



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105849062 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201580003264.5

(22)申请日 2015.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105849062 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(30)优先权数据
2014-148923 2014.07.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/062884 2015.04.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/013268 JA 2016.01.28

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 宫田昭人 石川勇气

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 庞东成

(51)Int.Cl.
C03C 25/24(2018.01)
A61B 1/00(2006.01)
G02B 6/04(2006.01)
G02B 6/06(2006.01)
G02B 6/44(2006.01)

(56)对比文件
US 2008305255 A1,2008.12.11,
JP 2010224174 A,2010.10.07,
CN 103513325 A,2014.01.15,
US 2009123122 A1,2009.05.14,

审查员 王公领

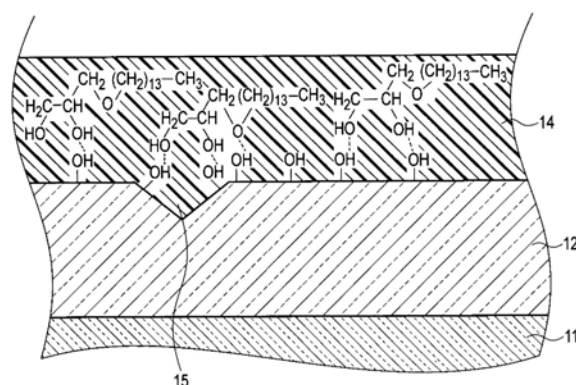
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

光传输体及其制造方法

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种兼顾优异的耐久性、耐磨损性和润滑性与优异的粘接性的光传输体。根据实施方式,提供一种光传输体,其包含纤维线材和被覆层,纤维线材由芯和包层构成,芯由第1玻璃构成,包层由第2玻璃构成且被覆芯的外周面,被覆层被覆包层的外周面,被覆层由多个非离子型表面活性剂分子构成,各个非离子型表面活性剂分子与包层进行氢键键合。



1. 一种光传输体,其包含纤维线材和被覆层,
所述纤维线材由芯和包层构成,
所述芯由第1玻璃构成,所述包层由第2玻璃形成且被覆所述芯的外周面,
所述被覆层被覆所述包层的外周面,
所述被覆层由多个非离子型表面活性剂分子构成,各个所述非离子型表面活性剂分子与
所述包层进行氢键键合。
2. 如权利要求1所述的光传输体,其中,所述非离子型表面活性剂分子具有羟基。
3. 如权利要求2所述的光传输体,其中,所述非离子型表面活性剂分子具有2个以上的
羟基。
4. 如权利要求2所述的光传输体,其中,所述非离子型表面活性剂分子在分子内具有醚
键和酯键中的至少一者,所述羟基与醚键和酯键的总数为2以上。
5. 如权利要求1所述的光传输体,其中,所述非离子型表面活性剂分子具有碳原子数为
8以上的烃链。
6. 如权利要求1所述的光传输体,其中,所述纤维线材不含铅。
7. 如权利要求1所述的光传输体,其中,进一步包含涂布在所述被覆层的外周面的固体
润滑剂。
8. 一种像导,其是将权利要求1所述的光传输体多根捆束而成的。
9. 一种光导,其是将权利要求1所述的光传输体多根捆束而成的。
10. 一种内窥镜,其包含权利要求8所述的像导和权利要求9所述的光导中的至少一者。
11. 一种光传输体的制造方法,其包括在纤维线材的外周面涂布由非离子型表面活性
剂和水构成的处理液,所述纤维线材由芯和包层构成,所述芯由第1玻璃构成,所述包层由
第2玻璃构成且被覆所述芯的外周面,
所述处理液中的非离子型表面活性剂的比例为0.01体积%~20体积%。

光传输体及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光传输体、包含多根光传输体的像导或光导、包含像导和光导中的至少一者的内窥镜、以及光传输体的制造方法。

背景技术

[0002] 在现有的内窥镜中,为了确保观察时的明亮度,在内窥镜的插入部中穿有玻璃制造的光纤,用于将照明光从光源向着前端部传递。

[0003] 光纤具有优异的透射率和配光特性,但在物性上较硬,而且柔软性低。由于内窥镜的前端部被反复地剧烈弯曲,因而在前端部存在光纤容易折断这样的问题。另外,由于光纤在内窥镜的内部紧密地填充,因而即使在前端部以外的位置,也存在由于相互摩擦而使光纤折断这样的问题。若光纤在内窥镜内部折断,则透射光量减少,因而内窥镜的观察性能降低。

[0004] 作为解决这样的问题的光纤,在日本专利第4229890号公报中公开了一种光传输体,其中,在纤维线材的外周面形成有包含含有氟取代烷基的有机硅化合物的被覆层(下文称为氟烷基硅烷层)。形成有该氟烷基硅烷层的光纤被赋予了优异的耐久性、耐磨损性和润滑性,能够将光纤的折断和劣化降低至可满足内窥镜观察性能的水平。但是,由于这样的光纤在最表面存在氟烷基,因而粘接性降低,难以进行光纤端面的成型和研磨。因此,存在难以传递充分量的光、观察性能降低这样的问题。

