



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106817800 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 09

(21) 申请号 201510875513. 1

(22) 申请日 2015. 12. 02

(71) 申请人 通用电气照明解决方案有限公司
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 刘智超

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006. 01)

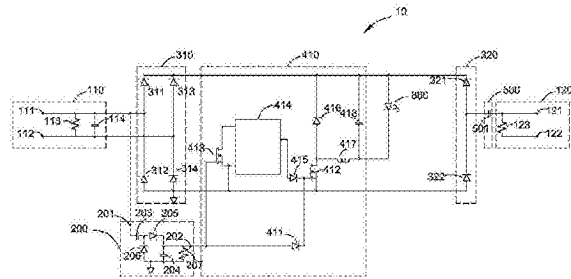
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

驱动电路和包含该驱动电路的 LED 灯

(57) 摘要

本发明公开了一种用于驱动 LED 光源的驱动电路以及包含该驱动电路的 LED 灯, 本发明的驱动电路包括输入模块、检测模块、整流模块、驱动模块以及防触电保护模块, 其中, 输入模块用于接收供电, 检测模块用于检测供电是低频交流电还是高频交流电并输出第一控制信号, 整流模块用于将交流电转换成直流电, 驱动模块接收第一控制信号, 用于驱动 LED 光源, 防触电保护模块用于避免触电风险, 包括电连接在输入模块和整流模块之间的电容器, 或电连接在整流模块与驱动模块之间的开关单元。本发明的 LED 灯, 能够直接替换传统的电感镇流器荧光灯或电子镇流器荧光灯, 不需要拆除镇流器以及重新布线, 并且能够避免操作人员在安装本发明 LED 灯时发生触电的问题。



1. 一种驱动电路,用于驱动LED光源,包括:

输入模块,用于接收供电,包括第一输入单元和第二输入单元,所述第一输入单元和所述第二输入单元分别包括两个输入端子;

检测模块,与所述输入模块电连接,用于检测所述供电是低频交流电还是高频交流电并输出第一控制信号;

整流模块,用于将交流电转换成直流电,包括分别与所述第一输入单元、所述第二输入单元电连接的第一整流单元和第二整流单元;

驱动模块,接收所述第一控制信号,用于驱动所述LED光源,电连接在所述第一整流单元和所述第二整流单元之间;以及

防触电保护模块,包括电连接在所述第二输入单元和所述第二整流单元之间的第一电容器或电连接在所述第二整流单元与所述驱动模块之间的开关单元。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路,其中,防触电保护模块包括所述开关单元,还包括电平转换单元,所述电平转换单元用于将所述第一控制信号转换成控制所述开关单元导通和断开的第二控制信号。

3. 根据权利要求2所述的驱动电路,其中,所述开关单元包括两个分别电连接在正负母线上的第一开关器件。

4. 根据权利要求1所述的驱动电路,其中,所述第一输入单元还包括第一灯丝模拟电路,所述第一灯丝模拟电路包括电连接在所述第一输入单元的两个输入端子之间的第一电阻器和第二电容器,所述第二输入单元还包括第二灯丝模拟电路,所述第二灯丝模拟电路包括电连接在所述第二输入单元的两个输入端子之间的第二电阻器或电感器。

5. 根据权利要求1所述的驱动电路,其中,所述检测模块是基于频率高低检测所述供电是低频交流电还是高频交流电。

6. 根据权利要求5所述的驱动电路,其中,所述检测模块包括第三电容器、第四电容器、第一二极管和第二二极管,第三电容器的第一端子与所述输入模块电连接,第三电容器的第二端子分别与第一二极管的阳极、第二二极管的阴极电连接,第一二极管的阴极与第四电容器的第一端子电连接并电连接到驱动模块,第二二极管的阳极和第四电容器的第二端子连接到参考地。

