



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104949693 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201410538713. 3

(22) 申请日 2014. 10. 13

(30) 优先权数据

14/225, 775 2014. 03. 26 US

(71) 申请人 罗斯蒙特公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 托德·李·拉森

亚伦·安德鲁·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 吴敬莲

(51) Int. Cl.

G01D 5/00(2006. 01)

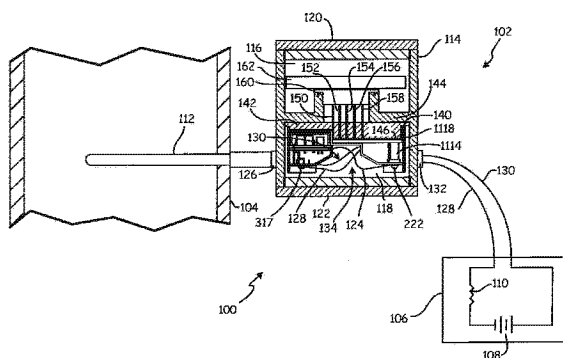
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

带有可移除接线盒的过程变量变送器

(57) 摘要

一种过程变量变送器包括传感器接线盒, 其具有多个传感器线路连接器以连接来自至少一个过程变量传感器的传感器线路。所述传感器接线盒限定接收区, 所述接收区在第一种情况下接收可移除标准电源接线盒并且在第二种情况下接收可移除瞬变电源接线盒。所述可移除标准电源接线盒和所述可移除瞬变电源接线盒中的一个被插入到所述传感器接线盒的接收区中。



1. 一种过程变量变送器,其包括:

传感器接线盒,包括多个传感器导线连接器,所述传感器导线连接器连接至来自至少一个过程变量传感器的传感器导线,所述传感器接线盒限定接收区,所述接收区在第一种情况下接收可移除标准电源接线盒并且在第二种情况下接收可移除瞬变电源接线盒;以及

所述可移除标准电源接线盒和所述可移除瞬变电源接线盒中的一个,被插入到所述传感器接线盒的接收区中。

2. 如权利要求 1 所述的过程变量变送器,其中,所述可移除标准电源接线盒包括用于连接到至少两个相应的电源线路的至少两个电源导线连接器。

3. 如权利要求 2 所述的过程变量变送器,其中,所述可移除标准电源接线盒还包括电连接到相应的电源导线连接器的至少两个电源端子。

4. 如权利要求 3 所述的过程变量变送器,其中,所述至少两个电源端子包括延伸进入所述传感器接线盒的至少两个销。

5. 如权利要求 1 所述的过程变量变送器,其中,所述可移除瞬变电源接线盒包括用于连接到至少两个相应的电源导线的至少两个电源导线连接器。

6. 如权利要求 5 所述的过程变量变送器,其中,所述可移除瞬变电源接线盒还包括至少两个电源端子和瞬变功率保护部件,所述瞬变功率保护部件电连接在所述至少两个电源导线连接器和所述至少两个电源端子之间,瞬变功率保护部件抑制超过阈值极限的瞬变功率以限定到达所述至少两个电源端子的功率。

7. 如权利要求 6 所述的过程变量变送器,其中,所述至少两个电源端子包括穿入所述传感器接线盒的至少两个销。

8. 一种用于过程变量变送器的接线盒,所述接线盒包括:

护罩,其具有包括用于连接到传感器导线的多个传感器导线连接器的凸起传感器部和具有电源接口的凹陷电源部,其中,所述电源接口相对于所述电源导线连接器的至少一个凹陷;以及

电源端子模块,其具有用于连接到电源导线的多个电源导线连接器以及与所述护罩的所述电源接口配合的匹配电源接口,所述电源端子模块被定位在所述凹陷电源部中。

9. 如权利要求 8 所述的接线盒,其中,所述电源接口和所述匹配电源接口通过电源接口和匹配电源接口的一个的销插入到电源接口和匹配电源接口中的另一个中的开口中而配合。

10. 如权利要求 8 所述的接线盒,其中,电源端子模块是第一类型电源端子模块,并且,其中,在不更换所述护罩的情况下所述电源端子模块可以被第二类型电源端子模块替换。

11. 如权利要求 10 所述的接线盒,其中,所述第一类型电源端子模块包括标准电源端子模块,并且所述第二类型电源端子模块包括瞬变抑制电源端子模块。

12. 如权利要求 11 所述的接线盒,其中,所述瞬变抑制电源端子模块包括限制提供到所述匹配电源接口的电压的至少一个部件。

13. 如权利要求 8 所述的接线盒,其中,所述电源端子模块和所述护罩每一个具有外柱面,使得所述电源端子模块的外柱面与所述护罩的外柱面对齐。

14. 如权利要求 8 所述的接线盒,其中,所述护罩还包括用于永久连接到所述过程变量变送器的壳体的背部。

15. 一种方法,所述方法包括:
接近永久地安装在过程变量变送器中的接线盒;
将电源端子模块插入到所述接线盒的凹部中,使得所述凹部中的电源接口与所述电源端子模块上的电源接口配合;以及
将所述电源端子模块固定到所述接线盒。
16. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述电源端子模块包括缺少瞬变功率抑制的标准电源端子模块。
17. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述电源端子模块包括包含瞬变功率抑制的瞬变保护电源端子模块。
18. 如权利要求 17 所述的方法,所述方法还包括在插入所述瞬变保护电源端子模块之前,从所述接线盒的凹部移除标准电源端子模块。
19. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述凹部中的电源接口包括导电筒,并且,其中所述电源端子模块的电源接口包括配合在所述导电筒中并且与所述导电筒接触的导电销。
20. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述接线盒包括用于连接到来自过程变量传感器的传感器导线的传感器导线连接器。

带有可移除接线盒的过程变量变送器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种过程变量变送器。尤其是,本发明涉及过程变量变送器中的接线盒。

背景技术

[0002] 在炼油厂中,气体和液体流过多种管道和箱体。为了控制工厂的操作,在工厂的不同部分中液体和气体的当前状态以及诸如阀和燃烧室等控制设备的状态必须被监控。被监控以确定这些状态的变量一般地被称为过程变量并且可以包括流量、压强、压差、温度、箱液位、阀位置等。这些过程变量通过称为过程变量变送器的现场设备而被提供到控制室。每个过程变量变送器包括容纳至少一个用于确定过程变量的值的电路模块的变送器壳体。电路模块基于它从正测量过程流体或者被控制的设备的状态的一个或多个过程变量传感器接收的一个或多个传感器信号而确定用于过程变量的值。电路模块也使用无线通信或有线通信而将过程变量的值发送到控制室。在一些情况下,电路模块使用双线过程控制回路发送过程变量,该双线过程控制回路也用于向过程变量变送器供电。

[0003] 在一些过程变量变送器中,传感器通过导线被连接到电路模块,这些导线从传感器延伸到变送器壳体中的接线盒上的传感器线路连接器。这些接线盒也包括用于将电源导线连接到过程变量变送器的电源导线连接器。

[0004] 因为接线盒容纳被连接到传感器的传感器导线,存在如下的可能性:如果过程流体损坏了传感器和保持该传感器的容器的话,过程流体将进入到变送器壳体。为了避免损坏电路模块并且降低在出现此种损坏期间电路模块点燃过程流体的风险,很多过程变量变送器具有两个腔体,这两个腔体通过密封层而相对于彼此密封隔开。第一腔体容纳电路模块,并且第二腔体容纳接线盒。附接到接线盒的连接器的固定导体延伸通过这些腔体之间的密封层并且附接到电路模块。固定导体和接线盒的连接器之间的电连接的耐久属性有助于保证传感器信号不被接线盒和电路模块之间的不良连接干扰或中断。此种不良连接可以负面地影响传感器信号并且得出错误的过程变量数值。

发明内容

[0005] 一种过程变量变送器包括传感器接线盒,所述传感接线盒具有多个传感器导线连接器以连接来自至少一个过程变量传感器的传感器导线。所述传感器接线盒限定接收区,所述接收区在第一种情况下接收可移除标准电源接线盒并且在第二种情况下接收可移除瞬变电源接线盒。所述可移除标准电源接线盒和所述可移除瞬变电源接线盒中的一个被插入到所述传感器接线盒的接收区中。

