



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108282937 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201810342282.1

(22)申请日 2012.12.19

(30)优先权数据

10-2011-0147481 2011.12.30 KR

(62)分案原申请数据

201210553863.2 2012.12.19

(71)申请人 美格纳半导体有限公司

地址 韩国忠清北道清州市

(72)发明人 金贤订 柳英起

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 姜长星 张川绪

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

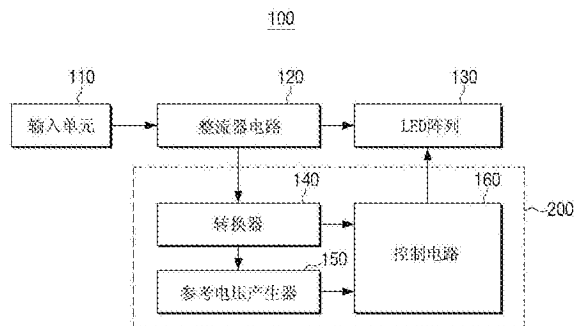
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

LED驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备

(57)摘要

提供一种LED驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备。所述发光设备包括LED阵列、输入单元、整流器电路和控制电路。LED阵列包括彼此串联连接的LED装置。输入单元接收交流(AC)电源信号。整流器电路对由输入单元接收的AC电源信号进行全波整流,并将经全波整流的AC电源信号提供给LED阵列。控制电路根据经全波整流的AC电源信号的电压电平选择性地使LED装置发光。控制电路包括开关元件和比较器。开关元件选择性地使LED装置之间的节点强制接地。比较器根据经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合所述开关元件之一。



1. 一种使用发光二极管LED装置的发光设备,所述发光设备包括:
 - LED阵列,包括操作性地彼此串联连接的LED装置;
 - 输入单元,被配置为接收交流AC电源信号;
 - 整流器电路,被配置为对由输入单元接收的AC电源信号进行全波整流并将经全波整流的AC电源信号提供给LED阵列;
 - 控制电路,被配置为基于经全波整流的AC电源信号的电压电平选择性地使LED装置发光;
 - 转换器,被配置为接收全波整流的AC电源信号,接收地,并将具有预设恒定电平的直流DC电源信号输出至参考电压产生器,
 - 其中,控制电路包括:
 - 开关元件,被配置为选择性地将LED装置之间的节点强制接地;
 - 比较器,被配置为基于经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合所述开关元件之一;
 - 多个电阻器,串联连接在闭合的开关元件与接地之间。
2. 如权利要求1所述的发光设备,还包括:
 - 转换器,被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设恒定电平的直流DC电源信号;
 - 参考电压产生器,被配置为使用来自转换器的DC电源信号产生具有不同电压电平的参考电压。
3. 如权利要求2所述的发光设备,其中,转换器是结型场效应晶体管JFET。
4. 如权利要求3所述的发光设备,其中,JFET包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的漏极、被配置为接地的栅极以及被配置为输出具有预设恒定电平的DC电源信号的源极。
5. 如权利要求1所述的发光设备,其中,开关元件包括n沟道金属氧化物半导体场效应晶体管nMOS。
6. 如权利要求2所述的发光设备,其中,LED阵列包括:
 - 第一LED装置,包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的阳极;
 - 第二LED装置,包括操作性地连接到第一LED装置的阴极的阳极。
7. 如权利要求6所述的发光设备,其中,开关元件包括:
 - 第一开关元件,包括公共地连接到第一LED装置的阴极和第二LED装置的阳极的一端以及通过电阻器接地的另一端;
 - 第二开关元件,包括连接到第二LED装置的阴极的一端以及通过电阻器接地的另一端。
8. 如权利要求7所述的发光设备,其中,参考电压产生器产生第一参考电压和包括比第一参考电压更高的电压电平的第二参考电压。
9. 如权利要求8所述的发光设备,其中,比较器包括:
 - 第一比较器,当第一参考电压高于第一开关元件的所述另一端的电压时,闭合第一开关元件;
 - 第二比较器,当第二参考电压高于第二开关元件的所述另一端的电压时,闭合第二开关元件。
10. 一种被配置为驱动LED装置的LED驱动器电路,所述LED驱动器电路包括:

转换器,被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设恒定电平的DC电源信号并将具有预设恒定电平的DC电源信号输出至参考电压产生器;

参考电压产生器,被配置为基于来自转换器的DC电源信号产生包括不同电压电平的参考电压;

开关元件,被配置为选择性地LED装置之间的节点强制接地;

比较器,被配置为将经全波整流的AC电源信号的电压电平与参考电压比较以闭合所述开关元件之一;

多个电阻器,串联连接在开关元件与接地之间,

其中,闭合的开关元件与接地之间的电阻器的数量根据每个开关元件是否闭合而被调整。

11. 如权利要求10所述的LED驱动器电路,其中,转换器包括JFET。

12. 如权利要求11所述的LED驱动器电路,其中,JFET包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的漏极、被配置为接地的栅极以及被配置为输出具有预设恒定电平的DC电源信号的源极。

13. 如权利要求10所述的LED驱动器电路,其中,开关元件包括nMOS。

14. 如权利要求10所述的LED驱动器电路,其中,

LED装置包括:

第一LED装置,被配置为包括接收经全波整流的AC电源信号的阳极;

第二LED装置,被配置为包括操作性地连接到第一LED装置的阴极的阳极;

开关元件包括:

第一开关元件,被配置为包括公共地连接到第一LED装置的阴极和第二LED装置的阳极的一端以及通过电阻器接地的另一端;

