



(43)申请公布日 2018.01.12

权利要求书2页 说明书13页 附图8页

1. 一种与医学设备的至少一个区段相接触的涂层,所述涂层包括:
底漆层,其包括第一混合物的反应固化产物,所述第一混合物包括:
多功能丙烯酸酯,
第一酸功能化单丙烯酸酯,和
第一聚合引发剂;以及
顶涂层,其包括第二混合物的反应固化产物,所述第二混合物包括:
包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物,
第二酸功能化单丙烯酸酯,
亲水性单体,和
第二聚合引发剂;
其中,所述顶涂层是所述涂层的最外层。
2. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述第一聚合引发剂和所述第二聚合引发剂是相同的或不同的,并且各自独立地选自包括以下项的组:热引发剂、氧化还原引发剂、以及光引发剂。
3. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述第一聚合引发剂和所述第二聚合引发剂中的至少一个是光引发剂。
4. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述多功能丙烯酸酯与所述第一酸功能化单丙烯酸酯的比率是从大约5:1至大约1:5。
5. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述亲水性单体选自包括以下项的组:1-乙烯基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基丙烯酰胺以及其组合。
6. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述聚乙烯吡咯烷酮的数均分子量为至少900000g/mol。
7. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述聚乙烯吡咯烷酮与第二酸功能化单丙烯酸酯的质量比率为从大约20:1至大约30:1。
8. 根据权利要求1所述的涂层,其中,所述多功能丙烯酸酯包括三羟甲基丙烷三丙烯酸酯或乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。
9. 一种血管内设备,包括根据权利要求1所述的涂层以及医学设备。
10. 根据权利要求9所述的血管内设备,其中,所述医学设备选自包括以下项的组:导管、导丝、递送系统、以及支架。
11. 根据权利要求9所述的血管内设备,其中,所述医学设备包括至少一个感测元件。
12. 根据权利要求11所述的血管内设备,其中,所述至少一个感测元件包括压力传感器和/或流量传感器。
13. 根据权利要求11所述的血管内设备,其中,所述至少一个感测元件是成像元件。
14. 根据权利要求9所述的血管内设备,其中,所述医学设备的外径小于大约0.035英寸。
15. 一种涂覆医学设备的至少一个区段的方法,包括:
将第一混合物施加到所述医学设备的所述至少一个区段上,其中,所述第一混合物包括:
多功能丙烯酸酯,

第一酸功能化单丙烯酸酯,和
第一聚合引发剂;
固化所述第一混合物以形成与所述医学设备的所述至少一个区段相接触的底漆层;
将第二混合物施加为与所述底漆层相接触,其中,所述第二混合物包括:
包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物,
第二酸功能化单丙烯酸酯,
亲水性单体,和
第二聚合引发剂;并且
固化所述第二混合物以形成顶涂层;
其中,所述顶涂层是所述涂层的最外层。

用于血管内设备的亲水性涂层

技术领域

[0001] 本公开涉及用于涂覆医学设备的至少一个区段的润滑涂层、用于生产和使用这样的润滑涂层的方法、以及具有这样的润滑涂层的医学设备。在若干示例性实施例中,所述涂层包括用于促进粘合的底漆层以及用于增加医学设备的表面的润滑度的顶涂层。在本文中所公开的涂层可以应用在医学设备中,所述医学设备诸如是血管内超声(IVUS)成像导管、导丝、微导管、递送系统、以及输尿管支架,在其中需要高润滑度以获得最佳性能。在一些实施例中,公开了诸如具有这样的润滑涂层的感测导丝、超声成像设备和血管内成像设备的医学设备。

背景技术

[0002] 诸如导丝和支架的体内医学设备通过允许医学护理提供者将相机和机械设备插入到血管和尿管中而彻底改变了现代医学。这些医学设备允许对血管和尿管进行成像和处置,而无需更多的侵入性手术流程。然而,如果这些医学设备不容易沿着血管壁的表面滑动,则将所述设备插入到血管和尿道中会导致血管的内表面上的擦伤。这些划伤会造成血管壁的故障或者导致血管直径收缩的血管壁增厚。

[0003] 已经开发了润滑涂层,其在所述涂层润湿时为所涂覆的医学设备提供低的摩擦系数。然而,由于在侵入性医学流程期间设备故障的固有风险,润滑涂层的发展提出了不同的挑战。涂层必须牢固地粘附到医学设备,因为如果涂层脱层,那么脱层的膜可能形成对血管的灾难性的阻塞。与此同时,相同的涂层也必须在涂层的外部提供低粘附、低摩擦的表面,以避免损伤医学设备必须移动通过的血管。过去开发润滑涂层的努力关注于互贯穿网络(IPN)的开发,该网络在存在交联聚合物的第二网络的情况下形成交联聚合物的第一网络,以提供具有第一网络的粘合属性连同第二网络的润滑属性的涂层。例如参见美国专利申请公开No.2013/0123664、No.2012/0077049以及No.2009/0041923。

[0004] 不管这些进展如何,存在对能够牢固地粘附到医学设备的一区段上而同时提供具有高润滑度的外表面的涂层的需求。

发明内容

[0005] 在本文中公开了一种与医学设备的至少一个区段相接触的涂层。在若干示例性实施例中,所述涂层包括:底漆层,其包括第一混合物的反应固化产物;以及顶涂层,其包括第二混合物的反应固化产物。在若干示例性实施例中,所述第一混合物包括:多功能丙烯酸酯和第一酸功能化单丙烯酸酯。在若干示例性实施例中,所述第二混合物包括:包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、第二酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、以及第二聚合引发剂。在若干示例性实施例中,所述底漆层直接接触所述医学设备的至少一个区段。在若干示例性实施例中,所述顶涂层与所述底漆层相接触并且是涂层的最外层。

[0006] 在本文中公开了一种涂覆医学设备的至少一个区段的方法。在若干示例性实施例中,所述方法包括:将第一混合物施加到所述医学设备的至少一个区段上;固化所述第一混

合物以形成与所述医学设备的至少一个区段相接触的底漆层；将第二混合物施加为与所述底漆层相接触；并且固化所述第二混合物以形成顶涂层；其中，所述顶涂层是涂层的最外层。在该方法的若干示例性实施例中，所述第一混合物包括：多功能丙烯酸酯、第一酸功能化单丙烯酸酯、以及第一聚合引发剂。在所述方法的若干示例性实施例中，所述第二混合物包括：包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、第二酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、以及第二聚合引发剂。

[0007] 在本文中公开了一种具有润滑涂层的医学设备，诸如血管内设备。根据若干示例性实施例，所述血管内设备包括：柔性细长构件，其中，所述柔性细长构件的至少一部分包括外涂层，所述外涂层包括：底漆层，所述底漆层包括第一混合物的反应固化产物，所述第一混合物包括：多功能丙烯酸酯、第一酸功能化单丙烯酸酯、以及第一聚合引发剂；以及顶涂层，所述顶涂层包括第二混合物的反应固化产物，所述第二混合物包括：包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、第二酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、以及第二聚合引发剂；其中，所述顶涂层与所述底漆层相接触并且是涂层的最外层。所述柔性细长构件能够是导丝，并且能够包括至少一个感测元件，诸如压力传感器和/或流量传感器。所述导丝能够具有大约0.014英寸、大约0.018英寸、大约0.035英寸或者其他合适尺寸的外径。所述柔性细长构件能够是导管，并且能够包括至少一个成像元件，诸如超声换能器。

附图说明

[0008] 对附图的以下描述仅仅是本公开的实施例，并且不应当被认为是限制性的。同样地，附图仅仅是对实施例的描述，而并非按比率绘制的。

[0009] 图1示意性描绘了与医学设备的至少一个区段相接触的涂层的实施例。

[0010] 图2展示了作为老化的函数的平均摩擦力的图。

[0011] 图3是根据本公开的实施例的感测导丝的示意性侧视图。

[0012] 图4是根据本公开的实施例的图3的感测导丝的远端部分的图解示意性侧视图。

[0013] 图5是根据本公开的实施例的图3的感测导丝的远端部分的图解示意性侧视图。

[0014] 图6是根据本公开的实施例的血管内超声 (IVUS) 成像系统的图解示意性视图。

[0015] 图7是根据本公开的实施例的成像系统的图解示意性视图。

[0016] 图8是根据本公开的实施例的成像设备的图解局部剖面透视视图。

[0017] 图9是根据本公开的实施例的成像设备的远端部分的图解截面侧视图。

具体实施方式

[0018] 术语“大约”指示在被用于描述单个数字时包括 $\pm 5\%$ 的范围。当被应用于范围时，术语“大约”指示该范围包括数值下边界的 -5% 和上数值边界的 $+5\%$ 。例如，从大约 100°C 至大约 200°C 的范围包括从 95°C 至 210°C 的范围。大约 $5:1$ 至大约 $1:5$ 的范围包括从 $5.25:1$ 至 $0.95:5$ 的范围。然而，当术语“大约”修饰百分比时，那么该术语意指数字或数字边界的 $\pm 1\%$ ，除非下边界为 0% 。因此， $5-10\%$ 的范围包括 $4-11\%$ 。 $0-5\%$ 的范围包括 $0-6\%$ 。

