

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101414760 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 200710202145. X

US 6873135 B2, 2005. 03. 29, 说明书第 3 栏第 40 行、附图 1.

(22) 申请日 2007. 10. 19

审查员 董妍

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油松第十工业区东环二路 2 号  
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 谢明志 赵国胜

(51) Int. Cl.

H02J 7/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6051954 A, 2000. 04. 18, 附图 3.

CN 1223066 C, 2005. 10. 12, 全文.

CN 1177217 A, 1998. 03. 25, 全文.

US 5694025 A, 1997. 12. 02, 说明书第 3 栏第 24-33 行、附图 1.

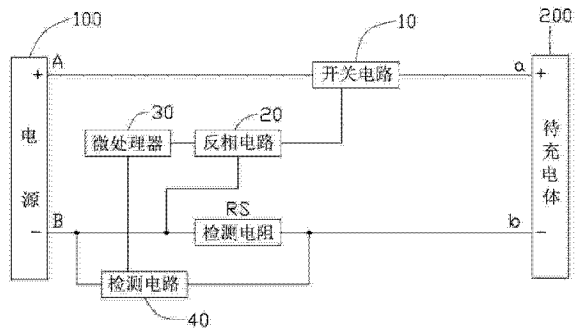
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

充电电路及其误差补偿方法

(57) 摘要

一种充电电路,用于控制一电源对一待充电体进行充电,其包括一开关电路、一检测电阻、一检测电路、一微处理器及一反相电路,所述开关电路的两端分别与电源与待充电体的正电压端相连,检测电阻的两端分别与电源与待充电体的负电压端相连,检测电路用于检测检测电阻两端的电压,其输出端与微处理器相连,微处理器通过反相电路与开关电路的第三端相连,用于控制所述开关电路的断开与导通。本发明还提供了一种充电电路的误差补偿方法。上述充电电路及误差补偿方法可以根据待充电体的电量自动调整充电与否,且利用所述微处理器可以对所述检测电路所产生的误差进行补偿,不需采用另外的补偿电路,整个电路设计简单,成本较低。



1. 一种充电电路,用于控制一电源对一待充电体进行充电,其包括:

一开关电路,用于导通或断开所述电源与待充电体,所述开关电路的第一端与所述电源的正电压端相连,第二端与所述待充电体的正电压端相连;

一检测电阻,其两端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连;

一检测电路,其两输入端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连,用于检测所述检测电阻两端的电压,并输出一检测信号;

一微处理器,其输入端与所述检测电路的输出端相连,用于分别对所述开关电路断开及导通时所述检测电路的输出电压值进行侦测,并分别储存为一 K1 值及一 K3 值,所述微处理器还用于将所述 K3 值减去 K1 值,并将结果储存为一 K5 值;及

一反相电路,其第一端与所述开关电路的第三端相连,第二端与所述电源的负电压端相连,第三端与所述微处理器的输出端相连,所述微处理器还用于将所述 K5 值与一预设于其内部的 K 值进行比较,当所述 K5 值小于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路断开,所述电源停止为所述待充电体充电,当所述 K5 值大于或等于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路导通,所述电源为所述待充电体充电。

2. 如权利要求 1 所述的充电电路,其特征在于:所述开关电路包括一第一场效应管,所述第一场效应管的漏极为所述开关电路的第一端,源极为所述开关电路的第二端,栅极为所述开关电路的第三端。

3. 如权利要求 1 所述的充电电路,其特征在于:所述开关电路包括一第一场效应管及一第二场效应管,所述第一场效应管的漏极为所述开关电路的第一端,源极与所述第二场效应管的源极相连,栅极与所述第二场效应管的栅极相连形成所述开关电路的第三端,所述第二场效应管的漏极为所述开关电路的第二端。

4. 如权利要求 1 所述的充电电路,其特征在于:所述检测电路包括一放大器、一第一电容、一第二电容、一第一电阻、一第二电阻及一 A/D 转换器,所述第一电阻一端与所述电源的负电压端相连,另一端依序通过所述第二电阻、第二电容后接地,所述第一电容与所述第二电阻并联连接,所述放大器的同相输入端与所述待充电体的负电压端相连,反相输入端连接于所述第一电阻与第二电阻之间的节点,输出端连接于所述第二电阻与第二电容之间的节点,且与所述 A/D 转换器的输入端相连,所述 A/D 转换器的输出端与所述微处理器的输入端相连。

