



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107251365 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201680006837.4

(22)申请日 2016.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107251365 A

(43)申请公布日 2017.10.13

(30)优先权数据

62/106,636 2015.01.22 US

14/989,659 2016.01.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/014508 2016.01.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/118853 EN 2016.07.28

(73)专利权人 奥塔装置公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 何甘 B·卡耶斯 C·弗朗斯

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 7/02(2016.01)

H02J 7/35(2006.01)

H02J 50/30(2016.01)

H02J 50/90(2016.01)

(56)对比文件

CN 102385305 A,2012.03.21,

CN 203056618 U,2013.07.10,

CN 203562832 U,2014.04.23,

US 2009273309 A1,2009.11.05,

US 2014132201 A1,2014.05.15,

US 2007069684 A1,2007.03.29,

审查员 肖高

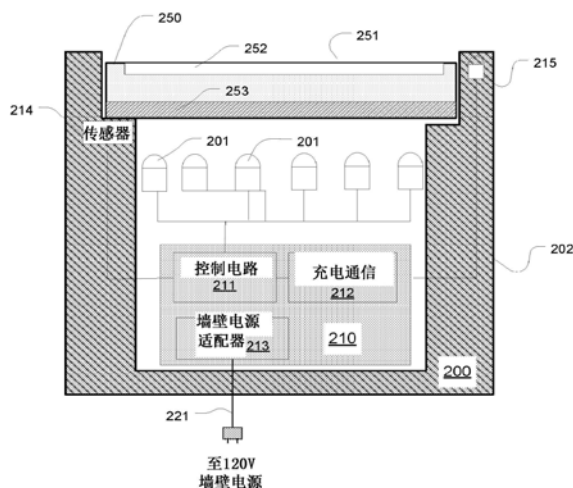
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

### (54)发明名称

具有太阳能面板的移动设备用的充电站

### (57)摘要

一种充电设备,其配置为通过集成在移动设备上的太阳能电池为该移动设备充电。该充电设备将墙壁电源转换为能够被该太阳能电池吸收的光能,然后转换为电以存储在移动设备的可充电电池中。该充电设备包括光源,该光源配置为发射具有调整到该太阳能电池的光谱响应的光谱的光束。该充电设备包括接近度传感器,该接近度传感器用于检测在该充电设备外壳内移动设备的存在并且响应性地发信号以点亮光源。该充电设备包括逻辑,该逻辑用于与该移动设备无线通信并且在各个阶段和方面控制充电过程。该光源可以是还用于向该移动设备发送光通信信号的LED。



1. 一种为集成有太阳能电池的移动设备充电的方法,所述方法包括:  
通过接近度传感器检测到放置在充电座上的所述移动设备存在;  
通过将所述充电座的光源配置为向所述太阳能电池发送被编码为光脉冲序列的信号,在所述充电座和所述移动设备之间建立双向光信号通信,所述光信号通信包括在反向偏置下的所述光源处接收来自所述太阳能电池的信号;  
基于所述光信号通信,确定所述太阳能电池的类别;和  
基于所述类别,引出电功率以点亮所述充电座的所述光源,从而产生用于照射所述太阳能电池的光束,其中所述太阳能电池可操作以将所述光束转换为电能,以存储在所述移动设备的可充电电池中。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中接收信号包括接收由所述太阳能电池产生的并且从所述移动设备向所述充电座发送的第一信号,其中所述第一信号表明所述太阳能电池的类别,其中所述第一信号被编码为光脉冲序列,并且其中所述第一信号由反向偏置下的所述太阳能电池产生。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中接收信号包括接收由所述太阳能电池产生的并且从所述移动设备向所述充电座发送的第二信号,其中所述第二信号表明所述可充电电池已充满电,其中所述第二信号被编码为光脉冲序列,并且其中所述第二信号由反向偏置下的所述太阳能电池产生,所述方法还包括:  
响应于所述第二信号,熄灭所述光源。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括当确定所述类别不具备由所述充电座充电的条件时,拒绝为所述移动设备充电。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述接近度传感器配置为:检测到在所述充电座上所述移动设备的不存在或不正确的放置,并且产生用于熄灭所述光源的指示。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述接近度传感器配置为通过监测所述太阳能电池的光生电流、电压和/或光致发光来检测不正确的放置。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于所述类别,从所述充电座的多个光源中选择所述光源。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括从所述充电座向所述移动设备发送与所述光束的特征有关的信号,其中所述信号是从所述光源发出的并且被编码为二进制形式的光脉冲序列。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述光源包括发光二极管LED材料,并且其中所述太阳能电池包括所述LED材料。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述充电座具有包括所述光源的多个光源。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述类别表示所述太阳能电池是包括GaAs或CdTe太阳能电池的第一类太阳能电池,或是包括Si或CIGS太阳能电池的第二类太阳能电池,并且其中对应于由所述类别表示的所述第一类太阳能电池或所述第二类太阳能电池,从所述多个光源中选择性地点亮所述光源。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述配置包括控制所述光源的偏置。
13. 一种为具有太阳能电池的移动设备充电的充电设备,包括:  
外壳,其配置为容纳具有所述太阳能电池的所述移动设备;

