



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105116214 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510546232. 1

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 重庆京东方光电科技有限公司

地址 400714 重庆市北碚区水土高新技术产业园云汉大道5号附12号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 徐波

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 鞠永善

(51) Int. Cl.

G01R 21/06(2006. 01)

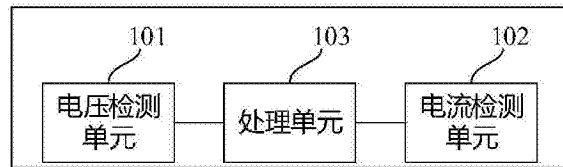
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

功率检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种功率检测装置,属于功率检测领域。所述装置包括:电压检测单元,用于检测电路板上待测元器件的电压值,并输出第一电压值;电流检测单元,用于检测待测元器件的电流值,并输出第二电压值;处理单元,用于根据第一电压值和第二电压值,计算待测元器件的功率;电流检测单元包括第一霍尔传感器、第二霍尔传感器和放大电路,第一霍尔传感器和第二霍尔传感器靠近所述待测元器件的输入线路设置,第一霍尔传感器的正极与电源连接,第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端,第二霍尔传感器的负极与电源连接,第二霍尔传感器的正极接放大电路的输入端,放大电路的输出端接处理单元,该功率检测装置可以实现微功耗元器件的功率测量。



1. 一种功率检测装置,其特征在于,所述装置包括:

电压检测单元,用于检测电路板上待测元器件的电压值,并输出第一电压值;

电流检测单元,用于检测所述待测元器件的电流值,并输出第二电压值;

处理单元,用于根据所述电压检测单元输出的第一电压值和所述电流检测单元输出的第二电压值,计算所述待测元器件的功率;

所述电流检测单元包括第一霍尔传感器、第二霍尔传感器和放大电路,所述第一霍尔传感器和第二霍尔传感器靠近所述待测元器件的输入线路设置,所述第一霍尔传感器的正极与电源连接,所述第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端,所述第二霍尔传感器的负极与所述电源连接,所述第二霍尔传感器的正极接所述放大电路的输入端,所述放大电路的输出端接所述处理单元。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述放大电路包括一个一级运算放大器和两个二级运算放大器,所述两个二级运算放大器的反相输入端相连,所述两个二级运算放大器的输出端分别连接所述一级运算放大器的两个输入端,所述两个二级运算放大器的同相输入端分别连接所述第一霍尔传感器和第二霍尔传感器。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述一级运算放大器和两个二级运算放大器均为精密运算放大器。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述电压检测单元包括第一电阻和第二电阻,所述第一电阻的一端与所述第二电阻的一端相连,所述第一电阻的另一端与所述待测元器件的输入线路电连接,所述第二电阻的另一端接地,所述电压检测单元的输出端连接在所述第一电阻和第二电阻之间。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述处理单元,具体用于根据所述第一电压值及所述第一电阻和第二电阻的阻值,确定所述待测元器件的电压值;

根据所述第二电压值确定所述待测元器件的电流值;

根据确定出的所述待测元器件的电压值与电流值计算所述待测元器件的功率。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述处理单元,具体用于获取所述电流检测单元输出的电压值与所述待测元器件的电流值的对应关系;

确定与所述第二电压值对应的所述待测元器件的电流值。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括两个模数转换器,其中一个模数转换器连接在所述电流检测单元和所述处理单元之间,另一个模数转换器连接在所述电压检测单元和所述处理单元之间。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括显示单元,用于显示计算出的所述待测元器件的功率。

