



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101878574 A

(43) 申请公布日 2010.11.03

(21) 申请号 200880117938.4

H05B 37/02 (2006.01)

(22) 申请日 2008.10.17

(30) 优先权数据

0723323.2 2007.11.28 GB

(85) PCT申请讲入国家阶段日

2010. 05. 27

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/GB2008/050956 2008. 10. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02009/068898 EN 2009. 06. 04

(71) 申请人 C. P. 电子有限公司

地址 英国温布利

(72)发明人 保罗·芒

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理

有限公司 11279

代理人 从芳 彭晓玲

(51) Int. Cl.

H02J 3/14 (2006.01)

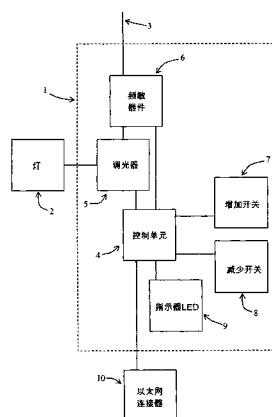
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

频敏灯光控制装置

(57) 摘要

一种用于控制光源 (2) 的供电功率的装置 (1)。该装置包括至少一个适合用于接收交流电形式的输入并产生一个相同或者更低功率的电流输出的调光器 (5)。该装置还包括一个被设置来监视输入频率的频敏器件 (6)。调光器被设置为对频敏器件所检测出的输入频率作出改变输出功率的响应。



1. 一种用于控制光源的供电功率的装置,包括:
至少一个适合于接受交流电形式的输入并产生相同或更低功率的电流输出的调光器;
以及
一个被设置来监视输入频率的频敏器件;
其中调光器被设置成对频敏器件所检测的输入频率作出改变输出功率的响应。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述装置被配置成允许用户选择装置的初始输出功率。
3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中所述装置具有至少一个离散频率阈值,以便使用时对通过频率阈值的输入频率作出改变输出功率的响应。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述装置被配置,使得对通过至少一个频率阈值的输入频率进行的响应被延迟预设的一段时间。
5. 根据权利要求3或4所述的装置,其中所述装置被配置,使得对通过至少一个频率阈值的输入频率进行的响应在预设的一段时间内连续进行。
6. 根据权利要求3-5中任一所述的装置,其中所述装置被配置,使得对通过至少一个频率阈值的输入频率进行的响应取决于输出功率。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中所述装置被配置成如果输入频率低于第一类型的频率阈值、并且输出功率高于相关的同样也是第一类型的功率阈值时,降低输出功率。
8. 根据权利要求6或7所述的装置,其中所述装置被配置成如果输入频率高于第二类型的频率阈值、并且输出功率低于相关的同样也是第二类型的功率阈值时,增加输出功率。
9. 根据任一前述权利要求所述的装置,其中所述装置被配置成用户能在如下两种操作机制中选择:
第一种操作机制,其中输出电流的电功率对频敏器件所检测的频率作出改变的响应;
第二种操作机制,其中输出电流的电功率对频敏器件所检测的频率不作出改变的响应。
10. 一种用于调节网络上的交流电的频率的方法,包含提供多个根据前述任一权利要求所述的装置,并将所述装置与网络相连接,使得使用时网络上的交流电成为所述装置的输入。

频敏灯光控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制给光源供电的功率的装置,以便降低电网上的高峰需求。

背景技术

[0002] 面对气候变化和化石燃料的日益不足,能量使用引起了极大的关注。其直接结果是,世界上政府和压力集团的大量精力和花费集中于试图降低个人和工业的电力需求量。然而,单单降低消耗的量可能还是不够的。旨在降低消耗和避免浪费的措施会有帮助,但是同时解决发电厂自身的效率问题也是必要的。

[0003] 电力需求不是一直不变的。相反,当开启和关闭消耗网络中电的装置时,供电网络经常波动。一定程度上,这些波动是可预测的,例如,在傍晚,一天中需要大多数照明和加热的时候,大多数国家经历耗电高峰。然而,更多的频率波动本质上是随机的。

