



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103120029 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201080067804. 3

(56) 对比文件

(22) 申请日 2010. 04. 30

CN 1939098 A, 2007. 03. 28,

US 6151529 A, 2000. 11. 21,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012. 12. 28

审查员 宋超

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2010/033069 2010. 04. 30

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02011/136785 EN 2011. 11. 03

(73) 专利权人 鲁美特里克照明股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M. 什劳什 G. 戴维斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.  
G05B 13/02(2006. 01)  
H05B 41/38(2006. 01)  
H05B 37/02(2006. 01)

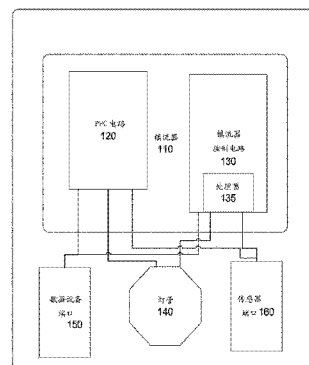
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

模块化可编程照明镇流器

(57) 摘要

照明镇流器在输入和输出参数方面是可编程的。将工作特性和感测数据两者用于控制镇流器参数。镇流器被配置成将灯管产生的热量回收成电能。镇流器由卡扣在一起的功率因素校正电路模块和镇流器控制电路模块以模块方式构成, 以便利用少量分立单元就可以实现大量输入电压和灯管类型变化。



100

1. 一种照明器,其包含:

灯管;

处理器;

可操作地与所述灯管连接的镇流器,镇流器包括功率因素校正电路和镇流器控制电路,功率因素校正电路被配置以操作于工作频率,接收干线电源,并基于所述工作频率生成中间电源;以及镇流器控制电路被配置成接收所述中间电源,并基于控制波形生成灯管电源;

其中所述处理器能够调整所述工作频率,感测所述干线电源,基于所述干线电源以及包含一组值的值的存储表来计算最合适工作频率,并将所述工作频率调整为所述最合适工作频率;以及

其中所述值的存储表中的所述值的每一个是提供规定的干线电源的最合适工作频率。

2. 如权利要求 1 所述的照明器,其中所述处理器能够调整所述控制波形和所述工作频率两者。

3. 如权利要求 1 所述的照明器,进一步包含:

被配置以与所述处理器通信以及与外部设备通信的数据端口;

其中所述处理器基于从所述数据端口获得的信息来调整所述控制波形或所述工作频率。

4. 如权利要求 1 所述的照明器,其中所述处理器被配置以:

感测所述中间电源;

基于所述中间电源计算最合适工作频率;以及

将所述工作频率调整为所述最合适工作频率。

5. 如权利要求 4 所述的照明器,其中所述功率因素校正电路在所述干线电源的电势特性的范围上实现基本相同效率。

6. 如权利要求 1 所述的照明器,其中所述处理器被配置以:

感测所述灯管的至少一个工作条件的一组;

基于所述至少一个工作条件的一组计算在希望范围内保持所希望灯管参数所需的所希望波形;以及

将所述控制波形调整为所述所希望波形。

7. 如权利要求 6 所述的照明器,其中:

所述至少一个工作条件的一组中的工作条件是所述灯管的功率;以及

所述所希望灯管参数也是所述灯管的功率。

8. 如权利要求 6 所述的照明器,其中所述处理器被配置以:

在数据文件中记录所述灯管的所述至少一个工作条件的一组;以及

基于所述数据文件计算所述所希望波形。

9. 一种为灯管提供灯管电源的方法,包括步骤:

基于功率因素校正电路的工作频率利用功率因素校正电路从干线电源生成中间电源;

基于镇流器控制电路的控制波形利用镇流器控制电路从所述中间电源生成灯管电源;

感测所述干线电源；以及利用处理器，基于所述干线电源以及包含一组值的值的存储表来选择最合适工作频率；

其中调整设置所述工作频率为所述最合适工作频率；以及

其中所述值的存储表中的所述值的每一个是提供规定的干线电源的最合适工作频率。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中在所述调整期间所述处理器调整所述控制波形和所述工作频率两者。

11. 如权利要求 9 所述的方法，进一步包含步骤：

利用数据端口将信息从外部设备发送到所述处理器；

其中所述处理器基于所述信息来调整所述控制波形和所述工作频率之一。

12. 如权利要求 9 所述的方法，进一步包括步骤：

感测所述中间电源；以及

利用所述处理器基于所述中间电源计算最合适工作频率；

其中所述调整将所述工作频率设置为所述最合适工作频率。

13. 如权利要求 9 所述的方法，进一步包括步骤：

感测所述灯管的至少一个工作条件的一组；以及

利用处理器，基于所述至少一个工作条件的一组计算在希望范围内保持所希望灯管参数所需的所希望波形；

其中所述调整将所述控制波形设置为所述所希望波形。

14. 如权利要求 13 所述的方法，进一步包括步骤：

在数据文件中记录所述灯管的所述至少一个工作条件的一组；以及

基于所述数据文件计算所述所希望波形。

15. 一种照明器，其包含：

灯管；

处理器；

可操作地与所述灯管连接的镇流器，镇流器包括功率因素校正电路和镇流器控制电路，功率因素校正电路被配置以接收干线电源，并生成中间电源；以及镇流器控制电路被配置成接收所述中间电源，并利用由控制波形而驱动的双栅极放大驱动器来生成灯管电源；

其中所述处理器能够调整所述控制波形，感测所述灯管的至少一个工作条件的一组，基于所述至少一个工作条件的一组计算在希望范围内保持所希望灯管参数所需的所希望波形，并将所述控制波形调整为所述所希望波形。

16. 如权利要求 15 所述的照明器，其中：

所述至少一个工作条件的一组中的工作条件是所述灯管的功率；以及

所述所希望灯管参数也是所述灯管的功率。

17. 如权利要求 16 所述的照明器，其中所述处理器被配置以：

在数据文件中记录所述灯管的所述至少一个工作条件的一组；以及

基于所述数据文件计算所述所希望波形。

## 模块化可编程照明镇流器

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及照明镇流器,尤其涉及用于高强度放电照明设备的改进镇流器。

