(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103931274 A
(43)申请公布日 2014.07.16

(21)申请号 201280055750.8
(22)申请日 2012.11.27
(30)优先权数据
10-2012-0002753 2012.01.10 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.14
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2012/010078 2012.11.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/105732 KO 2013.07.18
(71)申请人 艾特儿光源有限公司
地址 韩国光州广域市
(72)发明人 曹明燮
(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270
代理人 归莹 张颖玲
(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

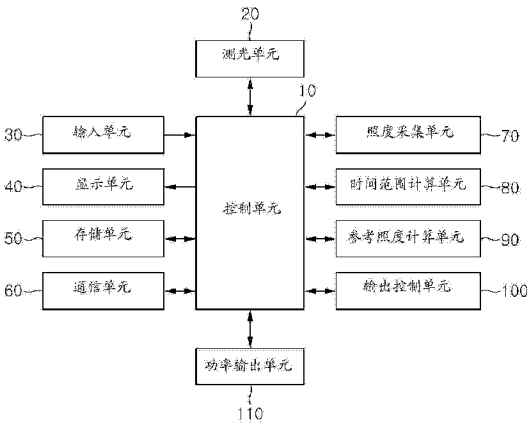
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

用于自动开启或关闭路灯的控制装置和控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于自动开启或关闭路灯的控制装置和方法。该装置包括：光测量单元，用于实时地测量路灯周围的外部照度；光采集单元，用于记录预定时段内的所述外部照度，以执行定期的更新；参考照度计算单元，用于对所述外部照度进行分析，以计算出为用于将路灯开启和关闭的输出控制提供参考的开启亮度水平和关闭亮度水平；以及输出控制器，用于对所述开启亮度水平、所述关闭亮度水平和所述外部照度进行比较，以控制路灯的电源输出电压。



CN 103931274 A

1. 一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置，包括 ：

测光单元，用于实时地测量来自路灯的周边环境的外部照度 ；

照度采集单元，用于以预定周期的间隔记录所测量到的外部照度，并且定期地更新所述外部照度 ；

参考照度计算单元，用于对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算出用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供参考的开启照度和关闭照度 ；以及

输出控制单元，用于对所述开启照度、所述关闭照度和所述外部照度进行相互比较，并且控制所述路灯的输出功率。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，进一步包括时间范围计算单元，用于对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且为所述路灯计算包括开启被保持的开启保持时间、关闭被保持的关闭保持时间、切换到开启被执行的开启等待时间以及切换到关闭被执行的关闭等待时间中的至少一种时间的时间范围，

其中，所述输出控制单元使用所述时间范围来控制所述路灯的所述输出功率。

3. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述照度采集单元对所述外部照度进行采样，定期地记录所述外部照度，并且计算取决于至少最近一天的所述外部照度的变化而更新的每日照度。

4. 根据权利要求 3 所述的装置，其中，所述参考照度计算单元分析由所述照度采集单元所计算出的所述每日照度，并且更新用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供所述参考的所述开启照度和所述关闭照度。

5. 根据权利要求 2 所述的装置，其中，所述时间范围计算单元根据照度的比率对每日照度的变化时段进行划分，将所述外部照度超过日间时段参考照度的时段计算成所述路灯的日间时段，将所述日间时段之前和之后存在的照度变化时段计算成晨间时段和晚间时段，并且将剩余的时段计算成夜间时段。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其中，所述时间范围计算单元从所述日间时段计算出所述关闭保持时间，从所述晨间时段计算出所述关闭等待时间，从所述晚间时段计算出所述开启等待时间，从所述夜间时段计算出所述开启保持时间。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述输出控制单元被配置为 ：

如果所述外部照度在所述晨间时段内变成大于所述关闭照度，则关闭所述路灯，以及

如果所述外部照度在所述晨间时段内未变成大于所述关闭照度并且所述关闭等待时间已经超期，则关闭所述路灯。

8. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述输出控制单元被配置为 ：

如果所述外部照度在所述晚间时段内变成小于所述开启照度，则开启所述路灯，以及

如果所述外部照度在所述晚间时段内未变成小于所述开启照度并且所述开启等待时间已经超期，则开启所述路灯。

9. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述照度采集单元对所述测光单元所测量到的所述外部照度进行采样，并且将外部干扰以及等于或大于参考值的照度变化过滤掉。

10. 根据权利要求 1 所述的装置，进一步包括通信单元，用于接收来自远程管理设备的外部指令或者将所述路灯的操作状态发送到所述装置的外部。

11. 一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的方法，包括 ：

测光步骤，实时地测量来自路灯的周边环境的外部照度 ；

照度采集步骤，以预定周期的间隔记录所测量到的外部照度并且定期地更新所述外部照度 ；

参考照度计算步骤，对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算出用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供参考的开启照度和关闭照度 ；以及

输出控制步骤，对所述开启照度、所述关闭照度和所述外部照度进行相互比较并且控制所述路灯的输出功率。

12. 根据权利要求 11 述的方法，进一步包括位于所述输出控制步骤之前的时间范围计算步骤，所述时间范围计算步骤用以 ：对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算包括所述路灯的开启被保持的开启保持时间、所述路灯的关闭被保持的关闭保持时间、所述路灯切换到开启的开启等待时间、以及所述路灯切换到关闭的关闭等待时间中的至少一种时间的时间范围。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述照度采集步骤包括 ：对所述外部照度进行采样，定期地记录所述外部照度，并且计算取决于至少最近一天的所述外部照度的变化而更新的每日照度。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，所述参考照度计算步骤包括 ：分析在所述每日照度计算步骤中所计算出的所述每日照度，并且更新用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供所述参考的所述开启照度和所述关闭照度。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述时间范围计算步骤包括 ：根据照度的比率对每日照度的变化时段进行划分，将所述外部照度超过日间时段参考照度的时段计算成所述路灯的日间时段，将所述日间时段之前和之后存在的照度变化时段计算成晨间时段和晚间时段，并且将剩余的时段计算成夜间时段。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述时间范围计算步骤被配置为 ：从所述日间时段计算出所述关闭保持时间，从所述晨间时段计算出所述关闭等待时间，从所述晚间时段计算出所述开启等待时间，从所述夜间时段计算出所述开启保持时间。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述输出控制步骤被配置为 ：如果所述外部照度在所述晨间时段内变成大于所述关闭照度，则关闭所述路灯。

18. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述输出控制步骤被配置为 ：如果所述外部照度在所述晨间时段内未变成大于所述关闭照度并且所述关闭等待时间已经超期，则关闭所述路灯。

19. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述输出控制步骤被配置为 ：如果所述外部照度在所述晚间时段内变成小于所述开启照度，则开启所述路灯。

20. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述输出控制步骤被配置为 ：如果所述外部照度在所述晚间时段内未变成小于所述开启照度并且所述开启等待时间已经超期，则开启所述路灯。

21. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述照度采集步骤包括 ：对在所述测光步骤中所测量到的所述外部照度进行采样，并且将外部干扰以及等于或大于参考值的照度变化过

滤掉。

22. 根据权利要求 11 所述的方法，进一步包括通信步骤，所述通信步骤用于接收来自远程管理设备的外部指令或者将所述路灯的操作状态发送到所述装置外部。

用于自动开启或关闭路灯的控制装置和控制方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置和方法，更具体地，涉及一种对外部照度的周期性记录进行分析并且基于分析的结果主动控制路灯的用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置和方法。

背景技术

[0002] 在过去，已经使用基于光的光敏作用的光电开 / 关方法和基于时钟操作的定时器方法实现了用于自动控制路灯的开启 / 关闭的自动路灯开关。

[0003] 传统的光电开关由硫化镉 (CDS) 传感器和逻辑电路组成，并且被配置成：开启阈值和关闭阈值被设定成参考，并且，如果入射到 CDS 上的光的接收水平减小到开启阈值以下，则路灯被开启，如果接收水平增大到关闭阈值以上，则路灯被关闭。然而，在使用 CDS 和逻辑电路的这种光传感器方法中，无法将天气变化和周围光的干扰进行区分，从而导致路灯在白天被开启或者在夜晚被关闭的错误的开 / 关操作。

[0004] 同时，传统的定时器类自动开关（其是取决于时钟操作的方案）通常使用具有取决于温度变化的振荡误差的晶体振荡器等，因此，如果操作在具有温度变化的室外环境下被保持很长一段时间，则错误被累积。