9. 根据权利要求1-6任一项所述的装置,其特征在于,所述待测元器件的功率包括所述待测元器件的瞬时功率、平均功率、最小功率或者最大功率中的至少一个。

10. 根据权利要求1-6任一项所述的装置,其特征在于,所述待测元器件为液晶显示器中的集成电路。

## 功率检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及功率检测领域,特别涉及一种功率检测装置。

### 背景技术

[0002] 随着LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)产品的应用越来越广泛,各种LCD产品的功耗也越来越受到消费者的重视,降低功耗成为了各生产厂商的研发低功耗产品的重要目标。要降低LCD产品的功耗,就必须要先分析LCD产品中电路板、驱动电路、背光源等各部分的功耗。具体地,在分析LCD电路板的功耗时,需要进一步分析电路板上的主要元器件的功耗。

[0003] 现有的功耗测量主要是通过功率计实现,但一般的功率计只能测量LCD产品的整机的功耗,由于功率计测量功耗时受其电流测量范围的限制,无法对LCD产品中各种微功耗元器件的功耗进行测量。

### 发明内容

[0004] 为了对电路板中微功耗元器件的功率测量,本发明实施例提供了一种功率检测装置。所述技术方案如下:

[0005] 本发明实施例提供了一种功率检测装置,所述装置包括:

[0006] 电压检测单元,用于检测电路板上待测元器件的电压值,并输出第一电压值;

[0007] 电流检测单元,用于检测所述待测元器件的电流值,并输出第二电压值;

[0008] 处理单元,用于根据所述电压检测单元输出的第一电压值和所述电流检测单元输出的第二电压值,计算所述待测元器件的功率;

[0009] 所述电流检测单元包括第一霍尔传感器、第二霍尔传感器和放大电路,所述第一霍尔传感器和第二霍尔传感器靠近所述待测元器件的输入线路设置,所述第一霍尔传感器的正极与电源连接,所述第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端,所述第二霍尔传感器的负极与所述电源连接,所述第二霍尔传感器的正极接所述放大电路的输入端,所述放大电路的输出端接所述处理单元。

[0010] 在本发明实施例的一种实现方式中,所述放大电路包括一个一级运算放大器和两个二级运算放大器,所述两个二级运算放大器的反相输入端相连,所述两个二级运算放大器的输出端分别连接所述一级运算放大器的两个输入端,所述两个二级运算放大器的同相输入端分别连接所述第一霍尔传感器和第二霍尔传感器。

[0011] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述一级运算放大器和两个二级运算放大器均为精密运算放大器。

[0012] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述电压检测单元包括第一电阻和第二电阻,所述第一电阻的一端与所述第二电阻的一端相连,所述第一电阻的另一端与所述待测元器件的输入线路电连接,所述第二电阻的另一端接地,所述电压检测单元的输出端连接在所述第一电阻和第二电阻之间。

[0013] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述处理单元,具体用于根据所述第一电压值及所述第一电阻和第二电阻的阻值,确定所述待测元器件的电压值;

[0014] 根据所述第二电压值确定所述待测元器件的电流值;

[0015] 根据确定出的所述待测元器件的电压值与电流值计算所述待测元器件的功率。

[0016] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述处理单元,具体用于获取所述电流检测单元输出的电压值与所述待测元器件的电流值的对应关系;

[0017] 确定与所述第二电压值对应的所述待测元器件的电流值。

[0018] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述装置还包括两个模数转换器,其中一个模数转换器连接在所述电流检测单元和所述处理单元之间,另一个模数转换器连接在所述电压检测单元和所述处理单元之间。

[0019] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述装置还包括显示单元,用于显示计算出的所述待测元器件的功率。

[0020] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述待测元器件的功率包括所述待测元器件的瞬时功率、平均功率、最小功率或者最大功率中的至少一个。

[0021] 在本发明实施例的另一种实现方式中,所述待测元器件为液晶显示器中的集成电路。

[0022] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0023] 通过分别检测路板上待测元器件的电压值和电流值,然后根据输出的两个电压值分别计算待测元器件的电流和电压,最后计算出功率并显示;具体地,电流检测单元利用霍尔传感器的磁效应来测量电流,两个霍尔传感器同时靠近待测元器件的输入线路设置,且第一霍尔传感器的正极与电源连接,第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端,第二霍尔传感器的负极与电源连接,第二霍尔传感器的正极接放大电路的输入端,同一个电流经过时一个的输出会变大,另一个的输出会变小,两个霍尔传感器之间会出现一个差值,差值经放大电路放大后输入给处理单元,进行电流计算;采用霍尔传感器可以实现微功耗元器件的功率(电流)测量,然后通过放大器处理保证测量精度。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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附图。

