



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104792933 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510077122. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 31

G01N 33/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/018, 039 2011. 01. 31 US

(62) 分案原申请数据

201280007074. 7 2012. 01. 31

(71) 申请人 斯科特科技股份有限公司

地址 美国北卡罗来纳

(72) 发明人 S·E·小米利 F·阿达米

N·A·戴博拉西欧 B·E·麦伦顿

K·C·莫凯尔 E·R·小普劳普斯特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 金晓

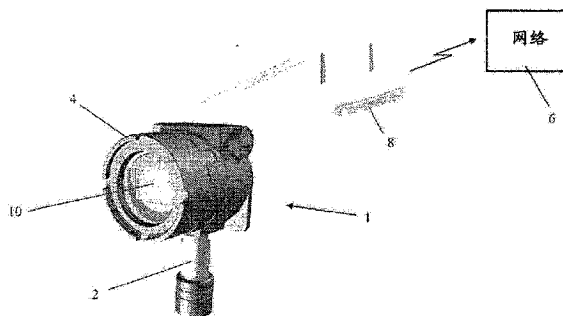
权利要求书1页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

用于自动调节气体传感器设置和参数的系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于自动调节气体传感器设置和参数的系统和方法。自动化传感器激励电压调节特征、多范围浓度特征、单个校准特征和阻挡电路特征。自动化传感器激励电压调节特征包括具有发射器微处理器的发射器,所述发射器微处理器向具有传感器微处理器的传感器提供初始电压。随着电压的改变,将校准信号从传感器微处理器转送至发射器微处理器。校准信号用于调节处理器以创建增益设定,所述增益设定用于通过为传感器改变增益值来优化传感器分辨率。这使得单个传感器能够用于多种不同浓度范围。单个校准特征使得传感器能够在单个气体浓度值处进行校准,并且其后用于多种不同浓度范围的应用。



1. 一种用于校准传感器的方法,包括:
以第一增益设定设置传感器的原始零偏置和跨度;
以第二增益设定获取零偏置;
获取所述原始零偏置与所述第二增益设定处的零偏置的比;以及
按照所述比来缩放校准因子以允许所述传感器在与所述第二增益设定相关联的操作范围中操作。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述跨度表示所述传感器的满标度范围的 50%。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述缩放校准因子包括重新量程所述传感器和缩放所述传感器的校准。
4. 一种用于为传感器提供替换引导的方法,包括:
为传感器确定灵敏度的降低,
确定随时间的过去所述灵敏度的降低的趋势,以及
调节与所述传感器相关联的增益参数以补偿所述灵敏度的降低。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中调节包括从增益值的表选择增益值。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中调节增益参数包括从所述表自动地选择增益值。
7. 根据权利要求 5 所述的方法,其中调节增益参数包括从所述表进行的增益值的用户选择。
8. 一种用于为传感器调节操作范围的方法,包括:
提供与所述传感器相关联的放大器;
为所述放大器提供增益设定的表格;以及
从所述表格选择增益设定以优化与所述传感器相关联的模数转换器的分辨率;
其中选择增益设定将所述传感器调节至多个预定操作范围中的一个。
9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中选择增益设定设置所述传感器以在分立操作范围中操作。
10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中响应于用户输入,执行选择增益设定。

用于自动调节气体传感器设置和参数的系统和方法

[0001] 本申请是申请日为 2011 年 1 月 31 日、申请号为 201280007074.7,发明名称为“用于自动调节气体传感器设置和参数的系统和方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请是 2011 年 1 月 31 日提交的申请号为 13/018,039、名称为“SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING GAS SENSOR SETTINGS AND PARAMETERS”的美国非临时专利申请的部分继续申请,这里作为参考引用其全部内容。

技术领域

[0004] 本公开一般涉及气体检测系统,并且更具体地涉及多个不同传感器类型可以与单个发射器设计一起使用以及可以用减少的用户输入自动辨识、调节、校准和监视多个不同传感器类型的气体检测系统平台。

背景技术

[0005] 环境感测系统可以包括多种传感器以确定工业和其它工作空间中危险(即,易燃)和/或有毒气体的存在和浓度。根据环境,可能需要为多种不同气体类型和浓度提供感测信息。因此,典型的系统可以包括大量不同类型的传感器,其中每种类型的传感器适于感测期望浓度范围内的特定气体。

[0006] 为了使特定的传感器在特定浓度范围内检测期望的气体,并且以远程发射器容易理解的形式发送该信息,必须适当地调节传感器的输出信号。当前,通过在为进一步的处理执行到数字域的转换之前使用分立元件(即电阻器、电容器、运算放大器等)滤波和放大特定传感器的输出以完成传感器信号的调节。在一个示例中,来自电化学传感器的信号通常使用公知的恒电位电路来调节。然而,使用分立元件的缺陷是这些元件的布置通常特定于特定类型的传感器,并且还特定于被感测的特定气体以及期望的浓度范围。因此,为大范围的气体和范围开发调节电路需要改变这些元件的值以达到最佳模拟信号调节。由此,这需要多种调节电路以覆盖潜在感兴趣的范围。结果,制造和储存了大量不同类型、不同浓度范围能力的传感器以满足相关的多种领域的应用。另外,大多数传感器与关联的发射器单元结合工作。由于所描述的传感器的专业化特性,这种发射器通常仅与单个传感器类型一起工作。同样的,当前系统需要制造和储存相似的大量不同的发射器。

[0007] 此外,当安装和/或更换当前远程发射器和传感器时,将它们单独调节以确保它们被适当地校准,并且还确保它们处于适当的工作状态下。当前,对于远程发射器和传感器应用,该调节/验证过程需要两个人的努力,其中一个人站在传感器位置处读取数字电压表,并且第二个人在发射器处调节手动电位计以达到为传感器供电的期望输出电压。当该操作发生在危险区域时,可能需要降低区域的级别以使发射器可以打开以访问手动电位计。对于整体发射器和传感器应用同样如此,其中一个人读取数字电压表并且在发射器处调节手动电位计以达到为传感器供电的期望输出电压。这也可能不期望地涉及降低关联的危险区域的级别以打开发射器访问手动电位计。

[0008] 应当进一步理解,传感器随时间的过去经受灵敏度的损失。目前的系统不能够提供传感器的自动辨识和调节以补偿这种灵敏度的损失。由此,这可能导致降至期望灵敏度阈值以下的传感器的过早废弃。因为如果可以补偿它们灵敏度的损失,这种传感器表面上将继续令人满意地工作,所以目前的系统产生了不必要的浪费。

[0009] 因此,需要以下的改进的环境感测系统:使单个发射器能够辨识和接受多个不同传感器类型,自动调节安装的传感器以减少或消除手动调节的需要,自动校准传感器以使单个传感器能够适应多种不同的感测范围,使传感器能够以单个值被校准并且接着在多种值处使用,以及使自动调节能够延长传感器的寿命。

[0010] 另外,一种环境感测系统包括通过电缆连接至关联的传感器部分的发射器部分。例如,发射器部分将从传感器部分接收的信息发送至无线网络。传感器部分可以位于远离发射器部分的危险和/或易燃的环境中。此外,发射器和传感器部分各自包括具有导线延伸穿过的多个孔的压盖装置。

[0011] 经常期望在使用期间“热插拔”传感器,即,例如在传感器损失灵敏度的情况下,替换传感器而不降低危险区域的级别。然而,移除传感器可能导致发射器与传感器电路之间的连接中发生火花或者电弧。这些火花可能会点燃潜在的爆燃性空气。

发明内容

[0012] 示出了解决了上述问题中的一个或者多个的环境感测系统。特别地,公开的系统包括:(1) 自动化传感器激励电压调节特征,(2) 多范围浓度特征,以及(3) 单个校准特征。自动化传感器激励电压调节特征可以包括具有关联微处理器的发射器,所述发射器向关联传感器提供初始电压。传感器也可以具有关联微处理器,并且随着电压的改变,可以将校准信号从传感器微处理器转送至发射器微处理器。校准信号可以由发射器微处理器使用以将施加至传感器的电压调节至期望值。多范围浓度传感器特征可以包括与传感器/微处理器相关联的放大器用以创建增益设定,所述增益设定随后被用于通过改变与传感器相关联的增益值优化传感器分辨率。反过来,如用户期望的,这可以使单个传感器能够用于多种不同浓度范围。单个校准特征使传感器能够在单个气体浓度值处进行校准,并且其后用于多种不同浓度范围的应用。

[0013] 公开的系统通过使用数字电位计辨识和调节传感器电压而优选地不需要人的干预并且不需要降低危险区域的级别。系统可以包括气体检测器/发射器电源电路,所述气体检测器/发射器电源电路包括具有一对数字电位计的可调电源。一个电位计可以用于粗略的电压调节并且第二电位计可以用于精细的电压调节。该电源电路的输出电压被称作 V_{adjust} 并且用于为与发射器相关联的传感器供电。由于电源电路能够将传感器激励电压 (V_{adjust}) 自动调节至与当前使用的特定传感器相关联的特定值,因此该配置使单个发射器设计供多种不同的传感器类型和范围使用。由于介入电缆中的环境变化和电压降,它还可以补偿电压变化。公开的系统使传感器能够带电替换而不需要降低关联区域的级别。另外,公开的系统可以通过在传感器寿命结束时使得仅替换传感器核心来降低所有者的总成本,与需要替换整个传感器单元的当前系统相反。

[0014] 公开了用于检测气体存在的系统,包括发射器部分、传感器部分和与发射器部分和传感器部分相关联的可变电压电源。发射器部分可以从传感器部分接收关于接收的电压

的信息。响应于从传感器部分接收的信息,发射器部分还可以调节供给的电压。

[0015] 公开了用于调节传感器激励电压的方法。方法可以包括在发射器部分处向传感器部分提供操作电压,在发射器处从传感器部分接收指示传感器部分的操作需要的电压的信号,以及在发射器出调节提供给传感器部分的操作电压。

[0016] 公开了通用气体传感器/发射器单元。单元可以包括传感器部分,所述传感器部分包括传感器核心和处理器,所述处理器被配置为读取接收的激励电压。单元还可以包括具有凹槽的发射器部分,所述凹槽被配置为接合传感器的外表面几何结构。发射器可以包括发射器处理器和至少一个电源电路,所述电源电路用于在外壳与发射器的凹槽接合时,向传感器提供可调电力;可调电源电路可以包括可由处理器控制的至少一个电位计用以调节供给传感器部分的电力。

