



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108471663 B

(45)授权公告日 2019.09.20

(21)申请号 201810140408.7

(22)申请日 2018.02.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108471663 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(73)专利权人 福建睿能科技股份有限公司

地址 350003 福建省福州市鼓楼区软件大道89号软件园C区26号

(72)发明人 叶跃明 陈云辉 徐志望 陈济达

(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 钟子敏

(51)Int.Cl.

H05B 41/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 103368437 A,2013.10.23,全文.

CN 203151853 U,2013.08.21,全文.

CN 106507571 A,2017.03.15,全文.

CN 102280989 A,2011.12.14,全文.

审查员 贾效玲

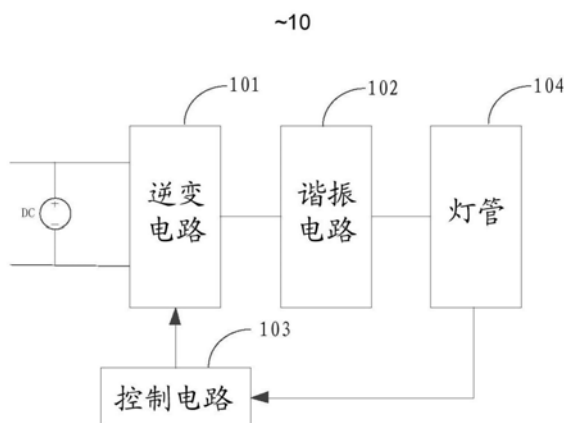
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种自适应电子镇流器和灯具

(57)摘要

本申请公开了一种自适应电子镇流器和灯具,涉及照明技术领域。所述电子镇流器包括逆变电路、谐振电路和控制电路;逆变电路接收直流电压,用于将直流电压转换为交变电压并输出交变电压;谐振电路分别耦接于逆变电路和灯管,用于对交变电压滤波后供给灯管;控制电路分别耦接于逆变电路和灯管,用于根据灯管的工作电流控制逆变电路的工作模式以匹配驱动不同额定电压的灯管。通过上述方式,本申请能够提高电子镇流器的使用率。



1. 一种自适应电子镇流器,其特征在于,所述电子镇流器包括逆变电路、谐振电路和控制电路;

所述逆变电路接收直流电输出的直流电压,用于将所述直流电压转换为交变电压并输出所述交变电压;

所述谐振电路分别耦接于所述逆变电路和灯管,用于对所述交变电压滤波后供给所述灯管;

所述控制电路分别耦接于所述逆变电路和所述灯管,用于根据所述灯管的工作电流控制所述逆变电路的工作模式以匹配驱动不同额定电压的灯管;

其中,若所采集的电流匹配第一灯管的工作电流,则控制所述逆变电路以全桥模式工作将所述直流电压转换为所述交变电压;若所采集的电流匹配第二灯管的工作电流,则控制所述逆变电路以半桥模式工作将所述直流电压转换为所述交变电压;所述第一灯管的工作电流小于所述第二灯管的工作电流。

2. 根据权利要求1所述的电子镇流器,其特征在于,所述控制电路包括电流采样单元、数字信号处理单元和驱动单元;

所述电流采样单元用于对所述灯管的工作电流进行采样;

所述数字信号处理单元用于判断采样后的电流是匹配所述第一灯管的工作电流还是匹配所述第二灯管的工作电流,并根据判断结果控制所述驱动单元输出控制信号进而控制所述逆变电路的工作模式以匹配所述第一灯管或所述第二灯管。

3. 根据权利要求2所述的电子镇流器,其特征在于,所述第一灯管的额定电压大于所述第二灯管的额定电压。

4. 根据权利要求3所述的电子镇流器,其特征在于,所述逆变电路包括第一开关管、第二开关管、第三开关管和第四开关管;

所述第一开关管的栅极耦接所述控制电路,用于接收控制信号,漏极分别与所述直流电的高压端和所述第三开关管的漏极连接,源极分别与所述谐振电路和所述第二开关管的漏极连接;

