



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103513502 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201310232428. 4

JP 2005115220 A, 2005. 04. 28, 全文 .

(22) 申请日 2013. 06. 13

WO 2011148507 A1, 2011. 12. 01, 全文 .

(30) 优先权数据

审查员 丁宏杰

2012-135649 2012. 06. 15 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 熊野宏治 栗秋诚 贵岛拓己

田中靖人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 马建军

(51) Int. Cl.

G03B 21/16(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2010256558 A, 2010. 11. 11, 说明书第 86 到 99 段及附图 6.

CN 101071259 A, 2007. 11. 14, 全文 .

CN 101978319 A, 2011. 02. 16, 全文 .

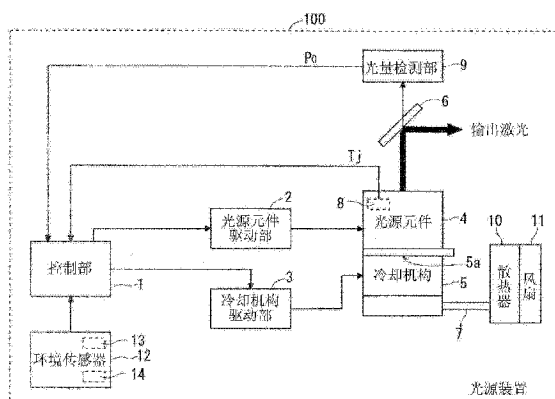
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

光源装置

(57) 摘要

本发明提供一种光源装置, 能够使光源元件的元件温度保持恒定。作为解决手段, 光源装置(100)具有: 冷却机构驱动部(3), 其驱动冷却机构(5), 使得由元件温度检测部(8)检测到的光源元件(4)的元件温度成为目标温度; 以及控制部(1), 其计算冷却机构(5)的露点温度, 利用计算出的露点温度和元件温度来控制冷却机构驱动部(3)和光源元件驱动部(2)。



1. 一种光源装置,其中,该光源装置具有:
射出光的光源元件;
驱动所述光源元件的光源元件驱动部;
对所述光源元件进行冷却的冷却机构;
元件温度检测部,其检测作为所述光源元件的温度的元件温度;
冷却机构驱动部,其驱动所述冷却机构,使得由所述元件温度检测部检测到的所述元件温度成为目标温度;以及

控制部,其计算所述冷却机构的露点温度,利用计算出的所述露点温度和所述元件温度来控制所述冷却机构驱动部和所述光源元件驱动部。

2. 根据权利要求 1 所述的光源装置,其中,
所述冷却机构包含对所述光源元件进行冷却的冷却部,
所述冷却机构驱动部根据所述控制部的控制来驱动所述冷却机构,进一步使得所述冷却部的温度维持比所述露点温度高的温度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其中,
所述光源装置还具有:
周围温度检测部,其检测所述光源装置的周围温度;以及
周围湿度检测部,其检测所述光源装置的周围湿度,
所述控制部利用所述周围温度和所述周围湿度计算所述露点温度,利用所述露点温度和所述元件温度来控制所述冷却机构驱动部和所述光源元件驱动部。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其中,
所述冷却机构包含对所述光源元件进行冷却的冷却部,
所述冷却部与所述光源元件抵接以产生热阻,
所述光源元件驱动部通过向所述光源元件施加电压来驱动所述光源元件,
所述光源装置还具有对所述光源元件射出的光的光量进行检测的光量检测部,
在设所述露点温度为 T_r , 设所述冷却部的温度为 T_s , 设向所述光源元件施加的电压为 V_f , 设所述光源元件的驱动电流为 I_d , 设所述光量为 P_0 , 设所述元件温度为 T_j , 设所述热阻为 θ_{js} 的情况下,

所述控制部通过控制所述冷却机构驱动部和所述光源元件驱动部来控制 T_s 和 I_d , 使得满足如下的关系式:

$$T_r < T_s$$

$$T_s = T_j - (V_f \times I_d - P_0) \times \theta_{js}。$$

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其中,
所述冷却机构是帕尔贴元件。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其中,
所述冷却机构是利用冷却水的水冷机构。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的光源装置,其中,
所述冷却机构是利用作为制冷剂的碳氟化合物的机构。

