

(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 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/172881 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 55/00 (2006.01) A61M 25/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061674
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 7 日(07.05.2012)
- (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 2011-131168 2011 年 6 月 13 日(13.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日星電気株式会社(NISSEI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4328006 静岡県浜松市西区大久保町 1 5 0 9 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中島 徹也(NAKAJIMA Tetsuya) [JP/JP]; 〒4328006 静岡県浜松市西区大久保町 1 5 0 9 番地 日星電気株式会社内 Shizuoka (JP). 菊池 英樹(KIKUCHI Hideki) [JP/JP]; 〒4328006 静岡県浜松市西区大久保町 1 5 0 9 番地 日星電気株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地 協販ビル 2 階 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, JP, 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).

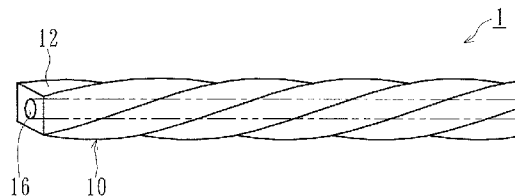
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: RESIN TUBE FOR GUIDE WIRE, METHOD FOR MANUFACTURING RESIN TUBE FOR GUIDE WIRE, AND GUIDE WIRE

(54) 発明の名称: ガイドワイヤのための樹脂製チューブ、ガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法及びガイドワイヤ

【図1A】



(57) Abstract: Provided are: a resin tube (1) for a guide wire, the resin tube (1) being configured in such a manner that the resin tube (1) makes point contact in the axial direction with an object on a working portion to reduce the frictional resistance, thereby being provided with excellent sliding properties, that the resin tube (1) is prevented from kinking and collapsing, and that the resin tube (1) has high buckling resistance; a method for manufacturing a resin tube for a guide wire; and a guide wire. The resin tube (1) for a guide wire is characterized in that the outer shape of a cross-section (S10) perpendicular to the axial direction is polygonal, elliptic, or irregular, that the resin tube (1) is twisted in a helical shape about an inner core hole (16) as the axis (O1) of twisting, the inner core hole (16) extending in the axial direction and allowing a core wire to be inserted therein, and that the resin tube (1) is provided with a trunk section (10) having undulation on the outer surface (12) thereof, the undulation being caused by the twisted eccentric wall thickness.

(57) 要約: 作業部位の被接触物に対して、軸方向において点接触の状態になり、摩擦抵抗が軽減され摺動性に優れると共に、キンクや潰れを防止し、耐座屈性に優れたガイドワイヤのための樹脂製チューブ(1)、ガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法及びガイドワイヤを提供することにある。軸方向に垂直な断面(S10)外形が、多角形、楕円形又は異形状で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑(16)を捻り軸(O1)として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により外表面(12)に起伏を有する胴体部(10)を備えることを特徴とする。

WO 2012/172881 A1

明 細 書

発明の名称：

ガイドワイヤのための樹脂製チューブ、ガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法及びガイドワイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、管内に挿入するガイドワイヤのための樹脂製チューブ、ガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法及びガイドワイヤに関する。

背景技術

[0002] 従来より、水道、ガス、電気、自動車等の配管のような細い管の清掃や検査や配線等を行うために、ガイドワイヤが用いられている。また、医療現場においては、治療や検査のために血管、尿管あるいは器官へ挿入する医療用ガイドワイヤが用いられている。

[0003] 配管等の細い部位に、長尺のガイドワイヤを這わせる場合、単純な円形の断面を有するガイドワイヤでは、表面が平滑で挿入部位との接触面積が多くなり、摺動性が悪くなることから、作業時間が掛かったり作業中にガイドワイヤ自体や挿入部位が破損したりするといった問題が発生しやすい。そこで、滑り性に優れたポリテトラフルオロエチレン（以下、PTFE）等のふっ素樹脂を用いることで摺動性の改善を行っているが、いまだ不十分である。

[0004] そこで、例えば特許文献1に示されるようなガイドワイヤがある。特許文献1のガイドワイヤは、先端部が縮径された芯線を有し、該芯線の外周に凹凸が設けられ、該芯線の周囲に樹脂膜が設けられている。そして、ガイドワイヤを管内に挿入していく際に、芯線の凹凸により形成された、樹脂膜の凹凸の凸部が管の内周に部分的に接触するので、ガイドワイヤと管との間の摺動抵抗が軽減され、ガイドワイヤをスムーズに移動できる。

[0005] また、特許文献2に示されるガイドワイヤは、長軸に沿って伸びる長さと長方形の断面を有する、長軸の周囲を螺旋状に捻ったワイヤからなる。

[0006] さらに、特許文献3に示されるガイドワイヤは、複数色で色分けされた凹

凸状の螺旋模様を少なくとも一部に有する樹脂膜で芯線の外周を被覆されている。

[0007] さらに、特許文献4に示されるガイドワイヤは、合成樹脂によって構成される医療用ガイドワイヤであって、長尺状の本体部よりなり、本体部の内芯部にはフレキシブルワイヤが挿入され、外表面には接触面積を減少させるための凹溝が穿設された凹面部が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：国際公開第2009/004876号

特許文献2：米国特許出願公開第2004/0215109号明細書

特許文献3：特開2007-97662号公報

特許文献4：特開昭62-231675号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、従来のガイドワイヤでは、芯線の外周に凹凸が設けられている場合、芯線の上に樹脂製チューブを被せてしまうと、ガイドワイヤ自体の表面には凹凸が表れにくく、あるいは、螺旋模様程度の凹凸では、作業部位（例えば、管内）の被接触物に対して、十分な摺動性を確保することは困難である。また、溝を穿設したような構造では、所定の摺動性を有するものの、キンクや潰れを防止し、耐座屈性を向上させることは困難である。

