



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110930952 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201910869591.9

(22)申请日 2019.09.16

(30)优先权数据

10-2018-0112213 2018.09.19 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 吴官永 朴褊珍 孙荣秀 李元熙
朴宰亨

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

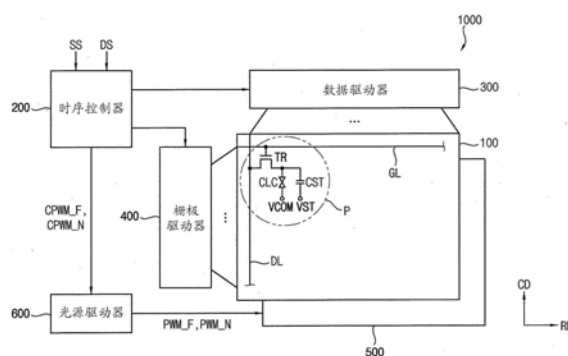
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

液晶显示设备

(57)摘要

公开了液晶显示设备,该液晶显示设备包括液晶显示面板、时序控制器和光源,其中:时序控制器配置为在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号,该光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平,给光时段在所述多个帧中的帧的早期时段内预先设定,不给光时段在所述多个帧中的所述帧的后期时段内预先设定为具有根据帧频率的长度;光源配置为响应于光源控制信号在给光时段内发光并且在不给光时段内不发光。



1. 液晶显示设备,包括:

液晶显示面板;

时序控制器,配置为在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号,所述光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平,其中,所述给光时段在所述多个帧中的帧的早期时段内预先设定,所述不给光时段在所述多个帧中的所述帧的后期时段内预先设定为具有根据帧频率的长度;以及

光源,配置为响应于所述光源控制信号在所述给光时段期间发光并且在所述不给光时段期间不发光。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述时序控制器包括:

频率模式确定器,配置为使用同步信号确定频率模式是否是所述可变频率模式;以及

光源控制信号发生器,配置为在所述频率模式是所述可变频率模式时生成所述光源控制信号。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示设备,其中,所述频率模式确定器配置为:使用与所述多个帧中的所述帧的垂直消隐时段对应的所述同步信号的计数值来确定所述频率模式。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述时序控制器配置为:在包括具有恒定帧频率的多个帧的正常频率模式期间,输出在具有所述恒定帧频率的所述多个帧中的整个帧中具有所述高电平的光源控制信号。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述给光时段的长度与120Hz的帧长度对应。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述给光时段的长度与所述可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率的帧长度对应。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述给光时段的长度与比所述可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率高的频率的帧长度对应。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,其中,所述时序控制器配置为:在所述可变频率模式期间,当所述多个帧中的所述帧的长度短于所述给光时段时,输出在所述多个帧中的整个所述帧中具有所述高电平的光源控制信号。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示设备,还包括:

光源驱动器,配置为生成光源驱动信号,所述光源驱动信号具有与所述光源控制信号的所述高电平对应的脉冲宽度调制电平和与所述光源控制信号的所述低电平对应的低电平。

液晶显示设备

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及液晶显示设备,并且更具体地涉及用于提高显示质量的液晶显示设备以及驱动液晶显示设备的方法。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示(LCD)设备包括用于使用液晶的透光率显示图像的液晶显示面板、用于驱动液晶显示面板的驱动电路以及用于将光提供给液晶显示面板的背光单元。

[0003] 外部图形处理器(GPU)实时改变构成图像数据的图像帧的图像帧速率。缩放器将图像帧速率调整为面板驱动帧的面板帧速率以用于在液晶显示面板上显示图像。缩放器还将图像帧速率提供给液晶显示设备。

[0004] 当图像帧速率慢于或快于面板帧速率时,将当前帧的图像输出至液晶显示设备,或者在输出当前帧的图像的同时输出下一帧的图像。因此,当切断液晶显示设备上显示的画面时,发生撕裂现象(撕裂)。

[0005] 为了减少或防止撕裂,缩放器以垂直同步模式操作以进行垂直同步。在垂直同步模式下,当帧速率慢时,缩放器重复地将前一帧的图像输出至液晶显示设备。因此,在液晶显示设备上显示的图片被延迟(卡顿)。

[0006] 为了解决在图像帧速率变化时出现的问题,已经提出了一种自适应同步技术,其中增加或减小面板驱动帧中的垂直消隐间隔以匹配图像帧速率。由于面板驱动帧中的垂直消隐间隔不同,所以液晶显示面板的平均亮度对于每一帧是改变。因此,可以在视觉上识别诸如闪烁等的有缺陷的显示。

发明内容

[0007] 一些示例性实施方式的方面是涉及用于根据可变频率模式改善亮度的液晶显示设备。

[0008] 一些示例性实施方式的方面涉及驱动液晶显示设备的方法。

[0009] 根据本发明构思的示例性实施方式,提供了液晶显示设备,该液晶显示设备包括液晶显示面板、时序控制器和光源,其中:时序控制器配置为在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号,该光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平,给光时段在多个帧中的帧的早期时段内预先设定,不给光时段在多个帧中的帧的后期时段预先设定为具有根据帧频率的长度;光源配置为响应于光源控制信号在给光时段期间发光并且在不给光时段期间不发光。

[0010] 在示例性实施方式中,时序控制器可以包括频率模式确定器和光源控制信号发生器,其中:频率模式确定器配置为使用同步信号确定频率模式是否是可变频率模式;光源控制信号发生器配置为在频率模式是可变频率模式时生成光源控制信号。

[0011] 在示例性实施方式中,频率模式确定器可以配置为使用与多个帧中的帧的垂直消隐时段对应的同步信号的计数值确定频率模式。

[0012] 在示例性实施方式中,时序控制器可以配置为:在包括具有恒定帧频率的多个帧的正常频率模式期间,输出在多个帧中的整个帧中具有高电平的光源控制信号。

[0013] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与120Hz的帧长度对应。

[0014] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率的帧长度对应。

[0015] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与比可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率高的频率的帧长度对应。

[0016] 在示例性实施方式中,时序控制器可以配置为:在可变频率模式期间,当多个帧中的帧的长度短于给光时段时,输出在多个帧中的整个帧中具有高电平的光源控制信号。

[0017] 在示例性实施方式中,液晶显示设备还可以包括光源驱动器,光源驱动器配置为生成光源驱动信号,该光源驱动信号具有与光源控制信号的高电平对应的脉冲宽度调制电平和与光源控制信号的低电平对应的低电平。

[0018] 根据本发明构思的示例性实施方式,提供了驱动液晶显示设备的方法。该方法包括:在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号,该光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平,其中,给光时段在多个帧中的帧的早期时段内预先设定,不给光时段在多个帧中的帧的后期时段内预先设定为具有根据帧频率的长度;在可变频率模式期间基于光源控制信号在帧的给光时段期间点亮液晶显示面板;以及在可变频率模式期间基于光源控制信号在帧的不给光时段期间不点亮液晶显示面板。

[0019] 根据本发明构思的示例性实施方式,提供了驱动液晶显示设备的方法。该方法包括:用于在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号的过程,该光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平,给光时段在多个帧中的帧的早期时段内预先设定,不给光时段在多个帧中的帧的后期时段内预先设定为具有根据帧频率的长度;用于在可变频率模式期间基于光源控制信号在帧的给光时段期间点亮液晶显示面板的过程;以及用于在可变频率模式期间基于光源控制信号在帧的不给光时段期间不点亮液晶显示面板的过程。

