



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103903572 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201310664943. X

H05B 37/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 10

(30) 优先权数据

10-2012-0153461 2012. 12. 26 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李政雨

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

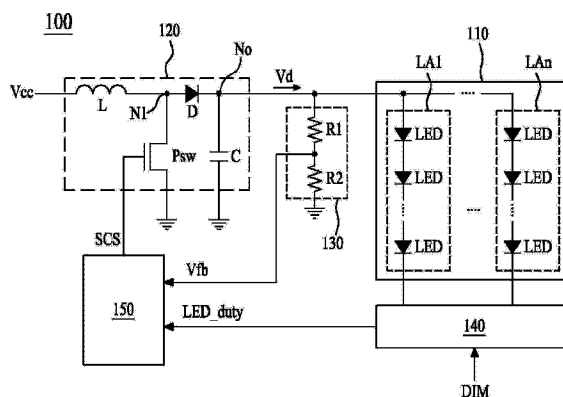
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示设备

(57) 摘要

本发明公开了一种背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示设备。该背光驱动装置包括：光源，被配置为包括至少一个LED；DC-DC转换器，被配置为根据开关元件的导通来生成驱动电压，并且将驱动电压提供给该光源；反馈电路，被配置为生成与从该光源提供的驱动电压的电压电平相对应的反馈电压；连接到该光源的占空比控制器，该占空比控制器被配置为根据与背光调光信号相对应的LED占空比信号来控制LED的导通周期；以及开关控制器，被配置为根据反馈信号生成用于控制该开关元件的导通的PWM信号，根据LED占空比信号生成与PWM信号相对应的开关控制信号，并且选择性地控制该开关元件的导通。



1. 一种背光驱动装置,包括:

光源,该光源被配置为包括至少一个发光二极管(LED);

DC-DC 转换器,该 DC-DC 转换器被配置为根据开关元件的导通来生成驱动电压,并且将驱动电压提供给该光源;

反馈电路,该反馈电路被配置为生成与从该光源提供的驱动电压的电压电平相对应的反馈电压;

连接到该光源的占空比控制器,该占空比控制器被配置为根据与背光调光信号相对应的 LED 占空比信号来控制 LED 的导通周期;以及

开关控制器,该开关控制器被配置为根据反馈信号生成用于控制该开关元件的导通的脉冲宽度调制(PWM)信号,根据 LED 占空比信号生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号,并且选择性地控制该开关元件的导通。

2. 根据权利要求 1 所述的背光驱动装置,其中,

该开关控制器在 LED 占空比信号的运行区段期间生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号,以使该开关元件导通;以及

该开关控制器在 LED 占空比信号的非运行区段期间生成具有关断电压电平的开关控制信号,以使该开关元件断开。

3. 根据权利要求 2 所述的背光驱动装置,其中该开关控制器包括:

PWM 信号生成单元,该 PWM 信号生成单元被配置为根据反馈信号生成 PWM 信号;

模式设定单元,该模式设定单元被配置为基于 LED 占空比信号的运行区段和非运行区段来生成模式控制信号;

开关单元,该开关单元被配置为根据模式控制信号选择性地输出 PWM 信号;以及

开关控制信号生成单元,该开关控制信号生成单元被配置为生成与模式控制信号和从该开关单元提供的 PWM 信号相对应的开关控制信号,或者生成具有关断电压电平的开关控制信号。

4. 根据权利要求 3 所述的背光驱动装置,其中该模式设定单元包括:

第一检测器,该第一检测器被配置为检测 LED 占空比信号的上升沿的触发以输出上升检测信号;

第二检测器,该第二检测器被配置为检测 LED 占空比信号的下降沿的触发以输出下降检测信号;以及

定时器,该定时器被配置为根据上升检测信号和下降检测信号来生成第一模式控制信号和第二模式控制信号,并且将第一模式控制信号和第二模式控制信号提供给该开关单元。

5. 根据权利要求 4 所述的背光驱动装置,其中,

该定时器在上升检测信号小于预定参考值时,在 LED 占空比信号的运行区段期间生成具有第一逻辑电平的第一模式控制信号和第二模式控制信号,并且在 LED 占空比信号的非运行区段期间生成具有第一逻辑电平的第一模式控制信号和具有第二逻辑电平的第二模式控制信号;以及

该定时器在上升检测信号等于或大于预定参考值时,生成具有第二逻辑电平的第一模式控制信号并生成具有第一逻辑电平的第二模式控制信号。

6. 根据权利要求 5 所述的背光驱动装置,其中该开关单元包括:

第一开关晶体管,该第一开关晶体管被配置成根据第一模式控制信号来输出第二模式控制信号;以及

第二开关晶体管,该第二开关晶体管被配置成根据经由该第一开关晶体管提供的第二模式控制信号而将从该 PWM 信号生成单元提供的 PWM 信号提供给该开关控制信号生成单元。

7. 根据权利要求 6 所述的背光驱动装置,其中该第二开关晶体管仅仅在经由该第一开关晶体管提供具有第二逻辑电平的第二模式控制信号时断开。

8. 根据权利要求 5 所述的背光驱动装置,其中,

该开关控制信号生成单元根据具有第一逻辑电平的第一模式控制信号而生成与从该开关单元提供的 PWM 信号相对应的开关控制信号以使该开关元件导通,并且生成具有关断电压电平的开关控制信号来使该开关元件断开;以及

该开关控制信号生成单元根据具有第二逻辑电平的第一模式控制信号而生成与从该开关单元提供的 PWM 信号相对应的开关控制信号以使该开关元件导通。

9. 一种液晶显示(LCD)设备,包括:

显示面板,该显示面板被配置为包括多个液晶单元,所述液晶单元分别形成在由多条栅极线 and 多条数据线之间的交叉所限定的多个区域中;

面板驱动器,该面板驱动器被配置为在该显示面板中显示与外部输入数据相对应的图像;以及

背光单元,该背光单元被配置为将光照射在该显示面板上,

其中该背光单元包括如权利要求 1 至 8 中之一所述的背光驱动装置。

10. 根据权利要求 9 所述的 LCD,其中该面板驱动器包括时序控制器,该时序控制器被配置成分析一帧的输入数据以生成用于控制该背光单元的亮度的背光调光信号,并且将背光调光信号提供给该背光单元。

背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2012 年 12 月 26 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0153461 的优先权,在此引入该专利申请作为参考,如同在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示(LCD)设备,尤其涉及一种能够使功率损耗最小化以提高功率转换效率的背光驱动装置和使用该背光驱动装置的 LCD 设备。

