

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103150983 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201210519210. 2

(22) 申请日 2012. 12. 06

(30) 优先权数据

10-2011-0130485 2011. 12. 07 KR

(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 姜汰竟 林奎昊 柳凡善 闵骏植

(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 王兆庚 韩明星

(51) Int. Cl.

G09G 3/00 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

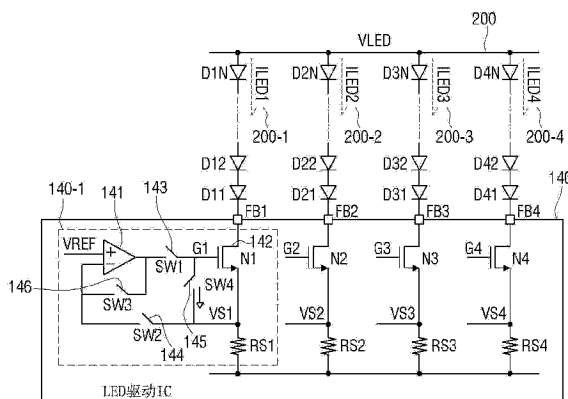
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

用于 LED 阵列的短路的检测电路和 LED 驱动设备

(57) 摘要

提供了一种用于 LED 阵列的短路的检测电路和 LED 驱动设备。所述检测电路包括：电压测量单元、短路检测单元和检测控制单元。电压测量单元被构造为测量多个 LED 阵列的各个反馈电压，并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出。短路检测单元被构造为使用测量的反馈电压来检测 LED 阵列中的短路。检测控制单元被构造为当第一反馈电压超过第一预设参考电压时控制短路检测单元停止短路检测操作。



1. 一种用于检测 LED 阵列中的短路的检测电路,所述检测电路包括:
电压测量单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压,并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出;
短路检测单元,构造成使用测量的反馈电压来检测 LED 阵列中的短路;以及
检测控制单元,构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,控制短路检测单元停止短路的检测。
2. 如权利要求 1 所述的检测电路,其中,检测控制单元被构造成当第一反馈电压低于第二预设参考电压时,控制短路检测单元执行短路的检测。
3. 如权利要求 2 所述的检测电路,其中,第一预设参考电压与第二预设参考电压彼此相等。
4. 如权利要求 2 所述的检测电路,其中,第一预设参考电压比第二预设参考电压大。
5. 如权利要求 1 所述的检测电路,其中,第一预设参考电压比正常工作的 LED 阵列的反馈电压大。
6. 如权利要求 1 所述的检测电路,其中,电压测量单元被构造成输出第一反馈电压,所述第一反馈电压基于除了 LED 阵列中处于截止状态的 LED 阵列的反馈电压以外的测量的最低反馈电压。
7. 如权利要求 1 所述的检测电路,其中,检测控制单元是比较器,所述比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时输出高信号。
8. 如权利要求 1 所述的检测电路,其中,检测控制单元是磁滞比较器,所述磁滞比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时输出高信号,当第一反馈电压低于第二预设参考电压时输出低信号,其中,第二预设参考电压具有比第一预设参考电压低的电压电平。
9. 如权利要求 1 所述的检测电路,所述检测电路还包括:
延迟单元,构造成在驱动 LED 阵列的调光信号处于高电平期间,延迟第一反馈电压并将延迟的信号提供到检测控制单元。
10. 如权利要求 9 所述的检测电路,其中,延迟单元包括:
延迟装置,构造成延迟调光信号;
与门,构造成接收调光信号和延迟的调光信号,并输出减少的调光信号;以及
复用器,构造成在减少的调光信号处于高电平期间向检测控制单元提供第一反馈电压。
11. 如权利要求 10 所述的检测电路,其中,复用器在与门的输出信号高期间向检测控制单元提供第一反馈电压,在与门的输出信号低期间向检测控制单元提供零电压。
12. 一种 LED 驱动设备,所述 LED 驱动设备包括:
LED 阵列;
LED 驱动电路,构造成向 LED 阵列提供驱动电压和恒定电流,并检测 LED 阵列中的短路;以及
检测单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压,并且当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,控制 LED 驱动电路停止 LED 阵列中的短路的检测,其中,第一反馈电压是测量的最低反馈电压。

13. 如权利要求 12 所述的 LED 驱动设备,其中,所述检测单元包括:

电压测量单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出;以及

检测控制单元,构造成当检测的第一反馈电压低于第二预设参考电压时,控制 LED 驱动电路执行短路的检测,当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,控制 LED 驱动电路停止短路的检测。

14. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,第一预设参考电压等于第二预设参考电压或者比第二预设参考电压大。

15. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,第一预设参考电压比正常工作的 LED 阵列的反馈电压大。

16. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,电压测量单元被构造成输出第一反馈电压,所述第一反馈电压基于除了 LED 阵列中处于截止状态的 LED 阵列的反馈电压以外的最低反馈电压。

17. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,检测控制单元是比较器,所述比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时输出高信号。

18. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,检测控制单元包括磁滞比较器,当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,磁滞比较器输出高信号,当第一反馈电压低于第二预设参考电压时,磁滞比较器输出低信号,其中,第二预设参考电压包括比第一预设参考电压低的电压电平。

19. 如权利要求 13 所述的 LED 驱动设备,其中,所述检测单元还包括:

延迟单元,构造成在驱动 LED 阵列的调光信号处于高电平期间延迟第一反馈电压并将延迟的信号提供到检测控制单元。

20. 如权利要求 19 所述的 LED 驱动设备,其中,所述延迟单元包括:

延迟装置,构造成延迟调光信号;

与门,构造成接收调光信号和延迟的调光信号,并输出减少的调光信号;以及

复用器,在减少的调光信号处于高电平时段向检测控制单元提供第一反馈电压。

21. 如权利要求 20 所述的 LED 驱动设备,其中,复用器在与门的输出信号高期间向检测控制单元提供第一反馈电压,在与门的输出信号低期间向检测控制单元提供零电压。

22. 如权利要求 12 所述的 LED 驱动设备,所述 LED 驱动设备还包括:

控制单元,构造成当检测到 LED 阵列的短路时停止 LED 驱动电路的操作。

用于 LED 阵列的短路的检测电路和 LED 驱动设备

[0001] 本申请要求于 2011 年 12 月 7 日在韩国知识产权局提交的第 10-2011-0130485 号韩国专利申请的优先权,该申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 下面的描述涉及检测 LED 阵列中短路的设备和使用其的 LED 驱动设备,更详细地讲,涉及一种精确地检测 LED 阵列中短路的检测电路和使用其的 LED 驱动设备。

