伸縮性伝送線外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ の太さ以下に細くしてなる、[1]～[3]のいずれかに記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[7]前記伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍以上伸長させた状態で、前記止水部を形成する、[1]～[4]のいずれかに記載の伸縮性伝送線付き電子機器の製造方法。

[8]水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が接続された電子機器であって、前記電子機器の筐体内部に、前記筐体面と防水性の内壁により仕切られた空間が形成され、前記伸縮性伝送線が、前記筐体面に設けられた伝送線取出し口1から前記内壁に設けられた伝送線取出し口2に挿通し、さらに内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口2との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、かつ

前記空間内にある前記伸縮性伝送線の一部分が前記筐体内に固定されている

ことを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器。

[9]前記伸縮性伝送線を構成する前記導体線と前記芯材との隙間が前記止水体により止水されてなる、[8]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[1 0]前記伸縮性伝送線の一部が、前記筐体内に設けられた突起に結び付けられ固定されている、[8]又は[9]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[1 1]前記伸縮性伝送線の一部に結び目が形成され固定されている、[8]又は[9]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[1 2]前記導体線の周りの少なくとも一部が、繊維層によりさらに被覆されたものである、[1]～[6]、[8]～[1 1]のいずれかに記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[1 3]前記繊維層の少なくとも一部が熔融または溶解されている、[1 2]に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

発明の効果

[0008] 本発明の止水性を備えた伸縮性伝送線付き電子機器は、繰り返し伸縮させて使用しても止水性が維持されるので、実用性が高く、伸縮性のある配線が必要でかつ防水性能が求められる電子機器及びその製造方法を提供するものである。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の伸縮性伝送線付き電子機器の第一の態様を示す模式図である。

[図2]本発明の伸縮性伝送線付き電子機器の第二の態様を示す模式図である。

[図3]本発明に係る伸縮性伝送線の芯材の水浸透性評価の方法について説明するための図である。

[図4]本発明に係る伸縮性伝送線の止水性を評価する方法について説明するための図である。

[図5]本発明に係る伸縮性伝送線を伸長することにより（図5（a））、芯材の周囲に隙間ができること（図5（b））を説明するための図である。

[図6]本発明に係る伸縮性伝送線を予め細化しておくこと（図6（a））により、伸長しても芯材の周囲に隙間ができないこと（図6（b））を説明する

ための図である。

[図7] 2つの伝送線取出し口の間にある本発明に係る伸縮性伝送線の一部を、筐体内に固定することによる効果を説明するための図である。

[図8] 本発明に係る電子機器の筐体に伸縮性伝送線を挿通した状態を筐体モデルを使って説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。以下の本実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明を以下の内容に限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨の範囲内で適宜に変形して実施できる。

[0011] 本発明の止水性を備えた伸縮性伝送線付き電子機器とは、
第一の態様として、

水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部がないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記止水部における前記芯材の外径変化率が±5%以内であることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器である。図1にその典型例を模式図的に示してある。

第二の態様としては、

水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が接続された電子機器であって、前記電子機器の筐体内部に、前記筐体面と防水性の内壁により仕切られた空間が形成され、前記伸縮性伝送線が、前記筐体面に設けられた伝送線取出し口1から前記内壁に設けられた伝送線取出し口2に挿通し、さらに内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口2との隙間

が樹脂止水体により止水されてなり、かつ、前記空間内にある前記伸縮性伝送線の一部分が前記筐体内に固定されていることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器である。図2にその典型例を模式図的に示してある。

[0012] 本発明でいう水が浸透しない表面及び断面を有する弾性体とは、例えばシリコンゴム、EPDMゴム、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、ポリウレタンゴム、NBR、天然ゴム、からなる中実のゴム紐を代表として、独立気泡を有する発泡ゴム紐でも、チューブの端を樹脂で固定して水の侵入を防いだものでもよい。

芯材として、10%以上の伸縮性を持っているものが好ましく、より好ましくは50%以上、さらに好ましくは100%以上、特に好ましくは300%以上で伸縮性に富むものであればよい。

[0013] 本発明でいう導体線とは、銅線、アルミ線、繊維表面に金属メッキを施して電気伝導性を高めた線材、カーボンナノチューブを含む線材等、電気伝導できる線材及び、光を伝送する光ファイバ等をいう。

[0014] これらの導体線は、止水性の観点から導体細線各々または導体細線の集合体として、防水性を持つ樹脂被覆層を持っていることが必須である。

[0015] 本発明の伸縮性伝送線は、導体線が芯材の周囲に捲回されているが、該導体線は螺旋状に捲回されていることが好ましい。

導体線は、芯材に接着していても、接着していない状態で捲回されていてもよい。また、導体線は、芯材にらせん状の溝をつけ、その溝に沿って捲回されていてもよい。

また、導体線は、導体線周囲の少なくとも一部を絶縁繊維で被覆していてもよい。絶縁繊維による導体線の拘束や被覆は、導体線を保護できる、かつ、伸縮性を阻害しにくいという特長があるので好ましい。

絶縁繊維を導体線の内側(芯材側)と外側に交互に通し導体線を拘束してなる伝送線は、繰り返し伸縮させても、導体線の間隔を一定に保つことができるので、断線しにくくなるという効果がある。さらに、導体線の間隔が一定に保持されることにより信号伝送性が向上するという効果もある。また、上

記と同様、絶縁繊維を導体線の内側と外側に交互に通して導体線を拘束した上で、さらにその外周に上述の被覆層を配してもよい。

[0016] 本発明の電子機器とは、電気により駆動する回路、または、外部刺激を電気信号に変換する回路を有する機器をいう。本発明の電子機器には、導体線の端子をコネクタの端子に取り付けた内部部品(いわゆるハーネス)も含んでいる。いずれの場合も、筐体を有していることが必要である。尚、該筐体は防水性の材料からなる。

[0017] 本発明でいう、止水部とは、上記回路に接続されている本実施形態に係る伸縮性伝送線が電子機器の筐体内部から取り出される伝送線取出し口において、該伝送線を樹脂止水体により止水性を付与している部分をいう。

[0018] 止水部には、伝送線取出し口内に弾性のある芯材があり、その外周に少なくとも一本以上の導体線が捲回されており、さらにその外周部には伝送線取出し口(筐体中に設けられている)があつて、例えば、該導体線と芯材の間、芯材又は導体線と伝送線取出し口との間に樹脂が充填される。すなわちすべての止水部を構成する材料間の隙間には樹脂が充填されていて、このことにより止水される。導体線が複数ある場合には、該導体線間も樹脂止水体により止水される。

尚、本実施形態に係る伝送線取出し口は、筐体表面から内部、又は後掲する筐体内壁に設けられ、伸縮性伝送線外径の太さと同等にする場合と、後掲するように、該伝送線外径よりも細くして、該伝送線をこの細くした部分(たとえば溝状)に嵌め込むことができるようにする場合とがある。

[0019] 前述したように、本実施形態の伸縮性伝送線付き電子機器の一の様子は、水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、筐体外部の伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、当該止水部の芯材の外径の変化率が±5%以内である。

[0020] 該芯材の外径の変化率は好ましくは±2%以内、最も好ましいのは径が変化しないことである。尚、この値は後掲の方法により求められる。

初期破断伸長率の0.7倍、さらに好ましくは0.9倍まで伸長させても芯材の径の変形しないものは特に好ましい。

当該伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍で伸長させた時に、当該止水部の芯材の径が細化すると、芯材と導体線の界面に隙間が生じ止水性が失われ、本発明の目的を達成できない。

[0021] 本実施形態に係る止水部において伸縮性伝送線の外径が上記範囲に制御されていても、伸縮による伸縮力が芯材に伝搬し止水部の芯材が繰り返し伸縮されると、芯材と構成材料の間の界面に隙間が生じ止水性が失われことがある。

上記のような問題が起こらないようにするためには、該伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、当該止水部の芯材と他の構成材料の間のズレが5mm以内であればよく、より好ましくは2mm以内であり、ズレが生じないことが最も好ましい。

[0022] このように伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍伸長した時に、止水部の芯材の外径の変化率が±5%以内である、又は該止水部の芯材と他の構成材料の間のズレが5mm以内であるためには、本実施形態に係る止水部においては、芯材の外径を、所定外径（弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ ）以下に細くすることが好ましく、より好ましくは、芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.5 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細く、さらに好ましくは、芯材の外径を、所定外径（弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.7 \text{ 倍}) / 100)\}}$ ）以下に細くすることである。

芯材外径を芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細くなるようにすると、外部被覆も締め付けられるので、当該締めつけ部近傍が伸縮されにくくなり、伸縮性伝送伸長時の伸縮力が止水部に及ぶ力を抑制する効果もある。

[0023] 止水部の芯材の外径を細化する方法は特に限定されないが、例えば、伸縮性伝送線に熱収縮チューブを取付け熱収縮させて芯材を細化するか、又は伸縮性伝送線をあらかじめカシメ具で伸縮性伝送線のかしめて細化し、芯材の外径を所定外径（弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ ）以下にする方法や、あらかじめ伸縮性伝送線を伸長して、芯材の外径を弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下になるように細化する方法、また、伸縮性伝送線を伸長して、芯材の外径を弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細化したものを準備しておき、これをより細かい口部を有する伝送線取出し口に挟みこむ方法、さらには伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.2倍以上伸長させて熱収縮チューブを取り付ける方法（樹脂成型する方法）等がある。

止水部の芯材の外径を細化する方法として、伸縮性伝送線を伸長させた上で、ホットメルト樹脂を内層に持つ熱収縮チューブにより芯材を細くする方法や、あらかじめ伸縮性伝送線の上にホットメルト樹脂を塗布したうえで、熱収縮チューブをかぶせて加熱させることによる方法も好適に用いられる。

伸縮性伝送線を弛緩状態、伸長状態のいずれの場合にも、ホットメルト樹脂を介在させた熱収縮チューブをかぶせて加熱し、チューブが収縮した状態で、冷却完了前に、かしめ工具を用いて、当該熱収縮チューブ部のかしめることにより、さらに芯材を細くすることもできる。

止水部近傍の伸縮性伝送線の長さ方向に、導体及び被覆材による芯材締め付けが中央付近において最も強く締まるようにしておくことで、伸縮性伝送線の伸長時に止水部へ及ぶ引っ張り力を抑制することもできる。このような構造は、伸縮性伝送線作成時の捲回速度や、捲回張力を変化させることで得ることができる。また、熱溶融繊維からなる外部被覆を持つ伸縮性伝送路を用いる場合は、外部から熱を加えることで収縮して、被覆材の締め付けを強くすることもできる。