背景技术

[0004] 背光是将光照射在显示面板上的设备,其使用冷阴极荧光灯(CCFL)作为光源。然而,当使用 CCFL 时,汞会造成有害的环境,响应时间滞后大约 15ms(毫秒),色彩再现性相对于国家电视标准委员会(NTSC)降低大约 75%。而且,CCFL 造成诸如发射预定白光的几个问题。为此,近来,发光二极管(LED)作为光源吸引了更多的注意力。

[0005] 与 CCFL 相比,LED 不妨害生态环境,具有几纳秒的快速响应时间,由脉冲驱动,并且具有 80%至 100%的色彩再现性。而且,在使用 LED 的背光中,通过调整光量能够任意地调节亮度和色温。

[0006] 图 1 是用于描述一般的背光驱动装置的示意图。

[0007] 如图 1 中所示,一般的背光驱动装置包括 DC-DC 转换器 20、反馈电路 30 和占空比控制器 40,其中,DC-DC 转换器 20 将驱动电压 V_d 提供给光源 10,反馈电路 30 检测驱动电压 V_d 的电压电平从而将检测到的电压电平反馈给 DC-DC 转换器 20,占空比控制器 40 根据从外部提供的背光调光信号 DIM 来控制光源 10 的导通 / 断开。

[0008] 光源 10 包括多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,其中多个 LED 彼此串联。多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 中的每一个阵列都根据从 DC-DC 转换器 20 提供的驱动电压 V_d 使电流流动来发射光。

[0009] DC-DC 转换器 20 基于从外部提供的输入电压 V_{cc} 来生成驱动电压 V_d ,并且将驱动电压 V_d 提供给多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,从而使多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 中的每一个阵列的 LED 都发射光。

[0010] 反馈电路 30 通过利用彼此串联的第一和第二电阻器 R1 和 R2 对从 DC-DC 转换器 20 输出的驱动电压 V_d 进行分压,从而生成反馈电压 V_{fb} ,并将所生成的反馈电压 V_{fb} 反馈给 DC-DC 转换器 20。因此,DC-DC 转换器 20 生成脉冲宽度调制(PWM)信号,PWM 信号与从反馈电路 30 提供的反馈电压 V_{fb} 相对应,并且 DC-DC 转换器 20 根据 PWM 信号将开关元件导通以输出驱动电压 V_d ,输出的驱动电压 V_d 相对于输入电压 V_{cc} 具有等于或高于某一电压电平的电压电平。

[0011] 将占空比控制器 40 连接到光源 10,即连接到多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,并且占空比控制器 40 根据背光调光信号 DIM 来控制多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 的导通 / 断开周期从而调节光源 10 的亮度。因此,多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 在背光调光信号 DIM 的运行区段

(duty-on section) 期间发射光。

[0012] 然而,一般的背光驱动装置存在下列问题。

[0013] 首先,由于 DC-DC 转换器 20 的开关元件即使在光源 10 的非运行区段期间也被导通,因此会出现功率损耗,如开关元件的开关损耗,从而导致功率转换效率下降。

[0014] 其次,多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 根据背光调光信号 DIM 被重复地导通 / 断开以连续改变 DC-DC 转换器 20 的负载条件,而且 LED 阵列 LA1 至 LAn 的导通周期的负载条件与 LED 阵列 LA1 至 LAn 的断开周期的负载条件不同。为此,很难保持 DC-DC 转换器 20 的功率转换效率恒定。

发明内容

[0015] 因此,本发明旨在提供一种背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的 LCD 设备,其基本上避免了由于相关技术的限制和缺点所引起的一个或多个问题。

[0016] 本发明的一个方面旨在提供一种背光驱动装置和 LCD 设备,其使功率损耗最小化以提高功率转换效率。

[0017] 除了本发明的上述目的之外,下面将会描述本发明的其他特点和优点,本领域的技术人员将会从下面的描述中清楚地理解这些特点和优点。

[0018] 本发明的附加优点和特点将在随后的描述中部分地进行阐述,并且根据对下文的研究,这些优点和特点在某种程度上对于本领域技术人员而言是显而易见的,或者可以通过实施本发明而获悉。本发明的目的和其他优点可以通过文字描述及其权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0019] 为了实现这些和其他优点,并且依照本发明的意图,如在此具体化和广义描述的,本发明提供一种背光驱动装置,包括:光源,该光源被配置为包括至少一个发光二极管(LED);DC-DC 转换器,该 DC-DC 转换器被配置为根据开关元件的导通来生成驱动电压,并且将驱动电压提供给该光源;反馈电路,该反馈电路被配置为生成与从该光源提供的驱动电压的电压电平相对应的反馈电压;连接到该光源的占空比控制器,该占空比控制器被配置为根据与背光调光信号相对应的 LED 占空比信号来控制 LED 的导通周期;以及开关控制器,该开关控制器被配置为根据反馈信号生成用于控制该开关元件的导通的脉冲宽度调制(PWM)信号,根据 LED 占空比信号生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号,并且选择性地控制该开关元件的导通。

[0020] 在本发明的另一个方面,提供一种液晶显示(LCD)设备,包括:显示面板,该显示面板被配置为包括多个液晶单元,所述液晶单元分别形成在由多条栅极线 and 多条数据线之间的交叉所限定的多个区域中;面板驱动器,该面板驱动器被配置为在该显示面板中显示与外部输入数据相对应的图像;以及背光单元,该背光单元被配置为将光照射在该显示面板上,其中该背光单元包括上述背光驱动装置。

[0021] 应当理解,本发明在上面的大体性描述和在下面的详细描述都是示例性的和说明性的,其意在对要求保护的本发明提供进一步的说明。

附图说明

[0022] 所包括的附图提供对本发明的进一步的理解,附图合并到申请文件中并构成申请

文件的一部分,用于图解说本发明的各个实施方式,并且连同文字描述一起用来解释本发明的原理。在附图中:

- [0023] 图 1 是用于描述一般的背光驱动装置的示意图;
- [0024] 图 2 是用于描述根据本发明实施方式的背光驱动装置的示意图;
- [0025] 图 3 是用于描述根据本发明实施方式的开关控制器的配置的示意图;
- [0026] 图 4 是示出开关控制器基于突发模式的驱动波形的波形图;
- [0027] 图 5 是示出开关控制器基于正常模式的驱动波形的波形图;
- [0028] 图 6 是将本发明背光驱动装置的效率与相关技术的背光驱动装置的效率进行比较的曲线图;以及
- [0029] 图 7 是用于描述根据本发明实施方式的 LCD 设备的示意图。