[0017] 公开了用于校准传感器的方法。方法可以包括在第一增益设定处设置传感器的原始零偏置和跨度;在第二增益设定处获取零偏置;获取原始零偏置与第二增益设定处的零偏置的比例;以及按照比例缩放校准因子以允许与第二增益设定相关联的操作范围中的传感器的操作。

[0018] 还公开了用于为传感器提供替换引导的方法。方法可以包括为传感器确定灵敏度的降低,随时间的过去趋向于所述灵敏度的降低,以及调节与传感器相关联的增益参数以补偿灵敏度的降低。

[0019] 公开了用于调节传感器的操作范围的方法。方法可以包括提供与传感器相关联的放大器,为放大器提供增益设定的表格;以及从表格选择增益设定以优化与传感器相关联的模数转换器中的分辨率;选择增益设定可以将传感器调节至多个预定操作范围中的一个。

[0020] 另外,公开了用于检测气体的存在的系统。系统包括用于感测目标气体和提供表示气体的信号的传感器部分,其中传感器部分是可替换的。系统还包括用于将从传感器部分接收的信息发送至网络的发射器部分。此外,系统包括用于向传感器部分提供本质安全的电力和通信信号的阻挡电路。

[0021] 公开了用于检测气体的存在的系统,由此系统可以被组合成具有共同发射器部分的网络,伴随一个或者多个阻挡电路从多个传感器部分接收信息。

附图说明

[0022] 举例来说,现在将参考附图对所公开的设备的特定实施例进行描述,其中:

[0023] 图 1 示出了与单个传感器组合的示例性发射器的图示;

[0024] 图 2 示出了与具有多个不同传感器部分类型的多个检测器头部分相关联的图 1 的示例性发射器部分的图示;

[0025] 图 3 示出了示例性检测器头部分组件的横截面图,所述检测器头部分组件包括供图 1 的发射器部分使用的传感器部分组件;

[0026] 图 4A-4C 示出了供图 3 的检测器头部分使用的各个传感器部分组件的分解图,所述检测器头部分适用于图 1 的发射器部分;

[0027] 图 5 示出了图 1 的发射器部分的分解图;

[0028] 图 6 示出了图 1 的发射器/传感器组合的系统图;

- [0029] 图 7 示出了图 1 的发射器 / 传感器组合的系统板级图；
- [0030] 图 8 示出了图 4 的传感器部分的框图；
- [0031] 图 9 示出了用于图 1 的发射器 / 传感器组合的示例性电源装置的框图；
- [0032] 图 10 示出了供图 1 的发射器 / 传感器组合使用的示例性可调电源的电路图；
- [0033] 图 11 示出了用于提供由发射器处理器使用的参考电压的示例性电路；
- [0034] 图 12 示出了示例性气体发射器 / 传感器处理器的示意图；
- [0035] 图 13 示出了示例性传感器处理器的示意图；
- [0036] 图 14 示出了图示本公开的方法的示例性实施例的流程图；
- [0037] 图 15 示出了图 2 中示出的装置的框图；
- [0038] 图 16 示出了发射器部分的框图；
- [0039] 图 17 示出了传感器部分的框图；
- [0040] 图 18 示出了用于提供本质安全 (IS) 电源信号的发射器电源阻挡电路的示意图；
- [0041] 图 19 示出了用于提供 IS 通信信号的发射器通信阻挡电路的示意图。

具体实施方式

[0042] 公开的系统和方法利用微电子学的进步并且使用内置于微处理器的放大执行传感器的最终信号调节。该放大可以被软件控制以设置成差分模式或者附加模式。另外，增益水平可以在分立电平中调节，因此允许大范围的输入信号容纳于单个电路中而不需要借助分立元件的改变。

[0043] 可以实现若干应用。首先，可以为特定气体构建单个传感器，并且传感器的范围可以针对特定应用进行优化。例如，可以简单地通过改变软件参数在 0-10ppm 或者 0-100ppm 范围内提供一个传感器。其次，可以在更广的范围内允许传感器灵敏度的变化，导致更高的制造吞吐量。先前，传感器核心必须被屏蔽以确保它们的灵敏度可以被特定的固定电路设计所允许。如今可以利用灵敏度较宽的可变性，导致更少的制造废品。最后，随着传感器的正常使用，它们的灵敏度降低。使用早先的设计，一旦传感器的灵敏度降低至固定电路不能补偿该降低的点，传感器就到达了它使用寿命的终点。当前系统和方法可以用于通过向上调节增益补偿超出传统限制的传感器灵敏度的降低。这通过减少传感器替换的总数，具有为气体检测器降低生命周期成本的优点。

[0044] 如前所述，当前系统对于每个目标气体的范围使用固定的电路设计。实际上，传感器需要在复现的基础上进行校准以确保准确度。在以下两点处执行校准：一个是没有气体存在（零），以及一个是在传感器范围（跨度）内，其中跨度典型的是 25-75% 满标度。在具有各种范围的传感器的装置中，这需要不同浓度处的多个校准气体的存在。

[0045] 使用所公开的系统和方法，将校准变量缩放为传感器内的不同范围。这能够允许使用一个校准气体的浓度进行校准并且接着针对特定应用调节传感器的范围。这具有能够使用一个共同的校准气体对不同范围的传感器进行校准的优点。正如所理解的，这减少了所需要的不同浓度的校准气体的数量，和 / 或消除了使用如下气体浓度的需要，所述气体浓度比针对专门应用的另一个气体浓度更可广泛地获得。

[0046] 公开的气体传感器 / 发射器的组合通过使用数字电位计辨识和调节传感器电压而优选地不需要人的干预并且不需要降低危险区域的级别。气体传感器 / 发射器电源电路

包括具有两个数字电位计的可调电源。一个电位计用于粗略的电压调节并且第二电位计用于精细的电压调节。该电源电路的输出电压被称作 V_{adjust} 并且帮助为与发射器相关联的传感器供电。

[0047] 现在参照图 1, 示出的发射器/传感器组合 1 包括检测器头部分 2 和发射器部分 4。发射器 4 可以被配置为通过无线链路 8 将从检测器头部分 2 接收的信息发送至无线网络 6。无线链路 8 可以是各种协议中的任何一种, 包括 ISA 100.11a、无线 HART 等等。无线网络 6 可以通过内部网、因特网、Wi-Fi 或者其它网络布置将从发射器部分 4 接收的信息分配至一个或者多个本地或者远程警报器以及一个或者多个本地或者远程监控站。应当理解, 尽管图 1 图示了至网络 6 的无线连接, 但是本发明不限于此。因此, 连接可以是硬连接, 协议包括 Modbus、HART、Foundation 现场总线、Profibus 等等。

[0048] 参照图 3, 检测器头部分 2 包括传感器部分 200。正如所理解的, 传感器部分 200 的主要目的是感测目标气体以及为发射器部分 4 提供表示该气体浓度的信号。发射器部分 4 的主要目的是从检测器头部分 2 收集信息以及向上游发送该数据。上游设备可以包括控制器、网关、转换器和类似设备。

[0049] 除了传感器数据的远程发送以外, 发射器部分 4 可以包括用于提供传感器操作的本地指示的本地显示器 10。在一些实施例中, 发射器部分 4 可以被配置为接受多个检测器头部分以提供扩展的区域覆盖。图 2 示出了硬连接至多个检测器头部分 2A-2C 的发射器部分 4, 所述检测器头部分表示可以供发射器部分 4 使用的多个不同的传感器类型。实际上, 尽管将关于与单个检测器头部分 2 相关联的发射器部分 4 进行描述, 但是应当理解, 发射器部分 4 可以与多个检测器头部分 2A-2C 相关联并且同时从其中接收信号。

[0050] 如所理解的, 检测器头部分 2 (或者检测器头部分, 其中多个传感器供单个发射器使用) 可以是各种已知传感器类型中的任何一种, 这些类型的非限制性示例性列表包括 IR 气体传感器、催化珠传感器 (a catalytic bead sensor)、电化学传感器、光致电离传感器和金属氧化物传感器。

[0051] 在实际应用中, 特定检测器头部分 2 可以用于检测大范围的有毒气体, 其示例性列表包括, 但不限于氨、三氢砷化、三氯化硼、三氟化硼、溴、二氧化碳、一氧化碳、氯、二氧化氯、乙硼烷、氟、锆烷、氢气、溴化氢、氯化氢、氰化氢、氟化氢、硫化氢、甲醇、甲硫醇、碘甲烷、一氧化氮、二氧化氮、三氟化氮、氧、臭氧、磷化氢、硅烷、四氟化硅、二氧化硫、四乙氧基硅烷 (TEOS) 和六氟化钨。

[0052] 此外, 特定检测器头部分 2 可以用于检测大范围的易燃气体, 其非限制性示例性列表包括丙酮、苯、丁二烯、丁烷、乙烷、乙醇、乙烯、乙烷、氢气、异丁醇、异丙醇、甲烷、甲醇、甲乙酮 (MEK)、戊烷、丙烷、丙烯、甲苯和二甲苯。

[0053] 所公开装置的好处在于单个检测器头部分 2 可以快速地接受多种传感器部分 200 中的任何一个。因此, 如在图 4A-4C 中所示, 传感器部分 200 可以包括安装在上部传感器外壳 22 内的内部感测元件 (例如传感器核心 12)。并且尽管不同传感器部分 200 可以包括不同传感器核心 12, 以及另外的处理元件, 但是所有不同传感器核心 12 将被装配在上部和下部传感器外壳 22、14 内, 因此允许传感器部分 200 具有针对所有应用的单个尺寸和形状。

[0054] 下部传感器外壳 14 可以被设置为允许特定传感器核心 12 和关联元件的简单安装。这可以使替换传感器核心 12 而无需替换传感器部分 12 的剩余元件成为可能。