[0025] 图1是本发明实施例提供的一种功率检测装置的结构示意图;

[0026] 图2是本发明实施例提供的另一种功率检测装置的结构示意图;

[0027] 图3是本发明实施例提供的电流检测单元的结构示意图;

[0028] 图4是本发明实施例提供的电压检测单元的结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0030] 图 1 是本发明实施例提供的一种功率检测装置的结构示意图, 参见图 1, 装置包括:

[0031] 电压检测单元 101, 用于检测电路板上待测元器件的电压值, 并输出第一电压值;

[0032] 电流检测单元 102, 用于检测待测元器件的电流值, 并输出第二电压值;

[0033] 处理单元 103, 用于根据电压检测单元输出的第一电压值和电流检测单元输出的第二电压值, 计算待测元器件的功率;

[0034] 电流检测单元 102 包括第一霍尔传感器、第二霍尔传感器和放大电路, 第一霍尔传感器和第二霍尔传感器靠近待测元器件的输入线路设置, 第一霍尔传感器的正极与电源连接, 第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端, 第二霍尔传感器的负极与电源连接, 第二霍尔传感器的正极接放大电路的输入端, 放大电路的输出端接处理单元。

[0035] 本发明通过分别检测路板上待测元器件的电压值和电流值, 然后根据输出的两个电压值分别计算待测元器件的电流和电压, 最后计算出功率并显示; 具体地, 电流检测单元利用霍尔传感器的磁效应来测量电流, 两个霍尔传感器同时靠近待测元器件的输入线路设置, 且第一霍尔传感器的正极与电源连接, 第一霍尔传感器的负极接放大电路的输入端, 第二霍尔传感器的负极与电源连接, 第二霍尔传感器的正极接放大电路的输入端, 同一个电流经过时一个的输出会变大, 另一个的输出会变小, 两个霍尔传感器之间会出现一个差值, 差值经放大电路放大后输入给处理单元, 进行电流计算; 采用霍尔传感器可以实现低功耗元器件的功率 (电流) 测量, 然后通过放大器处理保证测量精度。

[0036] 图 2 是本发明实施例提供的另一种功率检测装置的结构示意图, 参见图 2, 装置包括:

[0037] 电压检测单元 201, 用于检测电路板上待测元器件的电压值, 并输出第一电压值;

[0038] 电流检测单元 202, 用于检测待测元器件的电流值, 并输出第二电压值;

[0039] 处理单元 203, 用于根据电压检测单元输出的第一电压值和电流检测单元输出的第二电压值, 计算待测元器件的功率。

[0040] 其中, 第一电压值和第二电压值分别为电压检测单元 201 和电流检测单元 202 的输出, 处理单元 203 根据第一电压值和第二电压值计算待测元器件的电压和电流, 以实现待测元器件的功计算, 具体计算方式见后文。

[0041] 图 3 是本发明实施例提供的电流检测单元 202 的结构示意图, 参见图 3, 该电流检测单元 202 包括第一霍尔传感器 221、第二霍尔传感器 222 和放大电路 223, 第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 靠近待测元器件的输入线路设置, 第一霍尔传感器 221 的正极与电源连接, 第一霍尔传感器 221 的负极接放大电路的输入端, 第二霍尔传感器 222 的负极与电源连接, 第二霍尔传感器 222 的正极接放大电路的输入端, 放大电路 223 的输出端接处理单元 203。

