(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
2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/072407 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 19/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/080124

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 11 日 (11.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610908790.2 2016年10月18日 (18.10.2016) CN

(71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 娄贺伟 (LOU, Hewei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 李建华 (LI, Jianhua); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。 刘克勤 (LIU, Keqin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P. C.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (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,

(54) **Title:** CURRENT DETECTION CIRCUIT

(54) **发明名称**: 电流检测电路

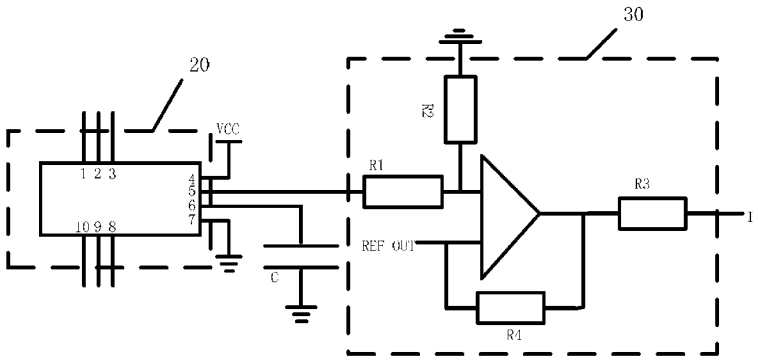


图 1

(57) **Abstract:** A current detection circuit, comprising: a current sensor (20), used for sampling current flowing through the current sensor (20);a current modulation circuit (30), of which an input end is connected to an output end of the current sensor (20), used for modulating and outputting the current inputted to the current modulation circuit (30); and a reference voltage generation circuit (40), of which an output end is connected to the input end of the current modulation circuit (30), used for outputting a reference voltage generated by the reference voltage generation circuit (40). The technical solution solves the technical problem in the prior art of a narrowed output range of a current modulation circuit (30) caused by powering the current modulation circuit (30) with a single-polarity power supply.

(57) **摘要**: 一种电流检测电路, 其中, 该电路包括: 电流传感器 (20), 用于对流经电流传感器 (20) 的电流进行采样; 电流调制电路 (30), 电流调制电路 (30) 的输入端与电流传感器 (20) 的输出端相连接, 用于对输入电流调制电路 (30) 的电流进行调制并输出; 参考电压产生电路 (40), 参考电压产生电路 (40) 的输出端与电流调制电路 (30) 的输入端相连接, 用于输出参考电压产生电路 (40) 产生的参考电压。该技术方案解决了现有技术中使用单极性电源对电流调制电路 (30) 进行供电导致电流调制电路 (30) 的输出范围变窄的技术问题。

WO 2018/072407 A1

[见续页]

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

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

电流检测电路

技术领域

本发明涉及电路领域，具体而言，涉及一种电流检测电路。

背景技术

为了提高电流采样的精度和范围，设计中往往需要用具有参考输出位的电流传感器进行采样。由于该类型的电流传感器后续的电流调制电路往往需要双极性电源供电，以保持调理输出的精度及范围。但是对电流调制电路进行双极性电源供电增加了电源设计的难度，使系统的整体设计变得复杂。然而，使用单极性电源对电流调制电路进行供电，又使电流调制电路的输出范围变窄。

针对上述的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明实施例提供了一种电流检测电路，以至少解决现有技术中使用单极性电源对电流调制电路进行供电导致电流调制电路的输出范围变窄的技术问题。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种电流检测电路，包括：电流传感器，用于对流经所述电流传感器的电流进行采样；电流调制电路，所述电流调制电路的输入端与所述电流传感器的输出端相连接，用于对输入所述电流调制电路的电流进行调制并输出；参考电压产生电路，所述参考电压产生电路的输出端与所述电流调制电路的输入端相连接，用于输出所述参考电压产生电路产生的参考电压。

可选地，所述电流调制电路包括：调制芯片，所述调制芯片的同相输入端与第一电阻的第一端、第二电阻的第一端均相连接，所述调制芯片的反相输入端与所述参考电压产生电路的输出端相连接；第一电阻，所述第一电阻的第一端与所述调制芯片的同相输入端相连接，所述第一电阻的第二端与所述电流传感器的输出端相连接；第二电阻，所述第二电阻的第一端与所述调制芯片的同相输入端相连接，所述第二电阻的第二端接地。