光源,其耦合到所述外壳并且配置为发射用于照射所述太阳能电池的光束,其中所述太阳能电池可操作以将所述光束转换为电,以存储在所述移动设备的可充电电池中;

墙壁电源适配器,其配置为将墙壁电源转换为提供给所述光源的电压;和

控制逻辑,其配置为控制所述光源,以在所述充电设备和所述移动设备之间建立双向光信号通信,使所述光源向所述太阳能电池发送被编码为光脉冲序列的信号,所述光信号通信包括在反向偏置下的所述光源处接收来自所述太阳能电池的信号。

14. 根据权利要求13所述的充电设备,其中对所述太阳能电池的所述照射包括红外光和用于通知用户正在进行光充电的可见光的混合。

15. 根据权利要求13所述的充电设备,其中所述光源包括GaAs基发光二极管LED,并且其中所述太阳能电池包括GaAs太阳能电池。

16. 根据权利要求13所述的充电设备,还包括:

传感器,其配置为检测在所述外壳内所述移动设备的存在;

其中所述控制逻辑耦合到所述传感器并且配置为响应于从所述传感器发送来的信号,接通所述光源,

其中:所述传感器进一步配置为检测所述移动设备与所述外壳的去耦合;并且所述控制逻辑进一步配置为响应于从所述传感器发送来的信号,关掉所述光源。

17. 根据权利要求13所述的充电设备,其中所述光信号通信包括从所述移动设备接收与所述移动设备的产品型号、所述太阳能电池的类型、可充电电池使用状态、来自所述光源的输出光强度、或为所述移动设备请求的充电功率中的一个或多个有关的信息。

18. 根据权利要求13所述的充电设备,还包括指示器,所述指示器耦合到所述控制逻辑并且配置为向用户发送与充电过程状态有关的指示。

19. 根据权利要求13所述的充电设备,还包括网络接口,所述网络接口可操作以经由无线网络与所述移动设备通信。

20. 一种用于为具有太阳能电池的移动设备充电的充电附件,所述充电附件包括:

外壳,其配置为容纳具有所述太阳能电池的所述移动设备;

光源,其耦合到所述外壳,所述光源配置为发射用于照射所述太阳能电池的光束,其中所述太阳能电池可操作以将所述光束转换为电,以存储在所述移动设备的可充电电池中;

通信接口,其配置为与所述移动设备通信;

控制逻辑,其耦合到所述光源并且配置为控制所述光源,以在所述充电附件和所述移动设备之间建立双向光信号通信,使所述光源向所述太阳能电池发送被编码为光脉冲序列的信号,所述光信号通信包括在反向偏置下的所述光源处接收来自所述太阳能电池的信号,并且所述控制逻辑进一步配置为至少基于所述光信号通信,控制所述光源;和

墙壁电源适配器,其配置为将墙壁电源转换为提供给所述光源的电压。

21. 根据权利要求20所述的充电附件,其中所述光源配置为产生适合于不同类型的太阳能电池的光束,并且其中所述外壳可适应于不同尺寸的移动设备。

22. 根据权利要求20所述的充电附件,其中所述太阳能电池包括GaAs太阳能电池,并且其中所述光源还包括GaAs基发光二极管LED,并且其中所述GaAs基LED配置为发送用于与所述移动设备进行所述光信号通信的光信号。

23. 根据权利要求20所述的充电附件,还包括接近度传感器,所述接近度传感器耦合到

所述控制逻辑并且配置为检测所述外壳内所述移动设备的存在。

## 具有太阳能面板的移动设备用的充电站

[0001] 交叉申请

[0002] 本申请要求于2015年1月22日提交的题为“LIGHT CHARGING DOCK FOR CHARGING MOBILE DEVICE WITH SOLAR CELL”的美国临时专利申请No.62/106,636的优先权和权益，其全部内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开一般涉及移动设备领域，更具体地，涉及移动设备的充电附件领域。

### 背景技术

[0004] 几十年来，集成电路元件的密度和速度稳步地呈指数提高，允许更快的处理速度，更强的数据处理能力，增加存储容量，以及物理尺寸较小的移动电子设备，如智能手机、平板电脑、媒体播放器、全球定位系统 (GPS) 和个人数字助理 (PDA)。随着计算机网络上可用的信息量以及移动设备的处理能力及其提供数据访问的能力的不断增加，用户已经习惯于在任何期望的位置长时间使用移动设备。

