



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102318445 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200980111219. 6

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22) 申请日 2009. 01. 28

代理人 陆军

(30) 优先权数据

2008-015775 2008. 01. 28 JP

(51) Int. Cl.

H05B 41/24(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 09. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/051352 2009. 01. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02009/096424 JA 2009. 08. 06

(71) 申请人 松下电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 小松直树 江里口裕康 强力健史

鸭井武志 熊谷润 佑福晶

松崎宣敏 长田晓 山原大辅

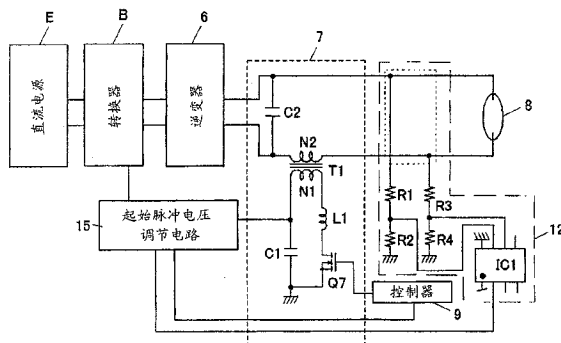
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 27 页

(54) 发明名称

高压放电灯照明设备及使用该设备的照明器材

(57) 摘要

高压放电灯照明设备包括:逆变器、点火器、控制器、脉冲电压检测电路以及起始脉冲电压调节电路。所述逆变器向高压放电灯施加照明电压。所述控制器向高压放电灯施加由点火器产生的起始脉冲电压。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测指示所述起始脉冲电压的电压以输出检测信号。所述起始脉冲电压调节电路被配置用于基于所述检测信号调节所述起始脉冲电压以达到理想值。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测跨越所述点火器的电路元件的电压和所述起始脉冲电压之一作为指示所述起始脉冲电压的电压值。



1. 一种高压放电灯照明设备,包括:

逆变器,其具有输出端,并被配置用于通过所述输出端向高压放电灯施加照明电压;

点火器,其包括电容器、开关元件和变压器,所述电容器被配置为由电压源充电,所述变压器包括一次绕组和二次绕组,所述一次绕组通过与所述开关元件串联而跨接所述电容器,所述二次绕组与所述高压放电灯串联连接,并跨接所述逆变器;

被配置用于导通和关断所述开关元件的控制器,所述控制器被配置用于导通所述开关元件,以便让所述电容器放电,以向所述一次绕组施加放电电流,由此,所述控制器被配置用于向所述高压放电灯施加起始脉冲电压,该起始脉冲电压是在所述二次绕组中产生的,且是通过流经所述一次绕组的放电电流而产生的;

脉冲电压检测电路,其被配置用于检测指示施加到所述高压放电灯的起始脉冲电压的电压,并产生与所述起始脉冲电压相对应的检测信号;

起始脉冲电压调节电路,其被配置用于根据所述检测信号,将所述起始脉冲电压调节到预定值,其中:

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测所述起始脉冲电压、或跨越所述点火器的特定电路部件而引起的脉冲电压,作为指示施加到所述高压放电灯的起始脉冲电压的电压。

2. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述脉冲电压检测电路跨接所述高压放电灯,由此,所述脉冲电压检测电路被配置用于检测所述起始脉冲电压,并输出与所述起始脉冲电压相对应的检测信号。

3. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述脉冲电压检测电路与所述一次绕组并联连接,且

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测跨越所述一次绕组引起的脉冲电压,并产生与所述脉冲电压相对应的检测信号。

4. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述点火器还包括与所述一次绕组串联连接的阻抗,

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测跨越所述阻抗形成的脉冲电压,并产生与所述脉冲电压相对应的检测信号。

5. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测指示所述起始脉冲电压的电压的峰值,并产生与指示所述起始脉冲电压的电压的峰值相对应的检测信号。

6. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测从指示所述起始脉冲电压的电压变为与第一电压值相等的第一时间到指示所述起始脉冲电压的电压变为与所述第一电压值相等的第二时间之间的时段,所述第二时间接着第一时间,以及

所述脉冲电压检测电路被配置用于产生与所述时段相对应的检测信号。

7. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述脉冲电压检测电路被配置用于检测从指示所述起始脉冲电压的电压变为与第一电压值相等的第一时间到指示所述起始脉冲电压的电压变为与第二电压值相等的第二时间之间的时段,以及

所述脉冲电压检测电路被配置用于产生基于所述时段的检测信号。

8. 如权利要求 1 所述的高压放电灯照明设备,其中:

所述开关元件被配置为在所述开关元件接收到操作电压时导通,且具有根据所述操作电压的电压值而变化的内部阻抗;

所述脉冲电压检测电路被配置用于产生检测信号,该检测信号指示与指示所述起始脉冲电压的电压的电压值相对应的电压电平;

所述起始脉冲电压调节电路被配置用于根据所述检测信号来改变所述操作电压。

9. 一种照明器材,包括上述权利要求 1 至 8 中的任一个所述的高压放电灯照明设备。

## 高压放电灯照明设备及使用该设备的照明器材

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压放电灯照明设备,其被配置用于调节开启高压放电灯的起始脉冲电压的峰值。另外,本发明还涉及使用所述高压放电灯照明设备的照明器材。

### 背景技术

[0002] 在日本专利申请公开 2007-52977A 中公开了一种先前的高压放电灯照明设备。所述先前的高压放电灯照明设备被配置用于接收来自部署在所述高压放电灯照明设备外部的电源的直流电或交流电。所述先前的高压放电灯照明设备包括电力转换电路、逆变器和点火器。所述电力转换电路被配置用于将所述交流电或直流电转换为具有预定电压值的直流电压。所述逆变器被配置为将从所述电力转换电路输出的直流电压转换为照明电压,该照明电压为矩形波,并且是交流的。所述逆变器被配置用于通过输出端向所述高压放电灯施加所述照明电压。所述先前的点火器包括开关元件、电容器、电感器和变压器。所述开关元件由控制器控制为导通或关断。所述电容器被配置为通过从升压斩波电路输出的直流电压充电。部署所述电感器,以防止大于预定值的电流流向所述开关元件。所述变压器被配置用于由所述电容器放电时流出的放电电流产生所述起始脉冲电压。所述高压放电灯照明设备还包括反馈绕组。所述反馈绕组被缠绕在变压器的内核周围,以便所述反馈绕组检测指示所述起始脉冲电压的电压。由所述反馈绕组检测到的电压经由分压电路被输出给起始脉冲检测电路。所述起始脉冲检测电路将所述电压的检测结果反馈给控制器。所述控制器被配置用于控制开关元件,从而调节所述起始脉冲电压以具有预定的电压值。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的问题

[0004] 然而,为了检测指示所述起始脉冲电压的电压,上述高压放电灯照明设备需要反馈绕组 N3。所述反馈绕组被缠绕在变压器的内核周围。因此,所述反馈绕组必须具有较高的电绝缘性。因此,将高电绝缘性赋予所述反馈绕组是必要的。

[0005] 本发明的目标是解决上述问题。本发明的一个目的是提供配置为在不使用反馈绕组的情况下通过检测起始脉冲电压来将所述起始脉冲电压改变为预定值的高压放电灯照明设备。

[0006] 解决所述问题的手段

[0007] 本发明中的高压放电灯照明设备包括逆变器、点火器、控制器、脉冲电压检测电路和起始脉冲电压调节电路。所述逆变器被配置用于通过输出端向所述高压放电灯施加照明电压。所述点火器包括电容器、开关元件和变压器。所述电容器被配置为由电压源充电。所述变压器包括一次绕组和二次绕组。所述一次绕组跨接所述电容器。所述一次绕组与开关元件串联。所述二次绕组连接在逆变器的输出端之间。所述二次绕组与高压放电灯串联。所述控制器被配置用于控制开关元件以导通或关断所述开关元件。所述控制器被配置用于控制开关元件导通,以便让所述电容器放电以使放电电流流向所述一次绕组。因此,所述控

制器被配置用于向所述高压放电灯施加起始脉冲电压。该起始脉冲电压在二次绕组中产生。所述起始脉冲电压由流经一次绕组的放电电流产生。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测指示施加到所述高压放电灯的起始脉冲电压的电压，从而输出所述检测信号。所述起始脉冲电压调节电路被配置用于基于所述检测信号调节所述起始脉冲电压以达到预定值。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测跨越所述点火器的电路元件产生的脉冲电压、或所述起始脉冲电压，作为指示所述起始脉冲电压的电压。

[0008] 在这种情况下，可以获得这样的高压放电灯照明设备，其被配置用于检测指示跨越点火器的电路元件产生的脉冲电压的电压、或者所述起始脉冲电压，作为指示所述起始脉冲电压的电压。

[0009] 优选地，所述脉冲电压检测电路跨接高压放电灯照明设备，由此，所述脉冲电压检测电路被配置用于检测所述起始脉冲电压，从而输出所述检测信号。

[0010] 在这种情况下，可以获得这样的高压放电灯照明设备，其被配置用于检测作为指示所述起始脉冲电压的电压的值的、施加到高压放电灯的起始脉冲电压的电压值。

[0011] 优选地，所述脉冲电压检测电路与一次绕组并联连接。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测跨越所述一次绕组产生的脉冲电压，从而输出所述检测信号。

[0012] 在这种情况下，可以获得这样的高压放电灯照明设备，其被配置用于检测在一次绕组中产生的脉冲电压，作为指示所述起始脉冲电压的电压的电压值。

[0013] 优选地，所述点火器还包括阻抗。所述阻抗与一次绕组串联连接。所述脉冲电压检测电路被配置用于检测在所述阻抗中产生的脉冲电压，从而输出所述检测信号。

[0014] 在这种情况下，可以获得这样的高压放电灯照明设备，其被配置用于检测在所述阻抗中产生的脉冲电压，作为指示所述起始脉冲电压的电压的电压值。

[0015] 优选地，所述脉冲电压检测电路被配置用于检测指示所述起始脉冲电压的电压的峰值，从而产生所述检测信号。

[0016] 优选地，所述脉冲电压检测电路被配置用于检测从指示所述起始脉冲电压的电压变为与第一电压值相等到指示所述起始脉冲电压的电压变为与所述第一电压值相等之间的时段。所述脉冲电压检测电路被配置用于产生与所述时段相对应的检测信号。

[0017] 优选地，所述脉冲电压检测电路被配置用于检测从指示所述起始脉冲电压的电压变为与第一电压值相等到指示起始脉冲电压的电压变为与第二电压值相等之间的时段。所述脉冲电压检测电路被配置用于产生与所述时段相对应的检测信号。

[0018] 优选地，所述开关元件被配置为当开关元件接收到操作电压时导通。所述开关元件具有与所述操作电压的电压值相对应的内部阻抗。所述脉冲电压检测电路被配置用于产生指示与指示所述起始脉冲电压的电压的电压值相对应的电压电平的检测信号。所述起始脉冲电压调节电路被配置用于根据所述检测信号改变操作电压。

[0019] 在这种情况下，可调节流经所述一次绕组的放电电流。因此，可调节施加到所述高压放电灯的起始脉冲电压。

[0020] 另外，所述高压放电灯照明设备优选地采用上述高压放电灯照明设备。

## 附图说明

[0021] 图 1 显示了第一实施例的电路图；

- [0022] 图 2 显示了第一实施例的操作波形；
- [0023] 图 3 显示了第一实施例的操作波形；
- [0024] 图 4 显示了第一实施例的解释图；
- [0025] 图 5 显示了第一实施例的第一修改的电路图；
- [0026] 图 6 显示了第一实施例的第二修改的电路图；
- [0027] 图 7 显示了第一实施例的修改的电路图；
- [0028] 图 8 显示了第二实施例的电路图；
- [0029] 图 9 显示了第二实施例的电路图；
- [0030] 图 10 显示了第三实施例的电路图的主要部件；
- [0031] 图 11 显示了指示第三实施例的操作的波形；
- [0032] 图 12 显示了第四实施例的电路图的主要部件；
- [0033] 图 13 显示了第四实施例的操作波形；
- [0034] 图 14 显示了第五实施例的电路图；
- [0035] 图 15 显示了指示第五实施例的操作的流程图；
- [0036] 图 16a-16c 显示了第六实施例中,在输出线长度为最小的情况下的操作波形；
- [0037] 图 17a-17d 显示了第六实施例中,在输出线长度为中等的情况下的操作波形；
- [0038] 图 18a-18g 显示了第六实施例中,在输出线长度为最大的情况下的操作波形；
- [0039] 图 19a-19f 显示了第七实施例的操作波形；
- [0040] 图 20 显示了第七实施例中,指示在逆变器未连接负载的情况下的该逆变器的输出变化的波形；
- [0041] 图 21 显示了第七实施例中,指示在逆变器未连接负载的情况下的该逆变器的输出变化的另一个波形；
- [0042] 图 22a-22e 显示了第八实施例的操作波形；
- [0043] 图 23a-23e 显示了第九实施例的操作波形；
- [0044] 图 24 显示了指示第十实施例中的所有部件的电路图；
- [0045] 图 25 显示了指示第十实施例中的主要部件的电路图；
- [0046] 图 26 显示了指示第十一实施例中的所有部件的电路图；
- [0047] 图 27 显示了指示第十一实施例中的主要部件的电路图；
- [0048] 图 28 显示了指示第十一实施例中的起始脉冲波形的波形；
- [0049] 图 29 显示了用于解释第十一实施例中的操作的特征图；
- [0050] 图 30 显示了用于解释第十一实施例中的操作的特征图；
- [0051] 图 31 显示了用于解释第十一实施例中的操作的特征图；
- [0052] 图 32 显示了指示第十二实施例的所有部件的电路图；
- [0053] 图 33 显示了用于解释第十二实施例中的操作的特征图；
- [0054] 图 34 显示了指示第十三实施例中所有部件的电路图；
- [0055] 图 35a-35c 显示了第十四实施例中的照明器材的透视图。

### 具体实施方式

- [0056] [ 第一实施例 ]

[0057] 图 1 显示了指示第一实施例中的所有部件的电路图。下文将说明第一实施例中的电路的部件。本实施例中的高压放电灯照明设备包括电力转换器 B、逆变器 6、点火器 7、控制器 9 和起始脉冲电压调节电路 15。所述高压放电灯照明设备被配置用于从直流电源 E 接收电功率。所述直流电源 E 通过诸如商用电源和整流电路实现。所述整流电路被配置用于整流所述商用电源提供的交变电压。所述转换器 B 包括升压斩波器和降压斩波器。所述转换器 B 被配置用于调节由整流电路整流过的电压达到具有预定电压值的直流电压。所述转换器 B 被配置用于升高或降低预定的直流电压的电压值,从而将该电压值变换为预定的电压值。所述逆变器 6 被配置用于将从转换器 B 输出的直流电压转换为矩形交变电压。所述具有预定电压值的矩形交变电压就是所谓的照明电压。所述逆变器 6 被配置用于通过输出端施加照明电压。所述点火器 7 被配置用于在启动高压放电灯 8 时产生起始脉冲电压,并向所述高压放电灯 8 施加起始脉冲电压。所述起始脉冲电压调节电路 15 被配置用于调节施加到高压放电灯 8 的起始脉冲电压达到预定值。

[0058] 所述点火器 7 包括电容器 C1、变压器 T1、阻抗 L1 和开关元件 Q7。所述电容器 C1 被配置用于从充当电压源的转换器 B 接收电压,从而被充电。所述阻抗 L1 被提供用于防止过量的电流流向开关元件 Q7。所述变压器 T1 包括一次绕组 N1 和二次绕组 N2。所述一次绕组 N1 跨接电容器 C1。所述一次绕组 N1 与开关元件 Q7 和阻抗 L1 串联连接。因此,所述一次绕组 N1 与阻抗 L1 和开关元件 Q7 一起协作形成了放电电路。所述放电电路被配置用于当电容器 C1 放电时,使放电电流从电容器 C1 流出。所述二次绕组 N2 跨接逆变器 6。所述二次绕组 N2 与高压放电灯串联连接。所述开关元件 Q7 被控制器 9 所控制,由此,开关元件 Q7 由控制器 9 导通或关断。所述控制器 9 被配置用于导通开关元件 Q7 以使电容器 C1 放电。当所述电容器 C1 被放电时,所述放电电流流向放电电路。当所述放电电流流向一次绕组 N1 时,流向一次绕组的放电电流引起二次绕组 N2 形成起始脉冲电压。另外,当所述放电电流流向一次绕组 N1 时,跨越一次绕组 N1 形成脉冲电压。另外,当所述放电电流流向电感器 L1 时,跨越电感器 L1 形成脉冲电压。

[0059] 图 2 显示了当启动高压放电灯 8 时施加到高压放电灯 8 的电压的波形。如图 2 所示,当启动高压放电灯 8 时,包括照明电压和叠加到所述照明电压上的起始脉冲电压在内的电压被施加到所述高压放电灯 8。

[0060] 在第一实施例中,所述高压放电灯照明设备还包括分压电路和微计算机。所述分压电路被提供用于检测施加到高压放电灯 8 的起始脉冲电压。所述分压电路被配置用于输出第一电压值和第二电压值。所述第一电压值是通过在电阻器 R1 和电阻器 R2 对施加到高压放电灯 8 的起始脉冲电压分压而获得的。所述第二电压值是通过在电阻器 R3 和电阻器 R4 对施加到高压放电灯 8 的起始脉冲电压分压而获得的。由分压电路所分压的起始脉冲电压被输出到微计算机 IC1。所述微计算机 IC1 被配置为基于第一电压和第二电压之间的差,检测跨越高压放电灯 8 产生的起始脉冲电压。所述起始脉冲电压就是所谓的指示起始脉冲电压的电压。接着,所述微计算机 IC1 产生检测信号。所述起始脉冲电压调节电路 15 被配置为基于检测信号调节电容器 C1 的电压。另外,所述起始脉冲电压调节电路 15 被配置为基于检测信号调节使控制器 9 导通开关元件 Q7 的时刻。用这种方式,所述起始脉冲电压调节电路 15 被配置用于调节起始脉冲电压的电压值达到预定的电压值。

