



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 105916826 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201480067796.0

(22)申请日 2014.09.29

(30)优先权数据

2013-258620 2013.12.13 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/075911 2014.09.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/087600 JA 2015.06.18

(71)申请人 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.

G03C 25/24(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 6/04(2006.01)

G02B 6/06(2006.01)

G02B 6/44(2006.01)

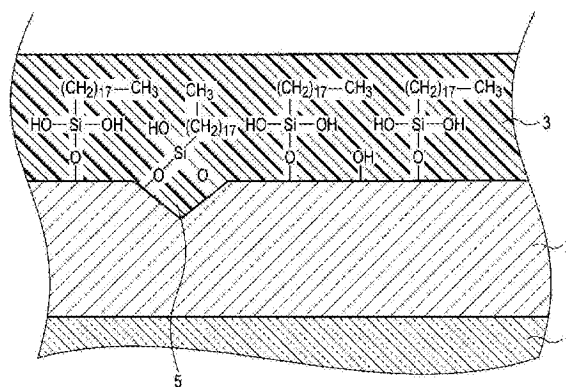
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

光传输体

(57)摘要

本发明提供兼顾优异的耐久性、耐磨损性和润滑性与优异的粘接性的光传输体。实施方式的光传输体包含纤维线材和被覆层。纤维线材由芯和包层构成,该芯由玻璃构成,该包层被覆上述芯的外周面且由玻璃构成。被覆层由被覆上述包层的外周面且未经氟取代的2个以上的烷基构成,上述各个烷基藉由硅氧烷键与上述包层连接。



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,所述芯由玻璃构成,所述包层被覆所述芯的外周面且由玻璃构成,

所述被覆层由被覆所述包层的外周面且未经氟取代的2个以上的烷基构成,所述各个烷基藉由硅氧烷键与所述包层连接。

2. 如权利要求1所述的光传输体,其中,所述烷基由 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m-$ 表示,该化学式中, m 为7以上的整数。

3. 如权利要求1或2所述的光传输体,其中,所述被覆层通过对所述包层的外周面涂布包含未经氟取代的烷基硅烷的处理液而形成。

4. 如权利要求3所述的光传输体,其中,所述烷基硅烷由 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m\text{Si}(\text{OR})_n(\text{R}')_{3-n}$ 表示,该化学式中, m 为7以上的整数, n 为0至3的整数, R 各自独立地为 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$, R' 各自独立地为 $-\text{H}$ 、 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

5. 如权利要求3或4所述的光传输体,其中,所述处理液包含所述烷基硅烷、表面活性剂和水。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的光传输体,其中,所述纤维线材和所述被覆层不含铅。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的光传输体,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1~7中任一项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1~7中任一项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。

光传输体

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及光传输体、包含2根以上的光传输体的像导或光导、以及包含像导和光导中的至少一者的内窥镜。

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含铅光纤。含铅光纤用于将照明光从光源向着前端部传递。

[0003] 含铅光纤具有优异的透射率和配光特性。但是,由于对铅等有害物质的限制越发严格,因而进行了不含铅的光纤的开发。但是,与含铅光纤相比,不含铅的光纤在物性上较硬,而且柔软性低。因此,在内窥镜的前端部反复地剧烈弯曲的情况下,不含铅的光纤存在容易折断的问题。光纤折断时,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(下文中称为氟烷基硅烷层)。形成有该氟烷基硅烷层的不含铅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,形成该层时,在光纤的最表面存在氟烷基。在光纤的最表面存在氟烷基时,粘接性降低,光纤端面的成型性和研磨精度变差。因此,无法充分进行光传递,其结果,产生无法达到能够令人满意的观察性能的问题。

发明内容

[0005] 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。

[0006] 实施方式的光传输体包含纤维线材和被覆层。纤维线材由芯和包层构成,上述芯由玻璃构成,上述包层被覆上述芯的外周面且由玻璃构成。被覆层由被覆上述包层的外周面且未经氟取代的2个以上的烷基构成,上述各个烷基藉由硅氧烷键与上述包层连接。

[0007] 根据本发明,能够提供一种光传输体,该光传输体即使在内窥镜前端部反复地剧烈弯曲后纤维的保护效果也不会受损,可维持优异的耐久性、耐磨损性和润滑性,而且具有充分的粘接性。

