



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102368930 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 07

(21) 申请号 201080011566. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 01. 15

A47C 7/72 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/144, 976 2009. 01. 15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 09. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/021269 2010. 01. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02010/083460 EN 2010. 07. 22

(71) 申请人 菲斯科汽车公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 凯文·沃尔什

奥古斯托·兰德斯托伊

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 刘国伟

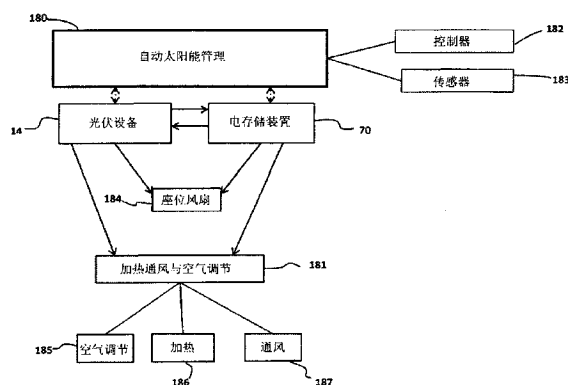
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 18 页

(54) 发明名称

用于车辆的太阳能动力充电及分布

(57) 摘要

一种用于车辆的太阳能充电和管理系统包含用于接收太阳能并将所述太阳能转换成电能的光伏设备。所述系统包含：用户接口，其用于选择预定的太阳能动力模式；以及控制器，其操作上与所述用户接口通信。所述接口允许选择性地分布来自所述光伏设备的能量，以操作与所述选定的太阳能动力模式相关联的车辆组件。



1. 一种用于车辆的太阳能充电和管理系统,其包括:
光伏设备,其用于接收太阳能并将所述太阳能转换成电能;
用户接口,其用于选择预定的太阳能动力模式;以及
控制器,其操作上与所述用户接口通信,以选择性地分布来自所述光伏设备的能量,以操作与所述选定的太阳能动力模式相关联的车辆组件。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述光伏设备包含:多个太阳能模块,其彼此电隔离;以及多个转换器,其各自电耦合到对应的太阳能模块,以从所述对应的太阳能模块接收所述电能且将所述所接收的电能转换成输出电压。
3. 根据权利要求2所述的系统,其进一步包括能量存储装置,所述能量存储装置与所述转换器中的每一者电连通以用于存储所述输出电压。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中所述能量存储装置为低电压电池。
5. 根据权利要求3所述的系统,其中所述升压式转换器为低电压 DC/DC 转换器。
6. 根据权利要求3所述的系统,其进一步包括高电压电池和高电压双向 DC/DC 升压式转换器,所述高电压双向 DC/DC 升压式转换器耦合到所述高电压电池且其管理所述低电压电池与所述高电压电池之间的能量流。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述太阳能动力模式操作上控制用于所述车辆的加热、通风和空气调节 (HVAC) 系统。
8. 根据权利要求4所述的系统,其中所述 HVAC 系统包含通风鼓风机风扇,所述通风鼓风机风扇适于将空气递送到用以操作所述车辆的高电压电池。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述太阳能动力模式操作上控制安装于所述车辆的座位内的座位风扇,所述座位风扇分布经调节的空气。
10. 根据权利要求1所述的系统,其进一步包括温度传感器,所述温度传感器将温度数据传送到所述控制器,且所述控制器将来自所述光伏设备的能量分布到电存储装置且根据预设的温度将一些能量分布到所述车辆组件两者。
11. 根据权利要求1所述的系统,其中所述太阳能动力模式为自动在所述电存储装置与所述选定的车辆组件之间分布太阳能动力的启动模式。
12. 一种管理用于车辆的太阳能充电和能量分布的方法,所述方法包括以下步骤:
使用安置于所述车辆上的光伏设备来收集太阳能;
在所述光伏设备内将所述太阳能转换成电能;
使用用户接口来选择预定的太阳能动力模式;以及
使用操作上与所述用户接口通信的控制器来选择性地分布来自所述光伏设备的能量,以操作与所述选定的太阳能动力模式相关联的车辆组件。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述选择预定的太阳能动力模式的步骤进一步包括:选择基于预定的条件分布动力的自动模式、将太阳能传递到能量存储装置的充电模式;以及传递太阳能以操作所述车辆的所述加热通风和空气调节系统的气候模式的步骤。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述选择预定的太阳能动力模式的步骤进一步包括选择分布动力以控制安置在车辆座位内的风扇的自动模式的步骤。
15. 一种用于车辆的太阳能充电和管理系统,其包括:
光伏设备,其用于接收太阳能并将所述太阳能转换成电能;

太阳能充电灯,其定位在所述车辆的外部面板上,其随着所述光伏设备接收太阳能而点亮。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中所述太阳能充电灯包含布置成一图案的多个发光二极管灯,所述多个发光二极管灯随着所述太阳能被收集而逐渐点亮。

用于车辆的太阳能动力充电及分布

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及一种车辆,且更明确地说,涉及一种利用太阳能动力作为能源的车辆以及太阳能动力分布的管理。

背景技术

[0002] 例如机动车辆等车辆利用能源以便提供电力来操作车辆。虽然作为能源基于石油的产品占优势,但还有替代能源,例如,甲醇、乙醇、天然气、氢、电、太阳能等。混合动力车辆利用能源的组合以便为车辆提供动力。此类车辆是合意的,因为其利用了多种燃料源的利益,以便增强车辆的性能和范围特性,且相对于相当的汽油动力车辆减少环境影响。

[0003] 混合式车辆的实例为利用电能和太阳能两者作为电源的车辆。电动车辆是环境有利的,归因于其将电作为电源的低排放特性和一般可用性。然而,相对于相当的汽油动力车辆,电池存储容量限制电动车辆的性能。太阳能容易得到,但其自身可能不足以操作车辆。因此,此项技术中需要具有改进的光伏能量分布系统的混合式车辆。

发明内容

[0004] 因此,本发明涉及一种用于车辆的太阳能充电和管理系统,其包含用于接收太阳能且将太阳能转换成电能的光伏设备。所述系统包含:用户接口,其用于选择预定的太阳能动力模式;以及控制器,其操作上与用户接口通信。接口允许选择性地分布来自光伏设备的能量以操作与选定的太阳能动力模式相关联的车辆组件。

[0005] 本发明的优点是提供了用户可选择的太阳能充电模式。然而,本发明的另一优点是经由低与高电压能量存储装置之间的能量分布的更有效的车辆操作是可用的。然而,本发明的又一优点是提供了外部太阳能充电灯指示器。本发明的进一步优点在于所述系统与能量存储装置(例如,电池)通信且在所述能量存储装置(例如,电池)内存储能量。本发明的又一进一步优点是由太阳能面板产生的能量可经存储以用于稍后的分布。

[0006] 将容易了解本发明的其它特征和优点,在阅读了结合附图进行的后续描述之后,更好地理解本发明的其它特征和优点。

附图说明

[0007] 图1为具有安装在车辆的车顶上的光伏系统的车辆的透视图。

[0008] 图2为具有安装在车辆的车尾行李箱上的光伏系统的车辆的透视图。

[0009] 图3为用于车辆的太阳能面板的顶部透视图。

[0010] 图4为太阳能车顶面板的俯视图。

[0011] 图5为太阳能面板的分解图的细节图。

[0012] 图6为所连接的邻近太阳能电池的细节图。

[0013] 图7为说明用于车辆的太阳能充电系统的框图。

[0014] 图8为说明用于车辆的太阳能充电系统的框图。

- [0015] 图 9 为说明在车辆的低电压充电和高电压充电期间的能量流的框图。
- [0016] 图 10 为说明用于车辆的具有 DC/DC 转换器的低电压电池充电系统的图解视图。
- [0017] 图 11 为说明来自太阳能面板的低电压充电分布和到车辆组件的能量分布的示意性流程图。
- [0018] 图 12 为说明使用双向 DC/DC 转换器的低电压充电到高电压的示意性流程图。
- [0019] 图 13 为展示随着时间变化的能量分布的实例的图表。
- [0020] 图 14 为说明高电压充电系统内的能量分布的示意性流程图。
- [0021] 图 15 为说明具有能量流路径开关的高电压充电系统的示意性流程图。
- [0022] 图 16 为说明用开关和低电压 DC/DC 转换器以及双向高电压 DC/DC 转换器进行低和高电压充电的进一步实例的示意性流程图。
- [0023] 图 17 为用于车辆的实例充电模式用户接口的显示器的示意图。
- [0024] 图 18 为用于充电模式管理系统的示意性流程图。
- [0025] 图 19 为展示太阳能动力充电指示器的说明。

具体实施方式

[0026] 参看图 1 到图 2, 说明具有太阳能面板 14 的车辆 10。在此实例中, 车辆 10 为由太阳能和电两者提供动力的插入式混合车辆。车辆 10 包含具有框架的主体结构和覆盖框架的外部面板 12, 所述主体结构和外部面板 12 以协作的形式形成车辆的形状。车辆 10 包含内部空间 11, 内部空间 11 被称为车厢。对于敞篷式车辆 10, 车厢 11 可由在延伸的位置上覆盖车厢 11 的可移动的可转换顶部密封。车辆 10 还包含储存空间 13, 储存空间 13 被称为车尾行李箱或行李舱 13。车尾行李箱或行李舱 13 可经由车箱盖 15 进入。车箱盖 15 为以枢转的方式连接到车辆主体的面板部件, 使得车箱盖 15 可在多个位置中铰接。例如, 车箱盖 15 可围绕前边缘 15A 枢转, 以便向车辆 10 的车尾行李箱 13 提供入口, 且围绕后边缘 15B 枢转, 以便在车辆车尾行李箱内收藏经折叠的顶部。

[0027] 车辆 10 也可包含动力系, 动力系可操作以推动车辆 10。在此实例中, 动力系为插入式混合体, 且包含电动机和电动机控制器。车辆 10 可还包含汽油动力引擎, 其在某些操作条件下需要时补充电动机。电能可存储在待描述的能量存储装置中, 例如, 电池。各种类型的电池是可用的, 例如, 铅酸电池或锂离子电池等。应了解, 车辆 10 可包含一种以上类型的电池或能量存储装置。电池以电的形式供应动力以操作各种车辆组件。在此实例中, 存在向车辆组件提供动力的低电压电池 70 (例如, 典型的 12V 铅酸电池) 和高电压电池 72 (例如, 超过 60V 的牵引电池), 且在此实例中为向电驱动电动机提供动力的 400V 牵引电池。电池 70、72 可与控制系统通信, 所述控制系统调节车辆 10 内的动力的分布, 例如, 到电驱动电动机或车辆组件或其它附件等。在此实例中, 高电压电池从插入式源和汽油引擎接收电能, 且低电压电池 70 以待描述的方式从高电压电池或光伏源接收电能。在进一步的实例中, 高电压电池 72 和低电压电池 70 可从太阳能源接收电能。

[0028] 参看图 3 到图 6, 车辆包含光伏设备 14, 光伏设备 14 接收光能且将所述能量转换成电能。在一实例中, 光伏设备为定位在车辆 10 的表面上大体上平面的太阳能面板 14, 以便接收来自太阳的辐射能。太阳能面板 14 经定位以促进 (例如) 在车顶面板、车盖箱 15 或另一车辆主体面板 12 内收集辐射能。在一实例中, 太阳能面板 14 可界定大体上平面的

几何形状、曲线几何形状,或者另外对应于车辆外部面板 12 的轮廓。在进一步的实例中,为了增加光伏区域,可提供可伸缩的太阳能面板,其可操作以打开太阳能面板且将太阳能面板暴露于日光。

[0029] 太阳能面板 14 是可操作的,以收集来自太阳的辐射能,且将太阳的能量转换成可用于在车辆 10 的操作中使用的所存储的电。太阳能可用于补充其它能源的能量,例如,此实例的插入式源或矿物燃料。补充性太阳能有效地增加车辆 10 的性能,即,用于供另一车辆特征或附件使用的增加的电范围。

[0030] 太阳能面板 14 包含多个太阳能电池 20,其布置在太阳能阵列中,如在图 3、图 4 和图 7 中所展示。在一实例中,个别太阳能电池 20 可在聚合物层 18 内囊封。太阳能电池 20 操作上将所吸收的日光转换成电。电池 20 可以待描述的方式进行分组且电连接并封装在一起。一般来说,太阳能电池 20 由半导体材料制成,例如,硅、硅酮晶体、砷化镓 (GaAs) 等。当太阳能电池 20 接收日光时,一部分日光被吸收在半导体内,且所吸收的光的能量被传递到半导体材料。来自日光的能量在半导体材料内释放电子,所述电子被称为自由载流子。这些自由电子可移动以形成电流,且所得的自由电子流产生场,从而引起电压。将金属接点附接到电池 20 以允许从电池中汲取出电流且用在其它地方。金属接点可以待描述的方式布置在预定的图案中。

