



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112041641 B

(45) 授权公告日 2024.03.19

(21) 申请号 201980029150.6
 (22) 申请日 2019.04.13
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112041641 A
 (43) 申请公布日 2020.12.04
 (30) 优先权数据
 18382251.9 2018.04.13 EP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.10.29
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2019/059585 2019.04.13
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/197677 EN 2019.10.17
 (73) 专利权人 安泰克安全公司
 地址 西班牙塞维利亚
 (72) 发明人 胡安·阿蓬特·路易斯
 (74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理
 有限公司 51258
 专利代理师 刘明 吴莎

(51) Int.Cl.
 G01D 21/00 (2006.01)
 H03K 17/95 (2006.01)
 H03K 17/955 (2006.01)

(56) 对比文件
 US 5353011 A, 1994.10.04
 ES 2534702 A1, 2015.04.27
 CN 107004333 A, 2017.08.01
 CN 104965198 A, 2015.10.07
 CN 105122269 A, 2015.12.02
 CN 107849896 A, 2018.03.27
 CN 201322805 Y, 2009.10.07
 FR 2679043 A1, 1993.01.15
 JP H07131321 A, 1995.05.19
 AU 8070094 A, 1995.05.22
 FR 2274174 A1, 1976.01.02
 邓鑫林;牛红涛;隋良红;李兴贵;郭乃理. 数字式无线微弱磁场测量装置设计. 计算机测量与控制. 2018, (02), 第61-67页.

审查员 李鑫

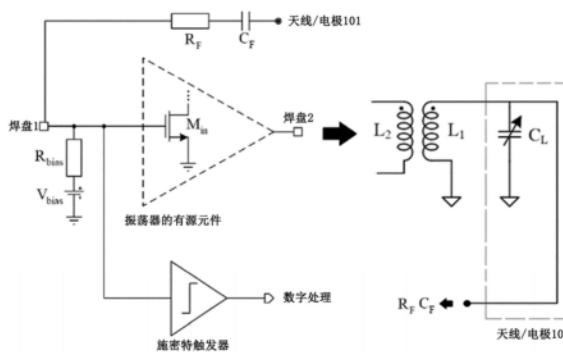
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

用以测量受控磁场的间断的设备及其用途

(57) 摘要

一种用于测量受控磁场中的间断的设备, 上述受控磁场由设备自身在单独的导电元件、天线或电极 (101) 周围生成, 并且该设备至少包括: 受控磁场传感器 (100), 其又包括连接到至少一个电极 (101) 的振荡器电路 (102), 数字模块 (103); 以及连接至数字模块 (103) 的处理器 (105)。作为本发明的目的的设备的应用是所有需要在对象造成对受限空间的侵犯之前检测到该对象的应用。在这些应用程序中, 我们可以强调以下: 人员的定位、工业安全应用、机器人技术、家庭安全应用、军事应用和车辆安全应用。



1. 一种用于测量受控磁场中的间断的测量设备,所述受控磁场由所述设备自身在单独的导电元件、天线或电极(101)周围生成,并且所述设备至少包括:

以闭环与所述电极(101)连接的受控磁场传感器(100),所述受控磁场传感器又包括:

连接到所述电极(101)的振荡器(102),

数字模块(103);以及

连接到所述数字模块(103)的处理器(105);

其中,所述测量设备的特征在于:

所述振荡器(102)的有源元件的输出信号连接到变压器(L_1 、 L_2)的初级绕组(L_2),而连接到所述变压器(L_1 、 L_2)的次级绕组(L_1)的所述电极(101)处的信号经由反馈网络(R_F 、 C_F)又被连接到所述振荡器(102)的有源元件的输入(M_{IN});并且其中,所述振荡器包括极化网络(R_{BIAS} 、 V_{BIAS}),所述极化网络被配置成至少使所述振荡器(102)的有源元件的一个输入晶体管(M_{IN})极化;

并且其中,由所述振荡器(102)的有源元件生成的信号在所述电极(101)中生成受控磁场,并且由所述振荡器(102)的有源元件生成的信号通过所述反馈网络(R_F 、 C_F)对所述振荡器(102)的有源元件的输入(M_{IN})进行反馈;并且其中,所述数字模块(103)连接到所述振荡器(102)的有源元件的输入(M_{IN}),并且被布置成数字地处理对所述振荡器(102)的有源元件的输入(M_{IN})进行再充电的信号,使得经所述数字模块(103)处理后的信号能够被所述处理器(105)获取,

并且其中,所述测量设备被配置为集成电路,所述集成电路集成了受控磁场传感器(100)的矩阵并且实施了矩阵的传感器(100)的测量的同步机制,从而:(a)处于最近的物理接近度的传感器(100)具有在时间上分得较开的测量循环或周期;以及(b)物理上较远离的传感器(100)在它们自身之间具有较接近的测量时间周期。

2. 根据权利要求1所述的测量设备,其中,所述有源元件具有一拓扑,所述有源元件的拓扑通过与在下述之间选择的技术的集成而在开环中递送高增益:套筒式、折叠式共源共栅和两级式。

3. 根据权利要求1所述的测量设备,其中,通过借助于适配器电路将正弦波信号发送成方波信号,来数字地处理对所述振荡器(102)的有源元件的输入(M_{IN})进行再充电的信号。

4. 根据权利要求1所述的测量设备,其中,所述数字模块(103)包括被配置为用作初始采样信号的一个输入,其中,所述初始采样信号使用具有下述时间周期的内部寄存器,所述内部寄存器的时间周期被配置成使不同传感器的测量不会重叠并且不会引起干扰。

5. 根据权利要求1至4中的一项所述的测量设备,其中,所述数字模块(103)又包括测量缓冲器,在所述测量缓冲器中储存有由至少一个传感器(100)在可编程时间周期内进行的所有测量。

6. 根据权利要求5所述的测量设备,其中,所述传感器(100)被配置成:一方面,记录指示其来源的电极(101)的最后的测量;另一方面,包括最高至64个具有最后的测量的寄存器,因此其能够始终沿同一方向访问所述寄存器,使得根据连续的读取,所述测量将被返回,从最近的开始直到队列被清除为止。

7. 根据权利要求1至4中的一项所述的测量设备,其中,所述数字模块(103)包括:(a)与所述处理器(105)串联的通信模块,包括:(a.1)时钟输入信号;(a.2)到所述处理器(105)的

串行输出(SDO);(a.3)从所述处理器(105)到所述受控磁场传感器(100)的串行输入(SDI);

(a.4)受控磁场传感器(100)选择信号;(b)中断信号的模块,包括:

(b.1)指示刚刚已经进行了测量并且能够被配置成连接到多个串联的受控磁场传感器(100)的中断(INT_MES);(b.2)指示当前的测量与最后的测量之间的差异已经超过配置的阈值的中断(INT_LAST);

(b.3)指示当前的测量和最后的测量的平均值之间的差异已经超过阈值的中断,前提是用以计算平均值的测量的次数是可配置的;以及(c)电极(101)选择模块,被配置为8编码位输出信号,其激活对测量电极(101)进行选择的开关,从而每个传感器(100)能够被连接到所述电极(101)中的一个电极,该电极将被配置为受控磁场的发射器-接收器天线。

