[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 41/04 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880003909.5

[43] 公开日 2010 年 2 月 24 日

[11] 公开号 CN 101658073A

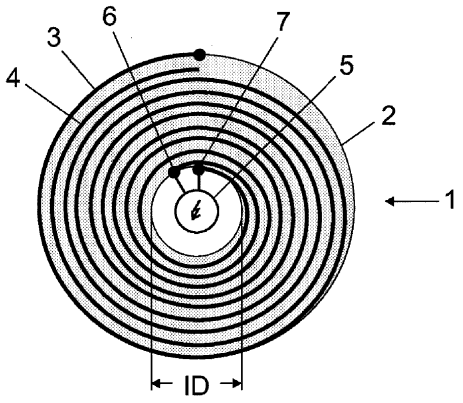
[22] 申请日 2008.3.5
[21] 申请号 200880003909.5
[30] 优先权
[32] 2007.3.6 [33] DE [31] 102007010898.4
[86] 国际申请 PCT/EP2008/052642 2008.3.5
[87] 国际公布 WO2008/107447 德 2008.9.12
[85] 进入国家阶段日期 2009.8.3
[71] 申请人 奥斯兰姆有限公司
地址 德国慕尼黑
[72] 发明人 安德烈亚斯·克洛斯
伯恩哈德·沙尔克 斯特芬·沃尔特
[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
代理人 陈 炜 许伟群
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

高压脉冲发生器以及具有这种发生器的高压放电灯

[57] 摘要

为了点燃高压放电灯使用了一种高压脉冲发生器，其用作变压器。



1. 一种基于螺旋脉冲发生器的紧凑型高压脉冲发生器，其中螺旋脉冲发生器实施为包括螺旋缠绕的陶瓷膜和带状施加于该陶瓷膜上的金属导电膏的低温共烧陶瓷器件或者高温共烧陶瓷器件，其特征在于，螺旋脉冲发生器用作变压器，其方式是第一金属导体卷成 n 匝的螺旋体，其中 n 至少为 5，而此外开关和充电电容器与第一金属导体的开端相连。

2. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，螺旋脉冲发生器通过如下方式连接成自耦变压器：螺旋脉冲发生器仅仅具有唯一的金属导体（3），并且金属导体的中间抽头（40）通过充电电容器（10）和火花隙（5）与金属导体的内端部（41）相连。

3. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，螺旋体包括至少 n = 5 匝并且优选最高 n = 500 匝。

4. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，发生器完全或者部分用导磁率为 $\mu = 50 \sim 5000$ 的铁氧体材料包围。

5. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，开关是火花隙。

6. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，充电电容器是常规电容器。

7. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，充电电容器通过将螺旋缠绕的第二陶瓷膜上的第二金属导体与第一陶瓷膜一同缠绕来形成，其中第二陶瓷膜所缠绕的长度比第一陶瓷膜所缠绕的长度短至少两匝。

8. 根据权利要求 1 所述的高压脉冲发生器，其特征在于，第二金属导体的匝数为至少一匝并且最多为第一金属导体的匝数的 20％。

9. 一种基于权利要求 1 所述的螺旋脉冲发生器的点燃装置，其特征在于，点燃装置还包括至少一个充电电阻和开关。

10. 一种带有放电容器的高压放电灯，该放电容器安装在外灯泡中，其中点燃装置集成在灯中，该点燃装置在灯中生成至少 15kV 的高压脉冲，其特征在于，点燃装置安装在外灯泡中并且包括根据上述权利要求 1 至 8 中任一项所述的高压脉冲发生器。

11. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，点燃装置通

过支架保持在外灯泡中。

12. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，由螺旋脉冲发生器引起的高压直接作用到放电容器中的两个电极上。

13. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，由螺旋脉冲发生器引起的电压作用到安置在放电容器外的点燃辅助电极上。

14. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，螺旋脉冲发生器由多个层构成，其中层数 n 至少为 $n = 5$。

15. 根据权利要求 14 所述的高压放电灯，其特征在于，层数 n 最高为 $n = 500$，优选最高为 $n = 100$。

16. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，螺旋脉冲发生器具有大致空心圆柱体的构型，其具有至少为 10mm 的内直径。

17. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，螺旋脉冲发生器的介电常数ε为至少$\varepsilon = 10$。