[0006] 在另一实施方式中,用于过程变量变送器的接线盒包括护罩,所述护罩具有包括用于连接到传感器导线的多个传感器导线连接器的凸起传感器部和具有电源接口的凹陷电源部,其中,所述电源接口相对于传感器导线连接器的至少一个凹陷。具有用于连接到电源导线的多个电源导线连接器以及与所述护罩的所述电源接口配合的匹配电源接口的所

述电源端子模块被定位在所述凹陷电源部中。

[0007] 提供一种方法,所述方法包括接近永久地安装在过程变量变送器中的接线盒,以及将电源端子模块插入到所述接线盒的凹部中,使得所述凹部中的电源接口与所述电源端子模块上的电源接口配合。然后将所述电源端子模块固定到所述接线盒。

附图说明

[0008] 图 1 是定位在过程环境中的过程变量变送器的剖面图。

[0009] 图 2 是根据一个实施方式的接线盒的立体正视图。

[0010] 图 3 是图 2 的接线盒的分解立体正视图。

[0011] 图 4 是图 2 的接线盒的立体后视图。

[0012] 图 5 是电源接线盒的立体底视图。

[0013] 图 6 是图 5 的电源接线盒的立体顶视图。

[0014] 图 7 是图 5 的电源接线盒的后视图。

[0015] 图 8 是图 5 的电源接线盒的主视图。

[0016] 图 9 是图 5 的电源接线盒的左视图。

[0017] 图 10 是图 5 的电源接线盒的右视图。

[0018] 图 11 是图 1 的接线盒的立体分解顶视图。

[0019] 图 12 是图 1 的接线盒的立体分解底视图。

[0020] 图 13 是瞬变电源接线盒的电路图。

[0021] 图 14 是带有标准电源接线盒的接线盒的立体分解后视图。

[0022] 图 15 是标准电源接线盒的电路图。

[0023] 图 16 是该方法的流程图。

具体实施方式

[0024] 以下描述的实施方式提供了一种用于过程变量变送器的接线盒,该过程变量变送器包括永久地附接到接线端子壳体的固定部和可以从接线端子壳体上移除的可移除部。所述固定部可称为传感器接线盒并且包括传感器导线连接器。可移除部称为电源接线盒并且包括两个电源导线连接器和两个匹配元件,所述两个匹配元件用于将两个电源导线连接器连接到端子壳体中的永久导体。提供不同类型的电源接线盒,包括将电源导线连接器直接连接到匹配元件的标准电源接线盒以及用于在电源导线连接器和匹配元件之间提供瞬变电压保护的电路元件的瞬变电源接线盒。在一些实施方式中,标准电源接线盒具有与瞬变电源接线盒类似的形状,从而在变送器壳体中用瞬变电源接线盒替代标准电源接线盒。

[0025] 在以前的工业温度变送器设计中,接线盒被设置为安装在所述壳体中的单独的部件。添加功能性/可变性意味着产生多种需要在制造过程的后期阶段安装的部件选项。在制造的后期阶段安装这些部件需要可插式连接,这种可插式连接可以被诸如潮湿和振动的环境条件影响。在这些连接上运行的传感器连接的测量信号对轻微的变化很敏感,并且在组装期间需要格外小心。接线盒中的主要变量是用于传感器(如果有的话)的端子的数量,用于电源的端子的数量以及如何能够将瞬变保护添加到接线盒。在以前的设计中,瞬变保护已经添加为单独的部件,该单独的部件被电连接到已有的电源端子并且被放置在通常用

于在壳体中布设电源线路和传感器线路的空间中。结果,当前的设计不允许太多的变化并且在安装瞬变保护件时对壳腔中用于布线的空间的体积造成直接的影响。

[0026] 以下将说明的实施方式的接线盒以下述方式将电源端子和传感器接线端子分开,使得电源部与当前的覆盖部或占用空间 (footprint) 成为一体,但是允许用瞬变保护件选件替换(用瞬变保护件进行替换,而不是像之前的技术那样安装该瞬变保护件)。该设计提供了例如如下的好处:使得可以更容易地附接用于安装的导线(更多空间可用)、相对于添加单独的瞬变保护件成本更低(公用的塑料件和部件)、允许将来在不替换传感器接线端子的情况下实现电源选件、改善接线盒的外观和感觉、允许在不更换整个接线盒的情况下对瞬变保护现场升级以及在制造期间支持最近的定制化服务。尤其地,新的设计允许在不需移除/替换整个端子(传感器连接)组件的情况下将电源部件转换为相同形状的瞬变保护件。瞬变保护件被放置在与标准电源接线盒相同的空间内,并且因此不会占据标准电源接线盒之外的更多空间。这允许实现壳体腔中更大的用于布线的空间。另外,因为设计了将来的电源端子电路,所以新的电源接线盒可在不影响传感器接线盒的情况下替换较旧的电源接线盒。因此,能够在不更换整个接线盒的情况下完成包括用于瞬变保护的现场升级的对用于电源接线盒的现场升级。此外,传感器接线端子的敏感连接在电源接线盒的更换期间在瞬变器壳体内保持固定,因此保护传感器信号不会由于传感器连接接线端子和电路模块之间的差的连接而退化。另外,因为不需要独立的瞬变保护电路,所以下面的设计允许实现较便宜的具有瞬变保护的变送器。替换地,标准电源接线盒可用瞬变电源接线盒替代,因此与瞬变保护被简单地添加为接线盒的附加电路的变送器相比,降低了变送器的成本。

[0027] 图 1 提供了过程环境 100 的图,其中,过程变量变送器 102 感测包含过程流体的管道 104 中的状况,通过感测的状况生成过程变量并且将过程变量提供给图示为电源 108 和电阻器 110 的控制站 106。过程变量变送器 102 包括探头 112,该探头 112 被插入到管道 104 中并且包括诸如一个或多个温度传感器的一个或多个传感器。变送器 102 经由电源导线 128 和 130 耦接到控制站 106。导线 128 和 130 可包括诸如双线过程控制回路的过程控制回路。在此种构造中,相同的两条导线 128、130 传输电能以向变送器 102 供电和传输诸如与感测的过程变量相关的电流水平等的信息。

[0028] 变送器壳体 114 包括两个腔体 116 和 118,其分别通过相应的盖 120 和 122 密封。诸如传感器导线 124 等的传感器线路从探头 112 中的过程变量传感器延伸到腔体 118。传感器导线 124 经由定位在壳体 114 的第一侧的端口 126 进入到腔体 118。电源导线 128 和 130 经由壳体 114 的第二侧上的端口 132 进入到腔体 118。电源导线 128 和 130 和传感器导线 124 在诸如用于传感器导线 124 的传感器导线连接器 222 和用于电源导线 128 的电源导线连接器 317 的相应的连接器处连接到接线盒 134。接线盒 134 的护罩 1118 的背部 140 经由密封层 142 被永久地连接到壳体 114,该密封层 142 将背部 140 结合到壳体 114 的中间壁 144。传导层 146 具有与诸如柱体 1114 等的柱体的端部接触的单独的导电迹线,其中该柱体 1114 电耦接到诸如导线连接器 136 和 138 的导线连接器。传导层 146 中的迹线将来自传感器导线和电源导线的信号和电能传导到诸如销 150、152、154、156 和 158 的相应的销,这些销延伸通过密封层 142 和密封盖 160 到达电路模块 162。密封盖 160、销 150、152、154、156 和 158 以及密封层 142 协同工作以将腔体 116 与腔体 118 密封隔离开。虽然在图 1 中示出了 5 个销,但是本领域的技术人员可以理解到可以设置额外的销,并且在一些实施

方式中,可使得 10 个销延伸通过密封盖 160。

[0029] 电路模块 162 使用穿过盖 160 的相应销上的传感器信号以确定一个或多个过程变量值。电路模块 162 然后调制耦接到电源导线 128、130 的电源导线销上的电源信号以将过程变量的值发送到控制站 106。根据一些实施方式,电路模块 162 使用已制定的诸如 HART®, FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS, WORLDFIP, Device-Net 以及 CAN 通信协议等协议调制电源信号。例如,在 HART® 通信协议下,电路模块 162 将电源导线上的电流设定成 4-20mA 之间的值以反映过程变量的值。