8.根据权利要求1至4中的一项所述的测量设备,其中,所述传感器(100)在内部被配置成建立采样频率并确定是否已经经过过渡周期,启用两个寄存器:(a)如果先前的样本和最后的样本相差的值比 ϵ 值小,则认为已经经过过渡周期并且开始测量;以及/或者(b)指定建立时间以确定所述电极(101)的信号是否稳定。

9.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在人员的定位中的用途。

10.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在工业设施的安全系统中的用途,涉及警告确定的用户或操作者他/她正在接近由对受控磁场的影响区域进行配置的至少一个天线(101)所界定的确定的受限或未授权的区域,并包括下述中的至少一项:虚拟围栏;敏感、受限或危险区域的交叉检测器;以及在家用电器中使用的安全装置。

11.根据权利要求10所述的用途,其中,所述敏感、受限或危险区域的交叉检测器为铁路平台或用于陆上或海上运输的装载码头中的交叉检测器。

12.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在机器人工业机械和家用工具中的用途。

13.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在车辆中的用途,包括:

(a)通过检测外来因素的表征,来检测附着到车辆的对象;或者(b)通过检测至少一名使用者的位置,检测车辆的内部安全;或者(c)检测车辆在停车场或停车区域中的位置;或者(d)货物或人员的运输的安全。

14.根据权利要求13所述的用途,其中,所述外来因素为人的接近。

15.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在检测武器中的用途,包括:通过检测本身能够被视为威胁的外来因素的表征,来检测武器。

16.根据权利要求15所述的用途,其中,所述本身能够被视为威胁的外来因素为人员的接近。

17.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在检测爆炸物中的用途,包括:通过检测本身能够被视为威胁的外来因素的表征,来检测车辆的通道中的即兴爆炸设备、检测水下炸弹或检测地雷。

18.根据权利要求17所述的用途,其中,所述本身能够被视为威胁的外来因素为人员的接近。

19.根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在家庭安全应用中的用途,赋予防护性地检测入侵者进入门、窗、墙或通常任何其他建筑封闭结构的能力,即所述测量设备确切地由于其测量在一距离处的间断的能力而用于在入侵发生之前检测入侵。

20. 根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在与工作有关的或家庭的防护和安全应用中的用途。

21. 根据权利要求1至8中的一项所述的测量设备在包括货物运输控制的物流应用中的用途。

用以测量受控磁场的间断的设备及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设备,该设备包括物理地集成在ASIC(专用集成电路)中的受控磁场(CMF,controlled magnetic field)传感器。本发明的另一目的是一种测量导体周围的电磁场的方法,以及传感器在不同技术应用中的多种用途,诸如人员的定位、家庭的和工业的安全应用、机器人技术、军事应用和用于运输货物和人员的安全应用、与工作有关的及家庭的防护和安全应用以及用于物流领域的应用。

背景技术

[0002] 当电荷在导体上移动时,该电荷在导体周围创建EM(EM,电磁)场。源电荷的振荡生成波,该波从所述导体辐射能量,而EM场是使所述能量能够从其发射器被远程地输送的手段。

[0003] 电磁波是耦合在一起的以与电源电荷相同的频率振荡的电场和另一电磁场。在距发射器短的距离处,两个场是独立的,但是在远场区域中,两个场是耦合的,并且通过知道一个可以确定另一个的值。

[0004] 在现有技术中,电容式传感器已经广泛地应用于不同的应用中,诸如控制容器内流体的水平、控制对象的填充水平和位置或者对传送带上的物料进行计数。在与医疗领域有关的其他类型的应用中,这些类型的传感器也已经用于测量眼内压、颅内压、诊断肺部疾病或测量呼吸系统。

[0005] 在电容式传感器中,基于振荡器的电容系统是已知的,其中,振荡频率被用作用以确定待测量的电容的值的参数。但是,在现存的不同类型的振荡器情况下,应用中的振荡器如该发明中所描述的振荡器必须解决两个技术问题:

[0006] a) 关于待测量的电容的小的变化,频率灵敏度必须高。这个问题非常重要,因为当对象接近传感器时,将出现由传感器生成的EM场的间断,并且场中所生成的这种小的变化对于确定对象有多远至关重要。

[0007] b) 当面对现象诸如振动、温度改变以及最终与传感器有关的任何可能的干扰时,振荡器生成稳定的频率。

[0008] 例如在文献GB1404838中描述了检测和使用电磁场中的间断以用于检测人员的基本原理。根据该发明,提供了一种警报系统,该警报系统包括至少一个超高频(UHF)振荡器电路、连接到该振荡器电路以便放射超高频电磁辐射的至少一个电磁波辐射元件,其中,每个电磁波辐射元件被布置成使得在元件附近的移动在元件的超高频的阻抗中产生非常低的频率变化,并且因此在振荡器电路的振荡频率中产生非常低的频率变化。

[0009] 在现有技术中已知的系统中,使用LC型正弦波振荡器,其通用示意图在图1A中示出。电子电路使用有源部件和谐振网络(线圈-电容器)生成中高频信号(kHz-MHz)。该放大器可以由场效应晶体管、双极晶体管实施或者由运算放大器实施。

[0010] 从图1A中示出的结构开始,从图1A中的振荡器得出的两个基本拓扑诸如图1B中示出的Colpitts振荡器和图1C中示出的Hartley振荡器(US1356763、US2556296)是已知的。在

这些LC储能电路中,品质因数或Q因数相对地低,使谐振的储能电路能够在宽频率范围内振荡。电路的另一已知拓扑是在图1D中示出的Armstrong LC型振荡器(US11131149、DE291604)。然而,关于这些经典的拓扑,需要设计和实施一种振荡器电路,该振荡器电路将由电路本身以及由生成和接收EM场的电极或天线生成的寄生电容最小化。

[0011] 另一方面,传感器应在无线传感器网络内运行。为此,有必要的是所使用的无线技术应当在实施通信中的高水平可靠性和安全性的同时适合于低功耗和低数据传输速率,上述通信使其能够与其他类型的传感器诸如光学传感器、CCD传感器或任何其他类型的传感器集成在一起。

[0012] 文献W09741458描述了一种准静电检测系统,该准静电检测系统围绕具有电场的导电物质,在一个或多个位置检测该电场的量级以分析关于该物质的感兴趣的属性。对象拦截电场的一部分,电场的该部分在耦合到CA的“发射器”电极与其他“接收器”电极之间延伸,所拦截的场的量取决于检测到的物质的大小和定向,与下述无关:物质是否提供了接地连接通路,以及电极的几何形状分布。由于场对对象的响应是复杂的非线性函数,因此电极的添加在其他情况下始终是有区别的。换言之,每个电极代表场内物质的独立权重;增加电极提供关于该物质的信息,这对于由其他电极提供的信息不是冗余的。

[0013] 文献W003022641描述了一种用于检测车辆乘员的大小和位置的装置,该装置包括被电耦合至电压信号发生器的并被安装在车辆座椅内部的导体。导体生成周期性电场。多个静电传感器天线被安装在屋顶附近,并且可以检测电场的至少一部分。检测电路基于传感器的每个静电天线中的电场的偶然量来确定车辆乘员的大小和位置。

