(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120200466 A
(43)申请公布日 2025.06.24

(21)申请号 202411852532.8

(22)申请日 2024.12.16

(30)优先权数据
23218941.5 2023.12.21 EP

(71)申请人 安讯士有限公司
地址 瑞典浪德

(72)发明人 亨里克·克里斯滕森

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
专利代理师 于会玲 宋志强

(51)Int.Cl.
H02M 1/14(2006.01)
H02M 7/04(2006.01)

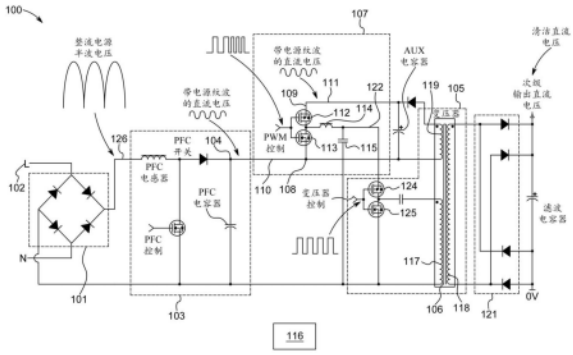
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

交流-直流电力转换器

(57)摘要

本公开涉及交流-直流电力转换器,包括:整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;电力因数校正升压转换器电路,被配置为将整流交流电压转换为第一升压直流电压,第一升压直流电压包括交流纹波;包括变压器的开关模式供电输出级;具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,第一电压输入端子连接到第一升压直流电压或变压器的次级侧,第二输入电压端子连接到第二直流电压,第二直流电压在预定义的电压范围内高于第一电压输入端子上的电压,降压和/或升压转换器被配置为使用脉宽调制来操作,以产生具有减小或消除交流纹波的输出直流电压。本公开还涉及将输入交流电压转换为输出直流电压的方法。



CN 120200466 A

1.一种交流-直流电力转换器,包括:

整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;

电力因数校正升压转换器电路,被配置为将所述整流交流电压转换为第一升压直流电压,其中所述第一升压直流电压包括交流纹波;

包括变压器的开关模式供电输出级;

具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,

其中,第一电压输入端子连接到所述第一升压直流电压,并且第二输入电压端子连接到第二直流电压,

其中,所述第二直流电压在预定义的电压范围内高于所述第一电压输入端子上的电压,其中,所述降压和/或升压转换器被配置为使用脉宽调制来操作以产生具有减少或消除交流纹波的输出直流电压,并且其中,所述输出直流电压转发到所述开关模式供电输出级。

2.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述第二输入电压端子连接到所述变压器中的节点或连接点,以向所述降压和/或升压转换器提供所述第二直流电压。

3.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述开关模式供电输出级包括一个或多个主动控制的开关元件,用于控制所述变压器的初级侧的电流,优选地,其中所述一个或多个主动控制的开关元件通过脉宽调制或固定占空比来控制。

4.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,进一步包括连接到所述变压器的次级侧的输出整流电路。

5.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述第二输入电压端子连接到所述电力因数校正升压转换器电路中的节点或连接点。

6.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,进一步包括被配置为对所述降压和/或升压转换器应用脉宽调制的控制电路,其中,所述控制电路检测所述输出直流电压并连续调节所述降压和/或升压转换器以提供期望的输出直流电压。

7.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述降压和/或升压转换器是包括第一开关、第二开关、电感器和平滑电容器的降压转换器,或者是包括第一开关、第二开关、电感器和平滑电容器的升压转换器。

8.根据权利要求7所述的交流-直流电力转换器,其中,所述第一开关连接在所述第一电压输入端子和公共节点之间,并且所述第二开关连接在所述第二输入电压端子和所述公共节点之间,其中,所述电感连接在所述公共节点和所述输出直流电压之间,并且其中,所述平滑电容器连接在所述输出直流电压与所述第一电压输入端子和所述第二输入电压端子中之一或基准或0V端子之间。

9.根据权利要求7所述的交流-直流电力转换器,进一步包括被配置为交替打开和关闭所述第一开关和所述第二开关的控制电路。

10.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述输入交流电压在100-240V的范围内且频率在50-60Hz的范围内,并且其中所述第一升压直流电压中的所述交流纹波是频率在100-120Hz的范围内的低频交流纹波。

11.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述第一升压直流电压在300-500V的范围内,并且其中,所述第二直流电压比所述第一升压直流电压高5-50V。

12.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述第一电压输入端子优选地

通过一个或多个整流器组件连接到所述变压器的次级侧,其中,所述变压器的所述次级侧在所述第一电压输入端子上提供40-70V的范围内的电压,并且其中,所述第二直流电压比所述第一电压输入端子上的所述电压高5-20V。

13.根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器,其中,所述降压和/或升压转换器在与所述第一电压输入端子上的所述电压相比减小的电压范围上操作,例如小于所述第一电压输入端子上的所述电压的20%的电压范围上操作。

14.一种将输入交流电压转换为输出直流电压的方法,该方法包括以下步骤:

提供交流-直流电力转换器,所述交流-直流电力转换器包括:

整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;

电力因数校正升压转换器电路,被配置为将所述整流交流电压转换为第一升压直流电压,其中,所述第一升压直流电压包括交流纹波;

包括变压器的开关模式供电输出级;以及

具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,其中第一电压输入端子连接到所述第一升压直流电压,并且其中第二输入电压端子连接到第二直流电压,其中,所述第二直流电压在预定义的电压范围内高于所述第一电压输入端子上的电压,并且其中所述降压和/或升压转换器的输出直流电压转发到所述开关模式供电输出级;

