

(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
2021年2月11日 (11.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/023128 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/106410
- (22) 国际申请日: 2020年7月31日 (31.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910720954.2 2019年8月6日 (06.08.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳钮迈科技有限公司 (SHENZHEN NEUMANN TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区蛇口街道蛇口工业区新华路海滨花园海虹阁3栋1202, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 赖燊 (LAI, Shen); 中国广东省深圳市南山区蛇口街道蛇口工业区新华路海滨花园海虹阁3栋1202, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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, IT, 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,

(54) Title: CHARGING AND DISCHARGING MONITORING CIRCUIT AND TUMOR THERAPY INSTRUMENT

(54) 发明名称: 充放电监测电路及肿瘤治疗仪

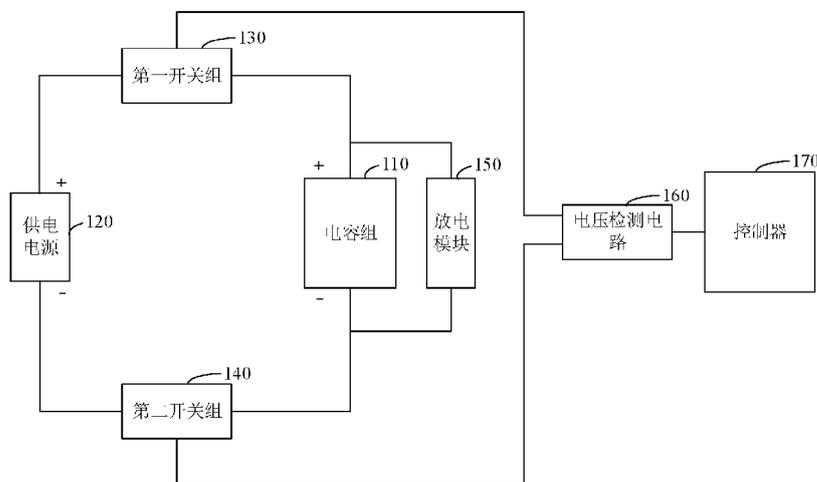


图 1

- 110 Capacitor group
- 120 Power supply source
- 130 First switch group
- 140 Second switch group
- 150 Discharging module
- 160 Voltage measurement circuit
- 170 Controller

(57) Abstract: Disclosed are a charging and discharging monitoring circuit and a tumor therapy instrument. The circuit comprises a capacitor group (110) and a power supply source (120) for supplying power to the capacitor group, and further comprises a first switch group (130), a second switch group (140), a discharging module (150), a voltage measurement circuit (160) and a controller (170), wherein the controller (170) is respectively connected to the voltage measurement circuit (160), the first switch group (130), the second switch group (140) and the discharging module (150); the voltage measurement circuit (160) is used for monitoring a charging voltage signal of the capacitor group, and is further used for monitoring a discharging voltage signal of the discharging module (150); when



WO 2021/023128 A1

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

receiving a charging monitoring instruction, the controller (170) controls the disconnection of the discharging module (150), controls the conduction of the first switch group (130) and the second switch group (140), and collects the charging voltage signal to obtain a charging voltage; and when receiving a discharging detection instruction, the controller (170) controls the conduction of the discharging module (150), controls the disconnection of the first switch group (130) and the second switch group (140), and collects the discharging voltage signal to obtain a discharging voltage. The present charging and discharging monitoring circuit can realize the simplification of a monitoring circuit structure and improve the real-time performance of charging and discharging monitoring.

(57) 摘要: 一种充放电监测电路及肿瘤治疗仪, 其中, 电路包括电容组(110)以及用于向电容组供电的供电电源(120); 还包括第一开关组(130), 第二开关组(140), 放电模块(150), 电压检测电路(160)和控制器(170); 控制器(170)分别连接电压检测电路(160)、第一开关组(130)、第二开关组(140)和放电模块(150); 其中电压检测电路(160)用于监测电容组的充电电压信号, 还用于监测放电模块(150)的放电电压信号; 控制器(170)在接收到充电监测指令时, 控制放电模块(150)断开, 以及控制第一开关组(130)和第二开关组(140)导通, 并采集充电电压信号, 得到充电电压; 控制器(170)在接收到放电检测指令时, 控制放电模块(150)导通, 以及控制第一开关组(130)和第二开关组(140)断开, 并采集放电电压信号, 得到放电电压。本充放电监测电路能够实现简化监测电路结构, 提高充放电监测的实时性。

充放电监测电路及肿瘤治疗仪

技术领域

本申请涉及医疗设备技术领域，特别是涉及一种充放电监测电路及肿瘤治
5 疗仪。

背景技术

随着科学技术的发展，肿瘤治疗仪的应用得到了广泛的关注，肿瘤治疗仪
的种类众多，而以电脉冲技术为基础的肿瘤治疗仪，其工作过程一般为：向细
10 胞施加电场脉冲的瞬时电场强度高于 1kV/cm （千伏每厘米），大大提高细胞的
分子渗透率，进而产生电穿孔现象，随着脉冲电场强度的继续增加，出现不可
逆性电击穿，进而导致细胞膜机械断裂直至细胞死亡。肿瘤治疗仪对于输出脉
冲具有严格的要求，而对于肿瘤治疗仪的充放电性能的稳定性直接影响指脉冲
输出的可靠性。因此，对于肿瘤治疗仪充放电的监测具有重要的意义。

15 在实现过程中，发明人发现传统技术中至少存在如下问题：传统的基于肿
瘤治疗仪充放电监测的电路设计复杂，充放电监测延时大。

发明内容

基于此，有必要针对传统的基于肿瘤治疗仪充放电监测的电路设计复杂，
20 充放电监测延时大的问题，提供一种充放电监测电路及肿瘤治疗仪。

为了实现上述目的，本发明实施例提供了一种充放电监测电路，包括电容
组以及用于向电容组供电的供电电源；还包括：

第一开关组；第一开关组的第一开关接口连接供电电源的正极，第二开关

接口连接电容组的正极；

第二开关组；第二开关组的第一开关接口连接供电电源的负极，第二开关接口连接电容组的负极；

5 放电模块；放电模块的输入端连接电容组的正极，输出端连接电容组的负极；

电压检测电路；电压检测电路的第一检测端连接第一开关组的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组的第三开关接口；电压检测电路用于监测电容组的充电电压信号，还用于监测放电模块的放电电压信号；

10 控制器；控制器分别连接电压检测电路的输出端、第一开关组的控制接口、第二开关组的控制接口和放电模块的控制端；控制器在接收到充电监测指令时，控制放电模块断开，以及控制第一开关组和第二开关组导通，并采集充电电压信号，得到充电电压；控制器在接收到放电检测指令时，控制放电模块导通，以及控制第一开关组和第二开关组断开，并采集放电电压信号，得到放电电压。

