



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107683631 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201680033598.1

(22) 申请日 2016.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107683631 A

(43) 申请公布日 2018.02.09

(30) 优先权数据
2015-116179 2015.06.08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/002605 2016.05.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/199368 JA 2016.12.15

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 后藤洁 三宅智裕 铃木健夫

(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 47/10 (2020.01)
H05B 47/105 (2020.01)

(56) 对比文件
CN 102171623 A, 2011.08.31
CN 102292786 A, 2011.12.21
WO 2011024048 A1, 2011.03.03
CN 101176386 A, 2008.05.07
JP 2015035851 A, 2015.02.19
US 2016095187 A1, 2016.03.31

审查员 梁柱杰

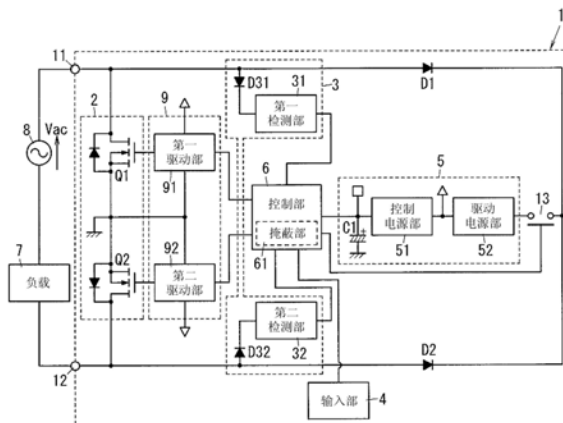
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

调光装置

(57) 摘要

提供与更多种类的负载兼容的调光装置。双向开关(2)在一对输入端子(11,12)之间切换双向电流的遮断/通过。电源部(5)电气连接在一对输入端子(11,12)之间,并且使用从交流电源(8)供给的电力来生成控制电源。控制部(6)从电源部(5)接收控制电源以进行工作。控制部(6)进行控制,使得从交流电压(Vac)的半周期的开始点起直到经过了第一时间的第一时间点为止,双向开关(2)处于断开状态。控制部(6)进行控制,使得从第一时间点起直到经过了与调光水平相对应的第二时间的第二时间点为止,双向开关(2)处于接通状态。控制部(6)进行控制,使得从第二时间点起直到半周期的结束点为止,双向开关(2)处于断开状态。



1. 一种调光装置,包括:

一对输入端子,其被配置为电气连接在负载和交流电源之间,其中所述负载被配置为在通电时点亮;

双向开关,其被配置为在所述一对输入端子之间切换双向电流的遮断/通过;

相位检测部,其被配置为检测所述交流电源的交流电压的相位;

输入部,其被配置为接收表示所述负载的光输出的值的调光水平;

电源部,其电气连接在所述一对输入端子之间,并且被配置为接收来自所述交流电源的电力以生成控制电源;以及

控制部,其被配置为从所述电源部接收所述控制电源以进行工作,其中所述控制部被配置为基于来自所述相位检测部的检测信号来控制所述双向开关,使得:

在从所述交流电压的半周期的开始点起直到经过了第一时间的第一时间点为止,所述双向开关处于断开状态,

在从所述第一时间点起直到经过了与所述调光水平相对应的第二时间的第二时间点为止,所述双向开关处于接通状态,

从所述第二时间点起直到所述半周期的结束点为止,所述双向开关处于断开状态,以及

在从所述第二时间点和所述半周期的结束点之间的第三时间点起直到所述半周期的结束点为止,所述电源部从施加在所述一对输入端子之间的电压生成控制电源。

2. 根据权利要求1所述的调光装置,其中,

所述双向开关被配置为切换成以下状态中的任一状态:在所述一对输入端子之间使双向电流遮断的双向断开状态、使双向电流通过的双向接通状态、以及使单向电流通过的单向接通状态,以及

所述控制部被配置为控制所述双向开关,使得在从所述第二时间点起直到所述第三时间点为止,所述双向开关处于允许电流从所述一对输入端子中的位于所述交流电源的低电位侧的输入端子流向所述一对输入端子中的位于所述交流电源的高电位侧的输入端子的单向接通状态。

3. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,所述第一时间是恒定长度的时间。

4. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,还包括电压检测部,所述电压检测部被配置为检测所述控制电源的电压,

其中,所述第一时间是从所述半周期的开始点起直到利用所述电压检测部所检测到的电压达到规定阈值的时间点为止的时间。

5. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,所述电源部具有电容性装置。

6. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,

所述相位检测部被配置为在检测到所述交流电压的过零点的情况下,输出所述检测信号,以及

所述调光装置还包括掩蔽部,所述掩蔽部被配置为在从所述相位检测部接收到所述检测信号的情况下,使所述检测信号在恒定长度的掩蔽时间内无效。

7. 根据权利要求1或2所述的调光装置,还包括停止部,所述停止部被配置为在停止时间段内,停止利用所述电源部进行的所述控制电源的生成,

其中,所述停止时间段是至少除所述双向开关处于所述断开状态的一段时间以外的一段时间。

8. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,

所述相位检测部被配置为在检测到所述交流电压的过零点的情况下,输出所述检测信号,以及

所述控制部被配置为基于一次的检测信号来估计所述交流电压在所述半周期以上后的过零点。

9. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,所述双向开关包括电气串联连接在所述一对输入端子之间的两个开关装置。

10. 根据权利要求1或2所述的调光装置,其中,所述双向开关包括具有双栅结构的开关装置。

11. 一种调光装置,包括:

双向开关,其被配置成以与负载串联连接的方式连接至交流电源,并且被配置为对供给至所述负载的所述交流电源的交流电压进行相位控制;

相位检测部,其被配置为检测所述交流电源的所述交流电压的相位;

电源部,其与所述双向开关并联连接,并且被配置为进行用以将所述交流电源转换成规定的控制电源的转换操作,其中所述电源部具有被配置为储存所述控制电源的电容性装置;以及

控制部,其被配置为经由所述电容性装置从所述电源部接收所述控制电源,并且基于利用所述相位检测部所检测到的相位来将所述交流电压的各半周期划分成第一时间段、第二时间段、第三时间段和第四时间段,所述控制部还被配置为:

在所述第一时间段和所述第四时间段内,对所述双向开关进行非导通控制以遮断向所述负载的电力供给,并且使所述电源部进行所述转换操作;

在所述第二时间段内,对所述双向开关进行导通控制以向所述负载供给电力,并且使所述电源部停止进行所述转换操作;以及

在所述第三时间段内,对所述双向开关进行非导通控制以遮断向所述负载的电力供给。

12. 一种调光装置,包括:

一对端子;

开关装置,其连接在所述一对端子之间;

控制部,其被配置为控制所述开关装置;

电源部,其连接在所述一对端子之间,并且被配置为向所述控制部供给从施加在所述一对端子之间的电压生成的电力;以及

输入部,其被配置为接收用于调整所述开关装置的导通时间的信号,

其中,所述控制部被配置为:在交流电压的各半周期中的从所述交流电压的过零点起的规定时间内,对所述开关装置进行非导通控制以允许所述电源部向所述控制部供给电力;

在经过了所述规定时间后,根据利用所述输入部接收的信号调整后的导通时间对所述开关装置进行导通控制以及随后对所述开关装置进行非导通控制;以及

在比直到所述交流电压的下一过零点为止的时间短的时间内,保持对所述开关装置进行非导通控制以允许所述电源部向所述控制部供给电力。

调光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及被配置为调整照明负载的光输出的调光装置。

背景技术

[0002] 在相关的调光装置中,已知调整照明负载的光输出(例如,专利文献1)。

[0003] 专利文献1所描述的调光装置包括:一对端子;控制电路部;控制电源部,其被配置为向控制电路部供给控制电源;以及调光操作部,其被配置为设置照明负载的调光水平。

[0004] 在一对端子之间,控制电路部和控制电源部并联连接。在该一对端子之间要连接AC(交流)电源和照明负载的串联电路。照明负载包括多个LED(发光二极管)装置和被配置为使各LED装置点亮的电源电路。电源电路包括包含二极管和电解电容器的平滑电路。

[0005] 控制电路部包括:开关部,其被配置为对要供给至照明负载的AC电压进行相位控制;开关驱动部,其被配置为驱动开关部;以及控制部,其被配置为控制开关驱动部和控制电源部。

[0006] 控制电源部与开关部并联连接。控制电源部将AC电源的AC电压转换成控制电源。控制电源部包括被配置为储存控制电源的电解电容器。

[0007] 从控制电源部经由电解电容器向控制部供给控制电源。控制部包括微计算机。微计算机被配置为通过在AC电压的每半周期的中间时间点遮断向照明负载的电力供给,来进行反相控制。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2013-149498

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供与更多种类的负载兼容的调光装置。

[0012] 根据本发明的第一方面的一种调光装置,包括:一对输入端子,其被配置为电气连接在负载和交流电源之间,其中所述负载被配置为在通电时点亮;双向开关,其被配置为在所述一对输入端子之间切换双向电流的遮断/通过;相位检测部,其被配置为检测所述交流电源的交流电压的相位;输入部,其被配置为接收表示所述负载的光输出的值的调光水平;电源部,其电气连接在所述一对输入端子之间,并且被配置为接收来自所述交流电源的电力以生成控制电源;以及控制部,其被配置为从所述电源部接收所述控制电源以进行工作,其中所述控制部被配置为基于来自所述相位检测部的检测信号来控制所述双向开关,使得:在从所述交流电压的半周期的开始点起直到经过了第一时间的第一时间点为止,所述双向开关处于断开状态,在从所述第一时间点起直到经过了与所述调光水平相对应的第二时间的第二时间点为止,所述双向开关处于接通状态,以及从所述第二时间点起直到所述半周期的结束点为止,所述双向开关处于断开状态。

[0013] 根据本发明的第二方面的一种调光装置,包括:双向开关,其被配置成以与负载串

联连接的方式连接至交流电源,并且被配置为对供给至所述负载的所述交流电源的交流电压进行相位控制;相位检测部,其被配置为检测所述交流电源的所述交流电压的相位;电源部,其与所述双向开关并联连接,并且被配置为进行用以将所述交流电源转换成规定的控制电源的转换操作,其中所述电源部具有被配置为储存所述控制电源的电容性装置;以及控制部,其被配置为经由所述电容性装置从所述电源部接收所述控制电源,并且基于利用所述相位检测部所检测到的相位来将所述交流电压的各半周期划分成第一时间段、第二时间段、第三时间段和第四时间段,所述控制部还被配置为:在所述第一时间段和所述第四时间段内,对所述双向开关进行非导通控制以遮断向所述负载的电力供给,并且使所述电源部进行所述转换操作;在所述第二时间段内,对所述双向开关进行导通控制以向所述负载供给电力,并且使所述电源部停止进行所述转换操作;以及在所述第三时间段内,对所述双向开关进行非导通控制以遮断向所述负载的电力供给。

