



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106787766 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201710069677.4

审查员 丁冉

(22)申请日 2017.02.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106787766 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 李文东

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H02M 3/335(2006.01)

H02M 7/537(2006.01)

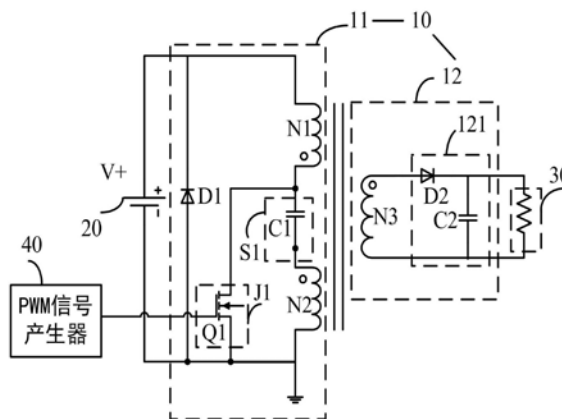
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

反激电路及电子装置

(57)摘要

本发明公开一种反激电路,包括初级线圈端电路及次级线圈端电路,次级线圈端电路包括与负载电路耦合的次级线圈,初级线圈端电路包括开关元件以及串联于直流电源的正极及地之间的第一初级线圈N1、储能元件及第二初级线圈;开关元件耦接于第一初级线圈与储能元件的连接节点及地之间,用于接收PWM信号而周期性的导通截止;储能元件在所述开关元件截止时储存反激电路的漏感能量,在所述开关元件导通时将所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路的负载电路。本发明还提供一种电子装置。本发明的电子装置及反激电路,能够有效吸收利用反激电路产生的漏感能量,提高能量利用率。



1. 一种反激电路,包括初级线圈端电路、次级线圈端电路以及第一二极管,所述次级线圈端电路包括次级线圈,所述次级线圈与负载电路耦接,所述反激电路用于将接入的直流电源的直流电压转换为合适的输出电压为次级线圈端电路所耦接的负载电路供电,其特征在于,所述第一二极管的负极与所述直流电源的正极连接,正极接地;所述初级线圈端电路包括:

串联于直流电源的正极及地之间的第一初级线圈、储能元件及第二初级线圈;以及开关元件,耦接于第一初级线圈与储能元件的连接节点及地之间,用于接收一PWM信号而周期性的导通截止;

其中,在所述开关元件截止时,所述第一二极管、所述第一初级线圈、所述储能元件和所述第二初级线圈形成回路,使得反激电路的漏感能量储存于所述储能元件中,所述储能元件在所述开关元件导通时将所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路所耦接的负载电路。

2. 如权利要求1所述的反激电路,其特征在于,所述第一初级线圈的非同名端与所述直流电源的正极连接,同名端与所述储能元件连接,所述第二初级线圈的同名端与所述储能元件连接,非同名端接地。

3. 如权利要求1所述的反激电路,其特征在于,所述第一初级线圈与第二初级线圈的线圈匝数相同。

4. 如权利要求3所述的反激电路,其特征在于,所述第一初级线圈与第二初级线圈采用双线并绕的方式绕制形成。

5. 如权利要求1所述的反激电路,其特征在于,所述储能元件为第一电容。

6. 如权利要求1所述的反激电路,其特征在于,所述开关元件为MOS管,所述MOS管的漏极与第一初级线圈与储能元件的连接节点连接,源极接地,栅极与一PWM信号产生器连接,用于接收所述PWM信号产生器产生的PWM信号并相应地导通截止。

7. 如权利要求6所述的反激电路,其特征在于,当所述MOS管截止时,所述直流电源与所述第一初级线圈、储能元件及第二初级线圈形成回路,所述直流电源以及反激电路产生的漏感对所述储能元件进行充能;当所述MOS管导通时,所述第一初级线圈和/或所述第二初级线圈与次级线圈之间感应形成的等效的输出电感与所述储能元件并联而共同为负载电路供电。

8. 如权利要求1所述的反激电路,其特征在于,所述次级线圈端电路还包括整流滤波电路,所述整流滤波电路包括第二二极管及第二电容,所述第二二极管的正极与次级线圈的同名端连接,所述第二电容连接于所述第二二极管的负极与所述次级线圈的非同名端之间,所述负载电路与所述第二电容的两端连接。

9. 一种电子装置,包括直流电源、PWM信号产生器,所述直流电源用于输出直流电压,所述PWM信号产生器用于产生PWM信号,其特征在于,所述电子装置还包括如权利要求1-8任一项所述的反激电路。

