

(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 9 月 3 日 (03.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/173249 A1

(51) 国际专利分类号:

H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/072759

(22) 国际申请日:

2020 年 1 月 17 日 (17.01.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910152614.4 2019年2月28日 (28.02.2019) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 魏华兵 (WEI, Huabing); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。 陈栋 (CHEN, Dong); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: CHARGING SYSTEM, ELECTRONIC DEVICE, AND CHARGING CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 充电系统、电子设备及充电控制方法

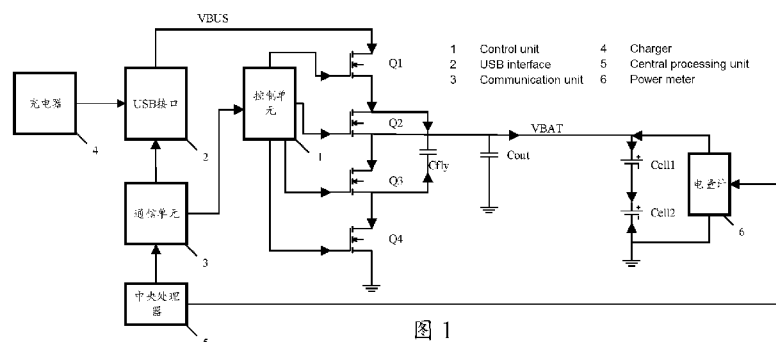


图 1

(57) Abstract: The embodiments of the present disclosure provide a charging system, electronic device, and charging control method. The charging system comprises a charging port, a half-voltage direct charging circuit, and a plurality of battery cells; the plurality of battery cells are connected in series; the input end of the half-voltage direct charging circuit is connected to the charging port; the output end of the half-voltage direct charging circuit is connected to a battery cell.

(57) 摘要: 本公开实施例提供了一种充电系统、电子设备及充电控制方法。其中, 所述充电系统, 包括充电端口、半压直充电路和多个电芯; 其中, 所述多个电芯串联, 所述半压直充电路的输入端连接所述充电端口, 所述半压直充电路的输出端连接一电芯。



WO 2020/173249 A1

充电系统、电子设备及充电控制方法

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2019 年 2 月 28 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201910152614.4 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种充电系统、电子设备及充电控制方法。

背景技术

相关技术中的手机等电子设备普遍支持快速充电功能，各品牌的主流机型快充时充电功率达到了 20w~22.5w 左右的水平，可以在 90min 左右对 3000mAh 左右的电池完成充电。

而调研结果显示，大多用户对充电时间的期望是在 1h 以内完成，因此需要继续提高电子设备等产品的充电功率到 30w~40w 左右的功率水平。但若将电子设备等产品的充电功率到 30w~40w 左右的功率水平，无法实现维持相关技术中的 20w 左右快充机型的温升体验，又能显著提升充电速度。

可见，相关技术中，在提高充电速度的同时，不可避免地会导致电子设备升温过快，从而无法兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

发明内容

本公开实施例提供一种充电系统，以解决无法兼顾电子设备的充电速度和温升体验的问题。

为了解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供了一种充电系统，包括充电端口，包括半压直充电路和多个电芯；其中，所述多个电芯串联，所述半压直充电路的输入端连接所述充电端口，所述半压直充电路的输出端连接一电芯。

第二方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，包括上述充电系统。

第三方面，本公开实施例还提供了一种充电控制方法，应用于上述充电系统，其中，所述半压直充电路包括控制单元、第一电容、第一开关管组和第二开关管组；所述方法包括：控制所述第一开关管组在第一预设时长内导通，使得所述第一电容处于充电状态；控制所述第二开关管组在第二预设时长内导通，使得所述第一电容处于放电状态。

第四方面，本公开实施例还提供了一种电子设备，包括处理器，存储器，存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现所述充电控制方法的步骤。

第五方面，本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现所述充电控制方法的步骤。

在本公开实施例中，充电系统设计为多电芯串联，相比于单电池充电系统，在二者均达到同等功率的情况下，在多电芯串联的设计中，每个电芯对应通路的充电电流均小于单电池充电系统中的充电电流。可见，本实施例为了满足快速充电速度可达到大功率，而同时又不会因充电电流太大导致机身升温过快，从而兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

附图说明

图1是本公开实施例的充电系统的框图；

图2是本公开实施例的充电控制方法的流程图；

图3是本公开实施例的电子设备的框图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在本公开一个实施例中，提供了一种充电系统，包括充电端口、半压直充电路和多个电芯；其中，多个电芯串联，半压直充电路的输入端连接充电

