



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104137650 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201380003666.6

(22)申请日 2013.01.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104137650 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据
61/586,140 2012.01.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/050025 2013.01.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/105003 EN 2013.07.18

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 P·J·齐杰尔斯特拉
H·M·皮特斯

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 王茂华 郑振

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)

(56)对比文件
JP 昭63-64059 U,1988.04.27,
WO 2011/126106 A1,2011.10.13,
JP 特开2009-283933 A,2009.12.03,
WO 2008/110978 A1,2008.09.18,
US 2011/0241551 A1,2011.10.06,
WO 2005/048658 A1,2005.05.26,

审查员 吕莎莎

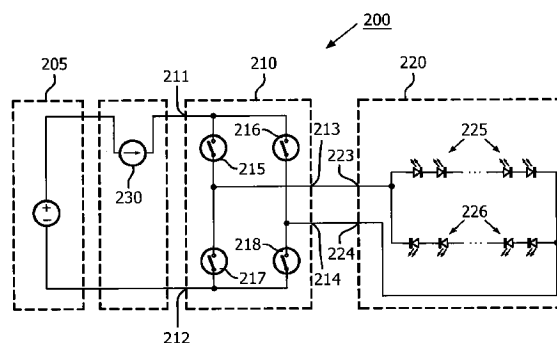
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

具有颜色和调光控制的LED照明单元

(57)摘要

用于LED照明单元(200)的方法和设备,包括电耦合至具有一对反向并联LED组的LED模块(220)的逆变器电路(210)。所述逆变器电路(210)提供所述LED模块(220)的颜色和/或调光的控制。一种调节LED模块的颜色和/或调光的方法包括在多个时间段的每个时间段期间,都在多个状态之间循环的步骤。



1. 一种LED照明单元,包括:

逆变器电路(110、210、310、410),所述逆变器电路(110、210、310、410)具有第一供电连接、第二供电连接、第一LED连接和第二LED连接;

所述逆变器电路(110、210、310、410)能够在至少第一状态、第二状态和第三状态之间循环;

其中在所述第一状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成在所述第一LED连接上提供所述第一供电连接,并且在所述第二LED连接上提供所述第二供电连接;

其中在所述第二状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成在所述第一LED连接上提供所述第二供电连接,并且在所述第二LED连接上提供所述第一供电连接;

其中在所述第三状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成在所述第一LED连接上提供所述第二供电连接,并且在所述第二LED连接上提供所述第二供电连接;

LED模块(120、220、320、420),所述LED模块(120、220、320、420)被连接在所述逆变器电路(110、210、310、410)的所述第一LED连接和所述第二LED连接之间,所述LED模块(120、220、320、420)包括第一LED组(125、225、325、425)和第二LED组(126、226、326、426),所述第二LED组(126、226、326、426)与所述第一LED组(125、225、325、425)反向并联,

其中所述逆变器电路被配置为调整所述第一状态的有源时间与所述第二状态的有源时间的比值,从而确定所述LED模块(120)的所生成的光输出的有效颜色或色温。

2. 根据权利要求1所述的LED照明单元,还包括被电耦合至所述第一供电连接的电流源(230、330)。

3. 根据权利要求2所述的LED照明单元,其中所述LED模块(120、220、320、420)还包括第三LED组(327),所述第三LED组(327)与所述第一LED组(125、225、325、425)串联连接,并且与所述第二LED组(126、226、326、426)串联连接。

4. 根据权利要求1所述的LED照明单元,还包括:第一LED电流源(135、435),所述第一LED电流源(135、435)连接在所述第一LED连接和所述第二LED连接之间,并且与所述第一LED组(125、225、325、425)串联连接;和第二LED电流源(136、436),所述第二LED电流源(136、436)连接在所述第一LED连接和所述第二LED连接之间,并且与所述第二LED组(126、226、326、426)串联连接。

5. 根据权利要求4所述的LED照明单元,其中所述LED模块(120、220、320、420)还包括第三LED组(427),所述第三LED组(427)与所述第一LED组(125、225、325、425)并联连接,并且与所述第二LED组(126、226、326、426)并联连接。

6. 根据权利要求1所述的LED照明单元,其中所述第一状态和所述第二状态的有源时间与所述第三状态的有源时间的比值是可调整的,从而用于调整所述LED模块(120)的光输出的调光。

7. 根据权利要求1所述的LED照明单元,其中所述逆变器电路(110、210、310、410)为H桥电路。

8. 一种LED照明单元,包括:

逆变器电路(110、210、310、410);

第一LED串(125、225、325、425),所述第一LED串(125、225、325、425)具有多个串联连接的第一LED;

第二LED串(126、226、326、426),所述第二LED串(126、226、326、426)具有多个串联连接的第二LED;

其中所述第一LED串(125、225、325、425)和所述第二LED串(126、226、326、426)彼此反向并联连接;

仅两个LED电连接的第一电连接从所述逆变器电路(110、210、310、410)延伸至最后一个所述第二LED的下游和第一个所述第一LED的上游;并且

所述仅两个LED电连接的第二电连接从所述逆变器电路(110、210、310、410)延伸至第一个所述第二LED的上游和最后一个所述第一LED的下游;

其中在多个时间段中的每个时间段期间,所述逆变器电路(110、210、310、410)都在第一状态、第二状态和第三状态之间循环;

其中在所述第一状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成,在所述第一电连接上提供第一供电连接,并且在所述第二电连接上提供第二供电连接;并且

其中在所述第二状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成在所述第一电连接上提供所述第二供电连接,并且在所述第二电连接上提供所述第一供电连接;

其中在所述第三状态中,所述逆变器电路(110、210、310、410)被配置成在所述第一电连接上提供所述第二供电连接,并且在所述第二电连接上提供所述第二供电连接;

其中在所述时间段期间,所述第一状态与所述第二状态的持续时间的比值是可调整的,从而确定所述LED照明单元的所生成的光输出的有效颜色或色温。

9.根据权利要求8所述的LED照明单元,其中在所述时间段期间,所述第一状态和所述第二状态与所述第三状态的持续时间的比值是可调整的,从而调整所述LED照明单元的光输出的调光。

10.根据权利要求8所述的LED照明单元,还包括被电耦合至所述逆变器电路(110、210、310、410)的所述第一供电连接的电流源(230、330)。

11.根据权利要求8所述的LED照明单元,还包括DC电源(105、205、305、405),所述DC电源(105、205、305、405)具有被电耦合至所述第一供电连接的正引线,和被电耦合至所述第二供电连接的负引线。

