



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205212521 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201390000471. 1

(22) 申请日 2013. 05. 08

(30) 优先权数据

61/644, 432 2012. 05. 09 US

13/832, 025 2013. 03. 15 US

13/832, 040 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/040225 2013. 05. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/169959 EN 2013. 11. 14

(73) 专利权人 世界太阳能面板公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 约翰·A·安德森

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 鲁异

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006. 01)

H02S 10/40(2014. 01)

H02S 40/36(2014. 01)

H02S 30/10(2014. 01)

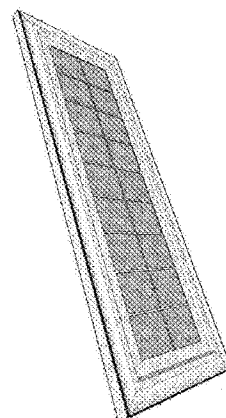
权利要求书3页 说明书32页 附图29页

(54) 实用新型名称

光伏系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种光伏系统,其包括:多个太阳能电池,多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的多个太阳能电池被连接到至少一个互连部;多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;电池间距小于所述电池高度;多个太阳能电池被层压在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;层叠电池板具有前板和后板;安装到层叠电池板的刚性保护框架,刚性保护框架具有通道,层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;位于接近层叠电池板处的接口,接口直接连接到所述至少一个互连部上;以及接口将来自至少一个互连部的直流功率提供给便携电子装置。



1. 一种用于对便携电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统,其特征在于所述光伏系统包括:

多个太阳能电池,每一个所述多个太阳能电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳能电池的电池汇流条平行;

所述多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳能电池被连接到至少一个互连部;

所述多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;

所述电池间距小于所述电池高度;

所述多个太阳能电池被层压在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;所述层叠电池板具有前板和后板;

安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;

所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;

位于接近所述层叠电池板处的接口,所述接口直接连接到所述至少一个互连部上;以及

所述接口将来自所述至少一个互连部的直流功率提供给所述便携电子装置。

2. 根据权利要求 1 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括聚合物材料。

3. 根据权利要求 2 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括聚合物材料,所述刚性保护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板平行的槽面。

4. 根据权利要求 1 所述的光伏系统,其中所述电池间距小于所述电池高度的 10%。

5. 根据权利要求 1 所述的光伏系统,其中所述便携电子装置至少是移动电话、平板电脑、笔记本电脑、智能电话、手机、数码相机、MP3 播放器、个人数据助理或者上述各项的任意组合。

6. 根据权利要求 1 所述的光伏系统,其中所述多个太阳能电池中的每一者是矩形形状。

7. 一种通过 USB 端口对智能电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统,所述 USB 端口具有电压线、地线以及至少两个数据线,其特征在于所述光伏系统包括:

多个太阳能电池,每一个所述多个电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳能电池的电池汇流条平行;

所述多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳能电池被连接到至少一个互连部;

所述多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;

所述电池间距小于所述电池高度;

所述多个太阳能电池被层叠在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;

所述层叠电池板具有前板和后板;

安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;

所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;

位于接近所述层叠电池板处的接口,所述接口直接连接到所述至少一个互连部;
所述接口包括 USB 连接器,所述 USB 连接器适合于把直流功率经过所述至少一个互连部提供给所述智能电子装置;以及

所述接口还包括所述至少两个数据线之间的电子连接部。

8. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中所述电池间距小于所述电池高度的 10%。

9. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括塑料材料。

10. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括塑料,所述刚性保护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板平行的槽面。

11. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中将所述至少两个数据线之间的所述电子连接部短路。

12. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中通过具有 200 欧姆的最大串联阻抗的电阻器将所述至少两个数据线之间的所述电子连接部短路。

13. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中所述至少两个数据线之间的所述电子连接部未被短路。

14. 根据权利要求 7 所述的光伏系统,其中所述多个太阳能电池中的每一者是矩形形状。

15. 一种对便携电子装置充电的耐用手持的光伏系统,其特征在于所述光伏系统包括:

多个太阳能电池,每一个所述太阳能电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳能电池的电池汇流条平行;

所述多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳能电池被连接到电压线和地线;

所述多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;

所述电池间距小于所述电池高度;

经连接在一起的所述多个太阳能电池被层叠在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;所述至少第一材料和所述至少第二材料建立防水屏障;

所述层叠电池板具有前板和后板,所述电压线和所述地线从所述层叠电池板的所述后板延伸;

安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;

所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;

能够移除的模块化接口,所述能够移除的模块化接口被能够移除地连接在接近所述层叠电池板处,所述能够移除的模块化接口被能够移除地连接到所述电压线和所述地线;以及

所述能够移除的模块化接口将来自所述电压线和所述地线的直流功率提供给所述便携电子装置。

16. 根据权利要求 15 所述的光伏系统,其中所述电池间距小于所述电池高度的 10%。

17. 根据权利要求 15 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括塑料材料。

18. 根据权利要求 17 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架包括塑料,所述刚性保

护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板平行的槽面。

19. 根据权利要求 15 所述的光伏系统,其中所述刚性保护框架被能够移除地连接到所述层叠电池板。

20. 根据权利要求 15 所述的光伏系统,其中所述便携电子装置至少是移动电话、平板电脑、笔记本电脑、智能电话、手机、数码相机、MP3 播放器、个人数据助理或者上述各项的任意组合。

光伏系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在美国法典第 35 编第 119 条 (35U. S. C. 119) 下享有于 2012 年 5 月 9 日提出的美国临时专利申请号为 61/644, 432、名称为“Photovoltaic Solar Module with a Junction Box that Possesses a USB port(s) which are Replaceable”的优先权, 其全部内容通过引用结合于此。

[0003] 本申请还要求享有于 2013 年 3 月 15 日提出的美国专利申请号为 No. 13/832, 025、名称为“Power-Conditioned Solar Charger for Directly Coupling to Portable Electronic Devices”的优先权; 于 2013 年 3 月 15 日提出的美国专利申请号为 No. 29/449, 341、名称为“Portable Waterproof Solar Panel Charger”的优先权; 和于 2013 年 3 月 15 日提出的美国专利申请号为 No. 13/832, 040、名称为“Stand-Alone Solar Power Charger Directly Coupling to Portable Electronic Devices”的优先权, 每一者的全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0004] 本发明涉及改善的个人太阳能电池充电装置及系统, 特别是针对目标装置的所需加载环境的装置和系统, 并且该装置和系统具有廉价、便于携带和耐用的构造。更具体地, 公开的方法、系统和装置用于优化太阳能电池阵列构造, 该太阳能电池阵列构造不需要电子功率调节, 耐用, 廉价, 便携, 制造成本低, 并且可以有利地提供能替换部件部分, 例如 USB 接线盒和 USB 连接器, 以直接对具有直流电 (DC) 载荷要求的目标装置的电池进行充电。

背景技术

[0005] 太阳能电池或者光伏 (PV) 电池是将太阳光转化为电力的装置。太阳能电池通常由半导体材料制成, 并可由各种“杂质”进行掺杂以增强光子的吸收, 增加传导和 / 或减少电池的带隙能量 (即, 使电子松动所需要的能量数量)。在不同太阳能电池设计中, 当光子达到或者“撞击”PV 电池的部件时, 光子的一定部分或者光子的能量被吸收到半导体材料中并且“敲打”松动一个或者多个电子, 允许 (多个) 电子更自由地在半导体矩阵或者晶格内流动。

[0006] 被光子敲击松动的“自由流动”的电子可以“全部”产生电场, 该电场排斥或者以其他方式迫使自由电子按一定方向流动, 这些电子被“收集”时可以产生电压和 / 或电流。可以将金属接触部或者其他导电结构放置在 PV 电池的相对面上 (即, 顶面和底面) 为电子提供流动路径, 使得电压和电流用于各种目的, 例如用于向可充电装置提供电力。

[0007] 每个 PV 电池具有依赖于太阳能电池产生的电流和电压的具体操作特性。根据电池的组成部分 (即, 点阵材料、掺杂物、其他添加物和 / 或电池的构造) 和 PV 电池的形状和尺寸, 给定电池产生的操作特性可以有显著不同。一般地, 给定“类型”的电池通常产生具有固定 (或“假定”) 工作电压或者“名义”电压、电流以及以瓦特为单位计算的指示功率的操作特性。假设电池具有在标准测试条件 (STC) 下的给定操作特性, 因此, 为具体使用所需

的期望功率定制阵列是可能的。在各种实施例中,可以以多种布置(即,串联、平行和/或两者的各种结合)将PV电池连接在一起以形成提供功率输出的模块。如有需要,可以将多个模块链接在一起以形成不同大小和/或功率输出的复杂的PV阵列。取决于期望的功率需求,阵列模块可以形成PV系统的组件部分,其中利用PV系统为各种应用提供功率,例如充电装置和/或供电装置。一般地,传统PV系统还包括多种辅助系统,例如辅助电气连接、集成安装硬件、功率调节设备、温度调节设备、计算机、电路、反相器、充电控制器和蓄电池,蓄电池储存太阳以供当太阳不灿烂和/或产生的功率不足以满足负荷需求时使用。

[0008] 由于包括辅助电气系统,由PV阵列和设备产生的功率通常比来自其他来源的同等功率更贵。而且,与典型PV系统一起使用所需的大量辅助系统和/或部件将明显的额外缺陷带到这种系统中,该缺陷包括:(1)辅助设备需要动力而且产生额外的低效率,这会减少/降低和/或以其他方式影响由供用户使用的系统产生的有用功率;(2)辅助设备可能很昂贵,通常会明显增加PV系统的总成本;(3)辅助设备通常为系统转换或者产生最大输出功率,这可能使得用于具体装置的下一个设备不得不再次转换该功率(即,PV功率输出与目标装置并不是“定制或者正好匹配”);(4)取决于PV系统的类型,坏掉的或者有故障的辅助部件不可能被替换,除非拆卸或者毁坏该装置,或者辅助部件的移除和/或替换可能需要专业设备和/或技术培训;(5)在郊区或者偏远地区可能无法获取辅助设备,或者可能仅能以过高费用来获取;和(6)这种辅助设备或者相关电子设备的操作对于给定的期望应用是不可靠的。

发明内容

[0009] 因此,存在对于简单、耐用、便携式PV系统的需求,该PV系统定制为直接对目标装置或者便携式装置供电或者对目标装置或者便携式装置的电池充电,例如移动电话、灯、收音机、笔记本、平板电脑、iPad、iPhone、手机、智能电话、数码相机、个人数据助理、MP3播放器、蓄电池或者其他装置,并且该PV系统减少或者消除了对于额外辅助设备和/或电子设备的需求。

[0010] 本文公开的发明描述了可被采用来设计和制造独立DC到DC太阳能产生能量的设备的新颖的系统、装置、方法和技术,该设备供用户使用来对充电便携电子或者其他装置供电和/或充电。这种系统将使用标准、商业获取的太阳能电池而低廉地制造,将在延长时间内极其耐用,将针对装置使用期间系统内可能失效和/或磨损或损坏的元件具有低廉的、易于获得并且替换简单的部件和系统,并且可以使用数学算法以获得符合期望电压电流比的结果的为装置或者一类装置的操作特性进行特制化和/或定制。在各种示例性实施例中,本文的各种概念和教导可以被用于设计和建立光伏(PV)发电模型(即个人太阳能系统),该模型经特制化以对各种流行电子平台或者装置中的一个或者多个供电或者充电,包括的装置例如 iPod[®]、iPhone[®]、HTC/Droid[®]、Blackberry[®]、Palm[®]、iPad[®]、eReaders、Kindle、Samsung Note、笔记本电脑、游戏设备、个人媒体播放器、USB收音机或者实际上可以使用USB端口经标准壁安装的或者点烟器安装的充电装置(包括经USB主机)而充电的任何其他便携电子装置。

[0011] 在各种实施例中,个人太阳能系统可以被设计为在各种位置和/或天气条件下使用的加固的且抗水或者防水的系统,这些条件包括户外活动、野营、背包旅游、紧急情况、在

郊区或者偏远位置使用、在上述情形的结合和 / 或任何从传统或者非太阳能源的功率不易获得的情形。

[0012] 在各种实施例中,个人太阳能系统可以被设计并且制造为紧凑、轻质、便携、耐用和 / 或低姿态 (low profile) 形式。这些特征允许使用者或者用户容易并且高效地运输个人太阳能系统而不需要牺牲显著的空间和 / 或重量。低姿态设计允许用户将装置轻易插入背包或者其他包中,将装置运送到他们的自行车或者摩托车上,或者允许用户将装置放置在他们的背上并且携带该装置。在各种实施例中,低姿态设计可以包括各种携带背带或者连接布置,允许人以期望方式轻易运输个人太阳能系统。

[0013] 在各种实施例中,个人太阳能系统将被独特地定制来对装置供电或者充电,并且通过 DC 到 DC 物理转换且不需使用辅助的和 / 或外部功率调节电子器件 (例如集成电路板) 就能够“直接耦合”到装置。在各种实施例中,个人太阳能系统将被设计为通过把该系统的具体操作要求匹配于客户装置的设计而对具体装置供电或者充电,或者该系统可以设计为对一类或者一组装置类型供电或者充电。在各种替换实施例中,为了后续与期望装置一起使用,个人太阳能系统可以作为“直接对装置充电非退而求其次”的储存选择而选择地提供对额外电池组的充电,在太阳落山之后和 / 或在获得的阳光不能用于产生足够的电压 (或者不能产生合适的数量或者质量的功率) 来对装置或者一组装置供电和 / 或充电的条件下,这种电池用于对期望装置充电和 / 或供电。

[0014] 在各种实施例中,个人太阳能系统可以被设计并且制造为包括用于替换在系统的寿命期间可能失效和 / 或被损坏的系统部件而容易替换的“元件”。例如,系统可以被设计为包括可替换的接线盒和 / 或接线盒部件。这种部件的可替换性在工作寿命超过 25 年的 PV 系统中是特别期望的,然而系统的各种其他部件 (例如接线盒和 / 或凹型 USB 连接器) 具有明显更短的工作寿命,例如 5 年或者更少。不像需要在关键部件损坏后抛弃系统的标准系统,本系统允许使用者快速、容易且低廉地将个人太阳能系统的使用寿命延长超过典型便携 PV 系统的使用寿命。在各种实施例中,使用者可以访问并且替换系统的各种已经损坏的部件或者其他元件,以及修正或者调整已有部件以特制化系统,使得如果用户改变或者购置具有不同操作要求的新装置时与其他兼容装置一起使用。大范围的可替换的元件以及系统的各种元件之间的放置和连接布置,可能明显地扩大整个个人太阳能系统的期望功率输出。还有,各种外围电子器件和 / 或电路板具有有限的生命,并且其生命期比本文公开的个人太阳能系统实施例的生命周期明显更短,使得电子部件和个人太阳能系统之间出现使用寿命不匹配的可能性很高。结果,通过从个人太阳能系统消除外围电子产品和 / 或电路板将延长个人太阳能系统的使用寿命。

[0015] 在各种替换实施例中,可以把系统的特定特征和 / 或元件有意地整合和 / 或固定到组件部件以最小化磨损和 / 或损坏的机会,或者防止以不期望的方式干预和 / 或修正电子产品。

[0016] 在各种实施例中,可以将个人太阳能系统设计为包括接线盒或者其他整合一个或者多个输入连接器端口的连接特征。为了将多个装置同时充电 (即,即插即用使用者友好型个人“太阳能”系统),接线盒可以具有单一、两个或者多个连接器端口或者其组合,任何人可以用来对他们的装置充电。在一个优选的实施例中,可以将个人太阳能系统设计为具有至少一个 USB 连接器以对一组装置供电和 / 或充电。

[0017] 在各种实施例中,个人太阳能 PV 系统的设计和制造可以包括为了确定最佳设计及其相关制造而使用的具体算法和设计方法,和 / 或可以优化来自系统的输出电压和 / 电流的 PV 系统的组件特征。可以使用这些算法设计满足国际充电规范 (例如 Battery Charging 1.2 Specification) 的个人太阳能 PV 系统,这将要求的规范分解为数学公式,便于来自便携装置或者一类便携装置水平的 PV 系统的输出的设计与客户的数学要求匹配。期望地,当固态 PV 充电控制器经过降速的和匹配的电压和 / 或电流输出时,在可接受的电压范围内是稳定的以确保 PV 系统的最大接收能对客户的目标装置充电。不同优化过程可以包括但是不限制于,使用最小尺寸和 / 或质量的商业获得的 PV 电池构建有用的 PV 系统,构建具有整体最小的或者最优的表面面积的有用的 PV 系统,构建在各种挑战环境和 / 或气候下使用的“耐用”的有用 PV 系统,构建具有因设计和组装而延长使用寿命的 PV 系统,为了替换在正常使用系统期间可能失效或者损坏的系统中的部件而构建包括模块化可替换的或者可修复的部件的有用 PV 系统,构建除具有连接线的太阳能片本身之外不需要额外的电子部件的低廉 PV 系统,构建易于制造的有用的 PV 系统,和 / 或本文描述的其他优点。

[0018] 在各种实施例中,本文描述的 PV 系统可以包括使用在汇流条上的各种抗反射涂层,使用在框架上的抗反射涂层,以紧密组装密度组装和 / 或其结合。本文描述的任何特征或者特征的组合可以用于构建针对个人太阳能系统的被优化的或者具体化的电压和电流输出的 PV 系统。

[0019] 在各种实施例中,个人太阳能 PV 系统可以包括为了与“智能”电话或者电池相互作用而特别设计的接口。在很多情形中,智能电话和 / 或电源系统可以包括通信特征,该通信特征提供对电压源或者待传输到和 / 或来自智能电话和 / 或充电电源的数据的其他通信的“识别”。这种智能装置一般包括一个或者多个二次电池、模拟监控芯片、数字控制芯片、各种离散二极管、晶体管、无源部件和冗余安全监控芯片。这些部件用于监控电池的电压、电流和温度,并且管理电池组在根据 BC 1.2 规范的所需安全极限内的适当放电和充电。取决于编程到被供电装置中的各种限值,以及充电装置的数据能力,期望选择性地将智能电话接口 (SPI) 包括到 PV 系统中,其能够与具有额外“智能”电子器件的特定装置通信或者经旁路通信而给目标装置特定地充电或者供电。SPI 可以提供以某种方式经旁路通信或者修正充电装置或充电序列参数的“分流”或者“短路”数据信号,或者 SPI 可以提供个人太阳能系统 DC 电压 / 电流输出和 / 或输入到装置的允许功率的各种调节。或者, SPI 可以提供经专用数据线的信号的额外传输,专用数据线连接到智能电话以方便充电端口的不同类型的区分。SPI 还可以提供装置需要的各种传感器或者其他电子器件的替换。个人太阳能系统可以包括作为独立外围电子适配器的 SPI,其允许具有“智能”电子器件的装置的“即插即用”,或者 SPI 可以被整合到个人太阳能系统接线盒内部或者可以专门出售给拥有具有“智能”电子器件的装置的用户。

[0020] 在本发明的另一方面,描述了用于对便携电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统。该光伏系统可以包括一个或者多个具有统一形状的太阳能电池,其中太阳能电池被连接在一起而在每个电池和至少一个共用电子互连部之间具有期望间隙。经连接的太阳能电池可以被封装在一种或者多种材料之间,构建能被安装在加固保护框架内的刚性层叠电池板,框架具有比刚性层叠电池板厚度更大的厚度。而且,可以把接口定位在刚性层叠电池板的背面,接口可以提供直流功率对便携电子装置充电。

[0021] 一种用于对便携电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统,其特征在于所述光伏系统包括:多个太阳能电池,每一个所述多个太阳能电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳能电池的电池汇流条平行;所述多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳能电池被连接到至少一个互连部;所述多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;所述电池间距小于所述电池高度;所述多个太阳能电池被层压在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;所述层叠电池板具有前板和后板;安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;位于接近所述层叠电池板处的接口,所述接口直接连接到所述至少一个互连部上;以及所述接口将来自所述至少一个互连部的直流功率提供给所述便携电子装置。

[0022] 所述刚性保护框架包括聚合物材料。所述刚性保护框架包括聚合物材料,所述刚性保护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板基本平行的槽面。所述电池间距小于所述电池高度的10%。所述便携电子装置至少是移动电话、平板电脑、笔记本电脑、智能电话、手机、数码相机、MP3 播放器、个人数据助理或者上述各项的任意组合。所述多个太阳能电池中的每一者是矩形形状。

[0023] 在本发明的另一方面,描述了用于对“智能”便携电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统。该光伏系统可以包括一个或者多个具有统一形状的太阳能电池,其中太阳能电池被连接在一起而在每个电池和至少一个共用电子互连部之间具有期望间隙。经连接的太阳能电池可以被封装在一种或者多种材料之间,构建能被安装在加固保护框架内的刚性层叠电池板,框架具有比刚性层叠电池板厚度更大的厚度。而且,可以把具有 USB 连接器的“智能”接口定位在刚性层叠电池板的背面,“智能”接口可以提供直流功率对“智能”便携电子装置充电。

[0024] 一种通过 USB 端口对智能电子装置充电的加固、紧凑、便携手持的光伏系统,所述 USB 端口具有电压线、地线以及至少两个数据线,其特征在于所述光伏系统包括:多个太阳能电池,每一个所述多个电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳能电池的电池汇流条平行;所述多个太阳能电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳能电池被连接到至少一个互连部;所述多个太阳能电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;所述电池间距小于所述电池高度;所述多个太阳能电池被层叠在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;所述层叠电池板具有前板和后板;安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;位于接近所述层叠电池板处的接口,所述接口直接连接到所述至少一个互连部;所述接口包括 USB 连接器,所述 USB 连接器适合于把直流功率经过所述至少一个互连部提供给所述智能电子装置;以及所述接口还包括所述至少两个数据线之间的电子连接部。

[0025] 所述电池间距小于所述电池高度的10%。所述刚性保护框架包括塑料材料。所述刚性保护框架包括塑料,所述刚性保护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板基本平行的槽面。将所述至少两个数据线之间的所述电子连接部短路。通过具有 200 欧姆的最大串联阻抗的电阻器将所述至少两个数据线之间的所述电子连接部短路。所述至少两个数据线

之间的所述电子连接部未被短路。所述多个太阳能电池中的每一者是矩形形状。

[0026] 在本发明的其他方面,描述了用于对便携电子装置充电的耐用便携手持的光伏系统。光伏系统可以包括一个或者多个具有统一形状的太阳电池,其中太阳电池被连接在一起而在每个电池和至少一个共用电子互连部之间具有期望间隙。经连接的太阳电池可以被封装在一种或者多种材料之间,构建能被安装在加固保护框架内的刚性层叠电池板,框架具有比刚性层叠电池板厚度更大的厚度。而且,可以把可移除的接口定位在刚性层叠电池板的背面以允许电连接部和/或接口的更简单的替换,接口可以提供直流功率对便携电子装置充电。

[0027] 一种对便携电子装置充电的耐用手持的光伏系统,其特征在于所述光伏系统包括:多个太阳电池,每一个所述太阳电池具有电池高度和电池宽度,所述电池高度与所述太阳电池的电池汇流条平行;所述多个太阳电池被连接在一起,经连接在一起的所述多个太阳电池被连接到电压线和地线;所述多个太阳电池中的每一者与相邻电池间隔开一电池间距;所述电池间距小于所述电池高度;经连接在一起的所述多个太阳电池被层叠在至少第一材料和至少第二材料之间,以构建具有板厚度的层叠电池板;所述至少第一材料和所述至少第二材料建立防水屏障;所述层叠电池板具有前板和后板,所述电压线和所述地线从所述层叠电池板的所述后板延伸;安装到所述层叠电池板的刚性保护框架,所述刚性保护框架具有通道,所述层叠电池板的至少一部分延伸进入所述通道中;所述刚性保护框架的厚度大于所述板厚度;能够移除的模块化接口,所述能够移除的模块化接口被能够移除地连接在接近所述层叠电池板处,所述能够移除的模块化接口被能够移除地连接到所述电压线和所述地线;以及所述能够移除的模块化接口将来自所述电压线和所述地线的直流功率提供给所述便携电子装置。

[0028] 所述电池间距小于所述电池高度的10%。所述刚性保护框架包括塑料材料。所述刚性保护框架包括塑料,所述刚性保护框架还包括与所述层叠电池板的所述前板基本平行的槽面。所述刚性保护框架被能够移除地连接到所述层叠电池板。所述便携电子装置至少是移动电话、平板电脑、笔记本电脑、智能电话、手机、数码相机、MP3播放器、个人数据助理或者上述各项的任意组合。

[0029] 本发明的其他方面和优点将从下面的具体描述变得清楚,具体描述与附图结合时,通过举例子阐述本发明的各种原则和结构。

附图说明

[0030] 图1示出了硅锭结晶化后的俯视图;

[0031] 图2A示出了用于将硅锭切割成合适的形状和大小的切割面的俯视图;

[0032] 图2B示出了图2A的切割操作后生成的形状的俯视图;

[0033] 图3示出了包含传统太阳电池的一部分的层的放大等距视图;

[0034] 图4示出了被完全加工的传统太阳电池的主视图;

[0035] 图5示出了准备进行串接过程的传统太阳电池的一个实施例的主视图;

[0036] 图6示出了图5中的传统太阳电池准备进行汇流条串接过程(bus bar tabbing process)的侧视图;

[0037] 图7示出了强调针对安装太阳电池对装置供电的传统载荷匹配决策过程的流

程图；

[0038] 图 8 示出了强调电压匹配决策过程安装太阳能电池系统以对装置供电的一个替换实施例的流程图；

[0039] 图 9 示出了传统可充电电池以及可能被要求以总容量百分比来充电的电流；

[0040] 图 10 示出了图 9 的可充电电池可能经历的电压和电流放电行为的图示；

[0041] 图 11 示出了源于传统可充电电池的一个实施例的太阳能电池电压性能在一天中叠加超过实际电压输出的图示；

[0042] 图 12A-12F 示出了可以被放置在太阳能电池上以优化太阳能电池的性能的栅格指状部状和高度的各种实施例的放大侧视图；

[0043] 图 13A-13E 示出了可以被放置在太阳能电池上以优化太阳能电池的性能的总线状的各种实施例；

[0044] 图 14A-14B 示出可以有翅片、散热器总线的传统太阳能电池的实施例的主视图和放大截面图；

[0045] 图 15A-15D 示出了进行二次切割操作过程以产生优化的基于目标装置电压匹配特性的太阳能电池的传统太阳能电池的主视图；

[0046] 图 16A-16C 示出了具有不同构造的各种传统太阳能电池的组装密度；

[0047] 图 17A-17C 示出了如图 16A-16C 中所示的具有不同构造的各种太阳能电池的组装密度的放大图；

[0048] 图 18A 和 18B 示出了从低和高组装密度折射的太阳能的一个示例性实施例；

[0049] 图 19A 和 19B 示出了当图 16B 的传统圆形太阳能电池和图 16A 的方形-圆形太阳能电池叠加到图 16C 的方形太阳能电池时的表面面积损失；