端口，半压直充电路的输出端连接一电芯。也就是说，半压直充电路的输出端连接任一电芯。需要说明的是，“多个”的含义为两个或两个以上。

在本公开实施例中，充电系统设计为多电芯串联，相比于单电池充电系统，在二者均达到同等功率的情况下，在多电芯串联的设计中，每个电芯对应通路的充电电流均小于单电池充电系统中的充电电流。可见，本实施例为了满足快速充电速度可达到大功率，而同时又不会因充电电流太大导致机身升温过快，从而兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

另外，本实施例的充电系统中，配合使用了高效率的半压充电电路，相比于采用直压充电电路，可使充电端口的电压提高一倍，对应充电端口上的充电电流降低一半。可见，本实施例在降低电芯对应通路上的充电电流的基础上，使得充电端口上的充电电流减半，进一步降低充电端口上的充电电流，从而适用于传统充电端口和数据线的过流能力，进而确保本实施例中的充电系统的可行性和通用性。

在一种单电池的设计方案中，可搭载 2900mAh 的电池，并使用 40w (5V/8A) 的充电器，在充电时最大可以实现 8A 的充电电流，持续 5min 左右，最终在 1h 内完成充电。该方案采用低压直充的方式，从充电端口到电池电芯的通路电流最大为 8A，对应的通路热功耗为 $I^2 \cdot R$ ($64 \cdot R$)，其中，可根据公式： $P_{loss} = I^2 \cdot R$ ，得到热功耗， P_{loss} 表示热功耗， I 表示电流， R 表示通路各组件的阻抗。因此，在设计过程中，需要从线材、端口、器件柔性印刷电路板 (Flexible Printed Circuit, FPC)、电池保护板等全通路做严格的阻抗控制以降低充电通路的热功耗，从而需要付出较高的设计成本，且最终受限于温升和大电流时通路产生的高电压，只能在电量较低时实现 8A 的充电电流，持续 5min 时间，之后需要降低电流充电。进一步地，当电池容量达到 3500mAh~4000mAh 时，无论是采用低压直充的方式还是其他高效率的降压方案，为提高充电速度，需要设计进电池电流达到 6A 以上，都会存在需要提高设计成本控制通路阻抗和受限于整机温升需要降电流牺牲充电器性能的问题。可见，该方案主要弊端是：进电池的充电电流过大，导致整机内部的热功耗过大，如果需要控制整机温升，则需要降低通路各组件的阻抗 R ，对应设计上需要增加较多成本，比如需要选用支持更小采样电阻的电量计集成电路

(Integrated Circuit, IC)、采用铜厚更大的 FPC 等等。

可见，与上述单电池的设计方案相比，本实施例可有效控制整机升温，同时降低生产成本。

在一种双电池的设计方案中，采用双节电芯串联，并采用充电器高压直充的方案进行充电以提高充电功率。如采用两节 1800mAh 的电芯串联，充电电流设计成 4A，对应的充电倍率可以达到 2.2c，而从充电端口到电芯的通路最大电流只有 4A，对应的通路热功耗为 $I^2 \cdot R$ ($16 \cdot R$)，通路部分热功耗与传统的 20w 左右的低压直充方案通路热功耗水平相当，不需要额外增加成本降低通路的阻抗，对应的充电功率提高到了 40w ($10v/4A$)。该方案可以更好的发挥充电器的性能，在恒流阶段持续输出最大功率给电子设备快充，且热功耗控制更容易实现。但该方案需要使用定制的能够过 4A 电流的充电端口和数据线线材才能实现 40w 快充，充电线的兼容性受到限制，且成本未达到最优。

可见，与上述双电池的设计方案相比，本实施例中的充电回路的热功耗与高压直充方案中充电回路的热功耗相当。而且在通路上达到 4A 电流的基础上，可将充电端口上的电流减半，如降低至 2A，从而降低对充电端口和数据线线材的要求，以适用于传统的充电端口和数据线线材，进而进一步降低生产成本。

可选地，充电端口为通用串行总线(Universal Serial Bus, USB)接口。

参见图 1，半压直充电路包括控制单元 1、第一电容 Cfly、第一开关管组和第二开关管组，第一开关管组连接充电端口，第二开关管组接地；控制单元 1 用于控制第一开关管组在第一预设时长内导通，使得第一电容 Cfly 处于充电状态，以及控制第二开关管组在第二预设时长内导通，使得第一电容 Cfly 处于放电状态。

