



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105743382 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201610137524.4

(22)申请日 2016.03.11

(71)申请人 苏州爱科博瑞电源技术有限公司

地址 215163 江苏省苏州市高新区科技城
昆仑山路189号

(72)发明人 吴隆辉 白小青

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51)Int.Cl.

H02M 7/5387(2007.01)

H02M 1/14(2006.01)

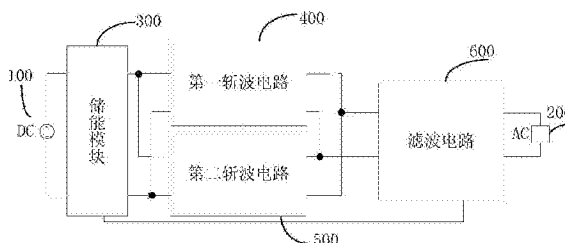
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

直流-交流转换装置和基于其的逆变器

(57)摘要

本发明涉及一种直流-交流转换装置,包括与直流源相连接的用于滤除干扰和高频变化量的储能模块、与所述储能模块相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第一斩波电路、与所述储能模块相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第二斩波电路、与所述第一斩波电路和所述第二斩波电路相连接的滤波电路,所述滤波电路的输出端为所述直流-交流转换装置的输出端而与交流电源或负载相连接。本发明能够提高效率,降低成本,减小体积,进而降低系统成本;还可以提高转换效率,增加系统可靠性,降低了系统的对地漏电流,提高了输出电能的性能指标。



1. 一种直流-交流转换装置,其特征在于:其包括与直流源(100)相连接的用于滤除干扰和低频变化量的储能模块(300)、与所述储能模块(300)相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第一斩波电路(400)、与所述储能模块(300)相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第二斩波电路(500)、与所述第一斩波电路(400)和所述第二斩波电路(500)相连接的滤波电路(600),所述滤波电路(600)的输出端为所述直流-交流转换装置的输出端而与交流电源或负载(200)相连接。

2. 根据权利要求1所述的直流-交流转换装置,其特征在于:所述储能模块(300)包括连接于所述直流源(100)的输出端的相串联的电容C1和电容C2,所述电容C1和电容C2的连接点与所述滤波电路(600)相连接。

3. 根据权利要求1所述的直流-交流转换装置,其特征在于:所述第一斩波电路(400)包括功率管T1、功率管T3、功率管T5和二极管D1;所述功率管T1的一端为所述第一斩波电路(400)的输入端而与所述储能模块(300)的输出端相连接,所述功率管T1与所述储能模块(300)的连接点连接所述功率管T3的一端,所述功率管T3的另一端连接所述功率管T5的一端,所述功率管T5的另一端为所述第一斩波电路(400)的第一个输出端,所述功率管T3与所述功率管T5的连接点连接所述二极管D1的负极,所述二极管D1的正极连接所述功率管T1的另一端形成所述第一斩波电路(400)的第二个输出端;

所述第二斩波电路(500)包括功率管T2、功率管T4、功率管T6和二极管D2;所述功率管T2的一端为所述第二斩波电路(500)的输入端而与所述储能模块(300)的输出端相连接,所述功率管T2与所述储能模块(300)的连接点连接所述功率管T4的一端,所述功率管T4的另一端连接所述功率管T6的一端,所述功率管T6的另一端为所述第二斩波电路(500)的第一个输出端,所述功率管T4与所述功率管T6的连接点连接所述二极管D2的正极,所述二极管D2的负极连接所述功率管T2的另一端形成所述第二斩波电路(500)的第二个输出端;

所述第一斩波电路(400)的第一个输出端和所述第二斩波电路(500)的第一个输出端共接、所述第一斩波电路(400)的第二个输出端和所述第二斩波电路(500)的第二个输出端共接。

4. 根据权利要求1所述的直流-交流转换装置,其特征在于:所述滤波电路(600)包括电感L1、电感L2、电容C3、电容C4;所述电感L1的一端、所述电感L2的一端为所述滤波电路(600)的输入端而与所述第一斩波电路(400)的输出端和所述第二斩波电路(500)的输出端相连接,所述电感L1的另一端串接所述电容C3的一端,所述电感L2的另一端串接所述电容C4的一端,所述电容C3的另一端、所述电容C4的另一端相连接并与所述储能模块(300)相连接,所述电感L1与所述电容C3的连接点、所述电感L2与所述电容C4的连接点为所述滤波电路(600)的输出端。

