



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107612348 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710920107.1

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 湖南海翼电子商务股份有限公司
地址 410000 湖南省长沙市高新开发区尖山路39号长沙中电软件园有限公司一期七栋7楼701室

(72)发明人 刘光新 江甫

(74)专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

代理人 娄建平

(51)Int.Cl.
H02M 3/335(2006.01)
H02M 7/48(2007.01)

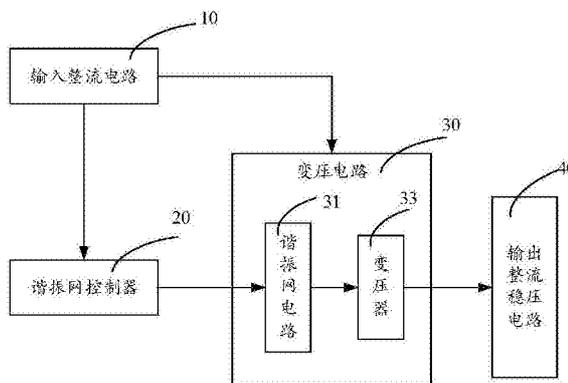
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

隔离式开关电源及其电子装置

(57)摘要

本发明涉及一种隔离式开关电源及其电子装置。其包括：输入整流电路，谐振网控制器以及变压电路；该变压电路包括：谐振网电路以及变压器；该输入整流电路，用于将输入的交流电整流为直流电输出；该谐振网控制器，用于根据该输入整流电路输出的直流电的电压，控制该谐振网电路组成不同的谐振电路；该谐振网电路电连接于该输入整流电路与接该变压器的原边之间；该谐振网电路在该谐振网络控制器控制下组成的谐振电路结合该变压器，对该输入整流电路输出的直流电源进行变压处理后，由该变压器的副边输出供电电源。该方案针对不同区段内的电压输入，组成不同的谐振电路，对输入电压进行变压处理后输出供电电源，由此适应更宽范围的电压输入。



1. 一种隔离式开关电源,其包括输入整流电路,其特征在于,该隔离式开关电源还包括:谐振网控制器以及变压电路;该变压电路包括:谐振网电路以及变压器;

该输入整流电路,用于将输入的交流电整流为直流电输出;

该谐振网控制器,用于根据该输入整流电路输出的直流电的电压,控制该谐振网电路组成不同的谐振电路;

该谐振网电路电连接于该输入整流电路与接该变压器的原边之间;该谐振网电路在该谐振网络控制器控制下组成的谐振电路结合该变压器,对该输入整流电路输出的直流电源进行变压处理后,由该变压器的副边输出供电电源。

2. 如权利要求1所述的隔离式开关电源,其特征在于,当该输入整流电路输出的直流电源的电压在第一电压段内时,该谐振网控制器控制该谐振网电路组成第一谐振电路;当该输入整流电路输出的直流电的电压在第二电压段内,该谐振网控制器控制该谐振网电路组成第二谐振电路;该第一电压段以及该第二电压段是预先设置的电压范围。

3. 如权利要求1所述的隔离式开关电源,其特征在于,该隔离式开关电源还包括:输出整流稳压电路;该输出整流稳压电路电连接于该变压器的副边,用于对该变压器的副边输出的供电电源进行整流和稳压。

4. 如权利要求1所述的隔离式开关电源,其特征在于,该隔离式开关电源还包括:输入电压检测电路,电连接于该输入整流电路的输出端与该谐振网控制器的输入端之间;

该输入电压检测电路对该输入整流电路输出的直流电的电压进行检测后输出检测信号给该谐振网控制器,该检测信号用于标识该直流电源的电压区段;

该谐振网控制器根据该检测信号控制该谐振网电路组成对应的谐振电路。

5. 如权利要求1所述的隔离式开关电源,其特征在于,该隔离式开关电源还包括:储能电路,电连接于该输入整流电路的输出端与该变压电路的输入端之间。

6. 如权利要求1至5中任意一项所述的隔离式开关电源,其特征在于,

该谐振网控制器包括:第一输出端、第二输出端;

该变压电路包括:谐振网电路和变压器;

该谐振网电路包括:第一切换开关、第一开关管、第一谐振电容、第二切换开关、第二开关管,第二谐振电容以及电感;

其中,该第一开关管、该第二开关管串联连接于电源输入端与地之间;该第一开关管、该第二开关管的栅极分别接收该谐振网络控制器输出的脉冲信号;