18. 根据权利要求 10 所述的高压放电灯，其特征在于，在外灯泡中还安装有串联电阻，该串联电阻限制螺旋脉冲发生器的充电电流。

19. 一种带有放电容器和灯头的高压放电灯，其中点燃装置集成在灯中，点燃装置在灯中产生至少 15kV 的高压脉冲，其特征在于，点燃装置安装在灯的灯头中并且包括根据上述权利要求 1 至 8 中任一项所述的高压脉冲发生器。

高压脉冲发生器以及具有这种发生器的高压放电灯

技术领域

本发明基于根据权利要求 1 的前序部分所述的高压脉冲发生器。这种发生器尤其可以用于点燃用于普通照明或者光学照相目的或者车辆中的高压放电灯。此外，本发明还涉及一种具有这种发生器的高压放电灯。

背景技术

高压放电灯的点燃的问题目前通过将点燃设备集成到镇流器中来解决。其缺点是馈电线必须设计为耐高压。

过去，一直反复尝试将点燃单元集成到灯中。在此，曾尝试将点燃单元集成到灯头中。借助所谓的螺旋脉冲发生器实现了保证特别有效的并且高的脉冲的点燃，参见 US-A 3 289 015。长期以来，这种设备被建议用在不同的高压放电灯如金属卤化物灯或者高压钠灯中，参见例如 US-A 4 325 004、US-A 4 353 012。然而，其并不能实施，因为其一方面过于昂贵。另一方面，其安装在灯头中的优点并不充分，因为仍存在将高压输送至灯泡的问题。因此，灯损坏（绝缘问题或者灯头中的破裂）的概率极大地升高。目前常用的点燃设备通常不能被加热超过 100℃。所产生的电压随后必须被输送给灯，这需要相应的耐高压（典型为大约 5kV）的线路和灯座。

为了产生特别高的电压可以使用双发生器，参见 US-A 4 608 521。

发明内容

本发明的任务是提供一种螺旋脉冲发生器，其可以用作耐高温的变压器。

该任务通过权利要求 1 所述的特征来解决。

另一任务是提供一种高压放电灯，其点燃特性相对于目前的灯被明显改善，并且其中不必担心由于高压而引起的损坏。这特别适用于金属卤化物灯，其中放电容器的材料可以是石英玻璃或者陶瓷。

该任务通过权利要求 10 所述的特征来解决。

在从属权利要求中获得特别有利的扩展方案。

在 DE-Az 102005061832.4 和 102005061831.6 中公开了一种紧凑型高压脉冲发生器，其能够生成 15kV 以上的高压。在此，螺旋脉冲发生器通常包括两个大致等长的缠绕成螺旋体的导体，参见图 1。这意味着，每个导体具有大致相同的匝数。需要这种结构来利用向量反转原理（Vektorinversionsprinzip）。

在 DE-Az 102006026750.8 中公开了使用一种螺旋脉冲发生器，其被相对导磁率为 $\mu_r = 1$ 到 5000 的铁氧体材料包围。这三篇文献被明确引用。在此，始终利用如下原理：在第一匝中由于短路而流动的电流在其余的匝中感生高压脉冲。

根据本发明，现在使用长度明显不同的两个缠绕的导体。在此，第二导体仅仅具有很少的匝数，而第一导体具有通常数目例如为 20 到 100 的匝数。在此情况下，螺旋脉冲发生器起到耐高温的变压器的作用。该变压器通过如下方式类似于集成的自耦变压器起作用：第二导体起电容器的作用并且由此用作变压器的充电电容器。通过缩短第二导体可以减小结构，或者变压器可以在相同体积的情况下以更多的匝来实施，这引起更高的高压脉冲。

在使用常用的单独的充电电容器的情况下，该发生器也能够以带有三个接触部的仅仅一个导体绕组而实施为真正的自耦变压器。

现在所使用的螺旋脉冲发生器尤其是所谓的 LTCC（低温共烧陶瓷）器件或者是 HTCC（高温共烧陶瓷）器件。该材料是一种特殊的陶瓷，该陶瓷能够耐受达到 600℃的温度。尽管 LTCC 已与灯相结合地使用，参见 US 2003/0001519 和 US-B 6 853 151，然而其为了完全不同的目的而被使用在实际几乎没有热负荷的灯中（典型的温度在 100℃以下）。LTCC 的高的温度稳定性的特别值可以在与点燃高压放电灯（尤其是具有点燃问题的金属卤化物灯）的关联中看到。

