(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
2020 年 12 月 3 日 (03.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/239095 A1

(51) 国际专利分类号:
H02H 3/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/093435

(22) 国际申请日: 2020 年 5 月 29 日 (29.05.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910466655.0 2019年5月31日 (31.05.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司 (**AUTEL ROBOTICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 秦威 (**QIN, Wei**); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。 郑阳 (**ZHENG, Yang**); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (**LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, Guangdong 518057 (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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)。

(54) **Title:** POWER SUPPLY PROTECTION CIRCUIT AND POWER SUPPLY

(54) 发明名称: 一种电源保护电路及电源

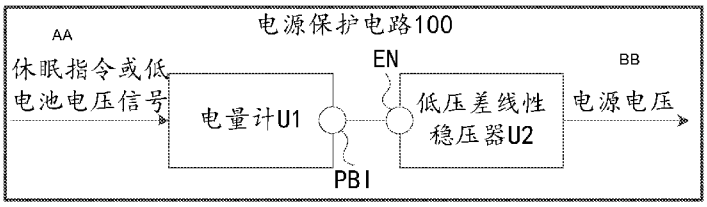


图 1

100 Power supply protection circuit
U1 Fuel gauge
U2 Low-dropout linear voltage regulator
AA Hibernation instruction or low battery voltage signal
BB Power supply voltage

(57) **Abstract:** A power supply protection circuit and a power supply, related to the technical field of power supplies. The power supply protection circuit (100) comprises: a fuel gauge (U1) and a low-dropout linear voltage regulator (U2). The power supply protection circuit (100), by outputting a low level when the fuel gauge (U1) receives a hibernation instruction or a low battery voltage signal, allows the low-dropout linear voltage regulator (U2) to zero an outputted power supply voltage, thus controlling the circuit to be powered off and protecting the power supply.

(57) 摘要: 一种电源保护电路及电源，涉及电源技术领域，电源保护电路（100）包括：电量计（U1）和低压差线性稳压器（U2），该电源保护电路（100）通过设置电量计（U1）在接收到休眠指令或低电池电压信号时输出低电平，从而使得低压差线性稳压器（U2）能够将输出的电源电压置零，进而控制电路断电，保护电源。

WO 2020/239095 A1

[见续页]

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种电源保护电路及电源

本申请要求于 2019 年 5 月 31 日提交中国专利局、申请号为 201910466655.0、申请名称为“一种电源保护电路及电源”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电源技术领域，特别涉及一种电源保护电路及电源。

背景技术

目前，电池作为能源来源，具有高能量密度、便携的优势，且性能较为稳定。而电池应用到电路设计中时，电池领域的应用等经常会遇到需要超低功耗控制的需求。过低的电池电压会通常对电池造成永久的损坏，所以针对长时间放置的电池，势必要有一个很低的静态功耗来尽量延长电池的存储时间。

现有的降低线路功耗的常规做法是：优化硬件线路和软件程序，使之静态的时候降到一个很低的功耗值。

在实现本发明过程中，发明人发现以上相关技术中至少存在如下问题：如果没有给整个系统断电，即使再怎么对硬件线路和软件程序进行优化还是会存在一些电能损耗。

发明内容

本发明提供一种电源保护电路及电源，以实现低功耗工作状态下能够断电，从而减少电源电能损耗。

本发明的目的是通过如下技术方案实现的：

为解决上述技术问题，第一方面，本发明实施例中提供了一种电源保护电路，包括：

电量计，包括电量计的输出端，所述电量计用于在获取休眠指令或低电池电压信号时将所述电量计的所述输出端置为低电平；

低压差线性稳压器，用于输出稳定的电源电压，所述低压差线性稳压器包括低压差线性稳压器的控制端，所述低压差线性稳压器的控制端与所述电量计的所述输出端电连接，所述低压差线性稳压器用于在接收所述低电平时将所述电源电压置零。

可选地，所述电源保护电路还包括：微处理器，用于输出所述休眠指令或低电池电压信号；

所述微处理器和所述电量计均设置有通信端口，所述微处理器的通信端口与所述电量计的通信端口通信连接，用于传输所述休眠指令或低电池电压信号；

所述低压差线性稳压器还包括低压差线性稳压器的输出端，用于输出所述电源电压；

所述微处理器还包括微处理器的电源输入端，所述微处理器的电源所述输入端与所述低压差线性稳压器的所述输出端电连接。

可选地，所述电量计还包括电量计的电源输入端，所述电量计的电源输入端用于连接电池组并获取所述电池组的电池电压；

所述低压差线性稳压器还包括低压差线性稳压器的输入端，所述低压差线性稳压器的所述输入端用于连接所述电池组并获取所述电池组的电池电压。

可选地，所述电源保护电路还包括：第一滤波电路，所述第一滤波电路连接在所述电池组和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间。

可选地，所述第一滤波电路包括：

第一电阻，所述第一电阻连接在所述电池组和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间；

第一电容，所述第一电容一端连接在所述第一电阻和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间，所述第一电容的另一端接地。

可选地，所述电源保护电路还包括：第二滤波电路，所述第二滤波电路连接在所述低压差线性稳压器的所述输出端和所述微控制器的所述电源输入端之间。

可选地，所述第二滤波电路包括：第二电容，所述第二电容一端连接在所述低压差线性稳压器的所述输出端和所述微控制器的所述电源输入端之间，所述第二电容的另一端接地。

可选地，所述电源保护电路还包括：分压电路，所述分压电路连接在所述电量计的所述输出端和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间。

