



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211351757 U

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201922454422.7

(22)申请日 2019.12.27

(73)专利权人 深圳市越疆科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街  
道福光社区留仙大道3370号南山智园  
崇文园区2号楼1003

(72)发明人 李松卫 刘培超 刘主福

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414

代理人 张禹

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02M 1/32(2007.01)

B25J 19/00(2006.01)

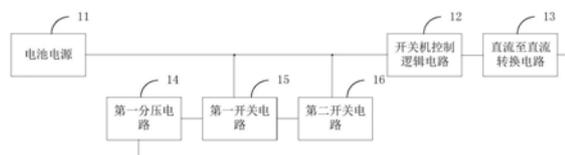
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

一种低功耗待机电路、移动电源及机器人

(57)摘要

一种低功耗待机电路、移动电源及机器人，其通过电池电源输出电池电压；开关机控制逻辑电路根据用户操作连通或关断电池电压；直流至直流转换电路对电池电压进行转换以生成第一直流电；第一分压电路根据第一直流电生成第一开关控制信号；第一开关电路根据第一开关控制信号和电池电压生成第二开关控制信号；第二开关电路根据第二开关控制信号和电池电压生成采样信号；从而实现在非待机情况下对电池电压进行高精度、低误差的电池电压采样，同时在待机情况下完全关断电池电压回路，降低了移动电源待机情况下的电池电压消耗，节省了移动电源控制器(例如MCU)的引脚或减少控制器引脚的复用，降低了成本。



1. 一种低功耗待机电路,其特征在于,包括:
  - 电池电源,配置为输出电池电压;
  - 开关机控制逻辑电路,与所述电池电源连接,配置为根据用户操作连通或关断所述电池电压;
  - 直流至直流转换电路,与所述开关机控制逻辑电路连接,配置为对所述电池电压进行转换以生成第一直流电;
  - 第一分压电路,与所述直流至直流转换电路连接,配置为根据所述第一直流电生成第一开关控制信号;
  - 第一开关电路,与所述第一分压电路和所述电池电源连接,配置为根据所述第一开关控制信号和所述电池电压生成第二开关控制信号;
  - 第二开关电路,与所述第一开关电路和所述电池电源连接,配置为根据所述第二开关控制信号和电池电压生成采样信号。
2. 如权利要求1所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述低功耗待机电路还包括:
  - 控制电路,与所述第二开关电路连接,配置为根据所述采样信号生成电池状态信号。
3. 如权利要求2所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述低功耗待机电路还包括:
  - 第一限流保护电路,与所述第二开关电路和所述控制电路连接,配置为对所述采样信号进行限流保护;
  - 所述控制电路具体配置为根据限流保护后的采样信号生成所述电池状态信号。
4. 如权利要求1所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述第一分压电路包括:第一电阻和第二电阻;
  - 所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端连接,所述第二电阻的第二端与电源地连接;
  - 所述第一电阻的第一端为所述第一分压电路的第一直流电输入端;
  - 所述第二电阻的第一端为所述第一分压电路的第一开关控制信号输出端。
5. 如权利要求1所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述第一开关电路包括:第三电阻、第四电阻以及第一三极管;
  - 所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端连接,所述第四电阻的第二端与所述第一三极管的集电极连接,所述第一三极管的发射极与电源地连接;
  - 所述第三电阻的第一端为所述第一开关电路的第一直流电输入端;
  - 所述第一三极管的基极为所述第一开关电路的第一开关控制信号输入端;
  - 所述第四电阻的第一端为所述第一开关电路的第二开关控制信号输出端。
6. 如权利要求1所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述第二开关电路包括:第五电阻、第六电阻以及第一场效应管;
  - 所述第一场效应管的漏极与所述第五电阻的第一端连接,所述第五电阻的第二端与所述第六电阻的第一端连接,所述第六电阻的第二端与电源地连接;
  - 所述第一场效应管的源极为所述第二开关电路的第一直流电输入端;
  - 所述第一场效应管的栅极为所述第二开关电路的第二开关控制信号输入端;
  - 所述第六电阻的第一端为所述第二开关电路的采样信号输出端。
7. 如权利要求2所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述控制电路包括微处理器、单

