



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213367642 U

(45) 授权公告日 2021.06.04

(21) 申请号 202022100050.0

(22) 申请日 2020.09.22

(73) 专利权人 苏州安驰控制系统有限公司
地址 215100 江苏省苏州市吴中区吴淞江
科技产业园吴淞路998号

(72) 发明人 刘志军

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 黎坚怡

(51) Int.Cl.
H02M 3/335 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

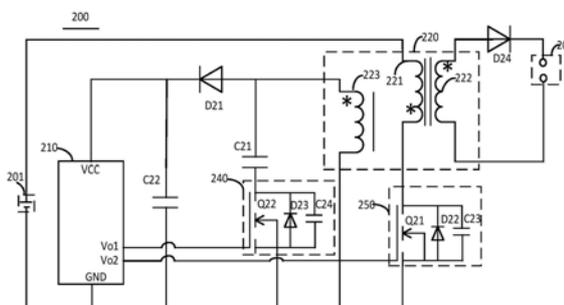
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种开关电源及电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种开关电源,包括:控制电路;变压电路,变压电路包括原边绕组、副边绕组和辅助绕组,所述副边绕组与外部负载连接;第一电容和辅助开关,辅助开关的控制端与控制电路连接,辅助开关在控制电路的控制下导通进而与辅助绕组和第一电容形成辅助回路,以使得主开关两端电压降低;主开关,主开关的控制端与控制电路连接,控制电路在主开关两端电压降低至设定值时控制主开关导通,进而与原边绕组形成输入回路,以为外部负载供电。本申请所提供的开关电源可较好地降低开关电源中各个元件的电压应力要求。本申请还公开了一种电子设备。



1. 一种开关电源,其特征在于,所述开关电源包括:

控制电路;

变压电路,所述变压电路包括原边绕组、副边绕组和辅助绕组,所述副边绕组与外部负载连接;

第一电容和辅助开关,所述辅助开关的控制端与所述控制电路连接,所述辅助开关在所述控制电路的控制下导通进而与所述辅助绕组和所述第一电容形成辅助回路,以使得主开关两端电压降低;

主开关,所述主开关的控制端与所述控制电路连接,所述控制电路在所述主开关两端电压降低至设定值时控制所述主开关导通,进而与所述原边绕组形成输入回路,以为所述外部负载供电。

2. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,

所述原边绕组的非同名端与外部电源连接,所述原边绕组的同名端连接所述主开关的第一端,所述主开关的第二端接地;

所述辅助绕组的同名端连接所述第一电容的第二端,所述辅助绕组的非同名端接地,所述第一电容的第一端连接所述辅助开关的第一端,所述辅助开关的第二端接地。

3. 根据权利要求2所述的开关电源,其特征在于,

所述控制电路包括电源端、接地端和输出端;

所述开关电源还包括第二电容,所述第二电容的第一端连接所述辅助绕组的同名端和所述控制电路的电源端,所述第二电容的第二端接地;

所述控制电路的输出端连接所述辅助开关的控制端,所述控制电路被配置为在所述第二电容向所述电源端输入电压信号时,通过所述输出端输出控制信号,以使所述辅助开关导通。

4. 根据权利要求3所述的开关电源,其特征在于,

所述开关电源还包括第一二极管,所述第一二极管的输入端连接所述第一电容的第二端,所述第一二极管的输出端连接所述第二电容的第一端。

5. 根据权利要求3所述的开关电源,其特征在于,

所述辅助开关包括:

第二MOS管,所述第二MOS管的控制端与所述控制电路的输出端连接;

第三二极管,所述第三二极管的输出端连接所述第二MOS管的第一端,所述第三二极管的输入端连接所述第二MOS管的第二端;

第四电容,所述第四电容的第一端连接所述第二MOS管的第一端,所述第四电容的第二端连接所述第二MOS管的第二端。

6. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,

所述主开关包括:

第一MOS管;

第二二极管,所述第二二极管的输出端连接所述第一MOS管的第一端,所述第二二极管的输入端连接所述第一MOS管的第二端;

第三电容,所述第三电容的第一端连接所述第一MOS管的第一端,所述第三电容的第二端连接所述第一MOS管的第二端。

7. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述辅助开关的耐压阈值小于100V。

8. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述开关电源还包括:

输入电容,所述输入电容的第一端与所述原边绕组的非同名端连接,所述输入电容的第二端接地,所述副边绕组和输出电容形成输出回路。

9. 根据权利要求1所述的开关电源,其特征在于,所述开关电源还包括:

输出电容和第四二极管,所述第四二极管的输入端连接所述副边绕组的同名端,所述第四二极管的输出端连接所述输出电容的第一端,所述副边绕组、所述第四二极管和所述输出电容形成输出回路。

10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括如权利要求1至9任一项所述的开关电源。

一种开关电源及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及集成电路技术领域,特别是涉及一种开关电源及电子设备。

背景技术

[0002] 反激式拓扑开关电源变换器由于电路拓扑简单,元件数量少,体积小,成本低等特点,应用非常广泛。但是现有的反激式开关电源在应用时存在许多缺点,比如效率较低,EMC较差,故其通常只能应用于小功率场合。故需要一种可提高系统效率、降低元器件应力要求的技术方案。

实用新型内容

[0003] 本申请主要解决的技术问题是提供一种开关电源及电子设备,可降低对电子元器件的电压应力要求。

[0004] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种开关电源,所述开关电源包括:

[0005] 控制电路;

[0006] 变压电路,所述变压电路包括原边绕组、副边绕组和辅助绕组,所述副边绕组与外部负载连接;

[0007] 第一电容和辅助开关,所述辅助开关的控制端与所述控制电路连接,所述辅助开关在所述控制电路的控制下导通进而与所述辅助绕组和所述第一电容形成辅助回路,以使得主开关两端电压降低;

[0008] 主开关,所述主开关的控制端与所述控制电路连接,所述控制电路在所述主开关两端电压降低至设定值时控制所述主开关导通,进而与所述原边绕组形成输入回路,以为所述外部负载供电。

[0009] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种电子设备,所述电子设备包括如上述所述的开关电源。

[0010] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请所提供的包括控制电路、变压电路、主开关、第一电容和辅助开关的开关电源,通过利用变压电路中的辅助绕组、以及所增设的第一电容和辅助开关形成的辅助回路,实现在辅助开关导通时使得主开关两端的电压降低,控制电路在主开关两端电压降低至设定值时控制主开关导通,进而实现导通外部电源与外部负载,可以提高应用开关电源的系统的效率;并且在辅助开关导通时,本申请所增设的辅助开关以及第一电容的只需要承受经过辅助绕组降压后的电压,进而降低了开关电源结构中对于辅助开关和第一电容的电压应力要求,即本申请所提供的开关电源可降低电子元器件的电压应力要求。

附图说明

[0011] 图1为本申请一种开关电源一实施例中的结构示意图;

- [0012] 图2为本申请一种开关电源另一实施例中的结构示意图；
- [0013] 图3为本申请一种开关电源另一实施例中的结构示意图。
- [0014] 图4为本申请一种开关电源的控制方法一实施例中的流程示意图；
- [0015] 图5为本申请一种存储介质的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释本申请,而非对本申请的限定。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0017] 本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0018] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0019] 请参见图1,图1为本申请一种开关电源100一实施例中结构示意图。首先,需要说明的是,本申请所提供的开关电源100可以实现软开关技术,进而较好地提高应用开关电源100的系统或设备的效率。在当前实施例中,本申请所提供的开关电源100包括:变压电路120、主开关150、第一电容C11、辅助开关140、第二电容C12、第一二极管D11、控制电路110和第二电容C12。

[0020] 变压电路120的输入端与外部电源C15连接,用于在主开关150接通时对外部电源C15输入的原始电源信号进行变压处理,以得到符合外部负载C16供电要求的输出电压信号。变压电路120的至少一个输出端与外部负载C16的输入端连接,变压电路120在完成对原始电源信号的变压处理获得输出电压信号后,进一步将输出电压信号输出至与开关电压连接的外部负载C16以为外部负载C16进行供电。其中,经过变压电路120进行变压处理后所得的输出电压信号的电压值是基于变压电路120的参数确定,在此对于变压电路120的参数不做限定。

