



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99802836.3

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1155300C

[22] 申请日 1999. 12. 1 [21] 申请号 99802836. 3

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 17 [33] EP [31] 98204288. 9

[86] 国际申请 PCT/EP1999/009352 1999. 12. 1

[87] 国际公布 WO2000/036882 英 2000. 6. 22

[85] 进入国家阶段日期 2000. 8. 10

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 G · H · 德拉 H · E · 菲舍尔

H · G · 甘赛尔 T · 克卢肯

H · 芒什 R · 斯尼克尔斯

审查员 程 华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

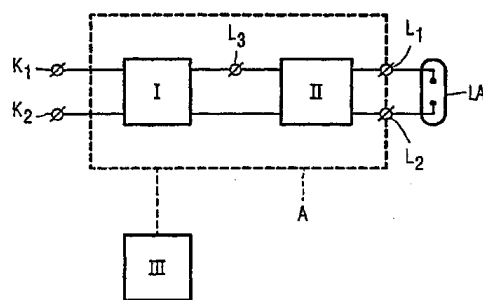
代理人 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 电路方案

[57] 摘要

本发明涉及一种电路方案，用于操作具有相反极性的持续周期的电流的高压放电灯，所述灯中具有至少两个设置为彼此间具有一个电极距离的主电极，所述电路方案包括：用于连接一个供电电源的输入端，用于连接所述高压放电灯的输出端，以及与所述输入端相连接的装置，用于向所述高压放电灯提供一个具有预定波形的持续周期的灯电流。根据本发明，电路方案中具有用于检测代表所述电极距离的一个第一参数并根据所述第一参数形成一个第一信号的装置，以及用于根据上述形成的第一信号对灯电流的周期重新成形的装置。



1. 一种电路方案，用于操作具有相反极性的持续周期的电流的高压放电灯，所述灯中具有至少两个设置为彼此间具有一个电极距离的主电极，所述电路方案包括：

- 用于连接一个供电电源的输入端，
- 用于连接所述高压放电灯的输出端，以及
- 与所述输入端相连接的装置，用于向所述高压放电灯提供一个具有预定波形的持续周期的灯电流，

其特征在于，所述电路方案中具有：

- 用于检测代表所述电极距离的一个第一参数并根据所述第一参数形成一个称为第一信号的电极距离信号的装置，以及
- 用于根据上述形成的第一信号对灯电流的周期重新成形的装置。

2. 根据权利要求 1 所述的电路方案，其特征在于，所述电路方案还包括：

- 用于检测代表与灯闪烁出现相关的一个第二参数并根据检测到的第二参数形成一个称为第二信号的电灯闪烁出现信号的装置，以及
- 用于根据上述形成的第二信号对持续周期的波形进行进一步调整的装置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路方案，其特征在于，所述第一参数由灯电压形成。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路方案，其特征在于，所述第二参数由持续电流周期中的灯电压形成。

5. 根据权利要求 4 所述的电路方案，其特征在于，每个周期的灯电压具有一个被检测到的波形。

6. 根据权利要求 4 所述的电路方案，其特征在于，每个周期的灯电压具有一个被检测到的数值。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路方案，其特征在于，所述第二参数由灯的照明输出形成。

电路方案

5 本发明涉及一种电路方案，用于操作具有相反极性的持续周期的电流的高压放电灯，所述灯中具有至少两个设置为彼此间具有一个电极距离的主电极，所述电路方案包括：

- 用于连接一个供电电源的输入端，
- 用于连接所述高压放电灯的输出端，以及
- 10 - 与所述输入端相连接的装置，用于向所述高压放电灯提供一个具有预定波形的持续周期的灯电流。

这样一种电路方案可由美国专利 US5, 608, 294 获知。已知的电路方案中，提供了一种抑制高压放电灯闪烁的方法，特别适用于操作例如投影电视装置的投影系统中的高压放电灯。在已知的电路方案中，向放电灯提供一个具有相反极性的持续方波周期的电流。闪烁的抑制是通过在灯电流的周期的预定部位的末端向灯电流周期提供一个附加的同极性的电流脉冲来实现的。通过如此重新成形的电流周期，电极的温度升高到相对较高的值，该高温增加了放电电弧的稳定性，因为放电电弧产生于处于各阴极状态的电极上的同一位置，因此闪烁基本上被抑制。该附加电流按一个有规律的次序被提供，

