

(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2017-134360

(P2017-134360A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

|                               |                    |             |
|-------------------------------|--------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I                | テーマコード (参考) |
| <b>G 0 2 B 6/44 (2006.01)</b> | G 0 2 B 6/44 3 7 1 | 2 H 0 0 1   |
|                               | G 0 2 B 6/44 3 8 1 |             |
|                               | G 0 2 B 6/44 3 6 6 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

|           |                            |          |                                |
|-----------|----------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-16402 (P2016-16402) | (71) 出願人 | 000002130                      |
| (22) 出願日  | 平成28年1月29日 (2016.1.29)     |          | 住友電気工業株式会社                     |
|           |                            |          | 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号            |
|           |                            | (74) 代理人 | 110001416                      |
|           |                            |          | 特許業務法人 信栄特許事務所                 |
|           |                            | (72) 発明者 | 下田 雄紀                          |
|           |                            |          | 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電            |
|           |                            |          | 気工業株式会社横浜製作所内                  |
|           |                            | Fターム(参考) | 2H001 BB04 BB07 BB15 BB18 BB22 |
|           |                            |          | BB25 BB27 DD04 DD06 DD23       |
|           |                            |          | DD35 KK17 PP01                 |

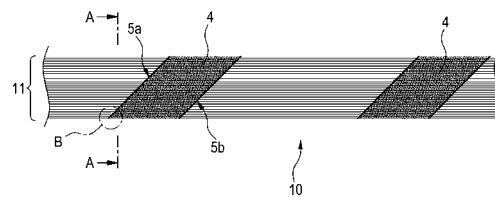
(54) 【発明の名称】 光ファイバテープ心線および光ケーブル

## (57) 【要約】

【課題】 光ファイバの色の配列に頼らずに、光ファイバテープ心線における光ファイバの配列順序を容易に確認できる光ファイバテープ心線を提供する。

【解決手段】 被覆層2を有する複数の光ファイバ心線11が並行に配列された状態で連結樹脂層3により互いに連結されている光ファイバテープ心線10であって、複数の光ファイバ心線11の配列の幅方向に亘って被覆層2上或いは連結樹脂層3上にマーキング4を有し、マーキング4は、隣接する光ファイバ心線11間で配列の長手方向に所定量dの一定のずれを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被覆層を有する複数の光ファイバ心線が並行に配列された状態で連結樹脂層により互いに連結されている光ファイバテープ心線であって、

前記複数の光ファイバ心線の配列の幅方向に亘って前記被覆層上或いは前記連結樹脂層上にマーキングを有し、

前記マーキングは、隣接する光ファイバ心線間で前記配列の長手方向に所定量の一定のずれを有する、光ファイバテープ心線。

**【請求項 2】**

一部または全ての隣接する前記光ファイバ心線同士が、間欠的に連結されている、請求項 1 に記載の光ファイバテープ心線。

**【請求項 3】**

前記所定量は 0 . 1 mm よりも大きい、請求項 1 または請求項 2 に記載の光ファイバテープ心線。

**【請求項 4】**

円筒型のチューブと、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の複数の光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、束ねられた状態で前記チューブに覆われている、光ケーブル。

**【請求項 5】**

複数のスロット溝を有するスロットロッドと、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の複数の光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、前記複数のスロット溝にそれぞれ収納されている、光ケーブル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光ファイバテープ心線および光ケーブルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

間欠連結型などの光ファイバテープ心線内の個々の光ファイバの識別をする方法が知られている。例えば、特許文献 1 には、間欠固定テープ心線（間欠連結型の光ファイバテープ心線）内の個々の光ファイバの識別をするために、光ファイバ毎に異なる色の着色層を形成することが記載されている。また、特許文献 1 には、光ユニット（間欠固定テープ心線をチューブ内に収納した光ユニット）の識別ができるように、同一の間欠固定テープ心線内の光ファイバに対して同一のリングマークを形成した光ファイバケーブルが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】国際公開第 2013 / 065640 号パンフレット

