

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7561992号
(P7561992)

(45)発行日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(24)登録日 令和6年9月26日(2024.9.26)

(51)国際特許分類 F I
B 6 5 D 85/02 (2006.01) B 6 5 D 85/02

請求項の数 13 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-531383(P2023-531383)	(73)特許権者	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和4年2月21日(2022.2.21)	(74)代理人	110000176 弁理士法人一色国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/006946	(72)発明者	多木 剛 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会 社フジクラ佐倉事業所内
(87)国際公開番号	WO2023/276258	(72)発明者	羅 声楊 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会 社フジクラ佐倉事業所内
(87)国際公開日	令和5年1月5日(2023.1.5)	(72)発明者	石岡 優征 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会 社フジクラ佐倉事業所内
審査請求日	令和5年12月5日(2023.12.5)	(72)発明者	高橋 稔
(31)優先権主張番号	特願2021-108562(P2021-108562)		
(32)優先日	令和3年6月30日(2021.6.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 収容ユニット及び巻回体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

線材を巻き回した巻回体と、
前記巻回体を収容する収容体と
を備え、
前記巻回体は、

時計回り又は反時計回りである第1方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回
するごとに中心との距離が近くなる第1渦巻き部と、

前記第1渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第1方向から前
記第1方向とは逆回りの第2方向に反転させる第1反転部と、

前記第1反転部の外側に配置され、前記第2方向に前記線材が複数周に巻き回さ
れ、周回するごとに中心との距離が遠くなる第2渦巻き部と、

前記第2渦巻き部から連続して前記第2方向に前記線材が複数周に巻き回され、周
回するごとに中心との距離が近くなる第3渦巻き部と

を有することを特徴とする収容ユニット。

【請求項2】

請求項1に記載の収容ユニットであって、
前記第1渦巻き部を構成する前記線材の間の空間に、前記第2渦巻き部を構成する前記
線材の少なくとも一部が配置されていることを特徴とする収容ユニット。

【請求項3】

請求項 2 に記載の収容ユニットであって、

前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材は径方向に間隔をあけて配置されていることを特徴とする収容ユニット。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の収容ユニットであって、

前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材と、前記第 2 渦巻き部を構成する前記線材とが接触していることを特徴とする収容ユニット。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の収容ユニットであって、

前記巻回体は、

前記第 3 渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第 2 方向から前記第 1 方向に反転させる第 2 反転部と、

前記第 2 反転部の外側に配置され、前記第 1 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第 4 渦巻き部とを更に有することを特徴とする収容ユニット。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の収容ユニットであって、

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層と、

前記第 3 渦巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層とが積層されていることを特徴とする収容ユニット。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の収容ユニットであって、

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層と、

前記第 3 渦巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層とが交互に繰り返し積層されていることを特徴とする収容ユニット。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の収容ユニットであって、

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層の前記線材と、

前記第 3 渦巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層の前記線材とが積層方向に接触していることを特徴とする収容ユニット。

【請求項 9】

請求項 5 ~ 8 のいずれかに記載の収容ユニットであって、

前記収容体は、前記第 1 反転部及び前記第 2 反転部の外側に巻き回された前記線材で構成された周回部の外周を保持する外周保持部を有することを特徴とする収容ユニット。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の収容ユニットであって、

前記収容体は、前記周回部の内周を保持する内周保持部を更に有することを特徴とする収容ユニット。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の収容ユニットであって、

前記収容体は、

前記第 1 反転部及び前記第 2 反転部を保持する反転保持部を更に有することを特徴とする収容ユニット。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の収容ユニットであって、

周回させた前記線材の中立軸に関する曲げ剛性は、前記中立軸と直交する軸に関する曲げ剛性よりも小さいことを特徴とする収容ユニット。

【請求項 13】

時計回り又は反時計回りである第 1 方向に線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第 1 渦巻き部と、

10

20

30

40

50

前記第 1 渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第 1 方向から前記第 1 方向とは逆回りの第 2 方向に反転させる第 1 反転部と、

前記第 1 反転部の外側に配置され、前記第 2 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第 2 渦巻き部と、

前記第 2 渦巻き部から連続して前記第 2 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第 3 渦巻き部と
を有することを特徴とする巻回体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、収容ユニット及び巻回体に関する。

本願は、2021年6月30日に日本に出願された特願2021-108562号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

光ケーブルを巻き回したドラムから光ケーブルを繰り出すときに、ドラムを回転させずに光ケーブルを直線的に繰り出すと、光ケーブルにねじれが生じてしまう。このため、光ケーブルを8の字状に収容することが行われている。また、特許文献1には、荷崩れを抑制可能な光ケーブルの巻回方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-184795号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

8の字状に巻き回した線材（光ケーブルなど）を単に積層させてしまうと、線材の交点が積層方向に重なり、収容効率が低下してしまう。また、特許文献1記載の巻回方法で線材を収容した場合にも、線材の交点が積層方向に重なり、収容効率が低下してしまう。

【0005】

本発明は、線材の収容効率を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するための本発明は、線材を巻き回した巻回体と、前記巻回体を収容する収容体とを備え、前記巻回体は、時計回り又は反時計回りである第1方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第1渦巻き部と、前記第1渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第1方向から前記第1方向とは逆回りの第2方向に反転させる第1反転部と、前記第1反転部の外側に配置され、前記第2方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第2渦巻き部とを有することを特徴とする収容ユニットである。

【0007】

本発明の他の特徴については、後述する明細書及び図面の記載により明らかにする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、線材の収容効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本実施形態の収容ユニット1の説明図である。

【図2】図2Aは、本実施形態の巻回体20の説明図である。図2Bは、本実施形態の巻回体20の断面説明図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、本実施形態の巻回体 20 の積層構造の説明図である。

【図 4】図 4 は、第 1 層 31 及び第 2 層 32 における線材 10 の巻回方法の説明図である。

【図 5】図 5 A は、図 2 B の点線の領域における第 1 渦巻き部 311 を構成する線材 10 の配置の説明図である。図 5 B は、線材 10 の第 1 変形例の配置の説明図である。図 5 C は、線材 10 の第 2 変形例の配置の説明図である。

【図 6】図 6 A は、保持部 42 の説明図である。図 6 B ~ 図 6 D は、変形例の保持部 42 の説明図である。

【図 7】図 7 A は、線材 10 の断面図である。図 7 B は、変形例の線材 10 の断面図である。

【図 8】図 8 は、比較例の巻回体 20' の説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

後述する明細書及び図面の記載から、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

【0011】

線材を巻き回した巻回体と、前記巻回体を収容する収容体とを備え、前記巻回体は、時計回り又は反時計回りである第 1 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第 1 渦巻き部と、前記第 1 渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第 1 方向から前記第 1 方向とは逆回りの第 2 方向に反転させる第 1 反転部と、前記第 1 反転部の外側に配置され、前記第 2 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第 2 渦巻き部とを有することを特徴とする収容