[0010] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、作業部位の被接触物に対して、軸方向において点接触の状態になり、摩擦抵抗が軽減され摺動性に優れると共に、キンクや潰れを防止し、耐座屈性に優れたガイドワイヤのための樹脂製チューブ、ガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法及びガイドワイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 請求項1記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブは、軸方向に垂直な

断面外形が、多角形、楕円形又は異形状で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑を捻り軸として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により外表面に起伏を有する胴体部を備えることを特徴とする。

[0012] 請求項 2 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブは、前記胴体部の軸方向に伸びる稜線の高さが、軸方向に沿って変化することを特徴とする。

[0013] 請求項 3 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブは、前記胴体部の断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 360 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径 R1 の 6 倍～160 倍になるように捻られていることを特徴とする。

[0014] 請求項 4 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブは、前記胴体部の断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 360 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該胴体部の軸方向に不規則になるように捻られていることを特徴とする。

[0015] 請求項 5 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブは、前記断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径 R1 と、該断面外形における該捻り軸から最短点までの距離である最小径 R2 との関係が、 $0.4 \leq R2 / R1 \leq 0.9$ であることを特徴とする。

[0016] 請求項 6 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法は、樹脂を、軸方向に垂直な断面外形が多角形、楕円形又は異形状で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑を有するチューブに成型した後、該成型されたチューブを、該内芯坑を捻り軸として所定の回転量で螺旋状に捻ることを特徴とする。

[0017] 請求項 7 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法は、前記成型されたチューブを、前記断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 360 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径 R1 の 6 倍～160 倍になる回転量で螺旋状に捻ることを特徴とする。

- [0018] 請求項 8 記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法は、前記成型されたチューブを、不規則な回転量で螺旋状に捻ることを特徴とする。
- [0019] 請求項 9 記載のガイドワイヤは、軸方向に垂直な断面外形が、多角形、楕円形又は異形形状で、軸方向に伸びる内芯坑を捻り軸として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により外表面に起伏のある胴体部を有する樹脂製チューブと、樹脂製チューブの内芯坑に挿入された芯線とを備えることを特徴とする。
- [0020] 請求項 10 記載のガイドワイヤは、前記樹脂製チューブの胴体部の軸方向に延びる稜線の高さが、軸方向に沿って変化することを特徴とする。
- [0021] 請求項 11 記載のガイドワイヤは、前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 360 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径 R_1 の 6 倍～160 倍になるように捻られていることを特徴とする。
- [0022] 請求項 12 記載のガイドワイヤは、前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 360 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該胴体部の軸方向に不規則になるように捻られていることを特徴とする。
- [0023] 請求項 13 記載のガイドワイヤは、前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径 R_1 と、該断面外形における該捻り軸から最短点までの距離である最小径 R_2 との関係が、 $0.4 \leq R_2 / R_1 \leq 0.9$ であることを特徴とする。

発明の効果

- [0024] 本発明によれば、作業部位の被接触物に対して、軸方向において点接触の状態になり、摩擦抵抗が軽減され摺動性に優れると共に、キンクや潰れを防止し、耐座屈性に優れている。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1A]本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す外観図である。

[図1B]本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す側面図である。

[図1C]本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す端面図である。

[図2A]本発明に係る樹脂製チューブの他の一例を示す外観図である。

[図2B]本発明に係る樹脂製チューブの他の一例を示す端面図である。

[図3A]図2の樹脂製チューブの外観説明図である。

[図3B]図2の樹脂製チューブの外観説明図である。

[図3C]図2の樹脂製チューブの断面説明図である。

[図4]本発明に係る樹脂製チューブのさらに他の一例を示す端面図である。

[図5]本発明に係る樹脂製チューブのさらに他の一例を示す端面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本実施の形態におけるガイドワイヤは、軸方向に伸びる内芯坑が穿設された胴体部を有する樹脂製チューブと、樹脂製チューブの内芯坑に挿入された芯線とを備える。すなわち、ガイドワイヤは、芯線が樹脂製チューブで覆われた形態である。ガイドワイヤは、水道、ガス、電気、自動車等の配管のような細い管の清掃や検査や配線等を行うために用いられるもので、配管等の細い部位に長尺のガイドワイヤを這わせて使用する。本実施の形態におけるガイドワイヤの利用分野（利用方法）としては、例えば、水道管、ガスパ、マンホール等の筒状物の洗浄や配管の検査、自動車や電気や電話線等の細い配管配線等を通すため等である。また、医療現場においては、治療や検査のために血管、尿管あるいは器官へ挿入するガイドワイヤが用いられている。

[0027] 以下、本実施の形態におけるガイドワイヤを添付の図に沿って説明する。特に、ガイドワイヤの構成物のうち、樹脂製チューブの形態を説明する。図1Aは、本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す外観図である。図1Bは、本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す側面図である。図1Cは、本発明に係る樹脂製チューブの一例を示す端面図である。図1A～図1Cに示す樹脂製チューブ1は、長尺な樹脂の成形品で、後述する芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑16が穿設された胴体部10からなるガイドワイヤのためのチューブである。樹脂製チューブ1は、軸方向に垂直な断面S10

(S 1 0 a, S 1 0 b) の外形 (断面外形) が、正方形 (図 1 C) である。樹脂製チューブ 1 は、内芯坑 1 6 を捻り軸 O 1 として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により胴体部 1 0 の外表面 1 2 に起伏を有している。

