



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101904073 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 200880121009. 0

(22) 申请日 2008. 03. 14

(30) 优先权数据

60/980, 157 2007. 10. 15 US

60/982, 053 2007. 10. 23 US

60/986, 979 2007. 11. 09 US

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 张旭东

(51) Int. Cl.

H02J 1/10(2006. 01)

审查员 方蕾

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 06. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/057105 2008. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/051853 EN 2009. 04. 23

(73) 专利权人 AMPT 有限公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 阿纳托利·列杰涅夫

罗伯特·M·波特

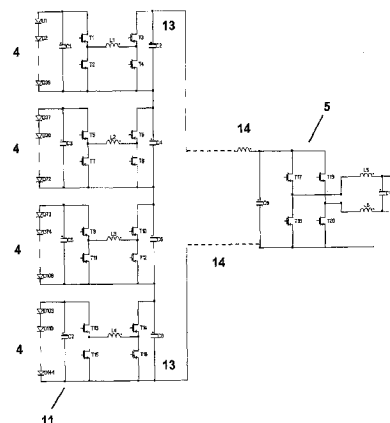
权利要求书4页 说明书25页 附图8页

(54) 发明名称

高效太阳能电力系统

(57) 摘要

在至少三个不同的一般方面中提供获得太阳能电力转换的不同系统,该系统具有可以用于收获来自太阳能电源(1)或电池板(11)的串的最大电力的电路,以用于DC或AC用途,或许用于传输到电网(10),三个方面可以独立地存在并涉及: 1) 按照多模态方式提供电力转换,2) 诸如通过交替模式光伏电力转换器功能控制部(27)在不同的处理之间可以交替,和3) 通过可以获得99.2%效率或甚至仅导线传输损耗的大致电力同构光伏DC-DC功率转换性能,可以获得与常规相比格外高的转换效率的系统。开关模式阻抗转换电路可以具有光伏电力串开关元件(24)的对以及光伏电力分流开关元件(25)的对。



1. 一种摇动式转换模式太阳能电力系统,该系统包括:
 - 具有 DC 光伏输出的至少一个太阳能电源;
 - DC 输入,其接受来自所述 DC 光伏输出的电力;
 - 第一模态光伏 DC-DC 功率转换电路,其响应于所述 DC 输入;
 - 第二模态光伏 DC-DC 功率转换电路,其响应于所述 DC 输入;
 - 交替模式的光伏电力转换器功能控制电路,其被配置为交替地在所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换电路和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换电路之间切换至少一些次数;
 - 光伏 DC-DC 电力转换器,其响应于所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路;
 - 光伏 DC 电力输出,其连接到所述光伏 DC-DC 电力转换器;
 - 光伏 DC-AC 逆变器,其响应于所述光伏 DC 电力输出;以及
 - 光伏 AC 电力输出,其响应于所述光伏 DC-AC 逆变器,其中所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路包括光伏边界条件转换器功能控制电路和光伏逆变器协调转换器功能控制电路。
2. 根据权利要求 1 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统,其中,所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路包括禁止交替模式的光伏功率转换控制电路。
3. 根据权利要求 2 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统,其中,所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换电路和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换电路包括相反模态光伏 DC-DC 功率转换电路。
4. 根据权利要求 3 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统,其中,所述相反模态光伏 DC-DC 功率转换电路包括至少一个光伏阻抗增大光伏 DC-DC 功率转换电路和至少一个光伏阻抗减小光伏 DC-DC 功率转换电路。
5. 根据权利要求 1 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统,其中,所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路包括大致间断阻抗变压光伏功率转换控制电路。
6. 根据权利要求 1 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统,其中,所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路包括从包括以下项的组中选择的交替模式的光伏电力转换器功能控制电路:
 - 光伏阻抗变压功率转换控制电路;
 - 最大光伏逆变器电流转换器功能控制电路;
 - 最大光伏功率点转换器功能控制电路;
 - 光伏逆变器操作条件转换器功能控制电路;
 - 光伏负载阻抗增大转换器功能控制电路和光伏负载阻抗减小转换器功能控制电路二者;
 - 从动最大光伏功率点转换器功能控制电路;
 - 从动光伏逆变器操作条件转换器功能控制电路;
 - 从动光伏负载阻抗增大转换器功能控制电路;
 - 从动光伏负载阻抗减小转换器功能控制电路;
 - 从动光伏负载阻抗增大转换器功能控制电路和从动光伏负载阻抗减小转换器功能控制电路二者;
 - 光伏边界条件转换器功能控制电路;

后光伏元件保护转换器功能控制电路；
光伏逆变器保护转换器功能控制电路；
光伏逆变器协调转换器功能控制电路；以及
上述各项个的全部排列和组合。

7. 根据权利要求 1 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统，该系统还包括光伏电力条件响应电路，所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路响应于所述光伏电力条件响应电路。

8. 根据权利要求 7 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统，其中，所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路包括阈值触发的交替模式的光伏功率转换控制电路。

9. 根据权利要求 1 或 6 所述的摇动式转换模式太阳能电力系统，该系统还包括 AC 电网接口，所述 AC 电力输出向该 AC 电网接口提供电力。

10. 一种太阳能电力转换器，该太阳能电力转换器包括：

具有 DC 光伏输出的至少一个太阳能电源；

DC 输入，其接受来自所述 DC 光伏输出的电力；

第一模态光伏 DC-DC 功率转换电路，其响应于所述 DC 输入；

第二模态光伏 DC-DC 功率转换电路，其响应于所述 DC 输入；

交替模式的光伏电力转换器功能控制电路，其被配置为交替地在光伏边界条件转换器功能控制电路和光伏逆变器协调转换器功能控制电路之间切换至少一些次数；

光伏 DC-DC 电力转换器，其响应于所述交替模式的光伏电力转换器功能控制电路；以及

光伏 DC 电力输出，其连接到所述光伏 DC-DC 电力转换器。

11. 一种太阳能发电的摇动方法，该方法包括以下步骤：

从至少一个太阳能电源产生 DC 光伏输出；

把所述 DC 光伏输出用作对光伏 DC-DC 电力转换器的 DC 光伏输入；

提供第一模态光伏 DC-DC 功率转换；

提供第二模态光伏 DC-DC 功率转换；

在所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换以实现所述光伏 DC-DC 转换器的控制操作；

利用所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换中的至少一个将所述 DC 光伏输入转换为转换后的 DC 光伏输出；

把所述转换后的 DC 光伏输出用作对 DC-AC 逆变器的转换后的 DC 光伏输入；以及

将所述转换后的 DC 光伏输入逆变为逆变后的 AC 光伏输出，

其中所述提供第一模态光伏 DC-DC 功率转换的步骤和所述提供第二模态光伏 DC-DC 功率转换的步骤包括提供相反模态的光伏 DC-DC 功率转换的步骤，在所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换的步骤包括在从包括以下项的组中选择的多个模态的光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换的步骤：

光伏边界条件模态的光伏 DC-DC 功率转换；和

光伏逆变器协调模态的光伏 DC-DC 功率转换。

12. 根据权利要求 11 所述的太阳能发电的摇动方法，其中，所述在所述第一模态光伏

DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换的步骤包括禁止光伏 DC-DC 功率转换的模态的步骤。

13. 根据权利要求 11 所述的太阳能发电的摇动方法,其中,所述提供相反模态的光伏 DC-DC 功率转换的步骤包括以下步骤:

提供至少一个光伏阻抗增大模态的光伏 DC-DC 功率转换;和

提供至少一个光伏阻抗减小模态的光伏 DC-DC 功率转换。

14. 根据权利要求 11 所述的太阳能发电的摇动方法,其中,所述提供第一模态光伏 DC-DC 功率转换的步骤和所述提供第二模态光伏 DC-DC 功率转换的步骤包括提供间断模态的光伏 DC-DC 功率转换。

15. 根据权利要求 11 所述的太阳能发电的摇动方法,其中,所述在所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换的步骤包括在还从包括以下项的组中选择的多个模态的光伏 DC-DC 功率转换之间交替切换的步骤:

光伏阻抗变压模态的光伏 DC-DC 功率转换;

最大光伏逆变器电流模态的光伏 DC-DC 功率转换;

最大光伏功率点模态的光伏 DC-DC 功率转换;

光伏逆变器操作条件模态的光伏 DC-DC 功率转换;

组合的光伏负载阻抗增大模态的光伏 DC-DC 功率转换和光伏负载阻抗减小模态的光伏 DC-DC 功率转换;

从动最大光伏功率点模态的光伏 DC-DC 功率转换;

从动光伏逆变器操作条件模态的光伏 DC-DC 功率转换;

从动光伏负载阻抗增大模态的光伏 DC-DC 功率转换;

从动光伏负载阻抗减小模态的光伏 DC-DC 功率转换;

组合的从动光伏负载阻抗增大模态的光伏 DC-DC 功率转换和从动光伏负载阻抗减小模态的光伏 DC-DC 功率转换;

后光伏元件保护模态的光伏 DC-DC 功率转换;

光伏逆变器保护模态的光伏 DC-DC 功率转换;

以及

- 上述各项的全部排列与组合。

16. 根据权利要求 11 所述的太阳能发电的摇动方法,该方法还包括响应于至少一个光伏电力条件转换模态的步骤。

17. 根据权利要求 16 所述的太阳能发电的摇动方法,其中,所述响应于至少一个光伏电力条件转换模态的步骤包括阈值触发交替模态的光伏 DC-DC 功率转换的步骤。

18. 根据权利要求 11 或 15 所述的太阳能发电的摇动方法,该方法还包括将所述逆变后的 AC 光伏输出与 AC 电网连接的步骤。

19. 一种太阳能电力转换方法,该方法包括以下步骤:

从至少一个太阳能电源产生 DC 光伏输出;

把所述 DC 光伏输出用作对光伏 DC-DC 电力转换器的 DC 光伏输入;

提供第一模态光伏 DC-DC 功率转换;

提供第二模态光伏 DC-DC 功率转换;

在光伏 DC-DC 电力转换的光伏边界条件模态和光伏逆变器协调模态之间交替切换以实现
实现对所述光伏 DC-DC 电力转换器的控制操作 ;以及

利用所述第一模态光伏 DC-DC 功率转换和所述第二模态光伏 DC-DC 功率转换中的至少
一个将所述 DC 光伏输入转换为转换后的 DC 光伏输出。

高效太阳能电力系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能技术领域,具体地涉及用于转换来自某类型的太阳能电源的电力以在各种应用中使之可用的方法和装置。或许通过三个方面,本发明提供这样的技术和电路,该技术和电路可以用于获得来自太阳能电池、太阳能电池板或电池板的串的最大功率,或许用于传输到电网等。这三个方面可以独立地存在并涉及:1)按照多模态方式提供电力转换,2)建立在不同的处理之间可以交替的系统,和3)可以获得与常规系统相比格外高的转换效率的系统。

背景技术

[0002] 太阳能是比较希望的地类型的再生能源之一。近些年,太阳能已作为我们日益工业化的社会最有前途的能源之一受到人们的关注。即使理论上可用的太阳能的量远远超过大多数(如果不是全部的话)其他能源(可再生与否),但仍存在利用该能源的实际挑战。一般来说,太阳能仍受到大量的使其不可满足其具有的希望的限制。在一个方面,它具有按照与其成本相比的提供足够电力输出的方式来实现的挑战。本发明按照以下方式解决这一重要的方面,该方式为显著地增加有成本效益地使太阳能被电气地管理的能力,以使得其可以是有成本效益的电源。

[0003] 将太阳能转换为电能的最有效的方式之一是通过使用太阳能电池。这些装置通过光伏效应来产生光伏 DC 电流。这些太阳能电池常常电气地链接在一起以将电池组合为太阳能电池板或 PV(光伏)电池板。PV 电池板常常串联连接以提供在合理的电流下的高电压。这可以完成,以使电气互连损耗低。太阳能电池或太阳能电池板、或者甚至它们的组合的输出经常接着被转换,以使电能最可使用,因为经常使用的能量转换器可以更有效地使用高电压输入。常规电力转换器通常甚至具有它们的由 MPPT(最大功率点跟踪)电路所处理的输入,以从一个或更多个或者甚至一串的串联连接电池板提取最大量的功率。尽管该方法产生的一个问题是常常 PV 电池板充当电流源并且当在串联串中组合时,最低功率电池板可以限制通过每一个其他电池板的电流。

[0004] 此外,太阳能电池历史上是由诸如硅 pn 结的半导体制造。这些结或二极管将日光转换为电能。这些二极管可以具有特性上的常常在 0.6 伏特的量级的低电压输出。这样的电池可以表现为与前向二极管并联的电流源。来自这些电池的输出电流可以是许多构成因素的函数,并且常常与日光的量直接成比例。

