



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101632009 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200880008473. 9

(22) 申请日 2008. 03. 04

(30) 优先权数据

11/724, 618 2007. 03. 15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 09. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/002849 2008. 03. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02008/115346 EN 2008. 09. 25

(73) 专利权人 罗斯蒙德公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 洛厄尔·A·克莱文 马克·G·罗莫

(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 王新华

(51) Int. Cl.

G01L 9/00 (2006. 01)

G01L 19/00 (2006. 01)

G01L 19/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4675643 , 1987. 06. 23, 说明书第 1 栏第 5 行 - 第 2 栏第 22 行, 第 6 栏第 25-26 行, 第 46-47 行, 第 29-32 行, 第 8 栏第 56 行 - 第 9 栏第 27 行, 第 9 栏第 63-64 行、附图 1-3, 8, 10.

US 2005/0248434 A1, 2005. 11. 10, 全文.

US 4994781 , 1991. 02. 19, 全文.

US 4612227 , 1986. 09. 16, 全文.

CN 1172171 C, 2004. 10. 20, 全文.

CN 1791789 A, 2006. 06. 21, 全文.

审查员 刘婉姬

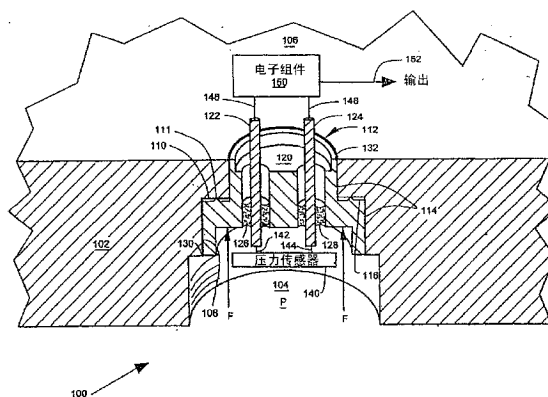
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于压力变送器的焊接头部

(57) 摘要

压力变送器 (100) 包括将过程压力腔 (104) 与电子组件室 (106) 隔离的金属壁 (102)。金属壁 (102) 具有台阶式孔 (108), 台阶式孔 (108) 具有面对过程压力腔 (104) 的孔架 (110)。金属头部 (112) 具有台阶式外边缘 (114), 台阶式外边缘 (114) 具有接触孔架的头部架。金属头部 (112) 包括至少一个电馈通体 (122, 124), 玻璃金属密封 (126, 128) 靠近台阶式外边缘 (114)。焊接密封 (130) 将台阶式外边缘密封至台阶式孔。



CN 101632009 B

1. 一种用在工业过程中的压力变送器,包括:
外壳,具有金属壁,金属壁包括穿过该金属壁的台阶式孔,台阶式孔具有面对过程压力腔的孔架;
金属头部,具有接触孔架的头部架;
压力传感器,位于过程压力腔中;
焊接密封,用于将金属壁密封至金属头部;和
电子组件,其通过金属头部连接至压力传感器,并提供表示过程压力的输出。
2. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中金属头部包括至靠近台阶式外边缘的电导体的玻璃金属密封,并且电子组件通过电导体连接至压力传感器。
3. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中金属头部上的加压负荷力通过头部架和孔架之间的接触传递至金属壁。
4. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中头部架和孔架之间的接触包括焊缝。
5. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中压力传感器检测过程压力。
6. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中头部架沿着接触线接触孔架。
7. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中金属壁包括多个孔架,并且金属头部包括接触所述多个孔架的多个头部架。
8. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中孔架和头部架具有圆锥形形状。
9. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中台阶式孔具有环形形状。
10. 根据权利要求5所述的压力变送器,其中头部包括靠近过程压力腔的传感器安装表面,并且压力传感器安装至传感器安装表面。
11. 根据权利要求10所述的压力变送器,其中金属头部还包括在传感器安装表面处连接至压力传感器的通风通道。
12. 根据权利要求2所述的压力变送器,还包括连接在压力传感器和电导体之间的耦合线。
13. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中压力传感器包括多层传感器,所述多层传感器在多层中的至少一层中包括硅传感隔膜。
14. 根据权利要求13所述的压力变送器,还包括检测硅传感隔膜的运动的应变测量装置。
15. 根据权利要求13所述的压力变送器,还包括检测硅传感隔膜的运动的可变电容。
16. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中压力传感器接触过程流体。
17. 根据权利要求1所述的压力变送器,其中压力传感器接触由过程流体加压的隔离流体。
18. 一种压力变送器,包括:
金属壁,用于将过程压力腔与电子组件室隔离,金属壁具有穿过该金属壁的台阶式孔,台阶式孔包括面对过程压力腔的孔架;和
金属头部,具有台阶式外边缘,台阶式外边缘具有接触孔架的头部架;以及
焊接密封,用于将台阶式外边缘密封至台阶式孔。
19. 根据权利要求18所述的压力变送器,其中金属头部包括中心金属板,中心金属板具有至少一个电馈通,玻璃金属密封靠近台阶式外边缘。

20. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中金属头部上的加压负荷力通过头部架和孔架之间的接触传递至金属壁。

21. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中压力变送器还包括压力传感器,该压力传感器检测过程压力。

22. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中头部架沿接触线接触孔架。

23. 根据权利要求 22 所述的压力变送器,其中中心金属板包括靠近过程压力腔的传感器安装表面,并且压力传感器安装于传感器安装表面。

24. 根据权利要求 19 所述的压力变送器,还包括连接在压力传感器和馈通销体之间的耦合线。

25. 根据权利要求 23 所述的压力变送器,其中传感器安装表面包括使压力传感器背侧通风的通道。

26. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中过程压力腔接收加压过程流体。

27. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中过程压力腔接收由加压过程流体加压的隔离流体。

28. 根据权利要求 18 所述的压力变送器,其中过程压力通过金属壁中的通道提供至过程压力腔。

用于压力变送器的焊接头部

技术领域

[0001] 本发明涉及工业过程。更具体地,本发明涉及用在这种过程中的压力变送器。

背景技术

[0002] 在过程压力设备中,头部(header)用来将过程压力与电子电路进行压力隔离,同时在处于大气压力的电子组件和加压传感器之间提供电馈通(feedthrough)连接。本申请中使用的术语“头部”涉及支撑气密、电绝缘导线的基座。深穿透金属焊接通常用来密封头部接合处。焊接的深穿透帮助确保焊接处的密封。这种焊接还提供了足够的机械强度,以防止在焊接处发生破裂。

[0003] 在进行深穿透焊接过程中会产生大量的热。这种热会破坏电馈通连接。为了避免对电馈通连接的热破坏,头部通常具有大直径,使得在焊接处和馈通处之间具有足够的空间,以提供充分的散热。

[0004] 当压力传感设备不断小型化时,存在小型化头部的需求。然而,热破坏妨碍了头部小型化所带来的让人满意的优点。

发明内容

[0005] 一种包括金属壁的压力变送器,金属壁将过程压力腔与电子组件室隔离。金属壁具有穿透该金属壁的台阶式孔。台阶式孔包括面对过程压力腔的孔架。金属头部具有台阶式外边缘,台阶式外边缘具有接触孔架的头部架。优选焊接密封将台阶式外边缘密封至台阶式孔。

附图说明

[0006] 图 1 示出安装至加压过程管道的压力变送器。

[0007] 图 2 示出压力传感设备的局部横截面视图。

[0008] 图 3 示出具有安装在头部上的压力传感器的压力传感设备的局部横截面视图。

[0009] 图 4 示出头部上的多个台阶。

[0010] 图 5 示出头部上的锥形台阶。

[0011] 图 6 示出具有安装在头部上的压力传感器的压力变送器。

具体实施方式

[0012] 本发明提供了一种压力变送器的结构,其中头部焊缝的尺寸可以减小。这降低了形成焊缝所需要的热量。

[0013] 在下文描述的实施例中,金属头部设置在具有台阶式外边缘的压力变送器中。台阶式外边缘在较大的边缘直径和较小的边缘直径之间具有头部支架。金属头部包括中心板,中心板具有穿过中心板的一个或多个馈通孔。作为电连接的金属销体穿过馈通孔。金属销体采用玻璃金属密封而被密封至馈通孔。馈通孔设置为靠近外边缘。

[0014] 金属头部装配到压力变送器的金属隔离壁的台阶式孔中。台阶式孔包括孔架。台阶式外边缘由一个或多个浅焊缝焊接至台阶式孔,以提供密封。当施加过程压力时,力施加至金属头部上。头部支架压靠在孔架上,并且基本上把所有的力传递至金属隔离壁。头部上的力对浅焊缝作用很小。浅焊缝需要很少的热量来形成,且不会由于焊接热量而破坏玻璃金属密封。

[0015] 在一个实施例中,中心板包括用于过程压力传感器的安装凸起部。过程压力传感器安装在安装凸起部上,并且耦合线用来将过程压力传感器连接至金属销体。在另一个实施例中,凸起部包括提供至过程压力传感器的背侧的出口的通道,使得过程压力传感器能够检测表压力。

[0016] 已知的过程压力传感和过程压力测量变送器通常包括外壳。外壳包括将过程压力腔与电子组件室分开的金属隔离壁。金属隔离壁将电子组件室中的电子组件与过程压力腔压力隔离。金属隔离壁必须足够坚固,以承受电子组件室中的大气压力和过程压力腔中的过程压力的压力差。这种压力差可以高达数百或数千磅每平方英寸。

