

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6002656号
(P6002656)

(45) 発行日 平成28年10月5日(2016.10.5)

(24) 登録日 平成28年9月9日(2016.9.9)

(51) Int. Cl. F I
H02G 11/00 (2006.01) H02G 11/00 O6O
B6OR 16/02 (2006.01) B6OR 16/02 62OZ

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-251449 (P2013-251449)	(73) 特許権者	000003355
(22) 出願日	平成25年12月4日 (2013.12.4)		株式会社橋本チエイン
(65) 公開番号	特開2015-109750 (P2015-109750A)		大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
(43) 公開日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成27年9月15日 (2015.9.15)		弁理士 恩田 誠
前置審査		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	手塚 貴之
			大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
			株式会社橋本チエイン内
		(72) 発明者	国井 正史
			大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号
			株式会社橋本チエイン内
		審査官	石坂 知樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フラット状伝送装置及びその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気を伝送可能な導線と同導線を被覆する被覆部材とが移動不能に形成された複数本の可撓性を有する伝送部材における前記被覆部材と、同被覆部材と同じ材質からなる少なくとも一本の可撓性を有する管状部材とが、並列に配置され隣同士で連結されて帯状に形成された帯状部と、

複数のリンク部材が直列に配置された状態で隣同士が回動自在に連結されると共に長手方向と交差する方向における一方向側への回動が設定屈曲半径までの範囲に規制されて構成され且つ前記一方向側と反対側の他方向側への屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材と、

を備え、

前記多関節支持部材は、前記管状部材のうち少なくとも一本に挿入されていることを特徴とするフラット状伝送装置。

【請求項2】

前記管状部材は、前記帯状部における幅方向の少なくとも両側に一対設けられ、前記多関節支持部材は、少なくとも当該両側に設けられた一対の前記管状部材にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項1に記載のフラット状伝送装置。

【請求項3】

前記管状部材は、前記帯状部における少なくとも幅方向の中央部に一本設けられ、前記多関節支持部材は、当該中央部の管状部材に挿入されていることを特徴とする請求項1又

は 2 に記載のフラット状伝送装置。

【請求項 4】

前記一对の管状部材が設けられた前記両側とは、前記帯状部における前記幅方向の両端であり、前記多関節支持部材は、当該両端に位置する一对の前記管状部材にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項 2 に記載のフラット状伝送装置。

【請求項 5】

前記管状部材は前記帯状部の幅方向における両端に位置する前記伝送部材と中央部に位置する前記伝送部材との間に一本ずつ少なくとも設けられ、前記多関節支持部材は、当該少なくとも二本の前記管状部材にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項 1 に記載のフラット状伝送装置。

10

【請求項 6】

電気を伝送可能な導線と同導線を被覆する被覆部材とが移動不能に形成された複数本の可撓性を有する伝送部材における前記被覆部材と、同被覆部材と同じ材質からなる少なくとも一本の可撓性を有する管状部材とが、並列に配置され隣同士で連結されて帯状に形成された帯状部において、複数のリンク部材が直列に配置された状態で隣同士が回動自在に連結されると共に長手方向と交差する方向における一方向側への回動が設定屈曲半径までの範囲に規制されて構成され且つ前記一方向側と反対側の他方向側への屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材を、前記管状部材のうち少なくとも一本に挿入し、

フラット状伝送装置の前記帯状部の長手方向の一端である固定端が固定された状態で前記帯状部の途中に湾曲部を形成しつつ当該帯状部の他端である移動端を移動させたとき当該移動端の移動と共に移動する湾曲部の屈曲を前記多関節支持部材により前記設定屈曲半径までの範囲に規制するとともに前記湾曲部と前記移動端との間の部分の自重による撓みを前記多関節支持部材の前記他方向側の屈曲の規制により抑制することを特徴とするフラット状伝送装置の使用法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力や信号等の電気を伝送するためのケーブルと、空圧又は油圧等の圧力を伝送するためのホース又はチューブ等の可撓性を有する管部とのうち少なくとも一方よりなる複数の伝送部材が並列に配置された状態で帯状に連結されて構成される、フラットケーブルやフラットホース等に代表されるフラット状伝送装置及びその使用方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に、この種のフラット状伝送装置には、例えば複数本のケーブル（伝送部材の一例）が、並列に配置された状態で隣同士が連結された帯状部を有するフラットケーブルが知られている。フラットケーブルは、設備の移動体に電力や信号を供給するために使用され、その一端（固定端）が例えば設備の本体側に固定され、他端（移動端）が設備の移動体に固定される。フラットケーブルは固定端から延びるとともに湾曲部を経て反対方向に向きを変えて延びたその他端が移動体に連結される。移動体が移動するに伴ってフラットケーブルは湾曲部の移動を伴って移動体に追従し、移動体に電力等を供給する。

40

【0003】

しかし、フラットケーブルは長期に亘り使用するうちに、経年劣化等により湾曲部はその屈曲半径が徐々に小さくなる。また、フラットケーブルにおいて湾曲部と移動体との間で空中に延びている部分が自重により垂れ下がりその垂れ下がり量が経年劣化等により徐々に大きくなる。フラットケーブルの湾曲部の屈曲半径が小さくなると、ケーブルにかかる負荷が大きくなりケーブルの寿命が短くなる。また、フラットケーブルの垂れ下がりが大きくなると、移動体の移動時にその部分がばたついて設備の他の部分に接触したり、垂れ下がった部分がフラットケーブルの固定端寄りの部分に摺動したりする。この結果、フラットケーブルの寿命が短くなるなどの問題がある。

【0004】

50

例えば特許文献 1 ~ 6 では、フラットケーブルの外周部分の少なくとも一部を、支持部材（帯体、樹脂チューブ、スリーブ材、ケーブルガイド等）で支持している。このため、フラットケーブルの湾曲部の屈曲半径が過度に小さくなったり、湾曲部と移動体との間の部分が過度に垂れ下がったりすることを抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】実開平 06 - 76787 号公報

【特許文献 2】特開平 04 - 304111 号公報

【特許文献 3】特開昭 63 - 253813 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 315168 号公報

【特許文献 5】特開 2003 - 18733 号公報

【特許文献 6】特開 2007 - 118678 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、フラットケーブルの外周部分の少なくとも一部に支持部材が設けられた構成では、フラットケーブルが支持部材の厚さ分だけ厚くなるため、支持部材が設備の他の部分と接触し易なる。そして、フラットケーブルの移動中に支持部材と設備とが摺動すると、支持部材と設備とのうち少なくとも一方が摩耗し、例えば摩耗粉が発生するなどの問題がある。なお、フラットケーブルに限定されず、空圧や油圧等の圧力を伝送する複数のホース又はチューブが並列に配置された状態で帯状に一体形成されたフラットホース又はフラットチューブや、ケーブルとホース又はチューブとが混在する状態で帯状に一体形成されたフラット状伝送装置においても、同様の課題が当てはまる。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、帯状部をさほど厚くすることなく、長期に亘って湾曲部を必要な屈曲半径に保持できるうえ、湾曲部と移動端との間の部分が過度に垂れ下がることを抑制することができるフラット状伝送装置及びその使用方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決するフラット状伝送装置は、電気又は圧力を伝送可能な複数本の可撓性を有する伝送部材と、少なくとも一本の可撓性を有する管状部材とが隣同士で連結されて帯状に形成された帯状部と、複数のリンク部材が直列に配置された状態で隣同士が回動自在に連結されると共に長手方向と交差する方向における一方向側への回動が設定屈曲半径までの範囲に規制されて構成され且つ前記一方向側と反対側の他方向側への屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材と、を備え、前記多関節支持部材は、前記管状部材のうち少なくとも一本に挿入されている。なお、複数本の伝送部材は、電力や信号等の電気を伝送可能な伝送部材（例えばケーブルと信号線とのうち少なくとも一方）と、空圧や油圧等の流体圧などの圧力を伝送可能な伝送部材（例えばホースとチューブとのうち少なくとも一方）とのうち一方だけから構成されてもよいし、伝送媒体の異なる複数種の伝送部材が混在して構成されてもよい。