[0042] 其中, 第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 可以为相同的霍尔传感器。第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 可以覆盖在待测元器件的输入线路上, 例如通过胶将第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 粘贴在待测元器件的输入线路上, 这种设置方式使得第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 安装操作方便。

[0043] 其中, 第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 所连接电源可以为功率检测装置的电源, 第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 和待测元器件没有任何电气连接, 第一

霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 的输入电流根据实际需要设定。进一步地,第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222 还包括接地端。

[0044] 在采用单个霍尔传感器进行电流检测时,待检测元件的电流与霍尔传感器输出电压之间的关系为:当电流为 0 时,输出电压为 2.5V,当电流变化  $\Delta I$  时,霍尔传感器输出电压变化  $\Delta V = k \Delta I$ ,其中 K 为霍尔系数。

[0045] 采用两个霍尔传感器进行电流检测时,当电流变化  $\Delta I$  时,第一霍尔传感器的输出电压变化为  $\Delta V_1 = k_1 \Delta I$ ,第二霍尔传感器的输出电压变化  $\Delta V_2 = -k_2 \Delta I$ ,因此两个霍尔传感器测量时电压变化  $\Delta V_1 + \Delta V_2 = k_1 \Delta I + k_2 \Delta I$ ,可以看出,通过两个霍尔传感器测量时,电流检测单元 202 输出的第二电压值得到增强,检测误差变小,使得电流检测更准确。其中,  $k_1$  和  $k_2$  为霍尔系数。

[0046] 再次参见图 3,放大电路 223 包括一个一级运算放大器 A1 和两个二级运算放大器 A2,两个二级运算放大器 A2 的反相输入端相连,两个二级运算放大器 A2 的输出端分别连接一级运算放大器 A1 的两个输入端,两个二级运算放大器 A2 的同相输入端分别连接第一霍尔传感器 221 和第二霍尔传感器 222。本发明采用上述放大电路对信号进行放大,实现了电流的测量。

[0047] 其中,一级运算放大器 A1 和两个二级运算放大器 A2 均可以为精密运算放大器。采用精密的运算放大器组成精密放大电路可以对微小信号进行放大;其次,精密运算放大电路可以实现抑制零点漂移。

[0048] 进一步地,放大电路 223 除了包括上述一级运算放大器 A1 和二级运算放大器 A2 外,放大电路 223 还包括:电阻 R0、两个电阻 R1、两个电阻 R2 和两个电阻 R3,其中,电阻 R0 接在两个二级运算放大器 A2 的反相输入端之间,两个电阻 R1 分别接在两个二级运算放大器 A2 的反相输入端与输出端之间,两个电阻 R2 分别接在两个二级运算放大器 A2 的输出端与一级运算放大器 A1 的输入端之间,一个电阻 R3 接在一级运算放大器 A1 的反相输入端与输出端之间,另一个接在一级运算放大器 A1 的同相输入端和地之间。其中,电阻 R0、R1 和 R3 为反馈电阻,电阻 R2 为分压电阻。

[0049] 在本发明实施例中,放大电路 223 的增益值根据实际情况进行设定。

[0050] 图 4 是本发明实施例提供的电压检测单元 201 的结构示意图,参见图 4,电压检测单元 201 包括第一电阻 R10 和第二电阻 R20,第一电阻 R10 的一端与第二电阻 R20 的一端相连,第一电阻 R10 的另一端与待测元器件的输入线路电连接,所述第二电阻 R20 的另一端接地,电压检测单元 201 的输出端连接在第一电阻 R10 和第二电阻 R20 之间。采用上述分阻电压测量电路检测待测元件电压,电路结构简单,且方便待测元器件的电压的测量。

[0051] 在本发明实施例中,电压检测单元 201 除了可以采用上述分阻电压测量电路实现,也可以采用霍尔式电压传感器实现。

[0052] 在本发明实施例中,处理单元 203,具体用于根据第一电压值及第一电阻和第二电阻的阻值,确定待测元器件的电压值;