[0017] 过程压力传感器通常设置在过程压力腔中。需要将电导线从过程压力传感器通过金属隔离壁送至电子组件。在金属隔离壁中设置孔,并且金属头部馈通设置在孔中,并通过深穿透环形焊缝密封并固定至孔。在已知的过程压力变送器中,焊缝必须深深地穿入金属头部馈通和金属隔离壁,以提供合适的压力安全壳。深穿透焊缝必须坚固,以防止金属头部馈通遭受高压差喷射,或随着时间的过去,高压差周期性变化引起的老化而导致的破裂。与深穿透焊缝相关的问题可以在下文结合图 1-6 的描述中的各实施例中避免。

[0018] 先前公开的金属头部包括穿过金属头部馈通中的馈通孔的一个或多个电销体。环形玻璃圈将电销体与金属头部隔离。玻璃圈填充馈通孔,以固定电销体,并提供压力安全壳。玻璃圈密封至金属头部和电导线,并被称为玻璃金属密封。

[0019] 玻璃金属密封很容易被快速温度变化(热震荡)所破坏。由深穿透焊缝产生的热会损坏或破裂附近的玻璃金属密封。过去,已经通过增加金属头部的直径或尺寸、使得深穿透焊缝与玻璃金属密封远远地隔离而克服这种问题。这产生了尺寸增大的金属头部。过去,这种增大的头部尺寸不是特别的问题,因为金属外壳和壁都足够大来容纳增大的头部。

[0020] 然而,随着压力变送器技术的进步,压力传感器、电子组件、电连接、压力隔离膜、过程连接件、外壳和其它构件不断小型化,以降低变送器的重量和成本。增大尺寸的金属头部限制了这种小型化的发展。这种增大的尺寸是由于将深穿透焊缝与玻璃金属密封隔离的问题所导致。

[0021] 存在这样的需求,即小型化金属头部,而不损害由头部提供的压力安全壳和密封,并且不损害头部中的玻璃金属密封。如下文参照图 1-3 所描述的,具有台阶式钻孔和台阶式头部边缘的各实施例具有可压缩地传递压力安全壳的力的支架。在玻璃金属密封附近采用浅穿透焊缝,以降低玻璃金属密封附近的发热和热振荡。

[0022] 图 1 为包括连接至加压过程管道 16 的压力变送器 12 的过程控制系统 10 的示意图。在该实施例中,压力变送器 12 连接至二线式过程控制环路 18,二线式过程控制环路 18 根据期望的协议,如 HART® 标准、4-20 毫安培模拟标准或其它已知的过程控制通信标准进行操作。二线式过程控制环路 18 在压力变送器 12 和控制室 20 之间通过。在环路 18 根据 HART® 协议进行操作的实施例中,环路 18 能够传送表示所检测的过程压力的电流 I,

(压力变送器 12 中的) 传感器 21 能够检测用于在环路 18 上传输的过程管道 16 中的过程压力。

[0023] 压力变送器 12 接收来自加压过程管道 16 的压力,并在环路 18 上提供输出,环路 18 处于大气压力的环境中(在管道 16 外面)。压力变送器 12 包括将过程压力与处于大气压力的变送器电子组件 26 进行压力隔离的金属壁 24。头部通过金属壁 24,用于在传感器 21 和电子组件 26 之间进行电连接,下文将结合图 2-3 进行更详细地描述。

[0024] 图 2 示出根据本发明一个实施例的压力变送器 100 的局部横截面视图。压力变送器 100 包括将过程压力腔 104 与电子组件室 106 隔离的金属壁 102。在一个实施例中,金属壁包括作为压力变送器 100 的金属外壳的一部分的压铸(或锻造)金属壁。金属外壳可以由不锈钢、铝或适合应用环境的其它金属形成。金属外壳包括这样的特征,如用于过程压力腔 104 的过程压力入口,以及用于电子组件室 106 的螺纹导线管进出口盖。金属壁 102 具有穿过该金属壁的台阶式孔 108。台阶式孔 108 包括面对过程压力腔 104 的环形孔架 110。

[0025] 压力变送器 100 还包括金属头部 112。金属头部 112 具有台阶式外边缘 114,台阶式外边缘 114 具有头部架 116。头部架 116 在接触线 111 处接触孔架 110。金属头部 112 包括中心金属板或组件 120。中心金属板具有馈通销体 122,124,馈通销体 122,124 具有靠近台阶式外边缘 114 的玻璃金属密封 126、128。在一个实施例中,金属板 120 由具有大于用在玻璃金属密封 126、128 中的玻璃的膨胀温度系数的膨胀温度系数的金属合金形成。膨胀系数的差异在整个工作温度范围内在金属板和玻璃之间保持期望的压缩力。在一个实施例中,玻璃具有大于馈通销体 122,124 的膨胀温度系数的膨胀温度系数。馈通销体可以由科瓦铁镍钴合金 52 或具有期望的温度系数和密封特性的其它金属形成。在一个实施例中,通过允许熔化的玻璃在头部 112 中冷却并凝固而在合适的位置形成玻璃金属密封 126、128,使得这种密封具有高密封性。