光源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有对光源元件的温度进行控制的结构的光源装置。

背景技术

[0002] 近年来,在例如投影仪等光源装置中,基于光源元件的长寿命化、高输出化的要求,LED(Light Emitting Diode:发光二极管)元件和激光元件(半导体激光元件)等被用来替代现有的灯光源。在以下的说明中,各LED元件和激光元件也被称作光源元件。

[0003] 光源元件具有温度越高则输出和寿命越下降的特性。因此,为了维持光源元件的高寿命和高输出,需要使该光源元件的温度保持得较低。另外,作为光源元件的冷却手段,使用帕尔贴元件和水冷式的冷却机构等。在以下的说明中,光源元件的温度也被称作元件温度。

[0004] 此外,光源元件在元件温度变化的情况下,该光源元件的光输出的波长会发生变化。在将光源元件应用于投影仪等所谓影像设备的情况下,光源元件的波长变化会产生色相的变化。因此,需要尽量使元件温度保持恒定。

[0005] 作为冷却手段,在具有制冷机等冷却装置中,光源元件的冷却面的温度有可能低于由周围环境决定的露点温度,其中,所述制冷机具有所谓帕尔贴元件、冷水机组(chiller)、压缩机等。周围环境是指周围温度、周围湿度等。此外,露点温度是指开始结露的温度。此时,由于结露产生的水滴可能导致以光源元件、电气电路系统为首的周边部件发生故障。

[0006] 因此,在专利文献1中公开有用于应对周围环境变化的结露对策的技术(以下也被称作现有技术A)。在现有技术A中,利用设置在装置中的空气传感器来检测环境温度、环境湿度,根据它们推测饱和水蒸气压。进而,当外部空气的水蒸气压超过饱和水蒸气压时,停止帕尔贴元件的控制,防止结露。

[0007] 专利文献1:日本特许第3315461号公报(段落0025~0029,图4)

[0008] 但是,现有技术A具有以下的问题。在现有技术A中,停止帕尔贴元件(冷却机构)的控制的时刻是外部空气的水蒸气压超过饱和水蒸气压的时刻,在该时刻,可能已经产生结露。

[0009] 此外,现有技术A存在如下问题:由于已停止帕尔贴元件的控制,因此,由于停止后的温度上升,光源元件的元件温度不能保持恒定,波长发生变化而产生色相偏差。此外,在停止帕尔贴元件的控制的状态下,光源元件的元件温度已经上升,因而可能导致元件的寿命恶化或元件损坏等问题。即,在现有技术A中,存在为了防止上述问题而不能使元件温度保持恒定这样的问题。

发明内容

[0010] 本发明正是为了解决该问题而完成的,其目的在于,提供一种能够使光源元件的元件温度保持恒定的光源装置。

[0011] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的光源装置具有:射出光的光源元件;驱动所述光源元件的光源元件驱动部;对所述光源元件进行冷却的冷却机构;元件温度检测部,其检测作为所述光源元件的温度的元件温度;冷却机构驱动部,其驱动所述冷却机构,使得由所述元件温度检测部检测到的所述元件温度成为目标温度;以及控制部,其计算所述冷却机构的露点温度,利用计算出的所述露点温度和所述元件温度来控制所述冷却机构驱动部和所述光源元件驱动部。

[0012] 根据本发明,冷却机构驱动部驱动冷却机构,使得作为光源元件的温度的元件温度成为目标温度。由此,能够使光源元件的元件温度保持恒定。因此,能够抑制光源元件射出的光的波长变化、该光的色相变化等。其结果是,能够抑制光源元件射出的光的颜色偏差。

附图说明

[0013] 图 1 是示出实施方式 1 的光源装置的结构框图。

[0014] 图 2 是光源装置进行的控制处理的流程图。

[0015] 标号说明

[0016] 1 控制部,2 光源元件驱动部,3 冷却机构驱动部,4 光源元件,5 冷却机构,6 镜,7 热管,8 元件温度检测部,9 光量检测部,10 散热器,11 风扇,12 环境传感器,100 光源装置。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。在以下的说明中,对相同的结构要素标注同一符号。它们的名称和功能也是相同的。因此,有时会省略对它们的详细说明。

[0018] 以下,作为本发明的一例,根据附图,对使用光源元件的光源装置的实施方式进行详细说明。另外,本发明不限于该实施方式。

[0019] <实施方式 1>

[0020] 图 1 是示出实施方式 1 的光源装置 100 的结构框图。如图 1 所示,光源装置 100 具有光源元件 4、镜 6、光源元件驱动部 2、冷却机构 5、热管 7、散热器 10、风扇 11、冷却机构驱动部 3、光量检测部 9、元件温度检测部 8、控制部 1 以及环境传感器 12。