【0009】

この構成によれば、伝送部材の帯状部の一端（固定端）を固定し且つ帯状部の途中で湾曲部を形成しつつその他端（移動端）を移動体に連結した場合、管状部材に挿入された多関節支持部材によって、湾曲部が設定屈曲半径よりも過度に小さな屈曲半径になることが規制され、且つ湾曲部と移動端との間の部分が自重によって過度に垂れ下がることを抑制できる。よって、帯状部をさほど厚くすることなく、長期に亘って湾曲部を必要な屈曲半径に保持できるうえ、湾曲部と移動端との間の部分が過度に垂れ下がることを抑制するこ

10

20

30

40

50

とができる。なお、多関節支持部材が管状部材に挿入されているので、例えば帯状部の部分で管状部材を孔やスリット等の開口がない構成とした場合は、多関節支持部材と管状部材との摺動により発生した摩耗粉の外部への飛散も抑制することができる。

【0010】

また、上記のフラット状伝送装置では、前記管状部材は、前記帯状部における幅方向の少なくとも両側に一对設けられ、前記多関節支持部材は、少なくとも当該両側に設けられた一对の前記管状部材にそれぞれ挿入されていることが好ましい。なお、帯状部の幅方向の両側とは、帯状部の両端の位置に限定されず、両端よりも一本分幅方向の内側の位置でもよいし、両側の一对の管状部材が帯状部の幅方向の両側で対称な位置に配置されていなくてもよい。この構成によれば、両側の一对の管状部材に挿入された多関節支持部材によ

10

【0011】

また、上記のフラット状伝送装置では、前記管状部材は、前記帯状部における少なくとも幅方向の中央部に一本設けられ、前記多関節支持部材は、当該中央部の管状部材に挿入されている。

【0012】

この構成によれば、帯状部をその幅方向中央部で、幅方向に偏り少なく支持できる。例えば多関節支持部材がたとえ1本でも幅方向に偏り少なく支持できる。

また、上記のフラット状伝送装置では、前記一对の管状部材が設けられた前記両側とは、前記帯状部における前記幅方向の両端であり、前記多関節支持部材は、当該両端に位置する一对の前記管状部材にそれぞれ挿入されている。

20

【0013】

この構成によれば、多関節支持部材によって帯状部がその幅方向両端で支持されるので、幅方向の全体をしっかりと支持できる。

また、上記のフラット状伝送装置では、前記管状部材は前記帯状部の幅方向における両端に位置する前記伝送部材と中央部に位置する前記伝送部材との間に一本ずつ少なくとも設けられ、前記多関節支持部材は、当該少なくとも二本の前記管状部材にそれぞれ挿入されていることが好ましい。

【0014】

この構成によれば、帯状部はその幅方向の両端と中央部との間に一本ずつ少なくとも設けられた、少なくとも当該二本の管状部材に挿入された多関節支持部材により支持されるので、帯状部を幅方向に偏り少なくバランスよく支持できるうえ、その幅方向における撓みを低減できる。

30

【0015】

また、上記のフラット状伝送装置の使用方法では、電気又は圧力を伝送可能な複数本の可撓性を有する伝送部材とが並列に配置され隣同士で連結されて帯状に形成された帯状部において、複数のリンク部材が直列に配置された状態で隣同士が回動自在に直列に連結されると共に長手方向と交差する方向における一方向側への回動が設定屈曲半径までの範囲に規制されて構成され且つ前記一方向側と反対側の他方向側への屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材を、前記管状部材のうち少なくとも一本に挿入し、フラット状伝送装置の前記帯状部の長手方向の一端である固定端が固定された状態で前記帯状部の途中に湾曲部を形成しつつ当該帯状部の他端である移動端を移動させたとき当該移動端の移動と共に移動する湾曲部の屈曲を前記多関節支持部材により前記設定屈曲半径までの範囲に規制するとともに前記湾曲部と前記移動端との間の部分の自重による撓みを前記多関節支持部材の前記他方向側の屈曲の規制により抑制する。この方法によれば、上記のフラット状伝送装置と同様の作用効果を得ることができる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、フラット状伝送装置において、帯状部をさほど厚くすることなく、長期に亘って湾曲部を必要な屈曲半径に保持できるうえ、湾曲部と移動端との間の部分が過

50

度に垂れ下がることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1実施形態のフラットケーブルを備えた設備の模式側面図。

【図2】フラットケーブルの模式斜視図。

【図3】フラットケーブルを一部破断した状態で示す斜視図。

【図4】多関節支持部材を示す斜視図。

【図5】(a)は多関節支持部材が直線状に伸びた状態を示す部分側面図、(b)は最も屈曲した状態にある多関節支持部材を示す部分側面図。

【図6】フラットケーブルを幅方向に切断した模式断面図。

【図7】(a)は押出成形後の中間製品のフラットケーブルを示す模式断面図、(b)は芯材を抜いた後のフラットケーブルを示す模式断面図。

【図8】フラットケーブルの製造工程を示すフローチャート。

【図9】第2実施形態のフラットケーブルを一部破断した状態で示す斜視図。

【図10】フラットケーブルを幅方向に切断した模式断面図。

【図11】図10と異なる別の例のフラットケーブルを幅方向に切断した模式断面図。

【図12】第3実施形態のフラットケーブルを幅方向に切断した模式断面図。

【図13】図12と異なる別の例を示すフラットケーブルを幅方向に切断した模式断面図

。

【図14】フラットケーブルを一部破断した状態で示す斜視図。

【図15】変形例のフラットケーブルを示す模式断面図。

【図16】フラットホースの例を示す模式断面図。

【図17】変形例におけるフラットケーブルを示す模式側面図。

【図18】(a)は変形例のフラットケーブルの部分断面図、(b)はその部分側面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第1実施形態)

以下、第1実施形態のフラットケーブルについて図面を参照しながら説明する。

図1に示すように、フラットケーブル11は、設備30に移動可能に設けられた移動体31に設備30本体内の電源(図示省略)から電力を供給するために用いられる。フラットケーブル11の一端寄りの部分(固定端)を保持するクランプ部材12は、設備30において例えば移動体31の移動経路とほぼ平行な取付面32の所定箇所に固定されている。また、フラットケーブル11の他端寄りの部分(移動端)を保持するクランプ部材13は、移動体31に固定されている。

