



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104656736 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201410035205.3

(22)申请日 2014.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104656736 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据
102141708 2013.11.15 TW

(73)专利权人 财团法人资讯工业策进会
地址 中国台湾台北市和平东路二段106号
11F

(72)发明人 严嘉鑫 陈伟伦 刘宜诚

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

G05F 1/67(2006.01)

(56)对比文件

- CN 102969707 A, 2013.03.13,
- CN 102969707 A, 2013.03.13,
- CN 102611141 A, 2012.07.25,
- CN 102655380 A, 2012.09.05,
- CN 103166239 A, 2013.06.19,
- US 2012/0049635 A1, 2012.03.01,
- JP 特开2013-192382 A, 2013.09.26,

审查员 杨欢欢

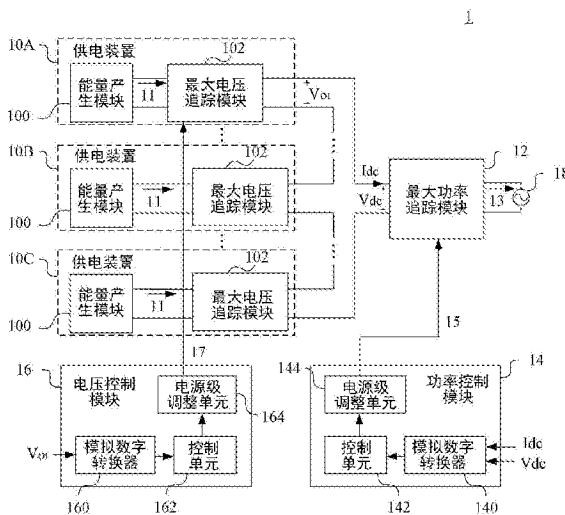
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

供电控制系统及方法

(57)摘要

本发明揭露一种供电控制系统及方法。供电控制系统包含：彼此电性连接以形成阵列的供电装置、最大功率追踪模块、功率控制模块及电压控制模块。每一供电装置包含：产生输入电源的能量产生模块及对输入电源进行最大电压追踪程序产生输出电源的最大电压追踪模块。最大功率追踪模块对供电装置产生的总输出电源进行最大功率追踪程序产生最大功率电源。功率控制模块根据总输出电源的总输出电压及电流产生第一工作周期控制信号控制最大功率追踪模块进行最大功率追踪程序。电压控制模块根据输出电源的输出电压产生第二工作周期控制信号控制最大电压追踪模块进行最大电压追踪程序。



1. 一种供电控制系统,其特征在于,包含:

多个的供电装置,彼此相串联后再并联以形成一阵列,各所述供电装置包含:一能量产生模块,用以产生一输入电源;以及一最大电压追踪模块,电性连接于该能量产生模块,以对该输入电源进行一最大电压追踪程序,以产生一输出电源;

一最大功率追踪模块,电性连接于所述多个供电装置,以对所述多个供电装置产生的一总输出电源进行一最大功率追踪程序,以产生一最大功率电源;

一功率控制模块,电性连接于该最大功率追踪模块,以根据该总输出电源的一总输出电压以及一总输出电流产生一第一工作周期控制信号,以控制该最大功率追踪模块进行该最大功率追踪程序;以及

多个电压控制模块,其中各所述电压控制模块分别电性连接于各所述供电装置的该最大电压追踪模块,以根据该输出电源的一输出电压产生一第二工作周期控制信号,以控制该最大电压追踪模块进行该最大电压追踪程序。

2. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,该最大电压追踪模块包含:

一电流开关,根据该第二工作周期控制信号导通或断开;以及

一容感电路,透过该电流开关电性连接于该能量产生模块,并根据该电流开关的导通或断开产生该输出电源。

3. 根据权利要求2所述的供电控制系统,其特征在于,该容感电路与邻近的二所述供电装置电性连接或与邻近的一所述供电装置以及该最大功率追踪模块电性连接。

4. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,该功率控制模块改变该第一工作周期控制信号,并根据该总输出电压以及该总输出电流判断一总输出功率的一功率变化斜率,以于该功率变化斜率的一绝对值小于一功率变化临界值时判断该总输出电源达到一最大输出功率。

5. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,各所述电压控制模块分别改变该第二工作周期控制信号,并判断该输出电压的一电压变化斜率,以于该电压变化斜率的一绝对值小于一电压变化临界值时判断该输出电源达到一最大输出电压。

6. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,各所述电压控制模块于该功率控制模块控制该最大功率追踪模块进行该最大功率追踪程序后,分别控制所述供电装置的该最大电压追踪模块进行该最大电压追踪程序。

7. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,该能量产生模块为一太阳能电池模块。

8. 根据权利要求1所述的供电控制系统,其特征在于,该最大功率追踪模块将该最大功率电源输出至一电网。

9. 一种供电控制方法,其特征在于,应用于一供电控制系统中,该供电控制方法包含:

控制多个串联的供电装置各包含的一最大电压追踪模块分别接收各所述供电装置中的一能量产生模块产生的一输入电源,以产生各所述供电装置的一输出电源;

控制一最大功率追踪模块根据所述多个供电装置产生的一总输出电源产生一最大功率电源;

根据该总输出电源的一总输出电压以及一总输出电流,产生一第一工作周期控制信号控制该最大功率追踪模块,对该总输出电源进行一最大功率追踪程序;以及

根据各所述供电装置的该输出电源的一输出电压,产生一第二工作周期控制信号控制各所述供电装置的该最大电压追踪模块,对该输出电源进行一最大电压追踪程序。

10. 根据权利要求9所述的供电控制方法,其特征在于,还包含:

根据该第二工作周期控制信号控制该最大电压追踪模块包含的一电流开关导通或断开;以及

控制该最大电压追踪模块包含的一容感电路根据该电流开关的导通或断开产生该输出电源。

11. 根据权利要求10所述的供电控制方法,其特征在于,该容感电路与邻近的二所述供电装置电性连接或与邻近的一所述供电装置以及该最大功率追踪模块电性连接。

12. 根据权利要求9所述的供电控制方法,其特征在于,该最大功率追踪程序包含:

改变该第一工作周期控制信号;

根据该总输出电压以及该总输出电流判断一总输出功率的一功率变化斜率;以及于该功率变化斜率的一绝对值小于一功率变化临界值时判断该总输出电源达到一最大输出功率。

13. 根据权利要求9所述的供电控制方法,其特征在于,该最大电压追踪程序包含:

改变该第二工作周期控制信号;

判断该输出电压的一电压变化斜率;以及

于该电压变化斜率的一绝对值小于一电压变化临界值时判断该输出电源达到一最大输出电压。

14. 根据权利要求9所述的供电控制方法,其特征在于,该最大电压追踪程序是于该最大功率追踪程序完成后进行。

15. 根据权利要求9所述的供电控制方法,其特征在于,还包含:

输出该最大功率电源至一电网。

供电控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种供电技术,且特别是有关于一种供电控制系统、方法及其非挥发性计算机可读取记录媒体。

