



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103456275 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310206534. 5

(22) 申请日 2013. 05. 29

(30) 优先权数据

10-2012-0056839 2012. 05. 29 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金旻奎

(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 3/36 (2006. 01)

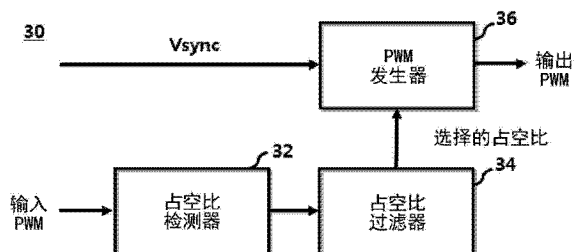
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

液晶显示装置的背光驱动器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种背光驱动器及其驱动方法,其通过过滤输入 PWM 信号去除不稳定占空比,从而即使输入 PWM 信号变得不稳定,也可防止背光闪烁。所述背光驱动器包括:占空比检测器,所述占空比检测器用于检测输入脉宽调制 (PWM) 信号的占空比;占空比过滤器,所述占空比过滤器用于检测从所述占空比检测器接收的当前占空比与前一占空比之间的差值,确定所述检测的占空比差值是否满足预设基准条件,选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个,并输出所选择的占空比;和 PWM 发生器,所述 PWM 发生器用于产生一输出 PWM 信号,并将所述输出 PWM 信号输出到背光单元,其中所述输出 PWM 信号是当将来自所述占空比过滤器的所选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。



1. 一种背光驱动器,包括:

占空比检测器,用于检测输入脉宽调制(PWM)信号的占空比;

占空比过滤器,用于检测从所述占空比检测器接收的当前占空比与前一占空比之间的差值,确定检测的占空比差值是否满足预设基准条件,选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个,并输出所选择的占空比;和

PWM发生器,用于产生一输出PWM信号,并将所述输出PWM信号输出到背光单元,其中所述输出PWM信号是在将来自所述占空比过滤器的所选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。

2. 根据权利要求1所述的背光驱动器,其中当所述占空比差值满足所述基准条件时,所述占空比过滤器选择/输出所述当前占空比,而当所述占空比差值超出所述基准条件时,所述占空比过滤器选择/输出所述前一占空比。

3. 根据权利要求2所述的背光驱动器,其中所述占空比过滤器反馈所选择的占空比,并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比。

4. 根据权利要求2所述的背光驱动器,其中所述占空比过滤器包括:

占空比较器,用于将所述前一占空比与当前占空比进行比较,从而检测所述占空比差值;

占空比确定单元,用于将来自所述占空比较器的所述占空比差值与所述基准条件进行比较,从而输出表示是否满足所述基准条件的标记信号;和

输出多路复用器,用于响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号,选择来自所述占空比较器的前一占空比和当前占空比中的一个,并输出所选择的占空比。

5. 根据权利要求4所述的背光驱动器,进一步包括:

缓冲器,用于将来自所述占空比检测器的当前占空比延迟一帧,并输出所延迟的结果;和

输入多路复用器,用于响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号,选择来自所述缓冲器的所延迟的占空比和来自所述输出多路复用器的所选择的占空比中的一个,并输出被选择的占空比作为所述前一占空比。

6. 根据权利要求4所述的背光驱动器,其中:

如果所述占空比差值小于一预设最小基准值或高于一预设最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的;

如果所述占空比差值等于或高于所述最小基准值或者等于或小于所述最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

7. 根据权利要求5所述的背光驱动器,其中:

如果所述占空比差值位于一最小基准值与一最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的;

如果所述占空比差值不位于所述最小基准值与所述最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

8. 根据权利要求1所述的背光驱动器,其中所述输入PWM信号是从主机或时序控制器接收的PWM信号,所述同步信号是从所述时序控制器接收的垂直同步信号。

9. 一种驱动背光驱动器的方法,所述方法包括:

检测输入脉宽调制 (PWM) 信号的占空比 ;

检测被检测的当前占空比与前一占空比之间的差值,确定所检测的占空比差值是否满足预设基准条件,选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个,并输出所选择的占空比 ;和

产生一输出 PWM 信号,并将所述输出 PWM 信号输出到背光单元,其中所述输出 PWM 信号是在来自所述占空比过滤器的所选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述选择占空比包括 :

当所述占空比差值满足所述基准条件时,选择 / 输出所述当前占空比,且当所述占空比差值超出所述基准条件时,选择 / 输出所述前一占空比。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,进一步包括 :

反馈所选择的占空比,并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述选择占空比包括 :

通过将所述前一占空比与当前占空比进行比较,检测所述占空比差值 ;

将来自所述占空比较器的所述占空比差值与所述基准条件进行比较,输出表示是否满足所述基准条件的标记信号 ;和

响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号,选择来自所述占空比较器的前一占空比和当前占空比中的一个,并输出所选择的占空比。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述选择占空比包括 :

将来自所述占空比检测器的当前占空比延迟一帧,并输出所延迟的结果 ;

反馈所选择的占空比,并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比 ;

响应于所述标记信号,选择所述延迟的占空比和所述反馈的占空比中的一个,并输出所选择的占空比作为所述前一占空比。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述输出标记信号包括 :

如果所述占空比差值小于一预设最小基准值或高于一预设最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的 ;

如果所述占空比差值等于或高于所述最小基准值或者等于或小于所述最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,

如果所述占空比差值位于一最小基准值与一最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的 ;

如果所述占空比差值不位于所述最小基准值与所述最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

液晶显示装置的背光驱动器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置的背光驱动器,尤其涉及一种通过适当地过滤输入脉宽调制(PWM)信号,防止背光闪烁的液晶显示装置的背光驱动器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 使用数字数据来显示图像的平板显示装置的代表例子包括使用液晶的液晶显示(LCD)装置、使用惰性气体放电的等离子显示面板(PDP)、使用 OLED 的有机发光二极管(OLED)显示装置等。在这些平板显示装置中,LCD 装置已广泛用于诸如电视(TV)、监视器、膝上型电脑和便携式电话的各种应用领域中。

[0003] 对于折射率、介电常数等,液晶具有各向异性的特性,LCD 装置使用液晶的电学和光学特性,通过像素矩阵显示图像。LCD 装置的每个像素通过使用液晶取向方向根据数据信号的变化来调整相对于偏振片的光学透射率,实现灰度级。LCD 装置包括用于通过像素矩阵显示图像的液晶面板、用于驱动液晶面板的驱动电路、用于向液晶面板照射光的背光单元以及用于驱动背光单元的背光驱动器。

