



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104634506 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510089264. 3

(22) 申请日 2010. 09. 30

(30) 优先权数据

12/571, 611 2009. 10. 01 US

(62) 分案原申请数据

201080014382. 3 2010. 09. 30

(71) 申请人 罗斯蒙德公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 迈克·G·罗蒙

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 余婧娜

(51) Int. Cl.

G01L 19/00(2006. 01)

G01L 19/14(2006. 01)

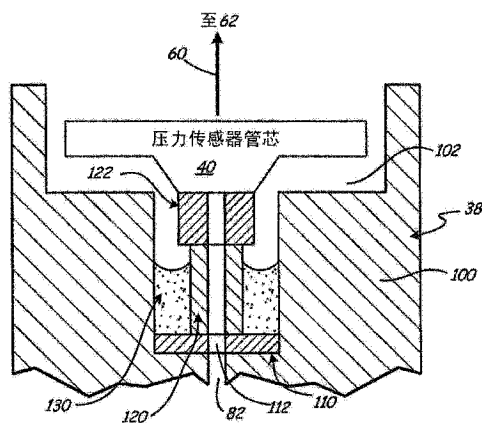
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

具有压力传感器固体的压力变送器

(57) 摘要

具有压力传感器固体的压力变送器 (12) 包括压力测量电路。压力变送器的金属本体 (100) 具有被配置为耦合至过程压力 P 的压力耦合。压力传感器 (40) 被配置为向压力测量电路提供与施加压有关的输出。管道 (120) 耦合至压力传感器 (40), 并被配置为向压力传感器施加与过程压力相对应的施加压。非导电隔板 (110) 被配置为将管道 (120) 与金属本体 (100) 电绝缘。非导电隔板 (110) 中形成有开口 (112), 并被布置为将施加压从金属本体 (100) 传导到管道 (120)。



1. 一种具有压力传感器固件的压力变送器,包括:

压力测量电路;

压力变送器的金属本体,具有被配置为耦合至过程压力的压力耦合;

由腔环绕并与金属本体电绝缘的压力传感器,被配置为:接收过程压力,并作为响应,向所述压力测量电路提供与过程压力有关的传感器输出,所述传感器输出与所述测量电路电耦合;

导电管道,其第一端与压力传感器耦合,并被配置为向压力传感器施加与过程压力相对应的、在导电管道的第二端接收的施加压,所述管道通过非导电压接耦合在压力变送器的金属本体内;

非导电隔板,与所述非导电压接相独立并置于金属本体和管道的第二端之间,并被配置为:将管道与压力变送器的金属本体电绝缘,所述非导电隔板具有开口形成于其中,并且被配置为将施加压从金属本体传导到管道;以及

位于管道的第一端和压力传感器之间的压力传感器固件管道,所述压力传感器固件管道中形成有穿通的开口,所述压力传感器固件管道被配置为将施加压从管道施加到压力传感器,并提供压力传感器与金属本体之间的电绝缘。

2. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述非导电隔板包括介电隔板。

3. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述管道包括管。

4. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述管道包括金属。

5. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述压接包括玻璃。

6. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述管道邻接所述非导电隔板,从而将非导电隔板固定。

7. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述非导电隔板被配置为安装在金属本体的腔中。

8. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述非导电隔板的开口与通过金属本体到压力耦合的开口对齐,从而施加压包括过程压力。

9. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述管道与所述压力传感器黏合。

10. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,所述压力传感器固件管道与管道以及与压力传感器黏合。

11. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,施加压包括参考压力。

12. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,其中,压力传感器由硅形成。

13. 根据权利要求 1 所述的压力变送器,包括金属本体中的绝缘膜,被布置用于将过程流体与压力传感器绝缘,并且被布置用于将过程压力传导到管道。

14. 一种将压力变送器中的压力传感器耦合至过程流体压力的方法,包括:

接收过程流体压力;