[0030] 图 2 提供了接线盒 134 的一个实施方式的立体正视图。接线盒 134 包括传感器接线盒 200 和可移除电源接线盒 202。可移除电源接线盒 202 也称为电源端子模块。如图 1 所示,传感器接线盒 200 包括护罩 1118,护罩 1118 经由密封层 142 永久地附接到壳体 114。可移除电源接线盒 202 非永久地附接到壳体 114 并且如图 3 的分解立体图所示可从传感器接线盒 200 上移除。如图 2 和 3 所示,可移除电源接线盒 202 被容纳在也称为容纳区的凹部或者凹陷电源部 300 中。凹部 300 包括定型的腔体 302、凹部壁 304、连接面 306、开口 308 和电源接口 310。可移除电源接线盒 202 可以通过穿过可移除电源接线盒 202 的臂部 316 中的开口并进入到传感器接线盒 200 的开口 308 中的紧固件 314 被临时地固定到传感器接线盒 200。

[0031] 凹部 300 相对于凸起的传感器部 312 形成凹陷,该传感器部 312 包括传感器导线连接器 210、212、214、216、218、220、222 和 224。电源接口 310 位于凹部 300 中,并且该电源接口 310 相对于凸起的传感器部 312 和相对于各个传感器导线连接器也是凹陷的。

[0032] 可移除电源接线盒 202 包括电源端子 318 和 320,该电源端子 318 和 320 在一些实施方式中采用导电销的形式而在其他实施方式中采用导电筒的形式。电源端子 318 和 320 一起形成设计为与传感器接线盒 200 的电源接口 310 配合的匹配电源接口。如图 3 所示,电源接口 310 包括导电筒 322 和 324,导电筒 322 和 324 定位成接收导电销 318 和 320。在电源端子 318 和 320 是导电筒的实施方式中,电源接口 310 将包括导电销,当可移除电源接线盒 202 被插入到凹部 300 中时,这些导电销定位成被插入到电源端子 318 和 320 中。在图 2 中,电源端子 318 和 320 已经与凹部 300 的导电筒 322 和 324 配合,由此形成了与导电筒 322 和 324 的电连接。

[0033] 电源接线盒 202 还包括电源导线连接器 317 和 319,它们通过电源接线盒 202 中的电路连接到电源端子 318 和 320。该电路的部件在下文中详细说明。

[0034] 如图 2 和 3 所示,可移除电源接线盒 202 可容易地滑动到传感器接线盒 200 上和滑离传感器接线盒 200。另外,可移除电源接线盒 202 可使用紧固件 314 被临时地固定到传感器接线盒 200。这允许可移除电源接线盒 202 被移除并且在不更换传感器接线盒 200 的护罩 1118 的情况下用一个不同的电源接线盒或者一个不同类型的电源接线盒替换。尤其是,代表第一类型电源端子模块的标准电源接线盒可用代表第二类型的电源端子模块的瞬变电源接线盒所替换。在标准电源接线盒中,电源导线连接器直接连接到相应的电源端子 318 和 320 并且不包括瞬变电压抑制元件,因此缺少瞬变电压抑制。在瞬变电源接线盒中,设置瞬变功率保护元件,其抑制特定阈值之上的瞬变电压和电流以限制电压和 / 或电流到达电源端子 318 和 320。根据一些实施方式,标准电源接线盒和瞬变电源接线盒都具有与如图 2 和 3 的电源接线盒 202 的形状大致相同的外部形状,但是可具有不同的标记以将两种

类型的电源接线盒彼此区分开。

[0035] 当电源接线盒 202 被定位在传感器接线盒 200 的凹部 300 中时,电源接线盒 202 的外柱面 230 与传感器接线盒 200 的护罩 1118 的外柱面 232 对齐。当接线盒 134 被插入到变压器壳体 114 中时,该柱面基本与变压器壳体 114 的内柱面同轴。

[0036] 根据该实施方式,可移除电源接线盒 202 和传感器接线盒 200 一起限定部分的井 250,该井 250 为将被连接到电源导线连接器 317 和 319 以及传感器导线连接器 210、212、214、216、218、220、222 和 224 的电线提供空间。井 250 的基底是平的表面 252,其部分地通过传感器接线盒 200 的斜面 254 和可移除电源接线盒 202 的斜面 256 限定。井 250 包括至少一个允许导线穿过井的开口侧。

[0037] 图 4 提供了接线盒 134 的后视图,示出了分别为与连接器 224、222、220、218、216、214、212 和 210 电连接的导体柱的端部 400、402、404、406、408、410、412 和 414。另外,导电筒 322 和 324 的后端 416 和 418 在接线盒 134 的后部暴露。当接线盒 134 被永久地固定到变压器壳体 114 时,各个柱端部 400、402、404、406、408、410、412 和 414 以及导电筒 322 和 324 的后端 416 和 418 被放置成与传导层 146 中的相应的导电迹线接触。

[0038] 图 5、6、7、8、9 和 10 分别提供了可移除电源接线盒 202 的实施例的立体后视图、立体主视图、后视图、主视图、左视图以及右视图。如图 5 所示,可移除电源接线盒 202 包括定型的底盖 500,该底盖 500 具有与传感器接线盒 200 的凹部 300 中的腔体 302 的形状相匹配的外部形状。

[0039] 图 11 提供了接线盒 134 的一种实施方式的立体分解顶视图,并且图 12 提供了接线盒 134 的一种实施方式的立体分解底视图。在图 11 和 12 中,可移除电源接线盒 202 是可移除的瞬变电源接线盒,该瞬变电源接线盒包括瞬变功率保护部件以抑制超过特定阈值的瞬变电压和 / 或电流。

[0040] 如图 11 和 12 所述,传感器接线盒 200 包括背板 1100,导体柱 1102、1104、1106、1108、1110、1112, 1114 和 1116 安装至此背板。这些柱体的后端在图 4 中分别示出为柱端部 414、412、410、408、406、404、402 和 400。这些柱的每一个具有固定相应的螺钉 1136、1138、1140、1142、1144、1146、1148 和 1150 的相应的开口。导电柱 1102、1104、1106、1108、1110、1112、1114 和 1116 穿过护罩 1118 中的圆形开口 1120、1122、1124、1126、1128、1130、1132 和 1134。护罩 1118 限定凹部 300 和凸起的传感器部 312。根据一个实施方式,护罩 1118 由诸如绝缘聚合物等的非传导材料制成。通过将传感器线路中暴露出的导体缠绕在螺钉 1136、1138、1140、1142、1146、1148 和 1150 中的一个上、然后将螺钉紧固到相应的柱 1102、1104、1106、1108、1110、1112、1114 和 1116 的一个中以将导线固定在螺钉的头部和相应的柱的顶部之间,将传感器导线连接到传感器接线盒 200。

[0041] 根据该实施方式,可移除电源接线盒 202 包括顶壳 1170 和底盖 500。电路板 1164 被定位在顶壳 1170 和底盖 500 之间。电路板 1164 包括绝缘层,在该绝缘层上印刷导电迹线以选择性地连接安装到电路板 1164 的部件。这些部件包括电源端子 318 和 320 以及诸如接地连接端 1166、保险丝 1200 和 1202 以及排气管 1204 的瞬变功率保护部件。形成电源导线连接器 317 和 319 的一部分的两个导体柱 1176 和 1178 延伸通过顶壳 1170 中的开口并且分别在孔 1206 和 1208 处与电路板 1164 上的导电迹线电连接。经由这些导电迹线,瞬变功率保护部件被电耦接在导体柱 1176 和 1178 以及电源端子 318 和 320 之间。瞬变功率

保护部件抑制超过阈值极限的瞬变功率从而限制到达电源端子 318 和 320 的电力或功率。对瞬变功率的抑制可以包括抑制瞬变电压、瞬变电流或者瞬变电压和瞬变电流两者。

[0042] 保险丝 1200 和 1202 以及排气管 1204 安装在底盖 500 中的凹部 1190 中。电源端子 318 和 320 穿过和密封底盖 500 中的孔 1152 和 1154。具有用于电源端子的开口 1158 和 1160 以及用于电源保护部件的开口 1162 的密封泡沫层 1156 被定位在电路板 1164 和底盖 500 之间并且形成电路板 1164 和底盖 500 之间的密封。泡沫密封环 1168 定位在电路板 1164 和顶壳 1170 之间。根据一些实施方式,底盖 500 包括配合在顶壳 1170 的狭槽中以将底盖 500 固定到顶壳 1170 的短小突出件。