[0004] 用于驱动背光单元的背光驱动器通过根据从电视机或时序控制器输入的脉宽调制(PWM)信号的占空比调整背光单元的开/关时间,控制背光单元的亮度。

[0005] 在该情形中,为了根据液晶面板驱动背光单元,背光驱动器检测输入 PWM 信号的占空比,并将检测的占空比反映到从时序控制器输入的垂直同步信号,从而产生输出 PWM 信号并使用输出 PWM 信号控制背光单元。

[0006] 然而,当输入 PWM 信号的频率变化时,产生占空比变得不稳定的特定周期,所以输出 PWM 信号的占空比变化,导致背光闪烁。

[0007] 例如,如果具有 10% 占空比的输入 PWM 信号的频率如图 1 举例所示从 60Hz 变为 50Hz,则在频率变化过程中,产生具有 8.35% 的不稳定占空比的特定周期。在该情形中,该不稳定占空比会不变地反映在输出 PWM 信号中,从而改变背光亮度,导致发生图像质量劣化,如屏幕上的闪烁。

发明内容

[0008] 本发明涉及一种液晶显示装置的背光驱动器及其驱动方法,其基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题。

[0009] 本发明的一个目的是提供一种背光驱动器及其驱动方法,其通过过滤输入 PWM 信号去除不稳定的占空比,从而即使输入 PWM 信号变得不稳定,也可防止背光闪烁。

[0010] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点、目的和特征,这些优点、目的和特征的一部分从下面的描述对于本领域普通技术人员来说是显而易见的,或者可从本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0011] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,一种

背光驱动器,包括:占空比检测器,所述占空比检测器用于检测输入脉宽调制(PWM)信号的占空比;占空比过滤器,所述占空比过滤器用于检测从所述占空比检测器接收的当前占空比与前一占空比之间的差值,确定所检测的占空比差值是否满足预设基准条件,选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个,并输出所选择的占空比;和PWM发生器,所述PWM发生器用于产生一输出PWM信号,并将所述输出PWM信号输出到背光单元,其中所述输出PWM信号是在将来自所述占空比过滤器的所选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。

[0012] 当占空比差值满足所述基准条件时,所述占空比过滤器选择/输出所述当前占空比,且当占空比差值超出所述基准条件时,所述占空比过滤器选择/输出所述前一占空比。

[0013] 所述占空比过滤器反馈所选择的占空比,并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比。

[0014] 所述占空比过滤器包括:占空比较器,所述占空比较器用于将所述前一占空比与当前占空比进行比较,从而检测所述占空比差值;占空比确定单元,所述占空比确定单元用于将来自所述占空比较器的所述占空比差值与所述基准条件进行比较,从而输出表示是否满足所述基准条件的标记信号;和输出多路复用器,所述输出多路复用器用于响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号,选择来自所述占空比较器的前一占空比和当前占空比中的一个,并输出所选择的占空比。

[0015] 所述背光驱动器进一步包括:缓冲器,所述缓冲器用于将来自所述占空比检测器的当前占空比延迟一帧,并输出所述延迟的结果;和输入多路复用器,所述输入多路复用器用于响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号,选择来自所述缓冲器的所述延迟的占空比和来自所述输出多路复用器的所选择的占空比中的一个,并输出所选择的占空比作为所述前一占空比。

[0016] 如果所述占空比差值小于一预设最小基准值或高于一预设最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的;如果所述占空比差值等于或高于所述最小基准值或者等于或小于所述最大基准值,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

[0017] 如果所述占空比差值位于一最小基准值与一最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的;如果所述占空比差值不位于所述最小基准值与所述最大基准值之间,则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

[0018] 所述输入PWM信号是从主机或时序控制器接收的PWM信号,所述同步信号是从所述时序控制器接收的垂直同步信号。

[0019] 在本发明的另一个方面中,一种驱动背光驱动器的方法,所述方法包括:检测输入脉宽调制(PWM)信号的占空比;检测被检测的当前占空比与前一占空比之间的差值,确定所述检测的占空比差值是否满足预设基准条件,选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个,并输出所选择的占空比;和产生一输出PWM信号,并将所述输出PWM信号输出到背光单元,其中所述输出PWM信号是当将来自所述占空比过滤器的选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。

[0020] 所述选择占空比包括:当所述占空比差值满足所述基准条件时,选择/输出所述当前占空比,且当所述占空比差值超出所述基准条件时,选择/输出所述前一占空比。

[0021] 所述方法进一步包括：反馈所选择的占空比，并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比。

[0022] 所述选择占空比包括：通过将所述前一占空比与当前占空比进行比较，检测所述占空比差值；将来自所述占空比比较器的所述占空比差值与所述基准条件进行比较，输出表示是否满足所述基准条件的标记信号；和响应于来自所述占空比确定单元的所述标记信号，选择来自所述占空比比较器的前一占空比和当前占空比中的一个，并输出所选择的占空比。

[0023] 所述选择占空比包括：将来自所述占空比检测器的当前占空比延迟一帧，并输出所述延迟的结果；反馈所选择的占空比，并使用所反馈的占空比作为所述前一占空比；响应于所述标记信号，选择所延迟的占空比和所反馈的占空比中的一个，并输出被选择的占空比作为所述前一占空比。

[0024] 所述输出标记信号包括：如果所述占空比差值小于一预设最小基准值或高于一预设最大基准值，则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的；如果所述占空比差值等于或高于所述最小基准值或者等于或小于所述最大基准值，则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

[0025] 如果所述占空比差值位于一最小基准值与一最大基准值之间，则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为稳定的；如果所述占空比差值不位于所述最小基准值与所述最大基准值之间，则所述占空比确定单元就将所述当前占空比确定为不稳定的。

[0026] 应当理解，本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的，意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0027] 附图提供对本发明的进一步理解并且并入说明书而组成说明书的一部分。所述附图示出本发明的实施方式，并且与说明书文字一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0028] 图 1 是示出现有技术的脉宽调制 (PWM) 信号的频率变化过程的波形图；

