



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107636477 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(21)申请号 201680028749.4

(22)申请日 2016.05.16

(30)优先权数据

62/162,910 2015.05.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/032630 2016.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/187090 EN 2016.11.24

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 卡洛·J·温策尔

克里斯托弗·D·谢贝斯塔

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 杨铁成

(51)Int.Cl.

G01R 15/16(2006.01)

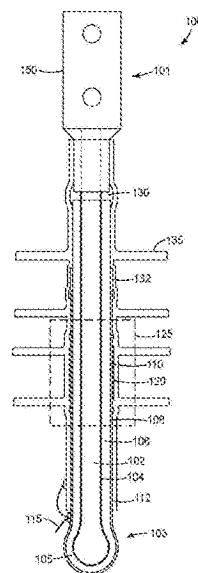
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

电压传感器

(57)摘要

本发明公开了一种电压传感器,该电压传感器包括具有第一端部(101)和第二端部(103)的导体(102),第一端部包括第一连接接口(150)并且第二端部不具有连接部;以及包括设置在导体上的至少一个传感器的传感器区段(125),该传感器至少感测导体的电压或电压的样值。电压传感器可联接到电力线或电缆诸如架空电力线或电缆,或者电缆附件,并且也可用于地下应用。



1. 一种电压传感器,包括:

导体,所述导体具有第一端部和第二端部,所述第一端部包括第一连接接口并且所述第二端部不具有连接部,和

传感器区段,所述传感器区段包括设置在所述导体上的至少一个传感器,所述传感器至少感测所述导体的电压或所述电压的样值。

2. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述第二端部包括准-半球状的表面。

3. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述传感器区段包括电容电压传感器,所述电容电压传感器具有与所述导体接触的内部屏蔽层、设置在所述内部屏蔽层上的绝缘层、以及设置在所述绝缘层上的电隔离的外部屏蔽层。

4. 根据权利要求3所述的电压传感器,其中所述外部屏蔽层包括导电或半导体材料的电隔离区段。

5. 根据权利要求4所述的电压传感器,其中所述导电或半导体材料的电隔离区段形成电容电压传感器的电极。

6. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述连接接口包括接线片、杆连接器、可分离连接器、接头和模块化连接器中的一者。

7. 根据权利要求6所述的电压传感器,其中所述连接接口能够联接到架空电力线或电缆。

8. 根据权利要求7所述的电压传感器,其中所述传感器区段感测所述架空电力线或电缆的电压。

9. 根据权利要求1所述的电压传感器,还包括外部套筒,所述外部套筒包括由耐漏电起痕绝缘材料形成的管状主体。

10. 根据权利要求9所述的电压传感器,其中所述外部套筒还包括多个裙部。

11. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述传感器区段包括电容元件。

12. 根据权利要求11所述的电压传感器,其中所述电容元件包括具有预定义的电容、阻抗和电阻中的至少一者的印刷电路板。

13. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述感测区段包括阻抗分压器,其中第一阻抗和第二阻抗串联连接。

14. 根据权利要求13所述的电压传感器,其中所述第一阻抗和所述第二阻抗包括元件的任何组合,所述元件包括电阻器、电感器和电容器。

15. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述感测区段包括多分量AC电路,其中响应是复数的并且具有虚分量。

16. 根据权利要求4所述的电压传感器,其中所述传感器区段包括与所述导电或半导体材料的所述电隔离区段电接触的电容元件。

17. 根据权利要求12所述的电压传感器,还包括联接到所述印刷电路板的接地参考线。

18. 根据权利要求2所述的电压传感器,其中完全圆形的表面包括球状表面。

19. 根据权利要求1所述的电压传感器,还包括至少覆盖所述导体的第二端部的导体屏蔽层,其中所述导体屏蔽层被构造成平滑能够产生高电场应力集中的任何导体表面不一致性。

20. 根据权利要求1所述的电压传感器,还包括至少一个传感器输出线。

21. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述传感器区段还包括至少一个温度补偿部件。

22. 根据权利要求21所述的电压传感器,其中所述至少一个温度补偿部件包括热敏电阻器。

23. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述第二端部被成形为允许应力控制,以显著降低局部放电或电气故障的可能性。

24. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述传感器区段包括具有设置在所述导体上的绝缘层以及设置在所述绝缘层上的电隔离的外部屏蔽层的电压传感器,其中所述导体形成电容器的第一电极,并且所述电隔离的外部屏蔽层包括所述电容器的第二电极。

25. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述传感器区段设置在所述导体的所述第一端部和所述第二端部之间。

