(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111315285 B
(45)授权公告日 2023.06.06

(21)申请号 201880070307.5

(22)申请日 2018.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111315285 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(30)优先权数据
62/552,993 2017.08.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/073166 2018.08.29

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/043023 EN 2019.03.07

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 E·B·亨德森 D·H·伯克特

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 蔡洪贵

(51)Int.Cl.
*A61B 5/0215*(2006.01)
*A61B 5/027*(2006.01)
*A61B 5/01*(2006.01)

(56)对比文件
CN 103118583 A,2013.05.22
CN 105142845 A,2015.12.09
CN 105593732 A,2016.05.18
CN 105636507 A,2016.06.01
CN 106166086 A,2016.11.30
CN 201755226 U,2011.03.09
CN 204863152 U,2015.12.16
US 2003040684 A1,2003.02.27
US 2014180142 A1,2014.06.26
US 2014187979 A1,2014.07.03
US 2016128583 A1,2016.05.12
WO 2017021834 A1,2017.02.09

审查员 张曦

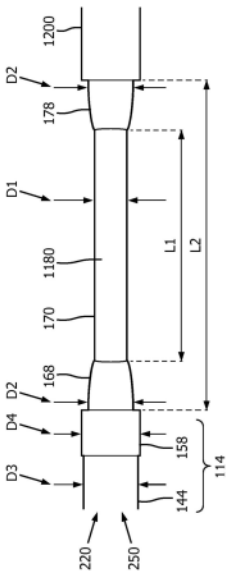
权利要求书2页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

具有集成式近侧锁定特征的感测导丝

(57)摘要

提供了血管内装置、系统及其制造方法。在一个实施例中，一种血管内系统包括血管内导丝，该血管内导丝包括：具有近侧部分和远侧部分的柔性细长构件、固定于该柔性细长构件的远侧部分的至少一个电子部件以及在柔性细长构件的近侧部分处与柔性细长构件的金属芯成一体的锁定区段。金属芯具有第一直径。锁定区段包括第一子区段和第二子区段。第一子区段具有小于第一直径的第二直径，并且第二子区段在第一直径和第二直径之间过渡。




CN 111315285 B

1.一种血管内导丝,包括:

柔性细长构件,所述柔性细长构件包括近侧部分和远侧部分,其中,所述柔性细长构件还包括金属芯,所述金属芯具有第一直径,

至少一个电子部件,所述至少一个电子部件被固定于所述柔性细长构件的远侧部分,以及

锁定区段,所述锁定区段在所述柔性细长构件的近侧部分与所述金属芯成一体,其中,所述锁定区段被配置成能够通过被包括在连接器内的锁定夹连接于所述连接器,所述锁定夹用于将所述柔性细长构件的近侧部分锁定在所述连接器内;

其中,所述锁定区段包括第一子区段、第二子区段和第三子区段,所述第一子区段具有小于所述第二子区段的第一直径的第二直径,所述第三子区段在所述第一直径和所述第二直径之间过渡。

2.如权利要求1所述的血管内导丝,其中,所述近侧部分终止于近端,所述近端包括所述第一直径。

3.如权利要求1所述的血管内导丝,其中,所述柔性细长构件还包括位于所述金属芯上的聚合物层以及被嵌置在所述聚合物层内的多个导电带。

4.如权利要求3所述的血管内导丝,其中,所述柔性细长构件的所述近侧部分包括被形成在所述多个导电带的近侧部分上的绝缘层,所述绝缘层处于所述锁定区段的远侧。

5.如权利要求3所述的血管内导丝,其中,所述柔性细长构件的所述近侧部分包括与所述多个导电带之一连通的导电部分。

6.如权利要求5所述的血管内导丝,其中,所述导电部分包括导电墨水。

7.如权利要求5所述的血管内导丝,其中,所述导电部分包括金属环。

8.如权利要求1所述的血管内导丝,其中,所述金属芯包括用于所述电子部件的电气接地。

9.一种连接器,所述连接器能够连接于如前述权利要求中的任一项所述的血管内导丝,其中,所述连接器包括所述锁定夹,所述锁定夹包括缝隙,所述缝隙被确定尺寸和成形以接收所述柔性细长构件的所述锁定区段。

10.如权利要求9所述的连接器,其中,所述锁定夹包括以一倾斜角度向近侧倾斜的顶部,所述顶部被配置成当所述锁定区段被所述缝隙接收时防止所述锁定区段滑出所述缝隙。

11.一种血管内系统,其中,所述血管内系统包括如权利要求1所述的血管内导丝和如权利要求9所述的连接器。

12.一种制造血管内导丝的方法,包括:

提供具有近侧部分和远侧部分的柔性细长构件,其中,所述柔性细长构件包括金属芯和位于所述金属芯上的聚合物层,所述金属芯具有第一直径;

将至少一个电子部件固定于所述柔性细长构件的所述远侧部分;

通过围绕所述柔性细长构件的圆周进行机加工以在锁定区段中去除所述聚合物层的一部分和所述金属芯的一部分而在所述柔性细长构件的所述近侧部分中形成所述锁定区段,其中所述锁定区段被配置成能够通过被包括在连接器内的锁定夹连接于所述连接器,所述锁定夹用于将所述柔性细长构件的近侧部分锁定在所述连接器内,所述锁定区段包括

第一子区段、第二子区段和第三子区段；

机加工所述第一子区段，直到所述第一子区段具有小于所述第二子区段的第一直径的第二直径；以及

机加工所述第三子区段，所述第三子区段在所述第一直径和所述第二直径之间过渡。

13.如权利要求12所述的方法，其中，所述柔性细长构件还包括被嵌置在所述聚合物层内的多个导电带。

14.如权利要求13所述的方法，其中，形成所述锁定区段还包括围绕所述柔性细长构件的圆周进行机加工以在所述锁定区段中去除所述多个导电带的一部分。

15.如权利要求14所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述多个导电带的近侧部分上形成绝缘层，所述绝缘层处于所述锁定区段的远侧。

# 具有集成式近侧锁定特征的感测导丝

## 技术领域

[0001] 本公开涉及血管内装置、系统和方法。

## 背景技术

[0002] 心脏病是非常严重的并且经常需要紧急手术。心脏病的主要原因是血管内斑块的积聚，其最终使血管堵塞。可以疏通堵塞血管的常见治疗选项包括球囊血管成形术、旋磨术和血管内支架。传统上，外科医生依靠X射线透视图像(其为示出了血管管腔的暗色轮廓的外部形状的平面图像)来指导治疗。不幸的是，在利用X射线透视图像的情况下，对于引起堵塞的狭窄的确切范围和取向存在很大的不确定性，这使得很难找到狭窄的确切位置。另外，尽管已知再狭窄可能在同一位置发生，但是在使用X射线进行手术之后难以检查血管内部的状况。

[0003] 用于评估血管中的狭窄的严重程度(包括引起局部缺血的病变)的当前公认技术是血流储备分数(FFR)。FFR是(在狭窄的远侧上获取的)远侧压力测量值与(在狭窄的近侧上获取的)近侧压力测量值的比率的计算值。FFR提供了狭窄严重程度的表征，其允许确定堵塞是否将血管内的血流限制到需要治疗的程度。健康血管中的FFR的正常值为1.00，而小于约0.80的值通常被视为是显著的且需要治疗。

[0004] 通常使用血管内导丝来测量血管内的压力。对于装配有压力传感器的导线，通常将电触头的节段布置于导线的近侧部分。连接器的电触头与导丝的近侧部分处的电气连接器之间的正确对准是确保可靠的电气连接所必需的。

## 发明内容

[0005] 本公开的实施例提供了具有血管内导丝和连接器的改进的血管内系统。导丝包括具有金属芯的柔性细长构件。该柔性细长构件在近侧部分处包括直径减小的锁定区段。该锁定区段与金属芯成一体并通过对金属芯的一部分进行机加工而形成。电子部件(例如压力传感器)位于柔性细长构件的远侧部分。该连接器包括具有缝隙的锁定夹，该缝隙被确定尺寸和成形以在导丝的近侧部分处接收锁定区段。有利地，锁定区段可被接收在锁定夹中的缝隙内，以确保柔性细长构件的导电部分与连接器中的导电触头之间的可靠电气连接。此外，由于锁定区段与金属芯成为一体，因此它不易发生故障，从而降低了在柔性细长构件和连接器之间具有不期望的相对运动的可能性。

[0006] 在一个实施例中，一种血管内系统包括血管内导丝，该血管内导丝包括具有近侧部分和远侧部分的柔性细长构件、固定于该柔性细长构件的远侧部分的至少一个电子部件以及在柔性细长构件的近侧部分处与柔性细长构件的金属芯成一体的锁定区段。金属芯具有第一直径。锁定区段包括第一子区段和第二子区段。第一子区段具有小于第一直径的第二直径，并且第二子区段在第一直径和第二直径之间过渡。在一些实施例中，近侧部分终止于包括第一直径的近端。在一些情况下，柔性细长构件还包括位于金属芯上的聚合物层和被嵌置在聚合物层内的多个导电带。

[0007] 在一些实施方案中，柔性细长构件的近侧部分包括形成在多个导电带的近侧部分上的绝缘层。绝缘层处于锁定区段的远侧。在一些其他实施方案中，柔性细长构件的近侧部分包括与多个导电带之一连通的导电部分。在某些情况下，导电部分包括导电墨水。在其他情况下，导电部分包括金属环。在一些实施例中，金属芯包括用于电子部件的电气接地。在血管内系统的一些实施例中，锁定区段还包括第三子区段。在那些实施例中，第一子区段介于第二子区段和第三子区段之间。第二子区段包括第一锥形部，该第一锥形部的远端具有第二直径，而该第一锥形部的近端具有第一直径。第三子区段包括第二锥形部，该第二锥形部的远端具有第一直径，第二锥形部的近端具有第二直径。在一些其他实施例中，血管内系统还包括用于联接于柔性细长构件的近侧部分的连接器。该连接器包括具有缝隙的锁定夹，该缝隙被确定尺寸和成形以接收柔性细长构件的锁定区段。在那些实施例中，锁定夹包括以一倾斜角向近侧倾斜的顶部。

[0008] 在又一实施例中，提供了一种制造血管内导丝的方法。该方法包括：提供具有近侧部分和远侧部分的柔性细长构件，其中，该柔性细长构件包括金属芯和位于金属芯上的聚合物层，该金属芯具有第一直径；将至少一个电子部件固定于柔性细长构件的远侧部分；以及通过围绕柔性细长构件的圆周进行机加工以在锁定区段中去除聚合物层的一部分和金属芯的一部分，在柔性细长构件的近侧部分中形成锁定区段。在一些情况下，柔性细长构件还包括被嵌置在聚合物层内的多个导电带。在一些实施例中，形成该锁定区段还包括围绕柔性细长构件的圆周进行机加工以在锁定区段中去除多个导电带的一部分。在一些其他实施例中，该方法还包括在多个导电带的近侧部分上形成绝缘层，其中，该绝缘层处于锁定区段的远侧。在一些实施方案中，该方法还包括去除柔性细长构件的导电部分上的聚合物层的一部分，使得暴露出多个导电带之一，该导电部分与锁定区段相邻；在暴露出的导电带上形成导电层。在某些情况下，导电层包括导电墨水。在其他情况下，导电层包括金属环。在一些实施例中，该方法还包括对锁定区段的第一子区段进行机加工，直到第一子区段具有小于第一直径的第二直径；以及对第二子区段进行机加工，使得第二子区段在第一直径和第二直径之间过渡。