20

【0012】

前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材の間の空間に、前記第 2 渦巻き部を構成する前記線材の少なくとも一部が配置されていることが望ましい。これにより、線材の収容効率を高めることができる。加えて、前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材は径方向に間隔をあけて配置されていることが更に望ましい。このように、前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材の径方向の間隔をあけつつ、第 1 渦巻き部の線材の間に第 2 渦巻き部の線材の少なくとも一部を配置することによって、線材を引き出すときに線材に蓄積されるねじれを抑制することと、収容効率を高めることとを両立できる。

30

【0013】

前記前記第 1 渦巻き部を構成する前記線材と、前記第 2 渦巻き部を構成する前記線材とが接触していることが望ましい。線材の収容効率を更に高めることができる。

【0014】

前記巻回体は、前記第 2 渦巻き部から連続して前記第 2 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第 3 渦巻き部と、前記第 3 渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第 2 方向から前記第 1 方向に反転させる第 2 反転部と、前記第 2 反転部の外側に配置され、前記第 1 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第 4 渦巻き部とを更に有することが望ましい。これにより、線材の収容効率を高めることができる。

40

【0015】

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層と、前記第 3 渦巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層とが積層されていることが望ましい。これにより、線材の収容効率を高めることができる。

【0016】

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層と、前記第 3 渦巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層とが交互に繰り返し積層されていることが望ましい。これにより、線材の収容効率を高めることができる。

【0017】

前記第 1 渦巻き部及び前記第 2 渦巻き部により構成された層の前記線材と、前記第 3 渦

50

巻き部及び前記第 4 渦巻き部により構成された層の前記線材とが積層方向に接触していることが望ましい。これにより、線材の収容効率を高めることができる。

【 0 0 1 8 】

前記収容体は、前記第 1 反転部及び前記第 2 反転部の外側に巻き回された前記線材で構成された周回部の外周を保持する外周保持部を有することが望ましい。これにより、周回部の線材が崩れることを抑制できる。

【 0 0 1 9 】

前記収容体は、前記周回部の内周を保持する内周保持部を更に有することが望ましい。これにより、周回部の線材が内側に崩れることを抑制できる。

【 0 0 2 0 】

前記収容体は、前記第 1 反転部及び前記第 2 反転部を保持する反転保持部を更に有することが望ましい。これにより、反転部の線材が崩れることを抑制できる。

【 0 0 2 1 】

周回させた前記線材の中立軸に関する曲げ剛性は、前記中立軸と直交する軸に関する曲げ剛性よりも小さいことが望ましい。これにより、巻回体の形状を保ち易くなる。

【 0 0 2 2 】

時計回り又は反時計回りである第 1 方向に線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が近くなる第 1 渦巻き部と、前記第 1 渦巻き部の内側に配置され、前記線材の巻回方向を前記第 1 方向から前記第 1 方向とは逆回りの第 2 方向に反転させる第 1 反転部と、前記第 1 反転部の外側に配置され、前記第 2 方向に前記線材が複数周に巻き回され、周回するごとに中心との距離が遠くなる第 2 渦巻き部とを有することを特徴とする巻回体が明らかとなる。このような巻回体によれば、線材の収容効率を高めることができる。

【 0 0 2 3 】

=== 本実施形態 ===

図 1 は、本実施形態の収容ユニット 1 の説明図である。図 1 には、収容ユニット 1 から線材 1 0 が引き出される様子が示されている。図 2 A は、本実施形態の巻回体 2 0 の説明図である。図 2 B は、本実施形態の巻回体 2 0 の断面説明図である。図 3 は、本実施形態の巻回体 2 0 の積層構造の説明図である。

【 0 0 2 4 】

収容ユニット 1 は、線材 1 0 を収容した部材（ユニット）である。線材 1 0 は、線状の部材である。線材 1 0 には、例えば、ケーブル（電線ケーブルや光ケーブルなど）、ワイヤのような線状の部材が含まれる。ここでは、線材 1 0 は、光ケーブルである（後述；図 7 A 参照）。線材 1 0 は、繋ぎ目の無い 1 本の連続する部材で構成されても良いし、複数の部材を接続して構成されても良い。線材 1 0 に繋ぎ目が無い場合、線材 1 0 を高密度に収容するのに有利になる。一方、複数の部材を接続して 1 本の線材 1 0 を構成する場合、短い部材から長尺な線材 1 0 を構成できる。

【 0 0 2 5 】

収容ユニット 1 は、線材 1 0 と、線材 1 0 を収容する収容体 4 0 とを有する。収容ユニット 1 には、線材 1 0 が巻き回された状態で収容されている。巻き回された線材 1 0 のことを「巻回体」と呼ぶ。収容ユニット 1 は、巻回体 2 0 と、収容体 4 0 とを有することになる。

【 0 0 2 6 】

以下の説明では、図 1 に示すように、略円筒状の巻回体 2 0 の軸方向を「Z 方向」とする。なお、Z 方向のことを「積層方向」又は「高さ方向」と呼ぶことがある。Z 方向において、線材 1 0 の基端 2 0 A から見て先端 2 0 B の側を「プラス側」とする。なお、基端 2 0 A は、線材 1 0 の巻き始め側の端部である。先端 2 0 B は、基端 2 0 A とは逆側の線材 1 0 の端部である。先端 2 0 B は、線材 1 0 の巻き終わり側の端部（終端）である。収容ユニット 1 から線材 1 0 を引き出すとき、先端 2 0 B から引き出され（図 1 参照）、基端 2 0 A は最後に引き出されることになる。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

また、以下の説明では、略円筒状の巻回体 20 の軸周りの方向を「周方向」とする。線材 10 は、主に周方向に沿って巻き回されることになる。Z 方向のプラス側から見て、周方向における反時計回りを「プラス側」とし、時計回りを「マイナス側」とする。また、以下の説明では、Z 方向のプラス側から見て、時計回りの巻回方向のことを「第 1 方向」とし、反時計回りの巻回方向のことを「第 2 方向」と呼ぶことがある（但し、反時計回りの巻回方向のことを「第 1 方向」とし、時計回りの巻回方向のことを「第 2 方向」と定めても良い）。なお、図 2 B には、第 1 方向に巻き回された線材 10 の断面にマイナス符号が示されており、第 2 方向に巻き回された線材 10 の断面にプラス符号が示されている。

また、以下の説明では、略円筒状の巻回体 20 の半径方向を「径方向」とする。径方向において巻回体 20 の中心との距離が遠くなる側を「プラス側」とする。

10

【0028】

本実施形態では、図 1 に示すように、線材 10 を Z 方向のプラス側に引き上げて線材 10 を引き出すことが可能である。このような線材 10 の引き出し方（繰り出し方）は、フライングペイオフと呼ばれることがある。また、本実施形態では、図 1 に示すように線材 10 を引き出したときに、引き出された線材 10 のねじれが抑制されるように、線材 10 が収容されている。

