



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101455125 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 200780018912. X

(22) 申请日 2007. 04. 13

(30) 优先权数据

11/408, 849 2006. 04. 21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2008. 11. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2007/009176 2007. 04. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02007/127070 EN 2007. 11. 08

(73) 专利权人 氙股份有限公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 F·J·蒂普顿

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 李玲

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1462572 A, 2003. 12. 17, D1.

WO 2004/054327 A1, 2004. 06. 24, D2.

CN 1255823 A, 2000. 06. 07, 全文.

审查员 张东

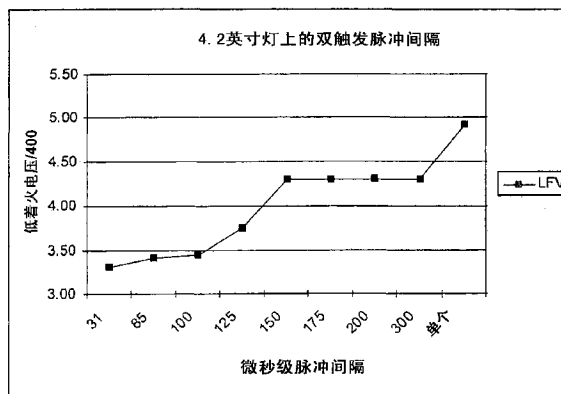
权利要求书3页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

多次打火的气体放电灯点火装置及其方法

(57) 摘要

气体放电灯具有气体并具有阴极、阳极和点火电极。一连串灯放电的各次放电相互间隔至少一毫秒,且各次放电通过在阴极和阳极之间提供电荷以及向点火电极提供两个或更多电脉冲而产生。第二个和之后的电脉冲在第一脉冲的预定时间内发生。阴极和阳极之间的电荷具有足够的电压和电流以在气体被电离的情况下在阴极和阳极之间产生电弧。



1. 一种用于多次打火的气体放电灯点火的方法,包括:

在阴极和阳极之间提供电荷,所述电荷具有足以在所述气体放电灯内的气体充分电离时在所述阴极和所述阳极之间产生电弧的电压和电流;

向点火电极提供第一电脉冲;

其特征在于,还包括:

向所述点火电极提供第二电脉冲,所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 300 微秒或更短的时间内发生;

其中施加到点火电极的电脉冲具有 20000 伏至 30000 伏的电压,

其中所述第一和第二电脉冲一起使所述气体放电灯内的气体充分电离以产生电弧,以及

其中所述第一和第二电脉冲在所述气体放电灯内产生单个光放电。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,以有规则间隔开至少 1 毫秒的一连串至少三次放电的形式提供所述放电,且对每次放电提供两个电脉冲。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对每次放电提供两个且仅提供两个电脉冲。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 150 微秒之内提供。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 125 微秒之内提供。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述气体放电灯是氙气闪光灯。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述点火电极是所述阴极和所述阳极中的一个。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述点火电极位于所述气体放电灯的灯泡内。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述点火电极不同于所述阳极和所述阴极。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,一连串电脉冲有规则地间隔开。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述电脉冲足够紧密地提供以使所述灯的低着火电压与在用单个电脉冲放电所述灯时测得的所述灯的低着火电压相比为其 88% 或更低。

12. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述电脉冲足够紧密地提供以使所述灯的低着火电压与在用单个电脉冲放电所述灯时测得的所述灯的低着火电压相比为其 77% 或更低。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述电脉冲足够紧密地提供以使所述灯的低着火电压与在用单个电脉冲放电所述灯时测得的所述灯的低着火电压相比为其 70% 或更低。

14. 一种用于多次打火的气体放电灯点火的装置,包括:

气体放电灯,其具有阴极、阳极、和点火电极;

电脉冲发生系统,其用于向所述点火电极提供第一电脉冲和第二电脉冲,其特征在于:

所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的预定时间内发生,

由所述电脉冲发生系统提供的施加到点火电极的电脉冲具有 20000 伏至 30000 伏的电压,以及

所述第一和第二电脉冲一起使所述气体放电灯内的气体充分电离以产生电弧,使得电源在每组第一和第二电脉冲期间在所述阴极和所述阳极之间发生一次放电;以及

电源,其用于在每组第一和第二电脉冲期间在所述阴极和所述阳极之间发生一次放电。

15. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述预定时间少于 300 微秒。

16. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述预定时间少于 150 微秒。

17. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述预定时间少于 125 微秒。

18. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述气体放电灯是氙气闪光灯。

19. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述点火电极是所述阴极和所述阳极中的一个。

20. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述点火电极位于所述气体放电灯的灯泡内。

21. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述点火电极不同于所述阳极和所述阴极。

22. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述电脉冲发生系统包括:

第一电路,其用于提供所述第一电脉冲;以及

第二电路,其用于提供所述第二电脉冲,所述第二电路具有至少一些所述第一电路中没有的电路部件。

23. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述第一电路包括第一电容器而所述第二电路包括第二电容器。

24. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,所述第一电路包括第一电感器,而所述第二电路包括第二电感器。

25. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述电脉冲发生系统包括具有共享部件的用于提供所述第一电脉冲和所述第二电脉冲的电路。

26. 如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,所述电路包括电容器,所述电容器被第一次放电、再充电、以及第二次放电以提供所述第一和第二电脉冲。

27. 如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,所述电路包括电感器,所述电感器被第一次放电、再充电、以及第二次放电以提供所述第一和第二电脉冲。

28. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,以有规律间隔开至少 1 毫秒的一连串至少三次放电的形式提供所述放电,且对每次放电提供两个电脉冲。

29. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述电脉冲发生系统每次放电提供两个电脉冲且仅提供两个电脉冲。

30. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述气体放电灯是连续运行且不被设计成提供一连串闪光的灯。

31. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述电源在所述阴极和阳极之间发生连续放电,所述连续放电由所述第一和第二电脉冲发起。

32. 一种重启连续气体放电灯的方法,包括:

在给定点火电压下在具有再打火时间的连续气体放电灯的阴极和阳极之间提供电荷，所述电荷具有足以在气体放电灯内的气体充分电离时在所述阴极和所述阳极之间产生电弧的电压；

向点火电极提供第一电脉冲；

其特征在于，还包括：

向所述点火电极提供第二电脉冲，所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 300 微秒或更短的时间内发生；

其中施加到点火电极的电脉冲具有 20000 伏至 30000 伏的电压，以及

其中所述第一和第二电脉冲一起使所述气体放电灯内的气体充分电离，以进一步使所述气体放电灯在所述给定点火电压下递送所述电脉冲时，在小于所述再打火时间内重启。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 150 微秒之内提供。

34. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述第二电脉冲在所述第一电脉冲之后的 125 微秒之内提供。

35. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述点火电极是所述阴极和所述阳极中的一个。

36. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述点火电极位于所述气体放电灯的灯泡内。

37. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述点火电极不同于所述阳极和所述阴极。

38. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述第一电脉冲由第一电路提供，且所述第二电脉冲由第二电路提供，所述第二电路具有至少一些所述第一电路中没有的电路部件。

39. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述第一电路包括第一电容器而所述第二电路包括第二电容器。

40. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述第一电路包括第一电感器而所述第二电路包括第二电感器。

41. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述第一电脉冲和所述第二电脉冲由具有共享部件的电路提供。

42. 如权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述电路包括电容器，所述电容器被第一次放电、再充电、以及第二次放电以提供所述第一和第二电脉冲。

43. 如权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述电路包括电感器，所述电感器被第一次放电、再充电、以及第二次放电以提供所述第一和第二电脉冲。

44. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，对每次重启提供两个电脉冲且仅提供两个电脉冲。

多次打火的气体放电灯点火装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及诸如氙气闪光灯之类的气体放电灯的点火。

背景技术

[0002] 气体放电灯可用在各种应用中,包括光谱分析、摄影、以及生物灭菌。因为例如氙气闪光灯之类的一些气体放电灯的发射光谱包括紫外线(UV)波长,所以这些灯可用于净化。同样地,由这些灯发射的 UV 光可用于 UV 闪光医治或闪光消毒、净化、以及灭菌。

[0003] 气体放电灯在透明灯泡内含有诸如氙气或氪气之类的稀有气体。该气体可处于大气压之上或之下的气压。灯具有阴极和阳极,通过它们提供电流以产生电弧。为便于使气体在电极之间传导电能,气体被电离以降低其电阻。一旦气体被电离,电能就经过该气体传导并激发气体分子。在分子回到其未被激发能级时,它们释放出光能。

