

(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2013-39179

(P2013-39179A)

(43) 公開日 平成25年2月28日(2013.2.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300U	2H038
A61B	1/06	(2006.01)	A61B	1/06	A	2H040
G02B	23/26	(2006.01)	G02B	23/26	B	4C161
G02B	6/00	(2006.01)	G02B	6/00	331	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-176738 (P2011-176738)
 (22) 出願日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(71) 出願人 000005186
 株式会社フジクラ
 東京都江東区木場1丁目5番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100126882
 弁理士 五十嵐 光永
 (74) 代理人 100160093
 弁理士 小室 敏雄
 (74) 代理人 100169764
 弁理士 清水 雄一郎

最終頁に続く

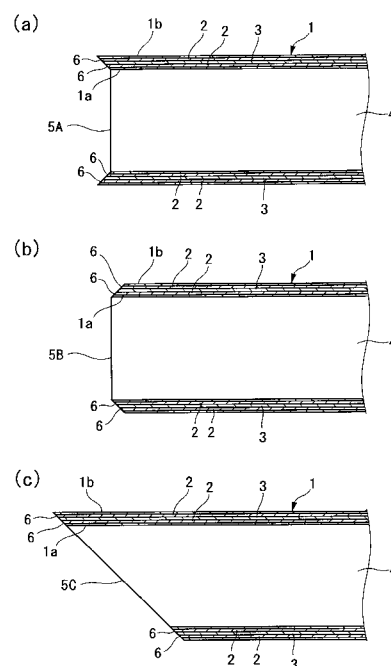
(54) 【発明の名称】 プラスチック光ファイバ構造体、照明装置及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 様々な形状とした端部から光を出射して発光可能なプラスチック光ファイバ構造体、並びにこのプラスチック光ファイバ構造体を備えた照明装置及び内視鏡を提供する。

【解決手段】 円筒状の樹脂体3の内部に、樹脂体3長手方向に沿うプラスチック光ファイバの裸線2複数を円周方向全体に亘って並べたプラスチック光ファイバ構造体1であって、樹脂体3長手方向の少なくとも一方の端部5A, 5B, 5Cにおいて、内部の裸線2の端面6を傾斜させる。例えば、端部5Aの全周にわたって、内周1a側が外周1b側よりも突出する形状に傾斜させたり、端部5Bの全周にわたって、外周1b側が内周1a側よりも突出する形状に傾斜させたり、端部5C全体が一つの平面に沿うように斜めに傾斜させたりする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円筒状の樹脂体の内部に、樹脂体長手方向に沿うプラスチック光ファイバの裸線複数を円周方向全体に亘って並べたプラスチック光ファイバ構造体であって、

樹脂体長手方向の少なくとも一方の端部において、内部の前記裸線の端面を傾斜させることを特徴とするプラスチック光ファイバ構造体。

【請求項 2】

前記端部において、内部の前記裸線の端面を、その周囲の樹脂体端面とともに傾斜させる請求項 1 に記載のプラスチック光ファイバ構造体。

【請求項 3】

前記出射側の端部の全周にわたって、外周側が内周側よりも突出する形状に傾斜させたことを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック光ファイバ構造体。

【請求項 4】

前記出射側の端部の全周にわたって、内周側が外周側よりも突出する形状に傾斜させたことを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック光ファイバ構造体。

【請求項 5】

前記出射側の端部全体が一つの平面に沿うように、斜めに傾斜させたことを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチック光ファイバ構造体。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか一項に記載のプラスチック光ファイバ構造体の前記入射側の端部に、光源を備えた照明装置。

【請求項 7】

請求項 1～5 のいずれか一項に記載のプラスチック光ファイバ構造体の内部に、前記出射側の端部に対向した観察部位の画像を伝送する画像伝送手段を備えたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 8】