[0004] 当供应交流电的网络上功率需求增加时,交流电的频率将下降,因为发电厂的负担增加。这一发生,是因为网络上的提供的功率 (P_g) 和功率需求 (P_d) 的不匹配必须通过发电机的动能改变来解决 (E) :

$$[0005] \quad P_g - P_d = \frac{dE}{dt}$$

[0006] 发电机的动能缘于它们的旋转,可以用它们的惯性的力矩 J 和角速度 ω 表示,并可求出所有发电机的总和。因此 :

$$[0007] \quad P_g - P_d = \frac{d}{dt} (\sum J_n \omega_n^2)$$

[0008] 从这一方程中可以看出,如果系统的需求大于可获得的功率,发电机的动能将减少,它们的角速度也将下降。在高需求期间,这将引起供电网络上的频率下降。相反亦是:如果供应到网络的功率大于需求,则发电机将加速。

[0009] 由于 AC 电源的频率改变,一些装置将不能正确工作。即使相当小的改变也能引起敏感电子设备的不能弥补的损害。在英国,全国高压输电线网 (National Grid) 旨在保持 $50\text{Hz} \pm 1\%$ 的频率,以防止这样的事件发生。因此,所有大型供电网络试图尽可能快的对电力需求的改变作出相应。这部分的通过某些发电机工作在“敏感”模式来实现。

[0010] 工作在敏感模式下的发电机在低于它们的最大能力下运行。监视网络的频率的改变,当频率改变时,敏感发电机视情况供应更多的或更少的电力。这将有助于抵消需求输出的改变。然而,这是一个非常昂贵和低效的过程。不管电源,发电机被设计为在全负荷下工作时最有效率,而工作在输出频率可变的敏感模式下时,将损害发电机,并浪费能源。在英国,全国高压输电线网一年为工作在敏感模式下的发电机支付大约八千万英镑,以支付更新和调节设备的费用。这一计算并不反映出所造成的额外的环境损害。

[0011] 因此,任何可以帮助降低需求变化的装置将立刻使得供电更有效,并降低任何网络上的能源浪费。

[0012] 已知的是冰箱的恒温控制器,如果供应低于阈值,该控制器用于延迟压缩机的接通,以削减供电需求的尖峰。然而,照明系统常常是安全关键系统,如果延迟照明操作是危险的。因此,不可能将其他电气装置的需求平衡解决方案应用到照明系统中。

发明内容

[0013] 第一个方面,本发明提供了一种用于控制向一光源供电的功率的装置。该装置包括至少一个调光器,该调光器适合用于接收交流电形式的输入并产生一个相同或者更低功率的电流输出。该装置还包括一个被设置用来监视输入频率的频敏器件。调光器被设置来改变输出功率,以对频敏器件检测出的输入频率作出响应。

[0014] 通过这种方式,本发明提供了一种灯光控制器,其能对供电中的频率波动作出响应而改变其输出的功率。通过调光来对频率波动作出响应,而不是简单的打开和关闭,该装置能使得用户感受到的不便最小化。

[0015] 光源可以包括一个传统的白炽灯泡。也可以包括一个节能灯泡、日光灯或者任何其他能够调光或者至少能耐受供电功率下降而不停止运转的电气光源。

[0016] 该装置可以被包含在一个单独容器内,例如一个常见的壁装式配电箱。然而,包含该装置的组件可以更广泛的分布,乃至与其它装置共享。例如,频敏器件可以被设置来监视两个或更多个装置的输入频率。

[0017] 该装置的组件可以通过线路连接。然而,特别是当多个组件广泛分布时,需要提供一个装置,以便多个部件可以使用例如无线电频率传输来进行无线通讯。例如,可以使用无线系统来控制远离其它装置的调光器。

[0018] 在一优选实施方式中,使用一个调光型电子安定器来调光。当装置控制供应给日光灯的电功率时,尤其需要。因此,在根据本发明的一个实施方式中,装置被设置来向一个安定器提供一个调光信号,该安定器通过控制流向光源的电流而用作调光器。

[0019] 在一个优选实施方式中,为了使安装有该装置的网络上的频率波动被该装置的行为所抵消,输入频率的增加常常导致输出功率的增加。类似的,输入频率的下降常常导致输出功率的下降。