背景技术

[0003] 当与其他显示器相比时,液晶显示器(LCD)由于薄且重量轻,并对驱动电压和功耗的需求低,所以 LCD 被广泛地使用。然而,由于 LCD 是非发光装置(自身不发射光),因此 LCD 需要单独的背光以将光供给到 LCD 显示面板上。

[0004] 冷阴极荧光灯(CCFL)和发光二极管(LED)通常用作 LCD 的背光源。但是,由于 CCFL 使用水银,因此使用 CCFL 导致环境污染。另外,CCFL 还具有诸如响应能力慢、颜色呈现低的缺点,并且由于与广泛使用的 LCD 面板相比质量重且尺寸大,因此不适合用于 LCD 面板。

[0005] 相反,由于 LED 不使用环境有害物质,因此 LED 是环境友好的,并且通过脉冲可驱动 LED。另外,LED 通过调节红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED 的亮度如用户可能期望的那样提供改变亮度、色温等的自由以及良好的颜色呈现。由于重量轻、薄、短、和小产品,因此 LED 也适合于 LCD 面板。由于上述原因,LED 广泛地用作 LCD 面板等的背光源。

[0006] 对于采用 LED 的 LCD 背光,为了实现使用串联连接的多个 LED 的 LED 阵列,需要驱动电路和 DC-DC 转换器。驱动电路将恒定电流提供到 LED,DC-DC 转换器调节流向 LED 的电流。

[0007] LED 阵列在长时间操作后或者由于碰撞经常有短路的难题。因此,为了检测 LED 阵列的短路,保护电路是必不可少的。

[0008] 例如,可以设置保护电路来测量 LED 阵列的反馈电压(V_{FB}),以检测 LED 阵列的短路。但是,与 LED 阵列的短路无关的恒流源的建立时间或者由于恒定电流的峰值电流引起的异常反馈电压(V_{FB})可能被检测为 LED 阵列中的短路。

[0009] 图 11 是根据传统的 LED 驱动设备的驱动电压和反馈电压的波形图。

[0010] 在图 11 的(a)中,在初始 LED 驱动期间将比目标电压高的驱动电压施加到 LED 阵列以导通所有的 LED 阵列。在图 11 的(b)中,在 LED 驱动期间高驱动电压有时被临时地施加到 LED 阵列。然而,由于高驱动电压施加到 LED 阵列,所以反馈电压增加。因此,在传统 LED 驱动设备中的保护电路错误地将反馈电压的这种零时增加检测为 LED 阵列中的短路。

发明内容

[0011] 本发明构思的示例性实施例克服了以上缺点和以上没有描述到的其他缺点。另外,本发明构思不需要克服上述缺点,并且本发明构思的示例性实施例可以不克服上述难

题中的任何一个。根据示例性示例,提供了一种检测 LED 阵列中的短路的检测电路。所述检测电路包括:电压测量单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出;短路检测单元,构造成使用测量的反馈电压来检测 LED 阵列中的短路;和检测控制单元,构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时控制短路检测单元停止短路的检测。

[0012] 检测单元被构造成当第一反馈电压低于第二预设参考电压时,控制短路检测单元执行短路的检测。

[0013] 第一预设参考电压和第二预设参考电压彼此相等。

[0014] 第一预设参考电压比第二预设参考电压大。

[0015] 第一预设参考电压比正常工作的 LED 阵列的反馈电压大。

[0016] 电压测量单元被构造成输出第一反馈电压,所述第一反馈电压基于除了 LED 阵列中处于截止状态的 LED 阵列的反馈电压以外的测量的最低反馈电压。

[0017] 检测控制单元是比较器,所述比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,输出高信号。

[0018] 检测控制单元是磁滞比较器,所述磁滞比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时输出“高”信号,当第一反馈电压低于第二预设参考电压时输出“低”信号,其中,第二预设参考电压具有比第一预设参考电压低的电压电平。

[0019] 根据进一步的示例,检测电路还包括构造成在驱动 LED 阵列的调光信号处于高电平期间延迟第一反馈电压并将延迟的反馈电压提供到检测控制单元的延迟单元。

[0020] 延迟单元包括:延迟装置,构造成延迟调光信号;与门,构造成接收调光信号和延迟的调光信号,并输出减少的调光信号;以及复用器,构造成在减少的调光信号处于高电平期间向检测控制单元提供第一反馈电压。

[0021] 复用器在与门的输出信号“高”期间向检测控制单元提供第一反馈电压,在与门的输出信号“低”期间向检测控制单元提供零电压。

[0022] 根据进一步的示例性示例,提供了一种 LED 驱动设备,包括:LED 阵列;LED 驱动电路,构造成向 LED 阵列提供驱动电压和恒定电流,并检测 LED 阵列中的短路;和检测单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压,并且当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,控制 LED 驱动电路以停止 LED 阵列中的短路的检测,其中,第一反馈电压是测量的最低反馈电压。

[0023] 检测单元包括:电压测量单元,构造成测量 LED 阵列的各个反馈电压并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出;和检测控制单元,构造成当检测的第一反馈电压低于第二预设参考电压时控制 LED 驱动电路执行短路的检测,当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,控制 LED 驱动电路停止短路的检测。

[0024] 第一预设参考电压等于第二预设参考电压或者比第二预设参考电压大。

[0025] 第一预设参考电压比正常工作的 LED 阵列的反馈电压大。

[0026] 电压测量单元被构造成输出第一反馈电压,所述第一反馈电压基于除了 LED 阵列中处于截止状态的 LED 阵列的反馈电压以外的最低反馈电压。

[0027] 检测控制单元是比较器,所述比较器被构造成当第一反馈电压超过第一预设参考电压时输出“高”信号。

[0028] 检测控制单元包括磁滞比较器,当第一反馈电压超过第一预设参考电压时,磁滞比较器输出“高”信号,当第一反馈电压低于第二预设参考电压时,输出“低”信号,其中,第二预设参考电压包括比第一预设参考电压低的电压电平。

[0029] 检测单元还包括构造成在驱动 LED 阵列的调光信号处于高电平期间延迟第一反馈电压并将延迟的信号提供到检测控制单元的延迟单元。

[0030] 延迟单元包括:延迟装置,构造成延迟调光信号;与门,构造成接收调光信号和延迟的调光信号,并输出减少的调光信号;和复用器,在减少的调光信号处于高电平时段向检测控制单元提供第一反馈电压。