通过压力变送器的金属本体、非导电隔板、压力传感器固件管道和导电管道,将过程流体压力传导到由腔环绕并通过压力传感器固件管道与金属本体的电绝缘的压力传感器,所述金属本体具有被配置为耦合至过程流体的压力耦合,所述导电管道具有第一端以及第二端,第一端通过位于其与压力传感器之间的压力传感器固件管道与所述压力传感器耦合,所述非导电隔板置于管道的第二端与金属本体之间;

将管道耦合至非导电隔板中的开口；以及
利用与所述非导电隔板相独立的压接，将管道耦合至压力变送器的金属本体。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述非导电隔板包括介电隔板。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述压接包括玻璃。

17. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述管道邻接所述非导电隔板，从而将非导电隔板固定。

18. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述非导电隔板被配置为安装在金属本体的腔中。

19. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述非导电隔板的开口与通过金属本体的管道对齐。

20. 根据权利要求 14 所述的方法，包括：将管黏合到所述压力传感器。

具有压力传感器固件的压力变送器

[0001] 本申请是 2010 年 9 月 30 日提交的中国专利申请 No. 201080014382.3 的发明名称为“具有压力传感器固件的压力变送器”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于工业过程控制和监视应用的压力变送器。更具体地,本发明涉及在压力变送器中提供电绝缘的压力传感器固件。

背景技术

[0003] 压力变送器以及其他压力感测仪器包括压力传感器,用于感测过程流体的压力。压力传感器向电子电路提供电输出,电子电路产生压力变送器(或者压力仪器)的输出。

[0004] 某些类型的压力传感器需要与变送器的本体电绝缘。取决于用于实现压力传感器的技术,在一些情况下,可能难以在变送器本体内安装压力传感器同时还提供与变送器本体的电绝缘。

发明内容

[0005] 具有压力传感器固件的压力变送器包括压力测量电路。压力变送器的金属本体具有被配置为与过程压力耦合的压力耦合。压力传感器被配置为向压力测量电路提供与过程压力有关的输出。管道与压力传感器耦合,并被配置为向压力传感器施加与过程压力相对应的施加压。在金属点 (bid) 和管道之间布置非导电隔板,该非导电隔板被配置为将管道与金属本体电绝缘。非导电隔板具有开口形成于其中,并且被布置为将来自金属本体的施加压传导到管道。

附图说明

[0006] 图 1 是过程控制或监视系统中的压力变送器的部分剖面图;

[0007] 图 2 是图 1 的压力变送器的放大横截面图,其示出了根据本发明的压力传感器固件;

[0008] 图 3 是更详细地示出了图 2 的压力传感器固件的横截面图;

[0009] 图 4 是压力传感器固件的另一个示例实施例的横截面图;

[0010] 图 5 是压力传感器固件的另一个示例实施例的横截面图。

具体实施方式

[0011] 本发明提供了用于压力变送器中压力传感器的固件,其可用于将压力传感器与压力变送器的本体电绝缘。

[0012] 图 1 是示出了过程控制或测量系统 10 的图,系统 10 包括与过程管线 14 耦合的压力变送器 12,过程管线 14 承载过程流体 16。(变送器 12 是系统 10 的测量组件。)过程流体 16 向压力变送器 12 施加压力 P。压力变送器 12 在例如双线过程控制环路 20 上向例如

控制室 22 的远程位置处提供输出。过程控制环路 20 可以根据任意适当协议来进行操作。在一种配置中,过程控制环路 20 包括双线过程控制环路,其中,模拟电流电平被用于表示与过程压力 P 相关的“过程变量”。在另一示例实现中,过程控制环路 20 承载数字值,该数字值与过程压力 P 相关。这种协议的示例包括 HART®或 Foundation FieldBus 通信协议。另一示例过程控制环路包括无线通信链路。在这种配置中,元件 20 表示变送器 12 与过程控制室 22 之间的无线通信链路。