【0019】

また、図1に示すように、フラットケーブル11は、両クランプ部材12,13によって両端寄りの部分が保持された複数本のケーブルが隣接して横一列に並んで構成された可撓性を有するフラット状の帯状部14を有している。帯状部14は、固定端となるクランプ部材12と移動端となるクランプ部材13との間においてその経路が固定端から移動体31の移動方向において一旦移動端側と反対側へ延びるとともに半円弧状の湾曲部15を形成してその延在方向が反転されるとともにこの湾曲部15から移動端まで空中にほぼ真っ直ぐ伸びた状態で配置されている。

【0020】

図2に示すように、本実施形態のフラットケーブル11は、複数本の伝送部材の一例としてのケーブル16と、複数本のケーブル16に対してその延在方向と直交する幅方向の両側に配置された一对の支持部17とを備えている。ケーブル16は、電力と信号とのうち少なくとも一方を伝送可能となっている。

【0021】

支持部17は、帯状部14の形状を保持した状態がかつある程度の剛性を帯状部14に付与するために設けられたものである。支持部17は、ケーブル16の被覆部材16aと

10

20

30

40

50

同じ材質（本例では合成樹脂）からなる管状部材の一例としての管状部 1 8 と、管状部 1 8 内に挿入された多関節支持部材 2 0（図 3 参照）とを有している。また、一对の管状部 1 8 は、隣のケーブル 1 6 の被覆部材 1 6 a と一体に連結されている。ここで、管状部 1 8 は、その長手方向両端で開口する開口端以外に孔や切欠等の開口部を有さない筒状の形状を有している。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、多関節支持部材 2 0 は、その長手方向と交差する方向における一方向側に屈曲可能な状態で複数個のリンク部材 2 1 が連結されることにより構成されている。多関節支持部材 2 0 は、その一方向側には設定屈曲半径 R となるまでの範囲で屈曲させることができ、この屈曲できる一方向側と反対側の他方向側には直線状から更に屈曲させることはできない。換言すれば、一端が固定端、他端が移動端に固定されたフラットケーブル 1 1 が、設備 3 0 に設けられた移動体 3 1 に取り付けられた場合、固定端と移動端との間に形成される湾曲部 1 5 が所定の屈曲半径未満の屈曲半径に屈曲できないように多関節支持部材 2 0 の最小屈曲半径は設定されている。また、フラットケーブル 1 1 において湾曲部 1 5 と移動端との間で空中に架設された部分は重力（自重）によって垂れ下がり方向の力を受ける。このとき、フラットケーブル 1 1 のこの部分は、多関節支持部材 2 0 がその屈曲可能方向と反対側への屈曲が直線状の状態を超えて屈曲しないように構成されていることから、垂れ下がり方向の屈曲が規制される。

10

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、管状部 1 8 内の多関節支持部材 2 0 は、帯状部 1 4 の面と直交する両側のうち一方側には屈曲できるが、他方側への屈曲ができない各向きが同じ向きになるように配置されている。つまり、一对の管状部 1 8 にそれぞれ挿入された二本の多関節支持部材 2 0 は、同じ側に屈曲できる同じ向きに配置されている。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 に示す多関節支持部材 2 0 は、複数のリンク部材 2 1 が、その直列方向で隣り合う互いの端部同士が回動自在に順次に連結されることで、所定長さに形成されている。本実施形態では、多関節支持部材 2 0 は、ケーブル 1 6 よりも少し短い長さを有している。

【 0 0 2 5 】

多関節支持部材 2 0 は、フラットケーブル 1 1 の二つのクランプ部材 1 2 , 1 3 間の距離にほぼ等しい。例えば二つのクランプ部材 1 2 , 1 3 により管状部 1 8 が挟持されている。そして、クランプ部材 1 2 , 1 3 よりもそれぞれ外側に延出した部分は、一方が固定端を通して設備 3 0 内の給電側の端子に接続され、他方が移動端を通して移動体 3 1 内に延びた先端部が受給側の端子に接続されている。これにより、設備 3 0 内の給電装置からフラットケーブル 1 1 を通じて移動体 3 1 内の各種の電気機器（図示せず）等に必要な電力が供給される。

30

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、長尺状の多関節支持部材 2 0 は、直列に配置された複数のリンク部材 2 1 が回動自在に連結されることにより長尺状に形成されている。各リンク部材 2 1 は、多関節支持部材 2 0 の長手方向と直交し且つリンク部材 2 1 の連結軸（回動軸）の軸線方向と直交する方向において一方向側（図 4 における湾曲形状の内側に向かう方向）への回動が設定屈曲半径 R （図 5（b）参照）までの範囲に規制された状態で連結されている。さらに各リンク部材 2 1 は、前記一方向側と反対側の他方向側（図 4 における湾曲形状の外側に向かう方向）へは直線状から屈曲そのものが規制された状態で連結されている。

40

【 0 0 2 7 】

リンク部材 2 1 は、その一端側には基部よりも板厚の薄い板状の延出部 2 2 を有し、延出部 2 2 の両面には一对の軸部 2 3 が突出している。また、リンク部材 2 1 の他端部には、隣のリンク部材 2 1 の延出部 2 2 が挿入可能な凹部 2 1 a が凹設されている。リンク部材 2 1 の基部に形成された一对の孔 2 1 b に一对の軸部 2 3 がそれぞれ挿入されることで、隣同士の二つのリンク部材 2 1 は軸部 2 3 を中心に回動可能な状態で連結されている。

【 0 0 2 8 】

50

図5(a)に示すように、多関節支持部材20は、各リンク部材21の延出部22が凹部21a内の規制面21cに当たることで、直線状の状態からそれ以上の他方向側(図5(a)における上側)への屈曲が規制されている。また、図5(b)に示すように、多関節支持部材20は、各リンク部材21の延出部22が隣のリンク部材21の凹部21aの内壁面に当たることで、一方向側(図5(b)における下側)への屈曲が設定屈曲半径Rまでの範囲に規制されている。つまり、多関節支持部材20は一方向側への屈曲が設定屈曲半径Rで規制され、設定屈曲半径Rよりも小さな屈曲半径には屈曲できないようになっている。

【0029】

図6に示すように、フラットケーブル11の帯状部14は幅方向(図6における左右方向)における両端を除く内側寄りの8本のケーブル16と、帯状部14の幅方向両端に位置する管状部18内に多関節支持部材20が挿入されて構成されている二本の支持部17とを備えている。各ケーブル16は、1本又は複数本の電力線又は信号線を内部に有する導線16bと、導線16bを被覆する被覆部材16a(シース)とを備えている。ケーブル16の被覆部材16aは合成樹脂製である。本実施形態では、一例として、被覆部材16aと管状部18は同じ材質の合成樹脂で構成されている。そのため、ケーブル16の被覆部材16aと管状部18との連結部は比較的強く結合している。

【0030】

また、管状部18は、ケーブル16とほぼ同じ外径に形成され、管の厚さもほぼ同じとなっている。そして、ケーブル16の外径とほぼ同じ外径かつほぼ同じ内径を有する管状部18に挿入可能な大きさに多関節支持部材20を形成している。このため、本例の多関節支持部材20の長手方向に直交する断面に外接する最大の外接円の直径は、複数本のケーブル16のうち一番外径の大きなものの外径よりも小さい。例えば多関節支持部材20は管状部18の内孔に若干圧入気味に挿入されている。もちろん、多関節支持部材20は、管状部18の内周面に接する大きさでもよいし、管状部18の内周面との間に若干の隙間ができる大きさでもよい。また、本例では、管状部18の外径とケーブル16の外径とをほぼ同じ寸法に揃えているが、管状部18をケーブル16よりも大径としたり、ケーブル16よりも小径としたりしてもよい。但し、管状部18の外径は、複数本のケーブル16のうち一番外径の大きいものの外径以下にすることが好ましい。