[0021] 光源元件 4 是射出光的元件。光源元件 4 是激光元件(激光光源元件)。另外,光源元件 4 不限于激光元件,例如也可以是 LED 元件。

[0022] 光源元件驱动部 2 根据控制部 1 的控制,通过向光源元件 4 施加电压来驱动(使其发光)光源元件 4。驱动电流流过被驱动的光源元件 4。

[0023] 镜 6 将光源元件 4 射出的光的大部分反射,作为输出激光而引导到光源装置 100 的外部。此外,镜 6 将光源元件 4 射出的光的一部分引导到光量检测部 9。由此,光量检测部 9 接收到(检测)与输出激光的强度成正比的光。

[0024] 冷却机构 5 被配置成对光源元件 4 进行冷却。冷却机构 5 例如是帕尔贴元件。冷却机构 5 被配置成与光源元件 4 抵接。在以下的说明中,冷却机构 5 与光源元件 4 抵接的部分也被称作冷却部 5a。冷却部 5a 是对光源元件 4 进行冷却的部分。即,冷却机构包含对光源元件 4 进行冷却的冷却部 5a。冷却部 5a 与光源元件抵接以产生热阻。

[0025] 另外,在冷却机构 5 是帕尔贴元件的情况下,冷却机构 5 与光源元件 4 面抵接。在该情况下,冷却部 5a 也被称作冷却面。

[0026] 此外,冷却机构 5 经由热管 7 与散热器 10 热耦合。风扇 11 产生风,该风将散热器 10 的热向外部排出。

[0027] 光源元件 4 发出的热的一部分经由冷却机构 5 和热管 7 传递到散热器 10。传递到散热器 10 的热通过风扇 11 排出到光源装置 100 的外部。

[0028] 冷却机构驱动部 3 驱动冷却机构 5。通过驱动冷却机构 5 对光源元件 4 进行冷却。冷却机构 5 例如是帕尔贴元件。在该情况下,冷却机构驱动部 3 向冷却机构 5 (帕尔贴元件)施加用于在冷却机构 5 中产生电流的电压,由此驱动冷却机构 5。

[0029] 光量检测部 9 检测被照射到该光量检测部 9 的光的光量,根据该检测到的光量,检测光源元件 4 射出的光的光量 P_0 。被照射到光量检测部 9 的光的光量与光源元件 4 射出的光的光量的比率是预先决定的值(例如 1:9)。因此,光量检测部 9 能够根据被照射的光的光量,检测出光源元件 4 射出的光的光量 P_0 。光量检测部 9 将检测到的光量 P_0 发送至控制部 1。

[0030] 元件温度检测部 8 与光源元件 4 热连接。元件温度检测部 8 检测光源元件 4 的温度(以下,也被称作元件温度 T_j)。元件温度 T_j 例如是结(junction)温。具体而言,元件温度检测部 8 始终检测光源元件 4 的温度,并将元件温度 T_j 发送至控制部 1。

[0031] 控制部 1 例如是 CPU 等微控制器(微计算机)。控制部 1 控制光源元件驱动部 2,使得输出激光的光量(强度)始终保持恒定。即,控制部 1 控制光源元件驱动部 2,使得光源元件 4 的光输出成为目标值。具体而言,控制部 1 向光源元件驱动部 2 指示光源元件驱动部 2 向光源元件 4 施加的电压。

[0032] 此外,控制部 1 控制冷却机构驱动部 3,使得光源元件 4 的元件温度 T_j 始终大致恒定,详情将在后面描述。冷却机构驱动部 3 根据控制部 1 的控制来驱动冷却机构 5,使得由元件温度检测部 8 检测到的元件温度 T_j 成为预定的目标温度。这在使光源元件 4 的振荡波长或者振荡效率保持恒定并且保持光源元件 4 的寿命方面是必要的控制。

[0033] 环境传感器 12 取得光源装置 100 的周围环境的信息。环境传感器 12 包含周围温度检测部 13 和周围湿度检测部 14。另外,各个周围温度检测部 13 和周围湿度检测部 14 也可以不包含在环境传感器 12 中而是独立地设置。