[0028] また、樹脂製チューブ 1 は、胴体部 1 0 の軸方向に垂直な断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 3 6 0 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、断面外形における捻り軸 O 1 から最長点までの距離である最大径 R 1 の 6 倍～1 6 0 倍になるように捻られている。ここで、樹脂製チューブ 1 における最大径 R 1 は、図 1 C に示すように、捻り軸 O 1 から正方形の頂点までの距離である。

[0029] さらに、樹脂製チューブ 1 は、断面外形における捻り軸 O 1 から最長点までの距離である最大径 R 1 と、断面外形における捻り軸 O 1 から最短点までの距離である最小径 R 2 との関係が、 $0.4 \leq R 2 / R 1 \leq 0.9$ である。ここで、樹脂製チューブ 1 における最短径 R 2 は、図 1 C に示すように、捻り軸 O 1 から外表面 1 2 に垂線を引いた時の外表面 1 2 までの距離である。

[0030] 樹脂製チューブ 1 は、樹脂を、軸方向に垂直な断面外形が正方形で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑 1 6 を有するチューブに成型した後、成型されたチューブを、螺旋加工機にセットし、高温下で内芯坑 1 6 を捻り軸 O 1 として所定の回転量で螺旋状に捻ることで製造する。このように、一旦、断面外形が軸方向に同一な長尺のチューブ状に成型した後に捻っているため、図 1 B に示すように、捻った後の樹脂製チューブ 1 の軸方向に垂直な断面外形 (断面 S 1 0 a, S 1 0 b) は、いずれの位置においても略同一である。尚、この製造過程での捻りで、ピッチの長さが、最大径 R 1 の 6 倍～1 6 0 倍になるようにしている。後述する樹脂製チューブ 2～4 も、同様の製造方法である。また、この方法で製造した樹脂製チューブ 1～4 の内芯坑 1 6, 2 6, 3 6, 4 6 に、芯線を挿入することで、ガイドワイヤが完成する。尚、芯線は、ガイドワイヤとして用いることが可能なものであれば、材質や機能等によって制限されるものではない。

[0031] 上述の樹脂製チューブ 1 の軸方向に垂直な断面外形は、正方形であるが、

多角形の例としては、図 2 及び図 3 並びに図 4 に示すような例がある。図 2 A は、本発明に係る樹脂製チューブの他の一例を示す外観図である。図 2 B は、本発明に係る樹脂製チューブの他の一例を示す端面図である。図 3 A は、図 2 の樹脂製チューブの外観説明図である。図 3 B は、図 2 の樹脂製チューブの外観説明図である。図 3 C は、図 2 の樹脂製チューブの断面説明図である。

[0032] 図 2 及び図 3 の樹脂製チューブ 2 は、樹脂製チューブ 1 と同様に長尺な樹脂の成形品で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑 2 6 が穿設された胴体部 2 0 からなるガイドワイヤのためのチューブである。樹脂製チューブ 2 は、軸方向に垂直な断面 S 2 0 の外形（断面外形）が、長方形（図 2 B）である。樹脂製チューブ 2 は、内芯坑 2 6 を捻り軸 O 2 として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により胴体部 2 0 の外表面 2 2, 2 4 に起伏を有している。

[0033] また、樹脂製チューブ 2 は、樹脂製チューブ 1 と同様に、胴体部 2 0 の軸方向に垂直な断面外形の外周の 1 点を螺旋状に 3 6 0 度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、断面外形における捻り軸 O 2 から最長点までの距離である最大径 R 1 の 6 倍～1 6 0 倍になるように捻られている。ここで、樹脂製チューブ 2 における最大径 R 1 は、図 2 B に示すように、捻り軸 O 2 から長方形の頂点までの距離である。

[0034] さらに、樹脂製チューブ 2 は、樹脂製チューブ 1 と同様に、断面外形における捻り軸 O 2 から最長点までの距離である最大径 R 1 と、断面外形における捻り軸 O 2 から最短点までの距離である最小径 R 2 との関係が、 $0.4 \leq R 2 / R 1 \leq 0.9$ である。ここで、樹脂製チューブ 2 における最短径 R 2 は、図 2 B に示すように、捻り軸 O 2 から外表面 2 4 に垂線を引いた時の外表面 2 4 までの距離である。

[0035] 尚、樹脂製チューブ 2 は、樹脂製チューブ 1 及び後述する樹脂製チューブ 3, 4 と同様に、胴体部 2 0 の軸方向に延びる稜線 S L の高さが、軸方向に沿って変化している。ここで、本願における稜線 S L とは、捻り軸 O 2 と平

行に一直線に伸びる外表面 22, 24 上の線である。図を用いて説明すると、図 3 A に示すように、樹脂製チューブ 2 を側面から見た場合、稜線 S L は、胴体部 20 の上側の輪郭を形成する線である。また、図 3 A における稜線 S L を上面から見た位置で示すと、図 3 B のように、捻り軸 O 2 と重なって表れることになる。尚、稜線は輪郭を示す線であることから、図 3 A における下側の輪郭も稜線といえ、樹脂製チューブ 2 を見る位置により、稜線は複数存在する。

[0036] そして、図 3 A に示すように、稜線 S L の高さは、軸方向に沿って変化しており、その高低差でもっとも大きい部分が最大高低差 D 20 である。この最大高低差 D 20 は、図 2 B に示す最大径 R 1 と最小径 R 2 との差である。これは、樹脂製チューブ 1 でも同様で、樹脂製チューブ 1 における稜線の最大高低差 D 10 (図 1 B) は、図 1 C に示す最大径 R 1 と最小径 R 2 との差である。

