



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112673536 B

(45) 授权公告日 2022.10.18

(21) 申请号 201980059077.7

(22) 申请日 2019.09.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112673536 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(30) 优先权数据
18193999.2 2018.09.12 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/074002 2019.09.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/053154 EN 2020.03.19

(73) 专利权人 泰科电子瑞侃有限责任公司
地址 德国奥托布伦

(72) 发明人 T.西蒙森 C.海因德尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理师 陈曦

(51) Int.Cl.
H02G 15/18 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 206272155 U, 2017.06.20
EP 0328326 A1, 1989.08.16
CN 104040240 A, 2014.09.10
DE 102012223650 A1, 2014.06.18
CN 203787147 U, 2014.08.20
CN 107561657 A, 2018.01.09
审查员 杨广辉

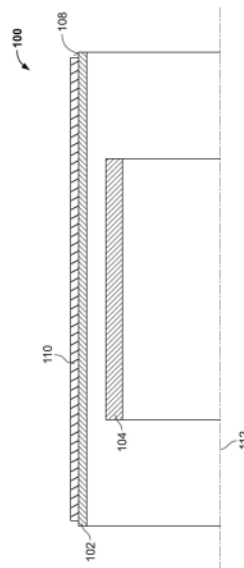
权利要求书2页 说明书20页 附图22页

(54) 发明名称

安装热收缩盖的方法、安装套件及安装系统

(57) 摘要

本发明涉及将热收缩盖安装在要被覆盖的部件周围的方法。特别地,本发明可以用于安装中压(MV)接头本体。提供一种在要被覆盖的部件周围安装热收缩盖(100)的方法,热收缩盖(100)具有至少一个内套管(104)和至少一个外套管(102),其中至少内套管(104)是热收缩套管,所述方法包括以下步骤:将电加热系统(110)附接到外套管(102)的外表面;将内热收缩套管(104)和外套管(102)布置在要被覆盖的部件周围,其中外套管(102)至少部分地包围内热收缩套管(104);使电加热系统(110)通电,以提供热量来热恢复内热收缩套管(104)。



1. 一种在要被覆盖的部件周围安装热收缩盖(100)的方法,所述热收缩盖(100)具有至少一个内套管(104)和至少一个外套管(102),其中至少所述内套管(104)是热收缩套管,所述方法包括以下步骤:

将电加热系统(110)附接到所述外套管(102)的外表面;

将所述内套管(104)和所述外套管(102)布置在所述要被覆盖的部件周围,其中所述外套管(102)至少部分地包围所述内套管(104);

使所述电加热系统(110)通电,以提供热量来热恢复所述内套管(104);

通过附接将径向压力施加在所述电加热系统(110)上的至少一个按压装置(138)而将所述电加热系统(110)机械地固定到所述外套管(102)上的步骤;

移除所述电加热系统(110)的步骤。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括附接热绝缘套管(162)以至少部分地包围所述电加热系统(110)的步骤,和/或,在执行所述热恢复步骤之前,在所述内套管(104)和所述外套管(102)之间附接导电屏蔽连接(128,130,132)的步骤。

3. 根据前述权利要求1-2中的任一项所述的方法,其中所述电加热系统(110)被控制为在所述热恢复期间的不同的时刻沿着所述内套管和外套管(104,102)的纵向轴线(112)加热所述内套管和外套管的不同的区域。

4. 根据前述权利要求1-2中的任一项所述的方法,还包括为所述内套管(104)和所述外套管(102)中的至少一个提供至少一个加强环(156)和/或加强区域(158)的步骤。

5. 一种用于将热收缩盖(100)安装在要被覆盖的部件上的安装套件,所述安装套件(202)包括:

至少一个内套管(104)和至少一个外套管(102),其中至少所述内套管是热收缩套管;

电加热系统(110),其附接到所述外套管(102)的外表面(108);和

至少一个按压装置(138),所述按压装置将径向压力施加到所述电加热系统(110)上;

所述内套管(104)和所述外套管(102)形成为布置在要被覆盖的部件周围,使得所述外套管(102)至少部分地围绕所述内套管(104);

其中所述电加热系统(110)可以被通电,以在热恢复所述内套管(104)的热恢复步骤期间提供热量;

其中所述电加热系统(110)可释放地固定在所述外套管(102)处,使得其可在完成所述热恢复之后被移除。

6. 根据权利要求5所述的安装套件,其中所述内套管(104)的外表面至少部分地由第一金属膜(134)覆盖,和/或其中所述外套管(102)的内表面至少部分地由第二金属膜(136)覆盖。

7. 根据权利要求5所述的安装套件,还包括用于至少部分地覆盖所述电加热系统(110)的热绝缘套管(162)。

8. 根据权利要求7所述的安装套件,其中所述热绝缘套管(162)包括至少一个小袋(166),所述小袋填充有热绝缘颗粒(160)。

9. 根据权利要求5至8中的任一项所述的安装套件,其中所述电加热系统(110)包括多个加热元件(116a-116e),且其中所述加热元件可操作为在所述热恢复期间的不同的时刻沿着所述内套管和外套管(104,102)的纵向轴线(112)加热所述套管的不同的区域。

10. 根据权利要求9所述的安装套件,其中所述按压装置(138)包括多个弹性环(140)和/或螺旋缠绕的弹性绑带(142)和/或热收缩套管和/或多个热收缩环。

11. 根据权利要求5至8中的任一项所述的安装套件,其中所述内套管(104)和所述外套管(102)中的至少一个包括至少一个加强环(156)和/或加强区域(158)。

12. 一种安装系统,包括根据权利要求5至11中的任一项所述的安装套件(202)和控制单元(216),所述控制单元用于使所述电加热系统(110)通电以在热恢复所述内套管(104)的热恢复步骤期间提供热量。

安装热收缩盖的方法、安装套件及安装系统

技术领域

[0001] 本发明涉及将热收缩盖安装在要被覆盖的部件周围的方法。特别地,本发明可用于安装12至42kV的中压(MV)接头本体,但是也可以有利地用于覆盖其他部件并且用于其他电压等级。特别地,本发明可以用于安装热收缩接头本体和重套套管以及原则上所有种类的热收缩套管,例如终端和覆盖套管,以及模制产品,比如棚屋(shed)、断裂接(breakout)、靴(boot)和帽(cap)。本发明还涉及用于无炬地安装热收缩盖的安装套件和安装系统。

背景技术

[0002] 大多数的现有MV接头包括热收缩接头本体以及填补剂、应力控制套管或下面的贴片。在热收缩本体的外部,用胶带贴上导电网格,并将电缆的屏蔽线或带状屏蔽件从接头的一端连接到另一端。最后,整个连接区域通常由热收缩外部保护套管(所谓的重套套管)覆盖。

[0003] 在本发明的意义上,热收缩部件涉及由以下材料制成的制品:该材料通过施加足够的热量从膨胀状态收缩成具有小得多的直径的收缩状态。热收缩部件广泛地用作接头套管或其他电缆附件。

[0004] 本发明利用可热恢复的制品(独立地尺寸上热不稳定的制品)作为可热收缩层。通常,这种制品由能够赋予其弹性或塑料记忆特性的材料制成,该材料被加热到一定温度并例如在内部压力下变形为不同于其常规构型的构型,然后在保持压力的状态下冷却。如果制品由全部或部分结晶的材料制成,在无定形区域中至少部分地交联,并且在处于或高于该材料的结晶熔点的温度下变形,则该制品将具有弹性记忆。具有弹性记忆的制品直到它再次被至少加热到其晶体熔融温度之前,不会恢复其初始构型。如果制品由非晶态材料制成的,它被加热到该制品可以由压力而变形的温度,然后该变形的制品具有塑性记忆的特性。可热恢复材料的示例可见于美国专利No.2,027,962和美国专利No.3,086,242。当然,如本领域技术人员所知,热收缩层可以由任何合适的材料制成。此外,本发明还包括多层布置,其附加地包括弹性和/或半导体和导电层。

[0005] 根据本发明安装的热收缩盖旨在用于大约1kV以上的电压。特别地,在本发明的上下文中,术语“高压”旨在包括电力传输的通常标称电压范围,即中压,MV,(约3kV至约72kV),高压,HV,(约72kV至约245kV),以及超高压(目前至约500kV)。当然,未来也可以考虑更高的电压。这些电压可以是直流(DC)电压或交流(AC)电压。在下文中,术语“高压电缆”旨在表示适用于在大于约1kV的电压下承载大于约1A的电流的电缆。相应地,术语“高压附件”旨在表示适用于互连高压设备和/或高压电缆的装置。特别是,高压附件可以是终端或电缆接头。

[0006] 本发明还适用于涉及低于1kV的电压的所谓的“低压”(LV)范围。本发明的原理可以进一步应用于用于电子应用、管道和建筑应用等的热收缩产品。

[0007] 根据本发明的表述“套管”旨在表示直管形的套管以及用于分支接头、弯头、弯曲、破裂、包缠、棚子等的不同形状的盖。此外,术语“热收缩套管”旨在包括具有至少一个热收

缩层的产品,从而使热收缩套管是可热恢复的。换句话说,根据本发明的热收缩套管可以部分地或完全地由可热恢复的材料形成。

[0008] 为了安装用于LV、MV和HV应用的热收缩产品,通常使用明火,例如煤气喷灯。但是,从工作安全的角度来看,使用明火是不利的。此外,期望减少安装产品所需的能量。在某些情况下,还希望减少安装过程中产生的热量。因此,希望使用除明火以外的其他能源,优选地是电能。特别地,期望接头本体和重套套管能够在—个过程中被无炬地安装而无需电缆接头的进一步相互作用。

[0009] 本发明的目的是提供一种用于在要被覆盖的部件上安装热收缩盖的安装方法和安装套件,其减轻或克服了常规安装方法的缺点,并大大减少了安装时间、制造成本和复杂性。

发明内容

[0010] 上述目的通过独立权利要求的主题来解决。本发明的有利实施例是从属权利要求的主题。

[0011] 本发明基于将电加热器布置在外套管(例如重套套管)的外部的思路。形成内套管和重套套管的接头本体可以在没有电缆接头的进一步相互作用的情况下安装。在热恢复过程的第一阶段期间,重套套管至少在长度的一些部分内被加热和收缩。当重套套管接触下面的接头本体时,热量被传递到接头本体中。一定时间后,将接头本体加热到收缩温度。然后,两个套管一起收缩,直到内套管(即,接头本体)接触要被覆盖的部件。由于加热器位于重套套管的外部,在安装过程完成后可以容易地将其移除。

[0012] 当然,除了安装中压接头之外,本发明还可通过在任何其他应用环境中通过从其外部对最外部的套管进行电加热来使至少两个套管收缩。本发明的许多方面也可以用于安装单个热收缩套管。

[0013] 根据本发明,提供在要被覆盖的部件周围安装热收缩盖的方法,热收缩盖具有至少一个内热收缩套管和至少一个外套管,优选也是热收缩套管,该方法包括以下步骤:

[0014] 将电加热单元附接到所述外热收缩套管的外表面;

[0015] 将所述内热收缩套管和所述外套管布置在要被覆盖的部件周围,其中所述外套管至少部分地围绕所述内热收缩套管;

[0016] 使所述电加热单元(在下文中也称为加热系统)通电,以提供用于热恢复所述内热收缩套管的热量。

[0017] 热收缩套管包括至少一个可热恢复的层。

[0018] 优选地,方法还包括移除所述电加热单元的步骤。

[0019] 在开始安装过程之前,至少一个外套管和至少一个内热收缩套管可以至少部分地热接触。这可以通过在工厂中对外热收缩套管进行预热收缩,或在内热收缩套管上放置预拉伸的弹性体套管,或通过缠绕膜等来完成。原则上,这可以在现场完成,而不仅限于工厂。替代地,至少一个外套管和至少一个内热收缩套管初始地不热技术,即,是分开的部件,这意味着它们在热收缩安装过程之前可自由移动。

[0020] 至少一个外套管优选地包括另一热收缩套管,但也可以是弹性体冷收缩套管,或者塑料或金属膜/套管/网格/网,等等。

[0021] 另外,在最外部的套管的外表面上,可以设置附加的物体,即保护表面免受热源的影响。这可以是附加的(薄壁、低成本)热收缩套管和/或塑料或金属膜/网格,等等。热源的影响可能是表面的机械损伤(凹痕、裂缝、起泡、化学降解),也可能是材料特性(例如电特性)的变化。

[0022] 油或油脂等的施加也减少或防止了表面受到这种损坏。

[0023] 有利地,位于外套管的表面上的热源可以是至少一个电加热单元,如欧洲专利申请EP17181401.5中所描述的。特别地,外套管的表面上的至少一个电加热单元提供了使外套管和内套管收缩所需的全部热能。

[0024] 根据另一有利的实施例,外套管的表面上的至少一个电加热单元可以包括若干个加热元件,其首先加热外套管,外套管在收缩之后接触下一个内套管。然后,这两个套管一起收缩,直到接触内部的另外的套管。最后,整个组件收缩,直到其贴合于下面的基板。下面的基板可以是MV电缆接合区域,具有至少两个电缆和用于主导体的至少一个连接器。在大多数情况下,连接电缆的屏蔽件的另外的装置位于(未收缩)接头本体的外部。

[0025] 特别地,两个或更多个加热元件可以布置在外套管的外部,它们在热收缩安装过程期间的不同时间通电。换言之,位于中心(在电连接器上方)的加热元件在第一阶段被通电至高水平。稍后,位于第一个加热元件的任一侧的另外两个加热元件被通电至高水平。术语“稍后”由一定的时间定义,即数分钟,或其由热收缩安装过程中的一定的状态定义,其例如是,外套管开始收缩,或其已经收缩到下一个内套管上,或者包括最内部的套管的所有套管一起收缩,或所有的套管已经完成收缩并且接触下面的基板。

[0026] 一个以上的加热元件可以至少部分地彼此重叠或彼此并排设置,如例如在欧洲专利申请EP17181399.1中所示的。

[0027] 除了仅被控制为加热或不加热之外,加热单元还可以控制为以较低水平的功率进行诸如预加热或后加热的步骤,作为通电至足以进行(多个)套管的热收缩过程的高水平的附加。这加快了安装过程,并降低了部件和基板的热应力。特别地,电加热单元被控制为在热恢复期间的不同的时刻沿内和外热收缩套管的纵向轴线加热套管的不同的区域。

[0028] 为了可靠的电气性能,在许多情况下,从内套管的中心部分(例如接头本体)开始,然后继续向接头本体的端部,最后到重套套管的端部逐渐收缩过程是有利的。

[0029] 沿着外套管的长度放置多个加热元件并依次对其进行通电的逻辑持续到重套套管的端部为止。这允许排出空气和/或避免将空气特别是封闭在电气接口中或电缆护套上的密封区域中。当加热器系统重叠时,可以达到相当的效果,这会在重叠区域中产生更多的热能。因此,收缩过程从此处开始。

[0030] 在使用热收缩接头本体和热收缩套管作为重套套管安装MV接头的情况下,加热器系统的平均功率密度可以在 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $4.0\text{W}/\text{cm}^2$ 之间,优选在 $0.2\text{W}/\text{cm}^2$ 和 $0.8\text{W}/\text{cm}^2$ 之间。已经发现,例如泰连公司(TE Connectivity)的典型24kV接头本体型ERIC-45/17和外重套套管型WCSM-90/25-650都将需要小于500W的功率并且安装可能需要花费20分钟。

[0031] 为了用高至24伏特将加热器系统加热到这样的温度,该温度允许标准24kV直插接头的快速且合理快捷的安装过程,大约10~30分钟,具有以下直径和长度的值的铜导体可以用作加热丝:

[0032] 直径0.15mm至0.8mm,优选0.2mm至0.4mm,

[0033] 例如：

[0034] 直径0.22mm且长度1.5至4.0米，优选3.3米，

[0035] 直径0.28mm且长度3.0至9.0米，优选6.2米，

[0036] 直径0.35mm且长度6.0至12.0米，优选9.3米。

[0037] 加热丝的载体材料可以是带有粘合剂材料的聚酰亚胺 (PI) 或聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 膜。膜的厚度可以为10微米的量级，但小于80微米。当热收缩部件收缩时，这可以以较小的力支持起皱和折叠。加热元件可以由两个聚合物膜组成，其中一个或两个覆盖有粘合剂。加热丝可以以曲折的方式放置，导体的间距至少为3.0mm，以避免膜在安装之前或安装期间分层。

