



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101341801 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200680048213. 5

(22) 申请日 2006. 12. 21

(30) 优先权数据

368957/2005 2005. 12. 22 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 06. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/325546 2006. 12. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02007/072925 JA 2007. 06. 28

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 小西洋史 上反屋淳一

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

H05B 41/288 (2006. 01)

H02M 3/155 (2006. 01)

G03B 21/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2004364433 A, 2004. 12. 24,

CN 1456028 A, 2003. 11. 12,

CN 1456029 A, 2003. 11. 12,

CN 1275879 A, 2000. 12. 06,

CN 1989788 A, 2007. 06. 27,

审查员 金笑聪

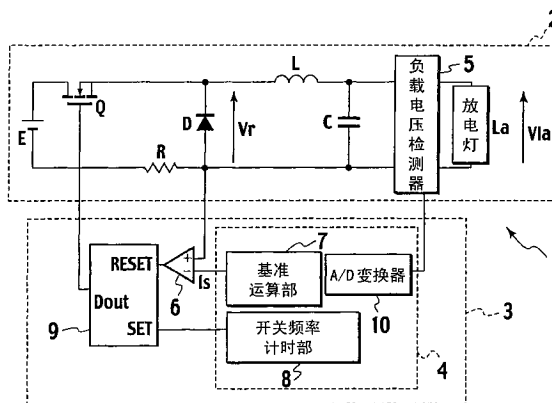
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

放电灯点亮装置及图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种放电灯点亮装置及图像显示装置,其中,由A/D变换器(10)读取负载电压检测器(5)的输出,由微机(4)来确定基准值Is与开关频率。以成为所确定的开关频率的方式从开关频率计时部(8)向驱动控制器(9)输入SET信号,使得开关元件Q接通。若由电阻R检测出的流经开关元件Q的电流超过基准运算部(7)的基准值Is,则从电流检测器(6)向驱动控制器(9)输入RESET信号,使得开关元件Q断开。然后以在二极管D的再生电流大致为0的定时第二次接通开关元件Q的方式设定基准值Is与开关频率。这样,不会导致放电灯点亮装置的成本上升,可以在再生电流大致为0的定时接通控制开关元件,同时根据放电灯的状态来控制开关频率。



1. 一种放电灯点亮装置,具备对提供给放电灯的功率进行控制的开关电路,该开关电路根据放电灯的状态来控制开关频率,开关元件接通时蓄积于电感元件的能量在开关元件断开时被释放,在该能量释放电流大致变为 0 的定时对开关元件进行接通控制,

该放电灯点亮装置包括:

负载电压检测器,其检测负载电压;

开关频率计时部,其根据由所述负载电压检测器检测出的电压进行用于设定开关频率的时间计测,以便成为规定的放电灯的功率;

电流检测器,其检测流经所述开关电路的电流是否达到了预定的基准值;

基准运算部,其根据所述负载电压检测器检测出的电压来设定所述预定的基准值,以便在所述开关频率计时部所设定的开关频率下,在所述能量释放电流大致变为 0 的定时接通开关元件;和

驱动控制器,其接受所述开关频率计时部的信号对开关元件进行接通控制,并接受所述电流检测器的输出信号对开关元件进行断开控制。

2. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

还包括检测所述开关电路的输入电压的输入电压检测器,根据由所述输入电压检测器检测出的输入电压和由所述负载电压检测器检测出的负载电压,按照成为规定的放电灯的功率的方式设定所述开关频率和预定的基准值。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

所述开关频率及预定的基准值被设定为:在所述能量释放电流大致变为 0 时产生的自由振动电压的峰值电压的定时,开关元件接通。

4. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

所述开关频率计时部在根据由所述负载电压检测器检测出的电压而设定的开关频率与声音共鸣频率区域即动作禁止区域重叠的情况下,将开关频率设为动作禁止区域外的固定频率来使所述开关元件动作。

5. 一种图像显示装置,包括:

权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的放电灯点亮装置;

由该放电灯点亮装置进行点亮的放电灯;

透过或反射来自所述放电灯的光的图像显示单元;和

将经由图像显示单元的透过光或反射光投射到屏幕上的光学系统。

## 放电灯点亮装置及图像显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及使放电灯点亮的放电灯点亮装置及使用该装置的图像显示装置。

### 背景技术

[0002] 作为放电灯点亮装置的一例,存在图 11 所示的结构。该放电灯点亮装置 100 由电源电路部 101 及点亮控制电路部 102 构成。电源电路部 101 例如是断路器电路(chopper circuit)。电源电路部 101 由直流电源 E、负载 109、开关元件 Q、用于检测流经开关元件 Q 的电流的电阻 R、变压器 T、二极管 D、电容器 C 以及用于检测负载 109 的电压的负载电压检测器 103 构成。电源电路部 101 的开关元件 Q 基于根据负载 109 的状态(功率、电压等)而从点亮控制电路部 102 的驱动控制器 108 输出的驱动信号进行开关动作。

[0003] 点亮控制电路部 102 构成为包括:与变压器 T 的次级侧连接并检测次级电流是否为 0 的零交叉(zero cross)检测器 104;对流经开关元件 Q 的电流和负载 109 的功率所对应的基准值  $I_s$  的大小进行比较的电流检测器 105;根据负载 109 的功率,输出基准值  $I_s$  的基准运算部 106;对由负载电压检测器 103 检测出的负载电压进行 A/D 变换的 A/D 变换器 107;和对开关元件 Q 进行接通、断开控制的驱动控制器 108。驱动控制器 108 例如构成为具有 RS 触发器等。

[0004] 变压器 T 的电流在开关元件 Q 接通的接通时间  $T_{on}$  内,如图 12(a) 所示,能量被蓄积于变压器 T 内,变压器 T 的电流增加。在开关元件 Q 断开的断开时间  $T_{off}$  内,如图 12(b) 所示,释放变压器 T 所蓄积的能量的再生电流流经电容器 C、二极管 D 后逐渐减少。若将变压器 T 所蓄积的能量全部释放,则变压器 T 的电流变为 0。

[0005] 若由点亮控制电路部 102 的零交叉检测器 104 检测出变压器 T 所蓄积的能量已变为 0,则如图 12(c) 所示,零交叉检测器 104 向驱动控制器 108 的置位输入端子 SET 输入开关元件 Q 的接通(turn-on)信号。驱动控制器 108 使开关元件 Q 接通。

[0006] 由负载电压检测器 103 检测负载电压  $V_{1a}$ ,通过 A/D 变换器 107 后由基准运算部 106 监控该负载电压  $V_{1a}$ ,从而基准电压运算部 106 输出与负载 109 的功率对应的基准值  $I_s$ 。电流检测器 105 对用电阻 R 检测出的流经开关元件 Q 的电流的值和基准值  $I_s$  的值进行比较。若检测出的流经开关元件 Q 的电流值比基准值  $I_s$  大,则如图 12(d) 所示,电流检测器 105 向驱动控制器 108 的复位输入端子 RESET 输出检测信号,驱动控制器 108 使开关元件 Q 断开。图 12(e) 是驱动控制器 108 的输出端子  $D_{out}$  的电压输出波形。由此,放电灯点亮装置可以提供与负载电压  $V_{1a}$  对应的适当的功率,还可以在流经变压器 T 的电流零交叉的定时接通控制开关元件 Q。

[0007] 在专利文献 1(特开 2004-178925 号公报)中,记载了一种放电灯点亮装置,若流经断路器的电流变为预定的基准值以上则关闭断路器、若检测出断路器线圈的能量释放则接通断路器。该放电灯点亮装置具备对断路器的断开时间进行计时的断开时间定时电路,还具备零交叉检测器,其在检测断路器线圈的能量释放之前若由断开时间定时电路对规定时间进行计时,则在该整计时定时接通断路器,检测断路器线圈的能量释放。

[0008] 放电灯点亮装置在由图 11 所示的采用断路器电路的电源电路部在电流零交叉的定时对开关元件 Q 进行接通控制的情况下,需要进行检测变压器 T 所蓄积的能量是否为 0 的动作。因此,该放电灯点亮装置需要进行采用变压器 T 的次级线圈的零交叉检测,零件数量增多,存在导致成本上升的问题。

[0009] 进而,在通过零交叉检测而对开关元件 Q 进行接通控制时的动作频率,由直流电源 E 的输入电压  $V_{in}$ 、负载电压  $V_{la}$ 、负载功率、变压器 T 的电感值自激地确定。因此,若放电灯的负载电压  $V_{la}$  随时间变化,则开关频率如图 5 的虚线所示那样变化。该开关频率的噪声与负载电流重叠,若基于该噪声的纹波 (ripple) 成分与负载特有的频率禁止区域重叠,则也会存在无法回避纹波的问题。