附图说明

[0008] 图1是实施方式的光传输体的轴向截面图。

[0009] 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。

[0010] 图3是示出实施方式的像导或光导的图。

[0011] 图4是以图5中的VI-VI线切断而得到的像导或光导的截面图。

[0012] 图5是示出实施方式的内窥镜的前端部的图。

[0013] 图6是未进行被覆的现有光传输体的轴向截面图。

[0014] 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

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 实施方式的光传输体包含纤维线材和被覆层3。

[0018] 纤维线材在光传输体中主要承担光的传输。纤维线材由形成为圆柱形状的芯1和被覆其外周面的包层2构成。芯1和包层2均由玻璃构成。优选:这些玻璃对光具有高透射性,而且,构成芯1的第1玻璃的折射率高于构成包层2的第2玻璃的折射率。作为第1玻璃和第2玻璃,例如可以使用石英玻璃。

[0019] 被覆层3主要承担纤维线材的保护、以及将2根以上的光传输体进行捆束时光传输体间的粘接性的调节。被覆层3被覆包层2的外周面。被覆层3的厚度没有特别限定,可以为1nm至100nm,例如为约10nm。被覆层3过薄时,无法充分保护纤维线材;另一方面,过厚时,纤维线材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。

[0020] 被覆层3由2个以上的烷基构成。每个烷基藉由硅氧烷键与包层连接。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,作为烷基的示例,记载了 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{17}-$ 。该烷基藉由 $-\text{Si}-\text{O}-$ 键与包层2连接。在图2中,存在与外周面上产生的损伤5的部分连接的烷基。如该烷基所示,烷基可以藉由共用Si原子的2个以上的 $-\text{Si}-\text{O}-$ 键与包层2连接。或者, Si原子也可以具有不与包层2成键的羟基,该羟基可以与相邻的Si原子所具有的羟基、或者在包层2的表面存在的羟基之间发生脱水缩合,进一步生成 $-\text{Si}-\text{O}-$ 键。需要说明的是,烷基未经氟取代。

[0021] 烷基以化学式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m-$ 的形式表示。在该式中, m可以为0以上的所有整数,但优选为7以上的整数。更优选m为7以上且为17以下的整数,最优选 $m=9$ 。

[0022] 被覆层可以通过对包层2的外周面涂布包含未经氟取代的烷基硅烷的处理液来形成。对于涂布处理液的方法没有特别限定,可以通过例如模头涂布法、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喷淋中通过的方法。

[0023] 处理液所含有的烷基硅烷的示例为由化学式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m\text{Si}(\text{OR})_n(\text{R}')_{3-n}$ 表示的烷基硅烷。在该化学式中, m可以为0以上的所有整数,但优选为7以上的整数,更优选m为7以上且为17以下的整数,最优选 $m=9$ 。n可以为0至3的整数。另外, R可以各自独立地为 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$, R'可以各自独立地为 $-\text{H}$ 、 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。上述式中的 $-\text{OR}$ 基和 $-\text{R}'$ 基在处理液中变化成羟基,成为能够与包层2的表面存在的羟基之间发生脱水缩合的状态。

[0024] 处理液除了包含烷基硅烷以外,还可以包含表面活性剂和水。作为表面活性剂,例如可以使用非离子型表面活性剂。作为非离子型表面活性剂,优选可以使用失水山梨醇脂肪酸酯,更优选可以使用聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯,最优选可以使用聚氧乙烯失水山

梨醇单油酸酯(20E.O.)。非离子型表面活性剂从刺激性和腐蚀性低的方面考虑是适宜的。

[0025] 实施方式的光传输体优选不含铅。即,构成光传输体的纤维线材和被覆层优选不含铅。

[0026] 在被覆层的外周面可以涂布有固体润滑剂。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。

[0027] 本发明的第2实施方式涉及像导。另外,本发明的第3实施方式涉及光导。像导和光导是将第1实施方式的光传输体多根捆束而成的。

[0028] 在图3和图4中示出了实施方式的像导或光导的一例。图4是以图3中的线IV-IV切断而得到的像导或光导的截面图。在该示例中,被捆束的2根以上的光传输体13收纳在外装管11内,在外装管的两端安装有管头12。

[0029] 本发明的第4实施方式涉及内窥镜。内窥镜包含第2实施方式的像导和第3实施方式的光导中的至少1者。

[0030] 图5中示出了实施方式的内窥镜的前端部的一例。在该例的内窥镜15中,在前端部部件20中插入有像导16和光导17。另外,在前端部部件20中还设有使用于采取组织或切除病变的处置工具出入的钳子口18、和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19。

