



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103596324 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201310242773.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.06.19

H05B 37/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 李靖

申请公布号 CN 103596324 A

(43)申请公布日 2014.02.19

(30)优先权数据

10-2012-0089379 2012.08.16 KR

(73)专利权人 LG伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 尹在勋

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 张浴月 李玉锁

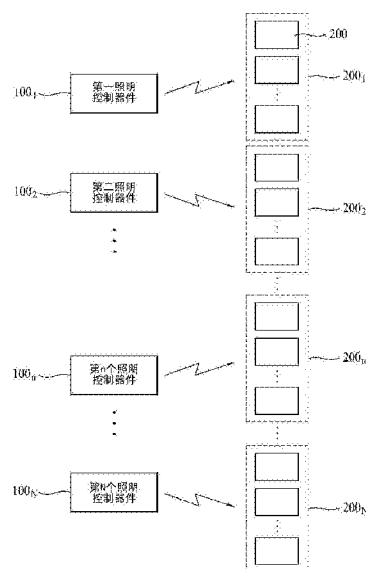
权利要求书5页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

照明控制系统

(57)摘要

公开了一种照明控制系统,包括目标照明控制器件和至少一个参考照明控制器件。所述目标照明控制器件使用对目标照明器件周围的目标照度的感测结果以及参考数据来产生目标亮度控制信号以控制设置在目标区域中的目标照明器件的目标亮度。参考照明控制器件使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参照地区中的参考照明控制器件的参考亮度,并且响应于目标照明控制器件的请求将参考照度和参考亮度中的至少一个作为参考数据传送到目标照明控制器件。本发明可以不受外来材料影响而更精确地控制照明器件。



1. 一种照明控制系统,包括:

目标照明控制器件,其使用对目标照明器件周围的目标照度的感测结果和参考数据来产生目标亮度控制信号以控制设置在目标区域中的目标照明器件的目标亮度;以及

至少一个参考照明控制器件,其使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于所述目标照明控制器件的请求,将所述参考照度和所述参考亮度中的至少一个作为参考数据传送到目标照明控制器件,

其中当所述目标照度与所述参考照度之间的照度比较结果表明所述目标照度与所述参考照度之间的差值偏离第一允许偏离值范围时,则所述目标照明控制器件使用所述参考照度来校准所述目标照度。

2. 如权利要求1所述的照明控制系统,其中目标照明控制器件使用所述目标照度与所述参考照度之间的照度比较结果和所述参考亮度与所述目标亮度之间的亮度比较结果中的至少一个来校准所述目标亮度,以及

其中所述目标照明控制器件使用校准后的目标照度和目标亮度中的至少一个来产生所述目标亮度控制信号。

3. 如权利要求2所述的照明控制系统,其中所述目标照明控制器件通过执行下面的计算至少一次来校准所述目标照度,直到所述目标照度和所述参考照度的平均值与所述参考照度之间的差值进入第一允许偏离值范围内为止;

$$S_K = \frac{(S_{K-1} + S_A)}{2}$$

其中,K是1或更大的正整数,其与上述计算的执行次数对应,并表示计算次数, S_K 表示校准后的目标照度,并且 S_0 ($K=1$) 是待要校正的目标照度,而 S_A 表示所述参考照度。

4. 如权利要求1-3中任一所述的照明控制系统,其中如果亮度比较结果表明所述目标亮度与所述参考亮度之间的差值偏离第二允许偏离值范围,则所述目标照明控制器件使用所述参考亮度来校准所述目标亮度,以及

其中,所述目标照明控制器件通过执行下面的计算至少一次来校准所述目标亮度,直到校准后的目标亮度与所述参考亮度之间的差值进入第二允许偏离值范围内为止;

$$B_M = B_{M-1} - \frac{(B_{M-1} - B_A)}{2}$$

其中,K是1或更大的正整数,其与上述计算的执行次数对应,并表示计算次数, B_M 表示校准后的目标亮度,并且 B_0 ($M=1$) 表示待要校正的目标亮度,而 B_A 表示参考亮度。

5. 如权利要求4所述的照明控制系统,所述至少一个参考照明控制器件包括多个参考照明控制器件,

其中所述目标照明控制器件使用由所述多个参考照明控制器件感测到的多个参考照度的平均值来校准所述目标照度,以及

其中所述目标照明控制器件使用从所述多个参考照明控制器件输出的多个参考亮度的平均值来校准所述目标亮度。

6. 如权利要求4所述的照明控制系统,其中,所述至少一个参考照明控制器件包括多个参考照明控制器件,

其中所述目标照明控制器件使用由所述多个参考照明控制器件感测到的多个参考照度中的最高频率参考照度的平均值来校准所述目标照度,以及

其中所述目标照明控制器件使用从所述多个参考照明控制器件输出的多个参考亮度中的最高频率参考亮度的平均值来校准所述目标亮度。

7.如权利要求2所述的照明控制系统,其中所述目标照明控制器件响应于所述照度比较结果和所述亮度比较结果中的至少一个来传送照明控制请求信号,以及

其中所述参考照明控制器件响应于所述照明控制请求信号而将所述参考亮度控制信号作为所述目标亮度控制信号传送到所述目标照明器件。

8.如权利要求1所述的照明控制系统,其中所述目标照明控制器件包括:

目标照度感测单元,被配置为感测所述目标照度;

目标控制单元,被配置为使用所感测的目标照度和所述参考数据来产生所述目标亮度控制信号;以及

目标通信单元,被配置为将所述目标亮度控制信号传送到所述目标照明器件。

9.如权利要求8所述的照明控制系统,其中所述目标照明控制器件还包括存储单元,该存储单元被配置为存储对所述目标照度和所述目标亮度中的至少一个的校准次数。

10.如权利要求1-3中任一所述的照明控制系统,其中当传送所述照明控制请求信号到所述参考照明控制器件时,所述目标照明控制器件将所述参考照明控制器件的内在识别信号传送到所述目标照明器件,并且其中所述目标照明器件由基于所述识别信号识别出的所述参考照明控制器件来控制。

11.如权利要求8-9中任一所述的照明控制系统,其中所述目标照明控制器件还包括目标信号转换单元,所述目标信号转换单元经由放大由所述目标照度感测单元感测到的所述目标照度来执行电压到频率或频率到电压转换并输出转换后的目标照度,并且其中所述目标控制单元使用转换后的目标照度和所述参考数据来产生所述目标亮度控制信号。

12.如权利要求1-3中任一所述的照明控制系统,其中所述参考照明控制器件包括:

参考照度感测单元,配置为感测所述参考照度;

参考控制单元,配置为使用感测到的参考照度来产生所述参考亮度控制信号;以及

参照通信单元,配置为将所述参考亮度控制信号传送到所述参考照明器件。

13.如权利要求12所述的照明控制系统,其中所述参考照明控制器件还包括参照信号转换单元,所述参照信号转换单元经由放大由所述参考照度感测单元感测到的所述参考照度来执行电压到频率或频率到电压转换并输出转换后的参考照度,并且其中所述参考控制单元使用转换后的参考照度来产生所述参考亮度控制信号。

14.一种照明控制系统,包括:

目标照明控制器件,其使用对设置在目标区域中的目标照明器件周围的目标照度的感测结果并使用参考数据来产生照明控制请求信号;以及

参考照明控制器件,其使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于从所述目标照明控制器件接收的照明控制请求信号而将所述参考亮度控制信号作为目标亮度控制信号输出到所述目标照明控制器件以控制所述目标照明器件的亮度,

其中当所述目标照度与所述参考照度之间的照度比较结果表明所述目标照度与所述

参考照度之间的差值偏离第一允许偏离值范围时,则所述目标照明控制器件使用所述参考照度来校准所述目标照度。

15. 一种照明控制系统,包括:

目标照明控制器件,其使用对设置在目标区域中的目标照明器件周围的目标照度的感测结果并使用参考数据来产生照明控制请求信号;以及

参考照明控制器件,其使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于从所述目标照明控制器件接收的照明控制请求信号而将所述参考亮度控制信号作为目标亮度控制信号输出到所述目标照明控制器件以控制所述目标照明器件的亮度,

其中如果所述参考亮度与目标亮度之间的亮度比较结果表明所述目标亮度与所述参考亮度之间的差值偏离第二允许偏离值范围,则所述目标照明控制器件使用所述参考亮度来校准所述目标亮度。

16. 一种照明控制系统,包括:

目标照明控制器件,其使用对目标照明器件周围的目标照度的感测结果和参考数据来产生目标亮度控制信号以控制设置在目标区域中的目标照明器件的目标亮度;以及

至少一个参考照明控制器件,其使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于所述目标照明控制器件的请求,将所述参考照度和所述参考亮度中的至少一个作为参考数据传送到目标照明控制器件,

其中如果所述参考亮度与所述目标亮度之间的亮度比较结果表明所述目标亮度与所述参考亮度之间的差值偏离第二允许偏离值范围,则所述目标照明控制器件使用所述参考亮度来校准所述目标亮度。

17. 如权利要求16所述的照明控制系统,其中目标照明控制器件使用所述目标照度与所述参考照度之间的照度比较结果和所述参考亮度与所述目标亮度之间的亮度比较结果中的至少一个来校准所述目标照度,以及

其中所述目标照明控制器件使用校准后的目标照度和目标亮度中的至少一个来产生所述目标亮度控制信号。

18. 如权利要求17所述的照明控制系统,其中当所述照度比较结果表明所述目标照度与所述参考照度之间的差值偏离第一允许偏离值范围时,则所述目标照明控制器件使用所述参考照度来校准所述目标照度,

其中所述目标照明控制器件通过执行下面的计算至少一次来校准所述目标照度,直到所述目标照度和所述参考照度的平均值与所述参考照度之间的差值进入第一允许偏离值范围内为止;

$$S_K = \frac{(S_{K-1} + S_A)}{2}$$

其中,K是1或更大的正整数,其与上述计算的执行次数对应,并表示计算次数, S_K 表示校准后的目标照度,并且 S_0 ($K=1$) 是待要校正的目标照度,而 S_A 表示所述参考照度。

19. 如权利要求16-18中任一所述的照明控制系统,其中,所述目标照明控制器件通过执行下面的计算至少一次来校准所述目标亮度,直到校准后的目标亮度与所述参考亮度之

间的差值进入第二允许偏离值范围内为止；

$$B_M = B_{M-1} - \frac{(B_{M-1} - B_A)}{2}$$

其中，K是1或更大的正整数，其与上述计算的执行次数对应，并表示计算次数， B_M 表示校准后的目标亮度，并且 B_0 ($M=1$) 表示待要校正的目标亮度，而 B_A 表示参考亮度。

20. 如权利要求19所述的照明控制系统，所述至少一个参考照明控制器件包括多个参考照明控制器件，

其中所述目标照明控制器件使用由所述多个参考照明控制器件感测到的多个参考照度的平均值来校准所述目标照度，以及

其中所述目标照明控制器件使用从所述多个参考照明控制器件输出的多个参考亮度的平均值来校准所述目标亮度。

21. 如权利要求19所述的照明控制系统，其中，所述至少一个参考照明控制器件包括多个参考照明控制器件，

其中所述目标照明控制器件使用由所述多个参考照明控制器件感测到的多个参考照度中的最高频率参考照度的平均值来校准所述目标照度，以及

其中所述目标照明控制器件使用从所述多个参考照明控制器件输出的多个参考亮度中的最高频率参考亮度的平均值来校准所述目标亮度。

22. 如权利要求17所述的照明控制系统，其中所述目标照明控制器件响应于所述照度比较结果和所述亮度比较结果中的至少一个来传送照明控制请求信号，以及

其中所述参考照明控制器件响应于所述照明控制请求信号而将所述参考亮度控制信号作为所述目标亮度控制信号传送到所述目标照明器件。

23. 如权利要求16所述的照明控制系统，其中所述目标照明控制器件包括：

目标照度感测单元，被配置为感测所述目标照度；

目标控制单元，被配置为使用所感测的目标照度和所述参考数据来产生所述目标亮度控制信号；以及

目标通信单元，被配置为将所述目标亮度控制信号传送到所述目标照明器件。

24. 如权利要求23所述的照明控制系统，其中所述目标照明控制器件还包括存储单元，该存储单元被配置为存储对所述目标照度和所述目标亮度中的至少一个的校准次数。

25. 如权利要求16-18中任一所述的照明控制系统，其中当传送所述照明控制请求信号到所述参考照明控制器件时，所述目标照明控制器件将所述参考照明控制器件的内在识别信号传送到所述目标照明器件，并且其中所述目标照明器件由基于所述识别信号识别出的所述参考照明控制器件来控制。