[0005] 如此，如果当前的时间由于时钟内误差的累积而偏离正确的时间，则导致严重的故障，在这种故障下，日间和夜间在晨间时段和晚间时段被切换，并且路灯在白天被开启而在夜间被关闭。进一步地，在定时器方法的情况下，即使真实的时间被准确地调节，天气变化也无法被感测到，使得即使当天因多云天气而提前变黑，路灯也可能不会被开启，并且使得关闭时间由于在多云天气下较晚的黎明而必定被推迟。然而，由于没有办法用于感测天气，因此无法顺应天气变化。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明的目标旨在提供一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置和方法，所述装置和方法对外部照度的连续记录进行分析，计算用于路灯的开启和关闭的参考照度和时间范围，并且对路灯的输出进行自动控制，从而自动解决定时器误差和光干扰的问题。

[0008] 技术解决方案

[0009] 为了实现上述目标，根据本发明的一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置包括：测光单元，用于实时地测量来自路灯的周边环境的外部照度；照度采集单元，用于以预定周期的间隔记录所测量到的外部照度，并且定期地更新所述外部照度；参考照度计算单元，用于对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算出用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供参考的开启照度和关闭照度；以及输出控制单元，用于对所述开启照度、所述关闭照度和所述外部照度进行相互比较，并且控制所述路灯的输出功率。

[0010] 进一步地，本发明的装置可以进一步包括时间范围计算单元，用于对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且为所述路灯计算包括开启被保持的开启保持时间、关闭被保持的关闭保持时间、切换到开启被执行的开启等待时间以及切换到关闭被执行的关闭等待时间中的至少一种时间的时间范围。

[0011] 在这种情况下，所述输出控制单元可以使用所述时间范围来控制所述路灯的输出功率。

[0012] 所述照度采集单元可以对所述外部照度进行采样，定期地记录所述外部照度，并且计算取决于至少最近一天的所述外部照度的变化而更新的每日照度。

[0013] 所述参考照度计算单元可以分析由所述照度采集单元所计算出的所述每日照度，并且更新用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供所述参考的所述开启照度和所述关闭照度。

[0014] 所述时间范围计算单元可以根据照度的比率对每日照度的变化时段进行划分，将所述外部照度超过日间时段参考照度的时段计算成所述路灯的日间时段，将所述日间时段之前和之后存在的照度变化时段计算成晨间时段和晚间时段，并且将剩余的时段计算成夜间时段。

[0015] 所述时间范围计算单元可以分别从所述日间时段、所述晨间时段、所述晚间时段和所述夜间时段计算出所述关闭保持时间、所述关闭等待时间、所述开启等待时间和所述开启保持时间。

[0016] 所述输出控制单元可以被配置为：如果所述外部照度在所述晨间时段内变成大于所述关闭照度，则关闭所述路灯，以及如果所述外部照度在所述晨间时段内未变成大于所述关闭照度并且所述关闭等待时间已经超期，关则闭所述路灯。

[0017] 所述输出控制单元可以被配置为：如果所述外部照度在所述晚间时段内变成小于所述开启照度，则开启所述路灯，以及如果所述外部照度在所述晚间时段内未变成小于所述开启照度并且所述开启等待时间已经超期，则开启所述路灯。

[0018] 所述照度采集单元可以对所述测光单元所测量到的所述外部照度进行采样，并且将外部干扰以及等于或大于参考值的照度变化过滤掉。

[0019] 进一步地，所述装置可以进一步包括通信单元，用于接收来自远程管理设备的外部指令或者将所述路灯的操作状态发送到所述装置的外部。

[0020] 此外，为了实现上述目标，根据本发明的一种用于自动控制路灯的开启／关闭的方法包括：测光步骤，实时地测量来自路灯的周边环境的外部照度；照度采集步骤，以预定周期的间隔记录所测量到的外部照度并且定期地更新所述外部照度；参考照度计算步骤，对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算出用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供参考的开启照度和关闭照度；以及输出控制步骤，对所述开启照度、所述关闭照度和所述外部照度进行相互比较并且控制所述路灯的输出功率。

[0021] 进一步地，本发明可以进一步包括在所述输出控制步骤之前的时间范围计算步骤，所述时间范围计算步骤用以：对以所述预定周期的间隔所记录的所述外部照度进行分析，并且计算包括所述路灯的开启被保持的开启保持时间、所述路灯的关闭被保持的关闭保持时间、所述路灯切换到开启的开启等待时间、以及所述路灯切换到关闭的关闭等待时间中的至少一种时间的时间范围。

[0022] 所述照度采集步骤包括：对所述外部照度进行采样，定期地记录所述外部照度，并且计算取决于至少最近一天的所述外部照度的变化而更新的每日照度。

[0023] 所述参考照度计算步骤可以包括：分析在所述每日照度计算步骤中所计算出的所述每日照度，并且更新用以对所述路灯的开启输出和关闭输出的控制提供所述参考的所述开启照度和所述关闭照度。

[0024] 所述时间范围计算步骤可以包括：根据照度的比率对每日照度的变化时段进行划分，将所述外部照度超过日间时段参考照度的时段计算成所述路灯的日间时段，将所述日间时段之前和之后存在的照度变化时段计算成晨间时段和晚间时段，并且将剩余的时段计算成夜间时段。

[0025] 所述时间范围计算步骤可以被配置为：分别从所述日间时段、所述晨间时段、所述晚间时段和所述夜间时段计算出所述关闭保持时间、所述关闭等待时间、所述开启等待时间和所述开启保持时间。

[0026] 所述输出控制步骤可以被配置为：如果所述外部照度在所述晨间时段内变成大于所述关闭照度，则关闭所述路灯。

[0027] 所述输出控制步骤可以被配置为：如果所述外部照度在所述晨间时段内未变成大于所述关闭照度并且所述关闭等待时间已经超期，则关闭所述路灯。

[0028] 所述输出控制步骤可以被配置为：如果所述外部照度在所述晚间时段内变成小于所述开启照度，则开启所述路灯。

[0029] 所述输出控制步骤可以被配置为：如果所述外部照度在所述晚间时段内未变成小于所述开启照度并且所述开启等待时间已经超期，则开启所述路灯。

[0030] 所述照度采集步骤可以包括：对在所述测光步骤中所测量到的所述外部照度进行采样，并且将外部干扰以及等于或大于参考值的照度变化过滤掉。

[0031] 同时，本发明可以进一步包括通信步骤，所述通信步骤用于：接收来自远程管理设备的外部指令或者将所述路灯的操作状态发送到所述装置外部。

[0032] 有益效果

[0033] 根据本发明，由于依据传感器的感应控制的时间跨度被局限于基于实时检测到的光的强度所计算出的晨间时间跨度和晚间时间跨度，因此一个优势在于光干扰部分被限制。由于用于路灯的开启和关闭的参考通过对外部光强度的记录的分析被彼此相关联地计算出，因此，本发明的优势在于：主动地适应于诸如天气变化的使用环境，从而提供最佳的开启条件和关闭条件。

[0034] 进一步地，本发明的优势在于：基于实时测量到的外部照度获得对应于夜晚和白天的时间，使得外部光干扰通过在日间保持关闭并且在夜间保持开启的定时器而得以阻止，从而解决日间操作和夜间操作由于外部光的干扰和时钟的累计误差被切换的故障。

附图说明

[0035] 图 1 是示出了根据本发明的一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置的结构的方框图；

[0036] 图 2 是示例了根据本发明的所述用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置的开启和关闭区间设置操作的参考图；

[0037] 图 3 是示例了应用于根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制装置的每日照度曲线图；

[0038] 图 4 是示出了根据本发明的一种路灯开启 / 关闭自动控制方法的操作流程的流程图；

[0039] 图 5 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在外部信号处理模式下的操作流程的流程图；

[0040] 图 6 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在启动模式下的操作流程的流程图；

[0041] 图 7 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在操作模式下的操作流程的流程图；

[0042] 图 8 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在切换模式下的操作流程的流程图。

具体实施方式

[0043] 在下文中，将参照附图对本发明的实施例进行描述。

[0044] 图 1 是示出了根据本发明的一种用于自动控制路灯的开启 / 关闭的装置的结构的方框图。

[0045] 如图 1 所示，根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制装置包括控制单元 10、测光单元 20、输入单元 30、显示单元 40、存储单元 50、通信单元 60、照度采集单元 70、时间范围计算单元 80、参考照度计算单元 90、输出控制单元 100 和功率输出单元 110。

[0046] 控制单元 10 通过运行管理程序对所述路灯开启 / 关闭自动控制装置的各个部件的操作进行控制。进一步地，控制单元 10 在启动模式和操作模式下对所述路灯开启 / 关闭自动控制装置的操作进行控制。当所述路灯开启 / 关闭自动控制装置最初被操作时，控制单元 10 在启动模式下操作所述装置。如果启动模式下的操作已经超过预定的时间，则控制单元 10 在操作模式下操作所述装置。稍后将参照图 4 至图 9 的描述对各个模式操作的详细说明进行详细的描述。