发明内容

[0005] 发明所要解决的课题

[0006] 本发明的目的在于提供一种兼顾优异的耐久性、耐磨损性和润滑性与优异的粘接性的光传输体。

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种光传输体,其包含纤维线材和被覆层,上述纤维线材由芯和包层构成,上述芯由第1玻璃构成,上述包层由第2玻璃构成且被覆上述芯的外周面,上述被覆层被覆上述包层的外周面;上述被覆层由多个非离子型表面活性剂分子构成,各个上述非离子型表面活性剂分子与上述包层进行氢键键合。

[0009] 发明的效果

[0010] 根据本发明,提供具有优异的耐久性、耐磨损性和润滑性、而且还具有充分的粘接性的光传输体。

附图说明

[0011] 图1是实施方式的光传输体的轴向截面图。

[0012] 图2是将图1中的由虚线包围的区域A放大表示的、实施方式的光传输体的轴向截面图。

- [0013] 图3是示出实施方式的内窥镜的前端部的图。
- [0014] 图4是示出实施方式的像导的图。
- [0015] 图5是以图4中的IV-IV线切断而得到的像导的截面图。
- [0016] 图6是未进行被覆的现有光传输体的轴向截面图。
- [0017] 图7是利用氟烷基硅烷层进行了被覆的现有光传输体的轴向截面图。

具体实施方式

- [0018] 本发明的第1实施方式涉及光传输体。图1中示出了光传输体的轴向截面图。
- [0019] 光传输体是指作为对光波、信号、图像等进行传输的光波导使用的器件,例如包括光纤、光导、光纤传感器等。对于其形状没有特别限制,截面可以为圆形或方形。
- [0020] 如图1所示,本发明的光传输体10包含纤维线材13和被覆层14。
- [0021] 纤维线材13在光传输体10中主要承担光的传输。纤维线材13由形成为圆柱形状的芯11和被覆其外周面的包层12构成。芯11和包层12均由玻璃构成。优选这些玻璃对光具有高透射性。此外,优选构成芯11的第1玻璃的折射率高于构成包层12的第2玻璃的折射率。作为第1玻璃和第2玻璃,例如可以使用包含添加物的石英玻璃。
- [0022] 被覆层14主要承担纤维线材13的保护、以及将多根光传输体10捆束时光传输体间的粘接性的调节。被覆层14被覆包层12的外周面。被覆层14的厚度没有特别限定,可以为1nm至100nm,例如为约10nm。被覆层14过薄时,无法充分实现保护纤维线材的作用。另一方面,被覆层14过厚时,纤维线材13的面积在光传输体的截面中所占的比例减小,光的传输效率可能会降低。
- [0023] 被覆层14由多个非离子型表面活性剂分子构成。被覆层14代表性地为单分子层。1个1个的非离子型表面活性剂分子藉由氢键与包层12连接。
- [0024] 非离子型表面活性剂是在溶解于水中时具有不发生离子化的亲水性基团的表面活性剂。非离子型表面活性剂有醚型、酯型等分类。本实施方式中使用的非离子型表面活性剂优选具有羟基作为亲水性基团。例如,通过该羟基与包层进行氢键键合,在包层的外周形成由非离子型表面活性剂分子构成的被覆层。
- [0025] 图2中示出了将图1中的由虚线包围的区域A放大表示的、实施方式的光传输体的轴向截面图。在图2中,示出了使用1-0-十四烷基甘油作为非离子型表面活性剂分子的情况。如图2所示,通过非离子型表面活性剂分子中的羟基藉由氢键与包层12键接,形成被覆层14。
- [0026] 通过形成这样的被覆层14,能够降低作用于光传输体彼此的接触面的摩擦力。因此,能够提高纤维线材13的耐久性、耐磨损性、润滑性。
- [0027] 另外,如图2所示,在包层12的外周面上有时存在微小的损伤15。非离子型表面活性剂分子能够覆盖这样的损伤15,因而不容易发生由损伤15引起的纤维线材13的折断,能够提高光传输体的耐久性。
- [0028] 非离子型表面活性剂分子优选在每1分子中具有2个以上的羟基。羟基的数量越多,各分子越是更强地与包层12的外周面键接,被覆层14越是更不容易脱落。因此,能够进一步提高耐久性和耐磨损性。羟基的数量例如优选为12以下。若过度增多羟基的数量,则无法与包层12进行氢键键合的羟基增加。因此,在包层12的外周面上,表面活性剂的羟基彼此