附图说明

- [0014] 图1是示出根据实施例1的调光装置的结构示意电路图。
- [0015] 图2是示出根据实施例1的调光装置的操作的时序图。
- [0016] 图3是用于比较根据实施例1的调光装置和比较例的时序图。
- [0017] 图4是示出作为实施例1的变形例1的调光装置的结构示意电路图。
- [0018] 图5是示出作为实施例1的变形例2的调光装置的结构示意电路图。
- [0019] 图6是示出作为实施例1的变形例2的调光装置的操作的时序图。
- [0020] 图7是示出根据实施例2的调光装置的结构示意电路图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] (1.1) 结构

[0023] 以下将说明根据本实施例的调光装置1。注意,以下要说明的结构仅是本发明的一个示例,并且本发明不受以下所述的实施例限制,而是可以根据设计等对本发明进行各种修改,只要这些修改是除实施例以外的修改并且落在本发明的技术思想的范围内即可。如图1所示,根据本实施例的调光装置1包括一对输入端子11和12、双向开关2、相位检测部3、输入部4、电源部5、控制部6、开关驱动部9、二极管D1和D2、以及停止部13。

[0024] 一对输入端子11和12被配置为电气连接在负载7和AC电源8之间,其中该负载7被配置成在通电时点亮。双向开关2被配置为在一对输入端子11和12之间切换双向电流的遮断/通过。相位检测部3被配置为检测AC电源8的AC电压 V_{ac} 的相位。输入部4被配置为接收表示负载7的光输出的值的调光水平。电源部5电气连接在一对输入端子11和12之间,并且被配置为接收来自AC电源8的电力以产生控制电源。

[0025] 控制部6被配置为接收从电源部5供给的控制电源以进行工作。控制部6被配置为基于来自相位检测部3的检测信号来控制双向开关2,使得:从AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点起直到经过了第一时间的第一时间点为止,双向开关2处于断开状态;从该第一时间点起直到经过了与调光水平相对应的第二时间的第二时间点为止,双向开关2处于接通状态;并且从该第二时间点起直到半周期的结束时间点为止,双向开关2处于断开状态。

[0026] 这里,“从时间点A起”的表述意味着包含时间点A。例如,“从第一时间点起”意味着包含第一时间点。另一方面,“直到时间点A为止”的表述意味着紧挨在时间点A之前且不包含时间点A。例如,“直到第一时间点为止”意味着紧挨在第一时间点之前且不包含第一时间点。此外,“输入端子”例如可以是电子组件的引线或者电路板中所包括的导体的一部分,并且无需具有实体作为要与电线等相连接的部件(端子)。

[0027] 调光装置1是2线式调光装置,并且以如下方式使用:调光装置1以调光装置1与负载7电气串联连接的状态连接至AC电源8。负载7在通电时点亮。负载7包括作为光源的LED装置和被配置为使LED装置点亮的点亮电路。AC电源8例如是单相100[V]、60[Hz]的商用电源。调光装置1可应用于作为一个示例的壁式开关等。

[0028] 双向开关2例如包括诸如电气串联连接在一对输入端子11和12之间的第一开关装置Q1和第二开关装置Q2等的两个装置。例如,第一开关装置Q1和第二开关装置Q2各自是诸如n沟道增强型MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)等的半导体开关装置。

[0029] 开关装置Q1和Q2反向串联连接在一对输入端子11和12之间。即,开关装置Q1和Q2各自的源极彼此连接。开关装置Q1的漏极连接至输入端子11,并且开关装置Q2的漏极连接至输入端子12。开关装置Q1和Q2的源极连接至电源部5的接地端(地线)。电源部5的接地端(地线)用作调光装置1的内部电路的基准电位。

[0030] 双向开关2可以利用开关装置Q1和Q2的ON(接通)和OFF(断开)的组合来在四个状态之间切换。这四个状态包括开关装置Q1和Q2这两者都断开的双向断开状态、开关装置Q1和Q2这两者都接通的双向接通状态、以及开关装置Q1和Q2中的仅一个开关装置接通的两种单向接通状态。在单向接通状态的情况下,在一对输入端子11和12之间形成从开关装置Q1和Q2中的接通的开关装置起经由开关装置Q1和Q2中的断开的开关装置的体二极管的单向导通。例如,在开关装置Q1接通并且开关装置Q2断开的情况下,形成允许电流从输入端子11流向输入端子12的第一单向接通状态。在开关装置Q1断开并且开关装置Q2接通的情况下,形成允许电流从输入端子12流向输入端子11的第二单向接通状态。因此,在从AC电源8在输入端子11和12之间施加AC电压 V_{ac} 的情况下,在AC电压 V_{ac} 的正极性期间、即输入端子11侧的正极的半周期期间,第一单向接通状态为“正向接通状态”并且第二单向接通状态为“反向接通状态”。另一方面,在AC电压 V_{ac} 的负极性期间、即输入端子12侧的正极的半周期期间,第一单向接通状态为“反向接通状态”并且第二单向接通状态为“正向接通状态”。

[0031] 这里,双向开关2在“双向接通状态”和“正向接通状态”这两者的情况下处于接通状态,并且在“双向断开状态”和“反向接通状态”这两者的情况下处于断开状态。

[0032] 相位检测部3被配置为检测在输入端子11和12之间施加的AC电压 V_{ac} 的相位。这里,“相位”的示例包括AC电压 V_{ac} 的过零点和AC电压 V_{ac} 的各极性(正极性和负极性)。相位检测部3被配置为在检测到AC电压 V_{ac} 的过零点时,向控制部6提供检测信号。相位检测部3具有二极管D31、第一检测器31、二极管D32和第二检测器32。第一检测器31经由二极管D31电气连接至输入端子11。第二检测器32经由二极管D32电气连接至输入端子12。第一检测器31被配置为检测AC电压 V_{ac} 从负极性的半周期向正极性的半周期转变时的过零点。第二检测器32被配置为检测AC电压 V_{ac} 从正极性的半周期向负极性的半周期转变时的过零点。

[0033] 即,第一检测器31在检测到输入端子11的正极电压从小于指定值的状态转变为指定值以上的状态的情况下,检测出过零点。同样,第二检测器32在检测到输入端子12的正极

电压从小于指定值的状态转变为指定值以上的状态的情况下,检测出过零点。指定值是被设置为约0[V]的值(绝对值)。例如,第一检测器31的指定值约为+数伏,并且第二检测器32的指定值约为-数伏。严格而言,利用第一检测器31和第二检测器32检测出过零点的检测时间点相对于过零点(0[V])略微延迟。

[0034] 输入部4被配置为从用户要操作的操作装置接收表示调光水平的信号,以将该信号作为调光信号提供至控制部6。在输出调光信号之前,输入部4可以对所接收到的信号进行处理,或者可以省略该处理。调光信号是表示来自负载7的光输出的值的数值等,并且可以包括强制使负载7熄灭的“OFF(熄灭)水平”。操作装置需要被配置为接收用户的操作以将表示调光水平的信号提供至输入部4,并且操作装置的示例包括可变电阻器、旋转开关、触摸面板、远程控制器和诸如智能电话等的通信终端等。

[0035] 控制部6被配置为基于来自相位检测部3的检测信号和来自输入部4的调光信号来控制双向开关2。控制部6被配置为单独控制开关装置Q1和Q2。具体地,控制部6要根据第一控制信号来控制开关装置Q1并且根据第二控制信号来控制开关装置Q2。

[0036] 例如,控制部6主要包括微计算机。微计算机包括用于执行该微计算机的存储器中所存储的程序的CPU(中央处理单元),由此用作控制部6。该程序可以预先存储在微计算机的存储器中,经由诸如存储卡等的存储介质来提供,或者经由电信线路来提供。换句话说,提供用于使计算机(这里为微计算机)作为控制部6进行工作的程序。

[0037] 开关驱动部9具有:第一驱动部91,其被配置为驱动开关装置Q1(进行开关装置Q1的接通和断开控制);以及第二驱动部92,其被配置为驱动开关装置Q2(进行开关装置Q2的接通和断开控制)。第一驱动部91被配置为从控制部6接收第一控制信号以将栅极电压施加至开关装置Q1。因而,第一驱动部91进行开关装置Q1的接通和断开控制。同样,第二驱动部92被配置为从控制部6接收第二控制信号以将栅极电压施加至开关装置Q2。因而,第二驱动部92进行开关装置Q2的接通和断开控制。第一驱动部91被配置为基于开关装置Q1的源极电位来产生栅极电压。第二驱动部92也相同。

[0038] 电源部5具有:控制电源部51,其被配置为生成控制电源;驱动电源部52,其被配置为生成驱动电源;以及电容性装置(电容器)C1。控制电源是用于使控制部6进行工作的电源。驱动电源是用于驱动开关驱动部9的电源。电容性装置C1电气连接至控制电源部51的输出端子,并且利用控制电源部51的输出电流来充电。

[0039] 电源部5经由二极管D1电气连接至输入端子11,并且经由二极管D2电气连接至输入端子12。因而,在输入端子11和12之间施加的AC电压 V_{ac} 在由包括一对二极管D1和D2以及开关装置Q1和Q2的各体二极管的二极管桥进行全波整流之后,被供给至电源部5。驱动电源部52对全波整流后的AC电压 V_{ac} 进行平滑化以生成驱动电源。驱动电源部52将该驱动电源供给至开关驱动部9和控制电源部51。驱动电源的电压例如为10[V]。控制电源部51使从驱动电源部52供给的驱动电源降压以生成控制电源,从而将该控制电源提供至电容性装置C1。该控制电源的电压例如为3[V]。控制电源部51可以不经由驱动电源部52而直接根据全波整流后的AC电压 V_{ac} 生成控制电源。简言之,电源部5被配置为接收来自AC电源8的电力以生成控制电源和驱动电源。

