



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101513129 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200780032186. 7

代理人 汪惠民

(22) 申请日 2007. 08. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H05B 41/298 (2006. 01)

236533/2006 2006. 08. 31 JP

H05B 41/392 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009. 02. 27

CN 1160981 A, 1997. 10. 01, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1090120 A, 1994. 07. 27, 全文.

PCT/JP2007/066560 2007. 08. 27

CN 1483301 A, 2004. 03. 17, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

CN 1456028 A, 2003. 11. 12, 全文.

W02008/029655 JA 2008. 03. 13

US 2005023995 A1, 2005. 02. 03, 全文.

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

审查员 刘江

地址 日本大阪府

专利权人 池田电机株式会社

(72) 发明人 大西尚树 滨名哲也 植田桂介

池上浩一 橘和彦 酒井拓也

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

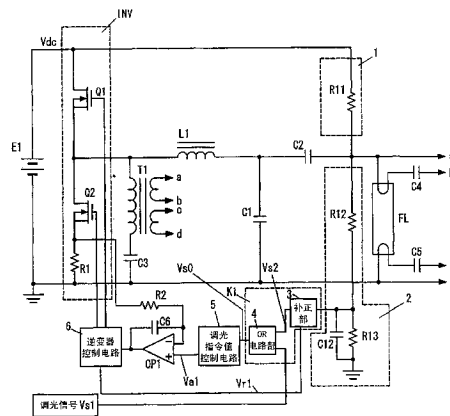
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

放电灯点亮装置以及照明装置

(57) 摘要

本发明提供放电灯点亮装置以及照明装置。为了在光输出降低的情况下也能够提高放电灯在调光点亮时的稳定性，直流重叠电路 (1) 使对荧光灯 (FL) 施加的交流电压与直流电压重叠，调光信号补正电路 (K1) 输入直流电压检测电路 (2) 的检测值和来自外部的调光信号 (Vs1)，当直流电压检测电路 (2) 的检测值超过第 1 阈值 (Vth1) 时，输出比调光信号 (Vs1) 高的电平的调光信号 (Vs0)，当直流电压检测电路 (2) 的检测值低于第 1 阈值 (Vth1) 以下的第 2 阈值 (Vth2) 时，使输出的调光信号 (Vs0) 的电平降低到输入的调光信号 (Vs1) 的电平。并且，根据调光信号补正电路 (K1) 输出的调光信号 (Vs0) 电平的增减，来增减逆变器电路 (INV) 对荧光灯 (FL) 供给的交流电量，以进行荧光灯 (FL) 的调光。



CN 101513129 B

1. 一种放电灯点亮装置,根据调光信号电平的增减来增减对放电灯供给的电量,以进行放电灯的调光,该放电灯点亮装置具有:

交流输出电路,其对上述放电灯供给交流电;

直流重叠电路,其使对上述放电灯施加的交流电压与直流电压重叠;

直流电压检测电路,其检测在上述放电灯两端发生的电压的直流电压分量;

调光信号补正电路,其输入上述直流电压检测电路的检测值和来自外部的调光信号,当上述直流电压检测电路的检测值超过了第 1 阈值时,输出比输入的调光信号高的电平的调光信号,当上述直流电压检测电路的检测值低于第 1 阈值以下的第 2 阈值时,使输出的调光信号电平降低到输入的调光信号电平;以及

控制电路,其根据上述调光信号补正电路所输出的调光信号电平的增减,来增减上述交流输出电路对上述放电灯所供给的交流电量,进行放电灯的调光。

2. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

上述调光信号补正电路具有:补正单元,其在上述直流电压检测电路的检测值超过第 1 阈值时生成电平增大的调光信号,在上述直流电压检测电路的检测值低于第 2 阈值时生成电平降低的调光信号;和高值优先单元,其将从外部输入的调光信号电平和从上述补正单元输出的调光信号电平进行相互比较,输出某个被设定为较高一方的电平的调光信号,

上述控制电路根据上述高值优先单元输出的调光信号电平的增减,来增减上述交流输出电路对上述放电灯供给的交流电量,进行上述放电灯的调光。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

上述直流重叠电路构成为在至少包含直流电压分量的电压源两端之间经由阻抗要素来连接上述放电灯。

4. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

使上述调光信号补正电路所输出的调光信号电平变化的时间常数,被设定为比输入到上述调光信号补正电路的调光信号电平变化的时间常数大,且比上述直流电压检测电路检测直流电压分量的时间常数小。

5. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

具有在上述调光信号补正电路输出的调光信号为规定电平以上时上述直流电压检测电路的检测值超过了第 1 阈值的情况下,停止从上述交流输出电路向上述放电灯供给交流电的单元。

6. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,具有:

交流电压检测电路,其检测在上述放电灯两端发生的电压的交流电压分量;以及

在上述交流电压检测电路的检测值超过了第 3 阈值时停止从上述交流输出电路向上述放电灯供给交流电的单元。

7. 根据权利要求 6 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

上述第 1 阈值、上述第 2 阈值、上述第 3 阈值中的至少一个阈值能够根据调光信号的电平而变化。

8. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

上述交流输出电路具有多个直流电压检测电路,其对多个放电灯供给交流电,并分别检测在各放电灯两端发生的电压的直流电压分量,

上述调光信号补正电路根据多个直流电压检测电路的检测值中电平最高的检测值来补正调光信号。

9. 根据权利要求 1 所述的放电灯点亮装置,其特征在于,

设置有微型计算机,该微型计算机具有:

输入端口,其至少输入直流电压检测电路的检测值以及来自外部的调光信号;

运算单元,其通过执行程序,在上述直流电压检测电路的检测值超过了第 1 阈值时输出比输入的调光信号高的电平的调光信号,在上述直流电压检测电路的检测值低于第 2 阈值时使输出的调光信号电平降低到输入的调光信号电平;以及

输出端口,其输出与上述运算单元所输出的调光信号电平相应的调光指令值。

10. 一种照明装置,具有:

放电灯;

使该放电灯点亮的权利要求 1 所述的放电灯点亮装置;

收纳上述放电灯点亮装置的箱体;以及

使上述放电灯与放电灯点亮装置连接的灯座。

放电灯点亮装置以及照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及放电灯点亮装置以及照明装置。

背景技术

[0002] 作为将以荧光灯为代表的放电灯点亮的放电灯点亮装置,一般来说是电子稳定器,该电子稳定器将商用交流电压转换为直流电压,并采用将该直流电压转换为高频电压的逆变器电路,以高频来点亮放电灯。这样的电子稳定器具有调光功能,即根据从外部输入的调光信号的增减来对提供给放电灯的电量进行增减,由此能够改变放电灯的明亮度。该带有调光功能的电子稳定器一般具有节约能源的用途和演出的用途。这样的带有调光功能的放电灯点亮装置需要例如即便在额定光输出的 10% 以下这样的低光束调光区域也不会发生光输出的偏差及闪烁等不稳定现象的稳定的调光性能。

[0003] 为了达到这样的需求已知的是,放电灯点亮装置检测放电灯的点亮状态,并根据输入的调光信号进行反馈控制,以使放电灯成为规定的输出。该反馈控制一般采用如下的两种方式,即,检测流入放电灯的灯电流,并进行反馈控制,使检测出的灯电流值成为与调光信号相应的规定电流值的方式;以及检测对放电灯供给的灯功率,并进行反馈控制,使检测出的功率值成为与调光信号相应的规定功率值的方式。

[0004] 图 11 是表示现有放电灯点亮装置的代表性结构的电路图。直流电压源 E1 一般是将商用电源经由全波整流电路整流后通过电容来进行平滑的结构,或者可通过如升压斩波电路 (step-up chopper circuit) 这样的 AC/DC 转换电路来容易地构成,该直流电压源 E1 产生直流电压 Vdc。

[0005] 该放电灯点亮装置在直流电压源 E1 的正极与负极之间连接着具有高电压侧的开关元件 Q1、低电压侧的开关元件 Q2 和电阻 R1 的串联电路。该放电灯点亮装置构成半桥式逆变器电路 INV (交流输出电路),该半桥式逆变器电路通过使开关元件 Q1、Q2 交互高频地进行开关动作,来将直流电压 Vdc 转换为高频电压。

[0006] 并且,在放电灯点亮装置中,开关元件 Q2 和电阻 R1 的串联电路的两端构成逆变器电路 INV 的输出端。在该输出端之间连接有电感 L1 和电容 C1 的串联电路,此外在电容 C1 的两端之间连接有电容 C2 和荧光灯 (放电灯) FL 的串联电路,通过电感 L1 及电容 C1、C2 来构成共振电路,对荧光灯 FL 施加近似正弦波状的高频电压,以高频的方式来点亮荧光灯 FL。

[0007] 在逆变器电路 INV 的输出端之间还连接有变压器 T1 的一次线圈和用于切断直流的电容 C3 的串联电路,在变压器 T1 的两组二次线圈的各两端 a、b 以及 c、d 上分别经由电容 C4、C5 来连接荧光灯 FL 的灯丝的各两端,并由变压器 T1 供给用于对荧光灯 FL 的各灯丝进行适当加热的预热电流。

[0008] 然后,与开关元件 Q2 串联连接的电阻 R1 检测流过开关元件 Q2 的电流,并根据检测出的电流的平均值来等价地检测从逆变器电路 INV 输出的平均功率。利用电阻 R1 检测出的逆变器电路 INV 的平均功率经由电阻 R2 输入到运算放大器 OP1 的反相输入端子,对运

算放大器 OP1 的非反相输入端子输入根据外部输入的调光信号 Vs1 的电平从调光指令值控制电路 5 输出的调光指令值电压 Va10。运算放大器 OP1 在反相输入端子和输出端子之间连接有电容 C6,对这两个输入进行比较,使表示相互之差的输出电压变化。

[0009] 在运算放大器 OP1 的输出端子上连接有逆变器控制电路 6。逆变器控制电路 6 根据运算放大器 OP1 的输出电压使开关元件 Q1、Q2 的开关频率变化。由此,逆变器控制电路 6 控制逆变器电路 INV 的输出功率,并进行反馈控制,以使与逆变器电路 INV 的输出功率等价的电阻 R1 的两端电压和调光指令值电压 Va10 大致相同。然后,调光指令值控制电路 5 根据调光信号 Vs1 的电平使调光指令值电压 Va10 适当变化,由此根据调光信号 Vs1 来调整逆变器电路 INV 的输出功率,并进行荧光灯 FL 的调光。

