



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104428900 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201380036571. 4

代理人 王茂华

(22) 申请日 2013. 06. 26

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 31/02(2006. 01)

61/669, 415 2012. 07. 09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 01. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/047841 2013. 06. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/011392 EN 2014. 01. 16

(71) 申请人 陶氏环球技术有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 S·G·皮斯克拉克 D·J·维尔辛

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

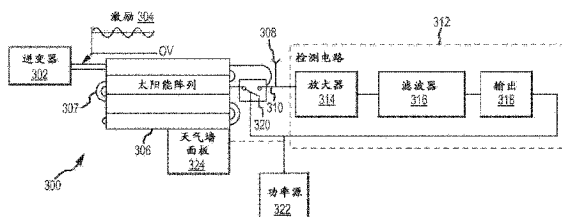
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54) 发明名称

用于检测太阳能阵列电路中的不连续和终止其中电流流动的系统和方法

(57) 摘要

技术涉及在形成太阳能阵列系统中有用的太阳能阵列套件,其包括连续信号发生器(302)和检测电路(312)。连续信号发生器具有用于连接到太阳能阵列电路(307)的连接器并且将连续信号(304)递送到太阳能阵列电路(307)。检测电路(312)具有用于连接到太阳能阵列电路(307)的连接器、连续信号传感器(308、310)、用于选择性地断开和闭合太阳能阵列电路(307)的至少一个开关(320)、以及开关控制器(318)。开关控制器具有用于连接到功率源(322)的连接器并且适于在收到来自检测电路的控制信号时致动开关(320)。



1. 一种在形成太阳能阵列系统中有用的太阳能阵列套件,所述套件包括:
连续信号发生器,包括用于连接太阳能阵列电路的连接器,其中所述连续信号发生器适于将连续信号递送到所述太阳能阵列电路;以及
检测电路,包括用于连接到所述太阳能阵列电路的连接器,所述检测电路包括:
连续信号传感器;
用于选择性地断开和闭合所述太阳能阵列电路的至少一个开关;以及
操作上连接到所述开关和所述连续信号传感器的开关控制器,其中所述开关控制器包括用于连接到功率源的连接器,并且其中所述开关控制器适于在收到来自所述检测电路的控制信号时致动所述开关。
2. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,进一步包括至少一个太阳能电池,所述至少一个太阳能电池包括用于连接到所述太阳能阵列电路和所述检测电路的连接器。
3. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述控制信号包括所述连续信号。
4. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述检测电路进一步包括用于放大太阳能阵列信号的放大器和用于对所述太阳能阵列信号进行滤波的滤波器,并且其中所述太阳能阵列信号包括所述连续信号。
5. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述开关控制器连接器适于连接到与所述太阳能阵列电路分立的功率源。
6. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述开关控制器连接器适于连接到所述太阳能阵列电路,其中所述太阳能阵列电路适于向所述开关递送功率。
7. 根据权利要求5所述的太阳能阵列套件,其中与所述太阳能阵列电路分立的所述功率源包括以下中的至少一个:
分立的太阳能发电电池,包括用于连接到所述开关控制器连接器的连接器;以及
磁通量发生器,包括第一电感器和第二电感器,所述第一电感器和第二电感器被布置以便在所述第一电感器和所述第二电感器之间生成磁通量,并且其中所述第二电感器包括用于连接到所述开关控制器连接器的连接器。
8. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述至少一个开关包括金属氧化物半导体场效应晶体管、固态开关和机械开关中的至少一个。
9. 根据权利要求1所述的太阳能阵列套件,其中所述连续信号传感器包括变压器、天线和硬线连接中的至少一个。
10. 一种用于维护太阳能阵列电路的方法,所述方法包括:
检测在太阳能阵列电路上的太阳能阵列信号;以及
基于连续信号存在于所述太阳能阵列信号中,将控制信号发送到太阳能阵列电路开关。
11. 根据权利要求10所述的方法,进一步包括:
生成所述连续信号;以及
将所述连续信号路由到所述太阳能阵列电路上。
12. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括在收到所述控制信号时闭合所述太阳能阵列电路。
13. 根据权利要求10所述的方法,其中所述控制信号包括所述连续信号。

14. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述太阳能阵列信号包括直流电流分量,并且其中所述连续信号包括交变电流分量。

15. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述太阳能阵列信号由至少一个太阳能电池生成。

16. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括对检测到的所述太阳能阵列信号进行滤波、放大检测到的所述太阳能阵列信号以及整流检测到的所述太阳能阵列信号中的至少一个。

17. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括从与所述太阳能阵列电路分立的功率源向所述开关递送功率。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述功率源包括与所述太阳能阵列电路分立的太阳能电池、磁通量发生器以及建筑物电源服务中的至少一个。

19. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括从所述太阳能阵列电路向所述开关递送功率。

20. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述太阳能阵列信号经由天线、变压器和硬线连接中的至少一个被检测。

用于检测太阳能阵列电路中的不连续和终止其中电流流动的系统和方法

[0001] 本申请作为 PCT 国际专利申请于 2013 年 6 月 26 日提交,并且要求于 2012 年 7 月 9 日提交的美国专利申请序列号 No. 61/669, 415 的优先权,其公开内容通过引用方式整体并入于此。

背景技术

[0002] 2011 年美国国家电气规程 (NEC) 690. 11 包括对检测和抑制与新光伏安装有关的电弧两者的要求。经常地,传统机架式太阳能板以这样的方式串在一起:使得切断电路足够来熄灭电弧。在这些系统中,大于 100V 的电压电位出现在同一板中是不常见的。据此,光伏行业已聚焦在检测和抑制串联电弧。然而,随着备选的光伏设计和安装的发展,包括其中光伏物件 (article) 还用作建筑物覆盖层 (有时称为光伏建筑一体化或 BIPV) 的设计,某些系统和阵列设计可导致潜在地在邻近电母线中相对高的电压。然而,在由多个 BIPV 物件构成的某些阵列中,全垒打 (home-run) 母线与工作母线并行运行,并且一些墙面板 (shingle) 在两个母线之间可具有高达 600V 的电位。在这种情况下,串联和并联电弧作用在理论上均是可能的。

发明内容

[0003] 在一个方面中,技术涉及在形成太阳能阵列系统中有用的太阳能阵列套件,套件包括:具有用于连接太阳能阵列电路的连接器的连续信号发生器,其中连续信号发生器适于将连续信号递送到太阳能阵列电路;以及具有用于连接到太阳能阵列电路的连接器的检测电路,检测电路包括:连续信号传感器;至少一个开关以用于选择性地断开和闭合太阳能阵列电路;以及操作上连接到开关和连续信号传感器的开关控制器,其中开关控制器包括用于连接到功率源的连接器,并且其中开关控制器适于在收到来自检测电路的控制信号时驱使开关。在一个实施例中,太阳能阵列套件包括至少一个具有用于连接到太阳能阵列电路和检测电路的连接器的太阳能电池。在另一个实施例中,控制信号包括连续信号。在又一个实施例中,检测电路进一步包括用于放大太阳能阵列信号的放大器和用于对太阳能阵列信号进行滤波的滤波器,并且其中太阳能阵列信号包括连续信号。在再一个实施例中,开关控制器连接器适于连接到与太阳能阵列电路分立的功率源。

[0004] 在上述方面的另一个实施例中,开关控制器连接器适于连接到太阳能阵列电路,其中太阳能阵列电路适于向开关递送功率。在又一个实施例中,与太阳能阵列电路分立的功率源具有以下中的至少一个:包括用于连接到开关控制器连接器的连接器的分立太阳能发电电池;以及包括第一电感器和第二电感器的磁通量发生器,布置第一电感器和第二电感器以便在第一电感器和第二电感器之间生成磁通量,并且其中第二电感器具有用于连接到开关控制器连接器的连接器。在再一个实施例中,至少一个开关包括金属氧化物半导体场效应晶体管、固态开关以及机械开关中的至少一个。

[0005] 在上述方面的另一个实施例中,连续信号传感器包括变压器、天线和硬线连接中

的至少一个。

[0006] 在另一方面中,技术涉及用于维护太阳能阵列电路的方法,方法包括:检测在太阳能阵列电路上的太阳能阵列信号;以及基于连续信号在太阳能阵列信号中的存在,发送控制信号到太阳能阵列电路开关。在一个实施例中,方法进一步包括:生成连续信号;以及将连续信号路由到太阳能阵列电路上。在另一个实施例中,方法进一步包括在接收到控制信号时闭合太阳能阵列电路。在又一个实施例中,控制信号包括连续信号。在再一个实施例中,太阳能阵列信号包括直流电流分量,并且其中连续信号包括交变电流分量。

[0007] 在上述方面的另一个实施例中,太阳能阵列信号由至少一个太阳能电池生成。在又一个实施例中,方法进一步包括以下中的一个:对检测到的太阳能阵列信号进行滤波、放大检测到的太阳能阵列信号、以及整流检测到的太阳能阵列信号。在再一个实施例中,方法进一步包括从与太阳能阵列电路分立的功率源向开关递送功率。

[0008] 在上述方面的另一个实施例中,功率源包括与太阳能阵列电路分立的太阳能电池、磁通量发生器、以及建筑物电源服务中的至少一个。在又一个实施例中,方法进一步包括从太阳能阵列电路向开关递送功率。在再一个实施例中,太阳能阵列信号经由天线、变压器以及硬线连接中的至少一个被检测。

附图说明

[0009] 图中示出了当前优选的实施例,然而,被理解的是,技术不限于示出的确切的布置和手段。

[0010] 图 1A 为太阳能阵列系统的示意图。

[0011] 图 1B 为具有不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统的示意图。

[0012] 图 1C 为图 1B 的太阳能阵列的放大图。

[0013] 图 2 描绘了在各种电弧条件下阵列电路的示意图。

[0014] 图 3A 至 3B 描绘了具有不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统的实施例。

[0015] 图 4 描绘了具有不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统的另一个实施例。

[0016] 图 5 描绘了具有不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统的实施例。

[0017] 图 6A 至 6B 描绘了具有不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统的另一个实施例。

[0018] 图 7 描绘了用于检测太阳能阵列系统中不连续和抑制太阳能阵列系统中电流的方法。

[0019] 图 8A 描绘了用于在本文中描述的不连续检测和抑制系统中使用的计算机系统。

[0020] 图 8B 描绘了网络环境。

具体实施方式

[0021] 本文中描述的技术在住宅太阳能市场中具有特定应用。太阳能发电模块可以是建筑一体化太阳能模块,还称为光伏建筑一体化(BIPV),其可被用于替换部分建筑物外壳(诸如屋顶、天窗或立面)中的传统建筑材料。模块可以是集成到柔性聚合物屋顶膜的薄膜太阳能电池,可以是配置为像一个或多个屋顶墙面板的模块(例如由Dow Chemical Company制造的POWERHOUSE牌BIPV墙面板),或者可以是用于代替诸如窗户和天窗之类的