12.根据权利要求8所述的LED照明单元,还包括具有串联连接的多个第三LED的第三LED串(327、427),所述第三LED电耦合至所述第一LED串(125、225、325、425)和所述第二LED串(126、226、326、426)。

13.根据权利要求12所述的LED照明单元,其中所述第三LED串(327、427)与所述第一LED串(125、225、325、425)并联连接,并且与所述第二LED串(126、226、326、426)并联连接。

14.根据权利要求12所述的LED照明单元,其中所述第三LED串(327、427)与所述第一LED串(125、225、325、425)串联连接,并且与所述第二LED串(126、226、326、426)串联连接。

15.一种调节LED模块(120、220、320、420)的颜色和调光的方法,包括:

在多个时间段中的每个时间段期间,都在第一状态、第二状态和第三状态之间循环;

在所述第一状态中,在仅两个LED连接的第一LED连接上提供第一供电连接,和在所述仅两个LED连接的第二LED连接上提供第二供电连接;

在所述第二状态中,在所述第一LED连接上提供所述第二供电连接,和在所述第二LED连接上提供所述第一供电连接;

在所述第三状态中,在所述第一LED连接上提供所述第二供电连接,和在所述第二LED连接上提供所述第二供电连接;

在所述时间段期间选择性地调节所述第一状态与所述第二状态的持续时间的比值,从而确定所述LED模块(120)的所生成的光输出的有效颜色或色温;和

在所述时间段期间选择性地调节所述第一状态和所述第二状态的持续时间与第三状态的持续时间的比值,从而调整所述LED模块(120)的光输出的调光。

16.根据权利要求15所述的方法,还包括将第一LED串和反向并联的第二LED串电耦合至所述第一LED连接和所述第二LED连接。

17.根据权利要求16所述的方法,还包括将第三LED串电耦合至所述第一LED串和所述第二LED串。

具有颜色和调光控制的LED照明单元

技术领域

[0001] 本发明大体涉及一种LED照明单元。更具体地,本文公开的各种发明方法和设备涉及一种具有颜色和调光控制的LED照明单元。

背景技术

[0002] 数字照明技术,即基于半导体光源,诸如照明二极管(LED)的照明提供了一种对传统荧光灯、HID和白炽灯的可行替换方式。LED的功能优点和益处包括高能量转换和光学效率、耐久性、较低运行成本等等。LED技术的最新发展已经提供了能够在许多应用中实现多种照明效果的高效和耐用全谱光源。实施这些光源的一些设备的特征在于照明模块,包括能够产生不同颜色,例如红色、绿色和蓝色的一个或更多LED,以及用于独立控制LED输出的处理器,以便产生多种颜色和颜色变化照明效果,例如在美国专利No.6,016,038和6,211,626中详细讨论的,在此通过引用将其并入。

[0003] 一些LED实施方式采用DC电源驱动LED。例如,超市和其他商店中的货架照明和冷柜的照明可包括采用DC电源的基于LED的光源。这些实施方式中的LED可通过调光器调光,调光器介于DC电源和LED之间,并且通过脉宽调制(PWM)控制被输送至LED的功率。电流源可与LED配对,以向LED提供所需电流。虽然这些实施方式提供对LED的调光,但是它们不提供LED产生的光输出的颜色变化。

[0004] 因而,在本领域需要一种提供下列LED照明单元,其可通过DC电源运行,并且提供调光控制和颜色控制。

发明内容

[0005] 本公开涉及用于LED照明单元的发明方法和设备。例如,可提供这样的LED照明单元,其包括逆变器电路,该逆变器电路被电耦合至具有一对反向并联LED组的LED模块。逆变器电路可提供对LED模块的颜色和/或调光控制。例如,也可提供一种调节LED模块的颜色和/或调光的方法,并且该方法可包括在多个时间段中的每个时间段期间,都在多个状态之间循环的步骤。

[0006] 大体上,一方面,提供一种LED照明单元,并且该LED照明单元包括逆变器电路,该逆变器电路具有第一供电连接、第二供电连接、第一LED连接和第二LED连接。该逆变器电路能够在至少第一状态、第二状态和第三状态之间循环。在第一状态中,逆变器电路被配置成在第一LED连接上提供第一供电连接,并且在第二LED连接上提供第二供电连接。在第二状态中,逆变器电路被配置成在第一LED连接上提供第二供电连接,并且在第二LED连接上提供第一供电连接。在第三状态中,逆变器电路被配置成在第一LED连接上提供第二供电连接,并且在第二LED连接上提供第二供电连接。LED照明单元也包括LED模块,其连接在逆变器电路的第一LED连接和第二LED连接之间。LED模块包括第一LED组以及与第一LED组反向并联的第二LED组。

[0007] 在一些实施例中,LED照明单元还包括电耦合至第一供电连接的电流源。在那些实

施例的一些版本中,LED模块还包括第三LED组,其与第一LED组串联,并且与第二LED组串联。

[0008] 在一些实施例中,LED照明单元还包括:第一LED电流源,其被连接在第一LED连接和第二LED连接之间,并且与第一LED组串联;和第二LED电流源,其被连接在第一LED连接和第二LED连接之间,并且与第二LED组串联。在那些实施例的一些版本中,LED模块还包括第三LED组,其与第一LED组并联,并且与第二LED组并联。

[0009] 在一些实施例中,第一状态的有源时间(active time)与第二状态的有源时间的比值可调。

[0010] 在一些实施例中,第一状态和第二状态的有源时间与第三状态的有源时间的比值可调。而且,该逆变器电路可以为H桥电路。

[0011] 大体上,在另一方面,提供一种LED照明单元,并且该LED照明单元包括:逆变器电路;第一LED串,其具有多个串联连接的第一LED;和第二LED串,其具有多个串联连接的第二LED。第一LED串和第二LED串彼此反向并联连接。仅两个LED电连接的第一电连接从逆变器电路延伸至最后一个第二LED的下游,和第一个第一LED的上游。仅两个LED电连接的第二电连接从逆变器电路延伸至第一个第二LED的上游,和最后一个第一LED的下游。在多个时间段中的每个时间段期间,逆变器电路都在至少第一状态和第二状态之间循环。在第一状态中,逆变器电路被配置成,在第一电连接上提供第一供电连接,并且在第二电连接上提供第二供电连接。在第二状态中,逆变器电路被配置成在第一电连接上提供第二供电连接,并且在第二电连接上提供第一供电连接。

[0012] 在一些实施例中,在多个时间段期间,第一状态与第二状态的持续时间的比值可调。

[0013] 在一些实施例中,逆变器电路在多个时间段期间,循环至第三状态。在第三状态中,逆变器电路被配置成在第一电连接上提供第二供电连接,并且在第二电连接上提供第二供电连接。