[0055] 如此设置以使检测器头部分 2 与发射器部分 4 接合,检测器头部分 2 的上部区域 16 嵌入发射器部分 4 的凹槽(未示出)中,并且检测器头部分 2 的端盖 18 接合凹槽并且将传感器部分 200 锁定至检测器头部分 2。端盖 18 可以具有适用于容纳 O 型环、垫圈等等的一个或者多个凹槽或者其它几何结构以将传感器部分 200 密封至检测器头部分 2。该密封装置保护内部传感器和元件不受潜在地恶劣外部环境的影响。传感器部分 200 可以包括可以进一步促进传感器部分 200 的快速安装和替换的自对准特征(例如,与发射器的键控互动)。还可以提供保留特征(例如外螺纹等等)来确保传感器部分 200 与检测器头部分 2 的牢固接合。

[0056] 图 4A-4C 示出了用于感测不同气体类型的多个传感器部分 200。可以看出,传感器部分 200 中的每一个包括下部传感器外壳 14、上部传感器外壳 22、传感器核心 12、接触板 24、传感器印刷电路板(PCB)26 和接口 PCB 28。可以看出,传感器核心 12 对于各个不同传感器部分 200 具有不同的尺寸/几何结构。这种差异可以由下部传感器外壳 14 所容许,所述下部传感器外壳 14 可以具有配置为容纳特定传感器核心 12 的内部几何结构,但是所述下部传感器外壳 14 具有共同的外部配置以使其可以由上部传感器外壳 22 容纳。这些差异还可以由接触板 24 所容许,所述接触板可以包括插座 25(参见图 4A)用以插入特定传感器核心 12。这允许传感器部分 200 具有针对所有应用的单个尺寸和形状。

[0057] 可以看出,可以容许多种不同尺寸/形状的传感器核心而不会影响传感器部分 200 的外部设置。因此,图 4A-C 的传感器部分 200 中的每一个可以以完全相同的物理方式适合于检测器头部分 2。

[0058] 传感器 PCB 26 对于每个传感器核心 12 可以是唯一的,并且因而它可以包括传感器处理器 30,以及调节电路 32,所述调节电路对从传感器核心 12 接收的信号执行调节。例如,调节元件 32 可以将来自每 ppm 以 μA 表示的传感器核心的信号转换为可由传感器处理器的模数转换器使用的电压电平。接口 PCB 28 提供传感器 PCB 26 与检测器头部分 2 之间的接口。接口 PCB 28 可以包括所有传感器部分 200 共用的插脚排列 34,所述插脚排列被配置为由检测器头部分 2 容纳。

[0059] 按照布置,在一个实施例中,传感器部分 200 可以不断地测量本地目标气体浓度、电源电压和周围温度并且当被请求时,向发射器部分 4 报告温度补偿的气体浓度。

[0060] 图 5 示出了发射器部分 4 的内部元件,其可以包括显示器 10、处理器板 36、继电器/网络板 38、电源板 40 和本质安全(IS)阻挡物 42。还可以包括一个或者多个插入式块 44 用于向发射器部分 4 提供多种连通功能。插入式块 44 可以用于提供电源、继电器、远程确认、通信和检测器头连接。

[0061] 图 6 示出了根据一个或者多个实施例的示例性发射器/检测器头/传感器组合 1 的逻辑布置。在图示的实施例中,发射器部分 4 包括通过数字通信 48 连接至传感器部分 200 的处理器 46,并且其通过多种通信装置转送传感器部分 200 的输出。提供显示器 10 以允许本地监控数据以及设置参数和设置与过程变化和校准相关联的系统参数。提供扩展端口 50 以使得超出 4 至 20 毫安的信号和 MODBUS 的通信方法能够实现。提供存储器 52 以允许处理数据、校准数据和扩展的用户信息的历史。提供看门狗电路 54 以保证增强的可靠性。可以提供提供一个或者多个附加电路 56 用于工厂使用以在生产期间对设备进行编程和测试。接口/电源 40 为发射器部分 4 和传感器部分 200 提供电源。

[0062] 至发射器部分 4 的输入可以是 HART、来自主机串行通信、来自传感器的串行通信、来自机载设备和机外设备的 I²C 通信、来自机载设备和机外设备的 SPI 通信和来自位于显示器 10 上的磁开关的触点闭合。来自发射器部分 4 的输出包括显示器 10 上的 LED、显示器 10 上的 LCD、警报继电器、4-20 毫安电流回路、与外部主机的 MODBUS 通信、至机载设备和机外设备的 I²C 通信、至机载设备和机外设备的 SPI 通信、用于多个传感器的电源以及用于外部主机的可选串行通信模块。

[0063] 图 7 示出了图示发射器部分 4 与传感器部分 200 之间的互连的板级图。发射器部分 4 可以包括显示器 10、处理器 46、扩展模块 50、端子 / 继电器板 38、电源板 40 和 IS 阻挡物 42。在处理器 46 与电源板 40 之间提供连接 47。

[0064] 显示器 10 通常提供人机界面、图形 LCD、磁开关输入和警报状态 LED。处理器 46 控制发射器的功能并且包括非易失性存储器 52。扩展模块可以包括用于如前所述的有线或者无线通信的能力。端子 / 继电器板 38 可以提供标准连接, 包括电源、继电器、4 至 20mA、RS485MODBUS 和远程确认。电源板 40 可以将 10-30V DC 转换至 3.3V、12V, 可以提供可调 2-9V 的传感器电压, 并且可以生成 4-20mA 的回路。IS 阻挡物 42 可以向检测器头部分 2 提供本质安全的连接。

[0065] 发射器部分 4 可以进一步包括端子 58 以提供至检测器头部分 2 的连接。端子 58 可以连接至数字通信 48, 所述数字通信本身可以连接至用于在 RS485 与 TTL 电平之间转换信号的转换器 60。处理回路 48 连接至传感器部分 200 的接口 PCB 28。如前所述, 接口 PCB 28 连接至传感器 PCB 26 和核心 12。传感器 PCB 26 可以包括用于提供传感器控制、计算气体浓度和执行温度补偿与线性化的传感器处理器 30 和关联电路。

[0066] 图 8 示出了针对传感器部分 200 的示例性框图。当由发射器处理器 46 请求时, 传感器部分 200 提供表示感测的气体输入的数字输出。检测器头部分 2 通过电缆 48 连接至发射器。发射器部分 4 向检测器头部分 2 提供本质安全电源 (3.3V 和 V_{adjust} 、接地和两个 IS 通信信号)。通常, 传感器部分 200 包括与调节电路 32、核心 12 和存储器 62 通信的处理器 30。存储器 62 可以包括多种特定于传感器的信息, 包括用于存储器 62 相关联的特定传感器的激励电压值。另外, 存储器 62 可以用于数据记录功能, 为了针对传感器部分 200 导出寿命估计而记录对于目标气体的传感器的历史暴露 (一个或者多个)。存储器 62 还可以存储日期 / 时间和与传感器部分 200 相关联的其它重要事件。

[0067] 在一个实施例中, 传感器处理器 30 可以以主 / 从布置与发射器处理器 46 进行通信, 其中传感器是从装置。传感器处理器 30 可以包括作为外围设备的模数转换器 (ADC) 和 2.5V 参考, 用于将表示气体浓度的模拟核心电压转换至它们的数字等效值。

[0068] 如应当理解的, 不同类型的传感器核心被用于检测不同类型的目标气体。不同类型的传感器核心生成模拟输出作为电流、电压或者电桥输出。跨越满标度的这些信号的幅度也变化。传感器处理器 A/D30 的输入需要从 0 至 2.5V 的基准电压。根据特定传感器核心的需要, 针对每种类型的传感器核心 12 的 (一个或者多个) 单独传感器 PCB 26 可以提供转换、放大、滤波和偏置。

[0069] 非易失性存储器 62 可以被配置用于在电力丢失期间存储需要保持的传感器参数和其它变量。尽管一些参数由传感器处理器 30 在本地使用, 但是多数由发射器处理器 46 使用。

[0070] 传感器接口 PCB 28 可以提供通过 8 个插脚连接器 34 (图 4A-4C) 至检测器头部分 2 的连接。可以在连接器 34 中容纳多种信号,包括接地、3.3V、 V_{adjust} 、发送 (TX)、接收 (RX)、DIR 等等。

[0071] 现参照图 9,所示框图针对用于发射器 / 传感器组合 1 的可调电源电路 64。可调电源电路 64 可以使用 10 至 30VDC 的输入电压 66,并且包括具有可调输出电压 (例如,从大约 2V 至大约 9VDC) 的步降 (降压) 开关稳压器。特别地,可调电源电路 64 包括具有两个数字电位计 68、70 的可调电源。一个电位计 68 用于粗略的电压调节并且第二电位计 70 用于精细的电压调节。如应当理解的,输出电力 72 通过调节电位计进行调节,被相应地提供至传感器部分 2。

[0072] 现在参照图 10,示出了示例性可调电源电路 (V_{adjust} 输出电压)。参照图 11,所示示例性电路用于提供由发射器处理器 46 使用的 2.5V 基准电压。如前所述,发射器处理器将从传感器部分读取的 V_{adjust} 电压与该基准电压相比较以确定对传感器部分的 V_{adjust} 电压进行调节的需要。

[0073] 参照图 12,示出了示例性气体发射器 / 传感器处理器的示意图,其中 V_{adjust} 输出电压通过分压器电路和外部基准电压被读取至模数转换 (A/D) 输入端中。参照图 13,示出了示例性传感器处理器的示意图,其中 V_{adjust} 输出电压通过分压器电路被读取至模数转换 (A/D) 输入端中。

[0074] 如上所述,所公开的系统可以自动地调节提供至特定传感器部分的激励电压以匹配传感器类型的确切需要。

[0075] 因此,传感器需要的特定电压可以不同于最初由发射器部分 4 提供的缺省电压。特定于传感器的电压可以作为参数存储在传感器的易失性存储器 62 中并且可以由传感器处理器 30 和发射器处理器 46 访问。当认识到新传感器部分 200 已经被安装时,该参数可以是最初由发射器部分 4 读取的参数中的一个。使用发射器部分 4 的处理器板 36 上的 A/D 转换器读取初始的传感器电压设置。一旦设置,发射器处理器 46 从传感器部分 200 读取该电压并且使用该值作为初始电压,所述初始电压通过发射器部分 4 提供给传感器部分 200。

