



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02820500.6

[43] 公开日 2005年1月26日

[11] 公开号 CN 1572125A

[22] 申请日 2002.9.30 [21] 申请号 02820500.6

[30] 优先权

[32] 2001.10.18 [33] EP [31] 01203978.0

[86] 国际申请 PCT/IB2002/004045 2002.9.30

[87] 国际公布 WO2003/034793 英 2003.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.16

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 F·斯勒格斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

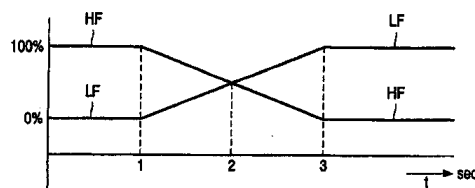
代理人 程天正 张志醒

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称 用于操作放电灯的电路装置

[57] 摘要

在稳定工作期间，一种用于操作高压放电灯的电路装置给灯输送以低频换向的直流电。在点火和稳定工作之间的接管期间，在每个换向之后，在短于半个换向周期的时间间隔期间给灯输送高频电流。通过这种方式给灯供电，便在接管期间形成较小的负载，因此电路装置所必须满足的需求不是很严格。



1、一种用于操作放电灯的电路装置，该放电灯被连接到换向电路中，以便在灯的正常阶段将具有较低或中等幅度的较低频方波电源电压输送给该灯，其中在灯的正常阶段在灯中连续产生电弧放电，  
5 而在所述正常阶段之前的点火阶段将具有较高幅度的较高频方波电源电压输送给该灯，其特征在于，在所述点火阶段和所述正常阶段之间的接管阶段，较低频方波电源电压在其的每个半个周期波的初始部分受到抑制，从而减少了每个波的占空比，并且一个较高频方波电源电压取代该较低频方波电源电压被馈送给灯。

10 2、根据权利要求1的电路装置，其特征在于，相对于所述低频方波电源电压的半个周期的持续时间，在此时间内，所述接管阶段中的所述初始部分的持续时间从接管阶段开始时的100%减少到接管阶段结束时的0%。

15 3、根据权利要求1的电路装置，包含被连接到换向电路并控制该换向电路的微控制器电路，其特征在于，所述微控制器电路被编程以便给该换向电路提供转换模式，以便后者在接管阶段给灯输送混合的、相互关连的高频和低频方波电源电压（图2D）。

20 4、根据权利要求3的电路装置，其特征在于，微控制器电路被编程，以使得相对于该低频方波电源电压的每半个周期的持续时间，该低频方波电源电压每半个周期的初始部分的持续时间从接管阶段开始时的100%减少到接管阶段结束时的0%，在所述初始部分中所述低频方波电压被抑制。

## 用于操作放电灯的电路装置

本发明涉及一种用于操作放电灯的电路装置，该放电灯被连接到一个换向电路中，如此一来，在该灯的正常

5 个工作阶段，具有较低或中等幅度的较低频的方波电源电压被输送给该灯，在灯的正常

10 个工作阶段，灯内连续发生电弧放电，而在所述正常工作阶段之前的点火阶段，具有较高幅度的较高频方波电源电压被输送给该灯。

这种电路装置从美国专利第 5,932,976 号可知。

10 更具体地，本发明涉及一个位于点火阶段和所述正常工作阶段之间的阶段，此时，还没有发生灯的可靠、持久的点火。在下文中，这个阶段将简称为接管阶段。在这个接管阶段中，较强的充电/放电电流将流

15 过以普通方式与放电灯并联的电容器，该电流构成电源电路上的主要负载，该电源电路进而又给换向电路供电，并使换向电路的开关晶体管导通。

美国专利第 5,962,981 号公开了一种用于放电灯的电路装置，在该专利文献中，解决的是在正常工作阶段之前的预备阶段发生的灯电容器的过量充电和放电电流的问题，而不是由此在进而给换向电路供电的电源电路上形成的负载问题。

20 本发明的目的是提供一种前述种类的电路装置，其中在接管阶段中换向电路的供电电源上的负载得到降低，以便在所述电源的输出端维持比其它情况下更高的电压，所述电源通常具有用来给点火电路和灯提供所有能量的并联连接的电容器，所以能更好地提供所必需的能量以使用辉光放电的方式加热灯的电极和随后点燃灯中的放电电弧。