[0005] 诸如感应充电和太阳能充电的无线充电正在受到来自移动设备制造业的关注。与传统的有线充电器相比，无线充电器不需要金属耦合机构(例如，插座上的电极)将电力从充电器传送到被充电的移动设备。因此，无线充电方式潜在地可以开发出防水的移动设备。

[0006] 集成有太阳能电池的移动设备可以在该太阳能电池暴露于阳光或其他环境光时被充电。太阳能充电提供无线，干净，低成本和方便的充电方式。然而，太阳能充电效能主要取决于环境光的强度和曝光时间，这有时不能满足用户对可靠和持续充电的要求，例如在雨天或阴天或夜晚。目前，具有太阳能电池的移动设备必须保留有线充电的能力，用于特别是在环境光强度不足以用于太阳能充电时进行快速充电。有线充电要求用户能够接近用于连接到墙壁电源的电极接口，这可能导致使设备外壳防水的努力复杂化。

### 发明内容

[0007] 本文提供即使在环境光有限或难以获得时具有太阳能电池的移动设备也可使用的无线充电机构。

[0008] 本公开的实施例提供一种充电设备，其配置为将墙壁电源转换为能够被安装在移动设备上的太阳能电池(或光伏电池)吸收的光能，然后转换为电，以存储在移动设备的可充电电池中。该充电设备包括光源，该光源配置为发射具有调整到太阳能电池的光谱响应的光谱的光束，从而实现超过通过环境光进行太阳能充电的光伏效率的光伏效率。该光源的强度还可以增加，以相对于环境光增加光伏电池接收的光的功率密度。该充电设备的外壳被设计为容纳移动设备，该移动设备以太阳能电池面向光源的方式置于其中。该充电设备包括接近度传感器，用于检测该充电设备的外壳内移动设备的存在并且发送相应的信号以触发光源的点亮。该充电设备配备有用于与移动设备无线通信以及在各个阶段和方面控制充电过程的逻辑。在一些实施例中，该光源包括由与接收移动设备上的太阳能电池相同

或相似材料构成的发光二极管(LED)。这些LED光源还可以操作以产生用于与接收移动设备通信的光信号。

[0009] 由于该充电设备提供定向到并调整到移动设备上的太阳能电池的光束,所以能够以与传统的有线充电相当的速度和效率为移动设备充电。此外,无线充电过程是可靠的和持续的,因为它不受环境光可用性或强度的限制。因此,可以用不再需要移动设备外壳上的金属耦合机构的无线充电来代替为移动设备的有线充电。通过消除移动设备外壳上的金属触点,可以更容易将移动设备设计成防水的。

[0010] 根据一个实施例,一种充电设备包括:外壳,其配置为容纳具有太阳能电池的移动设备;光源;和墙壁电源适配器。该光源耦合到该外壳并且配置为发射用于照射该太阳能电池的光束。该太阳能电池可操作以将该光束转换为电,以存储在该移动设备的可充电电池中。该墙壁电源适配器配置为将墙壁电源转换为提供给该光源的电压。

[0011] 以上是概述,因此不可避免地包含对细节的简化、概括和省略;因此,本领域技术人员将理解,该概述仅是说明性的,并不旨在以任何方式来限制。仅由权利要求书限定的本发明的其它方面、创造性特点和优点将在以下阐述的非限制性详细描述中变得显而易见。

## 附图说明

[0012] 通过结合附图阅读以下详细描述,将更好地理解本发明的实施例,在附图中相同的附图标记表示相同的元件,并且其中:

[0013] 图1是示出根据本公开的实施例的能够产生用于照射集成在移动设备上的太阳能电池的光的示例性充电设备的配置的框图;

[0014] 图2示出根据本公开的实施例的与移动设备耦合的利用定向光为其充电的示例性充电座;以及

[0015] 图3是描绘根据本公开的实施例的使用充电座的示例性充电过程的流程图。

## 具体实施方式

[0016] 现在将详细参考本发明的优选实施例,其例子在附图中示出。虽然将结合优选实施例描述本发明,但是应当理解,并不旨在将本发明限于这些实施例。相反,本发明旨在涵盖可以包括在由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内的替代、修改和等同物。此外,在下面对本发明的实施例的详细描述中,阐述了许多具体细节以便提供对本发明的透彻理解。然而,本领域普通技术人员将认识到,可以在没有这些具体细节的情况下实践本发明。在其他情况下,未详细描述公知的方法、程序、部件和电路,以免不必要地模糊本发明的实施例的方面。尽管为了清楚起见,可以将方法描绘为编号的步骤序列,但是这种编号并不一定表明步骤的顺序。应当理解,一些步骤可以被跳过,并行执行或者不需要维持严格的序列顺序地执行。示出本发明的实施例的附图是半图示的和不按比例,特别地,一些尺寸是为了清晰的呈现,并且在附图中被夸大示出。类似地,尽管为了易于描述,附图中的视图通常显示相似的取向,但是附图中的这种描述大部分是任意的。通常,本发明可以以任何取向操作。

