



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103039126 B

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201180037608.6

H05B 41/38(2006.01)

(22) 申请日 2011.05.23

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/790,830 2010.05.30 US

CN 101415287 A, 2009.04.22,

US 4949018 A, 1990.08.14,

CN 1456029 A, 2003.11.12,

US 2005/0258765 A1, 2005.11.24,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.01.30

审查员 梁柱杰

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/037620 2011.05.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/153020 EN 2011.12.08

(73) 专利权人 鲁美特里克照明股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 G. 戴维斯 M. 施罗氏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 李芳华

(51) Int. Cl.

H05B 37/03(2006.01)

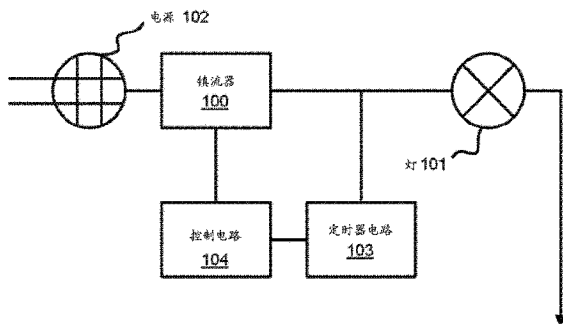
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

高强度放电灯的快速再点燃

(57) 摘要

本发明的实施例提供了高强度放电灯的快速再点燃。在本发明的一个实施例中，公开了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。该设备包括可操作地耦合到该灯的镇流器，其被配置为从电源接收电能。该设备还包括定时器电路，其在灯停止从电源接收电能时进入定时阶段并产生定时量信息。该定时器电路在定时阶段期间不需要外部电能。该设备另外包括控制电路，其接收定时信息并允许镇流器基于该信息来再点燃灯。



1. 一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备,包括:  
镇流器,操作地耦合到所述灯,并被配置为从电源接收电能;  
定时器电路,被配置为在所述灯停止从所述电源接收电能时进入定时阶段并产生定时量信息;以及  
控制电路,被配置为接收所述定时量信息,并基于所述定时量信息允许所述镇流器再点燃所述灯;  
其中,所述定时器电路在所述定时阶段期间被内部地供电;  
其中,所述定时器电路还包括电阻电容电路,其被配置为在所述灯从所述电源接收电能时被所述电源充电,在所述定时器电路处于所述定时阶段时放电以输出定时器电压;以及  
其中,所述控制电路被配置为当所述定时器电压降到预定电平以下、表明已经过了所述灯的冷却时段时,允许所述镇流器再点燃所述灯。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述定时器电路还包括:  
时钟电路,被配置为在所述灯停止从所述电源接收电能时运行,并在所述灯被点燃时初始化;以及  
电池,被配置为在所述灯停止从所述电源接收电能时为所述时钟电路供电。
3. 如权利要求 2 所述的设备,其中,所述控制电路被配置为当所述定时量信息表明已经过了所述灯的所述冷却时段时,允许镇流器再点燃所述灯。
4. 如权利要求 2 所述的设备,其中,所述控制电路被配置为:  
当所述定时量信息表明已经过了预定时段时,允许所述镇流器再点燃所述灯;  
检测所述灯是否从所述电源接收电能;以及  
如果所述灯没有被再点燃而点燃,则重新初始化所述定时器电路,且增加所述预定时段。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其中,  
所述电阻电容电路被配置为具有可变 RC 时间常量;并且  
所述可变 RC 时间常量在所述电阻电容电路被充电时被设置为低值,而在所述定时阶段期间被设置为高值。
6. 一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备,包括:  
镇流器,操作地耦合到所述灯,并被配置为从电源接收电能;  
电阻电容定时器电路,被配置为被所述电源充电,在所述灯停止从所述电源接收电能时放电并输出定时器电压;以及  
控制电路,被配置为在非易失性存储器中存储预定电压电平,并将所述定时器电压与所述预定电压电平进行比较;  
其中,如果所述定时器电压在预定电压电平以上,则所述镇流器将不会点燃所述灯;  
其中,所述控制电路被配置为当所述定时器电压降到预定电平以下、表明已经过了所述灯的冷却时段时,允许所述镇流器再点燃所述灯。
7. 如权利要求 6 所述的设备,  
其中,当所述灯停止从所述电源接收电能达等于所述灯的所述冷却时段的一时间段时,所述定时器电压与所述预定电压电平基本相等。

8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,所述电阻电容定时器电路被配置为在被充电时具有低 RC 时间常量且在放电时具有高 RC 时间常量。

9. 如权利要求 8 所述的设备,其中,所述控制电路被配置为在开启阶段期间检查所述定时器电压,且如果所述定时器电压不低于预定阈值,则等待向所述镇流器发送点燃信号。

10. 一种用于高强度放电灯的快速再点燃的方法,包括下列步骤:

当所述灯已停止从电源接收电能时,将定时器电路切换到定时阶段;

在所述定时阶段期间用内部供电的定时器系统来产生定时量信息;以及

至少部分基于所述定时量信息,限制镇流器再点燃所述灯达一时间段;

其中,所述定时器电路还包括电阻电容电路,其被配置为在所述灯从所述电源接收电能时被所述电源充电,在所述定时器电路处于所述定时阶段时放电以输出定时器电压;以及

其中,控制电路被配置为当所述定时器电压降到预定电平以下、表明已经过了所述灯的冷却时段时,允许所述镇流器再点燃所述灯。

11. 如权利要求 10 所述的方法,还包括下列步骤:

在所述灯被点燃时初始化所述定时器电路;

其中,所述定时器电路是被配置为由电池供电并在所述灯停止从所述电源接收电能时运行的时钟电路。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述时间段根据所述灯的所述冷却时段来设置。

13. 如权利要求 11 所述的方法,还包括下列步骤:

检测所述灯是否被点燃;

如果所述灯没有被点燃,则增加预定时间段;以及

如果所述灯没有被点燃,则重新初始化所述定时器电路;

其中,所述时间段是根据所述预定时间段来设置的。

14. 如权利要求 10 所述的方法,还包括下列步骤:

当所述灯从所述电源接收电能时,用所述电源对所述电阻电容电路充电;和

当所述定时器电路处于所述定时阶段时,对所述电阻电容电路放电;

其中,所述定时器电路包括所述电阻电容电路。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述时间段根据预定电压电平来设置,在已经过了所述灯的所述冷却时段时,所述定时器电压下降经过所述预定电压电平。

16. 如权利要求 14 所述的方法,还包括下列步骤:

在所述电阻电容电路被充电时,降低所述电阻电容电路的可变 RC 时间常量;以及

在所述定时器电路处于所述定时阶段时,增加所述电阻电容电路的所述可变 RC 时间常量。

17. 如权利要求 14 所述的方法,还包括下列步骤:

检测所述灯是否被点燃;

如果所述灯没有被点燃,则增加所述电阻电容电路的可变 RC 时间常量;以及

如果所述灯没有被点燃,则重新初始化所述定时器电路。

## 高强度放电灯的快速再点燃

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求对 2010 年 5 月 30 日提交的题为“高强度放电灯的快速重点燃(Fast Reignition of a High Intensity Discharge Lamp)”的美国专利申请号 12/790,830 的优先权,其通过引用结合于此用于所有目的。

### 技术领域

[0003] 本发明一般涉及高强度放电灯,且更具体而言,涉及高强度放电灯的再点燃。

### 背景技术

[0004] 气体放电灯通过电弧的点燃和稳定来产生光。电弧是气体的电击穿,其产生持续的等离子放电。该电击穿是通过在灯中施加电场来实现的。一旦发生击穿并形成等离子体,电子将流过等离子体及其化合物分子从灯的一端到另一端。当电子与等离子体的化合物分子撞击时,它们将那些分子上的电子激发到更高状态。当这些电子回到其静止状态时,它们发出可见光形式的基本相等量的能量。

[0005] 尽管电弧非常有效,形成电弧需要相当大的能量脉冲。在气体放电灯中,通过将点燃脉冲施加到灯来初始地点燃(电)弧。该过程被称为“点燃”灯。点燃脉冲一般是在灯的两端之间施加的大电压脉冲。该电压脉冲需要足够高以超过灯中的化学制品的电击穿。开启灯所需的电压是很多不同变量的函数,包括灯中的化学制品、那些化学制品的温度、以及灯的一般架构。