可选地，所述电流调制电路还包括：第三电阻，所述第三电阻的第一端与所述调制芯片的输出端相连接。

可选地，所述电流调制电路还包括：第一滤波电路，所述第一滤波电路的第一端与所述第三电阻的第二端相连接，所述第一滤波电路的第二端与数字信号处理器相连接，其中，所述数字信号处理器用于对所述电流检测电路输出的电流进行数字信号处理。

可选地，所述电流调制电路还包括：第四电阻，所述第四电阻的第一端与所述调制芯片的反相输入端相连接，所述第四电阻的第二端与所述调制芯片的输出端相连接。

可选地，所述参考电压产生电路包括：第一芯片，所述第一芯片的同相输入端与第五电阻的第一端、第六电阻的第一端均相连接；第五电阻，所述第五电阻的第一端与所述第一芯片的同相输入端相连接，所述第五电阻的第二端与电源相连接；第六电阻，所述第六电阻的第一端与所述第一芯片的同相输入端相连接，所述第六电阻的第二端接地。

可选地，所述参考电压产生电路还包括：第七电阻，所述第七电阻的第一端与所述第一芯片的反相输入端相连接，所述第七电阻的第二端与所述第一芯片的输出端相连接。

可选地，所述参考电压产生电路还包括：第八电阻，所述第八电阻的第一端与所述第一芯片的输出端相连接，所述第八电阻的第二端与所述电流调制电路的输入端相连接。

可选地，所述参考电压产生电路还包括：第二滤波电路，所述第八电阻的第二端与所述电流调制电路的输入端通过所述第二滤波电路相连接。

可选地，所述第二滤波电路为 RC 滤波电路。

在本发明实施例中，将参考电压产生电路产生的参考电压与电流传感器的输出位进行运算，使得运算得到的结果在后续 DSP 能够处理的电压范围内，无需对电流调制电路输出的电压值进行调制，从而避免了调制过程中缩小电流调制电路的输出范围，达到了扩大使用单极性电源对电流调制电路进行供电时电流调制电路输出范围的技术效果，进而解决了现有技术中使用单极性电源对电流调制电路进行供电导致电流调制电路的输出范围变窄的技术问题。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本发明实施例的电流检测电路的示意图;

图 2 是根据本发明实施例的参考电压产生电路的示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

本发明实施例提供的电流检测电路包括: 电流传感器 20（由图 1 示出）、电流调制电路 30（由图 1 示出）、参考电压产生电路 40（由图 2 示出）。图 2 中参考电压产生电路 40 产生的参考电压 REF_OUT 输入到图 1 中电流调制电路 30 的输入端。

电流传感器 20，用于对流经电流传感器 20 的电流进行采样。

电流调制电路 30 的输入端与电流传感器 20 的输出端相连接，用于对输入电流调制电路 30 的电流进行调制并输出。

参考电压产生电路 40 的输出端与电流调制电路 30 的输入端相连接，用于输出参考电压产生电路 40 产生的参考电压。如图 1 和图 2 所示，参考电压产生电路 40 输出的参考电压是 REF_OUT。

电流传感器本身都是带一个偏置的，一般情况下，该偏置值是 2.5V。在电流调制电路采用单极性电源供电的情况下，如果一个电流传感器的增益是 25mv/A，当测量电流是-40A 至 40A 时，电流传感器的输出是 1.5V 至 3.5V，由于后续的 DSP 在处理电压时，只能处理一定电压范围内的（例如只能处理 3V 以内的），因此，该值还需要进行调制，例如乘以 3/5，变成 0.9V 至 2.1V（相当于输出范围是 1.2V）。这说明使用单极