5. 根据权利要求4所述的直流-交流转换装置,其特征在于:所述功率管T1、所述功率管T2、所述功率管T3、所述功率管T4、所述功率管T5、所述功率管T6均为MOSFET半导体开关器件。

6. 根据权利要求4所述的直流-交流转换装置,其特征在于:所述功率管T1、所述功率管T2、所述功率管T3、所述功率管T4为高功率管。

7. 一种逆变器,其特征在于:其包括权利要求1-6中任一项所述的直流-交流转换装置。

直流-交流转换装置和基于其的逆变器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,具体涉及一种逆变电路以及应用该逆变电路的逆变装置。

背景技术

[0002] 目前,在直流电转换成交流电的装置中,为了尽可能提高转换效率以及降低硬件成本,通常采用无变压器型逆变器的方案。在光伏并网发电系统中,应用这种非隔离型逆变器带来的主要问题是要抑制系统对地的漏电流大小。高频开关器件可能产生高频时变电压作用在寄生电容上,使得系统产生漏电流并可能超过允许值。该高频漏电流会降低系统效率,影响电能质量,增大电磁干扰。因此需要有效抑制或者完全消除漏电流,增强系统的可靠性和安全性。

[0003] 在全桥非隔离系统中,抑制漏电流通常有两种办法,一种是采取双极性调制,使得系统对地共模电压趋于零,以达到抑制漏电流的目的;另一种是采取单极性调制方式,通过在系统中增加漏电流抑制器件以减小漏电流。前者存在的问题,双极性调制使得滤波电感纹波增大,需要大大增加滤波电感的感量和体积,不仅增加了成本,也降低了效率。后者存在的问题是,增加了额外的滤波电路,也增加了系统的成本,而且电磁兼容设计难度增加。

[0004] 因此,需要设计一种高效率低漏电流的系统,调制方式上要采取单极性调制方式,系统结构上需要增加少量器件,通过控制续流回路以达到消除高频共模电压之目的。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种经济实用、安全可靠的逆变电路直流-交流转换装置。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种直流-交流转换装置,包括与直流源相连接的用于滤除干扰和高频变化量的储能模块、与所述储能模块相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第一斩波电路、与所述储能模块相连接的用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压的第二斩波电路、与所述第一斩波电路和所述第二斩波电路相连接的滤波电路,所述滤波电路的输出端为所述直流-交流转换装置的输出端而与交流电源或负载相连接。

[0007] 优选的,所述储能模块包括连接于所述直流源的输出端的相串联的电容C1和电容C2,所述电容C1和电容C2的连接点与所述滤波电路相连接。

[0008] 优选的,所述第一斩波电路包括功率管T1、功率管T3、功率管T5和二极管D1;所述功率管T1的一端为所述第一斩波电路的输入端而与所述储能模块的输出端相连接,所述功率管T1与所述储能模块的连接点连接所述功率管T3的一端,所述功率管T3的另一端连接所述功率管T5的一端,所述功率管T5的另一端为所述第一斩波电路的第一个输出端,所述功率管T3与所述功率管T5的连接点连接所述二极管D1的负极,所述二极管D1的正极连接所述功率管T1的另一端形成所述第一斩波电路的第二个输出端;

所述第二斩波电路包括功率管T2、功率管T4、功率管T6和二极管D2;所述功率管T2的一

端为所述第二斩波电路的输入端而与所述储能模块的输出端相连接,所述功率管T2与所述储能模块的连接点连接所述功率管T4的一端,所述功率管T4的另一端连接所述功率管T6的一端,所述功率管T6的另一端为所述第二斩波电路的第一个输出端,所述功率管T4与所述功率管T6的连接点连接所述二极管D2的正极,所述二极管D2的负极连接所述功率管T2的另一端形成所述第二斩波电路的第二个输出端;

所述第一斩波电路的第一个输出端和所述第二斩波电路的第一个输出端共接、所述第一斩波电路的第二个输出端和所述第二斩波电路的第二个输出端共接。

[0009] 优选的,所述滤波电路包括电感L1、电感L2、电容C3、电容C4;所述电感L1的一端、所述电感L2的一端为所述滤波电路的输入端而与所述第一斩波电路的输出端和所述第二斩波电路的输出端相连接,所述电感L1的另一端串接所述电容C3的一端,所述电感L2的另一端串接所述电容C4的一端,所述电容C3的另一端、所述电容C4的另一端相连接并与所述储能模块相连接,所述电感L1与所述电容C3的连接点、所述电感L2与所述电容C4的连接点为所述滤波电路的输出端。