### 背景技术

[0002] 像气体放电灯那样的一些类型电照明设备需要与通常可直接从公用电力干线获得的那种不同类型的电力。而且,这样的设备往往需要与一旦启动就维持照明的那种不同启动类型的电力。另外,某些经营效益源自改变从镇流器提供给灯管的电力的特性。

[0003] 由镇流器供电的许多种灯管作为它们工作的固有方面,产生相当数量的热量以及光。在大多数应用中,这种热量不是人们所希望的,被认为是浪费,因此降低了灯管形成其一部分的照明系统的总效率。

[0004] 取决于所希望的应用,可能需要工作在不同干线输入电压、相位、频率等上的镇流器。并且,取决于所希望的应用,可能需要向它们驱动的灯管提供不同电特性的镇流器。因此,镇流器提供商必须库存每一种必须分开订购和编目的大量不同零件(或“SKU(库存单位)”)。因此,普通应用所需的种类繁多镇流器要求电气设备供应商维持许多零件的存货,其中一些可能长期闲置着卖不出去,因此以非最佳方式使用着仓库空间。

[0005] 像美国专利第 7, 129, 647 号那样的已知公开描述了解决上述一些问题的一些努力,但仍然需要使用可编程镇流器改进对提供给灯管的电力的控制。

### 发明内容

[0006] 依照本发明,照明镇流器在输入和输出电气参数方面是可编程的。在一个实施例中,输入参数是可编程的,以便镇流器可以工作在多种输入电压(例如,120 或 240 伏)和相位(例如,单相、三相)上。在另一个实施例中,输出参照是可编程的,以便镇流器可以向不同类型的灯管提供电输出。在又一个实施例中,输出参照是可编程的,以便镇流器可以提供为特定应用(例如,传统启动或使用寿命更长的“温和”启动)选择的电输出。在一个实施例中,根据像温度、白天的长度、车灯的存在等那样的感测条件自动编程镇流器。在另一个实施例中,远程编程镇流器。

[0007] 此外,依照本发明,将镇流器配置成处在这样的位置上,使镇流器吸收镇流器供电的灯管产生的热量,并从那种热量中生成电能,以便提高形成其一部分的照明系统的总效率。在本发明的一个方面中,热电转换器对电容器或其他储存子系统充电以便使能量被重新利用。

[0008] 更进一步,依照本发明,使镇流器以模块方式构成,以便与镇流器控制电路独立地配备功率因数校正(PFC)电路。PFC 电路被配置成以几种干线电压、电流强度、频率和相位组合的任一种接受电力,并从中产生标准中间馈电输出。镇流器控制电路被配置成接受来自 PFC 电路的标准中间馈电作为输入,并从中产生灯管工作输出。在本发明的一个方面中,配备了许多 PFC 电路,每一个被配置成对于给定灯管功率廉价地和高效地随着任何一组标准干线电压、频率和相位组合工作。也配备了许多镇流器控制电路,每一个被配置成与一组

相容灯管相对应。PFC 电路和镇流器控制电路都以模块形式配置,以便可以容易地将它们组装成完整的镇流器单元。

### 附图说明

[0009] 所公开的实施例具有可从详细描述、所附权利要求书、和附图(或图形)中更容易看出的其他优点和特征,附图的简要介绍如下。

[0010] 图 1 是包括镇流器和灯管的照明器的系统方块图。

[0011] 图 2 是 PFC 电路的电路图。

[0012] 图 3 是镇流器控制电路的电路图。

[0013] 图 4 是热量回收电路的电路图。

[0014] 图 5 是照明器的模块结构。

[0015] 这些图形描绘本发明的各种实施例只是为了例示的目的。本领域的普通技术人员可以容易地从如下的讨论中认识到,可以不偏离本文所述的本发明的原理地采用本文例示的结构和方法的可替代实施例。

### 具体实施方式

[0016] 图 1 以方块图形式例示了包括镇流器 110 和灯管 140 的照明器 100。在一个优选实施例中,灯管 140 是像金属卤化物灯或高压钠灯那样的高强度放电灯。在其他实施例中,将希望镇流器控制的其他类型的灯管用于灯管 140。下面更详细描述镇流器 110 在一个优选实施例中是包括功率因数校正(PFC)电路 120 和镇流器控制电路 130 的可编程镇流器。PFC 电路 120 相移校正公用电力提供商供应的 AC 干线电力,然后将它转换成供应给镇流器控制电路 130 的 DC 电力。镇流器控制电路 130 将 DC 电力转换成灯管 140 可更容易使用的电力形式。例如,干线电力可能是 120 伏、60 赫兹正弦波单相电力,而对于灯管 140 来说可能希望使用脉冲高压、较高频方波或修正正弦波来启动,以便触发和建立灯管 140 内发光的电弧,然后一旦灯管建立起电弧和预热到工作温度,就过渡到较低压但仍然较高频方波馈电,以便使电弧维持在所希望燃烧速率上。如下面在图 2 和图 3 的讨论中所进一步详述,PFC 电路 120 和镇流器控制电路 130 将输入干线馈电转换成灯管 140 可用的那些形式之一。

[0017] PFC 电路 120 将干线电力转换成供给镇流器控制电路 130 的滤波 DC 电力。在一个实施例中,PFC 电路 120 感测连接到照明器 100 的干线电力的特定类型,并相应地可编程调整 PFC 电路 100 的操作方面。例如,在一个具体实施例中,PFC 电路 120 被配置成可编程地可工作在 50 或 60Hz 频率上、范围从 120 伏单相到 480 伏三相的干线馈电上。传统多馈电镇流器电路仅仅被设计成具有可以工作在几种不同类型的输入电力上、但与初始预期输入相比在降低的效率上的部件。相反,PFC 电路 120 形成修改其内部操作的控制回路,以便在它的操作范围内在任何预期输入电力波形上实现基本相同效率。

[0018] 与 PFC 电路 120 耦合的是镇流器控制电路 130。如下面在图 3 的讨论中所进一步详述,镇流器控制电路 130 被配置成控制输出到灯管 140 的电力波形。一旦确定了灯管类型,在一种配置中,镇流器控制电路 130 就进一步使灯管功率保持在恒定水平上,以便补偿灯管输出中由环境条件、老化、和相同类型的灯管之间的细小制造差异引起的细小差异。以这种方式编程镇流器控制电路 130 在一些应用中是为了审美价值(例如,在多支灯管用于