片机以及专用集成芯片中的一种。

8. 如权利要求3所述的低功耗待机电路,其特征在于,所述第一限流保护电路包括:第七电阻;

所述第七电阻的第一端为所述第一限流保护电路的采样信号输入端,所述第七电阻的第二端为所述第一限流保护电路的采样信号输出端。

9. 一种移动电源,其特征在于,所述移动电源包括权利要求1至8任一项所述的低功耗待机电路。

10. 一种机器人,其特征在于,所述机器人包括权利要求9所述的移动电源。

## 一种低功耗待机电路、移动电源及机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于机器人电源技术领域,尤其涉及一种低功耗待机电路、移动电源及机器人。

### 背景技术

[0002] 机器人(Robot)是自动执行工作的机器装置,它既可以接受人类指挥,又可以运行预先编排的程序,也可以根据以人工智能技术制定的原则纲领行动,它在工业生产、教育以及生活中发挥了越来越重要的作用。同时,作为一种电子设备,机器人需要电源为它提供控制、驱动及执行所需的电能。而移动电源因其可拆卸以脱离电子设备,以及携带方便的特点,作为备用电源被广泛应用。移动电源在提高电子设备的使用时间、方便人们的生活、及时补充电量中发挥重要作用,因此大容量、高续航时间的移动电源显得尤为重要,但是由于受限于移动电源的体积不能过大,因此为了在固定体积的情况下尽可能提高电池的续航能力,需要降低甚至是避免移动电源在待机状态下的功耗。

[0003] 然而,传统的降低移动电源在待机消耗的办法,主要有以下几种:第一,通过分压电阻直接接地,电池芯电压经分压电阻直接到参考地,从而降低电源的待机功耗;第二,通过微控制单元(Microcontroller Unit,MCU)控制分压电阻接地式,利用MCU的通信端输出控制信号以控制开关通断,从而通断控制分压电阻电源地,以实现移动电源的待机功耗控制。第一种降低移动电源待机功耗的方法中,分压电阻小会导致移动电源待机功耗过大,分压电阻大会导致对移动电源进行A/D采样时精度低、误差大,从而影响对移动电源的电压监控;且由于移动电源低功耗待机电路中,关断电池芯电压的开关设计为一端与分压电阻连接,一端直接接地,导致功耗待机高。另外,通过MCU的通信端输出控制信号控制调整待机功耗,会占用MCU的引脚资源,导致当电路需要更多的MCU引脚时,使得成本增加。

[0004] 因此,传统的技术方案中存在移动电源低功耗电路占用电源控制器(例如MCU)的引脚导致成本增加,导致A/D采样精度低,以及移动电源待机功耗大的问题。

### 实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型实施例提供了一种低功耗待机电路、移动电源及机器人,旨在解决传统的技术方案中存在的移动电源低功耗电路占用电源控制器的引脚导致成本增加,导致A/D采样精度低,以及移动电源待机功耗大的问题。

[0006] 本实用新型实施例的第一方面提供了一种低功耗待机电路,包括:

[0007] 电池电源,配置为输出电池电压;

[0008] 开关机控制逻辑电路,与所述电池电源连接,配置为根据用户操作连通或关断所述电池电压;

[0009] 直流至直流转换电路,与所述开关机控制逻辑电路连接,配置为对所述电池电压进行转换以生成第一直流电;

[0010] 第一分压电路,与所述直流至直流转换电路连接,配置为根据所述第一直流电生

成第一开关控制信号；

[0011] 第一开关电路,与所述第一分压电路和所述电池电源连接,配置为根据所述第一开关控制信号和所述电池电压生成第二开关控制信号；

[0012] 第二开关电路,与所述第一开关电路和所述电池电源连接,配置为根据所述第二开关控制信号和所述电池电压生成采样信号。

[0013] 在其中一个实施例中,所述低功耗待机电路还包括：

[0014] 控制电路,与所述第二开关电路连接,配置为根据所述采样信号生成电池状态信号。

[0015] 在其中一个实施例中,所述低功耗待机电路还包括：

[0016] 第一限流保护电路,与所述第二开关电路和所述控制电路连接,配置为对所述采样信号进行限流保护；

[0017] 所述控制电路具体配置为根据限流保护后的采样信号生成所述电池状态信号。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第一分压电路包括：第一电阻和第二电阻；

