



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96192498.5

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1107439C

[22] 申请日 1996.11.11 [21] 申请号 96192498.5

[30] 优先权

[32] 1995.11.21 [33] EP [31] 95203186.2

[86] 国际申请 PCT/IB96/01204 1996.11.11

[87] 国际公布 WO97/19578 英 1997.5.29

[85] 进入国家阶段日期 1997.9.11

[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 A·F·J·赫尔纳德兹·马托希

J·H·范比仁

P·J·兹尔斯特拉

[56] 参考文献

EP0679046A1 1995.10.25 H05B41/29

US4808887A 1989.02.28 H05B41/29

US5008597A 1991.04.16 H05B37/02

审查员 张朝伟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

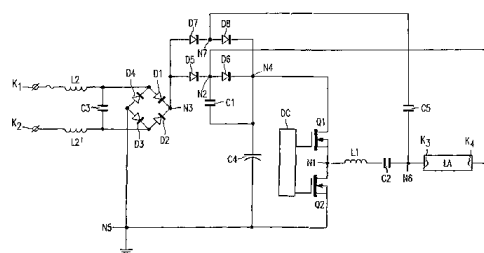
代理人 马铁良 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 电路装置

[57] 摘要

本发明涉及一种电路装置，它为放电灯(LA)提供高频的工作电流，包括以下部分：联结低频电源电压的输入端子(K1, K2)，与输入端子相联、对低频电源电压进行整流的整流器(D1—D4)，同第一个电容器并联的变频器(Q1, Q2, DC)，用它来产生高频电流。根据本发明，电路装置含有两路电源反馈信号回路，它们将电源反馈到整流桥的输出端子。总之，该电路装置结构比较简单，引起的谐波畸变很小，而且运用很便宜又简单的元件就能实现。



1. 一种电路装置，为放电灯提供高频工作电流，包括以下几个部分：

- 联结低频电流电压的输入端子，
- 5     - 与输入端子相联、对低频电源电压进行整流的整流器，
- 第一个电路，包括第一个单向器、第二个单向器和第一个电容器，它们联结在整流器的第一个输出端子 N3 及第二个输出端子 N5 之间，
- 与第一个电容器相联、用来产生高频电流的变频器，
- 10    - 负载电路，含有串联的一个电感器、第二个电容器以及一个为放电灯提供电压的装置，这些装置将变频器的端子 N1 同另一端子 N2 联结起来，N2 位于第一个单向器与第二个单向器之间，
- 第二个电路，包括第三个电容器，该电路将端子 N2 与 N5 联结起来，

15     其特征在于，整流器的第一个输出端子 N3 通过第三个电路连到端子 N4 上，端子 N4 位于第二个单向器和第一个电容器之间，而第三个电路则含有串联的第三个单向器和第四个单向器，位于第三个单向器和第四个单向器间的端子 N7 通过第四个电路与端子 N6 相联，端子 N6 为负载电路的一部分，且第一和第三个电路中不含电感器。

20     2. 根据权利要求 1 的电路装置，其中，第二个电路还包括第一个电容器。

3. 根据权利要求 1 或 2 的电路装置，其中，第四个电路包括有第四个电容器。

4. 根据权利要求 1 的电路装置，其中，单向器包括有二极管装置。

25     5. 根据权利要求 1 的电路装置，其中，变频器含有串联的第一个开关元件、端子 N1、第二个开关元件以及一个与开关元件相联的驱动电路 DC，驱动电路 DC 给两开关元件提供驱动信号，控制它们轮流导通和不导通。

30     6. 根据权利要求 1 的电路装置，其中，负载电路含有串联的另外一套电感器、电容器、放电灯的供压装置，端子 N8 为另一个串联电路的一部分，它通过第五个电路与端子 N7 相联。

7. 根据权利要求 6 的电路装置，其中，第五个电路包括第五个电

容器。

8. 根据权利要求 1 的电路装置，其中，端子 N4 通过一个电路同端子 N7 相联，此电路包括一开关元件 S 和一个控制电路，控制电路则与开关元件 S 的控制极相联，用来控制开关元件 S 的导通与不导通。

