

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-227275

(P2017-227275A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 L 11/08 (2006.01)	F 1 6 L 11/08 A	3 H 1 1 1
	F 1 6 L 11/08 B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-124117 (P2016-124117)	(71) 出願人	000108498
(22) 出願日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)		タイガースポリマー株式会社
			大阪府豊中市新千里東町1丁目4番1号
		(72) 発明者	服部 承治
			栃木県塩谷郡高根沢町大字宝積寺2150
			タイガースポリマー株式会社 栃木工場内
		Fターム(参考)	3H111 AA02 BA12 BA15 BA25 CB02 CB14 CC01 DA20 DB02 DB11

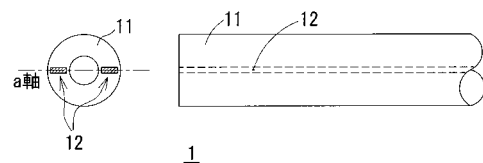
(54) 【発明の名称】 可撓性チューブ

(57) 【要約】

【課題】 曲げた形状に配管してもキンクしにくく、流路が確保されやすい可撓性チューブを提供する。

【解決手段】 可撓性のチューブ本体 11 に補強体 12, 12 が一体化されて可撓性チューブ 1 が構成される。チューブ本体 11 は、ゴムまたは熱可塑性樹脂により形成されている。補強体 12 は、チューブ本体 11 を構成するゴムまたは熱可塑性樹脂よりも硬質な合成樹脂により形成されている。補強体 12、12 は、チューブ本体 11 の長さ方向に沿って設けられている。補強体 12, 12 は、チューブの中心軸を挟んで両側に位置するように 2 本設けられている。チューブの中心軸と垂直な平面において、それぞれの補強体 12, 12 の断面は扁平な形状とされており、補強体の断面における長手方向が、チューブの半径方向と略平行にされている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性のチューブ本体に補強体が一体化された可撓性チューブであって、
チューブ本体は、ゴムまたは熱可塑性樹脂により形成されており、
補強体は、チューブ本体を構成するゴムまたは熱可塑性樹脂よりも硬質な合成樹脂により形成されており、
補強体は、チューブ本体の長さ方向に沿って設けられていると共に、
補強体は、チューブの中心軸を挟んで両側に位置するように 2 本設けられており、
チューブの中心軸と垂直な平面において、それぞれの補強体の断面は扁平な形状とされており、補強体の断面における長手方向が、チューブの半径方向と略平行にされている
可撓性チューブ。

10

【請求項 2】

チューブ本体と補強体が接合一体化されている請求項 1 に記載の可撓性チューブ。

【請求項 3】

補強体が、チューブ本体の中心線と実質的に平行に設けられている請求項 1 または請求項 2 に記載の可撓性チューブ。

【請求項 4】

補強体が 2 条の螺旋状にホース本体に一体化されており、チューブ本体の直径を D として、当該螺旋のリード L が D の 3 倍以上である請求項 1 または請求項 2 に記載の可撓性チューブ。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、可撓性を有するチューブに関する。特に、ゴムや熱可塑性樹脂により形成されたチューブ本体に、補強体が一体化された可撓性チューブに関する。

【背景技術】**【0002】**

ゴムや熱可塑性樹脂を押出成形して形成した可撓性チューブが、液体や気体を送る用途や、圧力を伝達する用途などに用いられている。こうした可撓性チューブは、柔軟性に富んでおり、経路を比較的自由に設定できると共に、管壁が柔軟であることを利用して、管継手のニップルをチューブ端部に押し込んで接続できるなど、利便性が高い。

30

【0003】

このような可撓性チューブは、多様なものが知られており、実用に供されている。例えば、特許文献 1 には、チューブの管壁内に金属線が埋入されるように形成したエラストマーチューブが開示されており、当該エラストマーチューブによれば、金属線の変色を目視することでチューブの劣化が検知できることが開示されている。また、特許文献 2 には、ホース長手方向に延在する硬質層と軟質層とを、ホース周方向に交互に配置して、ホースを押しつぶした際に硬質層が平坦となり、軟質層が屈曲する可撓性ホースが開示されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2013 - 57358 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 146032 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