[0024] このように、芯材の外径を、あらかじめ所定外径より細くすることにより

、伸縮性伝送線を引っ張っても内側にある芯材の径がこれ以上変形しない状態を保持できるので、芯材の伸長によっても、たとえば芯材と導体線又は伝送線取出し口との隙間が発生しない。図5と図6に、この効果について説明してある。図5（a）には、本発明に係る伸縮性伝送線を上記の所定外径よりも細くしないで伝送線取出し口において止水処理を行い、電子機器に装着された場合が例示されている。この場合には、伸縮性伝送線が伸長されると、それに応じて芯材も細化し、芯材とその周りの材料間に隙間が発生してしまう（図5（b））。他方、図6（a）に示されるように、あらかじめ伸縮性伝送線を上記の所定の外径よりも細くした状態で伝送線取出し口において止水処理を行っておくと、該伝送線が電子機器に接続された後に伸長されたとしても、これ以上細化することなく隙間は発生しないので、そのため所望するような止水性が確保される（図6（b））。

[0025] 本実施形態に係る伸縮性伝送線を筐体又は内壁に設けられた伝送線取出し口で挟み込む場合は、初期破断伸長率の0.5倍伸長時の芯材の直径（ D_1 ）を弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ から求め、これに導体線の線厚（ d ）を足した合計の径以下の細い口径の伝送線取出し口に挿通する（挟み込む）ことが好ましく、伸縮性伝送線が伸縮しても芯材径の変化率を目標の範囲内（すなわち芯材の外径変化率が±5%以内）にすることができる。

外部被覆層をさらに有する場合は、外部被覆層の単位断面あたりの重量から求まる最少厚み（ t ）をさらに加えた径以下の口径の伝送線取出し口で挟み込むことで、伸縮しても芯材径を目標の範囲にすることができる。

[0026] 本実施形態における伸縮性伝送線付き電子機器の第二の態様は、水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が接続された電子機器であって、前記電子機器の筐体内部に、前記筐体面と防水性の内壁により仕切られた空間が形成され、前記伸縮性伝送線が、前記筐体面に設けられた伝送線取出し口1から前記内壁に設けられた伝送線取出し口2に挿通し、さらに内部回路と接続

されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口 2 との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、かつ、前記空間内にある前記伸縮性伝送線の一部分が前記筐体内に固定されていることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器である。

図 2 にその典型例を模式図的に示してある。伝送線取出し口 1 と取り出し口 2 との間には空間が設けられており、その空間内にある伸縮性伝送線の一部分が筐体と固定されている。尚、該空間は防水性の内壁と防水性の筐体面とにより、筐体内で仕切られている。

伸縮性伝送線を該空間内で筐体と固定する方法については、特に限定されるものではないが、たとえば、伝送線の一部分を取り出し口 1 の口径(大きさ)よりも大きく(太く)し、かつその太くなった部分を該取出し口と接触させることにより固定することができる。

なお中間部の伸縮性伝送線を太らせる方法としては、カシメ具、インシュロック、熱収縮チューブ、紐、針金、を用いて伸縮伝送線を縛り太らせる方法が挙げられる。また、伸縮性伝送線そのものに結び目を作って中間部が太らせる方法もある。

[0027] さらに、伸縮性伝送線を該空間内で筐体と固定する方法として、筐体内に突起を設け該突起に伸縮性伝送線を結び付けて固定する方法が挙げられる。

本実施形態に係る伸縮性伝送線が、上記のような態様により電子機器に接続されていると、該伝送線を電子機器の外側から該伝送線を引っ張っても、内部空間にある伸縮性伝送線の径(大きさ)を伝送線取出し口 1 の口径(大きさ)よりも大きく(太く)した結び目を設けることにより固定しているため、又は筐体内の突起物により固定しているため、伝送線取出し口 1 のところに応力が集中し、伝送線取出し口 2 にある伸縮性伝送線の芯材にまでは応力(伸縮力)は伝搬せず細化が起こらないので、そのため芯材とその周辺材との隙間は生じず止水性が確保される。

[0028] 伸縮性伝送線を太らせるにあたり、芯材が伸縮によりずれると本発明の目的を達成できないので、弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断$

伸長率の0.2倍)／100) } 以下に細くなるよう、カシ具でかしめたり、インシュロックや、紐や針金でしめつけたり、伸縮性伝送線を引っ張りながらこれらのしめつけを行ったり、熱収縮チューブをとりつけることが好ましい。その上で伸縮性伝送線を太らせる必要がある。これらの方法により、構成材料全体に及ぶ力も小さくできるので、構成材料間にズレが生まれにくい。結び目は他の治工具を用いずに簡単に作ることができるのでより好ましい。

[0029] 本発明の止水部は、止水部を構成するすべての材料間に樹脂を充填させて形成する。

止水部の構成材料とは、電子部品の筐体に設けられた伝送線取出し口及び少なくとも一本の伸縮性伝送線（導体線及び芯材、場合によっては外部被覆層を含む）のことをいい、該止水部は電子部品の伝送線取出し口と伸縮性伝送線の隙間を樹脂止水体により充填して形成される。この時、導体線と芯材の間の隙間、及び導体線が複数本ある場合には、導体線間の隙間も樹脂にて充填される。尚、導体線の捲回のされ方によっては、該伝送線取出し口と伝送線の芯材との間に隙間ができる場合があるので、この場合には該隙間も樹脂により充填止水される。

樹脂の充填は、外部から注入する方法と、止水部を構成している樹脂材料を変形させて充填する方法または、これらを併用することができる。

[0030] 樹脂を注入する場合は、伸縮性伝送線の構成部材である芯材と導体線又は外部被覆層のそれぞれとの隙間に樹脂が浸透しやすくすることが望ましい。そのためには、低粘度の樹脂を用いる方法がある。

伸縮性伝送線が繊維層を有する場合は、樹脂が浸透し難くなるので、より低粘度の樹脂を用いる方法やあらかじめ繊維層を後掲するように減らす方法が推奨される。

[0031] 低粘度の樹脂は、熱硬化性、熱可塑性、活性化エネルギー（UV、電子線等）硬化性、湿気硬化性、化学反応硬化性など一般的な樹脂、接着剤等が用いることができきる。使用する樹脂は上記の樹脂、接着剤を単独で使用して

もよく、複数混合してもよい。ここで用いる樹脂は、伸縮伝送線を構成する導体線、芯材、外部被覆層などに対して、十分に浸透する必要があるため、粘度が高いまたは表面張力が大きい止水剤では十分な止水が行えないことがある。その為、硬化前の粘度は $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の低粘度であることが望ましい。止水剤の加工時の粘度は、好ましくは $40 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、さらに好ましくは $30 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、特に好ましくは $10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下である。下限は $0.01 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である。これよりも低粘度の場合は、止水体を形成したい場所以外にも樹脂が付着する可能性があり好ましくない。低粘度の樹脂を用いるに当たっては、あらかじめ樹脂の浸透する範囲を制限する様に、あらかじめ浸透させたくない場所に高粘度の樹脂を配したり、注入する樹脂量を制限したりすることで解決する事が出来る。

樹脂の粘度が $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上と高い場合、伸縮伝送ケーブルを構成する導体線、芯材、外部被覆層などの隙間に対して止水剤が十分浸透しない場合がある。この時、止水剤に流動性を持たせるためには止水剤の温度を上げる、止水剤の注入圧力をあげる、流動性を増加させる薬品や溶媒を混ぜる等の方法がある。

比較的高粘度の樹脂で加工できるようにするために、あらかじめ繊維の量を減らしたり、繊維を熱溶融させたりして繊維間の空隙を減らすこともできる。

[0032] 外部被覆層として繊維層を有する伸縮性伝送線を止水する場合は、繊維層を取り除くか、繊維層を溶融または溶解させることで樹脂が充填しやすくなる。また、繊維層は通常マルチフィラメントで構成されることが多いが、繊維間の空隙を減らすために、モノフィラメントを用いることも有効である。

繊維層は、ハサミやニッパ等を用いて切除するかレーザを照射することで取り除くことができる。

熱溶融性の繊維層は、ホットピンセットや、ヒートガンで熱を与えることで繊維層を溶融させることができる。繊維の種類に応じた溶剤を用いて溶解させることもできる。

[0033] ホットピンセット等の熱板で挟み込む方法は、熱を効率的に加えることができ、芯材近傍の繊維も熔融させやすいので好ましい。

また、この方法は、圧力も同時に加えることができ、繊維層の空隙を減らす効果と芯材と導体線の界面の隙間を減らす効果もある。

[0034] 上記止水部において、繊維層が減り、かつ繊維間にある空隙が減ることによって、樹脂が充填されやすくなる。さらに圧力や熱で、芯材及びまたは導体線が変形する状態を作り出すと、導体線と芯材の間にあるスキマが減り防水しやすくなる。

止水体の形成にあたっては、加工時間が短いものが好ましいので、代表例として、所謂瞬間接着剤として多用されているシアノアクリレートを主成分とする接着剤や、ホットメルト樹脂が推奨される。

シアノアクリレートを用いる場合は、伸縮性伝送線を空中で水平状態に保持し、目標量を滴下することで、目的とした範囲に樹脂を浸透させることができる。シアノアクリレートは粘度が低く浸透しやすいので芯材との界面まで浸透しやすい。伸縮性伝送線を伸長させた状態でシアノアクリレート樹脂を滴下すると、樹脂が付着した部分が、硬化し芯材を細くした状態で止水部を形成することができる。

いずれの場合も、伸縮性伝送線内部をシアノアクリレート系接着剤で止水した上で、外部に樹脂付の熱収縮チューブで覆って、止水部を形成することもできる。このようにすると、止水部が樹脂チューブと同じようになるので、筐体に止水部をホットメルト樹脂で接着させたり、筐体に挟み込んだり、筐体とインサート成型したりすることにより、筐体との一体化がしやすくなる。

他方、ホットメルト樹脂を用いる場合は、伸縮性伝送線に、繊維層が含まれていると、繊維層内部へホットメルト樹脂が浸透しにくいので、あらかじめ、繊維層を溶かすことが推奨される。