[0006] 温度和点燃脉冲所需的量级之间的关系是气体放电发光所固有的重要缺陷的根本原因。产生光的灯还产生热量,这提高了灯中的化学制品的温度。当气体放电灯中的化学制品被加热时,需要更多的能量来点燃灯。气体放电灯的这些方面一起形成了所谓的热再点燃问题。如果灯已经工作了较长的时间且然后被关闭,要再次开启灯是非常困难的。系统被设计为在普通条件下施加到灯的能量脉冲经常不足以再点燃该灯。在该情形下,热再点燃问题将导致不能再从灯获取光线这种情况,直到已经过了足够的时间从而灯足够冷却。在连续和响应发光很重要的应用中,这是不可接受的情形。

[0007] 自从出现以来,热再点燃问题已在气体放电灯领域被确认。对该问题的早期解决方法包括让灯永久发光并在不需要时用可移动的金属遮蔽器(shutter)来覆盖灯以阻断光线。该方法增加了光源的响应性,但同时明显不是节能的。早期解决方法的另一类型涉及对灯施加更大或特殊形状的点燃脉冲,从而施加足够的能量来开启灯,即使内部化学制品仍处于激发状态。尽管与等待灯冷却的方法相比该方法减少了灯的开启时间,由于热再点燃脉冲所需的高能量级别,该方法将给灯带来严重破坏。

[0008] 灯点燃应力(stress)是灯寿命缩短的重要原因。因此,需要避免发光系统进行无法点燃灯的点燃且由此不必要地给灯的其他组件带来负担。在由于退化(degrade)而连续再点燃和熄灭的“循环”灯的情况下,不必要的点燃还会浪费电能。从热再点燃问题的角度来看,失败的再点燃尝试还会有害,因为失败的尝试将电能施加到灯并增加灯的温度、由此

延长了灯冷却所需的时间。试图限制失败点燃次数的发明涉及热再点燃问题,因为它们都试图消除无效的点燃脉冲传递到灯这种情况,该点燃脉冲只会损耗灯的组件并浪费能量。

[0009] 现有技术通过限制特定的时间量之后或特定的尝试量之后的再点燃尝试次数来应对避免不必要的点燃尝试的问题。例如,在有些方法中,在经过特定的时间段之后,一系列再点燃脉冲被关闭。类似地,电路可以自动检测失败的再点燃脉冲是否已产生了特定的热量,在该时间点,点燃电路失效一段时间。这些方法特别适用于施加专门的高能量再点燃脉冲的情形,因为这样的脉冲比一般强度的点燃脉冲更可能损坏灯。这些方法都具有在点燃脉冲失败之后采取行动的弱化的特点。在开始的一系列无效点燃之后停止尝试点燃灯的方法的主要问题是,开始的点燃仍然会损耗灯、浪费能量、再加热灯、并增加灯足够冷却来再点燃之前必须经过的总时间。

[0010] 与循环或发生故障的传感器引起的不必要点燃相比,热再点燃问题引起的不必要点燃稍微更易管理。这是因为灯的温度可被直接测量,或基于对灯熄灭后已经过多长时间的认识来估算。因此,现有技术中的很多方法集中在在灯被关闭之后的特定时间段中不允许再点燃尝试。例如,该方法可被用于避免 LCD 屏幕中的精巧(delicate)气体放电灯泡的热再点燃尝试。在该例子中,电路监控何时接收到断电信号,跟踪接收到该信号后经过了多长时间、并通过不允许通电信号触发再点燃来避免灯的再点燃直到经过特定的时间量。类似地,人们可以使用产生并供应电能的系统,其中,被供电的某些设备可以是气体放电灯。在该例子中,人们可以在掉电(brown out)之后等待特定的时间量,以在对灯重新供电之前允许灯冷却。在类似的方法中,直接监控灯的工作情况以确定灯的状态,并在发送再点燃信号之前检测到故障情况后经过了特定的时间量。控制电路监控检测到故障情况后经过的时间,并在再点燃的时刻向灯发送控制信号。

[0011] 之前段落中讨论的方法都存在同样的缺陷,需要单独的电路或系统来跟踪灯熄灭后经过了多长时间。此外,很多热再点燃情况出现,是因为供应给灯的电能中存在瞬时尖峰信号(blip)。在这些情况下,由给灯供电的相同电源来为单独的电路供电,可能会无法正常工作并确保系统在灯熄灭时保持记忆。

## 发明内容

[0012] 在本发明的一个实施例中,公开了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。该设备包括操作地耦合到灯的镇流器,其被配置为从电源接收电能。此外,该设备包括定时器电路,其被配置为在灯停止从电源接收电能时进入定时阶段以产生定时量信息。另外定时器电路在定时阶段不需要外部电能。此外,该设备包括控制电路,其被配置从定时器电路接收定时量信息,并基于该定时量信息允许镇流器再点燃灯。这样的配置产生了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。

[0013] 在本发明的另一实施例中,公开了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的方法。在一个步骤中,当灯停止从电源接收电能时,定时器电路被切换到定时阶段。在另一步骤中,在定时阶段中独立于外部电源而产生了定时量信息。在另一步骤,在至少部分基于定时量信息的一段时间中,限制镇流器再点燃灯。这样一组步骤产生了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的方法。

[0014] 在本发明的另一实施例中,公开了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。

该设备包括操作地耦合到灯的镇流器,其被配置为从电源接收电能。此外,该设备包括电阻电容定时器电路,其被配置为被电源充电、在灯停止从电源接收电能时放电、并输出定时器电压。另外,如果定时器电压大于预定的电压电平,则镇流器不会点燃灯。这样的配置产生了一种用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。

### 附图说明

[0015] 图 1 示出了根据本发明的用于高强度放电灯的快速再点燃的设备的框图。

[0016] 图 2 示出了根据本发明的使用时钟电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的设备的框图。

[0017] 图 3 示出了根据本发明的使用电阻电容电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的设备的框图;

[0018] 图 4 示出了根据本发明的用于高强度放电灯的快速再点燃的电阻电容电路的框图。

[0019] 图 5 示出了根据本发明的使用电阻电容电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的设备的框图。

[0020] 图 6 示出了根据本发明的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法的处理流程图。

[0021] 图 7 示出了根据本发明的包含电阻电容电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法的处理流程图。

[0022] 图 8 示出了根据本发明的包含可变电阻电容电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法的处理流程图。

[0023] 图 9 示出了根据本发明的包含自校准点燃限制期间的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法的处理流程图。

### 具体实施方式

[0024] 现在将详细参考公开的发明的实施例,附图图示了其中的一个或多个例子。每个例子是通过对本技术的解释来提供的,而不是对本技术的限制。事实上,对于本领域技术人员来说很明显,可以对本技术进行修改和改变,而不偏离其精神和范围。例如,作为一个实施例的部分来图示或描述的特征可以用于另一实施例以产生再一个实施例。因此,本主题旨在覆盖所附权利要求书及其等价物的范围内的这样的修改和改变。

[0025] 最优的光源能够快速响应于用户请求来有效地提供一致的光。气体放电灯很有效,但受制于热再点燃问题。由于加热的灯难以点燃,刚刚熄灭的灯不能快速响应用户对光的请求。在灯还是热的时候点燃灯会给灯带来损害,且如果点燃不成功,将再次加热灯并延长灯能被成功再点燃所经过的时间。本发明允许灯快速冷却,然后尽可能快地重新点燃灯。假设灯熄灭的一般原因是电源中断,本发明的实施例有利地不需要外部电源。本发明通过提供具有内建系统来保护自身的灯,确保灯能够有效地应对热再点燃的情况。

[0026] 可以参考图 1 来描述本发明的特定实施例。图 1 显示了用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。镇流器 100 操作地耦合到灯 101。镇流器被用于保持灯中的电弧的稳定性,该电弧向灯供电。在图 1 中,镇流器 100 被配置为从电源 102 接收电能。镇流器将电源提供的原始(raw)电能变成灯稳定所需的特定格式。定时器电路 103 被配置为在灯 101 停止

从电源 102 接收电能时进入定时阶段并产生定时量信息。控制电路 104 被配置为从定时器电路接收定时量信息,并允许镇流器基于该定时量信息再点燃灯。尽管定时器电路 103 被示为连接到灯 101,该配置仅是示例性的,因为这只是定时器电路 103 能够对灯 101 的状况改变做出反应的一种方式。

