



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106341934 A

(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201610537421.7

(22)申请日 2016.07.08

(30)优先权数据

2015-137195 2015.07.08 JP

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 中村俊朗

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

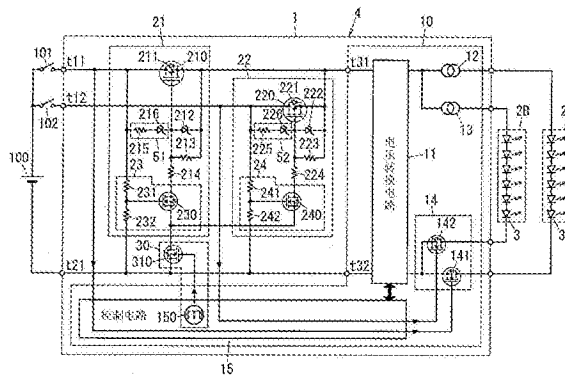
权利要求书2页 说明书16页 附图6页

(54)发明名称

电路装置、点亮装置和使用该点亮装置的车辆

(57)摘要

本发明的目的是提供一种电路装置、点亮装置和使用该点亮装置的车辆,所述电路装置可以以低损耗实现在DC电源以反极性连接的情况下的保护功能。在根据本发明的电路装置(1)中,在多个第一电源连接端子(t11,t12)与负载电路(10)的第一输入端子(t31)之间配置有多个保护电路(21,22)。多个保护电路(21,22)各自的开关元件(210;220)连接在第一电源连接端子(t11;t12)和第一输入端子(t31)之间,并且在DC电源(100)以正常极性连接至第一电源连接端子(t11;t12)的情况下接通。在多个保护电路(21,22)各自中,寄生二极管(211;221)在使得具有正常极性的电流在相应的第一电源连接端子(t11;t12)与第一输入端子(t31)之间流动的方向上与开关元件(210;220)并联连接。复位电路(30)周期性地地进行用于暂时断开开关元件(210;220)的复位操作。



CN 106341934 A

1. 一种电路装置,包括:

多个第一电源连接端子,其连接至直流电源的正极和负极中的一个;

第二电源连接端子,其连接至所述直流电源的所述正极和所述负极中的另一个;

负载电路;

多个保护电路;以及

复位电路,

其中,所述负载电路包括:

第一输入端子,其在所述多个第一电源连接端子彼此并联连接的状态下,电气连接至所述多个第一电源连接端子;以及

第二输入端子,其电气连接至所述第二电源连接端子,

所述多个保护电路分别配置在所述多个第一电源连接端子和所述第一输入端子之间,

所述多个保护电路各自包括:

开关元件,其连接在所述多个第一电源连接端子中的对应的第一电源连接端子和所述第一输入端子之间,并且在所述直流电源以正常极性连接至该对应的第一电源连接端子的情况下接通;以及

整流元件,其在具有正常极性的电流能够流动的方向上,在该对应的第一电源连接端子和所述第一输入端子之间与所述开关元件并联连接,以及

所述复位电路被配置为周期性地用于暂时断开所述多个保护电路中的各保护电路中的开关元件的复位操作。

2. 根据权利要求1所述的电路装置,其中,所述多个保护电路中的各保护电路包括反向电压保护电路,所述反向电压保护电路用于在对应的保护电路的开关元件被施加了超过阈值电压的反向电压的情况下,接通该开关元件。

3. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其中,所述复位电路被配置为在所述直流电源连接至所述多个第一电源连接端子中的仅一个第一电源连接端子的情况下,停止所述复位操作。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电路装置,其中,所述复位电路使用于断开所述多个保护电路的开关元件中的至少两个开关元件的复位操作的时间彼此错开。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电路装置,其中,

所述复位电路包括多个振荡电路,所述多个振荡电路分别与所述多个保护电路的开关元件相对应,

所述复位电路被配置为针对所述多个振荡电路中的各振荡电路,根据该振荡电路所输出的振荡信号来周期性地用于暂时断开与该振荡电路对应的开关元件的复位操作,以及

所述多个振荡电路中的各振荡电路被配置为在从连接至对应的开关元件的第一电源连接端子所施加的电源电压等于或低于最小操作电压的情况下,在输出用于使该对应的开关元件断开的振荡信号的状态下,停止振荡操作。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电路装置,其中,

所述负载电路包括电压转换电路,以及

所述多个保护电路中的各保护电路还包括辅助电源电路,所述辅助电源电路从针对所

述电压转换电路包括的电路组件发生的电压得到用于使所述开关元件接通的驱动电压。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的电路装置, 其中, 还包括多个辅助电源电路, 所述多个辅助电源电路分别与多个所述开关元件相对应,

其中, 所述多个辅助电源电路各自被配置为从施加至所述多个第一电源连接端子中的与对应的开关元件相连接的第一电源连接端子的电源电压得到操作电压, 并且将用于使该对应的开关元件接通的操作电压供给至所述多个保护电路中的包括该对应的开关元件的保护电路。

8. 一种点亮装置, 包括:

根据权利要求1至7中任一项所述的电路装置; 以及  
外壳, 用于容纳所述电路装置,

其中, 所述电路装置的所述负载电路包括用于向光源供给电力以将所述光源点亮的电压转换电路。

9. 一种车辆, 包括:

根据权利要求8所述的点亮装置;  
所述光源, 其利用从所述点亮装置供给的电力来点亮; 以及  
车体, 其用于配置所述光源。

## 电路装置、点亮装置和使用该点亮装置的车辆

### 技术领域

[0001] 本发明通常涉及电路装置、点亮装置和使用该点亮装置的车辆,并且更特别地,涉及从DC(直流)电源接收电力的电路装置、包括该电路装置的点亮装置和包括该点亮装置的车辆。

### 背景技术

[0002] 传统上,提出了各自从DC电源接收电力以使光源点亮的光源点亮电路。各光源点亮电路包括:逆流防止部,用于在DC电源以反极性连接至电路的情况下,保护该电路;以及电流控制器,用于向光源供给驱动电流(例如,参见日本公开专利公报第2012-38496号;以下称为“文献1”)。

[0003] 文献1的光源点亮电路中的逆流防止部包括分别经由开关连接至DC电源的第一控制端子和第二控制端子。电流控制器包括连接至第一控制端子和第二控制端子的共通端子、以及连接至第一控制端子的切换端子。电流控制器利用施加至共通端子的DC电源电压进行工作,以向光源供给驱动电流。此外,电流控制器根据是否向切换端子施加电压、即是否向第一控制端子施加DC电源电压来改变供给至光源的驱动电流,并且根据改变后的驱动电流来改变光源的亮度。

[0004] 这里,逆流防止部包括连接在第一控制端子和共通端子之间的第一P沟道FET、以及串联连接在第二控制端子和共通端子之间的第二P沟道FET和二极管。

[0005] 在向第一控制端子施加DC电源电压的情况下,第一P沟道FET变为接通状态,第二P沟道FET变为断开状态,并且经由第一P沟道FET向电流控制器施加DC电源电压。在没有向第一控制端子施加DC电源电压、但向第二控制端子施加DC电源电压的情况下,第二P沟道FET变为接通状态,并且经由第二P沟道FET和二极管向电流控制器施加DC电源电压。此外,在向第一控制端子或第二控制端子施加具有反极性的DC电源电压的情况下,第一P沟道FET和第二P沟道FET处于断开状态,并且利用二极管来保护电流控制器。

[0006] 在文献1所述的光源点亮电路中,在没有向第一控制端子施加DC电源电压、但向第二控制端子施加DC电源电压的情况下,经由第二P沟道FET和二极管向电流控制器施加DC电源电压。由于二极管的正向电压通常高于P沟道FET的接通电压,因此在没有向第一控制端子施加DC电源电压、但向第二控制端子施加DC电源电压的情况下,与向第一控制端子施加DC电源电压的情况相比,发生大的损耗。

### 发明内容

[0007] 本发明是有鉴于上述问题而作出的,并且本发明的目的是提供以低损耗实现在DC电源以反极性连接的情况下的保护功能的电路装置、点亮装置和车辆。

[0008] 根据本发明的方面的一种电路装置,包括:多个第一电源连接端子,其连接至直流电源的正极和负极中的一个;第二电源连接端子,其连接至所述直流电源的所述正极和所述负极中的另一个;负载电路;多个保护电路;以及复位电路,其中,所述负载电路包括:第

一输入端子,其在所述多个第一电源连接端子彼此并联连接的状态下,电气连接至所述多个第一电源连接端子;以及第二输入端子,其电气连接至所述第二电源连接端子,所述多个保护电路分别配置在所述多个第一电源连接端子和所述第一输入端子之间,所述多个保护电路各自包括:开关元件,其连接在所述多个第一电源连接端子中的对应的第一电源连接端子和所述第一输入端子之间,并且在所述直流电源以正常极性连接至该对应的第一电源连接端子的情况下接通;以及整流元件,其在具有正常极性的电流能够流动的方向上,在该对应的第一电源连接端子和所述第一输入端子之间与所述开关元件并联连接,以及所述复位电路被配置为周期性地地进行用于暂时断开所述多个保护电路中的各保护电路中的开关元件的复位操作。

[0009] 根据本发明的方面的一种点亮装置,包括:根据电路装置;以及外壳,用于容纳所述电路装置,其中,所述电路装置的所述负载电路包括用于向光源供给电力以将所述光源点亮的电压转换电路。

[0010] 根据本发明的方面的一种车辆,包括:点亮装置;所述光源,其利用从所述点亮装置供给的电力来点亮;以及车体,其用于配置所述光源。

[0011] 基于根据本发明的方面的电路装置,存在如下优点:可以以低损耗实现在DC电源以反极性连接至电路的情况下的保护功能。

[0012] 基于根据本发明的方面的点亮装置,存在如下优点:可以以低损耗实现在DC电源以反极性连接至电路的情况下的保护功能。

[0013] 基于根据本发明的方面的车辆,存在如下优点:可以以低损耗实现在DC电源以反极性连接至电路的情况下的保护功能。

## 附图说明

[0014] 附图仅以示例而非限制的方式根据本教导来描述一个或多个实现。在附图中,相同的附图标记是指相同或相似的元件。

[0015] 图1是根据实施例1的点亮装置的电路图;