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

例えば、光ファイバテープ心線同士を融着接続する場合などにおいて、配列順序通りに光ファイバを整列させる必要がある。このため、光ファイバテープ心線における光ファイバの配列順序を確認できるようにしておくことが必要である。

**【0005】**

光ファイバテープ心線における光ファイバの配列順序の確認は、光ファイバ個々の識別ができればよいので、従来は、例えば特許文献 1 のように、光ファイバ心線毎に異なる色

10

20

30

40

50

の着色層を形成して識別していた。ところが、光ファイバ心線毎に異なる色の着色層を形成する場合、光ファイバ心線の配列順序を確認するには、ユーザと製造者間で光ファイバの色配列順序の規則に対する共通認識が必要である。また、光ファイバテープ心線が多心になると、識別可能な色数が不足してしまう。また、例えば地下マンホール等の暗い環境で光ファイバテープ心線を融着接続する場合などでは、色の違いを視認するのが困難であり、配列順序を間違えて、接続間違いをするおそれがあった。

#### 【 0 0 0 6 】

一方、特許文献 1 に記載されたリングマークは、同一の光ファイバテープ心線内の光ファイバに対して同一のリングマークを形成しているので、個々の光ファイバの識別には利用できない。仮に、光ファイバケーブル内の光ファイバ毎に異なるリングマークを形成した場合、リングマークの種類が多くなり、リングマークの管理および形成工程が複雑になるため、コストおよび実用上の問題がある。

#### 【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の目的は、光ファイバの色の配列に頼らずに、光ファイバテープ心線における光ファイバの配列順序を容易に確認できる光ファイバテープ心線および光ケーブルを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係る光ファイバテープ心線は、被覆層を有する複数の光ファイバ心線が並行に配列された状態で連結樹脂層により互いに連結されている光ファイバテープ心線であって、

前記複数の光ファイバ心線の配列の幅方向に亘って前記被覆層上或いは前記連結樹脂層上にマーキングを有し、

前記マーキングは、隣接する光ファイバ心線間で前記配列の長手方向に所定量の一定のずれを有する。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の一態様に係る光ケーブルは、円筒型のチューブと、上記の複数の光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、束ねられた状態で前記チューブに覆われている。

#### 【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の一態様に係る光ケーブルは、複数のスロット溝を有するスロットロッドと、上記の複数の光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、前記スロット溝にそれぞれ収納されている。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 1 】

本発明によれば、光ファイバの色の配列に頼らずに、光ファイバテープ心線における光ファイバの配列順序を容易に確認できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 1 2 】

【図 1】本実施形態に係る光ファイバテープ心線の一例を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A の位置の断面の一部を示す図である。

【図 3】図 1 の B の部分の拡大図である。

【図 4】本実施形態の光ファイバテープ心線同士を融着接続する場合の説明図である。

【図 5】( a ) は、本実施形態に係る光ファイバテープ心線の変形例 1 を示す平面図、( b ) は変形例 2 を示す平面図である。

【図 6】本実施形態に係る光ファイバテープ心線を使用したスロットレス型の光ケーブルの一例を示す図である。

【図 7】本実施形態に係る光ファイバテープ心線を使用したテープスロット型の光ケーブ

10

20

30

40

50

ルの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

最初に本発明の実施形態を列記して説明する。

本発明の実施形態に係る光ファイバテープ心線は、

(1) 被覆層を有する複数の光ファイバ心線が並行に配列された状態で連結樹脂層により互いに連結されている光ファイバテープ心線であって、

前記複数の光ファイバ心線の配列の幅方向に亘って前記被覆層上或いは前記連結樹脂層上にマーキングを有し、

前記マーキングは、隣接する光ファイバ心線間で前記配列の長手方向に所定量の一定のずれを有する。

10

【0014】

上記(1)の光ファイバテープ心線では、光ファイバ心線の配列順序が正しい場合は、マーキングは、隣接する光ファイバ心線間で配列の長手方向に一定の所定量ずつずれた状態である。これにより、光ファイバ心線の色の配列に頼らずに、光ファイバテープ心線における光ファイバ心線の配列順序を容易に確認できる。