[0010] 优选的,所述功率管T1、所述功率管T2、所述功率管T3、所述功率管T4、所述功率管T5、所述功率管T6均为MOSFET半导体开关器件。

[0011] 优选的,所述功率管T1、所述功率管T2、所述功率管T3、所述功率管T4为高功率管。

[0012] 本发明还提供一种逆变器,它包括上述直流-交流转换装置。

[0013] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明的直流-交流转换装置和基于其的逆变器能够提高效率,降低成本,减小体积,进而降低系统成本;还可以提高转换效率,增加系统可靠性,降低了系统的对地漏电流,提高了输出电能的性能指标。

附图说明

[0014] 附图1为本发明的原理框图。

[0015] 附图2为本发明的电路图。

[0016] 附图3为本发明在交流电正半周,高频管导通时的电流回路示意图。

[0017] 附图4为本发明在交流电正半周,高频管关断时的电流回路示意图。

[0018] 附图5为本发明在交流电负半周,高频管导通时的电流回路示意图。

[0019] 附图6为本发明在交流电负半周,高频管关断时的电流回路示意图。

[0020] 附图7为本发明的实施例中逆变器的电路图。

[0021] 附图8为本发明的实施例中开关管的动作时序图。

[0022] 附图9为本发明的实施例的仿真结果图。

[0023] 以上附图中:100、直流源;200、负载或交流电源;300、储能模块;400、第一斩波电路;500、第二斩波电路;600、滤波电路。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图所示的实施例对本发明作进一步描述。

[0025] 实施例一:参见附图1和附图2所示,一种直流-交流转换装置,包括储能模块300、

第一斩波电路400、第二斩波电路500和滤波电路600。

[0026] 直流源100采用光伏电池板。储能模块300的输入端与直流源100的正负两个输出端相连接,它用于滤除直流源100输出的干扰和高频变化量。储能模块300包括连接于直流源100的输出端的相串联的电容C1和电容C2。电容C1与直流源100的连接点、电容C2与直流源100的连接点构成储能模块300的输出端。

[0027] 第一斩波电路400的输入端、第二斩波电路500的输入端均与储能模块300的输出端相连接,第一斩波电路400的输入端、第二斩波电路500均用于将直流电压变换为按正弦规律变化的交流电压。第一斩波电路400包括功率管T1、功率管T3、功率管T5和二极管D1。功率管T1的一端为第一斩波电路400的输入端而与储能模块300的输出端相连接,功率管T1与储能模块300的连接点连接功率管T3的一端,功率管T3的另一端连接功率管T5的一端,功率管T5的另一端为第一斩波电路400的第一个输出端,功率管T3与功率管T5的连接点连接二极管D1的负极,二极管D1的正极连接功率管T1的另一端形成第一斩波电路400的第二个输出端。第二斩波电路500包括功率管T2、功率管T4、功率管T6和二极管D2。功率管T2的一端为第二斩波电路500的输入端而与储能模块300的输出端相连接,功率管T2与储能模块300的连接点连接功率管T4的一端,功率管T4的另一端连接功率管T6的一端,功率管T6的另一端为第二斩波电路500的第一个输出端,功率管T4与功率管T6的连接点连接二极管D2的正极,二极管D2的负极连接功率管T2的另一端形成第二斩波电路500的第二个输出端。第一斩波电路400的第一个输出端和第二斩波电路500的第一个输出端共接、第一斩波电路400的第二个输出端和第二斩波电路500的第二个输出端共接,从而形成第一斩波电路400和第二斩波电路500共同的输出端。功率管T1、功率管T2、功率管T3、功率管T4、功率管T5、功率管T6均为MOSFET半导体开关器件,其中,功率管T1、功率管T2、功率管T3、功率管T4为高频功率管,且高频功率管T1-T4在kHz频率范围内被脉冲触发;高频脉冲是脉宽调制信号PWM。