26. 根据权利要求1所述的电压传感器,其中所述导体第二端部用模制的半导体橡胶或半导体塑性材料覆盖。

27. 根据权利要求3所述的电压传感器,其中所述绝缘层包括第一绝缘层和第二绝缘层,其中每个层由不同的绝缘材料形成。

28. 根据权利要求12所述的电压传感器,其中所述印刷电路板直接设置在围绕所述导体的绝缘层上。

电压传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于电力线和/或电缆附件应用的电压传感器。

背景技术

[0002] 随着电力分配由于可再生能源、分布式发电的出现和电动车辆的采用而变得更复杂,智能配电和相关联的电感测变得更有用甚至必要。可用的感测可包括例如在配电网内的各种位置处的电压、电流以及电压和电流之间的时间关系。

发明内容

[0003] 一般来讲,本公开涉及可连接到电力线、电缆或电缆附件的电压传感器。特别地,电压传感器包括具有第一端部和第二端部的导体,第一端部包括第一连接接口并且第二端部不具有连接部,并且传感器区段包括设置在第一端部和第二端部之间的导体上的至少一个传感器,该传感器至少感测导体的电压或电压的样值。

[0004] 在一个方面,第二端部具有降低的电场应力集中。在另一方面,导体的第二端部具有圆形表面,诸如完全圆形的(或准-半球状的)表面。在另一方面,第二端部包括球状圆形的表面。

[0005] 在一个方面,传感器区段包括电压传感器。电压传感器的第一电极可包括导体。另选地,电压传感器的第一电极包括与导体接触的内部屏蔽层。电压传感器还包括设置在隔离的内部屏蔽层上的绝缘层,以及设置在绝缘层上的电隔离的外部屏蔽层。

[0006] 本发明的上述发明内容并不旨在描述本发明的每个例示的实施方案或每一个具体实施方式。本公开的一个或多个实施例的细节示出于附图和以下说明中。从说明书及附图以及从权利要求中可显而易见所公开的技术的其它特征、目的和优点。

附图说明

[0007] 图1是根据本发明的一个方面的电压传感器的剖视图。

[0008] 图2是根据本发明的另一方面的电压传感器的感测区段的特写剖视图。

[0009] 图3是根据本发明另一方面的电压传感器的特写截面图。

具体实施方式

[0010] 在以下详细描述中,参考了作为本文组成部分的附图,并且在附图中以举例说明的方式示出了其中可实践本发明的具体实施方案。就这一点而言,方向性术语,诸如“顶部”、“底部”、“前部”、“后部”、“头部”、“向前”和“尾部”等参考所描述的一个或多个附图的取向来使用。因为本发明实施方案的部件可定位成多个不同取向,所以方向性术语用于说明的目的,并且不具有任何限制性。应当理解,在不脱离本发明范围的情况下,可利用其它实施方案,并且可进行结构性或逻辑性的改变。因此不能认为以下的具体实施方式具有限制意义,并且本发明的范围由所附的权利要求限定。

[0011] 本公开描述了一种电压传感器,该电压传感器可用于在诸如电容器组、开关或保护装置(诸如架空开关(手动或由电机、螺线管等驱动)、分段器或重合器或调压变压器等)等特定位置处测量电力线的电压(诸如架空电力线)。在一个方面,电压传感器利用集成的高准确度电容电压传感器。电压传感器可具有紧凑的设计,并且可以以直接的方式联接到现有的电力线(导体或电缆)。本文所述的电压传感器可提供紧凑的机构,其用于提供电网中的电力电缆或位置的实时、高准确度的电压特性。电压传感器的输出可以是与电力线的电压成正比的波形。实际线路电压与输出电压的分配比可调制为适应任何所需的电压。在一些实施方案中,分配比可在1:1与1,000,000:1之间;在其它优选实施方案中,分配比可以是大约10,000:1,其中例如大约10,000伏的实际线路电压将产生约1伏的输出电压。电压传感器供应电压电平,该电压电平在一些实施方案中可容易地转换成数字值用于与计算装置、微控制器、通信装置等进行交互。因此,电压传感器可以为公用设施、太阳能农场、风电场、船舶、工业工厂或任何使用中压或高压设备的个人或公司提供容易的访问以获得实时电力线的实时电压读数,以及在许多不同电网位置创建智能节点的能力。