背景技术

[0002] 对于能源需求量在与日俱增的情况下,使用所谓的再生能源(Renewable energy)的成为现今的能源发展上面一个非常重要的课题。这些再生能源是指理论上可以取之不尽的天然能源,例如太阳能、风能、水力能、潮汐能或是生质能等。其中,关于太阳能的利用更是近几年来关于能源开发的研究上,相当重要且受欢迎的一环。

[0003] 然而,自然环境的瞬息万变使再生能源有着无法稳定供电的缺点。以太阳能为例,当日照角度的改变或附近建筑物的遮蔽造成太阳能模块中的部分能量产生区块无法顺利运作时,若无有效的应对机制,将会使整体太阳能模块的产电功率大幅下降。

[0004] 因此,如何设计一个新的供电控制系统及方法,在再生能源无法正常运作时,仍能有效地维持稳定的功率输出,以解决上述的问题,乃为此一业界亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种供电控制系统及方法。

[0006] 因此,本发明的一方面是在提供一种供电控制系统,包含:多个彼此电性连接以形成阵列的供电装置、最大功率追踪模块、功率控制模块以及多个电压控制模块。供电装置各包含:能量产生模块以及最大电压追踪模块。能量产生模块用以产生输入电源。最大电压追踪模块电性连接于能量产生模块,以对输入电源进行最大电压追踪程序,以产生输出电源。最大功率追踪模块电性连接于供电装置,以对供电装置产生的总输出电源进行最大功率追踪程序,以产生最大功率电源。功率控制模块电性连接于最大功率追踪模块,以根据总输出电源的总输出电压以及总输出电流产生第一工作周期(duty cycle)控制信号,以控制最大功率追踪模块进行最大功率追踪程序。多个电压控制模块分别电性连接于各供电装置其中之一最大电压追踪模块,以根据输出电源的输出电压产生第二工作周期控制信号,以控制最大电压追踪模块进行最大电压追踪程序。

[0007] 本发明的另一方面是在提供一种供电控制方法,应用于供电控制系统中,供电控制方法包含:控制多个彼此电性连接以形成阵列的供电装置各包含的最大电压追踪模块接收能量产生模块产生的输入电源,以产生输出电源;控制最大功率追踪模块根据供电装置产生的总输出电源产生最大功率电源;根据总输出电源的总输出电压以及总输出电流,产生第一工作周期控制信号控制最大功率追踪模块,对总输出电源进行最大功率追踪程序;根据各供电装置的输出电源的输出电压,产生第二工作周期控制信号控制各供电装置的最大电压追踪模块,对输出电源进行最大电压追踪程序。

[0008] 应用本发明的优点在于通过快速的追踪总输出电源的最大功率以及各供电装置输出电源的最大电压,即使在部分供电装置运作异常的情形下,仍可改善整体供电控制系

统的供电效能,而轻易地达到上述的目的。

附图说明

- [0009] 图1A为本发明一实施例中,一种供电控制系统的方块图;
- [0010] 图1B为本发明一实施例中,图1A的供电控制系统更详细的方块图;
- [0011] 图2为本发明一实施例中,供电装置更详细的电路图;
- [0012] 图3为本发明一实施例中,具有不同工作周期的第二工作周期控制信号的波形图;
- [0013] 图4及图5分别为本发明一实施例中,总输出电源的总输出电压及总输出电流的曲线图;
- [0014] 图6为本发明一实施例中,一种供电控制方法的流程图;
- [0015] 图7为本发明一实施例中,最大功率追踪程序的流程图;
- [0016] 图8为本发明一实施例中,总输出电源的总输出功率及总输出电流的曲线图;以及
- [0017] 图9为本发明一实施例中,最大电压追踪程序的流程图。

具体实施方式

[0018] 请参照图1A及图1B。图1A为本发明一实施例中,一种供电控制系统1的方块图。图1B为本发明一实施例中,图1A的供电控制系统1更详细的方块图。供电控制系统1包含:多个供电装置10、最大功率追踪模块12、功率控制模块14以及电压控制模块16。于图1B,在供电装置10的部分是仅绘示出图1A的其中一行,包含供电装置10A、10B、10C。

[0019] 供电装置10是如图1A中所示,彼此以串联及/或并联的电性连接方式形成阵列。于本实施例中,供电控制系统1包含多行相串联后再并联的供电装置10。需注意的是,图1A所绘示的阵列仅为一个范例,于其他实施例中可依实际需求连接为其他形式的阵列。

[0020] 于图1B中,一列供电装置是示例性地绘示包含三个供电装置10A、10B、10C,然而于其他实施例中,其数目可视实际需求调整,而不为图1B绘示的数目所限。于一实施例中,各供电装置10A、10B、10C的架构为相同,在此是以供电装置10A为范例进行说明。供电装置10A包含:能量产生模块100以及最大电压追踪模块102。

[0021] 能量产生模块100可为例如但不限于太阳能电池模块或是其他形式的再生能源产生模块,以产生输入电源11。最大电压追踪模块102电性连接于能量产生模块100,以对输入电源11进行最大电压追踪程序,并产生具有输出电压 V_{o1} 的输出电源。

[0022] 最大功率追踪模块12电性连接于串联的供电装置10A、10B、10C的两端,以接收供电装置10A、10B、10C所产生的总输出电源。其中,此总输出电源具有总输出电压 V_{dc} 及总输出电流 I_{dc} 。最大功率追踪模块12对供电装置10A、10B、10C产生的总输出电源进行最大功率追踪程序,以产生最大功率电源13。于一实施例中,此最大功率电源13是进一步传送至电网18。于一实施例中,最大功率追踪模块12可整合于一直流交流转换器(未绘示)中,以在直流交流转换器将直流的总输出电源转换为交流时同时进行最大功率追踪程序。

[0023] 功率控制模块14电性连接于最大功率追踪模块12,以根据总输出电源的总输出电压 V_{dc} 以及总输出电流 I_{dc} 产生第一工作周期(duty cycle)控制信号15。第一工作周期控制信号15可改变最大功率追踪模块12的工作周期,以进行最大功率追踪程序。

[0024] 于一实施例中,功率控制模块14可进一步包含模拟数字转换器140、控制单元142

及电源级调整单元(power stage regulator;PSR)144。模拟数字转换器140用以将模拟形式的总输出电压Vdc以及总输出电流Idc转换为数字形式。控制单元142根据总输出电压Vdc以及总输出电流Idc控制电源级调整单元144产生第一工作周期控制信号15。于一实施例中,控制单元142可依内储的演算法,根据总输出电压Vdc以及总输出电流Idc判断总输出功率的功率变化斜率,以于功率变化斜率的绝对值小于预设的功率变化临界值时判断总输出功率达到最大输出功率,以完成最大功率追踪程序。