相互作用,可能使纤维线材13的润滑性减少。羟基的数量在每1分子中更优选为3~10。

[0029] 另外,在每1分子的羟基的数量为2以上的情况下,如图2所示,2个以上的羟基分别可以按照跨过存在于包层12的外周面的微小损伤15的方式与包层键合。认为由此可进一步提高被覆损伤的效果。

[0030] 非离子型表面活性剂分子典型地具有醚键和酯键中的至少1者,该醚键和酯键中的至少1者所具有的氧原子与包层的羟基可以藉由氢键而连接。非离子型表面活性剂分子优选在分子内具有合计为2个以上的羟基与醚键和酯键。

[0031] 非离子型表面活性剂分子可以具有不与包层的羟基产生氢键的羟基,该羟基与相邻的其他非离子型表面活性剂分子的羟基或存在于包层表面的羟基之间可以发生脱水缩合。

[0032] 非离子型表面活性剂的疏水性基团优选具有碳原子数为8以上的烃链。疏水性基团的烃可以为饱和的烃链,也可以为不饱和的烃链。需要说明的是,此处,在非离子型表面活性剂的亲水性基团与疏水性基团被酯键隔开的情况下,酯键的碳不被视为疏水性基团的碳。

[0033] 若疏水性基团的碳原子数过少,则可能无法对光传输体赋予充分的耐久性、耐磨损性和润滑性。另外,若该碳原子数过多,则烃链被覆包层12的外周面的面积增大。因此,粘接剂和反应基相对减少,认为粘接力会减小。

[0034] 作为非离子型表面活性剂,例如可以使用聚氧亚烷基醚、失水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯山梨醇脂肪酸酯、甘油醚、甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯脂肪酸酯、聚氧乙烯氢化蓖麻油等。作为更优选的示例,例如可以举出聚氧乙烯失水山梨醇单油酸酯(20E.0.)、单硬脂酸十甘油酯以及单油烯基甘油醚。

[0035] 在优选的方式中,传输体由不含铅的非含铅纤维线材构成。近年来对铅等有害物质的限制越发严格,因而对非含铅纤维线材的要求提高。但是,不含铅的纤维线材比含铅的纤维线材硬、且柔软性低,因而存在耐久性低这样的问题。

[0036] 但是,按照本实施方式,通过将纤维线材利用由非离子型表面活性剂分子构成的被覆层进行被覆,即使是不含铅的纤维线材,也能够具备充分的耐久性、耐磨损性、润滑性。

[0037] 被覆层可以通过对包层的外周面涂布包含非离子型表面活性剂和水的治疗液来形成。在治疗液中可以含有其他成分,但也可以仅含有非离子型表面活性剂和水。治疗液中的非离子型表面活性剂的比例例如为0.01体积%~20体积%、优选为0.2体积%~10体积%。上述比例处于该范围内的情况下,非离子型表面活性剂分子以适当的密度构成被覆层,因而可得到充分的耐久性、耐磨损性、润滑性,同时被覆层不易脱落。另外,过度提高上述比例时,非离子型表面活性剂分子形成胶束,无法得到均质的被覆层,认为耐久性、耐磨损性、润滑性减小。

[0038] 对于涂布治疗液的方法没有特别限定,例如可以通过模头涂布法、喷雾法、浸渍法或喷淋法进行涂布。所谓模头涂布法是一边将涂布液供给至模头一边使纤维线材在模头中通过、从而在纤维线材表面形成被覆层的方法。所谓喷雾法是将涂布液喷吹到纤维线材表面的方法。所谓浸渍法是将纤维线材浸渍到涂布液中的方法。所谓喷淋法是使纤维线材在涂布液的淋浴中通过的方法。

[0039] 第2实施方式涉及像导和光导以及使用了它们的内窥镜。图3中示出了实施方式的

内窥镜1的前端部的一例。内窥镜1在前端部部件8中插入有像导2和光导3。另外,还设置有使用于采取组织或切除病变的处置工具出入地进行使用的钳子口6、以及将用于清洗透镜的水或用于使体腔膨胀的空气送出的喷嘴7。

[0040] 像导2和光导3是将第1实施方式的光传输体多根捆束而成的。图4中示出了像导2的实例。图5是以图4中的IV-IV线切断而得到的像导2的截面图。

[0041] 如图5所示,像导2具有将多根光传输体10进行捆束并将该光传输体束容纳在外装管4内的构成。

[0042] 在一个方式中,各光传输体10可以在外周面涂布有固体润滑剂。通过涂布固体润滑剂,能够对光传输体赋予润滑性,进一步降低作用于光传输体彼此的接触面的摩擦力。