反激电路及电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路,特别涉及一种反激电路及具有反激电路的电子装置。

背景技术

[0002] 目前,反激电路已经广泛应用在显示器、电脑等电子装置中。反激电路的一个典型应用就是将直流电源逆变为交流电源。如图1所示,现有常见的反激电路10'包括串联于直流电源Y1的正负极之间的初级线圈N1'、开关管Q1'以及次级线圈N2'、与次级线圈N2'耦接的负载电路K0。由于反激电路在工作时容易产生漏感,在开关管Q1'关断的瞬间,会在开关管Q1'形成电压尖峰,轻则影响开关管Q1'的寿命,重则造成开关管Q1'击穿而损坏。现有技术中,如图1所示,为了避免开关管Q1'被电压击穿,在初级线圈侧增加了RCD电路K1用以吸收漏感能量,减少开关管Q1'的电压应力。但该RCD电路K1会将漏感能量消耗,降低反激电路的转换效率。

发明内容

[0003] 本发明提供一种反激电路及具有反激电路的电子装置,能够通过简单的结构有效的吸收利用现有反激电路产生的漏感能量。

[0004] 一种反激电路,包括初级线圈端电路及次级线圈端电路,所述次级线圈端电路包括次级线圈,所述次级线圈与负载电路耦接,所述反激电路用于将接入的直流电源的直流电压转换为合适的输出电压为次级线圈端电路所耦接的负载电路供电,其中,所述初级线圈端电路包括:串联于直流电源的正极及地之间的第一初级线圈、储能元件及第二初级线圈;以及开关元件,耦接于第一初级线圈与储能元件的连接节点及地之间,用于接收一PWM信号而周期性的导通截止;其中,所述储能元件在所述开关元件截止时储存反激电路的漏感能量,在所述开关元件导通时将所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路所耦接的负载电路。

[0005] 其中,所述第一初级线圈的非同名端与所述直流电源的正极连接,同名端与所述储能元件连接,所述第二初级线圈的同名端与所述储能元件连接,非同名端接地。

[0006] 其中,所述反激电路还包括一第一二极管,所述第一二极管的负极与所述直流电源的正极连接,正极接地。

[0007] 其中,所述第一初级线圈与第二初级线圈的线圈匝数相同。

[0008] 其中,所述第一初级线圈与第二初级线圈采用双线并绕的方式绕制形成。

[0009] 其中,所述储能元件为第一电容。

[0010] 其中,所述开关元件为MOS管,所述MOS管的漏极与第一初级线圈与储能元件的连接节点连接,源极接地,栅极与一PWM信号产生器连接,用于接收所述PWM信号产生器产生的PWM信号并相应地导通截止。

[0011] 其中,当所述MOS管截止时,所述直流电源与所述第一初级线圈、储能元件及第二初级线圈形成回路,所述直流电源以及反激电路产生的漏感对所述储能元件进行储能;当

所述MOS管导通时,所述第一初级线圈和/或所述第二初级线圈与次级线圈之间感应形成的等效的输出电感与所述储能元件并联而共同为负载电路供电。

[0012] 其中,所述次级线圈端电路还包括整流滤波电路,所述整流滤波电路包括第二二极管及第二电容,所述第二二极管的正极与次级线圈的同名端连接,所述第二电容连接于所述第二二极管的负极与所述次级线圈的非同名端之间,所述负载电路与所述第二电容的两端连接。

[0013] 一种电子装置,包括直流电源、PWM信号产生器,所述直流电源用于输出直流电压,所述PWM信号产生器用于产生PWM信号,其中,所述电子装置还包括反激电路,所述反激电路包括初级线圈端电路及次级线圈端电路,所述次级线圈端电路包括次级线圈,所述次级线圈与负载电路耦接,所述反激电路用于将接入的直流电源的直流电压转换为合适的输出电压为次级线圈端电路所耦接的负载电路供电,其中,所述初级线圈端电路包括:串联于直流电源的正极及地之间的第一初级线圈N1、储能元件及第二初级线圈;以及开关元件,耦接于第一初级线圈与储能元件的连接节点及地之间,用于接收一PWM信号而周期性的导通截止;其中,所述储能元件在所述开关元件截止时储存反激电路的漏感能量,在所述开关元件导通时将所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路所耦接的负载电路。