[0025] 需注意的是,图1B中绘示的功率控制模块14的硬件架构仅为一范例,于其他实施例中亦可采用其他形式的硬件架构实现。

[0026] 电压控制模块16电性连接于供电装置10A的最大电压追踪模块102,以根据输出电源的输出电压Vo1产生第二工作周期控制信号17。第二工作周期控制信号17可改变最大电压追踪模块102的工作周期,以进行最大电压追踪程序。

[0027] 于一实施例中,电压控制模块16类似功率控制模块14,可进一步包含模拟数字转换器160、控制单元162及电源级调整单元164。模拟数字转换器160用以将模拟形式的输出电压Vo1转换为数字形式。控制单元162根据输出电压Vo1控制电源级调整单元164产生第二工作周期控制信号17。于一实施例中,控制单元162可依内储的演算法,根据输出电压Vo1判断其电压变化斜率,以于电压变化斜率的绝对值小于预设的电压变化临界值时判断输出电源达到最大输出电压,以完成最大电压追踪程序。

[0028] 需注意的是,图1B中绘示的电压控制模块16的硬件架构仅为一范例,于其他实施例中亦可采用其他形式的硬件架构实现。并且,于图1B中,是仅绘示出对应于供电装置10A的电压控制模块16。实际上,供电控制系统1还包含其他的电压控制模块(未绘示),以分别对应供电装置10B、10C进行控制。

[0029] 请同时参照图2及图3。图2为本发明一实施例中,供电装置10A更详细的电路图。图3为本发明一实施例中,具有不同工作周期的第二工作周期控制信号17的波形图。如图2所示,电性连接于能量产生模块100的最大电压追踪模块102,更进一步包含电流开关20以及容感电路22。

[0030] 电流开关20是受第二工作周期控制信号17控制而导通或断开。于一实施例中,第二工作周期控制信号17是如图3所绘示,在高准位时使电流开关20导通,而在低准位时则使电流开关20断开。然而,此高准位与低准位的定义可依实际状况调整,而不限于图3所示的电压准位。

[0031] 容感电路22透过电流开关20电性连接于能量产生模块100。于不同的供电装置10A、10B、10C的容感电路22,更可与邻近的两个供电装置相串联(例如供电装置10B的容感电路22),或是与邻近的一个供电装置以及最大功率追踪模块12串联(例如供电装置10A、10C的容感电路22)。

[0032] 容感电路22于一实施例中,至少包含电容220及电感222,并选择性地包含提供稳压效果的二极管224及226。需注意的是,图2所绘示的容感电路22仅为一范例,于其他实施例中亦可以其他的电路结构实现。容感电路22可根据电流开关20的导通或断开产生具输出电压Vo1的输出电源。

[0033] 举例来说,当第二工作周期控制信号17的工作周期为1时,将全为高态,以使电流开关20持续导通。当第二工作周期控制信号17的工作周期为0.5时,其在一个时间周期中将

仅有一半的时间为高态,以控制电流开关20在此时间周期中仅有一半的时间导通。而当第二工作周期控制信号17的工作周期为0.25时,其在一个时间周期中将仅有四分之一的时间为高态,以控制电流开关20在此时间周期中仅有四分之一的导通。

[0034] 因此,通过第二工作周期控制信号17调整电流开关20的导通及断开时间,输出电源的输出电流及输出电压将可相对应的改变。由于第二工作周期控制信号17如前所述,是根据输出电源的输出电压 V_{o1} 所产生,因此输出电压 V_{o1} 可通过反馈的机制进行调校,以逐步调整到最大电压的输出,完成最大电压的追踪程序。

[0035] 于一实施例中,最大功率追踪模块12亦可以类似最大电压追踪模块102的架构实现,以逐步通过总输出电压 V_{dc} 及总输出电流 I_{dc} 的反馈产生第一工作周期控制信号15进行调校,以逐步调整到最大功率的输出,完成最大功率的追踪程序。

[0036] 于一实施例中,供电控制系统1可先通过最大功率追踪模块12进行最大功率追踪程序后,固定第一工作周期控制信号15的输出使总输出电源可稳定地输出最大功率后,再通过最大电压追踪模块102进行最大电压追踪程序,产生具有最大电压的输出电源。

[0037] 请参照图4及图5。图4及图5分别为本发明一实施例中,总输出电源的总输出电压 V_{dc} 及总输出电流 I_{dc} 的曲线图。其中,图4绘示的是第二工作周期控制信号17的工作周期 D_{vi} 为定值0.7时,改变第一工作周期控制信号15的工作周期 D_p 的情形。图5绘示的是第一工作周期控制信号15的工作周期 D_p 对应图4中最大功率的A点的定值,而第二工作周期控制信号17的工作周期 D_{vi} 分别为0.5、0.7、0.9时的情形。

[0038] 如图4所示,在工作周期 D_p 调变时,将随着总输出电压 V_{dc} 及总输出电流 I_{dc} 的曲线上下移动。在通过适当的演算法追踪后,可于A点找到目前的最大功率点。此时,第一工作周期控制信号15可固定输出以使工作周期 D_p 成为定值,并接着于图5中,改变对应各最大电压追踪模块102的工作周期 D_{vi} ,以追踪到各输出电源的最大电压。因此,总输出电源将在B点达到最大的总输出电压。

[0039] 因此,本实施例的供电控制系统1仅需追踪总输出电源的最大功率以及各供电装置10A、10B、10C的输出电源的最大电压,而不需要对所有供电装置10A、10B、10C的电压及电流进行监控,亦不需要以复杂的电路达到追踪的功效。即使在部分供电装置10A、10B、10C运作异常的情形下,仍可维持整体供电控制系统1产生的电源的功率的稳定。

[0040] 请参照图6。图6为本发明一实施例中,一种供电控制方法600的流程图。供电控制方法600方法可应用于如图1A及图1B所示的供电控制系统1,或经由其他硬件元件如数据库、一般处理器、计算机、服务器、或其他具特定逻辑电路的独特硬件装置或具特定功能的设备来实作,如将程序码和处理器/芯片整合成独特硬件。此方法可实作为一计算机程序,并储存于一计算机可读取记录媒体中,而使计算机读取此记录媒体后执行即时地点推荐方法。计算机可读取记录媒体可为只读记忆体、快闪记忆体、软盘、硬盘、光盘、随身盘、磁带、可由网络存取的数据库或熟悉此技艺者可轻易思及具有相同功能的计算机可读取记录媒体。

[0041] 供电控制方法600包含以下步骤。本实施方式中所提及的步骤,除特别叙明其顺序者外,均可依实际需要调整其前后顺序,甚至可同时或部分同时执行。

[0042] 于步骤601,控制供电装置10A、10B、10C各包含的最大电压追踪模块102接收能量产生模块100产生的输入电源11,以产生输出电源。

[0043] 于步骤602,控制最大功率追踪模块12根据供电装置10A、10B、10C产生的总输出功率产生最大功率电源13。

[0044] 于步骤603,根据总输出功率的总输出电压 V_{dc} 以及总输出功率 I_{dc} ,产生第一工作周期控制信号15控制最大功率追踪模块12,对总输出功率进行最大功率追踪程序。