7. 根据权利要求1所述的驱动电路,其中,驱动模块包括第一驱动单元和第二驱动单元,当所述检测模块检测到所述供电为低频交流电时,由所述第一驱动单元驱动所述LED光源,当所述检测模块检测到所述供电为高频交流电时,由所述第二驱动单元驱动所述LED光源。

8. 根据权利要求7所述的驱动电路,其中,第一驱动单元包括交流-直流变换器。

9. 根据权利要求7所述的驱动电路,其中,第二驱动单元包括第二开关器件。

10. 一种LED灯,包括LED光源以及如权利要求1至9中任一项所述的驱动电路,用于驱动所述LED光源。

驱动电路和包含该驱动电路的LED灯

技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术领域,具体涉及一种用于驱动LED光源的驱动电路和包含该驱动电路的LED灯,能够避免操作人员在安装该LED灯时发生触电的问题。

背景技术

[0002] 传统荧光灯使用两类镇流器,分别为电感镇流器和电子镇流器。其中,电感镇流器输出低频交流电,一般为50~60Hz,需要经启辉器才可以正常工作,产生数倍于市电高压;电子镇流器利用谐振回路输出高频高压交流电,一般大于20KHz,从而驱动荧光灯。在电子镇流器中,按照启动荧光灯方式的不同,又有灯管启动点燃之前不对灯丝预热的瞬时启动型电子镇流器;启动点燃之前对灯丝预热的快速启动型电子镇流器以及编程启动型电子镇流器。

[0003] 目前,越来越多的传统荧光灯被LED灯所取代,但是由于LED灯与传统电感镇流器荧光灯和电子镇流器荧光灯的供电方式均不同,并且传统荧光灯灯座有四个输入端口,而LED灯只需要两个交流输入端口,因此,如果要用LED灯替换传统荧光灯,需要对灯座上的电路进行改变以及拆除镇流器,这样存在过程复杂,需要操作人员具有专业技能的问题。为避免重新布线及拆除镇流器的麻烦,目前已开发出能够兼容电感镇流器和电子镇流器的LED灯及其驱动电路,例如中国发明专利申请CN102355780A中所揭示的技术方案,可实现LED灯与传统电感镇流器荧光灯和电子镇流器荧光灯互换时不用调整线路、拆除器件。但上述技术方案中的LED灯存在触电的风险,当操作人员使用上述技术方案中的直管LED灯替换传统电感镇流器荧光灯时,如果该直管LED灯的一端插入灯座,操作人员的身体碰触到另一端,就会有触电的风险。

发明内容

[0004] 本发明针对现有能够兼容电感镇流器和电子镇流器的LED光源驱动电路和LED灯存在触电风险的问题,提供了一种驱动电路和包含该驱动电路的LED灯,能够避免操作人员在安装该LED灯时的触电风险。

[0005] 本发明公开一种驱动电路,用于驱动LED光源,包括:输入模块,用于接收供电,包括第一输入单元和第二输入单元,第一输入单元和第二输入单元分别包括两个输入端子;检测模块,与输入模块电连接,用于检测供电是低频交流电还是高频交流电并输出第一控制信号;整流模块,用于将交流电转换成直流电,包括分别与第一输入单元、第二输入单元电连接的第一整流单元和第二整流单元;驱动模块,接收检测模块输出的第一控制信号,用于驱动LED光源,电连接在第一整流单元和第二整流单元之间;以及防触电保护模块,包括电连接在第二输入单元和第二整流单元之间的第一电容器或电连接在第二整流单元与驱动模块之间的开关单元。

[0006] 本发明的驱动电路的防触电保护模块,作为一种实施方式,防触电保护模块包括电连接在第二输入单元和第二整流单元之间的第一电容器;作为第二种实施方式,防触电

保护模块包括电连接在第二整流单元与驱动模块之间的开关单元和电平转换单元,其中,电平转换单元用于将检测模块输出的第一控制信号转换成控制开关单元导通和断开的第二控制信号,优选地,开关单元包括两个分别电连接在正负母线上的第一开关器件。

