



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107076792 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580056752.2

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2015.10.23

代理人 邸万奎

(30)优先权数据

2014-223266 2014.10.31 JP

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/005337 2015.10.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/067576 JA 2016.05.06

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 桥本大地 中泽隆史 关野晴彦

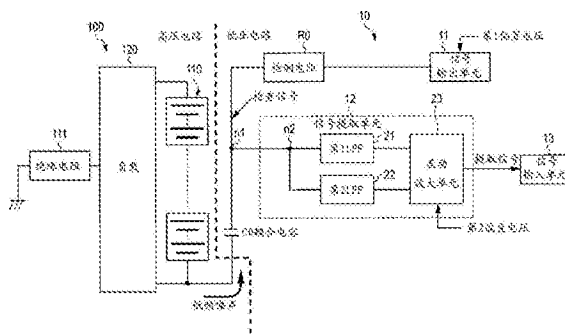
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

异常检测装置

(57)摘要

异常检测装置具有:包含第1端和连接到高压电路的第2端的耦合电容;信号输出单元;信号提取单元;以及信号输入单元。信号输出单元通过检测电阻连接到耦合电容的第1端,输出交流的检查信号。信号提取单元将输出到检测电阻和耦合电容之间的检查信号作为提取信号提取。信号输入单元基于输入的提取信号的电平,检测高压电路的绝缘电阻的异常。信号提取单元包括信号除去滤波器和减法电路。信号除去滤波器除去检查信号的频率的信号,通过比检查信号频率低的噪声。减法电路将通过了信号除去滤波器的信号和非通过信号除去滤波器的信号的差信号作为提取信号输出。



1. 异常检测装置,包括:

耦合电容,具有第1端和连接到高压电路的第2端;

信号输出单元,通过检测电阻连接到所述耦合电容的所述第1端,输出交流的检查信号;

信号提取单元,将输出到所述检测电阻和所述耦合电容之间的所述检查信号作为提取信号提取;以及

信号输入单元,被输入所述提取信号,基于输入的所述提取信号的电平,检测所述高压电路的绝缘电阻的异常,

所述信号提取单元具有:

信号除去滤波器,除去所述检查信号的频率的信号,通过比所述检查信号频率低的低频噪声;以及

减法电路,将通过了所述信号除去滤波器的信号和非通过所述信号除去滤波器的信号的差信号作为所述提取信号输出。

2. 如权利要求1所述的异常检测装置,

所述信号除去滤波器是除去所述检查信号的频率的信号,通过所述低频噪声的低通滤波器。

3. 如权利要求1、2的任意一项所述的异常检测装置,

所述信号提取单元还具有除去比所述检查信号的频率高的高频噪声,通过所述检查信号的频率的信号和所述低频噪声的噪声除去滤波器,

所述减法电路将通过了所述信号除去滤波器的信号和通过所述噪声除去滤波器并且非通过所述信号除去滤波器的信号的差信号,作为所述提取信号输出。

4. 如权利要求3所述的异常检测装置,

所述噪声除去滤波器是除去比所述检查信号的频率高的高频噪声,通过所述检查信号的频率的信号和所述低频噪声的低通滤波器。

异常检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测高压电路的绝缘电阻异常的异常检测装置。

背景技术

[0002] 至今之前,提出了检测高压电路的绝缘电阻的异常的异常检测装置。在专利文献1中,作为异常检测装置,公开了电动汽车的接地故障检测电路。专利文献1的接地故障检测电路具有:一端连接到高压电路的耦合电容;对耦合电容的另一端通过阻抗输出振荡信号的振荡电路单元;以及基于阻抗和耦合电容之间的信号的振幅判定高压电路的接地故障的接地故障检测电路单元。

[0003] 根据专利文献1的接地故障检测电路,如果高压电路的绝缘电阻被正常地维持,则由振荡电路单元输出的振荡信号没有较大电压降而被接地故障检测电路单元检测。另一方面,如果高压电路发生接地故障,则由振荡电路单元输出的振荡信号因从高压电路向接地点流动的电流而产生较大电压降,接地故障检测电路单元检测该电压降。由此,可以判定高压电路的接地故障。

[0004] 此外,专利文献1的接地故障检测电路,在接地故障检测电路单元和耦合电容之间,具有阻断由高压电路产生的低频噪声的带通滤波器或高通滤波器。若低频噪声没有被阻断,则振荡电路单元的振荡信号与低频噪声相加并被输入到接地故障检测电路单元。因此,在输入的信号超过了接地故障检测电路单元的动态范围的情况下,输入到接地故障检测电路单元的信号的一部分被限幅,难以进行接地故障的准确的检测。但是,通过具有上述的带通滤波器或高通滤波器,可以避免信号的限幅(clip)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本国专利第3781289号公报

发明内容

[0008] 在通过耦合电容连接到高压电路,检测高压电路的绝缘电阻异常的异常检测装置中,本发明提供可以削减高压电路的低频噪声的影响,并且不需要为了提取检查信号而具有昂贵的输入电容的滤波器电路的异常检测装置。

[0009] 本发明的一方式的异常检测装置具有:包含第1端和连接到高压电路的第2端的耦合电容;信号输出单元;信号提取单元;以及信号输入单元。信号输出单元通过检测电阻连接到耦合电容的第1端,输出交流的检查信号。信号提取单元将输出到检测电阻和耦合电容之间的检查信号作为提取信号提取。信号输入单元基于输入的提取信号的电平,检测高压电路的绝缘电阻的异常。信号提取单元包括信号除去滤波器和减法电路。信号除去滤波器除去检查信号的频率的信号,通过比检查信号频率低的噪声。减法电路将通过了信号除去滤波器的信号和非通过信号除去滤波器的信号的差信号作为提取信号输出。