[0029] 图 2 是包括本发明一实施方式的背光驱动器的液晶显示装置的示意性框图；

[0030] 图 3 是图 2 中所示的背光驱动器的内部结构的框图；

[0031] 图 4 举例示出了图 3 中所示的背光驱动器用于过滤占空比的方法；

[0032] 图 5 是本发明另一实施方式的图 3 中所示的占空比过滤器的示意性框图；和

[0033] 图 6 举例示出了图 5 中所示的占空比过滤器的用于过滤占空比的方法。

具体实施方式

[0034] 现在将详细描述本发明的典型实施方式，附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地，在整个附图中将使用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

[0035] 图 2 是包括本发明一实施方式的背光驱动器的液晶显示装置的示意性框图。

[0036] 图 2 中所示的液晶显示装置包括液晶面板 28、背光单元 50、包括用于驱动液晶面板 28 的数据驱动器 24 和栅极驱动器 26 的面板驱动器 22、用于驱动背光单元 50 的背光驱动器 30、用于控制面板驱动器 22 和背光驱动器 30 的驱动的时序控制器 20、以及与时序控制器 20 和背光驱动器 30 连接的主机 (host set) 10。这里，背光驱动器 30 可内置在时序控

制器 20 中。

[0037] 主机 10 根据液晶面板 28 的分辨率来缩放从外部数据源输入的图像数据,并将该图像数据连同多个同步信号一起提供给时序控制器 20。所述多个同步信号至少包括点时钟和数据使能信号,并进一步包括水平同步信号和垂直同步信号。此外,主机 10 向背光驱动器 30 或者通过时序控制器 20 向背光驱动器 30 提供具有占空比的脉宽调制 (PWM) 信号,所述占空比根据设计值预先设置,或者根据用户亮度调整进行设置。

[0038] 时序控制器 20 使用各种提高图像质量和降低功耗的数据处理方法修正从主机 10 输入的数据,以向面板驱动器 22 的数据驱动器 24 输出所述数据。例如,为了提高液晶的响应速度,时序控制器 20 可根据相邻帧之间的数据差应用选自查找表的过冲或下冲值,并可将输入数据修正为过驱动数据,从而输出该过驱动数据。此外,为了提高对比度或降低功耗,时序控制器 20 可分析输入数据的亮度,根据亮度分析结果控制背光单元 50 的亮度,并且还可修正并输出所述数据。当时序控制器 20 控制背光单元 50 的亮度时,时序控制器 20 可基于亮度分析结果重复来自主机 10 的 PWM 信号或者反映调光值,以调整输入 PWM 信号的占空比,并可向背光单元 50 提供占空比被调整的 PWM 信号。

[0039] 此外,时序控制器 20 使用从主机 10 输入的多个同步信号,产生用于控制数据驱动器 24 的驱动时序的数据控制信号和用于控制栅极驱动器 26 的驱动时序的栅极控制信号。当来自主机 10 的同步信号包括点时钟信号和数据使能信号时,时序控制器 20 可使用点时钟信号和数据使能信号,通过输入数据的频率分析产生水平同步信号和垂直同步信号(之后称为 Vsync)并使用它们。时序控制器 20 分别向数据驱动器 24 和栅极驱动器 26 提供数据控制信号和栅极控制信号。数据控制信号包括用于控制数据信号锁存的源极起始脉冲和源极采样时钟、用于控制数据信号极性的极性控制信号、用于控制数据信号的输出周期的源极输出使能信号等。栅极控制信号包括用于控制栅极信号扫描的栅极起始脉冲和栅极移位时钟、用于控制栅极信号的输出周期的栅极输出使能信号等。此外,时序控制器 20 向背光驱动器 30 提供垂直同步信号 (Vsync),用于使液晶面板 28 和背光单元 50 同步。

[0040] 面板驱动器 22 包括数据驱动器 24 和栅极驱动器 26,数据驱动器 24 用于驱动形成在液晶面板 28 的薄膜晶体管 (TFT) 阵列上的数据线 DL,栅极驱动器 26 用于驱动形成在液晶面板 28 的 TFT 阵列上的栅线 GL。

[0041] 数据驱动器 24 响应于来自时序控制器 20 的数据控制信号,将图像数据从时序控制器 20 提供给液晶面板 28 的多条数据线 DL。数据驱动器 24 使用伽马电压将从时序控制器 20 输入的数字数据转换为正 / 负模拟数据信号,且每当每条栅线 GL 被驱动时就将数据信号提供给数据线 DL。数据驱动器 24 可包括至少一个数据 IC,数据驱动器 24 可安装在诸如载带封装 (TCP)、膜上芯片 (COF)、柔性印刷电路板 (FPC) 等的电路膜上,且数据驱动器 24 可使用带式自动焊接 (TAB) 方法附接到液晶面板 28,或者使用玻上芯片 (COG) 方法安装在液晶面板 28 上。

[0042] 栅极驱动器 26 响应于来自时序控制器 20 的栅极控制信号依次驱动液晶面板 28 的栅线 GL。栅极驱动器 26 在每一相应扫描周期向每条栅线 GL 提供栅极导通电压的扫描脉冲,且在驱动其他栅线的其余周期提供栅极关断电压。栅极驱动器 26 可包括至少一个栅极 IC,栅极驱动器 26 可安装在诸如 TCP、COF、FPC 等的电路膜上,且栅极驱动器 26 可使用 TAB 方法附接到液晶面板 28,或者使用 COG 方法安装在液晶面板 28 上。另一方面,栅极驱动器

26 可与 TFT 阵列使用同一工艺一起形成在 TFT 基板上,并可使用面板内栅极 (GIP) 方法内置在液晶面板 28 中。

[0043] 液晶面板 28 包括其上形成有滤色器阵列的滤色器基板、其上形成有 TFT 阵列的薄膜晶体管 (TFT) 基板、位于滤色器基板与 TFT 基板之间的液晶层、以及贴合到滤色器基板和 TFT 基板外表面的偏振片。液晶面板 28 通过其上布置有多个像素的像素矩阵来显示图像。每个像素通过红色 R、绿色 G 和蓝色子像素的组合实现理想的颜色,上述子像素使用液晶排列基于数据信号的变化来调整光学透射率。每个子像素包括与栅线 GL 和数据线 DL 连接的薄膜晶体管 TFT、以及与薄膜晶体管 TFT 并联的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。液晶电容器 Clc 被加载通过薄膜晶体管 TFT 施加给像素电极的数据信号与施加给公共电极的公共电压 Vcom 之间的电压差,并根据加载的电压驱动液晶,以调整光学透射率。存储电容器 Cst 稳定地保持液晶电容器 Clc 中加载的电压。例如在扭曲向列 (TN) 模式或垂直取向 (VA) 模式中,通过垂直电场驱动液晶层,例如在共平面开关 (IPS) 模式或边缘场开关 (FFS) 模式中,通过水平电场驱动液晶层。