[0061] 利用这种配置,可获得这样的脉冲电压检测电路,其被配置为在不使用反馈绕组

的情况下检测起始脉冲电压。因此,所述高压放电灯照明设备不需要采用具有大尺寸的变压器 T1。另外,可精确地检测所述起始脉冲电压。

[0062] 当微计算机 IC1 被用于检测起始脉冲电压时,优选地,采用具有下文中提到的配置的脉冲电压检测电路。第一,优选地,所述脉冲电压检测电路 12 被配置用于检测指示起始脉冲电压的电压的峰值,从而输出输出信号。即,如图 3 所示,所述脉冲电压检测电路被配置用于检测叠加到照明电压的起始脉冲电压的峰值。第二,优选地,所述脉冲电压检测电路 12 被配置用于检测从指示所述起始脉冲电压的电压达到第一电压值的第一时间到指示所述起始脉冲电压的电压在第一时间之后达到第一电压值的第二时间之间的时段,并输出检测信号。第三,优选地,所述脉冲电压检测电路被配置用于检测起始脉冲电压在第一时间电压值 V1 和起始脉冲电压在第二时间的电压值 V2 之间的差。可通过采用上述第一、第二和第三配置获得相同的效果。

[0063] 应该注意到,所述逆变器 6 通过全桥逆变器实现,也可以通过半桥逆变器实现。

[0064] 图 5 显示了高压放电灯照明设备的第一实施例的第一修改。在这个修改中,所述脉冲电压检测电路 12 与一次绕组 N1 并联连接。因此,所述脉冲电压检测电路 12 被配置用于检测在一次绕组 N1 中形成的脉冲电压。

[0065] 在所述一次绕组 N1 中形成的脉冲电压具有关于在二次绕组 N2 中形成的起始脉冲电压的相关关系。所述相关关系由一次绕组和二次绕组之间的匝数比确定。因此,在这个修改中,所述脉冲电压调节电路被配置用于从跨越一次绕组 N1 形成的脉冲电压以及一次绕组和二次绕组之间的匝数比,间接地检测所述起始脉冲电压。因此,跨越一次绕组 N1 形成的脉冲电压就是所谓的指示起始脉冲电压的电压。

[0066] 因此,在这个修改中,跨越一次绕组 N1 的电压被分压电路 R1-R4 分压,以输出被分压的电压。所述被分压的电压被输入微计算机 IC1。IC1 被配置用于获取由电阻 R1、R2 分压的电压和由电阻器 R3、R4 分压的电压之间的差。因此,可检测跨越高压放电灯 8 形成的高压脉冲电压。利用这个配置,用于检测所述电压而施加到电阻器 R1-R4 的电压与第一实施例相比减小了。因此,可缩小脉冲电压检测电路 12 的规模。

[0067] 图 6 显示了第一实施例的第二修改。在这个修改中,所述脉冲电压检测电路 12 与阻抗 L1 并联连接。所述阻抗 L1 通过线圈实现。当电容器 C1 被放电时,在阻抗 L1 中形成脉冲电压。在阻抗 L1 中形成的脉冲电压具有关于在二次绕组 N2 中形成的起始脉冲电压的相关关系。所述相关关系由阻抗 L1 和二次绕组 N2 之间的匝数比确定。因此,在这个修改中,所述脉冲电压调节电路被配置用于从跨越阻抗 L1 形成的脉冲电压和阻抗 L1 与二次绕组 N2 之间的匝数比,间接地检测所述起始脉冲电压。即,在阻抗 L1 中形成的脉冲电压对应于指示起始脉冲电压的电压。

[0068] 在这个修改中,通过跨越电感器 L1 形成的脉冲电压间接地检测出起始脉冲电压作为检测结果。所述起始脉冲电压调节电路 15 被配置用于接收检测结果,从而调节电容器 C1 的电压。或者,所述控制器 9 被配置用于接收所述检测结果,从而控制导通该开关的时刻。利用这种方式,所述起始脉冲电压可以被保持在预定的范围内。

[0069] 而且,如图 7 所示,可采用变压器替代阻抗 L1。在这种情况下,通过变压器检测指示起始脉冲电压的电压。

[0070] [第二实施例]

[0071] 图 8 显示了第二实施例中的高压放电灯照明设备的电路图。与第一实施例中的部件相同的部件用同样的附图标记提及。因此,省略与第一实施例中的部件相同的部件的说明。

[0072] 第二实施例中的高压放电灯照明设备包括转换器 B、逆变器 6、控制器 9、点火器 7、分压电路 11、脉冲电压检测电路 12、起始电压调节电路 15、充电电源 21 和阻抗 22。

[0073] 所述起始电压调节电路 15 包括电容器电压调节电路 20、充电起始检测电路 23 和计时电路 24。所述阻抗 22 被配置为具有可变的阻抗值。所述可变的阻抗 22 与电容器 C1 串联连接。所述可变的阻抗 22 连接在充电电源 21 和电容器 C1 之间。所述可变的阻抗 22 与电容器 C1 一起协作形成了电容器 C1 的充电电路。所述电容器电压调节电路 20 被配置用于改变可变的阻抗 22 的阻抗值。所述充电起始检测电路 23 被配置为在充电电源 21 开始向电容器 C1 施加电压时,检测所述电容器 C1 充电的起始。所述充电起始检测电路 22 被配置用于当充电起始检测电路 23 检测到充电的起始时,输出充电起始检测信号。所述计时电路 24 被配置用于度量从计时电路 24 接收到充电起始检测信号起的预定时间的流逝。当计时电路 24 度量到预定时间的流逝时,所述计时电路 24 向控制器 9 输出接通信号。当控制器接收到所述接通信号时,所述控制器 9 被配置用于导通开关元件 Q7。另外,电容器电压调节电路 20 被配置为基于所述检测信号,调节可变的阻抗 22 的阻抗值。

[0074] 在这个实施例中,所述脉冲电压检测电路 12 被配置用于检测经由分压电路 11 在一次绕组 N1 中形成的脉冲电压。当所述脉冲电压检测电路 12 检测到大于预定电压值的脉冲电压时,电容器电压调节电路 20 输出检测信号,从而增加阻抗 22 的阻抗值。相反,当脉冲电压检测电路 12 检测到小于特定电压值的脉冲电压时,电容器电压调节电路 20 输出检测信号,从而减小阻抗 22 的阻抗值。利用这个配置,可将在二次绕组中形成的起始脉冲电压保持在预定范围内。

[0075] 此外,当启动高压放电灯 8 时,管电压大幅下降,同时较大的管电流流动。因此,可通过检测转换器 B 的输出电压的减小来检测高压放电灯 8 的照明。同样地,可通过检测转换器 B 的输出电流的增加来检测高压放电灯 8 的照明。当检测到高压放电灯的照明时,电容器 C1 的充电或开关元件 Q7 的导通操作都被禁止,由此,起始脉冲的形成被停止。

[0076] 图 9 具体地显示了高压放电灯照明设备的电路图。如图 9 所示,本实施例中的高压放电灯照明设备包括整流电路 2、升压斩波器 3、降压斩波器 4、逆变器 6、点火器 7、脉冲电压检测电路 12、控制器 9、电容器电压调节电路 20、充电起始检测电路 23 和计时电路 24。所述整流电路 2 包括二极管电桥 DB。所述整流电路 2 被配置用于全波整流商用交流电压,从而产生脉动电压。所述电感器 L2 与开关元件 Q1 串联连接,以构造成串联电路。所述串联电路跨接二极管电桥 DB。所述升压斩波器 3 包括电感器 L2、开关元件 Q1、二极管 D1 和平滑电容器 C3。所述平滑电容器 C3 经由二极管 D1 跨接开关元件 Q1。所述开关元件 Q1 由斩波器控制电路 30 控制为导通或关断。所述斩波器控制电路 30 可以简单地通过市场上的集成电路实现。所述开关元件 Q1 以比商用交流电源 1 输出的商用交流电压的频率充分大的频率导通或关断。因此,二极管电桥 DB 的输出电压被升高到指定的直流电压。所述平滑电容器 C3 由指定的直流电压充电。

[0077] 本实施例中的直流电源 E 包括平滑电容器 C3,其被配置为整流并平滑商用交流电源 1 的输出,由此,直流电源 E 提供了直流电压。换言之,本实施例中的直流电源 E 是输出

电压,其是从连接到二极管电桥 DB 的输出端的升压斩波器 3 输出的。然而,所述直流电源 E 并不限于此。

[0078] 所述降压斩波器 4 用作向被定义为负载的高压放电灯 8 提供目标电功率的镇流器。另外,所述降压斩波器 4 被控制用于以这样的方式输出可变的输出电压:降压斩波器 4 在从启动、经由电弧放电、到适宜的照明的时段期间向高压放电灯 8 提供适宜的电功率。

[0079] 所述降压斩波器 4 包括开关元件 Q2、电感器 L3、二极管 D2 和电容器 C4。所述平滑电容器 C3 具有正端,其经由开关元件 Q2 和电感器 L3 连接到电容器 C4 的正端。所述电容器 C4 还具有负端,其连接到平滑电容器 C3 的负端。电容器 C4 的负端连接到二极管 D2 的阳极,从而流出再生电流。所述二极管 D2 的阴极连接到开关元件 Q2 和电感器 L3 之间的连接点。

[0080] 所述开关元件 Q2 以这样的方式由从输出控制电路 40 输出的控制信号所控制:开关元件 Q2 以高频率导通和关断。当开关元件 Q2 具有接通状态时,所述直流电源 E 提供流经开关元件 Q2、电感器 L3 和电容器 C4 的电流。当所述开关元件 Q2 具有关断状态时,再生电流流经电感器 L3、电容器 C4 和二极管 D2。因此,从直流电源 E 输出的直流电压被降低,以产生降低的直流电压。所述电容器 C4 由降低的直流电压充电。所述输出控制电路被配置用于改变占空比(占空比是接通状态时段与一个周期之间的比)。因此,所述输出控制电路 40 被配置用于改变施加到电容器 C4 的电压。

[0081] 所述降压斩波器 4 在输出端处被提供有逆变器 6。所述逆变器 6 通过包括开关元件 Q3 至 Q6 的全桥电路实现。所述开关元件 Q3 与开关元件 Q6 相配对作为第一对。所述开关元件 Q4 与开关元件 Q5 相配对作为第二对。所述第一对和第二对通过从输出控制电路 40 输出的控制信号,以低频率交替地导通。因此,所述逆变器 6 将降压斩波器 4 输出的输出功率转换为矩形交流电压。所述逆变器 6 向高压放电灯 8 提供矩形交流电压。所述高压放电灯 8 通过诸如金属卤化灯、高压水银灯等高亮度高压放电灯实现。

[0082] [第三实施例]

[0083] 图 10 显示了第三实施例的主要部件。所述主要部件具有与图 8 所示的部件相同的电路部件。应该注意到,与上述实施例中的部件相同的部件用相同的附图标记提及,由此,省略与上述实施例中的部件相同的部件的说明。如图 8 所示,充电电源 21 由单极性的直流电源 E 实现。所述充电电源 21 被配置用于在一个方向上给电容器 C1 充电。相反地,图 10 显示了被配置为与逆变器 6 同步地反转极性的电源。图 10 中的电源被配置用于在正方向和负方向交替地给电容器 C1 充电。本实施例中的充电电源 21 被配置用于在从逆变器 6 输出的极性被反转之后立即开始向电容器 C1 充电。在导通开关元件 Q7 后,所述电源被配置用于停止对电容器 C1 的充电,直到所述极性下次被反转。另外,电容器 C1 随着从逆变器 6 输出的极性的每一次反转,在正方向和负方向交替地充电。因此,所述开关元件 Q7 通过被配置为在正方向和负方向都可以流过电流的双方向开关电路实现。所述双方向开关电路是这样的开关电路,其具体地包括具有公共源极端的两个 MOSFET,且其彼此相互串联,同时所述 MOSFET 具有相反端。

[0084] 虽然图 10 省略了变压器 T1 的二次绕组 N2,但是二次绕组 N2 被连接到高压放电灯 8 和位于逆变器 6 的输出侧的电容器 C2,这样,二次绕组 N2 与电容器 C2 和高压放电灯 8 一起协作形成了闭合串联电路。

[0085] 在本实施例中,在一次绕组电路的电感器 L1 中引起的脉冲电压具有根据电容器 C1 的充电极性而反转的极性。因此,所述分压电路经由整流器 DB2 连接到一次绕组 N1。因此,所述脉冲电压检测电路被配置用于检测正电压的脉冲电压的峰值,以及检测负电压的脉冲电压的峰值。

[0086] 开关元件 Qs 被提供用于采样和保持。所述开关元件 Qs 被配置为与脉冲电压的形成时刻同步地由低频振荡电路导通。因此,所述开关元件 Qs 允许电容器 Cs 保持与电阻器 R2 的电压相对应的检测电压 Vcs 用于采样和保持。通过比较器 CP,对所述电容器 Cs 中的检测电压 Vcs 与参考电压 Vref 进行比较。当 Vcs 和 Vref 满足关系“ $Vcs > Vref$ ”时,比较器输出“高信号”。相反地,当 Vcs 和 Vref 满足关系“ $Vcs \leq Vref$ ”时,比较器输出“低信号”。当比较器 CP 输出“高信号”时,光电耦合器 PC1 的发光二极管 PC1-D 经由电阻器 Ro 输出光信号,由此,光敏晶体管 PC1-Tr 被导通。因此,双向晶闸管 Q8 的栅极电容器 Cg 的两端被闭合,由此,双向晶闸管 Q8 被关断。以这种方式,阻抗 22 变为与电阻器 R5 和电阻器 R6 串联。因此,来自充电电源 21 的电容器 C1 的充电速度变慢。相反地,当光电耦合器 PC1 的光敏晶体管 PC1-Tr 具有关断状态时,栅极电源 Vg 给栅极电容器 Cg 充电。因此,所述双向晶闸管 Q8 被导通。当双向晶闸管 Q8 被导通时,电阻器 R6 的两端被闭合,由此,阻抗 22 相当于电阻器 R5。因此,来自充电电源 21 的电容器 C1 的充电速度变快。

[0087] 如上所述,紧接着逆变器的输出被反转之后,所述充电电源 21 开始给电容器 C1 充电。当所述充电起始检测电路 23 检测到电容器 C1 的充电开始后,所述计时电路 24 开始度量经过时间。当所述计时电路 24 结束度量恒定的时间时,所述开关元件 Q7 输出接通信号。本实施例中,所述充电起始检测电路 23 被配置用于检测来自逆变器 6 的输出的极性的反转,由此,充电起始检测电路 23 检测到电容器 C1 的充电起始的时刻。

[0088] 图 9 显示了由包括开关元件 Q3 至 Q6 的全桥电路所实现的逆变器 6。所述低频振荡电路 60 被配置用于同时导通或关断包括开关元件 Q4 和 Q5 的第二对。所述低频振荡电路 60 被配置用于同时导通或关断包括开关元件 Q3 和 Q6 的第一对。所述低频振荡电路 60 被配置用于以这样的方式控制开关元件 Q4 和开关元件 Q3:当关断开关元件 Q3 时,导通开关元件 Q4。所述低频振荡电路 60 被配置用于以这样的方式控制开关元件 Q4 和开关元件 Q3:当接通开关元件 Q3 时,关断开关元件 Q4。此外,本实施例中的充电起始检测电路 23 被配置用于检测开关元件 Q3 和 Q6 的操作信号。另外,充电起始检测电路 23 被配置用于检测操作信号从“高信号”到“低信号”变化的时刻。或者,所述充电起始检测电路 23 被配置用于检测操作信号从“低信号”到“高信号”变化的时刻。所述充电起始检测电路 23 被配置用于检测上述变化的时刻作为对电容器 C1 开始充电的时刻。所述充电起始检测电路 23 被配置用于在充电起始检测电路 23 检测到对电容器 C1 开始充电的时刻时,输出充电起始检测信号。当计时电路 24 接收到所述充电起始检测信号时,计时电路 24 被配置用于以这样的方式度量适合给电容器 C1 充电的经过时间:电容器 C1 保持用于形成起始脉冲的电压。在经过了预定的时间后,计时电路 24 被配置用于向控制器 9 输出接通信号。当所述控制器 9 接收到接通信号时,控制器控制开关元件 Q7 导通。包括电容器 C1 的所述电路被提供有可变的阻抗 22。因此,即使电容器 C1 在特定周期充电,用于充电所述电容器 C1 的充电电压也会根据可变的阻抗 22 的阻抗值而变化。

[0089] 图 11 显示了本实施例中的高压放电灯照明设备输出的输出信号和输出电压的波

形。“Q3、Q6 操作信号”指示逆变器 6 的开关元件 Q3 和 Q6 的接通过信号。“Q4、Q5 操作信号”指示开关元件 Q4 和 Q5 的接通过信号。“Qs 操作信号”指示被提供用于采样和保持的开关元件 Qs 的接通过信号。所述低频振荡电路 60 被配置用于以这样的方式输出接通过信号：所述低频振荡电路 60 与脉冲电压的生成同步地导通开关元件 Qs。Q7 操作信号指示开关元件 Q7 的接通过信号。所述计时电路 24 被配置用于在从反转的时刻开始过去了预定的周期后，输出 Q7 操作信号。此外，在图 9 的电路中，所述低频振荡电路 60 产生 Qs 操作信号。然而，可采用被配置用于产生 Qs 操作信号的计时电路 24。优选地，Qs 操作信号紧挨在 Q7 操作信号变为接通过状态之前变为接通过状态。另外，优选地，Qs 操作信号在检测到脉冲电压的峰值之后变为关断状态。

[0090] 在图 11 中，“Cs 电压”指示电容器 Cs 的用于采样和保持的电压。所述 Cs 电压等同于在导通开关元件 Qs 时由电阻器 R2 采样和保持的电压。PC1-Tr 集电极电压等同于双向晶闸管 Q8 的栅极电容器 Cg 用于改变阻抗而保持的电压。C1 电压指示电容器 C1 的电压。所述输出电压示出在没有负载的情况下施加到高压放电灯 8 的电压。

[0091] 下文中，本实施例中的操作图 11 中的波形说明。

[0092] 应该注意到，图 10 中的充电电源 21 经由部署在“开关元件 Q3 和 Q4 的连接点”和“开关元件 Q5 和开关元件 Q6 之间的连接点”之间的开关电路、连接到包括电容器 C1 的串联电路。在这种情况下，开关电路被配置为在从极性被反转到产生脉冲的时刻的时段闭合。然而，充电电源 21 的配置并不局限于此。