[0010] 特别是,在负载 109 为高压放电灯的情况下,作为负载特有的频率禁止区域,存在产生声音共鸣现象的区域,有可能导致电弧的不稳定或中断、闪变等。

## 发明内容

[0011] 本发明正是鉴于上述各点而进行的,其目的在于不会招致放电灯点亮装置的成本上升,可以根据放电灯的状态来控制开关元件的动作频率,并能将开关元件的接通定时控制为再生电流变为 0 的定时。

[0012] 为了解决上述课题,第一发明是一种放电灯点亮装置,如图 1 所示,具备对提供给放电灯  $La$  的功率进行控制的开关电路 2,该开关电路 2 根据放电灯  $La$  的状态来控制开关频率,开关元件 Q 接通时蓄积于电感元件 L 的能量在开关元件 Q 断开时被释放,在该能量释放电流大致变为 0 的定时对开关元件 Q 进行接通控制,该放电灯点亮装置包括:负载电压检测器 5,其检测负载电压  $V_{la}$ ;开关频率计时部 8,其根据由所述负载电压检测器 5 检测出的电压进行用于设定开关频率的时间计测,以便成为规定的放电灯的功率;电流检测器 6,其检测流经所述开关电路 2 的电流是否达到了预定的基准值  $I_s$ ;基准运算部 7,其根据所述负载电压检测器 5 检测出的电压,设定所述预定的基准值  $I_s$ ,以便在所述开关频率计时部 8 所设定的开关频率下,在所述能量释放电流大致变为 0 的定时以后接通开关元件 Q;和驱动控制器 9,其接受所述开关频率计时部 8 的信号对开关元件 Q 进行接通控制,并接受所述电流检测器 6 的输出信号对开关元件 Q 进行断开控制。

[0013] 根据第一发明,根据负载电压设定开关元件的开关频率,以成为该开关频率的方式用开关频率计时部来设定开关元件的接通定时,在该开关频率下以使开关元件断开时的能量释放电流大致变为 0 的定时与开关元件的下一接通定时恰好一致的方式,在基准运算部中设定用来确定开关元件的断开定时的电流的基准值,从而无需采用零交叉检测电路,可以根据放电灯的状态来控制开关元件的动作频率,能够将开关元件的接通定时控制为再生电流大致为 0 的定时。因此,由于不需要零交叉检测电路,故可以削减零件数量,可以防止或抑制放电灯点亮装置的成本上升。

[0014] 第二发明的特征在于,在第一发明中,如图 2 所示,还包括检测所述开关电路 2 的输入电压  $V_{in}$  的输入电压检测器 12,根据由所述输入电压检测器 12 检测出的输入电压  $V_{in}$  和由所述负载电压检测器 5 检测出的负载电压  $V_{la}$ ,以成为规定的放电灯的功率的方式设定所述开关频率和预定的基准值  $I_s$ 。

[0015] 根据第二发明,即使在开关电路的输入电压不同的情况下,也可以在开关电路

的再生电流大致变为 0 的定时接通开关元件的方式来动作。

[0016] 第三发明的特征在于,在第一或第二发明中,如图 4 所示,所述开关频率及预定的基准值被设定为:在所述能量释放电流大致为 0 时产生的自由振动电压的峰值电压的定时,开关元件 Q 接通。

[0017] 根据第三发明,因为在开关元件的断开时电压大致变为最小的定时接通开关元件,故可以降低开关损耗。

[0018] 第四发明的特征在于,在第一~第三发明的任一项中,如图 6~图 10 所示,所述开关频率计时部 8 在根据由所述负载电压检测器 5 检测出的电压而设定的开关频率与动作禁止区域(声音共鸣频率区域或噪声产生成为问题的频率区域)重叠的情况下,将开关频率设为动作禁止区域外的固定频率。

[0019] 根据第四发明,可以回避高压放电灯的声音共鸣产生的频率区域或开关电路的噪声产生成为问题的频率区域内的开关动作。

[0020] 第五发明是一种图像显示装置,在第一~第四发明的任一项中,包括:透过或反射来自所述放电灯的光的图像显示单元;和将经由图像显示单元的透过光或反射光投射到屏幕上的光学系统。

#### 附图说明

[0021] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的构成的电路图。

[0022] 图 2 是表示本发明实施方式 2 的构成的电路图。

[0023] 图 3 是本发明实施方式 3 的动作说明图。

[0024] 图 4 是本发明实施方式 3 的动作说明图。

[0025] 图 5 是表示本发明实施方式 1~3 的开关频率与输出电压的关系的图。

[0026] 图 6 是本发明实施方式 4 的动作说明图。

[0027] 图 7 是本发明实施方式 5 的动作说明图。

[0028] 图 8 是本发明实施方式 6 的动作说明图。

[0029] 图 9 是本发明实施方式 7 的动作说明图。

[0030] 图 10 是本发明实施方式 8 的动作说明图。

[0031] 图 11 是表示现有的放电灯点亮装置的构成的电路图。

[0032] 图 12 是现有例的动作说明图。

[0033] 图 13 是本发明的动作说明图。

[0034] 图 14 是表示本发明实施方式 9 的图像显示装置的内部构成的示意构成图。

#### 具体实施方式

[0035] (实施方式 1)

[0036] 图 1 是表示本发明实施方式 1 涉及的放电灯点亮装置的构成的电路图。如图 1 所示,放电灯点亮装置 1 由开关电路 2 及其控制电路 3 构成。开关电路 2 具备直流电源 E、开关元件 Q、扼流圈(choke coil)L、二极管 D、电容器 C 和电阻 R。该开关电路 2 构成为降压断路器电路。开关元件 Q 例如由 MOSFET 构成,根据从控制电路 3 输出的信号接通或断开,以适当调整负载功率的方式进行开关。

[0037] 控制电路 3 以适当调整放电灯 La 的功率的方式对开关元件 Q 进行接通 / 断开控制。控制电路 3 由电流检测器 6、基准运算部 7、开关频率计时部 8、驱动控制器 9、A/D 变换器 10 构成。基准运算部 7、开关频率计时部 8、A/D 变换器 10 装载于微机 4 内。

[0038] 电流检测器 6 对由电阻 R 检测出的开关元件 Q 中流动的电流的电压值和根据放电灯 La 的功率从基准运算部 7 输出的基准值 Is 的大小进行比较, 输出开关元件 Q 的断开信号。

[0039] A/D 变换器 10 将负载电压检测器 5 检测出的负载电压 V1a (模拟值) 变换为规定位的数字信号。

[0040] 基准运算部 7 由微机 4 等构成。基准运算部 7 根据进行过 A/D 变换的负载电压, 输出基准值 Is。由电流检测器 6 在该基准值 Is 和开关元件 Q 中流动的电流之间比较大小。

[0041] 开关频率计时部 8 由微机 4 等构成。开关频率计时部 8 根据进行过 A/D 变换的负载电压, 向驱动控制器 9 输出开关元件 Q 的接通信号。该接通信号在二极管 D 中流动的再生电流为 0 的定时被输出。

[0042] 驱动控制器 9 利用 RS 触发器等构成。驱动控制器 9 将从开关频率计时部 8 输出的接通信号输入到置位输入端子 SET 侧, 将从电流检测器 6 输出的断开信号输入到复位输入端子 RESET 侧。由此, 驱动控制器 9 如图 13 所示在再生电流为 0 的定时进行开关元件 Q 的接通 / 断开控制, 适当地调整放电灯 La 的功率。

[0043] 利用来自直流电源 E 的输入电压 Vin、输入功率 Pin、构成断路器电路的扼流圈 L 的电感值 L、负载电压 V1a 来求取基准运算部 7 的基准值 Is、开关频率计时部 8 的开关频率。根据以下的式 (1) ~ (4) 来求取电流为 0 的周期 (开关周期 Tc)。

$$[0044] \quad I_p = (V_{in} - V_{1a}) \times T_{on} / L$$

$$[0045] \quad = V_{1a} \times T_{off} / L \quad \dots (1)$$

$$[0046] \quad T_c = T_{on} + T_{off} \quad \dots (2)$$

[0047] 在上式中, Ton 为开关元件 Q 的接通时间, Toff 为开关元件 Q 的断开期间, Tc 为开关元件 Q 的开关周期 (开关频率的倒数)。Ton、Toff、Tc 的单位为秒。Ip 为开关元件 Q 的峰值电流值 (预定的基准值  $I_s = I_p \times R$ ) 再有, 根据 (1)、(2) 式可以求取开关元件 Q 的峰值电流 Ip。用 (1)、(2) 式表示断路器电路的再生电流零交叉的关系, 根据 (1)、(2) 式可以导出 (3)、(4) 式的关系。

$$[0048] \quad P_{in} = V_{in} \times I_{in}$$

$$[0049] \quad = V_{in} \times (V_{in} - V_{1a}) \times T_{on}^2 / (2 \times L \times T_c)$$

$$[0050] \quad = T_c \times (V_{in} - V_{1a}) \times V_{1a}^2 / (2 \times L \times V_{in}) \quad \dots (3)$$

$$[0051] \quad \therefore T_c = 2 \times L \times P_{in} \times V_{in} / (V_{in} - V_{1a}) \times V_{1a}^2 \quad \dots (4)$$