[0004] 一些类型的气体放电灯可以脉冲方式运行,以使该灯发射光脉冲串而非连续的光发射。在此类灯中,在阴极和阳极两端提供的电流以短脉冲串方式释放,而非以连续方式提供。这导致单个放电或光的“闪光”。

[0005] 通常,为了电离气体,将高电压脉冲施加到灯泡外部上的点火电极,诸如缠绕在灯泡外部的导线网。在电压被施加到导线网时,灯泡内部的气体被电离,且该气体然后可经由主电极导电。电离还可通过注射触发方法实现,该方法经由灯电极的一个或多个将电压直接施加到灯上。

发明内容

[0006] 提供给点火电极的高电压脉冲并不总是充分电离气体以使气体能导电。这可由多种理由引起。例如,主电极可能脏了或旧了,阴极可能没有以正常速率发射电子,或者灯内的气压可能高了。在气体未能完全电离时,灯不放电。

[0007] 为增加气体放电灯内放电响应的可靠性,针对装置和方法公开了各个实施例。在一实施例中,生成多个点火脉冲以触发单个灯放电。快速连续的多个点火脉冲被认为能改进气体的电离,从而导致灯放电可靠性的改进。

[0008] 一个实施例包括一种从气体放电灯产生一连串光放电的方法。该气体放电灯包含气体且具有阴极、阳极和点火电极。一连串单个放电彼此至少间隔一毫秒。单个放电各自通过对点火电极提供两个电脉冲产生。两个电脉冲的第二个在距离第一脉冲的较短时间内发生。阴极和阳极之间的电荷具有足够的电压和电流以在阴极和阳极之间产生电弧。

[0009] 另一实施例包括具有气体放电灯、脉冲发生系统和电源的装置。气体放电灯具有阴极、阳极和点火电极。脉冲发生系统向点火电极提供第一电脉冲和第二电脉冲。第二脉冲在第一脉冲之后很快就发生。电源对第一和第二电脉冲组的每一组在阴极和阳极之间发生一次放电。

[0010] 又一实施例包括具有气体放电灯、脉冲发生系统和电源的装置。该气体放电灯具有阴极、阳极、和点火电极。该脉冲发生系统向点火电极提供第一电脉冲和第二电脉冲。第

二脉冲在第一脉冲之后的预定时间内发生。电源产生由第一和第二电脉冲组发起的阴极和阳极之间的连续放电。

[0011] 在各个实施例中,两个脉冲(或电压信号)之间的时间是 300 微秒或更短。在其他实施例中,时间是 150 微秒或更短。在另一些实施例中,时间是 125 微秒或更短。

[0012] 此触发机制可与其他已知方法一起使用以解决与可靠性有关的问题。例如,可在灯内提供放射性气体以减少需要被点火电极感生的电离的量。此机制可与反馈系统一起使用以监控灯是否已响应触发脉冲信号而放电。如果反馈系统在触发脉冲已被提供之后没有检测到灯放电,则系统可起动另一点火脉冲信号。

附图说明

[0013] 为了更完整地理解本发明的各个实施例,现结合附图参考以下说明书,其中:

[0014] 图 1 是根据本发明一实施例的装置的示意图;

[0015] 图 2 是示出从测试根据本发明一实施例实践的方法中获得的低着火电压与脉冲间隔之间的关系的图表;以及

[0016] 图 3 是点火脉冲和灯放电的曲线图。

具体实施方式

[0017] 图 1 是气体放电灯系统 10 的示意图。系统 10 包括气体放电灯 100,具体是氙气闪光灯。该灯 100 包括贯穿灯管 104 相反两端延伸的阴极 101 和阳极 102。阴极 101 和阳极 102 使得与灯管 104 内部的气体的电连接能够形成。该灯还包括点火电极 103,其通过缠绕在灯管 104 的一部分上的导线形成。形成点火电极 103 的该导线在从灯管 104 的一端穿到其另一端时缠绕在灯管 104 的一部分的外部。在其他实施例中,阴极 101 或阳极 102 可用作点火电极。在另一些实施例中,点火电极可位于灯的内部。