- 5 9. 根据权利要求 8 的电路装置，其中，控制电路包括一种装置，该装置根据第一个电容器两端的电压来控制开关元件 S 的导通与不导通。

## 电路装置

## 技术领域

- 5 本发明涉及一种电路装置，它为放电灯提供高频的工作电流，包括以下几个部分：
- 联结低频电源电压的输入端子，
  - 与输入端子相联、对低频电源电压进行整流的整流器，
  - 第一个电路，包括第一个单向器、第二个单向器和第一个电容
  - 10 器，它们联结在整流器的第一个输出端子 N3 及第二个输出端子 N5 之间，
  - 与第一个电容器相联、用来产生高频电流的变频器，
  - 负载电路，包括一个电感器、第二个电容器以及一个为放电灯提供电压的装置，这些装置将变频器的端子 N1 同另一端子 N2 联结起来，
  - 15 来，N2 位于第一个单向器与第二个单向器之间。
  - 第二个电路，包括第三个电容器，该电路将端子 N2 与 N5 联结起来。

## 背景技术

- 这样一种电路装置可从 US5,404,082 中获得了解。目前所知的电路装置很适合于由常规电网进行供电，其电压均方根值为 230 伏，频率为 50Hz。运用比较简单的方法，目前所知的电路装置能获得一个很高的功率因数。但是该电路装置有个缺陷，即：如果放电灯供压装置不带变压器而且灯电压比较高的话，那么低频电源电压引起的电流谐波畸变就会急剧增加。例如，若电源电压均方根值为 230 伏特，则引起的灯压谐波畸变将会超过约 70 瓦特。应该提及，即使在一些灯压值较低的国家，如美国，其供电电压的均方根值为 120 瓦特，同样也会存在上述类似的问题。如果在放电灯的供压装置里引入一个变压器就可减小谐波畸变。但是，假如灯压较高且放电灯的供压装置带有变压器，变压器又有一次线圈及为灯提供接线端子的二次线圈，那么，一次线圈和组成负载电路及变频器的元件将会流经一个很大的电流。该
- 20
- 25
- 30
- 大电流将缩短电路装置的寿命，或者，根据大电流需要增加电路装置的尺寸，这样使得等价比较昂贵。目前所知的电路装置还有一个缺点，

就是它们通常含有一种频率调制器，用来调制变频器产生的高频电流频率，以此来校正高频电流的调幅以及控制灯电流振幅因数小于一个约为 1.7 的值。

#### 发明内容

5 本发明的目的就是提供一种电路装置，它所引起的低频电源电流谐波畸变很小，而电路装置又能以很高的电压供放电灯运行，在灯工作运行时，组成负载电路及变频器的元件也不会流经很大的电流。

10 为了上述目的，根据本发明的电路装置的特征在于，整流器的第一个输出端子 N3 通过第三个电路连到端子 N4 上，端子 N4 位于第二个单向器和第一个电容器之间，而第三个电路则包括有第三个单向器和第四个单向器，位于第三和第四个单向器间的端子 N7 通过第四个电路与端子 N6 相联，端子 N6 为负载电路的一部分，且第一和第三个电路中不含电感器。

15 在电路装置工作期间，第四个电路把电源从端子 N6 引至端子 N7。经发现，这种用较简单的装置实现的电源反馈将大大减低谐波畸变，同现在所知电路装置引起的谐波畸变相比要小得多。其功率因数与现在所知电路装置的功率因数相比，也相应提高了很多。令人惊奇的是，在根据本发明的电路装置中，尽管有第四个电路实现信号反馈，但即使放电灯的供压装置带有变压器，在组成负载电路和变频器元件中流过的电流也很小。因此，不需要为大电流而增加变频器和负载电路的  
20 尺寸，负载电路与变频器电路也就可采用较便宜的元件来实现了。另外还发现，如果电路装置控制的放电灯其灯电压很高，也可以在本发明电路装置的负载电路中配置一个变压器，同时将谐波畸变维持在较低水平。若负载电路不包括变压器，那么，流经变频器和负载电路的工作电流幅值同根据本发明负载电路含变压器的电路装置相比，该电  
25 流幅值便大大减小了。根据本发明的电路装置另外还有一个重要的优点，由于根据本发明的电路装置产生的高频电流幅值没有经过强制调制而灯电流的幅值因数很低，所以还可以配置一个调制高频电流频率的频率调制器。调制器，尤其是变压器都是较贵的元件，因此，为了  
30 把它们都配置于本发明的电路装置中，本发明的电路装置结构做得十分简单，这样相对要便宜些。

