



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103903572 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201310664943. X

(22) 申请日 2013. 12. 10

(30) 优先权数据

10-2012-0153461 2012. 12. 26 KR

(73) 专利权人 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)

H05B 37/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101588664 A, 2009. 11. 25,

US 7145295 B1, 2006. 12. 05,

CN 102810299 A, 2012. 12. 05,

审查员 王妍

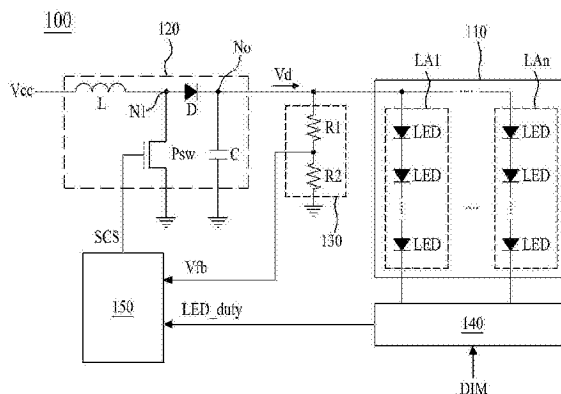
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(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电压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,

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电压生成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,其中在LED占空比信号的运行区段小于预定参考值时生成用于第一模式的模式控制信号,且在LED占空比信号的运行区段等于或大于预定参考值时生成用于第二模式的模式控制信号;

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。

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1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。

4. 根据权利要求3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。

5.根据权利要求4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。

6.根据权利要求5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。

7.根据权利要求4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。

8.一种液晶显示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7中之一所述的背光驱动装置。

9.根据权利要求8所述的LCD设备,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Vd提供给光源10，反馈电路30检测驱动电压Vd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Vd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Vcc来生成驱动电压Vd，并且将驱动电压Vd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Vd进行分压，从而生成反馈电压Vfb，并将所生成的反馈电压Vfb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Vfb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Vd，输出的驱动电压Vd相对于输入电压Vcc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,用于图解说明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 V_d 。

[0039] 电感器L连接在输入电压 V_{cc} 线和第一节点N1之间，并存储与输入电压 V_{cc} 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Vfb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Vref与反馈电压Vfb进行比较从而输出占空比可变电电压Vduty。

[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Vduty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切换到突发模式,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切换到正常模式,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。