5. 如权利要求 1 所述的充电电路,其特征在于:所述反相电路包括一第三场效应管及一降压电阻,所述第三场效应管的栅极为所述反相电路的第三端,源极为所述反相电路的第二端,漏极通过所述降压电阻连接一电压源,所述第三场效应管的漏极与所述降压电阻之间的节点为所述反相电路的第一端。

6. 如权利要求 5 所述的充电电路,其特征在于:所述反相电路的第二端通过一二极管与所述电源的负电压端相连,所述二极管的阳极与所述反相电路的第二端相连,阴极与所述电源的负电压端相连。

7. 一种充电电路的误差补偿方法,所述充电电路用于控制一电源对一待充电体进行充电,所述充电电路包括:

一开关电路,用于导通或断开所述电源与待充电体,所述开关电路的第一端与所述电

源的正电压端相连,第二端与所述待充电体的正电压端相连;

一检测电阻,其两端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连;

一检测电路,其两输入端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连,用于检测所述检测电阻两端的电压,并输出一检测信号;

一微处理器,其输入端与所述检测电路的输出端相连,用于根据检测电路输出的检测信号输出一电平信号;及

一反相电路,其第一端与所述开关电路的第三端相连,第二端与所述电源的负电压端相连,第三端与所述微处理器的输出端相连,用于接收所述微处理器的电平信号并根据所述电平信号控制所述开关电路导通或断开;

所述充电电路的误差补偿方法包括以下步骤:

所述微处理器对所述开关电路断开时所述检测电路的输出电压值进行侦测,并储存为一 K1 值;

所述微处理器对所述开关电路导通时所述检测电路的输出电压值进行侦测,并储存为一 K3 值;

所述微处理器将所述 K3 值减去 K1 值,并将结果储存为一 K5 值;以及

所述微处理器将所述 K5 值与一预设于其内部的 K 值进行比较,当所述 K5 值小于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路断开,所述电源停止为所述待充电体充电,当所述 K5 值大于或等于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路导通,所述电源为所述待充电体充电。

8. 如权利要求 7 所述的充电电路的误差补偿方法,其特征在于:所述 K 值为当所述待充电体的电压达到其额定电压时,所述充电电路的检测电路的理论输出电压值。

## 充电电路及其误差补偿方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电电路及其误差补偿方法。

### 背景技术

[0002] 现在的充电电路经常会采用安全保护电路,用于在当电池被充满电的时候及时停止充电,以保护充电电池。上述安全保护电路一般由一检测电路及一控制电路组成,所述检测电路检测充电电路的充电电流,检测之后输出一信号给所述控制电路,由所述控制电路按照设定的规则运算后控制所述充电电路的开与关,从而达到对充电电池的保护作用。

[0003] 但是,上述检测电路中包含的电子元件自身具有一定的误差,从而使得实际应用中会产生一定的误差,不能很好的起到保护作用,有些设计者会利用另外的电路来对此误差进行修正补偿,以达到精确的保护效果,但这样最后的电路成本将会较高,而且电路设计也较为复杂。

### 发明内容

[0004] 鉴于以上内容,有必要提供一种充电电路及其误差补偿方法,所述充电电路及其误差补偿方法不需利用另外的电路来进行补偿,成本低且电路设计简单。

[0005] 一种充电电路,用于控制一电源对一待充电体进行充电,其包括:

[0006] 一开关电路,用于导通或断开所述电源与待充电体,所述开关电路的第一端与所述电源的正电压端相连,第二端与所述待充电体的正电压端相连;

[0007] 一检测电阻,其两端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连;

[0008] 一检测电路,其两输入端分别与所述电源的负电压端及所述待充电体的负电压端相连,用于检测所述检测电阻两端的电压,并输出一检测信号;