[0010] 根据本发明,可以削减高压电路的低频噪声的影响,并且不需要为了提取检查信

号而具有昂贵的输入电容的滤波器电路。

附图说明

- [0011] 图1是表示比较例的异常检测装置的结构图。
- [0012] 图2是表示本发明的实施方式1的异常检测装置的结构图。
- [0013] 图3A是表示低通滤波器的第1具体例子的电路图。
- [0014] 图3B是表示低通滤波器的第2具体例子的电路图。
- [0015] 图4A是表示异常检测装置的信号输出单元输出的检查信号的波形图。
- [0016] 图4B是表示附加了异常检测装置的低频噪声的节点n1的信号的波形图。
- [0017] 图4C是表示异常检测装置的第2低通滤波器的输出信号的波形图。
- [0018] 图4D是表示从异常检测装置的差动放大单元输出的提取信号的波形图。
- [0019] 图5是表示本发明的实施方式2的异常检测装置的结构图。
- [0020] 图6是表示本发明的实施方式3的异常检测装置的结构图。
- [0021] 图7是表示图6的缓冲电路的具体例子的电路图。

具体实施方式

[0022] 在本发明的实施方式的说明之前,简单地说明现有技术中的问题。图1表示适用了专利文献1的接地故障检测电路的结构的、比较例的异常检测装置200。异常检测装置200具有:一端连接到高压电路100的耦合电容C0;检测电阻R0;信号输出单元201;信号提取单元202;以及信号输入单元203。高压电路100具有:供给高压的电池110;以及由高压驱动的负载120。高压电路100如果正常则通过较高的绝缘电阻111与地分离。

[0023] 异常检测装置200的信号输出单元201通过检测电阻R0对耦合电容C0的另一端输出交流的检查信号。信号提取单元202输入检测电阻R0和耦合电容C0的另一端的中间的节点的信号。信号提取单元202通过高通滤波器(HPF)211阻断低频噪声,通过低通滤波器(LPF)212阻断高频噪声,提取检查信号的频率分量的信号。差动放大单元213将通过了高通滤波器211和低通滤波器212的信号放大并输出到信号输入单元203。信号输入单元203基于提取出的信号的电平,检测高压电路100的绝缘电阻111的异常。

[0024] 这样,通过信号提取单元202具有高通滤波器211,削减由高压电路100产生的低频噪声造成的影响,并可以避免信号输入单元203的输入信号被限幅这样的不适情况。

[0025] 另一方面,在高通滤波器211中,需要输入电容。由于在高通滤波器211中被输入频率不高的检查信号,所以对输入电容要求比较大的容量。而且,假定在高通滤波器211中,因高压电路100的异常而被施加高压。因此,对输入电容要求中高耐压的特性。因它们的容量和耐压的要求,输入电容的零件大小增大,零件成本上升。因此,在异常检测装置200中,产生电路面积的增大、以及零件成本的增大的问题。

[0026] 以下,参照附图详细地说明本发明的各种实施方式。

[0027] (实施方式1)

[0028] <结构说明>

[0029] 图2是表示本发明的实施方式1的异常检测装置10的结构图。异常检测装置10例如是装载在车辆上的、检测高压电路100的绝缘电阻111的异常的装置。高压电路100具有供给

高压的电池110、以及由高压驱动负载(例如电动汽车的驱动用电机等)120。高压电路100如果正常则通过较高的绝缘电阻111与地分离。在高压电路100中,产生预先假定的频率的低频噪声。

[0030] 异常检测装置10具有耦合电容C0、信号输出单元11、检测电阻R0、信号提取单元12、以及信号输入单元13。对异常检测装置10,供给低压的电源(比高压电路100的电源低的电压)。

[0031] 耦合电容C0将异常检测装置10和高压电路100交流地连接,将高压电路100和异常检测装置10直流地绝缘。耦合电容C0的一端连接到高压电路100(例如电池110的负极)。

[0032] 信号输出单元11输出交流的检查信号。对信号输出单元11,供给电源电压的中间的电压即偏置电压。信号输出单元11将以偏置电压为中心、电压变化的交流电压作为检查信号输出。信号输出单元11通过检测电阻R0,对耦合电容C0的另一端输出检查信号。

[0033] 检测电阻R0是在通过耦合电容C0向高压电路100流动了电流时,用于对检查信号产生电压降的电阻。

[0034] 信号提取单元12提取被输出到检测电阻R0和耦合电容C0之间的节点n1的检查信号。信号提取单元12具有第1低通滤波器(相当于噪声除去滤波器)21、第2低通滤波器(相当于信号除去滤波器)22、以及差动放大单元(相当于减法电路)23。在图中,将低通滤波器记为LPF。

[0035] 第1低通滤波器21除去比检查信号的频率高的高频噪声,使检查信号和低频噪声通过。第1低通滤波器21的截止频率被设定为比检查信号的频率高的频率。

[0036] 第2低通滤波器22除去检查信号的频率分量,使比检查信号的频率低的低频噪声通过。第2低通滤波器22的截止频率被设定在高压电路100中假定的低频噪声的频率和检查信号的频率之间。

[0037] 如图3A所示,第1低通滤波器21和第2低通滤波器22也可以由具有运算放大器OP11、输入电阻R11、R12、电容C11、C12的有源方式的低通滤波器构成。此外,如图3B所示,第1低通滤波器21也可以由具有配置在信号线中的电阻R13、信号线和地之间所连接的电容C13的无源方式的低通滤波器构成。在第1低通滤波器21和第2低通滤波器22中,不需要容量较大、具有中高耐压的特性的输入电容。第1低通滤波器21和第2低通滤波器22具有不阻断输入信号的直流分量的特性,在输入被附加了直流分量的信号的情况下,可以无需偏置电压而原样附加了直流分量地使信号通过。