[0020] 典型的,用户可以选择装置的初始输出功率。这使得装置用作普通的调光器,控制房间的照明度,以及在随后提供频率响应。可以提供该装置至少一个光敏元件以便其能提供一个对环境照明度的改变以及其他环境改变的自动响应。还可以提供该装置其他传感器,例如使用传感器(occupancy sensor)。然后装置能改变输出功率,作为对输入频率和其他传感器的响应,其它传感器例如为光敏元件和使用传感器。例如,根据本发明的具有可见光传感器的装置可以具有一个目标亮度级,该亮度级通过调整调光器的输出来保持。然后装置还可以在目标亮度级周围改变亮度级,以作为对输入频率的响应。典型的,装置具有至少一个离散频率阈值,以便使用时对通过频率阈值的输入频率进行响应而改变输出功率。装置可以对通过双向频率阈值的输入频率进行响应。然而,有时候提供仅一个方向上起作用的阈值更为有利,因为,例如当输入频率下降时,输出功率也下降,但是当频率接着增加时,输出功率仍然低。这对于尤其是不可靠供电的网络有帮助,因为其将允许网络较大的机会能从故障中恢复。

[0021] 当装置具有如上所述的频率阈值时,装置对通过至少一个频率阈值的输入频率的

响应可以延迟一段预设时间。可以对每个阈值或者仅某个阈值进行延迟,但是延迟还可以取决于输入频率通过频率阈值的方向。典型的,当输入频率低于频率阈值时,装置将在响应前提供一个延迟。这一动作有利于用户,但是给供电网络带来额外的负担,因此并不总是恰当的。

[0022] 类似的,当装置具有如上所述的频率阈值时,装置对通过至少一个频率阈值的输入频率的响应可以在一段预设时间内逐步进行。这将提供一个渐变的亮度级,因此对用户带来的不便较小。然而,这给供电网络带来额外的负担,因此并不总是恰当的。

[0023] 典型的,装置对通过至少一个频率阈值的输入频率的响应取决于输出功率。例如,如果输入频率低于第一类型的频率阈值,并且输出功率高于相关的同样也是第一类型的功率阈值,则将减少输出功率。类似的,如果输入频率高于第二类型的频率阈值,并且输出功率低于相关的同样也是第二类型的功率阈值,则将增加输出功率。频率阈值可以同时是第一类型和第二类型的。

[0024] 在一设置中,用户可以在两种操作机制间选择。在第一操作机制下,交流电输出功率被改变,以响应频敏器件所检测出的频率。在第二操作机制下,交流电输出功率并不根据对频敏器件检测出的频率作出的响应而改变。还可以提供给用户更多的更精细改变的机制,例如它们可以能够选择装置响应的频率,或者装置响应的速度。

[0025] 第二个方面,本发明提供一种用于调节网络上的交流电的频率的方法,包含提供多个如上所述的装置,并将装置与网络相连,以便使用时网络上的交流电被称为装置的输入。网络还可以具有调节频率的其他装置,例如工作在敏感模式下的发电机。

附图说明

[0026] 下文仅是通过举例方式并参照附图描述本发明的一个具体实施方式,其中:

[0027] 图 1 所示为根据本发明的一个具体实施方式的与灯相连接的第一装置的方框示意图;

[0028] 图 2 所示为当第一装置被设置成向灯提供最大功率时,该第一装置对低频的频率响应行为;

[0029] 图 3 所示为当第一装置被设置成向灯提供小于最大功率的功率时,该第一装置对低频的频率响应行为;

[0030] 图 4 所示为该第一装置对变化频率的频率响应行为相对于时间的图;

[0031] 图 5 所示为根据本发明的第二个具体实施方式的与三个灯相连接的第二装置的方框示意图;以及

[0032] 图 6 所示为当第二装置被设置成向灯提供小于最大功率的功率时,根据本发明的第二具体实施方式的第二装置对高频的频率响应行为。

具体实施方式

[0033] 图 1 所示为根据本发明的第一个实施方式的被设置来给灯 2 提供电源的第一灯光控制装置 1 的原理图。通过连接 3 给第一装置 1 提供干线电源。

[0034] 第一装置 1 包括一控制单元 4、一调光器 5 和一个频敏器件 6。还有手动控制:一个增加开关 7 和一个减少开关 8。控制单元 4 被设置来接受来自频敏器件和手动控制 7、8