[0027] 在本发明的特定实施例中,定时量信息是灯熄灭后经过的时间长度。使用该信息,控制电路 104 能够防止镇流器 100 点燃灯 101,直到它有足够的时间来冷却。因此,镇流器 100 将不会不必要地点燃并加热灯,由此增加总体冷却时间。相反,控制电路 104 将允许镇流器 100 等待刚好足够的时间用于灯 101 的冷却而没有干扰,但不会过长,导致用户等待灯再次开启时,时间被不必要地浪费。

[0028] 在本发明的特定实施例中,定时器电路 103 在它的定时阶段期间不需要外部电源。这是有利的,因为该设备需要保留关于灯 101 何时停止接收电能的记忆,但是当电源 102 被中断时,无法有效地向整个设备供电。因此,在本发明的这些实施例中,只有必须保持电能的部分设备才这么做,这允许该设备保留关于灯何时熄灭的记忆,而同时保持电源效率。

[0029] 可以参考图 2 来描述本发明的另一特定实施例。图 2 示出了包含镇流器 200 的类似设备,该镇流器 200 操作地耦合到灯 201。镇流器 200 再次被配置为从电源 202 接收电能。此外,图 2 中的设备包括时钟电路 203,其被配置为在灯 201 停止从电压源 202 接收电能时运行,并在灯 201 被点燃时初始化。控制电路 204 被配置为从时钟电路 203 接收定时信息,并允许镇流器 200 基于该定时信息来再点燃灯。有利地,图 2 中的设备包括电池 205,其将为控制电路供电而不需要外部电源。这是有益的,因为灯 201 经常会由于电源 202 的供电中断而熄灭。

[0030] 在本发明的特定实施例中,时钟电路 203 跟踪灯 201 熄灭后经过了以秒计算的多长时间,将该值报告给控制电路 204,并在灯 201 被点燃时重新初始化。反过来,在允许镇流器 200 重点燃灯 201 之前,控制电路 204 等待直到报告的秒数超过预定的一段时间。

[0031] 可以参考图 3 来描述本发明的另一特定实施例。图 3 示出了包含镇流器 300 的类似设备,该镇流器 300 操作地耦合到灯 301。镇流器 300 再次被配置为从电源 302 接收电能。此外,图 3 中的设备包含电阻电容(RC)电路 303,其被配置为在灯 301 从电源 302 接收电能时被电源 302 充电,且在灯 301 停止从电源 302 接收电能时放电,并在节点  $V_{TV}$  上输出定时器电压。控制电路 304 被配置为从 RC 电路 303 接收定时信息,并允许镇流器 300 基于该定时信息来再点燃灯 301。

[0032] 在本发明的特定实施例中,该定时信息是与 RC 电路 303 被完全充电时节点  $V_{TV}$  上的电压电平相对比的在节点  $V_{TV}$  上的电压电平。控制电路 304 能够确定在灯 301 停止接收电能后经过了多长时间,因为当电源切断时,RC 电路 303 将开始放电且  $V_{TV}$  上的电压由此将开始下降。反过来,在允许镇流器 300 再点燃灯 301 之前,控制电路 304 将等待,直到节点  $V_{TV}$  上的电压下降到低于预定电平。

[0033] 在本发明的特定实施例中,控制电路不允许镇流器点燃灯的时间段可被设置为与灯的冷却时段一样的值。控制电路不允许镇流器点燃灯的时段可被称为点燃限制时段。在尝试将点燃限制时段与灯的冷却时段相关联时,尽可能使两个时段紧密匹配而偏好更长的点燃限制时段,这一点很重要。如前所述,尽可能快地点燃灯是有利的,因为对用户

照明请求的响应是任意照明系统的关键性能量度。但是,太快点燃灯将导致失败的再点燃,这将不必要地损耗灯的组件,并增加灯的温度,这将导致重点燃灯所需总时间的同量(commensurate)增加。

[0034] 可以同时参考图 2 和 3 来描述点燃限制时段与灯的冷却时段的关联。如果使用了与参考图 3 描述的类似的设备,可以基于控制电路 304 所监控的预定电压电平以及 RC 电路 303 的 RC 时间常量来确定点燃限制时段。可以精确地预测放电 RC 电路的电压-时间关系。给定 RC 电路被充电的初始定时器电压以及 RC 电路的电阻和电容值,也可以精确地知道定时器电压下降到预定值的时刻。因此,将定时器电路的点燃限制时段与灯的冷却时段相关联需要已计算的 RC 电路组件值的选择以及控制电路的预定电压电平。如果使用了参考图 2 来描述的类似设备,可以通过将时钟电路 203 设计为在经过该时段时发送标记信号,或通过允许控制电路 204 监控时钟电路 203 的输出并在经过了与点燃限制时段相等的预定时间段时结束限制时段,来设置点燃限制时段。注意到在控制电路 204 监控输出电路 203 的情形下,在电源 202 中断时只有时钟电路 203 保持电能的本发明的实施例将需要点燃限制时段被存储在非易失性存储器中。

[0035] 点燃限制时段与冷却时段的关联会有点困难,因为灯的冷却时段会基于制造的变化、环境温度以及灯被点燃的时间长度而改变。结果,基于环境温度以及灯在熄灭之前开启了多长时间等因素来初始化定时器电路,这是有利的。例如,如果灯仅被开启了几秒钟,它不会变得比室内环境温度高很多。在该情形下,初始化点燃限制时间就好像灯已经到达其更高的标准工作温度一样,这没有意义,因为与到达标准温度相比,灯在短得多的时间段中冷却并准备好点燃。如果使用了参考图 2 来描述的类似的设备,可以通过改变存储的点燃限制时段来校准点燃限制时段的初始化。如果使用了参考图 3 来描述的类似的设备,将点燃限制时段初始化为所需的冷却时段将略微更复杂并需要更多讨论。

[0036] 图 4 显示了可以替代图 3 中的 RC 电路 303 的电路的图。RC 电路的主要元件是定时阶段电阻器 400 和电容器 401。当灯从电源接收电能时, $V_{TV}$ 上的电压被设置为特定电平。假设开关 402 和 403 关闭,这将  $V_{TV}$ 上的电压充电为与电阻器 400 的电阻乘以电容器 401 的电容后的量级成比例的时间段内的同一电压电平。该值在前面已被称为电路的 RC 时间常量。当灯停止从电源接收电能时, $V_{TV}$ 将下降到另一值例如零。当这发生时, $V_{TV}$ 上的电压将根据相同 RC 时间常量向零衰减。

[0037] 通过允许 RC 电路具有可变的 RC 时间常量,可以实现包含 RC 电路 303 的定时器电路所设置的点燃限制时段与所需值的关联。在图 4 中,开关 402 与定时阶段电阻器 400 并联并与电阻器 404 串联。开关 402 被控制信号 C1 控制,其允许电阻器 404 从剩余电路分离,或者可用作与电阻器 400 并联的替代路径。为了容易解释,可以用任意类型的开关装置来实现该电路并用 NMOS 晶体管来示出该电路。该电路可被精简(refine),以基于上述影响冷却时间的变量来初始化其自身。如果例如控制电路检测到环境温度很低且因此冷却时段将很快,则可以通过将控制信号 C1 设置为更大的值来调整 RC 电路的时间常量。这会将电阻器 404 置为与电阻器 400 并联,这将减小 RC 电路的电阻并由此减小电路的点燃限制时段,以将它与期望的冷却时段相关联。电阻器和开关的替换组合并且增加其他分支将有助于更细微地调节 RC 电路 303 的 RC 常量。

[0038] 具有可变 RC 时间常量的 RC 电路还可有助于 RC 电路的快速充电。取决于灯是在



加热还是冷却,灯的热量-时间关系可能会不同。因此,RC电路的充电和放电时间常量将必须被改变,以保持点燃限制时段和冷却时段的关联性。本发明的特定实施例还允许在向灯供电时对RC电路快速充电。尽管在某些情况下这会过度补偿灯温度增加的速度,这样的实施例很容易实现。将再次参考图4来描述根据本发明的方面的本发明的特定实施例。开关403被控制信号C2控制,在灯接收电能时该控制信号C2被设置为高电压。当控制信号C2被设置为高(电压)时,开关403的电阻将下降到接近零。这将会在电阻器400附近创建替代的低阻抗路径,这将允许电容器401更快地充电。一旦电路被充电,控制信号C2可下降到较低的值,这会使电路回到所需的RC状态,以将冷却时段和点燃限制时段相匹配。