[0031] 复用器在与门的输出信号“高”期间向检测控制单元提供第一反馈电压,在与门的输出信号“低”期间向检测控制单元提供零电压。

[0032] LED 驱动设备还包括被构造成当检测到 LED 阵列的短路时停止 LED 驱动电路的操作的控制单元。

[0033] 根据实施例,由于在异常反馈电压期间检测单元不检测 LED 阵列的短路,因此检测单元可以精确地检测 LED 阵列的短路。

附图说明

[0034] 参照附图,通过描述本发明构思的特定示例性构造,本发明构思的以上和 / 或其他方面将变得更清楚,其中:

[0035] 图 1 是根据示意性构造的 LED 驱动设备的框图;

[0036] 图 2 是图 1 的 LED 驱动电路的详细框图;

[0037] 图 3 是图 2 的 LED 驱动单元的详细框图;

[0038] 图 4 是根据第一示意性构造的检测单元的框图;

[0039] 图 5 和图 6 是根据第一示意性构造的检测单元的详细电路图;

[0040] 图 7 是为说明图 4 的检测单元的操作而提供的波形图;

[0041] 图 8 是根据第二示意性构造的检测单元的框图;

[0042] 图 9 是图 8 的延迟单元的详细电路图;

[0043] 图 10 是为说明图 8 的延迟单元的操作而提供的波形图;以及

[0044] 图 11 是传统的 LED 驱动设备的驱动电压和反馈电压的波形图。

具体实施方式

[0045] 现将参照附图更详细地描述本发明构思的特定示例性实施例。

[0046] 提供下面的详细描述以有利于读者获得对这里描述的方法、设备和 / 或系统的全面理解。因此,本领域普通技术人员将想到这里描述的系统、装置和 / 或系统的各种改变、修改和等同物。另外,为了提高清晰和简明起见,可能省略公知的功能和构造的描述。在整个附图和详细描述中,除非另外描述,否则相同的附图标号将理解为表示相同的元件、特征和结构。为清晰、说明、和简明起见,可能夸大这些元件的相对尺寸和描述。

[0047] 将理解的是,当元件被称作“在”另一元件或单元“上”、“连接到”另一元件或单元或者“有效地连接到”另一元件或单元时,该元件可以直接在另一元件或单元上或连接到另一元件或单元,或者可以通过中间元件或单元在另一元件或单元上或连接到另一元件或单

元。相反,当元件被称作“直接在”另一元件或层“上”或者“直接连接到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。相同的标号始终表示相同的元件。如这里使用的,术语“和 / 或”包括相关的列出项目中的一个或多个的任意和所有组合。这里描述的单元可以使用硬件组件来实现,例如,电阻器、滤波器、金属 - 氧化物 - 半导体场效应晶体管(MOSFET)、金属 - 绝缘体 - 半导体 FET (MOSFET)、运算放大器、开关、金属 - 氧化物 - 半导体(MOS)、以及其他等效的电子组件。

[0048] 图 1 是根据示意性构造的 LED 驱动设备的框图。

[0049] 参照图 1,LED 驱动设备 1000 可以包括 LED 驱动电路 100、多个 LED 阵列 200、检测单元 300 和控制单元 400。LED 驱动设备 1000 可以是诸如监视器、数字 TV、便携式计算机、移动电话、MP3 播放器或 PMP 的图像显示设备。

[0050] LED 驱动电路 100 接收调光信号来驱动多个 LED 阵列 200,并且根据调光信号提供给多个 LED 阵列 200 驱动电压和驱动电流。下面将参照图 2 来说明 LED 驱动电路 100 的详细构造。

[0051] 多个 LED 阵列 200 包括多个并联连接的 LED 阵列,在 LED 阵列中,串联连接用于发光的多个 LED。

[0052] 检测单元 300 分别测量多个 LED 阵列的反馈电压。当至少一个测量的反馈电压比预设参考电压低时,检测单元 300 检测到多个 LED 阵列中的短路。下面将参照图 4 至图 10 来说明检测单元 300 的详细构造和操作。

[0053] 作为示意性示例,控制单元 400 控制 LED 驱动设备 1000 中的各个组件。具体地说,控制单元 400 产生用于驱动多个 LED 阵列 200 的调光信号,并将产生的调光信号提供到 LED 驱动电路 100。控制单元 400 检测多个 LED 阵列 200 中的短路,或者控制检测单元 300 来检测多个 LED 阵列 200 中的短路。在一个示例中,控制单元 400 可以直接检测 LED 阵列中的短路。如果检测单元 300 检测到多个 LED 阵列 200 中的短路,则控制单元 400 停止 LED 驱动电路 100 的操作。

[0054] 根据示意性构造,在 LED 驱动设备 1000 中的检测单元 300 在异常反馈电压期间不检测 LED 阵列中的短路。因此,可以精确地检测 LED 阵列中的短路。

[0055] 另外,如图 1 所示,LED 驱动电路 100 和检测单元 300 作为分开的组件被示出和解释。但是,根据另一示意性构造,LED 驱动电路 100 和检测单元 300 可以实现为一个单一的组件,即,实现为一个单一的 IC。此外,进一步如图 1 所示,检测单元 300 被示出和解释为检测 LED 阵列中的短路。但是,在一种构造中,LED 驱动电路 100 可以执行短路检测,而检测单元 300 可以被构造成仅仅确定是否执行短路检测。

[0056] 图 2 是图 1 的 LED 驱动电路的详细框图。

[0057] 参照图 2,LED 驱动电路 100 可以包括输入单元 110、PWM 信号产生单元 120、DC-DC 转换器 130、LED 驱动单元 140 和参考电压产生单元 150。

[0058] 输入单元 110 接收来自控制单元 400 的用于驱动多个 LED 阵列 200 的调光信号。具体地说,直接模式、固定相位模式和相移模式可以用作数字调光方法以产生用于驱动 LED 阵列 200 的调光信号。直接模式是指从外部(例如,分组拆装设备(PAD))控制所有的占空比信号和 PWM 频率的模式。固定相位模式和相移模式是在 IC 内部产生 PWM 频率并仅从 PAD 接收和控制占空比信号的方法。在一个示意性示例中,调光信号是用于调节 LED 亮度和色

温、或用于补偿色温的信号。在本示例性构造中，讨论从外部源输入调光信号的直接模式。然而，控制器 400 可以被构造成使用固定相位模式和 / 或相移模式。

[0059] PWM 信号产生单元 120 根据参考电压来产生 PWM 信号。详细地说，PWM 信号产生单元 120 根据由参考电压产生单元 150 产生的参考电压来产生 PWM 信号，以控制 DC-DC 转换器 130 的驱动电压的大小。