[0044] 背光单元 50 可以使用直下型或边缘型背光作为光源,该背光包括由背光驱动器 30 驱动的诸如冷阴极荧光灯 (CCFL)、外电极荧光灯 (EEFL) 等的荧光灯、或者发光二极管 (LED)。直下型背光包括面对液晶面板 28 的底表面布置在整个显示区域上的光源以及布置在光源上的多个光学片,直下型背光以下述方式配置,即从光源发射的光通过多个光学片照射到液晶面板 28。边缘型背光包括面对液晶面板 28 的底表面的导光板、设置成面对导光板的至少一个边缘的光源、以及设置在导光板上的多个光学片,边缘型背光以下述方式配置,即从光源发射的光转换为面光源的光并通过多个光学片照射到液晶面板 28。

[0045] 背光驱动器 30 响应于从主机 10 或时序控制器 20 输入的 PWM 信号的占空比,驱动背光单元 50 并且还控制背光单元 50 的亮度。当背光单元 50 被分割为多个区域进行驱动时,可使用多个背光驱动器 30 单独驱动所述多个区域。

[0046] 背光驱动器 30 采样从主机 10 或时序控制器 20 输入的 PWM 信号,以检测 PWM 信号的占空比。背光驱动器 30 使用 Vsync 和检测到的占空比产生一输出 PWM 信号,并使用该产生的输出 PWM 信号驱动背光单元 50。

[0047] 当背光驱动器 30 过滤从输入 PWM 信号检测到的输入占空比时,如果检测到输入占空比超过了预设基准值 (或基准范围),就是说,如果检测到输入占空比对应于不稳定的情形,则背光驱动器 30 可排除该不稳定的输入占空比且可选择并输出前一周期的稳定的输入占空比,由此去除不稳定的占空比。

[0048] 即使输入 PWM 信号不稳定,背光驱动器 30 也可通过过滤输入占空比而仅选择稳定的占空比,并产生具有稳定占空比的输出 PWM 信号,从而可驱动背光单元 50,由此防止由不稳定的输入 PWM 信号所导致的背光闪烁。因此,尽管输入 PWM 信号不稳定,但背光驱动器 30 通过过滤输入占空比,仅选择稳定的占空比,产生具有稳定占空比的输出 PWM 信号,并可使用该产生的 PWM 信号驱动背光单元 50,防止由不稳定的输入 PWM 信号导致的背光闪烁。

[0049] 图 3 是图 2 中所示的背光驱动器 30 的内部结构的框图。图 4 举例示出了图 3 中所示的背光驱动器用于过滤占空比的方法。

[0050] 图 3 中所示的背光驱动器 30 包括:占空比检测器 32,用于对输入 PWM 信号采样并计数,以检测输入占空比;占空比过滤器 34,用于通过过滤占空比检测器 32 的输入占空比,

选择 / 输出稳定的占空比 ; 以及 PWM 发生器 36, 用于产生一输出 PWM 信号并将该产生的 PWM 信号输出到背光单元 50, 其中所述输出 PWM 信号是当自占空比过滤器 34 选择的占空比被反映在垂直同步信号中时获得的信号。

[0051] 占空比检测器 32 对从主机 10 或时序控制器 20 输入的 PWM 信号采样, 以检测输入占空比。占空比检测器 32 通过使用内部时钟对输入 PWM 信号采样并计数, 检测输入 PWM 信号的每个周期 (P) 并且还检测每个周期 (P) 的高脉冲宽度 (A)。此外, 占空比检测器 32 以百分比来计算每一周期检测到的高脉冲宽度 (A) 与周期 (P) 的比率以在输入 PWM 信号的每一周期检测并输出所述输入占空比。

[0052] 占空比过滤器 34 通过过滤来自占空比检测器 32 的输入占空比, 消除不稳定的占空比, 仅选择稳定的占空比, 并输出所选择的占空比。更详细地说, 如图 4 中举例所示的, 占空比过滤器 34 对每帧都计算前一占空比与当前占空比之间的差值, 并将计算的相邻占空比之间的差值与一预设基准值进行比较。如果占空比之间的差值超过了该基准值, 则占空比过滤器 34 就将当前占空比确定为不稳定的占空比, 选择前一稳定的占空比而不选择当前不稳定的占空比, 并输出所选择的占空比作为当前占空比。此外, 占空比过滤器 34 反馈所选择的占空比, 并将该占空比用作在下一帧中与来自占空比检测器 32 的当前占空比进行比较的前一占空比。因此, 占空比过滤器 34 可排除不稳定的占空比, 仅选择稳定的占空比, 并输出所选择的占空比。设计者可通过多次实验为相应液晶显示装置预设一适当范围并将该适当范围存储在液晶显示装置的内部存储器中而获得输入占空比的基准值, 且占空比的基准值可根据需要更新。

[0053] PWM 发生器 36 将占空比过滤器 34 选择的占空比反映到来自时序控制器 20 的垂直同步信号 (Vsync) 中, 从而产生具有所选择的占空比的 Vsync 周期和输出 PWM 信号, 并将它们输出到背光单元 50。例如, PWM 发生器 36 检测 Vsync 周期, 基于检测的 Vsync 周期产生内部时钟, 使用该内部时钟产生具有所选择的占空比的 PWM 信号, 并将该 PWM 信号输出到背光单元 50。

[0054] Vsync 过滤器可进一步连接到 PWM 发生器 36 的输入级。Vsync 过滤器通过过滤来自时序控制器 20 的垂直同步信号 (Vsync), 排除超过基准范围的不稳定的垂直同步信号 (Vsync), 并向 PWM 发生器 36 提供包含在该基准范围内的稳定的垂直同步信号 (Vsync)。

[0055] 参照图 4, 当响应于帧频的变化, 输入 PWM 信号的频率 (即周期) 从 60Hz 变为 50Hz 时, 产生了输入 PWM 信号的占空比从 10% 下降到 8.35%, 然后返回到 10% 的特定周期。例如, 假定占空比过滤器 34 的基准值设为 1.5% 且占空比的差值高于该基准值, 则意味着当前的输入占空比不稳定。