15 最好在每个连续脉冲上。尽管已知交流（AC）操作的具有低频交流灯电流的高压放电灯可防止高压放电灯（以下称为灯）的电极的快速侵蚀，并可以相对较高的效率对灯进行操作，但已经出现采用已知电路设置进行操作的灯在几百小时的操作时间之后电弧电压持续增加的现象，而电压的升高持续到对灯进行实验性操作达数千个小时。由于灯在其寿命期间具有十分稳定的照明输出对于在投影系统中的应用是至关重要的，因此，持续的电弧电压增高对于达到长的灯寿命构成了严重的不利影响。

20

25

在采用交流（AC）电流操作高压放电灯的情况下，各灯电极在持续的灯电流周期中交替地作为阴极和阳极。这些周期中，电极分别处于阴极状态和阳极状态。在阳极状态被取出的电极物质在阴极状态以离子流的形式返回到

30 的该电极中。由于电极温度的时间依赖性在阳极状态和阴极状态是不同的，

因此, 这种转移过程使得灯电流各周期中电极的温度特性变得更为复杂。

本发明的目的在于提供一种用于操作高压放电灯的电路方案, 其方式是基本上克服上述的不利影响, 同时在其操作中基本上保持对灯闪烁的抑制。

5 根据本发明, 一种在本文首段中指出的那种用于所述目的的电路方案, 其特征在于, 该电路方案具有:

- 用于检测代表所述电极距离的一个第一参数并根据所述第一参数形成一个第一信号的装置, 以及

- 用于根据上述形成的第一信号对灯电流的周期重新成形的装置。

10 出人意料的是, 通过对灯电流周期进行受控的重新成形, 可基本上克服灯电压持续升高的问题, 而不会妨碍对灯闪烁的抑制。

当电路还包括以下装置时, 可以优化地实现对于达到放电电弧稳定性的进一步改进:

- 用于检测代表与灯闪烁相关的一个第二参数并根据检测到的第二参数形成一个第二信号的装置, 以及

15 - 用于根据上述形成的第二信号对持续周期的波形进行进一步调整的装置。

由于流过灯的电流波形根据对闪烁现象的检测而发生变化, 其优点是既可将闪烁抑制到可完全被光学投影系统接受的值, 又可同时基本上控制电极距离的变化以及由此抵消灯电压的持续升高的趋势。

20 在一个实施例中, 由灯电压、最好是若干周期的平均值来形成第一参数。

在根据本发明的电路方案的一个实施例中, 各持续周期期间的灯电压提供了第二参数。利用灯电压形成的第二参数具有对于第一和第二参数可采用相同的量的优点。这就简化了电路方案。在一个第一优选实施例中, 各周期期间的灯电压波形被检测并用于形成第二参数。这最好通过电路方案在这样的一个周期中的选定的时间间隔测量灯电压、并将所找到的值相互比较来实现。在第二个用于形成第二参数的优选实施例中, 在所检测的每个周期的持续周期的一个固定时刻就是灯电压值, 最好是在恒定灯电流的时刻。在一个实际的实施例中, 最好通过测量位于接近于各周期末端时刻的灯电压、并与具有相同极性的持续周期的结果相比较而实现。在另一个实施例中, 通过灯

25

30

的照明输出而形成第二参数,例如通过设置在投影系统的显示区周围如显示区边缘的光学探测器实现。

在灯电流的相反极性的周期频率的情况下,选择在45Hz-500Hz范围内选择已得到良好的结果。

- 5 本发明的上述及其它方面将结合附图在下面做更详细的说明,附图中
图1示出根据本发明的电路方案的一个实施例;
图2示出按照图1的根据本发明的电路方案的一个实施例的控制装置;
图3示出根据图2的实施例所进行的控制过程;
图4示出根据图3的控制过程的一个闪烁控制循环组成部分;以及
10 图5至10示出按照图1的电路方案所提供的、构成的灯电流的持续周
期的不同波形。

- 在图1中,K1和K2表示用于连接供电电压源以提供供电电压的输入端。
与K1和K2相连接的装置I是用于产生DC(直流)供电电流的装置。装置I
的输出端连接到换相器II的相应输入端。换相器II的输出端则由高压放电
15 灯La连接,该灯具有至少两个设置为彼此间具有一个电极距离的主电极。
III是控制装置,通过对装置I的控制来控制具有相反极性的灯供电电流持
续周期的波形,以及将用于检测代表电极间距的第一参数并根据该第一参数
形成第一信号的装置和根据所形成的第一信号对灯电流进行重新成形的装
置合并。装置I和装置II共同组成装置A,该装置A与输入端相连接以便
20 向高压放电灯提供灯电流,其中灯电流的持续周期具有预定的波形。