通过调节所述降压和/或升压转换器中的一个或多个开关的切换,操作所述交流-直流电力转换器,以产生具有减少或消除交流纹波的所述输出直流电压。

15.根据权利要求14所述的将输入交流电压转换为输出直流电压的方法,其中,所述交流-直流电力转换器是根据权利要求1所述的交流-直流电力转换器。

交流-直流电力转换器

技术领域

[0001] 本公开涉及交流-直流(AC-DC)电力转换器,该交流-直流电力转换器具有与减少或消除交流纹波相关的改进。本公开还涉及将输入交流电压转换为输出直流电压的方法。

背景技术

[0002] 交流-直流(AC-DC)电力转换器是一种将交流电(AC)转换成直流电(DC)的装置。交流-直流电力转换器对许多电子设备的运行至关重要。交流-直流电力转换器可以涉及例如整流器、开关模式电源和包含用于升压或降压的变压器的级。

[0003] 交流-直流电力转换器通常可以包括用于消除输入原始交流电压的负半周期的第一整流级。因此,整流阶段后的电压通常可以是交流波形的负半部分已被转换为正半部分的电压。因此,对于50Hz的电源电压,整流电压通常会具有约100Hz的频率,但只有正电压。

[0004] 整流电压然后可以进一步转换,例如,使用升压转换器或其他类型的开关模式电源。这种进一步转换产生的直流电压仍然会有一些由原始交流电压引起的纹波或其幅度变化。减少或消除转换直流电压上的这种纹波对于确保由转换的直流电压供电的电子设备的稳定性和可靠性至关重要。

[0005] 为了减少纹波,负载侧可以涉及滤波器,例如,基于电容器的滤波器,其可用于平滑电压变化。电容器的电容值越大,其能更好地过滤纹波。然而,为了减少纹波而进行的滤波可能会导致电力转换器中相当大的效率损失。这样做的结果不仅是能量损失,而且损失的能量还被转化为热量,这会以负面的方式对转换器或其他组件产生影响。因此,能够减少由直流电压上的纹波引起的电力转换器中的损耗将是有益的。

[0006] JP 2000 125547A公开了一种用于从直流转换器的整流平滑电路中减小直流电压中的纹波分量的电路。包含与第二整流平滑电路输出的直流电压中包含的纹波电压相反的相位的纹波电压的直流电压通过电容器从斩波电路输出,并且将其添加到通过电容器从第一整流平滑电路输出的直流电压中。

[0007] US2022/418070 A1公开了一种具有供电电路的装置,其与显示装置中的发光二极管(LED)驱动电路、滤波电路和反馈电路相连接。供电电路包括固定电压供电元件和可变电压供电元件。拓扑结构包括一个或多个降压电路。

[0008] CN 111 901 932A还公开了一种供电电路,其与显示装置中的发光二极管(LED)驱动电路、滤波电路和反馈电路相连接。供电电路包括固定电压供电元件和可变电压供电元件。拓扑结构包括一个或多个降压电路。

发明内容

[0009] 本公开涉及一种具有改进的直流电压上的内置减少或消除纹波的交流-直流(AC-DC)电力转换器。

[0010] 根据第一实施例,本公开涉及一种交流-直流电力转换器,包括:

[0011] 整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;

[0012] 电力因数校正升压转换器电路,被配置为将整流交流电压转换为第一升压直流电压,其中,第一升压直流电压包括交流纹波;

[0013] 包括变压器的开关模式供电输出级;

[0014] 具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,其中,第一电压输入端子连接到第一升压直流电压,并且其中第二输入电压端子连接到第二直流电压,其中,第二直流电压在预定义的电压范围内高于第一电压输入端子上的电压,其中,降压和/或升压转换器被配置为使用脉宽调制操作以产生具有减少或消除交流纹波的输出直流电压,并且其中,输出直流电压转发到开关模式供电输出级。

[0015] 降压转换器通常用于降低各种应用中的电压水平。在本公开的交流-直流电力转换器中,意图不是降低直流电压。相反,交流-直流转换器被配置为提供第二直流电压,该第二直流电压稍高于第一电压输入端子上的电压。降压转换器的输出直流电压是第一电压输入端子和第二输入端子上的电压电平之间(即,电压的幅度或幅值之间)的电压电平,即稍高于第一电压输入上的电压。增加降压和/或升压转换器的稍高电压的一个原因是,它提供了一种在有限电压范围内减少或消除纹波的有效方法。在使用升压转换器的情况下,来自升压转换器的输出直流电压可以反而稍高于第二输入端子上的电压。降压转换器和升压转换器存在许多变体,也包括组合,有时称为降压-升压转换器。本公开的交流-直流电力转换器可以使用降压和/或升压转换器的任何合适变体来产生具有减少或消除交流纹波的输出直流电压。例如,降压和/或升压转换器可以是同步降压转换器或具有二极管整流的降压转换器。可替代地或组合地,降压和/或升压转换器可以是同步升压转换器或具有二极管整流的升压转换器。

[0016] 降压和/或升压转换器具有两个输入电压端子。第一电压输入端子可连接至所述第一升压直流电压。为了解释交流-直流电力的操作,在图1中提供了第一个说明性的非限制性的示例。如果输入交流电压是例如220V或240V的电源交流电压,那么第一升压直流电压可以是具有交流纹波的、在300-500V的范围内的直流电压,例如,大约400V。然后如果降压和/或升压转换器的第二输入电压端子连接到第二直流电压(它是在高于第一升压直流电压的例如5-50V的预定义的电压范围内稍高于第一电压输入端子上的电压),则由于降压和/或升压转换器如何操作的性质,降压和/或升压转换器将固有地减少或消除纹波,并且它会在有限的电压(即,降压和/或升压转换器的第一电压输入端子和第二电压输入端子之间的差)上这样做。与使用滤波器减少负载侧的输出直流信号上的纹波相比,增加的降压和/或升压转换器的电力损耗要低得多。

