



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111416407 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010252377.1

(22)申请日 2018.09.29

(62)分案原申请数据

201880058239.0 2018.09.29

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 于文超 高海振 杨吕剑 陈江汪会

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

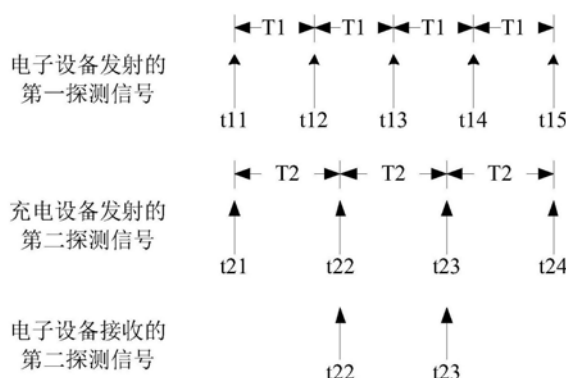
权利要求书3页 说明书19页 附图5页

(54)发明名称

无线充电方法及电子设备

(57)摘要

一种无线充电方法及电子设备,涉及无线充电领域,能够自动地将电子设备的无线充电模式由反向无线充电模式切换为接收模式,从而自适应地实现对电子设备的无线充电,能够提高无线充电的可靠性,且能够提升用户使用无线充电的体验。该方法包括:当电子设备处于反向无线充电模式时,所述电子设备发射第一探测信号(S301);所述电子设备在至少两个相邻的发射所述第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号(S302);若所述电子设备接收的第二探测信号满足预设条件,则所述电子设备自动由所述反向无线充电模式转换为正向无线充电模式(S303)。



1. 一种无线充电方法,其特征在于,包括:

当第一电子设备处于无线充电发射模式时,所述第一电子设备发射第一探测信号;

所述第一电子设备接收无线充电座发射的第二探测信号;

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的;

所述第一电子设备接收所述无线充电座发射的充电信号。

2. 根据权利要求1所述的无线充电方法,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式自动切换为所述无线充电接收模式。

3. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,在所述当第一电子设备处于无线充电发射模式时,所述第一电子设备发射第一探测信号之前,所述方法还包括:

响应于用户输入,所述第一电子设备进入所述无线充电发射模式。

4. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号满足预设条件,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述预设条件包括以下至少一项:

所述第二探测信号的电压大于第一电压阈值;

所述第二探测信号的电流大于第一电流阈值;或

所述第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

5. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号满足预设条件,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述预设条件包括以下至少一项:

所述第一电子设备在预设时间内接收的所述第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;

所述第一电子设备在预设时间内接收的所述第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;或

所述第一电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

6. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第一电子设备通过所述第一电子设备的无线充电线圈发射所述第一探测信号,所述第一电子设备通过所述无线充电线圈接收所述第二探测信号。

7. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第一电子设备发射所述第一探测信号的发射频率为第一频率;所述无线充电座发射所述第二探测信号的发射频率为第二频率,所述第一频率与所述第二频率不同。

8. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第一电子设备发射所述第一探测信号的发射频率为第一频率;所述无线充电座发射所述第二探测信号的发射频率为第二频率,所述第一频率不是所述第二频率的整数倍。

9. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第一电子设备切换为所述无线充电接收模式后,所述第一电子设备不发射所述第一探测信号。

10. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述无线充电座发射所述第二探测信号的发射功率小于所述无线充电座发射所述充电信号的发射功率。

11. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述无线充电座发射所述第二探测信号的发射频率为第二频率,所述无线充电座发射所述充电信号的发射频率为第三频率,所述第二频率小于所述第三频率。

12. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的,包括:

所述第二探测信号是所述第一电子设备发射所述第一探测信号的间隙时刻接收的。

13. 根据权利要求1或2所述的无线充电方法,其特征在于,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的,包括:

所述第二探测信号是所述第一电子设备发射至少两个相邻的第一探测信号的间隙时刻接收的。

14. 一种充电系统,包括第一电子设备和第二电子设备,其特征在于:

所述第一电子设备被配置为:当所述第一电子设备处于无线充电发射模式时,发射第一探测信号;

所述第二电子设备被配置为发射第二探测信号;

所述第一电子设备还被配置为:响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的;

所述第一电子设备还被配置为接收所述第二电子设备发射的充电信号。

15. 根据权利要求14所述的无线充电系统,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式自动切换为所述无线充电接收模式。

16. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一电子设备被配置为:响应于用户输入,进入所述无线充电发射模式。

17. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号满足预设条件,由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述预设条件包括以下至少一项:

所述第二探测信号的电压大于第一电压阈值;

所述第二探测信号的电流大于第一电流阈值;或

所述第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

18. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号,由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,包括:

响应于所述第一电子设备接收的所述第二探测信号满足预设条件,所述第一电子设备由所述无线充电发射模式切换为无线充电接收模式,其中,所述预设条件包括以下至少一项:

所述第一电子设备在预设时间内接收的所述第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;

所述第一电子设备在预设时间内接收的所述第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;或

所述第一电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

19. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一电子设备通过所述第一电子设备的无线充电线圈发射所述第一探测信号,所述第一电子设备通过所述无线充电线圈接收所述第二探测信号。

20. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一电子设备发射所述第一探测信号的发射频率为第一频率;所述第二电子设备发射所述第二探测信号的发射频率为第二频率,所述第一频率与所述第二频率不同。

21. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一电子设备发射所述第一探测信号的发射频率为第一频率;所述第二电子设备发射所述第二探测信号的发射频率为第二频率,所述第一频率不是所述第二频率的整数倍。

22. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一电子设备切换为所述无线充电接收模式后,所述第一电子设备不发射所述第一探测信号。

23. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的,包括:

所述第二探测信号是所述第一电子设备发射所述第一探测信号的间隙时刻接收的。

24. 根据权利要求14或15所述的无线充电系统,其特征在于,所述第二探测信号是所述第一电子设备在不发射所述第一探测信号接收的,包括:

所述第二探测信号是所述第一电子设备发射至少两个相邻的第一探测信号的间隙时刻接收的。

25. 一种电子设备,其特征在于,包括:存储器,一个或多个处理器,以及一个或多个程序;其中所述一个或多个程序被存储在所述存储器中;其特征在于,所述一个或多个处理器在执行所述一个或多个程序时,使得所述电子设备实现如权利要求1至13任一项所述的方法。

26. 一种计算机可读存储介质,包括指令,其特征在于,当所述指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备实现如权利要求1-13任一项所述的方法。

无线充电方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及无线充电技术领域,尤其涉及一种无线充电方法及电子设备。

背景技术

[0002] 随着无线充电技术的发展,用户可以采用无线充电的方式对诸如手机等电子设备进行充电。这样,在充电过程中,就不需要考虑数据线 with 电子设备之间的适配关系等,方便了用户的使用。

[0003] 示例性地,无线充电技术可以包括正向充电模式和反向充电模式。

[0004] 例如,当电子设备A向电子设备B无线充电,即电子设备A向电子设备B输出无线充电电流,电子设备B接收电子设备A输出的无线充电电流时,电子设备A处于反向充电模式,电子设备B处于正向充电模式。然而,当电子设备A放置无线充电底座上,电子设备A接收无线充电底座输出的无线充电电流时,电子设备A处于正向充电模式。