前記画像伝送手段の先端に撮像素子を備えた請求項 7 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記画像伝送手段は、イメージファイバである請求項 7 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明装置や内視鏡等に好適に利用可能なプラスチック光ファイバ構造体、並びにこのプラスチック光ファイバ構造体を備えた照明装置及び内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、内視鏡等の照明装置において照明光を伝送するライドガイドとして、多成分ガラスからなる光ファイバ（多成分ファイバ）によるものが知られている。

また、特許文献 1 には、複数のプラスチック光ファイバの裸線を円周上に均等に配置して、それを光透過可能な樹脂で被覆することにより、ムラの小さい側面発光をする丸棒状のプラスチック光ファイバ構造体が記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 5 - 288935 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の多成分ファイバによるライドガイドは、複数の多成分ファイバを接着剤によって固定してから、研磨等で端部の形状を整えている。多成分ファイバは硬くて加工性に劣る

10

20

30

40

50

ため、ライドガイドの端部の形成が難しかった。

特許文献 1 に記載のプラスチック光ファイバ構造体は、側面発光（円筒状外周面からの発光）を目的とするため、端部から光を出射することに関しては何らの記載がない。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、様々な形状とした端部から光を出射して発光可能なプラスチック光ファイバ構造体、並びにこのプラスチック光ファイバ構造体を備えた照明装置及び内視鏡を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明は、円筒状の樹脂体の内部に、樹脂体長手方向に沿うプラスチック光ファイバの裸線複数を円周方向全体に亘って並べたプラスチック光ファイバ構造体であって、樹脂体長手方向の少なくとも一方の端部において、内部の前記裸線の端面を傾斜させることを特徴とするプラスチック光ファイバ構造体を提供する。

10

【0007】

本発明のプラスチック光ファイバ構造体においては、前記端部において、内部の前記裸線の端面を、その周囲の樹脂体端面とともに傾斜させることも可能である。

また、前記出射側の端部の全周にわたって、外周側が内周側よりも突出する形状に傾斜させた構成とすることも可能である。

また、前記出射側の端部の全周にわたって、内周側が外周側よりも突出する形状に傾斜させた構成とすることも可能である。

20

また、前記出射側の端部全体が一つの平面に沿うように、斜めに傾斜させた構成とすることも可能である。

【0008】

さらに本発明は、上記のプラスチック光ファイバ構造体の前記入射側の端部に、光源を備えた照明装置を提供する。

さらに本発明は、上記のプラスチック光ファイバ構造体の内部に、前記出射側の端部に対向した観察部位の画像を伝送する画像伝送手段を備えたことを特徴とする内視鏡を提供する。

前記画像伝送手段の先端に撮像素子を備えた構成とすることも可能である。

前記画像伝送手段は、イメージファイバとすることも可能である。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、出射側の端部を様々な形状とすることにより、出射光の照射範囲を中心に向けて集光したり、逆に照射範囲を外側に向けて拡大したり、プラスチック光ファイバ構造体の長手方向に略直交する側方に向けて照射したりすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】(a) ~ (c) は、それぞれ本発明の第 1 ~ 第 3 形態例における出射側の端部付近の形状を示す、プラスチック光ファイバ構造体の長手方向に沿った断面図である。

【図 2】(a) ~ (c) は、それぞれ本発明の第 1 ~ 第 3 形態例において出射側の端部付近に画像伝送手段の先端部を設けた状態を示す、プラスチック光ファイバ構造体の長手方向に沿った断面図である。

40

【図 3】本発明のプラスチック光ファイバ構造体の長手方向に垂直な断面の一例を示す断面図である。

【図 4】本発明のプラスチック光ファイバ構造体の入射側の端部付近の形状の一例を示す断面図である。

【図 5】端部を加工する前のプラスチック光ファイバ構造体の一例を示す長手方向に沿う断面図である。

【図 6】プラスチック光ファイバ構造体の入射側の端部に光源を設けた状態の一例を示す模式図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、好適な実施の形態に基づき、図面を参照して本発明を説明する。