具体实施方式

[0030] 说明书中描述的术语应当按如下理解。

[0031] 如本文中所使用的,单数形式的“该”意味着同样包括复数形式,除非上下文中另有明确的表示。术语“第一”和“第二”是为了区分一个元件和另一个元件,这些元件不应当受这些术语的限制。

[0032] 应当进一步理解如下术语,当本文中使用不同表达形式的术语“包括”、“具有”和/或“包含”时,其表示所指的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除存在或增加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件,组件和/或其组合。

[0033] 术语“至少一个”应当被理解为包括一个或多个所列出的相关项中的任一个和所有组合。例如,“第一项、第二项和第三项的至少一个”的含义指的是从第一项、第二项和第三项中的两个或更多个中选出的所有项的组合以及第一项、第二项或第三项。

[0034] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的实施方式。

[0035] 图 2 是用于描述根据本发明实施方式的背光驱动装置的示意图。

[0036] 如图 2 中所示,根据本发明实施方式的背光驱动装置 200 包括 DC-DC 转换器 120、反馈电路 130、占空比控制器 140 和开关控制器 150,其中,DC-DC 转换器 120 根据开关元件的导通来生成驱动电压,并且将驱动电压 V_d 提供给光源 110,反馈电路 130 生成与驱动电压 V_d 的电压电平相对应的反馈电压,占空比控制器 140 根据基于从外部提供的背光调光信号的 LED 占空比信号(duty signal)来控制光源 110 的导通/断开周期,开关控制器 150 被配置为根据反馈信号生成用于控制开关元件的导通的脉冲宽度调制(PWM)信号,根据 LED 占空比信号生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号,并且选择性地控制开关元件的导通。例如,开关控制器 150 基于 LED 占空比信号和反馈电压 V_{fb} 来控制 DC-DC 转换器 120。

[0037] 光源 110 包括至少一个发光二极管(LED)。例如,光源 110 包括多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,在每个 LED 阵列中多个 LED 彼此串联。多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 中的每一个阵列都根据从 DC-DC 转换器 120 提供的驱动电压 V_d 使电流流动来发射光。

[0038] DC-DC 转换器 120 根据开关控制器 150 基于从外部提供的输入电压 V_{cc} 进行的开关控制来生成驱动电压 V_d ,并将驱动电压 V_d 提供给多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,由此从多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 中每一个阵列的 LED 发射光。例如,DC-DC 转换器 120 包括升压电感器 L、二极管 D、电容器 C 和开关元件 Psw。DC-DC 转换器 120 根据开关元件 Psw 的导通而将升

压电感器 L 中存储的能量通过二极管 D 输出,并且通过电容器 C 将能量放大以生成驱动电压 Vd。

[0039] 电感器 L 连接在输入电压 Vcc 线和第一节点 N1 之间,并存储与输入电压 Vcc 所引起的电流变化量相对应的电压。二极管 D 连接在第一节点 N1 和输出节点 No 之间,并根据开关元件 Psw 的导通而对从电感器 L 提供的电压进行整流并将其输出。在此,二极管 D 是防回流二极管,其允许将从电感器 L 提供的电压提供给输出节点 No。根据开关元件 Psw 的导通而将从电感器 L 提供的电压经过二极管 D 充入电容器 C,电容器 C 将充入的电压作为驱动电压 Vd 输出给输出节点 No。

[0040] 反馈电路 130 根据在 DC-DC 转换器 120 的输出节点 No 与接地端(ground)之间串联的第一和第二电阻器 R1 和 R2 的分压来生成与从 DC-DC 转换器 120 输出的驱动电压 Vd 相对应的反馈电压 Vfb,并将生成的反馈电压 Vfb 反馈回给开关控制器 150。在此,第一和第二电阻器 R1 和 R2 中的每一个都可以由诸如电感器或电容器这样的阻抗元件来代替。

[0041] 占空比控制器 140 连接到光源 110,即,连接到多个 LED 阵列 LA1 至 LAn,并根据背光调光信号 DIM 来控制多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 的导通 / 断开周期以便调节光源 110 的亮度。也就是说,在背光调光信号 DIM 的运行区段期间,占空比控制器 140 允许电流从多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 流到接地端,由此从多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 发射光。另一方面,在背光调光信号 DIM 的非运行区段期间,占空比控制器 140 防止电流从多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 流到接地端,由此将多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 断开。

[0042] 此外,占空比控制器 140 可以从反馈电路 130 接收反馈电压 Vfb 以便附加地控制多个 LED 阵列 LA1 至 LAn 的导通 / 断开。而且,占空比控制器 140 将背光调光信号 DIM 作为 LED 占空比信号提供给开关控制器 150。

[0043] 开关控制器 150 基于从反馈电路 130 提供的反馈电压 Vfb 和从占空比控制器 140 提供的 LED 占空比信号来生成开关控制信号 SCS,从而控制 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw 的导通 / 断开。

[0044] 具体地,开关控制器 150 根据反馈电压 Vfb 来生成 PWM 信号,根据 LED 占空比信号来设定正常模式或突发模式,并且根据设定的模式来生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号 SCS 或者具有关断电压电平的开关控制信号 SCS,由此控制 DC-DC 转换器 120。也就是说,当 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段小于预定参考值时,开关控制器 150 设定突发模式,并且生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号 SCS 以便仅仅在 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段期间重复导通 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw,或者生成具有关断电压电平的开关控制信号 SCS 以便仅仅在 LED 占空比信号 LED_duty 的非运行区段期间使 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw 完全断开。另一方面,当 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段保持等于或大于预定参考值时,开关控制器 150 设定正常模式,并且生成与 PWM 信号相对应的开关控制信号 SCS 以便重复导通 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw。

[0045] 因此,在突发模式中,开关控制器 150 在 LED 占空比信号 LED_duty 的非运行区段期间使 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw 断开,从而防止了在光源 110 的非运行区段期间由于开关元件 Psw 不必要的导通而引起诸如开关损耗这样的功率转换效率的降低。

[0046] 图 3 是用于描述根据本发明实施方式的开关控制器的配置的示图,图 4 是示出开关控制器基于突发模式的驱动波形的波形图,图 5 是示出开关控制器基于正常模式的驱动

波形的波形图。

[0047] 如图 3 至 5 中所示,开关控制器 150 包括 PWM 信号生成单元 151、模式设定单元 153、开关单元 155 以及开关控制信号生成单元 157。