[0010] 另外,在荧光灯 FL 的一端和直流电压源 E1 的低压侧输出(地电平)之间连接的电阻 R12、R13 的串联电路、和与电阻 R13 并联连接的电容 C12 构成直流电压检测电路 2。该直流电压检测电路 2 利用电阻 R12、R13 对荧光灯 FL 的两端电压进行分压,并通过电容 C12 使该电压平滑,由此来检测在荧光灯 FL 的两端发生的高频电压的直流电压分量。并且,利用比较电路 20 来检测由于在荧光灯 FL 寿命末期时的荧光灯 FL 的整流作用(基于半波放电的灯电流的非对称性)而导致的直流电压分量增加,当直流电压分量成为规定值以上时,从比较电路 20 向逆变器控制电路 6 输出振荡停止信号 Vr10,逆变器控制电路 6 使开关元件 Q1、Q2 的开关动作停止,由此来防止在寿命末期时发生对荧光灯 FL 或电路部件的过大应力(stress)。

[0011] 另外,还有如下的放电灯点亮装置,该放电灯点亮装置为了防止放电灯在低光束调光时中断,反馈放电灯的点亮状态,对放电灯施加直流偏压。(例如,特开 2002-75681 号公报)。

[0012] 如上所述,检测流过放电灯的灯电流和对放电灯供给的灯功率、并对向放电灯供给的功率进行反馈控制的一般的放电灯点亮装置随着调光比变低(光输出降低),其灯电流、灯功率降低。因此,例如在调光比为额定光输出的 10% 以下这样的低光束调光区域中,灯电流和灯功率的检测值成为微小的值,反馈控制的精度恶化。因此,尤其在放电灯的周围温度低的情况下,除了放电灯的光输出降低、容易发生闪烁之外,还存在难以维持点亮的状态而产生中断这样的问题。

发明内容

[0013] 本发明是鉴于上述问题而开发的,其目的是提供即使在光输出降低的情况下也能够提高放电灯在调光点亮时的稳定性的放电灯点亮装置以及照明装置。

[0014] 本发明提供一种放电灯点亮装置,其根据调光信号电平的增减来增减对放电灯供给的电量,以进行放电灯的调光,该放电灯点亮装置的特征是具有:交流输出电路,其对上述放电灯供给交流电;直流重叠电路,其使对上述放电灯施加的交流电压与直流电压重叠;直流电压检测电路,其检测在上述放电灯两端发生的电压的直流电压分量;调光信号补正电路,其输入上述直流电压检测电路的检测值和来自外部的调光信号,当上述直流电压检测电路的检测值超过了第 1 阈值时,输出比输入的调光信号高的电平的调光信号,当上述直流电压检测电路的检测值低于第 1 阈值以下的第 2 阈值时,使输出的调光信号电平降低到输入的调光信号电平;以及控制电路,其根据上述调光信号补正电路所输出的调光信号

电平的增减,来增减上述交流输出电路对上述放电灯所供给的交流电量,进行放电灯的调光。

[0015] 根据本发明在放电灯点亮装置中,例如在周围温度降低、放电灯的光输出降低的情况下,也能够补正调光信号,以抑制光输出的降低,因此可防止由于光输出降低而发生闪烁或中断,可提高放电灯在调光点亮时的稳定性。

[0016] 另外在本发明中优选,上述调光信号补正电路具有:补正单元,其生成调光信号,该调光信号在上述直流电压检测电路的检测值超过第1阈值时电平增大、在上述直流电压检测电路的检测值低于第2阈值时电平降低;和高值优先单元,其对外部输入的调光信号电平和从上述补正单元输出的调光信号电平进行相互比较,输出某个被设定为高的一方的电平的调光信号,上述控制电路根据上述高值优先单元输出的调光信号电平的增减,来增减上述交流输出电路对上述放电灯供给的交流电量,进行上述放电灯的调光。

[0017] 根据本发明,可实现调光信号补正电路的功能。

[0018] 此外在本发明中还优选,上述直流重叠电路构成为在至少包含直流电压分量的电压源两端之间经由阻抗要素来连接上述放电灯。

[0019] 根据本发明,可实现直流重叠电路的功能。

[0020] 此外在本发明中还优选,使上述调光信号补正电路所输出的调光信号电平变化的时间常数被设定为比输入到上述调光信号补正电路的调光信号电平变化的时间常数大、且比上述直流电压检测电路检测直流电压分量的时间常数小。

[0021] 根据本发明,即使在外部输入的调光信号电平急剧变化的情况下,也能够稳定从调光信号补正电路输出的调光信号的过渡变化,从而使调光信号补正电路的过渡动作稳定。

[0022] 另外本发明还优选,放电灯点亮装置具有在上述调光信号补正电路输出的调光信号为规定电平以上时上述直流电压检测电路的检测值超过了第1阈值的情况下,停止从上述交流输出电路向上述放电灯供给交流电的单元。

[0023] 根据本发明,可防止在放电灯寿命末期时发生对放电灯及电路部件的过大应力。

[0024] 另外,本发明还优选,该放电灯点亮装置具有:检测在上述放电灯两端发生的电压的交流电压分量的交流电压检测电路;以及在上述交流电压检测电路的检测值超过了第3阈值时停止从上述交流输出电路向上述放电灯供给交流电的单元。

[0025] 根据本发明可防止由于灯异常而发生对放电灯及电路部件的过大应力。

[0026] 另外本发明还优选,可使上述第1阈值、上述第2阈值、上述第3阈值中的至少一个阈值根据调光信号的电平而变化。

[0027] 根据本发明,可将阈值设为与调光信号电平相应的最优值,这样能够提高调光信号的补正动作、放电灯寿命末期状态的检测精度、灯异常状态的检测精度等。

[0028] 另外在本发明中还优选,上述交流输出电路具有多个直流电压检测电路,其对多个放电灯供给交流电,并分别检测在各放电灯两端发生的电压的直流电压分量,上述调光信号补正电路根据多个直流电压检测电路的检测值中的、电平最高的检测值来补正调光信号。

[0029] 根据本发明,即使由于电路部件或放电灯的偏差而在各放电灯的光输出中产生差,也能够根据光输出低的一方的放电灯状态来进行调光信号电平的补正动作,所以在具

有多个放电灯的情况下,也能够防止某个放电灯的光输出过度降低而引起闪烁或中断的情况。

[0030] 另外本发明还优选,该放电灯点亮装置可构成为设置有微型计算机,该微型计算机具有:输入端口,其至少输入直流电压检测电路的检测值以及来自外部的调光信号;运算单元,其通过执行程序,在上述直流电压检测电路的检测值超过了第1阈值时输出比输入的调光信号高的电平的调光信号,在上述直流电压检测电路的检测值低于第2阈值时使输出的调光信号电平降低到输入的调光信号电平;以及输出端口,其输出与上述运算单元所输出的调光信号电平相应的调光指令值。

[0031] 根据本发明,可通过采用比较廉价的微型计算机来实现各种功能,所以能够实现成本降低和安装空间的减少。另外,即使在点亮的放电灯的种类不同的情况下,也能够通过程序变更来变更阈值等,这样可容易地进行设计变更。

[0032] 另外,本发明还适用于照明装置,该照明装置具有放电灯、使该放电灯点亮的权利要求1至9中任意一项所述的放电灯点亮装置、收纳上述放电灯点亮装置的箱体、以及使上述放电灯与放电灯点亮装置连接的灯座(socket)。

[0033] 根据本发明在具有放电灯的照明装置中,例如在周围温度降低、放电灯的光输出降低的情况下,也能够补正调光信号,以抑制光输出的降低,因此可防止由于光输出的降低而发生闪烁或中断,可提高放电灯在调光点亮时的稳定性。

附图说明

[0034] 图1是表示第1实施方式的放电灯点亮装置的电路结构的图。

[0035] 图2是表示灯阻抗的特性的图。

[0036] 图3是表示同上的放电灯点亮装置的动作的图。

[0037] 图4(a)~(c)是第2实施方式的放电灯点亮装置的动作的图。

[0038] 图5是表示第3实施方式的放电灯点亮装置的电路结构的图。

[0039] 图6是表示同上的放电灯点亮装置的动作的图。

[0040] 图7是表示第4实施方式的放电灯点亮装置的电路结构的图。

[0041] 图8是表示第5实施方式的放电灯点亮装置的电路结构的图。

[0042] 图9是表示第6实施方式的放电灯点亮装置的电路结构的图。

[0043] 图10是表示第7实施方式的照明装置的外观的图。

[0044] 图11是表示现有放电灯点亮装置的电路结构的图。

具体实施方式

[0045] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行说明。

[0046] (第1实施方式)

[0047] 图1是表示第1实施方式的放电灯点亮装置的结构电路图,在图11所示的现有结构中,该放电灯点亮装置具有:直流重叠电路1和调光信号补正电路K1,该直流重叠电路1将直流电压源E1的高压侧输出经由作为阻抗要素的电阻R11与荧光灯FL和电容C2的连接点连接,由此使从逆变器电路INV施加给荧光灯FL的高频交流电压与微小的直流电压分量重叠;该调光信号补正电路K1根据直流电压检测电路2检测出的荧光灯FL的直流电压

分量来补正调光信号,该放电灯点亮装置将调光信号补正电路 K1 的输出向调光指令值控制电路 5 输出。其他结构与图 11 所示的现有结构相同,对同一结构标注同一符号,并省略说明。

[0048] 基于本放电灯点亮装置的逆变器电路 INV 的高频输出进行的荧光灯 FL 点亮、预热动作与现有结构大致相同,以下,对第 1 实施方式的放电灯点亮装置的调光动作进行说明。