通常由玻璃或类似材料制成的建筑元件的半透明模块。备选地,太阳能模块可以是安装到诸如屋顶之类的建筑元件或安装在大的场阵列内的刚性太阳能模块。简而言之,技术不限于光伏建筑一体化或具有分立的传感器模块和发生器模块的阵列。

[0022] 用于检测太阳能阵列系统中的不连续和抑制太阳能阵列系统中的电流的系统可与利用 BIPV 物件的太阳能阵列系统一起使用,而且可以用在小阵列或大规模场阵列中使用的传统机架式太阳能板中。所描述系统的独特优势使得他们在 BIPV 阵列中特别有用。据此,该应用在本文中描述。图 1A 描绘了可以与本文描述的系统和方法结合使用的太阳能阵列系统 100 的安装。系统 100 包括许多包括主体部分 104 和光伏电池模块 106 两者的光伏建筑一体化设备 102。系统 100 可包括至少一个位于末端或至少两行 / 列光伏设备 102 内的边缘件 108a。另外,至少一个起动器件 108b、至少一个填充器件 108c 和至少一个末端件 108d 可被利用。这些部件,以及用于连接这些部件的元件,在国际公开号 WO 2009/137353 中描述,因此其公开内容通过引用方式整体并入于此。

[0023] 图 1B 为包括不连续检测和抑制系统的太阳能阵列系统 150 的实施例示意图。这样的实施例安装在建筑物或结构 152 上。在一些实施例中,结构可以是住宅或商业结构、车库、车棚或任何其它用于并入本文中公开的部件的合适结构。结构 152 还包括屋顶 154 和诸如墙壁之类的支撑结构 156。如图 1B 所描绘,太阳能阵列系统 150 包括多个发电机模块 164 或太阳能模块。多个发电机模块 164 经由连接 162 耦合到不连续检测系统 160。连接 162 是有线连接。在一些实施例中,不连续检测系统 160 可以被容纳在用于太阳能阵列系统 150 的控制 / 监控系统内,太阳能阵列系统 150 可包括逆变器。在这个实施例中,不连续检测系统 160 还连接到电源板 158。将由本领域的技术人员理解的是,不连续检测系统 160 不需要直接连接到电源板 158。

[0024] 图 1C 是图 1B 的太阳能阵列系统 150 的放大图。太阳能阵列系统 150 包括在建筑物 152 的屋顶 154 上的多个发电机模块 164。在描绘的实施例中,15 个发电机模块 164 被利用。然而,如针对特定应用所期望的,可以包括任何数量的发电机模块。对于住宅应用,最大阵列建筑面积经常受限于例如屋顶大小。每一个发电机模块 164 包含 5 个光伏电池 166。如针对太阳能应用典型的,连接到发电机模块 164 的电源电路或太阳能阵列电路 168 是有线串联的。太阳能电池或发电模块的尺寸以及包含在每个发电模块中的光伏电池的数量可以随着特定应用的要求或期望而不同。利用不同尺寸和配置的模块的阵列系统也被考虑。阵列系统 150 的其它部件在下面描述。

[0025] 广义描述的,用本文描述的技术检测的不连续可以指示两种类型的电弧事件。当在母线路径之一中建立开路且开路被暴露于足够的电压以跨开路形成电弧时,发生串联电弧。串联电弧会发生在“+”线母线或“-”线母线上的某个地方。当母线电压足以跨过从“+”母线到“-”母线的间隙时,并联电弧发生,并且因此出现在“+”母线和“-”母线之间的某个地方。两种类型的电弧将会充分地降低通过墙面板阵列的电路质量,以阻止通过相同电路的控制信号的通信。

[0026] 图 2 描绘了各种条件下阵列电路的示意图,并且串联和并联电弧两者都关于其更详细地进行描述。基本运算电路(其可以是太阳能阵列电路)在 A 部分中被描绘。电路包括功率源(在阵列电路中,这可以是一个或更多太阳能电池、BIPV 物件等)、功率调节电路(诸如并网逆变器、DC-DC 升压电路、DC-DC 降压电路或电荷控制器)以及将源连接到负载

的两根引线或两个导体。B 部分描绘了电弧的两种类型，串联和并联。如 B1 部分中所描绘的，串联电弧通过分离载有电流的两个导体而被创建。电弧事件与电负载、接线等串联。当电路在任何点处被充分地抑制（通过断开电路或大幅降低电流流动）时（见 C1 部分），电弧熄灭，如 D1 部分所描绘的。并联电弧发生在导体之间，在这种情况下，两根引线最初在不同的电压下（假定 300V 和 0V），如 B2 部分所描绘的。并联电弧与另一个负载并联发生，从而形成两个负载，并且跨电弧和原始负载的电压降由电弧的电流电压特性确定。如果原始负载被移除，电弧将不会熄灭，如 C2 和 D2 部分所描绘的。电路因此必须在与由电弧创建的电路串联的位置被断开。在 D2 部分的情况下，熄灭电弧会要求断开在电弧和功率源之间的引线的剩余部分上的电路。在阵列电路上的各种位置处安装诸如开关之类的断开或抑制设备，允许电路的成功切断，并且因此在适当的位置处抑制电弧以消除并联电弧，而不管并联电弧的位置。

[0027] 本文中描述的系统和方法检测在太阳能阵列电路内的不连续，诸如由电弧事件或太阳能阵列内的其它异常引起的那些不连续。更准确地，穿过太阳能阵列电路的复合信号或太阳能阵列信号针对异常被连续地监控，异常可以指示电路内潜在地不期望的条件，即电弧。这个复合信号或太阳能阵列信号有两个分量。复合信号的主要分量来自由太阳能电池生成的功率并且其特征为直流电流，如针对太阳能安装为典型的。第二分量是具有从太阳能阵列电路远程生成的交变电流的连续信号。在一些实施例中，连续信号可以是方波、单独的脉冲或本领域已知的任何其他信号。这个连续信号叠加到直流电流功率信号上，使得两种分量都可以在太阳能阵列电路的操作期间被检测到。这个复合信号中检测到的异常（例如在复合信号中缺少连续信号）指示诸如需要电路终止的电弧之类的事件。响应于这种异常检测，本文中描述的系统会切断电路，从而终止通过其的电流流动并且抑制任何可能发生的电弧事件。然而，当连续信号存在于太阳能阵列信号中时，系统将电路保持在闭合条件，从而允许电流流动。据此，本文中描述的系统和方法可以是指不连续检测和电弧抑制系统，即使电弧抑制是切断太阳能阵列电路的副产品。

[0028] 图 3A 至图 3B 描绘了具有不连续检测和抑制系统 300 的太阳能阵列系统的实施例。图 3A 中描绘的不连续检测和抑制系统 300 的实施例包括将连续信号或激励 304 路由到太阳能阵列电路 307 上的逆变器 302。在实施例中，逆变器 302 可被手动或经由因特网或其它通信网络远程控制，从而允许用户以任何原因使连续信号或激励 302 断开连接。激励 304 可以是本领域已知的任何类型的可识别信号，从而包括交变电流 (AC) 信号。检测电路 312 经由连续信号传感器监控太阳能阵列电路 307 上的信号。连续信号传感器除了别的之外，还可以是天线 308 和 / 或有线连接 310。当监控太阳能阵列电路 307 的同时，检测电路 312 利用几个部件检测在太阳能阵列电路 307 上激励 304 的存在。在一些实施例中，这些部件包括放大器 314、滤波器 316 以及输出 318。检测电路 312 可以物理上位于许多不同的位置，诸如远程容纳在逆变器 302 中或者到位于太阳能阵列 306 上或毗邻于太阳能阵列 306 的起动器件中。多个检测电路 312 还可被用在单个太阳能阵列 306 上。例如检测电路 312 可以被包括在太阳能阵列 306 的每一行中。

[0029] 在其中太阳能阵列电路 307 上的信号通过使用天线 308 被监控的实施例中，放大器 314 可以是前置放大器，以用于通过天线 308 检测的信号。如可以被由本领域的技术人员理解的，天线信号的前置放大提供了更有用的信号，然而，处理信号并不是必要的。在其

中太阳能阵列电路 307 上的信号通过使用硬线连接 310 被监控的实施例中,取决于期望的应用,放大器 314 还可以放大或减弱检测信号。在实现天线 308 和 / 或硬线连接 310 的实施例两者中,放大器 314 可包括运算放大器 (“op amp”) 或任何其他放大方法或部件。

[0030] 检测电路 312 的滤波器 316 在检测信号已被放大器 314 放大或减弱之后对检测信号进行滤波。滤波器 314 被用于对检测信号进行滤波,以便于激励 304 的检测。例如,如果激励 304 具有相对高的频率,滤波器 316 可以包括高通滤波器,从而允许高频的激励穿过滤波器。取决于应用和激励 304 的特性,许多不同的滤波器可以被实现在滤波器 316 中,从而除了别的之外还包括低通滤波器和带通滤波器。另外,计算机实现的滤波程序或其它滤波方法和设备可被利用。

[0031] 检测电路 312 的输出 318 控制检测电路 312 的输出,并且在一些实施例中,向开关 320 输出控制信号。输出 318 可包括电路装置,以把经滤波的信号与预定电平比较,以确定激励 304 是否存在。在其中经滤波的信号与预定电平被比较的这种实施例中,输出部件 318 电路装置可以包括比较器。考虑用于比较诸如电压电平、电流电平、频率、波形形状等之类的电信号特性的其它方法和部件。在其中输出 318 检测来自太阳能阵列 306 的检测复合信号内的激励 304 的存在的某些实施例中,输出 318 向开关 320 输出控制信号,从而指示开关 320 应闭合或保持闭合。在某些实施例中,代替独立生成的控制信号,激励 304 通过输出 318 被转换为控制信号。在其它实施例中,如果激励 304 存在,输出 318 允许激励信号穿过开关 320。在这种实施例中,开关 320 在收到激励 304 时将会闭合或保持闭合。在不存在激励 304 的情况下,没有信号将到达开关,并且开关将会断开。备选地,输出 318 可继续输出信号到开关 320,从而指示在激励 304 没有在太阳能阵列 306 上被检测到之后的一段时间内,开关 320 应保持闭合。