26. 如权利要求23-24中任一所述的照明控制系统，其中所述目标照明控制器件还包括目标信号转换单元，所述目标信号转换单元经由放大由所述目标照度感测单元感测到的所述目标照度来执行电压到频率或频率到电压转换并输出转换后的目标照度，并且其中所述目标控制单元使用转换后的目标照度和所述参考数据来产生所述目标亮度控制信号。

27. 如权利要求16-18中任一所述的照明控制系统，其中所述参考照明控制器件包括：

参考照度感测单元，配置为感测所述参考照度；

参考控制单元，配置为使用感测到的参考照度来产生所述参考亮度控制信号；以及

参照通信单元,配置为将所述参考亮度控制信号传送到所述参考照明器件。

28. 如权利要求27所述的照明控制系统,其中所述参考照明控制器件还包括参照信号转换单元,所述参照信号转换单元经由放大由所述参考照度感测单元感测到的所述参考照度来执行电压到频率或频率到电压转换并输出转换后的参考照度,并且其中所述参考控制单元使用转换后的参考照度来产生所述参考亮度控制信号。

照明控制系统

技术领域

[0001] 实施例涉及一种照明控制系统。

背景技术

[0002] 通常,将控制诸如路灯等照明器件的传统照明控制系统设计成使用照度(illuminance)传感器(未示出)感测照明器件周围的照度,然后根据感测到的照度控制照明器件。

[0003] 但是,如果其光接收区域减小或者被外来材料例如落叶、鸟粪、灰尘等覆盖,照度传感器可能不能精确地感测照明器件周围的照度。这会导致诸如路灯等照明器件发生故障,例如在日落之前开启以及在日出之后不能关闭,因而会缩短寿命并且不必要地消耗能量。此外,从照度传感器上去除外来材料需要对照度传感器频繁地清扫,这会增加照明器件的维护/修理成本。

发明内容

[0004] 实施例提供了一种照明控制系统,其可以不受外来材料影响而更精确地控制照明器件。

[0005] 在一个实施例中,一种照明控制系统包括:目标照明控制器件,该目标照明控制器件使用对目标照明器件周围的目标照度的感测结果和参考数据来产生目标亮度控制信号,以控制设置在目标区域中的目标照明器件的目标亮度;以及至少一个参考照明控制器件,该参照照明控制使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号,以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于目标照明控制器件的请求将参考照度和参考亮度中的至少一个作为参考数据传送到目标照明控制器件。

[0006] 目标照明控制器件可以使用目标照度与参考照度之间的照度比较结果和目标亮度与参考亮度之间的亮度比较结果中的至少一个来校准目标照度和目标亮度中的至少一个,并且目标照明控制器件可以使用校准后的目标照度和目标亮度中的至少一个来产生目标亮度控制信号。

[0007] 当照度比较结果显示目标照度与参考照度之间的差值偏离了第一允许偏离值范围时,目标照明控制器件可以使用参考照度来校准目标照度。

[0008] 目标照明器件可以通过执行以下的计算至少一次来校准目标照度,直到目标照度和参考照度的平均值与参考照度之间的偏离值进入第一允许偏离值范围内为止;

$$[0009] \quad S_K = \frac{(S_{K-1} + S_A)}{2}$$

[0010] (这里,K是1或更大的正整数,其与上述计算的执行次数对应并且表示校正次数, S_K 表示校正后的目标照度, S_0 ($K=1$)是待要被校准的目标照度,而 S_A 表示参考照度)。

[0011] 如果亮度比较结果显示目标亮度与参考亮度之间的差值偏离了第二允许偏离值范围,则目标照明控制器件可以使用参考亮度来校准目标亮度。

[0012] 目标照明器件可以通过执行以下的计算至少一次来校准目标亮度,直到目标亮度和参考亮度的平均值与参考亮度之间的偏离值进入第二允许偏离值范围内为止;

$$[0013] \quad B_M = B_{M-1} - \frac{(B_{M-1} - B_A)}{2}$$

[0014] (这里,M是1或更大的正整数,其对应于上述计算的执行次数并且表示校正次数, B_M 表示校正后的目标亮度, B_0 ($M=1$)是待要被校准的目标亮度,而 B_A 表示参考亮度)。

[0015] 所述至少一个参考照明控制器件可以包括多个参考照明器件,并且目标照明控制器件可以使用由多个照明控制器件感测到的多个参考照度的平均值来校准目标照度。

[0016] 所述至少一个参考照明控制器件可以包括多个参考照明器件,并且目标照明控制器件可以使用从多个照明控制器件输出的多个参考亮度的平均值来校准目标亮度。

[0017] 所述至少一个参考照明控制器件可以包括多个参考照明器件,目标照明控制器件可以使用由多个照明控制器件感测到的多个参考照度中的最高频率的参考照度的平均值来校准目标照度。

[0018] 所述至少一个参考照明控制器件可以包括多个参考照明器件,目标照明控制器件可以使用从多个照明控制器件输出的多个参考亮度中的最高频率的参考亮度的平均值来校准目标亮度。

[0019] 目标照明控制器件可以响应于照度比较结果和亮度比较结果中的至少一个来传送照明控制请求信号,并且参考照明控制器件可以响应于照明控制请求信号而将参考亮度控制信号作为目标亮度控制信号传送到目标照明器件。

[0020] 当传送照明控制请求信号到参考照明控制器件时,目标照明控制器件可以将参考照明控制器件的内在识别信号传送到目标照明器件,其中目标照明器件可以允许基于识别信号而识别出的参考照明控制器件来进行控制。

[0021] 目标照明控制器件可以包括:被配置为感测目标照度的目标照度感测单元,被配置为使用感测到的目标照度和参考数据产生目标亮度控制信号的目标控制单元,以及被配置为将目标亮度控制信号传送到目标照明器件的目标通信单元。

[0022] 目标照明控制器件可以还包括目标信号转换单元,该目标信号转换单元放大目标照度感测单元感测到的目标照度,并且将目标照度的形式转换成电压或频率的形式,以及输出转换后的目标照度,而目标控制单元可以使用转换后的目标照度和参考数据来产生目标亮度控制信号。

[0023] 目标控制单元可以以脉冲宽度调制信号的形式产生目标亮度控制信号。

[0024] 参考照明控制器件可以包括:被配置为感测参考照度的照度感测单元,比配置为使用感测到的参考照度产生参考亮度控制信号的参考控制单元,以及被配置为将参考亮度控制信号传送到参考照明器件的参照通信单元。

[0025] 参考照明控制器件还可包括参照信号转换单元,该参照信号转换单元放大由参考照度感测单元感测到的参考照度,并且将参考照度的形式转换成电压或频率的形式,并输出转换后的参考照度,而参考控制单元可以使用转换后的参考照度来产生参考亮度控制信号。目标照明控制器件还可以包括存储单元,该存储单元被配置为存储对目标照度和目标亮度中的至少一个的校准的执行次数。

[0026] 照明控制系统还使用在存储单元中存储的校准执行次数来控制目标照明器件。

[0027] 在另一实施例中,一种照明控制系统包括:目标照明控制器件,使用对设置在目标区域中的目标照明器件周围的目标照度的感测结果和参考数据来产生照明控制请求信号;参考照明控制器件,使用对参考照明器件周围的参考照度的感测结果来产生参考亮度控制信号以控制设置在参考区域中的参考照明器件的参考亮度,并且响应于从目标照明控制器件接收到的照明控制请求信号,将参考亮度控制信号作为目标亮度控制信号输出到目标照明器件以控制目标照明器件的亮度。

附图说明

[0028] 参照下面的附图详细描述装置和实施例,图中类似的附图标记代表类似的元件,其中:

[0029] 图1是根据实施例的照明控制系统和照明控制器件的布局图;

[0030] 图2是根据实施例的照明控制系统的示意框图;

[0031] 图3是解释由根据实施例的照明控制系统执行的照明控制方法的流程图;

[0032] 图4是解释图3中操作270的一个实施例的流程图;

[0033] 图5是示出根据实施例的参考照度和校准后的目标照度关于校准次数的曲线图;

[0034] 图6是解释图3中操作270的另一个实施例的流程图;

[0035] 图7是根据实施例的参考照度亮度和校准后的目标亮度关于校准次数的曲线图;

[0036] 图8A是示出在图1中示例性示出的目标或参考照明器件的实施例的外观的视图,并且图8B是示意性示出在图8A中示例性示出的控制盒的实施例的框图;

[0037] 图9是分别示出按小时计的阳光照度的变化、照明器件的正常亮度的变化、以及照明器件的不正常亮度的变化的曲线图;

[0038] 图10是示出PWM目标亮度控制信号的占空比与阳光亮度之间的关系的曲线图;以及

[0039] 图11和图12是示出PWM目标亮度控制信号的占空比与阳光亮度之间的关系的曲线图。

具体实施方式

[0040] 在下文中,将参照附图描述实施例以帮助理解本发明。但是,实施例可以以很多替代的形式呈现,不应该解释为限于此处描述的实施例。更确切地说,提供这些实施例使得本公开可以充分和完整,并且详尽地将范围传达给本领域技术人员。

[0041] 图1是根据一实施例的照明控制系统和照明控制器件的布局图。

[0042] 参照图1,根据实施例的照明控制系统包括第一至第N个照明控制器件100₁至100_N。这里,N是1或更大的正整数。第一至第N个照明控制器件100₁至100_N分别分配于区域200₁至200_N。每一个第一至第N个区域200₁至200_N设置有至少一个照明器件200。在每个区域中设置的所述至少一个照明器件200由第一至第N个亮度控制信号L₁至L_N控制,第一至第N个亮度控制信号L₁至L_N分别由相应的照明控制器件100₁至100_N产生。

[0043] 也就是说,第一照明控制器件100₁分配于第一区域200₁,在第一区域200₁中设置的至少一个照明器件200由第一亮度控制信号L₁控制。类似地,第n个照明控制器件100_n分配于第n个区域200_n,在第n个区域200_n中设置的至少一个照明器件200由第n个亮度控制信号L_n

控制。这里, $1 \leq n \leq N$ 。

[0044] 在下文中, 在图1中示例性示出的照明控制系统中, 作为第一至第N个照明控制器件100_i至100_N中关注的目标的照明控制器件被称为“目标照明控制器件100_x” (这里, $1 \leq X \leq N$), 另一个被目标照明控制器件100_x参照的照明控制器件被称为“参考照明控制器件100_y” (这里, $X \neq Y, 1 \leq Y \leq N$)。为了避免由于对照明器件200周围照度的感测错误 (这种感测错误由外来材料例如落叶、鸟粪和/或灰尘引起) 造成照明器件200的不正常控制, 目标控制器件100_x可以通过参照该参考照明控制器件100_y而以以下的方式控制照明器件200。

[0045] 在下文中, 将描述关于这样的情况的操作, 其中目标照明控制器件100_x参照该参考照明控制器件100_y并且参考照明控制器件100_y被目标照明控制器件100_x来参照。当然, 目标照明控制器件100_x和参考照明控制器件100_y可以具有相同的配置并且执行相同的操作。

[0046] 图2是根据实施例的照明控制系统的示意框图, 该照明控制系统包括目标照明控制器件100_x和参考照明控制器件100_y。

[0047] 在图2中示例性示出的目标照明控制器件100_x可以包括目标照度感测单元110_x, 目标信号转换单元120_x, 目标控制单元130_x, 目标通信单元140_x和目标天线150_x, 并且还可以包括目标存储单元132_x。

[0048] 目标照明感测单元110_x用于感测设置在第一至第N个区域200_i至200_N中的第X个区域200_x (在下文中称为“目标区域”) 中的至少一个照明器件200 (在下文中称为“目标照明器件”) 周围的照度 (在下文中称为“目标照度”)。这里, 由于将目标照明控制器件100_x设置为靠近目标照明器件200, 假设由目标照明控制器件100_x中包括的目标照明感测单元110_x感测到的照度实质上与设置在目标区域200_x中的目标照明器件200周围的照度相等。例如, 目标照度感测单元110_x可以起到将光转换成电流并且输出对应于该电流的目标照度信号的作用。