[0014] 在一些实施例中,在多个时间段期间,第一状态和第二状态与第三状态的持续时间的比值可调。

[0015] 在一些实施例中,LED照明单元还包括电耦合至逆变器电路的第一供电连接的电流源。LED照明单元还可包括DC电源,其具有电耦合至第一供电连接的正引线,和电耦合至第二连接的负引线。

[0016] 在一些实施例中,LED照明单元还包括第三LED串,第三LED串具有多个串联连接的第三LED,第三LED电耦合至第一LED串和第二LED串。在那些实施例的一些版本中,第三LED串与第一LED串并联连接,并且与第二LED串并联连接。在那些实施例的一些版本中,第三LED串与第一LED串串联连接,并且与第二LED串串联连接。

[0017] 大体上,在另一方面,一种调节LED模块的颜色和调光的方法包括下列步骤:在多个时间段中的每个时间段期间,都在第一状态、第二状态和第三状态之间循环;在第一状态中,提供仅两个LED连接的第一LED连接上的第一供电连接,和仅两个LED连接的第二LED连接上的第二供电连接;在第二状态中,提供第一LED连接上的第二供电连接,和第二LED连接上的第一供电连接;在第三状态中,提供第一LED连接上的第二供电连接,和第二LED连接上的第二供电连接;选择性地调节多个时间段期间的第一状态与第二状态持续时间的比值;

和选择性地调节多个时间段期间的第一状态和第二状态与第三状态持续时间的比值。

[0018] 在一些实施例中,该方法还包括将第一LED串和反向并联的第二LED串电耦合至第一LED连接和第二LED连接的步骤。在那些实施例的一些版本中,该方法还包括将第三LED串电耦合至第一LED串和第二LED串的步骤。

[0019] 应理解,出于本公开的目的在本文中使用的术语“LED”包括能够响应电信号产生辐射的,任何电致发光二极管或其它类型的基于载流子注入/结的系统。因而,术语“LED”包括但不限于响应电流发光的各种基于半导体结构、发光聚合物、有机发光二极管(OLED)、电致发光带等等。特别地,术语“LED”涉及下列所有类型的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管),其可被配置成在一个或更多红外光谱、紫外光谱和可见光谱的各种部分(通常包括从约400纳米至约700纳米的辐射波长)中产生辐射。LED的一些示例包括但不限于各种类型的红外LED、紫外LED、红色LED、蓝色LED、绿色LED、黄色LED、琥珀色LED、橙色LED和白色LED(下文进一步讨论)。也应明白,LED可被配置和/或控制成产生下列辐射,其对于给定光谱(例如,窄带宽、宽带宽)具有各种带宽(例如,半峰全宽,或FWHM),和在给定一般颜色分类中具有多种主导波长。

[0020] 例如,被配置成产生本质上为白光(例如,白色LED)的一种LED实施可包括多个芯片,其分别发出不同光谱的电致发光,这些电致发光组合以混合形成本质上白光。在另一实施方式中,白光LED可与磷光体材料关联,该磷光体材料将具有第一光谱的电致发光转换为不同的第二光谱。在该实施方式的一个示例中,具有相对短波长和窄带宽光谱的电致发光“泵浦”磷光体材料,该磷光体材料继而辐射具有稍微更宽光谱的更长波长的辐射。

[0021] 应理解,术语LED不限制LED的物理和/或电气封装类型。例如,如上所述,LED可涉及具有多个裸片的单个发光装置,该多个裸片被配置成分别发出不同光谱的辐射(例如,可单独控制或不可单独控制)。LED也可关联被视为LED(例如,一些类型的白色LED)整体部分的磷光体。大体上,术语LED可涉及封装LED、未封装LED、表面安装LED、板上芯片LED、T封装安装LED、径向封装LED、功率封装LED、包括某种的装箱(encasement)和/或光学元件(例如,扩散透镜)的LED,等等。

[0022] 应理解,术语“光源”涉及多种辐射源中的任何一种或多种,这些辐射源包括但不限于基于LED光源(例如,上述一个或更多LED)、白炽光源(例如,白炽灯、卤素灯)、荧光光源、磷光光源、高强度放电光源(例如,钠蒸汽、汞蒸汽和金属卤化物灯)、激光器、其它类型的电致发光源、火致发光源(例如,火焰)、烛光发光源(例如,汽灯、碳弧辐射源)、光致发光源(例如,气体放电光源)、使用电子饱和的阴极发光光源、电流发光光源、晶体发光光源、显像管发光光源、热发光光源、摩擦发光光源、声致发光光源、辐射发光光源和发光聚合物。

[0023] 给定光源可被配置成产生可见光谱内、可见光谱外或两者组合的电磁辐射。因此,本文中可互换使用术语“光”和“辐射”。另外,光源可包括作为整体组件的一个或更多滤光器(例如,彩色滤光器)、透镜或其它光学组件。也应理解,光源可被配置成用于多种应用,包括但不限于指示、显示和/或照明。“照明光源”是这样的光源,其特别被配置成产生具有足够强度的辐射,以有效地照亮内部或外部空间。在上下文中,“足够强度”涉及在空间或环境中产生可见光谱中的足够辐射功率(在辐射功率或“光通量”方面,通常采用单位“流明”代表光源在所有方向中的总光输出),以提供环境照明(即这样的光,其可被间接感知,并且例如可在被全部或部分感知之前,从一个或更多多个居间表面反射)。

[0024] 应理解,术语“光谱”涉及一个或更多光源产生的辐射的任何一个或更多频率(或波长)。因此,术语“光谱”不仅涉及可见范围内的频率(或波长),而且也涉及红外、紫外和全部电磁光谱的其它区域中的频率(或波长)。给定光谱也可具有相对窄带宽(例如,具有本质上很少频率或波长分量的FWHM),或相对宽带宽(具有各种相对强度的几个频率或波长分量)。也应明白,给定光谱可能是两个或更多其它光谱(例如,分别从多个光源发出的混合辐射)混合的结果。

[0025] 出于本公开的目的,术语“颜色”与术语“光谱”可互换地使用。然而,术语“颜色”通常主要用于涉及可被观察者感知的辐射特性(虽然该用途无意限制该术语的范围)。因此,术语“不同颜色”隐含地涉及具有不同波长分量和/或带宽的多个光谱。也应明白,术语“颜色”可结合白色和非白色光使用。