[0050] 图 20 示出了图 16A 的方-圆形太阳能电池以及当具有紧凑组装密度时可以被优化的角落表面面积的可能计算的放大图；

[0051] 图 21A 示出了当进行二次切割操作过程以与目标装置的电压特性相匹配时利用尺寸和形状而优化的太阳能电池的主视图；

[0052] 图 21B 和 21C 示出了优化太阳能电池二次切割方法之后的各种实施例；

[0053] 图 22A 示出了准备进行串接的优化太阳能电池的一个实施例；

[0054] 图 22B 示出了图 22A 中优化的太阳能电池进行焊接过程的一个实施例；

[0055] 图 23 示出了图 22B 中串接被优化的太阳能电池的一个实施例,其利用 EVA(醋酸乙烯酯)进行封装；

[0056] 图 24 示出了对图 23 中的被封装的优化太阳能电池的顶层和底层基板进行进一步封装；

[0057] 图 25 示出了如图 24 所示的被完全封装的优化 PV 太阳能电池的不同层的截面图；

[0058] 图 26A-26C 示出了形成光伏 (PV) 模块的框架的部分的各种实施例的等距视图；

[0059] 图 27A 示出了具有 3.3 瓦特额定功率的优化 PV 模块的一个示例性实施例；

[0060] 图 27B 示出了具有 4.2 瓦特额定功率的优化 PV 模块的一个替换实施例；

[0061] 图 27C 示出了具有 14 瓦特额定功率的优化 PV 模块的一个替换实施例；

[0062] 图 27D 示出了具有 25 瓦特额定功率的优化 PV 模块的一个替换实施例；

[0063] 图 28A 示出了结合有沿框架边缘的槽的 PV 模块的一个替换实施例的主视图；

- [0064] 图 28B 示出了突出槽的图 28A 中 PV 模块的一部分的放大图；
- [0065] 图 29 示出了针对 PV 模块的完全组装的接线盒的等距图；
- [0066] 图 30 示出了图 29 的接线盒的顶盖的一个实施例的等距图；
- [0067] 图 31A 和 31B 示出了图 29 的接线盒的底部容器的一个实施例的各种等距图；
- [0068] 图 32 示出了图 29 的接线盒的底部容器的俯视图；
- [0069] 图 33A 和 33B 示出了具有完整且灵活的 USB 连接器的图 29 的接线盒的底部容器的俯视图；
- [0070] 图 34A 和 34B 示出了具有延伸经过后座层基板的汇流条 (bus bar) 和图 32 的底部容器的优化 PV 模块为装配而被放置的后视图；
- [0071] 图 35A 和 35B 示出了两个和四个中心完全装配的接线盒的各种实施例；
- [0072] 图 36A 和 36B 示出了具有倾斜支撑杆的优化 PV 平板的一个实施例的主视图和侧视图；
- [0073] 图 37A 和 37B 示出了具有架子的优化 PV 平板的一个实施例的后视图；
- [0074] 图 38 示出了“智能”电话可充电电池电压和连接到 USB 连接器的数据线的电子表格；
- [0075] 图 39 示出了“智能”电话接口适配器的一个示例性实施例的俯视图；
- [0076] 图 40 示出了图 39 的 USB 连接器的一个实施例的截面图, 该 USB 连接器的电压和数据线整合在 USB 连接器内的；
- [0077] 图 41A 示出了具有一部分连接线的图 39 的凸出 USB 连接器的一个实施例；
- [0078] 图 41B 示出了具有与 USB 连接器结合在一起的电线的图 41A 的 USB 连接器连接线的一部分的放大图；
- [0079] 图 42 示出了显示针对图 39 的“智能”电话接口的电线布置的一个实施例的 USB 连接器连接线的一部分的放大图；
- [0080] 图 43 示出了针对一类装置的专用充电端操作特性的图示；
- [0081] 图 44 示出了可以安装到 PV 系统背面的圆顶状图片框架硬件的一个实施例；
- [0082] 图 45 示出了用阻抗短路数据线而与“智能”控制器连接的传统方法的一个实施例；
- [0083] 图 46A-46C 示出了可以与 PV 系统一起使用的接线盒的替换实施例；
- [0084] 图 47 示出了具有来自图 46A 的安装接线盒和灵活长度 USB 的 PV 系统的实施例的后视图；以及
- [0085] 图 48 示出了使用 28A 的框架设计的 3.8 瓦特额定功率的 PV 系统的一个实施例。

具体实施方式

[0086] 提供以下描述以使本领域的任何技术人员能够做出并且使用本发明。对描述的实施例的各种修正对本领域的技术人员是显而易见的, 本文限定的总原则在不与本发明所附权利要求限定的精神和范围分离下, 可以被应用到其他实施例和应用中。因此, 本发明无意被限制在所示实施例中, 而是应当给予本文公开的原则和特征一致的最大范围。为了获得对被公开的本发明的完全理解所必须的程度, 本申请中被引用的所有已经被公告的专利、专利出版物和专利申请的说明书和附图通过引用结合到本文。

[0087] 传统太阳能电池制造

[0088] 制造 PV 电池的方法有很多种。在太阳能电池制造的一个示例性描述中,可以使用制造太阳能电池的各种技术由原料硅制造传统晶体硅太阳能电池。电池生产的初始材料可以包括单晶硅、c-Si、多晶硅、带硅和类单晶多晶硅 (mono-like-multi silicon),或者电池可以制造成下层基板上的“薄膜”层。在制造过程期间,制造者可以选择用硼或者其他材料渗透或者掺杂到硅中,以确保硅结构能承受期望的正电势电方向。

[0089] 对于成批制造的硅,制造步骤可以包括二次步骤、切片,切片需要在调整硅晶片以形成光伏电池之前经过多次硅晶片形状的改变(切割、成为方形和切片)。首先,硅锭 10 可能需要对顶端和底端进行切断或者切割以达到水平的、平坦的表面并且确保所有硅锭 10 是相同高度,例如图 1 所示。一旦硅锭 10 端部被修剪后,硅锭 10 的四个面可以是方的。在图 2A 中,将硅锭 10 以其平坦端部放置在机架中,为线切割机将每个硅锭切割为栅格结构 20 做准备,有利地留下具有半方形截面 30 的硅锭 10。最终成形步骤可以以将每个方-圆形 (square-round) 硅锭切割为多个、薄方-圆形片段(即晶片)30(见图 2B)为结束,为硅晶片转变为太阳能电池做准备。

[0090] 第三个制造步骤涉及通过多种复杂的化学和热处理将硅晶片转变为太阳能电池,该步骤将空白、灰色晶片转变为有用的、彩色的电池。取决于制造过程和使用的组成材料,电池的颜色可以有所不同,但是在很多常用商业可获得的电池中,电池变为所得到的蓝色。该晶体硅晶片可以接下来进行纹理蚀刻以显示栅格结构,这有利地增加电池对太阳光的光子的吸收,这些光子通过磷气体层 35(见图 3)而扩散开,这产生期望的负电势电方向。在一个典型电池型中硼掺杂和磷扩散的组合构建正-负连接,或者 P/N 连接,这对太阳能电池的操作是很重要的。最终,电池可以涂覆作为抗反射涂层的氮化硅,使电池具有最终的深蓝色。即便电池具有最终涂层,还不是功能完善的太阳能电池,这是因为该电池仍然缺乏将其中产生的电量收集和运送的机制。

[0091] 在典型电池中,然后,制造者会将薄金属带或者网格打印或以其他方式沉积在电池的两面,以紧密相间方式沉积高导电的铝或者银的细条栅格“指状部”80 以收集在硅材料处产生的电荷载流子,如图 3 所示。因为栅格材料通常对于太阳射线是不透明的,因此制造者期望将栅格指状部 (grid finger) 宽度和/或全部打印覆盖面积保持在最小以保持低遮蔽损失。每个栅格指状部之间的宽度和间隔受到制造者的关注,这是因为上述宽度和间隔如果太小将影响电阻,如果间隔太大会增加发射极板电阻,(如果不透明)将产生影响太阳能电池效率的遮蔽效应。例如,栅格指状部的遮蔽可能降低太阳能电池的效率,这是因为与整个电池尺寸相比,由于被栅格指状部覆盖的电池的成比例总面积(栅格指状部在这些位置处覆盖电池而使电池不受辐射影响),接触电池表面的光子辐射量(将被转换为电)会被减少。

[0092] 图 3 还示出了针对可以从栅格指状部 80 收集电流的汇流条 50 的沉积和/或组装示例性制造过程。汇流条 50 截面处通常比栅格指状部 80 更宽和/或者更大(例如,在一些实施例中,达到 2mm 或更大的宽度),这有利地使汇流条能高效传输电流并且利于太阳能电池的连接或者“串接”(stringing)。太阳能电池制造可以有很大程度变化,但是典型商业太阳能电池常用两个或者更多汇流条(但是额外的汇流条可能导致类似于栅格指状部的额外遮蔽损失)制造。一旦将指状部与汇流条相互连接,太阳能电池就成为功能完善

的产能电池 40。然而,在各种附加实施例中,太阳能电池将进行额外处理,例如应用保护封装层以确保电池的耐用性并且增大电池的产量。保护层可以包括抗反射层 60 和 / 或背表面接触层 70。一旦所有封装层被应用和 / 或嵌入到太阳能电池中,功能完善的太阳能电池 50(见图 4) 就可以使用了。

[0093] 在太阳能模块组装的最后一步中,一系列功能完善的太阳能电池 50(见图 5) 被串在一起 55(见图 5)。在太阳能电池的一个示例性实施例中,可以将太阳能电池“串联”或“并联”连接,使用上-下-上-下模式将各种串接线(tab)90 连接到每个电池,例如图 6 所示,使用导电连接器或者金属连接器以连接电池,从而形成电池的模块、阵列或矩阵。

[0094] 图 7 示出了突出显示传统负荷匹配决策过程的一个示例性例子的流程图的一个实施例,该过程用于设计、制造并且安装太阳能供电系统以对多个在住所或者家中的装置供电,例如灯、TV、冰箱和 / 或小的电子装置。传统地,太阳能电池安装者计算住所一年平均耗电 100,这应当包括在具体安装位置的太阳能日(即,(一个或多个)被安装的太阳能板每天将接收的直接阳光量)的总数 110 的计算。而且,安装者将建议对该系统增加 20% 的安全因子,以便系统能够满足“紧急”需求以及补偿发电和负荷需求中的变化,包括这种正常事件例如阴天等等。然后系统安装者可以确定为用户 140 提供平均耗电所需的太阳能阵列的总数量,并且将用户指引到具有必要预定功率输出特性 120 以满足预期需求的商业可获取的 PV 模块或者阵列大小。

[0095] 太阳能阵列或者模块一旦被制造,目标是通过增加电压或者电流而最大化瓦特功率,以及为了完成这个目标,传统或者常见系统需要连接在 PV 阵列上的辅助设备 130,辅助设备 130 可以包括连接到电脑的接线盒、额外电路、和 / 或以某种方式“调节”来自太阳能板的电力输出的其他设备。“调节”或“电信号调节”装置可以包括“平滑”、修正、改变或者以其他方式电子地或机械地将来自太阳能电池的输出电压和 / 或电流转换为不同数量的多种装置和 / 或部件,例如大量增加或者降低太阳能电池或者电池阵列的输出的电压 / 电流。“调节”还可以包括使用电子系统和部件,例如反相器、充电控制器、变压器、电容器、二极管、晶体管、放大器或者类似部件,以及机械转换装置,例如从不同电压 / 电流输入产生期望的电压 / 电流输出的被连接的电动机和发电机。许多系统还包括蓄电池库或者其他蓄电系统,提供备用或者储藏电力以确保用户不受太阳密度 150 影响而接收到所期望的电力输出水平。所有这些额外的和 / 或辅助部件和系统给 PV 系统增加额外的体积,还增加大量成本。此外,这种系统增加的复杂性可以显著降低系统的可靠性,这是因为单个部件的失灵会使整个系统在修复和 / 或替代完成前是不可用的。

[0096] 特制化或者优化 PV 系统对目标装置充电或者供电

[0097] 本发明的一个方面包括当被恰当设计、制造并且组装时,小型 PV 发电系统的电力输出可以被直接耦合到敏感的便携电子系统,例如手机、电子记事簿、电脑和 / 或其他便携电子装置,以快速且高效的方式供电和 / 或充电的实施方式。本文描述的各种实施例包括通过 PV 系统的特制化设计、制造和组装而优化 PV 系统,在不使用电子和 / 或机械功率调节设备或部件情况下对装置或者一类装置进行供电或者充电,这将显著减少部件、制造和阵列组装的费用。没有这种电子和 / 或机械功率调节设备或者部件还显著增加了这种 PV 功率生成阵列的可靠性和耐用性,显著增加了用于负荷消耗的生成功率的比率。此外,通过使个别 PV 系统适合于与目标装置操作特性或装置的类别相匹配,可以最低成本和最小尺

寸地构建 PV 阵列以满足具体系统的功率需求。

[0098] 通过物理功率调节的 PV 系统优化

[0099] 尽管太阳能电池的设计、使用 and 商业化在现代社会中已经变得司空见惯,工业化世界中太阳能电池的使用常常受到轻视,被作为便利物对待和 / 或被认为是比较古怪的事物。由于由化石燃料和 / 或水力发电来源集中产生并分配的电力易于获得并且成本低,太阳能供电被工业化世界的绝大多数人认为是相对昂贵的奢侈品。然而,在这种供电不易被获取的地方,例如在工业化程度较低的国家 and / 或在自然灾害 and / 或社会剧变期间,太阳能供电的使用潜在地从奢侈品转换为必需品。

[0100] 即便大规模制造太阳能电池,太阳能电池还是昂贵。在许多情况下,包含到光伏电源中的太阳能电池的成本远远超过该设备剩余部件的成本。转化到光伏电源的最终成本中的该成本成为用户决定是否使用太阳能作为能量源对装置供电 and / 或充电时的重要考虑方面。可以使用最小数量的太阳能电池来构造针对给定用途的可接受的光伏电源,因此,可能减少这种电源的总成本。

[0101] 图 8 示出了突出显示通过用最少数量的太阳能电池构造 PV 系统而优化 PV 系统以对具体装置或者一类装置供电或者充电的设计方法的一个示例性实施例的流程图。在各种实施例中,制造者可以使用电压和电流算法 - 匹配决策过程 160 以针对期望的装置操作特性来特制化电池阵列设计,然后在设计和制造 170 and / 或组装过程 180 期间,物理修正太阳能电池的部件 (或者使用具有期望尺寸 and / 或其他性能的现有太阳能电池),以物理“调节”来自 PV 模块或阵列的输出功率以匹配 and / 或接近期望负荷 and / 或在负荷范围内运行。在各种实施例中,太阳能阵列包括最小数量和 / 或尺寸的太阳能电池以提供期望操作特性,阵列将被期望地构造为最小功能尺寸和形状以使阵列小型化、轻便且易于携带。

[0102] 第一步骤,制造者或者其他设计者 (下文,“设计者”) 鉴别目标 PV 系统应当提供的具体操作特性 160。期望地,对于具体电子便携装置,例如手机、平板电脑或者智能电话,操作特性将是期望的数学算法电压范围和数学算法期望电流范围。由于手机、平板电脑和智能电话通常携带有板载的电池和敏感电子部件,所以这些装置通常还包括用于控制和 / 或调节从充电装置 (被称为通用能量管理 (UME) 系统) 接收的功率的某种形式的充电调节设备或者保护电路。每个制造者通常具体指定电池或者装置操作条件并且包括电子部件以防止对电池 and / 或装置的电子系统的永久损害。

[0103] 在各种实施例中,手机或者其他便携电子设备的电子保护电路可以将电压范围作为“截止”接收来自充电装置或者称为主机的电流而使用。在这种方案中,在超过临界值的上电压极限的情况下,系统防止电流流入装置。相似地,在电压低于下临界值的情况下,阻止电流流动。然而,在电压被保持在上极限值和下极限值之间的情况下,该方案允许装置接收来自充电装置的电流并且甚至在某些边界条件下扩大可接收的范围。

[0104] 图 43 示出了利用符合 BC 1.2 指导文件的标准专用充电接口 (DCP) 保护方案的一类装置的这种电子保护电路的图示。在该图中,可以看出 DCP 保护系统可能要求在 DCP 允许电流流入被连接的装置之前,确定来自电源的 4.75-5.25 伏特的初始电压范围 1450。如果该电压被检测到,初始电流 1460 将被允许流入装置中,受到各种条件下装置的连续监控。由于电流开始增加 (见横轴,以安培为单位),DCP 监控系统对来自电源的电压持续采样,如果电压超过 5.25 伏特,系统切断继续流入装置的电流。相似地,如果在充电的初始阶

段电压降低到低于 4.75 伏特（电流 1460 低于 0.5 安培），DCP 监控系统将切断继续流入装置的电流，除非电流已经超过 0.5 安培。一旦超过 0.5 安培电流 1470，DCP 系统允许电流流动继续以用于 0 伏特和 5.25 伏特之间电压 1450 的任何组合，以及高于 0.5 安培电流 1470 的任何组合。此外，系统允许低电压和安培功率的各种组合，例如必要时，在 0-2 伏特之间和 0-0.5 安培之间的供给电力组合（即，安培和 / 或伏特可以相匹配）。因此，在该保护方案中，期望把电源被设计为提供在装置期望电压范围内的初始电压，并且利用该电源，电压不会降低到低于最小临界值电压，这是因为电流开始流动直到达到保护方案中的某个次级点为止，这将允许电压和 / 或电流的更大变化（即，在提供 0.5 安培的电流之后）而允许在更少严格监控条件下继续充电。

[0105] 期望地，被选择的装置的确定的负荷范围将包括各种保护“方案”或者其他充电功率相关因素的确定和 / 或量化。在这种负荷和 / 或范围由装置制造者提供的情况下，尽管该范围的精确性的独立测试和 / 或确认被强烈建议，但是还是可能使用上述确定和量化，这是因为制造者常常基于装置设计和设计模板估计或者近似该值，“真实世界”的结果可以有很大的不同。

[0106] 在各种示例性实施例中，设计者将鉴别充电保护方案，例如图 43 中图示，并且具体鉴定必须与装置紧密匹配的各种电压和 / 或电流使用范围极限值以接收来自 PV 系统的专用充电（即，“优化功率”条件）。此外，超过或者不满足已确定电压 / 电流使用范围极限值 1450 的使用范围极限值应当被量化，以调整 PV 系统离开在不期望范围内意外地和 / 或永久操作。期望地，已确定的操作特性范围可以便于 PV 系统的设计和构造以产生足够功率来满足保护方案要求的“已确定的”操作条件，接下来在期望范围内实现改变以能够允许装置在理想及不太理想的条件下继续充电。

[0107] 下一步骤中，设计者利用目标装置或者一类装置的已确定操作特性范围，并且按期望地设计及制造 170 并且组装 180 物理地优化每个太阳能电池的 PV 系统 190（见图 7）。在一个示例性实施例中，设计者期望地确定或者选择低廉的、可商业获取的太阳能电池。太阳能电池的确定和组成可以改变，并且太阳能电池的具体类型和 / 或可获得尺寸可以显著影响设计过程。来自太阳能电池的可用电压取决于半导体材料。在硅中，电压接近 0.5 伏特，然而在砷化镓中，电压高达 0.9 伏特。通常，商业可获得太阳能电池是某种形式的硅（因为硅是最常见的商业制造电池类型），因此本文使用硅的数值。当然，本文中可以预计使用不同可用电压的各种太阳能电池类型。在示例性实施例中，选择具有 2 个汇流条的单晶 6”（英寸）太阳能电池，该电池从位于阿拉伯联合酋长国的 Fujairah Freezone of Fujairah 的名为 Microsol 的太阳能电池晶片制造商处商业获取。在标准测试条件（STC）下，6”单晶太阳能电池的相关电压和电流特性是 $V_{mpp} = 0.520$ 伏特， $V_{开路} = 0.612$ 伏特， $I_{mpp} = 8.083$ 安培以及 $I_{短路} = 8.580$ 安培。

[0108] 一旦选择了低廉、商业可获取的电池，设计者可能进行各种数学计算和其他优化 PV 系统的设计及制造和组装的考虑，以为了对装置或者一类装置安全地充电或者供电，产生目标装置的已确定电压和 / 或电流算法操作特性。PV 系统的设计、制造和组装的优化可以包括对匹配已确定电压和电流操作范围所需的太阳能电池的最小数量的量化，将商业获取的电池处理为合适的电池构造，以期望的组装密度组装 PV 系统，以及通过结合多种保护特征（即使用反光带和白色聚合物框架）最小化或者防止电阻损耗和热损失。因为 PV 系

统输出合适的已确定电压和电流算法操作范围,并且允许 PV 系统直接耦合到在电子领域、工业、类别或者包括这些类型装置的其他领域的(一个或多个)目标装置 200,因此 PV 系统的物理优化允许 PV 系统与目标装置有效地进行数学通信。尽管用来设计优化 PV 板的数学算法可能足以对电池或者目标装置充电和 / 或供电,但是如果用户期望附加特征 210,包括蓄电池系统将是有益的。

[0109] 装置电压匹配和电池设计

[0110] 一旦确定和 / 或量化负荷范围和任何供电保护“方案”,该信息将被用于初步确定期望“电池数量”。设计者将首先确定目标装置保护方案 (UME) 将识别的上电压 (V_{max}) 和下电压 (V_{min}) 并且允许“打开”或者接受来自主机充电装置的电压。该电压范围首先被用于确定能被连接来创建能落入 $V_{max}-V_{min}$ 范围内的工作电压的被选择类型的太阳能电池的数量。例如,图 43 中所示的保护方案要求针对一类装置开始充电时 4.75 伏特 (V_{min}) 到 5.25 伏特 (V_{max}) 期望初始电压范围。使用针对前面确定的 Microsol 太阳能电池的典型操作特性数量,STC 下的开路电压 (V_{oc}) 是 0.612 伏特且工作电压 (V_{mpp}) 是 0.520 伏特。需要串联在一起以达到 4.75 伏特和 5.25 伏特之间的这种类型太阳能电池的数量计算如下:

[0111]

$$\frac{\text{上电压极限值}}{\text{电压最大值 (STC)}} = \frac{5.25}{0.520} = 10.096$$

[0112]

$$\frac{\text{下电压极限值}}{\text{电压最大值 (STC)}} = \frac{4.75}{0.520} = 9.13$$

[0113] 使用该计算表明 10 个期望类型的太阳能电池可以被期望地用于创建期望的电压匹配电路。特别地,使用 10 个规定类型的电池将创建具有 10×0.520 伏特或者 5.20 伏特的工作输出电压的阵列。

[0114] 可用类似计算确定开路电压是否可以被匹配以落入 V_{max} 和 V_{min} 范围内。

[0115]

$$\frac{\text{上电压极限值}}{\text{电池开路电压}} = \frac{5.25}{0.612} = 8.578$$

[0116]

$$\frac{\text{下电压极限值}}{\text{电池开路电压}} = \frac{4.75}{0.612} = 7.761$$

[0117] 因此,使用该计算方法,使用 8 个特别类型的电池将创建 8 乘以 0.612 为 4.90 伏特的开路电压。

[0118] 期望地,当使用期望数量的电池确定工作电压和开路电压两者时,工作电压和开路电压将落入目标装置的期望范围的电压内。这允许开路电压“激活”目标装置内的保护方案的充电功能和工作电压以维持充电功能。然而,两个计算中,目标装置的工作电压可能更关键,因此如果不能获得期望范围内的开路电压和工作电压,优选工作电路电池的电压 (V_{mpp}) 被优化以保持在 V_{max} 和 V_{min} 范围内。在这种设计中,当 PV 系统被初始连接到目标装置时,由于高开路电压 (V_{oc}) 可能需要短时间内遮蔽或者“唤醒”PV 系统(用手、阴影或其他物体遮蔽 PV 系统片刻,遮蔽光线,然后移开物体),这将降低 PV 阵列的 V_{oc} 输出以更紧密地

匹配期望 V_{mpp} 输出从而允许更低 V_{oc} 来激活保护方案,并且这将在触发 V_{max} 一致性的主机上引起负荷且允许电流流动(然后在一致水平上将电压带至 V_{mpp} 水平以保持连接,这是期望的)。而且,太阳能阵列上增加的表面温度将 V_{oc} 和 V_{max} 水平向下拖(即热阻力),这些水平会降到低于图 43 中所示的激活装置的优选范围。通过帮助再激活数学算法以向用户目标装置保护方案发信号和触发用户目标装置保护方案,可以用“唤醒”方法取代热阻力。在一些例子中,在用于潜在控制和 / 或修正操作特性之前,可以期望在太阳光直射下使小型 PV 发电系统变热和 / 或在遮蔽中暂时冷却。

[0119] 图 11 示出了将针对传统可充电电池的一个实施例的电压输出操作范围叠加到太阳能电池的一天中的电压特性的图示。如前所述,目标装置充电电池可以在充电循环中经历操作电压范围 290,该操作电压范围 290 在最大充电电压 280、最小充电电压 310 和平均电压水平 282 之间变化。可以期望将目标装置或者电池的操作电压范围与可以串到一起形成 PV 模块的优化的、受调节的或受物理调节的太阳能电池相比较。可以在一天中收集 PV 系统的开路电压 (V_{oc}) (未显示) 和 / 或工作电路电池电压 (V_{mpp}) 310,并且期望将数据绘制到如图 11 所示的图中。而且,目标装置的操作电压范围 290 可被绘制到相同的图中以确认被优化的 PV 系统在各种天气条件下产生合适电压。被优化的 PV 系统在一天中的操作电压行为的图像确认和对目标装置充电的操作电压范围,可以帮助设计者进行进一步改变或者对太阳能电池的优化。或者,设计者可以选择设计被优化的 PV 系统以防止以比电池放电还要低的速率充电(见图 10)。期望给目标装置提供更匹配的电压和电流范围以超过操作放电电压速率 270 和 / 或充电电流速率 260,以完全且成功地对目标装置放电。

[0120] 由于目标装置或者一类装置的操作电压特性对优化 PV 系统很重要,因此准确收集使用这种数据是有益的。在一个实施例中,用户或者制造者可以决定参照产品的装置制造商或者供应商使用手册以获得具体电压范围。还有,在替换实施例中,用户或者制造者可以考虑在用户装置的生命周期或者使用期间,使用行业内所知的标准仪器测量或者收集重要操作电压范围、电流和功率的独立数据点,例如标准条件下的操作性能,从而改变用户的使用和行为或者电池暴露下的气候条件。在具体生命周期期间检测或者匹配电压可以帮助辨认装置的功率控制特征,这可以包括可替换的功率范围以允许不同充电模式,例如装置的快速充电、慢速充电和 / 或涓流充电。

[0121] 装置电流匹配和电池设计

[0122] 一旦确定预期 PV 系统的电池的期望数量,还期望确定装置负荷的优化电流水平或者范围。对于小型的便携电子产品例如手机或者其他装置,允许这种装置接收的最大充电电流通常很小,还可能如图 9 所示在充电期间发生变化。在一个实施例中,将接受专用充电接口 (DCP) 输入电流的一类移动电话的触发电流可能在 500 毫安(见图 43) 处开始并且可能扩大到高达 1.5 安培,这可以通过本文考虑的被优化的 PV 阵列而被轻易提供。在很多情形中,可以构建被优化的 PV 系统,该系统以与壁式电源插座或者汽车电源插座相同的速度对移动电话充电,但是这要使用由太阳供能的、具有 DC 到 DC 转化算法的被优化的 PV 系统以完成该效果。

[0123] 在一个示例性实施例中,期望 800 毫安的移动电话电流对电池充电以达到“快速充电”模式。通过确定选择的太阳能电池的电流和表面积(平方英寸)之间的关系,PV 系统可以被优化以获得移动电话的期望电流。例如,6 英寸 × 6 英寸 (15.24cm × 15.24cm) 的本