[0038] 差动放大单元23将第1低通滤波器21的输出和第2低通滤波器22的输出之间的差信号作为信号提取单元12的提取信号输出。具体而言,差动放大单元23将第1低通滤波器21的输出电压和第2低通滤波器22的输出电压之间的电压差以规定的增益放大后输出。增益被设定得比1大,但增益也可以设为1以下。

[0039] 信号输入单元13从信号提取单元12输入提取信号。具体而言,信号输入单元13是微计算机,将信号提取单元12的提取信号进行A/D(模拟/数字)转换后输入。而且,信号输入单元13将提取信号的电平值与阈值进行比较等,判定有无绝缘电阻111的异常。

[0040] <动作说明>

[0041] 图4A~图4D表示在异常检测装置的各点所输出的信号。图4A是表示从信号输出单元输出的检查信号的波形图,图4B是表示被附加了低频噪声的节点n1的信号波形图,图4C

是表示第2低通滤波器的输出波形图,图4D是表示从差动放大单元输出的提取信号的波形图。

[0042] 如图4A所示,信号输出单元11输出以规定振幅、规定的频率变化的交流的检查信号。

[0043] 如图4C所示,在高压电路100中,产生比检查信号的频率低的低频噪声。若产生低频噪声,则如图4B所示,对检测电阻R0和耦合电容C0之间的节点n1,输出将低频噪声和检查信号合计的信号。合计的信号被传送到第1低通滤波器21和第2低通滤波器22。

[0044] 第1低通滤波器21除去频率比检查信号的频率高的高频噪声。图4B的波形图中不包含高频噪声,所以在输入了图4B的信号的情况下,从第1低通滤波器21输出与图4B无改变的信号。

[0045] 如图4C所示,第2低通滤波器22除去检查信号的频率分量,输出通过了低频噪声的分量的信号。

[0046] 如图4D所示,差动放大单元23将第1低通滤波器21和第2低通滤波器22之间的差信号以规定增益放大,作为提取信号输出。差动放大单元23被供给规定的偏置电压。根据规定的偏置电压和规定增益,从差动放大单元23对信号输入单元13输出的提取信号收敛在信号输入单元13的动态范围(例如0V~5V)中。

[0047] 信号输入单元13从差动放大单元23输入提取信号,基于提取信号的电平判定有无高压电路100的绝缘电阻111的异常。例如,如果绝缘电阻111被维持为正常的值,则输入到信号输入单元13的提取信号的振幅维持高电平。另一方面,若绝缘电阻111减小,则因检查信号通过耦合电容C0和绝缘电阻111向地流动电流,因检测电阻R0造成的电压降而使节点n1的检查信号的电平减小。因此,从差动放大单元23向信号输入单元13输出的提取信号的振幅电平减小,信号输入单元13判定绝缘电阻111的异常。

[0048] 如以上,根据异常检测装置10,不需要在信号提取单元12中具有昂贵的输入电容的滤波器电路。而且,第2低通滤波器22除去检查信号的频率分量,并且生成通过了低频噪声的信号,差动放大单元23将通过了第2低通滤波器22的信号和未通过第2低通滤波器22的信号之间的差信号,作为提取信号输出。根据这样的第2低通滤波器22和差动放大单元23的作用,可以从信号提取单元12向信号输入单元13输出的提取信号中,削减低频噪声的影响。因此,根据实施方式1的异常检测装置10,可以削减高压电路100的低频噪声的影响,并且可以不需要为了提取检查信号而具有昂贵的输入电容的滤波器电路。

[0049] (实施方式2)

[0050] 图5表示实施方式2的异常检测装置10A的结构图。异常检测装置10A将差动放大单元23A设为不使用偏置电压的结构,与实施方式1不同。对与实施方式1同样的结构,附加与实施方式1相同的标号并省略详细的说明。

[0051] 差动放大单元23A将第1低通滤波器21和第2低通滤波器22的差信号以规定增益放大,作为提取信号输出。对差动放大单元23A,不供给偏置电压,差动放大单元23A在相减后的电压值为负时输出零电压。

[0052] 信号输入单元13从差动放大单元23A输入0V以下的波形被限幅的提取信号。信号输入单元13测量提取信号的峰值,将峰值和阈值进行比较等,判定绝缘电阻111有无异常。

[0053] 其他的动作与实施方式1中说明的异常检测装置10是同样的。

[0054] 如以上,根据异常检测装置10A,通过差动放大单元23A,提取信号的0V以下的波形被限幅,另一方面,不需要对信号提取单元12供给偏置电压。因此,除了与实施方式1同样的效果之外,还可以实现整体的电路面积的削减和零件成本的降低。

[0055] (实施方式3)

[0056] 图6是实施方式3的异常检测装置10B的结构图。图7是图6的缓冲电路24的具体例子的电路图。异常检测装置10B具有缓冲电路24的方面与实施方式1不同。对与实施方式1同样的结构,附加与实施方式1相同的标号并省略详细的说明。

[0057] 异常检测装置10B有具有缓冲电路24的信号提取单元12B。信号提取单元12B具有第1低通滤波器21、第2低通滤波器22、差动放大单元23、以及缓冲电路24。

[0058] 缓冲电路24从节点n1输入信号,对第1低通滤波器21和第2低通滤波器22输出信号。缓冲电路24的输入阻抗较大,将输入的检查信号以较少的电压下降输出到后级。