[0005] 这样的太阳能电池的低电压难以转换为适合于向电网供电的电力。许多二极管经常串联连接在光伏电池板上。例如,可能的配置可以具有串联连接的 36 个二极管或电池板,以产生 21.6 伏特。由于分路二极管和实际的互连损耗,这样的电池板可能在其最大功率点(MPP)处只产生 15 伏特。对于具有许多这样的电池板的较大系统,甚至 15 伏特可能太低,而在没有实际损耗的情况下难以通过导线传送。另外,现在通常的系统可以组合串联的许多电池板而提供 100's 伏特的电压,以使 PV 电池板与能量转换器之间的传导损耗最小化。

[0006] 但是,针对转换器找到正确的输入阻抗以从这样的 PV 电池板串提取最大功率在电气上可能是挑战。在最大功率点处提取电力的方面常常被称为 MPP 跟踪。但是,这样的系统存在,仍保留多个限制,其中一些限制在这里讨论。首先,PV 电池板可充当电流源。同样,产生最低电流的电池板可能限制通过全部串的电。在一些不希望的情况下,如果一个弱的电池板产出稍低,它可能通过其余电池板而变为向后偏压。跨越各电池板可以布置反向二极管以限制该情况下的功率损耗并防止电池板的反向击穿。

[0007] 在系统中,至少下面的问题产生和引起在获得太阳能时的一定程度的损耗:

[0008] A、电池板之间的非均匀性,

[0009] B、部分遮光,

[0010] C、灰尘或累积的东西阻挡太阳光,

[0011] D、电池板的损坏,

[0012] E、由于时间导致的电池板的非均匀劣化

[0013] 当昂贵的 PV 电池板串联布置并且最弱的电池板限制来自任意其他电池板的电力时,这也可能是麻烦的。不幸的是,串联连接可以被希望来得到足够的电压以有效地通过局部分布向负载(或许诸如联网逆变器)传送电力。此外,在许多系统中, PV 电池板可以位于屋顶上(诸如针对住宅装置)。并且逆变器的位置常常自屋顶有一定距离(诸如通过功率表等)。所以在一些实施方式中,串联连接电池板但不受最低功率电池板引起的损耗的影响的方式或者任何串联并联组合可能是需要的。还希望,在与希望的连接配置(串联、并联等)无关地,在同一时间使用不同类型的电池板。

[0014] 光伏电力转换的技术以被认为是对太阳能最终实现其潜能的重要限制。太阳能电力转换的方法已提出,作为一种尝试,与 MPP 电路一起地利用在各电池板上的 DC/DC 转换器来增强当利用太阳能电池板的穿时的能量获得的效率。但是,这样的尝试已导致不可接受的低效率,该低效率已使这样的方法不实际。这些的技术甚至已被那些考虑这样问题的人们抛弃。例如,在 G. R. Walker, J. Xue 和 P. Sernia 的题目为“PV String Per-Module Maximum Power Point Enabling Converters”的论文中,这些作者甚至已提出效率损耗是不可避免的,尽管由于低效率而受到关注,但该模块方法具有优点。同理,相同的这两个作者 G. R. Walker, J. Xue 和 P. Sernia 在题目为“Cascaded DC - DC Converter Connection of Photovoltaic Modules”的论文中提出,需要的技术将总是有效率缺点的。这些参照资料甚至包括示出大约 91% 的全部功率效率的效率与功率图表。由于 PV 电池板操作的高成本,通过这样低效率转换器的操作已在市场上不容易被接受。

[0015] 对于大的串联串的 PV 电池板的另一较不被理解的问题可以是具有高度变化的输出电压,驱动电网的逆变器级可能需要在非常大的范围上进行操作,这也降低了其效率。如果当逆变器段对电网不供电的时间的时段期间,对该阶段的输入电压可能增加上述调整限制,这可能也是一个问题。或者相反地,如果在该时间期间的电压不在调整限制之上,则最终操作电压可能大大低于针对逆变器的效率的理想点。

[0016] 另外,可能存在启动和保护问题,这些问题对全部电力转换处理添加了显著的成本。还涉及到其他较不明显的影响太阳能电源安装的系统平衡(BOS)成本的问题。因而,至少一个方面的电气太阳能电力需要的是电气系统的转换级的效率的改进。本发明提供这种需要的改进。

发明内容

[0017] 关于本发明的领域,如上所述,本发明包括可以按照不同方式组合的各种方面。提供下面的描述来列出元件并描述本发明的一些实施方式。这些元件是利用初始的实施方式来列出,但应该理解它们可以按照任意方式和任意数量组合以产生另外的实施方式。各种描述的示例和优选实施方式应该不认为是将本发明限制到仅明确描述的系统、技术和应用。此外,本描述应该理解为支持和包括具有任意数量的公开的元件、具有单独的各元件、并且具有在该应用和任何随后的应用中的全部元件的任意和全部各种排列与组合的全部各种实施方式、系统、技术、方法、设备和应用的描述和权利要求。

[0018] 在各种实施方式中,本发明公开了可以获得本发明一些目标的成就、系统和不同的初始示例性构架。系统提供交替模式的光伏转换、高效率转换设计、以及甚至多模态转换技术。一些构架可以组合具有 MPP 的 PV 电池板以及甚至双模式电力转换电路以制造所谓的电力调节器(PC)元件。如下面所描述的,这样的电力调节器可以串联或并联地组合,或者为串联/并联的任意组合,并且设计为使得太阳能电池板将大量地或甚至通常产生其全部的输出。甚至具有不同输出特性的不同类型的电池板可以被组合,以产生来自各电池板的最大功率。在一些设计中,可以使用串联串来得到有助于电力传输的高电压,并且各电力调节器可以设计为实现其最大功率。

[0019] 在实施方式中,本发明可以允许每个电池板单独地产生其最大功率,由此从整个系统获得更大的总能量。系统可以配置有在各电池板上的 MPP 电路和电力转换电路。这些电路可以制造为简单廉价的电路以或许执行多种功能。首先,该电路可以涉及为从每个电池板提取可用的最大功率。第二,它可以配置为转变为阻抗,该阻抗自然地与串连中的其他电池板组合。针对并联连接电池板,或者甚至针对单个电池或电池板内的串,还可以配置该电路。实施方式可以配置为使得输出可以是较高的电压输出(例如,400V)。另外,配置还使得容易管理过电压或其他保护,或许甚至具有或不具有控制系统的反馈元件,以避免过电压或其他条件。

[0020] 单独 MPP 电路到电池板的附加甚至可以配置为提供廉价的附加,并且在一些实施方式中,可以替代了对电力转换器中的相同功能的需要。该电路可以附加到 PV 电池板,并且不需要在联网逆变器中重复。这可以导致具有显著优点的相同的总电路。在实施方式中,实际可以存在多个小的 MPP 转换器,而替代一个大的转换器。这可以导致甚至更大的能量收获。

附图说明

[0021] 图 1 示出针对单个代表性太阳能电源的根据本发明的一个实施方式的转换系统的示意图。

[0022] 图 2 示出本发明的一个实施方式的大量互连串的电池板的示意图。

[0023] 图 3 示出针对代表性太阳能电池板的电流和电压关系的图表。

[0024] 图 4 示出针对类似电池板的功率和电压关系的图表。

[0025] 图 5A 和图 5B 示出诸如可以使用在本发明的实施方式中的两种类型的双模式电力转换电路。

- [0026] 图 6 示出具有串联连接电池板以及单个联网逆变器配置的本发明的实施方式。
- [0027] 图 7A 和图 7B 示出针对不同温度和输出范例的太阳能电池板输出操作条件的图表。
- [0028] 图 8 示出与本发明相比的常规方法的拓扑和范围的损耗的图表。
- [0029] 图 9 示出根据本发明一种操作实施方式的组合保护以及协作的处理的图表。
- [0030] 图 10 示出具有联网逆变器的现有技术系统。

具体实施方式

[0031] 如上所述,本发明公开了可以独立考虑或与其他组合地考虑的各种方面。最初的理解开始于这样的事实,即,根据本发明的电力调节器的一个实施方式可以结合任何下面的概念和电路:交替处理转换器、双模式光伏转换器、非常高效率的光伏转换器、多模态光伏转换器、在上述的转换器中包括最大功率点跟踪(MPP 或 MPPT)方面、以及甚至包括诸如针对输出电压、输出电流以及甚至也许输出功率的操作边界的实施方式的。这些中的每一个应该从一般意义上来理解,以及通过显示针对实现的传世应用的实施方式来理解。这些方面的每一个的初始益处单独地被讨论,并与下面的讨论以及每一个如何代表除了仅那些初始公开的以外的拓扑类别相组合地讨论。

[0032] 图 1 示出太阳能系统的一个实施方式,该实施方式例示了本发明的基本太阳能转换原理。如图所示,它涉及馈电到光伏 DC-DC 电力转换器(4)的太阳能电源(1),该光伏 DC-DC 电力转换器(4)对光伏 DC-AC 逆变器(5)提供转换后的输出,该光伏 DC-AC 逆变器(5)可能最终与电网(10)连接。如可以理解的,太阳能电源(1)可以是太阳能电池、太阳能电池板或也许甚至是一串电池板。无论如何,太阳能电源(1)可以提供 DC 光伏输出(2)。该 DC 光伏输出(2)可以充当对光伏 DC-DC 电力转换器(4)的 DC 输入(3)。

[0033] DC-DC 电力转换器(4)可以使其操作被通常表示为转换器功能控制电路(8)的性能所控制。作为本领域普通技术人员,应该很好理解,该转换器功能控制电路(8)可以实现为真实的电路硬件或者它可以是固件或者甚至软件,以完成希望的控制并仍将落入转换器功能控制电路(8)的含义之内。同理,DC-DC 电力转换器(4)应该被认为是代表光伏 DC-DC 功率转换电路。在这方面,硬件电路可能是必需的,但是硬件、固件和软件的组合仍被理解为由电路术语包括。

[0034] 如图 1 所示,各种元件可以彼此连接。直接连接仅是各种元件可以彼此响应的一种方式,即,一个元件直接或间接地造成另一个的影响或改变的一些结果。DC-DC 电力转换器(4)进行动作以转换其输入,因而提供转换后的 DC 光伏输出(6),该转换后的 DC 光伏输出(6)可以用作对可以作为各种设计的光伏 DC-AC 逆变器(5)的输入。该 DC-AC 逆变器(5)可以或可以不包括在太阳能电力系统的实施方式中,如果被包括,它可以用作完成以下步骤的一种方式,该步骤为将 DC 功率逆变成诸如光伏 AC 功率输出(7)的逆变 AC(7),该光伏 AC 功率输出(7)可以由例如电网(10)通过称为 AC 电网接口(9)的某种连接来使用。按照该方式,系统可以产生 DC 光伏输出(6),该 DC 光伏输出(6)可以被建立,作为对某种类型的光伏 DC-AC 逆变器(5)的输入。对输入进行逆变的该步骤应该理解为包含和建立来自任何大致单向电流信号(即使该信号自身不完美或者甚至大致不稳定)的任何大致交流信号。

[0035] 如图 2 和图 6 所示,无论在电池、电池板或模块水平处的单独太阳能电源(1)可以

被组合以产生一系列的电连接的电源。这样的组合通过无论串联连接还是并联连接可以是响应性的。如图 2 和图 6 所示,该连接的多个可以形成电连接项目的串,也许诸如电连接太阳能电池板的串(11)。如图 2 所示,这些串的每一个自身可以是对于形成光伏阵列(12)的更大组合或者甚至大量组合的太阳能电池板电源的组件。通过无论物理的还是电气的布局,特定的这些电池、电池板或串可以相邻,因为它们可以暴露于有点类似的电气、机械、环境、日光暴露(或曝晒的)条件。在提供大型阵列或大量电池板的情况下,可以希望包括高电压 DC-AC 太阳能功率逆变器,该逆变器或许具有三相高电压逆变 AC 光伏输出,如在图 2 中示意性地例示的。

[0036] 如针对电串联组合所例示的,可以组合输出以使得其电压可以增加而其电流可以相同。相反,可以存在电并联的组合。图 2 和图 5 例示连接的为完成诸如转换的 DC 光伏输出的串联组合或串联连接项目的实施方式,以产生对光伏 DC-AC 逆变器(5)的转换后的 DC 光伏输入。如图所示,这些串联连接可以是转换后的 DC 光伏输出,该转换后的 DC 光伏输出可以接着产生用作针对某种类型的光伏 DC-AC 逆变器(5)或其他负载的转换后的 DC 光伏输入(14)的转换后的 DC 光伏输出。此外,各太阳能电源(1)可以是诸如电池、电池板、串或者甚至阵列水平处的太阳能电源。如将可以理解的是,也可以完成并联连接以及并联连接转换器或其输出的步骤。

[0037] 如上所述,电路和系统可以配置为尽可能多地从太阳能电源(1)提取电力。这特别适用于一个太阳能电源或多个太阳能电源,并且具体地适用于太阳能电池板(56),其中曝晒可以从一个源到甚至相邻的源是可变的。通过借助 MPP 电路或最大功率点跟踪(MPPT)而实现在一个或更多个太阳能电池的、电池板的、或串的最大功率点(MPP)处的操作可以完成电气的高效率。因而,在实施方式中,根据本发明的太阳能系统可以包括具有功率转换电路的 MPPT 控制电路。它甚至可以包括如下面所描述的范围限制电路。