[0049] 调光信号补正电路 K1 由补正部 3(补正单元)和 OR 电路部 4(高值优先单元)构成。补正部 3 具有如下的功能,即将直流电压检测电路 2 的检测值与第 1 阈值 V_{th1} 以及第 2 阈值 V_{th2} 进行比较(满足 $V_{th1} \geq V_{th2}$ 的关系),并输出与该比较结果相应的电平的调光信号 V_{s2} 。调光信号 V_{s2} 在直流电压检测电路 2 的检测值超过了第 1 阈值 V_{th1} 时,经由补正部 3 来增大电平,在直流电压检测电路 2 的检测值低于第 2 阈值 V_{th2} 时,经由补正部 3 来降低电平。并且,OR 电路部 4 将从外部输入的调光信号 V_{s1} 的电平和从补正部 3 输出的调光信号 V_{s2} 的电平进行相互比较,输出某个电平高的一方的调光信号。

[0050] 这里,图 2 示出了伴随着荧光灯 FL 的调光的灯阻抗的变化。特性 Y1a 表示常温时的灯阻抗特性,特性 Y1b 表示低温时的灯阻抗特性。一般情况下,以荧光灯 FL 为代表的放电灯表现当调光比变低时随着灯电流减少、灯的等价阻抗增大的负性电阻的特性。如图 2 所示,调光信号 V_{s0} 的电平在额定点亮 (F_{u11}) 附近处的灯阻抗表现比较低的灯阻抗,例如在 FHF32 形式的直管型荧光灯的情况下表现 300Ω 左右的灯阻抗。但是,在调光信号 V_{s0} 的电平处于调光下限 (Dim) 附近的情况下,灯阻抗急剧增加,当调光比相对于额定输出在 5% 左右时,在灯阻抗特性 Y1a 所示的常温时增加到 $10k \Omega \sim 20k \Omega$ 左右。另外,在灯阻抗特性 Y1b 所示的低温时,灯阻抗进一步增加,例如在周围温度是 0°C 时,增加到 $20k \Omega \sim 40k \Omega$ 左右。这是因为,在低温时荧光灯 FL 的光输出降低,容易引起闪烁及中断。

[0051] 第 1 实施方式的放电灯点亮装置具有在荧光灯 FL 中重叠微小的直流电压分量的直流重叠电路 1。在灯阻抗低的额定点亮 (F_{u11}) 附近,在荧光灯 FL 的两端几乎不发生直流电压分量,不过在灯阻抗高的调光时,在荧光灯 FL 的两端发生直流电压分量。

[0052] 经由该直流重叠电路 1 而在荧光灯 FL 两端发生的直流电压分量(灯电压直流分量),通过直流电压源 E1 的直流电压 V_{dc} 和电阻 R11、R12、R13 的电阻值以及灯阻抗的分压比来决定。因此,如图 3 所示,在荧光灯 FL 两端发生的直流电压分量与灯阻抗的增加成比例地增加。即,直流电压分量在调光信号 V_{s0} 的电平是额定点亮 (F_{u11}) 附近时变低,在调光信号 V_{s0} 的电平是调光下限 (Dim) 附近时急剧增加。另外,在图 3 中,特性 Y2a 表示常温时的直流电压分量的变化,特性 Y2b 表示低温时的直流电压分量的变化。

[0053] 如图 3 所示,补正部 3 将直流电压检测电路 2 检测出的直流电压分量和第 1 阈值 V_{th1} 进行比较,当直流电压分量大于阈值 V_{th1} 时,使输出的调光信号 V_{s2} 的电平缓缓增加。并且,在 OR 电路部 4 中,相互比较从外部输入的调光信号 V_{s1} 的电平和从补正部 3 输出的调光信号 V_{s2} 的电平,输出某个被设定为高的一方的电平的调光信号 V_{s0} 。因此,在来自外部的调光信号 V_{s1} 的电平被设定为低、且周围温度低的情况下,直流电压分量变大到阈值 V_{th1} 以上,所以调光信号 V_{s2} 的电平增加,变为比调光信号 V_{s1} 大,OR 电路部 4 输出与调光信号 V_{s2} 相同电平的调光信号 V_{s0} 。

[0054] 然后,调光指令值控制电路 5 根据向电平比通常增加的方向补正的调光信号 V_{s0} 来输出调光指令值电压 V_{a1} ,运算放大器 OP1 对调光指令值电压 V_{a1} 和与逆变器电路 INV 的

输出功率等价的电阻 R1 的两端电压进行比较,使表示相互之差的输出电压变化。

[0055] 运算放大器 OP1 的输出端子与逆变器控制电路 6 连接。逆变器控制电路 6 根据运算放大器 OP1 的输出电压,使开关元件 Q1、Q2 的开关频率变化。由此,逆变器电路 INV 通过逆变器控制电路 6 来控制输出功率。这样,放电灯点亮装置进行反馈控制,以使与逆变器电路 INV 的输出功率等价的电阻 R1 的两端电压和调光指令值电压 Va1 大致相同。并且,调光指令值控制电路 5 根据调光信号 Vs0 的电平使调光指令值电压 Va1 适当变化,由此根据调光信号 Vs0 来调整逆变器电路 INV 的输出功率,并进行荧光灯 FL 的调光。即,调光指令值控制电路 5、运算放大器 OP1、电阻 R2、电容 C6、逆变器控制电路 6 根据调光信号 Vs2 的电平增减,来使逆变器电路 INV 向荧光灯 FL 供给的交流电量增减,由此而构成进行荧光灯 FL 的调光的控制电路。

[0056] 因此,在处于来自外部的调光信号 Vs1 的电平被设定为低的状态、且周围温度低的情况下,一直以来都是荧光灯 FL 的光输出降低,发生闪烁及中断。但是,第 1 实施方式的放电灯点亮装置通过补正部 3 来优先输出电平比原来的调光信号 Vs1 高的调光信号 Vs2,为了补正低温时的光输出降低而进行动作,使调光信号 Vs0 的电平自动增加到与调光信号 Vs2 相同的电平。由此,放电灯点亮装置可防止发生荧光灯 FL 的闪烁及中断。

[0057] 在直流电压检测电路 2 检测出的直流电压分量低于第 1 阈值 Vth1 之前,继续由补正部 3 进行的使调光信号 Vs2 的电平增加的动作,所以能够防止光输出的过度降低。

[0058] 并且,根据周围温度上升、及调光信号 Vs1 的电平增加,灯阻抗降低,当直流电压检测电路 2 检测出的直流电压分量低于第 2 阈值 Vth2 时,补正部 3 使调光信号 Vs2 的电平缓缓降低。然后,当调光信号 Vs2 的电平低于调光信号 Vs1 的电平时,OR 电路部 4 输出与调光信号 Vs1 相同电平的调光信号 Vs0。即,放电灯点亮装置通过 OR 电路部 4 来优先输出原来的调光信号 Vs1,根据调光信号 Vs1 进行通常的调光控制。

[0059] 另外,上述第 1 阈值 Vth1、第 2 阈值 Vth2 被设定为满足 $V_{th1} \geq V_{th2}$ 的关系,第 1 阈值 Vth1 和第 2 阈值 Vth2 的差,例如可考虑使调光信号急剧变化的情况等的过渡动作而进行适当地设定。

[0060] 另外,在 OR 电路部 4 中优选将使调光信号 Vs0 的电平变化的时间常数设定为比来自外部的调光信号 Vs1 的电平变化的时间常数大、且比直流电压检测电路 2 的应答时间常数小。由此,放电灯点亮装置例如即使在从外部输入的调光信号 Vs1 的电平急剧变化时,也能够使从调光信号补正电路 K1 输出的调光信号 Vs0 的过渡变化稳定,使调光信号补正电路 K1 的过渡动作稳定。

[0061] 这样,通过检测与荧光灯 FL 两端的高频电压重叠的直流电压分量,来等价地检测灯阻抗,并根据该灯阻抗的检测值来自动增减调光信号 Vs0 的电平,由此能够防止由于光输出降低而导致的闪烁及中断的发生,使调光点亮时的稳定性上升。

[0062] 另外,在第 1 实施方式的放电灯点亮装置中,当周围温度低时,被设定为直流电压检测电路 2 检测出的直流电压分量超过第 1 阈值 Vth1 (参照图 3),即使在常温时也能够设定为直流电压分量超过第 1 阈值 Vth1。

[0063] 另外,图 1 所示的放电灯点亮装置的电路结构为一例,逆变器电路 INV、共振电路、灯丝预热电路、反馈控制电路的各结构并不限于图 1 所示的结构,只要是具有第 1 实施方式所说明的各个功能的结构即可。

[0064] (第2实施方式)

[0065] 第2实施方式的放电灯点亮装置,在第1实施方式的放电灯点亮装置的结构中附加了检测荧光灯 FL(放电灯)的寿命末期状态的功能。该放电灯点亮装置的动作如图4(a)、图4(b)、图4(c)所示。另外,与第1实施方式的放电灯点亮装置相同,在图1中表示第2实施方式的放电灯点亮装置的电路结构,对相同的结构标注同一符号,并省略说明。

[0066] 一般情况下,在放电灯的寿命处于末期时,发生放电灯的整流作用(基于半波放电的灯电流的非对称性),放电灯两端电压的直流电压分量增加。但是,在灯电流降低的低光束调光区域中,即使在放电灯的寿命末期,也由于放电灯的整流作用(基于半波放电的灯电流的非对称性)弱、在放电灯两端没有发生充分的直流电压分量,所以一直以来难以进行对放电灯的寿命末期状态的检测。

[0067] 另一方面,在第2实施方式的放电灯点亮装置中,具有在图1所示的荧光灯 FL 中重叠微小的直流电压分量的直流重叠电路1,因此能够检测在荧光灯 FL 寿命末期时的灯阻抗的增加。并且,在控制荧光灯 FL 明亮度的调光时,荧光灯 FL 成为寿命末期状态,当放电难以维持时,灯阻抗比通常增加,所以通过直流重叠电路1在荧光灯 FL 两端发生的直流电压分量也增加。并且,如第1实施方式所说明的那样,直流电压检测电路2检测该直流电压分量的值,当直流电压分量的检测值超过第1阈值 V_{th1} 时,调光信号补正电路 K1 输出的调光信号 V_{s0} 的电平向增加的方向进行补正。如果是正常的荧光灯 FL,则经由调光信号 V_{s0} 的电平增加,直流电压分量减少,并在直流电压分量低于第1阈值 V_{th1} 的时刻结束调光信号的补正动作。

