

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 41/38 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03109372.8

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100534255C

[22] 申请日 2003.4.8 [21] 申请号 03109372.8

[30] 优先权

[32] 2002.4.8 [33] GB [31] 0208049.7

[73] 专利权人 诺德森公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 S·斯瓦米 N·卡普尔

J·内维尔

[56] 参考文献

US5585832A 1996.12.17

US4032817A 1977.6.28

US6078148A 2000.6.20

审查员 唐明明

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程伟 龚颐雯

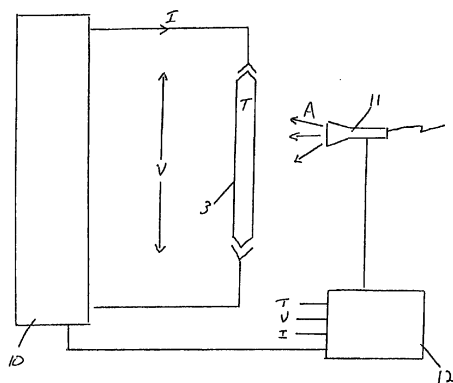
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

灯控制系统

[57] 摘要

本发明涉及一种弧光灯，特别是一种供印刷干燥操作中使用的紫外线水银弧光灯。本发明提供了一种用于将该灯稳定的后备功率降低到额定最大功率的 5% 的方法和装置，以便在生产停顿时间期间降低来自灯热度对于停滞的感光底层的影响。尤其是，本发明提供了一个对于弧光灯的功率控制器，该控制器包括用于改变该灯的工作电压和电流的装置，以及用于从外部控制该灯的温度以便使灯在改变的电压和电流下保持稳定工作的装置。



1. 一种用于弧光灯的功率控制器，包括：

第一控制装置，该第一控制装置用于对弧光灯提供的电源进行调节，其中所述第一控制装置包括适于与弧光灯耦接的一个变压器和多个电容器，并且所述电容器中的至少一些电容器适于以可操作地切换来改变向弧光灯提供的电源的方式而与弧光灯相耦接；

用于确定弧光灯的温度并产生该温度的输出值的传感器，以及包括气流发生器的第二控制装置，其中所述第二控制装置与所述第一控制装置结合并响应所述传感器的输出以调节气流发生器的气流，从而调节弧光灯的温度，从而依照被所述第一控制装置所调节的向弧光灯提供的电源而将弧光灯的温度保持在一个范围内。

2. 如权利要求 1 所述的功率控制器，其中弧光灯具有额定工作功率，并且其中所述第一和第二控制装置协同以使该灯在该额定工作功率的 3%到 7%的范围内工作。

3. 如权利要求 1 所述的功率控制器，其中所述第一控制装置用于控制向弧光灯提供的电流和电压之中的至少一个。

4. 如权利要求 1 所述的功率控制器，其中所述第二控制装置的气流发生器用于产生经过弧光灯的气流。

5. 如权利要求 1 所述的功率控制器，其中所述传感器用于感测向弧光灯提供的电流和电压中的至少一个。

6. 如权利要求 1 所述的功率控制器，还包括与所述传感器和所述第二控制装置相连的气流控制器，其中所述气流控制器用于接收所述传感器输出、并且根据所述传感器输出来改变所述第二控制装置的操作。

7. 如权利要求 6 所述的功率控制器，其中所述气流控制器还根据用于表示感光底层的位置和感光底层的移动二者中的至少一个的信号来改变所述第二控制装置的操作。

8. 一种灯系统，包括：

弧光灯；

第一控制装置，该第一控制装置与所述弧光灯相耦接，并且用于调节向所述弧光灯提供的电源，其中所述第一控制装置包括适于与弧光灯耦接的一个变压器和多个电容器，并且所述电容器中的至少一些电容器适于以可操作地切换来改变向弧光灯提供的电源的方式而与弧光灯相耦接；