[0043] 紧固件 1180 和 1182 拧入到导体柱 1176 和 1178 中的开口中并且延伸进入到顶壳 1170 中的两个井 1172 和 1174 中。导体柱 1176 和紧固件 1180 一起形成了电源导线连接器 317,并且导体柱 1178 和紧固件 1182 形成了电源导线连接器 319。通过将电源导线中的导体的暴露部分缠绕在紧固件 1180 和 1182 上并且进一步将紧固件 1180 和 1182 拧入到柱 1176 和 1178 中以使得导体与柱 1176 和 1178 接触,而将电源线路连接到可移除电源接线盒 202。

[0044] 图 13 提供了可移除电源接线盒 202 中的电路板 1164 上的电路部件的电路图。具体地,图 13 的电路图提供了根据本发明的一个实施方式的瞬变电源接线盒的电路元件。保险丝 1200 和 1202 被串联在柱 1176 和电源接口销 318 之间。排气管 1204 在一端被连接在保险丝 1200 和 1202 之间的一点上,另一端沿着导体被连接在柱体 1178 和销 320 之间。附加地,排气管 1204 的外壳被接地。如果过大的电流流过保险丝 1200 或保险丝 1202,保险丝 1200 和 1202 将使电流断开。排气管 1204 限制可能出现的跨过排气管 1204 的电压并且由此限制可能出现的跨过销 318 和 320 的电压。

[0045] 图 14 提供了具有可移除标准电源接线盒 1400 的接线盒 134 的一种实施方式的分解立体后视图。可移除标准电源接线盒 1400 也称为可移除标准电源接线模块。图 14 的所有元件与图 11 和 12 的元件相同,除了替代印刷电路板 1164 的印刷电路板 1402。印刷电路板 1402 包括绝缘层,该绝缘层包括选择性地连接印刷电路板 1402 上的部件的印刷的导电迹线。印刷电路板 1402 缺少瞬变功率抑制部件但是替代地包括将电源接口销 318 和 320 直接连接到柱 1176 和 1178 的导电迹线。

[0046] 图 15 提供了电路板 1402 上的电路的电路图。在图 15 的电路图中,柱 1176 被直接连接到电源销 318,并且柱 1178 被直接连接到电源销 320。

[0047] 图 16 提供了一个实施方式下的方法。在步骤 1600 中,从永久地安装在过程变量变送器中的接线盒的凹部中移除可移除电源接线盒。在步骤 1602 中,第二电源接线盒被插入到凹部中,从而凹部中的电源接口与第二电源接线盒上的电源接口配合。在步骤 1604 中,第二电源接线盒被固定到接线盒。

[0048] 在上述的讨论中,可提供多种类型的可移除电源接线盒,包括缺少瞬变功率保护部件的标准电源接线盒和包括瞬变功率保护部件的瞬变电压电源接线盒。在其他实施方式中,可设置额外的电源接线盒,例如具有替换的电源导电元件的电源接线盒。此外,电源接线盒可以包括经由 LED 的被动或主动指示器以显示出供给电能或者警报被激活。FISCO(现场总线固有安全概念)支持也可以被添加为一个选项。

[0049] 接线盒 134 允许在安装期间容易地附接电线,同时还提供瞬变抑制电源接线盒。

因为瞬变电源接线盒与标准电源接线盒放置在相同的位置并且因此不会占据标准电源接线盒之外的任何额外空间,所以实现简易的安装。此外,该设计允许在不更换传感器接线盒的情况下实现将来的电源选件。因此,当设计将来的电源接线盒电路,可以在不影响传感器接线盒的情况下用新的电源接线盒替换较旧的电源接线盒。这也意味着能够在不更换整个接线盒的情况下完成包括用于瞬变保护的现场升级的用于电源接线盒的现场升级。该设计也支持在制造期间发光体的定制服务并且允许在不更换传感器接线盒的情况下实现将来的电源选件。此外,用于传感器接线盒的敏感连接在变送器壳体中保持为固定,因此防止传感器信号因为传感器连接接线端子和电路模块之间的接触不良而引起的退化。另外,因为不需要独立的瞬变保护电路,所以当前的设计允许实现较便宜的具有瞬变保护的变送器。替换地,标准电源接线盒可被瞬变电源接线盒替代,由此与简单地添加瞬变保护作为接线盒的附加电路的变送器相比,降低了变送器的成本。