[0047] 测光单元 20 被配置成：外部照度由布置成暴露于外部光下的测光传感器来感测，并且感测到的照度信息由用于将所述照度信息输出为数字值的测光工具来测量。

[0048] 这里，测光单元 20 是用于在足够宽的范围上对光进行测量以使得在至少一天中的日间和夜间发生的日常变化可以被连续测量的数字式测光工具，该测光单元 20 可以被优选地实现为照度计、光度计和亮度计中的任意一种。

[0049] 在下面将描述的本发明的下列实施例中，以照度为单位使用的照度计将被例证。

[0050] 因此，测光单元 20 被操作成：外部照度由布置成暴露于外部光下的测光传感器来感测，并且所述外部照度 [Lx] 由用于将所述照度信息输出为数字值的照度计来测量。

[0051] 输入单元 30 接收外部指令、变量等，并且将它们传送至控制单元 10。

[0052] 显示单元 40 显示路灯和开启 / 关闭自动控制装置的操作状态。作为一个示例，显示单元 40 可以在诸如液晶显示器 (LCD) 的显示工具上显示路灯和路灯开启 / 关闭自动控制装置的管理状态，并且可以经由通信单元 60 和诸如发光二极管 (LED) 的输出工具将操作状态输出。

[0053] 在存储单元50中，存储有用于初始操作的管理变量的初始值以及管理程序。在该情况下，初始值包括诸如参考照度的管理变量，并且这些初始值被优选地存储在快闪存储器或电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)中以使得它们在重启操作或电力故障之后的启动模式下不被初始化。变量(诸如，应用照度、每日照度和取决于外部照度的变化实时而变化的时间范围)被优选地存储随机存取存储器(RAM)中，使更新能够被自由地执行。

[0054] 同时，在存储在存储单元50中的数据中，部分数据(诸如，参考照度，即开启照度和关闭照度，以及取决于外部照度的变化而被更新的时间范围)根据外部照度的每日变化被计算出，因此可以使用新数据至少每24小时对它们进行更新。

[0055] 进一步地，通信单元60在与远程管理设备通信的同时，发送和接收数据。在这种情况下，通信单元60接收来自远程管理设备的外部指令，并且基于所述外部指令将处理结果或产生的操作状态发送至所述远程管理设备或所述装置的外部。

[0056] 照度采集单元70以预定的采样周期对测光单元20所测量到的外部照度进行采样，以连续的数据的形式记录所述外部照度一预定的时间段，并且实时地更新所述连续的数据。由照度采集单元70所采集到的照度的记录通过每隔24小时采集照度的分布来形成，以使得具有至少一天的周期的照度变化可以被分析出来。以这种方式采集到的照度通过外部照度的实时采样得以更新，并且因此计算出至少最近一天的每日照度。

[0057] 时间范围计算单元80对出现在每日照度中的照度分布进行分析，从路灯被保持在开启状态下的夜间时段计算出开启保持时间，从路灯由开启状态切换至关闭状态的晨间时段计算出关闭等待时间，从路灯被保持在关闭状态下的日间时段计算出关闭保持时间，以及从路灯由关闭状态切换至开启状态的晚间时段计算出开启等待时间，至少每天一次或多次更新所计算出的时间，并且将更新后的时间设置成管理变量。

[0058] 参考照度计算单元90根据每日照度计算作为开启路灯的参考的开启照度和作为关闭路灯的参考的关闭照度。

[0059] 输出控制单元100将开启保持时间、关闭保持时间、开启等待时间、关闭等待时间、开启照度和关闭照度与外部照度进行比较，控制路灯的输出，以及甚至响应于外部信号来控制所述输出。

[0060] 接下来，下面将对取决于外部照度的变化而计算出的变量进行描述。

[0061] 照度采集单元70可以将应用照度计算成通过对从照度传感器获得的照度进行一段预定时间的采样、对采样后的照度值进行求和并且将求和后的照度值除以样本的数量而得到的一个平均值，并且也可以将登记照度计算成通过对从所述照度传感器获得的照度进行一段预定时间的采样、对采样后的照度值进行求和并且将求和后的照度值除以样本的数量而得到的一个平均值。

[0062] 在这种情况下，应用照度和登记照度之间的区别在于：所述应用照度是一个瞬时过滤的照度值，其通过将暂时变化和外部干扰从实时测量到的外部照度过滤掉而使识别延迟时间更短；而所述登记照度是通过根据实时测量到的外部照度产生夜间、晨间、日间和晚间的每日照度变化的趋势而得到的一个照度值，其中，所述识别时间可以是相对长的。

[0063] 登记照度可以被应用到对外部照度的采样，但是，更优选的是基于应用照度来进行采样，在该应用照度中，由照度采集单元70采样的外部照度中的暂时变化被减轻，并且外部干扰被过滤掉。

[0064] 进一步地，对输出控制单元 100 而言，通过使用实时变化的外部照度来控制路灯的输出是可行的，但是，更优选的是基于应用照度来控制路灯的输出，以使得路灯的开启和关闭通过将外部光干扰和外部照度中的暂时变化过滤掉而得以稳定。

[0065] 时间范围计算单元 80 可以将照度的范围计算成日间时段，该照度是根据照度采集单元 70 所采集到的每日照度计算出来的，并且大于连续的每日照度的分布中日出时的照度。这里，当假设日出时的照度与每日照度分布的最大照度相比约为 3％并且日出后的时段通常被视为日间时，日间时段的照度对应于每日照度的顶部 97％。这表明了日间时段是基于晴天里每日照度分布中日出时的照度约为每日照度的 3％这一事实所设定的，但是，最大的光度值可以因测量设备的测量范围和实施形式而有所不同，因此指定的百分比仅是用于测定日间时段的指标的一个优选的示例并且不局限于此。

[0066] 同时，当整个一天时段的日间时段以这种方式被计算时，照度在所述日间时段之前和之后改变的间隔被分别设定为晨间时段和晚间时段，并且它们各自通常占据约 72 分钟。一天中除了日间时段、晨间时段和晚间时段以外的剩余时段可以被计算成夜间时段。

[0067] 各自具有 72 分钟的长度的晨间时段和晚间时段，分别表示一个从即将黎明之前的时刻至日出时刻的时段和一个从日落时刻至完全黑暗时的时刻的时段，其中，所述 72 分钟的长度对应于天文曙暮光时间，在该时间，根据太阳的高度，磁倾角在地平线以下的 12 度和 18 度之间，其中，天文曙暮光时间的最长时间是通过将 18 度的最大角转换成时间得到的。

[0068] 天文曙暮光时间是指一种现象，在该现象中，随着日间越长，天文曙暮光时间越接近于 48 分钟，并且随着日间在朝着极区的方向上变得越短，天文曙暮光时间近似为 72 分钟，因此，天文曙暮光时间与日间的长度成反比变化。

[0069] 同时，在一个真实的环境下，这样的时间不仅根据维度和地势在各个地区不同，而且受到天气的影响。阴天里日出和日落时的照度小于晴天里日出和日落时的照度，并且随着天气变得越阴暗，日间时段变得越短，晨间时段和晚间时段成比例地变得越长，从而呈现出具有类似于高纬度处每日变化的特点的每日照度。

[0070] 在从黎明开始至日出的时间的情况下，如果 72 分钟的时间范围是天文曙暮光时间的基础，并且考虑到地形影响和天气变化而增加达到照度能够被视为真实日出的照度所需要的约 30 分钟的时间，则约 102 分钟的最大值可以被设定为晨间时段和晚间时段中的每一者的有效时间。

[0071] 由于晨间时段和晚间时段的长度的变化与基于每日照度所计算出的日间的长度成反比，因此长度变化可以与日间时段的长度相联系来进行计算。

[0072] 这些长度变化的计算可以是一种使低照度范围能够在环境光的干扰可能出现在照度小于日间时段的照度的范围中的情况下被识别出的有用手段。

[0073] 在操作模式下，开启保持时间当作在路灯已经在晚间时段被开启之后，所述路灯的开启状态在夜间时段被保持的时间，并且关闭保持时间当作在路灯已经在晨间时段被关闭之后，所述路灯的关闭状态在日间时段被保持的时间。

[0074] 同时，如上面描述那样所计算出的日间时段的时间长度的预定比率可以被计算成关闭保持时间，并且夜间时段的时间长度的预定比率可以被计算成开启保持时间，其中，关闭保持时间的长度可以比日间时段的长度更短，开启保持时间的长度可以比夜间时段的长

度更短，并且以这种方式减少的、对应于夜间时段和日间时段的长度的时间被成比例地分配到晨间时段和晚间时段。

[0075] 这里所应用的预定比率预先被设定成一个环境变量，并且可以对应于将天气的影响考虑在内的约 30 分钟的时间长度，但是，根据实际的应用，考虑到地形情况、环境光的干扰等，优选的是通过增加或减少约 1 小时的时间来应用该比率。