[0043] 固体润滑剂的示例为滑石、氮化硼、二硫化钼、氟乙烯之类的氟化物树脂、聚缩醛、碳石墨等。

[0044] 在其他方式中,各光传输体10也可以未涂布有固体润滑剂。即,被覆层14可以存在于光传输体10的最外周。按照第1实施方式,具有由非离子型表面活性剂构成的被覆层14的光传输体具有充分的耐久性、耐磨损性、润滑性,因而能够在不进一步涂布固体润滑剂的情况下得到所期望的性能。

[0045] 如图4所示,像导2在两端安装管头5。该管头5通过插入到如图3所示设置于前端部部件8的贯通孔中而组装到内窥镜中。需要说明的是,此处以像导2为例进行了说明,但光导3也具有同样的构成。

[0046] 与现有的光传输体相比,实施方式的光传输体能够实现更为优异的效果。下面对该效果进行说明。

[0047] 图6和图7中例示出现有的光传输体。图6是由芯21和包层22构成且不具有被覆层的光传输体20的轴向截面图。图7是由芯21和包层22构成且具有由氟烷基硅烷层构成的被覆层33的光传输体30的轴向截面图。

[0048] 图6这样的不具有被覆层的光传输体20的耐久性、耐磨损性和润滑性差。特别是由非含铅玻璃构成的纤维线材,与含铅的情况相比,在物性上较硬、且柔软性低。因此,在使紧密填充有纤维线材的内窥镜的前端部反复地剧烈弯曲的情况下,纤维线材多发生折断。其结果,内窥镜的观察性能降低。

[0049] 另外,图7这样的具有氟烷基硅烷层33的光传输体通过由氟烷基硅烷构成的被覆层而被赋予了优异的耐久性、耐磨损性和润滑性。因此,能够将折断和劣化降低至可得到充分的观察性能的程度。但是,由于被覆层中的氟烷基露出于光传输体的表面,因而在将多根光传输体进行捆束时,存在光传输体间的粘接性低的问题。

[0050] 在制造用于在内窥镜中使用的像导和光导时,通常将多根光传输体进行捆束,并将该光传输体束收纳在外装管中。之后对该光传输体束的端部进行研磨。由此,各个光传输体的端面被磨光、透射性提高,并且能够使多根光传输体的端面的位置对齐。但是,具有氟烷基硅烷层4的光传输体中,光传输体间的粘接性低。像这样光传输体间的粘接性低的情况下,难以将各个光传输体固定,因而难以进行研磨。因此,各个光传输体的端面的边缘被削掉、或者光传输体的一部分被埋没的情况较多。其结果,存在内窥镜的观察性能降低的问题。

[0051] 与此相对,本发明的光传输体具有优异的耐久性、耐磨损性和润滑性,但也具有高

粘接性。因此,能够适当地进行研磨。通过使用这样的光传输体,能够提供具有优异的耐久性和透光性的像导和光导。另外,进一步地,通过使用这样的像导和光导,能够提供具有优异的观察性能的内窥镜。

[0052] 实施例

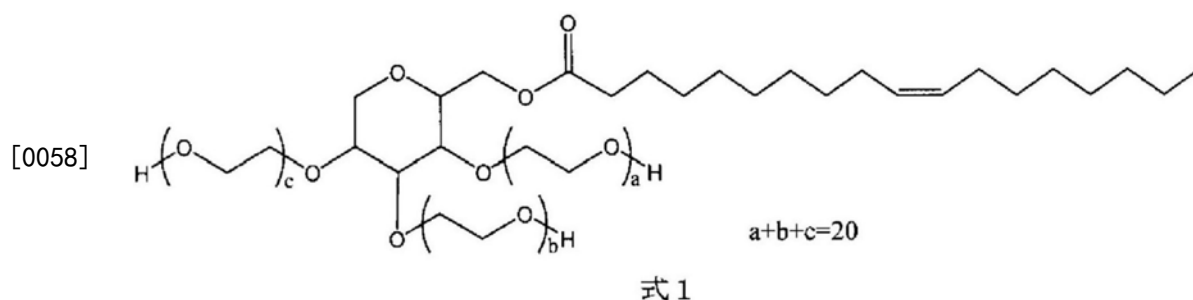
[0053] 制造实施方式的光传输体,评价耐久性和研磨的状态。

[0054] (实施例1)

[0055] <处理液的制备>

[0056] 将非离子型表面活性剂溶解在水中,制备处理液。作为非离子型表面活性剂,使用了式1所示的聚氧乙烯失水山梨醇单油酸酯(20E.0.)。处理液中的非离子型表面活性剂的比例为1体积%。

[0057] [化1]



[0059] <光传输体的制作>

[0060] 使用不含有铅的纤维线材制作光传输体。首先,将纤维线材在上述制备的处理液中浸渍10秒。接着,将纤维线材从处理液中取出,进行干燥。由此,得到在纤维线材的外周形成了被覆层的光传输体。