[0009] 一微处理器,其输入端与所述检测电路的输出端相连,用于根据检测电路输出的检测信号输出一电平信号;及

[0010] 一反相电路,其第一端与所述开关电路的第三端相连,第二端与所述电源的负电压端相连,第三端与所述微处理器的输出端相连,用于接收所述微处理器的电平信号并根据所述电平信号控制所述开关电路导通或断开。

[0011] 一种充电电路的误差补偿方法,包括以下步骤:

[0012] 所述微处理器对所述开关电路断开时所述检测电路的输出电压值进行侦测,并储存为一 K1 值;

[0013] 所述微处理器对所述开关电路导通时所述检测电路的输出电压值进行侦测,并储存为一 K3 值;

[0014] 所述微处理器将所述 K3 值减去 K1 值,并将结果储存为一 K5 值;以及

[0015] 所述微处理器将所述 K5 值与一预设于其内部的 K 值进行比较,当所述 K5 值小于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路断开,所述电源停止为所

述待充电体充电,当所述 K5 值大于或等于所述 K 值时,所述微处理器通过所述反相电路控制所述开关电路导通,所述电源为所述待充电体充电。

[0016] 上述充电电路及其误差补偿方法可以通过控制所述开关电路的导通与断开来控制所述充电电路的充电状态,并利用所述微处理器对所述检测电路产生的误差进行补偿,电路设计简单,且不需另外的线路即可对其误差进行补偿,成本较低。

### 附图说明

[0017] 下面结合附图及较佳实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0018] 图 1 为本发明充电电路较佳实施方式的电路框图;

[0019] 图 2 为图 1 中开关电路、反相电路、检测电阻及微处理器的电路图;

[0020] 图 3 为图 1 中检测电路及微处理器的电路图。

### 具体实施方式

[0021] 参照图 1,本发明充电电路用于控制一电源 100 对一待充电体 200 进行充电,其较佳实施方式包括一开关电路 10、一反相电路 20、一微处理器 30、一检测电路 40 及一检测电阻 RS,所述开关电路 10 用于连接或断开所述电源 100 与所述待充电体 200,其第一端与所述电源 100 的正电压端 A 相连,第二端与所述待充电体 200 的正电压端 a 相连,第三端与所述反相电路 20 的第一端相连,所述反相电路 20 的第二端与所述电源 100 的负电压端 B 相连,第三端与所述微处理器 30 的输出端相连,用于接收所述微处理器 30 的控制信号,所述检测电路 40 的两输入端分别与所述检测电阻 RS 的两端相连,输出端与所述微处理器 30 的输入端相连,所述检测电阻 RS 的第一端与所述待充电体 200 的负电压端 b 相连,第二端与所述电源 100 的负电压端 B 相连。

[0022] 请继续参照图 2,所述开关电路 10 包括一第一场效应管 Q1 及一第二场效应管 Q2,所述第一场效应管 Q1 的漏极与所述电源 100 的正电压端 A 相连,源极与所述第二场效应管 Q2 的源极相连,所述第二场效应管 Q2 的漏极与所述待充电体 200 的正电压端 a 相连,所述第一场效应管 Q1 的栅极与第二场效应管 Q2 的栅极相连,且共同与所述反相电路 20 的第一端相连。其中,所述开关电路 10 中仅采用所述第一场效应管 Q1 或第二场效应管 Q2 也可,如将所述第二场效应管 Q2 删除,则只要将所述第一场效应管 Q1 的源极与所述待充电体 200 的正电压端 a 相连,栅极与所述反相电路 20 的第一端相连即可,本较佳实施方式中采用两个场效应管可以更好的避免由于一些杂波所产生的误差。

[0023] 所述反相电路 20 包括一第三场效应管 Q3、一降压电阻 R3 及一二极管 D,所述第三场效应管 Q3 的栅极与所述微处理器 30 的输出端相连,用于接收所述微处理器 30 的控制信号,漏极通过所述降压电阻 R3 连接一电压源 Vcc,还直接与所述第一场效应管 Q1 的栅极及第二场效应管 Q2 的栅极之间的节点相连,源极与所述二极管 D 的阳极相连,所述二极管 D 的阴极与所述电源 100 的负电压端 B 相连,其中所述电压源 Vcc 通过所述降压电阻 R3 后的电位高于所述电源 100 的正电压端 A 及所述待充电体 200 的正电压端 a 的电位。