[0028] 滤波电路600的输入端与第一斩波电路400和第二斩波电路500的输出端相连接。滤波电路600包括电感L1、电感L2、电容C3、电容C4。电感L1的一端、电感L2的一端为滤波电路600的输入端而与第一斩波电路400的输出端和第二斩波电路500的输出端相连接,即分别连接至由第一斩波电路400的第一个输出端和第二斩波电路500的第一个输出端共接形成的输出端和由第一斩波电路400的第二个输出端和第二斩波电路500的第二个输出端共接形成的输出端,电感L1的另一端串接电容C3的一端,电感L2的另一端串接电容C4的一端,电容C3的另一端、电容C4的另一端相连接并与储能模块300相连接,连接至电容C1和电容C2的连接点,电感L1与电容C3的连接点、电感L2与电容C4的连接点为滤波电路600的输出端,该滤波电路600的输出端即为直流-交流转换装置的输出端而连接负载或交流电源200。

[0029] 当上述直流-交流转换装置与交流电源200相连接时则构成并网使用的逆变器,其交流电源200的频率通常为50Hz或60Hz,如附图7所示。

[0030] 第一斩波电路400在交流电正半周工作,功率管T3受控于高频PWM信号,要想完成正半周的逆变工作,第一斩波电路400仍需要附加两个功率管,即功率管T2和功率管T5。功率管T2与功率管T3接收相同的控制信号,它们同步工作,选择器件时,它们的型号和参数要尽可能相同。功率管T5工作于工频模式,在正半周时导通,在负半周是关断。功率管的动作时序可参考图8。

[0031] 第二斩波电路500在交流电负半周工作,功率管T1受控于高频PWM信号,要想完成

负半周的逆变工作,第二斩波电路500仍需要附加两个功率管,即功率管T4和功率管T6。功率管T4与功率管T1接收相同的控制信号,它们同步工作,选择器件时,它们的型号和参数要尽可能相同。功率管T6工作于工频模式,在负半周时导通,在正半周是关断。功率管的动作时序可参考图8。

[0032] 上述逆变电路具有四种工作模态:

如附图3所示,直流-交流转换装置的第一工作模态:功率管T2、功率管T3及功率管T5导通,电感L1、电感L2电流上升,储能模块300输出能量,给负载200供电。

[0033] 如附图4所示,直流-交流转换装置的第二工作模态:功率管T2、功率管T3关断,功率管T5保持导通,电感L1、电感L2电流经二极管D1续流,电流下降,储能模块300停止输出能量,接收直流源100的电能。

[0034] 即在交流电正半周,功率管T2、功率管T3同步高频开关,功率管T5一直导通,当功率管T2和功率管T3关断时,二极管D1前向导通,当功率管T2和功率管T3导通时,二极管D1反向截止。

[0035] 如附图5所示,直流-交流转换装置的第三工作模态:功率管T1、功率管T4及功率管T6导通,电感L1、电感L2电流上升,储能模块300输出能量,给负载200供电。

[0036] 如附图6所示,直流-交流转换装置的第四工作模态:功率管T1、功率管T4关断,功率管T6保持导通,电感L1、电感L2电流经二极管D2续流,电流下降,储能模块300停止输出能量,接收直流源100的电能。

[0037] 即在交流电负半周,功率管T1、功率管T4同步高频开关,功率管T6一直导通,当功率管T1和功率管T4关断时,二极管D2前向导通,当功率管T1和功率管T4导通时,二极管D2反向截止。

[0038] 本实施例中,滤波电容C3和滤波电容C4的连接中点与储能电容C1和储能电容C2的连接中点相连,可进一步降低系统对地的漏电流。图9给出了本实施例的仿真结果,输出交流电流与交流电压完全同步,输出交流电能质量高,电流谐波小,系统漏电电流小,漏电流有效值小于10mA。本实施例是在直流系统对大地寄生电容为500nF的情况下仿真的。

