

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01F 30/00 (2006.01)

H02M 7/538 (2006.01)

H05B 41/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310116501.8

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1280849C

[22] 申请日 2003.11.5

[21] 申请号 200310116501.8

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 25 [33] JP [31] 122486/2003

[71] 专利权人 胜美达工业股份有限公司

地址 日本东京

共同专利权人 胜美达集团株式会社

[72] 发明人 伏见忠行

审查员 王南野

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 杜日新

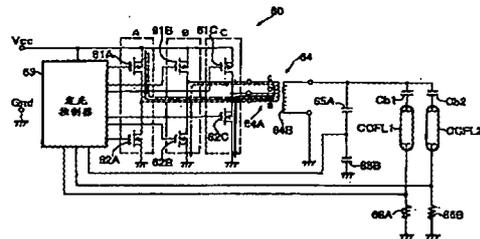
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 10 页

[54] 发明名称

高电压变压器和放电灯驱动装置

[57] 摘要

一种用于使许多放电灯发光的高电压变压器具有用于输入 AC 电压的初级线圈和用于输出比输入的 AC 电压高的预定 AC 电压的次级线圈。该初级线圈具有用于使放电灯初始发光的启辉器初级绕组和用于使放电灯正常发光的正常发光初级绕组。



1、一种用于使许多放电灯发光的高电压变压器，上述高电压变压器包括用于输入 AC 电压的初级线圈和用于输出比上述输入的 AC 电压高的预定电压的次级线圈，

其中上述初级线圈包括用于使上述放电灯初始发光的启辉器初级绕组和用于使上述放电灯正常发光的正常发光初级绕组。

2、根据权利要求 1 的高电压变压器，其中通过在上述正常发光初级绕组内设置抽头用一部分上述正常发光初级绕组组成上述启辉器初级绕组。

3、根据权利要求 1 的高电压变压器，其中上述启辉器初级绕组是离开上述正常发光初级绕组独立设置的，并具有比上述正常发光初级绕组的直径小的直径。

4、根据权利要求 1 的高电压变压器，其中上述启辉器初级绕组具有比上述正常发光初级绕组的匝数少的匝数。

5、根据权利要求 1 的高电压变压器，其中上述高电压变压器是倒相变压器。

6、根据权利要求 1 的高电压变压器，其中上述放电灯是一种冷阴极荧光灯。

7、一种放电灯驱动装置包括根据权利要求 1 的高电压变压器，上述装置进一步包括：

用于控制上述启辉器初级绕组通电状态的第一开关转换器；和
用于控制上述正常发光初级绕组通电状态的第二开关转换器。

8、根据权利要求 7 的放电灯驱动装置，其中用于驱动上述第一开关转换器的转换频率和用于驱动上述第二开关转换器的转换频率在其间是可转换的。

9、根据权利要求 7 的放电灯驱动装置，其中上述第一和/或第二开关转换器是全电桥电路。

10、根据权利要求 7 的放电灯驱动装置，其中上述第一和第二开关

转换器是部分共用的。

11、根据权利要求 7 的放电灯驱动装置，其中上述第一开关转换器使上述启辉器初级绕组通预定时间的电，而然后上述第二开关转换器使上述正常发光初级绕组通电。

高电压变压器和放电灯驱动装置

相关申请

本申请主张由参考文献引入本申请书、2003年4月25日归档的日本专利申请 No. 2003-12248 的优先权。

技术领域

本发明涉及例如在用于液晶显示板中背光的放电灯照明电路内所使用的高电压变压器和放电灯驱动装置，而特别是涉及在同时点亮许多放电灯的 DC/AC 反相电路内使用的高电压变压器和放电灯驱动装置。

背景技术

例如通常大家都知道同时使许多用作在笔记本 PC_s 中使用的各种各样液晶显示板的背光的冷阴极荧光灯（在下文称之为 CCFL_s）放电/发光。像这样使用许多 CCFL_s 能够与液晶显示板中对高亮度的需要量和对均匀照明的需要量相适应。

以点亮这种 CCFL 的典型电路著称的是通过使用高电压变压器把约 12VDC 电压转变到约 2000V 或高到 60kHz 的高频电压以致开始放电的一种反相电路。在开始放电以后，反相电路调节高频电压以使其下调到保持 CCFL 放电所要求的约 800V 的电压。

作为在像这样的一种反相电路中使用的高电压变压器（倒相变压器），鉴于使液晶显示板更薄的要求，那些小尺寸的高电压变压器已在使用。由于单个液晶显示中需要许多 CCFL_s 数量的高电压变压器，因此对创立一种进一步节省其空间和制造成本的技术方法有迫切需求。以与这种需求相适应的例子著称的是图 12 所示的放电灯驱动电路。

把这样的放电灯驱动电路配置成通过已知的 Royer 振荡电路把 DC 输入电压输送到高电压变压器 610 的初级侧，以使在放电灯开始

发光时刻在高电压变压器 610 的次级侧上产生约 2000V 或更高的高电压，同时分别通过镇流电容 Cb1、Cb2 把次级侧的高电压施加到冷阴极荧光灯 CCFL1、CCFL2。镇流电容 Cb1、Cb2 分别与 CCFL1、CCFL2 串联连接能够消除各个灯的启辉器电压中的波动，因此在抑制各个 CCFL 放电操作中的波动时通过单个变器能够点亮许多 CCFLs。

然而，在 CCFL 开始发光和约 400V 或更高的电压分开施加到与 CCFL 连接的镇流电容 Cb 的两端之间时候需要正常发光（两端之间 800V）的 2 到 2.5 倍的电压（CCFL 两端之间 1600 到 2000V），因此当 CCFL 开始发光和保持正常发光时从变压器次级侧输出至少约 2000V 的高电压。

连续输出如此高的电压降低了变压器的可靠性，因而难以确保安全防止变压器和诸如此类中次级线圈之间的绝缘电压。

在 CCFL 开始发光和正常发光时可以改变次级电压，以便在正常发光时候降低该电压。然而，高电压变压器 610 不具有调节其电压的功能。即使总体上用于驱动高电压变压器 610 的电路部分具有 PWM 控制功能，但是这通常是用于在正常发光时候保持灯发光的电压控制功能，因此实质上难以使约 2000V 或更高的启辉器电压转换到约 800V 的正常发光电压。

所以，当应用在初始发光时间和正常发光时间之间转换次级电压的技术时，要求将要改进的结构基本上不同于常规结构。

发明内容

本发明的目的是提供用单个变压器能够使许多放电灯稳定地发光、改进变压器的可靠性和确保安全防止变压器之类的次级线圈之间绝缘电压的一种可转换次级电压的高电压变压器和放电灯驱动装置。