用于确定弧光灯的温度并产生该温度的输出值的传感器，以及

包括气流发生器的第二控制装置，其中该第二控制装置与所述第一控制装置结合并响应所述传感器的输出以调节气流发生器的气流，从而调节所述弧光灯的温度，从而依照被所述第一控制装置所调节的向所述弧光灯提供的电源而将所述弧光灯的温度保持在一个范围内。

9. 如权利要求 8 所述的灯系统，其中所述第一控制装置用于控制向弧光灯提供的电流和电压之中的至少一个。

10. 如权利要求 8 所述的灯系统，其中所述第二控制装置的气流发生器用于产生经过弧光灯的气流。

11. 一种用于控制弧光灯的方法，包括：

使用传感器来确定弧光灯的温度以产生输出；

根据所述传感器的输出来改变弧光灯的温度，基于对向弧光灯提供的电源的感测，将弧光灯的温度保持在一个温度范围内；

将感光底层移动接近弧光灯；

操作该弧光灯；

停止感光底层的移动；

当感光底层停止移动时，将向弧光灯提供的电功率降低到该弧光

灯的额定功率的 3%到 7%的范围内；

用气流冷却弧光灯；以及

当感光底层开始移动时，改变气流。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中改变弧光灯的温度还包括：
改变经过弧光灯的气流。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其中感测向弧光灯提供的电源还包括：

感测向弧光灯提供的电流。

14. 如权利要求 11 所述的方法，还包括：

控制向弧光灯提供的电源，从而使该灯在其额定功率的 3%到 7%
的范围内工作。

15. 如权利要求 11 所述的方法，还包括：

当感光底层开始移动时，提高向弧光灯提供的电功率。

灯控制系统

技术领域

本发明涉及对诸如弧光灯的灯的功率输出控制。

背景技术

水银弧光灯在产业中具有许多的应用，诸如紫外线灯适合于在印刷操作中干燥油墨。工业应用通常要求来自该灯的输出是受控制的。

这样的应用的一个例子在图 1 中大略地举例说明，图 1 表示一种用于印刷操作的紫外线固化系统。在施加 UV 油墨或者涂层(2)之后，一个感光底层(1)在紫外线灯(3)下面通过，导致在该油墨或者涂层内的单分子物体横向连接和固化。在某些操作时，该感光底层将停止在该紫外线灯(3)的下面，该紫外线灯(3)被控制切换到它的额定功率的 20-30%。但是，针对近来开发的热敏性的感光底层(1)，这个功率等级仍然可以足够使该材料(1)溶化或者烧毁。

例如在美国专利 No. 4873470 中描述的，灯的功率输出一般是通过切换电容器接入和断开该电灯电路而受到控制。这个方案的实际极限大约是标准最大功率的 20%。在灯功率方面更进一步的降低导致该灯的工作变得不稳定，例如该灯闪烁，这对于该灯施加的固化操作和该灯寿命两者而言都不是所期望的。

发明内容

本发明的目的是提供一种控制系统，通过它弧光灯可以稳定地以非常低的功率工作，例如小于额定功率 20%，并且最好是在额定功率 3%和 7%之间。本发明的目的还在于提供一种控制该灯功率输出的可供选择的方法。

尤其是，本发明提供了一种用于弧光灯的功率控制器和一种灯系统。

通过从外部影响该灯的温度，可以修改使该灯能稳定地工作的电

压和电流。以这种方法, 通过从外部控制该灯的工作温度可以降低该灯能稳定地工作的额定功率的百分数。最好是, 通过在该灯上传送气流以保持该灯在预先确定的温度限制之内来实现这个目的。