[0060] DC-DC 转换器 130 包括执行开关的晶体管，并根据晶体管的开关操作将驱动电压提供到多个 LED 阵列 200。具体地说，DC-DC 转换器 130 基于在 PWM 信号产生单元 120 产生的 PWM 信号来转换 DC 电压，并将转换的 DC 电压（例如，驱动电压）提供到多个 LED 阵列 200。DC-DC 转换器 130 将与多个 LED 阵列 200 的正向偏压对应的电压提供给多个 LED 阵列 200，从而多个 LED 阵列 200 在饱和区中运行。

[0061] LED 驱动单元 140 使用来自输入单元 110 的调光信号来提供恒定电流，以驱动多个 LED 阵列 200。具体地说，LED 驱动单元 140 使用调光信号来调节多个 LED 阵列 200 的驱动电流的大小，并将调节的恒定电流（例如，驱动电流）提供到多个 LED 阵列 200。参照图 3 来说明 LED 驱动单元 140 的详细的构造和操作。

[0062] 参考电压产生单元 150 产生参考电压。具体地说，参考电压产生单元 150 测量多个 LED 阵列 200 中的每个 LED 阵列的各个反馈电压或正向电压。参考电压产生单元 150 将与具有测量的最低电压的 LED 阵列对应的参考电压提供到 PWM 信号产生单元 120。在一个示例中，反馈电压是指共同连接到 LED 阵列和 LED 驱动单元 140 的节点的电压。在 LED 阵列 200 包括单个 LED 阵列的情况下，参考电压产生单元 150 将测量单个 LED 阵列的正向电压或反馈电压，并将测量的电压提供给 PWM 信号产生单元 120。在上述构造中，虽然参考电压产生单元 150 直接测量反馈电压并找出反馈电压的最低电压，但是这样的构造仅用于示意性的目的。因此，根据构造，可以利用来自随后将描述的检测单元 300 的电压测量单元 310 的输出值。

[0063] 图 3 是根据示意性构造的图 2 的 LED 驱动单元的详细的框图。

[0064] 参照图 3，LED 驱动单元 140 可以包括比较器 141、晶体管 142、电阻器 RS1 和多个开关单元 143、144、145、146。

[0065] 比较器 141 将接触晶体管 142 和电阻器 RS1 两者的共同节点的电压 (V_{S1}) 与预设比较电压 (V_{REF}) 进行比较，并控制晶体管 142。详细地说，比较器 141 可以被实现为运算放大器 (OP-AMP)，在运算放大器中，正端子接收所述比较电压 (V_{REF})，负端子接收接触晶体管 142 和电阻器 RS1 两者的共同节点的电压 (V_{S1})。输出端通过第一开关单元 143 有效地连接到晶体管 142 的栅极。

[0066] 晶体管 142 根据比较器 141 的输出信号和多个开关单元 143、144、145、146 之间的连接状态来执行开关操作。例如，晶体管 142 的漏极有效地连接到 LED 阵列 200-1 的一端，源极有效地连接到电阻器 RS1，栅极通过第一开关单元 143 有效地连接到比较器 141 的输出端。同时，虽然将 nMOS 晶体管用作晶体管，但是这仅出于示意性目的而写出。因此，在另一构造中，其他相似类型的开关装置可以用作晶体管。

[0067] 电阻器 RS1 的一端连接到晶体管 142 的源极，另一端接地。

[0068] 多个开关单元 143、144、145、146 根据扩展的调光信号选择性地将比较器 141 的输出信号提供给晶体管 142。

[0069] 第一开关 143 布置在比较器 141 和晶体管 142 的栅极之间。当来自控制单元 400 的调光信号处于高电平时,第一开关 143 有效地连接,当调光信号处于低电平时,第一开关 143 断开。

[0070] 第二开关 144 布置在接触晶体管 142 的源极和电阻器 RS1 的共同节点和比较器 141 的负端子之间。当调光信号处于高电平时,第二开关 144 有效地连接,当调光信号处于低电平时,第二开关 144 断开。

[0071] 第三开关 145 布置在比较器 141 的负端子和比较器 141 的输出端之间。当调光信号处于高电平时,第三开关 145 断开,当调光信号处于低电平时,第三开关 145 有效地连接。

[0072] 第四开关 146 布置在晶体管 142 的栅极和接触晶体管 142 的源极和电阻器 RS1 的共同节点之间。当来自控制单元 400 的调光信号处于高电平时,第四开关 146 断开,当调光信号处于低电平时,第四开关 146 有效地连接。

[0073] 因此,当调光信号处于高电平时,第一开关 143 和第二开关 144 有效地连接,第三开关 145 和第四开关 146 断开。因此,比较器 141 将接触晶体管 142 和电阻器 RS1 两者的共同节点的电压(V_{S1})与预设比较电压(V_{REF})进行比较,并控制晶体管 142。

[0074] 相反,当调光信号处于低电平时,第一开关 143 和第二开关 144 断开,第三开关 145 和第四开关 146 有效地连接。因此,晶体管 142 的栅极有效地连接到地,晶体管 142 阻断了将恒定电流供给到 LED 阵列 200-1。

[0075] 同时,虽然在图 3 中示出的 LED 驱动设备 1000 包括四个 LED 阵列,但是其他的构造也是可能的。例如,多个 LED 阵列可以包括三个或比三个少的 LED 阵列、或五个或比五个多的 LED 阵列。图 1 的构造可以包括与 LED 阵列一样多的 LED 驱动单元 140。

[0076] 图 4 是根据第一构造的检测单元的框图。

[0077] 参照图 4,根据第一构造的检测单元 300 包括电压测量单元 310、短路检测单元 320 和检测控制单元 330。另外,根据示意性构造的检测单元 300 可以被实现为图 5 和图 6 中示出的检测电路。

[0078] 电压测量单元 310 测量多个 LED 阵列的各个反馈电压,并将测量的最低反馈电压作为第一反馈电压来输出。电压测量单元 310 输出除处于截止状态的 LED 阵列的反馈电压以外的第一(最低)反馈电压。根据这里示出和说明的构造,仅使用最低反馈电压。然而,在另一构造中,第二最低电压或第三最低电压可以用作反馈电压。

[0079] 当多个 LED 阵列的反馈电压中的任意一个超过第三预设参考电压时,短路检测单元 320 检测出 LED 阵列短路。在一个示例中,第三参考电压可以比正常工作中的 LED 阵列的反馈电压大。第三参考电压的大小可以根据正在使用的保护电路或 LCD 显示面板来改变。根据由制造商实施的测试,可以选择最优的电压。在一个构造中,使用反馈电压来检测 LED 阵列中的短路。然而,可以使用其他的构造来检测 LED 阵列中的短路。另外,虽然短路检测单元 320 包括在上面说明的构造中的检测单元 300 中,但是其他示例也是可能的。例如,短路检测单元 320 可以设置在 LED 驱动电路 100 中。