[0037] このように、樹脂製チューブ 1 及び樹脂製チューブ 2 は、内芯坑 16, 26 を捻り軸 O 1, O 2 として螺旋状に捻られ、内芯坑 16, 26 に対して肉厚が偏心しており、さらに捻られることにより、この偏心肉厚により胴体部 10, 20 の外表面 12, 22, 24 に起伏が生じている。そして、樹脂製チューブ 1 及び樹脂製チューブ 2 の側面から見た輪郭である稜線 S L の高さが、軸方向に沿って変化している。このような起伏（軸方向に沿っての稜線 S L の高さの変化）により、作業部位の被接触物に対して、軸方向において点接触の状態になり、摩擦抵抗が軽減され摺動性に優れることとなる。尚、この外表面 12, 22, 24 の起伏や稜線 S L の高さの変化による効果は、後述する樹脂製チューブ 3, 4 でも、同様である。

[0038] 上述の樹脂製チューブ 1 及び樹脂製チューブ 2 の軸方向に垂直な断面 S 10 (S 10 a, S 10 b), S 20 の外形（断面外形）は、正方形や長方形であるが、角数の多い正多角形や異形の多角形であってもよい。異形の多角形の例としては、例えば、図 4 に示す樹脂製チューブ 3 がある。図 4 に示す樹脂製チューブ 3 は、軸方向に垂直な断面 S 30 の外形（断面外形）が、異

形の四角形である。断面S 3 0の外形は、辺の長さがそれぞれ異なる外表面3 2, 3 3, 3 4, 3 5により形成され、それぞれの角の角度も異なっている。そして、樹脂製チューブ3は、内芯坑3 6を捻り軸O 3として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により胴体部3 0の外表面3 2, 3 3, 3 4, 3 5に起伏を有している。

[0039] そして、樹脂製チューブ3は、樹脂製チューブ1及び樹脂製チューブ2と同様に、胴体部3 0の軸方向に垂直な断面外形の外周の1点を螺旋状に3 60度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、断面外形における捻り軸O 3から最長点までの距離である最大径R 1の6倍～160倍になるように捻られている。また、断面外形における捻り軸O 3から最長点までの距離である最大径R 1と、断面外形における捻り軸O 3から最短点までの距離である最小径R 2との関係も、樹脂製チューブ1及び樹脂製チューブ2と同様に、 $0.4 \leq R 2 / R 1 \leq 0.9$ である。

[0040] ここで、樹脂製チューブ3における最大径R 1は、断面S 3 0の外周の捻り軸O 3からもっとも離れた位置までの距離であるから、図4に示すように、捻り軸O 3からもっとも距離的に離れた位置である角（外表面3 4と外表面3 5とでなす角）の頂点までの距離となる。また、樹脂製チューブ3における最短径R 2は、断面S 3 0の外周の捻り軸O 3からもっとも近い位置までの距離であるから、図4に示すように、捻り軸O 3からもっとも距離的に近い辺までの距離、すなわち、捻り軸O 3から外表面3 3に垂線を引いた時の外表面3 3までの距離である。樹脂製チューブ1は、断面S 1 0の外形が正方形で、起伏の高さは比較的一定となるが、樹脂製チューブ3の場合は、大、大、小、小が1周期の連続となり、異型の場合は、より複雑な起伏のばらつきの周期となる。

[0041] さらに、本願における樹脂製チューブにおける軸方向に垂直な断面の外形（断面外形）は、多角形に限られるものではなく、例えば、図5に示す樹脂製チューブ4がある。図5に示す樹脂製チューブ4は、軸方向に垂直な断面S 4 0の外形（断面外形）が、楕円形である。そして、樹脂製チューブ4は

、内芯坑46を捻り軸O4として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により胴体部40の外表面42に起伏を有している。

[0042] 樹脂製チューブ4は、樹脂製チューブ1～3と同様に、胴体部40の軸方向に垂直な断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、断面外形における捻り軸O4から最長点までの距離である最大径R1の6倍～160倍になるように捻られている。また、断面外形における捻り軸O4から最長点までの距離である最大径R1と、断面外形における捻り軸O4から最短点までの距離である最小径R2との関係も、樹脂製チューブ1～3と同様に、 $0.4 \leq R2/R1 \leq 0.9$ である。

[0043] ここで、樹脂製チューブ4における最大径R1は、断面S40の外周の捻り軸O4からもっとも離れた位置までの距離であるから、図5に示すように、捻り軸O4からもっとも距離的に離れた長辺位置までの距離となる。また、最小径R2は、断面S40の外周の捻り軸O4からもっとも近い位置までの距離であるから、図5に示すように、捻り軸O4からもっとも距離的に近い短辺位置までの距離となる。

[0044] 図5に示す樹脂製チューブ4の断面S40の外形は、歪みのない楕円形であるが、外周に歪みのある楕円形であってもよく、断面S40に示す断面外形に限られるものではない。

[0045] 尚、上述の樹脂製チューブ1～4は、断面の外形の一例を示したに過ぎず、軸方向に垂直な断面外形（軸方向に垂直な断面は、軸方向のどの位置でみても形状は同一）は、望ましくは多角形であるが、楕円や星型等の異形状（多角形や楕円形の組み合わせも含む）で、断面外形の最大径R1と最小径R2との間に差を有するものであれば、特に限定されるものではない。断面外形が多角形状の場合、多角形の形状は特に限定されないが、三角形や四角形など、角が少ない方が稜線部の凹凸は鋭角になり、凹凸を認識され易い。また、必ずしも正三角形や正方形など正多角形である必要はなく、例えば二等辺三角形や長方形の他、さらには各辺の長さが全て異なってもよく、