[0034] 周围温度检测部 13 随时检测光源装置 100 的周围温度即周围温度 T_c (外部空气温度)。周围温度检测部 13 随时将周围温度 T_c 发送至控制部 1。周围湿度检测部 14 随时检测光源装置 100 的周围湿度即周围湿度 H_c (外部空气相对湿度)。周围湿度检测部 14 随时将周围湿度 H_c 发送至控制部 1。

[0035] 控制部 1 利用周围温度 T_c 和周围湿度 H_c ,计算冷却机构 5 (冷却部 5a)的露点温度 T_r 。所述露点温度是指周围环境中的饱和蒸气压力变成 100%而开始结露时的温度。如上所述,控制部 1 控制冷却机构驱动部 3,使得光源元件 4 的元件温度 T_j 大致恒定。在此,设从光源元件 4 到冷却部 5a 之间的热阻为 θ_{js} 。此外,设冷却部 5a 的温度为 T_s 。设向光源元件 4 施加的电压为 V_f 。此外,设光源元件 4 的驱动电流为 I_d 。此外,假定元件温度 T_j 是恒定的。在该情况下,满足下式 1。

[0036] $(V_f \times I_d - P_0) \times \theta_{js} = T_j - T_s \cdots (式 1)$

[0037] I_d 由将式 1 变形而得到的下式 2 表示。

$$[0038] \quad I_d = \{(T_j - T_s) / \theta_{js} + P_0\} / V_f \cdots (\text{式 } 2)$$

[0039] 另外, V_f 不限于实际向光源元件 4 施加的电压。 V_f 例如也可以是用表形式或近似式来表示预先测定的 I_d 和 V_f 的关系, 每次从存储器读出的值。此外, V_f 例如也可以由控制部 1 计算。此外, 在 V_f 与 I_d 之间的关联性小的情况下, 为了简化, V_f 也可以取恒定值。

[0040] 在以下的说明中, 在露点温度 T_r 等于冷却部 5a 的温度 T_s 的情况下, 将与开始结露的临界温度对应的光源元件 4 的驱动电流 I_d 记作最大驱动电流 I_{dmax} 。 I_{dmax} 由将式 2 的 T_s 替换成 T_r 的下式 3 表示。

$$[0041] \quad I_{dmax} = \{(T_j - T_r) / \theta_{js} + P_0\} / V_f \cdots (\text{式 } 3)$$

[0042] 控制部 1 根据式 3 计算最大驱动电流 I_{dmax} 。进而, 控制部 1 对光源元件 4 的驱动电流 I_d 和最大驱动电流 I_{dmax} 进行比较。如下式 4 那样, 在 I_d 为 I_{dmax} 以上的情况下, 控制部 1 控制光源元件驱动部 2, 使得光量 P_0 的目标值 (设定值) 减小。在以下的说明中, 光量 P_0 的目标值也被称作光量目标值。

$$[0043] \quad I_d \geq I_{dmax} \cdots (\text{式 } 4)$$

[0044] 控制部 1 控制光源元件驱动部 2, 使得从光量检测部 9 接收的光量 P_0 的值变化, 由此进行使光量 P_0 的目标值减小或增大的处理。即, 为了使光量 P_0 变化, 控制部 1 控制光源元件驱动部 2, 使得光源元件驱动部 2 向光源元件 4 施加的电压变化。也就是说, 控制部 1 控制光源元件驱动部 2, 使得控制部 1 从光量检测部 9 接收的最新的的光量 P_0 的值 (返回值) 成为新目标值。

[0045] 通过减小光量目标值, 使得光源元件 4 的驱动电流 I_d 减小。控制部 1 控制冷却机构驱动部 3, 使得即使在光量 P_0 减小时, 元件温度 T_j 也如上述保持恒定。由此, 使元件温度 T_j 保持恒定, 使得在冷却部 5a (冷却面) 不会产生结露。

[0046] 即, 控制部 1 通过控制冷却机构驱动部 3 和光源元件驱动部 2 来控制 T_s 和 I_d , 使得满足下式 5 和下式 6 的关系式。由此, 能够防止在冷却部 5a (冷却面) 产生结露。

$$[0047] \quad T_r < T_s \cdots (\text{式 } 5)$$

$$[0048] \quad T_s = T_j - (V_f \times I_d - P_0) \times \theta_{js} \cdots (\text{式 } 6)$$