[0049] 通过放大目标照度, 目标信号转换单元120_x可以将目标照度感测单元110_x传送来的目标照度的形式转换为电压或频率, 并且将具有转换后形式的目标照度输出到目标控制单元130_x。这里, 目标照度的原始形式可以是电压。

[0050] 目标控制单元130_x使用参考数据和从目标信号转换单元120_x输出的目标照度来产生亮度控制信号 (在下文中称为“目标亮度控制信号”)。这里, 参考数据包括参考照度和参考亮度中的至少一个。参考照度是指在至少一个区域200_y (下文中称为参考区域) 中设置的照明器件 (下文中称为参考照明器件) 周围的照度, 在第一至第N个区域200_i至200_N中, 该区域200_y与200_x不同。此外, 参考亮度是指参考照明器件200的亮度 (或照度)。

[0051] 此外, 根据实施例, 目标控制单元130_x使用亮度比较结果和照度比较结果中的至少一个来校准目标照度和目标亮度中的至少一个。这里, 目标亮度是指目标照明器件200的亮度。此外, 照度比较结果是指将目标照度与参考照度比较的结果, 亮度比较结果是指将目标亮度与参考亮度比较的结果。这种比较可以由目标控制单元130_x执行。

[0052] 目标控制单元130_x还可以起到检测从目标信号转换单元120_x输出的目标照度的等级并且产生脉冲宽度调制 (PWM) 目标亮度控制信号的作用, 该脉冲宽度调制目标亮度控制信号具有与检测到的等级对应的脉冲宽度 (或占空度 (duty))。在这种情况下, 上述的目标亮度控制信号可以使用与脉冲占空比对应的数字数据的形式。可以由目标控制单元130_x通

过预先存储的算法来执行从PWM信号到数字数据的转换。

[0053] 如果目标照明器件200由发光二极管(LED)实现,LED的亮度级可以根据PWM目标亮度控制信号的占空比而变化。

[0054] 在下文中,尽管目标照明控制器件100_x以无线方式与设置在目标区域200_x中的目标照明器件200连接,和/或通过目标通信单元140_x和目标天线150_x与参考照明控制器件100_y连接,本实施例不限于此。也就是说,目标照明控制器件100_x可以以有线方式与设置在目标区域200_x中的目标照明器件200和/或参考照明控制器件100_y连接。如果目标照明控制器件100_x以有线方式与目标照明器件200连接,目标天线150_x被省略。

[0055] 例如,使用诸如RF无线通信或ZigBee无线通信等短距离无线通信方式,目标通信单元140_x可以将目标控制单元130_x产生的目标亮度控制信号通过目标电线150_x传送到目标照明器件200。

[0056] 参考照明控制器件100_y可以包括参考照度感测单元110_y,参考信号转换单元120_y,参考控制单元130_y,参考通信单元140_y和参考天线150_y,并且还可以包括参考存储单元132_y。这里,为了将目标照明控制器件100_x与参考照明控制器件100_y区别开,尽管参考照度感测单元110_y、参考信号转换单元120_y、参考控制单元130_y、参考通信单元140_y、参考天线150_y和参考存储单元132_y的名称不同于目标照度感测单元110_x、目标信号转换单元120_x、目标控制单元130_x、目标通信单元140_x、目标天线150_x和目标存储单元132_x,它们可执行相同的功能。

[0057] 参照照明感测单元110_y用于感测设置在第一至第N个区域200₁至200_N中的参考区域200_y中的至少一个照明器件200周围的参考照度。

[0058] 通过放大由参考照度感测单元感测到的参考照度,目标信号转换单元120_y可以将参考照度的形式转换为电压或频率,并且将转换后的参考照度输出到参考控制单元130_x。参考控制单元130_y使用感测到的参考照度结果来产生亮度控制信号(在下文中称为“参考亮度控制信号”)。在这种情况下,前述的参考亮度可以与参考控制信号的等级成比例。也就是说,参考照明器件200可以发出具有对应于参考亮度控制信号等级的亮度的光。此外,响应于目标照明控制器件100_x的要求,参考控制单元130_y可以将参考照度和参考亮度中的至少一个作为参考数据传送到目标照明控制器件100_x。

[0059] 参考通信单元140_y和参考天线150_y用于将参考控制单元130_y产生的参考亮度控制信号传送到参考照明器件200。

[0060] 尽管在图2中仅示例性示出了一个参考照明控制器件100_y,但可以存在至少一个额外的参考照明控制器件100_y,其在第一至第N个照明控制器件100₁至100_N中具有如图2中示例性示出的配置。也就是说,目标照明控制器件100_x可以参照多个参考照明控制器件100_y。

[0061] 在下文中,将参照附图描述目标照明控制器件100_x和参考照明控制器件100_y的详细操作。

[0062] 图3是解释由根据实施例的照明控制系统执行的照明控制方法的流程图。

[0063] 参照图3,检测目标照度(操作210)。为此,目标照度感测单元110_x感测目标照明器件200周围的目标照度,而目标信号转换单元120_x将感测到的目标照度放大成电压或频率的形式并将放大的结果作为检测到的目标照度输出到目标控制单元130_x。

[0064] 在操作210之后,目标控制单元130_x产生中断(interrupt)信号并通过目标通信单元140_x和目标天线150_x将该中断信号传送到至少一个参考照明控制器件100_y(操作220)。

[0065] 在操作220之后,目标控制单元130_x请求至少一个参考照明控制器件100_y,该参考照明控制器件100_y允许目标照明控制器件100_x基于接收到的中断信号来获取参考数据(即,参考照度和参考亮度中的至少一个)(操作230)。为此,目标控制单元130_x可以通过目标通信单元140_x和目标天线150_x将请求参考照度和参考亮度中的至少一个的信号传送到参考照明控制器件100_y。

[0066] 在操作230之后,目标照明控制器件100_x的目标控制单元130_x可以通过目标通信单元140_x和目标天线150_x从目标照明控制器件100_y接收参考数据(即,参考照度和参考亮度中的至少一个)(操作240)。

[0067] 在操作240之后,目标控制单元130_x可以处理接收到的参考数据(操作250)。目标控制单元130_x可以以如下各种方式处理接收到的参考数据。

[0068] 目标控制单元130_x可以从多个参考照明控制器件100_y接收多个参考数据,并且计算多个接收到的参考照度的平均值。这里,平均值可以用于校准操作270中的目标照度。

[0069] 可选择地,目标控制单元130_x可以计算由多个参考照明控制器件100_y感测到的多个参考照度中最高频率参考照度的平均值。这里,该平均值可以用于校准操作270中的目标照度,并且可以存在多个最高频率参考照度。例如,如果参考照明器件200设置的地方暂时地被云或周围建筑物的阴影等影响,多个参照照度彼此会显著地不同,互相之间具有偏差。考虑到这种因素,可以使用多个参考照度中的最高频率参考照度的平均值来校准目标照度。

[0070] 此外,目标控制单元130_x可以接收从多个参考照明控制器件100_y输出的多个参考亮度,并且可以计算多个接收到的参考亮度的平均值。这里,平均值可以用于在操作270中校准目标亮度。

[0071] 可选择地,目标控制单元130_x可以计算从多个参考照明控制器件100_y输出的多个参考亮度中最高频率参考亮度的平均值。这里,该平均值可以用于在操作270中校准目标照度,并且可以存在多个最高频率参考亮度。

[0072] 在操作270中,如果是使用参考照度(或参考亮度)校准目标照度(或目标亮度),而不是使用平均值,操作250可以省略。

[0073] 在操作250之后,目标控制单元130_x判断是否校准目标照度和目标亮度中的至少一个(操作260)。

[0074] 如果在目标照明感测单元110_x的光接收遮盖件(为图示)上存在外来材料,目标照明感测单元110_x的光接收区域会减少或被遮挡。

[0075] 如果光接收区域被外来材料遮挡,目标照明控制器件100_x可以允许参考照明控制器件100_y直接控制目标照明器件200,而不再校准目标照度和目标亮度中的至少一个(操作290)。为此,目标控制单元130_x产生并且输出照明控制请求信号到参考照明控制器件100_y,并且响应于该照明控制请求信号,参考照明控制器件100_y将参考亮度控制信号作为目标亮度控制信号传送到目标照明器件200。也就是说,参考照明控制器件100_y代替目标照明控制器件100_x来控制目标照明器件200。在这种情况下,当将照明控制请求信号传送到参考照明控制器件100_y时,目标控制单元130_x可以将参考照明控制器件100_y的内在识别信号传送到

目标照明器件200。这用于允许目标照明器件200对应于接收到的识别信号而被参考照明控制器件100_y控制。

[0076] 然而,如果识别出光接收区域没有被遮挡而是被减少了,则目标控制单元130_x可以校准目标照度和目标亮度中的至少一个(操作270)。

[0077] 为了执行操作260,目标控制单元130_x可以使用照度比较结果和亮度比较结果中的至少一个。例如,如果从根据照度比较结果识别出目标照度和参考照度之间的差值连续地保持预定的时段(duration)或更长,目标控制单元130_x可以基于光接收区域被遮挡的判断来执行操作290。此外,如果从亮度比较结果识别出目标亮度和参考亮度之间的差值连续地保持预定的时段或更长,目标控制单元130_x可以基于光接收区域被遮挡的判断来执行操作290。尽管在夏季从日落到日出的时段与在冬季从日落到日出的时段不同,这种差异并未超过预定的时段。因而,如果目标照度和参考照度之间的差值或者目标亮度和参考亮度之间的差值连续地保持预定的时段或更长,可以判断光接收区域被外来材料遮挡。

[0078] 另一方面,如果从照度比较结果识别出目标照度和参考照度之间的差值没有连续地保持预定的时段或更长,目标控制单元130_x可以基于光接收区域没有被遮挡而是减少的判断不产生照明控制请求信号,而是前进到操作270。此外,如果从亮度比较结果识别出目标亮度和参考亮度之间的差值没有连续地保持预定的时段或更长,目标控制单元130_x可以基于光接收区域没有被遮挡而是减少的判断不产生照明控制请求信号,而是前进到操作270。如果目标照度和参考照度之间的差值或者目标亮度和参考亮度之间的差值没有连续地保持预定的时段或更长,这意味着光接收区域没有被外来材料遮挡。

[0079] 在光接收区域没有被遮挡的状态下,目标控制单元130_x可以使用参考数据来校准目标照度和目标亮度中的至少一个(操作270),也就是说,目标控制单元130_x可以使用参考照度校准目标照度,也可以使用参考亮度校准目标亮度。

[0080] 图4是解释图3中操作270的一个实施例(由附图标记300指示)的流程图。

[0081] 在图4中示例性示出的实施例300中,当照度比较结果显示目标照度 S_1 和参考照度 S_A 之间的差值偏离第一允许偏离值范围时,目标控制单元130_x使用参考照度 S_A 校准目标照度 S_1 (操作310至360)。在下文中,尽管参考照度 S_A 将被描述为用于校准目标照度 S_1 ,甚至在使用多个参考照度的平均值或者多个参考照度中的最高频率参考照度的平均值来代替参考照度 S_A 的情况下,下面的描述也将得以直接应用。

[0082] 首先,目标控制单元130_x判断目标照度 S_1 和参考照度 S_A 之间的差值是否偏离第一允许偏离值范围(操作310和320)。

[0083] 更具体地,目标控制单元130_x判断目标照度 S_1 是否等于或大于参考照度 S_A (操作310)。如果判断出目标照度 S_1 等于或大于参考照度 S_A ,不执行目标照度 S_1 的校准(操作360)。

[0084] 然而,如果判断出目标照度 S_1 小于参考照度 S_A ,则目标控制单元130_x判断目标照度 S_1 与参考照度 S_A 之间的差值(或者比率)是否偏离第一允许偏离值范围(操作320)。假设在图1中示例性示出的照明器件由LED实现,第一允许偏离值范围可以在0.9至0.99的范围内,因为LED的照明偏离率接近于0到10%的范围。