[0052] 根据式 (4) 可以求出图 12 所示的 Tc 的时间。因此, 为了根据负载 (放电灯 La) 的功率, 在再生电流为 0 的定时接通 / 断开开关元件 Q, 需要使开关周期 Tc、基准值 Is 根据负载电压 V1a 变化。

[0053] 在本实施方式中, 将开关周期 Tc、基准值 Is 的输出功能集中于微机 4, 由 A/D 变换器 10 监视负载电压 V1a, 同时以成为规定的放电灯的功率的方式, 根据负载电压 V1a, 对开关周期 Tc 与基准值 Is 进行可变控制。其中, 输入电压 Vin 为恒定值。由此, 在本实施方式中, 无需利用零交叉检测电路, 可以削减零件数量, 可以防止或抑制放电灯点亮装置 1 的成

本上升。

[0054] 若采取以下构成,即在每次由 A/D 变换器 10 读入负载电压  $V_{1a}$  时,利用上述运算式来运算开关周期  $T_c$  及基准值  $I_s$ ,并输出到驱动控制器 9,则需要运算速度高的微机 4,零件成本变为高价。因此,在微机 4 中,预先在存储器中保存与负载电压  $V_{1a}$  对应的基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$  的表格数据。

[0055] 在读入负载电压  $V_{1a}$  的定时,即放电灯  $L_a$  的负载电压  $V_{1a}$  比较缓慢地变化的期间内,例如以  $1\text{msec} \sim 5\text{msec}$  的间隔读入负载电压  $V_{1a}$ ,在读入下一负载电压  $V_{1a}$  之前基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$  被控制为不进行更新。这样,通过从预先准备的表格数据中输出基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$ ,从而可以由比较廉价的微机 4 构成。

[0056] 这样,根据放电灯点亮装置 1,通过在微机 4 的存储器中将在流经断路器电路的二极管  $D$  的再生电流为 0 的定时对开关元件  $Q$  进行接通控制用的数据作为表格数据来准备,并将开关元件  $Q$  的接通/断开定时的控制功能集中于微机 4,从而无需以往哪种采用变压器  $T$  的次级绕线的零交叉检测,可以防止或抑制成本上升。

[0057] (实施方式 2)

[0058] 图 2 是表示本发明实施方式 2 涉及的放电灯点亮装置 1 的构成的电路图。图 2 的电路是在上述图 1 的电路中追加了:监视来自直流电源  $E$  的输入电压  $V_{in}$  的输入电压检测器 12;将由输入电压检测器 12 检测出的输入电压  $V_{in}$  (模拟值) 变换为规定位的数字值的 A/D 变换器 11。

[0059] 若来自直流电源  $E$  的输入电压  $V_{in}$  变化,则上述运算式中的基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$  变化。由此,微机 4 内,根据来自直流电源  $E$  的输入电压  $V_{in}$  的不同,预先保存有多组与负载电压  $V_{1a}$  对应的基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$  的表格数据。

[0060] 若接通直流电源  $E$ ,则输入电压检测器 12 检测输入电压  $V_{in}$ ,并输出到微机 4 的 A/D 变换器 11。A/D 变换部 11 将输入电压  $V_{in}$  作为数字值取入。微机 4 选择与该输入电压  $V_{in}$  对应的基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$  的表格数据,以求取基准值  $I_s$ 、开关周期  $T_c$ 。

[0061] 由此,放电灯点亮装置 1 可以根据来自直流电源  $E$  的输入电压  $V_{in}$  的变化以及放电灯  $L_a$  的负载电压  $V_{1a}$  的变化,控制为在再生电流为 0 的定时使开关元件  $Q$  接通。

[0062] 参照上述图 1 或图 2 的说明是针对开关电路 2 为降压断路器电路的构成的情况而进行的,但根据输入电压变动幅度等设计条件,不但可以是降压断路器电路,还可以是升压断路器电路或升降压断路器电路。即使在这种情况下,也可以采用本发明。

[0063] (实施方式 3)

[0064] 接着,对本发明实施方式 3 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0065] 在图 1 或图 2 所示的电路构成中,在流经二极管  $D$  的再生电流变为 0 后若不接通开关元件  $Q$ ,则二极管  $D$  的电压  $V_r$  如图 3 所示,一边自由振动一边收敛为负载电压  $V_{1a}$ 。自由振动电压的峰值高度根据负载电压  $V_{1a}$  的值而变动。如图 3 所示,若负载电压  $V_{1a1} <$  负载电压  $V_{1a2}$ ,则变为峰值电压  $V_{rp1} <$  峰值电压  $V_{rp2}$ 。再有,因为自由振动电压的周期是根据构成断路器电路的开关元件  $Q$ 、二极管  $D$  的寄生电容来确定的,几乎是固定值,故即使负载电压  $V_{1a}$  变化,自由振动电压的周期也不会变动。

[0066] 因此,实施方式 3 涉及的放电灯点亮装置 1 如图 4 所示,将从流经二极管  $D$  的再生电流变为 0 的时间开始到变为自动振动电压的第一次半波的峰值电压  $V_{rp}$  的时间  $T_d$  设为

规定时间,在将规定时间  $T_d$  与上述开关周期  $T_c$  相加的时间内,以接通开关元件  $Q$  的方式设定开关周期 ( $T_c+T_d$ )。由此,施加在开关元件  $Q$  上的电压为从直流电源  $E$  的输入电压  $V_{in}$  中减去自由振动电压的峰值电压  $V_{rp}$  后的值,开关元件  $Q$  的开关损耗降低。

[0067] 再有,放电灯点亮装置 1 即使负载电压  $V_{1a}$  变化,也可以将变为自由振动电压的第一次半波的峰值电压  $V_{rp}$  的时间  $T_d$  设定为规定时间,因此始终可以控制为在自由振动电压的峰值电压  $V_{rp}$  的定时使开关元件  $Q$  接通。

[0068] (实施方式 4)

[0069] 接着,对本发明实施方式 4 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0070] 在图 1 或图 2 所示的电路构成中,在作为负载的放电灯  $L_a$  为 HID 灯(高亮度高压放电灯;High-intensity discharge lamp)的情况下,在放电灯点亮装置 1 中,如图 5 所示,在负载电压  $V_{1a}$  处于额定电压范围(例如 50 ~ 150V)时谋求恒定功率控制。图 5 利用实线表示负载电压  $V_{1a}$  与输出功率的关系,利用虚线表示负载电压  $V_{1a}$  与断路器的开关频率的关系。

[0071] 如图 5 的实线所示,若放电灯点亮装置 1 针对负载电压  $V_{1a}$  的上升以使输出功率恒定的方式进行控制,则在断路器电流为 0 的定时使开关元件  $Q$  接通的情况下,如图 5 的虚线所示,随着负载电压  $V_{1a}$  增大,开关频率也升高。在开关频率变化的范围内存在 HID 灯所特有的声音共鸣频率区域的情况下,在开关元件  $Q$  的开关频率通过声音共鸣频率区域时,有时会因为与负载电流重叠的开关频率的脉动成分而使得 HID 灯的离散偏差产生。

[0072] 因此,如图 6 所示,在 HID 灯的声音共鸣频率区域存在于  $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$  中时,放电灯点亮装置 1 将施加在该声音共鸣频率区域上的负载电压  $V_1 \sim V_2$ 、 $V_3 \sim V_4$  的区间的开关频率固定于施加在声音共鸣频率区域上之前的频率,用该固定的频率来设定与负载的功率对应的基准值  $I_s$ ,控制开关元件  $Q$ 。