性电源对电流调制电路供电会使电流调制电路的输出范围变窄。

通过使用参考电压能够扩大电流调制电路的输出范围，举例来说，使用一个 1V 的参考电压，用参考电压与电流传感器的输出做运算，此时，电流调制电路输出的值是 0.5V 至 2.5V，相当于输出范围是 2V。由于 0.5V 至 2.5V 在后续的 DSP 能够处理的电压范围内（例如只能处理 3V 以内的），因此，该值不需要进行调制，这就增大了电流调制电路的输出范围。

在本发明实施例中，将参考电压产生电路产生的参考电压与电流传感器的输出位进行运算，使得运算得到的结果在后续 DSP 能够处理的电压范围内，无需对电流调制电路输出的电压值进行调制，从而避免了调制过程中缩小电流调制电路的输出范围，解决了使用单极性电源对电流调制电路进行供电导致电流调制电路的输出范围变窄的技术问题，达到了扩大使用单极性电源对电流调制电路进行供电时电流调制电路输出范围的技术效果。

可选地，电流调制电路包括：调制芯片、第一电阻、第二电阻。调制芯片的同相输入端与第一电阻的第一端、第二电阻的第一端均相连接，调制芯片的反相输入端与参考电压产生电路的输出端相连接。第一电阻的第一端与调制芯片的同相输入端相连接，第一电阻的第二端与电流传感器的输出端相连接。第二电阻的第一端与调制芯片的同相输入端相连接，第二电阻的第二端接地。可选地，电流调制电路还包括：第三电阻。第三电阻的第一端与调制芯片的输出端相连接。

第一电阻、第二电阻的作用是分压，使得调制芯片的电压在合适的范围之内，不至于由于电压过大而烧毁调制芯片。

可选地，电流调制电路还包括：第一滤波电路。第一滤波电路的第一端与第三电阻的第二端相连接，第一滤波电路的第二端与数字信号处理器相连接，其中，数字信号处理器用于对电流检测电路输出的电流进行数字信号处理。

第一滤波电路的作用是滤除电路中的噪声，提高信噪比和电流波形的平滑性，以方便后续的数字信号处理器对电流进行处理。第一滤波电路可以为 RC 滤波电路。

可选地，电流调制电路还包括：第四电阻。第四电阻的第一端与调制芯片的反相输入端相连接，第四电阻的第二端与调制芯片的输出端相连接。第四电阻的作用是反馈。调制芯片的输出信号通过第四电阻反馈到调制芯片的反相输入端。

可选地，参考电压产生电路包括：第一芯片、第五电阻、第六电阻。第一芯片的同相输入端与第五电阻的第一端、第六电阻的第一端均相连接。第五电阻的第一端与第一芯片的同相输入端相连接，第五电阻的第二端与电源相连接。第六电阻的第一端

与第一芯片的同相输入端相连接，第六电阻的第二端接地。

第五电阻、第六电阻的作用是分压，使得第一芯片的电压在合适的范围之内，不至于由于电压过大而烧毁第一芯片。

可选地，参考电压产生电路还包括：第七电阻。第七电阻的第一端与第一芯片的反相输入端相连接，第七电阻的第二端与第一芯片的输出端相连接。第七电阻的作用是反馈。第一芯片的输出信号通过第七电阻反馈到第一芯片的反相输入端。

可选地，参考电压产生电路还包括：第八电阻。第八电阻的第一端与第一芯片的输出端相连接，第八电阻的第二端与电流调制电路的输入端相连接。

可选地，参考电压产生电路还包括：第二滤波电路。第八电阻的第二端与电流调制电路的输入端通过第二滤波电路相连接。可选地，第二滤波电路为 RC 滤波电路。

第二滤波电路的作用是滤除参考电压产生电路中的噪声，提高信噪比和电压波形的平滑性，以方便后续的电流调制电路的处理。

本发明实施例利用外部芯片（上述第一芯片）设计一个输出电压替代电流传感器的输出参考位，可以在调制芯片仍采用单极性电源供电的情况下提高电流调制电路输出的精度和范围，无需使用双极性电源供电，降低了电源设计的难度，提高了电源设计的效率。