在其中一个实施例中，放电模块包括第一开关器件和放电负载；

15 第一开关器件的第一端连接放电负载的第一端，第二端连接电容组的一端，第三端连接控制器；放电负载的第二端连接电容组的另一端。

在其中一个实施例中，第一开关组包括至少两个串联的第二开关器件。

在其中一个实施例中，第二开关组包括至少两个串联的第三开关器件。

在其中一个实施例中，还包括第一隔离模块；

20 第一隔离模块的第一输入端连接第一开关组，第二输入端连接第二开关组，输出端连接电压检测电路。

在其中一个实施例中，还包括第二隔离模块；

第二隔离模块连接在电压检测电路与控制器之间。

在其中一个实施例中，电压检测电路包括分压电路；

分压电路的第一检测端连接第一开关组的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组的第三开关接口，输出端连接控制器。

5 在其中一个实施例中，控制器包括处理芯片以及连接处理芯片的 AD 采集电路。

另一方面，本发明实施例还提供了一种肿瘤治疗仪，包括上位机以及上述任意一项的充放电监测电路；

上位机连接控制器。

在其中一个实施例中，还包括连接所控制器的报警装置。

10 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点和有益效果：

第一开关组连接在供电电源的正极和电容组的正极之间；第二开关组连接在供电电源的负极和电容组的负极之间；放电模块连接在电容组的正极和电容组的负极之间；电压检测电路的第一检测端连接在第一开关组的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组的第三开关接口；控制器在接收到充电监测指令时，
15 控制放电模块断开，以及控制第一开关组和第二开关组导通，并采集充电电压信号，得到充电电压；控制器在接收到放电检测指令时，控制放电模块导通，以及控制第一开关组和第二开关组断开，并采集放电电压信号，得到放电电压，从而实现对肿瘤治疗仪的充分电实时监测，本申请各实施例的充放电实时监控电路中，电路结构简单，提高了充放电监测的实时性。

20

附图说明

图 1 为一个实施例中充放电监测电路的第一结构示意图；

图 2 为一个实施例中充放电监测电路的第二结构示意图；

图 3 为一个实施例中充放电监测电路的第三结构示意图；
图 4 为一个实施例中充放电监测电路的第四结构示意图；
图 5 为一个实施例中充放电监测电路的第五结构示意图；
图 6 为一个实施例中肿瘤治疗仪的方框示意图。

5

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的首选实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容更加透彻全面。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及 / 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。

为了解决传统的基于肿瘤治疗仪充放电监测的电路设计复杂，充放电监测延时大的问题，在一个实施例中，如图 1 所示，提供了一种充放电监测电路，包括电容组 110 以及用于向电容组 110 供电的供电电源 120；还包括：

第一开关组 130；第一开关组 130 的第一开关接口连接供电电源 120 的正极，第二开关接口连接电容组 110 的正极；

第二开关组 140；第二开关组 140 的第一开关接口连接供电电源 120 的负极，第二开关接口连接电容组 110 的负极；

放电模块 150；放电模块 150 的输入端连接电容组 110 的正极，输出端连接电容组 110 的负极；

电压检测电路 160；电压检测电路 160 的第一检测端连接第一开关组 130 的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组 140 的第三开关接口；电压检测电路 160 用于监测电容组 110 的充电电压信号，还用于监测放电模块 150 的放电电压信号；

5 控制器 170；控制器 170 分别连接电压检测电路 160 的输出端、第一开关组 130 的控制接口、第二开关组 140 的控制接口和放电模块 150 的控制端；控制器 170 在接收到充电监测指令时，控制放电模块 150 断开，以及控制第一开关组 130 和第二开关组 140 导通，并采集充电电压信号，得到充电电压；控制器 170 在接收到放电检测指令时，控制放电模块 150 导通，以及控制第一开关组 130
10 和第二开关组 140 断开，并采集放电电压信号，得到放电电压。

其中，电容组 110 可用来存储电能，还可将存储的电能传输给脉冲发生器，使得脉冲发生器产生电脉冲信号；电容组 110 可以由多个电容并联组成，电容组 110 也可以是有多个电容串联组成。供电电源 120 可以是直流高压电源，例如供电电源 120 可以是千伏级的高压电源。第一开关组 130 可用来控制供电
15 电源 120 的正极与电容组 110 的正极之间的通断；第二开关组 140 可用来控制供电电源 120 的负极与电容组 110 的负极之间的通断。放电模块 150 可用来对电容组 110 存储的电能进行放电，还可用来控制电容组 110 的放电通路的通断。电压检测电路 160 可用来对输入电容组 110 两端的电源信号进行电压检测；例如电压检测电路 160 可获取电源信号，并对获取到的电源信号进行转换（例如
20 滤波和/或分压）处理，进而可得到对应电源信号的充电电压信号。电压检测电路 160 还可用来对放电模块 150 两端的放电信号进行电压检测；例如电压检测电路 160 可获取放电信号，并对获取到的放电信号进行转换（例如滤波和/或分压）处理，进而可得到对应放电信号的放电电压信号。控制器 170 指的是具有

信号传输和信号采集处理等功能的处理器件。

充电电压信号指的是模拟式的充电电压信号，充电电压指的是数字式的充电电压；放电电压信号指的是模拟式的放电电压信号，放电电压指的是数字式的放电电压。

5 需要说明的是，充电监测指令可以是用户请求生成，也可以是有系统判定满足充电监测条件时自动生成的。放电检测指令可以是用户请求生成，也可以是有系统判定满足放电监测条件时自动生成的。

具体地，基于第一开关组 130 连接在供电电源 120 的正极和电容组 110 的正极之间；第二开关组 130 连接在供电电源 120 的负极和电容组 110 的负极之间；放电模块 150 连接在电容组 110 的正极和电容组 110 的负极之间；控制器 170 分别连接第一开关组 130、第二开关组 140 和放电模块 150，控制器 170 可根据接收到的监测指令（如充电监测指令和放电监测指令），分别控制第一开关组 130、第二开关组 140 和放电模块 150 的通断，进而实现可肿瘤治疗仪充电监测通路和放电监测通路的切换，简化了充放电监测电路。

15 基于电压检测电路 160 的第一检测端连接在第一开关组 130 的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组 140 的第三开关接口；控制器 170 连接电压检测电路 160，进而控制器 170 在接收到充电监测指令时，控制放电模块 150 断开，以及控制第一开关组 130 和第二开关组 140 导通，并采集充电电压信号，得到充电电压；控制器 170 在接收到放电检测指令时，控制放电模块 150 导通，以及控制第一开关组 130 和第二开关组 140 断开，并采集放电电压信号，得到放
20 电电压，从而实现对肿瘤治疗仪的充分电实时监测。

