



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102103839 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201010262653. 9

(22) 申请日 2010. 08. 24

(30) 优先权数据

10-2009-0126233 2009. 12. 17 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 闵丙森 金起德 李仙花 洪镇禹

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 王凯

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02B 27/22 (2006. 01)

H04N 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1766708 A, 2006. 05. 03,

CN 1955793 A, 2007. 05. 02,

JP 特开 2009-25436 A, 2009. 02. 05,

WO 2007/072599 A1, 2007. 06. 28,

CN 101599251 A, 2009. 12. 09,

审查员 卫研研

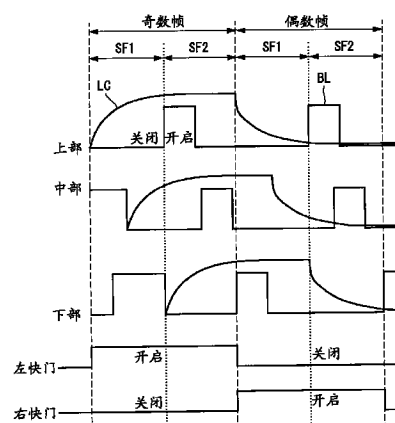
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

3D 图像显示设备

(57) 摘要

本发明涉及 3D 图像显示设备。该三维 (3D) 图像显示设备包括：液晶显示板，其每单位帧周期交替地显示左眼图像和右眼图像；数据驱动电路；选通驱动电路；定时控制器，其将所述单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期，在所述单位帧周期的所述第一子帧周期和所述第二子帧周期中向所述数据驱动电路重复地提供相同的帧数据，并且利用高于输入帧频率的帧频率来控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作；背光光源，其生成待提供给所述液晶显示板的液晶保持在饱和状态时顺序地开启所述背光光源。



1. 一种三维 3D 图像显示设备, 该 3D 图像显示设备包括:

液晶显示板, 其被配置为每单位帧周期交替地显示左眼图像和右眼图像, 所述液晶显示板沿垂直方向被划分为第一显示面和第二显示面;

第一数据驱动电路, 其被配置为驱动所述第一显示面的数据线;

第二数据驱动电路, 其被配置为驱动所述第二显示面的数据线;

选通驱动电路, 其被配置为向所述第一显示面的选通线顺序地提供用于扫描所述第一显示面的选通脉冲并且向所述第二显示面的选通线顺序地提供用于扫描所述第二显示面的选通脉冲;

定时控制器, 其被配置为将所述单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期, 在所述单位帧周期的所述第一子帧周期和所述第二子帧周期中向所述第一数据驱动电路和所述第二数据驱动电路中的每一方提供相同的帧数据, 并且利用高于输入帧频率的帧频率来控制所述第一数据驱动电路、所述第二数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作;

背光光源, 其被配置为生成待提供给所述液晶显示板的光;

光源驱动电路, 其被配置为在所述第一子帧周期中关闭所述背光光源, 并在所述第二子帧周期中, 在所述液晶显示板的液晶饱和之后, 同时地开启所述背光光源; 以及

光源控制电路, 所述光源控制电路被配置为生成用于控制所述背光光源的开启操作和关闭操作的脉宽调制 PWM 信号, 并被配置为控制施加到所述背光光源的驱动电流,

其中所述 PWM 信号的最大占空比被设置在小于 50% 的范围之内,

其中所述驱动电流的水平被设置为与所述 PWM 信号的所述最大占空比成反比,

其中所述背光光源的开启时间基于在所述第一显示面的中部的液晶的饱和时间和在所述第二显示面的中部的液晶的饱和时间的其中之一来确定, 并且

其中所述第一显示面的扫描操作和所述第二显示面的扫描操作沿彼此相对的方向被同时地执行。

2. 根据权利要求 1 的所述 3D 图像显示设备, 其中所述定时控制器利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制所述第一数据驱动电路、所述第二数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作, 其中 N 是等于或大于 2 的正整数。

