



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107637170 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201680021788.1

(22)申请日 2016.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107637170 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(30)优先权数据
15163518.2 2015.04.14 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.10.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/056722 2016.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/165931 EN 2016.10.20

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司
地址 荷兰埃因霍温市

(72)发明人 I.C.M.夫林森伯格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 陈俊 陈岚

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)
H05B 37/03(2006.01)

(56)对比文件
US 2011115383 A1,2011.05.19,
CN 103535113 A,2014.01.22,
US 2013033180 A1,2013.02.07,
EP 1776847 A4,2010.06.09,
US 2011254554 A1,2011.10.20,
US 2003015973 A1,2003.01.23,

审查员 梁明明

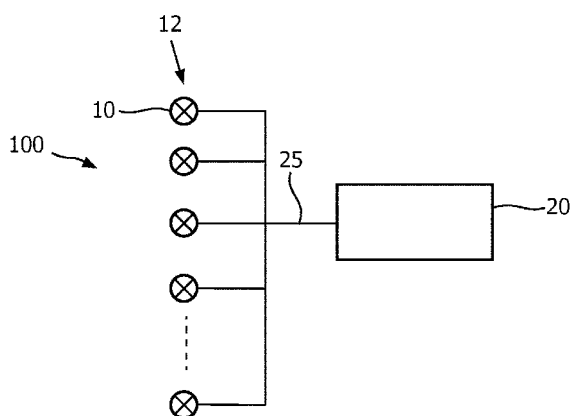
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

照明系统和估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法

(57)摘要

一种照明系统(100、120)包括至少一个灯(10)和用于估计该至少一个灯(10)的寿命终点的处理单元(20)。处理单元(20)被配置为接收灯发光时间,该至少一个灯在该灯发光时间期间开启,并且接收该至少一个灯的位置处的选定时间段内的预计温度。处理单元(20)被配置为基于该灯发光时间和该预计温度来估计该至少一个灯的寿命终点。通过使用该预计温度,可用于寿命终点估计的测量灯内部参数的专用灯传感器的使用可被避免,并且估计可被简化。



1. 一种照明系统,包括至少一个灯(10)和用于估计所述至少一个灯(10)的寿命终点的处理单元(20),所述处理单元(20)被配置为接收:

灯发光时间,所述至少一个灯在所述灯发光时间期间开启,

未来选定时间段的、所述至少一个灯的位置处的、针对天气的预计温度,其中

所述处理单元(20)被配置为基于所述灯发光时间和所述预计温度来估计所述至少一个灯的寿命终点。

2. 如权利要求1所述的照明系统,其中,所述处理单元(20)被配置为:

确定过去直至当前的时间段内的灯发光时间,以及

基于所述预计温度,确定未来选定时间段内的未来灯发光时间,以及

将经确定的灯发光时间添加到未来发光时间,以获得在对应于未来选定时间段的终点日期的日期(d_2)处的经校正的灯发光时间(B_{d2})。

3. 如权利要求2所述的照明系统,其中所述处理单元被配置为基于所确定的灯发光时间或基于的预计气象数据来确定未来灯发光时间。

4. 如权利要求2或3所述的照明系统,其中所述处理单元被配置为:

针对一个或多个日期,比较经校正的灯发光时间(B_{d2})与寿命时间测试期间获得的实验室发光时间,以及

选择经校正的灯发光时间对应于实验室发光时间的日期之一,以用于估计所述至少一个灯的寿命终点。

5. 如权利要求2或3所述的照明系统,其中所述处理单元(20)被配置为:

根据所述预计温度确定第一校正因子,

将经确定的灯发光时间乘以所述第一校正因子和未来选定时间段,以用于确定未来灯发光时间。

6. 如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,其中所述处理单元(20)还被配置为接收所述至少一个灯的测量温度并且还基于所述测量温度来估计所述至少一个灯的寿命终点。

7. 如权利要求6所述的照明系统,其中所述处理单元(20)被配置为:

根据所述测量温度确定第二校正因子,

将经确定的灯发光时间乘以所述第二校正因子。

8. 如权利要求6所述的照明系统,还包括耦合到所述至少一个灯(10)的至少一个温度传感器(15),其中所述至少一个温度传感器(15)被配置为测量所述至少一个灯(10)的温度。

9. 如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,其中所述预计温度是一年时段内的预计的平均温度。

10. 如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,其中所述预计温度取决于一年的时段。

11. 如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,还包括耦合到所述至少一个灯(10)的至少一个发光时间传感器(16),其中所述至少一个发光时间传感器(16)被配置为测量所述至少一个灯(10)的发光时间。

12. 如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,还包括耦合到所述至少一个灯

(10)的至少一个位置传感器(17),其中所述至少一个位置传感器(17)被配置为将所述至少一个灯(10)的位置提供给所述处理单元(20)。

13.如权利要求1-3中任一权利要求所述的照明系统,其中所述处理单元(20)连接到气象站(40),所述气象站布置在所述至少一个灯(10)的附近,并且被配置为

- 预计所述至少一个灯(10)的位置处的温度,以及
- 将所预计的温度发送到所述处理单元(20)。

14.如权利要求13所述的照明系统,其中所述气象站(40)还被配置为:

- 测量所述至少一个灯(10)的附近的温度,以及
- 将所测量的温度发送到所述处理单元(20)。

15.一种估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法,所述方法包括:

- 接收(210)灯发光时间,所述至少一个灯在所述灯发光时间期间开启,
- 接收(220)所述至少一个灯的位置处的未来选定时间段内的预计温度,以及
- 基于所述灯发光时间和所述预计温度来估计(230)所述至少一个灯的寿命终点。

照明系统和估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括至少一个灯的照明系统。本发明还涉及估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法。