[0031] 太阳能面板 14 被分成形成电单独区的四个区段或模块 22。太阳能电池 20 在每一模块内定位在预定的布置或图案中,例如,阵列。举例来说,每一模块可含有电池的 5×4 阵列。模块 22 本身由交叉连接器 24 或母线连接,如在图 6 中所展示。另外,模块内的每一电池 20 由电池连接器 26 或纵梁串联电连接,如在图 6 中所展示。模块和对应阵列内的每一电池的尺寸的的大小经设计以填满可用的空间。在特定实例中,阵列界定部分且大体上外扩的图案。

[0032] 可使用各种技术来制造太阳能面板 14,技术的选择是非限制性的。在一实例中,由具有层状结构的玻璃面板制造太阳能面板。在另一实例中,光伏系统可安装在复合结构内或并入复合结构内,例如,在聚合物材料或复合材料内一体地形成。太阳能模块可在耐用聚合物(例如,耐刮聚碳酸酯)内分层。在进一步的实例中,太阳能模块 22 安装在薄膜(例如,非晶硅等)中。在更进一步的实例中,光伏系统包含模块 22,模块 22 形成于其它暴露的车辆结构中(例如,形成于窗中)。可使用有机太阳能聚能器或特殊染色的窗,在其边缘处将光引导到太阳能电池。因此,太阳能面板结构将影响车辆的特性,例如,重量、成本、封装等。

[0033] 参看图 5,说明层状太阳能面板结构的实例。因此,第一层 16 可为背衬材料,例如,箔材料。第二层 18 可为聚合物层。聚合物材料的实例为乙烯醋酸乙烯酯 (EVA) 等。第三层可为玻璃材料。太阳能电池 20 可包含在聚合物材料内。第二层 18 可包含聚合物涂层的另一层,因此将太阳能电池 20 和连接器 24 和 26 夹在聚合物层之间。在一实例中,太阳能面板进一步包含玻璃的第三或顶部层 28(图 5)。此顶部层 28 可包含各种涂层,其本质上可装饰性或功能性的。例如,顶部层 28 的内表面可具有抗反射涂层,因为硅为有光泽的材料,且被反射的光子无法被电池 20 使用。在一实例中,抗反射涂层减少光子的反射。抗反射涂层可为黑屏,其涂覆于顶部层的除了收集太阳能动力的电池 20 上之外的所有区域上。抗反射涂层可为黑色。举例来说,黑色涂层可为例如丙烯酸或玻璃料涂料等材料。顶部层 28 可

包含额外图形涂层 32, 其在视觉上增强太阳能面板的外观。在一实例中, 可将额外图形图案 32 涂覆于顶部玻璃层, 例如, 通过油漆或丝网印刷过程。在进一步的实例中, 图形图案为金色涂料。可通过将热施加到玻璃而使层结合在一起, 从而将所述层一起形成为单个单元。

[0034] 太阳能面板 14 操作上与太阳能充电系统 34 通信。为了使太阳能最大化, 且进而弥补燃料使用, 存储由太阳能面板 14 产生的能量。通常, 能量存储在低电压电池 70 中。另外, 太阳能充电系统 34 操作上可以待描述的方式与车辆充电系统通信。太阳能面板中的模块 22 中的每一者并入有最大功率点 (MPP) 跟踪特征, 所述最大功率点 (MPP) 跟踪特征以待描述的方式针对各种太阳辐射角度和太阳能面板 14 的部分遮蔽条件而使功率输出最大化。此特征假设如果特定模块 22 中的一个电池 20 被遮住太阳, 那么模块上的其它电池的性能也可减小。由于每一模块 22 在电学上是单独的, 且与其它模块隔离, 且因此是独立的, 可优化其它可用模块 22 的能量收集操作。

[0035] 参看图 7, 描述了最大功率点跟踪特征。太阳能充电系统 34 包含电转换器, 例如, DC/DC 升压式转换器 36 (也称为 DC/DC 转换器), 其与太阳能面板模块 22 中的至少一者通信以调整模块 22 的输出电流。例如, 每一模块 22 耦合到功率提升器或 DC/DC 转换器 36 以调整从所述模块 22 输出的电压。来自模块 22 的电压比对低电压电池 70 进行充电所需的电压低。以此方式, 维持每一模块 22 的输出电压, 且因此可使用太阳能来对低电压电池 70 进行充电。在一实例中, 每一太阳能面板模块 22 可输出高达 3 安培, 即, 四个模块 22 总共为 12 安培。在此实例中, 功率提升器 36 为 DC/DC 增能器转换器 36, 其从太阳能模块 22 接收电流, 且将电压转换到车辆可用的范围。典型的范围包含对于低电压电池的 14V 到 16V, 或对于高电压电池的约 216V 到 422V。在进一步的实例中, 模块 22 的输出电压在 10V 到 12V 之间, 且 DC/DC 转换器的输出为 14V 到 16V。

[0036] 每一模块 22 包含电线, 其将电压递送到转换器 36。能量存储装置或电池 70 包含正端子 71a 和负端子 71b。来自模块 22 的电压经由正电压输入线 79a 和负电压输入线 79b 递送到转换器 36。转换器 36 的输出包含正输出电压线 79c 和负输出电压线 79d, 其分别对应于正端子 71a 和负端子 71b。

[0037] 依据相对于车辆位置的可用日光, 太阳能模块 22 或光伏模块可经历部分或完全遮蔽。单个电池的遮蔽可造成对应模块的性能降低。例如, 3% 的遮蔽可造成功率的 25% 的减少。为了使部分遮蔽损失最小化, 每一模块 22 与其它模块电隔离。每一模块 22 包含其自身的最大功率点 (MPP) 跟踪。MPP 为点亮下太阳能模块 22 的电流 - 电压 (I-V) 曲线上的点, 其中电流和电压的乘积是最大的 ($P_{\max}$, 以瓦计)。描述此曲线点的 I 和 V 标度上的点命名为 I_{mp} (最大功率处的电流) 和 V_{mp} (最大功率处的电压)。

[0038] 如果太阳能面板具有复合曲率 (即, 在如图 1 中所展示在多个方向上弯曲), 那么车顶的一个角落将比处于各种太阳辐射角度的另一部分接收更多的辐射。因此, 电池 20 可布置在模块 22 内以使辐射接收最大化。由于太阳能面板 14 被分裂成多个模块 22 (例如, 在此实例中为四个), 所以可减轻仅影响一个模块的部分遮蔽条件。例如, 搁置在包含于一个模块 22 中的太阳能电池上的物体将不影响任何其它模块 22。

[0039] 参看图 8 和图 9, 太阳能充电系统 34 可包含电池监视系统 (BMS) 38, 电池监视系统 (BMS) 38 监视低电压电池 70 的充电状态。在一实例中, 在典型的车辆操作期间, 低电压电池的电压在 8V 到 16V 之间变化。在进一步的实例中, 也可使用 BMS 38 来监视由模块 22 吸收

的太阳能的量。依据充电状态,可在低电压电池 70 与高电压电池 72 之间使用双向能量流能力。BMS 38 可包含电传感器,所述电传感器测量电池 70 和来自模块 22 的太阳能流的参数。接着,BMS 38 可与接收所监视的数据以潜在地调整车辆性能的混合控制单元 (HCU) 44 通信。HCU 44 可经编程以基于预定或预编程的参数来调整各种车辆组件的操作来促进更有效的操作。

[0040] 太阳能充电系统 34 可进一步包含辅助动力模块 (APM) 40,辅助动力模块 (APM) 40 与 DC/DC 转换器 73 通信以提升或降低低电压电池 70 与高电压电池 72 之间的双向能量流中的电压。例如,依据能量流动的方向,在高电压 72 与低电压电池 70 之间所使用的 DC/DC 转换器 73 提升或降低电压。APM 40 监视能量流以与太阳能充电系统 34 通信来优化到电池 70 和 72 的能量分布。

[0041] 太阳能充电系统 34 可进一步包含电池电子控制模块 (BECM) 42,电池电子控制模块 (BECM) 42 监视状况并控制高电压电池 72 的充电状态。然而,应理解,可使 BECM42 监视状况并控制多个能量存储装置(例如,低电压电池 70 和高电压电池 72)的充电状态。在进一步的实例中,可使用例如电容器、多个低电压电池等替代性能量存储装置。太阳能充电系统 34 包含 HCU 44,HCU 44 为控制高电压接触器(例如,高电压互锁装置)(未图示)的控制器。HCU 44 可与例如车辆控制模块 (VCM) 46、APM 40、BMS 38 和 / 或 BECM 42 等其它控制器介接。所得的充电为稳定状态输出。VCM 46 管理光伏设备 14、高电压电池充电系统与电动机之间的功率分布。

[0042] 可使用从太阳能面板 14 转换的能量来对低电压电池 70 进行充电。可使用电池 70 来进一步对高电压电池进行充电。在一实例中,使低电压电池维持低于预定阈值电压以便从太阳能面板 14 连续地接收能量。因此,车辆 10 可经编程以基于预定参数和光伏设备 14、低电压电池 70 与高电压电池 72 之间的能量分布而有效地操作。

[0043] 参看图 10 到图 16,其展示了根据本发明的充电系统的若干个实例。在一实例中,为了增强利用太阳能,且进而至少部分弥补燃料使用,将能量存储在例如电池等能量存储装置中。能量存储装置可为电池,其包含(但不限于)铅酸、泡沫铅、AGM、锂离子、锂空气等。电容器为能量存储装置的另一实例。能量由光伏系统产生。如在图 10 中示意性地展示,光伏系统 14 将能量递送到提升能量电平(即,电压)以适应低电压电池 70 的 DC/DC 转换器或转换器 36。能量经由正端子 71a 和负端子 71b 进入电池。

[0044] 图 11 说明包含低电压电池充电的电架构的实例。箭头表示适当时数据传递或能量流的方向。在此架构中,太阳能面板 14 耦合到升压式转换器 36(电子控制单元-ECU 的部分),其可直接为例如加热通风与空气调节 (HVAC) 系统风扇 110 等装置提供动力。在一实例中,其可对电池 70 进行充电,电池 70 接着可为例如风扇 110 等装置提供动力。风扇 110 可由 HVAC 控制器 111 控制。太阳能面板 14 将电磁辐射(光)转换成动力(电流和电压)。升压式转换器 36 将从太阳能面板 14 输出的电压提升到车辆的低电压系统可用的电平。

[0045] 在一实例中,将 12V 电池 70 用作低电压电池 70。电池 70 将电能转换到化学势能以进行存储,且将化学势能转换到电能以供装置使用。例如 HVAC 风扇 110 等实例装置使用电能以服务于各种功能。风扇 110 可由升压式转换器 36 直接提供动力或由 12V 电池 70 提供动力。在一实例中,使用与各种系统通信、存储且处理数据以控制组件的控制器 (VCM 46、HCU 44、APM 40 等)。在进一步的实例中,在车辆中提供触摸面板 112,触摸面板 112 允许

用户与光伏系统 14 交互（例如）以选择如何将太阳能用于 HVAC、充电等。其还显示关于系统的操作的信息。例如连接到 HVAC 控制器 111 的温度传感器 113 等传感器向控制器提供输入以影响系统操作。例如，在某种模式下，如果舱室温度上升到阈值以上，那么车辆可直接使用太阳能动力用于通风而不是用于充电。

[0046] 在一实例中，低电压电池 70 被消耗到最小可接受充电状态 (SOC) 且造成在车辆启动时维持所述最小电平。这在车辆熄火时给充电留下更多容量，因此增加光伏元件的利用率且弥补更多燃料。如果将电池 70 维持为接近最大 SOC，那么太阳能仅用来维持充电且不与（例如）高电压电池 72 一起被充分利用。

[0047] 此外，高电压电池 72 可由从光伏设备 14 连续接收能量的低电压电池 70 充电。一般来说，太阳能动力不太可能可操作以直接维持高电压充电。像高电压接触器的某些组件可具有光伏系统 14 自身不可满足的最小阈值啮合功率。因此，光伏元件经由具有 MPP 跟踪的 DC/DC 转换器连续地对低电压电池进行充电，直到其达到阈值（例如，几乎为满容量）为止，此时，低电压电池经由处于峰值效率（相对高的功率）的升压式转换器对高电压电池进行充电，直到低电压电池达到其最小阈值为止，此时，高电压充电停止且低电压光伏充电继续。只要光伏能量可用，此过程便可重复。虽然光伏设备仅可产生 130W，但低电压电池 70 可能够经由低电压电池 70 与高电压电池 72 之间的升压式转换器 73 提升到处于 600W 的高电压。