[0005] 在电子设备A处于正向充电模式,接收无线充电底座输出的充电电流充电之后,可能需要手动设置,将电子设备A由正向充电模式转换为反向充电模式,才能实现电子设备A向电子设备B输出无线充电电流。相似地,在电子设备A处于反向充电模式,输出充电电流为电子设备B充电之后,还需要手动设置,将电子设备A由反向充电模式切换为正向充电模式,才能实现通过无线充电底座为电子设备A无线充电。当电子设备A处于反向充电模式,若没有通过手动设置将电子设备A由反向充电模式切换为正向充电模式,则当电子设备A放置在无线充电底座上时,电子设备A可能仍然处于反向充电模式,导致电子设备A无法接收无线充电底座输出的充电电流而无法充电,且可能被误认为电子设备A发生故障,影响用户的无线充电体验。

发明内容

[0006] 本申请的一些实施例提供一种无线充电方法及电子设备,能够自动地切换电子设备的无线充电模式,能够提高无线充电的可靠性,且能够提升用户使用无线充电的体验。

[0007] 为达到上述目的,本申请提供如下技术方案:

[0008] 第一方面,提供一种无线充电方法,包括:当电子设备处于反向无线充电模式时,电子设备发射第一探测信号,且在至少两个相邻的发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号。然后,若电子设备接收的第二探测信号满足预设条件,则电子设备自动由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式。

[0009] 本申请实施例提供的无线充电方法,即使电子设备处于反向无线充电模式的情况下,电子设备也可以在其发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号,且当电子设备接收的第二探测信号满足预设条件时,电子设备能够自动由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式,从而在电子设备处于反向无线充电模式的情况下,自动实现了对该电子设备的无线充电,不需要手动操作,能够提高无线充电的可靠性和用户体验。

[0010] 实际应用中,出于成本考虑,电子设备通常只配置有一套充电装置,如包含有一个充电线圈的充电电路。也就是说,在同一时刻,该充电装置只能工作在正向无线充电模式(又称为无线充电输入模式或接收模式,也就是为电子设备本身充电)或反向无线充电模式(又称为无线充电输出模式或发射模式,也就是该电子设备作为供电方为其他电子设备充电)。

[0011] 示例性地,第一探测信号的发射频率为第一发射频率;第二探测信号的发射频率为第二发射频率。在一种可能的设计方法中,第一发射频率与第二发射频率不同,且第一发射频率不是第二发射频率的整数倍。这样的话,必然存在无线充电设备发射第二探测信号时,电子设备的充电装置空闲(不发射第一探测信号)的情况。因此,电子设备可以在其发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射第二探测信号。

[0012] 在一种可能的设计方法中,预设条件可以包括如下至少一项:电子设备接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值;电子设备接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值;电子设备接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

[0013] 需要说明的是,上述第一电压阈值、第一电流阈值和第一功率阈值可以根据无线充电的实际需求,如电池容量、充电功率等预设,本申请不再赘述。

[0014] 为了提高预设条件的判断结果的准确性,避免误判,也可以进一步限定预设时间内满足上述预设条件的最小次数。因此,在另一种可能的设计方法中,上述预设条件也可以包括如下至少一项:电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

[0015] 需要说明的是,上述预设时间、第一、第二、第三次数阈值可以根据无线充电的实际需求,如电池容量、充电功率等预设,本申请不再赘述。

[0016] 在一种可能的设计方法中,若电子设备接收的第二探测信号满足预设条件,则上述无线充电方法还可以包括:电子设备向无线充电设备发射响应信号;相应地,无线充电设备接收电子设备发射的响应信号。其中,响应信号携带有指示信息。该指示信息用于指示电子设备接收的第二探测信号满足预设条件。

[0017] 可选地,在无线充电设备接收电子设备发射的响应信号之后,无线充电设备就可以开始对电子设备充电了。例如,上述无线充电方法还可以包括:无线充电设备向电子设备发射充电信号;电子设备接收无线充电设备发射的充电信号。

[0018] 可选地,充电信号的发射功率大于第二探测信号的发射功率;和/或,充电信号的发射频率大于第二发射频率。

[0019] 第二方面,提供一种电子设备,包括:发射模块、接收模块和处理模块。其中,发射模块,用于当电子设备处于反向无线充电模式时,发射第一探测信号。接收模块,用于在至少两个相邻的发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号。处理模块,用于若接收模块接收的第二探测信号满足预设条件,则自动将电子设备由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式。

[0020] 示例性地,第一探测信号的发射频率为第一发射频率;第二探测信号的发射频率为第二发射频率。在一种可能的设计方法中,第一发射频率与第二发射频率不同,且第一发

射频率不是第二发射频率的整数倍。

[0021] 在一种可能的设计方法中,上述预设条件包括如下至少一项:电子设备接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值;电子设备接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值;电子设备接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

[0022] 在另一种可能的设计方法中,上述预设条件包括如下至少一项:电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

[0023] 在一种可能的设计方法中,发射模块,还用于向无线充电设备发射响应信号。其中,响应信号携带有指示信息;指示信息用于指示电子设备接收的第二探测信号满足预设条件。

[0024] 可选地,接收模块,还用于在发射模块向无线充电设备发射响应信号之后,接收无线充电设备发射的充电信号。可选地,充电信号的发射功率大于第二探测信号的发射功率;和/或,充电信号的发射频率大于第二发射频率。

[0025] 第三方面,提供一种芯片,包括处理器和通信接口,该处理器用于读取并运行存储器中存储的计算机程序,以实现如第一方面及其各种实现方式中任一项所述的无线充电方法。

[0026] 第四方面,提供一种电子设备,包括:处理器、收发器和存储器。其中,该存储器用于存储一个或多个程序,该一个或多个程序包括计算机可执行指令,当该电子设备运行时,该处理器执行存储器存储的计算机可执行指令,以使得该电子设备控制所述收发器,执行如第一方面及其各种实现方式中任一项所述的无线充电方法。

[0027] 第五方面,提供一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,当该计算机指令在计算机上运行时,使得该计算机程序执行如权利要求1-7中任一项所述的无线充电方法。

[0028] 第六方面,提供一种计算机程序产品,包括:计算机程序代码,当计算机程序代码在计算机上运行时,使得该计算机执行如第一方面及其各种实现方式中任一项所述的无线充电方法。

[0029] 第七方面,提供一种无线充电系统,包括:无线充电设备,以及如第二方面及其各种实现方式中任一项所述的电子设备,或者如第四方面及其各种实现方式中任一项所述的电子设备。

[0030] 在本申请中,上述电子设备内各个单元模块的名称对设备本身不构成限定,在实际实现中,这些单元模块可以以其他名称出现。只要各个单元模块的功能和本申请的实施例类似,即属于本申请权利要求的保护范围之内。

附图说明

[0031] 图1A为本申请实施例提供的无线充电系统的结构示意图一;