[0020] 在示例性实施方式中,该方法还可包括:使用同步信号确定频率模式是否是可变频率模式并且当频率模式是可变频率模式时生成光源控制信号。

[0021] 在示例性实施方式中,可以使用与多个帧中的帧的垂直消隐时段对应的同步信号的计数值确定频率模式。

[0022] 在示例性实施方式中,该方法还可以包括:在包括具有恒定帧频率的多个帧的正常频率模式期间,输出在多个帧中的整个帧中具有高电平的光源控制信号。

[0023] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与120Hz的帧长度对应。

[0024] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率的帧长度对应。

[0025] 在示例性实施方式中,给光时段的长度可以与比可变频率模式下的可变频率范围之中的最高频率高的频率的帧长度对应。

[0026] 在示例性实施方式中,该方法还可以包括:在可变频率模式下,当多个帧中的帧的长度短于给光时段时,输出在多个帧中的整个帧中具有高电平的光源控制信号。

[0027] 在示例性实施方式中,该方法还可以包括:生成光源驱动信号,该光源驱动信号具有与光源控制信号的高电平对应的脉冲宽度调制电平和与光源控制信号的低电平对应的低电平;以及将光源驱动信号提供给光源。

[0028] 根据本发明构思,即使在可变频率模式期间垂直消隐时段变化时,由于施加了相同的给光时段,因此可以减小或最小化由在可变频率模式下发生的亮度差异引起的闪烁。然而,与根据给光时段的不给光时段对应的黑色插入不被用户观察为高频分量。因此,可以在可变频率模式下提高图像的显示质量。

附图说明

[0029] 通过参考附图在本发明构思的详细的示例性实施方式中进行描述,本发明构思的上述和其它特征及优点将变得更加明显,在附图中:

[0030] 图1是示出根据示例性实施方式的显示设备的框图;

[0031] 图2A和图2B是示出根据示例性实施方式的正常频率模式下的同步信号的波形图;

[0032] 图3A和图3B是示出根据示例性实施方式的可变频率模式下的同步信号的波形图;

[0033] 图4是示出根据示例性实施方式的时序控制器的框图;

[0034] 图5是示出根据示例性实施方式的驱动液晶显示设备的方法的流程图;

[0035] 图6是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图;

[0036] 图7是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图;

[0037] 图8是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图。

具体实施方式

[0038] 在下文中,将参考附图更详细地解释本发明构思。

[0039] 图1是示出根据示例性实施方式的显示设备的框图。图2A和图2B是示出根据示例性实施方式的正常频率模式下的同步信号的波形图。图3A和图3B是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下的同步信号的波形图。

[0040] 参考图1,液晶显示设备1000可以包括液晶显示面板100、时序控制器200、数据驱动器300、栅极驱动器400、光源500和光源驱动器600。

[0041] 液晶显示面板100可以包括多条数据线DL、多条栅极线GL和多个像素P。

[0042] 多条数据线DL可以在列方向CD上延伸,并且可以在与列方向CD相交或交叉的行方向RD上彼此布置。多条栅极线GL可以在行方向RD上延伸,并且可以在列方向CD上彼此布置。

[0043] 多个像素P可以以包括多个像素行和多个像素列的矩阵形式布置。每个像素P可以包括连接到数据线DL和栅极线GL的晶体管TR、连接到晶体管TR的液晶电容器CLC以及连接到液晶电容器CLC的存储电容器CST。将液晶公共电压VCOM施加到液晶电容器CLC,并且将存储公共电压VST施加到存储电容器CST。液晶公共电压VCOM和存储公共电压VST可以是相同的电压。

[0044] 时序控制器200从图形处理单元(GPU)接收图像信号DS和同步信号SS。GPU可以是

外部设备。

[0045] 例如,时序控制器200可以接收正常频率模式的图像信号和同步信号。另外,时序控制器200可以接收可变频率模式的图像信号和同步信号。

[0046] 参考正常频率模式的数据使能信号DE_Normal,如图2A和图2B中所示,帧F_N可以包括有效时段ACT_N和垂直消隐时段VB_N。在正常频率模式下,多个帧中的每一个可以包括有效时段ACT_N和垂直消隐时段VB_N。多个帧中的每一个的有效时段ACT_N可以具有相同的长度。多个帧中的每一个的垂直消隐时段VB_N可以具有相同的长度。当正常频率模式下的多个帧具有60Hz的帧频率时,数据使能信号DE_Normal的1个水平周期1H可以为约14.8 μ s。

[0047] 参考可变频率模式的数据使能信号DE_Freesync,如图3A和图3B中所示,多个帧可以具有各种频率。例如,第一帧F₁至第三帧F₃具有144Hz的帧频率,第四帧F₄具有72Hz的帧频率,第五帧F₅和第六帧F₆具有60Hz的帧频率。如上所述,可变频率模式下的帧频率可以在从最低频率到最高频率的可变频率范围内变化。例如,可变频率范围可以为约60Hz至约144Hz。在可变频率模式下,多个帧中的每一个的有效时段ACT_F可以具有相同的长度而无论帧频率如何,但多个帧中的每一个的垂直消隐时段VB_F可以依据帧频率而具有不同的长度。

[0048] 例如,当可变频率范围为约60Hz至约144Hz时,作为最低频率的60Hz的垂直消隐时段VB_{Fmax}是最长的,而作为最高频率的144Hz的垂直消隐时段VB_{Fmin}是最短的。因此,当可变频率范围为约60Hz至约144Hz时,数据使能信号DE_Freesync的1个水平周期1H可以为约6.2 μ s。

[0049] 如上所述,在可变频率模式下,当帧频率减小时,垂直消隐时段的长度增加。当垂直消隐时段的长度增加时,像素帧中维持数据电压的保持时间增加。因此,像素的亮度可能因像素的漏电流而减小。通过这种亮度降低,当当前帧的图像信号与下一帧的图像信号相同或者背景图像相似时,可能出现亮度差异并且亮度差异可能被观察为闪烁现象。

[0050] 根据示例性实施方式,在可变频率模式下,可以在帧的早期时段内预先设定给光时段,并且可以在帧的后期时段内预先设定不给光时段,其中在给光时段期间,光源可以发光,在不给光时段期间,光源可不发光。不给光时段可以是与给光时段分开的时段。因此,可以通过关闭光源防止随着垂直消隐时段延长而由漏电流引起的亮度差异被用户看到。另外,可以通过在每一帧内保持光源在其中发光的给光时段来减小或最小化亮度差异。

[0051] 在可变频率模式下,时序控制器200可以生成光源控制信号CPWM_F以控制光源驱动器600在给光时段期间从光源500发光并且不给光时段期间不从光源500发光。然而,在正常频率模式下,时序控制器200可以生成光源控制信号CPWM_N以控制光源500在整个帧的周期内从光源500发光。

[0052] 时序控制器200可以基于同步信号SS生成多个控制信号。多个控制信号可以包括用于控制数据驱动器300的数据控制信号和用于控制栅极驱动器400的栅极控制信号。时序控制器200可以通过各种校正算法校正图像信号DS,并且可以将校正的图像信号提供给数据驱动器300。