[0048] PWM 信号生成单元 151 根据从反馈电路 130 提供的反馈电压 V_{fb} 来生成 PWM 信号 PWM_In ,并将 PWM 信号 PWM_In 提供给开关单元 155。

[0049] 根据本发明实施方式的 PWM 信号生成单元 151 包括第一比较器 151a、斩波生成器 151b 和第二比较器 151c。

[0050] 第一比较器 151a 是运算放大器(OP-AMP),其将参考电压 V_{ref} 与反馈电压 V_{fb} 进行比较从而输出占空比可变电电压 V_{duty} 。

[0051] 斩波生成器 151b 生成具有恒定频率的斩波 CW,并将斩波 CW 提供给第二比较器 151c。

[0052] 第二比较器 151c 基于占空比可变电电压 V_{duty} 以及斩波 CW 来生成具有运行区段和非运行区段的 PWM 信号 PWM_In ,并将 PWM 信号 PWM_In 提供给开关单元 155。

[0053] 模式设定单元 153 基于从占空比控制器 140 提供的 LED 占空比信号的运行区段和非运行区段来生成用于模式控制的第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2。也就是说,当 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段小于预定参考值时,模式设定单元 153 生成用于突发模式的第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2 以便控制开关单元 155 的导通;当 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段等于或大于预定参考值时,模式设定单元 153 生成用于正常模式的第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2 以便控制开关单元 155 的导通。

[0054] 根据本发明实施方式的模式设定单元 153 包括第一和第二检测器 153a 和 153b 以及定时器 153c。

[0055] 第一检测器 153a 检测 LED 占空比信号 LED_duty 的上升沿的触发(trigger),并将高电平的上升检测信号 RDS 提供给定定时器 153c。

[0056] 第二检测器 153b 检测 LED 占空比信号 LED_duty 的下降沿的触发,并将高电平的下降检测信号 FDS 提供给定定时器 153c。

[0057] 定时器 153c 根据上升检测信号 RDS 和下降检测信号 FDS 来生成第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2,并将第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2 提供给开关单元 155,由此允许开关单元 155 根据正常模式或突发模式而被导通。

[0058] 定时器 153c 包括用于接收上升检测信号 RDS 的起始端子 S、用于接收下降检测信号 FDS 的复位端子 R、用于输出第一模式控制信号 MCS1 的溢出输出端子 OVF,以及用于输出第二模式控制信号 MCS2 的反向输出端子 /OUT。定时器 153c 根据具有高电平的下降检测信号 FDS 而开始工作,并根据具有低电平的下降检测信号 FDS 而停止工作。

[0059] 详细地说,在将具有高电平的下降检测信号 FDS 提供给起始端子 S 并将具有低电平的下降检测信号 FDS 提供给复位端子 R 的 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段期间,定时器 153c 通过溢出输出端子 OVF 输出具有第一逻辑电平例如低电平的第一模式控制信号 MCS1,同时通过反向输出端子 /OUT 输出具有低电平的第二模式控制信号 MCS2。

[0060] 此外,在将具有高电平的下降检测信号 FDS 提供给复位端子 R 的 LED 占空比信号 LED_duty 的非运行区段期间,定时器 153c 通过溢出输出端子 OVF 输出具有低电平的第一模式控制信号 MCS1,同时通过反向输出端子 /OUT 输出具有第二逻辑电平例如高电平的第二

模式控制信号 MCS2。

[0061] 此外,当具有高电平的下降检测信号 FDS 提供给起始端子 S 之后的预定参考时间内没有将具有高电平的下降检测信号 FDS 提供给复位端子 R 时,定时器 153c 通过溢出输出端子 OVF 输出具有高电平的第一模式控制信号 MCS1,同时通过反向输出端子 /OUT 输出具有低电平的第二模式控制信号 MCS2。

[0062] 开关单元 155 将从模式设定单元 153 的定时器 153c 提供的第一模式控制信号 MCS1 提供给开关控制信号生成单元 157,并且根据第一和第二模式控制信号 MCS1 和 MCS2 而将从 PWM 信号生成单元 151 提供的 PWM 信号 PWM_In 选择性地提供给开关控制信号生成单元 157。

[0063] 根据本发明实施方式的开关单元 155 包括第一和第二开关晶体管 SW1 和 SW2。

[0064] 第一开关晶体管 SW1 是 P 型晶体管,其包括用于接收第一模式控制信号 MCS1 的栅极,用于接收第二模式控制信号 MCS2 的第一端子,以及连接到第二开关晶体管 SW2 的栅极的第二端子。根据第一模式控制信号 MCS1 而将第一开关晶体管 SW1 导通以便将从定时器 153c 提供的第二模式控制信号 MCS2 提供给第二开关晶体管 SW2。此时,第一开关晶体管 SW1 的栅极连接到开关控制信号生成单元 157 的 PWM 输入端子 P_IN。

[0065] 第二开关晶体管 SW2 是 P 型晶体管,其包括连接到第一开关晶体管 SW1 的第二端子的栅极,用于接收 PWM 信号 PWM_In 的第一端子,以及连接到开关控制信号生成单元 157 的突发模式输入端子 BM 的第二端子。根据经由已导通的第一开关晶体管 SW1 提供的第二模式控制信号 MCS2 使第二开关晶体管 SW2 导通,以便将 PWM 信号 PWM_In 选择性地提供给开关控制信号生成单元 157。在此,由于第二开关晶体管 SW2 是 P 型晶体管,因此根据经由第一开关晶体管 SW1 提供的具有低电平的第二模式控制信号 MCS2 而使第二开关晶体管 SW2 导通,或者在由于第一开关晶体管 SW1 断开而没有将第二模式控制信号 MCS2 提供给第二开关晶体管 SW2 时使第二开关晶体管 SW2 导通。也就是说,仅仅在通过已导通的第一开关晶体管 SW1 将具有高电平的第二模式控制信号 MCS2 提供给第二开关晶体管 SW2 时,才使第二开关晶体管 SW2 断开。