[0035] 芯部近傍の繊維層が最も溶けにくいので、ホットピンセットなどで熱を効率的に加えて、溶解させるとよい。例えば、ポリエステル繊維やナイロン繊維

により導体線の拘束や被覆がなされているものは、300℃以上の熱を1秒以上60秒以下加えることで繊維層を溶解させることができる。熱処理時間が短いと熱溶融が不完全となり、長いと外部被覆がこげたり、導体線の被覆部分が劣化したりすることがある。

熱を加えるにあたり、伸縮性伝送線を伸長させると、熱が内部まで伝えやすくなり、繊維層を溶解させやすくなる。

例えば、伸長状態でホットピンセット等を用いて繊維層を溶解した上で、伸長下で、ホットメルト樹脂付の熱収縮チューブを取り付け、ヒートガンで熱をかけ、熱収縮チューブを収縮させると共に、ホットメルト樹脂を内部へ浸透させることで、止水部を形成させることもできる。

[0036] 本実施形態に係る伸縮性伝送線をカシメ具でかしめて止水部を形成させる場合には、該伝送線を構成するすべての部材に圧力がかかり、導体線を被覆する樹脂と芯材のいずれかやわらかい方が変形するので、導体線と芯材との間にできた隙間に樹脂を充填することができる。

カシメ具を用いてかしめる程度は、かしめるために用いるスリーブ状の形状（内径、外径）とカシメ工具に示されるかしめ径から、伸縮させても芯材径が変化しないかしめ具合を決めることができる。過度の力によるかしめは、導体線の樹脂被覆が破壊し、ショートさせることがあるので、かしめたのち、互いの導体線及び、導体線とスリーブの間にショートしていないことを確認しておくといよい。

[0037] カシメ具と導体の間のかしめた上で、さらに樹脂を注入してもよい。

繊維被覆を有している伸縮性伝送線を用いる場合は、かしめた後でカシメ部の外側を熱して、繊維を熱溶融して樹脂化させた上で樹脂を注入することもできる。

また、あらかじめ導体線と芯材の間に樹脂を注入した上でかしめてもよい。スリーブ内壁に隙間が生じにくくするために、伸縮性伝送線の外側に変形しやすい樹脂を付与してからカシメ具でかしめてもよい。その例をあげると、シール材として用いられるシールテープを巻きつけたり、ゴムチューブや

熱収縮チューブを介在させたりしてからかしめる方法があげられる。

[0038] スリーブをかしめて形成した止水部を筐体に一体化させるにあたり、金属と樹脂の界面の剥離が懸念される場合は、スリーブに樹脂チューブをかぶせたうえで、筐体と一体化させることもできる。

[0039] 以上説明したような本実施形態に係る伸縮性伝送線の構造を簡単に実現することが量産過程において望まれる。

これを実現するには、伸長下でシアノアクリレート系の樹脂で芯材周辺にまで樹脂を浸透充填したうえで、外部に樹脂付の熱収縮チューブで被覆し止水体を形成しておく方法や、同じく伸長下でホットピンセットを用いて、繊維層を溶融させて、樹脂付き熱収縮チューブで覆って止水体を形成しておく方法や、シアノアクリレート系樹脂を芯材周辺内に浸透させたうえで、カシメ具でかしめ止水体を形成しておく方法やホットピンセットで繊維層を溶融させてからカシメ具でかしめる方法、さらに、伸縮性伝送線とカシメ具の間を止水しやすくするために、樹脂付け与処理した伸縮性伝送線の上にシールテープを巻きつけてからカシメ具を用いてかしめて、止水体を事前に形成しておく、一般のケーブルと同様に、筐体と一体加工させて止水部を形成することができる。

中間部を太らせる方法においては、止水部（内壁側）の繊維層をホットピンセットであらかじめ溶融させておく、または、シアノアクリレート系樹脂を用いて、芯部まで樹脂充填しておいた上で、中間部を突起に結び付ける等して、筐体に固定した上で、内壁部をホットメルト樹脂で埋めるまたは、インサート成型で一体化させる方法は、比較的容易で量産しやすい。

実施例

[0040] 以下に、本発明を実施例および比較例に基づき詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例にのみ限定されるものではない。尚、測定方法、評価方法等は下記の通りである。

[0041] (1) 伸縮性

伸縮伝送ケーブルに20cm間隔で印をつける。その外側を手で持ち、印

の位置が22cmになるまで引き伸ばしたのち、弛緩して長さを測定する。該ケーブルを下記基準で区別し、22cmにまで引き延ばすことができ、かつ弛緩後21cm未満に回復したもの（A）を10%以上の伸縮性があると判断した。

A：ケーブルを22cmまで伸張させることができ、弛緩させると21cm未満に回復したもの。

B：ケーブルを22cmまで伸張させることができないか、または、22cmまで伸張させることができたが弛緩しても21cm未満に回復しないものの。

（2）初期破断伸長率

サンプルを、試料長（把持長）200mmでテンシロン（RTG-1210）により伸長速度200mm/minで伸長し、S-Sカーブの立ち上がり角度を微分し、その微分値を縦軸にしてグラフ化したときに、その値が増加から減少へ変化が転じた値から初期破断伸長率を求めた。

尚、初期破断伸長率は以下の式：

$$\text{初期破断伸長率} = (\text{微分値が減少へと転じた時の試料長 (mm)} - 200) / 200 \times 100$$

により求めた。

（3）繰り返し伸縮

デマッチャー試験機片側に電子機器を固定し、他方側に伸縮性伝導送線を把持し、該伸縮性伝送線を所定の倍率で、所定の回数伸縮させ、繰り返し伸縮させた。この繰り返し伸縮後に、下記の（10）にて、各特性を評価した。

（4）止水部モデル（筐体モデル）

電子機器（または、伝送線が電子機器から取り出される部分を模した筐体モデル（図8））に示したように、ポリプロピレン製容器（厚み2mm、幅6cm*奥行5cm*高さ4cm）の側面に深さ2cmのところまで台形にカット（間口8mm、底部幅4mm）した溝部に熱収縮チューブ部またはカシ

メ具部をとりつけ溝周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂 7375、3M社製）で埋めて固定したものを止水部を模した筐体モデルとした。

尚、取出し部の外側（止水部以外）の伸縮性伝送線中の芯材の径も同様にして測定した。この値を表中の取り出し部外の伸縮性伝送線の芯材径（mm）とした。

[0042] （５）止水部芯材断面径

筐体モデルの容器の壁の外側面で伸縮伝送線を鋸り及びニッパを用いて切り出し、切り出した断面をマイクロスコップ（VHX-500 KEYENCE社製）で観察し、芯材の長径と短径を測定し、その平均値を芯材径とみなした（切り出す時に芯材の形が変形することがあるためこのようにした）。

（６）芯材の外径変化率測定

伸縮性伝送線を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置を伸縮伝送線の短い方を容器内部側、長い方を外側にして筐体モデルのV溝に固定し、容器内部側の端を、容器内部の伸縮伝送線が引っ張られることなく、かつ、たるむことが無いようにして容器対角の壁にクリップで固定した（図8）。V溝の伝送線取出し口にて止水部を実施例に記載された条件下で形成したあとで、この状態で、容器内側の止水部の端の伸縮性伝送線の被覆と導体線を約5mm取り除き、芯材が見えるようにし、芯材の外径をマイクロスコップで観察し計測する（D1）。次に、図8に示されるように、止水部における伸縮性伝送線を一端とし、止水部分の外側の止水部のない伸縮性伝送線を所定の伸長率まで伸長し、伸長した状態で再度マイクロスコップを用いて、芯材の外径を測定する（D2）。

上記で求めたD1及びD2により、次式：

$$\text{変化率} = (D1 - D2) / D1 \times 100 (\%)$$

にて、芯材の外径変化率を求めた。

尚、この芯材の外径変化率は、上記の繰り返し伸縮後のものについても測定した。

外径変化率の可否判定は以下の基準にてなされた。

	判定
外径が変化しない	◎（合格）
外径変化率が2%未満	○（合格）
外径変化率が5%未満	△（合格）
外径変化率が5%以上	×

ここで、止水部の容器内部側で芯材径が変化することは、止水部内部の芯材の外径も同程度に変化しているとして、この結果を止水部の芯材外径の変化とみなした。

[0043] （7）芯材のズレ判定

電子機器（または、伸縮性伝送線が電子機器から取り出される部分を模した筐体モデル）の止水部の内側で伸縮性伝送線をカットし、カット部を把持した上で、止水部外側の伸縮性伝送線（20cm）を所定の伸長率まで伸長し、芯材の引き込まれ距離を観察した。引き込まれた距離から、以下のようにしてズレを判定した。

引き込まれ距離 L_z (mm)	ズレ判定
$L_z = 0$	◎
$0 < L_z \leq 2$	○
$2 < L_z \leq 5$	△
$5 < L_z$	×

（8）芯材の水浸透性

伸縮性伝送線を分解し、そこから取り出した15cmの芯材の一端側を図3のようにして、水中へ3cm浸漬し、水面から2cm立ち上げたのち、ヘリで折り曲げ、外側で8cm垂れ下げて10分間保持した。上部ヘリで該伝送線を触ってみて、濡れておらず、もう一方の端から水が漏れださないものを○、いずれかが観察されたものを×とした。

（9）止水性評価

2本以上の導体線を含む一本の伸縮性伝送線を装着した電子機器または、

評価用試料(筐体モデル)を図4のようにテーブルの上に置き、止水部を含む伸縮性伝送線を約10cmのところで切断し自然にテーブルに着地させた。この状態で伝送線の上部が十分に浸漬するところまで水をはり、以下の時間範囲で伝送線を観察して止水性を評価した。

	止水性
5分以内に水の漏えいが観察された	: ×
5～60分で水の漏えいが観察された	: △
60分以上たっても水の漏えいがみられなかった	: ○

(10) 繰り返し伸縮後評価

伸縮性伝送線付き電子機器、またはその伝送線付き筐体モデルをデマッチャー試験機にかけ、0～40%の伸縮所定回数(100回、1万回)実施した。繰り返し伸縮させた伝送線について上記の芯材の外径変化、芯材のズレ、及び止水性評価を行ったものを、繰り返し伸縮後の評価結果とした。