第二开关元件,被配置为包括连接到第二LED装置的阴极的一端以及通过电阻器接地的另一端。

15. 如权利要求14所述的LED驱动器电路,其中,参考电压产生器被配置为产生第一参考电压和包括比第一参考电压更高的电压电平的第二参考电压。

16. 如权利要求15所述的LED驱动器电路,其中,比较器包括:

第一比较器,当第一参考电压高于第一开关元件的所述另一端的电压时,闭合第一开关元件;

第二比较器,当第二参考电压高于第二开关元件的所述另一端的电压时,闭合第二开关元件。

17. 如权利要求10所述的LED驱动器电路,其中,比较器被配置为将经全波整流的AC电源信号的电压电平与参考电压比较以仅闭合所述开关元件之一。

18. 一种使用发光二极管LED装置的发光设备,所述光设备包括:

整流器电路,被配置为对接收的交流AC电源信号进行全波整流并向LED阵列提供经全波整流的AC电源信号;

转换器,被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设恒定电平的直流DC电源信号,并将具有预设恒定电平的DC电源信号输出至参考电压产生器;

参考电压产生器,被配置为基于来自转换器的DC电源信号产生具有不同电压电平的参

考电压；

控制电路,被配置为通过选择性地将LED装置之间的节点强制接地并通过基于经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合一个开关元件,来基于经全波整流的AC电源信号的电压电平选择性地使LED装置发光,

其中,控制电路包括串联连接在开关元件与接地之间的多个电阻器,

其中,流过LED装置的电流的量根据多个电阻器的数量而被调整。

19. 如权利要求18所述的发光设备,

其中,控制电路被配置为基于经全波整流的AC电源信号的电压电平仅闭合一个开关元件。

20. 如权利要求19所述的发光设备,其中,LED阵列包括:

第一LED装置,包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的阳极,

第二LED装置,包括操作性地连接到第一LED装置的阴极的阳极。

LED驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备

[0001] 本申请是申请日为2012年12月19日,申请号为201210553863.2,题为“LED驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 以下描述涉及一种发光二极管(LED)驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备,更具体地讲,涉及一种高效操作多个LED装置的LED驱动器电路及具有所述LED驱动器电路的发光设备。

背景技术

[0003] 发光二极管(LED)是环境友好型并且可由脉冲驱动。此外,LED具有高显色性,调节红色(R)二极管、绿色(G)二极管和蓝色(B)二极管的光量以任意改变亮度、色温等,并适合于使LCD面板轻、薄、短和小。因此,LED已被广泛用作光源。

[0004] 使用如上所述的LED的发光设备需要向LED提供恒定电压的驱动器电路。因此,所述发光设备将对交流(AC)电源进行全波整流,感测经全波整流的电压的电平,并根据感测的电平将波电压选择性地施加到LED。

[0005] 然而,需要高电压感测电阻器来感测经全波整流的电压的电平。结果,难以使LED驱动器电路小。此外,由于高电压感测电阻器的散布,无法精确控制流入LED的电流。

发明内容

[0006] 提供本发明内容来以简单形式引入对构思的选择,以下,所述构思在具体实施方式中被进一步描述。本发明内容不意在标明要求保护的的主题的关键特性或必要特性,也不意在用于帮助确定要求保护的的主题的范围。

[0007] 根据说明性示例,提供一种使用发光二极管(LED)装置的发光设备,所述发光设备包括包含的操作性地彼此串联连接的LED阵列的LED装置。输入单元被配置为接收交流(AC)电源信号。整流器电路被配置为对由输入单元接收的AC电源信号进行全波整流并将经全波整流的AC电源信号提供给LED阵列。控制电路被配置为根据经全波整流的AC电源信号的电压电平选择性地使LED装置发光。控制电路包括:开关元件,被配置为选择性地使LED装置之间的节点强制接地;比较器,被配置为根据经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合所述开关元件之一。

[0008] 转换器被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的直流(DC)电源信号。参考电压产生器被配置为基于来自转换器的DC电源信号产生具有不同电压电平的参考电压。

[0009] 转换器是结型场效应晶体管(JFET)。

[0010] JFET包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的漏极、被配置为接地的栅极以及被配置为输出具有预设电平的DC电源信号的源极。

[0011] 开关元件包括n沟道金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET) (nMOS)。

[0012] LED阵列包括:第一LED装置,包括被配置为接收经全波整流的AC 电源信号的阳极;第二LED装置,包括操作性地连接到第一LED装置的阴极的阳极。

[0013] 开关元件包括:第一开关元件,包括公共地连接到第一LED装置的阴极和第二LED装置的阳极的一端以及通过电阻器接地的另一端;第二开关元件,包括连接到第二LED装置的阴极的一端以及通过电阻器接地的另一端。

[0014] 参考电压产生器产生第一参考电压和包括比第一参考电压更高的电压电平的第二参考电压。

[0015] 比较器包括:第一比较器,当第一参考电压高于第一开关元件的所述另一端的电压时,闭合第一开关元件;第二比较器,当第二参考电压高于第二开关元件的所述另一端的电压时,闭合第二开关元件。

[0016] 根据另一说明性示例,提供一种被配置为驱动LED装置的LED驱动器电路,所述LED驱动器电路包括:转换器,被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的DC电源信号;参考电压产生器,被配置为基于来自转换器的DC电源信号产生包括不同电压电平的参考电压;开关元件,被配置为选择性地将LED装置之间的节点强制接地;比较器,被配置为将经全波整流的AC电源信号的电压电平与参考电压比较以闭合所述开关元件之一。

[0017] 转换器包括JFET。

[0018] JFET包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的漏极、被配置为接地的栅极以及被配置为输出具有预设电平的DC电源信号的源极。