上述的充放电实时监控电路中，通过控制器分别控制第一开关组、第二开关组和放电模块的通断，从而实现肿瘤治疗仪充电监测通路和放电监测通路的

切换，简化了充放电监测电路，通过控制器采集充电电压信号和放电电压信号，并对采集到的充电电压信号和放电电压信号进行处理，进而实现肿瘤治疗仪的充电电压和充电电流的实时监测，提高了充放电监测的实时性。

在一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种充放电监测电路，包括控制器 5 270，电容组 210，用于向电容组供电的供电电源 220，连接在供电电源 220 的正极与电容组 210 的正极之间的第一开关组 230，连接在供电电源 220 的负极与电容组 210 的负极之间的第二开关组 240，连接在电容组 210 的正极与电容组 210 的负极之间的放电模块 250，连接在第一开关组 230 与第二开关组 240 之间的电压检测电路 260。控制器 270 分别连接电压检测电路 260、第一开关组 230、10 第二开关组 240 和放电模块 250。

其中，放电模块 250 包括第一开关器件 252 和放电负载 254；第一开关器件 252 的第一端连接放电负载 254 的第一端，第二端连接电容组 210 的一端，第三端连接控制器 270；放电负载 254 的第二端连接电容组 210 的另一端。

具体而言，第一开关器件 252 指的是可以使电路开路、使电流中断或使其 15 流到其他电路的电子元件。第一开关器件 252 可以但不限于是 MOSFET 开关器件和 IGBT 开关。放电负载 254 可用来消耗电容组的电能。

基于第一开关器件 252 的第一端连接放电负载 254 的第一端，第一开关器件 252 的第二端连接电容组 210 的一端，第一开关器件 252 的第三端连接控制器 270；放电负载 254 的第二端连接电容组 210 的另一端。控制器 270 可通过第 20 一开关器件 252 的通断，实现对电容组放电通道的通断控制，进而控制器 270 在接收到充电监测指令时，控制第一开关器件 252 断开，以及控制第一开关组 230 和第二开关组 240 导通，并采集充电电压信号，得到充电电压，实现对充电电压的实时监测；控制器 270 在接收到放电检测指令时，控制第一开关器件 252

导通，以及控制第一开关组 230 和第二开关组 240 断开，并采集放电电压信号，得到放电电压，实现对放电电压的实时监测。

在一个实施例中，如图 3 所示，提供了一种充放电监测电路，包括控制器 370，电容组 310，用于向电容组 310 供电的供电电源 320，连接在供电电源 320 的正极与电容组 310 的正极之间的第一开关组 330，连接在供电电源 320 的负极与电容组 310 的负极之间的第二开关组 340，连接在电容组 310 的正极与电容组 310 的负极之间的放电模块 350，连接在第一开关组 330 与第二开关组 340 之间的电压检测电路 360；控制器 370 分别连接电压检测电路 360、第一开关组 330、第二开关组 340 和放电模块 350。其中，第一开关组 330 包括至少两个串联的第二开关器件 332。

具体地，第二开关器件 332 指的是可以使电路开路、使电流中断或使其流到其他电路的电子元件。第二开关器件 332 可以但不限于是 MOSFET 开关器件和 IGBT 开关。

例如，第一开关组 330 包括两个串联的第二开关器件 332，电压检测电路 360 的第一检测端连接在两个串联的第二开关器件 332 之间。进而控制器 370 在接收到充电监测指令时，控制放电模块 350 断开，控制第二开关组 340 导通，以及控制两个串联的第二开关器件 332 均导通，并采集充电电压信号，得到充电电压，实现对充电电压的实时监测；控制器 370 在接收到放电检测指令时，控制放电模块 350 导通，控制第二开关组 340 断开，以及控制两个串联的第二开关器件 332 均断开，并采集放电电压信号，得到放电电压，实现对放电电压的实时监测。

需要说明的是，电压检测电路的第一检测端还可连接在第二开关器件与供电电源之间的连接线上。

在一个具体的实施例中，如图 3 所示，第二开关组 340 包括至少两个串联的第三开关器件 342。

具体地，第三开关器 342 件指的是可以使电路开路、使电流中断或使其流到其他电路的电子元件。第三开关器件 342 可以但不限于是 MOSFET 开关器件
5 和 IGBT 开关。

例如，第二开关组 340 包括两个串联的第三开关器件 342，电压检测电路 360 的第二检测端连接在两个串联的第三开关器件 342 之间。进而控制器 370 在接收到充电监测指令时，控制放电模块 350 断开，控制第一开关组 330 导通，以及控制两个串联的第三开关器件 342 均导通，并采集充电电压信号，得到充
10 电电压，实现对充电电压的实时监测；控制器 370 在接收到放电检测指令时，控制放电模块 350 导通，控制第一开关组 330 断开，以及控制两个串联的第三开关器件 342 均断开，并采集放电电压信号，得到放电电压，实现对放电电压的实时监测。

需要说明的是，电压检测电路的第二检测端还可连接在第三开关器件与供电
15 电电源之间的连接线上。

在一个实施例中，如图 4 所示，提供了一种充放电监测电路，包括控制器 470，电容组 410，用于向电容组 410 供电的供电电源 420，连接在供电电源 420 的正极与电容组 410 的正极之间的第一开关组 430，连接在供电电源 420 的负极与电容组 410 的负极之间的第二开关组 440，连接在电容组 410 的正极与电容组
20 410 的负极之间的放电模块 450，连接在第一开关组 430 与第二开关组 440 之间的电压检测电路 460；控制器 470 分别连接电压检测电路 460、第一开关组 430、第二开关组 440 和放电模块 450。其中，充放电监测电路 460 还包括第一隔离模块 480。第一隔离模块 480 的第一输入端连接第一开关组 430，第二输入端连接

第二开关组 440，输出端连接电压检测电路 460。

其中，第一隔离模块 480 可以但不限于是外光路光电耦合器和内光路光电耦合器。

具体而言，基于第一隔离模块 480 连接在电压检测电路 460 与开关组（第一开关组 430 和第二开关组 440）之间，供电电源 420 在向电容组 410 充电过程中，可将输出的电源信号传输给第一隔离模块 480，通过第一隔离模块 480 对电源信号进行隔离转换处理，并将处理后的电源信号传输给电压检测电路 460，使得电压检测电路 460 根据电源信号，得到充电电压信号，实现对电源信号与充电电压信号的隔离。电容组 410 向放电模块 450 放电过程中，可将输出的放电信号传输给第一隔离模块 480，通过第一隔离模块 480 对放电信号进行隔离转换处理，并将处理后的放电信号传输给电压检测电路 460，使得电压检测电路 460 根据放电信号，得到放电电压信号，实现对放电信号与放电电压信号的隔离，进而提高了在开关组侧的信号传输的抗干扰能力。