[0019] 除非以其他方式指示，否则所有的测量结果都具有公制单位。

[0020] 除非以其他方式指示，否则术语“一”、“一个”或“该”能够指代其修饰的名词中的一个或多个。

[0021] 短语“医学设备的区段”指代在血管内医学流程期间将暴露于环境的医学设备的一长度。

[0022] 术语“多功能”或“功能化”指代分别具有两个或更多个官能团或者一个官能团的丙烯酸酯,其中,所述官能团是分子的非烃部分,不包括能够与其他分子反应的丙烯酰基的乙烯基和羰基。合适的官能团包括醇基、酯基、羧酸基、胺基、环氧基、氮丙啶基等。

[0023] 数均分子量的测量单位能够被互换地表示为克每摩尔或道尔顿。

[0024] 术语“酸功能化单丙烯酸酯”指代酸功能化丙烯酸酯单体或酸功能化丙烯酸低聚物。

[0025] 参考图1,在本文中公开了与医学设备102的至少一个区段相接触的涂层100。在若干示例性实施例中,涂层100包括底漆层104和顶涂层106。在若干示例性实施例中,涂层100的底漆层104直接接触医学设备102的至少一个区段。在若干示例性实施例中,顶涂层106是涂层100的最外层,并且与底漆层104直接或间接接触。

[0026] 在若干示例性实施例中,底漆层104包括以下混合物的反应固化产物,所述混合物包括多功能丙烯酸酯、酸功能化单丙烯酸酯、以及聚合引发剂。在若干示例性实施例中,底漆层104具有促进对医学设备102的强粘附的功能。在若干示例性实施例中,底漆层104混合物包含比率从大约5:1至大约1:5、从大约3:1至大约1:3或者大约1:1的多功能丙烯酸酯和酸功能化单丙烯酸酯。

[0027] 在若干示例性实施例中,多功能丙烯酸酯是能够交联底漆层104以提供底漆层104的强度、经改善的内聚力和不溶性的网络形成单体。在若干示例性实施例中,多功能丙烯酸酯是三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)或乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯。

[0028] 在若干示例性实施例中,底漆层104混合物的酸功能化单丙烯酸酯是粘合促进剂。在若干示例性实施例中,底漆层104混合物的酸功能化单丙烯酸酯能够包括PHOTOMER[®]4173、PHOTOMER[®]4703、PHOTOMER[®]4846中的一种或多种,其是能从1GMResins[®]获得的酸功能化单丙烯酸酯。在若干示例性实施例中,底漆层104混合物的酸功能化单丙烯酸酯以基于底漆层104混合物的总重量的从大约0.1%至大约20.0%或者从大约1.0%至大约5.0%的重量百分比存在于溶液中。根据若干示例性实施例,所述第二混合物能够包含UV可固化或UV-C可固化的交联剂,其中,UV-C指代从100-190nm延伸的UV光的范围。

[0029] 在若干示例性实施例中,顶涂层106包括在涂层100的最外层上提供润滑表面的混合物的反应固化产物。在若干示例性实施例中,顶涂层106包括以下混合物的反应固化产物,所述混合物包括:包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、以及聚合引发剂。在若干示例性实施例中,顶涂层106包括质量比率从大约20:1至大约30:1或者从大约22:1至大约28:1的聚乙烯吡咯烷酮和酸功能化单丙烯酸酯。

[0030] 在若干示例性实施例中,亲水性聚合物包括聚乙烯吡咯烷酮(也被称为PVP或聚(N-乙烯基-2-吡咯烷酮))。在若干示例性实施例中,聚乙烯吡咯烷酮的数均分子量为至少900000g/mol或者从大约900000g/mol至大约1500000g/mol。聚乙烯吡咯烷酮的合适的范例是PVP K90,其能从Ashland股份有限公司或BASF商购获得,并且具有1300000g/mol的数均分子量。亲水性聚合物的益处包括在水溶液中的溶解度、润湿时的高润滑度,并且聚合物已经聚合成已知的分子量分布。

[0031] 在若干示例性实施例中,顶涂层106混合物的酸功能化单丙烯酸酯是以下单体,所述单体聚合以将顶涂层106结合到底漆层104并将亲水性聚合物固定在顶涂层106中和固定在顶涂层106的表面上。在若干示例性实施例中,底漆层104混合物的酸功能化单丙烯酸酯能够包括PHOTOMER[®]4173、PHOTOMER[®]4703、PHOTOMER[®]4846中的一个或多个,其是能从IGMResins[®]商购获得的酸功能化单丙烯酸酯。在若干示例性实施例中,顶涂层106混合物的酸功能化单丙烯酸酯以基于顶涂层106中的聚乙烯吡咯烷酮的总重量的从大约0.01%至大约20.0%的重量百分比存在于溶液中。在若干示例性实施例中,独立地选择底漆层104混合物和顶涂层106混合物的酸功能化单丙烯酸酯,并且其能够是相同的或不同的。在若干示例性实施例中,亲水性单体通常不受限制,只要亲水性单体能够进行自由基聚合并且足够亲水以不与顶涂层106混合物相位分离。在若干示例性实施例中,亲水性单体包括1-乙烯基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基丙烯酰胺以及其组合。

[0032] 在若干示例性实施例中,聚合引发剂是自由基引发剂。在若干示例性实施例中,独立地选择底漆层104混合物和顶涂层106混合物的一个或多个聚合引发剂,并且其能够是相同的或不同的。聚合引发剂的选取不特别受限制,只要聚合引发剂溶于用于聚合的溶剂中,并且能够引发自由基聚合。在若干示例性实施例中,聚合引发剂包括热引发剂、氧化还原引发剂、光引发剂以及其组合。合适的热引发剂包括偶氮二异丁腈(AIBN)。合适的氧化还原引发剂包括过氧二硫酸钾和过二硫酸铵。在若干示例性实施例中,聚合引发剂是光引发剂。在若干示例性实施例中,光引发剂包括二苯甲酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮以及其组合。在若干示例性实施例中,底漆层104混合物的聚合引发剂以混合物的总重量(不包括所使用的溶剂的重量)的从大约0.001%至大约2.0%的重量百分比存在。在若干示例性实施例中,聚合引发剂是顶涂层106混合物以顶涂层106混合物的总重量(不包括所使用的任何溶剂的重量)的从大约0.001%至大约2.0%的重量百分比存在。

[0033] 在若干示例性实施例中,所形成的涂层100的结构在涂层100的底漆层104侧提供了强粘合性,并且在涂层100的顶涂层106侧提供了高润滑度。此外,在若干示例性实施例中,底漆层104和顶涂层106的结构分别提供强粘合性和高润滑度。

[0034] 在若干示例性实施例中,由于作为交联剂的多功能丙烯酸酯与作为粘合促进剂的酸功能化单丙烯酸酯的比率,底漆层104的结构是高度交联的。在若干示例性实施例中,将底漆层104反应固化为与医学设备102的至少一个节段相接触提供了反应固化产物,其是多功能丙烯酸酯和酸功能化单丙烯酸酯的高度交联的共聚物。在若干示例性实施例中,底漆层104中的大量交联提供了强度和内聚力,而底漆层104中的大量酸官能团提供了对医学设备102的一区段的强粘附。

[0035] 在若干示例性实施例中,顶涂层106的结构是非交联共聚物复合物。在若干示例性实施例中,顶涂层106的结构是反应固化产物,所述反应固化产物是酸功能化的单丙烯酸酯与将亲水性聚合物固定为功能填充物的亲水性单体的非交联共聚物。在若干示例性实施例中,亲水性聚合物的重量百分比大于顶涂层106的总重量的75%,并且亲水性聚合物的润滑属性主导了顶涂层106的表面属性。在若干示例性实施例中,由于存在共聚物的相对低量的酸功能化节段,顶涂层106粘附到底漆层104上,但是通过存在共聚物的非粘合亲水节段来减轻共聚物的酸功能化节段的粘合属性。以这种方式,顶涂层106具有亲水性聚合物的高度润滑性质,该亲水性聚合物构成了顶涂层106的大部分质量,具有足够的共聚物以将亲水性

聚合物结合到底漆层104。此外,不像在先前的润滑涂层中,诸如在美国专利申请公开No. 2013/0123664、No. 2012/0077049和No. 2009/0041923中公开的那些,在本文中所公开的顶涂层106不是交联的。

[0036] 在若干示例性实施例中,所述涂层包括通过UV-C或PVP交联剂交联的聚(N-乙烯基-2-吡咯烷酮);乙烯基单体;丙烯酸酯;酸功能单丙烯酸酯预聚物;以及多功能氮丙啶交联剂。