为了达到上述目的，本发明提供一种用于使许多放电灯发光的高电压变压器，这种高电压变压器包括输入 AC 电压的初级线圈和输出比输入 AC 电压高的预定 AC 电压的次级线圈。

其中初级线圈包括用于使放电灯初始发光的启辉器初级绕组和用于使放电灯正常发光的正常发光绕组。

通过在正常发光初级绕组中备置一个中间抽头可以由一部分正常发光初级绕组组成启辉器初级绕组，或者可以离开正常发光初级绕组独立构成启辉器初级绕组以便具有比正常发光初级绕组的直径小的直径。

最理想是，启辉器初级绕组具有比正常发光初级绕组的匝数少的匝数。

高电压变压器可以是一种倒相变压器。

放电灯可以是一种冷阴极荧光灯。

本发明提供一种包括本发明高电压变压器的放电灯驱动装置，该装置进一步包括：

用于控制启辉器初级绕组通电状态的第一开关转换器；和
用于控制正常发光初级绕组通电状态的第二开关转换器。

最理想是，用于驱动第一开关转换器的开关转换频率和用于驱动第二开关转换器的开关转换频率在其之间是可变换的。

最理想是，第一和/或第二开关转换器是全电桥电路。

最理想是，部分共用第一和第二开关转换器。

最理想是，第一开关转换器使启辉器初级绕组通电一段预定时间，而然后第二开关转换器使正常发光初级绕组通电。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的高电压变压器的总平面图；

图 2 是根据上述实施例的高电压变压器的布线图；

图 3 是表示本发明实施例的放电灯（装置）的电路图；

图 4 是表示图 3 所示的发光控制器的方框图；

图 5A 和 5B 是表示图 4 所示的振荡频率控制器的 CPU 处理程序的流程图；

图 6 是表示图 2 变压器布线图的一种改进模式的外观图；

图 7 是表示本发明应用于所谓双变压器类型高电压变压器的一个实例的剖面图；

图 8 是表示图 3 放电灯驱动电路的一种改进模式的电路图；

图 9 是表示图 3 放电灯驱动电路的一种改进模式的电路图;

图 10 是表示图 1 所示的高电压变压器的一种改进模式的示意平面图;

图 11 是表示根据在先技术的高电压变压器的变压器布线图; 和图 12 是表示根据在先技术的放电灯驱动电路的电路图。

最佳实施例的描述

在下文, 将参照附图详细说明根据本发明一个实施例的高电压变压器。

图 1 是表示根据本发明一个实施例的高电压变压器外观的平面图, 而图 2 是表示该高电压变压器特性原理的布线图。

根据图 1 所示的这个实施例的高电压变压器 11 是使二个 CCFLs (冷阴极荧光灯) 同时放电/发光的 DC/AC 反相电路中使用的倒相变压器。把其初级线圈 45 和次级线圈 47 缠绕在由铁氧体或诸如此类的软磁材料制成的共用条状磁芯 (图 1 中无法看出) 周围, 并且通过共用条状磁芯互相电磁连接。

把绝缘部分 44 配置在初级线圈 45 和次级线圈 47 之间。

实际上, 初级线圈 45 和次级线圈 47 是缠绕在有矩形横截面的空心绕组架 21 的外周, 而把条状磁芯插入绕组架 21 中。绕组架 21 的两端面装有帽边 41a、41b。

使条状磁芯与用和条状磁芯同样的材料制成的框架状磁芯 29 电磁连接, 因此形成磁通路。

这时, 由将产生多少漏磁通求出条状磁芯和框架状磁芯 29 之间的间隙量; 并且能够使条状磁芯和框架状磁芯 29 之间的间隙量为零。而且, 在没有设置框架状磁芯 29 的情况下, 只使用条状磁芯就可以构成磁芯, 以致形成开式磁通路结构。

初级线圈 45 的前端、中间端子 45T 和终端分别连接到固定在线圈的终端支架 27 上的端子引线 17a、17b、17d。次级线圈 47 的前端和终端分别连接到固定在线圈的终端支架 28 上的端子引线 18a、18b。终端支架 27、28 是用绝缘材料制成的。

如图 2 所示, 给高电压变压器 11 接导线, 把初级线圈 45 的两端连接到端子引线 17a、17b, 而把中间端子 45T 连接到端子引线 17d。另一方面, 把次级线圈 47 连接到端子引线 18a、18b。在初级线圈 45 中的一末端和中间端子 45T 之间的绕组形成启辉器绕组, 而在初级线圈 45 的诸末端之间的绕组形成正常发光初级绕组。这就形成包含在共同部分内、具有各自互相不同匝数的二种初级线圈。

如以上所述, 图 2 表示根据本实施例的高电压变压器 11 的特点, 与表示初级线圈 145 两端分别和端子引线 117a、117b 连接而次级线圈 147 两端分别和端子引线 118a、118b 连接的常规高电压变压器布线状态的图 11 作比较时更清楚看到高电压变压器 11 的特点。

图 3 表示配有根据本实施例的高电压变压器 64 的放电灯驱动电路。

在上述放电灯驱动电路中, 驱动连接在高电压变压器 64 次级侧的二个 CCFL_s (CCFL1、CCFL2) 发光, 而连接在高电压变压器 64 初级侧的全电桥电路 60 和发光控制器 63 构成反相电路。

如图 3 所示, 具有从 DC 电源线 (Vcc) 供给电压的全电桥电路 60 产生 AC 电压。高电压变压器 64 使输送到初级线圈 64A 的 AC 电压升高, 由此使次级线圈 64B 能产生 AC 高电压。于是把所产生的 AC 高电压施加到连接在次级线圈 64B 的二个 CCFL_s (CCFL1、CCFL2)。为了使加有 AC 高电压的二个 CCFL_s 能同时稳定地发光, 在高电压变压器 64 中的次级线圈 64B 和相应的 CCFL_s (CCFL1、CCFL2) 之间接入镇流电容 (Cb1、Cb2)。

在本实施例中, 如有关图 2 所说明的那样, 用初级线圈 64A 的其中一末端 (a 或 c) 和中间端子 (b) 之间的绕组组成启辉器初级绕组 (具有较少的匝数), 而用初级线圈 64A 的末端 (a 和 c) 之间的绕组组成正常发光初级绕组 (具有较多的匝数)。

在本实施例中, 因为下列原因配置二个初级绕组:

在 CCFL 开始发光的时刻, 需要正常发光时候的 2 到 2.5 倍的电压, 因此大体上在 CCFL 两端之间施加约 1600 到 2000V 的高电压。

所以, 在使用时在次级线圈或诸如此类上的圈之间的绝缘击穿电压接近其极限。

为了使单个高电压变压器 64 能同时稳定地点亮许多 CCFLs, 把镇流电容 Cb 连接到其对应的 CCFL, 因此例如把 400V 电压分开施加在镇流电容 Cb 的两个末端。所以, 如果没有在次级侧 64B 上形成通过把例如 400V 加入上述大约 1600 到 2000V 的电压而达到的电压, 那么一些 CCFL 就不会开始发光。

当连续产生上述的高电压时, 难以保证变压器中次级线圈之间耐绝缘电压上的安全。此外还降低了变压器的可靠性。

所以, 当放电灯开始发光时, 如图 2 和 3 所示那样使用具有较少匝数(例如 10 圈)的启辉器初级绕组(a-b), 以便得到较高升压比率, 因此使次级线圈 64B 能产生为放电灯开始发光所要求的高电压(例如 2000V)。在 CCFLs 开始发光以后, 相反, 使用匝数较多(例如 18 圈)的正常发光初级绕组(a-c), 因此使次级线圈 64B 能产生为放电灯保持发光所要求的低电压(例如 1200V)。

全电桥电路 60 包括第一级转换开关部分 A、第二级转换开关部分 B 和第三级转换开关部分 C, 每一部分包括二个 FET。当使第一级转换开关部分 A 和第三级转换开关部分 C 在其间转换时使启辉器初级绕组(a-b)通电, 而当使第一级转换开关部分 A 和第二级转换开关部分 B 在其间转换时使正常发光初级绕组(a-c)通电。

换句话说, 在 FET61A 及 62C 导通的第一状态和 FET62A 及 61C 导通的第二状态交替重复时使启辉器初级绕组(a-b)通电。在图 3 中, 实线表示在第一状态中的电流通路。

另一方面, 在 FET 61A 及 62B 导通的第一状态和 FET 62A 及 61B 导通的第二状态交替重复时 AC 电压被施加到正常发光初级绕组(a-c)。在图 3 中, 虚线表示在第一状态中的电流通路。

由发光控制器 63 控制 FET 61A 到 61C 和 62A 到 62C 的转换操作。发光控制器 63 的结构将在以后说明。

现在将计算当把预定的电压施加到启辉器初级绕组(a-b)和正常

发光初级绕组 (a-c) 时在次级线圈中出现的特定电压值。

在本实施例中, 如以上所述, 使启辉器初级绕组 (a-b) 的匝数少于正常发光初级绕组 (a-c) 的匝数。在以上所述的例子中, 在下面的计算中将使用的启辉器初级绕组 (a-b) 中的匝数为 10, 而在正常发光初级绕组 (a-c) 中的匝数为 18。

设次级线圈 64B 的匝数 N_s 为 1800, 而初级侧上的输入电压 V_{in} 为 12V。

(1) 在使启辉器初级绕组 (a-b) 通电的情况下次级线圈的输出电压 V_{out} :

$$V_{out} = V_{in} \times 1.1 \times N_s / N_p = 12V \times 1.1 \times 1800 / 10 = 2376V$$

(2) 在使正常发光初级绕组 (a-c) 通电的情况下次级线圈的输出电压 V_{out} :

$$V_{out} = V_{in} \times 1.1 \times N_s / N_p = 12V \times 1.1 \times 1800 / 18 = 1320V$$

在这样的情况下, 假定每个镇流电容 C_b 具有 66PF 的电容, 则在放电灯开始发光时在该电容两端之间的电压 V_{cb} 为 792V, 而在放电灯正常发光时为 440V。所以, 在 CCFL_s 两电极之间的电压 V_L 在放电灯开始发光时为 1584V 而在放电灯正常发光时为 880V。

因而, 在上述具体例子中, 在放电灯开始发光时从次级线圈 64B 产生 2376V 的高电压, 而在放电灯开始发光后的正常发光时刻从次级线圈 64B 产生的电压下降到 1320V。这样就能避免高电压变压器 64 的次级线圈 64B 连续输出约 2000V 或更高的高电压, 从而能够改进变压器的可靠性和变压器和诸如此类中次级线圈圈之间耐绝缘电压上的安全性。

即使按预定比率把电压分开施加到各个镇流电容 C_b 的两端之间, 则上述具体例子能够在放电灯开始发光时候确保 CCFL 两电极之间的电压 V_L 为 1584V 和在放电灯正常发光时候 CCFL 两电极之间的电压 V_L 为 800V, 因此能有助于进行使放电灯初始发光和使放电灯正常发光的操作。

图 4 是表示上述发光控制器 63 的结构方框图。发光控制器 63

用 PWM 控制调节全电桥电路 60 的转换。在图 4 中的全电桥电路 60 内, 为方便起见, 把有关最初使放电灯发光的开关转换部分称之为第一开关转换器 60A 而把有关正常使放电灯发光的开关转换部分称之为第二开关转换器 60B。

发光控制器 63 包括以预定频率输出方波的振荡频率控制器 36; 用于把振荡频率控制器 36 的方波转换到三角形波的三角形波振荡器 34; 和用于误差放大器 32 的误差电平信号与从三角形波振荡器 34 输出的三角形波信号作比较并把在三角形波信号较大的周期期间达到 H 电平的 PWM 控制信号通过开关 33 输出到转换控制器 37 的比较器 35。在输入 PWM 控制信号的 H 电平周期期间, 转换控制器 37 调节在驱动部分 38 内的二个驱动器件 38A、38B, 以便选择导通其中一个驱动器件。当导通第一驱动器件 38A 时, 第一开关转换器 60A 被驱动, 以致执行用于使放电灯初始发光的转换操作。当导通第二驱动器件 38B 时, 第二开关转换器 60B 被驱动, 以致执行使放电灯正常发光的转换操作。

如图 3 所示, 把在二个 CCFL_s 的接地侧的各个电压和基准信号一起作为反馈信号 (FB 信号) 输送到误差放大器 32。由于在接地侧上二个电阻 66A、66B 与相应的 CCFL_s 连接, 因此反馈信号相当于电阻 66A、66B 在其两端之间相应的电压值。

当流过任一 CCFL_s 的电流值下降时, 反馈信号减小, 以致从误差放大器 32 输送到比较器 35 的误差电平信号的电平变低, 因此输入到转换控制器 37 的 PWM 控制信号的 H 电平周期变长。这就延长了各个开关转换器 60A、60B 的驱动周期, 因此能够使较大电流流过 CCFL_s。

发光控制器 63 进一步包括反常电压检测器/比较器 31。如图 3 所示, 把连接于高电压变压器 64 次级侧的二个电容 65A、65B 之间的电压值与基准电压一起输送到反常电压检测器/比较器 31。当其中二个 CCFL 被损坏时, 通常在高电压变压器 64 的次级侧出现反常高电压, 因而产生会破坏高电压变压器 64 的忧虑。所以, 如果确定反常电压检