[0076] 在该情况下，可以通过将采样周期乘以包含在每日照度的每个设定时段中的每日照度的样本的数量，并且将产生的值转换成时间值来进行时间范围的计算。

[0077] 进一步地，在控制模式下，如果从开始已经超过了 24 小时，并且每日照度已经被完成，那么程序运行模式从启动模式切换到操作模式，并且在该切换过程中，当前时间点在每日照度中所处的时间点被计算出。同时，日间时段、夜间时段、晨间时段、晚间时段和当前时间点需要每天一次或更多次被定期地更新，但是它们优选地基于至少一个时段开始或结束的时刻被更新。

[0078] 所述当前时间点可以通过将采样周期乘以从最近的登记照度所处的时段的起始点开始的登记照度的样本的数量来计算。

[0079] 存储单元 50 存储由照度采集单元 70、时间范围计算单元 80 和参考照度计算单元 90 计算出的照度值和变量，并且允许存储在其中的这些值随着时间的流逝由于对外部照度的定期采样而被定期地更新。

[0080] 同时，由参考照度计算单元 90 计算出的关闭照度是作为用于确定关闭状态的参考的一个照度值，并且可以在关闭等待时间之前约 60 分钟的预定时段所获得的每日照度的基础上使用如下步骤来计算，以使得关闭照度根据该每日照度的范围内接近黎明的关闭等待时段的即刻之前的夜间照度被计算出，以便减小关闭等待区间和天气变化之间的差异。

[0081] 在这种情况下，如果假设夜间照度为 Ln，关闭照度为 Loff，则计算公式表示为：

[0082] Ln ＝登记照度之和 / 开启等待时间的起始点之前 60 分钟的样本的数量

[0083] Loff ＝ Ln*1.2+5[lx]

[0084] 这些可以在基于接近于开启等待区间的最近夜间照度计算出关闭照度的基础上反映出最近的天气变化，并且可以与关闭照度相区别，使得从夜间照度上阐明了照度的变化，从而减小了外部瞬间光的干扰的影响。

[0085] 同时，开启照度是作为用于确定开启状态的参考的一个照度，并且被优选地设定为等于或小于关闭照度的一个值。

[0086] 这样做的原因在于，在操作模式下，仅在开启等待区间上计算开启状态，仅在关闭等待区间上计算关闭状态，并且执行它们之间的比较，因此开启照度和关闭照度之间的比较不会被影响到，然而，在启动模式下，在开启等待区间和关闭等待区间被设定之前，如果开启照度大于关闭照度，那么在当前照度是所述开启照度和所述关闭照度之间的一个值时，开启条件和关闭条件将重叠，因此不会执行正确的确定。

[0087] 进一步地，关闭等待时间是一个范围，在该范围中，夜间时段结束，并且外部照度与关闭照度进行比较，以在操作模式下输出关闭状态；而且开启等待时间也是一个范围，在该范围中，日间时段结束，并且外部照度与开启照度进行比较，以在操作模式下输出开启状态。其中，所述关闭等待时间和所述开启等待时间是计算区间，在这些计算区间上，输出依

赖于测量到的外部照度的变化在开启输出和关闭输出之间切换。在这种情况下，优选的是依赖于应用照度的变化来确定开启状态和关闭状态，以使得外部光的干扰和照度的快速变化对待比较的外部照度的影响被减小。

[0088] 当模式从开启模式切换到操作模式的任何时间存在于日间时段中时，其中关闭状态必须被保持的日间时段可能短于关闭保持时间。此时，当假设关闭状态必须被保持的时间被称为剩余的关闭时间并且假设开启状态在模式切换到操作模式的时间存在于夜间时段时必须被保持的时间为剩余的开启保持时间时，则所述剩余的开启保持时间和所述剩余的关闭保持时间的计算可以被这样执行：如果日间照度已经被完成的当前时间属于日间时段，则通过从开启保持时间中减去将采样周期乘以从日间时段的起始点到所述当前时间的每日照度的样本的数量得到的时间所得到的时间 [min] 可以被计算成所述剩余的关闭保持时间，并且所述剩余的开启保持时间和所述剩余的关闭保持时间的计算可以被这样执行：如果当前时间属于夜间时段，则通过从开启保持时间中减去将采样周期乘以从夜间的起始时间到所述当前时间的每日照度的样本的数量得到的时间所得到的时间 [min] 可以被计算成所述剩余的开启保持时间。

[0089] 在这种情况下，输出控制单元 100 将通过计算由时间范围计算单元 70 所设定的彼此相关联的外部照度、参考照度、开启保持时间和关闭保持时间的变化来控制路灯的输出功率的开启 / 关闭所需要的控制信号进行输出。

[0090] 同时，输出控制单元 100 在启动模式下对路灯的开启 / 关闭进行控制，直到管理程序被发起并且每日照度被完成为止。启动模式下的控制经由取决于外部照度变化的照度控制被这样执行：路灯被保持在开启状态，直到外部照度变成大于关闭照度为止；并且，如果外部照度变成大于关闭照度，路灯从开启状态切换到关闭状态并且被保持在关闭状态，直到外部照度变成小于开启照度。

[0091] 由于外部照度的变化被应用到外部控制单元 100，因此可以使用被实时输入的外部照度，然而，优选的是使用应用照度来稳定路灯的开启和关闭的控制，因为外部照度可能对外部光的实时变化敏感。

[0092] 进一步地，输出控制单元 100 可以通过路灯开启 / 关闭自动控制装置响应于调光控制的值，输出控制输出电流的幅值所需要的调光控制信号。

[0093] 同时，输出控制单元 100 可以进一步包括电流检测单元，并且可以被配置成对施加到路灯的电流进行检测和分析，并且根据分析结果确定故障。

[0094] 功率输出单元 110 响应于从通信单元 60 所接收到的作为外部信号的开启 / 关闭控制信号以及从输出控制单元 100 所接收到的开启 / 关闭控制信号，控制输出到路灯的功率。这里，功率输出单元 110 通过继电器的方法或脉冲宽度调制 (PWM) 方法来控制对路灯的供电和供电的阻塞。进一步地，功率输出单元 110 可以通过响应于从输出控制单元 100 输出的调光控制信号而输出具有指定幅值的电流来执行开启和关闭操作以及调光操作。

[0095] 在另一个示例中，功率输出单元 110 可以通过响应于开启 / 关闭控制信号而驱动继电器来控制对路灯的供电和供电的阻塞。

[0096] 这样，根据本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置可以基于从典型的路灯的周边环境实时采集到的外部照度值来计算管理所需要的变量，并且将这些变量应用到开启 / 关闭控制和调光控制，从而使外部照度的变化能够实时地反映在开启 / 关闭控制和调光控制

中。

[0097] 图 2 是示例了根据本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置中的开启和关闭区间设置操作的参考图。

[0098] 如图 2 所示，由根据本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置在操作模式下操作的区间可以被主要地划分为 A :开启区间、B :关闭等待区间、C :关闭区间和 D :开启等待区间。进一步地，在图 2 中，由于对应于各个区间的时间间隔是使用一天中的有效区间来进行更新和管理的，因此这些时间间隔是基于 24 小时来表示的。

[0099] 在 24 小时的基础上，从 0 点钟至时间 P1 的区间是开启区间，并且对应于夜间时段和关闭被阻止的开启保持时间。

[0100] 同时，如果时间 P1 已经过去，夜间时段，即开启保持时间结束，并且从那时起，当前状态由于关闭照度直到时间 P2 过去才切换到关闭状态。换言之，从时间 P1 到 P2 的区间是关闭等待区间，即晨间时段，对于晨间时段，如果外部照度变成大于关闭照度，那么当前状态切换到关闭状态，否则开启状态被保持。

[0101] 同时，除非外部照度直到时间 P2 过去才变成大于关闭照度，否则关闭等待时间的结束在外部照度变化之前起作用，并且因此当前状态切换到关闭状态。关闭状态在日间时段（即，从时间 P2 到时间 P3 的区间）期间被保持，该区间对应于关闭状态被保持的关闭保持时间。

[0102] 如果时间 P3 已经过去，日间时段，即关闭保持时间结束，并且从那时起，开启等待区间，即晚间时段被保持直到时间 P4 为止，对于晚间时段，如果外部照度变成小于开启照度，那么当前状态切换到开启状态，否则关闭状态被保持。

[0103] 同时，除非外部照度直到时间 P4 过去才变成小于开启照度，否则关闭等待时间的结束在外部照度变化之前起作用，并且因此当前状态切换到开启状态。开启状态在夜间时段（即，从时间 P4 至 24 点钟）期间被保持，并且还被保持直到下一时间 P1 为止。