[0019] 所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端连接,所述第二电阻的第二端与电源地连接；

[0020] 所述第一电阻的第一端为所述第一分压电路的第一直流电输入端；

[0021] 所述第二电阻的第一端为所述第一分压电路的第一开关控制信号输出端。

[0022] 在其中一个实施例中,所述第一开关电路包括：第三电阻、第四电阻以及第一三极管；

[0023] 所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端连接,所述第四电阻的第二端与所述第一三极管的集电极连接,所述第一三极管的发射极与电源地连接；

[0024] 所述第三电阻的第一端为所述第一开关电路的第一直流电输入端；

[0025] 所述第一三极管的基极为所述第一开关电路的第一开关控制信号输入端；

[0026] 所述第四电阻的第一端为所述第一开关电路的第二开关控制信号输出端。

[0027] 在其中一个实施例中,所述第二开关电路包括：第五电阻、第六电阻以及第一场效应管；

[0028] 所述第一场效应管的漏极与所述第五电阻的第一端连接,所述第五电阻的第二端与所述第六电阻的第一端连接,所述第六电阻的第二端与电源地连接；

[0029] 所述第一场效应管的源极为所述第二开关电路的第一直流电输入端；

[0030] 所述第一场效应管的栅极为所述第二开关电路的第二开关控制信号输入端；

[0031] 所述第六电阻的第一端为所述第二开关电路的采样信号输出端。

[0032] 在其中一个实施例中,所述控制电路包括微处理器、单片机以及专用集成电路中的一种。

[0033] 在其中一个实施例中,所述第一限流保护电路包括：第七电阻；

[0034] 所述第七电阻的第一端为所述第一限流保护电路的采样信号输入端,所述第七电阻的第二端为所述第一限流保护电路的采样信号输出端。

[0035] 本实用新型实施例的第二方面提供了一种移动电源,所述移动电源包括上述所述的低功耗待机电路。

[0036] 本实用新型实施例的第三方面提供了一种机器人,所述机器人包括上述所述的移

动电源。

[0037] 上述的低功耗待机电路通过开关机控制逻辑电路连通或关断电池电压,直流至直流转换电路根据对电池电压进行转换以生成第一直流电,第一分压电路根据第一直流电生成第一开关控制信号,第一开关电路根据第一开关控制信号连通电池电压以生成第二开关控制信号,第二开关电路根据第二开关控制信号连通电池电压以生成采样信号,从而实现在非待机情况下对电池电压进行高精度、低误差的电池电压采样;在待机情况下完全关断电池电压电源地回路,进而降低移动电源在待机情况下的电池电压功耗,节省了移动电源控制器(例如MCU)的引脚或减少控制器引脚的复用,降低了成本。

### 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,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实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本实用新型实施例提供的低功耗待机电路的一种结构示意图;

[0040] 图2为本实用新型实施例提供的低功耗待机电路的另一种结构示意图;

[0041] 图3为本实用新型实施例提供的低功耗待机电路的另一种结构示意图;

[0042] 图4为本实用新型实施例提供的低功耗待机电路的一种示例电路原理图。

### 具体实施方式

[0043] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0044] 请参阅图1,本实用新型实施例提供的低功耗待机电路的结构示意图,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0045] 本实用新型实施例的第一方面提供了一种低功耗待机电路,包括:电池电源11、开关机控制逻辑电路12、直流至直流转换电路13、第一分压电路14、第一开关电路15以及第二开关电路16。