[0007] 本发明的驱动电路的输入模块,优选地,第一输入单元还包括第一灯丝模拟电路,第二输入单元还包括第二灯丝模拟电路,其中,第一灯丝模拟电路包括电连接在第一输入单元的两个输入端子之间的第一电阻器和第二电容器,第二灯丝模拟电路包括电连接在第二输入单元的两个输入端子之间的第二电阻器或电感器。

[0008] 本发明的驱动电路的检测模块,作为一种实施方式,检测模块基于频率高低检测供电是低频交流电还是高频交流电。优选地,检测模块包括第三电容器、第四电容器、第一二极管和第二二极管,第三电容器的第一端子与输入模块电连接,第三电容器的第二端子分别与第一二极管的阳极、第二二极管的阴极电连接,第一二极管的阴极与第四电容器的第一端子电连接并电连接到驱动模块,第二二极管的阳极和第四电容器的第二端子连接到参考地。作为第二种实施方式,检测模块根据电压高低检测供电是低频交流电还是高频交流电。

[0009] 本发明的驱动电路的驱动模块,优选地,驱动模块包括第一驱动单元和第二驱动单元,当检测模块检测到供电为低频交流电时,由第一驱动单元驱动LED光源,当检测模块检测到供电为高频交流电时,由第二驱动单元驱动LED光源。优选地,第一驱动单元包括交流-直流变换器,第二驱动单元包括第二开关器件。

[0010] 本发明还公开一种LED灯,该灯包括LED光源以及上述本发明的驱动电路,用于驱动该LED光源。

[0011] 本发明的驱动电路中的检测模块能够检测供电是低频交流电还是高频交流电并输出第一控制信号,驱动模块接收第一控制信号,驱动模块能够根据供电方式的不同选择性通过不同的电路驱动LED光源,因此,本发明的驱动电路适应于低频交流电和高频交流电供电,包含该驱动电路的LED灯能够直接替换传统电感镇流器荧光灯和电子镇流器荧光灯,并且,本发明的驱动电路中的防触电保护模块能够避免操作人员在安装该LED灯时的触电风险。

附图说明

[0012] 为对本发明内容进行更透彻的说明,下面结合附图进行描述,其中,

[0013] 图1所示为依据本发明第一实施例驱动电路的电路图;

[0014] 图2所示为依据本发明第二实施例驱动电路的电路图;

[0015] 图3所示为依据本发明第三实施例驱动电路的电路图。

具体实施方式

[0016] 第一实施例

[0017] 图1所示为依据本发明第一实施例驱动电路10的电路图,驱动电路10用于驱动LED光源800,包括输入模块,检测模块200,整流模块,驱动模块410,以及防触电保护模块500。

[0018] 输入模块用于接收供电,包括第一输入单元110和第二输入单元120,第一输入单元110包括两个输入端子111、112以及第一灯丝模拟电路,第一灯丝模拟电路包括电连接在

两个输入端子111、112之间的电阻器113和电容器114,其中,电阻器113和电容器114并联连接,电阻器113的电阻值一般大于100K Ω ;第二输入单元120包括两个输入端子121、122以及第二灯丝模拟电路,第二灯丝模拟电路包括电连接在两个输入端子121、122之间的电阻器123,电阻器123的电阻值小于电阻器113的电阻值,大约为10~1000 Ω 。作为一种实施方式,第二灯丝模拟电路中的电阻器123可以被替换为电感器,也能够起到灯丝模拟的作用。

[0019] 检测模块200基于频率高低检测供电是低频交流电还是高频交流电,并输出第一控制信号。检测模块200的输入端子201与第一输入单元110的输入端子111电连接,作为另一种实施方式,输入端子201与第一输入单元110的输入端子112或与第二输入单元120的两个输入端子121、122的其中一个电连接。检测模块200的输出端子202用于输出第一控制信号,与驱动模块410电连接。检测模块200包括电容器203、电容器204、二极管205、二极管206以及电阻器207,其中,电容器203的第一端子与输入端子201电连接,第二端子分别与二极管205的阳极、二极管206的阴极电连接,二极管205的阴极与电容器204的第一端子电连接并电连接到输出端子202,二极管206的阳极与电容器204的第二端子电连接并电连接到参考地,电阻器207电连接在输出端子202和参考地之间。