所述第二开关管的栅极耦接所述控制电路,用于接收控制信号,漏极分别与所述谐振电路和所述第一开关管的源极连接,源极分别与所述直流电的地端和所述第四开关管的源极连接;

所述第三开关管的栅极耦接所述控制电路,用于接收控制信号,漏极分别与所述直流电的高压端和所述第一开关管的漏极连接,源极分别与所述谐振电路和所述第四开关管的漏极连接;

所述第四开关管的栅极耦接所述控制电路,用于接收控制信号,漏极分别与所述谐振电路和所述第三开关管的源极连接,源极分别与所述直流电的地端和所述第二开关管的源极连接。

5. 根据权利要求4所述的电子镇流器,其特征在于,所述控制逆变电路以全桥模式工作将所述直流电压转换为所述交变电压包括:

所述控制电路控制所述第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管参与高频开关工作,以构成全桥逆变电路将所述直流电压转换为所述交变电压。

6. 根据权利要求4所述的电子镇流器,其特征在于,所述控制逆变电路以半桥模式工作

将所述直流电压转换为所述交变电压包括：

所述控制电路控制所述第三开关管常断开、所述第四开关管常闭合，仅使所述第一开关管、第二开关管参与高频开关工作，以构成半桥逆变电路将所述直流电压转换为所述交变电压；或

所述控制电路控制所述第一开关管常断开、所述第二开关管常闭合，仅使所述第三开关管、第四开关管参与高频开关工作，以构成半桥逆变电路将所述直流电压转换为所述交变电压。

7. 根据权利要求4所述的电子镇流器，其特征在于，所述谐振电路包括串联连接的第一谐振电容、第一谐振电感、第二谐振电容和第二谐振电感；

所述第一谐振电容的一端连接于所述第一开关管的源极和所述第二开关管的漏极，所述第一谐振电容的另一端连接于所述第一谐振电感的一端；

所述第一谐振电感的另一端连接于所述第二谐振电容的一端；

所述第二谐振电容的另一端连接于所述第二谐振电感的一端；

所述第二谐振电感的另一端分别连接于所述第三开关管的源极和所述第四开关管的漏极连接。

8. 根据权利要求2所述的电子镇流器，其特征在于，所述第一灯管为额定400伏高管压的高压气体放电灯管，所述第二灯管为额定240伏低管压的高压气体放电灯管；所述第一灯管的工作电流为4.0~5.5安，所述第二灯管的工作电流大于6.0安。

9. 根据权利要求1所述的电子镇流器，其特征在于，所述电子镇流器还包括电磁干扰滤波与整流电路、功率因数校正电路和输出滤波电路；

所述电磁干扰滤波与整流电路分别耦接于输入电压源和所述功率因数校正电路，用于将输入电压经电磁干扰滤波和整流后转换成所述直流电压；

所述功率因数校正电路分别耦接于所述电磁干扰滤波与整流电路和所述逆变电路，用于对所述直流电压进行校正以使其更稳定；

所述输出滤波电路分别耦接于所述谐振电路和所述灯管，用于对所述交变电压滤波后供给所述灯管。

10. 一种灯具，其特征在于，所述灯具包括灯管和如权利要求1-9任一项所述的自适应电子镇流器。

一种自适应电子镇流器和灯具

技术领域

[0001] 本申请涉及照明技术领域,特别是涉及一种自适应电子镇流器和灯具。

背景技术

[0002] 镇流器常用于产生瞬间高压以启动灯管,其包括电感镇流器和电子镇流器。电子镇流器将工频交流电源整流成直流电源并适当地调节之后,由逆变电路将直流电源转换成交流电源供给至灯管。而逆变电路一般又分为全桥逆变电路和半桥逆变电路,分别用于驱动不同类型的灯管。

