



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103033273 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201110443913. 7

(22) 申请日 2011. 12. 27

(30) 优先权数据

13/251, 726 2011. 10. 03 US

(71) 申请人 罗斯蒙德公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 安德鲁·J·布隆科兹卡

亚伦·A·佩罗

(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 刘晓峰

(51) Int. Cl.

G01K 1/08 (2006. 01)

G01K 7/00 (2006. 01)

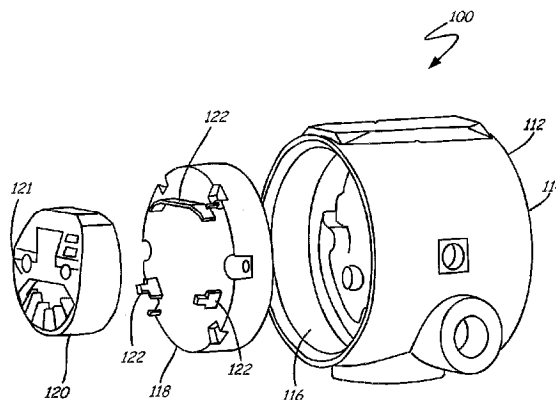
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 8 页

(54) 发明名称

模块化双腔温度变送器

(57) 摘要

本发明公开一种温度变送器,包括双腔壳体 and 顶装温度变送器电子模块。双腔壳体具有第一腔和第二腔。第一腔被配置以在端子板处接收穿过至少一个导管的现场接线。第一腔和第二腔除了其间的电馈通之外是分开的。顶装温度变送器电子模块设置在第二腔中并可操作地连接到第一腔中的端子板。



1. 一种温度变送器,包括:

双腔壳体,具有第一腔和第二腔,第一腔被配置以在端子板处接收穿过至少一个导管的现场接线,第一腔和第二腔除了其间的电馈通之外是分开的;和

顶装温度变送器电子模块,设置在第二腔中并且可操作地连接到第一腔中的端子板。

2. 根据权利要求1所述的温度变送器,还包括适配器模块,该适配器模块设置在第二腔中并且在电学上插入顶装温度变送器电子模块和端子板之间。

3. 根据权利要求2所述的温度变送器,其中适配器模块的尺寸形成为由第二腔接收,并且包括被配置以将顶装温度变送器保持在唯一旋转位置的至少一个对齐部件。

4. 根据权利要求3所述的温度变送器,其中适配器模块包括多个电连接器,所述多个电连接器被配置以在顶装温度变送器电子模块被保持在所述唯一旋转位置时接合顶装温度变送器电子模块。

5. 根据权利要求4所述的温度变送器,其中至少一个电连接器被配置以在脱开位置和接合位置之间枢转,脱开位置允许为顶装温度变送器电子模块留出空隙,所述至少一个电连接器在接合位置处连接到顶装温度变送器电子模块的顶面上的螺纹接线端。

6. 根据权利要求4所述的温度变送器,其中至少一个电连接器是能够通过顶装温度变送器电子模块的与接线端表面相对的表面中的凹部接近的。

7. 根据权利要求1所述的温度变送器,进一步包括电阻式温度检测装置,该电阻式温度检测装置连接到端子板并可操作地连接到顶装温度变送器电子模块以提供冷接头补偿。

8. 根据权利要求7所述的温度变送器,其中顶装温度变送器电子模块被配置以自动地检测电阻式温度检测装置的连接以提供冷接头补偿。

9. 根据权利要求7所述的温度变送器,其中顶装温度变送器电子模块包括用于将电阻式温度检测装置选择性地连接到顶装温度变送器电子模块的电路。

10. 根据权利要求1所述的温度变送器,其中顶装温度变送器电子模块通过电磁干扰滤波器连接到端子板。

11. 一种顶装温度变送器,包括:

接线端表面,包括多个螺纹接线端;

变送器电子元件,被配置以测量温度传感器的电性能并且在过程通信回路上提供所述电性能的指示;和

与接线端表面相对的互连表面,该互连表面具有对应于接线端表面上的螺纹接线端的至少一个凹部,所述至少一个凹部中的电导体能够被接近。

12. 根据权利要求11所述的顶装温度变送器,其中变送器是圆形的并且具有2.4英寸或更小的直径。

13. 根据权利要求12所述的顶装温度变送器,其中变送器具有1.7英寸或更小的直径。

14. 根据权利要求11所述的顶装温度变送器,其中顶装温度变送器被配置以自动地检测电阻式温度检测装置的连接,以基于外部温度传感器提供冷接头补偿。

模块化双腔温度变送器

背景技术

[0001] 过程工业采用过程变量变送器监测与诸如固体、泥浆、液体、蒸汽、化工中气体、纸浆、石油、药物、食品和其他炼油厂的物质相关的过程变量。过程变量包括压力、温度、流量、液位、浊度、密度、浓度、化学成分和其他特性。过程流体温度变送器提供与被检测过程流体温度相关的输出。温度变送器输出可在过程通信回路上通信到控制室,或者该输出可以被通信到其它过程装置,从而过程可以被监测和控制。为了监控过程流体温度,变送器包括或连接到传感器,诸如电阻式温度检测器 (RTD) 或热电偶。