[0053] 数据驱动器300可以基于数据控制信号在每个水平周期内使用伽马电压将图像信号转换为数据电压,并且将数据电压输出到数据线DL。

[0054] 栅极驱动器400可基于栅极控制信号生成多个栅极信号,并且将多个栅极信号顺

序地输出到多条栅极线GL。

[0055] 光源500可以将光提供给液晶显示面板100。光源500可以基于从光源驱动器600提供的光源驱动信号而发光。光源500可以包括多个发光二极管。光源500可以相对于液晶显示面板100具有边缘型结构或直底型结构。

[0056] 光源驱动器600可基于从时序控制器200提供的可变频率模式的光源控制信号CPWM_F生成提供给光源500的可变频率模式的光源驱动信号PWM_F。此外,光源驱动器600可基于从时序控制器200提供的正常频率模式的光源控制信号CPWM_N生成提供给光源500的正常频率模式的光源驱动信号PWM_N。

[0057] 图4是示出根据示例性实施方式的时序控制器的框图。

[0058] 参考图1和图4,时序控制器200可以包括频率模式确定器210和光源控制信号发生器230。

[0059] 频率模式确定器210可以使用同步信号SS确定当前帧是正常频率模式还是可变频率模式。

[0060] 例如,时序控制器200可以在帧的垂直消隐时段内对同步信号SS进行计数。可以将当前帧的计数值与至少一个参考计数值进行比较,以确定当前帧是处于可变频率模式还是正常频率模式下。

[0061] 可选地,可以将当前帧的垂直消隐时段的计数值、前一帧的垂直消隐时段的计数值与下一帧的垂直消隐时段的计数值相互进行比较,以确定当前帧是处于可变频率模式还是正常频率模式下。

[0062] 频率模式的确定方法不限于上述方法,并且可以使用各种频率模式确定方法确定当前帧的频率模式。

[0063] 光源控制信号发生器230可以根据从频率模式确定器210确定的频率模式生成光源控制信号CPWM_N或CPWM_F。

[0064] 例如,当当前帧处于正常频率模式下时,可以生成正常频率模式的光源控制信号CPWM_N,以控制光源500在帧期间持续发光。

[0065] 然而,当当前帧处于可变频率模式下时,可以生成可变频率模式的光源控制信号CPWM_F,以控制光源500在与帧的早期时段对应的给光时段期间发光并且在与帧的后期时段对应的不给光时段期间不发光。不给光时段可以是与给光时段分开的时段。

[0066] 根据示例性实施方式,在从约60Hz至约144Hz的可变频率范围内,可以将不给光时段的长度预先设定为120Hz至144Hz的最大帧频率的有效长度。与120Hz或更高的高频率对应的不给光时段可不被用户观察到。

[0067] 根据示例性实施方式,可以将给光时段的长度预先设定为120Hz的帧长度。

[0068] 根据示例性实施方式,可以将给光时段的长度预先设定为144Hz的帧长度。

[0069] 根据示例性实施方式,可以将给光时段的长度预先设定为高于144Hz的帧长度的最高频率的帧长度。

[0070] 根据示例性实施方式,当帧长度短于可变频率模式下的给光时段时,光源500可以持续发光。

[0071] 因此,即使在可变频率模式期间垂直消隐时段变化时,由于施加了相同的给光时段,因此仍可以减小或最小化由在可变频率模式下发生的亮度差异引起的闪烁。

[0072] 光源控制信号发生器230在正常频率模式下生成正常频率模式的光源控制信号CPWM_N,并且将光源控制信号CPWM_N提供给光源驱动器600。光源控制信号发生器230在可变频率模式下生成可变频率模式的光源控制信号CPWM_F,并且将光源控制信号CPWM_F提供给光源驱动器600。

[0073] 图5是示出根据示例性实施方式的驱动液晶显示设备的方法的流程图。

[0074] 参考图1以及图4至图5,时序控制器200可以接收同步信号SS (步骤S100)。

[0075] 时序控制器200可以使用可变频率范围确定当前帧是正常频率模式还是可变频率模式 (步骤S120)。

[0076] 例如,时序控制器200可以在帧的垂直消隐时段内对同步信号SS进行计数。可以将当前帧的计数值与至少一个参考计数值进行比较,以确定当前帧是处于可变频率模式还是正常频率模式下。

[0077] 可选地,可以将当前帧的垂直消隐时段的计数值、前一帧的垂直消隐时段的计数值与下一帧的垂直消隐时段的计数值相互进行比较,以确定当前帧是处于可变频率模式还是正常频率模式下。

[0078] 频率模式的确定方法不限于上述方法,并且可以使用各种频率模式确定方法确定当前帧的频率模式。

[0079] 当当前帧处于正常频率模式下时,时序控制器200可以生成正常频率模式的光源控制信号CPWM_N,以在整个帧的周期内从光源500发光 (步骤S130)。例如,正常频率模式下的光源控制信号CPWM_N可在帧期间一直具有高电平。

[0080] 时序控制器200向光源驱动器600提供正常频率模式的光源控制信号CPWM_N。光源驱动器600基于正常频率模式的光源控制信号CPWM_N生成正常频率模式的光源驱动信号PWM_N,该光源驱动信号PWM_N在帧的周期期间具有持续从光源500发光的脉冲宽度调制电平 (下文中称为PWM电平) (步骤S135)。

[0081] 因此,在正常频率模式下,响应于光源驱动信号PWM_N在帧的周期期间具有PWM电平,光源500可以在整个帧的周期内持续发光 (步骤S170)。

[0082] 然而,当当前帧处于可变频率模式下时,时序控制器200可以生成可变频率模式的光源控制信号CPWM_F,以在与帧的早期时段对应的给光时段期间从光源500发光,并且在帧的与除给光时段之外的后期时段对应的不给光时段期间不从光源500发光 (步骤S150)。可变频率模式的光源控制信号CPWM_F可以在给光时段内具有高电平并且在不给光时段内具有低电平。

[0083] 时序控制器200可以将可变频率模式的光源控制信号CPWM_F提供给光源驱动器600。光源驱动器600可以基于可变频率模式的光源控制信号CPWM_F生成可变频率模式的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段期间具有PWM电平并且在不给光时段期间具有低电平 (步骤S155)。

[0084] 因此,在可变频率模式下,响应于在给光时段期间具有PWM电平并且在不给光时段期间具有低电平的光源驱动信号PWM_F,光源500可以仅在给光时段期间发光 (步骤S170)。

[0085] 例如,在可变频率模式下,光源500可以在帧长度短于依据帧频率的给光时段的帧周期期间持续发光。另外,光源500可以仅在帧长度长于依据帧频率的给光时段的帧周期的给光时段期间发光。

[0086] 根据示例性实施方式,即使在可变频率模式期间垂直消隐时段变化时,由于施加了相同的给光时段,因此仍可以减小或最小化由在可变频率模式下发生的亮度差异引起的闪烁。

[0087] 图6是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图。

[0088] 参考图6,根据示例性实施方式,在可变频率模式下,多个帧的帧频率可以包括约60Hz至约144Hz的可变频率范围,光源在其期间发光的给光时段可以预先设定为120Hz的帧长度TON1(例如,基于120Hz的帧频率的帧长度)。

[0089] 时序控制器可以基于在第一帧F₁中接收的数据使能信号DE确定第一帧F₁的帧频率。时序控制器可以生成与144Hz的第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F。144Hz的第一帧F₁可以具有比按照120Hz的帧长度TON1(例如,基于120Hz的帧频率的帧长度)预先设定的给光时段的长度短的长度(例如,基于144Hz的帧频率的帧长度)。因此,与第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F可以在整个第一帧F₁中具有高电平H。基于高电平H的光源控制信号CPWM_F,光源驱动器可以向光源提供具有PWM电平的光源驱动信号PWM_F。响应于PWM电平的光源驱动信号PWM_F,光源可以在144Hz的第一帧F₁期间持续生成光。