在图 1 中，充电端口为 USB 接口 2。

基于半压直充电路所运用的电荷泵(charge Pump)技术，本实施例中的充电系统可由第一开关管组和第二开关管组构成的架构实现，该架构与相关技术中的 charge pump 类似，通过开关控制(switching control)，即本实施例中的控制单元 1，根据预先设定的开关逻辑控制第一开关管组和第二开关管

组中的开关管的导通和关断，实现半压充电。例如，当 I_{bat} 为 4A 时， I_{bus} 为 2A，且 VBUS 上电压为 $2 \times V_{BAT}$ 。

具体实现时，控制单元 1 可根据预先设定的开关逻辑控制第一开关管组在第一预设时长内导通，以使得第一电容 Cfly 处于充电状态；在第一预设时长之后的第二预设时长内，再控制第二开关管组导通，以使得第一电容 Cfly 处于放电状态，从而实现半压充电。

其中，第一预设时长为第一开关周期，第二预设时长为第二开关周期。

参见图 1，进一步地，第一开关管组包括第一 mos 晶体管 Q1 和第三 mos 晶体管 Q3，第二开关管组包括第二 mos 晶体管 Q2 和第四 mos 晶体管 Q4；控制单元 1 分别与第一 mos 晶体管 Q1、第二 mos 晶体管 Q2、第三 mos 晶体管 Q3 和第四 mos 晶体管 Q4 的栅极连接，第一 mos 晶体管 Q1 的漏极与充电端口（USB 接口 2）连接，第一 mos 晶体管 Q1 的源极与第二 mos 晶体管 Q2 的漏极连接，第二 mos 晶体管 Q2 的源极与第三 mos 晶体管 Q3 的漏极连接，第三 mos 晶体管 Q3 的源极与第四 mos 晶体管 Q4 的漏极连接，第四 mos 晶体管 Q4 的源极接地；第一电容 Cfly 的第一极板与第二 mos 晶体管的漏极 Q2、第二 mos 晶体管 Q2 的源极连接，第一电容 Cfly 的第二极板与第三 mos 晶体管 Q3 的源极、第四 mos 晶体管 Q4 的漏极连接；多个电芯包括第一电芯 Cell1 和第二电芯 Cell2；第一电容 Cfly 的第一极板与第一电芯 Cell1 并联，第二电芯 Cell2 接地。

本实施例提供了一种双电池的充电系统，电池采用双电池串充串放的形式连接，由 Q1-Q2-Q3-Q4 构成的 charge Pump 架构实现，该架构与相关技术中的 charge pump 类似，通过 switching control 控制逻辑模块去控制 Q1-Q2-Q3-Q4 四个管子的开通和关断，实现半压充电，即当 I_{bat} 为 4A 时， I_{bus} 电流为 2A，且 VBUS 上电压为 $2 \times V_{BAT}$ 。

在第一个开关周期内，控制 Q1 和 Q3 导通， V_{in} 电压给第一电容 Cfly 充电；第二个开关周期内，控制 Q2 和 Q4 导通，第一电容 Cfly 给输出端放电。相当于 V_{in} 先对第一电容 Cfly 充电，然后第一电容 Cfly 对输出放电，通过控制充放电的占空比，使输出电压为输入电压的一半。

本实施例采用两节电芯串联的方案，可以把充电终端的电芯电压从传统

单电芯的 4.4V 左右提升到 8.8V 及以上,对应的开机时工作电压为 6.8V-8.8V;并使用转换效率达到 97%的半压充电方案代替高压直充方案,将充电线材和端口上的电流控制在 2A 以内,进一步降低整个方案的设计成本,提高对普通充电线的兼容性。

进一步地,充电系统还包括第二电容 Cout,第二电容 Cout 的第一极板与第一电容 Cfly 的第一极板并联,第二电容 Cout 的第二极板接地。

第一电容 Cfly 与第二电容 Cout 并联,在第一个开关周期内,Vin 电压给第一电容 Cfly 和第二电容 Cout 充电。

半压直充电路的输入端的电流值等于半压直充电路的输出端的电流值的二分之一。

相比于前述的双电池高压直充方案,本实施例采用半压直充电路,可使半压直充电路的输入端的电流值等于半压直充电路的输出端的电流值的二分之一。例如,结合前述的双电池高压直充方案,本实施可使充电通路上的充电电流达到 4A,同时使充电端口上的充电电流降至 2A。从而无需限制充电端口和充电数据线的过流能力,降低成本。