[0021] 其中,变压电路120包括原边绕组121、副边绕组122和辅助绕组123,原边绕组121的非同名端与外部电源C15连接,原边绕组121的同名端(图中*所示意的一端)与主开关150的第一端连接,主开关150的第二端接地,副边绕组122的同名端与外部负载C16的正端(供电输入端)连接,副边绕组122的非同名端与外部负载C16的负端连接。

[0022] 第一电容C11的第二端连接外部电源C15且与原边绕组121的非同名端连接,第一电容C11的第一端连接辅助开关140的第一端,辅助开关140的第二端接主开关150的第一端,辅助开关140的控制端与控制电路110的输出端Vo1连接。辅助绕组123的同名端连接第一二极管D11的第一端,第一二极管D11的第二端分别连接控制电路110的电源端VCC和第二

电容C12的第一端,第二电容C12的第一端同时还连接控制电路110的电源端VCC,第二电容C12的第二端接地,控制电路110的接地端GND接地,辅助绕组123的非同名端接地。

[0023] 需要说明的是,在图1及下图1至图4及各个图所对应的各个实施例中,辅助开关140的第一端为开关管的输入端,辅助开关140的第二端为开关管的接地端,第一电容C11的第一端为电容正端,第一电容C11的第二端为电容负端,第二电容C12的第一端为电容正端,第二电容C12的第二端为电容负端,第一二极管D11的第一端为二极管的输入端,第一二极管D11的第二端为二极管的输出端。

[0024] 请参见图2,图2为本申请一种开关电源200另一实施例中结构示意图。首先,需要说明的是,本申请所提供的开关电源200可以实现软开关技术,且可以提高应用开关电源200的系统或设备的效率,同时进一步减小了开关电源200的体积并降低了开关电源200中元器件的电压应力的要求,进一步降低了电路的成本。

[0025] 在当前实施例中,本申请所提供的开关电源200包括:控制电路210、变压电路220、主开关250、第一电容C21和辅助开关240。

[0026] 控制电路210用于在导通条件满足时对应控制主开关250和辅助开关240导通。具体地,控制电路210在第二电容C22向控制电路210供电时,控制辅助开关240导通。控制电路210在主开关250两端的电压降低至设定值时控制主开关250导通,以导通输入回路,使得外部电源201为外部负载202供电。

[0027] 进一步地,设定值包括零。即控制电路210在主开关250两端的电压降低至零时,控制主开关250导通。更进一步地,当主开关250包括第一MOS管、第二二极管和第三电容时,控制电路210是在主开关250中的第三电容两端电压降低至零时,控制第一MOS管导通。

[0028] 进一步地,控制电路210可以通过检测电路检测主开关250两端的电压变化,以确定主开关250两端的电压是否降低至设定值。在另一实施例中,控制电路210也可以通过检测电路检测辅助绕组223两端是否存在与初始状态中方向相反且电压相同的电信号,若是,则可以间接确定主开关250两端的电压降低至设定值,控制电路210则会在检测到主开关250两端的电压降低至设定值时控制主开关250导通。

[0029] 变压电路220的输入端与外部电源201连接,用于在主开关250接通的时候对外部电源201输入的原始电源信号进行变压处理,以得到符合外部负载202供电要求的输出电压信号。变压电路220的至少一个输出端与外部负载202的输入端连接,变压电路220在输入回路导通并完成对原始电源信号的变压处理且获得输出电压信号后,进一步将输出电压信号输出至与开关电源200连接的外部负载202以为外部负载202进行供电。其中,经过变压电路220进行变压处理后所得的输出电压信号的电压值是基于变压电路220的参数确定,在此对于变压电路220的参数不做限定。

[0030] 其中,变压电路220包括原边绕组221、副边绕组222和辅助绕组223,原边绕组221的非同名端与外部电源201连接,原边绕组221的同名端与主开关250的第一端连接,主开关250的第二端接地,主开关250的控制端与控制电路210连接,副边绕组222与外部负载202连接,控制电路210在主开关250两端电压降低至设定值时控制主开关250导通,进而与原边绕组221形成输入回路,以为外部负载202供电。辅助绕组223的同名端连接第一电容C21的第二端,辅助绕组223的非同名端接地,第一电容C21的第一端连接辅助开关240的第一端,辅助开关240的第二端接地。进一步地,副边绕组222是通过第四二极管D24与外部负载202连