[0026] 本文通常和白光一起使用术语“色温”,但是该用途无意限制该术语的范围。色温本质上涉及白光的具体颜色含量或暗度(例如,带红色的,带蓝色的)。传统上,给定辐射样本色温以根据下列黑体辐射体的开氏度(K)温度为表征,该黑体辐射体本质上辐射与讨论中的辐射样本相同的光谱。黑体辐射体的色温通常处于约700K(通常视为人眼首先可见的)至超过10,000K的范围内;白光通常被感知为处于高于1500-2000K的色温下。

[0027] 较低色温通常指示白光具有更明显的红色分量或“感觉更暖”,而更高色温通常指示白光具有更明显的蓝色分量或“感觉更冷”。作为示例,火的色温约1,800K,传统的白炽灯泡的色温约2848K,清晨日光的色温约3,000K,并且阴天午间天空的色温约10,000K。在具有约3,000K色温的白光下观察的彩色图像具有相对带红色的色调,而在具有约10,000K色温的白光下观察的相同彩色图像具有相对带蓝色的色调。

[0028] 本文使用的术语“照明设备”涉及特定外形因数、组合或封装的一个或更多照明单元的实施例或布置。本文使用的术语“照明单元”涉及包括相同或不同类型的一个或更多光源的设备。给定照明单元可具有用于光源的多种安装布置、封闭体/外壳布置和形状和/或电和机械连接构造中的任何一种。另外,给定照明单元可任选地可与涉及光源运行的各种其它组件(例如,控制电路)结合(例如,包括与之耦合和/或被封装在一起)。“基于LED的照明单元”或“LED照明单元”涉及下列照明单元,其单独包括上述一个或更多基于LED的光源,或与其它非基于LED的光源组合。“多通道”照明单元涉及包括被配置成分别产生不同辐射光谱的至少两个光源的基于LED或非基于LED的照明单元,其中每个不同光源光谱都能够被称为多通道照明单元的“通道”。

[0029] 本文使用的术语“控制器”大致描述涉及一个或更多光源运行的各种设备。控制器能够以多种方式(例如,通过专用硬件)具体实施,以执行本文讨论的各种功能。“处理器”是采用一个或更多微处理的控制器的一个示例,该微处理器可使用软件(例如,微代码)对微处理器编程,以执行本文讨论的各种功能。控制器可通过采用或不采用处理器具体实施,并且可具体实施为执行相同功能的专用硬件以及执行其它功能的处理器(例如,一个或更多编程微处理器和相关电路)的组合。可在本公开的各种实施例中采用的控制器组件的示例包括,但不限于传统的微处理器、专用集成电路(ASIC)和场可编程门阵列(FPGA)。

[0030] 本文使用的术语“网络”涉及两个或更多装置(包括控制器或处理器)的任何互连,其促进被耦合至网络的任何两个或更多装置和/或多个装置之间的信息传输(例如,用于装置控制、数据存储、数据交换,等等)。应易于明白,适合使多个装置互连的网络的各种实施

可包括任何多种网络拓扑结构,并且采用任何多种通信协议。另外,在根据本公开的各种网络中,两个装置之间的任何一个连接都可代表两个系统之间的专用连接,或者可替换的非专用连接。除了传输有意用于两个装置的信息之外,这种非专用连接还可传输不必有意用于两个装置任一装置的信息(例如,开放网络连接)。此外,应易于明白,本文讨论的各种装置网络可采用一个或更多无线、有线/电缆和/或光纤链接,以促进贯穿网络地传输信息。

[0031] 本文使用的术语“用户界面”涉及人类用户或操作者与一个或更多装置的界面,其使得用户和装置之间能够通信。可在本公开的各种实施中采用的用户界面的示例包括但不限于开关、电位计、按钮、转盘、滑动器、鼠标、键盘、小键盘、各种类型的游戏控制器(例如,操纵杆)、轨迹球、显示屏、各种类型的图形用户界面(GUI)、触控屏、麦克风和任何其它下列类型的传感器,其可接收一些形式的人类产生的刺激,并且响应该刺激产生信号。

[0032] 应明白,上述概念和下文更详细讨论的另外概念的所有组合(假设这些概念彼此不矛盾)都应被视为本文公开的发明主题的一部分。特别地,在本公开结尾出现的所请主题的所有组合都应被视为本文公开的发明主题的一部分。也应明白,可能也在作为参考并入的任何公开中出现的本文明确采用的术语应赋予最符合本文公开的特殊概念的含义。

附图说明

[0033] 在附图中,贯穿不同的图,相同的参考标记通常指代相同部分。同样地,附图不必按比例,而是通常强调例示本发明的原理。

[0034] 图1例示了LED照明单元的第一实施例。

[0035] 图2例示了可与图1的LED照明单元一起使用的开关顺序的实施例。

[0036] 图3例示了LED照明单元的第二实施例。

[0037] 图4例示了LED照明单元的第三实施例。

[0038] 图5例示了LED照明单元的第四实施例。

具体实施方式

[0039] LED的一些实施方式采用DC电源驱动LED。这些实施方式中的LED可经由调光器调光,调光器介于DC电源和LED之间,并且通过脉宽调制(PWM)控制被输送至LED的功率。虽然这些实施方式提供对LED的调光,但是它们不提供LED产生的光输出的颜色变化。因而,在本领域存在提供一种下列LED照明单元的需求,该LED照明单元可通过DC电源运行,并且向LED照明单元的基于LED的光源提供调光控制和颜色控制。

[0040] 更概略地,申请人已经认识和明白了,提供涉及具有颜色和调光控制的LED照明单元的方法和设备将是有益的。

[0041] 考虑到上文,本发明的各种实施例和实施方式涉及这样一种LED照明单元,其采用具有第一供电连接、第二供电连接、第一LED连接和第二LED连接的逆变器电路。逆变器电路能够在至少第一状态、第二状态和第三状态之间循环。

[0042] 初始参考图1和2,其中示出LED照明单元100的第一实施例。LED照明单元100包括逆变器电路110和仅经由两条接线电耦合至逆变器电路的LED模块120。也示出DC电源105,并且其耦合至逆变器电路110。在一些实施例中,DC电源105可以是超市和/或其它商店中的货架照明和用于冷柜的照明中所采用的电源。在一些实施例中,DC电源105可以为约24V的

电源。DC电源105的正引线被电耦合至逆变器电路110的第一供电连接111,并且DC电源105的负引线被电耦合至逆变器电路110的第二供电连接112。

[0043] 在各种实施例中,例示的逆变器电路110为H桥式逆变器,并且包括四个单独开关115-118。在一些实施例中,开关115-118可包括固态开关。在那些实施例的一些版本中,开关115-118可包括多个MOSFET。例如,第三开关117和第四开关118可为NMOS FET,并且第一开关115和第二开关116可能是PMOS FET。已经受益于本公开的本领域技术人员将认识和明白,在可替换实施例中,可另外或作为替换方式地采用其它固态和/或机械开关构造。同样地,已经受益于本公开的本领域技术人员将认识和明白,虽然例示了特定H桥电路,但是在替换实施例中可替换地采用其它逆变器电路。