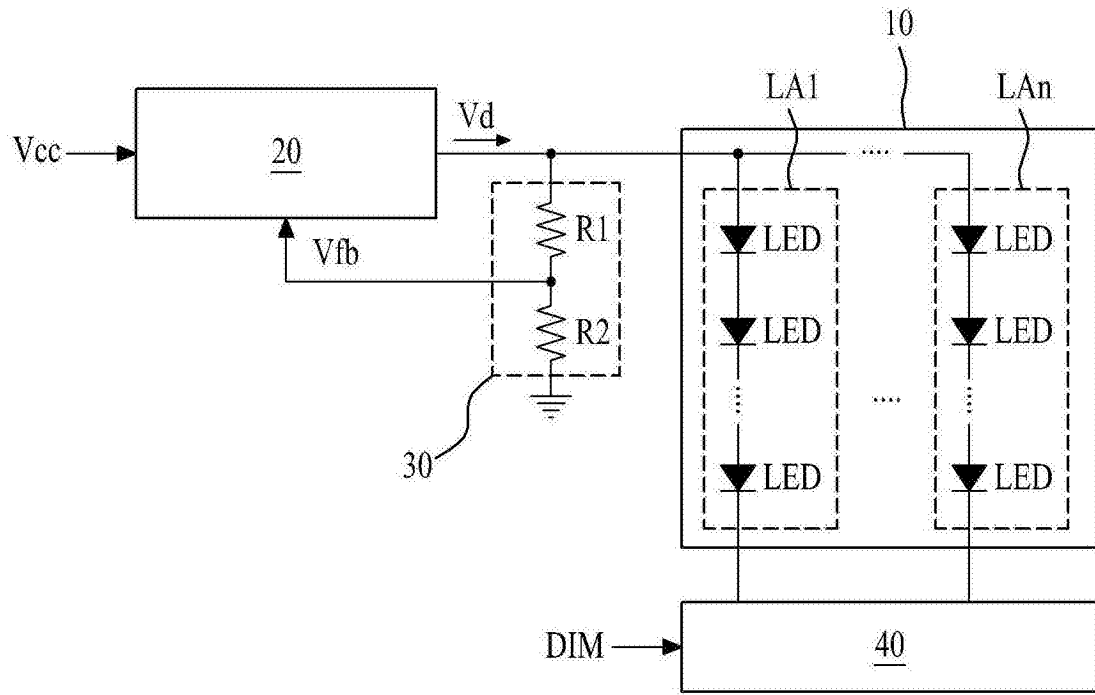


图1

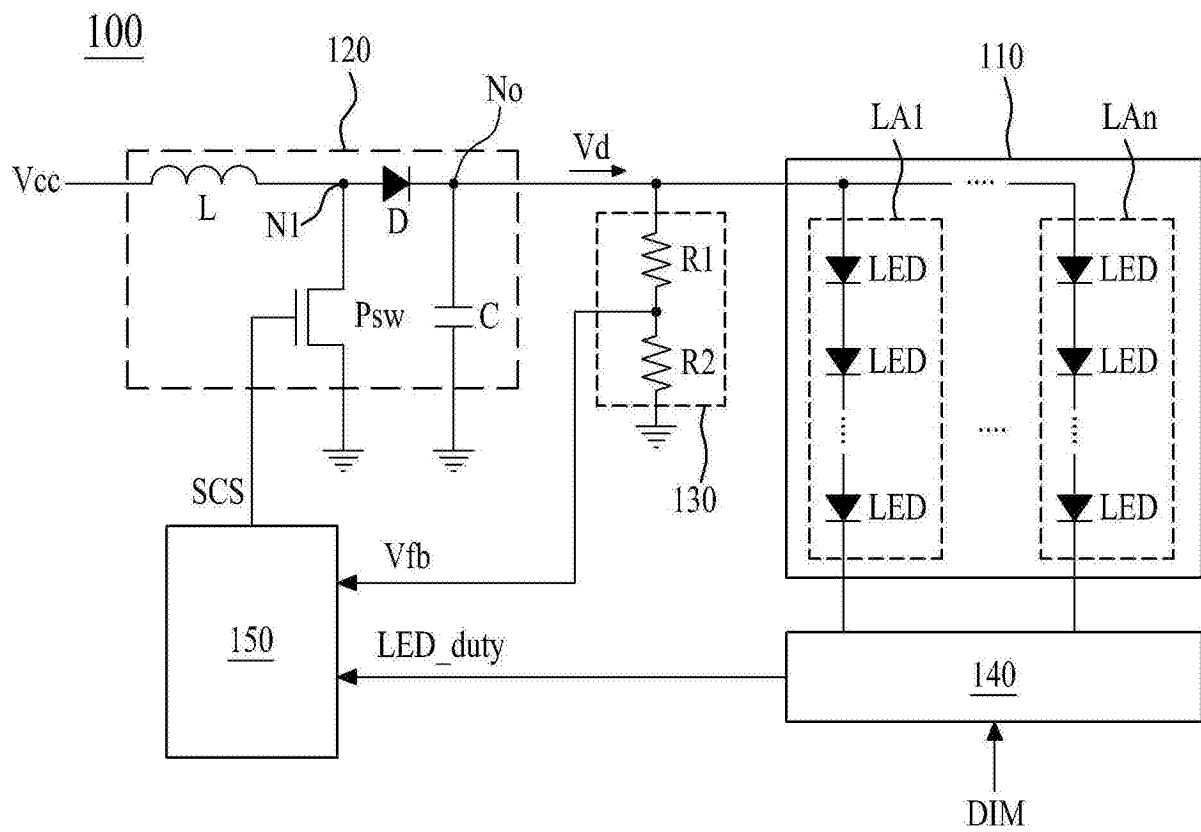


图2

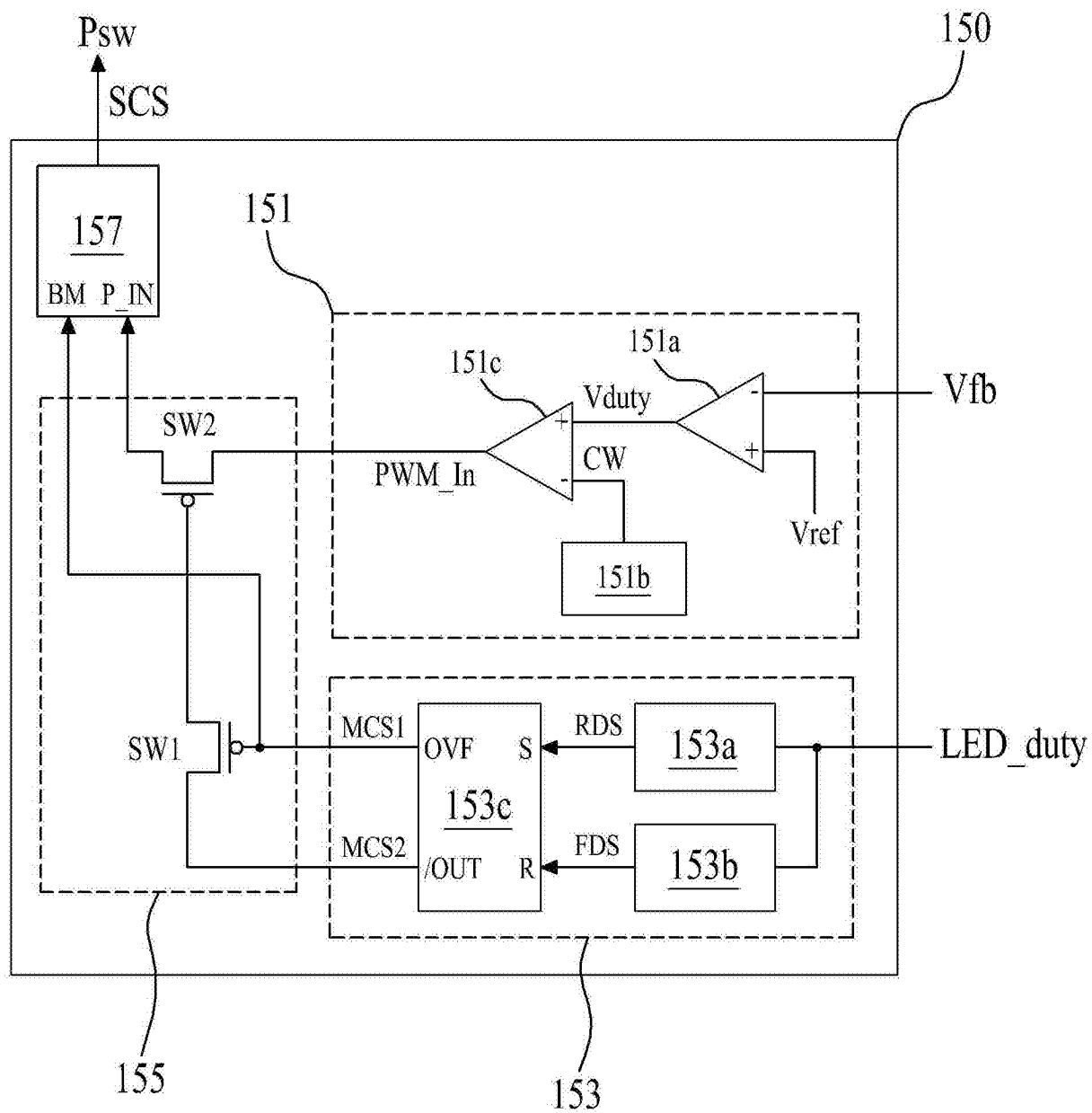


图3

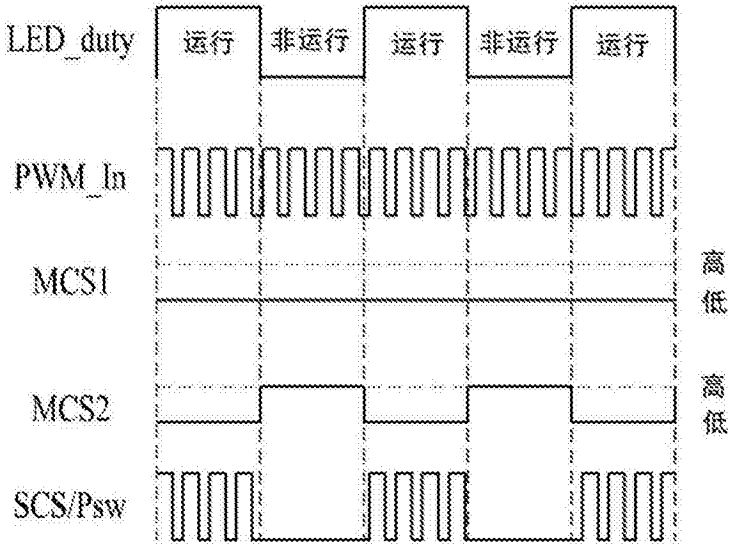


图4

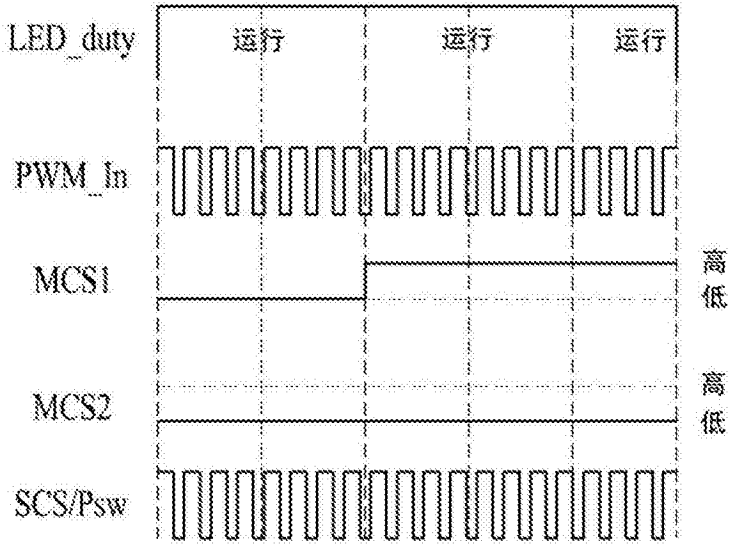


图5