[0032] 图1B为本申请实施例提供的无线充电系统的结构示意图二;

[0033] 图2A为本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图;

[0034] 图2B为本申请实施例提供的电子设备的软件结构示意图;

- [0035] 图3为本申请实施例提供的无线充电方法的流程示意图；
- [0036] 图4为本申请实施例提供的无线充电设备发射的第二探测信号与电子设备发射的第一探测信号的时序关系示意图；
- [0037] 图5为本申请实施例提供的无线充电电路的结构示意图；
- [0038] 图6为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图一；
- [0039] 图7为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图二。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本申请一些实施例提供的无线充电方法及电子设备进行详细地描述。

[0041] 本申请实施例提供的无线充电方法可以应用于图1A所示的无线充电系统中。

[0042] 如图1A所示,该无线充电系统可以包含:第一电子设备101和无线充电设备102。其中,无线充电设备102主要用于向第一电子设备101无线充电。

[0043] 示例性地,当无线充电设备102,如无线充电座,检测到其充电面板上的放置有待充电的第一电子设备101时,无线充电设备102向第一电子设备101发射充电信号,从而实现第一电子设备101无线充电。

[0044] 无线充电设备102可以通过发射探测信号和接收探测信号的响应信号来检测第一电子设备101。例如,无线充电设备102发射探测信号。当无线充电设备102接收到第一电子设备101发送的对该探测信号的响应信号时,无线充电设备102可以确定检测到第一电子设备101。之后,无线充电设备102即可发射充电信号,对第一电子设备101无线充电。

[0045] 其中,探测信号是指由无线充电座的发射线圈按照一定时间间隔周期性发送的,或是按照一定规律非周期性发送的,用于探测附近是否存在需要充电的电子设备的无线信号。

[0046] 相应地,响应信号是指第一电子设备101在接收到上述探测信号后,第一电子设备101向无线充电设备102发送的信号。例如,当第一电子设备101接收到的探测信号的强度,如电流、电压、功率等,大于预设强度阈值时,视为第一电子设备101与无线充电设备102满足无线充电条件,如第一电子设备101与无线充电设备102处于“对位”状态。其中,“对位”是指第一电子设备101接收线圈与无线充电设备102的发射线圈之间为距离小于预设距离。相应地,“偏位”是指第一电子设备101接收线圈与无线充电设备102的发射线圈之间为距离大于预设距离。

[0047] 在如图1A所示的无线充电系统中,无线充电设备102为供电方,工作于反向无线充电模式(又称为无线充电发射模式或无线充电输出模式)。相应地,第一电子设备101为受电方,工作于正向无线充电模式(又称为无线充电接收模式或无线充电输入模式)。

[0048] 实际应用中,第一电子设备101也可以作为供电方,向另一电子设备无线充电。

[0049] 图1B示出了本申请实施例提供的第一电子设备101所适用的另一种的无线充电系统的场景示意图。如图1B所示,第一电子设备101作为供电方,向第二电子设备103,如智能手表无线充电。

[0050] 在如图1B所示的无线充电系统,第一电子设备101用于发射探测信号、第二电子设备103用于接收探测信号、发送探测信号的响应信号、第一电子设备101接收第二电子设备

103对探测信号的响应信号、第一电子设备101向第二电子设备103发射充电信号,第二电子设备103接收第一电子设备101发射的充电信号。

[0051] 示例性地,上述第一电子设备101可以为平板电脑(Pad)、笔记本电脑、智能手机、虚拟现实(virtual reality,VR)设备、增强现实技术(augmented reality,AR)、车载设备、或智能可穿戴设备等支持无线充电功能、无线放电功能的电子设备。

[0052] 需要说明的是,第一电子设备101在如图1A所示的无线充电场景下工作于正向无线充电模式,而在如图1B所示的无线充电场景下工作在反向无线充电模式。当第一电子设备101在如图1A所示的无线充电场景和如图1B所示的无线充电场景之间切换时,通常需要手动切换第一电子设备101的无线充电模式,操作比较繁琐。倘若将处于反向无线充电模式的第一电子设备101放置在无线充电设备102的充电面板上时,第一电子设备101仍然处于反向无线充电模式,第一电子设备101不会接收无线充电设备102发射的探测信号,也就无法建立正常的无线充电连接,不能为第一电子设备101无线充电。

[0053] 图2A示出了电子设备101的硬件结构示意图。

[0054] 电子设备101可以包括处理器210,外部存储器接口220,内部存储器221,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口230,充电管理模块240,电源管理模块241,电池242,天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,传感器模块280,按键290,马达291,指示器292,摄像头293,显示屏294,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口295等。其中传感器模块280可以包括压力传感器280A,陀螺仪传感器280B,气压传感器280C,磁传感器280D,加速度传感器280E,距离传感器280F,接近光传感器280G,指纹传感器280H,温度传感器280J,触摸传感器280K,环境光传感器280L,骨传导传感器280M等。

[0055] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备101的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备101可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0056] 处理器210可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器210可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0057] 控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0058] 处理器210中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器210中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器210刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器210需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器210的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0059] 在一些实施例中,处理器210可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit

sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0060] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line,SDA)和一根串行时钟线(drain clock line,SCL)。在一些实施例中,处理器210可以包含多组I2C总线。处理器210可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器280K,充电器,闪光灯,摄像头293等。例如:处理器210可以通过I2C接口耦合触摸传感器280K,使处理器210与触摸传感器280K通过I2C总线接口通信,实现电子设备101的触摸功能。

[0061] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器210可以包含多组I2S总线。处理器210可以通过I2S总线与音频模块270耦合,实现处理器210与音频模块270之间的通信。在一些实施例中,音频模块270可以通过I2S接口向无线通信模块260传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0062] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块270与无线通信模块260可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块270也可以通过PCM接口向无线通信模块260传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0063] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器210与无线通信模块260。例如:处理器210通过UART接口与无线通信模块260中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块270可以通过UART接口向无线通信模块260传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0064] MIPI接口可以被用于连接处理器210与显示屏294,摄像头293等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface,CSI),显示屏串行接口(display serial interface,DSI)等。在一些实施例中,处理器210和摄像头293通过CSI接口通信,实现电子设备101的拍摄功能。处理器210和显示屏294通过DSI接口通信,实现电子设备101的显示功能。

[0065] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器210与摄像头293,显示屏294,无线通信模块260,音频模块270,传感器模块280等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0066] USB接口230是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接口,USB Type C接口等。USB接口230可以用于连接充电器为电子设备101充电,也可以用于电子设备101与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备,例如AR设备等。

[0067] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备101的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备101也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0068] 充电管理模块240用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块240可以通过USB接口230接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块240可以通过电子设备101的无线充电线圈接收无线充电输入。

[0069] 例如,在本申请的实施例中,图1A中的电子设备101的充电管理模块240可以通过电子设备101的无线充电线圈接收无线充电输入,以便为电子设备101无线充电。

