

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 3 月 10 日 (10.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/048366 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 19/10 (2006.01) **G01R 31/54** (2020.01)
G01R 19/165 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/109629

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 30 日 (30.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010922866.3 2020 年 9 月 4 日 (04.09.2020) CN

(71) 申请人: 苏州浪潮智能科技有限公司 (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 崔杰 (CUI, Jie); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。 鲍乐梅 (BAO, Lemei); 中国江苏省苏州市吴中经济开发区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京连和连知识产权代理有限公司 (LIAN & LIEN IP ATTORNEYS); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场 E1 座 12 层 1207-1208 单元, Beijing 100738 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: POTENTIAL DIFFERENCE EARLY WARNING CIRCUIT AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种电位差预警电路以及系统

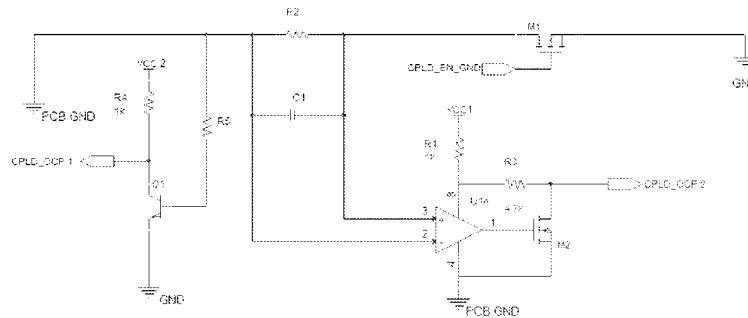


图 2

(57) Abstract: A potential difference early warning circuit and system. The potential difference early warning circuit comprises: a detection resistor (R2), one end of which is connected to a signal ground (PCB GND); a first MOS transistor (M1), a drain electrode of which is connected to the other end of the detection resistor (R2) and a source electrode of which is connected to a safety ground (GND); an operational amplifier (U1A), a positive input terminal of which is connected to one end of the detection resistor (R2) and a negative input terminal of which is connected to the other end of the detection resistor (R2); a second MOS transistor (M2), a gate electrode of which is connected to an output terminal of the operational amplifier (U1A) and a source electrode of which is connected to the signal ground (PCB GND); and a controller, a first input terminal of which is connected to a drain electrode of the second MOS transistor (M2) and an output terminal of which is connected to the gate electrode of the second MOS transistor (M2). The operational amplifier (U1A) is configured to, according to the magnitude of a potential difference between the signal ground (PCB GND) and the safety ground (GND), send a corresponding level to the second MOS transistor (M2) to control the on or off of the second MOS transistor (M2), so that the controller receives the corresponding level through the first input terminal, and then the controller controls the on or off of the first MOS transistor (M1) according to the received level.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电位差预警电路和系统, 包括: 侦测电阻(R2), 其一端接信号地(PCB GND); 第一MOS管(M1), 其漏级与侦测电阻(R2)的另一端连接, 源级接安全地(GND); 运算放大器(U1A), 其正输入端与侦测电阻(R2)的一端连接, 负输入端与侦测电阻(R2)的另一端连接; 第二MOS管(M2), 其栅极与运算放大器(U1A)的输出端连接, 源级接信号地(PCB GND); 控制器, 其第一输入端与第二MOS管(M2)的漏级连接, 输出端与第二MOS管(M2)的栅极连接; 其中运算放大器(U1A)配置为根据信号地(PCB GND)和安全地(GND)之间的电位差的大小, 向第二MOS管(M2)发送相应的电平以控制第二MOS管(M2)的导通或断开, 以使控制器通过第一输入端接收相应的电平, 进而使控制器根据接收到的电平控制第一MOS管(M1)的导通或断开。

一种电位差预警电路以及系统

本申请要求于2020年09月04日提交中国国家知识产权局，申请号为202010922866.3，发明名称为“一种电位差预警电路以及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及服务器领域，具体涉及一种电位差预警电路以及系统。

背景技术

接地技术是 EMC (electromagnetic compatibility, 电磁兼容) 技术中的一项重要考量因素，无论是电子、电气设备还是系统正常工作时，必须采取的重要技术。该技术不仅是保护设施和人身安全的必要手段，也是抑制 EMI (electro magnetic interference, 电磁干扰)，保障设备或系统的 EMC，提高设备或系统可靠性的重要技术措施。