[0002] 温度变送器的一种特定类型被称为顶装温度变送器。这种变送器一般地包括连接头或接线盒,连接头或接线盒是耐用的以暴露在恶劣环境下。连接头可以按照目前 DIN 标准 43729 表 B 的标准设计。这种设计相对比其他过程变量变送器壳体较小。较小的设计便于在拥挤的安装环境中装配变送器。此外,更小的设计也提供连接到传感器探头的更小的块。这种块的减小降低了发生在变送器中振动损害的可能性。

[0003] 连接头或接线盒可以是符合 1996 年的 NEC 第 500-503 节的防爆型。通常情况下,电子模块放置在连接头内并且用紧固件安装以提供高度模块化的变送器。这种模块化便于变送器结构变化以及维护。这样的顶装温度变送器的示例是来自明尼苏达州 Chanhassen 的 Rosemount 公司的 248 型温度变送器。

[0004] 温度变送器的另一种特定类型称为导轨安装式温度变送器。导轨安装式温度变送器可以包括很多与顶装温度变送器相同的电子元件,但是配置为直接地安装到墙壁上或 DIN 导轨。

[0005] 温度变送器的第三种特定类型一般地指定用于提供电磁干扰挑战的精度非常高的应用和 / 或环境。在这种情况下提供双腔防爆壳体。通常情况下,用于过程通信回路导体和传感器导线的现场接线设置在第一腔中,变送器电子元件设置在第二腔中。这种方法通过利用双腔来实现对环境的必要耐用性,以通过定位在第一腔和第二腔之间的 EMI (电磁干扰) 滤波器将现场接线与测量电子元件隔离。在某些情况下,不使用滤波器,并且导体只通过在第一腔和第二腔之间的馈通 (feedthrough)。虽然双腔温度变送器通常需要额外的费用,但成本通过由装置提供的非常好的耐用性和 / 或精度所抵消。

[0006] 三个不同类型的温度变送器的设置一般需要消费者挑选一个特定类型并且接受所选类型的性能和 / 或成本的各种优势 / 劣势。提供能够潜在地桥接一些不同类型的应用和成本要求的温度变送器产品将允许消费者选择潜在地更好地适应其特定应用的产品。

发明内容

[0007] 一种温度变送器,包括双腔壳体和顶装温度变送器电子模块。双腔壳体具有第一腔和第二腔。第一腔被配置以在端子板处接收穿过至少一个导管的现场接线。第一腔和第二腔除了其间的电馈通之外是分开的。顶装温度变送器电子模块设置在第二腔中并可操作地连接到第一腔中的端子板。

附图说明

- [0008] 图 1 是根据现有技术的双腔温度变送器的图解分解图。
- [0009] 图 2 是根据现有技术的顶装温度变送器的图解视图。
- [0010] 图 3 是顶装温度变送器电子元件的顶视图。
- [0011] 图 4 是根据本发明实施例的模块化双腔温度变送器的图解分解图。
- [0012] 图 5 是根据本发明实施例的适配器模块的透视图。
- [0013] 图 6A-6C 说明根据本发明实施例的将顶装温度变送器连接到适配器模块的示例。
- [0014] 图 7 说明根据本发明实施例的顶装温度变送器的局部切掉透视图和底部透视图。
- [0015] 图 8 说明根据本发明实施例的顶装温度变送器的局部剖视图。

具体实施方式

[0016] 图 1 是根据现有技术的双腔温度变送器的图解分解图。变送器 10 包括具有第一侧 14 和第二侧 16 的双腔壳体 12。连接到第一侧 14 和第二侧 16 的各个盖 18、20 将变送器电子元件 22 密封在防爆壳体内。一对导管入口（其中之一以参考数字 24 显示）提供到诸如过程通信回路之类的现场接线的通道。此外，一个或多个温度传感器一般地通过导管入口连接到变送器电子元件 22。现场接线穿过导管进入变送器 10 并且接近端 14 的第一腔。在这个腔中，具有端子板以接收现场接线并进行到现场接线的稳固电学连接和机械连接。壳体 12 内的壁隔开第一侧腔和第二腔（电子元件模块 22 位于其中）。所述壁除了在第一腔和第二腔之间提供电接线连接的馈通之外是完全连续的。此外，设置一个或多个电磁干扰滤波器以抑制可能通过馈通传导的电磁干扰。第一腔与第二腔的密封有助于提高整个壳体的耐用性，并且促进遵守安全规范，诸如额外的防爆等级，如 1 级、1 区、A 组。

[0017] 电子模块 22 电连接到接近端 16 的第二腔内的接触件，并且通过硬件、软件或两者配置为从附接的温度传感器获得过程温度测量值，并在过程通信回路上生成过程温度变量输出。在某些情况下，过程温度输出的外部显示可以通过 LCD 模块 26 显示，LCD 模块 26 是通过端盖 20 的窗口 28 可见的。

[0018] 双腔温度变送器一般代表由制造商提供的最耐用、高精度、单点温度测量解决方案。这对消费者来说一般也是最昂贵的温度解决方案。

[0019] 其它类型的温度变送器已知作为顶装温度变送器。图 2 是根据现有技术的顶装温度变送器 50 的图解视图。变送器 50 包括连接到温度传感探头 54 的壳体 52，温度传感探头 54 具有位于其中的温度传感器 56，温度传感器 56 设置在热电偶套管内。温度传感器 56 通过导体 60 可操作地连接到顶装变送器电子元件 58。为了适应非常小的波形因数，电子元件 58 通常以小的圆形冰球形装置的形式设置，其中接线端子直接在其顶面 62 上实现。到过程通信回路的连接通过管道入口 64 进行。