[0039] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

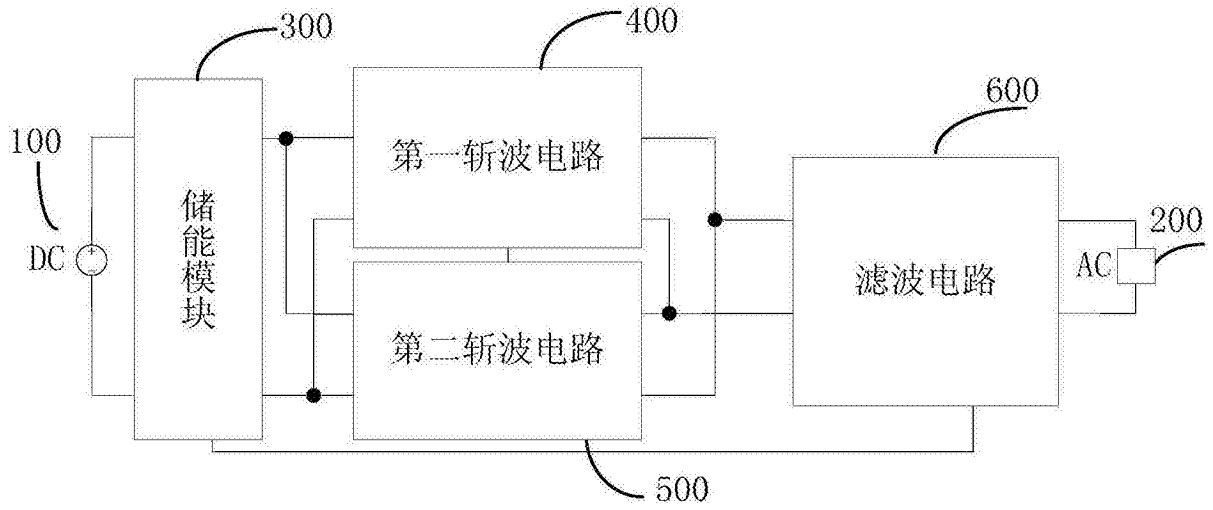


图1