[0038] 最大功率点操作的该方面通过图 3 和图 4 来例示,并且最大功率点跟踪(MPPT)电路可以配置为发现用于从给定电池板或其他太阳能电源(1)提取电力的最优点。作为背景,应该理解,诸如在实验室可能已测量的电池板可以演示电压和电流关系,如图 3 所示。按照安培的电流是在竖轴上。按照伏特的电压是在横轴上。如果将电压与电流相乘来得出功率,这在图 4 中示出。功率现在是在竖轴上。这里使用的 MPPT 电路的实施方式的目标可以是适当的条件应用于电池板,使得电池板可以操作以提供其峰值功率。人们可以在图形上看到当电池板产生大约 15 伏特和 8 安培时发生的测量条件下的有关该电池板的最大功率点。这可以通过最大光伏功率点转换器功能控制电路(15)来确定,该最大光伏功率点转换器功能控制电路(15)甚至可以是某种功能控制电路、转换器、转换器功能控制电路、或者甚至更一般的光伏电力功能改变控制器(8)的操作形式的一部分或全部。仅作为一个示例,当在转换处理中获得或作为转换处理的一部分而获得时,转换器或转换的步骤可以提供光伏 DC-DC 功率转换的最大光伏功率点形式。通过在转换器或者甚至逆变器水平处的切换以及或许还有工作循环切换,这可以完成,并且同样该系统可以完成最大光伏功率点工作循环切换或者最大光伏电压确定性工作循环切换的步骤。

[0039] 本领域技术人员将理解,存在可以被采用为 MPP 信息的许多的电路配置。一些是基于观察短路电流或开路电压。另一类方案可以被称为扰动和观察(P&O)电路。该 P&O 方法与称为“爬山”的技术结合地使用,以得到 MPP。如下面解释的,该 MPP 可以全部串的各源、

针对全部串的相邻源单独地被确定,以获得最佳操作。因而,组合系统的实施方式可以利用单独电池板(理解为包括任何源的水平)专用最大光伏功率点转换器功能控制电路(16)。

[0040] 无论是否单独配置与否,在一种 P&O 方法中,模拟电路可以配置为利用电池板上的波纹电压,使用简单的模拟电路,可以得到电池板电压及其第一导数 (V')、以及电池板功率及其第一导数 (P')。使用这两个导数和简单逻辑,可以如下调节电池板上的负载:

[0041] 表 1

[0042]

V' 正	P' 正	高 MPP
V' 正	P' 负	低 MPP
V' 负	P' 正	低 MPP
V' 负	P' 负	高 MPP

[0043] 当然,可以存在用于发现针对输出的导数和逻辑的许多其他电路配置。一般来说,电力调节器(17)可以包括功率计算电路(固件或软件)(21),该功率计算电路甚至可以是光伏乘法合成电路(22)。这些电路可以进行动作以实现结果或响应于与功率指示类似(即使不是 $V \cdot I$ 乘法函数的精确数学结果)的项。这当然可以是 $V \cdot I$ 类型的一些电力参数的计算,并且系统可以起作用以按照某种方式升高或降低其自己而基本上移动得更接近和最终实现在 MPP 水平的操作。通过提供能力和完成计算光伏乘法电力参数的步骤,系统可以响应于针对该希望结果的该参数。

[0044] 在存在串串联的电力调节器(17)等的实施方式中,通过各 PC 输出的电流可以相同,但各 PC 的输出电压可以与它的电池板产生的电力的量成比例。考虑下面的示例以进一步公开这样的实施方式的功能。审查图 6 的电路并将它与串联地简单连接的电池板进行比较(记住,简单串联连接可以具有跨越它的反向二极管)。首先,假设存在串联的 4 个电池板,各产生 100 伏特和 1 安培而馈入具有设置为 400 伏特的其输入的逆变器。使用任一方法,这给出 400 瓦特的输出。现在考虑产生 100 伏特和 0.8 安培的一个电池板的结果(模拟部分遮光—较少的光简单地表示较小的电流)。针对该串联连接,该 0.8 安培流过各电池板,产生总功率 $400 \times 0.8 = 320$ 瓦特。现在考虑图 6 的电路。首先,由于各电池板产生它自己的 MPP,总功率将是 380 瓦特。并且,当然,本领域技术人员理解,来自各电力调节器的电流(作为电路配置限制输出参数)必须与它们在全部分串联连接之后的电流相同。但是利用来自各 PC 的已知功率,可以如下计算电压:

[0045] $3V + 0.8V = 400$ 瓦特,其中 V 是在各最大功率电池板上的电压。

[0046] 因而,可以看出,在该实施方式中,三个电池板可以具有 105.3 伏特,并且一个电池板可以具有 84.2 伏特。

[0047] 此外,在图 6 中,可以理解的是,在一些实施方式中,可以根据对单独功率控制的包括得到另外的益处。在这样的实施方式中,功率块可以认为是具有电力转换和每一电池板配置 MPP 的 PV 电池板的组。同样,它们可以按照需要地自适应其输出,以通常保持来自每个功率块的最大功率。如果自适应地与这样的功率块的串一起使用,系统甚至可以在其输出上具有改变的电压而操作。

[0048] 该类型的配置的优点根据 MPP 操作的第二示例而说明。该示例是为了例示一个电池板被遮光而使得它可以现在只产生 0.5 安培的一个示例。针对串联连接的串,本领域技术人员理解,电流是电路配置限制输出参数,而电压是电路配置非限制输出参数(对于并联结构则相反),产生 1 安培的三个电池板可以完全反向偏压产生 0.5 安培的电池板,而使得反响二极管导电。甚至可以只存在来自三个电池板的电力,并且这可以总共为 300 瓦特。另外针对本发明的实施方式电路,各 PC 可以产生总共 350 瓦特的 MPP。此时电压计算可以是:

[0049] $3V+0.5V=400$ 瓦特

[0050] 这样,在该示例中,三个电池板可以具有 114.2 伏特的电压并且其余的一个可以具有这样的一半,或者说为 57.1 瓦特。输出电压可以认为是与 PV 电池板功率成比例,因而产生较好的结果。

[0051] 有一些基本的示例来例示一些优点。在实际 PV 串中,现在可以存在串联的许多 PV 电池板。并且通常它们一个也不严格地产生相同的功率。因而,许多电池板可以变为向后偏压并且大多数可能甚至小于其单独 MPP 地产生。这可以通过本发明的实施方式来克服。在图 6 中已示出,用于从该电池板串中取得电力并对电网供电的电力转换器。如下面讨论的,或许通过设置操作边界,这样的配置可能需要电压限制和 / 或保护。

[0052] 电力调节器(17)可以配置为始终从 PV 电池板提取最大功率。根据本发明的实施方式,这可以通过经由电力调节器(17)、光伏 DC-DC 电力转换器(4)或转换器功能控制电路(8)提供的阻抗转变性能而完成。这样可以担当按照需要地转变单独或组的电力发送的阻抗,以维持 MPP。随着系统获得针对各电池板的最大输出,该系统因而可以引起各电池板的电压中的变化。基于系统的拓扑,这或许利用恒定或通常的电流而完成,因此串串联可以处于最大功率。在实施方式中,本发明可以配置为增加或降低针对一个电池板的负载阻抗,并且甚至提供固定的电压,如有需要的话。

[0053] 如上面所提出的,光伏阻抗转变模态的光伏 DC-DC 功率转换可以通过光伏阻抗转变电力转换控制电路来完成。两个实施方式的切换或开关模式光伏阻抗转变光伏 DC-DC 电力转换器示出在图 5A 和图 5B 中。如所理解的,包括的开关可以通过用于工作循环切换的转换器功能控制电路来控制,即,在周期性的时间(即使不恒定或如果具有改变的周期)处切换,以完成各种目标。该切换可以按照各种方式出现。还可以存在方法中的变化,以从一种模式切换到另一种。例如,如果设置最小脉冲宽度,可以进一步降低能量或通过进行到如下讨论的脉冲模式而改变阻抗。如果最小工作循环设置为 2%,通过使用具有例如 10% 的脉冲工作循环的 2% 工作循环的偶然脉冲,可以得到 0.2% 能量转变。这样更多是通过频率切换或不同切换的其他控制而实现。因而实施方式可以提供开关频率改变切换光伏功率转换控制电路。这可以给出从一种模式向另一种顺利转变的可能性,同时在转变期间提供高的效率。

[0054] 切换中的目标可以包括上面讨论的最大功率点操作以及下面讨论的许多模态。一些这样的模态甚至可以是动的,使得在时间中的某点、在某电力体制中、或者或许基于一些电力参数人们可以使一个或另一个优先,以获得各种操作模态。此外,这些模态中的一些可以在下面讨论。但在阻抗转变的背景中,可以存在光点阻抗转变工作循环切换,并且这些可以由光伏阻抗转变工作循环开关控制电路(再次理解为包括硬件、固件、软件以及甚至每

一个的组合)来控制。

[0055] 参照在图 5A 和图 5B 中的仅两个示例所例示的具体实施方式,可以理解,光伏 DC-DC 电力转换器(4)可以操作为使光伏阻抗增大或降低。这两个交替的操作模式甚至可以是唯一的,因为一种或其他的一种可以在时间中的任何点处存在,即使这样的操作随时间改变。同样,实施方式可以包括光伏阻抗增大光伏 DC-DC 功率转换电路(19)以及或许光伏阻抗减小光伏 DC-DC 功率转换电路(20)。这两个示例例示在图 5A 和图 5B 中,这可以认为是,光伏 DC-DC 电力转换器(4)的第一部分按照一种方式进行动作(在图 5A 中向上并在图 5B 中向下)而且光伏 DC-DC 电力转换器(4)的第二部分按照其他一种方式进行动作(在图 5A 中向下并在图 5B 中向上)。因而它可以看作,光伏 DC-DC 电力转换器(4)的操作模式可以是相反的,因为一种完成一个效果,而另一种完成相反的效果。系统的实施方式可以提供至少一种光伏阻抗增大模态的光伏 DC-DC 功率转换和至少一种光伏阻抗减小模态的光伏 DC-DC 功率转换。如图所示,对于图 5A 和图 5B 中的两个实施方式,这些模态的二者都可以设置在一个光伏 DC-DC 电力转换器(4)中,使得光伏 DC-DC 电力转换器(4)可以完成光伏负载阻抗增大和光伏负载阻抗减小的步骤。这样的元件还可以是间断的,使得在交替操作中,一种操作而另一种不操作,并且反之亦然。这些还可以是大致间断的,使得针对仅功率转换不重要的时段,在该时段中它们二者实际地或表现为在相似时间帧中操作。因而系统可以包括大致间断的阻抗转变光伏功率转换控制电路。通过电力调节器(17)的配置和设计,系统可以提供切换或其他性能,并且如果适用,系统可以提供控制电路,该控制电路可以提供希望的效果。

[0056] 再参照图 5A 和图 5B 中示出的实施方式,可以看到,一些实施方式可以利用可以由光伏开关控制电路(23)控制的一个或更多个开关,因而电力调节器(17)可以是开关模式特性的。在示出的实施方式中,这些开关被指定为 T1-T4 以及 T21-T24。在一些实施方式中,这些开关可以是半导体开关,并且这有助于低损耗和高效率。此外,开关和连接可以配置为提供一个或更多个光伏电力串开关元件(24)和一个或更多个光伏电力分流开关元件(25)。如所理解的,光伏电力串开关元件(24)可以提供一個或更多个可以中断(中断的动作)光伏电力传输的位置,而光伏电力分流开关元件(25)可以提供一個或更多个可以将光伏电力分流(分流的动作)到接地、另一电力路径等的位置。

[0057] 如在图 5A 和图 5B 中还例示的,实施方式可以包括不仅一个开关、不仅一种串联和分流开关,而且甚至成对的串联路径和分流路径的半导体(或其他)开关。因而,中断和分流可以出现在至少两个分开的半导体开关位置处。明显地,这些示例配置为更简单地例示切换、中断和成对概念,但是应该理解,可以存在更复杂的配置。由于具有许多电路方面,一些设计甚至可以设置为巧妙获得相同的效果;当然这些仍将落入本发明的范围。

[0058] 如根据仅初始讨论的操作模式(即,增加以及或许另选地减少光伏负载阻抗的模式)所理解的,根据本发明的实施方式的系统可以提供光伏 DC-DC 电力转换器(4),该光伏 DC-DC 电力转换器(4)用作也许由多模态转换器功能控制电路(26)控制的光伏 DC-DC 电力转换器,因为它具有一种以上的操作模式。这些模式可以包括、但应该理解为不限于光伏阻抗增大和光伏阻抗减小;下面讨论多个其他模式。一般来说,多模态活动的方面包括至少这样的处理:在任何一个时间出现仅一种模式的转换。阻抗或任何其他因素在相同处理中不增加并且接着减少,无论希望的结果如何。也许与单一的集成一起,仅使用单个转换方法。