[0038] 另外，在使用热收缩接头本体和热收缩套管作为重套套管安装MV接头的情况下，可以选择加热器系统的尺寸以使至少一个加热器系统在连接器上方的中心区域，其宽度例如不比连接器长50mm，优选与连接器一样长或最多短70%。接头本体的区域上方的加热器在接头本体端的每一侧不应更长50mm，而是在每一侧优选更长20mm且在每一侧不更短10mm。重套套管的端部处的加热器不应在每一侧更长60mm，而是优选覆盖直到重套套管的端部，或优选在每一侧比其更长多至15mm。

[0039] 具有比连接器的长度短的加热器系统的理念支持在连接器上方的中心区域中可靠地开始收缩过程。(多个) 中心加热器的短得多的长度也很重要，因为重套套管相对于接头本体存在定位公差。

[0040] 如果加热器比接头本体更长超过20mm，则这可能导致重套套管的一部分收缩超过接头本体的端部，这可能导致空气滞留。如果加热器与接头本体大约一样长或更短，则这可能导致接头本体的不完全收缩。如果然后使下一个加热器通电，则重套套管可能相对快速地收缩，这可能导致空气滞留在套管下面，这不会导致接头的电气失效，但是可能导致电缆护套与重套套管之间的接口(其密封以防止水或其他物质进入)失效。

[0041] 使加热器比重套套管长，确保了重套套管完全收缩直到端部。由于环境的热损失，发现悬垂的加热器系统是一种补偿损失的简单方法。

[0042] 尽管上面提到的主要是指并排地布置加热系统，没有或几乎没有重叠，但是在使用宽范围重叠的加热系统的情况下，可以达到类似的效果，并且相当的设计参数是有效的。

[0043] 在安装MV接头的情况下，可以在定位接头本体之后，在定位重套套管之前，当然也可以在热收缩安装之前，进行电缆屏蔽件的连接。

[0044] 如欧洲专利申请EP18189950.1中所述，电缆屏蔽件的连接可以通过将两个电缆的屏蔽线布置在共同的连接器中进行，或在带状屏蔽电缆的情况下，可以使用具有所谓的干酪刨丝器 (cheese grater) 的相应的系统。也可以使用单独的元件，例如杆、多个导线、编织线和/或多个金属条，它们连接到每个电缆屏蔽件。有利的是，使该元件具有一定弹性，以允许在某种程度上贴合所安装的接头本体的外形。

[0045] 在这种情况下，优选将预安装的电缆屏蔽件连接主要设置在接头本体的顶部。由于重力，接头本体在上部区域与连接器和电缆接触。在热收缩过程期间，该区域中的变型和重新布置最少。这很重要，因为屏蔽连接系统可能具有一定的机械刚度，这可能会对收缩过程产生负面影响，和/或对重套或接头本体造成损坏或刺穿。

[0046] 此外，接头本体在其外部的至少一些部分上和/或重套套管在其内表面的至少一

些部分上可以具有薄金属膜,以改善屏蔽连接系统的性能和/或接头本体的外导电层的性能且可以提供一些机械保护。在安装MV热收缩接头的传统方式中,从接头的一侧连接到另一侧屏蔽线嵌入金属网格(“铜网格”)中,在安装重套套管之前用胶带手动地将该金属网格粘在被安装的接头本体周围。这是因为一旦例如在圆周的某处有刺穿,就不假定接头本体的外导电层能够承载足够的电流。

[0047] 如果根据本发明进行安装,则这些网格的丝线的厚度可能会太厚,以至于它们可能在收缩过程期间刺穿或损害套管,在这种情况下,在使接头本体收缩之前必须用胶带粘住网格。此外,在工厂中安装网格将导致大量附加成本。这就是为什么可以使用厚度在10微米到150微米之间,优选在13到40微米之间的薄金属膜的原因,因为它们机械地损坏周围部件的可能性最小,并且是低成本产品,可以以低成本在工厂中预安装。原则上,在热收缩安装之前,这些膜也可以在现场进行缠绕。

[0048] 为了改善加热系统中的导体的绕组之间的热扩散,附加的导热材料,例如金属膜(铝或铜),其厚度在5微米至100微米之间,优选在15微米至30微米之间,最少一个,优选两个绕组可以缠绕在加热器系统的外部。还可以在加热器系统和热收缩产品之间附加地或排他地设置传热膜。但是,在某些情况下,由于粘在热收缩套管上,这可能导致安装后难以移除膜。另一种选择是将金属层结合或电镀到加热器系统的外表面。与分开的薄膜层相比,这可能增加产品成本。

[0049] 为了易于在安装后移除传热膜和/或加热器系统,发现用阻碍粘附的物质覆盖外热收缩套管的接口是有利的。除了使用诸如特氟龙的粉末,少量硅油或类似物的应用是有用的。该脱离剂材料应承受高至200℃或更高的加热温度。脱离剂材料可以填充有改善热传递的物质,例如金属粉末。

[0050] 根据另一有利的实施例,方法还可以包括附接热绝缘套管以至少部分地覆盖所述加热单元的步骤。这种热绝缘体至少部分地防止热量散逸到环境中。由此,首先增强了加热效率。此外,避免了向相邻物体的热传递,出于安全角度,这很重要。

[0051] 如上所述,方法可以包括在进行热恢复步骤之前,将导电屏蔽连接附接在内套管和外套管之间的步骤。

[0052] 另外,基于布置在外套管的外部的加热单元的本概念可能需要用于产生从加热器到热收缩部件的良好热传递的装置。尽管可以通过材料配合(将加热器共挤出、结合、焊接到热收缩组部件)和/或通过力配合(加热器的机械锁定/嵌入)来改善传热,但是这些概念不能与本发明一起使用,在这种情况下,加热单元必须是可移除的和/或对热收缩产品的改变,例如需要将附加的脊作为锁定装置与套管共挤出。因此有利地,径向压力由各种附加的(机械)部件施加。特别地,方法还可以包括通过附接将径向压力施加在加热单元上的至少一个压力套管或压力环而将加热单元机械地固定在所述外套管上的步骤。这种力配合固定装置允许在安装之后容易且快速地移除加热器,并且不需要热收缩部件的任何几何形状变化。

[0053] 当使用嵌入式加热系统时,需要施加一定的径向压力以保证加热系统与热收缩产品之间的热接触。在薄壁热收缩产品的情况下,这些产品经常以不幸的方式塌陷或变形。这导致热接触的损坏,从而造成安装质量不当,即壁厚分布不均匀或收缩不完全和/或收缩时间增加。

[0054] 如果套管很长,并且收缩从中心开始或至少在距端部一定距离处开始,则套管的冷部分会阻止套管的受热部分的塌陷。因此,在许多情况下,套管的逐步收缩是一种选择。但是在几乎所有情况下,套管的端部需要在安装期间的某个时间点收缩,从而导致上述问题。在其他情况下,套管可能太短,无法从中心收缩到端部。

[0055] 因此,需要低成本和容易且可靠的安装手段,以防止至少薄壁套管的端部部分在收缩过程期间的塌陷或不幸的变形。

[0056] 根据有利的实施例,方法因此还可以包括为内套管和外套管中的至少一个提供至少一个加强环和/或加强区域的步骤。环使套管的端部在其原始直径处停留的时间更长。由于其刚性,环允许在套管上施加径向压力以使加热元件压靠它们。由于材料结合变弱(即,热熔胶变软)或机械固定元件(如条)由于塌陷的套管产生的脱乳力(milk-off force)而断裂,环将被推出套管。

[0057] 在根据本发明的方法的变型中,上述所有组装步骤可以重叠、跳过或以另一顺序执行。

[0058] 本发明还涉及用于将热收缩盖安装在要被覆盖的部件上的安装套件,该安装套件包括:

[0059] 至少一个内套管和至少一个外套管,其中至少内套管是热收缩套管;

[0060] 电加热单元,其附接到所述外套管的外表面;

[0061] 所述内热收缩套管和所述外套管形成为布置在要被覆盖的部件周围,使得所述外套管至少部分地围绕所述内热收缩套管;

[0062] 其中电加热系统可被通电,以在热恢复所述内热收缩套管的热恢复步骤期间提供热量;

[0063] 其中所述电加热单元可释放地固定在外套管处,使得其可在完成热恢复之后被移除。

[0064] 特别地,可以提供连接器或非接触接口,该连接器或非接触接口可连接至控制单元,以控制所述电加热单元在热恢复步骤期间提供热量以热恢复所述内热收缩套管。

[0065] 必须注意的是,根据本发明的术语“热恢复步骤”旨在最广义地理解,并且可以包括各种阶段,例如预热、加热直至收缩过程开始、收缩期间的加热,以及后加热。

[0066] 根据有利的实施例,所述内套管的外表面至少部分地由第一金属膜覆盖和/或其中所述外套管的内表面至少部分地由第二金属膜覆盖。该布置用于改善屏蔽连接系统的性能和/或接头本体的外导电层的性能,且可以提供一些机械保护。

[0067] 如上所述,安装套件还可以包括热绝缘套管,用于至少部分地覆盖所述加热单元。例如,所述热绝缘套管可以包括用热绝缘颗粒填充的至少一个小袋。

[0068] 当在外套管的外部使用电加热系统时,出于减少到环境的能量损失以及出于环境和安全的原因,需要热绝缘体以加快安装过程。

[0069] 根据本发明的有利实施例,热绝缘体将被预安装在外套管上,因此是一次性产品。这导致对具有以下关键性能特征的极低成本的热绝缘体的材料、设计和制造概念的额外需求:

[0070] 内部的最高温度(指向加热器系统)应当为250°C,外部的最高温度为120°C,优选60°C以下。应该传输例如由弹性体带施加的径向压力,同时允许圆周收缩减小到原始直径

的大约三分之一。当热绝缘体暴露在设定的温度下(具有附加的安全系数)且达到350℃时,不应产生有害物质。

[0071] 所提出的概念涉及使用装在袋或小袋中的低成本的有机或无机填料。有机填料可以是纸或纸板。无机填料可以是泡沫玻璃或泡沫珍珠岩等。所有这些材料都可以以最低的成本采购。纸板和纸需要切成小块。一种可能的形状是单面或双面瓦楞纸板,其被切成小块。类似的形状对于纸也是可能的。纸的另一种选择是将其切成5cm*5cm的小块,然后使它们起皱。当然,也可以使用上述填充材料和/或不同几何形状实施方式的组合。

[0072] 上述材料可以承受由用来将热绝缘体和优选的加热器压在外套管上的元件所产生的径向压力。

[0073] 可以将这些材料填充到袋或小袋中,这些袋或小袋在圆周上被密封,即通过结合或焊接。这些疏松材料的层厚度为约1mm至20mm。

[0074] 此外,已经发现重要的是在安装之前和安装期间避免填料在袋中大量运动。产品运输期间的振动以及热收缩产品的安装期间的热绝缘体的固有移动和变形可能会导致填料的层厚度低于某些限制的区域。在某些情况下,可能会出现没有填料的区域。为了防止这种情况,可以将填料结合到外壳,或可以自身粘附。填料颗粒还可以由于它们的形状、表面或表面光洁度而彼此接合。另一种选择是在袋或小袋内提供分离的元件,例如由塑料或纸板制成的条。另一种选择是在一个袋中形成独立的腔室,每个腔室都包含一定量的热绝缘填料。

[0075] 根据另一实施例,可以提供厚度为所需厚度的一小部分的袋。然后将热绝缘体分两层或更多层放置在基板上。

[0076] 适用于袋/小袋的材料是高温塑料膜,例如PA或PI。由于热绝缘体的外部的温度明显较低,因此该侧可用较低温度的材料(例如PET)制成。如果仅使用一次热绝缘体,则可能在内部也使用性能较低的材料,并考虑到袋可能会部分熔化。在这种情况下,例如,袋可以完全由PET制成。如果需要将热绝缘体压靠下面的套管的情况下,袋/小袋本身可能会发生一些弹性变形,即通过使用弹性体膜或性能相当的材料。

[0077] 如上所述,电加热单元包括多个加热元件,其中加热元件可操作为在热恢复期间的不同时刻沿着内套管和外套管的纵向轴线加热套管的不同的区域。

[0078] 另外,根据另一有利实施例的安装套件包括至少一个压力套管,其将径向压力施加在加热单元上。该压力装置可以例如包括多个弹性环和/或螺旋缠绕的弹性绑和/或热收缩套管和/或多个热收缩环和/或金属弹簧。

[0079] 通常,期望在整个收缩过程期间具有径向压力,并因此具有加热器和热收缩部件(“套管”)之间的热接触。原则上,以下情形是足够的,仅在将套管加热到热收缩条件(即120℃)期间存在接触,而后当套管收缩时不再有任何接触。在该阶段期间,加热器将仅加热加热器和收缩热收缩套管之间增长的腔,这在许多情况下可能就足够了。进一步发现,将径向压力增加一定量会增加热传递,并使安装更快且更可重复。变化的径向压力可能有意地用来使在产品的某些区域中产生收缩的时间比其他具有较小径向压力的区域发生的时间早。根据本发明,通过力配合确保了由非热收缩和非弹性体材料制成的加热器系统与热收缩套管之间的热接触。

[0080] 如上所述,内套管和外套管中的至少一个包括至少一个加强环和/或加强区域。

[0081] 本发明还涉及安装系统,其包括安装套件和控制单元,该控制单元用于控制所述电加热单元在热恢复步骤期间提供热量来热恢复所述内热收缩套管。有利的,所述控制单元输供给电压,并且所述加热单元设置有用于在热恢复期间与所述控制单元连接的插头连接器。

附图说明

[0082] 附图并入说明书中并形成说明书的一部分以说明本发明的若干实施例。这些附图与描述一起用于解释本发明的原理。这些附图仅仅是为了说明如何制造和使用本发明的优选和替代示例的目的,而不应被解释为将本发明限制为仅示出和描述的实施例。此外,实施例的几个方面可以单独地或以不同的组合以形成根据本发明的解决方案。因此可以将以下描述的实施例单独考虑或以其任意组合考虑。从以下对本发明的各种实施例的更具体的描述中,进一步的特征和优点将变得显而易见,如附图中所示,其中相同的附图标记指代相同的元件,并且其中:

[0083] 图1是根据第一布置的内热收缩套管和外热收缩套管的示意图;

[0084] 图2是根据第二布置的内热收缩套管和外热收缩套管的示意图;

[0085] 图3是根据第三布置的内热收缩套管和外热收缩套管的示意图;

[0086] 图4是根据本发明的内热收缩套管和外热收缩套管及电加热器的示意图;

[0087] 图5是在进行加热之前的根据本发明的另一实施例的内热收缩套管和外热收缩套管及电加热器系统的示意图;

[0088] 图6是加热过程期间的图5的布置的示意图;

[0089] 图7是完成加热过程之后的图5的布置的示意图;

[0090] 图8示出了在进行加热之前的根据本发明的另一实施例的具有内热收缩套管和外热收缩套管及电加热器系统的电缆接头;

[0091] 图9是在加热过程期间的图8的布置的示意图;

[0092] 图10是在加热过程期间的图8的布置的另一示意图;

[0093] 图11是根据本发明的另一实施例的内热收缩套管和外热收缩套管及电加热器系统的示意图;

[0094] 图12示出了根据本发明的加热单元的加热单元;

[0095] 图13示出了根据本发明的第一实施例的压紧装置;

[0096] 图14示出了根据本发明的第二实施例的压紧装置;

[0097] 图15示出了根据本发明的另一实施例的压紧装置;

[0098] 图16示出了根据本发明的另一实施例的压紧装置;

[0099] 图17示出了根据本发明的另一实施例的压紧装置;

[0100] 图18示出了根据本发明的另一实施例的压紧装置;

[0101] 图19示意性地示出了在生产和储存之后的热收缩套管的截面图;

[0102] 图20示意性地示出了具有加强环的热收缩套管的侧视图;

[0103] 图21示出了图20所示的布置的截面图;