可选地，所述分压电路包括：

第二电阻，所述第二电阻连接在所述电量计的所述输出端和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间；

第三电阻，所述第三电阻一端连接在所述第二电阻和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间，所述第三电阻的另一端接地。

可选地，所述电源保护电路还包括：第三滤波电路，所述第三滤波电路连接在所述分压电路和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间。

可选地，所述第三滤波电路包括：第三电容，所述第三电容一端连接在所述分压电路和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间，所述第三电容的另一端接地。

为解决上述技术问题，第二方面，本发明实施例中提供了一种电源，包括：电池组和如上述第一方面所述的电源保护电路，所述电池组通过所述电源保护电路提供稳定的电源电压，且在进入超低功耗模式时，所述电源保护电路控制所述电池组断电。

与现有技术相比，本发明实施例中提供了一种电源保护电路及电源；所述

电源保护电路通过设置电量计在接收到休眠指令或低电池电压信号时输出低电平，从而使得低压差线性稳压器能够将输出的电源电压置零，从而控制断电，保护电源，减少电源电能损耗。

附图说明

一个或多个实施例中通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件/模块和步骤表示为类似的元件/模块和步骤，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1 是本发明实施例一中提供的一种电源保护电路的结构示意图；

图 2 是本发明实施例一中提供的另一种电源保护电路的结构示意图；

图 3 是本发明实施例一中提供的另一种电源保护电路的结构示意图；

图 4 是本发明实施例一中提供的一种电源保护电路的电路图示意图；

图 5 是本发明实施例二中提供的一种电源的结构示意图。

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明，但不以任何形式限制本发明。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请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用以解释本申请，并不用于限定本申请。

需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例中的各个特征可以相互结合，均在本申请的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分。

此外，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本发明。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

本发明实施例提供了一种电源保护电路及电源，该电源保护电路利用了电

量计芯片特定管脚的功能，可以在电量计进入超低功耗模式的时候关掉微处理器的电源，从而使整个系统的静态功耗降到最低。本发明实施例的技术方案由于利用了现有芯片的功能脚，所以线路实现起来相对简单，此外本发明实施例的技术方案电量计除了可以主动地进入低功耗外，也可以通过微处理器发命令的方式，被动进入低功耗，使用起来灵活方便。利用本发明实施例的技术方案不但可以解除一些程序跑飞、微处理器栓锁等程序故障，同时还可以避免一些因元器件的微漏电而导致的静态功耗偏高的问题。

具体地，下面结合附图，对本发明实施例作进一步阐述。

实施例一

请参见图 1，本发明的实施例中提供了一种电源保护电路 100，包括：电量计 U1 和低压差线性稳压器 U2，所述低压差线性稳压器的控制端 EN 与所述电量计的输出端 PBI 连接，所述电源保护电路 100 能够在获取到休眠指令或低电池电压信号时断电，将输出的电源电压置零。

所述电源保护电路 100 可以适用于各种设置有电源或电池的产品或电子设备等，例如，飞行器、汽车、终端设备（如手机、平板、可穿戴设备）、家用电器设备（如空调、冰箱）等等，以保证各种产品或电子设备的超低功耗的情况下能够断电，从而保证产品或电子设备的静态功耗处于较低水平，延长电源或电池的存储时间。

下面以电池组作为电能来源，对本发明实施例提供的保护电路 100 进行具体描述。

所述电量计 U1 包括电量计的输出端 PBI，所述电量计 U1 用于在获取休眠指令或低电池电压信号时将所述电量计的输出端 PBI 置低电平。所述电量计 U1 能够接收控制指令，如，休眠指令或启动指令。所述电量计 U1 还能够连接至电池组并获取电池组的电平状态。从而根据相应控制指令或根据电池组的电平状态的电平状态输出相应的电平信号。所述电量计 U1 能够用于测量电路中所通过电量。本发明实施例采用的电量计 U1 一方面能够用于测量通过所述电源保护电路 100 的电量，从而经过计算分析得到电池组的剩余电量。本发明实施例采用的电量计 U1 另一方面还能够用于获取控制指令或电池电压并输出相应的电平。

具体地，所述电量计 U1 在获取到休眠指令时，在所述电量计的输出端 PBI 输出低电平；或者，所述电量计 U1 在获取到启动指令时，在所述电量计的输出端 PBI 输出高电平。所述电量计 U1 连接至电池组测量所述电池组的电池电压时，若获取到的电池电压低于一定的阈值，则在所述电量计的输出端 PBI 输出低电平；或者，若获取到的电池电压高于所述阈值，但所述电量计 U1 获取到休眠指令时，在所述电量计的输出端 PBI 输出低电平；或者，若获取到的电池电压高于所述阈值，所述电量计 U1 未获取到控制指令或者获取到启动指令时，则在所述电量计的输出端 PBI 输出高电平。也就是说，只要所述电量计