[0013] 变送器 12 包括可根据任意适当技术来进行操作的压力传感器(压力传感器管芯)40。示例的技术包括例如微电机配置,微电机配置包含具有响应于施加压而改变的电属性的元件。过程耦合 42 将变送器 12 的主体或外壳 18 耦合到过程管线 14。这允许向变送器 12 的绝缘膜 50 施加过程压力 P。压力 P 引起膜 50 的偏转,通过毛细管 52 传输该偏转,毛细管 52 将绝缘流体运送到压力传感器 40。毛细管 52 延伸通过同样支持压力传感器 40 的压力传感器模块 54。传感器模块 54 包括被配置为固定压力传感器 40 的传感器固件 38。压力传感器 40 向测量电路 62 提供电输出 60。测量电路 62 与端子块 70 相连,端子块 70 与过程控制环路 20 耦合。在一个示例配置中,过程控制环路 20 还用于给变送器 12 中的例如测量电路 62 的电路供电。

[0014] 图 2 是更详细地示出了传感器固件 38 的变送器 12 的一部分的放大横截面图。在图 2 中,可清楚地看见绝缘膜 50,并且绝缘膜 50 在膜 50 和传感器模块 54 之间限定了腔 80,传感器模块 54 耦合至头部 100 中的毛细管或管道 52。在过程流体施加压力 P 时,绝缘膜 50 对腔 80 和毛细管 52 中包含的填充流体施加压力,使得压力 P 传送到压力传感器 40。注意,在图 1 和图 2 中,传感器固件 38 和压力传感器 40 未按照比例示出,它们被放大以用于示意。

[0015] 用于固定需要与变送器本体电绝缘的压力传感器管芯的典型技术依赖于昂贵的组件和过程。这些过程通常难以实现,并且可能导致可靠性问题。本发明提出了一种用于在压力变送器中固定压力传感器管芯同时在管芯和变送器本体之间提供电绝缘的技术。

[0016] 已经被用于固定压力传感器管芯的过程和组件的示例包括电镀、金属与陶瓷的接合、粘合剂等。然而,这些技术可能会出现严重的可靠性问题。例如,电镀通常用于允许将组件焊接在一起。然而,质量较差的电镀可能导致对组件的电镀的较差的润湿或较差的粘附。这在制作过程会导致故障,并且降低了最终产品的可靠性。类似地,金属与陶瓷的接合可以产生质量问题。例如,金属铜焊至陶瓷会出现粘附失败的问题。陶瓷上的薄膜还可能在与由于机器和研磨处理引起的表面抛光、表面缺陷、由于金属的有孔性而无法容易地从陶瓷去除的污染物有关的质量问题。

[0017] 与之不同,本发明使用多种已经确立的过程和材料,提供了改善的可靠性和质量。例如,在各种实施例中,本发明使用压缩玻璃-金属密封以及组件的焊接或熔接。

[0018] 根据一个实施例,图 3 是用于固定压力传感器管芯 40 的传感器固件 38 的放大的横截面图。固件 38 包括头部本体 100,头部本体 100 通常为不锈钢等。腔 102 形成在头部本体 100 中,承载传感器管芯 40。如图 2 所示,通路或毛细管 82 延伸通过头部 100。介电隔板 110 位于腔 102 的底部,并且其中形成有开口 112,开口 112 与通路 82 对齐。金属管 120 中形成有穿通的开口,并与介电隔板 112 中的开口对齐,并且将毛细管 82 耦合至管芯(压力传感器)固件管 122。管 120 由气密玻璃装备(glassing)130 密闭在腔 102 中。在该配

置中,介质隔板 110 仅用作隔板。因此,不需要在隔板 110 上附着物体,这消除了现有设计中的一些难点。这允许材料是陶瓷材料,而不会损害密封。由介质隔板 110 上的玻璃装备 130 形成的玻璃密封在本体 100 和管 120 之间提供了密封。这种配置复制了现有配置中用于电子管脚馈通的多个玻璃-金属密封。这种管密封优选地与金属管 120 和电子连接管脚(未示出)的电子管脚玻璃-金属密封同时形成。这些组件可以由合金 52 制成,以具有比玻璃装备 130 的热系数稍小的适当的热膨胀系数。玻璃-金属密封都处于来自不锈钢头部本体的压缩应力之下,产生非常高可靠的密封。管 120 延伸到玻璃 130 之上。