3. 根据权利要求 1 的所述 3D 图像显示设备, 该 3D 图像显示设备还包括快门眼镜, 所述快门眼镜包括左眼快门和右眼快门, 在显示所述左眼图像的所述单位帧周期中开启所述左眼快门, 在显示所述右眼图像的所述单位帧周期中开启所述右眼快门。

3D 图像显示设备

技术领域

[0001] 本发明的示例性实施方式涉及能够通过减少液晶的响应时间来改善显示质量的三维 (3D) 图像显示设备。

背景技术

[0002] 本申请要求 2009 年 12 月 17 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0126233 的权益，此处以引证的方式并入其内容，就像在此进行了完整阐述一样。

[0003] 图像显示设备利用立体技术或自动立体技术来显示三维 (3D) 图像。

[0004] 立体技术利用用户的左眼和右眼的具有高立体效果的视差图像，该技术包括已被实际使用的眼镜方法和非眼镜方法。在非眼镜方法中，通常在显示屏前面或后面安装用于分离左视差图像和右视差图像的光轴的光学板（例如，视差栅格 (parallax barrier)）。在眼镜方法中，各自具有不同的偏振方向的左视差图像和右视差图像被显示在液晶显示板上，并且利用偏光眼镜或液晶快门眼镜 (liquid crystal shutter glasses) 来显示 3D 图像。

[0005] 眼镜方法主要分为利用经构图的延迟膜和偏光眼镜的第一偏振滤光器方法、利用开关液晶层 (switching liquid crystal layer) 和偏光眼镜的第二偏振滤光器方法、和利用液晶快门眼镜的快门眼镜方法。

[0006] 在第一偏振滤光器方法中，左眼图像和右眼图像每一条水平线交替地显示在液晶显示板上，并且入射在偏光眼镜上的光的偏振特性被液晶显示板上的经构图的延迟膜改变。通过该操作，第一偏振滤光器方法通过空间地分开左眼图像和右眼图像而实现了 3D 图像。在第二偏振滤光器方法中，左眼图像和右眼图像每帧周期交替地显示在液晶显示板上，并且入射在偏光眼镜上的光的偏振特性被液晶显示板上的开关液晶层改变。通过该操作，第二偏振滤光器方法通过分开左眼图像和右眼图像而实现了 3D 图像。在第一和第二偏振滤光器方法中，因为经构图的延迟膜和开关液晶层用作偏振滤光器，所以 3D 图像的透射率减小。

[0007] 在快门眼镜方法中，左眼图像和右眼图像每帧周期交替地显示在液晶显示板上，并且液晶快门眼镜的左眼快门和右眼快门与左眼图像和右眼图像的显示定时同步地进行开启和关闭。因此，快门眼镜方法实现了 3D 图像。如图 1 所示，对液晶快门眼镜进行控制，使得在左眼图像（例如，白色图像 W）被显示于液晶显示板上的第一帧周期中仅其左眼快门被开启，并且在右眼图像（例如，黑色图像 B）被显示于液晶显示板上的第二帧周期中仅其右眼快门被开启。因此，以时分的方式生成了 3D 图像。

[0008] 在第一帧周期和第二帧周期中的每一个的第二周期 T_b 中，背光单元被开启，使得满足图 1 示出的要求的规格，由此实现良好的立体特性。为此，液晶的响应必须在第一帧周期和第二帧周期中的每一个的第一周期 T_a 中完成。然而，实际的液晶的响应没有在第一周期 T_a 内完成而延续至第二周期 T_b 。因此，由于液晶响应时间的增加，白色图像 W 的亮度较低并且黑色图像 B 的亮度较高。换言之，当背光单元在第二周期 T_b 中被开启时，背光单元

在白色图像 W 的液晶达到上升饱和状态之前被开启。因此,显示了亮度水平低于期望的亮度水平的白色图像 W。此外,因为背光单元在黑色图像 B 的液晶达到下降饱和状态之前被开启,所以显示了亮度水平高于期望的亮度水平的黑色图像 B。如上所述,当背光单元在白色图像或黑色图像的液晶没有完全饱和的时段中被开启时,生成幻影型 3D 串扰 (ghost type 3D crosstalk)。