[0003] 本申请的发明人在长期的研发过程中,发现不同类型的灯管具有不同的额定电压,为了能够满功率的驱动具有不同额定电压的灯管,需要匹配合适的镇流器。如果匹配不当,既浪费资源,还有可能损坏灯管。例如半桥逆变电路适用于驱动具有低额定电压的灯管,但是如果误选用全桥逆变电路来驱动具有低额定电压的灯管时,因为低额定电压灯管的工作电流较大,会使开关损耗增大,能效降低。相反,如果误选用半桥逆变电路驱动具有高额定电压的灯管时,由于高额定电压灯管的管压高,使其不能完全满功率驱动,造成灯光抖动不稳。因此,使用时一定要选用匹配的镇流器,但是,市面上灯管及电子镇流器的种类繁多,区分麻烦,给用户带来不便。

发明内容

[0004] 本申请主要解决的技术问题是提供一种自适应电子镇流器和灯具,能够提高电子镇流器的使用率。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种自适应电子镇流器,所述电子镇流器包括逆变电路、谐振电路和控制电路;逆变电路接收直流电压,用于将直流电压转换为交变电压并输出交变电压;谐振电路分别耦接于逆变电路和灯管,用于对交变电压滤波后供给灯管;控制电路分别耦接于逆变电路和灯管,用于根据灯管的工作电流控制逆变电路的工作模式以匹配驱动不同额定电压的灯管。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种灯具,所述灯具包括灯管和上述的自适应电子镇流器。

[0007] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请所提供的电子镇流器具有一控制电路,能够根据灯管的工作电流,判断灯管的额定电压,以选用匹配的工作模式进行驱动。进而使一个电子镇流器能够适用于驱动不同类型的灯管,能够减少研发不同类型电子镇流器的成本,省去用户自行区别匹配的困扰,更加方便用户使用,以提高电子镇流器的使用率。

附图说明

[0008] 图1是本申请电子镇流器第一实施方式的电路结构示意图。

[0009] 图2是本申请电子镇流器第二实施方式的电路结构示意图。

- [0010] 图3是本申请电子镇流器第三实施方式的等效电路结构示意图。
- [0011] 图4是本申请电子镇流器第四实施方式的等效电路结构示意图。
- [0012] 图5是本申请电子镇流器第五实施方式的电路结构示意图。
- [0013] 图6是本申请电子镇流器第六实施方式的功率因数校正电路结构示意图。
- [0014] 图7是本申请灯具第一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。

[0016] 本申请提供一种自适应电子镇流器,能够根据灯管的工作电流自适应的选择工作模式。具体地,请参阅图1,图1是本申请电子镇流器第一实施方式的电路结构示意图。如图1所示,在该实施方式中,电子镇流器10包括逆变电路101、谐振电路102和控制电路103。

[0017] 逆变电路101接收直流电压,用于将直流电压转换为交变电压并输出交变电压;谐振电路102分别耦接于逆变电路101和灯管104,用于对交变电压滤波后供给灯管104;控制电路103分别耦接于逆变电路101和灯管104,用于根据灯管104的工作电流控制逆变电路101的工作模式以匹配驱动不同额定电压的灯管104。

[0018] 本申请所提供的电子镇流器具有一控制电路,能够根据灯管的工作电流,判断灯管的额定电压,以选用匹配的工作模式进行驱动。进而使一个电子镇流器能够适用于驱动不同类型的灯管,能够减少研发不同类型电子镇流器的成本,省去用户自行区别匹配的困扰,更加方便用户使用,以提高电子镇流器的使用率。

[0019] 请参阅图2,图2是本申请电子镇流器第二实施方式的电路结构示意图。如图2所示,在该实施方式中,逆变电路201包括第一开关管Q1、第二开关管Q2、第三开关管Q3和第四开关管Q4。第一开关管Q1的栅极耦接控制电路203,用于接收控制信号,漏极分别与直流电的高压端和第三开关管Q3的漏极连接,源极分别与谐振电路202和第二开关管Q2的漏极连接;第二开关管Q2的栅极耦接控制电路203,用于接收控制信号,漏极分别与谐振电路202和第一开关管Q1的源极连接,源极分别与直流电的地端和第四开关管Q4的源极连接;第三开关管Q3的栅极耦接控制电路203,用于接收控制信号,漏极分别与直流电的高压端和第一开关管Q1的漏极连接,源极分别与谐振电路202和第四开关管Q4的漏极连接;第四开关管Q4的栅极耦接控制电路203,用于接收控制信号,漏极分别与谐振电路202和第三开关管Q3的源极连接,源极分别与直流电的地端和第二开关管Q2的源极连接。