[0059] 因而,电力调节器(17)可以提供至少第一模态和第二模态光伏 DC-DC 功率转换电路、DC-DC 电力转换器、或 DC-DC 功率转换。此外,如可以在增加和减少光伏负载阻抗的 MPP 上下文中理解的,多模态光伏 DC-DC 电力转换器或者也许多模态转换器功能控制电路(26)可以响应于一个或更多个光伏电力条件,也许诸如 $V \cdot I$ 乘法因子、电压电平、电流电平或者一些其他或许信号指示或计算的设置点。在这样提供一种以上模式的转换操作(即使不必要同时利用)的性能时,或者在提供改变操作模式的性能时,系统可以完成多模态地转换 DC 光伏输入为转换后的光伏 DC 输出的步骤。同理,通过提供控制的性能以实现一种以上模式的转换操作(再次,即使不必要同时利用)时,或者在进行控制以改变操作模式时,系统可以完成多模态控制光伏 DC-DC 电力转换器(4)的操作。

[0060] 实施方式可以包括甚至两个或更多个操作模式,因而可以被认为是一种双模式电力转换电路或双模式转换器。该电路的双模式性质可以重要的优点,而另一不同可以是,多数 DC/DC 转换器常常旨在采用未稳压的电源并产生调整后的输出。在该发明中,对 DC/DC 转换器的输入可以调整为处于 PV 电池板 MPP。从 PV 电池板得到的电力可以转变为在输出连接中所需的任意一种阻抗,以能够满足即使与输出无关时的输入 MPP 要求。

[0061] 在改变阻抗以使得输出电压吸于输入电压的情况下,T3 可以被强制为连续导电状态,而 T4 为非导电状态,而 T1 和 T2 操作在开关模式工作循环状态。该操作的工作循环可以是同步的,因为晶体管 T2 可以与 T1 同步地切换(T1 具有逆变的工作循环)。T2 可以是低 $R_{DS(ON)}$ FET,该低 $R_{DS(ON)}$ FET 具有比该位置中的二极管低得多的损耗。通过这样的同步操作,该电路可以具有极高的效率,如在下面更一般地所提到的。对于该电路可以存在关注,因为电流经过另外的二极管 T3。但该二极管可以具有与它不被切换时的相同的低损耗。当然针对在图 5B 中示出的实施方式可以完成类似的操作。

[0062] 图 5A 中示出的电路的第二模式可以涉及下面的情况:需要改变阻抗以使得输出电压高于输入电压。现在,T1 可以被切换到连续导电状态。T2 可以为非导电。现在晶体管 T3 和 T4 按照开关模式方式被控制。人们可以看到相同的概念应用。首先,全部开关是具有低导通状态损耗的晶体管。第二,升压区段可以高效率地操作,只不过由于在晶体管 T1 的导通状态损耗中的双模式性能而具有另外的损耗。该电路还可以使用节省尺寸、空间和成本的通常的电感器 L1。另外,如本领域普通技术人员将理解的,针对在图 5B 中示出的实施方式可以完成类似的操作。

[0063] 感兴趣的并且如下面详细讨论的,尽管现有技术效率有时示出为小于 91%,但该电路满足所需的功能同时操作甚至在 98% 以上,并且水平高达 99.2% 的效率。当连接到太阳能电池板或太阳能电池板的阵列时,该效率差别可以是极其重要。当然,借助对许多种类的 DC-DC 转换器的模拟,绝缘和非绝缘的阻抗转变可以与本发明的其他公开的方面一起使用,几乎任何 DC/DC 转换器拓扑可以用于该功能,并由此被包括在本发明中。

[0064] 如上面简要提到的,可以存在交替模式的操作,并且系统可以基于参数或其他指示或计算在不同模式之间摇动(并实现摇动的转换模式)。在一种模式或另一种模式大致专有地被激活的实施方式中,电力调节器(7)或其他系统元件可以提供交替模式光伏电力转换器功能控制部(27)。它可以在多个模式之间专有地切换至少一些次数。这些模式可以是转换的模式,因而系统可以是相反的或相反的模式、大致间断的、或其他。

[0065] 在专有地控制具体操作模式时,系统可以禁止非使用模式。例如为了获得下面描

述的较高水平的效率等,这可能是重要的。参照在图 5A 和图 5B 中的光伏阻抗转变的上下文中例示的示例,可以理解本发明的实施方式如何可以进行动作以按照至少一些次数禁止光伏 DC-DC 功率转换的模式或操作,因而系统可以提供禁止交替模式光伏功率转换控制电路(28)。如参照上面的 MPP 的上下文中的开关操作所讨论的,或许诸如光伏电力分流开关元件(25)、光伏电力串联开关元件(24)之一的一个或更多个开关等可以在操作期间被禁用。这可以提供比较操作模式的性能,或者或许最重要地,可以允许以前认为不可获得的高效率操作。因而,实施方式可以提供光伏禁止模式转换器控制电路。

[0066] 提供了优点的操作性能的一个方面是调和针对各种太阳能电源或电池板的不同操作条件的本发明的实施方式的性能。如在图 7A 和图 7B 中示出的,针对最大功率点的操作电压可以基于太阳能电源是否经历热或冷的温度条件而变化。通过允许 MPP 经由除了任何电压限制以外的阻抗转变被调和,根据本发明的实施方式可以提供广阔的电池板性能。这甚至可以是,使得转换器有效地为完全光伏温度电压操作范围光伏 DC-DC 电力转换器,由此它可以在 MPP 电压下操作,该 MPP 电压与冷温度操作中的 MPP 的电压同样高,以及与热温度操作中的 MPP 的电压同样低。因而,如根据图 7A 和图 7B 理解的,系统可以提供太阳能电源开路冷电压确定性切换光伏功率转换控制电路和太阳能电源最大功率点热电压确定性切换光伏功率转换控制电路。它甚至可以获得完全光伏温度电压操作范围转换。这可以通过开关工作循环的适当操作而完成,并且系统因而可以提供太阳能电源开路冷电压确定性工作循环切换和太阳能电源最大功率点热电压确定性工作循环切换。

[0067] 此外,将热和冷电压也许视作极端条件,同理地可以理解系统如何调和曝晒的改变量,并应而可以提供曝晒可变自适应光伏转换器控制电路,该曝晒可变自适应光伏转换器控制电路可以提取 MPP,无论电池板是否部分被遮光(即使相对于相邻电池板)。系统和它们的工作循环切换可以能适应于曝晒的量,并且因而转换的步骤可以作为曝晒可变自适应转换而完成。这在诸如镉-碲化物太阳能电池板的较新技术的太阳能电池板中是重要的,尤其当组合来自可以具有较宽操作电压的镉-碲化物太阳能电池板的串的输出时。

[0068] 如前面所述,最重要的方面是转换器操作的效率水平。这定义为转换后送出的电力大于转换前进入的电力。效率增益的一部分通过使用晶体管开关的开关模式操作而获得,但是,在该方面拓扑是相当重要的。具体地说,通过如上所述的开关操作等,系统可以远远超出原先所认为的可能的效率水平。它可以甚至提供一直电力同构光伏 DC-DC 功率转换,而不是通过提供高达大约 99.2% 效率的电,该电力同构光伏 DC-DC 功率转换大致不改变热能的形式。通过利用大致电力同构光伏转换器功能和大致电力同构光伏阻抗转换器和通过控制开关的操作以使得存在有限的如上所述的损耗,这可以被提供。这样的操作可以是处于从 97、97.5、98、98.5 直到或者 99.2 或者本质上导线传输损耗效率(这可以被认为是最高的可能)的水平。

[0069] 造成这样的效率的一个方面是在转换处理期间存储的最小能量的量的事实。如在图 5A 和图 5B 中所示,这样的实施方式可以包括并联电容和串联电感。这些可以用于在转换操作中至少一些次数地存储能量。它甚至可以认为是未完成全部能量转换,而仅是为获得希望的结果所必需的转换的量。因而实施方式可以用作低储能光伏 DC-DC 电力转换器以及甚至部分储能光伏 DC-DC 电力转换器。在输入电压和输出电压基本相同并且因而转换器获得一致转换的情况下,甚至大致不存在储能的变化,因而系统可以具有这样的实施方式:

其被认为是大致恒定储能光伏 DC-DC 电力转换器。逐循环的储能也可以是与转换中的电压差成比例(无论线性、连续与否)。或许在电感器中存储的能量也可以与针对一个或更多个开关的工作循环成比例。部分的效率也可以被认为是作为这样的事实的结果而存在,该事实为在操作期间一些开关可以保持静态以及或者打开或闭合。因而实施方式可以提供静态开关交替模式的光伏功率转换控制电路,同理,提供静态开关转换。它还可以提供部分开关元件控制电路。

[0070] 在各种工作循环模式的操作中可以控制开关,使得切换的频率改变为获得希望的方面。转换器功能控制电路(8)因而可以用作光伏工作循环开关控制电路。工作循环操作和切换可以获得各种结果,从用作光伏阻抗转变工作循环切换到其他操作。这些中的一些可以甚至是由于在作为光伏 DC-DC 电力转换器(4)的主要目的的转换方面之外的考虑。

[0071] 尽管理论上或在通常的操作中,上述电路工作良好,但可以存在针对具有实际功能的系统的附加要求。例如,如上所述的双模式电路可以运行到无限的输出电压,如果不存在现有负载的话。该情况可以实际经常发生。考虑当太阳首次照射具有电力调节器(17)的 PV 电池板串时的早晨的情况。在该点可以不存在电网连接,并且逆变器区段可以不提取任何电力。在该情况下,电力调节器(17)可以根据实际条件增加其输出电压,直到逆变器可能击穿。逆变器可以在其输入端具有过电压保护,增加另外的电力转换部件,或者功率调节器可以简单地具有它自己的内部输出电压限制。例如,如果各电力调节器(17)可以产生仅最大 100 伏特,并且存在十个串联的 PC 的串,最大输出电压将是 1000 伏特。该输出电压限制可以使联网逆变器不复杂或不昂贵,并且例示在图 A 中,作为预设的过电压限制。因而实施方式可以呈现最大电压确定性切换光伏功率转换控制电路和最大光伏电压确定性工作循环切换(如图 7A 中示出,作为预设的过电压限制)。这可以是专用的逆变器。

[0072] 最大输出电流限制也可以是有用的,如图 7A 所示,作为预设的过电流限制。这是较不直通的,并涉及 PV 电池板的性质。如果 PV 电池板经历不充足的光,其输出电压可以下降,但其输出电流可能不能够增加。这可以是一个优点:仅允许较少富余的附加电流。例如,具有 100 伏特最大电压限制的该相同 100 瓦特的电池板还可以具有 2 安培的电流限制,而不限其预计的用途。这还可以极大地简化下面的联网逆变器级。考虑在需要保护用的消弧分流前端的大的安装中的逆变器。如果 PC 的输出可以进行到 100 安培,消弧将必须处理不施加的电流。该情况将在非 PC 环境中不存在,因为简单 PV 电池板串将由于消弧电路而容易崩溃。该电流限制电路可以只需要 PC,并且通过工作循环或精确的开关操作控制而容易实现。一旦电流限制被包括,另一 BOS 节省可以实现。现在用于 PC 的串联的互连的导线大小可以限制为只承载最大电流限制。这里实施方式可以呈现最大光伏逆变器电流转换器控制电路、逆变器最大电流确定性切换、光伏逆变器最大电流确定性工作循环开关控制电路和光伏逆变器最大电流确定性工作循环切换等。

[0073] 还可以解决一个或更多个系统问题。在太阳能装置时,可能出现少有的一些情况:电池板或电池板的场可能经历超过全部日光。当由于云或其他反射表面而存在难控制的情况时这可能发生。这可以是, PV 电源可能产生 1.5 倍的额定功率达几分钟。联网逆变器区段必须或者能够操作在该较高功率(添加了成本)或者必须以某方式避免该功率。在 PC 中的功率限制可以是最有效的方式来解决该问题。一般来说,一些其他元件的保护可以通过逆变器而完成。这甚至可以是后部或下游元件,诸如逆变器,并且这样逆变器功能控制电路

(8)可以用于获得光伏 DC-DC 功率转换的光伏逆变器保护模态,并可以被认为是光伏逆变器保护转换器功能控制电路。除了保护,希望的逆变器或其他操作条件可以通过转换器来完成,因而实施方式可以包括光伏逆变器操作条件转换器功能控制电路。这些可以按照某种方式协作,诸如通过光伏逆变器或后元件协调模态或光伏逆变器或后元件协作转换器功能控制电路。还可以存在这样的实施方式:其具有小的输出电压(甚至在允许的输出电压范围内)。这可以向逆变器提供有小的能量电容器。输出电压可以甚至与逆变器的储能性能协调。