[0085] 由目标照度感测单元110_x感测到的目标照度 S_1 小于由参考照度感测单元110_y感测到的参考照度 S_A ,这意味着可能由于受外来材料如落叶、鸟粪、灰尘等的影响而目标照度感测单元110_x没有精确地感测到目标照明器件200周围的照度。

[0086] 为了精确地识别这种可能性,检查目标照度 S_I 与参考照度 S_A 之间的差值(或者比率)的程度(操作320)。为此,如图4中示例性所示,可以判断目标照度 S_I 与参考照度 S_A 的比率是第一允许偏离值或更大,例如是0.99或更大(操作320)。

[0087] 如果判断出目标照度 S_I 与参考照度 S_A 之间的差值在第一允许偏离值范围之内,不执行目标照度 S_I 的校准(操作360)。例如,假设目标照度 S_I 是0.999,参考照度 S_A 是1,并且第一允许偏离值是0.99,目标照度 S_I 小于参考照度 S_A ,但是 S_I/S_A 的值是0.999,大于第一允许偏离值0.99,因此不执行目标照度 S_I 的校准(操作360)。如上所述,目标照度 S_I 与参考照度 S_A 之间的差值在第一允许偏离值范围之内并且接近第一允许偏离值则意味着由于外来材料等造成的光接收区域的减少是非常轻微的,因此目标照度 S_I 相对于参考照度 S_A 的偏离非常轻微。因此不需要目标照度 S_I 的校准。

[0088] 然而,如果判断出目标照度 S_I 与参考照度 S_A 之间的差值偏离第一允许偏离值范围,则使用参考照度 S_A 来校准目标照度 S_I (操作330至350)。

[0089] 例如,目标控制单元130 x 可以通过执行由下面的公式1表示的计算至少一次来校准目标照度 S_I ,直到目标照度 S_I 和参考照度的平均值与参考照度之间的偏离值进入到第一允许偏离值范围内为止(操作330)。

[0090] 公式1

[0091]
$$S_K = \frac{(S_{K-1} + S_A)}{2}$$

[0092] 这里, K 是1或更大的正整数,其对应于为了得到校准后的目标照度而对前述公式1的校准的执行次数,并且表示校准次数。此外, S_0 ($K=1$)是 S_I ,而 S_K 表示校准后的目标照度。

[0093] 判断由公式1的计算得出的校准后目标照度 S_I 与参考照度 S_A 的比例是否是第一允许偏离值或更大(例如是0.99或更大)(操作350)。这样,对公式1的计算连续地执行 K 次直到 S_K/S_A 的值变成第一允许偏离值或更大。

[0094] 如果 S_K/S_A 的值变成第一允许偏离值或更大,将对公式1的计算执行 K 次之后得到的 S_K 的值设定为校准后目标照度的最终值(操作350)。

[0095] 图5是示出了根据实施例的参考照度 S_A 与校准后的目标照度 S_K 关于校准次数 K 的曲线图。

[0096] 例如,假设平均参考照度值是“1000”,而在外来材料影响下感测到的目标照度 S_I 是“750”,如表1中示例性所示,当目标照度 S_{K-1} 和参考照度 S_A 基于公式1计算5次(也就是说, $K=5$)时,校准后目标照度 S_K 与参考照度 S_A 之间的差值达到第一允许偏离值,也就是0.99。

[0097] 表1

[0098]

校准次数 (K)	参考照度 (S_A)	待要校准的 目标照度 (S_1)	$S_{K-1} + S_A$	校准后的目标照度 (S_K)	偏离率 (%)
				$(S_{K-1} + S_A) / 2$	
1	1000	750	1750	875	87.5
2			1875	937.5	93.75
3			1937.5	968.75	96.875
4			1968.75	984.375	98.4375
5			1984.375	992.1875	99.21875
6			1992.188	996.09375	99.60938

[0099]

7			1996.094	998.046875	99.80469
8			1998.047	999.0234375	99.90234
9			1999.023	999.5117188	99.95117
10			1999.512	999.7558594	99.97559
11			1999.756	999.8779297	99.98779
12			1999.878	999.9389648	99.9939

[0100] 这里, S_0 是 750。

[0101] 参照图5和表1, 将会看到随着校准次数K的增多, 校准后的目标照度 S_K 会接近参考照度 S_A 。

[0102] 图6是解释图3中操作270的另一个实施例(由附图标记400表示)的流程图。

[0103] 在图6中示例性示出的实施例400中, 当亮度比较结果表明目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的差值偏离第二允许偏离值范围时, 目标控制单元130_x 使用参考亮度 B_A 来校准目标亮度 B_1 (操作410至460)。

[0104] 在下文字, 尽管将会描述使用参考亮度 B_A 自身来校准目标亮度 B_1 。即使在使用多个参考亮度的平均值或者多个参考亮度中的最高频率参考亮度的平均值来取代参考亮度 B_A 的情况下, 下面的描述也将得以直接应用。

[0105] 首先, 目标控制单元130_x 判断目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的差值(或比率)是否偏离第二允许偏离值范围(操作410和420)。

[0106] 首先, 目标控制单元130_x 判断目标亮度 B_1 是否等于或小于参考亮度 B_A (操作410)。如果从亮度比较结果判断出目标亮度 B_1 等于或小于参考亮度 B_A , 目标控制单元130_x 不校准目标亮度 B_1 (操作420)。这是因为如果在目标照度感测单元110_x 上不存在外来材料, 就能精确感测到目标照明器件200周围的照度, 因此目标照明器件200就不用非必要地保持开启, 从而让目标亮度 B_1 变成参考亮度 B_A 或更小。

[0107] 然而,如果判断出目标亮度 B_1 大于参考亮度 B_A ,则目标控制单元130_x判断目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的差值是否偏离第二允许偏离值范围(操作420)。目标亮度 B_1 大于参考亮度 B_A 意味着由目标照明控制器件100_x控制的目标照明器件200的亮度大于由参考照明控制器件100_y控制的目标照明器件200的亮度。这可能意味着由于在目标照度感测单元100_x上存在外来材料造成光接收区域的减少。例如,尽管在日出之后关闭参照照明单元200,因为目标照度感测单元110_x由于外来材料而不能精确地感测目标照度,目标控制单元130_x可能会保持目标照明器件200的开启。这样,目标控制单元130_x可以通过比较目标照明器件200的亮度与参考照明器件200的亮度来检测外来材料存在/不存在。

[0108] 如图6中示例性所示,为了判断目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的差值是否偏离第二允许偏离值范围,目标控制单元130_x判断参考亮度 B_A 与目标亮度 B_1 的比率是否等于或大于第二允许偏离值。

[0109] 如果判断出目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的差值在第二允许偏离值范围之内,不执行目标亮度 B_1 的校准(操作460)。目标亮度 B_1 和与参考亮度 B_A 之间的差值在第二允许偏离值范围之内意味着目标亮度 B_1 相对于参考亮度 B_A 的偏离值非常微小,换句话说,外来材料的数量很少。因此,不需要对目标亮度 B_1 进行校准。

[0110] 例如,假设目标亮度 B_1 是1,平均参考亮度值是0.999,而第二允许偏离值是0.99,目标亮度 B_1 大于参考亮度 B_A ,但是 B_1 与 B_A 之间的误差(即, B_A/B_1 的值)是0.999,大于第二允许范围(即,0.99),因此不执行目标亮度 B_1 的校准(操作460)。

[0111] 然而,如果判断出目标亮度 B_1 与参考亮度 B_A 之间的偏离值偏离第二允许偏离值范围,则使用参考亮度 B_A 来校准目标亮度 B_1 (操作430至450)。

[0112] 目标控制单元130_x可以通过执行由下面的公式2表示的计算至少一次来校准目标亮度 B_1 ,直到校准后的目标亮度与参考亮度之间的差值进入到第二允许偏离值范围内为止(操作430和440)。

[0113] 公式2

$$[0114] \quad B_M = B_{M-1} - \frac{(B_{M-1} - B_A)}{2}$$

[0115] 这里, M 是1或更大对的正整数,其对应于前述公式2的计算的执行次数,并且表示校准次数。此外, B_0 ($M=1$)是 B_1 ,而 B_M 代表校准后的目标亮度。

[0116] 判断参考亮度 B_A 与通过连续执行公式2的计算校准后的目标亮度 B_M 的比率是否是第二允许偏离值或更大,例如是0.99或更大(操作440)。这样,连续执行对公式2的计算 M 次直到 B_A/B_M 的值变成第二允许偏离值或更大。

[0117] 如果 B_A/B_M 的值变成第二允许偏离值或更大,将通过对公式2的计算执行 M 次得到的 B_M 的值设定为校准后目标亮度的最终值(操作450)。

[0118] 图7是示出根据实施例的参考亮度 B_A 与校准后的目标亮度 B_M 关于校准次数 M 的曲线图。

[0119] 例如,假设平均参考亮度值(下文中称为“参考亮度”)是“15”,并且被外来材料影响的目标亮度 B_1 是“45”,当目标亮度和参考亮度 B_A 基于公式2计算8次(即, $M=8$)时,校准后的目标亮度 B_M 与参考亮度 B_A 之间的偏离值达到第二允许偏离值,也就是0.99。

[0120] 表2

[0121]

校准次数 (M)	待要校准 的目标亮 度 (B _i)	参 考 亮 度 (B _A)	B _{M-1} - B _A	(B _{M-1} - B _A) /2	校准后的目标 亮度 (B _M)	偏离率(%)
					【B _{M-1} -(B _{M-1} - B _A) /2】	
1	45	15	30	15	30	66.66667
2			15	7.5	22.5	75
3			7.5	3.75	18.75	83.3333
4			3.75	1.875	16.875	90
5			1.875	0.9375	15.9375	94.4444
6			0.9375	0.46875	15.46875	97.05882
7			0.46875	0.234375	15.23438	98.48485
8			0.234375	0.1171875	15.11719	99.23077
9			0.117188	0.05859375	15.05859	99.6124
10			0.058594	0.029296875	15.0293	99.80545
11			0.029297	0.14648438	15.0465	99.90253
12			0.014648	0.007324219	15.00732	99.95122

[0122] 这里,B₀是45。

[0123] 参照图7和表2,将会看到随着校准次数M的增加,校准后的目标亮度B_M会接近参考亮度B_A。

[0124] 同时,在操作270之后,目标控制单元130x使用校准后的目标照度和校准后的目标亮度中的至少一个来产生亮度控制信号,并且使用所产生的目标亮度控制信号控制设置在目标区域200x中的目标照明器件200(操作280)。为此,通过目标通信单元140x和目标天线150x将目标亮度控制信号传送到目标区域200x的目标照明器件200。设置在目标区域200x中的至少一个目标照明器件200可以接收从目标照明控制器件100x传送来的目标亮度控制信号。然后可以开启或关闭所述至少一个目标照明器件200,或者根据接收到的亮度控制信号调整其亮度等级。为此,可以以各种方式实现照明器件200。

[0125] 在下文中,对于在图1中示例性示出的照明器件200的实施例(由附图标记500表示),尽管将参照附图描述了其外观、构造和操作,当然实施例不限于此,而是可以以各种方式实现照明器件200。

[0126] 图8A是示出根据在图1中示例性示出的目标或参考照明器件200的实施例500的外观的示意图,并且图8B是示意性示出在图8A中示例性示出且的控制盒510的实施例(由附图标记510A表示)的框图。

[0127] 如图8A中示例性所示,目标或参考照明器件500可以是路灯。在图8A中示例性示出

的照明器件500可以包括：灯柱540；多个太阳能电池模块530，安装于灯柱540的上端的上表面；控制盒510，根据对以有线或无线方式从目标照明控制器件100_x传送来的亮度控制信号的接收来控制照明器件500；以及路灯头520，被固定安装以面向地面。可以将分离的LED模块（未图示）装配于路灯头520的较低表面内。

[0128] 参照图8B，照明器件500的控制盒510A包括天线512、控制信号接收器514和亮度控制器516。从目标照明控制器件100_x传送来的目标亮度控制信号由控制信号接收器514通过天线512接收。在这种情况下，控制信号接收器514存储目标照明控制器件100_x的内在识别数字（下文中称为“目标识别数字”），并且判断接收到的目标亮度控制信号是否是从与所存储的目标识别数字对应的目标照明控制器件100_x传送来的。这用于保证目标照明器件200，500仅由专用的目标照明控制器件100_x控制。为此，目标亮度控制信号的标头(header)可以提供有目标识别数字。