照亮建筑物的情况下),而在其他应用中是为了提高效率,提高安全性,和延长灯管寿命的目的。

[0019] 镇流器控制电路 130 也被配置成以取决于照明器 100 的应用和内部编程的多种方式点亮灯管 140。实践表明灯管 140 的不同点火波形导致不同工作特性。虽然一种点火波形可能遵照传统标准点亮灯管 140,但另一种点火波形可能更“温和”,因为它使灯管 140 的寿命更长,并且在启动时需要较小的电涌,这在某些应用,尤其由较小发电机供电而不是干线电网供电的那些应用中可能是一个问题。在这些工作特性之间不同的应用可能要求不同的优先级。例如,安装在替换已经到寿命的灯管 140 非常困难和昂贵的地方的照明器 100 可能要求更温和波形,而其他“按需照明”应用可能优先考虑让照明器 100 提供更亮照明。

[0020] 当第一次启动高强度放电灯,即,灯管内的气体是冷的时,触发起来往往比气体仍然热的时候的重新启动要容易得多。冷触发和热重新触发所需的时间的差异可能是相当大的。对于传统镇流器电路,热重新触发可能需要花费二十分钟才能完成。如下面更详细所述,在一个实施例中,将热敏电阻放置在灯管附近。如果这样的热传感器可用,则使来自它的信息反馈到镇流器控制电路 130,以便可以确定适当等待时间而无需在充分冷却之前作重新触发灯管的徒劳尝试。这种热信息也可用于保证已经安装了适合与镇流器一起使用的灯管。根据温度随操作的变化,如果插入了不合适灯管,则引发报警标志,并且将该报警标志用于切断系统或发出警报,以便可以安装合适灯管。在相应应用中,可能希望响应像在路灯附近存在汽车那样的一些感测条件自动接通灯管。在这样的状况下,通过获知灯管温度,可以根据热重新触发还是冷触发调整打开灯光的命令的定时,以便灯管在所希望时间上达到所希望照明。

[0021] 除了像在前段中所述那样的温度传感器之外,在各种实施例中将其他传感器与镇流器控制电路 130 结合在一起使用。日光传感器不仅用于传统白天/夜晚确定,而且用于白天长度的确定,并据此,在偏远地区中在预期车流量最少的时段期间将光调暗。以与照明器 100 相邻的道路为目标的另一种光传感器感测驶近的车辆,并且在偏远地区中在预期车流量最少的时段期间提高亮度以帮助驾驶员。在一个可替代实施例中,像位于另一个照明器附近那样的远程传感器与照明器 100 通信,给出车辆驶近的预先警告,以便在驶近车辆到达照明器 100 照明的区域之前达到完全照明。

[0022] 镇流器控制电路 130 包括处理器 135。在一些实施例中,照明器 100 还包括数据设备端口 150 和传感器端口 160。数据设备端口 150 被配置成如可能希望的那样针对各种应用与计算机、终端或其他数据设备连接。传感器端口 160 被配置成与如下所述的环境和其他传感器连接。端口 150 和 160 两者具有与镇流器控制电路 130 的数据连线,以便允许使用处理器 135 进行可编程控制和通信,以及具有与 PFC 电路 120 (或在可替代实施例中,与镇流器控制电路 130) 的电源连线,以便使端口 150 和 160 可以将适合每个相连设备的电源提供给与之连接的设备。例如,在一种应用中,将运动传感器与传感器端口 150 连接。取代需要包括像阈值确定、滞后设定、定时功能等那样的能力的传感器,在这样的应用中,使用廉价的“哑吧”运动传感器,而这样的附加功能通过已经在镇流器上的处理能力,例如,经由处理器 135 来实现。

[0023] 端口 150 和 160 两者是为了与多种相连设备一起使用的通用目的。另外的灵活性通过可配置成在许多传统通信协议的任何一种下进行双向或单向通信的端口来实现。在一

个实施例中,每个端口 150、160 包括通用串行总线(USB)、以太网、WiFi (802.11)和在任何特定时间都与其自动检测相联系单线总线连线。

[0024] 现在参照图 2,其中示出了 PFC 电路 120 的电路图。为了简化描述起见,这个电路图只包括用于本文的讨论的主要功能部件;本领域的普通技术人员应该认识到,依照电气工程领域的最佳做法,也包括像用于噪声过滤、安全性等的那些那样的其他子系统和部件。

[0025] PFC 电路 120 包括与公用电网连接的干线连接件 210。在普通工业照明应用中,将 208 与 277 伏之间的单相 AC 馈电提供给 HID 灯具。包括一定范围可接受输入电压的传统 PFC 电路在那些输入电压上具有广泛不同的效率,对于可接受范围内的非最佳输入电压基本上以热量的形式“释放”能量。在滤波电路 212 所表示的初始滤波和浪涌保护之后,将来自干线连接件 210 的电力提供给传统全波桥式整流电路 214。滤波电路 212 也防止在 PFC 电路 120 和与 DC OUT 连接的任何电路或设备内生成的任何 EMI (电磁干扰)。桥式整流器 214、扼流圈 222 和电容充电泵子电路(下文简称为“电容器”)232 降低 AC 起伏,以便提供反馈给镇流器控制电路 130 的 450 伏稳定 DC 电压。包括二极管 224 是为了防止电流反向流动。

[0026] 除了这些部件之外,在 PFC 电路 120 中还包括数字信号控制器集成电路 230。在一个实施例中,将德州仪器(TI)系列 TMS320- 系列设备用于 DSC IC230,但也可以使用其他集成电路。DSC IC230 被配置成接受输入波形 236 和输出波形两者作为输入,并根据如下所述的编程,找出最适合输入线条件的工作频率,以便使 PFC 电路 120 的工作负荷更有效。更有效的工作负荷较小地驱动电路,导致比要不然可能有的热量少的热量释放出来。