[0045] 于步骤604,在完成最大功率追踪程序后,根据供电装置10A、10B、10C的输出电压 V_{o1} ,产生第二工作周期控制信号17控制各供电装置10A、10B、10C的最大电压追踪模块102,对输出功率进行最大电压追踪程序。

[0046] 当最大功率追踪程序及最大电压追踪程序均完成后,流程将回至步骤603,进行下一轮的追踪,以持续将供电控制系统1产生的最大功率电源13稳定在最大的功率输出。

[0047] 请同时参照图7及图8。图7为本发明一实施例中,最大功率追踪程序700的流程图。图8为本发明一实施例中,总输出功率的总输出功率 P_{dc} 及总输出功率 I_{dc} 的曲线图。

[0048] 最大功率追踪程序700可应用于如图1A及图1B所示的供电控制系统1的功率控制模块14中,或图6的步骤603中,或经由其他硬件元件如数据库、一般处理器、计算机、服务器、或其他具特定逻辑电路的独特硬件装置或具特定功能的设备来实作,如将程序码和处理器/芯片整合成独特硬件。此方法可实作为一计算机程序,并储存于一计算机可读取记录媒体中,而使计算机读取此记录媒体后执行即时地点推荐方法。计算机可读取记录媒体可为只读记忆体、快闪记忆体、软盘、硬盘、光盘、随身盘、磁带、可由网络存取的数据库或熟悉此技艺者可轻易思及具有相同功能的计算机可读取记录媒体。

[0049] 最大功率追踪程序700包含下列步骤(应了解到,在本实施方式中所提及的步骤,除特别叙明其顺序者外,均可依实际需要调整其前后顺序,甚至可同时或部分同时执行)。

[0050] 于步骤701,侦测总输出功率的总输出电压 V_{dc} 以及总输出功率 I_{dc} ,以将总输出功率 V_{dc} 与总输出功率 I_{dc} 分别设定为当下总输出功率 V_{new} 及当下总输出功率 I_{new} ,并计算当下总输出功率 P_{new} 。

[0051] 同时,计算当下总输出功率 P_{new} 与先前总输出功率 P_{old} 的差值。此先前总输出功率 P_{old} 是由先前总输出功率 I_{old} 及先前总输出功率 V_{old} 计算而得。其中,该差值是做为总输出功率的功率变化斜率 dP 。

[0052] 同时,计算当下总输出功率 I_{new} 与先前总输出功率 I_{old} 的差值。其中,该差值是做为总输出功率的电流变化斜率 dI 。

[0053] 于步骤702,判断功率变化斜率 dP 是否大于0。当功率变化斜率 dP 大于0时,流程将于步骤703进一步判断电流变化斜率 dI 是否大于0。

[0054] 当功率变化斜率 dP 大于0且电流变化斜率 dI 亦大于0时,是如图8所示的状况1,亦即此时总输出功率 I_{dc} 的调整方式是逐步递增,且总输出功率 P_{dc} 亦随着调整而上升。此时,于步骤704,调增总输出功率。此调增的幅度可依实际需求设计,并不限定于单一数值。

[0055] 当功率变化斜率 dP 大于0且电流变化斜率 dI 小于0时,是如图8所示的状况2,亦即此时总输出功率 I_{dc} 的调整方式是逐步递减,且总输出功率 P_{dc} 亦随着调整而上升。此时,于步骤705,调降总输出功率。此调降的幅度可依实际需求设计,并不限定于单一数值。

[0056] 另一方面,当步骤702中判断功率变化斜率 dP 是小于0时,流程将于步骤706进一步判断电流变化斜率 dI 是否大于0。

[0057] 当功率变化斜率 dP 小于0且电流变化斜率 dI 大于0时,是如图8所示的状况3,亦即

此时总输出电流 I_{dc} 的调整方式是逐步递增,但总输出功率 P_{dc} 随着调整而下降。此时,于步骤707,调降总输出功率。此调降的幅度可依实际需求设计,并不限于单一数值。

[0058] 当功率变化斜率 dP 小于0且电流变化斜率 dI 亦小于0时,是如图8所示的状况4,亦即此时总输出电流 I_{dc} 的调整方式是逐步递减,但总输出功率 P_{dc} 随着调整而下降。此时,于步骤708,调增总输出功率。此调增的幅度可依实际需求设计,并不限于单一数值。

[0059] 在步骤704、705、707及708对功率变化斜率 dp 的调整结束后,流程进一步于步骤709将当下总输出电压 V_{new} 的值设定为先前总输出电压 V_{old} ,将当下总输出电流 I_{new} 的值设定为先前总输出电流 I_{old} ,以及将当下总输出功率 P_{new} 的值设定为先前总输出功率 P_{old} 。

[0060] 流程进一步于步骤710判断功率变化斜率 dP 是否大于功率变化临界值。当功率变化斜率 dP 大于功率变化临界值时,即代表总输出功率尚未调整到最大值,流程将返回步骤701重新侦测总输出电源的总输出电压 V_{dc} 以及总输出电流 I_{dc} 并进行调整。而当功率变化斜率 dP 小于功率变化临界值时,即代表总输出功率在未调整前即已十分逼近最大值,在经过调整后将达到最大值而于步骤711结束流程。

[0061] 请参照图9。图9为本发明一实施例中,最大电压追踪程序900的流程图。

[0062] 最大电压追踪程序900可应用于如图1A及图1B所示的供电控制系统1的电压控制模块16中或图6的步骤605中,或经由其他硬件元件如数据库、一般处理器、计算机、服务器、或其他具特定逻辑电路的独特硬件装置或具特定功能的设备来实作,如将程序码和处理器/芯片整合成独特硬件。此方法可实作为一计算机程序,并储存于一计算机可读取记录媒体中,而使计算机读取此记录媒体后执行即时地点推荐方法。计算机可读取记录媒体可为只读记忆体、快闪记忆体、软盘、硬盘、光盘、随身盘、磁带、可由网络存取的数据库或熟悉此技艺者可轻易思及具有相同功能的计算机可读取记录媒体。

[0063] 最大电压追踪程序900包含下列步骤(应了解到,在本实施方式中所提及的步骤,除特别叙明其顺序者外,均可依实际需要调整其前后顺序,甚至可同时或部分同时执行)。

[0064] 于步骤901,侦测输出电源的输出电压 V_{o1} ,以将输出电压 V_{o1} 设定为当下输出电压 V_{new1} ,并计算当下输出电压 V_{o1} 与先前输出电压 V_{old1} 的差值。其中,该差值是做为输出电压的电压变化斜率 dV_i 。

[0065] 于步骤902,判断电压调整方向 S_i 是否为递减方向($S_i=0$)。当电压调整方向 S_i 为递减方向时,流程将于步骤903进一步判断电压变化斜率 dV_i 是否大于0。