[0026] 根据该实施例,第一焊接密封 130 将台阶式外边缘 114 密封至过程压力腔 104 中的台阶式孔 108。第二焊接密封 132 将台阶式外边缘 114 密封至电子组件室 106 中的台阶式孔 108。在绝对压力和密封表压力传感应用中,第二焊缝 132 是可选的。过程压力 P 从加压过程流体提供至过程压力腔 104。过程压力 P 在金属头部 112 上施加加压负荷力 F(在图 2 中示意性地示出)。大体上,所有的加压负荷力 F 通过头部架 116 和孔架 110 之间的接触线 111 处的接触而被传递至金属壁 102。通过架 110、116 传递加压负荷力减轻了焊接密封 130、132 的基本上所有的加压负荷力 F。如此小的力施加在焊接密封 130、132 上,使得可以采用各种焊接类型,如凸焊、TIG 焊、激光焊、缝焊、填角焊、摩擦焊、铜焊和焊接接缝。

[0027] 在一个实施例中,头部架 116 和孔架 110 之间的沿着接触线 111 的接触包括焊缝。沿着接触线 111 的焊缝较佳地为电阻焊缝。沿着接触线 111 的焊缝不需要是连续的,且不需要形成沿着接触线 111 的密封。

[0028] 压力传感器 140(以方块图的形式示出)设置在过程压力腔 104 中。压力传感器 140 检测过程压力腔 104 中的过程压力 P。在一个实施例中,压力传感器 140 包括多层传感器,多层传感器在多层中的至少一层中包括硅传感隔膜。在另一个实施例中,压力传感器 140 包括检测硅传感隔膜的运动的应变测量装置。还在另一个实施例中,压力传感器 140 包括检测硅传感隔膜的运动的可变电容。

[0029] 压力传感器 140 由耦合线 142、144 连接至馈通销体 122、124。馈通销体 122、124

由导线 146、148 连接至电子组件外壳中的电子组件 150。电子组件 150 提供表示过程压力 P 的输出 1520

[0030] 如图 2 所示,玻璃金属密封 126、128 靠近焊缝 130、132。焊缝 130、132 为浅穿透焊缝。浅穿透焊接工艺不产生足以破坏玻璃金属密封 126、128 的热量。头部 112 的尺寸降低,且实现了更先进的小型化的压力变送器 100。在一个实施例中,采用架 110、116 承受加压负荷,对 2.4mm 直径丝焊馈通销体来说,玻璃金属密封和焊缝之间的间距降低至 2.4 毫米(0.094 英寸)。在另一个实施例中,采用 2mm 直径丝焊馈通销体,间距降低至 2mm(0.077 英寸)。对不必承受丝焊的馈通销体来说,甚至可以采用更小的直径的馈通线和间距。

[0031] 图 3 示出压力变送器 200 的局部横截面视图。压力传感设备 200 包括将过程压力腔 204 与电子组件室 206 隔离的金属壁 202。金属壁 202 具有穿过该金属壁的台阶式孔 208。孔 208 包括面对过程压力腔 204 的孔架 210。

[0032] 压力变送器 200 包括金属头部 212。金属头部 212 具有台阶式外边缘 214,台阶式外边缘 214 具有头部架 216。头部架 216 在接触线 211 处接触孔架 210。金属头部 212 包括中心金属板 220。中心金属板具有馈通销体(如销体 222、224),馈通销体具有靠近台阶式外边缘 214 的玻璃金属密封(如密封 228)。

[0033] 沿着接触线 211 的第一焊接密封 230 将台阶式外边缘 214 密封至台阶式孔 208。第二焊接密封 232 将台阶式外边缘 214 密封至电子组件室 206 中的台阶式孔 208。

[0034] 过程压力 P 通过金属壁 202 中的通道 260 提供至过程压力腔 204。过程压力 P 在金属头部 212 上施加加压负荷力 F。大体上,所有的加压负荷力 F 通过接触线 211 处的焊缝 230 而被传递至金属壁 202。通过架 210、216 传递加压负荷力减轻了焊接密封 230、232 的基本上所有的加压负荷力 F。焊缝 230 处的负荷力为压缩力。沿着接触线 211 的焊缝 230 优选为电阻焊缝或摩擦焊缝。沿着接触线 211 的焊缝为连续的,且形成沿着接触线 211 的焊接密封。压力传感器 240 安装在过程压力腔 204 中,安装于在过程压力腔 204 的安装表面 268。压力传感器 240 检测过程压力腔 204 中的过程压力 P。