文选择的 Microsol 太阳能电池,规定为 $I_{\text{mpp}} = 8.083$ 安培和 $I_{\text{短路}} = 8.580$ 安培。可以认为 Microsol 太阳能电池具有 36 平方英寸的表面面积 (或者可以转换为 232.26 平方厘米)。每单位面积的电流可以被计算为 0.2245 每平方英寸 (0.0379 安培 / 平方厘米)。一旦确定每单位面积的电流,可以进行给定太阳能电池的最佳表面面积计算以获得 800 毫安。通过将目标装置的期望输入电流除以选择的太阳能电池的每单位面积电流来计算优化表面面积。获得预期 800 毫安所需的优化总表面面积是通过将 800 毫安除以每单位面积电流 0.2245 平方英寸 (0.0379 安培 / 平方厘米) 确定的。这计算出对于单个太阳能电池、切片 (tile) 和 / 或子电池的估算优化总表面面积 3.5635 平方英寸 (21.1082 平方厘米),以获得期望的针对目标装置的 800 毫安输出。

[0124] 最佳表面面积计算还可以用于估算期望的优化切割电池 (也被成为“切片”) 的数量以获得目标装置和电池的 800 毫安和期望工作电压。在一个示例性实施例中,为商业可获取的 Microsol 太阳能电池的可用表面面积而确定优化切割电池的数量。通过将针对 Microsol 电池的具有 30.0699 平方英寸 (194.688 平方厘米) 的表面面积的一个示例性“可用最佳表面面积”切割方案 (其可以通过从电池体上切下“角部”获得,从而减少 16.5% 的电池的表面面积) 除以每个估计电池的优化总表面积 3.5635 平方英寸 (21.1082 平方厘米),或者制成潜在的总共 8.438 个切割电池或四舍五入为 8 个切割电池 (这些切割电池是由 Microsol 电池进行生产以匹配目标装置的需求而优化的),可以获得优化切割太阳能电池的数量。而且,优化 8 个切割太阳能电池并且乘以太阳能电池的 $\text{STC } V_{\text{mpp}} = 0.520$ 伏特,将在被优化阵列设计内产生总共 4.16 伏特。期望地,电流算法可被用于切割或者设计可以匹配优化的或者标准的每单位面积计算电流的任何形状。或者,相同方法可被用于创建针对具体装置或者一类装置进行特制化的太阳能电池和阵列的一套优化制造要求,并且为了以最佳方式定制所需太阳能电池和 / 或 PV 阵列,把这些要求提供给装置或者太阳能电池制造者。

[0125] 在各种替换实施例中,本文描述的电压和电流匹配过程可以产生优化的 PV 电池输出,优化的 PV 电池输出会需要可以增加或者减少太阳能阵列各种输出特性的额外优化或者修正因子。这些因子可以归因于各种预期的和 / 未预期的条件,例如温度、天气、太阳能倾斜角度、电池阵列位置、阵列和电池退化年龄、UV 退化和 / 或材料特性中的变化,以及很多其他条件。额外修正因子也可以被引入到会要求通过将值乘以修正因子而增加期望操作特性或者功率输出的系统中,这些修正因子例如为伪角优化、辐射安全因子、组装密度、热导体和可以潜在改变 PV 阵列的输出的其他因子,这些因子也是设计者在各种计算中应该考虑的因子以将电压和电流输出保持在期望范围内。

[0126] 太阳能电池设计和制造——晶体生长期间的供电条件

[0127] 在各种实施例中,可以将电压和电池匹配用作输入以制作或者定制太阳能电池的设计、制造和组装,以在创建可以直接耦合到目标装置的独特 PV 模块或者阵列中使用,替代使用低廉、商业获取的太阳能电池以设计、制造和 / 或组装 PV 系统。该过程将有利地导致 PV 模块或者阵列具有针对具体负荷特制化的功率输出,且该阵列经“物理功率调节”以使得对外围周边电路和 / 或附件 (包括电子功率调节部件) 的需求在 PV 生成模块和电子装置之间成为不必要的。在下列设计和制造过程中 (即,晶体生长、切片、太阳能电池生产) 的一个或者多个期间,可以包含各种电压和 电流匹配输入范围,以潜在提高功率输出、增

加电压需求、增加太阳能效率、增加充电时间、降低传统系统损耗和减少太阳能板系统的成本。

[0128] 在一个示例性实施例中,设计者可以使用电压或电流匹配输入范围来选择在定制太阳能电池上的适当掺杂物,以实现规定的带隙(即,不同材料可以在不同能量下吸收光子)。硅可以在晶体生长过程中被掺杂,以使得其增加导电性,例如使用多晶硅。在替换实施例中,硅晶体可以用各种其他材料进行掺杂以改变太阳能电池的电压带隙,这些材料包括无定形硅(其不具有晶体结构)、石墨烯、砷化镓、碳化硅、铜铟联硒化合物、镱、砷、和碲化镉。

[0129] 在其他实施例中,设计者可以使用电压或者电流匹配输入范围以制造或者生长不同材料的多层晶体以获得在太阳能电池内的不同层处的不同带隙(band gap)。在允许下方较低带隙材料吸收较低能量的光子的同时,通过将较高带隙材料叠加到表面来吸收高能光子,产生更高的效率。这种电池被称为多结(multi-junction)电池,并且可以提供更高、更一致的电压输出且增加太阳能效率。

[0130] 在其他实施例中,设计者可以使用电压和电流匹配输入范围来选择太阳能电池内的掺杂物的渗透深度。传统地,在晶体化过程中混入n-掺杂物,其中硅晶体点阵可以作为“减速带”起作用以降低与硅原子的碰撞。这种减速方法提供了不受控制的掺杂方法并且允许掺杂物大多被间隔放置。控制渗透深度可以达到更均匀的硅晶片并且生成更有效的太阳能电池。可以通过使用离子注入技术实现对掺杂物渗透深度的控制。离子化粒子可以被加速并且将具有足够的动能,从而一经碰撞便渗透晶片。因此,渗透深度、沟道效应或掺杂物的集中放置可以提高太阳能电池的效率。然而,因为涉及额外过程和仪器,离子注入可以增加每片晶片的总成本。

[0131] 尽管定制电池制造者可以针对独特使用或者环境来特制化电池,但是这种定制生产的过多成本不可能适用于低廉PV系统的制造。然而,如果对设计者是有利的(即,显著减小电池尺寸或花费,或者不明显改变成本),设计者可能考虑实施前面实施例中的任何一个。

[0132] 太阳能电池设计和制造——切片(wafering)期间的功率调节

[0133] 太阳能电池的切片过程将硅锭形状改变并且修正为形成光伏电池的基础的准确校准晶片。在这一步中,可能对硅锭进行端部的切割、硅锭的开方并且切成薄晶片。在商业获取的电池中,该过程给予传统太阳能电池具体的形状(见图4)。通过商业方法形成或者成形的太阳能电池的特征和特性被期望作为定制过程。在一个替换实施例中,设计者可以使用电压和电流匹配输入范围和优化表面面积计算来委托制造者在硅锭开方的过程期间定制切割硅锭的均匀方形或者矩形构造,而不是产生传统的方圆形状。期望地,尽管当组装PV模块时可以利用允许紧凑组装密度的任何形状(即,最小化每个太阳能电池之间的间隔,同时防止不期望的电池与电池的接触),还是为每个子电池或者切片选择矩形或者方形形状形式。由于阵列结构中电池覆盖范围的每单位面积的经处理太阳能电池表面面积的增加,方形、矩形或者其他紧密组装形状可以增加太阳能吸收、降低电池之间的电阻损失并且增加每单位面积能量转换。尽管定制电池制造者可以将每个太阳能电池的大小和形状特制化以匹配目标装置,但是这种定制制造的过多成本不适合于低廉PV阵列的制造。然而,如果对设计者有利的话(即,显著减小电池或阵列尺寸或花费,或者不明显改变成本),设计

者可以考虑实施上述实施例中的任何一个。

[0134] 在一个实施例中,设计者期望使用目标装置或者电池的电压和电流匹配计算以由低廉(或更贵的)、商业获取的太阳能电池创建多个“子电池”或者“切片”(从较大太阳能电池获得的较小的单个均匀电池)。期望地,PV 系统上的每个子电池或者切片可被优化为合适的优化表面面积以产生目标装置的相关能量产生特性。

[0135] 获得这种子电池的一个优选实施例可通过如下实现:进行二次切割方法,以将单个低廉商业获取的太阳能电池切割为一系列单个均匀太阳能子电池,每个子电池在其表面上具有相似的指状部和汇流条布置,并且每个子电池具有与其他子电池彼此相似的高度和宽度特性(见图 15A-15D)。期望地,PV 阵列中的这种子电池的最终数量将产生在期望范围内的电压,并且在阵列中的每个子电池将具有足以产生期望电流的截面面积。

[0136] 图 15A-15D 示出了传统太阳能电池 460 的主视图,该传统太阳能电池 经过将商业获取的太阳能电池切割为子电池的二次切割方法,以基于用于目标装置的操作特性的电压和电流匹配算法产生优化太阳能子电池。在图 15A 中,通过获得传统方-圆形太阳能电池 460 开始切割过程,将该电池的方-圆形边缘 470 移除并创建子电池。图 15B 所示的下一个步骤期望地需要移除可能包含不良加工和/或未完成部分的多余周边材料以及任何圆角边缘 480,留下直边的部件,每个子电池具有期望长度 475。在示例性实施例中,图 15C 中的子切割操作表明进一步切割操作至期望宽度 490 或者设计者规定的其他各种尺寸和/或形状。图 15D 示出了生成的太阳能电池形状或者切片 500 被串联为合适数量的电池时,可以产生期望电压和/或电流以满足目标装置的匹配输入范围。

[0137] 例如,使用选定的 Microsol 太阳能电池,两个间隔开的主汇流条的出现允许较大的电池竖直截成两个一样大的部分,然后各个部分可以被水平截成 4 个相等的 31.2mm 的部件,由于电池的圆形角而移除 15.6mm 的上下“碎片”部分(可以被丢弃、循环利用或者用于不同太阳能阵列设计)。这种切割方案将从一个较大 Microsol 电池创建 8 个相同大小的电池,两个这种较大的太阳能电池可以被截断创建 16 个相同尺寸和形状的较小的电池。通过以这种方式创建这种较小的电池,生成的较小电池具有 7.8cm×31.2cm 的尺寸,这是可以创建 7.8×31.2×0.034516765 安培/每平方厘米或者 840 毫安的电流的太阳能电池,这将轻微超过之前确定的实施例中的期望负荷。一旦设计并切割电池,可以获得合适数量的这种电池,可以开始组装阵列。

[0138] 设计者可以选择工业中可以获得的各种标准方法和技术以进行商业获取电池的二次切割方法。在一个实施例中,一旦确定子电池的期望尺寸和形状(即,计算出每个子电池的成比例的表面积),设计者可以进行二次切割方法,以及进一步将形状切割为矩形、多边形或者在模块组装期间允许紧密组装的其他形状。可以通过各种技术进行二次切割方法,例如激光切割、水切割、激光划线、“冷”切割、等离子刻蚀和利用手工分开的机械划线。这些二次切割方法将期望地提供对子电池的精确切割,产生高级表面质量,并且减少形成任何微小的断裂边缘,该边缘导致太阳能电池 内功率损失、或者构建减少整个子电池和/或 PV 阵列效率的分支。

[0139] 在一个示例性实施例中,从商业太阳能电池创建均匀子电池的二次切割方法可以增加每个子电池的功率输出。功率输出的增加源于在制造单个均匀子电池时,切割或者分开商业获取的太阳能电池的边缘部分,以增加整体效率和每个子电池的每单位面积产生的

电力。商业获取的电池通常具有与每个太阳能电池相关的固有设计问题,这是因为电池的边缘和 / 或角落可以包括作为电池的仅部分经加工和 / 或其他方面功能不完善的部分的电池区域。结果,使用二次切割方法将商业获取的太阳能电池切割为子电池将允许设计者使用太阳能电池的功能表面面积以组装被优化的 PV 系统。在一个示例性实施例中,每个子电池表面面积功率的增加可以提供子电池的每单位面积功率输出 4% -5% 的总增加。下文将此称为“伪角优化”。

[0140] 例如,使用选定的 Microsol 太阳能电池电压计算, V_{\max} 是 0.520 伏特,串联 9 个子电池相当于 V_{oc} 为 4.68 伏特,低于各种电压限制电子器件的保护方案,从而导致电流被阻断。然而,当加入名义上接近 4% 的增加功率子电池算法增益时,这种额外增益使 V_{\max} 增加 0.19 伏特,这将在数学上导致 V_{\max} 等于 4.87 伏特 (“功率调节”的 V_{\max})。然后功率调节的 V_{\max} 触发用户的目标装置以将 PV 发电系统识别为专用充电接口 (DCP) 并且打开电路。当 V_{oc} 在数学上乘以 800 毫安的切片或者子电池电流时,生成的 PV 系统充电器在数学上被确定为 3.8 瓦特。

[0141] 应当领会,在各种实施例中,本发明的一个目标可以包括有效且划算的使用较大的太阳能电池以创建多电池 PV 阵列,因此期望这种较大电池的切割以划算的方式完成。在这种情况下,在给定电流需求产生不常见的电池尺寸的需求并且该尺寸的切割导致剩余电池结构的明显浪费时,期待将电流需求修正到某种程度以优化电池切割方案。例如,如果电流需求期望可以提供 700 毫安的功率的电池,但是最有效切割布置产生具有 800 毫安的电池 (700 毫安电池设计明显在切割步骤中浪费硅),针对期望负荷创建 800 毫安的板更有效且划算。类似地,如果需要更高电流需求,创建提供略低电流输出的系统以最大化价格效率且最小化电池浪费是有益的。

[0142] 太阳能电池设计和制造——网格图案和 / 或电子接触部的功率调节

[0143] 在各种替换实施例中,使用电压和电流匹配输入范围以定制或者修正太阳能电池的栅格指状部图案和 / 或汇流条的设计是有益的。汇流条通常是平的且较大,栅格指状部通常较小,栅格指状部将汇流条分支并且连接在汇流条上。栅格指状部和汇流条通常对于电池电子传输是必要的,并且考虑到主要由于易于“遮蔽”太阳能电池的各种区域的这种结构的数量、尺寸和间隔引起的电池内多种功率损耗。未被优化的栅格指状部或者汇流条设计可能引起的电池的损耗可以包括由覆盖电池表面的丝网印刷栅格 (遮蔽) 引起的光损耗,由电池 N+ 发射极 (硼层) 中的横向电流流动引起的阻抗损失,以及指状部和汇流条本身的基本阻抗损失。由于遮蔽常常是造成电池功率损耗的最大原因,因此栅格指状部和汇流条包含的表面面积越大,太阳能电池表现的损耗越多,这会以各种方式明显影响太阳能电池的电压和 / 或电流。

[0144] 图 12A-12F 示出了可以被优化的栅格指状部形状、间隔和高度的各种实施例,可以包括使用电流和 / 或电压匹配输入范围的定制设计。图 12A 示出了具有栅格指状部 320 的标准尺寸和间隔的传统方形太阳能电池构造 315 的一个实施例的侧视图。通常,栅格指状部的这种标准尺寸和间隔会考虑到太阳能电池的总表面面积的大部分。如前述,这种被栅格指状部覆盖的大表面面积导致“遮蔽”,其中覆盖电池表面的丝网印刷栅格影响太阳能电池的电压和电流。

[0145] 在一个实施例中,用户可以要求制造者在如图 12B 所示的太阳能电池表面上沉积

或者打印更宽的栅格指状部 330, 这可以帮助保持较低线路电阻并且携带更多电子穿过系统, 但是这种设计也会生成过多遮蔽。或者, 用户可以要求将如图 12C 中所示的更薄或者更窄的栅格指状部 340 沉积或者打印在太阳能电池上以减少表面遮蔽, 但是这种动作可能增加导电栅格内的线路电阻。更高的栅格指状部可以收集更多的电流并且将该电流提供给汇流条, 但是这种设计可能构造某些额外的线路电阻。在其他实施例中, 用户可以调整标准尺寸栅格指状部之间的间隔 350 以减小遮蔽和线路电阻 (见图 12D)。

[0146] 在各种实施例中, 制造者可以被要求以创建较短或者较高的栅格指状部 360 的混合以帮助平衡如图 12E 中所示的太阳能电池内的线路电阻。可以考虑其他形状, 例如三角形、锥形构造、内部结合有其他形状的矩形等等 (未显示)。然而, 期望结合很多不同特征的栅格指状部设计, 较高、较短 380、以不同宽度 370 间隔开 (见图 12F) 以优化太阳能电池的电压和电流。

[0147] 在各种替换实施例中, 可以将定制的汇流条设计用于减少太阳能电池可能经历的损耗。可以优化汇流条以减少损耗、增加效率并且减少电阻。如图 13A 和 13B 所示, 用户可以决定在制造期间改变具有单个汇流条设计 (见图 13B) 的标准或者传统汇流条布置 (见图 13A) 的设计。两个汇流条通常为总的太阳能电池增加线路电阻并且导致遮蔽, 但是还便于沿中心线将电池切割成两个相等的部分 (这可能是被期望的)。如果将太阳能电池设计为只有一个汇流条, 与太阳能电池尺寸相关的系统的遮蔽可能减小, 成比例地减小线路电阻, 增加电压和功率, 沿垂直中心线将电池切割成两个相等的部分可能被该设计选择排除在外。图 13A-13E 示出了可以被沉积在太阳能电池上以优化太阳能电池的电压和电流以匹配目标装置的示例性汇流条形状的各种实施例。

[0148] 在各种实施例中, 汇流条反射率可以被定制为期望地减小影响电压和电流要求的光损耗。可以将这种汇流条定制用于提高吸收并且减少反射以提高传导、开路电压和效率。由于在 UV 和可见光区域中汇流条的高反射率, 撞击太阳能电池上表面的光子会被反射, 导致入射光的非常小的一部分的吸收减小。这种反射和不良的吸收导致差的效率。光子的不良吸收可以减少对于分离电子空穴对或者载流子所必须的可用能量的数量。需要在载流子再次结合之前将它们分离。由于反射能量而不能分离载流子会影响电池的开路电压。如果吸收了足够的能量, 电场快速移动载流子而不允许载流子再次结合, 因此增强了电流传导。由于再次结合的增加, V_{oc} 减小。结果, 一个实施例可以通过在汇流条上提供某种抗反射涂层引起的漫反射而减小汇流条的反射率, 包括汇流条的抗反射带、氧化、层叠、上色和 / 或纹理化以帮助减小由汇流条材料的反射造成的功率损耗。此外, 其他实施例可能改变用于减小反射的材料并且继而减少损耗、遮蔽和太阳能电池内的任何阻抗。

[0149] 在另一个实施例中, 可以定制汇流条或者栅格指状部温度以减少太阳能电池内发生的热损耗, 热损耗会影响太阳能电池的电流和电压。期望用电压和电流匹配输入, 在不增加栅格指状部或者汇流条温度的情况下达到期望的输出。经栅格指状部和汇流条传输的电可能引起栅格指状部和汇流条温度的增加, 会减小半导体的带隙并且影响半导体材料的几个参数。半导体中伴随温度的升高带隙会减小, 这可以被认为是增加了材料中电子的能量。因此需要较低能量以打破结合。在半导体带隙的结合模型中, 结合能量的减小也会减小带隙。因此增加温度会减小带隙。然而, 被温度增加影响最大的参数是开路电压。由于温度增加, 太阳能电池的开路电压 (V_{oc}) 和工作电路电池电压 (V_{mpp}) 会减小。测量温度及其

对被优化 PV 系统的开路电路电压和 / 或工作电池电压的影响并且为了进一步优化 PV 系统而描绘该数据是有益的。

[0150] 在如图 14 示出的替换实施例中,以构成用于相互反射走辐射或者散热的反射表面的方式,汇流条或者栅格指状部可以具有在汇流条和 / 或栅格指状部的面上的某种形状。图 14A-14B 具有带翅片的散热器汇流条 450 的传统方 - 圆形太阳能电池 400 的实施例的主视图。图 14B 示出了具有带翅片的散热器汇流条的传统太阳能电池的实施例的放大截面 440。汇流条或者栅格指状部可以期望地包括将热辐射向上引导经过汇流条之间的空间从而将热量从组件转移的小平面或散热器。这种散热器或者小平面的可以在长度、宽度、高度、重量和散热器翅片风格方面不同。圆翅片或者椭圆翅片提供高的表面积对重量的比例并且提供多个气流路径。直的翅片使用被挤压的或者有时候是复杂的形状以最大化散热表面面积。可以按照标准构造并且依据针对应用的形状和厚度要求来制造冲压或者激光加工的金属散热器。机械加工的平板散热器可以符合精确公差并且没有毛边和其他不规则部分。

[0151] 在各种实施例中,子电池和 / 或阵列的热吸收和 / 或反射率可以各种方法被修正或者定制,可以包括以下目标:通过提供各种散热涂层或者涂料、将抗反射带应用于控制温度、改变部件材料或者改变增加反射率的颜色、增加放射率和 / 或降低温度(未显示)来修正阵列和 / 或汇流条或栅格指状部的表面以减少温度。阵列的各种部件上的表面修正会期望地减小对太阳能子电池和 / 或接线的影响,并且潜在地增加阵列产生的可用电力。

[0152] 在各种其他实施例中,用户可以决定将汇流条和 / 或栅格指状部埋藏在太阳能电池的正面侧接触部内。将汇流条和 / 或栅格指状部埋藏的步骤是被称为“开槽”的处理。可以通过多种方法开槽,但是在一个示例性实施例中,汇流条或者栅格指状部可以具有在太阳能电池的正面侧接触部中经激光加工(即,二极管泵浦固体激光器或者大容量激光器)的槽,然后将汇流条和 / 或栅格指状部嵌入该槽内。这种汇流条的遮蔽效应被减小并且太阳能电池的效率被提高。激光加工的槽的深度可以达到 5-130 μm 之间。

[0153] 当然,由于与其他定制要求一起,使用定制设计会明显增加给定太阳能电池的成本,因此在各种实施例中,优选标准、商业获取的汇流条设计。

[0154] 太阳能电池组装

[0155] 一旦太阳能电池经选择、设计并且切割成期望的最终构造,设计者会期望优化光伏(PV)模块中的子电池的定位和布置。太阳能电池的组件的优化可以包括设计子电池的组装密度、设计串接步骤以及设计 PV 模块或者阵列的封装(即,定框(framing))以免受各种天气条件和用户损害。

[0156] 太阳能电池组装——优化组装密度

[0157] 在一个优选实施例中,设计者可以使用电压和 / 或电流匹配输入操作范围和生成的子电池设计以设计期望的组装密度,该密度期望地优化并且功率调节 PV 模块或者阵列的总输出和性能。16A-16C 示出了具有不同构造的各种传统太阳能电池的示例性组装密度,例如传统的方 - 圆形太阳能电池构造 510,传统的圆形单晶太阳能电池 530,以及传统的多晶方形太阳能电池 540。PV 模块中太阳能电池的组装密度通常指被太阳能电池覆盖的模块的面积相比于空白或者未被电池覆盖的面积,例如,图 17A-17C 中所示的空白空间 550、560 和 570。图 17B 示出了针对传统圆形太阳能电池 530 的最低组装密度,或者最高空白空间

560。图 17C 示出了针对传统方形太阳能电池 540 的最高组装密度,或者最低空白空间 560。组装密度通常依赖于所用太阳能电池的形状。例如,如果太阳能电池没有被切割成方形的, PV 模块的组装密度比紧密组装的 PV 模块的组装密度更低。

[0158] 图 18A 和 18B 示出了从低组装密度 580 和高组装密度 610 折射的太阳能的一个示例性实施例。稀疏组装的电池,即,像传统圆形太阳能电池 530,或者组装在具有开放空间的 PV 模块或者阵列中的太阳能电池,会有更大的机会使得进入太阳能电池的小比率的光子 590 可能撞击电池之间的空间并且如图 18A 所示分散 600 更急剧。如果电池被紧密组装,即像传统方形太阳能电池 540,由于吸收最大化,光子 590 撞击太阳能电池的机会增加,并且如图 18B 所示引导光子至 PV 模块 600 的活性区域。

[0159] 稀疏组装电池内经历的功率损耗或者“低效率”(即伪角优化)可以通过如图 19A 和 19B 所示的将方-圆形或者圆角形状的表面面积叠加到方形太阳能电池的表面面积上计算。从方-圆形 630(见图 19B)表面面积中减去方形太阳能电池 540 的表面面积或者从圆角表面面积 620(见图 19A)中减去方形太阳能电池 540 的表面面积可以确定总表面面积损失。当从不均匀太阳能电池中转换时(即方-圆形太阳能电池到矩形太阳能电池),可以计算比例或者比率百分比。可以通过将方-圆形太阳能电池表面区域或者圆形太阳能电池表面区域的表面面积从方形太阳能电池表面面积中分开来确定这些比例。这些比率可以产生 22%-27%的估算范围。然而,仅仅总表面面积损失的百分比可以用作功率输出中的估算总增益。可以由每个太阳能电池制造者的宣称效率减去该比率。例如,通过紧密组装密度的功率最大化可以使用选定的产生 17.46%太阳能效率的 Microsol 太阳能电池而获得,总估算功率增益等于太阳能效率乘以每一个比率以产生 3.84%-4.71%的估算范围。当然,当使用其他太阳能制造者估算的太阳能电池效率和/或其他形状时这些数值会改变。在各种实施例中,当选择允许用户紧密组装 PV 模块或者阵列的构造时(见图 20),估算的功率增益可以与得到的区域 640 的四个角相关。结果,与较小密度组装阵列相比,紧密组装具有相似形状和组装构造的太阳能电池将允许客户在功率输出中引入潜在的或者估算的总增益,并且如果需要,这个数值通常可以被增加回到设计者的电压匹配或者电流匹配输入范围中。功率输出的增加或者增益可以被称为伪角优化。

[0160] 太阳能电池组装——优化串接步骤

[0161] 一旦已经选择子电池的设计和数量,设计者将选择或者设计太阳能电池的连接或者串接(即电池的串联、并列或者结合)。将太阳能电池串联或者并联会产生可以满足客户需求的特定输出,以对装置供电或者充电。当将太阳能电池串联在一起时,是指将一个板的正极端子连接到另一个板的负极端子。生成的外部正极和负极端子可以产生作为两个板总和的电压,但是电流保持与单个板相同。相比之下,当将太阳能电池并联连接在一起时,是指将正极端子的线与正极端子的线连接,并将负极端子的线与负极端子的线连接,这可以产生具有叠加电流的阵列,但电压与单个子电池相同。

[0162] 如前所述,设计者可以使用需要充电的目标装置的匹配的电压和电流操作范围,以在子切割和/或二次切割操作中切割太阳能电池。用户希望选择标准、商业获取的方-圆形太阳能电池尺寸并且能够切割电池,或者要求太阳能电池制造者在子切割操作中把太阳能电池切割为矩形或者其他构造 670(见图 21A),以将手机或者其他电子产品负荷的电压和/或电流要求作为目标。用户可以接收图 21B 中所示太阳能电池的切片 670 并且选择准