背景技术

[0002] 目前,各种配置中的照明系统被开发和设计用于许多目的,例如,用于一般光照、街道光照、广告、应急照明和城市装饰。

[0003] 从这样的照明系统收集的数据的智能解释和数据分析的使用可能变成照明系统市场中的关键区分因素。

[0004] 例如,照明系统可以收集关于个人的存在、环境光、调光水平、功耗、用户交互、用户偏好、需求响应、设备状态、诊断、警报的信息,以及许多其他类型的信息。

[0005] 数据分析可以用于,通过例如预测照明系统中的寿命终点出现并且从而向平民保证系统中的停机时间出现将不那么频繁,来以更高效的方式维护照明系统。照明系统的寿命时间的准确预测提供了预防性维护服务,其可以显著地降低维护成本并提高系统的安全性。

[0006] 题为“用于固态照明设施的寿命终点估计的方法和装置(Method and apparatus for end-of-life estimation of solid state lighting fixtures)”的美国专利申请US 2014/0074434 A1描述了一种用于估计固态照明的寿命终点的装置。

[0007] 在已知的装置中,将诸如固态照明设施的使用时间、固态照明设施的温度和随着时间推移供应到照明设施的电流之类的实际操作参数与储存在查找表中的经估计的寿命时间预测数据进行比较,使得可以获得照明设施的寿命时间状态的预测。

[0008] 因此,在US 2014/0074434 A1中,需要对固态照明设施的详细监控。已知的照明系统因此需要昂贵的本地传感器,其测量固态照明设施的使用时间、温度和电流,以便做出寿命终点估计。另外,由于需要监控多个参数,所以需要大量的数据记录,这增加了已知系统的整体复杂性和成本。

[0009] 已知照明系统的另一个问题在于,当例如本地传感器失灵时,不能从查找表中检索寿命终点估计。

[0010] 因此,在已知的照明系统中,必须保证本地传感器的寿命时间长于固态照明设施的寿命时间。

发明内容

[0011] 如权利要求1中的照明系统解决了上面提到的问题。照明系统包括至少一个灯和用于估计该至少一个灯的寿命终点的处理单元。处理单元被配置为接收:

[0012] - 灯发光时间,在其期间该至少一个灯开启,以及

[0013] - 在该至少一个灯的位置处的未来选定时间段内的预计温度。

[0014] 处理单元被配置为基于灯发光时间和预计温度来估计该至少一个灯的寿命终点。

[0015] 通过接收未来选定时间段的灯的位置处的针对天气的预计温度和灯发光时间,可以在不利用任何本地灯传感器的情况下估计灯的寿命终点。事实上,灯发光时间可以从固定的开启和关断时间模式导出,其可以由用户经由例如控制单元或通过季节性日出-日落周期时间循环来远程地触发。例如,预计温度可以由附近的气象站提供,该气象站可以(例如经由互联网或无线地)通信地可连接到处理单元,以将未来选定时间段内的预计温度提供给处理单元。因此,与已知的照明系统不同,在本发明中,在灯中不需要用于寿命时间估计的本地传感器。

[0016] 在一个实施例中,处理单元可以进一步配置成接收该至少一个灯附近的经测量温度并且还基于该经测量温度来估计灯的寿命终点。

[0017] 经测量温度可由附近的气象站提供。气象站可以布置成测量灯附近的实际环境温度,从而节省实施本地灯温度传感器的额外成本。

[0018] 可替换地,照明系统可以包括耦合到该至少一个灯的至少一个温度传感器,其中该至少一个温度传感器被配置为测量该至少一个灯的温度。在本发明中,温度传感器对于估计灯的寿命时间而言不是必需的。在本发明中,在温度传感器失灵的情况下,仍然可以通过仅使用预计温度和灯发光时间来估计灯的寿命时间。当期望时,气象站可以提供灯附近的环境温度。当存在时,温度传感器不需要具有比灯的寿命时间更长的寿命时间,因为寿命时间估计仍然可以由预计温度提供,或者气象台数据可以用作失灵的温度传感器的备份。因此,当存在时,温度传感器相比于在已知照明系统中使用的温度传感器可以不那么耐用并且更便宜。

[0019] 在一个实施例中,处理单元被配置为:

[0020] - 确定过去直至当前的时间段内的灯发光时间,并且

[0021] - 基于预计温度,确定未来选定时间段内的未来灯发光时间,并且

[0022] - 将所确定的灯发光时间添加到未来发光时间,以获得在对应于所述未来选定时间段的终点日期的一日期处的经校正的灯发光时间。

[0023] 通过将所确定的灯发光时间添加到未来发光时间并通过使用预计温度,可以获得在未来选定日期处的总发光时间估计。由校正的发光时间估计,可以以更好的精度估计至少一个灯的寿命终点。

[0024] 在一实施例中,处理单元被配置为基于所确定的灯发光时间来确定未来发光时间。

[0025] 在后一实施例中,未来发光时间可以通过在未来选定时段内对直到当前日期确定的灯发光时间进行平均来确定。因此,至少一个灯的寿命终点的估计可以仅取决于可测量的所确定的灯发光时间。因此可以简化估计。

[0026] 在又一实施例中,可以通过使用气象预报数据来确定未来灯发光时间。例如,未来发光时间估计可以将日出和日落时间循环考虑在内。

[0027] 在一实施例中,处理单元被配置为:

[0028] - 针对一个或多个日期,比较经校正灯发光时间与寿命时间测试期间获得的实验室发光时间,并且

[0029] - 选择经校正灯发光时间对应于实验室发光时间的日期之一,以用于估计至少一个灯的寿命终点。

[0030] 可以选择一未来日期而估计灯的寿命终点,该未来日期的经估计的校正灯发光时间等于或接近于实验室寿命时间测试期间确定的寿命时间。实验室寿命时间测试可以产生寿命时间数据的统计分布,在这种情况下,可以估计到达灯的寿命终点的可能性。