如图 1 所示，电流传感器的输出经调制芯片后输出电流采样值 I，其中调制芯片采用单极性电源供电。电流传感器有 10 个引脚，这 10 个引脚的作用分别是：引脚 1、引脚 2、引脚 3 是电流的输入端，引脚 8、引脚 9、引脚 10 是电流的输出端，引脚 4 是电流传感器的供电端，引脚 5 是电流传感器的采样值输出，引脚 6 是参考输出位，引脚 7 是供电电源对应的地。

图 1 中，电流传感器的输出参考位接地，传感器的输出端通过电阻 R1（第一电阻）、电阻 R2（第二电阻）分压后接入调制芯片的同相输入端，外部参考电位 REF_OUT（上述参考电压）接入调制芯片的反相输入端，同时，调制芯片的输出信号通过电阻 R4 后反馈到调制芯片的反相输入端。最后，调理输出信号经过 RC 滤波后传送到 DSP。

图 2 中，电源 VCC 经过参考电压产生电路后输出设定的参考值 REF_OUT。供电电源 VCC 通过电阻 R5（第五电阻）、电阻 R6（第六电阻）分压后输入到第一芯片的同相输入端，调理输出值经过电阻 R7（第七电阻）后反馈到第一芯片的反相输入端，调理输出信号经过 RC 滤波后变为 REF_OUT 输出给图 1 中调制芯片的反相输入端。

外部参考电位（参考电压）可以根据实际工程应用的需求设计不同的值，以满足

不同工程应用情况下电流调制电路对输出范围值的要求。

本发明实施例通过外部芯片输出预设的电压作为参考电位与电流传感器的输出进行运算，能够提高采样的精度和灵敏度，使电流调制电路在单极性电源供电的情况下仍具有较高的精度和较宽的输出范围。

需要注意的是，图 1、图 2 中仅示出了本发明实施例的主要元器件，一些辅助元器件如电容并未示出。

本发明实施例所提供的电流检测电路是以具备参考输出位的电流传感器为例进行介绍的，该电流检测电路也可应用于不具备参考输出位的电流传感器。

在本发明的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，可以为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种电流检测电路，包括:

电流传感器，设置为对流经所述电流传感器的电流进行采样;

电流调制电路，所述电流调制电路的输入端与所述电流传感器的输出端相连接，设置为对输入所述电流调制电路的电流进行调制并输出;

参考电压产生电路，所述参考电压产生电路的输出端与所述电流调制电路的输入端相连接，设置为输出所述参考电压产生电路产生的参考电压。

2. 根据权利要求 1 所述的电流检测电路，其中，所述电流调制电路包括:

调制芯片，所述调制芯片的同相输入端与第一电阻的第一端、第二电阻的第一端均相连接，所述调制芯片的反相输入端与所述参考电压产生电路的输出端相连接;

第一电阻，所述第一电阻的第一端与所述调制芯片的同相输入端相连接，所述第一电阻的第二端与所述电流传感器的输出端相连接;

第二电阻，所述第二电阻的第一端与所述调制芯片的同相输入端相连接，所述第二电阻的第二端接地。

3. 根据权利要求 2 所述的电流检测电路，其中，所述电流调制电路还包括:

第三电阻，所述第三电阻的第一端与所述调制芯片的输出端相连接。

4. 根据权利要求 3 所述的电流检测电路，其中，所述电流调制电路还包括:

第一滤波电路，所述第一滤波电路的第一端与所述第三电阻的第二端相连接，所述第一滤波电路的第二端与数字信号处理器相连接，其中，所述数字信号处理器设置为对所述电流检测电路输出的电流进行数字信号处理。

5. 根据权利要求 2 所述的电流检测电路，其中，所述电流调制电路还包括:

第四电阻，所述第四电阻的第一端与所述调制芯片的反相输入端相连接，所述第四电阻的第二端与所述调制芯片的输出端相连接。

6. 根据权利要求 1 所述的电流检测电路，其中，所述参考电压产生电路包括:

第一芯片，所述第一芯片的同相输入端与第五电阻的第一端、第六电阻的第一端均相连接;

第五电阻，所述第五电阻的第一端与所述第一芯片的同相输入端相连接，所述第五电阻的第二端与电源相连接;