[0049] 式 6 是将式 1 变形而得到的式子。

[0050] 接下来, 对实施方式 1 的光源装置 100 进行的处理 (以下, 也被称作控制处理) 进行说明。图 2 是控制处理的流程图。

[0051] 如上所述, 控制部 1 向光源元件驱动部 2 指示光源元件驱动部 2 向光源元件 4 施加的电压。另外, 控制部 1 预先存储有表示根据向光源元件 4 施加的电压而流过光源元件 4 的电流的电压 - 电流特性。因此, 控制部 1 基于电压 - 电流特性, 根据光源元件驱动部 2 施加的电压, 始终掌握光源元件 4 的驱动电流 I_d 。

[0052] 在步骤 S20 中, 进行周围温度和周围湿度的检测。具体而言, 周围温度检测部 13 检测周围温度 T_c , 并将周围温度 T_c 发送至控制部 1。此外, 周围湿度检测部 14 检测周围湿度 H_c (外部空气相对湿度), 并将该周围湿度 H_c 发送至控制部 1。

[0053] 在步骤 S21 中, 控制部 1 利用周围温度 T_c 和周围湿度 H_c 来计算冷却机构 5 (冷却部 5a) 的露点温度 T_r 。利用温度和湿度来计算露点温度的方法是公知技术, 因而不重复详细说明。

[0054] 在步骤 S22 中,控制部 1 根据所述式 3,计算最大驱动电流 I_{dmax} 。最大驱动电流 I_{dmax} 是冷却部 5a 的温度不成为露点温度以下的、光源元件 4 的最大驱动电流。

[0055] 在步骤 S23 中,控制部 1 判定驱动电流 I_d 是否小于最大驱动电流 I_{dmax} 。如果在步骤 S23 中是肯定(YES),则再次进行步骤 S20 的处理。进而,反复进行步骤 S20 ~ S23 的处理。另一方面,如果在步骤 S23 中是否定(NO),则处理转换到步骤 S24。在步骤 S23 中是否定的情况是指驱动电流 I_d 在最大驱动电流 I_{dmax} 以上的情况。

[0056] 在步骤 S24 中,控制部 1 控制光源元件驱动部 2,使得驱动电流 I_d 减小。具体而言,控制部 1 指示光源元件驱动部 2,使得光源元件驱动部 2 向光源元件 4 施加的电压减小预定值。光源元件驱动部 2 根据该指示使向光源元件 4 施加的电压减小预定值。该预定值例如是光源元件驱动部 2 施加的电压的 10%。由此,驱动电流 I_d 减小。其结果是,光源元件 4 射出的光的光量 P_0 减小。然后,再次进行步骤 S23 的处理。

[0057] 另外,控制部 1 与控制处理独立地、并行地进行以下的温度控制处理。在温度控制处理中,如上所述,控制部 1 控制冷却机构驱动部 3,使得元件温度 T_j 保持恒定。即,冷却机构驱动部 3 根据控制部 1 的控制来驱动冷却机构 5,使得由元件温度检测部 8 检测到的元件温度 T_j 成为预定的目标温度。稍微具体而言,冷却机构驱动部 3 驱动冷却机构 5,使得元件温度 T_j 大致保持目标温度。

[0058] 更具体而言,设冷却机构 5 (冷却部 5a) 的露点温度为 T_r ,设冷却部 5a 的温度为 T_s ,设向光源元件 4 施加的电压为 V_f ,设光源元件 4 的驱动电流为 I_d ,设光源元件 4 射出的光的光量为 P_0 ,设光源元件 4 的元件温度为 T_j ,设从光源元件 4 到冷却部 5a 之间的热阻为 θ_{js} 。

[0059] 在该情况下,控制部 1 通过控制冷却机构驱动部 3 和光源元件驱动部 2 来控制 T_s 和 I_d ,使得满足式 5 和式 6 的关系式。即,控制部 1 利用在步骤 S21 中计算出的最新的露点温度 T_r 和元件温度 T_j 来控制冷却机构驱动部 3 和光源元件驱动部 2。换言之,控制部 1 利用露点温度 T_r 和元件温度 T_j 来控制冷却机构驱动部 3 和光源元件驱动部 2。

[0060] 由此,冷却机构驱动部 3 根据控制部 1 的控制来驱动冷却机构 5,使得冷却部 5a 的温度维持比冷却机构 5 的露点温度高的温度。此外,冷却机构驱动部 3 控制向光源元件 4 施加的电压(投入电力),使得冷却部 5a 的温度不低于露点温度。例如,冷却机构驱动部 3 抑制向光源元件 4 施加的电压(投入电力)。