本发明还提供了一种控制弧光灯的功率输出的方法。

本发明尤其适用于在印刷操作中利用一个 UV 水银弧光灯的干燥。一般地, 这些可以稳定地工作在额定功率的 20 - 100%之间。这指的是为了降低对邻近该灯的该设备和材料(感光底层和印刷油墨)产生的热度, 该印刷设备将必须停止生产一段时间, 然后该灯可以被切换到后备功率(例如 20%)。但是, 20%后备功率仍然是非常可观的, 尤其是对于某些类型的感光底层, 并且可能损坏之, 需要进一步中止生产。本发明提供了更低后备功率(例如 5%), 同时仍然保持该灯的稳定工作, 使得对于该印刷机的正常操作其可以迅速地被再次达到满功率或者高功率。

本发明还通过关闭该灯到一个预先确定的时间, 从而允许该灯去冷却, 提供了一种迅速地从最大功率改变到低的或者后备功率的系统和方法。在低的温度上以低的电压和/或电流重新点着该灯, 并且保持该灯在这个低的温度上。最好是, 使该灯冷却的步骤进一步包括在该灯之上传送气流。

附图说明

参考下面仅为例示性而非限制性的附图详细地描述本发明, 其中:

图 1 是一个使用紫外线灯的印刷操作的示意图;

图 2 示出一个按照本发明的控制系统;

图 3 是一个图 2 的系统电源的一个实施方案的示意图; 以及

图 4 是一个在灯控制之下的在印刷操作中的流程图。

具体实施方式

图 1 示出一个已知的使用紫外线水银弧光灯(3)的印刷操作, 其中一个感光底层(1)被首先在印刷设备(2)、然后是该紫外线灯(3)之下, 在表示为 D 的方向上移动。印刷油墨被该印刷设备(2)施加于该感光底层,

然后该感光底层和油墨被该灯(3)的紫外线曝光, 该灯(3)固化该油墨。有时, 例如如果由于该感光底层输送器存在问题, 在其生产已经停止期间, 该感光底层被停止, 使得该感光底层的一部分暴露于该紫外线灯(3)之下一段时间。典型地, 该灯被降低到大家所熟悉的“备用”功率等级(典型地为 20-30%)。但是, 即使这么低的功率等级也可能破坏某些类型的感光底层。

水银弧光灯最初需要一个强电流贯穿该灯, 经由充气激发来加热液体汞, 这被称为起弧。当该汞蒸发之时, 被称为预烧, 该灯的阻抗增加, 使得电压增加并且电流降低。当所有的汞已经蒸发完的时候, 电压和电流趋于稳定, 并且该灯被称为已经预烧。通过降低该灯的电流可以降低该灯的功率, 但是该灯保持稳定地工作, 降低该灯的电流可能导致某些汞变成液态, 尤其是在非常低的电流时。对于备用功率的实际极限大约是 20%, 稍有降低, 该灯就可能熄灭。通过以备用功率操作该灯, 当生产被停止的时候, 无需关闭该灯, 该灯可以迅速地恢复至最大功率, 然后等待一段时间其被再次起动(起弧和预烧步骤)。这可以节约相当大的生产停机时间, 但是当保留稳定的邻近的灯在备用功率时, 如在上面解释的可能导致某些感光底层被损坏。

现在参考图 2, 其中示出一个本发明的实施方案, 并且包括一个连接到灯(3)的电源(10), 一个气流发生器(11), 该气流发生器(11)由一个气流控制器(12)控制。该气流发生器(11)被安排在灯(3)上传送标注为 A 的气流, 其具有改变该灯温度的作用。该气流控制器(12)或者通过断续地来回切换该发生器(11), 或者通过减少或者增大气流 A 控制该气流发生器(11)的操作。该电源(10)被安排控制提供给该灯(3)的电压 V 和电流 I。在该附图中灯(3)的温度被表示为 T。

当该气流发生器(11)工作时, 经过灯(3)的气流 A 降低该灯的温度 T, 并且停止或者减少该气流允许该灯的温度上升。保持该灯的温度在预先确定的限制之内, 允许该灯在比其他的可允许的功率等级低得多的功率(VI)等级工作。例如, 该灯的功率可以被降低到额定功率的 3%, 同时仍然保持工作(即, 该汞弧仍然存在, 该灯没有必要被重新启动)。