[0017] 符号和命名:

[0018] 然而,应当记住,所有这些和类似的术语都与适当的物理量相关联,并且仅是应用

于这些量的方便标签。除非另有具体说明,否则从以下讨论中可以显而易见地理解,贯穿本发明,利用诸如“处理”或“访问”或“执行”或“存储”或“呈现”等术语的讨论是指计算机系统或类似的电子计算设备的操作和过程,其将计算机系统的寄存器和存储器和其他计算机可读介质内的表示为物理(电子)量的数据处理或转换为计算机系统存储器或寄存器或其他这样的信息存储、传输或显示设备内的类似地表示为物理量的其他数据。当一部件出现在几个实施例中时,使用相同的附图标记表示该组件是与原始实施例中所示的部件相同的组件。

[0019] 具有太阳能面板的移动设备用的充电站

[0020] 总体上,本公开的实施例提供一种充电站,其配置为通过电线引出墙壁电源,并产生被定向的光束,以通过移动设备的具有多个光伏(PV)电池的PV面板为其充电。基于太阳能电池的特征,选择充电站中的光源,以实现高的PV效率。充电站可被设计为通用于各种移动设备产品或者专用于特定型号。充电站包括用于基于与置于其中的移动设备的通信来自自动控制充电过程的通信和控制逻辑。在一些实施例中,充电站配备有发光二极管(LED),该发光二极管可用作用于充电的光源和/或用于与接收移动设备通信的光信号发生器。

[0021] 在本文中,术语“太阳能面板”和“光伏(PV)面板”可互换使用;术语“太阳能电池”和“PV电池”可互换使用;术语“充电器”、“充电站”、“充电设备”和“充电座”可互换使用。

[0022] 图1是示出根据本公开的实施例的能够产生用于照射集成在移动设备120上的太阳能电池121的光束的示例性充电器110的配置的框图。移动设备120包括太阳能电池121、可充电电池122、可选的墙壁电源适配器124、控制电路123和充电通信电路125。控制电路123和充电通信电路125耦合到移动设备120的主板。太阳能电池121被组装成太阳能面板并且安装在移动设备120的外壳上。充电器110包括墙壁电源适配器111、光源112、控制电路113和充电通信电路114。移动设备120和充电器设备110彼此靠近放置,太阳能电池121面对光源112,以便于由光源112提供的光能的传输。

[0023] 在充电过程中,充电器110的墙壁电源适配器111将墙壁电源130转换为提供给光源112的适当功率。光源112产生被定向到太阳能电池121的光束101。太阳能电池121将入射光转换为提供给可充电电池122的电流以用于存储。

[0024] 本公开不受用于产生光束的无线充电器中的光源的类型、配置或电特性的限制;也不受光源产生的波长、尺寸或光强的限制。根据本公开的充电器可以用于通过晶体硅太阳能电池、薄膜太阳能电池、多结太阳能电池等进行充电。移动设备可以是电话、全球定位系统(GPS)、手表、平板电脑或触摸板、媒体播放器、遥控器、PDA或配备有太阳能面板的任何其它合适的电子设备。

[0025] 在一些实施例中,充电器110及其光源112是针对特定类型的移动设备定制的。为了实现高能量转换效率,优选根据太阳能电池121的材料和结构特征来选择光束光谱,或者将光束光谱调整到太阳能电池121的光谱响应。在一个实施例中,光源112以2W-5W的功率范围输出光。

[0026] 在一些实施例中,光源112包括电致发光材料。例如,对于在塑料基板上配备GaAs太阳能电池的移动设备,GaAs基发光二极管(LED)是优选的光源,因为它提供与GaAs太阳能电池匹配的光谱。例如,该LED光源可以使用与接收移动设备上使用的相同类型的GaAs太阳能电池。如下面更详细地描述的,这种LED光源还可以用作用于与接收移动设备通信的信号

发生器。

[0027] 在一些其它实施例中,充电器110被设计为通用于不同太阳能电池材料和结构特性的移动设备。例如,红外光由于其不可见性并因此对人眼没有干扰以及对于大多数类型的太阳能电池的高吸收率而被产生并用于照射太阳能电池。从充电器110输出的红外光可以与用于通知用户光充电正在进行的可见光混合。应当理解,根据本公开的充电器可以包括排列成图案的光源阵列,以例如在太阳能面板上实现均匀的照射分布。充电器110可以包括用于潜在地以不同效率对各种类型的太阳能电池进行充电的单一类型的光源。在一个实施例中,从光源112发射的光具有800nm-1000nm范围内的光谱。

