

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02016/013268

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年1月28日 (2016. 1. 28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 6/44 (2006.01)	GO2B 6/44 3O1A	2H046
CO3C 25/24 (2006.01)	CO3C 25/02 B	2H150
GO2B 6/06 (2006.01)	GO2B 6/06 A	4C161
GO2B 6/04 (2006.01)	GO2B 6/04 A	4G060
GO2B 6/02 (2006.01)	GO2B 6/44 3O1B	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

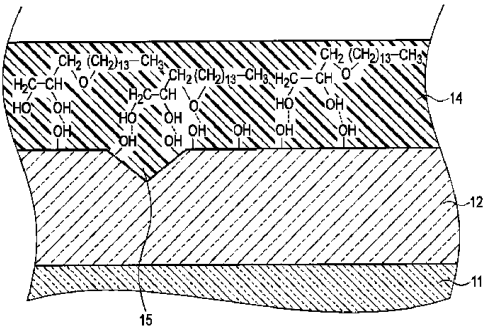
出願番号 特願2015-552696 (P2015-552696)	(71) 出願人 000000376
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/062884	オリンパス株式会社
(22) 国際出願日 平成27年4月28日 (2015. 4. 28)	東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号 特許第5885897号 (P5885897)	(74) 代理人 100108855
(45) 特許公報発行日 平成28年3月16日 (2016. 3. 16)	弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号 特願2014-148923 (P2014-148923)	(74) 代理人 100103034
(32) 優先日 平成26年7月22日 (2014. 7. 22)	弁理士 野河 信久
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100075672
	弁理士 峰 隆司
	(74) 代理人 100153051
	弁理士 河野 直樹
	(74) 代理人 100140176
	弁理士 砂川 克
	(74) 代理人 100179062
	弁理士 井上 正
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光伝送体及びその製造方法

(57) 【要約】

優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性と、優れた接着性とを両立した光伝送体を提供することを目的とする。

実施形態によれば、第1のガラスから成るコア、及び、第2のガラスから成り、コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線と、クラッドの外周面を被覆した被覆層とを含み、被覆層は複数の非イオン性界面活性剤分子からなり、非イオン性界面活性剤分子の各々はクラッドに水素結合している光伝送体が提供される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のガラスから成るコア、及び、第 2 のガラスから成り、前記コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線と、

前記クラッドの外周面を被覆した被覆層とを含み、前記被覆層は複数の非イオン性界面活性剤分子からなり、前記非イオン性界面活性剤分子の各々は前記クラッドに水素結合している光伝送体。

【請求項 2】

前記非イオン性界面活性剤分子は水酸基を有する請求項 1 に記載の光伝送体。

【請求項 3】

前記非イオン性界面活性剤分子は、水酸基を 2 つ以上有している請求項 2 に記載の光伝送体。

【請求項 4】

前記非イオン性界面活性剤分子は、分子内にエーテル結合及びエステル結合の少なくとも一つを有しており、前記水酸基とエーテル結合及びエステル結合との合計数が 2 以上である請求項 2 に記載の光伝送体。

【請求項 5】

前記非イオン性界面活性剤分子は、炭素数が 8 以上の炭化水素鎖を有している請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の光伝送体。

【請求項 6】

前記ファイバー素線は鉛を含まない請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の光伝送体。

【請求項 7】

前記被覆層の外周面に塗布された固体潤滑剤をさらに含む請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の光伝送体。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の光伝送体が複数本束ねられたイメージガイド。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の光伝送体が複数本束ねられたライトガイド。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のイメージガイド及び請求項 9 に記載のライトガイドの少なくとも 1 つを含む内視鏡。

【請求項 11】

第 1 のガラスから成るコア、及び、第 2 のガラスから成り、前記コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線の外周面に、非イオン性界面活性剤及び水からなる処理液を塗布することを含み、

前記処理液中の非イオン性界面活性剤の割合は、0.01 乃至 20 体積%である光伝送体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光伝送体、複数の光伝送体を含むイメージガイド又はライトガイド、イメージガイド及びライトガイドの少なくとも 1 つを含む内視鏡、及び光伝送体の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の内視鏡では、観察時の明るさを確保するため、内視鏡の挿入部にガラス製の光ファイバーが通され、光源から先端部に向かう照明光の伝達に使用されている。

【0003】

光ファイバーは優れた透過率及び配光特性を有しているが、物性的に硬い上、柔軟性が低い。内視鏡は先端部が繰り返し鋭く曲げられるため、先端部において光ファイバーが折れ

10

20

30

40

50

やすいという問題がある。また、内視鏡の内部には光ファイバーが密に充填されているため、先端部以外の箇所においても、互いに擦れ合うことにより光ファイバーが折れるという問題がある。内視鏡内部で光ファイバーが折れると透過光量が減少するため、内視鏡の観察性能が低下してしまう。