[0037] 在若干示例性实施例中,医学设备不特别受限制,只要其是能够受益于具有润滑表面涂层以避免损伤脉管系统的医学设备。在若干示例性实施例中,所述医学设备包括导管,诸如血管内超声(IVUS)成像导管或微导管;导丝;递送系统;支架,诸如输尿管支架;等等。“递送系统”意指被用于递送包括支架、心脏瓣膜或任何植入物的设备的递送导管或系统。

[0038] 在若干示例性实施例中,所述医学设备是:包括柔性细长构件的感测导丝;从所述柔性细长构件向远端延伸的柔性元件;在所述柔性元件的管腔内延伸的核心构件;所述涂层沿着所述柔性元件的长度来填充核心构件与柔性元件之间的管腔的至少一部分;以及位于柔性元件的远端的感测元件。

[0039] 在若干示例性实施例中,所述医学设备是:包括柔性细长构件的感测导丝;从柔性细长构件向远端延伸的不透辐射的元件,所述不透辐射的元件是限定第一不透辐射的区段、第二不透辐射的区段以及被定位在所述第一不透辐射的区段与所述第二不透辐射的区段之间的辐射可透射区段的可变节距线圈;所述涂层沿着不透辐射的元件的长度来填充所述不透辐射的元件的管腔的至少一部分;以及被耦合到所述柔性细长构件的感测元件。

[0040] 如在本文中所使用的,“柔性细长构件”或“细长柔性构件”至少包括任何细、长、柔性的结构,其能够被插入到患者的脉管系统中。尽管本公开的“柔性细长构件”的所图示的实施例具有圆柱形轮廓,其具有限定柔性细长构件的外径的圆形截面轮廓,但是在其他情况下,柔性细长构件的全部或部分可以具有其他几何截面轮廓(例如,卵形、矩形、正方形、椭圆形等)或者非几何截面轮廓。柔性细长构件例如包括导丝和导管。在这方面,导管可以包括或者可以不包括沿着其长度延伸的管腔,所述管腔用于接收和/或引导其他器械。如果导管包括管腔,则所述管腔可以相对于设备的截面轮廓居中或偏移。

[0041] 在大多数实施例中,本公开的柔性细长构件包括一个或多个电子、光学或电子光学部件。例如是但不限于,柔性细长构件可以包括以下类型的部件中的一个或多个:压力传感器、流量传感器、温度传感器、成像元件、光纤、超声换能器、反射器、镜子、棱镜、消融元件、RF电极、导体、和/或其组合。通常,这些部件被配置为获得与在其中设置有柔性细长构件的血管或解剖结构的其他部分相关的数据。通常,所述部件也被配置为将数据传送到外部设备以进行处理和/或显示。在一些方面,本公开的实施例包括用于在血管的管腔内进行成像的成像设备,包括医学应用和非医学应用两者。然而,本公开的一些实施例特别适合于在人类脉管系统的背景下使用。对血管内空间(特别是对人类脉管系统的内壁)的成像能够通过许多不同的技术来实现,所述技术包括超声(常常被称为血管内超声(“IVUS”)和心内超声心动图(“ICE”))以及光学相干断层摄影(“OCT”)。在其他情况下,利用红外、热或其他成像模式。

[0042] 本公开的电子、光学和/或电子光学部件常常被设置在柔性细长构件的远端部分

内。如在本文中所使用的,柔性细长构件的“远端部分”包括柔性细长构件的从中点到远侧顶端的任何部分。由于柔性细长构件能够是固体,本公开的一些实施例将包括在远端部分处的壳体部分,以用于容纳电子部件。这样的壳体部分能够是被附接到细长构件的远端部分的管状结构,一些柔性细长构件是管状的并且具有一个或多个管腔,其中电子部件能够被定位在远端部分中。

[0043] 电子、光学和/或电子光学部件以及相关通信线被设定尺寸和形状为允许柔性细长部件的直径非常小。例如,包含如在本文中所描述的一种或多种电子/光学和/或电子光学部件的细长构件(诸如导丝或导管)的外径在大约0.0007”(0.0178mm)与大约0.118”(3.0mm)之间,其中,一些特定实施例具有大约0.014”(0.3556mm)、大约0.018”(0.4572mm)和大约0.035”(0.889mm)的外径。这样,并入本申请的电子、光学和/或电子光学部件的柔性细长构件适用于人类患者内的各种管腔,除了作为部分或紧密包围心脏的管腔,包括四肢的静脉和动脉、肾动脉、大脑内和大脑周围的血管以及其他管腔。

[0044] 在本文中所使用的“连接”以及其变型包括直接连接,诸如被直接粘合或者以其他方式被直接固定到另一元件上、内等;以及间接连接,其中在连接的元件之间设置一个或多个元件。

[0045] 在本文中所使用的“固定”以及其变型包括通过其将元件直接固定至另一元件的方法,诸如被粘合或者以其他方式被直接固定至另一元件上、内等;以及将两个元件固定在一起的间接技术,其中在固定元件之间设置一个或多个元件。

[0046] 在本文中公开了一种用于涂覆医学设备的至少一个区段的方法。在若干示例性实施例中,所述方法包括将以下混合物施加到医学设备的至少一个区段上以形成底漆层,其中,所述混合物包括:多功能丙烯酸酯、酸功能化单丙烯酸酯、以及聚合引发剂。将所述混合物施加到医学设备的一区段的方法不受限制,只要所有部件都被集合到一起并且被直接施加到医学设备的所述区段。在若干示例性实施例中,施加所述混合物的步骤包括浸渍、喷雾、擦拭、刷涂或者将所述混合物模制到医学设备的一区段上。在若干示例性实施例中,所述方法包括将预先形成的混合物直接施加到医学设备的表面上。在若干示例性实施例中,所述方法包括将每种成分一起或分开地施加到医学设备的表面上,以通过替换与医学设备直接接触的混合物来形成底漆层。

[0047] 在若干示例性实施例中,所述混合物包括:多功能丙烯酸酯、酸功能化单丙烯酸酯、聚合引发剂、以及溶剂。所述混合物中的溶剂不受限制,只要溶剂是极性的并且能够溶解混合物的组分。合适的溶剂包括水、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、异丙醇、四氢呋喃(THF)、丙酮以及其混合物等。在若干示例性实施例中,基于所述混合物的总重量,溶剂构成混合物的大约92%至大约95%wt/wt。应当理解,当被加热或允许干燥时,溶剂能够蒸发以提供固化的底漆层104。

[0048] 在若干示例性实施例中,所述方法包括将所述混合物固化到医学设备的至少一个区段上。固化所述混合物的方法不受限制,但将依赖于对聚合引发剂的选取。在若干示例性实施例中,如果聚合引发剂是热引发剂,那么在从大约40℃至大约80℃或者从大约50℃至大约70℃的温度下在直接接触医学设备的一区段时加热所述混合物大约10分钟至一小时。在若干示例性实施例中,如果聚合引发剂是光引发剂,那么使用例如高压水银弧光灯通过紫外光源(UV)照射所述混合物大约30秒至10分钟。

[0049] 在若干示例性实施例中,所述方法包括将以下混合物施加到底漆层上以形成顶涂层,其中,所述混合物包括:包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、以及聚合引发剂。将所述混合物施加到底漆层的方法不受限制,只要将所有部件放置到一起并且被施加为直接或间接地与涂层的底漆层相接触。在若干示例性实施例中,施加所述混合物的步骤包括浸渍、喷雾、擦拭、刷涂或者将所述混合物模制到医学设备的先前已经被施加底漆层的部分上。在若干示例性实施例中,所述方法包括施加预形成的混合物以与底漆层直接或间接接触。在若干示例性实施例中,所述方法包括将每种成分施加到底漆层上以形成与底漆层相接触的混合物。

[0050] 在若干示例性实施例中,所述混合物包括:包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、酸功能化单丙烯酸酯、亲水性单体、聚合引发剂、以及溶剂。所述混合物中的溶剂不受限制,只要溶剂是极性的并且能够溶解混合物的组分。合适的溶剂包括水、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、异丙醇、四氢呋喃(THF)、丙酮以及其混合物等。在若干示例性实施例中,基于所述混合物的总重量,溶剂构成大约92%至大约95%wt/wt。应当理解,当被加热或者允许被干燥时,溶剂能够蒸发以提供反应固化的顶涂层。

[0051] 在若干示例性实施例中,所述方法包括将所述混合物固化到底漆层上。固化所述混合物的方法不受限制,但是将依赖于对聚合引发剂的选取。在若干示例性实施例中,如果聚合引发剂是热引发剂,那么在从大约40℃至大约80℃或者从大约50℃至大约70℃的温度下在直接或间接接触底漆层时加热所述混合物大约10分钟至一个小时。在若干示例性实施例中,如果聚合引发剂是光引发剂,那么使用例如高压水银弧光灯通过紫外光源(UV)照射所述混合物约30秒至10分钟。