[0046] 电池电源11,配置为输出电池电压;开关机控制逻辑电路12,与电池电源11连接,配置为根据用户操作生成连通或关断电池电压;直流至直流转换电路13,与开关机控制逻辑电路12连接,配置为对电池电压进行转换以生成第一直流电;第一分压电路14,与直流至直流转换电路13连接,配置为根据第一直流电生成第一开关控制信号;第一开关电路15,与第一分压电路14和电池电源11连接,配置为根据第一开关控制信号和电池电压生成第二开关控制信号;第二开关电路16,与第一开关电路15和电池电源11连接,配置为根据第二开关控制信号和电池电压生成采样信号。

[0047] 具体实施中,可选的,开关机控制逻辑电路12包括开关按键、触控按键、触摸屏中的至少一种。

[0048] 非待机情况下,开关机控制逻辑电路12根据用户输入连通电池电压,直流至直流转换电路13对电池电压进行转换以生成第一直流电,第一直流电加载于第一分压电路14,

第一分压电路14根据第一直流电生成第一开关控制信号,第一开关电路15根据第一开关控制信号连通电池电压以生成第二开关控制信号,第二开关电路16根据第二开关控制信号连通电池电压以对电池电压进行分压采样从而生成采样信号。

[0049] 在待机情况下,开关机控制逻辑电路12根据用户输入关断电池电压,使得直流至直流转换电路13停止对电池电压进行转换以停止生成第一直流电,第一分压电路14根据第一直流电的终止停止生成第一开关控制信号,第一开关电路15根据第一开关控制信号的停止关断电池电压以停止生成第二开关控制信号,第二开关电路16根据第二开关控制信号的终止关断电池电压,从而停止对电池电压进行采样。

[0050] 由于在待机状态下,直流至直流转换电路13停止生成第一直流电,控制第一开关电路15和第二开关电路16关断电池电压,彻底关断了电池电压到电源地的回路(包括电池电压经控制器固有的钳位二极管形成的到电源地的回路),从而降低了移动电源的待机功耗;不需要通过控制器(例如MCU)的引脚输出控制信号以控制第一开关电路15和第二开关电路16关断电池电压,从而节省了移动电源控制器(例如MCU)的引脚或减少控制器引脚的复用,降低了成本。

[0051] 请参阅图2,在其中一个实施例中,低功耗待机电路还包括:控制电路17。

[0052] 控制电路17,与第二开关电路16连接,配置为根据采样信号生成电池状态信号。

[0053] 具体实施中,可选的,控制电路17包括:微处理器、单片机以及专用集成芯片中的一种,能够根据采样信号进行计算分析,以获得电池电压信息、电池电量信息以及电池电源温度信息等,实现对电池电源11的实时监控,并根据过温或欠压等异常状态,控制电池电源11停止工作,提高了低功耗待机电路的安全可靠性。

[0054] 请参阅图3,在其中一个实施例中,低功耗待机电路还包括:第一限流保护电路18。

[0055] 第一限流保护电路18,与第二开关电路16和控制电路17连接,配置为对采样信号进行限流保护;控制电路17具体配置为根据限流保护后的采样信号生成电池状态信号。

[0056] 具体实施中,第一限流保护电路18能够有效避免采样信号大电流损坏电路中的元器件和控制电路17中的控制器(例如MCU),从而提高了移动电源低功耗电路的稳定、安全及可靠性。