この様な可撓性チューブは多様な用途に利用されうるが、利用に際し、チューブの可撓性を活かして、様々な曲げ形状に配管されて使用されることが多い。チューブを曲がった配管形状で使用する場合には、チューブの曲げ半径が小さくなるにしたがって、チューブが

50

キンクしやすくなる。チューブがキンクしてしまうと、チューブの内部空間がつぶれて、流路がさえぎられることになり、チューブによる輸液や圧力伝達に支障がでるおそれがある。

【0006】

本発明の目的は、曲げた形状に配管してもキンクしにくく、流路が確保されやすい可撓性チューブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

発明者は、鋭意検討の結果、断面が扁平な形状である2本の補強体を、補強体断面の長手方向がチューブの半径方向と略平行となるように、チューブの長さ方向に沿ってチューブ本体に一体化した可撓性チューブとすると、上記課題が解決されることを知見し、本発明を完成させた。

10

【0008】

本発明は、可撓性のチューブ本体に補強体が一体化された可撓性チューブであって、チューブ本体は、ゴムまたは熱可塑性樹脂により形成されており、補強体は、チューブ本体を構成するゴムまたは熱可塑性樹脂よりも硬質な合成樹脂により形成されており、補強体は、チューブ本体の長さ方向に沿って設けられていると共に、補強体は、チューブの中心軸を挟んで両側に位置するように2本設けられており、チューブの中心軸と垂直な平面において、それぞれの補強体の断面は扁平な形状とされており、補強体の断面における長手方向が、チューブの半径方向と略平行にされている可撓性チューブである（第1発明）。

20

【0009】

第1発明においては、チューブ本体と補強体が接合一体化されていることが好ましい（第2発明）。また、第1発明や第2発明においては、補強体が、チューブ本体の中心線と実質的に平行に設けられていることが好ましい（第3発明）。また、第1発明や第2発明においては、補強体が2条の螺旋状にホース本体に一体化されており、チューブ本体の直径をDとして、当該螺旋のリードLがDの3倍以上であることが好ましい（第4発明）。

【0010】

本発明の可撓性チューブ（第1発明）は、曲げた形状に配管してもキンクしにくく、流路が確保されやすい。

【0011】

さらに、第2発明のようにした場合には、補強体の向きが確実に維持され、特にキンクしにくくなる。さらに、第3発明のようにした場合には、特定の方向に曲がりやすく、かつ曲げてキンクしにくい可撓性チューブとなり、第4発明のようにした場合には、いろいろな方向に曲がりやすく、かつ曲げてキンクしにくい可撓性チューブとなる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態の可撓性チューブの形状を示す図である。

【図2】第1実施形態の可撓性チューブの曲げの方向を示す図である。

【図3】第1実施形態の可撓性チューブを曲げた形状に配管した状態を示す図である。

【図4】第2実施形態の可撓性チューブの形状を示す図である。

40

【図5】第3実施形態の可撓性チューブの形状を示す図である。

【図6】比較例の可撓性チューブを曲げた形状に配管した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下図面を参照しながら、理化学機器などにおいて液体を輸送する用途に用いられる塩化ビニル樹脂製の可撓性チューブを例として、発明の実施形態について説明する。発明は以下に示す個別の実施形態に限定されるものではなく、その形態を変更して実施することもできる。図1に第1実施形態の可撓性チューブ1を示す。図1には可撓性チューブ1の端部と側部の外観を示している。図4、図5も同様である。可撓性チューブ1は、ガラス管や測定器などの間に配管されて、各種液体や気体が可撓性チューブ1により輸送される。

