



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206585782 U

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201720348204.3

(22)申请日 2017.04.05

(73)专利权人 深圳戴普森新能源技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科苑路
15号科兴科学园B栋

(72)发明人 陆华峰 杨永霖

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298
代理人 章小燕

(51) Int. Cl.
H05B 6/66(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

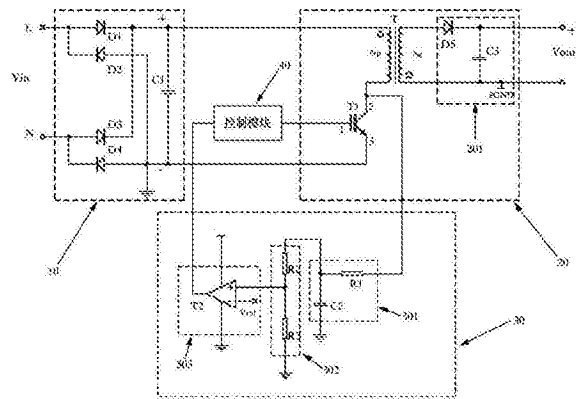
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种微波炉电源电路及微波炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种微波炉电源电路及微波炉,该电源电路包括:整流滤波电路、功率变换电路、电压监测保护电路及控制模块,电压监测保护电路用于获取功率开关管的电压 V_{ds} ;将该电压 V_{ds} 经过平均和分压转换后得到电压 V_{aver} ;将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号控制功率开关管关闭。本实用新型公开的微波炉电源电路及微波炉,通过获取功率开关管电压进行转换比较,根据比较结果控制功率开关管关闭,实现了输出过压保护功能;不需要直接采样输出电压来实现输出过压保护,不需要增加光电耦合器,电路简单、成本低,有利于电源整体尺寸的小型化。



1. 一种微波炉电源电路,所述电源电路包括:

整流滤波电路,用于将交流输入电压整流滤波后向功率变换电路供电;

功率变换电路,所述功率变换电路包括功率开关管、变压器以及次级输出回路;所述功率开关管的控制端与所述控制模块连接,所述功率开关管的输入端与所述变压器初级绕组的第二端连接,所述功率开关管的输出端和所述变压器初级绕组的第一端与所述整流滤波电路的输出端连接;所述变压器次级绕组与所述次级输出回路的输入端连接,所述次级输出回路的输出端用于向微波炉磁控管供电;

电压监测保护电路,所述电压监测保护电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接;所述电压监测保护电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ;将该电压 V_{ds} 经过平均和分压转换后得到电压 V_{aver} ;将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块;

所述控制模块,用于根据所述控制信号控制所述功率开关管关闭。

2. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述整流滤波电路包括桥式整流电路和第一电容,所述第一电容与所述桥式整流电路的正极输出端和负极输出端连接;

所述桥式整流电路的正极输出端与所述变压器初级绕组的第一端连接;所述桥式整流电路的负极输出端与所述功率开关管的输出端和地连接。

3. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述电源电路还包括一谐振电容,所述谐振电容与所述变压器初级绕组的第一端和第二端连接。

4. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述功率开关管为绝缘栅双极型晶体管或者金属氧化物半导体场效应管;

所述控制端为绝缘栅双极型晶体管的栅极,所述输入端为绝缘栅双极型晶体管的集电极,所述输出端为绝缘栅双极型晶体管的发射极;

或者所述控制端为金属氧化物半导体场效应管的栅极,所述输入端为金属氧化物半导体场效应管的漏极,所述输出端为金属氧化物半导体场效应管的源极。

5. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述次级输出回路为半波整流电路或者倍压整流电路。

6. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述电压监测保护电路包括平均电路、分压电路及比较器;

所述平均电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接,所述平均电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ,并将该电压 V_{ds} 平均转换后得到平均电压 V_{aver1} ;

所述分压电路的输入端与所述平均电路的输出端连接,所述分压电路的输出端与所述比较器的第一输入端连接;所述分压电路用于将平均电压 V_{aver1} 进行分压得到分压后的电压 V_{aver} ;