[0044] 第一LED电输出113电连接在第一开关115和第三开关117之间,并且电连接至LED模块120的第一输入123。第二LED电输出114电连接在第二开关116和第四开关118之间,并且电连接至LED模块120的第二输入124。LED模块120包括:第一组LED,其包括串联连接的多个LED 125;和第二组LED,其包括串联连接的多个LED 126。虽然例示了四个LED 125和四个LED 126,但是在其它实施例中,可设置更多或更少的LED 125和/或126。第一LED组和第二LED组彼此反向并联。也就是说,第一LED组和第二LED组并联连接,但是它们的极性相反。第一LED组具有与其串联的第一电流源135,以实现LED 125所需的电流,并且第二LED组具有与其串联的第二电流源136,以实现LED 126所需的电流。第一输入123耦合至LED模块之间的反向并联连接的一侧,并且第二输入124耦合至LED模块之间的反向并联连接的另一侧。

[0045] 在一些实施例中,第一LED组和/或第一LED电流源135可被配置成使得第一LED组在照明时产生第一颜色的光输出,并且第二LED组和/或第二LED电流源136可被配置成使得第二LED组在照明时产生第二颜色的光输出。例如,第一LED组可被配置成产生第一色温的白光,并且第二LED组可被配置成产生第二色温的白光。在一些实施例中,第一LED组和/或第二LED组可任选地被设置在印刷电路板(PCB)上。

[0046] 在一些实施例中,逆变器电路110可在至少三种状态之间转换。在一些其他实施例中,逆变器电路110仅可在两种状态(例如,仅下文所述的第一和第二状态)之间转换。在第一状态中,第一开关115和第四开关118导通,并且第二开关116和第三开关117不导通。因此,在第一状态中,逆变器电路110在第一LED电输出113上提供第一供电连接111,并且在第二LED电输出114上提供第二供电连接112,从而导致电流源136产生电流I2和第二LED 126产生照明(同时,第一LED 125处于关断状态)。

[0047] 在第二状态中,第二开关116和第三开关117导通,并且第一开关115和第四开关118不导通。因此,在第二状态中,逆变器电路110在第一LED电输出113上提供第二供电连接112,并且在第二LED电输出114上提供第一供电连接111,从而导致电流源135产生电流I1和第一LED 125产生照明(同时,第二LED 126处于关断状态)。

[0048] 在第三状态中,第三开关117和第四开关118都导通,并且第一开关115和第二开关116都不导通。因此,在第三状态中,逆变器电路110在第一LED电输出113上和在第一LED电输出114上提供第二供电连接112,导致电流源135、136无一产生电流,以及LED 125、126都处于关断状态。在第三状态中,LED模块120仍被连接至DC电源105。

[0049] 逆变器电路110在多个时间段中的每个时间段期间,在第一状态、第二状态和/或第三状态之间循环。控制器可任选地与逆变器电路110配对或集成,以便在多个时间段中的

每个时间段期间,控制第一状态、第二状态和/或第三状态的每个状态的持续时间。在其中第一组LED和第二组LED产生不同颜色的光输出的实施例中,第一状态的持续时间和第二状态的持续时间在一时间段期间的比值将确定所产生的光输出的有效颜色。因此,在那些实施例中,对第一状态持续时间和第二状态持续时间的比值的调节将改变LED模块120的光输出的色温。第一状态和第二状态的组合持续时间与第三状态持续时间在一时间段内的比值将确定所产生的光输出的有效强度。因此,对第一状态和第二状态的组合持续时间与第三状态持续时间的比值的调节将调节LED模块120的光输出的调光。

[0050] 特别参考图2,其中例示了时间段T上的开关顺序的一个实施例。在图2中,‘S1’涉及第一开关115,‘S2’涉及第二开关116,‘S3’涉及第三开关117,‘S4’涉及第四开关118,‘I1’涉及第一电流源135,并且‘I2’涉及第二电流源136。在时间t0和t1之间,第二开关116和第三开关117导通(上述第二状态),导致电流I2和LED126的照明。在时间t1和t2之间,第一开关115和第四开关118导通(上述第一状态),导致电流I1和LED 125的照明。在时间t2和t3之间,第三开关117和第四开关118导通(上述第三状态),导致LED 125的关断状态。

[0051] 假定对于下列时刻,即时间段t0-t1涉及一时间段期间内的第一状态的持续时间,时间段t1-t2涉及该时间段期间内的第二状态的持续时间,并且时间段t2-t3涉及该时间段期间内的第三状态的持续时间:当提供不同颜色的LED模块时,调节t0-t1与t1-t2的持续时间的比值将调节色温;同样地,调节t0-t2与t2-t3的持续时间的比值将调节光输出强度。

[0052] 可利用例如与逆变器电路110接口连接的控制器,调节色温和/或光输出强度。在一些实施例中,可基于从一个或更多传感器(例如,测量LED模块120的光输出的光电检测器)的反馈,自动调节色温和/或光输出。在一些实施例中,可基于用户经由与逆变器电路110电通信的用户界面的输入,调节色温和/或光输出。在一些实施例中,可基于朝向LED照明单元100的网络通信,调节色温和/或光输出。例如,在一些实施例中,可在安装LED照明单元100后,采用射频识别(RFID)或其它无线通信,设置期望色温和/或光输出水平。虽然在图2中例示特定开关顺序,但是已经受益于本公开的本领域技术人员将认识和明白,可另外或作为替换方式地提供其它开关顺序。例如,在一些实施例中,第三状态可介于第一状态和第二状态之间。同样地,例如,在一些实施例中,可由用户将调光水平和/或色温调节到使得在开关循环中不存在第一状态、第二状态和第三状态中的一个或更多个的水平。例如,可在开关循环中仅存在第一状态和第三状态,以实现特定期望色温。