[0020] 图 3 是顶装温度变送器电子元件 62 的顶视图。各种接线端 60 设置在其顶面上，用于连接到温度传感器，如热电偶或电阻式温度检测装置 (RTD)。电子元件 62 到过程通信回路 66 的连接一般经由穿过导管入口 64 的接线端 66 进行。设置多个紧固件 68 以将电子元件 62 固定在壳体 52 内。到温度传感器导线的通路通常通过中心孔 70 设置。图 2 和 3 中显示的装置一般可以以比图 1 中显示的装置大致低的成本设置。然而，显示在图 2 和 3 中装置对于一些过程温度测量应用可能不够耐用，和 / 或可能比图 1 中图示的装置更容易受

到电磁干扰。此外,如果传感器电子 62 出现故障或需要更换或升级时,所有现场接线通过必须脱开连接以从壳体 52 中移除电子元件 62。

[0021] 图 4 是根据本发明实施例的模块化双腔温度变送器的图解分解图。变送器 100 包括壳体 112,壳体 112 实际上可以与关于图 1 描述的壳体 12 相同。变送器 112 具有第一腔 114,以接收和连接现场接线,如过程通信导线和 / 或传感器导线。第二腔 116 接收和保持变送器电子元件。然而,代替变送器电子元件,诸如图 1 中图示的模块 22,以现有技术电子模块可以做的相同的方式设置模块化适配器 118,该适配器 118 电接触第二腔 116 内内的协作引脚或其他适合的导体。然而,这些电子连接然后布线到模块 118 上的合适位置,以电连接到顶装波形因数温度变送器电子模块 120。模块 120 包括接线端表面,其包括将允许模块 120 起顶装温度变送器的功能的多个螺纹接线端。变送器电子模块 120 包括变送器电子元件,其被配置以测量温度传感器的电性能,并且在过程的通信回路上提供该电性能的指示。变送器电子模块 120 的尺寸优选地形成成为装配在所有适用 DIN 顶装壳体内。优选地,变送器电子模块 120 具有 2.4 英寸或更小的直径以装配在 DIN 顶装应用内。进一步优选地,变送器电子模块 120 具有 1.7 英寸或更小的直径以装配在 DIN B 顶装应用中。DIN 标准是已知标准,其规定连接头的空间限制。有关 DIN 标准的更多信息可以通过查看标准 :DIN 43729 而获得。

[0022] 适配器模块 118 包括许多部件 122,这些部件 12 尺寸形成成为并定位为将变送器电子模块 120 保持在唯一旋转位置。作为本发明的实施例,壳体 112 可以与当前与可从美国明尼苏达州 Chanhassen 的 Rosemount 公司获得的 3144P 型双腔压力变送器一起售出的壳体相同。此外,变送器电子模块 120 可以是与 644 型温度变送器一起出售的电子模块。这通常是比较双腔温度变送器的传统电子模块成本低的装置。此外,虽然变送器电子模块 120 将具有接线端以接收现场接线,但这种现场接线将不连接到这些接线端。代替地,变送器 100 的现场接线在第一腔 114 内实现,并且通过馈通经过进入适配器模块 118 内的电连接件。这些电连接件然后以任何适当的方式连接到变送器电子模块 120。

[0023] 图 5 是根据本发明实施例的适配器模块 118 的透视图。适配器模块 118 包括将安装在第二腔 116 内的多个安装孔 124。

[0024] 如上所提出,在变送器电子模块 120 和适配器模块 118 之间的电互连可以以任何适当的方式进行。图 6A-6C 说明这种连接的一种示例。在这种示例中,电连接件仍然被制造为到达变送器电子模块 120 的顶面上的螺纹接线端。然而,由于变送器电子模块 120 必须下降到合适的位置,电连接件本身必须能够移动以适应变送器电子模块 120 在适配器模块 118 中的安装。一旦变送器电子模块 120 安装在适配器模块 118 内,模块 118 的连接器移动回到合适位置并且拧紧到变送器电子模块 120 的顶面上的接线端。图 6A 图示了一种这样的电连接器 130,并且在圆圈 132 内显示处于分离状态的连接器 130。图 6B 图示连接器 130 的一部分的大致放大透视图。值得注意的是,连接器 130 包括枢轴 134,枢轴 134 允许轴 136 在箭头 138 的方向上旋转。这允许在变送器电子模块 120 下降到其安装位置时,移动 C 形部 140 而不挡道。除了引脚枢轴而不阻碍变送器电子模块 120 的能力之外,引脚还需要垂直地移动,从而使壳体的边缘不受阻碍。图 6B 中显示的引脚的一部分允许垂直移动。如果该部分是锥形的使得底部高于顶部,则如图 6C 所示将引脚向下拧紧时,在所述引脚在该接合处的两个部分之间进行电连接。一旦变送器电子模块 120 被正确地安装,则接线端