[0104] 图22示意性地示出了具有加强区域的热收缩套管的侧视图;

[0105] 图23示意性地示出了适用于本发明的热绝缘材料;

- [0106] 图24示出了根据本发明的第一实施例的热绝缘材料的示意性截面图；
- [0107] 图25示出了图24的热绝缘元件的示意性俯视图；
- [0108] 图26示出了根据本发明的另一实施例的热绝缘元件的示意性截面图；
- [0109] 图27示出了在进行加热之前的根据本发明的另一实施例的具有内热收缩套管和外热收缩套管、电加热系统及热绝缘体的电缆接头；
- [0110] 图28示意性地示出了根据本发明的安装系统的透视图；
- [0111] 图29是根据本发明的安装系统的框图。

具体实施方式

[0112] 现在将参考附图并首先参考图1更详细地解释本发明。本发明涉及用于将电绝缘盖安装在诸如中压 (MV) 接头的物体上的安装概念。图1示出了包括外套管102和内套管104的盖100。如下所述,本发明涉及至少通过从外部加热最外部的套管来进行两个套管的安装,其中,内套管是热收缩套管。特殊的应用是利用电加热系统的MV接头的热收缩安装。根据有利的实施例,外套管102是重套套管且内套管104是接头本体,两个套管是分开的物品,且由至少一个热收缩层制成。两个套管在电缆接合区域中彼此独立地设置。根据本发明,两个套管以一个安装顺序安装,换句话说,以一个加热顺序安装,而没有接头的相互作用。在安装过程结束时,可以移除安装过程所需的电加热器和所有其他物品。

[0113] 为了交付给客户,外套管102和内套管104可以至少部分地彼此连接,如图1所示。如该图中所示,外套管102具有预收缩区域106,在此处,外套管102的直径减小,从而外套管102与内套管104热接触。

[0114] 另外,如图2所示,外套管102也可由沉积在内热收缩套管104上的预拉伸的弹性体套管形成。

[0115] 然而,优选地,如图3所示,在热收缩安装过程之前将外套管102和内热收缩套管104制造为不进行热接触。换句话说,内套管104和外套管102形成为分开的独立部分,其可以在安装过程之前自由移动。在外套管102的外表面108上,可以布置附加的部件以保护表面例如不受热源的影响。例如,可以沉积附加的薄壁、低成本的热收缩套管和/或塑料或金属膜/网格等。这样的层可以避免表面108的机械损坏,即,凹痕、裂缝、起泡和/或化学降解。此外,表面108上的这种附加的保护层还可以避免外套管102的材料特性,特别是电特性的劣化。避免粘接的油或油脂的应用,即硅油或任何具有一定导热性的物质可以减少或避免粘接,并导致更好的热量分布,从而减少加热丝处及其周围的局部热点。

[0116] 如图4所示,盖100还包括电加热系统110,其布置在外套管102的外表面108上。加热系统110提供收缩外套管102和内套管104所需的全部热能。在图4所示的实施例中,两个套管102、104都包括至少一个热收缩层,当加热到恢复温度时,该至少一个热收缩层允许套管恢复到较小的直径。

[0117] 有利地,在沿着中轴线112的纵向方向上,外套管102比内套管104长。因此,可以实现由第一套管102和第二套管104覆盖的连接的可靠密封。但是,第一套管102和第二套管104当然也可以具有相同的长度。

[0118] 图5至图7示意性地示出了根据本发明的安装过程。在第一步骤中,内套管104和外套管102布置为包围要被覆盖的部件114。在图5至图7中,该部件由电缆表示,但是通常要被

覆盖的部件114是电连接,这将从以下附图中变得显而易见。根据本发明,加热系统110布置在外套管102的外表面上。电加热系统110可以具有多个加热单元116。有利地,这些加热单元116可以被单独地供电,使得下面的区域可以沿着纵向轴线112被不同地加热。

[0119] 加热单元首先加热外套管102,外套管102在热恢复和收缩之后接触内套管104的外表面。这在图6中示出。

[0120] 然后,两个套管102、104一起收缩,直到接触内部的另外的套管(图中未示出)。最后,整个组件收缩,直到其贴合于下面的基板114。最终达到的情况如图7所示。如上所述,下面的基板114可以是MV电缆接合区域,具有至少两个电缆和用于主导体的至少一个连接器。

[0121] 图8至图10示出了示例性布置,其中,MV电缆接合区域被形成内套管104的接头本体和形成外套管102的重套套管覆盖。两个套管102、104都是可热恢复的,即,它们包括至少一个热收缩层。根据该实施例,第一电缆端118连接到第二电缆端120。第一主导体122和第二主导体124通过电连接器126彼此连接,这是本领域技术人员已知的。

[0122] 提供电屏蔽连接器128,以电连接第一电缆118的第一电屏蔽线130和第二电缆120的第二电屏蔽线132。在将承载加热系统110的重套套管102布置在电缆连接区域周围之前,附接此屏蔽连接器。应该注意的是,由于屏蔽连接,该布置略有不对称。

[0123] 根据本发明的示例性实施例,加热系统110包括五个相邻的加热单元116a至116e。加热单元116a至116e在热收缩安装过程期间的不同时间通电。优选地,位于连接器126上方的中心的加热单元116c在第一阶段被通电至高水平,如图9所示。因此,外套管102的中心区域开始朝向内套管104收缩。在下一阶段,排除或附加于加热单元116c,使加热单元116b和116d通电,这在图10中示出。最后,最外部的加热单元116a和116e被通电,以使重套套管102完全密封连接。(此状态未在图中示出)。此时,加热单元116c以及加热单元116b和116d可以不通电或以较低的水平通电以产生后加热,或者仅仅是由于一旦收缩过程开始,就需要较少的能量以继续进行热收缩安装。

[0124] 控制加热单元116a至116e的顺序可以由某些绝对时间间隔或由热收缩安装过程中的某些状态来定义。例如,可以确定外套管102何时开始收缩,或者其何时与下一个内套管接触,或者所有套管(包括最内部的套管)何时一起收缩,或者所有套管何时均已完成收缩并已接触到下面的基板。此外,如图8至图10所示,加热单元116a至116e也可以被布置为彼此重叠或彼此隔开,而不是彼此相邻地布置。

[0125] 另外,除了仅使加热单元116a至116e通电以外,即将它们打开或关断,加热单元116a至116e也可以控制为以不同的功率水平加热。例如,为了执行预加热和后加热步骤,除了以足够的能量将其通电至足以执行套管的热收缩过程之外,还可以以较低水平的功率来驱动加热单元116a至116e。因此,可以加快安装过程,并降低部件和下面的基板上的热应力。为了可靠的性能,在许多情况下,从接头本体的中心部分开始,然后继续向接头本体的端部,最后到重套套管的端部逐渐收缩过程是有利的。

[0126] 此外,102沿着外套管的长度放置多个加热单元116a至116e并依次对其进行通电的思路持续到重套套管的端部为止。这允许排出空气和/或避免将空气特别是封闭在电气接口中或电缆护套的密封区域中。通过使用重叠的加热单元可以达到类似的效果,这在重叠的区域中产生更多的能量。因此,收缩过程始于重叠区域。

[0127] 如图11所示,接头本体104可以在其外表面的至少一些部分上包括薄金属膜134以

改善屏蔽连接系统的性能和/或接头本体104的外导电层的性能。层134还可以提供一些机械保护并且分布由附加的按压装置施加的力,这将在下面更详细地描述。另外,另外,重套套管102还可以在其内表面的至少一些部分上包括类似的薄金属膜136。第一金属膜134和第二金属膜136的厚度可以在 $10\mu\text{m}$ 至 $150\mu\text{m}$ 之间,优选地在 $13\mu\text{m}$ 至 $40\mu\text{m}$ 之间。金属膜还可以执行一定的热扩散作用。

[0128] 如上面已经提到的,外套管102的外部表面108与加热系统110之间的接口可以填充有避免加热器系统110粘附到表面108的物质。除了粉末(例如特氟龙)以外,少量硅油等也可以用作此类脱离剂。该脱离剂材料应承受高至 200°C 或更高的加热温度。脱离剂材料可以填充有改善热传递的物质,例如金属粉末。

[0129] 图12示出了安装在外套管102上的加热单元116(其表示所示布置的完整的加热系统110)。加热单元116缠绕在热收缩套管102周围,优选地覆盖一定区域中的整个圆周。由于其刚度以及由于其制造而导致的套管的可能不规则的非圆形形状,并且为了在整个收缩过程期间接触,加热单元116必须以不同的直径压靠在套管102。在套管102开始收缩之后,优选保持该径向压力直到套管102完全安装。下面的基板可以不是圆柱形的,和/或可以具有不规则的形状和/或不同的直径,就像MV应用的电缆接头就是这种情况。因此,所安装的热收缩套管102的外部形状也是非圆柱形的。因此,根据本发明提供了一种用于产生径向压力的装置,该装置配置为在安装过程期间和安装过程结束时,即使在套管的外部形状不规则且直径变化的情况下,也能够产生压力。

[0130] 图13示出了压力装置138的第一有利实施例,该压力装置138用于在加热系统110上施加径向压力以将其压在外套管102上。必须注意的是,在该示意图中未示出夹在压力装置138和外套管102之间的加热系统110。

[0131] 从图13可以看出,压力装置138可以包括多个弹性环140。

[0132] 通常,期望在整个收缩过程期间提供径向压力,并因此提供加热系统和热收缩部件(“套管”)之间的热接触。原则上,以下情形是足够的,仅在将套管加热到热收缩条件(即 120°C)期间存在接触,而后当套管收缩时不再有任何接触。在该阶段期间,加热器将仅加热加热器和收缩热收缩套管之间增长的腔,这在许多情况下可能就足够了。进一步发现,将径向压力增加一定量会增加热传递,并使安装更快且更可重复。变化的径向压力可能有意地用来使在产品的某些区域中产生收缩的时间比其他具有较小径向压力的区域发生的时间早。根据本发明的各方面,通过力配合在由非热收缩和非弹性体材料制成的加热系统与热收缩套管之间建立热接触。

[0133] 第一个有利的概念在图13中示出。在套管102的整个长度上设置有多个压缩环140。环140可以由诸如EPDM或硅树脂的弹性体材料制成并且被预拉伸。替代地,环140是金属弹簧元件。环也可以由热收缩材料制成。在套管102的整个长度上,不仅可以改变环140的数量和间距 d ,而且可以改变它们的形状、材料或任何其他参数。因此,可以考虑在热恢复期间套管的直径不规则地变化的影响。

[0134] 图14示出了另一有利的实施例,其中一个或多个弹性体带142或长金属弹簧以预拉伸的状态缠绕在套管周围。

[0135] 另外,如图15所示,压缩环140(或弹性体带142)可以与加热系统110直接接触。如从图15的截面图可以得出的,加热系统110可以包括一个或多个加热丝144,它们被嵌入在

优选地非热收缩且非弹性的载体材料146中。

[0136] 图16示出了在环和加热器之间具有中间膜148的两个附加层的实施例。中间膜148的一个或多个层可以包括聚合物材料或金属(例如铝),其壁厚例如在15 μm 至35 μm ,或其他可以承受加热系统110产生的200 $^{\circ}\text{C}$ 和更高的温度以及环140或压缩带142产生的压力的有机或无机材料。当然,一个或多个层是选项。

[0137] 膜148可以平放或可以起皱、折叠等,以便沿套管102的纵向轴线112产生更大的刚度。膜还可以具有一定的热扩散作用,以将热量从加热单元中的加热丝的区域分布到它们之间的区域。金属膜还可以减少物质(尤其是湿气)的渗透。

[0138] 如图17所示,可以将具有弹性性能的材料作为弹性体中间层150放置在环140(或带142)与加热系统110之间。选项是硅泡沫或类似物。

[0139] 由于理想情况下径向压力应在加热系统110的整个表面上产生,因此覆盖其整个表面或至少主要部分的套管(热收缩或弹性体)也可用作压力装置138。然而,由于所需的最小和允许的最大径向压力,这种弹性体套管必须非常薄,具有分裂的风险。另外,这种膜的制造和组装成本可能很高。这就是使用根据本发明的单独的环140特别有利的理由,因为它们可以被大量制造,由于壁厚增加而具有较小的裂开风险。此外,它们可以以可变的方式布置在一个套管102内,并用于多个套管长度。在安装之后,可手动地将环从接合区域滚开,以移除加热系统和位于外部套管外部的任何其他物体。在安装之后,也可以用刀或剪刀更容易地切割环,以将其从电缆上取下。不利的一面是在环140之间的区域中具有较小的压力或没有压力。图17中所示的布置通过将由环140施加的径向压力分布在金属膜或任何其他弹性体材料中而克服了该缺点。

[0140] 分布径向压力的另一种方法是使用附加的支撑条152,该支撑条152主要在轴向方向上定向,沿着加热系统110的外部且在环140的下方,如图18所示。这些支撑条152可以由聚合物材料(热塑性弹性体或热固性材料)金属或纸板,特别是瓦楞纸板制成。

[0141] 另外,已经发现,即使缠绕在图16所示的加热系统110外部的薄(金属)膜也可以进行一些有利的力扩散,尤其是当它们具有一定的壁厚或者折叠或起皱时。

[0142] 另一种选择是将加强元件(图中未示出)放置在热收缩套管102的内部,其可以是聚合物膜或金属膜。这些也使来自单个环的径向压力沿着套管的轴线扩散。

[0143] 如图13所示,环140之间的间隔d可以沿着热收缩套管120的长度而不同。在中心,每个长度的环140多于端部。在中心设置更多环140的原因是为了在该区域中更早地开始热收缩过程,或者收缩得更快。由于可能还有另一个物体,即,下面的另一个热收缩套管,在径向压力增加的情况下,没有套管折叠和塌陷的风险。在套管的最末端,环的宽度可能会显著地增加。这样做是为了避免套管收缩时细环的重新布置。原则上,可以使环140部分或完全地位于热收缩套管102的端部之外,因为可能会有加热器系统110延伸超出热收缩套管的端部。

[0144] 可以选择这样的环140的设计参数以产生足够的压力以将加热器压靠并贴合套管。甚至当套管102完全恢复时,环140也可以允许这样做。理想地,环140在套管102的所有直径处产生大约相同的压力。这可以意味着,环140以热收缩套管的起始直径被高度地预拉伸。在最大恢复时,百分比拉伸损失应该很小,以确保仍然保留大约相同的径向压力。使用较软的材料是优选的,例如肖氏硬度为20A至40A,壁厚在1mm至4mm之间,宽度为2至20mm的

硅树脂。也可以使用相应的EPDM材料和形状。

[0145] 除了在圆周周围的环140的均匀壁厚的圆柱形状之外,环140可以具有曲折形状或切口等。按压装置138不应产生太高的径向压力,因为这可能导致热收缩套管102在安装之前或安装期间塌陷和/或折叠,因为它变得更软和/或损坏了热收缩套管的表面。

[0146] 当然,产生热传递的径向压力可以与产生热接触的其他方式结合使用,例如粘合剂粘结或形状配合。然而,如上所述,期望在安装后容易且完全地从热收缩产品移除加热器和用于非炬加热的任何其他装置。可以在加热器和热收缩套管之间使用硅油或软性粘合剂等润滑剂,以增强上述产生机械压力的装置的性能,而又不会对移除的方便性产生过多负面影响。

[0147] 图19示意性地示出了与外套管102一起发生的另一问题,但是当然也与内套管104一起发生。示例性地,以下仅考虑外套管102,尽管所提出的改进当然也可以应用于内套管。

[0148] 根据本发明,通过使用电加热系统,需要施加一定的径向压力以确保加热系统与热收缩产品之间的热接触。在薄壁热收缩产品的情况下,它们经常塌陷或以不幸的方式变形,如图19所示。

[0149] 这导致热接触的损坏,从而造成安装质量不当,例如,壁厚分布不均匀或收缩不完全和/或收缩时间增加。如果套管102很长,并且收缩从中心开始或至少在距端部一定距离处开始,则套管的冷部分会阻止套管的受热部分的塌陷。因此,在许多情况下,套管的逐步收缩是一种选择。但是在几乎所有情况下,套管的端部需要在安装期间的某个时间点收缩,从而导致上述问题。在其他情况下,套管可能太短,无法从中心收缩到端部。