[0129] 如上所述，如果目标照明器件200，500由参考照明控制器件100_y代替目标照明控制器件100_x控制，预先将参考照明控制器件100_y的内在识别数字（下文中称为“参考识别数字”）传送到控制信号接收器514。这样，当由参考照明控制器件100_y产生的用作目标亮度控制信号的参考控制信号传送到目标照明器件200，500时，控制信号接收器514判断参考控制信号是否从与该参考识别数字对应的参考照明控制器件100_y传送来的。为此，参考亮度控制信号的标头可以提供有参考识别数字。

[0130] 控制信号接收器514去除可能包括在接收到的目标亮度控制信号中的噪声或者放大信号等级以由此而将结果信号输出到亮度控制器516。亮度控制器516将控制信号接收器514的输出转换成适合驱动LED模块的信号，并且通过输出端子OUT将转换后的信号输出到LED模块。

[0131] 图8A中示例性示出的照明器件500通过太阳能电池模块530获取所需电力。太阳能电池模块530是常规产品，因此这里将省略对其的详细描述。作为对使用太阳能电池模块530的替代，照明器件500可以从任何其他自然界能量获取电力，例如水力发电能量，风力发电，波浪发电、潮汐发电、海洋热能转换或其结合。此外，照明器件500还可以从替代的能源、燃料电池或除了所列举的自然能源之外的商业电源接收所需电力。

[0132] 同时，在图2中示例性示出的照明控制系统中，目标照明控制器件100_x还可包括目标存储单元132_x，并且参考照明控制器件100_y还可包括目标存储单元132_y。目标存储单元132_x存储目标照度和目标亮度中的至少一个的校正次数。也就是说，目标存储单元132_x存储操作270的操作次数。可以将在目标存储单元132_x中存储的次数传送到中央控制室（未示出）以便以后用于诸如目标照明器件200的保养/修理/清洁等管理。

[0133] 中央控制室可以基于操作270的执行次数来检查在目标照明控制器件100_x中存在/不存在外来材料，这允许相应的照明器件根基于常规的检查而被清洁。此外，基于操作270的执行次数对在目标照明控制器件100_x中的外来材料的检测频率的检查可以保证很容易地对具有外来材料高发生频率的目标照明控制器件100_x进行探测，这有助于去除或避免导致外来材料频繁发生的原因。

[0134] 同时，如果从照度比较结果和亮度比较结果中的至少一个判断出在目标照度感测单元110_x中存在外来材料，在图2中示例性示出的照明控制系统可以允许参考照明控制器件100_y控制目标照明器件200，而不是如上参照图3所述来校准目标照度和目标亮度中的至

少一个。

[0135] 尽管上述的描述示例了使用参考照度来校准目标照度,但由于有误差的缘故,会导致目标照明器件200的目标亮度可能会不同于参考照明器件200的参考亮度。因而,可以在对图4中示例性示出的实施例400执行操作之后执行图6中示例性示出的实施例500。

[0136] 图9是分别示出按小时计的阳光照度的变化610、照明器件200的正常亮度的变化620、以及照明器件200由于外来材料而出现的不正常亮度的变化630的曲线图。尽管下文中的描述是基于日落或日出,当然,下文中的描述也可用于与日落或日出类似的环境。

[0137] 如果在目标照度感测单元110_x中不存在外来材料,在目标区域200_x中设置的目标照明器件200以如下方式正常运行。

[0138] 参照图9,在日落 t_8 的结束之后和日出 t_1 的开始之前的夜晚时间 $t_8 \sim t_1$ 期间,目标照度感测单元110_x感测到最低阳光照度610。在这种情况下,目标控制单元130_x响应于目标照度感测单元110_x的感测结果而产生目标亮度控制信号,并且响应于目标亮度控制信号而开启目标照明器件200,由此而发光以在目标照明器件200周围保持亮度LV的固定等级(620)。

[0139] 在从日出开始的时间点 t_1 直到日出完成的时间点 t_3 的日出时段 $t_1 \sim t_3$ 期间,目标照度感测单元110_x感测到逐渐增长的阳光照度610。在这种情况下,在目标控制单元130_x产生的目标亮度控制信号的控制下,目标照明器件200发出逐渐变暗的光线以在目标照明器件200周围保持亮度LV的固定等级(620)。

[0140] 此外,在从日落开始的时间点 t_6 直到日落完成的时间点 t_8 的日落时段 $t_6 \sim t_8$ 期间,目标照度感测单元110_x感测到逐渐减少的阳光照度610。在这种情况下,在目标控制单元130_x产生的目标亮度控制信号的控制下,目标照明器件200发出逐渐变亮的光线以在目标照明器件200周围保持亮度LV的固定等级(620)。

[0141] 在日出结束 t_3 之后和日落开始 t_6 之前的白天时间期间,目标照度感测单元110_x感测到阳光照度610。在白天时间期间,在由目标控制单元130_x产生的目标亮度控制信号的控制下,由于在目标照明器件200周围保持了亮度LV固定的等级(620),因而照明器件200关闭不发光。

[0142] 同时,如果在目标照度感测单元110_x中存在外来材料,设置在目标区域200_x中的目标照明器件200可能会以如下方式不正常地运行。

[0143] 在从日出开始到结束的日出时段 $t_1 \sim t_3$ 期间,目标照度感测单元110_x由于外来材料导致其光接收区域减少,对阳光照度610中的变化的感测会有阻滞。由此,在目标控制单元130_x的控制下,从稍微迟于时间点 t_1 的时间点 t_2 开始,目标照明器件200发出逐渐暗淡的光线(630)。也就是说,对于 $t_1 \sim t_2$ 时段,目标照明器件200呈现出不正常的发光。而且,在稍微迟于时间点 t_3 的时间点 t_4 ,目标照明器件200关闭。也就是说,对于 $t_3 \sim t_4$ 时段,目标照明器件200不必要地保持开启而不是关闭,这会导致额外的电力消耗。

[0144] 此外,如果由于粘附到目标照度感测单元110_x的遮盖件的外来材料导致光接收区域减小,在从日落开始到结束 $t_6 \sim t_8$ 的日落时段之前,目标照度感测单元110_x可以象日落开始一样感测到目标照度610中的变化。由此,在目标控制单元130_x的控制下,目标照明单元200在稍微早于时间点 t_6 的时间点 t_5 开启(630)。也就是说,对于 $t_5 \sim t_6$ 时段,目标照明器件200会不必要地发光,这会导致额外的电力消耗。而且,对于 t_5 至 t_7 时段,目标照明器件200发

出逐渐变亮的光以在目标照明器件200周围保持亮度LV的固定等级(620)。在这种情况下,亮度等级开始增长时的时间点会稍微加快,因此对于时段 $t_6 \sim t_7$,会消耗超过正常情况的更大的电量。

[0145] 根据实施例,目标照明控制器件100x利用参考数据以及目标照度以产生用来控制目标照明器件200的目标亮度控制信号。因而,如上参照图9所述,就能避免不必要的电力消耗和目标照明器件200的寿命的降低,这种不必要的能量损耗和目标照明器件200的寿命的降低是由于外来材料导致目标照度感测单元110x提早或推迟感测阳光照度中的变化使得目标照明器件200发光时段增长引起的。

[0146] 图10是表示PWM目标亮度控制信号的占空比与阳光亮度之间的关系的曲线图。

[0147] 参照图9和图10,假设目标照度感测单元110x没有外来材料并且阳光710的亮度是“900”(t=t₆),目标照明控制器件100x在晚于时间点t₅的时间点t₆产生目标亮度控制信号730(占空度(duty)0%),以允许目标照明器件200发光。

[0148] 另一方面,假设目标照度感测单元110x有外来材料并且阳光710的亮度是“1200”(t=t₅),目标照明控制器件100x产生目标亮度控制信号720(占空度0%),以允许目标照明器件200发光。这样,如果光接收区域由于外来材料与正常情况相比而减少接近33%,目标照明器件200不正常的运行导致不必要的电力消耗(如曲线图中的区域740所表示)。

[0149] 图11和12是表示PWM目标亮度控制信号的占空比与阳光亮度之间的关系的曲线图。

[0150] 参照图11,通过图中的条形区域830将会看到,由于杂质的存在,由目标照度感测单元110x感测到的目标照度810与由参考照度感测单元110y感测的参考照度820之间出现差异,这会导致目标照明器件200不正常地运行,而这会造成不必要的电力消耗。

[0151] 在另一方面,参照图12,如果存在外来材料时从目标照度感测单元110x输出的目标照度S_i910使用参考照度S_A920来校准,就能避免目标照明器件200由于目标亮度控制信号的占空比从0%沿箭头方向移动而不正常的运行。

[0152] 从以上的描述明显看出,在照度感测单元的光接收区域由于外来材料而减少或受到遮挡的情况下,根据实施例的照明控制系统的目标照明控制器件可以通过参照参考照明控制器件而精确地控制目标照明器件,这可以避免不必要的电力消耗,并且延长了目标照明器件的寿命和节省了维护/修理费用。

[0153] 虽然已参照多个示意性实施例描述了实施例,然而应当理解,本领域技术人员能够设计出多个落入本公开文本的原理的精神和范围的其它变型和实施例。更具体地,在公开内容、附图以及附加的权利要求的范围内,在零部件和/或隶属的组合排列的排列方式中可以有各种变化和变型。除了零部件和/或排列的变化和变型之外,多种替代性使用对本领域技术人员来说也是显而易见的。