[0050] 虽然已经参考优选的实施方式说明了本发明,但是本领域的技术人员可以意识到在不脱离本发明的精神和范围的基础上可在形式和细节上做出改变。

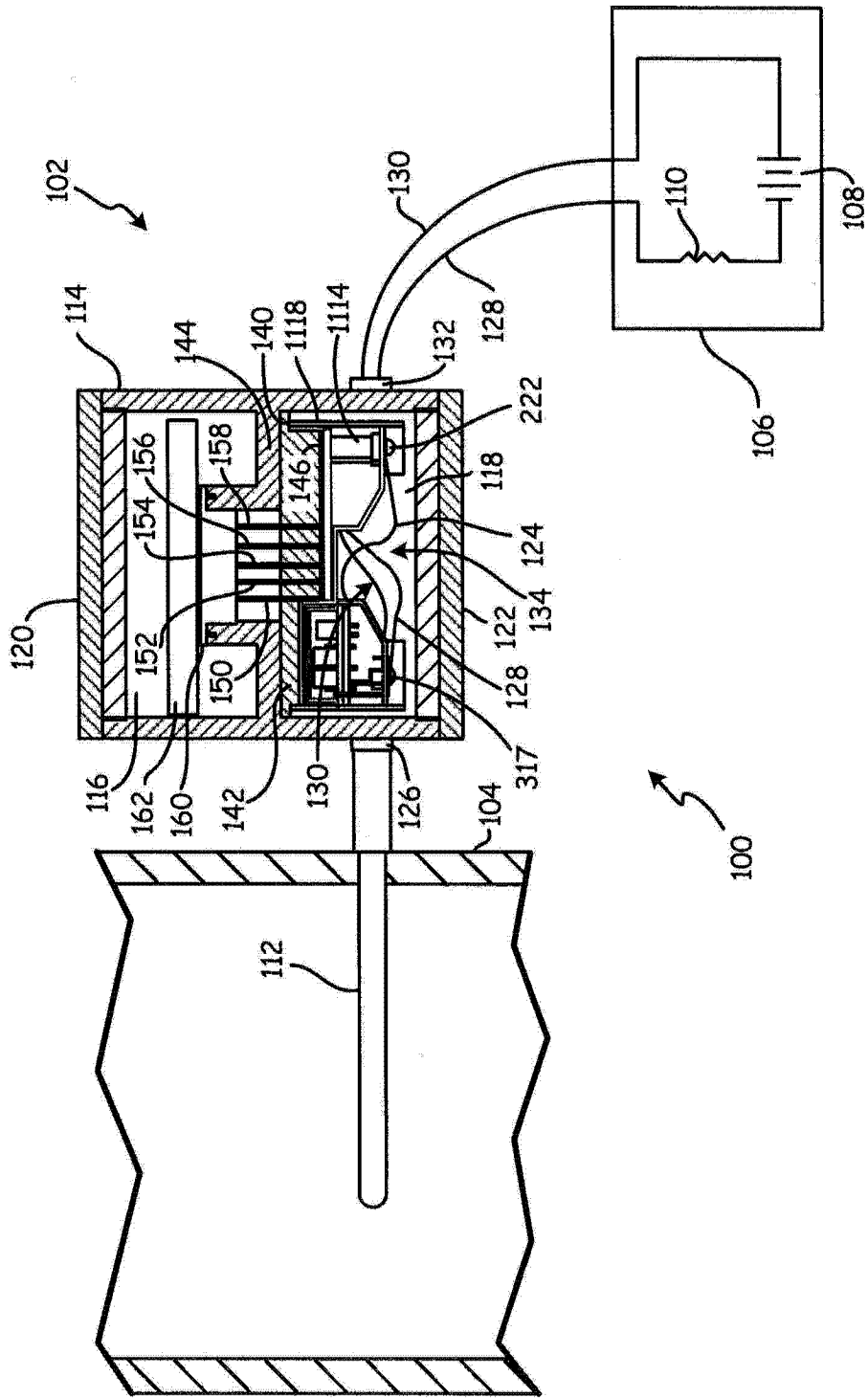


图 1

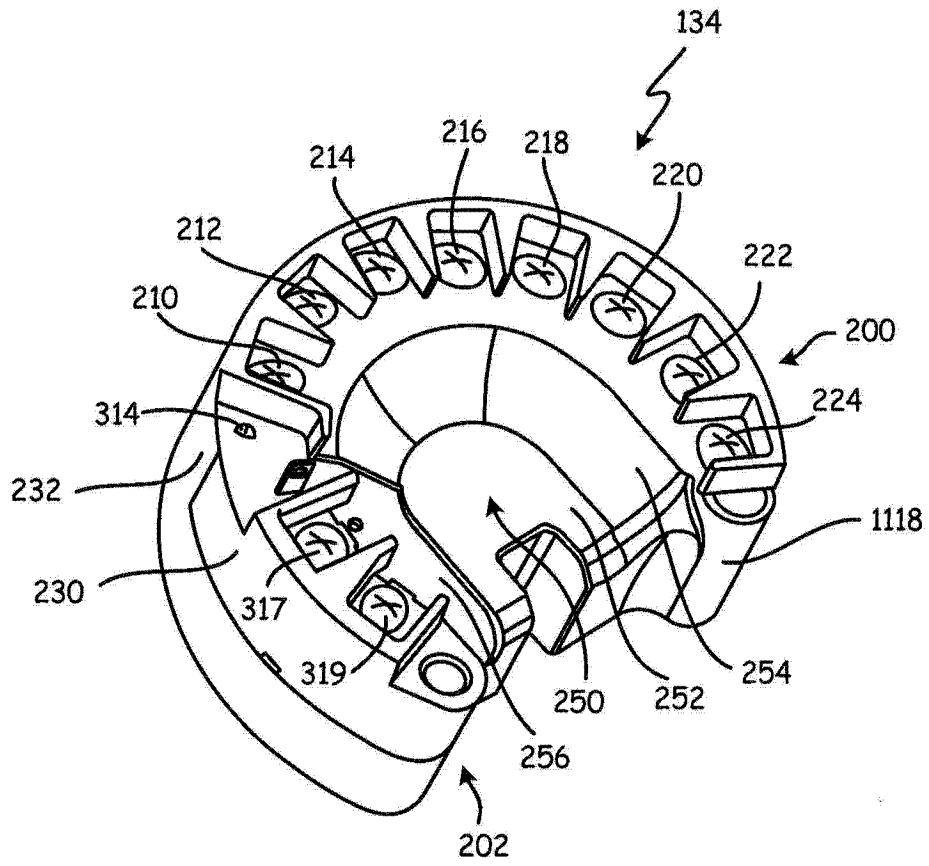


图 2

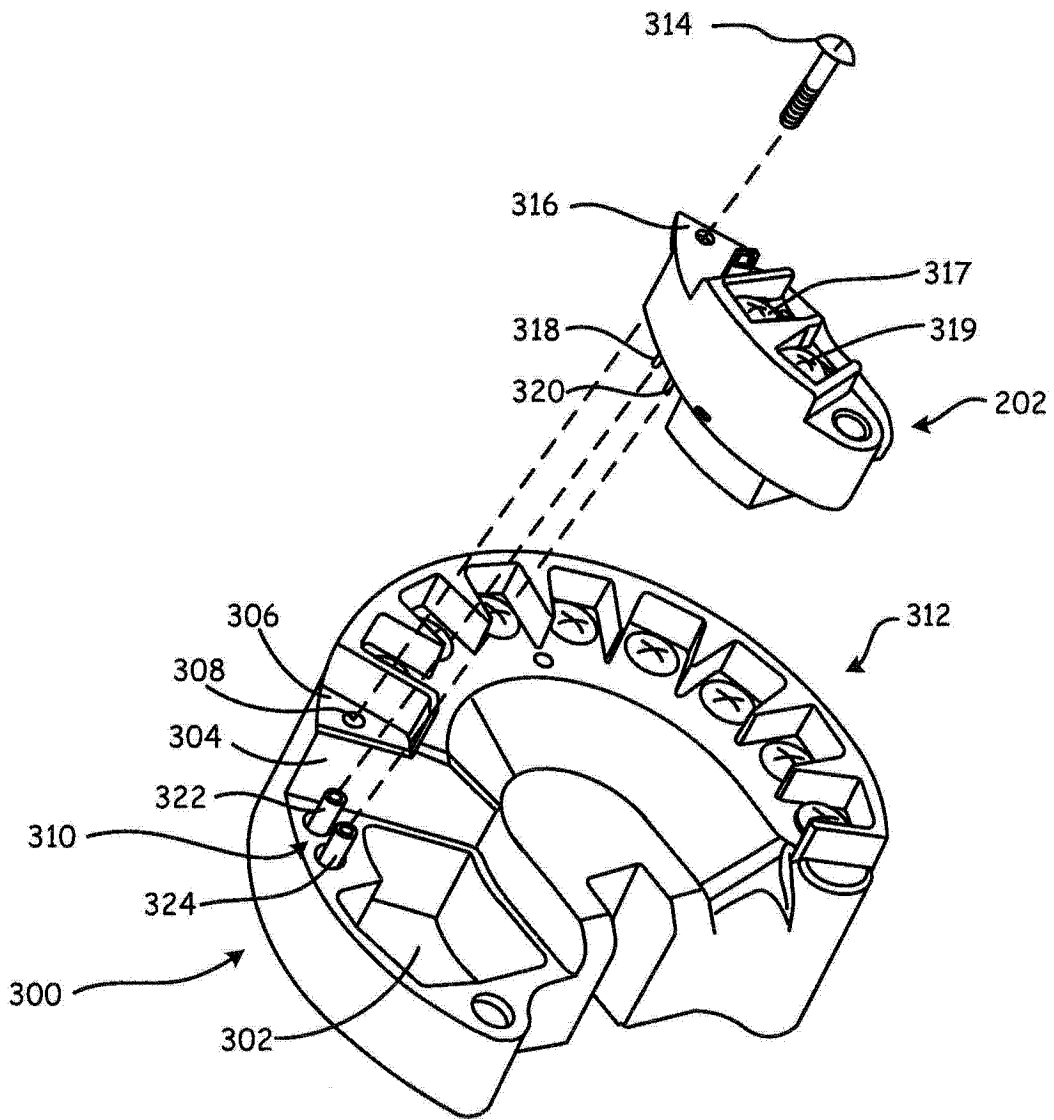