[0059] 此外,缓冲电路24具有在从高压电路100输入的低频噪声和高频噪声的振幅过大的情况下,抑制这些噪声的振幅的功能。具体而言,如图7所示,缓冲电路24具有负反馈的运算放大器OP21、输入电阻R21、分压用的电阻R22、旁路电容C21、以及保护二极管D21、D22。输入电阻R21的一端连接到输入端子,另一端连接到运算放大器OP21的同相输入端子。保护二极管D21被连接在电源电压和运算放大器OP21的同相输入端子之间,保护二极管D22被连接在地和运算放大器OP21的同相输入端子之间。分压用的电阻R22被连接在地和运算放大器OP21的同相输入端子之间。旁路电容C21被连接在地和运算放大器OP21的同相输入端子之间。此外,分压用的电阻R22和电容C21也可以不接地而连接到第1偏置电压的输出或第2偏置电压的输出。

[0060] 通过这样的结构,在对缓冲电路24输入了振幅大的低频噪声的情况下,由输入电阻R21和分压用的电阻R22降低噪声的振幅。此外,在对缓冲电路24输入了振幅大的高频噪声的情况下,通过输入电阻R21和旁路电容C21,降低噪声的振幅。由此,即使被输入了过大振幅的低频噪声或高频噪声的情况下,也可以将被相加检查信号的信号的振幅抑制在缓冲用的运算放大器OP21的动态范围内。

[0061] 通过这样的缓冲电路24,可以将输出到节点n1的检查信号以较少的电压下降输出到第1低通滤波器21和第2低通滤波器22。此外,通过缓冲电路24,即使从高压电路100被输入过大振幅的低频噪声或高频噪声,也可以对检查信号不限幅地输出到第1低通滤波器21和第2低通滤波器22。

[0062] 其他的动作与实施方式1中说明的异常检测装置10是同样的。

[0063] 如以上,根据异常检测装置10B,除了实施方式1的效果之外,通过缓冲电路24,还可得到能够灵敏度更好地进行信号提取单元12B的检查信号的提取的效果。此外,缓冲电路24具有使低频噪声和高频噪声衰减的功能,所以即使设置缓冲电路24,也可以避免在信号输入单元13的前级检查信号被限幅。

[0064] 以上,说明了本发明的各实施方式。

[0065] 再者,在上述的实施方式中,表示了信号提取单元12具有第1低通滤波器21的结构,但在发生高频噪声少的情况下,也可以省略第1低通滤波器21。此外,第1低通滤波器21也可以设在节点n2(参照图2)的前级。节点n2是使检查信号分支为通过第2低通滤波器22的信号路径和不通过第2低通滤波器22的信号路径的点。

[0066] 此外,在上述的实施方式中,表示了输入提取信号的信号输入单元13基于提取信号的电平进行绝缘电阻111的异常的判定的结构。但是,也可以采用将进行异常的判定的控制单元单独地设置,控制单元基于对信号输入单元13输入的提取信号的电平进行绝缘电阻111的异常的判定结构。

[0067] 工业实用性

[0068] 本发明可以适用于检测例如车辆中装载的高压电路的绝缘电阻有无异常的异常检测装置。

[0069] 标号说明

[0070] 10,10A,10B 异常检测装置

[0071] 11 信号输出单元

[0072] 12,12B 信号提取单元

[0073] 13 信号输入单元

[0074] 21 第1低通滤波器(噪声除去滤波器)

[0075] 22 第2低通滤波器(信号除去滤波器)

[0076] 23,23A 差动放大单元(减法电路)