左右対称ではない歪な多角形でもよい。また、多角形の角部は、鋭角、鈍角を問わず、丸みを帯びていてもよい。多角形、楕円形、異形状共に、凹凸があって歯車状の凸部を複数有する形状であっても良いが、樹脂チューブとしての強度を考慮すると、凸部を有する形状は好ましくはない。

[0046] 内芯坑の形状は、円形あるいは多角形であり、特に限定されるものではない。

[0047] さらに、樹脂製チューブ 1～4 の材質は、例えば、ガイドワイヤとして好ましい P T F E 等のふっ素樹脂、ポリオレフィン、ナイロン等の熱可塑性樹脂や、熱可塑性エラストマーが挙げられる。摺動性を考慮すると、材質としては、特に、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) が、好ましい。尚、これらの材質に限られるものではなく、樹脂であればよく、用途に応じて適宜選択されるものである。また、樹脂製チューブ 1～4 には、樹脂製チューブ 1～4 を拡張・収縮したものも含む。さらに、サンドブラスト加工や転造加工により樹脂製チューブ 1～4 の外表面を荒らすことで、起伏をさらに変化させることも可能である。

[0048] ピッチの長さについては、最大径 R 1 の 6 倍～160 倍になることが好ましい。断面外形が正方形の樹脂製チューブ 1 の例で具体的に示すと、例えば、最大径 R 1 が、0.12 mm の場合、ピッチの長さは最大径 R 1 の 33 倍～133 倍である。また、最大径 R 1 が 0.42 mm の場合、ピッチの長さは最大径 R 1 の 10 倍～38 倍である。さらに、最大径 R 1 が 4.25 mm の場合、ピッチの長さは最大径 R 1 の 16 倍～66 倍である。ピッチの長さと最大径 R 1 との関係における効果の差異は、表 1 に示す通りである。

[0049] [表1]

ピッチ(R1の倍数)	凹凸性	キンク、潰れ	生産性
6未満	◎	×	×
6～9未満	◎	△	△
9～140未満	○	○	○
140～160	△	◎	◎
160を超える	×	◎	◎

[0050] 表 1 に示すように、ピッチの長さが最大径 R 1 の 6 倍未満の場合、外表面

の凹凸（起伏）は大きく表れ摺動性に優れるものの、キンクが発生し、内芯坑 1 6, 2 6, 3 6, 4 6 の潰れや作業時に屈折しやすい（座屈しやすい）等の問題が生じやすく、生産も煩雑で生産性に劣る。ピッチの長さが最大径 R 1 の 6 倍～9 倍未満の場合、キンクや潰れ等の懸念があり、生産性もやや劣るが、凹凸（起伏）は大きく表れ摺動性に優れ、実用は可能である。ピッチの長さが最大径 R 1 の 9 倍～1 4 0 倍未満の場合、凹凸（起伏）による摺動性が十分に確保され、キンクや潰れ等の心配も無く、安定的な生産性を有し、もっとも実用的な範疇である。ピッチの長さが最大径 R 1 の 1 4 0 倍～1 6 0 倍の場合、キンクや潰れ等の懸念がなく、生産性にも優れている一方、凹凸（起伏）が緩やかなため摺動性は若干劣るが、実用は可能である。ピッチの長さが最大径 R 1 の 1 6 0 倍を超える場合、キンクや潰れ等の懸念がなく、生産性にも優れているが、凹凸（起伏）が極めて緩やかなため摺動性に劣り、十分な効果が期待できない。このようなことから、ピッチの長さが最大径 R 1 の 6 倍～1 6 0 倍になるように捻るのが好ましいといえる。

[0051] 尚、ピッチの長さは胴体部 1 0, 2 0, 3 0, 4 0 の軸方向に不規則になるように捻られていてもよい。すなわち、ピッチの周期によって、限定されるものではない。また、胴体部 1 0, 2 0, 3 0, 4 0 の捻り量すなわち回転量は、上述のピッチの長さになるような量で、回転角度や回転速度等で適宜定めるようにすればよい。ピッチの長さが不規則になることで、作業部位（例えば、管内）の被接触物との接触が不規則な点接触になり、規則的な点接触に比べ、さらに摺動性を向上させることが可能である。

[0052] 最大径 R 1 と最小径 R 2 との関係については、 $0.4 \leq R 2 / R 1 \leq 0.9$ になることが好ましい。具体的な最大径 R 1 と最小径 R 2 との関係における効果の差異は、表 2 に示す通りである。

[0053]

[表2]

R2/R1	耐座屈性	凹凸性
1.0	◎	×
0.9	◎	△
0.8	○	○
0.7	○	○
0.6	○	○
0.5	○	○
0.4	△	◎
0.3	×	◎
0.2	×	◎
0.1	×	◎

[0054] 表2に示すように、最小径R2/最大径R1が1.0の場合、最大径R1と最小径R2との間に差が無く、外表面に凹凸（起伏）が生じず、座屈はしにくいものの、摺動性は劣るため、好ましい比率ではない。これに対し、最小径R2/最大径R1が0.9～0.4では、外表面に十分な凹凸（起伏）が生じて摺動性に優れると共に、座屈はしにくく、取り扱いやすい。尚、最小径R2/最大径R1が0.4未満の場合、外表面に十分な凹凸（起伏）が生じて摺動性に優れるものの、胴体部における太さの差（最大高低差）が極めて大きく、作業時に屈折しやすく、また剛性が低く形状を保持しづらい等の弊害が生じてしまう。このようなことから、最大径R1と最小径R2との関係については、 $0.4 \leq R2/R1 \leq 0.9$ になるように胴体部10、20、30、40を成型することが好ましいといえる。

[0055] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態や実施例が可能とされるものである。また、上述した実施形態及び実施例は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0056] 以上のように、樹脂製チューブは、摺動性に優れた起伏を形成できるので