恰当的接地可以为干扰信号提供低阻抗通路，是最有效的抑制骚扰源的方法。可解决约一半的 EMC 问题。电路、系统中的各部分电流都必须与地线或地平面构成电流回路。

服务器设备上的 GND 划分为多种不同的 GND 属性。大体主要分为两类：PCB (Printed Circuit Board, 印刷电路板) GND 和安全 GND (接地端，即与大地连接的部分)。PCB GND 即为信号地，信号地是指电路及电子设备的信号参考地，信号以其构成回路，是信号电流流回信号源的低阻抗路径。安全 GND 的目的是用来引导故障电流，当设备发生漏电现象，必须通过安全 GND 将漏电流泄放到大地，以此来保证人的安全。

但是，GND 处理不当，会在两个接地点之间的公共阻抗上形成电位差，

从而产生接地干扰。同时,由于不同 GND 属性之间的电压存在,一旦短路,会形成短路电流,由于电阻比较小,从而导致电流值非常大。很容易造成着火事件。引起安全事故,不满足安全规范设计的要求。

如图 1 所示,现有技术中,将独立的两个 GND 进行隔离,而同时为保证 EMC 的高频杂讯的回流路径,将两个不同 GND 之间通过电阻和电容进行连接。服务器机柜由于需要组装多个计算节点,所有的计算节点都需要供电单元集中供电。供电单元就是服务器机柜当中的 Power shelf (电源框)。Power shelf 的机箱尺寸大小与计算节点相同,但是所提供的电流值会很大。

因此,Power shelf 设备中的 PCB GND 的电位与安全地的电位不一定相同。在实际测试及生产线组装中,时常会发生 PCB 板上的接口连接器(金属连接器与 PCB GND 电位相同)偶然碰到机箱(与安全地相连)而发生打火的现象。若这种现象发生在数据中心或是机房,那么很可能造成火灾事故。

发明内容

有鉴于此,为了克服上述问题的至少一个方面,本发明实施例提出一种电位差预警电路,包括以下部件:

侦测电阻,侦测电阻的一端接信号地;

第一 MOS 管(MOSFET 的缩写,金属氧化物半导体场效应晶体管),第一 MOS 管的漏级与侦测电阻的另一端连接,源级接安全地;

运算放大器,运算放大器的正输入端与侦测电阻的一端连接,负输入端与侦测电阻的另一端连接;

第二 MOS 管,第二 MOS 管的栅极与运算放大器的输出端连接,源级接所述信号地;

25 控制器,控制器的第一输入端与第二 MOS 管的漏级连接,输出端与第二 MOS 管的栅极连接;

其中，运算放大器配置为根据信号地和安全地之间的电位差的大小，向第二 MOS 管发送相应的电平以控制第二 MOS 管的导通或断开，以使控制器通过第一输入端接收相应的电平，进而使控制器根据接收到的电平控制第一 MOS 管的导通或断开。

- 5 在一些实施例中，运算放大器还配置为响应于信号地和安全地之间的电位差达到阈值，向第二 MOS 管发送高电平以控制第二 MOS 管的导通，使控制器的第一输入端接信号地，以使控制器接收到低电平并通过控制器的输出端输出低电平，进而使第一 MOS 管断开。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第一电源，第一电源与运算放大器的电源端连接；

第一限流电阻，第一限流电阻的一端与第一电源连接，另一端与控制器的第一输入端连接。

在一些实施例中，运算放大器还配置为响应于信号地和安全地之间的电位差没有达到阈值，向第二 MOS 管发送低电平以控制第二 MOS 管的断开，使控制器的第一输入端接收到高电平并通过控制器的输出端输出高电平，进而使第一 MOS 管导通。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

三极管，三极管的基级接信号地，集电极与控制器的第二输入端连接，发射级与安全地连接；

其中三极管配置为根据信号地和安全地之间是否存在电位差导通或断开，以使控制器的第二输入端接收到相应的电平。

在一些实施例中，三极管还配置为在信号地和安全地之间存在电位差时导通，使控制器的第二输入端接信号地，以使控制器接收到第二输入端输入的低电平后提示当前信号地和安全地之间存在电位差。

- 25 在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第二电源，第二电源与三极管的集电极连接；

上拉电阻，上拉电阻的一端与第二电源连接，另一端与三极管的集电极连接。

在一些实施例中，三极管还配置为在信号地和安全地之间的没有电位差时断开，使控制器的第二输入端接收到高电平。

5 在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第二限流电阻，第二限流电阻的一端与三极管的基极连接，另一端接信号地。