[0077] 24 缓冲电路

[0078] 100 高压电路

[0079] 110 电池

[0080] 120 负载

[0081] 111 绝缘电阻

[0082] R0 检测电阻

[0083] C0 耦合电容

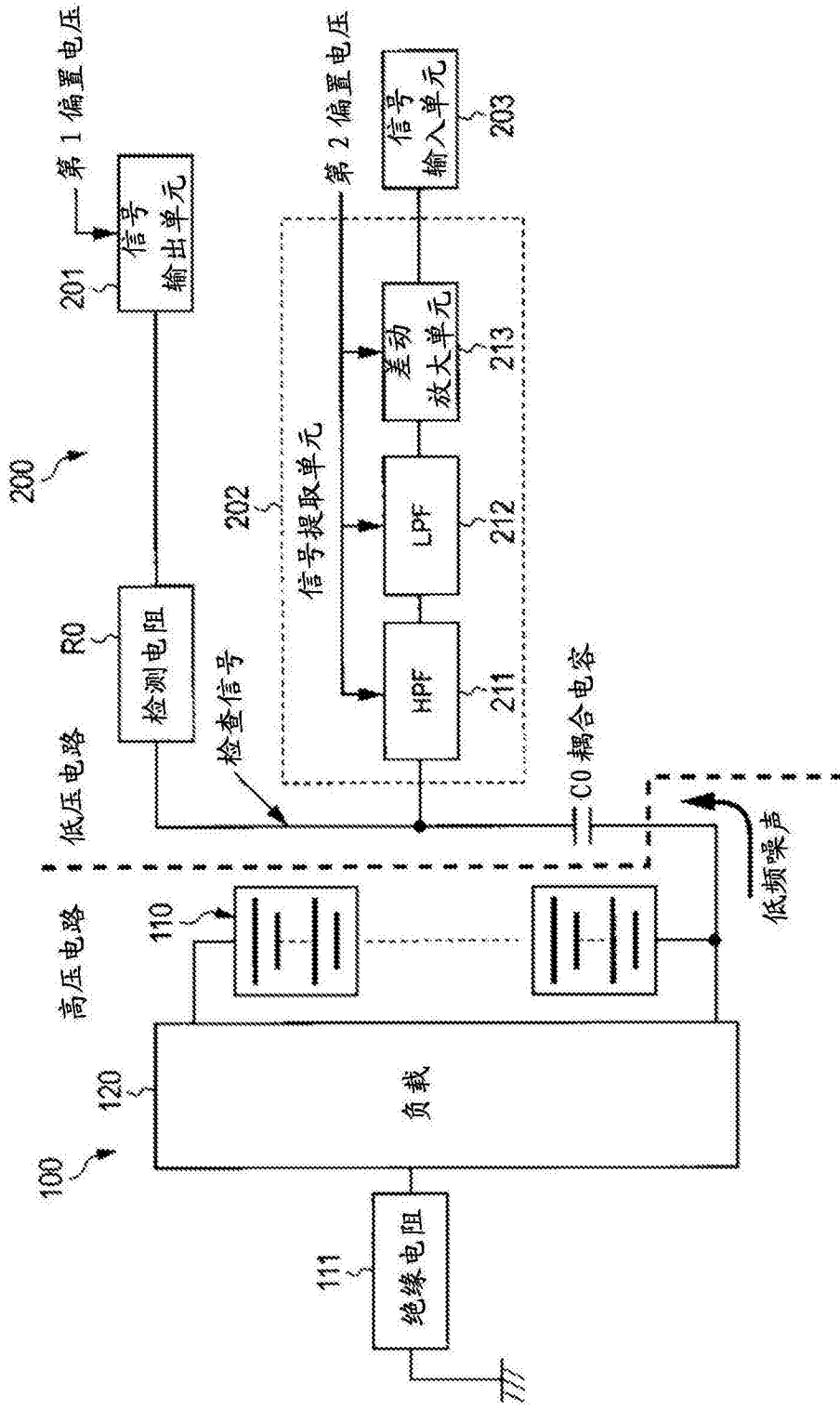


图1