[0017] 如上所述,交流-直流电力转换器可以包括包含变压器的开关模式供电输出级。开关模式供电输出级可以被配置为从降压和/或升压转换器降低电压电平(如上所述,可以在300-500V的数量级上,并且由于降压转换器的第二输入电压端子上额外的5-50V而稍多)至电子设备使用的输出电压电平(其可以在例如40-60V的数量级上)。

[0018] 本公开还涉及一种将输入交流电压转换为输出直流电压的方法,该方法包括以下步骤:

[0019] 提供交流-直流电力转换器,交流-直流电力转换器包括:

[0020] 整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;

[0021] 电力因数校正升压转换器电路,被配置为将整流交流电压转换为第一升压直流电

压,其中,第一升压直流电压包括交流纹波;

[0022] 包括变压器的开关模式供电输出级;以及

[0023] 具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,其中第一电压输入端子连接到第一升压直流电压,并且其中第二输入电压端子连接到第二直流电压,其中,第二直流电压在预定义的电压范围内高于第一电压输入端子上的电压,并且其中降压和/或升压转换器的输出直流电压转发到开关模式供电输出级,

[0024] 通过调节降压和/或升压转换器中的一个或多个开关的切换,来操作交流-直流电力转换器,以产生具有减少或消除交流纹波的输出直流电压。

[0025] 本领域技术人员将认识到,本公开的将输入交流电压转换为输出直流电压的方法可以使用本公开的交流-直流电力转换器的任何实施例来执行,并且反之亦然。

附图说明

[0026] 以下参考附图描述各种实施例。附图是实施例的示例,并且旨在说明本公开的交流-直流(AC-DC)电力转换器的一些特征。

[0027] 图1示出交流-直流电力转换器的第一实施例的示例。

[0028] 图2示出权利要求未涵盖的交流-直流电力转换器的示例。

[0029] 图3示出交流-直流电力转换器的第三实施例的示例。

[0030] 图4示出交流-直流电力转换器的第四实施例的示例。

[0031] 图5示出了本公开的将输入交流电压转换为输出直流电压的方法的流程图的示例。

具体实施方式

[0032] 本公开涉及一种交流-直流(AC-DC)电力转换器。

[0033] 该交流-直流电力转换器包括整流电路,该整流电路被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压。电力因数校正(PFC)升压转换器电路将整流交流电压转换为第一升压直流电压。第一升压直流电压可以比整流交流电压更高和更恒定,但仍然可能包含交流纹波。PFC升压转换器提高了负载的电力因数。PFC升压转换器是一种增加输入电压的电压且同时使电流与电压相一致的转换器。PFC升压转换器通过打开和关闭半导体开关(例如,MOSFET)来工作。可以配置控制电路来调节半导体开关的切换。能量储存在电感器中,并被传输到电容器中。PFC升压转换器103的示例如图1所示。本领域技术人员通常会熟悉PFC升压转换器,并且将能够实现PFC升压转换器的合适变体。

[0034] 该交流-直流电力转换器可进一步包括包含变压器的开关模式供电输出级。开关模式供电通过打开和关闭直流电压,通常使用半导体开关(如MOSFET)来工作。直流电压使用脉宽调制信号进行打开和关闭。然后开关直流电压通过变压器。高频切换允许通过变压器进行有效能量传输。本公开的交流-直流电力可包括被配置为调节半导体开关的切换的控制电路。开关模式供电的作用是将来自PFC升压转换器的电压电平转换为不同的电平。作为示例,来自PFC升压转换器的电压可能在300-500V的范围内,例如,大约400V,而负载所需的电压可能较低,例如在40-70V的范围内。开关模式供电输出级具有地优点在于,它可以提供在电力转换器的输入和输出之间的电气隔离。隔离是因为变压器的初级侧与次级侧是电

分离的来实现的。图1示出开关模式供电输出级105的示例。本领域技术人员通常会熟悉开关模式供电,并且将能够实现开关模式供电输出级的变体。

[0035] 该交流-直流电力转换器进一步包括具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器。根据第一实施例,第一电压输入端子连接到第一升压直流电压,即来自PFC升压转换器的升压电压,其可以在300-500V的数量级。第二输入电压端子连接到第二直流电压,该第二直流电压在预定的电压范围内高于第一电压输入端子上的电压。

[0036] 在降压和/或升压转换器是同步降压转换器的情况下,同步降压转换器可以包括第一开关、第二开关、电感器和平滑电容器。第一开关可以连接在第一电压输入端子和公共节点之间,并且第二开关连接在第二输入电压端子和公共节点之间,其中,电感器连接在公共节点和输出直流电压之间,并且其中平滑电容器连接在输出直流电压和参考或0V端子之间。交流-直流电力转换器可进一步包括控制电路,该控制电路被配置为交替地打开和关闭第一开关和第二开关。在降压和/或升压转换器是具有二极管整流的降压转换器或具有二极管整流的升压转换器的情况下,控制电路可以被配置为交替地打开和关闭转换器中的单个开关。图1示出同步降压转换器107的示例。在本示例中,同步降压转换器107包括第一开关112、第二开关113、电感器114和平滑电容器115。第一开关可以连接在第一电压输入端子和公共节点之间,并且第二开关可以连接在第二输入电压端子和公共节点之间,其中电感器连接在公共节点和输出直流电压之间,并且其中平滑电容器连接在输出直流电压和参考或0V端子之间。交流-直流电力转换器可包括控制电路,该控制电路被配置为交替地打开和关闭第一开关和第二开关。降压转换器(例如同步降压转换器)通常是一种将电压从较高电压降压到较低电压的转换器。在本公开的交流-直流电力转换器中,降压转换器的操作可用于去除第一升压直流电压上的交流纹波。输出直流电压通过降压转换器的切换来稳定。一个优点是可以在有限的电压(即,降压转换器的第一电压输入端子和第二电压输入端子之间的差)上完成消除。