[0090] 时序控制器可以基于在第二帧F₂中接收的数据使能信号DE确定第二帧F₂的帧频率。时序控制器可以生成与72Hz的第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F。与第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F可以在可以作为第二帧F₂的早期时段的预先设定为120Hz的帧长度TON1的给光时段ON内具有高电平H,并且在可以作为第二帧F₂的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。光源驱动器可以生成第二帧F₂的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在72Hz的第二帧F₂中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。

[0091] 时序控制器可以基于在第三帧F₃中接收的数据使能信号DE确定第三帧F₃的帧频率。时序控制器可以生成与96Hz的第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F。与第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第三帧F₃的早期时段的预先设定为120Hz的帧长度TON1的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第三帧F₃的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。96Hz的第三帧F₃可以具有比72Hz的第二帧F₂短的不给光时段OFF。光源驱动器可以生成第三帧F₃的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在96Hz的第三帧F₃中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。类似地,60Hz的第四帧F₄和第六帧F₆可以具有比72Hz的第二帧F₂长的不给光时段OFF,并且144Hz的第五帧F₅可以具有与144Hz的第一帧F₁相等的给光时段ON。

[0092] 如上所述,光源可以在可变频率模式下在每一帧内仅在与120Hz的帧长度对应的给光时段期间发光。

[0093] 因此,即使在可变频率模式下垂直消隐时段变化,光源仍仅在早先在帧中预先设定的与120Hz的帧长度对应的给光时段期间发光。由垂直消隐时段的可变差异引起的亮度差异可以减小或最小化。

[0094] 图7是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图。

[0095] 参考图7,根据示例性实施方式,在可变频率模式下,多个帧的帧频率可以包括约60Hz至约144Hz的可变频率范围,光源在其期间发光的给光时段可以预先设定为144Hz的帧长度TON2。

[0096] 时序控制器可以基于在第一帧F₁中接收的数据使能信号DE确定第一帧F₁的帧频率。时序控制器可以生成与144Hz的第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F。144Hz的第一帧F₁可以具有与按照144Hz的帧长度TON2预先设定的给光时段的长度相等的长度,并且因此,与第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F在整个第一帧F₁中具有高电平H。基于高电平H的光源控制信号CPWM_F,光源驱动器可以向光源提供具有PWM电平的光源驱动信号PWM_F。响应于PWM电平的光源驱动信号PWM_F,光源可以在144Hz的第一帧F₁期间持续生成光。

[0097] 时序控制器可以基于在第二帧F₂中接收的数据使能信号DE确定第二帧F₂的帧频率。时序控制器可以生成与72Hz的第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F。与第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第二帧F₂的早期时段的预先设定为144Hz的帧长度TON2的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第二帧F₂的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。光源驱动器可以生成第二帧F₂的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在72Hz的第二帧F₂中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。

[0098] 时序控制器可以基于在第三帧F₃中接收的数据使能信号DE确定第三帧F₃的帧频率。时序控制器可以生成与96Hz的第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F。与第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第三帧F₃的早期时段的预先设定为144Hz的帧长度TON2的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第三帧F₃的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。96Hz的第三帧F₃可以具有比72Hz的第二帧F₂短的不给光时段OFF。光源驱动器可以生成第三帧F₃的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在96Hz的第三帧F₃中,光源可以在给光时段ON期间发光,并且可以在不给光时段OFF期间不发光。类似地,60Hz的第四帧F₄和第六帧F₆可以具有比72Hz的第二帧F₂长的不给光时段OFF,并且144Hz的第五帧F₅可以具有与144Hz的第一帧F₁相等的给光时段ON。

[0099] 如上所述,光源可以在可变频率模式下在每一帧内仅在与144Hz的帧长度对应的给光时段期间发光。

[0100] 因此,即使在可变频率模式下垂直消隐时段变化,光源仍可以仅在早先在帧中预先设定的与144Hz的帧长度对应的给光时段期间发光。由垂直消隐时段的可变差异引起的亮度差异可以减小或最小化。

[0101] 图8是示出根据示例性实施方式的在可变频率模式下驱动液晶显示设备的方法的波形图。

[0102] 参考图8,根据示例性实施方式,在可变频率模式下,多个帧的帧频率可以包括约60Hz至约144Hz的可变频率范围,光源在其期间发光的给光时段可以预先设定为150Hz(其

为比120Hz高的高频率)的帧长度TON3。

[0103] 时序控制器可以基于在第一帧F₁中接收的数据使能信号DE确定第一帧F₁的帧频率。时序控制器可以生成与144Hz的第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F。与第一帧F₁对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第一帧F₁的早期时段的预先设定为150Hz的帧长度TON3的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第一帧F₁的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。光源驱动器可以生成第一帧F₁的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在144Hz的第一帧F₁中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。

[0104] 时序控制器可以基于在第二帧F₂中接收的数据使能信号DE确定第二帧F₂的帧频率。时序控制器可以生成与72Hz的第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F。与第二帧F₂对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第二帧F₂的早期时段的预先设定为150Hz的帧长度TON3的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第二帧F₂的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。光源驱动器可以生成第二帧F₂的光源驱动信号PWM_F,该光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在72Hz的第二帧F₂中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。

[0105] 时序控制器可以基于在第三帧F₃中接收的数据使能信号DE确定第三帧F₃的帧频率。时序控制器可以生成与96Hz的第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F。与第三帧F₃对应的光源控制信号CPWM_F可以在作为第三帧F₃的早期时段的预先设定为150Hz的帧长度TON3的给光时段ON内具有高电平H,并且在作为第三帧F₃的后期时段的不给光时段OFF内具有低电平L。96Hz的第三帧F₃可以具有比72Hz的第二帧F₂短且比144Hz的第一帧F₁长的不给光时段OFF。光源驱动器可以生成第三帧F₃的光源驱动信号PWM_F,光源驱动信号PWM_F在给光时段ON内具有PWM电平并且在不给光时段OFF内具有低电平L,并且光源驱动器可以将光源驱动信号PWM_F提供给光源。在96Hz的第三帧F₃中,光源可以在给光时段ON期间发光并且可以在不给光时段OFF期间不发光。类似地,60Hz的第四帧F₄和第六帧F₆可以具有比72Hz的第二帧F₂长的不给光时段OFF,并且144Hz的第五帧F₅可以具有与144Hz的第一帧F₁相等的给光时段OFF。

[0106] 如上所述,光源可以在可变频率模式下在每一帧内仅在与150Hz的帧长度对应的给光时段内发光。

[0107] 因此,即使在可变频率模式下垂直消隐时段变化,光源仍可以仅在早先在帧中预先设定的与150Hz的帧长度对应的给光时段期间发光。由垂直消隐时段的可变差异引起的亮度差异可以减小或最小化。

[0108] 根据示例性实施方式,即使在可变频率模式期间垂直消隐时段变化时,由于施加了相同的给光时段,因此仍可以减小或最小化由在可变频率模式下发生的亮度差异引起的闪烁。然而,与根据给光时段的不给光时段对应的黑色插入可不被用户观察为高频率分量。因此,可以在可变频率模式下提高图像的显示质量。本发明构思可以应用于显示设备和具有该显示设备的电子设备。例如,本发明构思可以应用于计算机监视器、膝上型计算机、数码相机、蜂窝电话、智能电话、智能平板、电视、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器