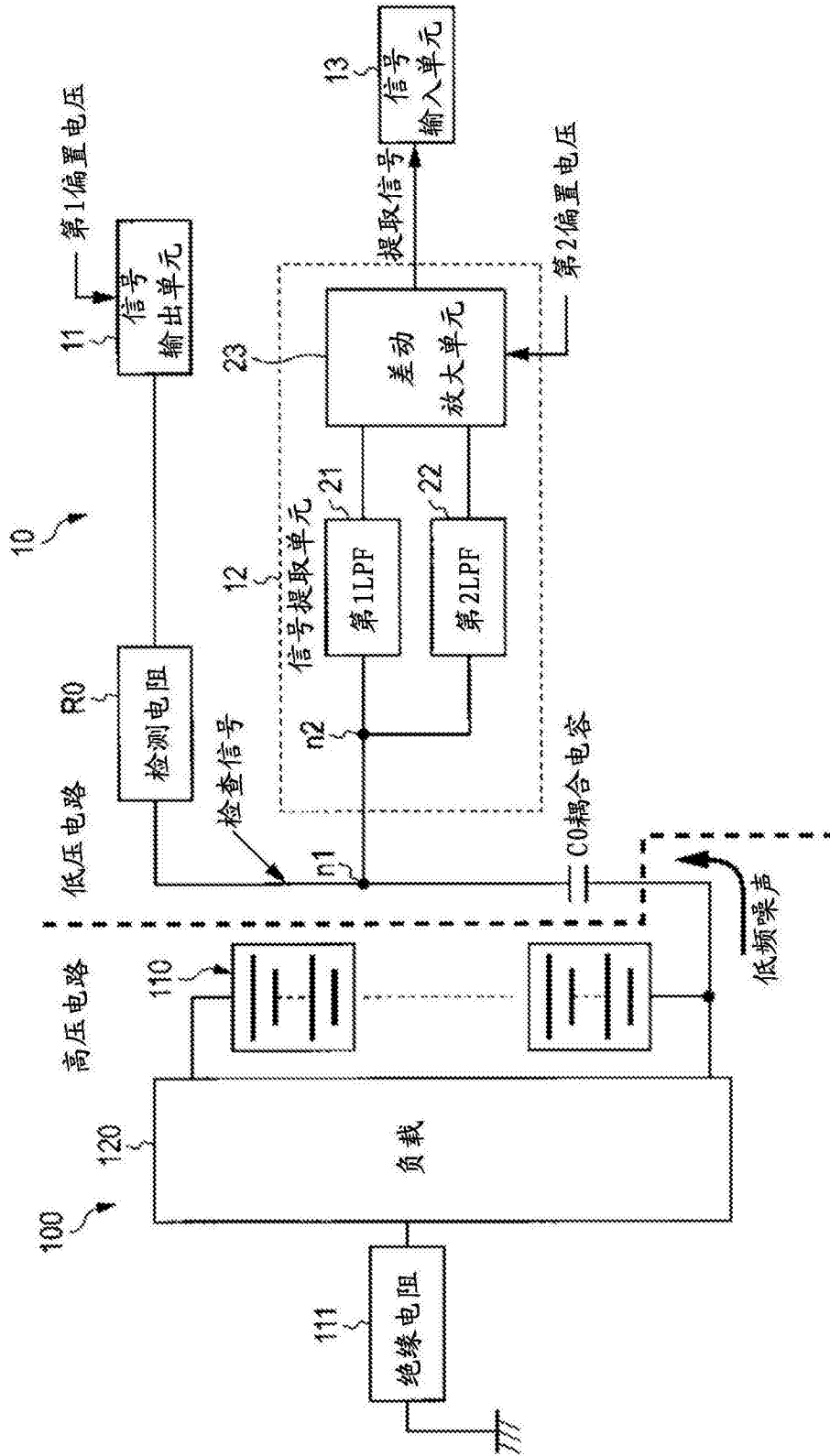


图2

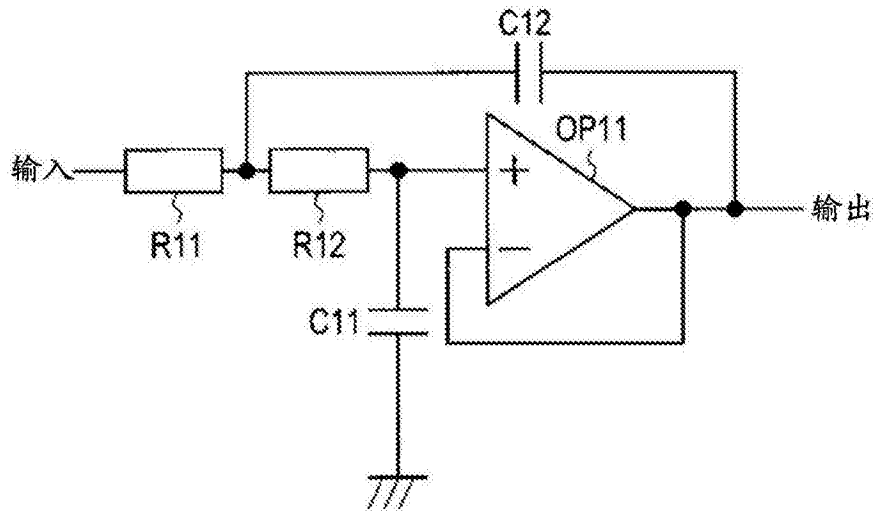


图3A

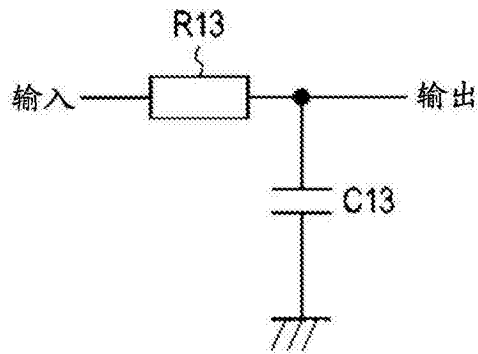


图3B