[0061] 如上所述,根据本实施方式,冷却机构驱动部 3 驱动冷却机构 5,使得光源元件 4 的元件温度成为目标温度。稍微具体而言,冷却机构驱动部 3 驱动冷却机构 5,使得元件温度 T_j 大致保持目标温度。由此,能够使光源元件 4 的元件温度保持恒定。因此,能够抑制光源元件 4 射出的光的波长变化、该光的色相变化等。即,能够使光源元件 4 射出的光的波长维持恒定。其结果是,能够抑制光源元件 4 射出的光的颜色偏差。此外,能够防止由光源元件 4 的温度上升导致的光源元件 4 的寿命恶化和损坏。

[0062] 此外,根据本实施方式,能够通过抑制向光源元件 4 的投入电力来防止光源元件 4 的寿命恶化和损坏的情况。

[0063] 此外,根据本实施方式,冷却机构驱动部 3 驱动冷却机构 5,使得冷却机构 5 的冷却部 5a 的温度维持比露点温度高的温度。因此,能够防止在冷却机构 5 中发生结露。因此,由于不产生由结露导致的水滴,因而能够防止部件故障等问题的发生。即,能够防止因结露

导致的周边部件的故障等问题的发生。

[0064] 另外,在本实施方式中,设冷却机构 5 是帕尔贴元件,但是并非限于于此。冷却机构 5 也可以是利用冷却水的水冷机构(水冷式的冷却机构)。水冷机构例如是冷水机组装置(冷水机组方式的冷却机构)。冷水机组装置通过进行冷却水的温度控制来进行冷却。

[0065] 此外,上述水冷机构例如也可以由热交换器和风扇构成。在该情况下,水冷机构通过进行风扇转速控制来进行冷却。即使在该结构中,根据本实施方式,也能够防止在冷却机构 5 中发生结露。

[0066] 此外,冷却机构 5 也可以是利用碳氟化合物作为制冷剂的机构(制冷剂式的冷却机构)。碳氟化合物是用于冰箱、空调等的制冷剂。在该结构中,冷却机构 5 具有冷凝器、压缩机、膨胀阀等。冷却机构 5 利用碳氟化合物进行冷却。即使在该结构中,根据本实施方式,也能够防止在冷却机构 5 中发生结露。