【0031】

次に、上記のように構成されたフラットケーブル11の製造方法について図7及び図8を参照して説明する。なお、この製造方法では、フラットケーブル11の帯状部14を成形できる押出成形機が使用される。押出成形機では、必要な本数のケーブル16用の導線16bと芯材40とが供給口側にセットされて供給口へ連続供給される。2本の芯材40は内側寄りの8本の導線16bの幅方向の両側に配置された状態で押出成形機に供給される。

【0032】

以下、図8にフローチャートで示された製造方法を、図7等を参照しつつ説明する。図8に示すように、まずステップS10では、押出成形機の供給口へ導線16b及び芯材40をセットしてフラットケーブル11(帯状部14)を押出成形する。ここで、芯材40とは、内部が中空状の管状部18を成形するための芯となる材料である。管状部を円管状に形成することを目的とし、その形状は例えば円柱状としている。この押出成形によって、図7(a)に示すように、導線16bと芯材40とがほぼ一定厚さの管状の樹脂で被覆された状態で、その被覆する樹脂がそれぞれ隣同士連結された状態でフラット状に一体成形された中間製品のフラットケーブル11Aが製造される。

【0033】

すなわち、押出成形機による押し出し成形によって、導線16bをそれぞれ被覆する管状の被覆部材16aと、芯材40をそれぞれ被覆する管状部18とが一体成形される。このとき成形された被覆部材16a及び管状部18は隣同士が連結された状態に成形されている。このようにフラットケーブル11の帯状部の成形に使用される押出成形機を用いて、

10

20

30

40

50

一对の管状部 18 は被覆部材 16 a と一緒に成形される。

【0034】

次のステップ S20 では、芯材 40 を抜いて管状部 18 を形成する（図 7（b）参照）。そして、一对の管状部 18 を有する中間製品のフラットケーブル 11 B は、必要な長さに切断される。その切断のタイミングは芯材 40 を抜く前でもよい。例えば芯材 40 が比較的硬度があって切断が困難な材質である場合は、芯材 40 を抜いた後にフラットケーブル 11 B を切断するのがよい。一方、例えば芯材 40 がケーブル 16 に比べて比較的柔らかい材質である場合は、芯材 40 を抜く前にフラットケーブル 11 A を切断してもよい。但し、芯材 40 は導線 16 b よりも切断し易い材質にすることが好ましい。

【0035】

ステップ S30 では、管状部 18 に多関節支持部材 20 を挿入する。このとき、一对の多関節支持部材 20 をその屈曲側が帯状部 14 に対して同じ向きに向けた状態で管状部 18 に挿入される。こうして図 3 及び図 6 に示すフラットケーブル 11 が完成する。なお、上記の例では、芯材 40 を使用する製造方法の例を説明したが、芯材 40 に替わる金型を使用して押出成形機で連続的に管状部を押出成形する製造方法を採用してもよい。この製造方法であれば、押出成形後に芯材 40 を抜く手間が不要になるので、上記の製造方法に比べ製造効率が向上する。

【0036】

次に、上記のフラットケーブル 11 の作用について説明する。

さて、図 2 及び図 5 に示すように、フラットケーブル 11 には、その幅方向両端位置には管状部 18 が配置され、これら両側一对の管状部 18 には多関節支持部材 20 がそれぞれ屈曲可能な方向（一方向）が同じ側を向く状態で挿入されている。そして、図 1 に示すような設備 30 に装着する場合は、多関節支持部材 20 の屈曲側が湾曲部 15 の内周面となる向きで、クランプ部材 12（固定端）を取付面 32 に固定するとともに、クランプ部材 13（移動端）を移動体 31 に固定する。

【0037】

図 1 に示すように、移動体 31 が移動する過程で、帯状部 14 はその幅方向両側に位置する支持部 17 によって支持され、湾曲部 15 は設定屈曲半径 R 以上の屈曲半径に保持される。また、湾曲部 15 と移動端との間の部分には、自重等により垂れ下がり方向の力がかかる。この垂れ下がり方向は、支持部 17 の多関節支持部材 20 が直線状を超えて屈曲することが規制されている方向なので、フラットケーブル 11 の垂れ下がり量が小さく抑制される。

【0038】

例えばフラットケーブルの湾曲部の屈曲半径が過度に小さくなると、ケーブル 16 が湾曲部の部分で大きく屈曲されることになり、このような過度な屈曲がケーブルの寿命が短縮する。しかし、本実施形態のフラットケーブル 11 の湾曲部 15 が設定屈曲半径 R 以上の屈曲半径に保持されるので、ケーブル 16 は湾曲部 15 の部分で過度に屈曲することが回避される。この結果、ケーブル 16 が過度に屈曲されることが回避される。

【0039】

また、フラットケーブルの湾曲部と移動端との間で空中に延びる部分の垂れ下がりが大きくなると、移動体 31 が移動する際にその垂れ下がった部分が上下に揺れるばたつきが回避される。例えばフラットケーブルのばたつきは設備における周辺部にそのばたついた部分が接触する虞があり、この場合、フラットケーブルのその接触した部分が摩耗したり、設備側の接触した部分が摩耗したりする。また、フラットケーブルのその部分のばたつきによってケーブルには比較的大きな負荷が加わる。しかし、本実施形態のフラットケーブル 11 によれば、湾曲部 15 と移動端との間の部分は支持部 17 内の多関節支持部材 20 によって直線状からの屈曲が規制されているので、その垂れ下がりが抑制される。よって、フラットケーブル 11 のばたつきが発生し難く、ケーブル 16 にはばたつきに起因する負荷が加わりにくい。また、フラットケーブル 11 がそのばたつきによって設備の周辺部に接触等して、その接触する部分の摩耗や、設備側の接触する部分の摩耗を小さく抑制

10

20

30

40

50

することができる。

【0040】

また、多関節支持部材20は、管状部18に挿入されているので、仮に管状部18内で多関節支持部材20と管状部18との摩擦によって摩擦粉が発生しても、その摩擦粉は外部へ飛散しにくい。

【0041】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1)フラットケーブル11の帯状部14における幅方向の両側に管状部18を配置し、各管状部18内に、長手方向と交差する方向における一方向側への回動が設定屈曲半径Rまでの範囲に規制され且つ一方向側と反対側の他方向側への屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材20が挿入されている。よって、帯状部14をさほど厚くすることなく、長期に亘って湾曲部15を必要な屈曲半径に保持できるうえ、湾曲部15と移動端との間の部分が過度に垂れ下がることを抑制することができる。よって、フラットケーブル11の寿命を延ばすことができる。