[0018] 为了从灯 100 中产生放电,通过例如主电源 105 将电势施加在阴极 101 和阳极 102 之间。此电势必须足够高以便一旦气体被电离就通过灯管 104 内的气体产生电弧。采用单脉冲形式的在 20kV 到 30kV 范围内的电压信号被施加到点火电极 103 以电离气体。在电离之后,气体的导电率增大,从而使电弧在阴极 101 和阳极 102 之间形成。

[0019] 对于脉冲光操作,一连串电压信号通过例如脉冲发生器 106 被发送给点火电极 103。这些信号可以每秒 1000 个信号的频率或更低频率(即 1 毫秒或更大的周期)发生。各个电压信号被设计成产生电弧和相应的闪光。发送到点火电极 103 的电压信号包括与第一脉冲间隔紧密的第二脉冲,其增大获得贯穿气体的电弧的可能性。这改进了气体灯放电响应的可靠性。在本发明一实施例中,电压信号包括相互在 300 微秒或更短时间内发生的两个脉冲。此双脉冲组对应于单个灯放电。

[0020] 图 2 示出使双脉冲间隔与低着火电压关联的测试的结果。脉冲间隔以微秒测量、且是分隔双脉冲组的两个脉冲的时间量。低着火电压以 400 伏特的增量测量(即 Y 轴值为 4 代表 1600 伏特的低着火电压)。低着火电压可用作存在于灯的气体中的电离程度的相对度量。在所有其他变量保持不变时,小的低着火电压相比大的低着火电压指示相对更高的电离度。具有小的低着火电压的灯将比具有大的低着火电压的灯更可靠地放电。

[0021] 如图 2 所示,低着火电压的降低和气体电离的改进(导致更高的灯放电可靠性)在

脉冲间隔为约 300 到 400 微秒和更低的情况下发生。此脉冲间隔使灯能在其他情况下所需的低着火电压的约 88% 或更低的值下着火。此测试指示气体电离中的进一步改进在脉冲间隔为约 150 微秒和更低的情况下发生。此脉冲间隔使灯能在其他情况下所需的低着火电压的 77% 或更低的值下着火。低于 125 微秒的脉冲间隔具有更进一步的改进。此脉冲间隔使灯能在其他情况下所需的低着火电压的约 70% 或更小的值下着火。虽然未在图 2 中示出, 但是通过添加具有类似脉冲间隔的第三和第四脉冲可观察到额外的改进。

[0022] 再次参考图 1, 氙气闪光灯 100 的阴极 101 和阳极 102 连接到主电源 105。主电源 105 递送一旦气体已完全电离就足以生成贯穿灯内气体的电弧的电压和电流。例如, 主电源 105 可包含积累电荷的电容器。在这种实施例中, 电容器连接到灯 100 的阴极 101 和阳极 102。在灯 100 内的气体未充分电离时, 电荷保持包含在电容器内。在灯 100 内的气体充分电离时, 电荷通过阴极 101 和阳极 102 之间的气体导电。

[0023] 气体放电灯 100 中的气体通过连接到点火电极 103 的脉冲发生器 106 所提供的电压信号电离。脉冲发生器 106 将例如相互间隔 300 微秒之内或更短时间的两个脉冲的电压信号发送到点火电极 103。此电压信号电离灯 100 内的气体, 从而使电弧能贯穿灯 100 内的气体形成。此电弧导致来自灯 100 的光放电。

[0024] 图 3 示出提供给图 1 的点火电极 103 的点火脉冲组与来自图 1 的灯 100 的光放电之间的相关性。在一实施例中, 电压信号具有多组两个点火脉冲 300。各组两个点火脉冲 300 触发对应的灯放电 301。各组的第一和第二脉冲相互在 300 微秒或更短时间内发生, 如脉冲间隔 302 所示。

[0025] 在脉冲发生器 106 的一实施例中, 有生成电压信号的两个相应脉冲的每一个的两个单独电路。例如, 脉冲发生器 106 可具有并联连接到点火电极 103 的两个电容器。这两个电容器(例如通过数字控制器)被控制成相互在 300 微秒或更短时间内释放它们各自所存储的电荷。在其他实施例中, 共享生成两个脉冲的电路和 / 或控制部件。例如, 脉冲发生器 106 可被设计成在 300 微秒或更短时间内从电容器释放第一脉冲、再充电电容器、以及从电容器释放第二脉冲。各实施例可包括用于控制脉冲分隔的定时电路。还可使用电感器来代替电容器。