[0031] 在又一实施例中,处理单元还配置为:

[0032] - 根据预计温度确定第一校正因子,并且

[0033] - 将经确定的灯发光时间乘以第一校正因子和未来选定时间段,以用于确定未来灯发光时间。

[0034] 因此,未来发光时间可以由这样的灯发光时间来确定:该灯发光时间在过去直到当前的时间段内被计算,被乘以未来选定时间段,并且被利用取决于预计温度的校正因子来校正。通过利用第一校正因子来校正发光时间,还可以实现更好的寿命时间估计准确度。

[0035] 本发明的一个方面涉及一种估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法。

附图说明

[0036] 本发明的这些和其它方面从下文描述的实施例而显而易见,并且将参考下文描述的实施例而予以阐释,在附图中,

[0037] 图1示出了照明系统的第一实施例的示意表示,

[0038] 图2示出了照明系统的第二实施例的示意表示,

[0039] 图3示出了照明系统的第三实施例的示意表示,

[0040] 图4示出了根据本发明的两个不同实施例的照明系统的寿命终点估计的图,

[0041] 图5示出了灯的内部温度和环境温度相对于时间的图,

[0042] 图6示出了作为流程图的估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法的示意表示。

[0043] 在不同的图中具有相同的参考数字的项目具有相同的结构特征和相同的功能,或者是相同的信号。在已经说明了这样的项目的功能和/或结构的情况下,在具体实施方式中不必重复对所述功能和/或结构的说明。

具体实施方式

[0044] 虽然本发明容许了许多不同形式的实施例,但是在附图中示出了、并且将在本文中详细描述一个或多个特定实施例,其中应理解,本公开应被认为是本发明的原理的示例并且不意图将本发明限制于所示出和所描述的特定实施例。

[0045] 图1示出了照明系统100的第一实施例的示意表示。

[0046] 照明系统100包括至少一个灯10和处理单元20。

[0047] 照明系统100可以是适于室外光照(例如,用于城市照明、街道照明或建筑照明)的室外照明系统。

[0048] 照明系统可以包括多于一个的灯,例如,多个灯12。

[0049] 灯12可以是适合于特定实现方式的任何类型的灯。例如,灯12可以是基于固态照明(SSL)技术的灯(诸如发光二极管(LED)),或传统荧光灯或白炽灯。

[0050] 灯12可以放置在适合于特定实现方式的任何类型的照明设施中。例如,灯可以放置在室外灯杆、柱杆或立柱中,以从合适的高度照亮例如街道、建筑物。

[0051] 处理单元20估计至少一个灯10的寿命终点。处理单元20为至少一个灯10接收灯发光时间(在灯发光时间期间至少一个灯10开启)和未来选定时间段的至少一个灯10的位置处的、针对天气的预计温度。处理单元20基于灯发光时间和预计温度来估计至少一个灯10的寿命终点。

[0052] 如图1所示,通过将至少一个灯10连接到处理单元20的连续线路,处理单元20可以通信地可连接到至少一个灯10。

[0053] 处理单元20可以是灯12收集数据的集中式处理器。集中式处理器可以位于光系统100附近或位于远离照明系统100的位置。可替换地,处理单元20可以分布在照明系统100内,例如实现在灯10或多个灯12中。

[0054] 处理单元20可以经由第一通信信道25被有线或无线地连接到灯10。

[0055] 第一通信信道25可以是计算机网络连接,例如互联网连接。例如,第一通信信道25的全部或部分可以是有线连接,比方说以太网连接;通信信道25的全部或部分可以是无线连接,比方说Wi-Fi连接。可替换地,可以使用其它无线RF链路,诸如蓝牙®、Zigbee、Z-wave、802.11s或802.15.4。

[0056] 可替换地,处理单元20可以从灯10断开并且通信地可连接到控制灯的控制单元(图1中未示出)。控制单元可以向处理单元20提供灯发光时间。

[0057] 在又一示例中,处理单元20可以从灯12和控制单元断开,并且灯发光时间可以从关于灯12的位置的信息(例如,该位置处的气象条件、该位置处的白天和夜间的持续时间)直接导出。

[0058] 处理单元20可以通过仅仅使用灯发光时间和预计温度来估计照明系统100的至少一个灯10的寿命终点。

[0059] 灯(例如LED灯)的实际寿命时间典型地取决于灯所操作于的实际温度条件,即操作温度。灯的额定寿命时间典型地在恒温下在实验室测试期间确定。

[0060] 一旦安装了灯,该位置处的温度条件可能与实验室测试期间选择的温度条件不同。所安装的灯的寿命时间典型地比实验室测试期间确定的寿命时间短。因此,在其操作寿命时间期间,灯典型地老化得更快。

[0061] 假设作为温度的函数的、操作条件与实验室测试条件之间的校正因子是已知的,灯的实际发光时间与实验室发光时间的固定关系可以按照下式来找到:

$$[0062] \quad B_a = F(T - T_L) * B_L \quad (1)。$$

[0063] 在等式(1)中, B_a 是操作条件期间的经校正发光时间, B_L 是实验室测试条件期间的实验室发光时间,并且 $F(T - T_L)$ 是取决于操作温度 T 与测试温度 T_L 之间的差的已知校正因子。校正因子 F 可在温度差 $T - T_L$ 增加时增加,并且在温度差 $T - T_L$ 减小时减小。例如,对于10摄氏度的温度差增加,灯可以以1.1倍至2.0倍的因子更快地老化。例如,对于每10摄氏度的温度增加有1.3倍的老化增加的因子而言,校正因子可以按照下式确定:

$$[0064] \quad F(T - T_L) = 1.3^{\frac{(T - T_L)}{10}} \quad (1.1)。$$

[0065] 处理单元20可以被配置为确定过去直到当前的时间段内的当前发光时间,基于预计温度来确定未来选定时间段内的未来灯发光时间,并且将当前发光时间添加到未来发光时间以获得在对应于未来选定时间段的终点的一日期处的经校正灯发光时间。