[0057] 请参阅图4,在其中一个实施例中,第一分压电路14包括:第一电阻R1和第二电阻R2。

[0058] 第一电阻R1的第二端与第二电阻R2的第一端连接,第二电阻R2的第二端与电源地连接。

[0059] 第一电阻R1的第一端为第一分压电路14的第一直流电输入端。

[0060] 第二电阻R2的第一端为第一分压电路14的第一开关控制信号输出端。

[0061] 请参阅图4,在其中一个实施例中,第一开关电路15包括:第三电阻R3、第四电阻R4以及第一三极管Q1。

[0062] 第三电阻R3的第二端与第四电阻R4的第一端连接,第四电阻R4的第二端与第一三极管Q1的集电极连接,第一三极管Q1的发射极与电源地连接。

[0063] 第三电阻R3的第一端为第一开关电路15的第一直流电输入端。

[0064] 第一三极管Q1的基极为第一开关电路15的第一开关控制信号输入端。

[0065] 第四电阻R4的第一端为第一开关电路15的第二开关控制信号输出端。

[0066] 请参阅图4,在其中一个实施例中,第二开关电路16包括:第五电阻R5、第六电阻R6以及第一场效应管Q2。

[0067] 第一场效应管Q2的漏极与第五电阻R5的第一端连接,第五电阻R5的第二端与第六电阻R6的第一端连接,第六电阻R6的第二端与电源地连接。

[0068] 第一场效应管Q2的源极为第二开关电路16的第一直流电输入端。

[0069] 第一场效应管Q2的栅极为第二开关电路16的第二开关控制信号输入端。

[0070] 第六电阻R6的第一端为第二开关电路16的采样信号输出端。

[0071] 具体实施中,可选的,第一场效应管Q2为P型MOS管,第一场效应管Q2具有低导通内阻,对电池电压的采样影响小,从而能够保障电池电压的采样精度和可靠性。

[0072] 请参阅图4,在其中一个实施例中,第一限流保护电路18包括:第七电阻R7。

[0073] 第七电阻R7的第一端为第一限流保护电路18的采样信号输入端,第七电阻R7的第二端为第一限流保护电路18的采样信号输出端。

[0074] 具体实施中,由于电池电压通常为低压直流电,例如12V直流电,因此第五电阻R5、第六电阻R6以及第七电阻R7取值不能太大,以避免影响电池电压的采样精度;并且根据电池电源11的最大电压值(满电电压值),通过调节第五电阻R5和第六电阻R6的阻值,能够实现对电池电压稳定精准采样的同时,保障了采样电池电压进行的精度和可靠性。

[0075] 具体实施中,请参阅图4,控制电路17包括:微处理器U1。

[0076] 微处理器U1的第一采样信号端ADC1为控制电路17的采样信号输入端,微处理器U1的电源端VCC为控制电路17的第一直流电输入端,微处理器U1的地端GND与电源地连接。

[0077] 以下将结合图4低功耗待机电路的工作原理做简单说明:

[0078] 非待机情况,用户按下开关机控制逻辑电路12中的开关按键后连通电池电压,直流至直流转换电路13对电池电压VBAT进行转换以生成第一直流电MCU\_VCC对控制电路17上电;同时,第一分压电路14(第一电阻R1和第二电阻R2)对第一直流电MCU\_VCC进行分压,在第二电阻R2的第一端生成第一开关控制信号,控制第一开关电路15的第一三级管Q1导通,从而第一开关电路15连通电池电压VBAT,第一开关电路15的分压电阻(第三电阻R3和第四电阻R4)对电池电压VBAT进行分压,在第四电阻R4的第一端生成第二开关控制信号,控制第一场效应管Q2导通,从而第二开关电路16连通电池电压VBAT,使得第二开关电路16的分压电阻(第五电阻R5和第六电阻R6)对电池电压VBAT进行分压采样,在第六电阻R6的第一端生成采样信号,采样信号经第七电阻R7进行限流保护后输入控制电路17的微处理器U1。

[0079] 待机情况,用户再次按下开关机控制逻辑电路12中的开关按键后关断电池电压VBAT,直流至直流转换电路13停止生成第一直流电MCU\_VCC;掉电(即停止生成第一直流电MCU\_VCC)之后,第一分压电路14(在第二电阻R2的第一端)停止生成第一开关控制信号(高电平的第一开关控制信号),第一开关电路15的第一三级管Q1截止,从而第一开关电路15关断电池电压VBAT,第一开关电路15(在第四电阻R4的第一端)停止生成第二开关控制信号(低电平的第二开关控制信号),第一场效应管Q2截止,从而第二开关电路16关断电池电压VBAT,第二开关电路16停止对电池电压VBAT进行采样。

[0080] 而本实用新型实施例在掉电不工作(待机)时彻底关断电池电压的所有的到电源地的回路,包括传统的低功耗待机电路中第二开关电路的场效应管串接于分压电阻之后,且与电源地连接时,电池电压经第一开关电路的分压电阻、第二分压电路的分压电阻、微