[0093] 首先，当开关元件 Q3 和 Q6 被导通、且开关元件 Q4 和 Q5 被关断时，充电电源 21 使充电电流经由阻抗 22 流向电容器 C1。因此，电容器 C1 的电压增加。当充电起始检测电路 23 检测到反转的时刻时，所述充电起始检测电路输出充电起始检测信号。当在计时电路 24 接收到充电起始检测信号之后经过了预定时段时，控制器 9 导通开关元件 Q7。用这种方式，所述电容器 C1 放电。从电容器 C1 流出的放电电流流向变压器 T1 的一次绕组 N1。因此，在一次绕组 N1 中引起操作脉冲电压。当在一次绕组 N1 中感应操作脉冲电压时，在二次绕组 N2 中感应起始脉冲电压。所述起始脉冲电压跨越高压放电灯 8 施加。另外，当开关元件 Q3、Q6 被关断、且开关元件 Q4、Q5 被导通时，充电电源 21 使充电电流以相反方向流动，并经由阻抗 22 向电容器 C1 施加充电电流。因此，电容器 C1 的电压负增长。当充电起始检测电路 23 检测到极性反转的时刻时，所述充电起始检测电路输出充电起始检测信号。所述计时电路 24 接收充电起始检测信号，并且，在经过了预定的周期之后接着输出接通过信号。当计时电路 24 输出接通过信号时，控制器 9 导通开关元件 Q7。因此，与上述类似，起始脉冲电压被施加给高压放电灯 8。

[0094] 所述起始脉冲电压具有关于操作脉冲电压的相关关系。另外，操作脉冲电压还具有关于由电容器 C1 充电的电荷量的相关关系。因此，可通过改变在导通开关元件 Q1 的时刻电容器 C1 充电的电荷量来改变起始脉冲电压。当电容器 C1 放电时，在电感器 L1 中形成感应电压。所述脉冲电压检测电路检测所述感应电压作为操作脉冲电压。因此，所述脉冲电压检测电路基于指示跨越电感器 L1 形成的操作脉冲电压的电压来检测操作脉冲电压。当所述操作脉冲电压高于预定值时，可通过在导通开关元件 Q1 的时刻减少电容器 C1 中的电荷量来降低起始脉冲电压的峰值。相反地，当操作脉冲电压低于预定值时，可通过在导通开关元件 Q1 的瞬间增加电容器 C1 中的电压来增加起始脉冲电压的峰值。

[0095] 在时刻 T11, 比较器 CP 的正端具有 0 伏。比较器 CP 的负端具有  $V_{ref}$  伏。因此, 所述比较器 CP 输出保持为低的输出电压。因此, 连接到光电耦合器 PC1 的一次侧的发光二极管 PC1-D 具有关断状态。根据光电耦合器 PC1 的关断状态, 连接到光电耦合器 PC1 的二次侧的光敏晶体管 PC1-Tr 也具有关断状态。另外, 双向晶闸管 Q8 维持在接通状态, 从而防止栅极电容器  $C_g$  (由双向晶闸管 Q8 的栅极电源  $V_g$  充电) 放电。在这种情况下, 电流从充电电源 21 经由阻抗 22 的电阻器 R5 流向电容器 C1。由此, 电容器 C1 被充电。接着, 在时刻 T13, 开关元件 Q7 被导通。当开关元件 Q7 被导通时, 由电容器 C1 充电的电荷被释放, 由此, 电流经由开关元件 Q7 流向一次绕组 N1。所述操作脉冲电压  $LN1 \times di/dt$  根据“梯度  $di/dt$ ”和“一次绕组 N1 中的电感值  $LN1$ ”而确定。在一次绕组 N1 中产生的所述操作脉冲电压  $LN1 \times di/dt$  感应二次绕组 N2 中的起始脉冲电压。所述起始脉冲电压被施加给高压放电灯 8。

[0096] 当电容器 C1 放电时, 电容器 C1 使放电电流流向放电电路。所述放电电流引起电感器 L1 中的指示操作脉冲电压的电压。指示操作脉冲电压的电压由整流器 DB2、电阻器 R1 和电阻器 R2 所检测。接着, 所述低频振荡电路在时刻 T12 导通开关元件  $Q_s$ 。因此, 施加到电阻器 R2 的电压被施加给电容器  $C_s$ 。在时刻 T14, 当开关元件  $Q_s$  被关断时, 电容器  $C_s$  的电压被保持。当电容器  $C_s$  的电压  $V_{cs}$  大于参考电压  $V_{ref}$  时, “比较器 CP 的输出变为高”, “连接到光电耦合器 PC1 的一次侧的发光二极管 PC1-D 变为接通”, “连接到光电耦合器 PC2 的二次侧的光敏晶体管 PC1-Tr 变为接通”, 并且, “双向晶闸管 Q8 变为关断”, 由此, 电容器 C1 通过由电阻器 R5 和电阻器 R6 组成的串联电阻充电。因此, 充电的时间常量增加。所以, 在开关元件 Q7 被导通的瞬间的充电电压 (用于对电容器 C1 充电) 减小。因此, 当在时刻 T23 导通开关元件 Q7 时, 在二次绕组 N2 中形成的起始脉冲电压的峰值与在时刻 T13 形成的起始脉冲电压的峰值相比降低。

[0097] 相反地, 当电容器  $C_s$  的电压  $V_{cs}$  在时刻 T24 低于参考电压  $V_{ref}$  时, “比较器 CP 的输出变为低”, “连接到光电耦合器 PC1 的一次侧的发光二极管 PC1-D 变为关断”, “连接到光电耦合器 PC2 的二次侧的光敏晶体管 PC1-Tr 变为关断”, “双向晶闸管 Q8 变为接通”, 由此, 电容器 C1 由仅施加到电阻器 R5 的电压充电。因此, 充电的时间常量增加。所以, 在开关元件 Q7 被导通的时刻的充电电压 (用于对电容器 C1 充电) 增大。用这种方式, 可以通过改变电容器 C1 的充电路径的阻抗 22, 来在预定的范围内调节所述起始脉冲电压。

[0098] [ 第四实施例 ]

[0099] 图 14 显示了高压放电灯照明设备的主要部件的电路图。应该注意到, 图 7 中所示的主要部件也可以采用本实施例中的主要部件。此外, 与上述实施例中相同的部件用同样的附图标记提及, 由此, 省略其说明。在本实施例中, 对电容器 C1 充电的时间常量被维持为稳定值。另外, 计时电路 24 被配置用于改变导通开关元件 Q7 的时刻。因此, 电容器电压调节电路被配置用于改变起始脉冲电压。利用这个配置, 所述起始脉冲电压调节电路被配置用于调节起始脉冲电压的峰值。

[0100] 与上面类似, 所述充电电源 21 被配置用于通过电源对电容器充电。所述电源具有正极性, 也具有负极性。所述电源被配置为与逆变器 6 的反转同步地交替反转其极性。因此, 所述充电电源 21 被配置用于在正方向和负方向交替地对电容器 C1 充电。所述充电电源 21 被配置为在逆变器 6 的输出极性被反转之后立即开始对电容器 C1 充电。所述充电电

源 21 被配置用于停止电容器的充电,直到开关元件 Q7 被导通之后极性的下次反转。

[0101] 在本实施例中,所述阻抗 22 包括电阻器 R5,其不能改变其电阻值。即,充电电路具有时间常量,其为稳定值。当充电电源 21 开始经由阻抗 22 对电容器 C1 充电时,由电容器 C1 充电的电荷量基于充电电路的时间常量而增加。

[0102] 如上所述,起始脉冲电压与由电容器 C1 保持的电压相关。因此,可通过改变开关元件 Q7 被导通的瞬间的电容器 C1 中的电荷量来改变起始脉冲电压的峰值。即,所述脉冲电压检测电路被配置为基于在充电电路的电感器 L1 中形成的感应电压(其与指示起始脉冲电压的电压相对应)来检测起始脉冲电压。有一种情况是感应电压高于预定值。在这种情形下,控制器 9 向开关元件 Q7 输出信号,从而在电容器 C1 保持较低的电荷量时,导通开关元件 Q7。因此,控制器 9 减小了起始脉冲电压。相反地,有一种情况是感应电压低于预定值。在这种情形下,控制器 9 向开关元件 Q7 输出信号,从而在电容器 C1 保持较高的电荷量时,导通开关元件 Q7。因此,控制器 9 增加了起始脉冲电压。

[0103] 下文将说明具体的配置。用于从指示电感器 L1 中的电压的检测值中检测起始脉冲电压的峰值作为电容器 Cs 的电压 Vcs 的操作与上述情况相似。在第四实施例中,采用运算放大器 OP 替代比较器 CP。所述运算放大器 OP 与晶体管 Qt 一起协作构建了缓冲电路。因为运算放大器 OP 的放大因子(放大增益)极高,所以,正端保持了与负端相等的电压。换言之,运算放大器 OP 的放大因子非常高,正端和负端实际上已闭合。作为电容器 Cs 的电压 Vcs 和晶体管 Qt 的基极与发射极之间的电压 VBE 之和,获取运算放大器 OP 的输出电压。也即,所述运算放大器 OP 与晶体管 Qt 一起协作充当放大因子等于 1 的缓冲放大器,用于向电阻器 Rt4 施加电压 Vcs(即,用于电容器 Cs 的采样和保持电压)。因此,被电阻器 Rt4 所分压的电压 Vc 所引起的电流流向电阻器 Rt4。被电阻器 Rt4 所分压的电压 Vc 引起的电流也流向电阻器 Rt3,作为晶体管 Qt 的集电极电流。所述电阻器 Rt3 与晶体管 Qt 和电阻器 Rt4 串联连接形成串联电路。所述串联电路与电阻器 Rt2 并联连接。所述串联电路与计时电路 23 一起协作确定对电容器 Ct 充电的时间常量。

[0104] 图 13 显示了从高压放电灯照明设备输出的输出信号的波形,以及从高压放电灯照明设备输出的输出电压。所述开关元件 Q7 被配置为在电压达到参考电压 Vref 时导通,由此,电容器 C1 被放电。因此,在本实施例中,可通过改变导通开关元件的时刻来改变电容器 Cs 的电压。

[0105] 计时电路 23 通过用于计时器的商用型集成电路(IC)实现。所述计时电路 23 被配置用于向电容器 Ct 施加“与从内部电源流经电阻器 Rt1 的电流相等的电流”。或者,所述计时电路 23 被配置用于向电容器 Ct 施加“与从内部电源流经电阻器 Rt1 的电流具有比例关系的电流”。当起始脉冲电压增加时,电感器 L1 的感应电压也增加,由此,电容器 Cs 的电压 Vcs 也增加。所述运算放大器 OP 被配置用于操作使得正端的电压等于负端的电压。因此,当电容器 Cs 的电压 Vcs 增加时,施加到电阻器 Rt4 的电压也增加。结果,流向电阻器 Rt3、晶体管 Qt 和电阻器 Rt4 的电流者增加。因此,流向电容器 Ct 的电流也增加。随着流向电容器 Ct 的电流增加,直到电容器 Ct 的电压达到电压 Vref 的周期被缩短。因此,开关元件 Q7 在电容器 C1 具有较低电压的时刻被导通。用这种方式,当起始脉冲电压增加时,所述电路操作以减小起始脉冲电压。相反地,当起始脉冲电压减小时,施加到电阻器 Rt4 的电压也降低。随着施加到电阻器 Rt4 的电压降低,电容器 Ct 的充电电流减少。结果,导通开关元

件 Q7 的时刻被延迟。因此,所述电路操作以增加起始脉冲电压。用这个配置,在预定的范围内调节所述起始脉冲电压。

[0106] 应该注意到,图 12 的电路中,所述低频振荡电路 60 产生“Qs 操作信号”。然而,可改变脉冲生成的时刻。因此,可采用被配置为产生“Qs 操作信号”的计时电路。优选地,Qs 操作信号紧挨在 Q7 操作信号变为接通指示之前变为接通指示,且所述 Qs 操作信号在检测到脉冲电压的峰值之后变为关断指示。

[0107] [第五实施例]

[0108] 图 14 显示了第五实施例中的电路图。本实施例中的电路配置与图 8 中的配置近似相同。然而,本实施例采用了对计时电路的控制替代对阻抗 22 的控制,所述计时电路被控制以改变计时的周期,所述阻抗 22 被控制而改变。另外,在本实施例中,所述脉冲电压检测电路 12、控制器 9、充电起始检测电路 23 和计时电路 24 通过微计算机实现。

[0109] 图 15 是显示了高压放电灯照明设备的操作的流程图。在本实施例中,所述微计算机包括计时器 Ta 和计时器 Tb。所述计时器 Ta 被配置用于度量从开关元件 Q7 被导通到开关元件 Q7 被关断之间的周期 T。所述计时器 Tb 被配置用于度量从开始给电容器 C1 充电到开关元件 Q7 被导通之间的周期 t。当周期 T 大于预定的周期 Tp 时,电容器电压改变部件 20 被配置为向控制器输出信号,从而使控制器关断开关元件 Q7。相反地,当周期 t 大于预定的周期 t1 时,所述电容器电压改变部件 20 被配置为向控制器输出信号,从而使控制器导通所述开关元件 Q7。

[0110] 首先,所述计时器 Ta 和 Tb 都被重置,由此,周期 T 等于 0,周期 t 也等于 0。接着,计时器 Ta 开始度量所经过的时间。所述控制器导通开关元件 Q7,由此产生起始脉冲电压。所述脉冲电压检测电路检测起始脉冲电压的电压值 Vp。然后,所述计时器 Ta 判断预定的周期 Tp 是否已经经过。即,计时器 Ta 等待经过预定的周期 Tp。当经过了预定的周期 Tp 时,所述控制器关断开关元件 Q7。接着,所述计时器 Tb 开始度量经过的时间。当开关元件 Q7 被关断时,开始对电容器 C1 充电。因此,计时器 Tb 相当于计时电路 24,其度量从电容器 C1 开始被充电的时刻起经过的时间。

[0111] 接下来,所述脉冲电压检测电路将起始脉冲电压 Vp 与上限值 VpH 和下限值 VpL 相比较。所述上限值 VpH 和下限值 VpL 分别定义了起始脉冲电压 Vp 的范围的上限和下限。当所述起始脉冲电压 Vp 高于上限电压 VpH 时,通过从规定的充电周期 t1 中减去预定值 t0,来确定新的充电周期 t1。相反地,当所述起始脉冲电压低于下限值 VpL 时,通过将规定的充电周期 t1 加到预定值 t0,来确定新的充电周期 t1。接着,当经过了充电周期 t1 时,所述计时器 Tb 导通开关元件 Q7。所以,所述点火器向高压放电灯施加起始脉冲电压。所述起始脉冲电压调节电路重复上述操作。

[0112] 用这个配置,当脉冲电压 Vp 高于上限值 VpH 时,直到开关元件 Q7 被导通为止的电容器 C1 的充电周期 t1 被缩短。因此,所述开关元件 Q7 在电容器 C1 保持低电荷量的条件下被导通,由此,起始脉冲电压 Vp 减小。相反,当起始脉冲电压 Vp 低于下限值 VpL 时,直到开关元件 Q7 被导通为止的电容器 C1 的充电周期 t1 被延长。因此,所述开关元件 Q7 在电容器 C1 保持大电荷量的条件下被导通。由此,起始脉冲电压 Vp 增加。

[0113] 此外,优选地,高压放电灯照明设备包括起始脉冲电压调节电路 15,其被配置为基于脉冲电压检测电路的检测信号改变“从降压斩波器 4 输出的直流电压的电压值”。

[0114] [第六实施例]

[0115] 在本实施例中,起始脉冲电压调节电路 15 被配置用于调节从降压斩波器 4 中输出的输出电压。所述电路部件可以通过第一至第四实施例中的部件来实现。

[0116] 图 16 显示了在高压放电灯 8 的配线长度很短且配线的浮动容量非常小的条件下的波形。上升的变压器 T1 的脉冲电压的最大值被确定为脉冲电压的目标值  $V_m$ 。从降压斩波器 4 输出的输出电压值被确定为降压斩波器 3 在正常条件下的目标输出值  $V_r$ 。

[0117] 图 17 显示了在高压放电灯 8 的配线长度很长、且由变压器升高的脉冲电压由于配线的浮动容量被降低的条件下的波形。通过第一至第四实施例中提到的方法检测被升高的变压器 T1 的脉冲电压。所检测的变压器 T1 的脉冲电压被分压电路 11 分压,由此,脉冲电压检测电路 12 检测所述脉冲电压成分。所述脉冲电压成分反馈到降压斩波器 4。所述降压斩波器 4 增加输出目标值到预定值,其在正常条件下比目标值  $V_r$  大  $\Delta V$ 。所述  $\Delta V$  相应于输出目标值  $V_m$  和脉冲电压  $V_p$  之间的差(换言之,所述  $\Delta V$  是相对目标值的不足)。

[0118] 图 18 显示了“降压斩波器 4 的输出目标值  $V_d$  的电压值”高于降压斩波器 4 的输入电压的情况下的波形。在这种条件下,降压斩波器 4 向升压斩波器 3 发送所述输出目标值  $V_d$ 。所述升压斩波器 3 确定大于降压斩波器的输出目标值  $V_d$  的输出目标值  $V_u$ 。用这种方式,所述升压斩波器 3 以这样的方式被调节:升压斩波器 3 增加输出电压的电压值。相应地,输入到降压斩波器 4 的输入电压增加。因此,可提高降压斩波器 4 的输出。

[0119] 用这种方式,被变压器 T 所升高的脉冲电压的不足被降压斩波器 4 输出的输出电压所消除。因此,可保持施加到高压放电灯 8 的电压的峰值一直不变。因此,可采用它作为起始脉冲电压调节电路 15。

[0120] 另外,优选地,高压放电灯照明设备采用被配置用于一致地改变从降压斩波器输出的直流电压的起始脉冲电压调节电路。

[0121] [第七实施例]

[0122] 在本实施例中,降压斩波器 4 被配置用于在高压放电灯照明设备的启动进程中输出所述输出电压,并一致地改变所述输出电压。当从降压斩波器 4 输出的所述输出电压达到预定值时,点火器 7 的开关元件 Q7 被导通。在本实施例中,可采用第一至第四实施例中公开的电路部件。

[0123] 图 19 显示了各个部件中的波形。

[0124] 当没有负载时,如图 19 所示,降压斩波器 4 被控制,以输出一致变化的输出电压。横坐标轴表示时间轴。纵坐标轴表示电压值。显示了由逆变器 6 将降压斩波器 4 的输出电压转变为低频交流输出的电压的波形。所述低频交流的周期一般在几百赫兹。幅度一般为几百伏。

[0125] 被变压器 T1 所升高的脉冲电压通过第一至第四实施例中的至少一种方法检测。检测到的脉冲电压被分压电路 11 分压,由此,所述脉冲电压检测电路 12 检测脉冲电压成分。所述脉冲电压成分被反馈给控制电路。所述控制电路计算“脉冲电压与脉冲电压的反馈信号之间的差  $\Delta V$ ”作为输出变化值。当所述输出变化值  $\Delta V$  变为与降压斩波器 4 输出的所述输出变化值相等时,控制电路导通所述开关元件 Q7。因此,产生了脉冲电压。因此,可通过从逆变器 6 输出的输出电压的变化来消除脉冲电压的差。因此,可在高压放电灯照明设备启动的瞬间保持施加到高压放电灯的峰值电压。