50

【0014】

可撓性チューブ1は、可撓性のチューブ本体11に補強体12、12が一体化されて構成されている。本実施形態のように、チューブ本体11と補強体12、12が接合一体化されていることが好ましい。また、本実施形態のように、補強体12、12がチューブ本体11の管壁内部に埋入されていてもよいが、後述する実施形態のように、埋入されていなくてもよい。

【0015】

チューブ本体11は、ゴムもしくは熱可塑性樹脂により中空の管状に形成されており、管壁に弾力性を有している。熱可塑性樹脂としては、熱可塑性エラストマーや弾力性を有する比較的軟質な熱可塑性樹脂が用いられうる。チューブ本体11を構成する材料としては、例えば、シリコンゴム、ウレタンゴムなどのゴム材料や、オレフィン系熱可塑性エラストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマーなどの熱可塑性エラストマーや、エチレン酢酸ビニル樹脂(EVA樹脂)や軟質塩化ビニル樹脂(SPVC)などが使用できる。チューブ本体11は、例えば、これらゴムや熱可塑性樹脂を押出成形することにより製造できる。本実施形態においては、軟質塩化ビニル樹脂(SPVC)を押出成形してチューブ本体11を得ている。

10

【0016】

チューブ本体11に一体化されている補強体12、12について説明する。補強体12は、チューブ本体を構成するゴムまたは熱可塑性樹脂よりも硬質な合成樹脂により形成されている。本実施形態においては、軟質塩化ビニル樹脂(SPVC)と硬質塩化ビニル樹脂を混合した樹脂組成物により、補強体12が形成されている。補強体12も典型的には樹脂の押出成型により得られる。

20

【0017】

チューブ本体11を構成するゴムや樹脂の好ましい硬度は、デュロメーター タイプA(ショアA)硬度でHDA40~85程度であり、補強体12を構成する樹脂の好ましい硬度は、デュロメーター タイプD(ショアD)硬度でHDD50~100程度である。

【0018】

補強体12、12は、チューブ本体11の長さ方向に沿って設けられている。本実施形態では、特に、補強体12、12は、チューブ本体の中心線と実質的に平行に、直線状に設けられている。後述するように、補強体12、12がゆるい螺旋状をなすようにチューブ本体11の長さ方向に沿って設けられていてもよい。

30

【0019】

補強体12、12は、チューブの中心軸を挟んで、中心軸の両側に位置するように2本設けられている。中心軸回りに対称な位置となるように2本の補強体12、12が設けられることが好ましいが、中心軸回りに対称な位置から多少ずれた位置に配置されていてもよい。

【0020】

チューブの中心軸と垂直な平面において、それぞれの補強体12、12の断面は扁平な形状とされている。すなわち、補強体12の断面は、ある方向(長手方向)に長く、他の方向(長手方向と直交する方向)に短い断面とされている。長手方向の断面の長さが他の方向の断面の長さの2倍以上であることが好ましい。

40

補強体の断面形状は、具体的には、本実施形態のように、長方形、扁平な矩形であってもよいが、後述するように、楕円形状や長円形状であってもよく、細長い台形状や細長い多角形状であってもよい。

そして、補強体12は、補強体12の断面における長手方向が、チューブの半径方向と略平行にされた状態で、チューブ本体11に一体化されている。すなわち、補強体12の断面は、チューブの半径方向に長く、チューブの周方向に短くされている。なお、補強体12の断面における長手方向と、チューブの半径方向とは厳密に平行にされている必要はなく、両者がなす角度が例えば30°以下であればよい。

【0021】

50

上記可撓性チューブ 1 は、理化学機器の管継手や、ガラス管などに接続されて、液体や気体の輸送や、圧力の伝達に利用できる。図 3 により、管継手のニップル 5, 6 に上記可撓性チューブ 1 を曲がり形状で配管して接続した例を示す。なお、ニップル 5, 6 よりも先に存在する機器類は記載を省略している。管継手のニップル 5, 6 は金属製であってもよいし、樹脂製であってもよい。また、管継手のニップルはガラス管の端部に直接形成されていてもよい。ニップル 5, 6 は、例えば、先細り形状のテーパ管状に形成されていてもよい。可撓性チューブ 1 とニップル 5, 6 の接続は、可撓性チューブ 1 の端部と、ニップル 5, 6 を同軸に整列させて、チューブ本体 11 の内側にニップル 5, 6 が入り込むように行われる。