[0076] 为了设置该初始值,发射器处理器 46 可以将第一和第二电位计 68、70 设置为缺省值用以向传感器部分 200 提供初始激励电压。传感器处理器 30 测量接收到的电压的确切值,并且确定其是否对应于由发射器部分 4 提供的电压。发射器处理器和传感器处理器 46、30 通过分压器电路将 V_{adjust} 输出电压读取至各自处理器上的模数转换 (A/D) 输入端中 (参见图 12 和 13)。发射器处理器 46 使用外部基准电压电路用于它的测量。传感器处理器 30 使用处理器的内部电压基准用于它的测量。传感器处理器将在传感器部分 200 处读取的 V_{adjust} 电压传送至发射器处理器。发射器处理器将在传感器部分 200 处读取的 V_{adjust} 电压与在发射器处理器 46 处读取的电压相比较,并且确定对传感器部分 200 的 V_{adjust} 电压进行调节的需要。如果发射器处理器 46 确定需要电压调节,那么它调节第一和 / 或第二电位计 68、70 用以向传感器部分 200 提供需要的调节电压。

[0077] 在一个实施例中,当新的传感器部分被“插入”关联检测器头部分 2 中时,作为初始化处理的一部分,传感器处理器 30 向发射器处理器 46 通信其需要例如 4.5V 的激励电压。作为响应,发射器处理器 46 调节第一和第二电位计 68、70 用以向传感器部分 200 提供 4.5V。传感器开始操作,传感器处理器 30 测量从发射器部分 4 实际收到的电压,并且将实

际接收的电压值转送至发射器处理器 46。例如,尽管发射器部分可以被配置为向传感器部分提供 4.5V,但是如在传感器处测量的,由传感器部分 200 接收的实际电压可以是 4.25V。当从传感器处理器 30 接收该信息时,发射器处理器 46 可以增大电压,直到传感器感测到 4.5V。

[0078] 因此,公开的可调电源配置是自动化特征,其“告诉”发射器部分传感器部分正在接收的是什么激励电压,并且提供闭环误差校正以确保一直向传感器部分提供需要的电压。在一个实施例中,提供可调电源配置的电路作为发射器部分 4 的一部分,优选地作为处理器板 36 的一部分。

[0079] 如应当理解的,除了向传感器部分 200 提供正确的初始电源以外,公开的电源电路还可以自动地补偿由局部和环境温度变化引起的电源电压的变化。

[0080] 当初始安装时,通常对传感器进行校准。这需要零位,所述零位设置传感器中的零偏置以及传感器的跨度(通常在满标度的 50%)。这给出了随后用于计算气体浓度的传感器的固定点。公开的系统允许传感器在单个值或者有限范围内进行校准,随后进行传感器的重新量程和校准数据的缩放,因此对于不同范围中的传感器的操作不需要重新校准。例如,系统可以在新的增益设定处读取零偏置,与前面的零偏置相比较并且随后为了在期望的范围内操作按照相同比例缩放校准因子。

[0081] 公开的系统和方法可以用于向特定传感器部分 200 提供替换引导。因此,在定期传感器校准操作期间,可以确定相应的传感器灵敏度损失。随时间的过去,该损失信息趋向于产生寿命结束的预测。趋势信息还可以用于调节增益参数以延长传感器的使用寿命。例如,系统可以包括针对每个范围的增益值的表格。用户可以从这些增益值选择以获取期望的操作范围。

[0082] 如前所述,不同目标气体的检测需要使用多种特定传感器类型。另外,为了检测目标气体的特定浓度范围(例如,0-25ppm、0-50ppm),特定信号调节被提供用以使得发射器能够处理接收到的信号。对于当前的设备,这种信号调节由特定于传感器或者特定于发射器的调节电路提供。这需要储存大量特定用途的传感器/发射器。公开的系统和方法消除了对这种特定用途电路的需要。对于公开的系统和方法,通过调节内置到微处理器中的增益而不是使用固定元件,单个电路类型可以被配置用于特定目标气体。使用增益调节,可以对感测范围(例如,0-25ppm、0-50ppm)进行调节。结果是对于特定气体仅仅需要储存单个传感器。在一个实施例中,传感器可以使用缺省范围进行装配,并且最终用户可以通过用户界面将传感器调节至多种预定范围中的一个。例如,发射器处理器可以具有可以以分级方式布置的一对运算放大器。每个放大器可以具有多个增益设定。在一个非限制性实施例中,每个放大器可以具有八(8)个增益设定。因此,结合起来,尽管将有 256 个不同的组合,但是实际上组合中的许多可以提供相同增益。唯一增益设定的表可以用于调节范围。基于传感器的灵敏度和期望范围,可以选择优化 A/D 转换器中的分辨率的增益值。可以将这些设置编程至传感器中并且通过显示菜单使得对用户可用。在一些实施例中,将使分立范围可用,因此用户将不具有无限可调的量程标度。

[0083] 现在参照图 14,将对根据一个或者多个实施例的方法进行描述。在步骤 100 处,传感器部分 200 与发射器部分 4 接合。在步骤 110 处,发射器部分 4 从与传感器部分 2 相关联的存储器 62 读取电压值。在步骤 120 处,发射器部分 4 向传感器部分提供操作电压。

在步骤 130 处,传感器部分 200 确定从发射器部分 4 接收的操作电压值并且使该值对发射器部分 4 可用。在步骤 140 处,发射器将来自传感器部分 200 的值与存储器 62 中的值相比较。在步骤 150 处,发射器部分 4 基于在步骤 140 中执行的比较调节操作电压。在一些实施例中,使用可变电压电源执行该调节。可变电压电源可以包括至少一个电位计。在一些实施例中,多个电位计可以用于提供粗略和精细的电压调节。

[0084] 可以实现公开设备的一些实施例,例如,使用存储介质本公开的一些实施例可以使用——例如可以存储一条指令或一组指令的存储介质、计算机可读介质或者制造品来实施,如果机器执行所述一条指令或一组指令,可以导致机器执行根据本公开的实施例的方法和/或操作。例如,这种机器可以包括任何合适的处理平台、计算平台、计算设备、计算系统、处理系统、计算机、处理器等,且可以使用硬件和/或软件的任意合适的组合来实现。计算机可读介质或制造品可以包括,例如任何合适的存储器单元、存储器设备、存储器物品、存储器介质、存储设备、存储物品、存储介质和/或存储单元,例如存储器(包括非临时性存储器)、可移动或不可移动介质、可擦除或不可擦除介质、可写入或可再写入介质、数字或模拟介质、硬盘、软盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、可刻录光盘(CD-R)、可重写光盘(CD-RW)、光盘、磁介质、磁光介质、可移动存储卡或盘、各种类型的数字多用途光盘(DVD)、磁带、盒式磁带等。指令可以包括任何适当类型的代码,例如源代码、编译代码、解释代码、可执行代码、静态代码、动态代码、加密代码等,使用任何适合的高级、低级、面向对象、可视、编译和/或解释的编程语言来实现。

[0085] 参照图 15,示出了针对根据本发明的气体检测系统 190 的可选实施例的框图。发射器部分 4 可以与一个、两个或者 n 个(其中 n 是任意正整数)数量的检测器头部分 2 结合使用。在一个实施例中,检测器头部分 2A-2C(参见图 2)被配置为用于检测有毒气体的 IR 气体传感器 205、催化式检测器 210 和电化学传感器 215,然而应当理解的是,可以使用其它传感器类型。安装有 IR 气体传感器的检测器头 2A、安装有催化珠传感器的检测器头 2B 和安装有电化学传感器的检测器头 2C 通过电缆 48 连接至发射器部分 4。发射器 4 和检测器头部分 2A-2C 各自包括具有电缆延伸穿过的孔的压盖装置。

[0086] 在使用中,发射器部分 4 和检测器头部分 2A-2C 可以位于危险和/或易燃环境中。可选择地,检测器头部分 2A-2C 可以位于远离发射器部分 4 的危险和/或易燃环境。在使用期间常常期望“热插拔”一个或者多个传感器部分 200,即,例如,在传感器损失灵敏度的情况下,在使用期间替换传感器而无需明显中断系统。然而,热插拔传感器可能导致在用于发射器部分 4 或者传感器部分 205、210、215 的电路中发生火花或者电弧。火花随后可能从压盖装置中的孔漏出并且使危险位置燃烧。

[0087] 为了降低火花发生的可能性,使用本质安全(IS)阻挡物,所述本质安全阻挡物包括用于根据用于本质安全的工业标准限制电流、电压和功率的电路。在传统系统中,每个传感器部分 205、210、215 需要本质安全阻挡物。此外,IR 气体传感器和催化式检测器具有比电化学传感器更高的电压和电流需求。因此,为 IR 气体传感器和催化式检测器提供 IS 电力比为电化学传感器提供 IR 电力更难。

[0088] 根据本发明,结合图 5、7 和 8 描述的 IS 阻挡物 42 适合于向多个检测器头部分 2 提供 IS 电力和通信,所述检测器头部分包括不同的传感器 200 类型,例如 IR 气体传感器 205、催化珠传感器 210 和电化学传感器 215。参照图 16,示出了针对发射器部分 4 的发射器系

统框图 80。发射器系统 80 包括连接至输入电压 84 的电源 82。如本文前面所述,电源 82 向发射器处理器 46 和关联外围电路(通常表示为附图标记 86)提供电力。IS 阻挡物 42 随后向一个或者多个检测器头部分 2(例如检测器头部分 2A-2C)提供本质安全的电力和通信信号 88。

[0089] 参照图 17,示出了针对传感器部分 200 的传感器系统框图 90。尽管仅示出了一个传感器部分 200,但是应当理解的是,可以使用不同类型的多个传感器核心 12。传感器系统 90 从发射器部分 4 接收本质安全的电力和通信信号 88。电力和通信信号 88 被分离成电力信号 98 以及电力和通信信号 160。电力和通信信号 160 被提供至传感器电路 96(其包括前面所述的传感器处理器 30 和关联电路)。传感器系统 90 包括用于向传感器电路 96 提供本质安全的电力信号的第一 IS 阻挡物 92。此外,许多类型的传感器(例如电化学传感器 2C)在使用期间产生电压。根据本发明,传感器系统 90 还包括位于传感器核心 12 与传感器电路 96 之间的第二 IS 阻挡物 94,其用于向传感器电路 96 提供本质安全的电力。第一和第二 IS 阻挡物 92、94 包括用于提供本质安全的电力的一个或者多个电阻器。