基于同一发明构思，根据本发明的另一个方面，本发明的实施例还提供了一种电位差预警系统，其包括如上实施例所述的电位差预警电路。

本发明具有以下有益技术效果之一：本发明提出的方案能够在当电路的不同 GND 之间存在电位差以后，可以通过服务器第一时间进行自动侦测和发现。如果超过阈值以后进行控制报警，避免重大火灾事故的发生。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的实施例。

图 1 为本发明的实施例提供的现有技术中不同 GND 之间的连接示意图；

图 2 为本发明的实施例提供的电位差预警电路的结构连接示意图；

图 3 为本发明的实施例提供的电位差预警方法的流程框图；

图 4 为本发明的实施例提供的电位差预警系统的结构示意图。

具体实施方式

25 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明实施例进一步详细说明。

需要说明的是，本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量，可见“第一”“第二”仅为了表述的方便，不应理解为对本发明实施例的限定，后续实施例对此不再一一说明。

- 5 在本发明的实施例中，控制器可以是 CPLD（Complex Programmable Logic Device，复杂可编程逻辑器件）、FPGA（Field Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、BMC（Baseboard Manager Controller，基板管理控制器）、CPU（central processing unit，中央处理器）或其他类型的控制器。

根据本发明的一个方面，本发明的实施例提出一种电位差预警电路，如图 2 所示，其可以包括：

 侦测电阻 R2，该侦测电阻 R2 的一端接信号地 PCB GND；

 第一 MOS 管 M1，该第一 MOS 管 M1 的漏级与侦测电阻 R2 的另一端连接，源级接安全地 GND；

 运算放大器 U1A，该运算放大器 U1A 的正输入端 3 与侦测电阻 R2 的一端连接，负输入端 2 与侦测电阻 R2 的另一端连接；

 第二 MOS 管 M2，该第二 MOS 管 M2 的栅极与运算放大器 U1A 的输出端连接，源级接信号地 PCB GND；

 控制器（图未示），该控制器的第一输入端与第二 MOS 管 M2 的漏级连接，输出端与第二 MOS 管 M2 的栅极连接；

 其中，运算放大器 U1A 配置为根据信号地 PCB GND 和安全地 GND 之间的电位差的大小，向第二 MOS 管 M2 发送相应的电平以控制第二 MOS 管 M2 的导通或断开，以使控制器通过第一输入端接收相应的电平，进而使控制器根据接收到的电平控制第一 MOS 管 M1 的导通或断开。

- 25 本发明提出的方案能够在当电路的不同 GND 之间存在电位差以后，可以通过服务器第一时间进行自动侦测和发现。如果超过阈值以后进行控制报警，避免重大火灾事故的发生。

在一些实施例中，运算放大器 U1A 还配置为响应于信号地和安全地之间的电位差达到阈值，向第二 MOS 管发送高电平以控制第二 MOS 管的导通，使控制器的第一输入端接信号地，以使控制器接收到低电平并通过控制器的输出端输出低电平，进而使第一 MOS 管断开。

- 5 具体的，当信号地 PCB GND 与安全地 GND 之间的电位差存在时，由于侦测电阻 R2 两端分别为 PCB GND 与 GND，所以侦测电阻 R2 两端由于电压的作用而存在电流。因此可以通过侦测电阻 R2 两端的电位来判定电流大小，当电位差超过阈值后，也即电流超过阈值（例如，500mA），则运算放大器的输出端 1 向第二 MOS 管 M2 发送高电平，第二 MOS 管 M2 接收到高电平后导通，输出信号 CPLD_OCP2 将输出低电平，也即控制器的第一输入端接信号地 PCB GND，进而接收到低电平。当控制器接收到低电平后，发出指令，将输出端 CPLD_EN_GND 由高电平拉低到低电平，从而导致第一 MOS 管 M1 切断。

需要说明的是，设置第二 MOS 管的目的在于可以给控制器提供稳定的低电平或高电平输入，防止由于电平不稳定导致误判。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第一电源 VCC1，该第一电源 VCC1 与运算放大器 U1A 的电源端连接；

第一限流电阻 R3，该第一限流电阻 R3 的一端与第一电源 VCC1 连接，另一端与控制器的第一输入端连接。

在一些实施例中，运算放大器 U1A 还配置为响应于信号地和安全地之间的电位差没有达到阈值，向第二 MOS 管 M2 发送低电平以控制第二 MOS 管 M2 的断开，使控制器的第一输入端接收到高电平并通过控制器的输出端输出高电平，进而使第一 MOS 管导通。