[0027] 在传统 PFC 中,FET (例如,226) 工作在最适合像 277 伏那样的给定干线 210 输入电压的预置频率上,且 DC OUT 是像 450 伏那样的总线电压。FET 的频率设定例如来自扼流圈 222 的电流,使得电容器例如 232 稳定地保持有效充电。如果输入电压偏离设计标准,例如,208 伏而不是 277 伏,则由于输入电压的降低和由此造成的电流变化,PFC 必须工作更长时间以保持电容器 232 中的电荷。由于工作更长时间,FET226 必然以热量形式释放更多能量,这通常被认为是不可取的。

[0028] 通过将输入干线波形 236 和 DC OUT 波形 238 作为输入提供给 DSC IC230,对 DSC IC230 编程使得它可以选择更有效的使 FET 开关 226 循环的不同开关频率。具体地说,通过监视 DC OUT 波形 238,DSC IC230 确定电压降和与 DC OUT 连接的电路和设备的消耗。当从 DC OUT 和电容器 232 取出能量时,DSC IC230 将 FET226 的工作频率调整成对电容器 232 充电最有效的数值。在一个优选实施例中,在电容器 232 的输入侧进行 DC OUT 监视;在一个可替代实施例中,在电容器 232 的输出侧进行 DC OUT 的监视。

[0029] 为了确定最佳频率,在一个实施例中,DSC IC230 使用来自通过输入干线波形 236 确定的存储表的预定/标定值。在另一个实施例中,DSC IC230 将 DC OUT 波形用作控制回路配置中的反馈。DSC IC230 就某个数量的电压降监视 DC OUT 波形 238,并当检测到这样的降落时,开始使 FET226 以预定频率循环。再次监视 DC OUT 波形 238,当电压得到恢复时,断开 FET226。DSC IC230 记录这次操作的持续时间和当前 FET226 频率。在第二次指示电压降时,重复该操作,除非 DSC IC230 更低或更高任意地细微调整 FET226 频率。再次记录操作的持续时间,并将其与前一次记录的持续时间相比较。如果新持续时间较长,则沿着相反方向细微调整频率;如果该持续时间较短,则沿着相同方向再次细微调整频率。只要在可接受极限内保持 PFC 电路的传统用途(例如,使功率因数同步),重复该操作以缩短 FET226

工作(即,接通将来自二极管 224 的阳极的电流分流到地线)的持续时间。

[0030] 现在参照图 3,示出了镇流器控制电路 130 的电路图。与图 2 一样,为了简化描述起见,这个电路图只包括用于本文的讨论的主要功能部件;本领域的普通技术人员应该认识到,依照电气工程领域的最佳做法,也包括像用于噪声过滤、安全性等的那些那样的其他子系统和部件。

[0031] 来自 PFC 电路 120 的输入将 DC 电力提供给镇流器控制电路 130。镇流器控制电路 130 包括数字信号控制器集成电路 320 (在一些实施例中也用作在图 1 中引用的处理器 135)。在一个实施例中,将德州仪器(TI)系列 TMS320- 系列设备用于 DSC IC320,但也可以使用其他集成电路,包括共享 PFC120 中的 DSC IC230。DSC IC320 以效仿正弦输出的受控方式经由像迅速改变 PWM 信号的频率那样的综合特征输出感兴趣的灯管特性所希望的波形。将 DSC IC320 的波形输出端与传统双栅极放大驱动器 322 连接,双栅极放大驱动器 322 将波形放大以便操作将电力提供给灯管 330 的 FET 开关 326。在一些应用中,如实现所希望电力管理能力所需,开关 326 通过多组 FET 开关(2,4,6 等)来实现。

[0032] 根据当前灯管状态(接通 / 断开 / 调暗程度)、灯管类型、灯管功率等改变波形是所希望的。这种设计的优点是可以通过 DSC IC320 生成任何所希望波形,如感兴趣的灯管特性所希望,改变频率、振幅、波的形状、电流、电压、空载时间等。

[0033] 在灯管只希望单种波形形状的一个实施例中,用按惯例与其他部件(未示出)耦合的自激振荡型双栅极驱动器(未示出)取代双栅极放大驱动器 322,以生成所希望形状的波形。波形的频率经由像 PWM 信号、串行命令、或模拟命令信号那样的传统手段从 DSC IC320 输入。

[0034] 在前面电路的另一个实施例中,到 DSC IC320 的输入端是报告灯管 330 上的波形特性的波形传感器 332 和 334。例如,在一个实施例中,波形传感器 334 是指示如分流传感器(未示出)检测的流过灯管 330 的电流的信号。对 DSC IC320 编程使得它可以监视经由传感器 332 和 334 供应给灯管 330 的电力特性,并且如在预定范围内保持任何所希望参数所需作出调整。

[0035] 例如,除非灯管正在被调暗,它的功率应该不变。但是,实际上,由于灯管内改变其电阻的化学变化和电极腐蚀,灯管的功率随着它的老化而变化。为了在灯管的寿命内保持恒定功率,DSC IC320 处理作为输入的灯管 330 的功率,并如随着时间保持恒定功率所需,调整波形特性。

[0036] 在一些应用中,可能主要只关注沿着一个方向的变化,例如,随着灯管老化和自然变暗,要求增大功率。在另外其他实施例中,可能存在必须观察的一些约束,例如,保持低于阈电压的供给电力以防止灯管过早出故障。对 DSC IC320 编程使得可以容易地依照任何这样的所希望考虑作出改变。通过每天记录这样的随时间变化,也可以收集有关灯管预期寿命以及尤其在灯管替换的付出或成本高的情况下,可能感兴趣的相关方面的信息。

[0037] 现在参照图 4,示出了热量回收电路 410 的电路图。与前面的图形一样,为了简化描述起见,这个电路图只包括用于本文的讨论的主要功能部件;本领域的普通技术人员应该认识到,依照电气工程领域的最佳做法,也包括像用于噪声过滤、安全性等的那些那样的其他子系统和部件。