[0066] 为了进一步解释,如果 d_1 是当前日期, d_2-d_1 是未来选定时间段,并且 d_2 是选定时段终点处的日期,则在未来选定日期 d_2 处的经校正的发光时间量 B_{d2} 可以估计为:

$$[0067] \quad B_{d2} = B_{d1} + F_1(T_F - T_L) * B_{d1} * \frac{d_2 - d_1}{d_1}, \quad (2)$$

[0068] 其中 B_{d1} 是直到当前日期 d_1 的当前灯发光时间, F_1 是取决于预计温度 T_F 与实验室测试条件期间使用的测试温度 T_L 之间的差的校正因子。因此,经校正的发光时间量 B_{d2} 可以是直到当前日期 d_1 的当前灯发光时间 B_{d1} 与基于因子 F_1 (并且在此示例中还基于当前灯发光时间 B_{d1})的平均未来发光时间之间的和。

[0069] 未来发光时间被确定为直到当前日期 d_1 的当前发光时间 B_{d1} 和未来选定日期 d_2 与当前日期 d_1 之间的相对时间差的乘积,并且由因子 F_1 (T_F-T_L) 校正。

[0070] 处理单元20可以被配置为根据预计温度 T_F 和(在参考等式(2)描述的示例中)测试温度 T_L 来确定校正因子 F_1 。处理单元20可以被另外配置为将当前灯发光时间 B_{d1} 乘以校正因子 F_1 和相对于当前时间的未来选定时间段,即对于等式(2)的示例,未来的日期 d_2 与当前日期 d_1 之间的时间差除以当前日期 d_1 之间的时间。

[0071] 预计温度 T_F 是可以针对位于灯10附近的灯获得的场参数。由此,预计温度 T_F 表示单个参数,例如,长期或短期温度预计特性(profile),或一年或周期或季节性平均温度,其可用于校正多个灯的未来发光时间。如上面解释的,当前发光时间可以本地地通过使用本地发光时间传感器,或远程地通过监控灯10的开启和关断时间来确定。选定日期 d_2 处的经校正发光时间量 B_{d2} 可以被转化成指示灯10的寿命终点日期的实际日期。

[0072] 例如,可以将经校正的发光时间量 B_{d2} 与在寿命时间测试期间获得的实验室发光时间进行比较。灯10的寿命终点日期可以通过下述来确定:针对一个或多个日期,比较经校正发光时间量 B_{d2} ,以及选择日期之一,该日期的经校正的发光时间量 B_{d2} 对应于寿命时间测试期间获得的实验室发光时间。可以执行若干实验室寿命时间测试以获得灯的寿命时间的统计分布。通过将经校正的发光时间量 B_{d2} 与实验室中发现的统计分布进行比较,可以估计到达灯10的寿命终点的可能性。寿命终点日期的估计可以用于例如在灯10的寿命终点日期前更换灯10。

[0073] 在一实施例中,处理单元20可以被配置为基于预计的气象数据来确定未来灯发光时间。

[0074] 例如,未来灯发光时间可以基于照明系统100的特定位置的年度气象预报的一时段。气象预报可以给出白天和夜间时间模式内的信息,例如,该时段内的日出和日落时间循环,从而提供未来操作发光时间的预计。根据该实施例,等式(2)可以调适为:

$$[0075] \quad B_{d2} = B_{d1} + F_1(T_F - T_L) * \sum_{i=d_1}^{d_2} b_i, \quad (3)$$

[0076] 其中 b_i 是日期 i 处的预计发光时间,其可以例如基于在从日期 d_1 到日期 d_2 的时间段中的灯10的位置处的日出和日落时间循环。

[0077] 通过考虑针对未来灯发光时间估计的气象预报数据,可以进一步改善寿命终点估计的准确性。

[0078] 在一个实施例中,处理单元还可以被配置为从灯10接收经测量的温度,并且还基于经测量的温度来估计灯10的寿命终点。

[0079] 通过测量灯10的温度,可以进一步改善灯10的寿命终点的估计。

[0080] 参照以上等式(2),可以通过第二因子 F_2 (其取决于经测量温度 T_M 和测试温度 T_L 之间的温度差)校正当前灯发光时间 B_{d1} 。经校正的发光时间量 B_{d2} 可以如下确定:

$$[0081] \quad B_{d2} = B_{d1} * F_2(T_M - T_L) + F_1(T_F - T_L) * B_{d1} * \frac{d_2 - d_1}{d_1}, \quad (4)$$

[0082] 在等式(4)中,利用相应的第一校正因子 F_1 和第二校正因子 F_2 来校正未来灯发光时间和当前发光时间 B_{d1} 这两者,从而提高选定日期 d_2 处的经校正的发光时间量 B_{d2} 的估计的准确性。

[0083] 处理单元20可以被配置为根据经测量的温度来确定第二校正因子 F_2 ,并将当前灯发光时间 B_{d1} 乘以第二校正因子 F_2 。

[0084] 在参考图2描述的实施例中,照明系统120可以包括至少一个灯10(例如,多个灯12的部分)以及处理单元20。照明系统120还可以包括耦合到灯10的至少一个温度传感器15。温度传感器15可以被配置成测量灯10的温度。

[0085] 除了温度传感器15之外,照明系统120可以包括耦合到灯10的至少一个发光时间传感器16和/或至少一个位置传感器17。

[0086] 发光时间传感器16可以被配置为测量灯的发光时间。例如,发光时间传感器16可以是利用定时器时钟或任何其它合适的设备控制,以控制灯10的开启、关断时间的开关。