、自動車のコントロールケーブル、あるいは配管内作業等の工業用途、カテーテルやガイドワイヤ等の医療用途として、広い業界において使用できる。また、本発明の凹凸の作製方法を電線や同軸ケーブルに応用することもできる。例えば、樹脂製チューブに金属線を通す、あるいは、外径差を有する電線を螺旋加工することで、当該樹脂製チューブと同様の形状の摺動性に優れた電線が得られる。さらに、電線に外部導体や被覆層を施せば同軸ケーブルとなる。同軸ケーブルは、電線表面、すなわち絶縁体層に起伏を有するため、絶縁体と外部導体間に空隙が生じ、低誘電率の同軸ケーブルとして特性改善が見込まれる。

符号の説明

[0057] 1 ～ 4 樹脂製チューブ

1 0 胴体部

1 2 外表面

1 6 内芯坑

2 0 胴体部

2 2 外表面

2 4 外表面

2 6 内芯坑

3 0 胴体部

3 2 ～ 3 5 外表面

3 6 内芯坑

4 0 胴体部

4 2 外表面

4 6 内芯坑

D 1 0 最大高低差

D 2 0 最大高低差

D 3 0 最大高低差

D 4 0 最大高低差

S 1 0 断面
S 1 0 a 断面
S 1 0 b 断面
S 2 0 断面
S 3 0 断面
S 4 0 断面
O 1 ~ O 4 捻り軸
S L 稜線
R 1 最大径
R 2 最小径

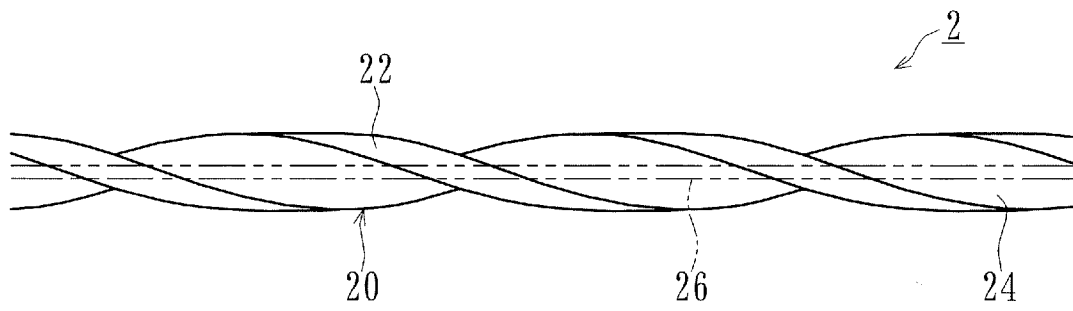
請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に垂直な断面外形が、多角形、楕円形又は異形状で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑を捻り軸として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により外表面に起伏を有する胴体部を備えることを特徴とするガイドワイヤのための樹脂製チューブ。
- [請求項2] 前記胴体部の軸方向に延びる稜線の高さが、軸方向に沿って変化することを特徴とする請求項1記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブ。
- [請求項3] 前記胴体部の断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径R1の6倍～160倍になるように捻られていることを特徴とする請求項1又は2記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブ。
- [請求項4] 前記胴体部の断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該胴体部の軸方向に不規則になるように捻られていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブ。
- [請求項5] 前記断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径R1と、該断面外形における該捻り軸から最短点までの距離である最小径R2との関係が、 $0.4 \leq R2 / R1 \leq 0.9$ であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブ。
- [請求項6] 樹脂を、軸方向に垂直な断面外形が多角形、楕円形又は異形状で、芯線を挿入するための軸方向に伸びる内芯坑を有するチューブに成型した後、
該成型されたチューブを、該内芯坑を捻り軸として所定の回転量で螺旋状に捻ることを特徴とするガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法。

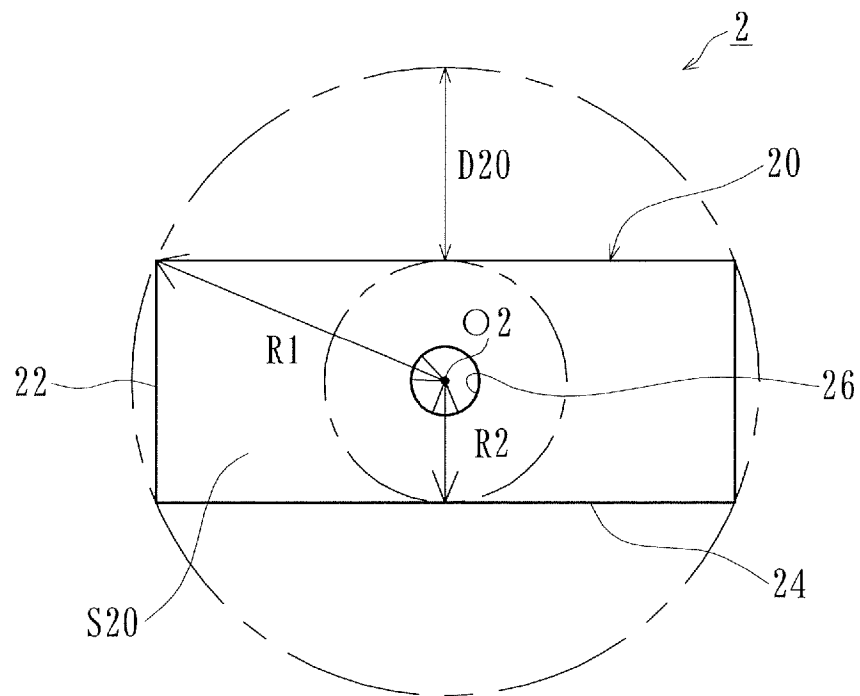
- [請求項7] 前記成型されたチューブを、前記断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径R1の6倍～160倍になる回転量で螺旋状に捻ることを特徴とする請求項6記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法。
- [請求項8] 前記成型されたチューブを、不規則な回転量で螺旋状に捻ることを特徴とする請求項6又は7記載のガイドワイヤのための樹脂製チューブの製造方法。
- [請求項9] 軸方向に垂直な断面外形が、多角形、楕円形又は異形状で、軸方向に伸びる内芯坑を捻り軸として螺旋状に捻られ、捻られた偏心肉厚により外表面に起伏のある胴体部を有する樹脂製チューブと、
該樹脂製チューブの内芯坑に挿入された芯線とを備えることを特徴とするガイドワイヤ。
- [請求項10] 前記樹脂製チューブの胴体部の軸方向に延びる稜線の高さが、軸方向に沿って変化することを特徴とする請求項9記載のガイドワイヤ。
- [請求項11] 前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径R1の6倍～160倍になるように捻られていることを特徴とする請求項9又は10記載のガイドワイヤ。
- [請求項12] 前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形の外周の1点を螺旋状に360度捻って元の位置に戻るまでの軸方向の距離であるピッチの長さが、該胴体部の軸方向に不規則になるように捻られていることを特徴とする請求項9から11のいずれか1項に記載のガイドワイヤ。
- [請求項13] 前記樹脂製チューブの胴体部の断面外形における前記捻り軸から最長点までの距離である最大径R1と、該断面外形における該捻り軸から最短点までの距離である最小径R2との関係が、 $0.4 \leq R2/R$

