



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104638947 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310577968. 6

(22) 申请日 2013. 11. 14

(71) 申请人 东林科技股份有限公司

地址 中国台湾台中市

(72) 发明人 潘晴财 陈伯彦 洪大胜

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

H02M 7/12(2006. 01)

H02M 1/14(2006. 01)

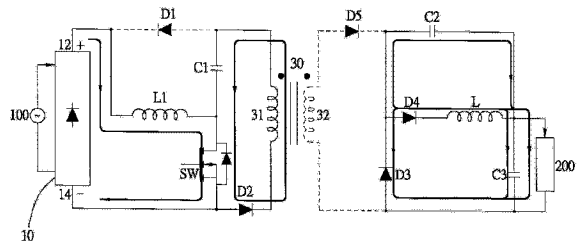
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

隔离式交直流转换装置及其转换方法

(57) 摘要

一种隔离式交直流转换装置,用以将一交流电源的电能转换后供予一负载,且包含一整流电路、一主动式功因校正电路、一隔离式变压器以及一自动电荷抽放电路。其中,该整流电路与该交流电源连接,用以接收该交流电源的电能后,转换成直流的电能输出。该主动式功因校正电路与该整流电路的输出端连接,用以接收该整流电路输出的电能并提升功率因子后输出。该隔离式变压器一次侧与主动式功因校正电路连接。该自动电荷抽放电路一侧电性连接该隔离式变压器二次侧,另一侧连接该负载。另外,本发明还公开了该隔离式交直流转换装置的电源转换方法。



1. 一种隔离式交直流转换装置,用以将一交流电源的电转换后供予一负载,且包括:

一整流电路,其输入侧与该交流电源连接,用以接收该交流电源的电后,转换成直流的电并自其输出侧输出;另外,该输出侧具有一正电端以及一负电端;

一主动式功因校正电路,与该整流电路的输出端连接,用以接收该整流电路输出的电并提升功率因子后输出,且包含有:

一第一二极管,其负极与该正电端连接;

一第一电容,其一端与该第一二极管的正极连接;

一电子开关,其一端与该第一电容另一端连接,而该电子开关另一端则与该负电端连接;

一第一电感,其一端与该第一二极管的负极以及该正电端的连接处连接,而该第一电感另一端与该第一电容以及该电子开关的连接处连接;

一第二二极管,其正极与该电子开关以及该负电端的连接处连接;

一隔离式变压器,具有一一次侧以及一二次侧,且该一次侧以及该二次侧分别具有一第一端以及一第二端;该一次侧的第一端连接至该第一二极管与该第一电容的连接处,而该一次侧的第二端连接至该第二二极管的负极;

一自动电荷抽放电路,其一侧电性连接该隔离式变压器,另一侧电性连接该负载;该自动电荷抽放电路包含有:

一第三二极管,其正极连接至该隔离式变压器二次侧的第二端,而负极则与该隔离式变压器二次侧的第一端电性连接;

一第二电容,其一端连接该第三二极管的负极;

一第二电感,其一端连接该第一电容的另一端,而另外一端则电性连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处;

一第三电容,与该负载并联,且其一端与该第二电容与该第二电感的连接处连接,而另一端则与该第三二极管的正极及该隔离式变压器二次侧的第二端的连接处连接。

2. 根据权利要求 1 所述的隔离式交直流转换装置,其中,该自动电荷抽放电路包含有一第四二极管,其一端连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处,另一端连接至该第三电感,而使该第三电感通过该第四二极管电性连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处。

3. 根据权利要求 2 所述的隔离式交直流转换装置,其中,该第四二极管的正极连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处,而其负极则连接至该第三电感。

4. 根据权利要求 1 所述的隔离式交直流转换装置,其中,该自动电荷抽放电路包含有一第五二极管,其一端连接至该隔离式变压器二次侧的第一端,而另一端则连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处,而使该第三二极管的负极以及该第二电容通过该第五二极管与该隔离式变压器二次侧的第一端电性连接。

5. 根据权利要求 4 所述的隔离式交直流转换装置,其中,该第五二极管的正极连接至该隔离式变压器二次侧的第一端,而负极则连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处。

6. 一种如权利要求 1 所述隔离式交直流转换装置的电源转换方法,包含有下列步骤:

A、导通该电子开关,使该整流电路输出的直流电对该第一电感器充能,且该第一电容的储能对该隔离变压器的一次侧充能,而该第二电容与该第二电感的储能对该第三电容充能,使该第三电容对该负载释能;

B、断开该电子开关以阻断该整流电路输出的直流电,使该第一电感的储能对该第一电容充能,并使该隔离式变压器的储能由二次侧对该第二电感、该第二电容与该第三电容充能,使该第三电容持续通过该负载释能;

C、导通该第三二极管,使该第二电容与该第二电感对该第三电容充能,使该第三电容持续该负载释能。

7. 根据权利要求6所述的电源转换方法,其中,于步骤C之后,包含有一步骤,是重复执行步骤A至步骤C。

8. 根据权利要求6所述的电源转换方法,其中,于步骤B之后,该第一电感停止释能,使该第一二极管截止。

9. 根据权利要求6所述的电源转换方法,其中,于步骤B中,该隔离式变压器是通过该第二电容与该第二电感形成的共振电路,将其储能传导至该第三电容。

10. 根据权利要求9所述的电源转换方法,其中,于步骤B中,该第二电容与该第二电感形成的共振电路后,当该第二电感的跨压大于该第三电容的跨压时,该第三二极管导通而进入步骤C。

隔离式交直流转换装置及其转换方法

技术领域

[0001] 本发明与电源转换有关,特别是指一种隔离式交直流转换装置及其转换方法。

背景技术

[0002] 按,隔离式电能传输系统与一般接触型电能传输系统最大的不同,在于隔离式电能传输系统不须经由电力线直接传输能量,而是利用一隔离式变压器电磁耦合而将能量由一次侧传递至二次侧电路,然而隔离式变压器因其先天耦合不良因素,使得电力转换效率较低。因此,传统隔离式电能传输系统常利用共振式阻抗匹配方式来提升电源转换效率,但是利用阻抗匹配电路方式实现的电路,甚易受隔离式变压器耦合系数参数影响,而达不到预期效果,造成电源转换效率低落。

[0003] 此外,使用隔离式电能传输系统的习用交直流转换装置在作动时,交流电源的输入电压与输入电流常会处于相位不同的情况,导致功率因子低且电流总谐波失真严重。此外,只有在内部整流电路输出的直流电源的电压高于该输出电容的电压时才会对输出端的电容进行充能,因此造成该电容充能时间短缩,导致导通电流的峰值随的增大,除造成输入电流波形失真及功率因子降低外,还会使得最后输出予负载的直流电能严重失真。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种隔离式交直流转换装置及其转换方法,除了具有高功率因子的优点外,可以同时兼顾快速响应与低涟波输出电压的目的。

[0005] 为实现上述目的,本发明所提供的隔离式交直流转换装置,用以将一交流电源的电能转换后供予一负载,且包含一整流电路、一主动式功因校正电路、一隔离式变压器以及一自动电荷抽放(auto charge pump)电路。其中,该整流电路输入侧与该交流电源连接,用以接收该交流电源的电能后,转换成直流的电能并自其输出侧输出;另外,该输出侧具有一正电端以及一负电端。该主动式功因校正电路与该整流电路的输出端连接,用以接收该整流电路输出的电能并提升功率因子后输出,且包含有一第一二极管,其负极与该正电端连接;一第一电容,其一端与该第一二极管的正极连接;一电子开关,其一端与该第一电容另一端连接,而该电子开关另一端则与该负电端连接;一第一电感,其一端与该第一二极管的负极以及该正电端的连接处连接,而该第一电感另一端与该第一电容以及该电子开关的连接处连接;一第二二极管,其正极与该电子开关以及该负电端的连接处连接。该隔离式变压器具有一一次侧以及一二次侧,且该一次侧以及该二次侧分别具有一第一端以及一第二端;该一次侧的第一端连接至该第一二极管与该第一电容的连接处,而该一次侧的第二端连接至该第二二极管的负极。该自动电荷抽放电路一侧电性连接该隔离式变压器,另一侧电性连接该负载;该自动电荷抽放电路包含有一第三二极管,其正极连接至该隔离式变压器二次侧的第二端,而负极则与该隔离式变压器二次侧的第一端电性连接;一第二电容,其一端连接该第三二极管的负极;一第二电感,其一端连接该第一电容的另一端,而另外一端则电性连接至该第三二极管的负极与该第二电容的连接处;一第三电容,与该负载并联,且