[0126] 另外,在本实施例中,如图 20 所示,降压斩波器 4 被配置用于输出所述输出电压,并以这样的方式改变所述输出电压:输出电压从极性被反转时开始连续地变化。然而,所述输出电压的变化并不局限于此。例如,可采用被配置用于输出具有类阶梯形状的波形的输出电压的降压斩波器 4。在降压斩波器 4 输出具有类阶梯形状的输出电压的情况下,所述开关元件 Q7 在“从脉冲电压检测电路 12 输出的输出值”与“从降压斩波器检测电路输出的输出值”之间的差变为最小的瞬间被导通。从降压斩波器检测电路输出的输出值是从降压斩波器输出的输出值的升高电平。当从降压斩波器 4 输出的输出电压具有如图 21 所示的类阶梯形状波形时,不能连续地调节施加到高压放电灯 8 的电压的峰值。然而,可简单地调节施加到高压放电灯 8 的电压的峰值达到一个目标值,即使控制电路中有信号延迟。

[0127] 此外,高压放电灯照明设备可采用被配置为仅在逆变器输出的波形的半周期内改变起始脉冲电压的起始脉冲电压调节电路。

[0128] [ 第八实施例 ]

[0129] 在本实施例中,从降压斩波器 4 输出的输出目标值是根据与高压脉冲电压具有相同极性的矩形波输出的仅半周期的高压脉冲电压的变化量设置的。另外,所述高压脉冲电压被施加给与高压脉冲电压具有相同极性的矩形波输出的仅半周期。例如,当所述高压脉冲电压具有与矩形输出电压的正极性相同的极性时,所述开关元件 Q7 在所述极性从负极性反转成正极性时被导通。应该注意到,第一至第四实施例中的电路部件可以被应用到本实施例中。

[0130] 图 22 显示了各个部件的波形。从图 22 中可以理解,高压脉冲电压和矩形波形的极性的组合包括了不理想的组合,其不能有效地调节降压斩波器 4 的输出。因此,调节降压斩波器以输出所述输出电压,其仅在高压脉冲电压具有与在半周期中的矩形波输出的极性相同的极性时被调节。所以,与输出电压的有效值是稳定的情况相比,可扩展施加到高压放电灯的峰值电压的调节范围。因此,可防止生成对于导通高压放电灯来说不必要的高压脉冲电压。

[0131] 另外,高压放电灯可包括被配置用于仅在从逆变器输出的照明电压的半周期的特定时段增加照明电压的起始脉冲电压调节电路。

[0132] [ 第九实施例 ]

[0133] 在本实施例中,如图 23 所示,降压斩波器的输出目标值是根据与高压脉冲电压具有相同极性的矩形波输出的半周期的特定时段的高压脉冲电压的变化量来设置的。因此,降压斩波器 4 的输出被调节。例如,当“矩形波输出具有正极性”且“从降压斩波器 4 输出的调节有效”时,控制电路的起始脉冲电压生成电路在矩形波输出的极性从负极反转为正极的瞬间导通开关元件 Q7。在本实施例中,可采用第一至第四实施例的电路部件中公开的电路部件。

[0134] 当矩形波输出的电压的极性从负极性反转为正极性时,所述降压斩波器 4 根据高压脉冲电压的变化量设置输出目标值。即,降压斩波器 4 的输出目标值暂时增加,以消除高压脉冲电压的不足  $\Delta V_p$ 。然后,当开关元件 Q7 被关断时,降压斩波器 4 的输出目标值减小。

[0135] 用这种方式,仅在形成高压脉冲电压时才调节降压斩波器 4 的输出。因此,可显著地减少施加到高压放电灯 8 的电压的有效值。因此,可扩展施加到高压放电灯的脉冲电压的峰值的调节范围。此外,可防止对于导通高压放电灯来说不必要的高压脉冲电压的形成。

[0136] [第十实施例]

[0137] 图 24 是显示了第十实施例中的全部配置的电路图。本实施例中的起始脉冲电压调节电路根据在变压器 T1 的一次绕组 N1 中形成的电压来检测高压脉冲电压的峰值。由起始脉冲电压调节电路检测的峰值被高压脉冲电压降低,以产生降低的峰值。所述降低的峰值被反馈到脉冲电压检测电路 12。所述脉冲电压检测电路 12 计算下一次产生的脉冲电压的校正值。所述阻抗变化控制电路 72 被配置用于可变地控制可变的阻抗 71 的阻抗成分 Z。

[0138] 所述脉冲电压检测电路 12 可以用诸如微计算机等实现。在这种情况下,所述微计算机包括用于根据从一次绕组 N1 反馈回来的高压脉冲电压的值来确定阻抗成分 Z 的校正值的表。

[0139] 可变的阻抗元件 71 用诸如如图 25 所示的可饱和感应元件(可饱和电抗器)来实现。所述阻抗调节控制电路 72 被配置用于根据所述校正值,产生由占空比所控制的 PWM 信号。所述可变的阻抗元件 71 被配置用于由积分电阻器 R72 结合积分电容器 C72 产生偏置电压  $V_{c7}$ 。相应于偏置电压  $V_{c7}$  的电平的电流从积分电容器 C72 经由偏置电阻器 R71 流向控制绕组 N4。因此,实现了“当开关元件 Q7 被导通时使主绕组 N5 饱和的电流”的电平。

[0140] 在阻抗成分 Z 的值被校正后,控制器 9 导通开关元件 Q7。因此,由变压器的一次绕组构成的闭合电路被构建。所以,在电容器 C1 中充电的电荷被释放,从而在一次绕组 N1 中形成脉冲电压。随着脉冲电压在一次绕组 N1 中形成,所述高压脉冲电压(具有 3KV 到 5KV 之间的电压值)在二次绕组 N2 中形成。所述高压脉冲电压是一次绕组 N1 中的脉冲电压的匝数比那么多倍( $N2/N1$  倍)。

[0141] 假定在电容器 C1 中充电的充电电压  $V_{c1}$  在由变压器的一次绕组 N1 构成的电路的开关元件 Q7 导通时,具有近似恒定的电压值。例如,假定电容器 C1 被直流电源 21 经由“由电阻器和开关元件例示的元件 22”充电为具有“与电容器 C3 在预定时刻保持的电压值  $V_{c3}$  相等的电压值”。这也被应用到下文将要说明的实施例中。

[0142] 根据所述实施例,可获得由简单的电路实现、被配置用于输出在输出线被延长的情况下启动高压放电灯所需的、具有恒定峰值的高压脉冲电压的高压放电灯照明设备。

[0143] [第十一实施例]

[0144] 图 26 显示了第十一实施例的电路图。在本实施例中,采用电感器 L1 替代上述实施例中的可变阻抗元件 71。所述电感器 L1 被提供用于避免过剩电流的流动。另外,本实施例还采用操作电压变化电路 73 替代阻抗变化控制电路 72。所述操作电压变化电路 73 被配置用于根据脉冲电压的校正值,改变“在开关元件 Q7 被导通时具有阻抗值的导通电阻”。因此,变压器的一次绕组的阻抗被改变。

[0145] 高压脉冲电压的峰值由变压器 T1 的一次绕组 N1 检测。所述分压电路 11 减小一次绕组 N1 检测到的检测电压的电平,并将减小后的检测电压反馈回脉冲电压检测电路 12。所述脉冲电压检测电路 12 计算下一次产生的脉冲电压的校正值。所述操作电压变化电路 73 根据所述校正值改变操作开关元件 Q7 的电压电平。

[0146] 当输出控制电路 40 接收到“脉冲输出计时信号”时,所述操作电压变化电路 73 以“操作电压变化电路 73 所确定的操作电压电平”导通开关元件 Q7。

[0147] 可反馈在没有干扰噪声的情况下的峰值的精确电平,所述干扰噪声是由导通开关元件 Q7 的矩形波电压的过渡变化引起的,所述开关元件 Q7 在极性被反转的瞬间之后的小

延迟时间被导通。另外，“操作电压变化电路 73 在下一极性反转之前的几百微秒到几微秒的时刻导通开关元件 Q7”，从而，“可提供在脉冲电压破坏高压放电灯的绝缘性的时候稳定放电条件所需的电功率”。这个配置也可以应用于除了本实施例之外的实施例中。

[0148] 图 27 显示了实施例的主要部件。所述一次绕组 N1 检测脉冲电压。所述检测出的脉冲电压被分压电路 11 分压。被分压的电压被反馈到脉冲电压检测电路 12。所述脉冲电压检测电路 12 包括比较器 CP-H、比较器 CP-M 和比较器 CP-L。在本实施例中，比较器 CP-H 具有参考电平 H。比较器 CP-M 具有参考电平 M。比较器 CP-L 具有参考电平 L。所述脉冲电压检测电路 12 输出比较器 CP-H、CP-M 和 CP-L 产生的比较结果。所述操作电压变化电路 73 基于所述比较结果校正用于操作开关元件 Q7 的电压电平。

[0149] 图 28 显示了脉冲电压和每个参考电平之间的关系。“参考电平的数量”和“设置值”被任意确定。毫无疑问，通过分割参考电平来分割所述校正。其中被校正的值由控制电路保持。所述控制电路被配置为使用在下一产生起始脉冲电压时使用被校正值。

[0150] 例如，在脉冲电压很低的情况下，只有比较器 CP-L（具有电平 L）被导通。因此，开关元件 Q7 的操作电压电平增加。另外，当所述脉冲电压很高时，比较器 CP-H（具有电平 H）也被导通。因此，操作开关元件 Q7 的操作电压电平减小。所以，在图 29 中 Vgs1、Vgs2 和 Vgs3 所示的这三个步阶之间调节开关元件 Q7 的操作电压电平。

[0151] 如果开关元件 Q7 的操作电压电平变化，则漏极和源极之间的导通电阻 Rds 关于 FET 的栅极和源极之间的电压 Vgs 而变化，如图 30 所示。因此，在开关元件 Q7 被接通的瞬间的由变压器的一次绕组 N1 构成的电路的阻抗值被可变地调节。

[0152] 自不用说，可通过改变电压（与经过的时间相对应的电压变化）的梯度来改变在开关元件 Q7 被接通的瞬间的由变压器的一次绕组 N1 构成的电路的阻抗值，如图 30 所示。

[0153] 当操作电压变化电路接收到来自控制器 9 的接通信号时，操作电压变化电路导通开关元件 Q7。当操作电压变化电路导通开关元件 Q7 时，由变压器的一次绕组构成的闭合电路被构建。因此，电容器 C1 释放电荷，由此产生一次绕组 N1 中的脉冲电压。根据脉冲电压的生成，形成所述高压脉冲电压。所述高压脉冲电压等于以一定倍率升高的一次绕组 N1 中的电压，该倍率与二次绕组 N2 关于一次绕组 N1 的匝数比相对应。具体地，所述高压脉冲电压具有 3 到 5KV 之间的电压值。

[0154] 用这个配置，可获得简单且低成本、被配置用于输出在输出线被延长的情况下需要用于启动高压放电灯的具有恒定峰值的高压脉冲电压的高压放电灯照明设备。

[0155] [第十二实施例]

[0156] 图 32 显示了第十二实施例的电路图。在本实施例中，开关元件 Q7 通过双极型晶体管替代 MOSFET 来实现。另外，采用操作电流变化电路 74 替代操作电压变化电路 73。另外，二极管以这样的方式连接在双极型晶体管的集电极和发射极之间：二极管将电流从发射极传递给集电极。所述二极管被提供用于传递再生电流。

[0157] 在第十一实施例的操作电压变化电路 73 被配置用于根据脉冲电压的校正值来改变 MOSFET 的操作电压的幅度或梯度。然而，本实施例与第十一实施例在操作电流变化电路 74 上不同。所述操作电流变化电路 74 被配置用于根据脉冲电压的校正值来改变双极型晶体管的操作电流（基极电流）的幅度或梯度。

[0158] 图 33 显示了“基极与发射极之间的电压 Vbe”和“集电极电流 Ic”之间的关系。

从所述关系明显地看出,可根据脉冲电压的校正值,通过调节基极和发射极之间的电压  $V_{be}$  来调节集电极电流  $I_c$ 。因此,可在开关元件 Q7 被导通的时候,调节由一次绕组构成的电路的阻抗成分。除了操作电流变化电路之外的部件可通过上面提到的部件来实现。

[0159] [第十三实施例]

[0160] 图 34 显示了第十三实施例的电路图。本实施例与第十一实施例在以下两个特征上不同。所述两个特征中的第一个特征是包括开关元件 Q7a 和与开关元件 Q7a 并联连接的开关元件 Q7b 的并联电路。所述开关元件 Q7a 具有与开关元件 Q7b 的导通电阻所不同的导通电阻。所述两个特征中的第二个特征是选择电路 75。所述选择电路 75 被配置用于导通开关元件 Q7a 或开关元件 Q7b 之一。因此,所述选择电路 75 调节一次绕组构成的电路的阻抗成分。

[0161] 开关元件 Q7a 和开关元件 Q7b 之间的导通电阻的差由校正的精度所选择。此外,可根据需要采用额外的开关元件。另外,可采用对第十一实施例中提到的栅极电压的变化进行控制。

[0162] 另外,可采用与第一电阻器串联的开关元件 Q7a 和与第二电阻器串联的开关元件 Q7b,所述第二电阻器具有与第一电阻器的电阻不同的电阻。用这个配置,可在开关元件 Q7a 或开关元件 Q7b 被导通的时候调节变压器的一次绕组的电路的阻抗。应该注意到,除了上面的部件以外的部件与第十一实施例中的相同。

[0163] [第十四实施例]

[0164] 图 35 显示了具有高压放电灯照明设备的照明器材。图 35(a) 和图 35(b) 显示了包含 HID 灯的聚光灯。图 35 显示了包含 HID 灯泡的下照灯。图 35(a) 至图 35(c) 包括外壳 81、配线 82 和镇流器 83。所述外壳 81 被提供用于保持高压放电灯。所述镇流器 83 包含照明设备的电路。可通过将多个照明器材组合起来构建照明系统。具有上述实施例中的高压放电灯照明设备的照明器材可以将峰值调节在合适的电平,即使配线 82 很长。另外,具有上述实施例中的高压放电灯照明设备的照明器材还可以在配线 82 很短的情况下,减小起始脉冲电压的峰值。

[0165] 被配置用于输出即使配线长度增加、也不受衰减影响的起始脉冲电压的高压放电灯照明设备可以对诸如从 2 米到 10 米的配线 82 布线。因此,可增强施工可能性。另外,也可在相同的位置部署多个镇流器 83。此外,也可减少布线的距离。所以,维护人员可以一次检查镇流器。