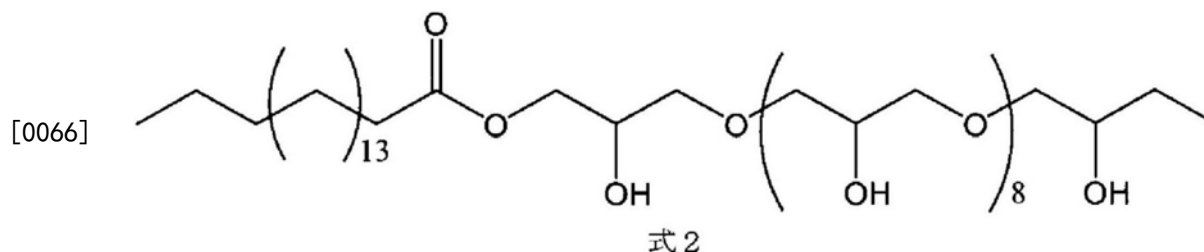
[0061] <集束的制作>

[0062] 将多根上述制作的光传输体汇总收纳在有机硅管中。接着,将光传输体的两端插入到管头中,之后利用粘接剂密封,进行切断和研磨。由此,得到实施例1的集束。

[0063] (实施例2)

[0064] 作为非离子型表面活性剂,使用式2所示的单硬脂酸十甘油酯,除此以外与实施例1同样地制作集束。

[0065] [化2]

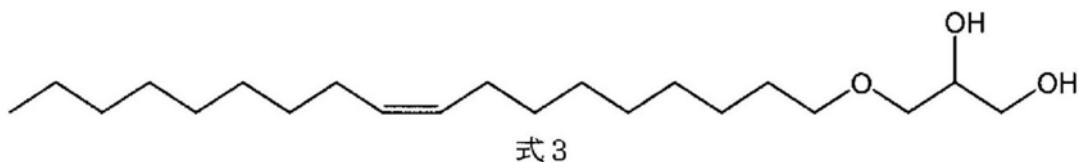


[0067] (实施例3)

[0068] 作为非离子型表面活性剂,使用式3所示的单油烯基甘油醚,除此以外与实施例1同样地制作集束。

[0069] [化3]

[0070]



[0071] (比较例1)

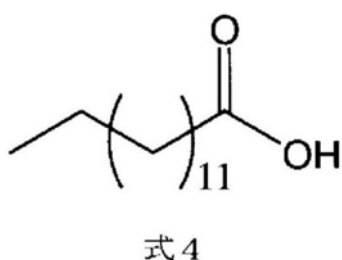
[0072] 使用含有氟取代烷基的有机硅化合物代替非离子型表面活性剂、使用氟系溶剂代替水来制备处理液,除此以外与实施例1同样地制作集束。处理液中的含有氟取代烷基的有机硅化合物的比例为1体积%。

[0073] (比较例2)

[0074] 使用式4所示的肉豆蔻酸代替非离子型表面活性剂、使用乙醇代替水来制备处理液,除此以外与实施例1同样地制作集束。处理液中的肉豆蔻酸的比例为5体积%。

[0075] [化4]

[0076]

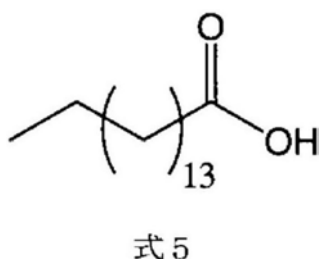


[0077] (比较例3)

[0078] 使用式5所示的棕榈酸代替非离子型表面活性剂、使用乙醇代替水来制备处理液,除此以外与实施例1同样地制作集束。处理液中的棕榈酸的比例为5体积%。

[0079] [化5]

[0080]

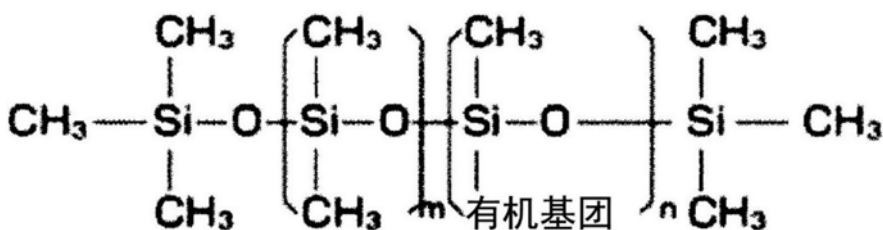


[0081] (比较例4)

[0082] 作为处理液,使用氟改性硅油(100体积%),除此以外与实施例1同样地制作集束。

[0083] [化6]

[0084]



[0085] (比较例5)