[0020] 谐振电路202包括串联连接的第一谐振电容 C_s 、第一谐振电感 L_{s1} 、第二谐振电容 C_p 和第二谐振电感 L_{s2} 。第一谐振电容 C_s 的一端连接于第一开关管Q1的源极和第二开关管Q2的漏极,第一谐振电容 C_s 的另一端连接于第一谐振电感 L_{s1} 的一端;第一谐振电感 L_{s1} 的另一端连接于第二谐振电容 C_p 的一端,并连接于灯管204;第二谐振电容 C_p 的另一端连接于第二谐振电感 L_{s2} 的一端,并连接于灯管204;第二谐振电感 L_{s2} 的另一端分别连接于第三开关管Q3的源极和第四开关管Q4的漏极连接。

[0021] 控制电路203包括电流采样单元2031、数字信号处理单元2032和驱动单元2033。电流采样单元2031用于对灯管204的工作电流进行采样;数字信号处理单元2032用于判断采样后的电流是匹配第一灯管的工作电流还是匹配第二灯管的工作电流,并根据判断结果控

制驱动单元2033输出控制信号进而控制逆变电路201的工作模式以匹配驱动第一灯管或第二灯管。

[0022] 在该实施方式中,逆变电路201包括第一开关管Q1、第二开关管Q2、第三开关管Q3和第四开关管Q4,如果四个开关管全部参与高频开关工作,能够使逆变电路201以全桥模式进行工作;如果控制只有两个开关管参与高频开关工作,能够使逆变电路201以半桥模式进行工作。因此,可以通过控制开关管的“连通”还是“断开”来控制逆变电路的工作模式,进而能够使该镇流器适用于需要全桥逆变电路驱动的灯管,同时也适用于需要半桥逆变电路驱动的灯管。

[0023] 在一实施方式中,通过根据灯管204的工作电流控制逆变电路201的工作模式以匹配驱动不同额定电压的灯管。其中,具有高额定电压的灯管有较小的工作电流,具有低额定电压的灯管则有较大的工作电流;因此,通过检测灯管的工作电流能够判断灯管的额定电压,进而也能够判断该灯管需要什么样的驱动方式。

[0024] 具体地,若电流采样单元2031所采集的电流匹配第一灯管的工作电流,则控制逆变电路201以全桥模式工作将直流电压转换为交变电压;若电流采样单元2031所采集的电流匹配第二灯管的工作电流,则控制逆变电路201以半桥模式工作将直流电压转换为所述交变电压。其中,第一灯管的额定电压大于第二灯管的额定电压,第一灯管的工作电流小于第二灯管的工作电流。

[0025] 其中,以高压气体放电灯(HID)为例进行说明,常用的高压气体放电灯(HID)一般分为额定400伏高管压的高压气体放电灯和额定240伏低管压的高压气体放电灯。额定400伏高管压的高压气体放电灯的工作电流为4.0~5.5安,额定240伏低管压的高压气体放电灯的工作电流则大于6.0安。

[0026] 若电流采样单元2031所采集的电流在4.0~5.5安范围内时,需要控制逆变电路201以全桥模式工作将直流电压转换为交变电压。具体地,控制第一开关管Q1、第二开关管Q2、第三开关管Q3和第四开关管Q4,四个开关管全部参与高频开关工作,在前半个周期控制第一开关管Q1、第四开关管Q4同时开通,第二开关管Q2、第三开关管Q3同时关断;在后半个周期控制第二开关管Q2、第三开关管Q3同时开通,第一开关管Q1、第四开关管Q4同时关断。此时,经全桥逆变电路产生的交变电压,再经由第一谐振电容 C_s 、第一谐振电感 L_{s1} 、第二谐振电容 C_p 和第二谐振电感 L_{s2} 构成的高频输出电路滤波后供给灯管,从而能够完全满功率的驱动额定400伏高管压的灯管工作。