其一端与该第二电容与该第二电感的连接处连接,而另一端则与该第三二极管的正极及该隔离式变压器二次侧的第二端的连接处连接。

[0006] 依据上述构思,本发明的隔离式交直流转换装置的电源转换方法,包含有下列步骤:

[0007] A、导通该电子开关,使该整流电路输出的直流电对该第一电感器充能,且该第一电容的储能对该隔离变压器的一次侧充能,而该第二电容与该第二电感的储能对该第三电容充能,使该第三电容对该负载释能;

[0008] B、断开该电子开关以阻断该整流电路输出的直流电,使该第一电感的储能对该第一电容充能,并使该隔离式变压器的储能由二次侧对该第二电感、该第二电容与该第三电容充能,使该第三电容持续通过该负载释能;

[0009] C、导通该第三二极管,使该第二电容与该第二电感对该第三电容充能,使该第三电容持续该负载释能。

[0010] 由此,通过上述的设计,便可以在电源转换时提高功率因子,更同时兼顾有快速响应与低涟波输出电压外的优点。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明较佳实施例的隔离式交直流转换装置的电路图;

[0012] 图 2 至图 4 为图 1 各步骤的等效电路图。

[0013] 附图中符号说明:

[0014] 10 整流电路;12 正电端;14 负电端;20 主动式功因校正电路;30 隔离式变压器;31 一次侧;311 第一端;312 第二端;32 二次侧;321 第一端;322 第二端;40 自动电荷抽放电路;100 交流电源;200 负载;SW 电子开关;C1 ~ C3 电容;L1 ~ L2 电感;D1 ~ D5 二极管。

具体实施方式

[0015] 为能更清楚地说明本发明,举较佳实施例并配合附图详细说明如后。

[0016] 请参阅图 1 所示,本发明一较佳实施例的隔离式交直流转换装置用以将一交流电源 100 的电转换后供予一负载 200,且包含一整流电路 10、一主动式功因校正电路 20、一隔离式变压器 30 以及一自动电荷抽放(auto charge pump)电路 40。其中:

[0017] 该整流电路 10 于本实施例中为一桥式整流器,且输入侧与该交流电源 100 连接,用以接收该交流电源 100 的电后,转换成直流的电并自其输出侧输出。另外,该输出侧依据供电的极性而区分有一正电端 12 以及一负电端 14。

[0018] 该主动式功因校正电路 20 与该整流电路 10 的输出端连接,用以接收该整流电路 10 输出的电并提升功率因子后输出,且包含有二个二极管(第一二极管 D1 以及第二二极管 D2)、一个电容(第一电容 C1)、一个电感(第一电感 L1)以及一电子开关 SW。这些组件的连接关系如下所述:

[0019] 第一二极管 D1 的负极与该正电端 12 连接。

[0020] 该第一电容 C1 一端与该第一二极管 D1 的正极连接。

[0021] 该电子开关 SW 一端与该第一电容 C1 另一端连接,而另一端则与该负电端 14 连接。

[0022] 该第一电感 L1 一端与该第一二极管 D1 的负极以及该正电端 12 的连接处连接,而该第一电感 L1 另一端与该第一电容 C1 以及该电子开关 SW 的连接处连接。

[0023] 该第二二极管 D2 正极与该电子开关 SW 以及该负电端 14 的连接处连接。

[0024] 该隔离式变压器 30 具有一一次侧 31 以及一二次侧 32。该一次侧 31 与二次侧 32 分别具有一第一端 311、321 以及一第二端 312、322。该第一端 311 连接至该第一二极管 D1 与该第一电容 C1 的连接处,而该第二端 312 则连接至该第二二极管 D2 的负极。

[0025] 该自动电荷抽放电路 40 与隔离式变压器的二次侧 32 连接,且包含有三个二极管(第三二极管 D3、第四二极管 D4 以及第五二极管 D5)、二个电容(第二电容 C2 以及第三电容 C3) 以及一个电感(第二电感 L2)。这些组件的连接关系如下所述:

[0026] 该第五二极管 D5 的正极连接至该第一端 321。

[0027] 该第三二极管 D3 的正极连接至该第二端 322,而负极则与该第五二极管 D2 的负极连接以通过该第五二极管 D5 与该第一端 321 电性连接。

[0028] 该第二电容 C2 一端则与该第三二极管 D3 的负极及该第五二极管 D5 的负极的连接处连接。

[0029] 该第四二极管 D4 的正极与该第三二极管 D3 的负极、该第五二极管 D5 的负极及该第二电容 C2 的连接处连接。

[0030] 该第二电感 L2 一端连接该第一电容 C1 的另一端,另外一端则与该第四二极管 D4 的负极连接,而通过该第四二极管 D4 电性连接至该第三二极管 D3 的负极、该第五二极管 D5 的负极及该第二电容 C2 的连接处。

[0031] 该第三电容 C3 与该负载 200 并联,且一端与该第二电容 C2 与该第二电感 L2 的连接处连接,而另一端与该第三二极管 D3 的正极以及该第二端 322 的连接处连接。

[0032] 于本实施例中,这些电容 C1 ~ C2、这些电感 L1 ~ L2、输入电压、输出电压、该电子开关 SW 的切换频率、以及该负载 200 的规格如表 1 所示。

[0033] 由此,通过上述结构设计及规格,在利用下述的电源转换方法,便可达到增进电源转换效率的目的,而该方法包含有下列步骤:

[0034] A、请参阅图 2,导通该电子开关 SW,使该整流电路 10 输出的直流电对该第一电感器 L1 充能,且该第一电容 C1 的储能对该隔离变压器 30 的一次侧 31 充能,而该第二电容 C2 与该第二电感 L2 的储能对该第三电容 C2 充能,使该第三电容 C3 对该负载 200 释能。

[0035] B、请参阅图 3,断开该电子开关 SW 以阻断该整流电路 10 输出的直流电,使该第一电感 L1 的储能对该第一电容 C1 充能,并使该隔离式变压器 30 的储能由二次侧 32 对该第二电感 L2、该第二电容 C2 充能,并通过该第二电容 C2 与该第二电感 L2 形成的共振电路,将其储能传导至该第三电容 C3,使该第三电容 C3 持续通过该负载释能。

[0036] C、请参阅图 4,该第一电感 L1 停止释能,使该第一二极管 D1 截止,且当该第二电感 L2 的跨压大于该第三电容 C3 的跨压时,该第三二极管 D3 导通,使该第二电容 C2 与该第二电感 L2 对该第三电容 C3 充能,使该第三电容 C3 持续该负载 200 释能。

[0037] 另外,每执行一次步骤 A 至步骤 C 后,则表示完成一次周期的作动。因此,在该隔离式交直流转换装置持续作动的情况下,于步骤 C 后,便继续重复执行步骤 A 至步骤 C,直至该隔离式交直流转换装置停止作动。

[0038] 通过上述的该自动电荷抽放电路 40 的设计,于每次作动周期中,使该第三二极管

D3 导通前后的整体电路结构改变,而可达到快速响应与低涟波输出电压的目的,同时可通过该电子开关 SW 的切换达到提升功率因子的目的。

[0039] 另外,该第四二极管 D4 以及该第五二极管 D5 的设计还可有效地分别防止电路产生回流影响该隔离式变压器 30 以及该自动电荷抽放电路 40 的作动,进而使得整体电路更加地稳定,以提升该隔离式交直流转换装置能源转换与抑制涟波的效果。当然,在实际实施上,即使不使用该第四二极管 D4 以及该第五二极管 D5 仍可达到增进电源转换效率以及抑制涟波的目的。

[0040] 再者,以上所述仅为本发明较佳可行实施例而已,且在电气特性以及电路动作原理相同的情况下,前述各电路组件的设置位置以及数量、以及举凡应用本发明说明书及申请专利范围所为的等效电路变化,理应包含在本发明的权利要求范围内。

[0041] 表 1

[0042]

第一电感 L1	100 μ H
第二电感 L2	80 μ H
第一电容 C1	100 μ F
第二电容 C2	22nF
第三电容 C3	1 μ F
输入电压 V_{in}	110V
输出电压 V_{out}	24V
切换频率	100KHz
负载电阻	5 Ω