U1 获取到休眠指令或者检测到所述电池电压为低电池电压信号（电池电压低于一定阈值）时，所述电量计的输出端PBI输出低电平。

在本发明实施例中，所述电量计U1可以是市面上常见的库仑计、霍夫曼电量、银电量计、气体电量计等电量计。例如，在本发明实施例中，可以采用芯片型号为BQ40Z50、BQ40Z50-R1、BQ40Z80等型号的电源管理芯片作为电量计。在其他的一些实施例中，所述电量计U1的具体型号，与其他模块的具体连接方式，所述低电池电压信号的阈值的设置等，可根据实际需要进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

所述低压差线性稳压器U2用于输出稳定的电源电压，所述低压差线性稳压器U2包括低压差线性稳压器的控制端EN，所述低压差线性稳压器的控制端EN与所述电量计的输出端PBI连接，所述低压差线性稳压器U2用于在接收所述低电平时将所述电源电压置零。

具体地，所述低压差线性稳压器U2用于连接至电池组，将电池组的输出电压进行调整后输出稳定的所述电源电压。所述低压差线性稳压器U2还用于和所述电量计U1连接，用于根据所述电量计的输出端PBI输出的电平信号控制所述电源电压的开启或关断。在检测到所述电量计的输出端PBI输出的电平信号为高电平信号时，所述低压差线性稳压器U2正常输出电源电压；在检测到所述电量计的输出端PBI输出的电平信号为低电平信号时，所述低压差线性稳压器U2将所述电源电压置零，使得电路处于断电状态。

在本发明实施例中，所述低压差线性稳压器U2采用具有开关功能的低压差线性稳压器（即LDO，Low Drop Output）。所述低压差线性稳压器U2为一类集成电路稳压器，所述低压差线性稳压器U2的自耗很低，可用于电流主通道控制，所述低压差线性稳压器U2上集成了具有极低线上导通电阻的MOSFET（(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，金属-氧化物半导体场效应晶体管，简称金氧半场效晶体管），肖特基二极管、取样电阻和分压电阻等硬件电路，并具有过流保护、过温保护、精密基准源、差分放大器、延迟器等功能。所述低压差线性稳压器U2通常具有极低的自有噪声和较高的电源抑制比。在本发明实施例中，所述低压差线性稳压器U2可以是市面上常见的带开关功能的低压差线性稳压器。例如，在本发明实施例中，可以采用芯片型号为TPS70933-Q1的LDO电源。在其他的一些实施例中，所述低压差线性稳压器U2的具体型号，与其他模块的具体连接方式等，可根据实际需要进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

本发明实施例中提供了一种电源保护电路100。所述电源保护电路100通过设置电量计U1在接收到休眠指令或低电池电压信号时输出低电平，从而控制所述低压差线性稳压器U2能够将输出的电源电压置零，从而控制所述电源保护电路100断电。

在一些实施例中，请参见图2，所述电源保护电路100还包括：微处理器

U3。所述微处理器 U3 用于输出所述休眠指令或低电池电压信号。

所述微处理器 U3 还能够用于控制所述电源保护电路 100 的其他模块，以及连接至所述电源保护电路 100 输出端的其他电路。所述微处理器 U3 还能够连接至人工或者智能控制系统，用于接收控制信息并将控制信息转化为所述微处理器 U3 所控制的电路模块能够执行控制指令。例如，人为在控制系统上输入休眠信息时，所述微处理器 U3 将人工输入的休眠信息转化为所述电量计 U1 能够读取的休眠指令或低电池电压信号并发送至所述电量计 U1。

所述微处理器 U3 和所述电量计 U1 均设置有通信端口，所述微处理器的通信端口 TX 与所述电量计的通信端口 RX 通信连接，用于传输所述休眠指令或低电池电压信号。具体地，所述微处理器的通信端口 TX 与所述电量计的通信端口 RX 可采用 I2C 总线、串口或其它方式进行通信连接。所述微处理器 U3 通过所述通信端口 TX 和所述通信端口 RX 向所述电量计 U1 发送控制指令，例如，启动指令或休眠指令，从而控制所述电量计 U1 输出的电平状态。

所述微处理器 U3 内至少需要设置有一具有计算能力的微型处理器或微型计算机。该微型处理器或微型计算机可以是设置在电源保护电路 100 内各个模块的多个具有计算功能的微型处理器或微型计算机，也可以是一个独立设置的微型处理器或微型计算机，且该微型处理器或微型计算机至少连接至所述电量计 U1，从而控制所述电量计 U1。所述微型处理器或微型计算机能够用于设定各种参数、获取各种参数、存储各种参数、接收各种信息、处理各种信息以及发送各种信息和指令。所述微处理器 U3 内还设置有存储介质，该存储介质存储有可执行的多个指令和程序，用于所述微处理器 U3 的数据处理。所述微处理器 U3 还可以是一个小型的单片机。在其他的一些实施例中，所述微处理器 U3 内的微型处理器或微型计算机的具体型号等可根据实际所述微处理器 U3 对于数据处理能力的需要进行设置，所述微处理器 U3 内的具体电路结构可根据实际需要进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