[0028] 作为选择,光源阵列可以包括多种类型的光源,每种类型的光源被调整到特定类型的太阳能电池的光谱响应。例如,当移动设备120被放置在充电器110中时,充电器110可以通过与移动设备120的通信来获取与太阳能电池121相关的信息。因此,控制电路113选择性地点亮对应的光源以实现最佳转换效率。例如,当检测到接收设备安装有GaAs或CdTe太阳能电池时,可以点亮具有800nm-860nm光谱的光源。当检测到接收设备安装有Si或CIGS太阳能电池时,可以点亮具有800nm-1000nm光谱的光源。

[0029] 如下所述,控制电路113可以在各种阶段和方面控制充电过程。例如,使用最大功率点跟踪(MPPT)技术来实现控制电路113。控制操作可以基于充电器110和移动设备120之间通过相应通信电路114和125的通信。

[0030] 在所示例子中,除了通过太阳能电池充电之外,移动设备120还保留使用电充电器进行充电的能力。移动设备120中的可充电电池122耦合到墙壁电源适配器124,墙壁电源适配器124在插入到墙壁电源插座时,提供电流以直接使用墙壁电源为移动设备120充电。可充电电池122和墙壁电源适配器124二者以本领域公知的各种方式耦合到充电控制电路123并受其控制。

[0031] 根据本公开,由于充电设备提供被调整到太阳能电池特性并且被定向到放置在附近的移动设备的太阳能电池上的光束,所以能够以无线方式快速且有效地为移动设备充电。当移动设备为了充电而被放置在充电设备上时,光束可以大部分或完全被移动设备覆盖,并且因此不会对附近的人的眼睛造成伤害。此外,无线充电过程是可靠和持续的,因为它不受环境光可用性或强度的限制。因此,不再需要移动设备的有线充电功能。通过消除外壳上的电极接口,可以更容易将移动设备设计成防水的。

[0032] 图2示出根据本公开的实施例的与移动设备250耦合以利用定向光为其充电的示例性充电座200。移动设备250在前侧具有显示面板252,在后盖上具有太阳能面板253。在操作期间,充电座200通过连接电缆221引出墙壁电源,并将墙壁电源转换为用于驱动光源阵列201的适当DC功率。

[0033] 充电座200具有基于移动设备250的物理属性定制的外部外壳202和插口251。插口251具有与移动设备250的几何形状一致的矩形形状。用户可以简单地将移动设备250放置在插口251中,使太阳能面板253面向光源201。例如,在充电期间,移动设备250可以距离光源201几厘米。在一个实施例中,插口251以水平取向支撑移动设备250。在所示的例子中,移动设备250装配在插口中而不需要用户调整其定位。然而,能够以任何其它合适的配置或取向来设计充电座200。例如,可以使用紧固装置将移动设备250固定到充电座上,而不是松散地坐在充电座200上。

[0034] 在一些其他实施例中,用于通过太阳能电池为移动设备充电的充电座具有可调节的插口,并且能够容纳不同尺寸的各种移动设备。充电座还可以包括用于防止光泄漏到周围环境的外壳盖。充电座可以能够检测放置在其上的移动设备的尺寸。控制电路可以基于检测到的尺寸,接通所选择的光源201。例如,对于小型移动设备,只有光源阵列201的中心构件被接通以覆盖整个太阳能面板进行高效充电,而其余的光源保持关闭以节省能量。

[0035] 除了光源201之外,充电座还包括接近度传感器214、指示器灯215以及将控制电路211、充电通信电路212和墙壁适配器213集成在一起的印刷电路板 (PCB) 210。光源201耦合到PCB 210。墙壁适配器213耦合到电缆221,用于与墙壁电源插座连接。充电座中的各种部件可以以本领域公知的任何合适的方式来实现。

[0036] 当移动设备250被放置在充电座200上时,接近度传感器214检测到其存在并向控制电路211发送信号。作为响应,控制电路点亮光源201以产生光束。已经知道一些类型的LED太阳能电池可以根据偏置电压以不同的模式工作。特别地,这种LED太阳能电池在正向偏置时可以发光,并且在反向偏置时吸收光并将其转换成电能。因此,在一些实施例中,光源201包括电致发光材料,例如GaAs、InGaAs、InGaP、AlGaAs、它们的组合或其它III-V族化合物材料。因此,控制电路211在充电期间使正向偏置电压施加在光源201上。

[0037] 在一些实施例中,除了检测设备的接近度的传感器之外,充电座200还能够检测移动设备不正确的放置。在其他实施例中,接近度传感器本身也能够检测移动设备不正确的放置。例如,充电座可以能够检测是否全部光源201都被移动设备覆盖。在这种情况下,充电座200可以使部分或全部光源201熄灭。这可以减少与来自光源201的光束脱离充电座200的外壳的可能性相关的任何安全风险。