[0014] 其中,所述第一初级线圈的非同名端与所述直流电源的正极连接,同名端与所述储能元件连接,所述第二初级线圈的同名端与所述储能元件连接,非同名端接地。

[0015] 其中,所述反激电路还包括一第一二极管,所述第一二极管的负极与所述直流电源的正极连接,正极接地。

[0016] 其中,所述第一初级线圈与第二初级线圈的线圈匝数相同。

[0017] 其中,所述第一初级线圈与第二初级线圈采用双线并绕的方式绕制形成。

[0018] 其中,所述储能元件为第一电容。

[0019] 其中,所述开关元件为MOS管,所述MOS管的漏极与第一初级线圈与储能元件的连接节点连接,源极接地,栅极与所述PWM信号产生器连接,用于接收所述PWM信号产生器产生的PWM信号并相应地导通截止。

[0020] 其中,当所述MOS管截止时,所述直流电源与所述第一初级线圈、储能元件及第二初级线圈形成回路,所述直流电源以及反激电路产生的漏感对所述储能元件进行充能;当所述MOS管导通时,所述第一初级线圈和/或所述第二初级线圈与次级线圈之间感应形成的等效的输出电感与所述储能元件并联而共同为负载电路供电。

[0021] 其中,所述次级线圈端电路还包括整流滤波电路,所述整流滤波电路包括第二二极管及第二电容,所述第二二极管的正极与次级线圈的同名端连接,所述第二电容连接于所述第二二极管的负极与所述次级线圈的非同名端之间,所述负载电路与所述第二电容的两端连接。

[0022] 本发明的电子装置及反激电路,能够在反激电路的开关元件截止时,通过储能元件储存反激电路的漏感能量,以及在反激电路的开关元件导通时将储能元件所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路所耦接的负载电路,提高了能量利用率。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式

或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的明显变形方式。

- [0024] 图1为现有技术中的反激电路的电路图;
- [0025] 图2为本发明一实施例中的具有反激电路的电子装置的模块架构图;
- [0026] 图3为本发明一实施例中的反激电路的具体电路图;
- [0027] 图4为反激电路在开关元件截止时的等效电路图;
- [0028] 图5为反激电路在开关元件截止时的进一步的等效电路图;
- [0029] 图6为反激电路在开关元件导通时的等效电路图;
- [0030] 图7为反激电路在开关元件导通时的进一步的等效电路图;
- [0031] 图8为本发明另一实施例中的反激电路的具体电路图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,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方式,都属于本发明保护的范围。

[0033] 请参阅图2,为本发明的电子装置100的模块架构图。该电子装置100包括反激电路10、直流电源20及负载电路30。所述反激电路10耦接于所述直流电源20以及负载电路30之间,用于将所述直流电源20提供的直流电压转换为合适的输出电压为负载电路30供电。在一些实施例中,所述反激电路10用于将所述直流电源20提供的直流电压逆变为交流电压为负载电路30供电。

[0034] 请参阅图3,为本发明的电子装置100的反激电路10的具体电路图。如图3所示,所述反激电路10包括初级线圈端电路11及次级线圈端电路12。

[0035] 所述初级线圈端电路11包括第一初级线圈N1、第二初级线圈N2、储能元件S1及开关元件J1。所述第一初级线圈N1、储能元件S1及第二初级线圈N2依次串联于直流电源20的正极V+及地之间。所述开关元件J1耦接于第一初级线圈N1与储能元件S1的连接节点P1及地之间,用于接收一PWM(pulse-width modulation,脉宽调制)信号而周期性地导通截止。

[0036] 所述次级线圈端电路12包括次级线圈N3,所述次级线圈N3与所述负载电路30耦接。所述第一初级线圈N1和/或第二初级线圈N2用于与所述次级线圈N3进行电磁感应而将直流电源20提供的直流电压转换为合适的输出电压为次级线圈N3耦接的负载电路30供电,

[0037] 其中,所述储能元件S1在所述开关元件J1截止时储存反激电路10的漏感能量,在所述开关元件J1导通时将所储存的漏感能量释放至次级线圈端电路12耦接的负载电路30。

[0038] 如图3所示,所述第一初级线圈N1的非同名端与所述直流电源20的正极V+连接,同名端与所述储能元件S1连接,所述第二初级线圈N1的同名端与所述储能元件S1连接,非同名端接地。

[0039] 如图3所示,所述反激电路10还包括一第一二极管D1,所述第一二极管D1的负极与所述直流电源20的正极V+连接,正极接地。

[0040] 请一并参阅图4,为反激电路10在所述开关元件J1截止/断开时的等效电路图。当

所述开关元件J1截止时,所述第一二极管D1、反激电路10产生的漏感Lk、第一初级线圈N1、储能元件S1、第二初级线圈N2构成回路h1。此时,次级线圈端电路12中的电流从次级线圈N3的同名端流出至负载电路30。