[0052] 现在参考图3,在本文中示出了根据本公开的实施例的血管内设备200。在这方面,血管内设备200包括柔性细长构件202,柔性细长构件202具有邻近远侧顶端205的远端部分204以及邻近近侧末端207的近端部分206。在这方面,涂层203与柔性细长构件202的外部部分相接触或者被附接到其上,以向血管内设备200提供具有高的或增加的润滑度的润滑外表面。涂层203能够沿着血管内设备200的一个部分、多个部分和/或全部定位。例如,在一些情况下,涂层203被定位旨在具有增加的润滑度的血管内设备200的部分上。

[0053] 部件208被定位在柔性细长构件202的远端部分204内的远侧顶端205附近。通常,部件208代表一个或多个电子、光学或电子光学部件。在这方面,部件208是压力传感器、流量传感器、温度传感器、成像元件、光纤、超声换能器、反射器、镜子、棱镜、消融元件、RF电极、导体和/或其组合。能够基于血管内设备的预期使用来选择部件的特定类型或者部件的组合。在一些情况下,部件208被定位为距离远侧顶端205小于10cm、小于5cm或小于3cm。在一些情况下,部件208被定位在柔性细长构件202的壳体内。在这方面,所述壳体是被固定到柔性细长构件202的单独的部件。在其他实例下,所述壳体一体地形成成为柔性细长构件202的一部分。

[0054] 血管内设备200也包括邻近设备的近端部分206的连接器210。在这方面,连接器210与柔性细长构件202的近侧末端207间隔开距离212。一般而言,距离212处在柔性细长构件202的总长度的0%与50%之间。尽管柔性细长构件的总长度能够是任何长度,但是在一些实施例中,总长度处在大约1300mm与大约4000mm之间,其中,一些具体实施例具有1400mm、1900mm和3000mm的长度。因此,在一些实例中,连接器210被定位在近侧末端207处。

在其他实例中,连接器210与近侧末端207间隔开。例如,在一些实例中,连接器210与近侧末端207间隔开大约0mm与大约1400mm之间。在一些具体实施例中,连接器210与近侧末端间隔开距离0mm、300mm和1400mm。

[0055] 连接器210被配置为促进血管内设备200与另一设备之间的通信。更具体地,在一些实施例中,连接器210被配置为促进将由部件208获得的数据传送到另一设备,诸如计算设备或处理器。因此,在一些实施例中,连接器210是电连接器。在这样的实例中,连接器210提供与沿着柔性细长构件202的长度延伸并且被电耦合到部件208的一个或多个电导体的电连接。在一些实施例中,所述电导体被嵌入在柔性细长构件的核心中。在其他实施例中,连接器210是光学连接器。在这样的实例,连接器210提供与沿着柔性细长构件202的长度延伸并且被光学耦合到部件208的一个或多个光学通信路径(例如,光纤线缆)的光学连接。类似地,在一些实施例中,所述光纤被嵌入在柔性细长构件的核心内。此外,在一些实施例中,连接器210向被耦合到部件208的(一个或多个)电导体和(一条或多条)光学通信路径两者提供电连接和光学连接。在这方面,应当注意,在一些实例中,部件208包括多个元件。连接器210被配置为提供与另一设备的直接或间接的物理连接。在一些情况下,连接器210被配置为促进血管内设备200与另一设备之间的无线通信。通常,可以利用任何当前或未来开发的(一种或多种)无线协议。在另外其他的实例中,连接器210促进与另一设备的物理连接和无线连接两者。

[0056] 如上文所提到的,在一些实例中,连接器210提供在血管内设备200的部件208与外部设备之间的连接。因此,在一些实施例中,一个或多个电导体、一条或多条光学路径和/或其组合沿着连接器210与部件208之间的柔性细长构件202的长度延伸,以促进在连接器210与部件之间的通信。在一些实例中,电导体和/或光学路径中的至少一个被嵌入在柔性细长构件202的核心内,如在2014年2月3日提交的美国临时专利申请No.61/935113中所描述的,其通过引用被整体并入本文。通常,任何数量的电导体、光学路径和/或其组合能够沿着柔性细长构件202在连接器210与部件208之间的长度延伸,无论是否被嵌入在核心中。在一些实例中,在一个与十个之间的电导体和/或光学路径沿着柔性细长构件202在连接器210与部件208之间的长度延伸。通信路径的数量以及沿着柔性细长构件202的长度延伸的电导体和光学路径的数量由部件208的所需功能以及限定部件208以提供这样的功能的相应元件来确定。

[0057] 现在参考图4和图5,在本文中示出了根据本公开的血管内设备200上的涂层203的实施方案的范例。具体地,图4和图5中的每个提供了血管内设备200的远端部分204的图解示意性侧视图。如所示的,远端部分204包括在包含部件208的壳体224的每侧上的近端柔性元件220和远端柔性元件222。核心构件226延伸通过近端柔性元件220。类似地,核心构件228延伸通过远端柔性元件222。在一些实施方案中,核心构件226和228是整体部件(即,核心构件226延伸通过壳体224并且限定核心构件228)。通常,核心构件226、228被设定尺寸、形状和/或由(一种或多种)特定材料形成,以创建针对血管内设备200的远端部分204的期望的机械性能。在这方面,在一些实例中,核心构件228被耦合到成形带。例如,在一些特定的实施方案中,核心构件228利用多平面过渡被耦合到成形带,如在2014年7月22日提交的美国临时专利申请No.62/027556中所描述的,其通过引用被整体并入本文。

[0058] 近端和远端柔性元件220、222能够是任何合适的柔性元件,包括线圈、聚合物管

和/或线圈嵌入式聚合物管。在所图示的实施例中,近端柔性元件220是线圈嵌入式聚合物管,并且远端柔性元件222是线圈。如下文更详细讨论的,近端和/或远端柔性元件220、222被至少部分地填充有一种或多种柔性粘合剂,以改善血管内设备200的机械性能和耐久性。在这方面,在一些实例中,具有不同程度硬度的粘合剂被用于提供沿着血管内设备200的长度的弯曲刚度的期望过渡。焊球230或其他合适的元件被固定到远端柔性元件222的远端。如所示的,焊球230限定血管内设备200的远侧顶端205,其具有适于推进通过患者血管(诸如脉管系统)的无创顶端。在一些实施例中,流量传感器被定位在远侧顶端205处而非焊球230处。

[0059] 图4图示了涂层203沿着血管内设备200的大部分长度延伸的实施例,包括沿着柔性细长构件202(例如,在一些实例中,沿着连接器210与近端柔性元件220之间的全部、大部分和/或部分距离)以及沿着近端柔性元件220到远端柔性元件222。然而,在图4中,涂层203不延伸超过远端柔性元件222。图5图示了涂层沿着近端柔性元件220和远端柔性元件222延伸的另一实施例。然而,在图5的实施例中,柔性细长构件202的至少远端部分不包括涂层203。应当理解,涂层203可以被施加到血管内设备200的各区域和/或部件的任何组合,包括在轴向方向(沿着设备的长度)和/或周向方向(围绕设备的周长)上。例如,在特定区域中,涂层203可以围绕设备的周长被部分地施加(例如,一半、1/4、3/4或其他合适的量)。

[0060] 可以使用任何合适的方法来形成血管内设备200的远端部分204——以及近端部分206和柔性细长构件202——只要血管内设备的一部分被涂覆有根据本发明的涂层203。因此,在一些实施方案中,血管内设备200包括类似于远侧区段、中间区段和/或近端区段的特征,如在以下中的一个或多个中所描述的:美国专利No.5125137、美国专利No.5873835、美国专利No.6106476、美国专利No.6551250、2013年6月28日提交的美国专利申请No.13/931052、2013年12月19日提交的美国专利申请No.14/135117、2013年12月20日提交的美国专利申请No.14/137364、2013年12月23日提交的美国专利申请No.14/139543、2013年12月30日提交的美国专利申请No.14/143304以及2014年2月3日提交的美国临时专利申请No.61/935113,其中的每个通过引用被整体并入本文。

[0061] 图6是根据本公开的实施例的超声成像系统300的图解示意性视图。细长构件302的最远端包括扫描器组件306,扫描器组件306具有超声换能器的阵列以及相关控制电路。当扫描器组件306被定为在待成像区域附近时,所述超声换能器被激活并产生超声能量。超声能量的一部分被血管304和周围的解剖结构反射并由换能器接收。对应的回波信息通过患者接口监视器(PIM)308传递到IVUS控制台310,IVUS控制台310将该信息绘制为图像以用于在监视器312上显示。

[0062] 成像系统300可以使用各种超声成像技术中的任意一种。因此,在本公开的一些实施例中,IVUS成像系统300是固态IVUS成像系统,其并入了由锆钛酸铅(PZT)陶瓷制成的压电换能器阵列。在一些实施例中,系统300并入了电容微加工超声换能器(CMUT)或压电微加工超声换能器(PMUT)。