[0053] 在一些实施例中,逆变器电路110也可以能够电连接至下列LED模块,该LED模块仅包括单组串联连接的LED,不存在与第一组反向并联连接的第二组LED。逆变器电路110仍可以能够提供该组LED的照明,以及在该组中实现调光。例如,逆变器电路110的第一LED电输出113可耦合至串联LED的第一端,并且逆变器电路的第二LED电输出114可耦合至串联LED的第二端。例如,在第一状态中,逆变器电路110可导致LED照明,并且在第二和/或第三状态中,逆变器电路110可导致LED关断。因此,通过调节该示例中的第一状态与第二和/或第三状态之间的比值,可实现对LED模块的调光。在一些实施例中,LED模块120也可能能够电连接至标准调光器。调光器能够被连接至LED模块,以便第一LED组或第二LED组(基于连接极性)被点亮,并且能够通过调光器控制被点亮的LED模块。因此,在某些安装中,逆变器电路110可与不同的LED模块组合安装,和/或LED模块120可与标准调光器组合安装。在例示实施例中,仅两条接线连接在逆变器电路和LED模块之间。这可促进以双线环境安装LED模块120

和/或逆变器电路110。在例示实施例中,LED模块不需要单独控制电路以控制LED的颜色和/或调光,并且对颜色和调光的所有控制都在逆变器电路处实现。

[0054] 现在参考图3,其中例示LED照明单元200的第二实施例。LED照明单元200包括逆变器电路210和电耦合至逆变器电路210的LED模块220。也示出DC电源205。DC电源205的正引线被电耦合至电流源230,电流源230被电耦合至逆变器电路210的第一供电输入211,并且DC电源205的负引线被电耦合至逆变器电路210的第二供电输入212。

[0055] 逆变器电路210为H桥式逆变器,并且包括四个单独开关215-218。第一LED电输出213电连接在第一开关215和第三开关217之间,并且电连接至LED模块220的第一输入223。第二LED电输出214电连接在第二开关216和第四开关218之间,并且电连接至LED模块220的第二输入224。LED模块220包括:第一组LED,其包括串联连接的多个LED 225;和第二组LED,其包括串联连接的多个LED 226。第一LED组和第二LED组彼此反向并联。虽然例示了四个LED 225和四个LED 226,但是在其它实施例中,可提供更多或更少的LED 225和/或226。设置在逆变器电路210上游的电流源230使得逆变器电路210为电流逆变器。可任选地与LED模块220的LED组组合设置的任何电流源都将为冗余的。在一些实施例中,第一LED组可被配置成当照明时产生第一颜色的光输出,并且第二LED组可被配置成当照明时产生第二颜色的光输出。

[0056] 逆变器电路210可在至少三种状态之间转换,从而实现LED模块220的色温和/或光输出强度的偏移。例如,逆变器电路210可以以类似于结合LED照明单元100的逆变器电路110所述的方式而可切换。

[0057] 现在参考图4,其中例示LED照明单元300的第三实施例。LED照明单元300包括逆变器电路310和电耦合至逆变器电路310的LED模块320。也示出DC电源305,并且其具有电耦合至电流源330的正引线(该电流源330被耦合至逆变器电路310的第一供电输入311),和电耦合至逆变器电路310的第二供电输入312的负引线。

[0058] 逆变器电路310包括:第一LED电输出313,其电连接在第一开关315和第三开关317之间,并且电连接至LED模块320的第一输入323。第二LED电输出314电连接在第二开关316和第四开关318之间,并且电连接至LED模块320的第二输入324。LED模块320包括:第一组LED,其包括串联连接的多个LED 325;和第二组LED,其包括串联连接的多个LED 326。第一LED组和第二LED组彼此反向并联。

[0059] LED模块320也包括第三组LED,其包括串联连接的多个LED327。第三组LED与第一LED组串联连接,并且也与第二LED组串联连接。因此,当第一组LED被点亮时,第三组LED被点亮,并且当第二组LED被点亮时,第三组LED也被点亮。在一些实施例中,第一LED组可被配置成当点亮时,产生第一颜色的光输出,第二LED组可被配置成当点亮时,产生第二颜色的光输出,并且第三LED组可被配置成当点亮时,产生第三颜色的光输出。在一些实施例中,第三组LED可以为红色的。假设第三组LED可改进颜色表现。虽然例示了四个LED 325、四个LED 326和两个LED 327,但是在其它实施例中,可设置更多或更少的LED 325、326和/或327。

[0060] 逆变器电路310可在至少三种状态之间切换,从而实现LED模块320的色温和/或光输出强度的偏移。例如,逆变器电路310可以以类似于结合LED照明单元100的逆变器电路110所述的方式而可切换。虽然不能通过逆变器电路310独立地控制第三组的颜色输出,但是仍能够通过逆变器电路310独立地控制第一和第二组的颜色输出。能够通过逆变器电路

310,控制LED模块320整体的调光水平。可任选地与LED模块320的LED组组合设置的任何电流源都将为冗余的。

[0061] 现在参考图5,其中例示LED照明单元400的第四实施例。LED照明单元400包括逆变器电路410和电耦合至逆变器电路410的LED模块420。也示出DC电源405,其具有电耦合至逆变器电路410的第一供电输入411的正引线,和电耦合至逆变器电路410的第二供电输入412的负引线。

[0062] 逆变器电路410包括:第一LED电输出413,其电连接在第一开关415和第三开关417之间,并且电连接至LED模块420的第一输入423。第二LED电输出414电连接在第二开关416和第四开关418之间,并且电连接至LED模块420的第二输入424。LED模块420包括:第一组LED,其包括串联连接的多个LED 425;和第二组LED,其包括串联连接的多个LED 426。第一LED组和第二LED组彼此反向并联。第一LED组具有与其串联的第一电流源435,以实现LED 425所需的电流,并且第二LED组具有与其串联的第二电流源436,以实现LED 426所需的电流。

[0063] LED模块420也包括第三组LED,其包括串联连接的多个LED427。第三LED组具有与其串联的第三电流源437,以实现LED 427所需的电流。第三组LED与第一LED组并联连接,并且与第二LED组并联连接。也包括四个二极管429,以确保在逆变器电路410的每个状态期间,向三个LED组提供正确的极性。在图5的例示布置中,当第一组LED被点亮时,第三组LED被点亮,并且当第二组LED被点亮时,第三组LED也被点亮。在一些实施例中,第一LED组可被配置成当点亮时产生第一颜色的光输出,第二LED组可被配置成当点亮时产生第二颜色的光输出,并且第三LED组可被配置成当点亮时产生第三颜色的光输出。在一些实施例中,第三组LED可以为红色。假设第三组LED可改进颜色表现。虽然例示了三个LED 425、三个LED 426和三个LED 427,但是在其它实施例中,可设置更多或更少的LED 425、426和/或427。