[0041] 请一并参阅图5,为反激电路10在所述开关元件J1截止/断开时的进一步的等效电路图。由于所述直流电源20输出的为直流电压,此时第一初级线圈N1、第二初级线圈N2视为短路,此时直流电源20及漏感Lk对储能元件S1进行充电/充能,所述储能元件S1储存所述漏感Lk的能量。

[0042] 如图5所示,所述第一初级线圈N1和/或第二初级线圈N2与次级线圈N3之间产生感应而可等效为一输出电感Lm1,而输出电感Lm1又相当/等效于一电源,此时由输出电感Lm1对负载电路30进行供电。

[0043] 请一并参阅图6及图7,图6为反激电路10在所述开关元件J1导通时的等效电路图。图7为反激电路10在所述开关元件J1导通时的进一步的等效电路图。当所述开关元件J1导通时。如图6所示,此时,所述第一二极管D1、反激电路10产生的漏感Lk、第一初级线圈N1及所述导通的开关元件J1构成第一回路H1,所述第二初级线圈N2、储能元件S1及所述导通的开关元件J1构成第二回路H2。

[0044] 此时,所述直流电源20输出的直流电通过所述第一回路H1,即直流电源20输出的电流依次通过所述漏感Lk、第一初级线圈N1及所述导通的开关元件J1以及回到所述第一二极管D1。所述储能元件S1储存的能量通过第二回路H2释放,即,储能元件S1输出的电流依次通过所述开关元件J1以及所述第二初级线圈N2。

[0045] 如图7所示,所述第一初级线圈N1和/或第二初级线圈N2与次级线圈N3之间产生感应同样可等效为一输出电感Lm2。由于输出电感Lm2相当/等效于一电源,储能元件S1在储能后同样相当于一电源,且此时输出电感Lm2等效的电源的正极与储能元件S1的正极连接,输出电感Lm2等效的电源的负极与储能元件S1的负极连接,输出电感Lm2与储能元件S1构成一并联的电压源。从而,如图7所示,所述储能元件S1与所述输出电感Lm2相互并联而共同为负载电路30供电。

[0046] 因此,本申请中,在所述开关元件J1断开期间,所述储能元件S1至少存储反激电路20的漏感产生的能量,在所述开关元件J1导通期间,所述储能元件S1释放所存储的漏感能量并传递至负载电路30为负载电路30供电,有效地利用了漏感能量。

[0047] 其中,所述第一初级线圈N1与第二初级线圈N2的线圈匝数相同。在一些实施例中,所述第一初级线圈N1与第二初级线圈N2采用双线并绕的方式绕制形成。

[0048] 请参阅图8,为发明另一实施例中的反激电路10的具体电路图。与图3所示的反激电路10相比,在另一实施例中,所述反激电路10不包括所述第一二极管D1。其中,所述第一二极管D1的作用为在第一初级线圈N1与第二初级线圈N2耦合度不好时提供一个到通回路来增强耦合。只要第一初级线圈N1与第二初级线圈N2两线圈耦合够好,则无需所述第一二极管D1。

[0049] 在一些实施例中,所述储能元件S1为第一电容C1。

[0050] 如图2所示,所述电子装置100还包括PWM信号产生器40,所述PWM信号产生器40用于输出PWM信号。

[0051] 所述开关元件J1为MOS管Q1,所述MOS管Q1的漏极与第一初级线圈N1与储能元件S1

的连接节点P1连接,源极接地,栅极与所述PWM信号产生器40连接,用于接收所述PWM信号产生器产生的PWM信号并相应地导通截止。

[0052] 如图2所示,所述电子装置100还可包括处理器50,所述处理器50与所述PWM信号产生器40连接,用于控制所述PWM信号产生器40输出相应占空比的PWM信号,从而改变输出至负载电路30的电压。

[0053] 其中,在一些实施例中,所述储能元件S1也可为电感。所述开关元件J1也可为三极管等。

[0054] 其中,如图3所示,所述次级线圈端电路12还包括整流滤波电路121,所述整流滤波电路121包括第二二极管D2及第二电容C2,所述第二二极管D2的正极与次级线圈N3的同名端连接,所述第二电容C2连接于所述第二二极管D2的负极与所述次级线圈N3的非同名端之间。所述负载电路30与所述第二电容C2两端连接。所述第二二极管D2用于通过正向的电流,而为所述负载电路30供电。所述第二电容C2在第二二极管D2中通过电流时蓄能,并在第二二极管D2截止时为所述负载电路30供电。