[0087] 位置传感器17可以被配置为将灯10的位置提供给处理单元。例如,位置传感器可以包括全球定位系统(GPS)接收器,用于在地图中获得灯10的地理坐标。然而,其他类型的位置传感器或系统是可能的。

[0088] 处理单元20可以被配置为如参考等式(1)至(4)描述的那样估计灯的寿命时间。

[0089] 耦合到灯10的本地传感器15、16或17可以进一步改善灯的寿命时间的估计的准确性。例如,在大的照明系统中,灯可能在不同的地理位置分散开。在这种情况下,本地位置和温度测量结果可以允许更好的准确性。

[0090] 应当注意,与已知的照明系统相比,在本发明的照明系统120中,本地传感器15、16或17不是照明系统120的必要组件。在如US 2014/0074434 A1中描述的已知照明系统中,嵌入在照明设施中的本地传感器对于估计灯的寿命时间是必需的。在已知的照明系统中,如果耦合到照明设施的传感器之一失灵,则不能再估计与相应的照明设施相关联的灯的寿命时间。在已知的照明系统中,必须保证传感器的寿命时间长于灯的寿命时间,否则不能预测灯的寿命时间。已知系统的本地传感器需要比灯更耐用,因此需要是昂贵的。

[0091] 在本发明中,解决了这个问题。即使本地传感器15、16或17不存在或被破坏,但是由于使用了灯的位置处的预计温度和灯发光时间,可以估计灯20的寿命时间。一旦系统被安装且是操作的,就知道灯的位置。预计温度和灯发光时间两者都是不需要每个灯的本地的单独的传感器的参数。当本地传感器15、16或17存在时,本地传感器15、16或17的寿命时间不需要长于灯10的寿命时间,因为在传感器失灵的情况下,寿命时间估计仍然是可能的。因此,当存在时,本地传感器15、16或17可以比起在已知系统中不那么耐用。当存在时,本地传感器15、16或17可以比已知系统中使用的本地传感器便宜。

[0092] 图3示出了照明系统140的第三实施例的示意表示。照明系统140包括作为照明系统100和120的至少一个灯10(例如,多个灯12的部分)以及处理单元20。照明系统140不同于

照明系统120,在于处理单元20进一步连接到布置在灯10附近的气象站40。气象站40可以被配置为预计至少一个灯10的位置处的温度,并将预计温度发送到处理单元20。

[0093] 在一实施例中,气象站40还可以被配置为测量至少一个灯10附近的温度,并将所测量的温度发送到处理单元20。

[0094] 在后一实施例中,所测量的温度可以由气象站40直接提供,例如,可以测量环境温度,从而避免在灯10处使用温度传感器15。

[0095] 在一实施例中,气象站40还可以被配置成将气象站40的位置提供给处理单元20。

[0096] 在后一实施例中,关于灯10的位置的信息可以由气象站40直接提供,即气象站位置,或者可以从安装位置的较早知识知道,从而避免使用位置传感器17。

[0097] 处理单元10可以经由第二通信信道30通信地连接到气象站40,以检索关于位置、经测量或经预计温度的信息。

[0098] 第二通信信道30可以是计算机网络连接,例如互联网连接。例如,第二通信信道的全部或部分可以是有线连接,比方说以太网连接;所述第二通信信道的全部或部分可以是无线连接,比方说Wi-Fi连接。可替换地,可以使用其它无线RF链路,诸如蓝牙®、Zigbee、Z-wave、802.11s或802.15.4。

[0099] 图4示出了根据本发明的两个不同实施例的照明系统的寿命终点估计的两个图170和180。对于这些特定的图,已经使用25摄氏度的恒定测试温度(即 $T_L = 25^{\circ}\text{C}$)和每天12小时的平均发光时间。

[0100] 图170和180示出了有关照明系统中的许多寿命终点出现(在竖直轴上)与灯的实际寿命终点日期。

[0101] 图170涉及根据如参考等式(2)或(3)而描述的实施例的照明系统,即其中仅通过考虑预计温度来确定寿命终点估计。

[0102] 图180涉及根据如参考等式(4)而描述的实施例的照明系统,其中例如灯附近的测量温度也是可用的。

[0103] 图170和180示出了当使用经测量温度(在图180中)时,灯之间的寿命终点估计的散度增加。更大的散度指示灯的寿命终点的更准确的预测。

[0104] 图5示出了灯的内部温度特性185和环境温度特性190相对于日出-日落时间循环的时间的图。该图示出了,当灯被打开时(即大约从日落之前的两个小时直到大约日出之后的两个小时),在大部分时间可以使用环境温度。事实上,在此时间期间,内部温度特性185和环境温度特性190基本上重叠。两条特征185和190之间的最大差异出现在中午,此时典型地灯被关断。

[0105] 因此,为了估计灯的寿命终点,由附近的气象站测量的环境温度可以由传感器测量的内部温度的相同或相当的准确性的参数。

[0106] 图6示出了根据实施例的作为流程图的估计照明系统的至少一个灯的寿命终点的方法的示意表示。该方法包括:

[0107] - 接收210在其间至少一个灯被开启的灯发光时间,

[0108] - 接收220该至少一个灯的位置处的未来选定时间段内的预计温度,以及

[0109] - 基于灯发光时间和预计温度,估计230该至少一个灯的寿命终点。

[0110] 估计(230)寿命终点可以进一步包括:

- [0111] - 确定250过去直至当前的时间段内的灯发光时间,
- [0112] - 基于预计温度,确定260未来选定时间段内的未来灯发光时间,以及
- [0113] - 将所确定的灯发光时间添加270到未来发光时间,以获得在对应于未来选定时间段的终点的日期处的校正的灯发光时间。