【0029】

図 2 A 及び図 2 B に示すように、巻回体 20 は、周回部 21 と、反転部 22 とを有する。周回部 21 は、線材 10 を周方向に周回させて巻き回した部位である。周回部 21 には、時計回りに巻き回された線材 10 と、反時計回りに巻き回された線材 10 とが含まれる。周回部 21 は、後述するように、第 1 渦巻き部 311、第 2 渦巻き部 312、第 3 渦巻き部 321 及び第 4 渦巻き部 322 によって構成されている（図 4 参照）。なお、図中の周回部 21 は略円筒状であるが、周回部 21 が丸みを帯びた四角筒状になるように線材 10 が巻き回されても良い。

20

反転部 22 は、巻回方向を反転させて線材 10 を巻き回した部位である。反転部 22 は、後述するように、S 字状又は逆 S 字状（Z 字状）に線材 10 を巻き回した第 1 反転部 313 及び第 2 反転部 323 によって構成されている（図 4 参照）。

【0030】

図 3 に示すように、巻回体 20 は、複数の層を積層させた積層構造である。巻回体 20 は、所定の巻回方法で線材 10 が巻き回された第 1 層 31 と、第 1 層 31 とは異なる巻回方法で線材 10 が巻き回された第 2 層 32 とを交互に積層させた構造である。図 3 では、各層が分離した状態で描かれているが、各層を構成する線材 10 は、Z 方向に隣接する層の線材 10 と連続している。図 3 では、各層が Z 方向と垂直になるように、各層を構成する線材 10 が巻き回されている。但し、各層は、Z 方向に対して完全に垂直に構成されていなくても良い。また、各層を構成する線材 10 の一部が、Z 方向に垂直な面内に対して Z 方向に外れて巻き回されていても良い。

30

【0031】

図 4 は、第 1 層 31 及び第 2 層 32 における線材 10 の巻回方法の説明図である。図 4 では、各部位の線材 10 が分離した状態で描かれているが、各部位を構成する線材 10 は、隣接する部位を構成する線材 10 と連続している。

40

【0032】

第 1 層 31 を構成する線材 10 は、基端側から順に、第 1 渦巻き部 311 と、第 1 反転部 313 と、第 2 渦巻き部 312 とを有する。第 1 層 31 は、第 1 渦巻き部 311 と第 2 渦巻き部 312 とにより構成された層である。

【0033】

第 1 渦巻き部 311 は、第 1 方向（時計回り）に複数周にわたって線材 10 を渦巻き状に巻き回した部位である。第 1 渦巻き部 311 では、線材 10 が周回するごとに中心との距離が近くなるように、線材 10 が巻き回されている。第 1 渦巻き部 311 では、外側から内側に向かって線材 10 が渦巻き状に巻き回されている。なお、複数周にわたって線材 10 を渦巻き状に巻き回した場合、外側における 1 周分の線材 10 の長さは、その内側に

50

おける1周分の線材10の長さよりも長くなる。第1渦巻き部311の内側の端部（先端側の端部）において、線材10は、第1渦巻き部311から第1反転部313に連続的に移行している。

【0034】

第1反転部313は、第1渦巻き部311（及び第2渦巻き部312）の内側に配置された部位である。第1反転部313では、線材10の巻回方向が第1方向（時計回り）から第2方向（反時計回り）に反転されている。ここでは、第1反転部313をZ方向のプラス側から見たときに、線材10が逆S字状に巻き回されている。第1反転部313の一端（基端側の端部）において、線材10は、第1渦巻き部311から第1反転部313に連続的に移行している。また、第1反転部313の他端（先端側の端部）において、線材10は、第1反転部313から第2渦巻き部312に連続的に移行している。

10

【0035】

第2渦巻き部312は、第2方向（反時計回り）に複数周にわたって線材10を渦巻き状に巻き回した部位である。第2渦巻き部312では、線材10が周回するごとに中心との距離が遠くなるように、線材10が巻き回されている。第2渦巻き部312では、内側から外側に向かって線材10が渦巻き状に巻き回されている。第2渦巻き部312の内側の端部（基端側の端部）において、線材10は、第1反転部313から第2渦巻き部312に連続的に移行している。なお、第2渦巻き部312の外側の端部（先端側の端部）において、線材10は、第2渦巻き部312から第3渦巻き部321に連続的に移行している。つまり、第1層31と第2層32（Z方向プラス側に隣接する第2層32）との間で線材10が連続的に移行している。

20

【0036】

第1層31の線材10がZ方向に引き出されるとき、まず第2渦巻き部312を構成する線材10が引き出されることになる。第2渦巻き部312では第2方向に沿って線材10が巻き回されているため、第2渦巻き部312の線材10が引き出されるときに、引き出された線材10が所定方向にねじれることになる。第2渦巻き部312の線材10が引き出された後、第1反転部313及び第1渦巻き部311の線材10が引き出されることになる。第1渦巻き部311では、第2渦巻き部312とは逆方向（第1方向）に沿って線材10が巻き回されているため、第1渦巻き部311の線材10が引き出されるときに、線材10のねじれが打ち消されることになる。このように、本実施形態では、図1に示すように線材10を引き出したときに、引き出された線材10のねじれが抑制されるように、線材10が収容されている。

30

【0037】

ところで、線材10のねじれを抑制可能な線材10の巻回方法として、図8に示すように8の字状に線材10を巻き回す巻回方法がある。但し、図8に示す線材10の巻回方法では、線材10の交点（線材10の巻回方向が反転する反転部）が積層する方向（Z方向）に垂直な面内において、収容可能な線材10の長さが短い。このため、図8に示す比較例の巻回方法では、線材10の収容効率が低くなる。

これに対し、本実施形態では、第1渦巻き部311及び第2渦巻き部312において、線材10が複数周（ここでは約4周）にわたって渦巻き状に巻き回されている。これにより、本実施形態では、図8に示す比較例と比べて、Z方向に垂直な方向に多くの線材10を収容可能になり、線材10の収容効率を高めることができる。

40

【0038】

図5Aは、図2Bの点線の領域における第1渦巻き部311を構成する線材10の配置の説明図である。

【0039】

図5Aには、第1渦巻き部311を構成する線材10の上縁同士を結ぶ線L1が点線で示されている。また、図5Aには、第1渦巻き部311を構成する線材10の下縁同士を結ぶ線L2が点線で示されている。図5Aに示すように、第1渦巻き部311を構成する線材10の間には空間Sが設けられている。空間Sは、線材10の側面と、線L1及び線

50

L 2 とで囲まれた空間である。図 5 A には、空間 S の径方向における最狭部の間隔 C が示されている。

第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 は、第 1 方向に外側から内側に向かって渦巻き状に巻き回されているため、第 1 渦巻き部 3 1 1 によって形成された空間 S は、第 1 方向に沿って外側から内側に向かう渦巻き状の空間となる。このため、第 2 方向に沿って空間 S をみた場合には、第 1 渦巻き部 3 1 1 によって形成された空間 S は、第 2 方向に内側から外側に向かう渦巻き状の空間となる。このため、本実施形態では、第 1 渦巻き部 3 1 1 によって形成された渦巻き状の空間 S に沿うように、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 を配置することが可能である。第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 が、第 1 渦巻き部 3 1 1 によって形成された空間 S に沿って配置されることによって、図 2 B に示すように、本実施形態では、第 1 層 3 1 において、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 (図中のマイナス符号の線材 1 0) と、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 (図中のプラス符号の線材 1 0) と、が径方向に互い違いに配置されることになる。また、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 を配置させるため、第 1 渦巻き部 3 1 1 の線材 1 0 の周回数と、第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 の周回数とが同じであることが望ましい。