[0073] 根据本实施方式涉及的放电灯点亮装置 1,因为仅变更已经设定于微机 4 中的负载电压  $V_{1a}$  所对应的开关周期  $T_c$ 、基准值  $I_s$  的表格数据,而无需回避声音共鸣频率的切换电路等,故不会导致成本上升,可以很容易地回避声音共鸣频率下的动作。再有,根据放电灯点亮装置 1,即使在声音共鸣频率区域不同的放电灯中仅变更表格数据就可以容易地对应。

[0074] (实施方式 5)

[0075] 接着,对本发明实施方式 5 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0076] 图 7 是本发明实施方式 5 涉及的放电灯点亮装置 1 的动作说明图。图 7 所示的电路构成与图 1 或图 2 同样。

[0077] 实施方式 5 涉及的放电灯点亮装置 1 与上述实施方式 4 涉及的放电灯点亮装置 1 同样,在 HID 灯的声音共鸣频率区域存在于  $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$  中时,将施加在该声音共鸣频率区域上的负载电压  $V_1 \sim V_2$ 、 $V_3 \sim V_4$  的区间的开关频率固定于施加在声音共鸣频率区域上之前的频率。由此,放电灯点亮装置 1 可以回避声音共鸣频率下的动作,并且在负载电压  $V_{1a}$  高的  $V_5$  以上的区域内,成为固定的频率。在负载电压  $V_{1a}$  高的  $V_5$  以上的区域内,随着负载电压  $V_{1a}$  上升,成为开关频率高的区域,因此放电灯点亮装置 1 通过将开关频率设为固定的频率,从而可以降低作为断路器电路的开关噪声。

[0078] (实施方式 6)



[0079] 接着,对本发明实施方式 6 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0080] 图 8 是本发明实施方式 6 涉及的放电灯点亮装置 1 的动作说明图。图 8 所示的电路构成与图 1 或图 2 同样。

[0081] 实施方式 6 涉及的放电灯点亮装置 1 与上述实施方式 4 涉及的放电灯点亮装置 1 同样,在 HID 灯的声音共鸣频率区域存在于  $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$  中时,将施加在该声音共鸣频率区域上的负载电压  $V_2 \sim V_3$ 、 $V_4 \sim V_5$  的区间的开关频率固定于施加在声音共鸣频率区域上之前的频率。由此,放电灯点亮装置 1 可以回避声音共鸣频率下的动作,并且在负载电压  $V_{1a}$  低的  $V_1$  以下的区域内,成为固定的频率。到负载电压  $V_{1a}$  低的  $V_1$  以下的区域为止,若根据输出功率的下降而使开关频率下降,则开关频率能够进入可听区域,因此放电灯点亮装置 1 在负载电压  $V_{1a}$  为  $V_1$  以下的区域内通过将开关频率设为固定的频率,从而可以避免可听噪声的产生。

[0082] (实施方式 7)

[0083] 接着,对本发明实施方式 7 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0084] 图 9 是本发明实施方式 7 涉及的放电灯点亮装置 1 的动作说明图。图 9 所示的电路构成与图 1 或图 2 同样。

[0085] 实施方式 7 涉及的放电灯点亮装置 1,在 HID 灯的声音共鸣频率区域存在于  $f_1 \sim f_2$  中时,将施加在该声音共鸣频率区域上的负载电压  $V_2$  以上的区间的开关频率固定于施加在声音共鸣频率区域上之前的频率  $f_1$ 。由此,放电灯点亮装置 1 可以回避声音共鸣频率下的动作。另外,在负载电压  $V_{1a}$  低的  $V_1$  以下区域内,放电灯点亮装置 1 将开关频率设为固定的频率。即,放电灯点亮装置 1 在声音共鸣频率  $f_1$  以上,将开关频率设为固定的频率,可以全部回避声音共鸣频率  $f_1$  以上的区域,再有,在负载电压  $V_{1a}$  低的区域内,因为开关频率能够进入可听区域,故通过将负载电压  $V_1$  以下全部设为固定的频率,从而也可以避免可听噪声的产生。

[0086] (实施方式 8)

[0087] 接着,对本发明实施方式 8 涉及的放电灯点亮装置 1 进行说明。

[0088] 图 10 是本发明实施方式 8 涉及的放电灯点亮装置 1 的动作说明图。图 10 所示的电路构成与图 1 或图 2 同样。

[0089] 实施方式 8 涉及的放电灯点亮装置 1 是组合了图 7 所示的实施方式 5 涉及的放电灯点亮装置 1 与图 8 所示的实施方式 6 涉及的放电灯点亮装置 1 的构成。该放电灯点亮装置 1 在 HID 灯的声音共鸣频率区域存在于  $f_1 \sim f_2$ 、 $f_3 \sim f_4$  中时,将施加在该声音共鸣频率区域上的负载电压  $V_2 \sim V_3$ 、 $V_4 \sim V_5$  的区间的开关频率固定于施加在声音共鸣频率区域上之前的频率。由此,放电灯点亮装置 1 可以回避声音共鸣频率下的动作,并且在负载电压  $V_{1a}$  高的  $V_6$  以上的区域内,成为固定的频率。另外,在负载电压  $V_{1a}$  低的  $V_1$  以下的区域内,放电灯点亮装置 1 将开关频率设为固定的频率。

[0090] 实施方式 8 涉及的放电灯点亮装置 1 的作用效果组合了实施方式 5、6 涉及的放电灯点亮装置 1 的作用效果。根据该放电灯点亮装置 1,在负载电压  $V_{1a}$  高的  $V_6$  以上的区域内,通过将开关频率设为固定的频率,从而避免开关频率过高,作为断路器电路降低开关噪声。再有,放电灯点亮装置 1 在负载电压  $V_{1a}$  为  $V_1$  以下的区域内通过将开关频率设为规定的频率,从而可以回避开关频率进入可听区域,避免可听频率的产生。

[0091] (实施方式 9)

[0092] 接着,对本发明实施方式 9 涉及的具备放电灯点亮装置的图像显示装置进行说明。

[0093] 上述各实施方式 1 ~ 8 的放电灯点亮装置被用于放电灯的点亮,该放电灯作为投影仪或背面投影电视机等图像显示装置的光源。在此,例示安装到投影仪中的情况。图 14 是表示图像显示装置 30 的内部构成的概略构成图。图中,31 是投光窗,32 是电源部,33a、33b、33c 是冷却用风扇,34 是外部信号输入部,35 是光学系统,36 是主控制基板,40 是放电灯点亮装置,La 是放电灯。

[0094] 该图像显示装置 30 在图 14 中的虚线所示的框内安装有主控制基板 36。在光学系统 35 的中央部分设有作为透过或反射来自放电灯 La 的光的图像显示单元的透过型液晶显示板或反射型图像显示元件等。图像显示装置 30 设有光学系统 35,以便将经由该图像显示单元的透过光或反射光投射到屏幕上。

[0095] 这样,放电灯点亮装置 40 与放电灯 La 一起安装于图像显示装置 30 的内部。图像显示装置 30 通过采用本发明的放电灯点亮装置 40,从而以零件数量比以往还少,并且可以廉价地构成。再有,因为可以利用放电灯点亮装置 40 来降低开关损耗,故图像显示装置 30 能够实现冷却用风扇的静音化。进而,由于可以利用上述放电灯点亮装置 40 来回避高压放电灯所特有的声音共鸣频率下的动作,故图像显示装置 30 可以防止图像的离散偏差。

[0096] (产业上的可利用性)