向回枢转进入其接合位置并且与模块 120 的螺纹接线端配合。图 6C 显示了这样的状态。

[0025] 根据本发明的另一个实施例,可以设置新的顶装变送器电子模块 200,其包括放置在其基座内的导体,从而适配器模块 118 中的相应引脚可以自动地与这种导体配合以提供电接触。在这种情况下,不需要使用模块 200 的螺纹接线端。图 7 说明模块 200 的局部切掉透视图以及其底部透视图。图 8 图示根据本发明实施例的凹进到孔 216 内的引脚 212 的放大的部分剖视图。每个螺纹接线端 210 电连接到位于接近基座部分 214 的导体 212。基座 214 包括互连表面 215,互连表面 215 优选地包括多个孔洞或孔 216 以在本质上使导体 212 从互连表面 215 凹进。通过这种方式,与导体 212 的电接触可以只通过大小合适的引脚进入设置在互连表面 215 上的孔 216 以与对应的导体 212 配合来完成。优选地,这种电连接采用存在于适配器模块 118 的表面中并从适配器模块 118 的表面延伸的弹簧加载接触引脚实现。

[0026] 本发明的一些实施例中出现的一个问题出现在热电偶传感器的使用过程中。具体来说,这个问题涉及本发明的实施例的准确地测量冷接点温度的能力。通常情况下,板上铂电阻式温度计 (PRT) 用来测量传感器接线端的温度。理想地,PRT 被放置为尽可能地靠近接线端连接件。在图 4 中显示的配置中,变送器电子模块 (或圆盘) 120 中的板上 PRT 不能用于补偿冷接头电压,因为其由于传感器接线端连接件设置在壳体 112 的第一腔 114 中而太远离传感器接线端连接件,并且是其中异种接合金属可能出现的位置。目前的双腔壳体具有包括铂电阻式温度计的端子板。根据本发明的实施例,双腔壳体的端子板的铂电阻式温度计被连接到变送器电子模块 120,从而圆盘 (puck) 120 在这种布置中使用时仍然可以执行冷接头补偿。此外,圆盘 120 可以包括跳线、开关或自动检测电路,以禁用其内部冷接头 (cold junction) PRT,并且使用来自设置在第一腔中的端子板的外部输入冷接头 PRT。变送器电子模块 120 可以被配置以通过标准传感器开路电流脉冲自动地检测其是否连接到适配器模块 118。如果电子元件圆盘 120 没有连接到适配器模块 118,则当前诊断会看到高阻抗并且圆盘会知道其没有被连接。这种诊断会允许该装置在没有用户干预的情况下明白哪个 PRT 用于冷接头补偿。

[0027] 上面描述的实施例允许相对较低成本的顶装类型的电子模块与双腔壳体结合使用,以检验额外的耐用性和 / 或减少对电磁干扰的易感性。据认为,本发明的实施例将提供比传统顶装温度变送器更耐用但是没有传统的双腔温度变送器贵的装置。