应当提及，EP679046 - A1 已经公布了一种包含双电源反馈的电路

装置，它同本发明的电路装置中的双电源反馈相似。EP679046 - A1 所公布的电路装置中，主要是通过利用储能线圈来实现功率因数的提高。该储能线圈是一种更贵的元件。在本发明的电路装置中，不利用储能线圈便可获得一个高的功率因数。为此，本发明的电路装置功能同 EP67046 - A1 中所公布的是不一样的。另外，本发明的电路装置比 EP679046 - A1 公布的电路装置有一个较大的优点，就是本发明的电路装置也可配置该种较贵的储能线圈。

已经发现，如果第二个电路还包括第一个电容器的话，电路装置可实现平稳的运行。

10 如果电路装置中的第四个电路包含有第四个电容器的话，电路装置也能平稳运行。

单向器优选地包括二极管装置。因此单向器通过极简单的方式便能实现。

15 本发明电路装置的优选实施方案中，变频器包括第一个开关元件、端子 N1、第二个开关元件以及一个与开关元件相联的驱动电路 DC，驱动电路 DC 给两开关元件提供驱动信号，控制它们轮流导通和不导通。所以，用一种较简单且可靠的方式就可实现变频器。

已经证明，本发明的电路装置对两盏放电灯并联运行极为适合。在本发明电路装置适合两盏放电灯运行的优选实施方案中，负载电路包括另外一套电感器、电容器、放电灯供电装置，端子 N8 也为该负载电路的一部分，它通过第五个电路与端子 N1 相联。第五个电路优选地包括有第五个电容器。

20 在本发明电路装置的另外一个优选实施方案中，端子 N4 通过一个电路同端子 N1 相联，此电路包括一开关元件 S 和一个控制电路，控制电路则与开关元件 S 的控制极相联，用来控制开关元件 S 的导通与不导通。当灯电流为零时，如灯电极预热期间或放电灯启辉期间，控制电路控制开关元件 S 处于导通状态。由此可以避免第一个电容器两端产生过电压。放电灯点燃之后，控制电路将开关元件 S 控制在不导通状态。控制电路可含有灯电流检测器。经发现，组成该控制电路极简单又可靠的方法是，在控制电路中配置一种装置，该装置根据第一个电容器两端的电压来控制开关元件 S 的导通与不导通。

附图说明

参考附图，本发明的实施方案可得到更详细的解释，其中

图 1 为一个简化的图解，它展示了本发明电路装置的第一种实施方案，其中电路装置里接有放电灯 LA；

图 2 为一个简化的图解，它展示了本发明电路装置的第二种实施方案，其中电路装置里接有两盏放电灯 LA1 和 LA2；

图 3 为一个简化的图解，它展示了本发明电路装置的第三种实施方案，其中电路装置里接有放电灯 LA。

#### 具体实施方式

图 1 中，K1 与 K2 为连接低频电源的输入端子。L2 与 L2' 为电感器，它同电容 C2 一起组成一个输入滤波电路。二极管 D1 - D4 为对低频电源进行整流的整流器。电容 C4 为第一个电容器，同二极管 D5 与 D6 一起组成第一个电路。开关元件 Q1 与 Q2 同驱动电路 DC 一起组成变频器。驱动电路 DC 为产生驱动信号的部分电路，用该驱动信号来控制开关元件 Q1 与 Q2 的导通和不导通。电感 L1、电容 C2、连接放电灯的端子 K3 与 K4 共同组成负载电路。在附图 1 所示的实施方案中，电感 L1 组成电感器，电容 C2 组成第二个电容器，联结端子 K3 与 K4 组成放电灯的供压装置。电容 C1 组成第三个电容器。电容 C1 与 C4 一起组成第二个电路。二极管 D7 和 D8 分别组成第三和第四个单向器。二极管 D7 和 D8 组成第三个电路。电容 C5 组成第四个电容器及第四个电路。

输入端子 K1 和 K2 经过电感 L2、电容 C3 及电感 L2' 进行联结。电容 C3 的第一侧连在整流桥的第一个输入端子上，而电容 C3 的第二侧则连在整流桥的第二个输入端子上。整流桥的第一个输出端子 N3 通过二极管 D5、D6 及电容 C4 联结在第二个输出端子 N5 上。N4 为二极管 D6 与电容 C4 的公共端。端子 N2 通过电容 C1 与端子 N4 相联。二极管 D5、D6 和二极管 D7、D8 并联。N7 为二极管 D7 与 D8 的公共端。电容 C4 同开关元件 Q1、Q2 相并联。开关元件 Q1 的控制极联结在驱动电路 DC 的第一个输出端子上。开关元件 Q2 的控制极联结在驱动电路 DC 的第二个输出端子上。N1 为开关元件 Q1 与 Q2 的公共端。端子 N1 通过电感 L1、电容 C2、端子 K3、放电灯 LA 及端子 K4 同 N2 相接。N6 为电容 C2 与端子 K3 的公共端。端子 N6 通过电容 C5 与 N7 相接。

