



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101946563 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 200980105124. 3

(22) 申请日 2009. 02. 05

(30) 优先权数据

08151427. 5 2008. 02. 14 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2009/050466 2009. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02009/101552 EN 2009. 08. 20

(73) 专利权人 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 M·贝伊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李静岚 刘鹏

(51) Int. Cl.

H01F 38/10(2006. 01)

H05B 41/04(2006. 01)

H05B 41/285(2006. 01)

H05B 41/292(2006. 01)

(56) 对比文件

GB 2201307 A, 1988. 08. 24, 说明书第 1 页第 2 行至第 2 页第 2 行, 第 7 页第 25 行至第 9 页第 17 行, 第 11 页第 12 行至第 18 页第 8 行, 图 8-12.

GB 2155258 A, 1985. 09. 18, 全文.

DE 19642947 A1, 1998. 04. 23, 全文.

US 5965985 A, 1999. 10. 12, 全文.

审查员 陈罡

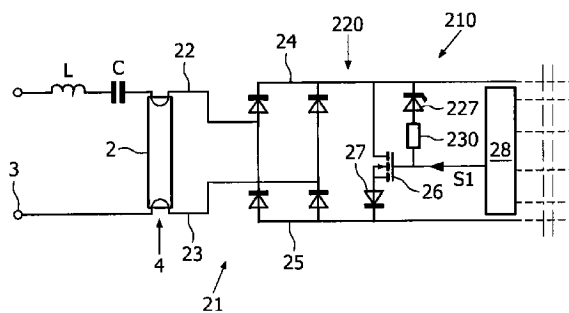
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于控制放电灯的设备

(57) 摘要

一种用于气体放电灯 (2) 的电磁镇流器 (110 ; 210), 其包括 : 输入端子 (3), 其用于接收电源电压 ; 灯连接器端子 (4), 其用于容纳灯 ; 与灯连接器端子串联连接的阻抗, 该阻抗至少包括电感器 (L) 并且优选地包括电容器 (C) 与电感器 (L) 的串联设置 ; 以及电子开关电路 (120 ; 220), 其具有与灯连接器端子并联连接的输入端子 (22, 23)。电子开关电路包括 : 整流器 (21), 其被连接到输入端子 (22, 23) 并且具有正输出端子 (24) 和负输出端子 (25) ; 可开关电压箝位及能量耗散装置 (126, 127 ; 26, 27, 227, 230), 其被连接在所述正输出端子 (24) 与所述负输出端子 (25) 之间 ; 以及控制电路 (28), 其用于控制电压箝位及能量耗散装置。



CN 101946563 B

1. 用于气体放电灯 (2) 的电磁镇流器 (110 ;210), 其包括:

输入端子 (3), 其用于接收电源电压;

灯连接器端子 (4), 其用于容纳灯;

与灯连接器端子串联连接的阻抗, 该阻抗至少包括电感器 (L);

电子开关电路 (120 ;220), 其具有与灯连接器端子并联连接的输入端子 (22, 23);

其中, 电子开关电路 (120 ;220) 包括:

可开关电压箝位及能量耗散装置 (126, 127 ;26, 27, 227, 230), 其用于把所述灯连接器端子上的电压箝位到低于灯点燃电压的预定参考电压, 所述可开关电压箝位及能量耗散装置包括第一可控开关 (26) 与电流传感器 (27) 的串联设置, 其与第二可控开关 (126) 和齐纳设备 (127) 的串联设置并联连接;

整流器 (21), 该整流器被连接到电子开关电路的输入端子 (22, 23) 并且具有正输出端子 (24) 和负输出端子 (25);

其中, 所述可开关电压箝位及能量耗散装置 (126, 127 ;26, 27, 227, 230) 被连接在所述正输出端子 (24) 与所述负输出端子 (25) 之间,

以及控制电路 (28), 其用于控制电压箝位及能量耗散装置,

其中控制电路 (28) 能够操作在正常模式下, 在该模式下, 两个可控开关 (26, 126) 都不导通;

并且其中控制电路 (28) 能够操作在灯熄灭模式下, 在该模式下, 控制电路在灯接通的情况下暂时令第一可控开关 (26) 导通并且暂时令第二可控开关 (126) 导通。