[0044] 実施例および比較例に用いた伸縮性伝送線は、表1記載の芯材と導体線、オサエ糸、及び下記の特製製紐機を使用して伝送線中間体を得た。

ここで使用した特製製紐機は、以下のような機構が備えられている：

- (1) 芯材を供給する機構；
- (2) 芯材を、複数のV溝を有する2連のロールのV溝に8の字掛けに沿わせて把持し、
フィードする機構；
- (3) 芯材を、複数のV溝を有する2連のロールのV溝に8の字掛けに沿わせて把持し、
巻き取る機構；
- (4) 芯材を伸張した状態で、導体線を芯材に並列に捲回する機構、および
- (5) 芯材を伸張した状態で、導体線の捲回方向と逆方向に導体線の内側および外側を交

互に通ってオサエ糸を捲回する機構を備えた16本打ちの製紐機である。

上記で得られた伸縮性伝送線中間体を2.2倍に伸長しながら、該伝送線中間体に、予め2本あわせで巻き取った330dt/72f(150/36/2)のエステルウーリー(TAIRLIN社製)のボビン16本を用いて、130T/M(twist/meter)で捲回して、外部被覆層を形成することにより本発明に係る伸縮性伝送線を得た。該伸縮性伝送線に止水部を形成し、止水性能を測定した。

[0045]

[表1]

伝送線 No.	伸縮性伝送ケーブル構成材料					伸縮性		
	芯材		使用導体線			伸縮性 判定	初期破断 伸長率 (%)	初期破断 伸長率の 0.5倍 (%)
	芯材	耐水浸透性	銅線種	銅線メーカ 型番	防水性 樹脂被覆			
A	EPDM(硬度55°) (φ2mm)	○	PVC線 (導体:銅線 φ50μm×49本) ⇒4芯	住友 鉛フリーラックス [®] V ₂ 絶縁電線	○	A	90	45
B	シリコンゴム (硬度30°) (φ2mm)	○	PVC線 (導体:銅線 φ50μm×7本) ⇒5芯	住友 鉛フリーラックス [®] V ₂ 絶縁電線	○	A	110	55
C	ポリアウレタン カバールーング糸を 組紐にしたもの (φ2mm)	×	PVC線 (導体:銅線 φ50μm×49本) ⇒4芯	住友 鉛フリーラックス [®] V ₂ 絶縁電線	○	A	80	40

[0046] <熱収縮チューブで止水する例(実施例1~3、比較例1、2)>
(実施例1)

伸縮性伝送線（A）を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置をホットピンセット（小手先幅5mm：太陽電気産業製）を用い350℃で約3秒間はさむ動作を同軸方向に回転させながら3回繰り返す、繊維溶解させた。この上から表2に記載の樹脂付き熱収縮チューブ（スミチューブ SA2、住友電気社製）をかぶせヒートガンで収縮させた。これを筐体のモデルとしたポリプロピレン製容器（幅6cm＊奥行5cm＊高さ4cm）の側面に深さ2cmのところまで台形にカット（間口8mm、底部幅4mm）した溝部に上記の熱収縮チューブ部をとりつけ（当該チューブ部から伸縮伝送線の短い方を容器内部側、長い方を外側にして）、溝周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂7375、3M社製）で埋めて固定した（図8）。

容器内部側の端を、容器対角の壁にクリップで固定した。この時、容器内部の伸縮伝送線は、引っ張られることなく、かつ、たるむことが無いようにして止めた。

（実施例2）

伸縮性伝送線（A）の両端を引っ張り50％伸長した状態で、ホットピンセットで片側の端から約8cmの位置の繊維を溶解し、樹脂付熱収縮チューブを固定させた以外は、実施例1と同様にして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器へ取り付け付けた。

（比較例1）

ホットピンセットの熱処理を行わない以外は実施例1と同じようにして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器へ取り付け付けた。

[0047]（実施例3）

約40cm切り出した伸縮性伝送線（A）を空中でほぼ水平にして、片側の端から約8cmの位置周辺に、繊維被膜層の熱処理を行わないで、シアノアクリレート系接着剤（アロンアルファ 品番#04988 ユニシ(株)社製）を3滴たらし、空中でほぼ水平に維持しながら伸縮性伝送線を回転させて硬化させた。約30秒後、当該接着剤付与部に、樹脂付き熱収縮チューブを

固定させた。これを実施例 1 と同様に、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器に固定した。

(実施例 4)

伸縮性伝送線 (A) を 50% 伸長させた状態でシアノアクリレート系接着剤を 3 滴付与し、約 30 秒後に当該接着剤付与部に樹脂付熱収縮チューブを固定した以外は、実施例 3 と同様に、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器に固定した。

(比較例 2)

伸縮性伝送線 (C) を用いた以外は全て実施例 2 と同様に処理した。

[0048] 実施例 1 ～ 4、及び比較例 1、2 について、これらの止水部の状態や、止水性を先に定めた評価方法により評価した結果を表 2 に示した。

これらの結果から、樹脂充填しても、芯材径が変化し、ズレが生じると止水性が失われること、また、芯部の外径が変化しないようにして、樹脂充填しても、芯材に、水浸透性があると止水できないことがわかる。

また、上記の結果から、伸長させても芯部の外径が変化しないようにし、止水部に樹脂充填することがより好ましいことがわかる。

[0049]

[表2]

	伸縮性 伝送線	繊維 被覆層 熱処理 の有無	樹脂注入	熱収縮チューブ		収縮チューブ セット時 伸長率 (%)	止水部の状態						取り出し 部外の 伸縮性 伝送線の 芯材径 (mm)	止水実験結果 伸縮回数 (回)		
				樹脂の有無	品名		樹脂 充填	止水部の 芯材径 (mm)	伸長時の 伸長率 (%)	伸長時 芯材 外径 変化	伸長時 芯材 ズレ	0		100	10000	
比較例1 実施例1 実施例2 実施例3 実施例4	A	なし ホット セット (350) なし ホット セット (350)	無し シア クリート 無し	樹脂有	スチチューブ SA2	0	あり	2.0	40	×	×	×	×	×	×	
						0	あり	2.0		○	○	○	○	○	○	
						50	あり	1.7		◎	◎	◎	◎	◎	◎	
						0	あり	2.0		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
						50	あり	1.7		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
比較例2	C	なし ホット セット (350)	無し		50	あり	1.5	◎	◎	×	×	×	×	×		

[0050] <かして外径が変化しなくなる例（実施例5～8、比較例3）>

(実施例5)

上記伸縮性伝送線（A）を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置にある伸縮性伝送線の被覆層を熱処理せずに、表3に記載のシアノアクリレート樹脂（前出）を3滴滴下し、23℃で約30秒後に、この位置にスリーブ（銅線用裸圧着スリーブ（P形 PNT5 モノタロウ（株）社製）をかぶせ、カシメ工具を用いて、カシメ圧を目盛6で締め付け、このようにして得られた伝送線を実施例1と同様にして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器の溝部分に取り付け、その周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂7375、3M社製）で埋めて固定した。

[0051]（実施例6、7）

上記伸縮性伝送線（A）を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置の伸縮性伝送線の被覆層をあらかじめ熱処理（ヒートガンで熱したもの（実施例6）、ホットピンセットで350℃に熱したもの（実施例7））を使って伝送線の繊維部を溶解し、この位置にホットメルト樹脂7375（表3に記載の粘度）を塗布した上で、この上にスリーブ（銅線用裸圧着スリーブ（P形 PNT5 モノタロウ（株）社製））をかぶせ、カシメ工具を用いて、カシメ圧を目盛6で締め付けた以外は、実施例5と同様にして、止水処理後の伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器に固定した。

（実施例8）

上記伸縮性伝送線（A）を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置にある伸縮性伝送線の繊維被覆層をあらかじめハサミで一部切除し、その後でホットピンセットで350℃に熱し伝送線の繊維部を溶解した以外は、実施例6と同様にして、止水処理後の伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器に固定した。

[0052]（比較例3）

上記伸縮性伝送線（A）を約30cm切り出し、片側の端から約8cmの位置にある伸縮性伝送線の被覆層を熱処理せずに、樹脂充填を行わないで、この位置にスリーブ銅線用裸圧着スリーブ（P形 PNT5 モノタロウ（株）社製）をかぶせ、カシメ工具を用いて、表3に記載の所定圧（目盛）まで締め

付けた。これを実施例 1 と同様にして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器の溝部分に取り付け、その周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂 7 3 7 5、3 M 社製）で埋めて固定した。

[0053] 上記実施例 5 ～ 8、比較例 3 の止水部の状態や、止水結果を先に定めた評価方法で評価した結果を表 3 に示した。

[0054]

[表3]

伸縮 伝送線		繊維 被覆層 熱処理	樹脂注入処理			筐体への固定					止水実験結果				
			樹脂充填		粘度 (Pa・S)	圧着 スリッパ	かみ圧 (目盛°)	芯材がみ具端の状態				取り出し 部外の 伸縮性 伝送線の 芯材径 (mm)			
			樹脂(止水剤) の組成	剤(接着剤)名 【メーカー】				止水部の 芯材径 (mm)	伸長テスト時 の伸長率 (%)	伸長時 芯材 外径 変化	伸長時 芯材 ズレ	伸縮回数 (回)			
比較例3	A	なし	無し	無し	-	PNT5	6	1.4	40	○	○	×	×		
実施例5			シア/アクリレート	アロンアルフ 品番#04988 ユニシ(株)	0.5 (23°C)			1.4		◎	◎	○	○		
実施例6			ホットメルト 樹脂7375 (ホリアミド)	Scotch-Weld™ ホットメルト接着剤 【3M】	0.75 (200°C)			1.6		○	○	○	△		
実施例7								1.6		◎	◎	○	○		
実施例8								1.6		◎	◎	○	○		

[0055] <かきしめて外径が変化しなくなる例、その他(実施例9～12)>

実施例 9：繊維層熱処理無しでかきしめて、かきめられた部分の両端から樹

脂を注入。

実施例 10：実施例 9 と同様にかしめて、カシメ具の両端を熱処理し両端から樹脂注入。

実施例 11：繊維層を熱処理してからかしめて、さらに両端から樹脂注入。

実施例 12：繊維層を熱処理して、その上に、シリコンチューブをかぶせた上で、かしめた。

以下により具体的に説明する。

(実施例 9)