[0048] 图 12 为图 10 的充电系统的进一步实例。箭头表示来自光伏元件 14 的能量流的方向。在此实例中，使用多个转换器 36。在车辆通电时，双向 DC/DC 转换器 73 主要用以为车辆的低电压系统提供动力且维持低电压电池 70 中的充电。在当车辆在高电压电池 72 单独提供动力而无法启动时的极端条件下，双向 DC/DC 转换器 73 还用以为将能量从低电压电池 70 添加到高电压电池 72 或高电压系统。在进一步的实例中，每当低电压电池 70 通过光伏充电而变成充满时，双向 DC/DC 转换器 73 可将能量从低电压电池 70 放出到高电压电池 72。转换器 73 可接近于其最佳效率点（较高功率）而操作，以在短期内从低电压电池 70 提升到高电压电池 72，参看图 13。在进一步的实例中，转换器 73 可用作专用升压式转换器。高电压电池 72 可在所存储的化学能与电能之间转换能量。在一实例中，其为车辆的高电压系统提供动力，所述高电压系统包含动力系、HVAC 系统等。图 12 展示跨越每一组件的能量操作范围的实例。在一实例中，高电压电池 72 通常在约 210V 到 420V 的范围内，来自双向 DC/DC 转换器 73 的升压在约 216V 到 422V 的范围内；在达到约 600W 的功率上，低电压电池的操作范围从约 10V 到 16V，在达到约 160W 的功率上，跨越低电压 DC/DC 转换器 36 的升压从约 14V 到 16V，且光伏设备 14 可操作以产生 10V 到 12V 的电压。

[0049] 图 13 说明使用本发明的低电压到高电压充电系统所存储的测得的能量的实例图表。用以测量光伏设备输出功率的测试条件包含 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 的辐照度水平、1.5 太阳光谱辐照度分布的参考空气质量，以及 25°C 的电池或模块结温度。所添加的能量取决于预定城市的夏天时间，在此实例中所述城市为萨克拉门托 (Sacramento)。在零时（日出），车辆以其处于所界定的最低充电状态的低电压电池启动。在 1 到 8 时期间，车辆通过如在图 9 到图 11 中所展示的光伏元件对低电压电池进行充电，且高电压电池系统保持断开。在 8 时，低电压电池达到其最大所允许的充电状态，且接着经由如图 12 的 DC/DC 升压转换放出到高电压电池。在此时间段，从光伏元件获得的能量与来自低电压电池的能量同时提升。这在系

统的峰值效率点处发生,所述峰值效率点处于比光伏元件自身可提供的功率高的功率。将高电压系统限制于此时间段会增加其耐久性。其也可增加操作高电压电池的安全性。9 到 16 时,车辆继续对 LV 电池进行充电,与 1 到 8 时一样。在没有低电压到高电压充电能力的情况下,系统将不会俘获此能量,因为低电压电池将保持相对满。在一实例中,在努力增加安全性时,低电压到高电压转换器可与高电压电池组一起包装。这有助于在高电压启动期间使与高电压系统接触的可能性最小化。

[0050] 在一实例中,高电压电池由光伏系统经由双向 DC/DC 转换器来充电,如在图 14 中所展示。具有 MPP 跟踪的 DC/DC 转换器可将能量从光伏元件的电压电平提升到高电压电池充电所需的电平。将转换器与高电压电池封装在同一箱体中减少了高电压暴露。而且,在一实例中,将两者封装在一起减少了组件的数目、成本和重量。可发生轻微的效率降低。箭头展示高电压电池 72、双向 DC/DC 转换器 73、光伏元件 14 与低电压电池 70 之间的能量流。图 14 展示正常操作期间每一组件的能量电压范围的实例。在一实例中,高电压电池 72 通常在约 210V 到 420V 的范围内,来自双向 DC/DC 转换器 73 的升压在约 216V 到 422V 的范围内;低电压电池的操作范围从约 10V 到 16V,且跨越 DC/DC 转换器 73 到低电压电池 70 的降压在约 14V 到 16V 的范围内。

[0051] 在一实例中,双向转换器 73 通常不同时升压和降压。因此,在高电压电池 72 为低电压组件供电时或当低电压电池 70 正充电时,太阳能面板 14 不对高电压电池 72 进行充电。因此,能量路径 141 和 142 相互排斥。对于具有相对小的低电压电池 70 的系统,这可意味着在车辆启动时所述系统无法俘获太阳能。然而,这将仅在一定程度上减少光伏系统的利用,因为常在停放车辆时发生太阳能充电。对于具有正常或较大低电压电池 70 的系统,在车辆启动时太阳能充电仍可进行。低电压系统可依赖存储在低电压电池 70 中的能量运行,且在必要时,转换器 73 可切换任务以周期性地对低电压电池进行充电。在此情形中,当对低电压电池 70 进行充电时,系统仅忽略潜在的太阳能。所述系统可包含从光伏元件 14 到低电压总线 150 的直接连接(无转换器),光伏系统 14 在有利时将跨越开关 151 自动切换到此直接连接。因此,当电压足以满足低电压总线 150 的要求时(例如,如图 15 中对低电压电池进行充电,或为低电压装置提供动力),甚至不需要 MPP 跟踪。或者,光伏元件可直接连接到低电压和高电压转换器。以此方式,在各种情况中,系统可使用几乎全部可用的太阳能,且进一步利用 MPP 跟踪,如在图 16 中所展示。

[0052] 在一实例中,太阳能充电系统可包含可取决于车辆操作条件的若干个太阳能动力模式。应理解,太阳能动力模式的选择可影响高或低电池充电状态。例如,当车辆开启且能够推进时或者当车辆的电系统开启但车辆推进系统未开启(即,附件启用)时,车辆的电系统可自动利用大部分可用的太阳能动力。此能量分布可为自动的而不需要用户输入。车辆操作者可选择性地选择用于车辆熄火时的太阳能动力策略。例如,在使车辆熄火之前,用户选择太阳能动力分布策略,使得当车辆在空闲时吸收光时,其可将能量分布到所要组件。太阳能动力分布策略可分类为包含“自动”模式、“充电”模式或“气候”模式的操作模式。“自动”模式可针对包含能量和耐久性的最佳利益和系统效率来使用太阳能动力。“自动”模式可为通电之后车辆所复位到的默认策略。更在另一实例中,动力模式选项为“充电”模式。车辆操作者可从太阳能菜单中选择此选项,使得系统在能量存储装置(例如,低电压电池)中存储来自太阳能动力的最大电能。另一模式为“气候”模式,其用以向车辆的内部和/或

某些车辆组件（例如，高电压电池）提供温度控制。

[0053] 参看图 18, 可看到展示各种能量递送和充电模式的示意性流程图。在一实例中, 车辆经由自动太阳能管理 (ASEM) 系统 180 来管理能量分布。ASEM 180 按照所要模式来管理能量分布。ASEM 包含控制器 182 且与传感器 183 通信。传感器 183 可为内部舱室温度传感器。内部舱室温度测量可用于“自动”模式中, 以帮助确定何时可需要“气候”模式。温度传感器可分类为多阶段温度传感器。在一实例中, ASEM 180 与光伏设备 14 通信, 且可将太阳能发送到车辆的目标玻璃组件（例如, 挡风玻璃或镜子）以起始或促进除霜。这经由具有将空气移动穿过车辆的风扇的 HVAC 系统 181 来完成。这可由用户经由如在图 17 中所展示的显示器 170, 或经由通过预设或预定温度阈值（例如, 小于 5℃）的“自动”模式来选择。ASEM 180 可控制 HVAC 181 的空气调节组件 (A/C) 185、加热组件 186 和通风口组件 187。通风口 187 包括将空气递送穿过车辆的风扇或鼓风机。在一实例中, 通风口将经冷却或经加热的空气递送到电池以用于电池温度控制。在某些温度条件期间（例如, 内部温度在约 5℃ 与 45℃ 之间), ASEM 180 可发送来自光伏设备 14 的太阳能来对低电压电池 70 进行点滴式充电。在进一步的实例中, 在某些条件下（例如, 内部舱室温度超过 45℃), ASEM 可将太阳能发送到内部鼓风机通风口 187 以从舱室抽出热空气且围绕含有高电压电池 72 的电池组使热空气循环。

[0054] 在一实例中, 发电模式为“气候”模式。在“气候”模式中, 车辆能量管理系统可使用太阳能动力以使车厢 11 通风。这可有助于减少辐射加热的效应, 例如, 在温暖天期间。当选择“气候”模式时, 可啮合车辆加热、通风和空气调节 (HVAC) 系统 181 以使空气在车辆内循环。HVAC 系统 181 通过在车辆内加热 186 或冷却 185 空气流并分布经调节的空气流来调节空气流。在一实例中, HVAC 系统 181 可包含: 在此项技术中常规且已知的空气入口导管、空气入口开口、鼓风机、蒸发器核心、加热器核心、传感器、温度控制致动器以及开关以在操作上传递、调节和分布气流。

[0055] 因此, 空气在“气候”模式中的循环减少车辆中归因于辐射加热而引起的热的累积。例如, 可利用所存储的电能以操作在车辆的内部内使空气循环的 HVAC 系统 181 风扇。风扇可定位于车辆的内部中, 例如在仪表面板内、或在控制台内、或在座位内或在主体面板内等。当车辆处于“开启”模式时, 也可利用风扇来使空气循环。在一实例中, 风扇 184 安装于车辆的座位中, 且通常在车辆的座位框架中。风扇 184 可为座位占有者提供额外经调节的空气。

[0056] 车辆操作者可选择来自显示装置 170 上所显示的交互式太阳能菜单的这些选项中的任一者。参看图 17, 显示装置 170 操作上与太阳能充电系统 34 通信, 且为车辆操作者提供关于充电系统 34 的信息。用户可选择性地选择太阳能充电系统 34 的各种操作模式。在此实例中, 显示装置为触敏屏。通过触摸屏幕, 用户可以向用户显示的弹出窗口的形式选择选项或接收信息。例如, 用户可在“熄火”模式中选择用于车辆的动力模式, 例如, “自动”、“气候”或“充电”。用户也可选择性地查看其它能量相关信息, 例如, 所递送的能量、功率、随时间的能量趋势、电池消耗或可用电池功率。显示器 170 可向用户显示关于从太阳能电池吸收日光的各种类型的信息。显示器可提供触摸屏功能性和接口两者以及能量吸收的视觉通信器。在一实例中, 展示了允许用户在视觉信息之间来回切换的四个按钮。

[0057] 在显示器 17 的实例中, 接口的中心可由表示所吸收的能量的“Dinergy 图形”组

成。取决于用户选择四个图形中的哪一个,此径向图形含有设定数目的区。在一实例中,这些区由从最小到最大一个堆叠在另一个下方的 10 个“花瓣”填充。存在表示在(例如)当天、当月、年以及用户的行程期间的消耗的 4 个“Dinergy”图形。天“Dinergy”图形表示一天的 12 个小时(12 个区),月表示 31 天(31 个区),年表示 12 个月(12 个区),且行程表示最后的 12 个小时(12 个区)。所述图形可作为台阶式标度而起作用,意味着存在 10 个台阶要填充。当吸收超过一定量时,可向用户点亮下一台阶。每一连续的台阶可点亮所显示的最后花瓣下面的更大“花瓣”。这种添加可继续,直到区的所分配时间用完为止,且接着此循环在下一区中再次继续。在一实例中,此过程可在三个标度下工作:微量吸收、主流吸收以及主要吸收。依据数据的双周平均值,系统将选择用以显示信息的标度。如此,在低日光地理区域中操作车辆的人将使用从 1 到 10 的标度,正如在高日光区域中操作的人也可更好地使用标度。

[0058] 在显示器的左上象限中,可存在与“Dynergy”图形相关的所吸收能量的实时指示器。显示当前实时吸收的条形图可被放置于较远的左手角落中,其中基于其所处的模式(天、月、年、行程)来计算刷新速率。条形图的标度可由上文所提及的吸收标度确定。“Dynergy”图形的模式也可显示在条形图的顶部上。

[0059] 在进一步的实例中,在接口的右方为用以取代所观察的模式的控制件和所吸收的能量的量。在右上象限中找到能量吸收区域,且由于车辆是操作的且英里是基于当前行程而获得,所以能量吸收区域按照总共所获得的英里来显示所吸收的能量。此信息的下面可为允许用户选择行程、天、月和年的显示模式的按钮。

[0060] 在更进一步的实例中,存在传送太阳能电池对太阳能的吸收水平的可同时发生的两个动画。第一个动画可为与 5 步矩阵标度重合的电池的 5 步点亮。所述标度在那 5 步中覆盖从无能量吸收到高吸收量的整个范围。第二个动画可追随第三标度,其以循序的形式展示从汽车的前部运行到后部的加亮区。此第二个动画可在传送正被吸收的能量的量时加强第一个动画。