【0015】

(2) 上記(1)の光ファイバテープ心線において、一部または全ての隣接する前記光ファイバ心線同士が、間欠的に連結されている。

一部または全ての隣接する光ファイバ心線同士が間欠的に連結されている光ファイバテープ心線は、個々の光ファイバ心線がばらばらになりやすい。上記マーキングによって、光ファイバ心線の配列順序を容易に確認できるので、光ファイバ心線の色の配列に頼らずに、ばらばらになった光ファイバ心線の配列を揃えることが容易にできる。

20

【0016】

(3) 上記(1)または(2)の光ファイバテープ心線において、前記所定量は0.1mmよりも大きい。

複数の光ファイバ心線の配列を実際に製造した際の光ファイバ心線の線長のばらつき(線長差)は、通常0.1mm/m以下である。これに対して、上記マーキングは、隣接する光ファイバ心線間で0.1mmよりも大きい量で配列の長手方向に一定にずれている。1mの長さで考えた時の上記光ファイバ心線の製造上のばらつき(線長差)よりも上記マーキングのずれの方が大きくなり、上記マーキングのずれを識別しやすい。よって、光ファイバ心線の配列順序の識別の精度をより確実に確保できる。

30

【0017】

本発明の実施形態に係る光ケーブルは、

(4) 円筒型のチューブと、上記(1)から(3)のいずれかの複数の光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、束ねられた状態で前記チューブに覆われている

(5) 複数のスロット溝を有するスロットロッドと、上記(1)から(3)のいずれかの光ファイバテープ心線と、を有する光ケーブルであって、

40

前記複数の光ファイバテープ心線は、それぞれ異なるマーキングを有し、前記複数のスロット溝にそれぞれ収納されている。

上記(4)、(5)の光ケーブルは、光ファイバテープ心線を引き出す際に、光ファイバ心線の色の配列に頼らずに光ファイバ心線の配列順序を容易に確認できると共に、マーキングが各光ファイバテープ心線で異なるので、光ファイバテープ心線の識別がしやすい。

【0018】

[本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係る光ファイバテープ心線および光ケーブルの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。

50

なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【0019】

図1は、本実施形態に係る光ファイバテープ心線の一例を示す平面図である。図2は、図1のAの位置の断面の一部を示す図である。図3は、図1のBの部分の拡大図である。

図1に示すように、光ファイバテープ心線10は、複数の光ファイバ心線11が並行に配列されている。これらの光ファイバ心線11は、図2に示すように、ガラスファイバ1の周囲に被覆層2を有する単心の被覆光ファイバである。さらに、光ファイバ心線11の外周には連結樹脂層3が設けられており、光ファイバ心線11は、この連結樹脂層3によって互いに連結されている。

10

#### 【0020】

光ファイバテープ心線10には、複数の光ファイバ心線11の配列の幅方向に亘って、連結樹脂層3上にマーキング4を有する。このマーキング4は、図3に示すように、隣接する光ファイバ心線11間で配列の長手方向に所定量dの一定のずれがある。例えば図1の例では、マーキング4は、複数の光ファイバ心線11の配列の長手方向に所定の幅で斜めに傾いた平行四辺形状に設けられている。そして、このマーキング4は、光ファイバテープ心線10の長手方向に所定の間隔で複数設けられている。なお、上記マーキング4は、例えば、インクジェットプリンタ等による印刷によって形成することができる。

20

#### 【0021】

例えば図4に示すような、光ファイバテープ心線10同士をその端面6で融着接続する場合などにおいては、光ファイバテープ心線の配列順序を合わせて融着する必要がある。このような場合、従来は、各光ファイバ心線の色を視認し、光ファイバ心線の色配列順序の規則と照らし合わせて、光ファイバテープ心線の配列順序の確認を行っていた。このため、上記融着接続を行う作業者は、使用する光ファイバテープ心線における光ファイバ心線の色による配列順序の規則を覚えておく必要があった。また、例えば地下マンホール等の暗い環境で光ファイバテープ心線を融着接続する場合などでは、色の違いを視認するのが困難であり、接続間違いをするおそれがあった。