所述比较器的第二输入端用于输入阈值电压 V_{ref} ,所述比较器的输出端与所述控制模块连接;所述比较器用于将分压后的电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块。

7. 根据权利要求6所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述平均电路包括第一电阻和第二电容;所述分压电路包括串联连接的第二电阻和第三电阻;

所述第一电阻的一端与所述功率开关管的输入端连接,所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端和所述第二电容的一端连接,所述第三电阻的一端和所述第二电容的另一端与地连接;所述第二电阻的另一端和所述第三电阻的另一端与所述比较器的第一输入端连接。

8. 根据权利要求1所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述电压监测保护电路包括分压平均电路及比较器;

所述分压平均电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接,所述分压平均电路的输出端与所述比较器的第一输入端连接;所述分压平均电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ,并将该电压 V_{ds} 分压和平均转换后得到电压 V_{aver} ;

所述比较器的第二输入端用于输入阈值电压 V_{ref} ,所述比较器的输出端与所述控制模块连接;所述比较器用于将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块。

9. 根据权利要求8所述的一种微波炉电源电路,其特征在于,所述分压平均电路包括第三电容、以及串联连接的第四电阻和第五电阻;

所述第四电阻的一端与所述功率开关管的输入端连接,所述第四电阻的另一端与所述第五电阻的一端、所述第三电容的一端以及所述比较器的第一输入端连接,所述第五电阻的另一端和所述第三电容的另一端接地。

10. 一种微波炉,其特征在于,所述微波炉包括权利要求1-9任一所述的一种微波炉电源电路。

一种微波炉电源电路及微波炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微波炉电源技术领域,尤其涉及一种微波炉电源电路及微波炉。

背景技术

[0002] 微波炉具有独特的加热方式,主要在于实现微波加热的部件磁控管。磁控管对工作电压极为敏感,在不符合额定要求的电压下工作,易损坏磁控管、降低使用寿命。如果工作电压过高,可能造成微波炉加热室温度过高,影响加热效果;还有可能导致微波炉的温升过高,严重时有可能造成火灾。因此,如何保证磁控管工作于合适的电压范围,且在异常情况下如何保护磁控管就显得十分重要。

[0003] 在实现本实用新型的过程中,发明人发现现有技术存在以下问题:现有技术对微波炉磁控管的工作电压没有任何的监测和保护,而在常规电源中通常是直接采样输出电压来实现输出过压保护,即在输出端接一分压采样电阻来获取采样电压,通过比较器将采样电压与参考电压进行比较而输出一比较值,然后通过光电耦合器输出至逻辑控制器,从而控制开关管实现输出过压保护。由于微波炉电源输出的电压高达4千伏,因此现有方案中的采样电阻选型困难、功率损耗大,另外初次级不共地,增加了光电耦合器,电路较为复杂;还需要为比较器配置初次级隔离的辅助电源,增加辅助电源不仅增加了线路的复杂程度及成本,在有安规间距要求的场合下,不利于电源整体尺寸的小型化。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于提出一种微波炉电源电路及微波炉,旨在解决现有技术存在的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型实施例第一方面提供一种微波炉电源电路,所述电源电路包括:

[0006] 整流滤波电路,用于将交流输入电压整流滤波后向所述功率变换电路供电;

[0007] 功率变换电路,所述功率变换电路包括功率开关管、变压器以及次级输出回路;所述功率开关管的控制端与所述控制模块连接,所述功率开关管的输入端与所述变压器初级绕组的第二端连接,所述功率开关管的输出端和所述变压器初级绕组的第一端与所述整流滤波电路的输出端连接;所述变压器次级绕组与所述次级输出回路的输入端连接,所述次级输出回路的输出端用于向微波炉磁控管供电;

[0008] 电压监测保护电路,所述电压监测保护电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接;所述电压监测保护电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ;将该电压 V_{ds} 经过平均和分压转换后得到电压 V_{aver} ;将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块;

[0009] 所述控制模块,用于根据所述控制信号控制所述功率开关管关闭。

[0010] 进一步地,所述整流滤波电路包括桥式整流电路和第一电容,所述第一电容与所述桥式整流电路的正极输出端和负极输出端连接;