【0022】

上記可撓性チューブ 1 は、樹脂の共押出成型を利用して形成できる。すなわち、チューブ本体 11 に対応する押出流路と、補強体 12, 12 に対応する押出流路とが形成された共押出金型を用いて、押出機により、チューブ本体 11 の構成材料と補強体 12, 12 の構成材料とを共押出して、可撓性チューブ 1 を形成できる。使用する材料の特性に応じて、樹脂を架橋したり冷却して固化させれば、可撓性チューブ 1 が得られる。本実施形態のように、チューブ本体 11 と補強体 12 とを同種の樹脂を用いて共押出すれば、熱融着や接着によってチューブ本体と補強体が接合一体化された可撓性チューブ 1 を効率的に製造できる。なお、チューブ本体 11 と補強体 12, 12 を一体化できるのであれば、両者を個別に製造した後に、接着等の方法によってチューブ本体 11 と補強体 12, 12 を一体化して可撓性チューブ 1 を得ることもできる。

【0023】

可撓性チューブ 1 の作用及び効果について説明する。可撓性チューブ 1 は、補強体 12, 12 が特定の形態で一体化されているため、曲げた形状に配管してもキンクしにくく、流路が確保されやすい可撓性チューブとなる。

【0024】

図 2 によって、第 1 実施形態の可撓性チューブ 1 における補強体 12, 12 の配置と、可撓性チューブ 1 の曲げの方向の関係について説明する。

本実施形態においては、補強体 12, 12 は、チューブの中心軸を挟んだ両側に、補強体の断面の長手方向がチューブ半径方向に略平行となるように設けられているが、以下の説明では、図 2 で断面が示された部分における水平方向、即ち、補強体 12 の断面の長手方向（長軸方向）であると同時に、補強体 12, 12 を互いに結ぶ方向を、a 軸方向と呼ぶことにし、a 軸と直交する方向、即ち、図 2 における上下方向や、補強体 12 の断面の短軸方向を、b 軸方向と呼ぶことにする。また、図 2 において、可撓性チューブ 1 が図の上下方向に曲げ変形することを a 軸周りの曲げ変形と呼び、可撓性チューブ 1 が図の左右方向に曲げ変形することを b 軸周りの曲げ変形と呼ぶことにする。

【0025】

可撓性チューブ 1 において、軟質な管壁を有するチューブ本体 11 自体は、単体では a 軸周りにも b 軸周りにも自由に変形可能である。一方で、扁平な形状の補強体 12, 12 は a 軸周りには変形しやすいが、b 軸周りには変形しにくい。補強体 12, 12 の方がチューブ本体 11 よりも硬質な合成樹脂で構成されているため、可撓性チューブ 1 の曲げの性質は、補強体 12, 12 に強く支配されることになる。その結果、可撓性チューブ 1 は、a 軸周りには曲げ変形しやすい一方で、b 軸周りにはあまり曲げ変形しないような可撓性チューブとなる。すなわち、扁平な補強体 12, 12 が一体化されることにより、可撓性チューブ 1 は、チューブが曲がりやすい方向が a 軸周りの曲げとなるようにコントロールされることになる。

【0026】

この様な可撓性チューブ 1 が図 3 に示すような曲がり形状に配管される例を考える。この場合、補強体 12, 12 がチューブの中心線に対して紙面の手前側と奥側に配置されるように、すなわち、b 軸が図中の X - X 軸と一致するように、可撓性チューブ 1 が配管されることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0027】