[0038] 许多 HID 灯管产生相当数量的热量以及光,如果这样的热量不被认为是所希望的



(例如,使灯管所在的空间变热),则这样的热量是浪费掉的能量,且降低了灯管的总效率。在一个用于例示目的的简化实施例中,热量回收电路 410 包括位于灯管 430 和电容器 440 上面的热电偶 450。灯管 430 产生的热量使热电偶 450 变热,将如此产生的能量作为电能储存在电容器 440 中。在实际做法中,塞贝克效应(Seebeck Effect)器件比传统热电偶更有效,且用于从灯管 430 上面的热量中产生电能,以及将储存系统电路而不是仅仅电容器 440 用于以将能量重新引入灯管电路中的方式储存电能,补充镇流器控制电路 130 提供的电能。实际上,灯管插座(未示出)从灯管中吸收比简单地逃逸到空中的热量多的热量;热量回收电路 410 包括直接与灯管插座连接或集成的热电偶 450。在一个实施例中,热电偶 421 是传统 T-型热电偶;在一个可替代实施例中,使用将热量或温差转换成电能的其他已知手段。

[0039] 现在参照图 5,照明器 500 优选地由具有提供 PFC 电路 120 和镇流器控制电路 130 的独立模块的镇流器 510 构成。如上所述,基于输入干线特性以及它们打算驱动的灯管的特性的差异,传统照明镇流器以大量不同配置售出。镇流器 510 包括将 PFC 电路 120 和镇流器控制电路 130 卡扣在一起形成完整镇流器 510 的连接器 520。实际上,已经发现,通过使 PFC 电路 120 可工作在特定子集的干线 210 电力参数(例如,一个用于 120-240 伏单相,另一个用于 240 伏三相,以及第三个用于 480-600 伏三相)上,以及通过使镇流器控制电路可针对特定子集的灯管类型(例如,一个用于水银蒸气灯,另一个用于金属卤化物灯,以及第三个用于高压钠灯)来工作,可以如多种可能组合所需组合廉价的 PFC 和控制子系统。使用给出的例子,非模块化途径需要九个分立镇流器来管理上述的输入电压和灯管类型组合,而模块化途径只需要三个 PFC 电路和三个镇流器控制电路(总共六个产品)。随着差异越来越大,这样模块化途径的好处甚至更大。对于五种输入可能性和五种灯管类型,非模块化途径需要 25 个不同镇流器,而模块化途径只需要十个产品(PFC 和镇流器控制电路各五个)。通过以具有卡扣在一起形成完整镇流器 510 的独立外壳的单元提供 PFC 电路 120 和镇流器控制电路 130,提供这样部件的经销商只需库存较少零件就可以向客户提供全方位的镇流能力。

[0040] 在一个实施例中,独立模块 PFC120 和独立镇流器控制模块 130 经由外部连接件 520 连接在一起。连接件 520 在一个实施例中是公/母连接件,以及在一个可替代实施例中是与背板的连接件。将干线输入电力 210 供应给 PFC 模块 120。PFC120 滤波和调整电力,并将 DC 输出电力供应给连接器 520。镇流器控制模块 130 接收来自连接器 520 的 DC 电力,生成所希望波形,并将其供应给灯管 140。

[0041] 在另一个实施例中,连接器 520 不仅将来自 PFC120 的电力提供给镇流器控制模块 130,而且在模块之间提供双向通信信号,以便可以共享像微处理器和传感器那样的资源。

[0042] 前面为了例示的目的已经给出了对本发明实施例的描述,但这不是打算穷举或使本发明局限于所公开的精确形式。相关领域的普通技术人员应该懂得,可以按照上面的公开作出许多修改和改变。

[0043] 本描述的一些部分通过对信息的操作的算法和符号表示描述了本发明的实施例。这些算法描述和表示常被数据处理领域的普通技术人员用于有效地向该领域的其他普通技术人员传达他们的工作的实质。这些操作虽然从功能上、从计算上、或从逻辑上来描述,但应该理解为通过计算机程序或等效电路、微码等来实现。而且,也已经证明,有时不失一

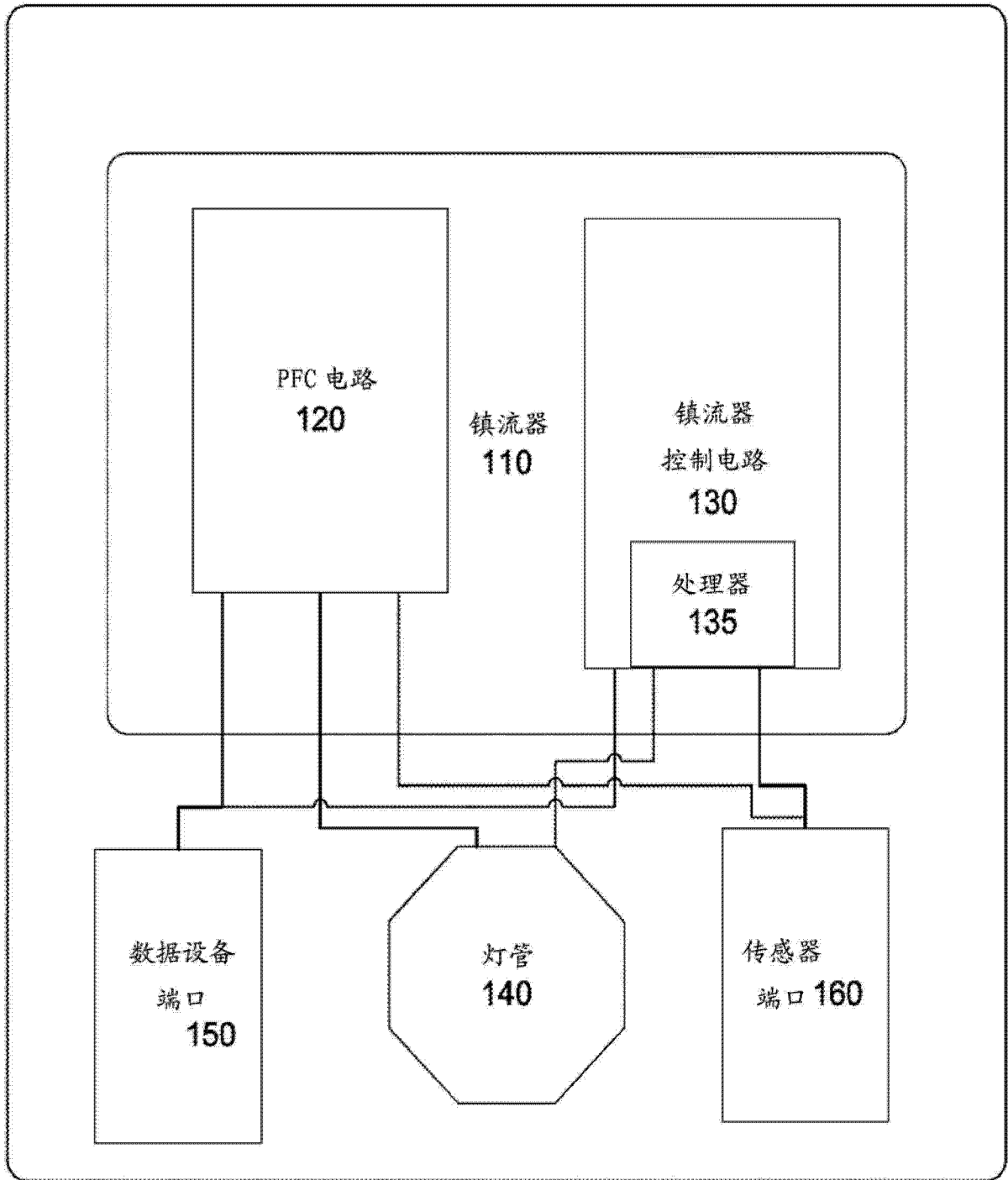
般性地将这些操作的安排称为模块是方便的。所述的操作和它们的相关模块可以用软件、固件、硬件、或它们的任何组合来具体化。