[0019] 在一个实施例中,管芯固件管 122 封焊到管 120 上,并且优选地被选择为具有与传感器管芯 40 的热膨胀大致匹配的热膨胀。管 122 具有贯穿其的开口,该开口与金属管 120 的开口对齐,并且可以适当地焊接、蒸(braided)或熔焊或以其他方式附着到管 120。注意,焊接或蒸的技术可能在实现中是复杂的,因为它们可能会阻碍贯穿管的传感器通孔。熔焊可以减轻该问题,并且在一个特定配置中,可以优选电阻凸焊。

[0020] 传感器管芯 40 优选地固定到具有匹配的热膨胀系数的管 122 上。这种固定可以是任何适当的技术,例如点焊接合等。示例包括用于将硅管芯焊接到 Kovar 管或套管的技术。不需要电子装置和/或电解金属电镀层。如果需要,可以使用通过喷镀形成的金属膜来提供焊接表面。这种配置给使用已确立材料和处理技术的压力传感器管芯 40 提供鲁棒的固定,并且提供了压力传感器管芯 40 和本体 100 之间的电绝缘。

[0021] 图 4 是另一个实施例的横截面图,其中未使用图 3 的压力传感器固件管 122。在这种配置中,管 120 直接附着到压力传感器管芯 40。这种配置可以在管 120 与压力传感器管芯 40 中使用的材料兼容的情况下实施。例如,如果可以采用点焊接合,则压力传感器管芯 40 可以直接焊接固定到管 120 的一端。然而,这通常是不可能的,因为玻璃装备材料 130 可能需要管 120 的材料具有比可以直接安装到由硅形成的压力传感器管芯所需的热膨胀系数大的热膨胀系数。

[0022] 图 5 示出了压力传感器固件 150 的另一示例实施例。在图 5 的实施例中,压力从过程流体施加到环绕压力传感器管芯 40 的腔 120。在该配置中,腔 120 通过毛细管 82 接收过程压力,该过程压力是使用诸如油等的填充流体从绝缘膜 50 传送来的。与上面所讨论的元件类似的图 5 中的元件保留了它们的编号。压力传感器固件 150 包括与头部本体 154 耦合的压力耦合 152。在该配置中,开口 112 耦合至管 156,管 156 耦合至参考压力,参考压力可以包括例如环境压力。在图 5 的实施例中,还示出了金属连接管脚 170。连接管脚 170 延伸通过头部本体 154 中的通道 172,进入腔 102。配线 174 用于提供管脚 170 与压力传感器管芯 40 之间的电连接。该耦合可以通过例如焊线技术来实现。使用气密玻璃密封 176 来密封通道 172 中的金属管脚 170,从而密封腔 102。

[0023] 尽管参考优选实施例描述了本发明,但是本领域技术人员可以认识到,可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对形式和细节做出改变。尽管在上面的讨论中将压力传感器示意为压力传感器管芯,但是其它配置也是可以实施的。此外,尽管示出了毛细管和绝缘膜,但是可以采用其它配置,包括直接耦合至过程流体。上面示出的各种管道和管被示意为环状和同心的。然而,本发明并不局限于这种配置。金属管和管芯固件管提供了用于将压力传感器管芯所提供的压力传感器耦合至过程压力的一个示例配置管线。在一些配置中,介电隔板可以是任何非导电材料,具有相对较高的电阻,并且材料并不局限于介电材料。注

意,用于将金属管附着到头部本体的材料应该非导电材料,以避免在两者之间形成电连接。这里所描述的玻璃固件可以用于形成与金属本体的压接。压力传感器可以包括适当的传感器,在一个配置中,可以包括 MEMS(微电子机械系统)压力传感器。