[0040] 停止部13被配置为在停止时间段内停止利用电源部5进行的控制电源的生成。在本实施例中,停止部13通过电气切断电源部5或者控制电源部5中所包括的半导体开关装置

来停止利用电源部5进行的控制电源的生成。在图1的示例中,停止部13与电源部5构成串联电路,并且停止部13和电源部5的串联电路与一对输入端子11和12之间的双向开关2电气并联连接。尽管在“(1.2.2)调光操作”中将详细说明停止时间段,但停止时间段是至少除双向开关2处于双向断开状态的一段时间以外的一段时间。具体地,停止部13是电气连接在一对二极管D1和D2的接点与电源部5之间的开关,被配置为在从控制部6接收到切断信号时断开,并且使电源部5从输入端子11和12切断。

[0041] 根据本实施例的调光装置1包括掩蔽部61。掩蔽部61被配置为在从相位检测部3接收到检测信号时,使该检测信号在恒定长度的掩蔽时间内无效。在本实施例中,控制部6一体地设置有掩蔽部61作为控制部6的一个功能。尽管在“(1.2.2)调光操作”中将详细说明掩蔽部61,但掩蔽部61使来自相位检测器3的检测信号在掩蔽时间内无效,由此控制部6几乎不会受到相位检测部3的过零点的误检测的影响。优选地,掩蔽部61使第一检测器31和第二检测器32的各检测信号分别无效。

[0042] 负载7的点亮电路被配置为从利用调光装置1进行相位控制后的AC电压 V_{ac} 的波形中读取调光水平,并且改变LED装置的光输出的值。这里,作为示例,点亮电路具有诸如泄放电路等的用于确保电流的电路。因此,即使在调光装置1的双向开关2没有导通的情况下,点亮电路也使得电流能够流经负载7。

[0043] (1.2)操作

[0044] (1.2.1)启动操作

[0045] 首先,将说明根据本实施例的调光装置1在最初通电时的启动操作。

[0046] 利用如上所述配置的调光装置1,在AC电源8经由负载7连接在输入端子11和12之间的情况下,从AC电源8施加在输入端子11和12之间的AC电压 V_{ac} 被整流,然后被供给至驱动电源部52。经由驱动电源部52生成驱动电源,并且将该驱动电源供给至开关驱动部9和控制电源部51。经由控制电源部51生成控制电源,并且将该控制电源供给至控制部6,由此启动控制部6。

[0047] 在控制部6启动的情况下,控制部6基于来自相位检测部3的检测信号来判断AC电源8的频率。然后,控制部6根据所判断出的频率参考预先存储在存储器中的数值表,并且进行各种时间的参数(例如,后面要说明的掩蔽时间和停止时间段)的设置。这里,在经由输入部4所接收到的调光水平是“OFF水平”的情况下,控制部6保持双向开关2的双向断开状态,由此保持一对输入端子11和12之间的阻抗的高阻抗状态。因而,负载7保持熄灭状态。

[0048] (1.2.2)调光操作

[0049] 接着,将参考图2来说明根据本实施例的调光装置1的调光操作。图2示出AC电压“ V_{ac} ”、第一检测信号“ZC1”、第一掩蔽处理“MASK1”、第二检测信号“ZC2”、第二掩蔽处理“MASK2”、第一控制信号“Sb1”、第二控制信号“Sb2”和切断信号“Ss1”。这里,第一检测信号ZC1是利用第一检测器31的检测信号,并且第二检测信号ZC2是利用第二检测器32的检测信号。第一掩蔽处理MASK1是经由掩蔽部61的针对第一检测信号ZC1的掩蔽处理(无效化处理),并且第二掩蔽处理MASK 2是经由掩蔽部61的针对第二检测信号ZC2的掩蔽处理。这里,第一检测信号ZC1从“H”水平改变为“L”水平被视为生成第一检测信号ZC1。另外,第二检测信号ZC2从“H”水平改变为“L”水平被视为生成第二检测信号ZC2。即,第一检测信号ZC1和第二检测信号ZC2各自是在检测到过零点时从“H”水平改变为“L”水平的信号。

[0050] 首先,将说明调光装置1在AC电压 V_{ac} 的正极性的半周期内的操作。调光装置1经由相位检测部3检测作为相位控制的基准的AC电压 V_{ac} 的过零点。在AC电压 V_{ac} 从负极性的半周期转变为正极性的半周期而达到指定值“ V_{zc} ”的情况下,第一检测器31输出第一检测信号 $ZC1$ 。在接收到第一检测信号 $ZC1$ 的情况下,控制部6输出各自均为“OFF”信号的第一控制信号 $Sb1$ 和第二控制信号 $Sb2$ 。

[0051] 因而,在从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到经过了第一时间的第一时间点 t_1 为止的第一时间段 $T1$ 内,开关装置 $Q1$ 和 $Q2$ 这两者都断开,并且双向开关2处于双向断开状态。在本实施例中,生成第一检测信号 $ZC1$ 的时间点被视为“检测点”,并且从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到检测点为止的一段时间与从检测点起直到经过了恒定时间(例如,300[μs])的时间点为止的一段时间的总和被视为第一时间段 $T1$ 。即,在本实施例中,控制部6进行控制,以使得不仅在检测点处及其之后,而且在从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到检测点为止的一段时间内,双向开关2处于双向断开状态。这里,如果AC电压 V_{ac} 具有恒定频率,则从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到检测点为止的各段时间是恒定长度的时间,因此第一时间(从半周期的开始点 t_0 起直到第一时间点 t_1 为止的一段时间)是恒定长度的时间。

[0052] 在从检测点起经过了恒定时间(例如,300[μs])的时间点、即第一时间点 t_1 处,控制部6输出各自均为“ON”信号的第一控制信号 $Sb1$ 和第二控制信号 $Sb2$ 。

[0053] 第二时间点 t_2 是从第一时间点 t_1 起经过了与调光信号相对应的第二时间的时间点。在第二时间点 t_2 处,控制部6在保持第二控制信号 $Sb2$ 处于“ON”信号的同时,使第一控制信号 $Sb1$ 改变为“OFF”信号。在从第一时间点 t_1 起直到第二时间点 t_2 为止的第二时间段 $T2$ 内,开关装置 $Q1$ 和 $Q2$ 这两者都接通并且双向开关2处于双向接通状态。因此,从AC电源8经由双向开关2向负载7供给电力,以使负载7点亮。

[0054] 第三时间点 t_3 是比半周期的结束点(过零点) t_4 提早了恒定时间(例如,300[μs])的时间点。在第三时间点 t_3 处,控制部6使第一控制信号 $Sb1$ 和第二控制信号 $Sb2$ 这两者都变为“OFF”信号。因此,在从第二时间点 t_2 起直到第三时间点 t_3 为止的第三时间段 $T3$ 内,开关装置 $Q1$ 和 $Q2$ 中的仅开关装置 $Q1$ 断开并且双向开关2处于反向接通状态(即,处于OFF状态)。在第三时间段 $T2$ 内,从AC电源8向负载7的电力被切断。

[0055] 在从第三时间点 t_3 起直到半周期的结束点(过零点) t_4 为止的第四时间段 $T4$ 内,开关装置 $Q1$ 和 $Q2$ 这两者都断开并且双向开关2处于双向断开状态。

[0056] 调光装置1在AC电压 V_{ac} 的负极性的半周期内的操作与正极性的半周期的操作基本相同。

[0057] 在负极性的半周期内,从半周期的开始点(过零点) t_0 (t_4)起直到经过了第一时间的第一时间点 t_1 为止的一段时间被视为第一时间段 $T1$ 。在本实施例中,生成第二检测信号 $ZC2$ 的时间点被视为“检测点”,并且从半周期的开始点(过零点) t_0 (t_4)起直到检测点为止的一段时间与从检测点起直到经过了恒定时间(例如,300[μs])的时间点为止的一段时间的总和被视为第一时间段 $T1$ 。第二时间点 t_2 是从第一时间点 t_1 起经过了与调光信号相对应的第二时间的时间点。第三时间点 t_3 是比半周期的结束点(过零点) t_4 (t_0)提早了恒定时间(例如,300[μs])的时间点。在AC电压 V_{ac} 达到负极性的指定值“ $-V_{zc}$ ”时,第二检测器32输出第二检测信号 $ZC2$ 。在接收到第二检测信号 $ZC2$ 的情况下,控制部6使第一控制信号 $Sb1$ 和第二控制信号 $Sb2$ 变为“OFF”信号。因而,在第一时间段 $T1$ 内,双向开关2处于双向断开状态。在

第一时间点 t_1 处,控制部6输出各自均为“ON”信号的第一控制信号 S_{b1} 和第二控制信号 S_{b2} 。

[0058] 在第二时间点 t_2 处,控制部6在保持第一控制信号 S_{b1} 为“ON”信号的同时,使第二控制信号 S_{b2} 改变为“OFF”信号。在从第一时间点 t_1 起直到第二时间点 t_2 为止的第二时间段 T_2 内,开关装置 Q_1 和 Q_2 这两者都接通并且双向开关2处于双向接通状态。因此,在第二时间点 T_2 内,从AC电源8经由双向开关2向负载7供给电力,以使负载7点亮。

[0059] 在第三时间点 t_3 处,控制部6使第一控制信号 S_{b1} 和第二控制信号 S_{b2} 变为“OFF”信号。因此,在从第二时间段 t_2 起直到第三时间点 t_3 为止的第三时间段 T_3 内,开关装置 Q_1 和 Q_2 中的仅开关装置 Q_2 断开并且双向开关2处于反向接通状态(即,处于断开状态)。因此,在第三时间段 T_3 内,从AC电源8向负载7的电力被切断。

[0060] 根据本实施例的调光装置1通过交替地重复如上所述的AC电压 V_{ac} 的正极性的半周期的操作和负极性的半周期的操作来进行负载7的调光。在从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到第一时间点 t_1 为止的一段时间内,双向开关处于断开状态。在从第二时间点 t_2 起直到半周期的结束点(过零点) t_04 为止的一段时间内,双向开关也处于断开状态。因此,在关注连续的两个半周期的情况下,在从第一个半周期的第二时间点 t_2 起直到下一半周期(即,第二个半周期)的第一时间点 t_1 为止,双向开关处于断开状态。