可撓性チューブ 1 は a 軸周りに曲げ変形しやすいため、図 3 のように配管しても、可撓性チューブ 1 を無理なく曲げることができ、滑らかな円弧状に配管できる。また、補強体 1 2 , 1 2 がチューブ本体 1 1 に一体化されているので、チューブが局所的に大きな角度に曲げ変形してしまうこと、すなわち、キンクすることが、補強体 1 2 , 1 2 により抑制され、チューブの流路が確保される。キンク抑制の程度は、補強体の材質や断面形状を調整することにより調整可能である。

【0028】

上記キンク防止・流路確保の効果は、従来技術には見られない効果である。例えば、特許文献 2 に開示されるようなホース長手方向に延在する硬質層と軟質層とを、ホース周方向に交互に配置した技術においては、以下に説明するように、ホースを曲げ形状に配管すると、むしろホースがつぶれて、流路が閉塞してしまう。

10

【0029】

すなわち、図 6 に示すように、特許文献 2 に開示された可撓管 9 を曲げ形状で配管しようとする例を考える。可撓管 9 の管壁は、周方向に硬質部 9 1 , 9 1、軟質部 9 2 , 9 2 が交互に分割形成されており、その結果、硬質部 9 1 , 9 1 は、その断面が周方向に長く延在するような形態で、可撓管 9 の長手方向に沿って設けられることになる。

【0030】

ここで、ホースの曲げ変形に対して支配的なのは、硬度の高い硬質部 9 1 , 9 1 である。硬質部同士を結ぶ方向を a a 軸方向、軟質部同士を結ぶ方向を b b 軸方向として、硬質部 9 1 , 9 1 は、a a 軸方向に短く、b b 軸方向に長い断面形状を有する。そのため、硬質部 9 1 , 9 1 は、a a 軸周りには曲がりにくく、b b 軸周りには曲がりが許容される。

20

【0031】

従って、可撓管 9 は、a a 軸周りにはほとんど曲がらず、b b 軸周りには曲げが許容される。そのため、図 6 のような曲げ形状を実現するためには、b b 軸が紙面と垂直になるように、可撓管 9 を、一方の硬質部 9 1 が、管の曲げ形状の内周側に位置し、他方の硬質部 9 1 が、管の曲げ形状の外周側に位置するように取り付ける必要がある。このように取り付けることによって、硬質部 9 1 の曲げ変形が許容されて、可撓管 9 が曲げ変形できる。

【0032】

しかしながら、硬質部 9 1 , 9 1 は硬質であるがゆえに、可撓管の長さ方向の長さ変化に追従しにくく、実質的にあまり長さ変化しない。可撓管 9 の管状断面が適正に維持されるためには、曲げ形状の外側では管壁が伸びて長くなり、一方曲げ形状の内側では管壁が縮んで短くなる必要がある。可撓管 9 においては、曲げ形状の内側と外側に配される硬質部 9 1 , 9 1 が長さ変化しにくいいため、結局、両者に長さ変化があまり生じないように、可撓管 9 が曲がった部分でつぶれた形状に変形して、可撓管 9 が曲がることになる。そのため、特許文献 2 に開示された可撓管 9 を曲がり形状に配管すると、管が扁平につぶれた状態で配管されてしまい、可撓管の流路が狭くなってしまう。すなわち特許文献 2 にあるような可撓管 9 では、曲げ形状に配管すると、流路が十分に確保できなくなってしまう。

30

【0033】

上記第 1 実施形態の可撓性チューブでは、硬質で扁平な補強体 1 2 , 1 2 が、断面の長手方向がチューブ半径方向と略平行となるようにされているため、チューブの曲げが a 軸周りに生ずるようにコントロールされて、補強体の変形に起因して、チューブの管路がふさがれてしまうこともなく、チューブのキンクを抑制できる。

40

【0034】

また、さらに、チューブ本体と補強体が接合一体化されているのであれば、扁平な補強体の長手方向を確実にチューブ半径方向と略平行に維持することができ、より効果的にチューブのキンクを抑制して、管路の閉塞を抑制でき、流路を確保できる。