[0066] 当电压调整方向 S_i 为递减方向且电压变化斜率 dV_i 大于0时,流程将于步骤904调降输出电压,并维持电压调整方向 S_i 为递减方向。

[0067] 当电压调整方向 S_i 为递减方向但电压变化斜率 dV_i 小于0时,流程将于步骤905调增输出电压,并将电压调整方向 S_i 改为递增方向($S_i=1$)。

[0068] 当步骤902中判断电压调整方向 S_i 为递增方向时,流程将于步骤906进一步判断电压变化斜率 dV_i 是否大于0。

[0069] 当电压调整方向 S_i 为递增方向且电压变化斜率 dV_i 大于0时,流程将于步骤907调增输出电压,并维持电压调整方向 S_i 为递增方向。

[0070] 当电压调整方向 S_i 为递增方向但电压变化斜率 dV_i 小于0时,流程将于步骤908调降输出电压,并将电压调整方向 S_i 改为递减方向。

[0071] 在步骤904、905、907及908对功率变化斜率 dp 的调整结束后,流程进一步于步骤909将当下输出电压 V_{newi} 的值设定为先前总输出电压 V_{oldi} 。

[0072] 流程进一步于步骤910判断电压变化斜率 dV_i 是否大于电压变化临界值。当电压变化斜率 dV_i 大于电压变化临界值时,即代表输出电压尚未调整到最大值,流程将返回步骤901重新侦测输出电源的输出电压 V_{o1} 并进行调整。而当电压变化斜率 dV_i 小于电压变化临界值时,即代表输出电压在未调整前即已十分逼近最大值,在经过调整后将达到最大值而于步骤911结束流程。

[0073] 虽然本发明已以实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附的权利要求书所界定的范围为准。