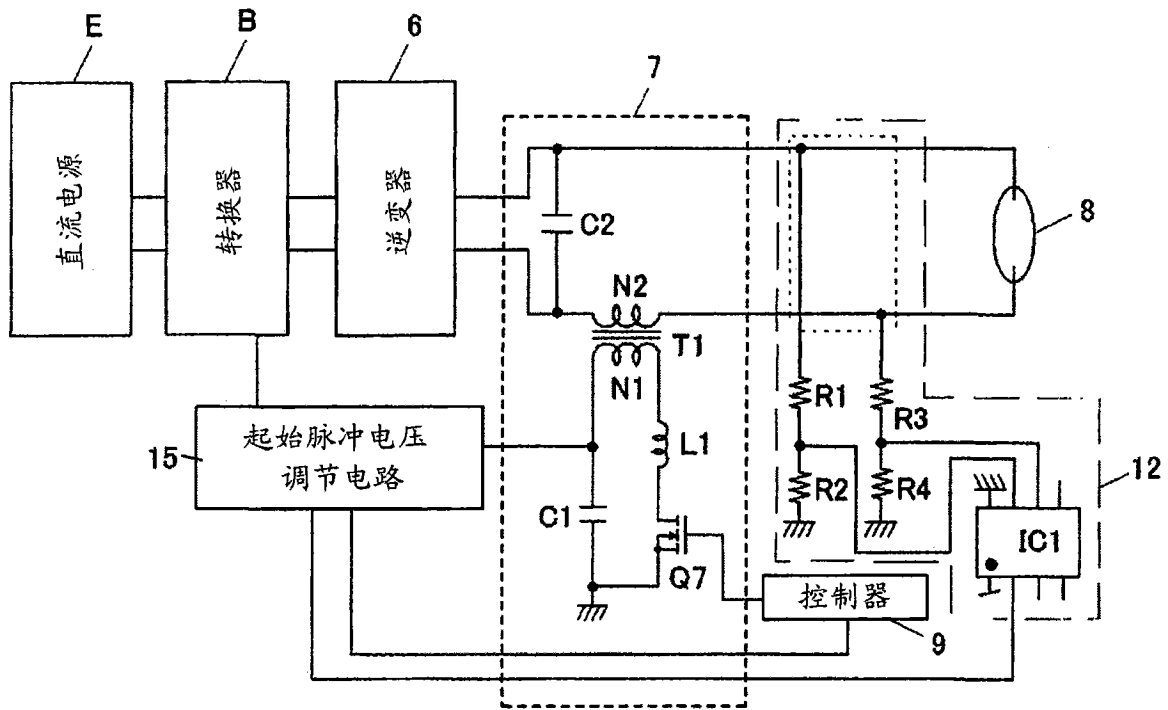


图 1

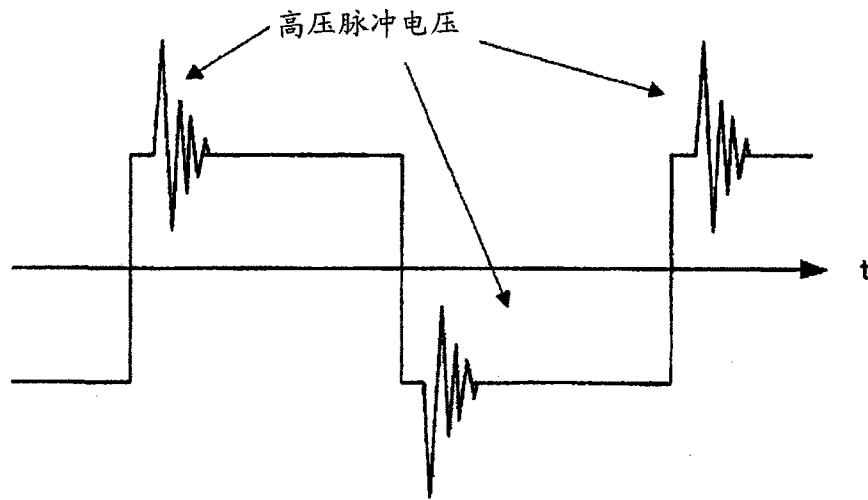


图 2

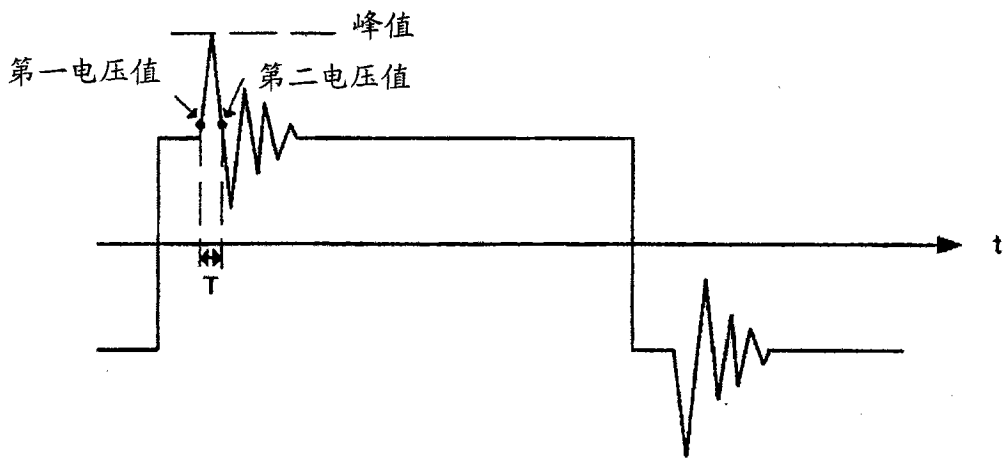


图 3

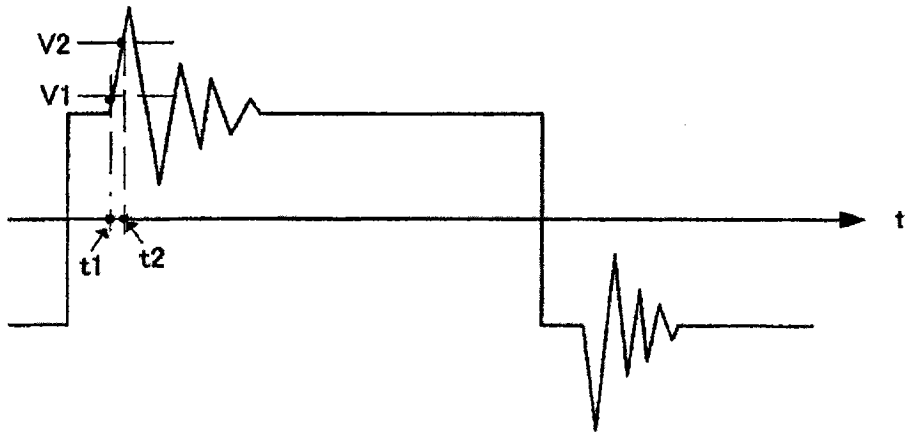


图 4

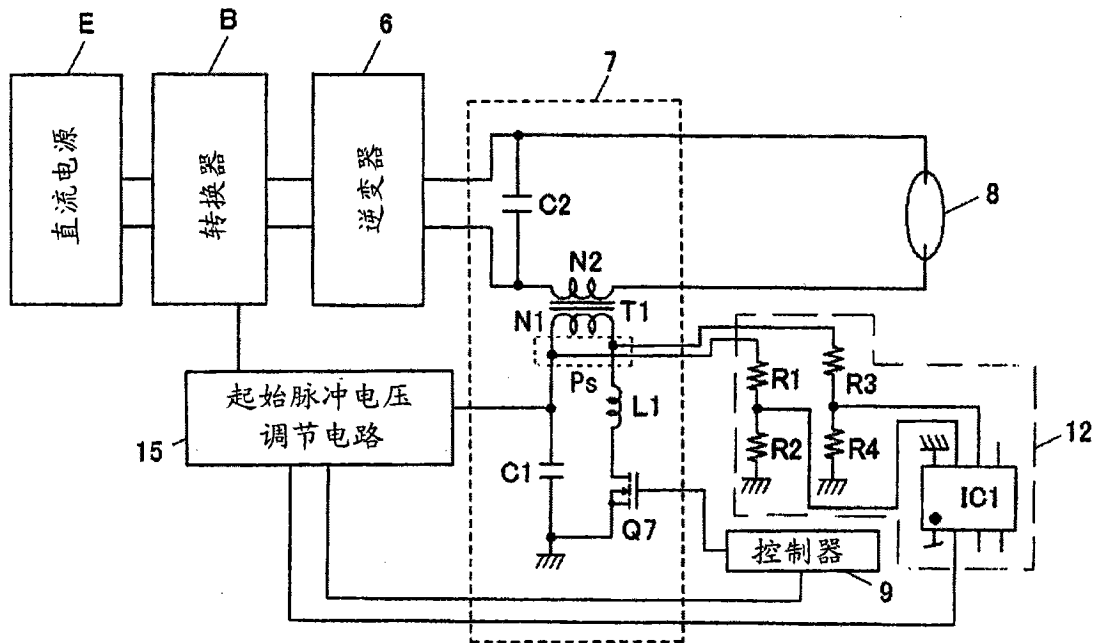


图 5

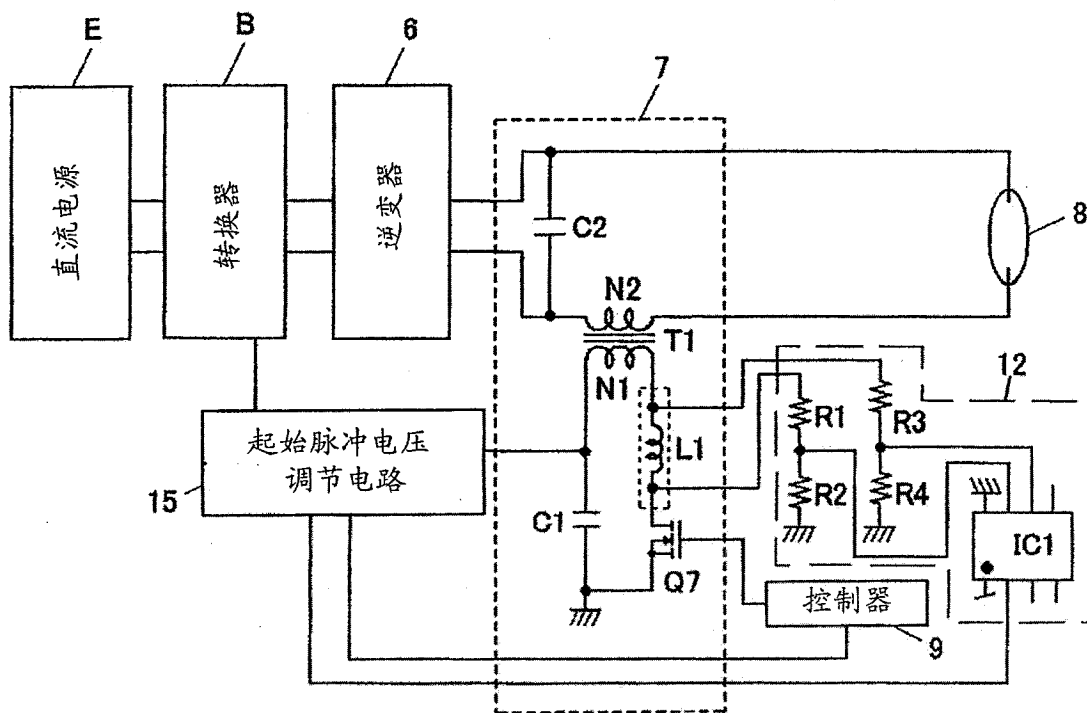


图 6

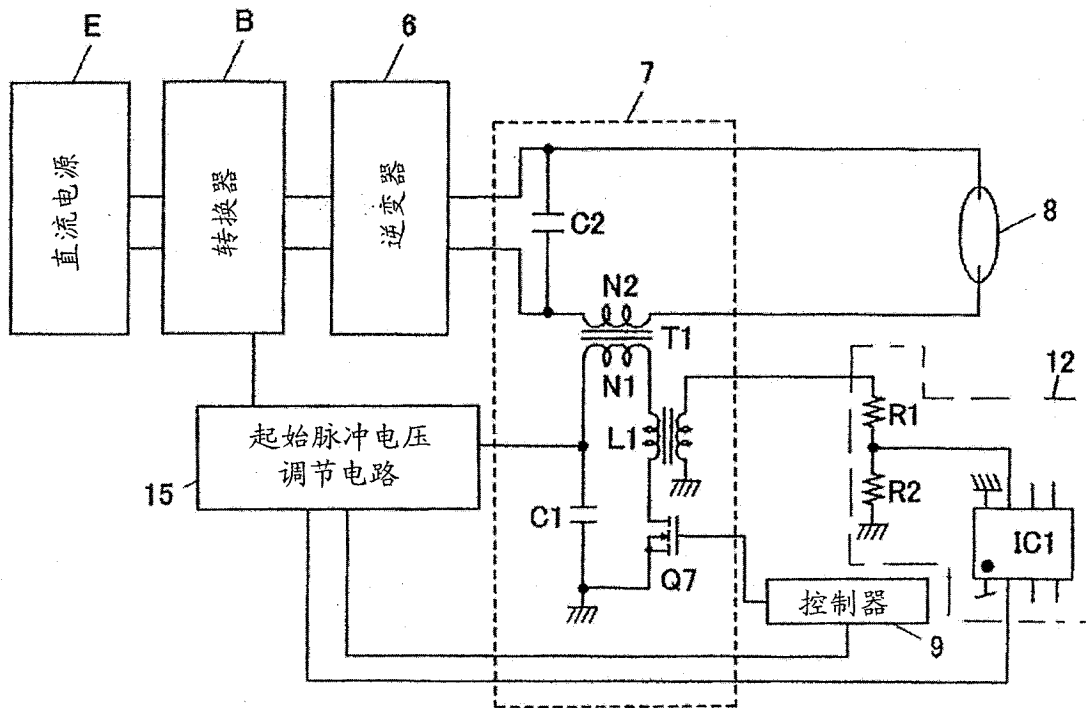


图 7

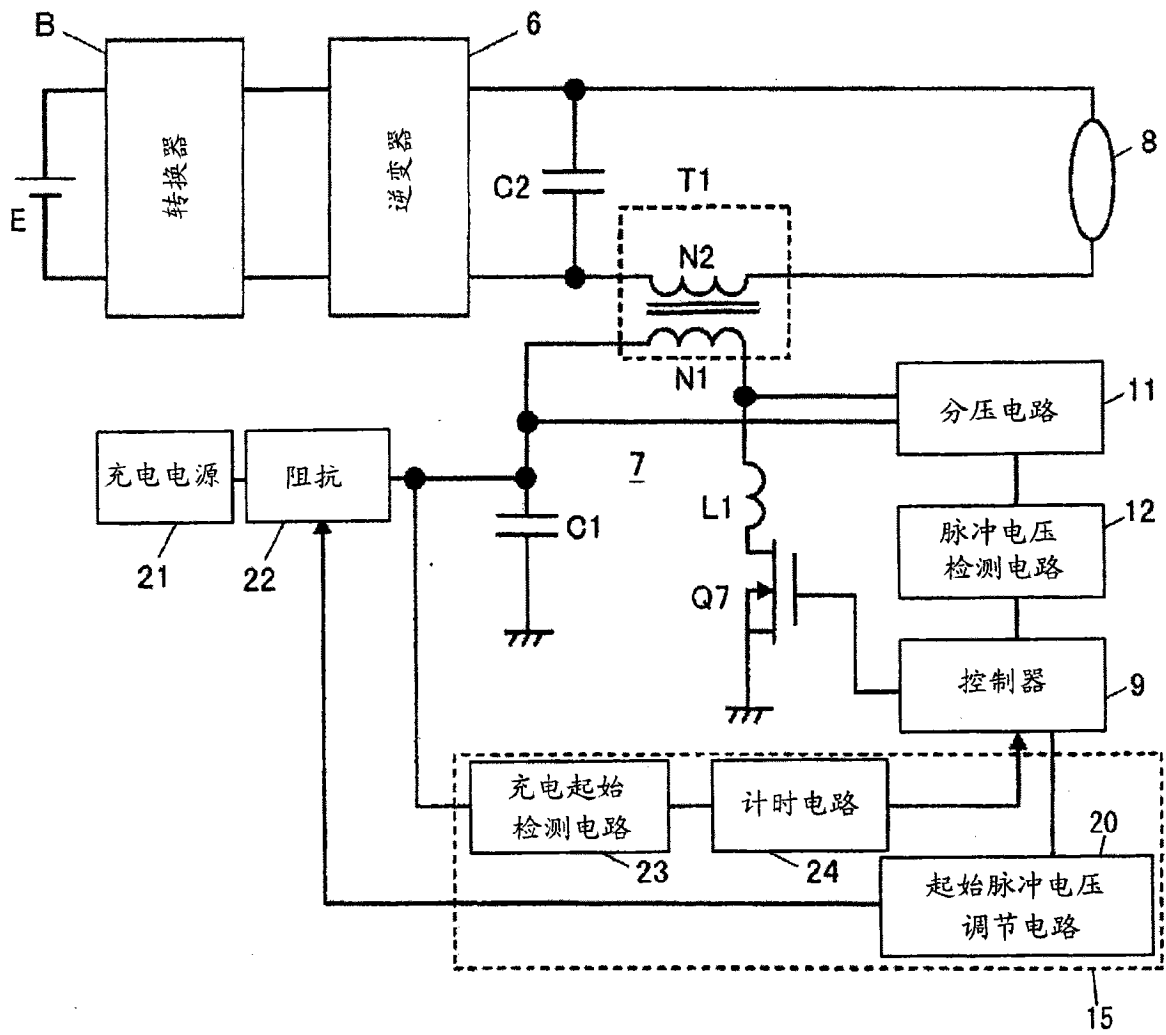


图 8

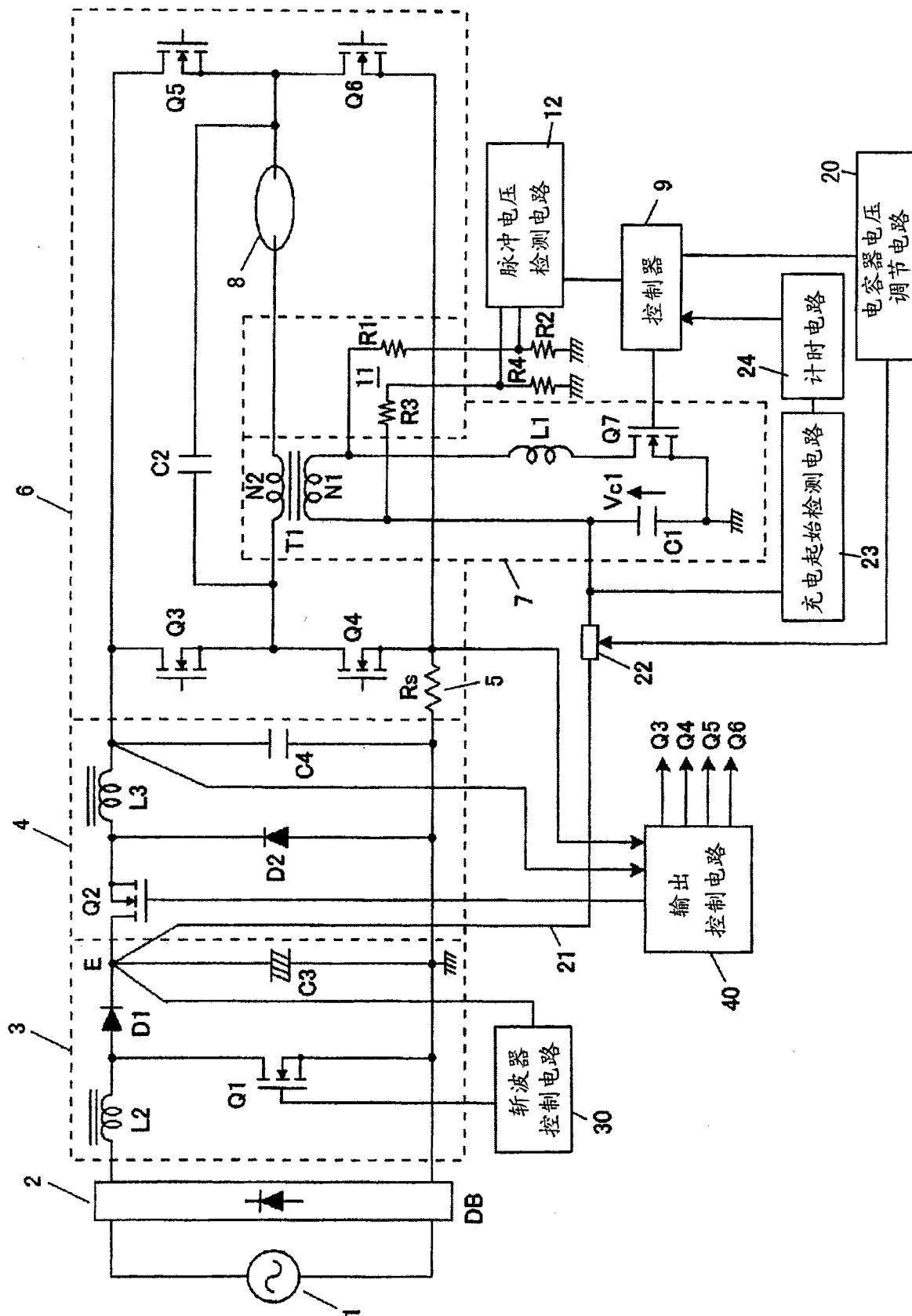


图 9

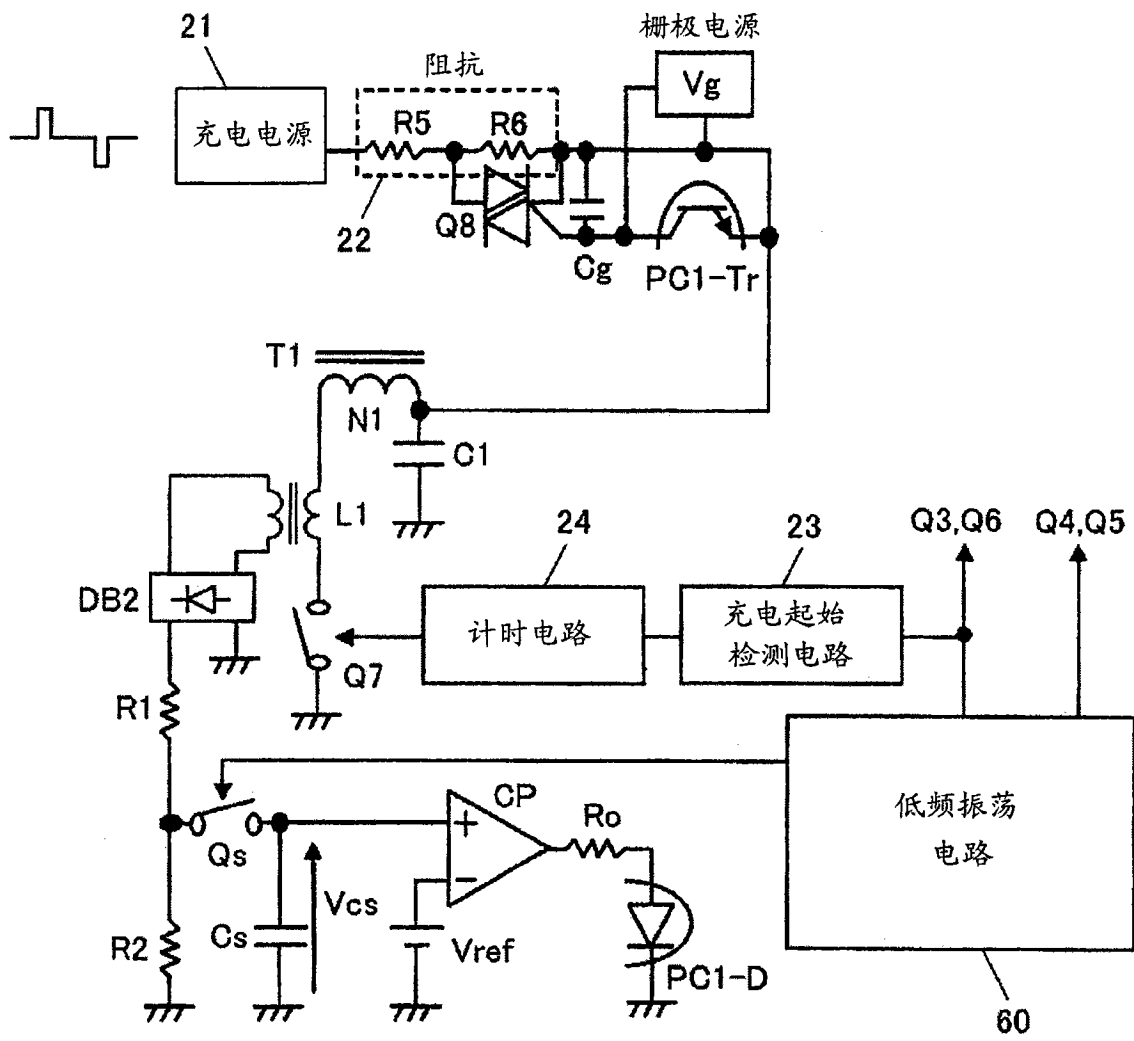


图 10

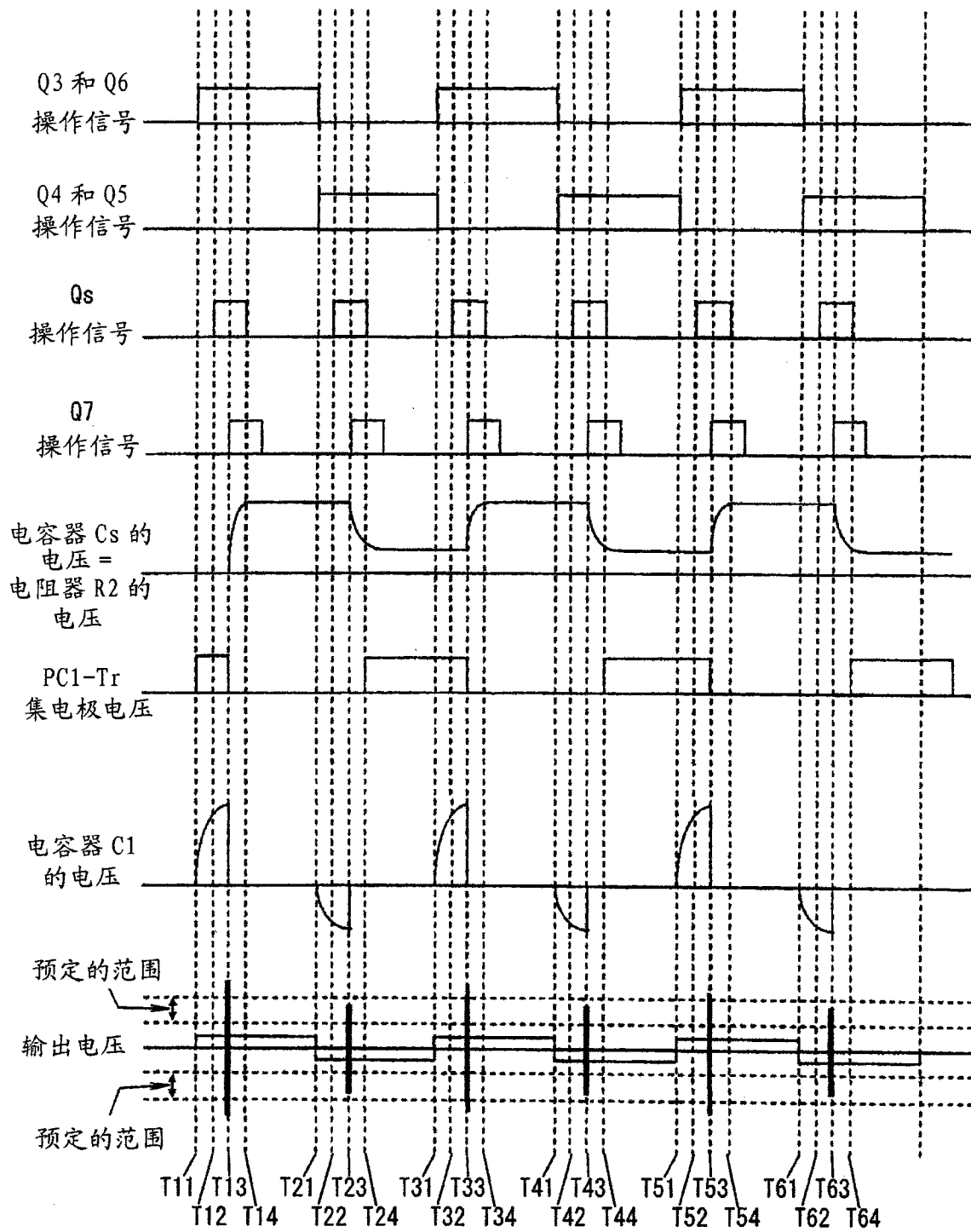


图 11

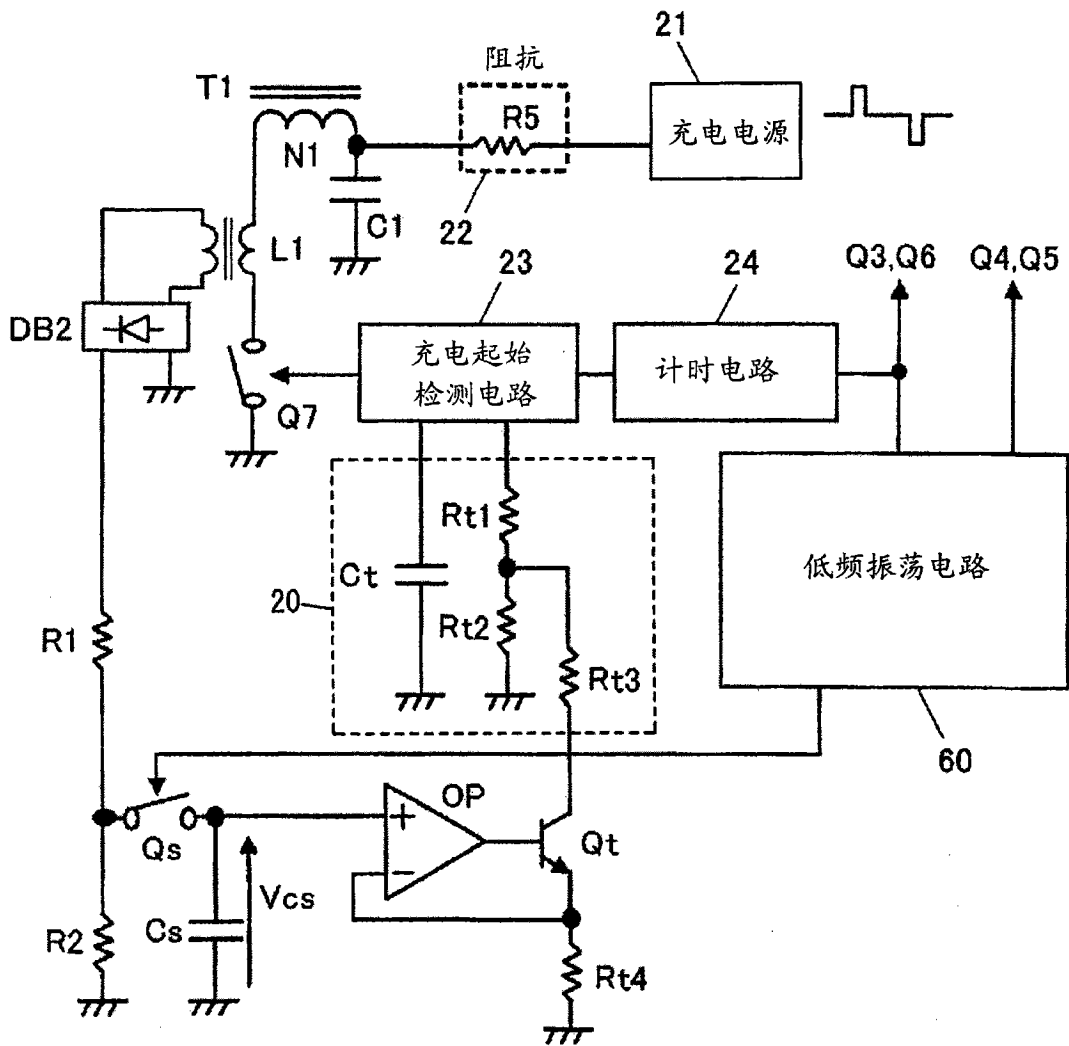