[0150] 因此,需要低成本和容易且/可靠的安装手段,以防止至少薄壁套管的端部部分在收缩过程期间的塌陷或不幸的变形。

[0151] 在图20中示出了第一有利的解决方案。根据该实施例,端部区域154中的一个或两个被环形支撑元件156支撑,该环形支撑元件用作加强环,从而可以保持基本圆形的截面(如图21所示)。

[0152] 已经发现,设置在较薄壁套管的端部的内部的这种基本为环形的部分156改善了收缩过程的速度、可靠性和质量。支撑元件156使套管102(和/或104)的端部保持其原始直径更长。由于它们的刚性,支撑元件156允许在套管102上施加径向压力以使加热器元件压靠它们。由于材料结合变弱(引线例如,热熔胶变软)或机械固定元件(如条,未在图中示出)由于塌陷的套管102产生的脱乳力而断裂,支撑元件156将被推出套管102。

[0153] 提出的概念涉及使用位于(薄壁)热收缩套管102的端部154处的其他部件。在大多数情况下,这些部分156至少部分地位于套管内部。

[0154] 这些基本上环形的支撑元件156例如由热塑性材料,比如聚苯乙烯(PS),丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)等制成,但是优选地由高温材料,例如聚丙烯(PP)或聚酰胺(PA)等制成。其也可以由诸如聚乙烯(PE-V)之类的交联材料或由金属制成。

[0155] 支撑元件156的形状可以是圆柱形的或具有略微的锥度。长度可以在5mm至20mm之间。提供了附加的凸缘158以在前侧邻接套管102。凸缘158改善了定位精度并且避免了脱乳运动期间的倾斜,从而减小了它们的总长度。支撑元件156的表面可以是光滑的或具有一定的粗糙度。边缘可以被倒圆,以避免/减少在脱乳运动期间从热收缩产品上剪切掉热熔胶。

[0156] 环156可以设置在套管的内部。它可以通过附加的机械装置(条、固定元件)或通过

压配合来固定,也可以通过材料配合来固定。这可以通过将套管102收缩到环156上或通过使用附加的粘合剂来实现。配合可以在圆周的大部分上或仅在某些区域进行。环156还可以允许一些直径调整。

[0157] 一旦将环156从套管102的端部部分154移开,环的设计可以使得其易于从电缆上移除,例如通过采用两件式设计,通过具有铰链,或通过减少壁厚的区域来方便切割。另一方面,环156也可以被专门设计为在安装后保留在电缆上,因为它可以包含信息,例如用于产品标识或可追溯性。

[0158] 用于改善薄套管102的可安装性的另一种概念是基于(预膨胀的)热收缩套管,其位于热收缩套管102的内部或外部(图中未示出)。例如,具有热熔涂层的热收缩套管的短片可以结合到要收缩的另一个热收缩套管102的端部部分。套管部分可以是完整的环,也可以仅位于圆周的一部分。

[0159] 提供本公开中提出的附加支撑元件156的另一优点是迫使套管102的端部部分154采用更圆形的截面形状。尤其是,某些尺寸的热收缩套管在生产中进行切割操作且在具有两个弯曲部分的扁平状态下进行精加工之后交付(见图1)。环形元件可迫使这些套管至少在其定位的端部处采用圆形得多的形状。

[0160] 根据另一有利示例,作为支撑环156的附加或替代,套管102的端部区域154也可以通过减小直径的区域158来增强。即使当加热元件直接布置在套管102的端部区域154周围时,减小的直径的区域158也稳定了热收缩套管102,这是因为加热元件在直径减小的区域158中在径向上进一步远离外表面108,因此不可能从加热元件进行直接传导加热。由于热收缩材料在室温或在60℃时的机械稳定性要比相同材料在大约120℃的热收缩条件温度下机械稳定得多,因此该区域158充当了环形机械增强元件,其在该区域加热到热收缩温度后消失。例如,可以通过在区域158中预收缩管来形成这样的区域158。

[0161] 在转向图23至图26,将更详细地说明根据本发明的使加热系统热绝缘的方法。如上所述,小的热绝缘颗粒可以用于保持从加热系统散发的热量接近必须收缩在要被覆盖的物体周围的热收缩套管。

[0162] 所提出的概念涉及使用装在袋或小袋中的低成本的有机或无机填料。有机填料可以是纸或纸板。无机填料可以是泡沫玻璃或泡沫珍珠岩等。所有这些材料都可以以最低的成本采购。纸板和纸需要切成小块。

[0163] 实现这种热绝缘颗粒的一种可能性如图23所示。该图中所示的热绝缘颗粒160由一块双面单波瓦楞纸板形成。当然,也可以使用其他类型的瓦楞纸板,例如双波纸板。一方面,从其优异的热绝缘特性可以看出将纸板件用作热绝缘颗粒160的优势,还在于其价格便宜,并且在使用后容易处置绝缘材料。类似的形状对于纸也是可能的。纸的另一种选择是将其切成5cm*5cm的小块,然后使它们起皱。当然,上述填充材料和/或它们的不同几何实施方式的组合是可能的。

[0164] 上述材料可以承受由用于将热绝缘体和加热系统压紧到热收缩产品上的压紧元件产生的径向压力。

[0165] 热绝缘材料通常填充到袋或小袋中,这些袋或小袋例如通过结合或焊接而在圆周上被密封。这些疏松材料的层厚度为约1mm至20mm。

[0166] 已经发现重要的是在安装之前和安装期间避免填料在袋中大量运动。产品运输期

间的振动以及热收缩产品的安装期间的热绝缘体的固有移动和变形可能会导致填料的层厚度低于某些限制的区域。在某些情况下,可能会出现没有填料的区域。为了防止这种情况,可以将填料结合到外壳,或可以自身粘附。填料颗粒还可以由于它们的形状、表面或表面光洁度而彼此接合。

[0167] 另一种选择是在袋的内部设置分隔元件,例如由塑料或纸板制成的条(也称为小袋)。图24和图25示出了热绝缘单元162,它由小袋166形成,小袋166包含通过分隔壁164彼此隔开的热绝缘颗粒160。

[0168] 另一种选择是将形成单个腔室168的焊缝(或接缝)170插入一个袋166中。

[0169] 还可以提供厚度为所需厚度的一小部分的袋。然后将热绝缘单元162分两层或更多层放置到基板上。

[0170] 袋166的典型材料是诸如PA或PI的高温塑料膜。由于热绝缘体的外部的温度明显较低,因此该侧可用较低温度的材料(例如PET)制成。如果仅使用一次热绝缘体,则可能在内部也使用性能较低的材料,并考虑到袋166可能在安装期间会部分熔化。在这种情况下,袋166可以完全由PET制成。如果需要将热绝缘体压靠下面的基板的情况下,袋166本身可能会发生一些弹性变形,例如通过使用弹性体膜或性能相当的材料。

[0171] 图27示出了在进行加热之前的根据本发明的另一实施例的具有内热收缩套管104和外热收缩套管106、电加热系统110及热绝缘体的电缆接头。

[0172] 代替使用如图24至图26所示构造的热绝缘体,热绝缘单元162包括壳体172,该壳体172布置在接合区域周围,并且优选地在任一端将其封闭。这产生了热和机械覆盖。可以证明,在外部测得的温度可以保持在70°C以下。按压装置140的布置如图16所示,它们直接压在铝层上,之间或周围没有小袋。已经发现,壳体172可以由折叠的瓦楞纸板制成,例如具有垂直于纵向轴线112的基本上八边形的截面。当然,也可以使用其他截面,例如六边形或矩形截面。因此,可以通过以成角度的方式连接八个、六个或四个基本矩形的板来制造壳体172。

[0173] 另外,圆形纸板管也可用于形成壳体172。壳体172也可以由其他材料(例如塑料)制成。

[0174] 折叠的瓦楞纸板的优点是成本特别低廉。热绝缘的壳体172也可以通过切割将壳体172保持在一起的胶条而轻松地移除。纸板可在外部174上具有蜡层,或者缠绕薄塑料膜或放置薄塑料管,以使该壳体即使在下雨时也可使用。壳体172可具有向内折叠的闩锁(图中未示出),以将重套套管102牢固地固定在壳体172内的预定位置或至少将其定位在一定限度内。壳体也可以形成为产生接触压力,从而产生一定的摩擦力以将套管定位并固定在壳体中。如果使用弹性体压缩环140,则这可以特别好地工作。另一种选择是将壳体粘附到下面的基板。

[0175] 另外,为了在任一端密封壳体172,可以提供织物或塑料覆盖膜176。例如,聚丙烯编织的或非编织的纤维材料可以有利地布置在壳体172周围。这种纤维材料在机械上是鲁棒的并且可以承受高温。带有热绝缘壳体和盖176的外套管102以折叠回来的端部部分交付。电缆接头展开并通过诸如胶带或橡胶圈之类的固定装置178将端部固定在电缆护套119、121上。

[0176] 壳体172的另一技术上有利且成本降低的功能可以是至少使外套管102变形到一

定程度。如果套管具有如图19所示的形状,并且壳体足够鲁棒并且设计成具有使套管变形以使其变得更圆的形状和尺寸,则这可以是有所帮助的。

[0177] 下面将参照图27和图28描述根据本发明的方法用于将热收缩盖安装到要被覆盖的部件上的安装系统200。如图27所示,安装套件202包括内套管204和外套管单元206。外套管单元206包括根据上述实施例之一的热收缩套管(该图中不可见),覆盖有电加热单元(该图中不可见),以及可选的热绝缘单元(该图中不可见)。加热单元包括带有至少一个插头连接器210的至少一个连接器引线208。

[0178] 为了向加热单元提供电能,安装系统200包括控制单元212。加热单元经由插头连接器210连接至配合连接器214。可以通过电力供给插头216将控制单元212连接到主电力供给或电池等。具有按键和显示器的控制面板218允许操作员的手动交互。有利地,控制单元212还可以用于控制加热的强度,并且在加热单元配备有可以分别寻址的加热区的情况下,可以控制激活的加热区的顺序。它也可以通过跟踪电压和/或电流来检测加热单元的实际(平均)温度。控制单元还可以根据测量或手动键入的环境温度的和/或热收缩盖的数据来修改过程参数,例如电压、电流和时间段。控制单元还可以跟踪实际的产品和过程参数以及用于接合位置的GPS数据,或者可以例如存储安装者或电缆的标识。

[0179] 为了识别特定的外部套管单元206,控制单元212有利地还包括标识读取器,例如条形码或QR码读取器220。外套管单元206配备有QR码标签222(或任何其他合适的标识装置),用于通过读取器22标识外套管单元206的类型和结构。

[0180] 有利地,操作员首先读取安装套件202的标识标签222。接着,将内套管204布置在要被覆盖的部件上的期望位置。然后完成屏蔽连接。现在将外套管单元206布置为覆盖内套管204,并且将连接器210连接至配合连接器214。控制单元通过电源插头216连接到电源。现在,操作员可以输入所需的命令以启动属于标识标签222的已注册标识的加热程序,或使用加热程序,其数据可能包含在标识标签222中,这可能需要使用QR码而不是条形码。

[0181] 在加热程序完成后,要被覆盖的部件被热收缩内套管204和热收缩外套管(此图中未示出)围绕。根据本发明,移除并丢弃加热系统、可选的按压装置和可选的热绝缘单元。有利地,不需要焊炬,并且加热顺序的细节由存储在控制单元212中的程序控制,或者数据被包含在标识标签222中。

[0182] 图28以示意框图示出了根据本发明的安装系统200。根据该特定的实施例,控制单元通过电源连接器216连接到电源224,该电源连接器216可以是电力电缆226的一部分。电源连接228可以是可插拔的或固定的。电源可以提供230V、110V、24V的电压,也可以是任何其他合适的电源。有利地,经由低压电缆230为加热单元提供低电压。在图28中,示出了两种可能的解决方案,用于在低压电缆230处实现配合连接器214。首先,可以将配合连接器214设计成与外壳单元206-a的连接器210-a直接匹配。另外,连接器214也可以设计成分支成几个连接器,这些连接器可以附接到两个或多个插头连接器210-b、210-c。有利地,控制单元216可操作为同时控制一个以上的外套管单元206-a至206-c的收缩。

[0183] 另外,标识读取器220也可以以可插拔的方式连接到控制单元218,从而可以容易地进行更换。另外,也可以不使用标识装置而直接与控制单元216通信来控制安装过程。不言而喻,还可以提供无线通信以用于与控制单元216进行远程通信。此外,可以提供多个通信端口,例如USB端口234。可以设置紧急开关232,以在需要时超控(overriding)控

制程序并关闭加热。

[0184] 最后, 必须注意, 所描述的电气和电子部件的任何值或特定特性仅作为示例, 当然可以根据需要进行更改, 以使电路适应特定应用环境的特定需求。另外, 尽管已经相对于特定示例描述了实施例, 但是本发明不限于此, 并且可以在不脱离本发明的范围的情况下对所公开的实施例进行多种改变。因此, 各种实施例和示例并不旨在限于所公开的特定形式。相反, 它们包括落入权利要求书范围内的修改和替代, 并且各个特征可以彼此自由地组合以获得根据本发明的其他实施例或示例。

[0185] 附图标记列表

附图标记	描述
100	盖
102	外套管; 重套套管
104	内套管; 接头本体
106	预收缩区域
108	外套管的外表面
110	加热系统
112	纵向中间轴线
114	要被覆盖的部件
116; 116a-116e	加热单元
118	第一电缆端
119	第一电缆护套
120	第二电缆端
121	第二电缆护套
122	第一主导体
124	第二主导体
126	电连接器
128	屏蔽连接器
130	第一屏蔽线
132	第二屏蔽线
134	第一金属膜
136	第二金属膜
138	按压装置
140	弹性体压缩环
142	弹性体带
144	加热丝
146	载体材料
148	中间膜

[0186]

150	弹性体中间层
152	支撑条
154	套管的端部区域
156	支撑环
157	凸缘
158	直径减小的区域
160	热绝缘颗粒
162	热绝缘单元
164	分隔壁
166	袋
168	腔室
170	焊缝
172	热绝缘壳体
174	壳体的外部
176	覆盖膜
178	固定装置
200	安装系统
202	安装套件
204	内套管
206	外套管单元
208	连接器引线
210	插头连接器
212	控制单元
214	配合连接器
216	电力供给插头
218	控制面板
220	读码器
222	标识 (QR 码) 标签
224	电源
226	电力电缆

[0187]