[0009] 根据以下详细描述，本公开的其他方面、特征和优点将变得明白。

## 附图说明

[0010] 将参考附图描述本公开的说明性实施例，其中：

[0011] 图1是根据本公开的多个方面的血管内系统的透视示意图。

[0012] 图2是根据本公开的多个方面的图1的血管内系统的血管内装置的侧视示意图。

[0013] 图3是根据本公开的多个方面的血管内装置的近侧连接部分的侧视示意图。

[0014] 图4是根据本公开的多个方面的血管内装置的近侧连接部分和锁定特征的侧视示意图。

[0015] 图5是血管内装置的近侧连接部分和锁定特征的截面示意图。

[0016] 图6是根据本公开的多个方面的血管内装置的俯视示意图。

[0017] 图7A是根据本公开的多个方面的近侧柔性细长构件的透视示意图。

[0018] 图7B是根据本公开的多个方面的图7A中所示的近侧柔性细长构件的一部分的放大透视示意图。

[0019] 图8A是根据本公开的多个方面的血管内装置的锁定区段的图片。

[0020] 图8B是根据本公开的多个方面的血管内装置的锁定区段的图片。

[0021] 图8C是根据本公开的多个方面的血管内装置的锁定区段的图片。

[0022] 图8D是根据本公开的多个方面的血管内装置的锁定区段和近侧区段的图片。

[0023] 图9是根据本公开的多个方面的血管内系统的连接器的在该连接器处于打开位置中时的俯视示意图。

[0024] 图10是根据本公开的多个方面的连接器的俯视截面示意图。

[0025] 图11是根据本公开的多个方面的连接器的侧视截面示意图。

[0026] 图12是根据本公开的多个方面的图11中的连接器的一部分的放大示意图。

[0027] 图13是根据本公开的多个方面的锁定夹的俯视示意图。

[0028] 图14是根据本公开的多个方面的锁定夹的近侧示意图。

[0029] 图15是根据本公开的多个方面的制造血管内装置的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0030] 为了促进对本公开的原理的理解，现在将参考附图中所示的实施例，并且将使用特定语言来描述它们。然而，所理解的是，并不意在限制本公开的范围。如本公开所涉及的领域中的技术人员通常将会想到的那样，对所描述的装置、系统和方法的任何改变和进一步的修改以及对本公开的原理的任何进一步的应用都被充分地考虑并被包括在本公开内。特别地，完全设想到的是，参照本公开的一个实施例描述的特征、部件和/或步骤可与参照本公开的其他实施例描述的特征、部件和/或步骤组合。但是，为了简洁起见，将不单独描述这些组合的多次重述。

[0031] 如本文中所使用的那样，“柔性细长构件”或“细长柔性构件”包括可被插入到患者的脉管系统中的至少任何薄的长的柔性结构。尽管本公开的“柔性细长构件”的所示实施例具有圆柱形轮廓，该圆柱形轮廓具有限定柔性细长构件的外径的圆形截面轮廓，但在其他情况下，柔性细长构件的全部或一部分可具有其他几何截面轮廓(例如，椭圆形、矩形、正方形、椭圆形等)或非几何截面轮廓。柔性细长构件包括例如血管内导管和血管内导丝。在这方面，血管内导管可以包括或可以不包括沿其长度延伸的用于接收和/或引导其他器械的管腔。如果血管内导管包括管腔，则该管腔可相对于该装置的截面轮廓居中或偏移。

[0032] 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部件、光学部件或电光部件。例如但不限于，柔性细长构件可包括以下类型的部件中的一种或多种：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、反射镜、棱镜、消融元件、射频(RF)电极、导体和/或它们的组合。通常，这些部件被配置成获得与该柔性细长构件放置其中的血管或解剖结构的其他部分有关的数据。通常，这些部件还被配置为将数据传送到外部装置以进行处理和/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成像的成像装置，其包括医学应用和非医学应用。然而，本公开的一些实施例特别适合于在人类脉管系统的环境下使用。血管内空间(特别是人类脉管系统的内壁)的成像可以通过多种不同的技术来完成，这些技术包括超声(通常称为血管内超声(“IVUS”)和心脏内超声心动图(“ICE”))以及光学相干断层扫描(“OCT”)。在其他情况下，利用红外成像模式、热成像模式或其他成像模式。此外，在一些情况下，柔性细长构件包括多个电子部件、光学部件

和/或电光部件(例如,压力传感器、温度传感器、成像元件、光纤、超声换能器、反射器、反射镜、棱镜、消融元件、RF电极、导体等)。

[0033] 本公开的电子部件、光学部件和/或电光部件通常被放置在柔性细长构件的远侧部分内。如本文所使用的那样,柔性细长构件的“远侧部分”包括柔性细长构件的从中点到远侧末端的任一部分。因为柔性细长构件可以是实心的,所以本公开的一些实施例将在远侧部分处包括用于接收电子部件的壳体部分。这种壳体部分可以是附接于细长构件的远侧部分的管状结构。一些柔性细长构件是管状的并且具有一个或多个管腔,电子部件可被放置在远侧部分内。

[0034] 电子部件、光学部件和/或电光部件以及相关联的通信线路被确定尺寸和成形以使得柔性细长构件的直径是非常小的。例如,包含一个或多个如本文中所述的电子部件、光学部件和/或电光部件的细长构件(例如导丝或导管)的外径介于约0.0007”(0.0178mm)至约0.118”(3.0mm),其中,某些具体实施例的外径为约0.014”(0.3556mm)和约0.018”(0.4572mm)。这样,除了部分或直接环绕在心脏周围的管腔之外,结合有本申请的电子部件、光学部件和/或电光部件的柔性细长构件还适于用在人类患者体内的多种管腔中,包括四肢的静脉和动脉、肾动脉、脑内和脑周围的血管以及其他管腔。

[0035] 如本文所使用的“被连接”及其变型包括直接连接(例如被胶粘或以其他方式直接紧固于另一元件、另一元件上、另一元件内等)以及间接连接(其中,一个或多个元件被放置在所连接的元件之间)。

[0036] 如本文所使用的“被固定”及其变型包括将元件直接固定于另一元件的方法(例如被胶粘或以其他方式直接固定于另一元件、另一元件上、另一元件内等)以及将两个元件固定在一起的间接技术(其中,一个或多个元件被放置在所固定的元件之间)。

[0037] 首先参考图1,其中示出了根据本公开的实施例的血管内系统100。在这方面,血管内系统包括血管内装置102和连接器104。如将在下面更详细地讨论的那样,通信缆线105从连接器104沿与血管内装置102的纵向轴线同轴或平行的方向延伸。由于通信缆线105与血管内装置同轴或平行地延伸,因此当操纵该血管内装置102时,连接器104和通信缆线105不太可能钩挂在患者身上、患者的衣服上、医疗装置(包括管、导管、电线、导线)上和/或手术室中的其他结构上。

[0038] 现在参考图2,提供了根据本公开的实施例的血管内装置102的侧视图。如所示,血管内装置102包括柔性细长构件106,该柔性细长构件106具有邻近远端108的远侧部分107和邻近近端110的近侧部分109。部件112被设置在柔性细长构件106的处于远侧末端108的近侧的远侧部分107内。通常,部件112代表一个或多个电子部件、光学部件或电光部件。在这方面,部件112可包括压力传感器、流量传感器、温度传感器、成像元件、光纤、超声换能器、反射器、反射镜、棱镜、消融元件、RF电极、导体和/或其组合。特定类型的部件或部件的组合可被基于血管内装置的预期用途进行选择。在一些情况下,部件112被定位成与远侧末端108相距小于10cm、小于5cm或小于3cm。在一些情况下,部件112被定位在血管内装置102的壳体内。就这一点而言,该壳体在某些情况下可以是被固定到柔性细长构件106的单独的部件。在其他情况下,该壳体可被一体地形成为柔性细长构件106的一部分。

[0039] 血管内装置102还包括与该装置的近侧部分109相邻的连接部分114。就这一点而言,连接部分114可与柔性细长构件106的近端110间隔开一距离116。通常,距离116介于柔

性细长构件106的总长度的0％至50％之间。尽管柔性细长构件的总长度可以是任何长度，但是在一些实施例中，该总长度介于约1300mm与约4000mm之间，而一些具体实施例具有1400mm、1900mm和3000mm的长度。在一些情况下，连接部分114与近端110间隔开约0mm至约1400mm。在一些具体实施例中，连接部分114与近端间隔开0mm、300mm和1400mm的距离。因此，在一些情况下，连接部分114被设置于近端110。在一些这种实施例中，下面讨论的血管内装置102的接合和对准特征的一个或多个方面被设置于连接部分114的远侧，而非如图2的实施例中所示的设置于连接部分114的近侧，或者可以完全省略掉接合和对准特征。

[0040] 在图2所示的实施例中，血管内装置102包括锁定区段118，该锁定区段从连接部分114向近端延伸到另一区段120，该区段120延伸到近端110。在所示的实施例中，区段120被倒圆到近端110。在其他实施例中，区段120在其向近侧延伸到近端110时具有锥形的、弧形的和/或其他变化的轮廓。就这一点而言，在某些情况下，区段120的外部轮廓和/或直径随着它向近侧延伸至近端110而缩小，使得近端的缩小轮廓和/或直径有助于在血管内装置上更容易地引入一种或多种其他器械。在其他实施例中，区段120随着它向近侧延伸到近端110具有恒定的轮廓。由于区段120位于锁定区段118的近侧，因此它有时被称为近侧区段。

[0041] 如所示，连接部分114具有直径122(或对于非圆形截面实施例的外部截面轮廓的其他类似的测量值)，而锁定区段118具有直径124(再次，或对于非圆形截面实施例的外部截面轮廓的其他类似的测量值)。锁定区段118的直径124不同于连接部分114的直径122。就这一点而言，直径122、124的不同尺寸形成了一种结构，该结构被构造成有助于将血管内装置102对准和/或连接到连接器，例如连接器104。在所示的实施例中，锁定区段118的直径124小于连接部分114的直径122。在一些实施例中，锁定区段118的直径124介于直径122的约40％至约80％之间，一些具体实施例为直径122的约42％、64％和/或其他百分比。就这一点而言，在一些实施例中，连接部分114的直径122介于约0.0178mm至约3.0mm之间，一些具体实施例为0.3556mm(0.014”)、0.4572mm(0.018”)和0.889mm(0.035”)。因此，在一些实施例中，锁定区段118的直径124介于约0.007mm与约2.4mm之间，一些具体实施例为0.186mm(0.0073”)、0.23mm和0.50mm。在所示的实施例中，区段120的直径约等于直径122，并且因此大于直径124。但是，在其他实施例中，区段120的直径大于直径122，小于直径122，大于直径124，等于直径124和/或小于直径124。在一些实施例中，锁定区段118是延伸穿过连接部分114的一段芯线。锁定区段118和区段120一起有时可被称之为锁定特征。

[0042] 如图2中所示，锁定区段118从连接部分114向近侧延伸一段距离126，而区段120从锁定区段118向近端110延伸一距离128。距离126和128共同等于距离116，连接部分114与血管内装置102的近端110间隔开该距离116。在一些情况下，距离126介于约0.508mm(0.020”)至约2.54mm(0.10”)之间，一些具体实施例为0.762mm(0.030”)、1.016mm(0.040”)和1.524mm(0.060”)。此外，尽管在所示的实施例中将连接部分114和锁定区段118之间的过渡部以及锁定区段118和区段120之间的过渡部被示出为是阶梯状的，但是在其他实施例中，过渡部是锥形的和/或以其他方式使外径沿血管内装置的长度逐渐变化。在一些实施例中，锥形的和/或逐渐变化的过渡部的使用导致血管内装置102的近侧部分不具有任何锋利的边缘。在一些实施方案中，对于锁定区段118与连接部分114或区段120之间的过渡部中的一个或两个，使用锥形的和/或逐渐变化的过渡部使得清洁该装置的近侧部分(例如，以去除血管内装置的近侧部分的表面上的任何液体或其他不受欢迎的物质)更为容易。在一些实

施例中，血管内系统100可包括在2016年12月9日提交的标题为“用于与血管内装置一起使用的侧载连接器及相关系统和方法(SIDE-LOADING CONNECTORS FOR USE WITH INTRAVASCULAR DEVICES AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS)”的美国专利申请No.15/374,312中描述的一个或多个特征，该专利申请被通过引用全部结合到本文中。

[0043] 连接部分114被配置为促进血管内装置102与另一装置之间的通信。更具体地，在一些实施例中，连接部分114被配置为促进由部件112获得的数据向另一装置(例如计算装置或处理器)的通信。因此，在一些实施例中，连接部分114包括一个或多个导电部分。在一些实施方案中，连接部分114可包括导电带、环、涂层、线圈等。在一些情况下，连接部分114包括一个或多个电气连接器或导电部分，如2013年6月28日提交的标题为“血管内装置、系统和方法(INTRAVASCULAR DEVICES,SYSTEMS,AND METHODS)”的美国专利申请No.13/931,052中所描述的那样，该美国专利申请被由此通过引用全部结合于此。在其他实施例中，连接部分114包括光学连接器。在这种情况下，连接部分114提供连接到一个或多个光学通信路径(例如，光纤电缆)的光学连接，这一个或多个光学通信路径沿着柔性细长构件106的长度延伸并且被光学耦合到部件112。此外，在一些实施例中，连接部分114提供到耦合到部件112的一个或多个电导体和一个或多个光学通信路径的电气连接和光学连接。在这一点上，应该再次注意的是，在某些情况下，部件112可包括多个元件。在某些情况下，连接部分114可被配置为直接或间接地提供与另一装置的物理连接。在其他情况下，连接部分114可被配置为促进血管内装置102和另一装置之间的无线通信。通常，可以利用任何当前或将来研发的无线协议。在其他情况下，连接部分114促进到另一装置的物理和无线连接。