[0055] 其中,所述电子装置100可为液晶显示器、液晶电视、电脑等。

[0056] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施方式而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施方式的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

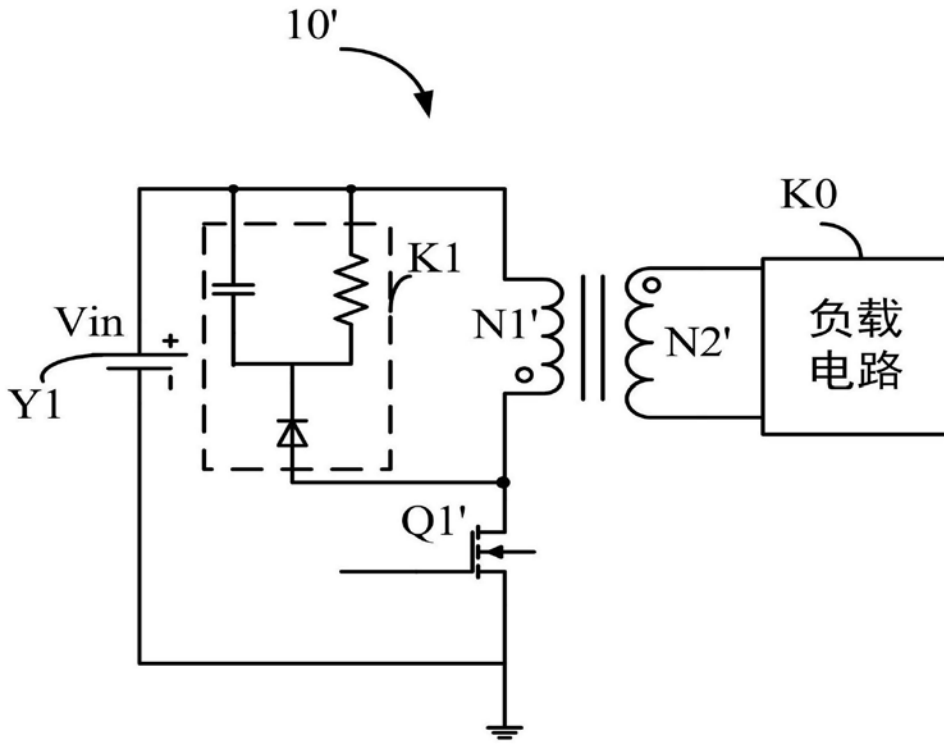


图1

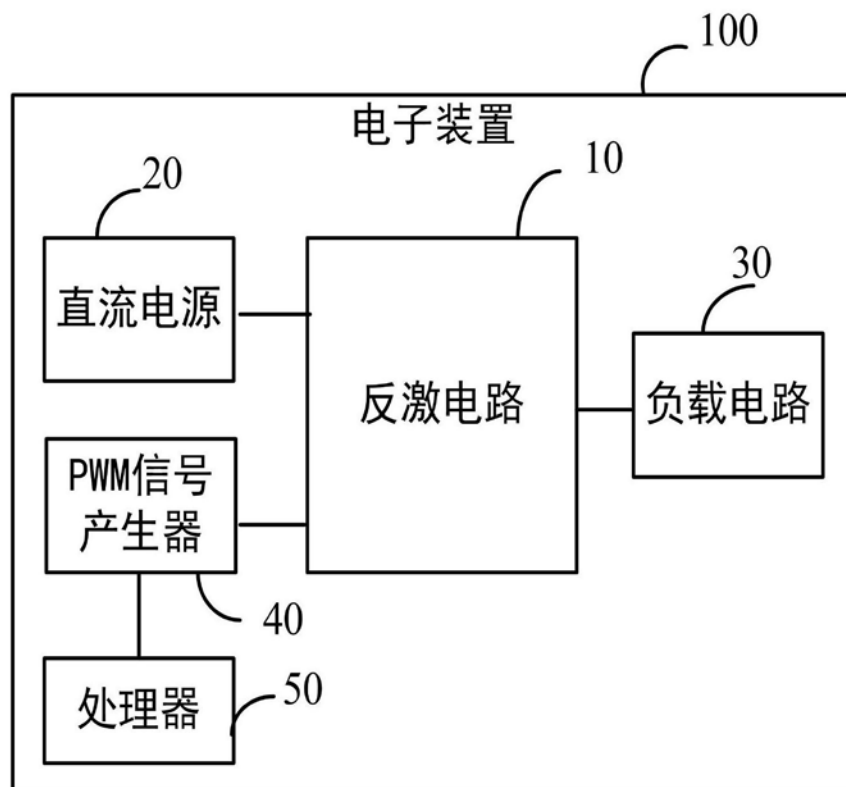