图1所示的电路方案的操作如下。

- 当输入端K1,K2连接到供电电压源上时,装置I从供电电压源提供的
电压产生一个直流供电电流。换相器II将所述直流电流转换成具有相反极
性的持续周期的交流电流。通过控制装置III,上述形成的并提供给灯La
25 的持续周期电流的波形得到控制。在一个所述实施例的实际应用中,装置I
是通过接在开关式电源电路,例如反相或变频转换器(Buck or down
converter)后的桥式整流器而形成的。换相器II最好由全桥式电路构成。
灯的启动电路最好也合并到换相器装置II中。

- 图2中,更详细地展示了用于控制装置I的控制装置III。控制装置III
30 包括输入端1,用于检测灯电压,例如连接到灯的端子L1,L2上的电压,

以形成一个代表灯电压的信号。该代表灯电压的信号最好由检测连接点 L3 上的电压来形成, 因为所检测的电压是直流电压, 不会被灯启动电路产生的启动电压所干扰。控制装置 III 还包括输入端 2, 用于检测流过构成装置 I 中开关式电源电路转换器的电感装置 L 的电流, 该转换器至少具有一个开关, 以及一个输出端 3, 用于开闭开关式电源电路的开关, 使其周期性地处于导通和不导通状态, 以此控制流过转换器电感装置 L 的电流。输入端 1 连接到微控制器 MC 的连接端 P1 上。微控制器的连接端 P3 连接到开关电路 SC 的输入端 4 上。输入端 2 连接到开关电路 SC 的输入端 5 上, 其中输出端 0 被连接到输出端 3 上。微控制器 MC 用于检测代表电极距离的第一参数, 并根据第一参数形成第一信号, 以及检测代表灯闪烁现象的第二参数, 并根据检测到的第二参数形成第二信号。所述开关电路根据所形成的第一信号重新成形灯电流周期, 并根据所形成的第二信号进一步调整持续周期的波形。

如图 2 所示带有反相或变频转换器的电路方案的操作如下。微控制器 MC 设有将在此后结合附图 3 和 4 进一步叙述的操作过程的软件。该过程导致了一个转换器峰值电流值, 在输入端 4 将该数值馈入开关电路 SC, 并作为用于与在输入端 2 检测到的在输入端 5 馈入到开关电路 SC 的电流进行比较的参考值。基于该电流值的比较, 当检测到的电流等于峰值电流时, 开关电路在输出端 0 上产生一个关断信号, 将变频转换器的开关关闭成不导通状态。结果使通过电感装置的电流减小。转换器开关保持于不导通状态直至通过电感装置 L 的电流变为零。检测到转换器电流变成零, 开关电路 SC 在其输出端 0 上产生一个打开信号, 将变频转换器的开关恢复导通。通过电感装置 L 的电流开始增加, 直至达到峰值。这种开关电路 SC 的例子可以从 W097/14275 中得知。所述峰值电流根据微控制器 MC 的运行过程的结果进行更新。

灯电压的检测是通过根据流过灯的电流波形的频率进行的, 并通过内置于微控制器 MC 的定时器进行控制。将灯电压作为检测的灯参数具有一个优越性, 即可以将灯的瓦特数控制固化在微控制器软件中。如果灯电流本身作为检测参数的话, 则瓦特数的控制将不仅需要额外的灯电压检测, 还需要在微控制器中增加额外的控制过程。在一个优选的实施例中降频变频器在 45 至 75 kHz 频率范围内工作。

图 3 展示了根据图 2 控制装置 III 的微控制器 MC 进行的控制过程。所

示的电压控制循环 VC 开始于一个常规的时间基准, 例如每分钟来自闪烁控制循环 FC 一次。从开始 SV 起, 驱动器在 AA 处检测灯电压是否超出允许的范围。通过连接到端子 P1 的输入端 1 来提供的灯电压由此形成第一参数。

5 如果第一参数不超出允许范围, 控制过程回到闪烁控制循环 FC, 后面将详细说明。如果在 AA 处检测到的灯电压低于最低水平 U, 则形成灯电流的相反极性的持续周期的波形, 进一步称为工作模式, 将按照存储于 B 的方式建立。过低的灯电压表明由于电极尖端增长导致电极间距离过小。BI 处的控制将转向查询表 I 中的下一个周期的波形, 该查询表 I 可以抵消电极的增长或者甚至可以加大电极间距离的增加。新选定的波形存储于 B 中。之后, 控制过程转向循环 FC。如果在 AA 处检测到的灯电压超过最大值 $U+$, 在 C 上检测到的工作模式在 CII 处转换到根据查询表 II 获得的下一模式, 控制过程返回到 FC 循环。新的选定模式存储于 C。过高的灯电压表明电极间距变得过大, 则新的选择模式应该是一种促进电极尖端增长的模式。可以将查询表 II 更恰当地看作查询表 I 的倒置。