[0044] 如上所述，在一些情况下，连接部分114在血管内装置102的部件112和外部装置之间提供连接。因此，在一些实施例中，一个或多个电导体、一个或多个光学路径和/或其组合在连接部分114和部件112之间沿着柔性细长构件106的长度延伸，以促进连接部分114和部件112之间的通信。通常，任何数量的电导体、光学路径和/或其组合可以在连接部分114和部件112之间沿着柔性细长构件106的长度延伸。在一些情况下，一个到十个电导体(或导电部分)和/或光学路径沿着柔性细长构件106的长度在连接部分114和部件112之间延伸。为了清楚和简单起见，下面描述的本公开的实施例包括三个电导体，并且因此，连接部分114被描述为具有对应于三个电导体的三个单独的导电部分。

[0045] 在一些实施例中，柔性细长构件106包括多根芯线。例如，柔性细长构件106可包括彼此附接的近侧芯线(或近侧芯)和远侧芯线(或远侧芯)。与血管内装置102的近侧部分相关联的部件(例如，包括近侧芯线)可被称为近侧子组件，并且与血管内装置102的远侧部分相关联的部件(例如，包括远侧芯线)可被称为远侧子组件。柔性细长构件可指的是近侧子组件和/或远侧子组件的一个或多个部件。在一些实施例中，柔性细长构件106包括如在2013年6月28日提交的标题为“血管内装置、系统和方法(INTRAVASCULAR DEVICE,SYSTEM AND METHODS)”的美国专利申请No.13/931,052中所述的特征，该美国专利申请被通过引用全部结合于此。

[0046] 例如，如图3中所示，在某些情况下，连接部分114包括导电部分132、134和136，它们通过绝缘部分138、140、142和144彼此分隔开且与柔性细长构件106的主体分隔开。就这一点而言，导电部分132、134和136由导电材料形成，并且在某些情况下，是海波管、线圈、导电墨水、形成在管状构件上的导电涂层和/或其组合的多个部分。在一些实施例中，导电部

分132、134和136包括如2013年12月30日提交的标题为“血管内装置、系统和方法(INTRAVASCULAR DEVICE,SYSTEM AND METHODS)”的美国专利申请No.14/143,304中所述的特征,该美国专利申请由此被通过引用全部结合于此。所明白的是,在其他实施例中,通信路径的总数量和/或电导体和/或光学路径的数量是不同的,并且因此,连接部分中包括的导电部分(或光学连接器)的数量也是不同的。更具体地,可基于部件112的预期功能和限定部件112以提供这种功能的相应元件来选择沿着柔性细长构件106的长度延伸的通信路径的数量以及电导体和光学路径的数量。结果,由连接部分114提供的连接的数量和类型同样由部件112的预期功能、限定部件112以提供这种功能的相应元件以及这种元件的通信需求来确定。此外,在一些情况下,绝缘部分138、140、142和144中的一个或多个被省略掉。例如,如图4的示例性实施例中所示,绝缘部分144已被省略掉。

[0047] 现在参考图5,其中示出了血管内装置102的连接部分114、锁定区段118和区段120的截面示意图。在一些实施例中,连接部分114包括三个导电部分132、134和136,这些导电部分通过绝缘部分138、140和142彼此分隔开并与柔性细长构件106的主体分隔开。由于导电部分132、134和136及绝缘部分138、140和142在柔性细长构件106的周围呈圆环形状,因此其横截面出现在连接部分114的任一侧上。每个导电部分132、134和136被电气耦合至导电带。在图5中所示的示例中,导电部分132被电气耦合至导电线30,导电部分134被电气耦合至导电线40,并且导电部分136被电气耦合至导电线50。在一些情况下,导电线30、40和50被嵌置在聚合物层180内。导电线30、40和50被电气耦合至部件112并向近侧延伸穿过柔性细长构件106。聚合物层180使导电线30、40和50彼此绝缘并且同样使导电线30、40和50与金属芯150绝缘。在一些实施例中,柔性细长构件106包括延伸穿过导电部分114的金属芯150。在一些实施方案中,锁定区段118和区段120是被称为锁定芯160的整体部件的一部分。锁定芯160与金属芯150分隔开并在与导电部分136的界面10处以及在与金属芯150的近端的界面20处通过焊接附接于连接部分114的近端。尽管在界面10和20处的焊接附接通常在机械方面是可靠的,但是它们呈现出可能的故障点。当在界面10和20处的焊接附接失效时,柔性细长构件106将会是可纵向移动的,并且导电部分132、134和136将会与连接器104的相应电触头错位。

[0048] 现在参考图6,示出了根据本公开的多个方面的血管内装置102的俯视示意图。血管内装置102可以是被确定尺寸并被成形以设置在患者的血管内的血管内导丝。血管内装置102可包括电子部件112。例如,电子部件112可以是被配置为测量患者血管内的血流压力的压力传感器。血管内装置102包括柔性细长构件106。电子部件112被放置于柔性细长构件106的远侧部分107。在一些实施例中,电子部件112可被安装于壳体280内的远侧部分107。柔性末端线圈290在壳体280与远端108之间延伸。连接部分114被放置于柔性细长构件106的近侧部分109处。连接部分包括导电部分132、134、136。在一些实施例中,导电部分132、134、136可以是印制和/或沉积在柔性细长构件周围的导电墨水。在一些实施例中,导电部分132、134、136是被设置在柔性细长构件周围的导电金属环。锁定区段118和区段120被放置于柔性细长构件106的近侧部分109处。

[0049] 图6中的血管内装置102包括远侧芯210和近侧芯220。远侧芯210和近侧芯220是形成血管内装置102的主体的一部分的金属部件。例如,远侧芯210和近侧芯220是柔性金属杆,其提供了用于柔性细长构件106的结构。远侧芯210和近侧芯220的直径可沿其长度变

化。

[0050] 在一些实施例中，血管内装置102包括电气地和机械地连结在一起的远侧组件和近侧组件，这导致电子部件112与导电部分132、134、136之间的电连通。例如，由电子部件112(在该示例中，电子部件112是压力传感器)获得的压力数据可被传输至导电部分132、134、136。来自与血管内装置102通信的计算机的控制信号可被经由导电部分132、134、136传输至电子部件112。远侧子组件可包括远侧芯210。该远侧子组件还可包括电子部件112、导电构件230和/或环绕导电构件230和芯210的一层或多层聚合物/塑料240。例如，聚合物/塑料层可保护导电构件230。近侧子组件可包括近侧芯220。近侧子组件还可包括环绕近侧芯220的一层或多层聚合物层250(以下为聚合物层250)和/或被嵌置在一层或多层聚合物层250内的导电带260。在一些实施例中，近侧子组件和远侧子组件可被单独制造。在用于血管内装置102的组装工艺期间，近侧子组件和远侧子组件可被电气地和机械地连结在一起。如本文中所使用的那样，柔性细长构件可指的是沿血管内装置102的整个长度的一个或多个部件、近侧子组件的一个或多个部件(例如，包括近侧芯220等)和/或远侧子组件210的一个或多个部件(例如，包括远侧芯210等)。

[0051] 在多种实施例中，血管内装置102可包括沿着其长度延伸的一根、两根、三根或更多根芯线。例如，单个芯线可大致沿着柔性细长构件106的整个长度延伸。在这种实施例中，锁定区段1180和区段1200可被一体地形成于单个芯线的近侧部分处。电子部件112可被固定于单个芯线的远侧部分处。在其他实施例(例如图6中所示的实施例)中，锁定区段1180和区段1200可被一体地形成于近侧芯220的近侧部分。电子部件112可被固定于远侧芯210的远侧部分。血管内装置102包括与电子部件112连通的一个或多个导电构件230。例如，导电构件230可以是与电子部件112直接连通的一根或多根电线。在某些情况下，导电构件230被通过例如焊接电气地和机械地耦合到电子部件112。在某些情况下，导电构件230包括两根或三根电线(例如，双股缆线或三股缆线)。单个电线可包括被一个或多个绝缘层环绕的裸金属导体。导电构件230可沿着远侧芯210的长度延伸。例如，导电构件230的至少一部分可被螺旋地缠绕在远侧芯210周围。

[0052] 血管内装置102在柔性细长构件106的近侧部分处包括一个或多个导电带260。导电带260被嵌置在聚合物层250内。导电带260与导电部分132、134和/或136直接连通。在一些情况下，导电构件230通过例如焊接电气地和机械地耦合到电子部件112。在一些情况下，导电部分132、134和/或136包括直接沉积或印刷在导电带260上的导电墨水(例如，金属纳米墨水，例如银或金纳米墨水)。

[0053] 如本文中所述，可在柔性细长构件106的连接区域270处建立导电构件230和导电带260之间的电连通。通过在导电构件230和导电带260之间建立电连通，可使导电部分132、134、136与电子部件112电连通。

[0054] 在由图6表示的一些实施例中，血管内装置102包括锁定区段1180和区段1200。与图5中的被焊接到金属芯150的锁定芯160(包括锁定区段118和区段120)不同，图6中的锁定区段1180和区段1200与近侧芯220是一体的。为了形成锁定区段1180，需要机加工工艺以去除锁定区段1180中的聚合物层250和导电带260并在锁定区段1180中将近侧芯220成形为所需形状。如图6中所示，锁定区段1180具有减小的直径，而区段1200具有与连接部分114中的近侧芯220的直径大致相似的直径。在某些情况下，由于机加工工艺去除了锁定区段1180中

的导电带，因此导电带260的近端将会被暴露于水分和/或液体(例如血液、盐溶液、消毒剂和/或酶清洁剂溶液)，因此在连接部分114的近侧部分上形成绝缘层158以使暴露的导电带绝缘。

[0055] 图7A和图7B示出了血管内装置102的近侧子组件的透视图。近侧子组件包括近侧芯220。在一些实施例中，近侧芯220可由金属或金属合金(例如镍钴基合金(例如，MP35N))制成。在一些实施例中，近侧芯220的直径可介于0.0100”(0.254mm)和0.0110”(0.279mm)之间，包括诸如0.0105”(0.267mm)、0.0107”(0.272mm)、0.0109”(0.277mm)之类的值。一个或多个聚合物层250环绕近侧芯220。在一些实施例中，该层250可包括聚酰亚胺。一个或多个金属导电带260被嵌置在聚合物层250内。例如，近侧子组件可包括两个导电带260。聚合物层250可将导电带260与近侧芯220电隔离。用于去除聚合物层250的一部分的任一适用的工艺(例如，磨削、烧蚀等)可被用于暴露导电带260的多个部分。可在导电带260的暴露部分处建立与导电带260的电连通。在一些实施例中，近侧子组件可包括如2013年12月30日提交的标题为“血管内装置、系统和方法(INTRAVA-SCULAR DEVICE,SYSTEM AND METHODS)”的美国专利申请No.14/143,304中所述的特征，该美国专利申请被通过引用全部结合于此。

[0056] 图8A是根据本公开的多个方面的血管内装置102的锁定区段1180的图片。在一些实施例中，虽然整个锁定区段1180与向远侧延伸到连接部分114中的近侧芯220是一体的，但是它可被加工成具有不同的子区段。例如，如图8A中所示，锁定区段1180包括中间子区段170、远侧区段168和近侧区段178。在一些情况下，中间子区段170在其整个长度上具有始终如一的直径D1。在由图8A所示的实施例中，位于中间子区段170的远侧的远侧子区段168可包括第一锥形部，该第一锥形部在其远端上具有直径D2并在其近端处具有直径D1。在一些情况下，近侧子区段178包括第二锥形部，该第二锥形部在其远端具有直径D1并且在其近端具有直径D2。在一些其他实施方案中，远侧子区段168可不包括第一锥形部，但是仍然以不同的方式从D2过渡到D1。同样，在一些实施例中，近侧子区段178可不包括第二锥形部，但是仍然以不同的方式从D1过渡到D2。例如，第一直径和第二直径之间的过渡可包括一个或多个不连续的或阶梯状的变化。对于另一示例，在远侧子区段168和近侧子区段178处的第一直径和第二直径之间的过渡可以不是线性的，而是抛物线形的。在其他实施例中，可以完全省略掉远侧子区段168和近侧子区段178之一。在一些情况下，区段1200和绝缘部分144包括聚合物层250并且具有直径D3。D3大于D2，D2大于D1。在一些实施例中，直径D1介于0.0050”(0.127mm)和0.020”(0.508mm)之间，一些特定实施例为0.0073”(0.185mm)，而D2介于0.010”(0.254mm)和0.016”(0.406mm)之间，一些特定实施例为0.0107”(0.272mm)和0.013”(0.330mm)。在一些实施方案中，锁定区段1180的整个长度L1介于0.060”(1.524mm)和0.200”(5.080mm)之间。在某些情况下，中间子区段170具有长度L2。长度L2介于0.020”(0.508mm)和0.100”(2.540mm)之间。