[0044] 本文所述的任何步骤、操作或过程都可以利用一个或多个硬件或软件模块单独地或与其他设备组合来执行或实现。在一个实施例中，软件模块利用包含计算机可读媒体的计算机程序产品来实现，该计算机可读媒体包含可以被计算机处理器执行以便执行所述的任何或所有步骤、操作或过程的计算机程序代码。

[0045] 本发明的实施例也可以涉及执行本文的操作的装置。这种装置可以具体地为了所需的目的而构成，和 / 或可以包含通过存储在计算机中的计算机程序有选择地激活或重新配置的通用计算设备。这样的计算机程序可以存储在有形计算机可读存储媒体或适合存储电子指令的任何类型媒体，并且与计算机系统总线耦合。而且，在本说明书中提到的任何计算系统都可以包括单个处理器，或可以是采用多处理器设计以便提高计算能力的架构。

[0046] 本发明的实施例也可以涉及用载波具体化的计算机数据信号，其中该计算机数据信号包括本文所述的计算机程序产品或其他数据组合的任何实施例。该计算机数据信号是存在于有形媒体或载波中和调制或要不然编码在载波中、有形的、和按照任何适当传输方法传输的产物。

[0047] 最后，在本说明书中所使用的语言主要是为了易读性和教导的目的而选择的，而不是为了界定或限制本发明主题而选择的。因此，本发明的范围不受这个详细描述限制，而是受根据所基于的应用得出的任何权利要求限制。于是，对本发明的实施例的公开旨在例示而不是限制本发明的范围。