[0074] 如图 7A、7B 和图 9 所示,可以设置边界条件,诸如过电流限制和过电压限制。因而转换器和 / 或其控制电路可以用作光伏边界条件转换器功能控制电路,可以完成光伏 DC-DC 功率转换的光伏边界条件模态,并可以完成控制光伏 DC-DC 转换器的光伏边界条件的步骤。

[0075] 操作的另一模式还可以是产生与某其他方面成比例(在其最广泛意义上)的值。例如,可以有利地使电压与电流成比例,以提供软启动性能等。因而实施方式可以配置为,在将 DC 输入转换为 DC 输出的处理期间按照至少一些次数控制与光伏输出电流成比例的最大光伏输出电压。一般来说,这可以提供软转变光伏功率转换控制电路。并且系统可以包括工作循环控制或可以执行的开关操作,以获得最大电压输出和电流输出等之间的一个或更多个比例关系。此外,不仅通过与上述任何其他方面组合而提供上述中的任意一个,而且每一个可以按照从动方式提供,使得一种模态的考虑对于另一模态的考虑是第二位的。

[0076] 上面已描述了各种结果。这些可以通过简单地改变开关所实现的开关的工作循环而得到。这些可以基于阈值而完成,因而提供阈值触发交替模式、阈值确定性、阈值激活、或阈值去激活切换光伏功率转换控制电路。可以提供或许诸如当接近操作的模式交替电平时的操作的脉冲模式,并且在这样的时间频率可以是一半,相反的模式可以都交替,并且随着变化成为初期而降低电平。这也可以是瞬时的。按照这些方式,脉冲模式切换光伏功率转换控制电路和脉冲模式切换可以完成,以及瞬时相反模式光伏工作循环开关控制电路和瞬时建立相反切换模式的步骤也完成。

[0077] 如上所述,PC 和光伏 DC-DC 电力转换器(4)可以处理单独的电池板。它们可以附接到电池板、框架或分开。实施方式在其被提供为用于最终安装的一个附接单元的意义上可以使转换器与这样的电池板在物理上一体。这是希望的,诸如当存在针对单独的太阳能电源的独立的操作条件时,并且甚至相邻太阳能电源来调和在曝晒、条件或其他方面的多个变化。各电池板等可以获得其自己的 MPP,并且可以与串中的全部其他电池板等协调。

[0078] 图 10 例示可以使用的一种类型的光伏 DC-AC 逆变器(5)。自然地,如根据较早的注解所理解的,可以使用不需要控制 MPP 的增强的、并由转换器交替保护的逆变器。逆变器甚至可以具有单独的控制输入,使得输入电压处于最优电平,或许诸如由图 9 中例示的粗垂直线所例示的单一最佳位置等,这在独立控制独立于 MPP 的电路配置非限制输出参数时出现。尽管本受让人的其他发明提出了这样的方面,但它们可以认为是附属于这里描述的转换器。因而,在图 10 中示出更常规的逆变器。这可以提供对某类型的 AC 电网接口(9)的连接。

[0079] 由于本发明变得越来越可以接受,它有利地允许与较常规的技术进行比较。这通过简单开关操作而获得,由此操作的常规模式可以被复制或者也许被适当地模仿。因而实

施方式可以包括可以比较第一和第二模式(或许本发明的实施方式的改进模式与常规较低效率的模式)的操作的太阳能电力转换比较器(29)。该比较器可以包括指示针对各模式的一些太阳能参数。在这方面,分流开关操作禁止元件可以是有用的。根据此,可以指示各种差别,也许为:太阳能功率输出、太阳能功率效率差别、太阳能成本差别、太阳能曝晒利用比较等。

[0080] 通过上述这些概念和电的组合,可以实现下面优点的至少一些:

[0081] 每个电池板可以其单独最大功率。现在许多的估计指示这可以增加 PV 曝晒中产生的功率达 20% 或更高。

[0082] 联网逆变器可以大大简化并更有效率地操作。

[0083] 可以降低针对 PC 安装的系统成本的结余。

[0084] 本发明各种实施方式的电路、概念和方法可以广泛地应用。这可以是一个或更多个 PC 可被使用。例如,可以存在单个电池板的非均匀性或用于收获甚至来自部分电池板的电力的其他原因。这例如可以是,小的电力转换器可以使用在电池板片段上,使从电池板提取的电力最优化。本发明明确地声明包括子电池板应用。

[0085] 本发明优选地应用于电池板的串。例如在大型装置中简单地使用针对各电池板的串的 PC,这可能更加经济。在并联连接串中,这可以特别有利,如果一个串不能产生成为电压的大量电力,则其余串正在产生。在该情况下,每个串一个 PC 可以增加从大型装置中获得的电力。

[0086] 假设本发明包括物理装置选项。例如可以存在 PC 与电池板之间的硬物理连接。可以存在针对串的互连框,其中可以安装每个串的 PC。给定的电池板可以具有一个或更多个并入到电池板的 PC。PC 还可以是单独的物理实体。

[0087] 前述的全部是在太阳能电力应用的背景中讨论的。如所理解的,一些方面(如果不是全部的方面)也可以应用于其他背景。因而,无论如何被应用并且甚至是否作为电力转换器、阻抗转换器、电压转换器等而被应用,本公开应该理解为支持转换器的其他应用。

[0088] 如可以容易地根据前面所理解的,本发明的基本概念可以按照各种方式实现。它涉及太阳能发电技术以及设备二者以完成适当的发电。在该申请中,发电技术被公开作为示出的通过描述的各种电路和设备获得的结果的一部分,并作为自然地利用的步骤。它们仅是利用预期的和描述的设备电路的自然结果,另外,尽管公开了一些电路,但应该理解这些电路不仅完成特定方法而且可以按照多种方式改变。对于前面的内容,重要的是,全部这些方面应该理解为由本公开包括。

[0089] 在本申请中包括的讨论旨在用作基本描述。读者应该意识到具体的讨论可能未明确地描述全部可能的实施方式;许多另选是暗示的。它还可能未充分解释本发明的一般性质并未明确地示出每个特性和部件可以如何实际代表更广泛的功能或大量各种的另选例或同等部件。此外,这些被暗示地包括在本公开中。在按照设备定向的术语描述本发明时,设备的各部件暗示地执行功能。装置权利要求可以不仅被包括在描述的设备电路,而且方法或处理性权利要求可以包括以阐述本发明的功能,并且各部件执行。无论描述还是术语都不是要限制在任何随后的专利申请中将包括的权利要求的范围。

[0090] 还应该理解,各种变化可以在不偏离本发明本质的情况下做出。这样的变化也暗示地被包括在描述中。它们仍落入本发明的范围内。包括明示的示出的实施方式的、大量

的各种暗示的另选实施方式二者的宽范围的公开以及宽广的方法或处理等被该公开包括，并当起草任何随后的专利申请的权利要求时可以被依靠。应该理解这样的语言变化和更宽广或更详细的权利要求可以在将来的日子完成。根据这样的理解，读者应该意识到本公开是要被理解以支持任何以后提交的专利申请，以后的专利申请可以寻求与申请者的权力内认为的基本权利要求同样宽广的审查，并且可以设计为产生独立地和作为整体系统地覆盖本发明的许多方面的专利。

[0091] 此外，本发明的各种部件和权利要求的每一个也可以按照各种方式获得。另外，当使用或包含时，部件理解为包括个体以及可以或不可以物理上连接的复结构。本公开应该理解为包括各这样的变化，无论它是任何装置实施方式、方法或处理实施方式的实施方式的变化，还是甚至仅这些实施方式的任何部件的变化。具体地说，应该理解，由于本公开涉及本发明的部件，各部件的词汇可以通过等同的装置术语或方法术语来表达，即使仅功能或结果是相同的。这样的等同的、更宽的、或甚至更一般的术语应该认为是被包括在各部件或动作的描述中。可以在希望使暗示的宽广覆盖明确的情况下替换这样的术语为本发明被命名的术语。仅作为一个示例，应该理解全部动作可以表示为采取动作或作为引起该动作的部件。类似地，公开的各物理部件应该理解为包括物理部件促进的动作的公开。关于该最后方面，仅作为一个示例，“转换器”的公开应该理解为包括“转换”的动作的公开（无论明示讨论与否），并且，相反地如果有效地存在“转换”的动作的公开，这样的公开应该理解为包括“转换器”甚至“用于转换的装置”的公开。这样的改变和另选术语将理解为明确地包括在本描述中。

[0092] 任何专利、公报或在本专利申请中提到的其他参考文件或参考文件的其列表由此同引证而被并入。本申请或以后的申请任何时候所要去的任何优先权案例因此被附加并且通过引证被并入。另外，关于使用的各项，应该理解，除非其在本申请中的利用与宽广支持的解释不一致，否则通常的词典限定应该理解为针对每个术语被并入，并且诸如在兰登书屋的完整词典（第 2 版）中包含的全部限定、另选术语和同义词因此通过引证而被并入。最后，在参考文件的列表中列出的全部参考或与申请或在申请中包括的其他信息综述因此被附加并因此通过引证而被并入，但是对于上述的每一个，在通过引证而并入的这样的信息或综述可以被认为与这 / 这些发明的专利活动一致的程度，这样的综述明确地不被认为是由本申请人做出的。

[0093] 参考文件列表

[0094] I. 美国专利文献

[0095]

文献号码和种类 代码（如果已知 的话）	公开日期 月份-日期-年份	专利权所有人或申请人名称
4127797	11-28-1978	Perper
4168124	9-18-1979	Pizzi
4218139	8-19-1980	Sheffield
4222665	9-16-1980	Tachizawa, et al
4249958	2-10-1981	Baudin, et al
4341607	7-27-1982	Tison
4375662	03-01-1983	Baker

[0096]

文献号码和种类 代码（如果已知 的话）	公开日期 月份-日期-年份	专利权所有人或申请人名称
4390940	06-28-1983	Corbefin, et al
4404472	09-13-1983	Steigerwald
4445030	4-24-1984	Carlson
4445049	04-24-1984	Steigerwald
4528503	7-9-1985	Cole
4580090	4-1-1986	Bailey, et al
4581716	4-8-1986	Kamiya
4619863	10-28-1986	Taylor
4626983	12-02-1986	Harada, et al
4725740	02-16-1988	Nakata
4749982	6-7-1988	Rikuna, et al
4794909	1-3-1989	Elden
4873480	10-10-1989	Lafferty
4896034	1-23-1990	Kiriseko
5027051	06-25-1991	Lafferty
5028861	7-2-1991	Pace, et al
5401561	3-28-1995	Fisun, et al
5503260	4-2-1996	Riley
5646502	7-8-1997	Johnson
5669987	9-23-1997	Takehara, et al
5689242	11-18-1997	Sims, et al
5741370	4-21-1998	Hanoka
5747967	05-05-1998	Muljadi, et al
5896281	4-20-1999	Bingley
5923100	7-13-1999	Lukens, et al

[0097]

文献号码和种类 代码（如果已知 的话）	公开日期 月份-日期-年份	专利权所有人或申请人名称
6046401	4-4-2000	McCabe
6081104	06-27-2000	Kern
6124769	9-26-2000	Igarashi, et al
6181590	1-30-2001	Yamane, et al
6180868	1-30-2001	Yoshino, et al
6218820	4-17-2001	D'Arrigo, et al
6278052	8-21-2001	Takehara, et al
6281485	08-28-2001	Siri
6282104	08-28-2001	Kern
6331670	12-18-2001	Takehara, et al
6351400	02-26-2002	Lumsden
6369462	04-09-2002	Siri
6433522	8-13-2002	Siri
6441896	8-27-2002	Field
6448489	09-10-2002	Kimura, et al
6515215	2-4-2003	Mimura
6545211 B1	4-8-2003	Mimura
6593521	7-15-2003	Kobayashi
6624350	9-23-2003	Nixon, et al
6686533	2-3-2004	Raum, et al
6750391	6-15-2004	Bower, et al
6791024	09-14-2004	Toyomura
6804127	10-12-2004	Zhou
6889122	05-03-2005	Perez
6914418	07-05-2005	Sung

[0098]

文献号码和种类 代码（如果已知 的话）	公开日期 月份-日期-年份	专利权所有人或申请人名称
6920055	7-19-2005	Zeng, et al
6952355	10-04-2005	Rissio, et al
6958922	10-25-2005	Kazem
6984965	1-10-2006	Vinciarelli
7046531	5-16-2006	Zocchi, et al
7091707	08-15-2006	Cutler
7158395	01-02-2007	Deng, et al
7227278	06-05-2007	Realmuto, et al
7274975	09-25-2007	Miller
7333916	2-19-2008	Warfield, et al
20060162772 A1	7-27-2006	Preser, et al
20040211456	10-28-2004	Brown, Jacob E., et al
20050002214A1	01/06/2005	Deng, et al
20050068012A1	03/31/2005	Cutler
20050162018A1	07/28/2005	Realmuto, et al
20060103360A9	05/18/2006	Cutler
20060174939A1	08/10/2006	Matan
20070035975A1	02/15/2007	Dickerson, et al
20010007522 A1	07-12-2001	Nakagawa, et al
20030111103 A1	06-19-2003	Bower, et al
20070069520 A1	03-29-2007	Schettters
20070133241 A1	06-14-2007	Mumtaz, et al
20030075211	4-24-2003	Makita, et al
20050109386	5-26-2005	Marshall
20070171680	7-26-2007	Perreault, et al