[0019] 开关元件包括nMOS。

[0020] LED装置包括:第一LED装置,被配置为包括接收经全波整流的AC 电源信号的阳极;第二LED装置,被配置为包括操作性地连接到第一LED 装置的阴极的阳极。开关元件包括:第一开关元件,被配置为包括公共地连接到第一LED装置的阴极和第二LED装置的阳极的一端以及通过电阻器接地的另一端;第二开关元件,被配置为包括连接到第二LED装置的阴极的一端以及通过电阻器接地的另一端。

[0021] 参考电压产生器被配置为产生第一参考电压和包括比第一参考电压更高的电压电平的第二参考电压。

[0022] 比较器包括:第一比较器,当第一参考电压高于第一开关元件的所述另一端的电压时,闭合第一开关元件;第二比较器,当第二参考电压高于第二开关元件的所述另一端的电压时,闭合第二开关元件。

[0023] 比较器被配置为将经全波整流的AC电源信号的电压电平与参考电压比较以仅闭合所述开关元件之一。

[0024] 根据另一说明性示例,提供一种使用发光二极管(LED)装置的发光设备,所述发光设备包括:整流器电路,被配置为对接收的交流(AC)电源信号进行全波整流并向LED阵列提供经全波整流的AC电源信号;控制电路,被配置为通过选择性地将LED装置之间的节点强制接地并通过根据经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合一个开关元件,来根据经全波整流的AC 电源信号的电压电平选择性地使LED装置发光。

[0025] 转换器被配置为将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的直流(DC)电源信号;参考电压产生器被配置为基于来自转换器的DC电源信号产生具有不同电压电平的参考电压,其中,控制电路被配置为根据经全波整流的AC电源信号的电压电平仅闭合一个

开关元件。

[0026] LED阵列包括：第一LED装置，包括被配置为接收经全波整流的AC电源信号的阳极；第二LED装置，包括操作性地连接到第一LED装置的阴极的阳极。

[0027] 因此，LED驱动器电路和具有所述LED驱动器电路的发光设备可使用比较器结构选择性地操作多个LED装置，而没有附加的感测电路。此外，所述LED驱动器电路和所述发光设备可被构造为集成电路(IC)包。

附图说明

[0028] 通过参照附图描述特定示例性配置，以上和/或其他方面将更加清楚，其中：

[0029] 图1是示出根据示例性配置的发光设备的结构的框图；

[0030] 图2是根据示例性配置的图1的发光设备的电路图；

[0031] 图3是从图1的整流器电路输出的经全波整流的电源信号的波形的曲线图；

[0032] 图4至图7是示出根据各种示例性配置的图1的控制电路的操作的示图；

[0033] 图8是示出图2中示出的节点的波形的示图。

具体实施方式

[0034] 参照附图来更加详细地描述示例性配置。

[0035] 提供以下的详细描述以帮助读者获得对在此描述的方法、设备和/或系统的全面理解。因此，本领域的普通技术人员将想到在此描述的方法、设备和/或系统的各种改变、修改和等同物。此外，为了更加清楚和简明，可省略对公知功能和构造的描述。贯穿附图和详细的描述，除非另外描述，否则相同的附图标号将被理解为表示相同的元件、特征和结构。为了清楚、说明和方便，可夸大这些元件的相对大小和描绘。

[0036] 将理解，当元件被称作“在”另一元件或单元“之上”、“连接到”或“操作地连接到”另一元件或单元时，其可通过插入元件或单元直接地在另一元件或单元之上或连接到另一元件或单元。相反，当元件被称作“直接地在”另一元件或层“之上”或“直接地连接到”另一元件或层时，不存在插入的元件或层。相同的标号始终表示相同的元件。如在此使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关列出项的任何组合和所有组合。

[0037] 可使用硬件组件实现在此描述的单元。所述硬件组件可包括例如控制器、处理器、产生器、驱动器、电阻器、滤波器、晶体管、结型场效应晶体管(JFET)、金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)、金属绝缘体半导体FET(MISFET)、金属氧化物半导体(MOS)和其他等效电子组件。

[0038] 图1是示出根据示例性配置的发光设备100的结构的框图。

[0039] 参照图1，发光设备100包括输入单元110、整流器电路120、发光二极管(LED)阵列130、转换器140、参考电压产生器150和控制电路160。

[0040] 输入单元110接收交流(AC)电源信号或直流(DC)电源信号。

[0041] 整流器电路120对由输入单元110接收的AC电源信号进行全波整流，并向LED阵列130提供经全波整流的AC电源信号。即，整流器电路120将经全波整流的AC电源信号提供给转换器140和LED阵列130。

[0042] LED阵列130包括彼此串联连接的多个LED装置。根据一配置可使用一LED阵列，但

还可使用多个LED阵列。此外,彼此并联连接的多组LED 装置可彼此串联连接以实现LED阵列。

[0043] 转换器140将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的DC电源信号。具体地,转换器140将来自整流器电路120的经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的DC电源信号。转换器140可被配置为结型场效应晶体管(JFET)或通用AC/DC转换器。

[0044] 使用转换的电压,参考电压产生器150产生具有不同电压电平的多个参考电压。例如,参考电压产生器150使用来自转换器140的DC电源信号产生具有不同电压电平的多个参考电压。参考电压的数量与稍后将描述的控制电路160中的比较器的数量相应。例如,如果控制电路160如图2所示包括四个比较器,则参考电压产生器150产生具有不同电压值的四个参考电压。由参考电压产生器150产生的参考电压的电平可根据特定系统的环境而改变,用于所述特定系统的参考电压值的最佳电平可被选为参考电压的电平。

[0045] 控制电路160根据参考电压值的电平和基于经全波整流的AC电源信号的DC电源信号来选择性地使所述多个LED装置发光和不发光。具体地,控制电路160包括多个开关元件和多个比较器。控制电路160根据参考电压值的电平和基于经全波整流的AC电源信号的DC电源信号来使LED装置发光并控制用于发光的LED装置的数量。将参照图2描述控制电路160的详细结构和操作。