[0090] 参照图 18,示出了用于提供 IS 电力信号的发射器电源阻挡电路 162 的示意图。电路 162 可以是包括熔丝 164、用于限制电流浪涌的第一电阻器 166、用于限制连续电流的第二电阻器 168 和第一齐纳二极管 170。电路 162 还包括充当冗余齐纳二极管的第二齐纳二极管 172 和第三齐纳二极管 174。

[0091] 参照图 19,示出了用于提供 IS 通信信号的发射器通信阻挡电路 176 的示意图。电路 176 可以包括传统的齐纳阻挡电路,所述齐纳阻挡电路包括熔丝 178、用于限制电流浪涌的第一电阻器 180、用于限制连续电流的第二电阻器 182 和第一齐纳二极管 184。电路 176 还包括充当冗余齐纳二极管的第二齐纳二极管 186 和第三齐纳二极管 188。

[0092] 本发明允许使用单个阻挡组件用以向一个或者多个传感器提供 IS 电力和通信信号,所述传感器每个都具有不同的类型并且具有不同的电压和电流需要。举例来说,可以使用多个不同类型的传感器部分 200,例如安装有 IR 气体传感器的检测器头 2A、安装有催化珠传感器的检测器头 2B 和安装有电化学传感器的检测器头 2C。此外,IS 气体传感器 205 和催化珠传感器 210 具有比电化学传感器 215 更高的电压和电流需求。

[0093] 尽管此处描述了本公开的某些实施例,但这不作为对本公开的限制,本公开旨在涵盖本领域中尽可能宽的范围,而且对说明书的理解也应如此。因此,以上描述不应该被看作是限制,而是仅仅作为特殊实施例的范例。本领域技术人员将预见这里附带的权利要求的范围和精神内的其它修改。