[0097] 本发明的放电灯点亮装置可以用于图像显示装置等的光源。本发明的图像显示装置可以用于投影仪等。

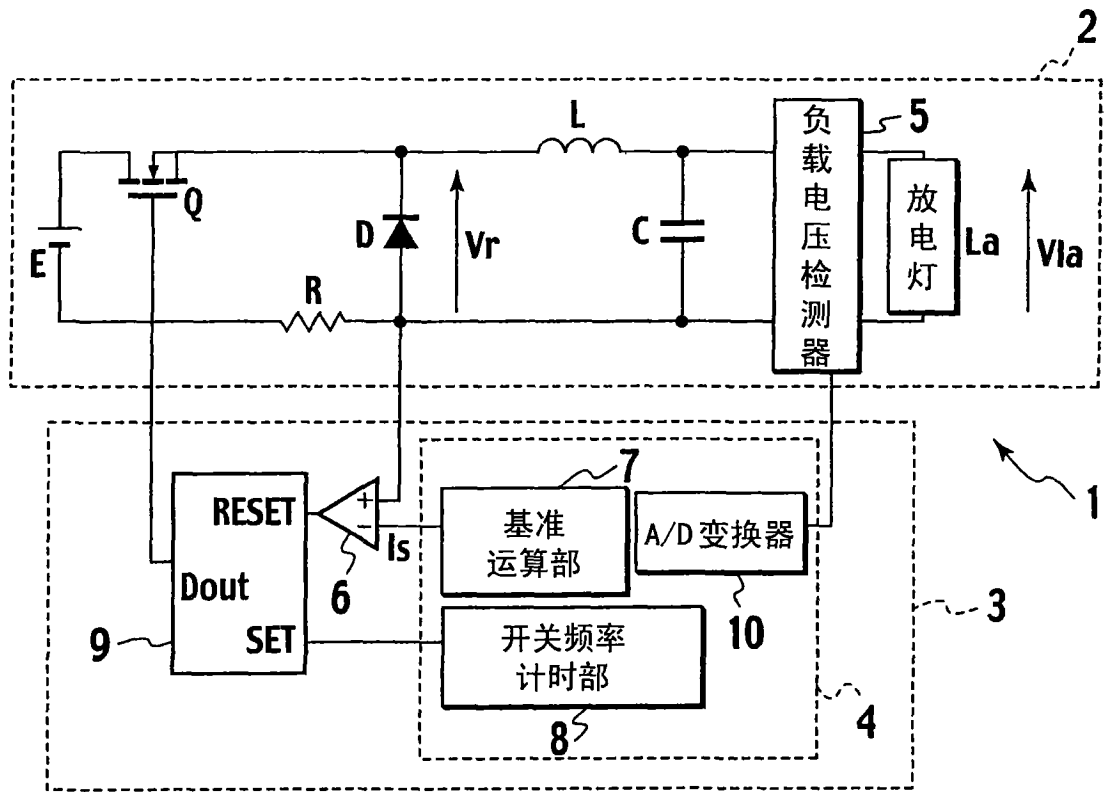


图 1

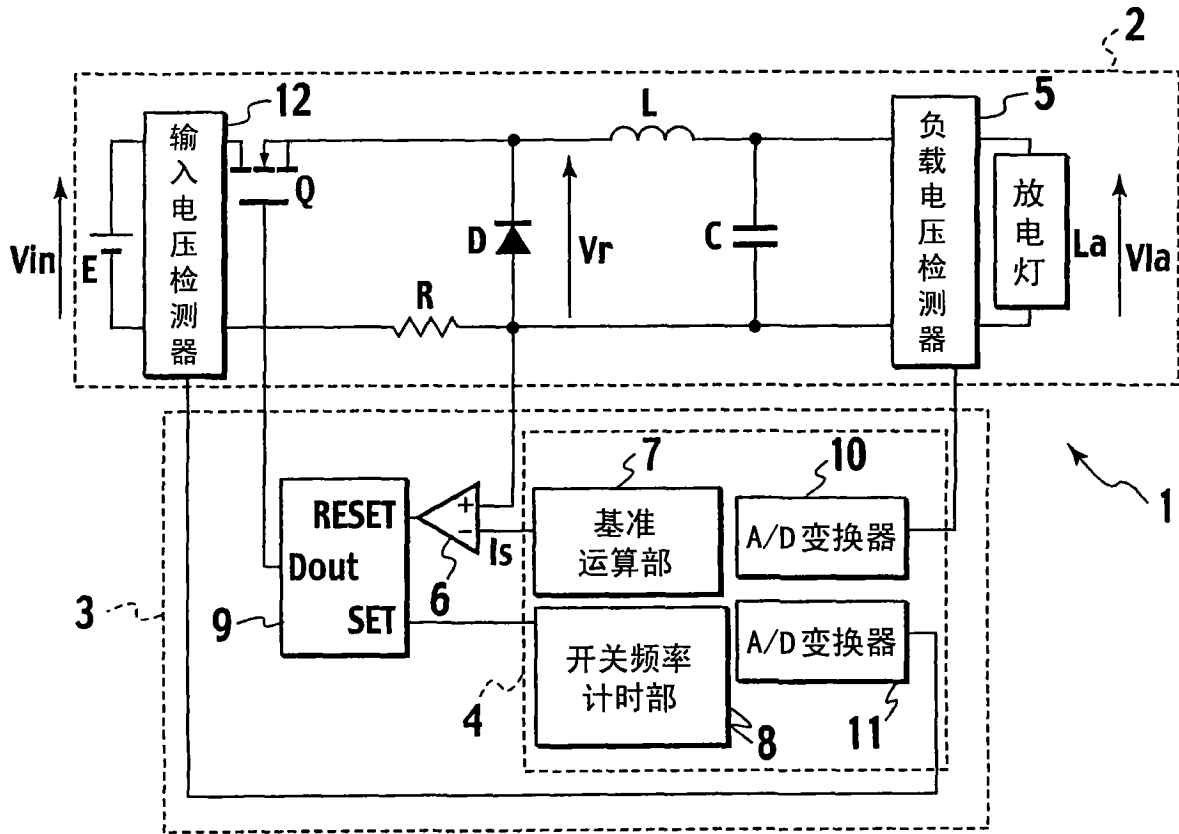


图 2

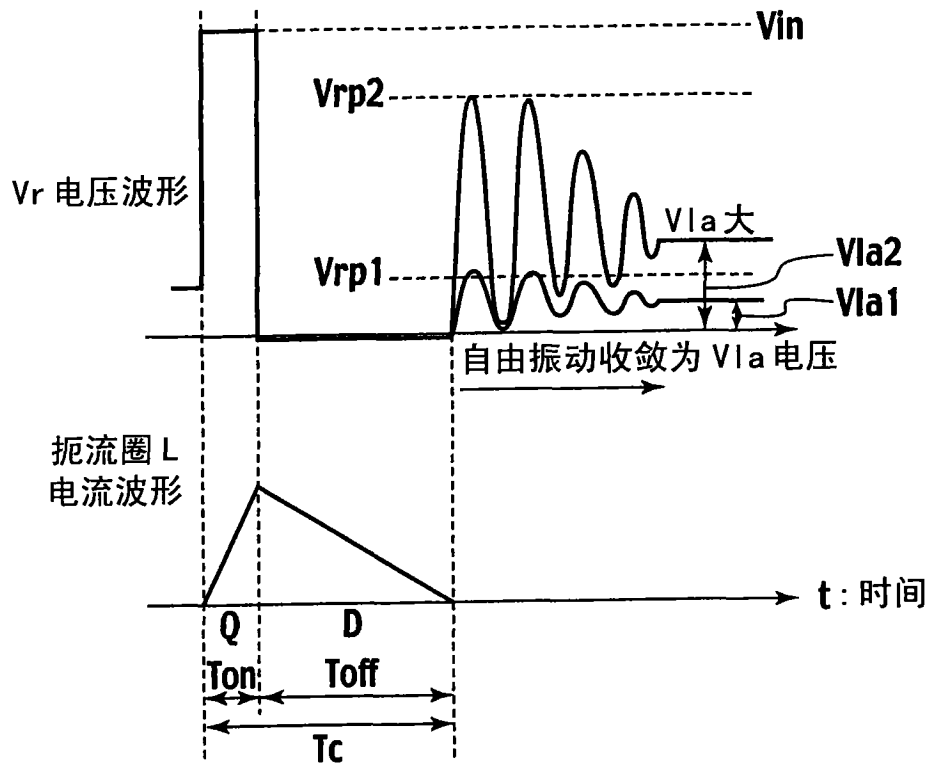


图 3

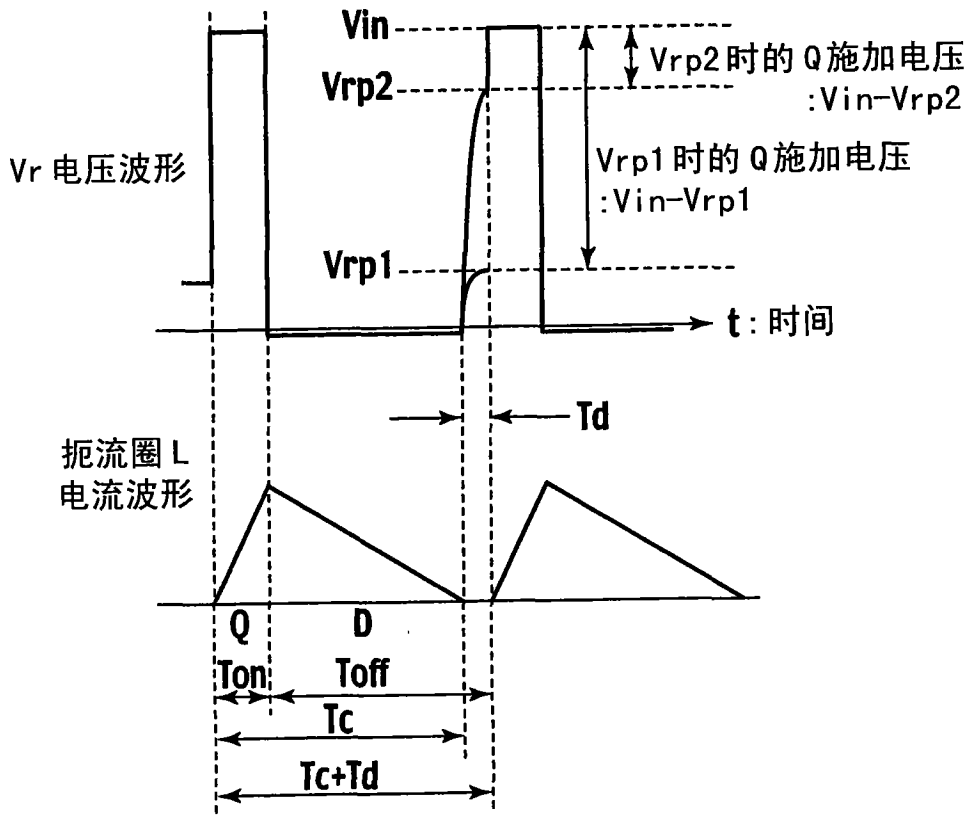


图 4