此外，所述微处理器的通信端口 TX 与所述电量计的通信端口 RX 能够进行双向数据传输。所述电量计 U1 还包括电量计的电源输入端 POWER1，所述电量计的电源输入端 POWER1 用于与电池组 B+连接并获取所述电池组 B+的电池电压。所述电量计 U1 通过电量计的电源输入端 POWER1 一方面，能够检测流经所述电源保护电路 100 的电量，并将实时流经的电量信息通过所述电量计的通信端口 RX 发送至所述微处理器 U3，所述微处理器 U3 经计算处理后能够获得所述电池组 B+的剩余电量，在所述电池组 B+的剩余电量低于一定阈值时，发送休眠指令或低电池电压信号至所述电量计 U1 控制电源保护电路 100 断电，从而使得电源被动进入低功耗状态。所述电量计 U1 通过电量计的电源输入端 POWER1 另一方面，能够检测所述电池组 B+的电池电压状态，在所述电池电压低于一定阈值时，输出低电平从而控制电源保护电路 100 断电，从而使得电源主动进入低功耗状态。

所述低压差线性稳压器 U2 还包括低压差线性稳压器的输入端 IN，所述低

压差线性稳压器的输入端 IN 用于与所述电池组 B+连接并获取电能。所述低压差线性稳压器 U2 还包括低压差线性稳压器的输出端 OUT，用于输出所述电源电压。所述微处理器 U3 还包括微处理器的电源输入端 POWER2，所述微处理器的电源输入端 POWER2 与所述低压差线性稳压器的输出端 OUT 连接。

在本发明实施例中，所述低压差线性稳压器 U2 从所述低压差线性稳压器的输入端 IN 获取电能，并将输入的电池电压进行整流、滤波、降压之后，输出稳定的电源电压，所述电源电压用于为所述微处理器 U3 和所述电源保护电路 100 的其他电路模块供电。在本发明实施例中，所述低压差线性稳压器 U2 稳定输出 3V 的直流低压为所述微处理器 U3 和所述电源保护电路 100 的其他电路模块供电。在其他的一些实施例中，所述低压差线性稳压器 U2 的降压能力等可根据实际情况进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

在一些实施例中，请参见图 3，所述电源保护电路 100 还包括：第一滤波电路 110、第二滤波电路 120、分压电路 130 和第三滤波电路 140。

所述第一滤波电路 110 连接在所述电池组 B+和所述低压差线性稳压器的输入端 IN 之间。所述第二滤波电路 120 连接在所述低压差线性稳压器的输出端 OUT 和所述微控制器的电源输入端 POWER2 之间。所述分压电路 130 连接在所述电量计的输出端 PBI 和所述低压差线性稳压器的控制端 EN 之间。所述第三滤波电路 140 连接在所述分压电路 130 和所述低压差线性稳压器的控制端 EN 之间。

在本发明实施例中，所述电池组 B+输出的电池电压经所述第一滤波电路 110 进行滤波后进入所述低压差线性稳压器 U2，所述低压差线性稳压器 U2 将滤波后的电池电压进行降压整流后，再通过所述第二滤波电路 120 滤波后稳定输出电源电压，为所述微处理器 U3 和所述电源保护电路 100 的其他电路模块供电。所述电量计 U1 输出的电平信号经所述分压电路 130 调控电流并通过所述第三滤波电路 140 滤波后，输入所述低压差线性稳压器的控制端 EN，控制所述低压差线性稳压器 U2 输出的电源电压的状态。

所述第一滤波电路 110 用于滤除电流中的杂波，从而使得所述低压差线性稳压器 U2 能够获取到平稳的电池电压。所述第二滤波电路 120 用于滤除电流中的杂波，从而使得所述微处理器 U3 和所述电源保护电路 100 需要其他用电的电路模块能够获取到平稳的电源电压。所述第三滤波电路 140 用于滤除电流中的杂波，从而使得所述低压差线性稳压器 U2 能够检测到精确的电平信号/电压信号。所述分压电路 130 用于调整电流大小，从而将所述电量计输出端 PBI 输出的电流信号的大小调整为所述低压差线性稳压器的控制端 EN 所能够检测的电流信号的大小。

具体地，所述第一滤波电路 110、所述第二滤波电路 120、所述分压电路 130 和所述第三滤波电路 140 各自具体采用的电子元件的型号及各自的电路连接方式、连接关系，所述第一滤波电路 110 与所述低压差线性稳压器 U2 的连

接方式，所述第二滤波电路 120 分别与所述低压差线性稳压器 U2 和所述微处理器 U3 的连接方式，所述分压电路 130 分别与所述电量计 U1 和所述低压差线性稳压器 U2 的连接方式，以及所述第三滤波电路 140 分别与所述分压电路 130 和所述低压差线性稳压器 U2 的连接方式可根据实际需要进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

在一些实施例中，请参见图 4，图 4 是图 3 所示的电源保护电路 100 的具体电路图示意图。具体有：

所述第一滤波电路 110 包括：第一电阻 R1 和第一电容 C1。其中，所述第一电阻 R1 连接在所述电池组 B+和所述低压差线性稳压器的输入端 IN 之间。所述第一电容 C1 一端连接在所述第一电阻 R1 和所述低压差线性稳压器的输入端 IN 之间，所述第一电容 C1 的另一端接地。

所述第二滤波电路 120 包括：第二电容 C2，所述第二电容 C2 一端连接在所述低压差线性稳压器的输出端 OUT 和所述微控制器的电源输入端 POWER2 之间，所述第二电容 C2 的另一端接地。