[0016] 图2是根据实施例1的另一方面的点亮装置的电路图;

[0017] 图3是根据实施例1的又一方面的点亮装置的电路图;

[0018] 图4是根据实施例2的点亮装置的电路图;

[0019] 图5是根据实施例2的另一方面的点亮装置的电路图;

[0020] 图6是根据实施例3的器具本体的结构的示意图;以及

[0021] 图7是根据实施例3的车辆的外观立体图。

### [0022] 附图标记列表

[0023]	1 1	电路装置
[0024]	2A, 2B	光源块(光源)
[0025]	4	点亮装置
[0026]	10	负载电路
[0027]	11	电压转换电路
[0028]	21, 22	保护电路
[0029]	30	复位电路

[0030]	41,42,43	辅助电源电路
[0031]	51,52	反向电压保护电路
[0032]	100	DC电源
[0033]	151,152	振荡电路
[0034]	201	壳体(外壳)
[0035]	210,220	开关元件
[0036]	211,221	寄生二极管(整流元件)
[0037]	300	车辆
[0038]	301	车体
[0039]	t11,t12	第一电源连接端子
[0040]	t21	第二电源连接端子
[0041]	t31	第一输入端子
[0042]	t32	第二输入端子

### 具体实施方式

[0043] 以下将参考附图来说明将根据本实施例的电路装置应用于使车辆(例如,汽车和机动二轮车)的前照灯点亮的点亮装置的实施例。注意,电路装置的用途不限于点亮装置,并且电路装置还可应用于其它用途。本发明不限于以下实施例。在没有背离根据本发明的技术思想的情况下,可以根据设计等来进行多种修改和改变。

#### [0044] 实施例1

[0045] 图1是包括根据实施例1的电路装置1的点亮装置4的电路图。

[0046] 本实施例的电路装置1包括两个第一电源连接端子t11和t12、第二电源连接端子t21、负载电路10、保护电路21和22、以及复位电路30。

[0047] 本实施例的电路装置1包括在点亮装置4中,其中该点亮装置4利用从DC电源100供给的电力使光源块2A和2B点亮。DC电源100的示例是电池和DC电源电路,其中该DC电源电路用于对AC(交流)电源所施加的AC电压进行整流和平滑,并且将该AC电压转换成DC电压。光源块2A和2B各自包括彼此串联连接的多个LED(发光二极管)3。注意,光源块2A和2B各自不限于包括LED作为光源,并且可以包括除LED以外的固体光源(例如,诸如有机EL元件等的电致发光元件)或者白炽灯。

[0048] 将DC电源100的正极侧的输出分割成要经由开关101和102分别连接至第一电源连接端子t11和t12的两个输出。

[0049] 第一电源连接端子t11经由保护电路21的开关元件210电气连接至负载电路10的第一输入端子t31。第一电源连接端子t12经由保护电路22的开关元件220电气连接至第一输入端子t31。此外,第二电源连接端子t21电气连接至负载电路10的第二输入端子t32。注意,第一电源连接端子t11和t12、第二电源连接端子t21、第一输入端子t31以及第二输入端子t32各自可以是用于连接电线的组件(端子)、可以是电子组件的引线或电路板上作为布线所形成的电导体的一部分、等等。

[0050] 负载电路10包括电压转换电路11、恒流电路12和13、切换电路14和控制电路15。

[0051] 电压转换电路11是DC-DC转换电路,其中该DC-DC转换电路用于将经由第一输入端

子t31和第二输入端子t32所施加的DC电压转换成具有预定电压值(使作为负载的光源块2A和2B点亮所需的电压值)的DC电压。

[0052] 恒流电路12、光源块2A和开关元件141的串联电路以及恒流电路13、光源块2B和开关元件142的串联电路彼此并联地连接至电压转换电路11的输出端。

[0053] 切换电路14包括分别串联连接至光源块2A和2B的开关元件141和142。开关元件141和142各自例如包括N沟道型MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)。开关元件141和142各自根据从控制电路15输入的控制信号而接通或断开。在开关元件141接通的情况下,光源块2A点亮。在开关元件141断开的情况下,光源块2A熄灭。同样,在开关元件142接通的情况下,光源块2B点亮。在开关元件142断开的情况下,光源块2B熄灭。

[0054] 恒流电路12串联连接至光源块2A,并且使恒定电流流经光源块2A以使光源块2A点亮。恒流电路13串联连接至光源块2B,并且使恒定电流流经光源块2B以使光源块2B点亮。注意,负载电路10可以包括电流反馈电路或镜电路来代替恒流电路12和13。电流反馈电路或镜电路可以通过基于流经开关元件141和142的电流的电流值调整开关元件141和142的接通电压来将流经光源块2A和2B的电流控制成恒定。在这种情况下,使得恒定电流流经光源块2A和2B的电路的开关元件可以是与使光源块2A和2B点亮或熄灭的切换电路14的开关元件共通的。

[0055] 控制电路15控制电压转换电路11和切换电路14的操作。控制电路15监视第一电源连接端子t11和t12的电压电平,并且根据第一电源连接端子t11和t12的电压电平来判断DC电源100是否连接至第一电源连接端子t11和t12。

[0056] 在DC电源100的正极连接至第一电源连接端子t11、并且第一电源连接端子t11的电压电平等于或大于预定基准电压的情况下,控制电路15接通开关元件141以使光源块2A点亮。在第一电源连接端子t11的电压电平小于基准电压的情况下,控制电路15断开开关元件141以使光源块2A熄灭。同样,在DC电源100的正极连接至第一电源连接端子t12、并且第一电源连接端子t12的电压电平等于或大于预定基准电压的情况下,控制电路15接通开关元件142以使光源块2B点亮。在第一电源连接端子t12的电压电平小于基准电压的情况下,控制电路15断开开关元件142以使光源块2B熄灭。此外,控制电路15将电压转换电路11的输出电压的电压值控制为预定值。

[0057] 保护电路21和22包括彼此相同的电路结构,因而说明保护电路21的电路结构,并且为了简洁,省略针对保护电路22的电路结构的说明。

[0058] 保护电路21包括连接在第一电源连接端子t11和第一输入端子t31之间的开关元件210。该开关元件210包括P沟道型MOSFET,其中该P沟道型MOSFET的漏极电极连接至第一电源连接端子t11,并且其源极电极连接至第一输入端子t31。开关元件210由MOSFET构成,因而包括寄生二极管211。该寄生二极管211是在电流从第一电源连接端子t11向第一输入端子t31流动的方向上连接的。在开关元件210的栅极电极和源极电极之间连接有齐纳二极管212和电阻器213的并联电路。在开关元件210的栅极电极和漏极电极之间连接有电阻器215和齐纳二极管216的串联电路(反向电压保护电路51)。开关元件210的栅极电极经由电阻器214、电压判断电路23的开关元件230和复位电路30的开关元件310电气连接至第二电源连接端子t21。

[0059] 此外,保护电路21包括电压判断电路23,并且保护电路22包括电压判断电路24。电

压判断电路23和24包括彼此相同的电路结构,因而说明电压判断电路23的电路结构,并且为了简便,再次省略针对电压判断电路24的电路结构的说明。

[0060] 电压判断电路23包括开关元件230以及电阻器231和232。电阻器231和232的串联电路电气连接在第一电源连接端子t11和第二电源连接端子t21之间。开关元件230包括N沟道型MOSFET,其中该N沟道型MOSFET的漏极电极连接至电阻器214的第一端,其源极电极连接至开关元件310的漏极电极,并且其栅极电极连接至电阻器231和电阻器232的连接点。在DC电源100连接至第一电源连接端子t11的状态下,开关元件230接通,并且在DC电源100没有连接至第一电源连接端子t11的状态下,开关元件230断开。

[0061] 复位电路30包括开关元件310,其中该开关元件310根据控制电路15中的振荡电路150的振荡信号而接通或断开。开关元件310包括N沟道型MOSFET,其中该N沟道型MOSFET的漏极电极连接至开关元件230和240的源极电极,并且该N沟道型MOSFET的源极电极连接至第二电源连接端子t21。将振荡电路150的振荡信号输入至开关元件310的栅极电极,并且在振荡信号的信号电平变低的情况下,开关元件310断开。

[0062] 接着,将说明本实施例的电路装置1的操作。

[0063] 在开关101和102处于断开状态的状态下接通开关101、并且向第一电源连接端子t11施加电源电压的情况下,首先,经由寄生二极管211向电压转换电路11施加电源电压,并且电压转换电路11开始工作。此外,在判断为仅向第一电源连接端子t11施加电源电压的情况下,控制电路15控制电压转换电路11以输出使光源块2A点亮所需的电压,并且接通开关元件141以使光源块2A点亮。此外,在向第一电源连接端子t11或t12施加电源电压的情况下,控制电路15的振荡电路150开始振荡操作,并且将作为具有预定频率和预定占空比的矩形波的脉冲信号的振荡信号输出至开关元件310的栅极电极。

[0064] 此外,在向第一电源连接端子t11施加DC电源100的电源电压的情况下,将通过电阻器231和232对该电源电压进行分压所生成的电压施加至开关元件230的栅极电极。这里,设置电阻器231和232的分压比,以使得通过电阻器231和232对DC电源100的电源电压进行分压所生成的电压超过开关元件230的阈值电压。因而,在将DC电源100的电源电压施加至第一电源连接端子t11的情况下,开关元件230接通。

[0065] 在图1的电路装置1中,开关元件310包括N沟道型MOSFET,并且在输入至开关元件310的栅极电极的振荡信号的电压电平变高的情况下,开关元件310接通。在开关元件310接通的情况下,将通过电阻器213和214对第一输入端子t31的输入电压进行分压所生成的电压施加至开关元件210的栅极电极。这里,在开关元件210的栅极电极的电压小于源极电极的电压、并且这两个电位的差等于或大于阈值电压的情况下,开关元件210接通。然后,来自第一电源连接端子t11的输入电流开始流经与寄生二极管211相比导通电压低的漏极和源极之间的沟道部。