10

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間の空間 S (図 5 A 参照) に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 が配置されている (図 2 B 参照) 。図 5 A に示すように、本実施形態では、空間 S の径方向における最狭部の間隔 C は、線材 1 0 の直径 D と同程度に設定されており、図 2 B に示すように、第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 は空間 S の内側に配置されている。第 1 渦巻き部 3 1 1 によって形成された空間 S に第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 を配置することによって、巻回体 2 0 内の無駄な空間を減らすことができるため、収容効率を向上させることができる。但し、第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 の全ての部位が空間 S の内側に配置されていなくても良い。なお、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間の空間 S (図 5 A 参照) に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 を配置することによって、第 1 渦巻き部 3 1 1 で構成される層と、第 2 渦巻き部 3 1 2 で構成される層とを同じ層にすることができるため、第 1 渦巻き部 3 1 1 及び第 2 渦巻き部 3 1 2 で構成される第 1 層 3 1 の層厚 (Z 方向の寸法) を抑制できる。つまり、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間の空間 S (図 5 A 参照) に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 を配置することによって、第 1 層 3 1 の層厚を、第 1 渦巻き部 3 1 1 の層厚や第 2 渦巻き部 3 1 2 の層厚と同程度にできる。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 5 B は、線材 1 0 の第 1 変形例の配置の説明図である。第 1 変形例では、空間 S の径方向における最狭部の間隔 C は、線材 1 0 の直径 D よりも狭く設定されている。このため、第 1 変形例では、第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 の全ての部位を空間 S の内側に配置することはできず、第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 の一部の部位だけが空間 S の内側に配置されている。但し、第 1 変形例の配置においても、空間 S に第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 が全く配置されない場合と比べれば、巻回体 2 0 内の無駄な空間を減らすことができるため、収容効率を向上させることができる。このため、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間の空間 S (図 5 A 参照) に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 の少なくとも一部が配置されていることが望ましい。

40

【 0 0 4 2 】

図 5 C は、線材 1 0 の第 2 変形例の配置の説明図である。この第 2 変形例では、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 同士が径方向に接触している。つまり、第 2 変形例では、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 は径方向に間隔があいていない (前述の間隔 C は、ほぼゼロである) 。このため、第 2 変形例では、空間 S の内側に第 2 渦巻き部 3 1 2 の線材 1 0 (図中のプラス符号の線材 1 0) をほぼ配置できなくなる。但し、第 2 変形例の配置においても、巻回体 2 0 内の無駄な空間を減らすことができるため、収容効率を向上させることは可能である。

50

【 0 0 4 3 】

図 2 B や図 5 B に示す配置によれば、第 1 渦巻き部 3 1 1 の線材 1 0 同士の間隔 C が設けられている分だけ、第 1 渦巻き部 3 1 1 (及び第 2 渦巻き部 3 1 2) の周回数が第 2 変形例よりも減るため、収容ユニット 1 から線材 1 0 を引き出すときに、線材 1 0 に蓄積されるねじれを抑制することができる。また、図 2 B や図 5 B に示す配置によれば、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間に第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 の少なくとも一部が配置されているため、第 1 渦巻き部 3 1 1 や第 2 渦巻き部 3 1 2 の周回数を減らしても (言い換えると、第 1 渦巻き部 3 1 1 (又は第 2 渦巻き部 3 1 2) の線材 1 0 の間に間隔 C をあけても)、収容効率を低減させずにすむ。このため、線材 1 0 に蓄積されるねじれを抑制することと、収容効率を向上させることとの両立を図るためには、第 1 渦巻き部 3 1 1 (及び第 2 渦巻き部 3 1 2) の線材 1 0 同士の間隔 C をあけつつ、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間に第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 の少なくとも一部が配置されていることが望ましい。

10

【 0 0 4 4 】

なお、図 2 B には、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の Z 方向の位置と、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 との Z 方向の位置とが同じに描かれている。但し、第 1 渦巻き部 3 1 1 と第 2 渦巻き部 3 1 2 とが Z 方向に多少ずれていても良い (例えば、線材 1 0 の直径未満程度に Z 方向にずれていても良い)。また、第 1 渦巻き部 3 1 1 又は第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 の一部が、Z 方向に多少ずれていても良い。なお、図 5 B や図 5 C に示すように第 1 渦巻き部 3 1 1 で構成される層と、第 2 渦巻き部 3 1 2 で構成される層とが Z 方向にずれると、第 1 層 3 1 の層厚 (Z 方向の寸法) が厚くなる。このため、図 5 A に示すように、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 の間の空間 S に、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 を配置することによって、第 1 渦巻き部 3 1 1 で構成される層と、第 2 渦巻き部 3 1 2 で構成される層とを同じ層にすることが望ましい。

20

【 0 0 4 5 】

また、図 2 B に示すように、本実施形態では、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 と、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 とが接触している。特に、本実施形態では、第 2 渦巻き部 3 1 2 (又は第 1 渦巻き部 3 1 1) を構成する線材 1 0 は、第 1 渦巻き部 3 1 1 (又は第 2 渦巻き部 3 1 2) を構成する線材 1 0 と径方向の両側で接触している。これにより、Z 方向に垂直な方向において線材 1 0 を高密度に収容できる。但し、第 1 渦巻き部 3 1 1 を構成する線材 1 0 と、第 2 渦巻き部 3 1 2 を構成する線材 1 0 との間に隙間が形成されていても良い。

30

【 0 0 4 6 】

第 2 層 3 2 を構成する線材 1 0 は、基端側から順に、第 3 渦巻き部 3 2 1 と、第 2 反転部 3 2 3 と、第 4 渦巻き部 3 2 2 とを有する。

【 0 0 4 7 】

第 3 渦巻き部 3 2 1 は、第 2 方向 (反時計回り) に複数周にわたって線材 1 0 を渦巻き状に巻き回した部位である。第 3 渦巻き部 3 2 1 では、線材 1 0 が周回するごとに中心との距離が近くなるように、線材 1 0 が巻き回されている。第 3 渦巻き部 3 2 1 では、外側から内側に向かって線材 1 0 が渦巻き状に巻き回されている。第 3 渦巻き部 3 2 1 の外側の端部 (基端側の端部) において、線材 1 0 は、第 2 渦巻き部 3 1 2 から第 3 渦巻き部 3 2 1 に連続的に移行している。また、第 3 渦巻き部 3 2 1 の内側の端部 (先端側の端部) において、線材 1 0 は、第 3 渦巻き部 3 2 1 から第 2 反転部 3 2 3 に連続的に移行している。