[0028] 虽然已经参照优选实施例描述本发明,但本领域技术人员将认识到,在没有背离本发明的精神和范围的情况下可以在形式和细节上进行变化。

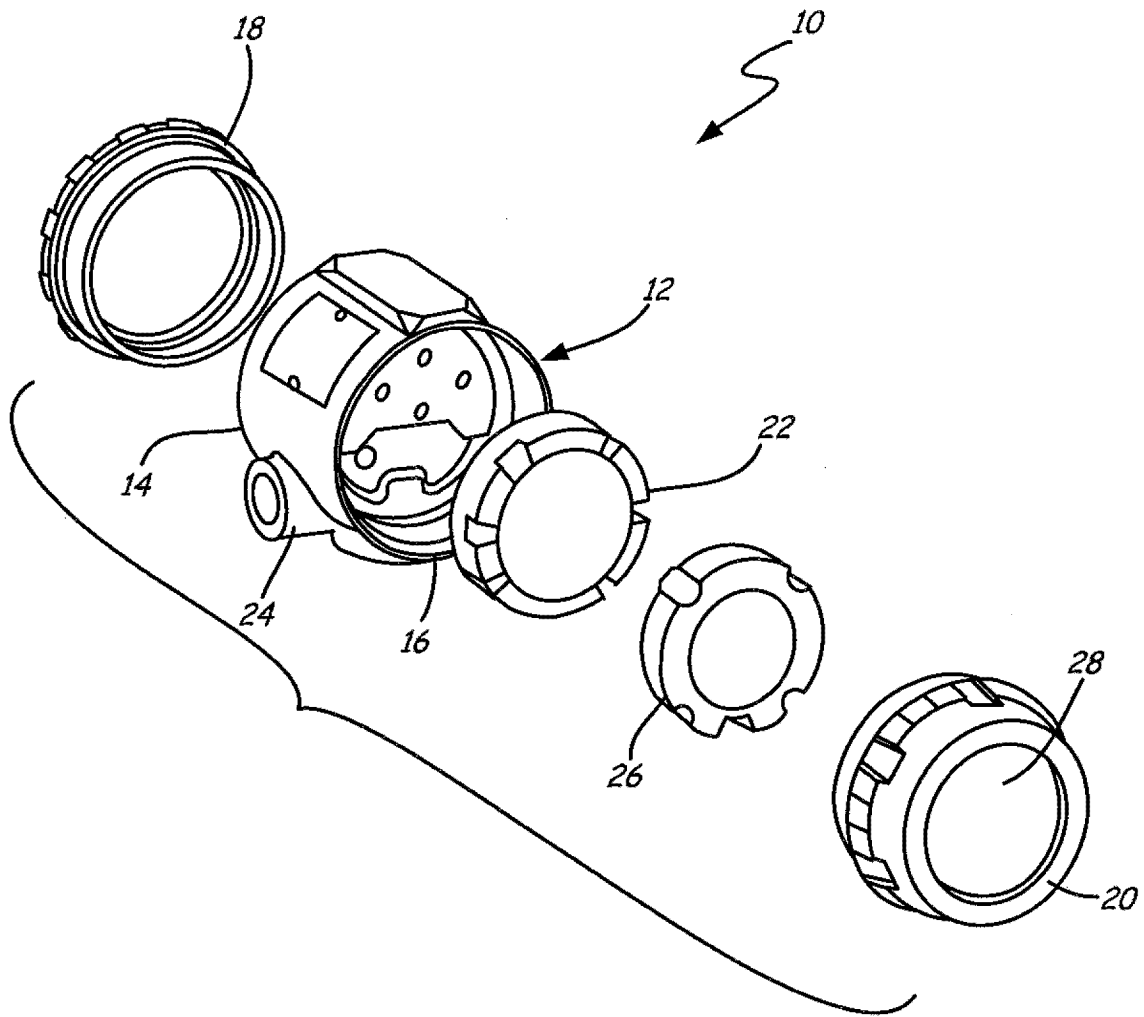


图 1