[0012] 图1示出了本发明的第一方面,电压传感器100。

[0013] 电压传感器100包括导体(也称为内部导体)102,该导体102可以是实心或绞合金属轴向导体诸如铝或铜合金导体。内部导体102包括第一端部101,该第一端部101可包括第一连接接口150和第二端部103。第二端部103没有连接部。在一个方面,第二端部被成形为允许在最小空间中容易地进行最佳应力控制,以显著降低局部放电或电气故障的可能性。在一个方面,第二端部103包括圆形表面105,诸如完全圆形的表面(即,没有或几乎没有尖锐边缘)。这种圆形表面形状降低了电场应力集中。在一个示例构型中,诸如图1所示,圆形表面105具有球状形状。另选地,取决于导体102的尺寸,如果导体102的直径足够大,则可以省略球状端部。相反,在一些实施方案中,可由导体的端部103形成全半径(准-半球)。这种准-半球状的形状也将去除任何可导致电应力集中的尖锐边缘。在另一替代性方面中,电压传感器100的第二端部103可用模制的半导电橡胶或半导电塑性材料覆盖。在该替代性方面中,半导体模制件可用于覆盖圆形表面或尖锐表面。

[0014] 第一连接接口150可包括如图1所示的接线片。另选地,连接接口可包括可分离连接器、接头、模块化连接器或其它连接接口。

[0015] 连接接口可具有被构造成用于配合导体102的凸端部的圆形横截面。在替代性方面中,导体102的第一端部可形成为凸型或混杂型连接器。

[0016] 如图1所示,连接接口150包括接线片。图1的结构允许从架空电力电缆或线路直接的机械紧固和电传导(或路径)。例如,将电压传感器100附接到架空线路的一种方法是使用常规的架空主抽头(诸如可购自美国荷宝电力系统(Hubbell Power Systems, USA)的BHF/AHF双孔热线路焊盘连接器),并将该连接器用螺栓固定到连接接口/接线片150。另选地,可使用常规的杆连接器。由此,电压传感器100可在沿着电力电缆、线路的任何点处或在电缆附件中安装。

[0017] 此外,电压传感器100被构造成用于控制电力线或电缆(诸如架空电力线或电缆)内由中压或高压产生的电场,其中电力线或电缆以超过1000伏的电压工作。如图1所示,可采用高K层132以控制电场。另选地,电压传感器100可包括几何应力控制(未示出)。

[0018] 任选地,在一些方面,内部导体102可被导体屏蔽层104径向围绕。导体屏蔽层104

包括导电或半导体材料,该导电或半导体材料被构造成用于平滑可产生高电场应力集中的任何导体表面不一致性,特别是当感测中压或高压线路或电缆的电压时,这可引起准确度的降低或可能的传感器故障。在一个方面,导体屏蔽层104的外表面是平滑的。如下面将另外详细描述,内部导体102和任选的内部屏蔽层104为传感器区段提供电容器的一个电极。电容器的另一个电极由绝缘屏蔽层108的隔离区段110形成,并且(一个或多个)绝缘层106用作电容器的电介质。

[0019] 电压传感器100还包括同心地围绕导体屏蔽层104的绝缘层106。绝缘层106可由常规电介质材料形成,诸如弹性体硅氧烷、乙烯丙烯二烯单体橡胶(EPDM)、混合物或它们的组合。另选地,绝缘层106可包括多于1层的绝缘材料,诸如第一绝缘层和第二绝缘层(未示出),其中每个层由不同或相同的绝缘材料形成。任选的半导体或导电屏蔽层104起消除或降低导体102和(一个或多个)绝缘层106之间的空隙的电势的作用,这些空隙可允许导致(一个或多个)绝缘层106劣化的泄露。屏蔽层104还可减轻电应力,该电应力因例如制造过程诸如铸造由内部导体102的表面上的任何粗糙引起。

[0020] 在替代性方面,导电层102可具有高度平滑的外表面。由此,可在导电层102和绝缘层106之间插置粘合剂或其它粘结材料,其中屏蔽层104被省略。粘合剂或其它粘结材料可施加到导体102的外表面并且可将绝缘层106粘结到导电层102。

[0021] 此外,提供绝缘屏蔽层108并使该绝缘屏蔽层108同心地围绕绝缘层106。绝缘屏蔽层108包括形成为邻近并同心地围绕绝缘层106的层的导电或半导体材料。如下所述,为了感测区段125的目的,该绝缘层106还形成电容器的绝缘层,该电容器的绝缘层还包括内部导体102和/或导体屏蔽层104以及绝缘屏蔽层108的隔离区段110。绝缘屏蔽层的隔离区段110与绝缘屏蔽层108的其余部分的地电位隔离。