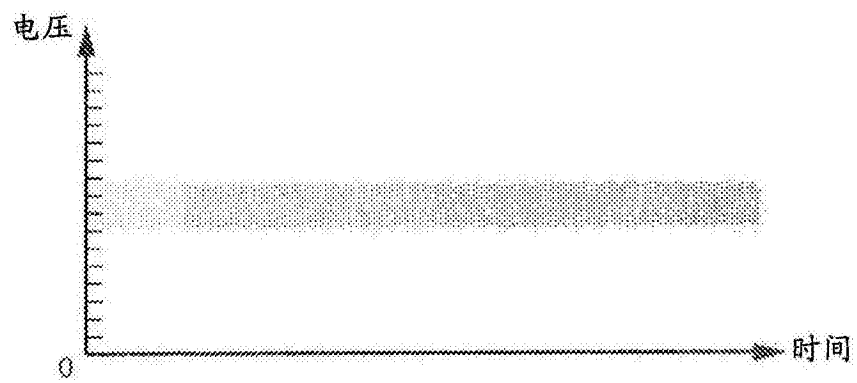


图4A

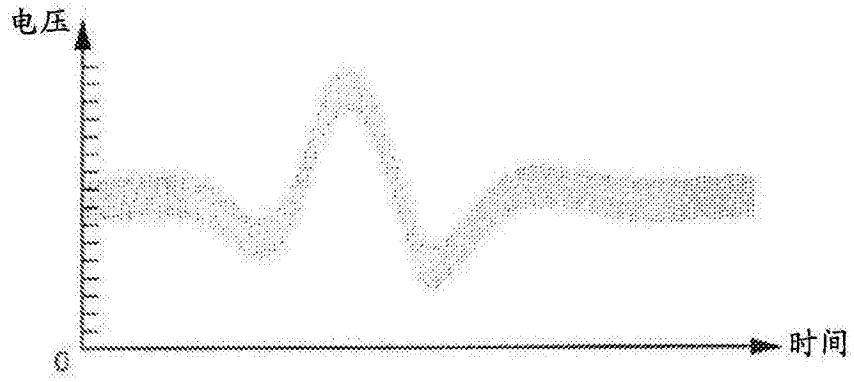


图4B

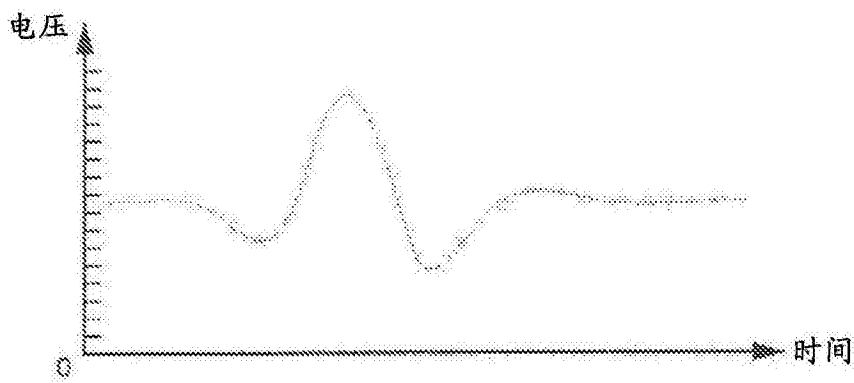


图4C

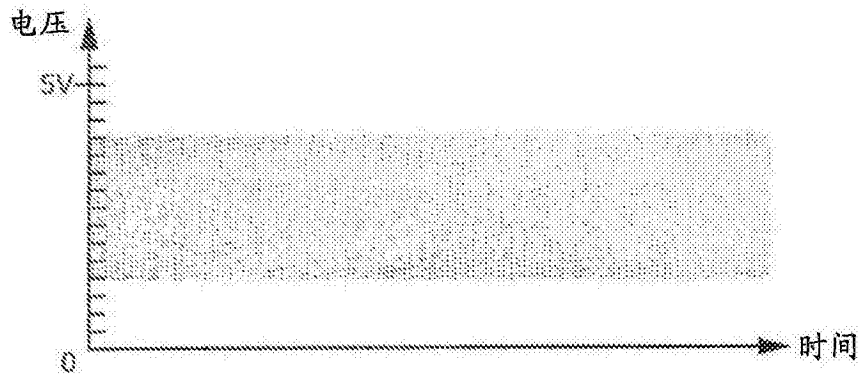