[0067] 此外,在本实施方式中,示出了将激光元件作为光源元件进行冷却的例子,但是,在应用 LED(发光二极管)等作为光源元件时,也能得到相同的效果。

[0068] 另外,在本发明的范围内,本发明可适当对实施方式进行变形、省略。

[0069] 产业上的可利用性

[0070] 本发明能够作为可使光源元件的元件温度保持恒定的光源装置来利用。

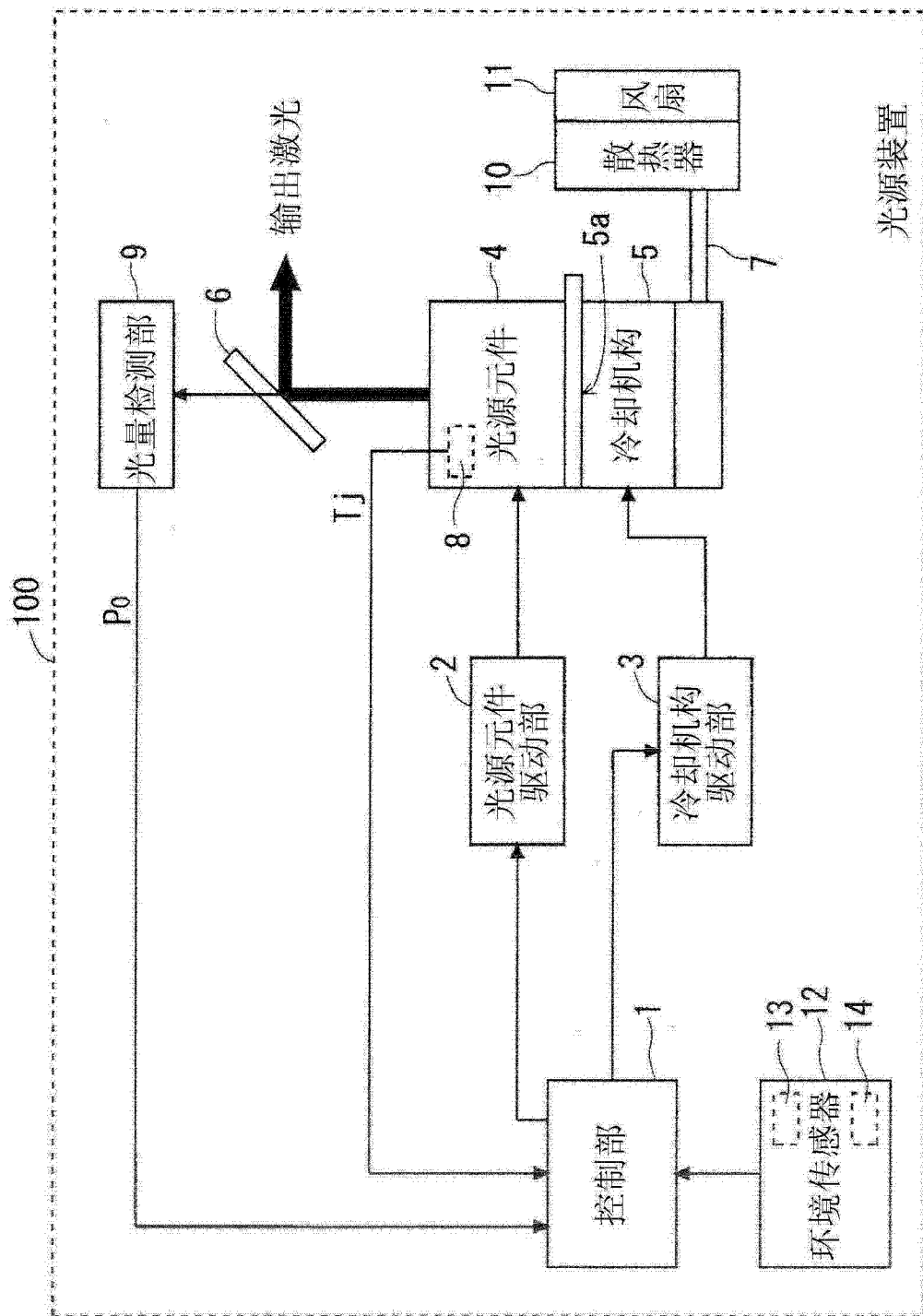


图 1

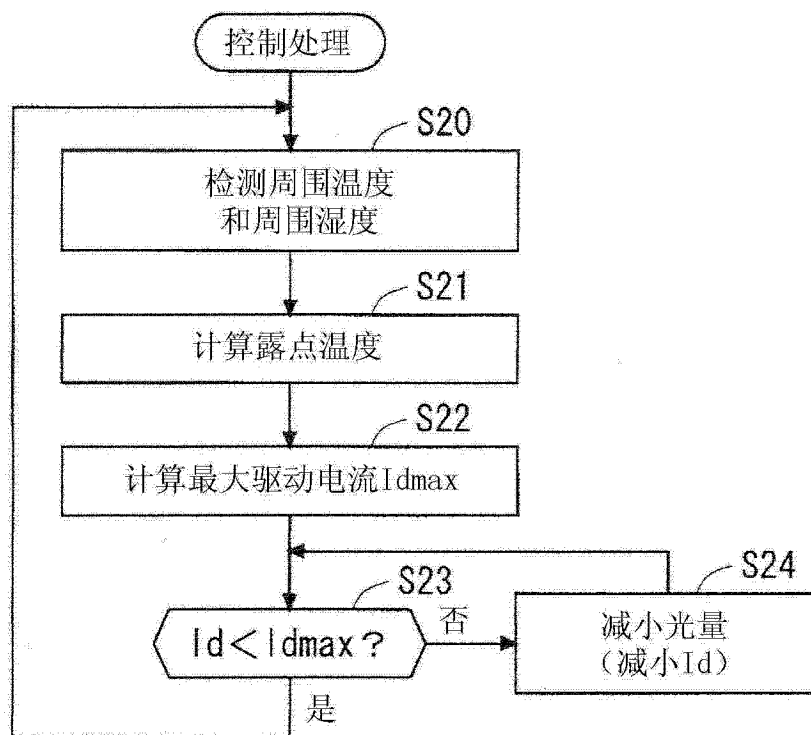


图 2