[0066] 响应于根据 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段从定时器 153c 提供的具有低电平的第一模式控制信号 MCS1 和具有低电平的第二模式控制信号 MCS2,使第一和第二开关晶体管 SW1 和 SW2 全导通,这样,开关单元 155 将 PWM 信号 PWM_In 提供给开关控制信号生成单元 157 的 PWM 输入端子 P_IN。而且,响应于根据 LED 占空比信号 LED_duty 的非运行区段从定时器 153c 提供的具有低电平的第一模式控制信号 MCS1 和具有高电平的第二模式控制信号 MCS2,使第一开关晶体管 SW1 导通并使第二开关晶体管 SW2 断开,这样,开关单元 155 防止将 PWM 信号 PWM_In 提供给开关控制信号生成单元 157 的 PWM 输入端子 P_IN。此外,响应于根据具有 100% 的运行区段的 LED 占空比信号 LED_duty 从定时器 153c 提供的具有高电平的第一模式控制信号 MCS1 和具有低电平的第二模式控制信号 MCS2,使第一开关晶体管 SW1 断开,这样,第二开关晶体管 SW2 被导通,由此开关单元 155 将 PWM 信号 PWM_In 提供给开关控制信号生成单元 157 的 PWM 输入端子 P_IN。

[0067] 开关控制信号生成单元 157 生成开关控制信号 SCS,其导通 / 关断电压电平与从开关单元 155 选择性地提供给 PWM 输入端子 P_IN 的 PWM 信号 PWM_In 相对应且其交替地变化;或者开关控制信号 SCS 基于通过开关单元 155 提供给突发模式输入端子 BM 的第一模式

控制信号 MCS1 而保持关断电压电平从而控制 DC-DC 转换器 120 的开关元件 Psw。

[0068] 具体地,当具有低电平的第一模式控制信号 MCS1 提供给突发模式输入端子 BM 时,开关控制信号生成单元 157 仅仅在将 PWM 信号 PWM_In 提供给 PWM 输入端子 P_IN 的区段期间生成与 PWM 信号 PWM_In 相对应的开关控制信号 SCS,以重复导通开关元件 Psw;并且开关控制信号生成单元 157 在 PWM 信号 PWM_In 没有提供给 PWM 输入端子 P_IN 的区段期间生成具有关断电压电平的开关控制信号 SCS,以使开关元件 Psw 完全断开。也就是说,如图 4 中所示,在将具有低电平的第一模式控制信号 MCS1 提供给突发模式输入端子 BM 时,开关控制信号生成单元 157 将开关元件 Psw 切换成突发模式,即,开关控制信号生成单元 157 根据 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段而生成并输出与从开关单元 155 提供给 PWM 输入端子 P_IN 的 PWM 信号 PWM_In 相对应的开关控制信号 SCS;并且开关控制信号生成单元 157 根据 LED 占空比信号 LED_duty 的非运行区段在 PWM 信号 PWM_In 没有从开关单元 155 提供给 PWM 输入端子 P_IN 的区段期间生成并输出具有关断电压电平的开关控制信号 SCS。

[0069] 另一方面,当具有高电平的第一模式控制信号 MCS1 提供给突发模式输入端子 BM 时,开关控制信号生成单元 157 生成与提供给 PWM 输入端子 P_IN 的 PWM 信号 PWM_In 相对应的开关控制信号 SCS,以便重复导通开关元件 Psw。也就是说,当具有高电平的第一模式控制信号 MCS1 提供给突发模式输入端子 BM 时,开关控制信号生成单元 157 将开关元件 Psw 切换成正常模式,即,开关控制信号生成单元 157 根据 LED 占空比信号 LED_duty 的运行区段而生成并输出与从开关单元 155 提供给 PWM 输入端子 P_IN 的 PWM 信号 PWM_In 相对应的开关控制信号 SCS。

[0070] 图 6 是将本发明背光驱动装置的效率与相关技术的背光驱动装置的效率进行比较的曲线图。

[0071] 在图 6 中,曲线 A 表示根据本发明的第一至第六 LED 阵列中的每个 LED 阵列的效率,曲线 B 表示相关技术的第一至第六 LED 阵列中的每个 LED 阵列的效率。如图 6 中所示,可以看出根据本发明的第一至第六 LED 阵列的效率高于相关技术的第一至第六 LED 阵列的效率。

[0072] 因此,在根据本发明的背光驱动装置 100 中,在 LED 占空比信号的非运行区段期间将 DC-DC 转换器的开关元件完全断开,因此防止了由于在非运行区段期间出现的开关元件的开关损耗引起功率转换效率下降。而且,尽管通过背光调光信号使 LED 阵列 LA1 至 LAn 重复地导通/断开,但仍然能够保持 DC-DC 转换器的功率转换效率恒定。

[0073] 图 7 是用于描述根据本发明实施方式的 LCD 设备的示意图。

[0074] 参照图 7,根据本发明实施方式的 LCD 设备包括显示面板 300、面板驱动器 400 以及背光单元 500。

[0075] 显示面板 300 包括多个像素 P,这些像素分别形成在由多条栅极线 GL 和多条数据线 DL 之间的交叉所限定的多个区域中。

[0076] 多个像素 P 中的每一个像素都包括:连接到相应栅极线 GL 和相应数据线 DL 的薄膜晶体管(TFT,未示出),以及连接到该 TFT 的液晶单元。

[0077] 显示面板 300 根据提供给每个像素 P 的数据电压而在液晶单元中产生电场,以便调节从背光单元 500 照射的光的透射率,从而显示某个图像。

[0078] 面板驱动器 400 包括数据驱动电路单元 410、栅极驱动电路单元 420 以及时序控制

器 430。

[0079] 数据驱动电路单元 410 根据从时序控制器 430 提供的数据控制信号 DCS 而将从时序控制器 430 输入的数据信号 R、G 和 B 锁存,通过利用正 / 负模拟伽马电压将锁存的数据信号转换成正 / 负模拟伽马电压,生成具有与极性控制信号相对应的极性的像素电压,并将像素电压提供给各自的数据线 DL。

[0080] 栅极驱动电路单元 420 根据从时序控制器 430 提供的栅极控制信号 GCS 来生成栅极脉冲,并将栅极脉冲顺序地提供给栅极线 GL。这里,可以在形成 TFT 时在基板上提供栅极驱动电路单元 420。

[0081] 时序控制器 430 排列从外部输入的输入数据 RGB 进,以便适当地匹配显示面板 200 的像素结构,并将排列后的数据 RGB 提供给数据驱动电路单元 410。

[0082] 此外,时序控制器 400 通过利用输入的时序同步信号 TSS 来生成用于控制数据驱动电路单元 410 的操作时序的数据控制信号 DCS 和用于控制栅极驱动电路单元 420 的操作时序的栅极控制信号 GCS。在此,时序同步信号 TSS 可以包括垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、数据使能信号(DE)和点时钟(DCLK)。数据控制信号 DCS 可以包括源极起始脉冲(SSP)、源极采样时钟(SSC)、源极输出使能信号(SOE)和极性控制信号(POL)。栅极控制信号 GCS 可以包括栅极起始脉冲(GSP)、栅极移位时钟(GCLK)、栅极采样时钟(GSC)和栅极输出使能信号(GOE)。