[0114] 如对于本领域技术人员将显然的,执行该方法的许多不同的方式是可能的。例如,可以改变步骤的顺序或者可以并行地执行一些步骤。此外,在步骤之间,可以插入其它方法步骤。插入的步骤可以表示诸如本文描述的方法的改进,或者可以与该方法无关。此外,在下一步骤开始之前,给定步骤可能没有完全完成。

[0115] 可以使用软件来执行根据实施例的方法,所述软件包括用于使处理器系统(例如包括处理单元20)执行该方法的指令。软件可以只包括由系统的特定子实体采取的那些步骤。该软件可以储存在合适的储存介质(诸如硬盘、软盘、存储器等)中。软件可以沿着导线、或无线电、或使用数据网络(例如互联网)作为信号发送。可以使软件可用于下载和/或可用于服务器上的远程使用。可以使用比特流来执行方法,所述比特流被布置成将可编程逻辑(例如,现场可编程门阵列(FPGA))配置成执行该方法。

[0116] 将领会的是,本发明还延伸到适于将本发明付诸实践的计算机程序,特别是有形载体上或其中的计算机程序。该程序可以是源代码、目标代码、代码中间源和目标代码(诸如部分编译形式)的形式,或者适合于根据实施例的方法的实现方式中使用的任何其他形式。涉及计算机程序产品的实施例包括对应于所阐述的方法中的至少一种方法的各处理步骤中的每一个处理步骤的计算机可执行指令。这些指令可以细分为子例程和/或存储在可以静态或动态地链接的一个或多个文件中。涉及计算机程序产品的另一实施例包括对应于所阐述的系统和/或产品中的至少一个的各构件中的每个构件的计算机可执行指令。

[0117] 应当注意,上述实施例说明而不是限制本发明,并且本领域技术人员将能够设计许多可替换的实施例。

[0118] 在权利要求中,放置在括号之间的任何参考符号不应被解释为限制权利要求。动词“包括”及其词形变化的使用并不排除存在除了权利要求中所述的那些元素或步骤之外的元件或步骤。元件之前的冠词“一(a或an)”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干构件的设备权利要求中,这些构件中的若干个可以由同一个硬件项体现。在互不相同的从属权利要求中列举某些措施的纯粹事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