2. 根据权利要求 1 的电磁镇流器, 其中, 控制电路 (28) 在令第一可控开关 (26) 导通的同时令第二可控开关 (126) 导通, 或者在此之后但是在令第一可控开关 (26) 再次不导通之前令第二可控开关 (126) 导通。

3. 根据权利要求 1 的电磁镇流器, 其中, 控制电路 (28) 在令第一可控开关 (26) 再次不导通之后令第二可控开关 (126) 再次不导通。

4. 根据权利要求 1 的电磁镇流器, 其中, 阻抗包括电容器 (C) 与电感器 (L) 的串联设置, 并且其中控制电路 (28) 令第二可控开关 (126) 再次不导通的时间与电容器 C 的电压的过零重合或者比之略早。

5. 根据权利要求 4 的电磁镇流器, 其中, 控制电路 (28) 在“逼近零”的时间处令第二可控开关 (126) 再次不导通。

6. 根据权利要求 1 的电磁镇流器, 其中, 齐纳设备具有低于灯的点燃电压的齐纳电压。

7. 用于气体放电灯 (2) 的电磁镇流器 (110 ;210), 其包括:

输入端子 (3), 其用于接收电源电压;

灯连接器端子 (4), 其用于容纳灯;

与灯连接器端子串联连接的阻抗, 该阻抗至少包括电感器 (L);

电子开关电路 (120 ;220), 其具有与灯连接器端子并联连接的输入端子 (22, 23);

其中, 电子开关电路 (120 ;220) 包括:

整流器 (21), 该整流器被连接到电子开关电路的输入端子 (22, 23) 并且具有正输出端子 (24) 和负输出端子 (25);

可开关电压箝位及能量耗散装置 (126, 127 ;26, 27, 227, 230), 其用于把所述灯连接器

端子上的电压箝位到低于灯点燃电压的预定参考电压,其中,可开关电压箝位及能量耗散装置包括连接在所述正输出端子(24)和所述负输出端子(25)之间的可控开关(26)与电流传感器(27)的串联设置,并且还包括连接在可控开关(26)的控制输入端子和其中一个所述输出端子(24,25)之间的齐纳二极管(227)与电阻器(230)的串联设置;

以及控制电路(28),其用于控制电压箝位及能量耗散装置,

其中,控制电路(28)能够操作在正常模式下,在该模式下,所述可控开关(26)不导通;

并且其中控制电路(28)能够操作在灯熄灭模式下,在该模式下,控制电路在灯接通的情况下暂时生成用于令可控开关(26)导通的控制信号(S1)。

8. 根据权利要求7的电磁镇流器,其中,阻抗包括电容器(C)与电感器(L)的串联设置,并且其中控制电路(28)在与电容器C的电压的过零重合或者比之略早的时刻(t₂)终止其控制信号(S1)。

9. 根据权利要求8的电磁镇流器,其中,控制电路(28)在“逼近零”的时间处终止其控制信号(S1)。

10. 根据权利要求7的电磁镇流器,其中,齐纳设备具有低于灯的点燃电压的齐纳电压。

11. 根据权利要求7的电磁镇流器,其中,齐纳设备被安装成使得高于齐纳电压的所述输出端子(24,25)之间的电压差将导致可控开关(26)变为导通。

用于控制放电灯的设备

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及放电灯的开关。

背景技术

[0002] 众所周知,气体放电灯(比如公知的 TL 灯)由电磁镇流器(EM 镇流器)驱动。图 1 是示出了用于灯 2 的这种传统 EM 镇流器 1 的示意性方框图。该例的镇流器 1 包括与要被驱动的灯 2 串联的电感器 L 和电容器 C 以及与灯并联的机械开关 S(通常是双金属设计)。镇流器 1 还具有用于连接到电源(mains)(在欧洲通常是 230V、50Hz 的电压)的输入端子 3。灯连接器端子由 4 示出。在这种传统镇流器的情况下,只能通过开关电源来接通及关断所述灯。