[0063] 在一些实施例中,IVUS系统300包括类似于常规固态IVUS系统的一些特征,诸如能从Volcano Corporation获得的EagleEye®导管以及在美国专利No.7846101中公开的那些,其全部内容通过引用被并入本文。例如,细长构件302包括在构件302的远端处的超声扫描器组件306,其通过沿着构件302的纵向主体延伸的线缆314被耦合到PIM 308和IVUS控制

台310。线缆314承载控制信号、回波数据以及在扫描器组件306与1VUS系统300的其余部分之间的功率。在一些实例中,扫描器组件306从平面配置转变成滚动或更圆柱形的配置。例如,在一些实施例中,如在题为“ULTRASONIC TRANSDUCER ARRAY AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME”的美国专利No.6776763和题为“HIGH RESOLUTION INTRAVASCULAR ULTRASOUND TRANSDUCER ASSEMBLY HAVING A FLEXIBLE SUBSTRATE”的美国专利No.7226417的一个或多个中所公开的技术,其中的每个通过引用被整体并入本文。

[0064] 在实施例中,细长构件302还包括导丝出口316。导丝出口316允许导丝318朝向远端被插入,以便引导构件302通过血管结构(即,血管)304。因此,在一些实例中,1VUS设备是快速交换导管。在实施例中,细长构件302也包括靠近远侧顶端的可充气球囊部分320。球囊部分320对沿着1VUS设备的长度行进并且在充气端口(未示出)结束的管腔开放。球囊320可以经由充气端口选择性地充气 and 放气。

[0065] P1M 308促进在1VUS控制台310与细长构件302之间的信号的传输,以控制扫描器组件306的操作。这包括:生成控制信号以配置所述扫描器,生成信号以触发发送器电路,和/或将由扫描器组件306捕获到的回波信号转发到1VUS控制台310。关于回波信号,P1M 308转发所接收到的信号,并且在一些实施例中,在将信号发送到控制台310之前执行初步信号处理。在这样的实施例的范例中,P1M 308对所述数据执行放大、滤波和/或汇总。在实施例中,P1M 308也提供高压和低压DC功率以支持扫描器组件306内的电路的操作。

[0066] 1VUS控制台310通过P1M 308从扫描器组件306接收回波数据,并且处理所述数据以创建围绕扫描器组件306的组织的图像。控制台310也可以在监视器312上显示图像。

[0067] 超声成像系统300可以被用在各种应用中,并且能够被用于对活体内的血管和结构进行成像。血管304表示在可以被成像的活体内的原生和人造的流体填充或围绕的结构,并且能够例如包括但不限于诸如以下的结构:包括肝脏、心脏、肾脏的器官,以及在身体的血液或其他系统内的瓣膜。除了对原生结构进行成像之外,图像也可以包括对人造结构进行成像,所述人造结构诸如是但不限于心脏瓣膜、支架、分流器、过滤器以及被定位在体内的其他设备。

[0068] 根据本公开内容,涂层311被施加到细长构件302的至少一部分。在这方面,涂层311接触或粘附到细长构件302的外表面,以促进将细长构件302引入到血管304和/或从血管304移除细长构件302。应当理解,涂层311可以被施加至细长构件302的各区域和/或部件的任何组合,包括在轴向方向(沿着设备的长度)和/或周向方向(围绕设备的周长)。例如,在一些区域中,涂层311可以围绕设备的周长部分地施加(例如,一半、1/4、3/4或其他合适的量)。

[0069] 参考图7,在本文中示出了根据本公开的实施例的1VUS成像系统500。在本公开的一些实施例中,1VUS成像系统500是锆钛酸铅(PZT)或压电微加工超声换能器(PMUT)旋转1VUS成像系统。为简洁起见,以下描述将仅出于例示说明的目的而利用PMUT旋转1VUS成像系统。在这方面,PMUT旋转1VUS成像系统的主要部件是PMUT旋转1VUS导管502、PMUT导管兼容患者接口模块(P1M)504、1VUS控制台或处理系统506、以及用于显示由1VUS控制台506生成的1VUS图像的监视器508。

[0070] 现在参考图8,在本文中示出了根据本公开的实施例的PMUT导管502的图解局部剖面透视图。在这方面,图8示出了关于PMUT旋转1VUS导管502的结构额外细节。在许多方面

中,该导管类似于常规旋转1VUS导管,诸如能从Volcano公司获得并且在美国专利No.8104479中所描述的,或者在美国专利No.5243988和No.5546948中所公开的那些,每个专利通过引用整体被并入本文。在这方面,PMUT旋转1VUS导管502包括成像核心510和外导管/鞘组件512。成像核心510包括柔性驱动轴,所述柔性驱动轴通过旋转接口514在近端处结束,旋转接口514提供到图7的P1M 504的电和机械耦合。成像核心510的柔性驱动轴的远侧末端被耦合到包含PMUT和相关联的电路的换能器壳体516。导管/鞘组件512包括轮毂518,其支撑旋转接口并且在导管组件的旋转与非旋转元件之间提供支承表面和流体密封。轮毂518包括鲁尔锁冲刷端口520,在使用导管时,通过所述鲁尔锁冲刷端口520注入盐水以冲刷空气并且利用超声兼容的流体来填充鞘的内管腔。通常需要盐水或其他类似的冲刷,因为超声不容易通过空气传播。盐水也为旋转驱动轴提供了生物兼容的润滑剂。轮毂518被耦合到伸缩镜522,伸缩镜522包括嵌套的管状元件以及允许导管/鞘组件512伸长或缩短的滑动流体密封件,以促进换能器壳体在导管502的远端部分的声透明窗口524内的轴向移动。在一些实施例中,窗口524包括薄壁塑料管,所述薄壁塑料管由容易以最小的衰减、反射或折射在换能器和血管组织之间传导超声波的材料制成。导管/鞘组件512的近侧轴525桥接在伸缩镜522与窗口524之间的节段,并且包括提供润滑的内管腔和最佳刚度但不需要传导超声的材料或复合物。

[0071] 现在参考图9,在本文中示出了根据本公开的实施例的导管502的远侧部分的截面侧视图。图9示出了成像核心510的远端部分的各方面的放大视图。在该示例性实施例中,成像核心510在其远侧顶端处通过由不锈钢制成的壳体516终止,并且壳体516被提供有圆形鼻部526和切口528,以用于超声射束530从壳体516出射。在一些实施例中,成像核心510的柔性驱动轴532包括两层或更多层反缠绕的不锈钢线,其被焊接或者以其他方式被固定到壳体516,使得柔性驱动轴的旋转也在壳体516上施加旋转。在所图示的实施例中,ASIC 544和MEMS 538部件被引线接合并粘合在一起以形成ASIC/MEMS混合组件546,其被安装到换能器壳体516并且利用环氧树脂548固定在位。在该实施例中,具有任选屏蔽536和夹套535的多导体电线电缆534的引线被焊接或者以其他方式被直接电耦合到ASIC544。电线电缆534延伸通过柔性驱动轴532的内管腔到成像核心510的近端,其中,其终止于旋转接口514的电连接器部分。

[0072] 当被组装在一起时,如在图9中所示的,PMUT MEMS 538和ASIC 544形成被安装在壳体516内的ASIC/MEMS混合组件546,其中,ASIC 544通过两个或更多个连接(诸如线焊)被电耦合到PMUT MEMS 538。在这方面,在本公开的一些实施例中,ASIC 544包括与如上文所论述的PMUT MEMS相关联的放大器、发送器和保护电路。PMUT MEMS 538包括球形聚焦超声换能器542。在所图示的实施例中,在ASIC 544与MEMS 538之间的连接由线焊提供,而在其他实施例中,ASIC 544是使用各向异性导电粘合剂或合适的替代芯片-至-芯片结合方法被安装到PMUT MEMS 538的倒装芯片。在又其他实施例中,ASIC 544和MEMS 538部件两者都被附接到柔性电路基板,所述柔性电路基板包括用于电气连接两个部件的导电路径。

[0073] 根据本公开内容,将涂层511施加到1VUS导管的至少一部分。在这方面,涂层511接触或粘附到导管512的外表面,以促进将导管512引入到血管中和/或从血管中移除导管512。在所图示的实施例中,涂层511沿着设备的至少远端部分、包括在窗口524上接触或粘附到导管512的外部部分。在其他实施例中,涂层511不在窗口524上延伸。然而,应当理解,

涂层511可以被施加到1VUS导管的各区域和/或部件的任何组合,包括在轴向方向(沿着设备的长度)和/或周向方向(围绕设备的周长)。例如,在特定区域中,涂层511可以围绕设备的周长部分地施加(例如,一半、1/4、3/4或其他合适的量)。

[0074] 尽管已经根据特定实施例描述了本发明,但是本领域普通技术人员将认识到,能够利用在随附的权利要求的主旨和范围内的修改来时间本发明。

[0075] 任何空间参考,诸如“上部”、“下部”、“之上”、“之下”、“之间”、“底部”、“垂直”、“水平”、“有角”、“向上”、“向下”、“边对边”、“左到右”、“左”、“右”、“右到左”、“上到下”、“下到上”、“顶部”、“底部”、“自底向上”、“自顶向下”等仅仅是为了例示说明的目的,而并不限制上述结构的具体方向或位置。