第六电阻，所述第六电阻的第一端与所述第一芯片的同相输入端相连接，所述第六电阻的第二端接地。

7. 根据权利要求 6 所述的电流检测电路，其中，所述参考电压产生电路还包括:

第七电阻，所述第七电阻的第一端与所述第一芯片的反相输入端相连接，所述第七电阻的第二端与所述第一芯片的输出端相连接。

8. 根据权利要求 6 所述的电流检测电路，其中，所述参考电压产生电路还包括:

第八电阻，所述第八电阻的第一端与所述第一芯片的输出端相连接，所述第八电阻的第二端与所述电流调制电路的输入端相连接。

9. 根据权利要求 8 所述的电流检测电路，其中，所述参考电压产生电路还包括:

第二滤波电路，所述第八电阻的第二端与所述电流调制电路的输入端通过所述第二滤波电路相连接。

10. 根据权利要求 9 所述的电流检测电路，其中，所述第二滤波电路为 RC 滤波电路。

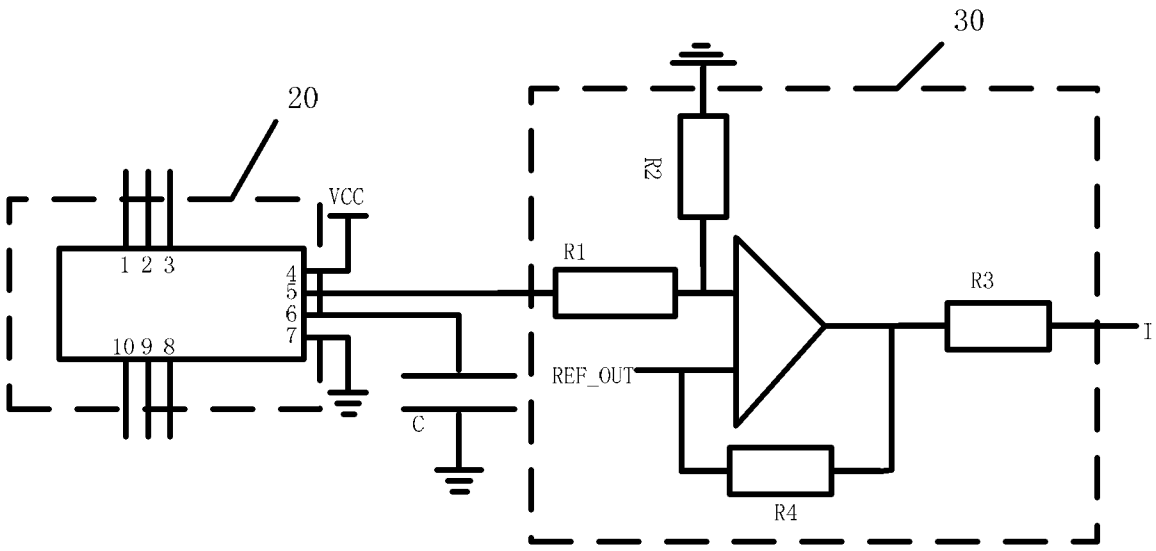

30
20
VCC
R2
R1
1 2 3
4
5
6
7
10 9 8
R3
I
REF_OUT
C
R4

图 1

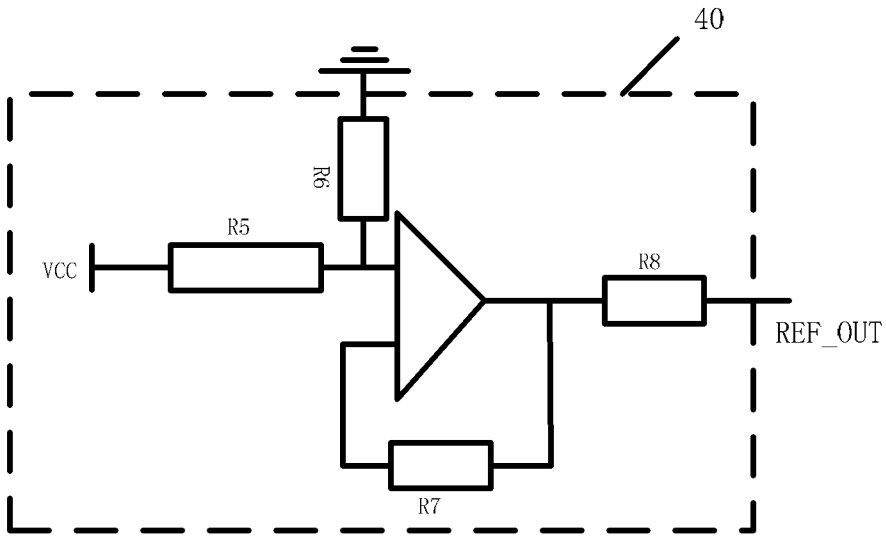

40
R6
R5
VCC
R8
REF_OUT
R7

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/00 (2006.01) 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)

G01R

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 珠海格力电器股份有限公司, 娄贺伟, 李建华, 刘克勤, 电流, 采样, 调制, 运放, 放大, 调理, 参考, 电压, 基准, 加法, 减法, 平移, 调整, 调节, 滤波, current, sampl+, modulat+, magnify, reference, add+, subtrat+, adjust+, regulat+, filter?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106353565 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 25 January 2017 (25.01.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0021]-[0044], and figures 1-2	1-10
E	CN 206096235 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 12 April 2017 (12.04.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0020]-[0043], and figures 1-2	1-10
X	CN 105182061 A (FOSHAN HERONG NUMERICAL CONTROL SOFTWARE CO., LTD.), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0003]-[0021], and figure 1	1-10
X	CN 205157636 U (FOSHAN HERONG NUMERICAL CONTROL SOFTWARE CO., LTD.), 13 April 2016 (13.04.2016), description, paragraphs [0003]-[0021], and figure 1	1-10
A	CN 104914295 A (GUANGDONG EAST POWER CO., LTD.), 16 September 2015 (16.09.2015), entire document	1-10
A	US 2002180418 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED), 05 December 2002 (05.12.2002), 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	Date of mailing of the international search report
04 May 2017	22 May 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer GUO, Junhong Telephone No. (86-10) 61648426