[0099] II. 外国专利文献

[0100]

外国专利文献	公开日期	专利权所有人或申请人名称
WO 2003036688 A2	4-3-2003	Pharmaderm Laboratories, Ltd.
WO 2004100344 A2	11/18/2004	Ballard Power Systems Corporation
WO 2004100348 A1	11-18-2004	Encesys Limited
WO 2005027300 A1	03/24/2005	Solarit AB
WO 2005036725 A1	04-21-2005	Konin-Klijke Philips Electronics
WO 2006005125 A1	01/19/2006	Central Queensland University, et al
WO 2006071436 A2	07/06/2006	ISG Technologies, LLC
WO 2006078685 A2	7-27-2006	Presher, Gordon E., Jr. & Warren, Carlton L.
WO 2006013600 A2	02/09/2006	Universita Degli Studi DiRoma "La Sapienza"
WO 2006013600 A3	02/09/2006	Universita Degli Studi DiRoma "La Sapienza"
WO 2006048688 A1	05-11-2006	Encesys Limited
WO 2006048689 A2	05-11-2006	Encesys Limited
WO 2006048689 A3	05-11-2006	Encesys Limited
WO 2006137948 A2	12/28/2006	ISG Technologies, LLC
WO 2007007360 A2	01/18/2007	Universita Degli Studi Di Salerno
WO 2007080429 A2	07-19-2007	Encesys Limited
EP 0964415 A1	12/15/1999	Igarashi, Katsuhiko-TDK Corp
EP 0677749 A2	10-18-1996	Canon Kabushiki
EP 0677749 A3	1-17-1996	Canon Kabushiki

[0101]

EP 0780750 B1	03/27/2002	Nakata, et al
EP 0824273 A2	2-18-1998	Canon Kabushiki Kaisha
EP 0964457 A2	12-15-1999	Canon Kabushiki Kaisha
EP 00978884 A3	3-22-2000	Canon Kabushiki Kaisha
EP 0964457 A3	12-15-1999	Canon Kabushiki Kaisha
EP 1120895 A3	05/06/2004	Murata Manufacturing Co, et al
GB 2434490 A	07/25/2007	Enecsys Limited, et al
GB 2421847 A	07/05/2006	Enecsys Limited, et al
GB 1231961	9-9-1969	Panajula Karajanni
GB 2419968 A	05/10/2006	Enecsys Limited, et al
GB 2415841 A	01/04/2006	Enecsys Limited, et al
GB 612859	11/18/1948	Standard Telephones and Cables Limited
GB 310362	09/26/1929	Rheinishce Metallwaaren-Und Maschinenfabrik Sommerda Aktien-Gesellschaft
JP56042365 A2	4-20-1981	Seiko Epson Corp.
JP 06141261 A2	5-20-1994	Olympus Optical Co. Ltd.
JP 62154121A	09/07/1987	Kyogera Corp
JP 07026849 U2	1-27-1995	Sekisui House Ltd.
JP 08204220 A2	8-9-1996	Mitsubishi Electric Corp.
JP 09097918 A2	4-8-1997	Canon Inc.
JP 60027964 A2	2-3-1985	NEC Corp.
JP 60148172 A2	8-5-1985	Seikosha Co. Ltd
JP 06035555 A2	2-10-1994	Japan Storage Battery Co. Ltd.
JP 08181343 A2	7-12-1996	Sharp Corp.
JP 2002231578 A	08/16/2002	Meidensha Corp
JP 2000020150 A	01/21/2000	Toshiba Fa Syst Eng Corp., et al

[0102]

JP 08066050 A	03/08/1996	Hitachi Ltd
JP 08033347 A	02/02/1996	Hitachi Ltd, et al
JP 07222436 A	08/18/1995	Meidensha Corp
JP 05003678 A	01/08/1993	Toshiba F EE Syst KK, et al

[0103] III. 非专利文献

[0104]

Northern Arizona Wind & Sun; solar-electric.com; All about MPPT Solar Charge Controllers; 11/05/2007
SatCon Power Systems, PowerGate Photovoltaic 50kW Power Converter System, June 2004
Bower, et al Innovative PV Micro-Inverter Topology Eliminates Electrolytic Capacitors for Longer Lifetime, 1-4244-0016-3/06 IEEE p. 2038
Guo, Gene Z., Design of a 400W, 1 Φ . Buck-Boost Inverter for PV Applications. 32. nd. Annual Canadian Solar Energy Conference June 10, 2007
Hua, C., et al, Control of DC/DC converters for solar energy system with maximum power tracking, Department of Electrical Engineering; National Yumin University of Science & Technology, Taiwan, Volume 2, Issue , 9-14 Nov 1997 Page(s):827 - 832
Kang, F., et al, Photovoltaic power interface circuit incorporated with a buck-boost converter and a full-bridge inverter; doi:10.1016/j.apenergy.2004.10.009
Kretschmar K., et al An AC converter with a small DC link capacitor for a 15kW permanent magnet synchronous integral motor, Power Electronics and Variable Speed Drives, 1998. Seventh International Conference on (Conf. Publ. No. 456) Volume , Issue , 21-23 Sep 1998 Page(s):622 - 625
Lim, Y.H., et al, Simple maximum power point tracker for photovoltaic arrays, Electronics Letters 05/25/2000 Vol. 36, No. 11
Matsuo, H., et al, Novel solar cell power supply system using the multiple-input DC-DC converter, Telecommunications Energy Conference, 1998. INTELEC. Twentieth International, Volume , Issue , 1998 Page(s):797 – 8022
Román, E., et al Intelligent PV Module for Grid-Connected PV Systems, IEEE Transactions of Power Electronics, Vol. 53. No. 4 August 2006

[0105]

Takahashi, I., et al Development of a long-life three-phase flywheel UPS using an electrolytic capacitorless converter/inverter, 1999 Scripta Technica, Electr. Eng. Jpn, 127(3): 25-32

Walker, G. R. et al, Cascaded DC-DC Converter Connection of Photovoltaic Modules, IEEE Transactions of Power Electronics, Vol. 19. No. 4 July 2004

Walker, G. R., et al, "PV String Per-Module Power Point Enabling Converters," School of Information Technology and Electrical Engineering, The University of Queensland, presented at the Australasian Universities Power Engineering Conference, AUPEC2003, Christchurch, September 28 – October 1, 2003.

Hashimoto, et al A Novel High Performance Utility Interactive Photovoltaic Inverter System, Department of Electrical Engineering, Tokyo Metropolitan University, 1-1 Minami-Osawa, Hachioji, Tokyo, 192-0397, Japan, p. 2255

Shimizu, et al Generation Control Circuit for Photovoltaic Modules, EIE Transactions on Power Electronics, Vol 16, No. 3, May 2001

Linear Technology, LTM4607 Specification Sheet

United States Provisional Application filed October 15, 2007, Serial Number 60/980,157

United States Provisional Application filed October 23, 2007, Serial Number 60/982,053

United States Provisional Application filed November 15, 2007, Serial Number 60/986,979

International Application filed March 14, 2008, Serial Number PCT/US08/57105

International Application filed April 15, 2008, Serial Number PCT/US08/60345

H. Thomas, Kroposki, B and C. Witt, "Progress in Photovoltaic Components and Systems", National Renewable Energy Laboratory, May 2000, NREL/CP-520-27460

[0106]

Kern, G, "SunSine™300: Manufacture of an AC Photovoltaic Module," Final Report, Phases I & II July 25, 1995-June 30, 1998, National Renewable Energy Laboratory, March 1999, NREL/SR-520-26085

Schekulin, Dirk; Bleil, Andreas; Binder, Christoph; Schumm, Gerhard; "Module-integratable Inverters in the Power-Range of 100-400 Watts," 13th European Photovoltaic Solar Energy Conference, October 23-27, 1995, Nice, France; p 1893-1896.

Portion of File Wrapper, Information Disclosure Statement by Applicant, Gordon E. Presher, Jr (first named inventor), Attorney Docket Number 1199 001 301 0202

"Solar Sentry Corp. ," <http://www.solarsentry.com/>, Protecting Your Solar Investment, 2005

"Solar Sentry's Competitive Advantage," 1 page with table summarizing Solar Sentry's sustainable competitive advantage over two primary alternative approaches.

European Patent application No. 99111425.7-1235; various office actions

[0107] 因此,本申请人应该理解为具有对权利要求的支持并做出对本发明的申明为至少:i) 如这里公开和描述的电源设备的每一个,ii) 公开和描述的有关方法,iii) 这些设备和方法的每一个的类似、等同以及甚至暗示的改变,iv) 如公开和描述的、完成示出的每个功能的那些另选设计,v) 如暗示以完成公开和描述内容的、完成示出的每个功能的那些另选设计和方法,vi) 如单独和独立的发明的示出的每个特性、组件和步骤,vii) 通过公开的各种系统和组件增强的应用,viii) 通过这样的系统或组件产生的所得到的产品,ix) 如现在应用到任何具体场或提到的设备的、示出或描述的各系统、方法和部件,x) 大致如这里前面描述的并参照任何所附的示例的方法和装置,xi) 公开的各部件的各种组合和置换,xii) 作为提出的每个独立权利要求或概念的从属物的各潜在从属权利要求或概念,以及 xiii) 这里公开的全部发明。另外和关于计算机化的方面以及属于编程或其他可编程电子自动控制的各方面,申请人应该理解为具有对权利要求的支持并做出对本发明的申明为至少:xiv) 如在上述讨论中描述的利用计算机的帮助或在计算机上执行的处理,xv) 如在上述讨论中描述的可编程装置,xvi) 利用数据编码的计算机可读存储器,以引导包括如在上述讨论中描述地运行的装置或部件的计算机,xvii) 如这里公开和描述地配置的计算机,xviii) 如这里公开和描述的单独或组合的子例程和程序,xix) 公开和描述的有关方法,xx) 这些系统和方法的每一个的类似、等同以及甚至暗示的改变,xxi) 如公开和描述的、完成示出的每个功能的那些另选设计,xxii) 如暗示以完成公开和描述内容的、完成示出的每个功能的那些另选设计和方法,xxiii) 如单独和独立的发明的示出的每个特性、组件和步骤,和 xxiv) 上述每一个的各种组合和置换。

[0108] 关于权利要求现在还是以后提出实审,应该理解出于实际的原因并为了避免巨大地增加审查负担,本申请人可能在任何时间提出仅初始的权利要求或者或许只带有初始独立性的初始权利要求。对该申请或随后的申请的潜在范围关注的官方和第三方应该理解在以下案例中更宽广的权利要求可以在以后的日期提出:该案例中、在要求该案例的权益的案例中、或者任何的组合(尽管有任何的初步修改、其他修正、权利要求语言、或提出的意见),因而遍及任何案例的从属中,不是要拒绝或放弃任何潜在的主题。关注现有或以后潜在覆盖范围、或考虑是否已在任何时间存在对潜在覆盖范围的拒绝或放弃的指示的可能性的审查员和其他任何人两方应该意识到在缺乏明确的生命时,没有这样的拒绝者或放弃者希望或应该被认为是存在于这个或任何以后的申请中。诸如 *Hakim v. Cannon Avent Group, PLC*, 479F. 3d1313 (Fed. Cir2007) 等中产生的限制特别不是在这个或任何以后的相关主题中预计。

[0109] 另外,支持应该理解为存在于新的法律事物所要求的程度(包括但不限于欧洲专利公约 123 (2)条和美国专利法 35USC132 或其他法律)以允许添加任何的各种从属物或在一个独立权利要求或概念下提出的其他部件,作为在任何其他独立权利要求或概念下的从属物或部件。在无论是该申请还是在任何以后的申请中任何时间起草任何权利要求时,还应该理解申请人旨在捕获法律上可得到的充分和宽广范围的覆盖范围。在做出非实质替代的范围、在申请人实际不起草任何权利要求以按照原意地包括任何具体实施方式的范围,并且在可适用的范围,申请人应该不被理解为已按照各种方式预期或实际放弃诸如申请人仅不能期望全部可能性的覆盖范围;本领域技术人员应该不被合理地希望已起草将原意地包括这样的另选实施方式的权利要求。

[0110] 此外,如果或当使用时,这里转接短语“包括”的使用根据常规权利要求的解释是用于维持非限制的权利要求。因而,除非上下文要求其他情况,应该理解词语“包括”或其他变体旨在暗示陈述的部件或步骤或部件或步骤的组的包含性,但不排除任何其他部件或步骤或部件或步骤的组。这样的术语应该按照其最扩大的形式解释以提供申请人最宽的法律允许的覆盖范围。