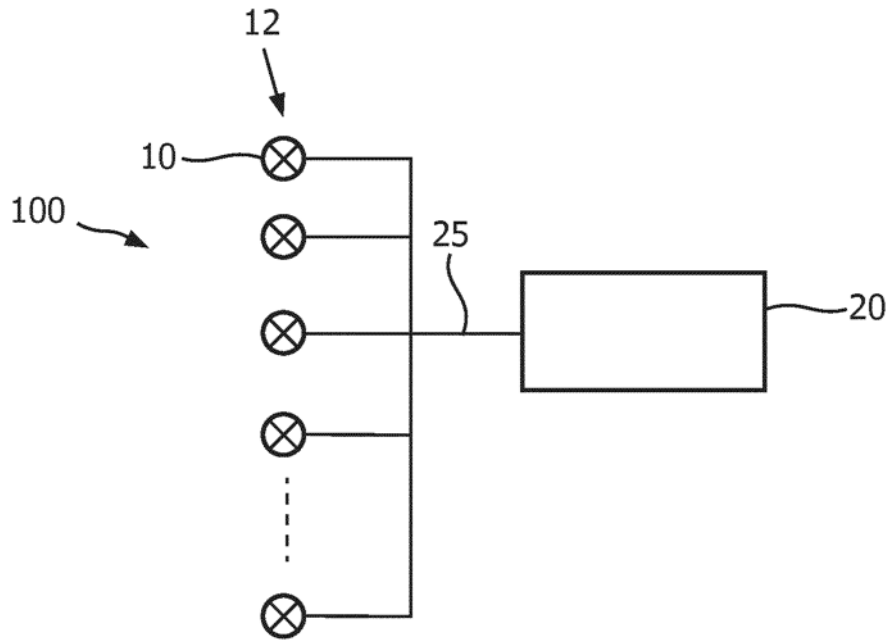


图 1

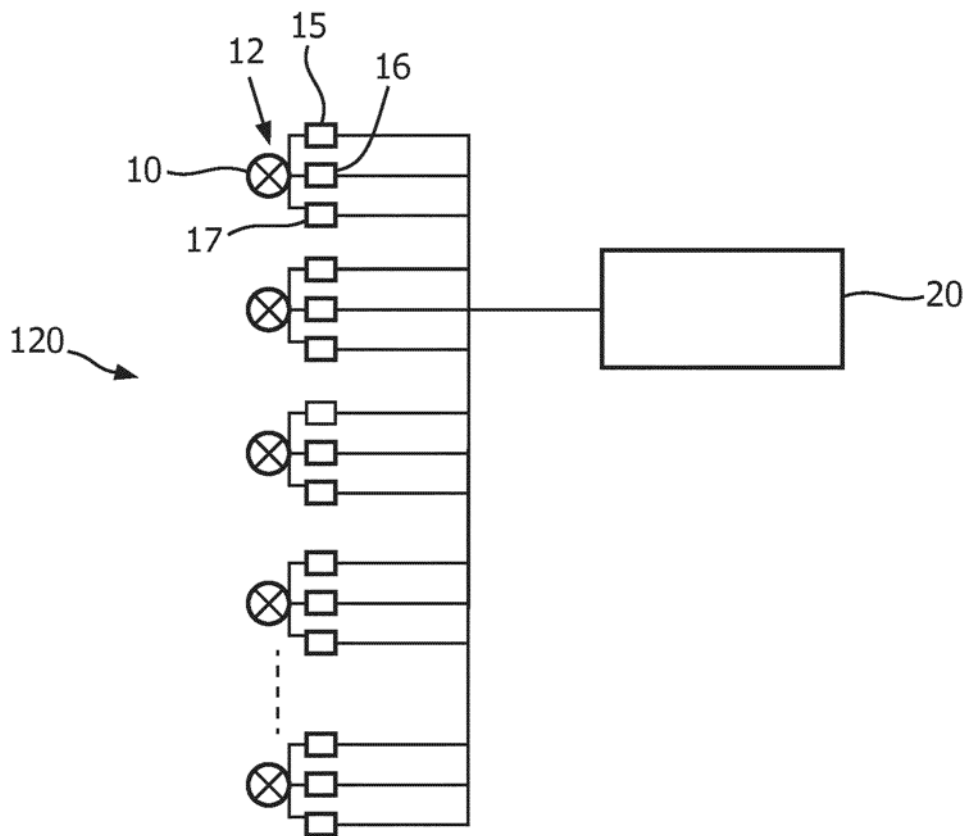


图 2

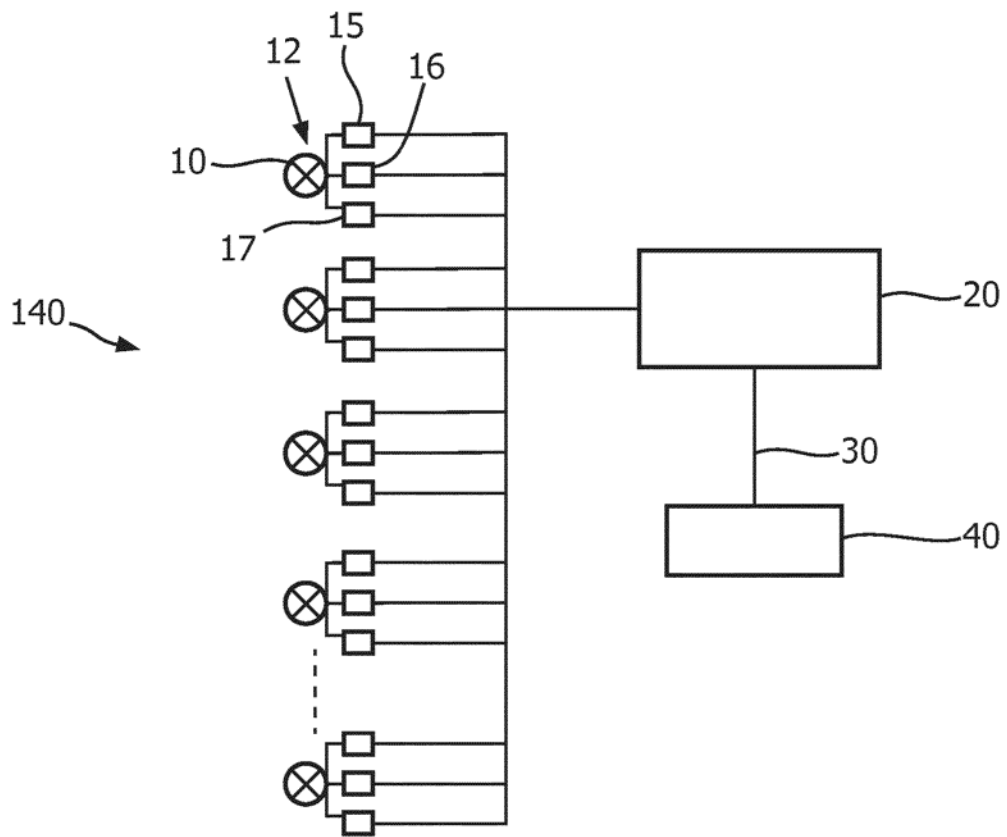


图 3