#### 【0022】

これに対して、図1に示す光ファイバテープ心線10は、光ファイバ心線11の配列順序が正しい場合は、光ファイバテープ心線10の長手方向におけるマーキング4の両端部5a, 5bが略斜めの直線となっていればよいので、光ファイバ心線11の色の配列に頼らずに配列順序を容易に確認できる。したがって、上記のような色の違いが視認しにくい場合でも、本実施形態の光ファイバテープ心線10は、光ファイバ心線11の色の配列に頼らずに、配列順序を容易に確認できる。なお、マーキング4を蛍光塗料で形成すれば、さらに暗い環境においても光ファイバ心線11の配列順序を容易に確認することが可能である。

30

#### 【0023】

光ファイバテープ心線10において、一部または全ての隣接する光ファイバ心線11同士が間欠的に連結されている場合などは、特に個々の光ファイバ心線11がばらばらになりやすい。本実施形態の光ファイバテープ心線10においては、マーキング4の両端5a, 5bが略斜めの直線となるように配列させれば正しい配列順序となるので、ばらばらになった光ファイバ心線11の配列を揃えることも容易にできる。

40

#### 【0024】

光ファイバテープ心線10における複数の光ファイバ心線11を実際に製造した場合、複数の光ファイバ心線11において、各線の線長には、光ファイバの伸びの個体差などにより、ばらつき（線長差）が生じる。本発明者らがこの線長差を調べたところ、ほぼ0.1mm/m以下であった。したがって、図3で示した、マーキング4におけるずれの所定量dを、0.1mmよりも大きいものとするのが望ましい。これにより、例えばマーキング間隔を1mと考えた時、光ファイバ心線11の製造上のばらつき（線長差）よりもマ

50

ーキング 4 のずれの方が大きくなり、マーキング 4 のずれを識別しやすい。よって、光ファイバ心線 1 1 の配列順序の識別の精度をより確実に確保できる。

【 0 0 2 5 】

次に、マーキング 4 の変形例を図 5 の ( a )、( b ) に示す。

図 5 の ( a ) に示す光ファイバテープ心線 1 0 A では、マーキング 4 A の幅 ( 複数の光ファイバ心線 1 1 の配列の長手方向の幅 ) は、複数の光ファイバ心線 1 1 の配列の両端から配列の中央に向かって幅が狭くなるように設けられている。

【 0 0 2 6 】

図 5 の ( b ) に示す光ファイバテープ心線 1 0 B では、マーキング 4 B の幅 ( 複数の光ファイバ心線 1 1 の配列の長手方向の幅 ) は、複数の光ファイバ心線 1 1 の配列の一端から他端に向かって幅が広く ( 或いは、狭く ) なるように設けられている。

【 0 0 2 7 】

以上の光ファイバテープ心線 1 0 A , 1 0 B の構造は、光ファイバテープ心線 1 0 と同一であり、マーキング 4 A , 4 B は、その形状が光ファイバテープ心線 1 0 のマーキング 4 と異なるだけである。すなわち、マーキング 4 A , 4 B も隣接する光ファイバ心線 1 1 間で配列の長手方向に所定量 d の一定のずれ ( 図 3 参照 ) があるマーキングである。

【 0 0 2 8 】

なお、上記実施形態では、マーキング 4 ( 4 A , 4 B ) は、連結樹脂層 3 上に設けられているが、光ファイバ心線 1 1 の被覆層 2 上 ( 被覆層 2 と連結樹脂層 3 の間 ) に設けるようにしてもよい。連結樹脂層 3 上に設けた場合、マーキングしやすいという利点がある。一方、被覆層 2 上に設けた場合は、単心分離後であっても、光ファイバを識別できるという利点がある。