40

【 0 0 4 8 】

第 2 反転部 3 2 3 は、第 3 渦巻き部 3 2 1 (及び第 4 渦巻き部 3 2 2) の内側に配置された部位である。第 2 反転部 3 2 3 では、線材 1 0 の巻回方向が第 2 方向 (反時計回り) から第 1 方向 (時計回り) に反転されている。ここでは、第 2 反転部 3 2 3 を Z 方向のプラス側から見たときに、線材 1 0 が S 字状に巻き回されている。第 2 反転部 3 2 3 の一端 (基端側の端部) において、線材 1 0 は、第 3 渦巻き部 3 2 1 から第 2 反転部 3 2 3 に連

50

続的に移行している。また、第2反転部323の他端（先端側の端部）において、線材10は、第2反転部323から第3渦巻き部321に連続的に移行している。

【0049】

第4渦巻き部322は、第1方向（時計回り）に複数周にわたって線材10を渦巻き状に巻き回した部位である。第4渦巻き部322では、線材10が周回するごとに中心との距離が遠くなるように、線材10が巻き回されている。第4渦巻き部322では、内側から外側に向かって線材10が渦巻き状に巻き回されている。第4渦巻き部322の内側の端部（基端側の端部）において、線材10は、第2反転部323から第4渦巻き部322に連続的に移行している。なお、第4渦巻き部322の外側の端部（先端側の端部）において、線材10は、第4渦巻き部322から第1渦巻き部311に連続的に移行することになる。つまり、第2層32と第1層31（Z方向プラス側に隣接する第1層31）との間で線材10が連続的に移行している。

10

【0050】

第2層32の線材10がZ方向に引き出されるとき、まず第4渦巻き部322を構成する線材10が引き出されることになる。第4渦巻き部322では第2方向に沿って線材10が巻き回されているため、第4渦巻き部322の線材10が引き出されるときに、引き出された線材10が所定方向にねじれることになる。第4渦巻き部322の線材10が引き出された後、第2反転部323及び第3渦巻き部321の線材10が引き出されることになる。第3渦巻き部321では、第4渦巻き部322とは逆方向（第1方向）に沿って線材10が巻き回されているため、第3渦巻き部321の線材10が引き出されるときに、線材10のねじれが打ち消されることになる。なお、第3渦巻き部321の線材10が引き出された後、既に説明したように、第1層31の線材10が引き出されることになる。

20

【0051】

第3渦巻き部321を構成する線材10は、第2方向に外側から内側に向かって渦巻き状に巻き回されているため、第3渦巻き部321によって形成された空間Sは、第2方向に沿って外側から内側に向かう渦巻き状の空間となる。このため、第1方向に沿って空間Sをみた場合には、第3渦巻き部321によって形成された空間Sは、第1方向に内側から外側に向かう渦巻き状の空間となる。このため、第3渦巻き部321及び第4渦巻き部322においても、第1渦巻き部311及び第2渦巻き部312と同様に、第3渦巻き部321によって形成された渦巻き状の空間Sに沿うように、第4渦巻き部322を構成する線材10を配置することが可能である。第4渦巻き部322の線材10が、第3渦巻き部321によって形成された空間Sに沿って配置されることによって、図2Bに示すように、第2層32では、第3渦巻き部321を構成する線材10（図中のプラス符号の線材10）と、第4渦巻き部322を構成する線材10（図中のマイナス符号の線材10）と、が径方向に互い違いに配置されることになる。また、第3渦巻き部321を構成する線材10の間に、第4渦巻き部322を構成する線材10を配置させるため、第3渦巻き部321の線材10の周回数と、第4渦巻き部322の線材10の周回数とが同じであることが望ましい。

30

【0052】

第3渦巻き部321及び第4渦巻き部322においても、第1渦巻き部311及び第2渦巻き部312と同様に、線材10が複数周にわたって渦巻き状に巻き回されている。これにより、第2層32においても、第1層31と同様に、図8に示す比較例と比べて、線材10の収容効率を高めることができる。また、第3渦巻き部321及び第4渦巻き部322においても、一方の渦巻き部を構成する線材10によって形成された空間Sに、他方の渦巻き部を構成する線材10の少なくとも一部が配置されている。これにより、巻回体20内の無駄な空間を減らすことができるため、線材10の収容効率を高めることができる。また、線材10に蓄積されるねじれを抑制することと、収容効率を向上させることとの両立を図るためには、前述の第1渦巻き部311及び第2渦巻き部312と同様に、第3渦巻き部321（及び第4渦巻き部322）の線材10同士の間隔Cをあけつつ、第3渦巻き部321を構成する線材10の間に第4渦巻き部322を構成する線材10の

40

50

少なくとも一部が配置されていることが望ましい。

【 0 0 5 3 】

なお、図 2 B には、第 3 渦巻き部 3 2 1 を構成する線材 1 0 の Z 方向の位置と、第 4 渦巻き部 3 2 2 を構成する線材 1 0 との Z 方向の位置とが同じに描かれているが、第 3 渦巻き部 3 2 1 又は第 4 渦巻き部 3 2 2 を構成する線材 1 0 の一部が、Z 方向に多少ずれていても良い。また、本実施形態では、第 3 渦巻き部 3 2 1 を構成する線材 1 0 と、第 4 渦巻き部 3 2 2 を構成する線材 1 0 とが接触しているが、第 3 渦巻き部 3 2 1 を構成する線材 1 0 と、第 4 渦巻き部 3 2 2 を構成する線材 1 0 との間に隙間が形成されていても良い。

【 0 0 5 4 】

なお、第 3 渦巻き部 3 2 1 及び第 4 渦巻き部 3 2 2 (及び第 2 反転部 3 2 3) で第 2 層 3 2 を構成する代わりに、第 4 渦巻き部 (及び第 2 反転部 3 2 3) を構成せずに第 3 渦巻き部 3 2 1 によって第 2 層 3 2 が構成されても良い。このような構成であっても、引き出された線材 1 0 のねじれが抑制されるように、線材 1 0 を収容可能である。また、このような構成の場合、第 1 層 3 1 及び第 2 層 3 2 とは別の層として、第 3 渦巻き部 3 2 1 とは逆方向に沿って線材 1 0 が巻き回された層が設けられることが望ましい。これにより、第 2 層 3 2 (第 3 渦巻き部 3 2 1 のみによって構成された層) の線材 1 0 を引き出すときのねじれと、別の層の線材 1 0 (第 3 渦巻き部 3 2 1 とは逆方向に巻き回された線材 1 0) を引き出すときのねじれを互いに打ち消すことが可能になる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、第 1 渦巻き部 3 1 1 及び第 2 渦巻き部 3 1 2 (及び第 1 反転部 3 1 3) により構成された第 1 層 3 1 と、第 3 渦巻き部 3 2 1 及び第 4 渦巻き部 3 2 2 (及び第 2 反転部 3 2 3) により構成された第 2 層 3 2 とが積層されている。第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とを積層配置することによって、線材 1 0 の収容効率を高めることができる。なお、本実施形態では、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とで線材 1 0 の巻回方向が逆であることから、第 1 層 3 1 の第 2 渦巻き部 3 1 2 と第 2 層 3 2 の第 3 渦巻き部 3 2 1 との間で線材 1 0 が連続的に移行可能であるため、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とを積層配置することを可能にしている。なお、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 との大きさを合わせるため、第 1 渦巻き部 3 1 1、第 2 渦巻き部 3 1 2、第 3 渦巻き部 3 2 1 及び第 4 渦巻き部 3 2 2 のそれぞれの周回数が同じであることが望ましい。