[0061] 这里,由于从第一时间点 t_1 起直到第二时间点 t_2 为止的时间(第二时间)是与经由输入部4所接收到的调光水平相对应的的时间,因此半周期中的输入端子11和12之间的导通时间由调光水平来定义。即,第二时间短使负载7的光输出小,并且第二时间长使负载7的光输出大。因而,输入部4要接收的调光水平使得能够改变负载7的光输出。在AC电压 V_{ac} 的过零点之前和之后,双向开关2在双向开关2处于双向断开状态的一段时间(第一时间段 T_1 或第四时间段 T_4)内,因此调光装置1可以在该段时间内确保从AC电源8向电源部5的电力供给。本实施例使得能够确保在第一时间段 T_1 和第四时间段 T_4 至少之一内确保从AC电源8向电源部5的电力供给。注意,在用户对操作装置进行操作以将负载7的光输出调整得最大的情况下,在优先确保了第一时间段 T_1 和第四时间段 T_4 的状态下,可以将第二时间段 T_2 调整为比使光输出最大的时间的长度短的一段时间。

[0062] 根据本实施例的调光装置1包括掩蔽部61,并且被配置为在接收到过零点的检测信号时以及之后,进行使随后的过零点的检测信号在恒定长度的掩蔽时间内无效的掩蔽处理。即,在从第一检测器31接收到第一检测信号 ZC_1 之后,掩蔽部61将第一掩蔽处理 $MASK_1$ 设置成“ON(开启)”以使第一检测信号 ZC_1 无效,直到经过了掩蔽时间为止。同样,在从第二检测器32接收到第二检测信号 ZC_2 之后,掩蔽部61将第二掩蔽处理 $MASK_2$ 设置成“ON”以使第二检测信号 ZC_2 无效,直到经过了掩蔽时间为止。基于AC电压 V_{ac} 的半周期来设置掩蔽时间的长度。这里,作为示例,将掩蔽时间设置为比半周期的长度的两倍(即,一个周期)略短的时间。在图2中,利用虚线示出无效的第一检测信号 ZC_1 和第二检测信号 ZC_2 。

[0063] 一旦检测到过零点,应用掩蔽处理,直到下一过零点的附近为止。例如,即使在从检测到过零点起的 $1/4$ 周期的时间点处、由于噪声的影响而误检测到过零点的情况下,也通过掩蔽处理来使误检测到的检测信号无效。因此,控制部6几乎不会受到相位检测部3误检测到的过零点的影响。

[0064] 根据本实施例的调光装置1被配置为利用切断信号 S_{s1} 来控制停止部13。在停止时间段内,停止部13电气切断电源部5或者控制电源部5中所包括的半导体开关,由此停止利

用电源部5进行的控制电源的生成。即,在停止时间段内,控制部6将切断信号 S_{s1} 输出为“OFF”信号以使停止部13断开,由此使电源部5从输入端子11和12切断。停止时间段是至少除双向开关2处于双向断开状态的一段时间(第一时间段T1或第四时间段T4)以外的一段时间。将停止时间段设置在双向开关2处于双向接通状态的第二时间段T2和双向开关2处于单向接通状态(反向接通状态)的第三时间段T3的范围内。这里,作为示例,将停止时间段设置成:将第一时间点 t_1 和第二时间点 t_2 之间的时间点视为该停止时间段的开始点,并且将第三时间点 t_3 视为该停止时间段的结束点。即,将停止时间段设置在电力将可能从AC电源8供给至负载7的一段时间内。

[0065] 因此,调光装置1可以在停止时间段内因电源5从输入端子11和12切断而使输入端子11和12之间的阻抗维持高的量。即,调光装置1可以在双向开关2处于双向断开状态的一段时间内从AC电源8向电源部5供给电力,并且在不向电源部5供给电力的一段时间(停止时间段)内维持输入端子11和12之间的高阻抗。例如,在双向开关2处于反相接通状态的第三时间段T3内维持输入端子11和12之间的高阻抗,由此防止泄漏电路引起的电力被供给至负载7。因而,可以根据调光水平的小变化来改变负载7的光输出的值,并且提高负载7的响应性。

[0066] (1.3) 根据实施例1的调光装置的简述

[0067] 如上所述,根据本实施例的调光装置1包括双向开关2、相位检测部3、电源部5和控制部6。

[0068] 双向开关2被配置为以双向开关2与负载7串联连接的状态连接至AC电源8,并且对要供给至负载7的AC电压 V_{ac} 进行相位控制。相位检测部3被配置为检测AC电源8的AC电压 V_{ac} 的相位。电源部5与双向开关2并联连接,并且被配置为进行用以将AC电源8转换成规定的控制电源的转换操作。电源部5具有被配置为储存控制电源的电容性装置C1。

[0069] 控制部6被配置为从电源部5经由电容性装置C1被供给控制电源,并且基将AC电压 V_{ac} 的每半周期划分成第一时间段T1、第二时间段T2、第三时间段T3和第四时间段T4。控制部6被配置为在第一时间段T1和第四时间段T4内,对双向开关3进行非导通控制以遮断向负载7的电力供给,并且使电源部5进行转换操作。控制部6被配置为在第二时间段T2内,对双向开关2进行导通控制以向负载7供给电力,并且使电源部5停止进行转换操作。控制部6被配置为在第三时间段T3内,对双向开关2进行非导通控制,以遮断向负载7的电力供给。

[0070] 这里,“非导通控制”意味着使双向开关2处于断开状态。另外,“导通控制”意味着使双向开关2处于接通状态。“转换操作”还意味着用于将AC电源8转换成规定的控制电源的操作、即用于利用从AC电源8供给的电力来生成控制电源的操作。

[0071] 调光装置1还可以包括停止部13,其中该停止部13被配置为切换以使电源部5的转换操作执行/停止。在这种情况下,例如,在第三时间段T3内,除控制部6对双向开关2进行非导通控制以遮断向负载7的电力供给外,停止部13还可以停止电源部5的转换操作。

[0072] (1.4) 与比较例的比较

[0073] 在下文,比较例基于与本实施例不同的反相控制。将参考附图来说明在比较本实施例的控制和比较例的控制的情况下的这两者之间的不同之处。

[0074] 尽管这里所示的比较例在控制部6的操作(双向开关2的控制)方面不同于第一实施例,但其电路结构与本实施例的电路结构相同。因此,向相同的元件指派与本实施例所示

相同的附图标记,并且将说明这些元件。图3示出比较例的AC电压“Vac”、第一控制信号“Sa1”和第二控制信号“Sa2”、以及本实施例的第一控制信号“Sb1”和第二控制信号“Sb2”。

[0075] 比较例的调光装置针对与AC电压Vac的周期相同的各周期,交替地使第一控制信号Sa1和第二控制信号Sa2变为“ON”。在比较例的情况下,在开关装置Q1和Q2中的位于AC电压Vac的高电位侧的开关装置接通的一段时间内,双向开关2导通。即,比较例如图3所示进行所谓的反相控制,其中在该反相控制中,在从AC电压Vac的过零点起直到半周期的中间点为止的时间段Ta1内,一对输入端子11和12导通。因此,调整第一控制信号Sa1和第二控制信号Sa2与AC电压Vac之间的相位差使得能够调整双向开关2的导通时间。

[0076] 与比较例相比,本实施例存在以下的不同点1和不同点2。

[0077] 不同点1

[0078] 如图3的[X]所示,本实施例包括双向开关2处于双向接通状态的一段时间(第二时间段T2),而比较例不具有双向开关2处于双向接通状态的一段时间。

[0079] 即,在比较例中,作为双向开关2处于单向接通状态(正向接通状态)的结果,一对输入端子11和12导通,而在本实施例中,作为双向开关2处于双向接通状态的结果,一对输入端子11和12导通。因而,在根据本实施例的调光装置1中,在一对输入端子11和12导通时,双向开关2处于双向接通状态,由此与双向开关2处于单向接通状态的比较例相比,使得能够抑制双向开关2的导通损耗。

[0080] 不同点2

[0081] 如图3的[Y]所示,在AC电压Vac的过零点之前和之后,本实施例包括双向开关2处于双向断开状态的一段时间(第一时间段T1或第四时间段T4),而比较例与本实施例的不同之处在于:比较例不具有这样的一段时间。

[0082] 即,在比较例的情况下,在从AC电压Vac的过零点起直到半周期的中间点为止的时间段Ta1内,一对输入端子11和12导通,由此使得可以仅在半周期的后半部分内才确保从AC电源8向电源部5供给电力的机会。然而,存在如下可能性:根据负载7的种类(诸如采用电容输入型点亮电路的负载7等),在AC电压Vac的半周期的后半部分内,电流将不流经负载7。因此,存在如下可能性:在一对输入端子11和12没有导通的一段时间内,由于充足的电流不能流经电源部5,因此不能确保从AC电源8向电源部5的充足电力。结果,比较例可能无法维持从电源部5向控制部6的控制电源的供给。

[0083] 作为对比,根据本实施例的调光装置1在从半周期的开始点(过零点)t0起直到第一时间点t1为止的一段时间(第一时间段T1)内使双向开关2处于双向断开状态,因此可以将该段时间应用于向电源部5的电力供给。根据本实施例的调光装置1设置有在AC电压Vac的半周期的前半部分(第一时间段T1)内双向开关2没有导通的一段时间,由此使得可以在半周期的前半部分内确保从AC电源8向电源部5的电力供给的机会。因此,与比较例相比,根据本实施例的调光装置1可以针对更多种类的负载7维持从AC电源8向电源部5的电力供给。

[0084] 即使在从第三时间点t3起直到半周期的结束点t4为止的一段时间(第四时间段T4)内,调光装置1也使双向开关2处于双向断开状态,因此也可以将该段时间应用于向电源部5的电力供给。即,调光装置1设置有即使在半周期的后半部分(第四时间段T4)内双向开关2也没有导通的一段时间,由此使得可以即使在半周期的后半部分内也确保从AC电源8向电源部5的电力供给的机会。

[0085] (1.5) 优点

[0086] 作为调光装置的控制方法,除反相控制方法(后沿方法)外,还存在如下的正相控制方法(前沿方法),其中利用该正相控制方法,在从AC电压 V_{ac} 的各半周期的中间点起的一段时间内,一对输入端子11和12导通。反相控制方法用于从各过零点起开始向包括作为光源的LED装置的负载7供给电力,因此可以抑制开始供给电力时的电流波形的失真。因而,存在使得能够增加允许连接至调光装置的负载7的数量并且抑制敲击音(beat sound)的发生。