测器/比较器 31 检测出反常高电压, 则从反常电压检测器/比较器 31 发出开关断路信号, 以便立即关断开关 33, 因而转换控制器 37 停止驱动开关转换器 60A、60B, 因此中断输送到高电压变压器 64 的电压, 这样就避免高电压变压器 64 被损坏。

图 5A 是表示用于控制振荡频率控制器 36 的 CPU (没有画出) 处理程序的流程图, 而其专用程序存储在安装到 CPU 的 ROM 中。

参阅图 5A, 自始至终确定放电灯 (CCFL) 开关是导通还是不导通 (S1)。如果确定达到导通状态, 那么使振荡频率控制器 36 能以使放电灯初始发光的振荡频率输出振荡频率信号 (S2), 并且把启辉器开关转换信号输送到第一驱动器件 38A (S3)。此后, 确定从放电灯开始发光的时刻 (输出振荡频率信号的时刻) 起是经过了预定的时间周期 (例如 2 到 3 秒) 还是没有经过 (S4)。如果确定已过预定的时间周期, 则使振荡频率控制器 36 能够以使放电灯正常发光的振荡频率输出振荡频率信号 (S5), 并且把用于使放电灯正常发光的开关转换信号输送到第二驱动器件 38B (S6)。

因而, 在本实施例中, 调高用于从 CCFL 开始发光时刻起 (从输出振荡频率信号时刻起) 的预定周期的转换频率, 以便有助于与镇流电容 Cb 实现谐振, 因而能够改进 CCFL 的发光。

在振荡频率较高时, 第一开关转换器 60A 的转换频率升高, 因此使像铁心损耗之类的芯子损耗和在高电压变压器 64 的芯子部分中的涡流电流增大, 这会降低变压器 64 的转换效率, 或者增大由第一开关转换器 60A 引起的开关损耗, 这会增大热产生量。虽然如以上所述那样, 但是由于频率高的周期是很短的, 因此上述的芯子损耗和开关损耗是可忽略的。

可以使振荡频率控制 36 发出的振荡频率信号的频率稳定。图 5B 是表示在这种情况下控制振荡频率控制器 36 的 CPU (没有画出) 的处理程序流程图。在该程序中, 自始至终确定是导通放电灯还是没有导通放电灯 (S11)。如果确定达到导通状态, 则启辉器转换信号被输送到第一驱动器件 38A (S12)。此后, 确定是已经过从放电灯开始发光

时刻（输出转换信号时刻）起的预定周期还是没有经过（S13）。如果确定已过预定的时间周期，那么正常发光转换信号被输送到第二驱动器件 38B（S14）。

本发明的高电压变压器和放电灯驱动装置不只限于上述的实施例，能够以各种各样的方式作变更。

图 6 表示图 2 中的变压器布线图的一种变更模式。在这种模式中，正常发光初级线圈 45A 和启辉器初级线圈 45B 是互相独立组成的。正常发光初级线圈 45A 的两端分别与端子引线 17a、17b 连接，而启辉器初级线圈 45B 的两端分别与端子引线 17c、17d 连接。在这样的情况下，例如，在启辉器初级线圈 45B 中的匝数为 10 和在正常发光初级线圈 45A 中的匝数为 18。

图 7 是表示本发明应用于所谓双变压器类型高电压变压器 11 的例子的剖面图。显然，在这种模式中启辉器初级线圈 45B 和正常发光初级线圈 45A 同样是互相独立组成的。

如图 7 所示，中心磁芯 129A 与框架状磁芯 129B 电磁连接，因而形成磁通路。

图 8 和 9 表示图 3 的放电灯驱动电路的变更模式。在图 8 中，与图 3 中的元件相对应的元件用图 3 中的数字加 100 的数字表示。在图 9 中，与图 3 中的元件相对应的元件用图 3 中的数字加 200 的数字表示。这些元件将不作详细说明。

图 8 所示的放电灯驱动电路不同于图 3 的放电灯驱动电路，在图 8 所示的放电灯驱动电路中其全电桥电路 160 的第三级转换开关部分包括单个 FET 162C，并且其启辉器初级线圈 164D 和正常发光初级线圈 164C 是互相独立组成的。换句话说，在图 8 所示的放电灯驱动电路中，单靠第三级转换开关部分中的 FET 162C 导通/关闭操作完成用于最初使放电灯发光的转换。

所以，与图 3 所示的放电灯驱动电路相比较，图 8 所示的放电灯驱动电路在电路结构和转换控制方面是较简单的，并且由于 FET 的数目减少 1 个而能够降低制造成本。

图9所示的放电灯驱动电路使用替代全电桥电路的二个FET 261、262, 以便调节其初级线圈 264A 的输入电压。换句话说, 导通或关断FET262使启辉器初级绕组(a-b)通电, 而导通或关断装有电源线(Vcc)的FET261使正常发光初级绕组(a-c)通电。

所以, 与图3所示的放电灯驱动电路相比较, 图9所示的放电灯驱动电路在电路结构和转换控制方面更简单, 并且由于FET数量更少而大大降低制造成本。

图10表示图1所示的高电压变压器的一种变更模式。图10所示的高电压变压器是一对所谓E状磁芯29A、29B互相对置而形成芯子部分的高电压变压器。而且, 为了确保良好的绝缘状态, 其次级线圈47以预定间距装有绝缘帽边。

本发明的高电压变压器和放电灯驱动电路不只限于上述实施例, 势所必然可以应用于例如像在日本未审查专利公告No.2002-299134和日本专利申请No.2002-33413中公开的变压器之类的各种类型变压器(包括缠绕的初级线圈配置在缠绕的次级线圈的外周边的单变压器和双变压器两种类型)。

虽然上述实施例说明了通过单个变压器使二个CCFL发光的实例, 那么通过单个变压器同样可以使三个或更多个CCFL发光。

本发明高电压变压器不仅可以应用于倒相变压器而且也可以应用于各类变压器。

虽然如以上所述, 最好用铁氧体制成磁芯但是也可以使用例如像坡莫合金、铁硅铝磁合金和碳基铁之类的材料。同样能够使用由这些材料的细粉末压制的压粉磁芯。

如上面所述, 在放电灯开始发光时候从次级线圈产生高电压的同时, 本发明高电压变压器在放电灯开始发光以后的正常发光时刻使加电压的初级绕组从启辉器绕组转换到正常发光绕组, 以使次级电压降低到足以满足放电灯保持发光所必需的电平。这就能够使高电压变压器的次级线圈避免继续输出用于放光灯初始发光的高电压。