15 检测到的所述实施例中灯电压的电压值, 取自于各持续周期的一个固定时刻, 最好于 $0.75t_p$ 时, 但至少是灯电压趋于稳定的时刻。

在图 4 所示的示意图中, 示意出闪烁控制循环 FC。从开始处 S, 驱动器在 F 处检测是否发生闪烁。如果发生闪烁, 工作模式将在 FIII 处转换到根据查询表 III 所列的下一步。通过一个延迟周期 D 使灯工作稳定之后, 控制过程转换到电压控制循环 VC。如果没有在 F 检测到闪烁, 应在 T 处判定灯的工作在大于 T 的期间内是否没有闪烁。如果没有, 则控制过程回到 S。然而, 如果灯无闪烁工作间期大于 T, 则控制过程在 FIV 处根据查询表 IV 强迫转换到下一个工作模式。经过一个延迟周期 D 使灯工作稳定之后, 控制过程转换到电压控制循环 VC。查询表 IV 最好是查询表 III 的倒置。

25 下面将参照图 5 至图 10 的两个相反极性持续周期对形成灯电流持续周期的不同波形决定了工作模式的不同进行描述。电流以相对刻度沿纵轴设置。沿横轴, 则显示时间。如图 5 所示, 在 t_p 期间的第一周期 TA , 灯电流具有平均值 I_m , 在时段 t_1 的第一部分为一个较低的平均值 I_e , 在该周期的第二部分为一个大于 I_m 的电流值 I_2 。时段 t_1 开始处的电流值 I_1 对应于向灯电极放电的扩散稳定的附件。对于无闪烁工作状态, 电流值设置为 $0.3 \leq$

$I_e / I_m \leq 0.9$ 。所述实施例中, 比值 I_e / I_m 为 0.7 以及比值 t_1/t_p 为 0.2。

此模式提供了无闪烁操作以及提供了电极尖端的增长, 并以此减小了电极间距。

5 图 6 表示了另一种交流工作模式的灯电流, 其中周期第一部分的电流保持一个使电极放电扩散稳定到达的恒定数值, 由此确定电极的热离子辐射。因此, 该第一部分的电流平均值 I_e 最多等于提供给电极热离子辐射电流的最大值。

此模式提供了无闪烁操作以及提供了电极尖端的增长, 并以此减小电极间距。

10 根据另一个优选模式, 得到的电流波形如图 7 所示。本例中周期开始处电流 I_1 高于 I_e 。

该模式还提供了无闪烁操作以及电极尖端的增长, 并以此减小电极间距。

15 图 8 中显示根据另一种工作模式的电流图形, 其中灯电流在周期末端被提供了一个数值为 I_3 , 极性相同的脉冲。为了实现稳定(无闪烁)操作的目的, 建立了应该达到的要求: $1.4 \leq I_3/I_m \leq 4$ 和 $0.02 \leq t_3/t_p \leq 0.25$, 其中 t_3 是脉冲的宽度。在所述实施例中的实际应用中, I_3 的值为 $1.6I_m$ 。通过实验, 推导出 I_3 最好选择在 $1.6 \leq I_3/I_m \leq 3$ 的范围内。

20 为了使具有如图 8 所示的电流波形的灯电压降低, 应满足 $0.02 \leq t_3/t_p \leq 0.25$, 和 $t_2/t_p \geq 0.5$ 的要求。如果 $t_2/t_p \geq 0.75$, 可达到最好的结果。最好 t_p 满足关系式 $t_p = t_2 + t_3$ 及 $0.06 \leq t_3/t_p \leq 0.12$ 。

图 9 表示适于升高灯电压的电流波形。其中采用下列关系式:

$I_2 = I_1$; $1.3 \leq I_3/I_m \leq 4$; $0 \leq t_2/t_p \leq 0.98$; $0.02 \leq t_3/t_p \leq 0.25$ 。

其中 t_2 是周期起点与附加电流脉冲的开始时间之间的时间间隔。

25 如图 10 所示的提供了一个具有相反极性的附加电流脉冲的电流波形, 也适用于灯电压的增加。要满足的必要关系式为:

$I_2 = I_1$; $0.1 \leq I_3/I_m \leq 0.7$; $0.5 \leq t_2/t_p \leq 0.98$; $0.02 \leq t_3/t_p \leq 0.25$ 。