[0014] 文献US2004090234描述了用于确定到多个(>3)研究深度的地层的电阻率的测井设备和方法。至少一个发送器天线和至少两个接收器天线沿基本上公共轴线被安装在测井工具壳体中。天线是未调谐的线圈。电磁能以多种频率从发送器被发射到地层。接收器的彼此分开的且与发送器分开的天线检测反射的电磁能。

[0015] 最后,文献EP256805描述一种传感器,该传感器包括分析和控制电路以及耦合到分析和控制电路的参考电极。电容式传感器的电极传感器被耦合到所述分析和控制电路。电容式传感器适于检测对象的接近度。传感器的分析和控制电路被设计成使得在传感器电极和参考电极之间检测到的电容数据能够借助于传感器的分析和控制电路关于目标电极的电势是可变的。

[0016] 上述文献显示了通过发射器-接收器结构进行配置的特殊性,换言之,存在发射信号的电极和接收信号的电极,因此测量了所述发射器和所述接收器之间的间断。同时,这呈现出电路中一定的复杂性。此外,不允许控制磁场的发射,因为发射器的分散没有限定在确定的方向上,因此它不会将其使用和应用限制于可能实施或使用发射器和接收器两者的非常特定的情况。

[0017] 文献EP2980609描述了一种传感器,该传感器能够测量静电场及其变化,以确定在所述探针附近和周围的区域中存在人类并将其与任何其他动物或对象区分开。静电场传感器,其信号通过解耦电路彼此解耦,并且其中,用于测量静电场的所述电路通过相位测量电路被连接到由同轴电缆构成的天线。本发明具有与该文献相同的技术目标并解决了相同的技术问题,不过具有替代方案和不同的方案。

[0018] 来自与专利EP2980609相同的申请人的其他文献反映了基于相同技术和物理属性

的方案,诸如文献EP3190569、EP3076206、W02017077165和W02017070166。

[0019] 就像文献EP280609一样,本发明是基于下述的:当所述本体受到带电体诸如人体的影响时,对像探针或天线一样工作的导体周围的受控磁场的变化进行的测量。换言之,与任何其他生命体一样,人体呈现出取决于材料、密度、体积、温度和电导率的固有的电气特征。当不同对象之间进行接触或无限接近时,不同对象之间的电势差会引起从一个对象到另一对象的静电放电。通过作为本发明的目标的传感器来开发该效果,设法连续地测量所述场在连接到导体的电路中引起的波动,该导体用作天线。尽管如此,本发明描述了对现有技术中描述的技术的一系列改进,如将在本文件中详细描述。

发明内容

[0020] 本发明的目的是一种包括受控磁场传感器的设备,利用该设备可以通过检测在单独的导体周围的磁场的间断来检测附近对象的存在,该单个导体被配置为发射受控磁场并同时检测所述场的变化或间断的天线。所有这些为根据申请所述的设备。在本申请中,还描述了本发明的设备的具体实施方式。在独立的实施方式中描述了本发明的其他方面。

[0021] 本发明的优点之一是,能够通过有源屏蔽借助于高阻抗电路,以受控的方式发射电磁场,从而借助于包括发射器-接收器天线的仅导电元件,可以将磁场引导朝向确定的影响区域,并且能够针对每个具体应用进行配置,如将在本文件中随后描述的。

[0022] 由于该结构,该设备能够根据改变——即所生成的间断——的量级来区别是存在人、动物还是任何其他对象,因为本发明是基于设备的用以测量与设备连接的天线中的每一个天线周围存在的磁场的变化的能力的,因为该设备可以连接到各个天线,其中特别地天线中的每一个天线相对于另外的天线独立地起作用,换言之,每个天线在间断的检测方面具有相同的能力和功——它发射受控的磁场并同时检测该场的间断。

[0023] 该设备的运行原理是简单的。该设备主要包括振荡器电路,该振荡器电路生成正弦波(交流电),并且其输出连接到至少一个天线,如所指示的那些。同时,该电路具有闭环的特殊性,因为来自天线的信号同时被配置为振荡器电路的输入信号。该特殊配置使得天线信号能够被追随,换言之,当存在间断且场的量级改变时,该改变将立即影响振荡器电路的输入,从而显著地提高设备的灵敏度,并且此外,使得不需要在现有技术中描述的传统发射器-接收器配置。另一重要的益处是,所述配置不受外部噪声的影响,因为闭环配置在逻辑上消除了信号中可能存在的任何噪声。使用本发明中描述的电路和配置对已经在来自相同申请人的文献EP2980609中描述的该闭环配置的其灵敏度和响应方面进行了显著地改进。

[0024] 因此,本发明就像文献EP2980609一样,从以下事实开始:人体就像其他任何存在的对象一样,根据材料、密度、体积、温度和电导率显示其自身的电气特征。当不同对象进行接触或在附近时,不同对象之间的电势差会引起从一个对象到另一对象的多种静电相互作用。该效应会在天线周围的磁场中生成波动,波动由设备连续地测量。确切地说,对来自天线的由于间断而造成的该信号的测量——即对天线的阻抗中的由于间断造成的改变的测量——又形成在天线周围的受控磁场并使得能够根据所引起的改变来确定何种对象——人、动物或物品——引起所述间断。

[0025] 更具体地,一种用于测量受控磁场中的中断的设备,该受控磁场由设备自身在单

独的导电元件、天线或电极周围生成,该设备至少包括:受控磁场设备,受控磁场设备又包括:连接到至少一个电极的振荡器电路,数字模块;以及连接到数字模块的处理器;其中,所述测量设备的特征在于:振荡器连接到变压器,该变压器的次级连接到电极,并且该变压器的初级连接到振荡器的有源元件;该振荡器包括反馈网络和极化网络,该极化网络被配置为使振荡器的有源元件的输入晶体管极化;并且其中,此外,由振荡器的有源元件生成的信号在电极中生成受控磁场,并且该相同信号通过反馈网络对振荡器的有源元件的输入进行再充电;因此,对振荡器的有源元件的输入进行再充电的相同信号在数字模块中被数字地处理,以由处理器获取。

[0026] 作为本发明的目的的设备的应用是所有需要在对象造成对受限空间的侵犯之前检测到该对象的应用。在这些应用程序中,我们可以强调以下:人员的定位、家庭和工业安全应用、机器人技术、用于运输货物和人员的军事应用和安全应用、与工作有关的和家庭的防护和安全应用以及用于物流领域的应用。

[0027] 应用于工业设施中的安全系统的设备涉及通知特定用户或操作员他/她正在接近确定的受限的或未被授权的区域。例如,这使得例如在机械手的操作区域中,当操作员在该机械手的操作范围内时,该机械手会瘫痪,而不管操作员随后是否被要求解释他/她是否未被授权到那里,为此目的系统还可以识别操作员。

[0028] 本发明的又一目的是在受限的区域中的访问控制,该访问控制包括以下中的至少一个:虚拟围栏;敏感、受限或危险区域中的交叉检测器,诸如铁路平台或用于陆上或海上运输的装载码头中的交叉检测器;以及在家用电器的使用中的安全措施;或上述的组合。