发明内容

[0009] 本发明的示例性实施方式提供了可以通过减少液晶的响应时间来提高显示质量的三维 (3D) 图像显示设备。

[0010] 在一个方面,一种 3D 图像显示设备包括:液晶显示板,其被配置为每单位帧周期交替地显示左眼图像和右眼图像;数据驱动电路,其被配置为驱动所述液晶显示板的数据线;选通驱动电路,其被配置为驱动所述液晶显示板的选通线;定时控制器,其被配置为将所述单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期,在所述单位帧周期的所述第一子帧周期和所述第二子帧周期中向所述数据驱动电路重复地提供相同的帧数据,并且利用高于输入帧频率的帧频率来控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作;背光光源,其被配置为生成待提供给所述液晶显示板的光;以及光源驱动电路,其被配置为当所述液晶显示板的液晶保持在饱和状态时顺序地开启所述背光光源。

[0011] 所述定时控制器利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作,其中 N 是等于或大于 2 的正整数。

[0012] 该 3D 图像显示设备还包括光源控制电路,所述光源控制电路被配置为生成用于控制所述背光光源的开启操作和关闭操作的脉宽调制 PWM 信号,并被配置为控制施加到所述背光光源的驱动电流。

[0013] 所述 PWM 信号的最大占空比被设置在等于或小于 50% 的范围之内。所述驱动电流的水平被设置为与所述 PWM 信号的所述最大占空比成反比。

[0014] 该 3D 图像显示设备还包括快门眼镜,所述快门眼镜包括左眼快门和右眼快门,在显示所述左眼图像的所述单位帧周期中所述左眼快门被开启,在显示所述右眼图像的所述单位帧周期中所述右眼快门被开启。

[0015] 在另一个方面,一种三维 3D 图像显示设备包括:液晶显示板,其被配置为每单位帧周期交替地显示左眼图像和右眼图像,所述液晶显示板被划分为第一显示面和第二显示面;第一数据驱动电路,其被配置为驱动所述第一显示面的数据线;第二数据驱动电路,其被配置为驱动所述第二显示面的数据线;选通驱动电路,其被配置为向所述第一显示面的选通线顺序地提供用于扫描所述第一显示面的选通脉冲并且向所述第二显示面的选通线顺序地提供用于扫描所述第二显示面的选通脉冲;定时控制器,其被配置为将所述单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期,在所述单位帧周期的所述第一子帧周期和所述第二子帧周期中向所述第一数据驱动电路和所述第二数据驱动电路中的每一方提供相同的帧数据,并且利用高于输入帧频率的帧频率来控制所述第一数据驱动电路、所述第二数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作;背光光源,其被配置为生成待提供给所述液晶显示板的光;以及光源驱动电路,其被配置为在所述第一子帧周期中关闭所述背光光源并同时在所述第二子帧周期中开启所述背光光源。

[0016] 所述第一显示面的扫描操作和所述第二显示面的扫描操作沿彼此相对的方向被同时地执行。

[0017] 所述背光光源的开启时间基于在所述第一显示面的中部的液晶的饱和时间和在所述第二显示面的中部的液晶的饱和时间的其中之一来确定。

附图说明

[0018] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解,并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式,且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中:

[0019] 图 1 例示了在相关技术的 3D 图像显示设备中由于液晶响应时间的增加而出现三维 (3D) 串扰的原因;

[0020] 图 2 例示了根据本发明的示例性实施方式的 3D 图像显示设备;

[0021] 图 3 例示了数据输入时间;

[0022] 图 4 例示了光源的开启时间和关闭时间以及左眼快门和右眼快门的开启时间;

[0023] 图 5 例示了取决于脉宽调制 (PWM) 信号的最大占空比的光源开启时间的变化;

[0024] 图 6 例示了取决于 PWM 信号的最大占空比的驱动电流水平的变化,以补偿在背光扫描驱动中的亮度降低;

[0025] 图 7 例示了根据本发明的另一个示例性实施方式的 3D 图像显示设备;

[0026] 图 8 例示了驱动电路和液晶显示板;