接。

[0031] 进一步地, 变压电路220至少包括变压器。更进一步地, 变压电路220包括三绕组变压器。在此对于变压器的参数不做任何限定, 具体以外部负载202供电的实际需求进行设置, 在此不再一一列举。

[0032] 如上所述, 原边绕组221的非同名端与外部电源201连接, 原边绕组221的同名端与主开关250的第一端连接, 主开关250的第二端接地, 原边绕组221和主开关250形成输入回路, 以在输入回路导通时使得副边绕组222可输出电压信号进而为外部负载202供电。具体地, 在主开关250导通后, 输入回路通过副边绕组222向外部负载202供电。具体地, 在主开关250闭合时, 外部电源201输入原始电源信号至变压电路220, 然后经过原边绕组221和副边绕组222对电源信号进行变压处理进而得到输出电压信号, 进而利用输出电压信号为所连接的外部负载202进行供电。

[0033] 其中, 在当前实施例中, 控制电路210是根据辅助回路接通后主开关250两端电压变化来控制输入回路中的主开关250是否导通。具体地, 辅助开关240的控制端与控制电路210连接, 辅助开关240在控制电路210的控制下导通进而与辅助绕组223和第一电容C21形成辅助回路, 以使得主开关250两端电压降低。具体地, 在辅助开关240导通时, 辅助绕组223、第一电容C21和辅助开关240形成辅助回路, 使得原边绕组221中基于变压电路220原理感应得到一与原始电源信号方向相反的感应电信号, 进而使得主开关250两端的电压降低, 在主开关250两端的电压降低至设定值时由控制电路210控制主开关250导通, 进而导通输入回路, 使得输入回路为外部负载202进行供电。

[0034] 其中, 辅助开关240导通的时间是由控制电路210进行确定并控制的。具体地, 控制电路210检测到由辅助绕组223更改为第二电容C22为自身供电时, 控制电路210则控制辅助开关240导通。

[0035] 图2所对应的实施例中, 通过提供包括控制电路210、变压电路220、主开关250、第一电容C21和辅助开关240的开关电源200, 通过利用变压电路220中的辅助绕组223、以及所增设的第一电容C21和辅助开关240形成的辅助回路, 实现在辅助开关240导通时, 降低主开关250两端的电压, 进而实现导通外部电源201与外部负载202, 实现了软开关技术, 进而可以提高应用开关电源200的系统的效率。同时, 本申请所提供的开关电源200在实现软开关技术的同时, 通过接入变压电路220的辅助绕组223与第一电容C21进行谐振, 无需单独引入谐振电感, 可以较好地减少开关电源200的体积。另外, 在本申请图1所对应的实施例中, 在辅助开关240导通时, 本申请所增设的辅助开关240以及第一电容C21的只需要承受经过辅助绕组223降压后的电压, 进而降低了开关电源200结构中对于辅助开关240和第一电容C21的电压应力要求。

[0036] 请参见图3, 图3为本申请一种开关电源300又一实施例中的电路结构示意图。在当前实施例中, 本申请所提供的开关电源300包括控制电路310、变压电路320、主开关350、第一电容C1和辅助开关340。变压电路320包括原边绕组321、副边绕组322和辅助绕组323, 原边绕组321的非同名端与外部电源连接, 原边绕组321的同名端与主开关350的第一端连接, 主开关350的第二端接地, 副边绕组322与外部负载连接, 主开关350的控制端与控制电路310的输出端Vo2连接。辅助绕组323的同名端连接第一电容C1的第一端, 辅助绕组323的非同名端接地, 第一电容C1的第二端连接辅助开关340的第一端, 辅助开关340的第二端接地,

辅助开关340的控制端与控制电路310连接,辅助开关340在控制电路310的控制下导通进而与辅助绕组323和第一电容C1形成辅助回路,以使得主开关350两端的电压降低,控制电路310在主开关350两端的电压降低至设定值时控制主开关350导通,进而与原边绕组321形成输入回路,以为外部负载供电。

[0037] 进一步地,在当前实施例中,本申请所提供的开关电源300还包括第二电容C2,第二电容C2用于储备电能以在辅助绕组323无法供电时为控制电路310供电。