(PMP)、MP3播放器、导航系统、游戏机、视频电话等。

[0109] 本文中使用的术语仅用于描述特定实施方式的目的,并且不旨在限制本发明构思。如本文中所使用的,单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“所述(the)”旨在还包括复数形式,除非上下文另有明确说明。将进一步理解,当在本说明书中使用时,术语“包括(comprises)”和/或“包括(comprising)”指定所阐述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组的存在或添加。如本文中所使用的,术语“和/或”包括相关列出项目中的一个或多个的任何和所有组合。当诸如“……中的至少一个”的表述位于元件的列表之前时,修饰元件的整个列表而不是修饰该列表中的个别元件。此外,当描述本发明构思的实施方式时,“可”的使用是指“本发明构思的一个或多个实施方式”。此外,术语“示例性”旨在表示示例或例示。

[0110] 当第一元件被描述为“连接”至第二元件时,第一元件可以直接“连接”至第二元件,或者一个或多个其它介于中间的元件可以位于第一元件和第二元件之间。相反,当元件或层被称为“直接连接至”另一元件或层时,不存在介于中间的元件或层。

[0111] 如本文中所使用的,术语“约”和类似的术语用作近似术语而不用作程度术语,并且旨在解释将由本领域普通技术人员认识到的所测量或计算的值中的固有偏差。此外,本文中所记载的任何数值范围旨在包括包含在所记载范围内的具有相同的数值精度的所有子范围。例如,“1.0to 10.0”的范围旨在包括所记载的最小值1.0与所记载的最大值10.0之间的(包括本数)所有子范围,也就是说,例如具有等于或大于1.0的最小值和等于或小于10.0的最大值,诸如2.4至7.6。本文中所记载的任何最大数值限制旨在包括包含在其中的所有更低的数值限制,并且本说明书中所记载的任何最小数值限制旨在包括包含在其中的所有更高的数值限制。因此,申请人保留修改包括权利要求的本说明书的权利,以清楚地叙述包含在本文中所明确记载的范围内的任何子范围。

[0112] 如本文中所使用的,术语“使用(using)”可以认为与术语“利用(utilizing)”同义。

[0113] 根据本文中所描述的本公开的実施方式的电子设备或电气设备和/或任何其它相关设备或组件(例如,外部控制器、时序控制器、电力管理电路、数据驱动器和栅极驱动器)可以利用任何适当的硬件、固件(例如,专用集成电路)、软件或者软件、固件和硬件的组合来实施。例如,这些设备的各种组件可以形成在一个集成电路(IC)芯片上或形成在分开的IC芯片上。另外,这些设备的各种组件可实现在柔性印刷电路膜、载带封装(TCP)、印刷电路板(PCB)上,或者形成在一个衬底上。另外,这些设备的各种组件可以是在一个或多个计算设备中的一个或多个处理器上运行的执行计算机程序指令并且与用于执行本文中所描述的各种功能的其它系统组件交互的进程或线程。计算机程序指令存储在可以利用例如标准存储设备(诸如,随机存取存储器(RAM))在计算设备中实现的存储器中。计算机程序指令还可以例如存储在其它非暂时性计算机可读介质中,诸如CD-ROM、闪存驱动器等。另外,本领域技术人员将认识到,在不背离本公开实施方式的精神和范围的情况下,各种计算/电子设备的功能可以组合或集成到单个计算/电子设备中,或者特定计算/电子设备的功能可以分布到一个或多个其它计算/电子设备。

[0114] 除非另有定义,否则本文中使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域中的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。还应当理解的是,诸如在

常用字典中定义的那些术语应当被解释为具有与其在相关领域和/或本说明书的上下文中的含义一致的含义,并且除非在本文中明确地如此定义,否则不应以理想化或过于形式化的含义进行解释。

[0115] 上述内容是对本发明构思的说明,而不应解释为对其的限制。尽管已经描述了本发明构思的一些示例性实施方式,但是本领域技术人员将容易理解,在实质上不背离本发明构思的新颖教导和优点的情况下,可以在示例性实施方式中进行许多修改。因此,所有这些修改旨在包括在权利要求中限定的发明构思的范围内。在权利要求中,装置加功能的条款旨在覆盖本文中描述为执行所记载的功能的结构,并且不仅覆盖结构等同还覆盖等同结构。因此,将理解的是,上述内容是对本发明构思的说明,并且不应解释为限制于所公开的特定示例性实施方式,并且将理解的是,对所公开的示例性实施方式以及其它示例性实施方式的修改旨在包括在所附权利要求的范围内。本发明构思由所附权利要求及包括在其中的权利要求的等同限定。