【0035】

また、補強体 1 2 とチューブ本体 1 1 とが互いに接合一体化されていると、補強体 1 2 , 1 2 によって、可撓性チューブ 1 にコシが出るため、ニップル 5 , 6 を可撓性チューブ 1

50

の端部に押し込む操作もしやすくなる。

【0036】

また、上記第1実施形態のように、補強体12, 12が、チューブ本体11の中心線と実質的に平行に設けられている場合には、可撓性チューブ1の全体が、特定の方向(a軸周り)には曲がりやすく、それと直交する方向(b軸周り)には、曲がりにくくなるため、特定の方向に曲がりやすく、かつ曲げてもキンクしにくい可撓性チューブとして、円弧状に曲げ形状を定めたい場合などに、特に好ましく使用できる。

【0037】

発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の改変をして実施することができる。以下に発明の他の実施形態について説明するが、以下の説明においては、上記実施形態と異なる部分を中心に説明し、同様である部分についてはその詳細な説明を省略する。また、これらの実施形態は、その一部を互いに組み合わせて、あるいは、その一部を置き換えて実施できる。

10

【0038】

上記実施形態では、接着や熱融着などによって、チューブ本体11と補強体12, 12が接合一体化された実施形態について説明したが、必ずしも両者が接合されている必要はない。例えば、補強体12, 12がチューブ本体11の管壁に埋入されている場合には、補強体12, 12が回転しないように管壁に設けられた穴の形状を定めることにより、両者を接合しなくても、チューブのキンクを抑制し、流路を確保する効果を得ることができる。

20

【0039】

また、上記実施形態においては、チューブ本体11が単層のチューブである例について説明したが、チューブ本体11が多層構造のチューブであってもよいし、チューブの内側や外側に、チューブ本体や補強体を覆うように、他の層を設けたりしてもよい。

【0040】

図4には、第2実施形態の可撓性チューブ2を示す。本実施形態の可撓性チューブ2においても、2本の扁平な断面形状を有する補強体が、断面の長手方向がチューブの半径方向と略平行となるように、チューブ本体に一体化されている点は、図1の第1実施形態と同様であり、同様に、チューブのキンクを抑制し、流路を確保する効果が得られる。

【0041】

30

本実施形態の可撓性チューブ2においては、補強体22, 22の断面形状が、チューブの半径方向に長い楕円形状とされている。このように、補強体22の断面形状は、チューブの半径方向に長く、チューブの周方向に短い断面形状であれば、特に限定されず、多様な形状の補強体とすることができる。

【0042】

また、本実施形態の可撓性チューブ2においては、補強体22, 22は、2条のゆるい螺旋状に配置されている。すなわち、補強体22, 22はそれぞれが、螺旋状に配置されると共に、互いに平行な螺旋状に配置され、互いに交わることなく配置されている。そして、チューブ本体の直径をDとして、当該螺旋のリードLがDの3倍以上($L \geq 3D$)であるような、ゆるい螺旋状に、補強体22, 22がチューブ本体21に設けられている。螺旋のリードLは、チューブの直径Dの5倍以上であることが好ましい。

40

【0043】

本実施形態の可撓性チューブ2のように、補強体22, 22が螺旋状に設けられていると、可撓性チューブ2の長手方向の種々の位置において、それぞれの位置で特定の方向には曲がりやすく、それと直交する方向には曲がりにくいチューブになる。そのため、本実施形態の可撓性チューブ2のように構成すれば、いろいろな方向に曲がりやすく、かつ曲げてもキンクしにくく、流路が確保しやすい可撓性チューブとすることができる。

【0044】

図5には、第3実施形態の可撓性チューブ3を示す。本実施形態のように、チューブ本体31に対して、扁平な断面形状を有する補強体32, 32を、補強体32, 32の一部が