为了防止损坏任何现用的感光底层(1), 在备用状态该灯(3)最好是工作在额定功率的 5%和 7%之间。为了实现这个目的, 该气流发生器

(11)可以或者通过该气流控制器(12)断续地来回切换, 或者通过提高或者降低气流 A 的强度以保持需要的灯温 T。

为了在全灯功率和待机功率之间转换, 可以通过使用气流 A 显著地降低它的温度 T, 和/或通过切断到灯(3)的电源(VI), 把该灯关掉。一旦该灯温 T 已经降低到预先确定的范围, 那么该灯被允许以一个更低的额定功率(VI)去重新点着。该控制器(12)保持该灯(3)在这个较低的温度范围, 以便保持该灯(3)在降低的功率处于稳定状态照明。

在一个优选的实施方案中, 该灯是一个水银弧光灯型的紫外线灯, 例如在头部标有额定功率 200W/cm(15800W)的 79cm 弧光灯。在最大功率, 该灯工作在 1350 伏和 13 安培。在 30%功率, 该灯工作在 1150 伏和 4.5 安培。使用该实施方案, 通过保持该灯温在大约 450℃, 该灯被安排去在 600 伏和 1.35 安培以功率的 5%稳定地工作。

该灯(3)的温度可以以许多方法确定, 例如包括直接经一个热电偶在该灯(3)的附近确定。在实验室中, 测试不同的气流配置和值, 以确定最佳的气流数值来保持该灯在预先确定的温度范围之内。这些气流数值然后被用于在现场条件之下起动该灯。

该电源(10)或者是一个数字电源(DPS), 或者是一个传统的变压器系统。该 DPS 系统具有用于控制流入该灯(3)电流 I 和在其上施加的电压 V 的设备。该变压器系统仅控制用于给定的系统配置的功率输入。

当适用于图 1 的印刷操作的时候, 该实施方案具有许多优于现有技术形式的优点, 包括不破坏停止在该紫外线灯(3)的下面的感光底层(1), 降低能量消耗(5%而不是 30%), 降低火险隐患, 以及降低在该印刷之内产生的热量。当使用该 DPS 的时候, 该实施方案也允许对于不同的应用使用该灯额定功率的多个百分数, 从额定灯功率的大约 15%到 100%。该实施方案也提供了一种在额定或者全功率和低功率设置之间迅速地转换的方法, 在生产中断期应该保持在最低限度的生产设置中其尤其是重要的。通过施加一个气流 A 给灯(3), 该灯被迅速地冷却, 并且因此可以允许该灯被以较低的功率设置而重新点着。

图 3 示出本发明的第二个实施方案, 其利用一个基于电源的变压器。该实施方案包括一个如前所述的灯(3), 气流发生器(11), 和气流控制器(12), 该电源(图 2 中的 10)包括一个三相变压器(23), 次级绕组的

二个相被连接在该灯(3)上。此外,连接在该灯(3)上的是电容器 C_0 和一组可开闭电容器(21)。电容器组(21)包括多个连同伴生的开关 S_1-S_3 的电容器 C_1-C_3 。开关 S 依次由转换控制器(22)控制,转换控制器(22)被安排为转换不同的电容器 C_1-C_3 从变压器(23)的次级电路进出。如众所周知的,这具有改变给该灯(3)的电源的作用,使得可以实现额定或者满功率操作灯的百分数。在现有技术形式中,实际的最小功率百分数一般是额定灯功率的 20%。但是,在本实施方案中,通过使用该气流发生器(11)降低该灯(3)的温度,该灯(3)可以被安排以甚至更低的功率百分数稳定地工作,例如 5%。

为了保持该灯(3)在预先确定的温度范围之内,该实施方案在初级电路(23)上使用电流传感器(24),其具有与流过灯(3)的电流 I 一致的已知电流。根据这个值,空气发生器(11)被启动到一个预先确定的值(在实验室中确定的),以便保持灯的温度和稳定性。