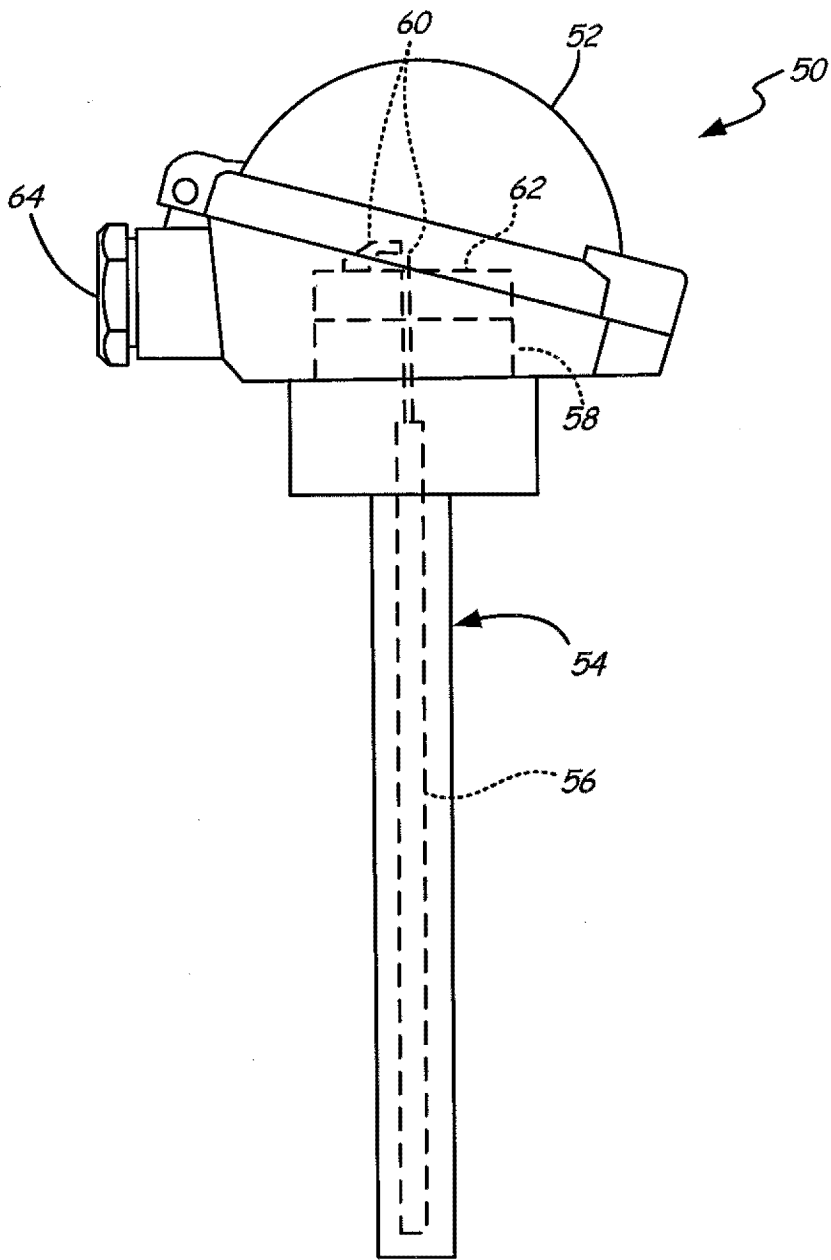


图 2

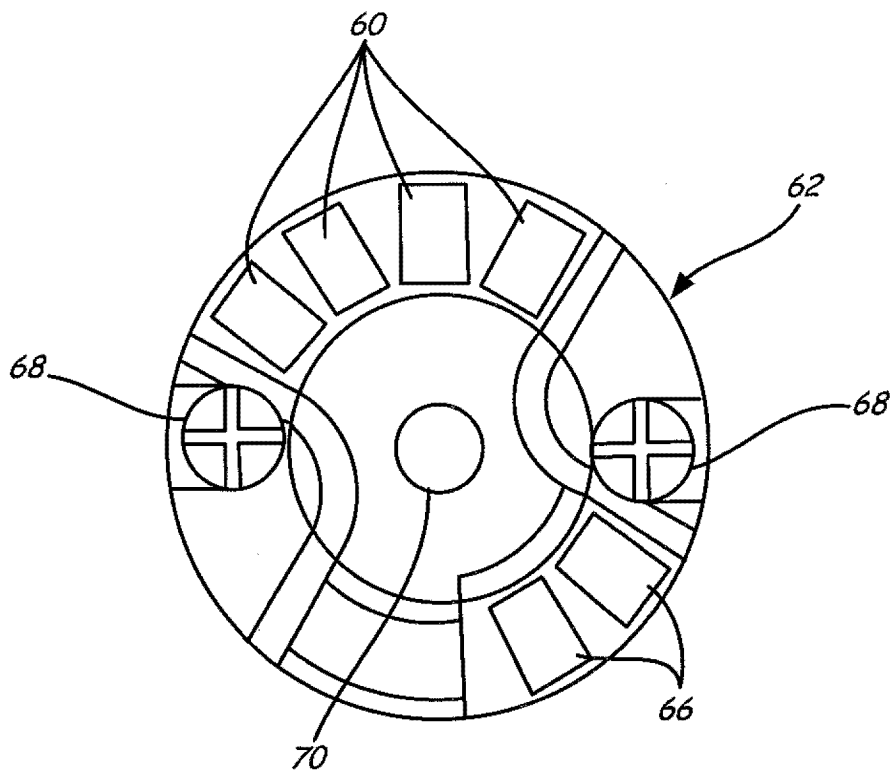


图 3

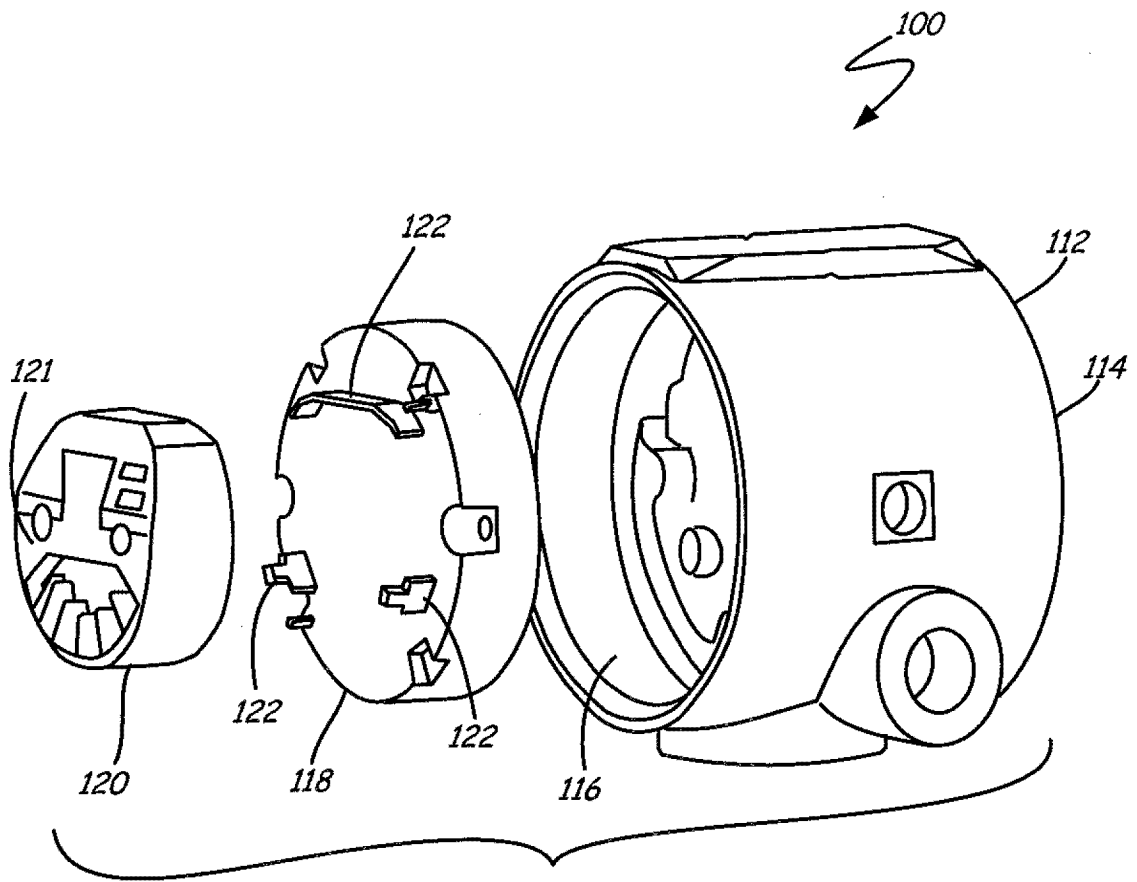


图 4