备串在一起以创建 PV 模块的太阳能电池 690 的合适的数量（见图 21C），达到目标装置或者充电电池的最佳电压和电流特性。

[0163] 在确定电池数量以匹配期望负荷范围时，设计者可以选择增加各种数学加法和 / 或因素以增加或者减少太阳能电池或者子电池的各种数值。在很多情况中，太阳能电池制造商预计在太阳或者其他环境因素的影响下他们的太阳能电池随着时间的流逝而很有可能降级的事实，而且因此制造商置于在电池上的功率和能量生产评估值可能被夸大和 / 或低估一定的量。例如，太阳能电池可能最初被生产的时候具有 5.7 伏特的使用电压，但是使用 5 年之后，电池只能产生 5.4 伏特。为了满足用户的期望并且避免潜在的诉讼，很多制造商故意低估他们的太阳能电池的性能，以确保满足或者超出用户对电池性能的长期预期。然而，结合本文描述的各种方法，性能特性的这种错误声明（无恶意的或善意的）可能需要阵列设计的重新计算 和 / 或重新估计，包括本文描述的多种方法的使用。

[0164] 在一个示例性实施例中，设计者可能选择在数学上增加针对给定 PV 模块或者阵列设计的生成功率的最大子电池电压和 / 或电流，可以包括将功率输出增加高达额外 5% 或者其他总增益。各种原因都可以将这种因素增加到计算中，包括性能特性的错误声明、伪角优化（即，高达 5%）（见图 20）、被优化的组装密度、和 / 或增加各种安全因子和 / 或辐射因子（范围可以是源于基于标准测试条件（STC）的隔离的过度生产的 0-5%，STC 是 1000 瓦特 / 平方米、25 摄氏度和 1.5 的空气质量（AM）频谱，见指引文件 ASTM G173-03）。将功率输出中各种单个增益增加到单个 PV 模块或者阵列设计的子电池，可以使电池设计中生成的最大电压增加了被计算的百分比。例如，如果来自给定 PV 模块或者阵列设计的子电池的最大电压输出导致 4.16 伏特，那么优化因子可以将该电压输出增加到 4.30 伏特。在各种实施例中，阵列的设计将期望地确保被优化的和被修正的可用电压落入充电设备的期望电压范围内。

[0165] 在各种实施例中，设计者可能在对太阳能子电池进行串接（tabbing）和 / 或组装阵列之前，准备使用紧凑的组装密度（即，小间隙或者高密度组装优化）将太阳能子电池阵列串起来。图 22A 示出了准备焊接串接线 690 的、具有一个汇流条设计 710 的被优化的太阳能子电池 700 的一个实施例的俯视等距视图。用来将太阳能子电池串在一起的串接互连带状材料可以包括涂覆焊料的无氧高导电（OFHC）的“极软”的铜带。极软的铜通常是这种应用优选的，这是由于铜易于一起使用并且通常被退火使得铜柔软且易弯。串接带被沿着每个太阳能子电池汇流条（见图 22A）的长度放置，并且使用自动回流焊或者人工焊接技术被焊接。将每个太阳能子电池串接之后，可以使用例如图 22B 所示的“交错（interleaving）”技术把几个被优化的太阳能子电池 720 连接在一起，其中每个太阳能子电池的负极（前接触部串接线 690）连接到下一个电池的下一个相邻的正极 730（后接触部）上，因此将太阳能子电池串在一起。期望地，太阳能子电池间隔开设定的距离，示例性实施例中该距离可以是 1mm、1.5mm、2mm 或者更大。期望地，子电池或者切片间隔应当是提供最佳组装密度的间隔。子电池或者切片可选择地小于或者等于子电池或者切片高度的 25%。尽管更大的间隔增加阵列的总长度，但是还会显著减小相邻电池以不期望的方式互相接触的机会。当以这种方式组装整个阵列并且太阳能子电池紧密组装在一起时，完成回路的串接或者汇流互连接部具有最小长度，这可以减少 PV 系统中的导电电阻。在各种替换实施例中，取决于选定的设计，使用的串接材料可以按照不同尺寸或形状成型，或者串接连接部可以是直的而

不是 L- 弯形, 这可以减轻和 / 或增加系统中可见的功率损耗。

[0166] 太阳能电池组装 - 优化电池封装过程

[0167] 串接过程完成之后, 子电池组装期望地被封装以把电池与其环境电隔离, 如果恰当地完成将会提供显著的对抗机械应力、天气、湿度和 / 或其他降级作用的保护。图 23 示出了机械地调节并且优化的图 22B 的太阳能子电池 750 的串接阵列的一个实施例, 其经过用 EVA (醋酸乙烯酯) 或者其他合适的热塑聚合物、热固聚合物, 例如聚烯烃, 进行封装。首先, 可以将被优化的太阳能电池 PV 模块 750 嵌入透明的粘合材料以提供粘结并且固定太阳能子电池之间的相对对准和间隔, 以及确保整个阵列相对于 PV 模块的上表面 740 和后表面 740 在期望位置和方位。在一个示例性实施例中, 封装基底可以是允许更多光吸收进入太阳能电池的抗反射玻璃, 例如 EVA (醋酸乙烯酯)。EVA 呈现为具有 UV 稳定性配方的 $4.6 \mu\text{m}$ 厚的薄片, 薄片可以被插入到太阳能电池和图 23 所示的阵列的上表面 740 和后表面 740 之间。然后在真空层压过程中将层加热到 170°C 以聚合并且交联 EVA 并且期望地将模块结合在一起。EVA 层将可期望地能够承受高水平 UV 曝光且不会降级或者发混, 应当是光学透明的并且具有低热阻抗。在各种替换实施例中, 可以使用其他抗反射基底, 包括二氧化硅多孔涂层 (溶胶凝胶)、二氧化硅和氮化硅的多个溅射层 (PV 类)、玻璃上的蚀刻多孔上层 (太阳弧光灯) 或者具有锥形的、有槽的或者细纹理的表面 (阿尔巴利诺装饰玻璃) 的铸造玻璃 (未显示)。如果需要, 抗反射玻璃可以将光传输增加高达 3%, 这可以潜在地将模块性能 (即对于具有竖直倾斜角度的光) 增加高达 2% - 3%, 并且在年产量中 (取决于位置) 增加 3% - 5% (由于在一些例子中, 当光照以一角度击玻璃中时可以实现更大性能的增加)。

[0168] 在最初层压封装过程和交联 EVA 之前, 一个示例性实施例还包括覆在上表面或者正表面 760 上的透明的、回火低铁的玻璃的放置, 以及在被优化的 PV 模块 750 上的后侧背板 770 的放置。覆盖物利于可以被 PV 模块的太阳能电池用来产生电力的太阳能波长的简单传输。对于使用硅太阳能电池构造的实施例, 上玻璃表面可以在 350nm 到 1200nm 波长范围具有光的高透射率, 并且可能具有接近 3.2mm 的标准厚度。此外, 覆盖物的正表面的反射率应该低。除了反射和透射性能, 上表面材料应当不透水, 应该具有良好的冲击阻力, 应当在持久的 UV 曝光下是稳定的并且应该具有低热阻率。在一个实施例中, 使用低铁玻璃反射更少的光并且没有传统玻璃的清晰的绿色色调, 并且玻璃被预压使其能够承受在延长时段直接光照下的装置的预计的高热载荷。例如, 示例性实施例中使用的白玻璃可以允许高达 92% 的光进入, 反射引起的损失仅仅 8%。在其他替换实施例中, 可以将表面材料纹理化或者粗糙化以减少反射。此外, 如果 PV 模块是双面模块, 正表面和后表面都收集阳光, 则另一个实施例可以将光学透明低铁玻璃放置在两侧或者将 ETFE 聚合物放置在正面或者后面作为适当的基板, 以与玻璃联合。各种其他表面覆盖物可以包括丙烯酸类、Markrolon、其他聚合物和 / 或玻璃。

[0169] 各种实施例中的封装和 / 或保护的多层结构的使用会期望地减小湿度或者水进入的问题, 这是因为任何水或者水蒸气进入 PV 模块可以潜在地腐蚀金属接触部和互连部, 因此将急剧减小 PV 模块的寿命。而且, 在各种实施例中阵列可以是非弹性构造 (即, 刚性、无弹性阵列), 这可以显著减小各种阵列部件的工作或者加工硬化的可能性, 这些部件包括整个阵列构造中各种连接材料、线和 / 或汇流条, 这可以显著增加阵列的使用寿命。然而,

弹性 PV 发电系统（即，薄膜太阳能电池或者切片（sollettes））可以通过与本文描述的相同的使用功率调节算法和聚合物结构设计的研究方法而实现。

[0170] 在一个示例性实施例中，PV 模块或者阵列还可以包括放置在 PV 模块或者阵列的后表面上的 Tedlar 含氟聚合物片或者其他薄聚合物片以完成图 24 中所示的封装过程。PV 模块的后表面的关键特征是，该表面应当具有低热阻抗并且期望地防止水或者水蒸气的进入（即，提供防水组装）、提供针对环境条件的机械保护、提供安全电绝缘性能、增加 UV 稳定性，提供颜色和耐用性。如图 25 最佳示出的，可以有大量层封装最终被优化的 PV 太阳能阵列。

[0171] 太阳能板组装 - 优化形成框架的过程

[0172] 一旦被优化的 PV 模块或者阵列被完全封装，在一个实施例中，设计者可以在 PV 模块或者阵列上包括额外的结构部件例如边或者框。加边或者形成框架的过程可以期望地优化阵列的强度和耐用性，以及还可以期望地提供显著的耐冲击性和 / 或“减震物 (bumper)”以保护阵列的相对精细的太阳能子电池和 / 或其他部件不受对太阳能层叠的冲击或者压迫损害。期望地，框架包括完全环绕阵列的结构特征，框架还可以期望地在阵列的前面或者后面延伸一定程度。在一个实施例中，PV 模块或者阵列可以使用传统的铝框架。图 26A-26C 示出了搭建光伏 (PV) 模块示例性铝框架的各个部分的等距视图。这些部件可以帮助组装低姿态的、刚性的、耐冲击铝框架。框架结构可以期望地没有突出或者保持水、灰尘或者其他物质的空隙。图 26A 示出了乙烯基角减震物 780，其可以安装到这种框架的外面。减震物可以由工业中公知的各种材料制造，包括具有低热阻抗、良好耐冲击强度并且提供显著使用寿命的材料。针对框架的替换材料可以包括各种聚合物、金属或者混合材料。图 26B 示出了可以与框架组装的内部尼龙框角 790，并且其被期望地嵌入安装到框架外面的乙烯基角减震物中。尼龙框可以用于吸收冲击或者其他机械振动（即，类似于减震器）以防止对 PV 太阳能板的损害。图 26C 示出了可以被放置在 PV 模块或者阵列四个侧边周围的铝框架的一个实施例。铝框架可以包括具有强力涂层、阳极氧化的、白色或者纹理表面以提供更好的热阻抗和对用户或者使用时的处理能力。

[0173] 在一个替换实施例中，能够以聚合物基框架对 PV 模块或者阵列加框架，而不是图 48 所示的铝框架。聚合物基的框架可以具有优秀的 UV 稳定性和机械性能。可以使用工业中已知的各种成型技术制造框架以节约成本。聚合物框架还可以是优秀的电绝缘器，可以抵抗天气和液体渗透，并且可以很好地粘附于胶、密封剂和 / 或其他能良好地保护不受水分或湿度影响的粘附剂。这种可以用于 PV 模块框架制造的聚合物包括但不限于聚氨酯、Luran、Ultramid 聚酰胺 (PA) 和聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)。可以将聚合物框架纹理化或者着色以帮助反射热量（即，白色或者用户喜欢的其他颜色）和 / 或提供可以帮助用户握持框架的特征（即，指状槽）。

[0174] 在其他实施例中，聚合物框架可以包括添加物例如专用抗反射色素或者优化光谱特性以及增加从太阳吸收的能量或者增加 NIR 辐射的反射（未显示）的着色。添加物可以使聚合物不透明或者透明。这种透明添加物可以包括 Lumogen、Heliogen、Paliotol、和 Paliogen NIR 透明有机色素以允许 NIR 辐射经过色素层并且被基底反射。其他这种添加物可以被引入以提高塑料的 UV 稳定性并且提高热稳定性。这些添加物可以包括 Uvive、Chimassorb、Tinuvin、Irgafos、Irganox 和 Irgastab。这些具体的添加剂可以帮助吸收电

力产生光并且为框架平衡热保护。

[0175] 在替换实施例中,框架可以具有框架内的结构设计和/或特征,其帮助在使用期间握持和/或冷却框架。例如,图 28A 示出了包含围绕整个框架延伸的人类工程学指状槽 850 的框架的一个实施例的主视图。图 28B 示出了包括“U”形槽 870 和用于螺丝连接孔或者导孔的孔 875 的图 28A 的框架 860 的一部分的放大等距视图。“U”形槽是帮助用户更容易地握持框架的有益人类工程学特征。槽可以设计成容纳用户的任一手或手。此外,框架还可以包括某些散热器特征以帮助热阻(未显示)。框架中的散热器特征(未显示)可以被成型为类似于翅片,并且设计过程中可以包含翅片的设计。在各种实施例中,框架自身可以浸入作为散热器,这是由于框架可以部分地浸入在液体或其他物质(即流水或者雪)中。

[0176] 一旦装配框架和所有部件,可以将各种部件粘起来或者使用各种密封剂将它们密封在一起,包括能提供透明的、热阻和防水结合的密封剂。在一个示例性实施例中,可以使用硅酮密封剂。硅酮密封剂提供在为 PV 模块或者阵列形成框架中明显的优点,包括长期弹性、耐气候性、抗 UV 辐射、抗机械或者热冲击和振动、抗老化性(即,不硬化、无开裂或者剥离)、透明性和防水性。在其他替换实施例中,可以将胶带用于为 PV 模块或者阵列形成框架。将胶带(例如泡沫粘合带或者其他类似的胶带)设计来形成高粘附强度结合并且减少或者替代机械紧固件、铆钉、液体粘合剂和焊接。一些示例性胶带可以配置有泡沫聚氨酯芯以吸收振动并且将应力分散到整个结合区域。胶带对于本发明的各种实施例都是有益的,这是因为胶带易于应用(即不需混合或者清洗),胶带具有高粘结强度,胶带可以被切割以进入复杂角落或者形状,并且这种胶带提供优异的保护以不受严酷天气环境影响。胶带可以呈现为单侧或者双侧应用。在替换实施例中,可以使用其他这种密封剂,包括丙烯酸类、氰基丙烯酸酯和/或聚氨酯粘结剂,都可以提供与硅酮或者胶带密封剂相似的优点。

[0177] 可以针对很多框架设计和/或完成制造框架过程所必须的材料进行各种设计和结合步骤。图 27A-27D 示出了具有 3.3 瓦特额定功率 810(见图 27A)的被优化 PV 模块、具有 4.2 瓦特额定功率 820(见图 27B)的被优化 PV 模块、具有 14 瓦特额定功率 830(见图 27C)的被优化 PV 模块、具有 25 瓦特额定功率 840(见图 27D)的被优化 PV 模块的多个示例性实施例。当然,本文描述的实施例应当不限制设计者提供满足各种目标装置或一类装置的多个被优化的 PV 系统或者一系列被优化的 PV 系统。电压和电流匹配算法可以用于设计能供电和/或充电各种便携电子设备的 PV 系统。

[0178] 太阳能板组装-接线盒

[0179] 为了进一步便于 PV 组件的使用,可以提供接线盒或者其他特征以围绕或者保护 PV 模块内的导线连接部和期望直流负荷之间的接口。在各种示例性实施例中,接线盒作为太阳能板的直接连接或者直接耦合接口起作用,该接口作为在指令连续流中传输或者传递功率调节电压和电流匹配算法公式的媒介起作用,使目标便携装置能够接收信息并且激活充电序列。

[0180] 图 29 示出了 PV 模块的完全组装的接线盒 880 的实施例的很多构造之一的等距视图。接线盒 880 可以是包括盖子 910、底部容器 900 和/或输入连接端口 920 的组件。接线盒组件可以用于隐藏来自 PV 模块的电连接线并且保护功率输出连接不受外部因素影响。接线盒还可以包括阻止用户干预的特征。接线盒可以期望地提供来自 PV 模块的输出功率

和输入接线之间的接口,即可以连接到具体装置上的 USB 连接器。接线盒组件可以用各种金属或者塑料构造,并且可以具有各种形状,例如方形、矩形设计、五边形或者八边形形状。图 46A-46C 示出了可以与 PV 系统一起使用的接线盒 1500 设计的替换实施例。替换设计可以包括盖子 1510 和具有输入连接端口 1530 的底部容器 1520。图 47 显示了图 46A 中的接线盒 1500 具有在 PV 板 1540 背面上的可变长度 USB 线 1060 的替换实施例。

[0181] 在各种替换实施例中,制造者可以将接线盒设计为固定的或者从 PV 系统可移除的。如果将接线盒固定,将减小对接线盒或者接线盒内的互连部的潜在损害的可能性。然而,如果接线盒是可移除的,这种模块化可以给用户替换被损坏的互连部、输入连接器和/或丢失部分(即螺丝)提供灵活性,从而潜在地增加 PV 模块的长久性和使用。

[0182] 图 30 是接线盒盖子 910 的一个实施例的等距视图。接线盒盖子可以用各种连接特征来设计以允许容易组装到接线盒容器上。接线盒盖子可以包括螺钉沉孔 890,输入连接器指示器 940,标志放置及定位区域 930,以及斜角边缘 935。接线盒可以具有设计在盖子内的螺钉沉孔 890 以允许各种螺钉将盖子固定到接线盒容器。接线盒盖子 910 可以使用各种将接线盒盖子固定到接线盒底部容器的其他机制,例如螺钉、卡扣连接、压力配合、粘合剂等等。还有,接线盒盖子可以为公司标志 930 或者任何对用户必须的信息而提供空间。进一步地,接线盒盖子 910 上的斜角边缘 940 可以提供容易的握持,并且减少对锋利角落上的任何损害。输入连接器指示器 940 可以向使用者或者用户指示将目标装置连接到哪里,并且适于具有任何潜在输入连接器的标志。

[0183] 图 31A 和 31B 示出接线盒底部容器的一个实施例的等距视图。接线盒容器 900 的内部布置可以配置有标准部件,例如输入线缆外壳 950,阻止用户干预和/或防止由于冲击而无意地移除接线盒的斜角边缘 960,以及工具通道 960。将工具通道整合到接线盒容器内以允许用户将各种工具嵌入通道并且将接线盒盖子 910 打开。此外,接线盒容器 900 的背部可以设计有纹理表面 980 以帮助美感和/或提高对 PV 模块或者阵列的粘结。此外,接线盒容器的背部还可以包括开口空隙 990 以允许粘结剂的流动固定在空隙中并且提供对 PV 模块或者阵列更好的粘结。

[0184] 图 32 示出了接线盒底部容器 900 的一个实施例的主视图。接线盒底部容器可以被设计为包括顶杆 1000、端子接触部 1010、螺纹管 1020 以及输入线缆外壳 1030 和引导通道 1040。顶杆可以允许线缆通过顶杆或者通过接线盒的侧壁的预先打好的孔进入接线盒。顶杆可以允许从 PV 模块的背部突出的汇流条连接部延伸到接线盒中并且连接到端子接触部。顶杆还可以包括内置的夹子,便于使用者通过顶杆压线缆或者其他线时,线缆可以被牢固地保持在合适位置。这种夹子可以制造为具有任何需要的形状和尺寸。一旦汇流条穿过顶杆进入接线盒,汇流条就可以被固定在端子接触部 1010 上。基于系统设计,用户可以决定将螺钉紧固在夹子上以固定汇流条,或者固定方法可以包括各种替换技术,包括使用线缆夹子、固定汇流条的螺钉、弹簧夹或者汇流条可以通过焊接固定。

[0185] 输入连接器外壳 1030 可以被设计为容纳各种连接器。在一个示例性实施例中,输入连接器外壳允许把凹型 USB 输入连接器装配到输入连接器外壳上。凹型 USB 连接器可以被设计为在外壳内紧密地布置(fit)并且与边缘齐平以防止任何移动。还可以将输入连接器外壳设计为容纳各种其他 USB 线缆和连接器。将这种线缆连接到移动电话、便携多媒体播放器、互联网调制解调器、数码相机、电脑、笔记本电脑、DVD 播放器或者各种其他工具

或装置。其他 USB 线缆包括微型 USB 线缆、迷你 USB 线缆、USB 2.0、USB 3.0 和 / 或 USB-A 和 USB-B 连接器。有很多可以连接到装置或者工具上的其他非 USB 线缆。这些非 USB 线缆包括这种连接器,如 3.5mm 耳机接口或者 TSR 连接器、迷你音频插孔、数字连接器、音频连接器、VGA 连接器、S- 视频接头、DVI 连接器、HDMI 连接器、RCA 连接器、数据线、网络相关线缆、或者任何类型的刀刺 (bayoneted) 插座。

[0186] 在替换实施例中,凹型 USB 连接器 1050 还可以被固定或者从输入连接器外壳 1030 上移除。如果将凹型 USB 连接器固定,USB 连接器可以被整体安装在图 33A 中所示的盒子内。固定构造防止人干预连接器并且提供保护以不受机械应力或者过度使用影响。然而,输入连接器外壳 1030 可以设计有可移除的输入连接器以允许用户最灵活地替换坏的 / 磨损的部件或者更换为新的输入连接器或者新类型的连接器。可以使用各种日常工具轻易打开接线盒组件 880,并且允许改变或者修正输入连接器。在替换实施例中,输入连接器外壳 1030 可以允许需要的输入连接器包括足够长度的图 33B 中所示的引导线缆 1060 以允许额外的灵活性。可以进一步地修正额外线缆长度以包括突出物 (relief) 1070 以保护可以连接到接线盒的线缆的接头。可以通过工业中已知的各种机构来连接 USB 连接器,例如焊接、螺钉、夹子等等。在各种实施例中,足以够到框架的边缘的任何部分的足够长度的线缆 (从而使充电装置平躺在底面且阵列直立和 / 或在任何方形倾斜) 可以被包括在连接器中。

[0187] 在各种其他实施例中,可以把接线盒和输入连接器外壳设计为容纳用于多线缆或者多连接系统的各种线缆的组合 (未显示)。这种设计可以允许最大的功能性,以对多个装置供电、或者将多个装置连接到一个系统且不需要改变连接器或者不需要补充连接器或者分流器。在替换实施例中,接线盒和输入连接器外壳可以容纳用于多连接系统组合的多个端口,例如,两个凹型 USB 或者 4 个凹型 USB 端口 (分别见图 35A 和 35B)。

[0188] 在各种其他实施例中,接线盒和输入连接器外壳可以包括集成电路盒或者单个连接器技术设计以允许一个端口式连接设计。一个端口式连接设计可以允许用于不同连接器构造的快速连接或者断开,并且甚至可以包括为各种电话或者可以被连接来为装置供电或者充电的其他装置而设计的、具有相关联的多个输入子连接器的 USB 主多芯线缆连接器。例如,在一个示例性实施例中,可以把主连接器设计为连接进入凹型 USB 输入连接器的 USB 端口,凹型 USB 输入连接器被设计在接线盒中。主 USB 连接器可以具有多个子连接器构造而对具体装置充电,例如 ipod 或者 ipad、iPhone、摩托罗拉移动电话、诺基亚移动电话、三星移动电话和各种需要充电其他电话。

[0189] 在替换实施例中,接线盒和输入连接器外壳可以被设计为允许多个模块连接在一起而不需要打开或者以其他方式访问接线盒的内部电子连接。端口连接可以允许将 PV 板串联,其中板可以在输入连接器上具有两个凸型端部以连接第一个 PV 模块,然后连接第二个 PV 模块。如果需要,相似类型的连接可替换地允许板并联连接。如果需要 PV 模块的多连接,这些布置类型可以允许特定输出要求中增加灵活性。或者,用户可以使用如图 35A 和 35B 中多端口接线盒设计以允许至少一个端口被连接到另一个 PV 模块,和 / 或任何其他端口被连接到周围装置或者适配器。

[0190] 图 34A 示出了示例性 PV 太阳能板 1080 的后视图,示出了一对已经穿过框架 1090 的底部后板表面和任何后方密封剂的汇流条 1100。在该实施例中,用于子电池串接的汇流条延伸经过嵌入材料到达多层阵列的外侧,延伸经过具有孔 1090 的后部玻璃板,或者其他

等同布置（即，阵列的后板膜被穿透等等）。在这种布置中，接线盒可以被放置为接近 PV 模块的后部的汇流条（可选择为外部安装），使得接线盒封装或者覆盖图 34B 中示出的汇流条的出口点。汇流条 1100 一旦延伸进入接线盒，就可以使用螺钉、夹子、焊接或者工业中已知的一般机构将汇流条 1100 固定到端子接触部。一旦将汇流条连接到端子接触部，相关的输入连接器 1060 就可以被连接，例如 USB 线缆或者凹型插座。如果选择软性 (flexible) 线缆长度 1060，软性线缆长度 1060 具有被剥皮的一部分，以形成正极、负极、露出的 D+ 和 D- 线缆。被剥皮的软性线缆可以被安装到输入连接器外壳 1030 上并且可以使用合适尺寸的车线夹子 1110 将其固定到接线盒。暴露的负极和正极线缆可以被牢固连接到汇流条负极和正极端子，而 D+ 和 D- 线缆可以被构造为 BC 1.2 规格。期望地，接线盒和 PV 阵列之间的连接被密封以防止在接近汇流条孔处水或者蒸气进入。如果需要，汇流条孔可以被填充密封剂。

[0191] 在另一个实施例中，为了可靠性能和耐用性，具有被固定的汇流条和安装到底部接线盒容器的相关输入连接器线缆的太阳能板接线盒可以被密封或者填充相似介质以密封整个容器（未显示）。这种密封中存在很多其他优点，因为密封可以提供明显地保护线缆不受腐蚀，可以防止经板背部进入的水分，可以是优秀的密封剂，可以粘接到安装在接线盒内的各种基板，还可以提供使用中的热稳定性和 / 或耐火性。可以使用多种商业获取的密封介质，包括如硅酮或者其他一般获取的密封介质的密封材料。最后的设计是固态的直接使用的 PV 发电装置，而没有集成电路板或者功率调节电子器件，产生低廉、更可靠且更耐用的产品，该产品具有 25 年的可延长的或者长期的生命周期。

[0192] 外围 PV 模块硬件

[0193] 在各种实施例中，完全组装的 PV 模块被设计为供粗糙的、牢固的、户外使用，并且被期望地设计为向具体装置或者一类装置供电而不需要外围硬件和 / 或电功率调节设备。为了提高用户的便利性，包括各种额外的实施例和用户友好的设计特征，例如额外的设计特征可以适合于使用者或者用户进行方便传输、握持、指明太阳光入射角、温度测量和 / 或储存。

[0194] 在一个实施例中，将 PV 模块设计为具有背带（未显示）。背带可以是单个或者两个可调背带，允许使用者背在背上或者自行车上或者摩托车上。背带可以是无弹性或者有弹性的且具有为了灵活性而连接的紧固机构。背带可以是可移除的或者固定在 PV 模块或者阵列上。为了便于携带，背带可以配置有修正的 D- 直锁钩子，或者其他在带环或者可以被连接的任何其他表面或者结构上的钩子样式。在各种实施例中，框架可以包括一个或者多个可以连接背带或者其他紧固特征（即，弹力绳或者钩子等等）的开口或者环。

[0195] 图 36A 和 36B 示出了包含人工太阳指示器 1160 的 PV 模块 1140 设计的一个实施例的主视图和侧视图。可以将 PV 模块设置为包括允许杆或者其他指示器延伸经过 PV 太阳能板的通孔特征 1150。通孔特征 1150 可以被放置在 PV 板的中心或者顶部以提供人工指示器 1160 延伸经过的最好位置。通孔特征 1150 可以被设计为适应工具、杆或者可以延伸经过的其他支撑结构的任何形状。此外，通孔特征可以与橡胶垫片或者其他摩擦类材料（未显示）配合，这将防止工具滑出。