[0029] 虚拟围栏或交叉检测器包括至少根据本发明的设备,其特别地具有多个天线,上述多个天线被配置成界定确定的工作或通行区域,使得影响到天线中的至少一个天线中的至少一个所生成的场的任何对象、人或动物生成警报、通知或类似物。还意图的是所述信号可以激活物理关闭元件——例如,自动关闭的门或自动关闭的物理屏障。

[0030] 类似地,本发明的设备可用于:监视和控制铁路平台;用于陆上或海上运输的装载码头;保险柜的访问;监视贵重对象诸如艺术品的展览;以及在家用电器的使用中的安全控制。

[0031] 在以上所有情况下,一个或多个天线界定确定的控制区域或受限的使用区域,使得在与至少一个设备连接的至少一个天线中生成间断的任何对象、人或动物将生成警报、通知或类似物。还意图的是所述信号可以激活物理关闭元件——例如,门或物理屏障的自动关闭。

[0032] 另外,本发明的目的是一种检测器,该检测器通过检测人的接近和/或外来因素的特征以作为附着到车辆的对象的检测器。在此用途的第二方面,其被配置为车辆内部的安全元件,例如,在安全锚的正确位置的检测中或者在浴室、地窖或车辆本身的受限区域诸如驾驶员的驾驶室中的人员的检测中。最后,该安全系统能够精确地检测在停车场或停车区域中车辆的位置。

[0033] 本发明的另一目的是将其用作武器和爆炸物检测器以及用于检测武器和爆炸物的方法。更具体地,本发明涉及通过检测人的接近或者其本身可能被视为威胁的外来因素的特征,来检测车辆的通道中的IED(即兴爆炸设备)、检测水下炸弹、检测地雷或检测武器。

[0034] 最后,在家庭安全应用中的最终用途是赋予防护性地检测入侵者进入门、窗户、墙

壁或通常是任何其他建筑封闭结构的能力,换言之,本发明的设备确切地由于其测量在一距离处的间断的能力而用于在入侵发生之前检测入侵。

[0035] 本发明的范围由权利要求限定,该权利要求被并入本部分用于参考。在整个说明书和权利要求中,词语“包括”及其变体并不意图排除其他技术特征、部件或步骤。对于本领域技术人员而言,本发明的其他目的、益处和特征将部分地从说明书中产生,以及部分地从使用本发明中产生。以下使用的示例和相关附图被提供以用于例示性目的并且是非限制性的。此外,本发明涵盖了这里说明的优选实施方式的所有可能的组合。

附图说明

[0036] 以下随后是对一系列附图和图解的简要描述,所述图画和图样有助于更好地理解本发明并且其明确地涉及作为其的非限制性实施例被呈现的所述发明的实施方式。

[0037] 图1示出了作为本发明的目的的CMF传感器的现有技术中已知的振荡器的不同拓扑。

[0038] 图2示出了实施了作为本发明的目的的CMF传感器的振荡器电路的两个拓扑。

[0039] 图3示出了包括作为本发明的目的的CMF传感器的完整数据测量系统的框图。

[0040] 图4示出了在本发明的传感器的输入处的振荡器电路屏蔽的图解。

具体实施方式

[0041] 本发明的不同方面包括一种受控磁场传感器,该受控磁场传感器能够检测单独的导体或天线周围的磁场中的间断,该单独的导体或天线具有发射受控磁场并且同时具有检测所述场中的任何间断的特殊性,使得借助于所述间断的表征,可以检测和辨别生成所述间断的对象。

[0042] 在本说明书中,术语“电路”和“电路系统”是指电子物理部件——即硬件部件——以及可以配置或易于配置硬件以及/或者以任何方式与硬件相关联的任何软件和/或固件——机器代码。在说明书的某些部分中,硬件和软件可以分别地被缩写为HW和SW。

[0043] 参考附图,示出了传感器CMF 100,其是混合式模拟-数字传感器,包括振荡器102,该振荡器与至少一个天线101连接,该至少一个天线实施为单独的导电元件,该单独的导电元件被构造成发射电磁场并且该单独的导电元件又是EM场发射器和所述EM场的接收器,能够接收和检测所述场中由于人员的存在生成的间断,该间断被转换成方波并且被数字化以用于随后的分析,如将在下面描述的。

[0044] 在整个说明书中,表述“天线”、“导体”和“电极”是指相同的物理元件,即以(101)表示的电导体,其等效电路是能够根据对象、人或动物的存在而变化的容量电容器,对象、人或动物的存在会间断由振荡器102生成的在天线或电极101周围的受控磁场。

[0045] 本发明的关键点之一是受控磁场(CMF)能够通过有源看门装置(gatekeeper,网守)来引导,如图4中示出的。为此,实施了高阻抗元件——在图4中示出的实施方式中是运算放大器。传感器100和电极101连接到设备的输入。可以看出,设备的输出接地,因此在输入处的阻抗非常高(约100M Ω)并且在输出处的阻抗较低(约5/10 Ω),这使得在仅一个方向上发射场线。

[0046] 振荡器102被配置成使由电路本身以及由电极101生成的寄生电容最小化并且该

振荡器保证正弦波的连续振荡。尽管如此,当振荡器102的设计必须在芯片内实施并且以CMOS技术实施时,评估变压器(L1、L2)的寄生效应以及集成设计本身的寄生电容和寄生电阻,在考虑将变压器(L1、L2)直接连接到芯片的焊盘的情况下,如图2B中较好地示出的。

[0047] 对于振荡器的有源元件的设计,可以实施放大器的三种不同的拓扑:套筒式、折叠式共源共栅和两级式放大器,所有这些都是已知用于在开环中递送高增益的拓扑。换言之,在开环中递送高增益的任何拓扑都易于在本发明的传感器中使用。

[0048] 尽管有前述的,但是两级式拓扑是递送最高增益但也需要较高补偿的一种,且其功耗也较高。尽管足够,但是其高功耗使其无法用于本申请,因为每个传感器100节点必须具有高的使用自主权。

[0049] 从其他两个选项中,套筒式配置已经被选择为优选的但非限制性的实施方式,因为它消耗较少的功率,获得较高的增益并且在非常高的频率处具有寄生极。另一方面,已经确定的是,对于人的检测,在该点处的正弦波电压在2至200伏峰到峰(V_{pp})之间。该点的反馈被连接到有源元件(即呈套筒式配置的运算放大器)的MOS(MIN)晶体管栅极,并且MOS晶体管可以承受的最大电压约为7V,为此使用了在图2B中示出的如前说明的电路。

[0050] 图2B中示出的电路解决的另一技术问题是必须将2-200 V_{pp} 的正弦波信号转换成发送方形的正弦波信号的数字域。为此,使用了像CMOS变换器链一样被配置的施密特触发器(Schmitt-Trigger)型比较器,其可以集成到芯片本身中。

[0051] 因此,为了集成振荡器102,振荡器102电路的反馈网络(RF,CF)已经被修改,以管理来自集成电路-芯片内的电极101中生成的数十伏特的信号。为此,关于图2A中示出的振荡器102的基本图解,已经包括了RBIAS电阻和VBIAS极化电压。RBIAS电阻与RF电阻一起形成一个分压器,该分压器缓和在到有源元件的输入处的振荡,并且此外,其与VBIAS电压一起确保不会达到可能危害电路的集成的负电压。另一方面,集成电路以CMOS技术设计的事实使得RBIAS电阻和VBIAS电压也能够被用于充分地极化振荡器102的有源元件的(MIN)输入晶体管。可以将所述有源元件的输入处的已缓和的正弦波信号以方波信号转换成集成电路本身内的低电压反馈环境,以用于其随后的数字处理。