[0039] 给定可以影响灯的冷却时段的多种变量,对于给定的一组输入很难准确估算冷却时段。本发明的特定实施例通过自校准点燃限制时段来克服该困难。自校准开始于首先在定时电路表明已经过了预定的时间段时允许镇流器再点燃灯。该预定时段是灯的冷却时段的第一估算。在再点燃尝试之后,所述设备检测灯是否从电源接收电能。如果灯在接收电能,系统将知道,对于当前的一组输入,估算的冷却时段已经足够。如果在再点燃尝试之后灯没有从电源接收电能,对于给定的一组输入,预定的时段可被增加,从而下一次在类似条件下灯熄灭时,所述设备将在试图再点燃灯之前尝试等待更长的时间。

[0040] 自校准过程的微小变化是可能的。例如,在成功再点燃之后可以减小预定的时间段,看看在给定的一组条件下是否更少的时间就足够灯来冷却。该方法将允许开始高估的灯冷却时段被减少为最优值。此外,在失败的再点燃尝试之后的第一次重新初始化不需要是原始的预定时间段。相反,在失败再点燃之后立即重新初始化将会针对较小的时间段,以说明灯仅被单次失败再点燃尝试来加热过这一事实。

[0041] 可以参考图5来描述本发明的另一特定实施例。图5示出了用于高强度放电灯的快速再点燃的设备。图5示出了包含镇流器500的设备,该镇流器500操作地耦合到灯501。镇流器500被配置为从电源502接收电能。此外,图5中的设备包括电阻电容电路503,其被配置为在灯501从电源502接收电能时被电源502充电,在灯501停止从电源502接收电能时放电,并输出节点 $V_{TV}$ 上的定时器电压。只要定时器电压 $V_{TV}$ 大于预定的电压电平,镇流器500就不会点燃灯501。在本发明的特定实施例中,所述设备还可以包括控制电路504,其可以在非易失性存储器中存储预定的电压电平,并将节点 $V_{TV}$ 上的电压与该预定电压电平相比较。根据图5的本发明的实施例可以展示可变的RC时间常量、快速的重新初始化、以及参考图3描述的所有其他额外特征。在非易失性存储器中存储预定的电压电平是有利的,因为它符合对灯停止接收电能后经过了多长时间进行跟踪所需的能量数量进行限制的设计目标。

[0042] 可以参考图6来描述本发明的另一特定实施例。图6示出了根据本发明的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法。在步骤600中,定时器电路被切换到定时阶段。该步骤将在灯停止从电源接收电能时发生。在步骤601中,独立于外部电源来产生定时量信息。在步骤602中,至少部分基于该定时量信息在一段时间中限制镇流器再点燃灯。该步骤将被循环重复若干次,而在步骤601的更多次迭代中产生额外的定时量信息。例如,时钟电路将每秒产生新的定时信号,以表示在进入定时阶段后已经过了多少秒。在本发明的其他特定实施例中,该步骤仅被执行一次,因为以标记信号的形式产生了单个时间量,表示已经过了预定的时间段。在步骤603中,在灯被点燃时,定时器电路被初始化。如果定时器电路是由

电池供电的时钟电路,该步骤将涉及将时钟重置为零,另外还可以包括改变控制电路允许镇流器点燃灯的预定时间段。

[0043] 可以参考图 7 来描述本发明的另一特定实施例。图 7 示出了根据本发明的包含 RC 定时器电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法。在步骤 700 中,在灯从电源接收电能时,RC 电路被电源充电。在步骤 701,在灯停止从电源接收电能时,在该情形下包含 RC 电路的定时器电路切换到定时阶段。在步骤 702,RC 电路放电且关联的定时器电压开始下降。在步骤 703 中,在定时器电压被监控时,限制镇流器再点燃灯。限制并对 RC 电路放电的步骤将继续,直到定时器电压下降到预定值以下。在该时间点,将允许镇流器点燃灯,并将在下一次循环中重新初始化系统。

[0044] 如前所述,在本发明的特定实施例中,点燃限制时段可以和灯的冷却时段相关联。参考图 6 和 7,这等于确保步骤 601 到 602 和 702 到 703 在灯的冷却时段中持续。之前讨论了能够将灯的冷却时段与点燃限制时段相关联的本发明的特定实施例,且参考包含不同点燃限制时段的定时器电路和控制电路的初始化的那些实施例来讨论的本发明的方面也可以被用于这里描述的方法。

[0045] 可以参考图 8 来描述根据本发明的另一特定实施例。图 8 示出了根据之前描述的本发明的特定实施例的包含 RC 定时器电路的用于高强度放电灯的快速再点燃的方法,其中,RC 电路再充电比放电更快,这一点是有利的。在步骤 800 中,RC 电路的可变 RC 时间常量被减小。在步骤 801 中,当灯从电源接收电能时,RC 电路被电源充电。在步骤 802 和 803 中,当灯停止从电源接收电能时,RC 电路的可变 RC 时间常量被增加且电路开始放电。在步骤 804,限制镇流器再点燃灯,而定时器电压被监控。在步骤 803 中放电时,RC 电路电压开始衰减,但其时间常量比充电时更长。一旦定时器电压下降到预定值以下,系统将重新初始化,且在步骤 800 中 RC 时间常量将再次被减小。

[0046] 可以参考图 9 来描述本发明的另一特定实施例。图 9 示出了根据之前描述的本发明的特定实施例的高强度放电灯的快速再点燃的方法,其中,点燃限制时段是自校准的。在步骤 900 中,定时器电路被初始化。在步骤 901 中,当灯停止从电压接收电能时,定时器电路被切换到定时阶段。在步骤 902 中,由定时器电路产生定时量信息。在步骤 903 中,在部分基于定时量信息的一段时间中再次限制镇流器再点燃灯。在该情形下,步骤 903 还依赖于预定时间段,该预定时间段是灯的冷却时段的第一估算。限制和产生的步骤将继续,直到定时器电压下降到预定值以下。在本发明的特定实施例中,这些步骤每个都仅被执行一次。在步骤 904 中,灯的状态被检测,以确定在点燃限制时段之后它是否被点燃。在该时间点,如果灯被点燃,系统将回到步骤 900,且如果灯没有被点燃,系统将进入步骤 905。如果灯被点燃,预定的时间段是对灯的冷却时段的准确近似。灯冷却并被成功点燃。如果灯没有被点燃,系统没有等待足够的时间让灯冷却。在该情形下,在步骤 905 中预定的时间段将被增加,且电路将以更大的预定时段在步骤 900 中被重新初始化。

[0047] 如前所述,在本发明的特定实施例中,不成功的点燃之后会被重新初始化为某个更低的值,其考虑了灯仅被单次失败再点燃尝试来加热这一事实。在该情形下,如果定时器电路包含 RC 电路,则步骤 905 中增加预定时间段的步骤将包括增加 RC 电路的可变 RC 时间常量。

[0048] 尽管主要参考了本发明的特定实施例来讨论本发明的实施例,其他变体也是可能

的。所述系统的各种配置可被用于替换或附加到这里展示的配置。例如,尽管讨论了控制电路和定时器电路,好像它们是独立的实体,两者可被集成到同一芯片或者具有其他空间架构关系。此外,根据确定初始化条件的输入何时被测量以及它们如何被应用以影响点燃限制阶段,用于定时器电路的初始化的方法可以以多种不同顺序来完成。时钟电路不需要是数字时钟。同时,在电阻电容电路中使用的开关可以是任意类型的开关元件。类似地,电阻电容电路可以采用各种其他结构,只要系统的过渡时间常量被配置为根据这里讨论的设备和方法来起作用。

[0049] 本领域技术人员将理解,上述描述仅通过例子,而不是要限制本发明。本公开中没有任何地方表明本发明限于需要来自主栅(main grid)的电能的系统或者表示仅为灯瓦特数的特定选择或所需的镇流器频率来供电。功能可以根据需要用硬件或软件来实现。通常,所展示的图仅为了表示一种可能的配置,且可以有很多变化。本领域技术人员将理解,本发明适合用于广泛的应用,包括与照明系统相关的任意应用。

[0050] 尽管本说明书是针对本发明的特定实施例来具体描述的,本领域技术人员将理解,在获得对前述的理解时,可以容易地设想对这些实施例的改变、变化或等价物。对本发明的这些和其他改变或变化可以被本领域技术人员实现,而不偏离在所附权利要求书中更具体的阐述的本发明的精神和范围。