附图 1 所示的电路装置工作过程如下所述：

由输入端子 K1 及 K2 获得低频电源电压，然后由整流桥对此低频

电源电压进行整流，最后在缓冲电容 C4 两端得到一个直流电压。控制电路 DC 控制开关元件 Q1 和 Q2 轮流导通和不导通，这样，在端子 N1 上便得到一个基本的方波，其幅值约为电容 C4 两端的直流电压幅值。由 N1 端上的基本方波电压产生一个流经电感 L1 和电容 C2 的振荡电流。振荡电流的第一部分流经端子 K3 与 K4、放电灯 LA 及端子 N2。振荡电流的其余部分流经电容 C5 和端子 N7。因此，由于基本方波电压的存在，端子 N2 与 N7 的频率是相同的。当电容 C4 两端电压高于整流过的低频电源电压瞬时幅值时，由端子 N2 与 N7 上的电压将会产生一个由电源电压控制的脉冲电流。所以电路装置的功率因数较高而且电源电流的谐波畸变也减小了。

应该提及，如果对附图 1 做点微小的变动，即电容 C1 不联结在端子 N2 与 N5 之间，而是联结在 N2 与 N5 之间，这样的电路装置结构也可获得与上文相似的结果。这种改动后的装置结构中，电容 C1 组成了第三个电容器和第二个电路。

在实际实现附图 1 所示的实施方案时，规格如下： $L1 = 905\mu\text{H}$ ， $C5 = 5.6\text{nF}$ ， $C1 = 18\text{nF}$ ， $C4 = 11\mu\text{F}$ ， $C3 = 220\text{nF}$ ， $C2 = 180\text{nF}$ ， $L2 = 1\text{mH}$ ， $L2' = 1\text{mH}$ 。在实施方案中采用标称功率值为 58W 的低压汞灯。此灯的灯压为 110V。基本方波电压频率约为 50KHz，消耗的低频供电电压源 52.3W。低频供电电压源为欧洲电力网供电，电压均方根值为 230V，频率为 50Hz。灯电流均方根值为 425mA。灯电流振幅因数为 1.43。流经开关元件的电流均方根值为 591mA。总的谐波畸变少于 10%。经证明，如果采用 US5404082 所述的电路装置控制相同的低压汞灯运行，而且给低压汞灯配备基本恒定的输入滤波器，那么在负载电路中需要一个变压器来维持总谐波畸变值少于 10%。采用目前所知的电路装置控制低压汞灯运行时，流经灯的电流均方根值约为 452mA，流经开关元件的电流均方根值为 798mA。这样，流经开关元件的电流均方根值就比采用本发明电路装置时高出 35%。

附图 2 所示的实施方案在很大程度上同图 1 所示的实施方案相似。图中的相似元件和电路部分用相同的参考符号表示。附图 2 所示的负载电路另外还包括一套电感器、电容器、放电灯的供压装置，它们分别由电感 L3、电容 C3、端子 K5 和 K6 组成。放电灯 LA2 同端子 K5 与 K6 相联。为了便于明晰，附图 2 中联结在端子 K3 与 K4 间的放电灯



用 LA1 表示。端子 K6 同 K4 相联。电容 C6 和端子 K5 间的 N8 端子接于电容 C7 的第一侧。电容 C7 的另一侧接于 N7。在该实施方案中，电容 C7 既组成第五个电路，又是第五个电容器。

5 附图 2 所示的实施方案其工作过程与附图 1 所示的相似，所以不再作单独叙述。

附图 3 所示的实施方案与附图 1 不同，其中有个开关元件 S 将端子 N4 与 N7 联结了起来。开关元件 S 的控制极联结在电路 ST 的输出端上。附图 3 中这部分用虚线表示。电容 C4 同电阻 R1、R2 并联。电阻 R1 与 R2 的公共端接在电路 ST 的输入端子上。附图 3 所示的实施方案  
10 还包括一个预热装置，在放电灯 La 启辉前用来对电极进行预热。预热装置包括线圈 L1 的二次线圈 L2 和 L3、电容 C6 和 C7。灯的两个电极分别同二次线圈 L2、电容 C6 和二次线圈 L3、电容 C7 并联。