[0080] 检测控制单元 330 确定 LED 驱动电路 100 当前是否将异常驱动电压供应到多个 LED 阵列 200。具体地说,为了确定当前是否供应异常驱动电压,检测控制单元 330 确定具有可以通过非短路的 LED 阵列检测的第一最低电压值的第一反馈电压是否具有异常值。换句话说,检测控制单元 330 可以确定检测的第一反馈电压是否超过第一预设参考电压。在

一个示例中,第一参考电压可以比正常工作中的 LED 阵列的反馈电压大。第一参考电压的大小可以根据正在使用的保护电路或 LED 显示面板来改变。根据由制造商实施的测试,可以选择最优的电压。在一个构造中,第一最低电压用于确定 LED 驱动电路 100 是否施加异常驱动电压。然而,其他示例也是可能的。因此,还可以使用除了第一最低电压以外的反馈电压。

[0081] 当 LED 驱动电路 100 将异常驱动电压供应到多个 LED 阵列时,检测控制单元 330 可以控制短路检测单元 320 停止检测操作。当正常驱动电压供应到多个 LED 阵列时,检测控制单元 330 控制短路检测单元 320 执行检测操作。具体地说,当检测的第一反馈电压比第二预设参考电压低时,检测控制单元 330 控制短路检测单元 320 执行短路检测操作。

[0082] 第二参考电压可以等于第一参考电压或者比第一参考电压低。换句话说,参照图 5,当第二参考电压等于第一参考电压时,检测控制单元 330 可以被实现为比较器,所述比较器在第一反馈电压比第一预设参考电压(V_{REF1})或者比第二参考电压(V_{REF2})大时输出“高”信号。

[0083] 相反,参照图 6,在第二参考电压(V_{REF2})比第一预设参考电压(V_{REF1})低时,检测控制单元 330 可以被实现为磁滞比较器,所述磁滞比较器在第一反馈电压等于第一预设参考电压(V_{REF1})或比第一预设参考电压(V_{REF1})大时输出“高”信号,在第一反馈电压比第二参考电压(V_{REF2})低时输出低信号,第二参考电压(V_{REF2})具有比第一预设参考电压(V_{REF1})低的电压电压。在一个构造中,可以将基于由制造商实施的测试的最优的电压值选择作为第二参考电压(V_{REF2})。

[0084] 图 7 是为说明图 4 的检测单元的操作而提供的波形。

[0085] 参照图 7,在第一反馈电压超过第一预设参考电压的时间点,被构造成开始短路检测操作的控制信号(SHORT_EN)转换成低信号。在第一反馈电压减小到低于第二预设参考电压的时间点,控制信号(SHORT_EN)转换成“高”信号。

[0086] 根据示意性构造,由于在异常反馈电压期间检测单元 300 不检测 LED 阵列中的短路,因此检测单元 300 可以精确地检测 LED 阵列中的短路。

[0087] 图 8 是根据第二构造的检测单元的框图。

[0088] 参照图 8,根据第二构造的检测单元 300'可以包括电压测量单元 310、短路检测单元 320、检测控制单元 330 和延迟单元 340。与图 4 相比,除了在根据第二构造的检测单元 300'中额外地设置延迟单元 340 的区别以外,剩余的构造与根据第一构造的检测单元 300 的构造相同。因此,将不再重复电压测量单元 310、短路检测单元 320 和检测控制单元 330 的详细操作。根据第二构造的检测单元 300'可以形成为如图 9 中示出的延迟电路,并且可以添加到如图 5 和图 6 中示出的检测电路。

[0089] 延迟单元 340 被构造成防止将异常的第一反馈电压输入到检测控制单元 330。具体地说,参照图 10,当调光信号改变为低电平时,反馈电压(FB)立即改变。然而,当调光信号改变为高电平时,花费预定时间来改变反馈电压(FB)。

[0090] 因此,为了避免异常的第一反馈电压被提供到检测控制单元 330 的出现,延迟单元 340 在用于驱动 LED 阵列 300 的调光信号处于高电平期间延迟第一反馈电压,并将结果信号提供到检测控制单元 330。在一个示例性示例中,延迟单元 340 可以仅在调光信号处于高电平期间延迟第一反馈电压。下面将参照图 9 说明延迟单元 340 的详细构造和操作。

[0091] 图 9 是图 8 的延迟单元的详细电路图。

[0092] 参照图 9, 延迟单元 340 包括延迟装置 341、与门 342 和复用器 343。

[0093] 延迟装置 341 延迟在输入单元 110 输入的调光信号。在一个示例中, 延迟装置 341 可以将输入的调光信号延迟在 1ms 和 10ms 之间的范围内。

[0094] 与门 342 接收输入的调光信号和延迟的调光信号, 并输出减少的调光信号。例如, 与门 342 接收输入的调光信号和从延迟装置 341 输出的调光信号, 并将输入的调光信号和延迟的调光信号的逻辑乘积输出为减少的调光信号。来自与门 342 的输出波形如图 10 的信号 (MASK_SIG) 所示。

[0095] 复用器 343 在减少的调光信号处于高电平期间向检测控制单元 330 提供第一反馈电压。例如, 复用器 343 在与门 342 的输出信号 (MASK_SIG) “高”期间向检测控制单元 330 提供第一反馈电压, 在与门 342 的输出信号 (MASK_SIG) “低”期间向检测控制单元 330 提供零 (0) 电压。

[0096] 将理解的是, 虽然在这里可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、组件、单元和 / 或部分, 但这些元件、组件、单元和 / 或部分不应受这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件、组件、单元或部分与另一区域、层或部分相区分。这些术语并不意味元件、组件、区域、层和 / 或部分的特定的布置顺序。因此, 在不脱离本发明的技术描述的情况下, 上面论及的第一元件、组件、单元或部分可以称为第二元件、组件、单元或部分。

[0097] 除非另外定义, 否则这里使用的所有的术语 (包括技术术语和科学术语) 与由本发明所属的技术领域的普通技术人员通常理解的含义相同。进一步将理解的是, 诸如这些在常用的字典中定义的术语应该解释为具有与在现有技术的背景下它们的含义一致的含义, 并且除非这里特别地定义, 否则将不以理想的或过于正式的意义来解释这些术语。