[0066] 在开关元件210的栅极电极和源极电极之间连接有齐纳二极管212。在施加至第一输入端子t31的电源电压超过齐纳二极管212的齐纳电压的情况下,齐纳二极管212导通。因此,在开关元件210的栅极电极和源极电极之间不施加大于齐纳电压的电压。因而,如果选择齐纳电压小于开关元件210的耐电压的元件作为齐纳二极管212,则不向开关元件210施加大于该耐电压的电压。在DC电源100的电源电压的上限低、并且没有超过开关元件210的栅极和源极之间的耐电压的情况下,可以省略齐纳二极管212。



[0067] 然后,在从振荡电路150输出的振荡信号的高时间段结束、并且振荡信号的电压电平低的情况下,复位电路30的开关元件310处于断开状态。在开关元件310处于断开状态的情况下,流经电阻器213和214的电流大致为零。因而,开关元件210的栅极和源极之间的电压大致为零,并且开关元件210断开。即使开关元件210断开,来自第一电源连接端子t11的输入电流也继续经由寄生二极管211流经电压转换电路11,因而流经电压转换电路11的输入电流没有中断。

[0068] 然后,在从振荡电路150输出的振荡信号的电压电平变高的情况下,开关元件310接通,并且开关元件210接通。因此,输入电流从DC电源100经由开关元件210的漏极和源极之间的沟道部流经电压转换电路11。

[0069] 此外,在开关102接通、并且向第一电源连接端子t12施加电源电压的情况下,保护电路22进行与保护电路21相同的操作,并且经由开关元件220向电压转换电路11施加电源电压。此外,在判断为向第一电源连接端子t12施加电源电压的情况下,控制电路15使开关元件142接通,并且使得恒定电流从恒流电路13流向光源块2B,以使光源块2B点亮。

[0070] 接着,以下将说明如下情况下的操作:在开关101和102接通、向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压、并且光源块2A和2B点亮的状态下,断开开关102以使光源块2B熄灭。在开关元件310处于接通状态并且开关元件210和220处于接通状态的状态下、断开开关102的情况下,电路装置1如下所述进行工作。由于开关元件220处于接通状态,因此施加至第一电源连接端子t11的电源电压经由开关元件220施加至第一电源连接端子t12,并且电压判断电路24的开关元件240保持处于接通状态。因此,由于开关元件220保持处于接通状态并且第一电源连接端子t12的电压电平变高,因此控制电路15没有判断为开关102断开,并且继续使光源块2B点亮。

[0071] 然后,在从振荡电路150输出的振荡信号的高时间段结束、并且振荡信号的电压电平变低的情况下,复位电路30的开关元件310断开。在开关元件310断开的情况下,开关元件210和220各自的栅极和源极之间的电压大致为零,然后开关元件210和220断开。在开关元件220断开的情况下,没有向第一电源连接端子t12施加电源电压,因而第一电源连接端子t12的电压电平下降,并且开关元件240断开。在开关元件240断开的情况下,即使从振荡电路150输出的振荡信号的电压电平为高并且开关元件310接通,也没有向第一电源连接端子t12施加电源电压,因而开关元件220保持处于断开状态。此外,第一电源连接端子t12的电压电平大致为零,并且控制电路15可以判断为没有向第一电源连接端子t11施加电源电压,因而控制电路15使光源块2B熄灭。注意,即使开关元件210暂时断开,也向第一电源连接端子t11施加电源电压,因而电流继续经由寄生二极管211流动,并且光源块2A保持处于点亮状态。

[0072] 如上所述,由于复位电路30周期性地地进行用于使开关元件210和220暂时断开的复位操作,因此控制电路15可以可靠地判断是否向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压。因而,在没有向第一电源连接端子t11或t12施加电源电压的情况下,控制电路15可以可靠地使相应的光源块2A和2B熄灭。

[0073] 注意,在控制电路15判断为没有向第一电源连接端子t11和t12施加输入电压的状态之前,发生与振荡电路150的振荡输出从高切换为低的时间相对应的延迟时间。在本实施例中,尽管将振荡电路150的振荡周期设置为约数毫秒~数十毫秒,但这种程度的延迟时间

即使在熄灭被延迟时,在照明的情况下也不会成为实际问题。

[0074] 此外,可以根据在判断为没有向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压的状态之前所容许的延迟时间的最大值来设置从振荡电路150输出的振荡信号的频率。此外,在振荡信号的高时间段长于其低时间段的情况下,开关元件210和220的接通时间长于其断开时间,电流流经寄生二极管211和221的时间段短,因而从减少电路损耗的角度是优选的。优选将从振荡电路150输出的振荡信号的低时间段设置为比从振荡信号从高切换为低的时间点起、直到保护电路21和22的开关元件210和220断开的的时间点为止所需的时间段长的时间段。然而,在从振荡电路150输出的振荡信号低的时间段内,电流流经寄生二极管211和221。因而,优选将振荡信号低的时间段设置为适度短的时间段以减少保护电路21和22中的损耗。

[0075] 此外,在DC电源100以反极性连接至本实施例的电路装置1情况下,开关元件210和220的栅极电极的电压与源极电极的电压相同,因而开关元件210和220没有接通。此外,开关元件210和220的寄生二极管211和221在反方向上,因而寄生二极管211和221没有接通。因此,在DC电源100以反极性连接的情况下,保护电路21和22使得输入电流不会流经电压转换电路11并且保护了电压转换电路11。

[0076] 顺便提及,在保护电路21和22中,在开关元件210和220的栅极电极和漏极电极之间,以阴极连接至栅极电极的方式配置有齐纳二极管216和226。在开关元件210的漏极和源极之间沿反方向施加超过耐电压的浪涌电压的情况下,反向电压保护电路51的齐纳二极管216接通,并且电流经由电阻器213和215流动。在开关元件220的漏极和源极之间沿反方向施加超过耐电压的浪涌电压的情况下,反向电压保护电路52的齐纳二极管226接通,并且电流经由电阻器223和225流动。此外,在电阻器213的两端电压超过开关元件210的阈值的情况下,开关元件210接通。在电阻器223的两端电压超过开关元件220的阈值的情况下,开关元件220接通。因此,在短时间内施加诸如浪涌电压等的施加至负载电路10的反向电压的情况下,即使在开关元件210的漏极和源极之间沿反方向施加超过耐电压的浪涌电压,也可以保护开关元件210,并且即使在开关元件220的漏极和源极之间沿反方向施加超过耐电压的浪涌电压,也可以保护开关元件220。因而,可以使用耐电压较低的元件作为开关元件210和220,并且可以通过降低开关元件210和220的耐电压来使接通状态的电压下降,于是可以减少开关元件210和220的损耗。

[0077] 在开关元件210接通的情况下的反向电压 $V_x$ 满足以下的公式(1),其中:例如, $V_{z1}$ 表示齐纳二极管216的齐纳电压, $V_{th1}$ 表示开关元件210的阈值电压, $R_{213}$ 、 $R_{214}$ 和 $R_{215}$ 分别是电阻器213、214和215的电阻值。

[0078] 公式1

$$[0079] \quad V_x = V_{z1} + V_{th1} \times \left[ 1 + R_{215} \times \frac{R_{213} + R_{214}}{R_{213} \times R_{214}} \right] \quad \dots (1)$$

[0080] 注意,在包括浪涌电压的反向电压不超过开关元件210和220的耐电压的情况下,在保护电路21和22中不需要反向电压保护电路51和52。此外,在第一电源连接端子t11和t12与第二电源连接端子t21之间连接有用于抑制浪涌电压的元件、使得反向电压不超过开关元件210和220的耐电压的情况下,在保护电路21和22中不需要反向电压保护电路51和52。

[0081] 此外,可以在开关元件210和220各自的栅极和源极之间连接电容器,使得开关元件210和220不会因噪声等而误断开。然而,在开关元件210和220各自的栅极和源极之间连接有电容器的情况下,直到开关元件210和220断开为止的延迟时间长,因而从振荡电路150输出的振荡信号的低时间段需要长。

[0082] 顺便提及,本实施例的复位电路30通过遮断流经开关元件210和220各自的栅极和源极之间所连接的电阻器的电流来强制使开关元件210和220断开。复位电路30不限于上述电路结构。

[0083] 图2示出复位电路30的其它电路结构。注意,除复位电路30以外的结构与图1所示的电路相同。因而,为了简洁,将省略针对相同组件的进一步说明。

[0084] 图2所示的复位电路30包括开关元件311和开关元件312。开关元件311根据来自控制电路15的振荡电路151的振荡信号而接通或断开。开关元件312根据来自控制电路15的振荡电路152的振荡信号而接通或断开。

[0085] 开关元件311和312各自例如是N沟道型MOSFET。开关元件311的漏极电极电气连接至开关元件230的栅极电极,并且开关元件311的源极电极电气连接至开关元件230的源极电极。将从振荡电路151输出的具有矩形波的振荡信号输入至开关元件311的栅极电极。在振荡信号的信号电平变高的情况下,开关元件311接通,并且在振荡信号的信号电平变低的情况下,开关元件311断开。

[0086] 同样,开关元件312的漏极电极电气连接至开关元件240的栅极电极,并且开关元件312的源极电极电气连接至开关元件240的源极电极。

[0087] 将从振荡电路152输出的具有矩形波的振荡信号输入至开关元件312的栅极电极。在振荡信号的信号电平变高的情况下,开关元件312接通,并且在振荡信号的信号电平变低的情况下,开关元件312断开。

[0088] 这里,从振荡电路151和152输出的振荡信号是如下信号,其中在该信号中,高时间段和低时间段之间的关系与从图1中的电路装置1的振荡电路150输出的振荡信号的高时间段和低时间段之间的关系相反。