虽然次级以预定的比率分开施加在每个镇流电容的两端之间, 但

是能够保障在放电灯开始发光时候每个放电灯两电极之间的电压和放电灯正常发光时候每个放电灯两电极之间的电压，因此能够顺利地进行使放电灯初始发光和使放电灯正常发光的操作。

图1

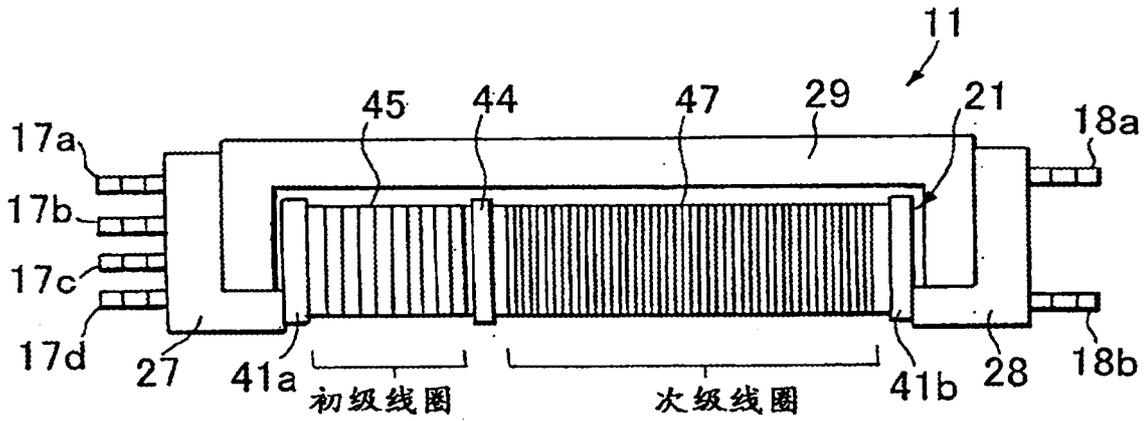
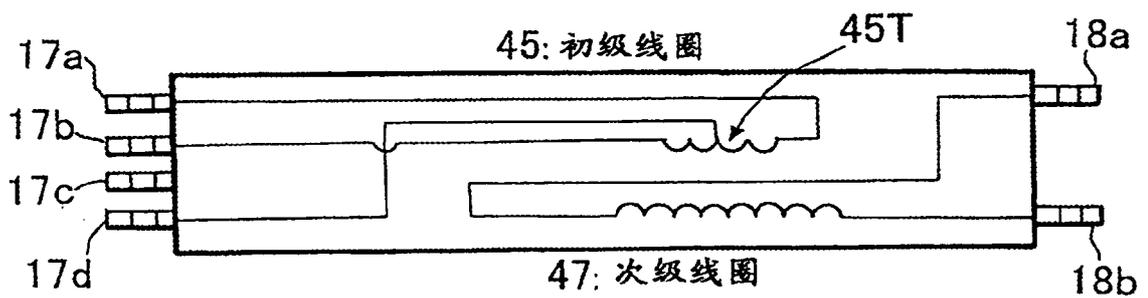