[0104] 这样，用于限制开启等待区间和关闭等待区间的原因在于 :将真实的时间（在其上，开启操作和关闭操作是基于对照度的控制来确定的）限制为黎明和傍晚是更可取的，并且夜间时段和日间时段的照度变化对应于不需要进行开启和关闭控制改变的区间，从而在通过使用定时器仅保持输出状态来主动地反映天气变化的同时消除外部的干扰。

[0105] 进一步地，由于开启照度和关闭照度不是固定的值，并且用于开启和关闭的参考是基于最近一天所采集到的每日照度来定期更新的，因此路灯的开启 / 关闭可以基于周围的环境被主动地控制。

[0106] 此外，时间 P1、P2、P3 和 P4 不是固定的时间，而是依照每日照度的定期更新共同被更新的值，从而使得路灯的开启和关闭能够基于周围环境被切实地控制。

[0107] 图 3 是示例了应用于根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制装置的每日照度的对数曲线图。

[0108] 如图 3 所示，在通过照度的记录和分析所计算出的管理变量之间的关系中，根据外部照度计算出的登记照度被记录了 24 小时，并且随后满溢到边际的帽状的每日照度图（诸如图 3 中的每日照度图）可以被描绘出来。

[0109] 超出与基于每日照度的预定上限比率相对应的第二参考值的登记照度分布的区间可以被归类为日间时段 C。这样，使用日间时段 C 的每日照度的预定上限比率来识别日间

时段 C 的原因在于：日间时段 C 的照度的强度远远大于夜间时段 A 的照度的强度；以及，当每日照度取决于天气变化和环境情况变化时，日间时段 C 可以根据该比率改变，并且因此夜间时段 A 也会改变。

[0110] 同时，晨间时段 B 和晚间时段 D 的计算可以通过计算与每日照度的预定下限比率相对应的第一参考值以下的照度分布的区间来执行。然而，由于晨间时段 B 的起始点和晚间时段 D 的结束点对天气变化是可变动的，因此日间时段 C 的起始点之前的预定区间可以被计算成晨间时段 B，从日间时段的结束点开始的预定区间可以被计算成晚间时段 D，并且剩余的区间可以被计算为夜间时段 A。

[0111] 在这种情况下，分配给晨间时段和晚间时段的预定区间的时间长度是基于 48 分钟（即，天文曙暮光时间的最小时间）的，开启保持时间已经结束之后剩余的夜间时段被合并到晨间时段，并且随后所述晨间时段被成比例地增加。进一步地，关闭保持时间已经结束之后剩余的日间时段被合并到晚间时段，并且被应用于所述晚间时段。

[0112] 同时，由于开启照度和关闭照度是基于每日照度的夜间时段即将结束之前的一个预定区间上的照度的记录来计算的，因此关闭照度和开启照度可以与外部照度的定期变化相联合被设定。

[0113] 图 4 是示出了根据本发明的一种路灯开启 / 关闭自动控制方法的操作流程的流程图。

[0114] 如图 4 所示，本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置如果已经被供电，则开始运行程序 (S100)，对照度计所测量到的外部照度进行采样 (S110)，通过外部照度的采样 (S110) 来计算应用照度 (S120)，计算登记照度、将计算出的登记照度记录成每日照度、更新每日照度 (S130)，并且等待外部信号的输入。

[0115] 此后，如果外部信号被输入 (S140)，则所述装置继续进行 B，以操作在“外部信号处理模式”下 (S300)。

[0116] 与此相反，如果没有任何外部信号被输入 (S140)，则所述装置监视输出 (S150)，并且分析故障 (S170)。

[0117] 如果故障已经发生 (S170)，则关闭被输出 (S180)，并且当前状态被输出 (S190)。此后，所述装置返回到步骤“S110”，其中，步骤“S110”随后的过程被再次执行。如果未发生故障 (S170)，则所述装置确定每日照度是否已经被完成，如果每日照度未被完成 (S200)，则继续进行 C，以操作在“启动模式”下 (S400)。

[0118] 在“S200”处，如果确定每日照度已经被完成，则所述装置获取所述每日照度，基于所述每日照度计算时间范围 (S210)，分析所述每日照度，并且计算参考照度 (S220)。在 S210 和 S220 处计算出的环境变量被存储在存储单元 50 中，并且以前存储的值被定期更新。

[0119] 此后，如果管理变量已经被计算出，则所述装置确定控制模式是否为“操作模式”(S230)，如果控制模式为“操作模式”，则执行 D 之后的过程，否则，所述装置继续进行 E 之后的过程，以操作在“切换模式下”。

[0120] 图 5 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在外部信号处理模式下的操作流程的流程图。

[0121] 如图 5 所示，路灯开启 / 关闭自动控制装置被配置成：当操作在外部信号处理模式下 (S300) 时，确定输入的外部信号是否是调光信号 (S310)。如果确定所述外部信号是调光

信号，则所述装置执行调光 (S320)，并且更新调光值 (S330)。

[0122] 与此相反，如果确定所述外部信号不是调光信号，则所述装置确定所述外部信号是否是环境变量 (S340)。如果确定所述外部信号是环境变量，则所述装置根据输入的环境变量来更新预设的管理变量 (S350)。如果所述外部信号不是环境变量，则所述装置基于比较确定所述外部信号是否是开启 / 关闭控制信号 (S360)，如果确定所述外部信号是开启 / 关闭控制信号，则所述装置临时地执行输出控制，并且输出操作状态 (S370)。

[0123] 进一步地，如果所述外部信号不是开启 / 关闭控制信号，则所述装置确定所述外部信号是否是状态请求信号 (S380)。如果所述外部信号是状态请求信号，则所述装置输出操作状态 (S390)。

[0124] 如果“外部信号处理模式”下的操作已经结束，则所述装置继续进行图 4 中的 A，以执行 A 之后的过程。

[0125] 图 6 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在启动模式下的操作流程的流程图。

[0126] 如图 6 所示，本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置被配置成：当操作在启动模式下 (S400) 时，基于比较确定外部照度是否大于关闭照度 (S410)。在这种情况下，如果确定所述外部照度大于关闭照度，则所述装置开始关闭路灯 (S420)，否则 (S410)，所述装置确定所述外部照度是否等于或小于开启照度 (S430)。如果所述外部照度等于或小于开启照度 (S430)，则所述装置开始开启路灯 (S440)，否则 (S430)，所述装置结束“启动模式”下的操作。

[0127] 如果“启动模式”下的操作已经结束，则所述装置继续进行图 4 中的 A，以执行后续的过程。

[0128] 图 7 是示出了根据本发明的所述路灯开启 / 关闭自动控制方法在操作模式下的操作流程的流程图。

[0129] 如图 7 所示，本发明的路灯开启 / 关闭自动控制装置被配置成：当当前状态是操作模式下的操作状态中的开启状态 (S500) 时，确定当前时间是否是开启保持时间，如果当前时间是开启保持时间 (S510)，确定当前时间是否是调光时间。如果当前时间是调光时间 (S570)，则所述装置控制调光输出 (S580)，反之，如果当前时间不是调光时间 (S570)，则所述装置结束该过程。

[0130] 同时，如果当前时间不是开启保持时间 (S500)，则所述装置等待关闭 (S520)。此后，如果应用照度变成大于关闭照度 (S530)，则所述装置结束等待关闭 (S540)，并且开始关闭路灯 (S560)。在这种情况下，所述装置将路灯保持在关闭状态一段关闭保持时间，并且返回到 A(S560)。与此相反，如果外部照度小于关闭照度 (S530)，则所述装置确定关闭等待时间是否已经结束，如果确定关闭等待时间已经结束 (S550)，则所述装置开始关闭路灯，并且将路灯保持在关闭状态 (S560)。

[0131] 如果当前状态不是开启状态 (S500)，则所述装置确定当前时间是不是开启等待时间 (S590)。如果当前时间是开启等待时间，则所述装置等待开启 (S600)。进一步地，如果外部照度等于或小于开启照度 (S610)，则所述装置结束等待开启 (S620)，并且开始开启路灯 (S640)。在这种情况下，对于开启保持时间，开启状态被保持。

[0132] 与此相反，在 S610，如果应用照度大于开启照度，则所述装置确定开启等待时间是

否已经结束(S630)。如果开启等待时间已经结束,则所述装置开始开启路灯,并且将路灯保持在开启状态一段开启保持时间。

[0133] 如果以上过程已经完成,则所述装置继续进行图4中的A,以执行后续过程。

[0134] 图8是示出了根据本发明的所述路灯开启/关闭自动控制方法在切换模式下的操作流程的流程图。

[0135] 如图8所示,本发明的路灯开启/关闭自动控制装置被配置成:当操作在"切换模式"下(S700)时,感测当前时间,并且确定所述当前时间是否是日间(S710)。如果当前时间是日间(S710),则所述装置关闭路灯,并且将路灯保持在关闭状态一段剩余的关闭保持时间(S720)。