[0061] 参看图 19,车辆 10 也可包含用作对电池的充电正在进行的通知的充电指示器 190。例如,充电指示器可展示太阳能面板 14 正在对电池进行充电。在另一实例中,充电指示器可展示车辆被“插上插头”且高电压或牵引电池正在充电。充电指示器 190 操作上分别与太阳能充电系统 34 或车辆充电系统通信,且接收关于此状态的信号。例如,在对电池进行充电时,信号可指示太阳能面板 14 的状态。充电信号可表示太阳能充电的各种特性,例如,充电、充电电平或充电速率等的存在。充电指示器以各种方式提供此信息。例如,可(例如)使用计量器在车辆的内部上表示充电指示器。类似地,可在显示屏(例如,与智能导航系统相关联的显示屏 170)上表示充电指示器 190。

[0062] 在又一实例中,充电指示器 190 与车辆 10 的外部表面成一体式,且经点亮以表示充电。在车辆 10 的主体中一体地形成点亮式充电指示器 190。在此实例中,点亮式充电指示器说明太阳能充电的速率。点亮式充电指示器 190 可例如沿着门边缘或在防护板上等而形成于与外部主体面板相关联的部件 191 中,如在 190 处所展示。部件 191 可为外部装饰部件,所述外部装饰部件由以预定方式布置且点亮的多个灯 192 从后面点亮。

[0063] 在此实例中,灯 192 为以线性方式布置的 LED 灯,但可选择其它图案,例如,圆形或非线性。LED 灯可为预定的颜色,例如,透明或红色或绿色。另外,在此实例中,灯可以预定

方式点亮（例如，按颜色或序列），以便指示充电状态。举例来说，脉动的红灯指示太阳能面板正在对电池进行充电，且实心的绿灯指示电池被充满。灯的组合可被循序点亮以提供充电状态的通知（即，未充、部分充满或充满）。经点亮的装饰部件可由各种材料制造，例如，镀敷铬的塑料等。优选的是，外部装饰部件是半透明的，且当车辆不在操作时在美学上是令人愉悦的，但允许灯完全发光以提供充电状态。