[0098] 上面已描述了一些示例。然而, 将理解的是可以做出各种修改。例如, 如果以不同的顺序来执行描述的技术, 和 / 或如果以不同的方式来结合描述的系统、架构、装置或电路中的组件和 / 或通过其他的组件或它们的等同物来替换或补充描述的系统、体系结构、装置或电路中的组件, 则可以获得适合的结果。因此, 其他实施方式落入权利要求的范围内。

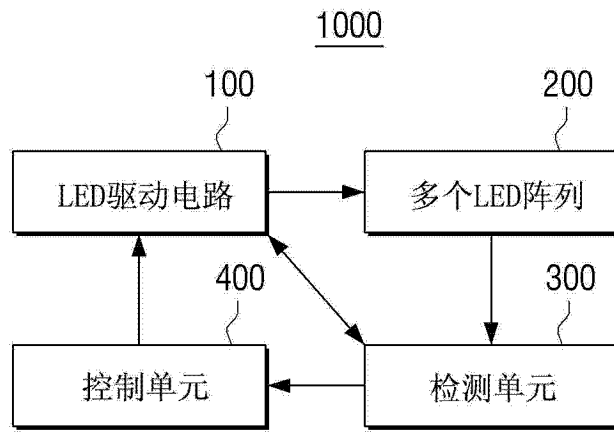


图 1