[0027] 图 9 例示了数据输入时间;以及

[0028] 图 10 例示了光源的开启时间和关闭时间以及左眼快门和右眼快门的开启时间。

具体实施方式

[0029] 下面将详细描述本发明的实施方式,在附图中例示出了其示例。

[0030] 图 2 例示了根据本发明的示例性实施方式的三维 (3D) 图像显示设备。如图 2 所示,根据本发明的示例性实施方式的 3D 图像显示设备包括液晶显示板 10、定时控制器 11、数据驱动电路 12、选通驱动电路 13、光源控制电路 14、光源驱动电路 15、背光单元 16、快门控制电路 17 和快门眼镜 18。

[0031] 液晶显示板 10 包括上玻璃基板 (未示出)、下玻璃基板 (未示出) 和位于上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层 (未示出)。多条数据线 DL 和多条选通线 GL 在液晶显示板 10 的下玻璃基板上彼此交叉。多个液晶单元 Clc 根据彼此交叉的数据线 DL 和选通线 GL 以矩阵的形式被布置于液晶显示板 10 上。薄膜晶体管 TFT、连接至薄膜晶体管 TFT 的液晶单元 Clc 的像素电极 1、存储电容器 Cst 形成在液晶显示板 10 的下玻璃基板上。

[0032] 黑底 (未示出)、滤色器 (未示出) 和公共电极 2 形成在液晶显示板 10 的上玻璃基板上。在垂直电场驱动方式 (例如扭曲向列 (TN) 模式和垂直对准 (VA) 模式) 中,公共电极 2 可以形成在上玻璃基板上。在水平电场驱动方式 (例如共面切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式) 中,公共电极 2 和像素电极 1 可以形成在下玻璃基板上。偏振板 (未示出) 分别附接在液晶显示板 10 的上玻璃基板和下玻璃基板上。用于设置液晶的预倾角的配向层 (未示出) 分别形成在上玻璃基板和下玻璃基板的与液晶接触的内表面上。

[0033] 定时控制器 11 基于从外部系统板接收到的定时信号 Vsync、Hsync、DE 和 DCLK 生成用于分别控制数据驱动电路 12 和选通驱动电路 13 的操作定时的数据定时控制信号 DDC 和选通定时控制信号 GDC。定时控制器 11 将选通定时控制信号 GDC 的频率乘以数据定时控制信号 DDC 的频率,并利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制数据驱动电路 12 和选通驱动电路 13 的操作,其中 N 是等于或大于 2 的正整数。具体地,N 是子帧周期的数量。例如,当输入的帧频率是 120Hz 并且 N 是 2 时,帧频率是 240Hz。外部系统电路可以执行帧频率的乘法运算。

[0034] 定时控制器 11 将单位帧周期时分为第一子帧周期和第二子帧周期。定时控制器 11 利用帧存储器来复制从外部系统电路接收的 3D 数据格式的数字视频数据 3D DATA。定时控制器 11 在奇数的单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地向数据驱动电路 12 提供当快门眼镜 18 的左眼快门开启时所显示的数据(以下称为“左眼数据”)。此外,定时控制器 11 在偶数的单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地向数据驱动电路 12 提供当快门眼镜 18 的右眼快门开启时所显示的数据(以下称为“右眼数据”)。

[0035] 数据驱动电路 12 包括多个数据驱动集成电路(IC)。各个数据驱动 IC 包括用于对时钟进行采样的移位寄存器、用于临时存储从定时控制器 11 接收的数字视频数据 3D DATA 的寄存器、响应于从移位寄存器接收的时钟来存储对应于一条线的数据并同时地输出分别对应于一条线的数据的锁存器、用于基于对应于从锁存器接收的数字视频数据的伽马基准电压来选择正伽马电压或负伽马电压的数模转换器、用于选择接收从正/负伽玛电压转换的模拟数据的数据线 DL 的复用器、连接在复用器和数据线 DL 之间的输出缓冲器等。数据驱动电路 12 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的数据定时控制信号 DDC 将 3D 数据格式的左眼数据和右眼数据转换为模拟数据电压,并且在各个单位帧周期中两次向数据线 DL 提供相同的数据。