需要说明的是，如图 4 所示，第一隔离模块的数量为至少 1 个。例如，充放电监测电路包括 2 个或 2 个以上的第二隔离模块 480 时，各第二隔离模块 480 串联在电压检测电路 460 与开关组（第一开关组 430 和第二开关组 440）之间。

在一个实施例中，如图 4 所示，充放电监测电路还包括第二隔离模块 490；第二隔离模块 490 连接在电压检测电路 460 与控制器 470 之间。

其中，第二隔离模块 490 可以但不限于是外光路光电耦合器和内光路光电耦合器。

具体而言，基于第二隔离模块 490 连接在电压检测电路 460 与控制器 470 之间，在控制器 470 的信号采集过程中，可将电压检测电路 460 输出的电压信号（充电电压信号或放电电压信号）传输给第二隔离模块 490，通过第二隔离模

块 490 对电压信号（充电电压信号或放电电压信号）进行隔离转换处理，并将处理后的电压信号（充电电压信号或放电电压信号）传输给控制器 470，进而可根据采集到的电压信号（充电电压信号或放电电压信号），得到相应的充电电压或放电电压，实现对充电电压信号与充电电压（或放电电压信号与放电电压）的隔离，进而提高了在控制器侧的信号传输的抗干扰能力。

需要说明的是，如图 4 所示，第二隔离模块 490 的数量为至少 1 个。例如充放电监测电路包括 2 个或 2 个以上的第二隔离模块 490 时，各第二隔离模块 490 串联在电压检测电路 460 与控制器 470 之间。

在一个实施例中，如图 5 所示，提供了一种充放电监测电路，包括控制器 570，电容组 510，用于向电容组 510 供电的供电电源 520，连接在供电电源 520 的正极与电容组 510 的正极之间的第一开关组 530，连接在供电电源 520 的负极与电容组 510 的负极之间的第二开关组 540，连接在电容组 510 的正极与电容组 510 的负极之间的放电模块 550，连接在第一开关组 530 与第二开关组 540 之间的电压检测电路 560；控制器 570 分别连接电压检测电路 560、第一开关组 530、第二开关组 540 和放电模块 550。其中，电压检测电路 560 包括分压电路 562；分压电路 562 的第一检测端连接第一开关组 530 的第三开关接口，第二检测端连接第二开关组 540 的第三开关接口，输出端连接控制器 570。

其中，分压电路 562 可由一个分压电阻组成，也可以是由多个分压电阻串联组成。需要说明的是，分压电阻的阻值大小可根据控制设备的采集参数要求计算得到。

具体地，基于分压电路 562 连接在控制器与开关组（第一开关组和第二开关组）之间，分压电路 562 可对接收到的电源信号进行分压，得到相应的充电电压信号，进而控制器 570 可采集该充电电压信号，得到充电电压，实现对肿

瘤治疗仪充电电压的实时监测；分压电路 562 可对接收到的放电信号进行分压，得到相应的放电电压信号，进而控制器 570 可采集该放电电压信号，得到放电电压，实现对肿瘤治疗仪放电电压的实时监测。

5 在一个示例中，电压检测电路还可包括连接分压电路的滤波电路；滤波电路可对充电电压信号进行滤波处理，进而可得到滤波处理后的充电电压信号，使得控制器采集到的充电电压信号更加准确；滤波电路可对放电电压信号进行滤波处理，进而可得到滤波处理后的放电电压信号，使得控制器采集到的放电电压信号更加准确。

10 上述的充放电实时监控电路中，通过分压电路对电压信号（充电电压信号和放电电压信号）进行分压处理，使得分压后的电压信号（充电电压信号和放电电压信号）能够满足控制器的采集参数要求，同时提高了充电电压监测的精确度。

在一个具体的实施例中，如图 5 所示，控制器 570 包括处理芯片 572 以及连接处理芯片 572 的 AD 采集电路 574。

15 其中，处理芯片 572 可以但不限于是单片机芯片，ARM 处理芯片和 FPGA 处理芯片。AD 采集电路 574 指的是能够对信号进行模数转换的采集电路。

具体地，基于处理芯片 572 连接 AD 采集电路 574，AD 采集电路 574 连接电压检测电路 560。处理芯片 572 可驱动 AD 采集电路 574 工作，进而 AD 采集电路 574 可采集电压检测电路 560 输出的充电电压信号，并通过模数转换处理
20 将模拟式的充电电压信号转换成数字式的充电电压，且将数字式的充电电压传输给处理芯片 572，实现对充电电压的实时监测；AD 采集电路 574 还可采集电压检测电路 560 输出的放电电压信号，并通过模数转换处理将模拟式的放电电压信号转换成数字式的放电电压，且将数字式的放电电压传输给处理芯片 572，

实现对放电电压的实时监测。

在一个示例中，处理芯片可将充电电压和放电电压传输给上位机，通过上位机对充电电压和放电电压进行实时监测。

5 在一个实施例中，如图 6 所示，还提供了一种肿瘤治疗仪，包括上位机 640 以及上述任意一项的充放电监测电路 620；上位机 610 连接控制器。

其中，上位机 610 可以但不限于是平板电脑和 PC (personal computer) 机。

具体而言，电压检测电路可检测供电电源向电容组输出的电源信号，进而得到充电电压信号；控制器采集充电电压信号，进而可将采集到的充电电压传输给上位机，实现对肿瘤治疗仪充电电压实时监测；电压检测电路还可检测电
10 容组放电模块输出的电源信号，进而得到放电电压信号；控制器采集放电电压信号，进而可将采集到的放电电压传输给上位机，实现对肿瘤治疗仪放电电压实时监测，肿瘤治疗仪电路结构简单，提高了脉冲监测的实时性。

进一步的，上位机 610 还可显示对应充电电压和充电电流的波形图，便于用户能够通过观察相应的波形图，以及根据波形图相应的操控肿瘤治疗仪。

15 在一个具体的实施例中，如图 6 所示，还包括连接所控制器的报警装置 630。

其中，报警装置 630 可以是闪烁灯或蜂鸣器，也可以是闪烁灯和蜂鸣器的组合。

具体地，控制器可对充电电压和放电电压进行处理，在充电电压出现异常（如充电电压超出安全阈值）时，则触发报警装置 630，使得报警装置 630 产生
20 警报；在放电电压出现异常（如放电电压超出安全阈值）时，则触发报警装置 630，使得报警装置 630 产生警报，实现及时响应肿瘤治疗仪的监测情况，增强了肿瘤治疗仪的安全性能。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对