[0068] 但是,在荧光灯 FL 是寿命末期状态的情况下,当调光信号 V_{s0} 的电平增加时基于荧光灯 FL 的半波放电的整流作用增强,所以寿命末期状态的荧光灯 FL 两端的直流电压分量如图4(a)中的特性 Y2c 所示,在全调光范围内超过了第1阈值 V_{th1} 。

[0069] 因此,第2实施方式的放电灯点亮装置的补正部3在直流电压分量的检测值超过了第1阈值 V_{th1} 后,在经过补正动作调光信号 V_{s2} 的电平增加到规定电平 $S1$ 的时刻(此时,OR 电路部4输出的调光信号 V_{s0} 与调光信号 V_{s2} 相同电平),当荧光灯 FL 两端的直流电压分量超过了第1阈值 V_{th1} 时识别为荧光灯 FL 是寿命末期(参照图4(a)),从补正部3向逆变器控制电路6输出振荡停止信号 V_{r1} ,使开关元件 Q1、Q2 的开关动作停止,由此能够防止在寿命末期时发生对荧光灯 FL 及电路部件的过大应力。即,在图4(a)中,调光信号 V_{s2} 为电平 $S1$ 以上、且灯电压直流分量为第1阈值 V_{th1} 以上的区域是灯寿命末期检测区域 A1。

[0070] 另外如图4(b)所示,在调光信号 V_{s2} 为电平 $S1$ 以上的区域中,优选构成为随着调光信号 V_{s2} 的电平增加,第1阈值 V_{th1} 直线降低,或者如图4(c)所示,在全调光范围内构成为随着调光信号 V_{s2} 的电平增加,第1阈值 V_{th1} 直线降低。这样的放电灯点亮装置可将第1阈值 V_{th1} 设为与调光信号 V_{s2} 的电平相应的最优值,并能够提高荧光灯 FL 的寿命末期状态的检测精度。另外,第1阈值 V_{th1} 的可变模式可以是连续的或者阶段的。

[0071] 另外,第2阈值 V_{th2} 也可以根据调光信号 V_{s2} 的电平而变化,并能够进行调光信号的补正动作。

[0072] (第3实施方式)

[0073] 图5是表示本实施方式的放电灯点亮装置的结构电路图,该第3实施方式在第

1 实施方式的结构中附加了用于检测荧光灯 FL 两端的交流电压分量的交流电压检测电路 7 和比较电路 8, 该比较电路 8 将交流电压检测电路 7 的检测值与第 3 阈值 V_{th3} 进行比较, 并根据该比较结果向逆变器控制电路 6 输出使开关元件 Q1、Q2 的开关动作停止的振荡停止信号 V_{r2} 。另外, 对与第 1 实施方式相同的结构标注同一符号, 并省略说明。

[0074] 交流电压检测电路 7 由如下部件构成: 与荧光灯 FL 的一端和直流电压源 E1 的低压侧输出 (地电平) 之间连接的电阻 R14、R15 的串联电路; 与电阻 R15 并联连接的电容 C13 和二极管 DL1 的串联电路; 与二极管 DL1 并联连接的二极管 D12 和电阻 R16 的串联电路; 以及与电阻 R16 并联连接的电容 C14。然后, 在荧光灯 FL 两端发生的电压通过电阻 R14、R15 进行分压, 分压后的电压经过电容 C13 去除了直流电压分量后利用二极管 DL1、D12 进行整流, 整流后的电压通过电阻 R16、电容 C14 进行平滑。由此, 荧光灯 FL 两端的交流电压分量被检测为直流电压值。

[0075] 这里, 图 6 示出伴随着调光的荧光灯 FL 两端的交流电压分量 (灯电压交流分量) 的变化。特性 Y3a 表示常温时的荧光灯 FL 两端的交流电压分量 (灯电压交流分量) 的变化, 特性 Y3b 表示低温时的荧光灯 FL 两端的交流电压分量 (灯电压交流分量) 的变化, 特性 Y3c 表示灯异常时的荧光灯 FL 两端的交流电压分量 (灯电压交流分量) 的变化。在采用正常的灯的情况下, 常温时、低温时都具有如下的特性, 即伴随着调光信号 V_{s0} 从调光下限 (Dim) 开始增加, 交流电压分量也增加, 之后伴随着调光信号 V_{s0} 的增加, 交流电压分量缓缓降低 (参照特性 Y3a、Y3b)。

[0076] 在荧光灯 FL 的寿命末期荧光灯 FL 两端的灯丝已消耗等的异常状态下, 放电变得困难, 灯阻抗增加, 不过未发生荧光灯 FL 的整流作用 (基于半波放电的灯电流的非对称性), 在图 11 所示的现有结构中荧光灯 FL 两端的直流电压分量不增加。但是, 由于电感 L1 和电容 C1 的共振作用, 在荧光灯 FL 两端发生的交流电压分量增加。通常, 通过检测该交流电压分量, 能够检测出荧光灯 FL 的异常状态, 不过例如在调光比为如 10% 以下的低光束调光区域中, 即使灯阻抗增加也由于共振作用弱而导致交流电压分量未充分增大, 从而难以检测荧光灯 FL 的异常状态。

[0077] 但是, 第 3 实施方式的放电灯点亮装置通过直流重叠电路 1 在荧光灯 FL 两端重叠微小的直流电压分量, 所以通过检测与荧光灯 FL 两端的高频电压重叠的直流电压分量, 可检测出灯阻抗的增加。因此, 当荧光灯 FL 成为寿命末期状态而难以维持放电时, 灯阻抗增加, 当荧光灯 FL 两端的直流电压分量增加时, 放电灯点亮装置利用直流电压检测电路 2 来检测该直流电压分量的增加, 在检测出的直流电压分量超过了第 1 阈值 V_{th1} 的情况下, 经由调光信号补正电路 K1 将调光信号 V_{s0} 的电平向增大的方向补正。从而, 放电灯点亮装置伴随着调光信号 V_{s0} 的增大, 使逆变器电路 INV 的输出增加, 增强电感 L1 和电容 C1 的共振作用, 使在荧光灯 FL 两端发生的交流电压分量增加。

[0078] 并且, 比较电路 8 将交流电压检测电路 7 检测出的交流电压分量与第 3 阈值 V_{th3} 进行比较, 当交流电压分量超过了第 3 阈值 V_{th3} 时, 识别为荧光灯 FL 是异常状态, 向逆变器控制电路 6 输出振荡停止信号 V_{r2} 。然后, 逆变器控制电路 6 使开关元件 Q1、Q2 的开关动作停止, 由此可防止由于灯异常而发生对荧光灯 FL 及电路部件的过大应力。即, 在图 6 中, 灯电压交流分量为第 3 阈值 V_{th3} 以上的区域是灯异常检测区域 A2。

[0079] 另外如图 6 所示, 在调光信号 V_{s0} 的电平为电平 S2 以上的区域中构成为随着调光

信号 V_{s0} 的电平增加,第 3 阈值 V_{th3} 降低,由此可将第 3 阈值 V_{th3} 设为与调光信号 V_{s0} 的电平相应的最优值,并可以使灯异常状态的检测精度提高,从而能够防止被误检测成正常灯。另外,第 3 阈值 V_{th3} 可连续或者阶段地进行变化。

[0080] 这样,第 3 实施方式的放电灯点亮装置通过采用根据第 1 实施方式所说明的荧光灯 FL 两端的直流电压分量的检测来补正调光信号的补正动作、和上述荧光灯 FL 两端的交流电压分量的检测动作,可以进行一直以来都非常困难的、对低光束调光状态下的荧光灯 FL 异常状态的检测。

[0081] (第 4 实施方式)

[0082] 图 7 是表示第 4 实施方式的放电灯点亮装置的结构电路图,该第 4 实施方式由微型计算机 9 (以下,称为微机 9) 来构成第 3 实施方式的结构中的调光信号补正电路 K1、调光指令值控制电路 5、比较电路 8。

[0083] 微机 9 具有:构成输入端口的 A/D 转换器 9a;通过执行程序而作为调光信号补正电路 K1、调光指令值控制电路 5、比较电路 8 来发挥作用的运算部 9b;构成输出端口的 D/A 转换器 9c;以及数字端口 9d。并且,直流电压检测电路 2 检测出的荧光灯 FL 两端的直流电压分量、交流电压检测电路 7 检测出的荧光灯 FL 两端的交流电压分量、来自外部的调光信号 V_{s1} 被输入到 A/D 转换器 9a,并转换为数字信号。转换为数字信号的荧光灯 FL 两端的直流电压分量通过运算部 9b 实施与第 1 实施方式的调光控制补正电路 K1 以及调光指令值控制电路 5 同样的处理。即,直流电压分量与第 1 阈值 V_{th1} 进行比较,当直流电压分量大于阈值 V_{th1} 时,使调光信号 V_{s2} 的电平缓缓增加。然后,相互比较从外部输入的调光信号 V_{s1} 的电平和调光信号 V_{s2} 的电平,生成某个被设定为高的一方的电平的调光信号 V_{s0} ,并经由 D/A 转换器 9c 来输出与该调光信号 V_{s0} 的电平相应的调光指令值电压 V_{a1} ,由此通过运算放大器 OP1、逆变器控制电路 6 来控制开关元件 Q1、Q2 的开关动作,对荧光灯 FL 进行调光控制。

[0084] 此外,在运算部 9b 中通过程序来执行与第 2 实施方式、第 3 实施方式同样地检测荧光灯 FL 的寿命末期状态以及灯异常状态的功能,当检测出荧光灯 FL 的寿命末期状态以及灯异常状态时,经由数字端口 9d 向逆变器控制电路 6 输出振荡停止信号 V_{r3} ,使开关元件 Q1、Q2 的开关动作停止,由此可防止由于寿命末期以及灯异常而发生对荧光灯 FL 及电路部件的过大应力。

[0085] 另外,还可以通过由运算部 9b 执行程序,来实现第 1 实施方式~第 3 实施方式所说明的阈值 V_{th1} 、 V_{th2} 、 V_{th3} 的可变控制。