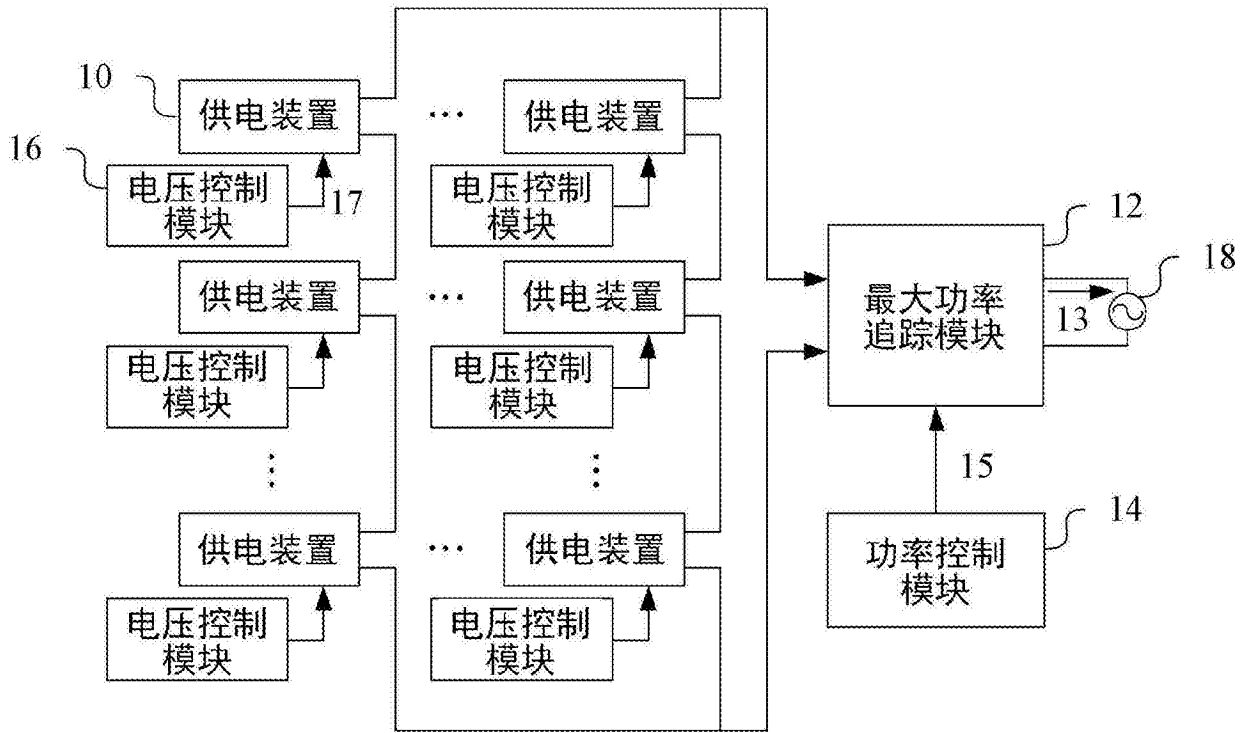


图1A

1

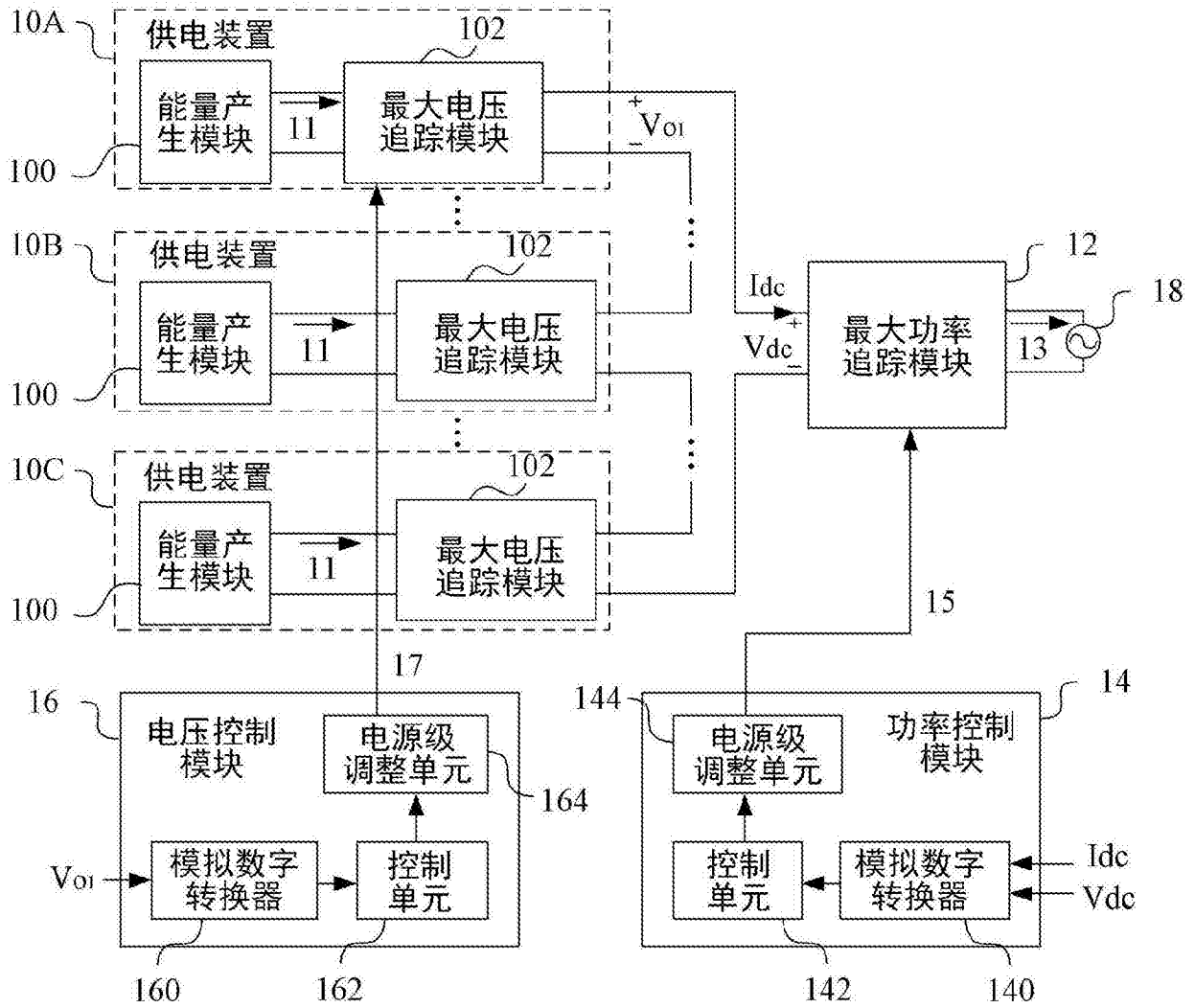


图1B

10A

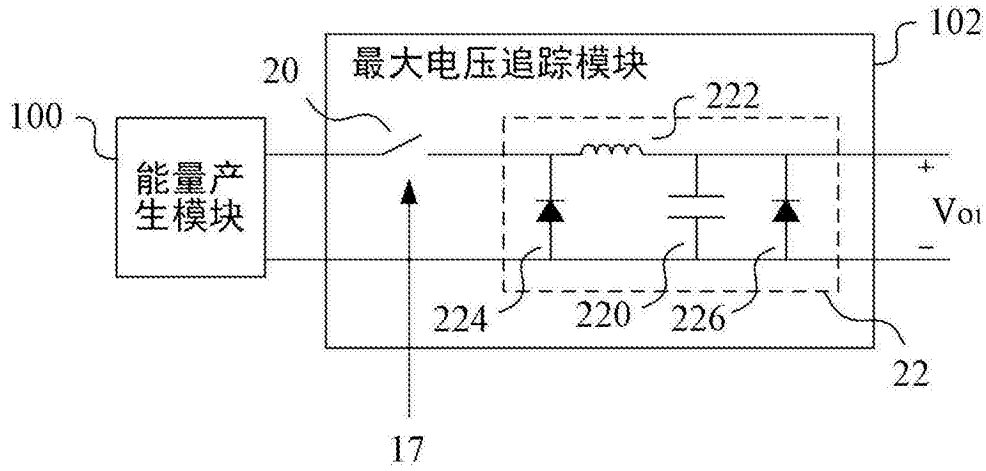


图2