[0036] 选通驱动电路 13 包括多个选通驱动 IC。各个选通驱动 IC 包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号转换为适合于液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的电平移位器、输出缓冲器等。选通驱动电路 13 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的选通定时控制信号 GDC 顺序地输出扫描脉冲(或选通脉冲),并且在各个单位帧周期中两次向选通线 GL 提供扫描脉冲。

[0037] 背光单元 16 包括多个光源并向液晶显示板 10 提供光。背光单元 16 可以是直下式背光单元和侧光式背光单元中的一种。在直下式背光单元 16 中,散射板和多个光学片层叠在液晶显示板 10 之下,并且多个光源被置于散射板之下。在侧光式背光单元 16 中,导光板和多个光学片层叠在液晶显示板 10 之下,并且多个光源被置于导光板的侧面。光源可以是线光源(例如冷阴极荧光灯(CFL)和外部电极荧光灯(EEFL))或点光源(例如发光二极管(LED))。

[0038] 光源控制电路 14 在定时控制器 11 的控制下生成光源控制信号 LCS。光源控制电路 14 响应于光源控制信号 LCS 利用脉宽调制(PWM)信号来控制光源,使得光源沿着液晶显示板 10 的数据扫描方向被顺序地被驱动。PWM 信号的最大占空比可以预先设置在等于或小于 50% 的范围内,使得可以改善运动画面响应时间(MPRT)性能。光源控制电路 14 可以在预先设置的最大占空比的范围之内基于输入数据 3D DATA 的分析结果来调整 PWM 信号的占空比。光源控制电路 14 控制光源驱动电路 15 并且可以利用预先设置的驱动电流来控制光

源的操作。驱动电流的水平可以预先设置为与 PWM 信号的最大占空比成反比。更具体地,随着 PWM 信号的最大占空比减小,驱动电流的水平增大。PWM 信号的最大占空比和驱动电流的水平之间的反比关系是用于补偿由光源在单位帧周期中的关闭时间的增加而造成的画面亮度的降低,使得 MPRT 性能得以改善。光源控制电路 14 可以安装在定时控制器 11 内部。

[0039] 光源控制信号 LCS 包括光源的开启时间和关闭时间。光源的开启时间被确定为在对应于光源的液晶显示板 10 的显示面的液晶变得饱和之后。被确定为在液晶变得饱和之后的光源的开启时间可以与 PWM 信号的占空比是成比例的。

[0040] 光源驱动电路 15 响应于光源控制信号 LCS 并与液晶显示板 10 的数据扫描操作同步地顺序地驱动光源。光源驱动电路 15 在光源控制电路 14 的控制下生成基于 PWM 信号的最大占空比而确定的驱动电流,并将该驱动电流施加至光源。

[0041] 快门控制电路 17 基于从外部系统电路接收的垂直同步信号 Vsync 来决定当前的单位帧周期是左眼数据将被显示的奇数单位帧周期还是右眼数据将被显示的偶数单位帧周期。快门控制电路 17 生成用于在奇数帧周期中开启快门眼镜 18 的左眼快门的左眼快门控制信号 STL,并生成用于在偶数帧周期中开启快门眼镜 18 的右眼快门的右眼快门控制信号 STR。

[0042] 快门眼镜 18 是观看者佩戴的设备,使得观看者能够立体地观看显示于液晶显示板 10 上的左/右眼图像。快门眼镜 18 的左眼快门和右眼快门与由快门控制电路 17 生成的左眼和右眼快门控制信号 STL 和 STR 同步地在每单位帧周期中交替地开启和关闭。因为左眼图像和右眼图像被交替地阻挡,所以不同的图像分别显示于快门眼镜 18 的左眼眼镜和右眼眼镜上。因此,观看者可以感觉到立体感觉。