[0136] 与此相反,如果当前时间不是日间(S710),则所述装置确定当前时间是否是夜间(S730)。如果当前时间是夜间(S730),则所述装置开启路灯,并且将路灯保持在开启状态一段剩余的开启保持时间(S740)。

[0137] 如果当前时间不是夜间(S730),则所述装置确定当前时间是否对应于开启等待时间(S750),如果当前时间对应于开启等待时间(S750),则所述装置将应用照度与开启照度进行比较。如果应用照度等于或小于开启照度(S760),则所述装置结束等待开启(S770),并且开始开启路灯(S790)。在这种情况下,路灯被保持在开启状态一段开启保持时间。

[0138] 同时,如果在S760确定出外部照度大于开启照度,则所述装置确定开启等待时间是否已经结束(S780),如果开启等待时间已经结束(S780),则所述装置开始开启路灯,并且将路灯保持在开启状态一段开启保持时间(S790)。

[0139] 如果在S750确定出当前时间不是开启等待时间,则所述装置确定当前时间是关闭等待时间,并且将外部照度与开启照度进行比较(S800)。如果外部照度大于开启照度(S800),则所述装置结束等待关闭(S810),并且开始关闭路灯(S830)。在这种情况下,路灯被保持在关闭状态一段关闭保持时间。

[0140] 与此相反,如果在S800外部照度小于开启照度,则所述装置确定关闭等待时间是否已经结束(S820),如果关闭等待时间已经结束,则所述装置开始关闭路灯(S820),并且将路灯保持在开启状态一段关闭保持时间。

[0141] 如果上述"切换模式"下的操作已经完成,则所述装置将控制模式切换到"操作模式"(S840),并且继续进行图4中的A,以执行后续的过程。

[0142] 如上所述,尽管本发明的用于自动控制路灯的开启/关闭的装置和方法已经参照所阐述的附图来描述,但是本发明不局限于本说明书和附图中所公开的实施例,并且可以在不脱离本发明的范围和精神的情况下被应用。

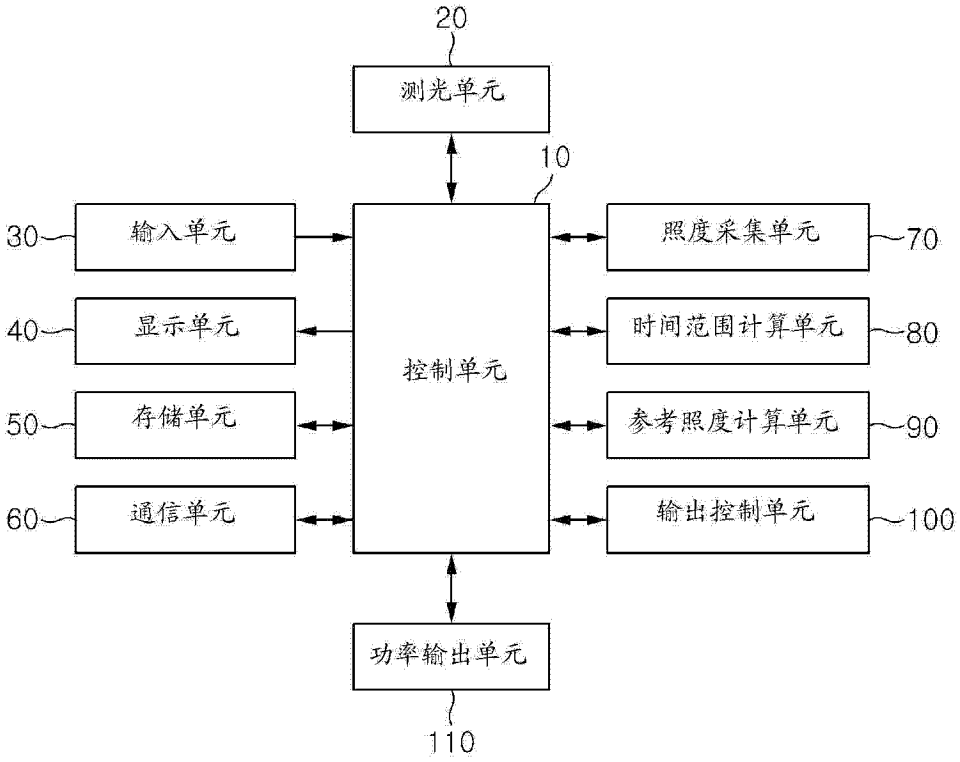

20
测光单元
10
30
输入单元
照度采集单元
70
40
显示单元
控制单元
时间范围计算单元
80
50
存储单元
参考照度计算单元
90
60
通信单元
输出控制单元
100
功率输出单元
110

图 1

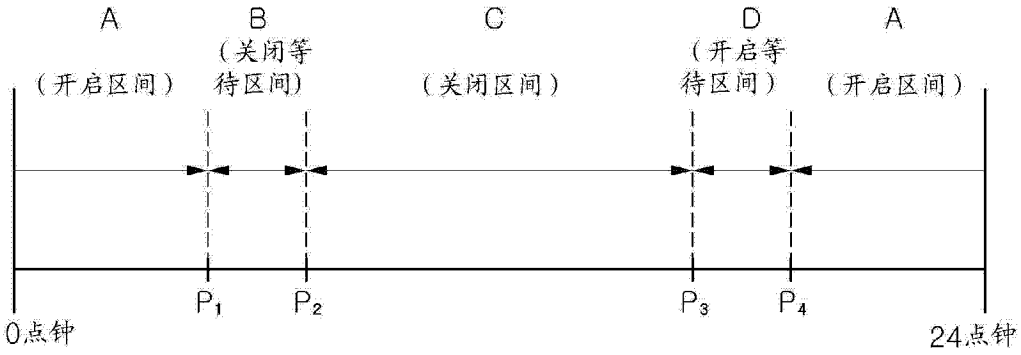

A
（开启区间）
B
（关闭等待区间）
C
（关闭区间）
D
（开启等待区间）
A
（开启区间）
P1
P2
P3
P4
0点钟
24点钟

图 2

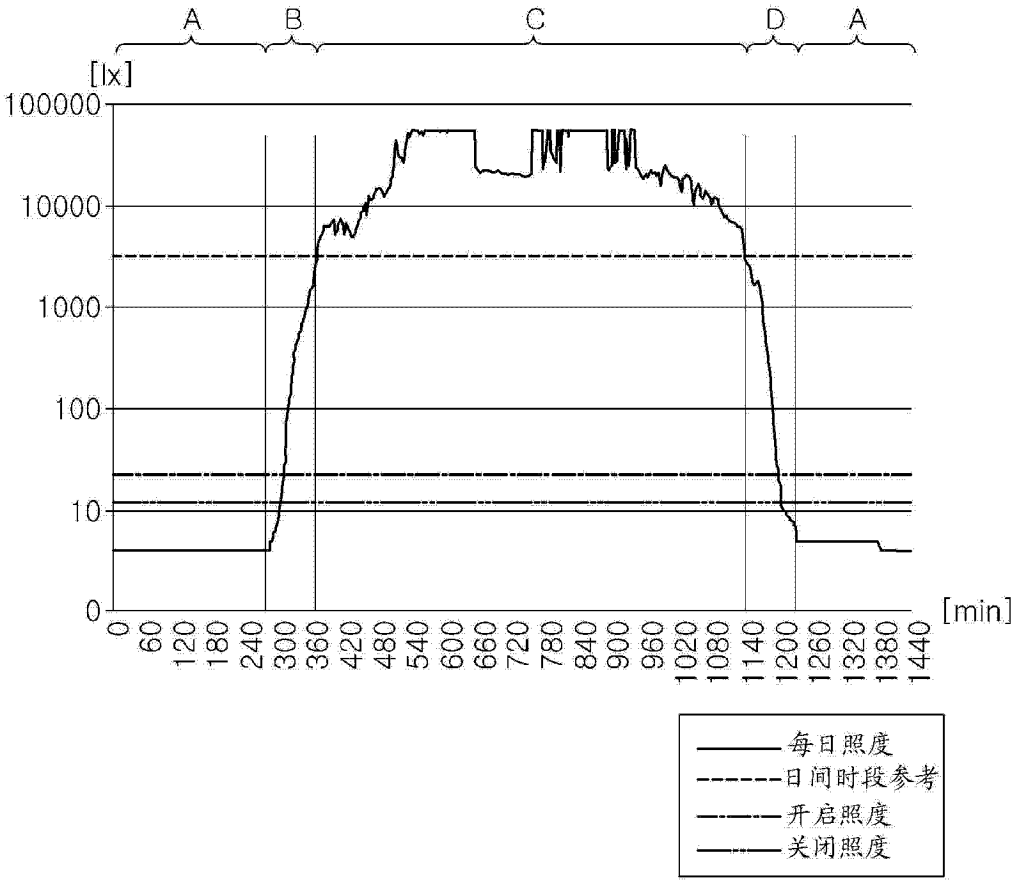

A
B
C
D
A
[lx]
100000
10000
1000
100
10
0
[min]
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
960
1020
1080
1140
1200
1260
1320
1380
1440
每日照度
日间时段参考
开启照度
关闭照度