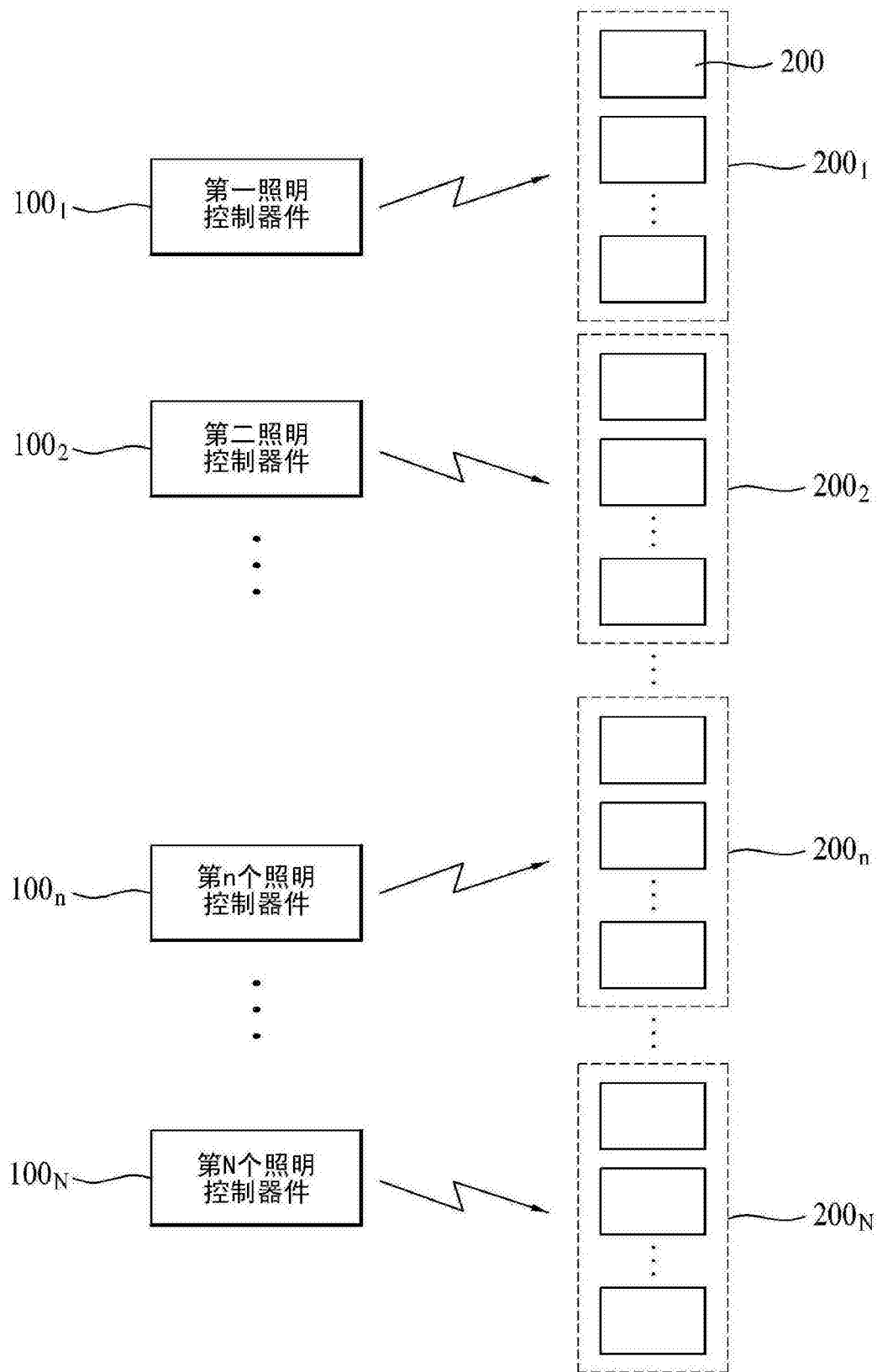


图1

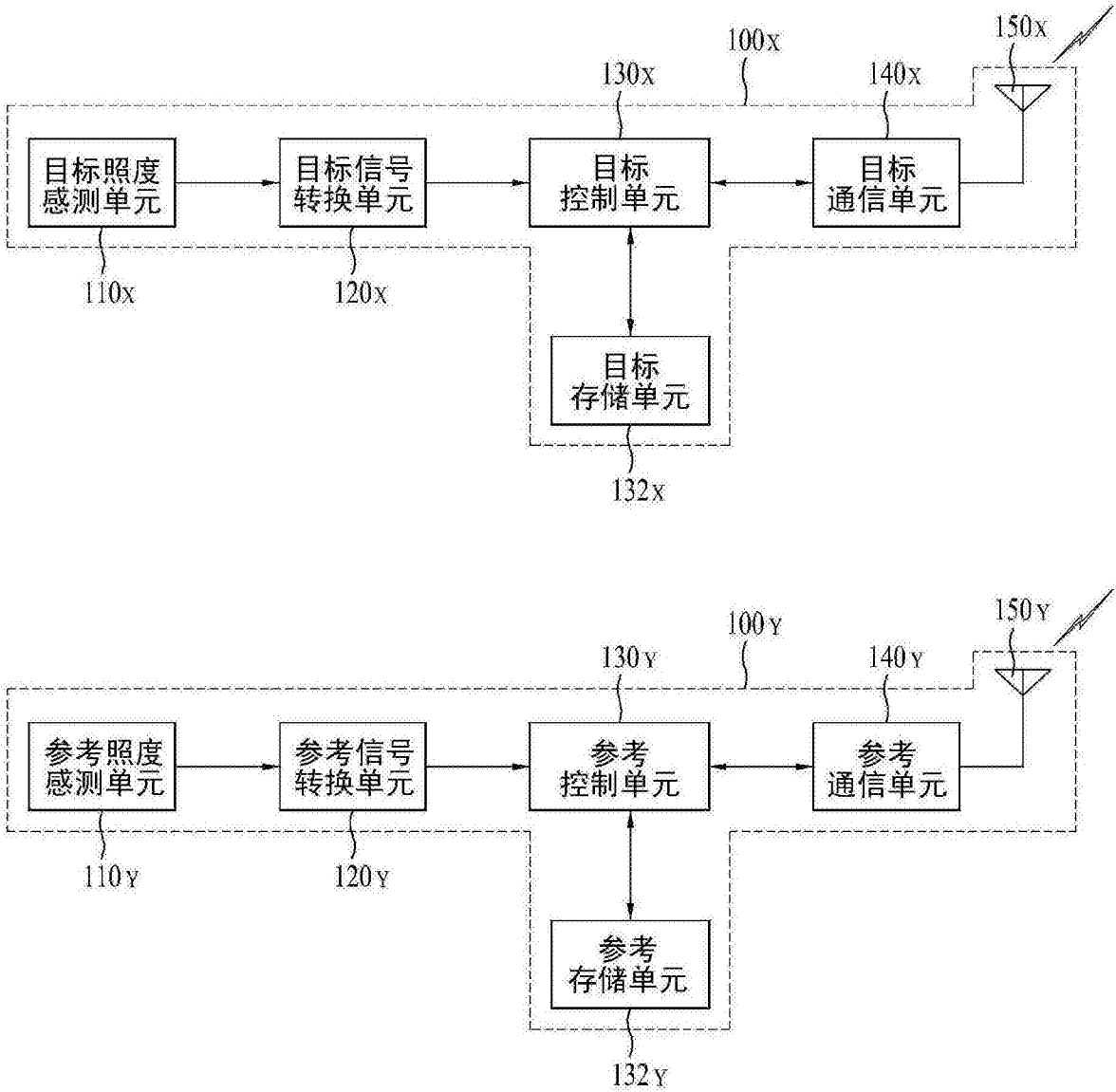


图2

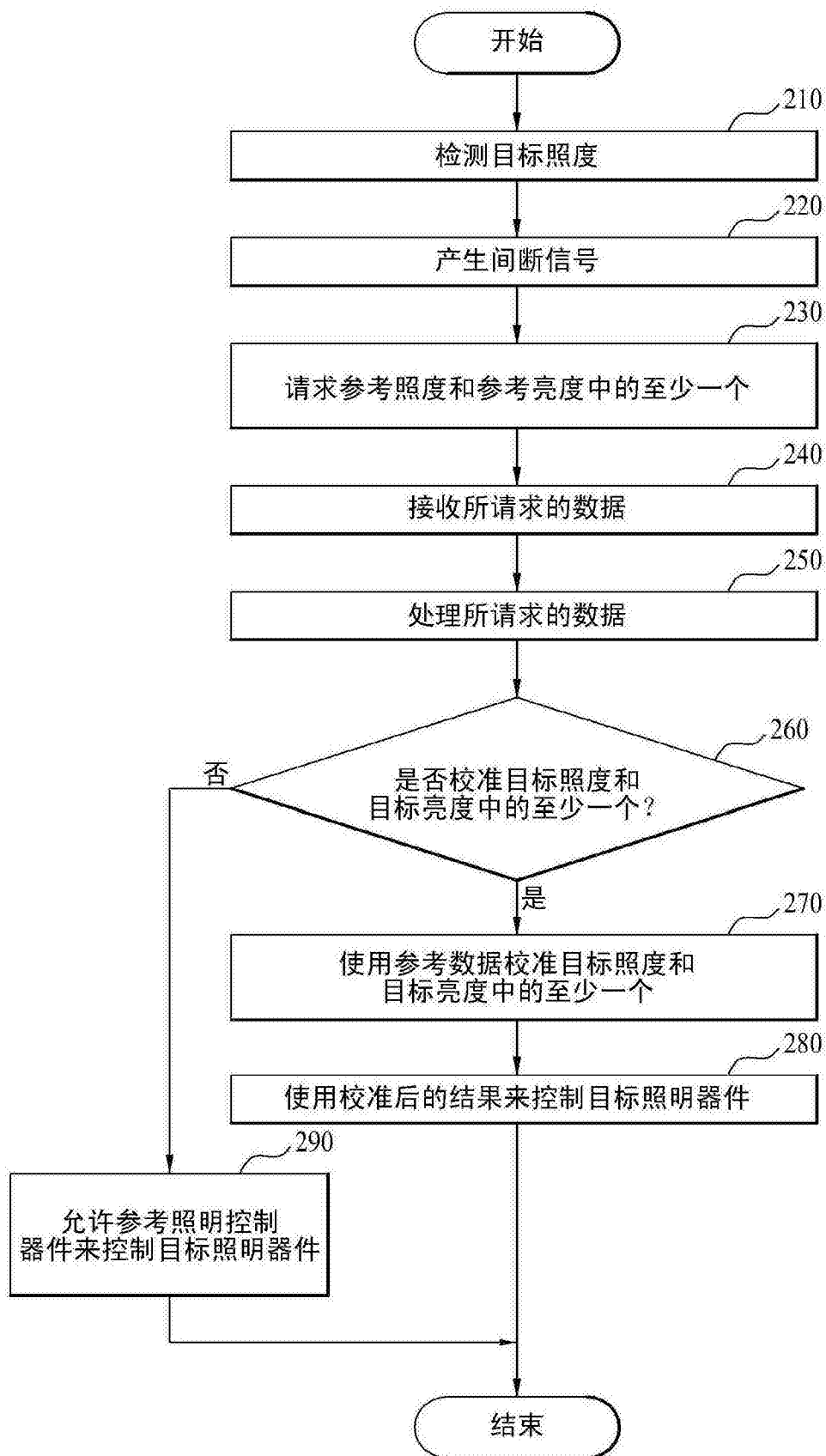


图3

300

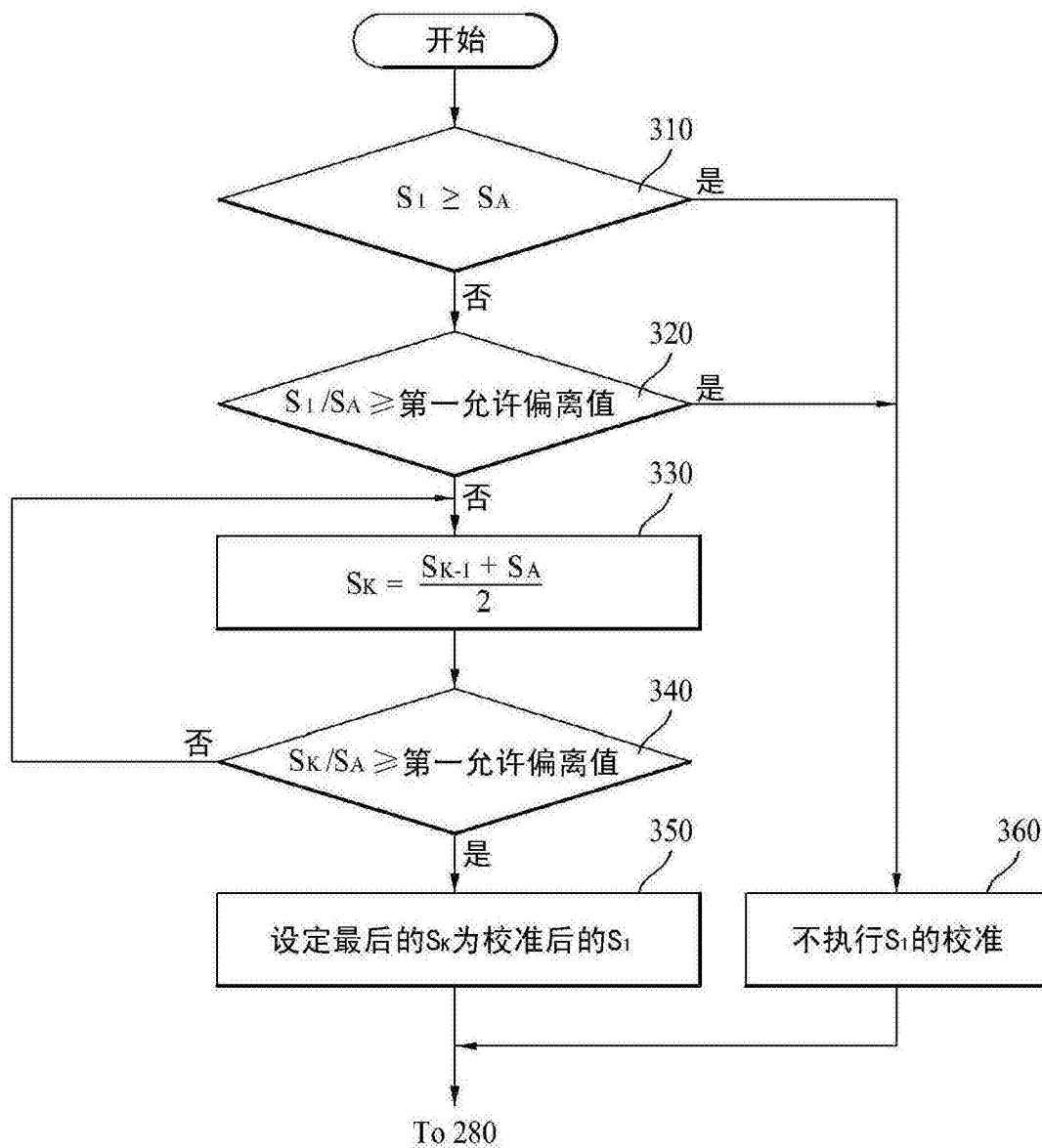


图4