参考图 4,描述了一种在印刷应用中操作该灯优选的方法。按照以公知的方式使用高电压点燃该灯,当该灯被完全地预烧的时候,其将以 100%额定功率工作在它的标准稳定状态。信号 1 表示图 1 的感光底层(1)已经停止在方向 D 上移动,该 UV 灯的功率应该降低到 5%,以便相对于附近的感光底层(1)保持良好。如果该感光底层输送器存在问题,或者该感光底层结构存在问题时,将出现这样的情况。

当检测到信号 1 时,该电容器组(21)的所有电容器 C_1-C_3 被从电路当中断开,以便降低该灯功率到 5%。该气流发生器(11)也被设置到最大气流 A ,其迅速地冷却该灯(3),从而关闭它。一旦该灯已经冷却到预先确定的温度范围之内,该气流发生器(11)被重新设置到一个中间气流设置,并且由该控制器(12)断续地来回切换,以便保持该灯在该预先确定的温度范围之内。该灯自动地以低的(5%)功率(这是本系统的一个特征)重新点着,并且随着该气流发生器(11)保持该灯(3)在该预先确定的温度范围之内,以这个功率等级稳定地运行。

信号 2 表示在该感光底层(1)上印刷油墨的干燥状态,并且被连接到该感光底层的移动,使得新的印刷区域现在贴近 UV 灯(3)。当检测到信号 2 时,气流发生器(11)被关掉,并且电容器组(21)的一些电容器 C_1-C_3 被在该电路中接入,这增加灯(3)耗费的功率达到其额定功率的

30%。在图 3 中, 示出的开关 S_3 被闭合, 从而接入电容器 C_3 。信号 3 对应于已经干燥的印刷区域, 并且该感光底层(1)被在方向 D 上移动。当检测到信号 3 时, 该开关组(21)的所有电容器 C 被接入电路, 这使得该灯(3)返回达到满额定功率或者 100%额定功率。这对应于该感光底层(1)被在该灯(3)的下面在方向 D 上移动。

最好是, 图 1 的印刷设备和气流控制器(12)以及电容器组控制器(22)被依次由一个 PLC 系统控制。

通过控制在该电容器组(21)中的开关 S, 并且在该灯(3)之上相互合作地控制该气流 A, 适合于不同的应用稳定地保持许多可允许的功率等级是可能的。例如, 不同的功率等级可以适合于不同的印刷油墨和/或感光底层材料。通过在灯(3)上施加一个气流 A, 来自灯(3)的热量可以被立即降低, 从而避免对该感光底层有影响, 灯(即使关掉)残余的热可能引起诸如该感光底层的卷曲, 该卷曲可能损坏后续的印刷设备。使用更恰当的功率等级同样降低功率消耗, 这在很大的设备中可能是有意义的, 并且具有额外的优点, 即它不需要在现有技术形式中所必需的热消散测量。在该现有技术中, 必需的热灯加热其周围设备。

虽然优选的是施加冷空气 A 去关闭该灯, 并且在以低的电源重新点着之前允许去冷却, 在重新施加低的电源之前仅仅关闭电源并且使该灯自然地冷却也是可行的。作为一个测量电流(初级或者次级绕组)的备选方案, 可以测量该灯的两端间的电压。