伸縮性伝送線 (A) を約 30 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置にある伸縮性伝送線の被覆層を熱処理せずに、その位置にスリーブ (PNT 5) を取り付け圧 (目盛 6) で締め付けた。次に、スリーブ部分の両端から表 4 に記載の樹脂 (シアノアクリレート) を充填し、実施例 1 と同様にして、ポリプロピレン製容器の溝部分に該伸縮性伝送線を取り付け、その周囲をホットメルト樹脂 (製品名：ホットメルト樹脂 7375、3M 社製) で埋めて固定した。

(実施例 10)

伸縮性伝送線 (A) を約 30 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置にある伸縮性伝送線の被覆層を熱処理せずに、その位置にスリーブ (PNT 5) を取り付け圧 (目盛 6) で締め付けた。次に、スリーブ部分の両端をヒートガンで熱処理し、繊維層を熱溶融させた上で、スリーブ部分の両端に表 4 に記載の樹脂 (ホットメルト樹脂) を充填した。

これを実施例 9 と同様にして、充填後の伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器に固定した。

[0056] (実施例 11)

伸縮性伝送線 (B) を約 30 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置にある伸縮性伝送線の被覆層を表 4 に記載されるようにヒートガンにより熱処理を行ってから、その位置にスリーブ (PNT 5) を取り付け、目盛 6 の位置で締め付けた。その後、当該スリーブ両端に表 4 に記載のホットメルト樹脂

脂（製品名：ホットメルト樹脂 7 3 7 5、3 M 社製）を付与して止水部を形成した。これを実施例 1 と同様にして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器の溝部分に取り付け、その周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂 7 3 7 5、3 M 社製）で埋めて固定した。

（実施例 1 2）

伸縮性伝送線（B）を約 3 0 c m 切り出し、片側の端から約 8 c m の位置にある伸縮性伝送線の被覆層を表 4 に記載されるようにヒートガンにより熱処理を行ってから、その位置にシールテープ（ナフロン（登録商標） T O M B O N o . 9 0 8 2 ニチアス社製）を 3 重に巻きつけ、その上にさらにスリーブ（P N T 5）装着し、表 4 に記載のようにカシメ目盛 6 で該スリーブの上から締め付けた。取り付けられたスリーブの両端に樹脂を充填しないままで、これを実施例 1 と同様にして、該伸縮性伝送線をポリプロピレン製容器の溝部分に取り付け、その周囲をホットメルト樹脂（製品名：ホットメルト樹脂 7 3 7 5、3 M 社製）で埋めて固定した。

[0057] 上記の実施例 9 ～ 1 2 の止水性の評価結果を表 4 に示した。

[0058]

[表4]

	伸縮 伝送線	かしめ前 繊維 被覆層 熱処理	圧着 スリーブ （目盛）	かしめ処理	樹脂具 両端 熱処理	樹脂注入（樹脂具の外から）			芯材が具端の状態				取り出し 部外の 伸縮性 伝送線の 芯材径 (mm)			止水実験結果 伸縮回数 (回)			かしめ時の 特記事項
						樹脂 (止水剤) の組成	剤(接着剤)名 【メカ】	粘度 (Pa・S)	止水部の 芯材径 (mm)	伸長率 の伸長率 (%)	伸長時 芯材 外径 変化	伸長時 芯材 スレ				0	100	10000	
実施例9	A	なし			なし	シアクリル	アロンアルフ77 品番#04988 ユニシ(株)	0.5 (23°C)	1.6	40	◎	◎	2.1	○	○	○	△		
実施例10					ヒートガン	ホットメル 樹脂7375 (ホリワミド)	Scotch-Weld™ ホットメル接着剤 【3M】	0.75 (200°C)	1.6		◎	◎		○	○	○	△		
実施例11			PNT5	6					1.9		◎	◎		○	○	○	○		
実施例12	B	ヒートガン			なし	-	-	-	1.8	50	◎	◎	2.3	○	○	○	○		シーラテープを かしめ前に伸縮 伝送線に3重 に巻きつけた。

[0059] <筐体ではさみこんで外径が変化しなくなる例（実施例13、14、比較例4、5）>

内径 2 ～ 3 m m の伝送線取出し口 1 の中央で上下に分かれた防水性の筐体を作り、これに伸縮性伝送線を弛緩状態で挟み込んだ後に上下の筐体を接着させたものと、50%伸長状態で挟み込んだ上で上下の筐体を接着させたものを作製し、該取出し口 1 の外側から樹脂を充填した。下記にさらにその詳細について説明する。

(実施例 13)

伸縮性伝送線 (A) を約 30 c m 切り出し、片側の端から約 8 c m の位置にある伸縮性伝送線の被覆層を熱処理しないで、伸縮性伝送線を 50%伸長しながら伝送線取り出し口 1 にセットし、上下の筐体で挟み込み、上下の筐体間にすきまが生じないように、力を加えながら、表 5 に記載の止水剤 1 (接着剤(ホットメルト樹脂 7375)) で上下の筐体を固定した。

ここで 50%伸長しながら該取出し口 1 に挟み込む際の該伸張性伝送線の外径は、該取出し口の大きさ (2 m m) よりも大きかった。

その後、取り出し口 1 の外側から止水剤 2 (シアノアクリレート) を注入し、30 秒以上経過後さらに、ホットメルト樹脂 (止水剤 1) を当該取り出し口周辺に充填し、止水部を形成した。

(比較例 4、5)

筐体に設けられた伝送線取出し口 1 の口径をそれぞれ 3 m m (比較例 4) と 2 m m (比較例 5) とし、かつ伸縮性伝送線を伝送線取出し口 1 に挟み込む際の該伸縮性伝送線を伸長しないこと及び該取出し口 1 の外側から止水剤 2 を注入しない以外は、実施例 13 と同様に上下の筐体で挟み込んで止水部を形成した。

尚、比較例 5 では伸縮性伝送線の締め付け不良により、伝送線取出し口 1 に該伝送線がうまく挟み込まれなかった。

(実施例 14)

伸縮性伝送線 (A) を約 30 c m 切り出し、片側の端から約 8 c m の位置にある伸縮性伝送線を伸長しないで、被覆層をヒートガンで熱処理してから、当該熱処理部を筐体の出線取り出し部にセットした以外は実施例 13 と同

様にして、止水部を形成した。

[0060] 上記の実施例 1 3 ～ 1 4 及び比較例 4、5 の止水性の評価結果を表 5 に示した。

なお、評価にあたっては、筐体の上壁を切除して実施している。

[0061]

[表5]

	伸縮 伝送線	筐体への固定						取り出し 部の伸縮	止水処理				止水実験結果	
		筐体に 設けられた 伝送線 取り出し 口内径 (mm)	繊維 被覆層 熱処理	挟み 込み時 伸縮率	筐体壁面部芯材外径変化				止水剤2		止水剤1		伸縮回数 (回)	
					止水部の 芯材径 (mm)	伸長時の 伸長率 (%)	伸長時 芯材 外径変化		樹脂 (止水剤) の組成	剤(接着剤)名 【メーカー】	止水剤 の組成	止水剤 (接着剤)名 【メーカー】		
比較 例4	A	3		0	2.0	40	×	2.0	-	-	-		×	-
比較 例5		2	なし	0	伝送線取り出し口に挟み込みできず。				アクリル樹脂 7375 【3M】	Scotch-Weld™ ホットメルト接着剤 【3M】	0.75 (200℃)	-	-	
実施 例13		2		50	1.6	40	◎							◎
実施 例14		2		ヒートガン	0	1.6								◎

[0062] 実施例15～18は伸縮性伝送線の線径を伝送線取り出し口1の口径よりも太くした例である。

電子機器の筐体として、筐体表面の伸縮性伝送線取出し部において伝送線取出し口 1 を設け、筐体内部に、伝送線取出し口 2 をさらに有する防水性の壁により仕切られた空間を設けて、その空間内を伸縮性伝送線が、前記伝送線取出し口 1 と伝送線取出し口 2 に挿通する伸縮伝送線付き電子機器を得ることをイメージしている。

この構造は、図 2 の上面が上蓋に相当し、下部が筐体ケースの 2 つに分かれている状態で、まず下部のケースで止水部を形成したうえで、上蓋を接着させる（隙間が無いように）ことで図 2 の構造が得られる。尚、該伝送線は伝送線取出し口 1 から伝送線が筐体外部へ取り出されており、取り出し口 2 から伸縮性伝送線が筐体内に備えられた内部回路等に接続される。

以下の実施例は、上蓋を付ける前までの例を示している。

（実施例 1 5）

上記伸縮性伝送線（A）を 40 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置にスリーブ（PNT8）を取り付け圧（目盛 10）で締め付けた。カシメ部の片方の外側（伸縮性伝送線が短い方）をホットピンセット（350℃に加熱したもの）で熱溶融させたあと、取り出し部 1 の筐体の外側の伸縮性伝送線が長くなり、取り出し部 2 の外側（筐体の内側）が短くなるように、伝送線取出し口 1 と 2 の間（取り出し口間の距離が 5 mm）にこのスリーブを取り付けた部分をセットした。

さらに、該取り出し口 2 における伸縮伝送線の周辺部分に、表 6 に記載の樹脂を浸透させて、止水部を作った。このようにして伸縮性伝送線を筐体外部から伸長しても、太くなった部分の端と伝送線取出し口 1 との接点に伸長応力が集中して実質的に伝送線が伸長されず内部へ伸縮力が及ばないようにした。

[0063] （実施例 1 6）

（結び目）

伸縮性伝送線（A）を約 40 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置を中心に結び目を作り、当該部分を太らせた後、その片側（伸縮性伝送線の

長さが短い方) 端の結び目が形成されていない伸縮伝送線の部分をホットピンセットで熱して、繊維部を溶融させた。

取り出し部 1 の筐体の外側の伸縮性伝送線が長くなり、取り出し部 2 の外側(筐体の内側)が短くなるように、伝送線取出し口 1 と 2 の間(取り出し口間の距離が 4 mm)にこの結び目部(外径 4 mm)をセットした。

さらに、該取り出し口 2 にセットされた伸縮性伝送線(繊維部が熱溶融されている)の周辺部分に、表 6 に記載の樹脂を浸透させて、止水部を作った。

このようにして伸縮性伝送線を筐体外部から伸長しても、結び目の部分の端と伝送線取出し口 1 との接点に伸長応力が集中して実質的に伝送線が伸長されず内部へ伸縮力が及ばないようにした。

(実施例 17)