处理器固有的正向钳位二极管后从微处理器的电源端输出,再经第一分压电路的分压电路导通至电源地形成的电池电压到电源地的回路,有效降低了电池电源的待机功耗,从而提高了电池电源的使用时间,节省了移动电源的控制器(例如MCU)的引脚或减少控制器引脚的复用,降低了成本。

[0081] 本实用新型实施例的第二方面提供了一种移动电源,移动电源包括上述所述的低功耗待机电路。

[0082] 具体实施中,移动电源还包括电压转换电路,能够将电池电压转换为充电电压以对电子设备(例如手机、平板、机器人等)进行充电。

[0083] 本实用新型实施例可以实现移动电源在非待机情况下对电池电压进行高精度、低误差的电池电压采样;在待机情况下完全关断电池电压的到电源地的回路,进而降低了移动电源在待机情况下的电池电压功耗,节省了移动电源控制器的引脚或减少控制器引脚的复用,降低了成本。

[0084] 本实用新型实施例的第三方面提供了一种机器人,所述机器人包括上述所述的移动电源。

[0085] 具体实施中,机器人的能源系统包括以上所述的移动电源,以便为所有的控制子系统、驱动及执行子系统提供能源,且电池电源能够拆卸、移动,便于对机器人进行充电以补充电能。

[0086] 本实用新型实施例可以实现对机器人的电池电压进行高精度、低误差的电压采样,以及在待机情况下完全关断电池电压的到电源地的回路,进而降低了机器人在待机情况下的电池电压功耗,节省了电源控制器的引脚或减少控制器引脚的复用,在机器人需要较多控制引脚的情况下,降低了成本。

[0087] 在本文对各种器件、电路、装置、系统和/或方法描述了各种实施方式。阐述了很多特定的细节以提供对如在说明书中描述的和在附图中示出的实施方式的总结构、功能、制造和使用的彻底理解。然而本领域中的技术人员将理解,实施方式可在没有这样的特定细节的情况下被实施。在其它实例中,详细描述了公知的操作、部件和元件,以免使在说明书中的实施方式难以理解。本领域中的技术人员将理解,在本文和所示的实施方式是非限制性例子,且因此可认识到,在本文公开的特定的结构和功能细节可以是代表性的且并不一定限制实施方式的范围。

[0088] 短语“在各种实施方式中”、“在一些实施方式中”、“在一个实施方式中”或“在实施方式中”等在整个说明书中的适当地方的出现并不一定都指同一实施方式。此外,特定特征、结构或特性可以在一个或多个实施方式中以任何适当的方式组合。因此,关于一个实施方式示出或描述的特定特征、结构或特性可全部或部分地与一个或多个其它实施方式的特征、结构或特性进行组合,而没有假定这样的组合不是不合逻辑的或无功能的限制。

[0089] 虽然上面以某个详细程度描述了某些实施方式,但是本领域中的技术人员可对所公开的实施方式做出很多变更而不偏离本公开的范围。连接参考(例如,附接、耦合、连接等)应被广泛地解释,并可包括在元件的连接之间的中间构件和在元件之间的相对运动。因此,连接参考并不一定暗示两个元件直接连接/耦合且彼此处于固定关系中。“例如”在整个说明书中的使用应被广泛地解释并用于提供本公开的实施方式的非限制性例子,且本公开不限于这样的例子。意图是包含在上述描述中或在附图中示出的所有事务应被解释为仅仅