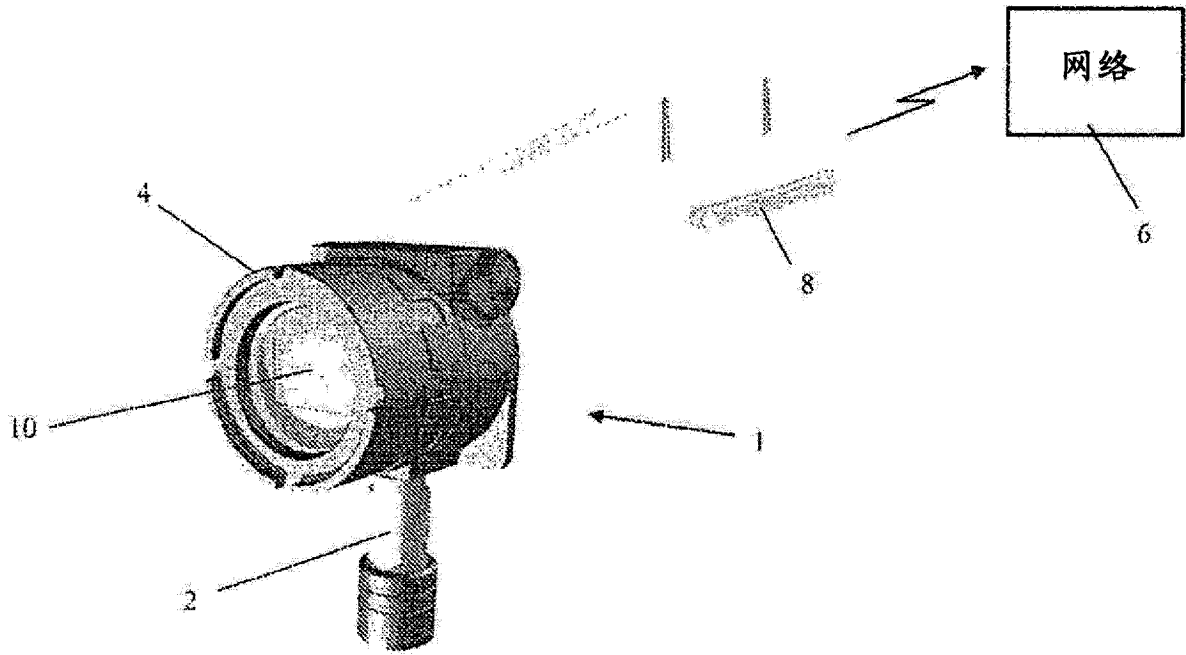


图 1

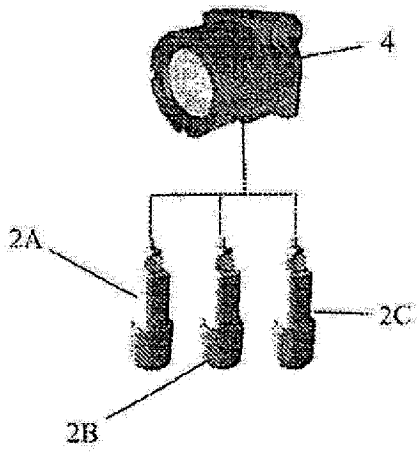


图 2

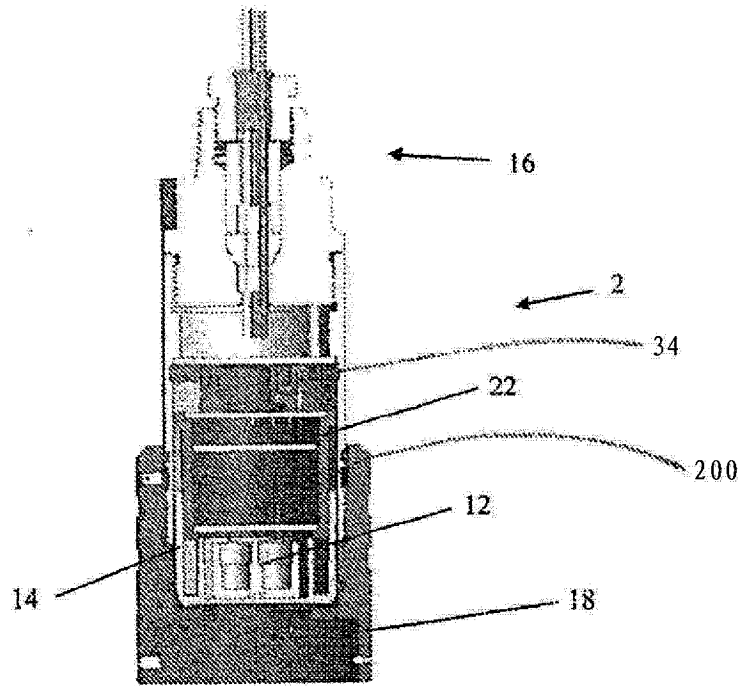


图 3

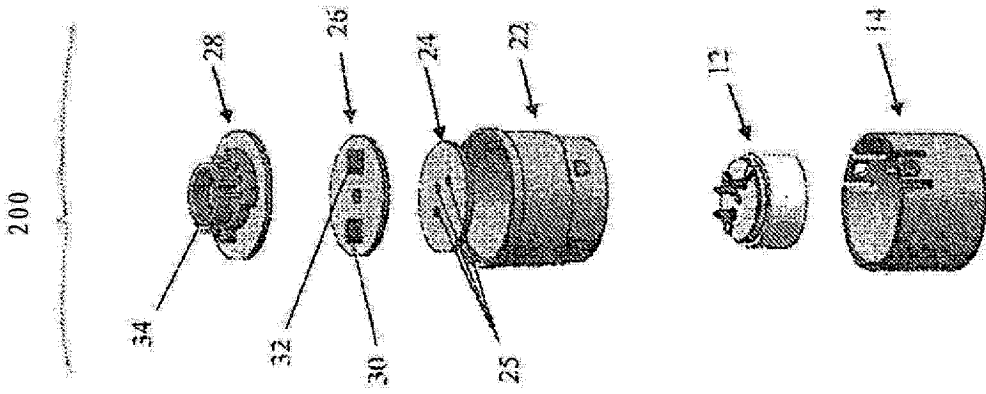


图 4A

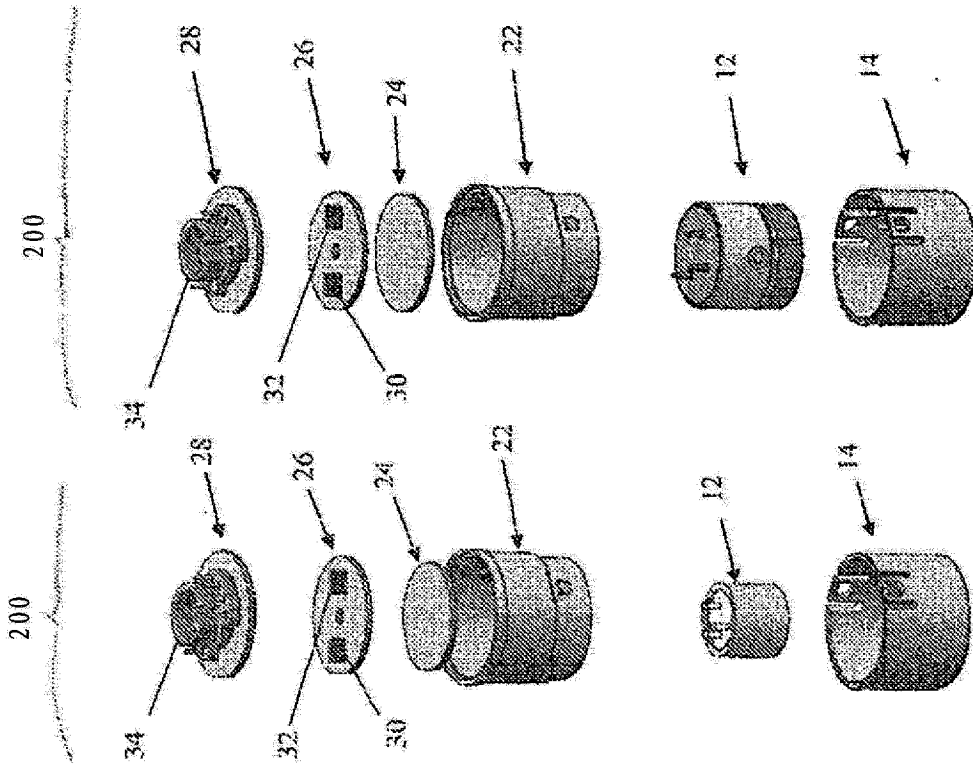


图 4C

图 4B

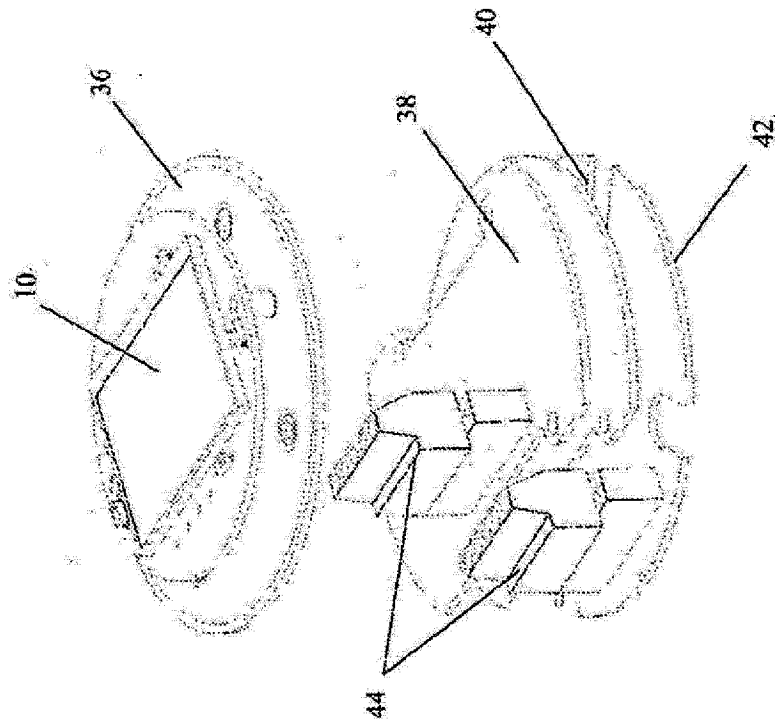


图 5

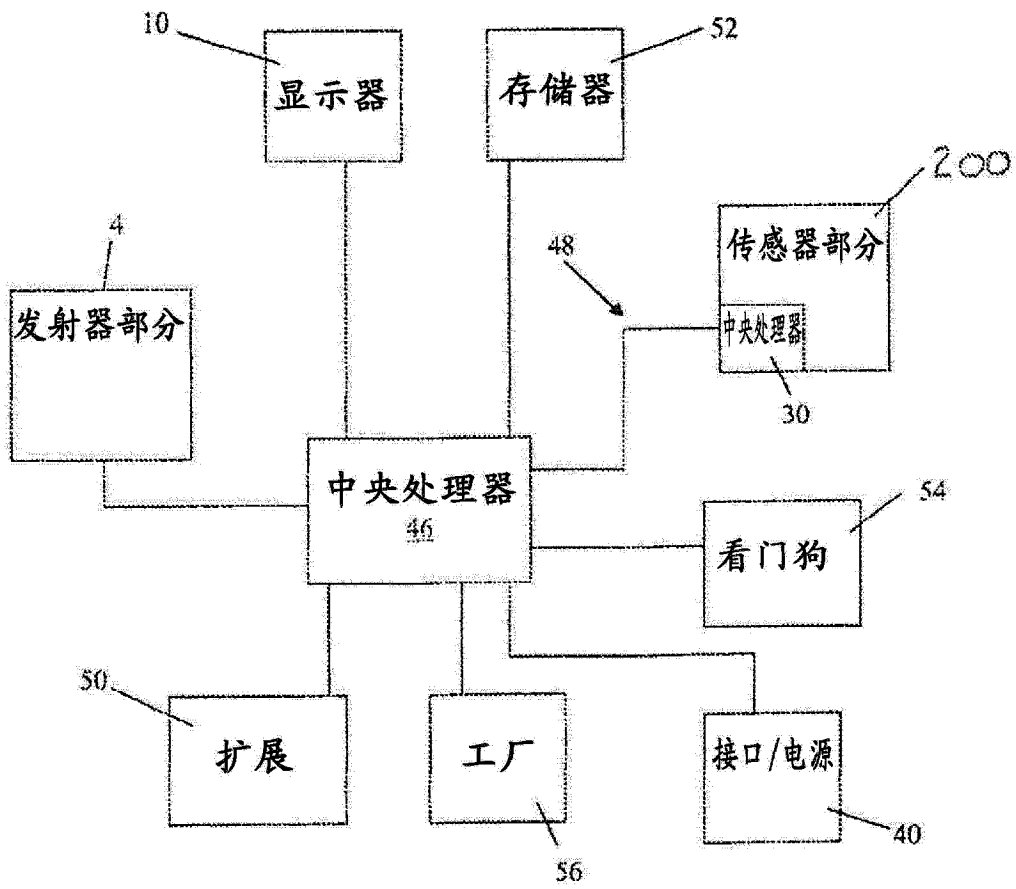