[0070] 可以理解,充电管理模块240为电池242充电的同时,还可以通过电源管理模块241为电子设备101的其他部件,如处理器、屏幕等供电。

[0071] 电源管理模块241用于连接电池242,充电管理模块240与处理器210。电源管理模块241接收电池242和/或充电管理模块240的输入,为处理器210,内部存储器221,外部存储器,显示屏294,摄像头293,和无线通信模块260等供电。电源管理模块241还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,电源管理模块241也可以设置于处理器210中。在另一些实施例中,电源管理模块241和充电管理模块240也可以设置于同一个器件中。

[0072] 电子设备101的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0073] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备101中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0074] 移动通信模块250可以提供应用在电子设备101上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块250可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块250可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块250还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以被设置于处理器210中。在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以与处理器210的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0075] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器270A,受话器270B等)输出声音信号,或通过显示屏294显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器210,与移动通信模块250或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0076] 无线通信模块260可以提供应用在电子设备101上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块260可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块260经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频

以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器210。无线通信模块260还可以从处理器210接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0077] 在一些实施例中,电子设备101的天线1和移动通信模块250耦合,天线2和无线通信模块260耦合,使得电子设备101可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0078] 电子设备101通过GPU,显示屏294,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏294和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器210可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0079] 显示屏294用于显示图像,视频等。显示屏294包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),MiniLED, MicroLED, Micro-oLED,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备101可以包括1个或N个显示屏294,N为大于1的正整数。

[0080] 电子设备101可以通过ISP,摄像头293,视频编解码器,GPU,显示屏294以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0081] ISP用于处理摄像头293反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头293中。

[0082] 摄像头293用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备101可以包括1个或N个摄像头293,N为大于1的正整数。

[0083] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备101在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0084] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备101可以支持一种或多种

视频编解码器。这样,电子设备101可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0085] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备101的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0086] 外部存储器接口220可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备101的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口220与处理器210通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0087] 内部存储器221可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器210通过运行存储在内部存储器221的指令,从而执行电子设备101的各种功能应用以及数据处理。内部存储器221可以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。存储数据区可存储电子设备101使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器221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,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0088] 电子设备101可以通过音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0089] 音频模块270用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块270还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块270可以设置于处理器210中,或将音频模块270的部分功能模块设置于处理器210中。

[0090] 扬声器270A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备101可以通过扬声器270A收听音乐,或收听免提通话。

[0091] 受话器270B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换为声音信号。当电子设备101接听电话或语音信息时,可以通过将受话器270B靠近人耳接听语音。

[0092] 麦克风270C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风270C发声,将声音信号输入到麦克风270C。电子设备101可以设置至少一个麦克风270C。在另一些实施例中,电子设备101可以设置两个麦克风270C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设备101还可以设置三个,四个或更多麦克风270C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0093] 耳机接口270D用于连接有线耳机。耳机接口270D可以是USB接口230,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0094] 压力传感器280A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器280A可以设置于显示屏294。压力传感器280A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个

具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器280A,电极之间的电容改变。电子设备101根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏294,电子设备101根据压力传感器280A检测所述触摸操作强度。电子设备101也可以根据压力传感器280A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0095] 陀螺仪传感器280B可以用于确定电子设备101的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器280B确定电子设备101围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器280B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器280B检测电子设备101抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备101的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器280B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0096] 气压传感器280C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备101通过气压传感器280C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0097] 磁传感器280D包括霍尔传感器。电子设备101可以利用磁传感器280D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备101是翻盖机时,电子设备101可以根据磁传感器280D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0098] 加速度传感器280E可检测电子设备101在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备101静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0099] 距离传感器280F,用于测量距离。电子设备101可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备101可以利用距离传感器280F测距以实现快速对焦。

[0100] 接近光传感器280G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备101通过发光二极管向外发射红外光。电子设备101使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备101附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备101可以确定电子设备101附近没有物体。电子设备101可以利用接近光传感器280G检测用户手持电子设备101贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器280G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0101] 环境光传感器280L用于感知环境光亮度。电子设备101可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏294亮度。环境光传感器280L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器280L还可以与接近光传感器280G配合,检测电子设备101是否在口袋里,以防误触。

[0102] 指纹传感器280H用于采集指纹。电子设备101可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0103] 温度传感器280J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备101利用温度传感器280J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器280J上报的温度超过阈值,电子设备101执行降低位于温度传感器280J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备101对电池242加热,以避免低温导致电

子设备101异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备101对电池242的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0104] 触摸传感器280K,也称“触控面板”。触摸传感器280K可以设置于显示屏294,由触摸传感器280K与显示屏294组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器280K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏294提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器280K也可以设置于电子设备101的表面,与显示屏294所处的位置不同。

[0105] 骨传导传感器280M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器280M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器280M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器280M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块270可以基于所述骨传导传感器280M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器280M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0106] 按键290包括开机键,音量键等。按键290可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备101可以接收按键输入,产生与电子设备101的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0107] 马达291可以产生振动提示。马达291可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏294不同区域的触摸操作,马达291也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0108] 指示器292可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0109] SIM卡接口295用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口295,或从SIM卡接口295拔出,实现和电子设备101的接触和分离。电子设备101可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口295可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口295可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口295也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口295也可以兼容外部存储卡。电子设备101通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备101采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备101中,不能和电子设备101分离。

[0110] 电子设备101的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。本申请实施例以分层架构的Android系统为例,示例性说明电子设备101的软件结构。

[0111] 图2B是本申请实施例的电子设备101的软件结构示意图。

[0112] 分层架构将软件分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android runtime)和系统库,以及内核层。

[0113] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0114] 如图2B所示,应用程序包可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,

音乐,视频,短信息等应用程序。

[0115] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0116] 如图2B所示,应用程序框架层可以包括窗口管理器,内容提供器,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理等。

[0117] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。

[0118] 内容提供器用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0119] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0120] 电话管理器用于提供电子设备101的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0121] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0122] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。通知管理器还可以是以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知,还可以是以对话窗口形式出现在屏幕上的通知。例如在状态栏提示文本信息,发出提示音,电子设备振动,指示灯闪烁等。

[0123] Android Runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0124] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0125] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0126] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(Media Libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图形引擎(例如:SGL)等。

[0127] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0128] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0129] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0130] 2D图形引擎是2D绘图的绘图引擎。

[0131] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

[0132] 下面结合捕获拍照场景,示例性说明电子设备101软件以及硬件的工作流程。

[0133] 当触摸传感器280K接收到触摸操作,相应的硬件中断被发给内核层。内核层将触摸操作加工成原始输入事件(包括触摸坐标,触摸操作的时间戳等信息)。原始输入事件被存储在内核层。应用程序框架层从内核层获取原始输入事件,识别该输入事件所对应的控件。以该触摸操作是触摸单击操作,该单击操作所对应的控件为相机应用图标的控件为例,相机应用调用应用框架层的接口,启动相机应用,进而通过调用内核层启动摄像头驱动,通过摄像头293捕获静态图像或视频。

[0134] 下面结合附图,说明本申请一些实施例提供的无线充电方法及电子设备。

[0135] 图3示出了本申请实施例提供的无线充电方法的流程示意图。如图3所示,该无线充电方法包括S301-S303:

[0136] S301、当电子设备处于反向无线充电模式时,电子设备发射第一探测信号。

[0137] 其中,电子设备是指图1A和图1B中所示的第一电子设备101。

[0138] 实际应用中,电子设备包含有一个无线充电线圈的无线充电电路。如图2A所示,无线充电电路可以包括充电管理模块[240]、电源管理模块[241]和无线充电器。该无线充电器通常包括一个无线充电线圈,以便发射第一探测信号、接收第一探测信号的响应信号。该无线充电电路工作在反向无线充电模式,是指该电子设备正在尝试为其他电子设备无线充电。

[0139] 其中,第一探测信号用于处于反向无线充电模式的电子设备,如图1B中的电子设备101,检测其他电子设备,如图1B中的智能手表是否有满足无线充电条件。当智能手表接收的第一探测信号的强度大于预设强度阈值时,智能手表会发射对第一探测信号的第一响应信号。电子设备接收到上述第一响应信号,会停止发射第一探测信号,并向智能手表发射充电信号,以便为智能手表无线充电。

[0140] 需要说明的是,为了节省电力,供电方发射的探测信号的发射功率通常小于供电方发射的充电信号的发射功率,供电方发射的探测信号的发射频率通常小于供电方发射的充电信号的发射频率。

[0141] 容易理解,当电子设备处于反向无线充电模式时,如电子设备被手动设置为反向无线充电模式,电子设备才会向其他电子设备,如智能手表无线充电。

[0142] 当然,为了避免电力浪费,电站设备并不会一直发射第一探测信号。例如,Qi标准规定:无线充电设备每间隔500毫秒(milliseconds,ms)发送一次探测信号,通常情况下每次发送探测信号的持续时长为90ms。

[0143] 示例性地,电子设备可以通过其处理器,控制其充电装置发射第一探测信号。

[0144] S302、电子设备在至少两个相邻的发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号。

[0145] 示例性地,第一探测信号的发射频率为第一发射频率;第二探测信号的发射频率为第二发射频率。

[0146] 其中,第二探测信号用于无线充电设备检测电子设备,如图1A中的电子设备101,是否满足无线充电条件。

[0147] 在一种可能的设计方法中,第一发射频率与第二发射频率不同,且第一发射频率不是第二发射频率的整数倍。电子设备在两个相邻的发射第一探测信号的间隙时刻,接收到无线充电设备发射的第二探测信号。

[0148] 图4示出了本申请实施例提供的无线充电设备发射的第二探测信号与电子设备发射的第一探测信号的时序关系示意图。

[0149] 如图4所示,电子设备依次在时刻 t_{11} – t_{15} 发射第一探测信号,发射频率为 f_1 ,对应的第一发射周期为 T_1 ;无线充电设备在 t_{21} – t_{24} 发射第二探测信号,发射频率为 f_2 ,对应的第一发射周期为 T_2 ,且 T_2 大于 T_1 ,即 f_1 小于 f_2 。如图4所示,在时刻 t_{22} 和 t_{23} ,电子设备的充电装置没有发射第一探测信号,即电子设备的充电装置处于空闲状态,则电子设备可以通过其充电装置接收无线充电设备发射的第二探测信号。

[0150] 参考图4, t_{12} 和 t_{13} 为电子设备发射的两个相邻的第一探测信号,在 t_{12} 和 t_{13} 之间的间隙时刻 t_{22} ,电子设备接收到了无线充电设备发射的第二探测信号 t_{22} 。

[0151] 示例性地,电子设备接收第二探测信号的电路或装置,可以是电子设备的无线充电电路本身,也可以是与电子设备的无线充电电路耦合的电路、器件和装置。

[0152] 例如,如图5所示,无线充电设备的无线充电电路包括发射线圈 L_1 和电容 C_1 ,电子设备的无线充电电路包括接收线圈 L_2 和、电容 C_2 和 C_3 。其中,接收第二探测信号的无线充电电路,可以是与电子设备的无线充电电路耦合的采样电路,如图5中的采样电路。

[0153] 可以理解,电子设备接收第二探测信号的电路或装置,也可以是独立于上述接收电路的其他电路、器件和装置,如电子设备中的电磁传感器(如霍尔传感器),本申请实施例对此不做限定。

[0154] 电子设备在通过上述采样电路或电磁传感器接收第二探测信号之后,通过其处理器判断接收的第二探测信号是否满足预设条件。

[0155] 例如,可以判断电子设备接收的第二探测信号的强度是否大于预设强度阈值。在一种可能的设计方法中,上述预设条件可以包括如下至少一项:

[0156] 第二探测信号的电压大于第一电压阈值;

[0157] 第二探测信号的电流大于第一电流阈值;或

[0158] 第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

[0159] 需要说明的是,上述第一电压阈值、第一电流阈值和第一功率阈值可以根据无线充电的实际需求预设。

[0160] 为了提高预设条件的判断结果的准确性,避免误判,也可以限定满足上述预设条件的最小次数。因此,在另一种可能的设计方法中,上述预设条件也可以包括如下至少一项:

[0161] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;

[0162] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;或

[0163] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

[0164] 需要说明的是,上述预设时间,以及第一、第二、第三次数阈值可以根据无线充电的实际需求,如电池容量、充电功率等预设。

[0165] S303、若电子设备接收的第二探测信号满足预设条件,则电子设备自动由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式。

[0166] 其中,电子设备自动由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式,意味着电子设备已经准备好接收无线充电设备发射的充电信号。

[0167] 若电子设备接收的第二探测信号满足预设条件,则上述无线充电方法还可以包括步骤一和步骤二:

[0168] 步骤一、电子设备向无线充电设备发射响应信号。

[0169] 其中,响应信号携带有指示信息。该指示信息可以用于指示电子设备接收的第二探测信号满足预设条件。该指示信息也可以用于指示电子设备已经准备好接收无线充电设备的充电信号。该指示信息还可以用于指示无线充电设备输出充电信号。

[0170] 在无线充电设备接收电子设备发射的响应信号之后,无线充电设备可以向该电子设备发射充电信号,即上述无线充电方法还可以包括如下步骤:

[0171] 步骤二、电子设备接收无线充电设备发射的充电信号。

[0172] 需要说明的是,为了降低在发射第二探测信号的过程中浪费过多电能,以及提高充电过程中的充电效率,无线充电设备发射第二探测信号和充电信号通常需要满足如下至少一个条件:

[0173] 条件1:第二探测信号的发射频率低于充电信号的发射频率。

[0174] 条件2:第二探测信号的发射功率低于充电信号的发射功率。

[0175] 条件3:无线充电设备可以间歇性发射第二探测信号,如每隔500毫秒发射10毫秒。无线充电设备可以在接收到电子设备发射的响应信号之后,持续发射充电信号,直到电子设备充电完成。

[0176] 需要说明的是,为了避免电子设备由于发射第一探测信号而浪费电能,电子设备在处于正向无线充电模式时,可以不发射第一探测信号。

[0177] 本申请实施例提供的无线充电方法,电子设备处于反向无线充电模式,发射第一探测信号,电子设备可以在其发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充电设备发射的第二探测信号,且当电子设备检测到接收的第二探测信号满足预设条件时,电子设备能够自动由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式,即电子设备可以自动由正向无线充电模式适应性切换为反向无线充电模式,不需要手动操作,提高无线充电的可靠性和用户体验。