[0086] 这样,第 4 实施方式的放电灯点亮装置可通过采用比较廉价的微机 9 来实现调光信号的补正功能、比较功能、阈值的可变功能等复杂的功能,因此能够实现成本降低以及安装空间的减少。另外,即使在点亮的放电灯的种类不同的情况下,也可以通过程序的变更来进行各阈值等的变更,从而可容易地进行设计变更。

[0087] (第 5 实施方式)

[0088] 图 8 是表示第 5 实施方式的放电灯点亮装置的结构电路图,第 5 实施方式关于在构成共振系统的电容 C2 上并联连接作为阻抗要素的电阻 R_{11}' 从而构成直流重叠电路 1 的点与第 1 实施方式不同,直流重叠电路 1' 使逆变器电路 INV 的输出电压所包含的直流电压分量经由电阻 R_{11}' 与荧光灯 FL 重叠。另外,对与第 1 实施方式相同的结构标注同一符

号,以省略说明。

[0089] 另外,作为直流重叠电路可以是在包含直流电源或者直流电压分量的电源两端经由阻抗要素来连接放电灯的电路,不限于第 1 实施方式~第 4 实施方式的直流重叠电路 1、或第 5 实施方式的直流重叠电路 1' 的结构。

[0090] (第 6 实施方式)

[0091] 图 9 是表示本实施方式的放电灯点亮装置的结构电路图,该放电灯点亮装置是在第 1 实施方式的结构中可进行多个荧光灯 FL1、FL2 的点亮以及调光的多灯用的放电灯点亮装置。另外,对与第 1 实施方式相同的结构标注同一符号,以省略说明。

[0092] 第 6 实施方式的放电灯点亮装置在构成共振系统的电容 C2 和荧光灯 FL1、FL2 之间设置有用于使流过各荧光灯的灯电流平均流过两个路径的平衡器 T2。该平衡器 T2 的各个路径的输出端经由电容 C7、C8 与荧光灯 FL1、FL2 分别连接。

[0093] 另外,在荧光灯 FL1 上连接有直流重叠电路 1 和由电阻 R12、R13、电容 C12 构成的直流电压检测电路 2,该直流重叠电路 1 使直流电压源 E1 的高压侧输出经由作为阻抗要素的电阻 R11 与荧光灯 FL1 和电容 C7 的连接点连接。在荧光灯 FL2 上连接有采用电阻 R21 与直流重叠电路 1 同样构成的直流重叠电路 11 和采用电阻 R22、R23、电容 C22 与直流电压检测电路 2 同样构成的直流电压检测电路 12。这里,电容 C7、C8 用于切断直流电压分量,以防止在各荧光灯中发生的直流电压分量相互造成影响。

[0094] 而且,利用直流电压检测电路 2、12 检测出的荧光灯 FL1、FL2 两端的各直流电压分量分别经由二极管 D10、D20 向补正部 3 输入,补正部 3 根据荧光灯 FL1、FL2 的各直流电压分量中的、电压电平高的直流电压分量进行调光信号电平的补正。

[0095] 因此,通过该放电灯点亮装置,即使由于电路部件或荧光灯的偏差而在荧光灯 FL1、FL2 的各光输出中产生差,也能够根据直流电压分量大的一方的荧光灯 FL、即光输出低的一方的荧光灯 FL 的状态来补正调光信号的电平,因此可防止一个荧光灯 FL 的光输出过度降低而引起闪烁或中断的情况。

[0096] 另外,通过放电灯点亮装置,即使在一个荧光灯 FL 成为寿命末期状态或灯异常状态而导致直流电压分量增加时,也能够可靠地检测寿命末期状态或灯异常状态,能够使逆变器电路 INV 的开关动作停止。

[0097] 另外,在图 9 中省略了荧光灯 FL 的灯丝预热电路及交流电压检测电路 7,不过可以与第 1 实施方式~第 5 实施方式同样具备荧光灯 FL 的灯丝预热电路及交流电压检测电路 7,并且具有同样的功能。

[0098] (第 7 实施方式)

[0099] 图 10 是表示安装了第 1 实施方式~第 6 实施方式中任意一个的放电灯点亮装置的照明装置 30 的外观立体图。该照明装置 30 具有:收容了第 1 实施方式~第 6 实施方式中任意一个的放电灯点亮装置的箱体 31 和用于将荧光灯 FL 与放电灯点亮装置连接的灯座 32。并且,即使在本实施方式的照明装置 30 中,在以周围温度低的状态进行使用的情况下,也能够防止光输出的过度降低以及闪烁、中断的发生。