1 ≦ 0.9であることを特徴とする請求項9から12のいずれか1項に記載のガイドワイヤ。

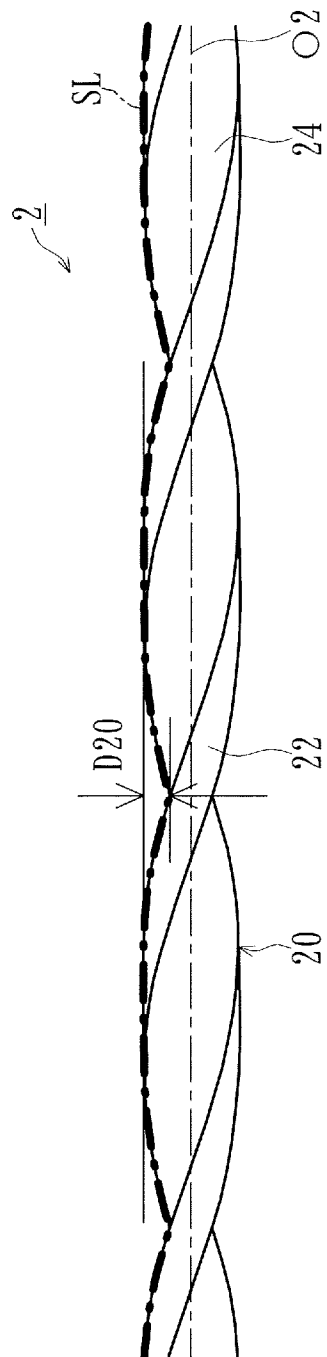
[図2A]



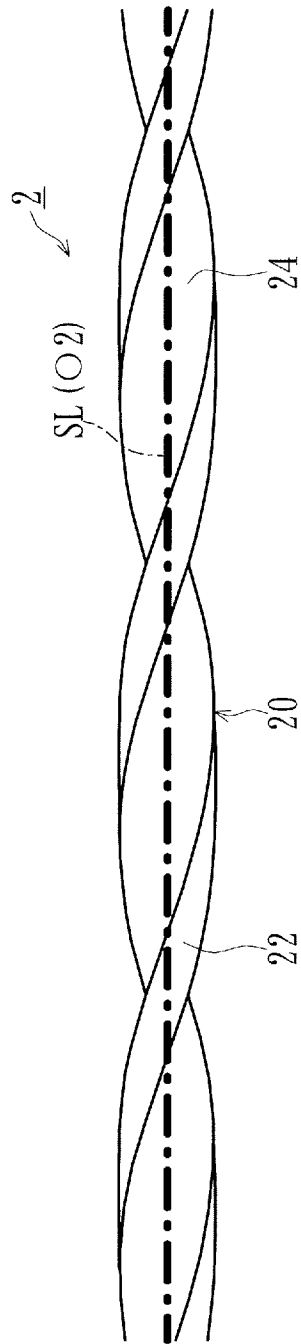
[図2B]



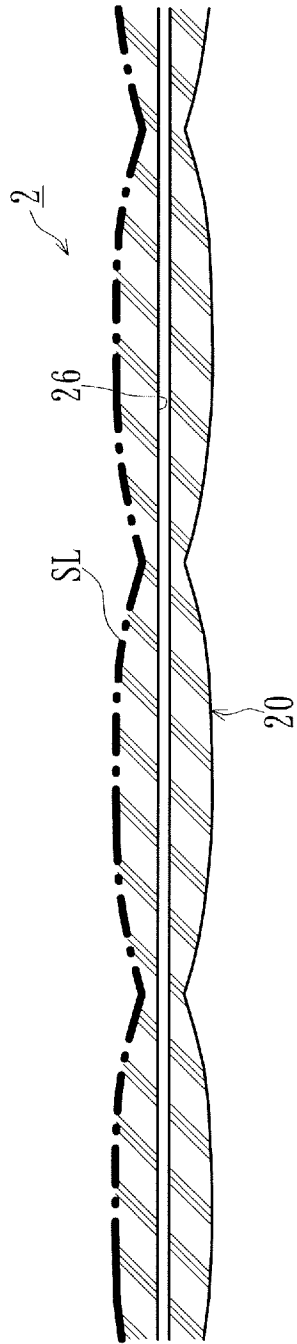
[図3A]