[0038] 其中,控制电路310包括电源端VCC、接地端GND和输出端。在当前实施例中,控制电路310至少包括输出端Vo1和Vo2,第二电容C2的第一端连接辅助绕组323的同名端和控制电路310的电源端VCC,第二电容C2的第二端接地。控制电路310的输出端Vo1连接辅助开关340的控制端,控制电路310被配置为在第二电容C2向控制电路310的电源端VCC输入电压信号时,通过输出端Vo1输出控制信号,以使辅助开关340导通,进而将第一电容C1导通使得第一电容C1与辅助绕组323进行谐振。具体地,在辅助开关340导通时,也可以理解为辅助绕组323、第一电容C1和辅助开关340形成辅助回路,用于控制主开关350的导通。

[0039] 请继续参见图3,本申请所提供的开关电源300还包括第一二极管D1(图2中D21示意也是第一二极管)。第一二极管D1的输入端连接第一电容C1的第二端,第一二极管D1的输出端连接第二电容C2的第一端。具体地,第一二极管D1是用于在第二电容C2放电时,阻碍电流流向第一电容C1端,即用于控制第二电容C2输出的电流只用于为控制电路310供电。

[0040] 进一步地,继续参见图3,本申请所提供的开关电源300中,主开关350包括:第一MOS管Q1、第二二极管D2和第三电容C3。图2中Q22也是示意的是第一MOS管,D23为第三二极管,C24为第四电容。

[0041] 其中,第二二极管D2的输出端连接第一MOS管Q1的第一端,第二二极管D2的输入端连接第一MOS管Q1的第二端。第三电容C3的第一端连接第一MOS管Q1的第一端,第三电容C3的第二端连接第一MOS管Q1的第二端,第一MOS管Q1的控制端与控制电路的输出端Vo2连接。当辅助开关340导通时,第一电容C1和辅助绕组323进行谐振,此时流经原边绕组321的电信号包括自同名端流向非同名端的电信号、以及由外部电源输入的非同名端流向同名端的电流,两者电流相抵消进而使得流经第三电容C3的所在回路的电流信号剩下由外部电源输入的非同名端流向同名端的电流,在这个过程中,第三电容C3两端的压差会由于相互抵消逐渐变为零,控制电路310控制主开关350导通,在主开关350导通后外部电源输入的原始电源信号经过原边绕组321、副边绕组322后,变压为符合外部负载供电要求的输出电压信号,进而为外部负载进行供电,在此过程中,控制电路310通过导通辅助回路使得主开关350两端的电压降低,并在主开关350电压降低至设定值时控制主开关350导通进而使得输入回路导通,较好地实现了软开关技术,进而较好地提高了应用开关电源300的系统或设备的效率。其中,第一MOS管Q1的第一端为漏极端,第一MOS管Q1的第二端为源极端,第一MOS管Q1的控制端为栅极端。

[0042] 进一步地,请继续参见图3,本申请所提供的开关电源300中的辅助开关340包括:第二MOS管Q2、第三二极管D3和第四电容C4。图2中Q21也是示意的是第一MOS管,D22为第二二极管,C23为第三电容。

[0043] 第三二极管D3的输出端连接第二MOS管Q2的第一端,第三二极管D3的输入端连接第二MOS管Q2的第二端。第四电容C4的第一端连接第二MOS管Q2的第一端,第四电容C4的第

二端连接第二MOS管Q2的第二端。第二MOS管Q2的控制端连接控制电路310的输出端Vo1。其中,第二MOS管Q2的第一端为漏极端,第二MOS管Q2的第二端为源极端,第二MOS管Q2的控制端为栅极端。

[0044] 具体地,辅助绕组323输出的电信号流经第一二极管D1后,向第二电容C2充电并向控制电路310供电,当第二电容C2充满之后辅助绕组323则会停止继续充电,此时会由第二电容C2向外放电以为控制电路310供电。当控制电路310检测到是由第二电容C2为其充电时进一步控制辅助开关340导通,此时控制电路310控制辅助开关340闭合导通,将第一电容C1接入辅助回路,即使得辅助开关340、第一电容C1和辅助绕组323形成一个完整的辅助回路。第一电容C1对外放电,电信号经过第一电容C1的第一端流出,依次流经辅助开关340的第一端、辅助开关340的第二端、辅助绕组323的非同名端和辅助绕组323的同名端,最后回到第一电容C1的第二端,在此过程中第一电容C1和辅助绕组323进行谐振,在第一电容C1和辅助绕组323谐振会在原边绕组321中感应生成一个与原始电流信号方向相反大小相等的电信号,进而使得主开关350两端的电压逐渐降低至零,控制电路310在主开关350两端的电压降低至零时控制主开关350导通,进而导通了输入回路,以为外部负载进行供电。