[0037] 可替代地,降压和/或升压转换器可以是升压转换器,例如具有二极管整流的升压转换器或同步升压转换器。图4示出了本公开的使用升压转换器107的交流-直流电力转换器100的示例。在本示例中,升压转换器107是具有二极管整流的升压转换器,包括第一开关112、电感器114和平滑电容器115。第一开关可以连接在第一电压输入端子和公共节点之间,并且电感器114可以连接在第二电压输入端子和公共节点之间。输出直流电压以及平滑电容器115可连接到公共节点。可以理解,第二直流电压可以由变压器106提供,例如从变压器106的初级侧或从变压器106的次级侧,或从PFC升压转换器电路103提供。

[0038] 例如,如果来自PFC升压转换器的第一升压直流电压在300-500V范围内,并且第二直流电压高5-50V,则输出直流电压将具有在第一电压输入端子和第二电压输入端子上的电压之间的直流电压电平。例如,如果来自PFC升压转换器的第一升压直流电压为400V,并且第二直流电压为430V,则在降压转换器的情况下,输出直流电压将取决于第一开关和第二开关如何切换,在400V和430V之间的某个电压。在升压转换器的情况下,输出直流电压将稍高于第二直流电压。输出直流电压是一个有用的无纹波电压,以传递到开关模式供电输出。

[0039] 有几种获取第二直流电压的方式,这些方式对于降压转换器实施例和升压转换器实施例二者都是有效的。第二输入电压端子可连接到开关模式供电输出级的变压器中的节

点或连接点,以向降压和/或升压转换器提供第二直流电压。这可以涉及在开关模式供电输出级的变压器的初级侧具有额外的绕组。图1示出了这样的示例。另一可能性是从PFC升压转换器中获得,例如,从PFC升压转换器中的电感器的线圈获得稍微转换的电压。因此,第二输入电压端子可连接到PFC升压转换器中的节点或连接点。图3示出了这样的示例。在图中,第二输入电压端子109连接到PFC升压转换器电路103中的PFC电感器的补充绕组。第一电压输入端子和第二电压输入端子的连接对于升压转换器也是可能的。

[0040] 开关模式供电输出级中的变压器的次级侧的电压通常低于来自PFC升压转换器的第一升压直流电压。作为示例,来自PFC升压转换器的电压可以在300-500V的范围内,而负载所需的电压可能更低,例如在40-70V的范围内。

[0041] 降压和/或升压转换器的操作可基于脉宽调制以生成具有在第一电压输入端子上的电压和第二输入端子上的电压之间的直流电压电平的、具有减少或消除交流纹波的输出直流电压。交流-直流电力转换器可包括被配置为对降压和/或升压转换器应用脉宽调制的控制电路,其中控制电路检测输出直流电压并连续调节降压和/或升压转换器以提供期望的输出直流电压。通过调节脉冲的宽度,可以调节输出直流电压。本领域技术人员通常会熟悉这种操作。例如,控制电路可以使用目标电压,即期望的输出电压。然后,控制电路可以调节第一开关和第二开关的切换,以调节输出电压。开关的快速切换以及电感器和平滑电容器可以提供相对稳定的直流输出电压。

[0042] 开关模式供电输出级的操作类似于降压和/或升压转换器的操作。开关模式供电输出级可包括一个或多个主动控制的开关元件,例如,如图1的示例中所示出的高位开关124和低位开关125用于控制变压器的初级侧的电流。优选地,主动控制的开关元件由脉宽调制或固定占空比来控制。控制电路可以被配置为控制开关元件的切换。本领域技术人员通常会熟悉这种操作。

[0043] 在开关模式供电输出级的次级侧可以是与变压器的次级侧连接的输出整流电路。由于开关模式供电上的电力转换是交流-直流转换的一种变体,因此输出整流电路的作用是将交流电压转换为直流电压。这通常作为以特定配置排列的多个二极管来实现的。

[0044] 图1的示例(其示出了交流-直流电力转换器100的第一实施例的示例)包括表示如何消除交流纹波的多个波形。应当注意,图1包括多个子系统,例如,整流电路101、PFC升压转换器电路103、同步降压转换器107、开关模式供电输出级105和输出整流电路121。如本领域技术人员将认识到的,每个子系统可以以各种方式实现。例如,作为减少或消除交流纹波的子系统的同步降压转换器107的具体实现不一定需要精确实现其他子系统,例如图1中的整流电路101。

[0045] 在图1的示例中,输入交流电压可以是电源交流电压。输入交流电压的波形不包括在图中,但可以是例如正弦波。整流阶段后的电压可以是交流波形的负半部分已转换为正半部分的电压。在图1中,整流交流电压126被附有这种电压的典型波形的图示。交流-直流转换器100的下一级是PFC升压转换器电路103,它产生第一升压直流电压104。第一升压直流电压104具有比输入电压更高的电压,但仍包含低频的交流纹波,如图1所示。第一升压直流电压104可以用作同步降压转换器107的第一电压输入端子108上的输入电压。为了具有稍高于第一电压输入端子108上的电压的第二直流电压111,在变压器106的初级侧使用次级绕组119。可能有其他方式来产生或获得稍高的电压。在图1的示例中,第二直流电压111

也具有低频交流纹波,但这不是必需的。第二直流电压111被提供给第二电压输入端子109。同步降压转换器107的输出是没有任何交流纹波的输出直流电压122,如图1所示。然后输出直流电压122转发到开关模式供电输出级105,更具体地转发到高位开关124。可以看出,开关模式供电输出级105和输出整流电路的输出也是无纹波电压。