所述分压电路 130 包括：第二电阻 R2 和第三电阻 R3。其中，所述第二电阻 R2 连接在所述电量计的输出端 PBI 和所述低压差线性稳压器的控制端 EN 之间。所述第三电阻 R3 一端连接在所述第二电阻 R2 和所述低压差线性稳压器的控制端 EN 之间，所述第三电阻 R3 的另一端接地。

所述第三滤波电路 140 包括：第三电容 C3，所述第三电容 C3 一端连接在所述分压电路 130 和所述低压差线性稳压器的控制端 EN 之间，所述第三电容 C3 的另一端接地。

在其他的一些实施例中，所述第一电阻 R1、所述第一电容 C1、所述第二电容 C2、所述第二电阻 R2、所述第三电阻 R3 和所述第三电容 C3 的具体型号，所述第一电阻 R1、所述第二电阻 R2 和所述第三电阻 R3 的电阻值大小，所述第一电容 C1、所述第二电容 C2 和所述第三电容 C3 的电容值大小，可根据实际情况进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

实施例二

请参见图 5，本发明实施例提供了一种电源 200，所述电源 200 包括：电池组 B+和如实施例一所述的电源保护电路 100，所述电池组 B+通过所述电源保护电路 100 提供稳定的电源电压，且在进入超低功耗模式时，所述电源保护电路 100 控制所述电池组 B+断电。

所述电源 200 可以适用于各种设置有电源或电池的产品或电子设备等，例如，飞行器、汽车、终端设备（如手机、平板、可穿戴设备）、家用电器设备（如空调、冰箱）等等，以保证各种产品或电子设备的超低功耗的情况下能够断电，从而保证产品或电子设备的静态功耗处于较低水平，延长电源或电池的存储时间。

需要说明的是，由于本实施例中的电源保护电路100与实施例一提供的电源保护电路100基于相同的发明构思，因此，实施例一中电源保护电路100的相应内容同样适用于本实施例中电源保护电路100的相应内容，此处不再详述。

所述电池组B+可以包含一个或多个电池，所述电池组B+采用的电池可以为任何类型的电池，如锂电池、镉镍电池、镍氢电池、铅酸电池等等。并且该电池为由若干个单体电池（电芯）串联而成。电池采用若干个单体电池串联而成以便于满足各种用电设备的供电需求。例如，该电池包括有4个或4个以上的单体电池，该4个或4个以上的单体电池串联连接，以满足不同的供电需求。

在本发明实施例中，所述电池组B+作为电能来源，经过所述电源保护电路100后为所述电源保护电路100中的各个用电模块供电，以及为后续电子设备中除所述电源保护电路100外的其他用电模块供电。在其他的一些实施例中，所述电源200可以不是采用所述电池组B+作为电能来源，所述电池组B+可以替换为高压交流电源、低压交流电源、高压直流电源或者其他低压直流电源等。例如，还可以是市电，相应的，需要选择能够将市电电压转化为所述电源电压的低压差线性稳压器U2。在其他的一些实施例中，所述电池组B+的型号、电量大小、数量等可根据实际情况进行设置，所述电源200采用的电能来源可根据实际情况进行设置，不需要拘泥于本发明实施例的限定。

本发明实施例中提供了一种电源；所述电源通过设置所述电源保护电路在需要进入超低功耗模式时输出低电平，从而使得所述电池组经过所述电源保护电路输出的电源电压置零，从而控制电路断电，保护电源。

本发明实施例中提供了一种电源保护电路及电源；所述电源保护电路通过设置电量计在接收到休眠指令或低电池电压信号时输出低电平，从而使得低压差线性稳压器能够将输出的电源电压置零，从而控制断电，保护电源，减少电源电能损耗。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例中所记载的技术方案进行修改，或者对其中区域技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例中技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1. 一种电源保护电路，其特征在于，包括：

电量计，包括电量计的输出端，所述电量计用于在获取休眠指令或低电池电压信号时将所述电量计的所述输出端置为低电平；

低压差线性稳压器，用于输出稳定的电源电压，所述低压差线性稳压器包括低压差线性稳压器的控制端，所述低压差线性稳压器的控制端与所述电量计的所述输出端电连接，所述低压差线性稳压器用于在接收到所述低电平时将所述电源电压置零。

2. 根据权利要求 1 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电源保护电路还包括：微处理器，用于输出所述休眠指令或低电池电压信号；

所述微处理器和所述电量计均设置有通信端口，所述微处理器的通信端口与所述电量计的通信端口通信连接，用于传输所述休眠指令或低电池电压信号；

所述低压差线性稳压器还包括低压差线性稳压器的输出端，用于输出所述电源电压；

所述微处理器还包括微处理器的电源输入端，所述微处理器的电源所述输入端与所述低压差线性稳压器的所述输出端电连接。

3. 根据权利要求 2 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电量计还包括电量计的电源输入端，所述电量计的电源输入端用于连接电池组并获取所述电池组的电池电压；

所述低压差线性稳压器还包括低压差线性稳压器的输入端，所述低压差线性稳压器的所述输入端用于连接所述电池组并获取所述电池组的电池电压。

4. 根据权利要求 2 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电源保护电路还包括：第一滤波电路，所述第一滤波电路连接在所述电池组和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间。