10

【0042】

(2)特許文献1～6で設けていた支持部材を、帯状部14の外周側に設ける必要がないので、帯状部14をケーブル16の外径にほぼ等しい厚さにできるというフラットケーブル11の利点を維持することができる。特に多関節支持部材20を、ケーブル16の被覆部材16a(シース)の外径以下の外径(本例では同外径)を有する管状部18に挿通可能なサイズ形状に形成したので、帯状部14の厚さを、管状部18のない従来のフラットケーブルと同程度以下の厚さ(本例では同程度の厚さ)にすることができる。また、帯状部14の幅は、管状部18の二本分広くなるが、管状部18の外径がケーブル16の外径以下であることから、その幅の増加はさほど問題ではない。特にフラットケーブル11は厚さ方向には移動中の位置の変化が相対的に大きく他の部位との摺動等を招きやすいが、幅方向には位置の変化が相対的に少ないので、多少幅が広くなってもさほど問題はない。よって、フラットケーブル11の省スペース化及び軽量化をほぼ維持することができる。また、多関節支持部材20に許容される形状によって、フラットケーブル11に剛性を付与しフラットケーブル11の軌道を確保することができる。

20

【0043】

(3)多関節支持部材20は、開口端以外に孔や切欠等の開口部を有さない管状部18に挿入されている。このため、多関節支持部材20と管状部18との摺動により発生した摩擦粉の外部への飛散を抑制することができる。また、移動体31の移動に伴って多関節支持部材20が変形するときの駆動音等の外部への漏れを管状部18によって一部遮ることができるので、この種の駆動音等に起因する騒音を低減できる。

30

【0044】

(4)一对の管状部18を帯状部14の幅方向両側に設けたので、一对の管状部18に挿入された多関節支持部材20によって、帯状部14をその幅方向両側から支持することができる。このため、帯状部14の幅方向全体をしっかりと支持することができる。

【0045】

(5)特に一对の管状部18を帯状部14の幅方向両側のうち幅方向両端に配置したので、一对の管状部18にそれぞれ挿入された多関節支持部材20によって、帯状部14をその幅方向両端位置で支持でき、帯状部14の幅方向全体をよりしっかりと支持できる。

40

【0046】

(6)複数本の導線16bをそれぞれ被覆部材16aで被覆する帯状部14の成形時に一緒に管状部18を成形し、その管状部18に多関節支持部材20を挿入するだけでよいので、屈曲姿勢及び直線姿勢の保持性の高いフラットケーブル11を比較的簡単に製造することができる。

【0047】

(7)帯状部14の垂れ下がり量が小さく抑制された軌道が確保されるので、移動体31を高速で移動させても、帯状部14の垂れ下がりに起因するばたつき(揺れ)の発生が

50

抑制される。よって、フラットケーブル 11 によって、移動体 31 の高速移動を可能とすることができる。

【0048】

(8) 複数本のケーブル 16 と共に帯状部 14 を構成する一対の管状部 18 に、一方向への回動が設定屈曲半径 R までの範囲で規制され且つ前記一方向と反対側の他方向への直線状からの屈曲が規制された長尺状の多関節支持部材 20 を挿入した。フラットケーブル 11 を固定端が固定された状態で移動体 31 の移動と共に移動する湾曲部 15 の屈曲を多関節支持部材 20 により設定屈曲半径 R までの範囲に規制し、且つ移動端と湾曲部 15 との間の部分の自重による過度な垂れ下がり、多関節支持部材 20 の他方向側の屈曲の規制により抑制するフラットケーブル 11 の使用方法を採用した。よって、この使用方法によ

10

【0049】

(第2実施形態)

次に図9～図11を参照して第2実施形態のフラットケーブル11について説明する。図9及び図10に示すように、フラットケーブル11には、管状部18が、フラットケーブル11を構成する帯状部14における幅方向の中央部に一本設けられている。そして、この一本の管状部18に多関節支持部材20が挿入されている。なお、管状部18を一本としてその内孔に多関節支持部材20を挿入する構成とする場合、帯状部14の幅方向の中央部とは、図9及び図10に示すように、帯状部14の構成本数が奇数本の場合、帯状部14の幅方向中央部の二本のうちどちらでもよい。また、帯状部14の構成本数が奇数本の場合、幅方向中央部の一本の位置が好ましい。

20

【0050】

例えば図11に示すように、帯状部14の構成本数が奇数本の場合、多関節支持部材20が挿入されている管状部18の配置位置は、帯状部14の幅方向中央位置が好ましい。但し、帯状部14の幅方向中央位置の両隣の位置のうち一方の位置でもよい。また、図11に示すように、伝送部材はケーブル16に限らず、空圧又は油圧等の流体圧を伝送可能なホース又はチューブよりなる可撓性を有する管部41であってもよく、その一本以上の管部41が帯状部14の一部に混在する構成でもよい。

【0051】

この第2実施形態のフラットケーブル11によれば、以下の効果が得られる。

30

(9) 管状部18は、帯状部14における幅方向の中央部に一本設けられ、多関節支持部材20はその一本の管状部18に挿入されている。よって、一本の支持部17で支持する構成であっても、帯状部14をその幅方向中央部で、幅方向に偏り少なく支持することができる。例えば多関節支持部材が挿入される管状部を帯状部の一端に一本設ける構成とした場合、その一端側から幅方向に離れて位置する他のケーブルは支えがないので、自重で垂れ下がってしまう。これに対して第2実施形態の構成によれば、帯状部14を一本の支持部17によって幅方向中央位置で支持できるため、その垂れ下がり量を相対的に小さく抑制することができる。

【0052】

(第3実施形態)

40

次に図12～図14を参照して第3実施形態のフラットケーブル11について説明する。図12及び図14に示すように、フラットケーブル11には、管状部18が、帯状部14の幅方向両端に位置する二本のケーブル16と中央部に位置する一本のケーブル16との間の位置に、一本ずつ計二本設けられている。本実施形態では一例として、管状部18は、帯状部14の幅方向両端から幅方向内側へ向かって数えて二本目の位置に配置されている。そして、これら二本の管状部18に多関節支持部材20がそれぞれ挿入されている。

【0053】

また、図13に示すように、フラットケーブル11には、管状部18が、帯状部14の幅方向における両端に位置する二本のケーブル16と中央部に位置する一本のケーブル1

50

6 との間の位置に、一本ずつ計二本設けられている。図 1 3 に示す例では、管状部 1 8 は、帯状部 1 4 の幅方向両端から幅方向内側へ向かって数えて三本目の位置に配置されている。そして、これら二本の管状部 1 8 に多関節支持部材 2 0 がそれぞれ挿入されている。

【 0 0 5 4 】

なお、図 1 2 及び図 1 4 の例では、帯状部 1 4 の構成本数が偶数本であるので、中央部に位置する二本のうちどちらか一方を中央部の位置にある伝送部材とみなす。つまり、管状部 1 8 は、帯状部 1 4 の両端二本と中央部二本との間の領域（位置）に配置されればよい。また、図 1 3 に示す例では、帯状部 1 4 の構成本数が奇数本であるので、中央部に位置する一本を、中央部に位置する伝送部材とみなす。

【 0 0 5 5 】

以上詳述したように第 3 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1 0) 管状部 1 8 は帯状部 1 4 の幅方向における両端に位置するケーブル 1 6 と中央部に位置するケーブル 1 6 との間に一本ずつ設けられ、それら二本の管状部 1 8 に多関節支持部材 2 0 がそれぞれ挿入されている。よって、帯状部 1 4 の幅方向の全体をバランスよく支持できる。例えば第 1 実施形態のように帯状部 1 4 の幅方向両端位置に支持部 1 7 を設ける構成の場合、フラットケーブル 1 1 が幅方向においてその中央部付近が垂れ下がる現象が起き易い。これに比べ、第 3 実施形態のフラットケーブル 1 1 によれば、帯状部 1 4 を両端より内側寄りの二本の支持部 1 7 によって支持できるので、帯状部 1 4 の幅方向中央部の垂れ下がりや、より効果的に小さく抑えることができる。