[0053] 根据第二电压值确定待测元器件的电流值;

[0054] 根据确定出的待测元器件的电压值与电流值计算待测元器件的功率。

[0055] 其中,处理单元 203,具体可以根据公式  $U_1/U = R20/(R10+R20)$  计算待测元器件的电压值,其中  $U_1$  为第一电压值,U 为待测元器件的电压值。

[0056] 具体地,处理单元 203,用于获取电流检测单元输出的电压值与待测元器件的电流值的对应关系;

[0057] 确定与第二电压值对应的待测元器件的电流值。

[0058] 其中,电流检测单元输出的电压值与待测元器件的电流值的对应关系可以事先通过实验标定的方式得到,然后预设在处理单元 203 内部,供测量时使用。

[0059] 进一步地,装置还包括两个模数转换器 204,其中一个模数转换器 204 连接在电流检测单元 202 和处理单元 203 之间,另一个模数转换器 204 连接在电压检测单元 201 和处理单元 203 之间。模数转换器的作用是将输出的电压值转换为数字信号后输入处理单元,以实现后续处理。

[0060] 其中,处理单元 203 可以为 CPU(Central Processing Unit,中央处理器)处理器。

[0061] 进一步地,装置还包括显示单元 205,用于显示计算出的待测元器件的功率。显示单元可以将测得功率直观显示出来,方便工作人员观察记录。

[0062] 其中,显示单元 205 可以为显示器或者 PC(Personal Computer,个人计算机)电脑。处理单元 203 在计算出功率后通过接口(如 USB(Universal Serial Bus,通用串行总线))传输到显示单元 205 进行显示。

[0063] 在本发明实施例中,待测元器件的功率可包括待测元器件的瞬时功率、平均功率、最小功率或者最大功率中的至少一个。

[0064] 具体地,瞬时功率即为待测元器件的电流和电压的乘积,平均功率采用多次测得的瞬时功率进行平均得到,最小功率和最大功率即在多次测得的功率中选取最大最小值即可。

[0065] 在本发明实施例中,待测元器件可以为 LCD 中的 IC(Integrated Circuit,集成电路)。因此上述装置可以实现 LCD 器件(如驱动电路板)上元件的功率在线测量,同时能够直观的显示出来,使用方便,能够便捷的测量低功耗元器件的功率,为分析 LCD 器件功率消耗的分布情况提供便捷,掌握相关功率情况对设计进行优化或者更改,提升 LCD 驱动电路的相关设计。