该电感、该变压器的原边、该第一电容串联连接于该第一开关管、该第二开关管之间的连接节点与地之间;

该第一切换开关与该电感并联连接,该第一切换开关的控制端与该谐振网控制器的第一输出端连接;

该第二切换开关的两端与该第一电容并联连接,该第二切换开关的控制端与该谐振网控制器的第二输出端连接。

7. 如权利要求6所述的隔离式开关电源,其特征在于,当该谐振网控制器控制该第一开关导通、该第二开关断开时,该变压器的原边漏感、第一电容串联连接组成谐振电路。

8. 如权利要求6所述的隔离式开关电源,其特征在于,当该谐振网控制器控制该第一开关、该第二开关均导通时,该变压器的原边漏感、第一电容以及第二电容组成谐振电路,其

中,变压器的原边漏感、第一电容串联连接,该第二电容和该第一电容并联连接。

9. 如权利要求6所述的隔离式开关电源,其特征在于,

当该谐振网控制器控制该第一开关断开、该第二开关导通时,该电感、该变压器的原边漏感、该第一电容以及该第二电容组成谐振电路,其中,该电感、变压器的原边漏感、第一电容串联连接,该第二电容和该第一电容并联连接。

10. 如权利要求6所述的隔离式开关电源,其特征在于,当该谐振网控制器控制该第一开关、该第二开关均断开时,该电感、该变压器的原边漏感以及该第一电容组成谐振电路,其中,该电感、该变压器的原边漏感、该第一电容串联连接。

11. 一种电子装置,其特征在于,该电子装置包括权利要求1至10中任意一项所述的隔离式开关电源。

隔离式开关电源及其电子装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种电源电子技术领域,尤其涉及一种隔离式开关电源及其电子装置。

【背景技术】

[0002] 随着便携式电子产品的普及,电源适配器和充电器的体积越来越小成为发展趋势。对于小功率的AC/DC(交流直流转换)器件,目前基本上都是采用谐振式开关电源。但是,由于谐振式开关电源的变压器磁芯利用率低,成为阻碍采用此类电源电路的适配器或充电器的体积进一步减小的阻碍。

[0003] 为了减小体积,只有提高磁芯的利用率和工作频率。因此,出现了软开关技术。软开关技术可以控制电感电容谐振网络,提高变压器磁芯的利用率。

[0004] 但是,通过软开关控制的谐振式开关电源在谐振点附近的工作效率最高,离谐振点越远工作效率越低,当超出一定范围时软开关技术则会失效。因此,目前软开关控制的谐振式开关电源只能适应某个区间段内的电压输入。而目前世界各国的市电电压又不尽相同,且差异较大,最高的市电电压和最低的市电电压之间跨度很大。因此,采用该开关电源的电子装置(如适配器、充电器等)无法在全球范围内通用,由此给用户带来不便。

【发明内容】

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种可适用于较宽范围的电压输入的隔离式开关电源及其电子装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一方面,本发明提供一种隔离式开关电源,其包括:输入整流电路,谐振网控制器以及变压电路;该变压电路包括:谐振网电路以及变压器;该输入整流电路,用于将输入的交流电整流为直流电输出;该谐振网控制器,用于根据该输入整流电路输出的直流电的电压,控制该谐振网电路组成不同的谐振电路;该谐振网电路电连接于该输入整流电路与接该变压器的原边之间;该谐振网电路在该谐振网络控制器控制下组成的谐振电路结合该变压器,对该输入整流电路输出的直流电源进行变压处理后,由该变压器的副边输出供电电源。

[0008] 另一方面,本发明提供一种电子装置,其包括上述隔离式开关电源。

[0009] 本发明的有益效果在于,将全电压分段,针对不同区段内的电压输入,控制谐振网电路组成不同的谐振电路,对输入电压进行变压处理后输出供电电源。由此,可以使得该隔离式开关电源以及使用该隔离式开关电源的电子装置匹配不同的输入电压,适应更为宽范围的电压输入。

【附图说明】

[0010] 图1本发明隔离式开关电源实施例一提供的电路模块原理图;

- [0011] 图2本发明隔离式开关电源实施例二提供的电路模块原理图；
- [0012] 图3本发明隔离式开关电源实施例三提供的电路模块原理图；
- [0013] 图4本发明隔离式开关电源实施例四提供的谐振网控制器20和变压电路30的电路图。