螺旋脉冲发生器在其基本实施形式中是如下器件：该器件使电容器的特性与波导的特性相统一用于产生电压为至少 1.5kV 的点燃脉冲。为了制造，两个陶瓷“生片”与金属导电膏挤压，并且随后偏移地缠绕为螺旋体，并且最后均衡地压制为成形体。随后的对金属膏和陶瓷膜的共烧在空气中在 800℃到 900℃之间的温度范围中进行。该处理允许螺旋脉冲发生器的

使用范围达到700℃的热负荷。通过这种方式，可以将螺旋脉冲发生器紧靠外灯泡中的放电容器安装，也可以安装在灯头中或者紧靠灯安装。

与此无关，这种螺旋脉冲发生器也可以使用于其他应用，因为其不仅是高温稳定的，而且也极其紧凑。对此重要的是，螺旋脉冲发生器实施为LTCC器件，其由陶瓷膜和金属导电膏构成。为了提供足够的输出电压，螺旋应包括至少5匝。

此外，基于该高压脉冲发生器可以提出一种点燃单元，其还包括至少一个充电电阻和开关。该开关可以是火花隙或者也可以是SiC技术的两端交流开关元件（Diac）。

优选地，在针对灯的应用的情况下安装在外灯泡中，因为通过这样的方式消除了耐高压的电压馈电线的必要性。

此外，螺旋脉冲发生器可以设计为使得高压脉冲甚至能够实现灯的热复燃。陶瓷构成的电介体的特征在于极其高的介电常数ε（ε>10），其中根据材料和结构，ε可以达到典型为70，直到ε＝100。这使螺旋脉冲发生器具有非常高的电容并且能够使得所产生的脉冲具有比较大的时间宽度。由此，螺旋脉冲发生器的非常紧凑的结构变得可能，使得实现安装在高压放电灯的市面上常见的外灯泡中。此外，所产生的高压脉冲提供了比较大的能量，这使在成功击穿之后过渡到独立的放电变得容易。

此外，大的脉宽使放电体积中的击穿变得容易。

任何常用的玻璃、尤其是硬质玻璃、维克玻璃（Vycor）或者石英玻璃都可以用作灯的外灯泡的材料。填充物的选择也未受到特别的限制。

附图说明

以下参照多个实施例更为详细地阐述了本发明。其中：

图1示出了如已公开的螺旋脉冲发生器的原理结构；

图2示出了具有铁氧体包封物的螺旋脉冲发生器的原理结构；

图3示出了具有缩短的第二导体的螺旋脉冲发生器的原理结构；

图4示出了具有仅仅一个金属导体的螺旋脉冲发生器的原理结构；

图5示出了在外灯泡中具有螺旋脉冲发生器的金属卤化物灯的原理结构；

图 6 示出了在外灯泡中具有螺旋脉冲发生器的金属卤化物灯;

图 7 示出了在灯头中具有螺旋脉冲发生器的金属卤化物灯。

具体实施方式

图 1 以俯视图示出了螺旋脉冲发生器 1 的原理结构。该螺旋脉冲发生器包括陶瓷圆柱体 2，两个不同的金属导体 3 和 4 作为膜带螺旋状地绕制为该圆柱体。圆柱体 2 在内部是空心的并且具有给定的内直径 ID。两个导体 3 和 4 的两个内部接触部 6 和 7 尽可能近地平排靠置并且通过火花隙 5 彼此相连。

两个导体中仅仅在外部的导体在圆柱体的外边缘具有另一接触部 8。另一导体开放地终止。由此，这两个导体一同形成在介电媒质（陶瓷）中的波导。

螺旋脉冲发生器由两个涂敷有金属膏的陶瓷膜绕制或者由两个金属膜和两个陶瓷膜构成。在此，一个重要的特征量是匝数 n，该匝数优选应在 5 到 100 的量级。该绕组布置于是被层压并且随后被烧结，由此形成 LTCC 器件。这样实现的具有电容器特性的螺旋脉冲发生器随后以火花隙以及充电电阻来连接。

火花隙可以在内端子或者外端子上，或者也可以在发生器的绕组的内部。优选可以将温度稳定的火花隙用作起动脉冲的高压开关。也可以使用半导体开关元件，优选 SiC 技术中的半导体开关元件。其适于 350℃以上的温度。