[0031] 实施方式的光传输体能够达到现有的光传输体所无法达到的优异效果。

[0032] 图6和图7中示出了现有光传输体的示例。图6是未进行被覆的现有光传输体的轴向截面图,图7是利用氟烷基硅烷层4进行了被覆的现有光传输体的轴向截面图。

[0033] 与具有被覆层的光传输体相比,图6这样的不具有被覆层的光传输体的耐久性、耐磨损性和润滑性差。特别是与含铅的情况相比,由不含铅的玻璃构成的纤维线材在物性上较硬,而且柔软性低。因此,对于由不含铅的玻璃构成且不具有被覆层的光传输体捆束而成的像导或光导而言,因在内窥镜前端部反复地剧烈弯曲而导致纤维线材折断的情况较为多见,结果,作为内窥镜的观察性能降低。

[0034] 另外,图7这样的具有氟烷基硅烷层4的光传输体通过氟烷基硅烷层而被赋予了优异的耐久性、耐磨损性和润滑性,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,氟烷基硅烷层中的氟烷基会露出于光传输体的表面,由此导致在将2根以上的光传输体捆束时光传输体间的粘接性降低。

[0035] 在制造用于在内窥镜中使用的像导和光导时,通常,在将2根以上的光传输体捆束并收纳在外装管中之后,对端部进行研磨。由此,各个光传输体的端面被磨光,透射性提高,并且能够使2根以上的光传输体的端面的位置对齐。但是,在像具有氟烷基硅烷层4的光传输体那样、光传输体间的粘接性低的情况下,各个光传输体的固定不充分,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。其结果,存在作为内窥镜的观察性能降低的问题。

[0036] 与此相对,实施方式的光传输体由于被覆层的存在而被赋予了优异的耐久性、耐磨损性和润滑性,折断和劣化降低。此外,由于在光传输体的表面不存在氟成分,因而光传输体间的粘接性提高,能够进行适当的研磨。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。进而,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。

[0037] 另外,实施方式的光传输体可以进一步包含涂布在被覆层的外周面的固体润滑剂。在被覆层的外周面存在固体润滑剂的情况下,在将2根以上的光传输体捆束时能够使光传输体之间不易密合,即使供于利用高温、高压水蒸气(高压釜)或药液的清洗、消毒、灭菌操作,也能够防止粘着。另外,通过固体润滑剂的存在,能够对像导和光导赋予抗折断性。

[0038] 实施例

[0039] 制造实施方式的光传输体,评价耐久性和研磨的状态。

[0040] <包含烷基硅烷的处理液的制作>

[0041] 将0.01%~20%的烷基硅烷(通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_m\text{Si}(\text{OR})_n(\text{R}')_{3-n}$)和0~20%的分散剂溶解在水中,制作处理液。其中,使烷基硅烷和分散剂的合计为30%以下。另外,烷基硅烷和分散剂的具体化合物名称如后述表1中所记载。作为分散剂,使用有机溶剂或表面活性剂。由此得到14种处理液(实施例1至14)。

[0042] 另外,作为比较,还制作了使用0.01%~10%的含有氟取代烷基的有机硅化合物来代替烷基硅烷的处理液(比较例1)。

[0043] <处理液向纤维线材上的涂布>

[0044] 将纤维线材分别在如上所述制作的15种处理液中浸渍10秒。由此得到包含纤维线材和被覆层的光传输体。

[0045] <集束的制作>

[0046] 将多根上述制作的光传输体汇总收纳在有机硅管中。接着,将该有机硅管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15种集束。

[0047] 另外,对于未设置被覆层而仅由纤维线材构成的光传输体,也制作了集束(比较例2)。

[0048] 如此,制作了16种集束。

[0049] <耐久性的评价>

[0050] 对于所制作的16种集束进行耐久性的评价。

[0051] 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。在反复给予一定次数的高于内窥镜使用时的负荷后,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(%)。

[0052] 折断率(%)= $\frac{\text{试验后折断的光传输体的数量}}{\text{光传输体的总数}} \times 100$

[0053] 将结果汇总于后述的表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)”。

[0054] <研磨状态的评价>

[0055] 进而,对于所制作的16种集束进行了研磨状态的评价。

[0056] 对研磨后的集束端面的状态进行观察。将结果记载于表1。表1中,在作为内窥镜的观察性能方面,将能够使用的程度记为“○”,将不能使用的程度记为“×”。

[0057] [表1]

[0058]