[0038] 在一些实施例中,太阳能面板253本身用作确定移动设备是否已被正确放置的传感器。例如,接近度传感器214可以检测移动设备的接近度,使一些或全部光源201点亮。然后,移动充电座可以能够检测移动设备250及其关联的太阳能面板253的特性的变化,并且利用该变化来确定移动设备的放置是否正确。例如,在一个实施例中,在太阳能面板中产生的光生电流或电压或者短路电流可以表明放置是否正确,因为这是太阳能面板尺寸和外部量子效率以及由光源201发射的光束的强度和光谱的可预见的函数。在另一个实施例中,可以利用太阳能面板的不同特性来确定正确的放置,例如,开路电压或太阳能面板的光致发光强度。

[0039] 在一些实施例中,表明正确放置的感测技术也可用于当移动设备被从充电座200中移除时关掉光源201。在其他实施例中,接近度传感器214提供该功能。

[0040] 充电座200可以包括可操作以将光束有效且均匀地引导和/或分布到太阳能面板253的光学链(未示出)。当移动设备250被从插口251中移除时,接近度传感器214检测到分离,并向控制电路211发送另一个信号以关掉光源201。指示器灯215安装在插口215附近,用于向用户发送关于充电状态的指示,例如,进行中、完成或拒绝。

[0041] 通信电路212可以关于充电,如太阳能电池的特征、移动设备的型号、移动设备中的电池的使用状态、所产生的光的强度和频谱等,与移动设备250通信。控制电路211基于该通信来控制光源201的操作,如参照图3详细描述。

[0042] 在一些实施例中,使用充电座和移动设备中的相应无线通信电路来实现该通信功能。在这种情况下,充电座和移动设备通过蓝牙、广域网(WAN)、WiFi、局域网(LAN)等进行通

信。

[0043] 在一些其他实施例中,充电座中的一个或多个光源被配置为发送器并且可操作以向移动设备发送被编码为二进制形式(“开”和“关”)的光脉冲序列的信号。例如,光源由受到反向偏置时发光的LED型太阳能电池(例如,GaAs太阳能电池)组成。通信电路212控制光源上的反向偏置,以控制信号产生。

[0044] 移动设备上的太阳能电池在受到反向偏置时也能够发射光信号。例如,GaAs太阳能电池在反向偏置下发光,并且可以配置为也能够向充电座发送被编码为二进制形式的光脉冲序列的信号。这样,通过从两侧的LED型太阳能电池发送的光信号,可以建立充电座与移动设备之间的双向通信。

[0045] 图3是描绘根据本公开的实施例的使用充电座的示例性充电过程300的流程图。在301,接近度传感器检测到充电座上存在移动设备,并且向充电座中的控制电路发送相应的信号。在302,充电设备关于充电过程与移动设备通信。例如,光源可以发送向移动设备通知输出光强度、光波长、光源类型等的光信号。移动设备可以向充电座发送关于其太阳能电池的材料和结构特性、移动设备型号、电池使用状态等的消息。在一个实施例中,移动设备可以配置为仅接受来自指定的光谱和强度范围内的光的光充电。

[0046] 基于从充电座并经由图1中的控制电路123发送来的消息,如果无法识别充电座中的光源或者由光源提供的光强度在可接受的范围之外,则移动设备可以拒绝充电。如果移动设备已经充满电,则移动设备拒绝从充电座充电。

[0047] 类似地,在303,充电座可以基于从移动设备发送来的消息确定移动设备是否有具备充电条件。如果无法识别移动设备的型号或者移动设备不具备充电条件,则在304充电座拒绝充电,并且向移动设备发送错误消息,以通知不可充电。如果具备条件,则在305接通充电座上的指示器,以通知用户正在进行充电。

[0048] 移动设备还可以向充电座通知期望的光强度范围。作为响应,充电座的控制电路将提供给所有光源的功率调整到所请求的范围,或者在306点亮所选择的光源以获得所请求的强度级。在307,当电池充满电时,移动设备向充电座发送消息。作为响应,充电座的控制电路关掉光源,并且充电座进入待机或空闲状态。每当移动设备为了充电而耦合到充电座时,重复上述处理301~307。

[0049] 虽然本文已经公开了某些优选实施例和方法,但是根据前述公开内容,本领域技术人员显然可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对这些实施例和方法进行变化和修改。本发明旨在仅限于所附权利要求书和可适用的法律的规则和原则所要求的范围。