进一步地,半压直充电路的输入端的电流为 2A。

传统的数据线的过流能力为 2A,可用于本实施例中的充电系统,从而确保传统数据线的兼容性,也提高了本实施例中的充电系统的可行性和通用性,以服务于更多的用户。

在更多的实施例走,Q1 和 Q2 还可以设计成直通模式,即在充电电流达到 2A 时,可以从半压充电状态切换到直充状态,来减少充电过程中充电端口上高压持续的时间,改善充电端口可能存在的腐蚀风险。

其中,本公开实施例中的充电系统与双电池的高压直充充电系统类似,还需要放电转换 IC 实现对电子设备系统的供电,以及增压器(boost charger) IC 实现对普通充电器的兼容。

另外,在本公开实施例中,对应的充电器输出电压可以达到 18V 左右,比高压直充规格的充电器输出电压高一倍,对于后续无线充电的应用拓展性更好,即可以直接用于给无线充电的发射端做输入,而不需要额外再开发新的充电器。

综上所述，在使用单电池充电时，如果需要提高充电速度，通常需要设计成较大的充电电流，比如 4000mAh 的电池，用 6A 充电时才 1.5C 的充电倍率，而 6A 的电流对应的充电通路上热功耗为 $I^2 \cdot R$ ，电流越大时，热功耗越大，而受限于是整机温升的要求，已经实现不了 6A 及以上的电流去充电。因此提出上述双电池串联充电系统，单节电芯 2000mAh 时，使用 4A 给两节串联的电芯充电，充电倍率可以达到 2C，比单节 4000mAh 的电芯用 6A 充电速度还快。

而且，结合了半压充电这种方案，通过提高充电线上的电压降低了充电线上的电流，可以降低充电线和充电端口的设计成本。

由此，可以提升充电功率到 40w 左右的水平，在 1h 时间内完成对电子设备电池的充电；并通过采用半压兼容直充的充电方案替代高压直充方案，降低了整个方案对充电线和充电端口的要求，在成本上会比双电池高压直充方案更有优势；同时可以使用普通的充电线实现快充效果，兼容性更好。

其中，图 1 中的通信单元 3 用来跟充电器 4 做快充的通信，实现快充功能。

通信单元 3 与电子设备的中央处理器 5 连接，中央处理器 5 还连接有电量计 6。

本公开另一个实施例提供了一种电子设备，包括上述实施例中的充电系统。

在本公开实施例中，充电系统设计为多电芯串联，相比于单电池充电系统，在二者均达到同等功率的情况下，在多电芯串联的设计中，每个电芯对应通路的充电电流均小于单电池充电系统中的充电电流。可见，本实施例为了满足快速充电速度可达到大功率，而同时又不会因充电电流太大导致机身升温过快，从而兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

而且，本实施例的充电系统中，配合使用了高效率的半压充电电路，相比于采用直压充电电路，可使充电端口的电压提高一倍，对应充电端口上的充电电流降低一半。可见，本实施例在降低电芯对应通路上的充电电流的基础上，使得充电端口上的充电电流减半，进一步降低充电端口上的充电电流，从而适用于传统充电端口和数据线的过流能力，进而确保本实施例中的充电

系统的可行性和通用性。

其中，本实施例中的电子设备包括任一具有充电功能的设备，例如，手机、平板电脑等。

本公开实施例提供的电子设备包括图 1 的装置实施例中的充电系统，为避免重复，这里不再赘述。

图 2 示出了本公开另一个实施例的充电控制方法的流程图，应用于上述实施例中的充电系统，其中，半压直充电路包括控制单元 1、第一电容 Cfly、第一开关管组和第二开关管组；方法包括：

步骤 S1：控制第一开关管组在第一预设时长内导通，使得第一电容处于充电状态。

步骤 S2：控制第二开关管组在第二预设时长内导通，使得第一电容处于放电状态。

在本公开实施例中，充电系统设计为多电芯串联，相比于单电池充电系统，在二者均达到同等功率的情况下，在多电芯串联的设计中，每个电芯对应通路的充电电流均小于单电池充电系统中的充电电流。可见，本实施例为了满足快速充电速度可达到大功率，而同时又不会因充电电流太大导致机身升温过快，从而兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