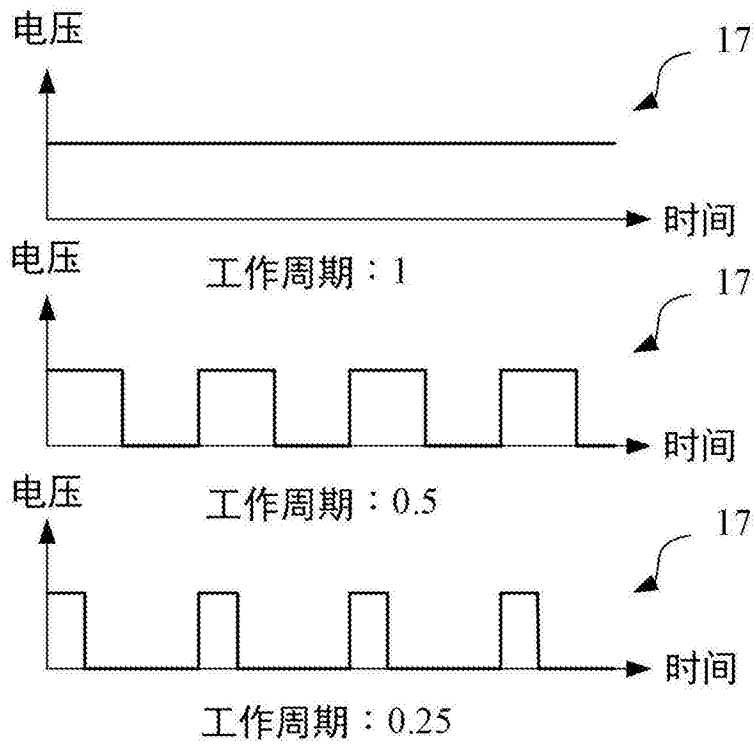


图3

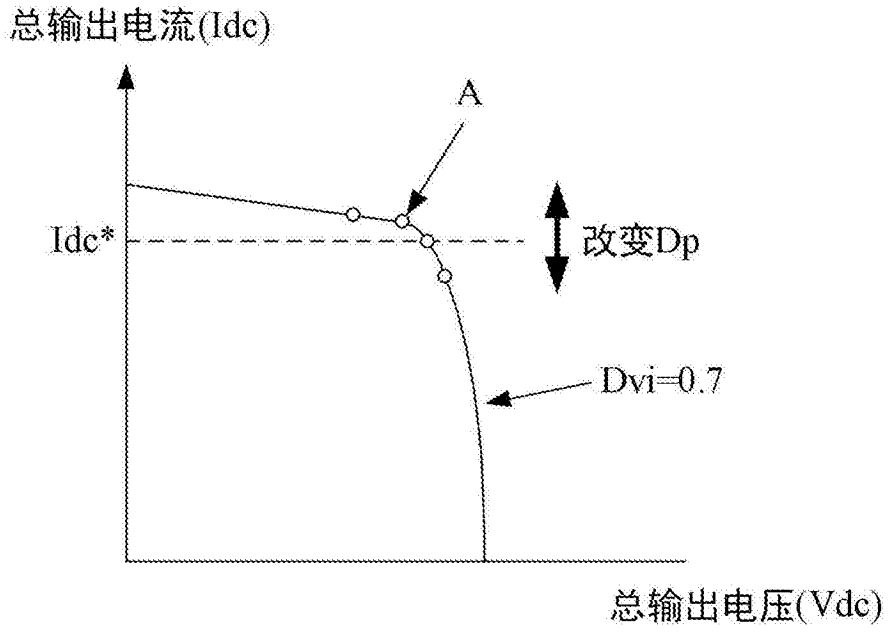


图4

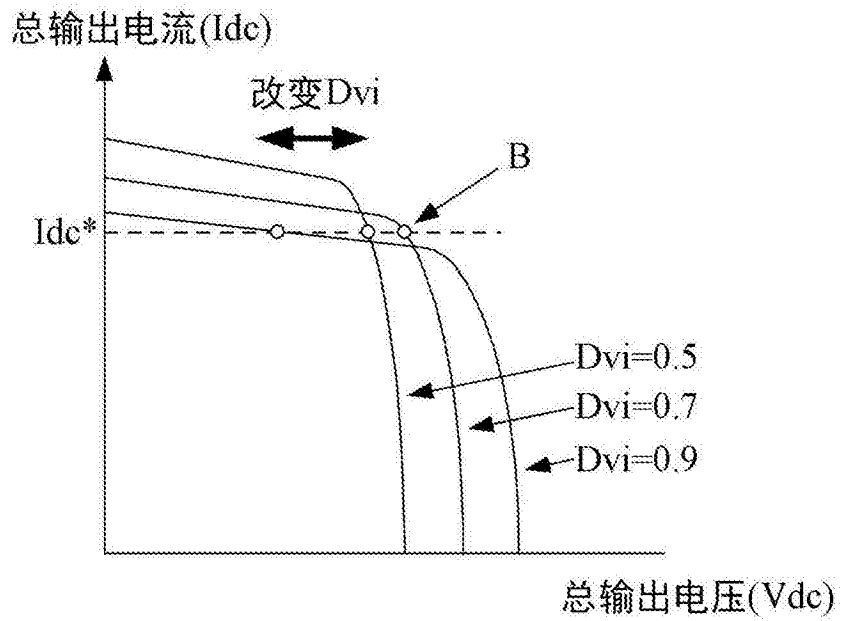


图5

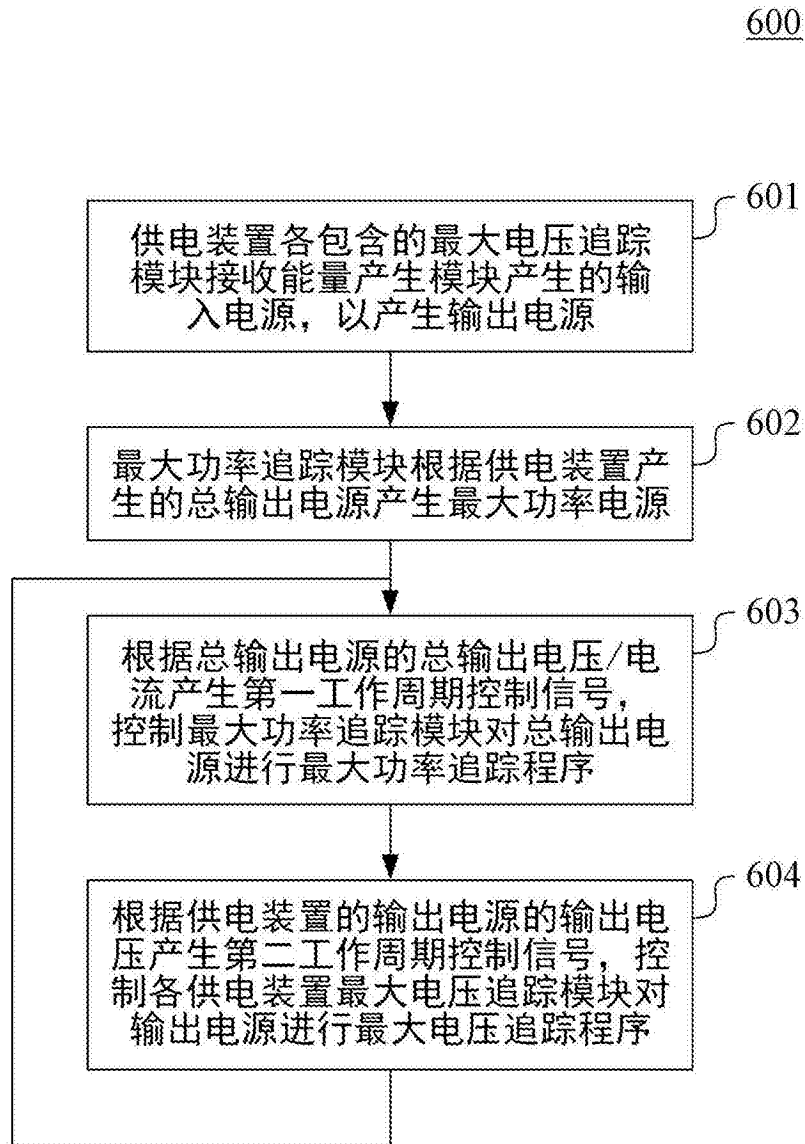