[0178] 以上结合图3-图5详细说明了本申请实施例提供的无线充电方法。以下结合图6-图7详细说明上述方法实施例所涉及的电子设备。

[0179] 本申请的一些实施例可以根据上述方法示例对上述电子设备进行功能模块或者功能单元的划分。例如,可以对应各个功能划分各个功能模块或者功能单元,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块或者功能单元的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块或者单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0180] 图6示出了上述方法实施例中所涉及的电子设备的一种可能的结构示意图。如图6所示,电子设备600包括:发射模块601、接收模块602和处理模块603。

[0181] 其中,发射模块601,用于当电子设备处于反向无线充电模式时,发射第一探测信号;

[0182] 接收模块602,用于在至少两个相邻的发射第一探测信号的间隙时刻,接收无线充

电设备发射的第二探测信号；

[0183] 处理模块603,用于若接收模块602接收的第二探测信号满足预设条件,则自动将电子设备由反向无线充电模式转换为正向无线充电模式。

[0184] 此外,如图6所示,电子设备600还可以包括存储模块604,用于存储电子设备600的程序指令和数据。

[0185] 示例性地,第一探测信号的发射频率为第一发射频率;第二探测信号的发射频率为第二发射频率。在一种可能的设计方法中,第一发射频率与第二发射频率不同,且第一发射频率不是第二发射频率的整数倍。

[0186] 在一种可能的设计方法中,上述预设条件包括如下至少一项:

[0187] 电子设备接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值;

[0188] 电子设备接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值;或

[0189] 电子设备接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值。

[0190] 在另一种可能的设计方法中,上述预设条件包括如下至少一项:

[0191] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电压大于第一电压阈值的次数大于第一次数阈值;

[0192] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的电流大于第一电流阈值的次数大于第二次数阈值;或

[0193] 电子设备在预设时间内接收的第二探测信号的功率大于第一功率阈值的次数大于第三次数阈值。

[0194] 在一种可能的设计方法中,发射模块601,还用于向无线充电设备发射响应信号。

[0195] 其中,响应信号携带有指示信息。该指示信息用于指示电子设备接收的第二探测信号满足上述预设条件。

[0196] 可选地,接收模块602,还用于在发射模块601向无线充电设备发射响应信号之后,接收无线充电设备发射的充电信号。

[0197] 可选地,充电信号的发射功率大于第二探测信号的发射功率;和/或,充电信号的发射频率大于第二发射频率。

[0198] 在本申请实施例中,上述接收模块602和发射模块601可以为电子设备中包含有充电线圈的充电电路或装置。

[0199] 图7示出了上述方法实施例中涉及的电子设备的另一种可能的结构示意图。如图7所示,电子设备700包括:处理器701和通信接口702。其中,处理器701用于对电子设备的动作进行控制管理,如执行上述处理模块603执行的步骤。并且,处理器701还用于控制通信接口702来支持电子设备与其他网络实体的通信,如执行上述发射模块601、接收模块602执行的步骤。此外,电子设备还可以包括存储器703和总线704,存储器703用于存储电子设备的程序代码和数据。

[0200] 其中,上述处理器701可以是电子设备中的处理器或控制器,该处理器或控制器可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。该处理器或控制器可以是中央处理器,通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路,现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也

可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,数字信号处理器(digital signal processor,DSP)和微处理器的组合等。

[0201] 通信接口702可以是电子设备中的收发器、收发电路或通信接口等。在本申请实施例中,上述通信接口702可以为电子设备中包含有充电线圈的充电电路或装置。

[0202] 存储器703可以是电子设备中的存储器等,该存储器可以包括易失性存储器,例如随机存取存储器;该存储器也可以包括非易失性存储器,例如只读存储器,快闪存储器,硬盘或固态硬盘;该存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0203] 总线704可以是扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,EISA)总线等。总线704可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图7中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0204] 此外,本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机指令,当该计算机指令在计算机上运行时,使得计算机执行本申请实施例提供的资源调度方法及其各实施例中由电子设备或第二设备执行的相应操作和/或流程。

[0205] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得计算机执行本申请实施例提供的资源调度方法及其各实施例中由电子设备或第二设备执行的相应操作和/或流程。

[0206] 本申请还提供一种可以应用于上述电子设备的芯片系统。该芯片系统包括处理器和通信接口。该处理器用于读取并运行存储器中存储的计算机程序,以执行本申请实施例提供的无线充电方法及其各实施例中由电子设备执行的相应操作和/或流程。其中,该存储器与该处理器通过电路或电线与存储器连接,处理器用于读取并执行该存储器中的计算机程序。通信接口用于接收需要处理的数据和/或信息,处理器从该通信接口获取该数据和/或信息,并对该数据和/或信息进行处理。示例性地,该通信接口可以是收发器、输入输出接口。

[0207] 本申请实施例提供一种无线充电系统,该无线充电系统可以包括上述电子设备和无线充电设备,用于执行本申请实施例提供的无线充电方法。对于电子设备和无线充电设备的具体描述可以参见上述方法实施例和装置实施例,此处不再赘述。

[0208] 应理解,在本申请实施例中的处理器可以是中央处理单元(central processing unit,CPU),该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0209] 还应理解,本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPR0M)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的随机存取存储器(random access memory,RAM)可用,例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器

(DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)。

[0210] 上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件(如电路)、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

[0211] 应理解,本申请实施例中术语“和/或”,仅仅用于描述关联对象的关联条件,表示可以存在三种条件,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的条件,但也可能表示的是一种“和/或”的条件,具体可参考前后文进行理解。

[0212] 本申请实施例中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0213] 本申请实施例中,“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象,或者用于区别对同一对象的不同处理,而不是用于描述对象的特定顺序。

[0214] 本申请实施例中,“包括”和“具有”以及它们的任何变形,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、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是在一些实施例中还包括其他没有列出的步骤或单元,或在一些实施例中还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0215] 本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0216] 在本申请实施例中,“信息(information)”,“信号(signal)”,“消息(message)”,“信道(channel)”,“信令(singalling)”,“消息(message)”有时可以混用,应当指出的是,在不强调其区别时,其所要表达的含义是一致的。“的(of)”,“相应的(corresponding, relevant)”和“对应的(corresponding)”有时可以混用,应当指出的是,在不强调其区别时,其所要表达的含义是一致的。

[0217] 在本申请实施例中,有时候下标如W1可能会笔误为非下标的形式如W1,在不强调其区别时,其所要表达的含义是一致的。

[0218] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0219] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0220] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0221] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,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,仅仅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,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0222] 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网络单元上。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。

[0223] 另外,在本申请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。

[0224] 所述功能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,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,本申请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(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请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、移动硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0225] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