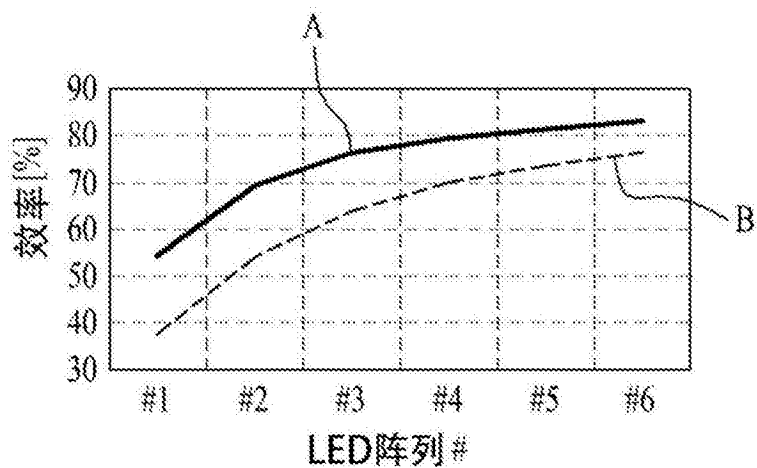


图6

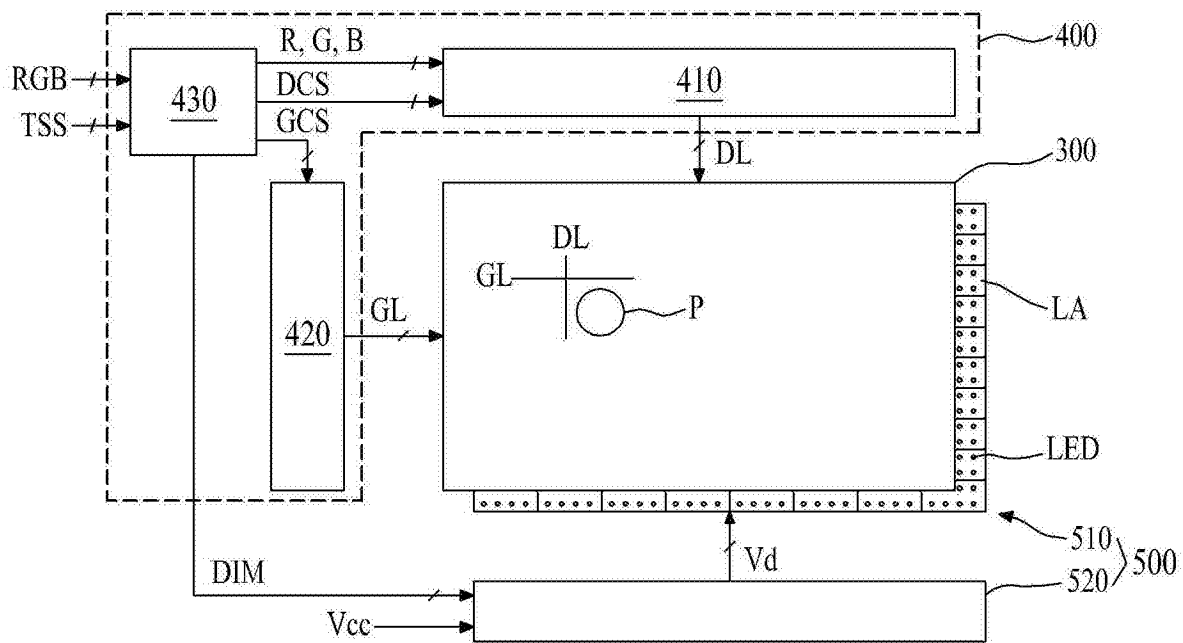


图7

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	CN103903572B	公开(公告)日	2016-04-27
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	G09G3/3426 H05B45/20 H05B45/37 Y02B20/346 G02F1/133 G09G3/36 H05B45/46 H05B45/48		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	王妍		
优先权	1020120153461 2012-12-26 KR		
其他公开文献	CN103903572A		
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。