[0032] 开关 320 以这样的方式连接到太阳能阵列 306:使得它可以断开太阳能阵列电路 307。虽然开关 320 已经在图 3A 中描绘为位于检测电路 312 外部,但在一些实施例中开关 320 可以是检测电路 312 的一部分。当激励 304 在太阳能阵列电路 307 上存在时,开关 320 保持闭合。当激励 304 没有被检测电路 312 检测到时,开关 320 断开,从而切断太阳能阵列电路 307。在某些实施例中,只要从检测电路 312 或更具体地从输出 318 接收到控制信号或激励信号,开关 320 保持闭合。在一些实施例中,开关 320 是诸如金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 之类的晶体管,虽然考虑诸如机械的、其它固态的以及计算机控制的开关之类的其它类型的开关。

[0033] 在图 3A 中描绘了用于向检测电路 312 和开关 320 提供功率的两个选项。可以利用功率源 322,诸如来自建筑物、配电盘、壁式插座或电池的功率。在备选的实施例中,可由分立的太阳能发电电池或模块 324(其还可以称为天气墙面板 (weather shingle)) 向检测电路 312 和开关 320 提供功率。一个这样的分立电池 324 在题为“Photovoltaic Device for Measuring Irradiance and Temperature”的 PCT 公开号 WO 2012/074808 中被描述,因此其公开内容整体通过引用方式被并入于此。这个模块 324 的尺寸可以大致上与阵列 306 中使用的太阳能电池一样,以便于容易地并入到阵列 306 中。还考虑具有和阵列中电池不同尺寸的模块 324。其中可能期望完全相同模块的一个应用是建筑一体化太阳能阵列系统,其中美观可能是重要的决定因素。这样的完全相同的模块可以直接并入到太阳能阵列 306 中,而不减损安装的美观。

[0034] 检测电路 312 的一个示例在图 3B 中描绘。检测电路 312 包括放大器 314, 放大器 314 包含利用 2N4857 晶体管的的天线前置放大器电路。在放大器 314 之后, 滤波器 316 包含用于对放大信号进行滤波的电路装置。该电路装置包括标准 LM358N op amp。在滤波器 316 电路装置之后, 是输出 318 电路装置。如从图 3B 中描绘的示例可以看出的, 输出 318 的这个实施例首先使用另一个 LM358N op amp 来调整增益。然后信号的电平使用又一个 LM358N op amp 来调整。在某些实施例中, 电平被调整以允许通向开关 320 的信号为正确的电平, 以闭合开关 320, 诸如当开关 320 是 MOSFET 时。在电平移位已经发生之后, 信号穿过输出滤波器。在一些实施例中, 诸如图 3B 中描绘的一个实施例, 输出滤波器是简单的并联电阻器电容器滤波器 (RC 滤波器)。

[0035] 图 4 描绘了具有不连续检测和抑制系统 400 的太阳能阵列系统的另一个实施例。系统 400 的基本元件与图 3A 中描绘的系统 300 的基本元件大致上是相似的。然而, 系统 400 与系统 300 不同的是, 系统 400 中的检测电路 412 和开关 420 不是由分立功率源 322 或发电电池 324 供电。代替地, 如由连接 426 所指示的, 检测电路 412 和开关 420 从太阳能阵列电路 407 本身抽取功率。在某些实施例中, 电压调节器电路可用于处理可由太阳能阵列 406 生成的宽范围的电压。在其中在太阳能阵列的每一行上存在检测电路 412 和开关 420 的实施例中, 太阳能阵列电路的每一行可分别给每一行上的检测电路 412 和开关 420 供电。

[0036] 图 5 描绘了具有不连续检测和抑制系统 500 的太阳能阵列系统的实施例。系统 500 的基本元件与图 3A 中描绘的系统 300 的基本元件大致上是相似的。然而, 在这个实施例中, 检测电路 512 和开关 520 由又一个源供电。系统 500 包括逆变器 502、具有太阳能阵列电路 507 的太阳能阵列 506、开关 520、检测电路 512、开关控制电源供应 528、通量发生器 530 和通量发生器电源供应 534。通量发生器 530 和开关控制电源供应 528 位于屋顶板 532 的相反侧上。通过屋顶板 532 耦合的磁通量被用于给检测电路 512 和开关 520 供电。这种给部件供电的方法减少或消除将另外的导线穿过屋顶板 532 的需要。磁场由通量发生器 530 生成, 并且穿过屋顶板 532。这个磁场可通过使电流穿过通量发生器 530 中的电感器或螺线管、或通过任何其它已知的方法或系统而生成。一旦磁场已经穿过屋顶板 532, 它到达开关控制电源供应 528, 其中磁场被用于生成功率。例如, 磁场可穿过开关控制电源供应 528 中的第二电感器, 从而从开关控制电源供应 528 生成电流。从开关控制电源供应 528 产生的功率然后被检测电路 512 和开关 520 利用。

[0037] 图 6A 和 6B 描绘了用于检测太阳能阵列系统 600 内不连续和抑制太阳能阵列系统 600 内电流的电路。接下来描述在系统 600 和之前描述的系统之间的若干不同。如图 6A 所描绘的, 系统 600 包括将连续信号或激励 604 路由到太阳能阵列电路 607 上的逆变器 602。激励 604 可以是 AC 信号或具有改变电压和 / 或电流的另一信号。变压器 636 也附接到太阳能阵列电路 607 并且连接到整流器 638。变压器 636 将仅将诸如 AC 信号之类的改变信号从太阳能阵列电路 607 传输到整流器 638。然而, 如上文提到的, DC 信号由阵列 606 生成。因此, 当激励 604 被路由到太阳能阵列电路 607 上时, 只有该激励信号 604 会经由变压器 636 传到整流器 638。当激励 604 从变压器 636 传到整流器 638 时, 整流器 638 在将它发送到开关 620 或者允许它传到开关 620 之前对信号进行整流。再一次, 诸如机械的、固态的以及计算机控制的开关之类的许多不同类型的开关将会适合于开关 620。在连续信号 604 存在于太阳能阵列电路 607 的情况下, 开关 620 闭合或保持闭合, 从而形成闭合的太阳能阵列电路

607。在连续信号或激励 604 不存在的情况下,开关断开,从而使得太阳能阵列电路 607 断开,这阻止电流流动。

[0038] 图 6B 中描绘了用于检测太阳能阵列系统 600 内不连续和抑制太阳能阵列系统 600 内电流的电路的一个示例。在那里, I2 表示逆变器 602 且 R1 表示太阳能阵列的负载。开关 620 包括 MOSFET 开关,且变压器 638 是环形线圈类型的变压器。来自太阳能阵列电路 607 的电流运行通过变压器 636 的初级绕组,并且然后当开关 620 闭合时通过开关 620。当开关 620 断开时,DC 电流将不会流过主要的太阳能阵列电路 607。在这个实施例中,整流器 638 是包括四个二极管的标准全波桥式整流器,但是用于对信号进行整流的其它设备可被利用。整流器 638 附接到变压器 636 的次级绕组以及开关 620。由于变压器 636 仅会耦合激励信号 604,非由阵列 606 生成的 DC 信号,仅有激励 604 会到达整流器 638。在激励 604 已被整流器 638 整流后,信号将是具有合适的电流和电压电平的 DC 信号,以保持开关 620 闭合。如图 6B 所描绘的,经整流的信号被递送到 MOSFET 的驱动栅极,从而有效闭合开关 620,或者打开 MOSFET。当没有激励 604 存在时,没有信号将被变压器 636 耦合,且开关 620 将会断开。

[0039] 在变压器 636 上的初级绕组与次级绕组的比例可被选择,以在次级绕组上产生足够的电压来闭合开关 620。在利用二极管桥式整流器的实施例中,实现足够快的以处理所选择的激励信号 604 的二极管可能是期望的。此外经整流的输出可在到达开关 620 之前进行滤波。同样地,电容器可跨 MOSFET 被放置,以允许 MOSFET 在已被断开之后闭合。这个电容器被描绘为图 6B 中的 C2。通过包括这个电容器,诸如激励 604 之类的 AC 电流将能够在开关 620 断开时穿过太阳能阵列电路。

[0040] 另外的元件或部件可根据期望被添加到系统 600。在变压器 636 次级绕组和开关 620 之间的滤波和信号调节部件可被用于检测被变压器 636 耦合的交变电流是否匹配激励信号 604。如果来自太阳能阵列电路 607 的耦合太阳能阵列信号与激励信号 604 的特性不匹配,那么它可被过滤掉,从而阻止开关 620 基于不正确的信号(诸如电噪声)闭合。同样地,在 MOSFET 被用作开关 620 的情况下,死区(deadband)可被添加到 MOSFET 的栅极驱动,以确保 MOSFET 将完全导通或完全关断。添加死区还会阻止 MOSFET 中的线性响应,MOSFET 中的线性响应可导致 MOSFET 过热。图 6A 和 6B 中描绘的许多部件可以被容纳在起动器件中,起动器件可以直接位于太阳能阵列 606 上、太阳能阵列 606 之下、或集成到毗邻于太阳能阵列 606 的一块防雨板中。同样地,系统 600 不需要外部功率来给开关 620 供电。代替地,用于开关 620 控制的功率直接来自激励信号 604 本身。

[0041] 图 7 描绘了用于检测太阳能阵列系统中不连续和抑制太阳能阵列系统中电流的方法 700。方法 700 开始于操作 702。在操作 702 处,例如通过诸如逆变器或分离部件之类的连续信号发生器,生成激励或连续信号。连续信号还可通过用于测试太阳能阵列电路的分离测试信号发生器生成。连续信号发生器还可手动控制或经由因特网或其它通信网络远程控制,从而允许用户以任何原因使连续信号断开连接。在连续信号生成之后,连续信号然后在操作 704 处被路由到太阳能阵列电路上。在操作 706 处,检测复合信号或者太阳能阵列信号。复合信号包括在太阳能阵列电路上的任何信号或任何多个信号,诸如由太阳能发电模块生成的信号。因此,当连续信号已被路由到太阳能阵列电路上时,复合信号包括连续信号。在某些情况下,没有其它信号可以存在于太阳能阵列电路上,从而使得复合信号与连

续信号完全相同。当系统正被测试并且测试连续信号被生成而没有太阳能阵列电路也生成功率时,这可能会发生。在操作 706 处的复合信号的检测可以如本文中描述的来执行。例如,通过利用变压器耦合信号、使用天线或者具有从太阳能阵列电路到检测电路的硬线连接,可以检测信号。在一些实施例中,一旦复合信号在操作 706 处已被检测,被检测的复合信号可在操作 708 处被放大并且在操作 710 处进行滤波,如果这样的功能包括在系统中。