[0046] 如上所述,根据示例性配置的发光设备100可使用简单比较器和开关元件而不使用附加的感触电路来驱动多个LED装置。因此,所述发光设备可具有小尺寸或紧凑的尺寸。此外,所述发光设备可改变响应于输入的AC电源信号的电平选择性地发光的LED装置的数量,以高效驱动LED装置。

[0047] 如参照图1所述,转换器140、参考电压产生器150和控制电路160被单独安装,但是可将它们集成为单个芯片或一个设备(例如,LED驱动器设备200)。

[0048] 图2是图1的发光设备100的电路图。

[0049] 参照图2,根据本示例性配置的发光设备100包括输入单元110、整流器电路120、LED阵列130、转换器140、参考电压产生器150和控制电路160。

[0050] 输入单元110接收AC电源信号。

[0051] 整流器电路120对由输入单元110接收的AC电源信号进行全波整流,并将经全波整流的AC电源信号提供给LED阵列130。虽然图2示出LED阵列130操作性地通过转换器140连接到整流器电路120,但是LED阵列130 还可直接地连接到整流器电路120或者操作性地通过其他电组件连接到整流器电路120。在一示例中,整流器电路120可被实现为包括四个二极管的桥型全波整流器电路。

[0052] LED阵列130包括彼此串联连接的多个LED装置。具体地,LED阵列 130包括第一LED装置130-1、第二LED装置130-2、第三LED装置130-3 和第四LED装置130-4。在本示例性配置中,LED阵列130也包括四个LED 装置,但LED阵列130可包括至少两个或更多个LED装置。

[0053] 第一LED装置130-1包括接收经全波整流的AC电源信号的阳极以及公共地连接到第二LED装置130-2的阳极和第一开关元件161-1的一端的阴极。

[0054] 第二LED装置130-2包括公共地连接到第一LED装置130-1的阴极和第一开关元件161-1的一端的阳极以及公共地连接到第三LED装置130-3的阳极和第二开关元件161-2的一端的阴极。

[0055] 第三LED装置130-3包括公共地连接到第二LED装置130-2的阴极和第二开关元件161-2的一端的阳极以及公共地连接到第四LED装置130-4的阳极和第三开关元件161-3的一端的阴极。

[0056] 第四LED装置130-4包括公共地连接到第三LED装置130-3的阴极和第三开关元件161-3的一端的阳极以及连接到第四开关元件161-4的一端的阴极。

[0057] 转换器140将经全波整流的AC电源信号转换为具有预设电平的DC电源信号。在一示例中,转换器140可被配置为包括作为通用AC/DC转换器的JFET或其它类似装置。

[0058] 在一示例中,转换器140包括JFET 143。JFET 143包括通过电阻器R1 接收经全波整流的AC电源信号的漏极、接地的栅极以及将具有预设电平(例如,15V)的DC电源信号Vcc输出到参考电压产生器150的源极。图8示出产生的与输入的经全波整流的AC电源信号相应的DC电源信号Vcc的波形。

[0059] 参考电压产生器150基于从转换器140的JFET 143转换的电压来产生具有不同电压电平的多个参考电压。例如,参考电压产生器150使用由转换器 140产生的DC电源信号Vcc分别通过第一比较器163-1、第二比较器163-2、第三比较器163-3和第四比较器163-4产生第一参考电压、第二参考电压、第三参考电压和第四参考电压。在一配置中,第一参考电压、第二参考电压、第三参考电压和第四参考电压的电压值可基于第一比较器163-1、第二比较器 163-2、第三比较器163-3和第四比较器163-4的特定顺序逐渐地增加或减小。例如,如果第一参考电压是1V,则第二参考电压可以是1.1V,第三参考电压可以是1.2V,第四参考电压可以是1.3V。在另一配置中,第一参考电压、第二参考电压、第三参考电压和第四参考电压的电压值中的每一个可独立于第一参考电压、第二参考电压、第三参考电压和第四参考电压的其它电压值来定义。

[0060] 控制电路160包括多个开关元件161-1、161-2、161-3和161-4以及多个比较器163-1、163-2、163-3和163-4。控制电路160根据经全波整流的AC 电源信号的电压电平选择性地使LED装置130-1、130-2、130-3和130-4发光。

[0061] 所述多个开关元件161-1、161-2、161-3和161-4可选择性地将所述多个 LED装置130-1、130-2、130-3和130-4之间的多个节点强制接地。例如,第一开关元件161-1基于第一比较器163-1的控制信号选择性地第一LED装置130-1的阴极强制接地。第一开关元件161-1可被配置为如下的n沟道金属氧化物场效应晶体管(MOSFET) (nMOS),即,所述nMOS包括连接到第一比较器163-1的输出端子的栅极、公共地连接到第一LED装置130-1的阴极和第二LED装置130-2的阳极的漏极以及通过电阻器连接到地的源极。

[0062] 第二开关元件161-2基于第二比较器163-2的控制信号选择性地第二 LED装置130-2的阴极强制接地。第二开关元件161-2可被配置为如下的nMOS,即,所述nMOS包括连接到第二比较器163-2的输出端子的栅极、公共地连接到第二LED装置130-2的阴极和第三LED装置130-3的阳极的漏极以及通过电阻器连接到地的源极。

[0063] 第三开关元件161-3基于第三比较器163-3的控制信号选择性地第三 LED装置130-3的阴极强制接地。第三开关元件161-3可被配置为如下的 nMOS,即,所述nMOS包括连接到第三比较器163-3的输出端子的栅极、公共地连接到第三LED装置130-3的阴极和第四LED装置130-4的阳极的漏极以及通过电阻器连接到地的源极。