图 12

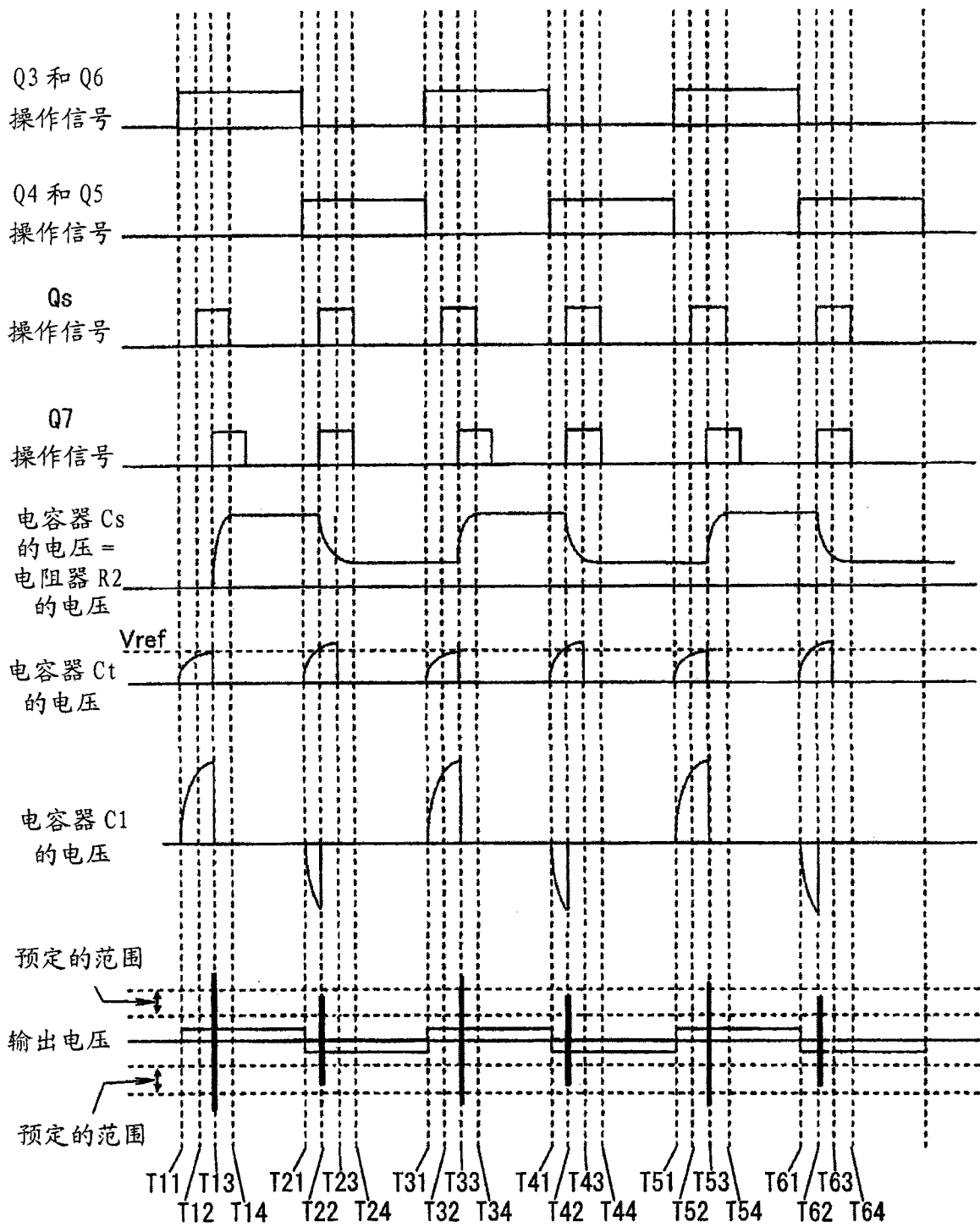


图 13

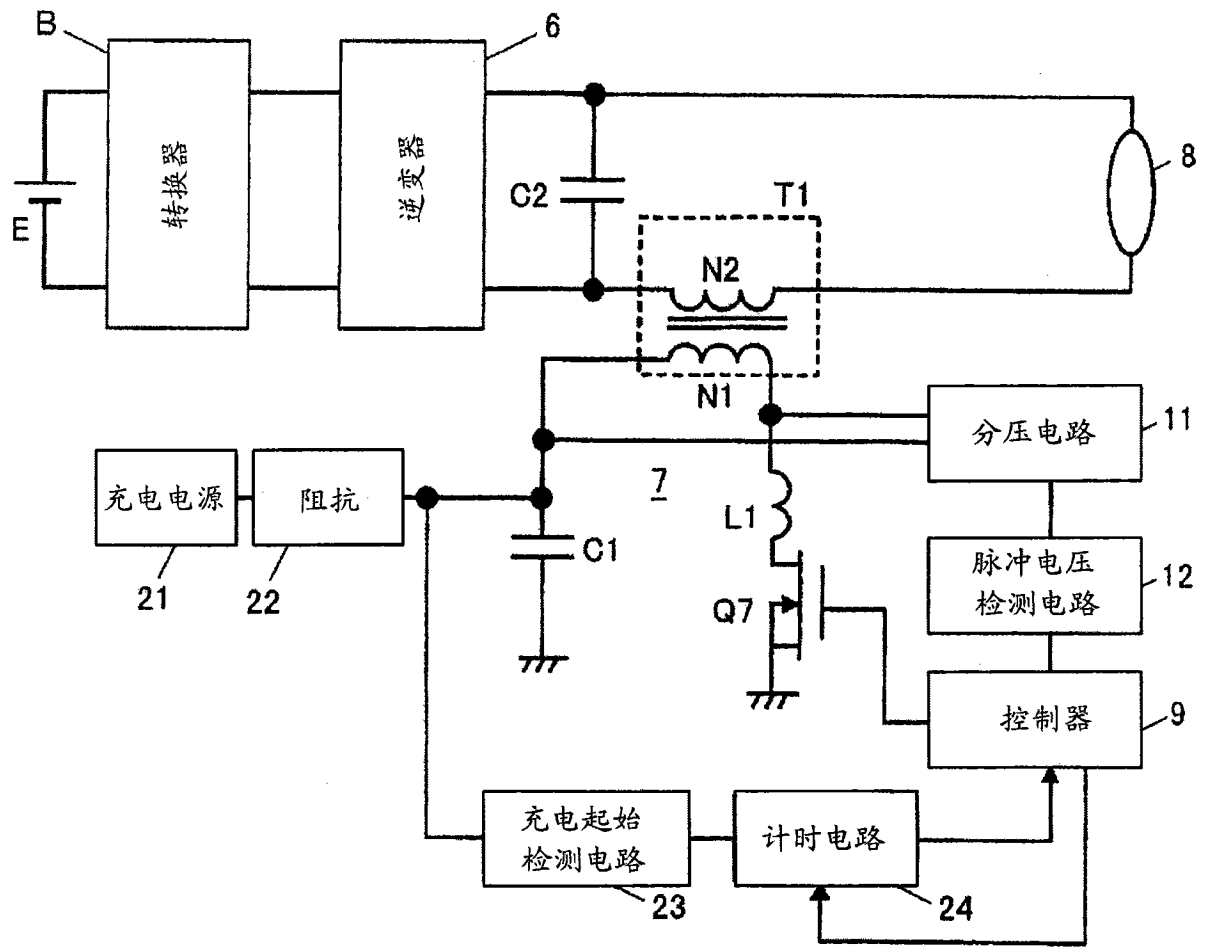


图 14

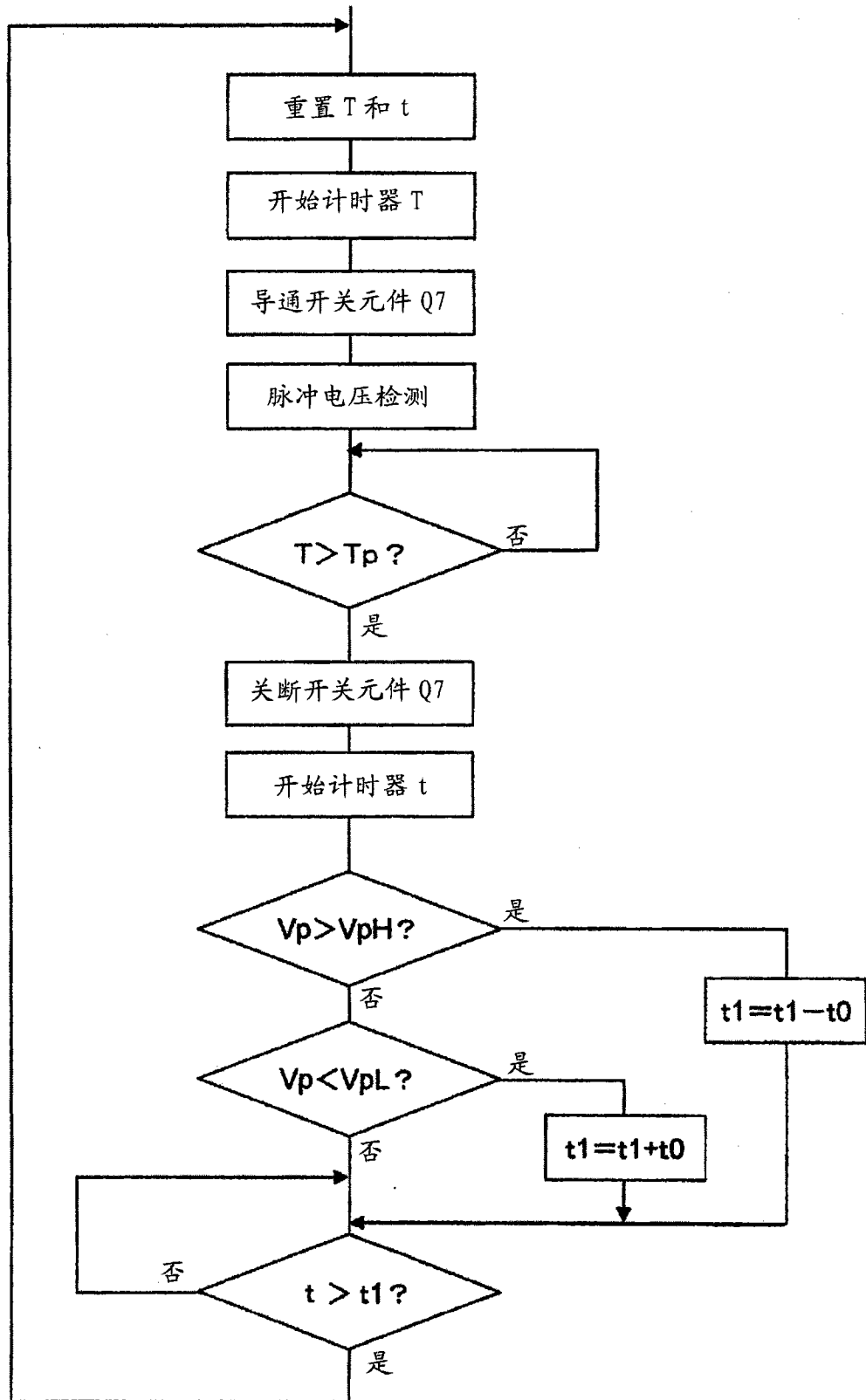


图 15

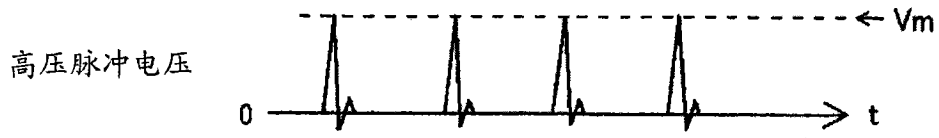


图 16a

图 16b 来自逆变器的输出电压

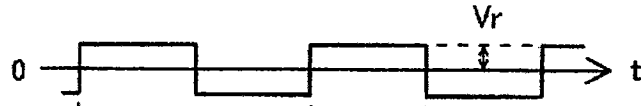


图 16c 施加到高压放电灯

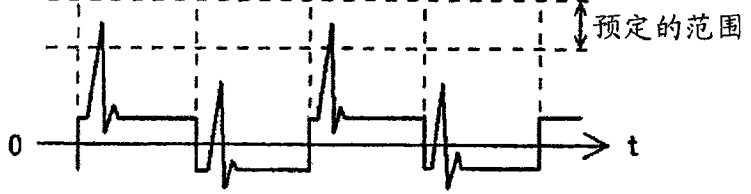


图 16b 图 16c

图 17a 高压脉冲电压

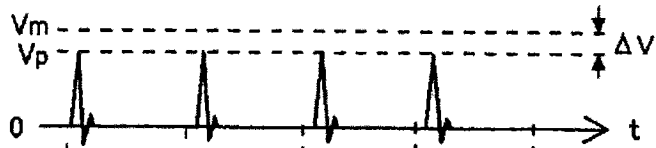


图 17b 来自降压斩波器的输出电压

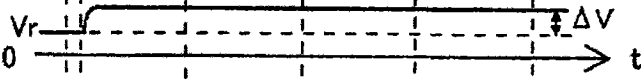


图 17c 来自逆变器的输出电压

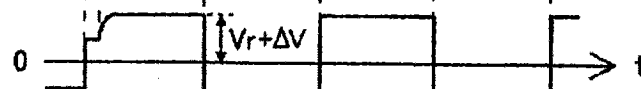


图 17d 施加到高压放电灯的电压

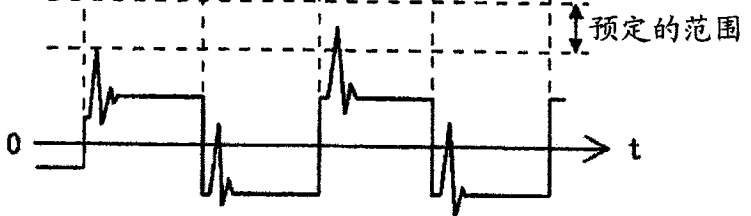