而且，本实施例的充电系统中，配合使用了高效率的半压充电电路，根据预先设定的开关逻辑控制第一开关管组在第一预设时长内导通，以使得第一电容 Cfly 处于充电状态；在第一预设时长之后的第二预设时长内，再控制第二开关管组导通，以使得第一电容 Cfly 处于放电状态，从而实现半压充电。相比于采用直压充电电路，可使充电端口的电压提高一倍，对应充电端口上的充电电流降低一半。可见，本实施例在降低电芯对应通路上的充电电流的基础上，使得充电端口上的充电电流减半，进一步降低充电端口上的充电电流，从而适用于传统充电端口和数据线的过流能力，进而确保本实施例中的充电系统的可行性和通用性。

本公开实施例提供的充电控制方法应用于图 1 的装置实施例中的充电系统，为避免重复，这里不再赘述。

图 3 为实现本公开各个实施例的一种电子设备的硬件结构示意图，该电

子设备 100 包括但不限于：射频单元 101、网络模块 102、音频输出单元 103、输入单元 104、传感器 105、显示单元 106、用户输入单元 107、接口单元 108、存储器 109、处理器 110、以及电源 111 等部件。本领域技术人员可以理解，图 3 中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定，电子设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本公开实施例中，电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

其中，处理器 110，用于控制第一开关管组在第一预设时长内导通，使得第一电容处于充电状态；控制第二开关管组在第二预设时长内导通，使得第一电容处于放电状态。

在本公开实施例中，充电系统设计为多电芯串联，相比于单电池充电系统，在二者均达到同等功率的情况下，在多电芯串联的设计中，每个电芯对应通路的充电电流均小于单电池充电系统中的充电电流。可见，本实施例为了满足快速充电速度可达到大功率，而同时又不会因充电电流太大导致机身升温过快，从而兼顾电子设备的充电速度和温升体验。

而且，本实施例的充电系统中，配合使用了高效率的半压充电电路，根据预先设定的开关逻辑控制第一开关管组在第一预设时长内导通，以使得第一电容 C_{fly} 处于充电状态；在第一预设时长之后的第二预设时长内，再控制第二开关管组导通，以使得第一电容 C_{fly} 处于放电状态，从而实现半压充电。相比于采用直压充电电路，可使充电端口的电压提高一倍，对应充电端口上的充电电流降低一半。可见，本实施例在降低电芯对应通路上的充电电流的基础上，使得充电端口上的充电电流减半，进一步降低充电端口上的充电电流，从而适用于传统充电端口和数据线的过流能力，进而确保本实施例中的充电系统的可行性和通用性。

应理解的是，本公开实施例中，射频单元 101 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，给处理器 110 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元 101 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元 101 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

电子设备通过网络模块 102 为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元 103 可以将射频单元 101 或网络模块 102 接收的或者在存储器 109 中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 103 还可以提供与电子设备 100 执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元 103 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 104 用于接收音频或视频信号。输入单元 104 可以包括图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 1041 和麦克风 1042，图形处理器 1041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置 (如摄像头) 获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元 106 上。经图形处理器 1041 处理后的图像帧可以存储在存储器 109 (或其它存储介质) 中或者经由射频单元 101 或网络模块 102 进行发送。麦克风 1042 可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 101 发送到移动通信基站的格式输出。

电子设备 100 还包括至少一种传感器 105，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 1061 的亮度，接近传感器可在电子设备 100 移动到耳边时，关闭显示面板 1061 和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上 (一般为三轴) 加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别电子设备姿态 (比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能 (比如计步器、敲击) 等；传感器 105 还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等，在此不再赘述。

显示单元 106 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 106 可包括显示面板 1061，可以采用液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD)、有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 等形式来配置

显示面板 1061。

用户输入单元 107 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，用户输入单元 107 包括触控面板 1071 以及其他输入设备 1072。触控面板 1071，也称为触摸屏，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 1071 上或在触控面板 1071 附近的操作）。触控面板 1071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 110，接收处理器 110 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 1071。除了触控面板 1071，用户输入单元 107 还可以包括其他输入设备 1072。具体地，其他输入设备 1072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

进一步的，触控面板 1071 可覆盖在显示面板 1061 上，当触控面板 1071 检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 110 以确定触摸事件的类型，随后处理器 110 根据触摸事件的类型在显示面板 1061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 3 中，触控面板 1071 与显示面板 1061 是作为两个独立的部件来实现电子设备的输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 1071 与显示面板 1061 集成而实现电子设备的输入和输出功能，具体此处不做限定。

接口单元 108 为外部装置与电子设备 100 连接的接口。例如，外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频 I/O 端口、耳机端口等等。接口单元 108 可以用于接收来自外部装置的输入(例如，数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到电子设备 100 内的一个或多个元件或者可以用于在电子设备 100 和外部装置之间传输数据。