[0043] 图 3 至图 5 例示了数据输入时间、光源的开启时间和关闭时间以及快门眼镜 18 的左眼快门和右眼快门的开启时间,以提高显示质量。

[0044] 如图 3 和图 4 所示,本发明的示例性实施方式利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制驱动电路,并将单位帧周期时分为第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2。在奇数帧周期的第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2 中,相同的左眼数据 DATA(L) 重复地显示于液晶显示板 10 上。在偶数帧周期的第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2 中,相同的右眼数据 DATA(R) 重复地显示于液晶显示板 10 上。液晶 LC 的响应时间主要取决于液晶显示板 10 中存在的电容成分(capacitor component)。因为电容成分与帧频率成反比,所以当使用 2 倍输入帧频率的帧频率时,液晶 LC 的响应时间减少。结果,从紧随在奇数帧周期中左眼数据 DATA(L) 被写入之后到对应于第一子帧周期 SF1 的时间流逝之前位于液晶显示板 10 的各个位置(即,在上部、中部和下部)的液晶 LC 是饱和的。然后液晶 LC 在对应于第二子帧周期 SF2 的时段中保持饱和状态。当各个位置的液晶 LC 保持饱和状态时,在对应于奇数帧周期中的第二子帧周期 SF2 的时段中以等于或小于 50% 的占空比顺序地开启光源 BL。在奇数帧周期中,左眼快门被开启,右眼快门被关闭。

[0045] 此外,从紧随在偶数帧周期中右眼数据 DATA(R) 被写入之后到对应于第一子帧周期 SF1 的时间流逝之前位于液晶显示板 10 的各个位置(即,在上部、中部和下部)的液晶 LC 是饱和的。然后液晶 LC 在对应于第二子帧周期 SF2 的时段中保持饱和状态。当各个位置的液晶 LC 保持饱和状态时,在对应于偶数帧周期中的第二子帧周期 SF2 的时段中以等于

或小于 50% 的占空比顺序地开启光源 BL。在偶数帧周期中,右眼快门被开启,左眼快门被关闭。

[0046] 如图 5 所示,光源 BL 的开启时间可以根据 PWM 信号的最大占空比而变化。例如,光源 BL 的开启时间被确定为第一时间点 t_1 以实现 50% 的最大占空比,并且可以被确定为晚于第一时间点 t_1 的第二时间点 t_2 以实现小于 50% 的最大占空比。

[0047] 图 6 例示了取决于 PWM 信号的最大占空比的驱动电流水平的变化,以补偿在背光扫描驱动中的亮度降低。

[0048] 如图 6 所示,驱动电流水平与 PWM 信号的最大占空比成反比。例如,当基准电流水平 A 被定义为当 PWM 的最大占空比是 100% 时的电流水平时,当 PWM 信号的最大占空比是 50% 时驱动电流水平可以被设置为对应于两倍的基准电流水平 A 的值 (即, $2A$); 当 PWM 信号的最大占空比是 33% 时驱动电流水平可以被设置为对应于三倍的基准电流水平 A 的值 (即, $3A$); 当 PWM 信号的最大占空比是 25% 时驱动电流水平可以被设置为对应于四倍的基准电流水平 A 的值 (即, $4A$); 并且当 PWM 信号的最大占空比是 20% 时驱动电流水平可以被设置为对应于五倍的基准电流水平 A 的值 (即, $5A$)。在图 6 中,基准电流水平 A 是对应于 PWM 信号的 100% 最大占空比的电流水平,其被预先存储于光源控制电路 14 的特定寄存器中。

[0049] 图 7 例示了根据本发明的另一个示例性实施方式的 3D 图像显示设备。如图 7 所示,根据本发明的另一个示例性实施方式的 3D 图像显示设备包括液晶显示板 110、定时控制器 111、数据驱动电路 112、选通驱动电路 113、光源控制电路 114、光源驱动电路 115、背光单元 116、快门控制电路 117 和快门眼镜 118。