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080124

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106353565 A	25 January 2017	None	
CN 206096235 U	12 April 2017	None	
CN 105182061 A	23 December 2015	None	
CN 205157636 U	13 April 2016	None	
CN 104914295 A	16 September 2015	None	
US 2002180418 A1	05 December 2002	US 6621259 B2	16 September 2003

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/080124

A. 主题的分类

G01R 19/00(2006.01)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)

G01R

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）)

CNPAT、CNKI、WPI、EPODOC：珠海格力电器股份有限公司，娄贺伟，李建华，刘克勤，电流，采样，调制，运放，放大，调理，参考，电压，基准，加法，减法，平移，调整，调节，滤波，current，sampl+，modulat+，magnify，reference，add+，subtrat+，adjust+，regulat+，filter?

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 106353565 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 1月 25日 (2017-01-25) 权利要求1-10，说明书第[0021]-[0044]段，附图1-2	1-10
E	CN 206096235 U (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 4月 12日 (2017-04-12) 权利要求1-10，说明书第[0020]-[0043]段，附图1-2	1-10
X	CN 105182061 A (佛山市和融数控软件有限公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书第[0003]-[0021]段，附图1	1-10
X	CN 205157636 U (佛山市和融数控软件有限公司) 2016年 4月 13日 (2016-04-13) 说明书第[0003]-[0021]段，附图1	1-10
A	CN 104914295 A (广东易事特电源股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015-09-16) 全文	1-10
A	US 2002180418 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2002年 12月 5日 (2002-12-05) 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 5月 4日	2017年 5月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	郭军宏
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648426

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/080124

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	106353565	A	2017年 1月 25日	无			
CN	206096235	U	2017年 4月 12日	无			
CN	105182061	A	2015年 12月 23日	无			
CN	205157636	U	2016年 4月 13日	无			
CN	104914295	A	2015年 9月 16日	无			
US	2002180418	A1	2002年 12月 5日	US	6621259	B2	2003年 9月 16日