5. 根据权利要求 4 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述第一滤波电路包括：

第一电阻，所述第一电阻连接在所述电池组和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间；

第一电容，所述第一电容一端连接在所述第一电阻和所述低压差线性稳压器的所述输入端之间，所述第一电容的另一端接地。

6. 根据权利要求 2 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电源保护电路还包括：第二滤波电路，所述第二滤波电路连接在所述低压差线性稳压器的所述输出端和所述微控制器的所述电源输入端之间。

7. 根据权利要求 6 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述第二滤波电路包括：第二电容，所述第二电容一端连接在所述低压差

线性稳压器的所述输出端和所述微控制器的所述电源输入端之间，所述第二电容的另一端接地。

8. 根据权利要求 2 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电源保护电路还包括：分压电路，所述分压电路连接在所述电量计的所述输出端和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间。

9. 根据权利要求 8 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述分压电路包括：

第二电阻，所述第二电阻连接在所述电量计的所述输出端和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间；

第三电阻，所述第三电阻一端连接在所述第二电阻和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间，所述第三电阻的另一端接地。

10. 根据权利要求 8 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述电源保护电路还包括：第三滤波电路，所述第三滤波电路连接在所述分压电路和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间。

11. 根据权利要求 10 所述的电源保护电路，其特征在于，

所述第三滤波电路包括：第三电容，所述第三电容一端连接在所述分压电路和所述低压差线性稳压器的所述控制端之间，所述第三电容的另一端接地。

12. 一种电源，其特征在于，包括：电池组和如权利要求 1-11 任一项所述的电源保护电路，所述电池组通过所述电源保护电路提供稳定的电源电压，且在进入超低功耗模式时，所述电源保护电路控制所述电池组断电。

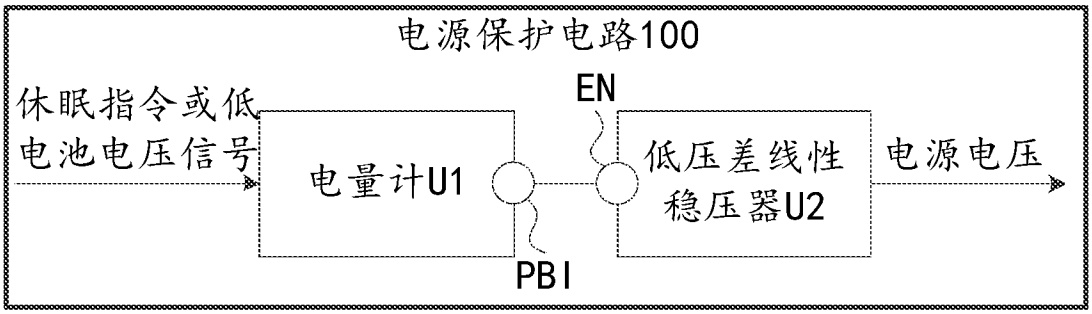

电源保护电路100
休眠指令或低电池电压信号
电量计U1
EN
低压差线性稳压器U2
电源电压
PBI

图 1

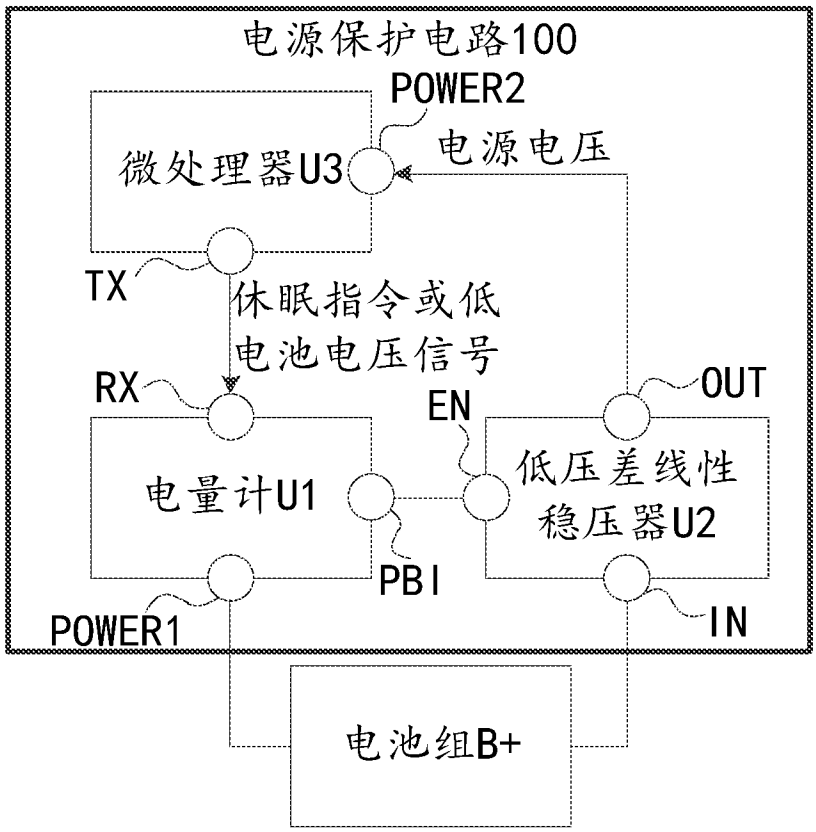

电源保护电路100
POWER2
微处理器U3
电源电压
TX
休眠指令或低电池电压信号
RX
EN
OUT
电量计U1
低压差线性稳压器U2
PBI
POWER1
IN
电池组B+