25 根据本发明，这个目的是通过用于操作放电灯的电路装置来实现的，该放电灯被连接到一个换向电路中，如此一来，在该灯的正常

30 工作阶段，具有较低或中等幅度的较低频的方波电源电压被输送给该灯，在灯的正常

35 工作阶段，灯内连续发生电弧放电，而在所述正常工作阶段之前的点火阶段，具有较高幅度的较高频方波电源电压被输送给该灯，并且一个电源被连接到该换向电路，该电源进而又给该换向电路供电，并且该电源的特征在于，在所述点火阶段和所述工作阶段之间的接管阶段，在其每半个周期的初始部分，较低频的方波电源电压被抑制，如此

一来，每个波的占空比被减小，并且一个较高频方波电源电压取代该较低频方波电源电压被馈送给该灯。

根据引用的美国专利第 5,962,981 号，确实，在低频转换的初始时期换向电路的开关晶体管发生了高频转换，但是没有较高频方波电源电压因此被馈送给灯；相反，较低频方波电源电压/电流依然在开关晶体管的高频转换期间被馈送给灯（图 18, 20, 22）。

因此，根据本发明，较高频方波电源电压在较低频方波电源电压的每半个周期的初始部分中被馈送给灯，在该初始部分中该方波是被抑制的并且该半个周期的其余部分因而具有比低频电源电压的半个周期短的持续时间，或者该初始部分的占空比相对该半个周期而言低于 100%。

“较高频”应被理解为，例如，50KHz 或甚至 200KHz 的频率，与此相对的是，在灯“开”的正常工作阶段的频率为 90Hz。

根据本发明的上述措施的结果是，如在实践中已发现的，在接管阶段，当较高频方波电源电压被施加给灯的时候，在灯中发生低电流水平的辉光放电，并且，较高频方波电源电压的结束和较低频的方波电源电压的下一个（缩短的）半周期的实际开始导致了在换向电路的供电电源上的电流脉冲负载，其中该电流脉冲负载基本上小于（在实际情况下，是 3A 相对 13A）在不采用根据本发明的措施的情况下将产生的电流脉冲负载。这不仅减少了所述电源上的负载，因而使其输出电容器可被充电到更高电压，而且换向电路的开关晶体管上的电流负载也得到降低，因此可以使用更轻型的晶体管。

相对于较低频电源电压的一个块的持续时间或其频率的半个周期，较低频方波电源电压每半个周期的初始部分的持续时间可以从接管阶段开始时的 100% 下降到结束时的 0%，在该初始部分中相关的方波电压受到抑制而以较高频方波电源电压取代它，所以，通过这种方式，在一段持续时间内，换向电路中高频换向的逐渐减少和低频换向的逐渐增加以一种相互关联的方式发生，该持续时间可以按经验设定到最有效的数值。

现在将参照附图更详细地介绍本发明，其中：

图 1 是用于操作 HID 灯的普通电路装置的简化表示的电路图，省略了理解本发明所不需要的细节，

图 2 显示了几个波形，阐明了根据本发明的灯电源电压的形成方

式，和

图 3 是根据本发明的相互关联的高频和低频换向示图。

图 1 的电路装置包含与 AC 电源线 1 连接的 AC/DC 变换电路 2，电容器 C1 是输出电容器。

5 受控/开关 DC/AC 变换器电路 3 被连接到变换器电路 1，电路 3 也被称作“斩波器”，包含合并的开关晶体管 T0、二极管 D1、线圈 L1 和输出电容器 C2。这个变换器电路以已知方式使用，特别用于在控制电路 4 控制下的灯“开”的正常工作阶段中稳定灯电流。

10 具有由控制电路 6 控制的开关晶体管 T1-T4 的换向电路 5 连接到变换器电路 3。线圈 L3、点火变压器 L2 的次级绕组 L2-2 和灯 L 的电连接的串联排列位于桥式换向电路 5 的对角线 P1/P2 中。电容器 C3 (灯电容器) 并联到 L2-2 和灯连接端的串联排列上。

15 点火电路 7 包含二极管 D2、电阻器 R、电容器 C4、闪光桥 (spark bridge) VB 或一些其它电压灵敏开关以及点火变压器 L2 的初级绕组 L2-1，并且该点火电路 7 连接到桥式换向电路 5 的对角线 P1-P2 的端子 P3 和 P4。灯 L 是，例如，HID 灯，即，具有高强度放电 (HID) 的放电灯。

目前为止所描述的常规电路的工作如下，只涉及与理解本发明有关的部分。

20 在工作期间，即，在点火阶段，在变换器电路 3 的输出电容器 C2 两端产生一个 DC 电压，例如，400V。由控制电路 6 以较高开关频率 (例如 100KHz) 来将换向电路 5 的晶体管 T1-T4 以 T1、T4 和 T2、T3 成对地交替切换到导通 (“开”) 状态。