存储器 109 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 109 可主要包括

存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 109 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器 110 是电子设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 109 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 109 内的数据，执行电子设备的各种功能和处理数据，从而对电子设备进行整体监控。处理器 110 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 110 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 110 中。

电子设备 100 还可以包括给各个部件供电的电源 111（比如电池），可选的，电源 111 可以通过电源管理系统与处理器 110 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

另外，电子设备 100 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

可选的，本公开实施例还提供一种电子设备，包括处理器 110，存储器 109，存储在存储器 109 上并可在所述处理器 110 上运行的计算机程序，该计算机程序被处理器 110 执行时实现上述充电控制方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述充电控制方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，

由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的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（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等等）执行本公开各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本公开的实施例进行了描述，但是本公开并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本公开的启示下，在不脱离本公开宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本公开的保护之内。

权利要求书

1、一种充电系统，包括充电端口，包括半压直充电路和多个电芯；其中，所述多个电芯串联，所述半压直充电路的输入端连接所述充电端口，所述半压直充电路的输出端连接一电芯。

2、根据权利要求1所述的充电系统，其中，所述半压直充电路包括控制单元、第一电容、第一开关管组和第二开关管组，所述第一开关管组连接所述充电端口，所述第二开关管组接地；

所述控制单元用于控制所述第一开关管组在第一预设时长内导通，使得所述第一电容处于充电状态，以及控制所述第二开关管组在第二预设时长内导通，使得所述第一电容处于放电状态。

3、根据权利要求2所述的充电系统，其中，所述第一开关管组包括第一mos晶体管和第三mos晶体管，所述第二开关管组包括第二mos晶体管和第四mos晶体管；

所述控制单元分别与所述第一mos晶体管、所述第二mos晶体管、所述第三mos晶体管和所述第四mos晶体管的栅极连接，所述第一mos晶体管的漏极与所述充电端口连接，所述第一mos晶体管的源极与所述第二mos晶体管的漏极连接，所述第二mos晶体管的源极与所述第三mos晶体管的漏极连接，所述第三mos晶体管的源极与所述第四mos晶体管的漏极连接，所述第四mos晶体管的源极接地；

所述第一电容的第一极板与所述第二mos晶体管的漏极、所述第二mos晶体管的源极连接，所述第一电容的第二极板与所述第三mos晶体管的源极、所述第四mos晶体管的漏极连接；

所述多个电芯包括第一电芯和第二电芯；

所述第一电容的第一极板与所述第一电芯并联，所述第二电芯接地。

4、根据权利要求3所述的充电系统，还包括第二电容，所述第二电容的第一极板与所述第一电容的第一极板并联，所述第二电容的第二极板接地。

5、根据权利要求3所述的充电系统，其中，所述半压直充电路的输入端的电流值等于所述半压直充电路的输出端的电流值的二分之一。

6、根据权利要求 5 所述的充电系统，其中，所述半压直充电路的输入端的电流为 2A。

7、一种电子设备，包括权利要求 1~6 任一项所述的充电系统。

8、一种充电控制方法，应用于权利要求 1~6 任一项所述的充电系统，其中，所述半压直充电路包括控制单元、第一电容、第一开关管组和第二开关管组；

所述方法包括：

控制所述第一开关管组在第一预设时长内导通，使得所述第一电容处于充电状态；

控制所述第二开关管组在第二预设时长内导通，使得所述第一电容处于放电状态。

9、一种电子设备，包括处理器，存储器，存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求 8 所述的充电控制方法的步骤。