[0064] 按照以上教示，本发明的许多修改和变化是可能的。因此，在所附权利要求书的范围内，除了明确所描述的内容之外，可实践本发明。

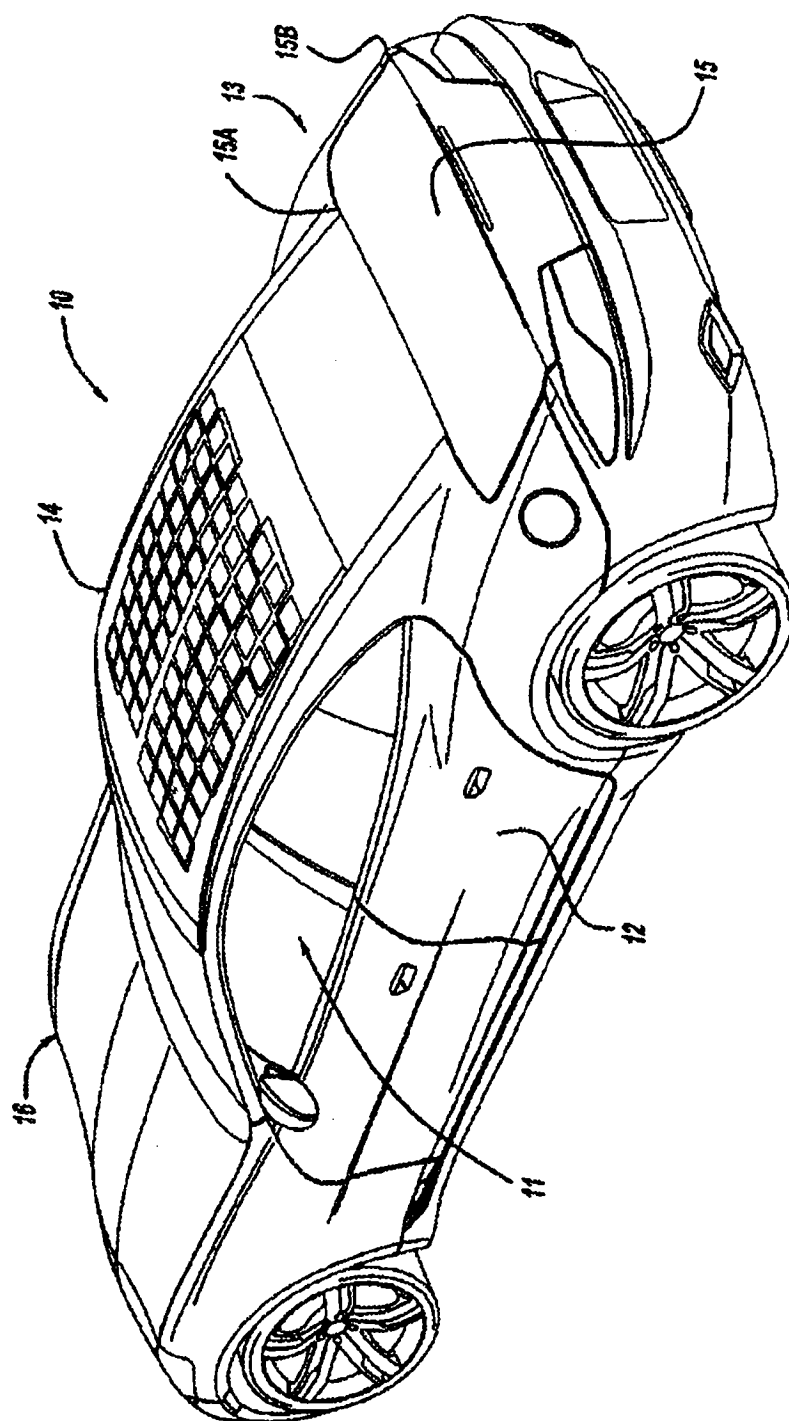


图 1

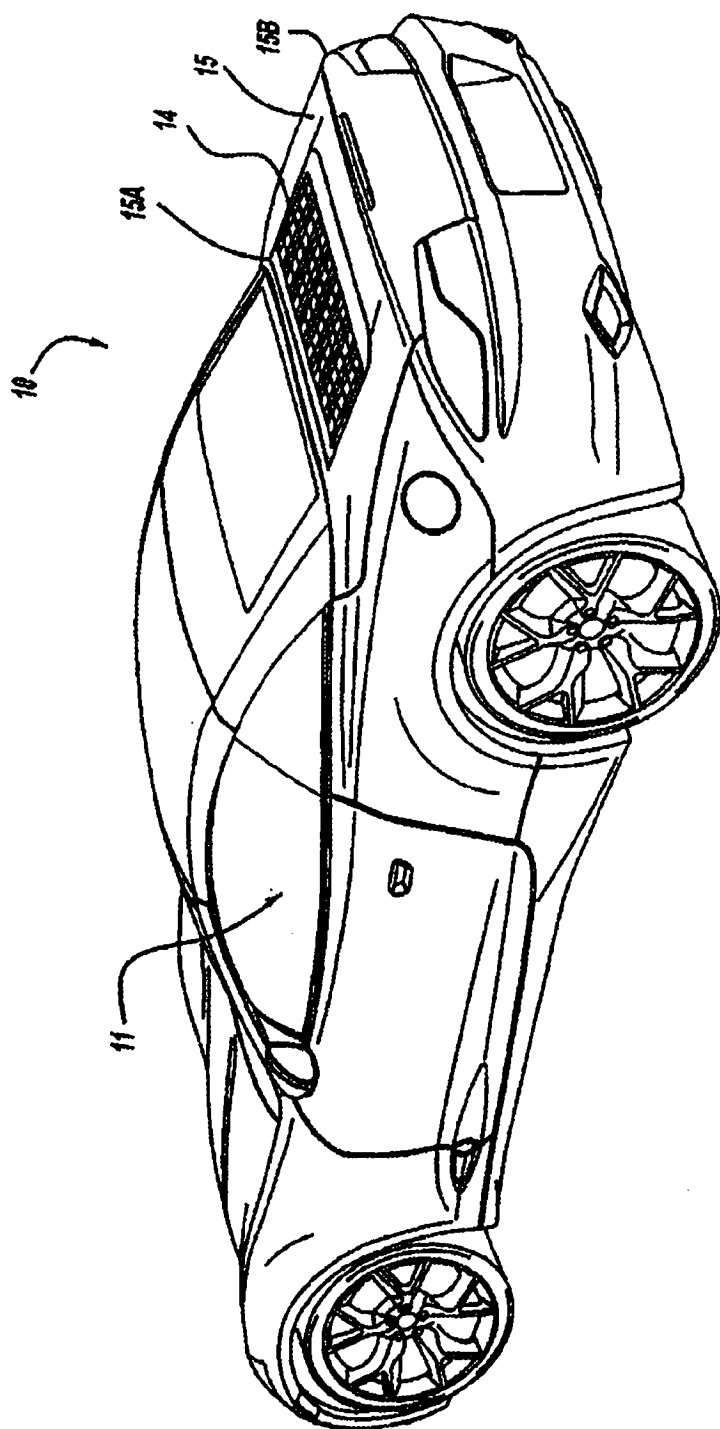


图 2

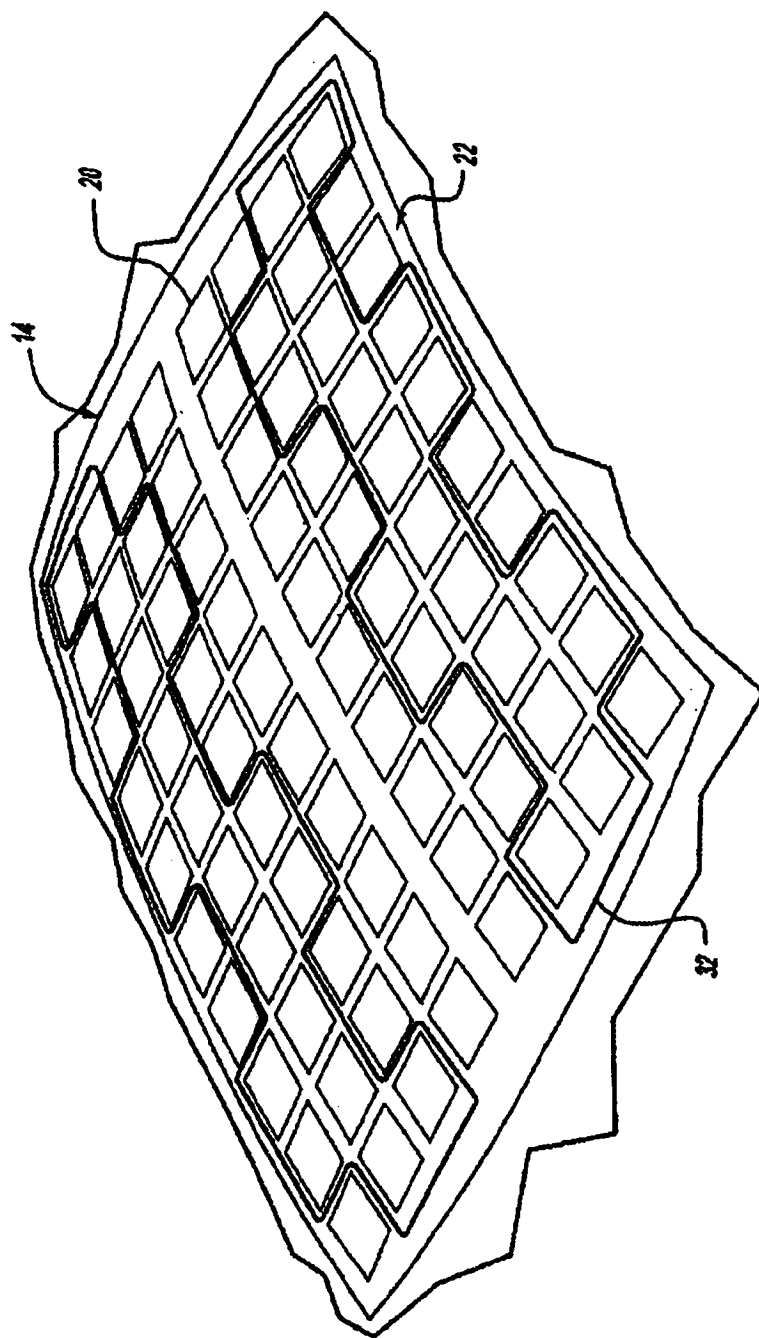


图 3

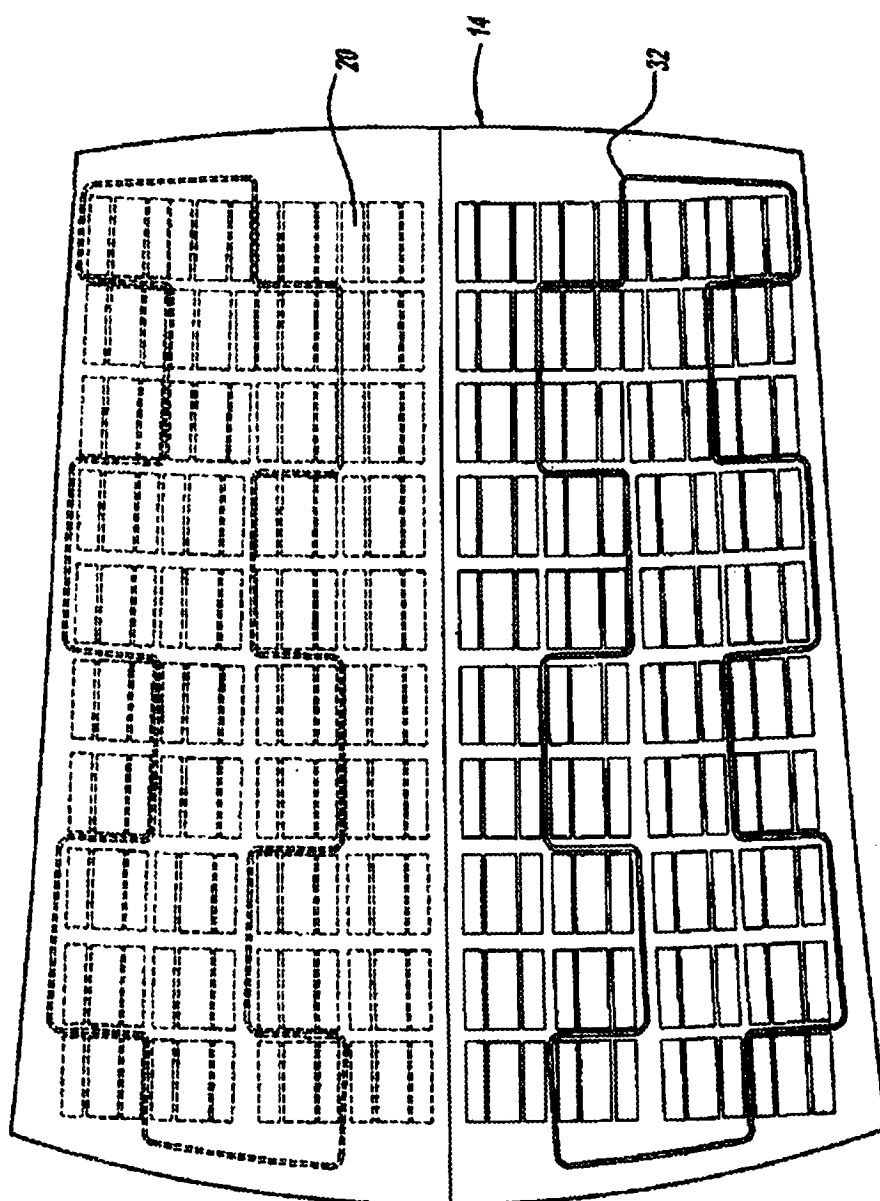