图6

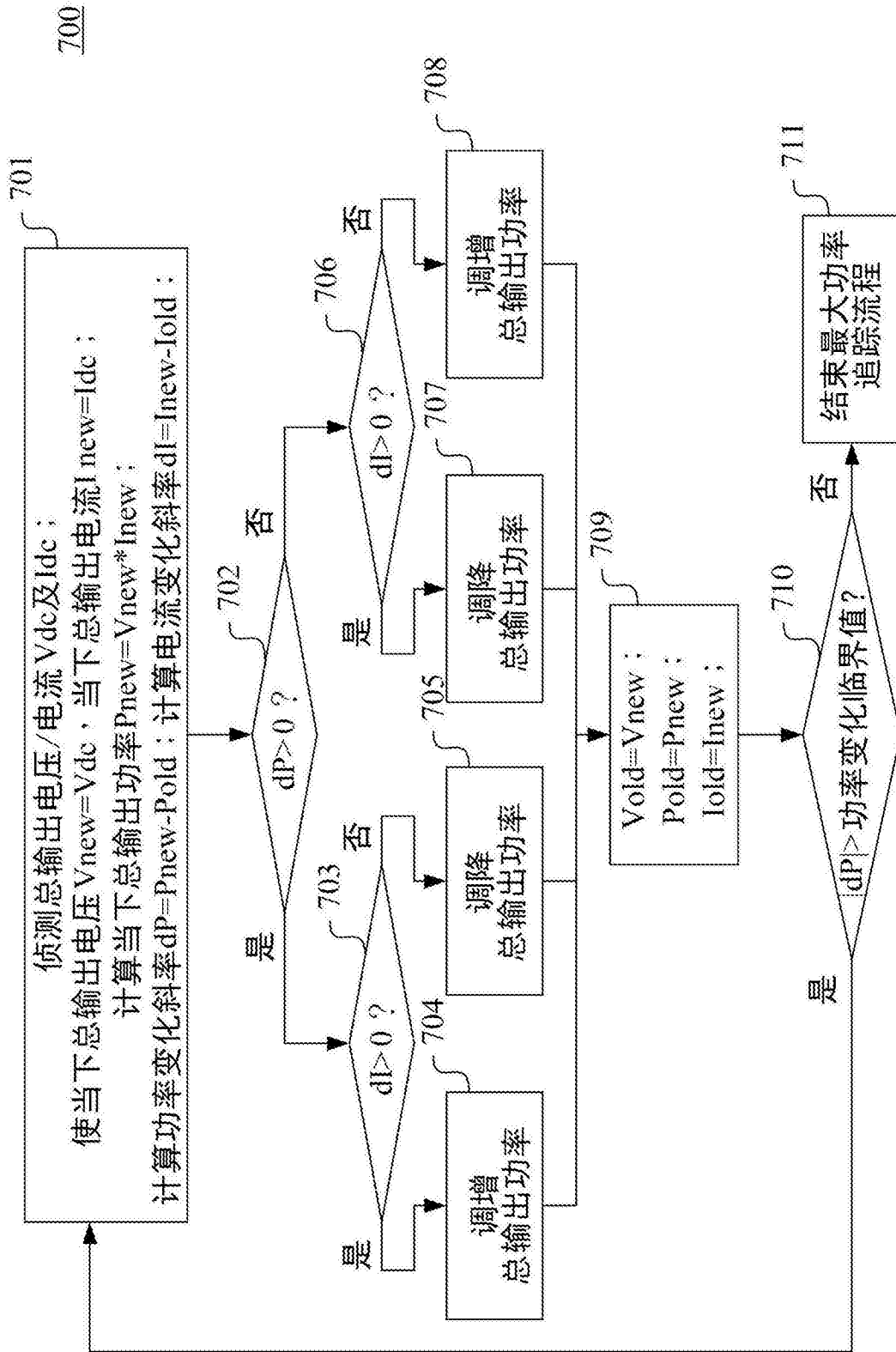


图7

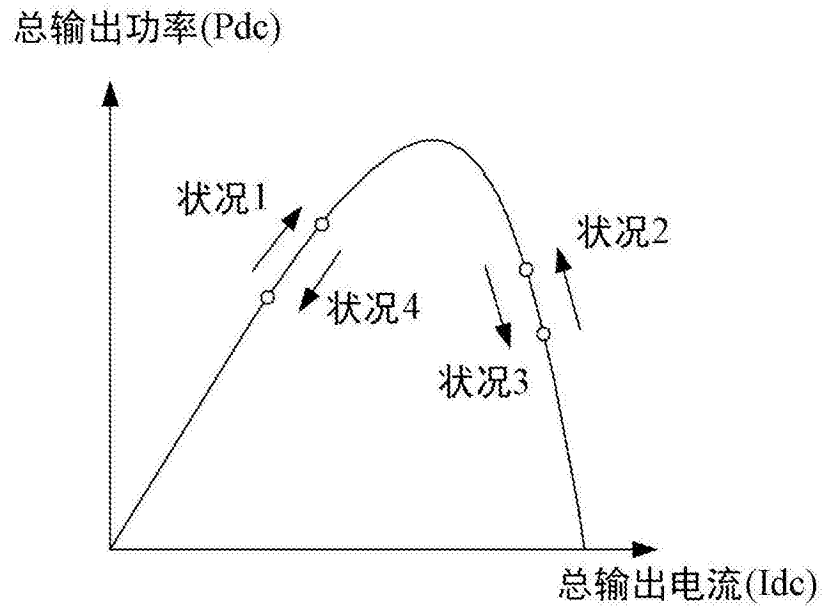


图8

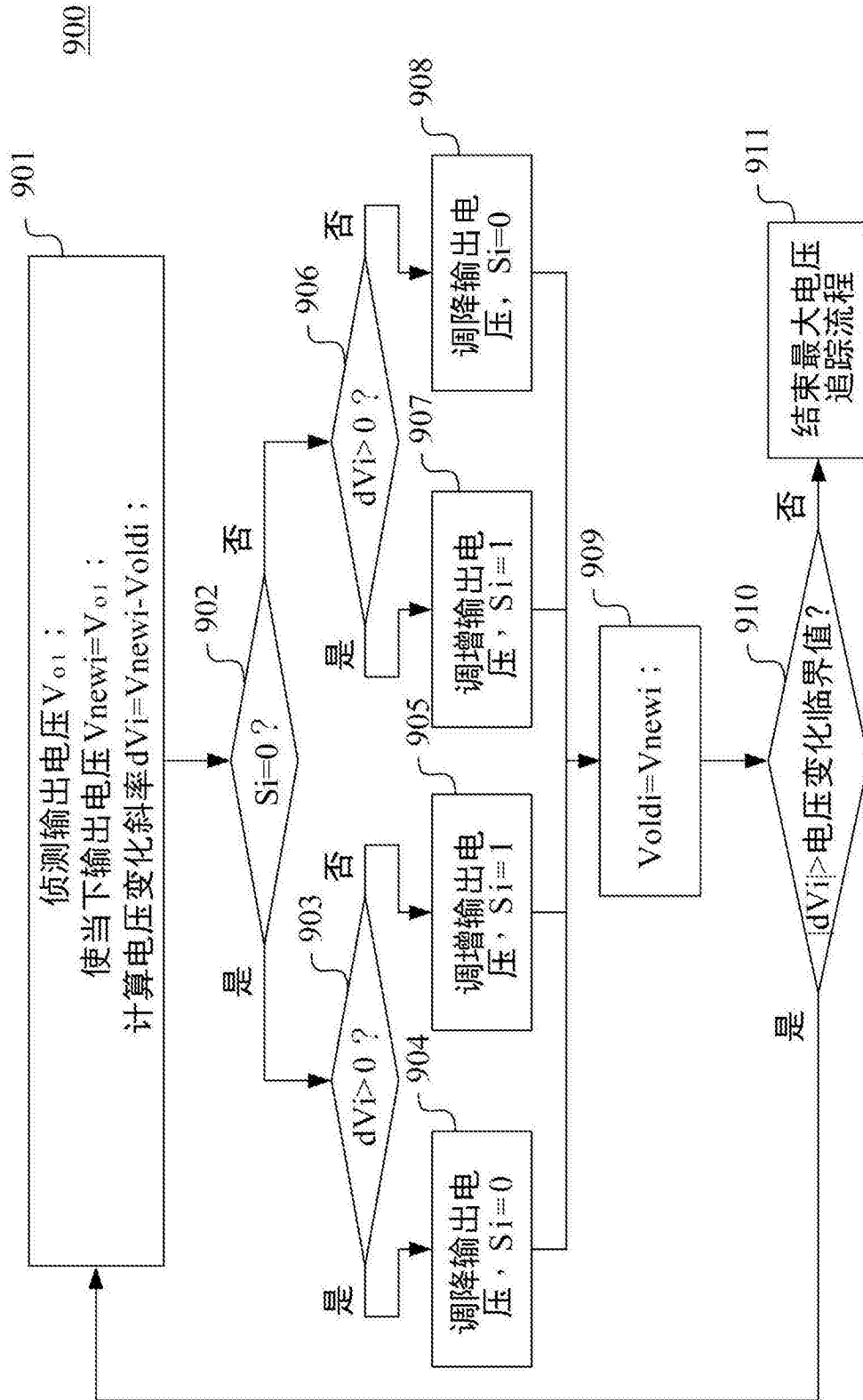


图9