[0003] 在一种更为复杂的设计中,用可控半导体开关来替代机械开关,该可控半导体开关由诸如控制器之类的智能控制设备操作。图 2 是示出了这种镇流器 10 的示意性方框图。与图 1 的例子相比,机械开关 S 已由电子开关电路 20 所替代。该电子开关电路 20 包括全波整流器 21(其被显示为四二极管桥接器),其具有与灯 2 并联的输入端子 22、23,并且具有正输出端子 24 和负输出端子 25。电子开关电路 20 还包括连接在正和负端子 24、25 之间的电子开关 26(其被显示为 MOSFET)。

[0004] 电子开关电路 20 还包括控制设备 28,其具有连接到开关 26 的控制端子的控制输出端。控制设备 28 可以从端子 24、25 导出其功率,或者可以从外部电路(未示出)导出其功率。控制设备 28 可以对通过外部电路(未示出)经由有线或无线链接(例如 RF)传送的外部命令信号做出响应。

[0005] 在正常操作中,开关 26 不导通,并且从电源为灯 2 供电。用户仍然有可能通过开关电源来关断灯 2。如果控制设备 28 希望在不断开电源的情况下关断灯 2,则其生成用于开关 26 的控制信号以便令该开关 26 导通。结果,该开关实际上将灯 2 短路,使得电流将流经开关 26 而不是流经灯 2,从而使灯 2 熄灭。在一段时间之后,灯中的等离子体已消失,从而该灯不再导通。控制设备 28 随后生成用于开关 26 的控制信号,以便令该开关 26 再次不导通,从而使得电流停止。控制设备 28 可以在使得开关 26 导通之后的固定时间延迟后令该开关 26 再次不导通,但是该时间延迟也可以是自适应的。

[0006] 控制设备 28 还有可能暂时闭合并重新打开开关 26,以便实现灯点燃。正如本领域技术人员所知并且如 GB-2. 155. 258 中所公开的那样,灯点燃与灯熄灭之间的区别主要由开关 26 的闭合/打开的定时(即相对相位)决定。为了允许控制设备 28 实现正确的定时,该控制设备 28 特别从电流传感器接收表明瞬时电流量值的信号。在图 2 的例子中,这种电流传感器被实现为与开关 26 串联耦合的二极管 27。经由信号线(为了简单起见没有示出)把测量信号(即在二极管上产生的电压)传送到控制设备 28。

发明内容

[0007] 基本上可以区分两种类型的镇流器,即电感型镇流器和电容型镇流器。在电感型

镇流器中,镇流器的阻抗在电源频率下是电感性的;例如可能没有电容器 C。在这种情况下,如上所述的设备可以令人满意地运作。应当注意到,所述文献 GB-2. 155. 258 仅仅公开了一种电感型镇流器;在这种情况下,将在电流过零时令开关再次不导通。

[0008] 在电容型镇流器中,镇流器的阻抗在电源频率下主要是电容性的。应当注意到,所述文献 GB-2. 155. 258 没有给出关于如何能够在电容型镇流器的情况下关断灯的任何建议。不可能简单地使用所述文献关于电感型镇流器的教导;当电流为零时,电容器电压最大,并且该电压可以容易地处于几百伏特的量级;因此,如果将在电流过零时令开关再次不导通,则灯会接收到电源电压加上所述电容器电压,并且这一组合可能超出所述灯的重燃电压,在这种情况下该灯将再次接通。

[0009] 这种情况是不合期望的。

[0010] 本发明的一个目的是提供一种具有电子开关电路的镇流器,其中克服了上面提到的各种问题。

[0011] 本发明的一方面提供连接在电子开关电路的所述正输出端子与所述负输出端子之间的可开关能量耗散装置以及用于控制所述能量耗散装置的控制电路。

[0012] 在从属权利要求中提到了其他的有利细节。

附图说明

[0013] 下面将参照附图描述一个或多个优选实施例,从而进一步解释本发明的上述和其他方面、特征及优点,其中相同的附图标记指代相同或类似的部件,在附图中:

[0014] 图 1 是示出了具有机械开关的传统 EM 镇流器的示意性方框图;

[0015] 图 2 是示出了具有可控半导体开关的 EM 镇流器的示意性方框图;

[0016] 图 3 是示出了根据本发明的镇流器的第一实施例的示意性方框图;

[0017] 图 4 是示出了根据本发明的镇流器的第二实施例的示意性方框图;