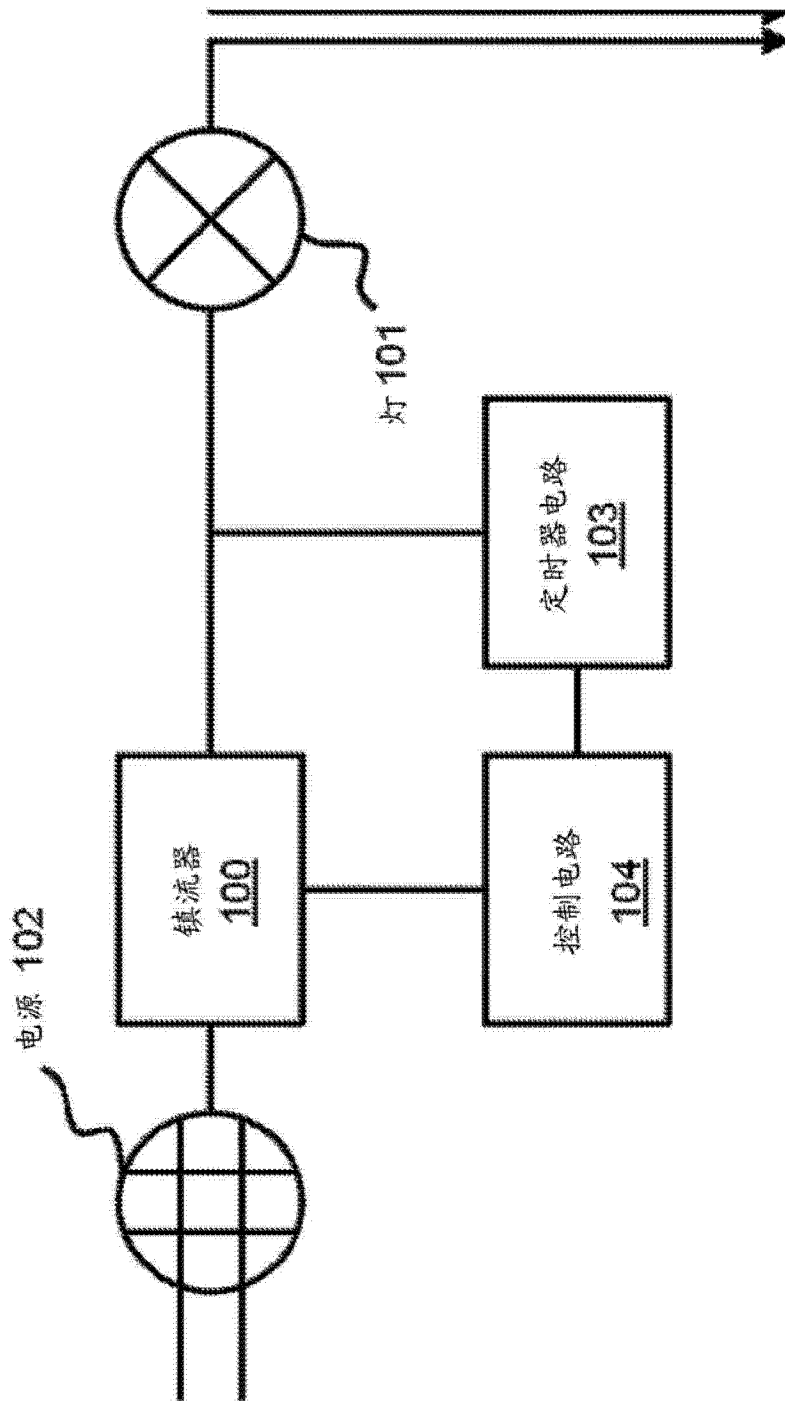


图 1

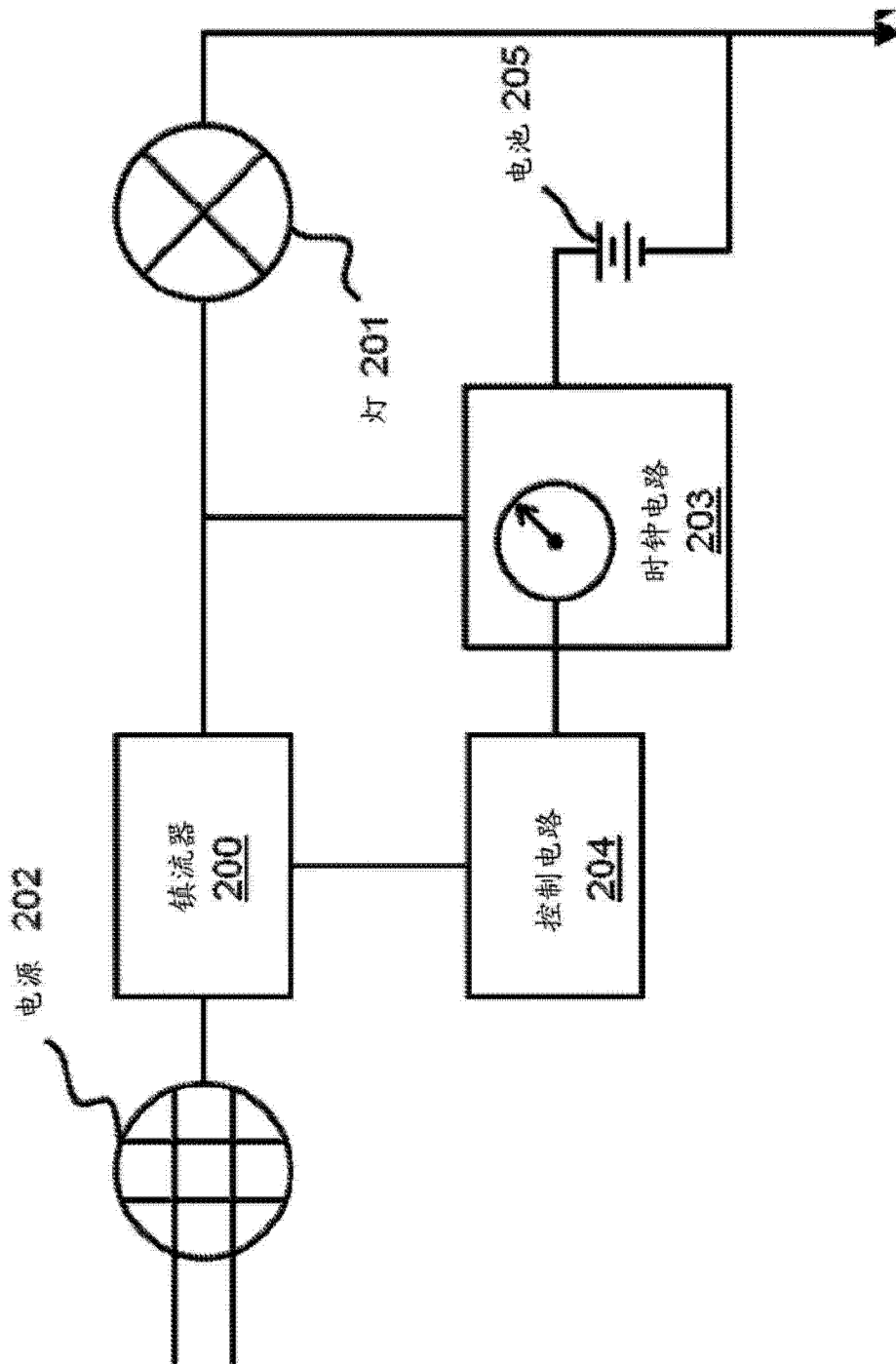


图 2