25 400V 的电压通过线圈 L3 和电容器 C3 的谐振效应而逐渐上升到，例如，800V。对角线的端子 P1 和 P2 之间的这个增大的电压被输送给点火电路 7，其中电容器 C4 通过二极管 D2 和电阻器 R 被充电到这个增大的电压。当电容器 C4 具有约 800V 的电压时，闪光桥 VB 击穿，因此电容器 C3 被通过点火变压器 L2 的初级绕组放电。由于次级侧和初级侧之间的高匝数比，跨越次级绕组 L2-2 而产生一个，例如 200KV，的高点火脉冲。

30 点火阶段可具有大约，举例来说，1 秒的持续时间，通常随后是一个换向电路 5 以例如 90Hz 的频率进行低频转换或换向的阶段。开关晶

晶体管 T1-T4 的低频转换以例如 90Hz 的低转换频率的周期时间 T 产生并联在对角线 P1-P2 上的低频方波电源电压（图 2A）。

5 换向电路 5 的每个低频换向将产生主电流脉冲，该主电流脉冲从一个极性向另一个极性地对电容器 C3 再充电，并且在那些点火脉冲点燃灯的瞬间该主电流脉冲通过灯流走。因此，只要没有产生灯的持久“开”状态，主电流脉冲就将周期性地流动，它形成电容器 C2 上的主要负载，该电容器 C2 是换向电路的电源。如果线圈 L3（它也具有限流效果）的尺寸被减小或由于财政原因而被省略，则对于甚至更大的范围，情况也是如此。

10 为了减少电容器 C2 上的负载，根据本发明，现在建议使用电源电压 P1-P2（图 2D），其中在换向电路 5 的每个低频换向之前发生高频换向。图 2D 中所示的混合或相关的低频 / 高频电源电压可以被认为是由图 2B 中所示的低频断续方波电源电压和图 2C 所示的高频断续方波电源电压合并构成。

15 在图 2B 中，图 2A 的每个块或半波的初始部分被抑制的持续时间为  $T_b/2$ ，由此每个块的占空比被减小的比率是  $1-T_b/T$ ，并且在每个初始部分期间，持续时间为  $T_b/2$  的高频方波电源电压，也就是持续时间为  $T_b/2$  的脉冲串，被递送，每个脉冲串包含许多块，其持续时间与高频周期发生时段的持续时间  $T_b/2$  相比要短。后一频率可以高达 50KHz 或 100KHz，  
20 在例如为 2.5ms 的持续时间  $T_b/2$  内，高频方波电源电压的周期数可能是例如 125。

本发明人已经发现在每个高频脉冲串期间在灯中产生辉光放电，这种辉光放电导致具有较低数值（例如约 0.5A）的灯电流 I1（图 2E），在这种情况下辉光电压可能约为 230V。刚一在下一（缩短的）低频电源  
25 电压单元的开始转变电源电压，就发生电流脉冲 P，在此前的高频脉冲串足够长的持续时间之后，电流脉冲的峰值不再象没有这种脉冲串时的那样高（Q，图 2E；13A）。上述情况下的高频是例如 200KHz。

这里可以清楚看出，电源电路 3 的输出电容器 C2 经受了小得多的负载并保持较高电压，因此导致点火电路以更可靠的方式且更频繁地递  
30 送点火脉冲，由此实现了更可靠的灯点火，对此，在辉光放电期间灯电极的逐渐加热也有帮助作用。脉冲电流的减小还使使用更轻类型的开关晶体管 T1-T4 成为可能。

同样是鉴于上面讨论过的辉光放电的效果，本发明人还发现，使脉冲串持续时间  $T_b/2$  作为一个时间的函数变化、从接管阶段开始时的半周期  $T/2$  的 100% 下降到接管阶段结束时的 0%，是有益的。这被绘制于图 3 中，其中低频 (LF) 的比例和高频 (HF) 的比例在垂直轴上以百分比绘制，时间  $t$  被绘制于水平轴。以举例的方式，这里示出了在时间 1、2 和 3 秒时的情况，其中从 0 到 1 秒发生 100% 的高频转换，从 2 到 3 秒发生根据本发明的混合高频和低频转换，并且在 3 秒之后是 100% 的低频转换。显然，这里所给的值只是示意性的，而这些值可以根据经验对每个个体的灯类型进行确定。