伸縮性伝送線(A)を約 40 cm 切り出し、片側の端から約 8 cm の位置を中心に、伝送線取出し口 1 と 2 の間の距離が 3 mm の筐体に、取り出し口 1 の口径よりも大きなインシュロック材(幅 3 mm)を用いて、当該部分を太らせる以外は実施例 16 と同様にして、止水部を形成した。

[0064] (実施例 18)

実施例 15 と同様の取り出し口 1 と 2 の間に突起がある筐体を作り、あらかじめ用意した伸縮性伝送線の片側の端から約 8 cm の位置を表 6 に記載されるようにホットピンセット(350℃に加熱してある)により熱処理して繊維層を溶融させた部分が、伝送線取出し口 2 に配されるように、当該伸縮性伝送線を上記突起に結びつけ、その両端を取り出し口 1 と 2 にセットした。

その後、該取り出し口 2 にセットされた伸縮伝送線(繊維部が熱溶融されている)の周辺部分に、表 6 に記載の樹脂を浸透させて止水部を作った。

このようにして伸縮性伝送線を筐体外部から伸長しても、結び目の部分の端と伝送線取出し口 1 との接点に伸長応力が集中して実質的に伝送線が伸長されず内部へ伸縮力が及ばないようにした。

[0065] 以上の実施例 15 ～ 18 の止水性の評価結果を表 6 にまとめた。

[0066] [表6]

伸縮 伝送線	筐体への固定				止水処理				取り出し 部外の 伸縮性		止水実験結果		
	筐体外壁 溝幅 伝送線 取り出し口1 の内径 (mm)	筐体内壁 溝幅 伝送線 取り出し口2 の内径 (mm)	筐体 壁間 内寸 (mm)	中間部形状	繊維 被覆層 熱処理	筐体への固定		粘度 (Pa・S)	筐体内壁部 (止水部) 芯材外径変化		伸長時 芯材 径変化	伸長時 芯材 径レ	伸縮回数 (回)
						樹脂の 組成	樹脂名 【メーカー】		止水部の 芯材径 (mm)	伸長率 の伸長率 (%)			
A	2.6	2.2	5	PNT8で かしめ	ホットピン セット 350℃	ホットメルト 樹脂7375 (ホ「リ」アミド)	Scotch-Weld™ ホットメルト接着剤 【3M】	0.75 (200℃)	2.0	40	◎	◎	○
			4	結び目 (1重)					2.0		◎	◎	○
			3	インロックで 結んだ					2.0		○	○	△
			9	中間部突起へ 結びつけた					2.0		◎	◎	○
実施 例15													
実施 例16													
実施 例17													
実施 例18													

産業上の利用可能性

[0067] 本発明の止水性を備えた伸縮性伝送ケーブル付き電子機器は、配線の伸縮および防水性能を必要とするケーブル付電子機器として有用である。

例えば、ブルーツースイヤフォンのように、頭部に装着して、汗や雨の侵入が予想される用途、EMSスーツのように、体を動かしながら使用し、汗で濡れる可能性の高い用途に好適に使用される。LED付の電飾ウェアのように汗及び雨にさらされる用途、また伸縮電線を活かして配線をコンパクトに収納できるようにしたACアダプタ等のポータブル機器をはじめ、伝送線に伸縮性が求められ、かつ機器の防水性が求められるあらゆる用途に使用できる。

その具体的例を列記すると、

ウェアラブル機器としては、例えば、インカム、ヘッドセット、POSシステムヘッドフォン、イヤフォン、スポーツイヤフォン、ヘッドマウントディスプレイ等が挙げられる。画像や音声または文字情報を送信機やコントローラとやりとりする配線として、伸縮電線を用いた機器はじめ、装着型AED、装着型連続生体信号測定装置等、心電、筋電、脈拍等の生体信号を測定するセンサを備えた肌着、アウター、パンツ、ボトム等の衣類、ベルト等の装具ホルター心電計等の機器、計測装置が挙げられる。

また、LEDなど各種照明を備えた肌着、アウター、パンツ、ボトム等の衣類、ベルト等の装具筋電計、心電計、脳向けフレキシブル電極などの電子皮膚デバイスや体内デバイス、送風装置（扇風機）、ペルチェ素子等体温を下げる機能を備えた衣類、装具、機器、ヒータ等保温または加温の機能を備えた靴、衣類、装具、機器、これらを組み合わせたスマートテキスタイルが挙げられる。

[0068] また、発電機構（圧力、摩擦、電磁誘導）と蓄電部又は発電で得た電力を用いて動かす機器や、運動や作業動作や体型を計測するモーションキャプチャー、遠隔操作をするための、モーションコントローラ、データグローブ等も挙げることができる。

運動機能が低下した人のリハビリはじめ、補助や重労働を軽減する目的で

開発されているアシストスーツ、介護ロボットをはじめ、いわゆる産業用ロボットにおいても有用である。

ロボットとしては、例えば卓上ロボット、多関節ロボットなどの産業用ロボット、ドローンなどの無人飛行体や無人車両、パワーアシストなど人体装着型ロボット、人型、蛇型ロボットなどの生体模倣ロボットなどが挙げられる。ロボットの構成機器となる、エアシリンダー、エアチャックなどの空気圧縮機器圧力センサ、圧力スイッチなどのスイッチ・センサ機器電動アクチュエーター・電動シリンダーサーボモータなどのモータ機器シーケンサ、半導体、電子デバイスレーザ加工機、放電加工機などの加工機なども挙げられる。これらF A機器やその周辺機器の機器内もしくは機器間をつなぐ配線において、いずれも伸長や止水性を伴う場所の配線として本発明に係る伸縮性伝送線が有効である。

いずれの機器でも、配線の伸長や防水性能を電子部品周辺に関して、本発明の止水性を有する伸縮伝送ケーブル付き電子部品は好適に使用される。

[0069] また、可動部においてゆとりを持たせて配線させたケーブル付き電子機器に関しても、本発明の止水性を備えた伸縮性伝送線付き電子機器を適用する事で、従来よりも配線を短くしても伸縮による断線が起き難く、また防水性能も付与する事が出来る為に水回り環境下での使用も可能となる。以上により、本発明に係る伸縮性伝送線は以下に示す可動部を有し、防水性能を必要とする機器内もしくは機器間に配線を有する製品にも適用する事も出来る。

これ以外にも、例えば、洗濯機、乾燥機などのクリーニング機器、冷蔵庫、棚食器乾燥機、炊飯器、電子レンジなどの電子調理器および台所製品、エアコンディショナー、ストーブなどの空調機器、掃除機、ロボットクリーナーなどの清掃機器、DVDプレーヤー・レコーダなどの録画・再生機器およびその周辺機器、ビデオカメラ・デジタルカメラ・監視カメラなどの映像撮影機器、テレビ・プロジェクターなどの映像投影機、携帯電話、タブレット、パーソナルコンピュータ等の情報家電およびその周辺機器、電話機等の通話装置およびその周辺機器、ファクシミリ・スキャナなどの画像読み取り記

憶装置、インクジェットプリンターなどの印刷機器、据置型ゲーム機、携帯ゲーム機などの本体およびその周辺機器、オーディオなどのAV機器およびその周辺機器、エレキギターなどの楽器およびその周辺機器、電気スタンド、スポットライトなどの照明機器、体重計、低周波治療器などの健康家電機器、脱毛器、ヘアアイロン、ドライヤーなどの美容家電機器、電動ベッド、マッサージ機、アイロン、充電器（充電ケーブル、充電システム等）、時計、腕時計、コンプレッサー、ミシン、農機具、家庭用ロボット類、電動昇降吊戸、放送受信機器などの家電製品（各種電子機器応用製品）の機器内もしくは機器間の電気配線部品、エレベータなどの昇降装置、スライドドア・回転ドアなどの自動ドア、風力発電などの発電装置、溶接装置、プレス機械、掘削装置などの工作機械、自動車、車載のセンサー、モータ、コントロールユニット、後方確認カメラなどカーエレクトロニクス・カーメカトロニクス製品、カーオーディオ、カーナビなどのカーマルチメディア製品、航空機、電動機付き自転車等の原動機付き乗物、クレーンなどの重機械、人工衛星などの宇宙システムや衛生通信、有線通信システムなどのインフラや交通関連機器、カラオケ機器、パチンコ、ゲーム機などのアミューズメント機器、遊園地などの大型遊具、走査型電子顕微鏡（SEM）、オシロスコープなど各種測定機器、内視鏡、超音波画像診断装置などの医療機器などもあげることができる。

これらの製品は可動部を有し、周辺が水環境下で使用されることも想定されるため、いずれの機器でも配線の伸長性や防水性能を備えた本発明の伸縮伝送線付き電子機器は好適である。

[0070] 本発明に使用する電子機器の筐体とは、電子部品を収容した容器、入れ物、ハウジング等のことで、電子部品を一部またはすべてを覆うものを指す。具体的には金属、セラミックス、防水性のプラスチック、樹脂、紙、ゴム、エラストマーなど公知の材料を、インサート成形、ポッティング、プレス加工、切削加工、研削加工等の加工方法によって形成され、用途に応じて任意に素材や形状を組み合わせ使用することが出来る。例えば、イヤフォンであ

れば、小型にするために電子部品を最低限覆うだけの小型の防水性の樹脂状ケースや、フィット感を出すために耳の形に形成したゴムを素材にしたものが使用される。

符号の説明

- [0071]
- | | |
|----|---------------------|
| 1 | 芯材 |
| 2 | 導体線 |
| 3 | 伸縮性伝送線 |
| 4 | 筐体 |
| 5 | 止水部 |
| 6 | 伝送線取出し部 1 |
| 7 | 伝送線取出し部 2 |
| 8 | 内壁 |
| 9 | 伸縮性伝送線が筐体に固定されている部分 |
| 10 | 筐体モデル |