图2

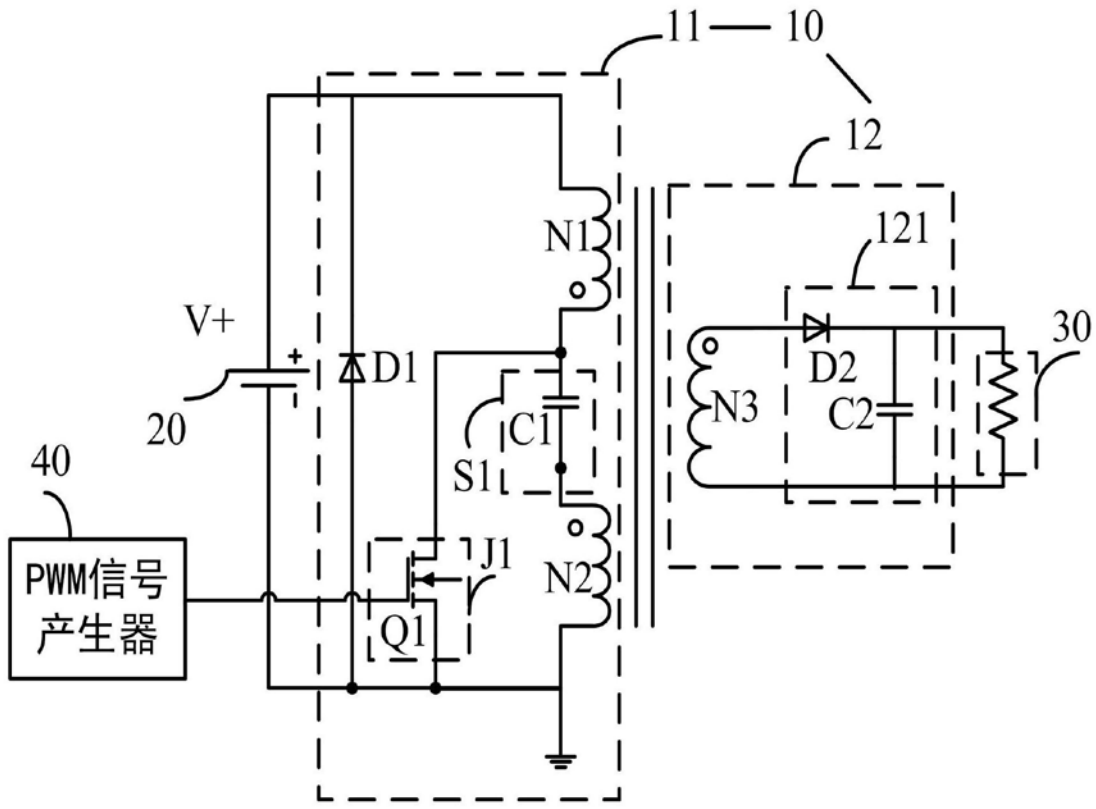


图3

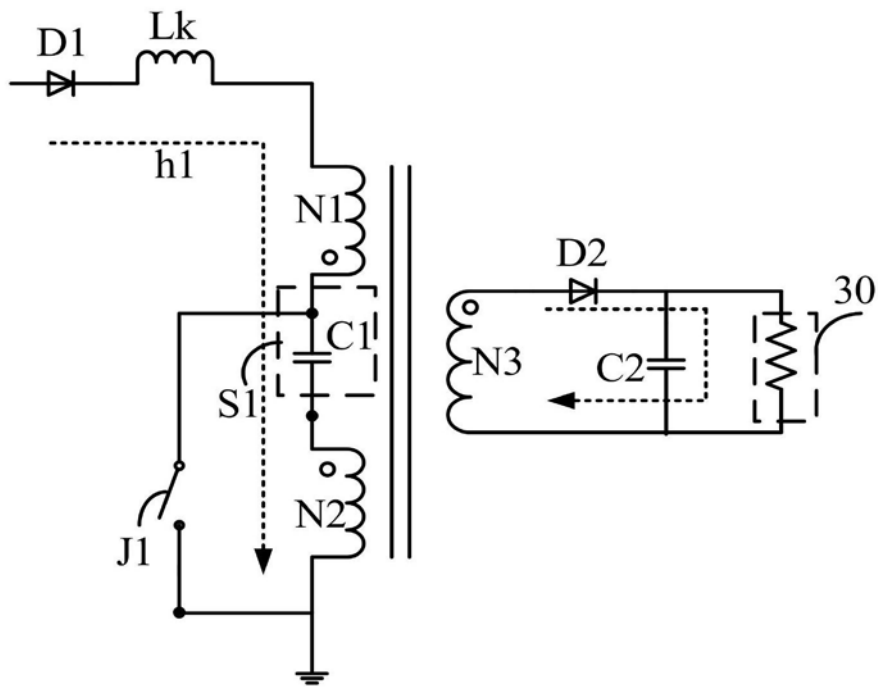


图4

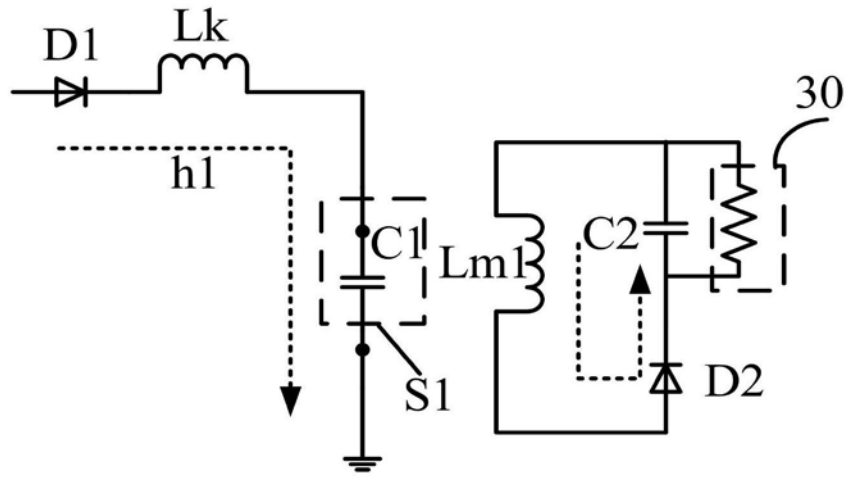