[0057] 在图8B和8C中所示的一些其他实施例中，对围绕远侧子区段168的圆周的聚合物层250的厚度进行加工或将其磨掉，从而在远侧子区段168中留下较薄的聚合物层250。在(如图8B中所示的)一些示例中，在切削掉聚合物层250的厚度之后，导电带260(示出了一个)的长度被暴露但是保持与近侧芯220绝缘。在图8C中所示的一些实施方案中，图8B中所示的导电带260的长度被通过机加工、磨削或切割去除或缩短。然后在远侧子区段168上形成绝缘层158，以保护远侧子区段168中的残留的导电带260(例如图8B和图8C中所示的那

些)不暴露于水分(例如血液、盐溶液、酶清洁剂和/或或其他液体)。

[0058] 在一些实施方案中,通过去除聚合物层250、嵌置在聚合物层250内的导电带260(图8A中未示出)以及近侧芯220的一部分来形成锁定区段1180。在那些实施方案中,一旦去除了锁定区段1180中的导电带,就将暴露出连接部分114中的导电带260的近侧端部。如果保持未绝缘,则导电带的近端可能被暴露于水分(例如血液、盐溶液、酶清洁剂和/或其他液体),从而导致短路。因此,如图8A在所示,在连接部分114的近侧端部形成绝缘层158,以使暴露出的导电带260与水分隔离开。由于绝缘层158会增加聚合物层250的进一步的厚度,因此形成绝缘层158的区段具有直径D4。D4大于D3。在一些实施方案中,近侧芯220被电气耦合至电气接地,并且部件112被通过电气耦合至远侧芯210而被电气接地,其中,该远侧芯210被电气耦合至近侧芯220。

[0059] 现在参考图8D。其中示出的是血管内装置102的锁定区段1180和区段1200的图片。在由图8D表示的一些实施例中,区段1200的至少一部分被聚合物层250覆盖,同时从区段1200的朝向近端110的另一部分去除聚合物层250。在一些其他实施例中,将聚合物层250从区段1200完全去除,并且区段1200没有聚合物层250。

[0060] 现在参考图9,其中示出了血管内系统100的连接器104的俯视示意图。在某些情况下,本公开的连接器104结合了2016年7月28日提交的标题为“用于与血管内装置及相关系统和方法一起使用的具有内联缆线的侧装式连接器(SIDE-LOADING CONNECTORS WITH INLINE CABLING FOR USE WITH INTRAVASCULAR DEVICES AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS)”的PCT申请No.PCT/IB2016/054528、2013年6月28日提交的标题为“用于与血管内装置及相关系统和方法一起使用的侧装式连接器(SIDE-LOADING CONNECTORS FOR USE WITH INTRAVASCUL-AR DEVICES AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS)”的美国专利申请No.13/930,787和2013年6月28日提交的标题为“用于与血管内装置及相关系统和方法一起使用的侧装式连接器(SIDE-LOADING CONNE-CTORS WITH INLINE CABLING FOR USE WITH INTRAVASCULAR DEVICES AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS)”的美国专利申请No.13/930,636,这些申请中的每一篇均被通过引用全部结合于此。图9中所示的示例性连接器104包括部件204和部件206。部件204包括凹部208,该凹部208被确定尺寸和成形以接收柔性细长构件106的连接部分114。部件206可相对于该部件204移动。特别地,部件206可相对于部件204滑动,以利于将血管内装置插入到连接器104中以及随后使连接器与所接收的血管内装置接合,从而导致血管内装置与连接器之间的一个或多个电气连接。部件206相对于部件204的滑动移动可平行于部件204的纵向轴线和/或被接收在连接器104内的血管内装置的纵向轴线。部件204包括锁定夹200。锁定夹200包括缝隙201,该缝隙201被确定尺寸和成形以在区段1200位于锁定夹200的近侧时接收锁定区段1180。

[0061] 图10示出了连接器104的截面示意图。在一些实施例中,部件206包括双头开放式梳状电触头232A、232B、234A、234B和236。当将连接部分114接收在凹部208内并且将锁定区段1180接收在缝隙201内时,导电部分132沿着部件204和部件206之间的相对运动方向与电触头232A和232B对准。同样,沿着同一运动方向,导电部分134与电触头234A和234B对准且导电部分136与电触头236对准。在一些实施例中,导电部分132、134和136被通过绝缘部分138、140和142分隔开。在一些情况下,连接部分114还包括位于锁定区段1180的远侧的绝缘部分144。由于锁定区段1180与区段1200和绝缘部分144(或导电部分136,在不存在绝缘部

分144的情况下)相比直径减小,则防止连接部分114沿其长度方向向远侧或向近侧移动。

[0062] 此外,当部件206相对于部件204从打开位置朝向闭合位置平移时,开放式梳状电触头特别适合于促进连接器202与位于部件204的凹部208内的血管内装置102之间的适当电气连接。更进一步地,开放式梳状构造允许血管内装置相对于连接器旋转,同时保持适当的电气连接。因此,开放式梳状构造允许使用者(例如,外科医生)在将血管内装置通过脉管系统移动或前进时保持将连接器202连接至血管内装置,而对血管内装置的旋转运动的阻力几乎没有。换句话说,血管内装置可被移动通过该脉管系统,从而经历多种扭曲和转向,而无需连接器202随着血管内装置的旋转一起移动。此外,由于每个触头都有多个指状件,因此,开放式梳状构造有助于确保良好的电气接触。另外,开放式梳状构造的开放端为在部件206被闭合时确保正确地定位该血管内装置提供了良好的指导。尽管已经描述了开放式梳状构造的多个优点,但是所明白的是,可以利用任何被适当确定尺寸的电触头,其包括单个触头或多个触头。

[0063] 现在参考图11,其中示出了连接器104的截面侧视示意图。图11示出了导电部分如何接合双头梳状的电触头232A、232B、234A、234B和236,以及如何将锁定区段1180接收在锁定夹200的缝隙201内。在一些情况下,每个电触头均具有两个向上弯曲的臂和两个向下弯曲的臂。每个电触头还可具有更多或更少的朝向不同方向弯曲的臂。例如,每个电触头可具有向上弯曲的一个或三个臂和向下弯曲的一个或三个臂。在一些实施例中,缝隙201延伸穿过锁定夹200的高度的一半。为了进一步示出锁定夹200的细节,连接器104的近侧部分被放大并且被在图12中示出。在一些实施例中,锁定夹200包括顶部205,该顶部205以一倾斜角向近侧倾斜。该倾斜角被限定在顶部205所处的平面与锁定夹200的其余部分所处的平面之间。在一些情况下,倾斜角为10度至90度。一旦将锁定区段1180接收在锁定夹200的缝隙201中,向近侧倾斜的顶部205就防止锁定区段1180向上滑出缝隙201。有利地,锁定区段1180和锁定夹200的缝隙201的接合确保连接部分114的导电部分132、134和136与连接器104中的双头开放式梳状的电触头232A、232B、234A、234B和236之间的可靠的电气连接。此外,由于锁定区段1180与延伸穿过连接部分的近侧芯220成一体,因此锁定区段1180不太容易发生故障。这种故障包括锁定区段1180与连接部分114分离。在这种不希望的分离情况下,将会允许连接部分114与导电部分132、134和136一起沿着柔性细长构件106的纵向方向移动,从而导致在导电部分132、134和136与连接器104中的开放式梳状的电触头232A、232B、234A、234B和236之间的不可靠的电气连接。

[0064] 图13是锁定夹200的从图12中所示的方向T看到的俯视示意图。在一些实施例中,锁定区段1180包括远侧子区段168、中间子区段170和近侧子区段178。在将锁定区段1180接收在锁定夹200的缝隙201内时,锁定区段1180相对于锁定夹200的运动被限于中间子区段170的长度。向近侧倾斜的顶部205可以接合近侧部分178和区段1200,以防止锁定区段1180滑出缝隙201。图14是锁定夹200的从图12中所示的方向P看到的近侧示意图。在某些情况下,锁定区段1180被接收在锁定夹200的缝隙201内。顶部205以一倾斜角向近侧倾斜。在一些实施例中,缝隙201延伸穿过锁定夹200的高度的一半。

[0065] 现在参考图15,其中示出了用于制造血管内装置102的方法300的流程图。方法300包括以下步骤:步骤310:提供柔性细长构件,其中,柔性细长构件包括金属芯、位于金属芯上的聚合物层以及被嵌置在聚合物层内的多个导电带;步骤320:将电子部件固定到柔性细

长构件的远端;步骤330:围绕柔性细长构件的圆周进行机加工以在锁定区段中去除聚合物层的一部分、多个导电带的一部分以及金属芯的一部分;以及步骤340:在多个导电带的近端上形成绝缘层。

[0066] 在步骤310处,提供诸如图2中所示的柔性细长构件106之类的柔性细长构件。在一些实施例中,柔性细长构件106包括金属芯,例如图6中的远侧芯210和近侧芯220。在其他实施例中,柔性细长构件106沿其整个长度包括单个金属芯。柔性细长构件106具有远侧部分107和近侧部分109。在一些情况下,金属芯由不锈钢或诸如镍钛诺或NiTiCo之类的超弹性材料形成。柔性细长构件106还在近侧芯220上包括聚合物层,例如图6中所示的聚合物层250。在一些实施方案中,聚合物层250由聚对苯二甲酸乙二酯(PET)或其他适用的绝缘的柔性聚合物材料形成。柔性细长构件106还包括被嵌置在聚合物层中的多个导电带。例如,图6、图7A和图7B中的导电带260被嵌置在聚合物层250中。环绕导电带260的聚合物层250使导电带260彼此以及与近侧芯220电气绝缘。在一些实施例中,柔性细长构件106被连续地形成,并且可用于以数百英尺乃至数千英尺的卷材购买。在步骤310处,将柔性细长构件106切割成1300mm、1400mm、1900mm、3000mm、4000mm的长度或其他适用的长度。

[0067] 在步骤320处,将诸如图2中所示的部件112之类的电子部件固定至柔性细长构件的远侧部分,例如柔性细长构件106的远侧部分107。在一些实施例中,柔性细长构件106具有单个金属芯。在那些实施例中,部件112被安装在固定于柔性细长构件106的远侧部分107的壳体中。在一些其他实施例(如图6中所示)中,柔性细长构件106包括远侧芯210和近侧芯220。远侧芯210是远侧子组件的一部分,并且远侧子组件包括部件112。通常,部件112代表一个或多个电子部件、光学部件或电光部件。在这方面,部件112可包括压力传感器、温度传感器、成像元件、光纤、超声换能器、反射器、发射镜、棱镜、消融元件、射频(RF)电极、导体和/或其组合。在一些实施例中,部件112被电气耦合到多个导电带,例如图7A和图7B中所示的导电带260。

[0068] 在步骤330处,为了形成锁定特征,通过在围绕柔性细长构件的圆周进行机加工而从锁定区段去除聚合物层的一部分、被嵌置在聚合物层内的多个导电带的一部分以及金属芯的一部分。例如,通过围绕锁定区段1180的周围进行机加工,从图8A中所示的锁定区段1180去除聚合物层250的包括被嵌置在其中的任何导电带260的一部分。在一些实施例中,还从锁紧区段1180切削掉近侧芯220的一部分以形成近侧子区段178、中间子区段170和远侧子区段168。在一些其他实施例中,近侧子区段178和远侧子区段168之一被完全省略掉。在由图8A所示的实施例中,近侧子区段178包括第二锥形部,该第二锥形部在其近端具有直径D2并在其远端具有直径D1。在那些实施例中,远侧子区段168包括第一锥形部,该第一锥形部在其近端具有直径D1并且在其远端具有直径D2。如上所述,有时,远侧子区段168或近侧子区段178可以不包括锥形部,但是仍然从第一直径过渡到第二直径,反之亦然。由于近侧芯220在整个区段1200、锁定区段1180和连接部分114中保持连续,因此不必将单独的锁定芯焊接到近侧芯220。在一些实施例中,在从区段1180去除聚合物层250和被嵌置在聚合物层250内的导电带260之后,可通过一个或多个机加工和/或成形工艺成形区段1180中的近侧芯220。这种机加工和/或成形工艺包括轧制、磨削、激光烧蚀、电火花加工(EDM)和车削。在某些情况下,这些成形工艺涉及局部加热区段1180。在一些实施方案中,该成形工艺由计算机辅助制造(CAM)工具执行。

[0069] 在步骤340处，在多个导电带的近侧部分上形成绝缘层。例如，如图8A中所示，在从锁定区段1180去除聚合物层250和导电带260之后，暴露出导电带260的紧靠锁定区段1180的远侧的近端。然后在导电带的近侧端部上形成绝缘层158，以将它们与水分、血液、体液、盐溶液、酶清洁剂溶液和其他消毒剂隔离开。