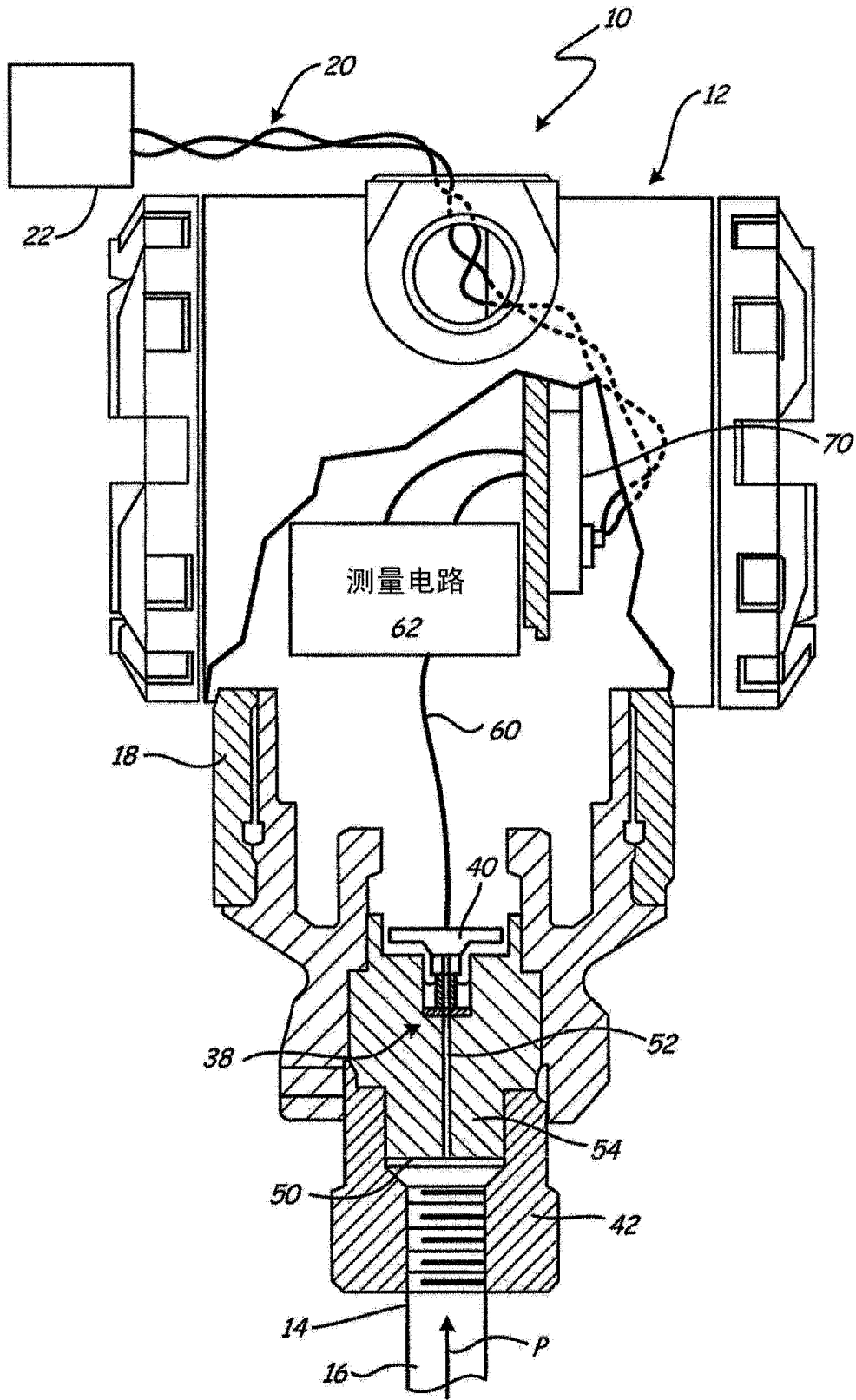


图 1