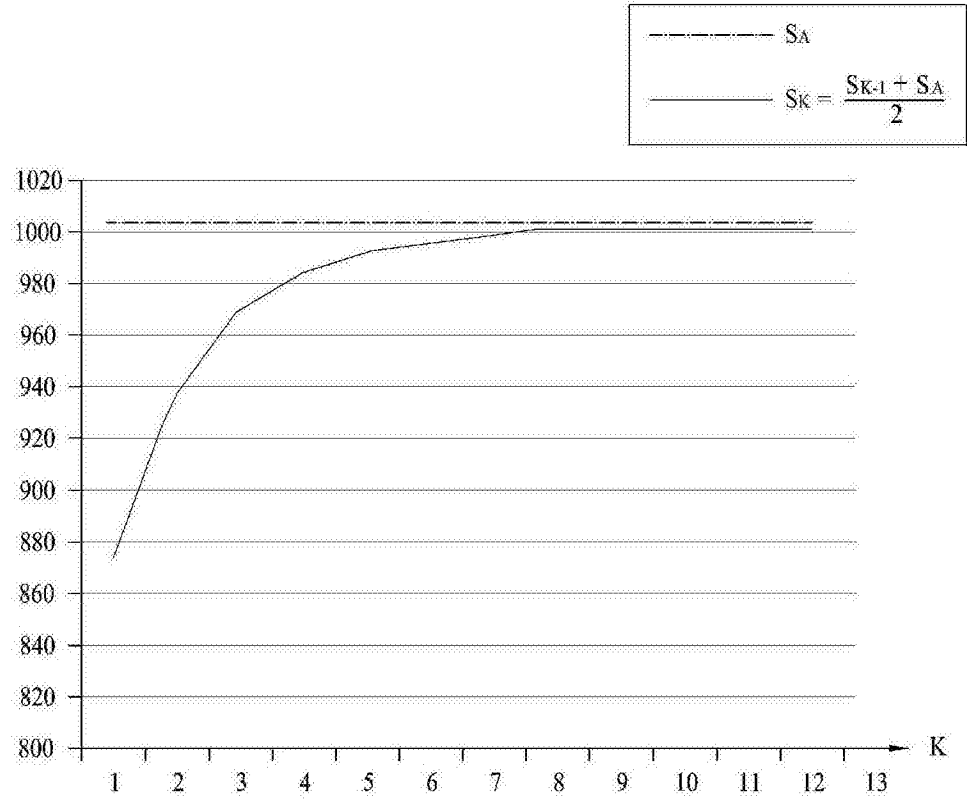


图5

400

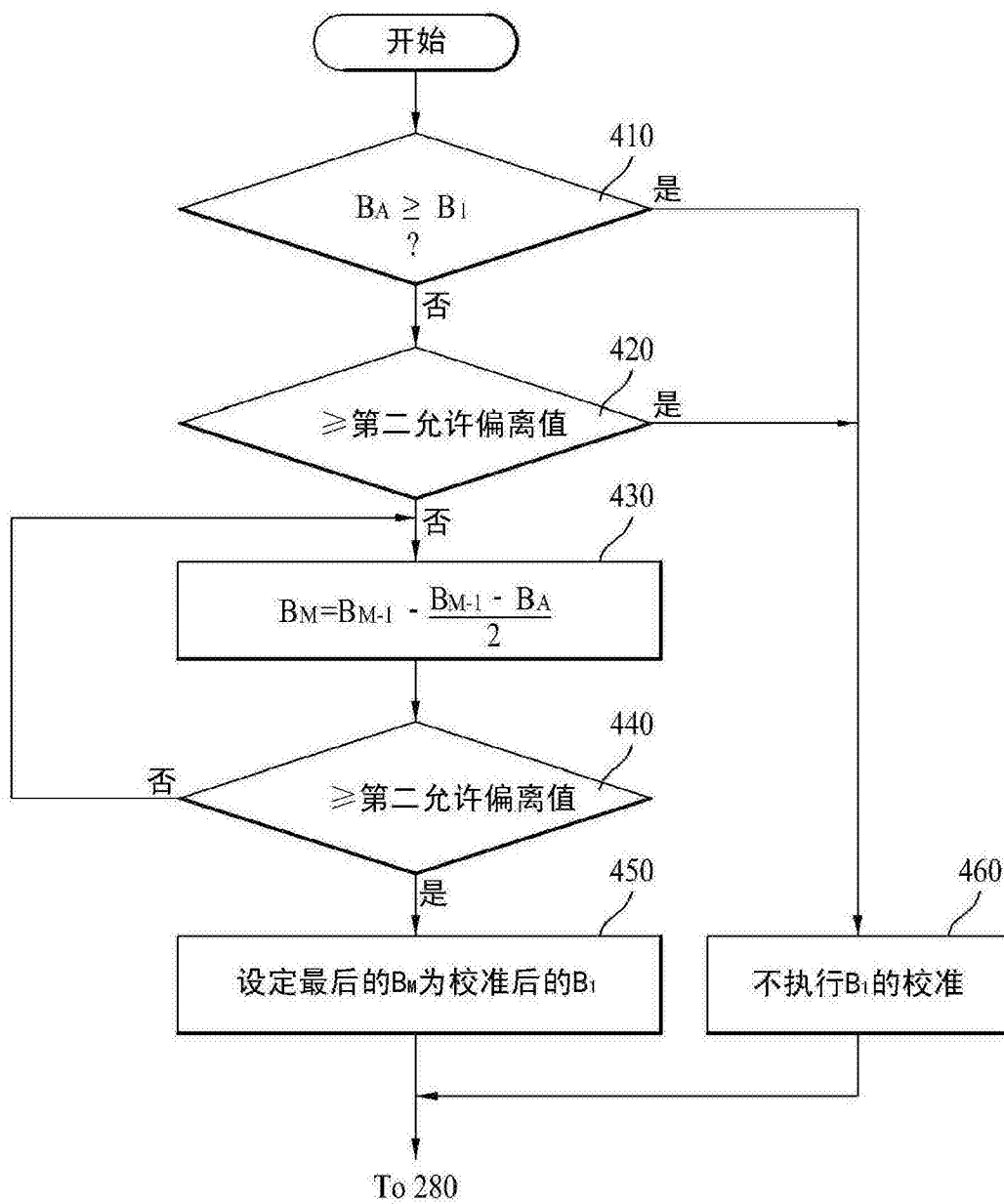


图6

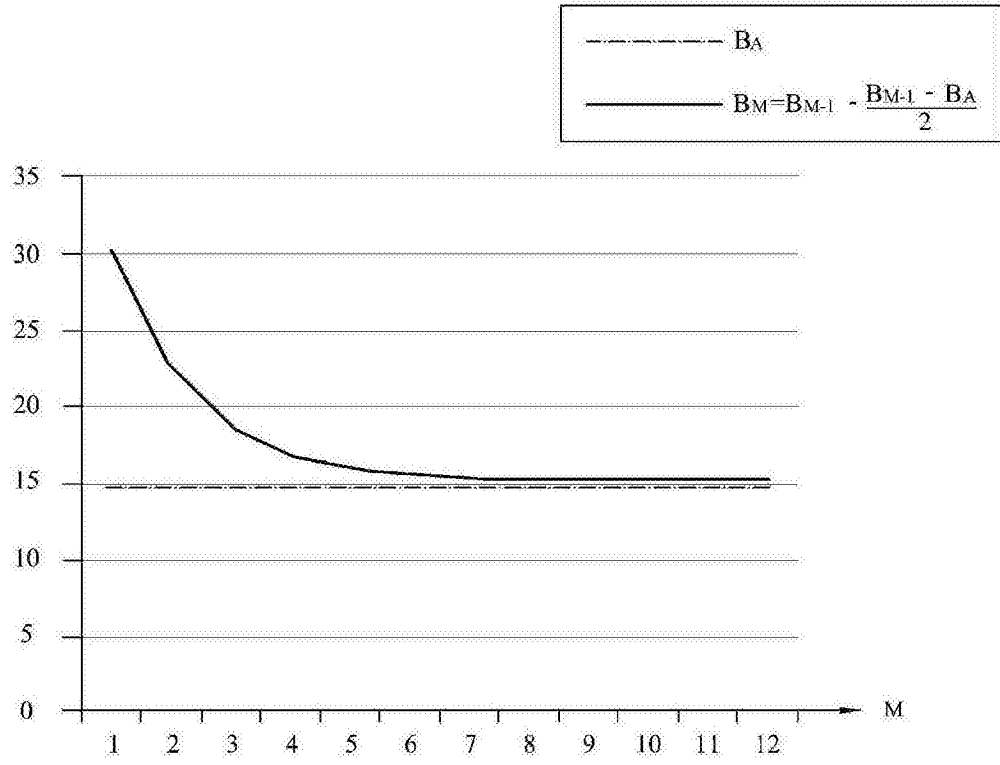


图7

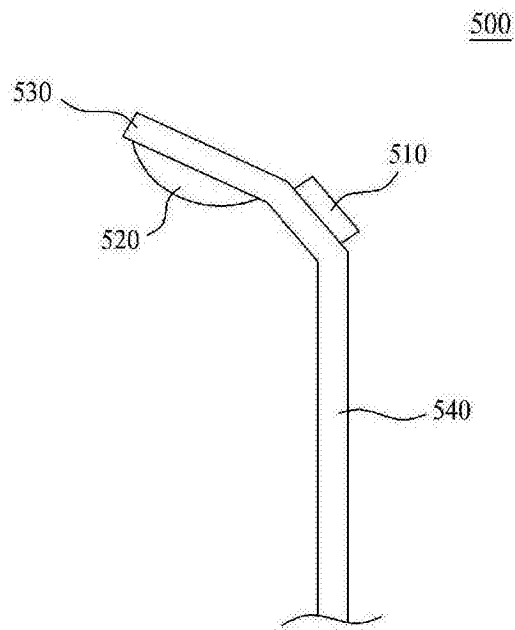


图8A

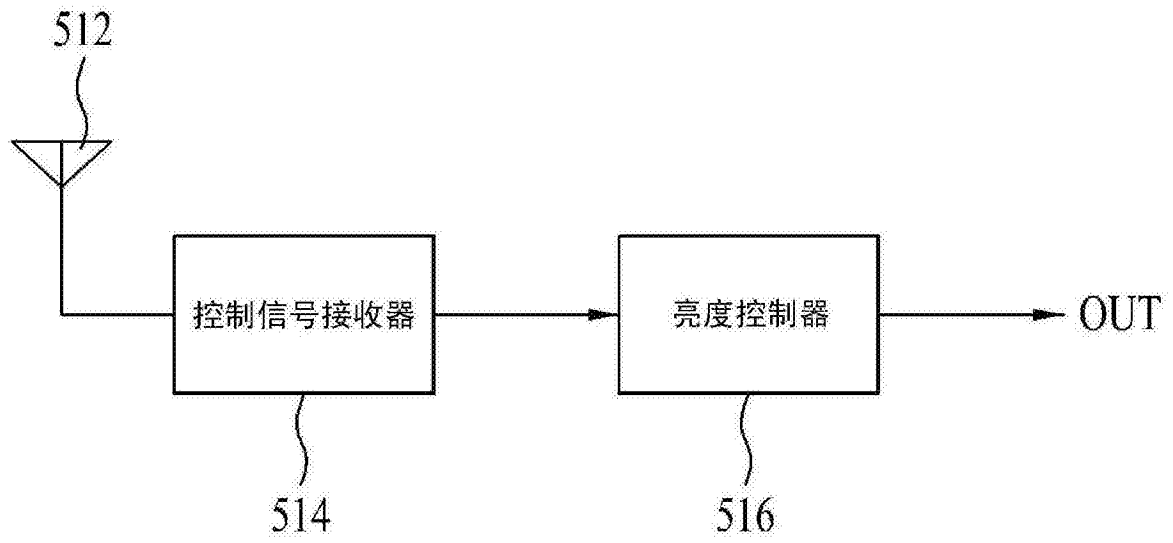