[0070] 方法300可包括其他步骤，例如与导电部分的形成有关的步骤。在一些实施例中，方法300还包括去除连接部分的一区段上的聚合物层的一部分以暴露出多个导电带之一的步骤。此后，方法300包括在暴露的导电带上形成导电层的附加步骤。在某些情况下，导电层是导电墨水的涂层。在其他情况下，导电层是金属环。

[0071] 本领域技术人员还将认识到，可以多种方式修改上述设置、系统和方法。因此，本领域技术人员将理解，本公开所涵盖的实施例并不限于上述具体的示例性实施例。就这一点而言，尽管已经示出和描述了说明性实施例，但是在前述公开中可以设想到多种修改、改变和替换。所明白的是，在不脱离本公开的范围的情况下，可对前述内容进行这种改变。因此，适当的是，广义地且以与本公开相一致的方式解释所附权利要求。

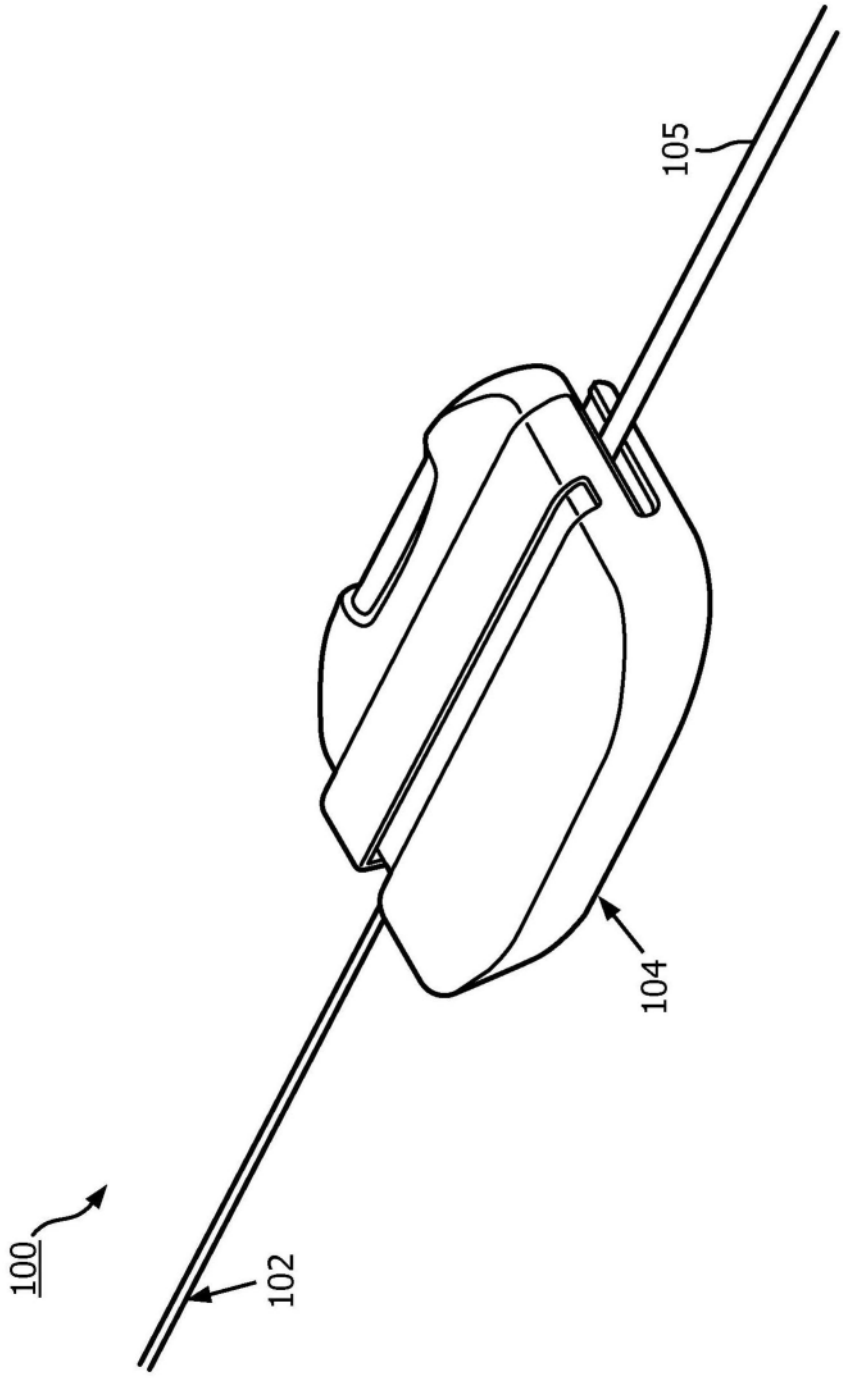



图1

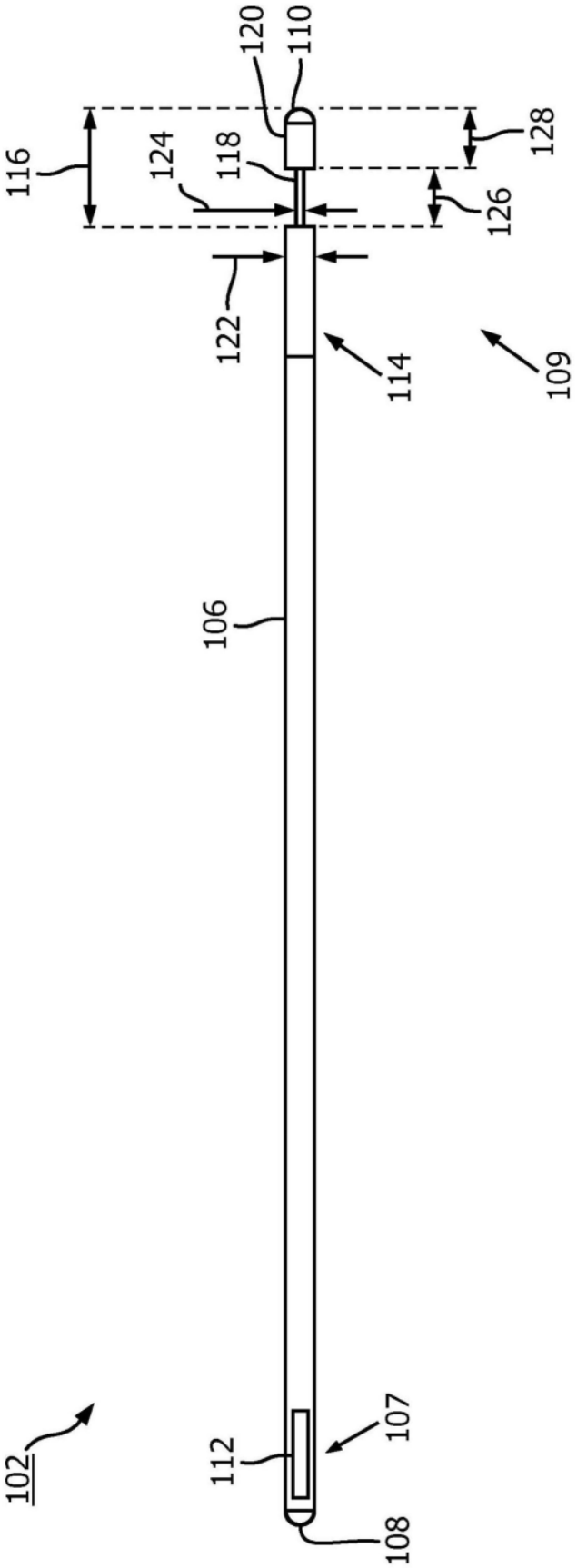



图2

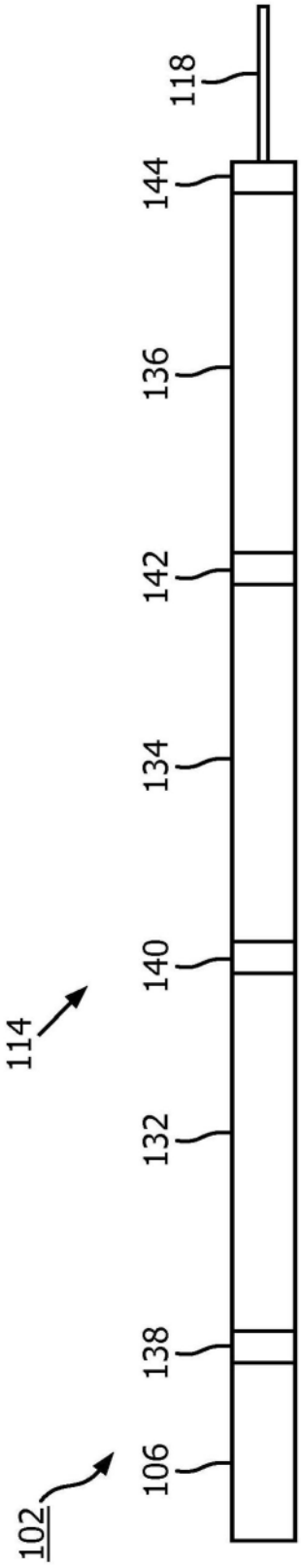



图3

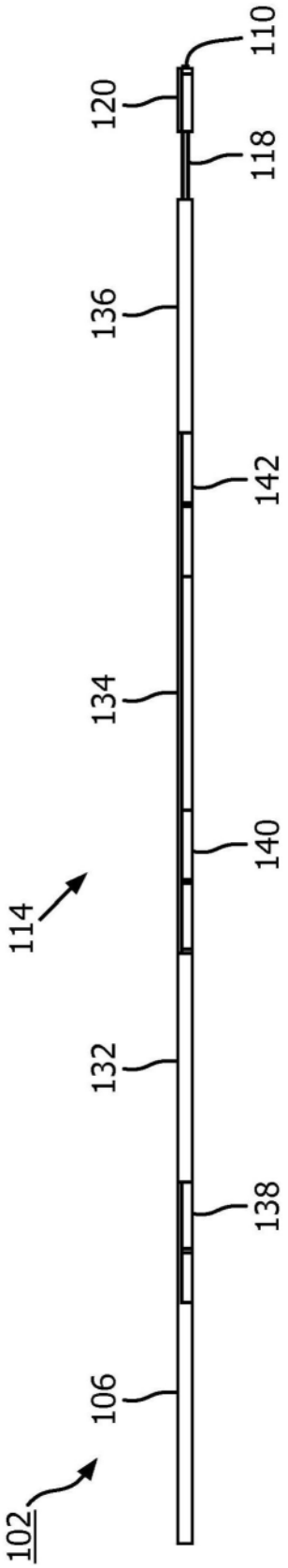



图4

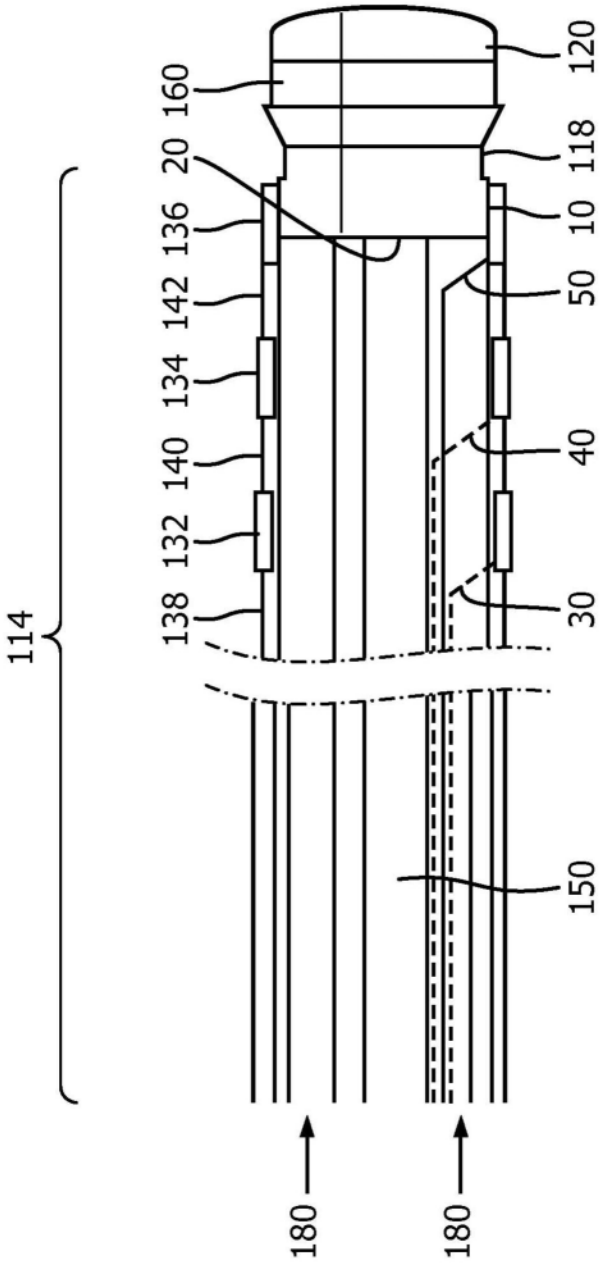



图5

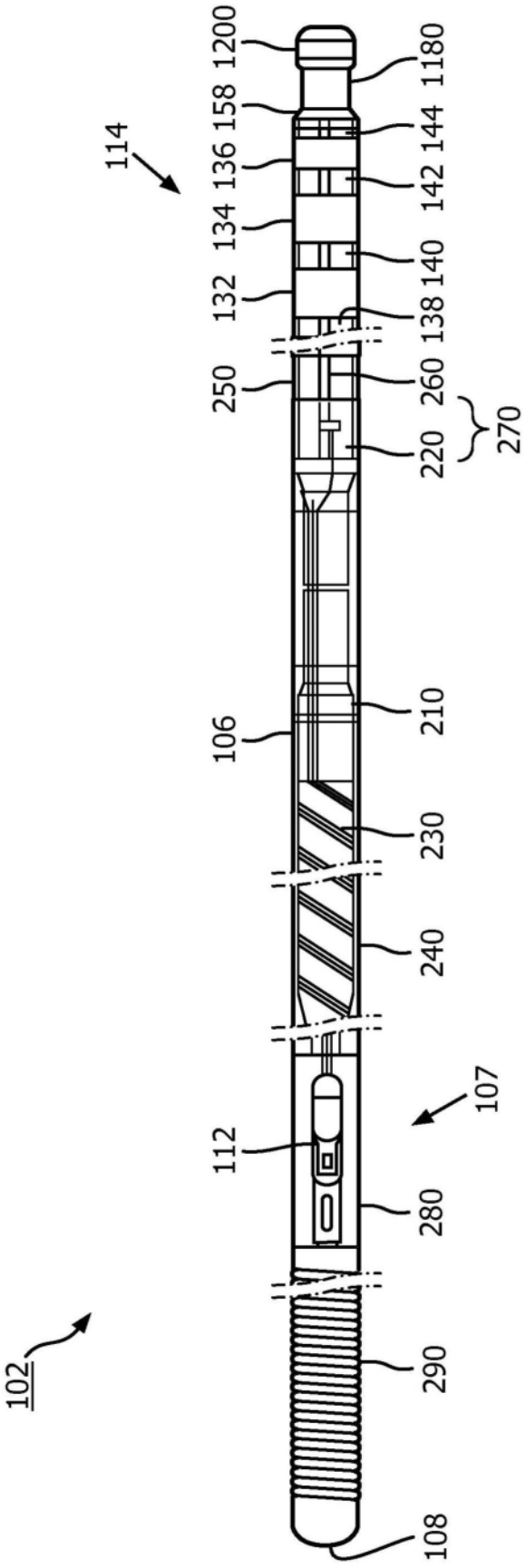

1200
1180
158
144
114
136
142
134
140
132
138
250
260
270
220
210
106
230
240
107
112
280
102
290
108