图 3

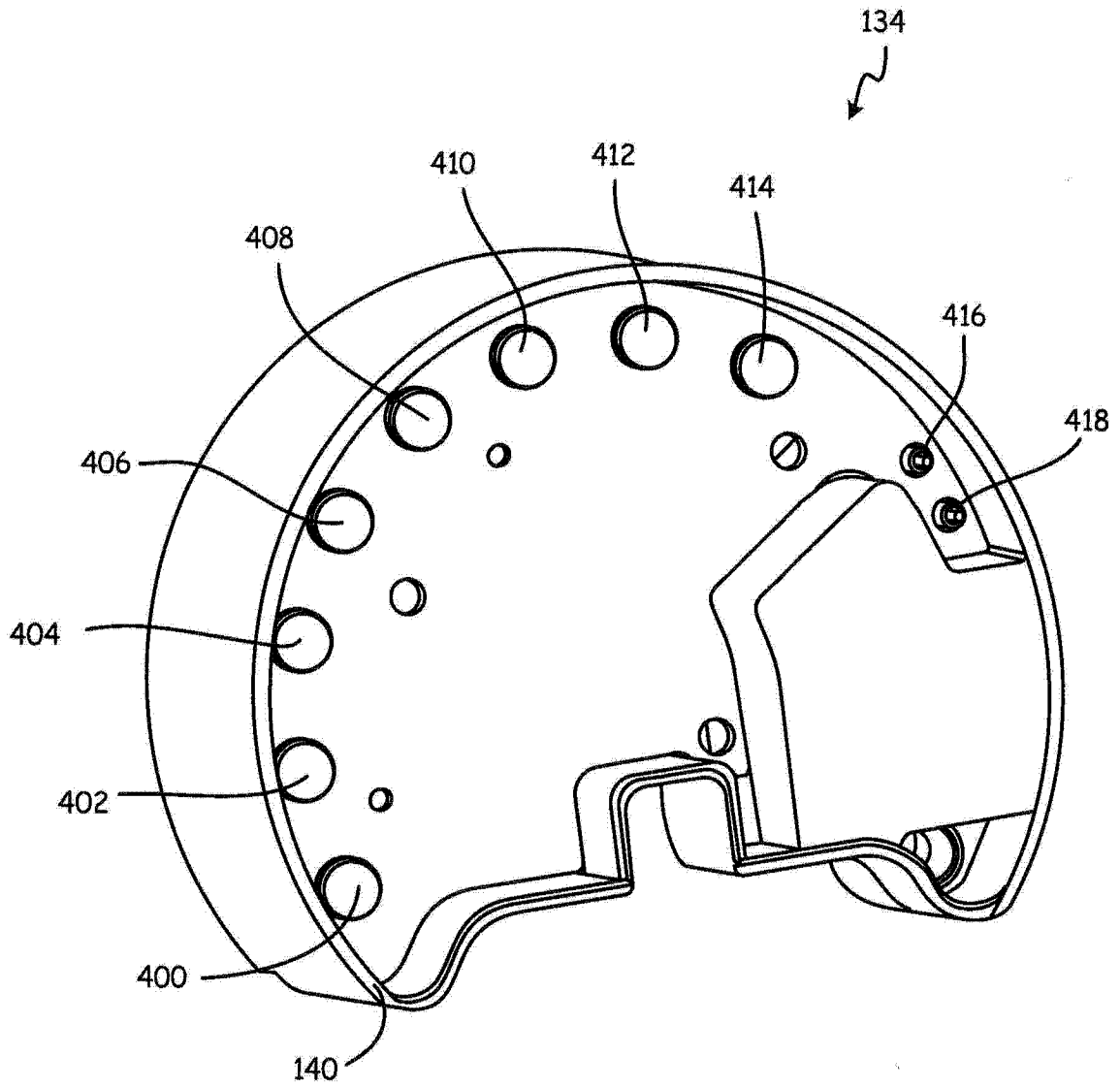


图 4

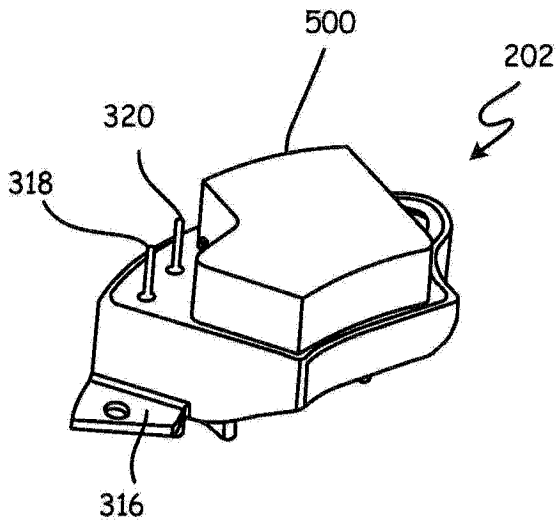


图 5

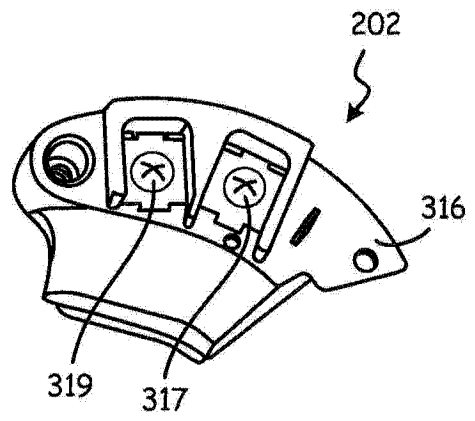


图 6

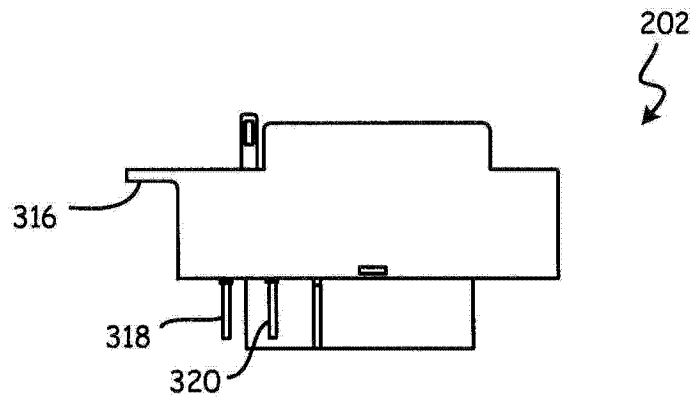


图 7