[0083] 此外,时序控制器 430 生成背光调光信号 DIM,背光调光信号 DIM 用于根据对应于一帧的图像的亮度来控制背光单元 500 的亮度,并且时序控制器 430 将背光调光信号 DIM 提供给背光单元 500。在此,时序控制器 430 分析一帧的输入数据 RGB 以便计算平均图像等级,并且基于计算的平均图像等级来生成背光调光信号 DIM。例如,当根据平均图像等级而将对应于一帧的图像确定为相对较亮的图像时,时序控制器 430 可以生成用于降低背光单元 500 的亮度的背光调光信号 DIM,但是当根据平均图像等级而将对应于一帧的图像确定为相对较暗的图像时,时序控制器 430 可以生成用于提高背光单元 500 的亮度的背光调光信号 DIM。

[0084] 背光单元 500 从多个 LED 发射光从而将光照射在显示面板 300 上。背光单元 500 包括光源 510 和背光驱动器 520,光源 510 包括多个 LED 阵列 LA,LED 阵列被配置为具有彼此串联的多个 LED。在此,背光单元 500 可被配置成与上面参照图 2 至 5 描述的根据本发明实施方式的背光驱动装置 100 相同,因此,不再重复描述。

[0085] 背光单元 500 可以进一步包括光学片构件(未示出),其用于提高从光源 510 入射的光的亮度特性,从而将亮度提高的光照射在显示面板 300 上。

[0086] 如上所述,在 LED 占空比信号的运行区段期间将 DC-DC 转换器的开关元件完全断开,由此防止由于在非运行区段期间出现的开关元件的开关损耗引起功率转换效率下降。

[0087] 此外,尽管通过背光调光信号来重复地导通 / 断开 LED 阵列,但仍然能够保持 DC-DC 转换器的功率转换效率恒定。

[0088] 在不背离本发明的精神或范围的情况下对本发明进行各种修改和变化对于本领域技术人员而言都是显而易见的。因此,本发明意在覆盖落入所附权利要求书的范围及其等效范围内的对本发明的所有修改和变化。