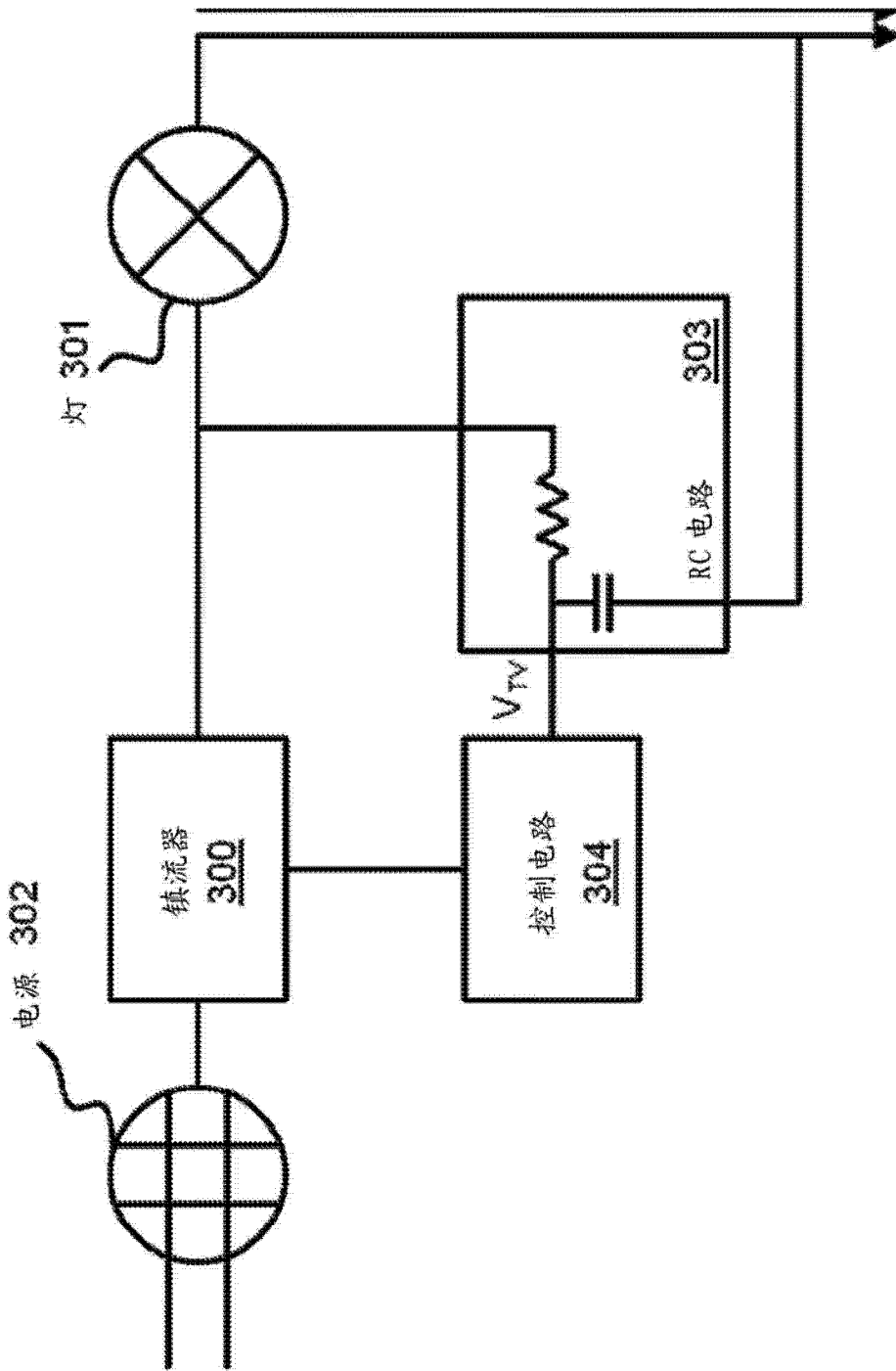


图 3

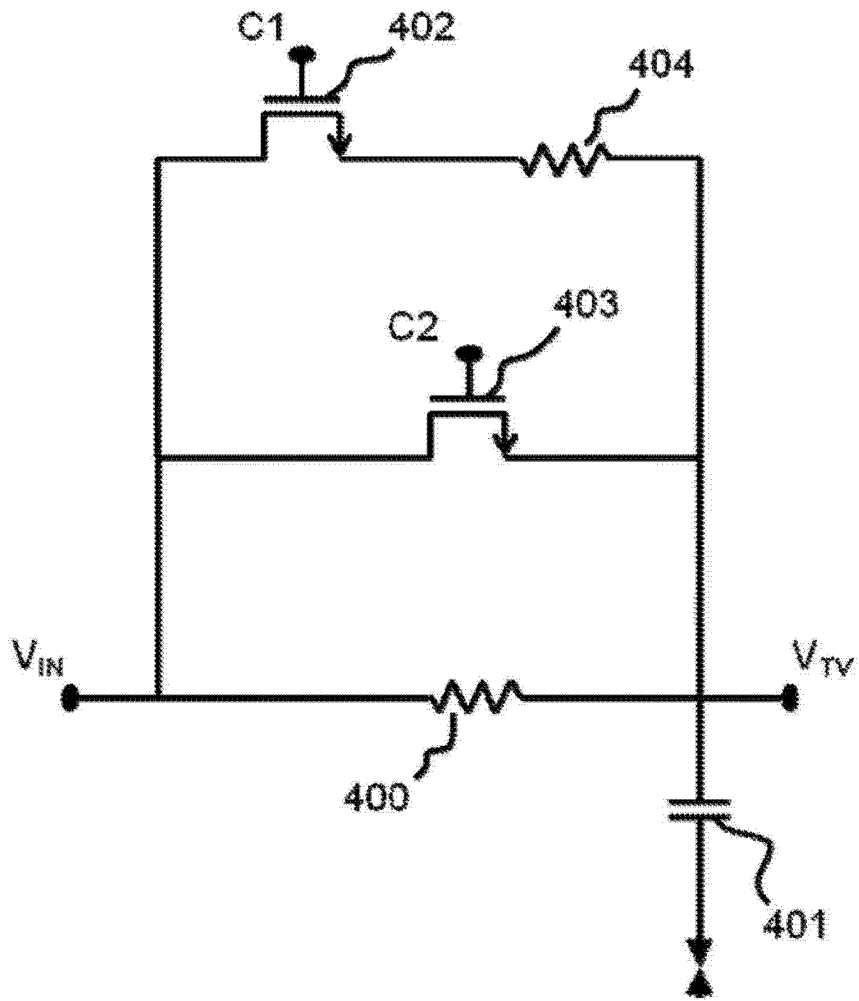


图 4

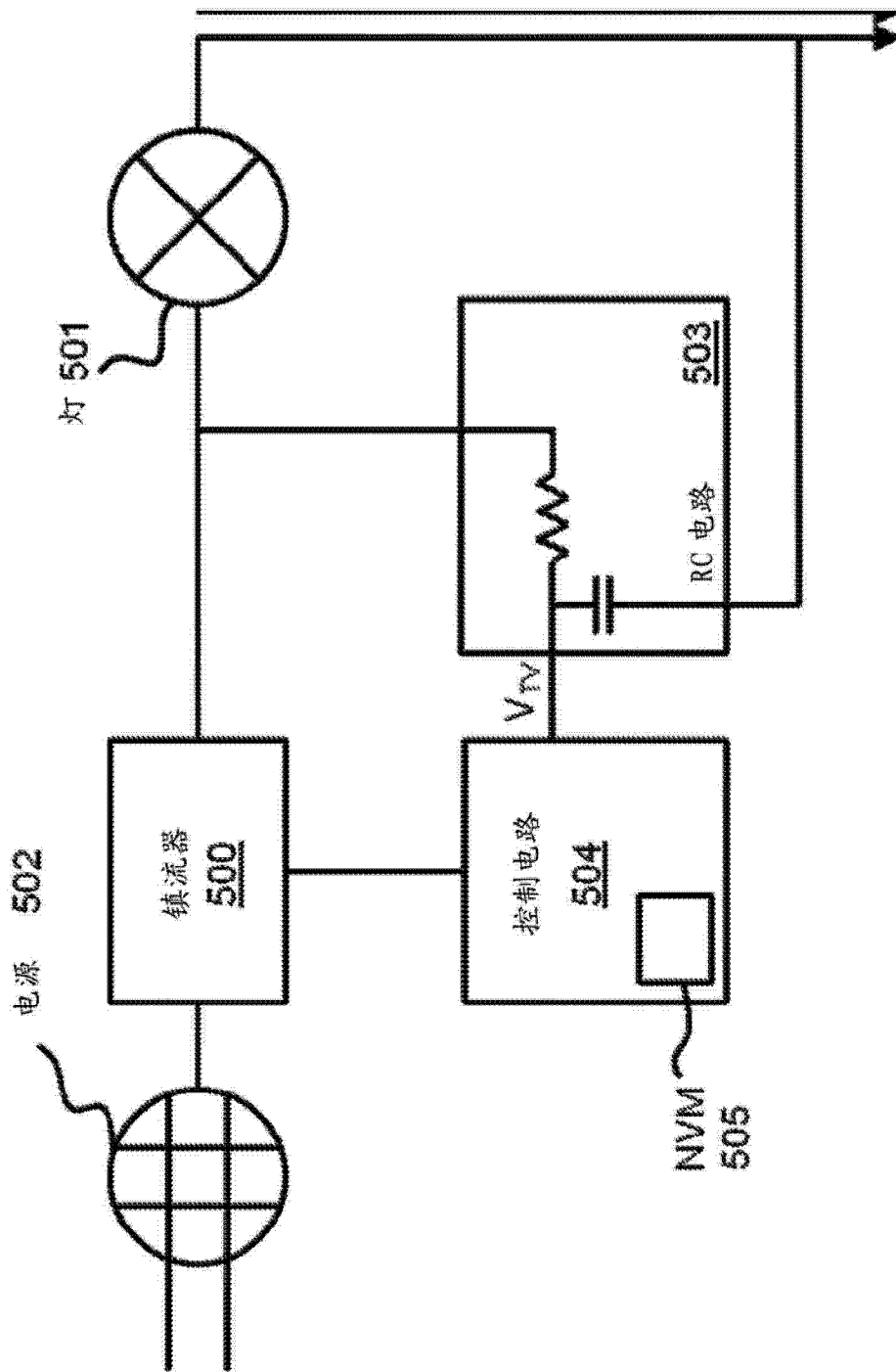