[0076] 以下范例是上述组合物和方法的说明。

[0077] 范例:

[0078] 通过将在表1中列出的成分溶解到异丙醇(IPA)中来制备底漆层混合物。通过将在表2中列出的成分溶解到乙醇中来制备顶涂层混合物。利用由Martek Automation建造的具有UV固化室的定制亲水涂覆机将底漆层混合物直接涂覆并聚合到EagleEye® Platinum 1VUS导管的一区段上。然后,相同的亲水涂覆机被用于将顶涂层混合物涂覆并聚合到固化底漆层上以形成范例1的样本。使用与范例1相同的步骤来制备范例2的样本,随后使样本经历老化过程,其模拟了Fountain valley, CA的DDL Inc. (DistributionDynamic Labs)处的一年老化。针对1年老化的条件为38天的 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C} @ < 20\% \text{RH}$ 。通过使用亲水涂覆机将DSM Comfortcoat®涂覆并聚合到EagleEye® Platinum 1VUS导管的一区段上来制备比较范例样本。分别根据用于制备范例1、范例2或比较范例的样本的方法,来制备三个样本组“老化T=0”、“老化T=加速的1年”和“DSM控制”比较范例。

[0079]

表 1	
成分	量 (g)
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	43.2
Photomer® 4173	43.2
2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮	0.86
苯甲酮	0.86

[0080]

表 2	
成分	量 (g)
BASF Luvitec® K 90 粉末	81.0
Photomer® 4173	3.33
N,N-二甲基丙烯酰胺	15.0
1-乙烯基-2-吡咯烷酮	6.0
2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮	0.12
苯甲酮	0.12

[0081] 使用具有10牛顿负载单元的INSTRON®模型#3343测试仪以及作为摩擦垫的猪主动脉在室温水浴中,测量范例1、范例2和比较范例的每个样本的摩擦力。对于老化T=0样本组,计算出平均摩擦力为0.0320941bf;对于T=1年加速老化样本组,计算出平均摩擦力为0.004454641bf;并且对于DSM控制(DSM Comfortcoat®)涂层样本组,计算出的平均摩擦力为0.1129281bf,如在图2中所示的。实验结果表明,即使在加速老化1年后,范例2中的润滑涂层具有比比较范例的表面更低的摩擦表面。

[0082] 尽管已经根据特定实施例描述了本发明,但是本领域普通技术人员将认识到,能够在随附的权利要求的主旨和范围内的修改来实践本发明。

[0083] 已经相对于特定实施例描述了本公开内容。只有在阅读了本公开内容之后,对本领域普通技术人员显而易见的改进或修改被认为在本申请的主旨和范围之内。应当理解,在前述公开中意图进行若干修改、改变和替换,并且在一些情况下将采用本发明的一些特征而不对应地使用其他特征。因此,适当的是,随附的权利要求被宽泛地并且以与本发明的范围一致的方式来解释。