[0035] 在一个实施例中,压力传感器 240 具有靠近安装表面 268 的背侧通风口。压力传感器的背侧通风口由孔 264 和孔 262 通向通风压力 V。当孔 264、262 处于不同的径向位置时,环形槽 266 在孔 264 和孔 262 之间提供压力连通。压力传感器 240 检测过程压力和大气压力之间的差异,即,表压力。

[0036] 压力传感器 240 由耦合线 242、244(见图 3)连接至馈通销体 222、224(见图 3)。馈通销体 222、224 通过导线 246、248 连接至电子组件室 206 中的电子组件 250。电子组件 250 提供表示表压力 P 的输出 252。玻璃金属密封,如密封 228 设置为靠近(如上文参照图 2 描述)焊缝,而不过热。

[0037] 金属板 270 隔开过程压力腔 204。深穿透焊缝 272 用来将金属板 270 焊接至金属壁 202。深穿透焊缝 272 和密封 228 之间的大间距防止了对密封 228 的破坏。

[0038] 图 4 示出头部 400 上的多个环形头部架 402、404 的局部横截面视图。多个头部架 402、404 接合多个环形孔架 406、408。多个环形孔架 406、408 面对过程压力腔 410。采用多个环形孔架 406、408 和多个环形头部架 402、404 允许采用多个焊缝,并且由于遍及两个环形架接触加压而分散压力。

[0039] 图 5 示出头部 500 上的锥形环状头部架 502。锥形环状头部架 502 接合锥形环状

孔架 504。锥形环状孔架 504 面对过程压力腔 506。在一个实施例中,以彼此结合的方式设置多个锥形头部架和孔架。采用锥形架允许采用钻头的钻孔方式对孔进行可选择的加工,并避免打磨操作以形成孔架 504 的需要。

[0040] 图 6 示出具有安装在头部 604 上的压力传感器 602 的压力变送器 600。压力变送器 600 包括将过程压力腔 608 与电子组件室 630 隔离的金属壁 606。金属壁 606 具有穿过该金属壁的台阶式孔 610。孔 610 包括面对过程压力腔 608 的孔架 612。

[0041] 压力变送器 600 包括金属头部 604。金属头部 604 具有台阶式外边缘,边缘具有头部架 616。通风口 620 使压力传感器 602 的背侧通向大气。金属壁 606、金属头部 604 和压力传感器 602 的结构大致如结合图 3 上文所描述的。电子组件 622 连接至头部中的销体(如结合图 3 上文所描述)。电子组件在导线 624 上提供的压力变送器电输出,所述电输出表示过程压力腔 608 的表过程压力。术语表压力意味着本地大气压力(如由通风口 620 提供)和过程压力(如由过程压力腔 608 提供)之间的差。导线 624 连接至变送器配线室中的螺旋式接线柱 626。现场环路配线 628 连接至螺旋式接线柱。现场配线用来将输出传递至远程位置,如控制室。