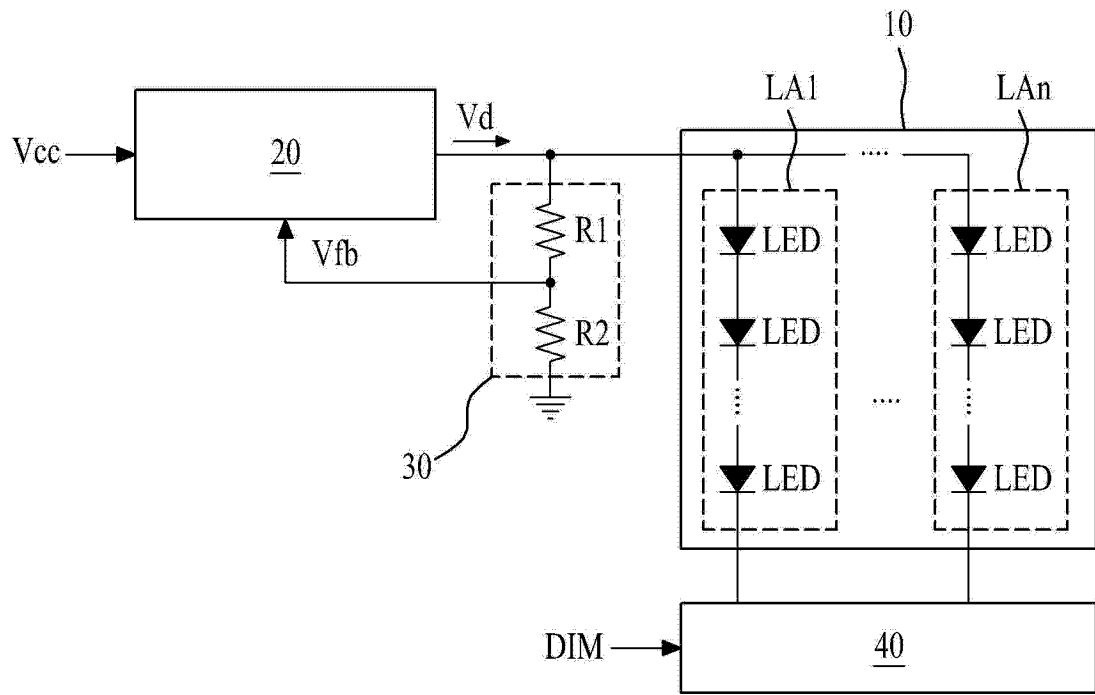


图 1

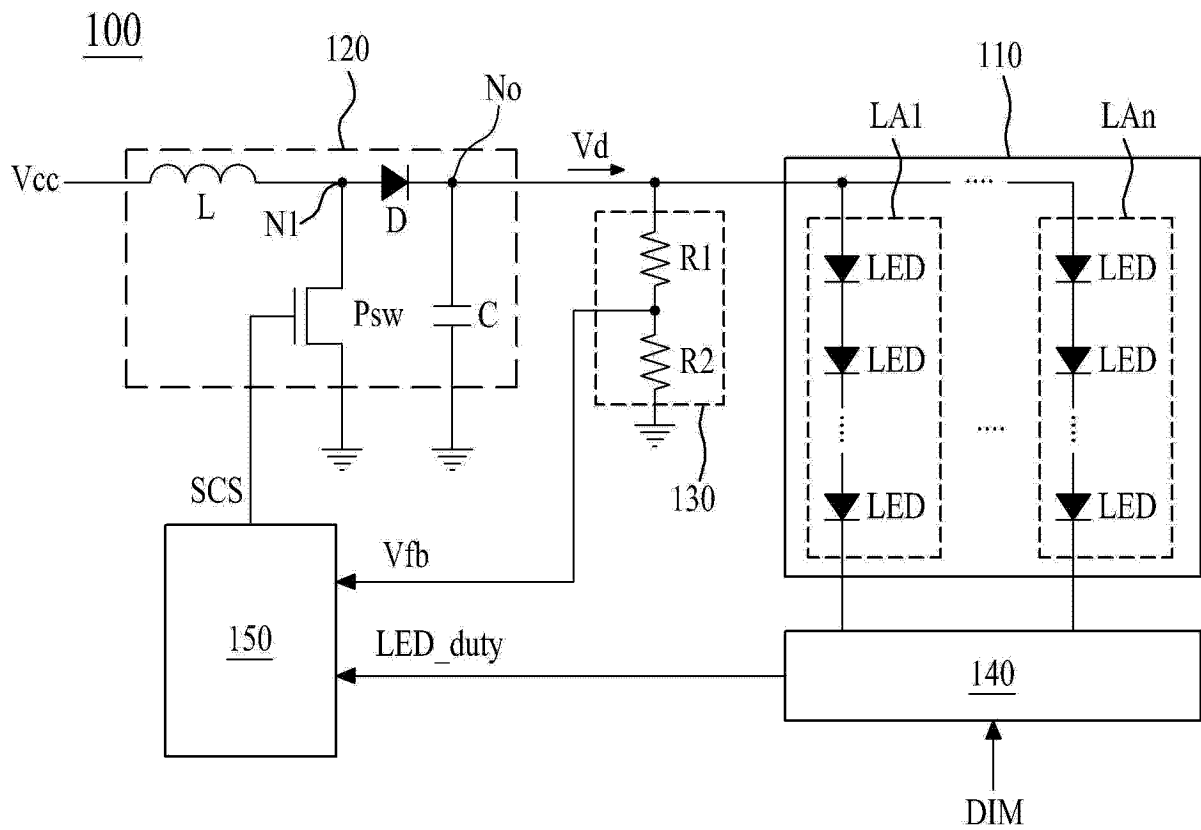


图 2

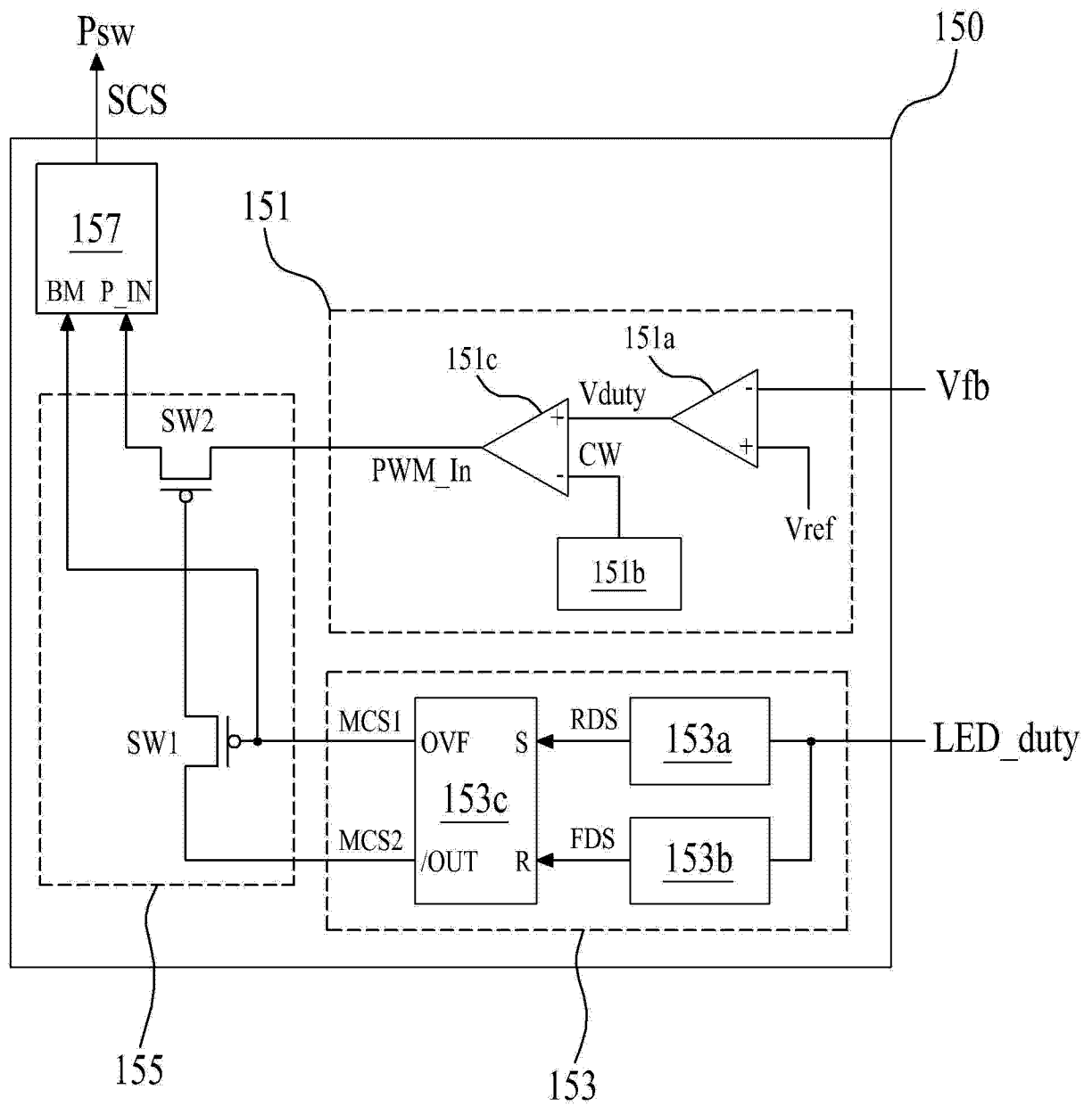


图 3

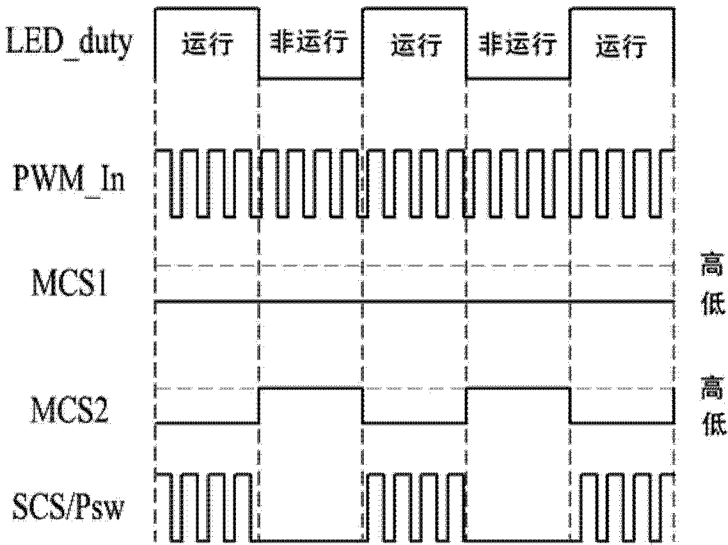


图 4

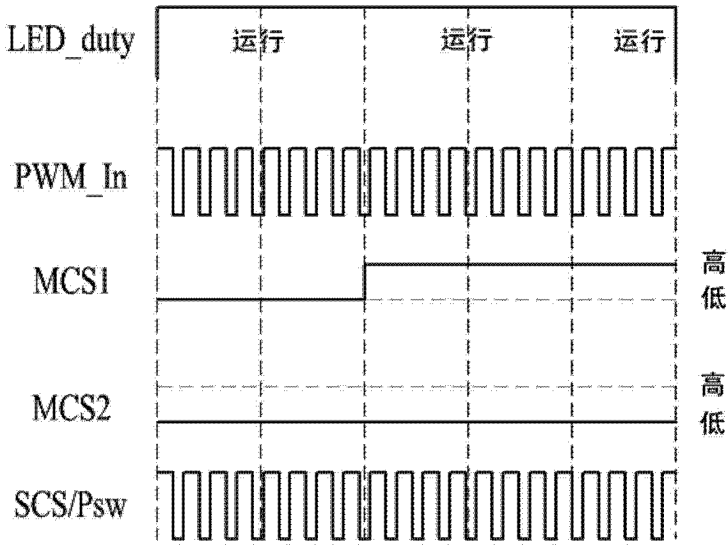


图 5

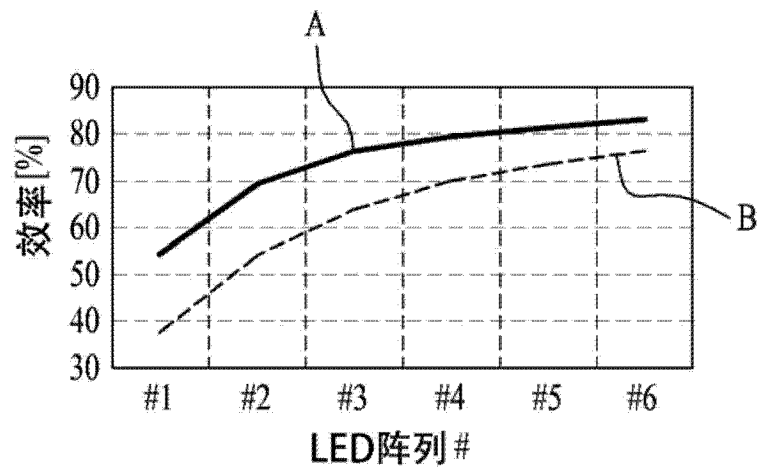


图 6

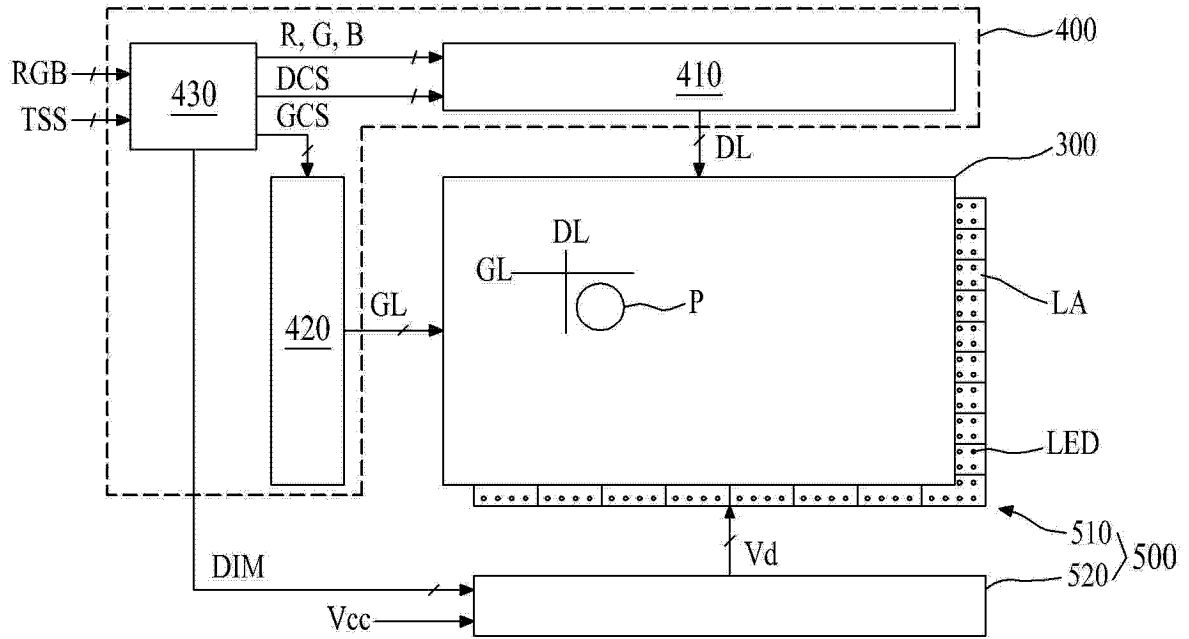


图 7

专利名称(译)	背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN103903572A	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	CN201310664943.X	申请日	2013-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李政雨		
发明人	李政雨		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 H05B37/02		
CPC分类号	Y02B20/346 H05B33/086 H05B33/0818 G09G3/3406 G09G3/3426 H05B45/20 H05B45/37 G02F1/133 G09G3/36 H05B45/46 H05B45/48		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020120153461 2012-12-26 KR		
其他公开文献	CN103903572B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光驱动装置以及使用该背光驱动装置的液晶显示设备。该背光驱动装置包括：光源，被配置为包括至少一个LED；DC-DC转换器，被配置为根据开关元件的导通来生成驱动电压，并且将驱动电压提供给该光源；反馈电路，被配置为生成与从该光源提供的驱动电压的电压电平相对应的反馈电压；连接到该光源的占空比控制器，该占空比控制器被配置为根据与背光调光信号相对应的LED占空比信号来控制LED的导通周期；以及开关控制器，被配置为根据反馈信号生成用于控制该开关元件的导通的PWM信号，根据LED占空比信号生成与PWM信号相对应的开关控制信号，并且选择性地控制该开关元件的导通。