【 0 0 0 4 】

このような問題を解決する光ファイバーとして、特許第 4 2 2 9 8 9 0 号公報には、ファイバー素線の外周面にフッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物を含む被覆層（以下、フッ素アルキルシラン層）を形成した光伝送体が開示されている。このフッ素アルキルシラン層を形成した光ファイバーは、優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性が付与され、内視鏡観察性能を満足するレベルまで光ファイバーの折れ及び劣化を低減することが可能である。しかしながら、このような光ファイバーは最表面にフッ素アルキル基が存在するため、接着性が低下し、光ファイバー端面の成型及び研磨が難しくなる。そのため、十分な量の光を伝達することが難しく、観察性能が低下するという問題があった。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性と、優れた接着性とを両立した光伝送体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 6 】

本発明の一側面によると、第 1 のガラスから成るコア、及び、第 2 のガラスから成り、前記コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線と、前記クラッドの外周面を被覆した被覆層とを含み、前記被覆層は複数の非イオン性界面活性剤分子からなり、前記非イオン性界面活性剤分子の各々は前記クラッドに水素結合している光伝送体が提供される。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性を有し、さらに、十分な接着性を有する光伝送体が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態に係る光伝送体の軸方向の断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 中の破線で囲まれた領域 A を拡大して表した、実施形態に係る光伝送体の軸方向の断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施形態に係る内視鏡の先端部を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施形態に係るイメージガイドを示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 中の線 I V - I V で切断された、イメージガイドの断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、被覆されていない、従来の光伝送体の軸方向の断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、フッ素アルキルシラン層により被覆されている、従来の光伝送体の軸方向の断面図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 実施形態は光伝送体に関する。図 1 には、光伝送体の軸方向の断面図を示す。

【 0 0 1 0 】

光伝送体とは、光波、信号、像などを伝搬させる光導波路として用いられるものを意味し、例えば、光ファイバー、ライトガイド、光ファイバセンサーなどを含む。その形状に特に制限はなく、断面は円形又は方形であってよい。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、本発明の光伝送体 1 0 は、ファイバー素線 1 3 及び被覆層 1 4 を含む

50

。

【 0 0 1 2 】

ファイバー素線 1 3 は、光伝送体 1 0 において、主に光の伝送を担う。ファイバー素線 1 3 は、円柱形状に形成されたコア 1 1 と、その外周面を被覆するクラッド 1 2 とから成る。コア 1 1 及びクラッド 1 2 は、ともにガラスから成る。これらのガラスは光に対して高い透過性を有していることが好ましい。さらに、コア 1 1 を構成する第 1 のガラスは、クラッド 1 2 を構成する第 2 のガラスよりも屈折率が高いことが好ましい。第 1 のガラス及び第 2 のガラスとして、例えば、添加物を含む石英ガラスを用いることができる。

【 0 0 1 3 】

被覆層 1 4 は、主に、ファイバー素線 1 3 の保護、及び複数の光伝送体 1 0 を束ねたときの光伝送体間の接着性の調節を担う。被覆層 1 4 は、クラッド 1 2 の外周面を被覆する。被覆層 1 4 の厚さは、特別な限定はないが、1 nm から 1 0 0 nm であってよく、例えば約 1 0 nm である。被覆層 1 4 が薄すぎると、ファイバー素線を保護する役割を十分に達成できない。一方、厚すぎると、光伝送体の断面に占めるファイバー素線 1 3 の面積の割合が小さくなり、光の伝送の効率が下がる可能性がある。

10

【 0 0 1 4 】

被覆層 1 4 は、複数の非イオン性界面活性剤分子から成る。被覆層 1 4 は、典型的には単分子層である。非イオン性界面活性剤分子の 1 つ 1 つは、クラッド 1 2 に対して水素結合を介して繋がっている。

【 0 0 1 5 】

20

非イオン性界面活性剤は、水に溶解した際に、イオン化しない親水性基を有している界面活性剤である。非イオン性界面活性剤には、エーテル型やエステル型等の分類がある。本実施形態で使用する非イオン性界面活性剤は、親水性基に水酸基を有することが好ましい。例えば、この水酸基がクラッド 1 2 に対して水素結合することにより、クラッドの外周に非イオン性界面活性剤分子から成る被覆層が形成される。

【 0 0 1 6 】

図 2 に、図 1 中の破線で囲まれた領域 A を拡大して表した、実施形態に係る光伝送体の軸方向の断面図を示す。図 2 中では、非イオン性界面活性剤分子として 1 - O - テトラデシルグリセリンを用いた場合を示した。図 2 に示したように、非イオン性界面活性剤分子中の水酸基が水素結合を介してクラッド 1 2 に結合することにより、被覆層 1 4 が形成される。

30

【 0 0 1 7 】

このような被覆層 1 4 を形成することにより、光伝送体同士の接触面に働く摩擦力を低減させることができる。それ故、ファイバー素線 1 3 の耐久性、耐摩耗性、潤滑性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