[0011] 所述桥式整流电路的正极输出端与所述变压器初级绕组的第一端连接;所述桥式整流电路的负极输出端与所述功率开关管的输出端和地连接。

[0012] 进一步地,所述电源电路还包括一谐振电容,所述谐振电容与所述变压器初级绕组的第一端和第二端连接。

[0013] 进一步地,所述功率开关管为绝缘栅双极型晶体管或者金属氧化物半导体场效应管;

[0014] 所述控制端为绝缘栅双极型晶体管的栅极,所述输入端为绝缘栅双极型晶体管的集电极,所述输出端为绝缘栅双极型晶体管的发射极;

[0015] 或者所述控制端为金属氧化物半导体场效应管的栅极,所述输入端为金属氧化物半导体场效应管的漏极,所述输出端为金属氧化物半导体场效应管的源极。

[0016] 进一步地,所述次级输出回路为半波整流电路或者倍压整流电路。

[0017] 进一步地,所述电压监测保护电路包括平均电路、分压电路及比较器;

[0018] 所述平均电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接,所述平均电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ,并将该电压 V_{ds} 平均转换后得到平均电压 V_{aver1} ;

[0019] 所述分压电路的输入端与所述平均电路的输出端连接,所述分压电路的输出端与所述比较器的第一输入端连接;所述分压电路用于将平均电压 V_{aver1} 进行分压得到分压后的电压 V_{aver} ;

[0020] 所述比较器的第二输入端用于输入阈值电压 V_{ref} ,所述比较器的输出端与所述控制模块连接;所述比较器用于将分压后的电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块。

[0021] 进一步地,所述平均电路包括第一电阻和第二电容;所述分压电路包括串联连接的第二电阻和第三电阻;

[0022] 所述第一电阻的一端与所述功率开关管的输入端连接,所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端和所述第二电容的一端连接,所述第三电阻的一端和所述第二电容的另一端与地连接;所述第二电阻的另一端和所述第三电阻的另一端与所述比较器的第一输入端连接。

[0023] 进一步地,所述电压监测保护电路包括分压平均电路及比较器;

[0024] 所述分压平均电路的输入端与所述功率开关管的输入端连接,所述分压平均电路的输出端与所述比较器的第一输入端连接;所述分压平均电路用于获取所述功率开关管的电压 V_{ds} ,并将该电压 V_{ds} 分压和平均转换后得到电压 V_{aver} ;

[0025] 所述比较器的第二输入端用于输入阈值电压 V_{ref} ,所述比较器的输出端与所述控制模块连接;所述比较器用于将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给所述控制模块。

[0026] 进一步地,所述分压平均电路包括第三电容、以及串联连接的第四电阻和第五电阻;

[0027] 所述第四电阻的一端与所述功率开关管的输入端连接,所述第四电阻的另一端与所述第五电阻的一端、所述第三电容的一端以及所述比较器的第一输入端连接,所述第五电阻的另一端和所述第三电容的另一端接地。

[0028] 此外,为实现上述目的,本实用新型实施例第二方面提供一种微波炉,所述微波炉

包括上述的一种微波炉电源电路。

[0029] 本实用新型实施例提供的微波炉电源电路及微波炉,通过获取功率开关管电压进行转换比较,根据比较结果控制功率开关管关闭,实现了输出过压保护功能;不需要直接采样输出电压来实现输出过压保护,不需要增加光电耦合器,电路简单、成本低,有利于电源整体尺寸的小型化。

附图说明

[0030] 图1为本实用新型第一实施例的微波炉电源电路结构示意图;

[0031] 图2为本实用新型第二实施例的微波炉电源电路结构示意图;

[0032] 图3为本实用新型第三实施例的微波炉电源电路结构示意图。

[0033] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0034] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 现在将参考附图描述实现本实用新型各个实施例的。在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本实用新型的说明,其本身并没有特定的意义。

[0036] 还应当进一步理解,在本实用新型说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0037] 在本实用新型中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0038] 第一实施例

[0039] 如图1所示,本实用新型第一实施例提供一种微波炉电源电路,该电源电路包括:

[0040] 整流滤波电路10,用于将交流输入电压整流滤波后向功率变换电路20供电。

[0041] 在本实施例中,交流输入电压可为220V市电,从输入端 V_{in} 输入。

[0042] 在本实施例中,整流滤波电路包括桥式整流电路(图中的D1-D4所示)和第一电容C1,第一电容C1与桥式整流电路的正极输出端和负极输出端连接;

[0043] 桥式整流电路的正极输出端与变压器T初级绕组的第一端连接;桥式整流电路的负极输出端与功率开关管T1的输出端和地连接。

[0044] 功率变换电路20,功率变换电路20包括功率开关管T1、变压器T以及次级输出回路201。

[0045] 功率开关管T1的控制端(附图T1中的1所示)与控制模块40连接,功率开关管T1的输入端(附图T1中的2所示)与变压器T初级绕组的第二端连接,功率开关管T1的输出端(附

图T1中的3所示)和变压器T初级绕组的第一端与整流滤波电路10的输出端连接;变压器T次级绕组与次级输出回路201的输入端连接,次级输出回路201的输出端Vout用于向微波炉磁控管(图中未示出)供电。

[0046] 在一种实施方式中,功率开关管T1可以为绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor,IGBT);

[0047] 控制端为绝缘栅双极型晶体管的栅极,输入端为绝缘栅双极型晶体管的集电极,输出端为绝缘栅双极型晶体管的发射极。

[0048] 在另一种实施方式中,功率开关管T1可以为金属氧化物半导体场效应管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,MOSFET);

[0049] 控制端为金属氧化物半导体场效应管的栅极,输入端为金属氧化物半导体场效应管的漏极,输出端为金属氧化物半导体场效应管的源极。

[0050] 在本实施例中,次级输出回路201为半波整流电路。半波整流电路包括二极管D5和第三电容C3。

[0051] 电压监测保护电路30,电压监测保护电路30的输入端与功率开关管T1的输入端连接;电压监测保护电路30用于获取功率开关管T1的电压Vds;将该电压Vds平均转换后得到平均电压Vaver1;将平均电压Vaver1进行分压得到分压后的电压Vaver;将分压后的电压Vaver与设定阈值电压Vref进行比较,根据比较结果输出控制信号给控制模块40;控制模块40,用于根据控制信号控制功率开关管T1关闭。

[0052] 在本实施例中,电压监测保护电路30包括平均电路301、分压电路302及比较器303;

[0053] 在本实施例中,平均电路301包括第一电阻R1和第二电容C2。分压电路302包括串联连接的第二电阻R2和第三电阻R3。

[0054] 第一电阻R1的一端与功率开关管T1的输入端连接;第一电阻R1的另一端与分压电路302的第二电阻R2的一端和第二电容C2的一端连接;第三电阻R3的一端和第二电容C2的另一端与地连接;第二电阻R2的另一端和第三电阻R3的另一端与比较器的第一输入端连接。

[0055] 平均电路301用于获取功率开关管的电压Vds,并将该电压Vds平均转换后得到平均电压Vaver1。具体地,变压器T初级绕组上的电压 $V_p = V_{out} * N_p / N_s$,功率开关管的电压 $V_{ds} = V_{in} + V_p$,平均电压 $V_{aver1} = V_{ds} * T_{on} / T_s$ 。其中 T_{on} 表示功率开关管T1的导通时间, T_s 表示功率开关管T1的开关周期。从以上公式可以看出,获取功率开关管T1的电压Vds,等于间接地获取到了输出电压Vout。

[0056] 分压电路302用于将平均电压Vaver1进行分压得到分压后的平均电压Vaver。

[0057] 比较器303的第二输入端用于输入阈值电压Vref,比较器303的输出端与控制模块40连接;比较器303用于将分压后的电压Vaver与设定阈值电压Vref进行比较,根据比较结果输出控制信号给控制模块40。

[0058] 需要说明的是,比较器303可以为同相比较器或者反相比较器。在图1中,分压后的电压Vaver大于设定阈值电压Vref则输出控制信号给控制模块40。另外,比较器303的电源端和地端分别连接电源和地,在此不作赘述。