- 25 具体的，通过侦测电阻 R2 两端的电位来判定电流超过阈值（例如 500 mA）时，也即信号地和安全地之间的电位差超过阈值，输出信号 CPLD_OCP2 将输出高电平，也即控制器的第一输入端接第一限流电阻 R3，

进而接收到高电平。当控制器接收到高电平后，发出指令，将输出端 CPLD_EN_GND 输出高电平，从而将第一 MOS 管 M1 导通。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

三极管 Q1，三极管 Q1 的基级接信号地，集电极与控制器的第二输入
5 端连接，发射级与安全地连接；

其中三极管 Q1 配置为根据信号地和安全地之间是否存在电位差导通或断开，以使控制器的第二输入端接收到相应的电平。

在一些实施例中，三极管 Q1 还配置为在信号地和安全地之间存在电位差时导通，使控制器的第二输入端接信号地，以使控制器接收到第二输入端输入的低电平后提示当前信号地和安全地之间存在电位差。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第二电源 VCC2，该第二电源 VCC2 与三极管 Q1 的集电极连接；

上拉电阻 R4，该上拉电阻 R4 的一端与第二电源 VCC2 连接，另一端与三极管 Q2 的集电极连接。

在一些实施例中，三极管还配置为在信号地和安全地之间的没有电位差时断开，使控制器的第二输入端接收到高电平。

在一些实施例中，该电位差预警电路还包括：

第二限流电阻 R5，该第二限流电阻 R5 的一端与三极管 Q1 的基级连接，另一端接信号地。

具体的，可以通过三极管 Q1 侦测信号地 PCB GND 与安全地 GND 之间是否存在电位差，并输出相应的信号 CPLD_OCP1，此信号连接到控制器的第二输入端。正常情况下此信号为高电平信号，若存在电位差，则信号将被拉低，变为低电平。

需要说明的是，图 2 中示出的多个 PCB GND 之间是导通的，多个 GND
25 之间是导通的。

根据本发明的一个方面，本发明的实施例提出一种电位差预警方法，

如图 3 所示，当控制器的第二输入端检测到低电平，且延时一段时间后，仍检测到低电平，则说明 PCB GND 与安全地 GND 之间存在电位差，然后判断控制器的第一输入端是否检测到低电平，如果检测到低电平且延时一段时间后，仍检测到低电平，则说明 PCB GND 与安全地 GND 的电位差大于阈值，此时则需要通过控制器的输出端输出低电平以切断第一 MOS 管 M1。

本发明提出的方案能够在当电路的不同 GND 之间存在电位差以后，可以通过服务器第一时间进行自动侦测和发现。如果超过阈值以后进行控制报警，避免重大火灾事故的发生。

基于同一发明构思，根据本发明的另一个方面，本发明的实施例还提供了一种电位差预警系统 400，如图 4 所示，包括如上任一实施例所述的电位差预警电路 401。

以上是本发明公开的示例性实施例，但是应当注意，在不背离权利要求限定的本发明实施例公开的范围的前提下，可以进行多种改变和修改。根据这里描述的公开实施例的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需以任何特定顺序执行。此外，尽管本发明实施例公开的元素可以以个体形式描述或要求，但除非明确限制为单数，也可以理解为多个。

应当理解的是，在本文中使用的，除非上下文清楚地支持例外情况，单数形式“一个”旨在也包括复数形式。还应当理解的是，在本文中使用的“和/或”是指包括一个或者一个以上相关联地列出的项目的任意和所有可能组合。

上述本发明实施例公开实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

所属领域的普通技术人员应当理解：以上任何实施例的讨论仅为示例性的，并非旨在暗示本发明实施例公开的范围（包括权利要求）被限于这些例子；在本发明实施例的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术

特征之间也可以进行组合，并存在如上的本发明实施例的不同方面的许多其它变化，为了简明它们没有在细节中提供。因此，凡在本发明实施例的精神和原则之内，所做的任何省略、修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明实施例的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种电位差预警电路，其特征在于，包括：