在一个具体的实施例中，使用 $\varepsilon = 60$ 到 70 的陶瓷材料。在此优选的是，陶瓷膜尤其是陶瓷带如 Heraeus 的 Heratape CT 707 或者优选 CT 765 或者这二者的混合物用作电介体。其生片的厚度典型为 50μm 到 150μm。尤其是，Ag 导电膏如同样为 Heraeus 的“可共烧的银”用作导体。一个具体的例子是 Heraeus 的 TC 7303。DuPont 的金属膏 6145 也提供了良好的结果。这些部件可以良好地层压，随后加热（“烧除粘结剂”）并且烧结在一起（“共烧”）。

在一个实施例中，螺旋脉冲发生器的内直径 ID 为 10mm。各带的宽度同样为 10mm。膜厚度为 50μm 并且两个导体的厚度也分别为 50μm。充电电压为 300V。在此前提条件下，螺旋脉冲发生器在匝数为 $n = 20$ 到 70 的情况下达到其特性的最优。

发生器被导磁率为μ = 50 ~ 5000 的铁氧体 E - I 芯包围，如在图中所示。由此，其作为变压器来工作而不根据向量反转原理工作。

有利地，发生器 1 完全或者部分地用导磁率为μ = 50 到 5000 的铁氧体材料 50 包围。在图 2 中示出了 E 芯构型的铁氧体 50，其中间梁 51 穿过发生器 1 的内部空腔。

在图 3 中示出了根据本发明的螺旋脉冲发生器 10，其中第二金属导体 14 明显短于第一导体 3。第二导体 14 应尤其是比第一导体 3 短至少 5 匝或者至少匝数的 10％，第一导体的匝数优选在 n = 20 到 100 的量级。火花隙 5 的接触部在此可以彼此对置或者尽可能彼此靠近。

图 4 示出了螺旋脉冲发生器 20，该螺旋脉冲发生器只具有唯一的金属导体 3。其现在具有单独的市面上常见的充电电容器 10，该充电电容器与火花隙 5 串联。该电路通过如下方式用作自耦变压器：金属导体的中间抽头 40 通过充电电容器 10 和火花隙 5 与金属导体的内端部 41 相连。

图 5 示出了具有集成的螺旋脉冲发生器 21 的金属卤化物灯 25 的原理结构，其中在可以由石英玻璃或者陶瓷制成的放电容器 22 外没有安置点燃电极。螺旋脉冲发生器 21 与火花隙 23 和充电电阻 24 一同安装在外灯泡 36 中。

图 6 示出了具有放电容器 22 的金属卤化物灯 25，该放电容器由两个馈电线 26、27 保持在外灯泡中。第一馈电线 26 是短地弯曲的线。第二馈电线 27 基本上是杆，其通向远离灯头的穿通部 28。在来自灯头 30 的馈电线 29 和杆 27 之间设置有点燃单元 31，其包含螺旋脉冲发生器、火花隙和充电电阻，如图 5 中所表示的那样。

图 7 示出了与图 5 类似的具有放电容器 22 的金属卤化物灯 25，该放电容器由两个馈电线 26、27 保持在外灯泡 36 中。第一馈电线 26 是短地弯曲的线。第二馈电线 27 基本上是杆，该杆通向远离灯头的穿通部 28。在此，点燃单元（更为确切地说螺旋脉冲发生器 21 以及火花隙 23 和充电电阻 24）设置在灯头 30 中。

该技术也可以应用于无电极的灯，其中螺旋脉冲发生器可以用作点燃辅助装置。

该紧凑型高压脉冲发生器的其他应用在于其他设备的点燃。该应用尤其是在所谓的魔力球中、在伦琴脉冲的产生中和在电子束脉冲的产生中是有利的。使用在车辆中作为常用点燃脉冲的替代也是可能的。

在此，使用高达 500 的匝数 n，使得输出电压达到 100kV 的量级，因为输出电压 U_A 作为由 $U_A = 2 \times n \times U_L \times \eta$ 给出的充电电压 U_L 的函数，其中效率 η 通过 $\eta =$（AD－ID）/AD 给出。