的输入。然后控制单元 4 控制调光器 5 的动作和随后的灯 2 的亮度和电力消耗。

[0035] 操作中,按下增加开关 7 可以打开灯 2,而按下减少开关 8 则关闭灯 2。用户能视情况通过按住手动控制 7、8 来调节照明亮度级。

[0036] 频敏器件 6 被设置来通过连接 3 监视向调光器 5 的供电。默认的,第一装置 1 工作在频敏模式,其中控制单元 2 根据频敏器件 6 的输出调节调光器 5 所使用的功率。当电源的频率下降时,灯的输出功率降低,减小向连接 3 提供电源的供电网络上的消耗。

[0037] 用户通常对改变他们的亮度级非常敏感。因此,第一装置 1 具有两种方法以通知用户亮度级被调节的时间和原因。第一种方法是在第一装置 1 的表面的指示器 LED9。当第一装置响应频敏器件 6 的输出而调节调光器 5 所使用的功率时,指示器 LED9 被激活。这通知用户亮度级的改变是由于第一装置的正常运行,而不是故障。第二种方法第一装置 1 能通过以太网连接器 10 通知用户。这使得第一装置被联网,以便能通过 PC 提供给用户第一装置的行为信息。这还允许用户从 PC 远程控制灯光系统。

[0038] 在任何时候,用户能通过下按增加开关 7 小于 0.5 秒而使第一装置 1 的频率响应无效。这将第一装置的行为变为完全模式,调光器将继续向灯以用户已选择的水平供电,而不管频敏器件 6 所测到的任何改变。第一装置 1 保持在完全模式,直至其被关闭,然后其又返回到默认的频敏模式。

[0039] 为了使得对用户的不便最小化,频敏模式下第一装置 1 的响应行为逐步并延迟进行。图 2 所示是当第一装置被设置来提供最大功率 p_m 时,第一装置 1 的逐步行为。在高频时,通过调光器 5 提供给灯 2 的功率保持在水平 p_m 。然而,在阈值频率 f_1 时,功率被降低至较低的水平 p_1 。在第二阈值频率 f_2 时,功率进一步被降低至更低的水平 p_2 ,等等。这一逐步减小有助于减少第一装置 1 所做的调节数,并防止当频率和功率之间的关系是简单的比例关系时,亮度连续的变暗和变亮。

[0040] 图 3 所示是当用户起始设置的功率低于 p_m 时第一装置 1 的频率响应。由于功率水平还低于 p_1 ,第一装置 1 不改变以阈值频率 f_1 向灯 2 供电的功率。然而,在阈值频率 f_2 时,功率如前一样被降低至水平 p_2 。

[0041] 图 4 所示为当工作在频敏模式下时第一装置 1 的延迟行为。虚线所示的供电频率初始高于阈值频率 f_1 ,供给灯 2 的功率被用户设置为 p_m 。在时间 t_1 时,频率下降至低于阈值频率 f_1 。然而,第一装置并不立即响应,仅当时间 t_d 后,向灯 2 的供电功率开始下降。亮度的改变也是逐步的,需要的响应时间 t_r ,在这之后给灯的供电功率保持在 p_1 ,直至频率再次增加,其时功率恢复到 p_m 。

[0042] 当逐步动作时,延迟 t_d 的目的是为了减少第一装置 1 的调节次数。如果供电频率接近于阈值之一,则由于供电的需求和供应中的小波动,其将容易的快速来回通过阈值。向第一装置的响应中引入延迟确保功率保持在一个较高的水平,而不是第一装置沿着变化的频率而不断的重调。当功率正在增加时,不引入延迟,以便第一装置 1 更经常的供应更高水平的功率,因此少给用户带来不便。由于频率的改变而导致的功率的改变常常发生在一个区间 t_r 内,以便用户有时间调节并较小可能的通知灯 2 的亮度的改变。

[0043] 一旦在供电网络上安装了大量的所述的装置,它们将同时作用以平衡供电网络上的频率的波动。此外,当频率下降更低时,这些装置的响应将增加。当频率下降低于 f_1 时,仅那些被设定来在水平 p_m 和 p_1 之间供电的装置将响应,降低它们供电的功率至 p_1 。然而,

如果接着频率下降低于 f_2 , 那么所有被设定来在水平 p_m 和 p_2 之间供电的装置都将响应, 降低它们的功率至 p_2 。因此, 较大的供电波动引起根据本发明的装置群的较大的平衡响应。