図1の(a)~(c)に、それぞれ本発明の第1~第3形態例のプラスチック光ファイバ構造体1における出射側の端部付近の形状を示す。

本発明のプラスチック光ファイバ構造体1は、円筒状の樹脂体3の内部に、樹脂体3長手方向に沿うプラスチック光ファイバの裸線2複数を円周方向全体に亘って並べた構造を有する。

このプラスチック光ファイバ構造体1は、図3に示すように、プラスチック光ファイバ構造体1の長手方向に垂直な断面がリング状となる形状であり、そのリング状となる樹脂体3の内部は中空部4となっている。

【0012】

また、このリング状の樹脂体3の内部には複数の裸線2が設けられる。これらの裸線2は、プラスチック光ファイバ構造体1の長手方向(図1の左右方向)に沿って延びている。裸線2は、コアの周囲にコアより屈折率が低い材料からなる樹脂鞘が設けられたプラスチック光ファイバ(POF)である。各裸線2は、コアと樹脂鞘との屈折率差による光導波路として機能する。コア及び樹脂鞘はいずれも、プラスチック光ファイバ構造体1によって伝送される光を透過可能なプラスチックからなる。

【0013】

裸線2のコアを構成するプラスチックとしては、特に限定されるものではなく、従来のプラスチック光ファイバのコア用プラスチックを用いることができる。裸線用プラスチックとしては、例えばメチルメタクリレートの単独重合体(ポリメチルメタクリレート:PMMA)、メチルメタクリレートとアクリル酸エステルとの共重合体、メチルメタクリレートとスチレンとの共重合体、ポリカーボネート、スチレン系樹脂などが挙げられる。

【0014】

裸線2の樹脂鞘を構成するプラスチックとしては、特に限定されるものではなく、従来のプラスチック光ファイバの樹脂鞘用プラスチックを用いることができる。樹脂鞘用プラスチックとしては、例えばビニリデンフルオライドとテトラフルオロエチレンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロペンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとトリフルオロエチレンとヘキサフルオロアセトンの共重合体、フルオロアルキルメタクリレート樹脂、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体などが挙げられる。

【0015】

樹脂体3を構成する樹脂としてはポリエチレン、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体、エチレンとエチルアクリレートとの共重合体、ポリ塩化ビニル、熱可塑性ポリウレタン、スチレン/ブタジエンブロック共重合体からなるエラストマー、あるいはこの共重合体の二重結合の殆どを水素添加したものの、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとテトラフルオロエチレンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとクロロトリフルオロエチレンとの共重合体、シリコン樹脂等が挙げられる。

【0016】

図5に示すように、プラスチック光ファイバ構造体1は、長手方向に沿う一方の端部が入射側の端部7とされ、それとは反対側である他の一方の端部が出射側の端部5とされる。裸線2及び樹脂体3は、いずれもプラスチック光ファイバ構造体1の長手方向に沿って、入射側の端部7から出射側の端部5まで延びている。また、中空部4もプラスチック光ファイバ構造体1の長手方向に沿って延び、両端部(すなわち入射側の端部7及び出射側の端部5)で開口している。

図6に示すように、入射側の端部7には光源8を設けると、光源8の光が各裸線2に沿って伝送され、出射側の端部5から出射することが可能である。

【0017】

10

20

30

40

50

図4に示すように、従来のプラスチック光ファイバ構造体では、出射側の端部5がプラスチック光ファイバ構造体の長手方向(図4では左右方向)に直交する平面として設けられる。この場合、各裸線2の端面6は樹脂体3長手方向の直交方向に沿う平面となり、リング状の照明が得られる。