特别是当电流在周期 p 末端小于 I_m 时, 其波形对于增加灯电压非常有效。

30 如图 1 所示的所述电路方案的实际的实施例, 已应用于操作由 Philips 制造的 UHP 类型的高压放电灯。该灯具有 100W 的标称功耗, 其电极间距仅

1. 4mm, 该灯在形成不同的灯电流波形持续周期的两个不同的工作模式下工作。在第一个工作模式中, 相反极性的持续周期波形如图 9 所示。该模式下相应于 I1 的电流值通过结合在微处理器软件中的瓦特控制, 控制到一个标称值 1. 06A。最大值 I3 设置为 2. 5A。根据 90Hz 的换相器装置 II 的工作频率, 以及比值 t_3/t_p 由 $t_2 + t_3 = t_p$ 的关系控制在 0. 08, 周期持续时间 t_p 为 5. 6ms。只要具有标称值 85V 的灯电压高于 68V, 电流 I3 就固定在 2. 5A。在检测到的灯电压已降低到 68V 的情况下, 采用装置 A 对周期进行重新设置, 其中电流 I3 分 3 步逐步降低到 I1 值, 之后, 装置 A 转换到第二个工作模式, 其中提供的灯电流由具有方波波形的周期构成, 方波的值由上述的用于第一个模式的同一瓦特控制, 控制在相同的标称值 I1。如此, 电压最低值 U_- 为 68V。电压最高值 U_+ 采用 110V。作为微控制器 MC , 当编程使其在每个周期的固定时刻, 最好在 $0. 75t_p$ 时检测一次灯电压, 由 Philips 制造的 P87C749EBP 已经表明是合适的。

由此检测的灯电压还形成第二参数。比较所检测到的相等极性持续周期值, 以便检测是否出现电极上的放电趋于不稳定的情况, 并确定灯的闪烁。对于由此求得的电压差来说, 在程序中将大于 1V 的数值在 2 分钟的时间内出现两次以上设定为灯发生闪烁的阈值。在另一个实际的实施例中, 检测灯闪烁的发生是基于比较所求得的检测到的电压差与 3 个不同的阈值进行比较, 这三个阈值中的每一个都与一个以高精确度检测高频和低频的灯闪烁独立的重复率相关。阈值和相应的重复率在下表中给出。