[0066] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

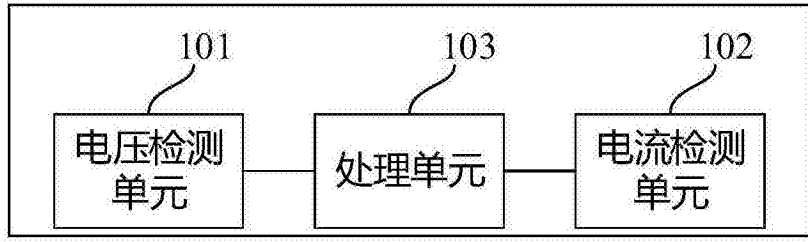


图 1

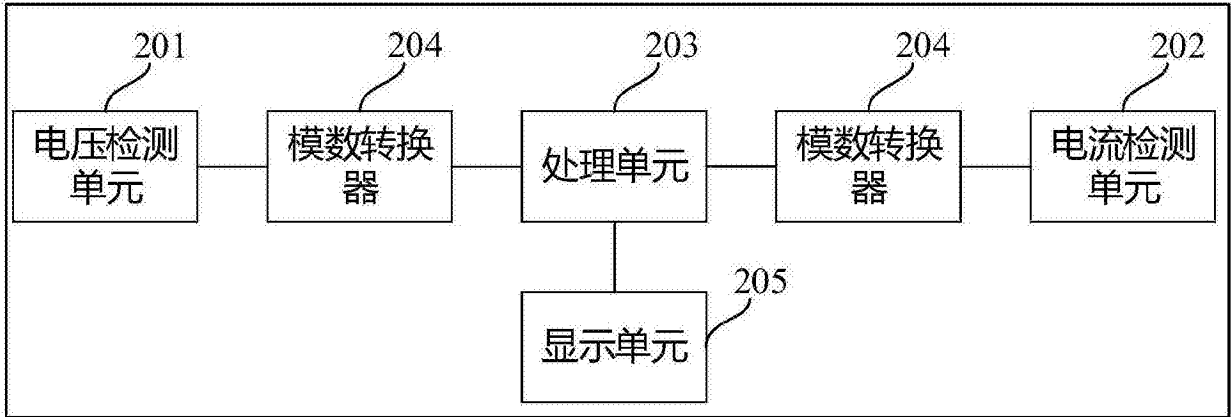


图 2

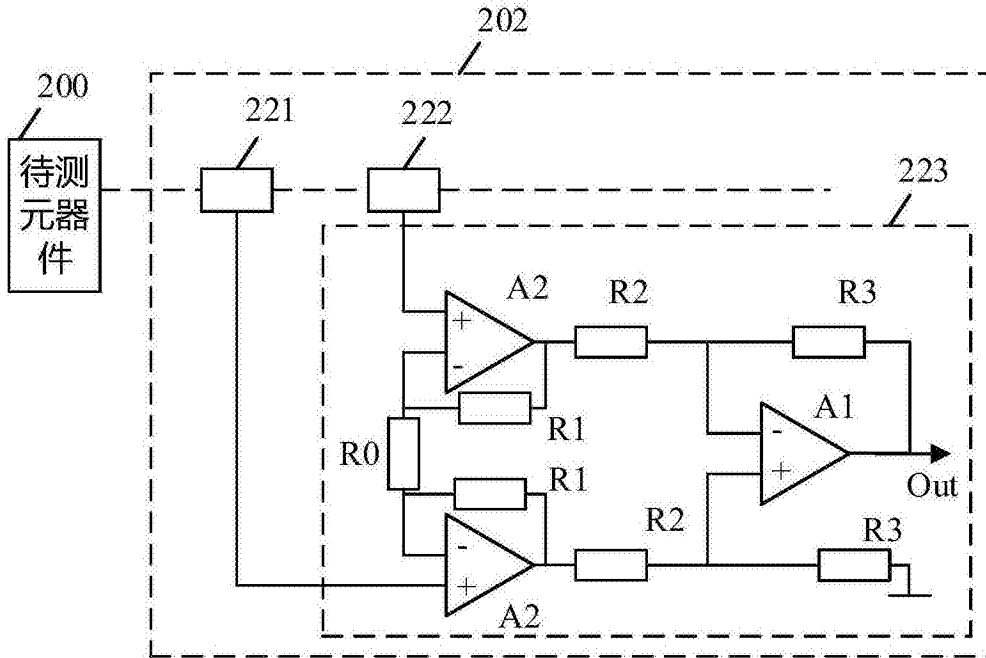


图 3



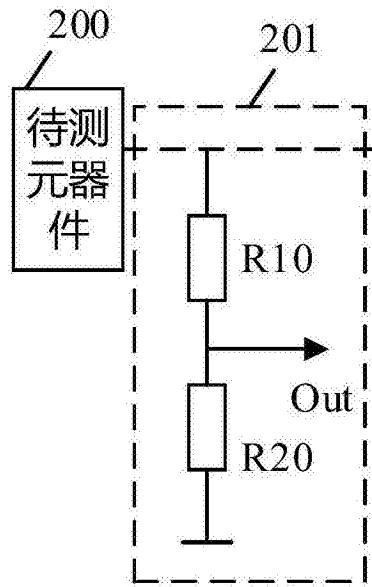


图 4