【0018】

これに対して本発明では、プラスチック光ファイバ構造体1の樹脂体3長手方向の少なくとも一方の端部5A, 5B, 5Cにおいて、複数の裸線2は、いずれも裸線2の端面6を傾斜させた形状となっている。これにより、それぞれの裸線2に沿って伝送される光は、裸線2の端面6の傾斜角度に応じた方向に指向して出射することができる。傾斜角度は、特に限定されるものではないが、例えば30~60°とすることができる。

端部5A, 5B, 5Cにおいて、内部の裸線2の端面6を、その周囲の樹脂体3端面とともに傾斜させてもよい。この場合、裸線2の端面6と樹脂体3端面との間に段差ができないため、加工が容易になる。

樹脂体3の端面には、適宜丸みを設けてもよい。

【0019】

図1(a)では、プラスチック光ファイバ構造体1の端部5Aの全周にわたって、外周1b側が内周1a側よりも突出する形状に傾斜させた形状となっている。このような端部5Bの形状である場合、複数の裸線2のそれぞれから出射される出射光Lの照射範囲をプラスチック光ファイバ構造体1の内周1a側、すなわち中心に向けて集光することができる。

【0020】

図1(b)では、プラスチック光ファイバ構造体1の端部5Bの全周にわたって、内周1a側が外周1b側よりも突出する形状に傾斜させた形状となっている。このような端部5Aの形状である場合、複数の裸線2のそれぞれから出射される出射光Lの照射範囲をプラスチック光ファイバ構造体1の外周1b側に向けて拡大することができる。

【0021】

図1(c)では、プラスチック光ファイバ構造体1の端部5C全体が一つの平面に沿うように、斜めに傾斜させた形状となっている。このような端部5Cの形状である場合、複数の裸線2のそれぞれから出射される出射光Lを、プラスチック光ファイバ構造体1の長手方向に略直交する側方(図2(c)では下方)に向けて照射することができる。

【0022】

本形態例においてプラスチック光ファイバ構造体1の端部5A, 5B, 5Cを加工する方法は特に限定されるものではなく、刃物などで切断あるいは研磨する方法、また、プラスチック光ファイバ構造体1の端部形状とは相補的な形状を有する金型等を熱してプラスチック光ファイバ構造体1の端部に押し付け、金型の表面形状に沿ってプラスチック光ファイバ構造体1の端部を熱変形させる方法などが挙げられる。

プラスチック光ファイバ構造体1がプラスチックからなるので、刃物を用いた加工も容易である。また、熱変形を利用する方法は、屑が生じないように加工することが可能なので好ましい。

【0023】

本発明のプラスチック光ファイバ構造体1は、上述したように、入射側の端部7に光源8を設けることによって照明装置として用いることができる。ここで、入射側の端部7と光源8とを光学的に接続する方法は特に限定されるものではなく、入射側の端部7を適宜加工し、または加工することなく、入射側の端部7に面した裸線2に光源8からの光が入射するように構成すればよい。

【0024】

プラスチック光ファイバ構造体1は、その両方の端部において裸線2の端面6を傾斜させても良い。この場合、いずれの端部を出射側に用いることも可能である。また、それぞれの端部の形状を異なるものとするすることで、2つのプラスチック光ファイバ構造体を用意しなくても、適宜好ましい端部を選択して出射側に用いることができる。例えば一方の端

10

20

30

40

50

部を図 1 (a) の端部 5 A のように照射範囲を集光可能な形状とし、他方の端部を図 1 (b) の端部 5 B のように照射範囲を拡大可能な形状として、いずれの端部を出射側に用いるかは、使用時に選択することもできる。

【 0 0 2 5 】

本形態例のプラスチック光ファイバ構造体は、出射側の端部 5 を観察部位に対向させたときに当該観察部位から画像を送る画像伝送手段を設けることにより、内視鏡等の観察装置として応用することもできる。プラスチック光ファイバ構造体 1 を用いて照明装置 9 を構成するため、上述のように入射側の端部 7 に光源 8 を設けることができる。