【具体实施方式】

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0015] 除非另有定义,本文所实用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0016] 请参见图1,本发明隔离式开关电源实施例一提供的电路模块原理图。该隔离式开关电源包括:输入整流电路10、谐振网控制器20以及变压电路 30,该变压电路30包括:谐振网电路31以及变压器33。

[0017] 该输入整流电路10,用于将输入的交流电整流为直流电输出;具体的,该输入整流电路10可以采用桥式整流电路,将输入的交流电整流为单向脉动性直流电。

[0018] 该谐振网控制器20,用于根据该输入整流电路10输出的直流电的电压,控制该谐振网电路31组成不同的谐振电路。具体的,当该输入整流电路10输出的直流电的电压在第一电压段内,则控制该谐振网电路31组成第一谐振电路;当该输入整流电路10输出的直流电的电压在第二电压段内,则控制该谐振网电路31组成第二谐振电路。该第一电压段以及该第二电压段是预先设置的数值范围。由此,该隔离式开关电源可以对预设范围内的电压进行变压处理,满足较宽范围电压输入。

[0019] 更为具体的,该第一电压段以及该第二电压段的数值范围合集可以是全电压的数值范围。所谓全电压是指:电气设备的输入电压(及频率)适合全球各种市电使用的电压范围。如:交流电压范围在85~264V之间,频率为50Hz或60Hz;直流电压120~370V之间。该谐振网电路31至少可以组成两种不同的谐振电路,在本实施例一中以两个为例对本发明的思路进行阐述,但并不限于两个。由此,该隔离式开关电源可以对全电压范围内的电压进行变压处理,满足所有的电压输入。

[0020] 该谐振网电路31的输入端电连接于该输入整流电路10,输出端电连接于该变压器33的原边;该谐振网电路31在该谐振网控制器20的控制下组成的谐振电路结合该变压器33,对该输入整流电路10输出的直流电源进行变压处理后,由该变压器33的副边输出供电电源。

[0021] 优化的,该隔离式开关电源还包括:输出整流稳压电路40;该输出整流稳压电路40电连接于该变压器33的副边,用于对该变压器33的副边输出的供电电源进行整流和稳压,为需电原件或电子装置提供稳定的直流电源。对于本领域技术人员来说,该输出整流稳压电路40可以有多种现有的实现方式,在此则不详细赘述。

[0022] 本发明实施例一提供的隔离式开关电源,将全电压分成不同区段,如两个电压段,并根据输入电压的区段,组成不同的谐振电路,对输入电压进行变压处理后输出供电电压。例如,当输入的交流电被整流后在第一电压段内时,则通过谐振网控制器20控制该谐振网电路31组成该第一谐振电路,并结合该变压器33进行变压处理后输出供电电源;当输入的交流电被整流后在第二电压段内时,则通过该谐振网控制器20控制该谐振网电路31组成第二谐振电路,并结合该变压器33进行变压处理后输出供电电源,由此,可以使得开关电源以及使用该电源的电子装置如适配器、充电器等,匹配不同的输入电压,适应全电压输入。

[0023] 请参见图2,本发明隔离式开关电源实施例二提供的电路模块原理图。相对于实施例一,实施例二中该隔离式开关电源还包括:输入电压检测电路50,电连接于该输入整流电路10的输出端与该谐振网控制器20的输入端之间;

[0024] 该输入电压检测电路50对该输入整流电路10输出的直流电的电压进行检测后输出检测信号给该谐振网控制器20,该检测信号用于标识该直流电源的电压区段,如是在第一电压段内还是在第二电压段内;如:当该直流电的电压在第一电压段时,该检测信号输出高电平,当该直流电的电压在第二电压段时,该检测信号输出低电平。

[0025] 该谐振网控制器20根据该检测信号控制该谐振网电路31组成对应的谐振电路。如:当该检测信号为高电平时,组成第一谐振电路;当该检测信号为低电平时,组成第二谐振电路。

[0026] 具体的,该输入电压检测电路50可以是电压检测芯片,也可以是传统的电压检测电路。在此不详细赘述。

[0027] 在本实施例中,该谐振网控制器20可以不具备电压识别功能,由该电压检测电路50识别该电压的电压值或范围之后,通过控制信号来控制该谐振网控制器20进行工作即可。

[0028] 请参见图3,本发明隔离式开关电源实施例三提供的电路模块原理图。相对于实施例一或实施例二,实施例三中该隔离式开关电源还包括:储能电路60,电连接于该输入整流电路10的输出端与该变压电路30的输入端之间。该输入整流电路10输出的直流电经过该储能电路60后提供给该变压电路30进行变压处理。