[0196] 太阳指示器 1160 可以允许 PV 模块有可调节或者倾斜能力以允许定位，从而优化太阳能的吸收和任何装置的充电或者供电。在一个实施例中，PV 模块可以使设计中包括

具有支撑结构或者太阳指示器 1160 的可倾斜 PV 板,可倾斜 PV 平板可能延伸经过 PV 模块的中心 1150 或者 PV 模块 1140 的顶端(未显示)的通孔特征。支撑结构可以具有被连接到 PV 模块的上端,并且可以具有为测量倾斜或者高度可调节性做准备的特定的孔(或者齿)1165。可以将支撑结构或者太阳指示器 1160 设计成设定角度,例如 0 度 1170、30 度 1180、45 度 1190 和 60 度 1200。或者,支撑结构可以设计为倾斜为各种角度(未显示)。

[0197] 在另一个实施例中,设计者使用可以被完全整合在 PV 系统内(即,嵌入在层叠层或者框架内)和/或能够简单移除(未显示)的各种热温度或者太阳能敏感度条。设计者可以制造具有颜色变化材料(即类似于热敏变色墨)的可粘接带以监控环境或者表面温度,和/或监控太阳能入射角度以改善 PV 系统的运行(即,防止开路电压热降级),并且基于热时间数学(thermal timing mathematics)而帮助用户确定什么时候是 PV 系统能够提供最大的、可接受的以及最小功率输出的最佳条件(即一天中的最佳时间和最佳温度)。各种定制设计或者颜色改变的产品可以按规格被制造。

[0198] 图 37A 示出了包含架子 1245 的 PV 模块设计 1210 的一个实施例的后视图。出于各种原因可以使用架子,包括存放正在被供电的装置、在供电或者充电期间存放其他个人物品,或者该架子可以用于支撑结构以允许可倾斜性。架子可以是完全可移除的,可以用各种工业中已知的耐用且抗 UV 材料制造。架子可以包括两个杆 1230,该杆 1230 通过插入与杆 1230 的形状相匹配的沉孔 1240 就可以连接到架子,另一端可以是被连接的位于 PV 板 1210 的背部的托架 1220。架子一端还可以具有铰链(未显示)以允许低姿态地折叠到 PV 模块的背部(见图 37B)。

[0199] 在替换实施例中,PV 模块的一个实施例的正面可以包括遮蔽物以重启或者重新设置 PV 模块开路电压(未显示)。遮蔽物可以被设计为整体件或者可移除地连接。遮蔽物还可以被设计为滚筒遮蔽物,用户可以将遮蔽物拖到电池上以重新设置电压和/或电流以激活目标装置的充电。或者,用户还可以使用任何其他自然手势,例如在装置上晃动手以重新设置或“唤醒”PV 模块输出以激活目标装置充电序列。

[0200] 在各种实施例中,模块可以包括可以被固定到被优化的 PV 系统的背部的标准图片悬挂硬件(即,圆顶状硬件 1480),如图 44 所示。这种基本硬件可以在各种框架商店里购买,可以具有各种尺寸,还可以被轻易安装(和移除)到被优化的 PV 系统的背部以允许用户放置杆、分支部或者其他功能性工具以帮助倾斜或者保持 PV 系统。

[0201] 智能接口 - 智能适配器和/或智能优化 PV 系统

[0202] 越来越多的手机和其他充电设备正在被制造为“智能充电”装置或者快速充电客户端。“智能充电”装置包括以下特征:允许被充电设备以某种方式与主充电器、充电电池本身通信和/或与目标装置通信。智能电池通常包括一个或者多个二次子电池、模拟监控芯片、数字控制芯片、各种其他电子器件以及冗余安全监控芯片。通过目标装置、电池和周围充电器之间的通信,这些电子器件被用于监控电池的电压、电流和温度并且管理电池组在期望安全极限内的适当放电和充电。图 38 示出了这种系统的一个实施例的简单电子图,该图可以通过至少一个数据线缆或线、和/或剩余线缆或者线中的电压线 1260 和地线 1280 来传递通信和/或数据。在 USB 连接器的一个示例性实施例中,数据线被称为 D+ 和 D- 线(“D”或者数据线),数据线或者线缆将信号传输到凹型输入连接器 1290。数据线可以被目标装置和/或充电电池使用以鉴别被连接的装置(即充电器)并且确定其目的。这被成

为“握手”，可以通常由过程中使用的几个电压信号的监控而组成。根据目标装置和 / 或充电电池向主机（即充电器）传递的某种标准，以及根据主机的响应，目标装置和 / 或充电电池可以推测 PV 发电装置是满足 BC 1.2 规格的直接充电端口 (DCP)。一旦确定 DCP 的类型，目标装置和 / 或充电电池可以开始充电序列，并且允许用于快速充电的能量加速水平或者监控允许的功率水平以匹配电池充电状态。数据线可以作为算法生效机制起作用以提高用于先进能量充电通信的数学一致性。数据线可以由提供充电信息或者时钟信息 1280 的状态的数据组成，并且期望地包括用于温度感应的数据 1270。剩余组的线保留为正极和负极功率端子。

[0203] “智能”控制器的各种功能之一是对精密充电器的监控和通信。“智能”控制器具有自动侦查并且监控 USB 数据线电压的功能，并且自动提供 USB 数据线上的正确的电信号而对目标装置、一类设备或者电池充电。如果“智能”控制器能检测到合适的电压，那么可以准许或者允许电流流动以开始充电。

[0204] “智能充电”或者“智能”控制装置还可以用于确保仅仅充电装置的特定类型允许与特定装置类型结合。在很多情况中，制造者可能已经设计了仅能由特定装置类型充电的专有设备和 / 或电池，或者由一个装置类型充电可以被增强和 / 或优于其他装置（即，“被认可的”充电装置与“未被认可的”装置相比，可以提供更高的电流和更短的充电时间）。在某种情形下，这种关系将确保装置的安全和性能，同时其他关系仅仅是将装置拥有者锁定于购买相关充电产品。这种装置已经由多个知名公司生产，包括索尼、日立、苹果、金山电池和其他公司，并且这些产品通常以昂贵价格出售。

[0205] 因此，存在以下需求：定制能整合“智能”监控和控制能力中的一些能力的独立适配器以经旁路与目标装置或者电池连接来允许充电，和 / 或定制优化 PV 系统以经旁路与目标装置或者电池连接来允许充电。

[0206] 智能接口 - 独立适配器

[0207] 在各种实施例中，可选择地包括“智能电话和 / 或平板电脑”接口以连接并且适配“智能充电”装置，以允许被直接耦合的太阳能 PV 模块或者阵列与这种装置交互并对这种装置供电或者充电。“智能充电”装置可以包括使用各种连接系统的装置，其中一个被通常称为通用串行总线 (USB) 装置。

[0208] 图 39 示出了制造者可以设计独立“智能”电话 / 平板电脑接口 (SPI) 1300 或者“智能”电话 / 平板电脑适配器 (SPA) 以与包含“智能”系统的装置相兼容并且提供充电电池所需的相同性能和安全因素的一个示例性实施例。SPI 可以被设计为与 PV 模块或者阵列成为一体，或者可以作为可被插入到直接耦合接线盒中的分离适配器出现，该直接耦合接线盒可以被放置在 PV 模块或者阵列的背部。SPI 可以配置有接线盒 1310、电路主机板 1330 以及具有软性线缆长度 1340 的输入连接器 1320。

[0209] 电路主机板 1330 可以具有能够提供特征以复制“智能充电”装置期望看到的功能的各种集成电路，例如传输加密序列以解锁特定功能或者将 PV 模块的各种电压匹配操作特性传输给移动电话。在各种实施例中，SPI 可以调整“智能充电”装置已经被编程而接收的输出电压。在一个实施例中，电路板可以控制手机内“智能”电池的充电状态。电路可以被编程以保护电话并且在电池已经被充满电时中止充电电流。在一个示例性实施例中，SPI 可以包括能够控制移动电话电压升地过高并且过度对电池充电的电路电池温度监控器。热

量积累和膨胀是潜在的崩溃发生之前的待处理失效的早期指示,并且在某些情形中,数据线可以包括对 SPI 鉴别这些条件的信息。在其他实施例中,电路可以被设计为感应温度并且控制输入电压。在其他实施例中,电路可以为移动应用 (app) 接口提供相关信息或者提供与生产量相关的在线通信,和 / 或提供电压和 / 或电流匹配算法以设计优化 PV 系统。电路还可以允许性能经移动应用传输而计算能量使用和碳补偿,使得例如参与碳信贷基金和综合数据挖掘。电路能够将准确信息传送给充电器或者充电控制器,充电器或者充电控制器将自动调整电压以帮助确保基于电池安装的环境温度的完全电池充电。

[0210] 在替换实施例中,可以定制电路以允许将移动电话电压操作特性传递给电话。图 40 示出了可以用在设计 SPI 中的凸型 USB 输入连接器 1350 的一个实施例。电路可以作为来自 PV 模块或者阵列的直接 DC 电压输出以及移动电话或者平板电脑之间的接口起作用。在电压或者电流匹配移动电话之后设计 PV 模块,并且将 DC 电压直接连接到回路,或者通过将可移除地连接的适配器插入到 PC 模块或者阵列上的已经可获得的端口而将 DC 电压连接到回路。回路允许将精确电压操作特性传递到电话 1360 上,电压线将直接与移动电话的“智能”电池通信。剩余数据线 1370 和 1380 可能会或者可能不会用于与“智能”电池通信(即“短路”线),但是其功能反而被整合在 SPI 1300 内的内部电路板 1330 取代。最终,地接线 1390 被连接到 SPI 以携带目标装置的匹配电压或者用于被发现对源构造的改善有用的其他目的。

[0211] 图 41A 和 41B 示出了将具有软线缆 1340 的凸型 USB 连接器 1320 剥皮以暴露电压和数据线组 1400 的一个示例性实施例。电压线 1410 和地线 1440 可以通过任何常见可获取的导电方法而被直接连接到 SPI 电路板 1310,以用于从 PV 板电传导 DC 输出电压。电路板可被编程或定制以传输合适的电压操作范围,该电压操作范围可能例如使用功率调节器和定时器在 PV 太阳能板或者模块设计期间被预先优化。此外,温度指示器 1430 和来自“智能”电池的充电状态 1430 被期望从软性线缆 1340 移除(见图 42)并且其功能被 SPI 电路板 1310 在设计者选择中取代。SPI 电路板可以被设计以独立于“智能”电池而运行,允许“智能”电池制造者可以提供的优异性能的同保护和保证。

[0212] 智能接口 - “智能”优化 PV 系统

[0213] 在一个示例性实施例中,设计者可以优化 PV 系统以包括本文描述的物理优化实施例,PV 系统还可以被优化以与“智能”控制器连接,允许直接连接太阳能 PV 模块或者阵列以与这些“智能”装置交互并对这些“智能”装置供电或快速充电。如本文前面所述,当把充电器插入具有电池内的这种“智能”控制器的目标装置时,“智能”控制器通常自动侦查并且监控电压极限以允许电池和 / 或装置引出对目标装置充电和 / 或供电的电流。“智能”控制器使用多种机构辨别可以与目标装置一起使用的兼容 USB 充电端口的各种类型。

[0214] 希望设计优化 PV 板与这种“智能”控制器通信以便于检测 PV 系统是可以与目标装置一起使用的兼容 USB 充电端口。在一个实施例中,USB 输入连接器可以被修正来与“智能”控制器连接以帮助辨别或者确定该 USB 输入连接器被连接到合适的 USB 兼容充电端口或者专用充电端口(DCP)。来自 PV 系统的这种数学通信对于目标装置相信端口是否为 DCP 是必要的。目标装置在其 D- 线上输出名义 0.6V 输出并且与其 D+ 线上的电压输入握手。目标装置推测如果被读取的数据线小于 0.3V 的名义数据检测电压,那么目标装置被连接到替代标准下行端口(SDP)。目标装置推测如果被读取的数据线在 0.3V-0.8V 的电压范围

内,那么目标装置被连接到 DCP。如果目标装置推测其被连接到 DCP,那么目标装置将允许电流以增加的速率从 PV 系统中引出,并且进行在最大可接受额定电流下的“快速充电”。根据系统,DCP 充电参数可以具有不严格的电压和允许电流输入要求,这会促进通过本文描述的 PV 系统进行功率匹配。

[0215] 一个能实现 DCP 身份的这种通信的 USB 连接器修正通过将 D+ 线短路到 D- 线 1490 而完成。图 45 示出了图 41B 中的 USB 线缆连接器 1495 及其 线缆 1400 如何被构造到 PV 系统的接线盒内。图 41B 示出要求少于“最大阻抗”(即,200 欧姆的最大串联阻抗)以对线进行短路的一般短路过程。在一个实施例中,D+ 和 D- 线缆的短路将忽略线缆之间的任何阻抗。通过将 D+ 线缆和 D- 线缆焊接在一起而完成其短路,或者通过不带来所需任何阻抗的工业中的标准方法的结合来完成其短路。两条数据线直接短路允许 PV 系统被直接连接到目标装置上,并且为了合适的数学算法确定优化的 PV 系统是 DCP 而与“智能”控制器相互作用。经优化 PV 板可以传递全电流,其设计或者匹配到目标装置,目标装置可以被安全且快速地充电。

[0216] 或者,USB 连接器可选择地被修正以接收来自优化 PV 系统的各种电压信号,使不同充电端口身份(即分配器 DCP、CDP、SDP、ACA 和 / 或 ACA-Dock)能够通信。可以使用数学算法合适地校准 PV 系统,以切割多个切片或者子电池以匹配目标便携电子装置充电端口类型。PV 系统可以发射或者输出至少一个电压信号经过至少一个数据线,以便于确定 PV 系统是被连接到分配器 DCP、标准专用端口(SDP)、充电下行端口(CDP)和 / 或附件充电器适配器(ACA)。“智能”控制器对经优化 PV 系统提供的身份的确认,允许便携电子装置以期望的或最大可接受的额定电流进行“快速充电”或者其他充电序列。

[0217] 通过引用包含

[0218] 本文引用的公开出版物、专利文件或者其他参考的每一者的所有内容通过引用整体结合于此,其范围与出于所有目的如果单独地被引用的每个单个来源通过引用而结合的范围相同。

[0219] 等同性

[0220] 本发明被包含在与本发明的精神或者实质特性不分离的其他具体形式中。因此前述实施例应当被认为是所有方面的阐述而并非限制本文所述的发明。因此本发明的真实范围被本文包含的说明书指出,以及在等同的意义和范围内的所有变化。