[0064] 逆变器电路410可在至少三种状态之间切换,从而实现LED模块420的色温和/或光输出强度的偏移。例如,逆变器电路410可以以类似于结合LED照明单元100的逆变器电路110所述的方式而可切换。虽然不能通过逆变器电路410独立地控制第三组的颜色输出,但是仍能够通过逆变器电路410独立地控制第一和第二组的颜色输出。能够通过逆变器电路410,控制LED模块420整体的调光水平。可任选地与LED模块420的LED组组合设置的任何电流源都将为冗余的。

[0065] 虽然本文已经描述和例示了几种发明实施例,但是本领域技术人员将容易想象用于执行本文所述的功能和/或获得本文所述的结果和/或一个或更多优点的多种其它方式和/或结构,并且认为这些变体和/或修改每个都将视为在本文所述的发明实施例的范围内。更一般而言,本领域技术人员将易于明白,本文所述的所有参数、尺寸、材料和构造都有意为示例性的,并且实际参数、尺寸、材料和/或构造将取决于对其使用本发明教导的一个或多个具体应用。本领域技术人员仅使用常规实验将认识到或能够确定,本文所述的具体发明实施例的许多等效实施方式。因此,应理解,上述实施例仅作为示例提出,并且在其附加权利要求和等效物的范围内,可以实现与具体所述和所请求保护的实施例有所不同的实现发明实施例。本公开的发明实施例涉及本文所述的每种个别特征、系统、物品、材料、套件和/或方法。另外,如果这些特征、系统、物品、材料、套件和/或方法彼此不矛盾,两个或更多这些特征、系统、物品、材料、套件和/或方法的任何组合就被包含在本公开的发明范围内。

[0066] 应理解,本文所限定和使用的定义支配字典定义、通过参考而并入的文献中的定义和/或所限定术语的普通含义。

[0067] 除非明确相反地指出,否则本说明书和权利要求中使用的不定冠词“一”和“一个”都应被理解为意思是“至少一个”。

[0068] 本说明书和权利要求中使用的措词“和/或”应被理解为意思是这样结合的元件中的“任一个或两者”,即在一些情况下结合存在,而在其它情况下分离存在。通过“和/或”所列的多个元件应被解释为相同形式,即如此结合的“一个或更多”元件。无论涉及或不涉及特定确定的那些元件,可任选地,可存在与通过“和/或”字句特别确定的元件不同的其它元件。因而,作为非限制性示例,当与开放语言,诸如“包括…”结合使用时,提及“A和/或B”能够在一个实施例中仅涉及A(可任选地,包括不同于B的元件);在另一实施例中,仅涉及B(可任选地,包括不同于A的元件);在又另一实施例中,涉及A和B(可任选地,包括其它元件)两者;等等。

[0069] 应理解,本说明书和权利要求中使用的涉及一系列一个或更多元件的措词“至少一个”意思是从该列元件中的任何一个或更多元件中选择的至少一个元件,但是不必包括该列元件中特别列出的逐个元件的至少一个,并且不排除该列元件的任何元件组合。该定义也允许,无论涉及或不涉及哪些特别确定的元件,都可任选地存在与措词“至少一个”涉及的该列元件内的特别确定元件不同的元件。

[0070] 也应理解,除非明确相反地指出,否则在本文所请求保护的,包括超过一个步骤或动作任何方法中,方法的步骤或动作顺序不必限于所述的方法步骤或动作的顺序。

[0071] 在权利要求中的圆括号中出现的参考标记仅为了方便,并且不应被视为以任何方式限制权利要求。

[0072] 在权利要求中,以及在上述说明书中,所有过渡性措词,诸如“包含…”、“包括…”、“带有…”、“具有…”、“含有…”、“涉及…”、“具备…”、“由…组成”等等应被理解为开放式的,即,意思是包括但不限于此。仅过渡性措词“由…组成”和“本质上由…组成”应分别为封闭或半封闭的过渡性措词。