[0044] 由于不同的供电网提供不同频率下和不同容差内的功率, 阈值频率 f_1 、 f_2 等根据第一装置 1 所运行的网络来选择。此外, 为了平滑装置群的响应, 供电网上的响应频率典型的在装置与装置间轻微变化, 以便供电网络经历一个更平缓的频率改变响应。

[0045] 图 5 所示为根据本发明第二个实施方式的被设置来给三个灯 2 供电的第二装置 11。每个灯 2 带有调光器 5, 用户能操作三个增加开关 7 和三个减少开关 8 以单独控制每个灯 2。当通过连接 3 供电的频率下降, 第二装置 11 如同图 1 中第一装置所示显示相同的频率响应行为。每个灯 2 的功率输出如图 2- 图 4 中所示一样被单独调节。

[0046] 然而, 第二装置 11 证明了额外的频率响应行为, 如果需要, 也可以提供给第一装置 1。图 6 所示为当第二装置 11 中频敏器件 6 所监视的频率开始上升时第二装置 11 如何响应。用户选择的给灯 2 的初始输出功率在 p_2 和 p_3 之间。当频率上升超过阈值 f_c 时, 提供给灯的功率上升至 p_2 。当频率上升超过阈值 f_b 时, 提供给灯的功率上升至 p_1 。最后, 在任何高于阈值 f_a 的频率时, 提供给灯的功率上升至 p_m 。这些对高频率的响应与对低频率的响应一样表现出相同的延迟行为, 并且目的是为了如同低谷时一样, 通过降低供电网的变化频率的峰值来帮助进一步调节供电网络。出乎意料的, 在特定时间通过使用更多电能, 能因此使得发电机的使用更为有效, 这些装置能节省能源和开支。

[0047] 总之, 本发明提供一种用于控制向光源 2 的供电功率的装置 1。该装置包括至少一个调光器 5, 该调光器适合用于接收交流电形式的输入并产生一个相同或者更低功率的输出电流。该装置还包括一个频敏器件 6, 被设置用来监视输入频率。调光器被设置来改变输出的功率, 以对通过频敏器件检测出的输入频率作出应答。