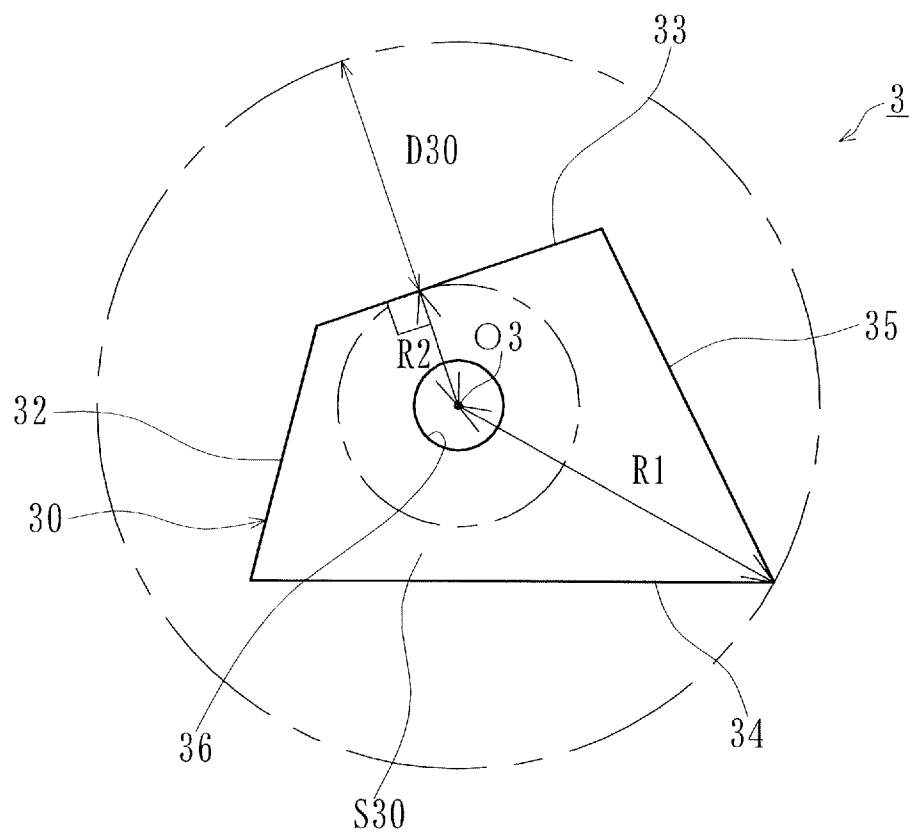
[図3B]



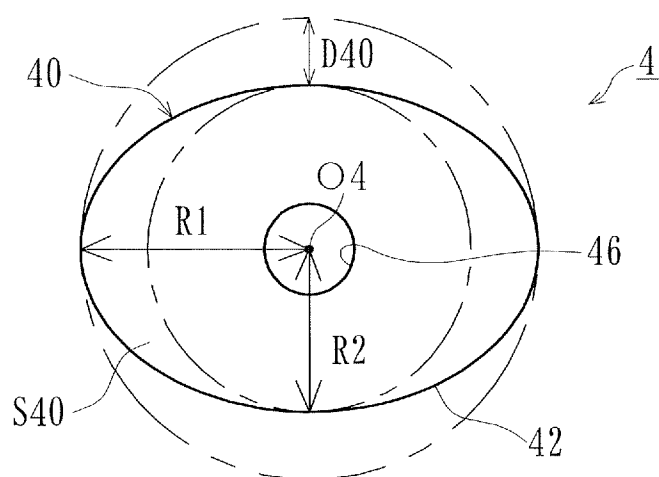
[図3C]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L55/00(2006.01) i, A61M25/09(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)

F16L55/00, A61M25/09, B08B9/04

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.
A	WO 2009/004876 A1 (PIOLAX Medical Device, Inc.), 08 January 2009 (08.01.2009), & EP 2163276 A1	1-13
A	US 2004/0215109 A1 (APPLIED MEDICAL RESOURCES CORP.), 28 October 2004 (28.10.2004), & WO 2004/093655 A2	1-13
A	JP 62-231675 A (Kato Hatsujo Kaisha, Ltd.), 12 October 1987 (12.10.1987), (Family: none)	1-13
A	JP 2008-155054 A (Asahi Intecc Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), (Family: none)	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
22 May, 2012 (22.05.12)

Date of mailing of the international search report
05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061674

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 8-326959 A (Yoshihisa YAMAGUCHI) , 10 December 1996 (10.12.1996) , (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F16L55/00(2006.01)i, A61M25/09(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. F16L55/00, A61M25/09, B08B9/04

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2009/004876 A1（株式会社パイオラックスメディカルデバイス） 2009.01.08, & EP 2163276 A1	1 - 1 3
A	US 2004/0215109 A1（APPLIED MEDICAL RESOURCES CORPORATION） 2004.10.28, & WO 2004/093655 A2	1 - 1 3
A	JP 62-231675 A（加藤発条株式会社）1987.10.12,（ファミリーなし）	1 - 1 3

☒ 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

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

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）

豊島 ひろみ

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

3 L

9 4 2 6

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 2008-155054 A (朝日インテック株式会社) 2008.07.10, (ファミリーなし)	1 - 1 3
A	JP 8-326959 A (山口 吉久) 1996.12.10, (ファミリーなし)	1 - 1 3