是例证性的而不是限制性的。可做出在细节或结构上的变化而不偏离本公开。

[0090] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

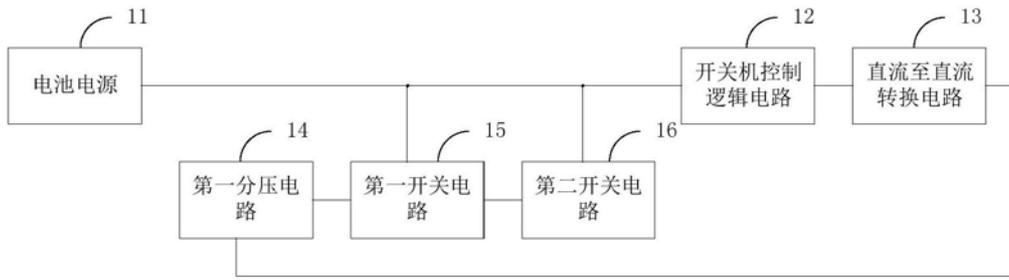


图1

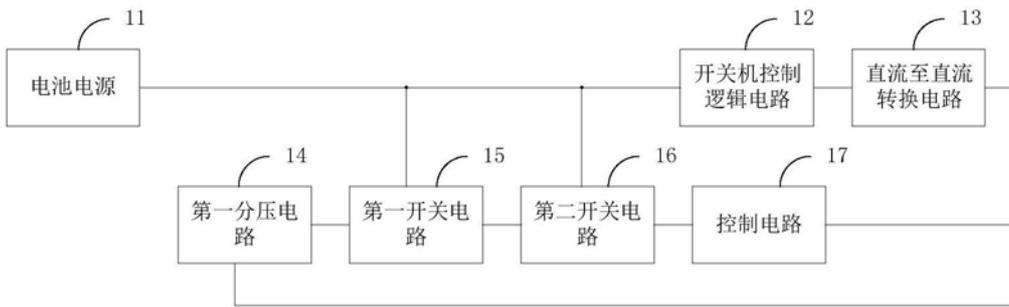


图2

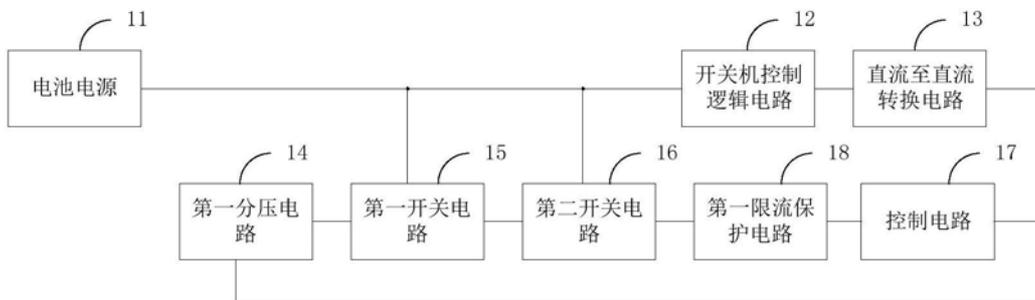


图3

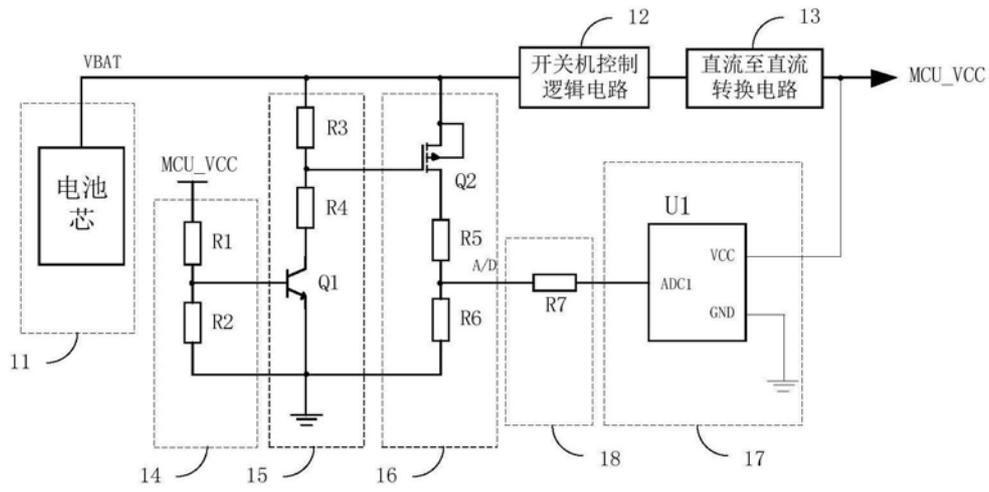


图4