また、図 2 に示すように、クラッド 1 2 の外周面にはミクロな傷 1 5 が存在することがある。非イオン性界面活性剤分子は、このような傷 1 5 を覆うことができるため、傷 1 5 に起因するファイバー素線 1 3 の折れを生じ難くし、光伝送体の耐久性を向上させることができる。

40

【 0 0 1 9 】

非イオン性界面活性剤分子は、1 分子あたり 2 以上の水酸基を有することが好ましい。水酸基の数が多いほど、各分子がクラッド 1 2 の外周面に対してより強く結合し、被覆層 1 4 がより剥がれにくくなる。それ故、耐久性及び耐摩耗性をより向上させることができる。水酸基の数は、例えば 1 2 以下であることが好ましい。水酸基の数を過度に多くすると、クラッド 1 2 と水素結合できない水酸基が増える。そのため、クラッド 1 2 の外周面上において、界面活性剤の水酸基同士が相互作用し、ファイバー素線 1 3 の潤滑性を減少させる可能性がある。水酸基の数は、1 分子あたり 3 ~ 1 0 であることがより好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、1 分子あたりの水酸基の数が 2 以上の場合、図 2 に示したように、2 つ以上の水酸

50

基のそれぞれが、クラッド１２の外周面に存在するミクロな傷１５を跨ぐようにしてクラッドと結合し得る。これにより、傷を被覆する効果がさらに高くなると考えられる。

【００２１】

非イオン性界面活性剤分子は、典型的にはエーテル結合及びエステル結合の少なくとも１つを有しており、このエーテル結合及びエステル結合の少なくとも１つが有する酸素原子と、クラッドの水酸基とが水素結合を介して繋がっていてもよい。非イオン性界面活性剤分子は、水酸基とエーテル結合及びエステル結合とを、分子内に合計２つ以上有していることが好ましい。

【００２２】

非イオン性界面活性剤分子は、クラッドの水酸基と水素結合を生じていない水酸基を有していてもよく、この水酸基は、隣接する他の非イオン性界面活性剤分子の水酸基や、クラッドの表面に存在する水酸基との間で脱水縮合を生じていてもよい。

10

【００２３】

非イオン性界面活性剤の疎水性基は、炭素数が８以上の炭化水素鎖を有することが好ましい。疎水性基の炭化水素は、飽和した炭化水素鎖であってもよく、不飽和の炭化水素鎖でもよい。なお、ここでは、非イオン性界面活性剤の親水性基と疎水性基とがエステル結合によって隔てられている場合、エステル結合の炭素は疎水性基の炭素とは見なさない。

【００２４】

疎水性基の炭素数が過度に少ないと、光伝送体に十分な耐久性、耐摩耗性及び潤滑性を付与することができない可能性がある。また、この炭素数が過度に多いと、炭化水素鎖がクラッド１２の外周面を被覆する面積が大きくなる。そのため、接着剤と反応基が相対的に少なくなり、接着力が減少すると考えられる。

20

【００２５】

非イオン性界面活性剤として、例えば、ポリオキシアルキレンエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンシルビトール脂肪酸エステル、グリセリルエーテル、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油等を用いることができる。より好ましい例として、例えば、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン（２０Ｅ．Ｏ．）、モノステアリン酸デカグリセリル、及びモノオレイルグリセリルエーテルを挙げることができる。

【００２６】

好ましい態様において、伝送体は鉛を含まない鉛非含有ファイバー素線により構成される。近年では鉛等の有害物質に対する規制が厳しくなっているため、鉛非含有ファイバー素線に対する要求が高まっている。しかし、鉛を含まないファイバー素線は、鉛を含むファイバー素線よりも硬く、且つ、柔軟性が低いため、耐久性が低いという問題がある。

30

【００２７】

しかしながら、本実施形態に従って、非イオン性界面活性剤分子から成る被覆層でファイバー素線を被覆することにより、鉛を含まないファイバー素線であっても十分な耐久性、耐摩耗性、潤滑性を備えることができる。

【００２８】

被覆層は、クラッドの外周面に対して、非イオン性界面活性剤と水とを含む処理液を塗布することにより形成することができる。処理液には、他の成分を含有させてもよいが、非イオン性界面活性剤及び水のみを含有してもよい。処理液中の非イオン性界面活性剤の割合は、例えば０．０１～２０体積％であり、好ましくは０．２～１０体積％である。上記割合がこの範囲内にある場合、非イオン性界面活性剤分子が適切な密度で被覆層を構成するため、十分な耐久性、耐摩耗性、潤滑性が得られると共に、被覆層が剥がれにくくなる。また、上記割合を過度に高めると、非イオン性界面活性剤分子がミセルを形成し、均質な被覆層を得られなくなり、耐久性、耐摩耗性、潤滑性が減少すると考えられる。