图 5



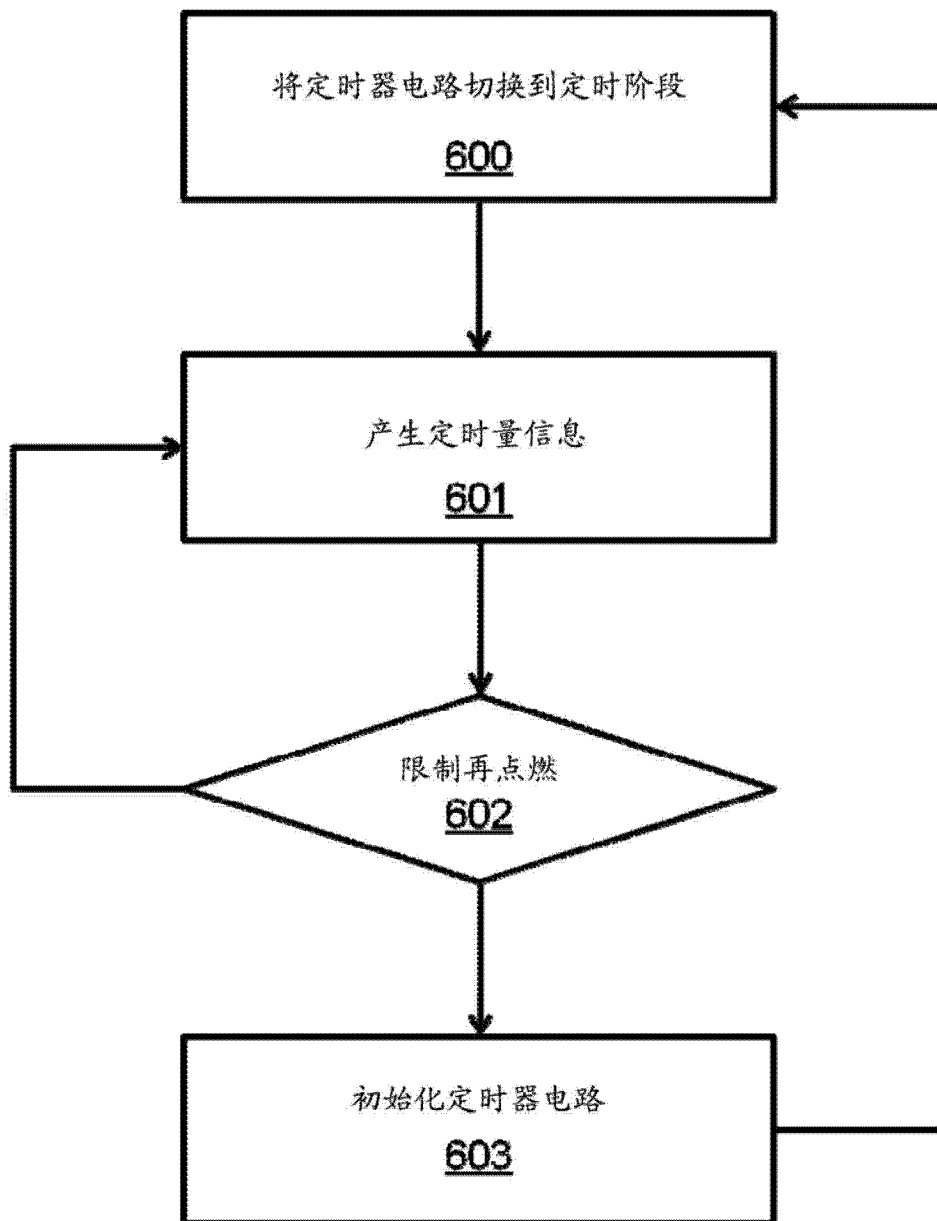


图 6

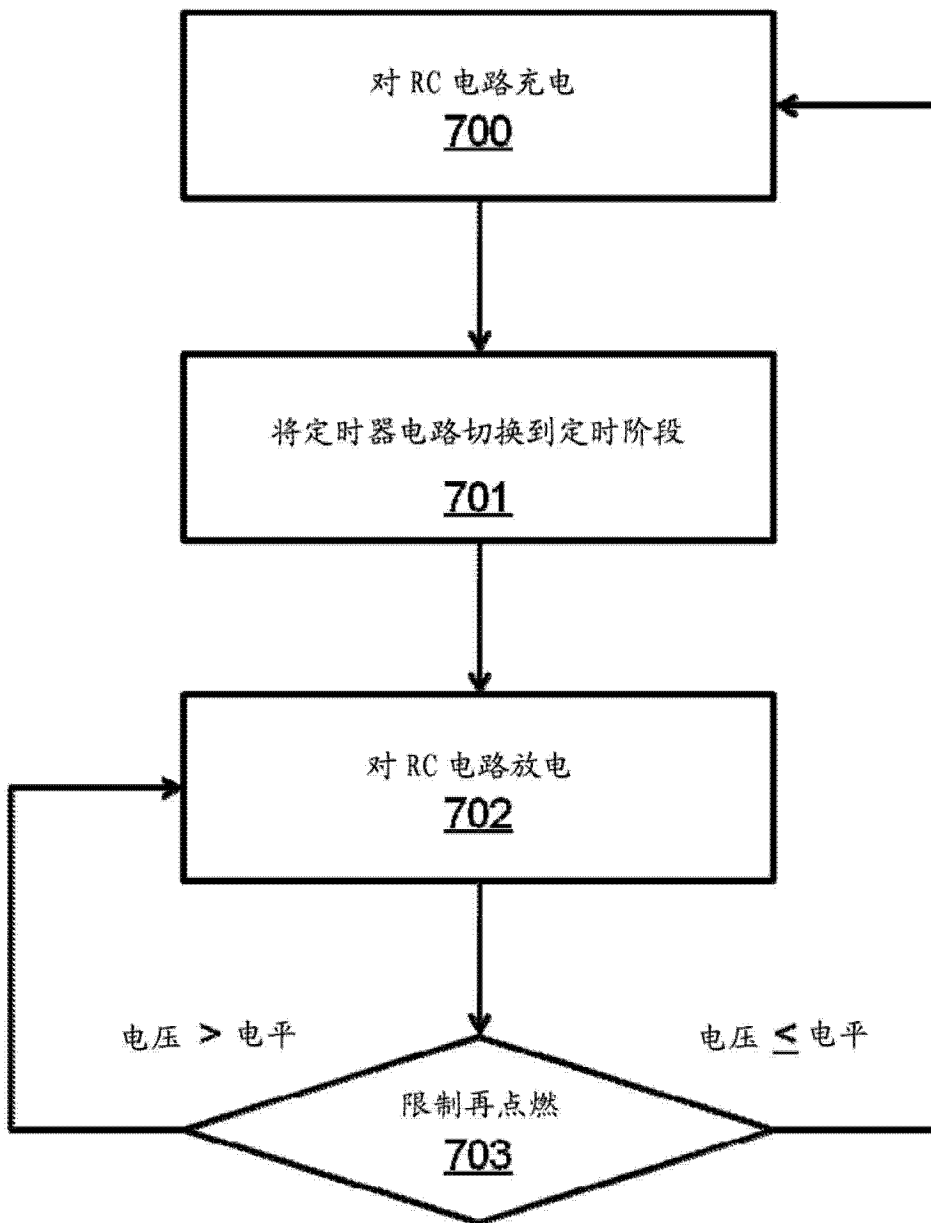