[0100] 产业上的可利用性

[0101] 根据本发明,即使在光输出降低的情况下,也能够提高放电灯在调光点亮时的稳定性。

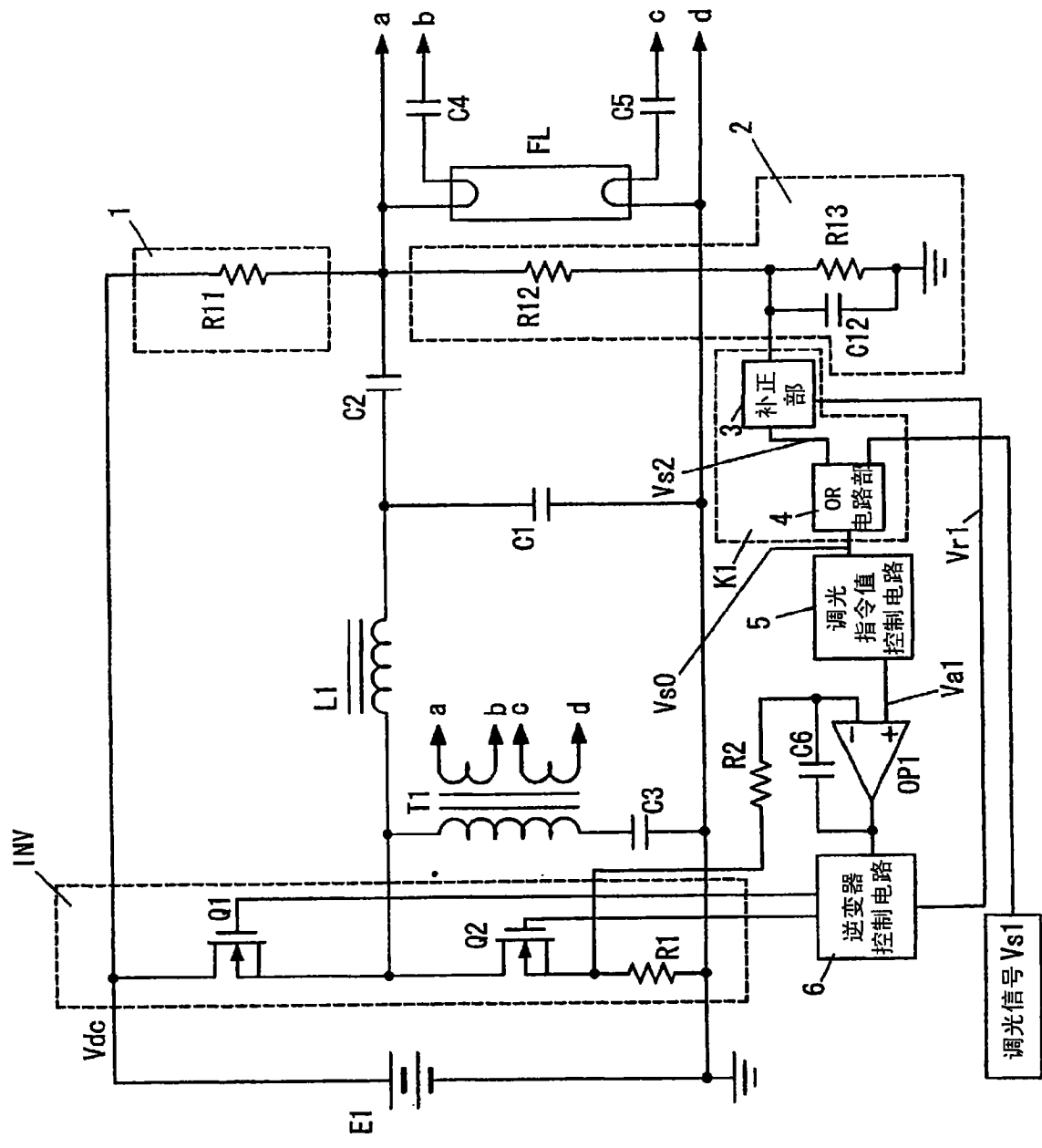


图 1

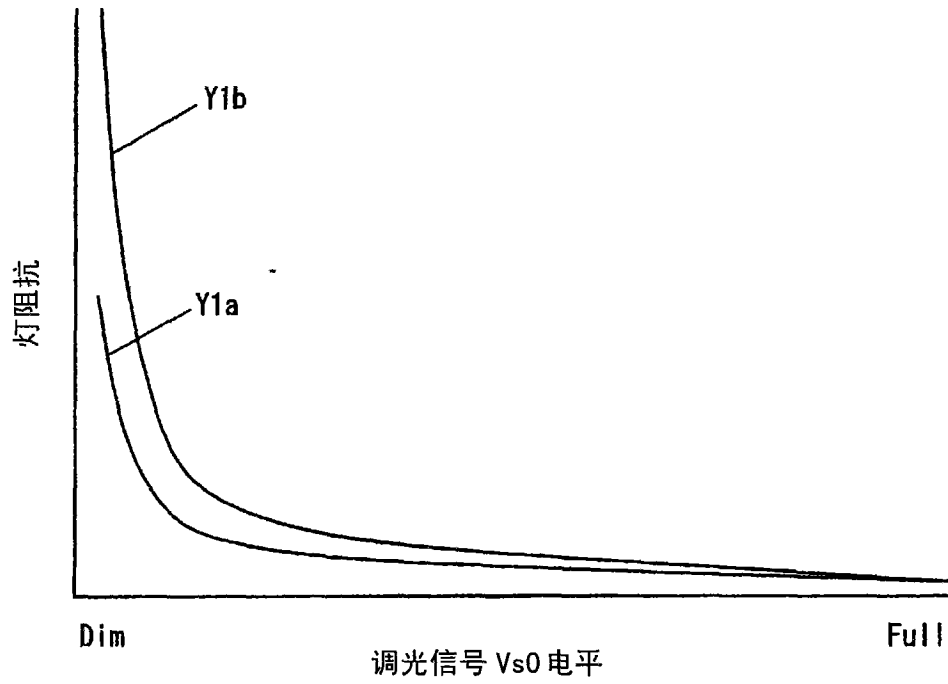


图 2

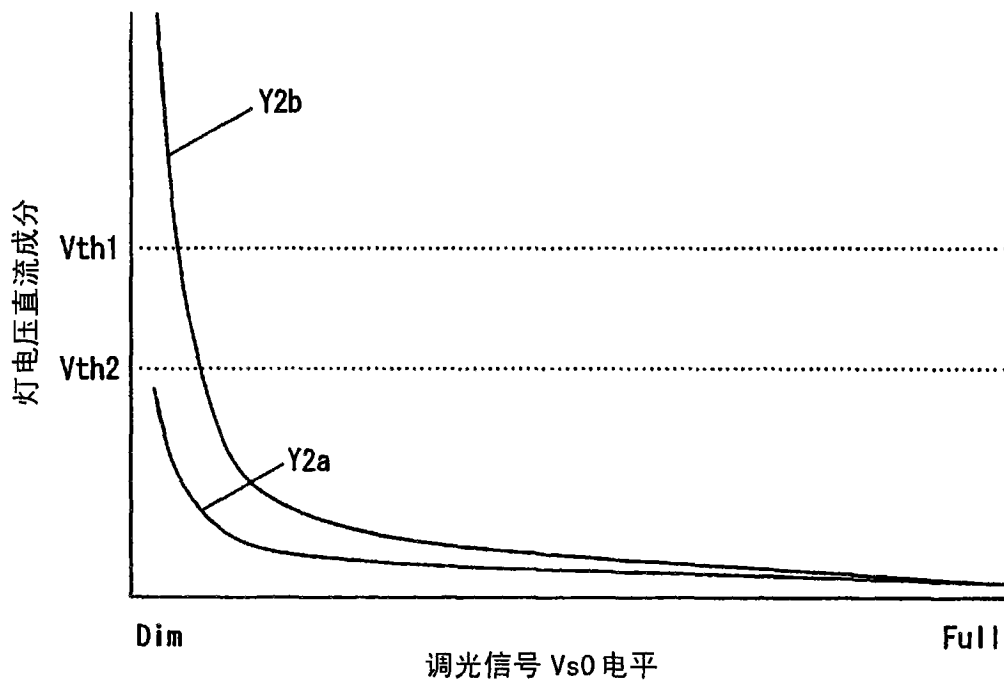