[0052] 最后,为了完成设计,决定振荡器的极化电压(VBIAS)应为5V——但以非限制性方式,因为可以根据为该设备的物理实施方式实施的技术而采用其他值——使得约5V的最大正弦波电压达到运算放大器的(MIN)输入晶体管的栅极,使得随着变压器线圈的适当关系,在次级(L2)中生成所需的2至200 V_{pp} 的电压。

[0053] 使用该结构,可以达到约7mA至0.1mA之间的——非限制性——功耗。为了提高集成的水平,套筒式放大器的输入中的极化电阻(RBIAS)也被包括在集成电路内。逻辑上,在较低的功耗处,放大器的增益被降低并且可能失去振荡条件并且已经证明的是,在电极101中的负载电容在1pF至10nF之间的情况下,生成在5kHz至2MHz之间的振荡频率,其中振幅在2至200 V_{pp} 之间,检测到0.01pF的电容变化,这假定频率改变能够由电路检测到。如先前所重申的,这些数值(numerical,数字)示例仅仅是本发明的操作和益处方面的示例性的和非限制性的值。

[0054] 一旦已经解释了传感器CMF 100的模拟部分,就描述传感器的数字部分或数字模块103。也就是说,一旦模拟部分向电极101提供足够的振幅电压以生成EM场(2至200 V_{pp}),并且变换器生成通常为0-5V之间的方波信号——该值同样是非限制性的、将取决于设备的

物理实施方式中使用的最终技术——后者是应在数字域中被处理以提取感兴趣信息的信号。

[0055] 在从属模式中,数字域103中的电路被配置成通过SPI端口(串行端口接口,在技术提示TN0897技术提示ST SPI协议中描述)连接到处理器105。图3示出了传感器CMF 100的数字电路103的框图。

[0056] 此刻值得强调的是,如图3中见到的,本发明的设备在一实施方式中被配置为具有8个信道的传感器100的矩阵(即,八个传感器100各自被连接到至少一个电极101)。该配置使该设备能够以差分格式进行受控磁场的测量,每个传感器100并行工作,使得信道中之一可以被用作抗噪声的看门装置。

[0057] 尽管如此,矩阵——在ASIC集成电路内以矩阵形式配置的传感器100——由于它们的物理接近度而具有串扰问题。为了避免该效应,本发明的设备实施传感器100的测量的内部和外部同步机制,由此:(a)处于最近的物理接近度的传感器100它们之间在时间上较远——它们的测量循环或周期彼此更分开;以及(b)物理上较远离的传感器100在它们之间具有较接近的测量周期——它们的测量循环较接近。

[0058] 图3中示出的,本发明的设备的另一重要优点是可以不连续地工作,而通过将所有内容储存在缓冲器中,从而可以节省能量,因为可以后验地、而一定是连续地分析仍然储存在缓冲器中的所有数据。此外,如我们将在下面看到的,所有参数是可编程的。

[0059] 在该方面,传感器100又包括以下输入-输出块或模块:(a)与处理器105串联的第一通信模块,其包括:(a.1)与处于从属模式的SPI同步的时钟输入信号(SCK);(a.2)到处理器105的SD0串行输出;(a.3)处理器105的到传感器CMF 100的SDI串行输入;以及(a.4)传感器CMF 100的选择信号;(b)中断信号模块,包括:(b.1)指示刚刚已经进行INT_MES测量的中断。它可以用于将多个传感器CMF 100串联连接;(b.2)指示当前测量和上次测量之间的差异已超过阈值配置的INT_LAST的中断;(b.3)指示当前测量和最后的测量之间的差异已经超过阈值的中断——前提是用以计算平均值的测量次数是可配置的;(c)电极101选择模块,其被配置成类似于8编码位的输出信号,其激活对测量电极101进行选择的开关。如前所说明的,每个传感器CMF 100能够被连接到电极101中之一,电极将被配置为EM场发射器-接收器天线。

[0060] SAMP信号是用作初始采样信号的输入。该信号使用具有时间周期的内部寄存器,其被配置为使不同设备的测量不会重叠且不会引起干扰。

[0061] 传感器CMF 100在内部被配置成建立采样频率并被配置成确定是否已经经过过渡期,两个寄存器被激活:如果先前的样本和当前样本相差较低的值或 ϵ (epsilon,小的正数)值,则认为已经经过了过渡期并且开始测量;以及/或者通过指定建立时间来确定来自电极101的信号是稳定的。

[0062] 最终,传感器CMF 100被配置成:一方面,记录指示其来源的电极101的最后的测量;另一方面,包括最高至64个具有最后测量的寄存器,其中,可以始终沿同一方向——如圆形堆叠——访问寄存器。根据连续的读取,系统将返回样本,从最近的样本开始直到队列被清除为止。对于每次测量,标识测量电极。

[0063] 传感器CMF 100被无线地连接到管理系统1,该管理系统被配置为计算机或中央处理单元,该计算机或中央处理单元要么可以集成到一个单独的设备中要么是分布式系统。

集成式系统可以包括,例如,单独的计算机或中央处理单元(CPU)、服务器、电子机器或其中集成式系统可以被配置为执行管理系统1的一些或全部功能或特征的设备,如在本文件中描述的。分布式系统可以使用多个——优选无线地——相互连接的部件来实施,并且其中,每个部件都被配置成执行管理系统1的全部或一些功能、特征和/或操作。

[0064] 在一示例实施方式中,管理系统1实施在一个或多个主控类型的控制器中体现的一个或多个节点,以控制一个或多个传感器CMF 100。主控制器还可以包括例如远程控制器。

[0065] 尽管图3在逻辑上指代独特的管理系统1,但是描述不限于仅一个实施方式。例如,可以有若干管理系统1,若干管理系统通过数据网络3在它们自身之间连接,使得可以使用仅一个管理系统1来覆盖大得多的空间。

[0066] 传感器CMF 100和管理系统1之间的通信实质上是无线的,并且可以包括不同的链路和/或协议,诸如例如蓝牙、无线个域网(ZigBee:物联网)、蓝牙LE、智能蓝牙、低功耗蓝牙(iBeacon:摇周边)、近场通信(NFC)协议或WLAN WIFI(协议802.11)或任何其他无线链路或适合的协议,以用于在管理系统1和一个或多个传感器CMF 100之间交换数据。对于本领域技术人员来说,明显的是,尽管无线通信在众多应用中是优选的选项,但是一个或多个传感器CMF 100与一个或多个管理系统1之间的通信可以借助于物理电缆通信。

[0067] 管理系统1还可以借助于数据网络3与至少一个用户终端4通信。通信可以是直接的,或者通过外部服务服务器,例如,在某些情况或应用中通过报警中心,结果在任何情况下都是相同的,这与将由传感器CMF 100测量的发生率传达到用户终端4的拥有者没有不同。该用户终端是移动电话、平板电脑或个人计算机,并且通常是能够通过数据网络3或移动电话网络或两者的组合来接收和解释源自管理系统1的数据的任何电子设备。