40

【００２９】

処理液を塗布する方法に特別な限定はなく、例えばダイスコート法、スプレー法、ディッピング法又はシャワー法により塗布することができる。ダイスコート法とは、コーティン

50

グ液をダイスに供給しつつ、ダイス中にファイバー素線を通して、ファイバー素線表面に被覆層を形成する方法である。スプレー法とは、ファイバー素線表面にコーティング液を吹き付ける方法である。ディッピング法とは、コーティング液中にファイバー素線を浸漬する方法である。シャワー法とは、コーティング液のシャワー中にファイバー素線を通す方法である。

【 0 0 3 0 】

第 2 の実施形態は、イメージガイド及びライトガイド、並びにそれらを用いた内視鏡に関する。図 3 に、実施形態に係る内視鏡 1 の先端部の一例を示す。内視鏡 1 は、先端部部材 8 中に、イメージガイド 2 及びライトガイド 3 が挿入されている。また、組織の採取や病変の切除のための処置具を出し入れに使用される鉗子口 6、及びレンズ洗浄のための水や体腔を膨らませるための空気を送り出すノズル 7 も設けられている。

10

【 0 0 3 1 】

イメージガイド 2 及びライトガイド 3 は、第 1 実施形態に係る光伝送体が複数本束ねられて成る。図 4 に、イメージガイド 2 の例を示す。図 5 は、図 4 中の線 I V - I V で切断された、イメージガイド 2 の断面図である。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、イメージガイド 2 は、複数の光伝送体 10 が束ねられ、その束が外装チューブ 4 内に収容された構成を有している。

【 0 0 3 3 】

一つの態様において、各光伝送体 10 は、外周面に固体潤滑剤が塗布されていてもよい。固体潤滑剤が塗布されることにより、光伝送体に潤滑性を付与し、光伝送体同士の接触面に働く摩擦力をより低減させることができる。

20

【 0 0 3 4 】

固体潤滑剤の例は、タルク、窒化ホウ素、二硫化モリブデン、フッ化エチレンといったフッ化物樹脂、ポリアセタール、カーボングラファイト等である。

【 0 0 3 5 】

他の態様において、各光伝送体 10 は、固体潤滑剤が塗布されていなくてもよい。即ち、被覆層 14 が、光伝送体 10 の最外周に存在していてもよい。第 1 実施形態に従って、非イオン性界面活性剤から成る被覆層 14 を有している光伝送体は、十分な耐久性、耐摩耗性、潤滑性を有しているため、固体潤滑剤をさらに塗布することなく所望の性能を得ることができる。

30

【 0 0 3 6 】

図 4 に示すように、イメージガイド 2 は両端に口金 5 が取り付けられる。この口金 5 が、図 3 に示すように先端部部材 8 に設けられた貫通孔に挿入されることにより、内視鏡に組み込まれる。なお、ここではイメージガイド 2 を例に説明したが、ライトガイド 3 も同様の構成を有する。

【 0 0 3 7 】

実施形態に係る光伝送体は、従来の光伝送体と比較してより優れた効果を達成することができる。この効果について以下に説明する。

【 0 0 3 8 】

図 6 及び図 7 に、従来の光伝送体を例示する。図 6 は、コア 21 及びクラッド 22 からなり、被覆層を有さない光伝送体 20 の軸方向の断面図である。図 7 は、コア 21 及びクラッド 22 からなり、フッ素アルキルシラン層からなる被覆層 33 を有する光伝送体 30 の軸方向の断面図である。

40

【 0 0 3 9 】

図 6 のような被覆層を有さない光伝送体 20 は、耐久性、耐摩耗性及び潤滑性に劣る。特に、鉛非含有ガラスから成るファイバー素線は、鉛を含む場合と比較して、物性的に硬く、且つ、柔軟性が低い。それ故、ファイバー素線を密に充填させた内視鏡の先端部を、厳しい繰り返し曲げに晒した場合に、ファイバー素線が折れることが多い。その結果、内視鏡の観察性能が低下する。

50

【 0 0 4 0 】

また、図 7 のようなフッ素アルキルシラン層 3 3 を有する光伝送体は、フッ素アルキルシランから成る被覆層により、優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性が付与される。それ故、十分な観察性能が得られる程度まで、折れ及び劣化を低減できる。しかしながら、被覆層中のフッ素アルキル基が光伝送体の表面に露出しているため、複数の光伝送体を束ねたとき、光伝送体間の接着性が低いという問題がある。

【 0 0 4 1 】

内視鏡に使用するためのイメージガイドやライトガイドを製造する際、一般に、複数の光伝送体を束ね、この束を外装チューブに収容する。その後、この束の端部を研磨する。これにより、個々の光伝送体の端面が磨かれて透過性が向上するとともに、複数の光伝送体の端面の位置を揃えることができる。しかしながら、フッ素アルキルシラン層を有する光伝送体は、光伝送体間の接着性が低い。このように、光伝送体間の接着性が低い場合、個々の光伝送体を固定しにくい、研磨が困難である。それ故、個々の光伝送体の端面の縁が削られたり、光伝送体の一部が埋まったりすることが多い。その結果、内視鏡の観察性能が低下するという問題がある。