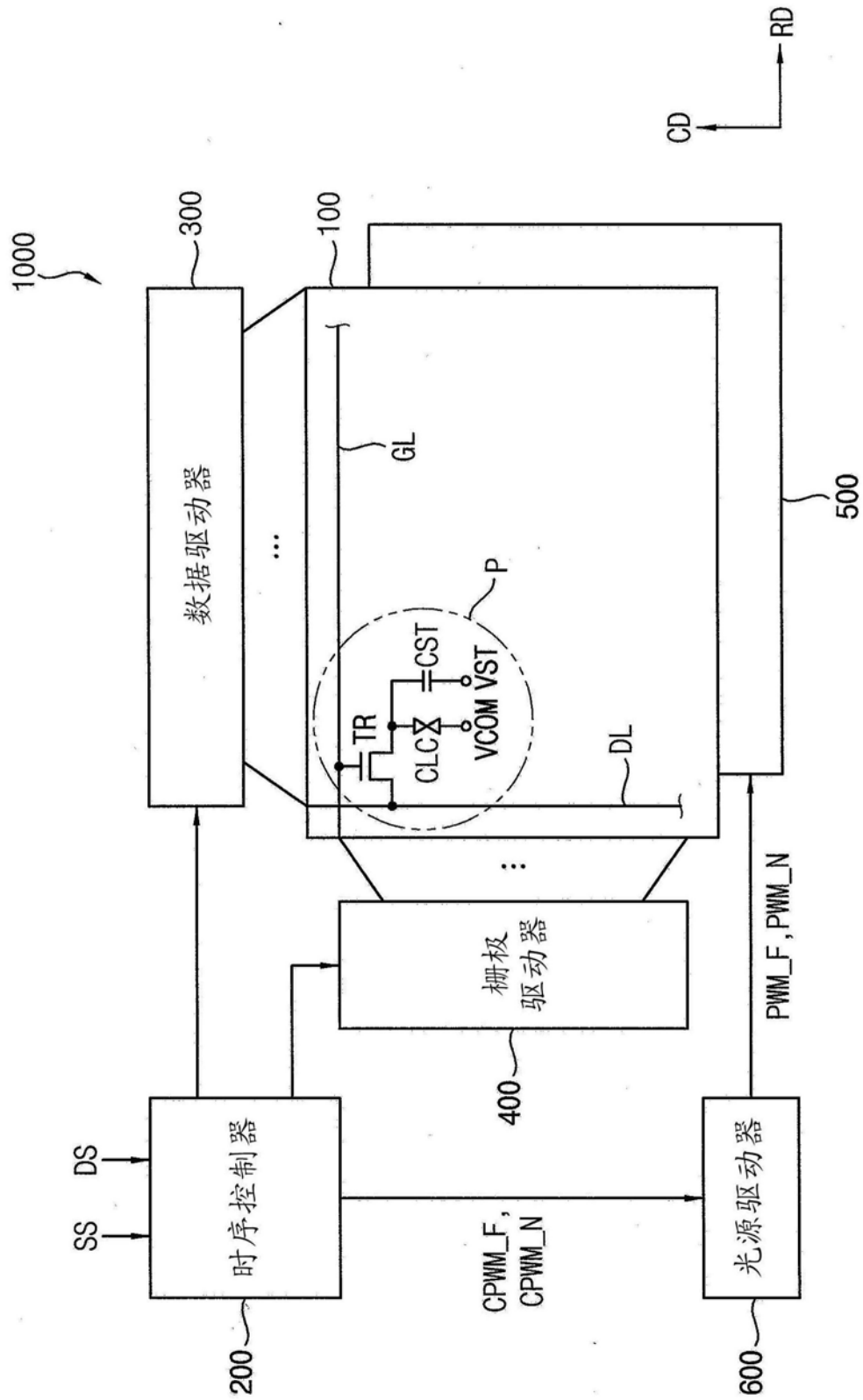


图1

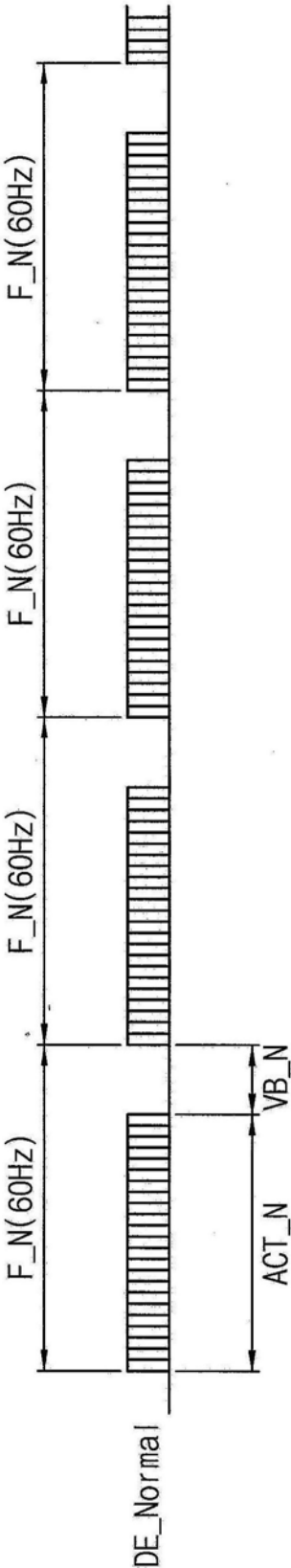


图2A



图2B

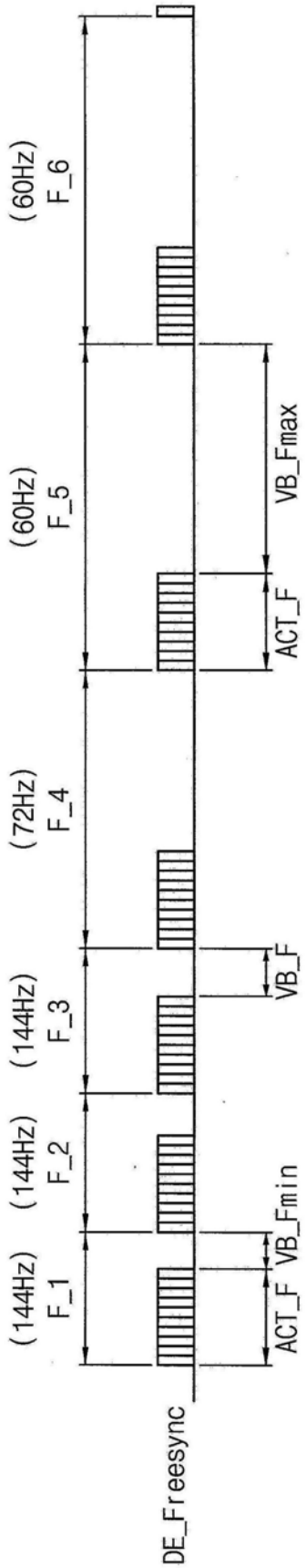


图3A

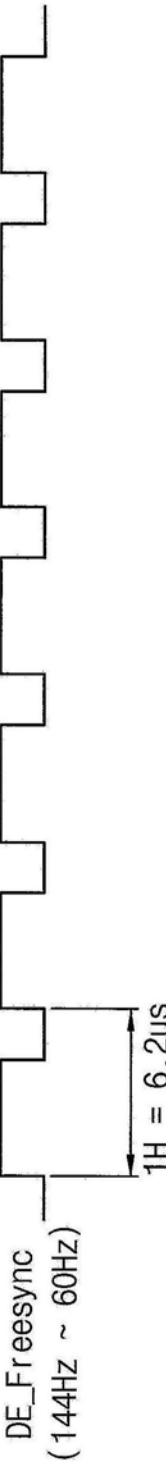


图3B

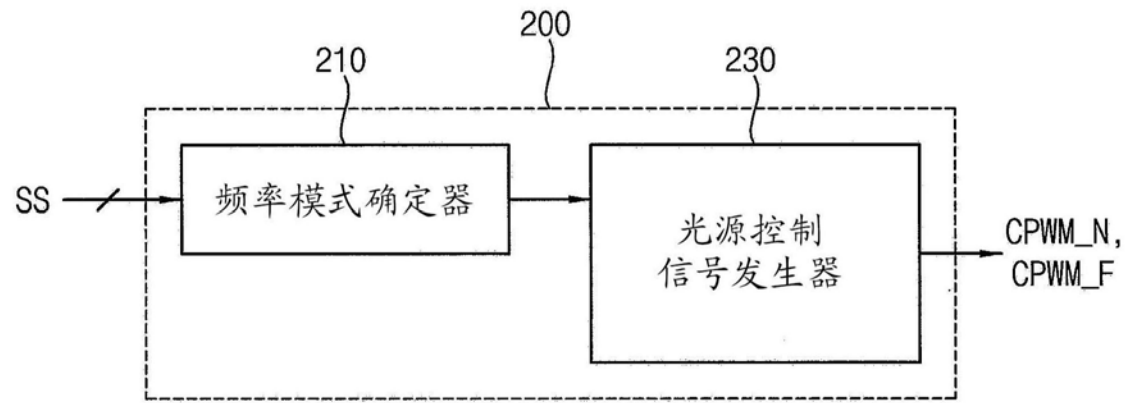


图4

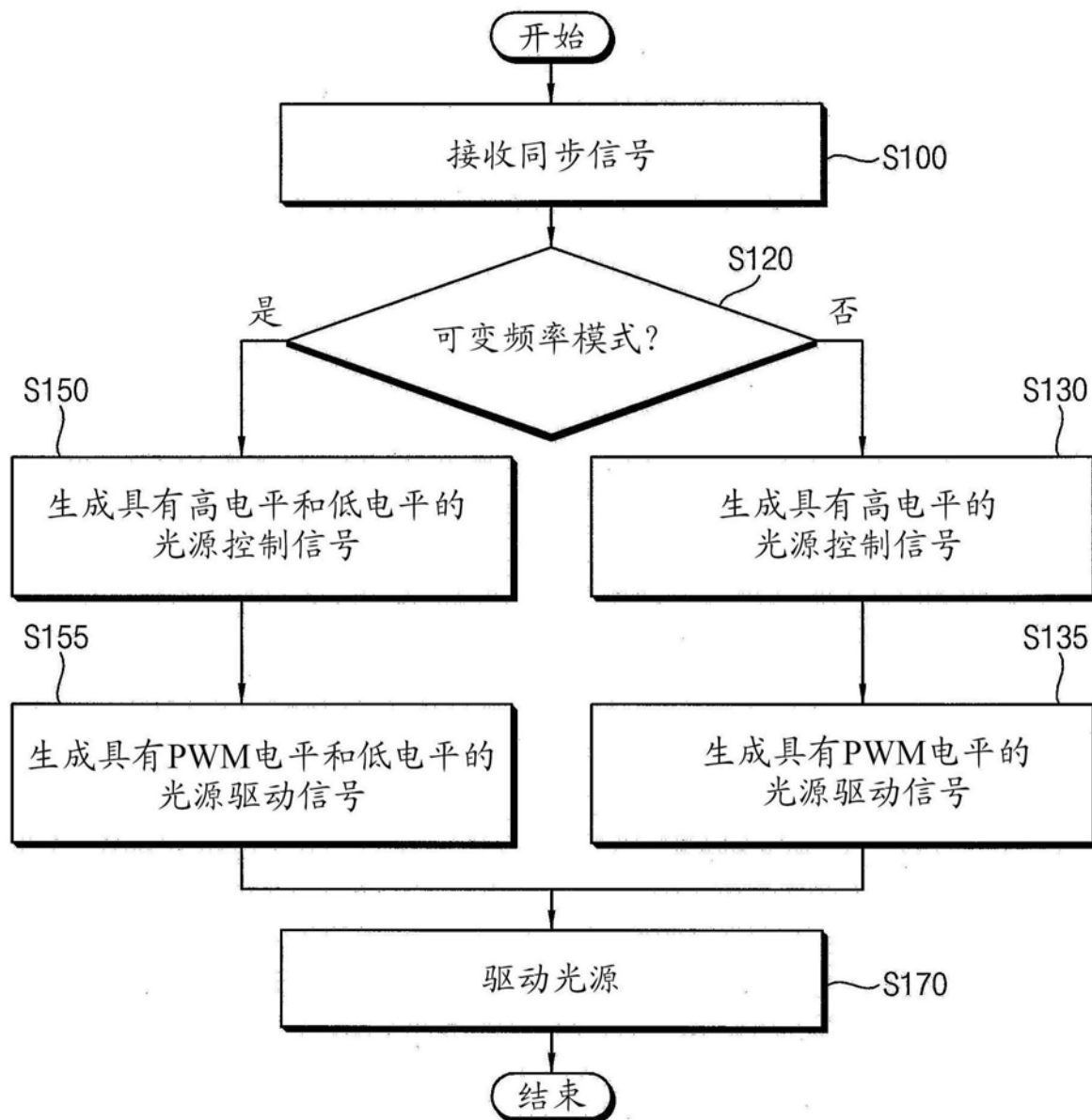


图5

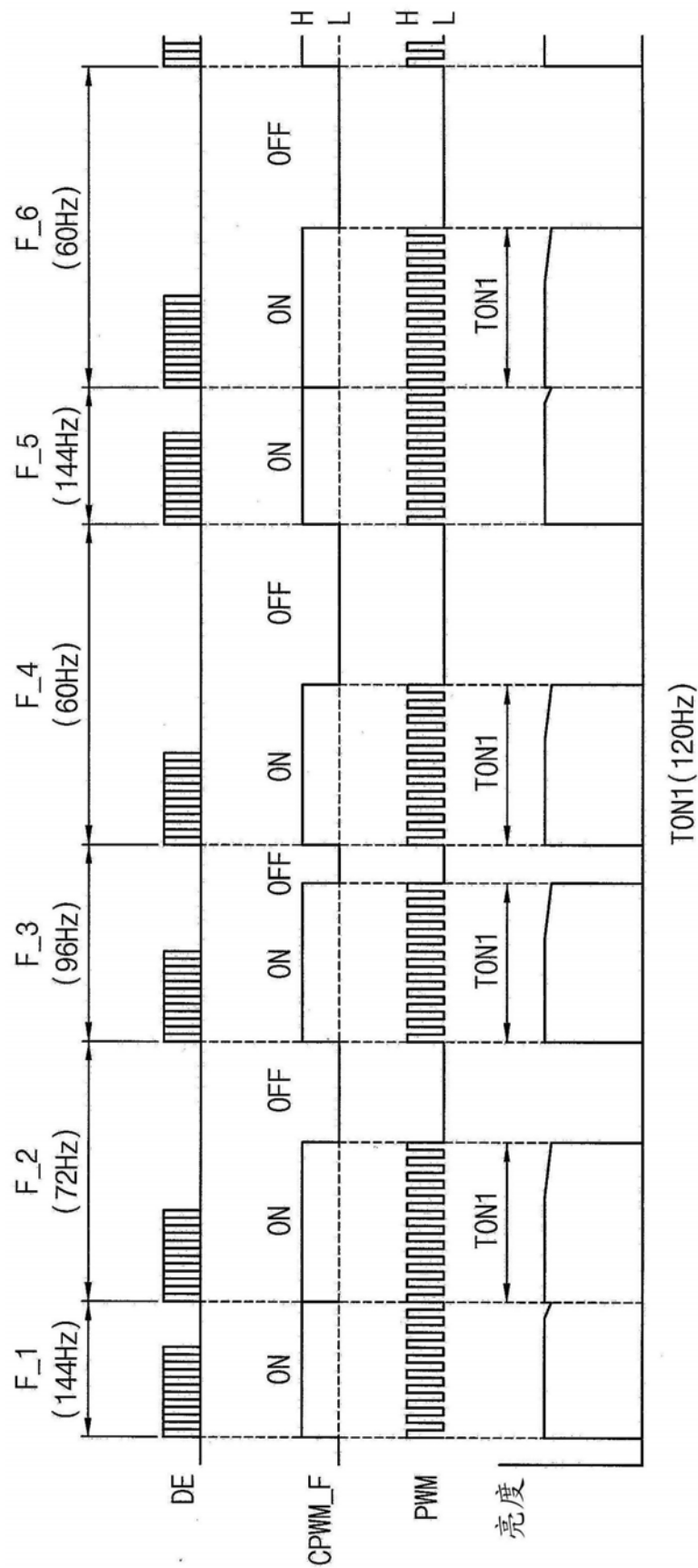


图6