10 鉴于上面关于在点火阶段和正常工作阶段之间的接管阶段持续期间施加混合高频和低频电源电压的描述，相信本领域普通技术人员可以有 5 能力对控制电路 6 进行编程，该控制电路可能是微控制器或微处理器，以便它可以为换向电路 5 的开关晶体管 T1-T4 提供转换模式，由此将所期望的、具有随时间而变化的抑制和释放周期  $T_b/2$  (图 3) 的混合  
15 电源电压输送给灯。

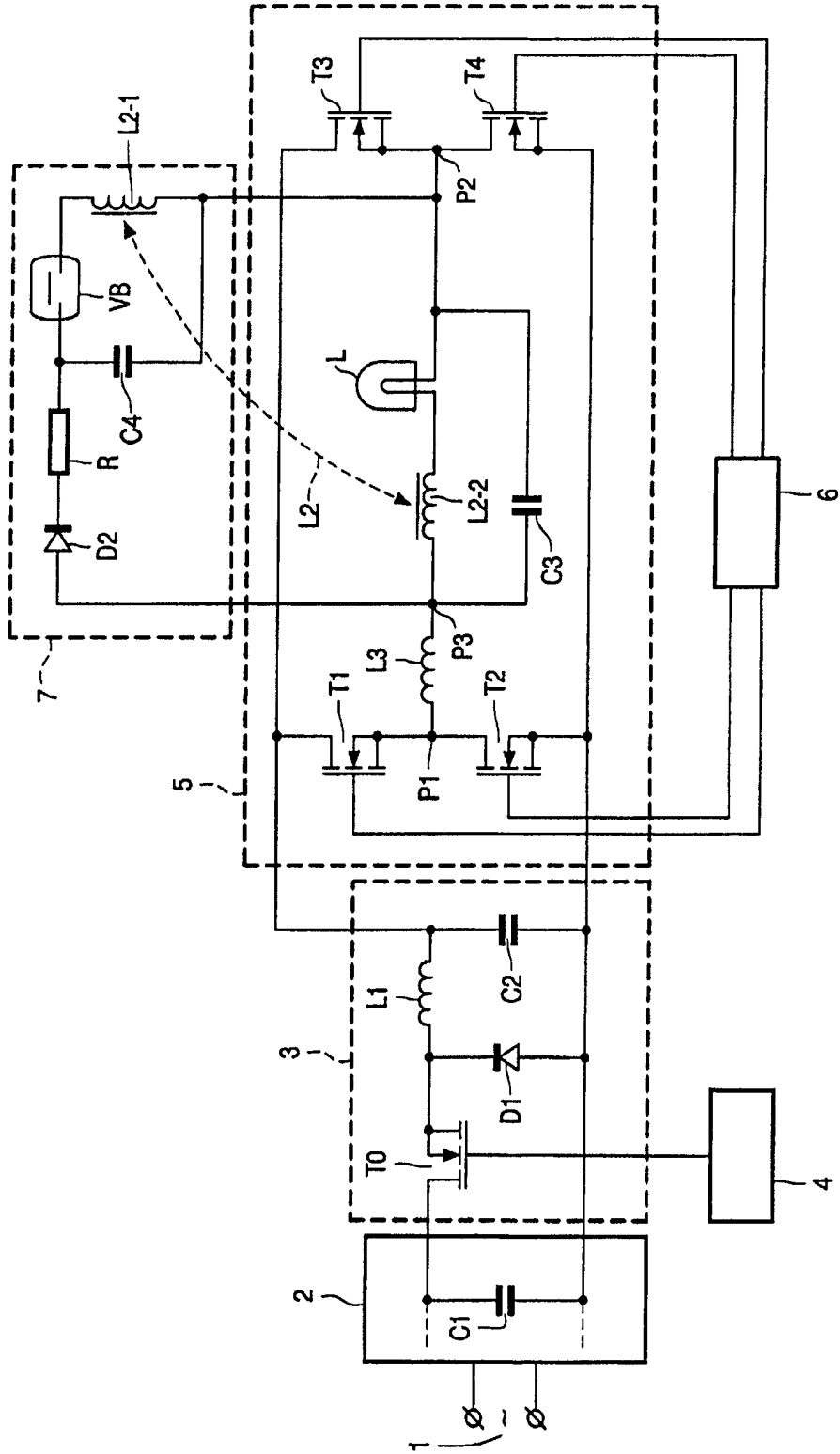


图 1



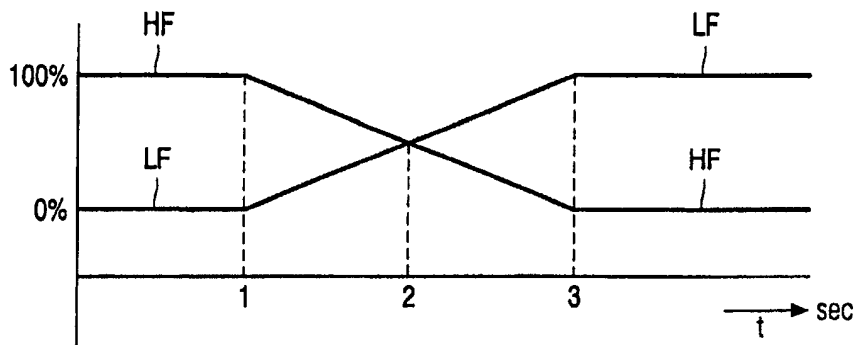
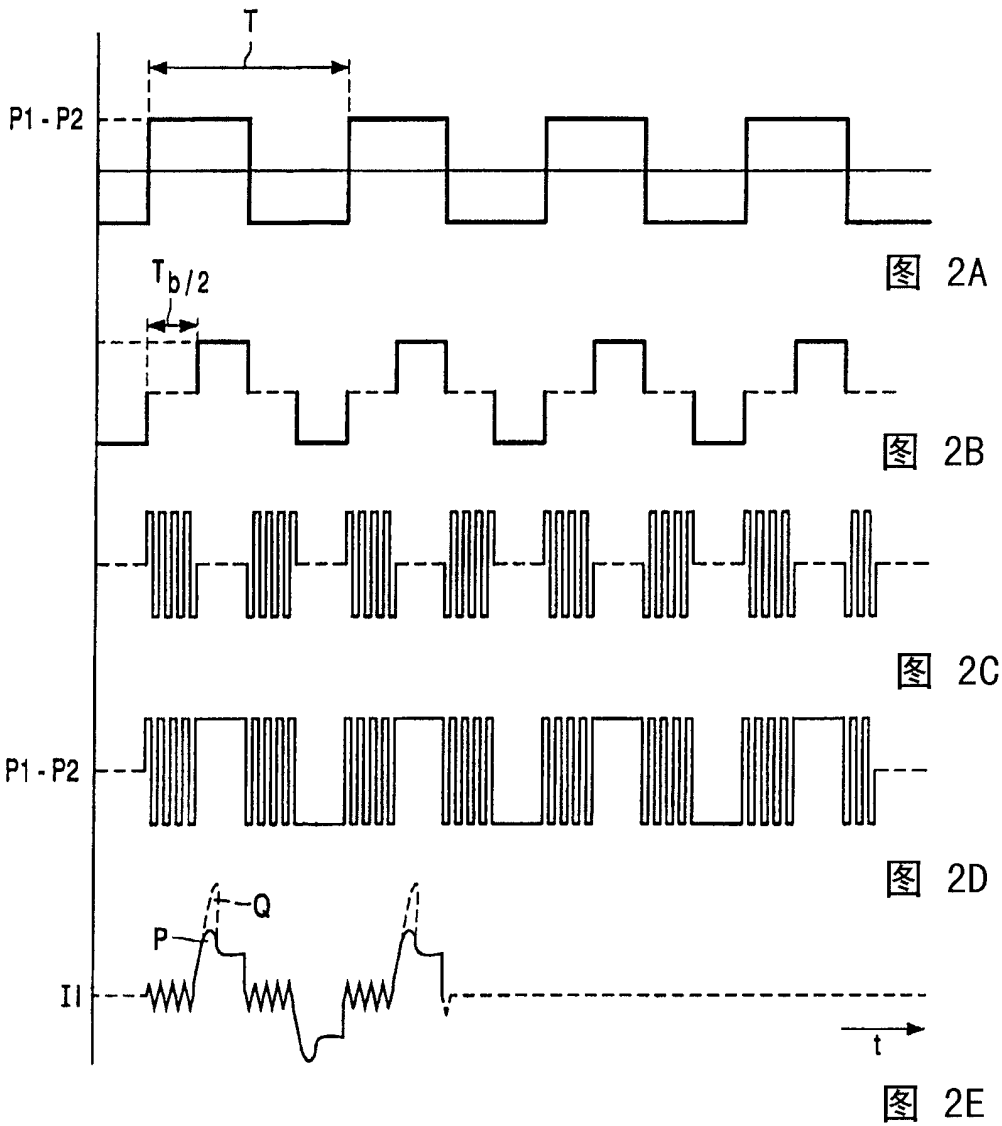


图 3