侦测电阻，所述侦测电阻的一端接信号地；

第一 MOS 管，所述第一 MOS 管的漏级与所述侦测电阻的另一端连接，源级接安全地；

运算放大器，所述运算放大器的正输入端与所述侦测电阻的所述一端连接，负输入端与所述侦测电阻的所述另一端连接；

第二 MOS 管，所述第二 MOS 管的栅极与所述运算放大器的输出端连接，源级接所述信号地；

控制器，所述控制器的第一输入端与所述第二 MOS 管的所述漏级连接，输出端与所述第二 MOS 管的所述栅极连接；

其中，所述运算放大器配置为根据所述信号地和所述安全地之间的电位差的大小，向所述第二 MOS 管发送相应的电平以控制所述第二 MOS 管的导通或断开，以使所述控制器通过所述第一输入端接收相应的电平，进而使所述控制器根据接收到的电平控制所述第一 MOS 管的导通或断开。

2、如权利要求 1 所述的电位差预警电路，其特征在于，所述运算放大器还配置为响应于所述信号地和所述安全地之间的电位差达到阈值，向所述第二 MOS 管发送高电平以控制所述第二 MOS 管的导通，使所述控制器的第一输入端接信号地，以使所述控制器接收到低电平并通过所述控制器的输出端输出低电平，进而使所述第一 MOS 管断开。

3、如权利要求 1 所述的电位差预警电路，其特征在于，还包括：

第一电源，所述第一电源与所述运算放大器的电源端连接；

第一限流电阻，所述第一限流电阻的一端与所述第一电源连接，另一端与所述控制器的第一输入端连接。

4、如权利要求 3 所述的电位差预警电路，其特征在于，所述运算放大器

还配置为响应于所述信号地和所述安全地之间的电位差没有达到阈值，向所述第二 MOS 管发送低电平以控制所述第二 MOS 管的断开，使所述控制器的第一输入端接收到高电平并通过所述控制器的输出端输出高电平，进而使所述第一 MOS 管导通。

5 5、如权利要求 1 所述的电位差预警电路，其特征在于，还包括：

三极管，所述三极管的基级接所述信号地，集电极与所述控制器的第二输入端连接，发射级与所述安全地连接；

其中所述三极管配置为根据所述信号地和所述安全地之间是否存在电位差导通或断开，以使所述控制器的第二输入端接收到相应的电平。

6、如权利要求 5 所述的电位差预警电路，其特征在于，所述三极管还配置为在所述信号地和所述安全地之间存在电位差时导通，使所述控制器的第二输入端接信号地，以使所述控制器接收到所述第二输入端输入的低电平后提示当前所述信号地和所述安全地之间存在电位差。