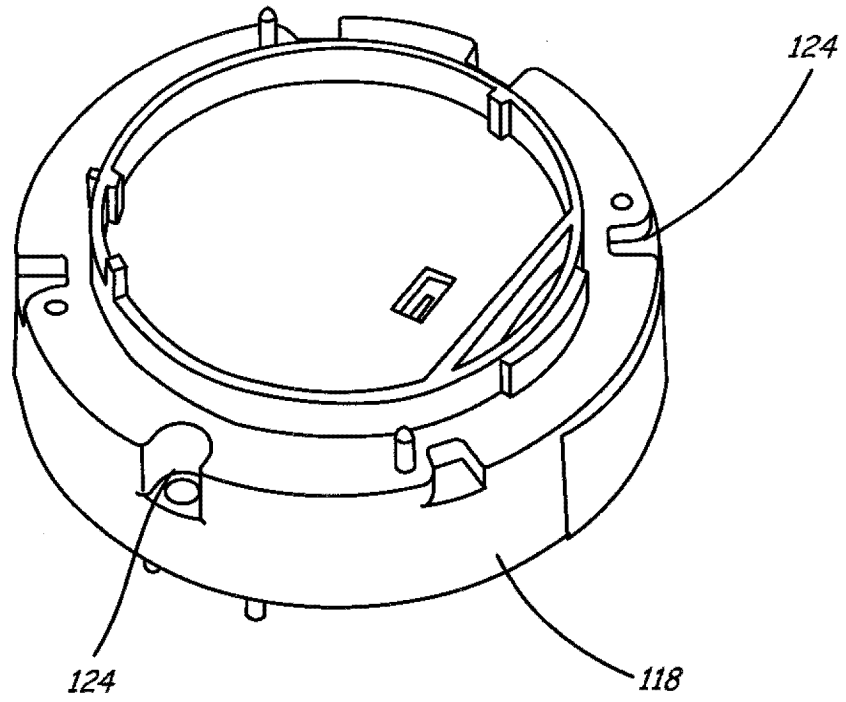


图 5

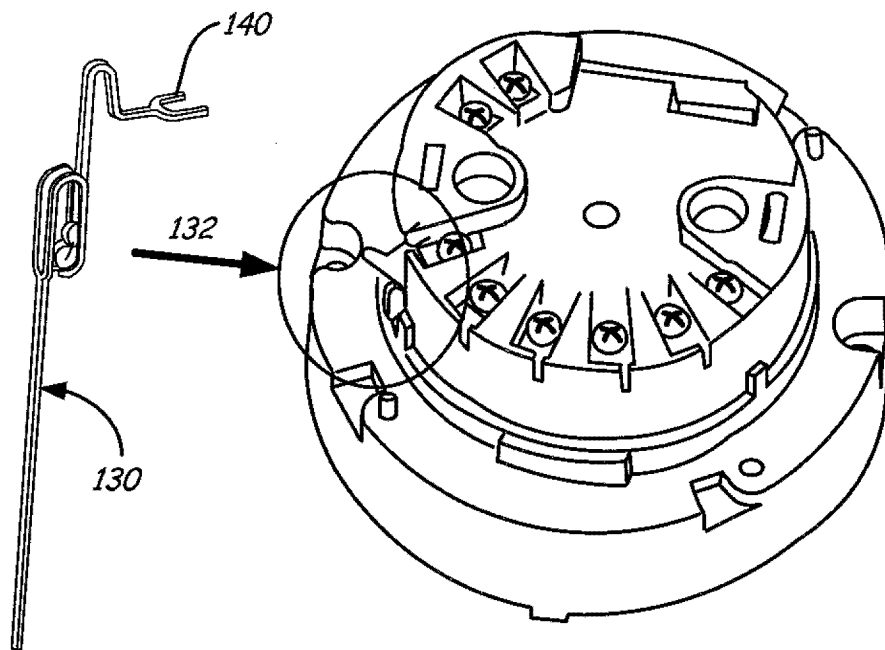


图 6A

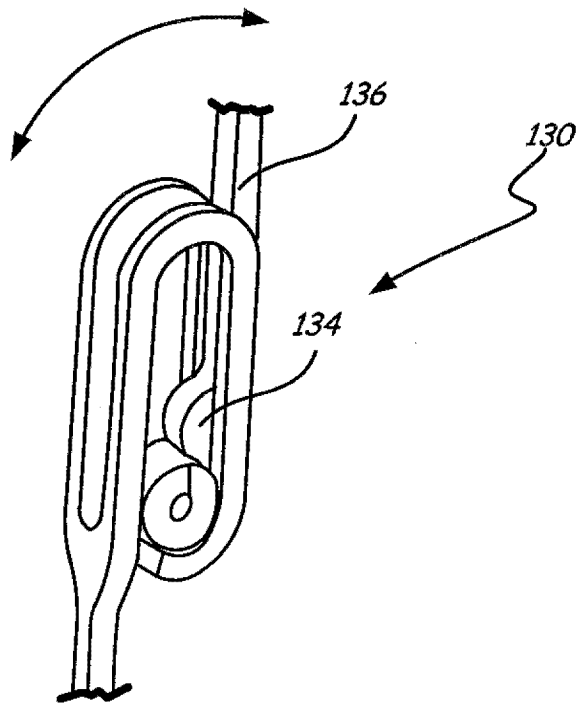


图 6B