【 0 0 5 6 】

なお、実施形態は、以下に示す態様でもよい。

・第 1 実施形態において、帯状部 1 4 の幅方向中央部に一本の支持部 1 7 を追加してもよい。例えば図 1 5 に示すように、帯状部 1 4 には、幅方向両端に一对（二本）の支持部 1 7 が配置されるとともに、その幅方向中央部に一本の支持部 1 7 が配置されている。なお、図 1 5 に示すように、帯状部 1 4 の構成本数が奇数本の場合は、帯状部 1 4 の幅方向中央部に位置する一本に支持部 1 7 を配置し、帯状部 1 4 の構成本数が偶数本の場合は、帯状部 1 4 の幅方向中央部に位置する二本のうち一方に支持部 1 7 を配置するのが好ましい。この構成によれば、帯状部 1 4 の両側からその幅方向の全体をしっかりと支持できるうえ、第 1 実施形態の構成に比べ、帯状部 1 4 の幅方向中央部分の垂れ下がりを一層小さく抑えることができる。なお、図 1 5 において、帯状部 1 4 の幅方向両端に位置する二本の支持部 1 7 のうち一方を両端から内側へ向かって数えて二番目の位置又は三番目の位置に変更してもよい。

【 0 0 5 7 】

・帯状部 1 4 を構成する伝送部材はケーブル 1 6 に限定されない。例えば図 1 6 に示すように、空圧と油圧とのうち少なくとも一方を伝送可能なホース又はチューブよりなる可撓性を有する管部 4 1 を伝送部材としたフラットホース 4 2（又はフラットチューブ）であってもよい。そして、図 1 6 に示すように、帯状部 1 4 の幅方向両端に一对の支持部 1 7 を配置する。もちろん、支持部 1 7 の位置は、第 2 実施形態又は第 3 実施形態と同じ位置としてフラットホース 4 2 に適用してもよい。この構成によれば、フラットホース 4 2 においても、第 1～第 3 実施形態で述べた効果を同様に得ることができる。

【 0 0 5 8 】

・図 1 7 に示すように、フラットケーブル 1 1 の帯状部 1 4 において、固定端となるクランプ部材 1 2 と移動端となるクランプ部材 1 3 との間の部分のうち長手方向における一部分のみに、多関節支持部材 2 0 が管状部 1 8 に挿入されて構成される支持部 1 7 を配置してもよい。図 1 7 の例では、帯状部 1 4 の長手方向において同図に網掛けで示した部分に支持部 1 7 のうち少なくとも多関節支持部材 2 0 が配置されている。管状部 1 8 は、多関節支持部材 2 0 が取り付けられる部分のみに設けられていてもよいし、前記各実施形態と同様に、ケーブル 1 6 や管部 4 1 等の伝送部材のうち帯状部 1 4 を構成する部分と同程度の長さの長さに亘って設けてもよい。図 1 7 の例では、多関節支持部材 2 0 は、移動体 3 1 が全移動範囲を移動する過程でフラットケーブル 1 1 の湾曲部 1 5 が形成される部分に亘っ

10

20

30

40

50

て設けられている。このため、フラットケーブル 11 の少なくとも湾曲部 15 を長期に亘って設定屈曲半径 R 以上の屈曲半径に保持することができる。また、フラットケーブルの湾曲部 15 と移動端との間の部分が相対的に長くなった移動位置にあるときは、その部分の一部に多関節支持部材 20 の一部が配置されるので、この部分の自重による垂れ下がり量も小さく抑制することができる。

【0059】

・管状部は、その長手方向の全域で筒状に閉じた構造に限定されず、略管状な部材でもよい。例えば図 18 (a), (b) に示すように、管状部 19 は、その長手方向に沿って延びるスリット 19a を有する断面略 C 字状の管状に形成されたものであってもよい。管状部 19 には、その長手方向両端の開口端から多関節支持部材 20 を挿入することもできるが、多関節支持部材 20 を、押し広げたスリット 19a から管状部 19 内へ押し込んで挿着（挿入）することができる。この構成によれば、管状部 19 内へ多関節支持部材 20 を挿着作業を比較的簡単に行うことができるうえ、スリット 19a を介して行うことで多関節支持部材 20 のメンテナンスもし易い。特に極度に摩耗粉を嫌う環境でなければ、図 18 に示すフラットケーブル 11 も問題なく使用できる。また、スリット 19a に替え、切込みとしてもよい。

10

【0060】

・第 3 実施形態において、帯状部 14 の幅方向中央部に一本の支持部 17 を追加してもよい。すなわち、帯状部 14 の構成本数が偶数本の場合は、中央部に位置する二本のうち一方に支持部 17 を配置し、帯状部 14 の構成本数が奇数本の場合は、中央部に位置する一本に支持部 17 を配置する。

20

【0061】

・第 3 実施形態において、帯状部 14 の両端と中央部との間にそれぞれ一本ずつ配置されていれば、伝送部材の配置位置は任意に選択することができる。図 12 及び図 13 の例では、帯状部 14 の幅方向の中心線に対して幅方向に対称な位置に、一对の伝送部材を配置したが、一对の伝送部材の配置位置は、幅方向に非対称な位置であってもよい。例えば、一对の伝送部材のうち一方を帯状部 14 の一端から数えて二本目の位置に配置し、他方を帯状部 14 の他端から数えて三本目の位置に配置してもよい。

【0062】

・管状部材を伝送部材に一体に連結する方法は一体成形に限定されない。例えば接着剤を介して管状部材と伝送部材とを固着してもよい。また、1 本毎の管状部材と伝送部材とを溶着してもよい。例えば複数本のケーブル 16 が並列に配置されて一体形成されてなる既存のフラットケーブルの幅方向両側部に管状部 18 を 1 本ずつ溶着してもよい。溶着方法としては、例えば熱溶着や振動溶着などを挙げることができる。さらに例えば管状部材と伝送部材とのうち一方に断面 L 字状又は T 字状の係合溝を形成し、他方にその係合溝に係合可能な L 字状又は T 字状の係合突部を形成し、係合突部を係合溝に管状部の長手方向に沿ってその一端側から他端側に向かってスライド挿入することにより、管状部材と伝送部材とを着脱可能な状態で一体に連結する構造でもよい。帯状部の幅方向内側部分に複数の伝送部材を配列し、その両端二本の伝送部材をその外側側部で、係合溝と係合突部とからなる連結部を介して管状部 18 と連結させる。

30

40

【0063】

・前記各実施形態では、管状部材（管状部 18）と伝送部材（ケーブル、チューブ、ホース）のそれぞれの外径が全てほぼ同じ構成としたが、それぞれの外径が異なってもよい。例えば伝送部材に外径の異なるものが混在し、管状部材の外径を伝送部材の最大外径以下にした構成、前記各実施形態において管状部材の外径が伝送部材の外径よりも小さくした構成でもよい。これらの構成によれば、管状部材の外径が帯状部を構成する伝送部材の外径以下なので、管状部材が設けられることによりフラット状伝送装置の帯状部の厚みが増さず、従来技術で支持部材を設けて厚みが増すことで問題となるフラットケーブルと設備との摺動及び摩耗粉の発生を抑制することができる。また、反対に、管状部材の外径を伝送部材の最大外径よりも更に大きな外径とすることもできる。この構成によれば、