已经参考其优选实施方案描述了本发明。对本领域技术人员而言显而易见的各种替换和修饰将包含在本文的范围内。

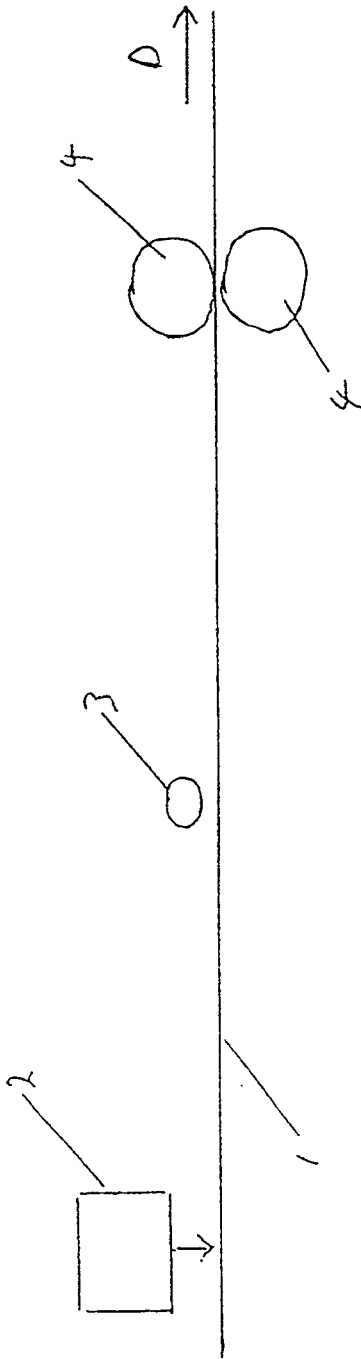