10

【 0 0 4 2 】

これに対し、本発明に係る光伝送体は、優れた耐久性、耐摩耗性及び潤滑性を有しながらも、高い接着性を有する。そのため、適切に研磨することが可能である。このような光伝送体を用いることにより、優れた耐久性及び光透過性を有するイメージガイド及びライトガイドを提供することが可能である。またさらに、このようなイメージガイド及びライトガイドを用いることにより、優れた観察性能を有する内視鏡を提供することができる。

20

【 実施例 】

【 0 0 4 3 】

実施形態に係る光伝送体を製造し、耐久性及び研磨の状態を評価した。

【 0 0 4 4 】

(実施例 1)

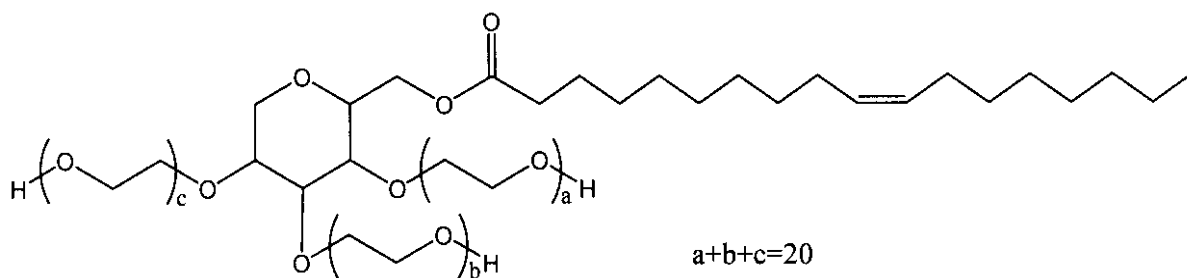
< 処理液の調製 >

非イオン性界面活性剤を水に溶解して処理液を調製した。非イオン性界面活性剤としては、式 1 に示すモノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン (2 0 E . O .) を使用した。処理液中の非イオン性界面活性剤の割合は 1 体積 % であった。

30

【 0 0 4 5 】

【 化 1 】



式 1

40

【 0 0 4 6 】

< 光伝送体の作製 >

鉛を含有しないファイバー素線を用いて光伝送体を作製した。まず、上記で調製した処理液に、ファイバー素線を 1 0 秒間浸漬した。次いで、ファイバー素線を処理液から取り出し、乾燥した。これにより、ファイバー素線の外周に被覆層が形成された光伝送体を得た。

【 0 0 4 7 】

< バンドルの作製 >

50

上記で作製した光伝送体を複数本まとめてシリコンチューブに収容した。次いで、光伝送体の両端を口金に挿入した後、接着剤で封止し、切断及び研磨した。これにより、実施例 1 のバンドルを得た。

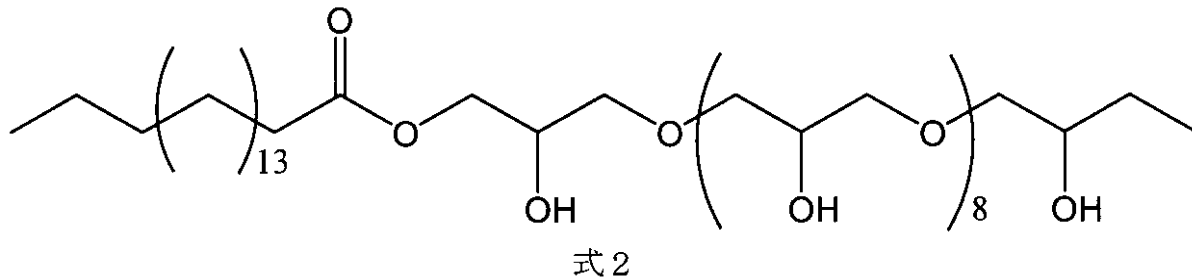
【 0 0 4 8 】

(実施例 2)

非イオン性界面活性剤として式 2 に示すモノステアリン酸デカグリセリルを使用したこと以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。

【 0 0 4 9 】

【 化 2 】



10

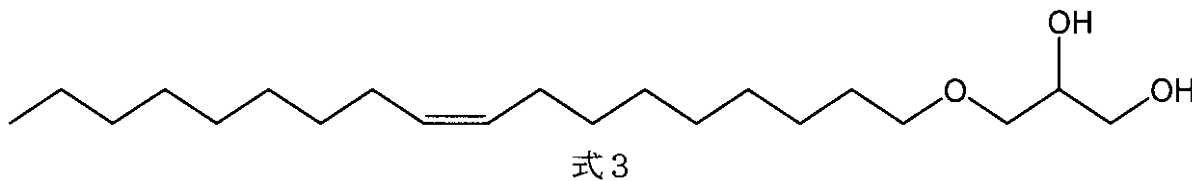
【 0 0 5 0 】

(実施例 3)