100

图 1

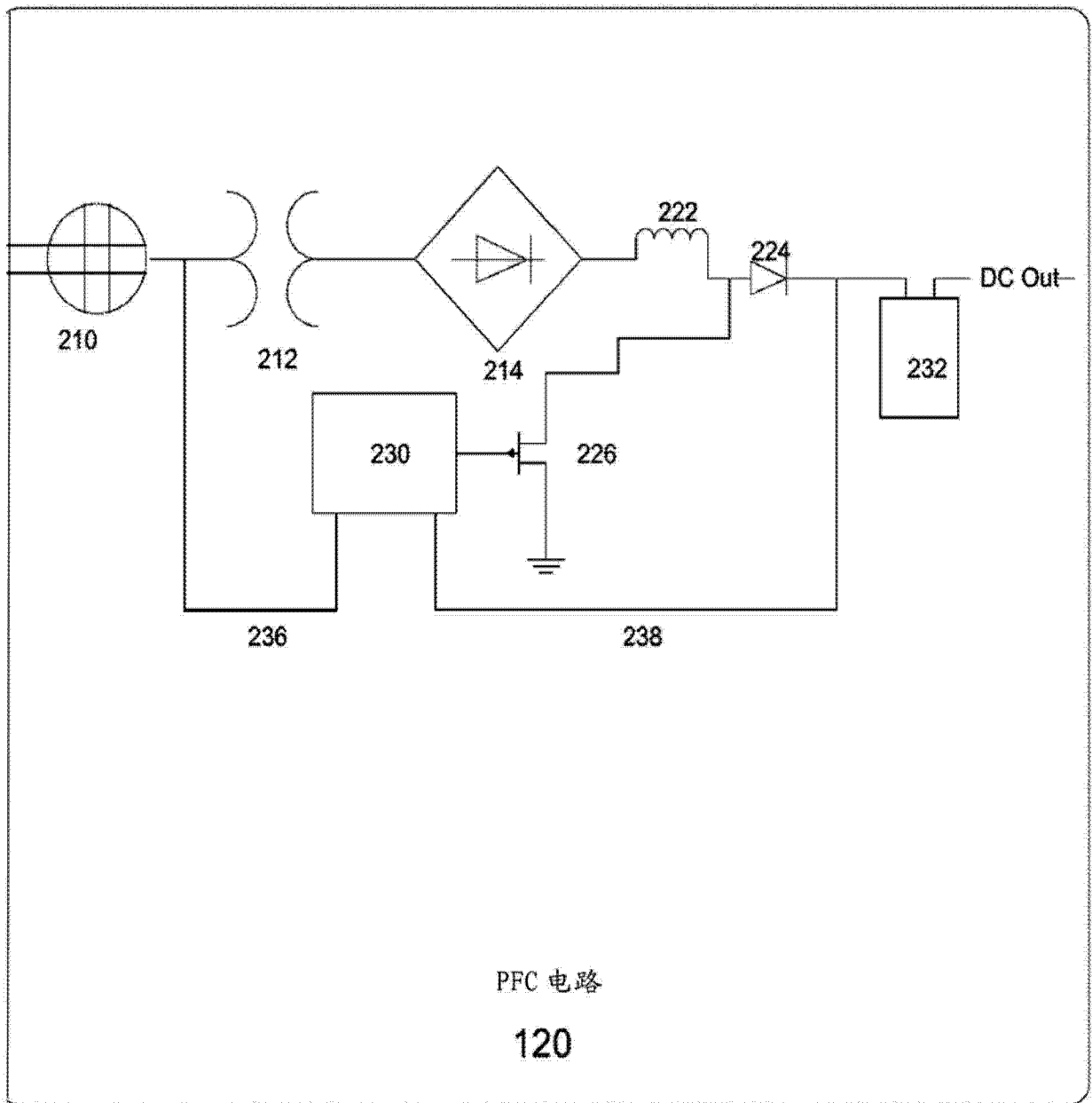


图 2

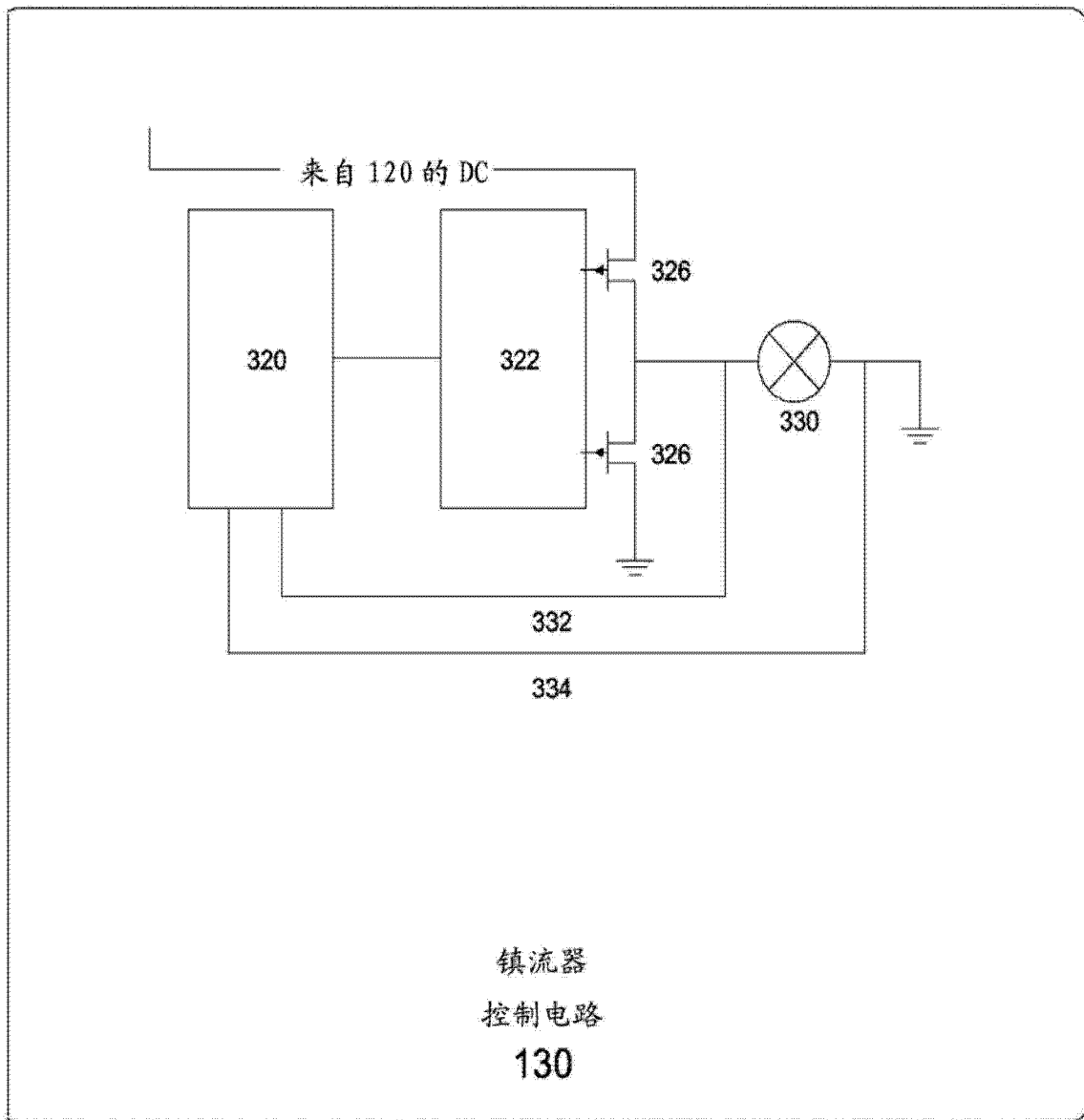
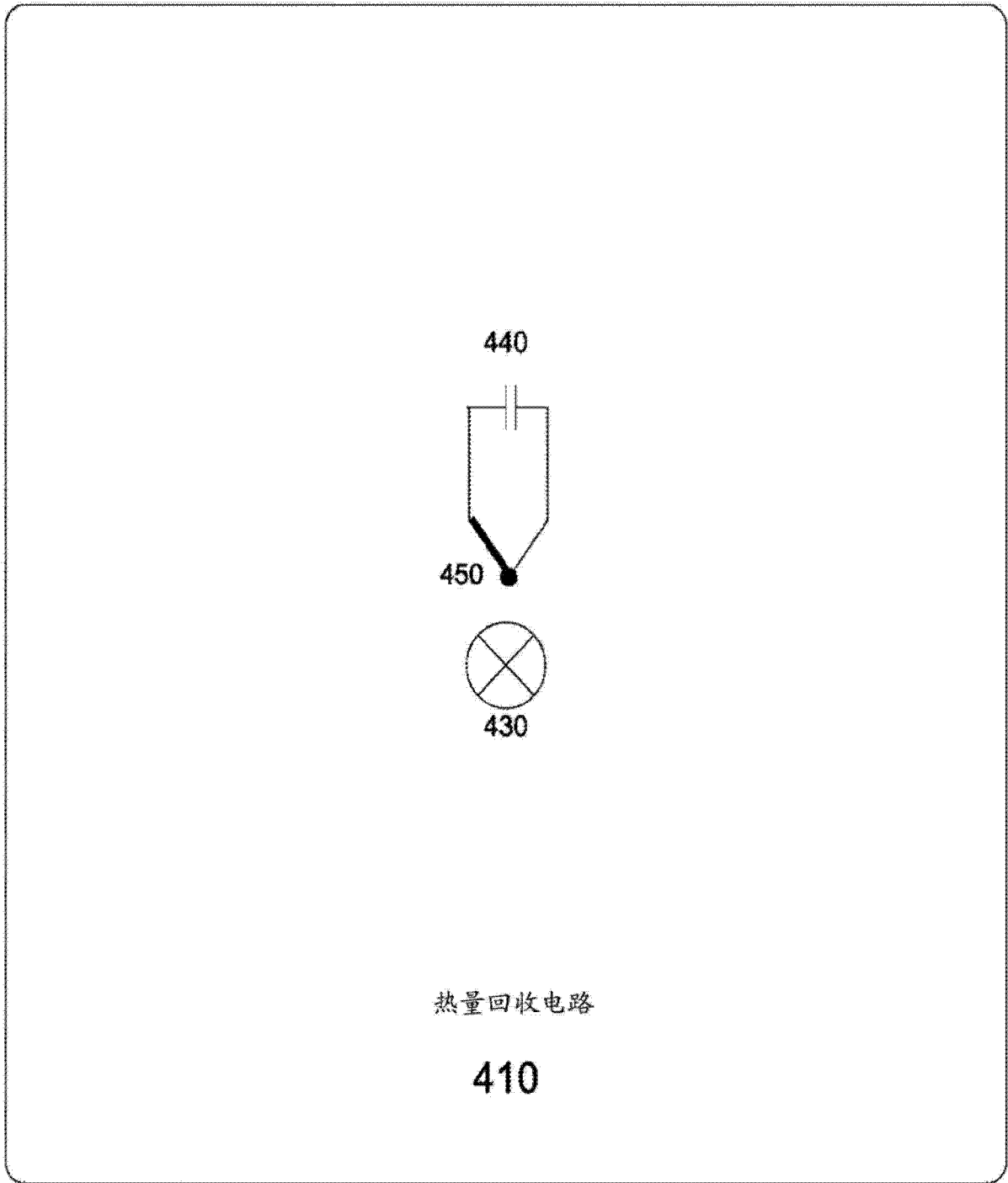