[0042] 在操作 712 处,控制信号被发送到开关,从而指示开关应该闭合。在某些实施例中,当检测到连续信号时,控制信号生成。在其它实施例中,控制信号是连续信号本身或从其中导出。例如,在连续信号存在的情况下,该信号可被以某种方式修改并且作为控制信号传到开关,从而指示开关应闭合或保持闭合。在其它实施例中,控制信号被整流,如在操作 714 处描绘的。在控制信号存在的情况下,它可以在传到开关之前被整流。经整流的控制信号向开关指示开关应闭合或保持闭合。

[0043] 在操作 716 处,开关接收指示开关应闭合或保持闭合的控制信号或连续信号。在收到控制信号或连续信号时,开关闭合或保持闭合。例如,在开关是 MOSFET 的情况下,MOSFET 在其栅极驱动上接收信号或经整流的连续信号,其使 MOSFET 通电以闭合开关。在连续信号不存在于复合信号中的情况下,没有控制信号将被发送。因此,在缺少连续信号的情况下,开关会在操作 718 处断开或保持断开。通过断开开关,直流电流将不会流过太阳能阵列电路,并且位于其上的任何潜在的电弧将被抑制。

[0044] 在某些实施例中,本文中公开的检测和抑制系统可被集成到 BIPV 的太阳能阵列系统或其它太阳能物件中。一个检测和抑制系统或电路可被用于单个阵列。备选地,多个检测和抑制系统可以用在单个阵列中,例如,检测和抑制系统可被并入到阵列中太阳能电池的子集中。在一个实施例中,检测和抑制系统可被包括在五行阵列的每一行中。在多个检测系统阵列中,检测器可被配置使得通过单个检测器对电弧事件的检测可在所有的抑制设备中启动电弧抑制。

[0045] 上文描述的检测和抑制系统可作为套件以单个包装或者多个包装销售。套件可包括上文描述的各种系统中的各种部件,或者这些部件的每一个都可单独销售。每一个系统包括用于与阵列的其它部件通信的多个连接器。如有需要,可以包括接线,虽然套件包括的说明还可指定基于特定安装所要求的接线类型。此外,系统可以与使用系统所要求的必要软件或固件一起加载,或包括使用系统所要求的必要软件或固件。在备选的配置中,如果 PC 要被用作阵列性能监控器,或如果 PC 与阵列性能监控器协力被用作用户或服务界面,软件可被包括在各种类型的存储介质(CD、DVD、USB 驱动等)中,以用于上载到标准 PC。此外,网址和密码可被包括在套件说明中,以用于在因特网上从网站下载程序。

[0046] 图 8A 和本说明书中的另外讨论旨在提供对合适的计算环境的简要概述,在该计算环境中本发明和 / 或其部分可被实现。虽然不要求,但是本文中描述的实施例可诸如通过程序模块被实现为计算机可执行指令,由诸如客户端工作站和服务器(包括在云环境中操作的服务器)之类的计算机执行该计算机可执行指令。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、部件、数据结构等。此外,应当理解的是,技术和 / 或其部分可与其它计算机系统配置一起实践,从而包括手持设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费电子产品、网络 PC、小型计算机、大型主机等。本发明还可在分布式计算环境中实践,其中任务由通过通信网络链接的远程处理设备执行。在分布式

计算环境中,程序模块可位于本地和远程存储器存储设备两者中。

[0047] 图 8A 图示了合适的操作环境 800 的一个示例,其中一个或更多本实施例可被实现。这仅是合适的操作环境的一个示例,并且不旨在建议关于使用或功能范围的任何限制。可以适于使用的其它众所周知的计算系统、环境和 / 或配置包括 (但不限于) 个人计算机、服务器计算机、手持或便携式设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、诸如智能手机之类的可编程消费电子产品、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包括任何上述系统或设备的分布式计算环境等。

[0048] 在它的最基本的配置中,操作环境 800 通常包括至少一个处理单元 802 和存储器 804。取决于确切的配置和计算设备的类型,存储器 804 (除了别的之外,储存连续信号参数和 / 或指令,以提供本文中描述的控制信号) 可以是易失性的 (诸如 RAM)、非易失性的 (诸如 ROM、闪存等)、或二者的一些组合。存储器 804 可以储存相关的计算机指令,特别以提供如本文中公开的系统控制信号、连续检测参数等。存储器 804 还可储存计算机可执行指令,计算机可执行指令可由处理单元 802 执行,以执行本文中公开的方法。

[0049] 这个最基本的配置在图 8A 中通过线 806 被图示。进一步,环境 800 还可包括存储设备 (可移除的 808, 和 / 或非可移除的 810), 从而包括 (但不限于) 磁性或光学盘或带。相似地,环境 800 还可具有诸如键盘、鼠标、笔、语音输入等之类的输入设备 814 和 / 或诸如显示器、扬声器、打印机等之类的输出设备 816。还包括在环境中的可以是一个或多个通信连接 812, 诸如 LAN、WAN、无线电频率、点对点等。在系统的各种部件之间的通信可使用通信连接 812 来执行。

[0050] 操作环境 800 通常包括至少一些形式的计算机可读介质。计算机可读介质可以是任何可由处理单元 802 或包含操作环境的其它设备访问的可用介质。通过示例的方式,并且非限制性地,计算机可读介质可包含计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包含用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据之类的信息的以任何方法或技术实现的易失性的和非易失性、可移除和非可移除的介质。计算机存储介质包括 RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、CD-ROM、数字通用光盘 (DVD) 或其它光学存储、盒式磁带、磁带、磁盘存储或其它磁性存储设备、或可被用于储存期望信息的任何其它介质。通信介质将计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据体现在诸如载波或其它传输机制之类的调制数据信号中,并且包括任何信息递送介质。术语“调制数据信号”意指具有一个或多个其特征以这样的方式设置或改变的信号: 以对信号中的信息进行编码。通过示例的方式,并且非限制性地,通信介质包括诸如有线网络或直接有线连接之类的有线介质以及诸如声学、RF、红外线和其它无线介质之类的无线介质。任何上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0051] 用于操作检查和抑制系统的控制指令可被储存在系统存储器 804 中。处理单元 802 可以执行控制指令,以提供期望的激励。操作环境 800 可以是使用到一个或多个远程计算机的逻辑连接运行在网络化环境中的单个计算机。远程计算机可以是个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等设备或其它常用网络节点,并且通常包括许多或所有上面描述的元件以及未如此提及的其它元件。逻辑连接可包括由可用的通信介质支持的任何方法。这样的联网环境在办公室、企业范围的计算机网络、内联网以及因特网中是再寻常不过的。

[0052] 图 8B 是网络 820 的实施例,其中本文中公开的各种系统和方法可以操作。在实施

例中,诸如客户端设备 822 之类的客户端设备可经由网络 828 与一个或更多服务器(诸如服务器 824 和 826)通信。在实施例中,客户端设备可以是笔记本电脑、个人计算机、智能手机、PDA、上网本、或诸如图 7A 中的计算设备之类的任何其它类型的计算设备。在实施例中,服务器 824 和 826 可以是任何类型的计算设备,诸如图 7A 所示的计算设备。网络 828 可以是能够便于客户端设备与一个或更多服务器 824 和 826 之间的通信的任何类型的网络。这种网络的示例包括(但不限于)LAN、WAN、蜂窝网络和/或因特网。

[0053] 在实施例中,本文中公开的各种系统和方法可通过一个或更多服务器设备被执行。例如,在一个实施例中,诸如服务器 824 之类的单个服务器可被采用以执行本文中公开的系统和方法。客户端设备 822 可包括植入体(implant)、远程设备或外部接口单元中的一个或多个,其可使用网络 828 以及服务器 824 和 826 中的一个或多个彼此通信。

[0054] 在备选的实施例中,本文中公开的方法和系统可使用分布式计算网络或云网络来执行。在这样的实施例中,本文中公开的方法和系统可通过诸如服务器 824 和 826 之类的两个或更多服务器来执行。虽然本文中公开了特定的网络实施例,本领域技术人员将理解的是,本文中公开的系统和方法可使用其它类型的网络和/或网络配置来执行。

[0055] 虽然本文中已经描述了要考虑的本技术的示例性和优选实施例,根据本文中的教导,技术的其它修改对于本领域的技术人员来说将变得显而易见。本文中公开的制造和几何学的特定方法本质上是示例性的,并且不认为是限制性的。因此期望在所附权利要求中将所有这样的修改保护为落入技术的精神和范围内。据此,期望由专利证书保护的是如以下权利要求中所定义和区分的技术以及所有的等价物。