图 18a 高压脉冲电压

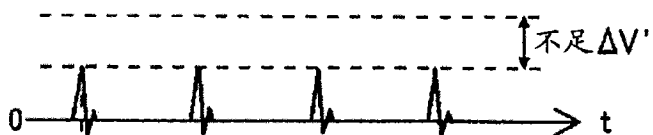


图 18b 在降压斩波器启动时控制电路的输出



图 18c 在升压斩波器启动时控制电路的输出

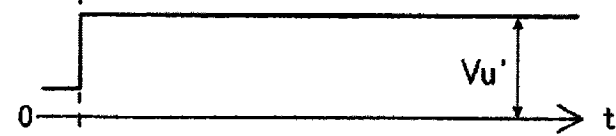


图 18d 来自升压斩波器的输出电压



图 18e 来自降压斩波器的输出电压

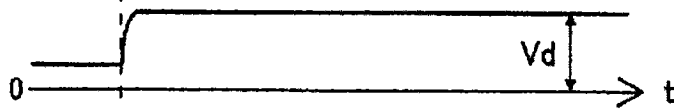


图 18f 来自逆变器的输出电压

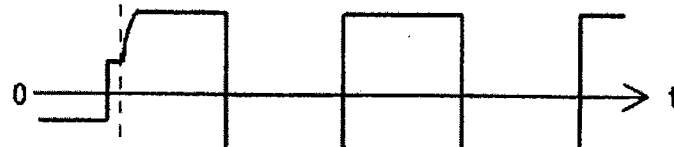
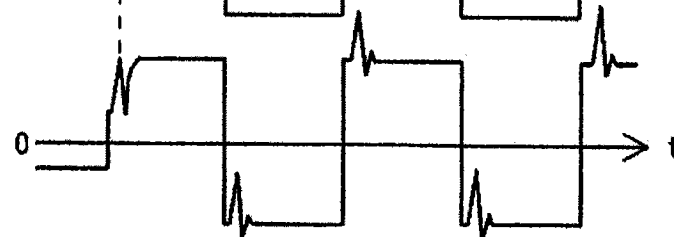


图 18g 施加到高压放电灯



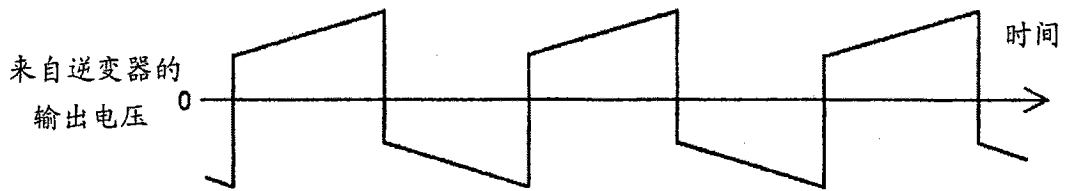
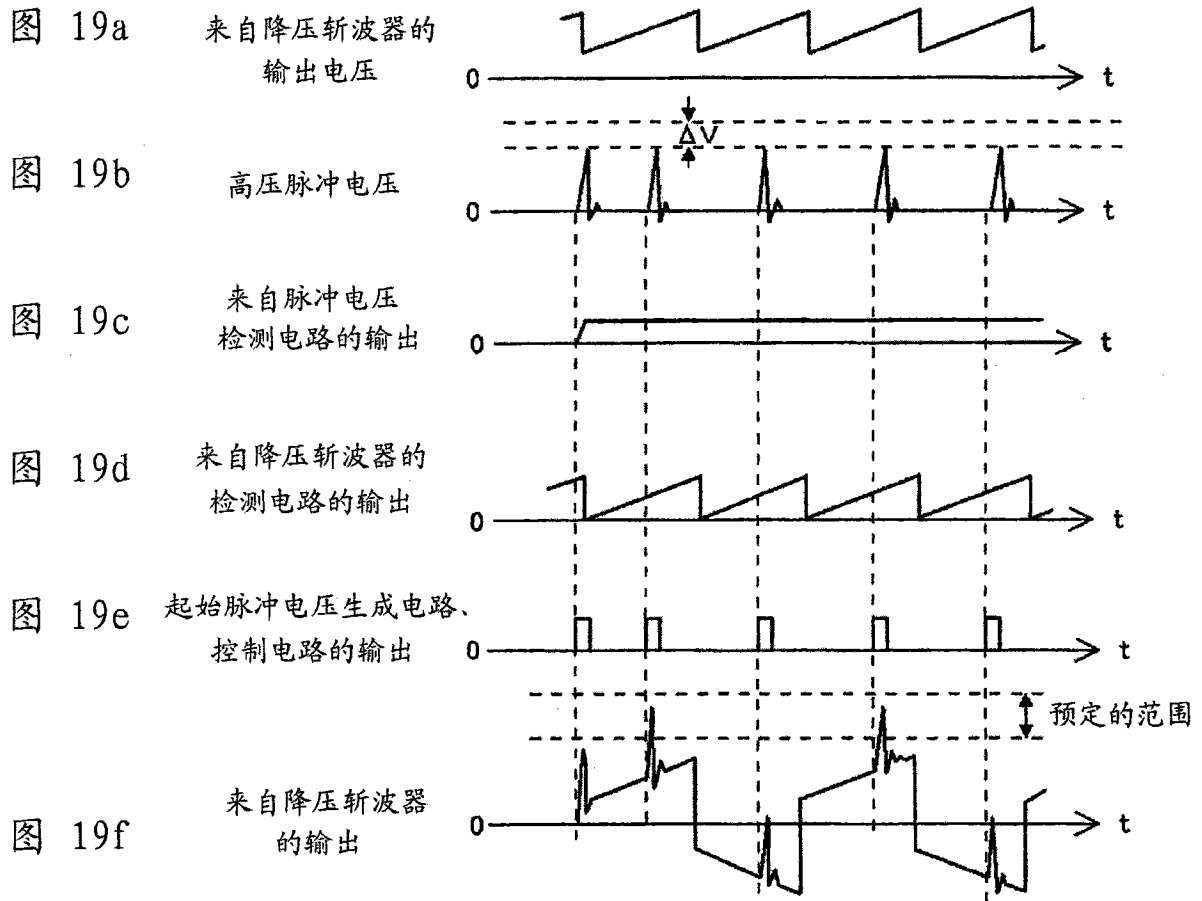


图 20

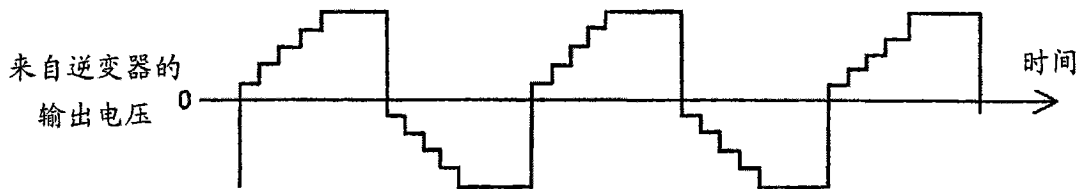
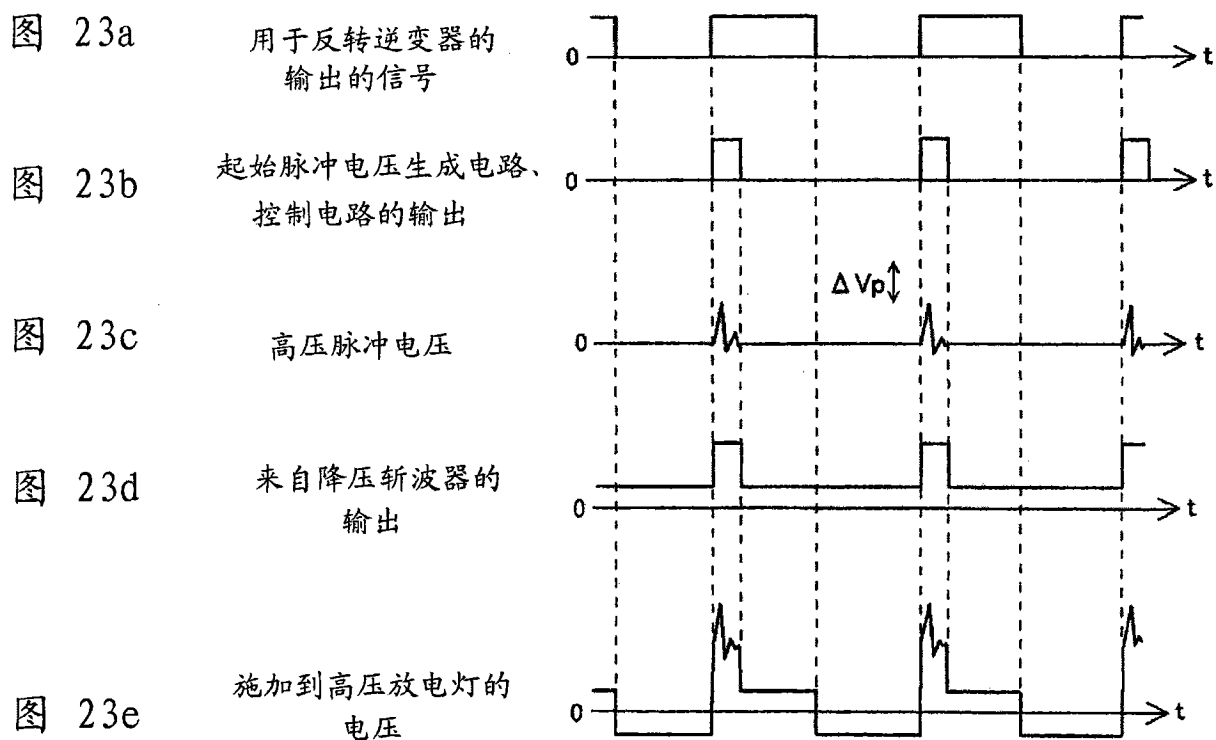
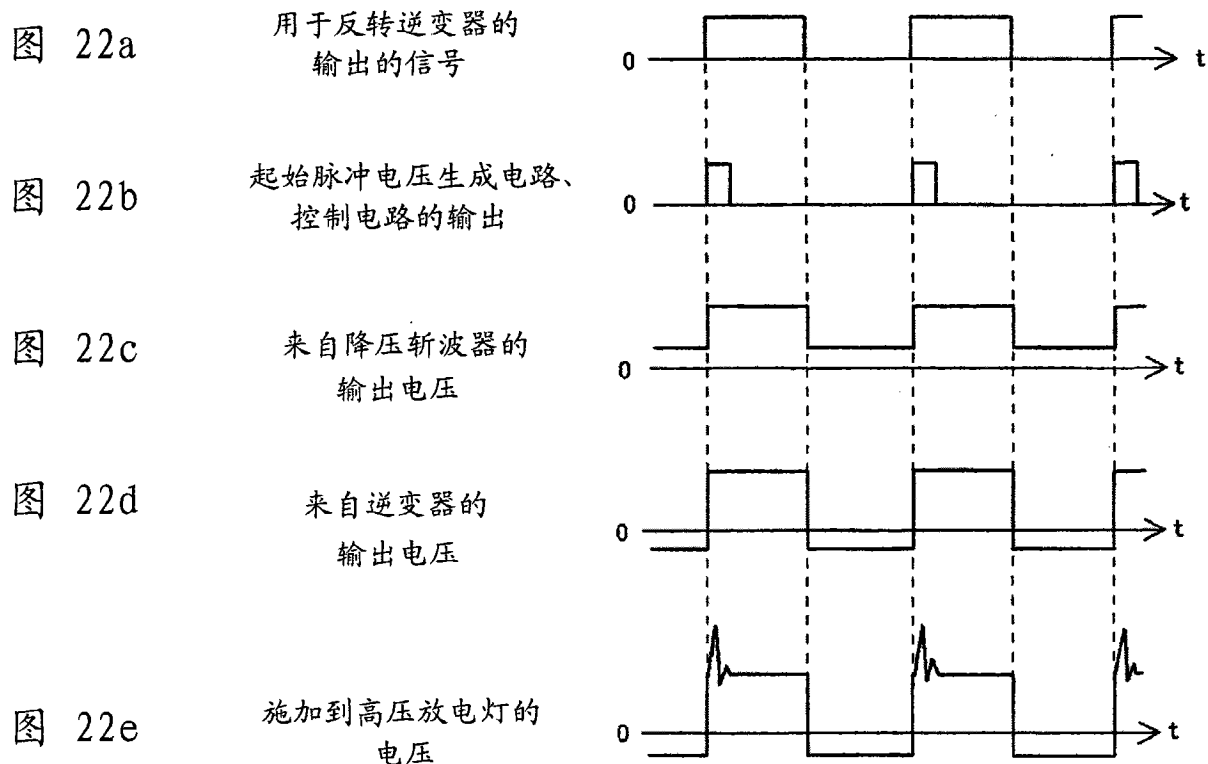