图4D

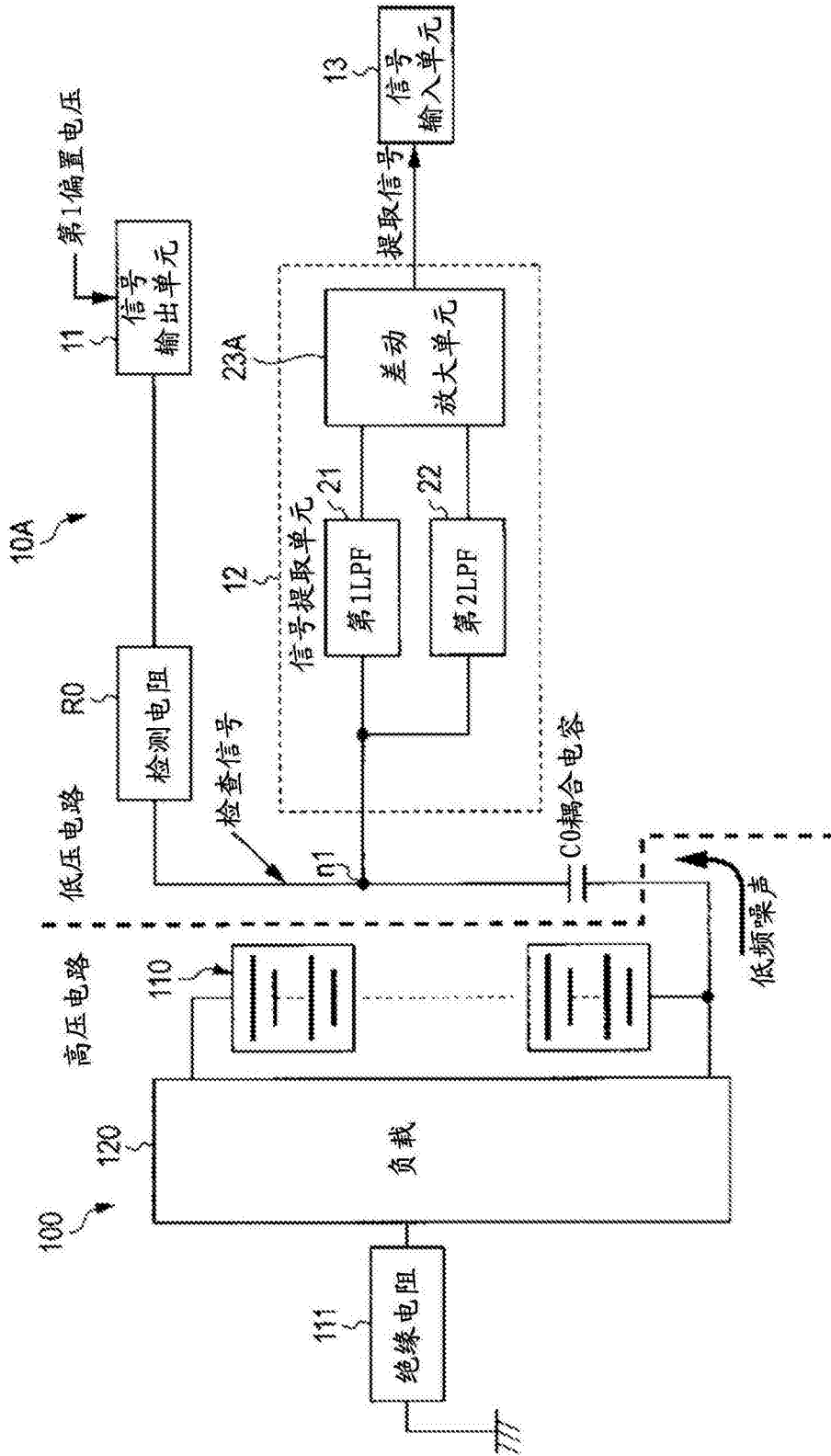


图5

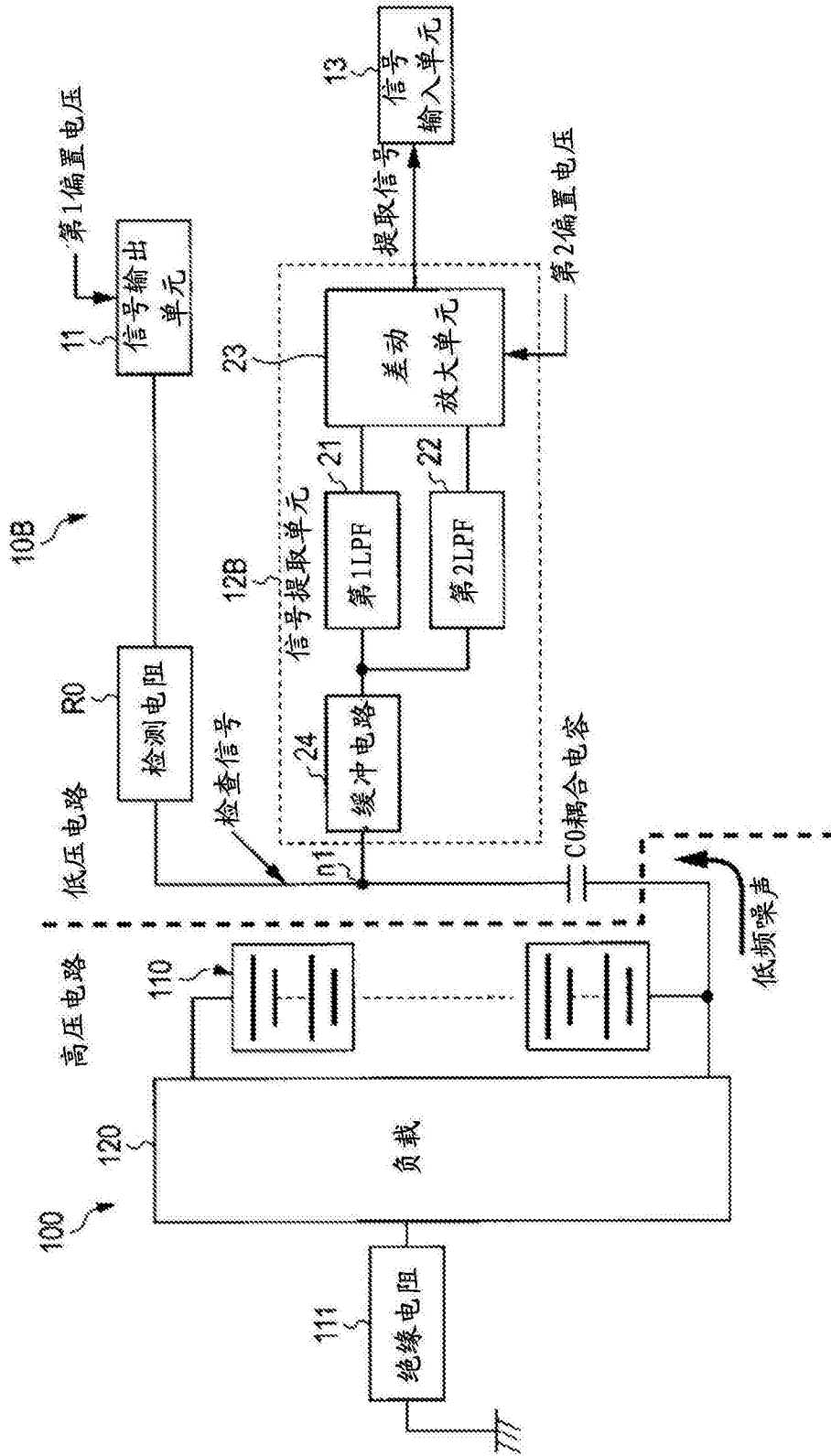


图6

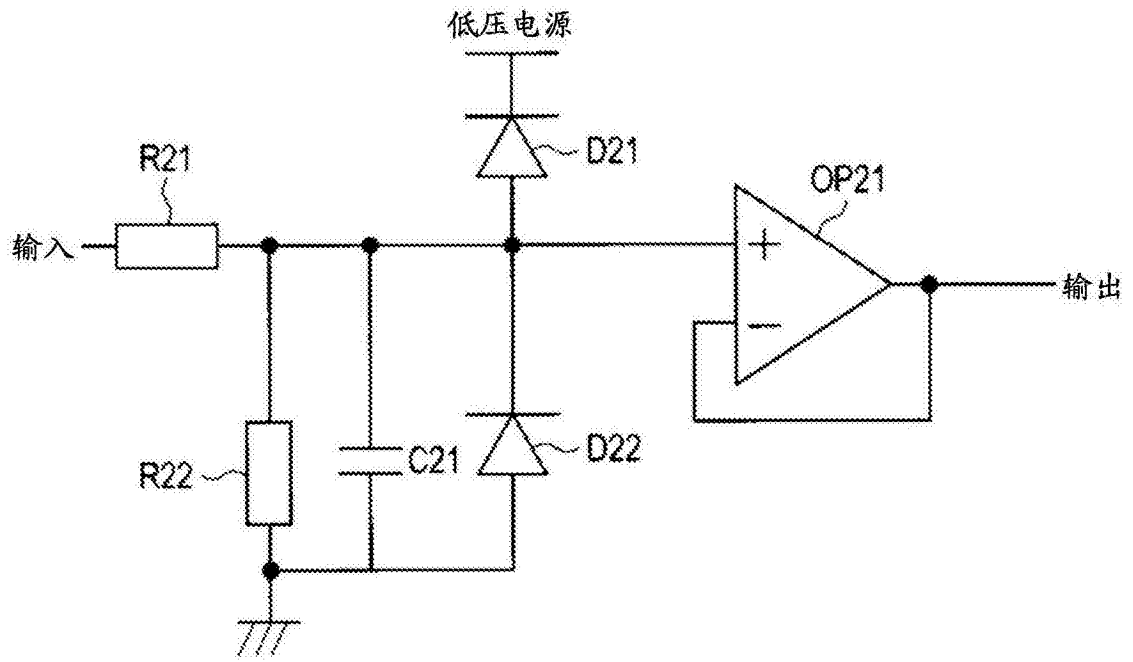


图7