[0027] 若电流采样单元2031所采集的电流大于6.0安,需要控制逆变电路201以半桥模式工作将直流电压转换为交变电压。具体请参阅图3和图4,图3是本申请电子镇流器第三实施方式的等效电路结构示意图。图4是本申请电子镇流器第四实施方式的等效电路结构示意图。如图3所示,在该实施方式中,控制电路203控制第三开关管Q3常断开、第四开关管Q4常闭合,仅使第一开关管Q1、第二开关管Q2参与高频开关工作,以构成半桥逆变电路将直流电压转换为交变电压;也可以控制第三开关管Q3常闭合、第四开关管Q4常断开。此时由于第三开关管Q3、第四开关管Q4不参与高频开关工作,相对于全桥工作模式减少了第三开关管Q3、第四开关管Q4的高频开关损耗以及第三开关管Q3的导通损耗。同时第一谐振电容 C_s 、第一谐振电感 L_{s1} 、第二谐振电容 C_p 和第二谐振电感 L_{s2} 参与高频输出谐振实现了软开关,降低了第一开关管Q1、第二开关管Q2的高频开关损耗,能够提高逆变电路驱动额定240V低管压灯

管时的效率。

[0028] 在另一实施方式中,也可以控制第一开关管Q1、第二开关管Q2不参与高频开关工作。如图4所示,控制第一开关管Q1常闭合、第二开关管Q2常断开;或控制第一开关管Q1常断开、第二开关管Q2常闭合;同样只有两个开关管参与高频开关工作,降低开关损耗,提高驱动效率。

[0029] 在一个应用场景中,电子镇流器运行初期控制逆变电路以全桥模式进行工作,然后利用控制电路对灯管的工作电流进行采样,若采样到的工作电流在高额定管压灯管的工作电流范围内,则继续控制逆变电路以全桥模式进行工作。若采样到的工作电流在低额定管压灯管的工作电流范围内,则切换逆变电路以半桥模式进行工作。

[0030] 请参阅图5,图5是本申请电子镇流器第五实施方式的电路结构示意图。如图5所示,电子镇流器40包括逆变电路401、谐振电路402和控制电路403、电磁干扰滤波与整流电路405、功率因数校正电路406和输出滤波电路407。电磁干扰(EMC)滤波与整流电路405分别耦接于输入电压源和功率因数校正电路406,用于将输入电压经电磁干扰滤波和整流后转换成直流电压;

[0031] 功率因数校正电路406分别耦接于电磁干扰滤波与整流电路405和逆变电路401,用于对所述直流电压进行校正以使其更稳定;

[0032] 输出滤波电路407分别耦接于谐振电路402和灯管404,用于对所述交变电压滤波后供给灯管404。

[0033] 请参阅图6,图6是本申请电子镇流器第六实施方式的功率因数校正电路结构示意图。在该实施方式中,功率因数校正电路406包括第五开关管Q5、第六开关管Q6、第一二极管D5、第二二极管D6、第一电感L5、第二电感L6、第一电容C5和第二电容C6;第五开关管Q5的栅极耦接控制电路403,用于接收控制信号,漏极分别与第一二极管D5的阳极和第一电感L5的一端连接,源极分别与第六开关管Q6的源极和第一电容C5的一端连接,并连接于所述直流电的地端;第六开关管Q6的栅极耦接控制电路403,用于接收控制信号,漏极分别与第二二极管D6的阳极和第二电感L6的一端连接,源极分别与第五开关管Q5的源极和第二电容C6的一端连接,并连接于所述直流电的地端;第一二极管D5的阴极、第二二极管D6的阴极与第二电容C6的另一端连接,并连接于逆变电路401;第一电感L5的另一端、L6第二电感的另一端与第一电容C5的另一端连接,并连接于所述直流电的高压端。