[0068] 此外,传感器CMF 100可以通过例如GPS、IPS和/或微映射以及/或者基于在管理系统1中限定的参考位置来限定其自身的位置。例如,如果传感器CMF 100从期望位置移动,则通过数据网络3将通知发送到管理系统,并因此发送到用户终端4。类似地,检测到至少一个传感器CMF 100周围的磁场的任何中断都可以生成来自管理系统1或来自用户终端4的命令,以便根据每种情况和特定应用生成所需的操作,如将针对本发明的每种具体用途说明的那样。

[0069] 传感器CMF 100包括储存在存储器106中并被配置成由一个或多个处理器105执行的一个或多个程序。程序包括用以执行先前描述的功能的指令。存储器106可以储存例如配置数据,该配置数据可以包括参数和/或代码,包括软件和/或固件。存储器106可以包括不同的存储器技术,包括例如只读存储器(ROM)、可编程ROM和电可擦除EEPROM、随机访问存储器(RAM)、低延迟非易失性存储器、快闪式存储器、固态驱动器(SSD)、现场可编程门阵列(FPGA)和/或其他能够储存数据、代码和/或其他信息的电子数据储存的装置。

[0070] 存储器106可以用于储存由电极101生成的经处理的数据。存储器106还可以用于储存可以用于控制传感器CMF 100的操作的信息诸如配置信息。例如,存储器106可以包括配置无线收发器所需的信息,以使得能够以适当的频带和期望的通信协议接收RF信号。

[0071] 在一个示例实施方式中,传感器CMF 100可以是可操作的,以用于接收可能被储存在存储器(例如,存储器106)中的软件和/或固件更新。例如,传感器CMF 100可以从网络管理器(例如,管理系统1)接收软件和/或固件更新。在软件和/或硬件更新的分发的一个示例

实施方式中,软件和/或硬件更新可以被手动地或自动地接收、处理和/或安装。例如,处理可以是完全地自动的(例如,网络管理员可以将更新发送至传感器CMF 100),和/或可以是半自动的(例如,用户可以通过例如用户终端4来发起更新)。

[0072] 电池107可以包括在传感器CMF 100内部的可更换电池,以提供能量或当使用DC输入电压时作为备用电源。当由电池107供电时,传感器CMF 100可以进行传感器的测量和/或与其他低频设备通信,并且当使用外部DC电源时才可以连续地检测/通信,从而实施节能。

[0073] 无线远程传感器108可以包括逻辑或适当的电路,以例如确定传感器CMF 100是否在管理系统1的范围内。为此,当传感器CMF 100不在管理系统3的范围内时,无线远程传感器可以是可操作的以生成警报条件。在示例实施方式中,如果传感器CMF 100超出范围,则它可以在发光指示器中生成发光信号或在声学指示器中生成声学信号。

[0074] 传感器CMF 100包括无线收发器109,其可以包括适当的电路和逻辑,以用于通过一个或多个无线通信协议——诸如,Z-Wave、IEEE 802.11x、蓝牙和无线个域网——进行通信。因此,无线收发器109可以包括:RF发送介质;放大、解调/调制电路以及用于信号的发送和接收的其他电路。此外,无线收发器109可以用于为传感器CMF 100提供软件/固件更新。

[0075] 如先前说明的,传感器CMF 100包括储存在存储器106中并被配置成由一个或多个处理器105执行的一个或多个程序。程序包括用以执行所描述的设备的功能的指令。

[0076] 视情况而定,可以使用硬件、软件或硬件和软件的组合来实施由本说明书提供的实施方式的各种装置。也可能是这种情况,在不偏离本发明的权利要求书所限定的本发明的目的的情况下,可以将本文件中建立的硬件和/或软件的不同部件组合成包括软件、硬件以及/或者包括软件和硬件两者的复合材料。在不偏离本发明的权利要求所限定的本发明的目的的情况下,可以将本文件中建立的硬件和/或软件的不同部件分开成包括软件、硬件或者包括软件和硬件两者的子部件。也可能是这种情况,考虑将软件部件用作硬件部件,反之亦然。

[0077] 根据本说明书的软件,诸如非暂时性指令、程序和/或数据、代码可以被储存在非暂时性机器的一个或多个可辨认的装置中。还考虑可以在网络和/或另一类型中使用一个或多个通用的或专用的计算机和/或计算机系统来实施本文件中标识的软件。可以改变和/或划分本文件中描述的不同步骤的顺序,以递送本文件中描述的特征。

[0078] 以上描述的实施方式的装置例示但不限制本发明。还应理解的是,根据本发明的目的,可以进行多种修改和变型。因此,本发明的范围仅由所附权利要求限定。

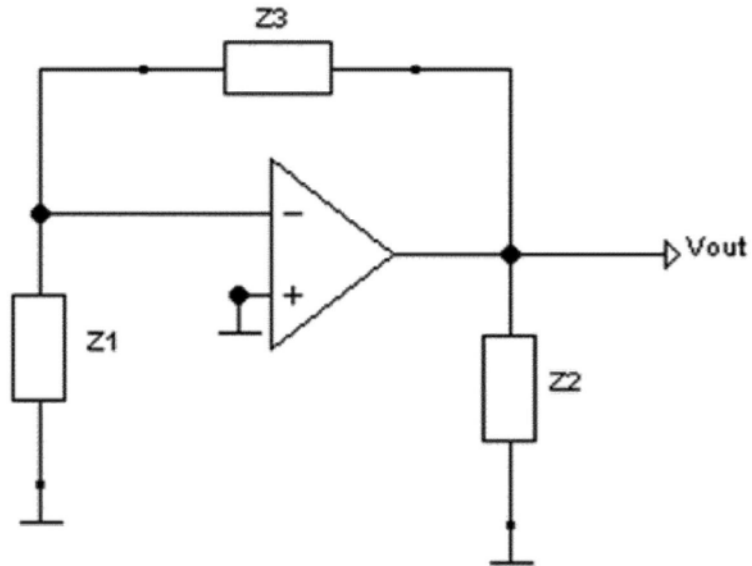


图1A(现有技术)

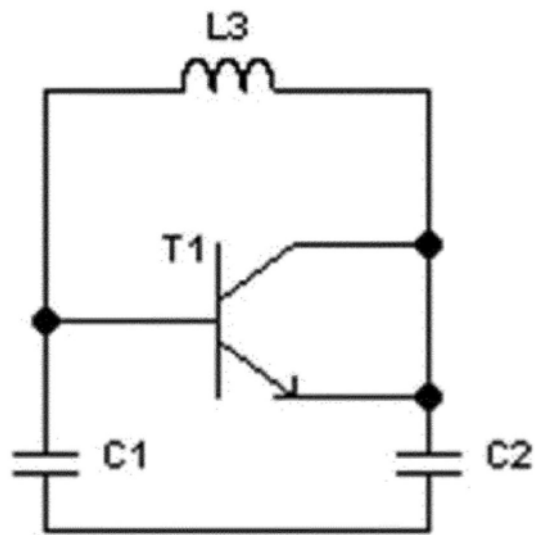


图1B(现有技术)