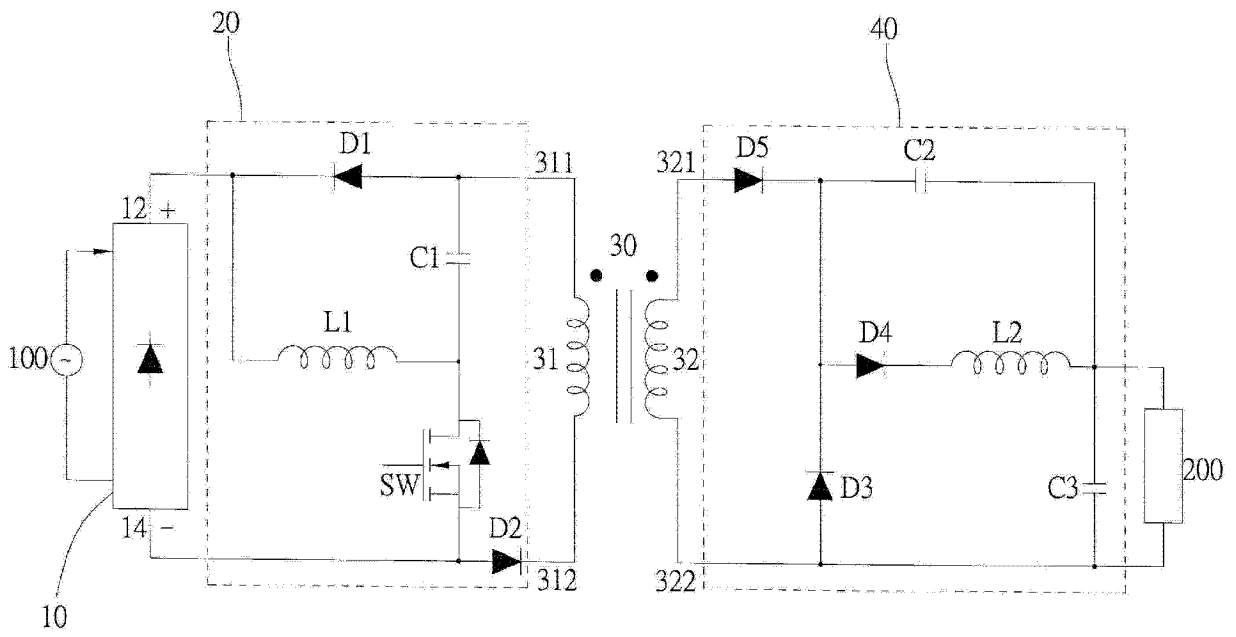


图 1

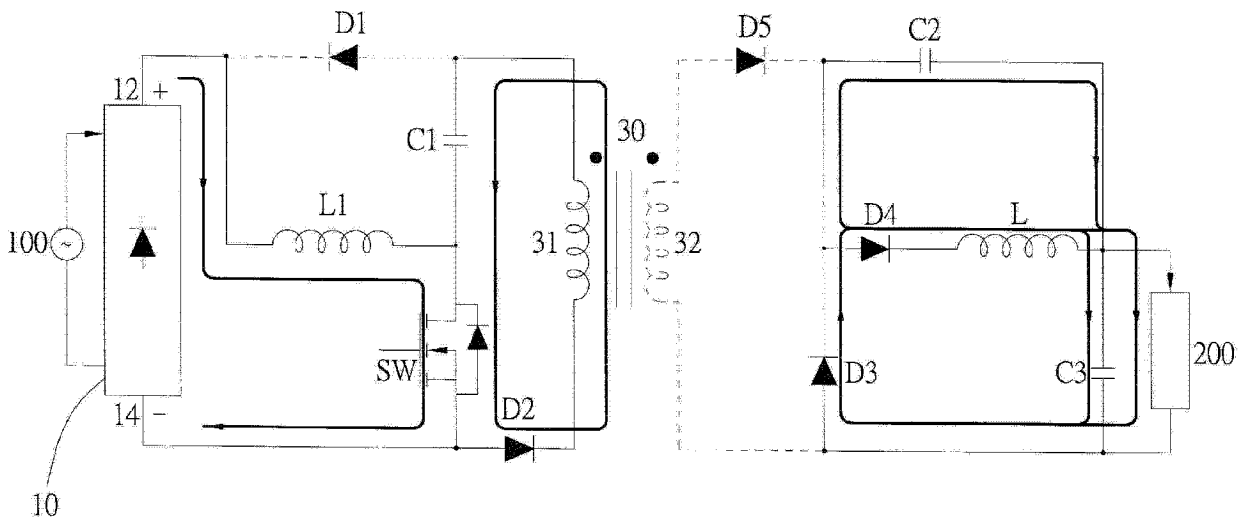


图 2