【 0 0 2 6 】

本形態例の内視鏡によれば、プラスチック光ファイバ構造体 1 の内部に中空部 4 を有し、かつ出射側の端部 5 において裸線 2 の端面 6 が中空部 4 の周囲にリング状に配置され、画像伝送手段をプラスチック光ファイバ構造体 1 の内部に設けることにより、画像伝送手段の周囲の各裸線 2 から光を出射して観察部位を照明し、得られた画像を画像伝送手段により内視鏡の操作側に伝送することができるので、好ましい。

10

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すプラスチック光ファイバ構造体 1 の出射側の端部 5 A , 5 B , 5 C に画像伝送手段を設けた構成の例を図 2 に示す。

【 0 0 2 8 】

図 2 (a) 及び図 2 (b) に示す例では、画像伝送手段 1 1 の先端に画像取得手段 1 2 が設けられ、画像取得手段 1 2 の端面 1 3 が観察部位に対向するように構成されている。

20

これらの例は、例えば胃壁など、プラスチック光ファイバ構造体 1 の長手方向に対して延長方向を観察する場合（いわゆる「直視」）の場合に好適である。

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) では、プラスチック光ファイバ構造体 1 の出射側の端部 5 A の全周にわたって、外周 1 b 側が内周 1 a 側よりも突出する形状に傾斜させた形状となっているので、複数の裸線 2 のそれぞれから出射される出射光 L を中心に向けて集光し、観察部位をより明るく照らすことができる。

【 0 0 3 0 】

図 2 (b) では、プラスチック光ファイバ構造体 1 の出射側の端部 5 B の全周にわたって、内周 1 a 側が外周 1 b 側よりも突出する形状に傾斜させた形状となっているので、複数の裸線 2 のそれぞれから出射される出射光 L の照射範囲を外側に拡大し、観察部位をより広く照らすことができる。

30

【 0 0 3 1 】

また、図 2 (c) に示す例では、画像伝送手段 1 1 の先端には画像取得手段 1 2 が設けられ、画像取得手段 1 2 の端面 1 3 に観察方向変換手段 1 4 が取り付けられ、画像取得手段 1 2 の端面 1 3 に垂直に向けられた観察方向変換手段の端面 1 5 が観察部位に対向するように構成されている。

本実施形態において、観察方向変換部材であるプリズム 1 4 は、断面略三角形に形成されており、支持部材 1 6 によって支持されている。プリズム 1 4 と支持部材 1 6 とは例えば接着接合されており、組み合わせると断面略矩形となって、プリズム 1 4 先端に鋭利な角が突出しないようになっている。

40

【 0 0 3 2 】

図 2 (c) では、プラスチック光ファイバ構造体 1 の出射側の端部 5 C 全体が一つの平面に沿うように、斜めに傾斜させた形状となっているので、例えばプラスチック光ファイバ構造体 1 を血管などの細い管内に通して、管の内面を観察するときにも、複数の裸線 2 のそれぞれから出射される出射光 L をプラスチック光ファイバ構造体 1 の側方に位置する観察部位に向けて照射することができる。

つまり、この例は、例えば血管の内壁など、プラスチック光ファイバ構造体 1 の長手方向に対して側面の方向を観察する場合（いわゆる「側視」）の場合に好適である。

【 0 0 3 3 】

50

本形態例の内視鏡等の観察装置において、画像取得手段 1 2 が観察部位の画像を取得するための構成で、画像伝送手段 1 1 の観察部位の画像を伝送するための構成であれば、具体的な手段は、特に限定なく採用可能である。例えば、画像伝送手段 1 1 がイメージファイバである場合には、画像取得手段 1 2 として対物レンズを用いることができる。また、画像伝送手段 1 1 が電気導線である場合には、CCD等の撮像素子 1 2 を先端に設けて、画像を電気信号として伝送することも可能である。

さらにプラスチック光ファイバ構造体 1 は、その中空部 4 からガスや液体などの薬品を注入する注入手段や、観察部位を操作する機械的手段などの各種手段を観察部位に到達させるために用いることも可能である。