图 6

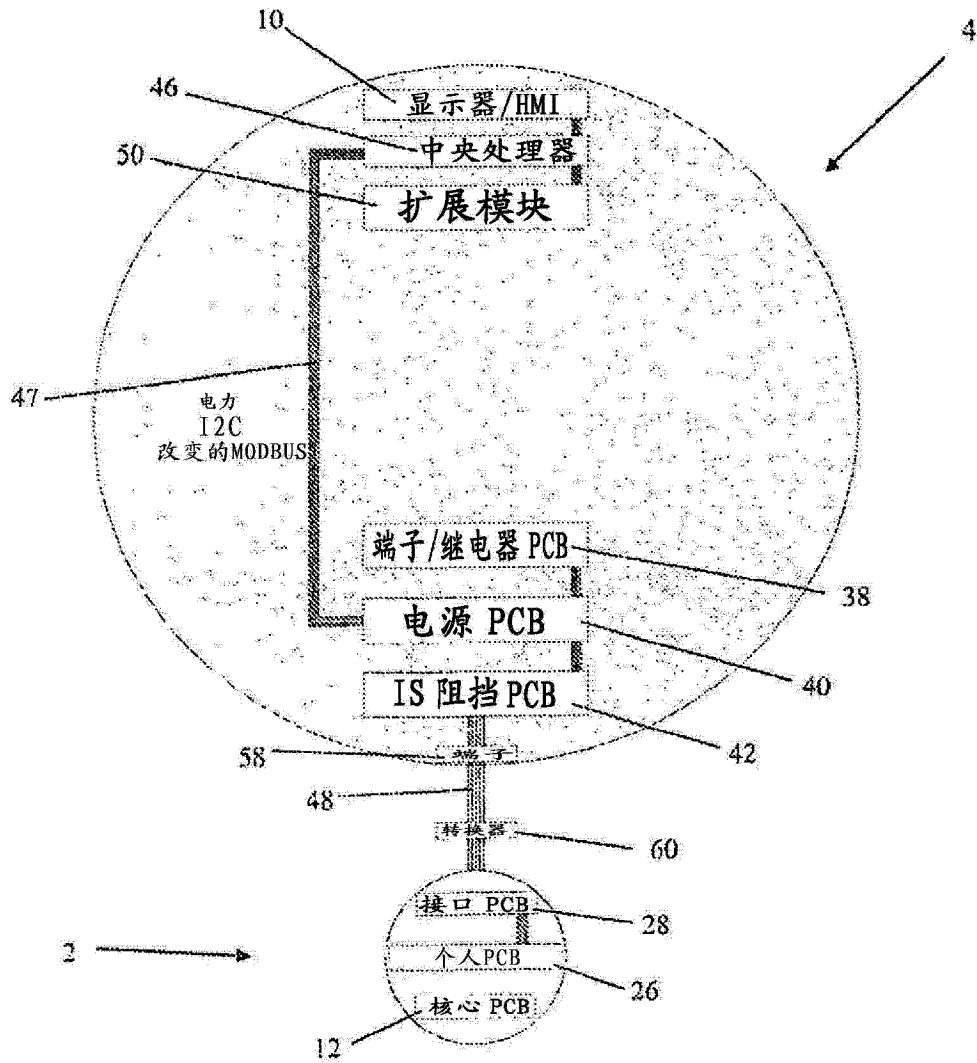


图 7

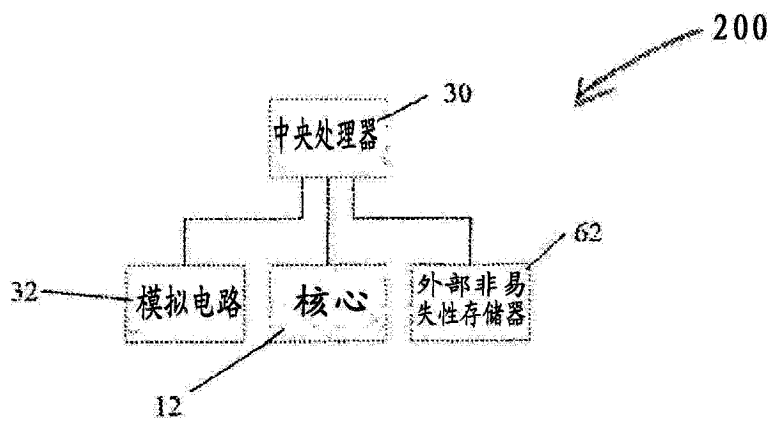


图 8

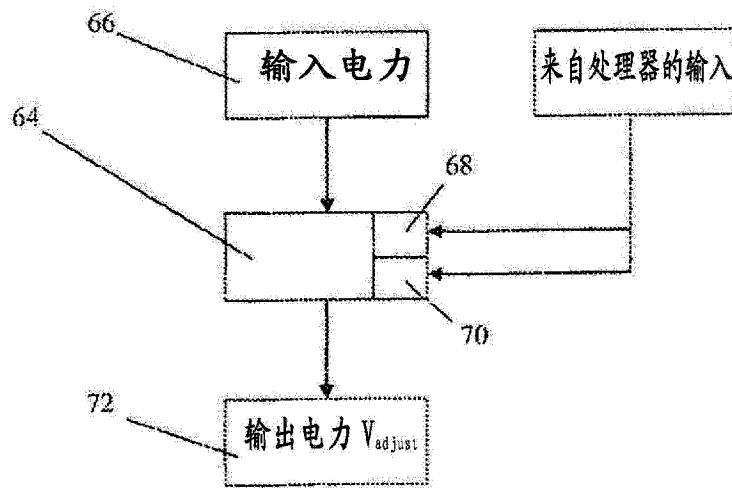


图 9

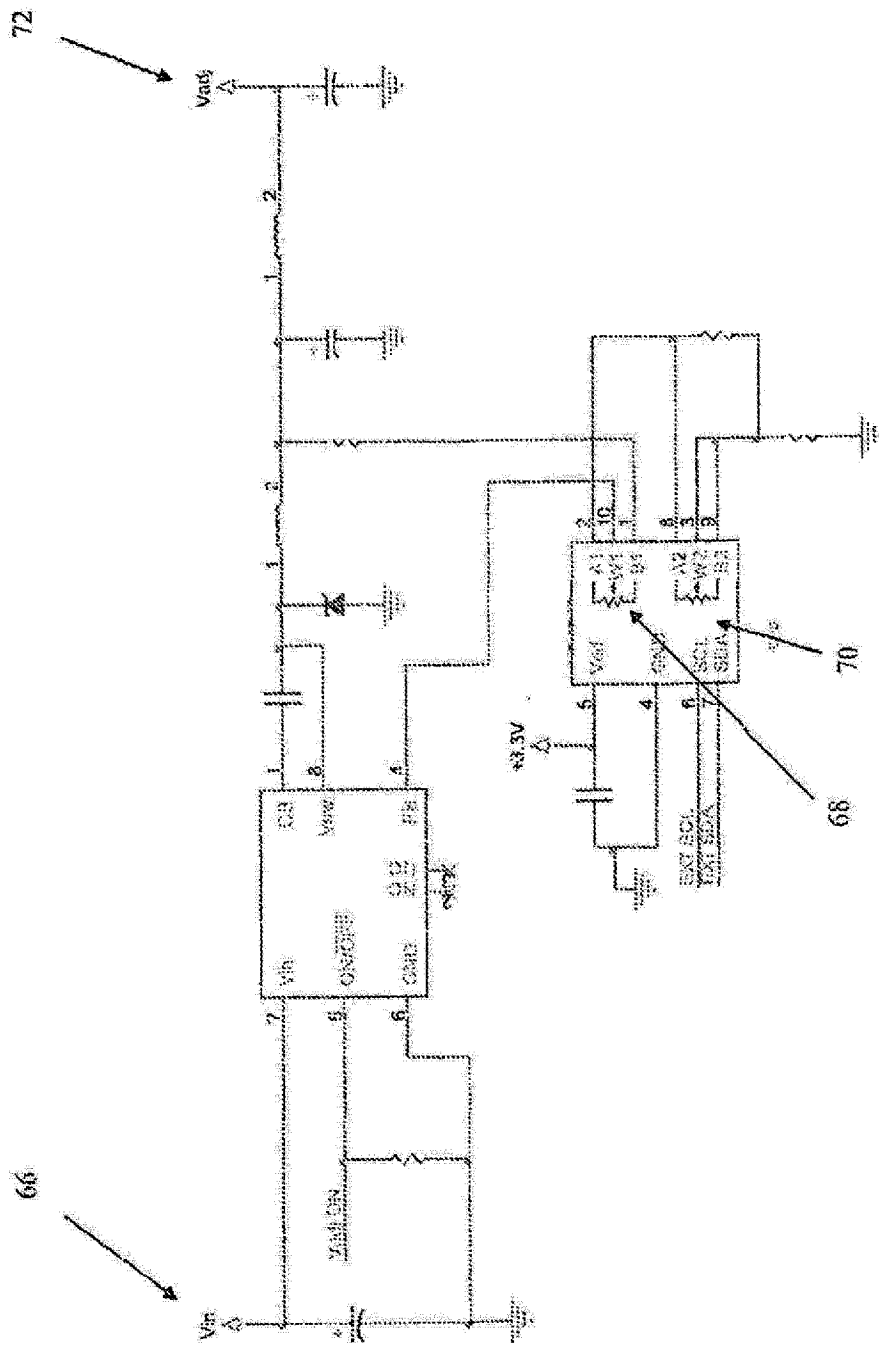


图 10

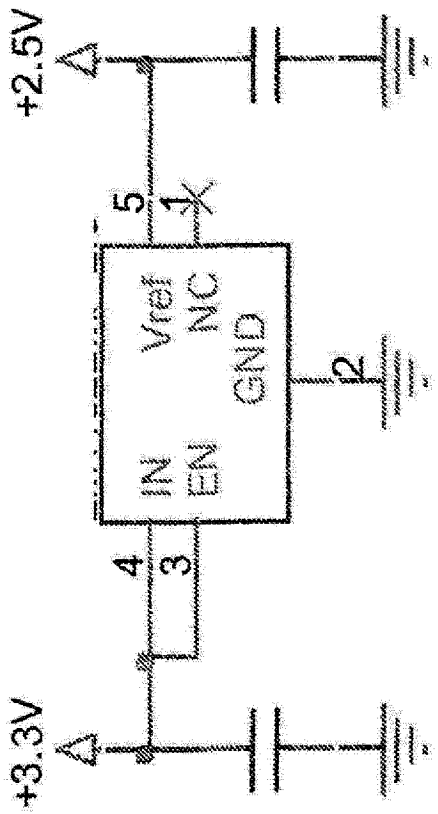


图 11

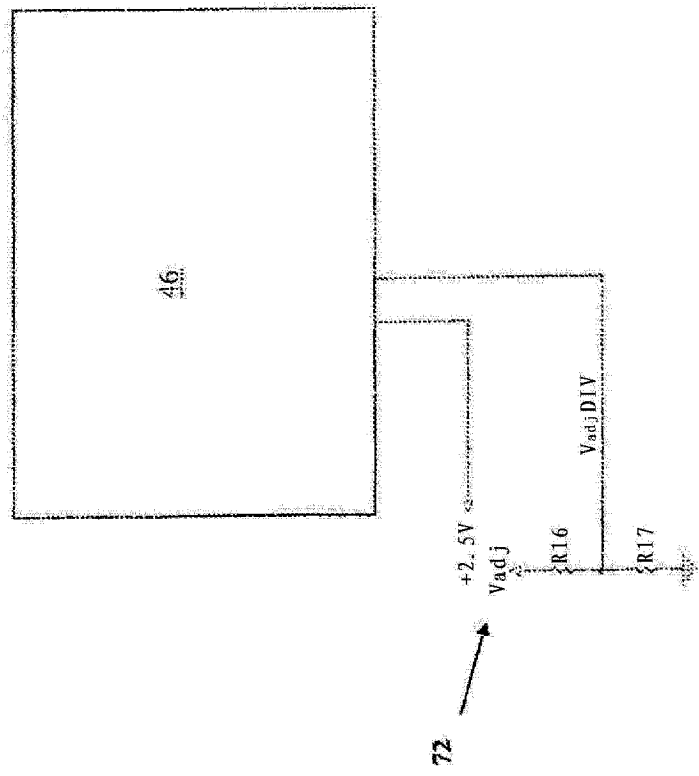


图 12