50

可撓性チューブ 3 の外側に露出するようにしてもよい。すなわち、補強体がチューブ本体に一体化される構成は、第 1 実施形態のような埋入形態に限定されず、本実施形態のような一体化であっても、補強体の断面の長手方向が、チューブ半径方向と略平行にされていれば、同様にチューブのキックを抑制し、流路を確保する効果が得られる。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態の説明においては、可撓性チューブが理化学機器の配管に用いられる例を説明したが、上記実施形態で例示した以外の他の用途にも、上記可撓性チューブは応用できる。例えば、水枕や保温パッドなどに冷却水や温水を供給するために用いられる可撓性チューブとして、上記実施形態の可撓性チューブを利用できる。

【 産業上の利用可能性 】

10

【 0 0 4 6 】

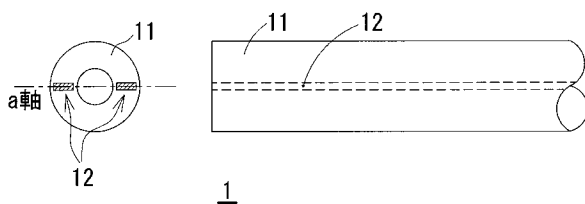
本発明の可撓性チューブは、各種配管に使用でき、産業上の利用価値が高い。

【 符号の説明 】

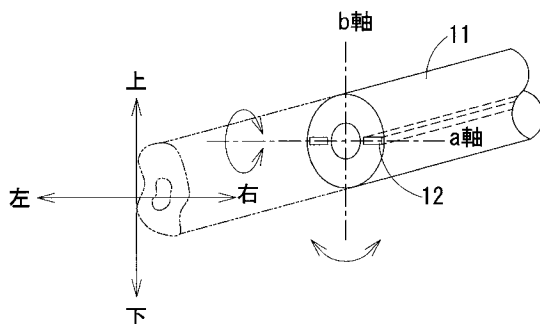
【 0 0 4 7 】

- | | |
|------------|---------|
| 1, 2, 3 | 可撓性チューブ |
| 11, 21, 31 | チューブ本体 |
| 12, 22, 32 | 補強体 |
| 5, 6 | ニップル |

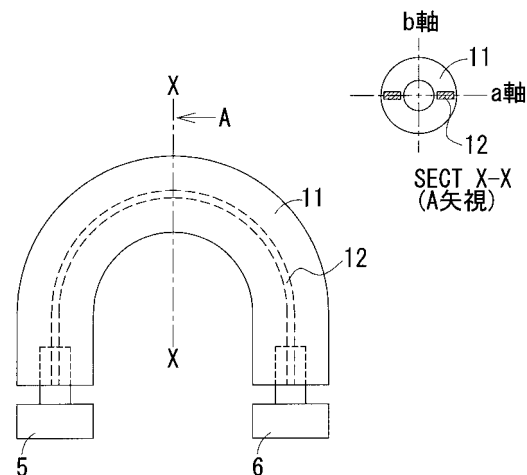
【 図 1 】



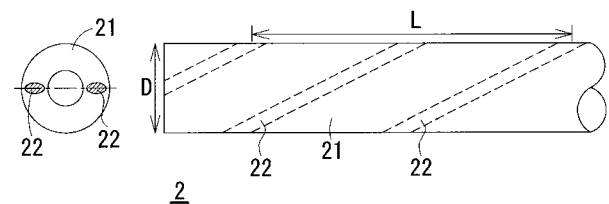
【 図 2 】



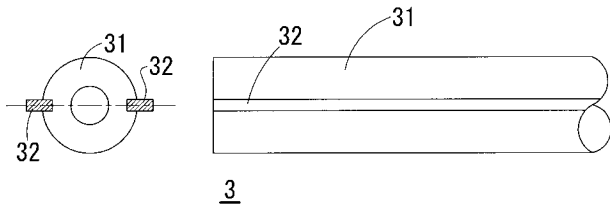
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