[0024] 所述二极管 D 可以起到当用户在将线接反的时候,避免对所述第三场效应管 Q3 造成损坏。当将所述电源 100 的正电压端 A 与负电压端 B 倒置时,例如所述电源 100 为一蓄电池或者一太阳能板,当所述蓄电池或太阳能板的正负电压端倒置,即其负电压端与所述

开关电路 10 的第一端相连,正电压端与所述二极管 D 的阴极相连时,所述二极管 D 截止从而可以避免所述电源 100 的电压流进所述反相电路 20,以防止对所述第三场效应管 Q3 造成损坏。如果对所述充电电路的要求不是很高,则可以删除所述二极管 D,直接将所述第三场效应管 Q3 的源极与所述电源 100 的负电压端 B 相连即可,从而可以降低所述充电电路的成本。

[0025] 请继续参照图 3,所述检测电路 40 包括一放大器 U、一第一电容 C1、一第二电容 C2、一第一电阻 R1、一第二电阻 R2 及一 A/D 转换器(模/数转换器)410,所述第一电阻 R1 的一端与所述电源 100 的负电压端 B 相连,另一端依序通过所述第二电阻 R2、第二电容 C2 后接地,所述放大器 U 的同相输入端与所述待充电体 200 的负电压端 b 相连,反相输入端连接于所述第一电阻 R1 与第二电阻 R2 之间的节点,所述第一电容 C1 与所述第二电阻 R2 并联连接,所述放大器 U 的输出端连接于所述第二电阻 R2 与第二电容 C2 之间的节点,且与所述 A/D 转换器 410 的输入端相连,所述 A/D 转换器 410 的输出端与所述微处理器 30 的输入端相连。

[0026] 下面对本发明充电电路及其误差补偿方法的工作原理进行说明。本发明利用所述微处理器 30 对由所述放大器 U 所产生的误差进行补偿。在充电开始时,所述微处理器 30 的预设程序使之输出高电平控制信号,所述第三场效应管 Q3 导通,使得所述电压源 Vcc 的电压通过所述降压电阻 R3、第三场效应管 Q3 及二极管 D 流入到所述电源 100 的负电压端 B 及待充电体 200 的负电压端 b,从而所述第一场效应管 Q1 及第二场效应管 Q2 之间节点的电位低于所述电源 100 的正电压端 A 及待充电体 200 的正电压端 a 的电位,所述第一场效应管 Q1 及第二场效应管 Q2 截止,所述开关电路 10 断开,此时所述电源 100 不会对所述待充电体 200 进行充电,流经所述检测电阻 RS 的电流值应该为零,即理论上所述放大器 U 的输出电压也应该为零,但是由于所述放大器 U 具有误差,所以所述放大器 U 的输出电压并不为零。

[0027] 然后,通过所述微处理器 30 对所述放大器 U 的输出电压经过所述 A/D 转换器 410 转换后进行侦测,并储存为一 K1 值,即为所述检测电路 40 的误差值。

[0028] 之后,所述微处理器 30 的预设程序使之输出一低电平控制信号,此时所述第三场效应管 Q3 截止,所述电压源 Vcc 的电压通过所述降压电阻 R3 流入到所述第一场效应管 Q1 及第二场效应管 Q2 之间的节点,由于所述电压源 Vcc 通过所述降压电阻 R3 后的电位高于所述电源 100 的正电压端 A 及待充电体 200 的正电压端 a 的电位,则所述第一场效应管 Q1 及第二场效应管 Q2 被导通,所述开关电路 10 闭合,此时所述充电电路正常工作,所述电源 100 即开始为所述待充电体 200 充电。