非イオン性界面活性剤として式 3 に示すモノオレイルグリセリルエーテルを使用したこと以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。

【 0 0 5 1 】

【 化 3 】



20

30

【 0 0 5 2 】

(比較例 1)

非イオン性界面活性剤の代わりにフッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物を用い、水の代わりにフッ素系溶媒を用いて処理液を調製した以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。処理液中のフッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物の割合は 1 体積 % であった。

【 0 0 5 3 】

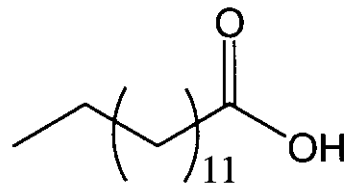
(比較例 2)

非イオン性界面活性剤の代わりに式 4 に示すミリスチン酸を用い、水の代わりにエタノールを用いて処理液を調製した以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。処理液中のミリスチン酸の割合は 5 体積 % であった。

40

【 0 0 5 4 】

【化 4】



式 4

10

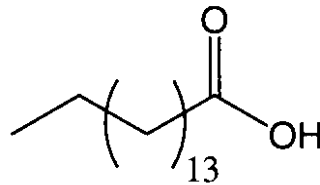
【 0 0 5 5 】

(比較例 3)

非イオン性界面活性剤の代わりに式 5 に示すパルミチン酸を用い、水の代わりにエタノールを用いて処理液を調製した以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。処理液中のパルミチン酸の割合は、5 体積%であった。

【 0 0 5 6 】

【化 5】



式 5

20

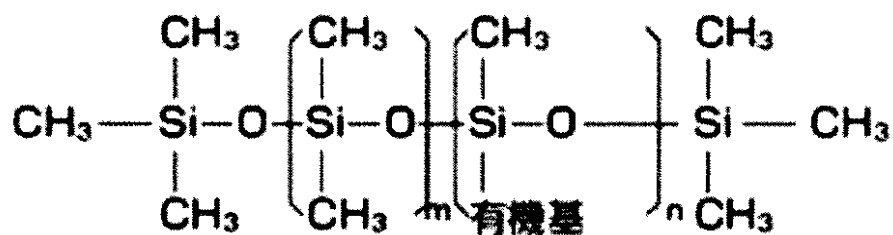
【 0 0 5 7 】

(比較例 4)

処理液としてフッ素変性シリコンオイル (1 0 0 体積%) を用いた以外は、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。

【 0 0 5 8 】

【化 6】



式 6

30

40

【 0 0 5 9 】

(比較例 5)

被覆層を有さないファイバー素線を用いて、実施例 1 と同様にバンドルを作製した。

【 0 0 6 0 】

< 耐久性の評価 >

実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 5 のバンドルについて、耐久性の評価を行った。

【 0 0 6 1 】

評価のために、内視鏡先端部を繰り返し曲げ動作させた時にかかる負荷を模擬した試験を行った。各バンドルに、内視鏡使用時よりも高い負荷を繰り返し与え、一定の回数まで与

50

えた後、折れた光伝送体の数を数えた。その結果から、次の計算式により折れ率（％）を算出した。折れ率（％）＝＜試験後に折れた光伝送体の数＞／＜光伝送体の全数＞×１００

【００６２】

実施例１～３及び比較例１～５のバンドルの耐久性の評価結果を表１に示す。表１中、折れ率が１０％未満であったものは「（優良）」とし、折れ率が１０％以上且つ６０％未満であったものは「○（良）」とし、折れ率が６０％以上であったものは「×（不可）」とした。なお、表１では、それぞれの実施例において使用した非イオン性界面活性剤が有する水酸基の数も示している。

【００６３】

10

< 研磨状態の評価 >

さらに、実施例１～３及び比較例１～５のバンドルについて、研磨されたバンドル端面の状態を観察した。この結果を表１に示す。表１中、内視鏡として使用可能な観察性能を有するものを「○。」とし、使用不可な観察性能を有するものを「×。」として表した。