上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，5 这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求要求为准。

权利要求书

1、一种充放电监测电路，其特征在于，包括电容组以及用于向所述电容组供电的供电电源；还包括：

5 第一开关组；所述第一开关组的第一开关接口连接所述供电电源的正极，第二开关接口连接所述电容组的正极；

 第二开关组；所述第二开关组的第一开关接口连接所述供电电源的负极，第二开关接口连接所述电容组的负极；

10 放电模块；所述放电模块的输入端连接所述电容组的正极，输出端连接所述电容组的负极；

 电压检测电路；所述电压检测电路的第一检测端连接所述第一开关组的第三开关接口，第二检测端连接所述第二开关组的第三开关接口；所述电压检测电路用于监测所述电容组的充电电压信号，还用于监测所述放电模块的放电电压信号；

15 控制器；所述控制器分别连接所述电压检测电路的输出端、所述第一开关组的控制接口、所述第二开关组的控制接口和所述放电模块的控制端；所述控制器在接收到充电监测指令时，控制所述放电模块断开，以及控制所述第一开关组和所述第二开关组导通，并采集所述充电电压信号，得到充电电压；所述控制器在接收到放电检测指令时，控制所述放电模块导通，以及控制所述第一
20 开关组和所述第二开关组断开，并采集所述放电电压信号，得到放电电压。