图6

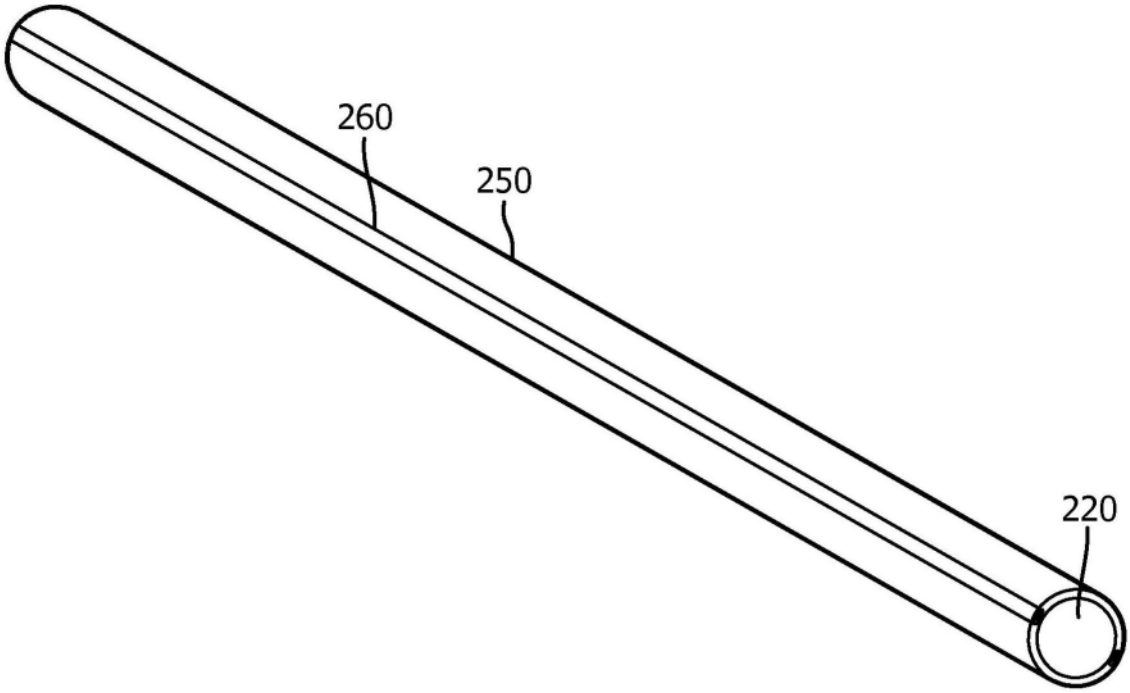



图7A

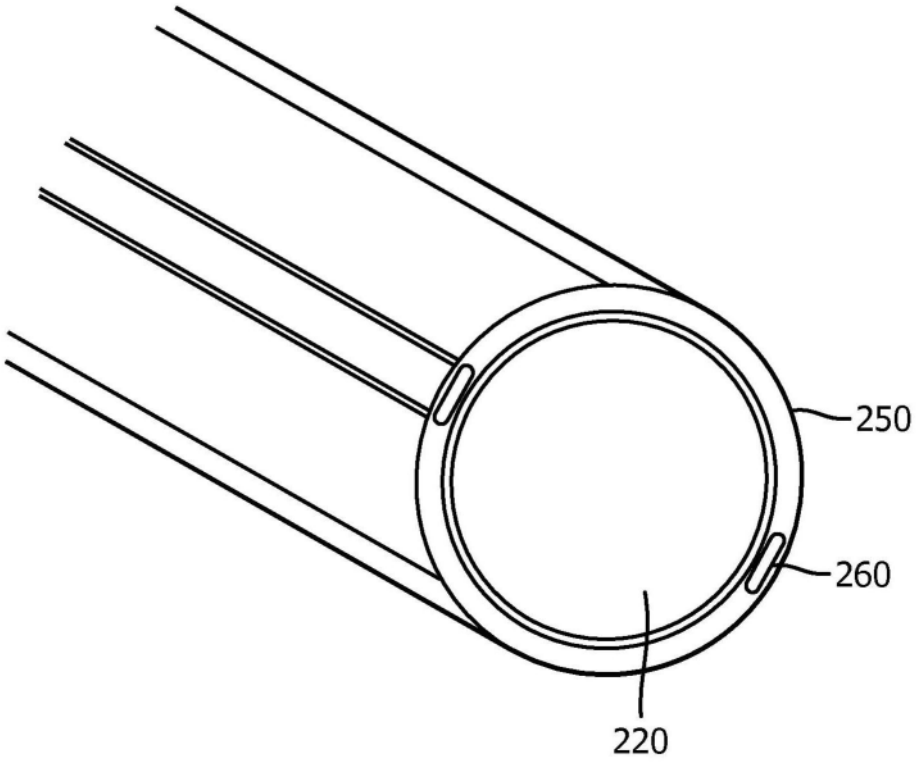



图7B

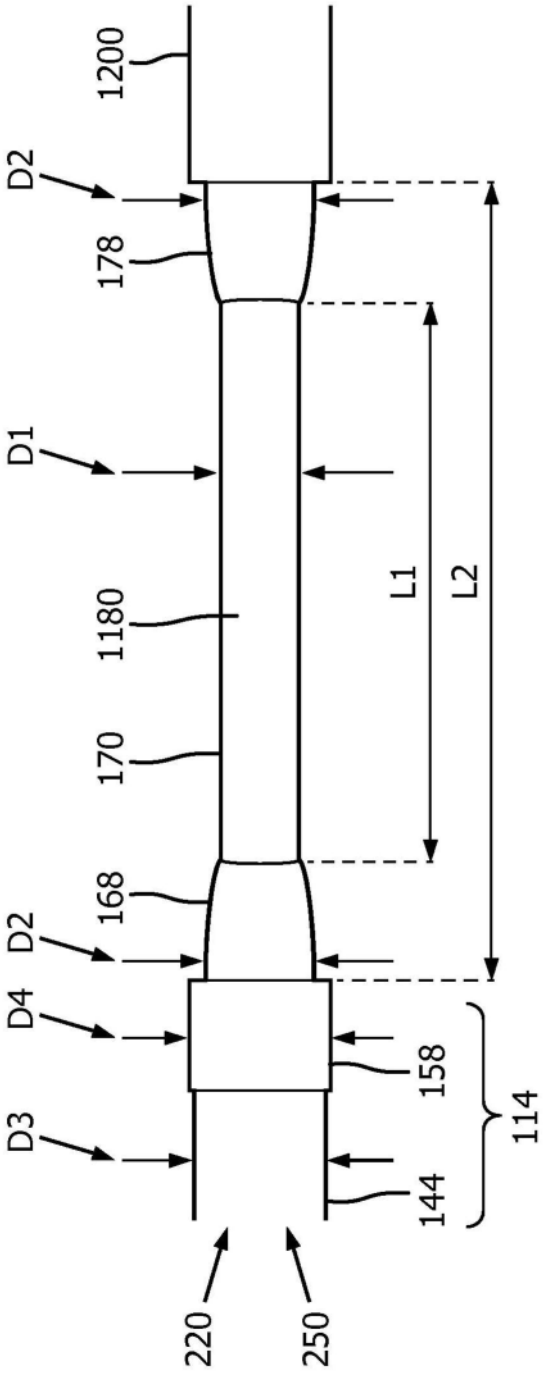



图8A

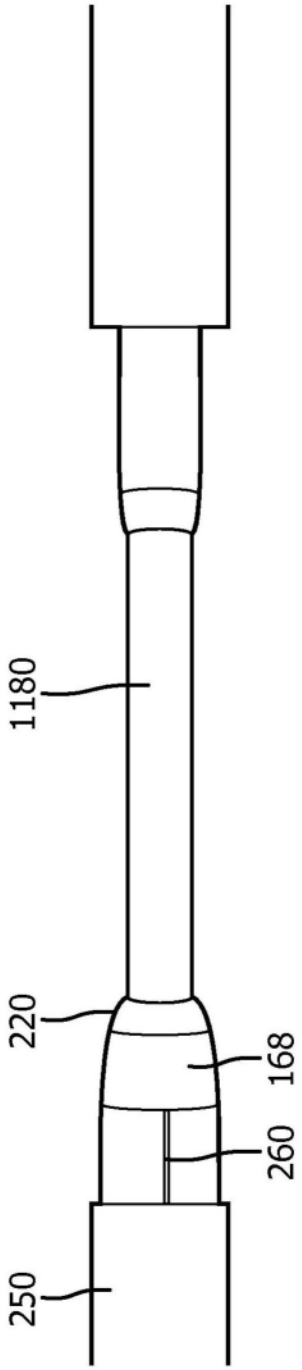



图8B

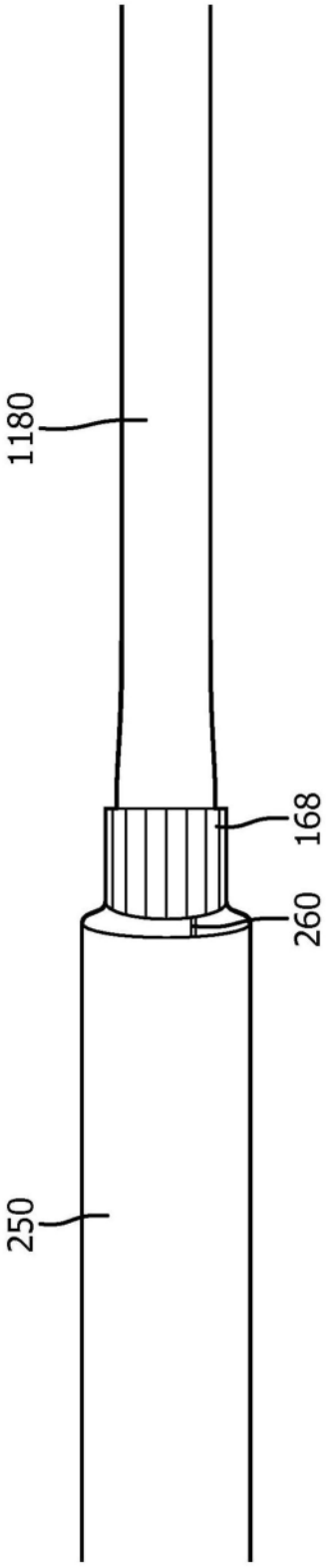



图8C

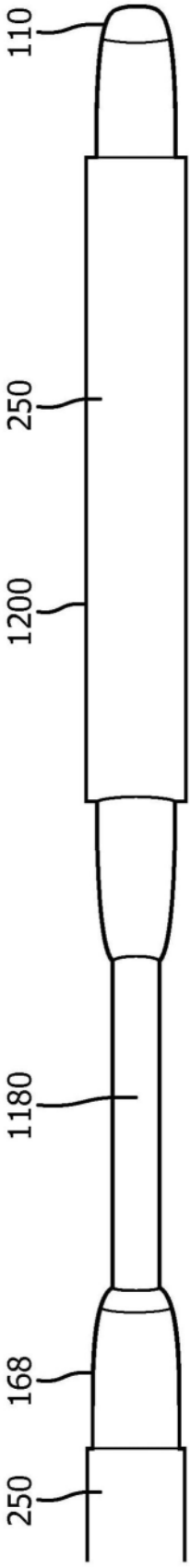