[0034] 控制电路403根据采样的输入电压 U_{Lin} 、 U_{Nin} ,PFC工作电流 I_{PFC} 、 I_{PFC} ,输出电压 U_{Bus} 经过算法形成对开关管Q5、Q6的驱动信号PWM_PFC,PWM_PFC信号经过PFC驱动电路分别形成PWM_PFC1、PWM_PFC2两个信号从而控制开关管Q5、Q6交错的开通和关断,此电路能将经过整流后的直流电源变成稳定的直流高压电源,同时提高输入电源的功率因素。

[0035] 请参阅图7,图7是本申请灯具第一实施方式的结构示意图。在该实施方式中,本申请还提供一种灯具70,该灯具70包括上述的电子镇流器701和灯管702,其中,电子镇流器701的结构与上述实施方式的相同,能够自适应驱动具有不同额定功率的灯管,具体请参阅上述实施方式的描述。其中,电子镇流器可以集成在灯具中,也可以可拆卸的与灯具连接。

[0036] 以上方案,本申请所提供的电子镇流器具有一控制电路,能够根据灯管的工作电流,判断灯管的额定电压,以选用匹配的工作模式进行驱动。进而使一个电子镇流器能够适用于驱动不同类型的灯管,减少研发不同类型电子镇流器的成本,省去用户自行区别匹配