7、如权利要求 5 所述的电位差预警电路，其特征在于，还包括：

第二电源，所述第二电源与所述三极管的集电极连接；

上拉电阻，所述上拉电阻的一端与所述第二电源连接，另一端与所述三极管的集电极连接。

8、如权利要求 7 所述的电位差预警电路，其特征在于，所述三极管还配置为在所述信号地和所述安全地之间没有电位差时断开，使所述控制器的第二输入端接收到高电平。

9、如权利要求 5 所述的电位差预警电路，其特征在于，还包括：

第二限流电阻，所述第二限流电阻的一端与所述三极管的基级连接，另一端接信号地。

10、一种电位差预警系统，其特征在于，包括如权利要求 1-9 中任一项所述的电位差预警电路。

25

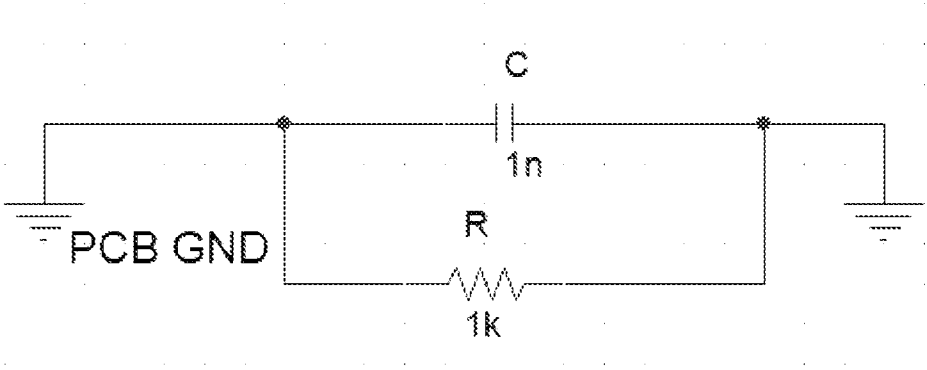


图 1

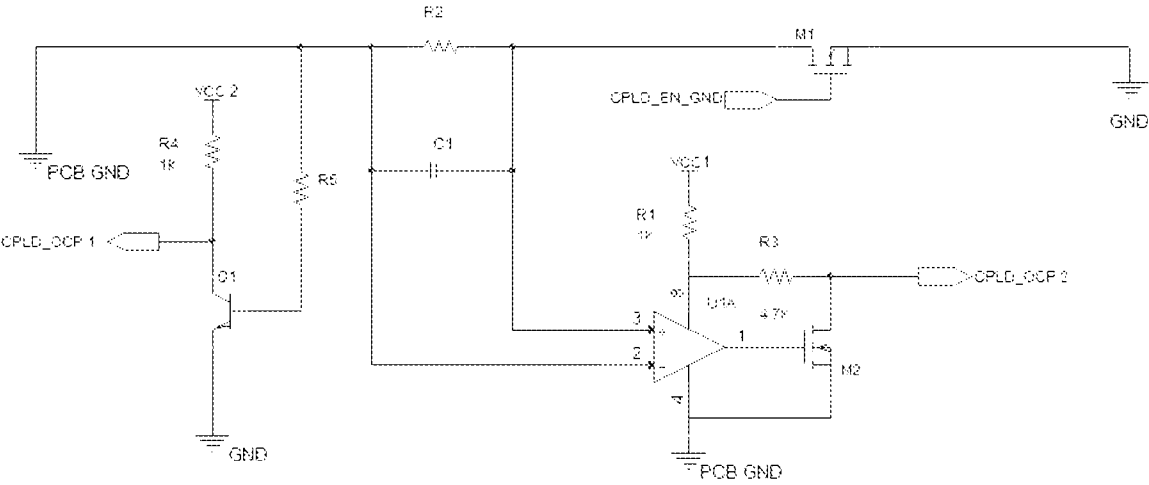


图 2

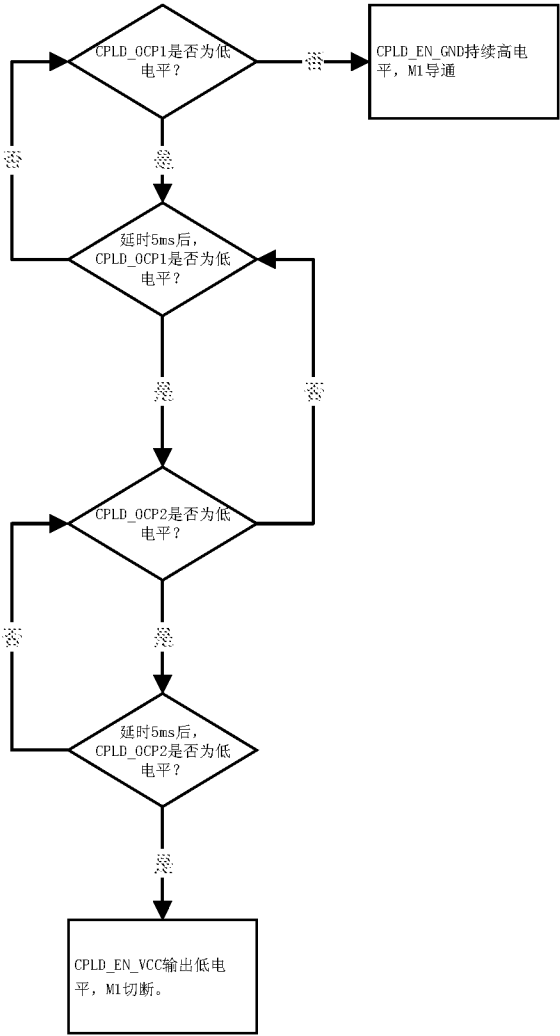


图 3

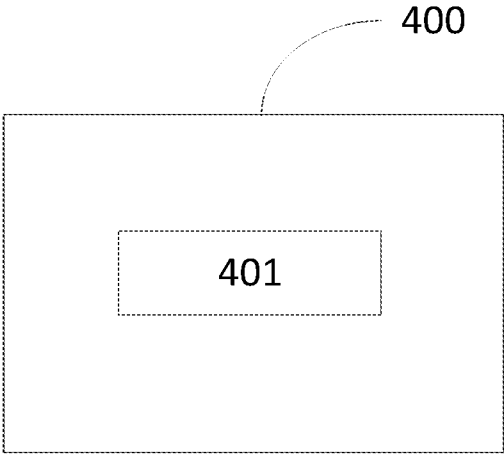


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/109629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/10(2006.01)i; G01R 19/165(2006.01)i; G01R 31/54(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R31/-, G01R19/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 接地, 安全地, 信号地, 中性线, PE, GND, 共地, 电阻, 放大, MOS, GROUND, EARTH, NEUTRAL, MOS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112129990 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2020 (2020-12-25) claims 1-10	1-10
Y	CN 110383614 A (SUNGJIN TECHWIN CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25) figures 1-4, description, paragraphs [0038]-[0094]	1-10
Y	CN 202433470 U (CHANGSHA BYD AUTO CO., LTD.) 12 September 2012 (2012-09-12) figures 1-2, description, paragraphs [0018]-[0030]	1-10
Y	CN 202268943 U (ZTE CORPORATION) 06 June 2012 (2012-06-06) figures 1-2, description, paragraphs [0018]-[0038]	1-10
A	CN 206583996 U (SHANGHAI BESTWAY INFLATABLES & MATERIAL CORP.) 24 October 2017 (2017-10-24) entire document	1-10
A	CN 203561719 U (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 23 April 2014 (2014-04-23) entire document	1-10
A	CN 1155357 A (NEVO ELECTRICITY AND ELECTRONICS INDUSTRIES (1994) LTD.) 23 July 1997 (1997-07-23) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2021

Date of mailing of the international search report

02 November 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/109629

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107589338 A (HANGZHOU CHUNLAI SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 January 2018 (2018-01-16) entire document	1-10
A	CN 206321742 U (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 July 2017 (2017-07-11) entire document	1-10