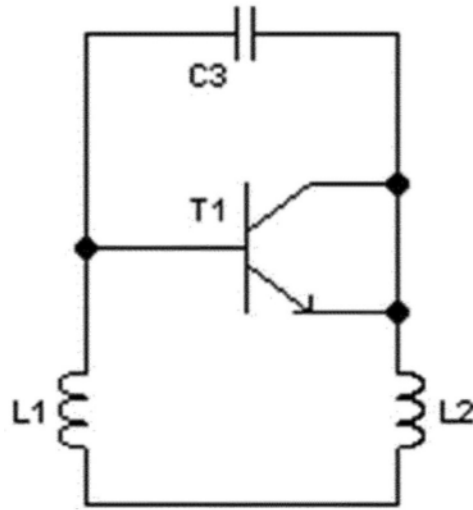


图1C(现有技术)

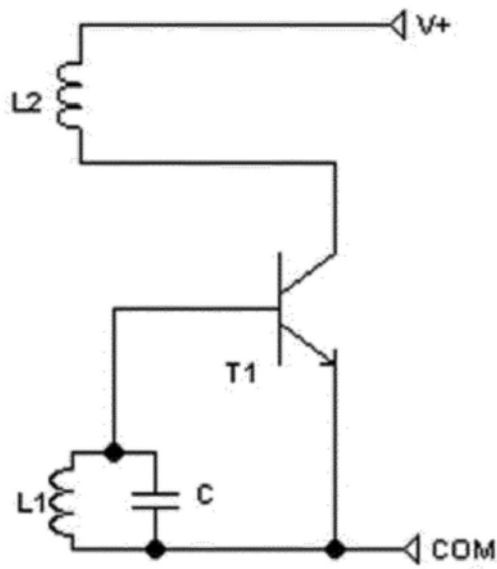


图1D(现有技术)