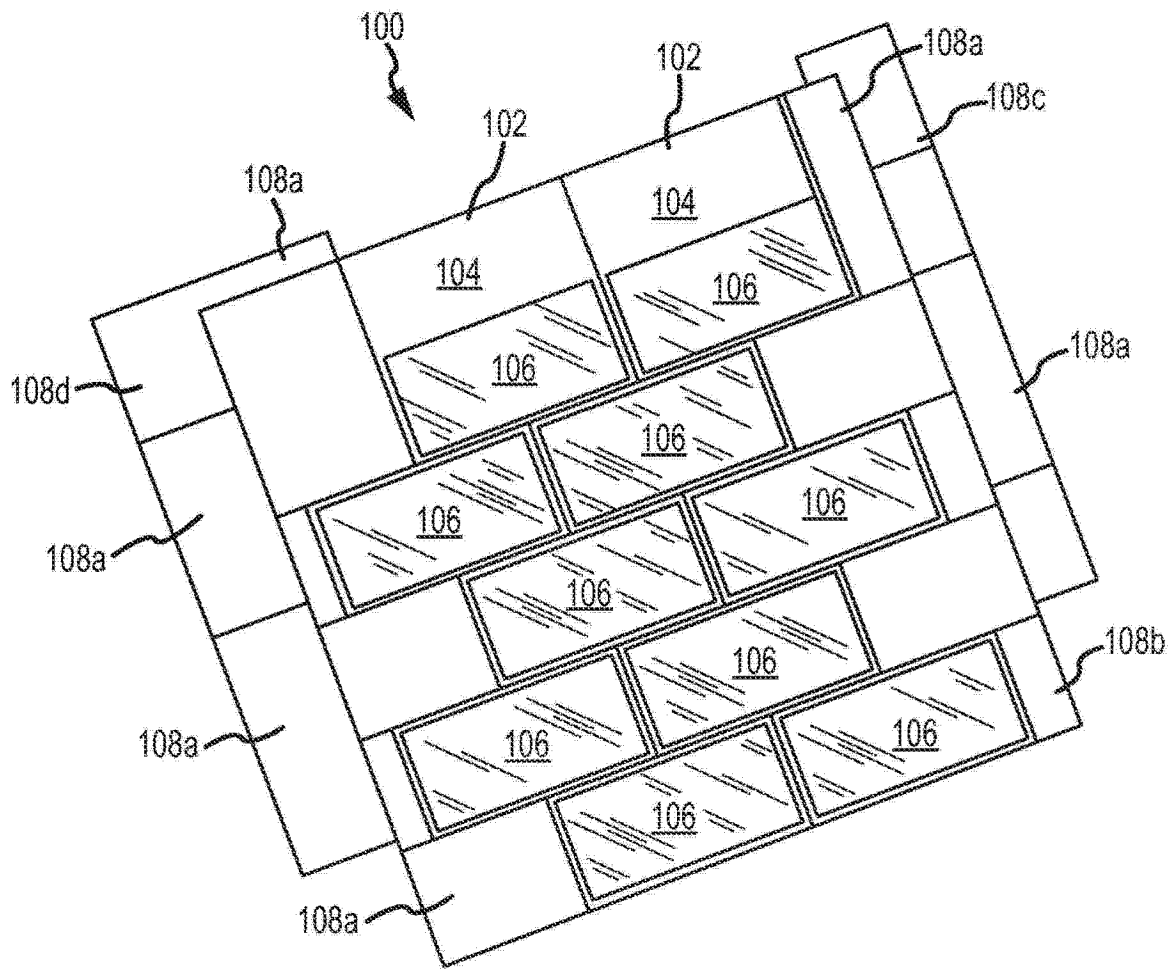


图 1A

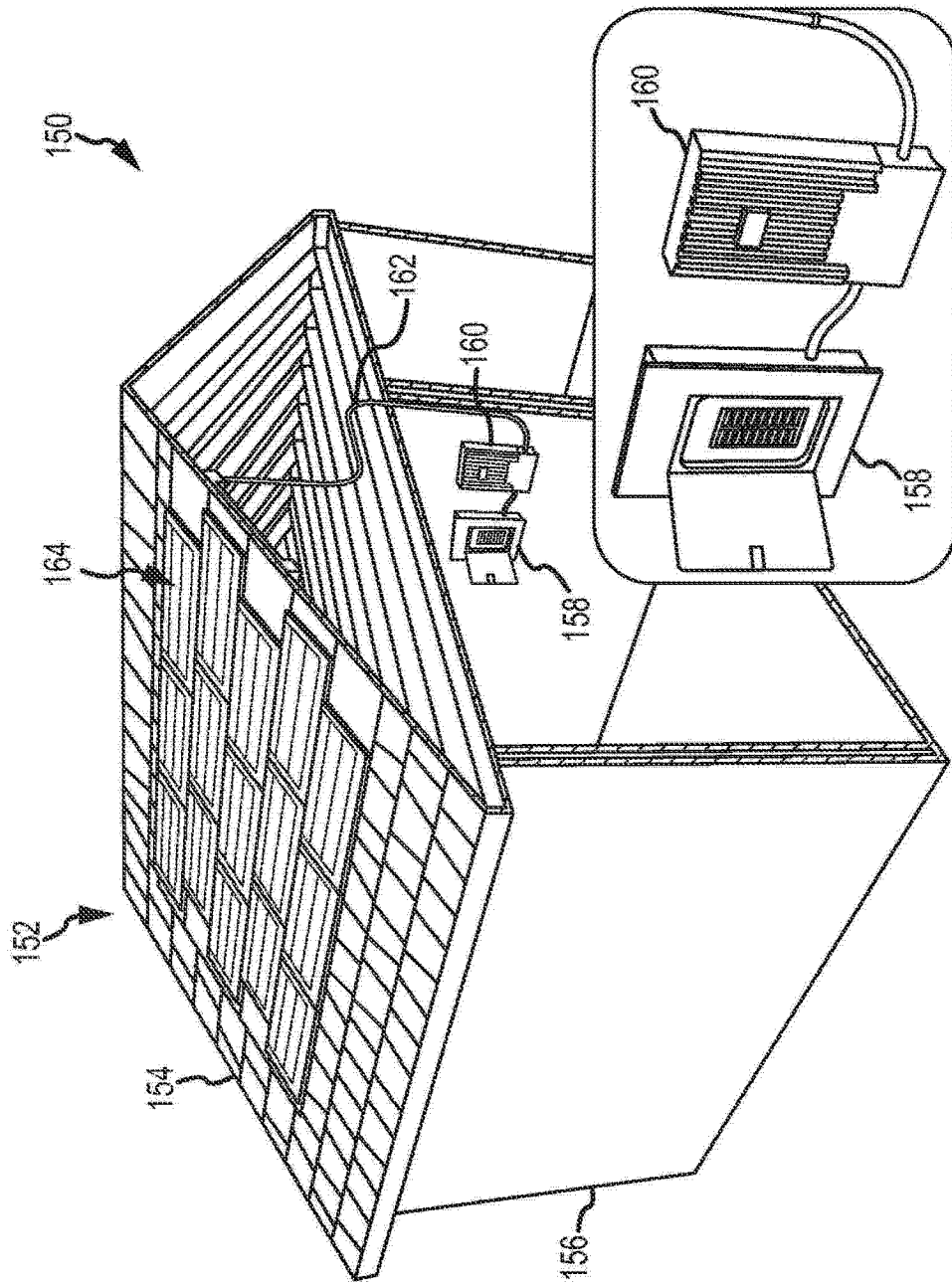


图 1B

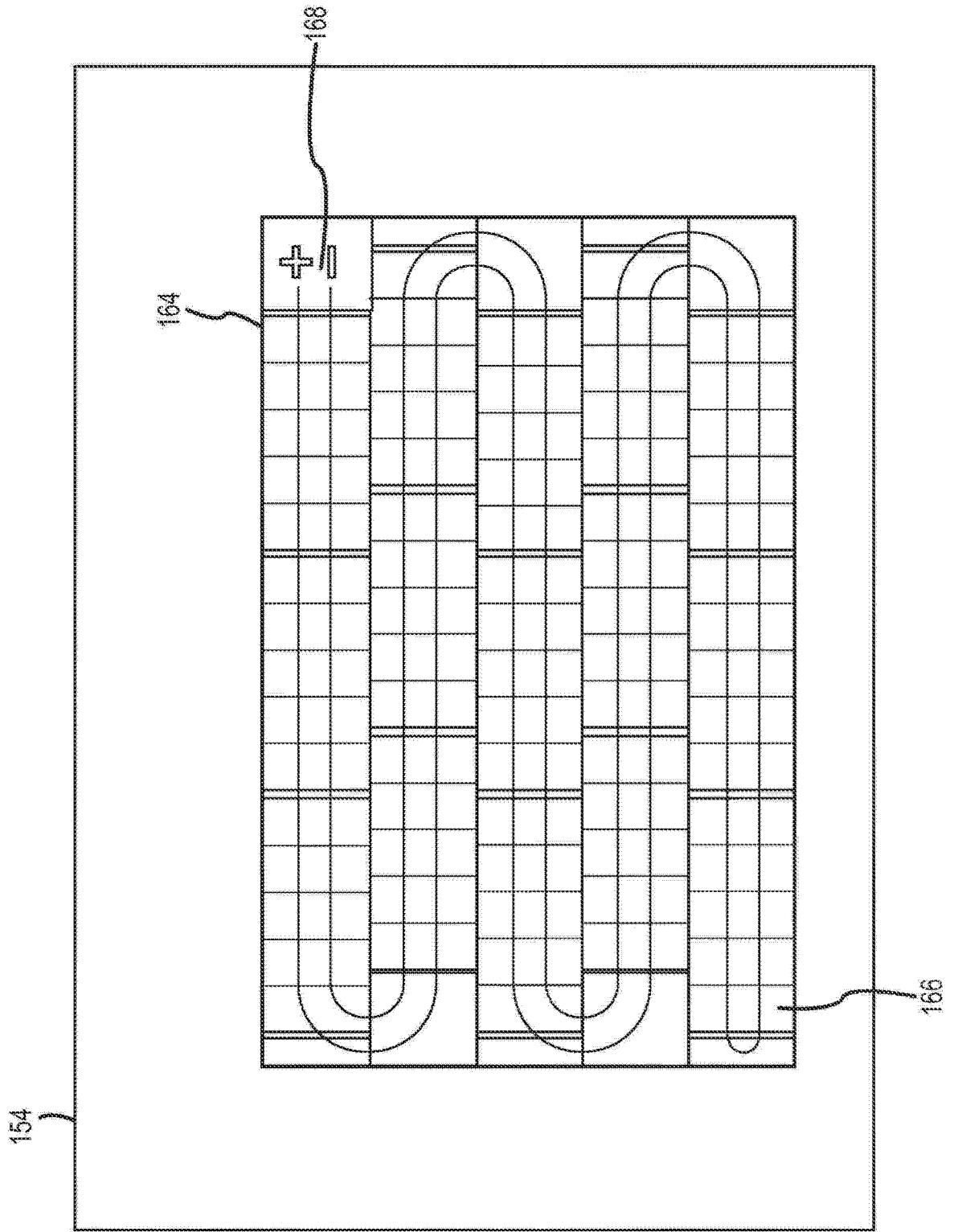


图 1C