结合用于汽车前灯的高压放电灯，本发明展现出特别的优点，其中该高压放电灯填充有优选至少 3 巴（bar）的高压下的氙气和金属卤化物。它们是特别难点燃的，因为由于高氙气压力而使点燃电压高于 10kV。目前尝试将点燃单元的部件安装在灯头中。具有集成的充电电阻的螺旋脉冲发生器可以安装在车灯的灯头中。

本发明与不含汞的高压放电灯结合展现出非常特别的优点。这种灯由于环境保护原因而是特别值得追求的。这些灯包含合适的金属卤化物填充物并且尤其包含高压下的惰性气体如氙气。由于没有汞，所以点燃电压特别高。点燃电压高于 20kV。目前尝试将点燃单元的部件安装在灯头中。具有集成的充电电阻的螺旋脉冲发生器可以安装在无汞灯的灯头中或者安装在灯的外灯泡中。

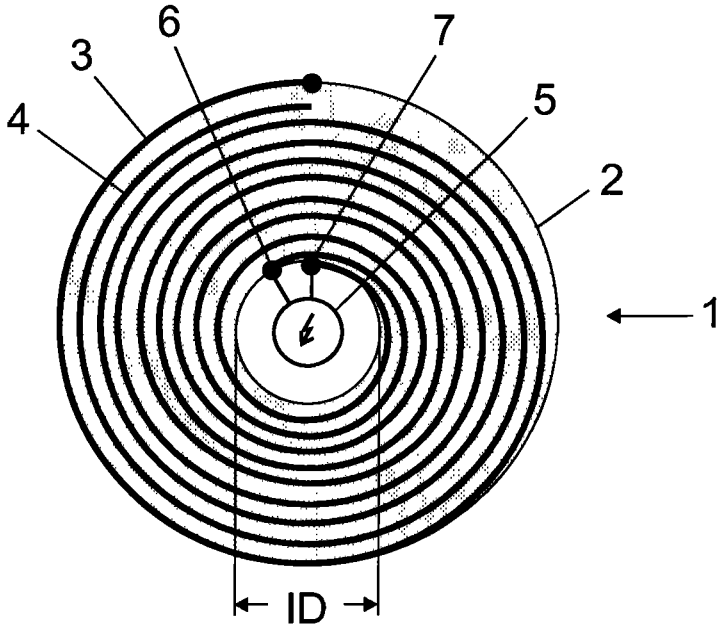


图1

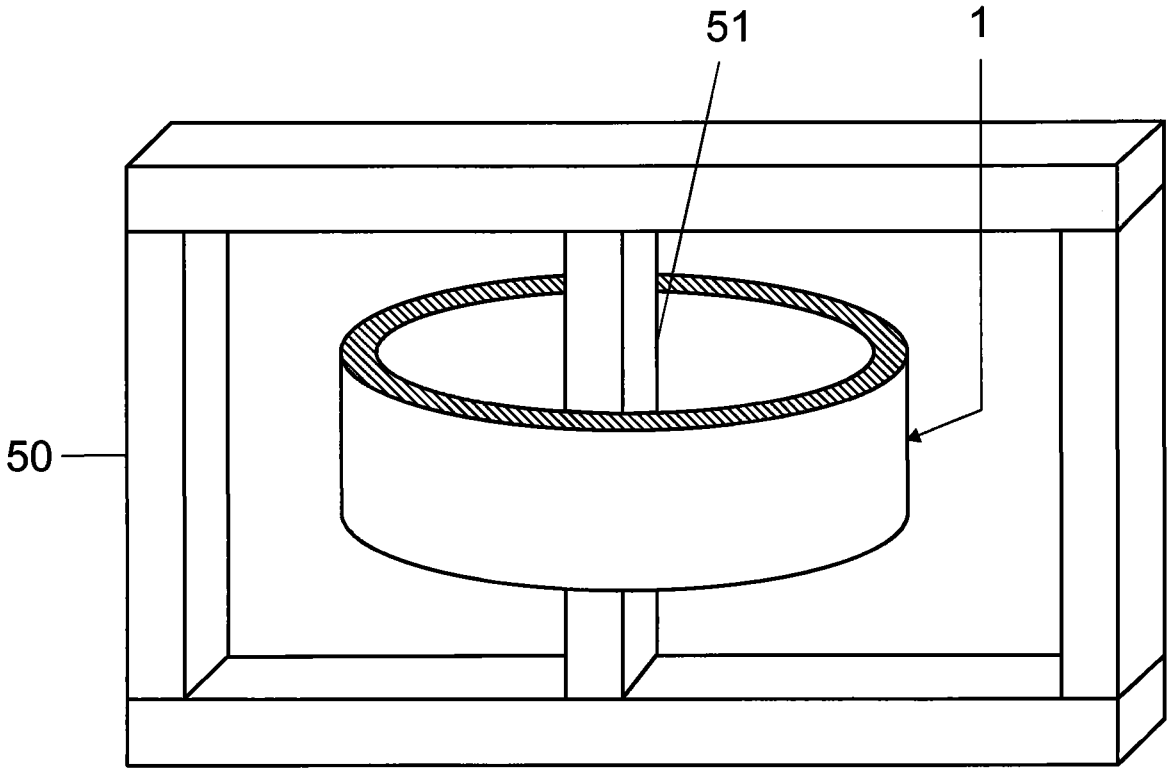


图2

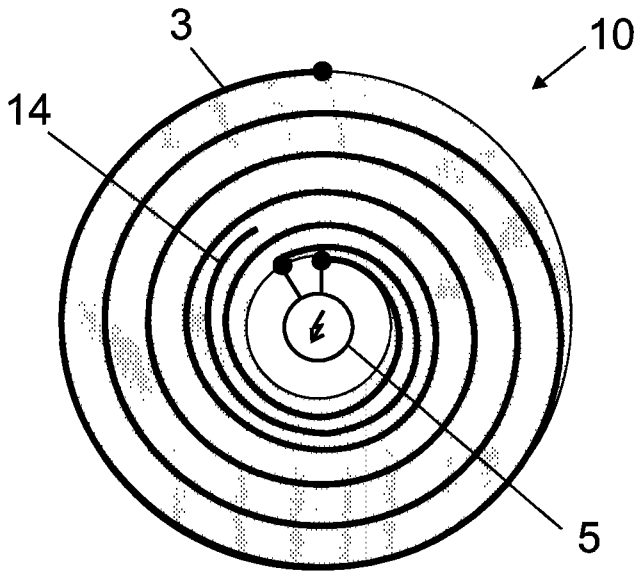


图 3

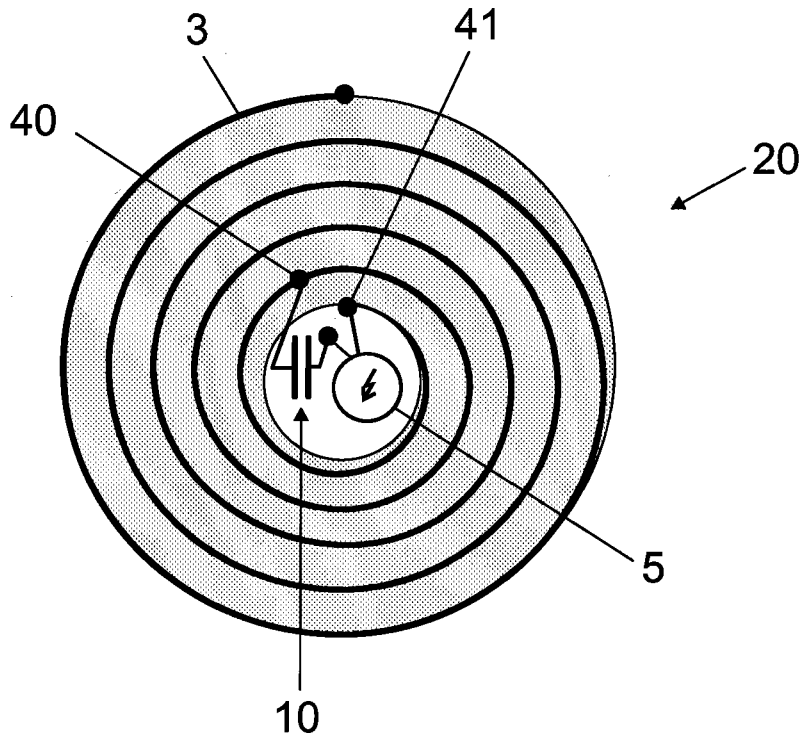