[0046] 更一般地,对于熟悉交流-直流电力转换器不同部分的操作和功能的本领域技术人员来说,本公开的交流-直流电力转换器中各种电压的可能电压电平将是清楚的。根据一个实施例,输入交流电压在100-240V的范围内且频率在50-60Hz的范围内,其中所述第一升压直流电压中的交流纹波为频率在100-120Hz的范围内的低频交流纹波。第一升压电压(其高于输入交流电压)可以在300-500V的范围内,例如约400V。降压和/或升压转换器的第二直流电压需要稍高于第一直流电压。例如,第二直流电压可以比第一升压直流电压高5-50V。

[0047] 第一电压输入端子可以优选地通过一个或多个整流器组件连接到变压器的次级侧,其中,变压器的次级侧在第一电压输入端子上提供在40-70V范围内的电压,并且其中,第二直流电压比第一电压输入端子上的电压高5-20V。该实施例在图2中示出。更一般地,降压转换器可以被配置为与第一电压输入端子上的电压相比在减小的电压跨度,例如小于第一电压输入端子上的电压的20%的电压跨度上操作。

[0048] 图5示出了本公开的将输入交流电压转换为输出直流电压的方法200的流程图的示例。图5中的方法包括以下步骤:提供AC-DC电力转换器,包括:整流电路,被配置为将输入交流电压转换为整流交流电压;电力因数校正升压转换器电路,被配置为将整流交流电压转换为第一升压直流电压,其中,第一升压直流电压包括交流纹波;包括变压器的开关模式供电输出级;以及具有两个输入电压端子的降压和/或升压转换器,其中第一电压输入端子连接到第一升压直流电压,或者其中第一电压输入端子连接到变压器的次级侧,并且其中第二输入电压端子连接到第二直流电压(201);以及通过调节降压和/或升压转换器中的一个或多个开关的切换,操作AC-DC电力转换器,以在第一电压输入端子上的电压和第二直流电压之间切换,从而产生具有在第一电压输入端子上的电压和第二直流电压之间的直流电压电平的、具有减少或消除交流纹波的输出直流电压(202)。

[0049] 本公开的交流-直流转换器可包括控制电路以控制不同的电压电平并产生脉冲以控制PFC升压转换器电路和/或开关模式供电输出级和/或降压和/或升压转换器。控制电路可以是交流-直流转换器本身的一部分,或者是系统的单独部分。控制电路可以是或包括处理电路,例如,单个处理器或多核/多处理器系统中的处理器。

[0050] 本公开的交流-直流电力转换器可用于各种应用,包括,例如作为电子设备的充电器的一部分,或用于使现有网络能够支持以太网供电PoE的供电设备(例如中跨设备),或作为电子设备中内置交流-直流电力转换器的一部分。