图 1

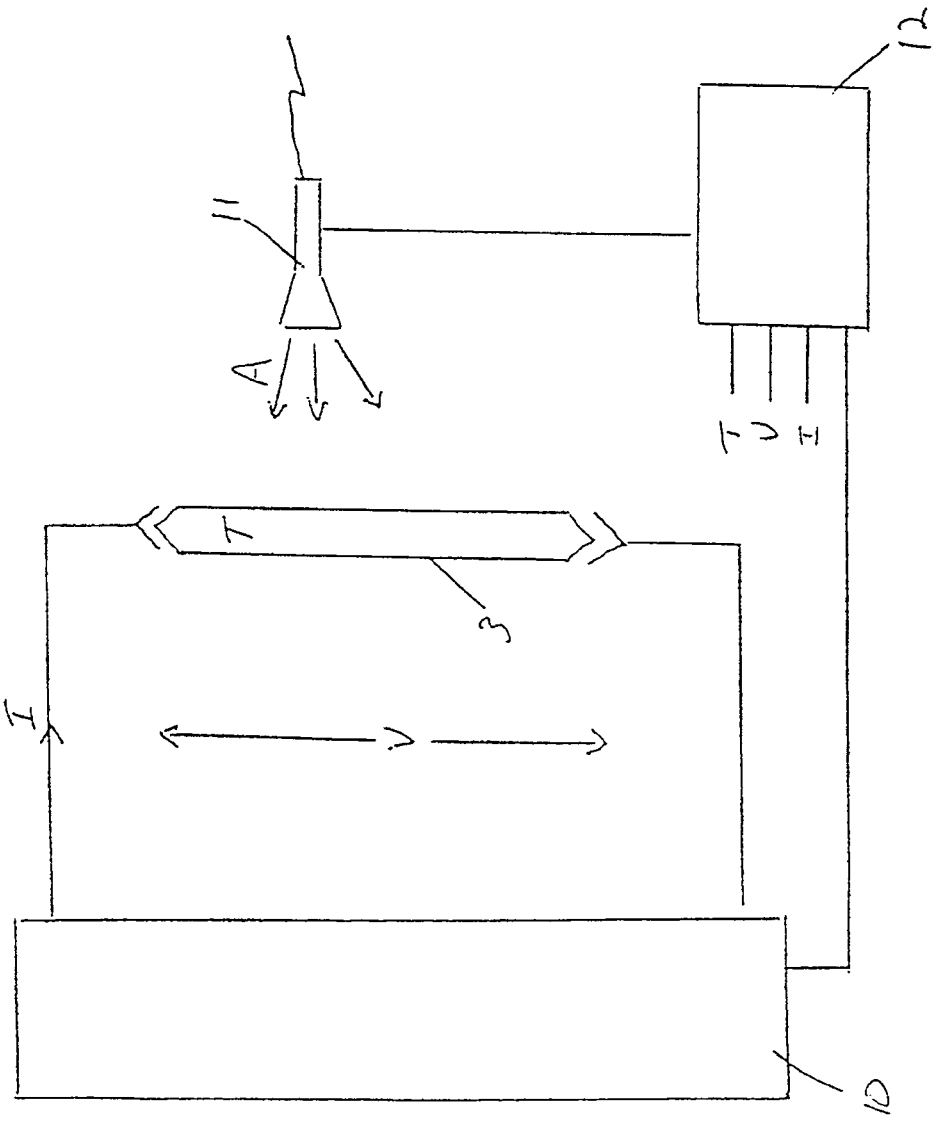


图 2

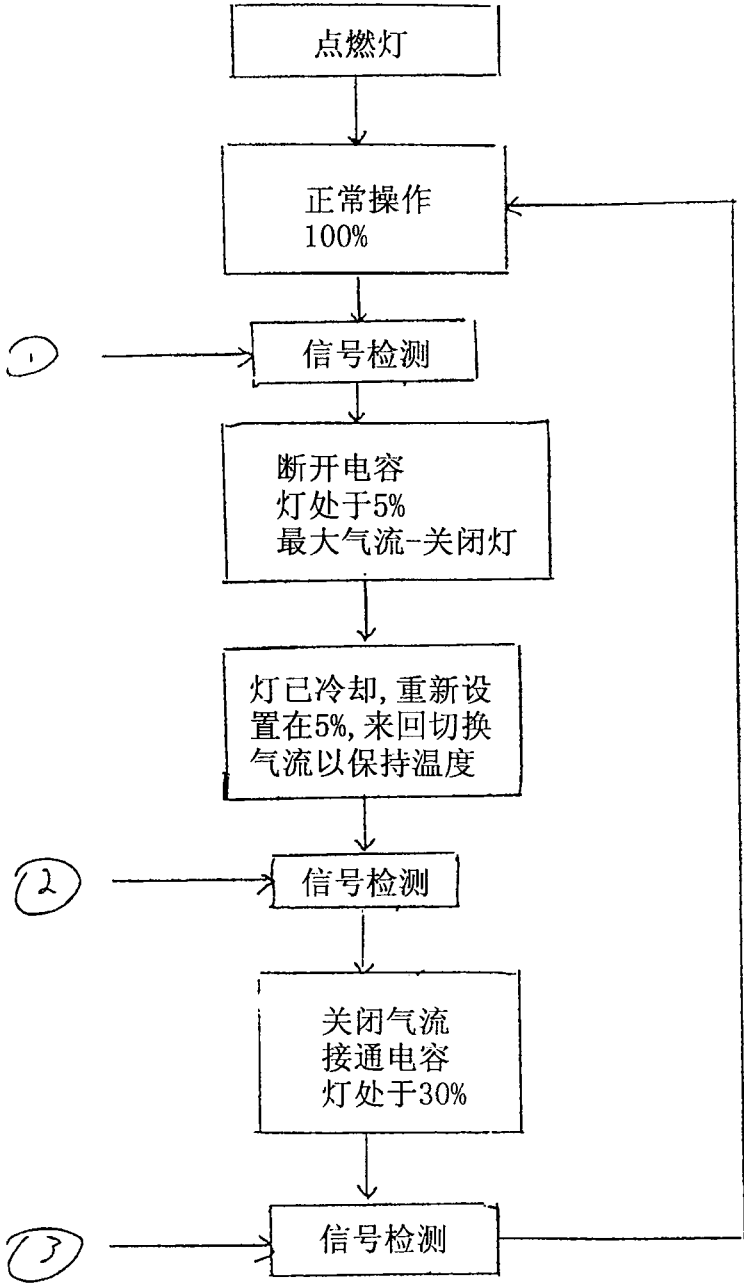


图 4