A	CN 110502088 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 November 2019 (2019-11-26) entire document	1-10
A	US 10416223 B2 (YAZAKI CORP.) 17 September 2019 (2019-09-17) entire document	1-10
A	US 2015219699 A1 (EMERSON ELECTRIC CO.) 06 August 2015 (2015-08-06) entire document	1-10
A	JP 2008026010 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.) 07 February 2008 (2008-02-07) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/109629

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112129990	A	25 December 2020	None			
CN	110383614	A	25 October 2019	KR	101740201	B1	26 May 2017
				US	2019372340	A1	05 December 2019
				WO	2018124394	A1	05 July 2018
CN	202433470	U	12 September 2012	None			
CN	202268943	U	06 June 2012	None			
CN	206583996	U	24 October 2017	US	2018149688	A1	31 May 2018
				EP	3327451	B1	25 November 2020
				US	10578662	B2	03 March 2020
				EP	3327451	A1	30 May 2018
CN	203561719	U	23 April 2014	None			
CN	1155357	A	23 July 1997	ES	2120749	T3	01 November 1998
				DE	69503627	D1	27 August 1998
				AU	689590	B2	02 April 1998
				AT	168835	T	15 August 1998
				CZ	328996	A3	12 February 1997
				IL	109607	D0	26 August 1994
				EP	0759220	A1	26 February 1997
				US	5606480	A	25 February 1997
				CZ	9603289	A3	12 February 1997
				WO	9531028	A1	16 November 1995
				MX	9605467	A	31 May 1998
				AU	2477495	A	29 November 1995
				DE	69503627	T2	11 February 1999
				EP	0759220	B1	22 July 1998
				CA	2190000	A1	16 November 1995
				CN	1050238	C	08 March 2000
				IL	109607	A	15 April 1997
				BR	9507714	A	23 September 1997
				JP	H09512916	A	22 December 1997
				RO	118502	B	30 May 2003
				CA	2190000	C	21 November 2000
				CZ	288934	B6	12 September 2001
				RO	118502	B1	30 May 2003
CN	107589338	A	16 January 2018	None			
CN	206321742	U	11 July 2017	WO	2018113378	A1	28 June 2018
CN	110502088	A	26 November 2019	None			
US	10416223	B2	17 September 2019	DE	102018218650	A1	02 May 2019
				JP	2019086289	A	06 June 2019
				US	2019128943	A1	02 May 2019
				JP	6676026	B2	08 April 2020
US	2015219699	A1	06 August 2015	US	9372219	B2	21 June 2016
JP	2008026010	A	07 February 2008	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/109629