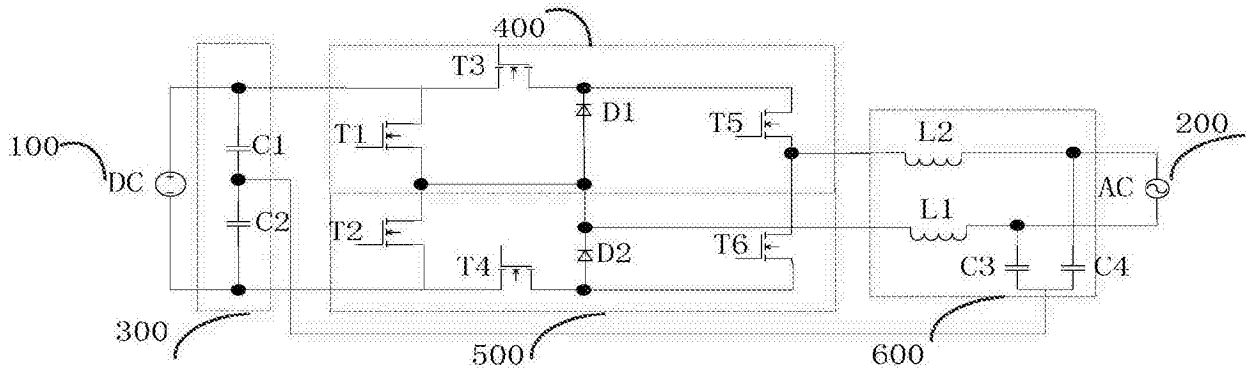


图2

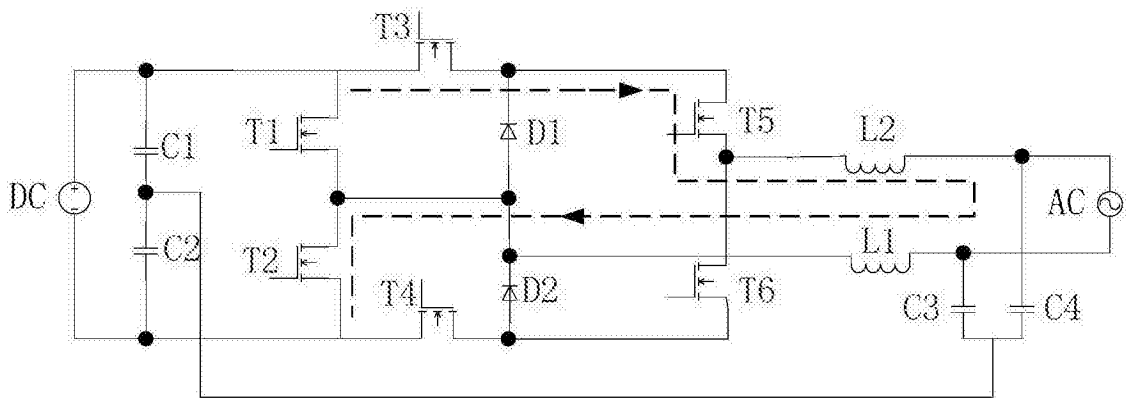


图3

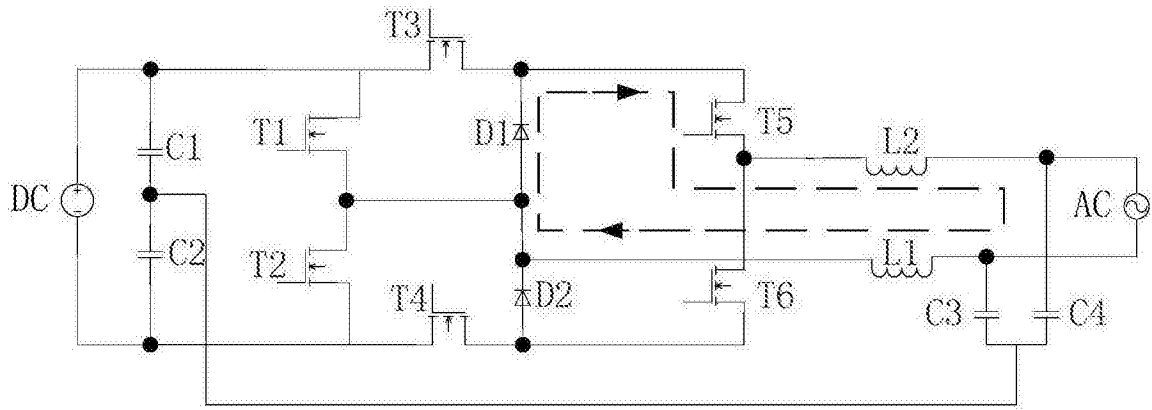