[0022] 在图1的实施方案中,电压传感器100还包括在导体/内部屏蔽/绝缘/屏蔽结构和传感器区段125的至少一部分上延伸的管状套筒112。在一个方面,管状套筒112包括合适的冷收缩材料,诸如具有低永久变形的高弹性橡胶材料,诸如EPDM、弹性硅氧烷、电气级树脂或它们的混合物。绝缘层106和管状套筒可由相同或不同类型的材料制成。基于所用材料的固有特性或者基于添加至材料中的添加剂,半导体材料和绝缘材料可具有不同的导电性和绝缘性。管状套筒112也可由合适的热收缩材料制成。另选地,管状套筒112可以是包覆模制的或推入层(push-on layer)。还可提供接地参考线115。任选地,在例示的实施方案中,管状套筒112包括用来减少泄漏电流的裙部135,并且该裙部135特别可用于户外应用。在一些实施方案中,管状套筒112也可覆盖圆形端部103。

[0023] 此外,可提供密封化合物130以产生环境密封并防止水分迁移到绝缘层106和连接接口/接线片150之间的区域中。

[0024] 如图1所示,并且在图2中更详细地示出,电压传感器100包括设置在导体102的第一端部和第二端部之间的传感器区段125。在一个方面,感测区段包括电压传感器,诸如利用基于复阻抗的电压分配的阻抗分压器,或者具有电隔离电容电压传感器的电容电压感测装置。更一般地,在至少一个方面,在感测区段包括阻抗分压器的情况下,第一阻抗和第二阻抗串联连接。输入电压施加在串联阻抗上,并且输出电压是第二阻抗上的电压。第一阻抗和第二阻抗可由诸如电阻器、电感器和电容器的元件的任何组合构成。在至少一个方面,感测区段包括多分量AC电路,其中响应可以是复数的并且可具有虚分量。在另一方面,传感器

区段包括至少一个温度补偿部件,诸如热敏电阻器。温度传感器(例如,热敏电阻器)可位于感测区段125内(或其外部)。虽然下面描述了一个具体实施方案,但感测区段也可以以类似于电压传感器的方式来构造,该电压传感器在国际公开.WO 2015/179285和WO 2013/096354中有所描述,其全文各自以引用方式并入本文中。此外,在另外的替代性方面,电压传感器100还可包括一个或多个附加传感器。

[0025] 如图2所示,感测区段125包括与绝缘层106的外表面接触的导电或半导体材料(绝缘屏蔽)层108的电隔离区段110。导电或半导体材料(绝缘屏蔽)层108的电隔离区段110形成电容分压器或传感器的感测电容器的电极。电隔离区段因此可电容联接到导体102并与地电位电隔离。此外,绝缘层106可操作以形成电容分压器或传感器的感测电容器的电介质。

[0026] 在一些示例中,电隔离区段110可以是环形圈构型,并且通过非导电轴向区段111a和111b与导电或半导体屏蔽层108电隔离。非导电轴向区段111a、111b可包括非导电材料或空隙。

[0027] 在此类示例中,导电或半导体屏蔽层108可在两个纵向位置处不连续,以形成环形圈构型的电隔离区段110。在此类示例中,电隔离区段110可由常用的材料和制造工艺形成,由此使得电隔离区段110和屏蔽层108具有常用的厚度。

[0028] 在其它示例中,电隔离区段110可由不同于屏蔽层108的材料形成,并且/或具有由附连到绝缘层106的柔性材料形成的不同构型,诸如矩形或圆形的形状。电隔离区段110可例如包括导电金属或导电聚合物。作为一个示例,电隔离区段110可包含铜层。在一些示例中,电压传感器100可包含将电隔离区段110附连到绝缘层106的粘合剂。在一些示例中,电隔离区段110还可包括适形的橡胶绝缘或高介电常数带材或自熔绝缘或高K材料127(诸如橡胶乳香材料),以防止水分迁移到传感器区段125中。在一些方面,绝缘或高介电常数材料条覆盖间隙111a、间隙111b以将隔离区段110与除PCB 120之外的任何其它导电或半导体材料或元件隔开,并且防止间隙111a、间隙111b中存在空气,所述空气可引起局部放电和电压传感器的故障。绝缘或高介电常数材料可以是任何合适的材料,诸如乳香脂(其将更易于填充间隙111a、间隙111b)和放置在乳香脂之上的PVC带材的组合。在一些示例中,电隔离区段110可包括热收缩材料或冷收缩的材料。