图8D

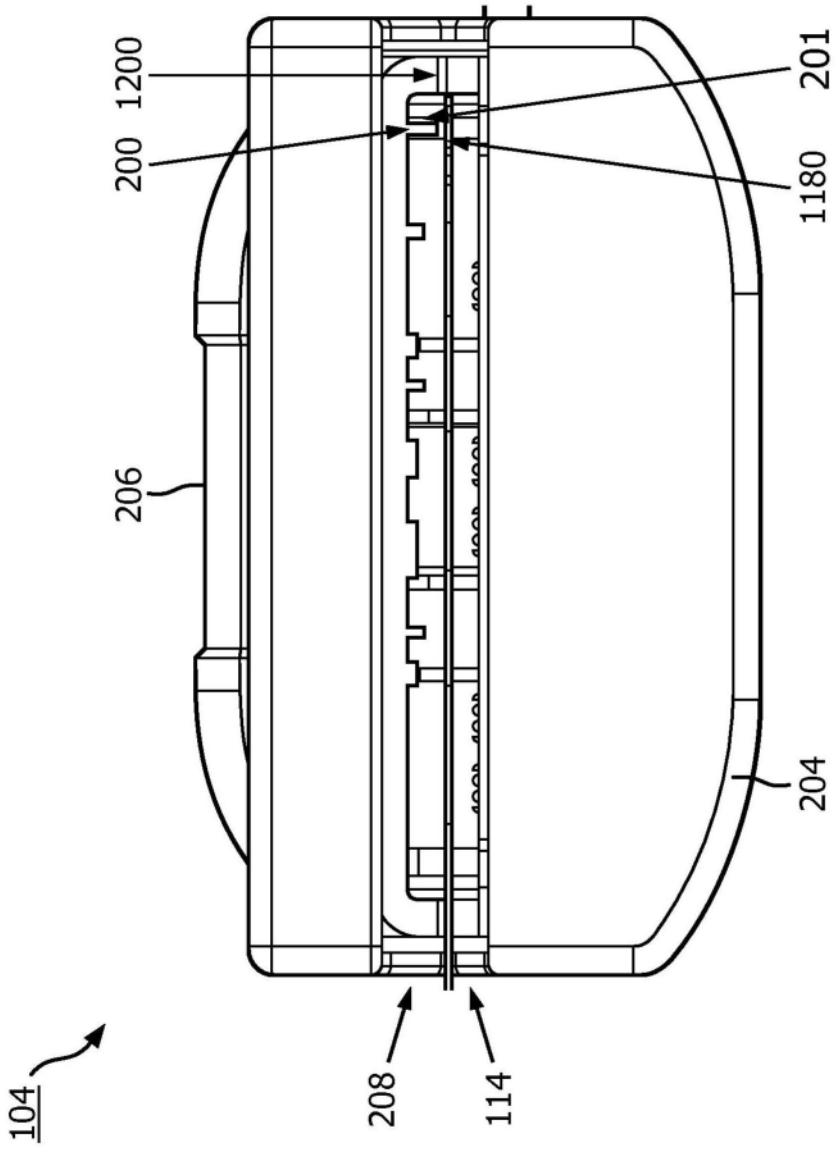



图9

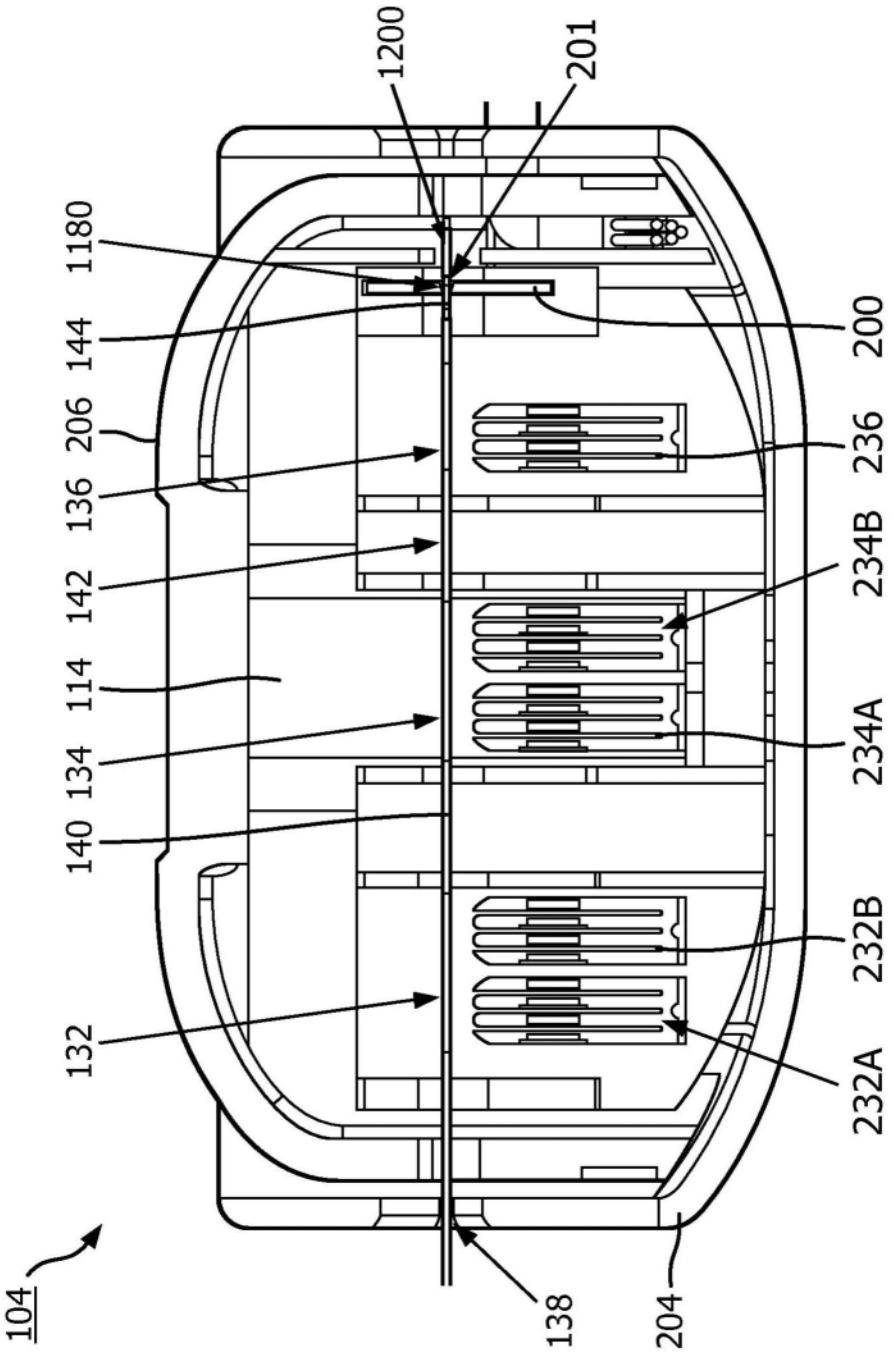

1200
201
1180
144
206
136
142
114
134
140
132
104
138
204
200
236
234B
234A
232B
232A

图10

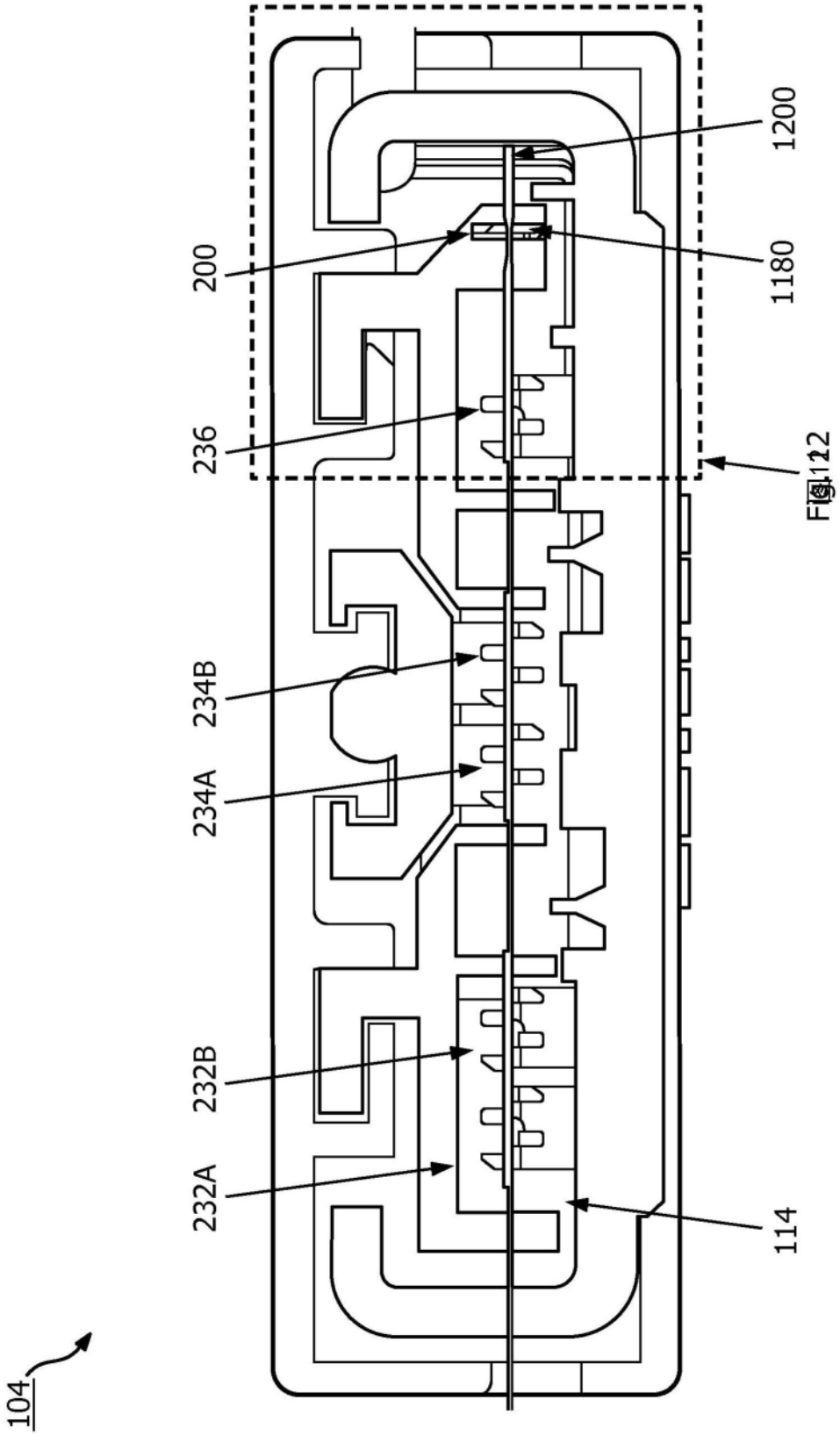



图11

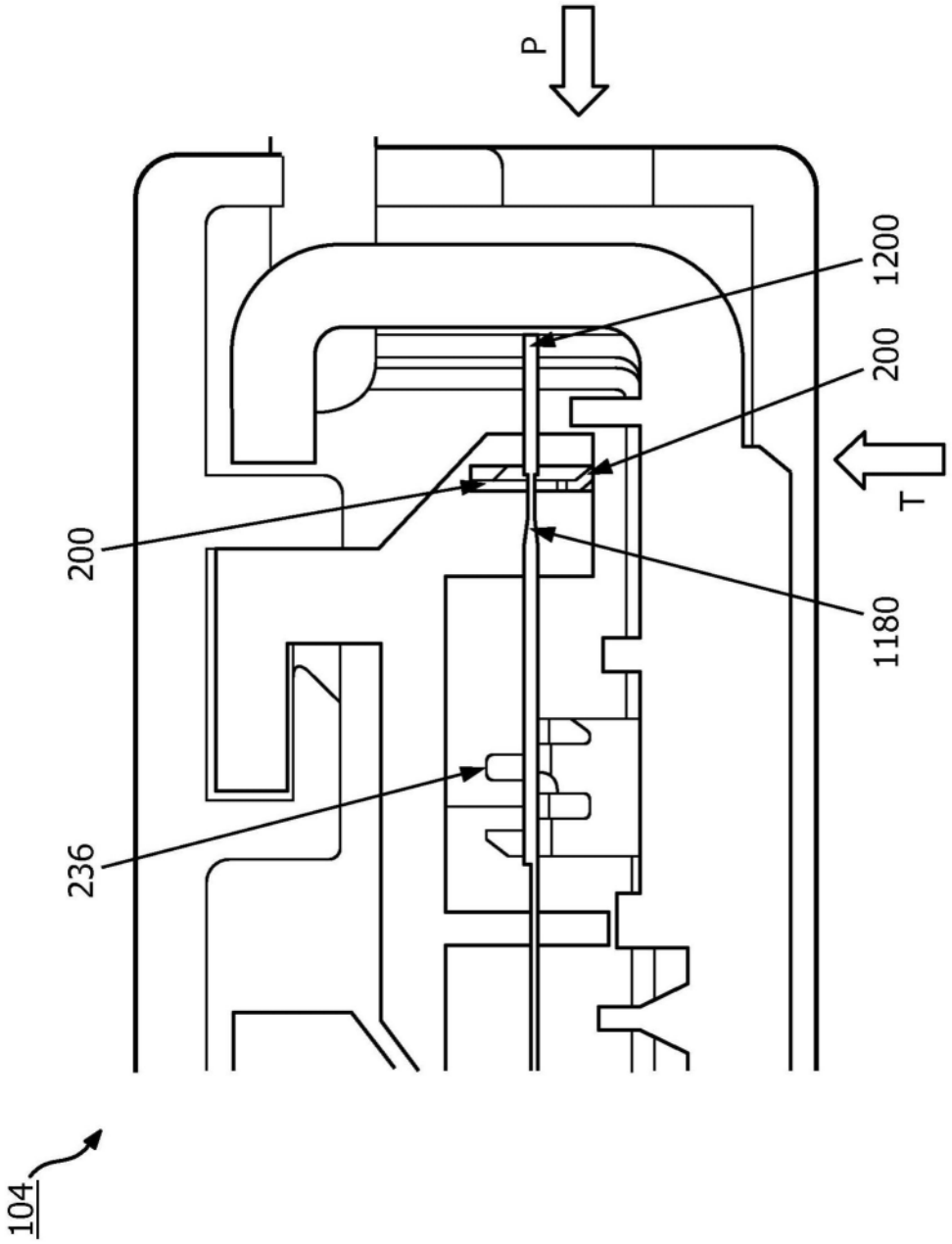



图12