[0089] 另外,可以根据在检测到没有向第一电源连接端子t11施加电源电压的状态之前所容许的延迟时间段的最大值的来设置从振荡电路151输出的振荡信号的频率。可以根据在检测到没有向第一电源连接端子t12施加电源电压的状态之前所容许的延迟时间段的最大值来设置从振荡电路152输出的振荡信号的频率。此外,在振荡信号的低时间段长于其高时间段的情况下,开关元件210的接通时间段长于其断开时间段,电流流经寄生二极管211的时间段短,并且这从减少电路的损耗方面是优选的。在振荡信号的低时间段长于其高时间段的情况下,开关元件220的接通时间段长于其断开时间段,电流流经寄生二极管221的时间段短,并且这从减少电路的损耗方面是优选的。优选将从振荡电路151输出的振荡信号的低时间段设置为比从振荡信号从高切换为低的时间点起、直到保护电路21的开关元件210断开的时间点为止所需的时间段长的时间段。优选将从振荡电路152输出的振荡信号的低时间段设置为比从振荡信号从高切换为低的时间点起、直到保护电路22的开关元件220断开的时间点为止所需的时间段长的时间段。然而,在从振荡电路151输出的振荡信号的高时间段内,电流流经寄生二极管211。因而,优选将振荡信号的高时间段设置为适度短的时间,以减少保护电路21的损耗。在从振荡电路152输出的振荡信号的高时间段内,电流流经

寄生二极管221。因而,优选将振荡信号的高时间段设置为适度短的时间,以减少保护电路22的损耗。

[0090] 如上所述,控制电路15包括振荡电路151和152。振荡电路151与保护电路21相对应,并且确定用于周期性地断开保护电路21的关元件210的时间。振荡电路152与保护电路22相对应,并且确定用于周期性地断开保护电路22的开关元件220的时间。这里,优选从振荡电路151输出的具有矩形波的振荡信号的相位相对于从振荡电路152输出的具有矩形波的振荡信号的相位发生偏移,使得开关元件210和220的断开时间段彼此不同。因此,开关元件210和220不是在同一时间断开的,并且在开关元件210和220其中之一断开的情况下,输入电流流经处于接通状态的另一开关元件。因而,电流流经开关元件210和220的寄生二极管211和221的时间段减少,于是可以减少电路装置1的损耗。

[0091] 顺便提及,在利用从振荡电路151输入的振荡信号使开关元件210断开的情况下,输入电流流经作为MOSFET的开关元件210的寄生二极管,于是尽管时间段短,但损耗增加。在利用从振荡电路152输入的振荡信号使开关元件220断开的情况下,输入电流流经作为MOSFET的开关元件220的寄生二极管,于是尽管时间段短,但损耗增加。

[0092] 电压判断电路23判断是否向相应的第一电源连接端子t11施加了电源电压。电压判断电路24判断是否向相应的第一电源连接端子t12施加了电源电压。因而,控制电路15可以通过监视电阻器231和232的连接点处的电位来判断是否向第一电源连接端子t11施加了电源电压。控制电路15可以通过监视电阻器241和242的连接点处的电位来判断是否向第一电源连接端子t12施加了电源电压。然后,在判断为向第一电源连接端子t11和t12中的仅一个施加了电源电压的情况下,控制电路15可以停止振荡电路151和152的振荡操作。在振荡电路151和152停止振荡操作的情况下,复位电路30停止用于强制使开关元件210和220断开的复位操作。在向第一电源连接端子t11和t12中的仅一个施加了电源电压的情况下,可靠地检测到没有施加电源电压的状态,于是可以通过停止复位操作来减少通过进行复位操作所产生的电路损耗。

[0093] 此外,在图1和图2中示出电路图的电路装置1中,控制电路15包括振荡电路150、151和152。振荡电路150、151和152确定用于周期性地断开开关元件210和220的时间。然而,保护电路21和22各自也可以包括振荡电路。

[0094] 例如,如图3所示,保护电路21和22各自可以包括确定用于周期性地断开开关元件210和220的时间的振荡电路35和36。

[0095] 振荡电路35是包括晶体管351和352、电阻器353和355以及电容器354和356的非稳态多谐振荡器电路。将从振荡电路35输出的脉冲信号输入至开关元件230的栅极电极。在这种情况下,基于电阻器355和电容器356来确定开关元件230的断开时间段,并且基于电阻器353和电容器354来确定开关元件230的接通时间段。注意,振荡电路35不限于图示的非稳态多谐振荡器电路,并且可以是其它振荡电路。振荡电路36具有与振荡电路35相同的电路结构,并且省略了针对振荡电路36的说明。

[0096] 振荡电路35从施加至与保护电路21相连接的第一电源连接端子t11的电源电压获得操作所需的电压。振荡电路36从施加至与保护电路22相连接的第一电源连接端子t12的电源电压获得操作所需的电压。也就是说,在没有向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压的情况下,振荡电路35和36不进行振荡操作,并且振荡电路35和36的输出信号的信号

电平低。因此,开关元件230和240断开,并且开关元件210和220没有接通。

[0097] 在从DC电源100向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压的情况下,振荡电路35和36开始振荡操作,开关元件230和240周期性地断开,因而开关元件210和220周期性地断开。

[0098] 因而,在向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压的状态下、停止向第一电源连接端子t11和t12其中之一施加电源电压的情况下,与没有被施加电源电压的第一电源连接端子相连接的开关元件210或220可以断开。因而,控制电路15可以可靠地检测到停止了向第一电源连接端子t11和t12其中之一施加电源电压。

[0099] 如上所述,本实施例的电路装置1包括多个第一电源连接端子t11和t12、第二电源连接端子t21、负载电路10、多个保护电路21和22以及复位电路30。多个第一电源连接端子t11和t12连接至DC电源100的正极和负极其中之一(在本实施例中为正极)。第二电源连接端子t21连接至DC电源100的正极和负极中的另一个(在本实施例中为负极)。负载电路10包括第一输入端子t31和第二输入端子t32。在多个第一电源连接端子t11和t12彼此并联连接的状态下,第一输入端子t31电气连接至多个第一电源连接端子t11和t12。第二输入端子t32电气连接至第二电源连接端子t21。多个保护电路21和22分别配置在多个第一电源连接端子t11和t12与第一输入端子t31之间。多个保护电路21和22各自包括开关元件210(220)和整流器元件(寄生二极管211(221))。开关元件210(220)连接在相应第一电源连接端子t11(t12)和第一输入端子t31之间。在DC电源100以正常极性连接至相应第一电源连接端子t11(t12)的情况下,开关元件210(220)接通。整流器元件(寄生二极管211(221))在具有正常极性的电流可以在相应第一电源连接端子t11(t12)和第一输入端子t31之间流动的方向上,与开关元件210(220)并联连接。复位电路30被配置为周期性地用于暂时断开多个保护电路21和22各自的开关元件210(220)的复位操作。

[0100] 保护电路21和22分别包括开关元件210和220以及整流器元件,并且在DC电源100以正常极性连接至第一电源连接端子t11和t12的情况下,开关元件210和220接通。因而,可以实现低损耗的保护电路。此外,由于复位电路30周期性地断开开关元件210和220,因此可以降低与没有施加电源电压的第一电源连接端子t11或t12相连接的开关元件210或220继续处于接通状态的可能性。因而,可以通过使与没有施加电源电压的第一电源连接端子t11或t12相连接的开关元件210或220断开来可靠地判断是否向第一电源连接端子t11和t12施加了电源电压。

[0101] 此外,在文献1的光源点亮电路中,从第一控制端子和第二控制端子其中之一供给电力。另一方面,在本实施例的电路装置1中,可以从多个第一电源连接端子供给电力,因此可以减少流经各第一电源连接端子的电流的电流值。

[0102] 在本实施例的电路装置1中,多个保护电路21和22可以分别包括反向电压保护电路51和52。在向保护电路21(22)的开关元件210(220)施加大于阈值电压的反向电压的情况下,反向电压保护电路51(52)接通开关元件210(220)。

[0103] 因而,可以降低向开关元件210和220施加大于阈值电压的反向电压的可能性,于是可以使用耐电压低的元件作为开关元件210和220。

[0104] 在本实施例的电路装置1中,在DC电源100连接至多个第一电源连接端子t11和t12中的仅一个的情况下,复位电路30可以停止复位操作。

[0105] 在复位电路30进行复位操作的情况下,开关元件暂时断开,并且电流流经与该开关元件并联连接的整流器元件(寄生二极管211或221),因而损耗增加。在向仅一个电源连接端子施加电源电压的情况下,在没有向其第一电源连接端子施加电源电压时,没有被施加电源电压的所有保护电路的开关元件都断开,因此不需要周期性地复位操作。因而,可以通过停止复位操作来减少电路装置1的损耗。

[0106] 此外,复位电路30可以使用于断开多个开关元件210和220中的至少两个开关元件(包括第一开关元件和第二开关元件)的时间彼此错开。因而,在强制使第一开关元件断开的情况下,相比与断开的第一开关元件并联连接的整流器元件,流经没有断开的第二开关元件的输入电流更多。因而,输入电流流经损耗比整流器元件的损耗低的开关元件,因此可以减少电路装置1的损耗。

[0107] 此外,复位电路30可以包括分别与多个开关元件210和220相对应的多个振荡电路151和152。复位电路30根据从多个振荡电路151和152各自输出的振荡信号来周期性地用于暂时断开相应的开关元件210(220)的复位操作。然后,在施加至连接有相应的开关元件210(220)的第一电源连接端子t11(t12)的电源电压等于或小于最小操作电压的情况下,多个振荡电路151和152各自可以在输出用于使相应的开关元件210(220)断开的振荡信号的状态下停止振荡操作。因而,可以通过停止与连接至没有被施加电源电压的第一电源连接端的开关元件相对应的振荡电路来减少电力消耗。

[0108] 此外,本实施例的点亮装置4包括本实施例所述的电路装置1和容纳电路装置1的外壳,并且电路装置1的负载电路10包括电压转换电路11,其中该电压转换电路11用于向光源(光源块2A和2B)供给电力以使光源点亮。

[0109] 因而,可以提供包括用于保护DC电源的反连接的低损耗的保护电路21和22的点亮装置4。此外,可以提供可以可靠地判断是否向多个第一电源连接端子t11和t12施加了电源电压的点亮装置4。