[0087] 尽管根据本实施例的调光装置1基本基于反相控制方法,但该调光装置1设置有在AC电压 V_{ac} 的各半周期的前半部分内从AC电源8向电源部5供给电力的机会。在从过零点起经过了第一时间的第一时间点 t_1 处,开始向负载7的电力供给,因此存在如下可能性:与如上述比较例那样的反相控制方法的情况相比,电流波形的失真将变大。然而,由于第一时间点 t_1 处的AC电压 V_{ac} 的绝对值不太大,因此电流波形的失真的影响极小。另一方面,存在确保了控制部6的操作所必需的控制电源并且使得能够进行稳定操作的优点。

[0088] 根据本实施例的调光装置1可以通过在从第二时间点 t_2 起直到第三时间点 t_3 为止的一段时间(第三时间段 T_3)内使双向开关2处于反向接通状态,来减少相位检测部3的误检测。即,根据负载7,作为负载7的两端电压的绝对值超过AC电压 V_{ac} 的绝对值的结果,可以在一对输入端子11和12之间施加极性与AC电压 V_{ac} 的极性相反的电压(以下称为“反极性电压”)。例如,在两端电压几乎不会下降的负载7(诸如设置有容量相对较大的缓冲电容器的负载7等)的情况下,容易发生这种反极性电压。在发生这种反极性电压的情况下,在AC电压 V_{ac} 的除过零点以外的时间点处,相位检测部3可能误检测到过零点。在根据调光水平、可能发生或者可能不会发生反极性电压的负载7的情况下,这种负载7在调光水平改变的过零点处可能存在急剧变化。在第三时间段 T_3 内,双向开关2处于反向接通状态,因此抑制了这种反极性电压的发生。因此,可以减少反极性电压所引起的相位检测部3的误检测。即使在双向开关2处于反向接通状态的一段时间(第三时间段 T_3)内,一对输入端子11和12也没有导通,由此使得能够通过使切断信号变为“ON”信号来将该段时间应用于向电源部5的电力供给。

[0089] 调光装置1使得能够保持从电源部5向控制部6的电力供给,由此防止负载7的诸如点亮熄灭和闪烁等的异常操作。

[0090] 根据本实施例的双向开关2的控制可以是针对“正向接通状态”而不是“双向接通状态”的控制、或者相反针对“双向接通状态”而不是“正向接通状态”的控制。该控制还可以是针对“反向接通状态”而不是“双向断开状态”的控制、或者针对“双向断开状态”而不是“反向接通状态”的控制。即,双向开关2的接通或断开状态需要保持不变。

[0091] 如本实施例所述,双向开关2优选被配置为切换为以下状态中的任一状态:在输入端子11和12之间使双向电流切断的双向断开状态、使双向电流通过的双向接通状态、以及在输入端子11和12之间使单向电流通过的单向接通状态。在这种情况下,控制部6优选被配置为控制双向开关2,使得从第二时间点 t_2 起直到第二时间点 t_2 和半周期的结束点之间的第三时间点 t_3 为止,双向开关2处于反向接通状态。“反向接通状态”是如下的单向接通状态,其中在该单向接通状态中,双向开关2使得电流能够从输入端子11和12中的位于AC电源8的低电位侧的输入端子流向输入端子11和12中的位于AC电源8的高电位侧的输入端子。利

用该结构,从第二时间点 t_2 起直到第三时间点 t_3 为止,抑制了反极性电压的发生,由此使得能够减少反极性电压所引起的相位检测部3的误检测。

[0092] 如本实施例所述,优选地,电源部5具有电容性装置C1。利用该结构,电源部5使得电容性装置C1能够储存在输入端子11和12没有导通的一段时间内从AC电源8供给的电力。因此,即使在输入端子11和12导通的一段时间内,电源部5也可以确保控制部6的控制电源。注意,电源部5具有电容性装置C1,这对于调光装置1的结构而言并非必不可少的。可以适当省略电容性装置C1。

[0093] 如本实施例所述,还优选地,第一时间是恒定长度的时间。利用该结构,控制部6需要在从各半周期的开始点(过零点) t_0 起直到经过了恒定长度的第一时间为止的一段时间(第一时间段T1)内使双向开关2处于双向断开状态。与第一时间的长度改变的情况相比,控制部6的处理变得容易。

[0094] 尽管控制部6的处理变得复杂,但在正极性的半周期中的第一时间段T1和负极性的半周期中的第一时间段T1之间,第一时间的长度可能不同。

[0095] 如本实施例所述,优选相位检测部3被配置为在检测到AC电压 V_{ac} 的过零点时,输出检测信号。在这种情况下,更优选地,调光装置1还包括掩蔽部61,其中该掩蔽部61被配置为在从相位检测部3接收到检测信号时,使检测信号在恒定长度的掩蔽时间内无效。本实施例中的掩蔽部61对于调光装置1的结构而言并非必不可少的。可以适当省略掩蔽部61。

[0096] 如本实施例所述,还优选调光装置1还包括停止部13,其中该停止部13被配置为在停止时间段内停止利用电源部5进行的控制电源的生成。停止时间段是至少除双向开关2处于断开状态的一段时间以外的一段时间。本实施例中的停止部13对于调光装置1的结构而言并非必不可少的。可以适当省略停止部13。

[0097] 如本实施例所述,还优选双向开关2包括电气串联连接在一对输入端子11和12之间的开关装置Q1和Q2。

[0098] (1.6) 变形例

[0099] 变形例1

[0100] 如图4所示,作为根据实施例1的变形例1的调光装置1A与根据实施例1的调光装置1的不同之处在于与双向开关2相对应的部分。在下文,向相同的元件指派与实施例1所示相同的附图标记,并且适当省略了针对这些元件的说明。

[0101] 在本变形例中,双向开关2A包括具有双栅结构的开关装置Q3。开关装置Q3例如有是具有双栅结构(双栅极)的使用诸如GaN(氮化镓)等的宽带隙的半导体材料的半导体开关。双向开关2A还包括反向串联连接在输入端子11和12之间的一对二极管D3和D4。二极管D3的阴极连接至输入端子11,并且二极管D4的阴极连接至输入端子12。二极管D3和D4这两者各自的阳极电气连接至电源部5的接地端(地线)。利用本变形例,一对二极管D3和D4以及一对二极管D1和D2构成二极管桥。

[0102] 利用本变形例的结构,双向开关2A与双向开关2相比使得能够进一步减少导通损耗。

[0103] (1.6.2) 变形例2

[0104] 如图5所示,作为根据实施例1的变形例2的调光装置1B与根据实施例1的调光装置1的不同之处在于:控制部6B被配置为基于一次的过零点的检测信号来估计AC电压 V_{ac} 在半

周期以上后的过零点。调光装置1B的电路结构与根据实施例1的调光装置1的电路结构相同。在下文,向相同的元件指派与实施例1所示相同的附图标记,并且适当省略针对这些元件的说明。

[0105] 如实施例1那样,相位检测部3被配置为在检测到AC电压 V_{ac} 的过零点时,输出检测信号。

[0106] 在本变形例中,控制部6B被配置为基于AC电压 V_{ac} 的频率,每当从相位检测部3接收到检测信号时,估计AC电压 V_{ac} 在半周期以上后的过零点作为虚拟过零点,以在该虚拟过零点的定时生成虚拟信号。具体地,如图6所示,控制部6在从接收到第一检测信号ZC1起经过了与AC电压 V_{ac} 的一个周期相对应的待机时间 T_{zc} 的时间点处,生成第一虚拟信号Si1。同样,控制部6B在从接收到第二检测信号ZC2起经过了与AC电压 V_{ac} 的一个周期相对应的待机时间 T_{zc} 的时间点处,生成第二虚拟信号Si2。这里,将待机时间 T_{zc} 设置得比AC电压 V_{ac} 的一个周期略长,以防止在下一第一检测信号ZC1之前生成第一虚拟信号Si1。此外,将待机时间 T_{zc} 设置得比AC电压 V_{ac} 的一个周期略长,以防止在下一第二检测信号ZC2之前生成第二虚拟信号Si2。

[0107] 控制部6B获得第一检测信号ZC1与第一虚拟信号Si1的逻辑或,作为用于确定双向开关2的控制定时的触发信号。同样,控制部6B获得第二检测信号ZC2与第二虚拟信号Si2的逻辑或,作为用于确定双向开关2的控制定时的触发信号。即使在相位检测部3未能检测到过零点的情况下,控制部6B也可以代替基于相位检测部3的检测信号而是基于在虚拟过零点处生成的虚拟信号作为触发信号,来确定双向开关2的控制定时。

[0108] 控制部6B可被配置为相对于一次的过零点的检测信号来进行虚拟过零点的两次以上的估计。在这种情况下,每当从接收到检测信号的时间点起经过了待机时间 T_{zc} 时,控制部6B生成虚拟信号。这里,可以改变待机时间 T_{zc} 的长度,使得第一待机时间 T_{zc} 略长于AC电压 V_{ac} 的一个周期并且第二待机时间 T_{zc} 与AC电压 V_{ac} 的一个周期几乎相同。

[0109] 可以基于AC电压 V_{ac} 的半周期作为基准来设置用于生成虚拟信号的待机时间 T_{zc} 。该基准的示例除一个周期外,还可以包括半周期、半周期的长度的三倍(即,1.5个周期)、半周期的长度的四倍(即,2个周期)以上。在将待机时间 T_{zc} 的长度设置成作为基准的半周期的长度的奇数倍的情况下,控制部6B基于第一检测信号ZC1来在经过了待机时间 T_{zc} 的时间点处生成第二虚拟信号Si2。在这种情况下,控制部6B还基于第二检测信号ZC2来在经过了待机时间 T_{zc} 的时间点处生成第一虚拟信号Si1。因此,控制部6B可被配置为根据第一检测信号ZC1和第二检测信号ZC2中的仅一个检测信号来生成第一虚拟信号Si1和第二虚拟信号Si2。

[0110] 利用本变形例的结构,即使在由于随机噪声等的影响因而相位检测部3未能检测到过零点的情况下、或者即使在由于AC电压 V_{ac} 的瞬时下降因而过零点发生偏移的情况下,控制部6B也以与AC电压 V_{ac} 的周期同相的方式进行稳定的反相控制。