[0050] 液晶显示板 110 包括上玻璃基板 (未示出)、下玻璃基板 (未示出) 和位于上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层 (未示出)。多条数据线 DL 和多条选通线 GL 在液晶显示板 110 的下玻璃基板上彼此交叉。多个液晶单元 $C1c$ 根据彼此交叉的数据线 DL 和选通线 GL 以矩阵的形式被布置于液晶显示板 110 上。薄膜晶体管 TFT、连接至薄膜晶体管 TFT 的液晶单元 $C1c$ 的像素电极 101、存储电容器 Cst 形成在液晶显示板 110 的下玻璃基板上。沿垂直方向将液晶显示板 110 划分为第一显示面 110A 和第二显示面 110B。

[0051] 黑底 (未示出)、滤色器 (未示出) 和公共电极 102 形成在液晶显示板 110 的上玻璃基板上。在垂直电场驱动方式 (例如扭曲向列 (TN) 模式和垂直对准 (VA) 模式) 中,公共电极 102 可以形成在上玻璃基板上。在水平电场驱动方式 (例如共面切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式) 中,公共电极 102 和像素电极 101 可以形成在下玻璃基板上。偏振板 (未示出) 分别附接在液晶显示板 110 的上玻璃基板和下玻璃基板上。用于设置液晶的预倾角的配向层 (未示出) 分别形成在上玻璃基板和下玻璃基板的与液晶接触的内表面上。

[0052] 定时控制器 111 基于从外部系统板接收到的定时信号 V_{sync} 、 H_{sync} 、DE 和 DCLK 生成用于控制数据驱动电路 112 和选通驱动电路 113 的操作定时的定时控制信号 DDC、GDC1 和 GDC2。定时控制器 111 将选通定时控制信号 GDC1 和 GDC2 的频率乘以数据定时控制信号 DDC 的频率,并利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制数据驱动电路 112 和选通驱动电路 113 的操作,其中 N 是等于或大于 2 的正整数。具体地, N 是子帧周期的数量。例如,当输入的帧频率是 120Hz 并且 N 是 2 时,帧频率是 240Hz。外部系统电路可以执行帧频率的乘法运算。

[0053] 定时控制器 111 将单位帧周期时分为第一子帧周期和第二子帧周期。定时控制器 111 利用帧存储器来复制从外部系统电路接收的 3D 数据格式的数字视频数据 3D DATA。定时控制器 111 在奇数的单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地向数据驱动电路 112 提供当快门眼镜 118 的左眼快门开启时所显示的数据（以下称为“左眼数据”）。此外，定时控制器 111 在偶数的单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地向数据驱动电路 112 提供当快门眼镜 118 的右眼快门开启时所显示的数据（以下称为“右眼数据”）。

[0054] 如图 8 所示，数据驱动电路 112 包括用于驱动第一显示面 110A 的数据线 DL11 至 DL1m 的第一数据驱动电路 112A 和用于驱动第二显示面 110B 的数据线 DL21 至 DL2m 的第二数据驱动电路 112B。第一显示面 110A 的数据线 DL11 至 DL1m 与第二显示面 110B 的数据线 DL21 至 DL2m 通过第一显示面 110A 和第二显示面 110B 之间的边界而电性分离。

[0055] 第一数据驱动电路 112A 和第二数据驱动电路 112B 各自包括多个数据驱动 IC DIC#1 至 DIC#8。数据驱动 IC DIC#1 至 DIC#8 的各个 IC 包括用于对时钟进行采样的移位寄存器、用于临时存储从定时控制器 111 接收的数字视频数据 3D DATA 的寄存器、响应于从移位寄存器接收的时钟而存储对应于一条线的数据并同时地输出对应于一条线的各个数据的锁存器、用于基于对应于从锁存器接收的数字数据的伽马基准电压来选择正伽马电压或负伽马电压并利用正 / 负伽马电压生成正数据电压或负数据电压的数模转换器、用于选择对正 / 负数据电压进行接收的数据线的复用器、连接在复用器和数据线之间的输出缓冲器等。

[0056] 第一数据驱动电路 112A 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的数据定时控制信号 DDC 将 3D 数据格式的左 / 右眼数据转换为模拟数据电压，并且在单位帧周期中重复地向第一显示面 110A 的数据线 DL11 至 DL1m 提供相同的数据。第二数据驱动电路 112B 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的数据定时控制信号 DDC 将 3D 数据格式的左 / 右眼数据转换为模拟数据电压，并且在单位帧周期中重复地向第二显示面 110B 的数据线 DL21 至 DL2m 提供相同的数据。