[0059] 第二实施例

[0060] 请参考图2所示,第二实施例与第一实施例不同的是:次级输出回路201为倍压整流电路。倍压整流电路包括二极管D51、D52,电容C32和C33。

[0061] 在本实施例中,功率开关管的电压 $V_{ds} = V_{in} + k * V_{out} / 2$ (其中k为变压器的变比 N_p / N_s), $V_{aver1} = V_{ds} * T_{on} / T_s = D * V_{in} + D * k * V_{out} / 2$ (其中 $D = T_{on} / T_s$)。

[0062] 另外在变压器T的两端并联一个谐振电容C31,即谐振电容C31与变压器初级绕组的第一端和第二端连接。

[0063] 第三实施例

[0064] 请参考图3所示,第三实施例与第二实施例不同的是:电压监测保护电路30包括分压平均电路(301、302)及比较器303;

[0065] 在本实施例中,分压平均电路(301、302)包括第三电容C21、以及串联连接的第四电阻R21和第五电阻R22;

[0066] 第四电阻R21的一端与功率开关管T1的输入端连接,第四电阻R21的另一端与第五电阻R22的一端、第三电容C21的一端以及比较器303的第一输入端连接,第五电阻R22的另一端和第三电容C21的另一端接地。

[0067] 分压平均电路(301、302)用于获取功率开关管T1的电压 V_{ds} ,并将该电压 V_{ds} 分压和平均转换后得到电压 V_{aver} ;

[0068] 比较器303用于将电压 V_{aver} 与设定阈值电压 V_{ref} 进行比较,根据比较结果输出控制信号给控制模块40。

[0069] 第四实施例

[0070] 本实施例提供一种微波炉,微波炉包括微波炉电源电路,与微波炉电源电路连接的微波炉磁控管。微波炉电源电路可参考第一实施例和/或第二实施例,在此不作赘述。

[0071] 本实用新型实施例提供的微波炉电源电路及微波炉,通过获取功率开关管电压进行转换比较,根据比较结果控制功率开关管关闭,实现了输出过压保护功能;不需要直接采样输出电压来实现输出过压保护,不需要增加光电耦合器,电路简单、成本低,有利于电源整体尺寸的小型化。

[0072] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0073] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型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,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