[0018] 图 5 是示出了在根据本发明进行开关时的电流和电压的行为的曲线图。

具体实施方式

[0019] 图 3 是示意性地示出了根据本发明的镇流器的第一实施例的方框图,所述镇流器总体上由附图标记 110 表示,其具有电子开关电路 120,所述电子开关电路 120 包括如上所述的电路 20 的所有元件再加上与第一开关 26 并联连接在正和负端子 24、25 之间的第二可控开关 126。控制设备 28 具有连接到第二开关 126 的控制端子的第二控制输出端。齐纳二极管 127 与第二开关 126 串联连接。齐纳二极管 127 被选择成具有高于电源电压幅度但是低于灯的点燃电压的齐纳电压;在一个适当的例子中,齐纳电压大约是 360-400V。虽然不是必要的,但是如图所示,齐纳二极管 127 优选地位于第二开关 126 与正端子 24 之间。

[0020] 控制设备 28 能够操作在灯熄灭模式下。所述操作如下。假设控制设备 28 可能响应于用户命令而决定关断灯 2。为此,在第一步中,控制设备 28 在时间 t_0 处生成用于第一开关 26 的第一控制信号 S1,以便令该第一开关 26 导通。与此同时或者稍迟,控制设备 28 在时间 t_1 处生成用于第二开关 126 的第二控制信号 S2 以便令该第二开关 126 导通。因此,至少从时间 t_1 开始,开关 26 和 126 就全都导通。但是齐纳二极管 127 将不导通,并且电流将仅由第一开关 26 传导,正如前面所描述的那样。同样正如前面所描述的那样,灯将熄灭。

[0021] 在第二步中,控制设备 28 在后面的某一时间 t_2 处改变其用于第一开关 26 的第一控制信号 S1 以便令该第一开关 26 再次不导通,但是保持其用于第二开关 126 的第二控制信号 S2 以便保持该第二开关 126 导通。控制设备 28 被编程为关于电容器 C 上的电压来设置定时 t_2 。为了能够设置正确的定时,将控制设备 28 与包含关于该电路的行为的相关信息存储器相关联,并且该控制设备 28 接收表明瞬时电流相位(即来自二极管 27 的输出信号)或电压相位的信号,正如本领域技术人员所明白的那样。

[0022] 在一个实施例中,控制设备 28 可以把定时 t_2 设置成使得电容器 C 上的电压在该时间 t_2 处等于零。在这种情况下,流经电感器 L 的电流在时间 t_2 处将具有最大值,也就是说电感器 L 包含能量,其数量特别取决于时间 t_2 处的电流量值。电感器 L 中的电流继续流动,但是会减小,同时导致电容器 C 上的电压不断增大。灯电极上的电压将等于电源电压加上电容器 C 上的电压。只要灯端子上的经过整流的电压保持低于齐纳电压(从而低于灯点燃电压),就不会有电流流经第二开关 126。如果灯端子上的经过整流的电压在任意时间将有超出齐纳电压的趋势,则齐纳二极管就由于第二开关 126 导通而经受该电压,将变为导通,并且将有电流流经第二开关 126 并且将在齐纳二极管中耗散,从而实际上将把灯电压箝位到齐纳电压。因此,灯端子上的经过整流的电压保持低于灯点燃电压,也就是说将防止灯点燃。此外,实际上将从电容器吸取能量并由齐纳二极管 127 耗散。

[0023] 在第三步中,控制设备 28 在后面的另一时间 t_3 处改变其用于第二开关 126 的第二控制信号 S2 以便令该第二开关 126 再次不导通。对应于 t_3 的适当数值可以取决于时间 t_2 处的电流量值,从而取决于时间 t_2 的精确选择。设计者可以内建一个安全余量,从而把 t_3 选择得更迟。这样, t_3 的精确数值对于本发明来说就不是关键的。实际上甚至有可能保持第二开关 126 导通直到期望再次接通灯为止,但是这种情况出于其他原因可能不合期望。

[0024] 在上面描述的实施例中,时间 t_2 被选择成与电容器电压的过零重合。但是在电感器 L 中流动并且从最大值减小到零(电感器完全放电)的电流将把电容器 C 再次充电到例如可能容易地超过 150V 的电压。如上所述,该电容器电压加到电源电压之上。