[0056] 在第 N+1 帧中, 因为 10% 的前一占空比与 10% 的当前占空比之间没有差值, 所以 10% 的当前占空比被认为是稳定的, 从而选择并输出 10% 的当前占空比。反馈所选择的 10% 的占空比, 并在下一第 N+2 帧中将其用作前一帧占空比。

[0057] 在第 N+2 帧中, 因为 10% 的前一占空比与 8.35% 的当前占空比之间的差值 1.65% 高于基准值 1.5%, 所以 8.35% 的当前占空比被认为是不稳定的, 从而排除该 8.35% 的占空比。结果, 选择并输出 10% 的前一占空比, 反馈所选择的 10% 的占空比, 并在下一第 (N+3) 帧中将其用作前一帧占空比。

[0058] 在第 N+3 帧中, 因为 10% 的前一占空比与 10% 的当前占空比之间没有差值, 所以

10%的当前占空比被认为是稳定的,从而选择并输出 10%的当前占空比。反馈所选择的 10%的占空比,并在下一帧中将其用作前一帧占空比。

[0059] 因此,尽管在频率变化过程中产生了输入 PWM 信号的占空比变得不稳定的异常周期,但占空比过滤器 34 选择 / 输出稳定的前一占空比,而不是当前不稳定的占空比,由此排除了不稳定的占空比。

[0060] 图 5 是根据本发明另一实施方式的图 3 中所示的占空比过滤器 34 的示意性框图。图 6 举例示出了图 5 中所示的占空比过滤器 34 使用的占空比过滤方法。

[0061] 参照图 5,占空比过滤器 34 包括:缓冲器 340,用于将来自图 3 中所示的占空比检测器 32 的输入占空比仅延迟一帧;输入多路复用器 342,用于响应于标记信号,选择来自缓冲器 340 的占空比和被反馈的占空比中的一个,并输出所选择的占空比作为前一占空比;占空比较器 344,用于将来自输入多路复用器 342 的前一占空比与来自占空比检测器 32 的当前占空比进行比较,从而检测占空比中的差值;占空比确定单元 346,用于将来自占空比较器 344 的占空比差值与一预设基准值(或基准范围)进行比较,从而输出表示当前占空比是否稳定的标记信号;以及多路复用器 348,用于响应于来自占空比确定单元 346 的标记信号,选择来自占空比较器 344 的前一占空比和当前占空比中的一个,并输出所选择的占空比。

[0062] 缓冲器 340 将来自图 3 中所示的占空比检测器 32 的输入占空比延迟一帧,并将延迟的结果输出到输入多路复用器 342。

[0063] 当接收来自占空比确定单元 346 的标记信号时,输入多路复用器 342 选择来自缓冲器 340 的前一输入占空比和从输出多路复用器 348 的输出级反馈的另一占空比中的一个作为前一占空比,并将所选择的占空比输出到占空比较器 344。如果来自占空比确定单元 346 的标记信号表示当前占空比的稳定状态,则输入多路复用器 342 选择来自缓冲器 340 的前一输入占空比作为前一占空比,并将所选择的占空比输出到占空比较器 344。另一方面,如果来自占空比确定单元 346 的标记信号表示当前占空比的不稳定状态,则输入多路复用器 342 选择从输出多路复用器 348 的输出级反馈的占空比作为前一占空比,并将所选择的占空比输出到占空比较器 344。

[0064] 占空比较器 344 将来自输入多路复用器 342 的前一占空比与来自占空比检测器 32 的当前占空比进行比较,从而检测占空比中的差值,将检测到的占空比差值输出到占空比确定单元 346,并将所述前一占空比和当前占空比输出到输出多路复用器 348。

[0065] 占空比确定单元 346 将来自占空比较器 344 的占空比差值与一预设基准值(或基准范围)进行比较,产生 / 输出表示当前占空比是否稳定的标记信号。更详细地说,占空比确定单元 346 将来自占空比较器 344 的占空比差值与一预设最小基准值 A 和一预设最大基准值 B 进行比较。如果占空比差值小于最小基准值 A 或高于最大基准值 B,则确定当前占空比为稳定的,向输入和输出多路复用器 342 和 348 输出表示稳定状态的标记信号“1”。另一方面,假定占空比差值等于或高于最小基准值 A,或者等于或小于最大基准值 B,则占空比确定单元 346 确定当前占空比是不稳定的。向输入和输出多路复用器 342 和 348 输出表示不稳定状态的标记信号“0”。

[0066] 相反,假定占空比差值等于或高于最小基准值 A,或者等于或小于最大基准值 B,则占空比确定单元 346 会确定当前占空比是稳定的。假定占空比差值小于最小基准值 A 或

高于最大基准值 B, 则占空比确定单元 346 会确定当前占空比是不稳定的。

[0067] 设计者根据相应液晶显示装置预设用作占空比确定单元 346 的阈值的最小和最大基准值 A 和 B, 并将它们预先存储在作为液晶显示装置的内部存储器的 EEPROM40 中。主机 10 可通过 I2C 通讯将 EEPROM40 中存储的最小和最大基准值 A 和 B 更新为用户所需的值, 即主机 10 想要的值, 由此提高基准值 A 和 B 的调整自由度。结果, 可通过主机 10 实现想要的 PWM 信号的占空比的变化。

[0068] 输出多路复用器 348 响应于来自占空比确定单元 346 的标记信号, 选择来自占空比比较器 344 的前一占空比和当前占空比中的一个, 并将所选择的占空比输出到 PWM 发生器 36 和输入多路复用器 342。如果来自占空比确定单元 346 的标记信号表示当前占空比的稳定状态, 则输出多路复用器 348 选择来自占空比比较器 344 的当前占空比, 并将所选择的占空比输出到 PWM 发生器 36 和输入多路复用器 342。另一方面, 如果来自占空比确定单元 346 的标记信号表示当前占空比的不稳定状态, 则输出多路复用器 348 选择来自占空比比较器 344 的前一占空比, 并将所选择的占空比输出到 PWM 发生器 36 和输入多路复用器 342。

[0069] 同时, 根据需要可从图 5 省略缓冲器 340 和输入多路复用器 342。在该情形中, 占空比比较器 344 可使用从输出多路复用器 348 的输出级反馈的所选择的占空比作为前一占空比。