請求の範囲

- [請求項1] 水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が、電子機器の筐体に設けられた伝送線取出し口に挿通し内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部にないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記止水部における前記芯材の外径変化率が±5%以内であることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器。
- [請求項2] 前記伸縮性伝送線を構成する前記導体線と前記芯材との隙間が前記止水体により止水されてなる、請求項1に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。
- [請求項3] 前記止水部における前記伸縮性伝送線を一端とし、前記止水部にないものを他端とする前記伸縮性伝送線を、初期破断伸長率の0.5倍伸長させた時に、前記導体線と前記芯材の間のズレが5mm未満である、請求項1又は2に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。
- [請求項4] 前記止水部において、前記伸縮性伝送線の芯材の外径を、弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細化させたものである、請求項1～3のいずれか一項に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。
- [請求項5] 前記止水部において、前記伸縮性伝送線の芯材の外径を、カシメ具により弛緩時の芯材外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ 以下に細化させたものである、請求項4に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。
- [請求項6] 前記伝送線取出し口の口径を、弛緩時の伸縮性伝送線外径 $\times \sqrt{\{1 / ((100 + \text{初期破断伸長率の} 0.2 \text{ 倍}) / 100)\}}$ の太さ以下に細くしてなる、請求項1～3のいずれか一項に記載の伸縮性伝送線

付き電子機器。

[請求項7] 前記伸縮性伝送線を初期破断伸長率の0.5倍以上伸長させた状態で、前記止水部を形成する、請求項1～4のいずれか一項に記載の伸縮性伝送線付き電子機器の製造方法。

[請求項8] 水非浸透性の弾性体からなる芯材の周りを、少なくとも1本以上の樹脂被覆された導体線により捲回された伸縮性伝送線が接続された電子機器であって、前記電子機器の筐体内部に、前記筐体面と防水性の内壁により仕切られた空間が形成され、前記伸縮性伝送線が、前記筐体面に設けられた伝送線取出し口1から前記内壁に設けられた伝送線取出し口2に挿通し、さらに内部回路と接続されており、前記伸縮性伝送線と前記伝送線取出し口2との隙間が樹脂止水体により止水されてなり、かつ

前記空間内にある前記伸縮性伝送線の一部分が前記筐体内に固定されていることを特徴とする伸縮性伝送線付き電子機器。

[請求項9] 前記伸縮性伝送線を構成する前記導体線と前記芯材との隙間が前記止水体により止水されてなる、請求項8に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[請求項10] 前記伸縮性伝送線の一部分が、前記筐体内に設けられた突起に結び付けられ固定されている、請求項8又は9に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

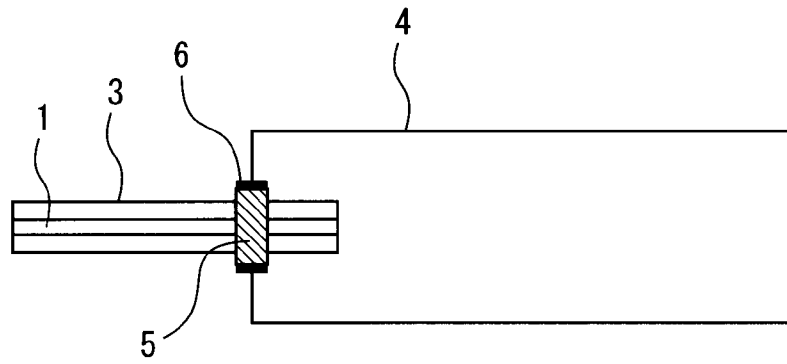
[請求項11] 前記伸縮性伝送線の一部分に結び目が形成され固定されている、請求項8又は9に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[請求項12] 前記導体線の周りの少なくとも一部が、繊維層によりさらに被覆されたものである、請求項1～6、8～11のいずれか一項に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

[請求項13] 前記繊維層の少なくとも一部が熔融または溶解されている、請求項12に記載の伸縮性伝送線付き電子機器。

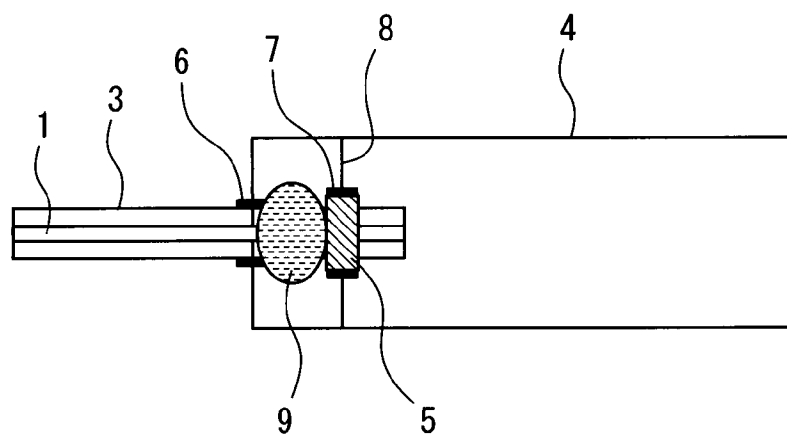
[図1]

図1



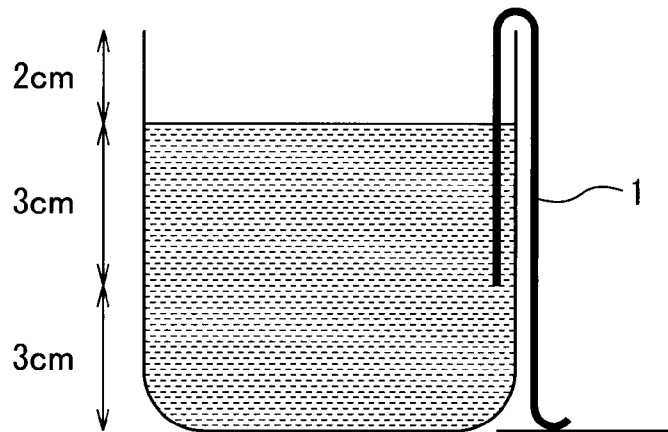
[図2]

図2



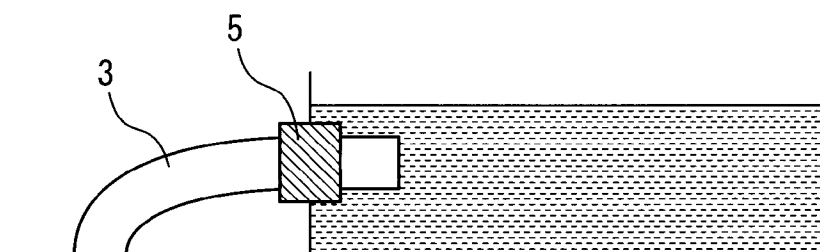
[図3]

図3



[図4]

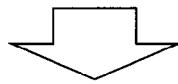
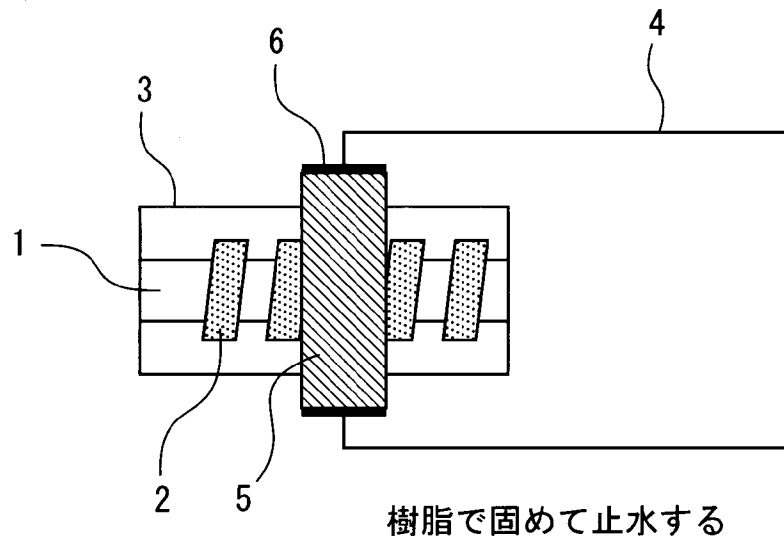
図4



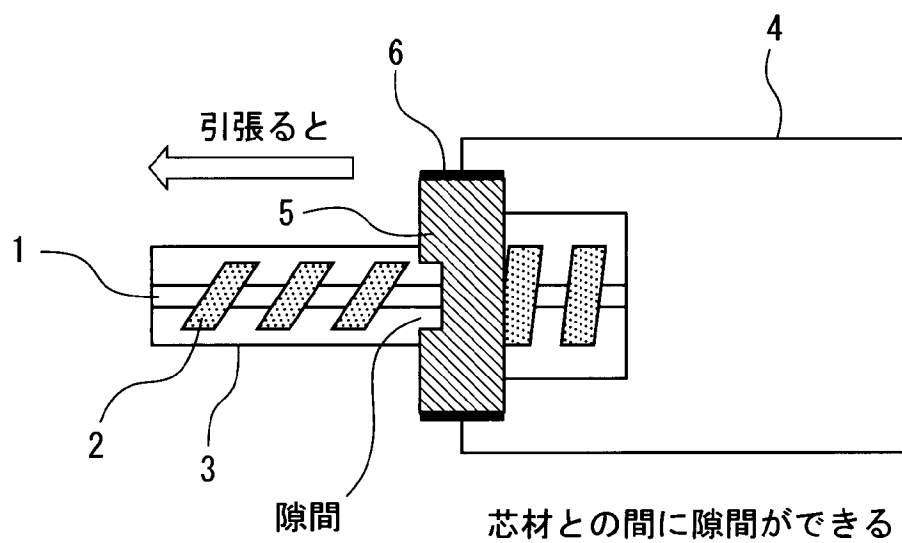
[図5]

図5

(a)



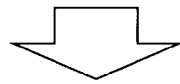
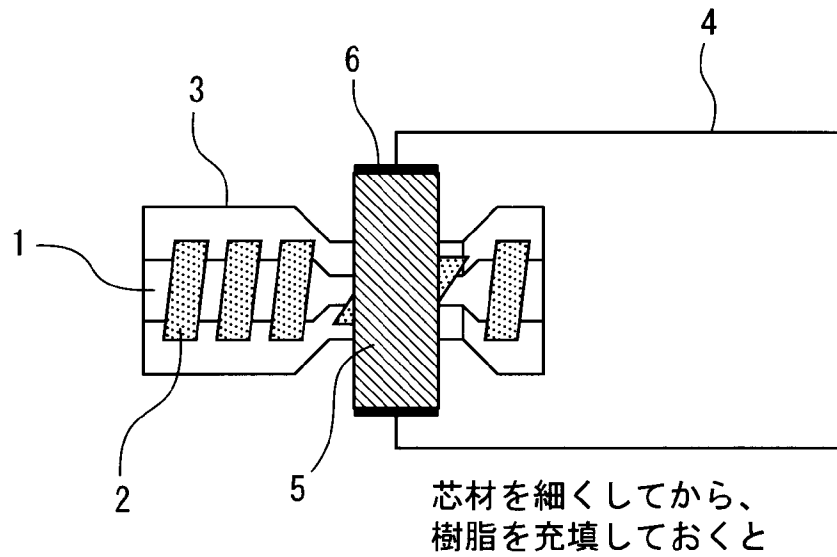
(b)