图 2

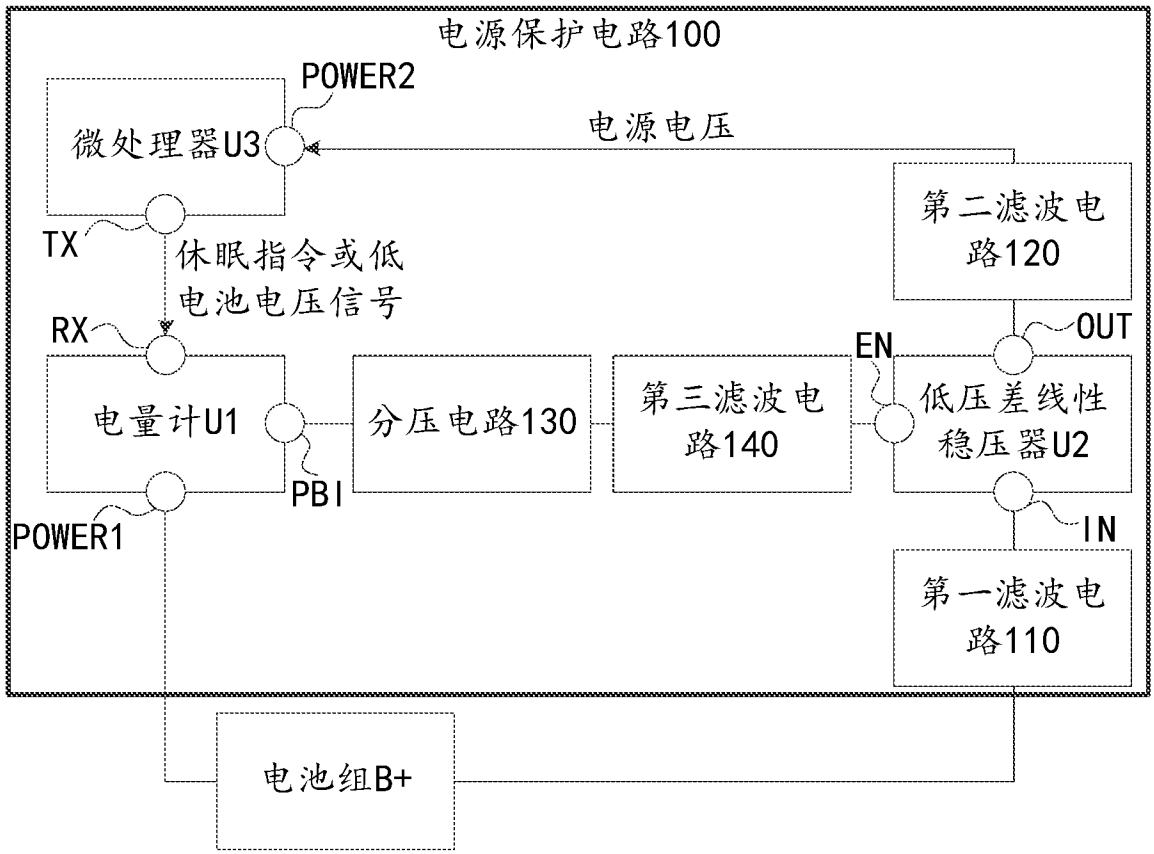

电源保护电路100
POWER2
微处理器U3
电源电压
第二滤波电路120
TX
休眠指令或低电池电压信号
RX
OUT
EN
电量计U1
分压电路130
第三滤波电路140
低压差线性稳压器U2
PBI
IN
POWER1
第一滤波电路110
电池组B+