【 0 0 5 6 】

また、図 3 に示すように、本実施形態では、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とが交互に繰り返し積層されている。これにより、線材 1 0 の収容効率を高めることができる。なお、本実施形態では、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とで線材 1 0 の巻回方向が逆であることから、第 1 層 3 1 の第 2 渦巻き部 3 1 2 と第 2 層 3 2 の第 3 渦巻き部 3 2 1 との間で線材 1 0 が連続的に移行可能であるとともに、第 2 層 3 2 の第 4 渦巻き部 3 2 2 と第 1 層 3 1 の第 1 渦巻き部 3 1 1 との間で線材 1 0 が連続的に移行可能であるため、第 1 層 3 1 と第 2 層 3 2 とを交互に繰り返し積層することが実現可能である。

【 0 0 5 7 】

また、図 2 B に示すように、本実施形態では、第 1 層 3 1 の線材 1 0 と第 2 層 3 2 の線材 1 0 とが Z 方向 (積層方向 ; 図 2 B の上下方向) に接触している。これにより、Z 方向に線材 1 0 を高密度に収容できる。但し、第 1 層 3 1 の線材 1 0 と第 2 層 3 2 の線材 1 0 との間に Z 方向 (積層方向 ; 図 2 B の上下方向) に隙間が形成されていても良い。

【 0 0 5 8 】

収容体 4 0 は、線材 1 0 を収容する部材である。本実施形態の収容体 4 0 は、上記のように巻き回された線材 1 0 (巻回体 2 0) を収容する部材である。本実施形態では、収容体 4 0 は、多数のフレーム (棒部材) を組み合わせた骨組み構造である。但し、収容体 4 0 は、面材などによって箱構造 (ケース状) に構成されても良い。収容体 4 0 は、図 1 に示すように、巻回体 2 0 の Z 方向プラス側を開放しつつ巻回体 2 0 を収容することによって、Z 方向に線材 1 0 を引き出すことが可能に構成されている。但し、収容体 4 0 がケース状に構成される場合には、収容体 4 0 を構成する面材に穴 (開口) を設け、その穴から

10

20

30

40

50

線材 10 を Z 方向に引き出せるようにしても良い。

【 0 0 5 9 】

収容体 40 は、ベース部 41 と、保持部 42 とを有する。図 2 B に示すように、ベース部 41 は、線材 10 (巻回体 20) の最下層を支持する部材である。ベース部 41 は、例えばパレットで構成される。図 1 に示すように、保持部 42 は、巻き回された線材 10 (巻回体 20) を保持する部材である。保持部 42 が線材 10 (巻回体 20) と接触することによって、巻回体 20 の形状を保つことができる。また、保持部 42 が線材 10 (巻回体 20) を保持することによって、線材 10 を引き出すときに巻回体 20 が崩れることを抑制できるため、収容体 40 から線材 10 を引き出し易くなる。図 1 に示すように、本実施形態では、保持部 42 は、ベース部 41 の支持面から Z 方向プラス側に立ち上がる複数の棒部材 (例えばピン) で構成されている。これにより、保持部 42 は、巻回体 20 の Z 方向プラス側を開放しつつ、巻回体 20 を保持可能である。

10

【 0 0 6 0 】

図 6 A は、保持部 42 の説明図である。なお、図 6 B ~ 図 6 D は、変形例の保持部 42 の説明図である。以下、図 1 も用いつつ、保持部 42 について説明する。

【 0 0 6 1 】

保持部 42 は、外周保持部 421 と、内周保持部 422 と、反転保持部 423 とを有する。

【 0 0 6 2 】

外周保持部 421 は、巻回体 20 の周回部 21 (反転部 22 の外側に巻き回された線材 10 で構成された部位) の外周 21A を保持する部位である。外周保持部 421 は、第 1 渦巻き部 311、第 2 渦巻き部 312、第 3 渦巻き部 321 及び第 4 渦巻き部 322 の外周を保持する部位である。周方向に巻き回された線材 10 は径方向に広がろうとするが、外周保持部 421 が巻回体 20 の外周 21A と接触することによって、巻回体 20 の形状を保つことができる。後述するように、線材 10 が抗張力体 13 を有する場合、線材 10 が径方向に広がろうとする力が大きくなるため、保持部 42 が外周保持部 421 を有することが特に有効になる。本実施形態では、外周保持部 421 を構成する複数の棒部材が、略円筒状の巻回体 20 の外周 21A に接触するように、周方向にほぼ均等に配置されている。なお、外周保持部 421 を板状の面材で構成しても良い。この場合、面材の内面が巻回体 20 の外周 21A に接触することが望ましい。例えば、収容体 40 が面材によってケース状に構成される場合には、収容体 40 の側面を構成する面材の内面が巻回体 20 の外周 21A に接触することによって、収容体 40 の側面を構成する面材が外周保持部 421 としての機能を兼ね備えることができる。

20

30

【 0 0 6 3 】

内周保持部 422 は、巻回体 20 の周回部 21 の内周 21B を保持する部位である。なお、内周保持部 422 と外周保持部 421 との間の環状の空間 (図 6 A の 2 つの円形の点線で囲まれた空間) は、巻回体 20 の周回部 21 の収容部となる。また、内周保持部 422 よりも内側の空間 (図 6 A の内側の円形状の点線で囲まれた空間) は、巻回体 20 の反転部 22 の収容部となる。内周保持部 422 が巻回体 20 の内周 21B を保持することによって、線材 10 を引き出すときに周回部 21 の線材 10 が内側に崩れることを抑制できる。なお、図 6 C 及び図 6 D に示すように、保持部 42 が内周保持部 422 を備えていなくても良い。

40

【 0 0 6 4 】

反転保持部 423 は、巻回体 20 の反転部 22 を保持する部位である。線材 10 の巻回方向が反転する反転部 22 では線材 10 が不安定になり崩れ易いため、反転保持部 423 が巻回体 20 の反転部 22 を保持することによって、反転部 22 の形状が崩れることを抑制できる。反転保持部 423 は、第 1 反転保持部 423A と、第 2 反転保持部 423B とを有する。

第 1 反転保持部 423A は、第 1 反転部 313 を構成する線材 10 の第 1 方向に巻き回された部位 (線材 10) と、第 2 方向に巻き回された部位 (線材 10) とをそれぞれ保持

50

する。これにより、第1反転保持部423Aは、第1反転部313を構成する線材10を逆S字状（又はS字状）に保持することができる。

第2反転保持部423Bは、第2反転部323を構成する線材10の第2方向に巻き回された部位（線材10）と、第1方向に巻き回された部位（線材10）とをそれぞれ保持する。これにより、第2反転保持部423Bは、第2反転部323を構成する線材10をS字状（又は逆S字状）に保持することができる。