[0029] 在上述充电过程中,所述充电电路形成一回路,即会有电流流过所述检测电阻 RS,从而导致所述放大器 U 的两输入端之间产生一电压差,此电压差与所述第一电阻 R1 两端的电压之和等于所述检测电阻 RS 两端的电压值,此时,所述放大器 U 会产生一输出电压,此输出电压通过所述 A/D 转换器 410 转换成数字信号之后传送给所述微处理器 30,存为一 K3 值,所述微处理器 30 根据预设程序将所述 K3 值减去 K1 值得到一 K5 值,即所述检测电路 40 的无误差检测信号,并根据此无误差检测信号进行相应运算,即可得知此时充电的状态,即当所述无误差检测信号 K5 值小于或等于一预设于所述微处理器 30 内部的 K 值时,表明所述待充电体 200 已充满,此时所述微处理器 30 将输出一高电平信号来控制所述开关电路

10 断开,停止对所述待充电体 200 充电;当所述无误差检测信号 K5 值大于所述 K 值时,表明所述待充电体 200 未充满,所述微处理器 30 将继续输出低电平控制信号,保持所述开关电路 10 的导通,以使所述电源 100 继续对所述待充电体 200 进行充电。当所述待充电体 200 的电压达到其额定电压时,所述检测电路 40 的理论输出电压值即为 K 值。

[0030] 上述充电电路利用所述检测电路 40 检测所述充电电路的充电电流,并将其反馈给所述微处理器 30,由所述微处理器 30 运算后对所述开关电路 10 进行控制,而且还可以通过所述微处理器 30 对所述检测电路 40 所产生的误差进行补偿,不需利用额外的电路,成本低且设计简单。