[0026] 在一些实施例中, 可共享主电源 105 和脉冲发生器 106 的各部件。例如, 主电源 105 可对脉冲发生器 106 的各个部件提供电力。

[0027] 触发电路的各个实施例可用在各个气体放电灯中, 包括需要点火脉冲以电离灯内气体的任何类型的灯。例如, 各实施例可与汞灯、金属卤化物灯、以及钠灯一起使用。各实施例可用在涉及脉冲灯运行的应用中, 其中一连串双脉冲被用来点火一连串闪光。其他实施例可用在涉及连续灯放电的应用中, 其中一组双脉冲被用来启动灯放电, 从而赋予灯快速启动属性。例如, 氙气短弧灯中的气体可通过一组双脉冲电离以激发灯阴极和阳极之间的电弧。一旦建立电弧, 电离就会自持。

[0028] 类似地, 触发电路的各实施例可用来重新启动已经运行、但最近已被关闭的连续气体放电灯。通常, 连续气体放电灯经受“再打火时间”。再打火时间是在连续气体放电灯已被关闭之后在灯不能被容易地重新启动期间的时间量。此无法重新启动至少部分是由于灯内部的高气压引起的。本发明的各实施例可用来缩短再打火时间。

[0029] 此外, 双脉冲可用来点火闪光灯, 其中闪光不处于周期性序列, 而是如相机闪光灯

那样是零星和按需的。此外,本发明各实施例用于在大范围的各种运行参数上运行的灯,这些参数如以下所列示。

[0030] 运行参数的范围:

[0031] 脉冲持续时间:在 1/3 峰值能量测得的 0.1-1,000 微秒。

[0032] 每脉冲能量:1-2,000 焦耳。

[0033] 电压信号重复频率:每秒单个信号或一(1)到一千个(1,000)信号。

[0034] 曝光间隔:0.1 到 1000 秒、或单个脉冲、或连续脉冲发生。

[0035] 灯构造(形状):线型、螺旋或盘旋设计。

[0036] 光谱输出:100-1,000 纳米。

[0037] 灯冷却:环境、强制通风或水冷。

[0038] 波长选择(在灯的外部):宽波段或滤光器选择。

[0039] 灯罩窗口:用于光谱透射的石英、SUPRASIL 牌石英、或兰宝石。

[0040] 序列:脉冲串模式、同步脉冲串模式、或连续运行。

[0041] 如将认识到地,可在各方面修改各实施例及其几处细节,而不背离在所附权利要求书中所阐述的本发明。例如,已对氙气闪光灯和氙气短弧灯的使用描述了各种实施例。本发明的其他各实施例适于启动高密度放电灯,诸如金属卤化物灯。进一步可对各次放电提供点火脉冲,或者每次放电可有两个且仅有两个点火脉冲。因此,附图和说明书实质上被认为是示例性的、且不对权利要求书中所指示的应用范围作限制。