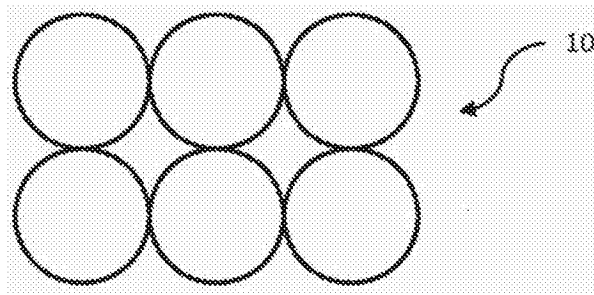


图 1

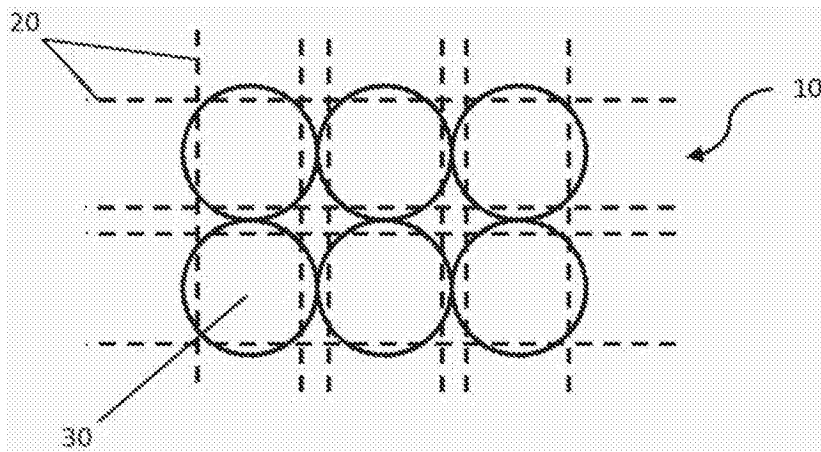


图 2A

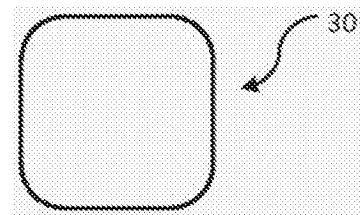


图 2B

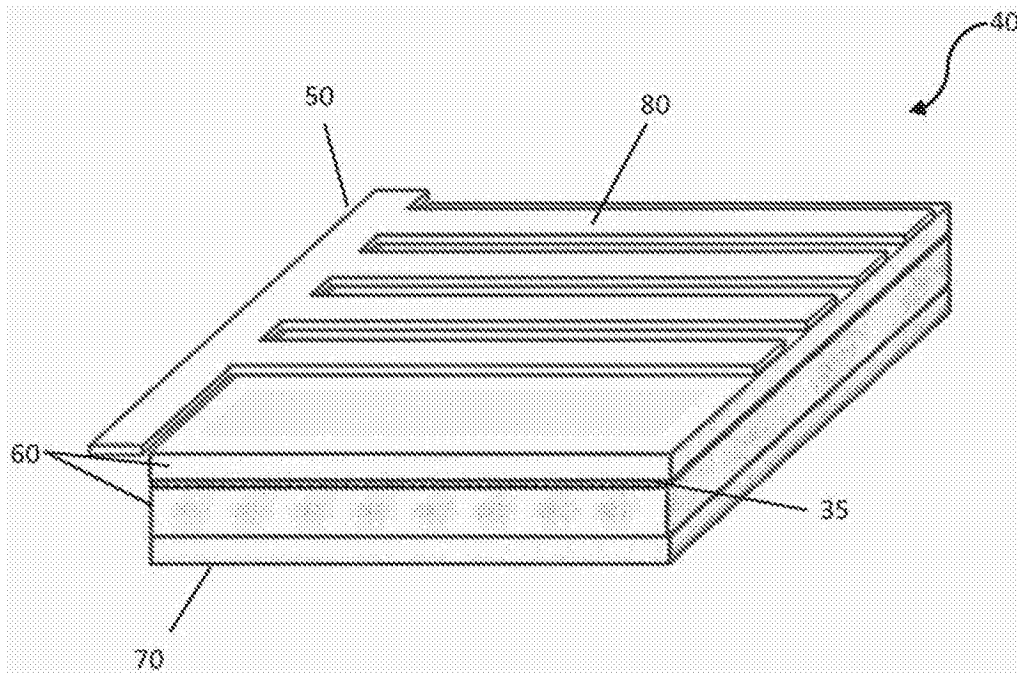


图 3

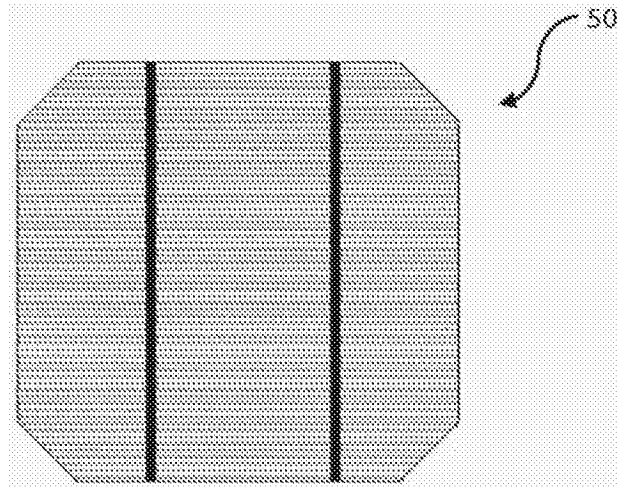


图 4

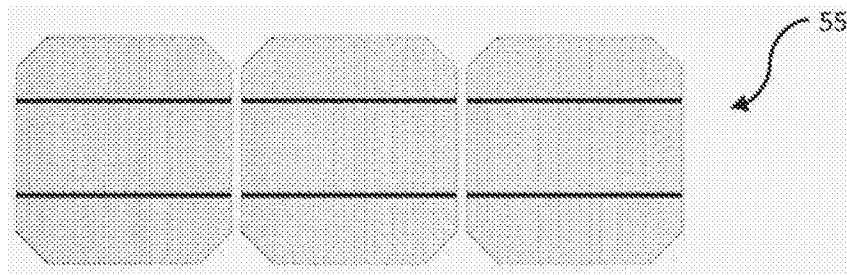


图 5

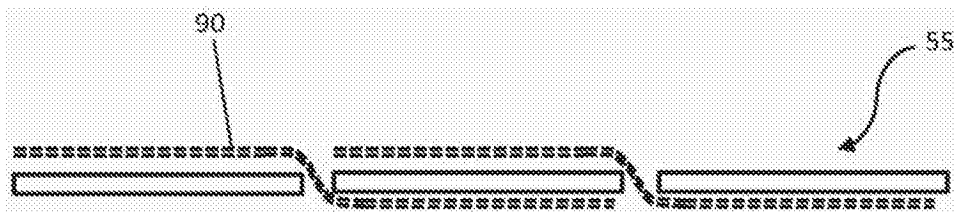


图 6

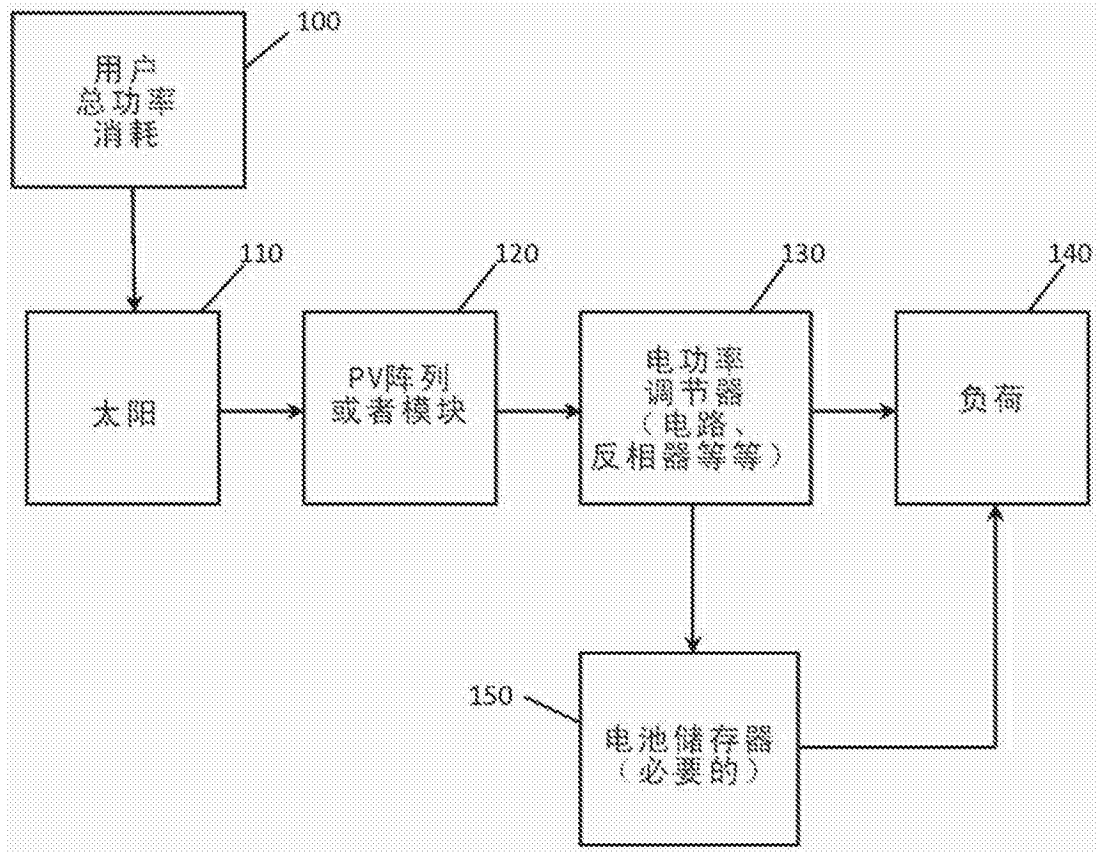


图 7

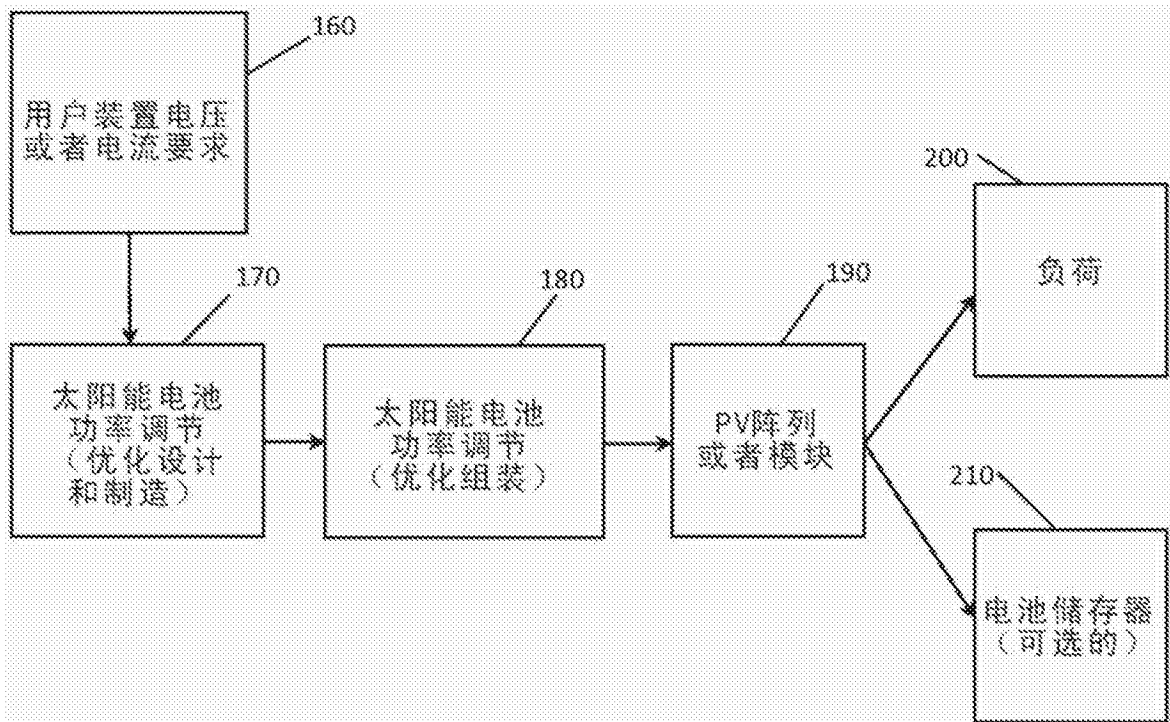


图 8

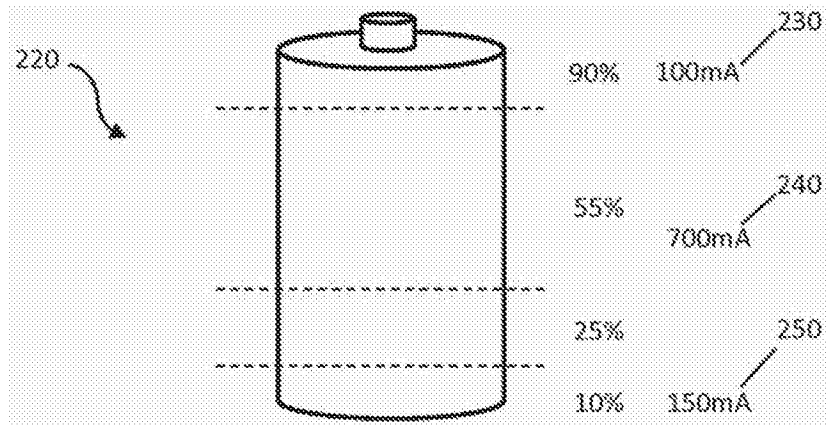


图 9

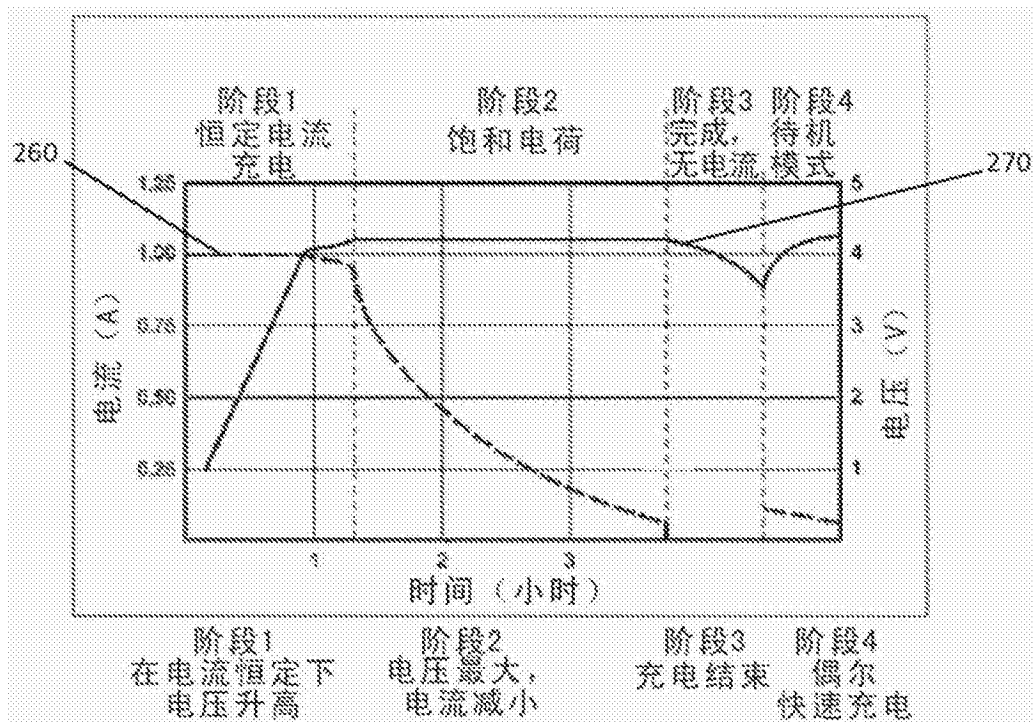


图 10

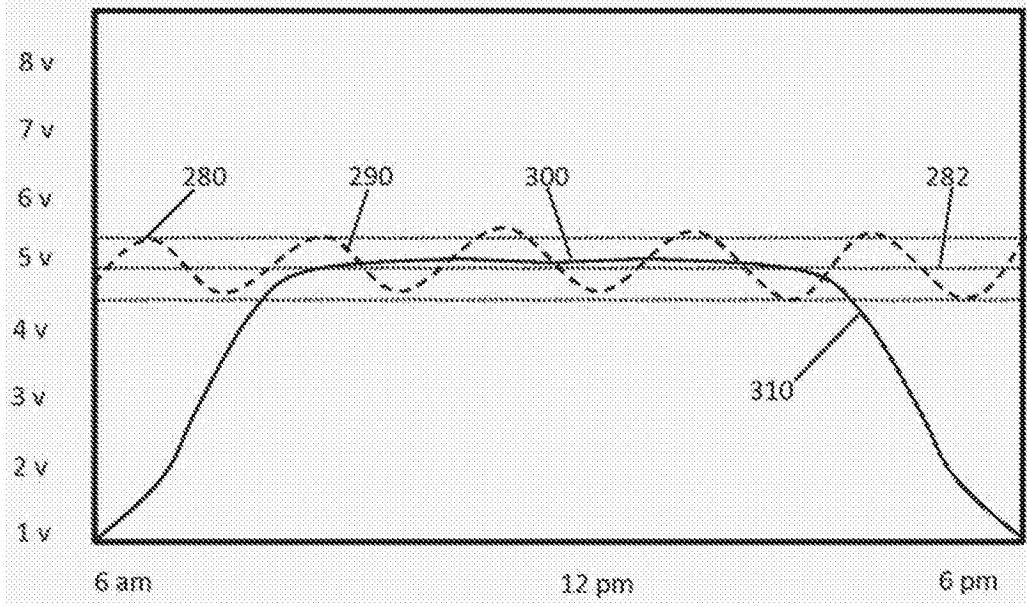


图 11

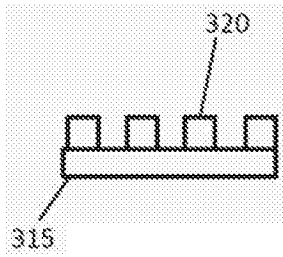


图 12A

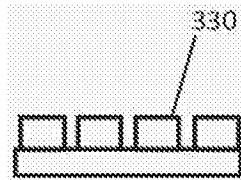


图 12B

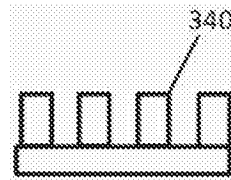


图 12C

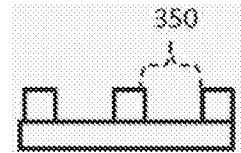


图 12D

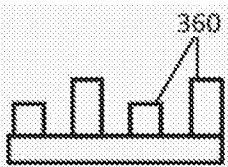


图 12E

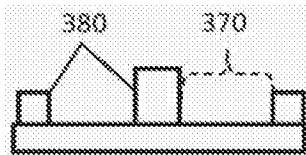


图 12F

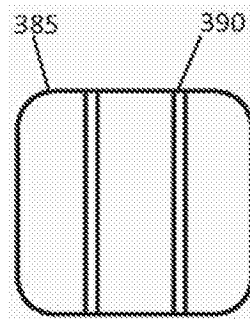


图 13A

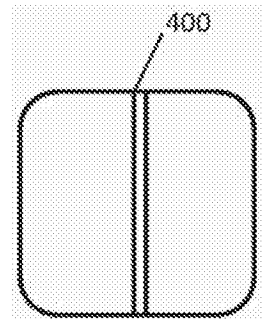


图 13B

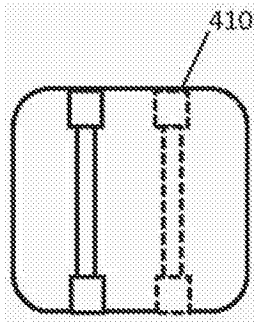


图 13C

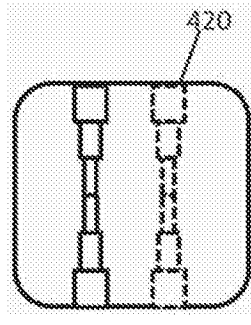


图 13D

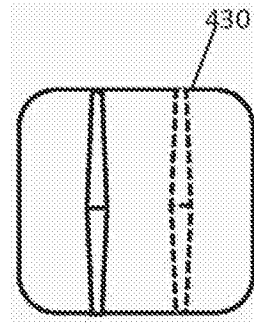


图 13E

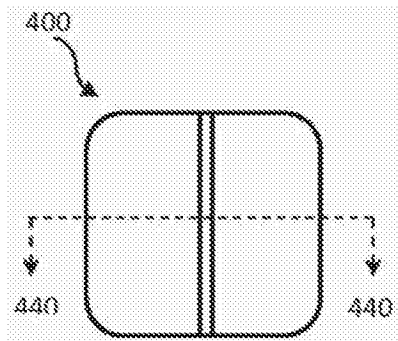


图 14A

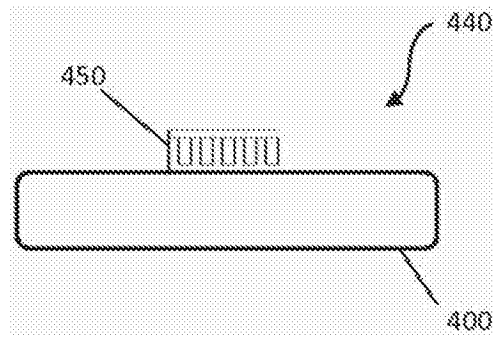


图 14B

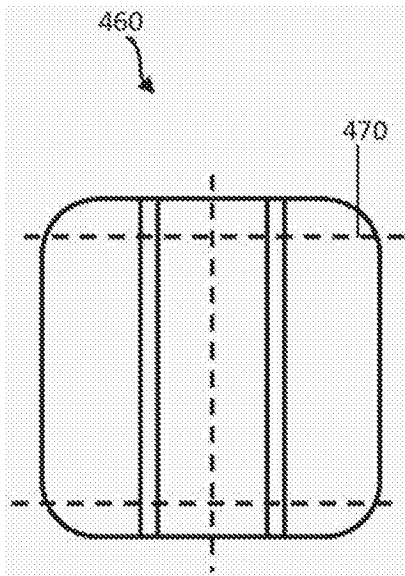


图 15A

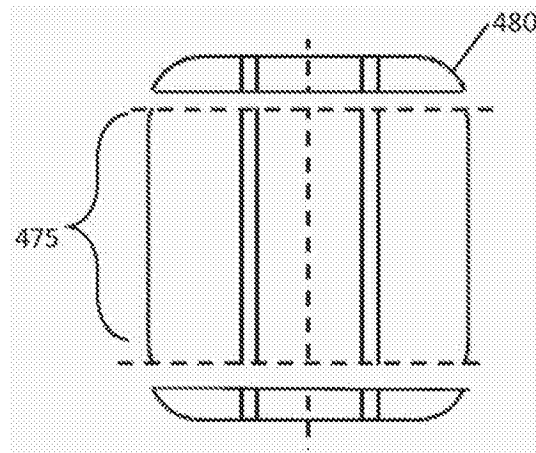


图 15B