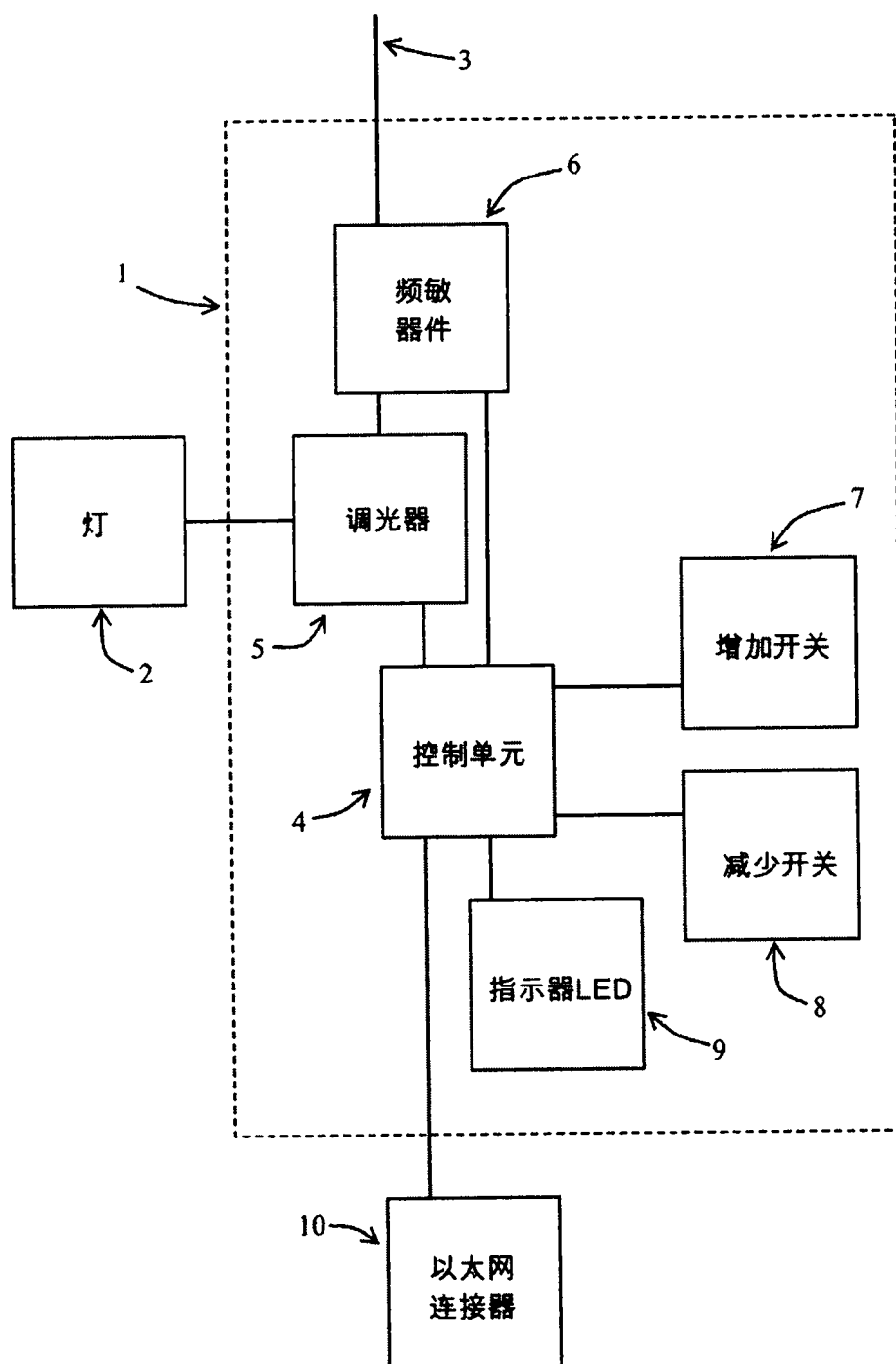


图 1



图 2

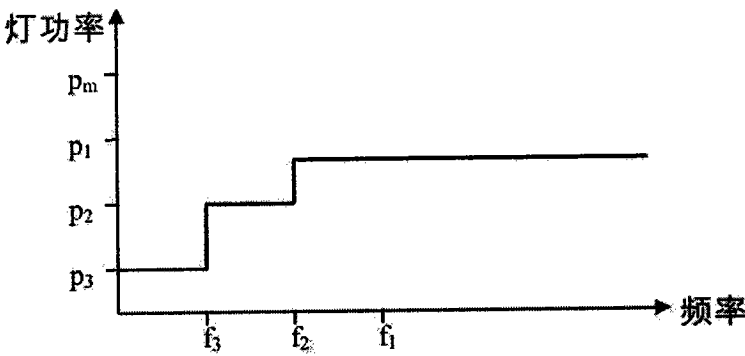


图 3