的困扰,更加方便用户使用,以提高电子镇流器的使用率。

[0037] 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。

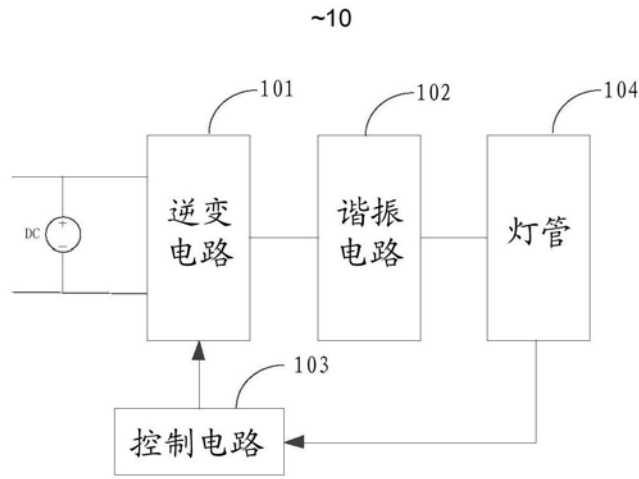


图1

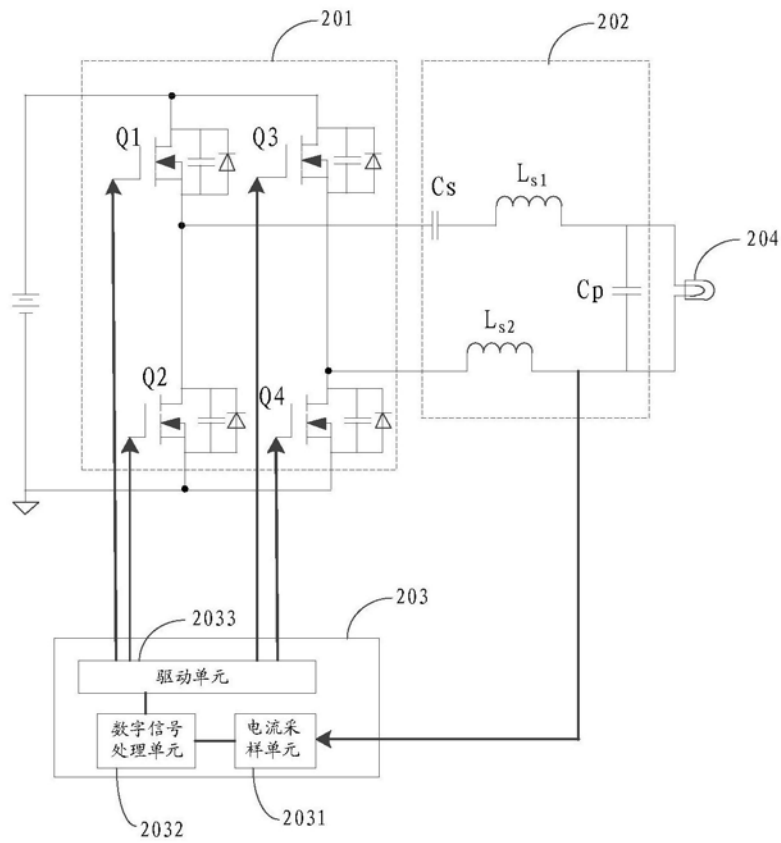


图2

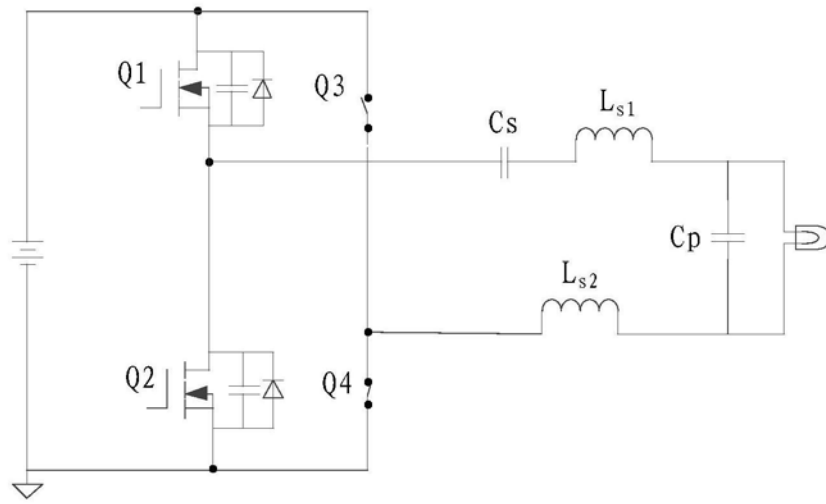