510A

图8B

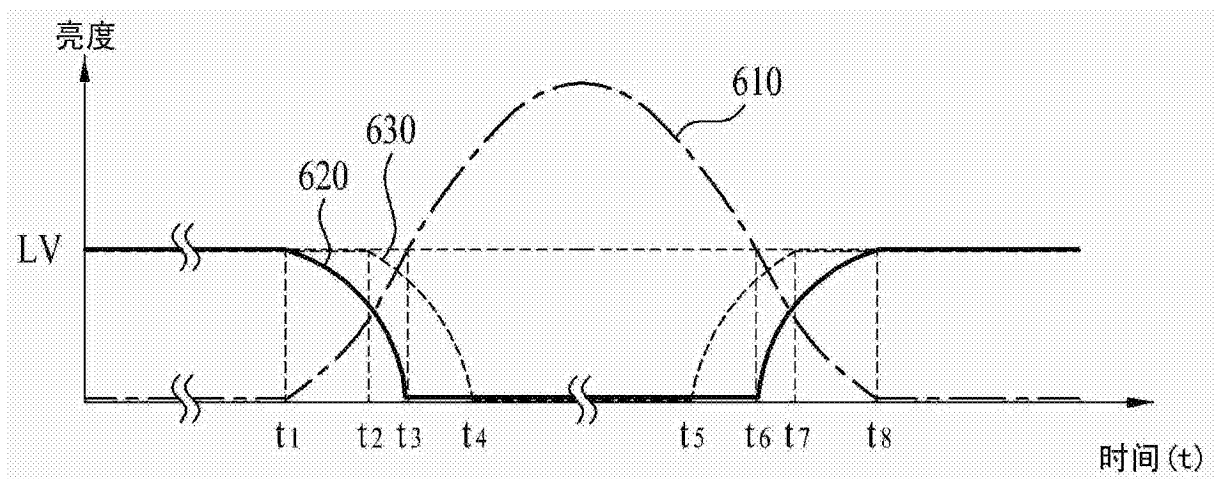


图9

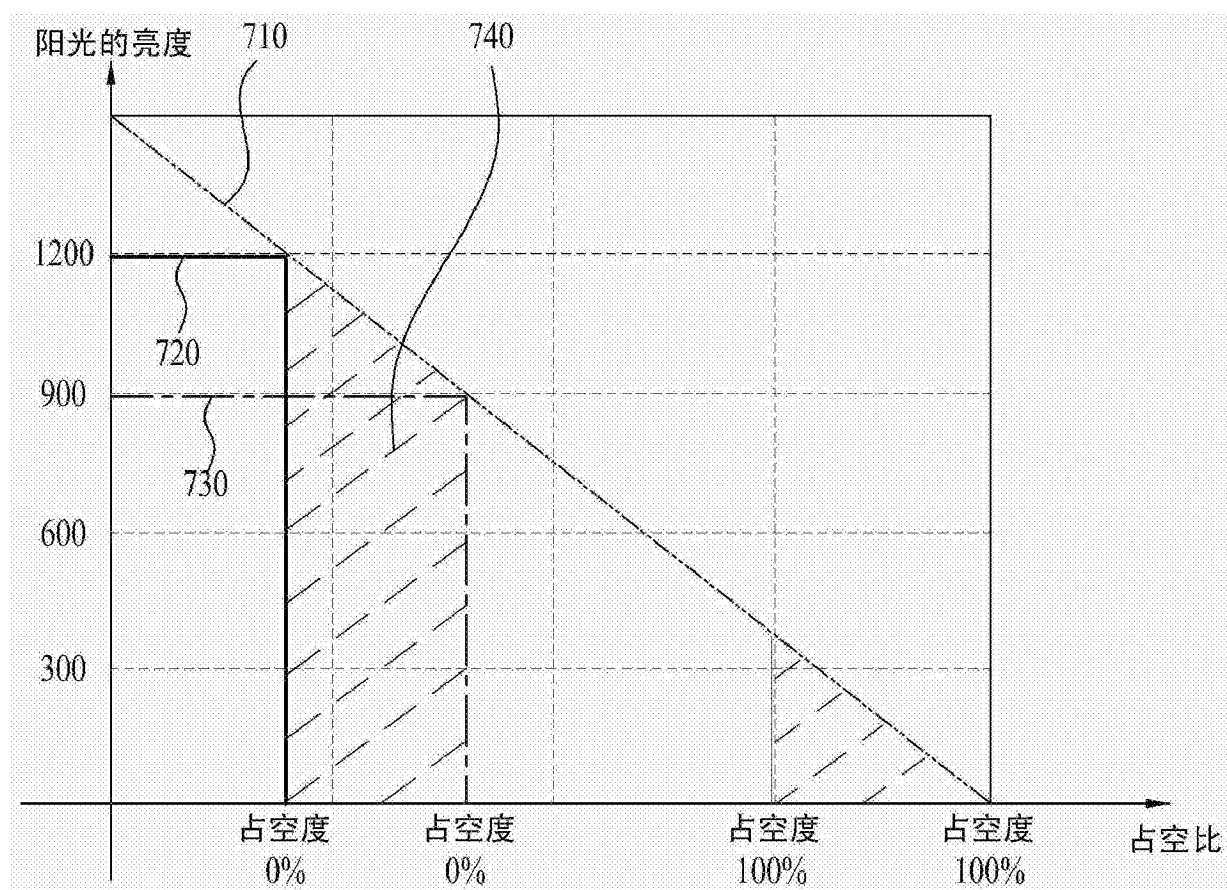


图10

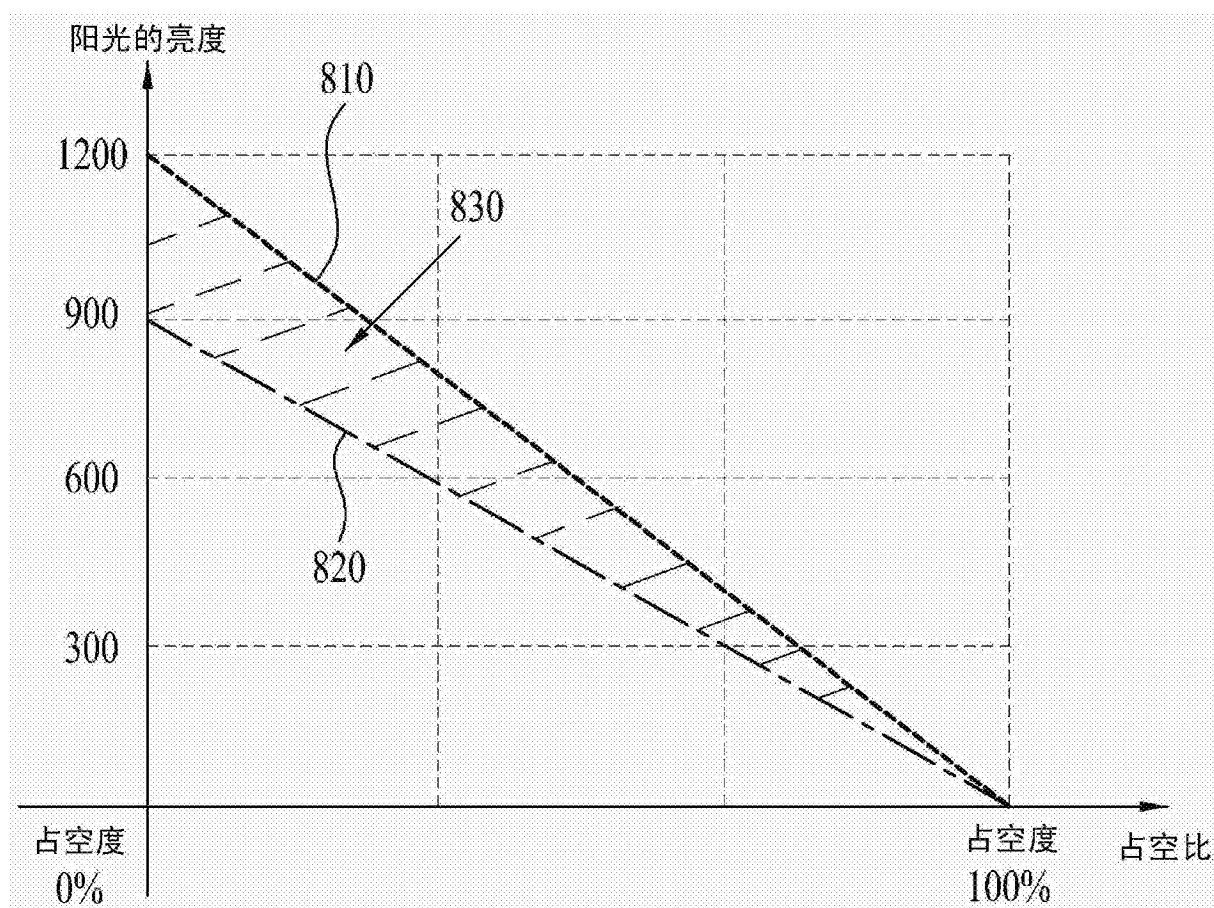


图11

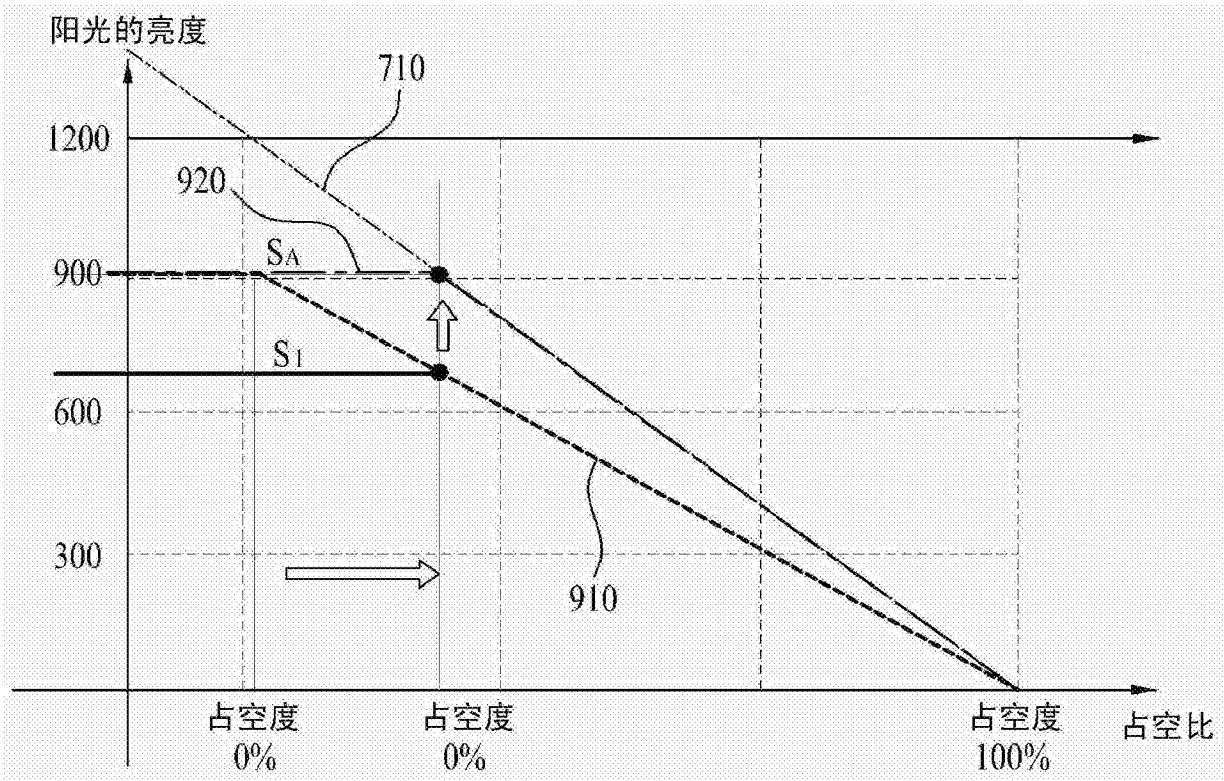


图12