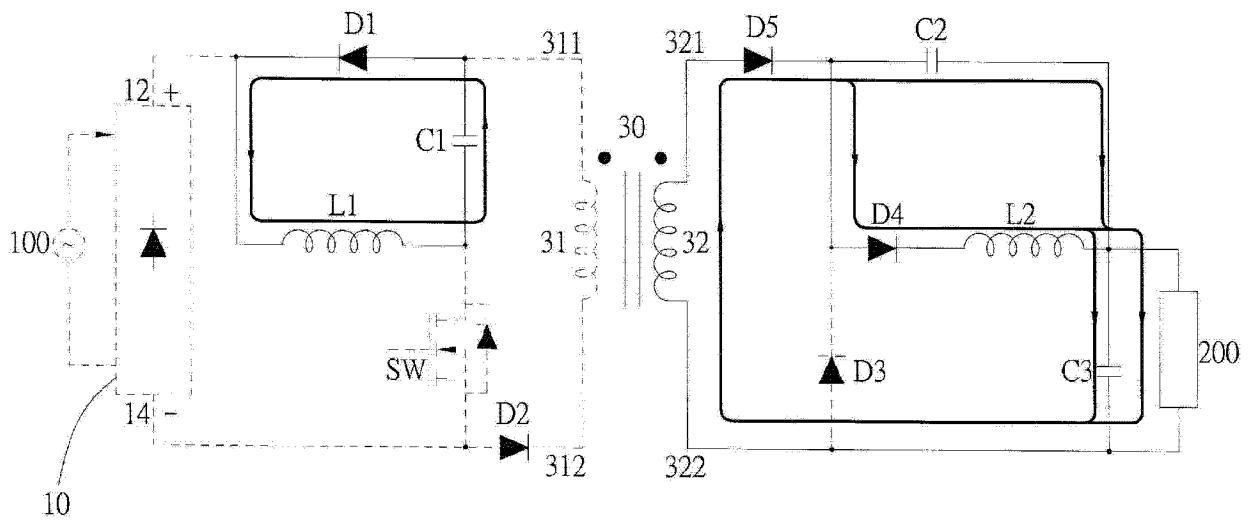


图 3

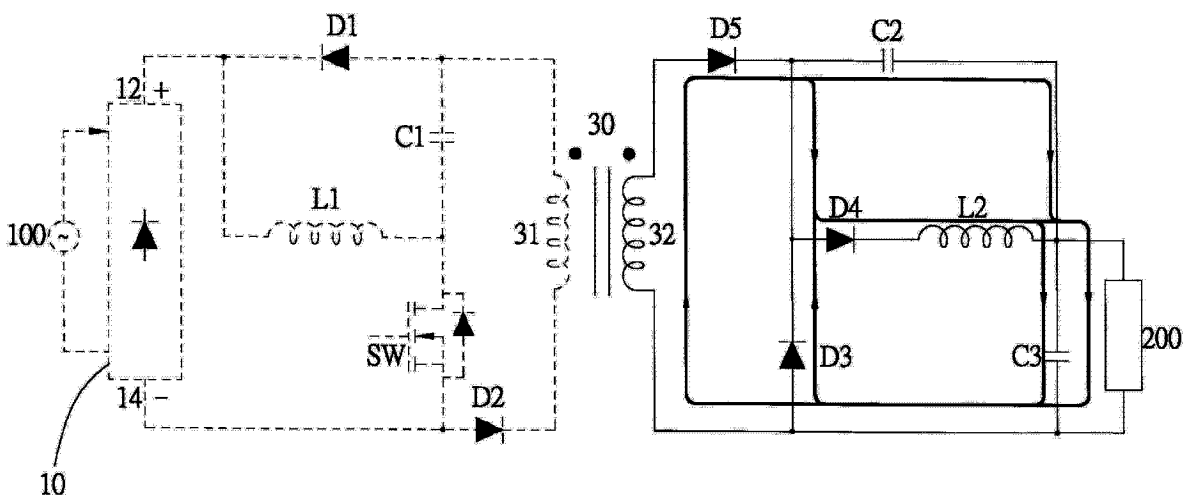


图 4