A. 主题的分类

G01R 19/10(2006.01)i; G01R 19/165(2006.01)i; G01R 31/54(2020.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01R31/-, G01R19/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN:接地, 安全地, 信号地, 中性线, PE, GND, 共地, 电阻, 放大, MOS, GROUND, EARTH, NEUTRAL, MOS

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112129990 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年 12月 25日 (2020 - 12 - 25) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 110383614 A (株式会社成真) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 图1-4, 说明书第【0038】-【0094】段	1-10
Y	CN 202433470 U (长沙市比亚迪汽车有限公司) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 图1-2, 说明书第【0018】-【0030】段	1-10
Y	CN 202268943 U (中兴通讯股份有限公司) 2012年 6月 6日 (2012 - 06 - 06) 图1-2, 说明书第【0018】-【0038】段	1-10
A	CN 206583996 U (上海荣威塑胶工业有限公司) 2017年 10月 24日 (2017 - 10 - 24) 全文	1-10
A	CN 203561719 U (联想北京有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-10
A	CN 1155357 A (内沃电力及电子工业1994有限公司) 1997年 7月 23日 (1997 - 07 - 23) 全文	1-10
A	CN 107589338 A (杭州春来科技有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 10月 21日

国际检索报告邮寄日期

2021年 11月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王晓萍

电话号码 (86-10)62085739

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 206321742 U (广州视源电子科技股份有限公司等) 2017年 7月 11日 (2017 - 07 - 11) 全文	1-10
A	CN 110502088 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2019年 11月 26日 (2019 - 11 - 26) 全文	1-10
A	US 10416223 B2 (YAZAKI CORP.) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 全文	1-10
A	US 2015219699 A1 (EMERSON ELECTRIC CO.) 2015年 8月 6日 (2015 - 08 - 06) 全文	1-10
A	JP 2008026010 A (PIONEER ELECTRONIC CORP.) 2008年 2月 7日 (2008 - 02 - 07) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/109629

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112129990	A	2020年 12月 25日	无			
CN	110383614	A	2019年 10月 25日	KR	101740201	B1	2017年 5月 26日
				US	2019372340	A1	2019年 12月 5日
				WO	2018124394	A1	2018年 7月 5日
CN	202433470	U	2012年 9月 12日	无			
CN	202268943	U	2012年 6月 6日	无			
CN	206583996	U	2017年 10月 24日	US	2018149688	A1	2018年 5月 31日
				EP	3327451	B1	2020年 11月 25日
				US	10578662	B2	2020年 3月 3日
				EP	3327451	A1	2018年 5月 30日
CN	203561719	U	2014年 4月 23日	无			
CN	1155357	A	1997年 7月 23日	ES	2120749	T3	1998年 11月 1日
				DE	69503627	D1	1998年 8月 27日
				AU	689590	B2	1998年 4月 2日
				AT	168835	T	1998年 8月 15日
				CZ	328996	A3	1997年 2月 12日
				IL	109607	D0	1994年 8月 26日
				EP	0759220	A1	1997年 2月 26日
				US	5606480	A	1997年 2月 25日
				CZ	9603289	A3	1997年 2月 12日
				WO	9531028	A1	1995年 11月 16日
				MX	9605467	A	1998年 5月 31日
				AU	2477495	A	1995年 11月 29日
				DE	69503627	T2	1999年 2月 11日
				EP	0759220	B1	1998年 7月 22日
				CA	2190000	A1	1995年 11月 16日
				CN	1050238	C	2000年 3月 8日
				IL	109607	A	1997年 4月 15日
				BR	9507714	A	1997年 9月 23日
				JP	H09512916	A	1997年 12月 22日
				RO	118502	B	2003年 5月 30日
				CA	2190000	C	2000年 11月 21日
				CZ	288934	B6	2001年 9月 12日
				RO	118502	B1	2003年 5月 30日
CN	107589338	A	2018年 1月 16日	无			
CN	206321742	U	2017年 7月 11日	WO	2018113378	A1	2018年 6月 28日
CN	110502088	A	2019年 11月 26日	无			
US	10416223	B2	2019年 9月 17日	DE	102018218650	A1	2019年 5月 2日
				JP	2019086289	A	2019年 6月 6日
				US	2019128943	A1	2019年 5月 2日
				JP	6676026	B2	2020年 4月 8日
US	2015219699	A1	2015年 8月 6日	US	9372219	B2	2016年 6月 21日
JP	2008026010	A	2008年 2月 7日	无			