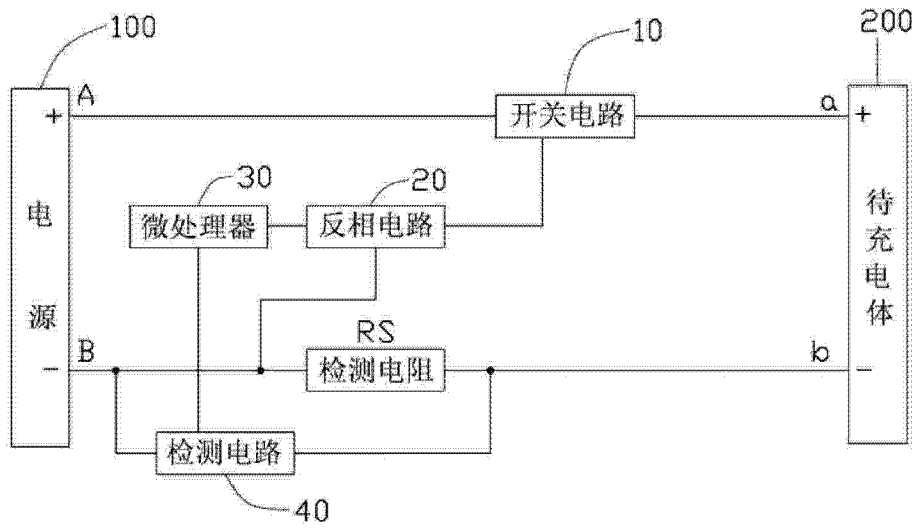


图 1



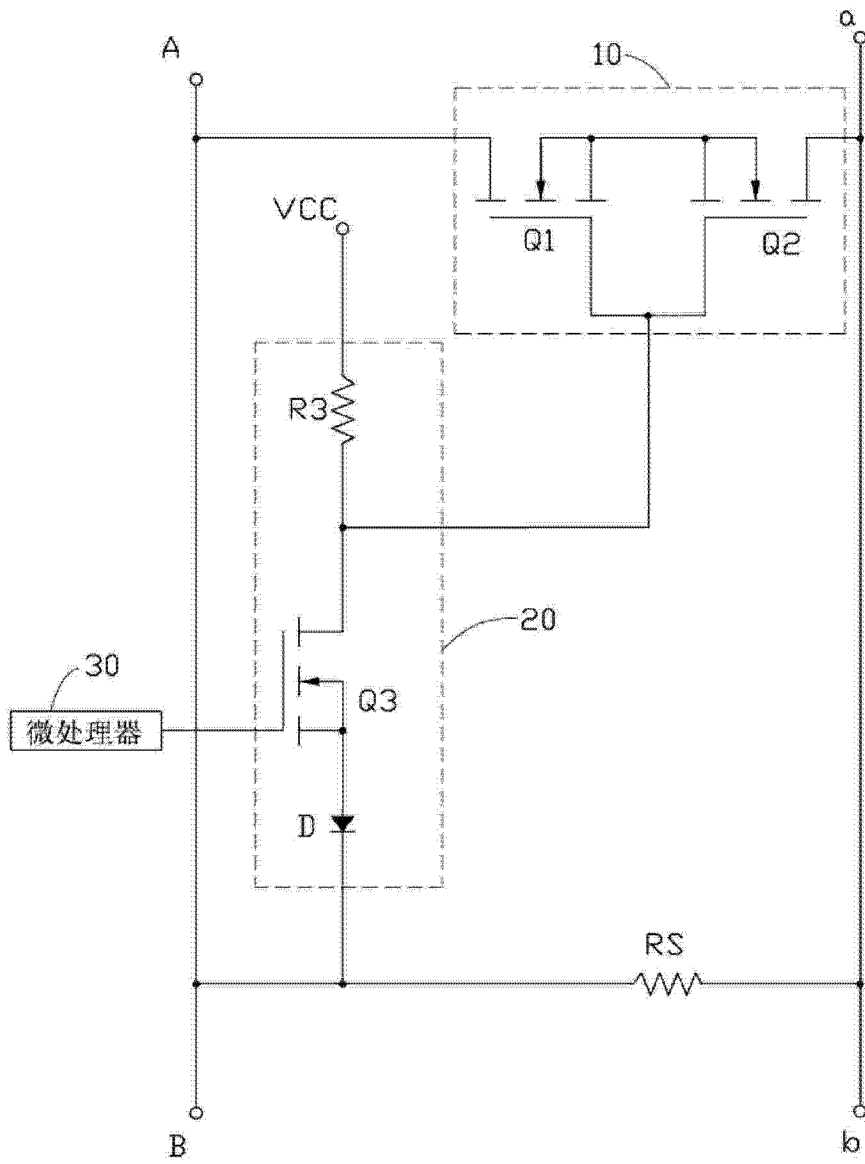


图 2

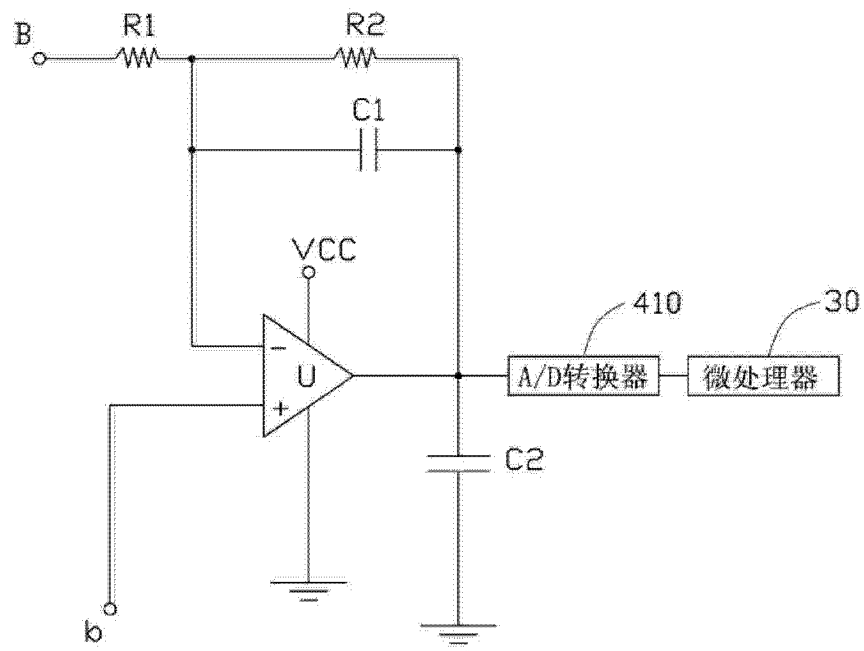


图 3