[0111] 最后,在任何时间阐述的任何权利要求因此同引证被并入作为本发明的描述的一部分,并且申请人明确地保留权利来使用全部或部分这样并入的该权利要求的内容,作为支持本发明的任何或全部权利要求或者任何部件或组件的附加描述,而申请人还明确保留权利以从任何部分或全部的并入的这样的权利要求或其任何部件或组件从说明书移动到权利要求书,或在必要时反之亦然,以限定本申请、以后的持续过程、分案或其部分持续的申请寻求的保护的主题或者以获得按照遵守或服从任何国家的专利法、规则或规范或者条约的费用的减少的任何好处,并且这样的通过引证并入的内容将在全部对本申请做出决定的期间继续存在,对本申请的作出决定的期间包括任何以后的持续过程、分案或部分持续的申请、或者任何与其有关的任何重新发行或扩展。

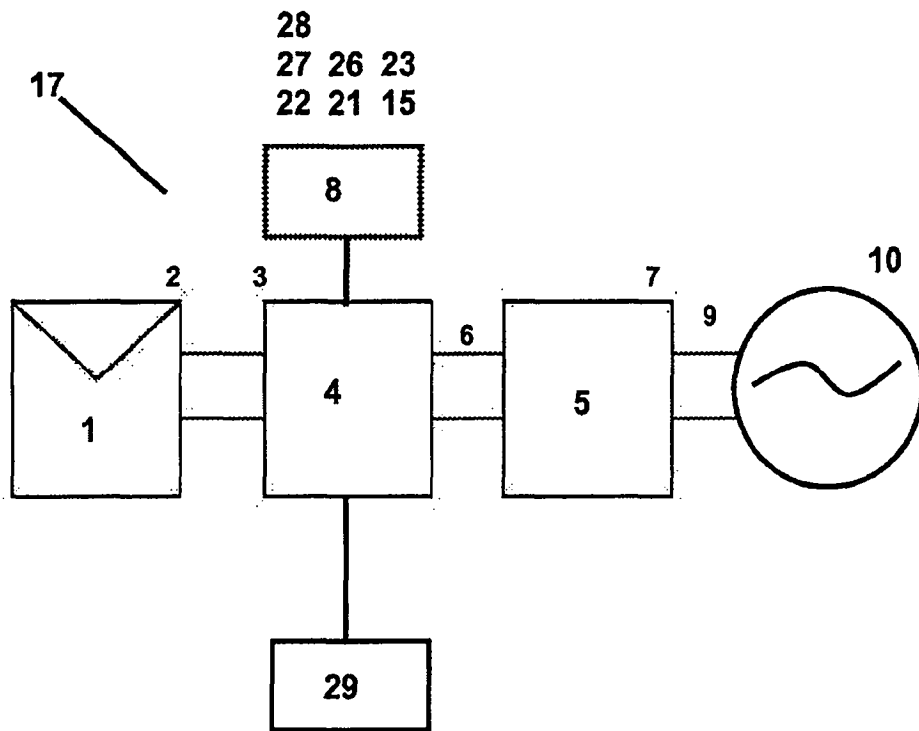


图 1

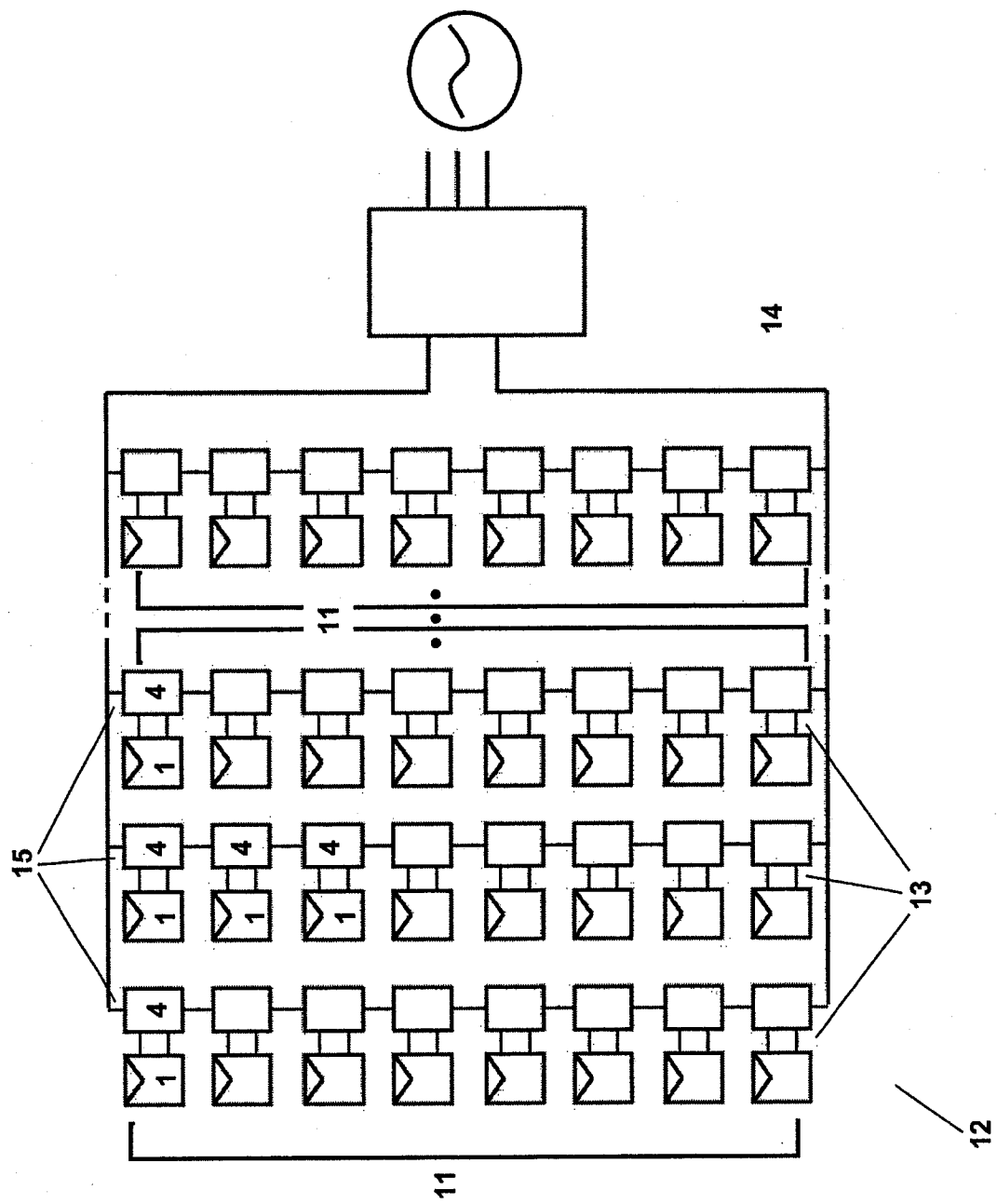


图 2