图4

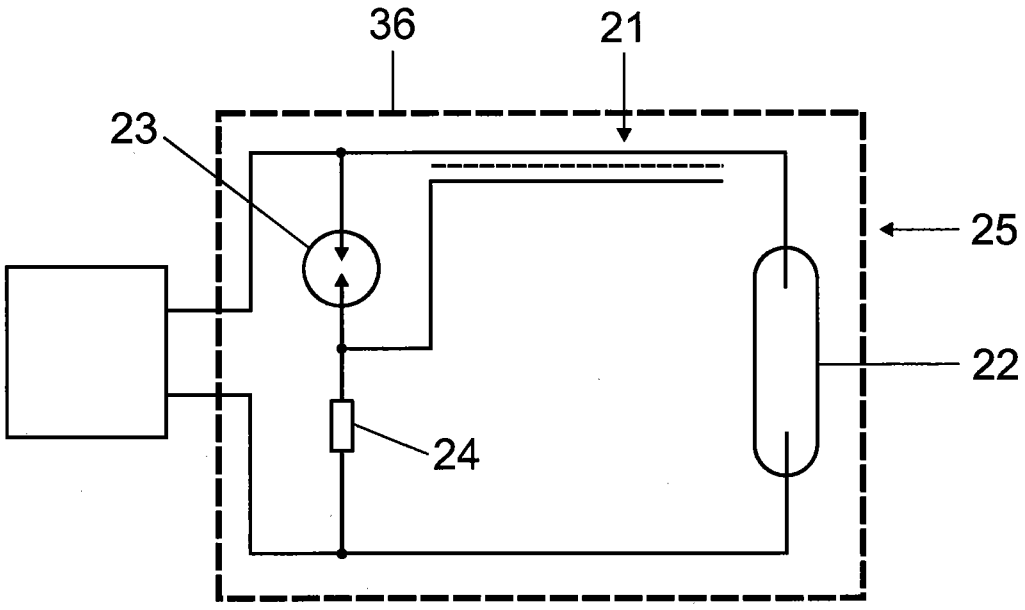


图5

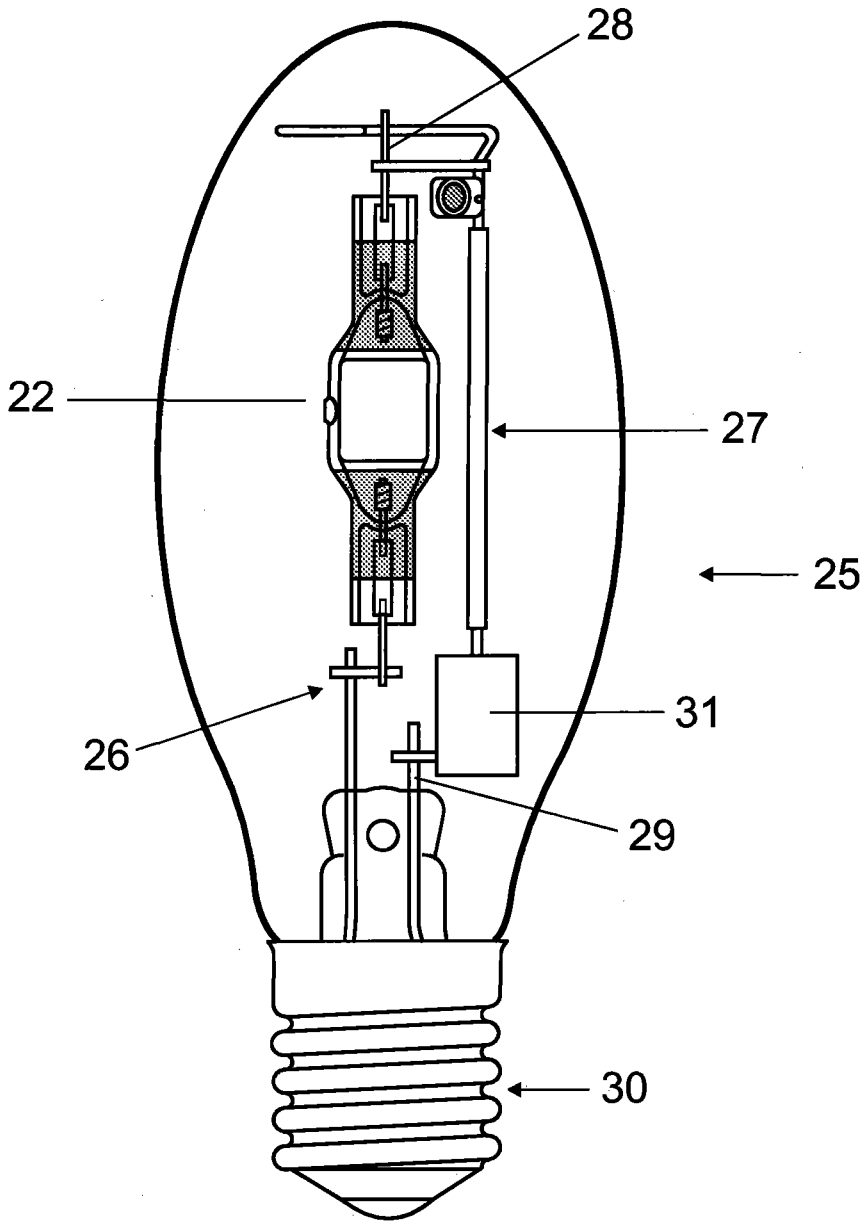


图6

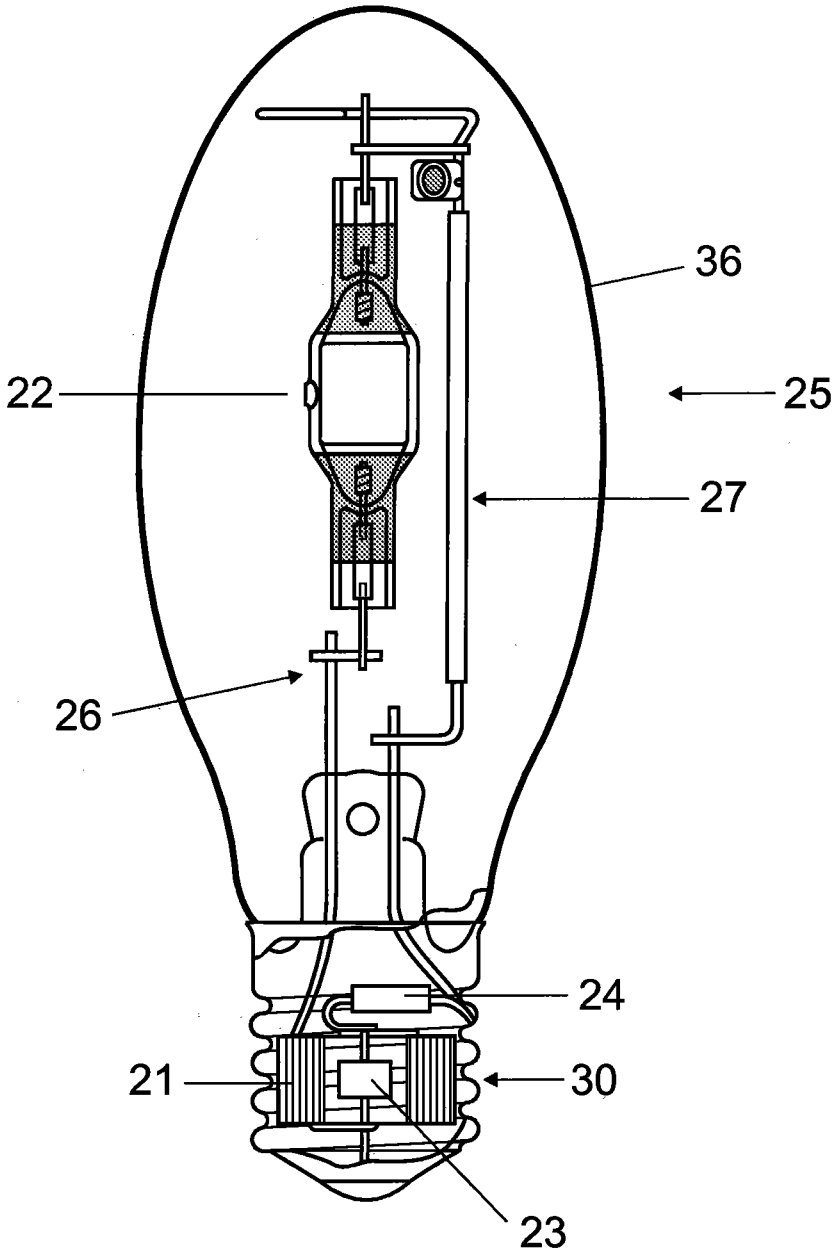


图7