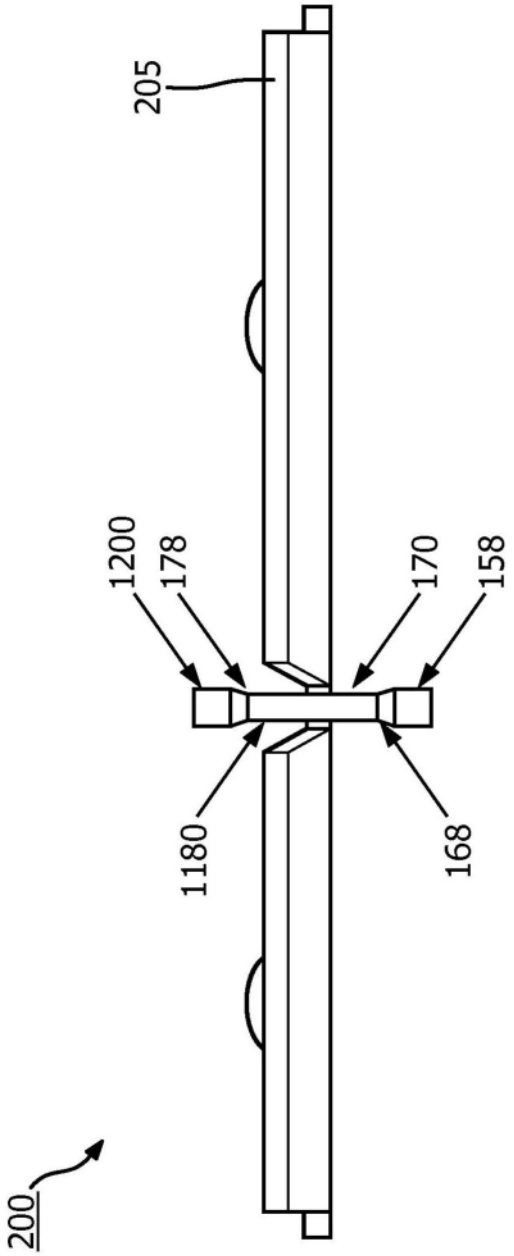



图13

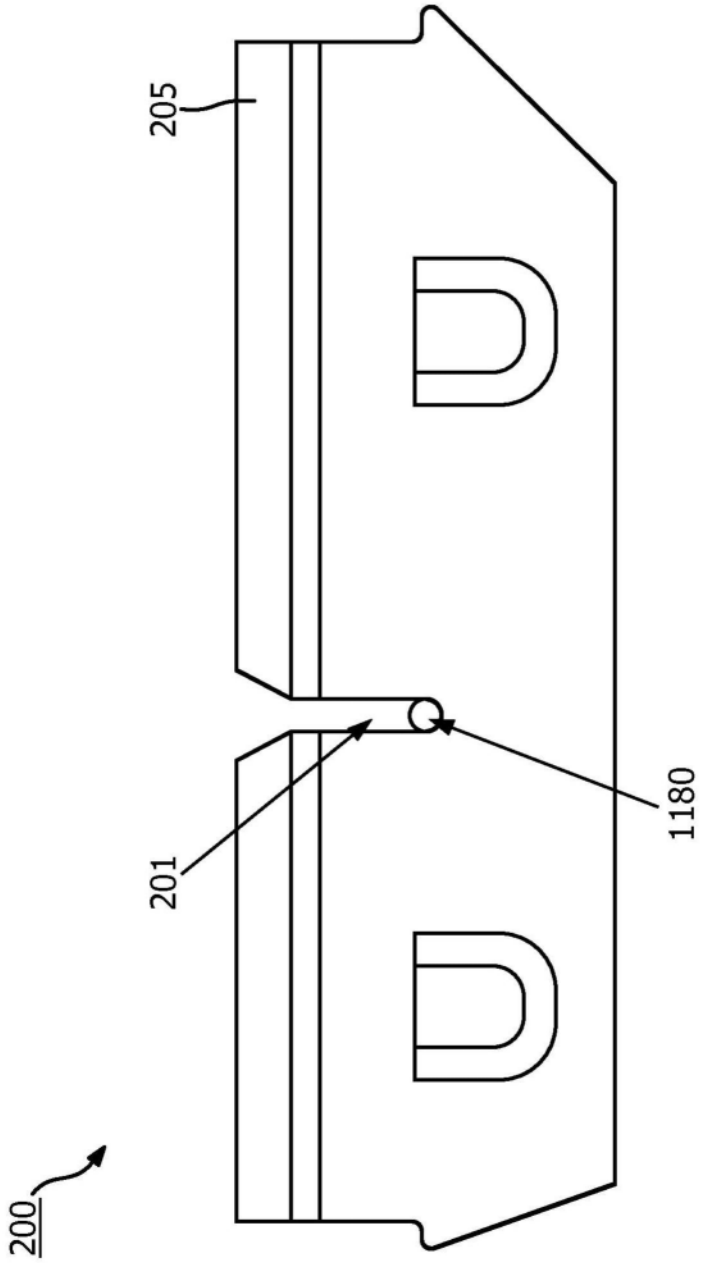



图14

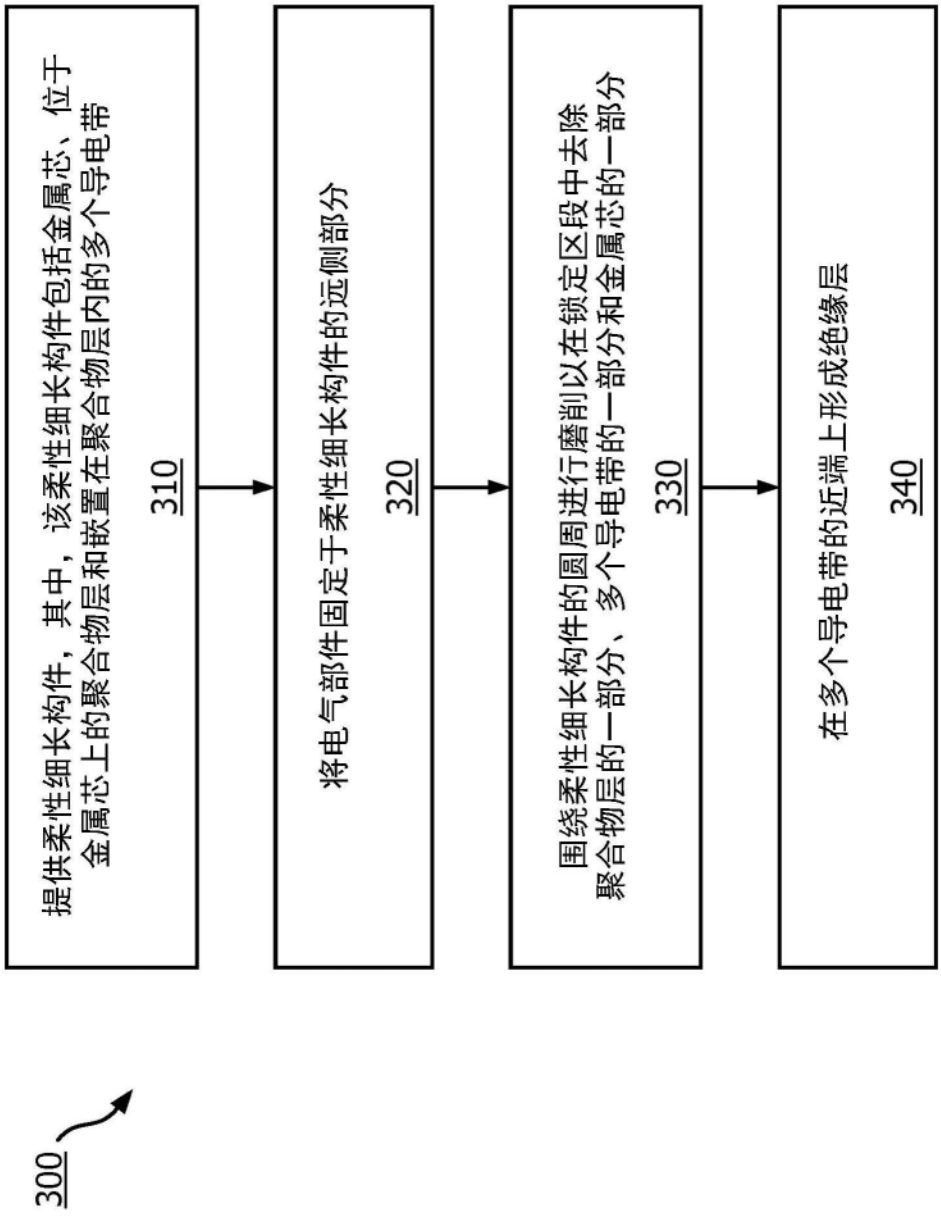

提供柔性细长构件，其中，该柔性细长构件包括金属芯、位于金属芯上的聚合物层和嵌置在聚合物层内的多个导电带
310
将电气部件固定于柔性细长构件的远侧部分
320
围绕柔性细长构件的圆周进行磨削以在锁定区段中去除聚合物层的一部分、多个导电带的一部分和金属芯的一部分
330
在多个导电带的近端上形成绝缘层
340
300

图15