图5

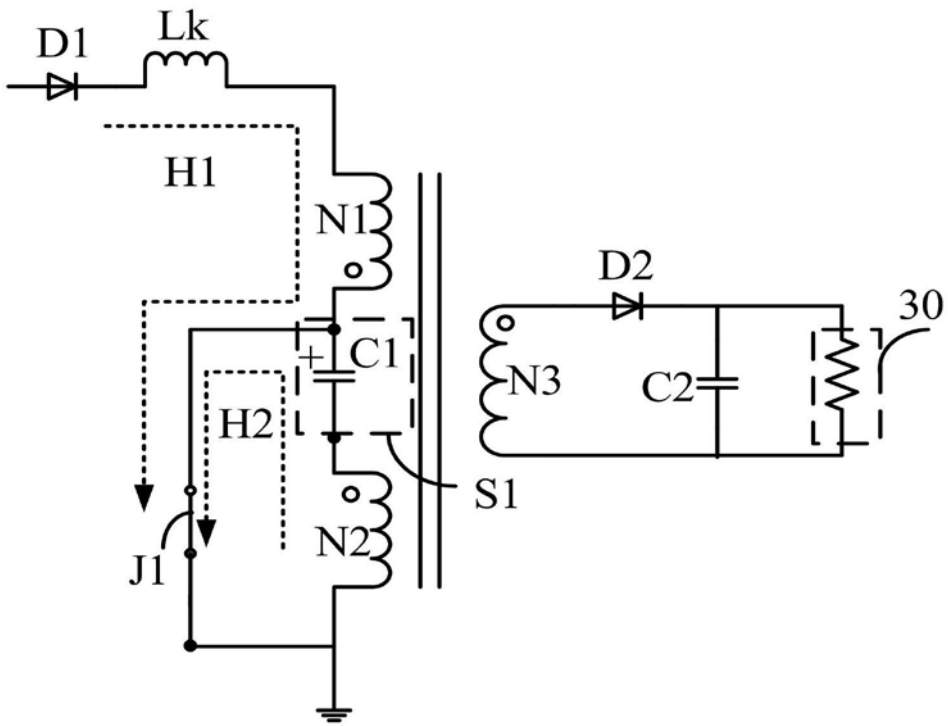


图6

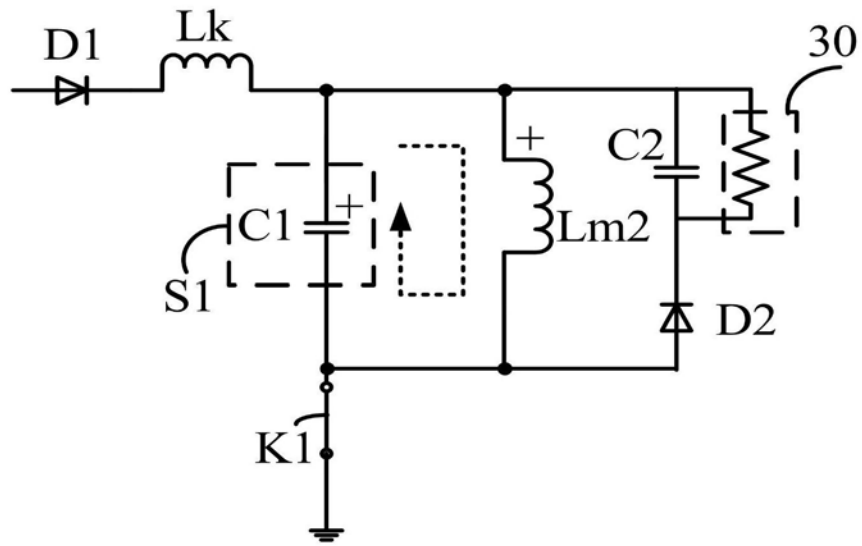


图7

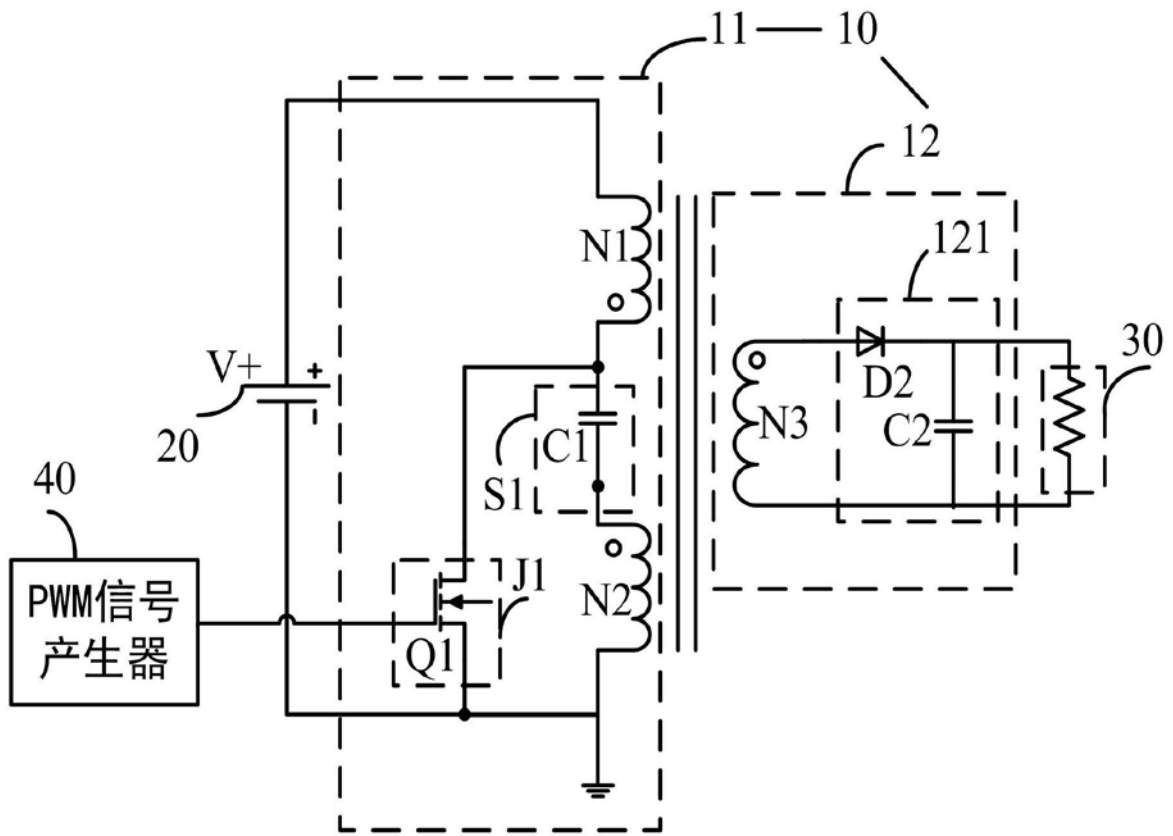


图8