[0064] 第四开关元件161-4基于第四比较器163-4的控制信号选择性地第四 LED装置

130-4的阴极强制接地。第四开关元件161-4可被配置为如下的 nMOS,即,所述nMOS包括连接到第四比较器163-4的输出端子的栅极、连接到第四LED装置130-4的阴极的漏极以及通过电阻器连接到地的源极。

[0065] 在一配置中,所述多个比较器163-1、163-2、163-3和163-4根据经全波整流的AC电源信号的电压电平闭合所述多个开关元件161-1、161-2、161-3 和161-4之一。在一示例中,第一比较器163-1可被配置为如下的运算放大器 (OP-AMP),即,所述OP-AMP包括连接到第一开关元件161-1的源极的反相端以及接收第一参考电压的正向端并将比较结果发送到第一开关元件 161-1的栅极。当第一参考电压高于第一开关元件161-1的源极的电压时,第一比较器163-1闭合第一开关元件161-1。

[0066] 第二比较器163-2可被配置为如下的OP-AMP,即,所述OP-AMP包括连接到第二开关元件161-2的源极的反相端以及接收第二参考电压的正向端并将比较结果发送到第二开关元件161-2的栅极。当第二参考电压高于第二开关元件161-2的源极的电压时,第二比较器163-2闭合第二开关元件161-2。

[0067] 第三比较器163-3可被配置为如下的OP-AMP,即,所述OP-AMP包括连接到第三开关元件161-3的源极的反相端以及接收第三参考电压的正向端并将比较结果发送到第三开关元件161-3的栅极。当第三参考电压高于第三开关元件161-3的源极的电压时,第三比较器163-3闭合第三开关元件161-3。

[0068] 第四比较器163-4可被配置为如下的OP-AMP,即,所述OP-AMP包括连接到第四开关元件161-4的源极的反相端以及接收第四参考电压的正向端并将比较结果发送到第四开关元件161-4的栅极。当第四参考电压高于第四开关元件161-4的源极的电压时,第四比较器163-4闭合第四开关元件161-4。

[0069] 参照图3至图7描述根据经全波整流的AC电源信号的电平的整流器电路中的控制电路的操作。

[0070] 图3是示出从图1的整流器电路120输出的经全波整流的电源信号的波形的曲线图。

[0071] 参照图3,整流器电路120对AC电源信号进行整流。如图3中所示的电源信号被提供给LED阵列130。将参照图4描述当从整流器电路120输出的电源信号与区间①和②相应时执行的控制电路160的操作。将参照图5描述当从整流器电路120输出的电源信号与区间③相应时执行的控制电路160 的操作。将参照图6描述当从整流器电路120输出的电源信号与区间④相应时执行的控制电路160的操作。将参照图7描述当从整流器电路120输出的电源信号与区间⑤相应时执行的控制电路160的操作。

[0072] 参照图4,当从整流器电路120输出的电源信号相应于区间①时,从整流器电路120输出的电源信号的电压不足以导通第一LED装置130-1。因此,不形成电流路径,并且第一LED装置130-1、第二LED装置130-2、第三LED 装置130-3和第四LED装置130-4全部不发光。然而,因为电流不流过电阻器R5,所以第一开关元件161-1的源极的电压也为0V。此外,因为第一参考电压高于第一开关元件161-1的源极的电压,所以第一比较器163-1闭合第一开关元件161-1。然而,如上所述,从整流器电路120输出的电源信号的电压不足以导通第一LED装置130-1,在整流器电路120和地之间不形成电流路径。

[0073] 当整流器电路120的输出的电源信号相应于区间②时,从整流器电路120 输出的

电源信号的电压足以导通一个LED装置。因此,电流流过第一LED装置130-1以发光,形成通过整流器电路120、第一LED装置130-1和第一开关元件161-1的电流路径。

[0074] 参照图5,当从整流器电路120输出的电源信号相应于区间③时,第二参考电压高于第二开关元件161-2的源极的电压,因此,第二比较器163-2 闭合第二开关元件161-2。此外,从整流器电路120输出的电源信号的电压足以导通两个LED装置。因此,电流流过第一LED装置130-1和第二LED装置130-2。结果,形成通过整流器电路120、第一LED装置130-1、第二LED装置130-2和第二开关元件161-2的电流路径。在一示例中,第一比较器163-1 的反相端的电压电平增加,第一比较器163-1断开第一开关元件161-1。

[0075] 参照图6,当从整流器电路120输出的电源信号相应于区间④时,第三参考电压高于第三开关元件161-3的源极的电压,因此,第三比较器163-3 闭合第三开关元件161-3。此外,从整流器电路120输出的电源信号的电压足以导通三个LED装置。因此,电流流过第一LED装置130-1、第二LED装置130-2和第三LED装置130-3以发光。结果,形成通过整流器电路120、第一LED装置130-1、第二LED装置130-2、第三LED装置130-3和第三开关元件161-3的电流路径。在一示例中,第二比较器163-2的反相端的电压电平增加,第二比较器163-2断开第二开关元件161-2。

[0076] 参照图7,当从整流器电路120输出的电源信号相应于区间⑤时,第四参考电压高于第四开关元件161-4的源极的电压,因此,第四比较器163-4 闭合第四开关元件161-4。此外,从整流器电路120输出的电源信号的电压足以导通四个LED装置。因此,电流流过第一LED装置130-1、第二LED装置130-2、第三LED装置130-3和第四LED装置130-4以发光。此外,形成通过整流器电路120、第一LED装置130-1、第二LED装置130-2、第三LED装置130-3、第四LED装置130-4和第四开关元件161-4的电流路径。在一示例中,第三比较器163-3的反相端的电压电平增加,第三比较器163-3断开第三开关元件161-3。