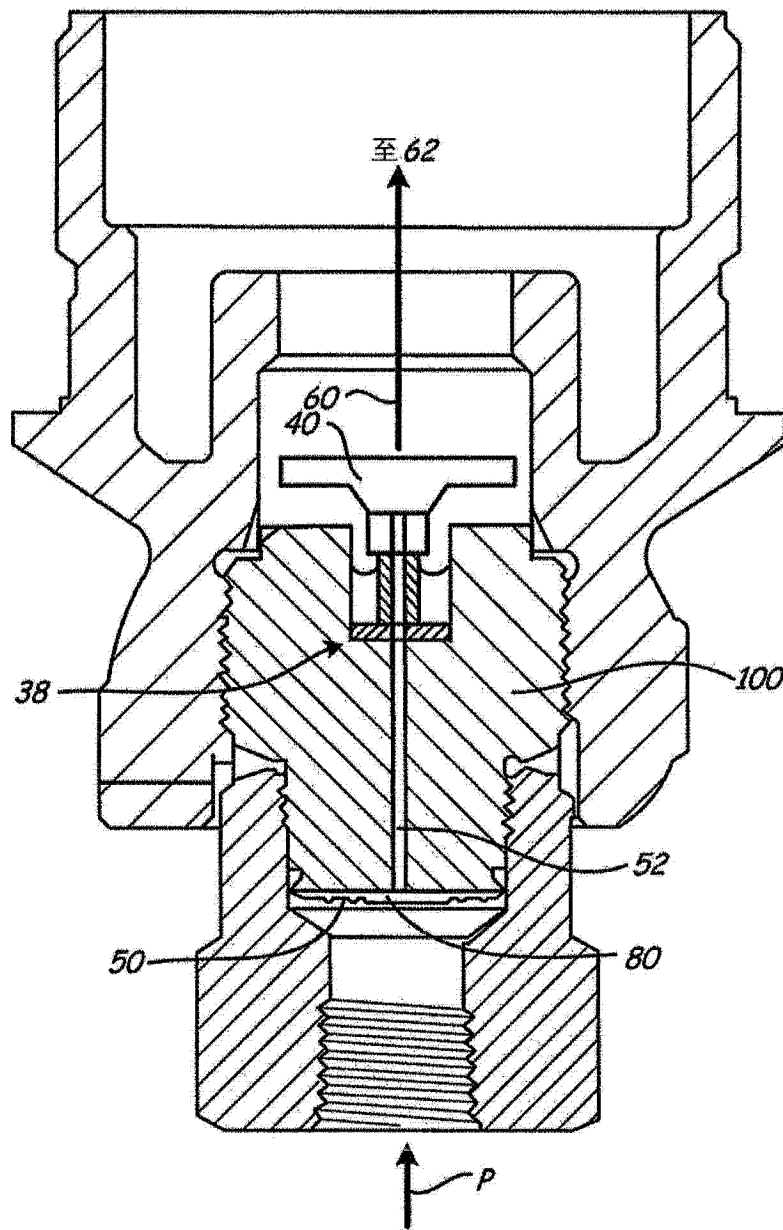


图 2

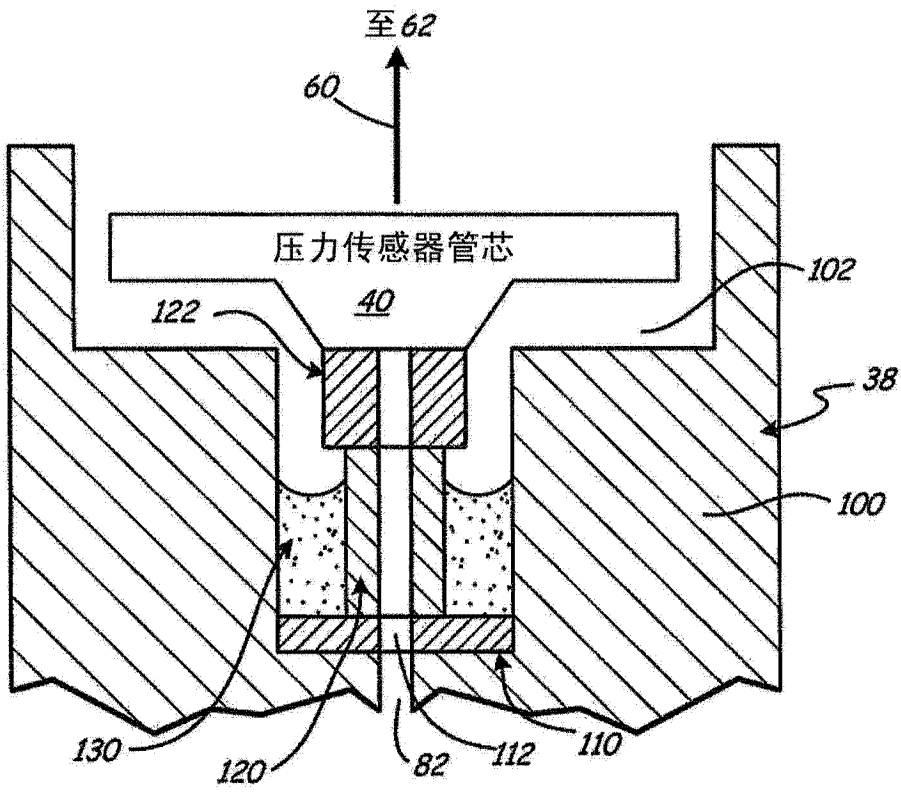