图 4

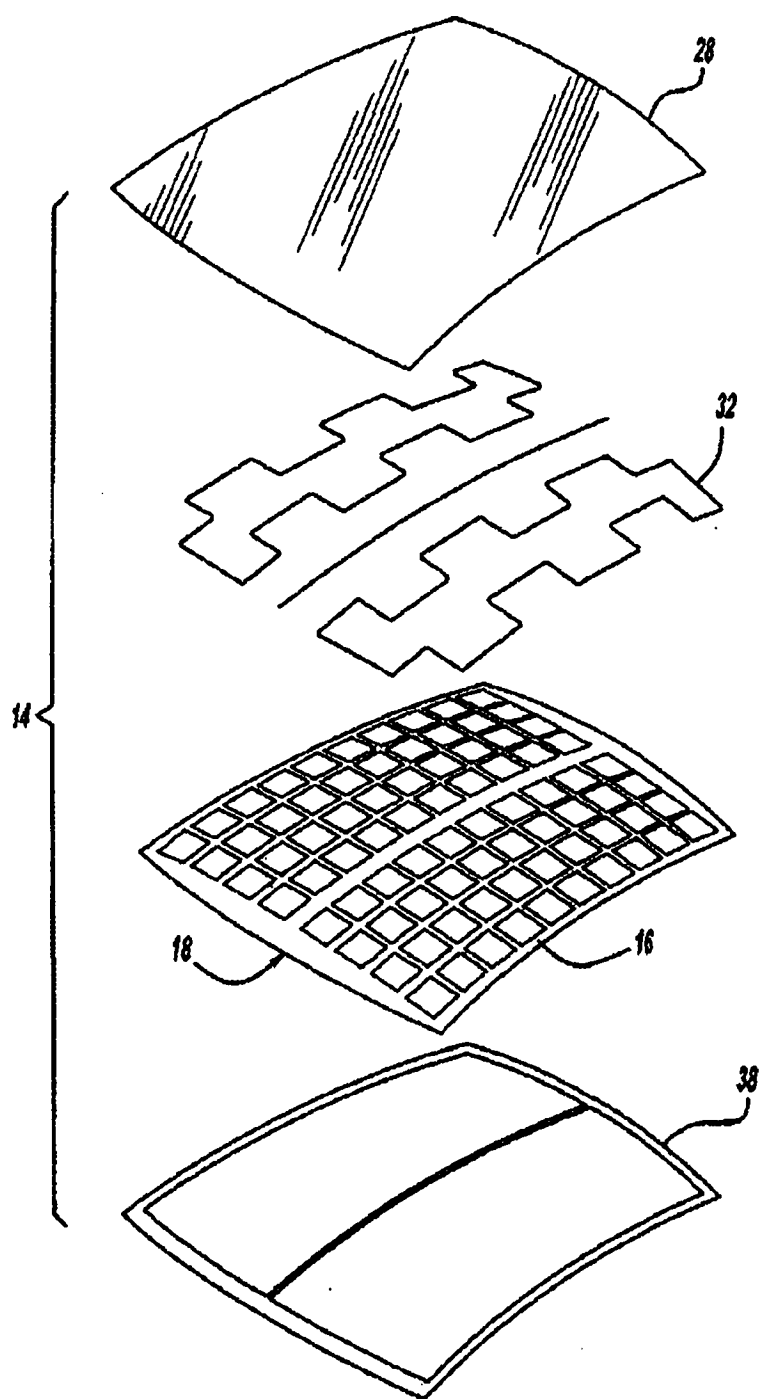


图 5

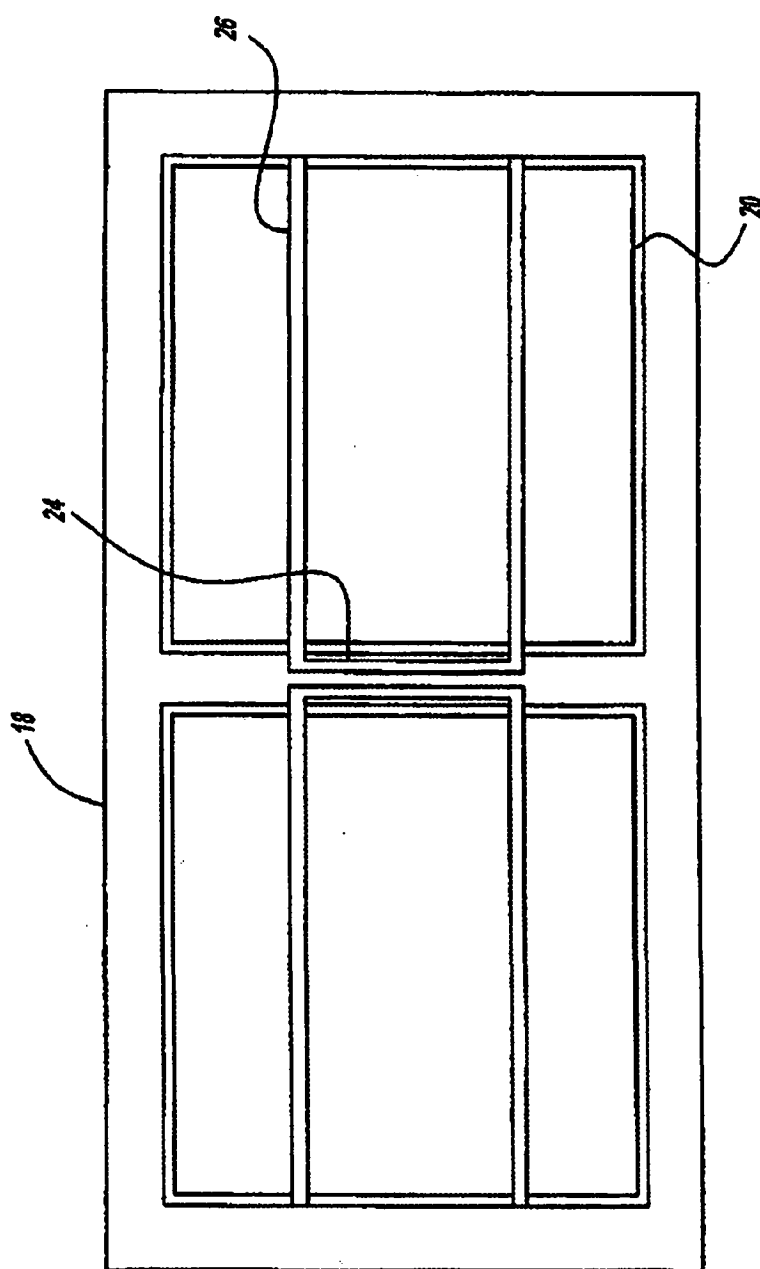


图 6

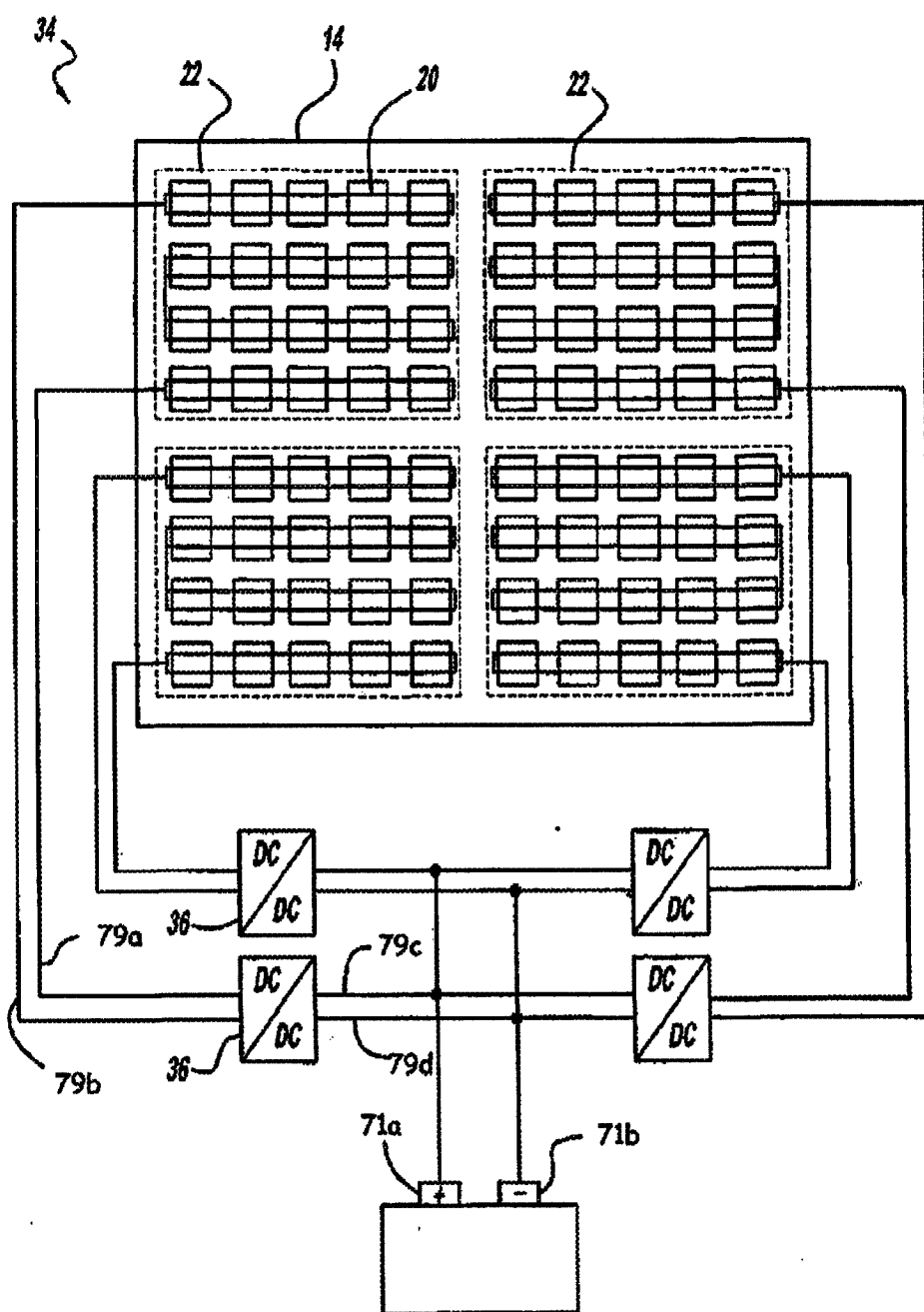


图 7

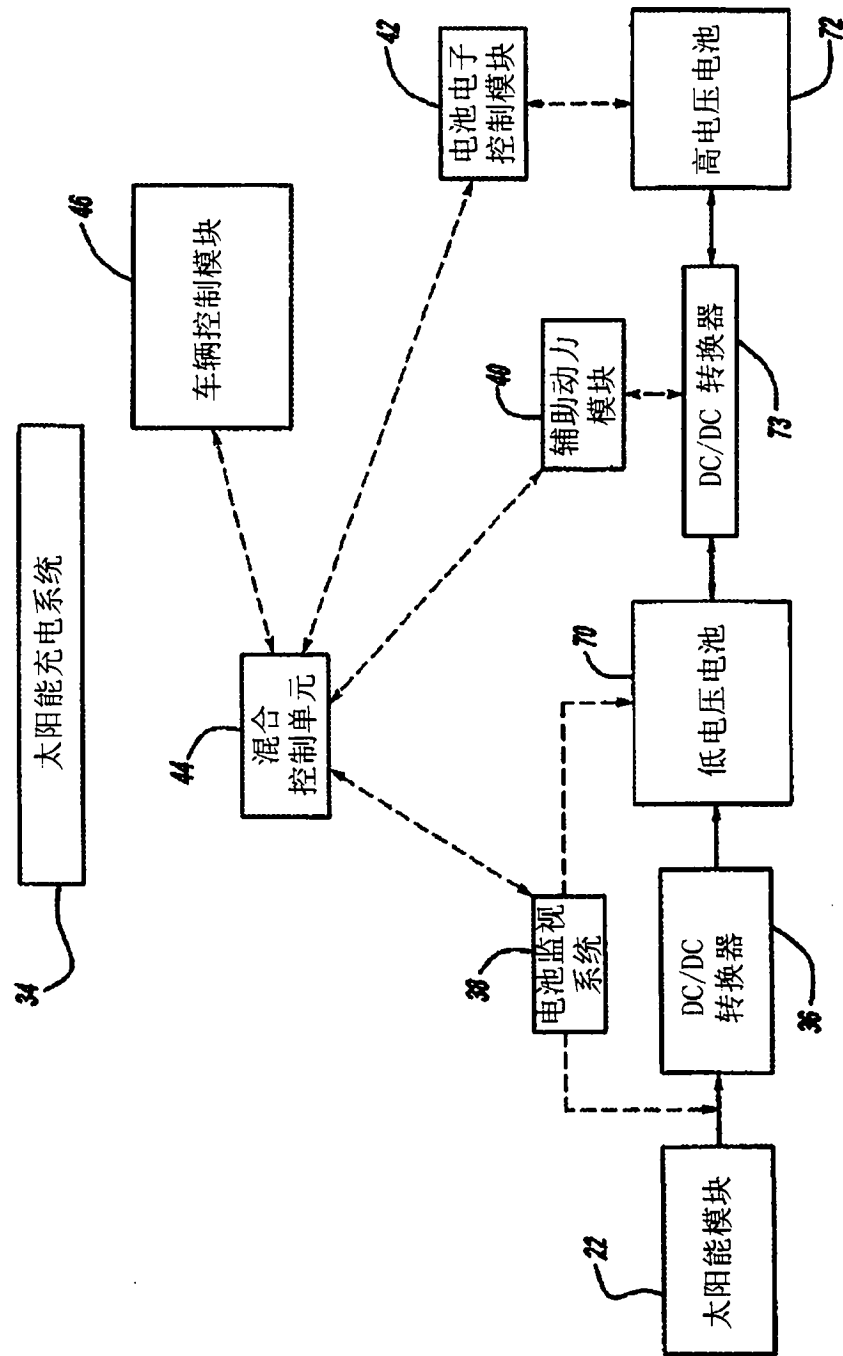


图 8

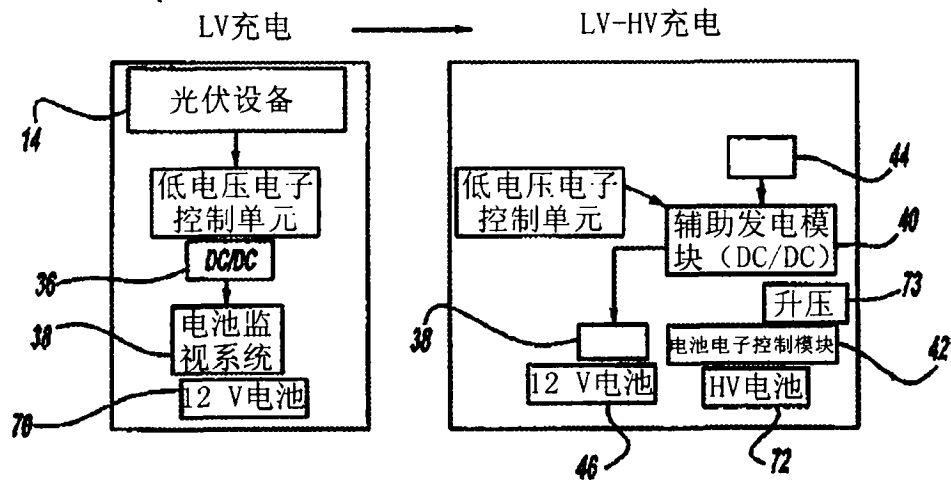