[0029] 在一些方面,电压传感器100的内部导电或半导体屏蔽层104和外部导电或半导体屏蔽层108以及绝缘层106可由任何适用于可收缩套筒应用的材料制成。大多数合适的材料是诸如具有低永久变形的高弹性橡胶材料,诸如乙烯丙烯二烯单体(EPDM)、弹性体硅氧烷或者它们的混杂物,根据需要这些材料可包含常规的添加剂以使得层适当地导电、半导体或绝缘。根据可能掺入在单个层中的添加剂的类型,导电或半导体屏蔽层和绝缘层可由相同或不同类型的材料制成。基于所用材料的固有特性或者基于添加到材料中的添加剂,内部导电或半导体屏蔽层和外部导电或半导体屏蔽层以及绝缘层可具有不同程度的导电性和绝缘性。

[0030] 如上所述,在一些方面,传感器区段125被构造为电容电压传感器,该电容电压传感器可操作以通过与连接接口150的连接来感测内部导体102上的电压,其也表示电力线(未示出)上的电压。电隔离区段110可操作以形成电容电压传感器的感测电容器的电极,并且例如可具有两个相对的主表面,例如,第一主表面和第二主表面。第一主表面可与绝缘层

106机械接触。第二主表面可与电容元件诸如电容器、电路或印刷电路板 (PCB) 120机械接触。在许多方面,电容元件诸如PCB 120具有预定义的电容值。

[0031] 如前所述,电压传感器的输出可以是与电力线的电压成正比的波形。实际线路电压与输出电压的分配比可调制为适应任何所需的电压。在一些实施方案中,分配比可在1:1与1,000,000:1之间;在其它方面中,分配比可以是大约10,000:1,其中例如大约10,000伏的实际线路电压将产生约1伏的输出电压。电压传感器100供应电压电平,该电压电平在一些实施方案中可容易地转换成数字值用于与计算装置、微控制器、通信装置等进行交互。

[0032] 电容电压传感器还包括与电隔离区段110电接触的电容元件(这里为PCB 120)。在一个方面,PCB 120位于电绝缘区段110附近或直接位于电绝缘区段110上,以布置用于与隔离区段110的电接触,继而将该隔离区段110布置在绝缘层106上。PCB 120还包括至少一个附加电容器或其它电容元件以形成电容分压器,该电容分压器用于通过电隔离区段110的检测电压来确定内部导体102的电压。PCB 120的(一个或多个)电容器可电连接到电隔离区段110。电容元件可操作为电容分压器中的次级电容器。电容分压器可包括感测电容器,该感测电容器包括电隔离区段110和次级电容器。

[0033] 在一些方面,PCB 120可以是柔性的,由此使得PCB 120可被弯曲以适形在电隔离区段110周围。PCB 120可在若干位置处建立与电隔离区段110的电接触。这种构造避免了仅在电隔离区段110上的一个位置处具有电接触的缺点,诸如避免了由一个位置处的不良电接触(例如,如果一个接触不完整、被腐蚀或损坏,这可能妨碍电压读取)所致的问题。此外,提供多点接触可避免由以下事实引起的问题:从电隔离区段110的边缘行进到单个接触位置的电子在更长路径上受到电隔离区段110的电阻。继而此问题又可导致电压降,并且最终导致在PCB 120上测得较低(即不太准确)的电压。

[0034] 在一些示例中,PCB 120可机械地附接到电隔离区段110。在其它示例中,PCB 120可另选地与电隔离区段110压力接触。PCB 120可包括双面的PCB,即PCB 120可具有相对的第一主侧面和第二主侧面。另选地,PCB 120可远离隔离区段110定位,其中PCB 120可电联接到隔离区段110。

[0035] 例如,如图3另外所示,PCB 120可包括多层结构,其中第一层120a包括导电金属(例如,金、银或铜);第二层120b包括柔性绝缘材料;第三层或导电迹线120c连接到跨接线122;第四层120d包括外部绝缘层;并且外部导电屏蔽层120e包括屏蔽PCB 120的导电或半导电层。

[0036] 在一个示例中,第一层120a可包括铜层,该铜层可以是镀金的,用于增强电接触和/或用于保护免受环境影响例如免受腐蚀。在不同的示例中,第一PCB层120a包括导电区,该导电区提供连续的表面接触区域或图案化的(即间断的、非连续的)表面接触区域,以用于与电隔离区段110接触。图案化的表面接触区域的所有部分都可彼此电连接。制造图案化的表面接触区域可需要较少的导电材料,而在电接触的可靠性和电阻性损耗方面仅具有可忽略不计的影响。

[0037] PCB 120可包括柔性部分。图案化的表面接触区域也可增强PCB120的机械柔性,从而降低当PCB 120弯曲时层断裂和/或剥落的风险。在具体示例中,第一PCB层120a包括图案化的镀金铜层。例如,表面接触区域的图案可以是具有方形或菱形图案的网格。