[0051] 图中的元件列表

[0052] 100-交流-直流电力转换器

[0053] 101-整流电路

[0054] 102-输入交流电压

[0055] 103-PFC升压转换器电路

[0056] 104-第一升压直流电压

[0057] 105-开关模式供电输出级

[0058] 106-变压器

[0059] 107-降压/升压转换器

[0060] 108-第一电压输入端子

[0061] 109-第二电压输入端子

[0062] 110-第一直流电压

[0063] 111-第二直流电压

[0064] 112-第一开关

[0065] 113-第二开关

[0066] 114-电感器

[0067] 115-平滑电容器

[0068] 116-控制电路

[0069] 117-初级绕组初级侧

[0070] 118-初级绕组次级侧

[0071] 119-次级绕组初级侧

[0072] 120-次级绕组次级侧

[0073] 121-输出整流电路

[0074] 122-输出直流电压

[0075] 123-整流二极管

[0076] 124-高位开关

[0077] 125-低位开关

[0078] 126-整流交流电压。

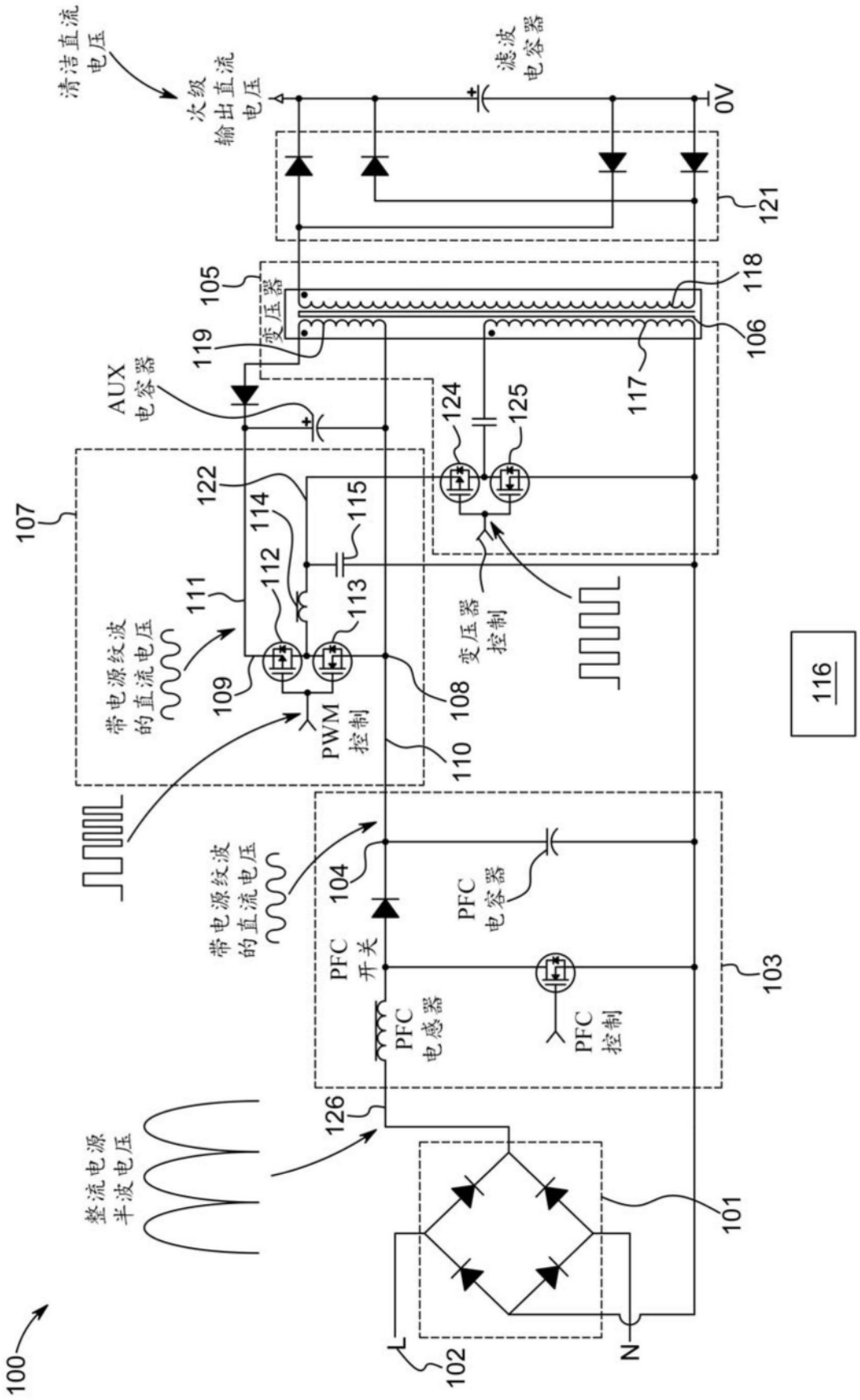

清洁直流电压
次级输出直流电压
滤波电容器
0V
121
105
变压器
118
106
119
117
AUX电容器
124
125
122
107
114
115
112
111
113
带电源纹波的直流电压
109
108
变压器控制
PWM控制
110
116
带电源纹波的直流电压
104
PFC电容器
PFC开关
PFC电感器
PFC控制
103
126
整流电源半波电压
101
100
L
N
102

图1

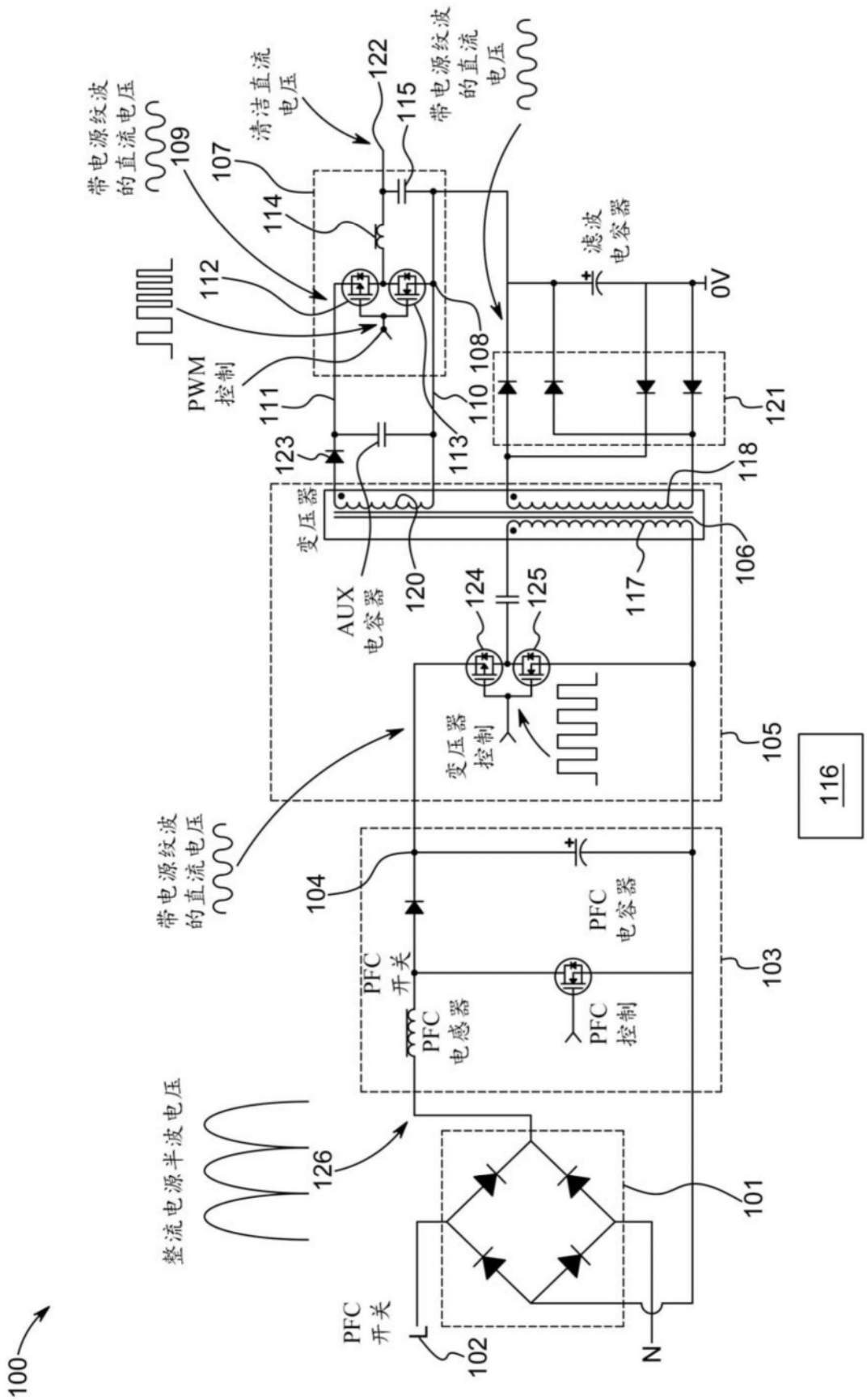

100
PFC 开关
L
N
102
101
整流电源半波电压
126
PFC 开关
PFC 电感器
PFC 控制
PFC 电容器
103
104
带电源纹波的直流电压
变压器控制
105
116
变压器
AUX 电容器
120
124
125
117
106
118
123
111
PWM 控制
112
109
107
114
清洁直流电压
122
115
带电源纹波的直流电压
110
108
113
121
滤波电容器
0V