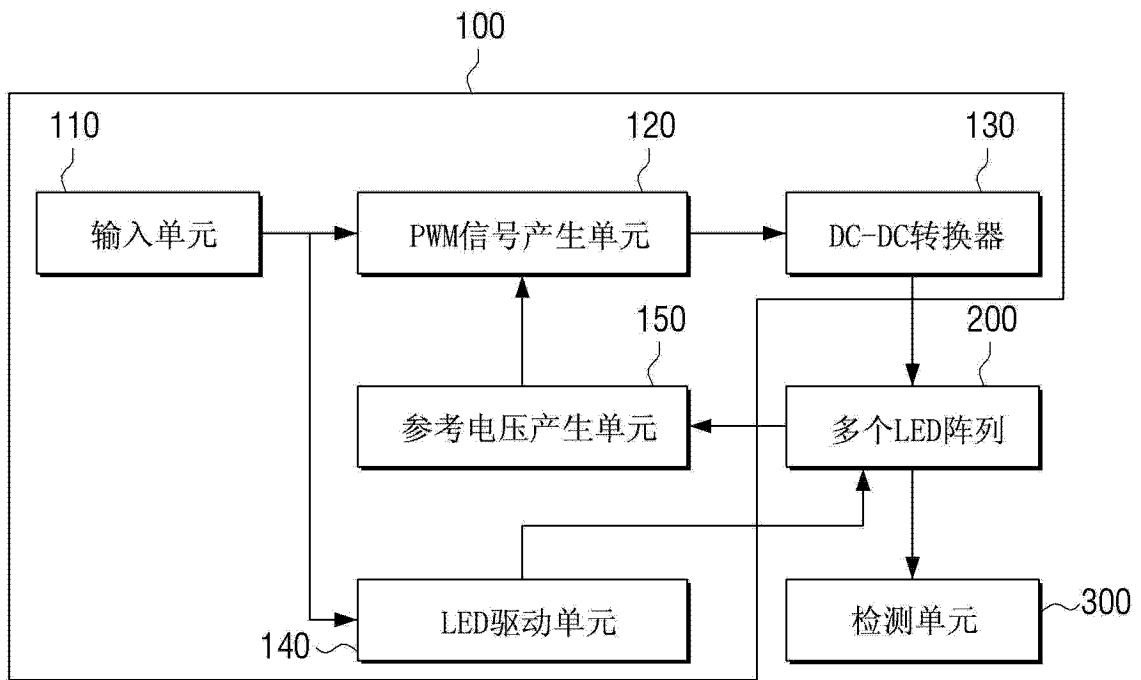


图 2

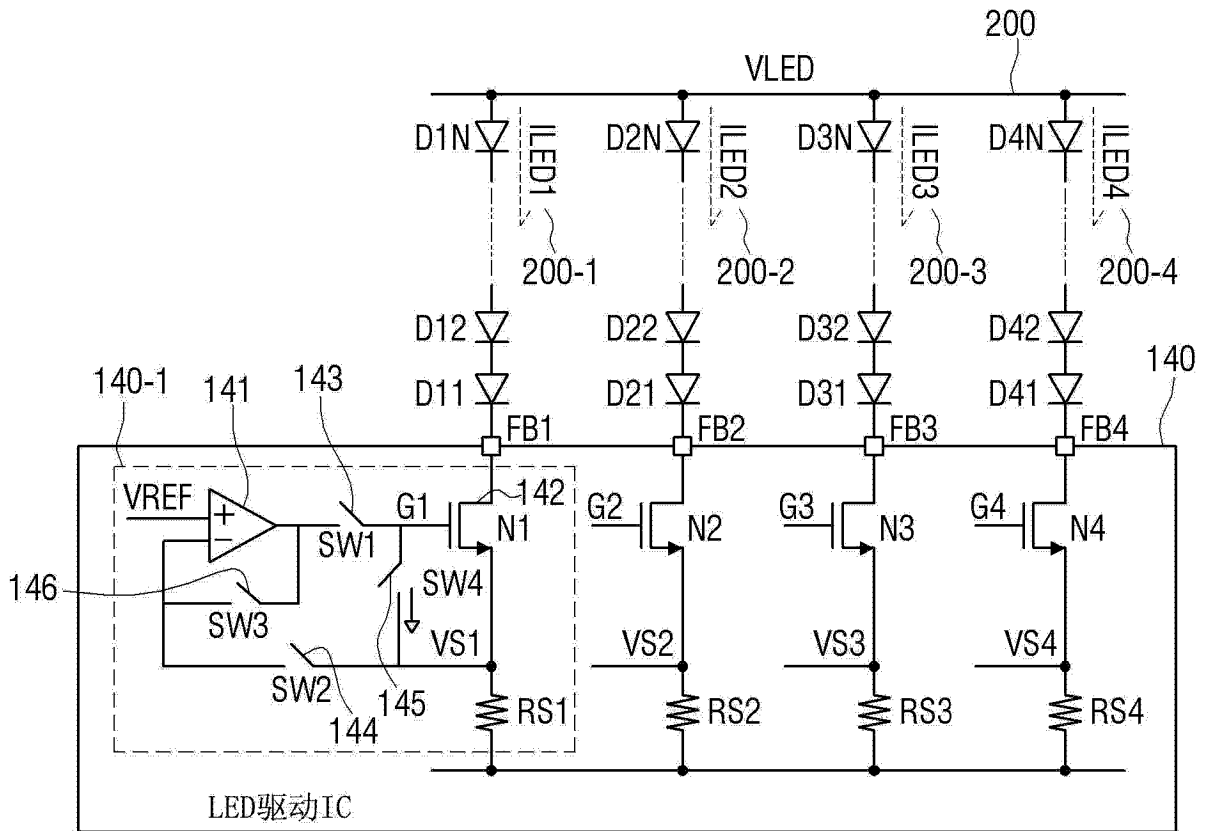


图 3

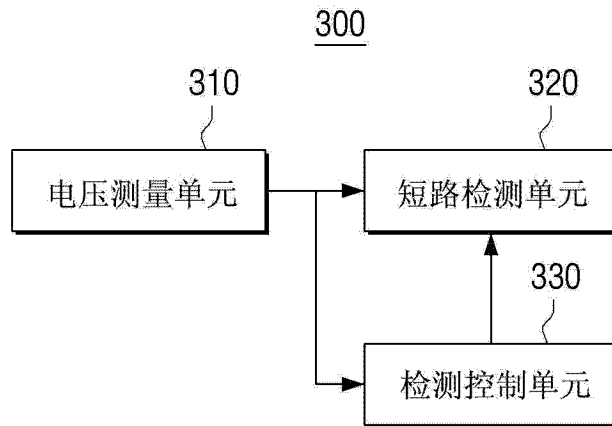


图 4

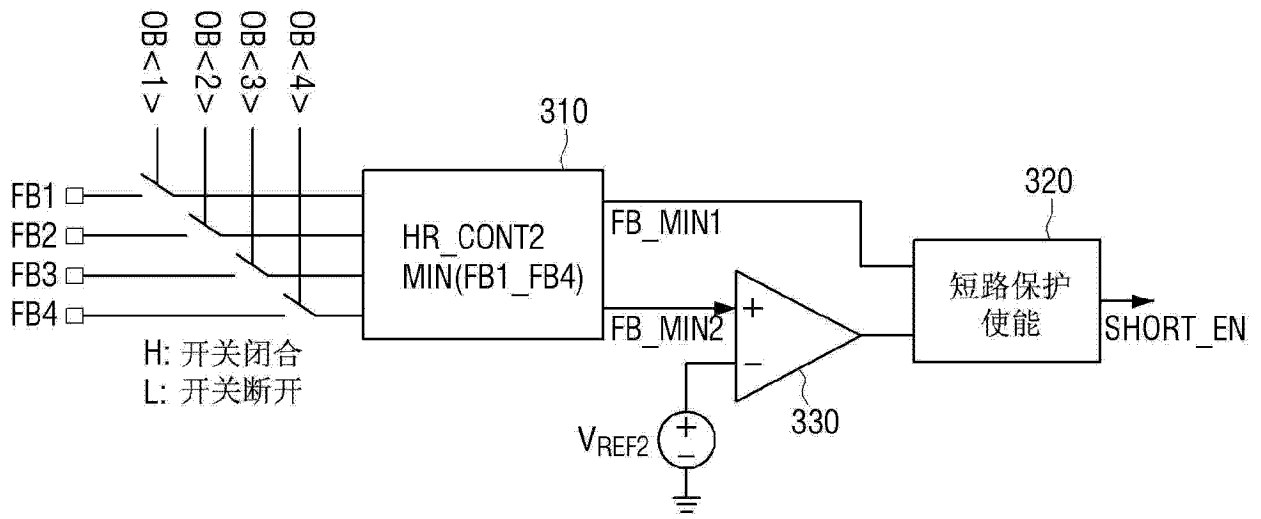


图 5

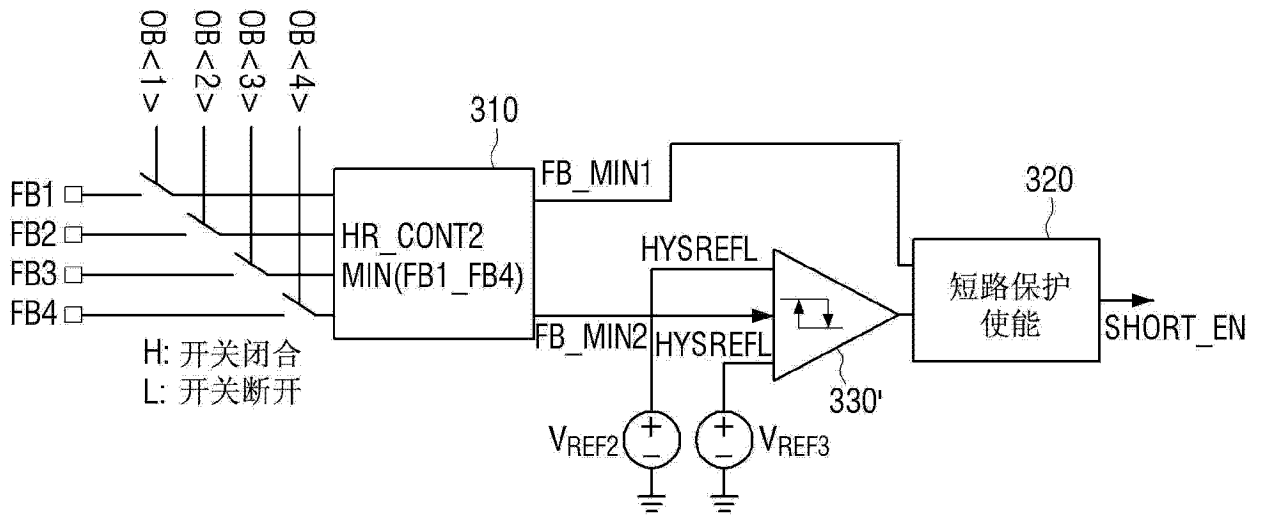


图 6