[0086] 使用不具有被覆层的纤维线材,与实施例1同样地制作集束。

[0087] <耐久性的评价>

[0088] 对于实施例1~3和比较例1~5的集束,进行耐久性的评价。

[0089] 为了进行评价,实施了模拟在使内窥镜前端部反复进行弯曲动作时所施加的负荷的试验。对各集束反复给予高于内窥镜使用时的负荷,给予至一定次数后,计数折断的光传输体的数量。由其结果通过下述计算式计算出折断率(%)。折断率(%)= $\frac{\text{试验后折断的光传输体的数量}}{\text{光传输体的总数}} \times 100$

[0090] 将实施例1~3和比较例1~5的集束的耐久性评价结果示于表1。表1中,将折断率小于10%作为“◎(优良)”,将折断率为10%以上且小于60%作为“○(良)”,将折断率为60%以上作为“×(不合格)”。需要说明的是,表1中还示出了各实施例中使用的非离子型表面活性剂所具有的羟基的数量。

[0091] <研磨状态的评价>

[0092] 进一步,对于实施例1~3和比较例1~5的集束,观察了研磨后的集束端面的状态。将其结果示于表1。表1中,将具有能够作为内窥镜使用的观察性能的情况作为“○”,将具有无法使用的观察性能的情况作为“×”。

[0093]

[表 1]

	成分名	物质名	有效成分所具有的数量	处理液中的有效成分的比例(体积%)	耐久性	研磨状态
实施例 1	有效成分	聚氧乙烯失水山梨醇单油酸酯(20E.O.)	3	1	○	○
	溶剂	水				
实施例 2	有效成分	单硬脂酸十甘油酯	10	1	○	○
	溶剂	水				
实施例 3	有效成分	单油烯基甘油醚	2	1	○	○
	溶剂	水				
比较例 1	有效成分	含有氟取代烷基的有机硅化合物	3	1	◎	×
	溶剂	氟系溶剂				
比较例 2	有效成分	肉豆蔻酸	1	5	×	○
	溶剂	乙醇				
比较例 3	有效成分	棕榈酸	1	5	×	○
	溶剂	乙醇				
比较例 4	有效成分	氟改性硅油	0	100	×	○
	溶剂	无				
比较例 5	有效成分	无(无被覆)	-	-	×	○
	溶剂	水				

[0094] 由表1所示的结果可知如下内容。比较例1中，耐久性非常优异，但研磨状态差，表示其不适于使用。未使用非离子型表面活性剂作为被覆层的比较例2、3和4中，耐久性低，表