图2



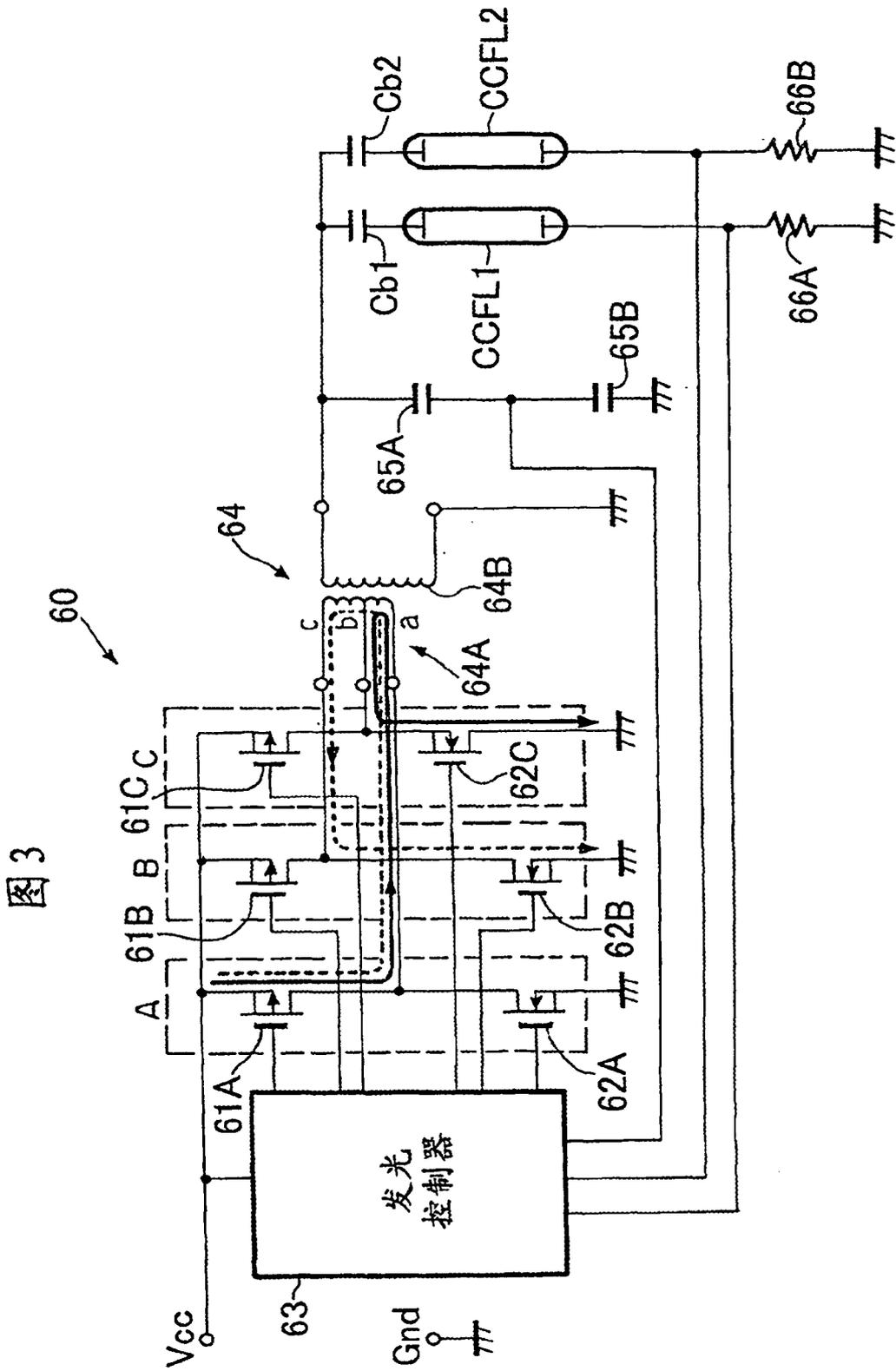


图 4

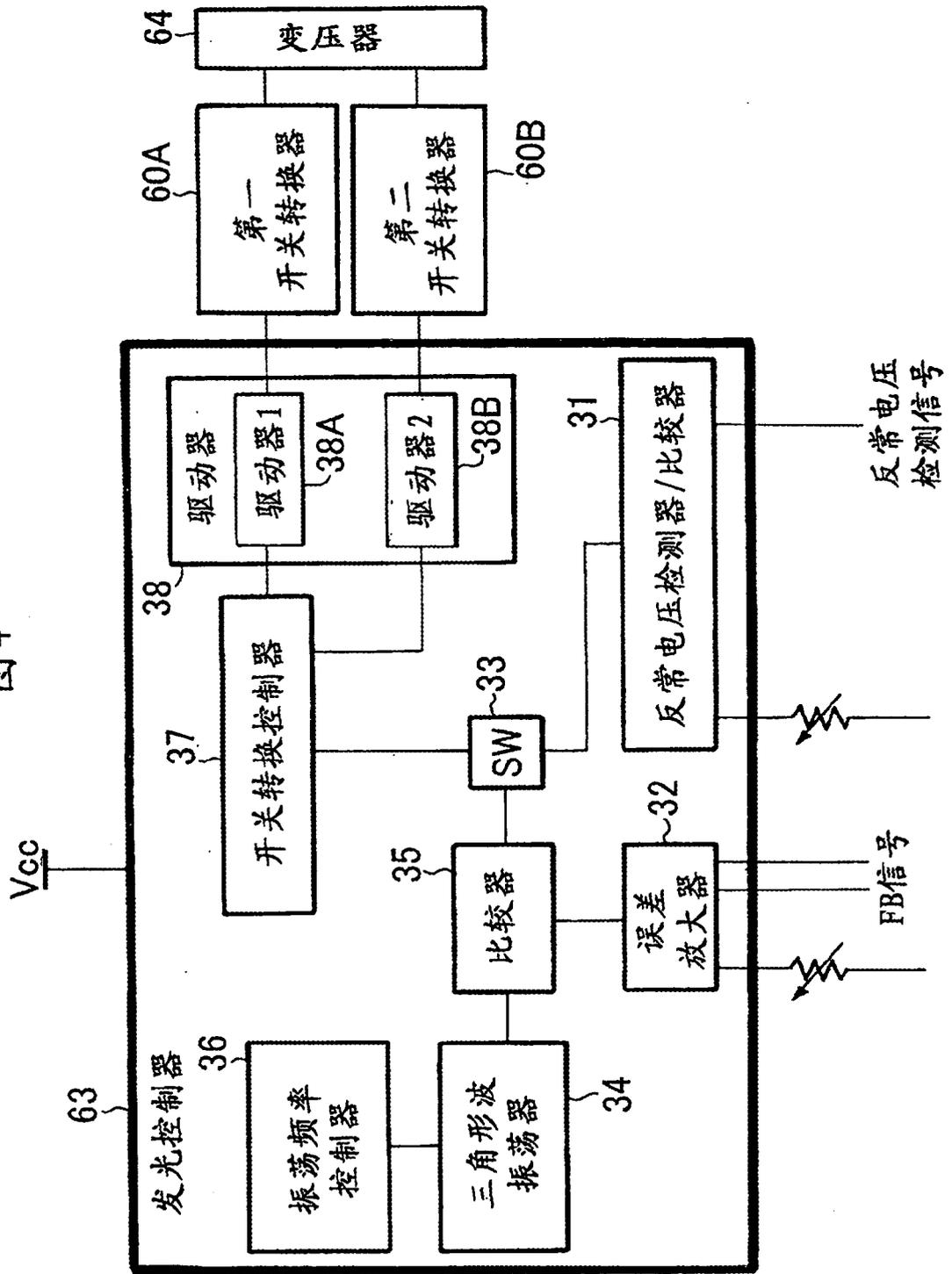


图 5A

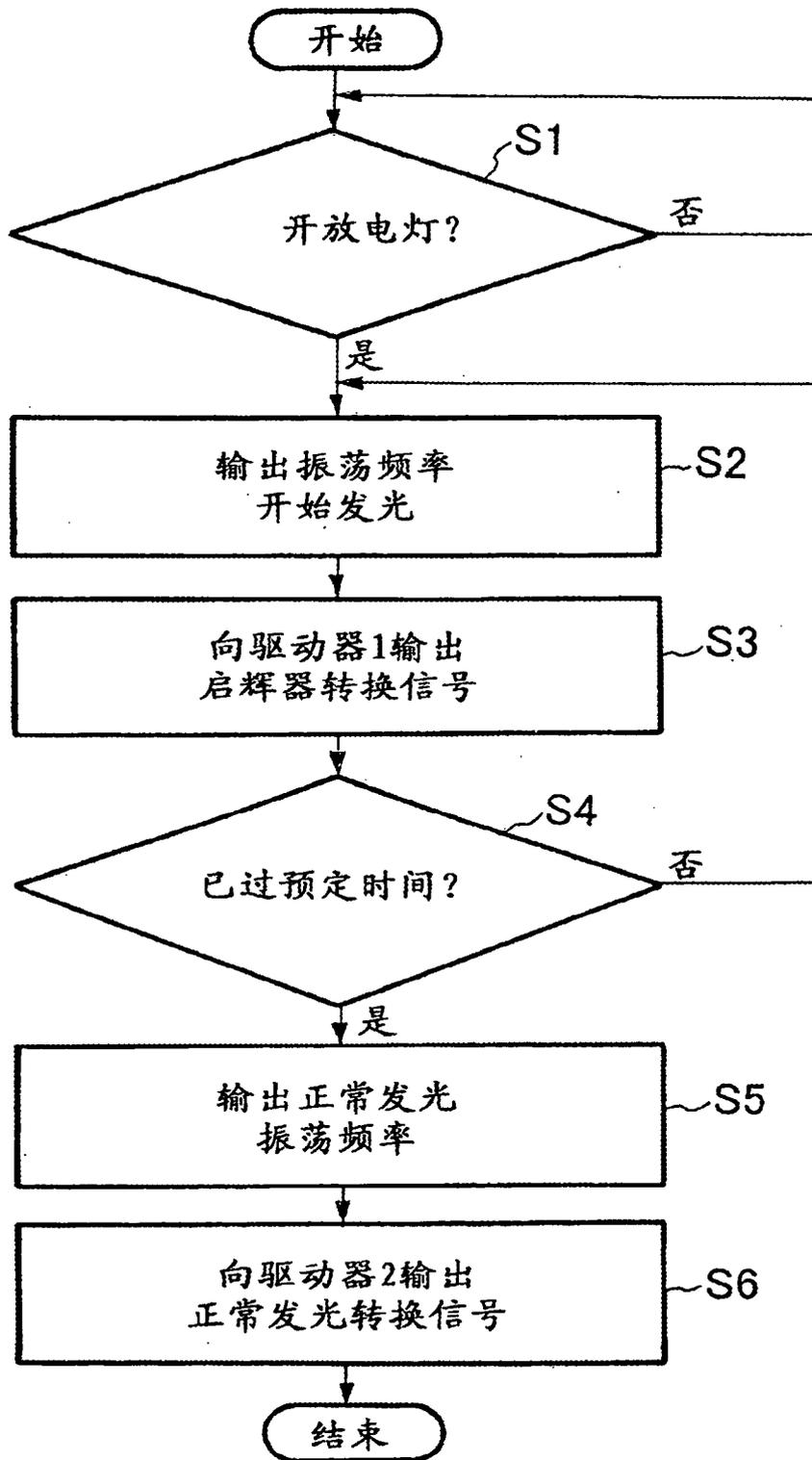