图2

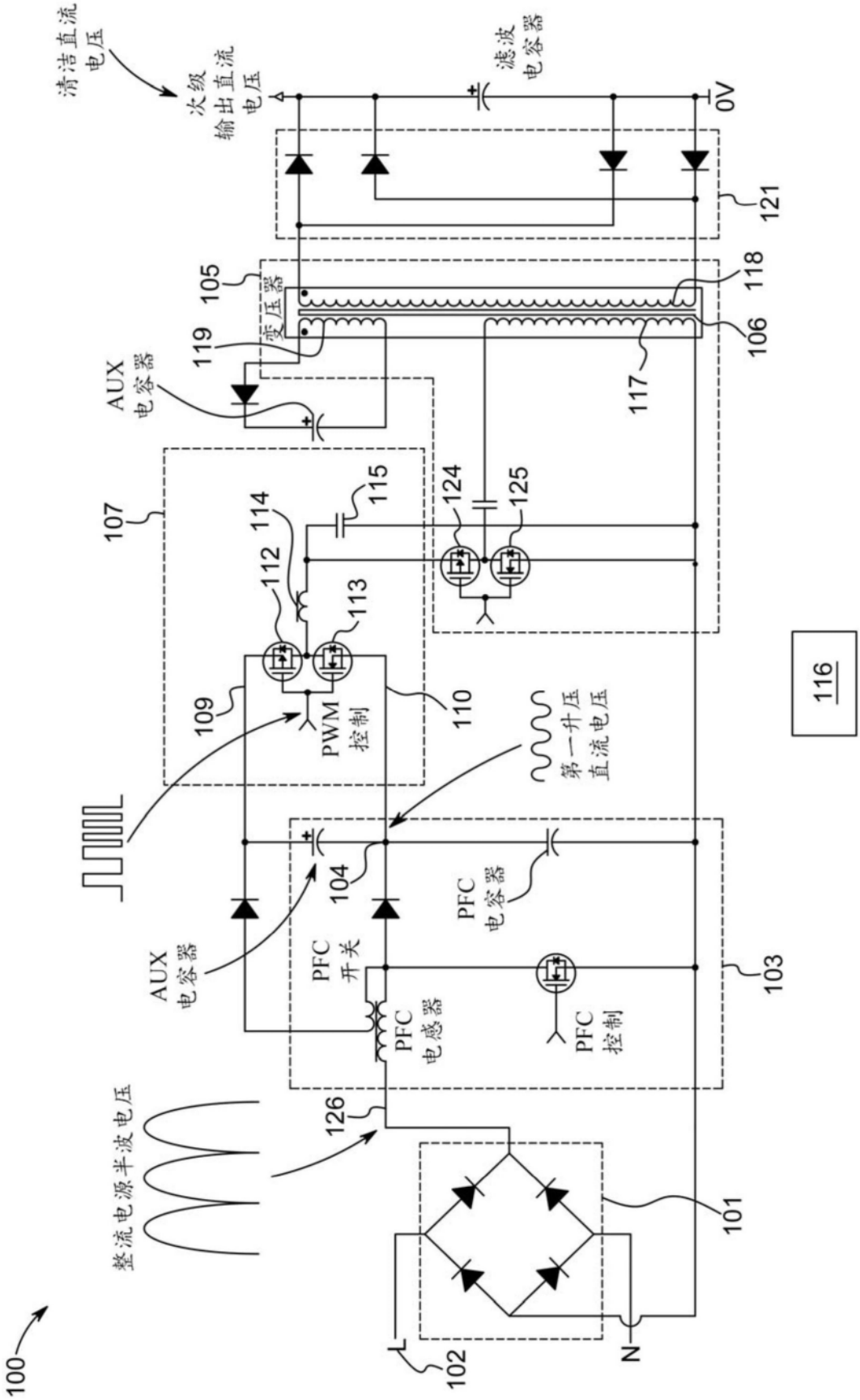

清洁直流电压
次级输出直流电压
滤波电容器
0V
121
105
变压器
118
106
119
117
AUX电容器
107
115
124
125
114
112
113
109
PWM控制
110
第一升压直流电压
116
104
PFC电容器
AUX电容器
PFC开关
PFC电感器
PFC控制
103
126
整流电源半波电压
101
100
L
N
102