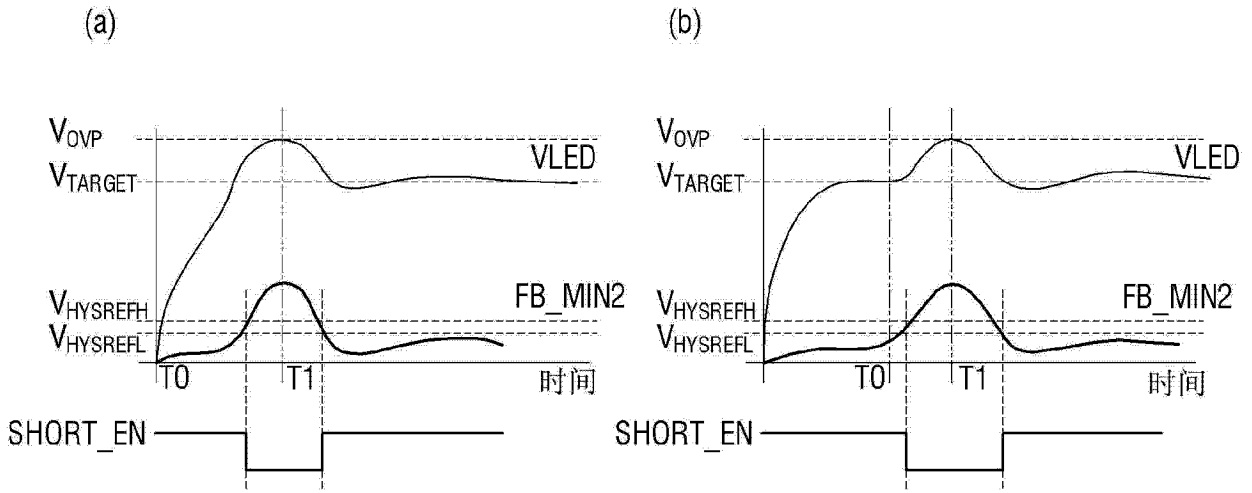


图 7

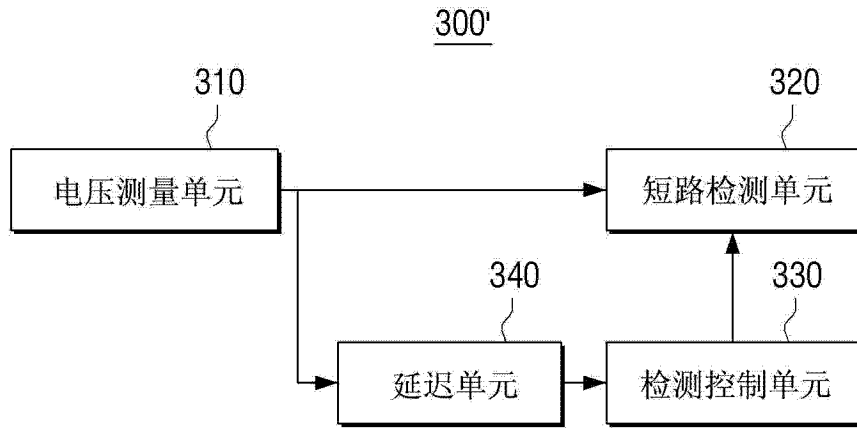


图 8

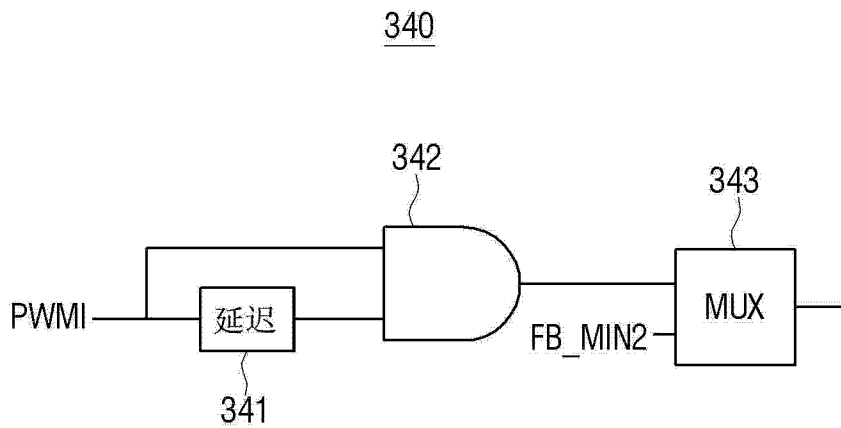


图 9

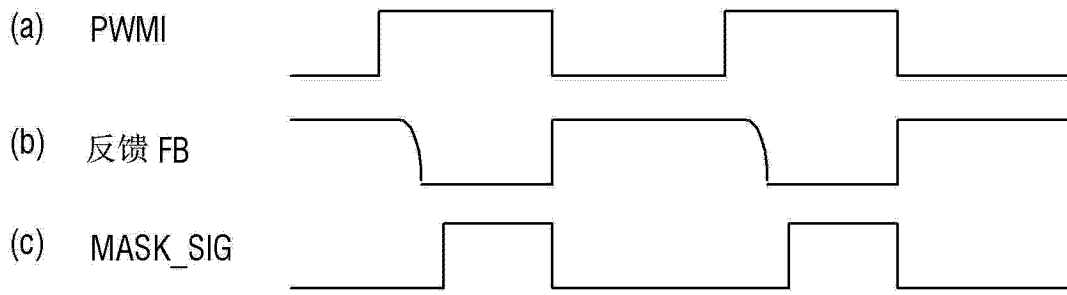


图 10

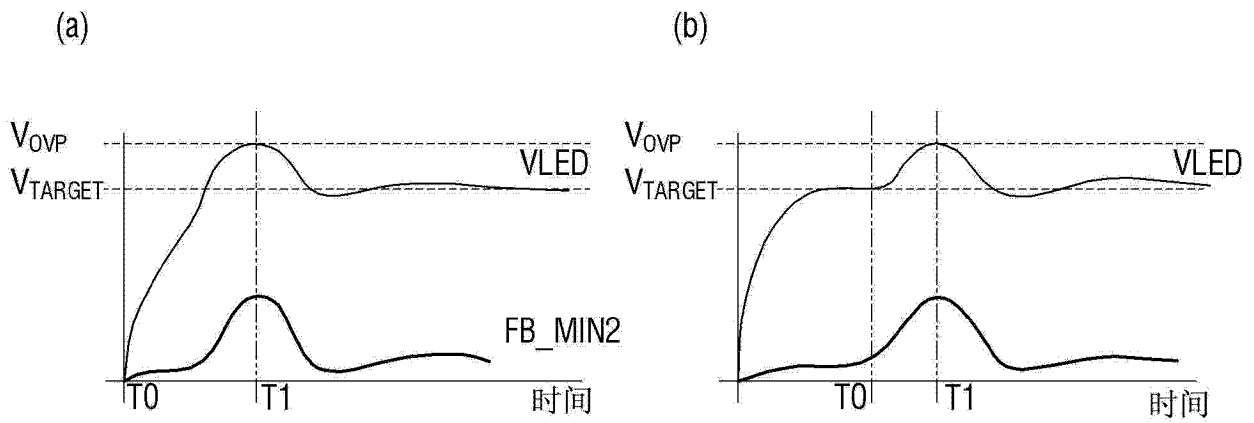


图 11