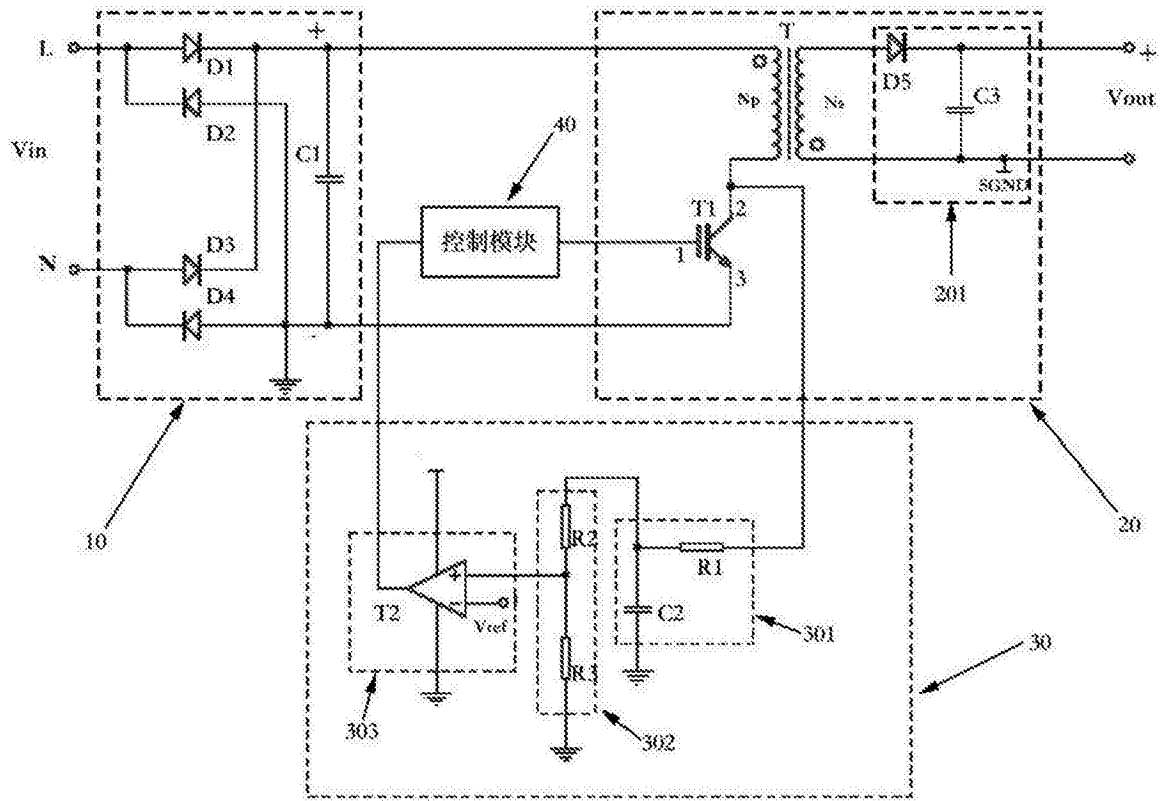


图1

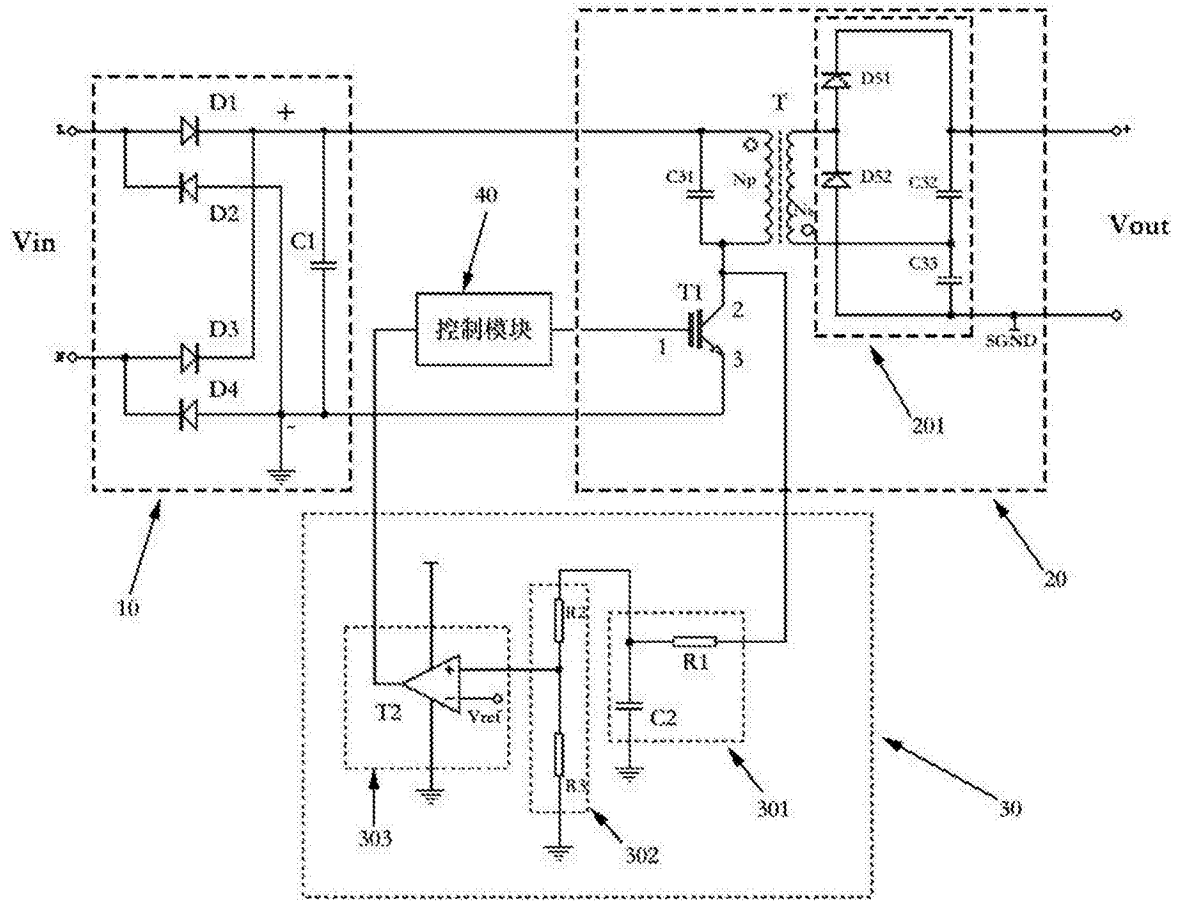