[0077] 图8是示出图2中示出的节点的波形的示图。具体地, V_{in} 表示通过整流器电路120全波整流的AC电源信号的波形, V_{cc} 表示从转换器140输出的电压的波形。此外,Gate1示出第一比较器163-1的输出电源信号的波形。Gate2示出第二比较器163-2的输出电源信号的波形。Gate3示出第三比较器 163-3的输出电源信号的波形。Gate4示出第四比较器163-4的输出电源信号的波形。 I_{LED} 表示流过LED阵列130的电流的波形。

[0078] 参照图8,根据经全波整流的AC电源信号的电压电平,控制多个开关元件依次闭合和断开。结果,可高效驱动多个LED装置。

[0079] 将理解,虽然术语第一、第二、第三等可在这里用于描述各种元件、组件、单元和/或部件,但是这些元件、组件、单元和/或部件不应被这些术语所限制。这些术语仅用于从另一区域、层或部件区分一元件、组件、单元或部件。这些术语不必要表示元件、组件、区域、层和/或部件的特定顺序或布置。因此,以下论述的第一元件、组件、单元或部件可被叫做第二元件、组件、单元或部件,而不脱离本发明的教导性描述。

[0080] 除非另外定义,否则在此使用的所有术语(包括技术术语和科学术语) 具有如本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的相同含义。还将理解,诸如那些在通常使用的字典中定义的术语应被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且除非如在此明确定义的,否则不应被解释为理想化或过于形式的意义。

[0081] 以上已描述了多个示例。然而,将理解,可进行各种修改。例如,如果按不同的顺序

执行所描述的技术并且/或者如果在描述的系统、架构、装置或电路中的组件以不同的方式被组合和/或被其他组件或它们的等同物替代或补充,则可实现合适的结果。因此,其他实施方式在权利要求的范围内。