[0042] 本领域技术人员将会明白,压力变送器 600 为示例性的小型化压力变送器,并且通过采用台阶式头部,其它压力变送器结构也可以被采用并小型化。

[0043] 虽然已经参照优选实施例描述了本发明,本领域技术人员将会认识到,在不背离本发明的精神和范围的前提下,可以在形式和细节方面进行各种改变。

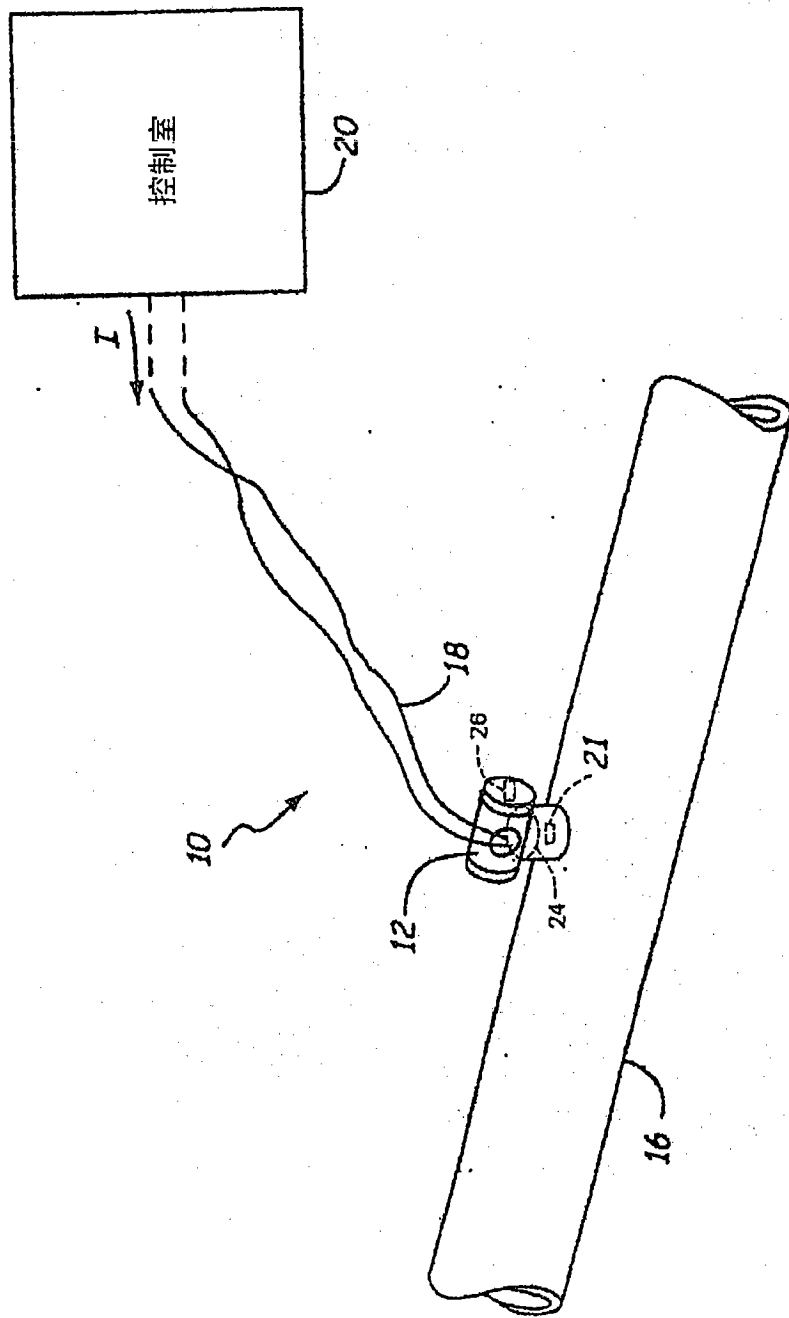


图 1

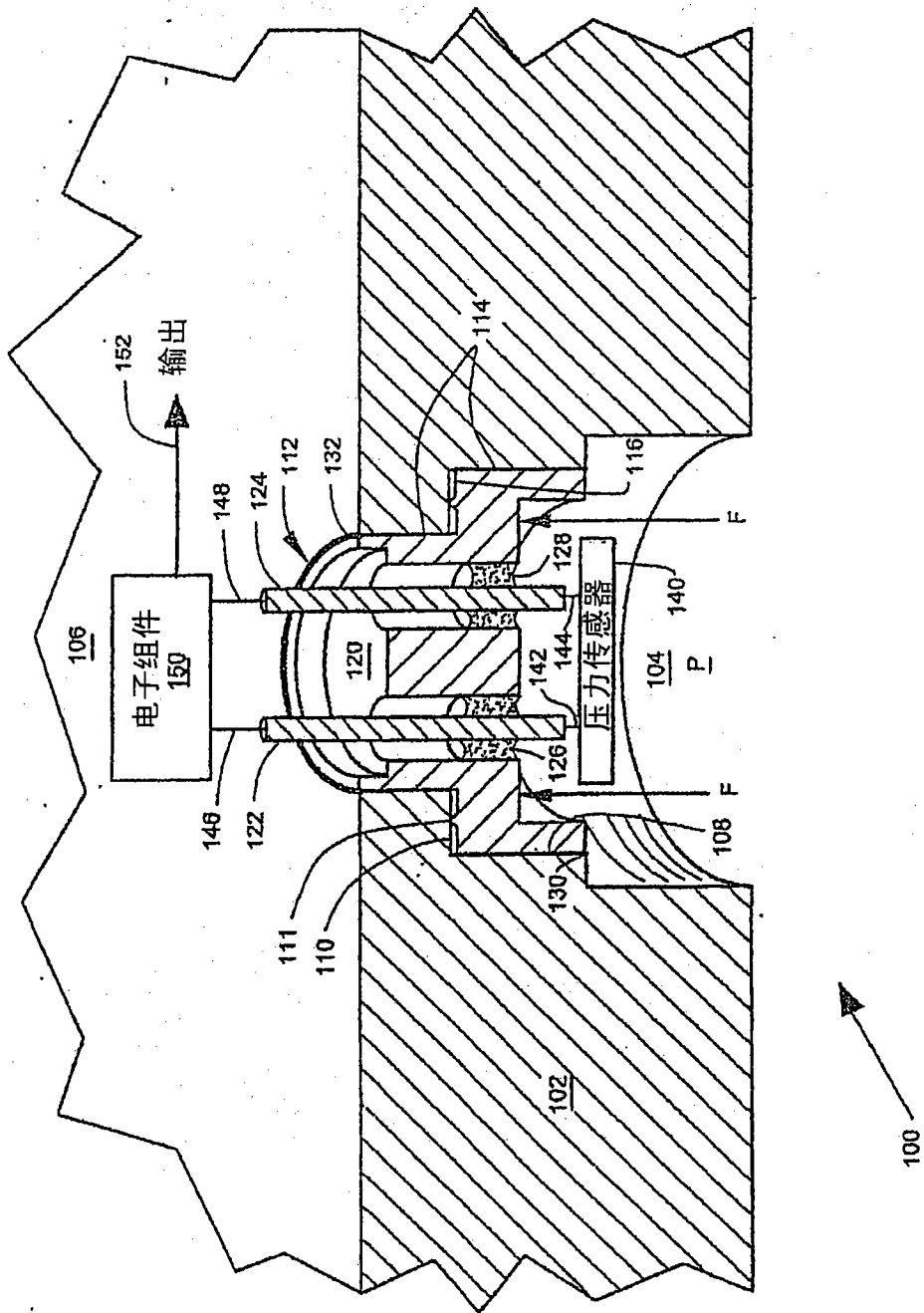


图 2

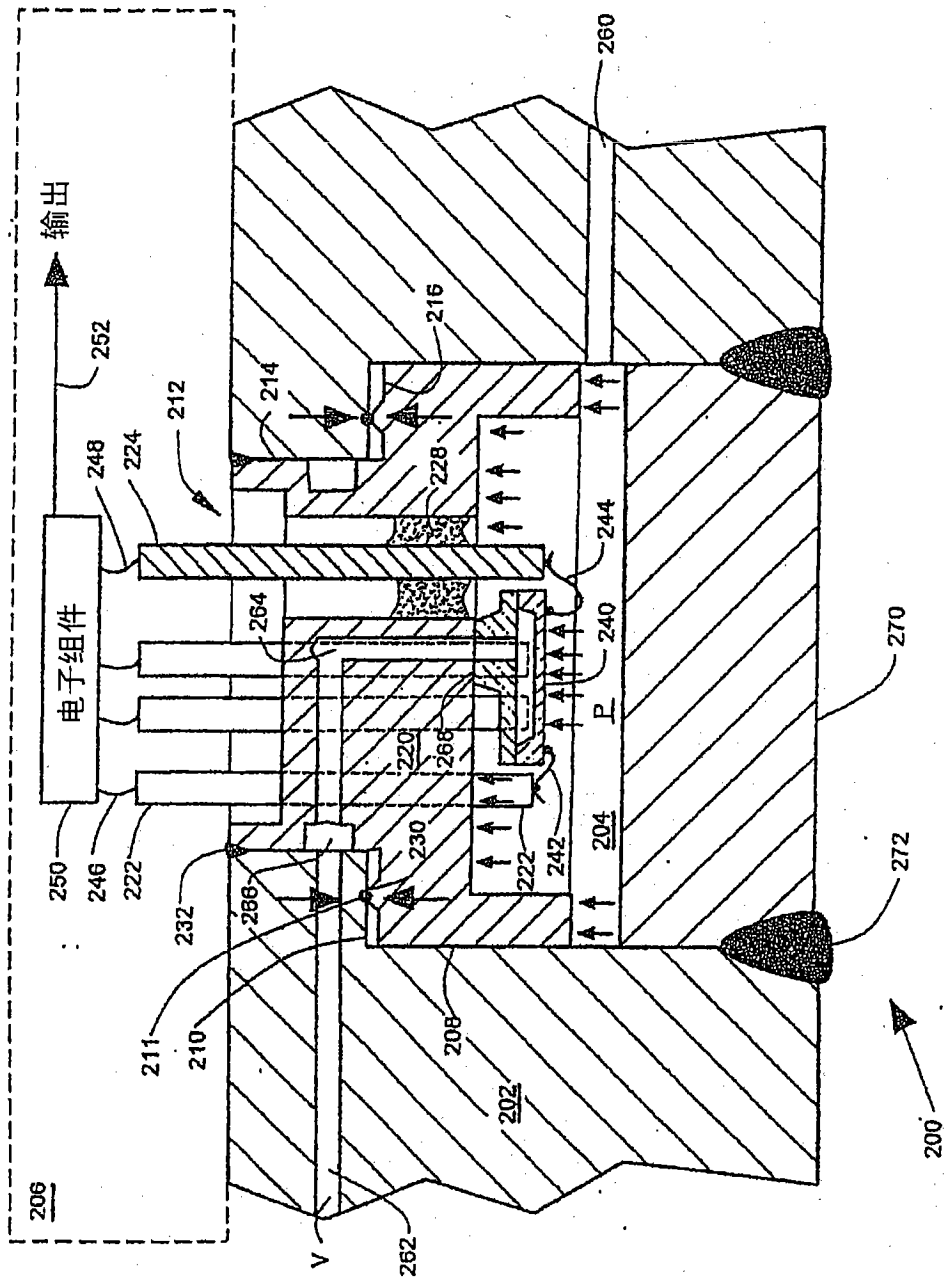