图 3



热量回收电路

410

图 4

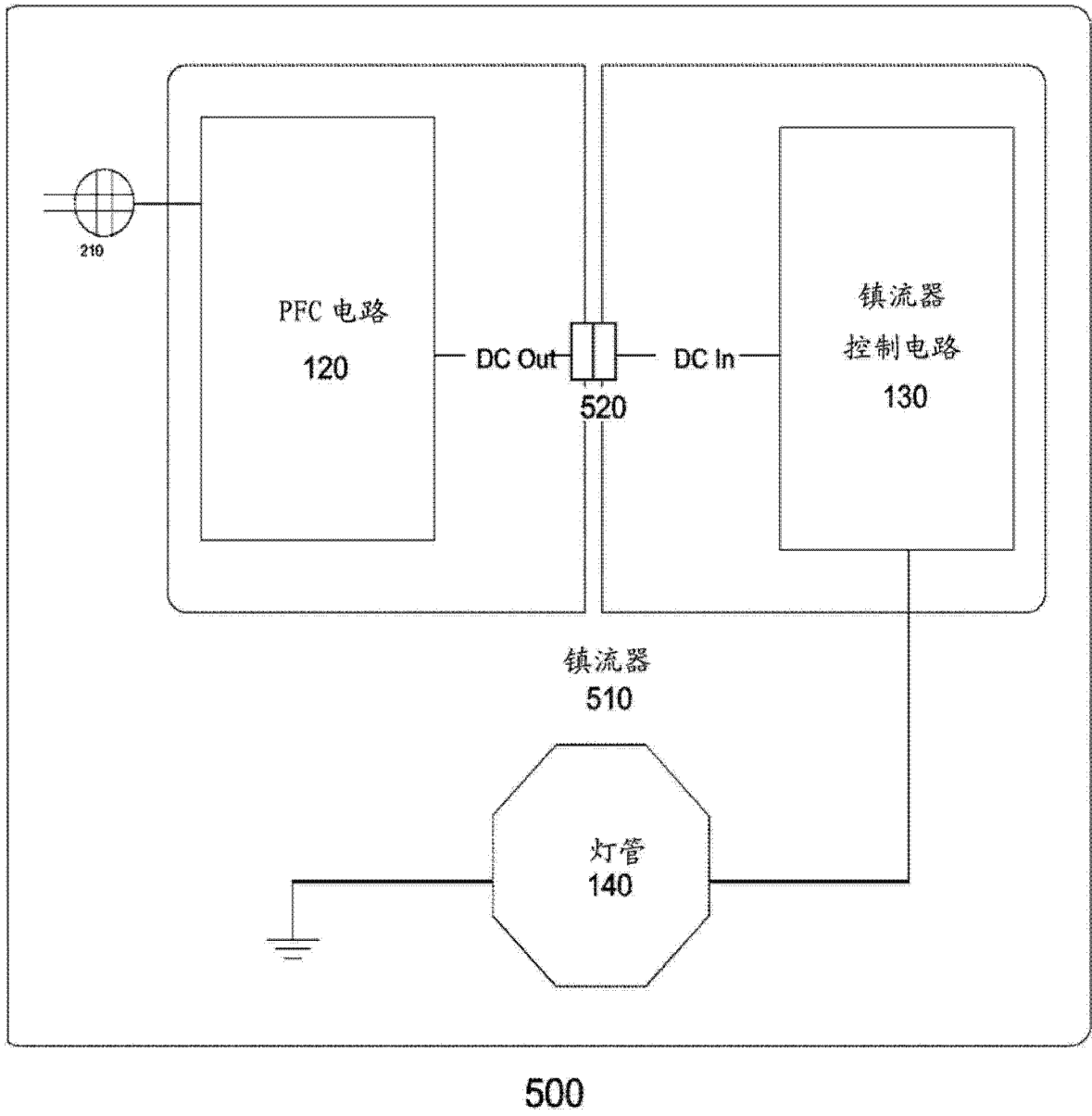


图 5