图 3

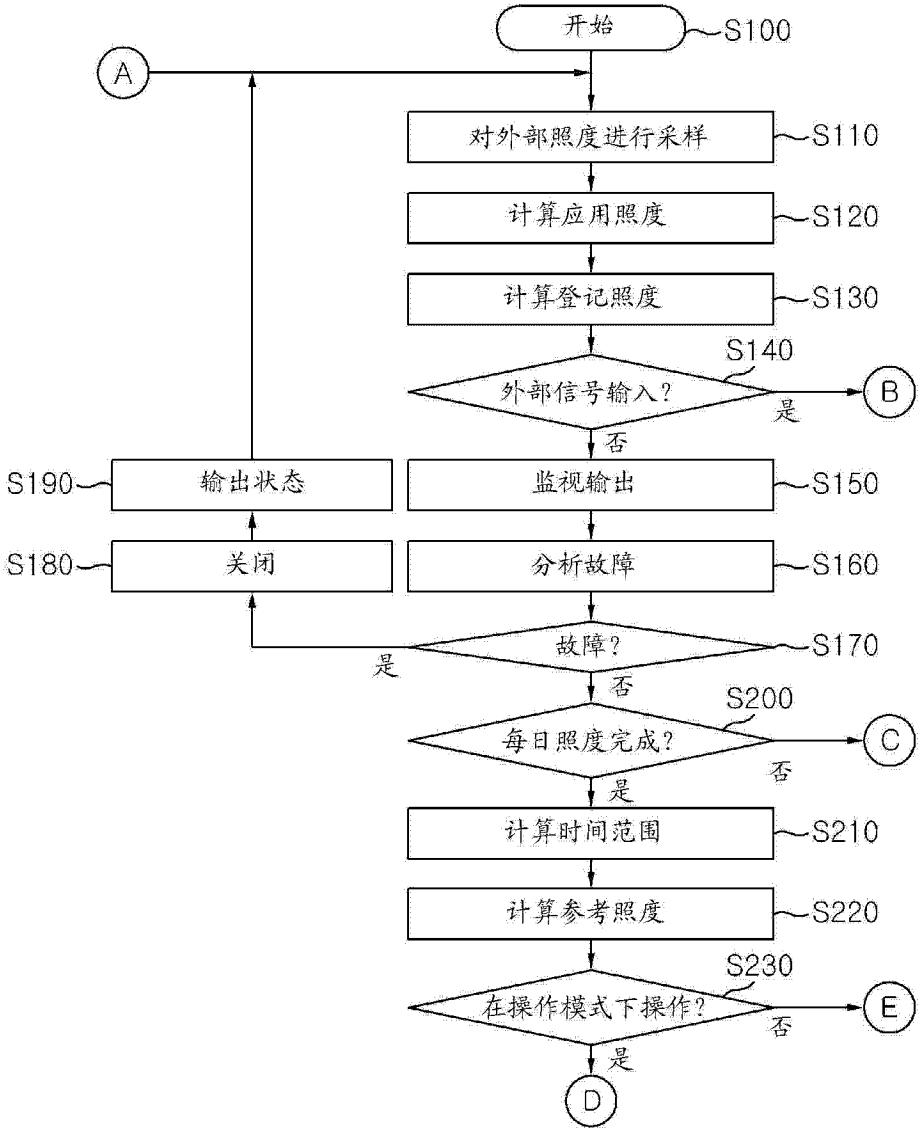

开始
S100
A
对外部照度进行采样
S110
计算应用照度
S120
计算登记照度
S130
S140
外部信号输入?
是
B
否
S190
输出状态
监视输出
S150
S180
关闭
分析故障
S160
故障?
S170
是
否
S200
每日照度完成?
C
否
是
计算时间范围
S210
计算参考照度
S220
S230
在操作模式下操作?
E
否
是
D

图 4

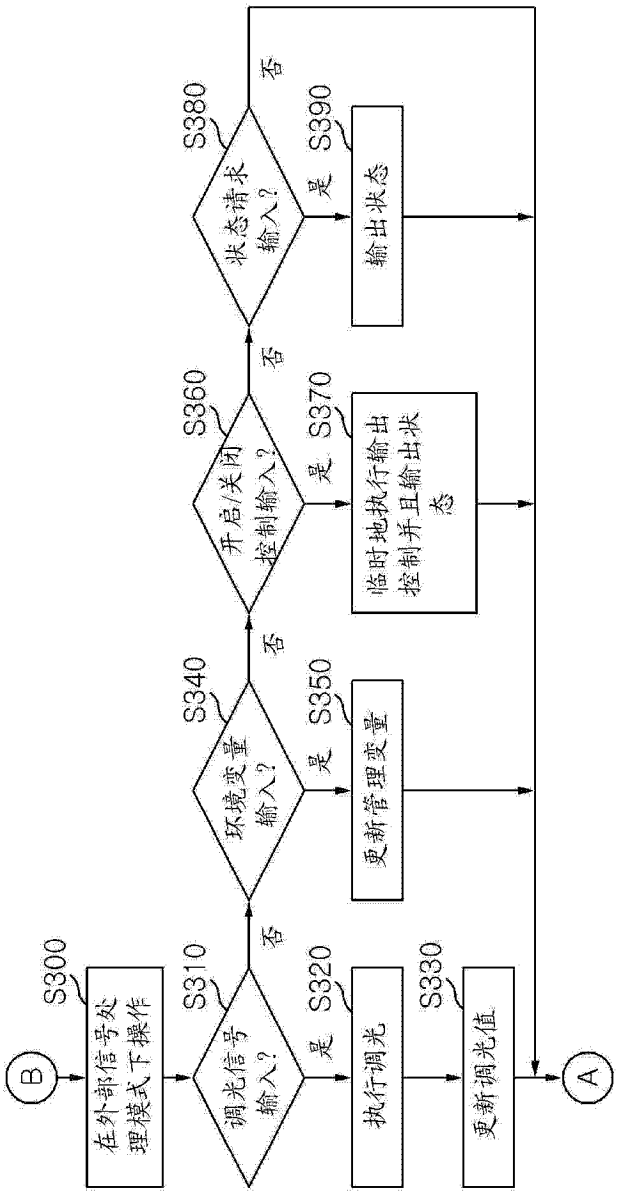

B
S300
在外部信号处理模式下操作
S310
调光信号输入?
是
S320
执行调光
S330
更新调光值
A
否
S340
环境变量输入?
是
S350
更新管理变量
否
S360
开启/关闭控制输入?
是
S370
临时地执行输出控制并且输出状态
否
S380
状态请求输入?
是
S390
输出状态
否