【0065】

本実施形態では、第1反転保持部423A及び第2反転保持部423Bは、それぞれ複数の棒部材で構成されている。第1反転保持部423A及び第2反転保持部423Bを構成する棒部材は、第1反転部313と第2反転部323との間で囲まれた空間に配置されている。但し、第1反転保持部423A及び第2反転保持部423Bは、棒部材で構成されていなくても良い。また、第1反転保持部423A及び第2反転保持部423Bは、第1反転部313と第2反転部323との間で囲まれた空間の外側に配置されても良い。

10

【0066】

図6A（及び図6B）に示す内周保持部422は、第1内周保持部422Aと、第2内周保持部422Bとを有する。第1内周保持部422Aは、巻回体20の周回部21の内周21Bと接触するとともに、第1反転部313と第2反転部323との間で囲まれた空間の外側に配置されている。第2内周保持部422Bは、巻回体20の周回部21の内周21Bと接触するとともに、第1反転部313と第2反転部323との間で囲まれた空間に配置されている。これにより、第2内周保持部422Bは、巻回体20の周回部21の内側を保持する機能と、第1反転部313及び第2反転部323を保持する機能とを兼ね備えることができる。

20

【0067】

ところで、図6B及び図6Dに示すように、保持部42が反転保持部423を備えていなくても良い。但し、線材10の巻回方向が反転する反転部22では線材10が不安定になり崩れ易いため、保持部42が反転保持部423を備えない場合には、図6Bに示すように、内周保持部422を構成する部材の一部（第2内周保持部422B）を第1反転部313と第2反転部323との間で囲まれた空間に配置することが望ましい。

【0068】

上記の保持部42は、外周保持部421、内周保持部422及び反転保持部423を有していた。但し、保持部42は、巻回体20を保持できれば、他の構成でも良い。例えば、第1渦巻き部311（又は第3渦巻き部321）の線材10と第2渦巻き部312（又は第4渦巻き部322）の線材10との間に棒部材（例えばピン）を配置させることによって、巻回体20（特に周回部21）形状を保持しても良い。

30

【0069】

また、上記の保持部42は、複数の棒部材で構成されていた。但し、巻回体20の周回部21を構成する線材10をバンドル材によって束ねることによって、巻回体20の形状を保持しても良い。但し、保持体をバンドル材で構成した場合、Z方向に線材10を引き出す際には、バンドル材を外す必要がある。また、上記の収容ユニット1では、線材10を巻き回した巻回体20が収容体40に収容されていた。但し、巻回体20の形状を保持できれば、巻回体20を収容体40に収容しなくても良い。巻回体20を単体で出荷することができれば、運搬効率が向上する。

40

【0070】

図7Aは、線材10の断面図である。既に説明した通り、本実施形態では、線材10は光ケーブルであり、光ファイバ11と、光ファイバ11を収容する外被12とを有する。本実施形態の外被12には、抗張力体13が埋設されている。

【0071】

図7Aに示すように、一对の抗張力体13が外被12の収容部を挟むように配置されることがある。図7Aに示す線材10の場合、線材10を曲げる方向によって曲げ剛性が異なる。なお、曲げ剛性とは、線材10の断面二次モーメント（I）と、線材10のヤング

50

率 (E) との積 (EI) である。線材 10 が抗張力体 13 を有する場合には、線材 10 の曲げ剛性は、主に抗張力体 13 の配置に依存することになる。例えば、図 7 A に示すように、一对の抗張力体 13 の中心部同士を結ぶ線を y 軸とし、線材 10 の中心を通り y 軸に垂直な線を x 軸とする場合、y 軸周りの曲げ剛性は、x 軸周りの曲げ剛性よりも小さくなる。このように、線材 10 を曲げる方向によって曲げ剛性が異なる場合には、曲げ剛性が小さくなる方向に線材 10 を曲げて、線材 10 を巻き回すことが望ましい。本実施形態では、図 7 A に示す線材 10 が y 軸周りに曲げられるように、線材 10 を巻き回すことが望ましい。図 7 A に示す線材 10 の y 軸が図 1 の Z 軸になるように、線材 10 を巻き回すことによって、巻回体 20 の形状を保ち易くなる。なお、仮に図 7 A に示す線材 10 が x 軸周りに曲げるように巻き回されている場合には、図 1 に示すように線材 10 を Z 方向に引き上げるときに、線材 10 が崩れ易くなる。このため、図 7 A に示す線材 10 が y 軸周りに曲げられるように線材 10 を巻き回すことによって、線材 10 を引き出すときに巻回体 20 が崩れることを抑制できるという利点もある。

10

【0072】

図 7 B は、変形例の線材 10 の断面図である。線材 10 は、図 7 B に示すように、抗張力体 13 が均等配置されることによって、曲げ方向によらずに曲げ剛性が均一な光ケーブルであっても良い。また、線材 10 が抗張力体 13 を備えていなくても良い。また、線材 10 は、光ケーブルでなくても良い。

【0073】

=== その他 ===

20

上述の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更・改良され得ると共に、本発明には、その等価物が含まれることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0074】

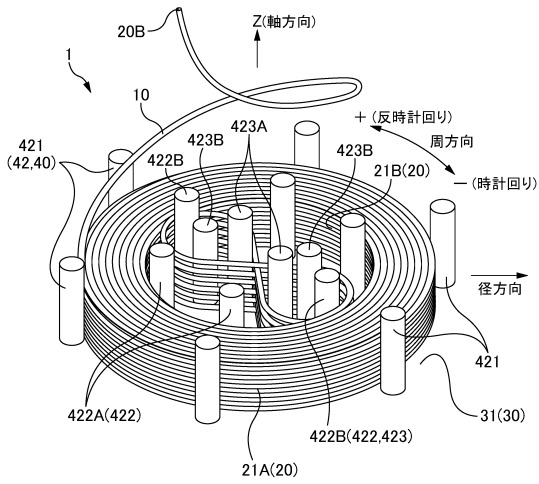
- 1 収容ユニット、10 線材、
- 11 光ファイバ、12 外被、13 抗張力体、
- 20 巻回体、20A 基端、20B 先端、
- 21 周回部、21A 外周、21B 内周、
- 22 反転部、
- 31 第1層、311 第1渦巻き部、
- 312 第2渦巻き部、313 第1反転部、
- 32 第2層、321 第3渦巻き部、
- 322 第4渦巻き部、323 第2反転部、
- 40 収容体、41 ベース部、
- 42 保持部、421 外周保持部、
- 422 内周保持部、
- 422A 第1内周保持部、422B 第2内周保持部、
- 423 反転保持部、
- 423A 第1反転保持部、423B 第2反転保持部