图 9

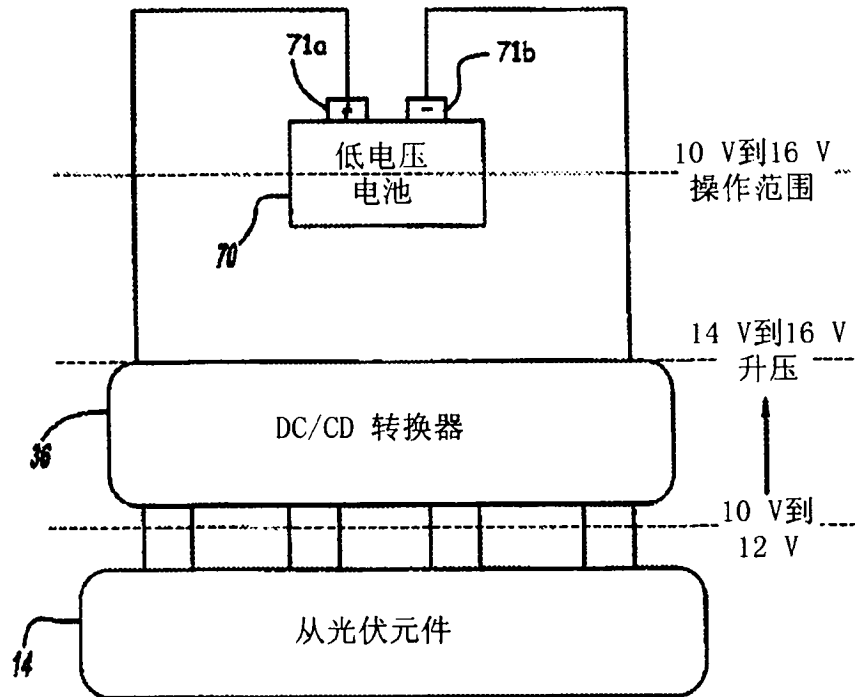


图 10

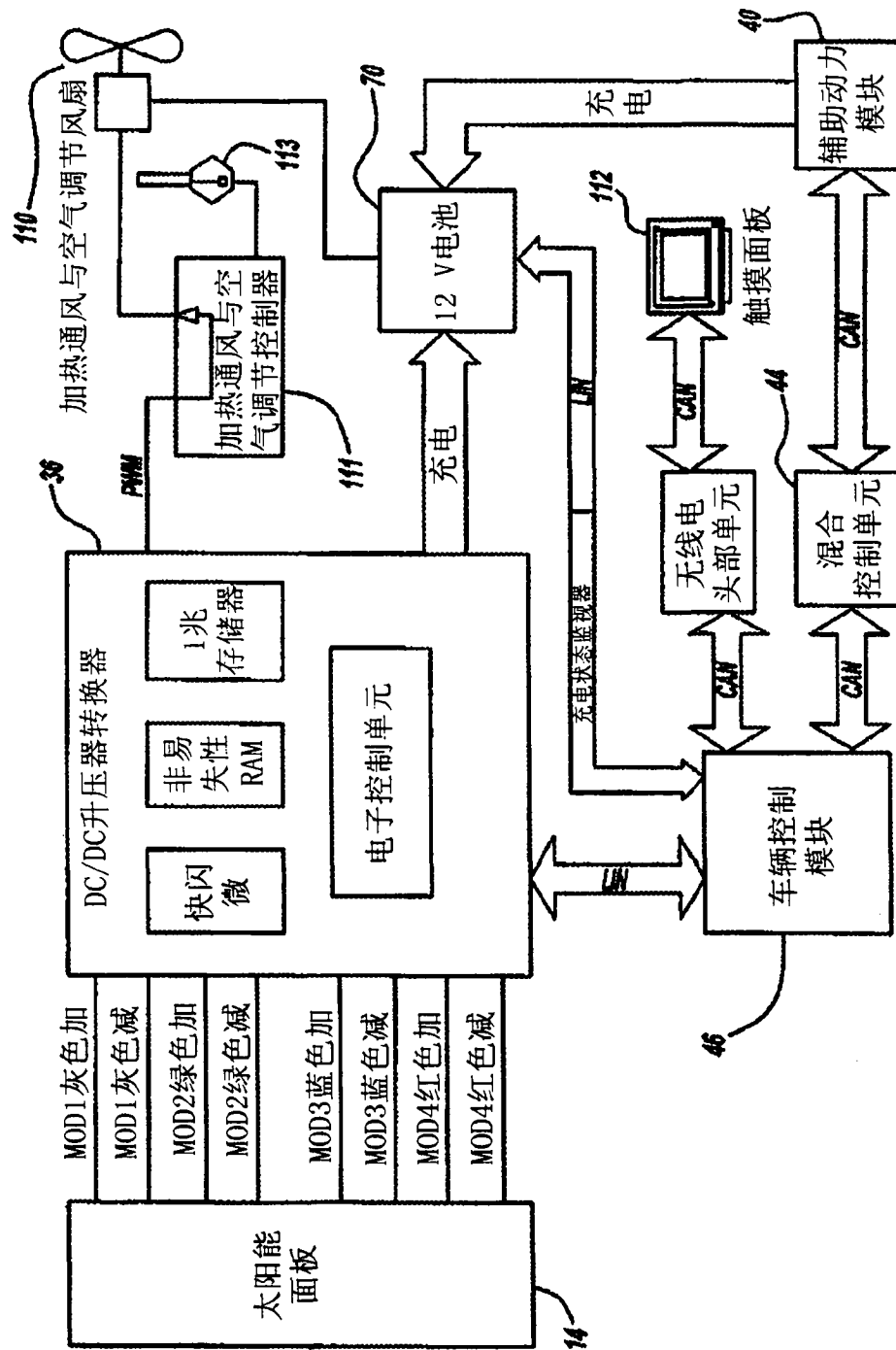


图 11

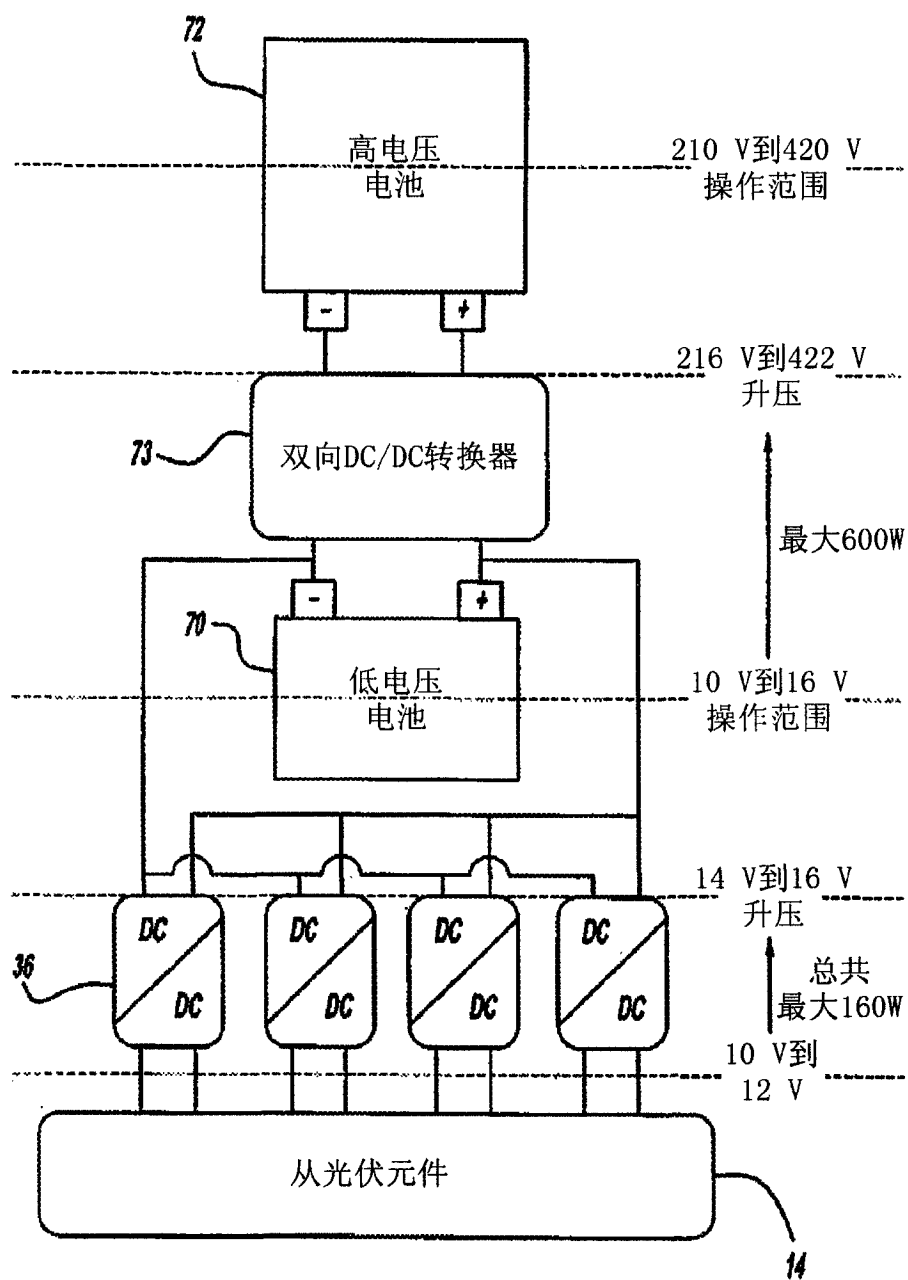


图 12

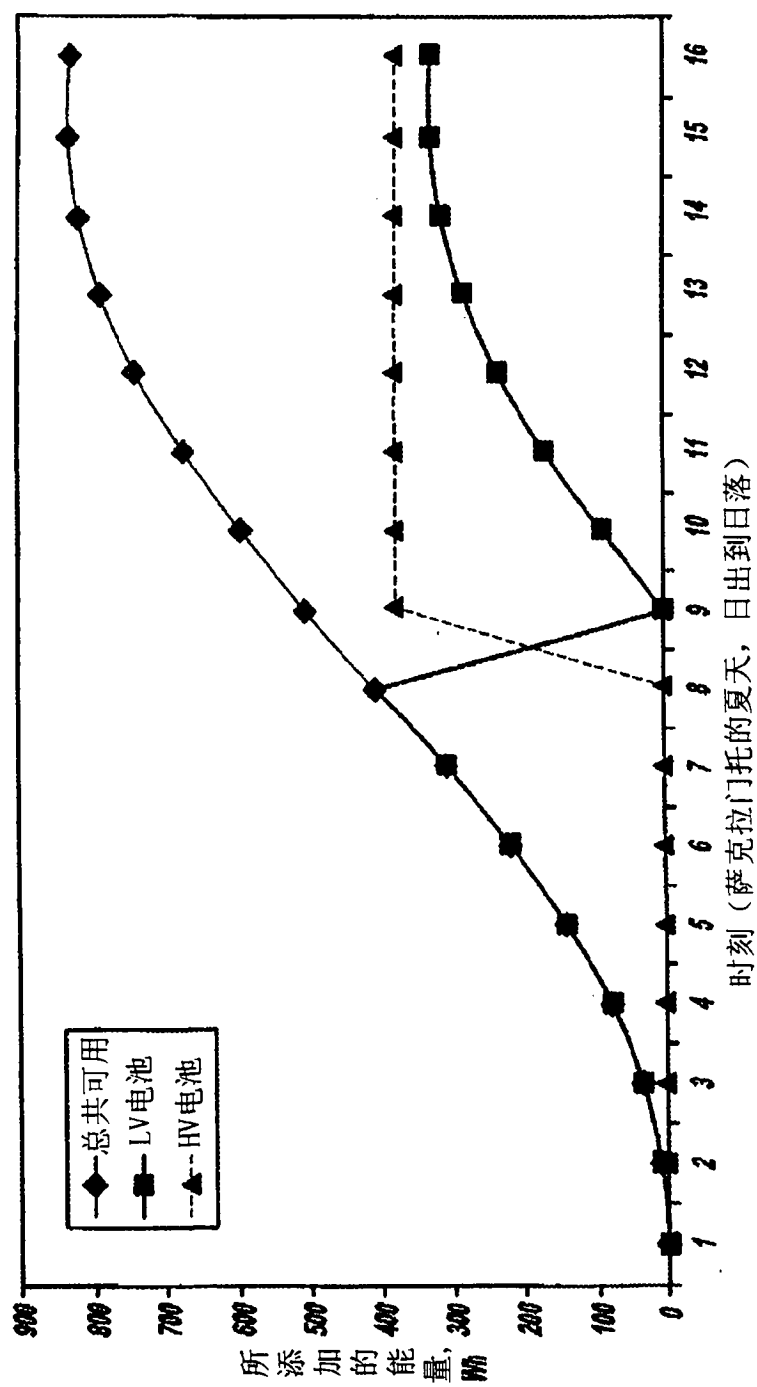


图 13

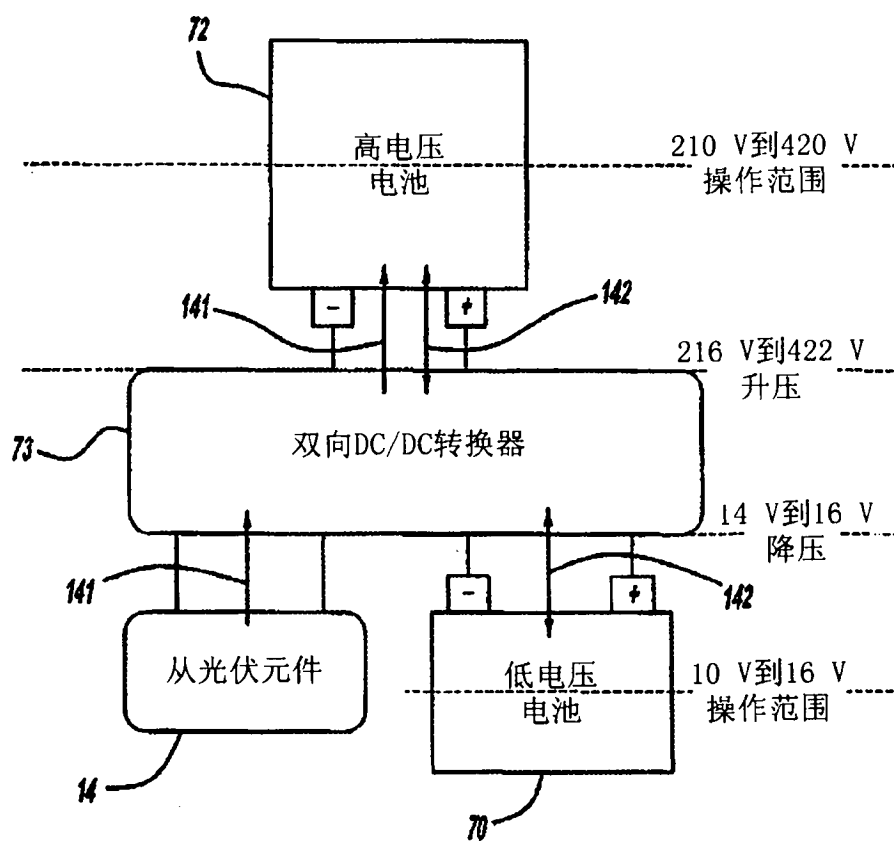