[0070] 参照图 6, 当响应于帧频的变化, 输入 PWM 信号的频率 (即周期) 从 60Hz 变为 50Hz 时, 产生了输入 PWM 信号的占空比从 10% 下降到 8.35%, 然后返回到 10% 的特定周期。有意地, 输入 PWM 信号的占空比从 10% 变为 20%, 或者从 20% 变为 19%。例如, 假定占空比过滤器 346 的最小基准值 A 设为 1.5%, 最大基准值 B 设为 8.5%, 且如果占空比中的差值小于最小基准值 A 或者高于最大基准值 B, 则意味着当前的输入占空比是稳定的。

[0071] 在第 N+1 帧中, 因为 10% 的前一占空比与 10% 的当前占空比之间没有差值, 所以 10% 的当前占空比被认为是稳定的。响应于表示稳定状态的标记信号 “1”, 选择并输出 10% 的当前占空比。

[0072] 在第 N+2 帧中, 响应于表示在第 N+1 帧中稳定状态的标记信号 “1”, 选择被延迟一帧的 10% 占空比作为前一占空比。因为 10% 的前一占空比与 8.35% 的当前占空比之间的差值 1.65% 高于最小基准值 (A) 1.5%, 所以 8.35% 的当前占空比被认为是不稳定的, 从而 8.35% 的当前占空比被认为是不稳定的。结果, 响应于表示不稳定状态的标记信号 “0”, 选择并输出 10% 的前一占空比。

[0073] 在第 N+3 帧中, 响应于表示在第 N+2 帧中不稳定状态的标记信号 “0”, 选择反馈的 10% 占空比作为前一占空比。因为 10% 的前一占空比与 10% 的当前占空比之间没有差值, 所以 10% 的当前占空比被认为是稳定的, 从而响应于表示稳定状态的标记信号 “1”, 选择并输出 10% 的当前占空比。

[0074] 在第 N+4 帧中, 响应于表示在第 N+3 帧中稳定状态的标记信号 “1”, 选择被延迟一帧的 10% 占空比作为前一占空比。因为 10% 的前一占空比与 20% 的当前占空比之间的差值 10% 高于最大基准值 (B) 8.5%, 所以 20% 的当前占空比被认为是稳定的。结果, 响应于表示稳定状态的标记信号 “1”, 选择并输出 20% 的当前占空比。

[0075] 在第 N+5 帧中, 响应于表示在第 N+4 帧中稳定状态的标记信号 “1”, 选择被延迟一帧的 20% 占空比作为前一占空比。因为 20% 的前一占空比与 19% 的当前占空比之间的差

值 1% 小于最小基准值 (A) 1.5%，所以 19% 的当前占空比被认为是稳定的。结果，响应于表示稳定状态的标记信号“1”，选择并输出 19% 的当前占空比。

[0076] 因此，尽管在频率变化过程中产生了输入 PWM 信号的占空比变得不稳定的异常周期，但占空比过滤器 34 选择 / 输出稳定的前一占空比，而不是当前不稳定的占空比，由此排除了不稳定的占空比。

[0077] 如上所述，根据本发明的背光驱动器及其驱动方法在输入 PWM 信号的每一周期都将前一占空比与当前占空比进行比较。如果当前占空比是不稳定的，则背光驱动器及其驱动方法选择并输出稳定的占空比，即使输入 PWM 信号不稳定也可产生具有稳定占空比的输出 PWM 信号，并使用所产生的 PWM 信号驱动背光单元，从而可防止由不稳定的输入 PWM 信号导致的背光闪烁。

[0078] 从上面的描述显而易见，根据本发明实施方式的背光驱动器及其驱动方法通过过滤输入 PWM 信号去除了不稳定的占空比，保持了稳定的占空比，尽管输入不稳定的输入 PWM 信号，仍可产生稳定的输出 PWM 信号，由此通过控制背光单元可防止背光闪烁。

[0079] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下，本发明可进行各种修改和变化，这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而，本发明意在覆盖落入所附权利要求范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