10、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 8 所述的充电控制方法的步骤。

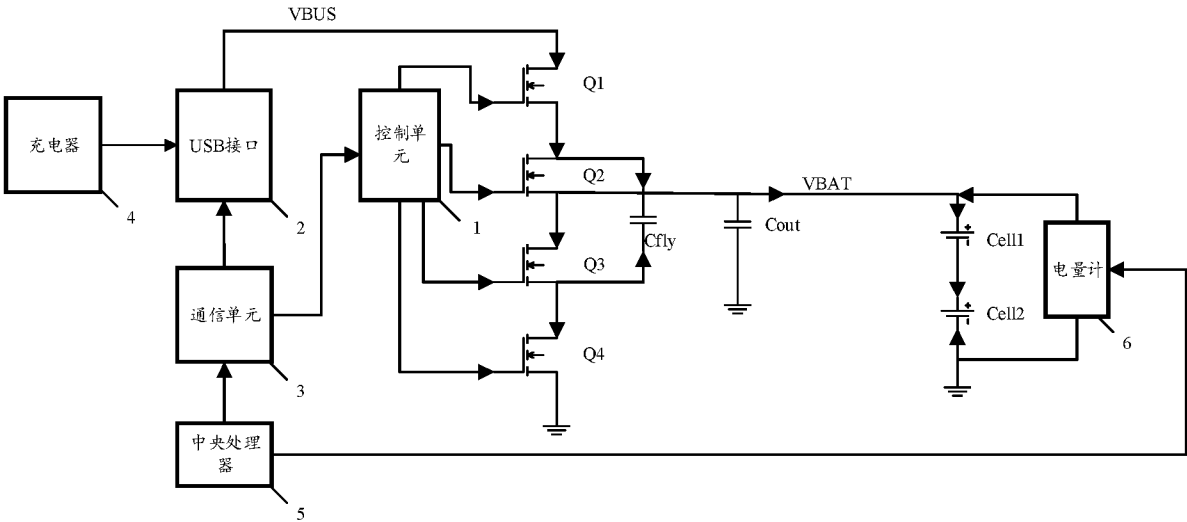


图 1

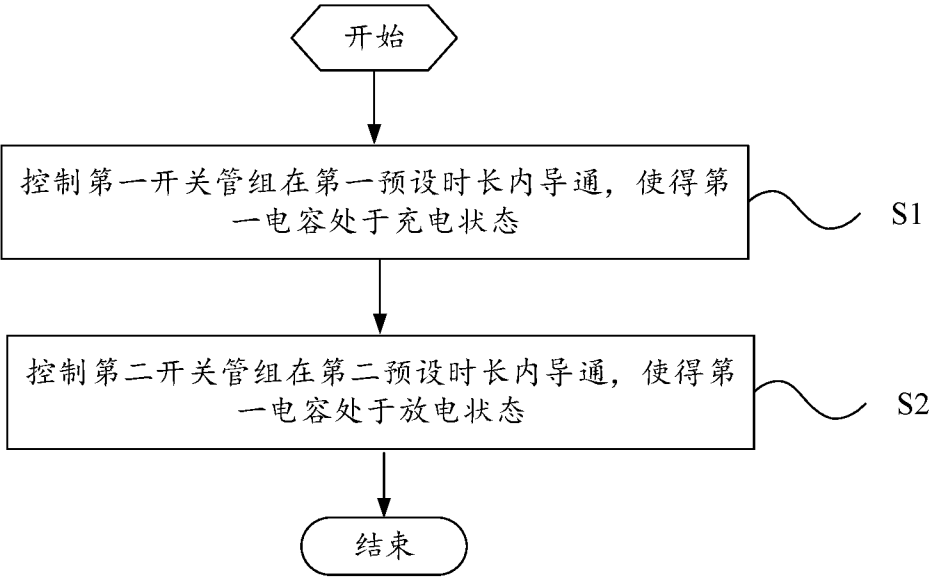


图 2

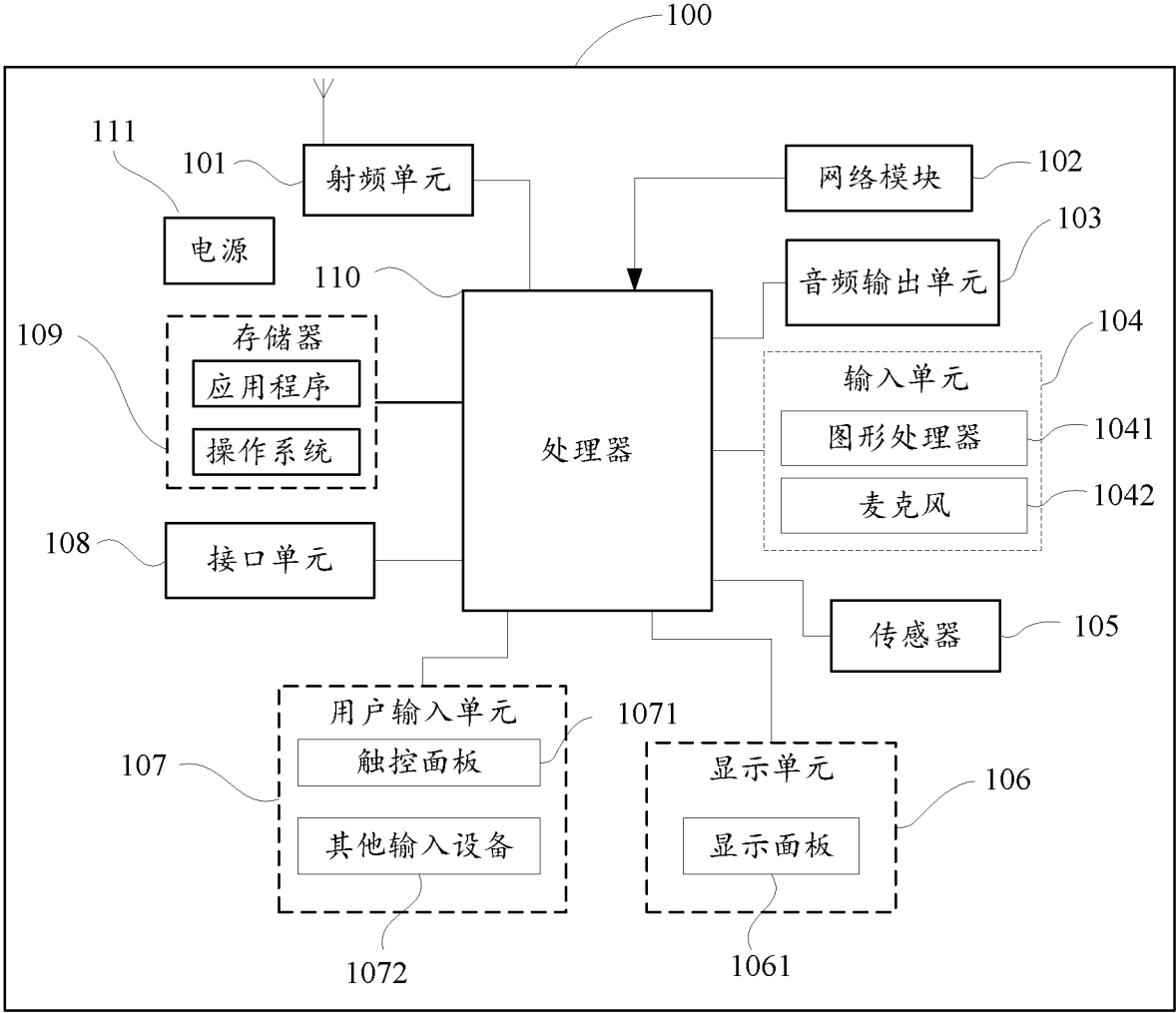


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072759

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 充电, 半压, 电荷泵, 电池, 电芯, 串联; charg+, half, voltage, pump, battery, cell, series

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109861335 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07) claims 1-10	1-10
X	CN 108539832 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) description, paragraphs [0003], [0020], [0041]-[0104] and [0156], and figures 2-7	1-10
X	CN 108233461 A (MEIZU TELECOM EQUIPMENT CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description, paragraphs [0042]-[0065] and [0101]-[0104], and figures 1-4	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

10 April 2020

Date of mailing of the international search report

23 April 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/CN2020/072759

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109861335	A	07 June 2019	None			
CN	108539832	A	14 September 2018	WO	2019174491	A1	19 September 2019
CN	108233461	A	29 June 2018	CN	207765972	U	24 August 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/072759

A. 主题的分类 H02J 7/00 (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) H02J 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)) CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 充电, 半压, 电荷泵, 电池, 电芯, 串联; charge+, half, voltage, pump, battery, cell, series														
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 109861335 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108539832 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第3, 20, 41-104, 156段, 图2-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108233461 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第42-65, 101-104段, 图1-4</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	PX	CN 109861335 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-10	1-10	X	CN 108539832 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第3, 20, 41-104, 156段, 图2-7	1-10	X	CN 108233461 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第42-65, 101-104段, 图1-4	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
PX	CN 109861335 A (维沃移动通信有限公司) 2019年 6月 7日 (2019 - 06 - 07) 权利要求1-10	1-10												
X	CN 108539832 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第3, 20, 41-104, 156段, 图2-7	1-10												
X	CN 108233461 A (珠海市魅族科技有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第42-65, 101-104段, 图1-4	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 2020年 4月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 23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 王喆 电话号码 86-(010)-62087667												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/072759

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	109861335	A	2019年 6月 7日	无			
CN	108539832	A	2018年 9月 14日	WO	2019174491	A1	2019年 9月 19日
CN	108233461	A	2018年 6月 29日	CN	207765972	U	2018年 8月 24日