图3

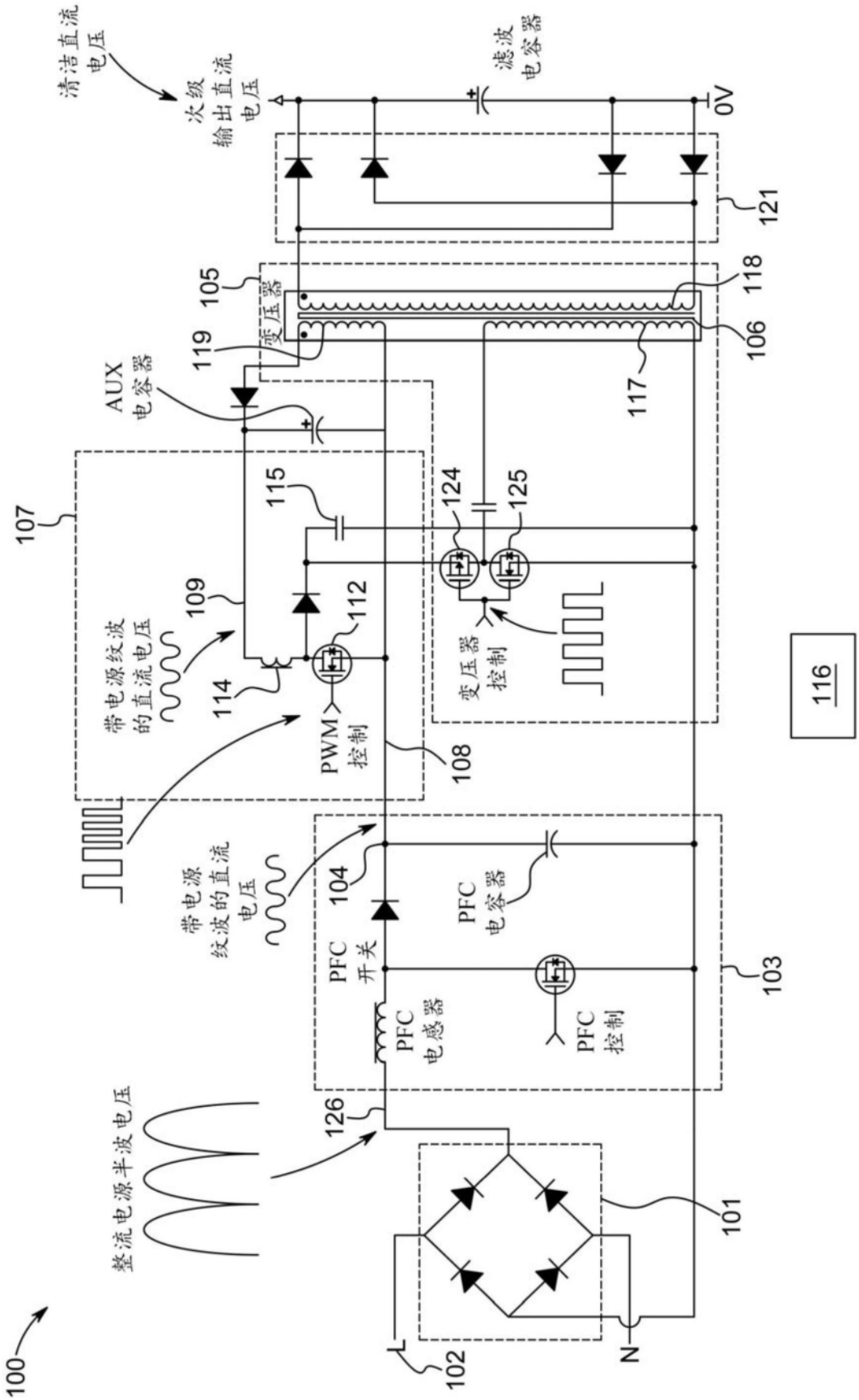

清洁直流电压
次级输出直流电压
滤波电容器
0V
121
105
变压器
118
106
119
117
AUX
电容器
107
115
124
125
109
112
带电源纹波的直流电压
114
PWM控制
108
变压器控制
116
带电源纹波的直流电压
104
PFC电容器
PFC开关
PFC电感器
PFC控制
103
126
整流电源半波电压
101
100
L
N
102

图4

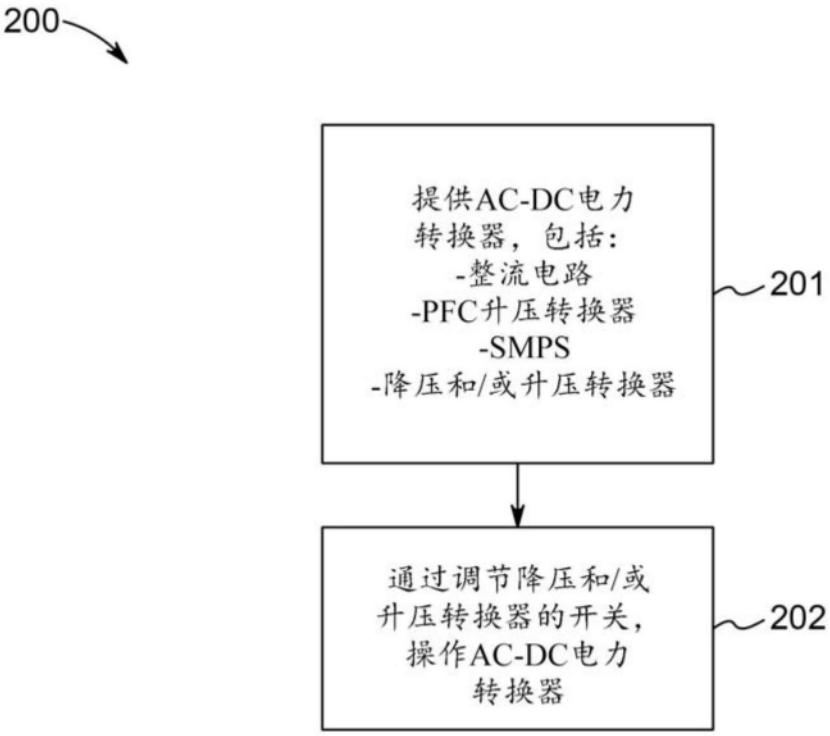

200
提供AC-DC电力转换器，包括：
-整流电路
-PFC升压转换器
-SMPS
-降压和/或升压转换器
201
通过调节降压和/或升压转换器的开关，操作AC-DC电力转换器
202

图5