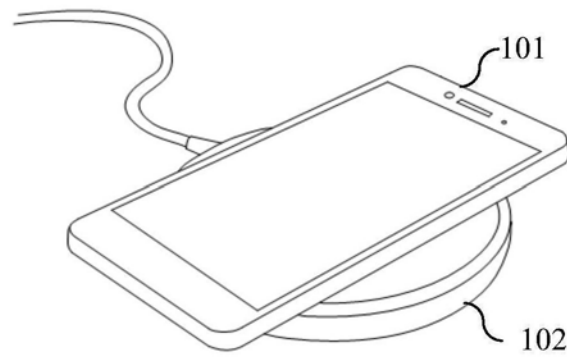


图1A

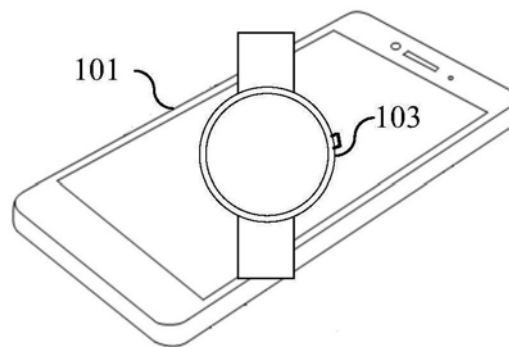


图1B

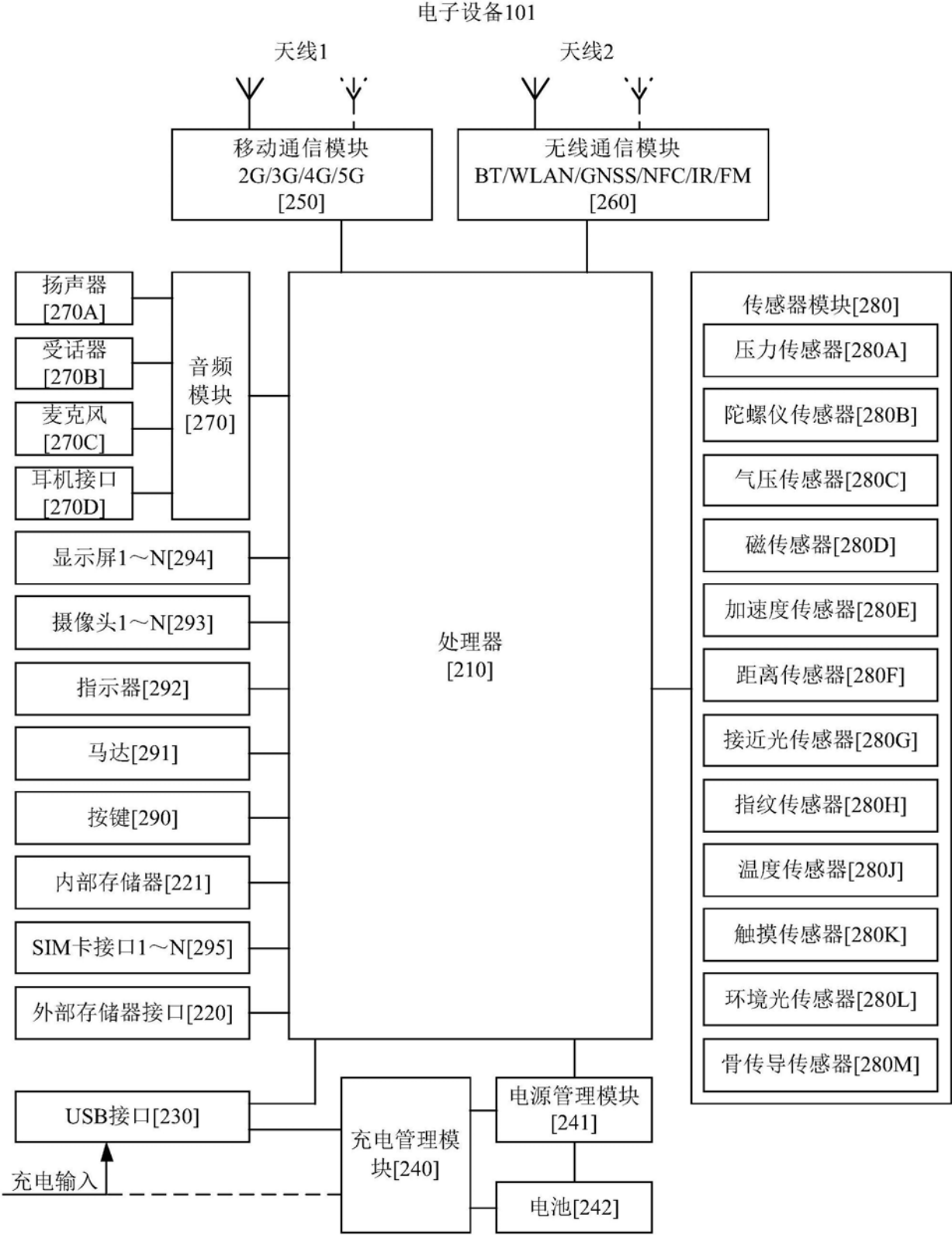


图2A

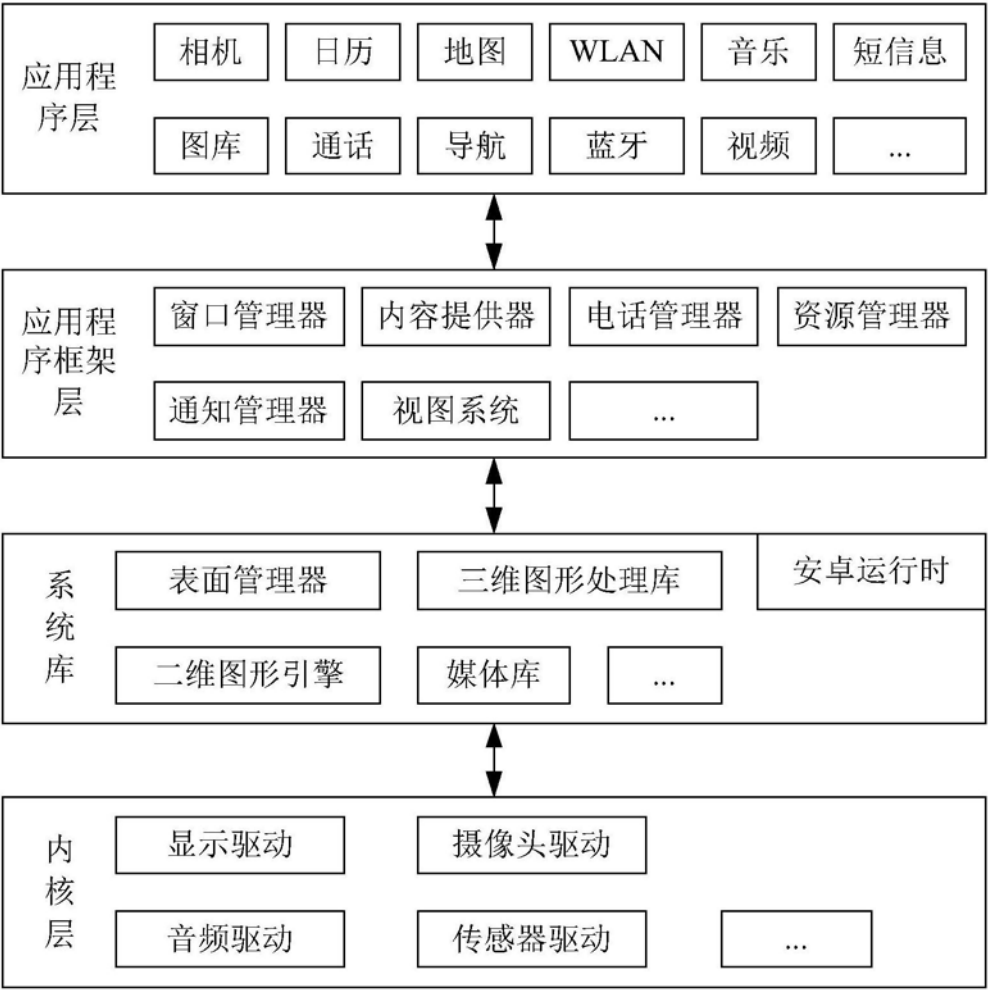


图2B