50

従来技術のように帯状部の厚み方向両側に支持部材を設ける訳ではなく、伝送部材と並列に管状部材を配置して帯状部を形成する構成なので、伝送部材と管状部材との両外径の差の分が厚くなるだけで、帯状部が厚み方向に過度に厚くなることはない。このため、帯状部と設備との摺動が発生しにくいというえ、仮に摺動しても外径の大きな管状部材が優先的に設備と摺動するため、伝送部材と設備との摺動が回避され易く、伝送部材の摺動摩擦に起因する寿命の短縮を抑制できる。例えば設備等との摺動に起因する被覆部材 16 a の摩擦が低減されてケーブル 16 の寿命を長くすることができる。この場合、管状部材の材質は、被覆部材 16 a の材質よりも摩擦し難い低摩擦性材料を使用するのが好ましい。また、フラット状伝送装置において、複数の管状部材を互いに異なる外径としてもよい。

【0064】

・前記第1～第3実施形態、図15及び図16において、管状部18は、ケーブル16の被覆部材16aと同じ材質で形成する構成に替え、被覆部材16aとは異なる合成樹脂材料により形成してもよいし、チューブ又はホースにより構成してもよいし、チューブ又はホースとは異なる材質の合成樹脂又は合成ゴムにより形成してもよい。

【0065】

・フラット状伝送装置は、複数本の伝送部材の全てがケーブルというフラットケーブル11に限定されず、ケーブル16の他に、空圧と油圧とのうち少なくとも一方を伝送可能なホース又はチューブを伝送部材の一例として含む構成でもよい。例えばケーブル16と空圧用のチューブとが混在するフラット状伝送装置、ケーブル16と油圧用のホースとが混在するフラット状伝送装置、空圧用のチューブと油圧用のホースとが混在するフラット状伝送装置、さらにケーブル16と空圧用のチューブと油圧用のホースとが混在するフラット状伝送装置でもよい。

【0066】

・長尺状の一本の多関節支持部材20が管状部に挿入された構成に替え、複数本のやや短めの多関節支持部材20が管状部18に直列に配置された状態で挿入された構成としてもよい。

【0067】

・管状部18を複数設け、そのうち全てより少ない数の管状部18に多関節支持部材20が挿入されており、多関節支持部材が挿入されていない管状部18も存在する構成を採用してもよい。この場合、顧客ニーズに応じて選択された少なくとも一本の管状部18に多関節支持部材20を挿入することで、顧客ニーズに合ったフラットケーブル11を提供できる。なお、ここでいう管状部18とは、空圧用のチューブや油圧用のホース等の伝送部材以外の管状な部材を指す。

【0068】

・前記各実施形態では、多関節支持部材の他方向側への屈曲は、直線状からの屈曲を規制する構成としたが、この場合の直線状は他方向側へやや凹状に湾曲した直線状、あるいは一方向側へやや凹状に湾曲した直線状でもよい。これらの構成によっても、湾曲部15と移動端との間の部分の垂れ下がり、多関節支持部材を挿入しない構成に比べ小さくすることができることから、過度な垂れ下がり抑制することができる。

【0069】

・フラットケーブルを構成する1本又は2本のケーブル16から導線16bを抜き取ってその残った管状の被覆部材16a(シース)に多関節支持部材20を挿入することで、フラット状伝送装置を構成してもよい。このような使用方法でも、前記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【符号の説明】

【0070】

11...フラット状伝送装置の一例としてのフラットケーブル、12...クランプ部材(固定端)、13...クランプ部材(移動端)、14...帯状部、15...湾曲部、16...伝送部材の一例としてのケーブル、16a...被覆部材、17...支持部、18...管状部材の一例としての管状部、19...管状部材の一例としての管状部、19a...スリット、20...多関節支

10

20

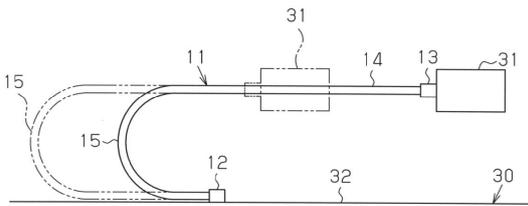
30

40

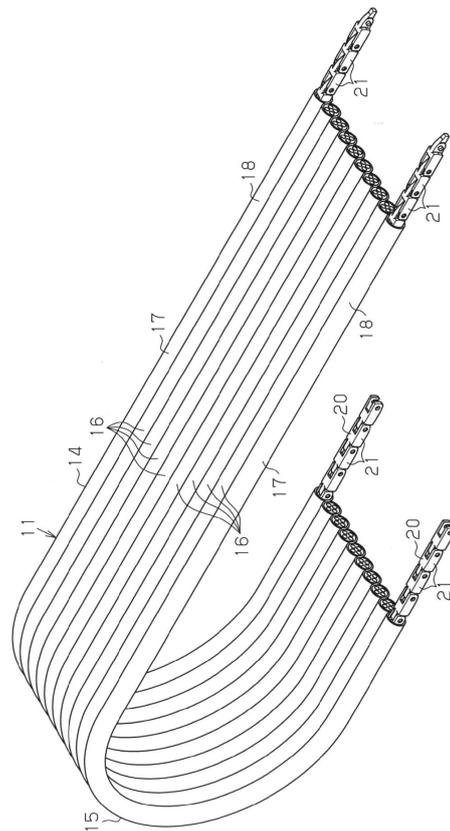
50

持部材、2 1 ... リンク部材、2 1 a ... 凹部、2 2 ... 延出部、2 3 ... 軸部、3 0 ... 設備、3 1 ... 移動体、3 2 ... 取付面、4 1 ... 伝送部材の一例としての管部、4 2 ... フラット状伝送装置の一例としてのフラットホース、R ... 設定屈曲半径。