图 3

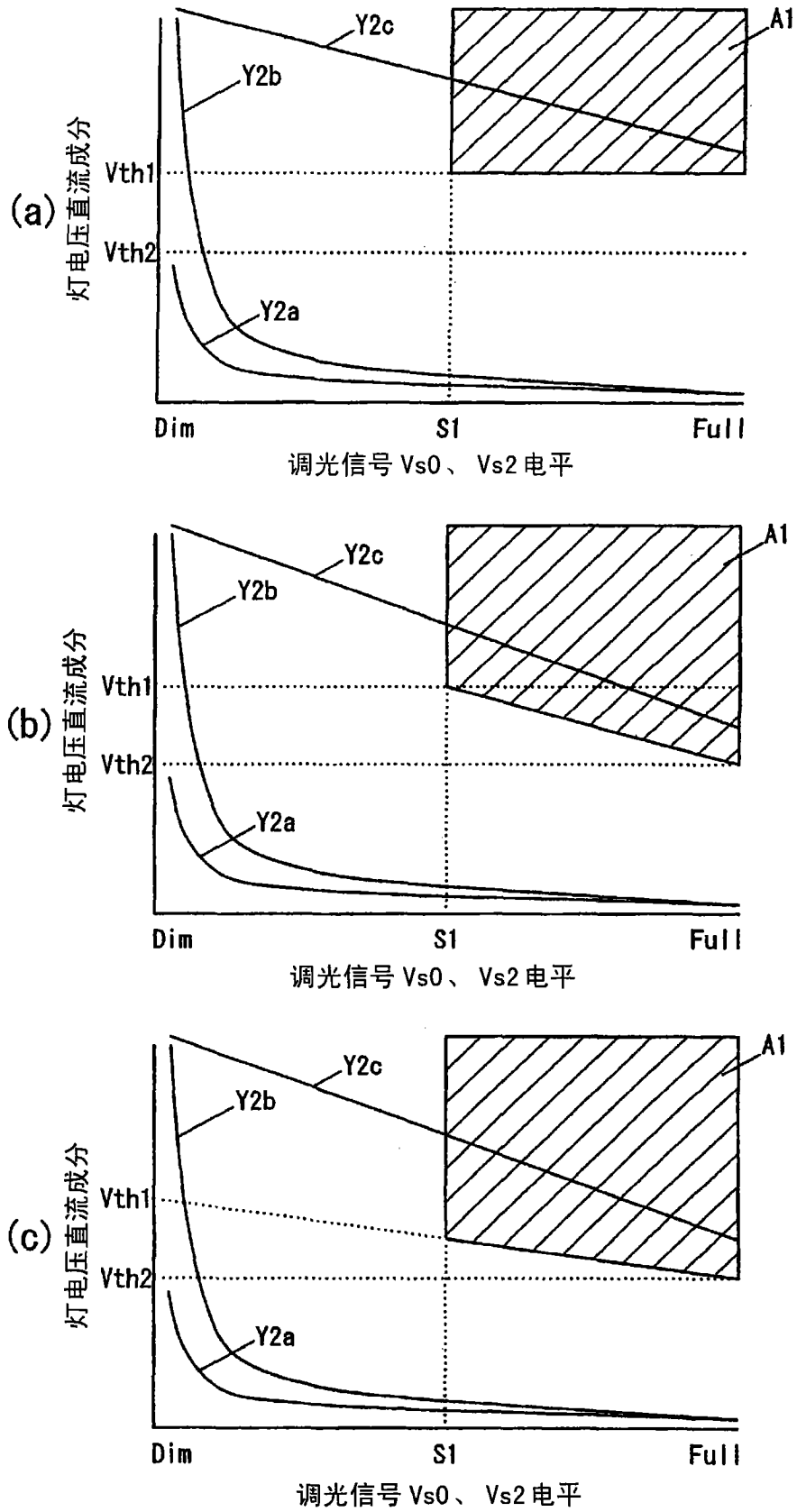


图 4

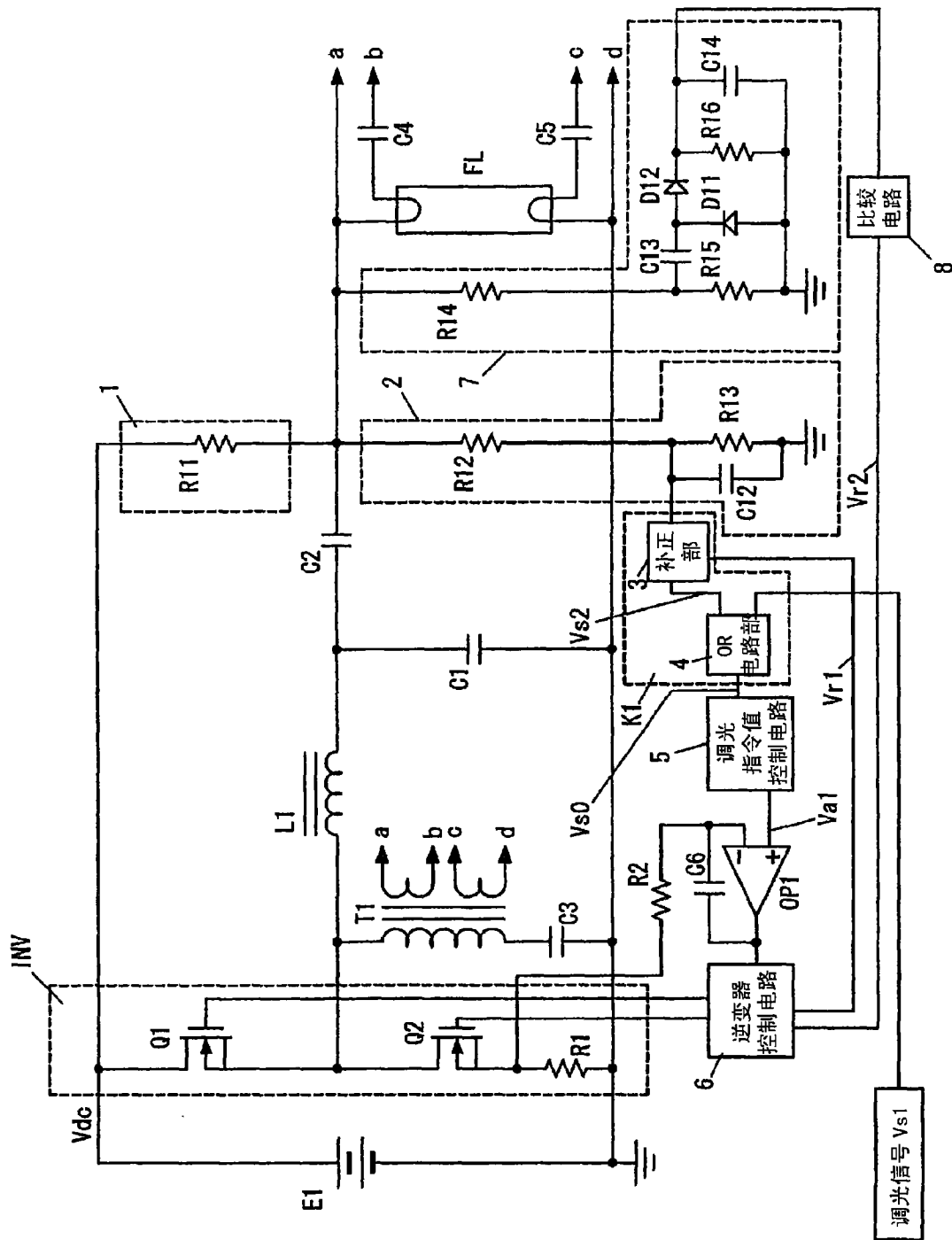


图 5

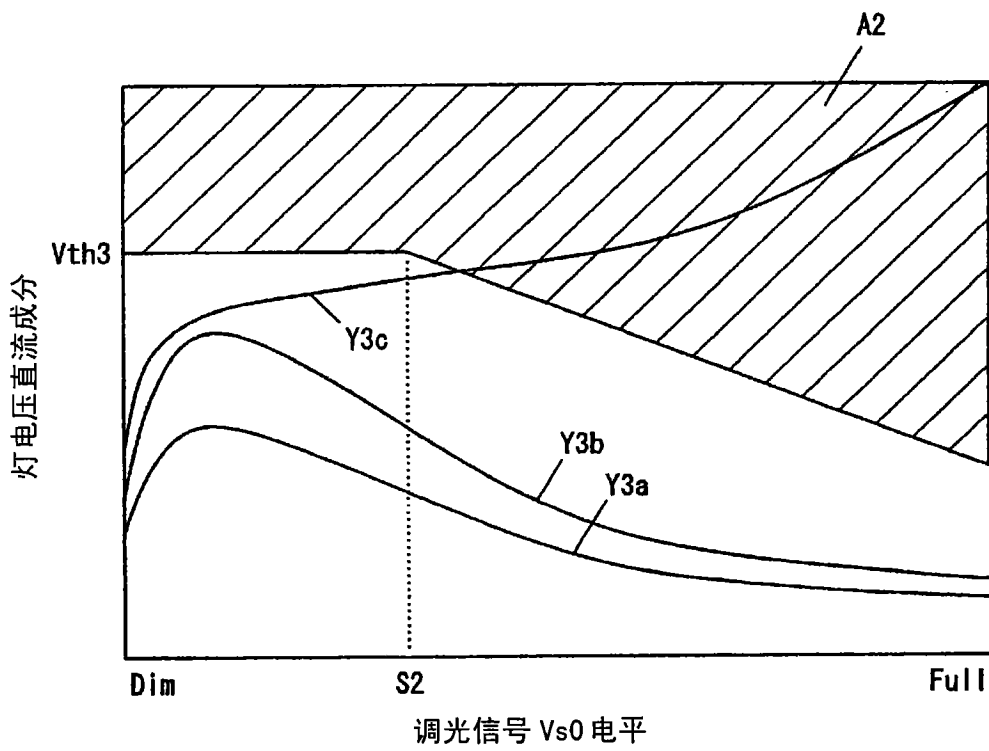


图 6

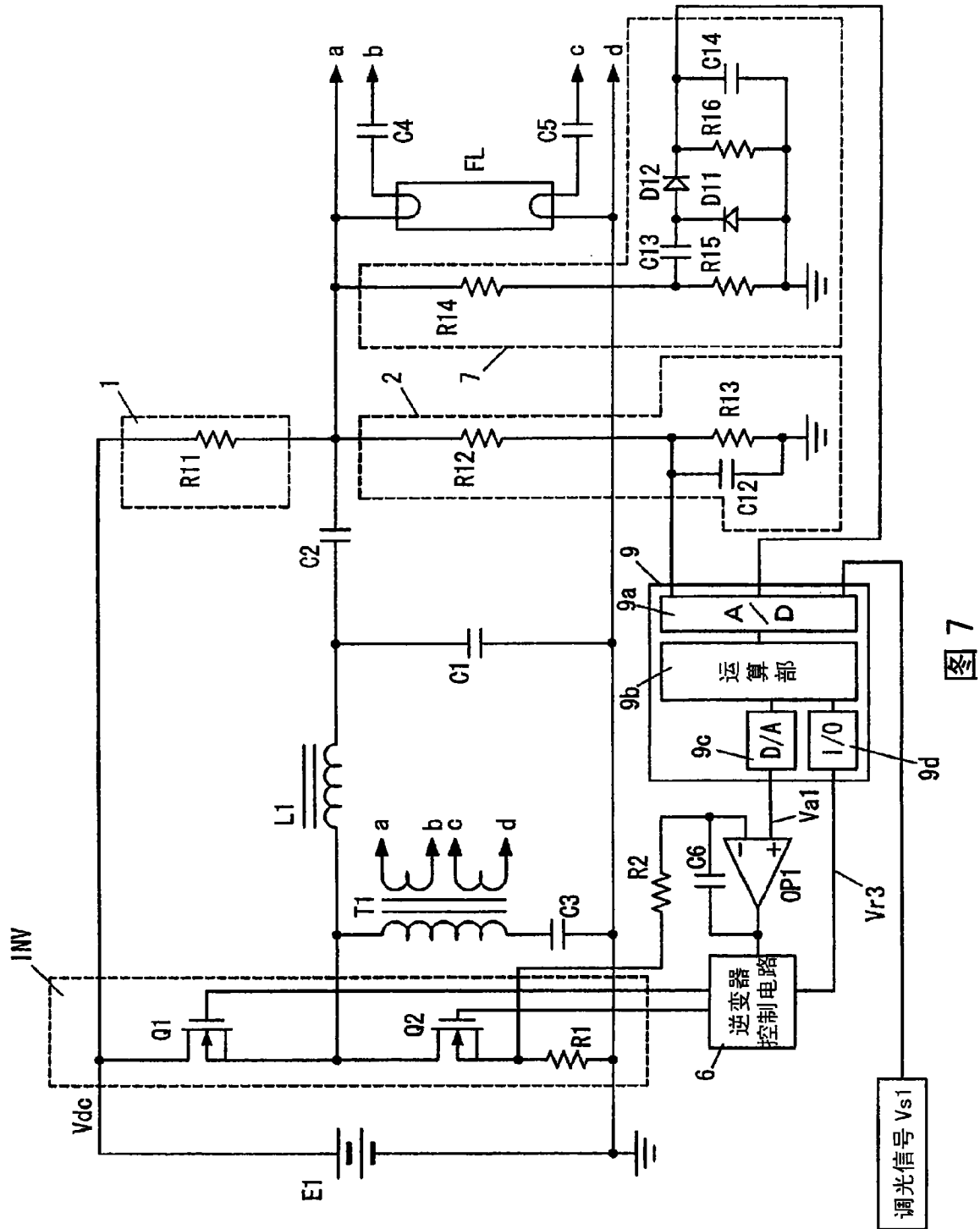