【 0 0 2 9 】

次に、図 6、7 を参照して、本実施形態に係る光ケーブルを説明する。図 6 は、本実施形態の光ファイバテープ心線 1 0 を使用したスロットレス型の光ケーブルの一例を示す図である。図 7 は、本実施形態の光ファイバテープ心線 1 0 を使用したテープスロット型の光ケーブルの一例を示す図である。

【 0 0 3 0 】

図 6 に示す光ケーブルは、円筒型のチューブ 2 2 と、複数の光ファイバテープ心線 1 0 と、を有するスロットレス型の光ケーブル 2 0 である。複数の光ファイバテープ心線 1 0 は、それぞれ異なるマーキング 4 を有し、アラミド繊維などの介在 2 1 で束ねられている。なお、防水性を要求される場合は吸水ヤーンを挿入しても良い。そして、束ねられた複数の光ファイバテープ心線 1 0 を撚り合わせながらその周囲にチューブ 2 2 となる樹脂を押し出し成形し、テンションメンバ 2 3 と共に外被 2 4 を被せて形成された構造となっている。上記チューブ 2 2 となる樹脂としては、例えば、P B T , H D P E 等の硬質材を用いる。なお、2 5 は引き裂き紐である。

【 0 0 3 1 】

図 7 に示す光ケーブルは、複数のスロット溝 3 1 を有するスロットロッド 3 4 と、複数の光ファイバテープ心線 1 0 を有するテープスロット型の光ケーブル 3 0 である。この光ケーブル 3 0 は、中央にテンションメンバ 3 2 を有するスロットロッド 3 4 に、放射状に上記複数のスロット溝 3 1 が設けられた構造となっている。複数の光ファイバテープ心線 1 0 は、それぞれ異なるマーキング 4 を有し、複数のスロット溝 3 1 にそれぞれ積層された状態で収納されている。そして、スロットロッド 3 4 の周囲には、外被 3 3 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

なお、上記光ケーブル 2 0 および 3 0 において使用される光ファイバテープ心線 1 0 は、図 5 の ( a ) で示した変形例の光ファイバテープ心線 1 0 A、或いは、図 5 の ( b ) で示した変形例の光ファイバテープ心線 1 0 B でもよい。

【 0 0 3 3 】

以上、詳述した本実施形態に係る光ファイバテープ心線 1 0 ( 1 0 A , 1 0 B ) では、

光ファイバ心線 1 1 の配列順序が正しい場合は、マーキング 4 は、隣接する光ファイバ心線 1 1 間で配列の長手方向に一定の所定量 d ずつずれた状態である。これにより、光ファイバ心線 1 1 の色の配列に頼らずに、光ファイバテープ心線 ( 1 0 A , 1 0 B ) における光ファイバ心線の配列順序を容易に確認できる。

【 0 0 3 4 】

本実施形態に係る光ケーブル 2 0 , 3 0 は、光ファイバテープ心線 1 0 を引き出す際に、光ファイバ心線 1 1 の色の配列に頼らずに光ファイバ心線 1 1 の配列順序を容易に確認できる。さらに、マーキング 4 が各光ファイバテープ心線 1 0 で異なるので、光ファイバテープ心線 1 0 の識別がしやすい。