图 5B

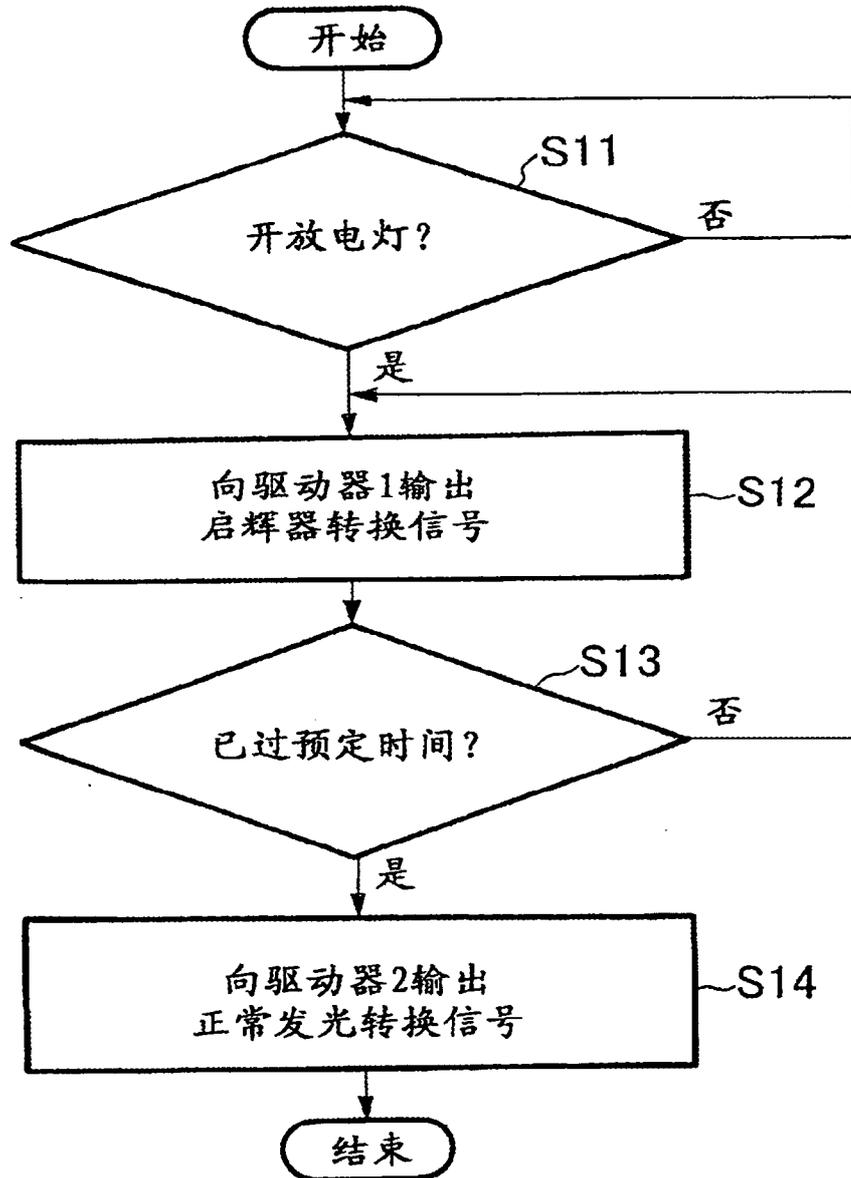


图6

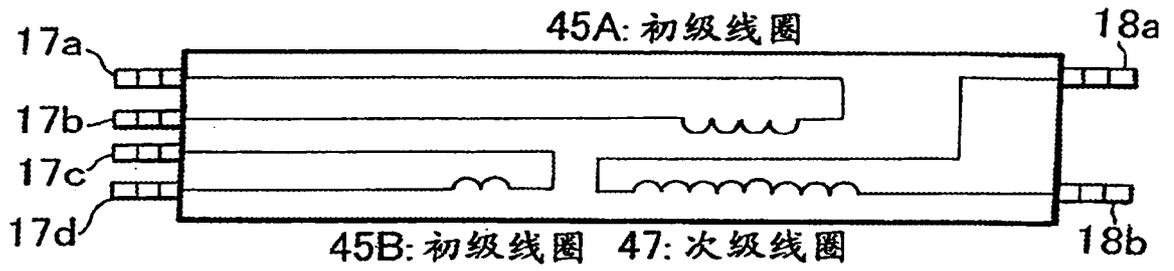


图7

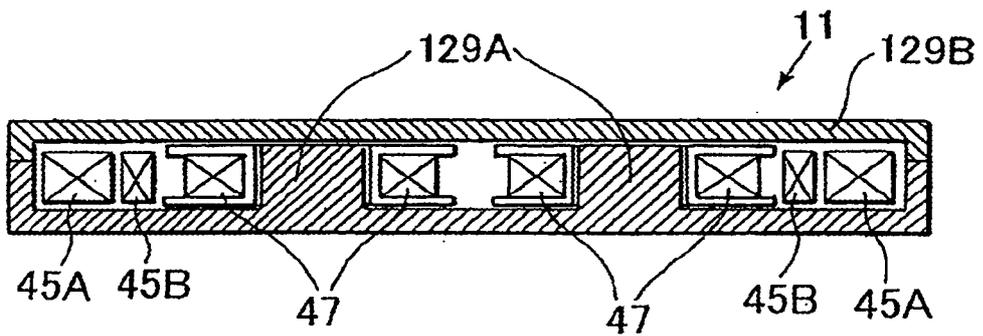


图9