图 3

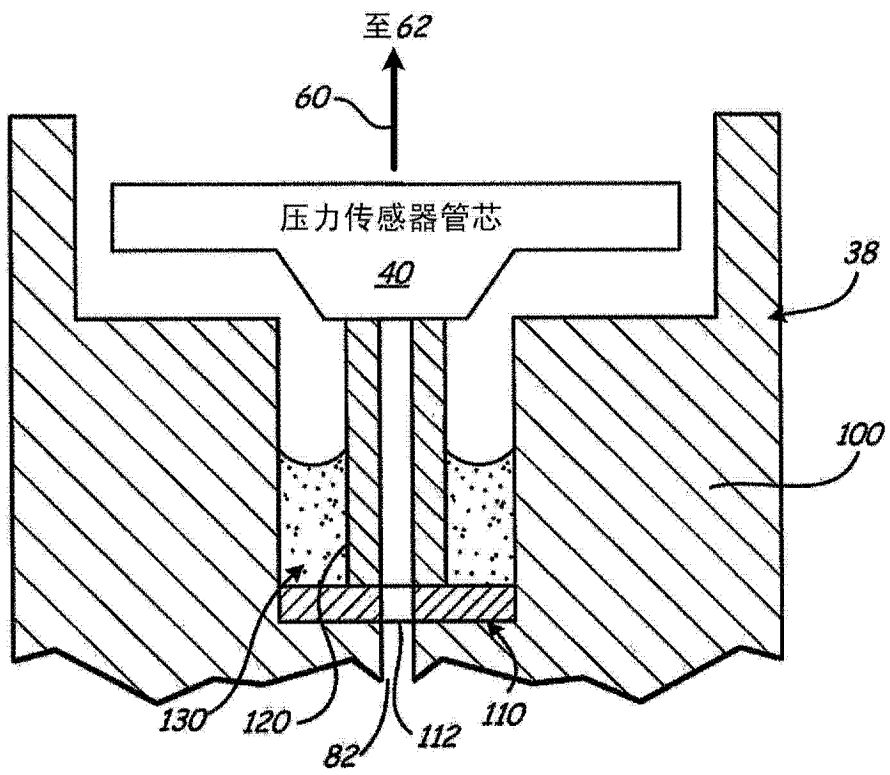