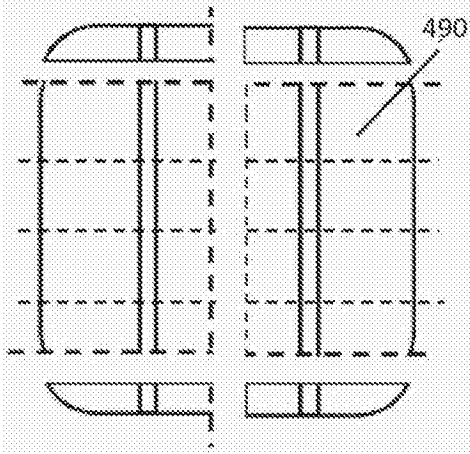


图 15C

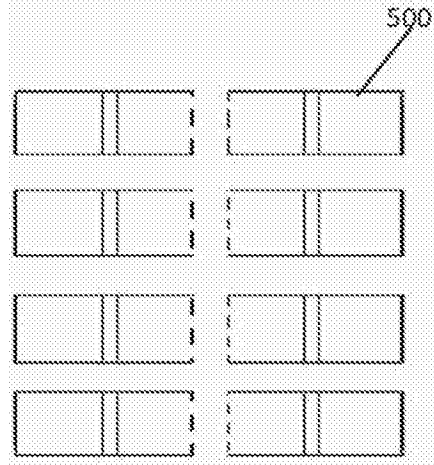


图 15D

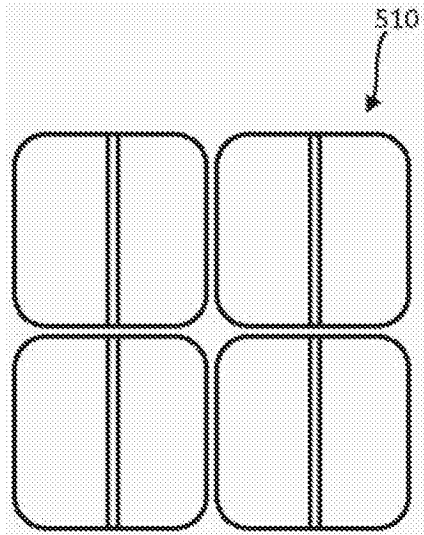


图 16A

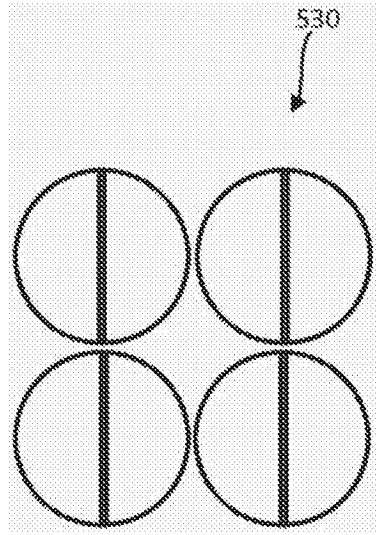


图 16B

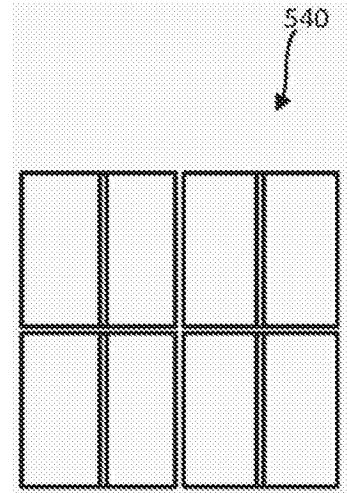


图 16C

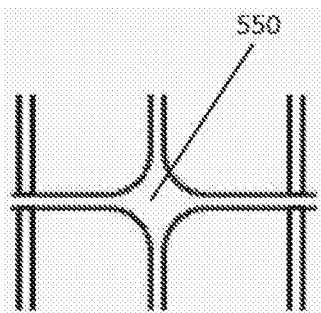


图 17A

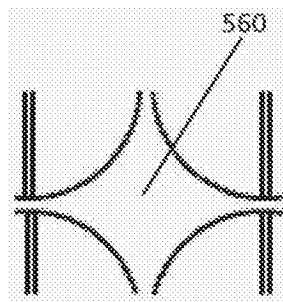


图 17B

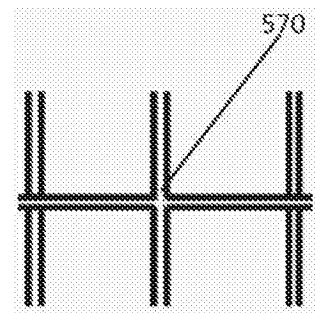


图 17C

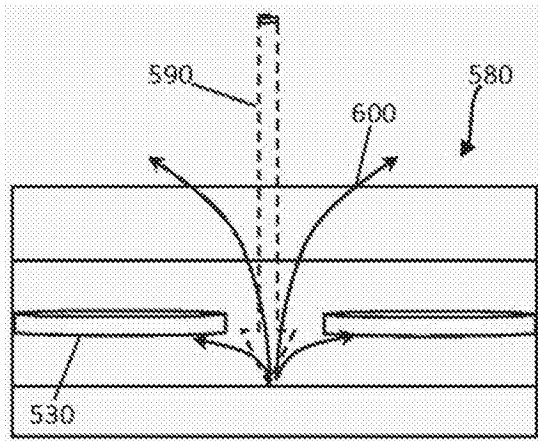


图 18A

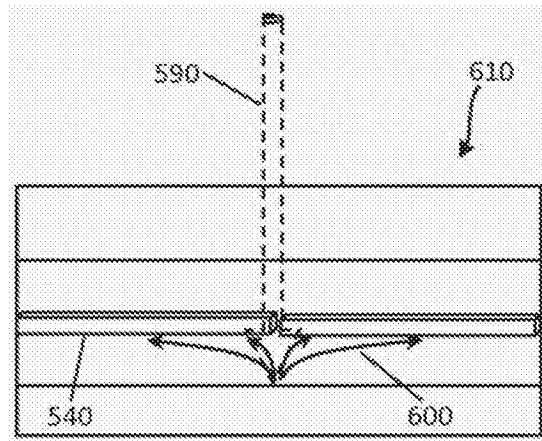


图 18B

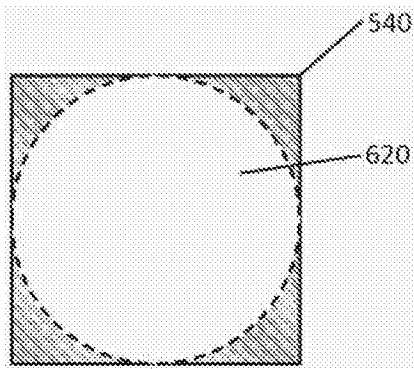


图 19A

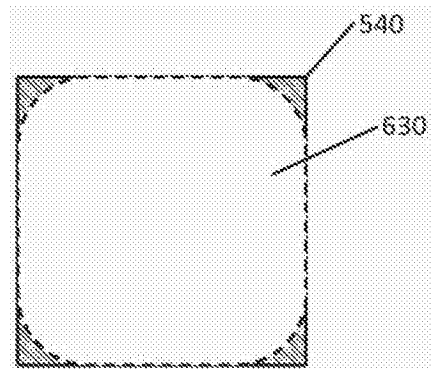


图 19B

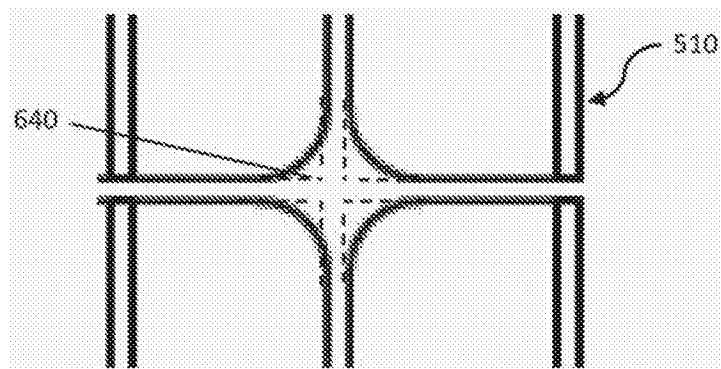


图 20

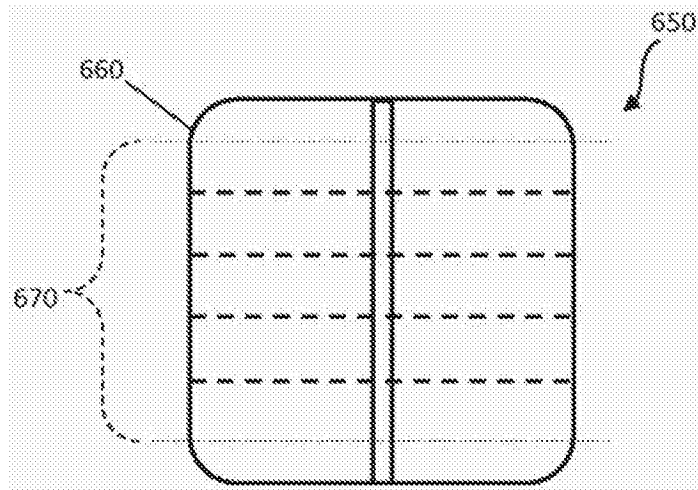


图 21A

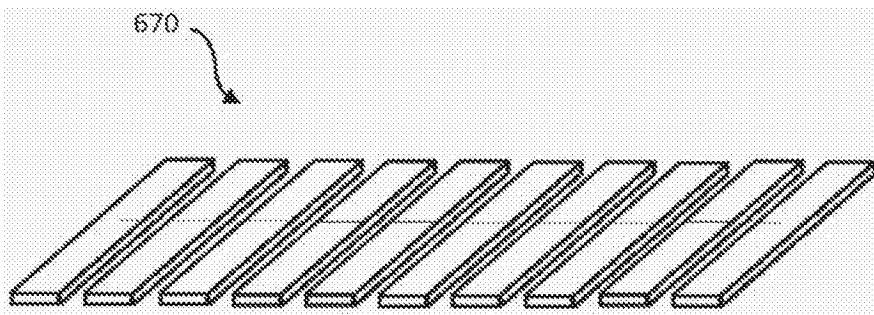


图 21B

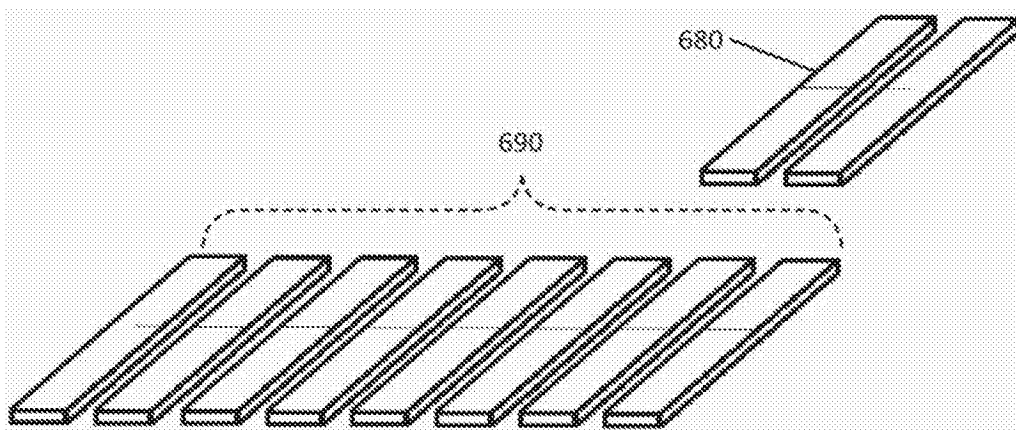


图 21C

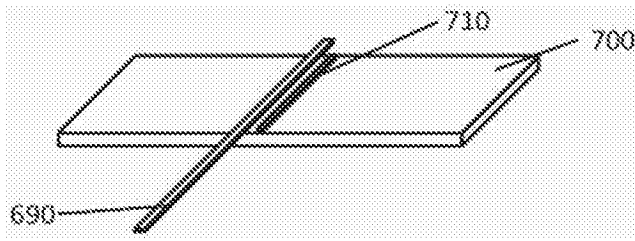


图 22A

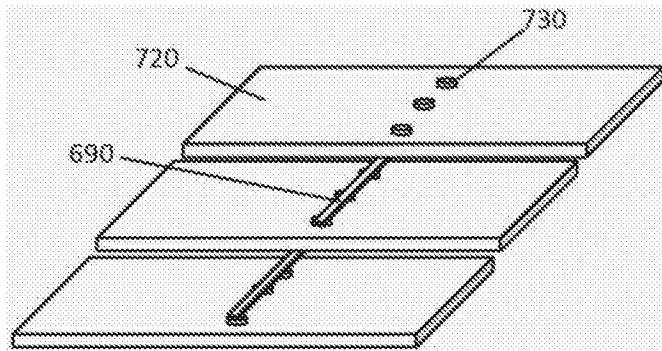


图 22B

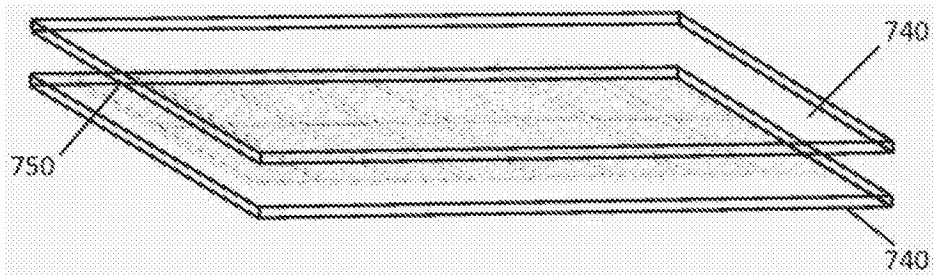


图 23

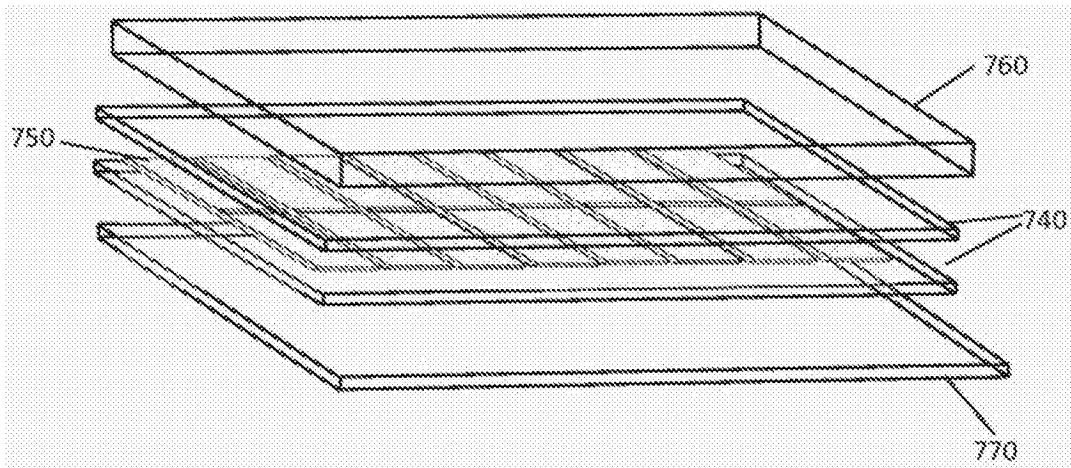


图 24

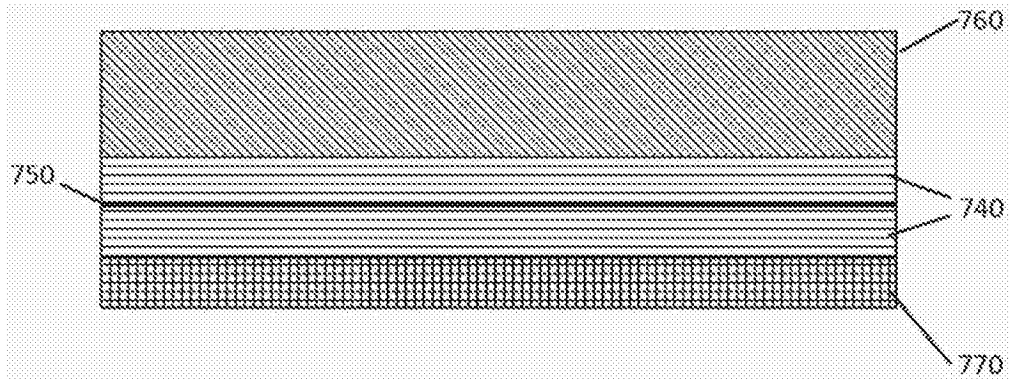


图 25

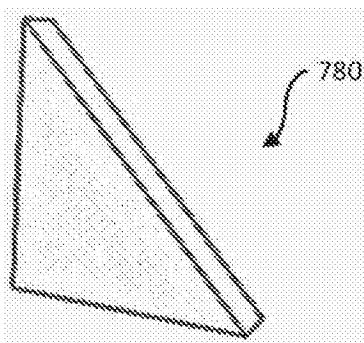


图 26A

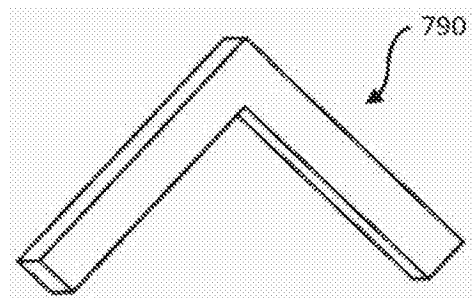


图 26B

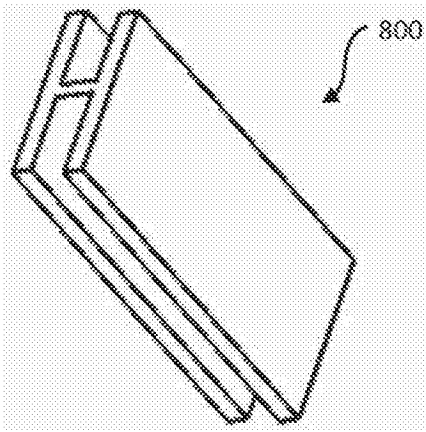


图 26C

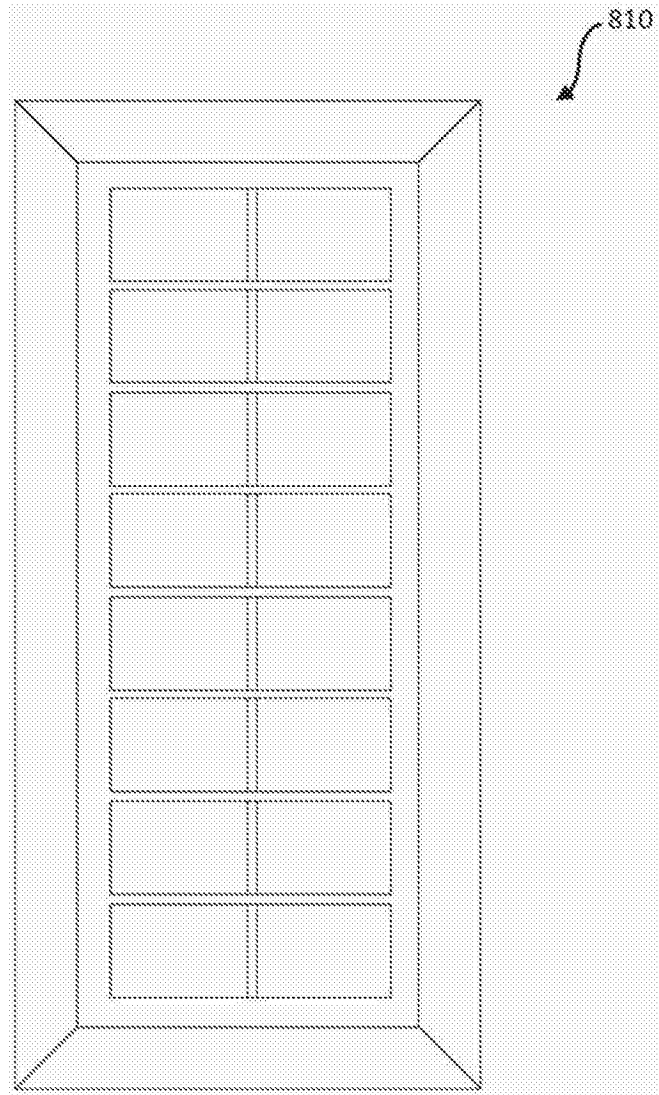


图 27A

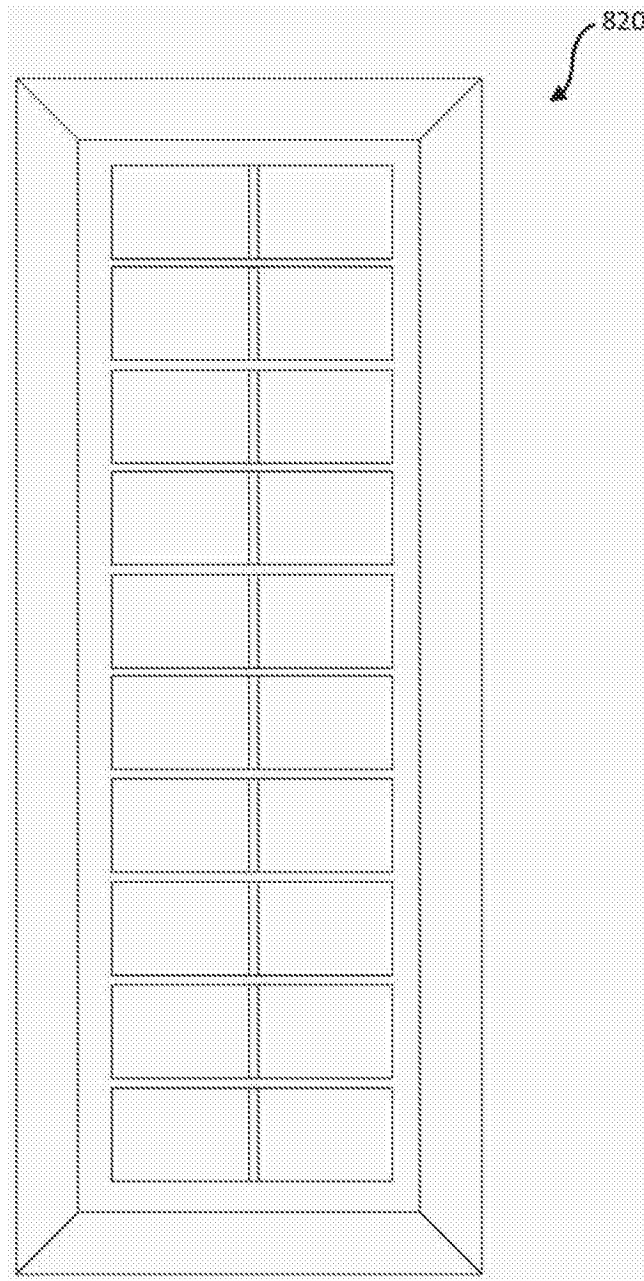


图 27B

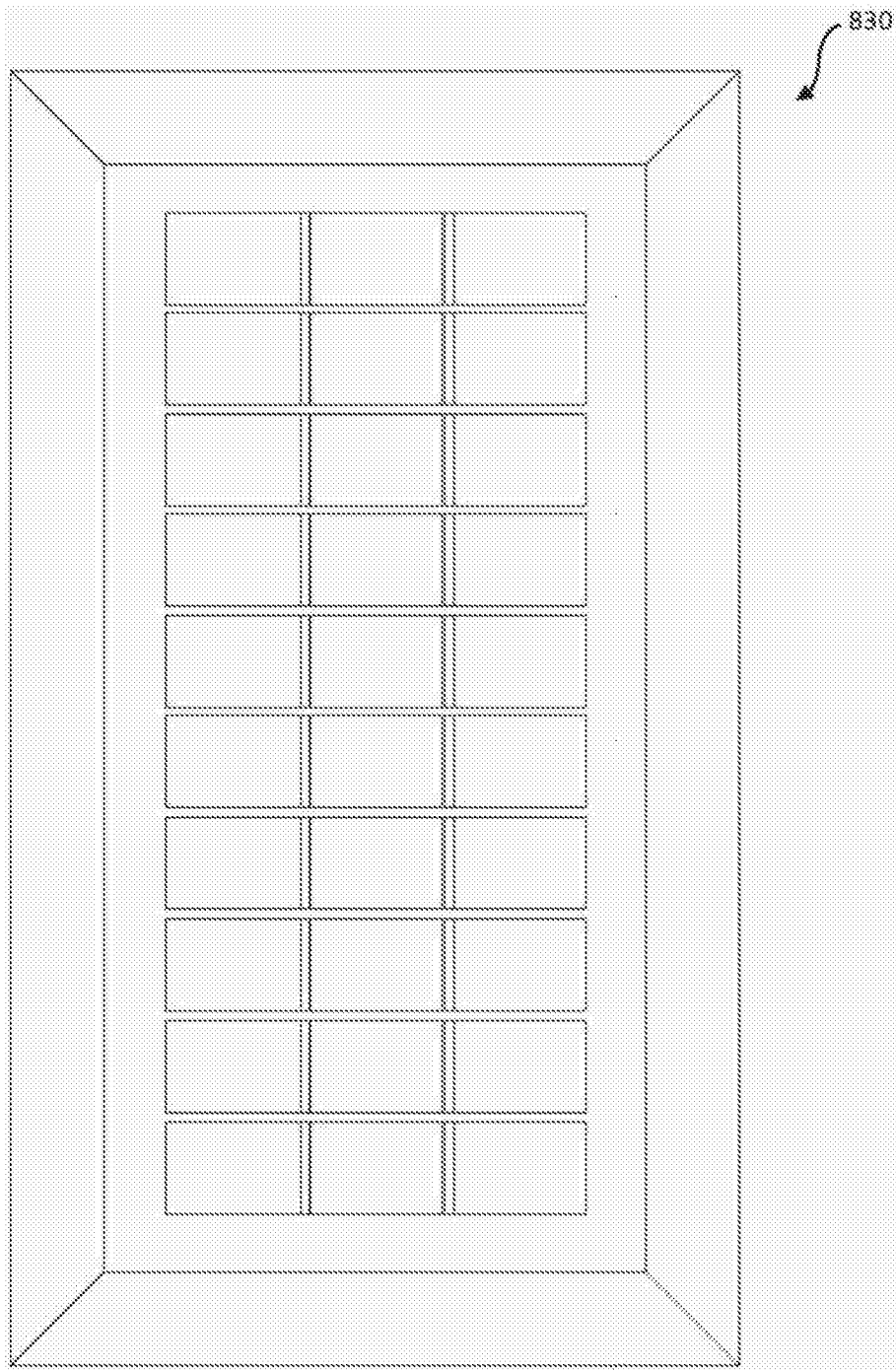