2、根据权利要求1所述的充放电监测电路，其特征在于，所述放电模块包括第一开关器件和放电负载；

 所述第一开关器件的第一端连接所述放电负载的第一端，第二端连接所述

电容组的一端，第三端连接所述控制器；所述放电负载的第二端连接所述电容组的另一端。

3、根据权利要求 1 所述的充放电监测电路，其特征在于，所述第一开关组包括至少两个串联的第二开关器件。

5 4、根据权利要求 1 所述的充放电监测电路，其特征在于，所述第二开关组包括至少两个串联的第三开关器件。

5、根据权利要求 1 所述的充放电监测电路，其特征在于，还包括第一隔离模块；

10 所述第一隔离模块的第一输入端连接所述第一开关组，第二输入端连接所述第二开关组，输出端连接所述电压检测电路。

6、根据权利要求 5 所述的充放电监测电路，其特征在于，还包括第二隔离模块；

所述第二隔离模块连接在所述电压检测电路与所述控制器之间。

15 7、根据权利要求 1 所述的充放电监测电路，其特征在于，所述电压检测电路包括分压电路；

所述分压电路的第一检测端连接所述第一开关组的第三开关接口，第二检测端连接所述第二开关组的第三开关接口，输出端连接所述控制器。

8、根据权利要求 1 至 7 任意一项所述的充放电监测电路，其特征在于，所述控制器包括处理芯片以及连接所述处理芯片的 AD 采集电路。

20 9、一种肿瘤治疗仪，其特征在于，包括上位机以及权利要求 1 至 8 任意一项所述的充放电监测电路；

所述上位机连接控制器。

10、根据权利要求 9 所述的肿瘤治疗仪，其特征在于，还包括连接所控制

器的报警装置。

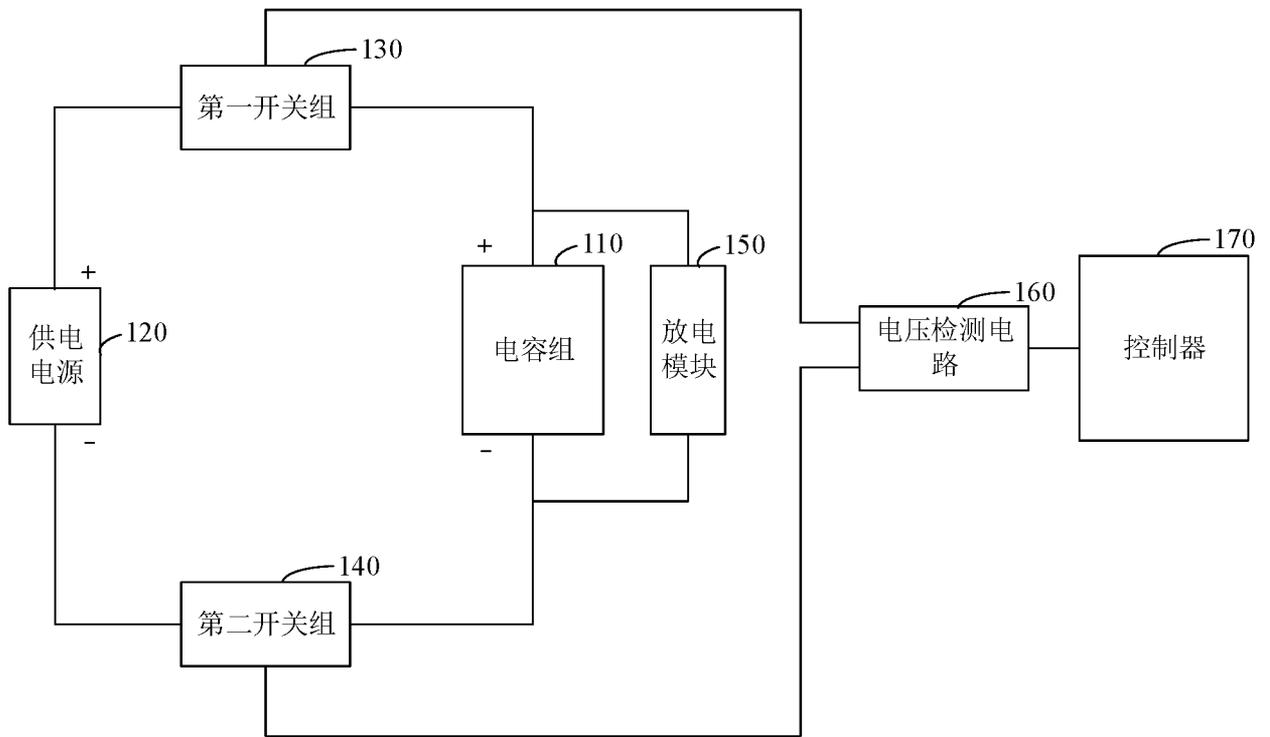


图 1

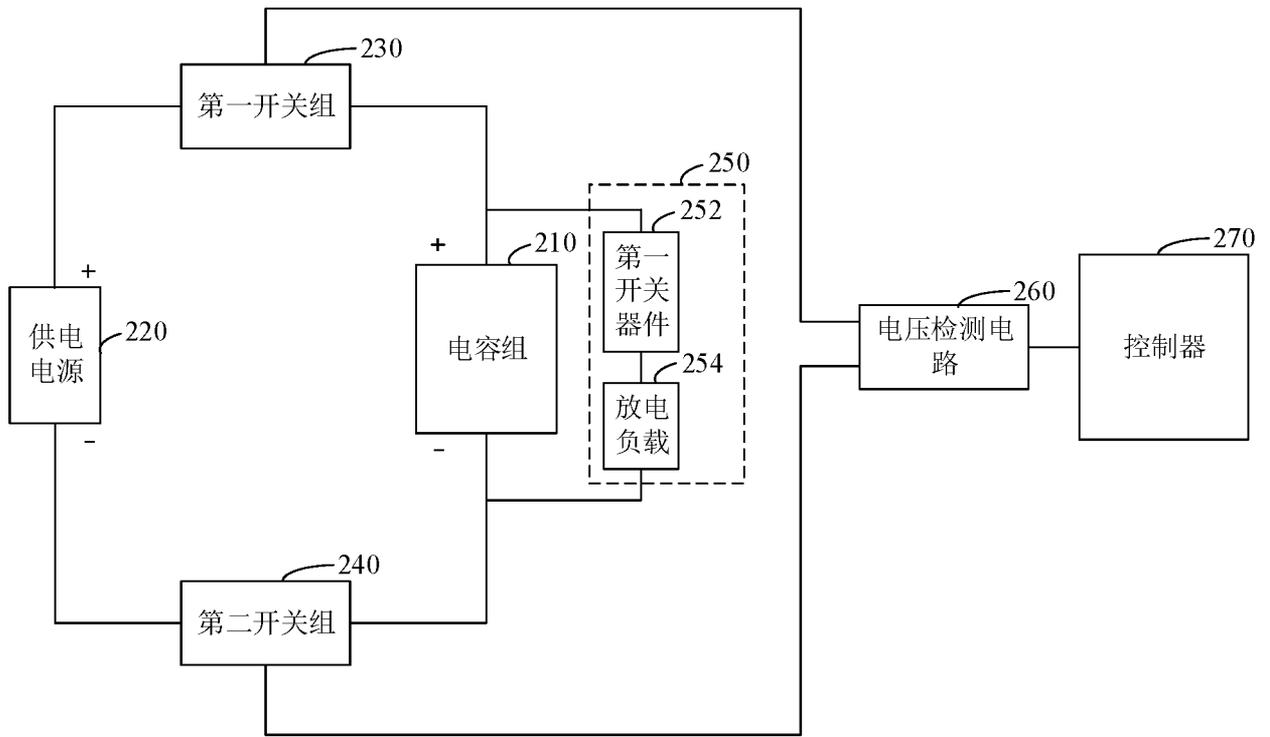


图 2

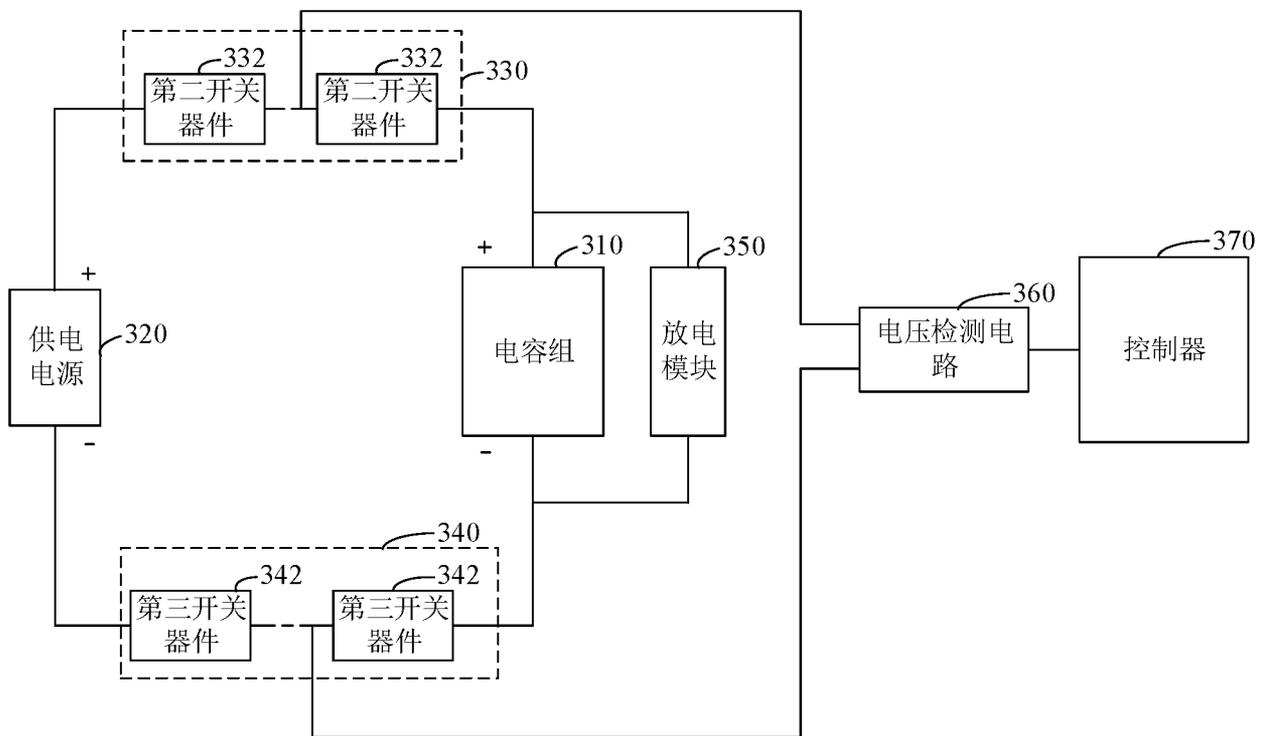


图 3

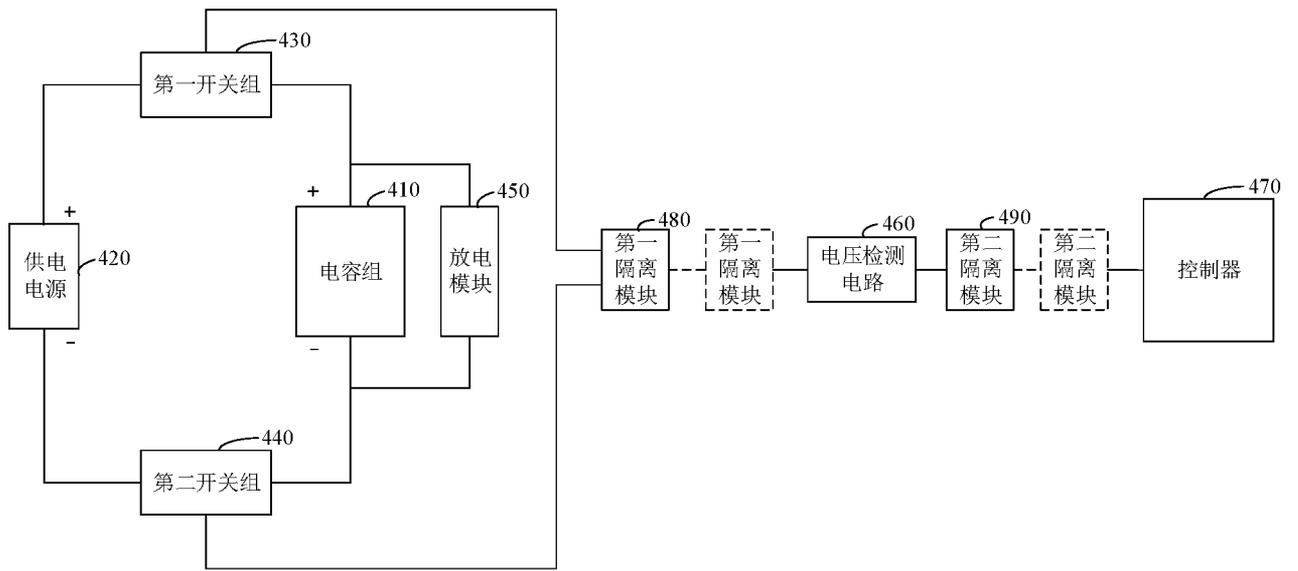


图 4

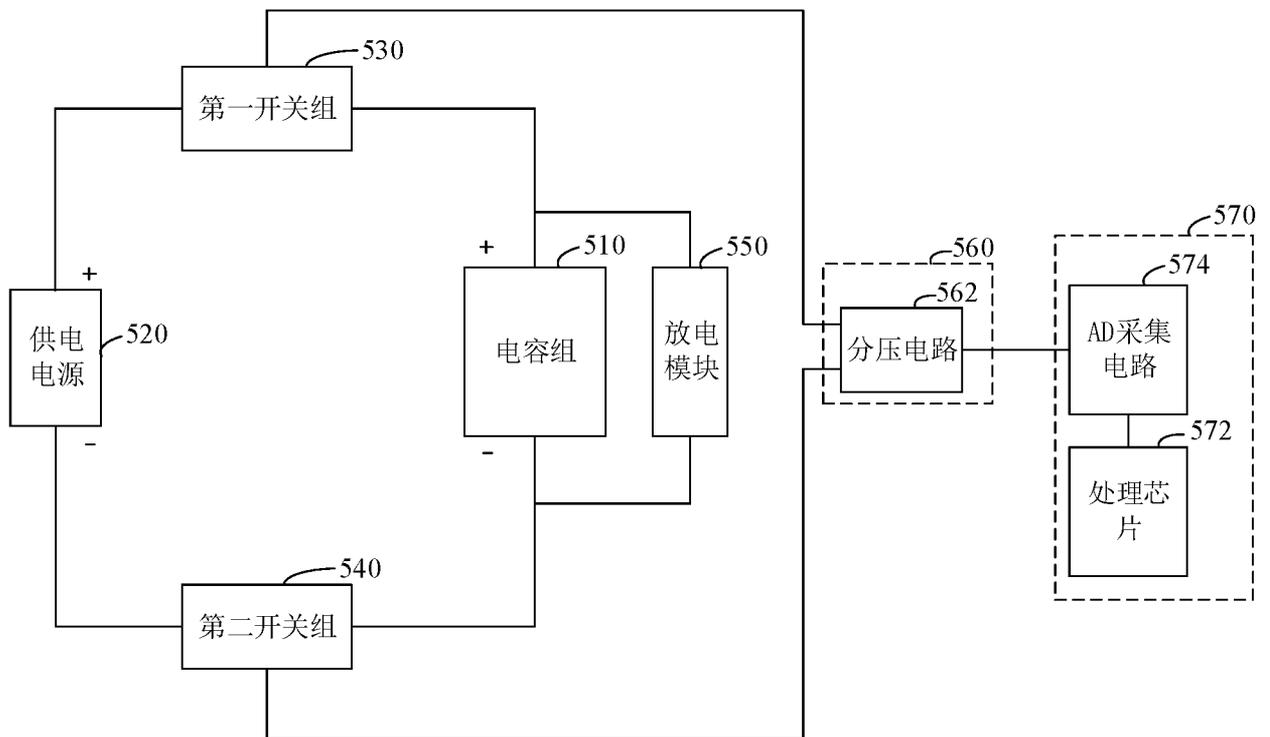


图 5

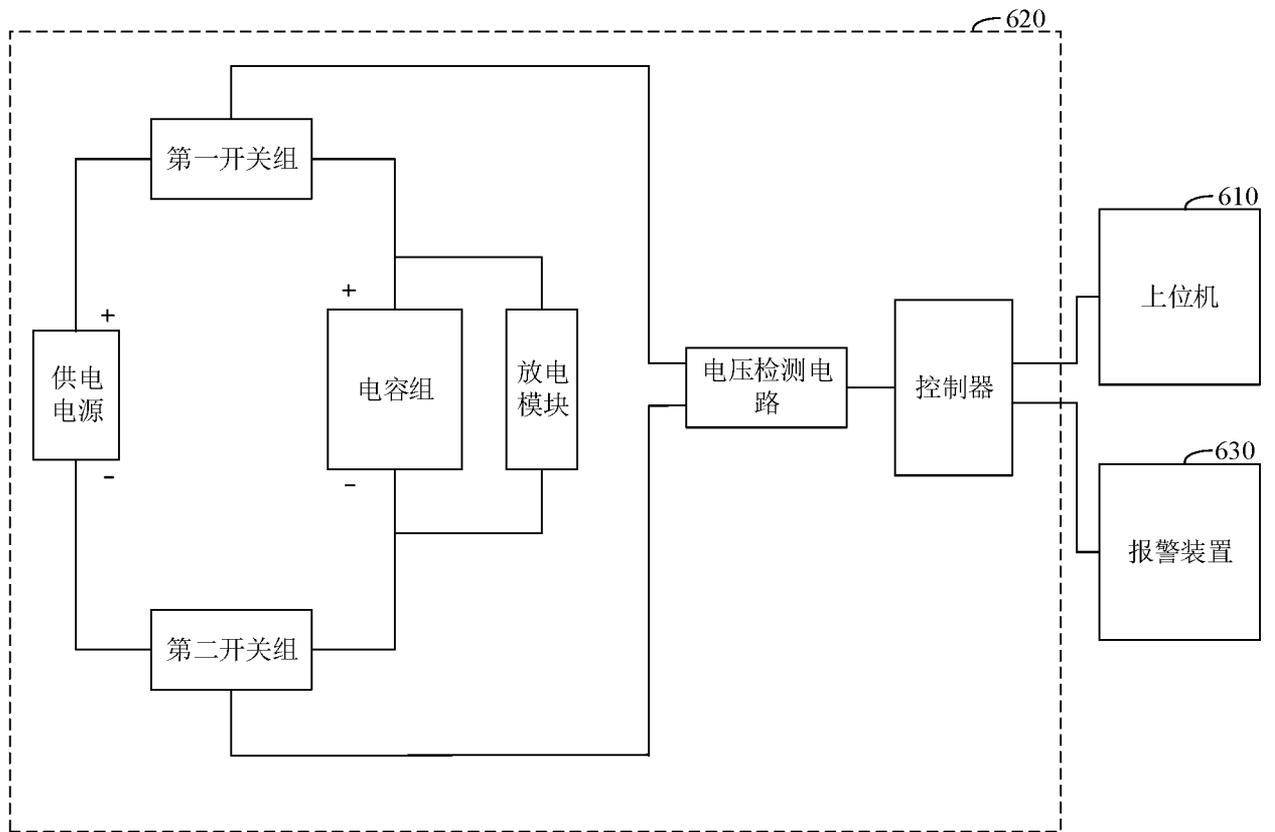


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/106410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J 7/00(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)		
H02J		
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)		
VEN; CNABS: 放电, 开关, charging, switch, 电容, discharging, 深圳钮迈科技有限公司, 充电, 赖药, 控制, voltage, 电压, battery, current, 肿瘤, power, 电源, 电压检测		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 208369238 U (BEIJING GUODIAN GUANGYU TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs [0039]-[0072], and figure 1	1-10
Y	CN 101618253 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 06 January 2010 (2010-01-06) description pages 8-15, figures 1-7	1-10
A	CN 105429226 A (CHONGQING SOUTHWEST INTEGRATED-CIRCUIT DESIGN CO., LTD. et al.) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-10
A	CN 109787322 A (DONGGUAN EPROPULSION INTELLIGENCE TECHNOLOGY LIMITED) 21 May 2019 (2019-05-21) entire document	1-10
A	CN 207926262 U (HUBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 28 September 2018 (2018-09-28) entire document	1-10
A	US 9917464 B2 (GETAC TECHNOLOGY CORP.) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
14 October 2020		21 October 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/106410