[0029] 请参看图4,本发明隔离式开关电源实施例四提供的谐振网控制器20和变压电路30的电路图。

[0030] 该谐振网控制器20包括:输入端A以及第一输出端B、第二输出端C;该输入端A接收该输入整流电路10输出的直流电源,或者接收该输入电压检测电路50输出的检测信号。

[0031] 该变压电路30包括:谐振网电路31和变压器33。

[0032] 该谐振网电路31包括:第一切换开关SW1、第一开关管Q1、第一谐振电容C1、第二切换开关SW2、第二开关管Q2,第二谐振电容C2以及电感L13。

[0033] 其中,该第一开关管Q1、该第二开关管Q2串联连接于该电源输入端与地之间,该电源输入端连接的是储能电路20的输出端或者输入整流电路的输入端;该第一开关管Q1、该第二开关管Q2的栅极分别接收该谐振网络控制器20输出的脉冲信号。

[0034] 该电感L1、变压器33的原边、第一电容C1串联连接于该第一开关管Q1、该第二开关管Q2之间的连接节点E与地之间。

[0035] 该第一切换开关SW1的两端与该电感L1并联连接,该第一切换开关SW1的控制端

与该谐振网控制器20的输出端A连接。

[0036] 该第二切换开关SW2的两端与该第一电容C1并联连接,该第二切换开关SW2的控制端与该谐振网控制器20的输出端B连接。

[0037] 工作时,当该谐振网控制器20控制该第一开关SW1导通、该第二开关SW2断开时,电感L1则处于被短路状态。此时,谐振网电路31由变压器33的原边漏感L2、第一电容C1串联连接组成谐振电路。

[0038] 当该谐振网控制器20控制该第一开关SW1、该第二开关SW2均导通时,电感L1被短路,但该第二电容C2被接入电路与该第一电容并联连接。此时谐振网电路31由变压器33的原边漏感L2、第一电容C1以及第二电容C2组成,其中,变压器33的原边漏感L2、第一电容C1串联连接,该第二电容C2和该第一电容C1并联连接。

[0039] 当该谐振网控制器20控制该第一开关SW1断开、该第二开关SW2导通时,电感L1、第二电容C2均被接入电路。此时谐振网电路31由电感L1、变压器33的原边漏感L2、第一电容C1以及第二电容C2组成,其中,该电感L1、变压器33的原边漏感L2、第一电容C1串联连接,该第二电容C2和该第一电容C1并联连接。

[0040] 当该谐振网控制器20控制该第一开关SW1、该第二开关SW2均断开时,电感L1被接入电路。此时谐振网电路31由电感L1、变压器33的原边漏感L2以及第一电容C1组成,其中,该电感L1、变压器33的原边漏感L2、第一电容C1串联连接。

[0041] 由此可知该谐振网电路31在该谐振网控制器20的控制下可以组成四种谐振电路,而每种谐振电路的频点都可以不同,任选其中两种组合即可实现覆盖全电压的效果。例如,在上述实施例一至三中,当输入电压在第一电压段时,谐振网控制器20控制该谐振网电路31的第一开关SW1导通、第二开关SW2断开,然后对输入的直流电压进行变压处理后,从变压器33的副边输出供电电源;当输入电压在第二电压段时,谐振网控制器20控制该谐振网电路31的第一开关SW1断开、第二开关SW2导通,然后对输入的直流电压进行变压处理后,从变压器33的副边输出供电电源。

[0042] 当然,实际应用中,也可以选择其中三组或四组合,并将输入电压分成对应的三段或四段,不同的谐振电路处理各自对应电压段内的输入电压。

[0043] 设计时,可以根据其需要处理的电压段,将谐振网电路31组成的谐振电路的动作频率设置在谐振点附近,从而达到达到高效率、稳定的输出功率,从而达到体积最小化的设计要求。

[0044] 目前的软开关技术,在变压器的原边实现零电压开关ZVS(Zero Voltage Switch),副边实现零电流开关ZCS(Zero Current Switch),解决了硅MOS管在开关时,由于源极S和漏极D间的电压和电流的交叠,产生的开关损耗问题。但是电容电感谐振电路仅在谐振点附近效率较高,因此,不适合应用于宽范围甚至全范围的电压输入,这样在小功率的应用中没有体积和成本的优势。