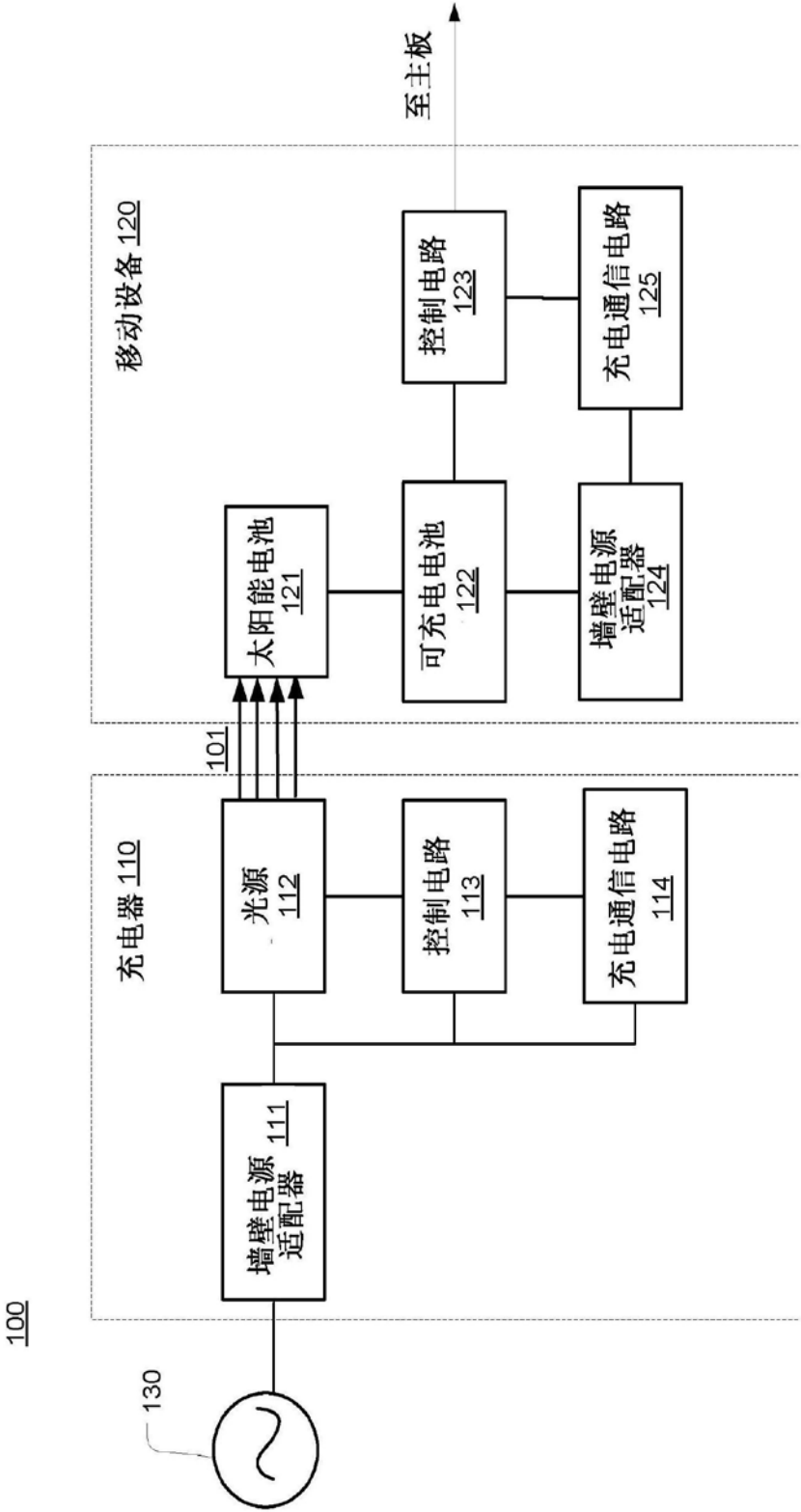


图1

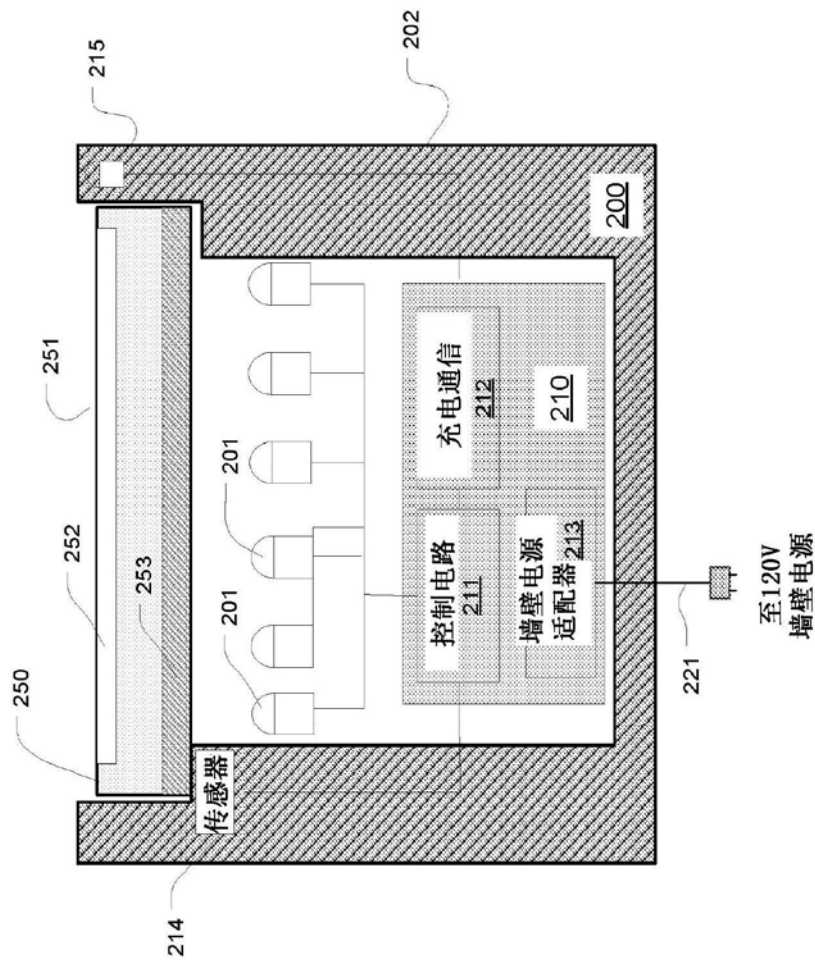