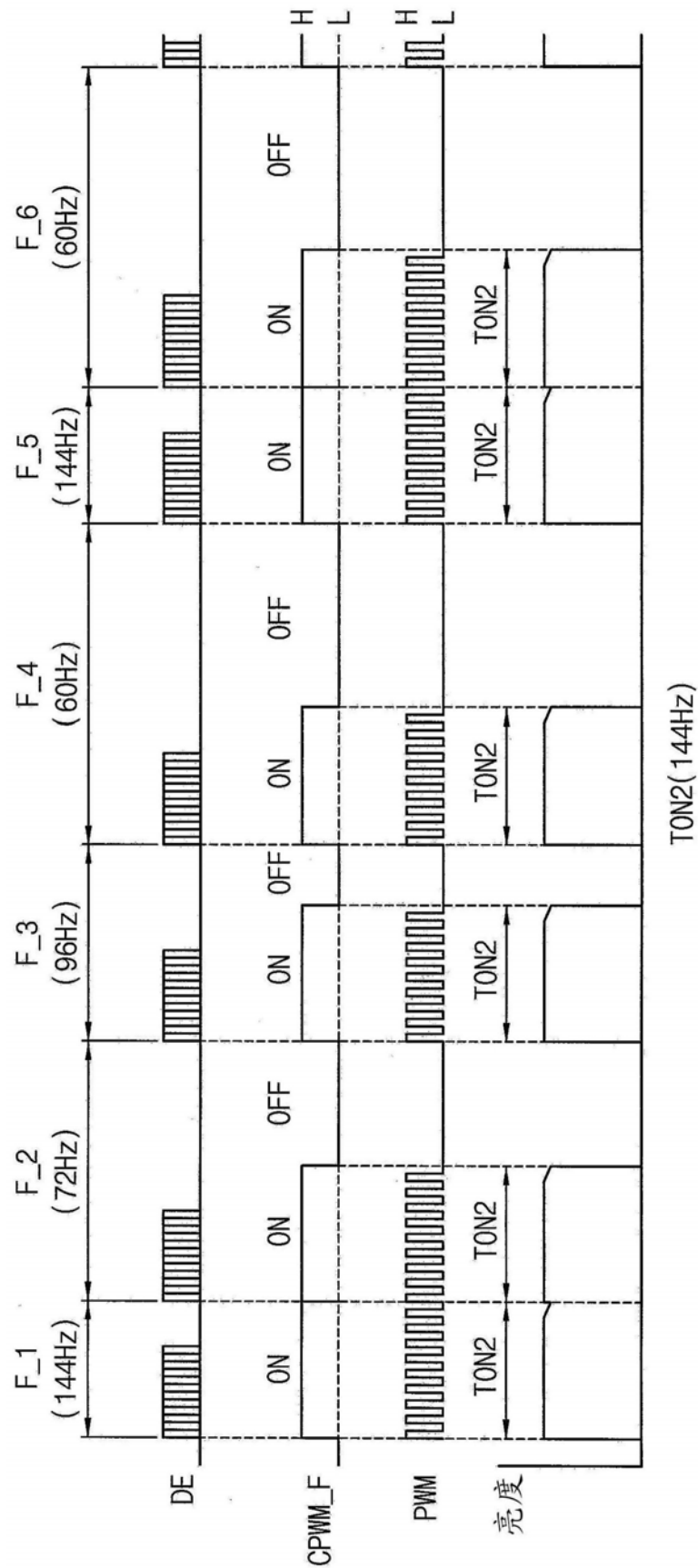


图7

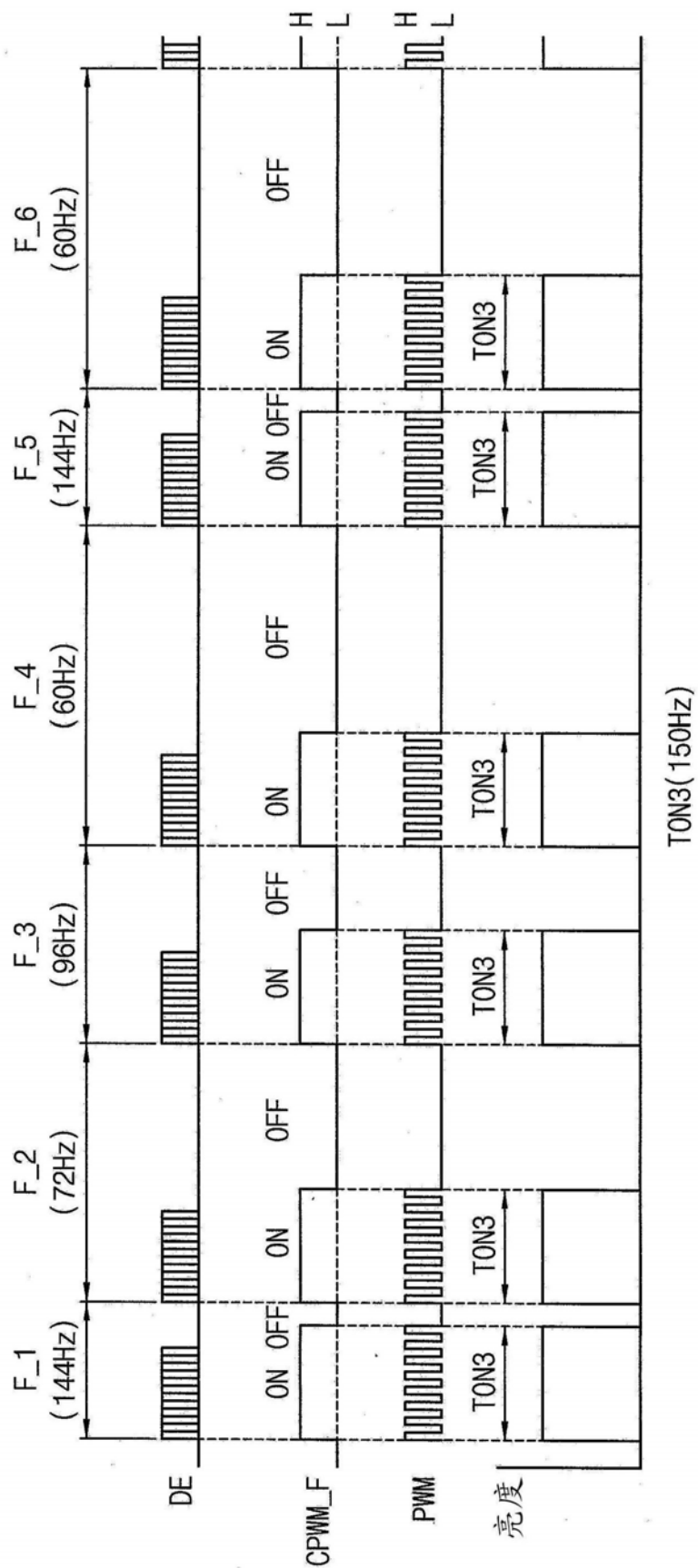


图8

专利名称(译)	液晶显示设备		
公开(公告)号	CN110930952A	公开(公告)日	2020-03-27
申请号	CN201910869591.9	申请日	2019-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	吴官永 孙荣秀 李元熙 朴宰亨		
发明人	吴官永 朴褊眡 孙荣秀 李元熙 朴宰亨		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/3611 G09G3/36 G09G2310/08 G09G2320/0247 G09G2320/064 G09G2340/0435		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020180112213 2018-09-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了液晶显示设备，该液晶显示设备包括液晶显示面板、时序控制器和光源，其中：时序控制器配置为在包括具有可变帧频率的多个帧的可变频率模式期间输出光源控制信号，该光源控制信号在给光时段期间具有高电平并且在不给光时段期间具有低电平，给光时段在所述多个帧中的帧的早期时段内预先设定，不给光时段在所述多个帧中的所述帧的后期时段内预先设定为具有根据帧频率的长度；光源配置为响应于光源控制信号在给光时段内发光并且在不给光时段内不发光。