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6397720 B2 (NIPPON STEEL & SUMIKIN TEXENG. CO., LTD.) 26 September 2018 (2018-09-26) entire document	1-10
A	GB 201105464 D0 (NEXUS ALPHA LOW POWER SYSTEMS LTD) 18 May 2011 (2011-05-18) entire document	1-10
A	TW 551000 B (NAT UNIV CHIN YI TECHNOLOGY) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-10
A	JP 2016088178 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 23 May 2016 (2016-05-23) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/106410

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	208369238	U	11 January 2019	None			
CN	101618253	A	06 January 2010	None			
CN	105429226	A	23 March 2016	CN	105429226	B	23 October 2018
CN	109787322	A	21 May 2019	None			
CN	207926262	U	28 September 2018	None			
US	9917464	B2	13 March 2018	US	2017098939	A1	06 April 2017
JP	6397720	B2	26 September 2018	JP	2016082845	A	16 May 2016
GB	201105464	D0	18 May 2011	GB	2489498	A	03 October 2012
				US	2012248870	A1	04 October 2012
TW	551000	B	21 September 2016	TW	201722028	A	16 June 2017
				TW	I551000	B	21 September 2016
JP	2016088178	A	23 May 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/106410

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 7/00 (2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN;CNABS:放电, 开关, charging, switch, 电容, discharging, 深圳钮迈科技有限公司, 充电, 赖桑, 控制, voltage, 电压, battery, current, 肿瘤, power, 电源, 电压检测</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 208369238 U (北京国电光宇新技术开发有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0039]-[0072]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101618253 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第8-15页, 附图1-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105429226 A (重庆西南集成电路设计有限责任公司等) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109787322 A (东莞亿动智能科技有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207926262 U (湖北工业大学) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9917464 B2 (GETAC TECHNOLOGY CORP) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 208369238 U (北京国电光宇新技术开发有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0039]-[0072]段, 附图1	1-10	Y	CN 101618253 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第8-15页, 附图1-7	1-10	A	CN 105429226 A (重庆西南集成电路设计有限责任公司等) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-10	A	CN 109787322 A (东莞亿动智能科技有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 全文	1-10	A	CN 207926262 U (湖北工业大学) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-10	A	US 9917464 B2 (GETAC TECHNOLOGY CORP) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 208369238 U (北京国电光宇新技术开发有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第[0039]-[0072]段, 附图1	1-10																					
Y	CN 101618253 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第8-15页, 附图1-7	1-10																					
A	CN 105429226 A (重庆西南集成电路设计有限责任公司等) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-10																					
A	CN 109787322 A (东莞亿动智能科技有限公司) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 全文	1-10																					
A	CN 207926262 U (湖北工业大学) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-10																					
A	US 9917464 B2 (GETAC TECHNOLOGY CORP) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-10																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 10月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 10月 21日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>田蕴青</p> <p>电话号码 62085631</p>																					

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
A	JP 6397720 B2 (日鉄住金テックスエンジ株式会社) 2018年 9月 26日 (2018 - 09 - 26) 全文	1-10
A	GB 201105464 D0 (NEXUS ALPHA LOW POWER SYSTEMS LTD) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 全文	1-10
A	TW 551000 B (NAT UNIV CHIN YI TECHNOLOGY) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-10
A	JP 2016088178 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 2016年 5月 23日 (2016 - 05 - 23) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/106410

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	208369238	U	2019年 1月 11日	无	
CN	101618253	A	2010年 1月 6日	无	
CN	105429226	A	2016年 3月 23日	CN	105429226 B 2018年 10月 23日
CN	109787322	A	2019年 5月 21日	无	
CN	207926262	U	2018年 9月 28日	无	
US	9917464	B2	2018年 3月 13日	US	2017098939 A1 2017年 4月 6日
JP	6397720	B2	2018年 9月 26日	JP	2016082845 A 2016年 5月 16日
GB	201105464	D0	2011年 5月 18日	GB	2489498 A 2012年 10月 3日
				US	2012248870 A1 2012年 10月 4日
TW	551000	B	2016年 9月 21日	TW	201722028 A 2017年 6月 16日
				TW	1551000 B 2016年 9月 21日
JP	2016088178	A	2016年 5月 23日	无	