[0045] 更进一步地,本申请所提供的开关电源300中,辅助开关340的耐压阈值小于100V。可以理解的是,在其他实施例中,也可以根据实际需求设定辅助开关的耐压阈值为其他的数值,如也可以设定辅助开关耐压阈值小于120V,或者是小于80V等,具体不做限定。

[0046] 本申请所提供的开关电源300,通过将辅助开关340和第一电容C1设置于辅助绕组323和第二电容之间,进而使得辅助开关340只需要承受经过变压电路320降压后的较低的电压,进而降低了开关电源300结构中对于辅助开关340和第一电容C1的电压应力要求,进而实现扩大了辅助开关340和第一电容C1的可选择范围,进而较好地降低了开关电源300的硬件成本的投入。

[0047] 进一步地,本申请所提供的开关电源300还包括输入电容C5。输入电容C5的第一端与原边绕组321的非同名端连接,输入电容C5的第二端接地,副边绕组322和输出电容C6形成输出回路。输入电容C5的第一端同时还连接外部电源的正端,输入电容C5的第二端连接外部电源的负端。更进一步地,在其他实施例中,输入电容C5也可以是上述外部电源,用于输出原始电源信号。

[0048] 进一步地,开关电源300还包括输出电容C6和第四二极管D4(图2中的D24示意的也是第四二极管),第四二极管D4的输入端连接副边绕组322的同名端,第四二极管D4的输出端连接输出电容C6的第一端,副边绕组322、第四二极管D4和输出电容C6形成输出回路。输出电容C6的第一端连接外部负载的正端,输出电容C6的第二端连接外部负载的负端,以在输入回路导通时为外部负载进行供电。

[0049] 本申请还提供一种电子设备,电子设备包括如图1至图3及其所对应的任意一个实施例中所述的开关电源。

[0050] 请参见图4,图4为本申请一种开关电源的控制方法一实施例中的流程示意图。需要说明的是,本申请所提供的控制方法是以控制电路为执行主体进行阐述,本申请所提供的方法包括:

[0051] S410:检测是否是由第二电容为控制电路进行供电。

[0052] 控制电路检测当前为自身进行供电的是否是第二电容,若检测到是由第二电容为

控制电路进行供电时,则说明此时的辅助绕组可以作为电感用于谐振。

[0053] S420:若检测是由第二电容为控制电路进行供电,则生成控制辅助开关导通的控制指令。

[0054] 在控制电路检测到是由第二电容为自身进行供电时,则确定此时可以控制辅助开关导通,进而使得第一电容、辅助绕组和辅助开关导通形成辅助回路,进而在辅助开关导通时使得主开关两端的电压降低,直至主开关中的第三电容两端的压差降为设定值,控制电路则会控制主开关导通以导通输入回路,进而实现为外部负载供电。

[0055] 进一步地,在另一实施例中在控制电路控制主开关导通后,控制电路则会进一步控制辅助开关断开。

[0056] S430:发送控制指令至辅助开关以导通辅助开关,使得第一电容与辅助绕组进行谐振,以导通主开关。

[0057] 将所生成的控制指令输入至辅助开关,以控制辅助开关导通,进而使得第一电容与辅助绕组进行谐振,以使得主开关两端的电压降低至设定值,控制电路在主开关两端的电压降低至设定值控制主开关导通。本申请所提供的方法中的执行主体为如图2至图3及其所对应的任意一个实施例中所述的开关电源,通过本申请所提供的开关电源的控制方法,可以较好地控制开关电源实现软开关技术,进而使得应用开关电源的设备或系统提高效率。