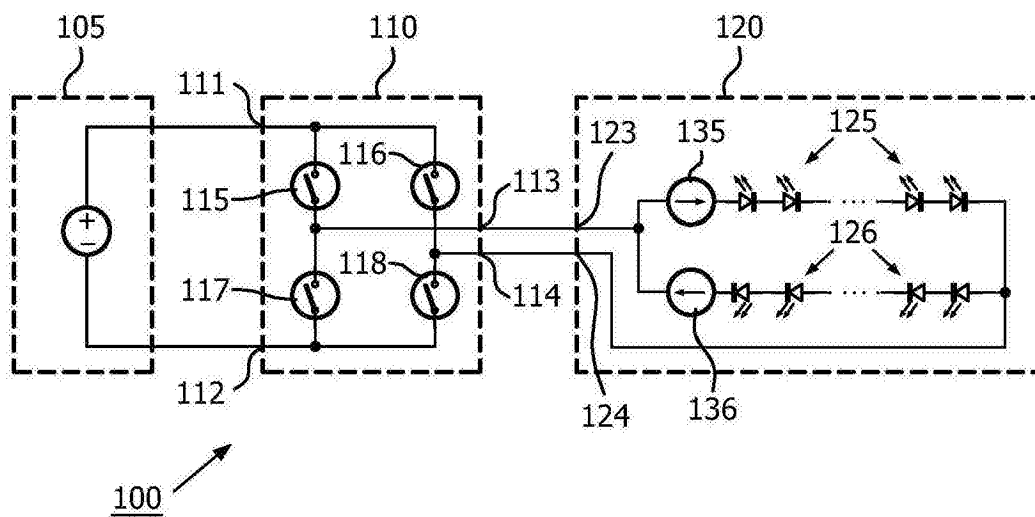


图1

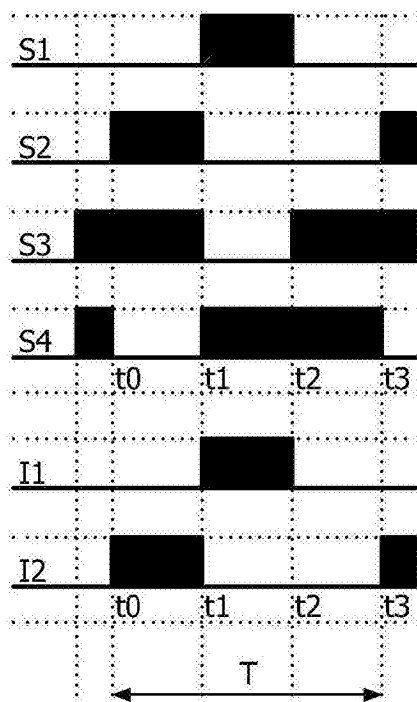


图2

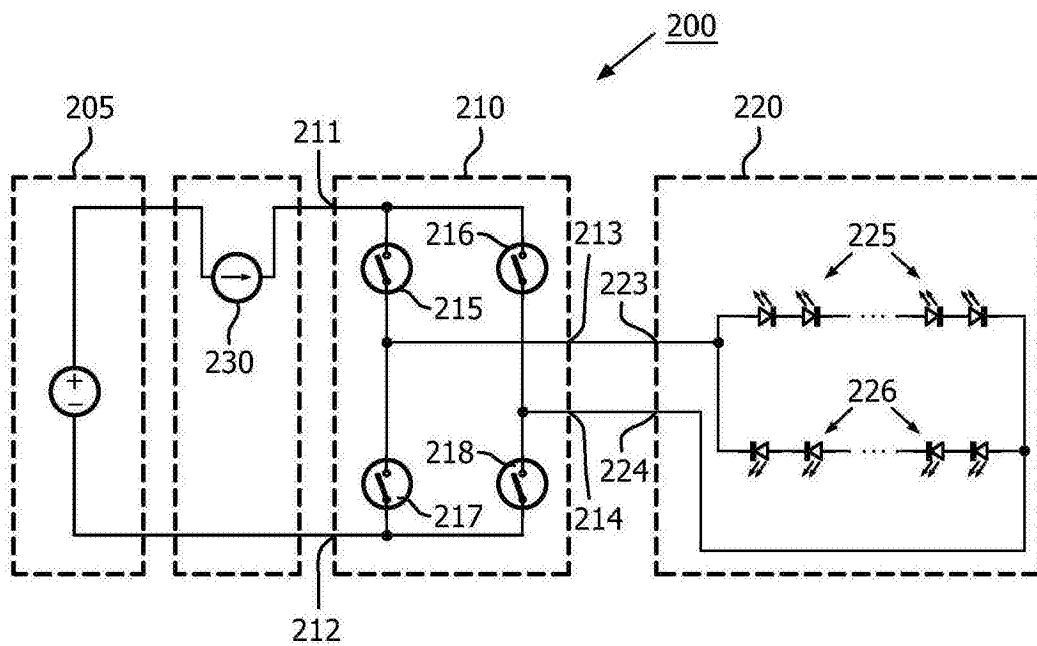


图3

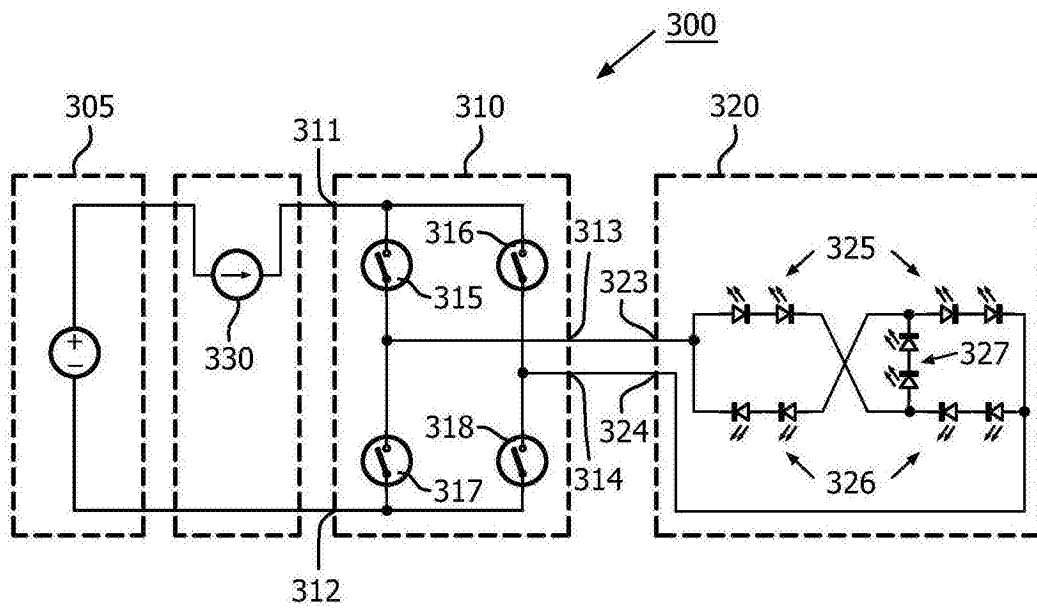


图4

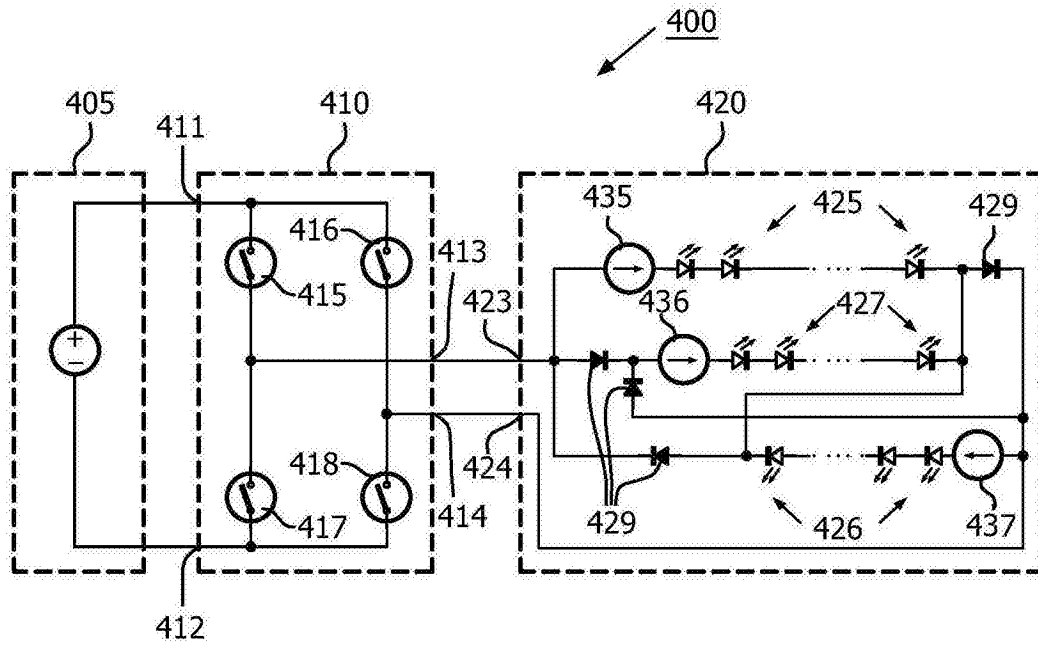


图5