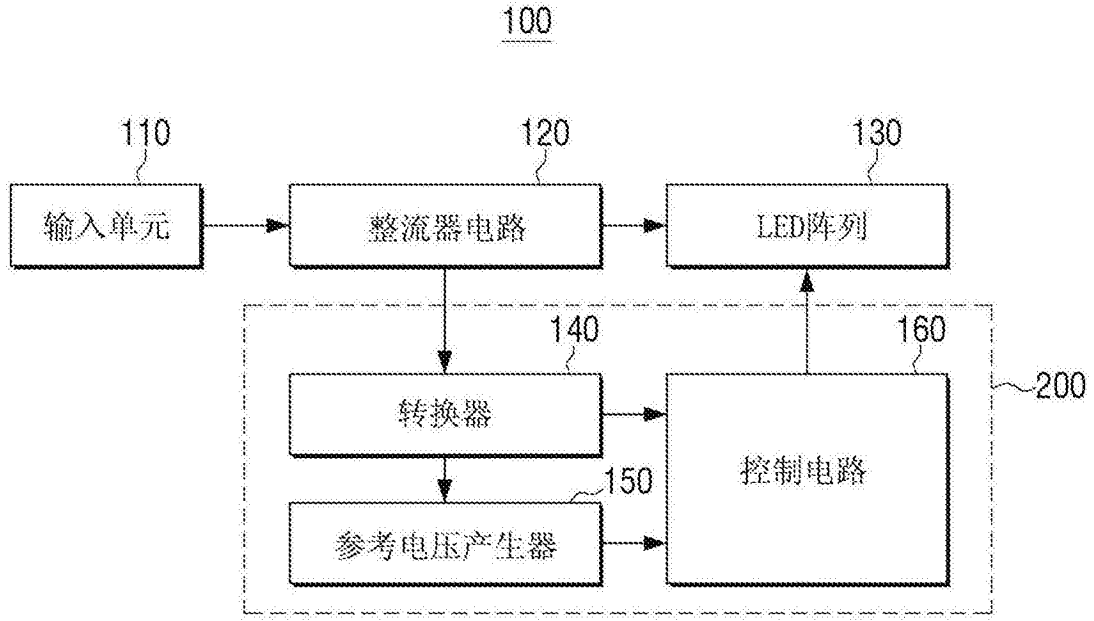


图1

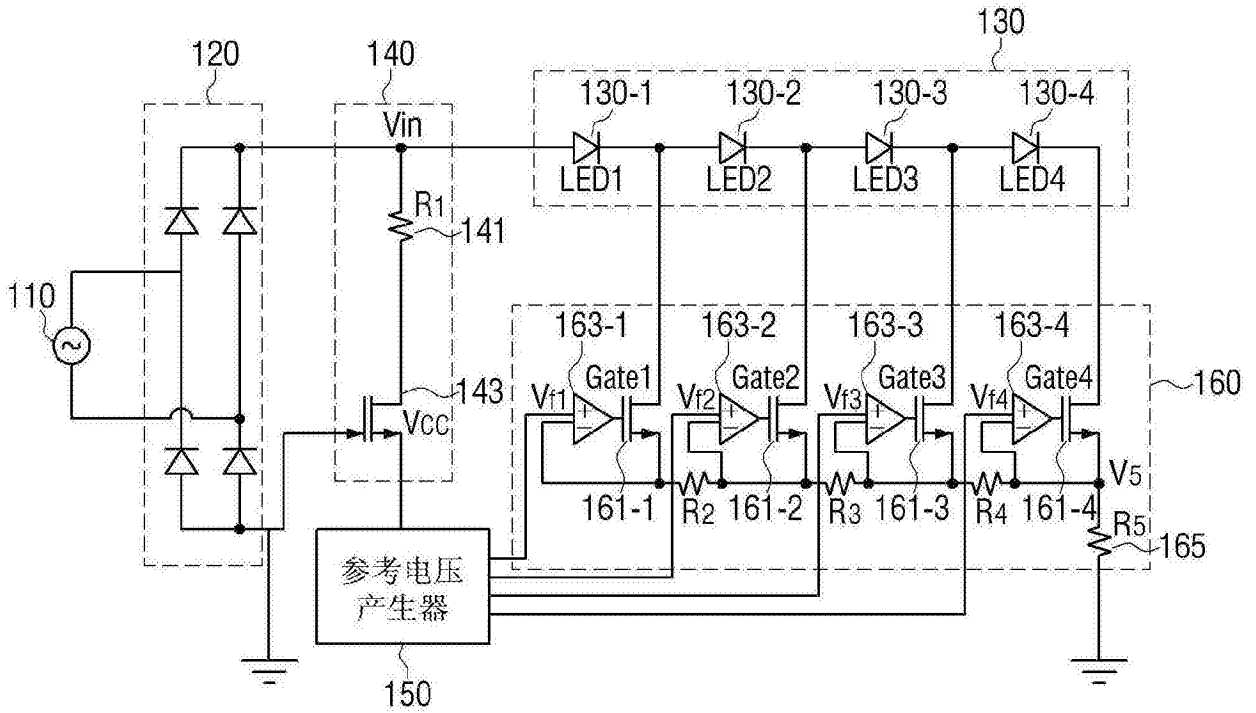


图2

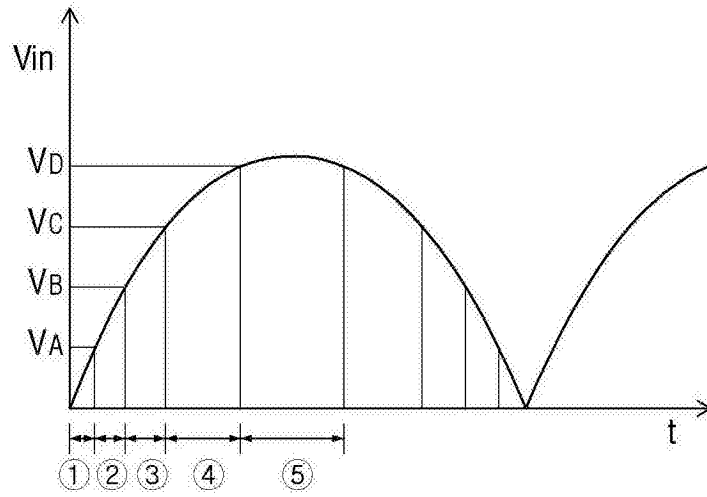


图3

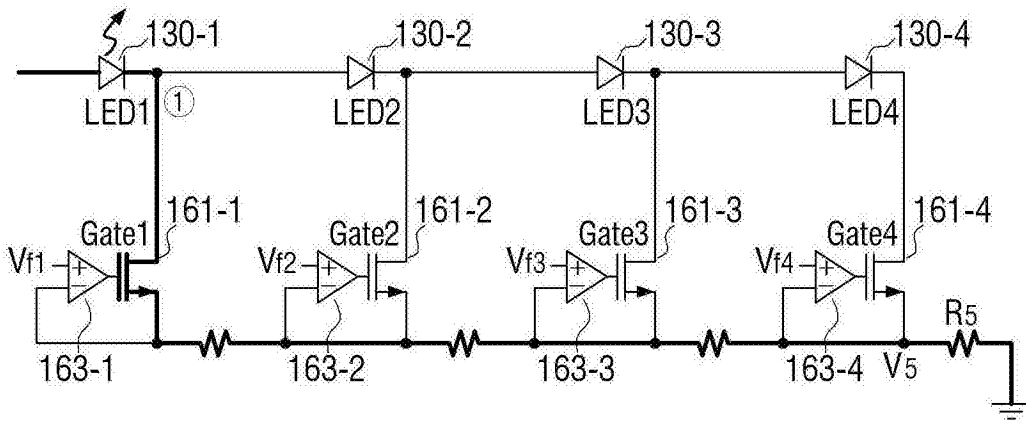


图4