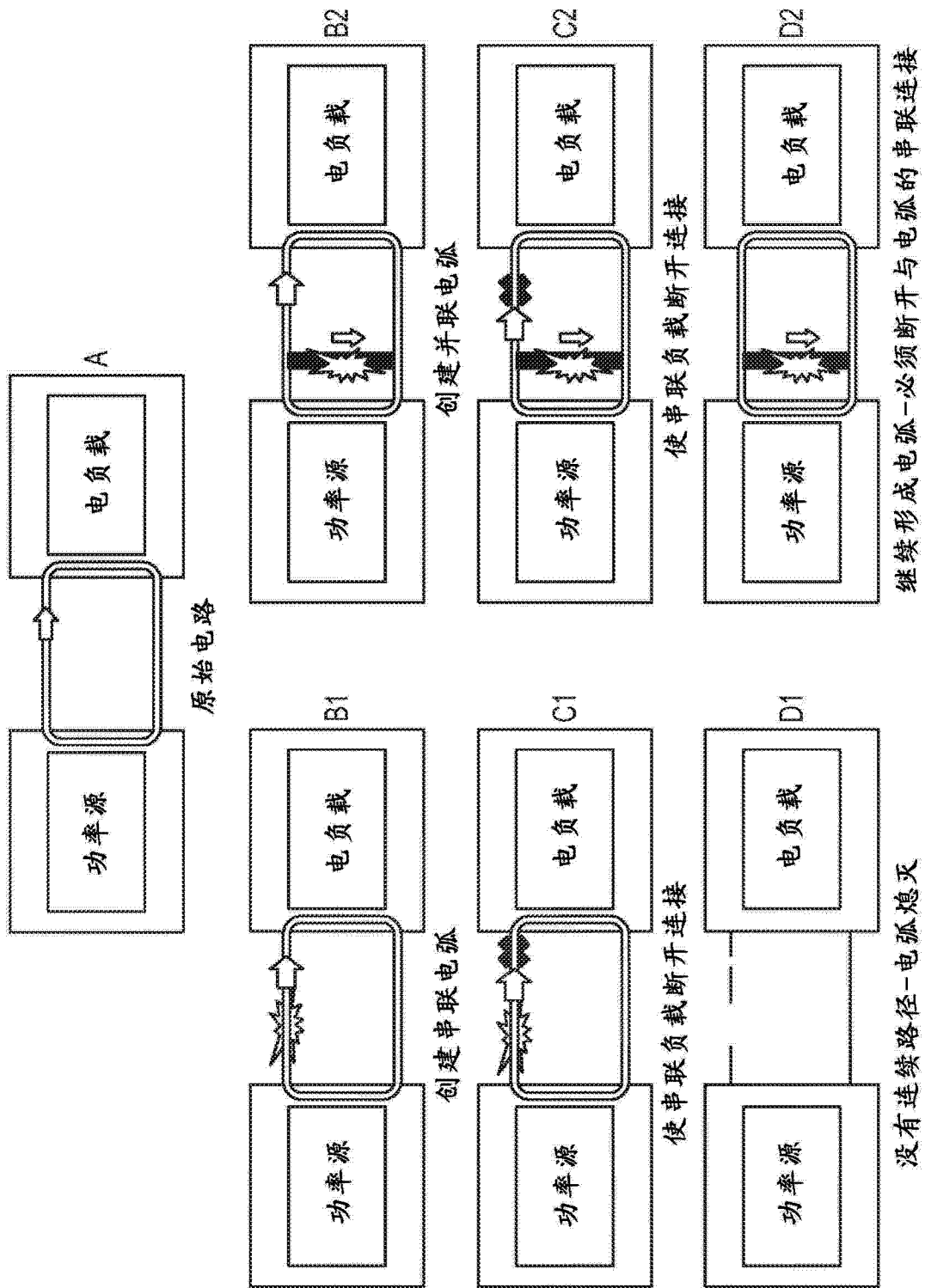


图 2

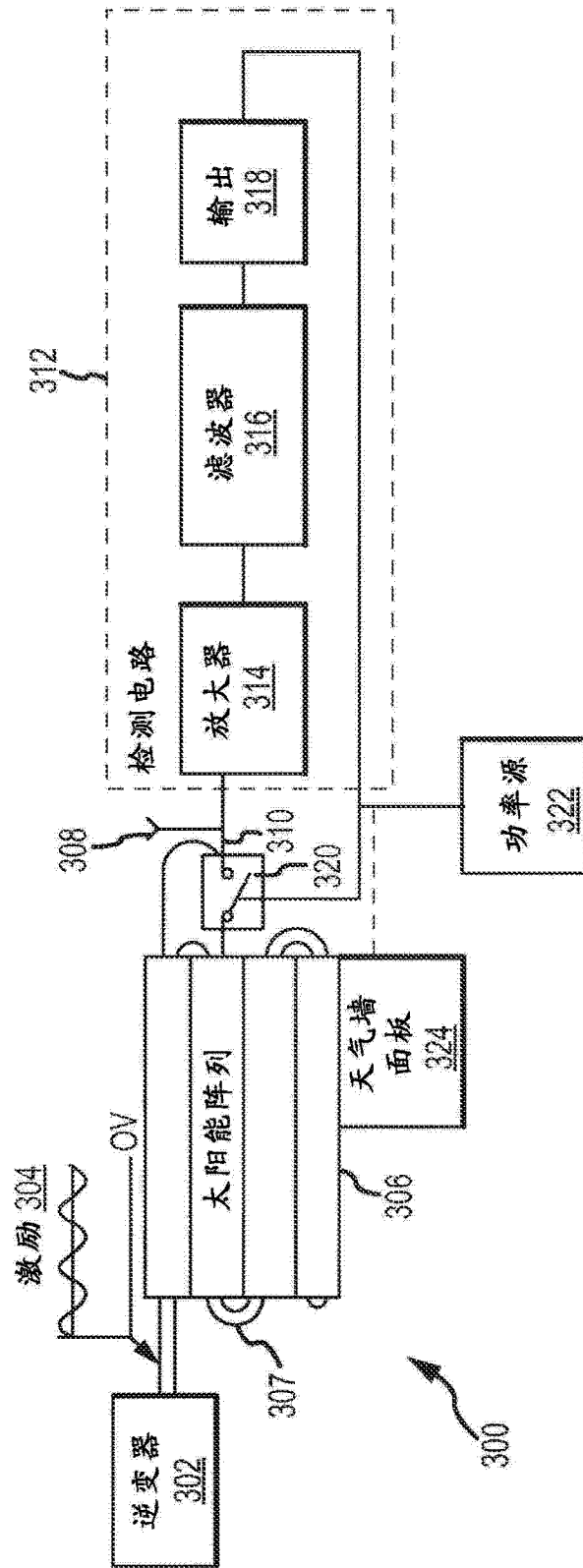


图 3A

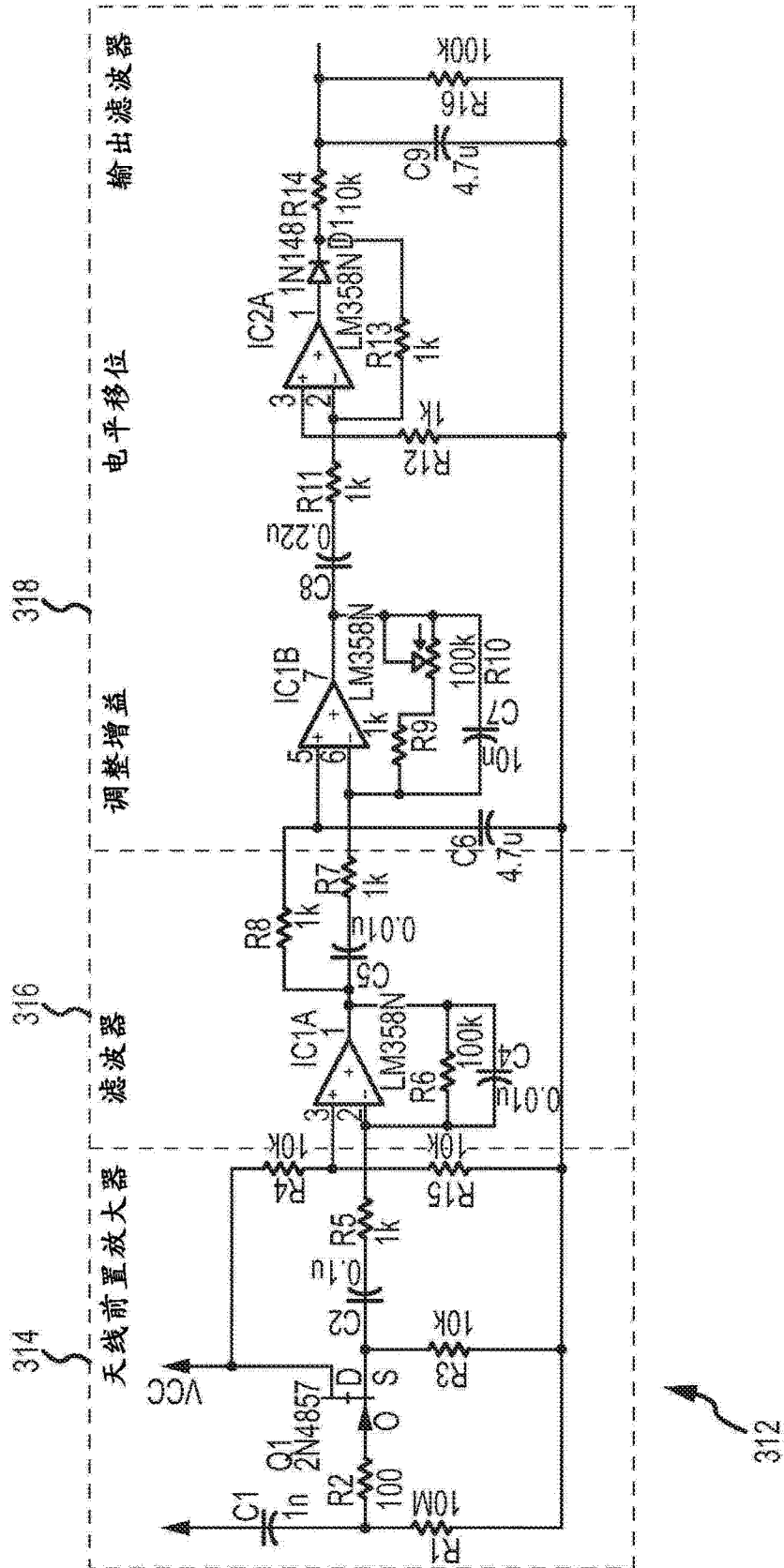


图 3B

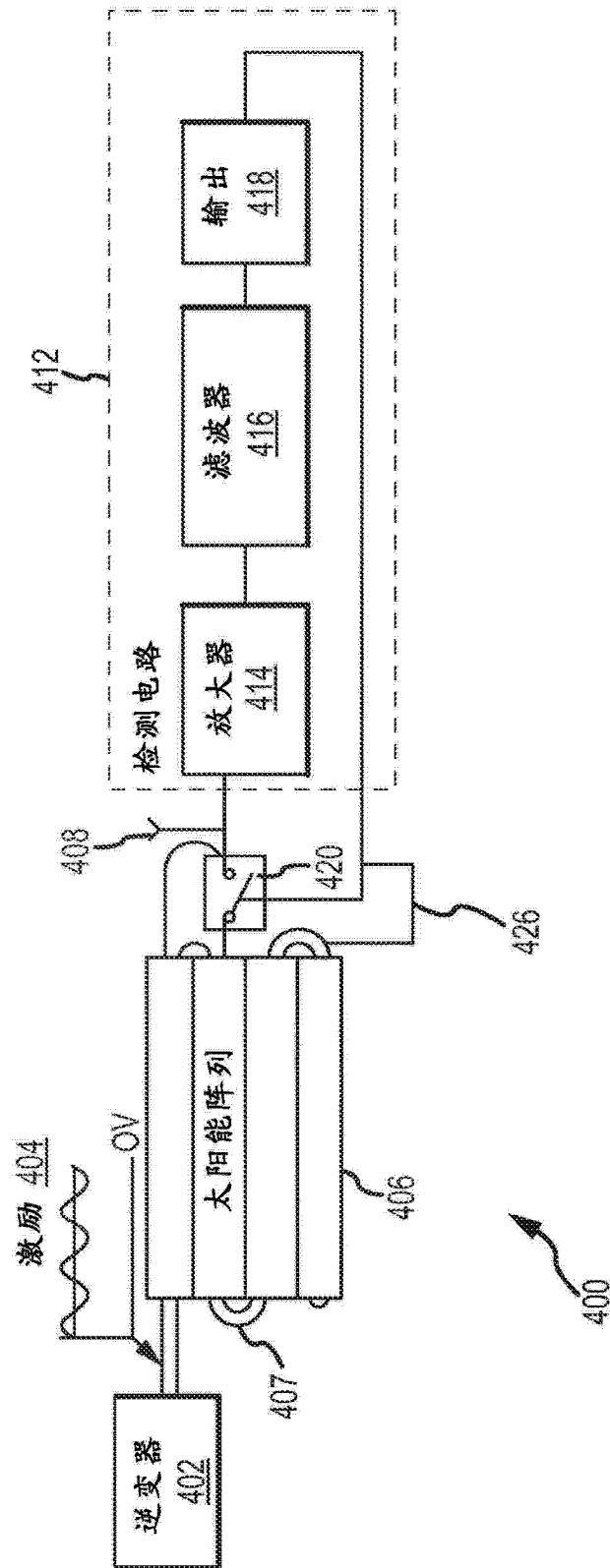