[0020] 整流模块用于将交流电转换成直流电,包括第一整流单元310和第二整流单元320,第一整流单元310包括由四只二极管311、312、313、314组成的整流桥,整流桥与第一输入单元110的电阻器113并联,第二整流单元320包括由两只二极管321、322组成的整流半桥,与第二输入单元120的电阻器123并联。

[0021] 驱动模块410接收检测模块200的输出端子202输出的第一控制信号,用于驱动LED光源800,电连接在第一整流单元310和第二整流单元320之间。驱动模块410包括二极管411、半导体开关412、半导体开关413、交流-直流变换器414、二极管415、二极管416、电感器417和电容器418。

[0022] 防触电保护模块500包括一个电连接在第二输入单元120和第二整流单元320之间的电容器501。

[0023] 驱动电路10的具体工作原理如下:

[0024] 当用于替换传统电感镇流器荧光灯时,第一输入单元110的输入端子111、112接收低频交流电,检测模块200输出的第一控制信号为低电平信号,使半导体开关412、413均断开,此时,低频交流电经第一整流单元310整流,再经交流-直流变换器414转换为直流电,然后供电给LED光源800。在这种情况下,如果操作人员先将第一输入单元110和第二输入单元120的其中之一插入灯座,由于防触电保护模块500的存在,操作人员的身体碰触到另一未插入的输入单元,电容器501起到限流作用,不会发生触电问题。

[0025] 当用于替换传统电子镇流器荧光灯时,由于电容器114阻抗小,第一输入单元110的两个输入端子111、112接近短路,视为一点供电,第一输入单元110和第二输入单元120接收高频交流电,检测模块200输出的第一控制信号为高电平信号,使半导体开关412、413均导通,交流-直流变换器414不工作,此时,第一整流单元310与第二整流单元320组成一个整流桥,将高频交流电转换为直流电,再经电容器418滤波,供电给LED光源800。

[0026] 第二实施例

[0027] 图2所示为依据本发明第二实施例驱动电路20的电路图,驱动电路20用于驱动LED光源800,包括输入模块,检测模块200,整流模块,驱动模块420,以及防触电保护模块500。

[0028] 与第一实施例驱动电路10的不同之处在于,驱动模块420不同于驱动模块410,驱动模块420包括第一驱动单元和第二驱动单元,其中,第一驱动单元包括半导体开关423、交流-直流变换器424,以及半导体开关429,第二驱动单元包括半导体开关422。

[0029] 具体工作原理是:当输入端子111、112接收低频交流电时,检测模块200输出的第一控制信号为低电平信号,使半导体开关422、423均断开,此时,低频交流电经第一整流单元310整流,再经第一驱动单元转换为直流电,然后供电给LED光源800。当第一输入单元110和第二输入单元120接收高频交流电时,检测模块200输出的第一控制信号为高电平信号,使半导体开关422、423均导通,此时,高频交流电经第一整流单元310和第二整流单元320转换为直流电,通过第二驱动单元,即导通的半导体开关422,再经电容器418滤波,供电给LED光源800。

[0030] 第三实施例

[0031] 图3所示为依据本发明第三实施例驱动电路30的电路图,驱动电路30用于驱动LED光源800,包括输入模块,检测模块200,整流模块,驱动模块420,以及防触电保护模块600。

[0032] 与第二实施例驱动电路20的不同之处在于,防触电保护模块600取代了防触电保护模块500。防触电保护模块600包括两个分别电连接在驱动模块420与第二整流单元320之间正负母线上的开关器件601、602,以及电平转换单元603。开关器件601、602是半导体开关,如MOSFET,三极管等,也可以是继电器。电平转换单元603用于将检测模块200输出的第一控制信号转换成能够控制开关器件601、602导通和断开的第二控制信号,具体地,电平转换单元603包括光耦或隔离变压器,以及电流增强电路。