图4

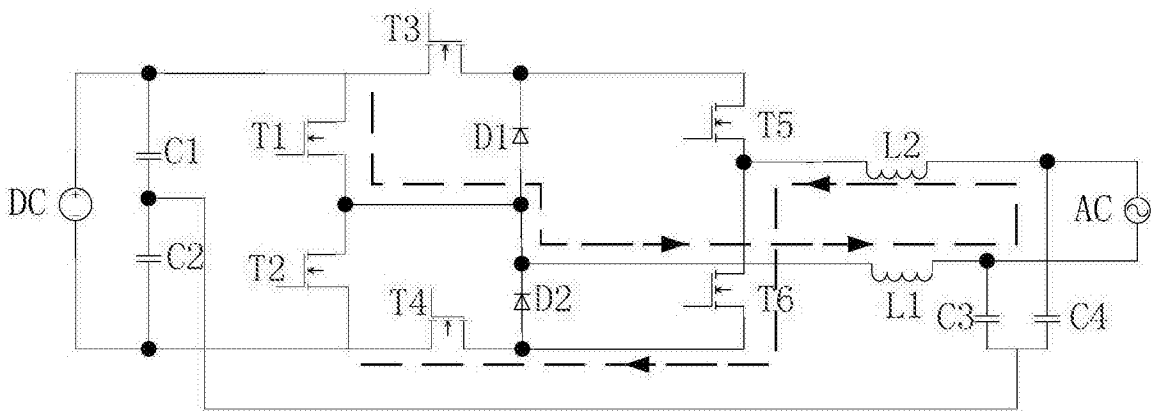


图5

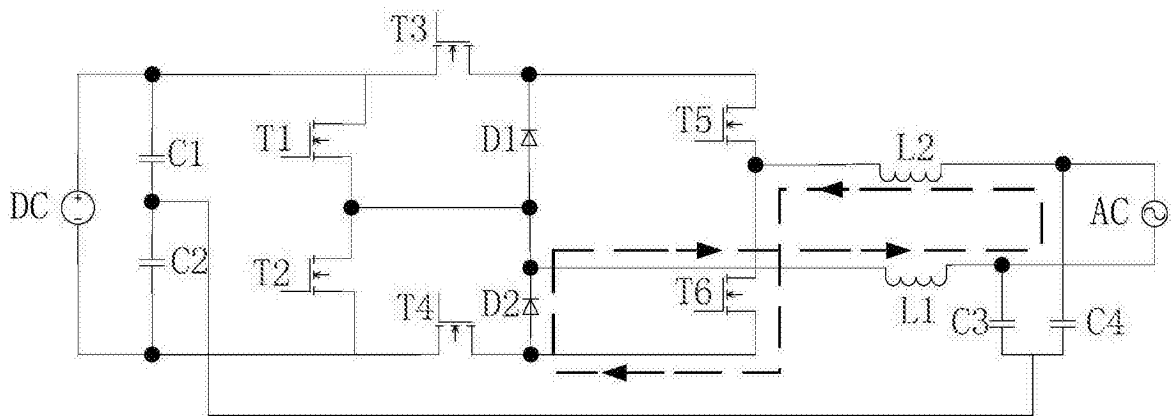


图6