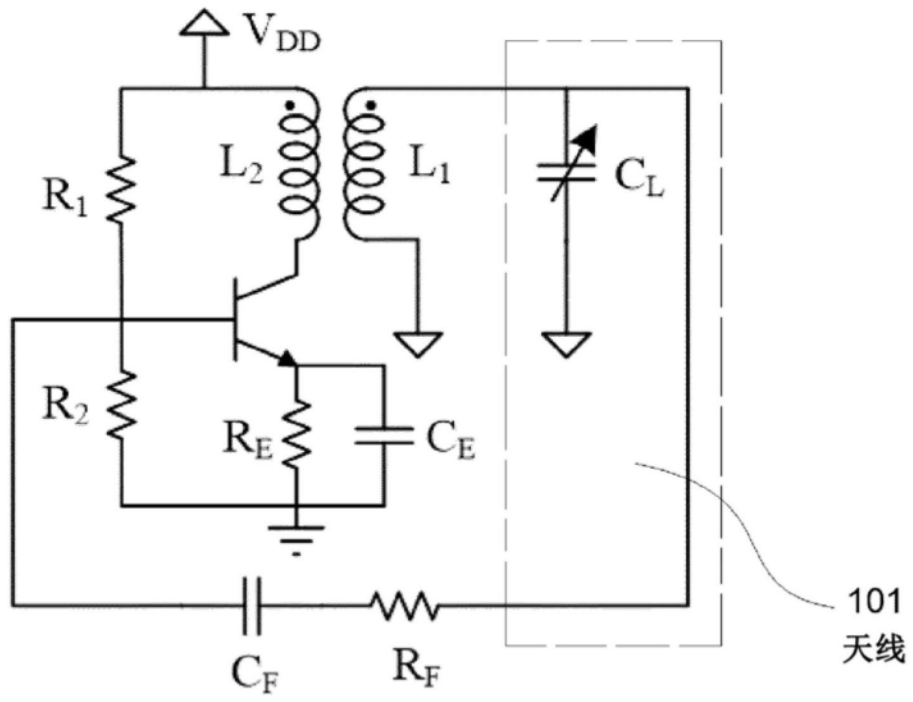


图2A

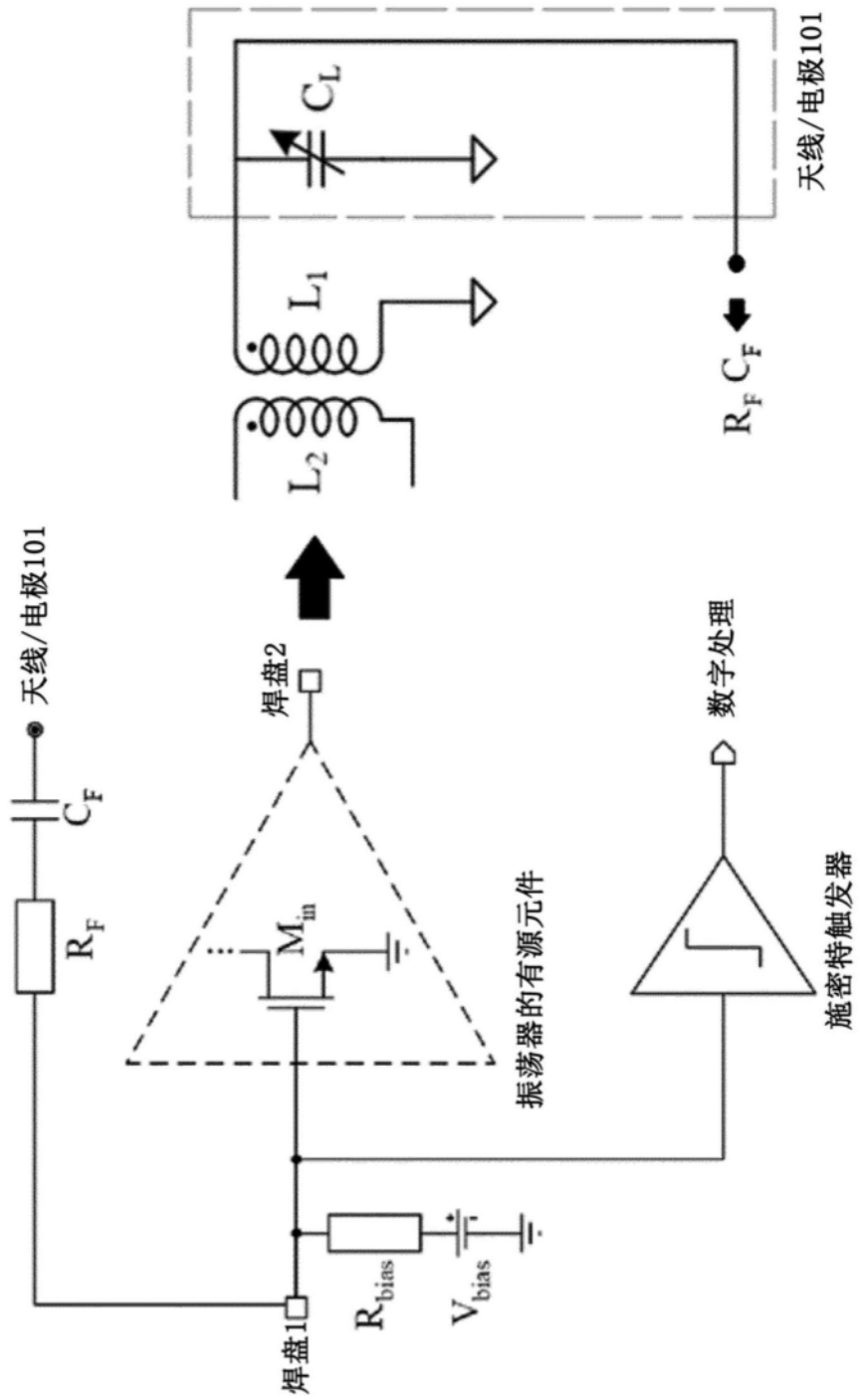


图2B

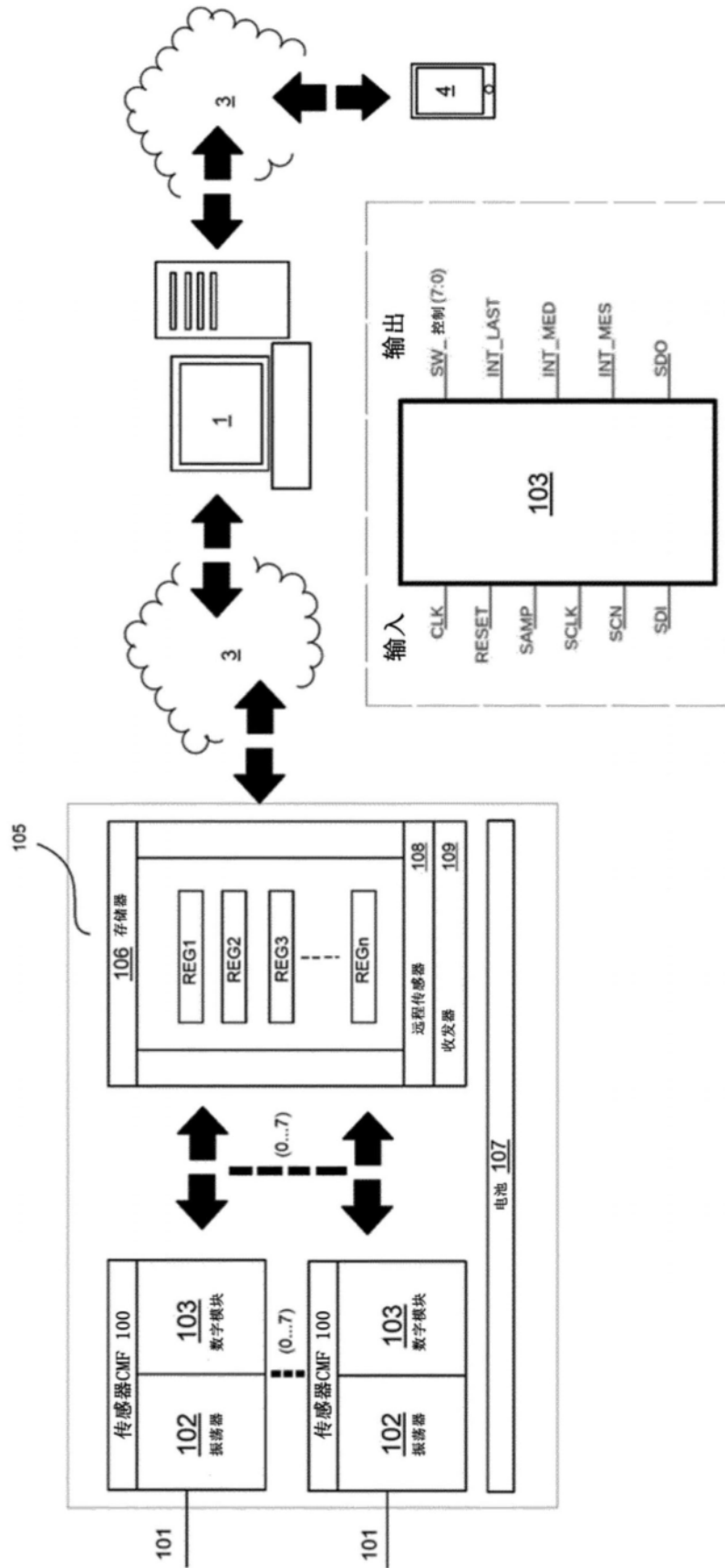


图3

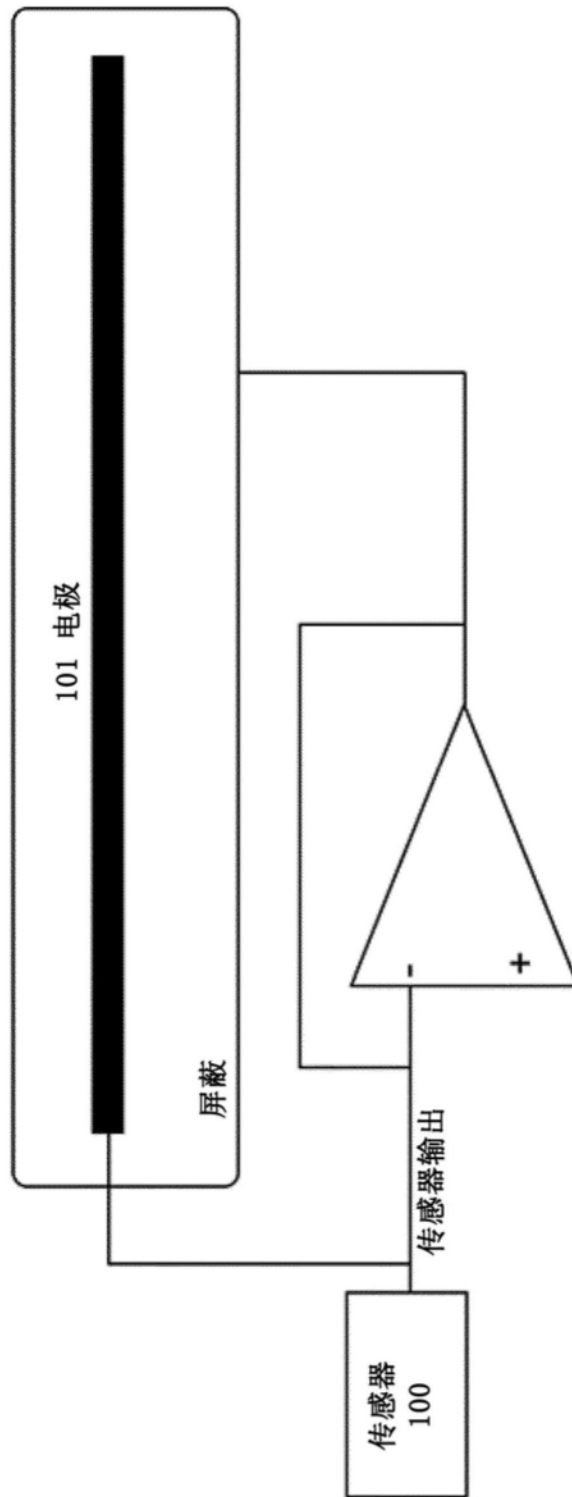


图4