[0033] 防触电保护模块600的工作原理是:当使用包含本发明驱动电路30的LED灯替换传统电感镇流器荧光灯时,先将第一输入单元110安装到灯座上,输入端子111、112接收低频交流电,检测模块200输出的第一控制信号为低电平信号,通过电平转换单元603输出第二控制信号到开关器件601、602,使开关器件601、602断开,此时,如果操作人员的身体碰触到第二输入单元120,不会发生触电问题。当使用包含本发明驱动电路30的LED灯替换传统电子镇流器荧光灯时,由第一输入单元110和第二输入单元120接收高频交流电,此时,如果先将第一输入单元或第二输入单元安装到灯座上,操作人员的身体碰触到另一未安装的输入单元,不会造成触电,当安装完成后,第一输入单元110和第二输入单元120接收高频交流电,检测模块200输出的第一控制信号为高电平信号,通过电平转换单元603输出第二控制信号到开关器件601、602,使开关器件601、602导通,驱动电路30得以正常工作。

[0034] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由附上的权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式作出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

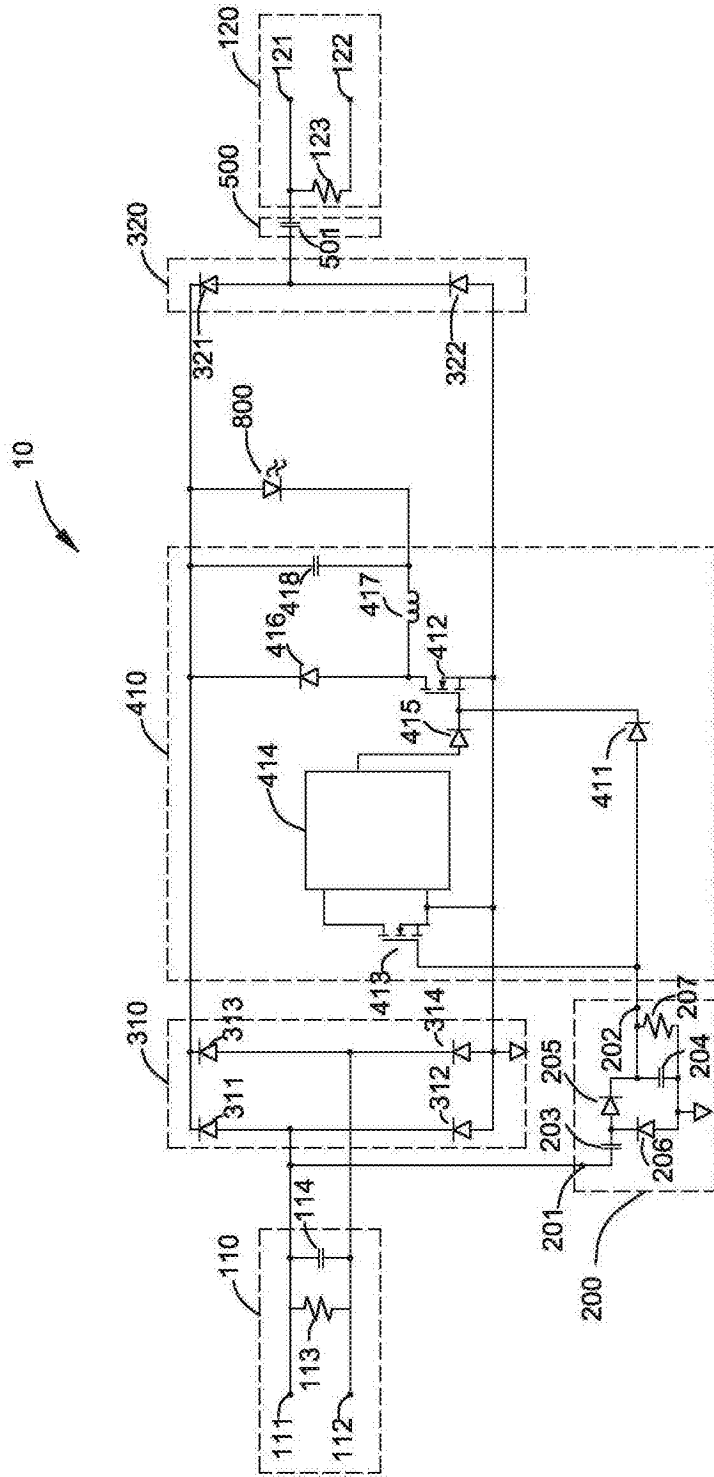


图1

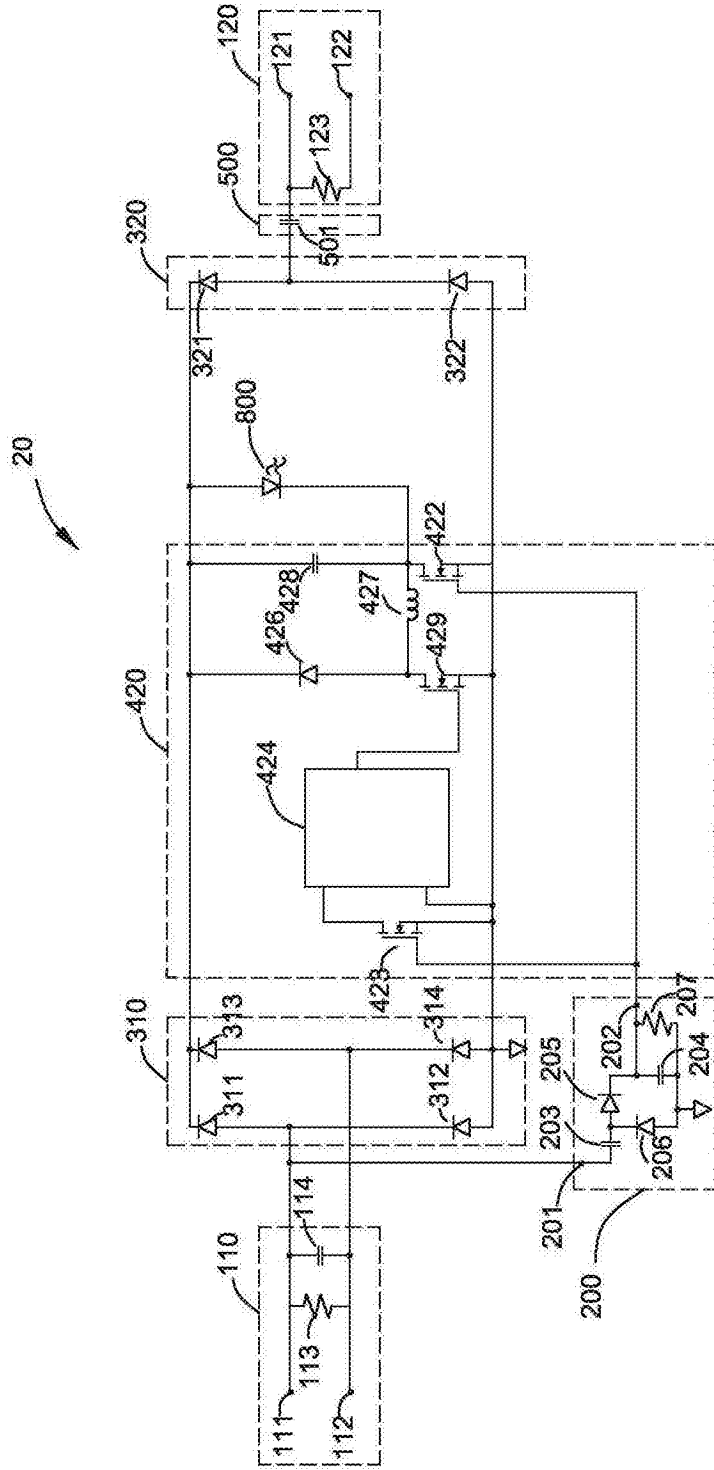


图2

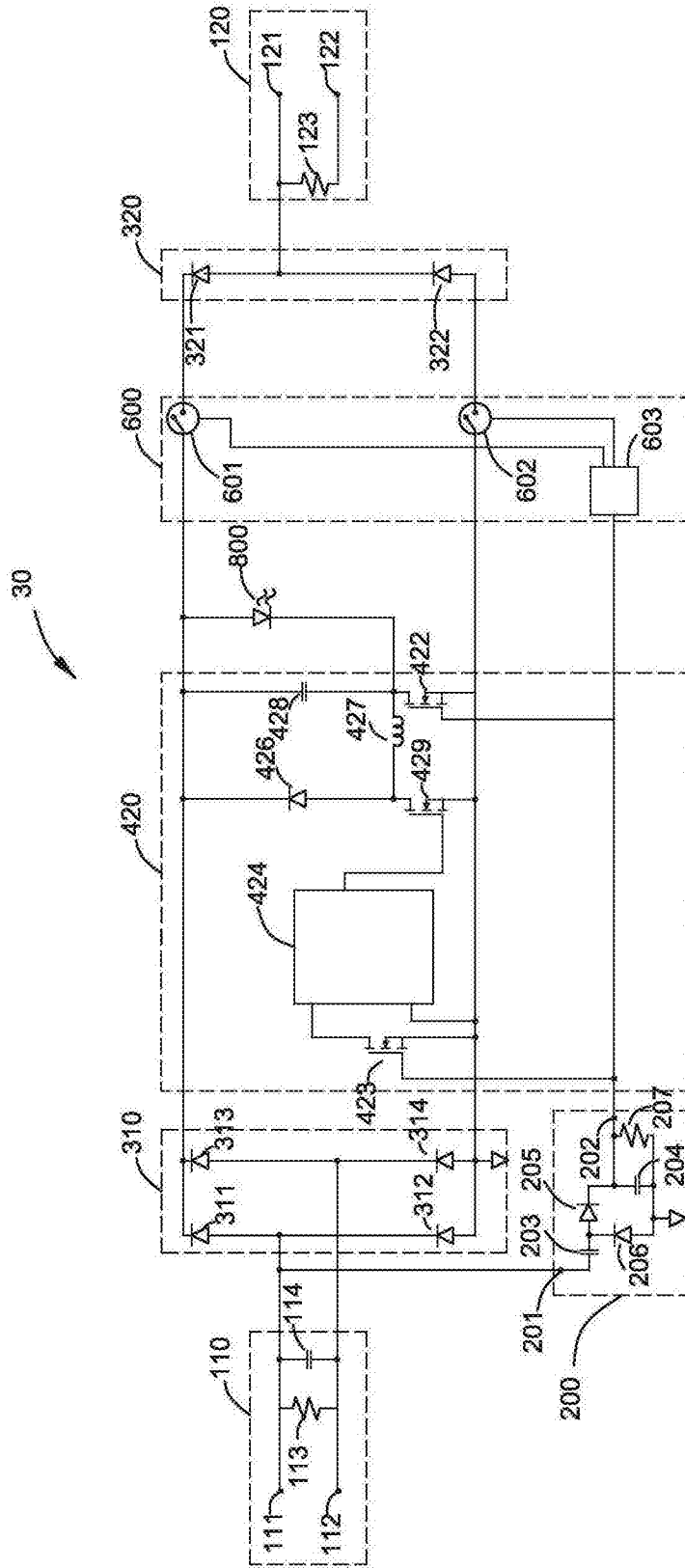


图3