	成分名	物质名	耐久性	研磨状态
实施例 1	有效成分	甲基三甲氧基硅烷(m=0、n=3、R=CH ₃)	×	○
	分散剂	-		
	溶剂	水		
实施例 2	有效成分	甲基三乙氧基硅烷(m=0、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	×	○
	分散剂	-		
	溶剂	水		
实施例 3	有效成分	己基三甲氧基硅烷(m=5、n=3、R=CH ₃)	×	○
	分散剂	乙醇		
	溶剂	水		
实施例 4	有效成分	己基三乙氧基硅烷(m=5、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	×	○
	分散剂	乙醇		
	溶剂	水		
实施例 5	有效成分	正辛基三乙氧基硅烷(m=7、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	○	○
	分散剂	乙醇		
	溶剂	水		
实施例 6	有效成分	癸基三甲氧基硅烷(m=9、n=3、R=CH ₃)	○	○
	分散剂	乙醇		
	溶剂	水		
实施例 7	有效成分	正辛基三乙氧基硅烷(m=7、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	○	○
	分散剂	十六烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 8	有效成分	癸基三甲氧基硅烷(m=9、n=3、R=CH ₃)	◎	○
	分散剂	十六烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 9	有效成分	十八烷基三甲氧基硅烷(m=17、n=3、R=CH ₃)	◎	○
	分散剂	十六烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 10	有效成分	十八烷基三乙氧基硅烷(m=17、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	◎	○
	分散剂	十六烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 11	有效成分	癸基三甲氧基硅烷(m=9、n=3、R=CH ₃)	○	○
	分散剂	十四烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 12	有效成分	十八烷基三甲氧基硅烷(m=17、n=3、R=CH ₃)	○	○
	分散剂	十四烷基三甲基氯化铵		
	溶剂	水		
实施例 13	有效成分	癸基三甲氧基硅烷(m=9、n=3、R=CH ₃)	○	○
	分散剂	聚氧乙烯失水山梨醇单油酸酯(20E.O.)		
	溶剂	水		
实施例 14	有效成分	十八烷基三乙氧基硅烷(m=17、n=3、R=CH ₂ CH ₃)	○	○
	分散剂	聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯(20E.O.)		
	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	◎	×
	分散剂	-		
	溶剂	氟系溶剂		
比较例 2	有效成分	(无被覆)	×	○
	分散剂	-		
	溶剂	-		

[0059] 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。比

较例2中,研磨状态良好,但耐久性差。由此显示出,比较例1和2均不适于使用。另一方面,实施例1至14中均显示出具有优异的耐久性和研磨性。特别是在m为7以上的实施例5至14中,显示出具有特别优异的耐久性。

[0060] 符号的说明

[0061] 1…芯、2…包层、3…被覆层、4…氟烷基硅烷层、5…损伤、11…外装管、12…管头、13…光传输体、15…内窥镜、16…像导、17…光导、18…钳子口、19…喷嘴、20…前端部部件。