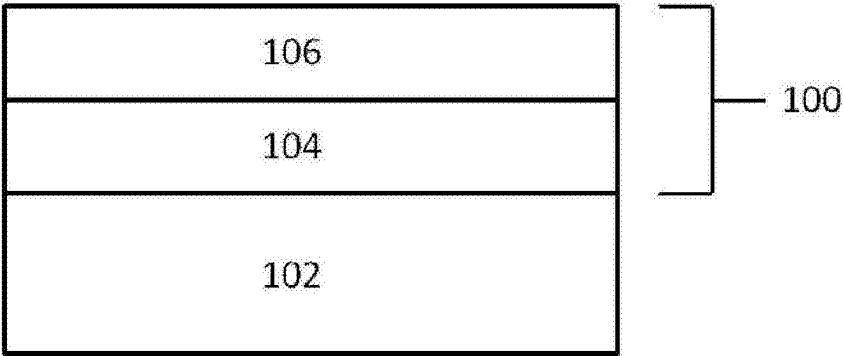


图1

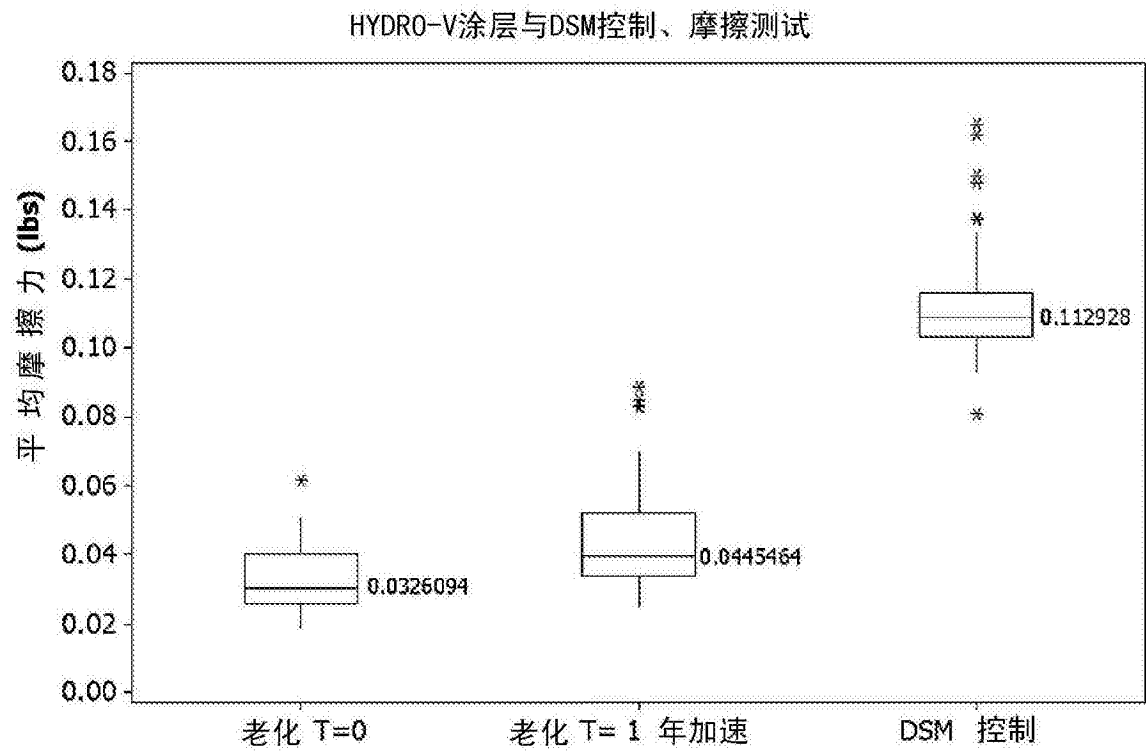


图2

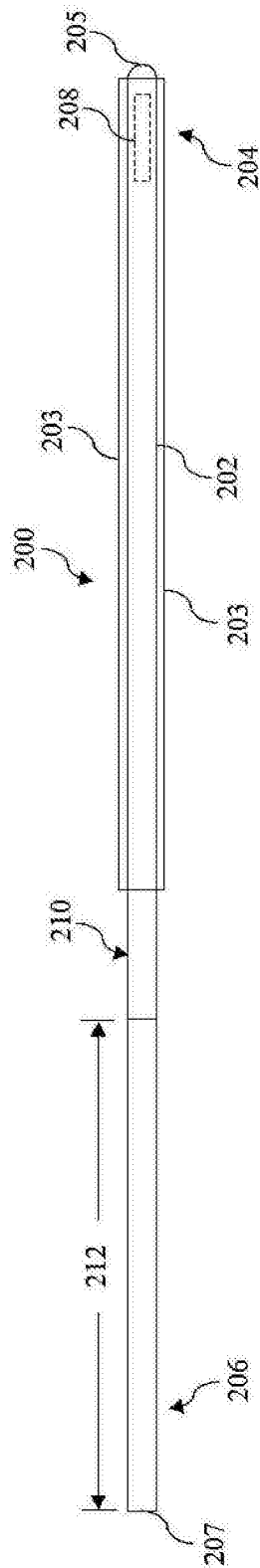


图3

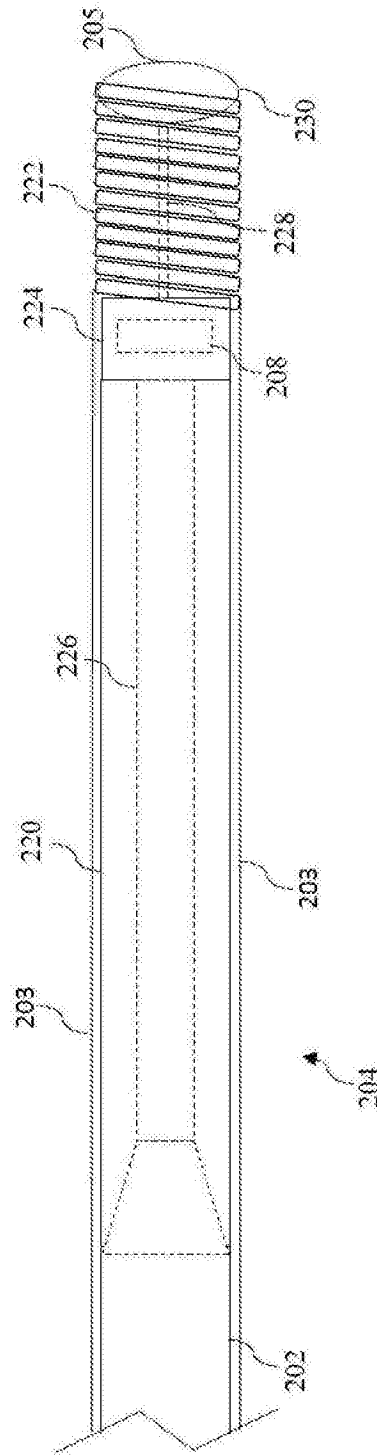


图4

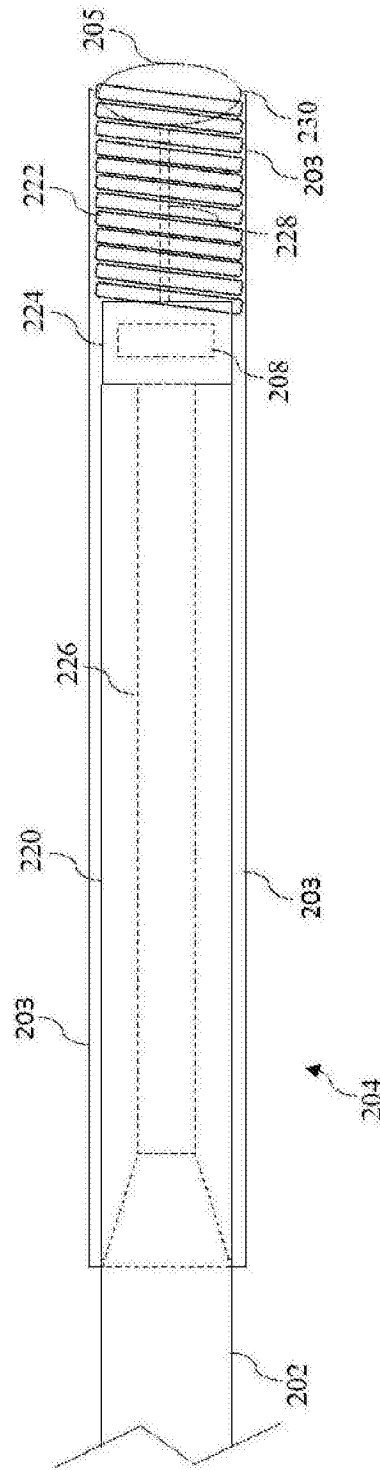


图5

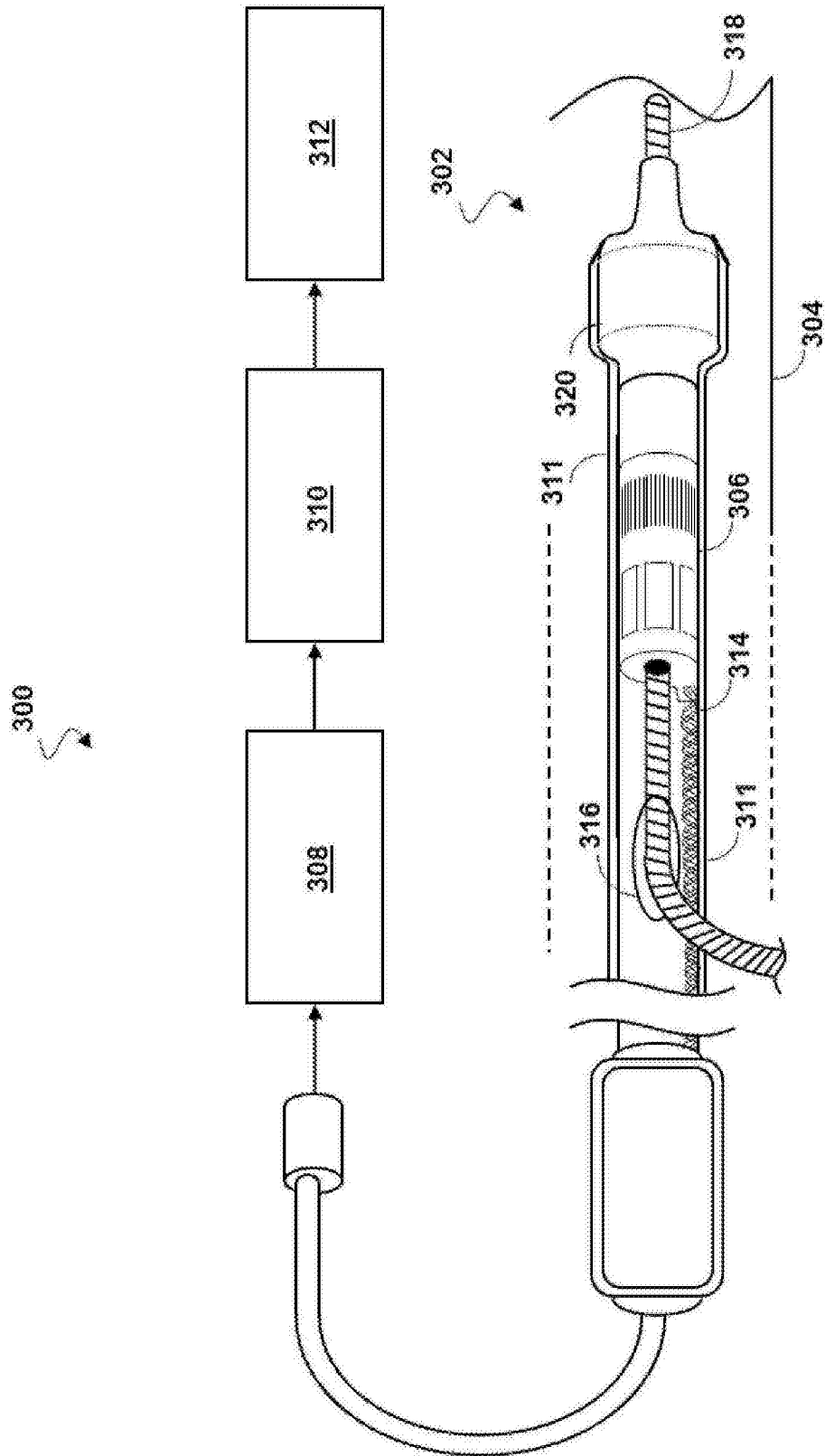


图6

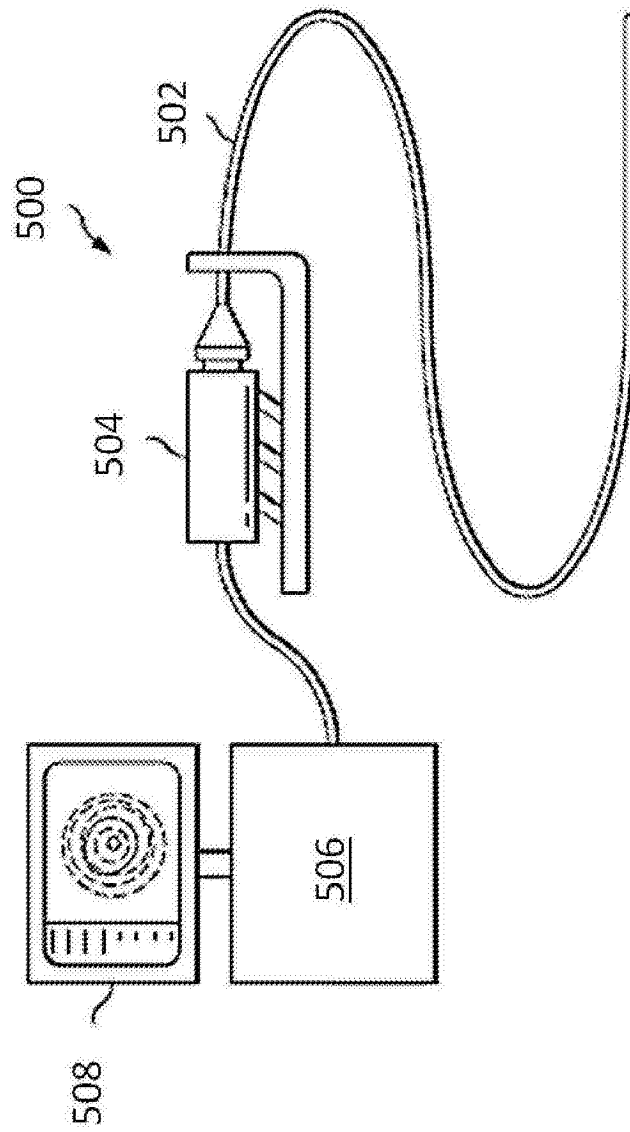


图7

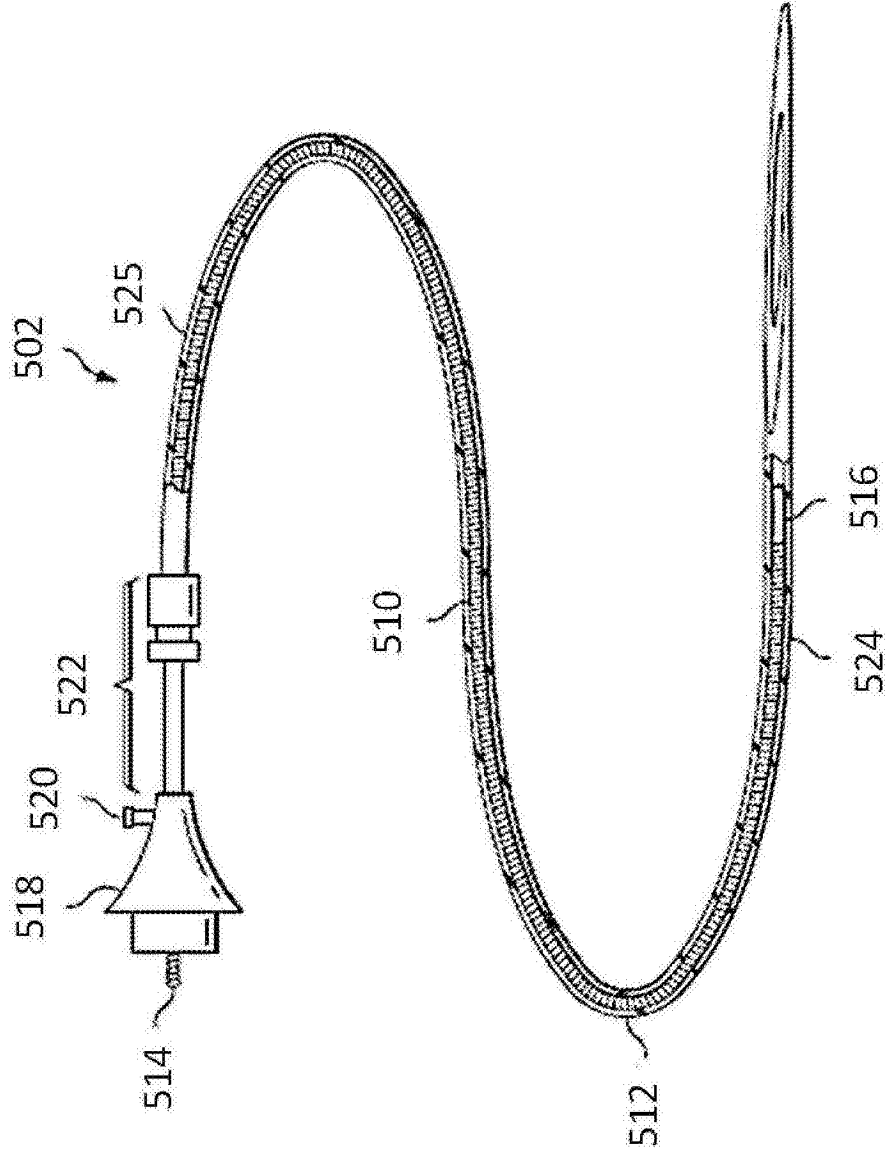


图8

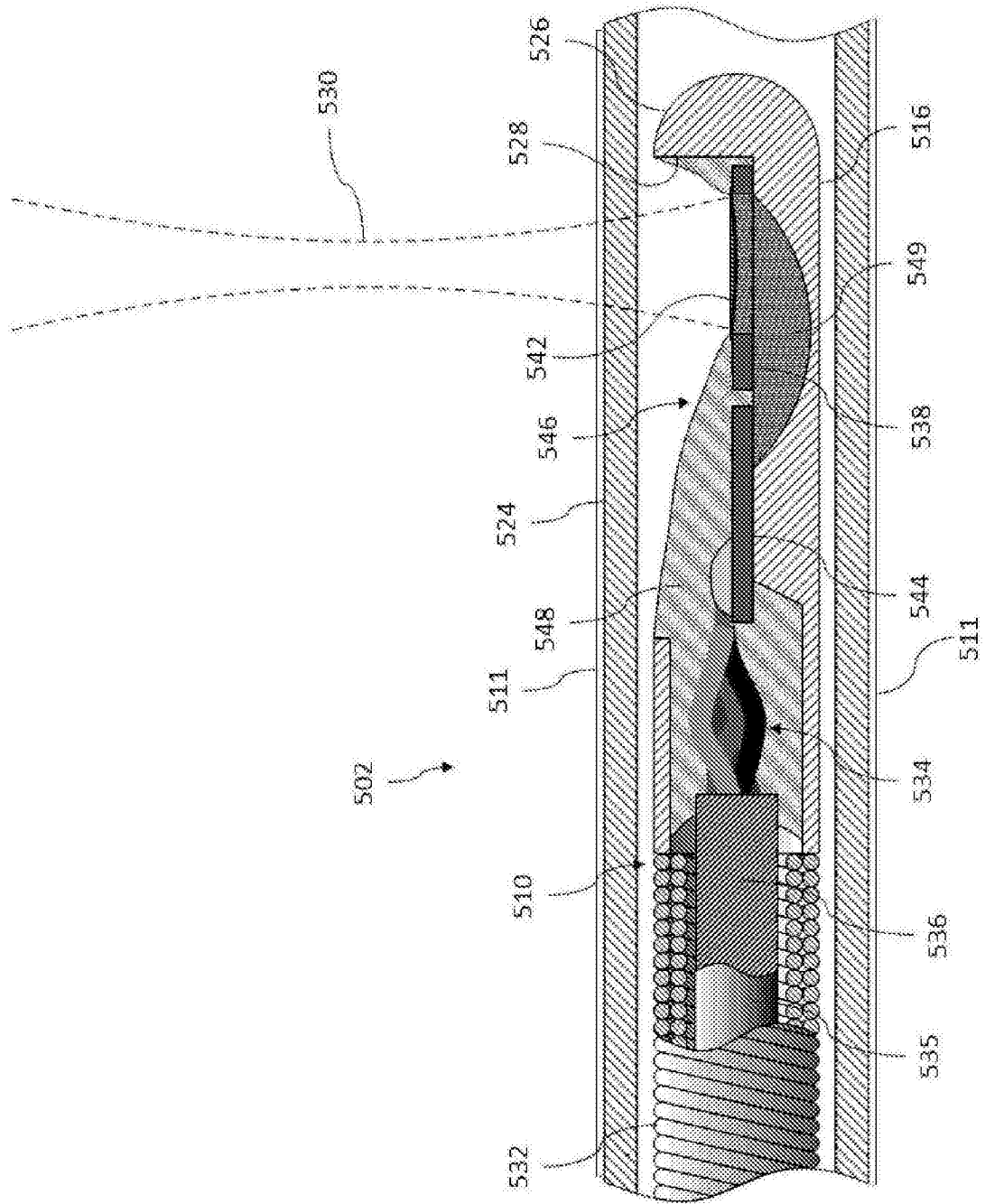


图9

专利名称(译)	用于血管内设备的亲水性涂层		
公开(公告)号	CN107580475A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN201680026786.1	申请日	2016-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司 火山公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司 火山公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司 火山公司		
[标]发明人	T L林		
发明人	T-L·林		
IPC分类号	A61B8/12 A61B5/0215 A61L31/10 A61L29/08 A61L31/14 A61L29/14		
CPC分类号	A61L29/085 A61L29/145 A61L31/10 A61L31/145 A61L2420/06 A61L2420/08 C08L39/06 C08L33/08 A61B5/0215 A61B5/02158 A61B5/026 A61B5/6851 A61B8/12 A61B2562/12 A61L29/041 A61L29/049 A61L31/041 A61L31/048 A61L2400/10 A61L2420/02		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	62/158955 2015-05-08 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种用于医学设备的涂层。一种润滑涂层，包括底漆层和顶涂层，以及其制备和使用方法。所述底漆层包括多功能丙烯酸酯和酸功能化单丙烯酸酯的反应固化产物。所述顶涂层包括以下混合物的反应固化产物，所述混合物包括：包含聚乙烯吡咯烷酮的亲水性聚合物、酸功能化单丙烯酸酯、以及亲水性单体。所述润滑涂层可以被涂覆到医学设备上以形成感测导丝、超声成像设备和血管内成像设备。还提供了相关联的设备和方法。