【００６４】

【表 1】

表 1

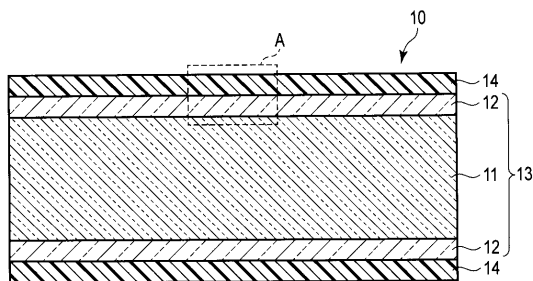
	成分名	物質名	有効成分が有する 水酸基の数	処理液中の 有効成分の割合(体積%)	耐久性	研磨状態
実施例 1	有効成分	モノオレイン酸ポリオキシ エチレンソルビタン(20E.O.)	3	1	○	○
	溶媒	水				
実施例 2	有効成分	モノステアリン酸デカグリセリル	10	1	○	○
	溶媒	水				
実施例 3	有効成分	モノオレイルグリセリルエーテル	2	1	○	○
	溶媒	水				
比較例 1	有効成分	フッ素置換アルキル基含有 有機ケイ素化合物	3	1	◎	×
	溶媒	フッ素系溶媒				
比較例 2	有効成分	ミリスチン酸	1	5	×	○
	溶媒	エタノール				
比較例 3	有効成分	パルミチン酸	1	5	×	○
	溶媒	エタノール				
比較例 4	有効成分	フッ素変性シリコンオイル	0	100	×	○
	溶媒	なし				
比較例 5	有効成分	なし(コートなし)	—	—	×	○
	溶媒	水				

表 1 に示される結果から、以下のことがわかる。比較例 1 は、耐久性が非常に優れているが、研磨状態が悪く、使用に適さないことが示された。被覆層として非イオン性界面活性剤を用いなかった比較例 2、3 及び 4 は、耐久性が低く、使用に適さないことが示された。また、被覆層を設けなかった比較例 5 は耐久性が著しく低かった。

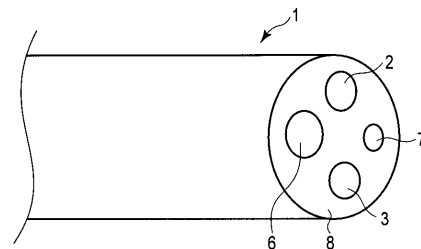
【 0 0 6 6 】

これに対し、実施例に係る非イオン性界面活性剤を使用した例では、いずれも優れた耐久性及び研磨性を有することが示された。

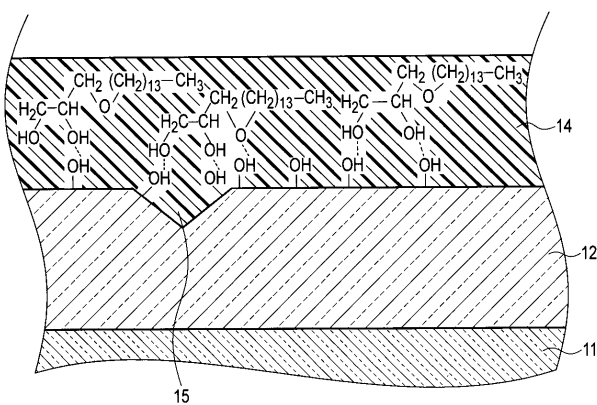
【 図 1 】



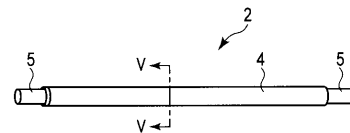
【 図 3 】



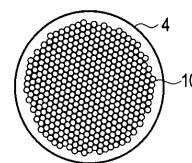
【 図 2 】



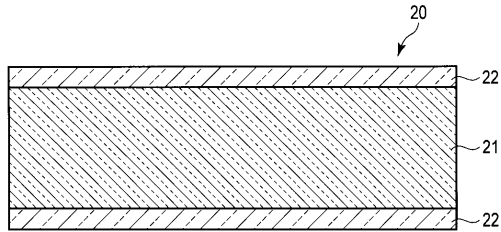
【 図 4 】



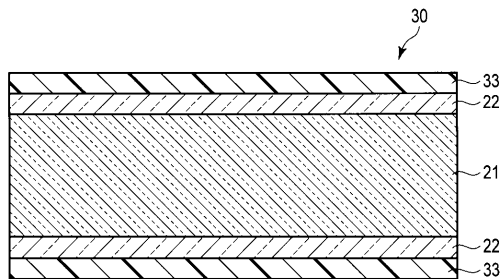
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成27年10月23日(2015.10.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のガラスから成るコア、及び、第 2 のガラスから成り、前記コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線と、前記クラッドの外周面を被覆した被覆層とを含み、前記被覆層は複数の非イオン性界面活性剤分子からなり、前記非イオン性界面活性剤分子の各々は前記クラッドに水素結合している光伝送体。

【請求項 2】

前記非イオン性界面活性剤分子は水酸基を有する請求項 1 に記載の光伝送体。

【請求項 3】

前記非イオン性界面活性剤分子は、水酸基を 2 つ以上有している請求項 2 に記載の光伝送体。

【請求項 4】

前記非イオン性界面活性剤分子は、分子内にエーテル結合及びエステル結合の少なくとも一つを有しており、前記水酸基とエーテル結合及びエステル結合との合計数が 2 以上である請求項 2 に記載の光伝送体。