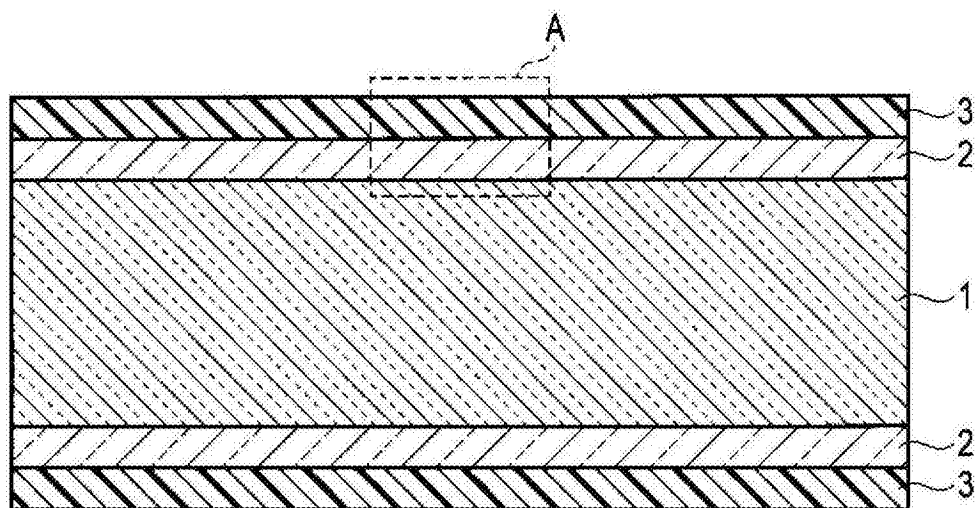


图1

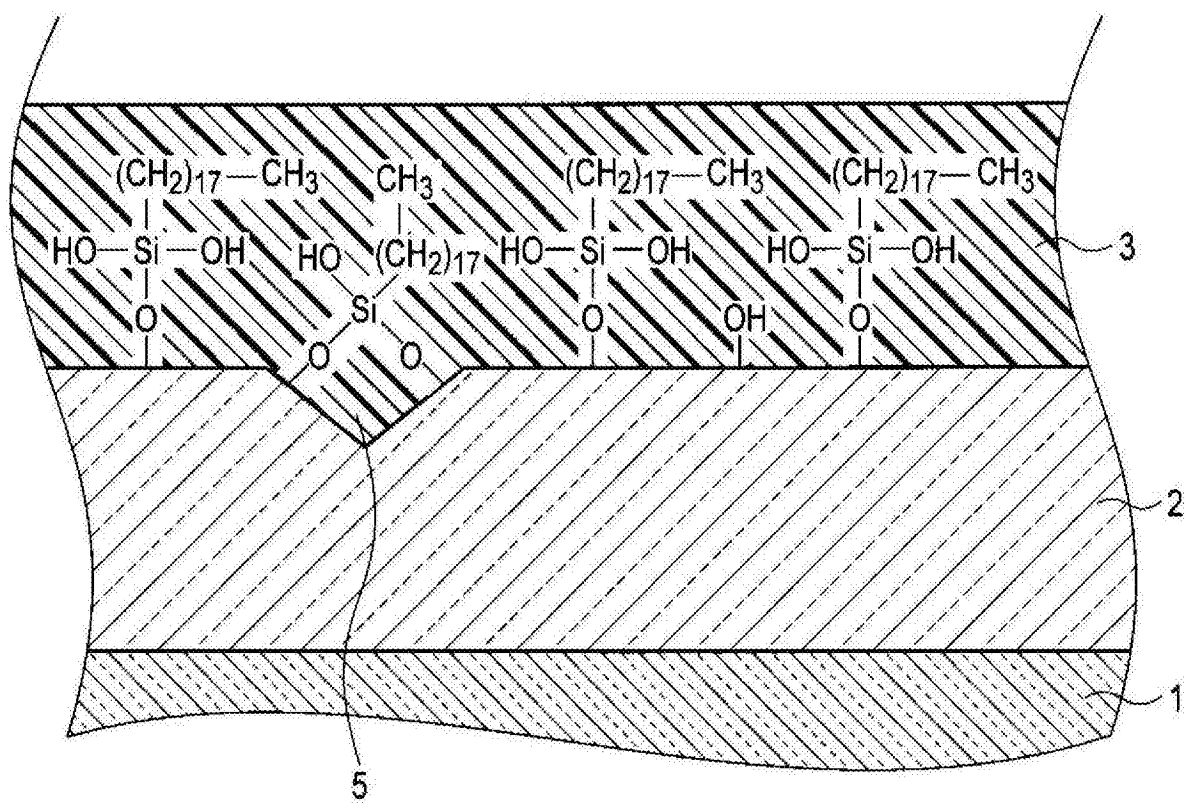


图2

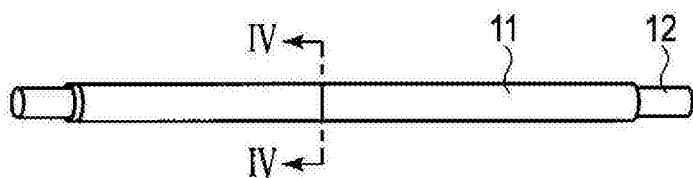


图3

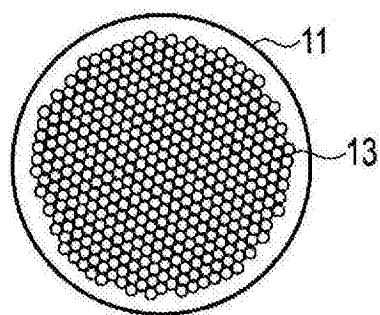


图4

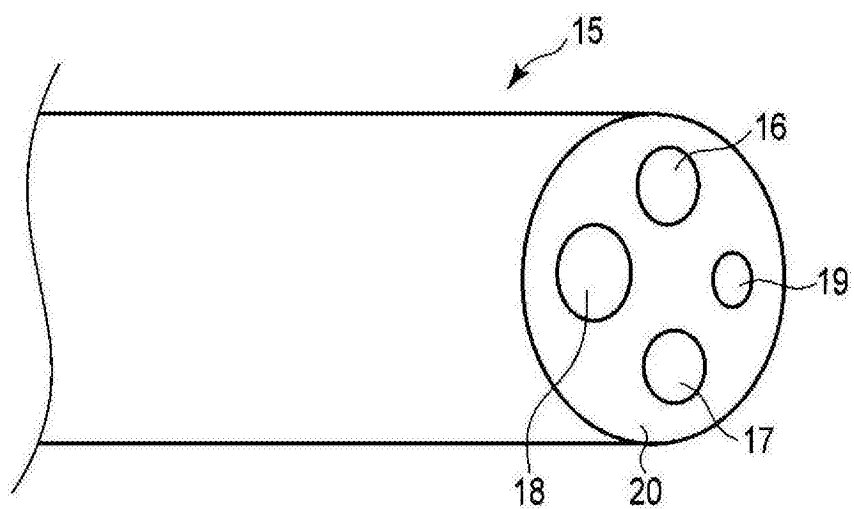


图5

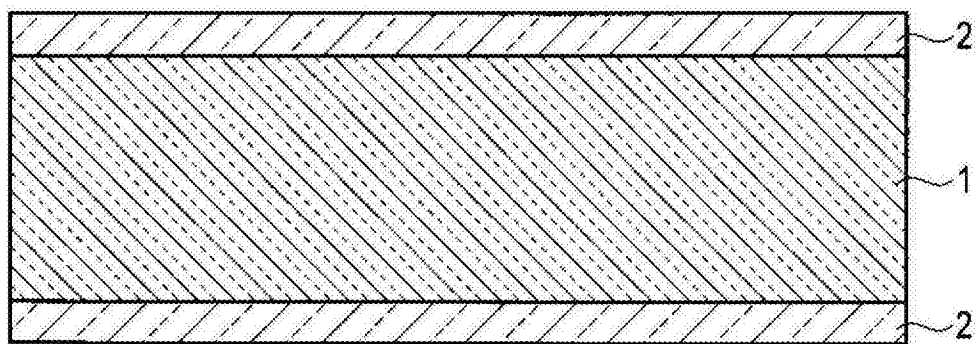


图6

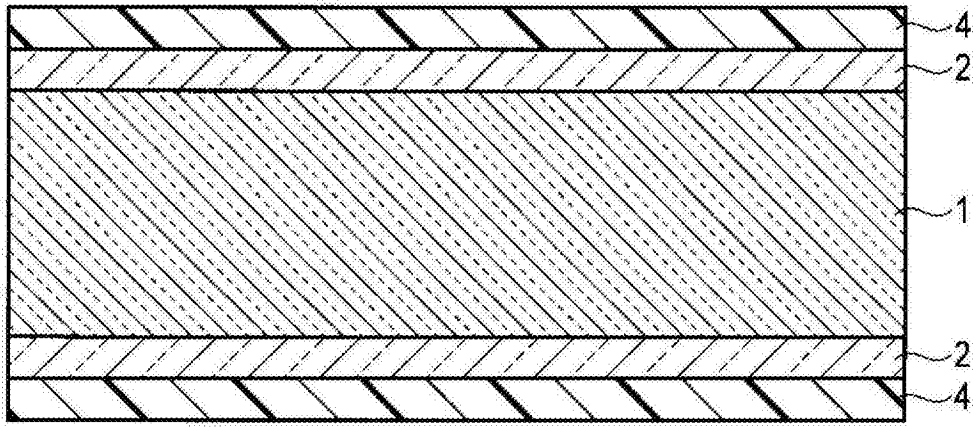


图7

专利名称(译)	光传输体		
公开(公告)号	CN105916826A	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	CN201480067796.0	申请日	2014-09-29
[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	A61B1/0017 C03C25/106 C03C25/30 C03C25/40 G02B6/02395 G02B6/06 G02B23/26 G02B6/08		
优先权	2013258620 2013-12-13 JP		
其他公开文献	CN105916826B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供兼顾优异的耐久性、耐磨损性和润滑性与优异的粘接性的光传输体。实施方式的光传输体包含纤维线材和被覆层。纤维线材由芯和包层构成，该芯由玻璃构成，该包层被覆上述芯的外周面且由玻璃构成。被覆层由被覆上述包层的外周面且未经氟取代的2个以上的烷基构成，上述各个烷基藉由硅氧烷键与上述包层连接。