228	电源连接
230	低压电缆
232	紧急开关
234	通信端口

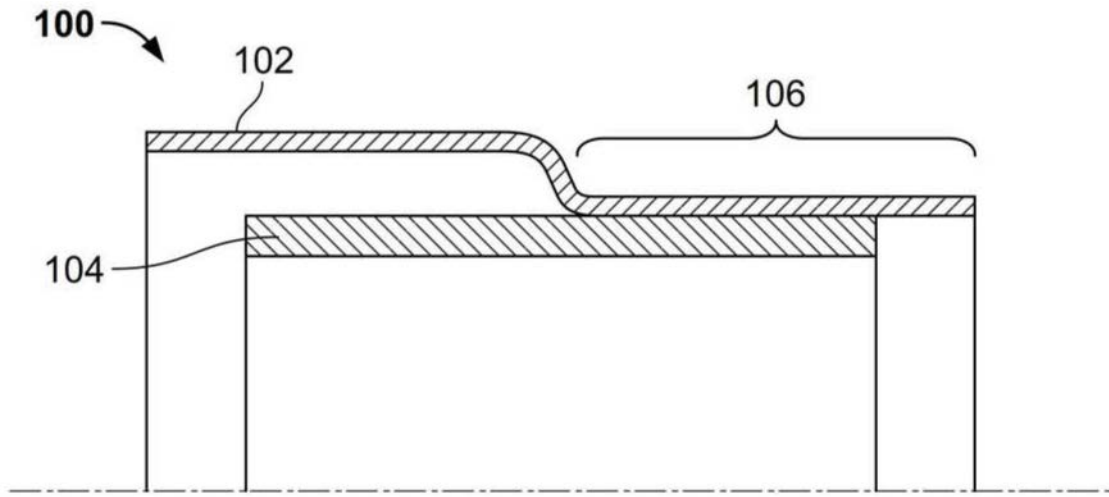


图1

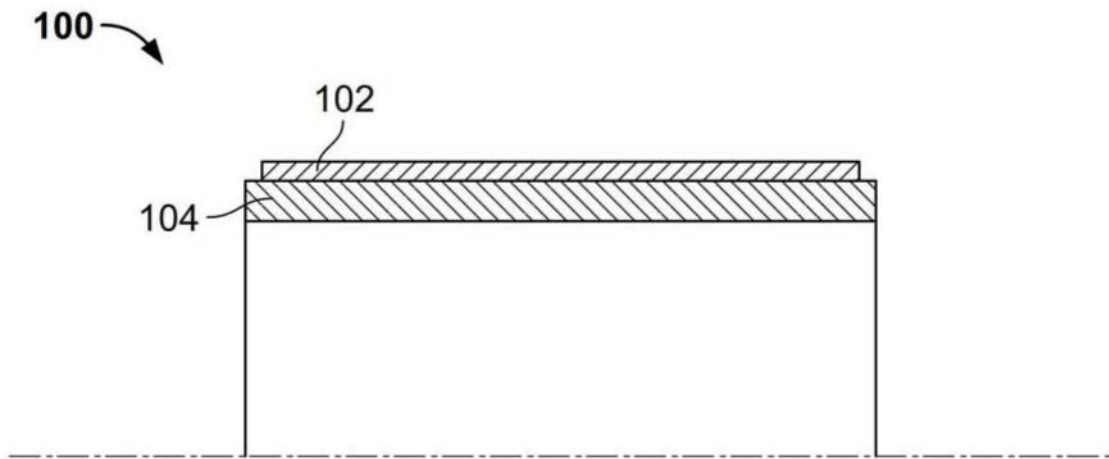


图2

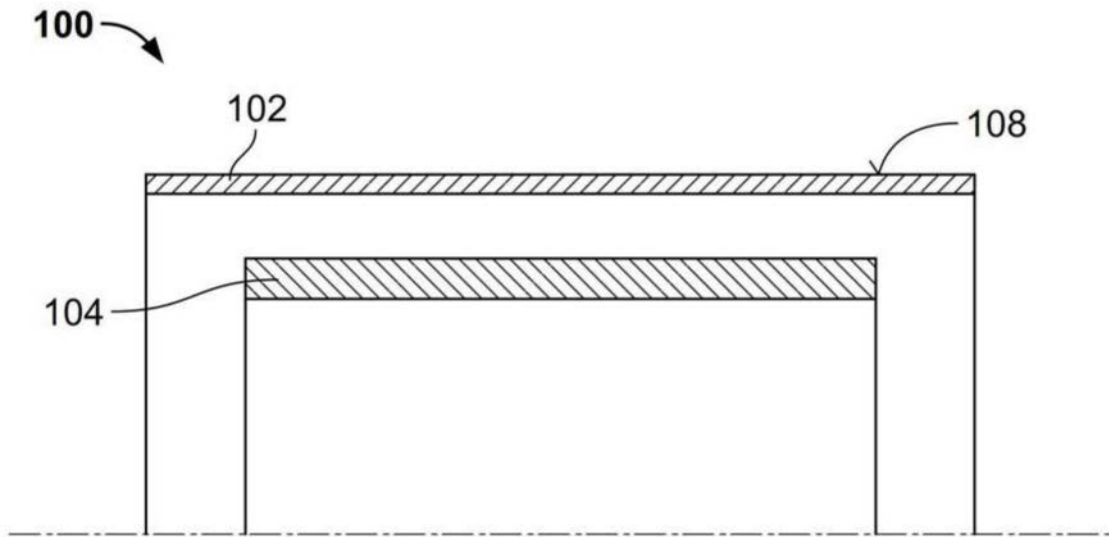


图3

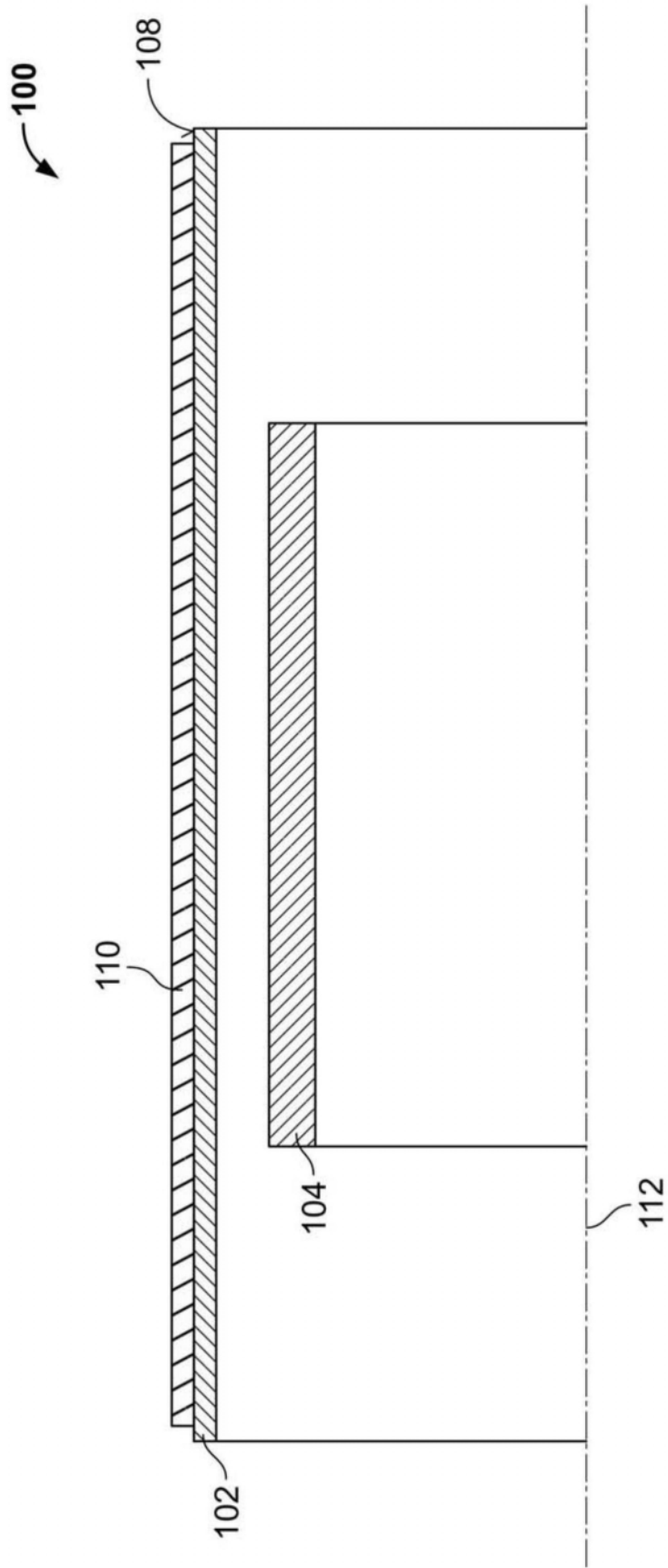


图4

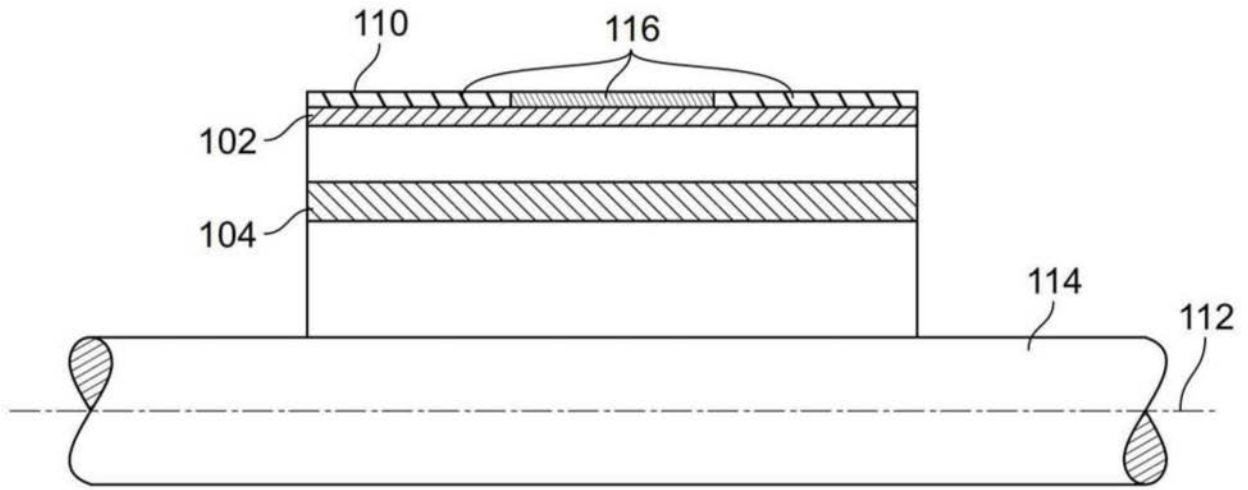


图5

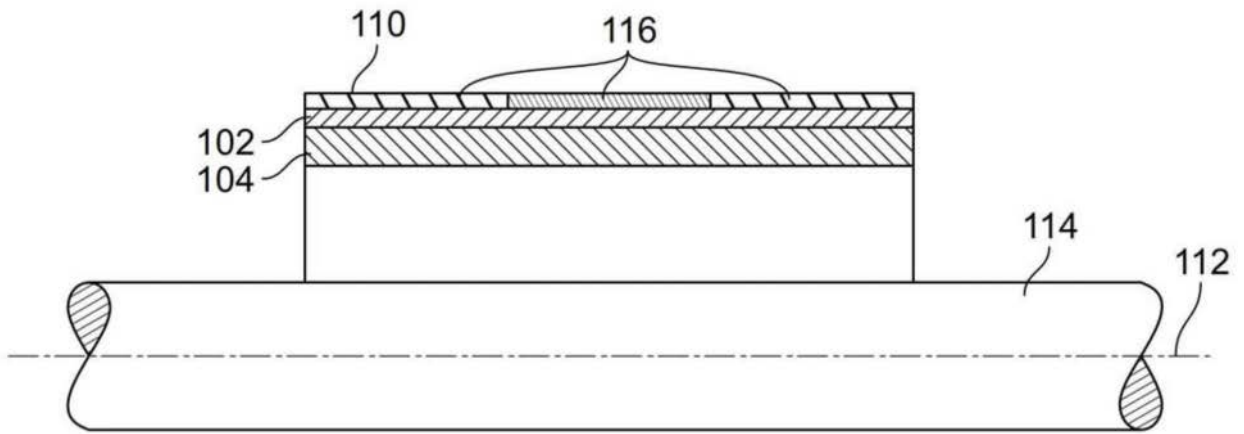


图6

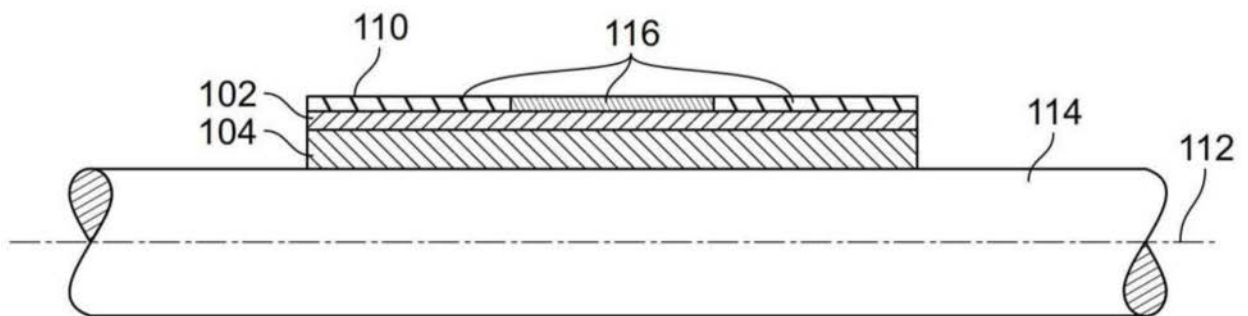