[0058] 参见图5,图5为本申请一种存储介质一实施例结构示意图。该存储介质500存储有能够被处理器运行的计算机程序501,该计算机程序501用于实现如上图4及其对应的任意一个实施例中所述的开关电源的控制方法。具体地,上述存储介质500可以是存储器、个人计算机、服务器、网络设备,或者U盘等其中的一种,具体在此不做任何限定。

[0059] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

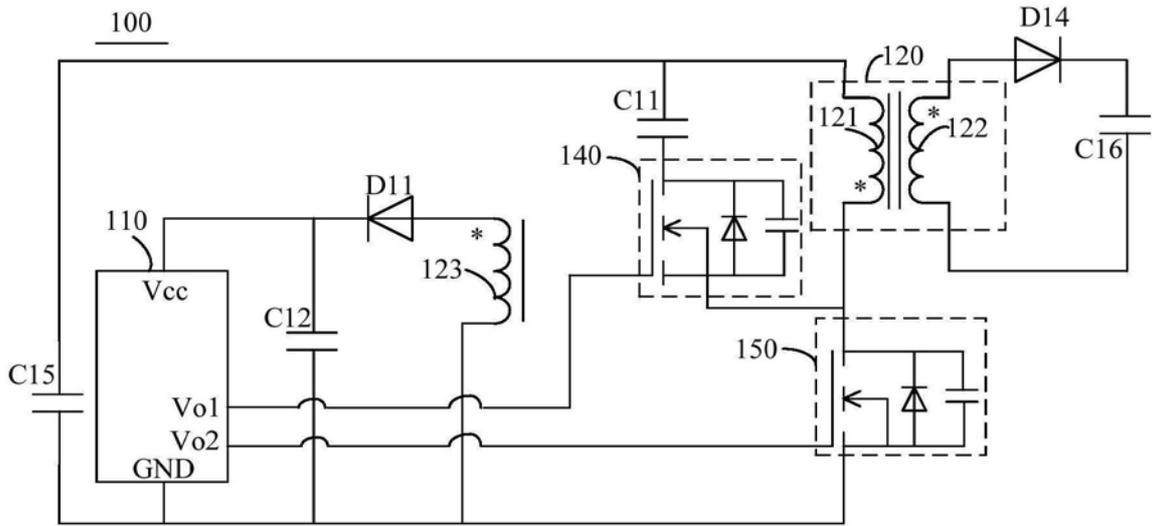


图1

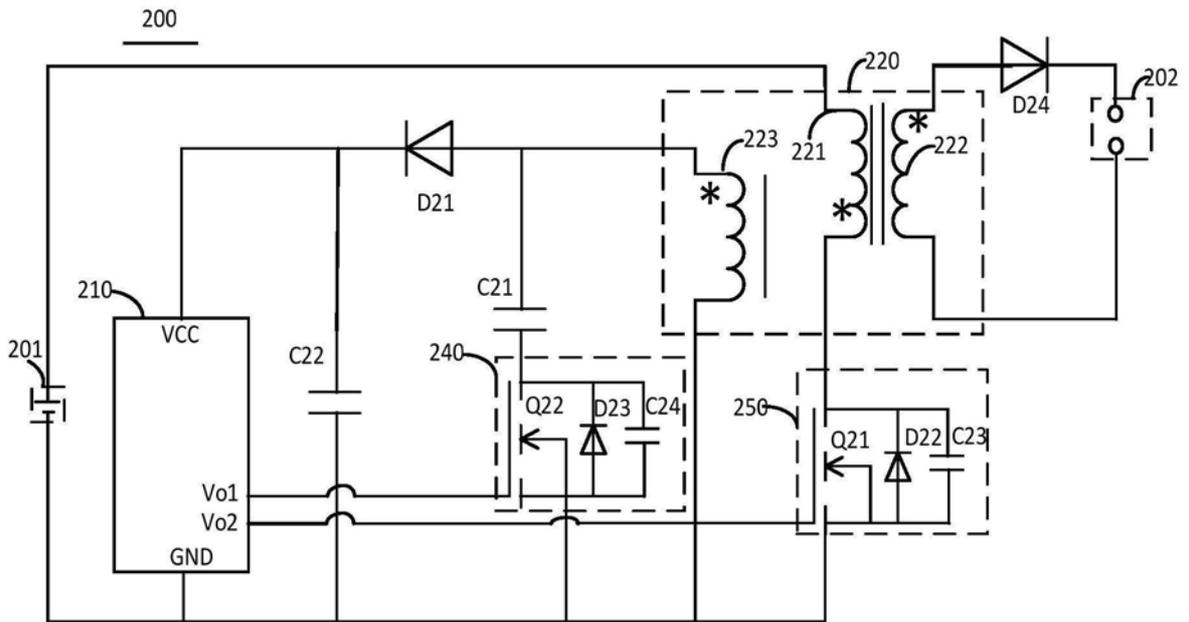


图2

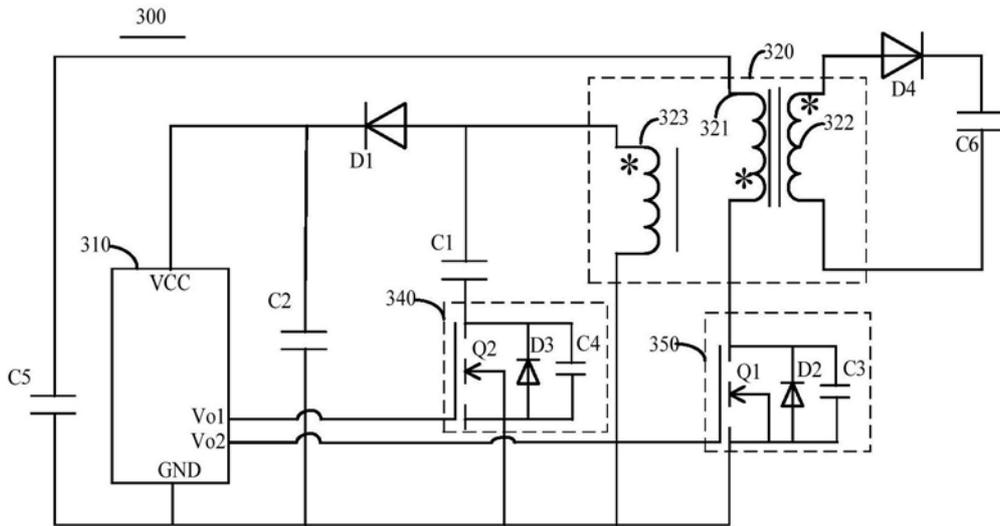


图3

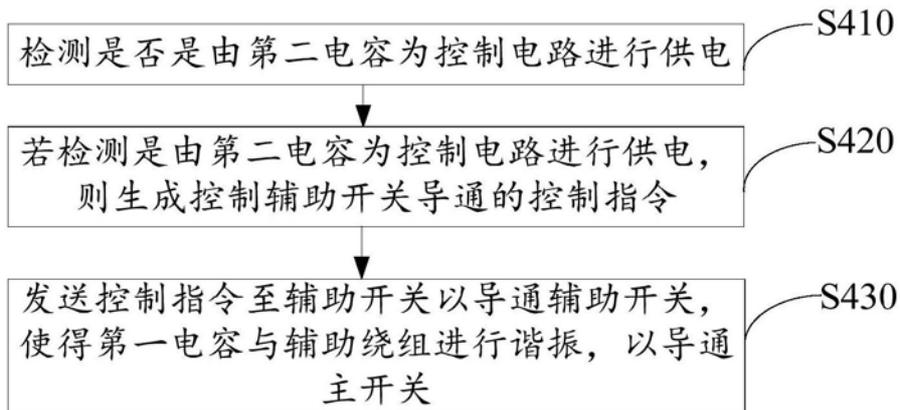


图4

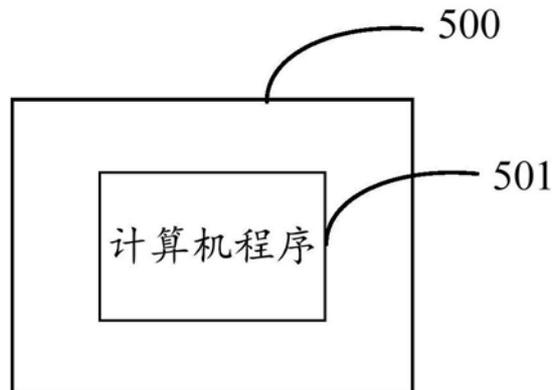


图5