[0045] 但是,本发明的具体实施方式中,采用谐振网络控制器20控制谐振网络电路31,根据不同的电压输入,组成不同的谐振电路,由此可满足宽范围甚至全范围输入电压的需求。不仅可以提升电路的工作效率,降低电路损耗,采用更小的磁芯,以减小产品体积;还可以,在无PFC(Power Factor Correction,功率因数校正)的前提下,使产品能满足全电压范围内的电压输入,用户不再需要针对不同国家的市电电压配备不同的充电器或变压器。使用

起来更为便捷。

[0046] 上述具体实施方式说明但并不限制本发明,本领域的技术人员能在权利要求的范围内设计出多个可代替实例。所属领域的技术人员应该意识到,对在没有违反如所附权利要求书所定义的本发明的范围之内,可对具体实现方案做出适当的调整、修改等。因此,凡依据本发明的精神和原则,所做的任意修改和变化,均在所附权利要求书所定义的本发明的范围之内。

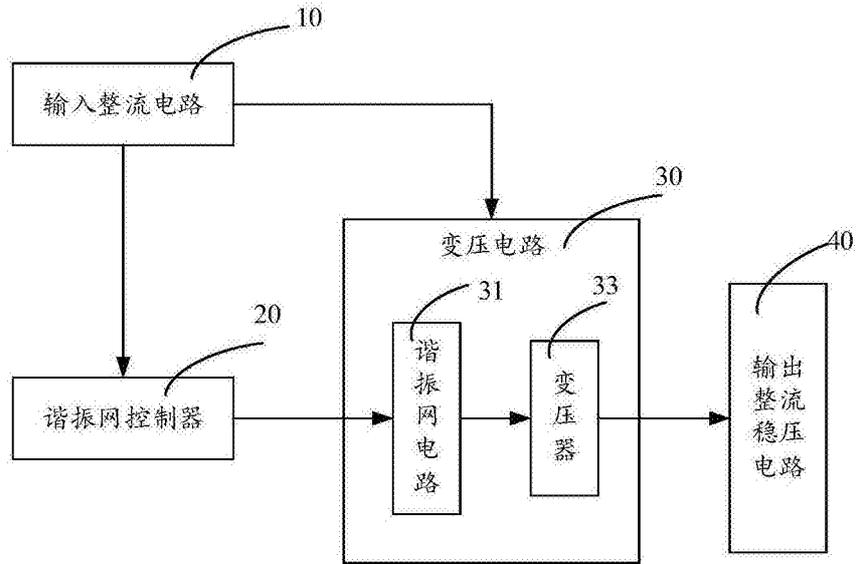


图1

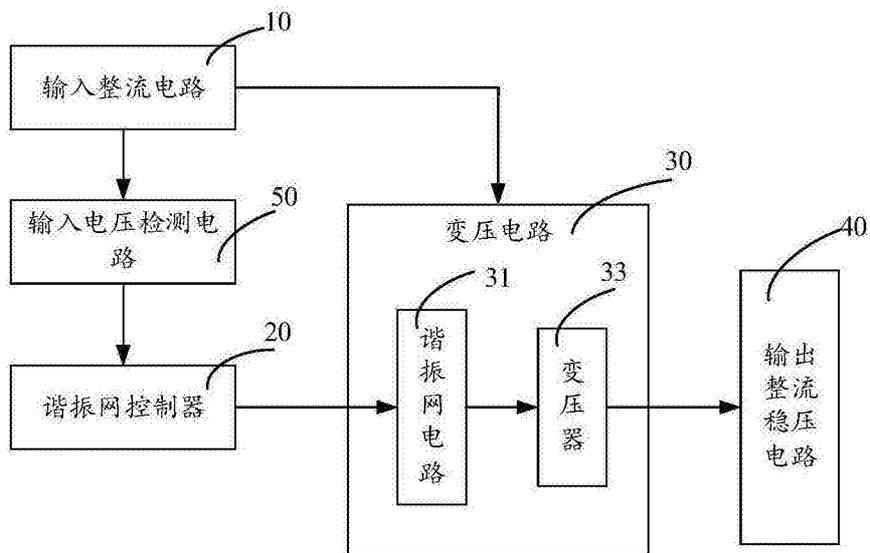


图2

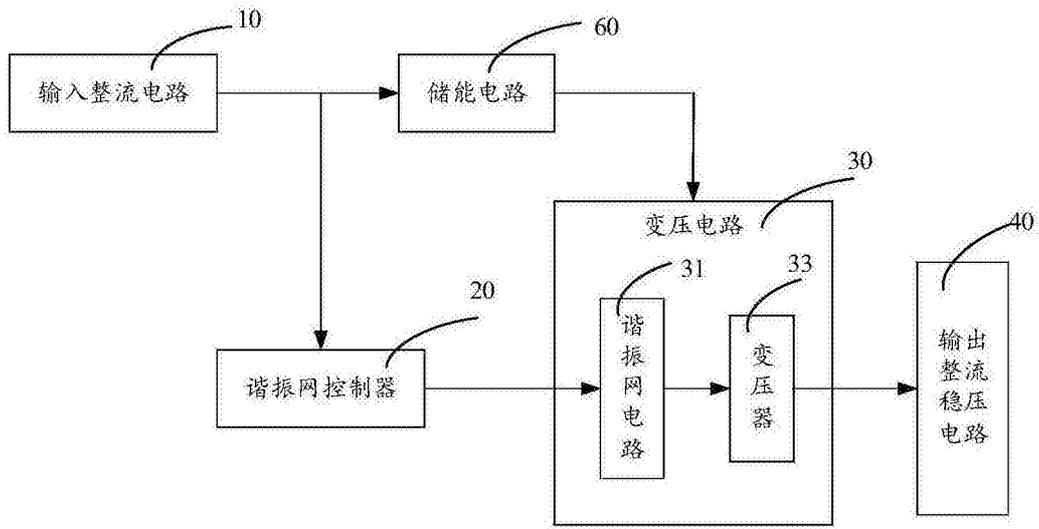


图3

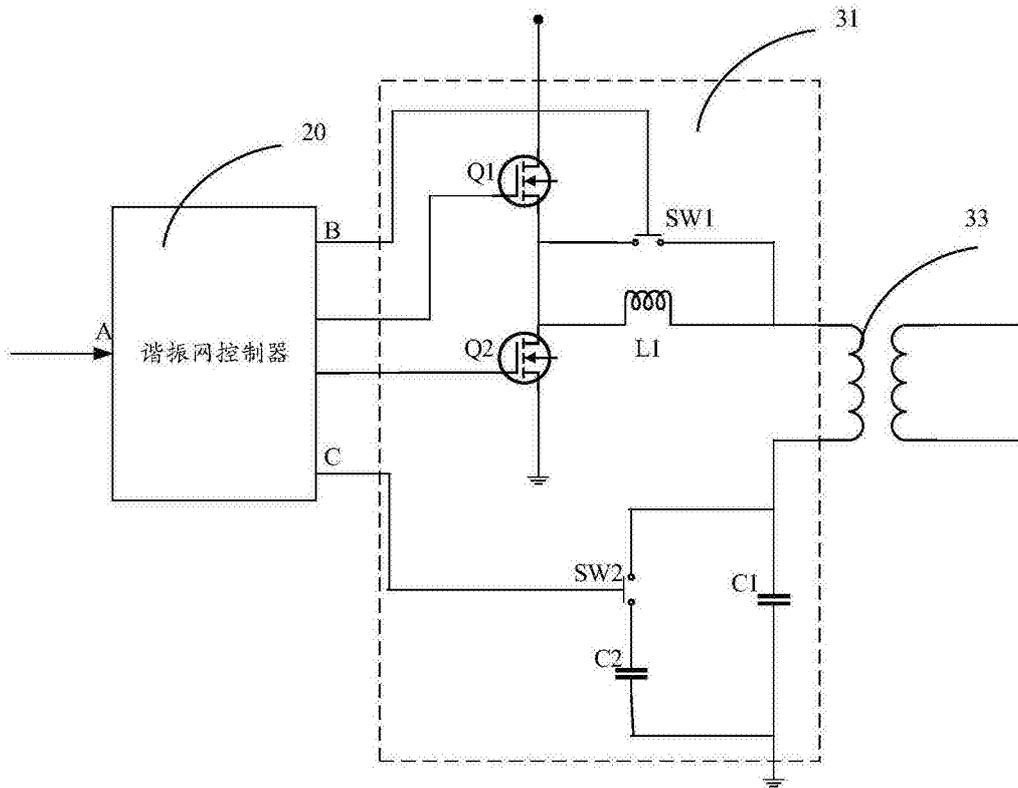


图4