#### [0110] 实施例2

[0111] 图4是包括实施例2的电路装置1的点亮装置4的电路图。注意,除电压转换电路11、控制电路15、保护电路21和22以及辅助电源电路41以外的电路结构与实施例1的电路装置1的电路结构相同。因而,为了简洁,省略了针对相同组件的进一步说明。

[0112] 电压转换电路11是诸如反激式转换器等开关电源电路,并且包括电容器111、变压器112、开关元件113、二极管114和电容器115。电容器111电气连接在第一输入端子t31和第二输入端子t32之间。在电容器111的两端之间,变压器112的一次绕组与开关元件113彼此串联连接。开关元件113包括N沟道型MOSFET,并且开关元件113的漏极电极连接至变压器112的一次绕组的第一端,并且开关元件113的源极电极连接至第二输入端子t32。此外,二极管114的阴极连接至变压器112的二次绕组的第一端,并且电容器115连接在二极管114的阳极与变压器112的二次绕组的第二端之间。然后,电容器115的两端分别连接至电压转换电路11的输出端子。将PWM信号从控制电路15输入至开关元件113的栅极电极,并且通过开关元件113根据PWM信号进行开关,发生输入电压所转换成的DC电压。

[0113] 控制电路15包括振荡电路150、比较器153和154、NAND门155和156以及基准电源157。比较器153对第一电源连接端子t11的输入电压和从基准电源157输出的基准电压进行大小上的比较。比较器154对第一电源连接端子t12的输入电压和从基准电源157输出的基

准电压进行大小上的比较。将振荡电路150的振荡信号(具有矩形波的脉冲信号)和比较器153的输出信号输入至NAND门155,并且将NAND门155的输出输入至开关元件313的栅极电极。将振荡电路150的振荡信号和比较器154的输出信号输入至NAND门156,并且将NAND门156的输出输入至开关元件314的栅极电极。此外,在比较器153的输出信号变高的情况下,控制电路15接通开关元件141以使光源块2A点亮。在比较器154的输出信号变高的情况下,控制电路15接通开关元件142以使光源块2B点亮。在比较器153的输出信号变低的情况下,控制电路15断开开关元件141以使光源块2A熄灭。在比较器154的输出信号变低的情况下,控制电路15断开开关元件142以使光源块2B熄灭。

[0114] 尽管在实施例1中、保护电路21和22的开关元件210和220是P沟道型MOSFET,但在本实施例中,保护电路21和22的开关元件210和220是N沟道型MOSFET。

[0115] N沟道型MOSFET的寄生二极管的极性与P沟道型MOSFET的寄生二极管的极性在方向上相反。因而,开关元件210和220的源极电极连接至第一电源连接端子t11和t12,并且开关元件210和220的漏极电极连接至第一输入端子t31。

[0116] 齐纳二极管212的阳极连接至开关元件210的源极电极,并且齐纳二极管212的阴极连接至开关元件210的栅极电极。齐纳二极管216的阳极连接至开关元件210的栅极电极。二极管218的阴极经由电阻器215连接至齐纳二极管216的阴极,并且二极管218的阳极连接至开关元件210的漏极电极。此外,开关元件210的栅极电极经由电阻器217连接至开关元件313的漏极电极,并且开关元件313的源极电极连接至第二电源连接端子t21。

[0117] 同样,齐纳二极管222的阳极连接至开关元件220的源极电极,并且齐纳二极管222的阴极连接至开关元件220的栅极电极。齐纳二极管226的阳极连接至开关元件220的栅极电极。二极管228的阴极经由电阻器225连接至齐纳二极管226的阴极,并且二极管228的阳极连接至开关元件220的漏极电极。此外,开关元件220的栅极电极经由电阻器227连接至开关元件314的漏极电极,并且开关元件314的源极电极连接至第二电源连接端子t21。

[0118] 辅助电源电路41包括二极管411和电容器412。二极管411的阳极连接至变压器112的一次绕组与开关元件113的连接点。电容器412连接在二极管411的阴极与第二输入端子t32之间。电阻器413和414的第一端连接至二极管411和电容器412的连接点。电阻器413的第二端经由电阻器217连接至开关元件210的栅极,并且电阻器414的第二端经由电阻器227连接至开关元件220的栅极。辅助电源电路41利用二极管411对在电压转换电路11的开关操作时针对开关元件113发生的比电源电压高的电压进行整流,然后利用电容器412使整流后的电压平滑化。然后,将电容器412的两端电压经由电阻器413和217施加至开关元件210的栅极电极,并且经由电阻器414和227施加至开关元件220的栅极电极。

[0119] 这里,为了接通开关元件210和220,需要向开关元件210和220的栅极电极施加比源极电极的电压高出阈值电压的电压。即使电压转换电路11进行开关操作,辅助电源电路41也输出比电源电压高的电压,并且可以通过使用该电压作为开关元件210和220的驱动电压来可靠地驱动开关元件210和220。

[0120] 在图4的电路装置1中,在开关101处于断开状态的情况下,第一电源连接端子t11的电压低于基准电源157的基准电压,比较器153的输出信号的电压电平低,并且NAND门155的输出高。在这种情况下,开关元件313接通,没有向开关元件210的栅极电极施加辅助电源电路41所施加的辅助电源电压,开关元件210的栅极和源极之间的电压大致为零,从而开关

元件210断开。

[0121] 在开关101接通、并且第一电源连接端子t11的电压高于基准电源157的基准电压的情况下,比较器153的输出信号的电压电平变高。从NAND门155输出反转信号。反转信号的高/低与振荡电路150的振荡信号的高/低相反。根据反转信号来切换开关元件313的接通/断开状态。在开关元件313接通的情况下,开关元件210断开。另一方面,在开关元件313断开的情况下,辅助电源电路41的输出电压经由电阻器413和217施加至开关元件210的栅极电极,并且栅极电极的电位超过阈值电压,从而开关元件210接通。

[0122] 然后,在向第一电源连接端子t11施加了电源电压的情况下,通过开关元件313根据从NAND门155输出的反转信号而接通/断开,开关元件210周期性地断开。即使开关元件210断开,在向第一电源连接端子t11施加电源电压的情况下,输入电流也继续经由开关元件210的寄生二极管211流经电压转换电路11。

[0123] 注意,在开关102接通的情况下的保护电路22的操作与保护电路21的操作相同,并且省略了针对该操作的说明。

[0124] 在本实施例的电路装置1中,用于判断光源块2A和2B的点亮/熄灭的电路(比较器153和154等)构成用于判断关元件210和220的接通/断开的电路的一部分。注意,作为用于判断光源块2A和2B的点亮/熄灭的电路并构成用于判断开关元件210和220的接通/断开的电路的一部分的该电路结构还可应用于其它实施例的电路装置1。

[0125] 此外,在本实施例中,在开关元件210的漏极和栅极之间,反向电压保护电路51和二极管218串联连接,并且在开关元件220的漏极和栅极之间,反向电压保护电路52和二极管228串联连接。二极管218是在防止利用施加至开关元件210的栅极电极的驱动电压使电流流经反向电压保护电路51的方向上配置的,驱动电压的下降减少,并且开关元件210可靠地接通。二极管228是在防止利用施加至开关元件220的栅极电极的驱动电压使电流流经反向电压保护电路52的方向上配置的,驱动电压的下降减少,并且开关元件220可靠地接通。注意,在即使没有配置二极管218和228、也获得了足够高的栅极电压的情况下,可以省略二极管218和228。

[0126] 此外,尽管作为辅助电源电路41的电路结构、示出用于对在电压转换电路11的开关时针对开关元件113发生的比电源电压高的电压进行整流和平滑的电路结构,但辅助电源电路41的电路结构不限于图4所示的电路结构。例如,辅助电源电路41可以是用于针对电压转换电路11的变压器112的辅助布线发生的电压进行整流和平滑的电源电路。此外,在电压转换电路11的输出电压高于施加至第一电源连接端子t11和t12的电源电压的情况下,辅助电源电路41可以是用于将电压转换电路11的输出电压原样施加至开关元件210和220的栅极电极的电路。此外,辅助电源电路41可以是用于将从其它电源供给的电压施加至开关元件210和220的栅极电极的电路。

[0127] 如上所述,负载电路10可以包括电压转换电路11,并且保护电路21和22各自还可以包括辅助电源电路41,其中该辅助电源电路41用于从针对构成电压转换电路11的电路组件发生的电压来获得用于使开关元件210和220接通的驱动电压。

[0128] 由此,存在如下优点:不必配置用于获得用于使保护电路21和22的开关元件210和220接通的驱动电压的专用电源电路。

[0129] 此外,在图4示出电路图的电路装置1中,辅助电源电路41向两个保护电路21和22



这两者供给驱动电压,但如图5所示,电路装置1可以包括用于分别向两个保护电路21和22供给驱动电压的两个辅助电源电路42和43。注意,除控制电路15以及辅助电源电路42和43外,在图5中示出电路图的电路装置1与实施例1的电路装置1相同。因而,为了简洁,省略了针对相同组件的进一步说明。

[0130] 辅助电源电路42使用施加至与保护电路21相连接的第一电源连接端子t11的电源电压来将驱动开关元件210所需的驱动电压供给至保护电路21。辅助电源电路43使用施加至与保护电路22相连接的第一电源连接端子t12的电源电压来将驱动开关元件220所需的驱动电压供给至保护电路22。辅助电源电路42和43是各自包括电荷泵电路的电压倍增器,并且可以将比电源电压高的电压供给至开关元件210和220的栅极电极。辅助电源电路42和43具有彼此共通的电路结构,将说明辅助电源电路42,并且省略了针对辅助电源电路43的说明。

[0131] 辅助电源电路42是包括开关元件420、电容器421和422、二极管423和424以及电阻器425和426的电荷泵型电压倍增器。电阻器425的第一端连接至第一电源连接端子t11。开关元件420的漏极电极连接至电阻器425的第二端,并且开关元件420的源极电极连接至第二电源连接端子t21。二极管423的阳极连接至第一电源连接端子t11,并且二极管423的阴极经由电容器422连接至开关元件420的漏极电极。此外,电容器421的第一端连接至第一电源连接端子t11,二极管424的阴极连接至电容器421的第二端,并且二极管424的阳极连接至二极管423的阴极。此外,电容器421和二极管424的连接点经由电阻器426和217连接至开关元件210的栅极电极。