示其不适于使用。另外,未设置被覆层的比较例5中,耐久性显著降低。

[0095] 与此相对,在实施例所涉及的使用了非离子型表面活性剂的示例中,均显示出具有优异的耐久性和研磨性。

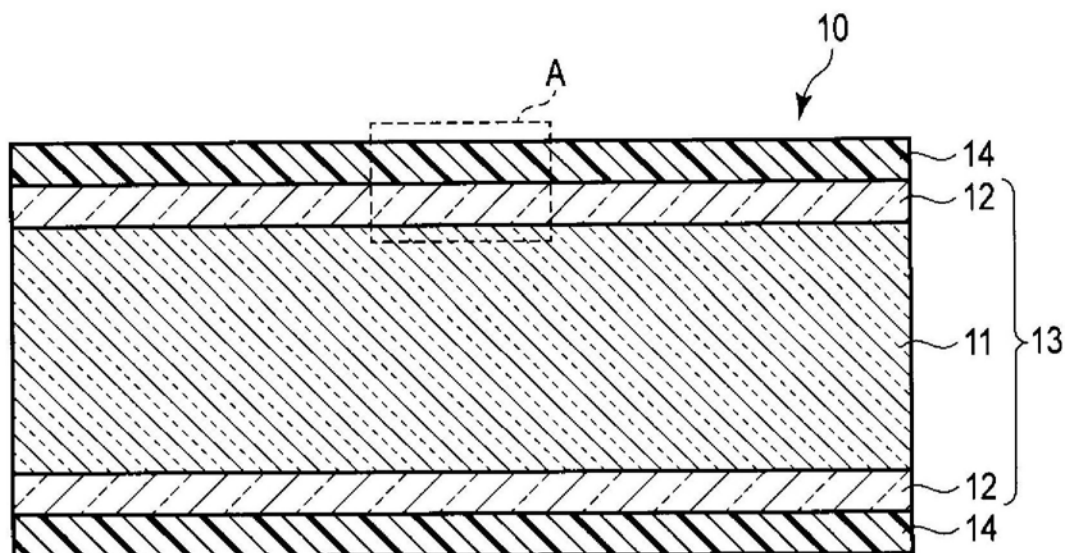


图1

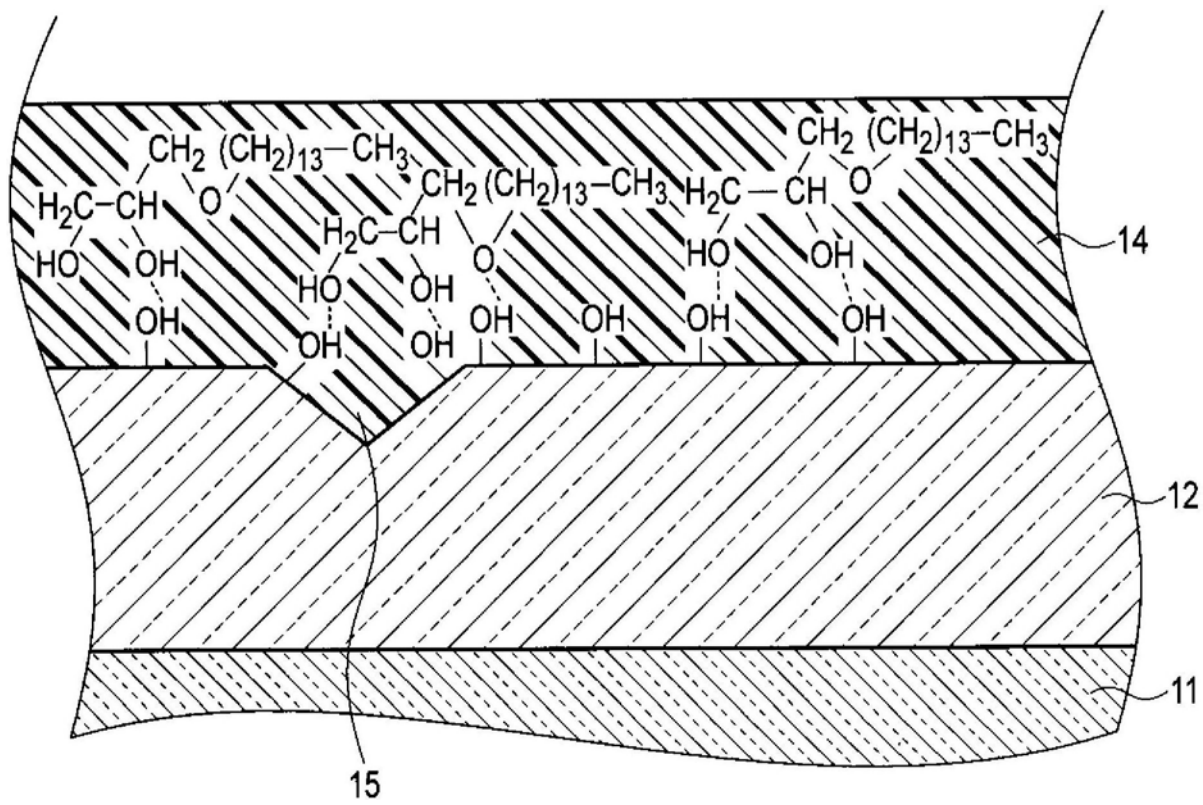


图2

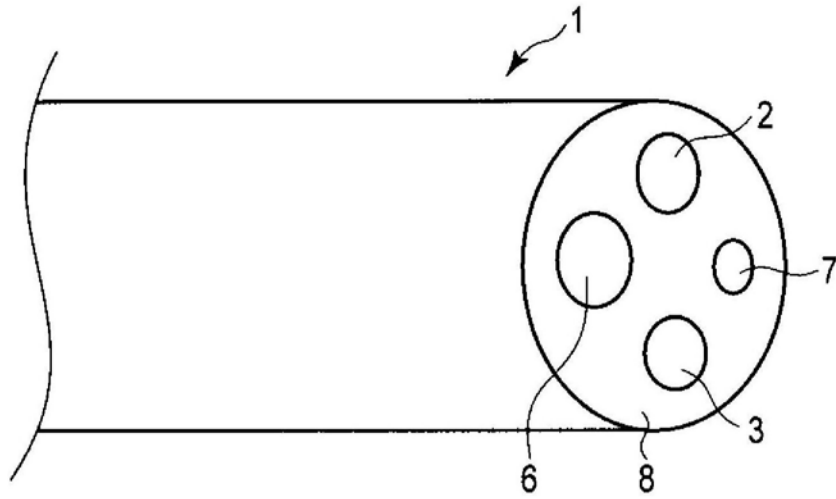


图3

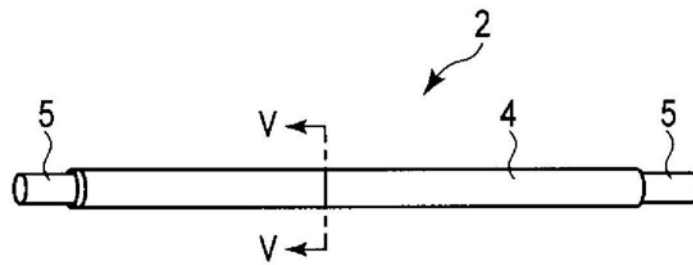


图4

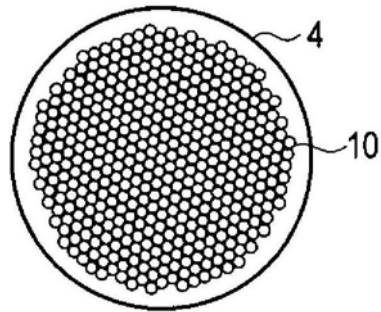


图5

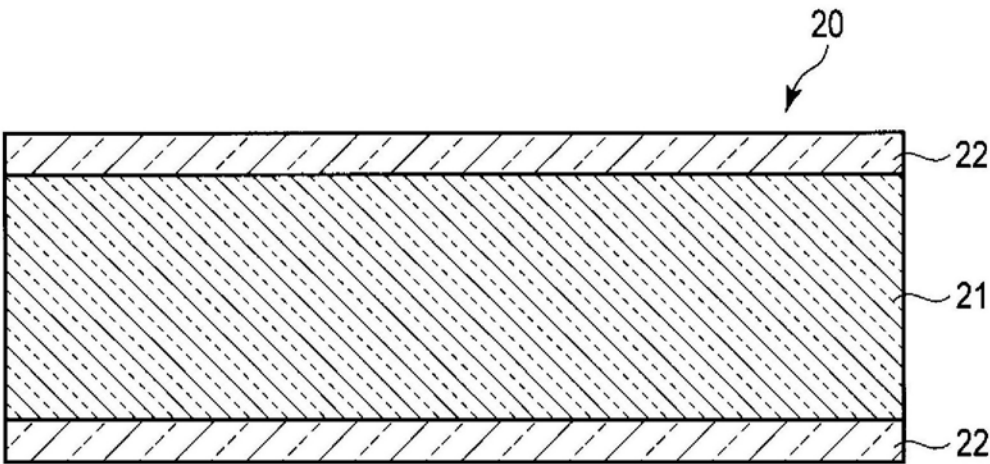


图6

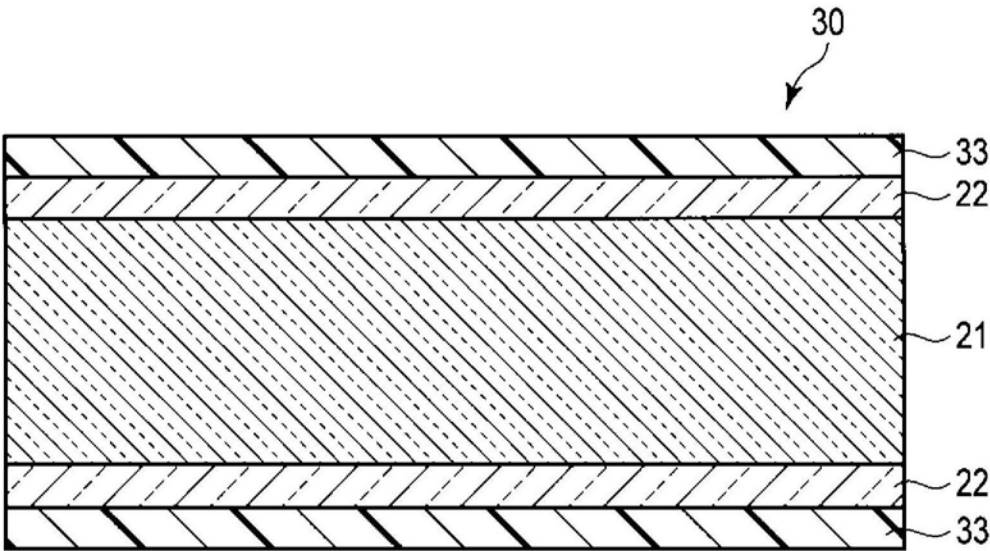


图7

专利名称(译)	光传输体及其制造方法		
公开(公告)号	CN105849062B	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201580003264.5	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)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	宫田昭人 石川勇气		
发明人	宫田昭人 石川勇气		
IPC分类号	C03C25/24 A61B1/00 G02B6/04 G02B6/06 G02B6/44		
CPC分类号	A61B1/07 C03C25/106 C03C25/24 C03C25/26 G02B6/02395 G02B6/06 G02B23/2469 G02B23/26		
审查员(译)	王公领		
优先权	2014148923 2014-07-22 JP		
其他公开文献	CN105849062A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种兼顾优异的耐久性、耐磨损性和润滑性与优异的粘接性的光传输体。根据实施方式，提供一种光传输体，其包含纤维线材和被覆层，纤维线材由芯和包层构成，芯由第1玻璃构成，包层由第2玻璃构成且被覆芯的外周面，被覆层被覆包层的外周面，被覆层由多个非离子型表面活性剂分子构成，各个非离子型表面活性剂分子与包层进行氢键键合。