表	
电压值 V	重复率 s
1	120
0. 3	30
0. 1	5

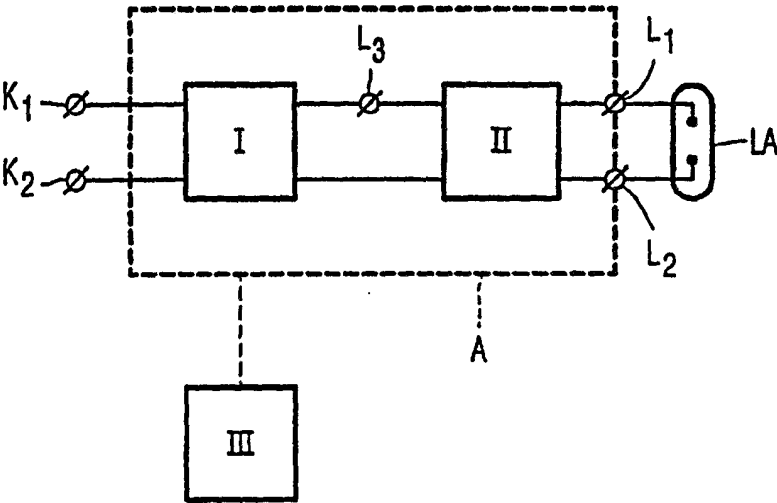


图 1

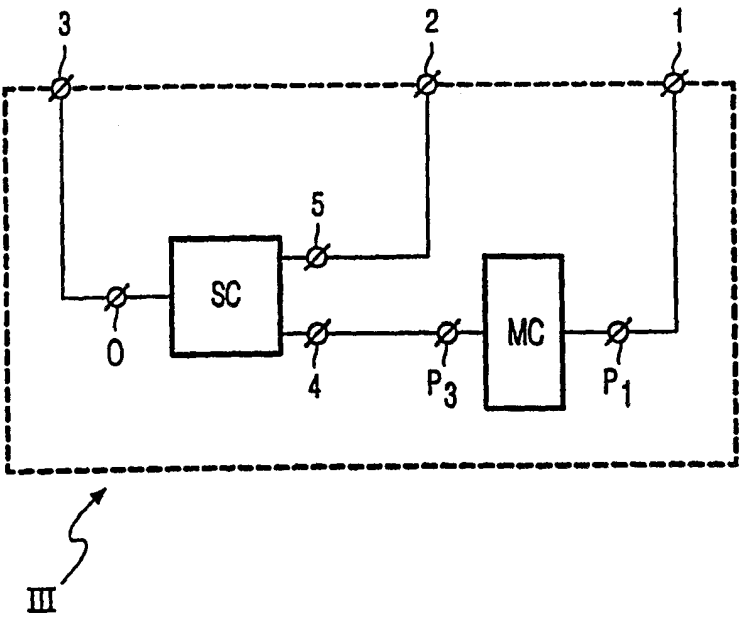


图 2

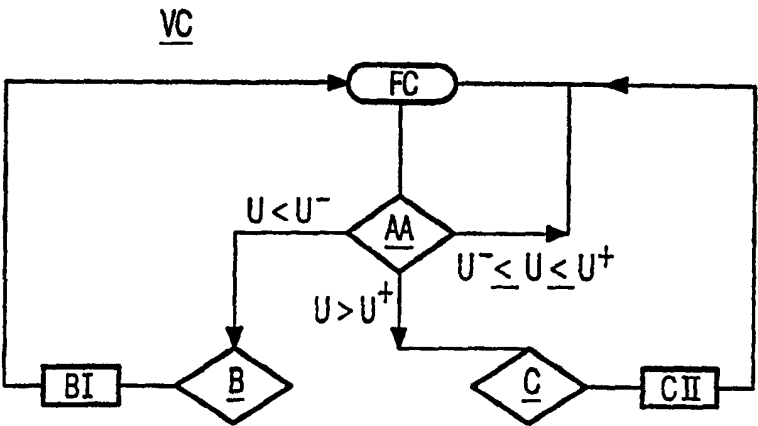