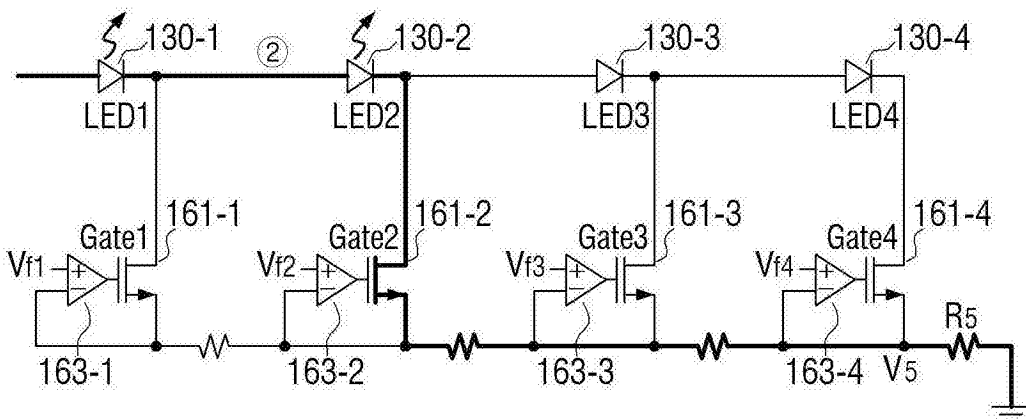


图5

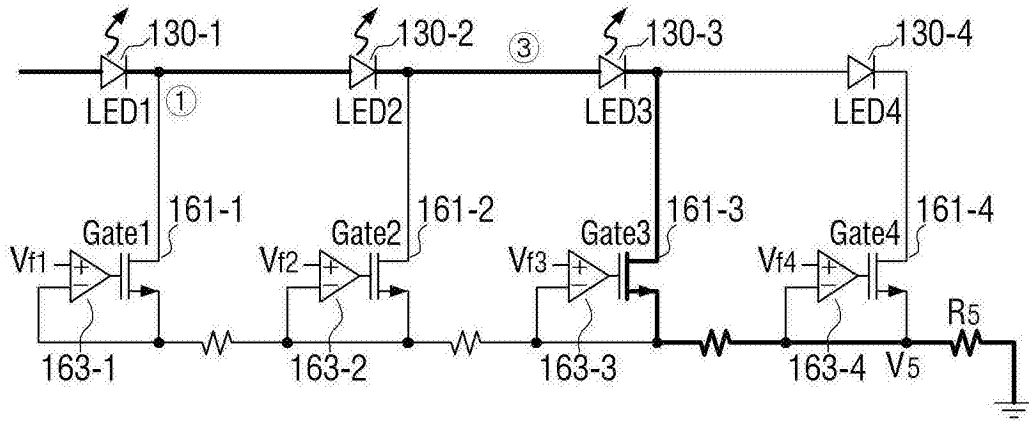


图6

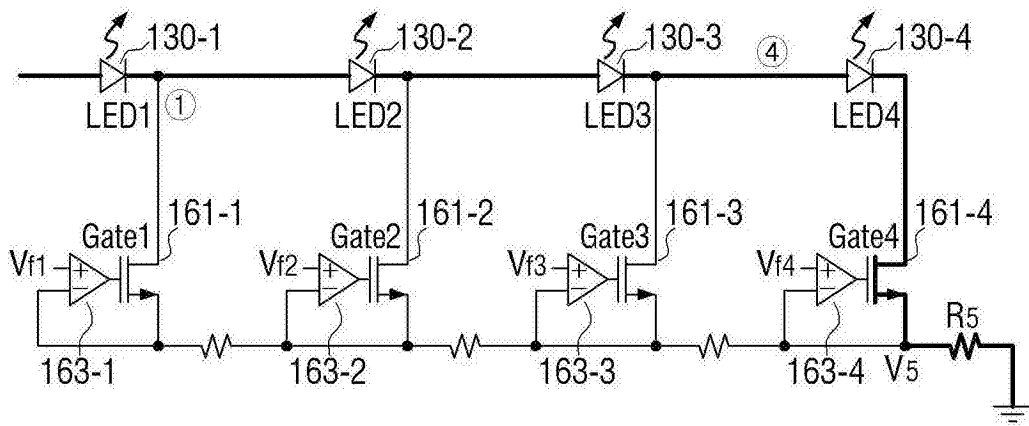


图7

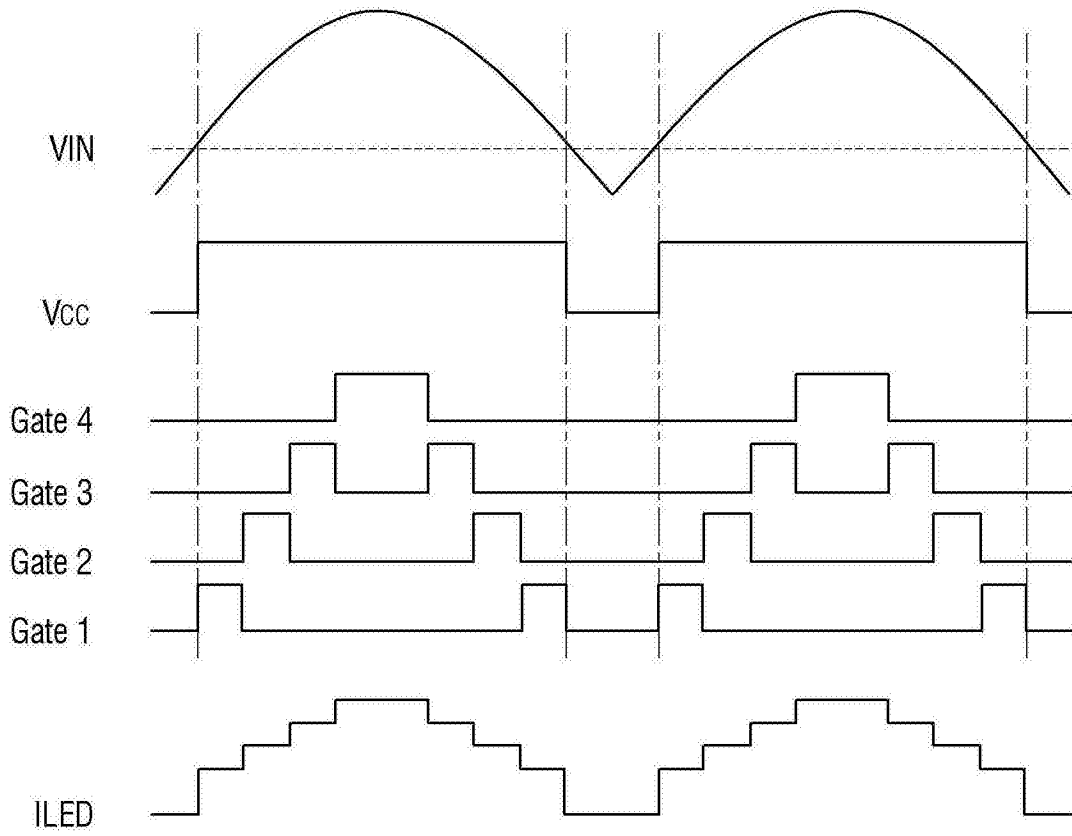


图8