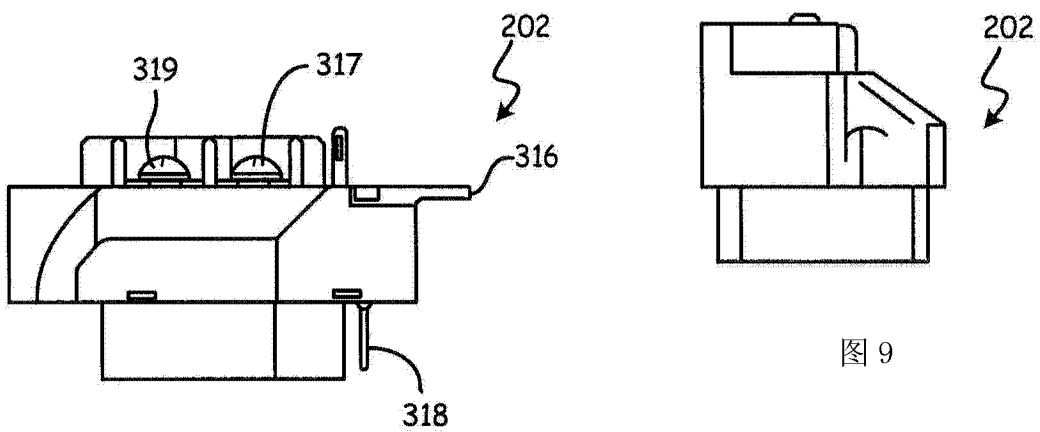


图 8

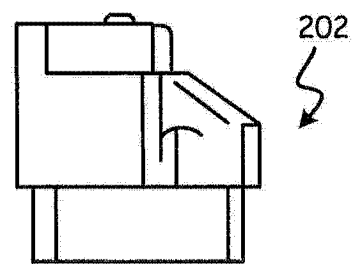


图 9

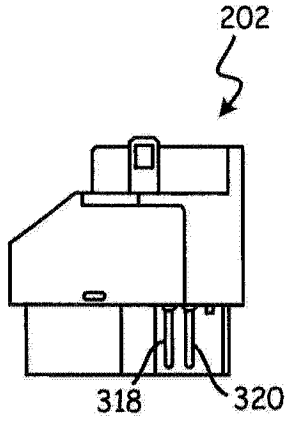


图 10

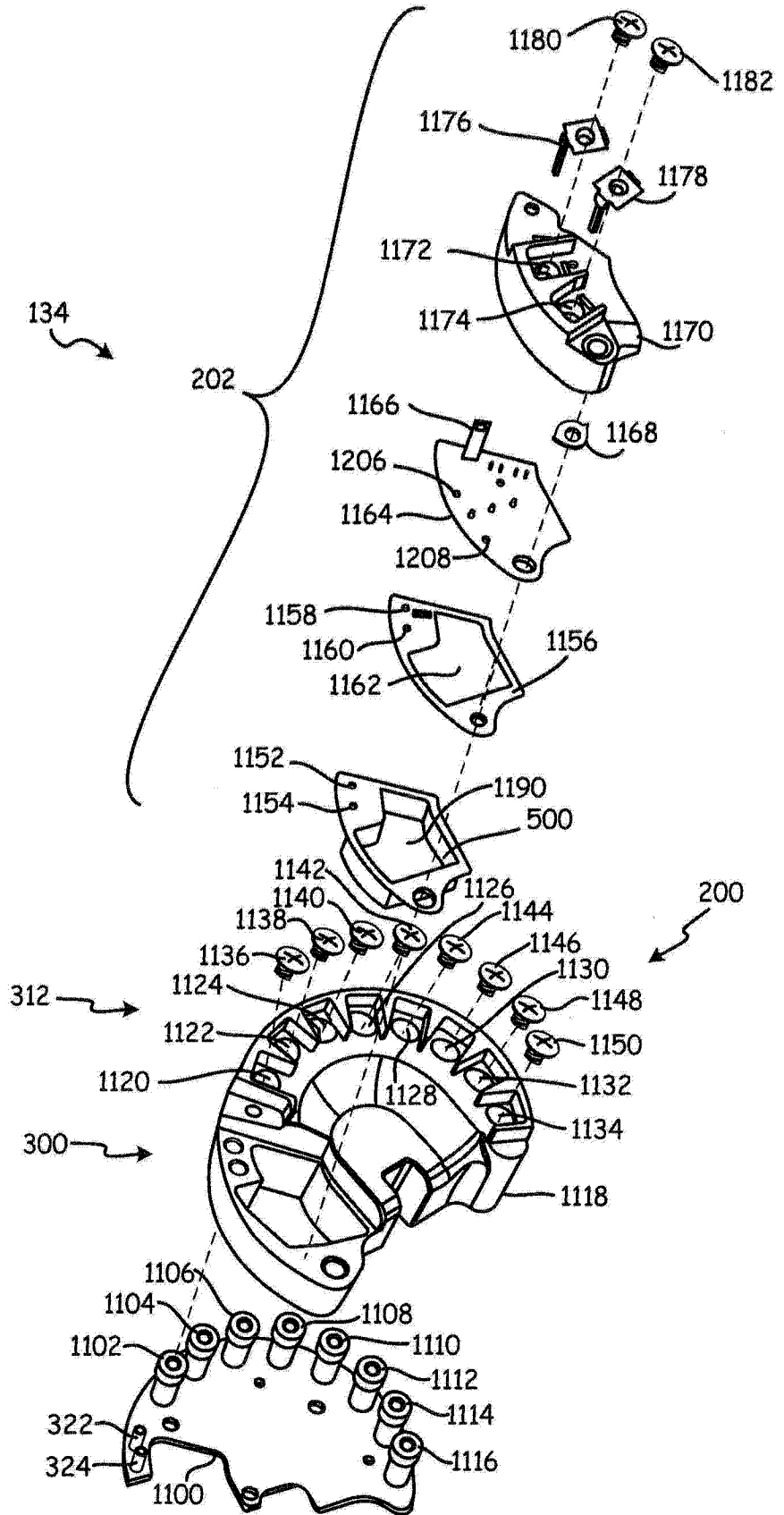


图 11

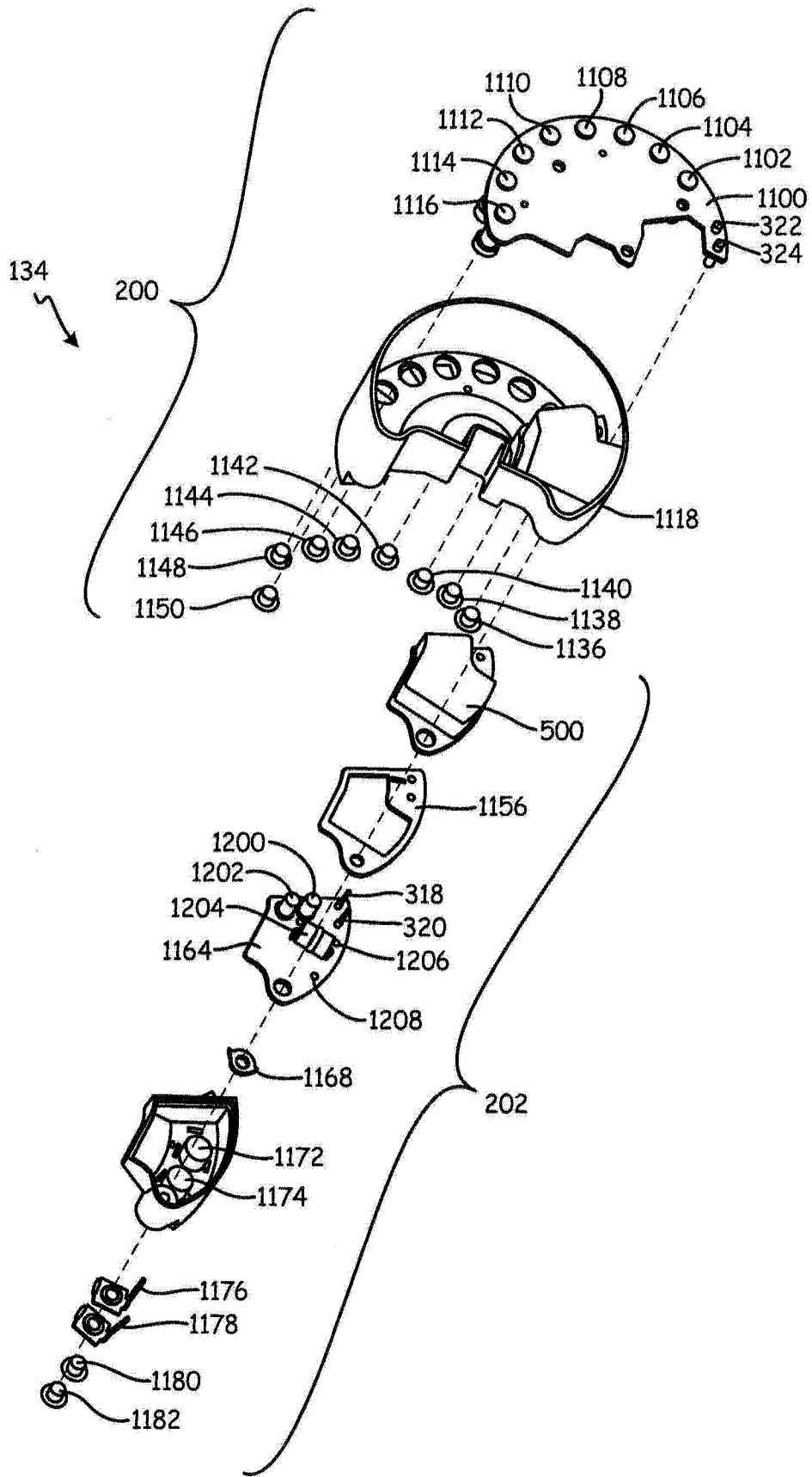