图 14

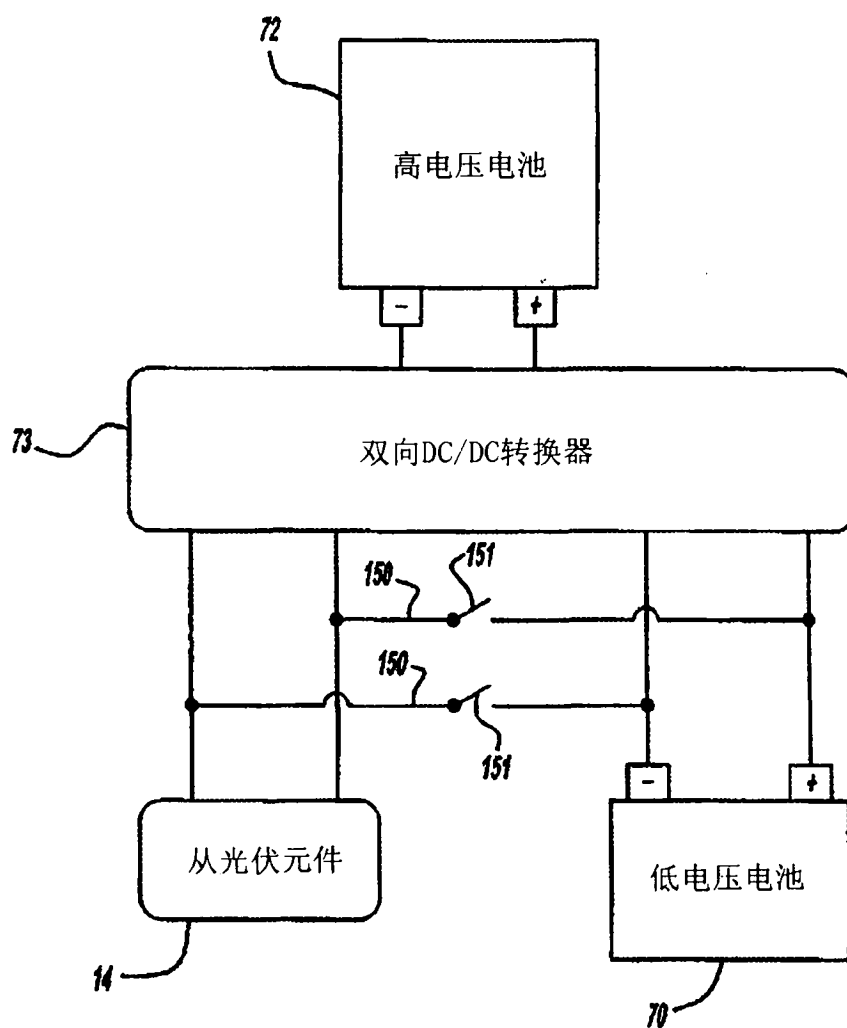


图 15

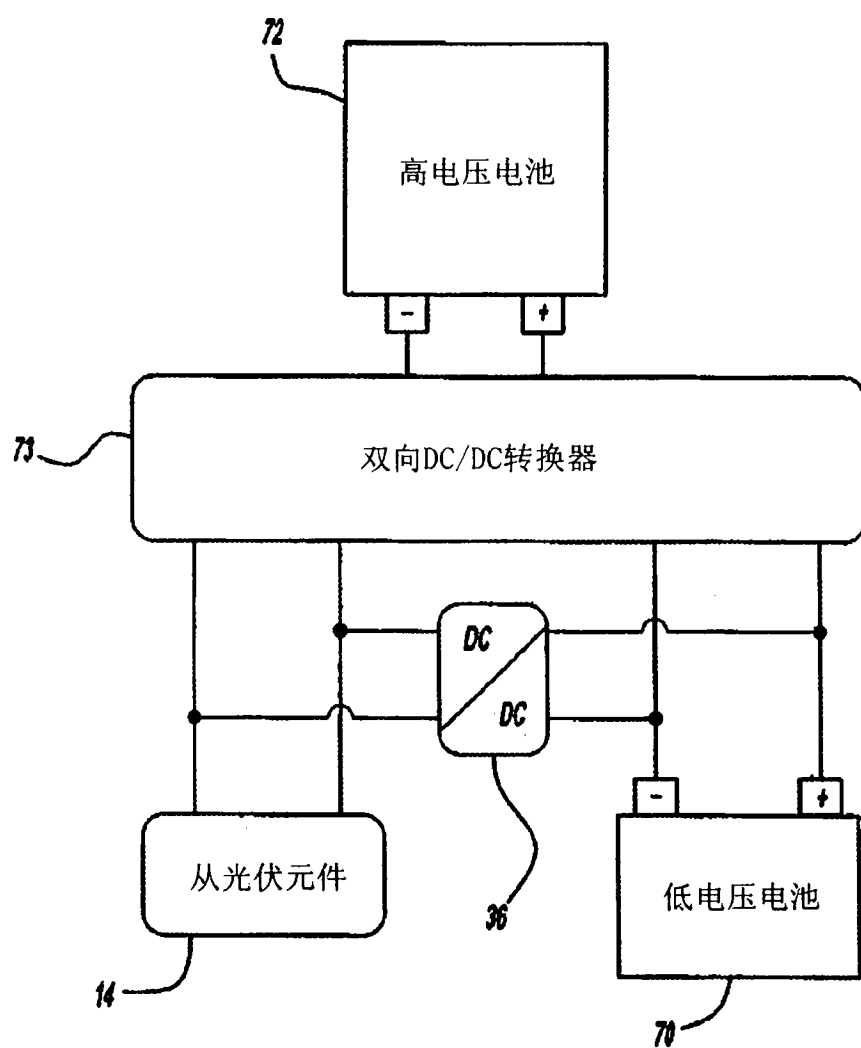


图 16

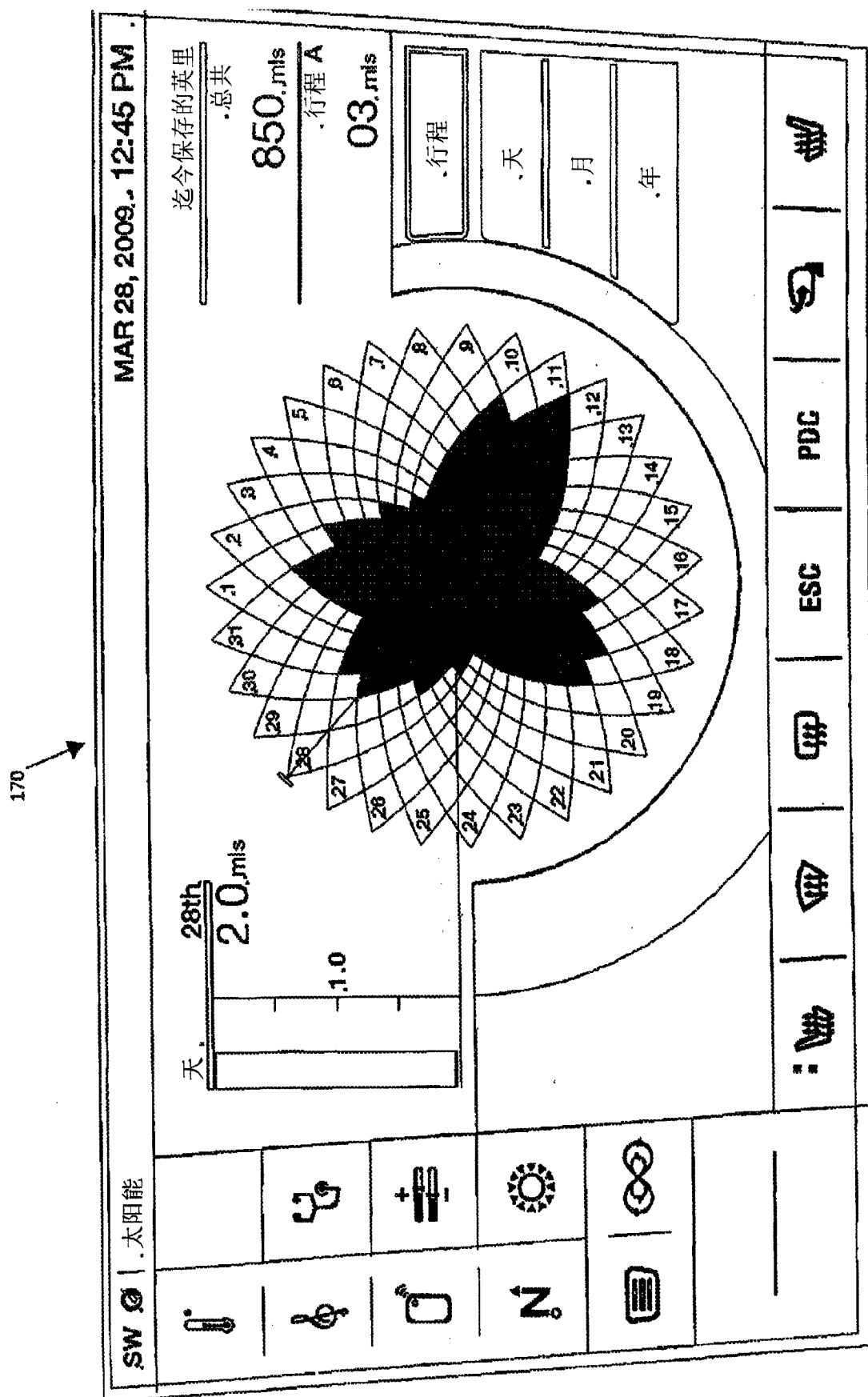


图 17

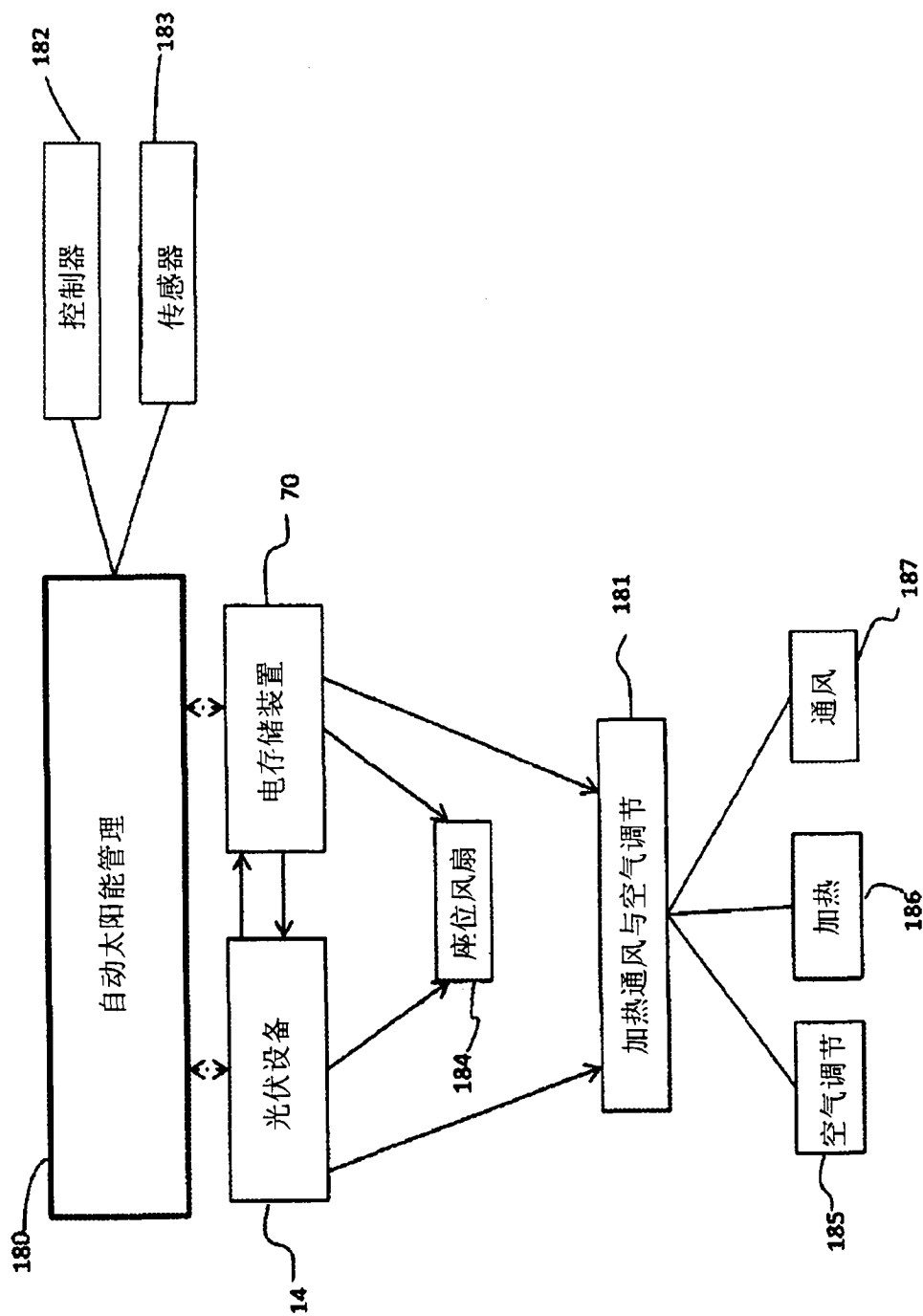


图 18

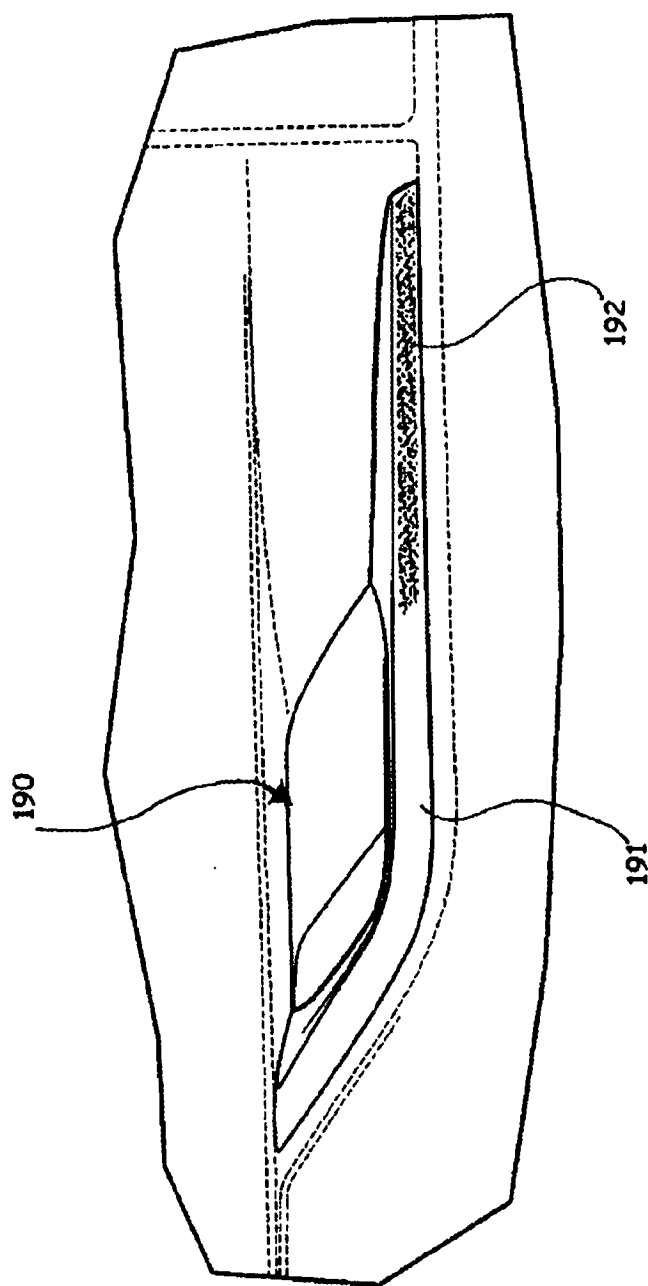


图 19