[0111] (1.6.3) 其它变形例

[0112] 以下将详细说明实施例1的除上述的变形例1和2以外的变形例。

[0113] 上述的实施例1以及变形例1和2的调光装置不限于具有LED装置作为光源的负载7,而且可以应用于配备有电容输入型电路、阻抗高、并且利用小的电流点亮的光源。这种光源的示例包括有机EL(电致发光)装置等。这些装置可以应用于作为诸如放电灯等的各种光

源的负载7。

[0114] 开关驱动部9对于调光装置1的结构而言并非必不可少的,而且可以适当省略。在省略了开关驱动部9的情况下,控制部6直接驱动双向开关2。

[0115] 掩蔽部61需要被配置为使检测信号在恒定长度的掩蔽时间内无效,但不限于与控制部6一体地设置的结构。即,掩蔽部61可以是与例如相位检测部3一体地设置的。在这种情况下,掩蔽部61在掩蔽时间内停止相位检测部3的操作,由此可以使检测信号无效。掩蔽部61可以是与控制部6和相位检测部3分开设置的。

[0116] 掩蔽时间需要是基于AC电压 V_{ac} 的半周期而预先设置的时间,但不限于如实施例1所例示的、比半周期的长度的两倍(即,一个周期)略短的时间。例如,掩蔽时间可以是比半周期略短的时间、或者比半周期的长度的三倍(即,1.5个周期)略短的时间。掩蔽时间还可以基于半周期的长度的四倍(即,2个周期)以上来设置。

[0117] 构成双向开关2的开关装置Q1和Q2各自不限于n沟道增强型MOSFET,而且例如可以是IGBT(绝缘栅双极型晶体管)等。双向开关2中的用于单向接通状态的整流装置(二极管)不限于开关装置Q1和Q2的体二极管,而且可以是如变形例1那样的分立的二极管。这些二极管可以内置在与开关装置Q1和Q2相同的封装体中。

[0118] 第一时间需要是恒定长度的时间,并且可以适当设置第一时间的长度。例如,在第一时间段T1是从半周期的开始点(过零点) t_0 起直到检测点为止的一段时间与从检测点起直到经过了恒定的延迟时间的时间点为止的一段时间的总和的情况下,延迟时间不限于 $300[\mu s]$,而是适当设置在 $0[\mu s] \sim 500[\mu s]$ 的范围内。

[0119] 第三时间点 t_3 需要在半周期的结束点(过零点) t_4 之前,并且可以适当地设置从第三时间点 t_3 起直到半周期的结束点 t_4 为止的时间的长度。例如,在从检测点起直到第三时间点 t_3 为止的时间的长度比半周期短了恒定的指定时间的情况下,指定时间不限于 $300[\mu s]$,而且可以适当地设置在 $100[\mu s] \sim 500[\mu s]$ 的范围内。

[0120] 停止部13使电源部5从一对输入端子11和12电气切断的停止时间段需要是至少除双向开关2处于双向断开状态的一段时间(第一时间段T1或第四时间段T4)以外的一段时间。因此,停止时间段不限于开始点是第一时间点 t_1 和第二时间点 t_2 之间的时间点并且结束点是第三时间点 t_3 的一段时间,而且例如,停止时间段的开始点可以是第一时间点 t_1 ,或者停止时间段的结束点可以在第三时间点 t_3 之前。

[0121] 停止部13需要被配置为在停止时间段内停止利用电源部5进行的控制电源的生成。因此,停止部13不限于以下结构:通过使电源部5从一对输入端子11和12至少之一切断、或者通过控制电源部5中所包括的半导体开关装置,来停止利用电源部5进行的控制电源的生成。例如,停止部13可被配置为停止电源部5的输出(控制电源的输出)以增加电源部5的输入阻抗,由此停止利用电源部5进行的控制电源的生成。

[0122] 本实施例中的二极管D1和D2对于调光装置1的结构而言并非是必不可少的。可以适当省略二极管D1和D2。

[0123] 实施例2

[0124] 如图7所示,根据本实施例的调光装置1C与根据实施例1的调光装置1的不同之处在于:调光装置1C还包括电压检测部53,其中该电压检测部53被配置为检测(测量)控制电源的电压(电容性装置C1的电压)。在下文,向相同的元件指派与实施例1所示相同的附图标

记,并且适当省略了针对这些元件的说明。

[0125] 在本实施例中,第一时间不是恒定长度的时间,而是从AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点(过零点) t_0 起直到利用电压检测部53所检测到的电压(电容性装置C1的电压)达到规定阈值的时间点为止的时间。即,本实施例中的第一时间不是固定长度的时间,而是根据电压检测部53的检测值而改变的可变长度的时间。

[0126] 具体地,电源部5C设置有电压检测部53。电压检测部53被配置为检测电源部5C的电容性装置C1的两端电压,以将检测值提供至控制部6C。控制部6C被配置为在从相位检测部3接收到检测信号之后,将来自电压检测部53的检测信号与规定阈值进行比较,并且判断为检测值达到阈值的时间点是经过了第一时间 t_1 的时间点(即,第一时间点 t_1)。这里,将阈值设置为电容性装置C1已充电时的电容性装置C1的两端电压,使得可以确保直到至少AC电压 V_{ac} 的半周期的结束点(过零点) t_4 为止的控制部6C的操作。

[0127] 如上所述,根据本实施例的调光装置1C还包括电压检测部53,其中该电压检测部53被配置为检测控制电源的电压,并且第一时间是从半周期的开始点起直到利用电压检测部53所检测到的电压达到规定阈值的时间点为止的时间。利用本实施例,控制部6C可以在电容性装置C1被充电成可以确保控制部6C的操作所必需的控制电源的时间点处,使双向开关2处于双向接通状态。因此,根据本实施例的调光装置1C使得能够在确保控制部6C的操作所必需的控制电源的同时,最大限度地缩短从AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点(过零点) t_0 起直到输入端子11和12导通的时间点为止的时间。电容性装置C1可以是寄生电容。在这种情况下,该结构不具有分立的电容性装置。

[0128] 其它结构和功能与实施例1的结构和功能相同。本实施例的结构可以通过与实施例1(包括变形例)所述的各结构相组合来应用。

[0129] 其它实施例

[0130] 如上所述的实施例1(包括变形例)和实施例2在AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点(过零点) t_0 之前和之后(第一时间段T1或第四时间段T4)内,确保了从AC电源8向电源部5的电力供给,但不限于此。

[0131] 在仅在AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点(过零点) t_0 之后(第一时间段T1)的恒定时间内,可以确保从AC电源8向电源部5的电力供给。在仅在AC电压 V_{ac} 的半周期的开始点(过零点) t_0 之前(第四时间段T4)的恒定时间内,也可以确保从AC电源8向电源部5的电力供给。在这种情况下,在优先确保从AC电源8向电源部5的电力供给的状态下,设置第一时间段T1或第四时间段T4。因此,存在如下情形:没有设置根据经由输入部4所接收到的调光水平来向负载7供给电力的第二时间段T2。该情形的示例包括用户经由操作装置所进行的、将负载7的光输出设置得最大的操作。

[0132] 设置上述的恒定时间,使得充分地进行从AC电源8向电源部5的电力供给,由此使得能够抑制电流波形的失真并且实现控制部6的稳定操作。

[0133] 附图标记说明

[0134] 1, 1A, 1B, 1C 调光装置

[0135] 2, 2A 双向开关

[0136] 3 相位检测部

[0137] 4 输入部

- [0138] 5,5C 电源部
- [0139] 6,6B,6C 控制部
- [0140] 7 负载
- [0141] 8 AC电源
- [0142] 11 输入端子
- [0143] 12 输入端子
- [0144] 13 停止部
- [0145] 53 电压检测部
- [0146] 61 掩蔽部
- [0147] C1 电容性装置
- [0148] Q1 开关装置
- [0149] Q2 开关装置
- [0150] Q3 开关装置
- [0151] t0 半周期的开始点(过零点)
- [0152] t1 第一时间点
- [0153] t2 第二时间点
- [0154] t3 第三时间点
- [0155] t4 半周期的结束点(过零点)
- [0156] Vac AC电压
- [0157] ZC1 第一检测信号
- [0158] ZC2 第二检测信号