[0132] 将控制电路15的振荡电路158的振荡信号输入至开关元件420的栅极电极。开关元件420根据从振荡电路158输入的具有高频的振荡信号而接通/断开。在开关元件420接通的情况下,电流经由二极管423流经电容器422,然后对电容器422进行充电。在开关元件420断开的情况下,使电容器422进行放电,然后经由电阻器425和二极管424对电容器421进行充电。通过开关元件420重复接通/断开来将电容器421充电为与电源电压大致相等的电压,并且电容器421和电阻器426的连接点的电压是比电源电压高出电容器421的充电电压的电压。

[0133] 这里,在复位电路30的开关元件313根据从控制电路15的振荡电路151输入的振荡信号而断开的情况下,将电容器421的充电电压经由电阻器426和217施加至开关元件210的栅极电极。此时,开关元件210接通,并且将电源电压经由开关元件210施加至电压转换电路11。

[0134] 另一方面,在复位电路30的开关元件313接通的情况下,施加至开关元件210的栅极电极的电压大致为零,并且开关元件210断开。注意,在向第一电源连接端子t11施加电源电压的情况下,开关元件210的寄生二极管211接通,并且经由寄生二极管211向电压转换电路11供给电源电压。

[0135] 这里,可以对开关元件313的接通时间段进行设置,以使得复位电路30使开关元件210断开的时段比电容器421的电压下降得等于或小于开关元件210的阈值电压的时段长。

[0136] 如上所述,电路装置1还可以包括分别与多个开关元件210和220相对应的多个辅助电源电路42和43。多个辅助电源电路42和43各自根据施加至连接有相应开关元件的第一

电源连接端子t11(t12)的电源电压来获得操作电压。然后,多个辅助电源电路42和43各自被配置为将用于使相应开关元件接通的驱动电压供给至保护电路21或22。

[0137] 辅助电源电路42和43根据施加至第一电源连接端子t11和t12的电源电压来获得操作电压,因而在没有向第一电源连接端子t11和t12施加电源电压的情况下,可以可靠地断开开关元件。

[0138] 在上述的实施例1和2中,保护电路21和22的开关元件210和220是MOSFET,但开关元件210和220可以是诸如IGBT(绝缘栅双极型晶体管)等的双极型晶体管。不同于MOSFET,诸如IGBT等的双极型晶体管不包括寄生二极管,因而在开关元件210和220是双极型晶体管的情况下,二极管可以并联连接至开关元件210和220。

[0139] 此外,在上述的实施例1和2中,尽管第一电源连接端子t11和t12的数量是两个,但第一电源连接端子的数量可以是三个以上。

[0140] 此外,在上述的实施例1和2中,尽管负载电路10是用于使光源点亮的点亮电路,但负载电路10不限于点亮电路,并且可以是用于使除光源以外的负载进行工作的电路。此外,在实施例1和2各自中,实施例1和2各自的电路装置1被配置为根据是否向第一电源连接端子t11和t12施加了电源电压来切换光源块2A和2B中的要点亮的光源块。然而,电路装置1可被配置为根据是否向第一电源连接端子t11和t12施加了电源电压来对输出电平或点亮装置4的操作模式等进行切换。

[0141] 此外,实施例1和2所述的电路装置1的各个结构是一个示例,并且电路装置1不限于这些特定示例。可以在没有背离本发明的技术思想的范围内对电路结构等进行适当修改。此外,实施例1和2中的各个电路装置1的控制电路15可以利用模拟电路、数字电路或者混合有模拟电路和数字电路的电路来实现。此外,控制电路15的功能的一部分或全部可以通过微计算机执行软件来执行。

[0142] 注意,在上述的实施例1和2中,一个第二电源连接端子连接至DC电源100的负极,多个第一电源连接端子连接至DC电源100的正极,并且在多个第一电源连接端子各自中配置保护电路,但电路装置1不限于上述结构。也就是说,一个第二电源连接端子(共通连接端子)可以连接至DC电源100的正极,多个第一电源连接端子可以连接至DC电源100的负极,并且可以在多个第一电源连接端子各自中配置保护电路。

### [0143] 实施例3

[0144] 图6是组装有包括实施例1或2的电路装置1的点亮装置4的照明装置(器具)200的示意结构图。

[0145] 本实施例的照明装置200例如是车辆300中所包括的前照灯装置,并且图7是该照明装置200位于车体301上的车辆300的外观图。

[0146] 照明装置200的壳体201包括一面开口的箱型本体202、以及本体202的开口中所配置的透光性罩203。在本体202中容纳有两个光源块2A和2B。在光源块2A和2B中,例如,光源块2A是远光前照灯(高光)所用的光源,并且光源块2B是近光前照灯(低光)所用的光源。光源块2A和2B分别安装在散热构造体204和205上,并且散热构造体204和205例如由铝合金制成且被形成为诸如翅片形状等的适合散热的形状。反射构件206和207分别配置在散热构造体204和205上,并且反射构件206和207分别控制光源块2A和2B。此外,在本体202的下侧配置有容纳实施例1或2中的电路装置1的子壳体209。光源块2A和2B经由引线208电气连接至

子壳体209中所容纳的电压转换电路11。

[0147] 电路装置1的第一电源连接端子t11和t12分别经由开关101和102连接至DC电源100(车辆300的电池)的正极。电路装置1的第二电源连接端子t21连接至DC电源100的负极。

[0148] 这里,在开关101接通的情况下,向光源块2A施加电源电压,并且光源块2A点亮。在开关102接通的情况下,向光源块2B施加电源电压,并且光源块2B点亮。因而,除对前照灯的点亮/熄灭进行切换外,开关101和102还可用于在高光和低光之间进行切换。

[0149] 本实施例的照明装置200包括实施例1或2的点亮装置4、利用点亮装置4进行点亮的光源(光源块2A和2B)、以及容纳点亮装置4和光源的壳体201。

[0150] 由此,可以提供包括点亮装置4的照明装置200,其中该点亮装置4包含用于保护DC电源的反连接的低损耗的保护电路21和22。

[0151] 本实施例的车辆300包括点亮装置4、光源(光源块2A和2B)和车体301。利用从点亮装置4供给的电力来使光源点亮。光源配置在车体301上。

[0152] 由此,可以提供包括点亮装置4的车辆300,其中该点亮装置4包含用于保护DC电源的反连接的低损耗的保护电路21和22。此外,可以可靠地判断是否向多个第一电源连接端子t11和t12施加了电源电压,并且提供包括能够根据判断结果来修改光源块2A和2B的状态的点亮装置4的车辆300。