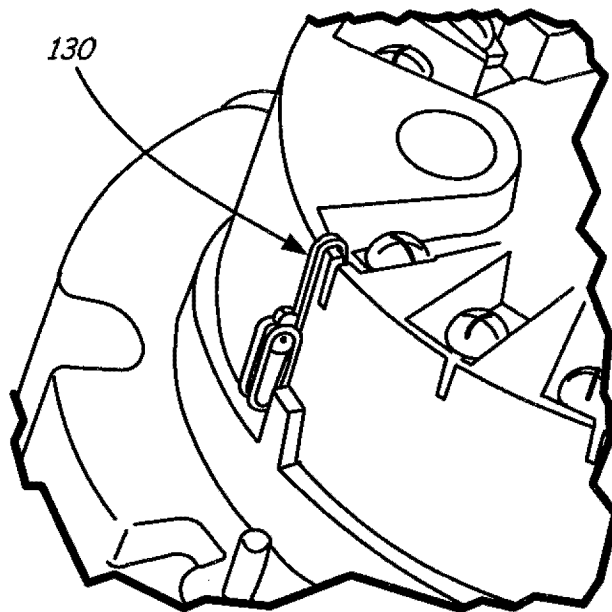


图 6C

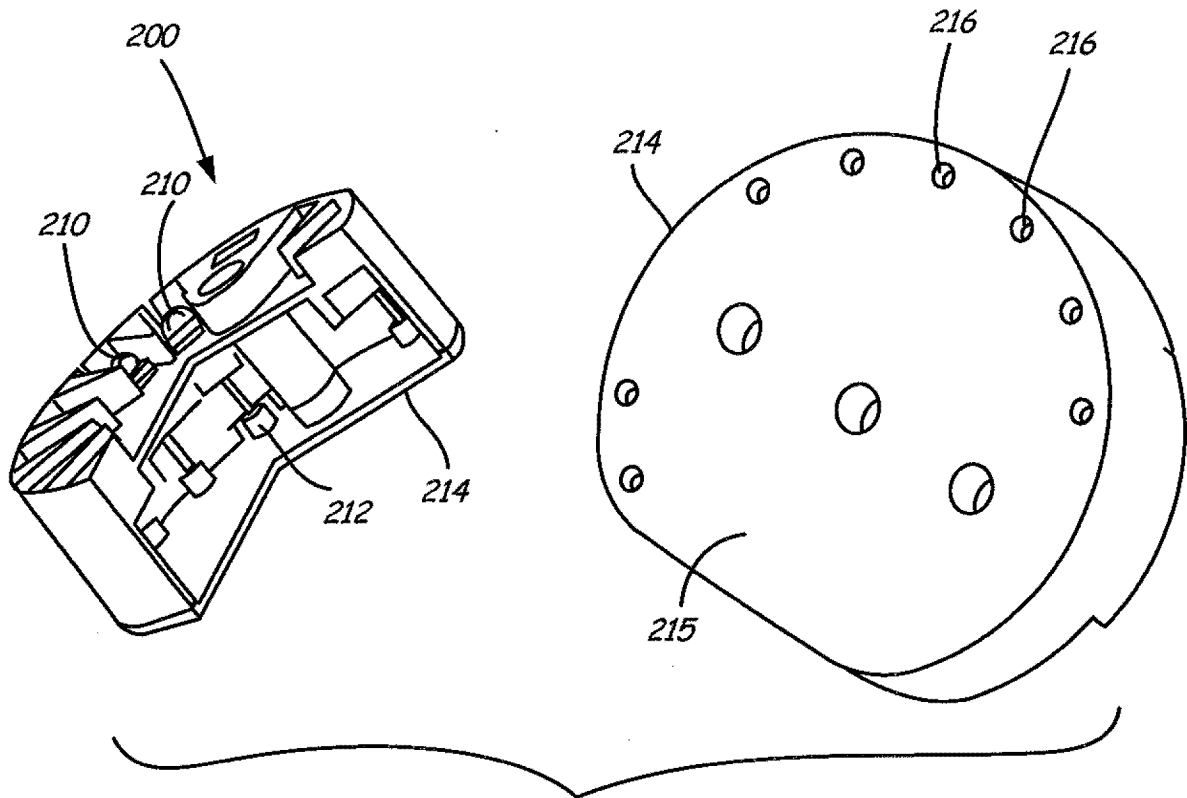


图 7

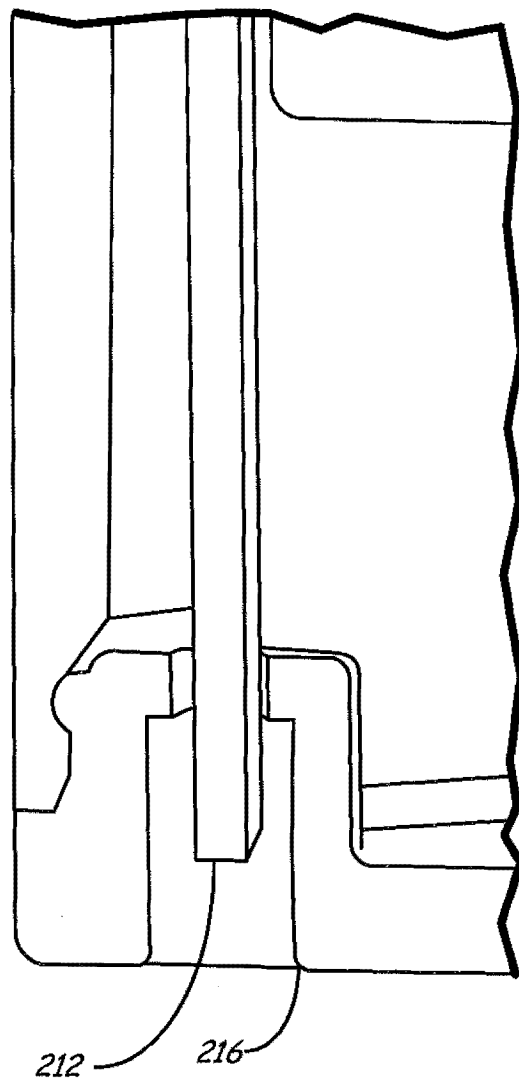


图 8