[0038] PCB 120还可包括第二层120b,该第二层120b包括柔性绝缘材料,诸如常规的柔性

绝缘材料。

[0039] PCB 120的柔性部分、并且特别是柔性PCB可允许PCB 120更好地适形于电隔离区段110。这继而增强了PCB 120和电隔离区段110之间的电接触,并从而使接触更可靠、降低电阻性损耗、并有利于电压传感器的更高准确度。

[0040] 导电迹线120c与跨接线122连接,跨接线122通过设置在屏蔽层108上的导电带材/粘合剂109在隔离区段110的任一侧接地。导电带材/粘合剂109提供足够的表面区域。

[0041] 外部屏蔽层120e可包括导电或半导电材料,并且接地至导电带材/粘合剂109,如图3所示。

[0042] 尽管未示出,但PCB 120还可包括多个比率调整电容器。

[0043] PCB 120可产生指示内部导体102的电压的信号。传感器信号线124可连接到PCB 120,用于发送来自PCB 120的传感器电压信号。在一些示例中,可将电测量电路结合到PCB 120中;在其它示例中,PCB 120可包括电测量电路。传感器信号线124可连接到例如处理来自传感器区段125的电压数据的远程终端单元,或者积分器、测量装置、控制装置或其它合适类型的装置。

[0044] 接地参考线122可用于接地到PCB 120上,以将电接地连接到电测量电路。在一个方面,接地参考线122连接到PCB 120的导电迹线,诸如图3所示的导电迹线120c。该构型在隔离区段110的任一侧上在绝缘屏蔽层之间形成桥接连接。电测量电路可操作以确定内部导体102相对于接地的电压。

[0045] 在一些示例中,PCB 120可适于支持诸如温度、湿度、磁场等的附加感测。

[0046] 在替代性方面,PCB 120可直接设置在绝缘层106上,使得可消除屏蔽层108的隔离区段110。在另外的替代性方案中,PCB 120可在超过屏蔽层108的端部的位置处直接设置在绝缘层106上。

[0047] 在一个方面,传感器区段125还包括邻近隔离区段110设置的传感器绝缘层126。在另一方面,传感器绝缘层126与PCB 120相邻并且在相对于电隔离区段110的PCB 120的相对侧上。传感器绝缘层126有助于防止PCB 120短路。

[0048] 在另一方面,传感器区段125还包括传感器(外部)屏蔽层128,该传感器屏蔽层128邻近相对于PCB 120在传感器绝缘层126的相对侧上的传感器绝缘层126设置。外部传感器屏蔽层128可由导电或半导电材料形成,并且可电连接到例如处于接地电位的屏蔽层108。外部传感器屏蔽层128提供电场屏蔽以容纳来自隔离区段110/外部电极以及来自外部电场的电场。外部传感器屏蔽层128和绝缘屏蔽层108可用于基本上封装电容电压传感器,该电容电压传感器包括电隔离区段110、PCB 120和传感器绝缘层126。在一些示例中,外部传感器屏蔽层128和绝缘屏蔽层108可形成为一体特征。此外,如图2所示,管状套筒112在传感器区段125的至少一部分上延伸。

[0049] 通过电压传感器100的设计和构型有利于进行的精确尺寸控制允许通过传感器区段125的电容电压传感器进行精确的电压测量。例如,电容直接与形成电容器的两个导电电极和绝缘物的几何结构相关。相对于电容电压传感器,感测电容器由内部导体102/内部屏蔽层104、绝缘层106和电隔离区段110形成。

[0050] 在一些示例中,可使用包覆模制构造来形成电压传感器100。例如,内部屏蔽层104在内部导体102上包覆模制。类似地,如果内部屏蔽层104不包括在电压传感器装置100中,

则绝缘层106可以是包覆模制在内部屏蔽层104上或者直接包覆模制在内部导体102上的包覆模制的绝缘层。类似地,屏蔽层108可以是包覆模制在绝缘层106上的包覆模制的外部导电或半导电层。由此,在一些方面,该构造可包括多层体,该多层体可形成为包括绝缘层106、屏蔽层108、隔离区段110以及任选地内部屏蔽层104的连续包覆模制体。

[0051] 在另一方面,通过改变隔离区段110的长度,或者在替代性方面中,通过改变代替隔离区段110的PCB 120的长度可调节感测区段125的电压比。可施加RTV、润滑脂、乳香脂或其它绝缘或高介电常数材料以消除PCB 120和电缆绝缘物106之间的气隙/空隙和/或以消除电晕放电。