图 4

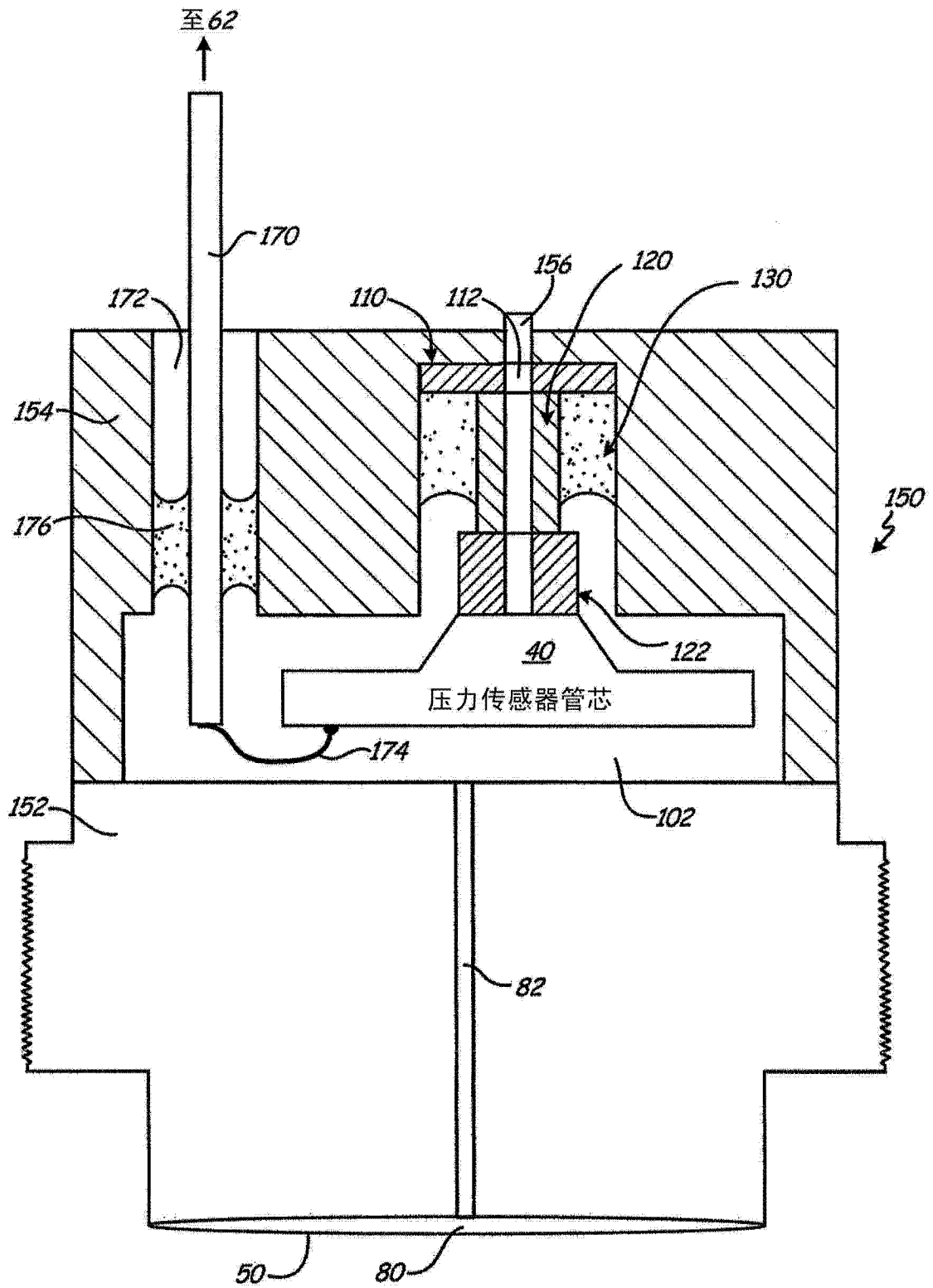


图 5