图3

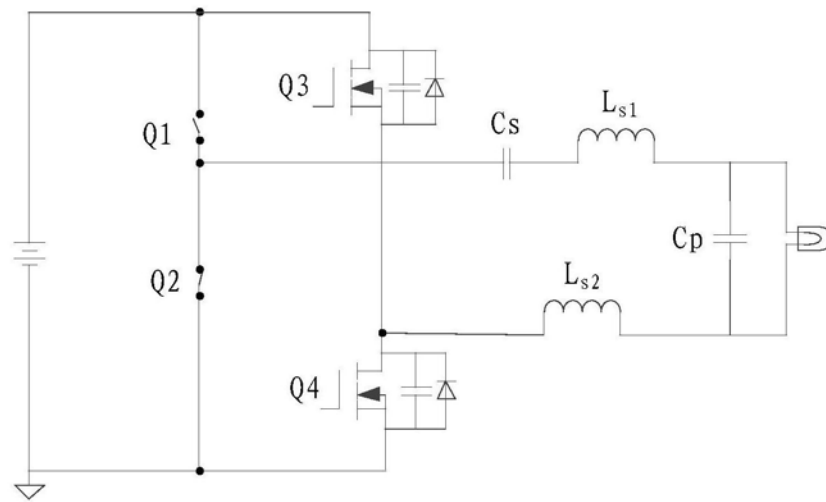


图4

~40

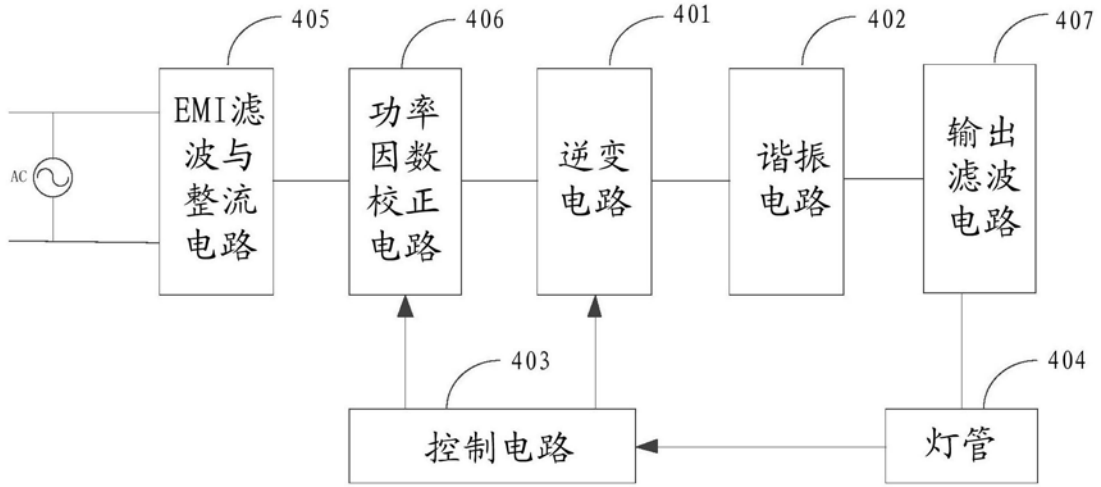


图5

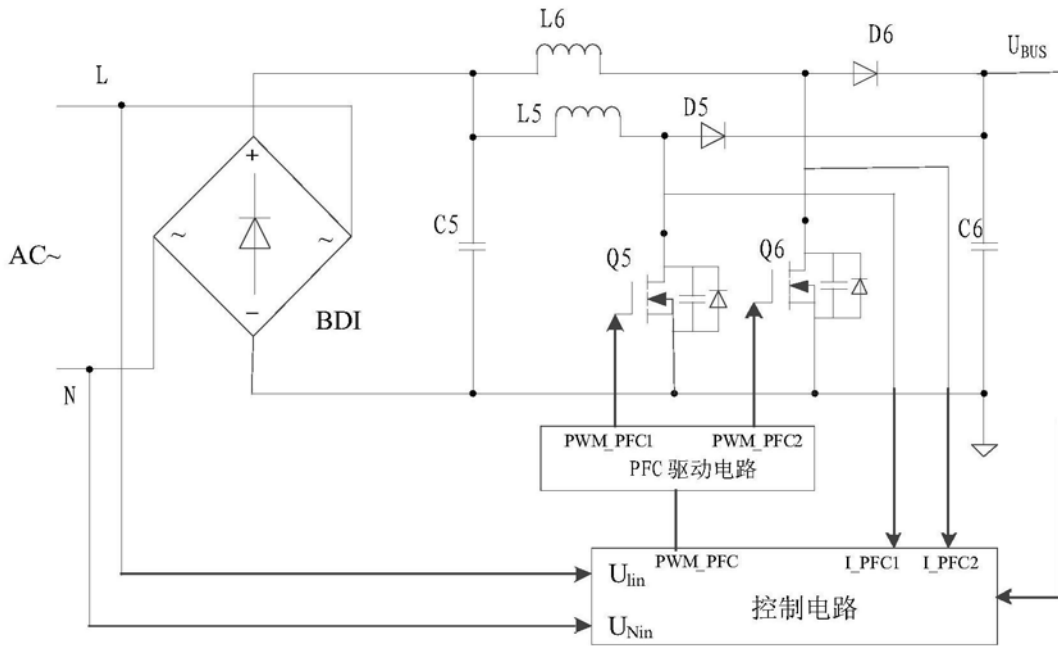


图6

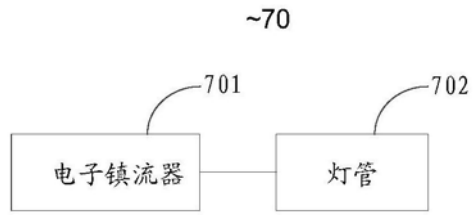


图7