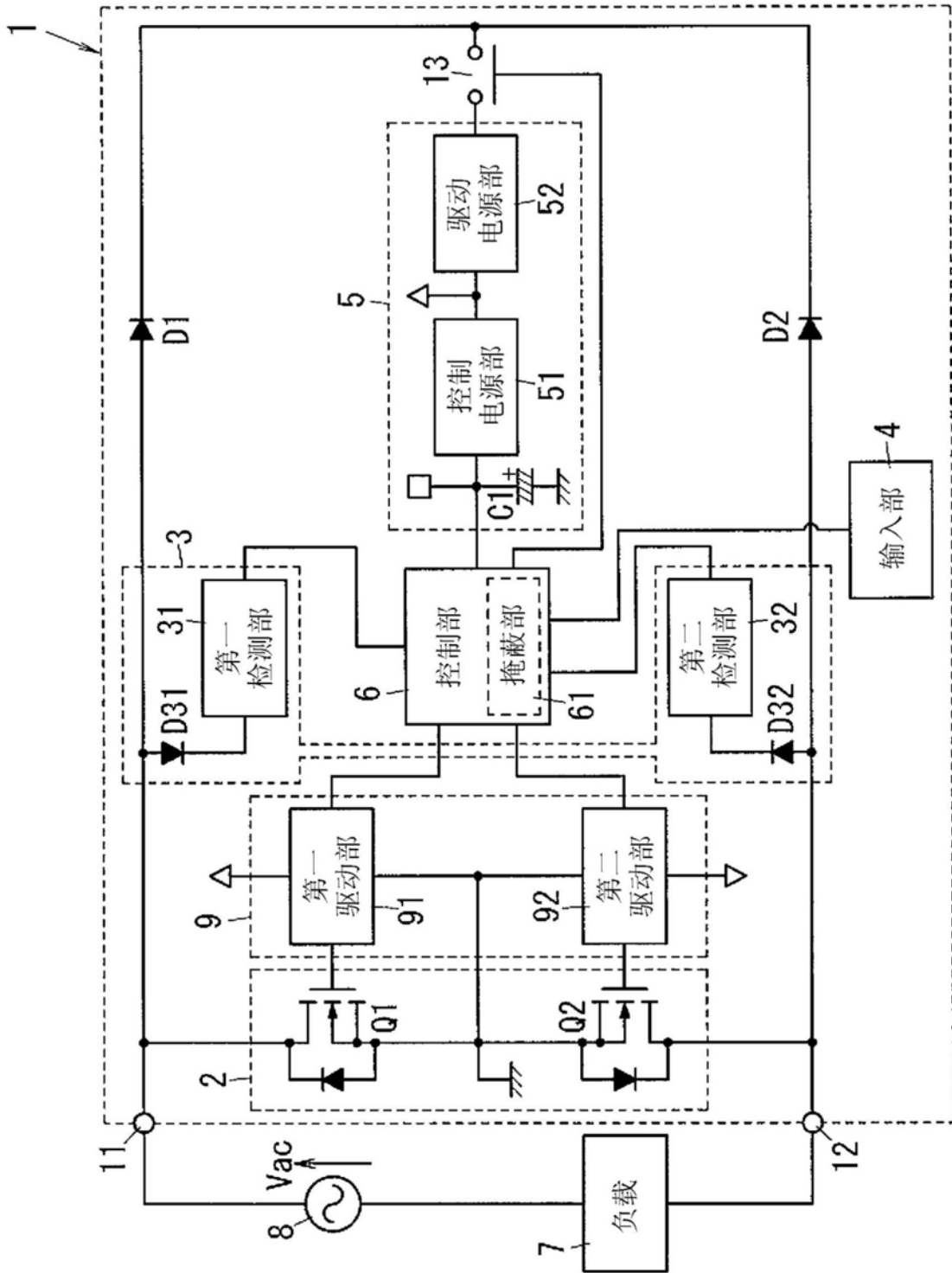


图1

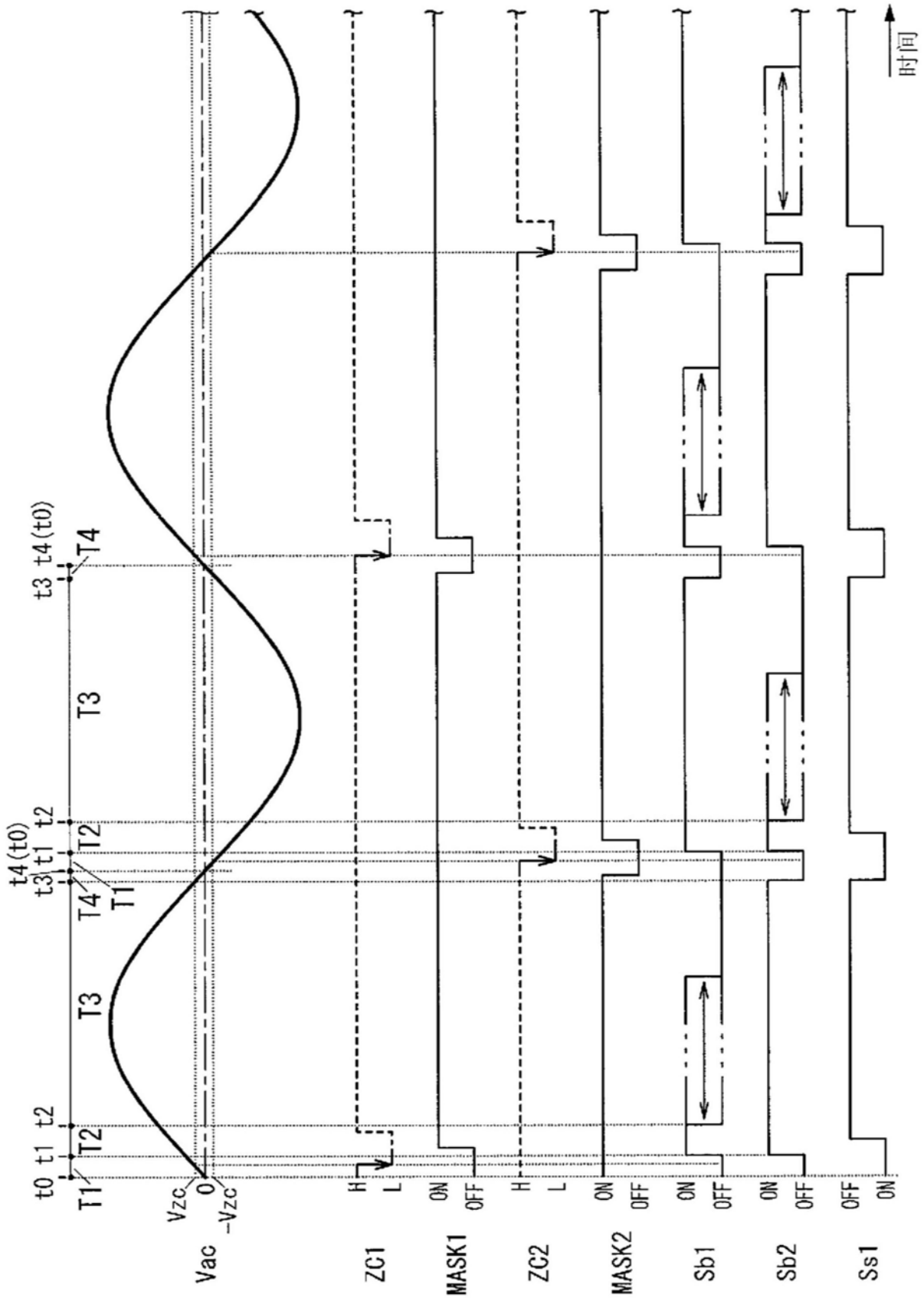


图2

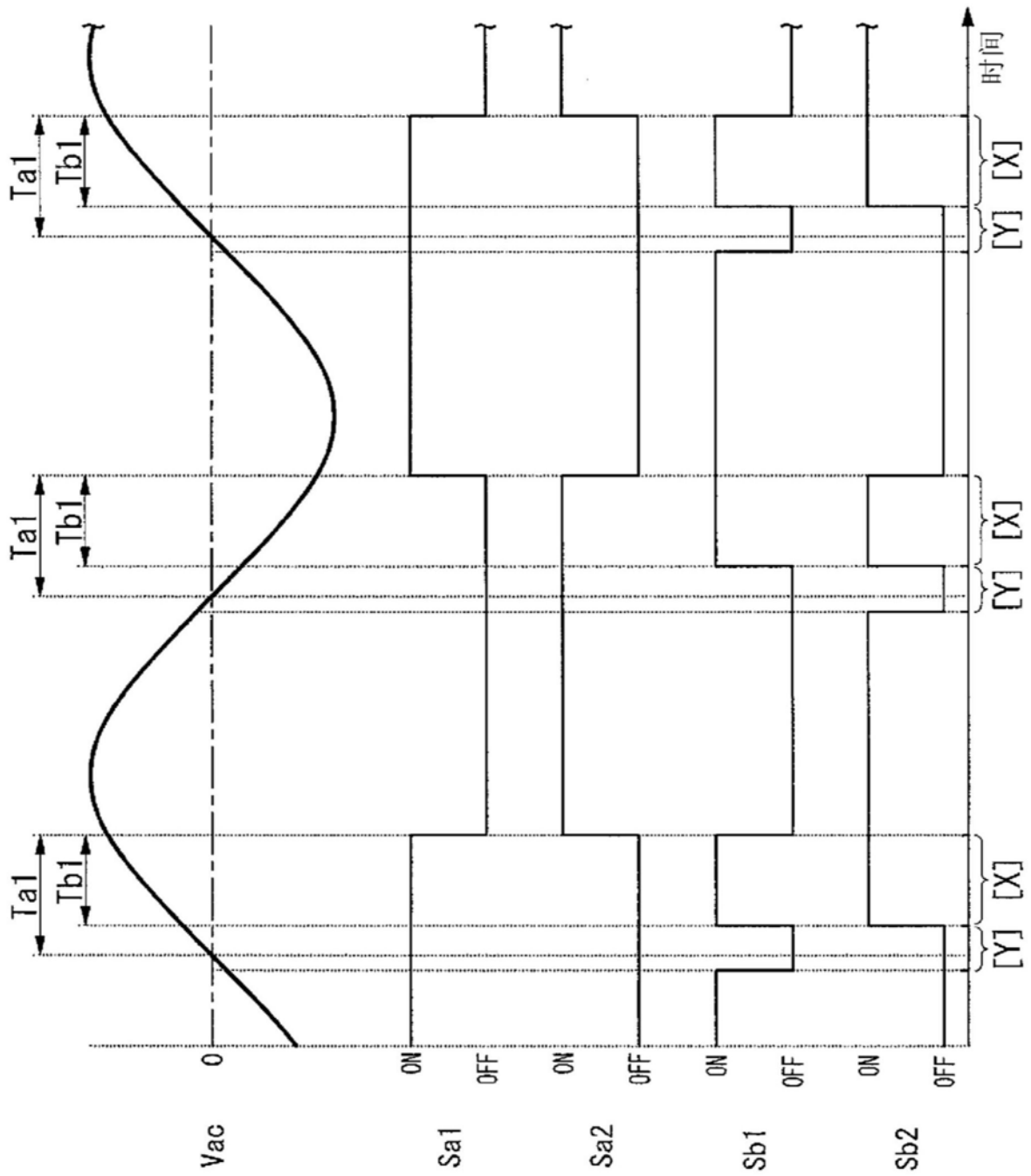


图3