图 5

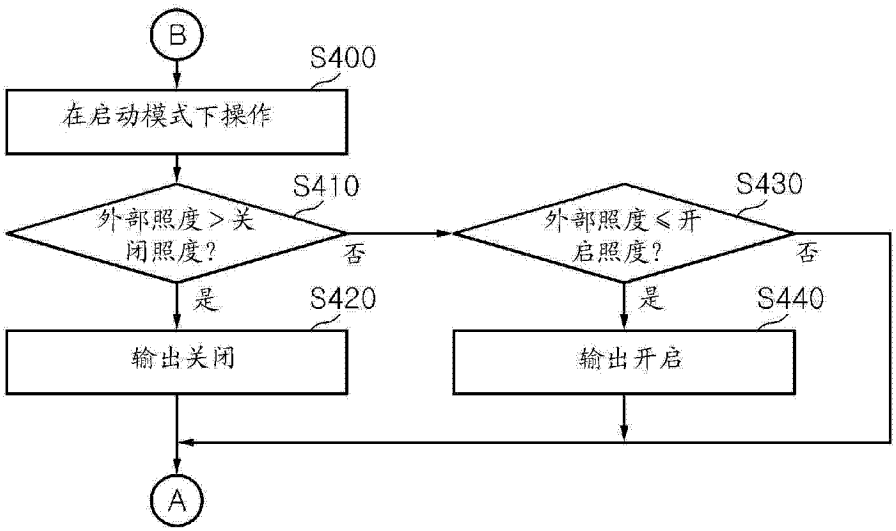

B
S400
在启动模式下操作
S410
外部照度＞关闭照度?
否
是
S420
输出关闭
S430
外部照度≤开启照度?
否
是
S440
输出开启
A

图 6

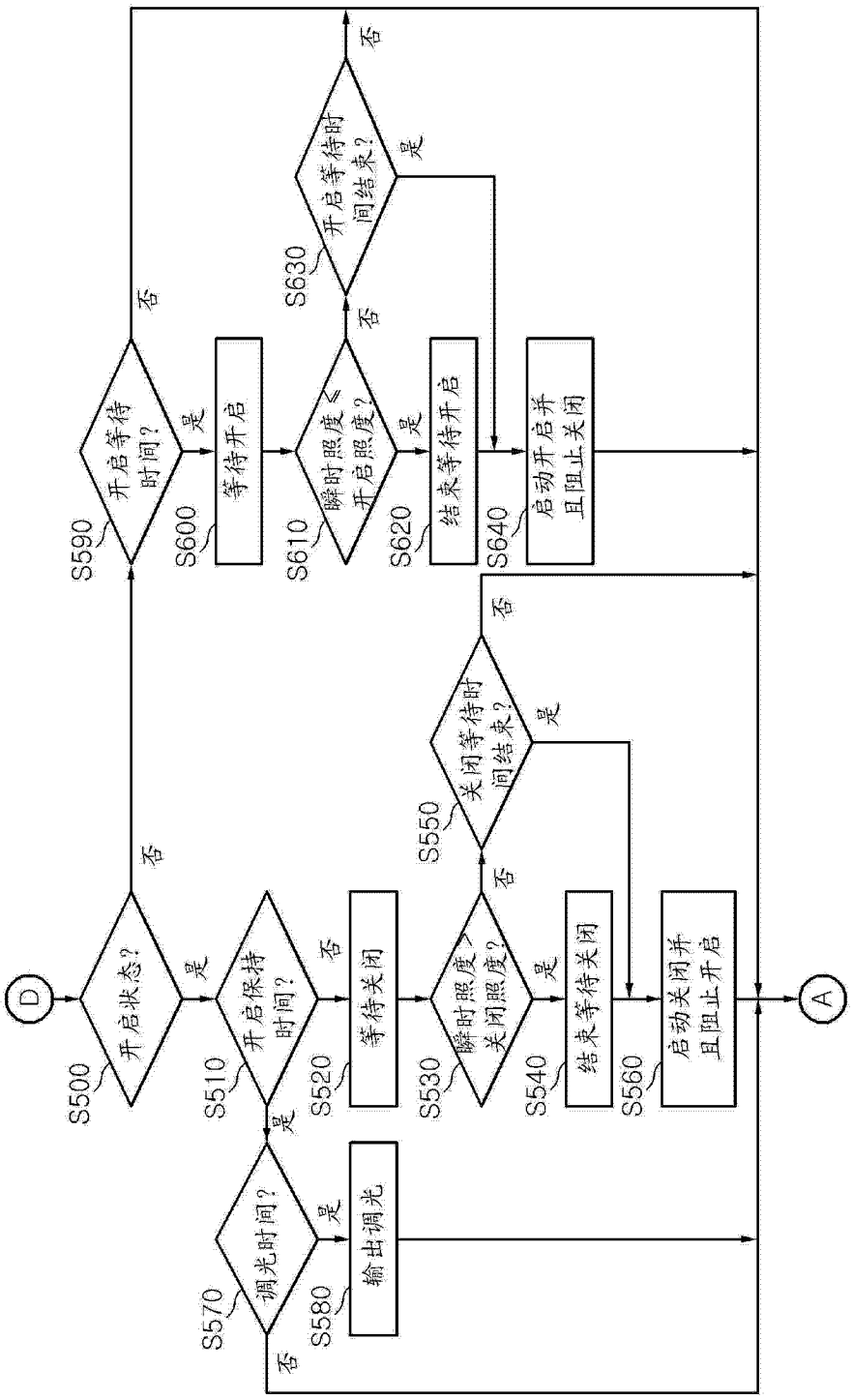

D
S500
开启状态?
是
否
S510
开启保持时间?
是
否
S520
等待关闭
S530
瞬时照度>关闭照度?
是
否
S540
结束等待关闭
S550
关闭等待时间结束?
是
否
S560
启动关闭并且阻止开启
A
S570
调光时间?
是
否
S580
输出调光
S590
开启等待时间?
是
否
S600
等待开启
S610
瞬时照度<开启照度?
是
否
S620
结束等待开启
S630
开启等待时间结束?
是
否
S640
启动开启并且阻止关闭

图 7

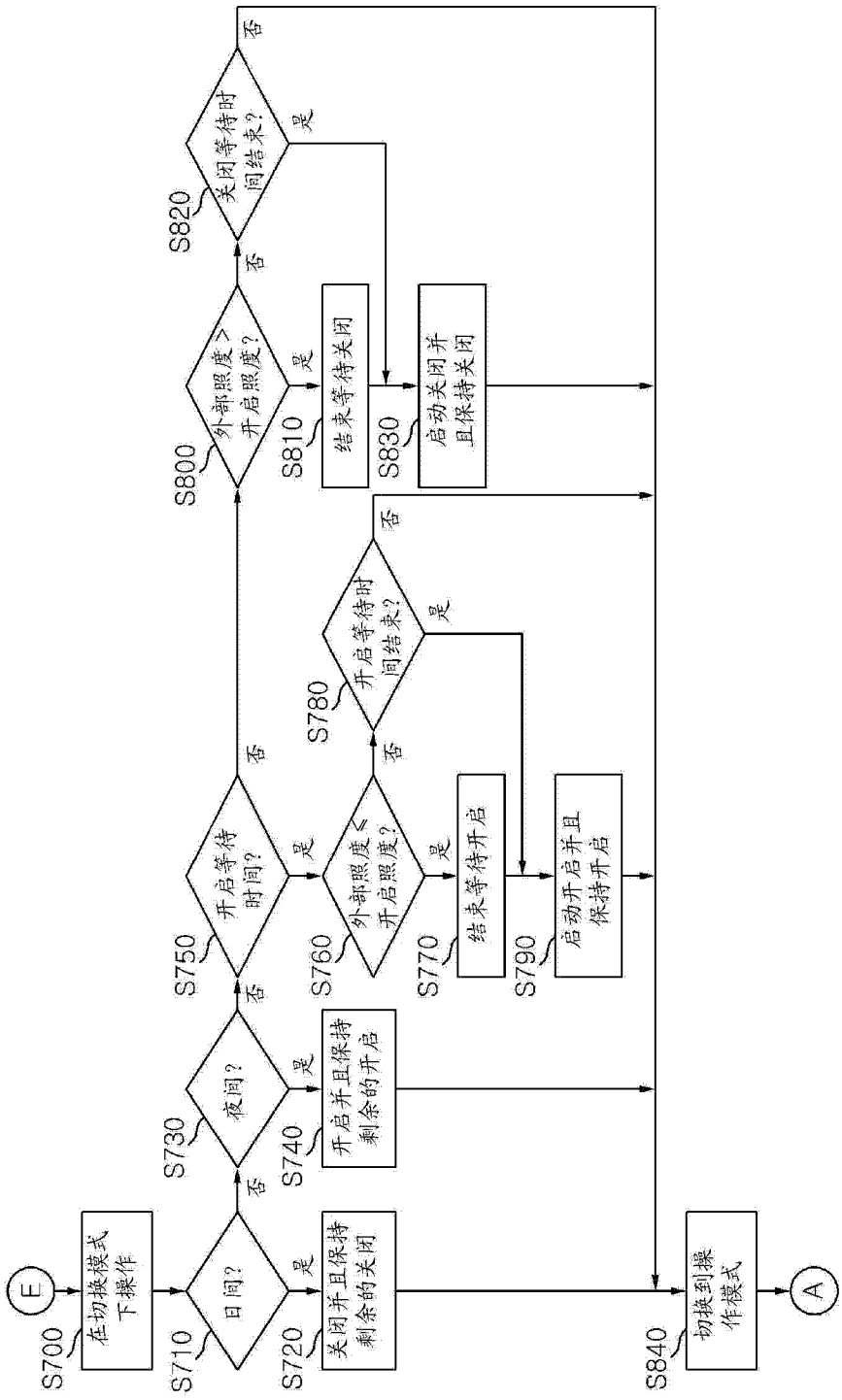

E
S700
在切换模式下操作
S710
日间?
是
否
S720
关闭并且保持剩余的关闭
S730
夜间?
是
否
S740
开启并且保持剩余的开启
S750
开启等待时间?
是
否
S760
外部照度≤开启照度?
是
否
S770
结束等待开启
S780
开启等待时间结束?
是
否
S790
启动开启并且保持开启
S800
外部照度>开启照度?
是
否
S810
结束等待关闭
S820
关闭等待时间结束?
是
否
S830
启动关闭并且保持关闭
S840
切换到操作模式
A

图 8