【請求項 5】

前記非イオン性界面活性剤分子は、炭素数が 8 以上の炭化水素鎖を有している請求項 1 に記載の光伝送体。

【請求項 6】

前記ファイバー素線は鉛を含まない請求項 1 に記載の光伝送体。

【請求項 7】

前記被覆層の外周面に塗布された固体潤滑剤をさらに含む請求項 1 に記載の光伝送体。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の光伝送体が複数本束ねられたイメージガイド。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の光伝送体が複数本束ねられたライトガイド。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のイメージガイド及び請求項 9 に記載のライトガイドの少なくとも 1 つを含む内視鏡。

【請求項 11】

第 1 のガラスから成るコア、及び、第 2 のガラスから成り、前記コアの外周面を被覆するクラッドから構成されるファイバー素線の外周面に、非イオン性界面活性剤及び水からなる処理液を塗布することを含み、

前記処理液中の非イオン性界面活性剤の割合は、0.01 乃至 20 体積%である光伝送体の製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C25/24(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B6/04(2006.01)i, G02B6/06
(2006.01)i, G02B6/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C03C25/24, A61B1/00, G02B6/04, G02B6/06, G02B6/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-224174 A (Fujifilm Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0001], [0005], [0007], [0010] to [0012], [0072] to [0086]; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-006344 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 16 January 2014 (16.01.2014), paragraphs [0001] to [0002], [0011] to [0014], [0027] to [0030]; fig. 1 & US 2013/0343717 A1 & FR 2992431 A & CN 103513325 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 July 2015 (31.07.15)Date of mailing of the international search report
11 August 2015 (11.08.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062884

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 02-141440 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 May 1990 (30.05.1990), page 1, right column, lines 7 to 9; page 4, upper left column, line 9 to lower left column, line 4; fig. 1 (Family: none)	1-11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 2 8 8 4									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C03C25/24(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B6/04(2006.01)i, G02B6/06(2006.01)i, G02B6/44(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C03C25/24, A61B1/00, G02B6/04, G02B6/06, G02B6/44											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2010-224174 A（富士フイルム株式会社）2010.10.07, [0001], [0005], [0007], [0010] - [0012], [0072] - [0086], [図1]（ファミリーなし）	1 - 11									
A	JP 2014-006344 A（住友電気工業株式会社）2014.01.16, [0001] - [0002], [0011] - [0014], [0027] - [0030], [図1] & US 2013/0343717 A1 & FR 2992431 A & CN 103513325 A	1 - 11									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 31.07.2015		国際調査報告の発送日 11.08.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 吉川 潤 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4 T 9651								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 2 8 8 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 02-141440 A (住友電気工業株式会社) 1990.05.30, 第1頁右欄7-9行, 第4頁左上欄9行-同頁左下欄4行, 第1図 (ファミリーなし)	1 - 11

フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	G 0 2 B 6/02 3 7 6 A	
			A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74) 代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74) 代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74) 代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72) 発明者 宮田 昭人

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72) 発明者 石川 勇気

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム (参考) 2H046 AA03 AA62 AC08 AD01 AZ09

2H150 AB03 AH01 BA03 BA32 BB17 BB19 BD00 BD07 BD16 BD18

4C161 CC04 CC07 FF46 JJ01 JJ06

4G060 AC02 AC06 AC12 AD22

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	光传输体及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2016013268A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2015552696	申请日	2015-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	宫田昭人 石川勇気		
发明人	宫田 昭人 石川 勇気		
IPC分类号	G02B6/44 C03C25/24 G02B6/06 G02B6/04 G02B6/02 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/07 C03C25/106 C03C25/24 C03C25/26 G02B6/02395 G02B6/06 G02B23/2469 G02B23/26		
FI分类号	G02B6/44.301.A C03C25/02.B G02B6/06.A G02B6/04.A G02B6/44.301.B G02B6/02.376.A A61B1/00.300.U		
F-TERM分类号	2H046/AA03 2H046/AA62 2H046/AC08 2H046/AD01 2H046/AZ09 2H150/AB03 2H150/AH01 2H150/BA03 2H150/BA32 2H150/BB17 2H150/BB19 2H150/BD00 2H150/BD07 2H150/BD16 2H150/BD18 4C161/CC04 4C161/CC07 4C161/FF46 4C161/JJ01 4C161/JJ06 4G060/AC02 4G060/AC06 4G060/AC12 4G060/AD22		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
优先权	2014148923 2014-07-22 JP		
其他公开文献	JP5885897B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种具有优异的耐久性，耐磨性，润滑性和优异的粘合性的光透射体。根据实施例，由第一玻璃和第二玻璃制成的芯，由包层制成的纤维单线覆盖芯的外周表面，以及覆盖包层的外周表面的涂层。其中涂层包含多个非离子表面活性剂分子，每个非离子表面活性剂分子氢键合到包层上。