图 27C

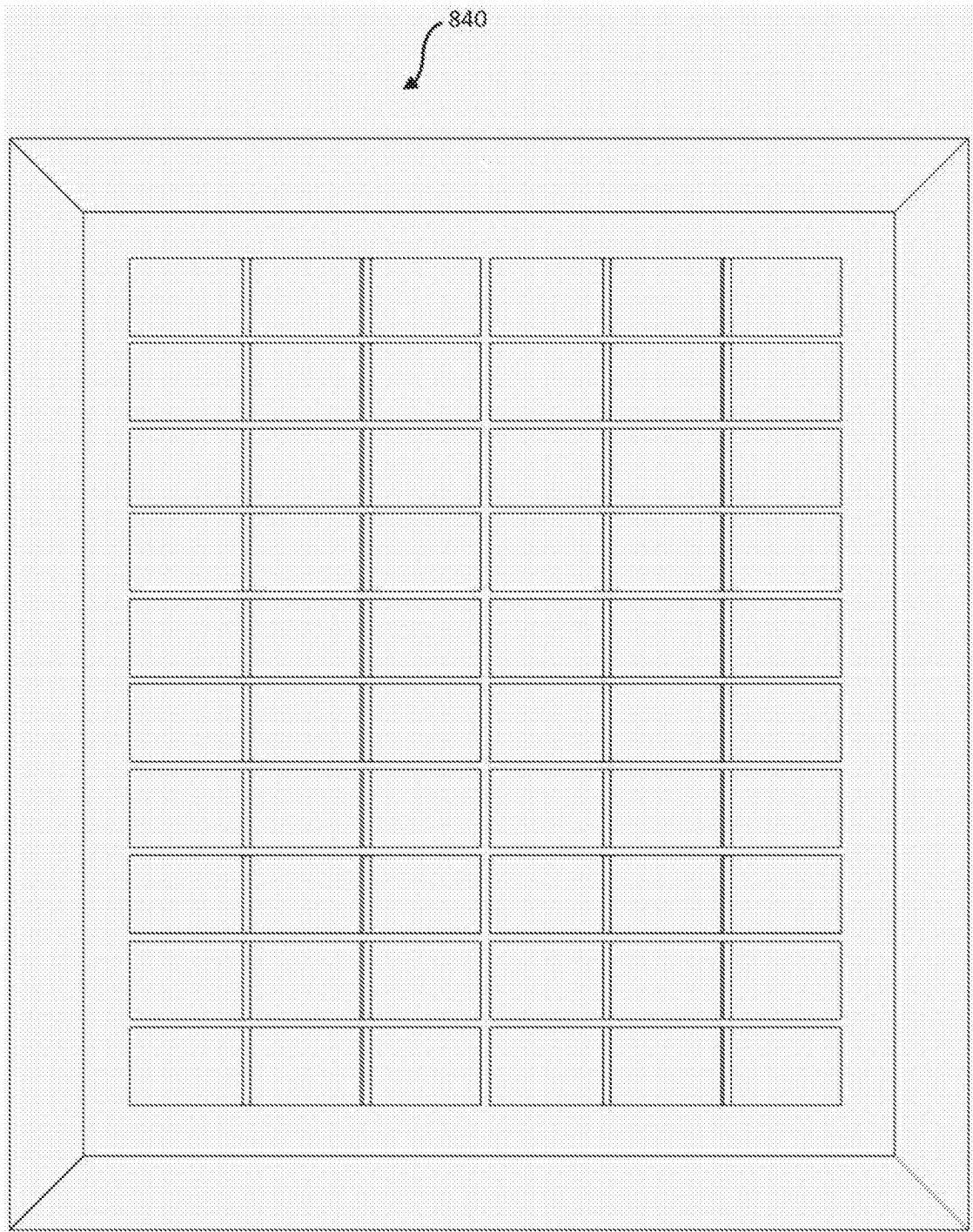


图 27D

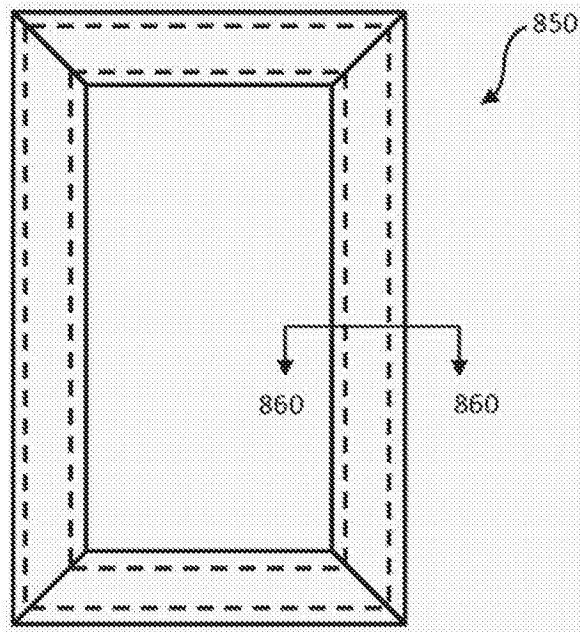


图 28A

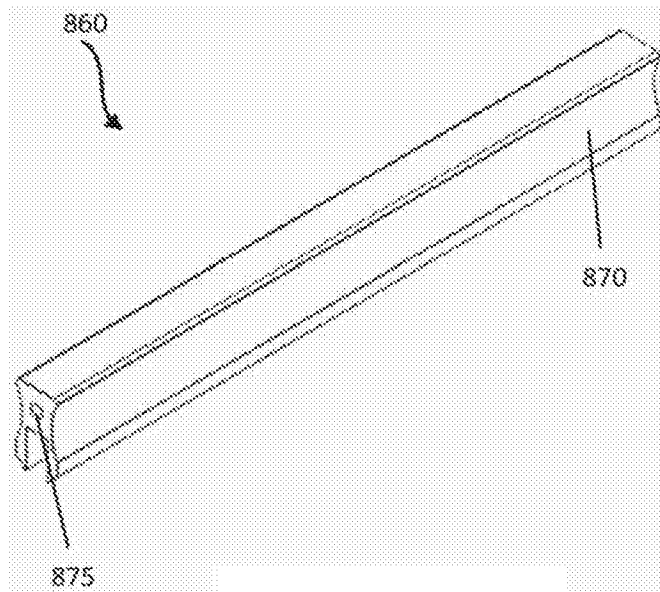


图 28B

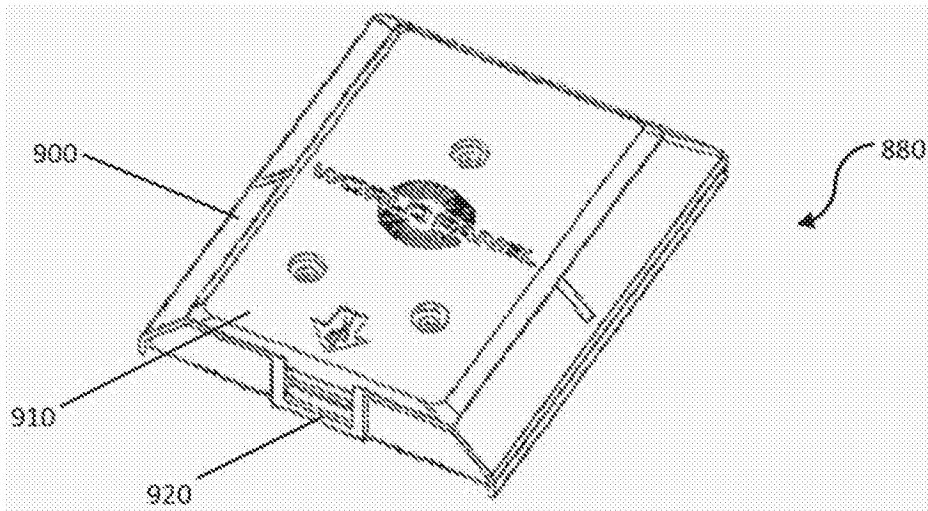


图 29

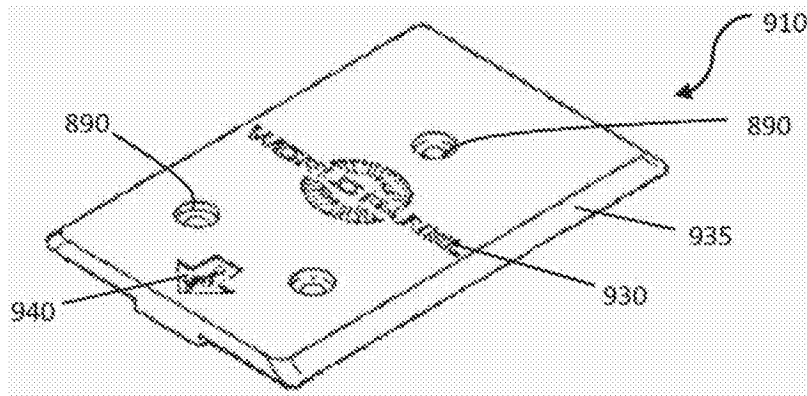


图 30

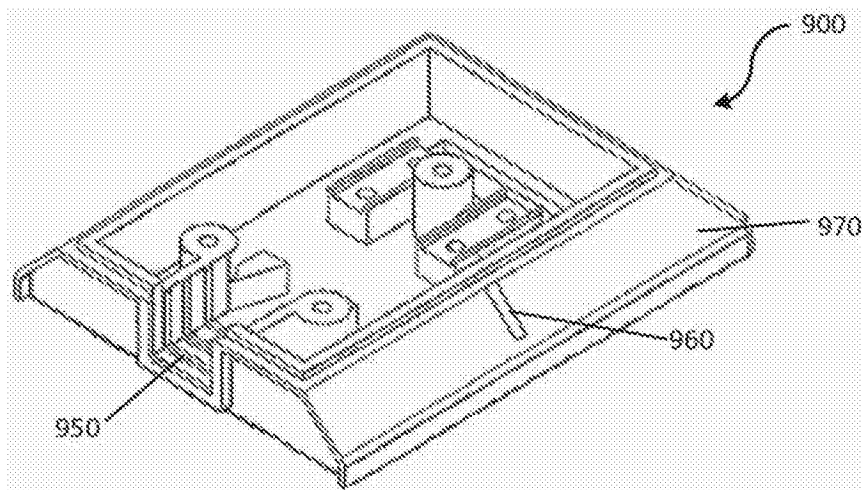


图 31A

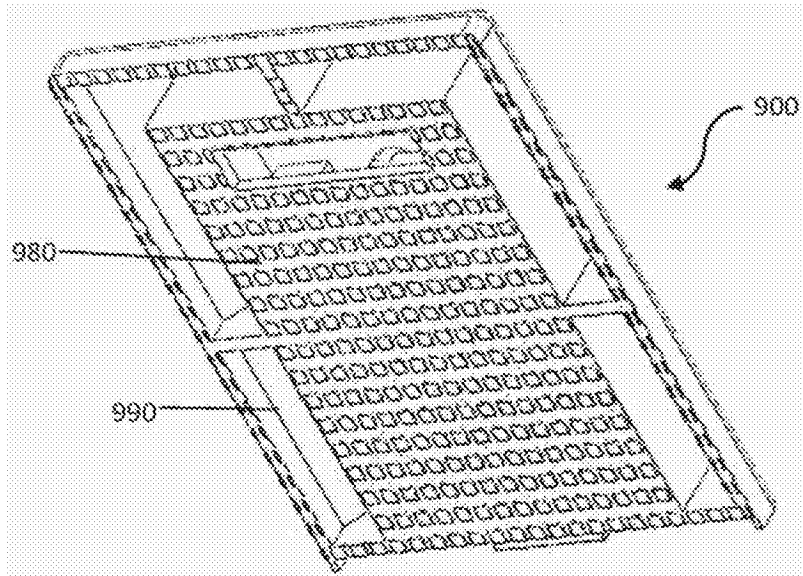


图 31B

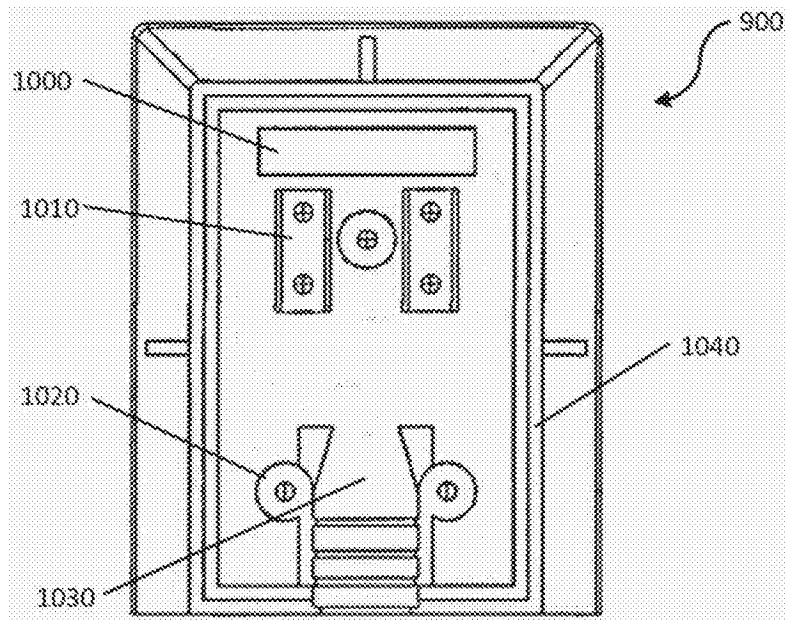


图 32

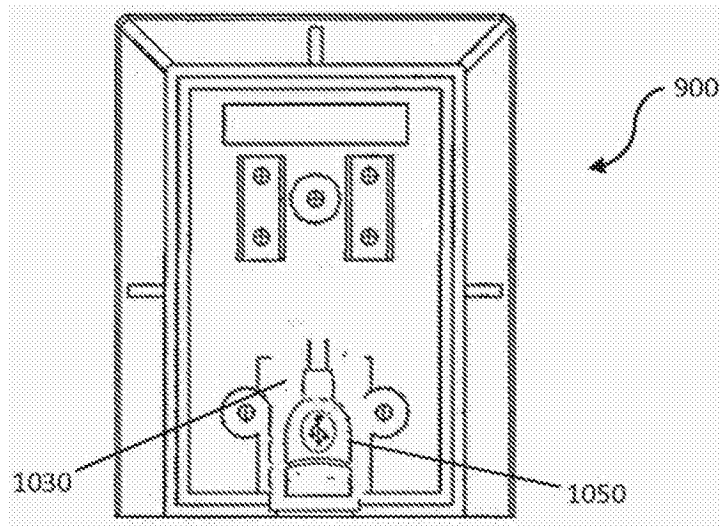


图 33A

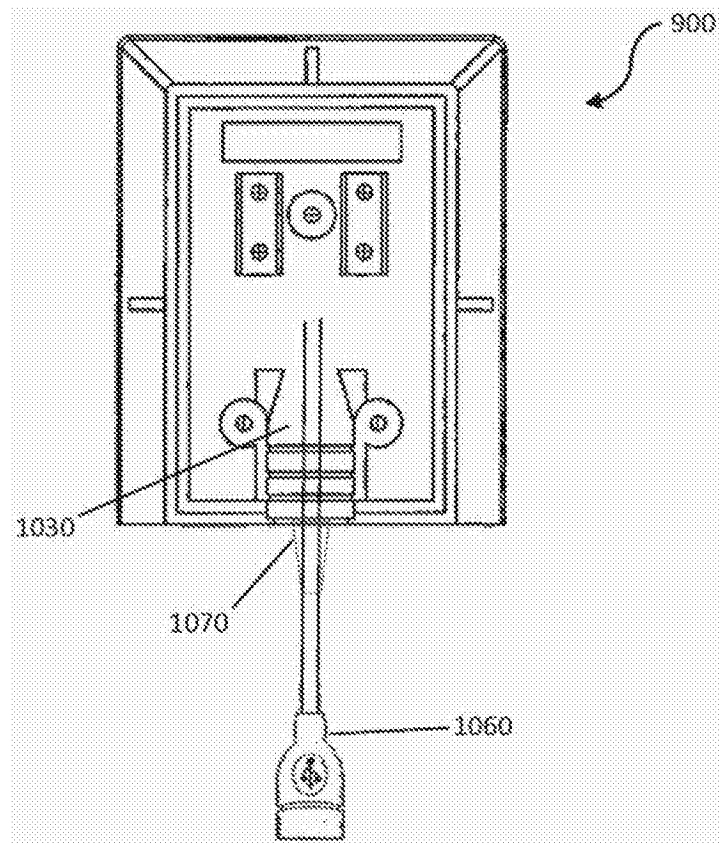


图 33B

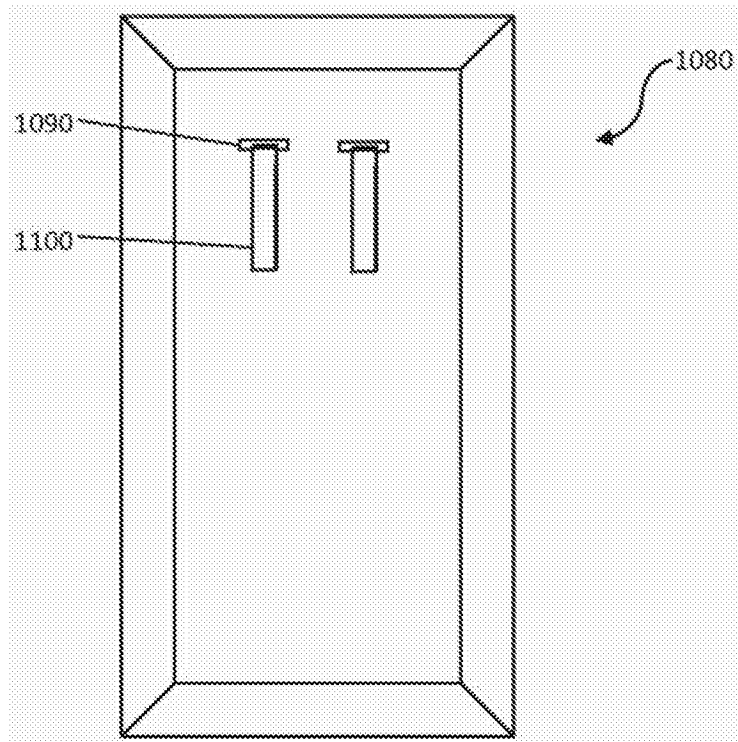


图 34A

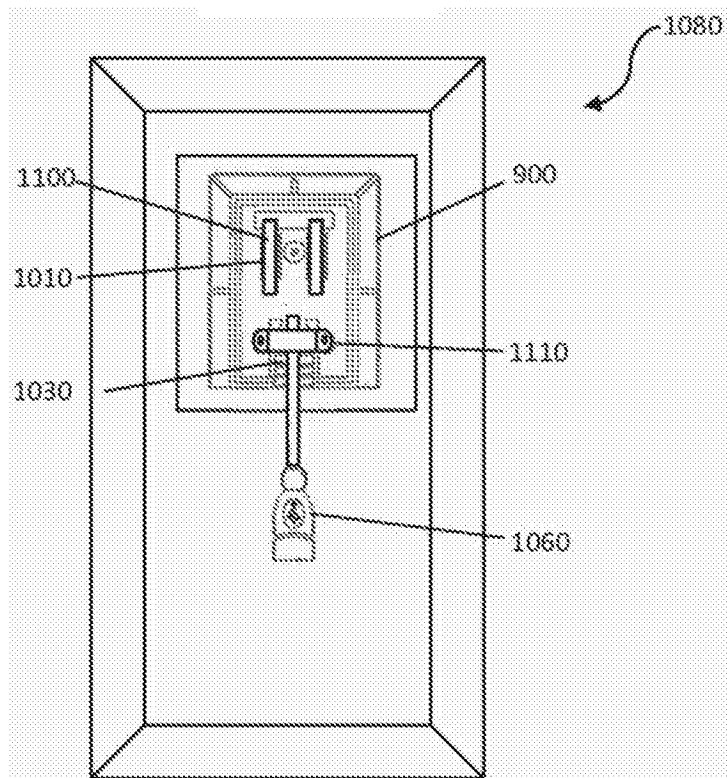


图 34B

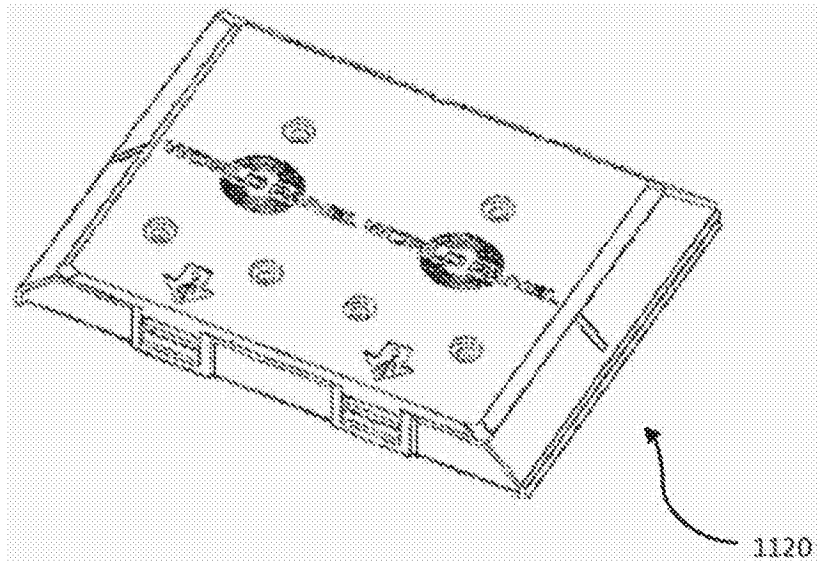


图 35A

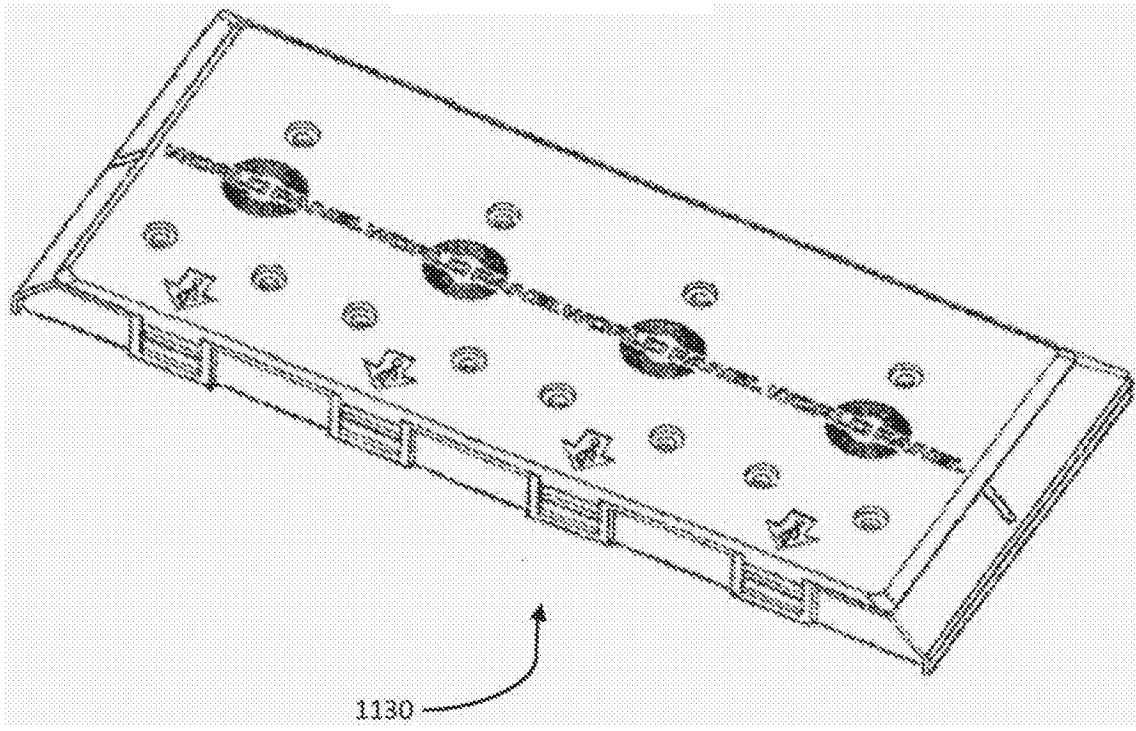
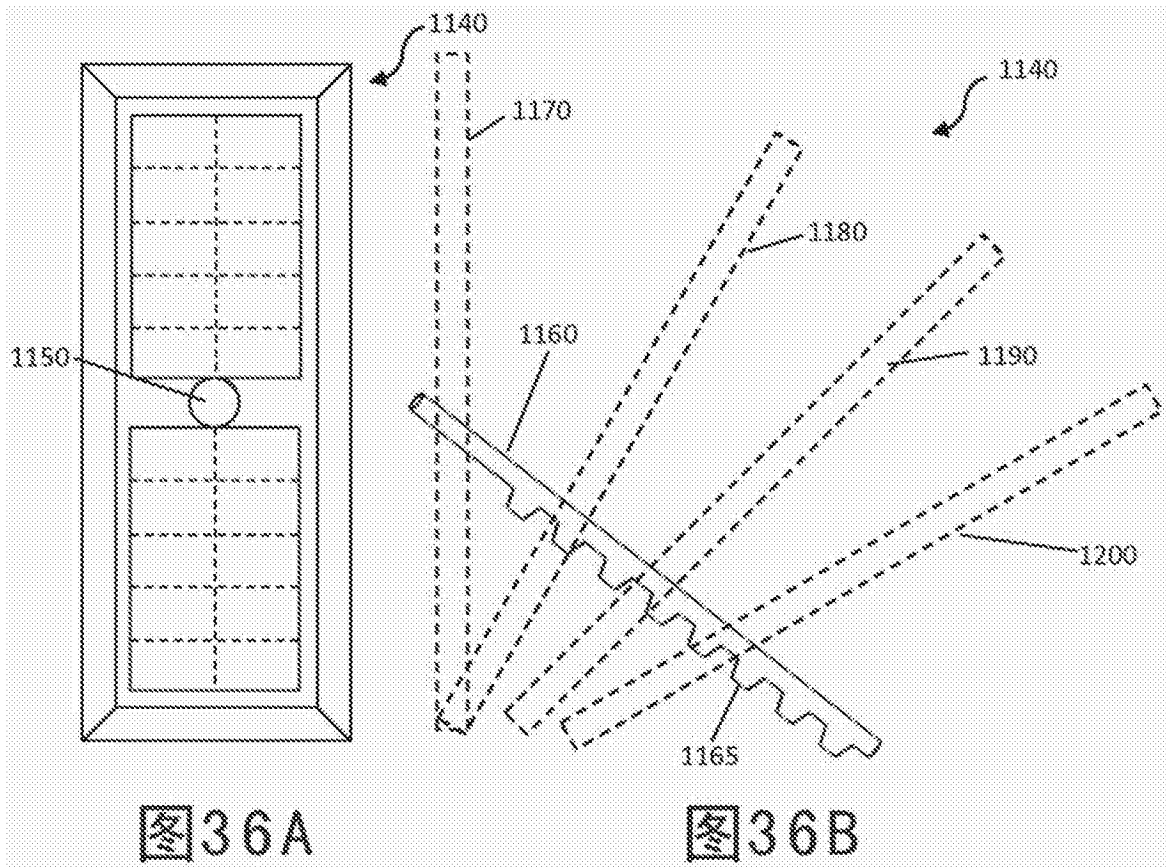


图 35B



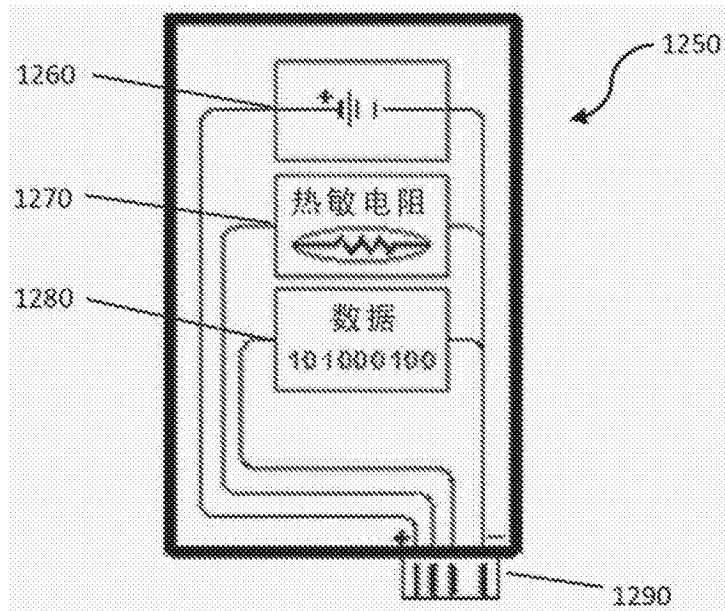
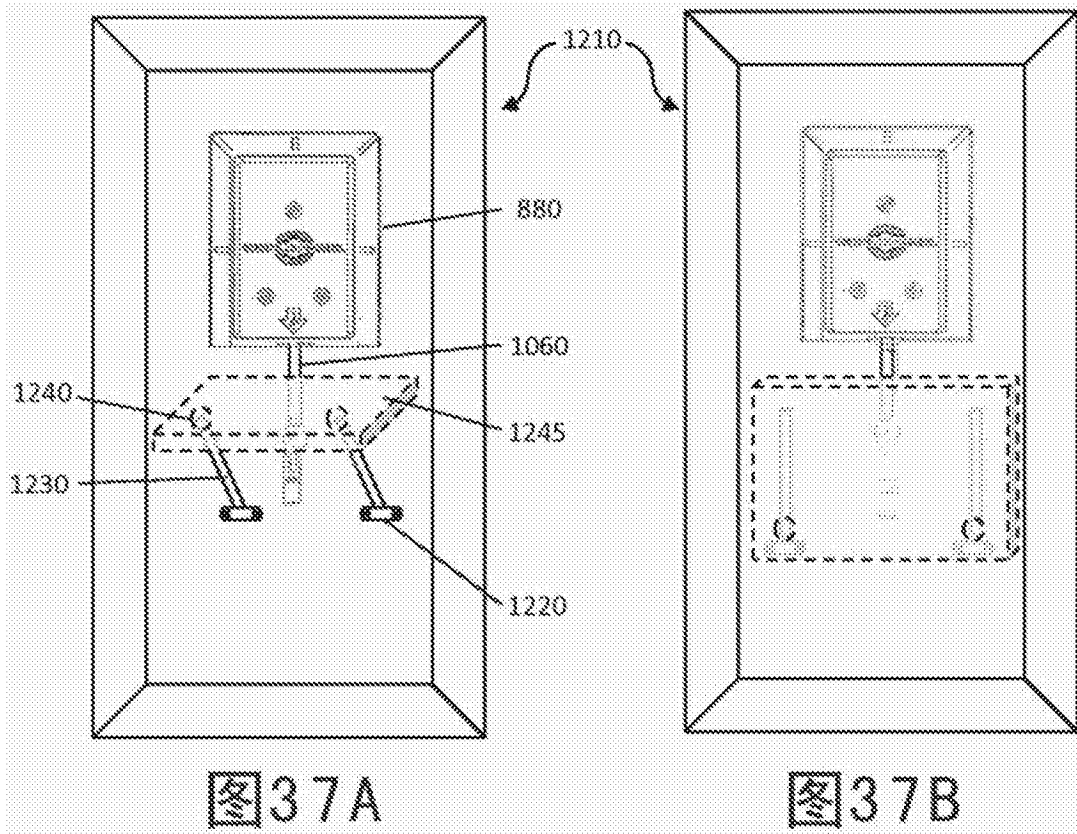


图 38

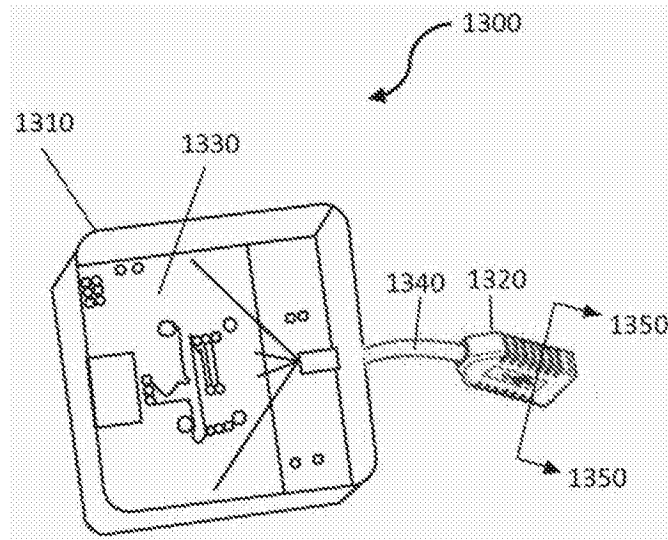


图 39

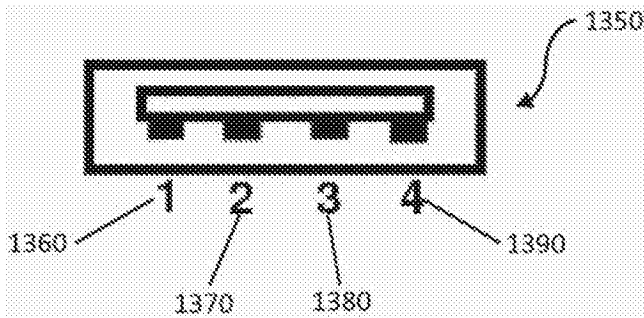


图 40

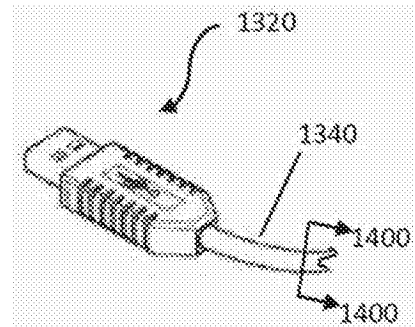


图 41A

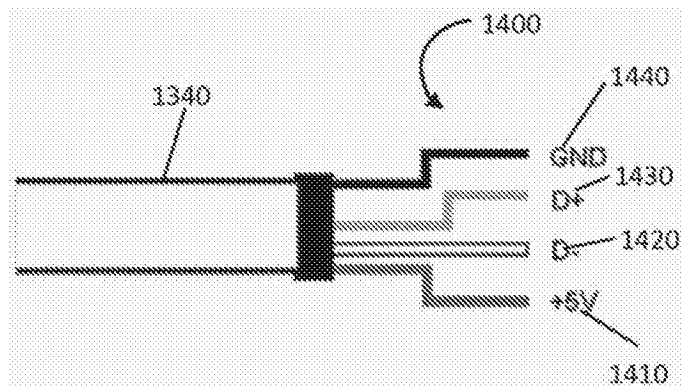


图 41B

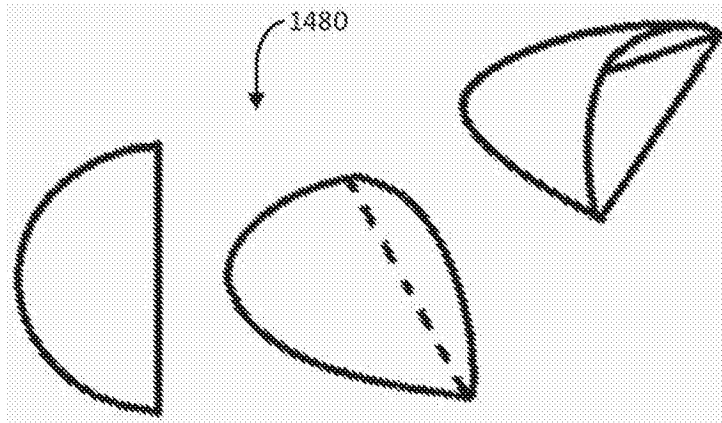


图 44

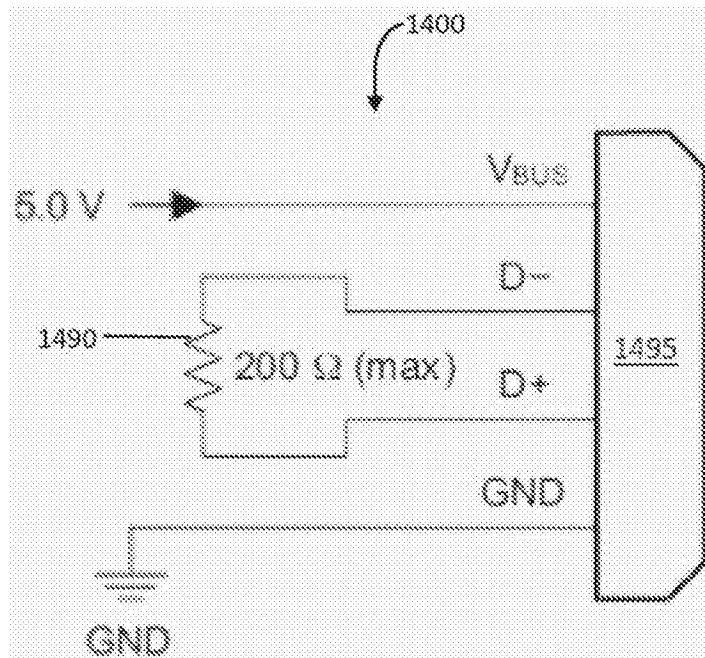


图 45

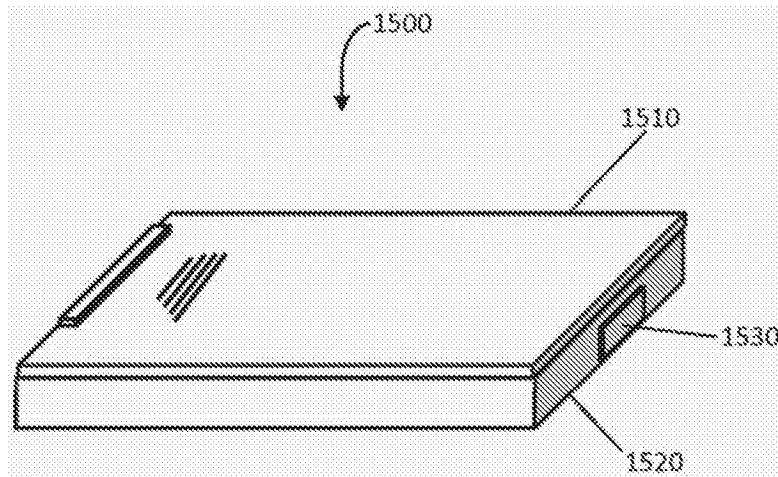


图 46A

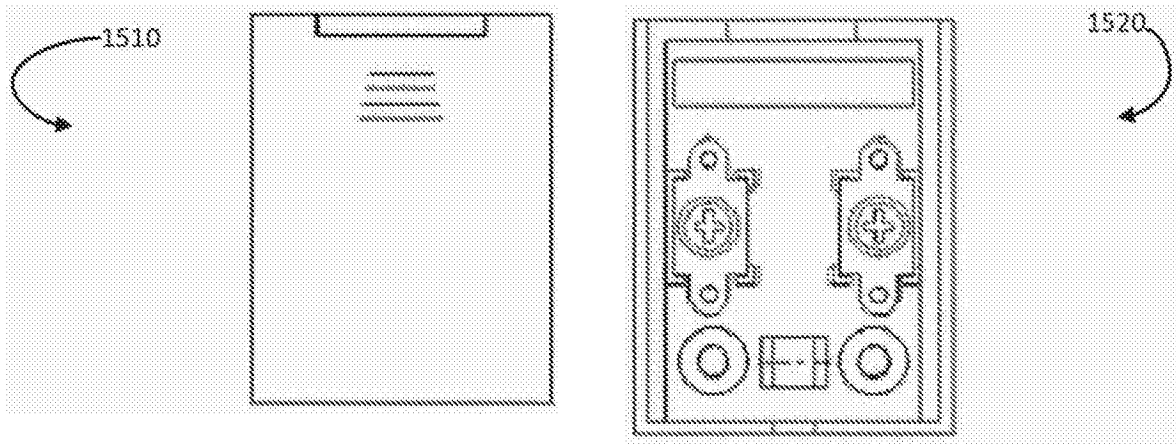


图 46B

图 46C

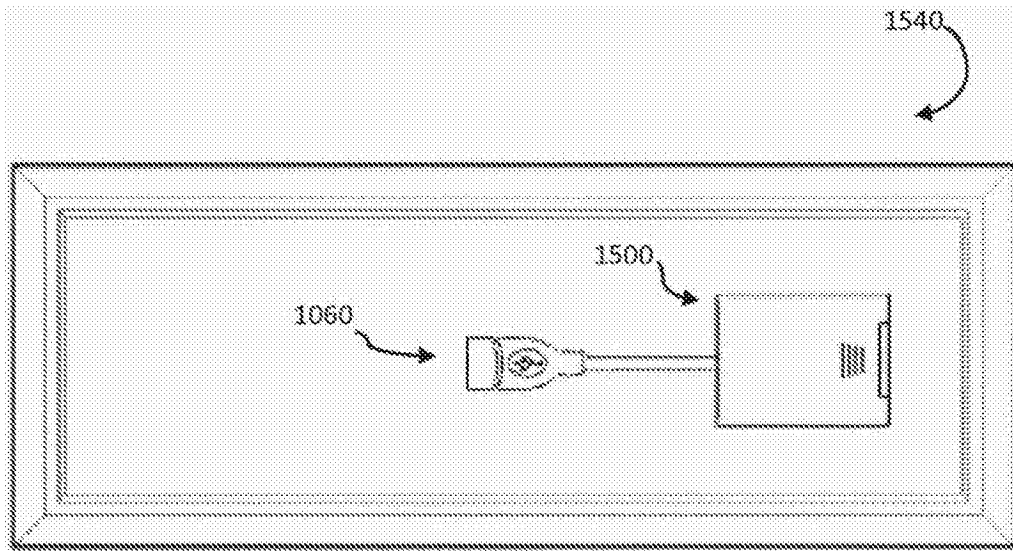


图 47

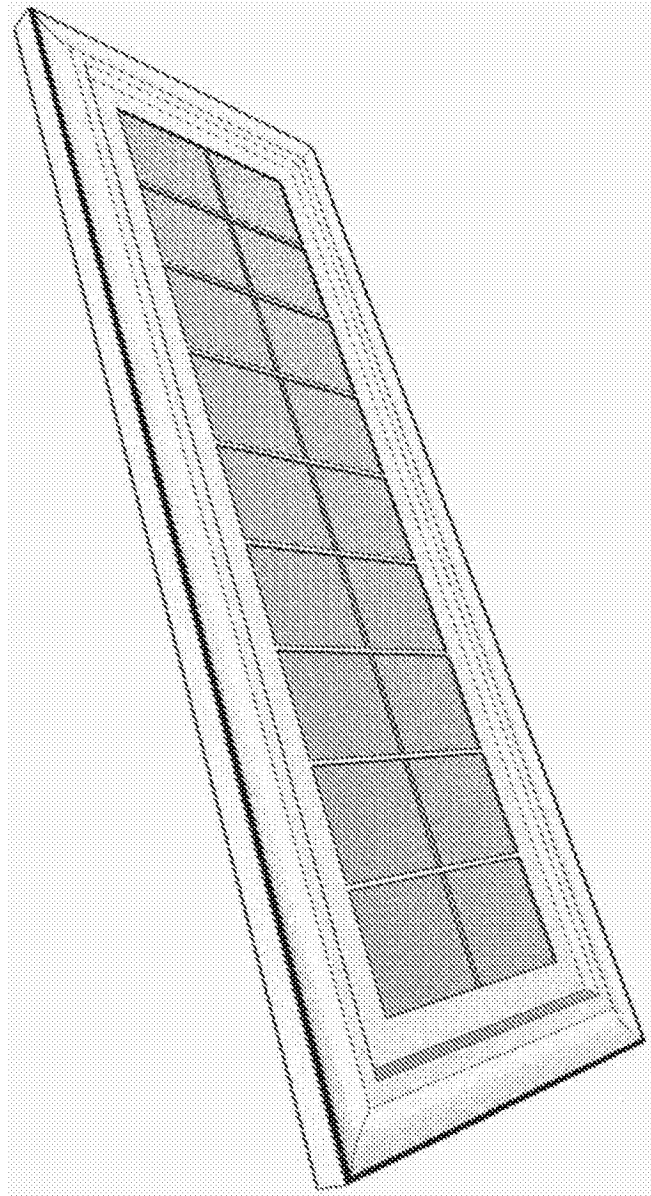


图 48