图7

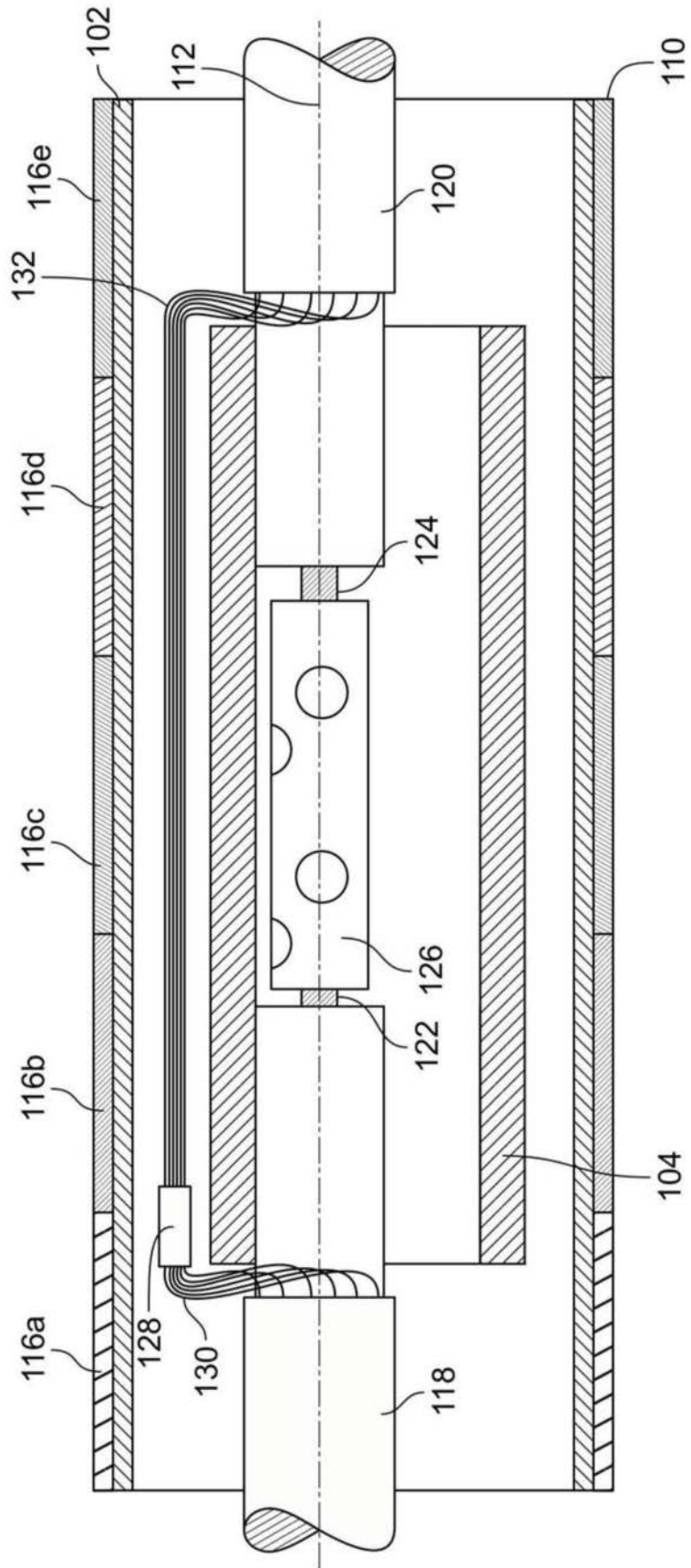


图8

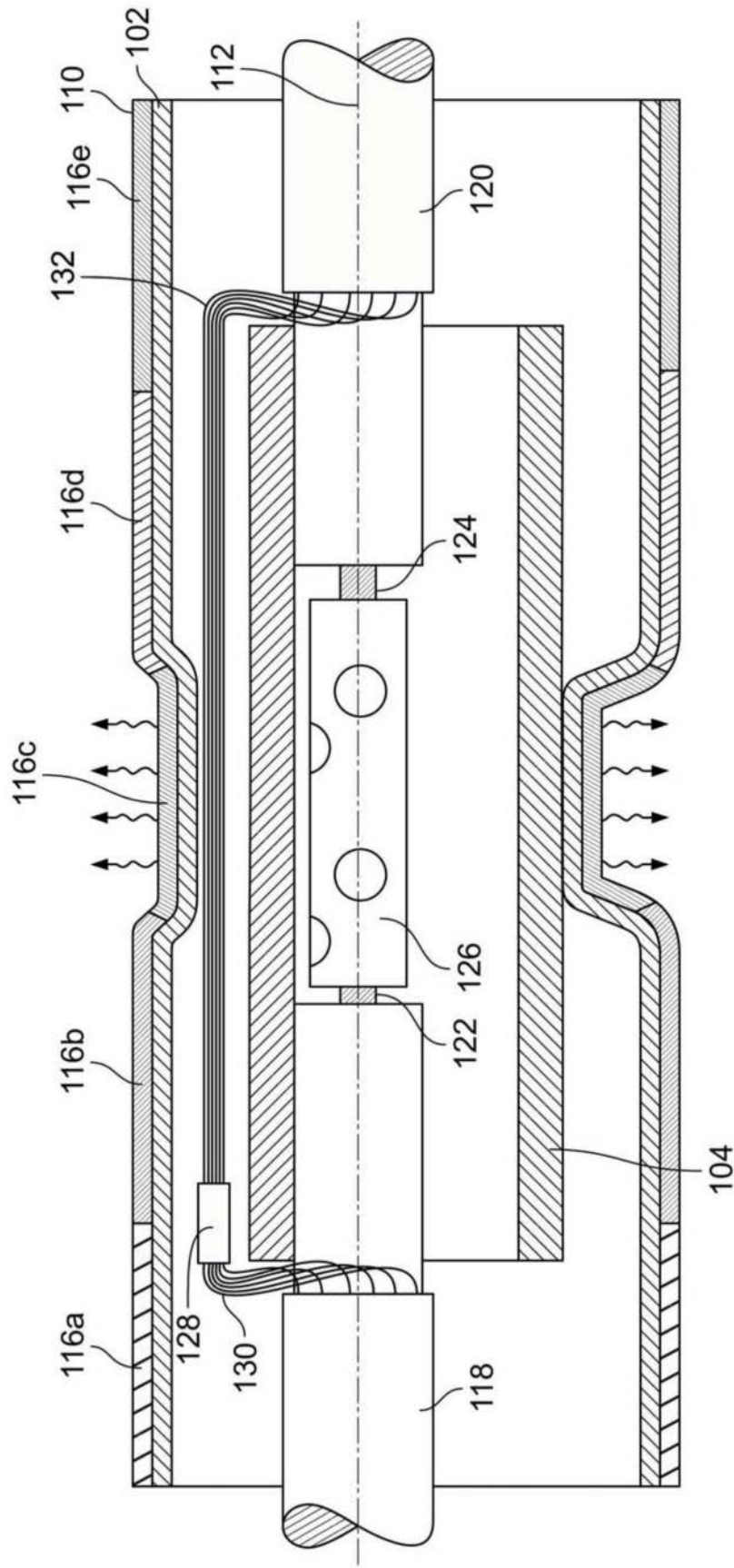


图9

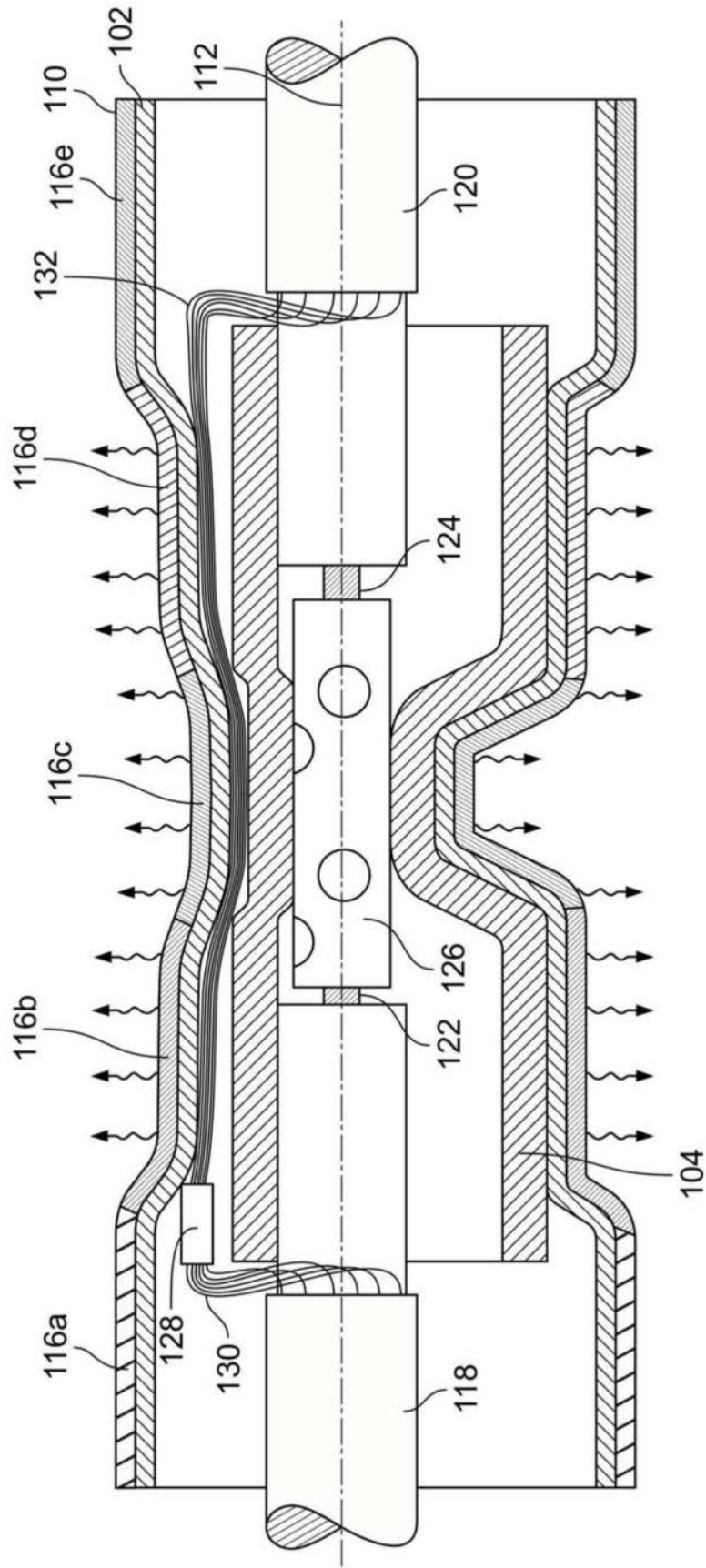


图10

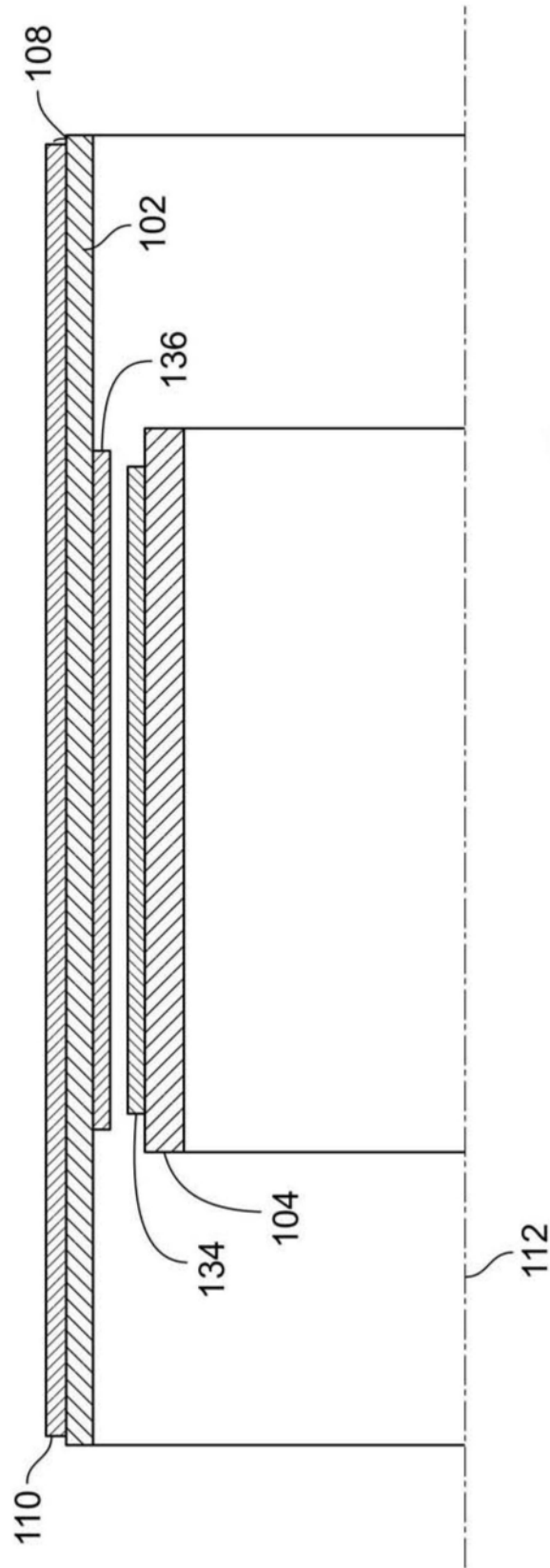


图11

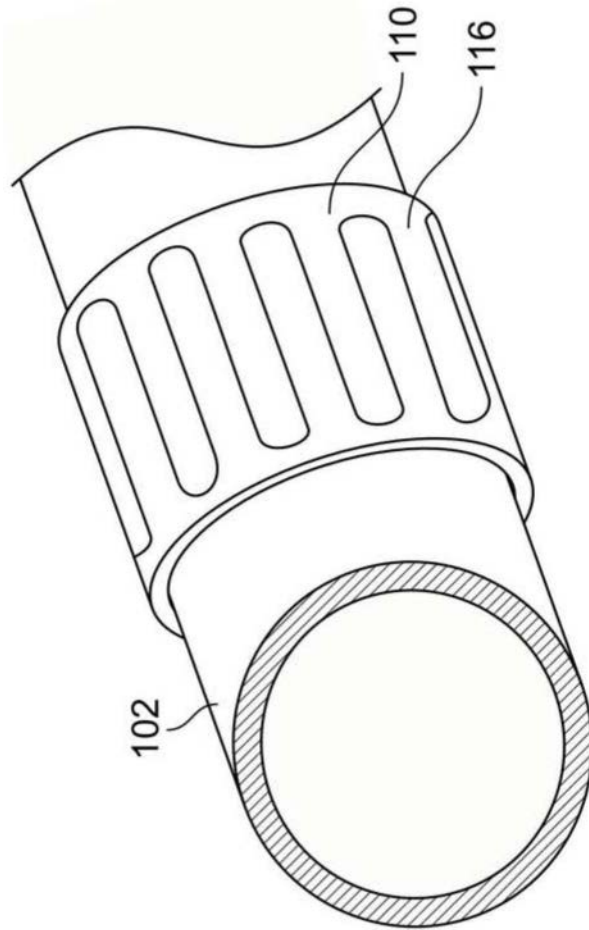


图12

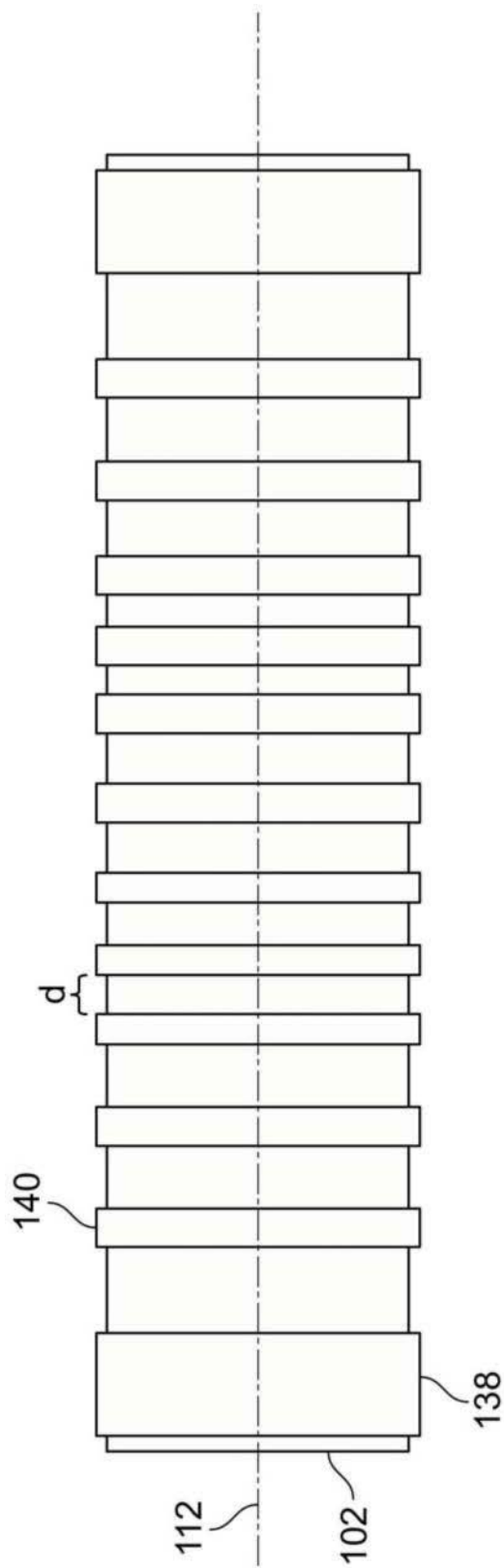


图13

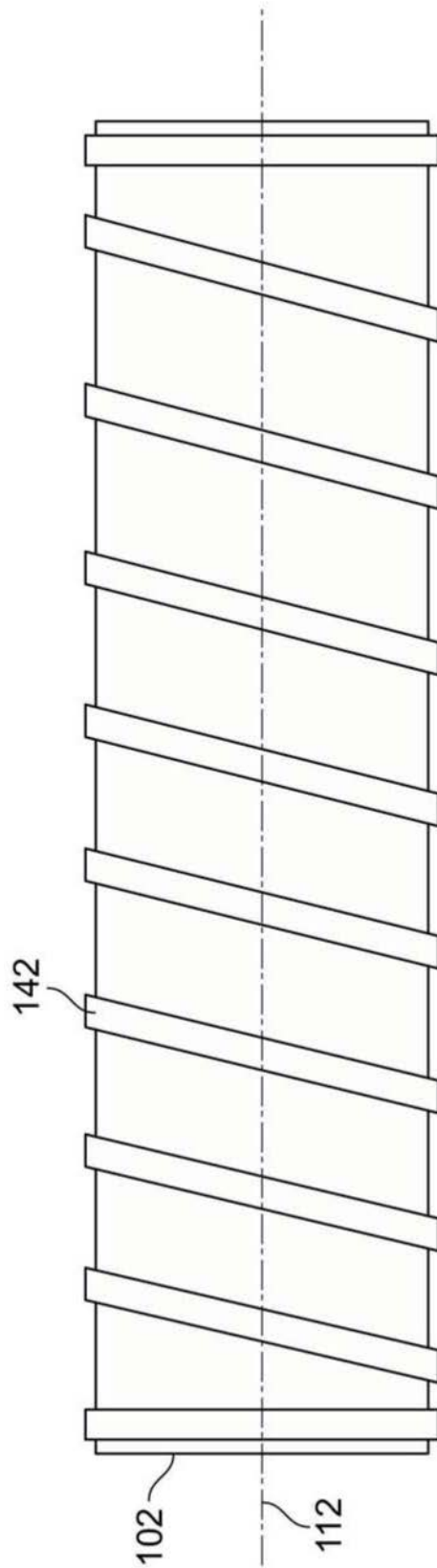


图14