图 12

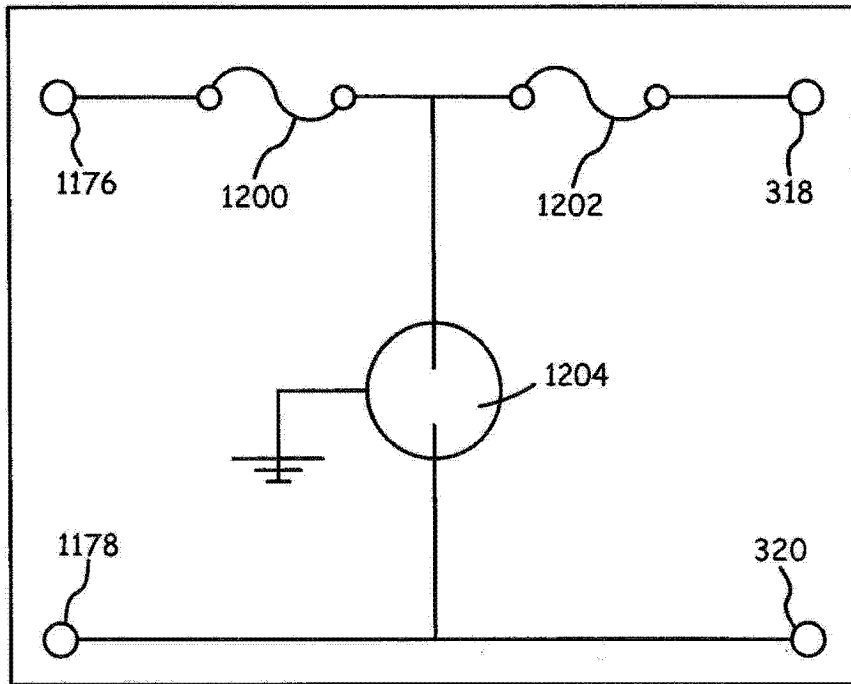


图 13

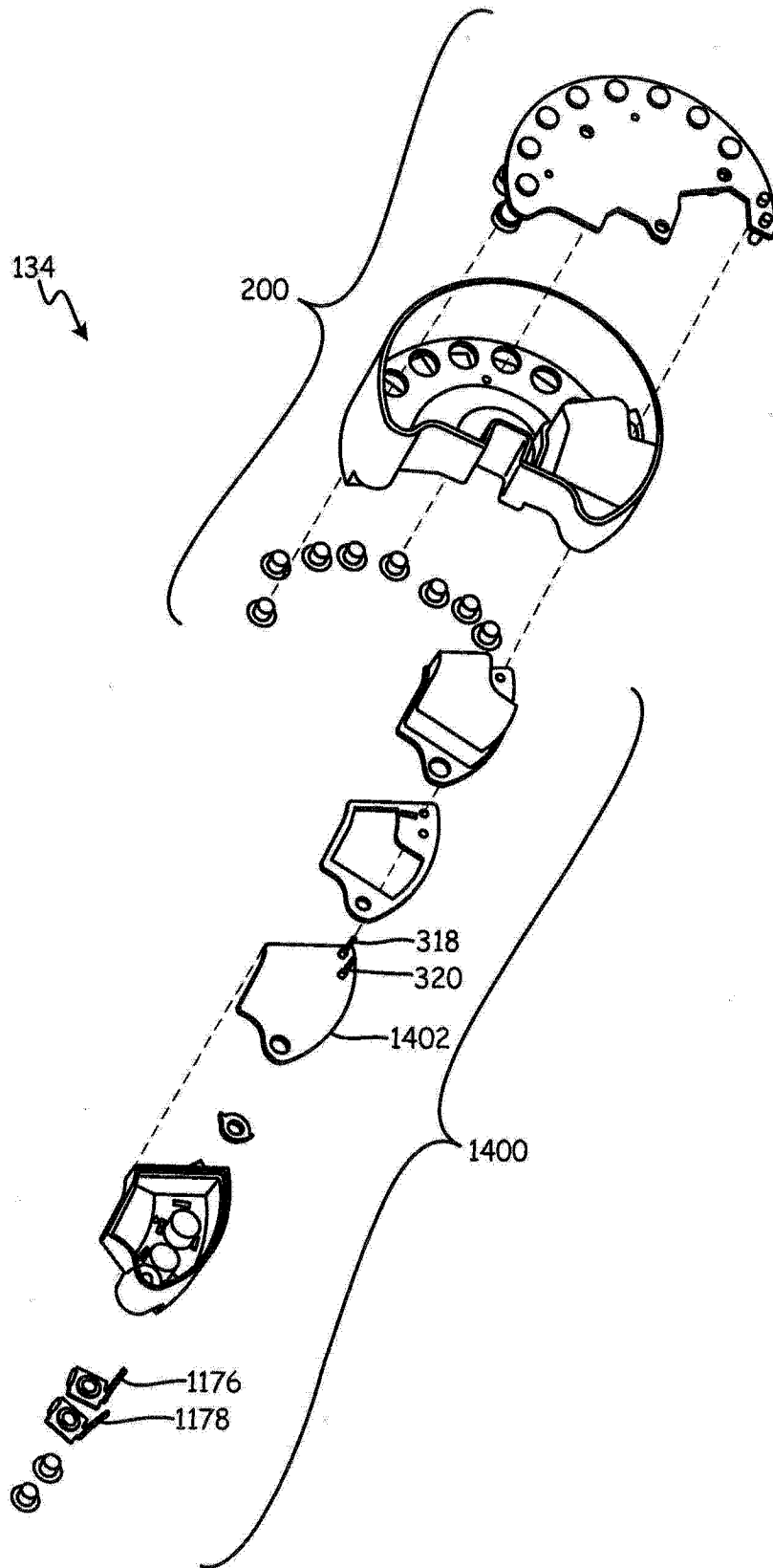


图 14

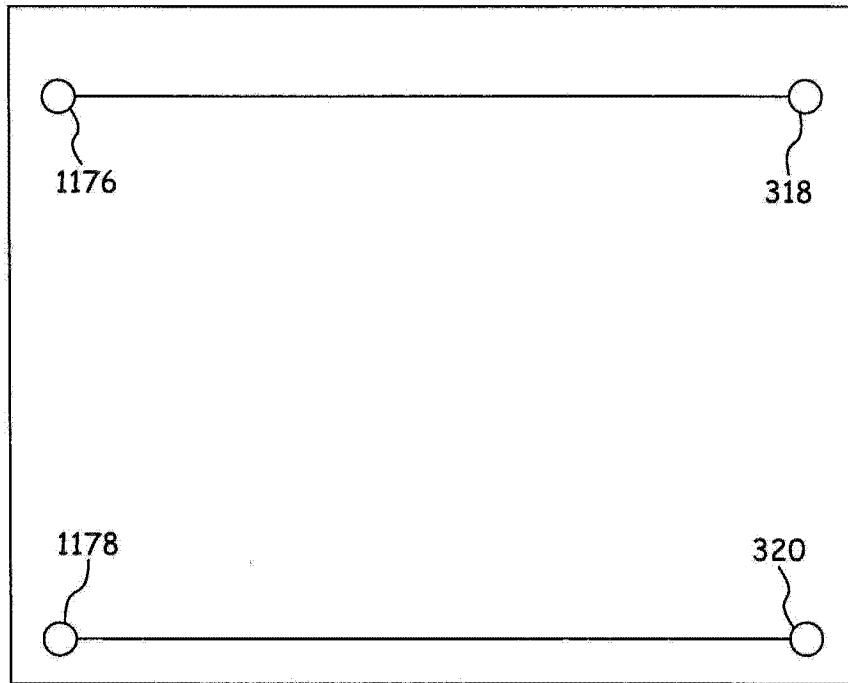


图 15

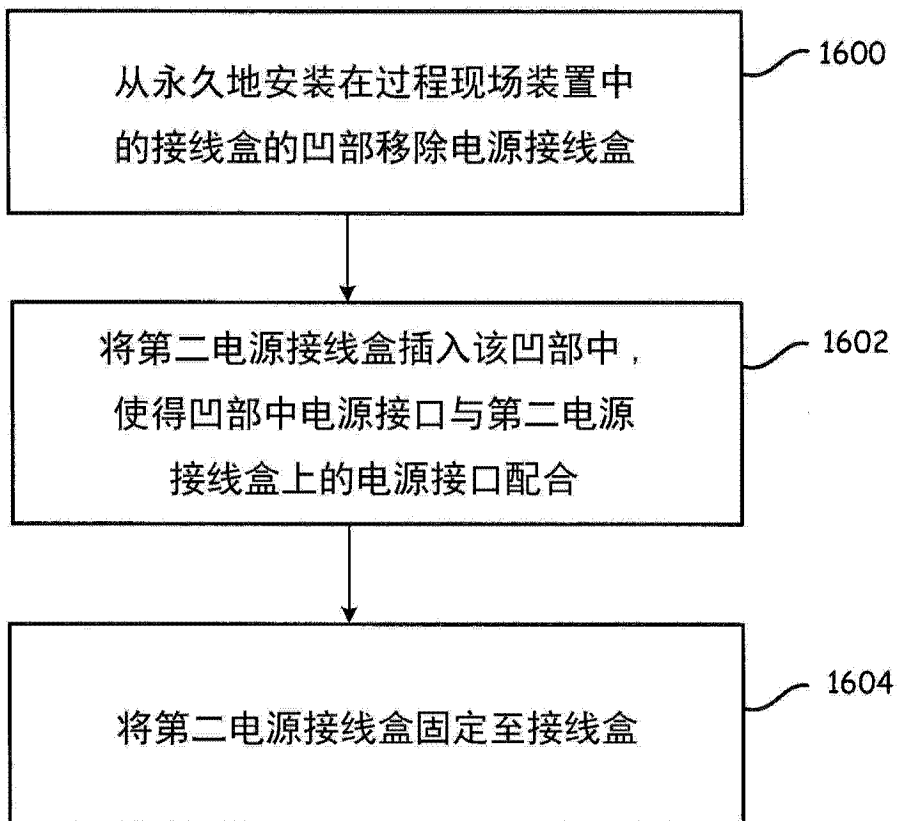


图 16