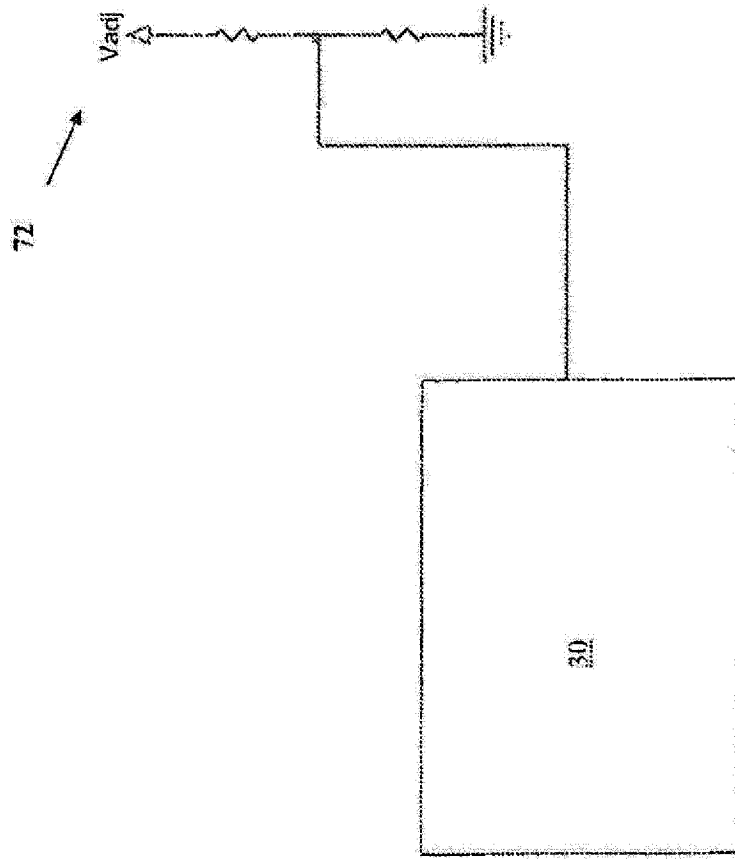


图 13

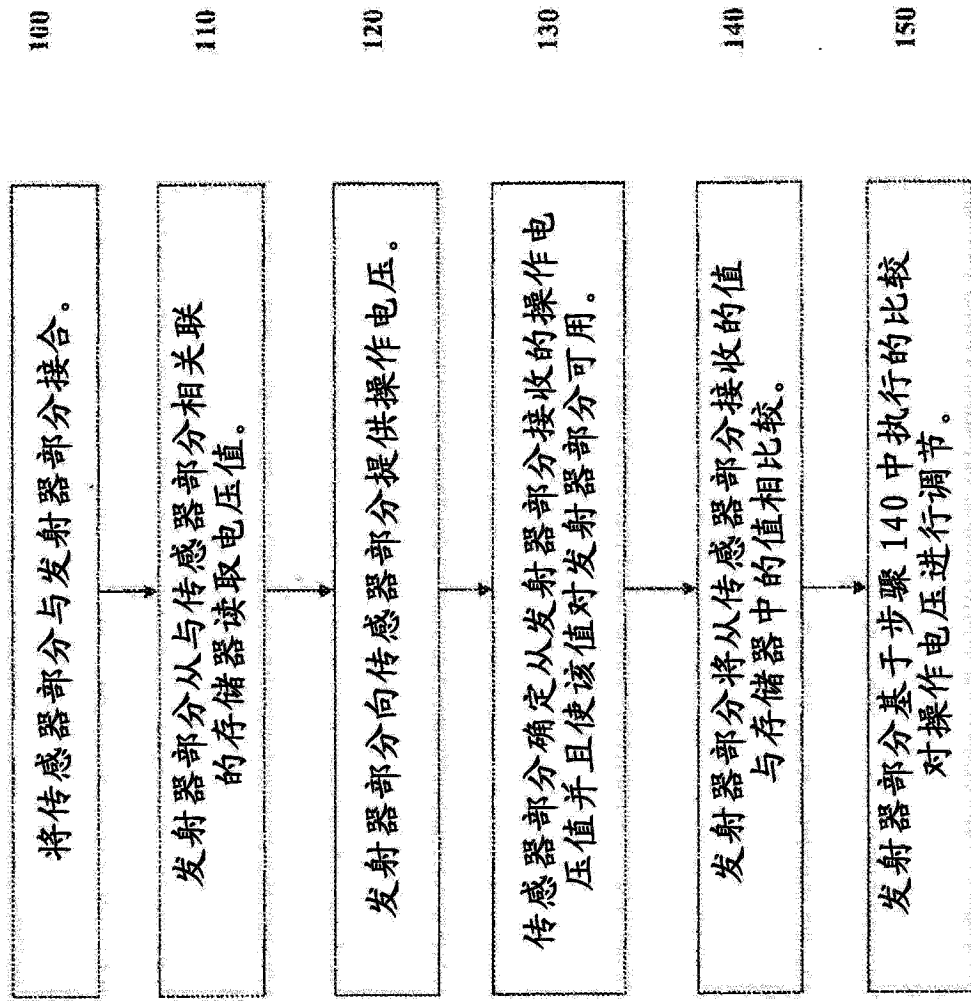


图 14

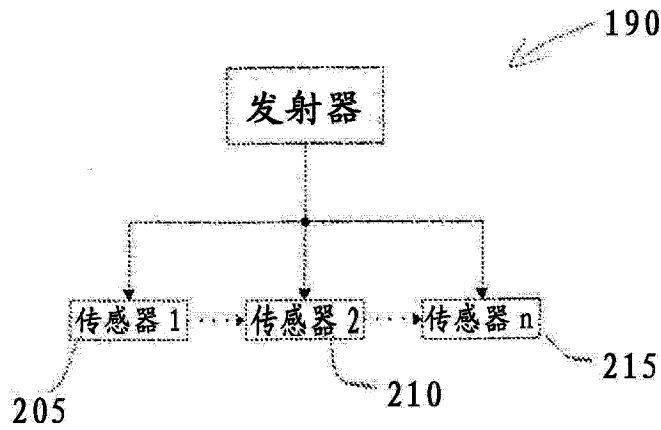


图 15

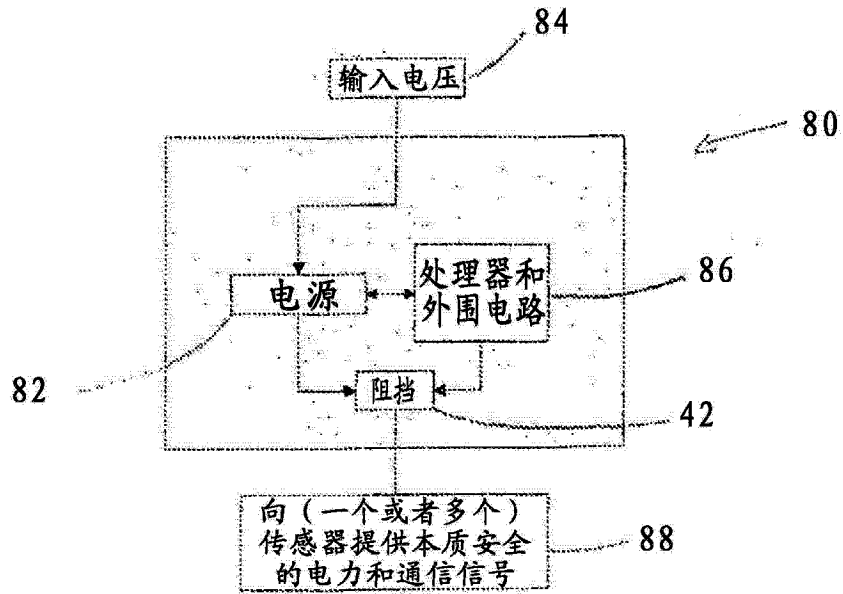


图 16

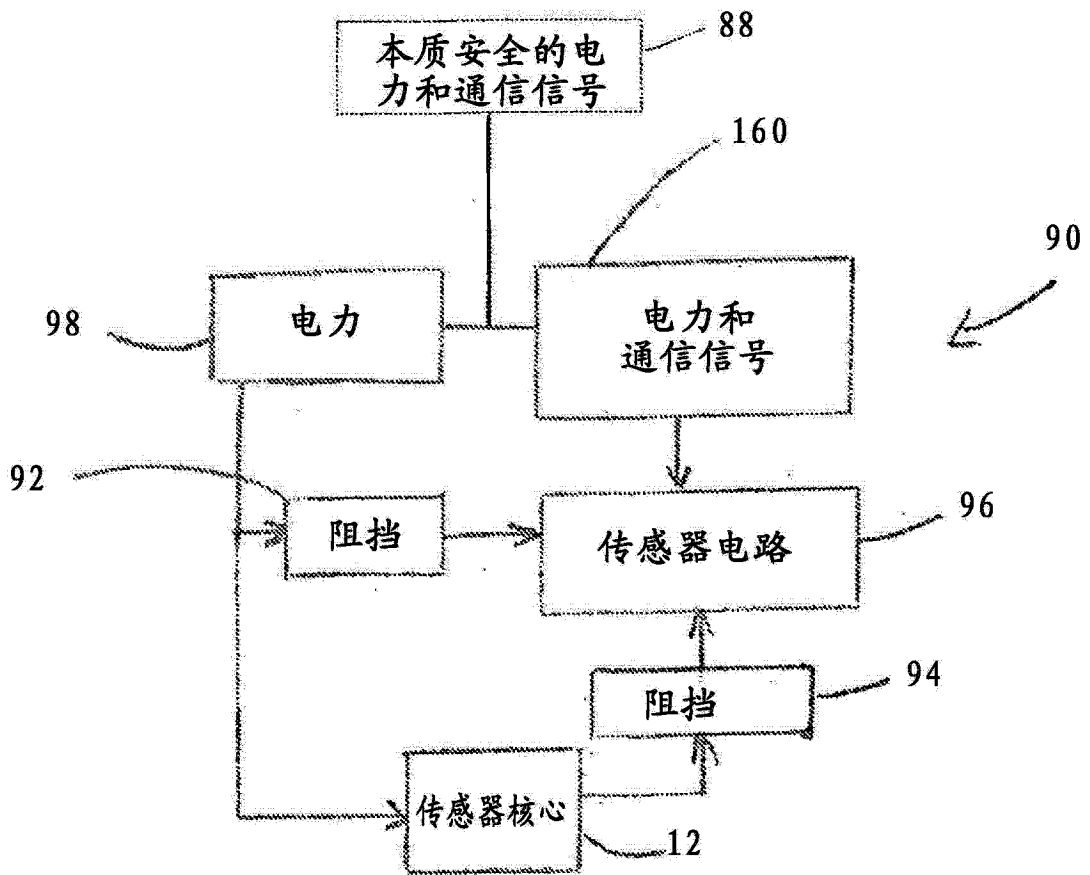


图 17

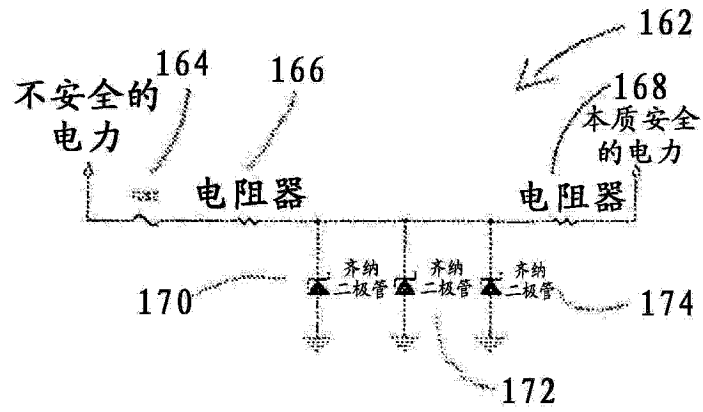


图 18

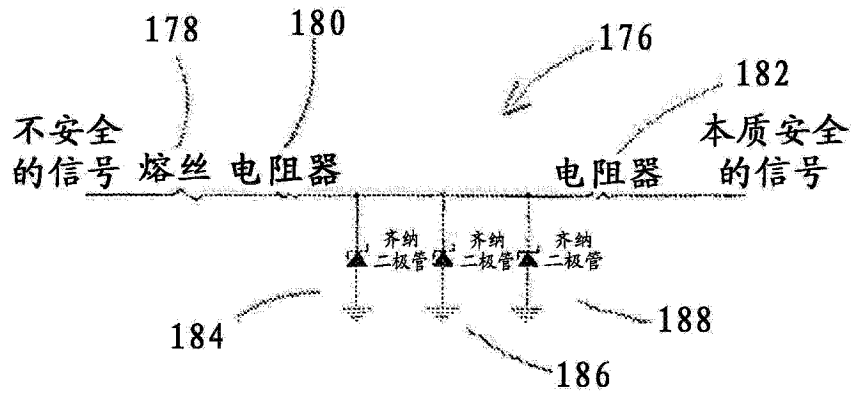


图 19