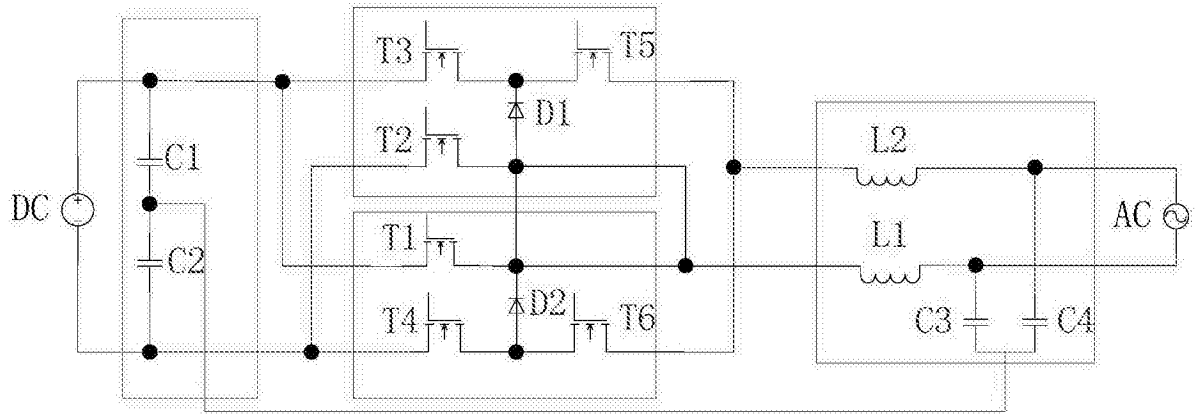


图7

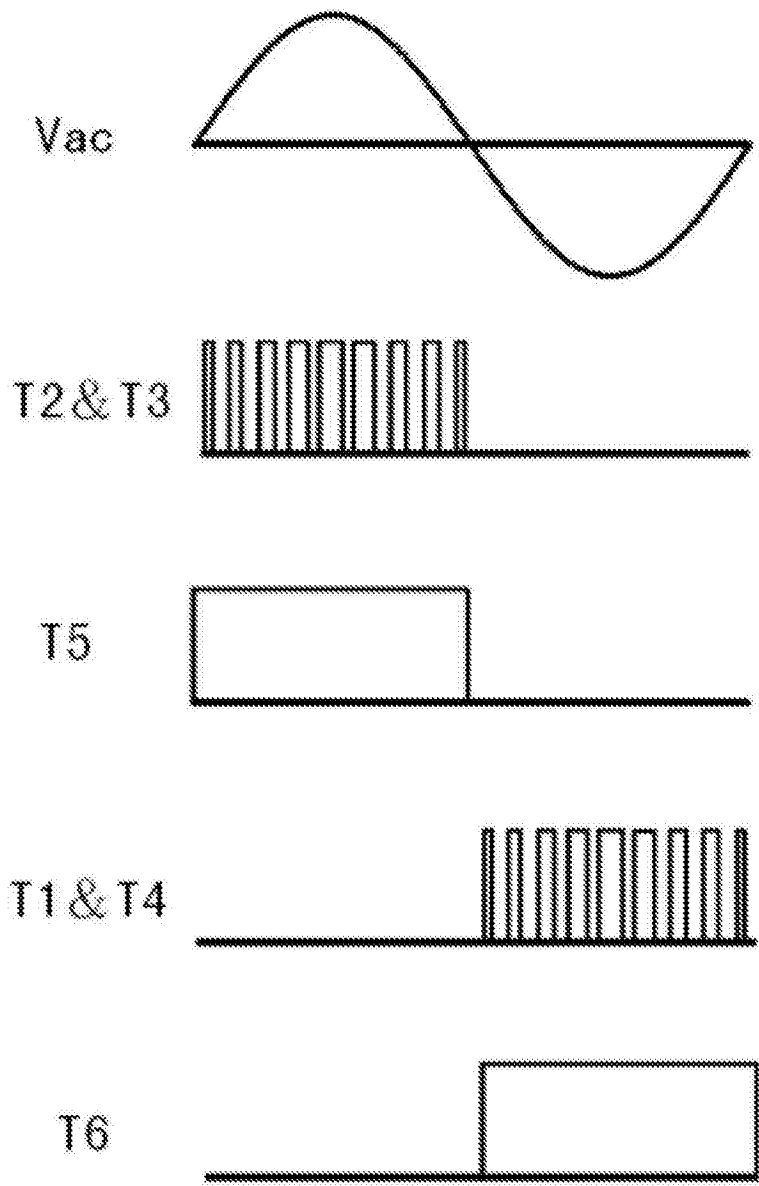


图8

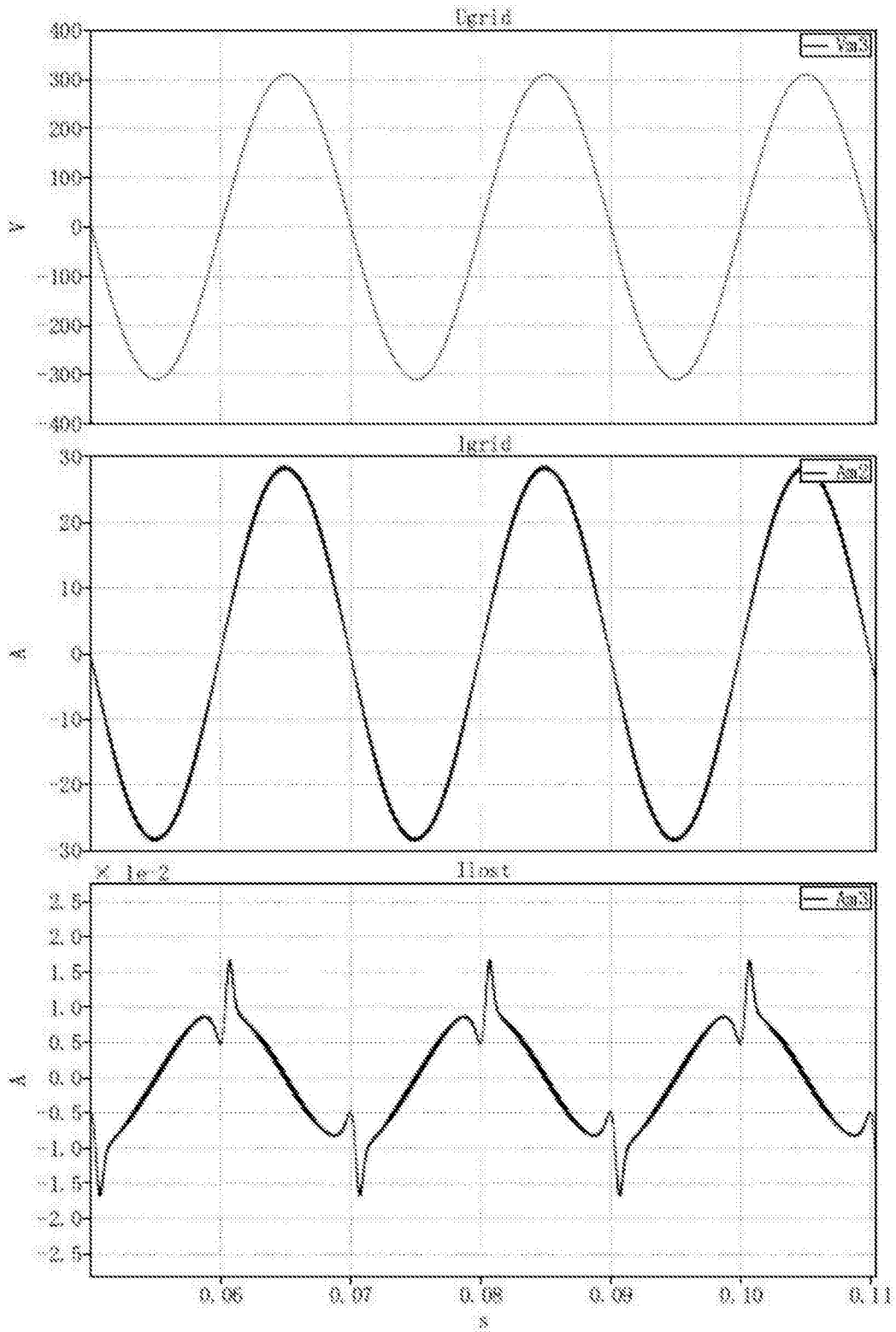


图9