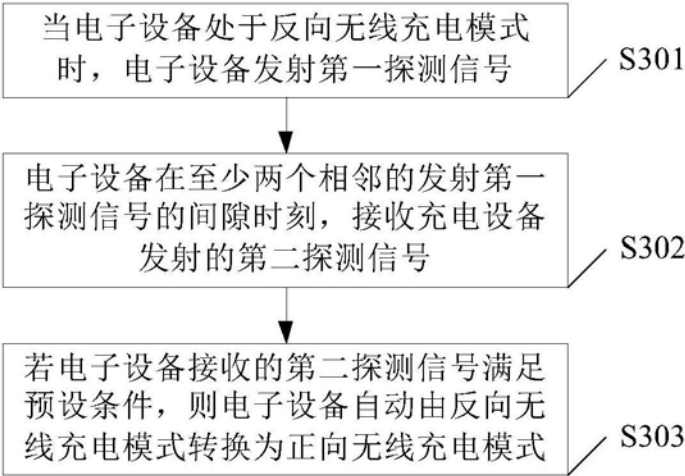


图3

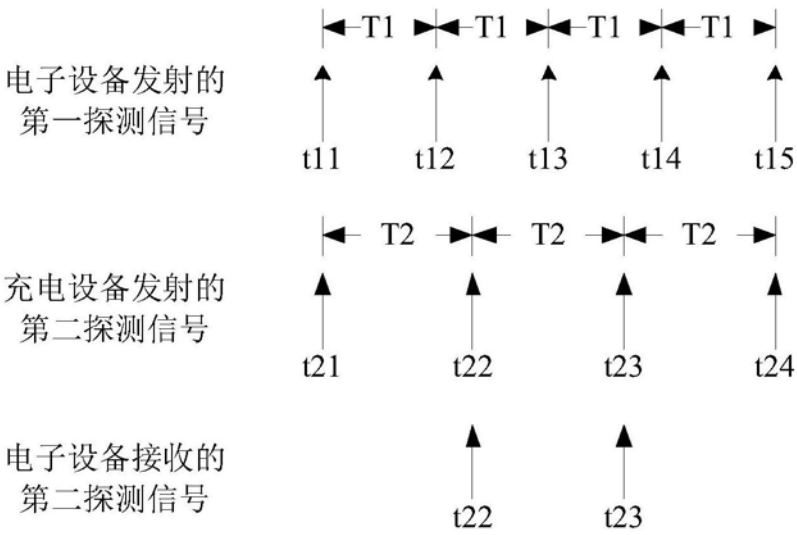


图4

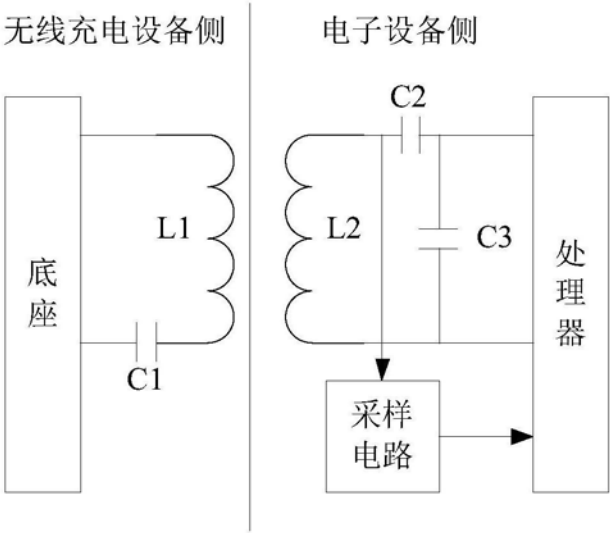


图5

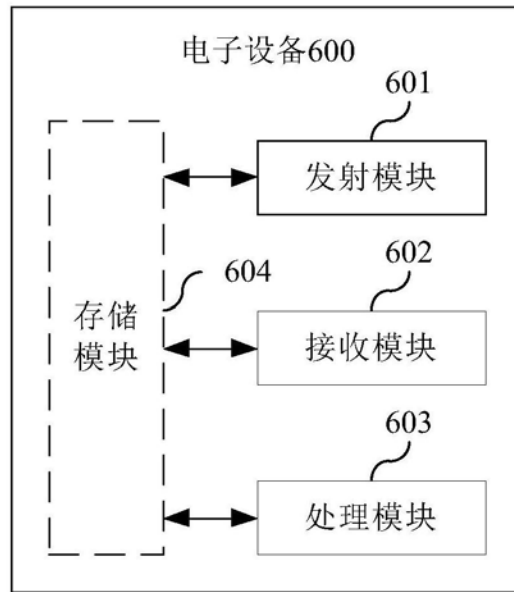


图6

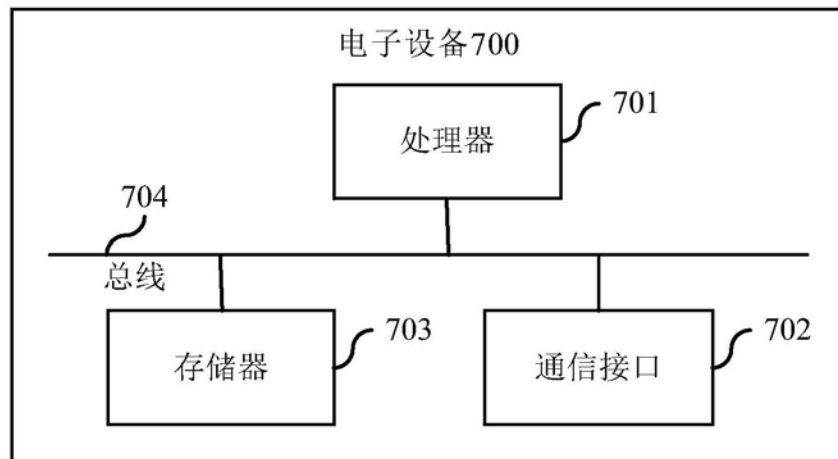


图7