图 3

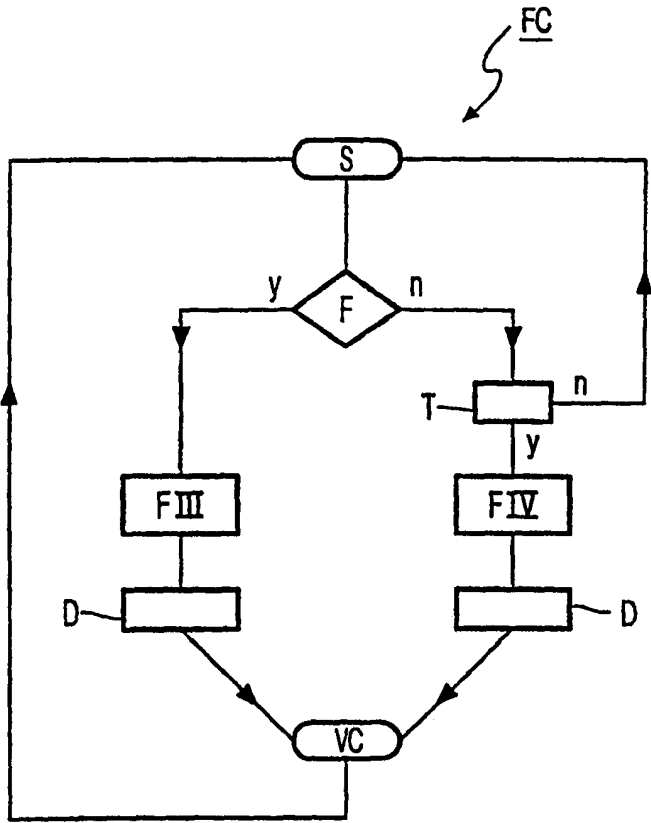


图 4

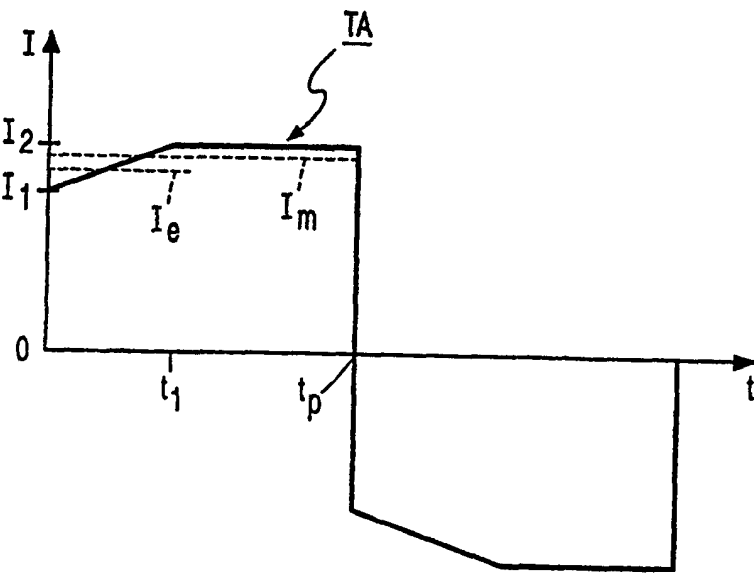


图 5

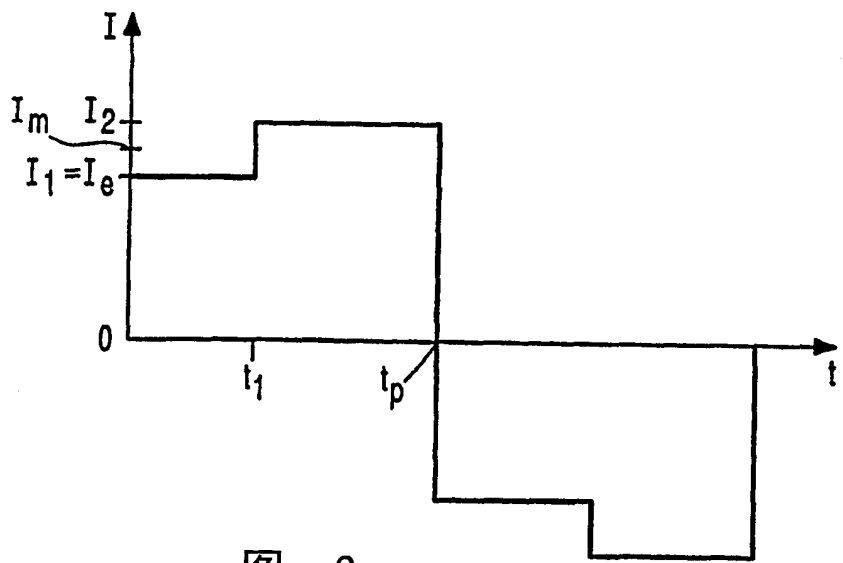


图 6