附图 3 所示的实施方案其工作过程如下所述。在放电灯 La 启辉之前，在预定时间内通过切换开关元件导通与不导通来对灯的电极进行  
15 预热，在这种切换频率下，电容 C6 和 C7 的阻抗很低。不论在预热期间还是在启辉阶段，电容 C4 两端的电压幅值都增大到一个比放电灯稳定运行时大的值。这时由于在电源经电容 C5 反馈回来时，灯电流还是为零。电路 ST 输入端电压同电容 C4 两端的电压是成比例关系的。当电容 C4 两端的电压达到第一个预定值时，电路 ST 控制开关元件 S 使其导通，这样二极管 D8 短接，便阻止了电容 C4 两端的电压继续增加。  
20 放电灯点燃之后，电容 C4 两端的电压降至第二个预定值（比第一个预定值小），此时电路 ST 控制开关元件 S 使其断开，这样电源反馈信号经过电容 C5 开始起作用。附图 3 所示的实施方案其稳态工作过程同附图 1 一样，不再另作叙述。

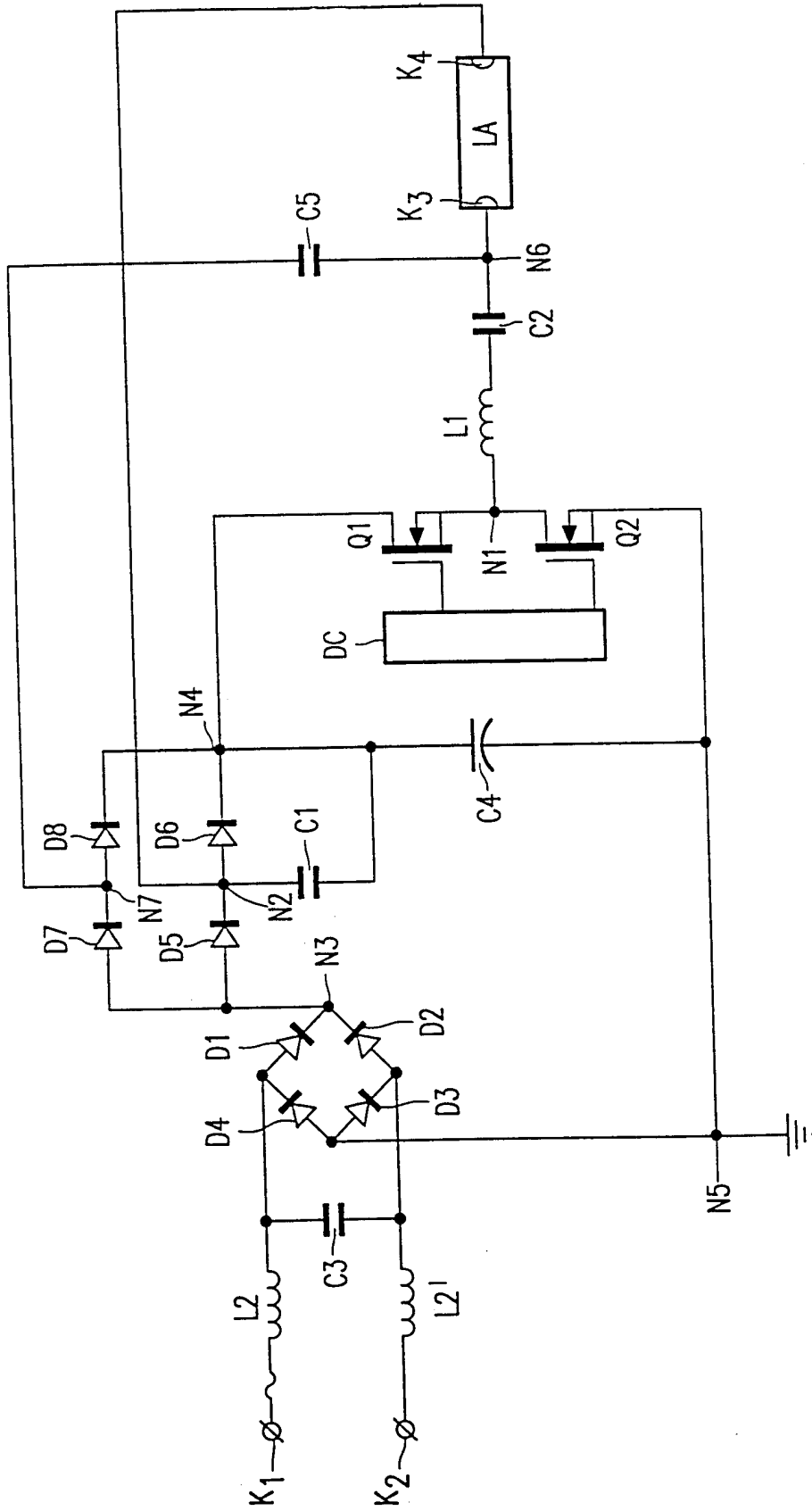


图 1

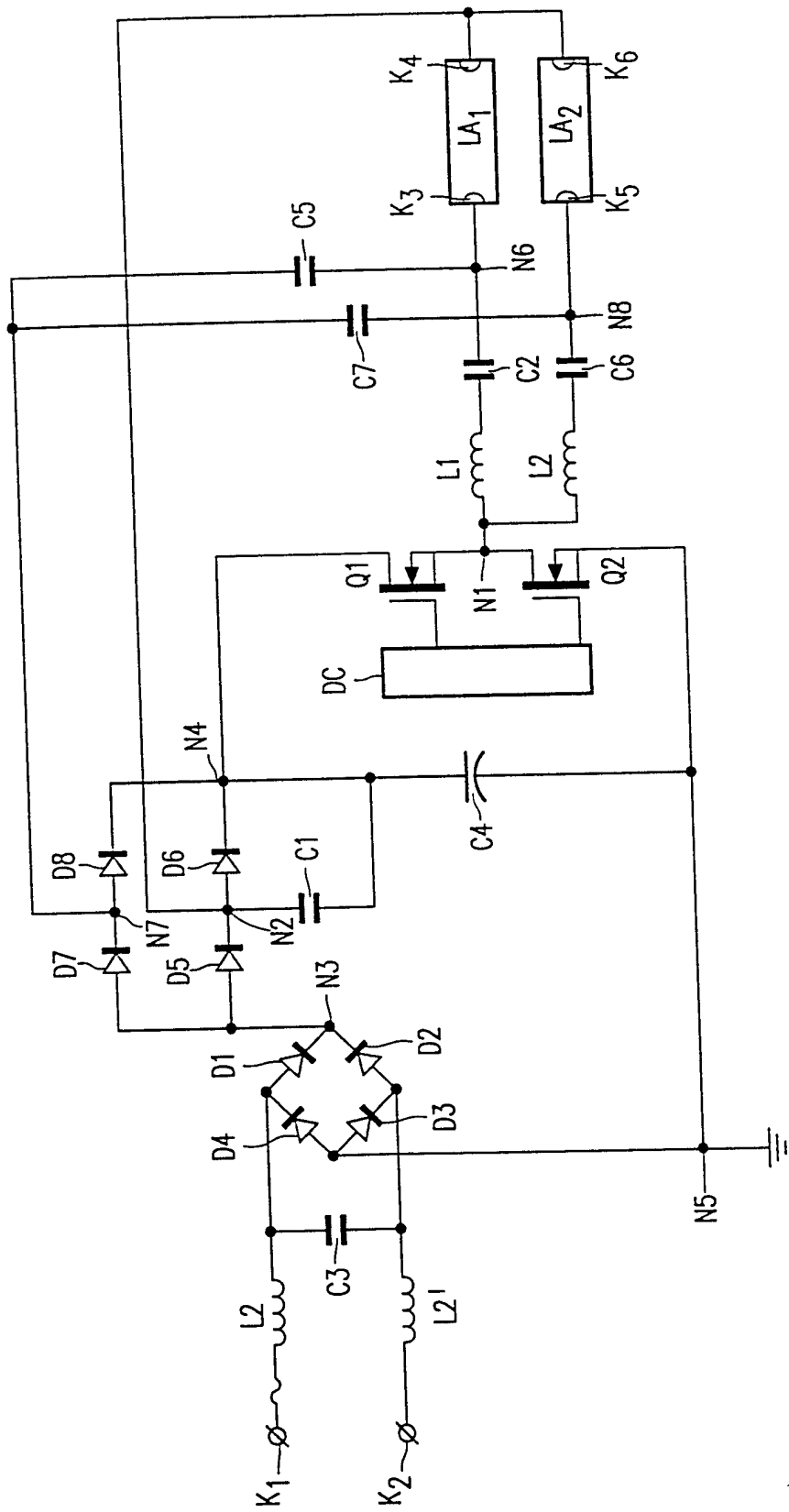


图 2

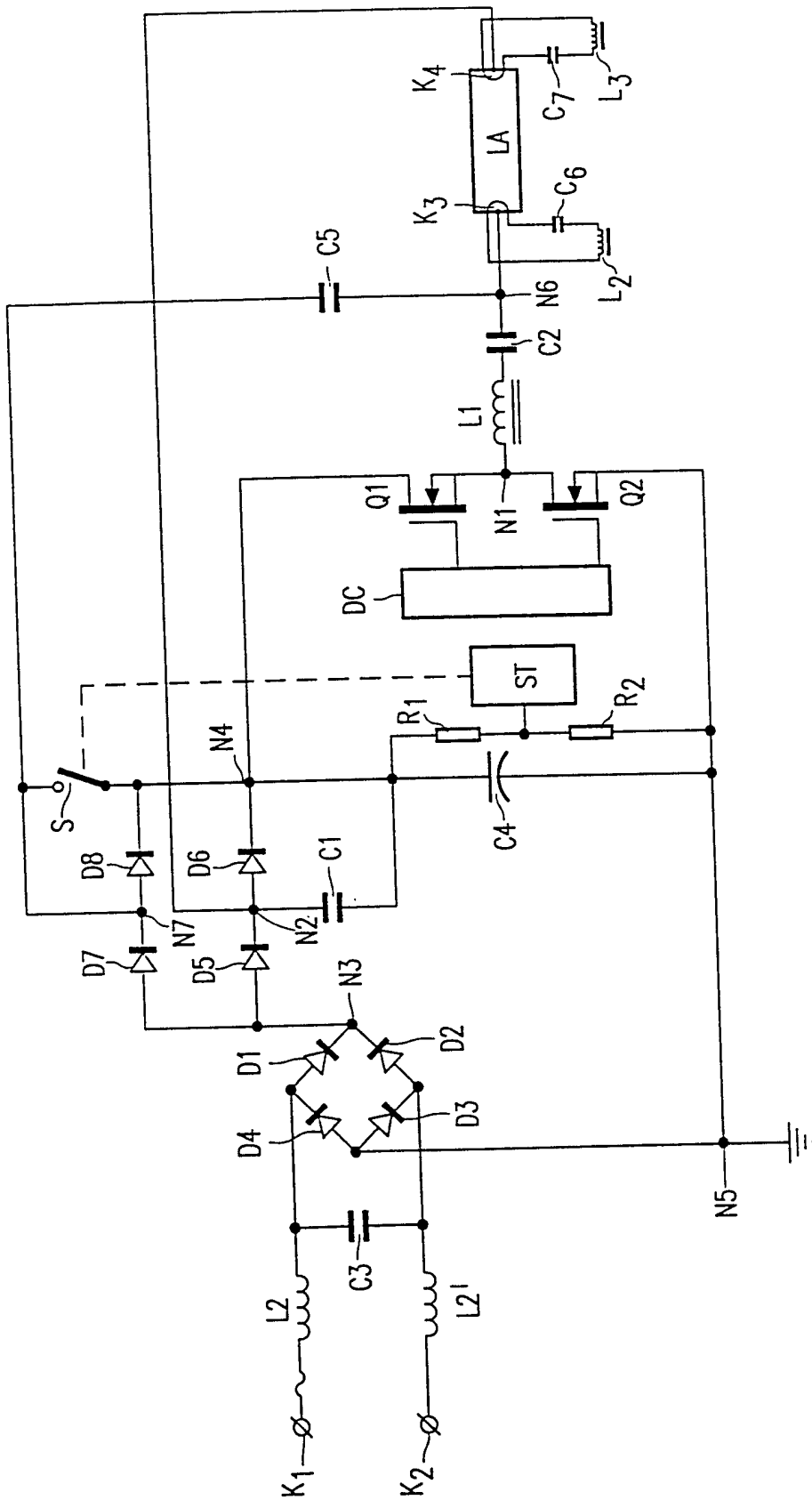


图 3