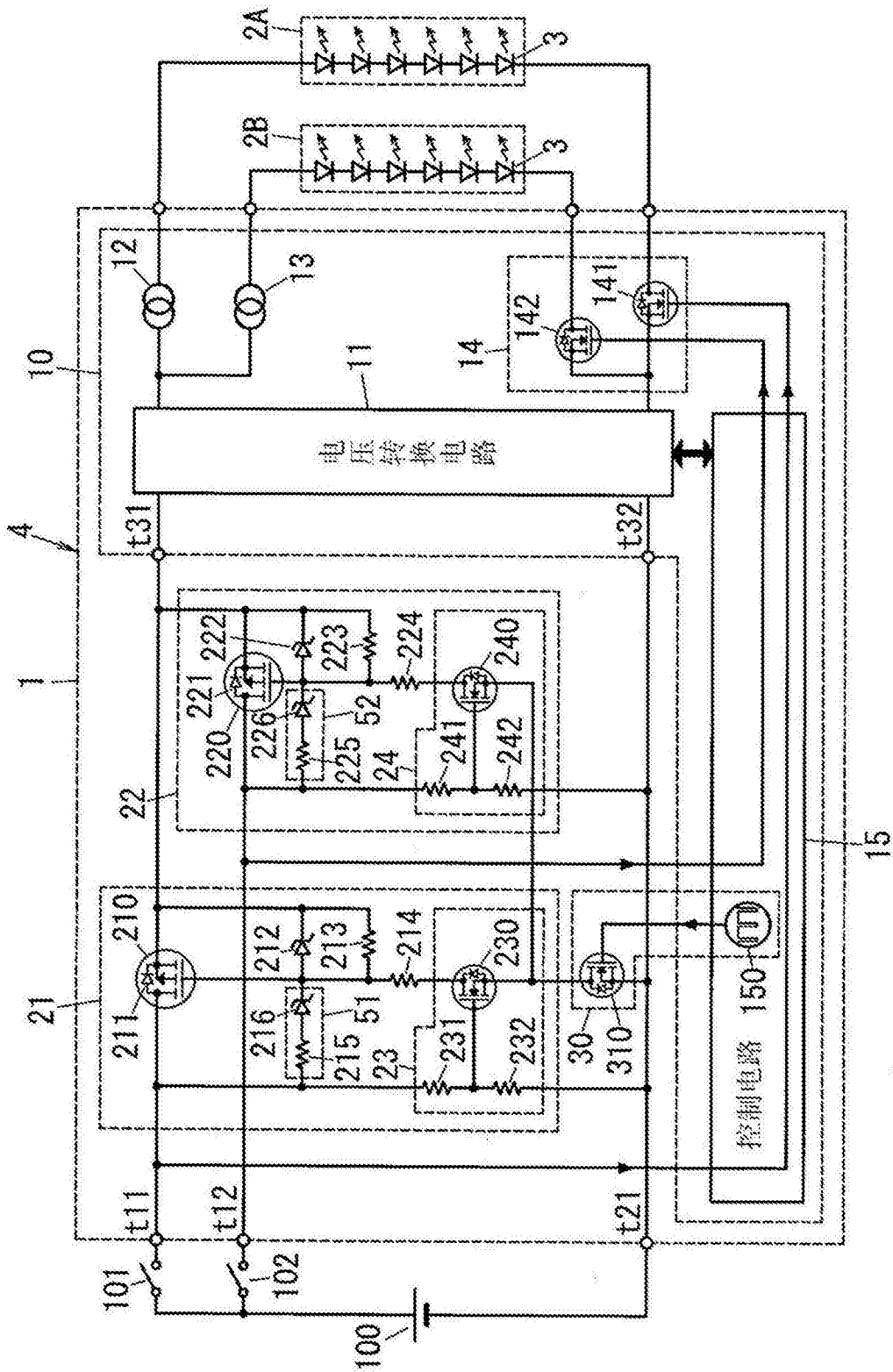


图1

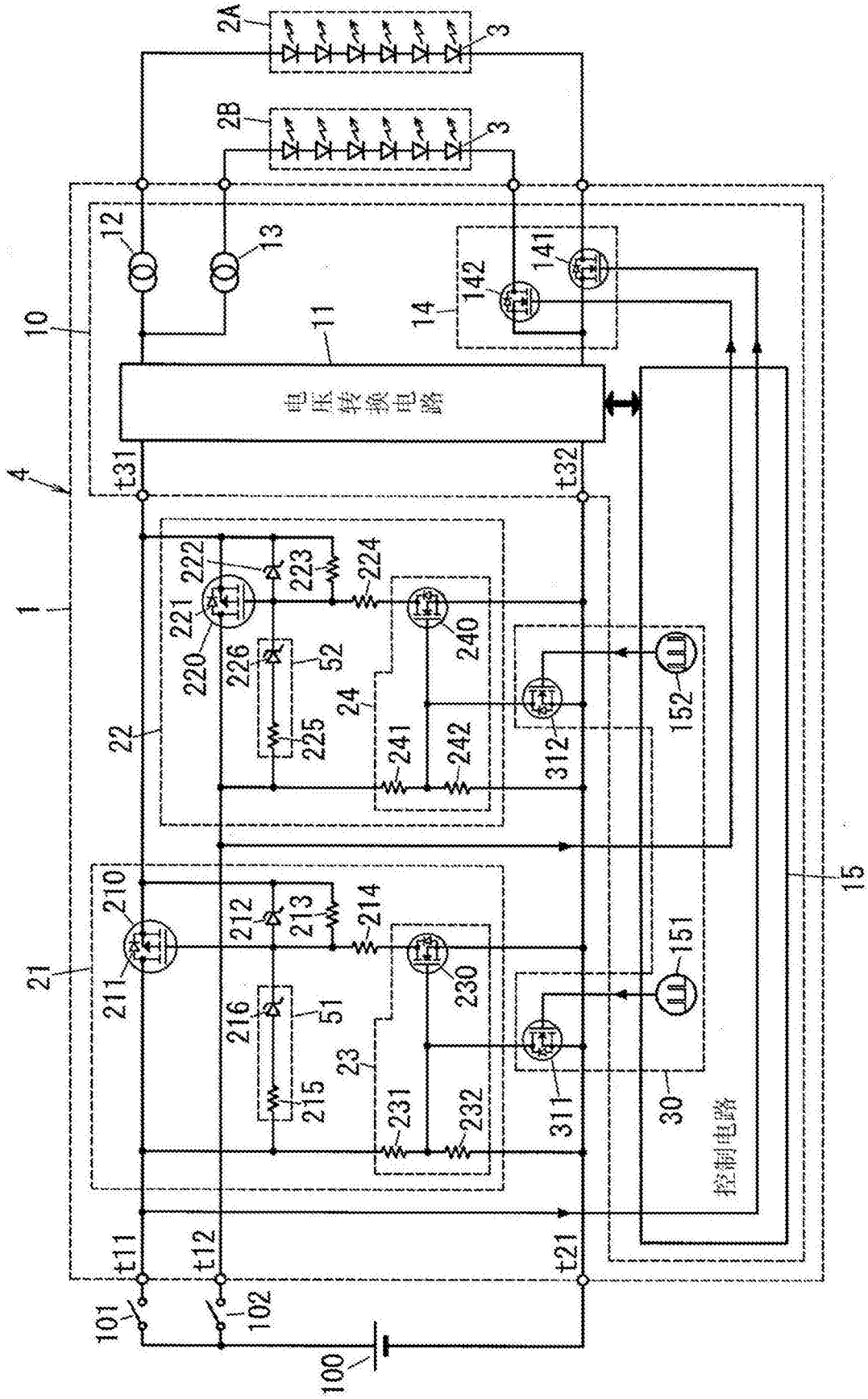


图2

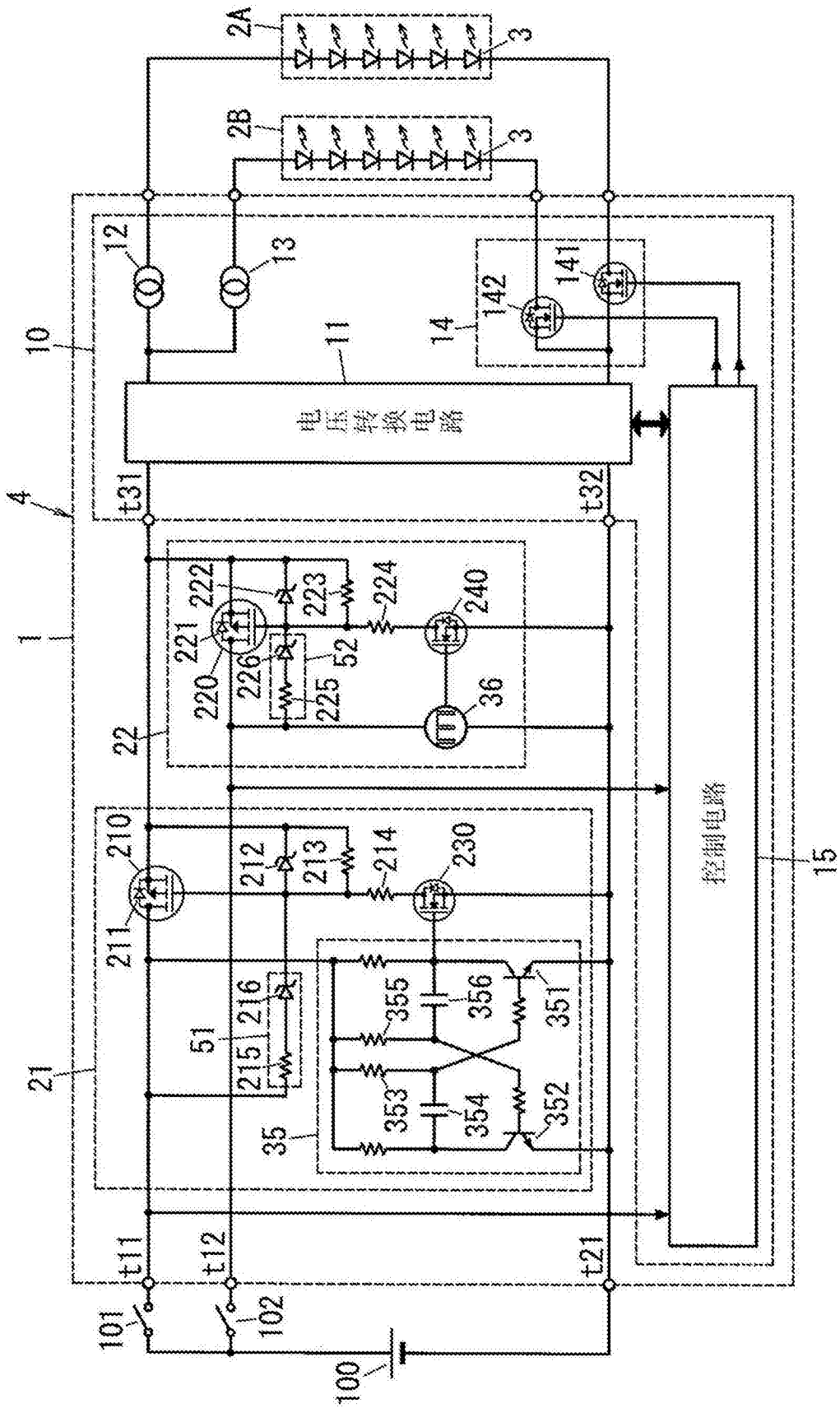


图3

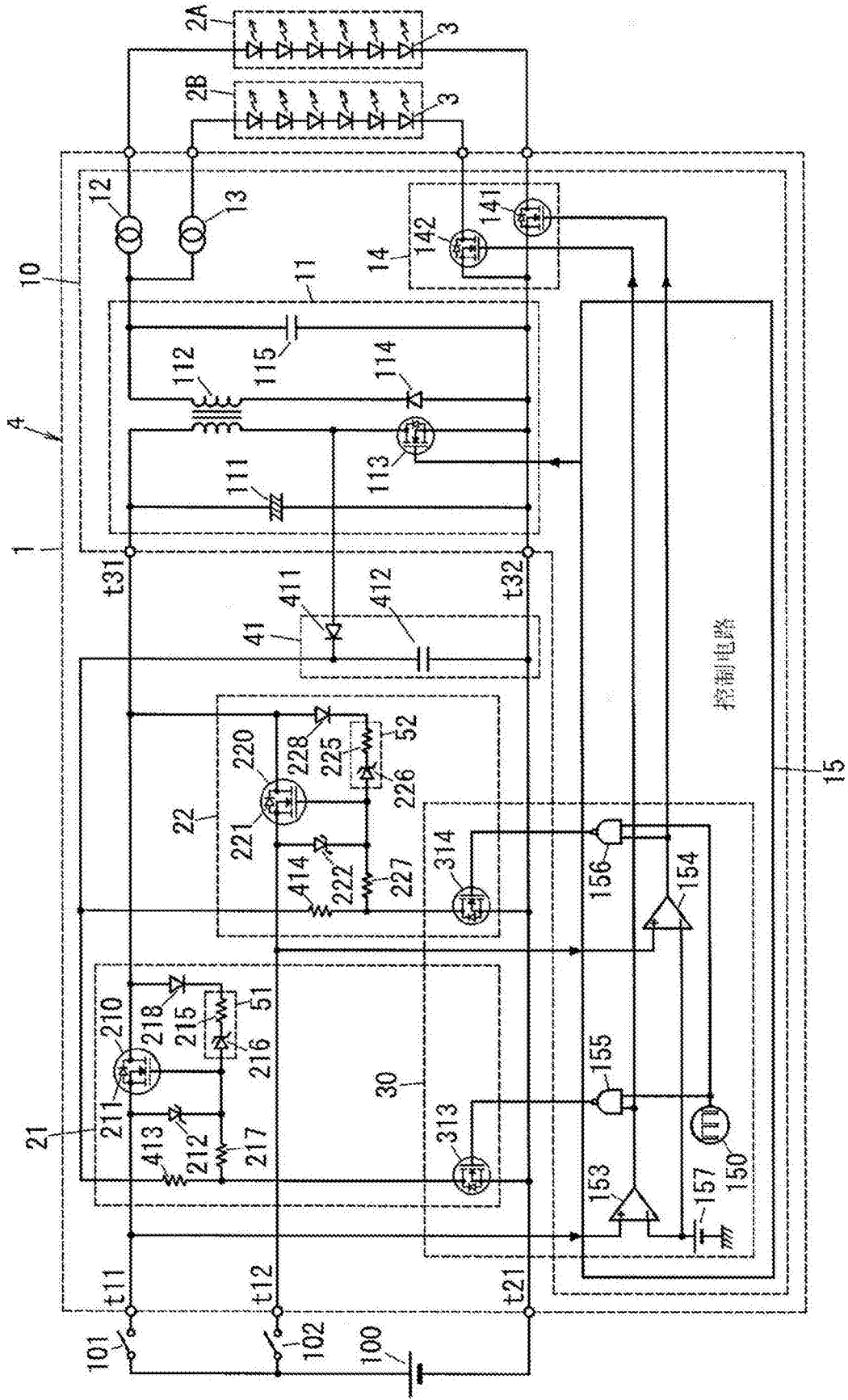