[0025] 在一种优选变型中,时间 t_2 被选择成略早于电容器电压的过零。在这种情况下,流经电感器 L 的不断增大的电流在时间 t_2 处尚未达到其最大值,并且不断减小的电容器电压也尚未达到零。从时间 t_2 开始,持续的电感器电流将开始减小,并且电容器电压将继续减小,但是由于不断减小的电感器电流,电容器电压减小的速率将不断降低。有可能把 t_2 选择在一个最优数值,从而使得在电感器电流达到零的精确时刻,电容器电压也达到零。从该时刻往后,灯端子上的电压就仅仅是电源电压。 t_2 的这一最优数值将被表示为“逼近零”的时间,这是因为电容器电压逼近零而不是过零。

[0026] 图 5 是示出了在逼近零的时间处的开关的曲线图。水平轴代表时间。

[0027] 曲线 51 代表控制信号 S1:在时间 t_2 处,开关 26 被打开。

[0028] 曲线 52 代表电感器电流:在时间 t_2 处,其已经过零并且正在上升以达到最大值,其从 t_2 开始减小以在时间 t_x 处达到零。

[0029] 曲线 53 代表电容器电压:在时间 t_2 处,其已经过最大值并且正在减小到零,其从 t_2 开始继续减小,但是以不断降低的速率减小,以便也在所述时间 t_x 处达到零。

[0030] 曲线 54 代表(经过整流的)灯电压:在时间 t_2 处,其从零阶跃到由齐纳箝位的非

常高的数值。从时间 t_x 开始, (经过整流的) 灯电压等于电源电压, 其具有低于齐纳电压的最大值。

[0031] 应当注意到, 控制设备 28 还能够操作在灯起动模式下。为此, 当灯关断时, 控制设备 28 将短暂地使得第一开关 26 导通, 并且随后使得该开关再次不导通, 同时保持第二开关 126 不导通。

[0032] 图 4 是示意性地示出了根据本发明的镇流器的第二实施例的方框图, 所述镇流器总体上由附图标记 210 表示, 其具有电子开关电路 220, 所述电子开关电路 220 包括如上所述的电路 20 的所有元件再加上连接在正端子 24 和开关 26 的控制端子之间的齐纳二极管 227 与电阻器 230 的串联设置。齐纳二极管 227 可以与如上所述的齐纳二极管 127 完全相同。

[0033] 该第二实施例 210 与第一实施例 110 相比的一个优点在于只需要一个开关; 这一个开关 26 实际上执行镇流器 110 的两个开关 26 和 126 的功能。

[0034] 控制设备 28 同样能够操作在灯熄灭模式下。控制设备 28 的操作可以与图 2 中所示的电路 20 中的控制设备的操作相比较, 但是电路 220 的操作可以与图 3 中所示的电路 120 的操作相比较。随着开关 26 导通, 灯电流将偏离所述灯并且经过该开关 26。当控制设备 28 使得开关 26 再次不导通时, 端子 24 与 25 之间的高电压峰值如果超过齐纳电压的话则能够通过向开关 26 的控制端子施加适当的偏置电压而令开关 26 再次导通。更具体来说, 如果灯上的电压超出齐纳电压, 则齐纳二极管 227 变为导通, 并且开关 26 的栅极处的电压将升高。如果栅极电压达到 MOSFET 26 的阈值电压, 则该 MOSFET 26 将变为导通。MOSFET 26 随后将操作在其线性模式下, 在所述线性模式下, 该 MOSFET 26 的电导 (从而其电流) 与所述栅极电压成比例。随着电流不断升高, 端子 24 与 25 之间的电压将趋向于变低。将会出现一种平衡情况, 其中端子 24 与 25 之间的电压几乎恒定并且流经 MOSFET 26 的电流也几乎恒定, 其中该 MOSFET 将耗散许多能量。

[0035] 在图 3 的实施例中, 在齐纳二极管中耗散能量, 因此其需要是功率齐纳。在图 4 的实施例中, 在 MOSFET 中耗散能量, 并且齐纳二极管可以是小的信号二极管, 其仅仅具有有限定 MOSFET 何时将变为导通的电压参考的功能。