图 3

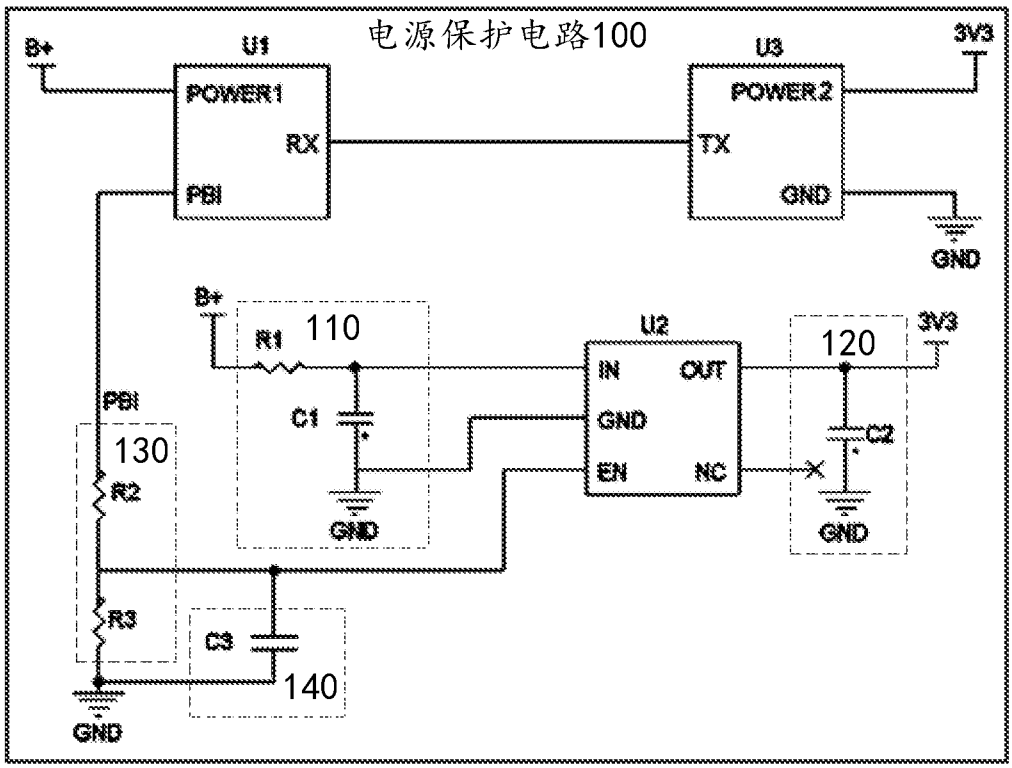

电源保护电路100
B+
U1
POWER1
RX
PBI
U3
POWER2
TX
GND
3V3
GND
B+
R1
110
C1
GND
U2
IN
OUT
GND
EN
NC
120
3V3
C2
GND
PBI
130
R2
R3
C3
140
GND

图 4

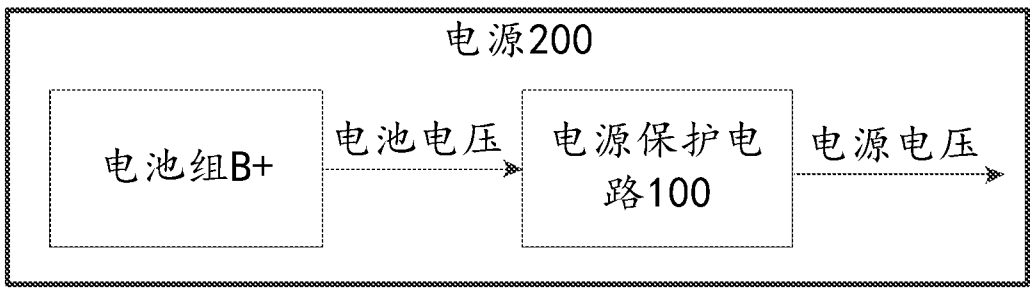

电源200
电池组B+
电池电压
电源保护电路100
电源电压

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/093435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/24(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)

H02H

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 低 3w 电量, 电量计, 休眠, 低压差线性稳压, LDO, low 3w (electric quantity), voltameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110086148 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2019 (2019-08-02) claims 1-12	1-12
PX	CN 210490446 U (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) claims 1-12	1-12
X	CN 207117578 U (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) description, paragraphs 38-63, and figures 1-3	1-12
X	CN 206353706 U (SHENZHEN SKYWORTH-RGB ELECTRONICS CO., LTD.) 25 July 2017 (2017-07-25) description, paragraphs 23-32, and figures 1-2	1-12
A	US 2018059697 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 01 March 2018 (2018-03-01) entire document	1-12
A	US 2013328544 A1 (LG ELECTRONICS INCORPORATED) 12 December 2013 (2013-12-12) entire document	1-12

☐ 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
11 August 2020	**28 August 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/093435

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110086148 A	02 August 2019	None	
CN 210490446 U	08 May 2020	None	
CN 207117578 U	16 March 2018	WO 2018184292 A1	11 October 2018
CN 206353706 U	25 July 2017	None	
US 2018059697 A1	01 March 2018	CN 107783585 A	09 March 2018
US 2013328544 A1	12 December 2013	CN 103487645 A	01 January 2014
		EP 2674768 A2	18 December 2013
		KR 20130138981 A	20 December 2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/093435

A. 主题的分类

H02H 3/24(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)

H02H

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））

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI：低 3w 电量, 电量计, 休眠, 低压差线性稳压, LDO, low 3w (electric quantity), voltameter

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 110086148 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 8月 2日 (2019-08-02) 权利要求1-12	1-12
PX	CN 210490446 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2020年 5月 8日 (2020-05-08) 权利要求1-12	1-12
X	CN 207117578 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018-03-16) 说明书第38-63段，及附图1-3	1-12
X	CN 206353706 U (深圳创维-RGB电子有限公司) 2017年 7月 25日 (2017-07-25) 说明书第23-32段，及附图1-2	1-12
A	US 2018059697 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 2018年 3月 1日 (2018-03-01) 全文	1-12
A	US 2013328544 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年 12月 12日 (2013-12-12) 全文	1-12

☐ 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
2020年 8月 11日	2020年 8月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 冯昊 电话号码 010-53961269

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/093435

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 110086148 A	2019年 8月 2日	无	
CN 210490446 U	2020年 5月 8日	无	
CN 207117578 U	2018年 3月 16日	WO 2018184292 A1	2018年 10月 11日
CN 206353706 U	2017年 7月 25日	无	
US 2018059697 A1	2018年 3月 1日	CN 107783585 A	2018年 3月 9日
US 2013328544 A1	2013年 12月 12日	CN 103487645 A	2014年 1月 1日
		EP 2674768 A2	2013年 12月 18日
		KR 20130138981 A	2013年 12月 20日