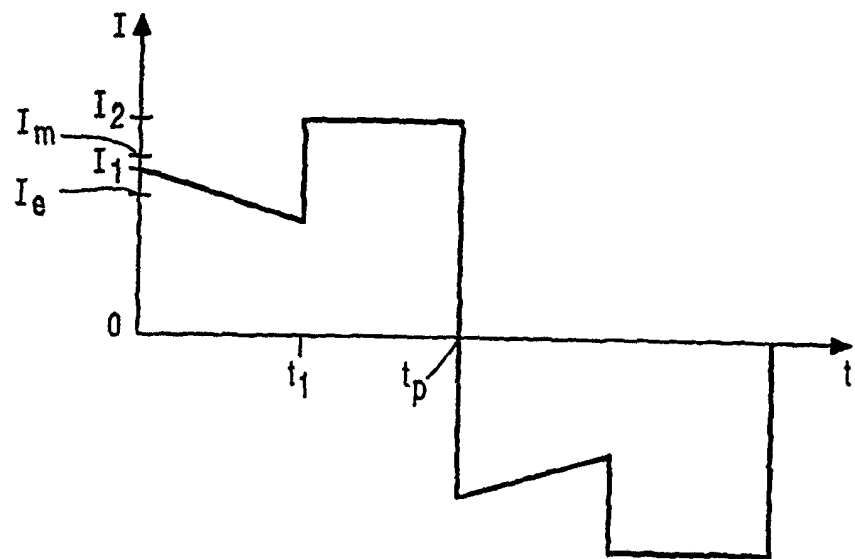


图 7

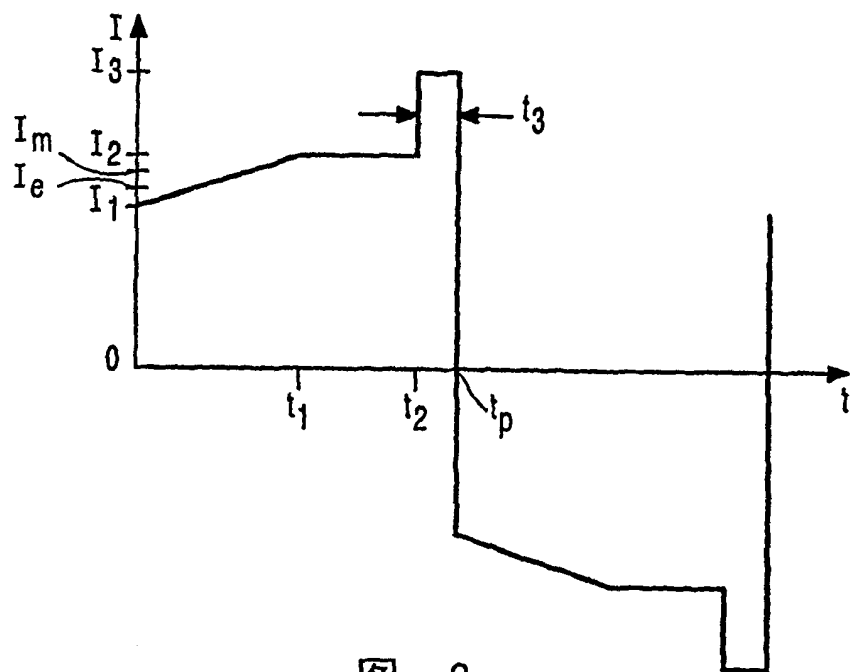


图 8

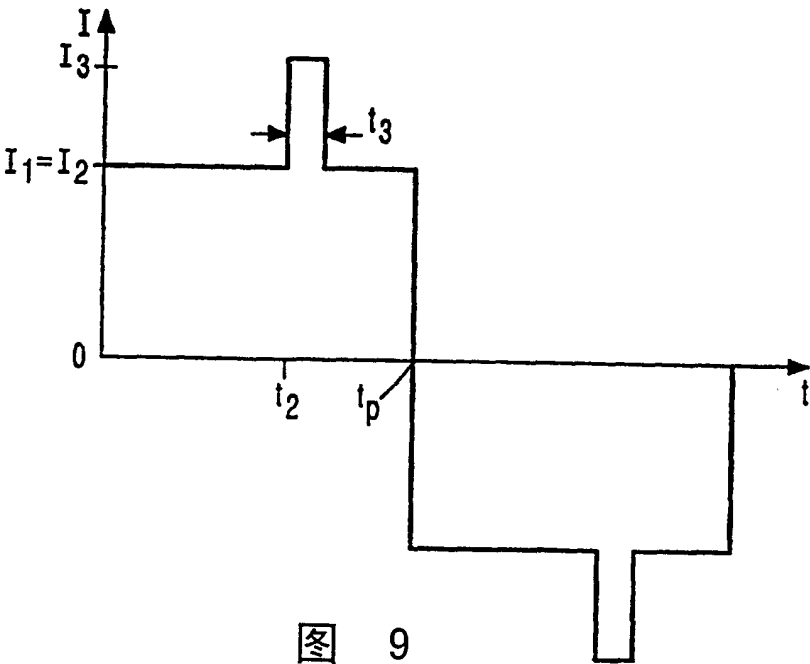


图 9

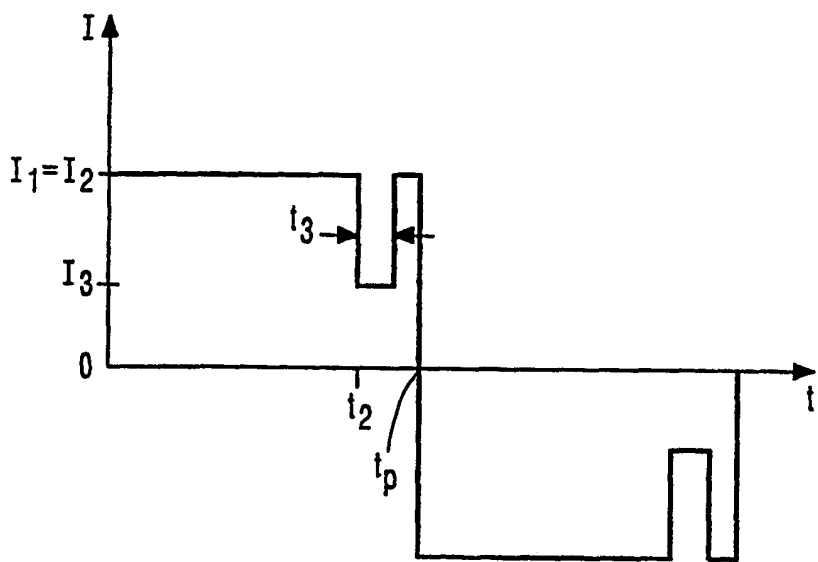


图 10