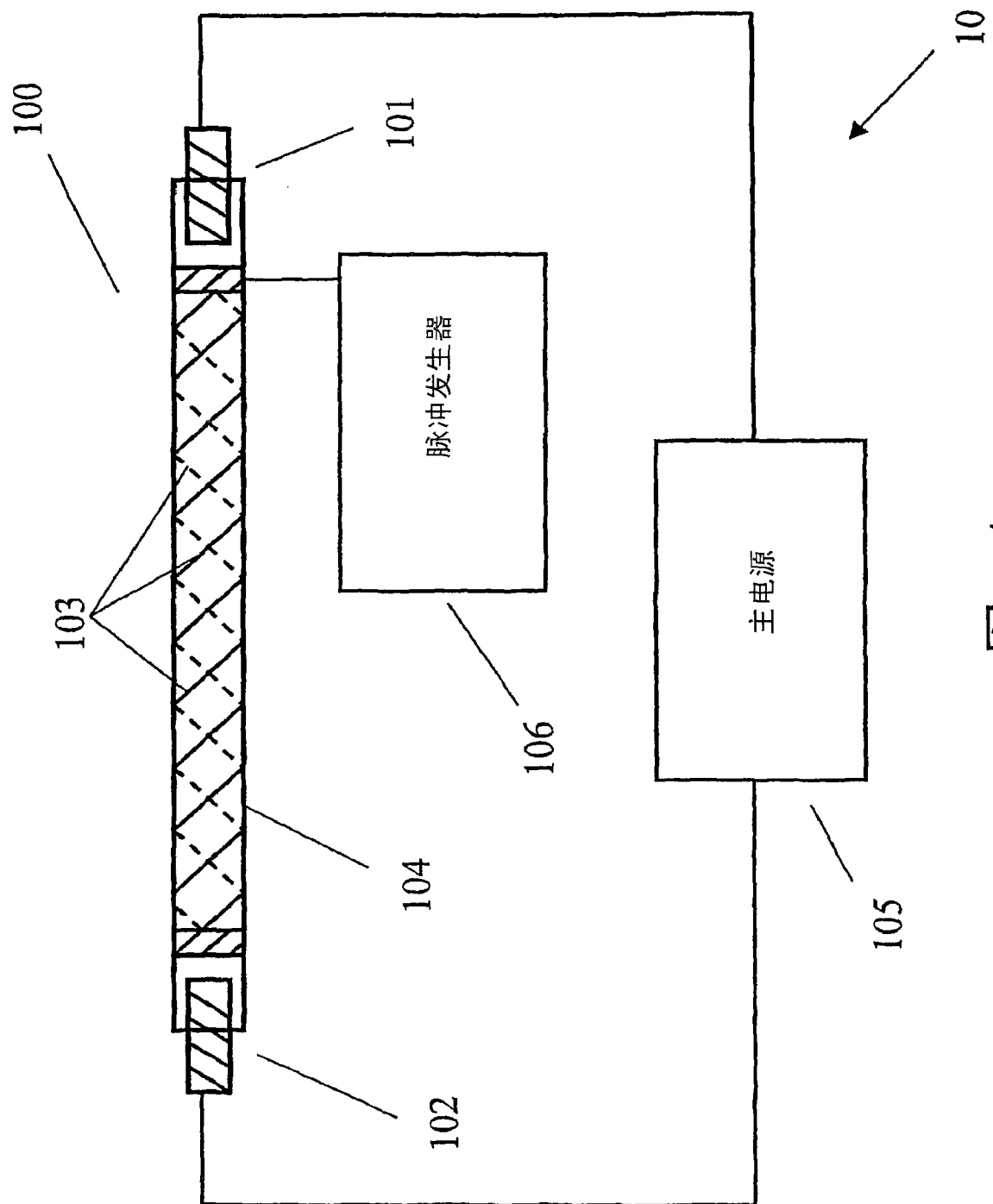


图 1

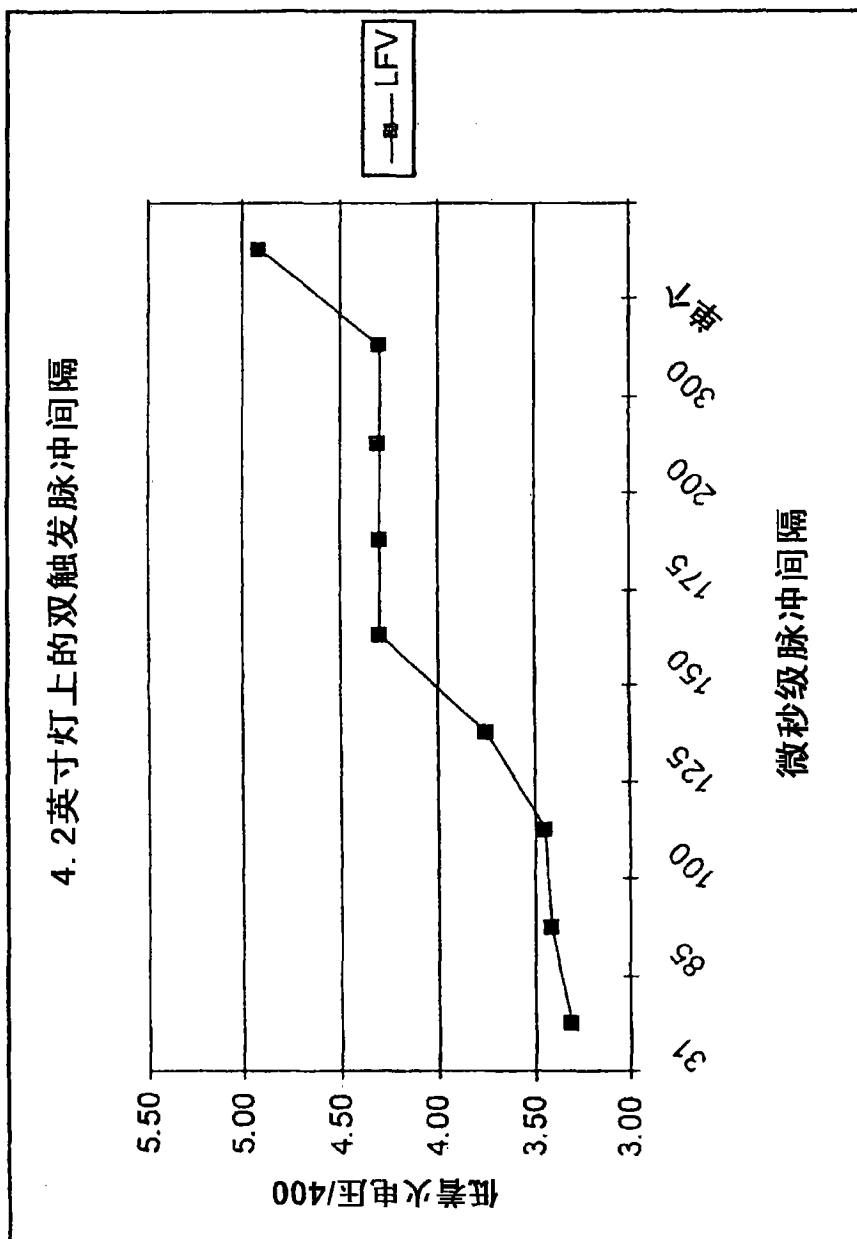