图 4

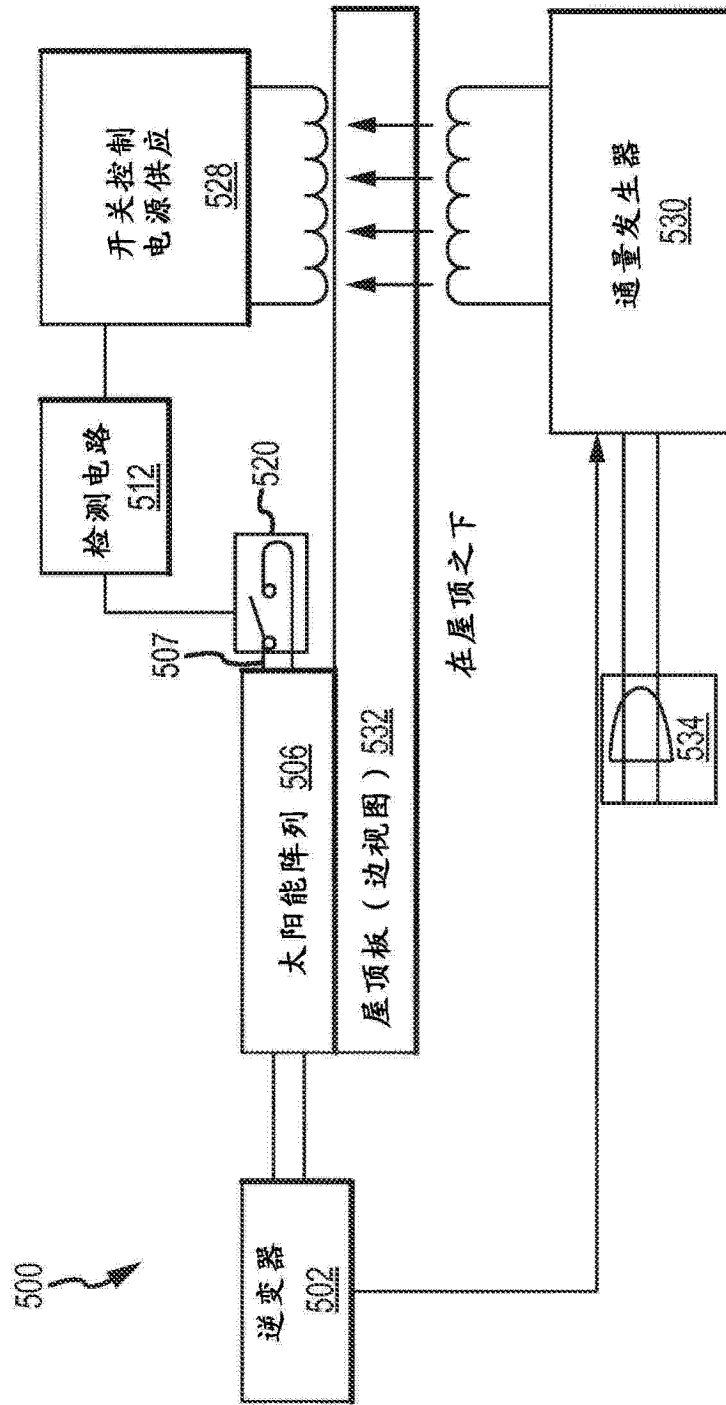


图 5

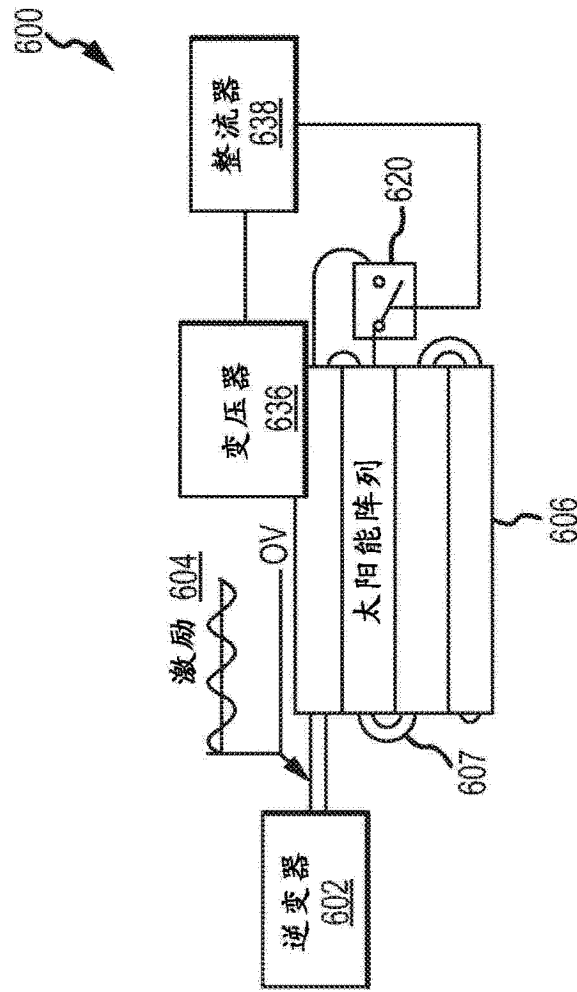


图 6A

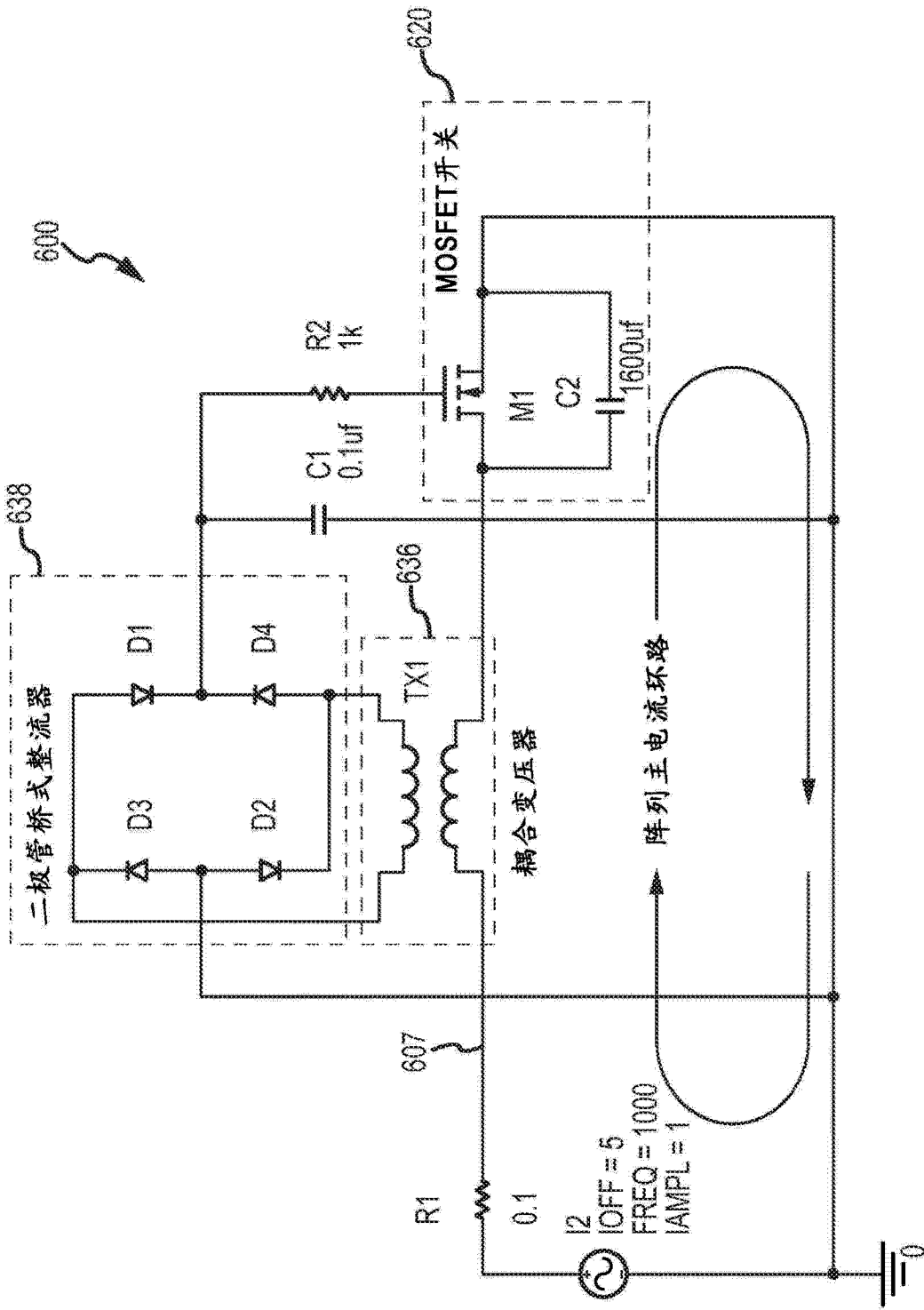