[0052] 本文所述的电压传感器可用于各种应用中。对于架空应用,电压传感器可部署在具有电压的电力网的任何区段上,诸如使用标准中压或高压电缆、母线、电容器组、连接器、接线片、跳线、电力网中使用的任何部件、开关和开关装备。在其它应用中,电压传感器可用于地下设备应用,诸如底座安装型变压器罩子(transclosures)、底座安装型主计量机柜,以及许多盘面接线式(live front)底座安装型或拱型盘面接线式应用。电压传感器也可用于开关装备应用中,其中该装备被认为是无接线式地下设备。

[0053] 尽管已在本文中为描述优选实施方案的目的而示出并描述了具体实施方案,但本领域的普通技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的前提下,可存在多种备选或等效的实施方式来取代所示和所述的具体实施方案。本领域中的那些技术人员将容易理解,可通过众多实施方案来实施本发明。本专利申请旨在涵盖本文中所讨论的实施方案的任何改型或变型。

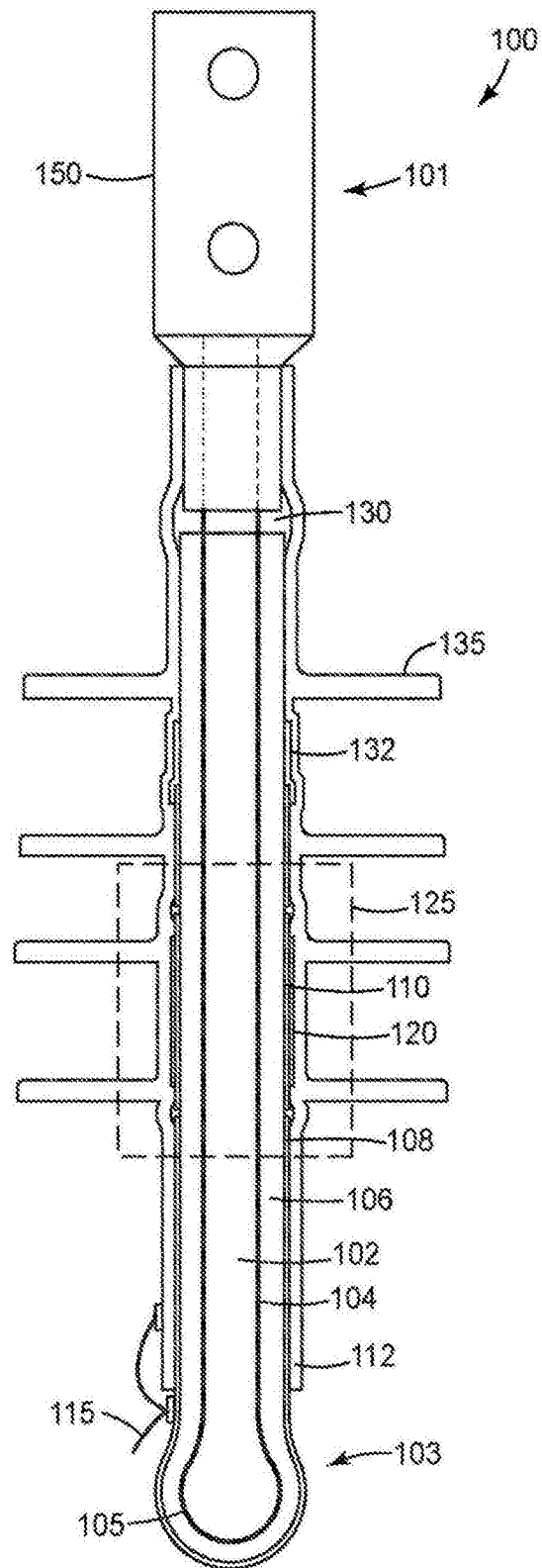


图1

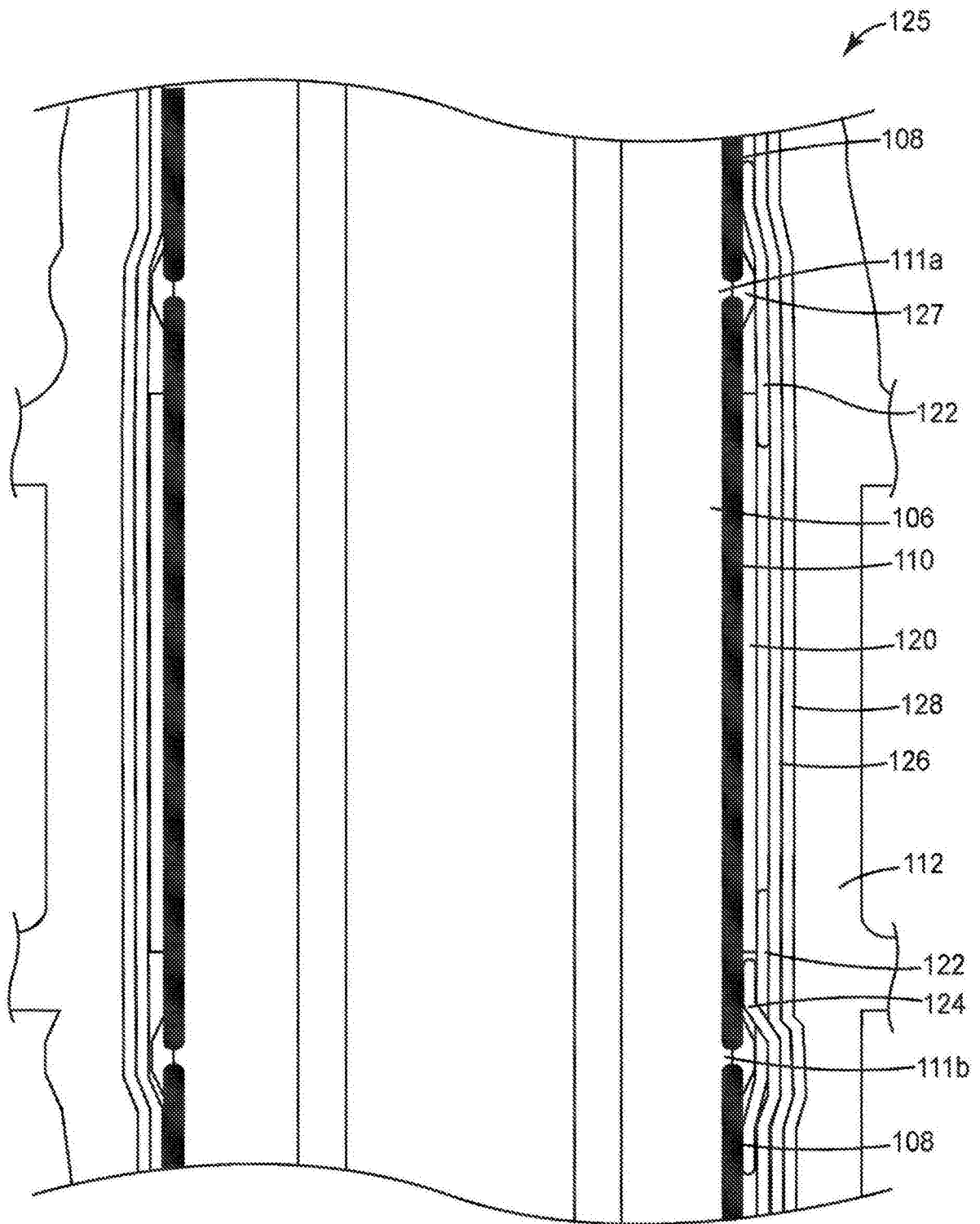


图2

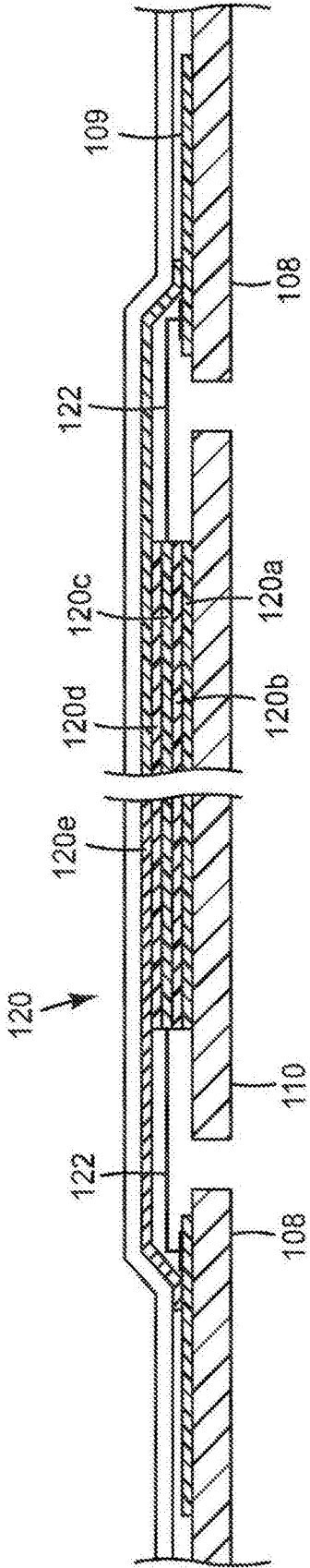


图3