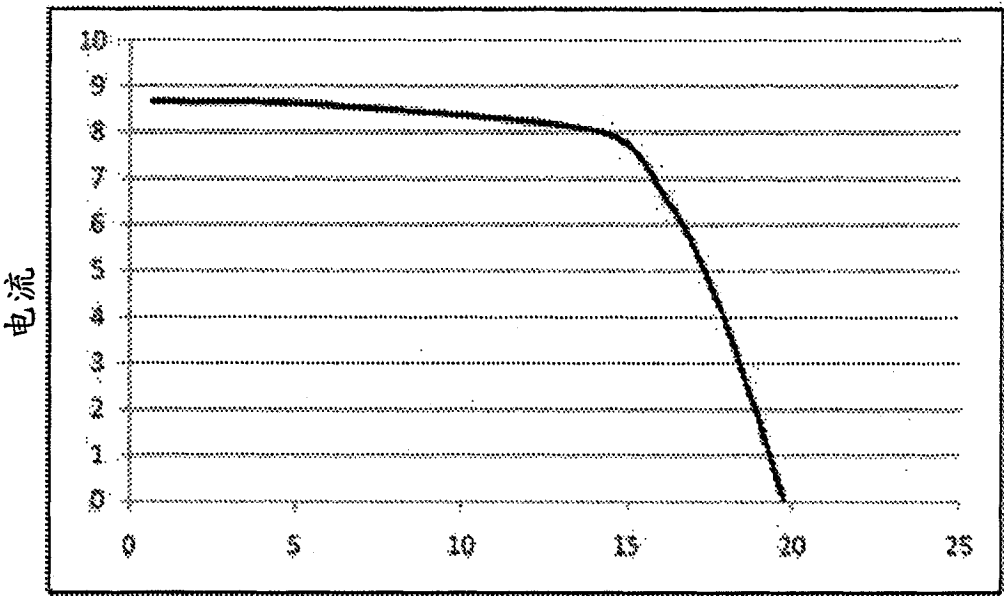


图 3



图 4

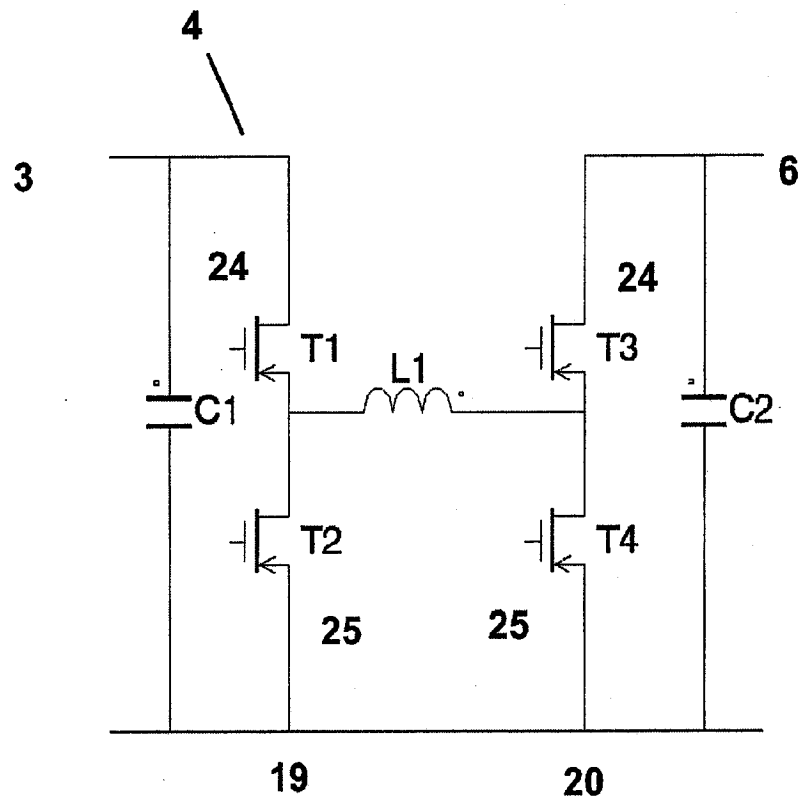


图 5A

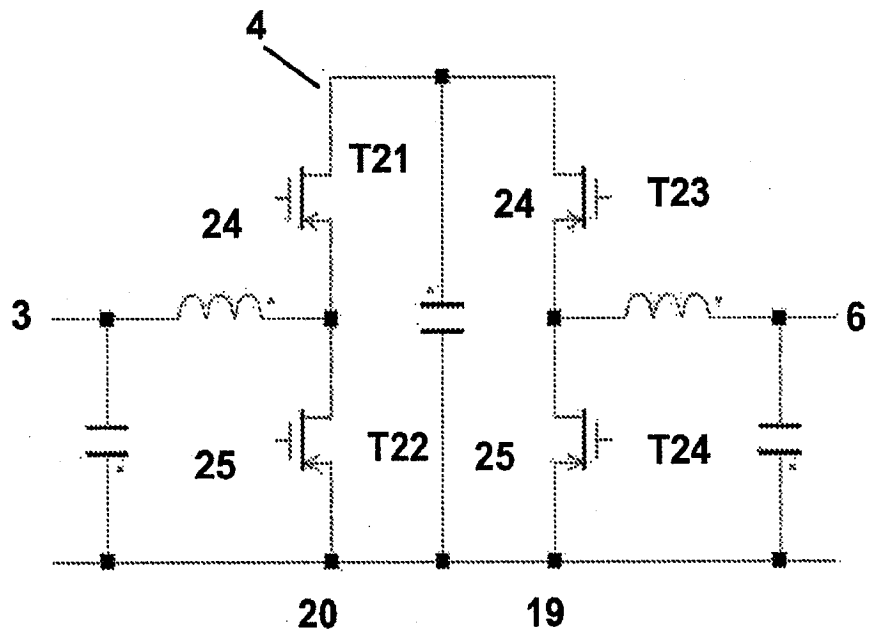


图 5B

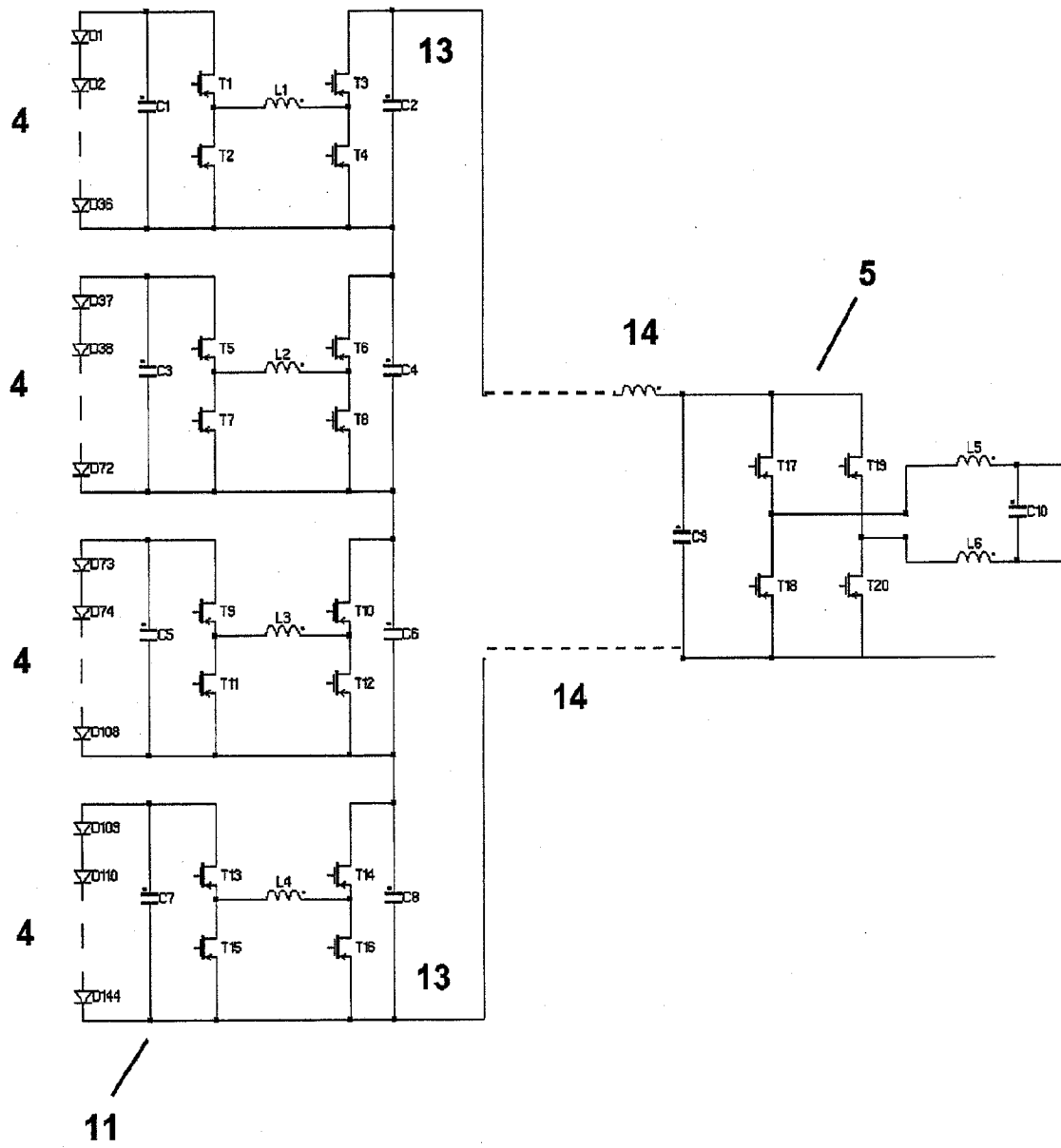


图 6

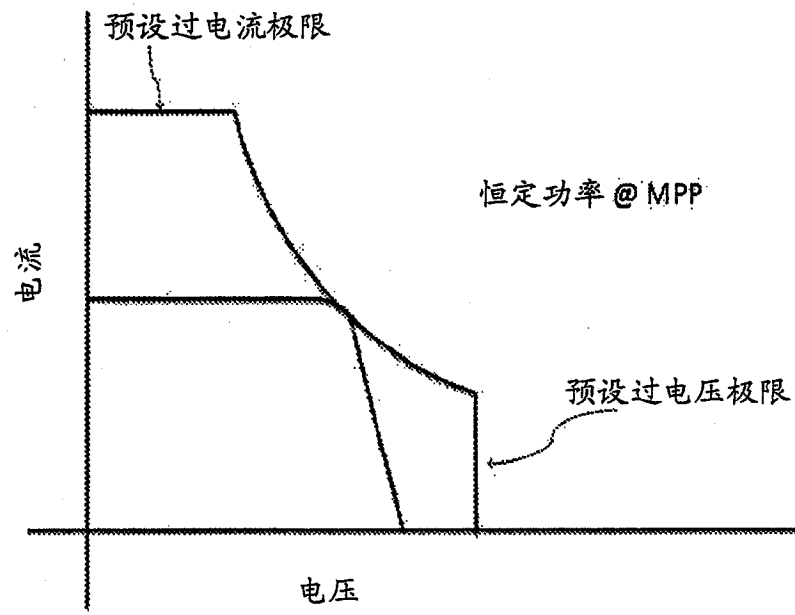


图 7A

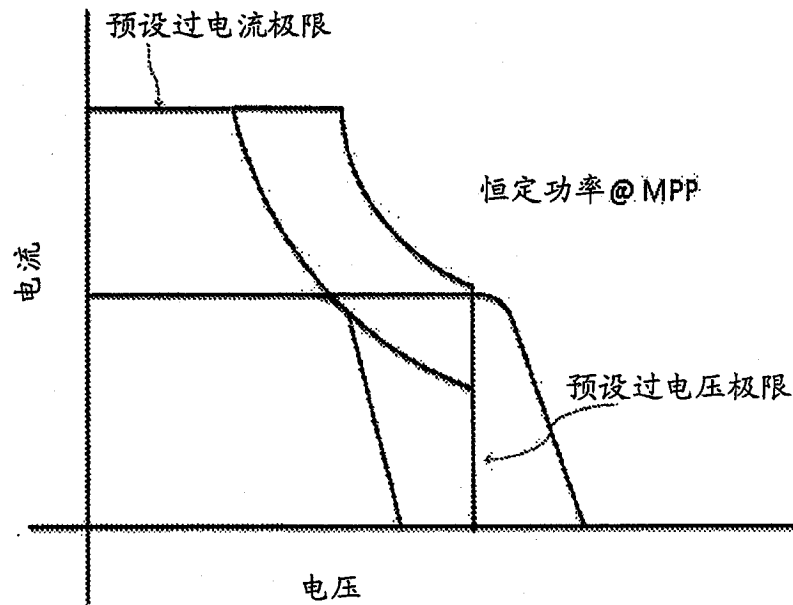


图 7B

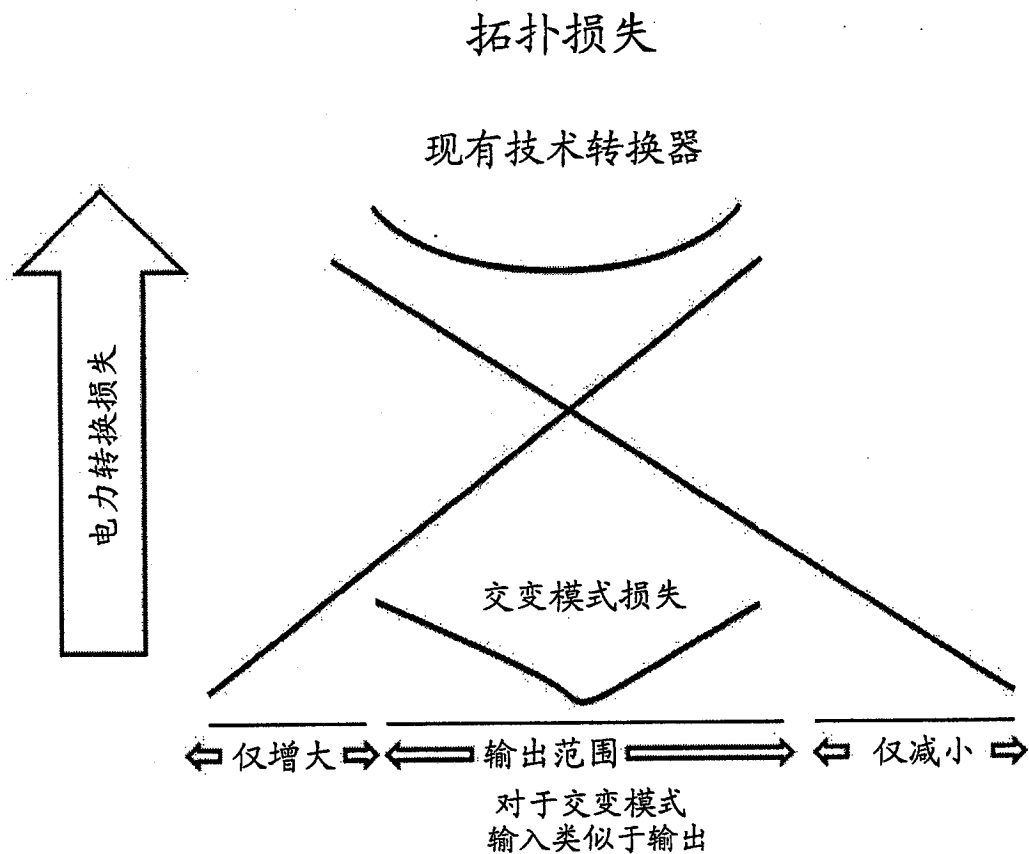


图 8

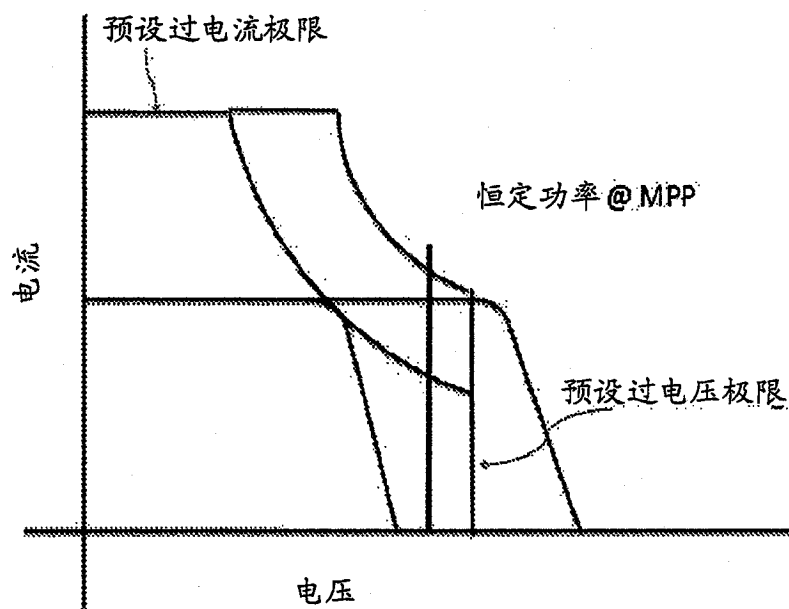


图 9

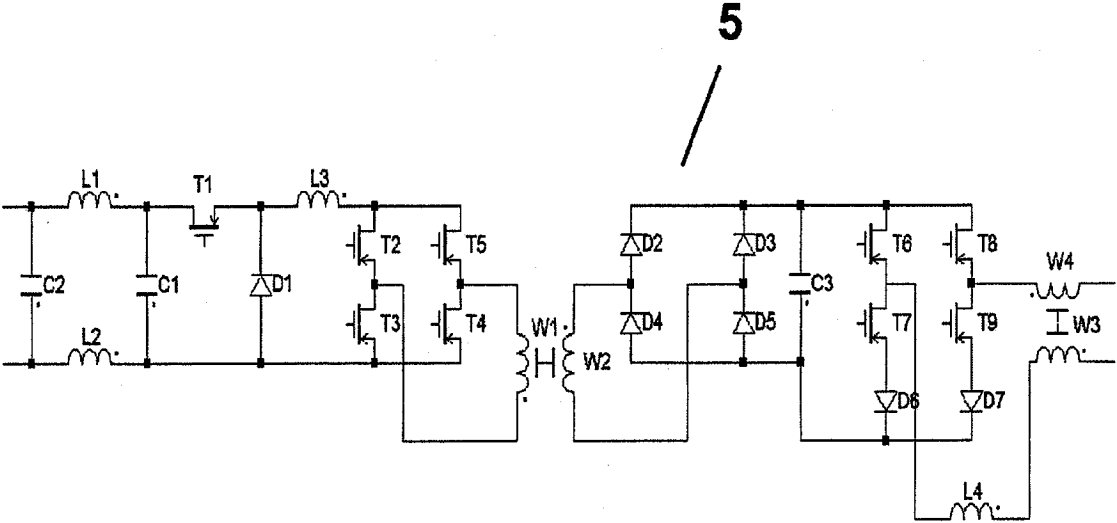


图 10