30

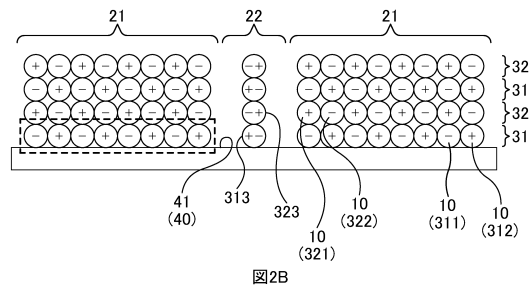
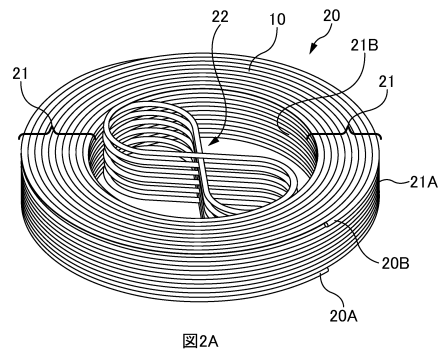
40

【図面】

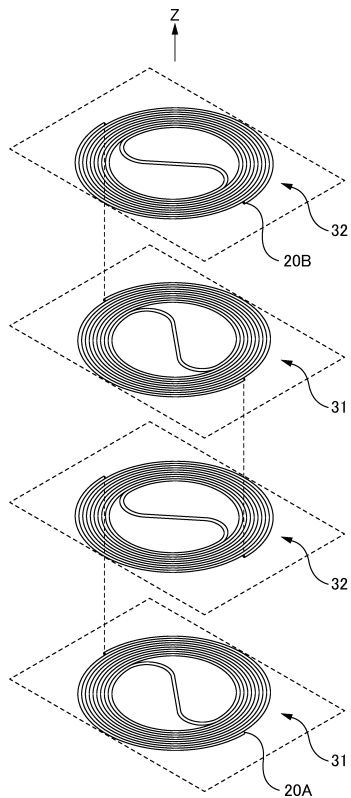
【図 1】



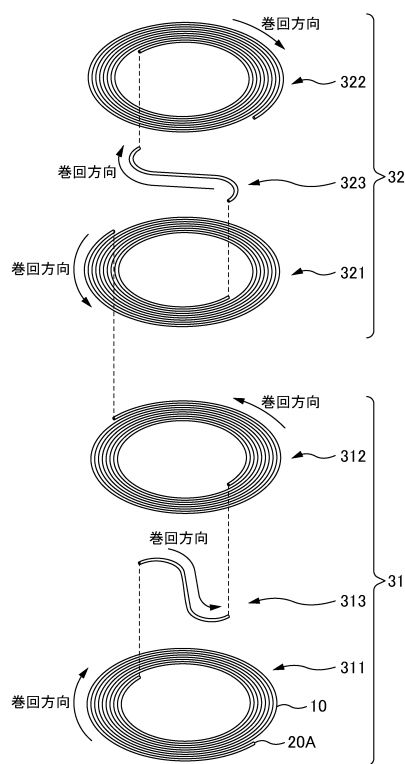
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

【 図 5 】

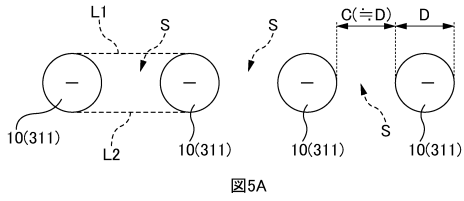


図5A

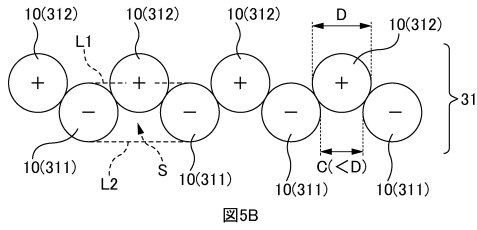


図5B

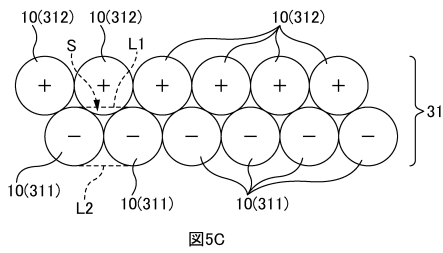


図5C

【 図 6 】

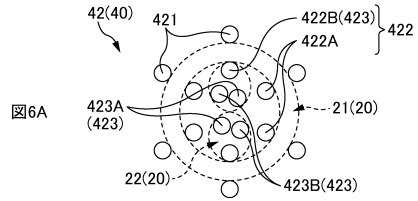


図6A

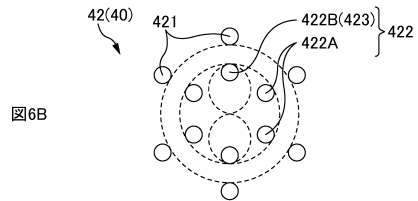


図6B

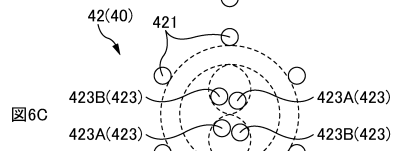


図6C

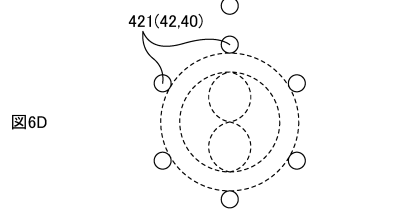


図6D

10

20

【 図 7 】

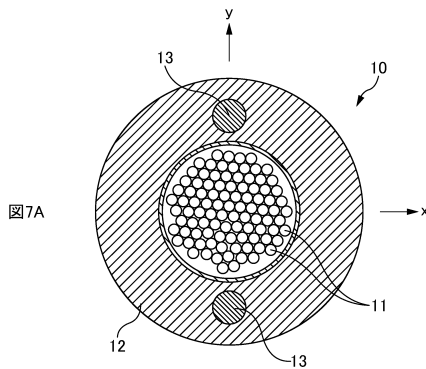


図7A

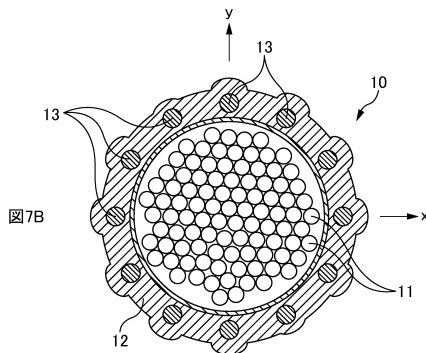
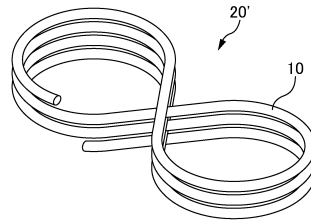


図7B

【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

審査官 宮崎 基樹

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 2 9 8 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 9 3 3 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 3 5 2 4 0 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 5 3 5 5 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 1 9 9 9 3 8 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 1 8 4 7 9 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 5 D 8 5 / 0 2
B 6 5 H 7 5 / 3 4 - 7 5 / 5 0