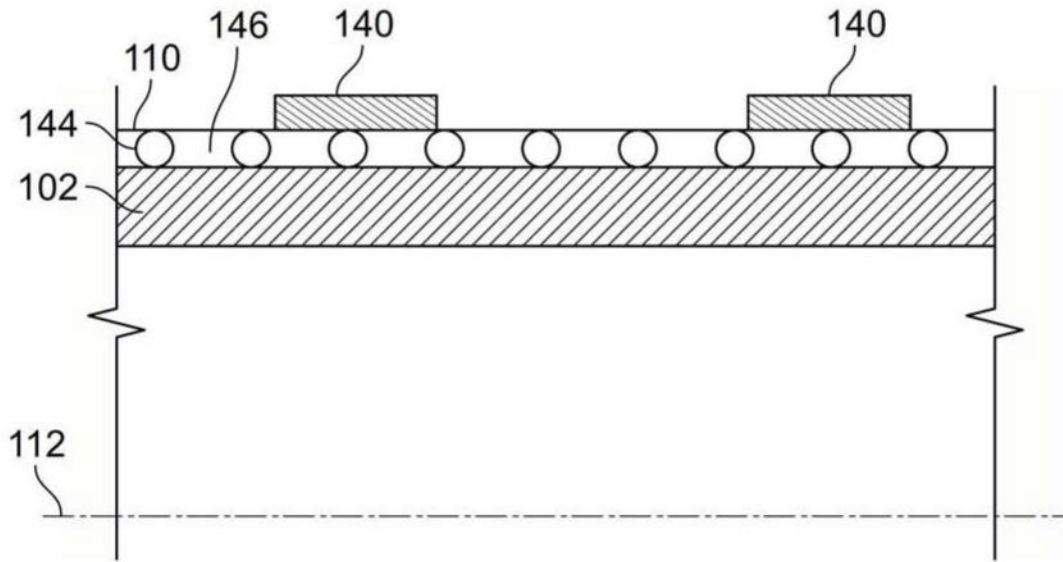


图15

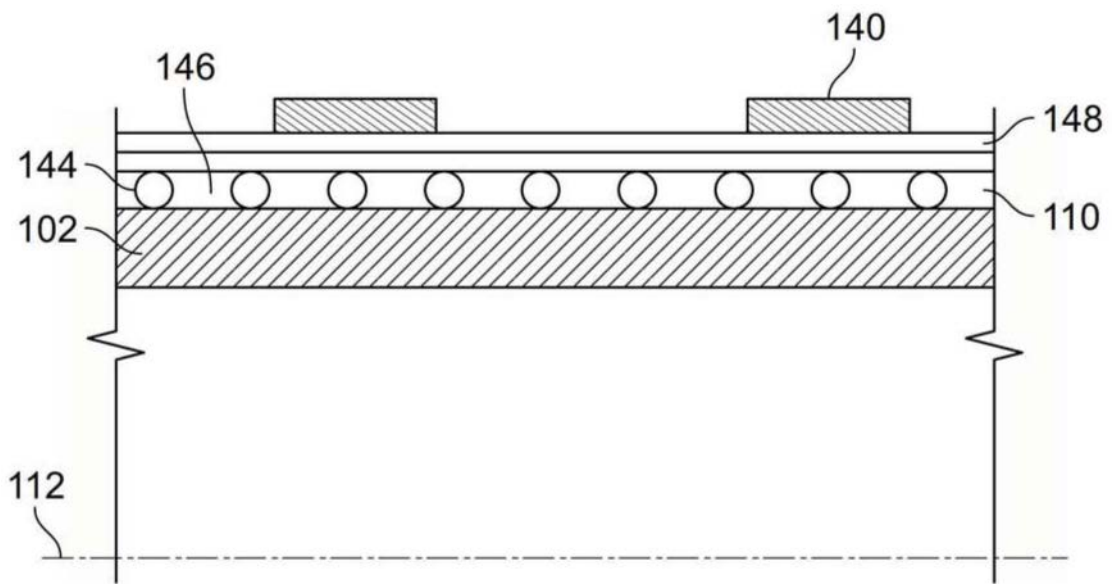


图16

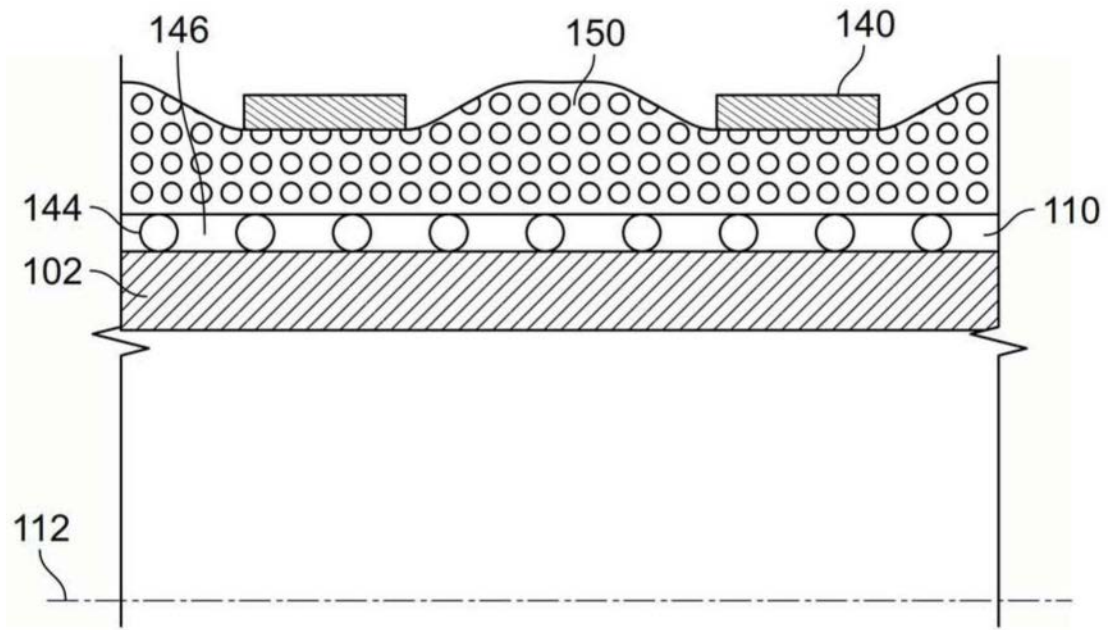


图17

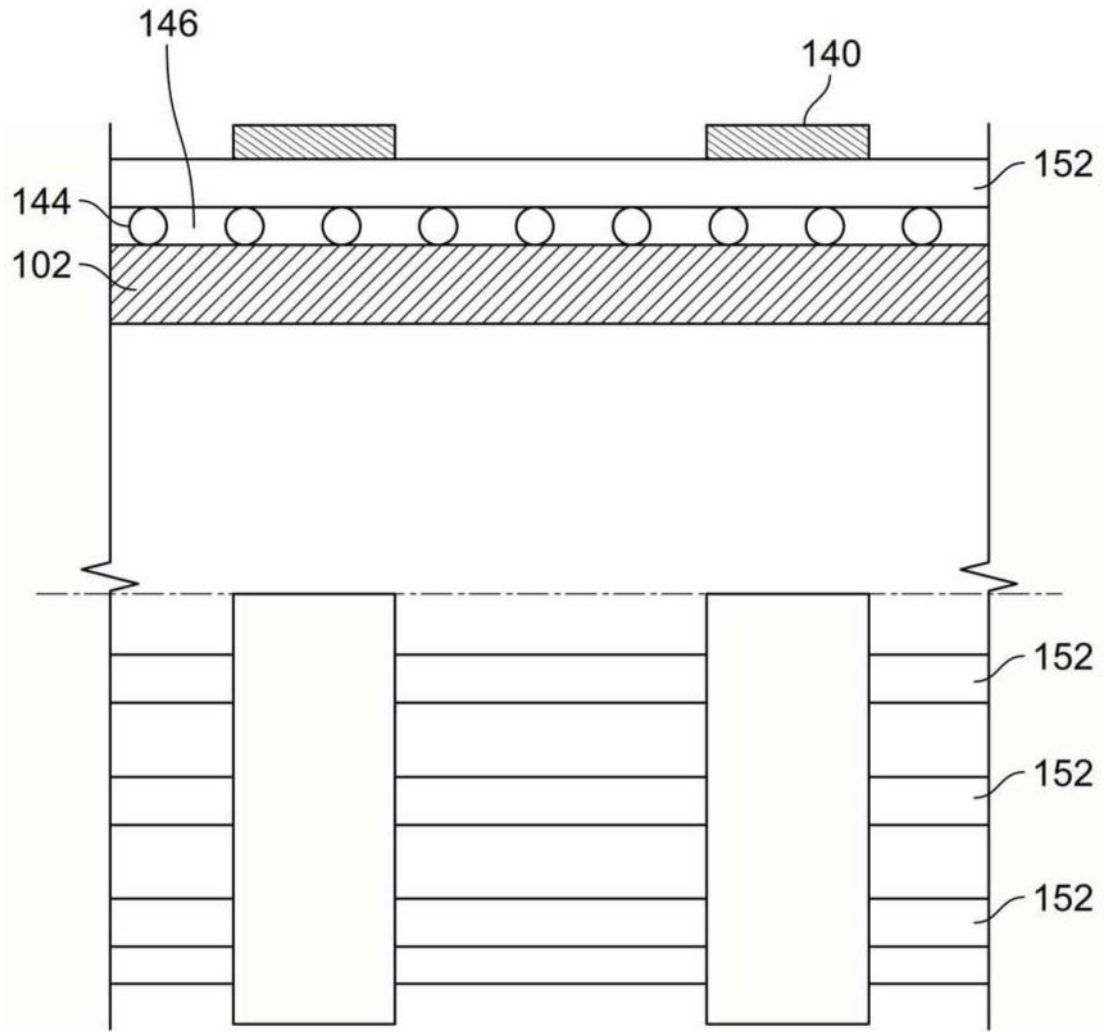


图18

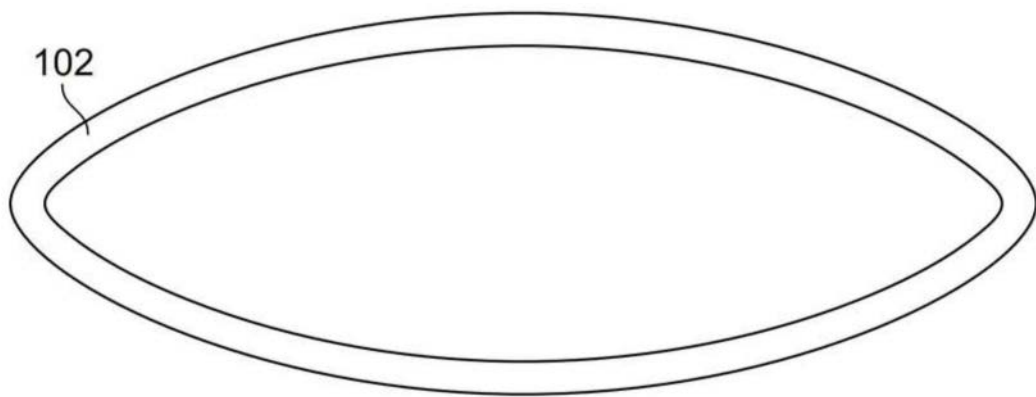


图19

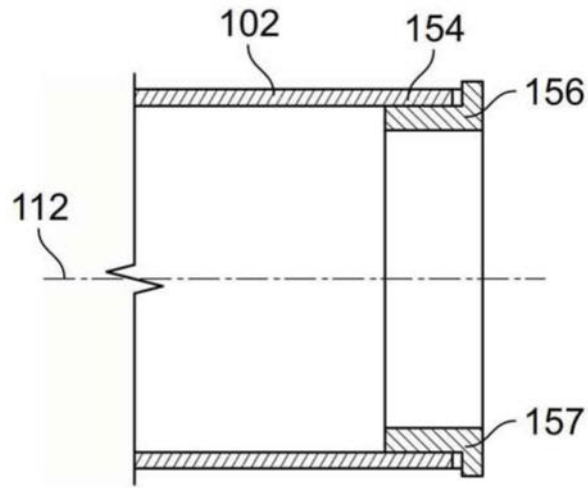


图20

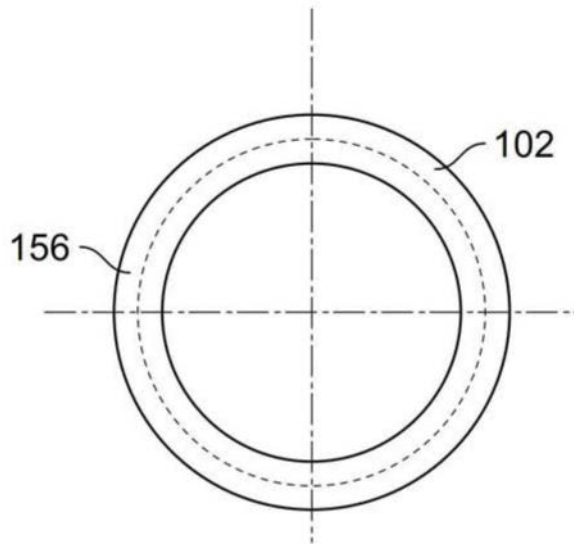


图21

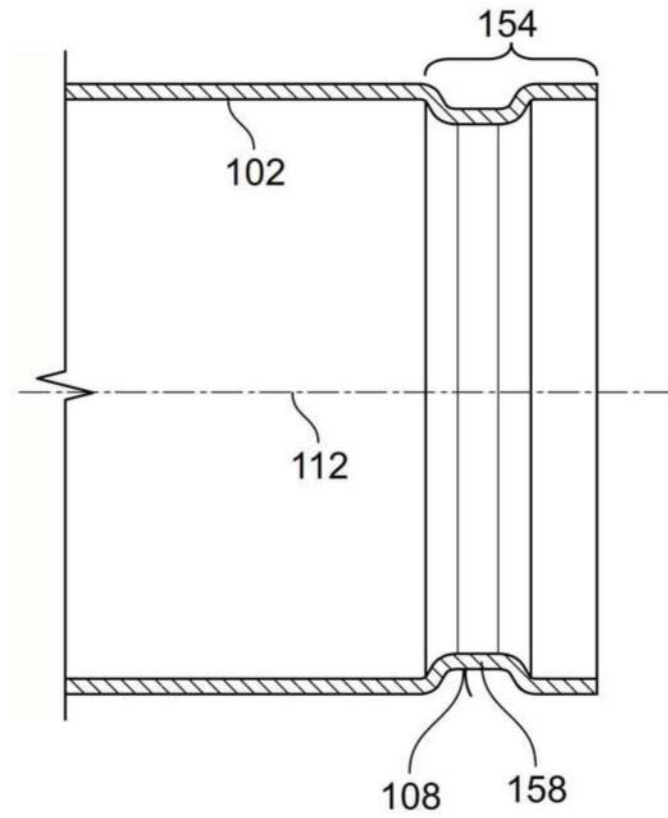