图 7

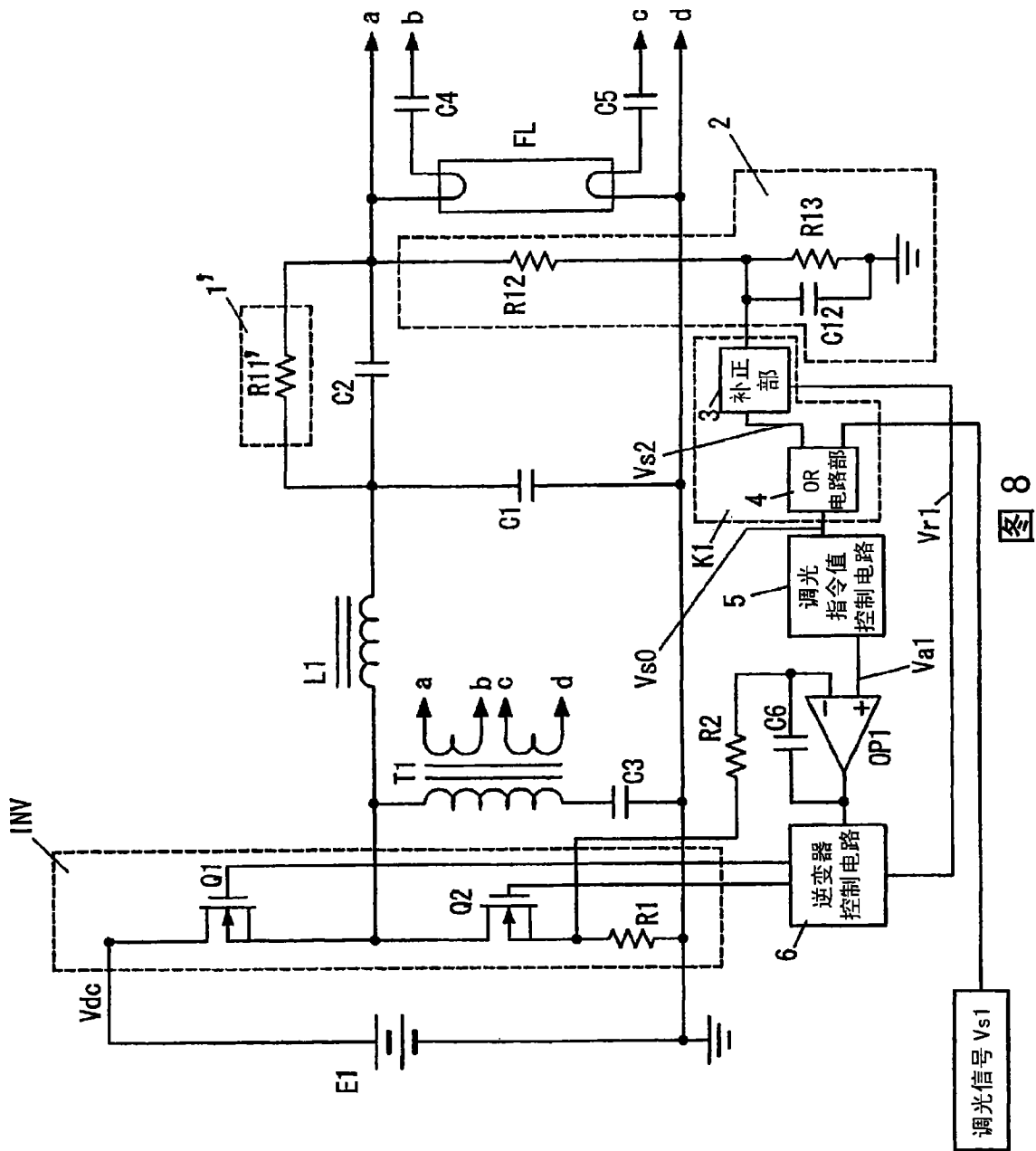


图 8

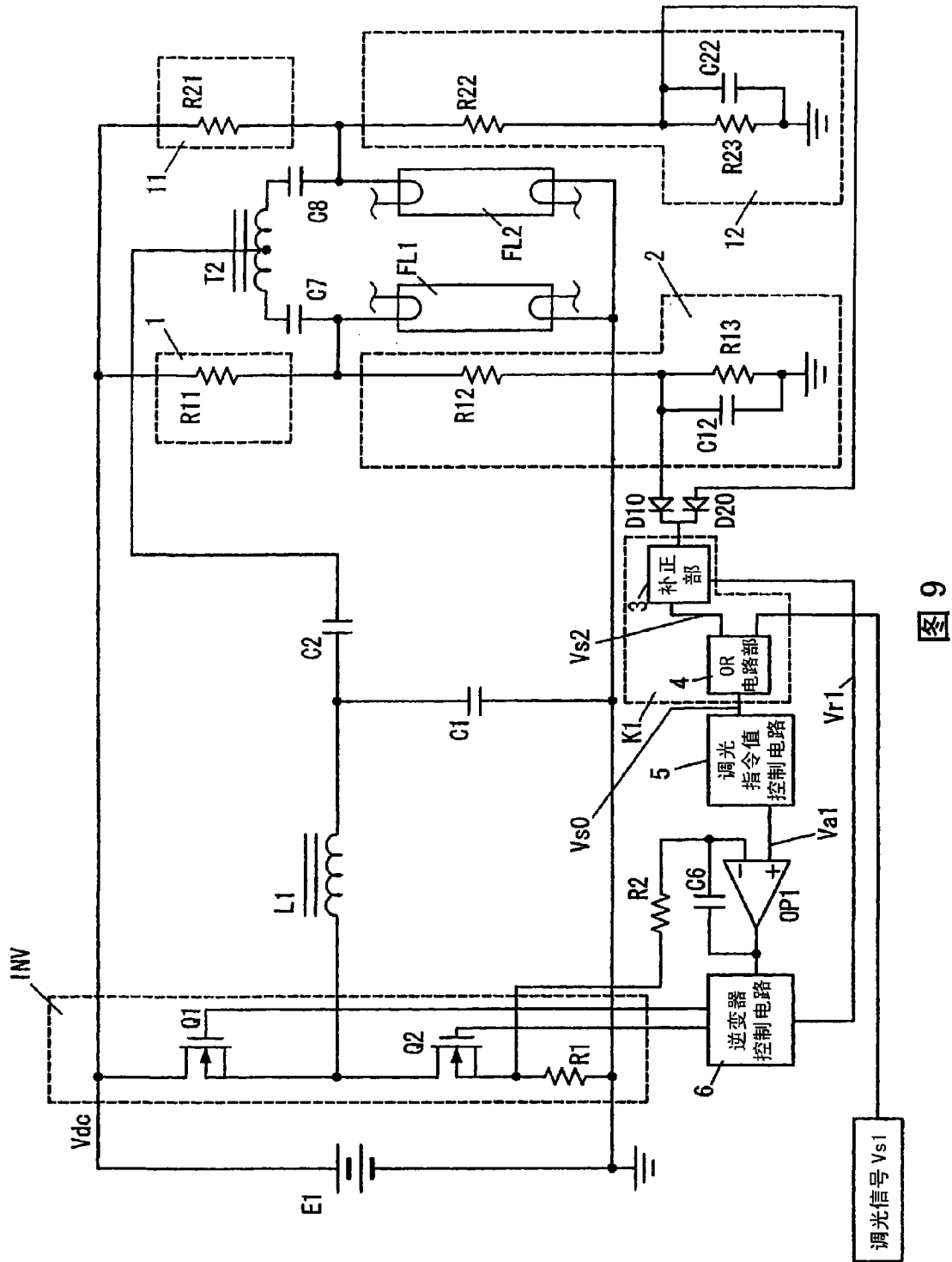


图 9

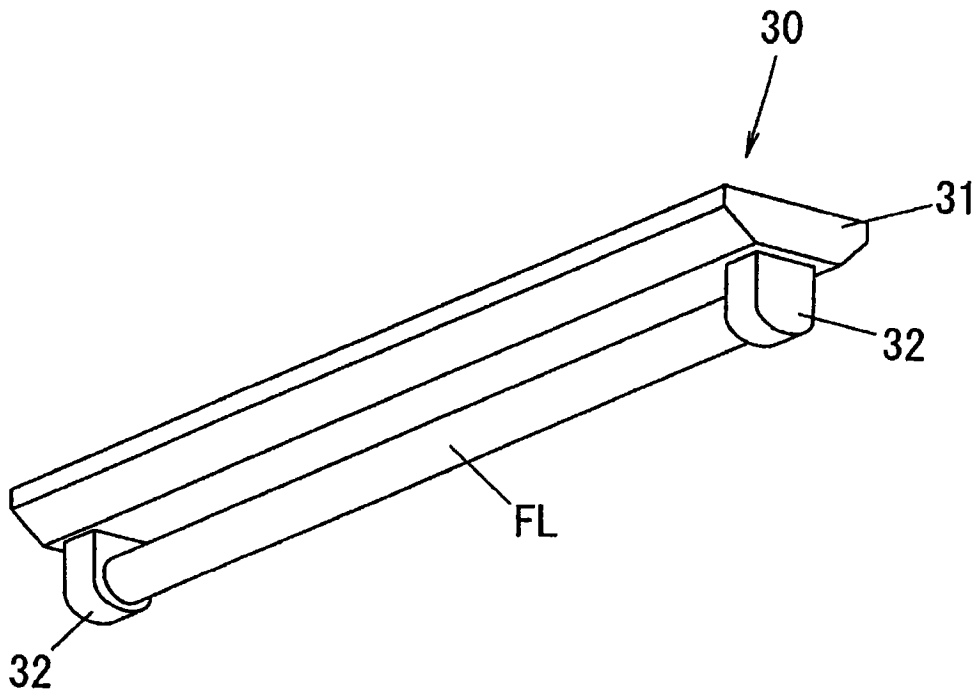


图 10

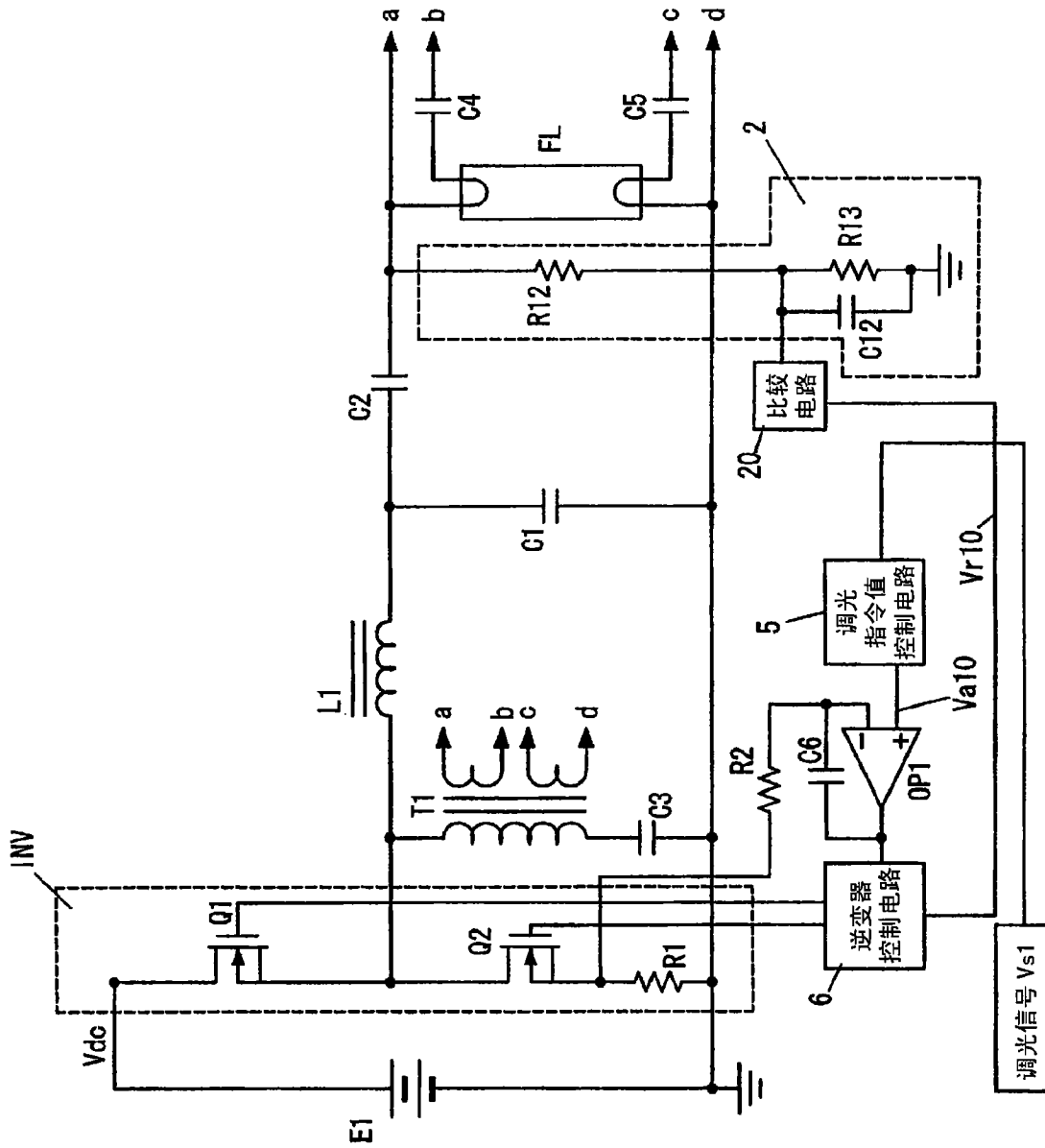


图 11