[0036] 应当注意到, 在图 4 的实施例中, 没有必要保护控制电路 28 的控制输出端免于高电压, 这是因为该控制输出端处的电压电平不可能变得显著高于 MOSFET 26 的阈值栅极电压。

[0037] 应当注意到, 在上面的各实施例中, 整流器 21 允许使用相对便宜的 MOSFET, 其应当被操作来仅在一个方向上传导电流。相反地, 在原理上有可能使用另一种类型的可控开关, 其能够以两个方向上的电流操作, 在这种情况下可以省略整流器。同样地, 可以用任何其他电子组件或电路来替代齐纳二极管, 只要所述电子组件或电路能够在经受低于预定阈值的电压时保持高阻抗, 并且能够在经受超出所述预定阈值的电压时击穿 (即切换到低阻抗状态); 这种组件将被统称为“齐纳设备”。

[0038] 总而言之, 本发明提供一种用于气体放电灯 2 的电磁镇流器 110 ; 210, 其包括 :

[0039] 输入端子 3, 其用于接收电源电压 ;

[0040] 灯连接器端子 4, 其用于容纳灯 ;

[0041] 与灯连接器端子串联连接的阻抗, 该阻抗至少包括电感器 L 并且优选地包括电容

器 C 与电感器 L 的串联设置；

[0042] 电子开关电路 120 ;220, 其具有与灯连接器端子并联连接的输入端子 22, 23 ;

[0043] 其中, 电子开关电路 120 ;220 包括 :

[0044] 整流器 21, 其连接到输入端子 22, 23 并且具有正输出端子 24 和负输出端子 25 ;

[0045] 可开关电压箝位及能量耗散装置 126, 127 ;26, 27, 227, 230, 其被连接在所述正输出端子 24 与所述负输出端子 25 之间 ;

[0046] 以及控制电路 28, 其用于控制电压箝位及能量耗散装置。

[0047] 虽然在附图和前面的描述中已经详细说明并描述了本发明, 但是本领域技术人员应当明白, 上述说明和描述应当被视为说明性或示例性而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例 ; 相反, 在如所附权利要求书限定的本发明的保护范围内可能有多种变型和修改。

[0048] 举例来说, 应当注意到, 电子开关电路可以被实施为在一个端面内具有两个端子的圆柱形外壳, 以便与普通的起动机插座匹配, 从而能够替代普通的机械起动机。

[0049] 此外, 虽然本发明被设想并旨在被用于电容性镇流器 (LC 镇流器), 但是其用途不限于这种镇流器类型 ; 本发明也可以用于电感性镇流器 (L 镇流器) 的情况。在这种情况下, 定时可以与现有技术的定时完全相同。

[0050] 通过研究附图、本公开内容和所附权利要求书, 本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解并实施针对所公开实施例的其他变型。在权利要求书中, “包括” 一词不排除其他元件或步骤, “一个” 不排除多个。单一处理器或其他单元可以实现在权利要求书中引述的多个项目的功能。在互不相同的从属权利要求中引述某些措施并不表示不能使用这些措施的组合来获益。可以把计算机程序存储 / 分发在适当的介质上, 比如与其他硬件一起提供或者作为其一部分提供的光学存储介质或固态介质, 但是也可以通过其他形式来分发所述计算机程序, 比如通过因特网或者其他有线或无线电信系统来分发。权利要求书中的任何附图标记不应被理解成限制其范围。

[0051] 在上面参照方框图解释了本发明, 所述方框图示出了根据本发明的设备的各功能块。应当理解的是, 可以用硬件来实现这些功能块当中的一项或多项, 其中所述功能块的功能由各单独硬件组件来执行 ; 但是还有可能用软件来实现这些功能块当中的一项或多项, 其中所述功能块的功能由计算机程序或者诸如微处理器、微控制器、数字信号处理器之类的可编程设备的一个或多个程序行来执行。