图4

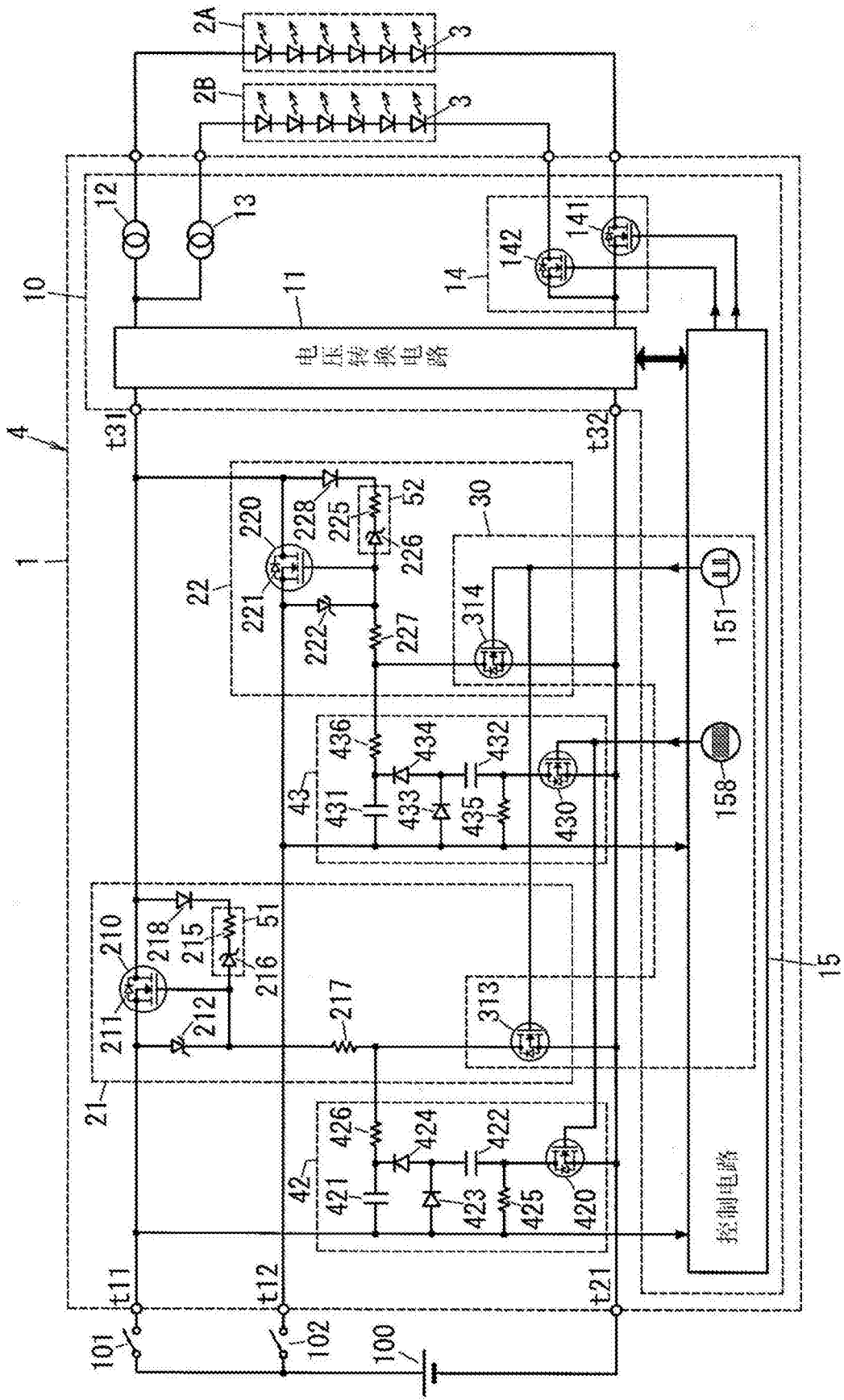


图5



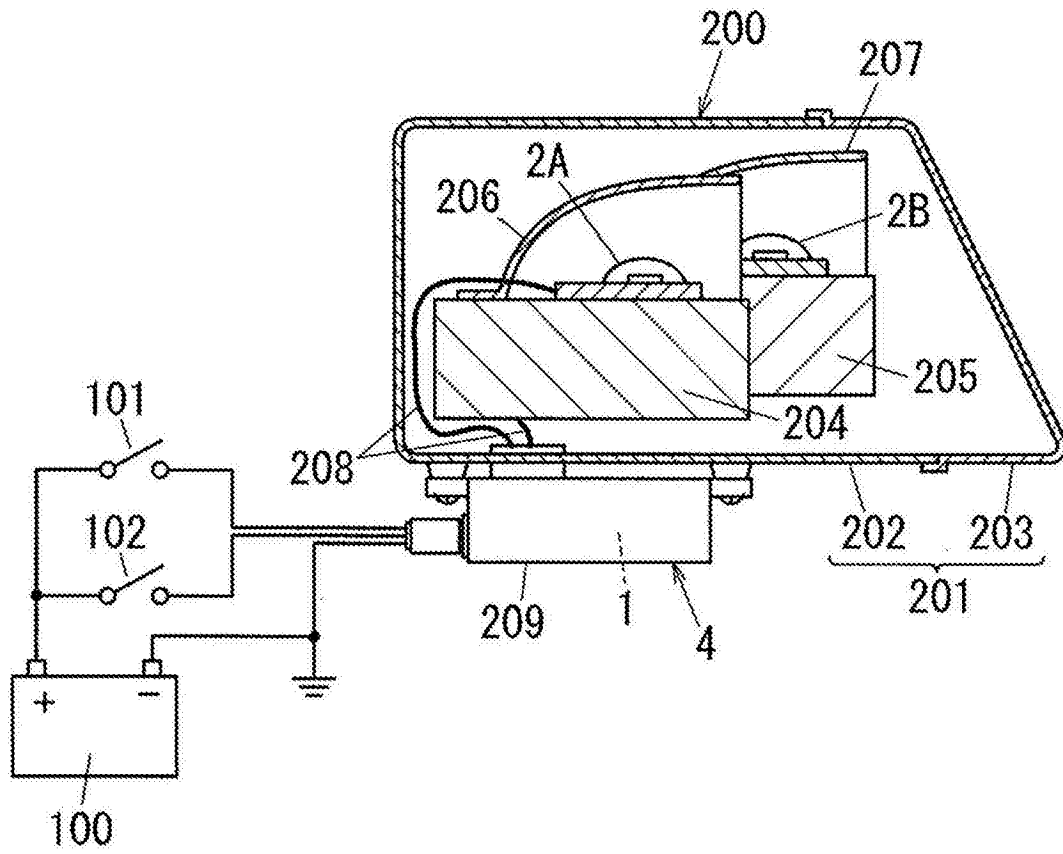


图6

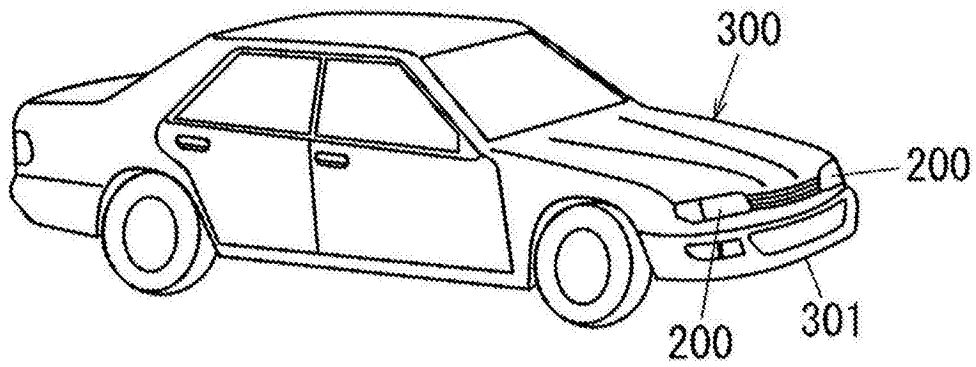


图7