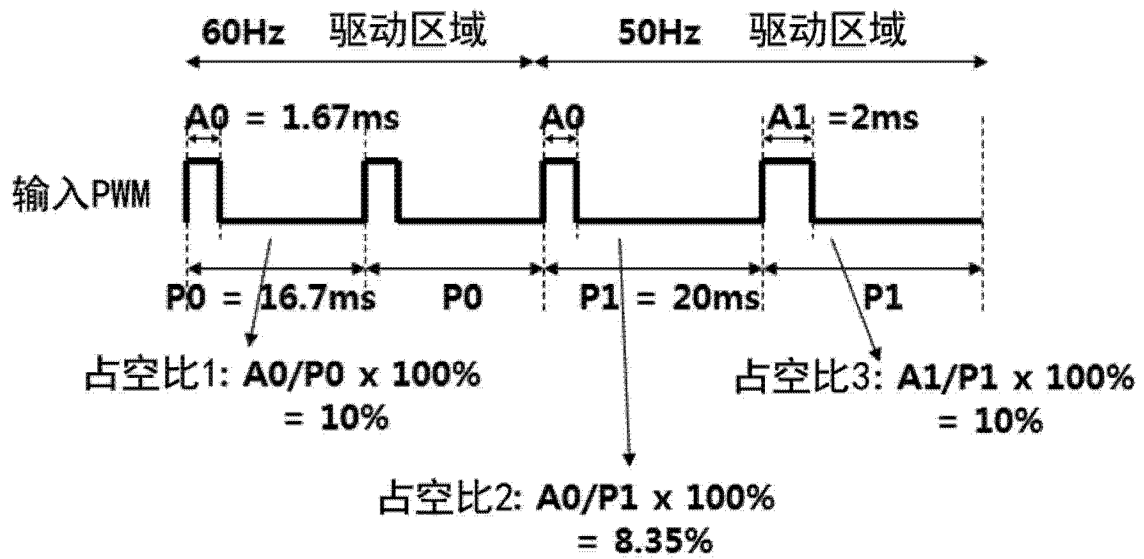


图 1

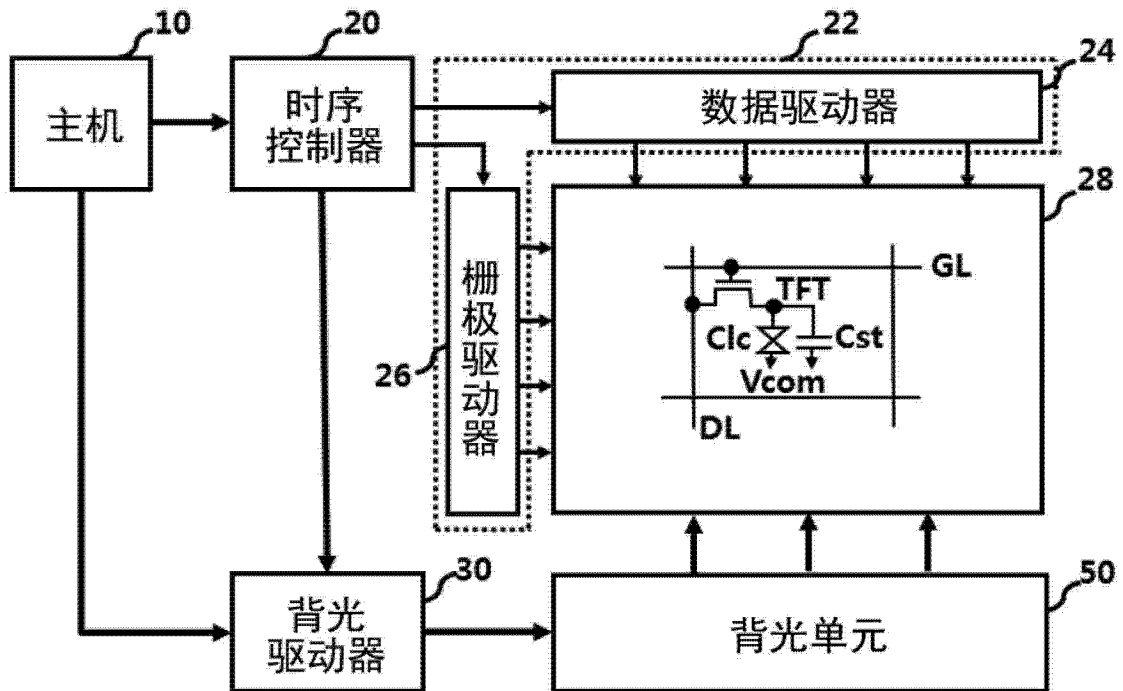


图 2

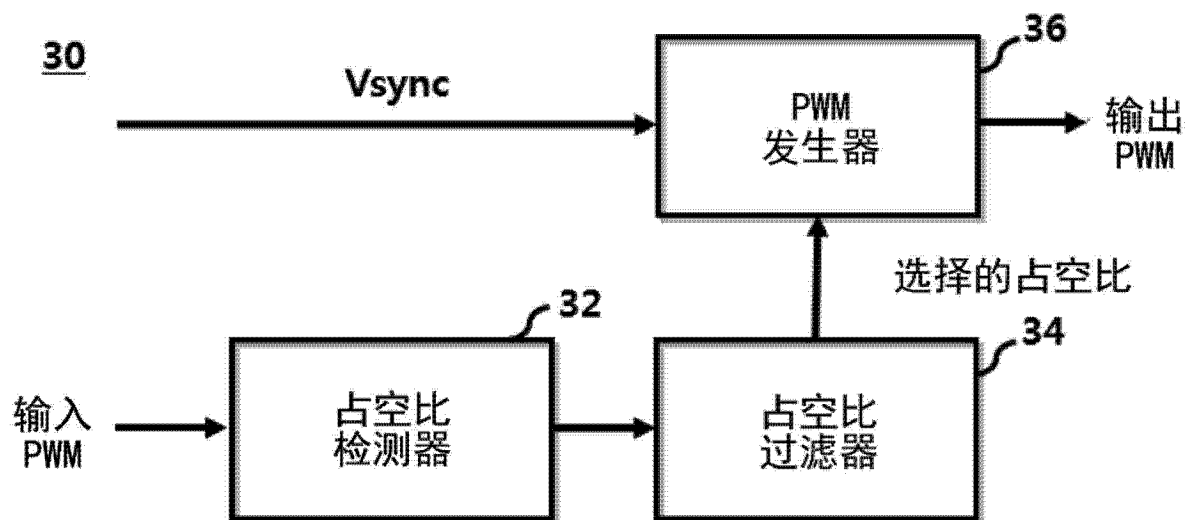
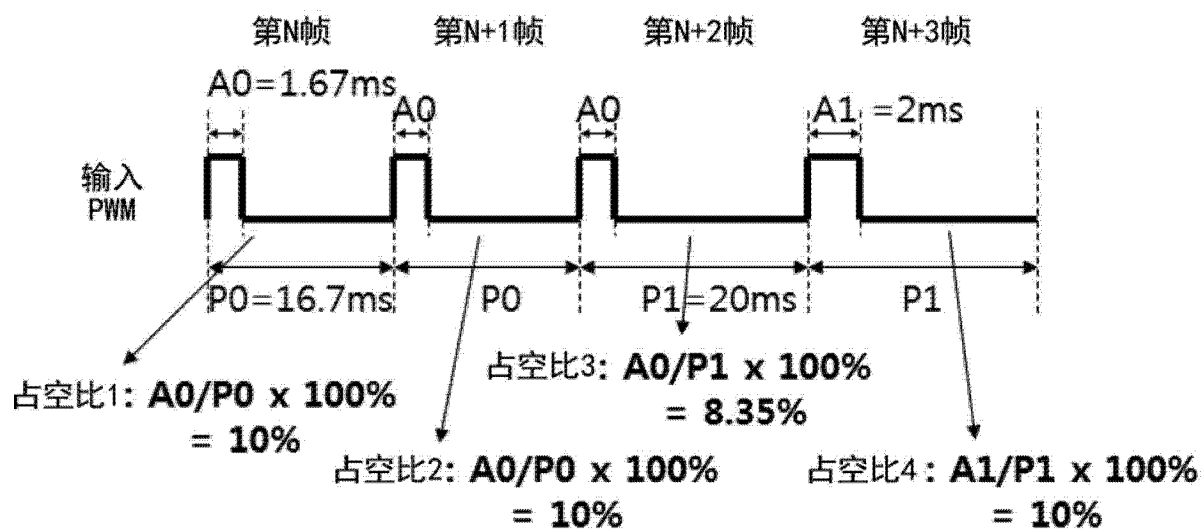


图 3



	第N+1帧	第N+2帧	第N+3帧
前一占空比	10%	10%	10%
当前占空比	10%	8.35%	10%
占空比差值	0%	1.65%	0%
选择的占空比	10%	10%	10%