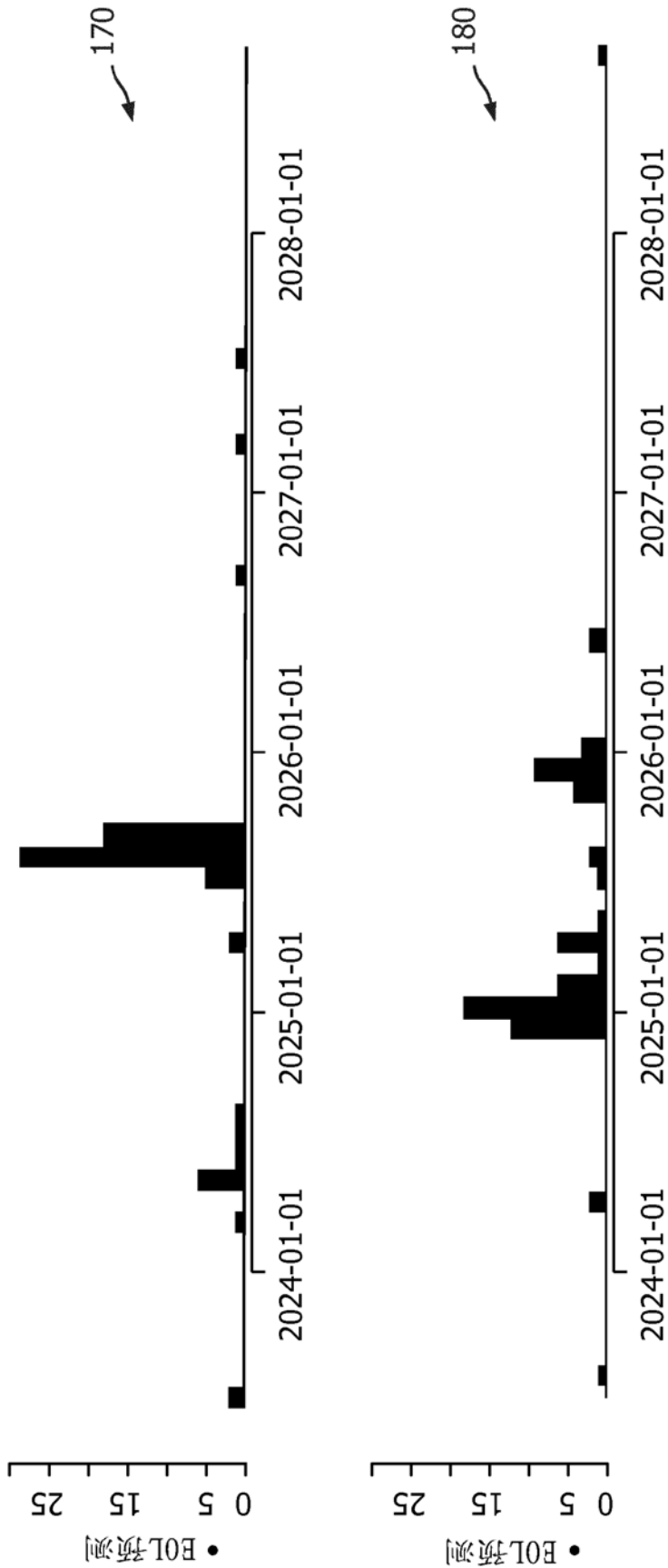


图 4

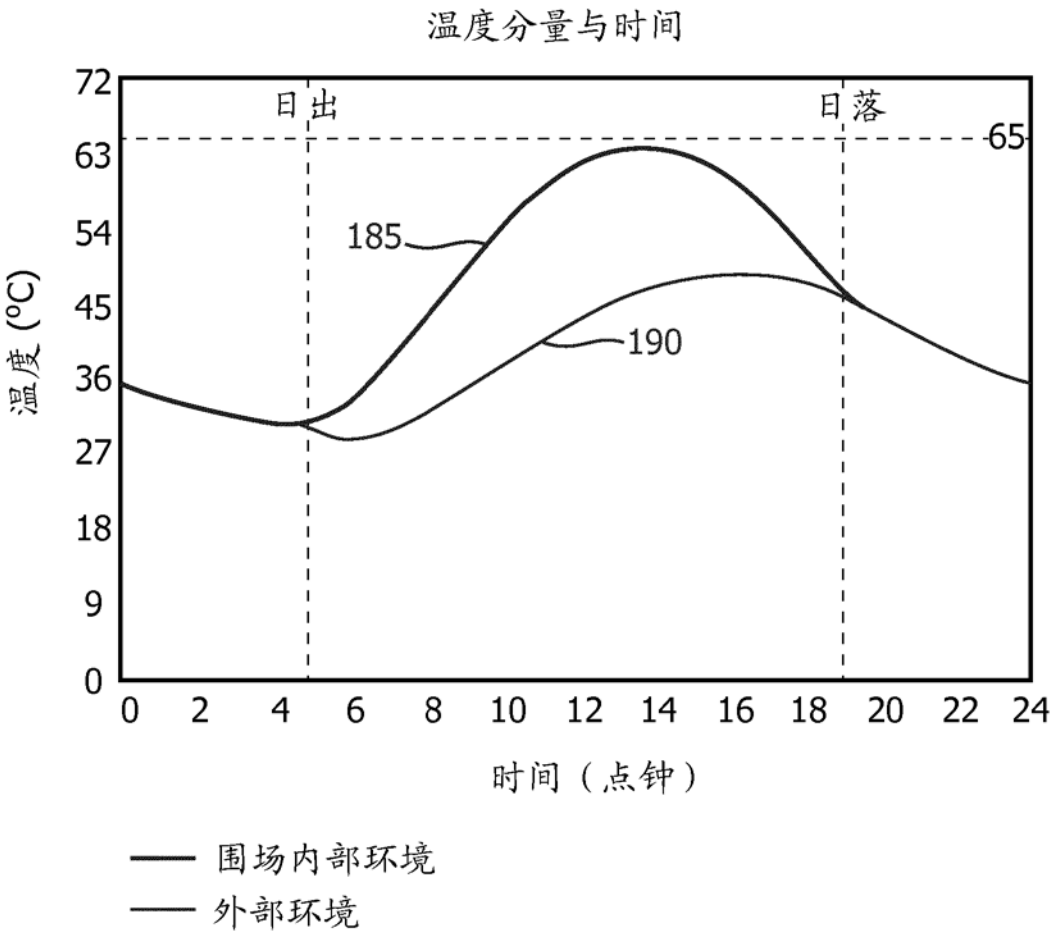


图 5

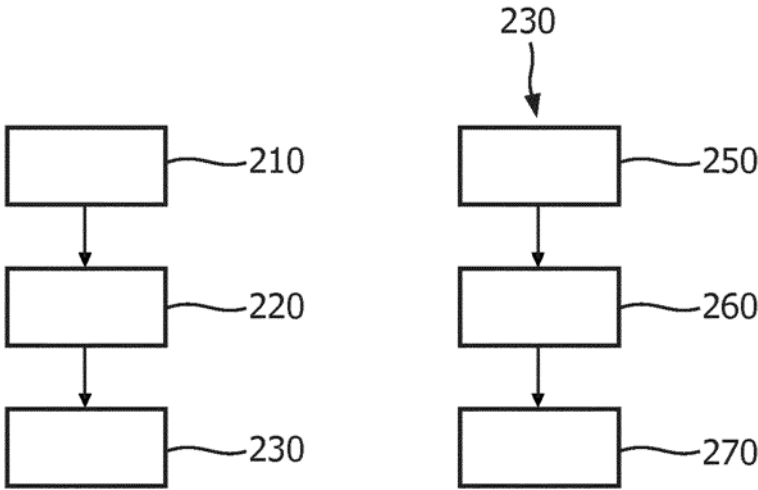


图 6