【 符号の説明 】

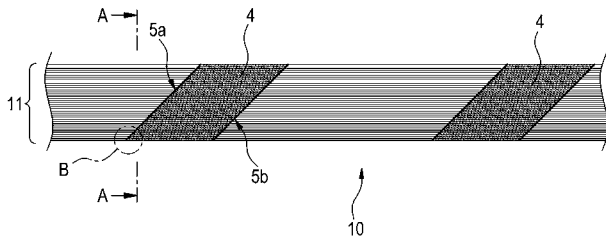
10

【 0 0 3 5 】

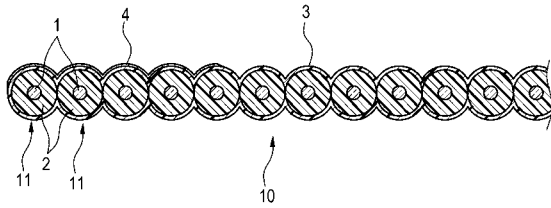
- 1 ガラスファイバ
- 2 被覆層
- 3 連結樹脂層
- 4、4 A、4 B マーキング
- 5 a、5 b マーキングの端部
- 6 光ファイバテープ心線の端面
- 1 0、1 0 A、1 0 B 光ファイバテープ心線
- 1 1 光ファイバ心線
- 2 0、3 0 光ケーブル
- 2 1 介在
- 2 2 チューブ
- 2 3、3 2 テンションメンバ
- 2 4、3 3 外被
- 2 5 引き裂き紐
- 3 1 スロット溝
- 3 4 スロットロッド

20

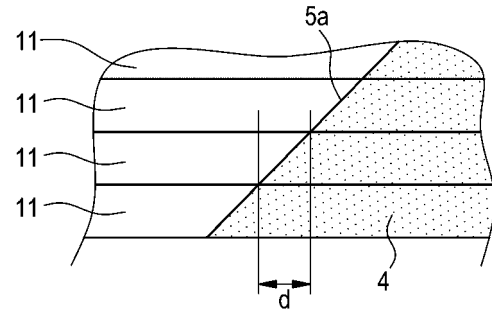
【図 1】



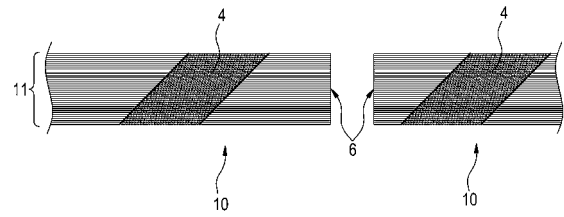
【図 2】



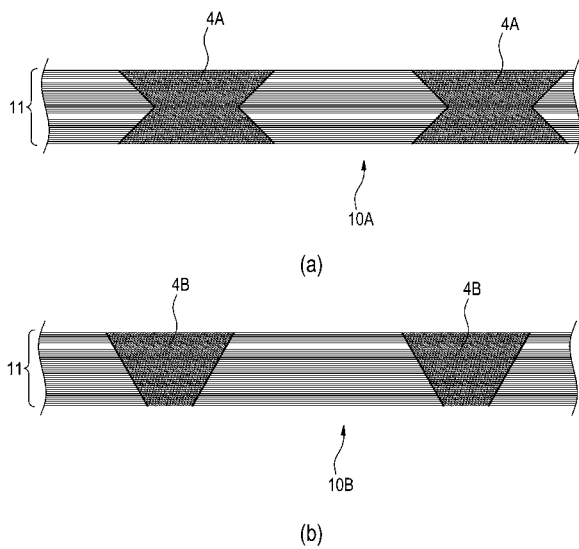
【図 3】



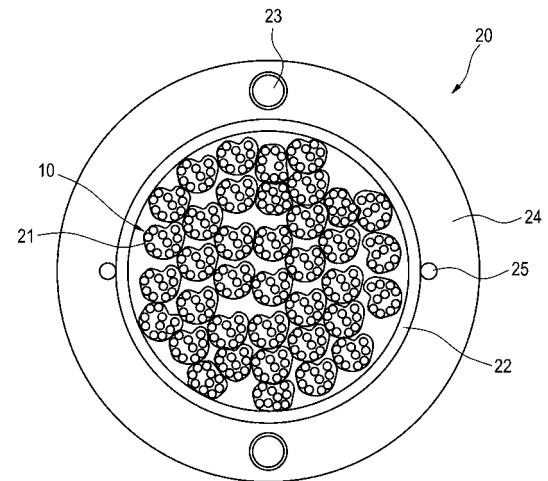
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