图 6B

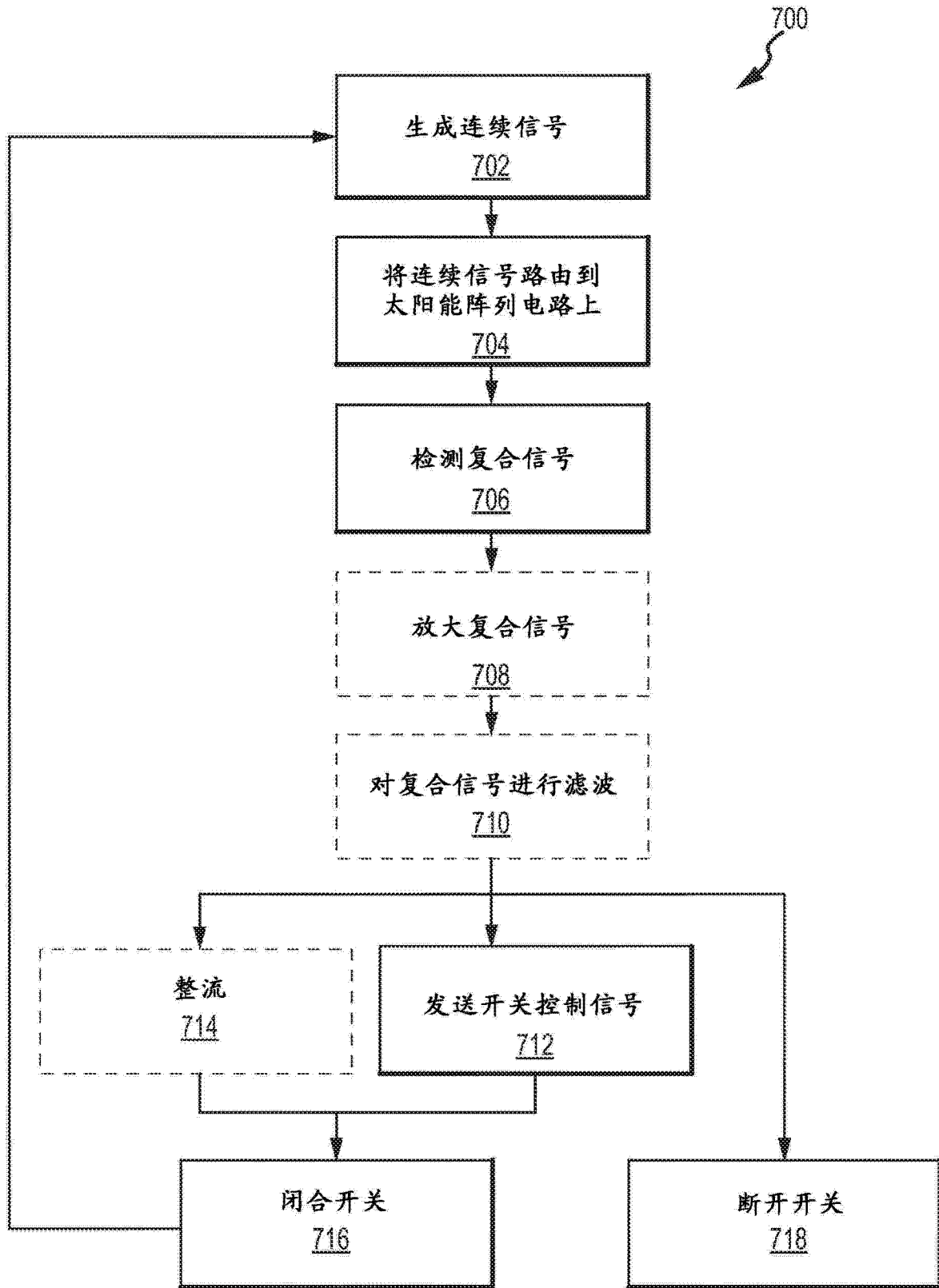


图 7

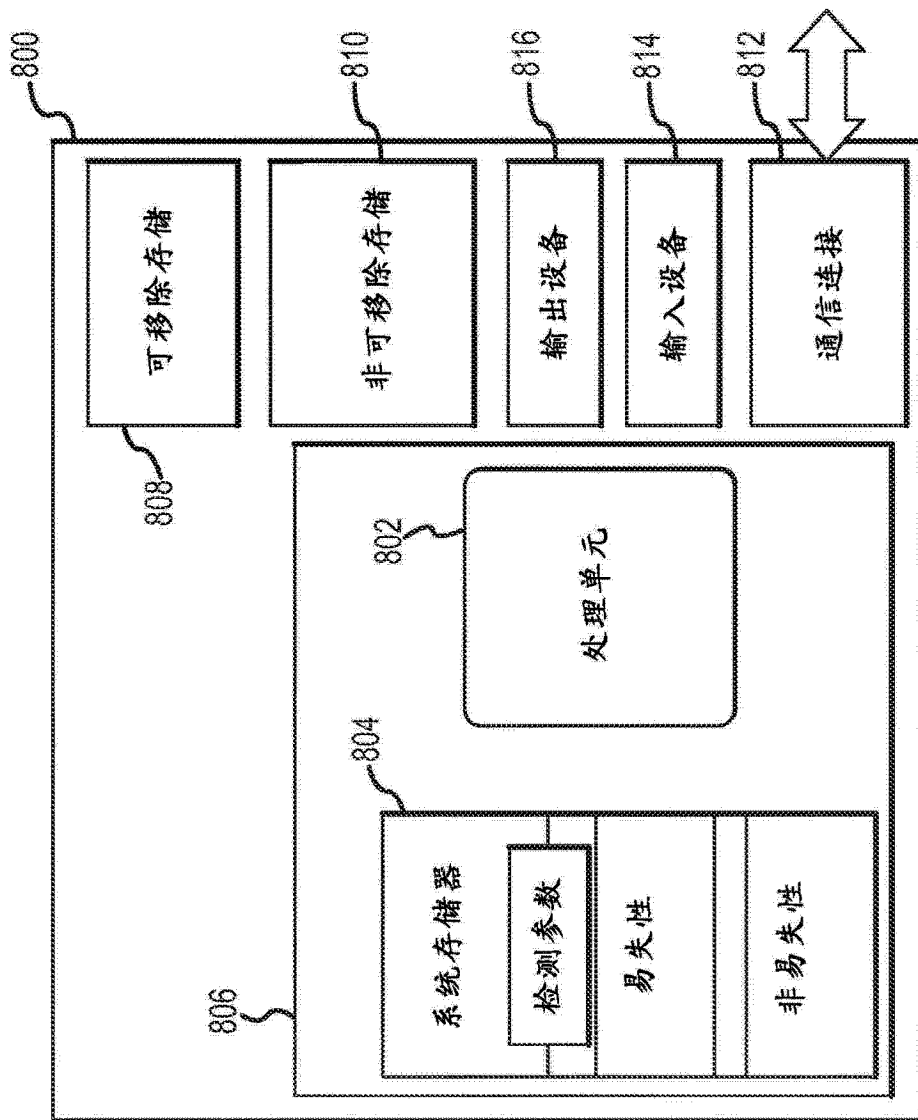


图 8A

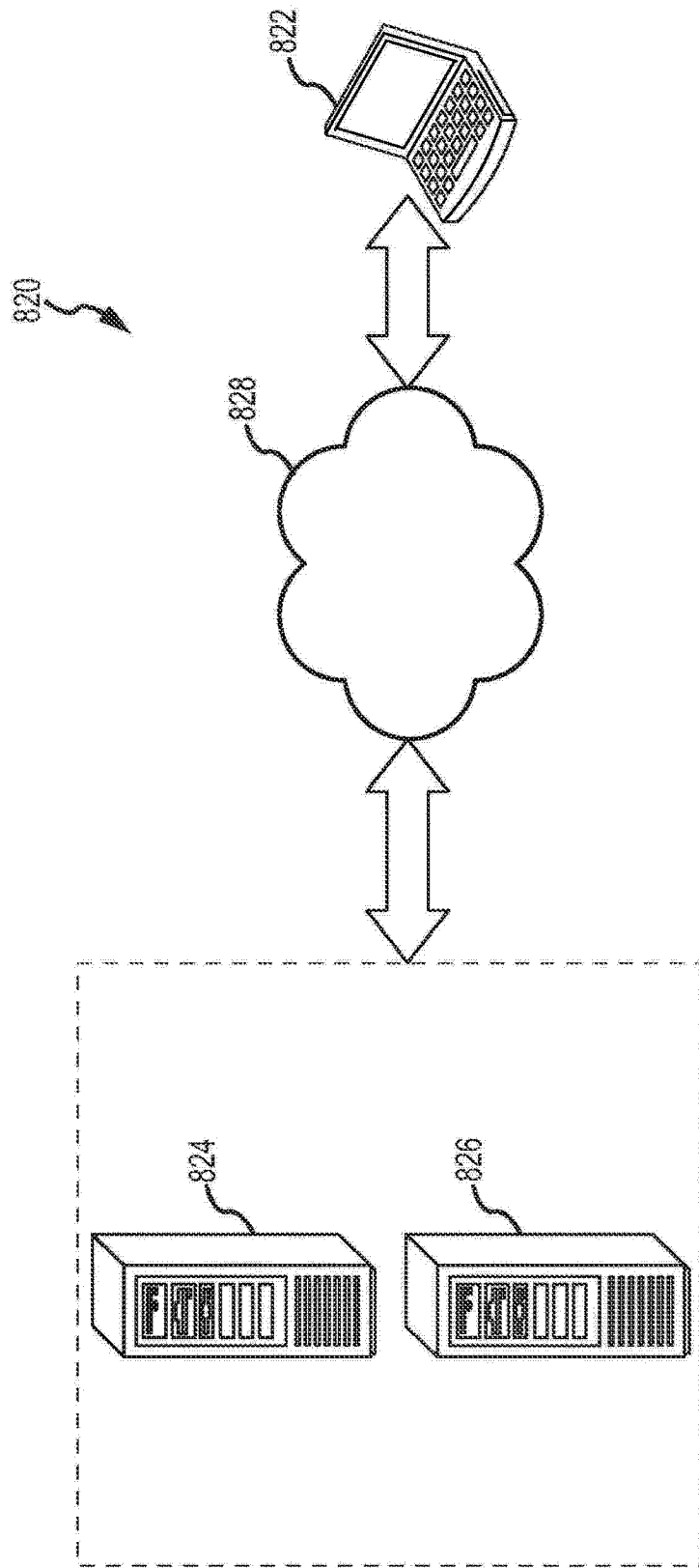


图 8B