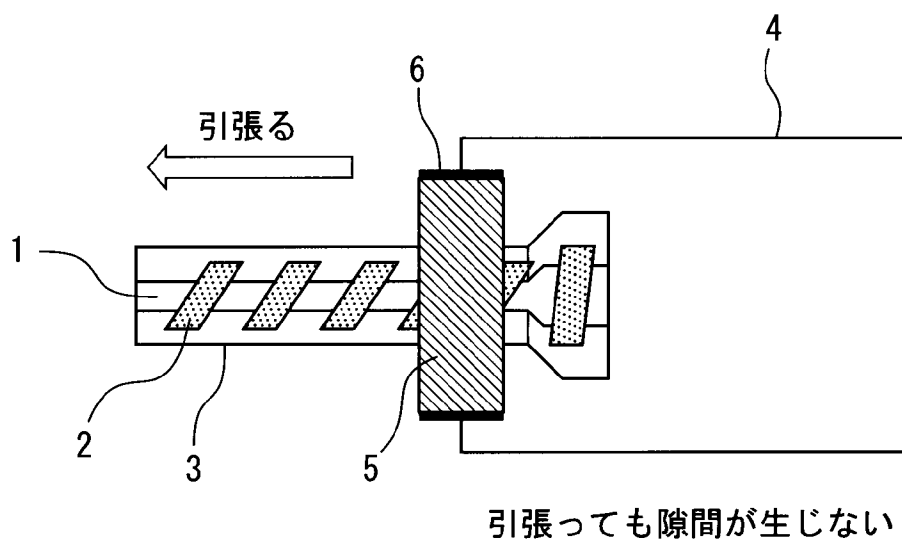
[図6]

図6

(a)

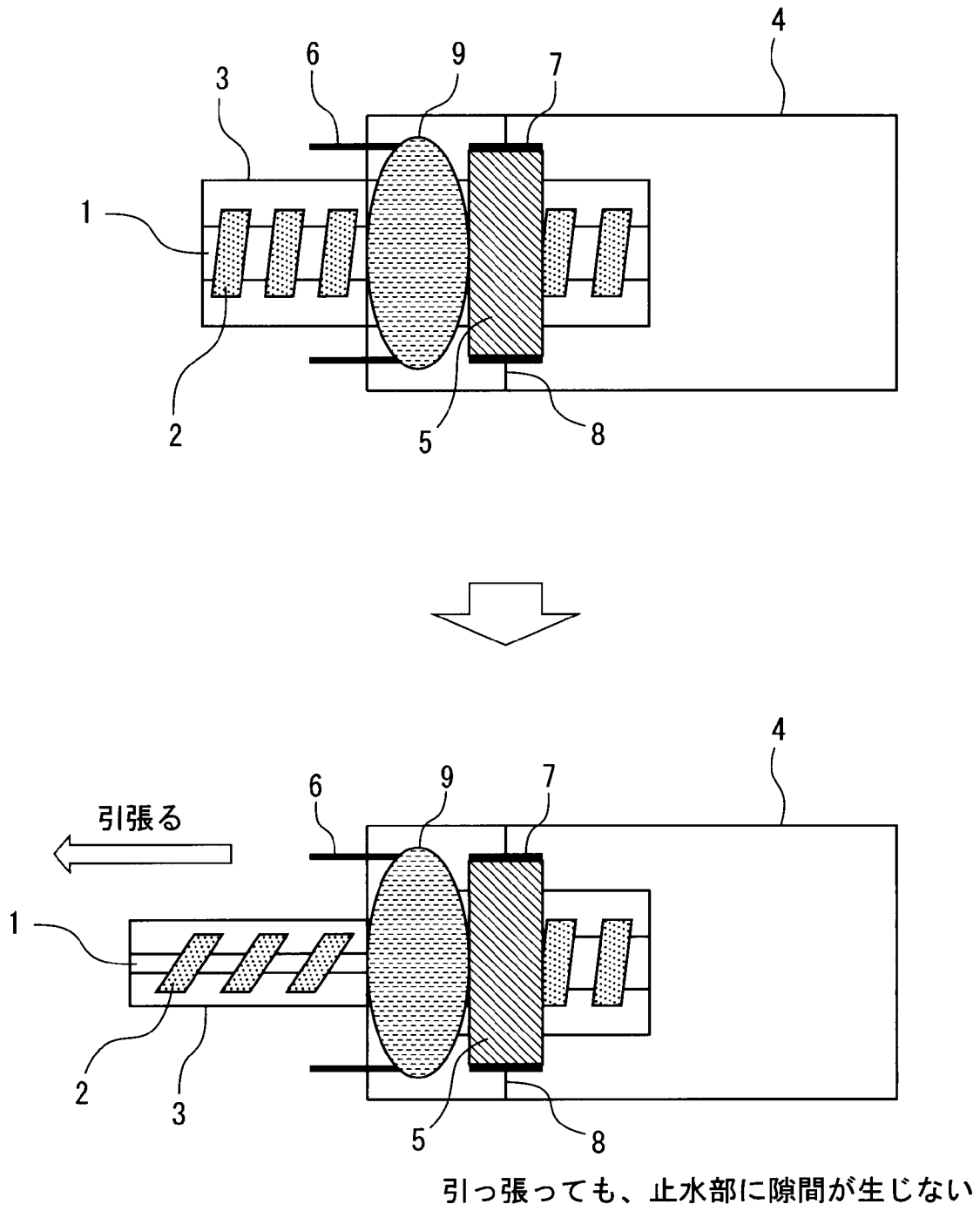


(b)



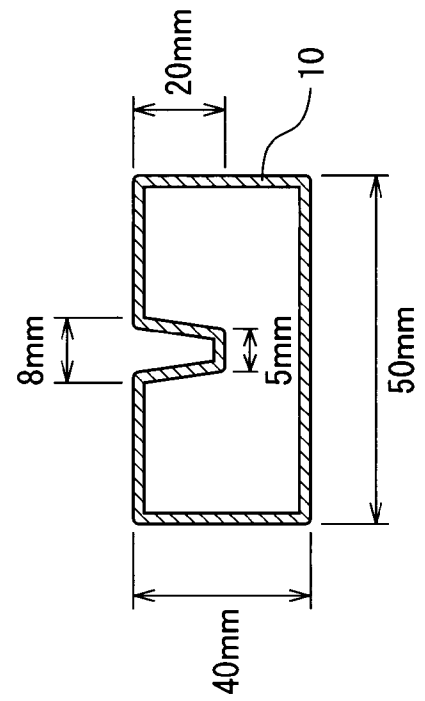
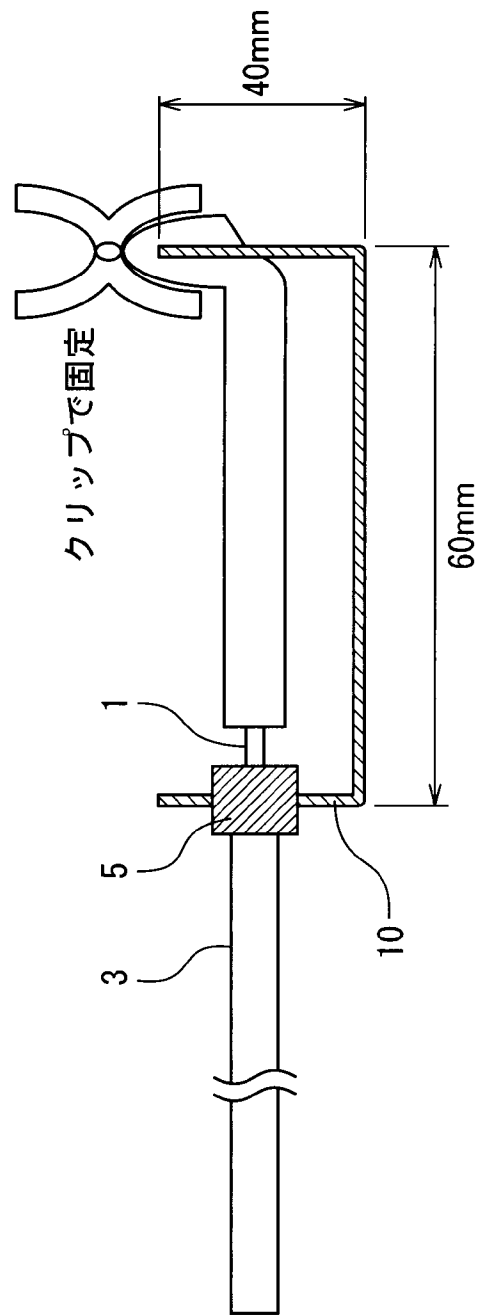
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02G3/08(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)

H02G3/08, H01B7/06, H02G3/16, H02G15/013, H05K5/06

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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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	JP 2016-21312 A (Asahi Kasei Fibers Corp.), 04 February 2016 (04.02.2016), (Family: none)	1-13
A	JP 61-163513 A (Maruichi Sangyo Kabushiki Kaisha), 24 July 1986 (24.07.1986), (Family: none)	1-13
A	JP 2001-168368 A (Kaneka Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), (Family: none)	1-13
A	JP 2013-183529 A (JTEKT Corp.), 12 September 2013 (12.09.2013), & US 2013/0229097 A1 & EP 2634868 A1 & CN 103298303 A	1-13

☐ 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
21 July 2017 (21.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02G3/08(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. H02G3/08, H01B7/06, H02G3/16, H02G15/013, H05K5/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2016-21312 A（旭化成せんい株式会社）2016.02.04 （ファミリーなし）	1-13
A	JP 61-163513 A（丸一産業株式会社）1986.07.24（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2001-168368 A（鐘淵化学工業株式会社）2001.06.22 （ファミリーなし）	1-13

☒ 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

21.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

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）

久保 正典

5G

9642

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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 2013-183529 A (株式会社ジェイテクト) 2013.09.12 & US 2013/0229097 A1 & EP 2634868 A1 & CN 103298303 A	1-13