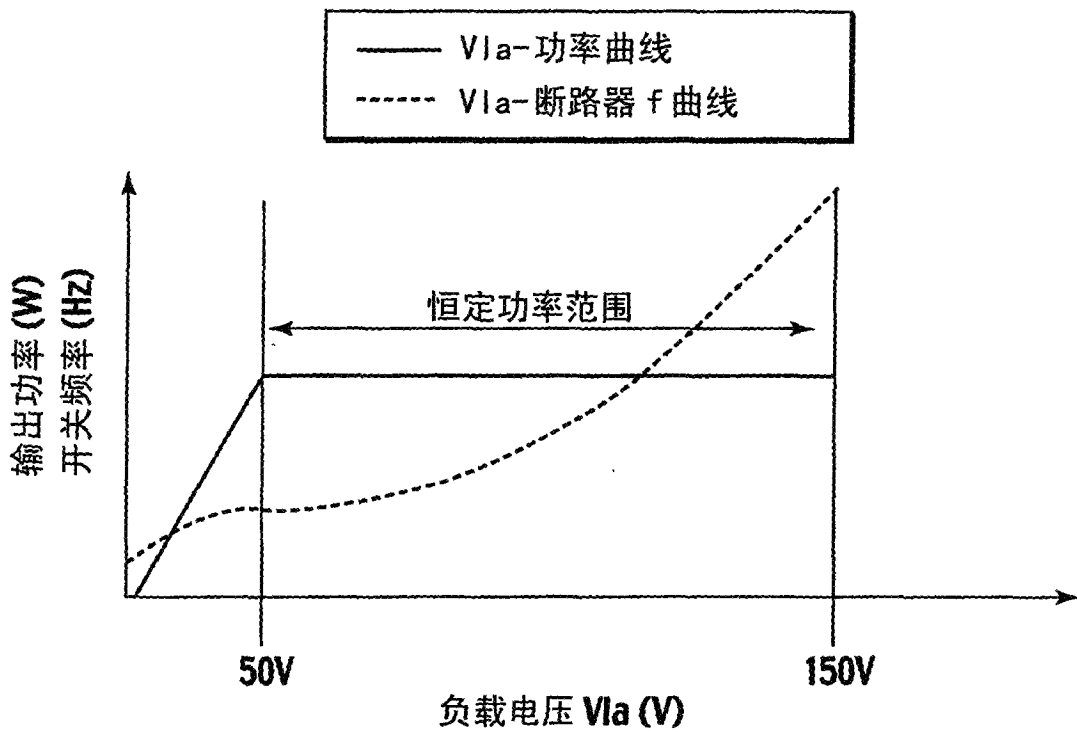


图 5

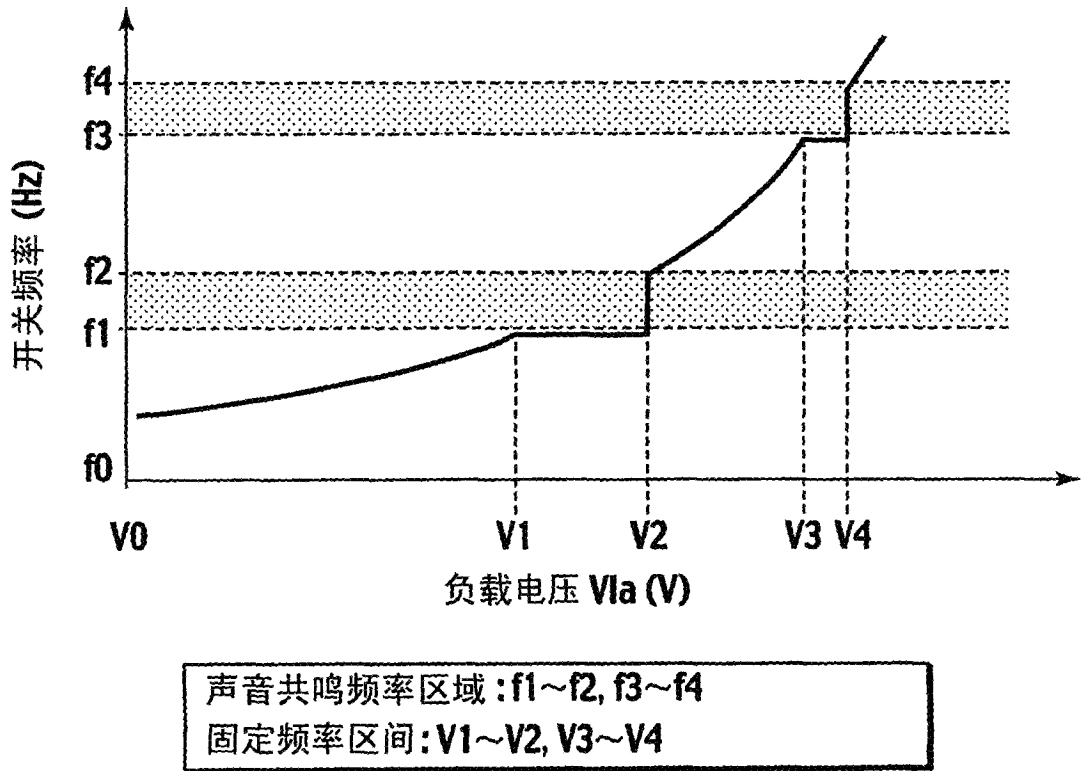


图 6

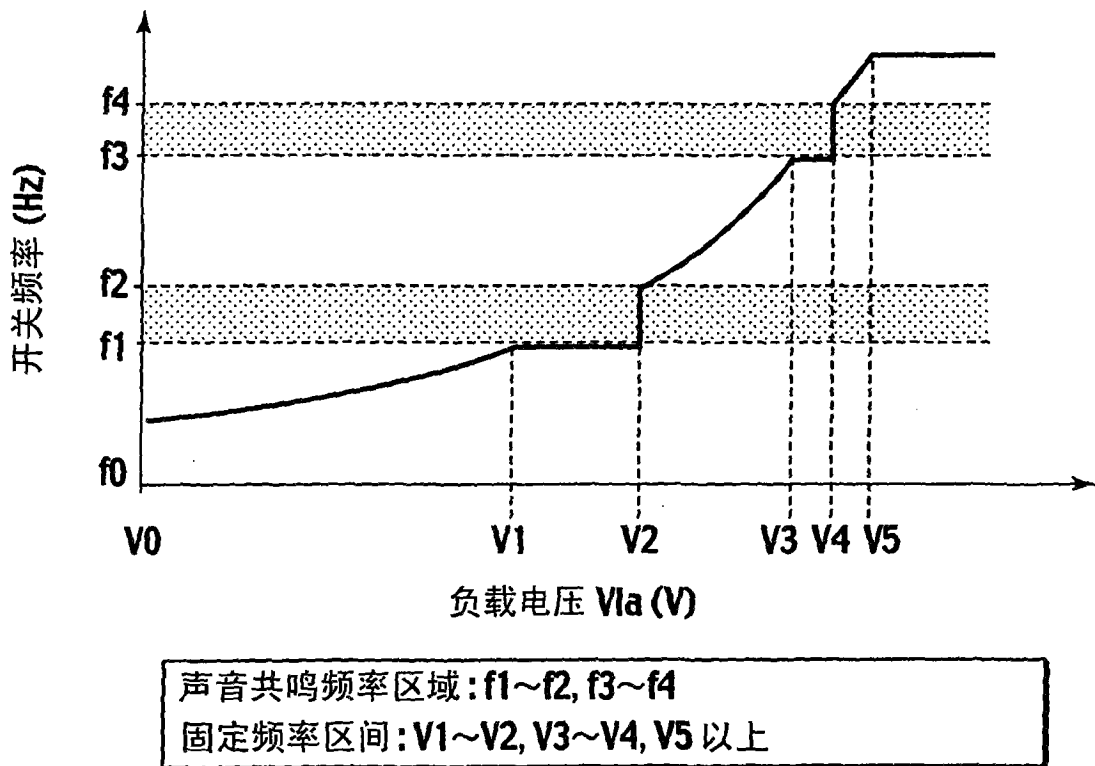
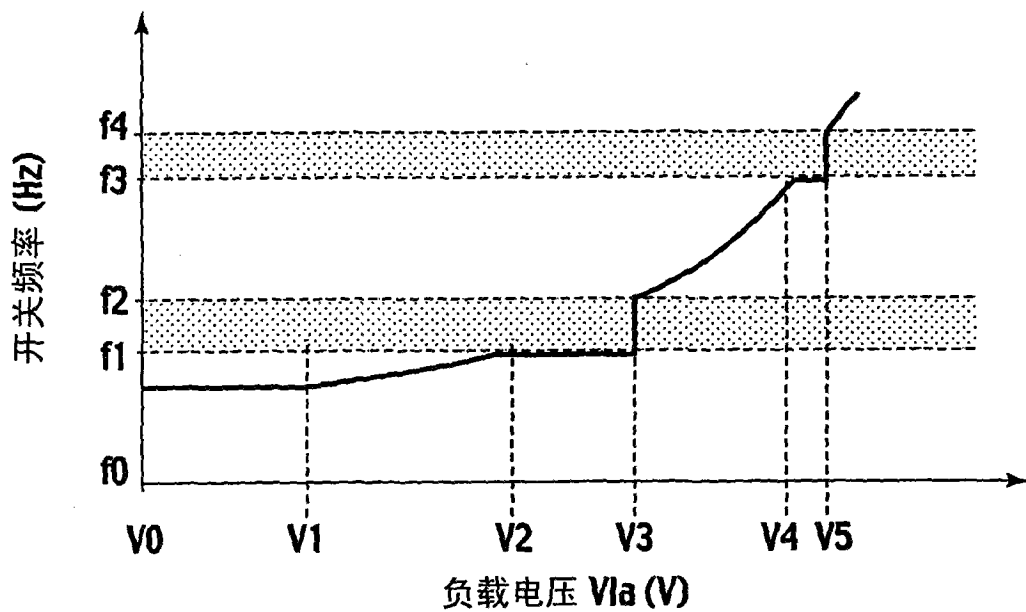
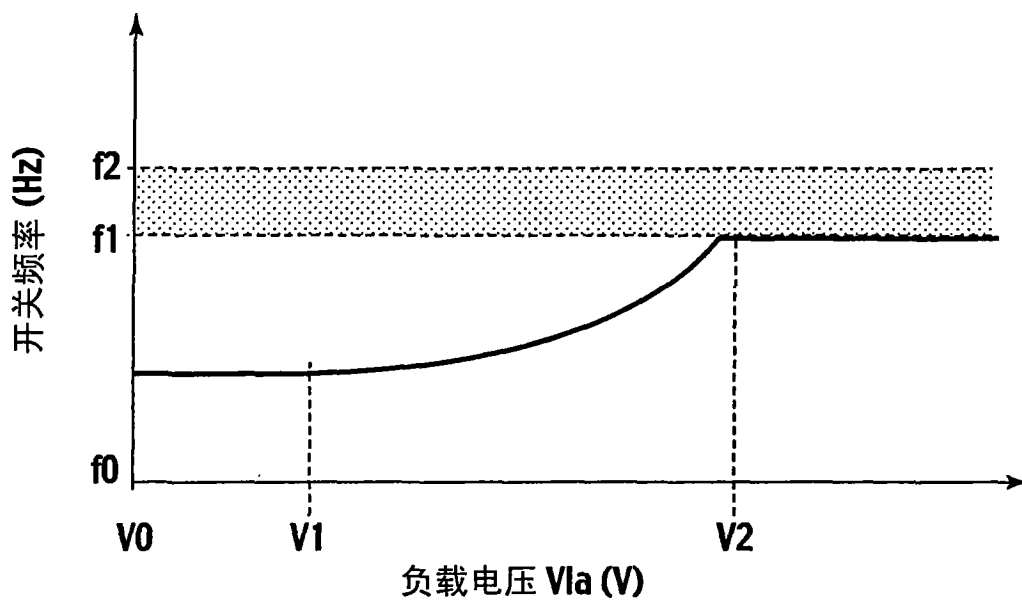


图 7



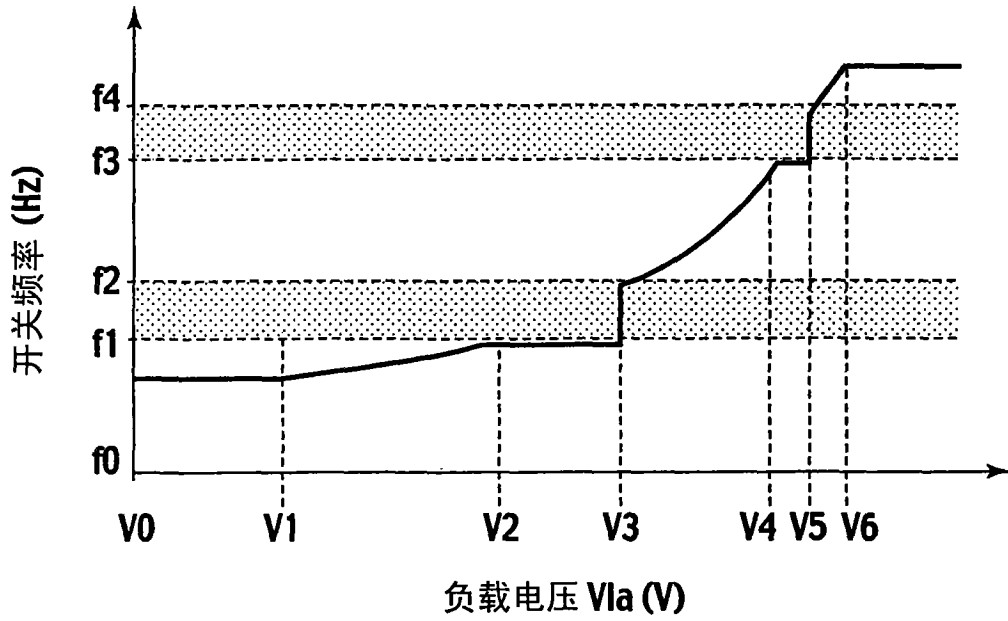
声音共鸣频率区域： $f_1 \sim f_2, f_3 \sim f_4$   
 固定频率区间： $V_0 \sim V_1, V_2 \sim V_3, V_4 \sim V_5$

图 8



声音共鸣频率区域： $f_1 \sim f_2$   
 固定频率区间： $V_0 \sim V_1, V_2$  以上

图 9



声音共鸣频率区域:  $f1 \sim f2, f3 \sim f4$   
 固定频率区间:  $V0 \sim V1, V2 \sim V3, V4 \sim V5, V6$  以上