【 0 0 3 4 】

以上、本発明を好適な実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上述の形態例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

本発明のプラスチック光ファイバ構造体 1 は、樹脂体 3 が外部に露出されたまま使用することもできる。また、プラスチック光ファイバ構造体 1 の外側に別の被覆やチューブなどを設けることも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

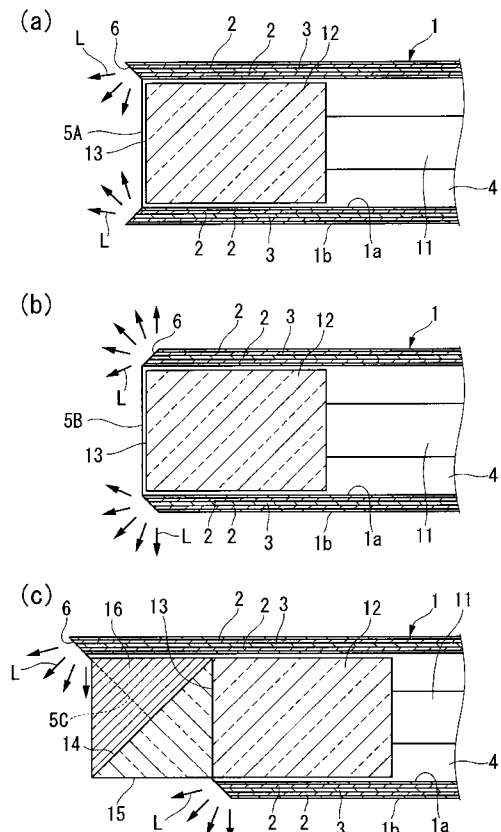
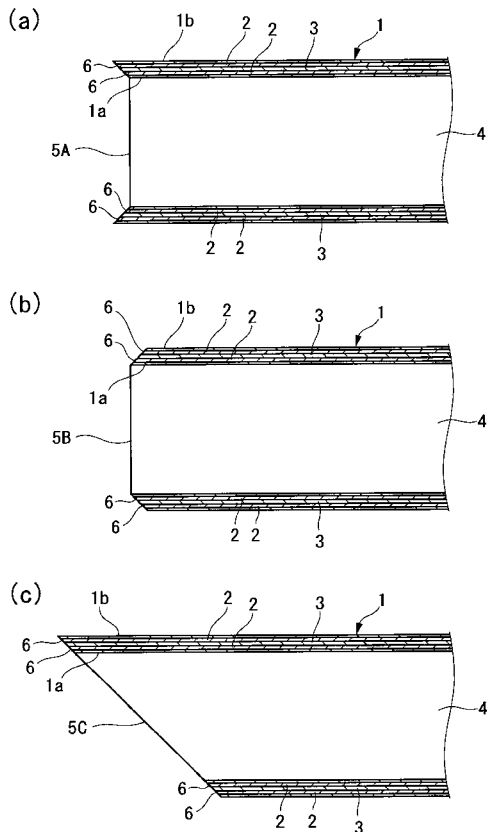
L ... 出射光、1 ... プラスチック光ファイバ構造体、1 a ... 内周、1 b ... 外周、2 ... プラスチック光ファイバの裸線、3 ... 樹脂体、4 ... 中空部、5, 5 A, 5 B, 5 C ... 出射側の端部、6 ... 裸線の端面、7 ... 入射側の端部、8 ... 光源、9 ... 照明装置、1 1 ... 画像伝送手段（イメージファイバや電線等）、1 2 ... 画像取得手段（対物レンズや撮像素子等）、1 4 ... 観察方向変換手段（プリズムやミラー等）、1 6 ... 支持部材。