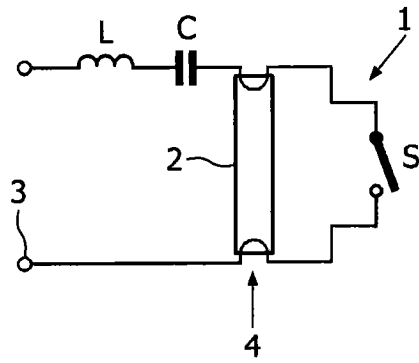


图 1

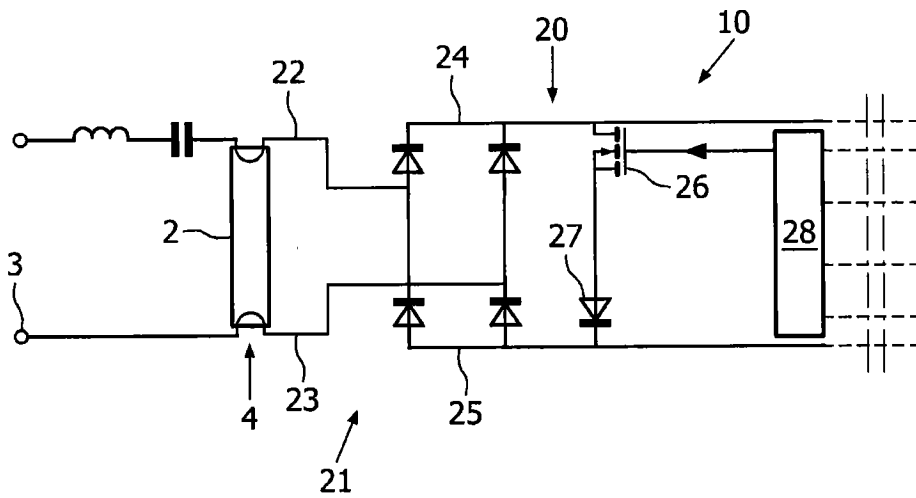


图 2

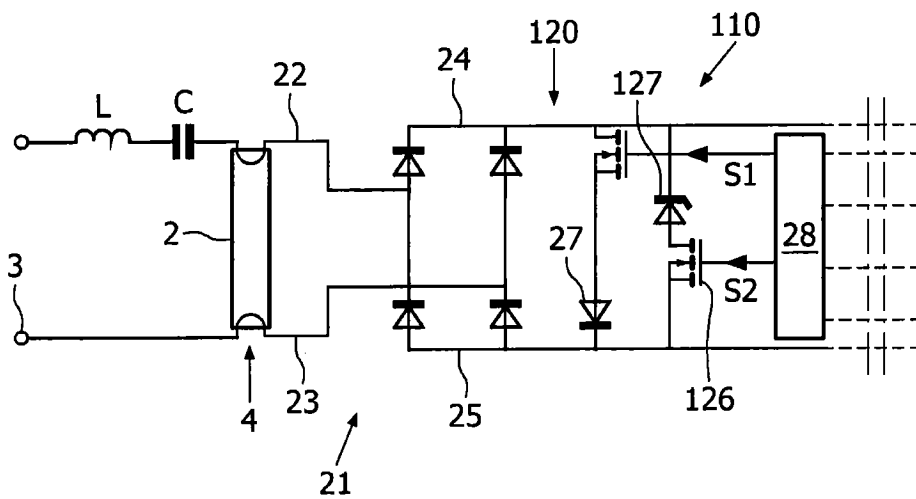