图 10

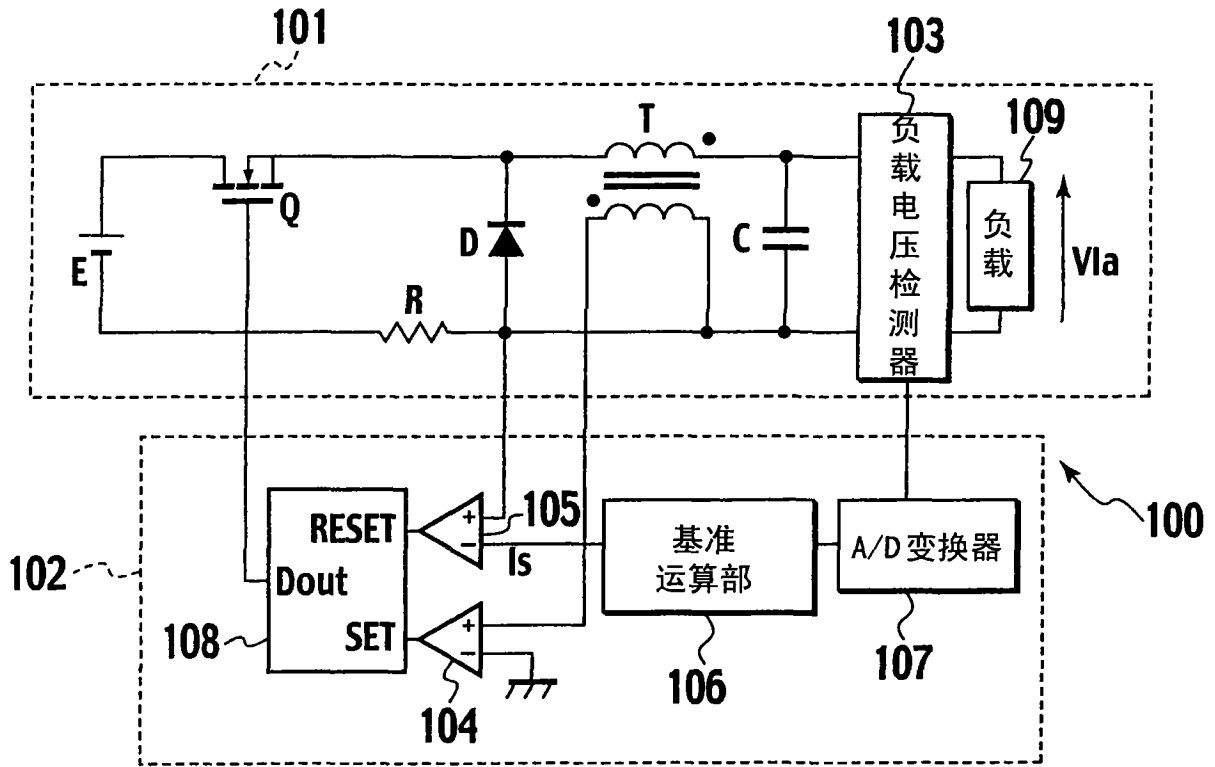


图 11



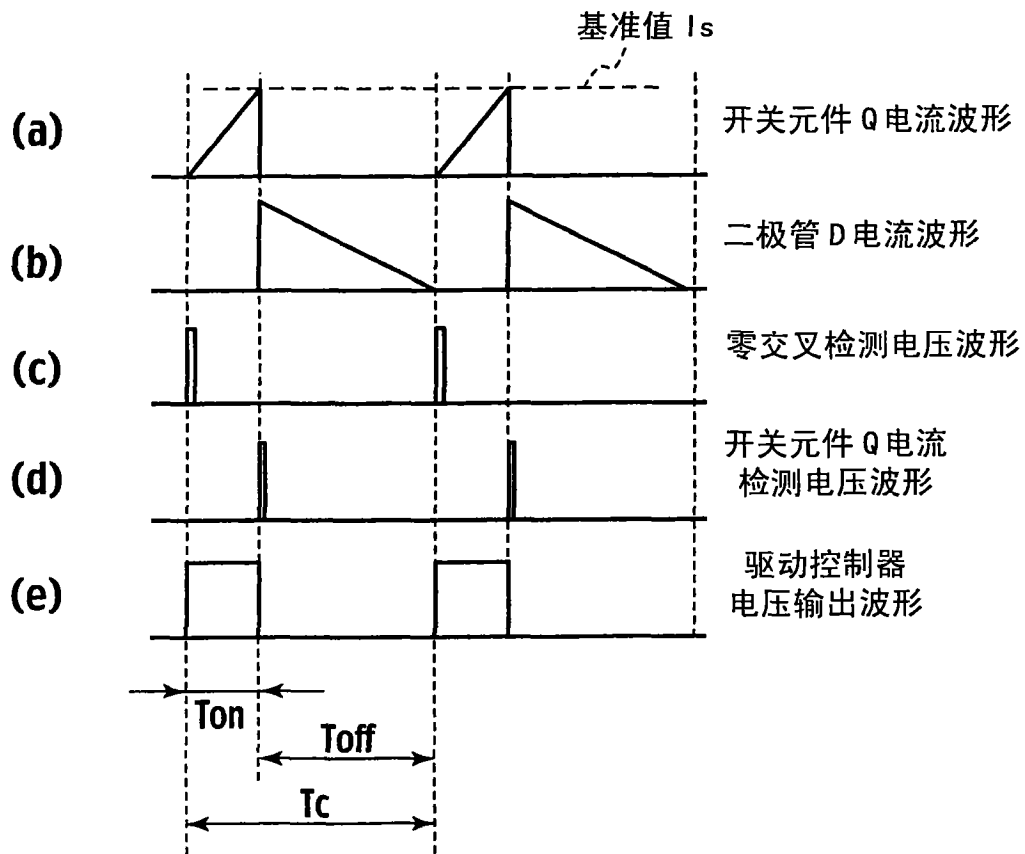


图 12

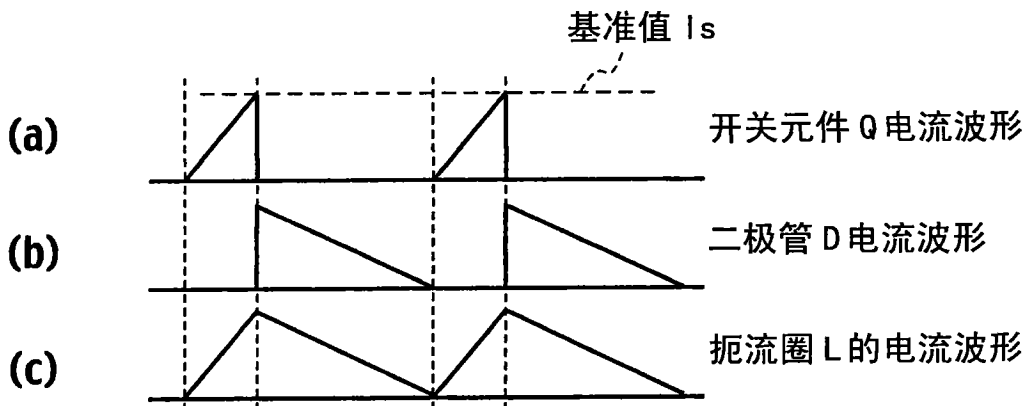


图 13

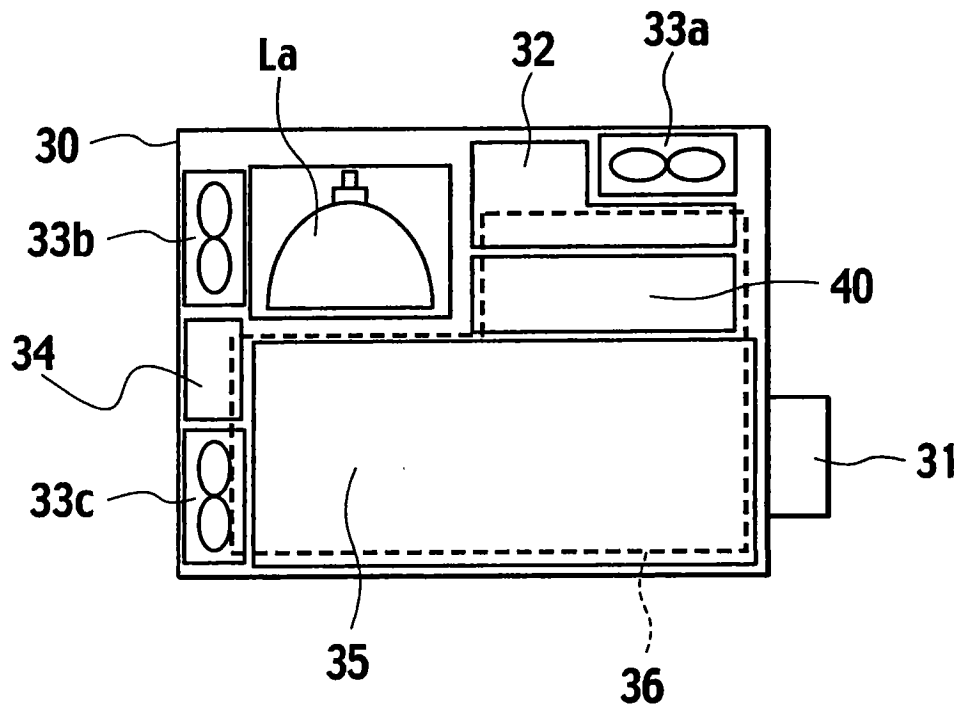


图 14