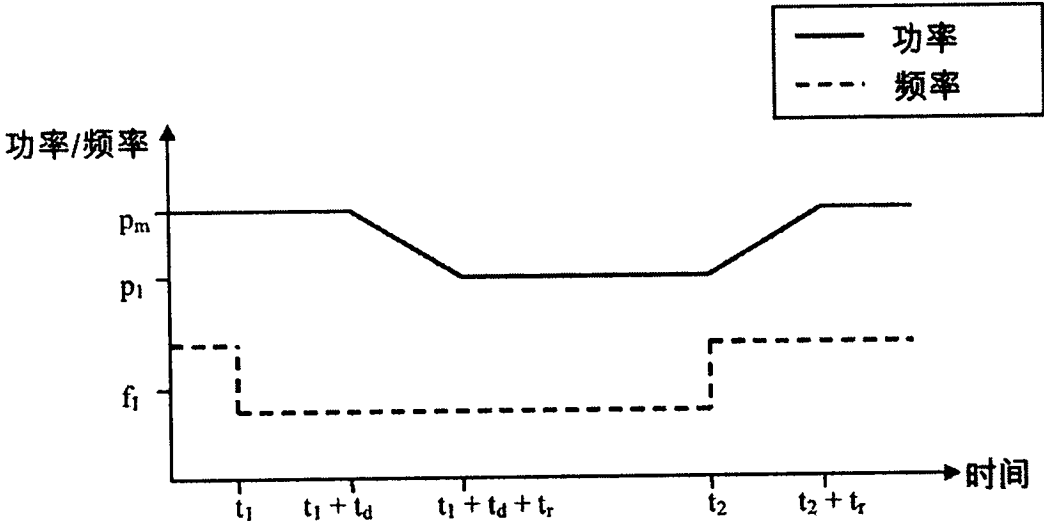


图 4

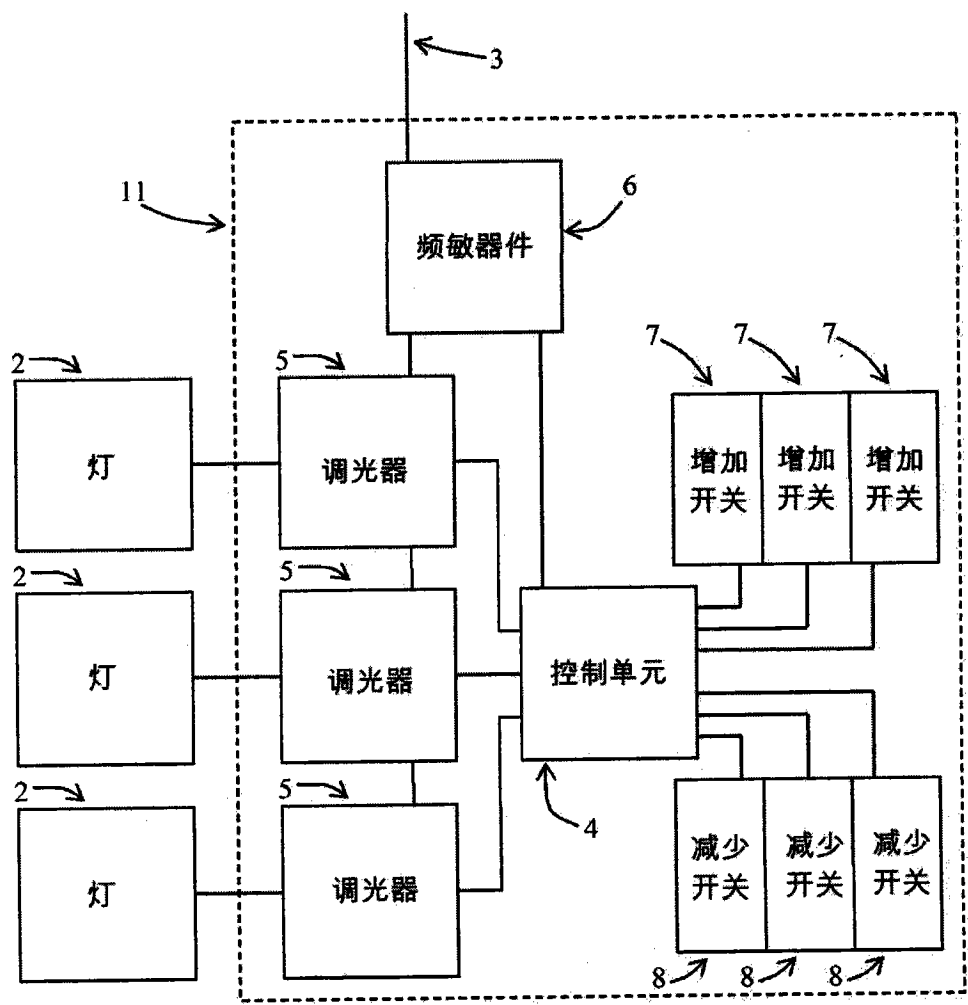


图 5

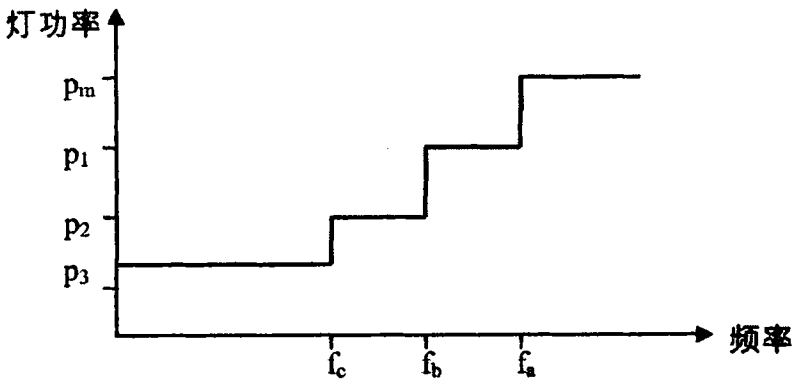


图 6