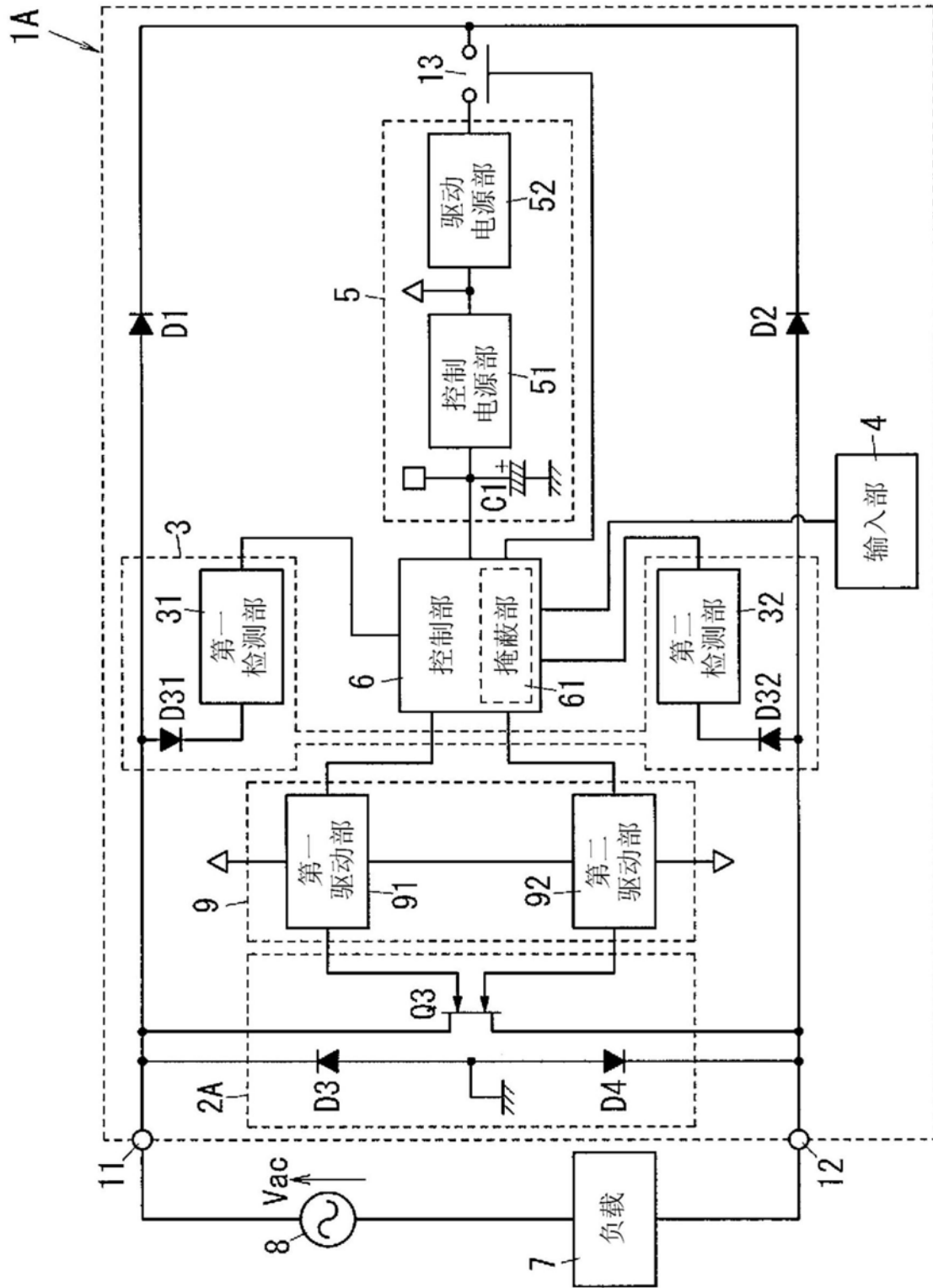


图4

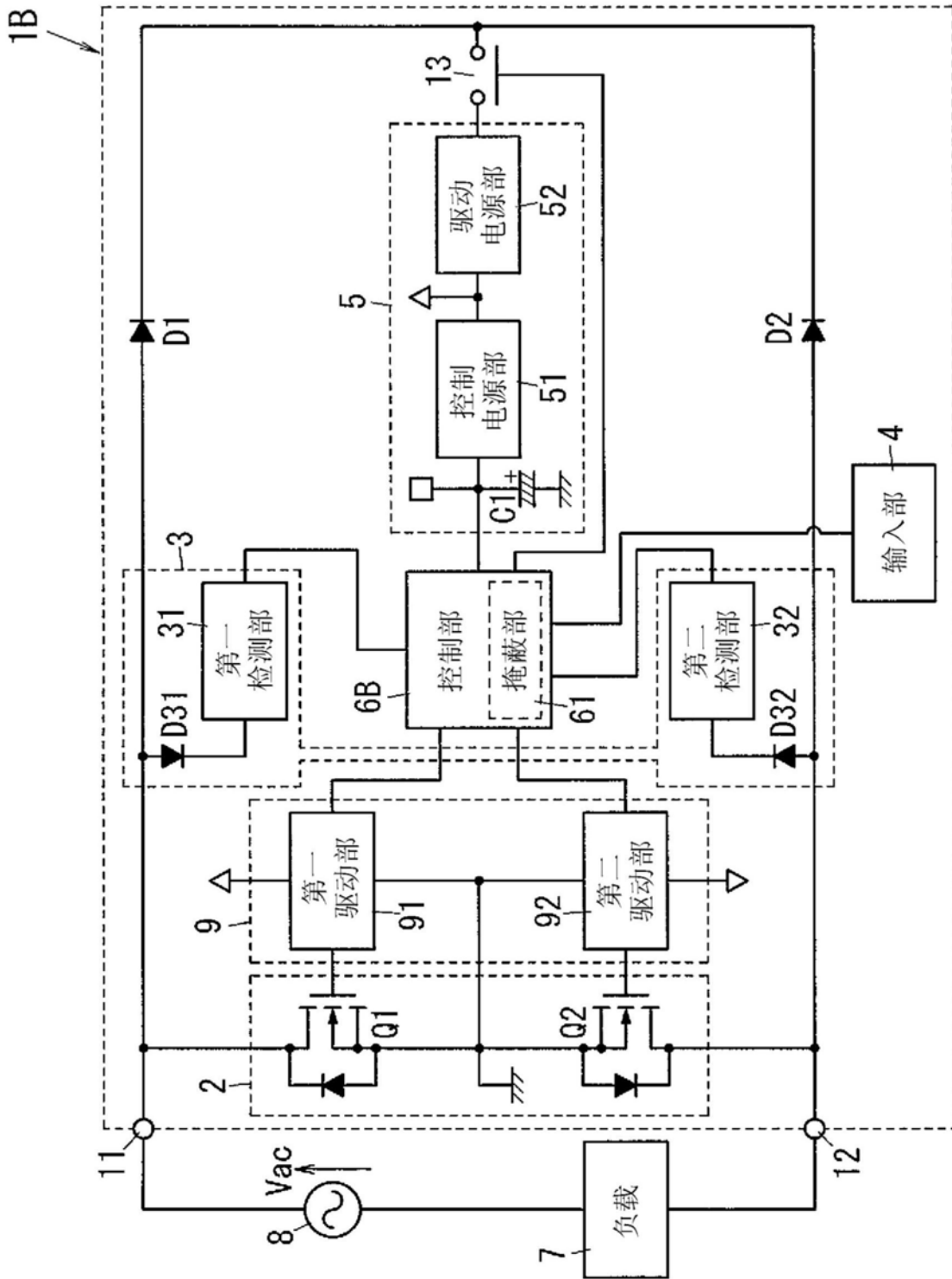


图5

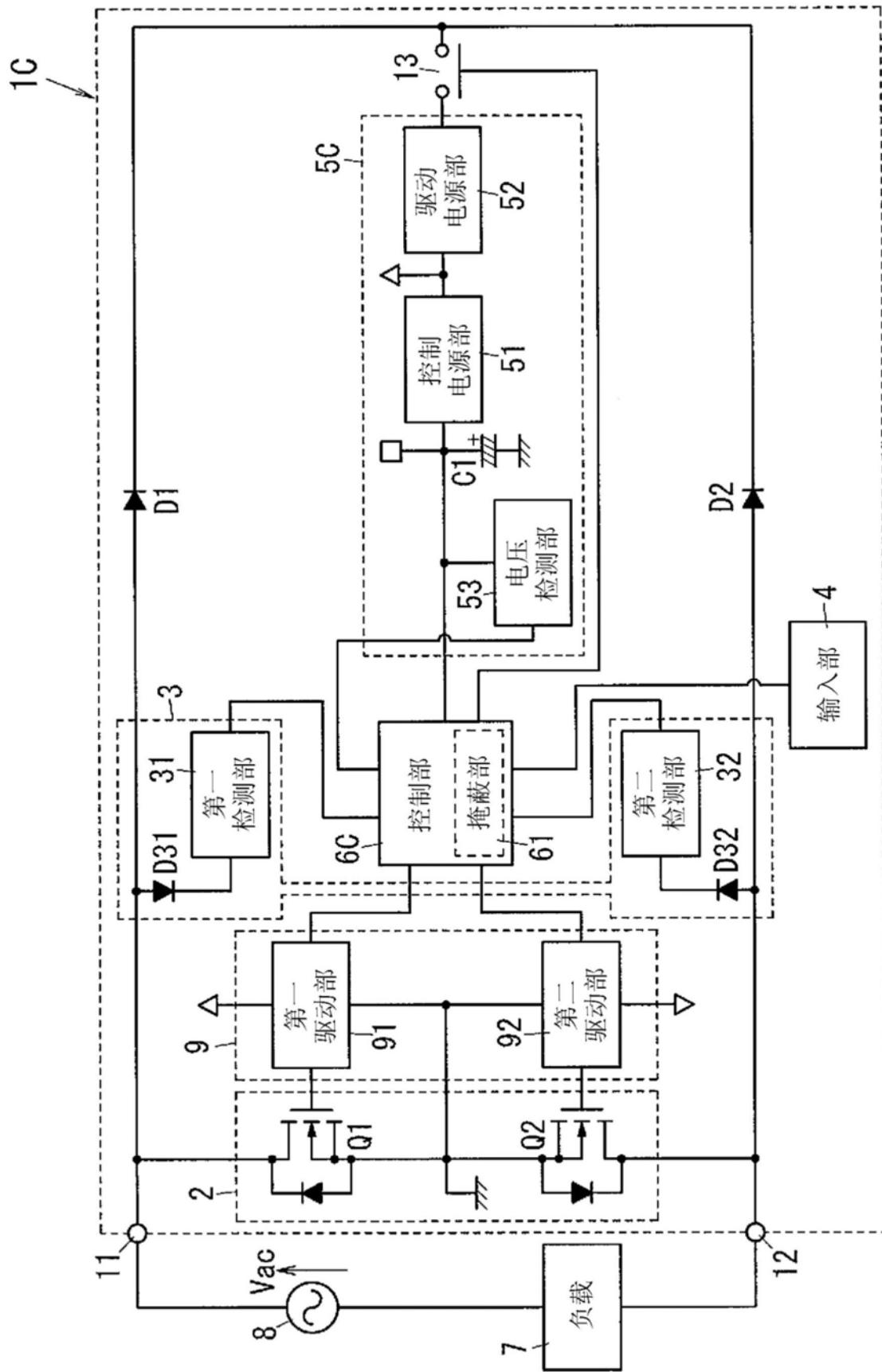


图7