图 2

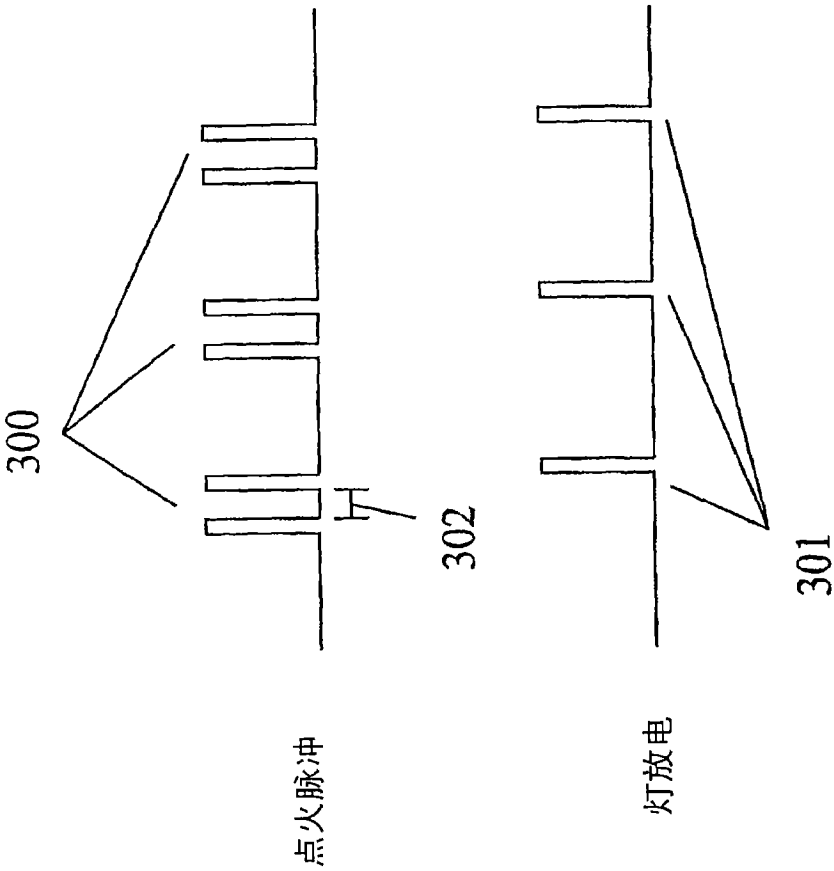


图 3