图2

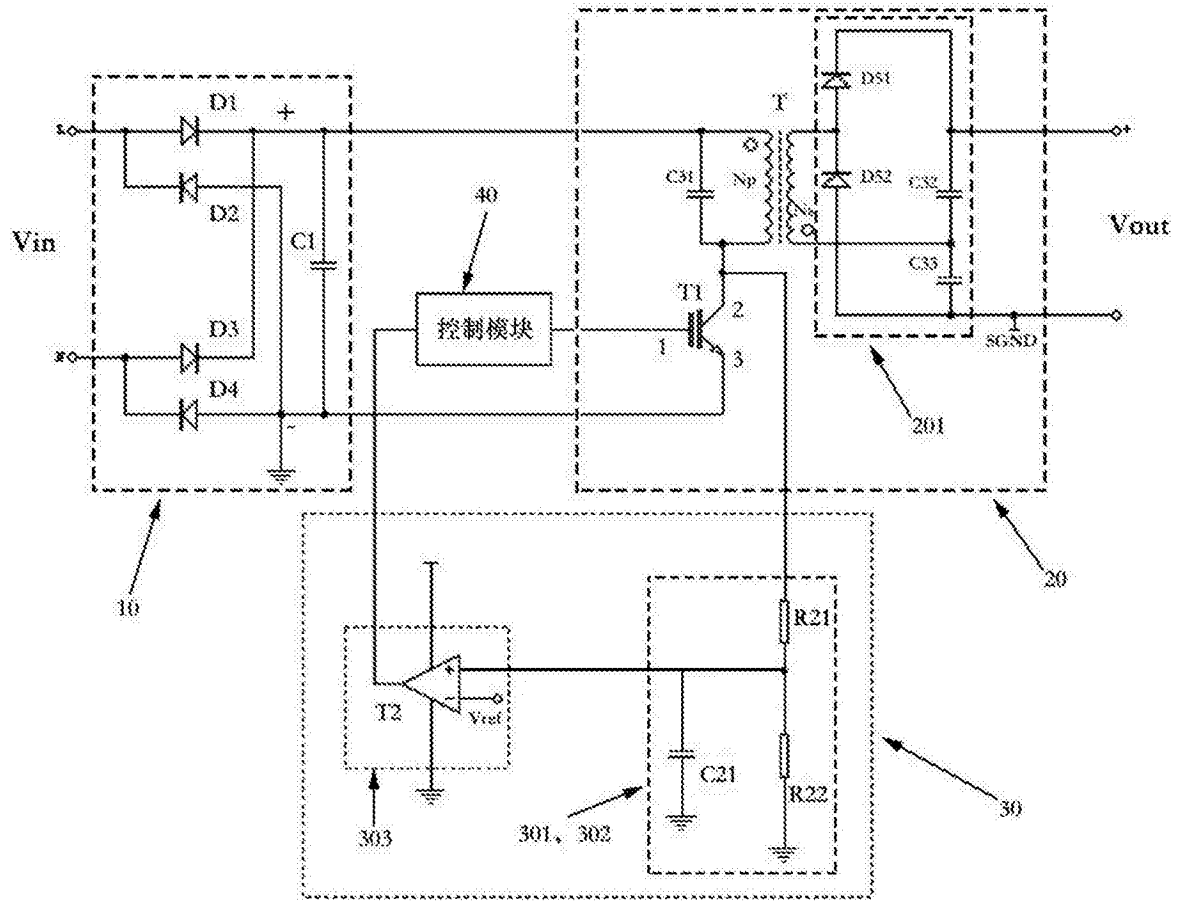


图3