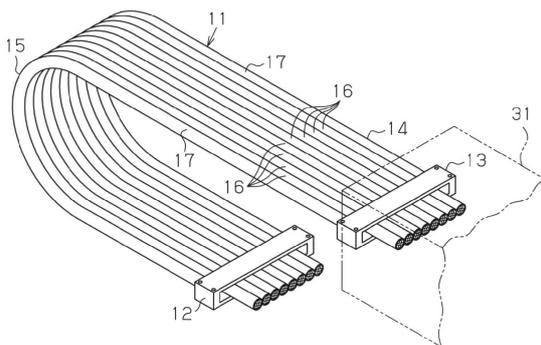
【図 1】



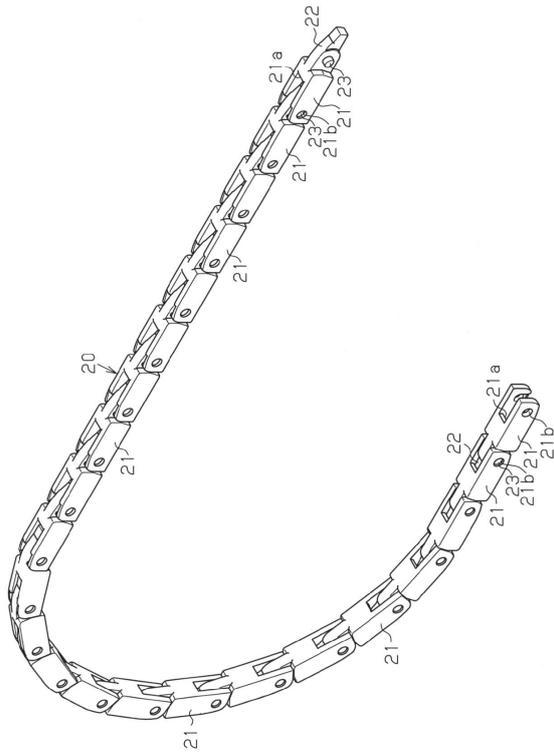
【図 3】



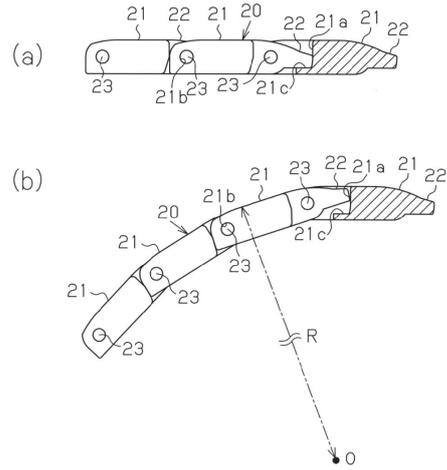
【図 2】



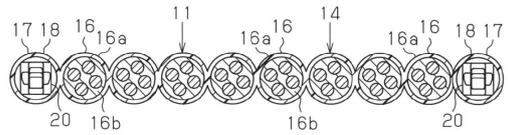
【図4】



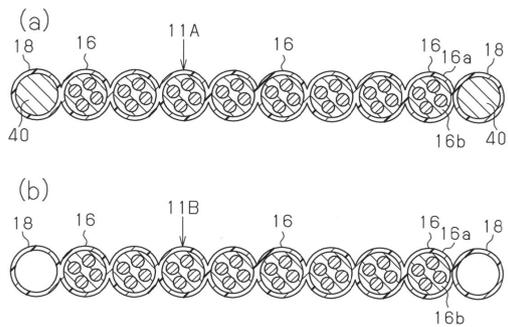
【図5】



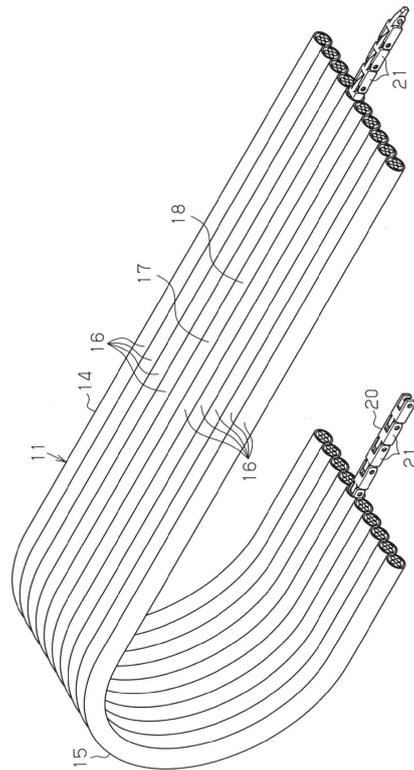
【図6】



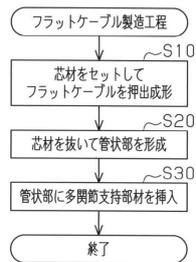
【図7】



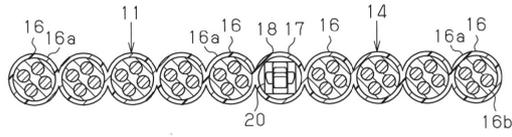
【図9】



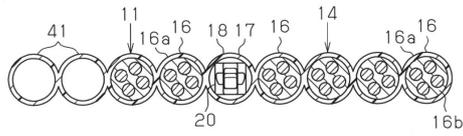
【図8】



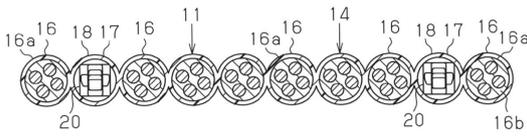
【図10】



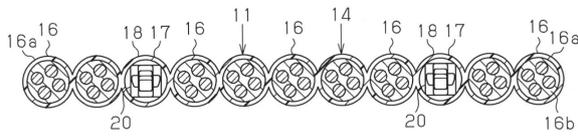
【図11】



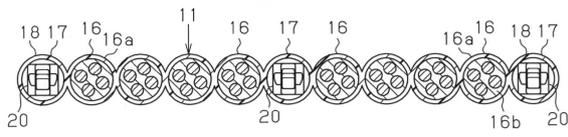
【図12】



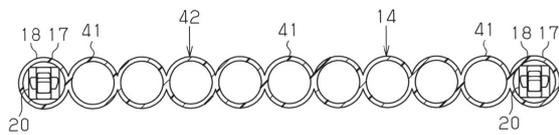
【図13】



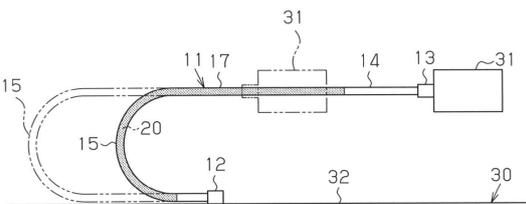
【図15】



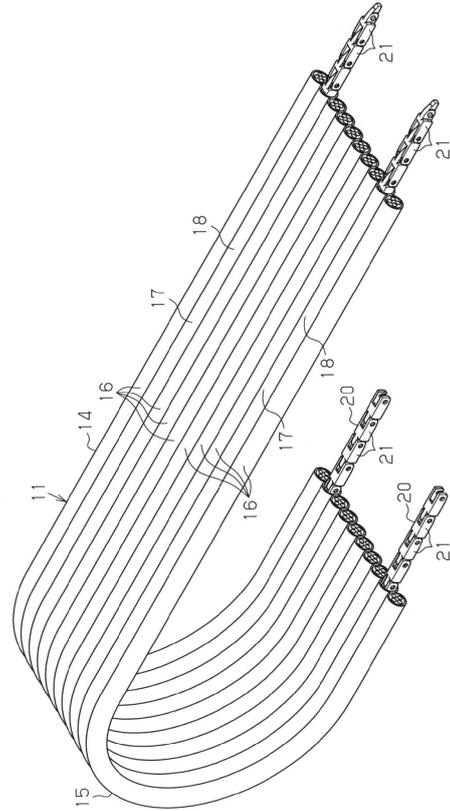
【図16】



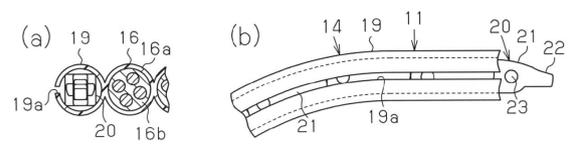
【図17】



【図14】



【図18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-170245(JP,A)
特表2006-507788(JP,A)
特開2013-076452(JP,A)
実開平06-076787(JP,U)
特開平04-304111(JP,A)
特開2002-315168(JP,A)
特開2007-118678(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02G 11/00
B60R 16/02
F16G 13/16