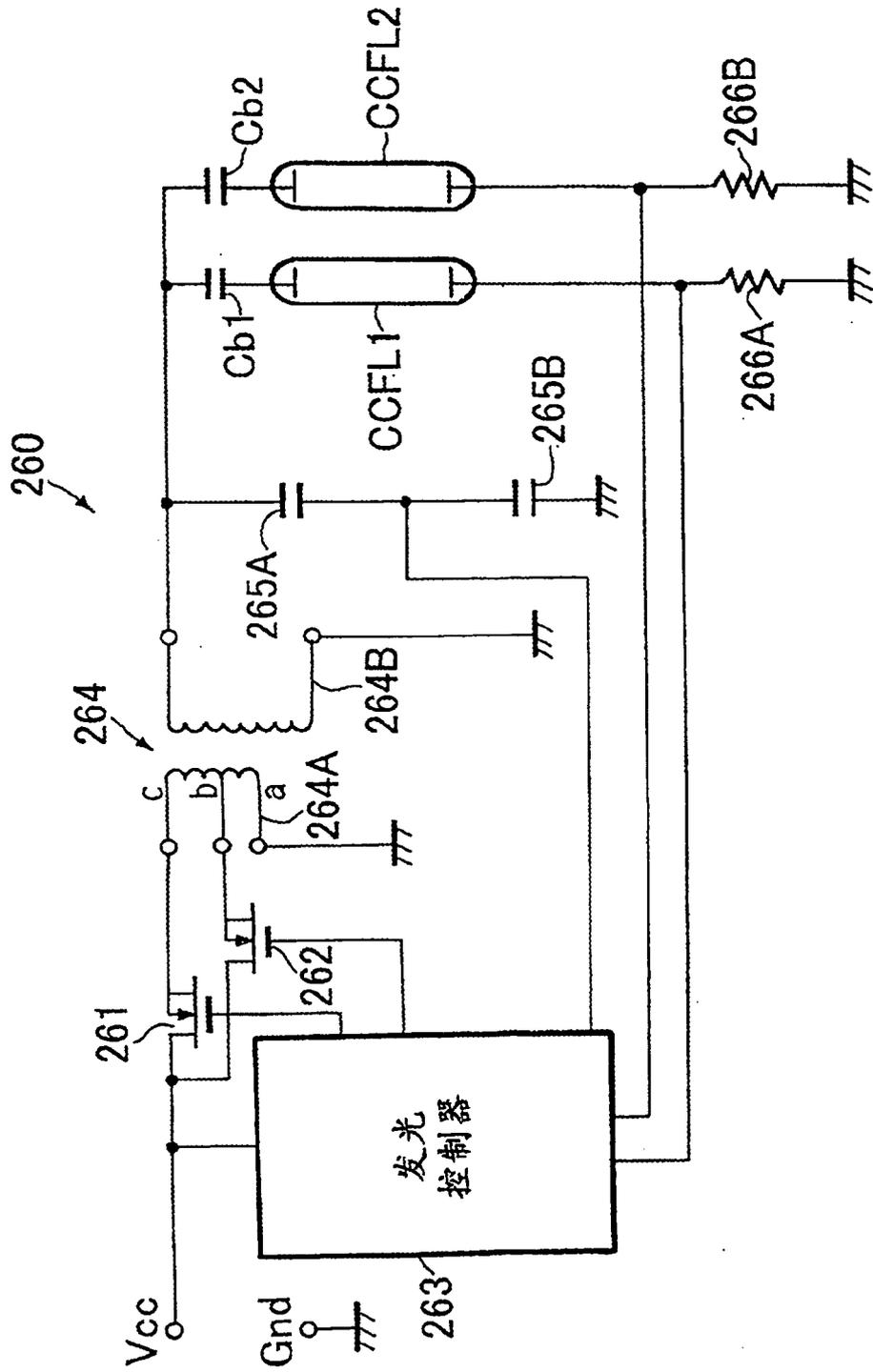


图10

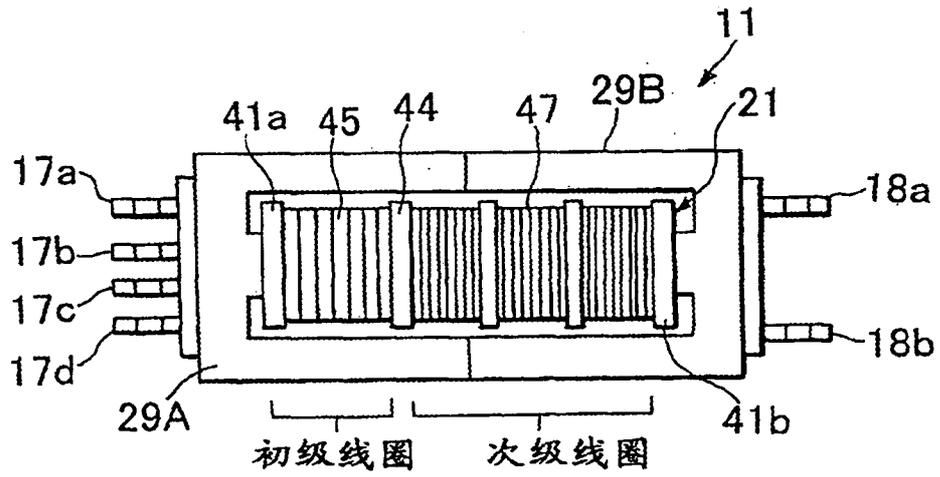


图11
现有技术

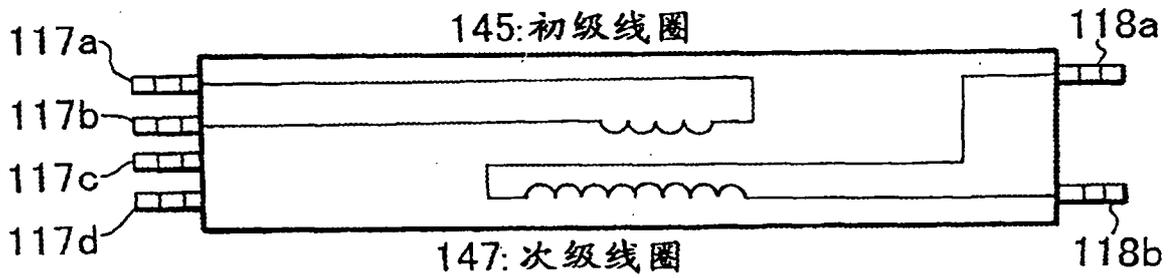


图12
现有技术