图 4

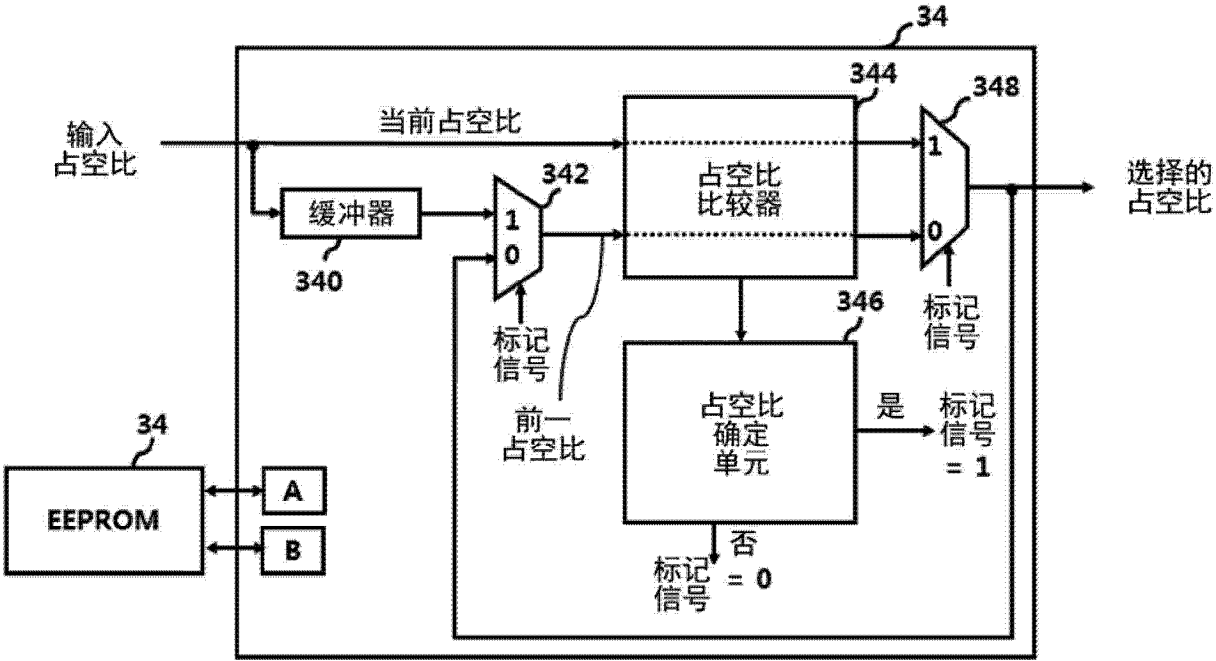


图 5

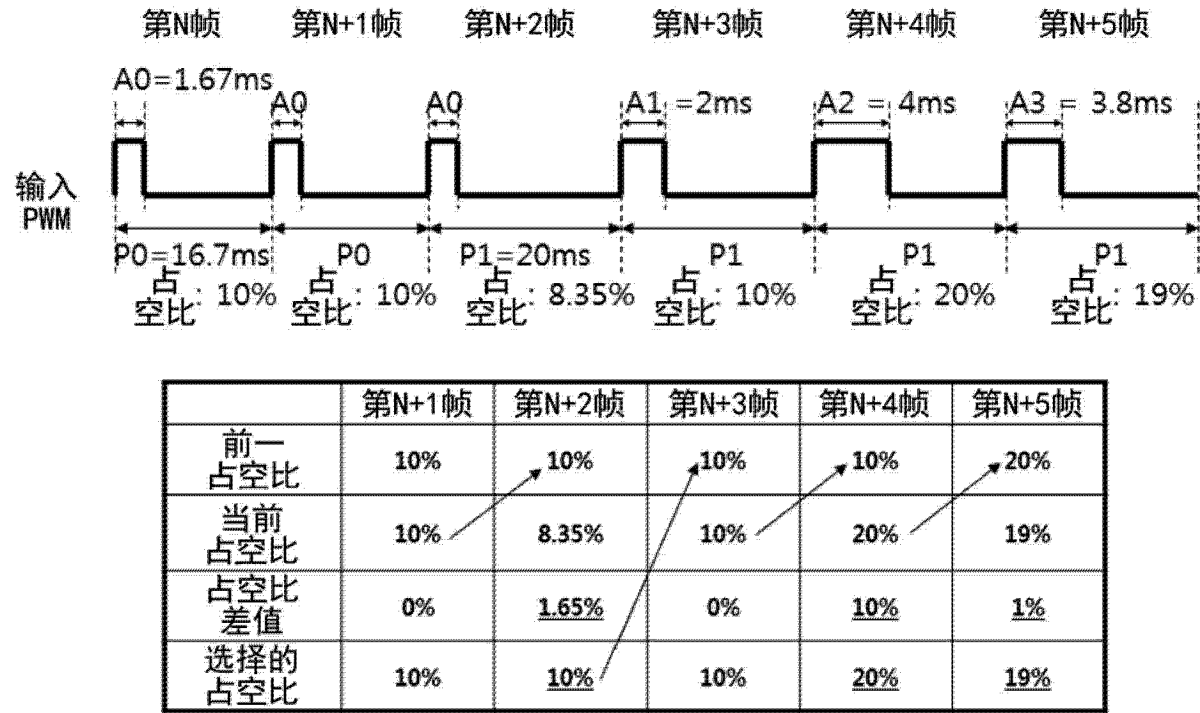


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置的背光驱动器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN103456275A	公开(公告)日	2013-12-18
申请号	CN201310206534.5	申请日	2013-05-29
[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	金旼奎		
发明人	金旼奎		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/2014 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2320/0247 G09G2340/0407 H03K7/08 G09G3/36 H05B45/37		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020120056839 2012-05-29 KR		
其他公开文献	CN103456275B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光驱动器及其驱动方法，其通过过滤输入PWM信号去除不稳定占空比，从而即使输入PWM信号变得不稳定，也可防止背光闪烁。所述背光驱动器包括：占空比检测器，所述占空比检测器用于检测输入脉宽调制(PWM)信号的占空比；占空比过滤器，所述占空比过滤器用于检测从所述占空比检测器接收的当前占空比与前一占空比之间的差值，确定所述检测的占空比差值是否满足预设基准条件，选择所述当前占空比和所述前一占空比中的一个，并输出所选择的占空比；和PWM发生器，所述PWM发生器用于产生一输出PWM信号，并将所述输出PWM信号输出到背光单元，其中所述输出PWM信号是当将来自所述占空比过滤器的所选择的占空比反映在输入同步信号中时获得的信号。