10

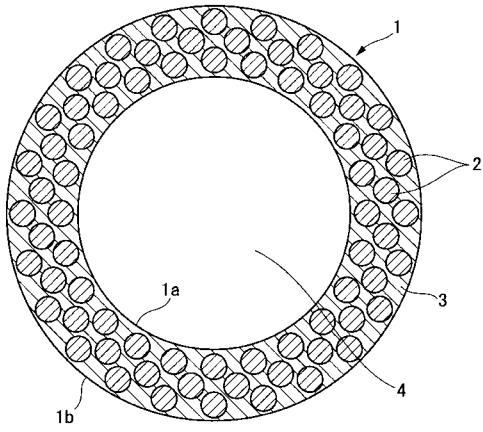
20

【 図 1 】

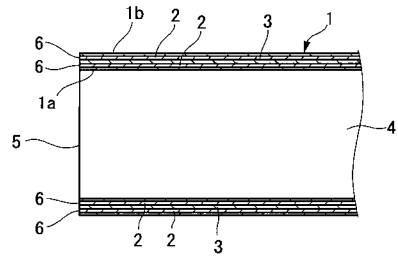
【 図 2 】



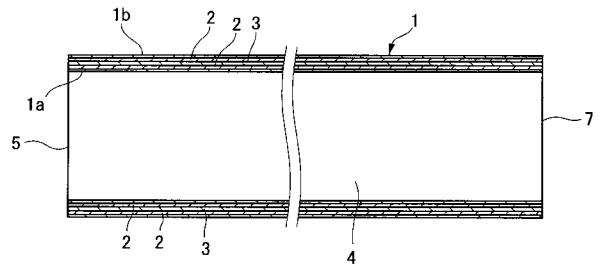
【 図 3 】



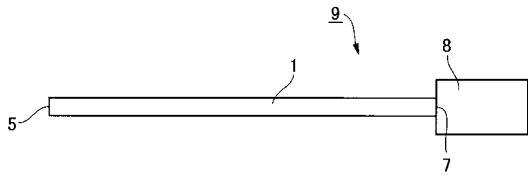
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 胡 尉之
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
- (72)発明者 中楯 健一
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
- (72)発明者 飯倉 一恵
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
- (72)発明者 白谷 英雄
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

Fターム(参考) 2H038 AA51 BA42

2H040 CA11 CA12 CA27 GA02

4C161 BB02 BB04 CC04 CC06 DD01 FF40 FF46 GG01 JJ03 JJ06

LL02

专利名称(译)	塑料光纤结构，照明装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP2013039179A	公开(公告)日	2013-02-28
申请号	JP2011176738	申请日	2011-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社藤仓		
申请(专利权)人(译)	藤仓株式会社		
[标]发明人	胡尉之 中楯健一 飯倉一惠 白谷英雄		
发明人	胡尉之 中楯健一 飯倉一惠 白谷英雄		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26 G02B6/00		
FI分类号	A61B1/00.300.U A61B1/06.A G02B23/26.B G02B6/00.331 A61B1/00.732 A61B1/07.730 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H038/AA51 2H038/BA42 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA27 2H040/GA02 4C161/BB02 4C161/BB04 4C161/CC04 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	塔奈澄夫 五十嵐光永 小室敏雄 清水雄一郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种塑料光纤结构，其从具有不同形状的端部发光以发出光，并提供照明装置和包括该结构的内窥镜。解决方案：该塑料光纤结构1是通过在管状树脂体3内沿树脂体3的长度方向在整个圆周方向上布置多个裸塑料光纤2而形成。在树脂体3的长度方向上的至少一个端部5A，5B，5C中，向内裸光纤2的端面6是倾斜的。例如，端面6倾斜成这样的形状，其中内圆周1a侧在端部5A的整个圆周上与外圆周1b侧相比突出，端面6以外圆周的形状倾斜在端部5B的整个圆周上，与内周1a侧相比，图1b的侧面突出，或者端面6倾斜地倾斜，使得整个端部5C沿着一个平面。