图 21





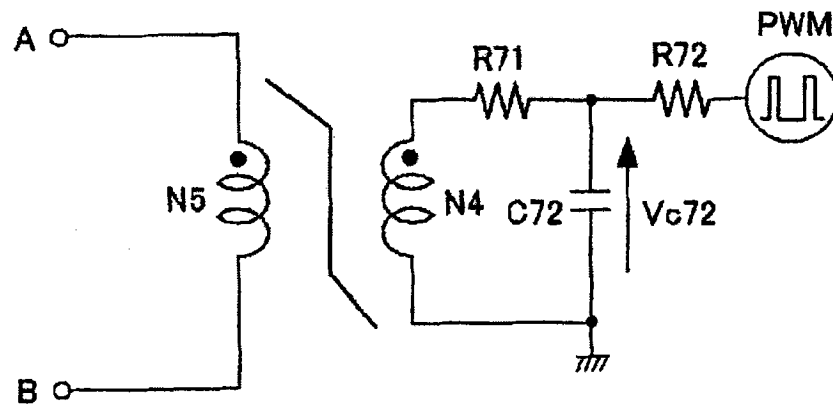


图 25



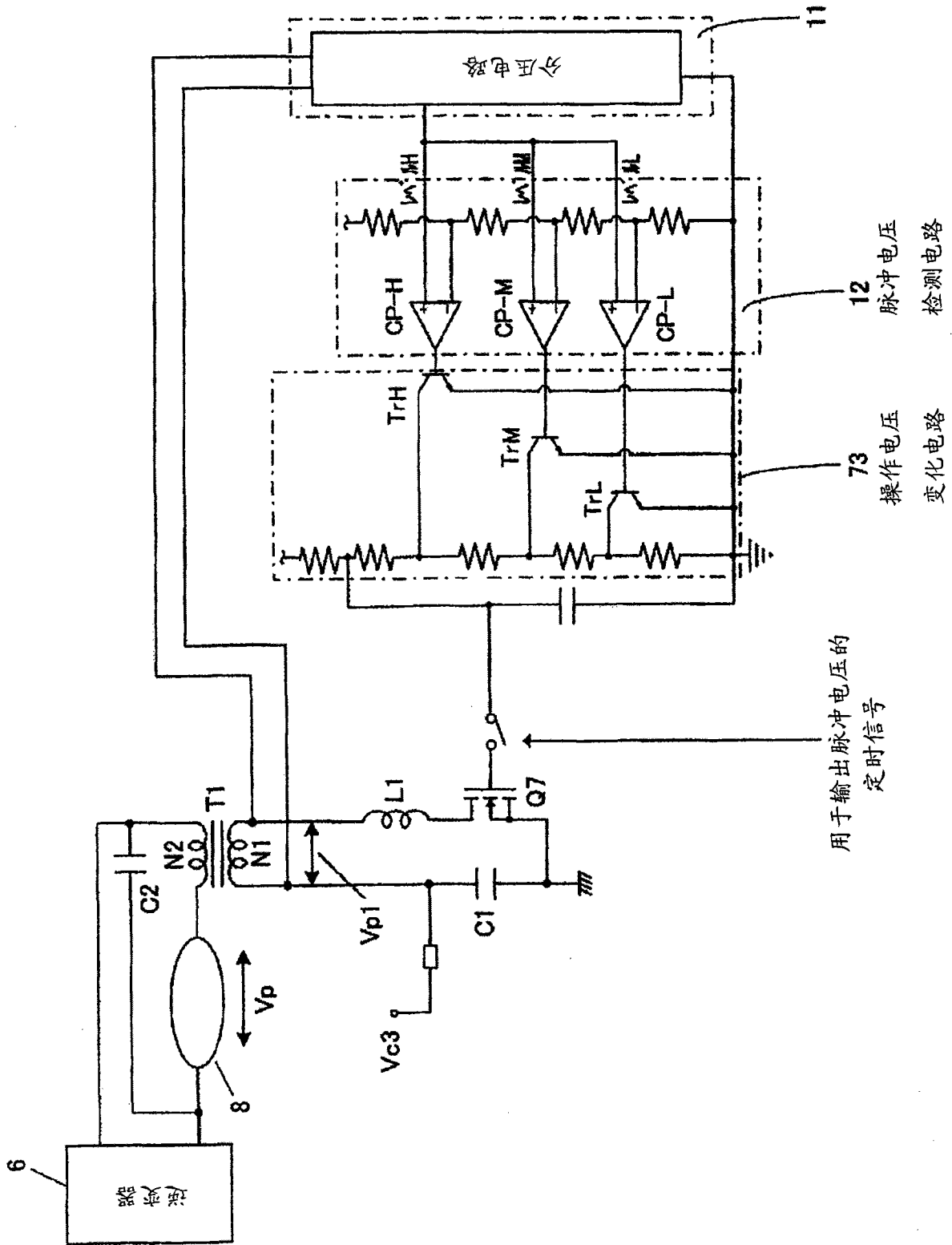


图 27

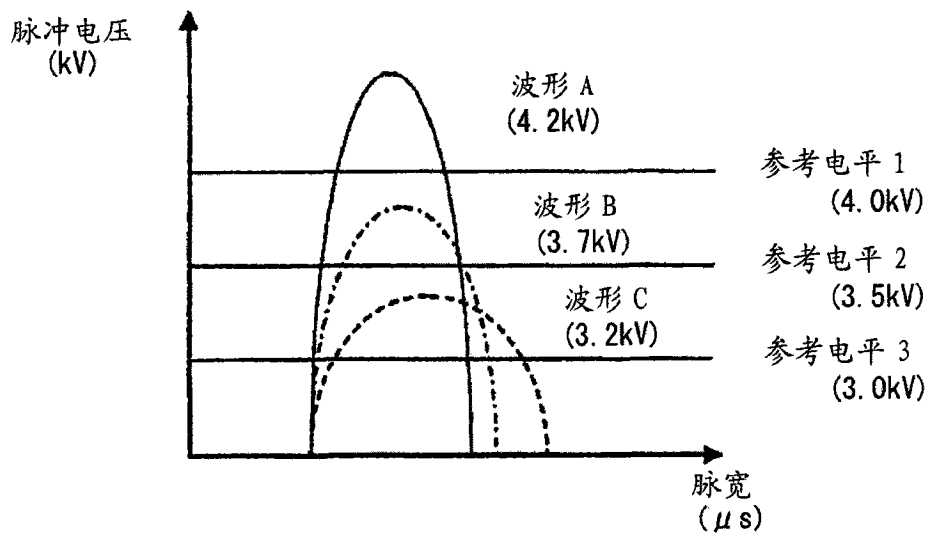


图 28

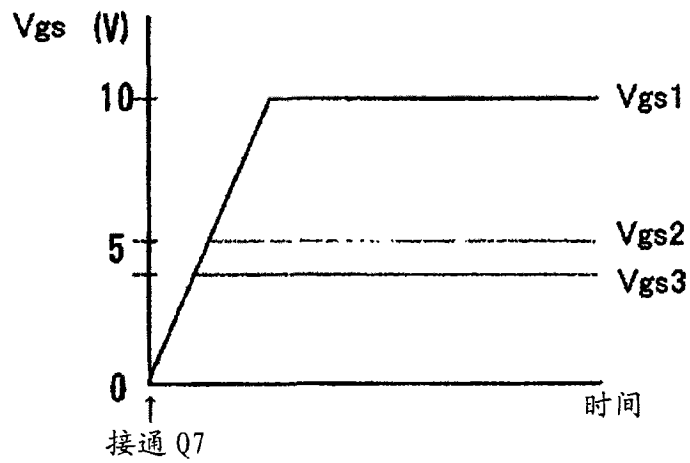


图 29

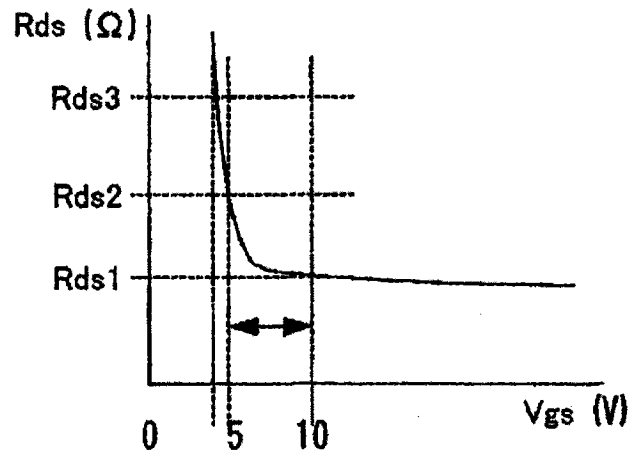


图 30

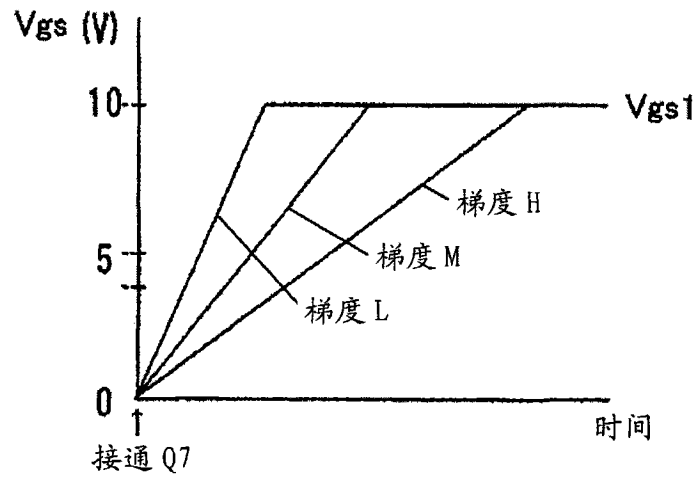


图 31

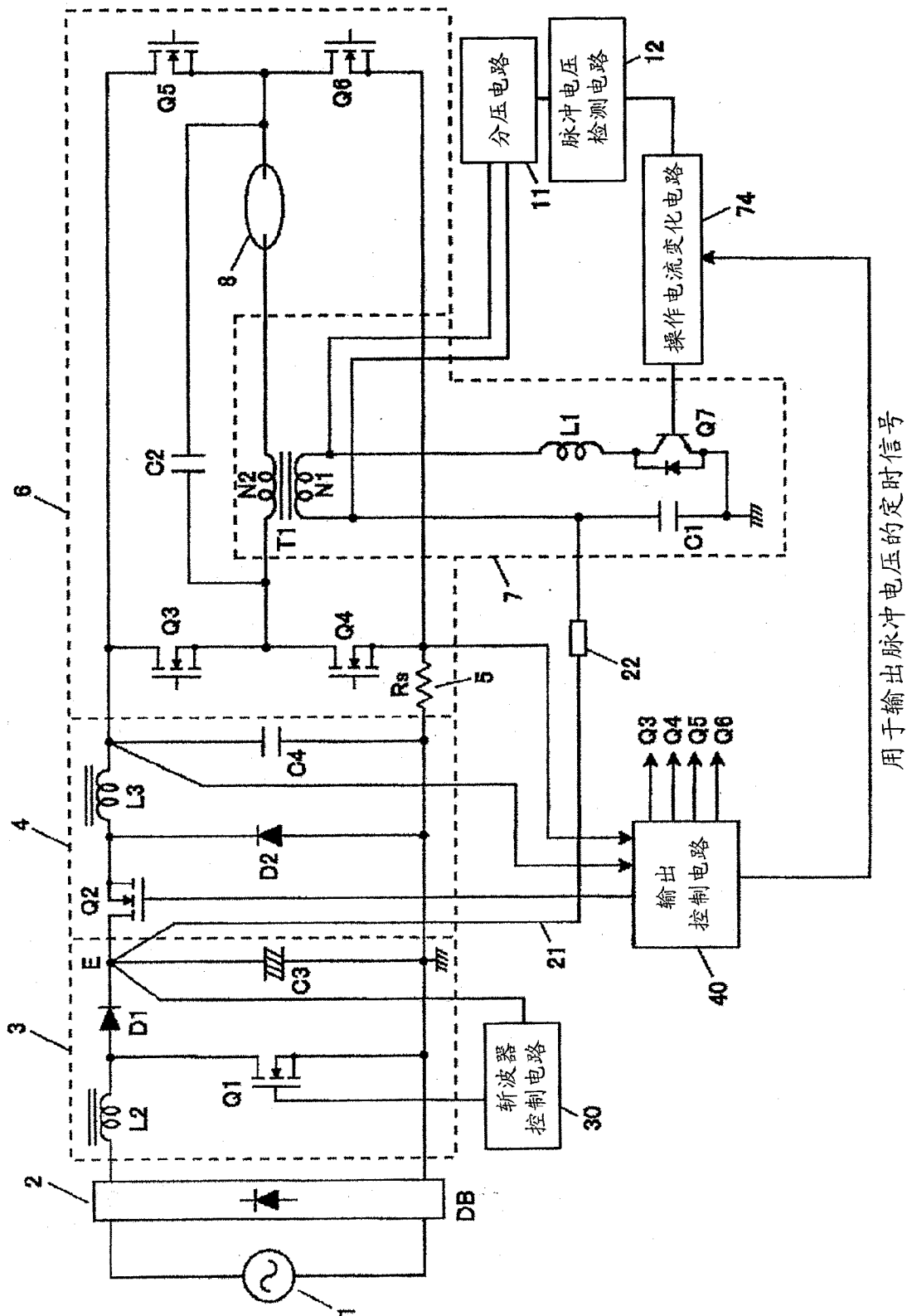


图 32

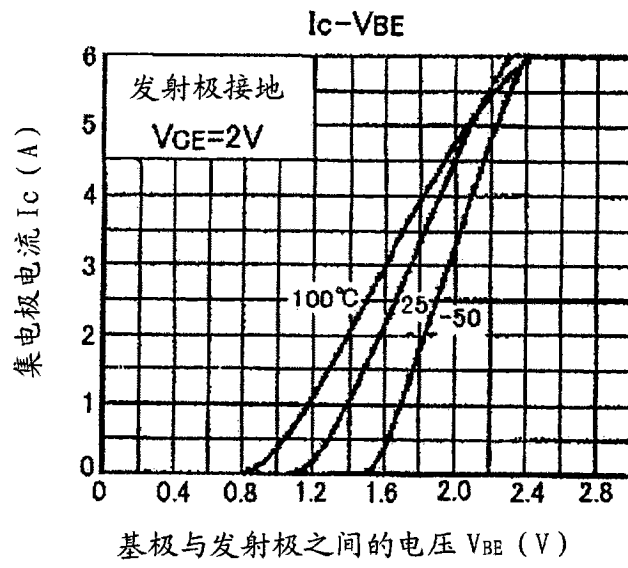


图 33



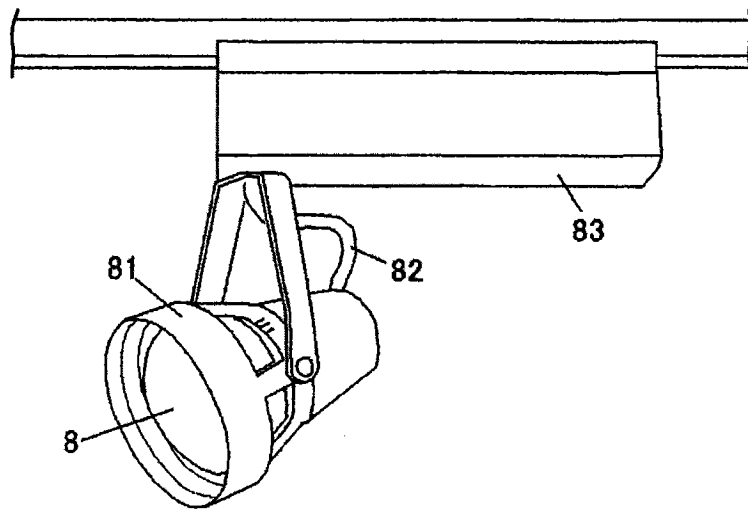


图 35a

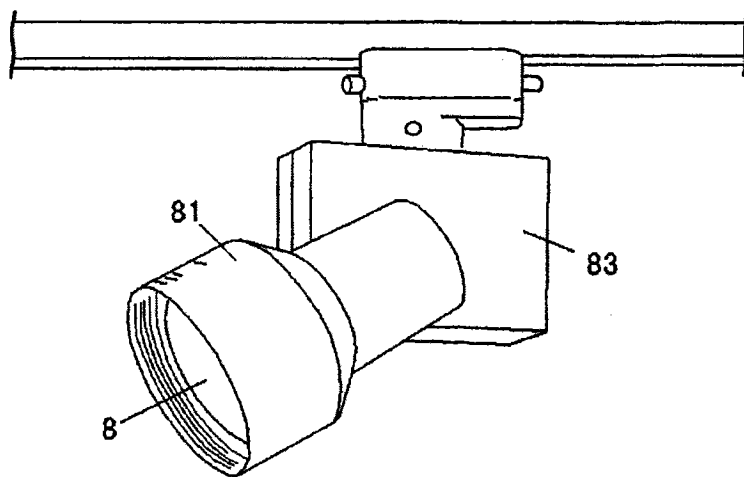


图 35b

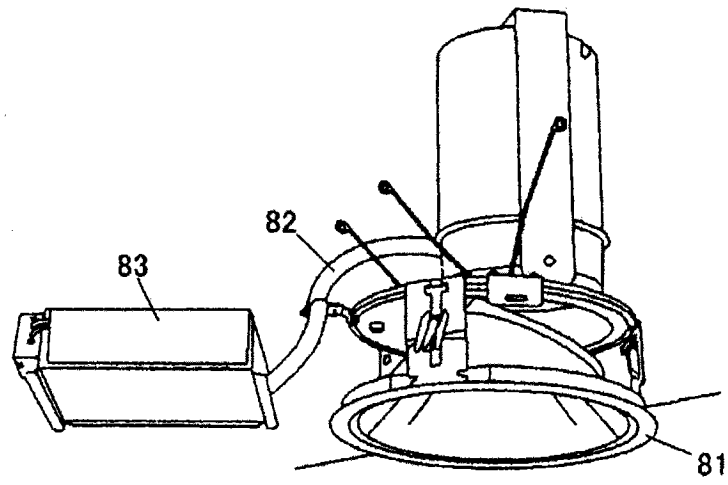


图 35c