图2

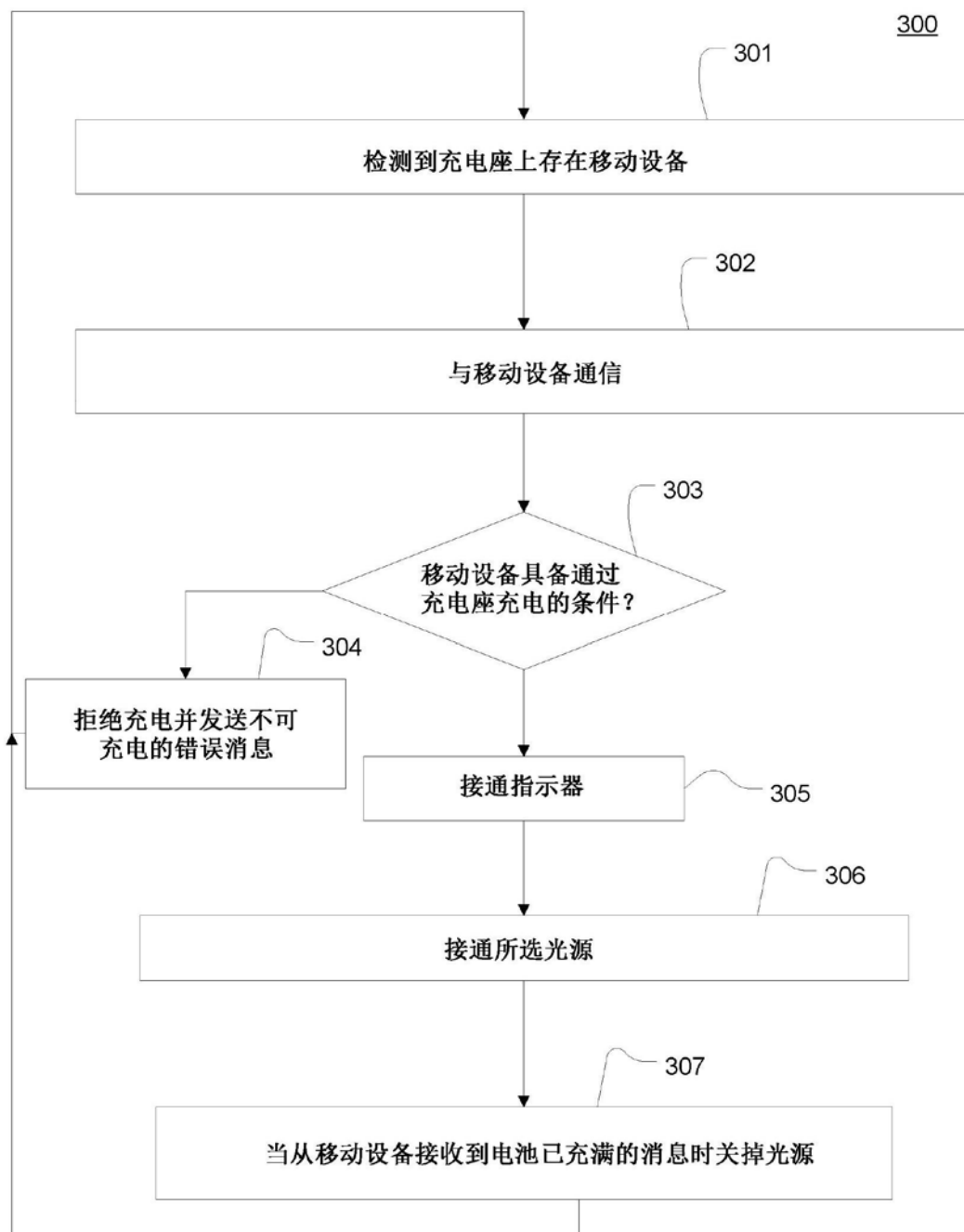


图3