图 3

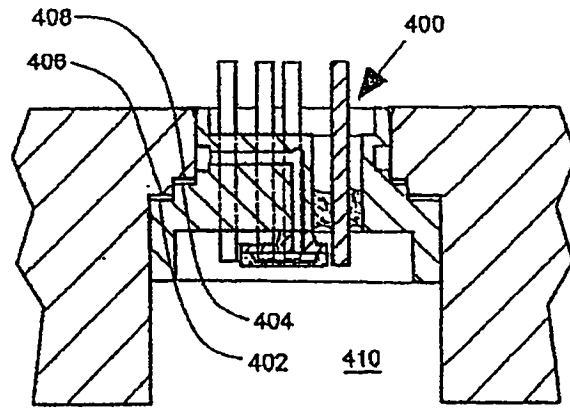


图 4

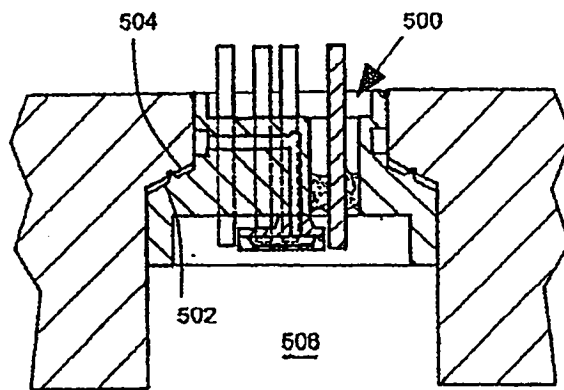


图 5

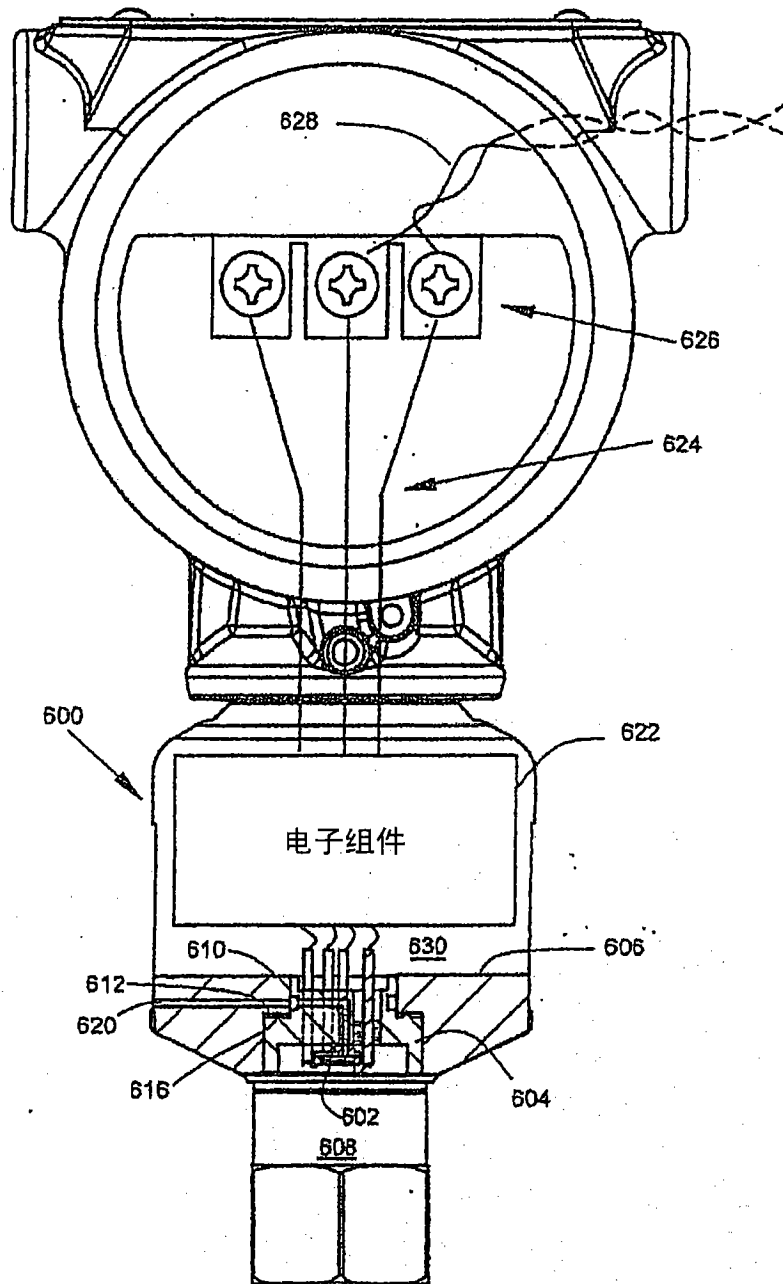


图 6