图 7

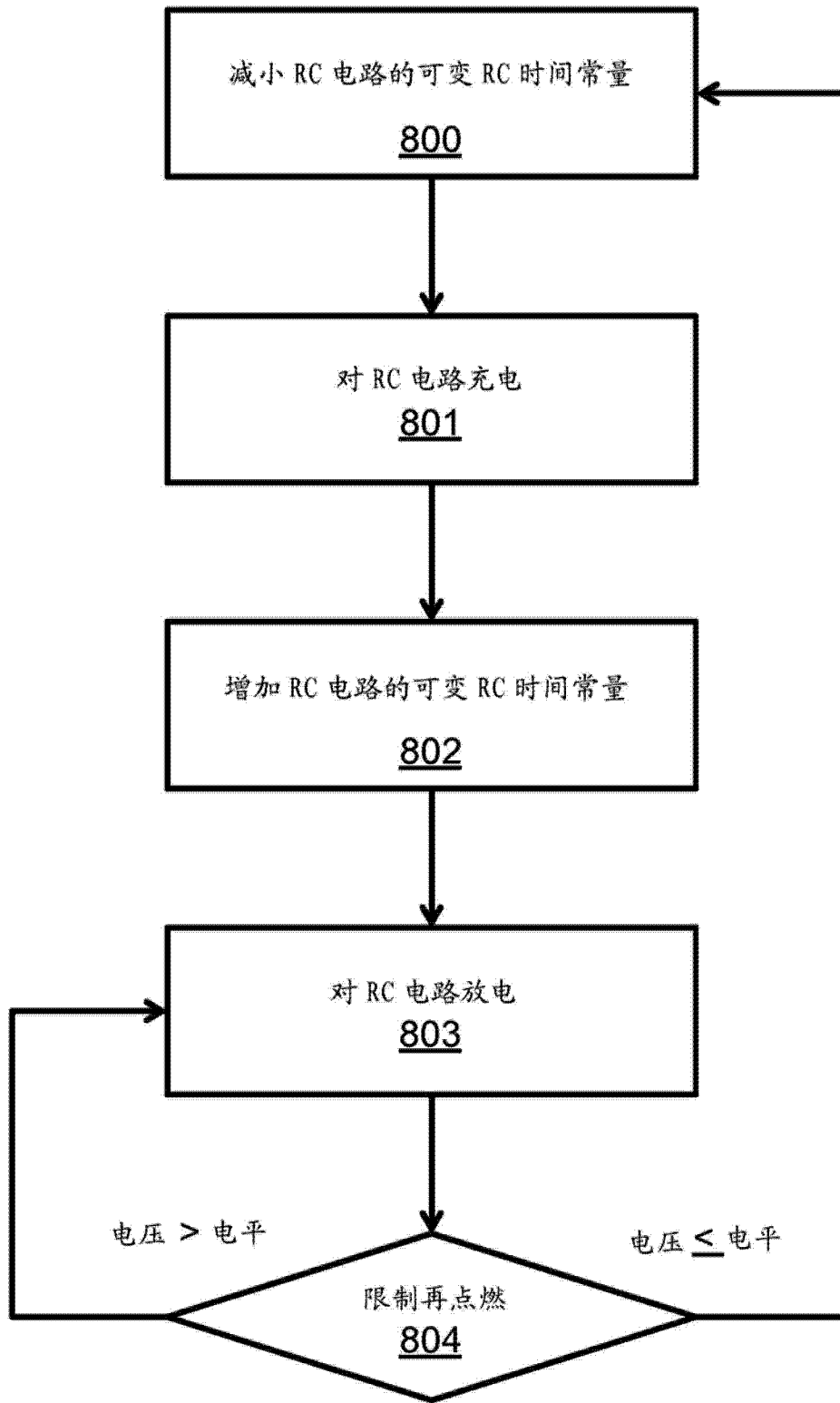


图 8

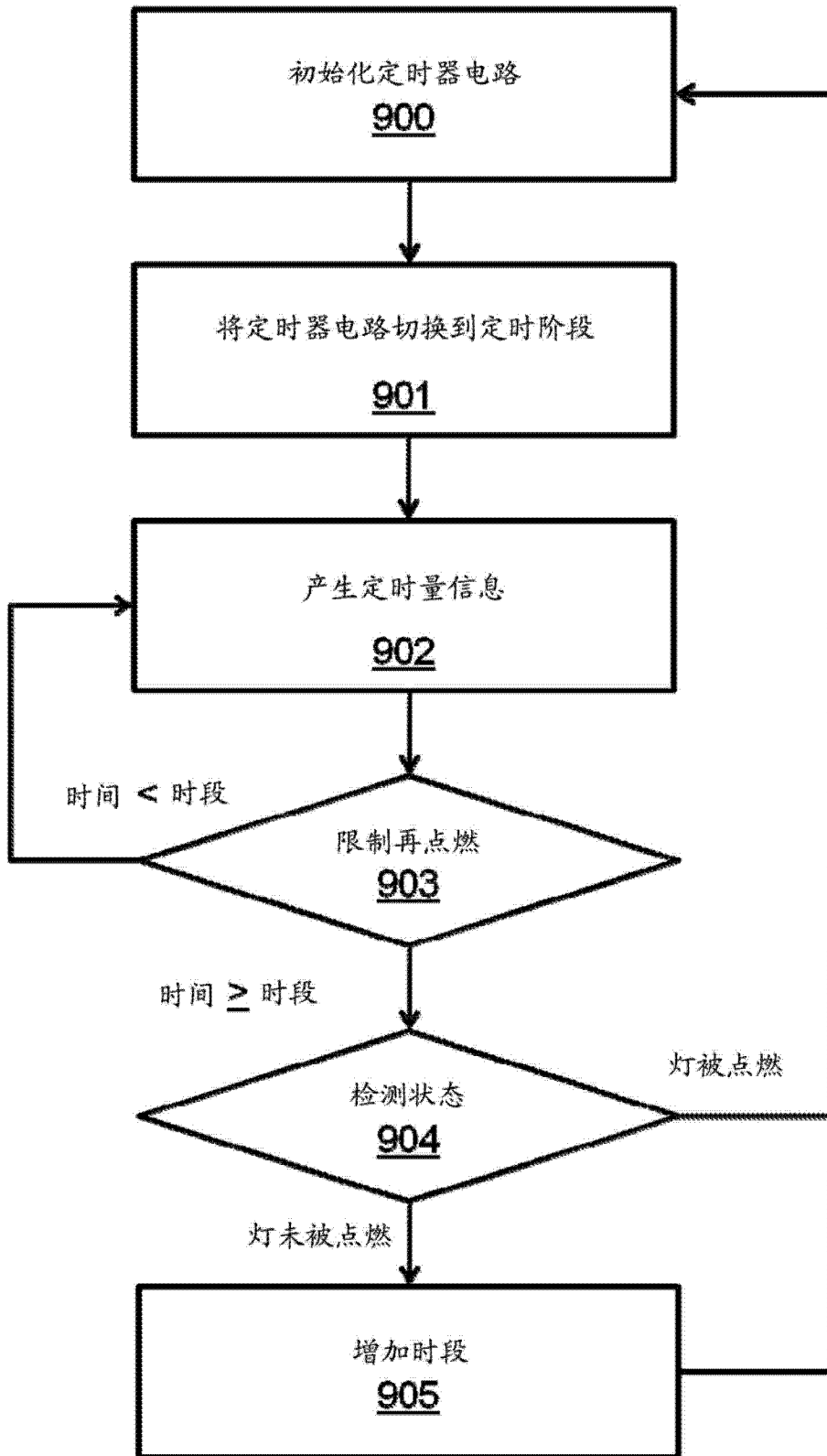


图 9