图22

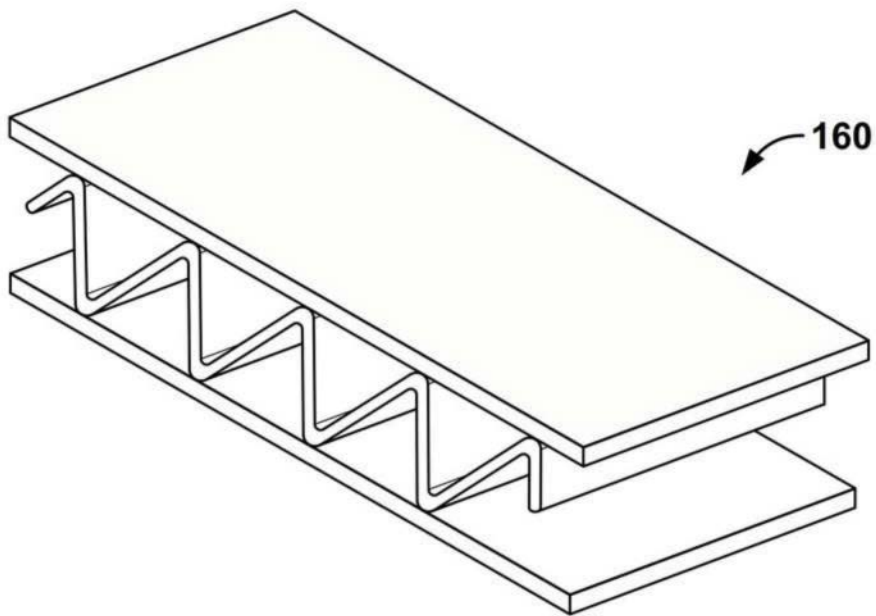


图23

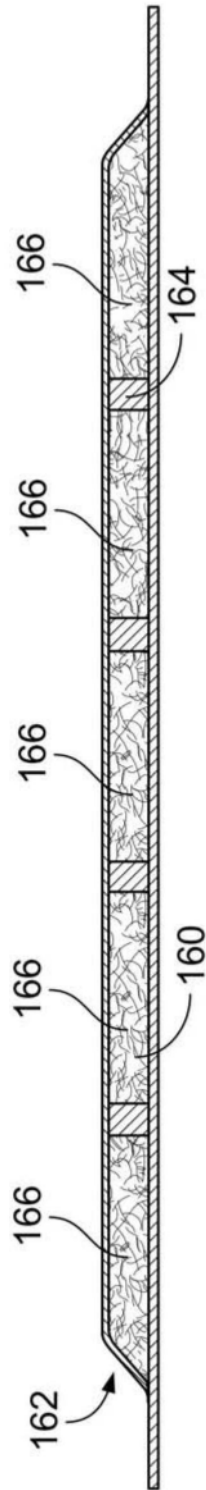


图24

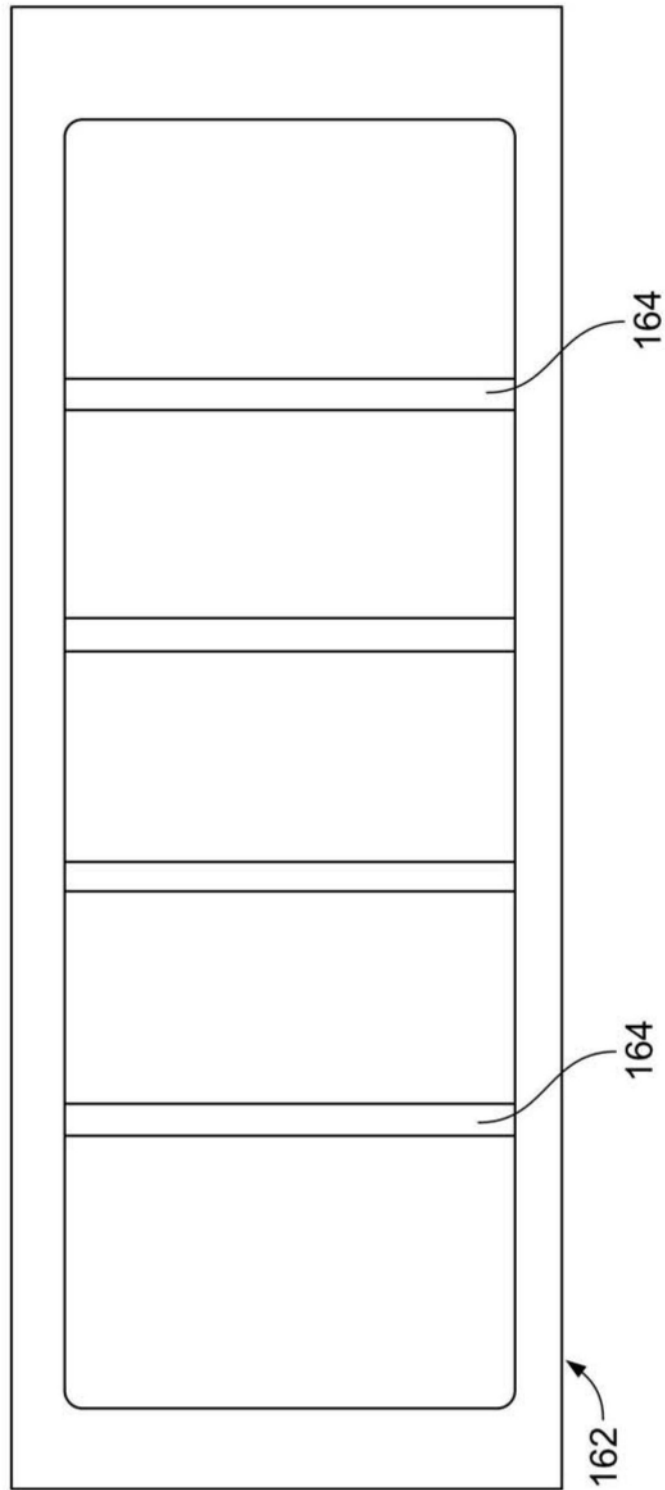


图25

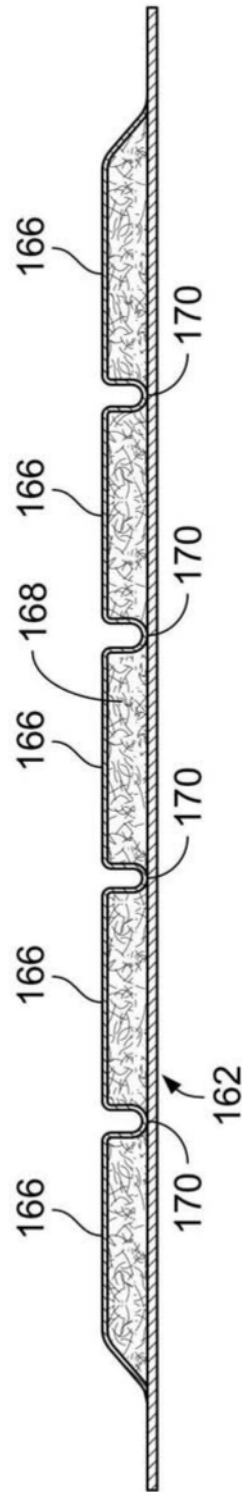


图26

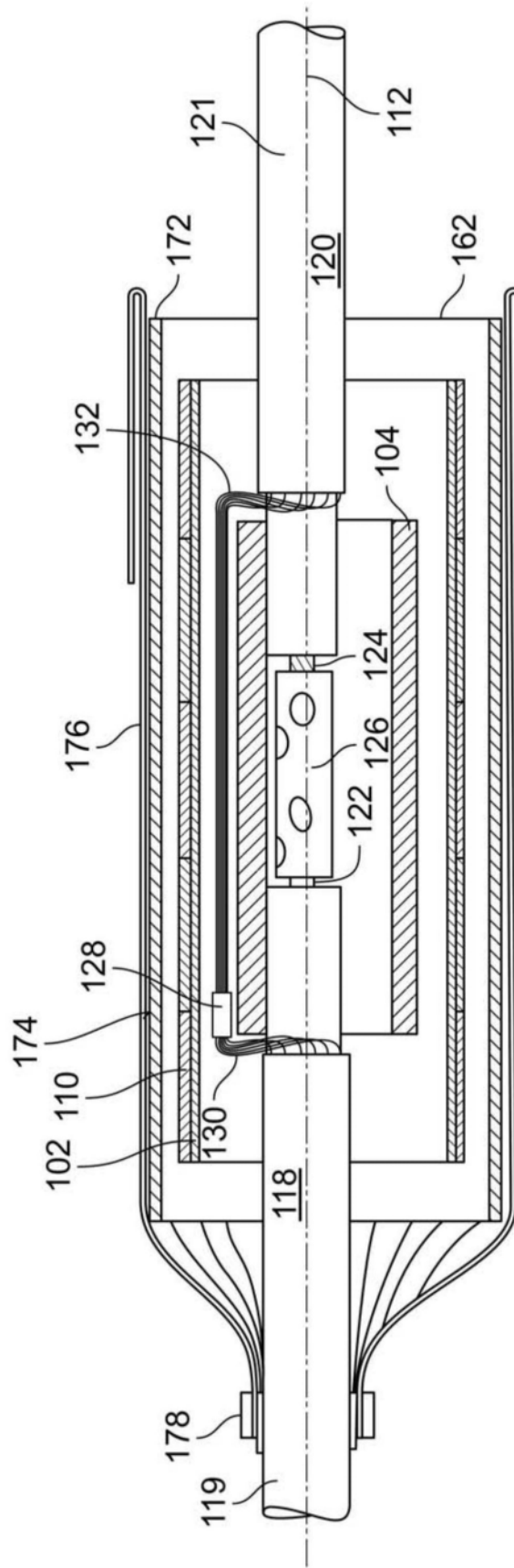


图27

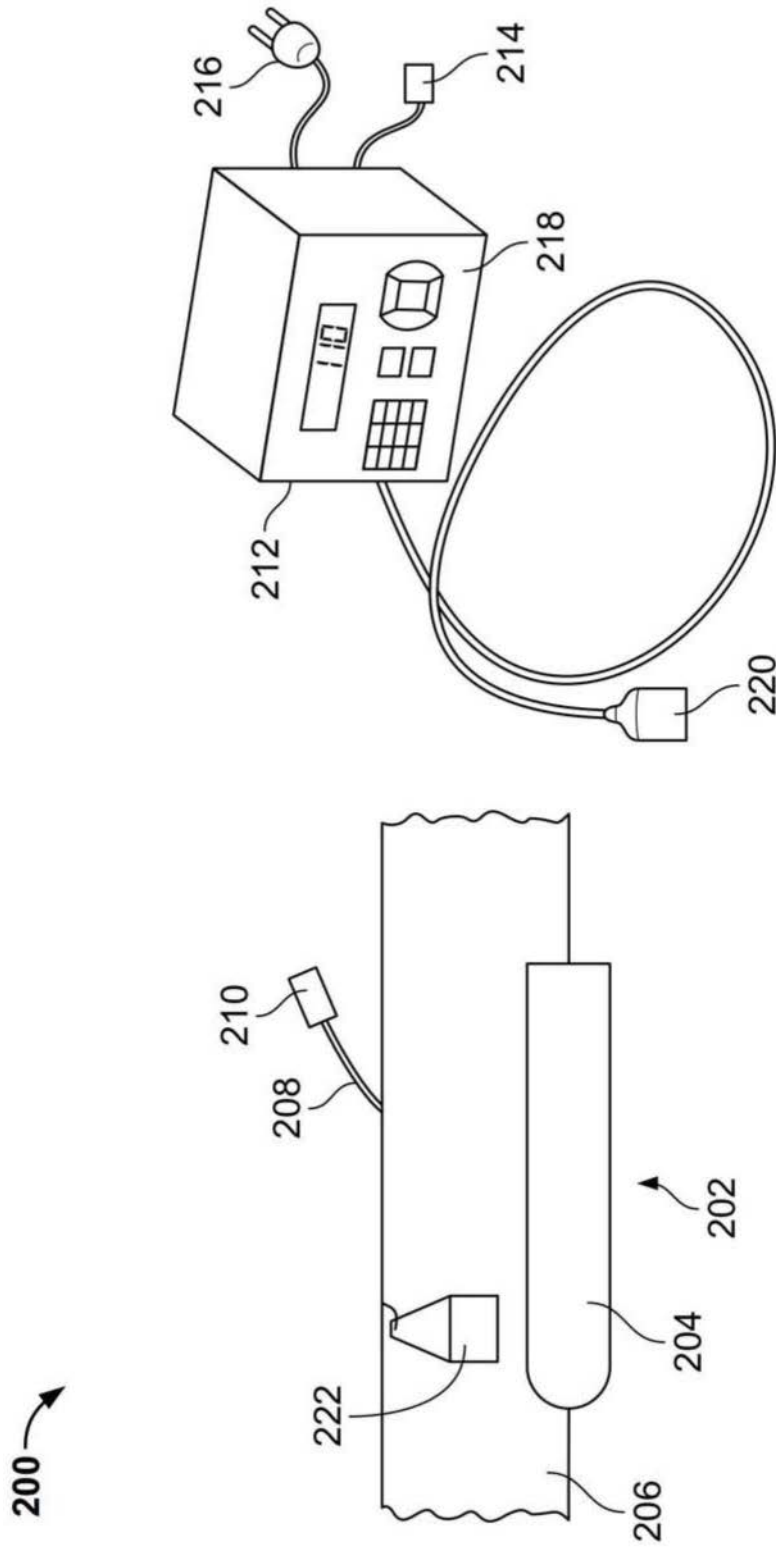


图28

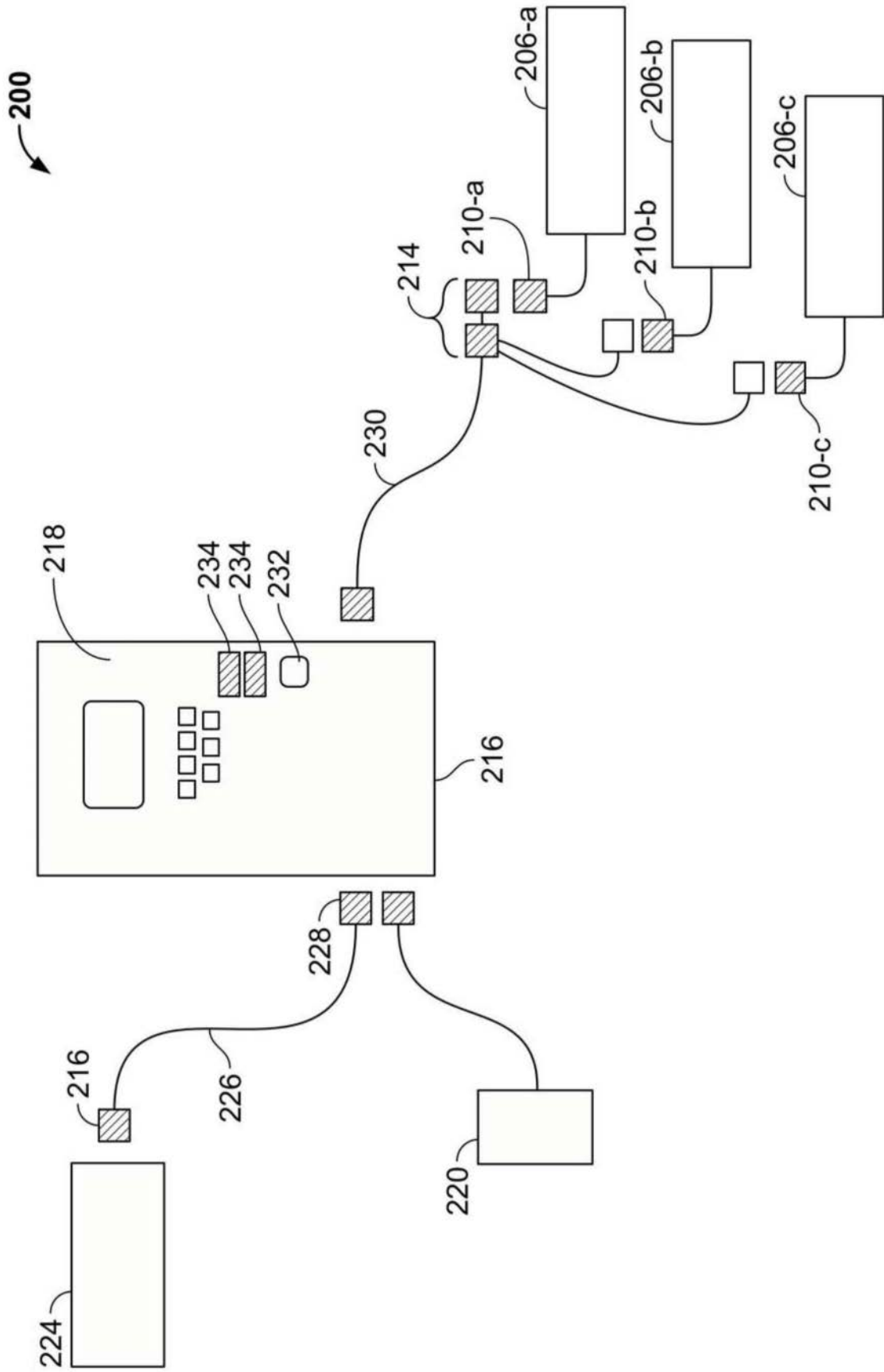


图29