图 3

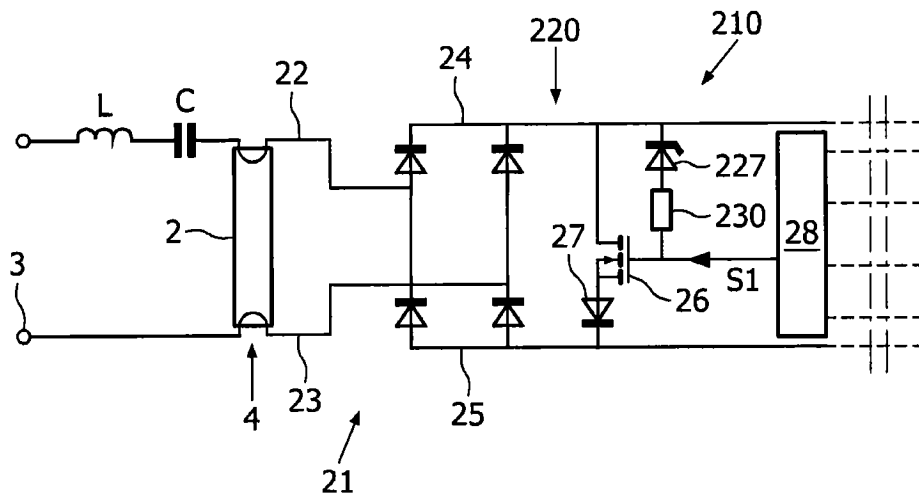


图 4

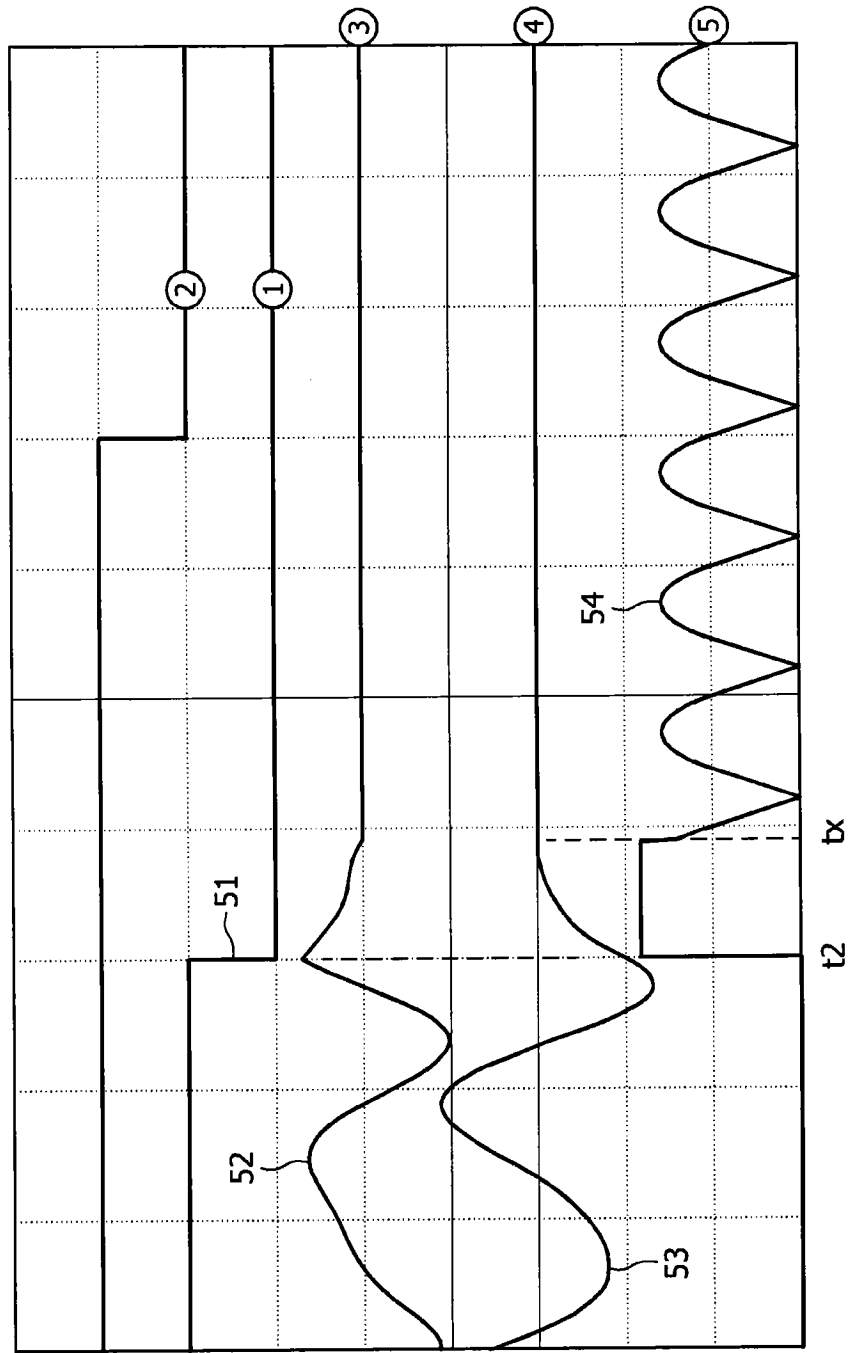


图 5