[0057] 选通驱动电路 113 包括多个选通驱动 IC GIC#1 至 GIC#4。各个选通驱动 IC GIC#1 至 GIC#4 包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号转换为适合于液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的电平移位器、输出缓冲器等。在第一显示面 110A 上执行扫描操作的第一和第二选通驱动 IC GIC#1 和 GIC#2 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的第一选通定时控制信号 GDC1 沿着图 8 所示的 Y' 方向向第一显示面 110A 的选通线 GL1 至 GL540 顺序地提供选通脉冲（或扫描脉冲）。在第二显示面 110B 上执行扫描操作的第三和第四选通驱动 IC GIC#3 和 GIC#4 基于与 N 倍输入帧频率的帧频率同步的第二选通定时控制信号 GDC2 沿着图 8 所示的 Y 方向向第二显示面 110B 的选通线 GL541 至 GL1080 顺序地提供选通脉冲。

[0058] 第一显示面 110A 的扫描操作和第二显示面 110B 的扫描操作在彼此相对的方向上同时执行。与第一显示面 110A 的扫描操作同步地提供到第一显示面 110A 的数据线 DL11 至 DL1m 的数据电压被施加到第一显示面 110A 的液晶单元。此外，与第二显示面 110B 的扫描操作同步地提供到第二显示面 110B 的数据线 DL21 至 DL2m 的数据电压被施加到第二显示面 110B 的液晶单元。

[0059] 背光单元 116 包括多个光源并向液晶显示板 110 提供光。背光单元 116 可以是直下式背光单元和侧光式背光单元中的一种。在直下式背光单元 116 中，散射板和多个光学

片层叠在液晶显示板 110 之下,并且多个光源被置于散射板之下。在侧光式背光单元 116 中,导光板和多个光学片层叠在液晶显示板 110 之下,并且多个光源被置于导光板的侧面。光源可以是线光源(例如冷阴极荧光灯(CCFL)和外部电极荧光灯(EEFL))或点光源(例如发光二极管(LED))。

[0060] 光源控制电路 114 在定时控制器 111 的控制下生成光源控制信号 LCS。光源控制电路 114 响应于光源控制信号 LCS 利用 PWM 信号来控制光源,使得光源以闪烁(blinking)的方式被同时地驱动。PWM 信号的最大占空比可以预先设置在等于或小于 50% 的范围内,使得可以改善 MPRT 性能。光源控制电路 114 可以在预先设置的最大占空比的范围之内基于输入数据 3D DATA 的分析结果来调整 PWM 信号的占空比。光源控制电路 114 控制光源驱动电路 115 并且可以利用预先设置的驱动电流来控制光源的操作。驱动电流的水平可以预先设置为与 PWM 信号的最大占空比成反比。更具体地,随着 PWM 信号的最大占空比减小,驱动电流的水平增大。PWM 信号的最大占空比和驱动电流的水平之间的反比关系是用于补偿由光源在单位帧周期中的关闭时间的增加而造成的画面亮度的降低,使得 MPRT 性能得以改善。光源控制电路 114 可以安装在定时控制器 111 内部。

[0061] 光源控制信号 LCS 包括光源的开启时间和关闭时间。光源的开启时间被确定为在第一显示面 110A 中部和第二显示面 110B 中部的液晶响应于充入到第一显示面 110A 和第二显示面 110B 的中部的数据而变得饱和之后,以最小化光干扰(light interference)。在液晶变得饱和之后光源的开启时间可以与 PWM 信号的占空比成比例。

[0062] 光源驱动电路 115 响应于光源控制信号 LCS 在第一子帧周期中关闭所有光源并在第二子帧周期中开启所有光源,由此以闪烁的方式驱动光源。光源驱动电路 115 在光源控制电路 114 的控制下生成基于 PWM 信号的最大占空比而确定的驱动电流并将该驱动电流施加至光源。

[0063] 快门控制电路 117 基于从系统电路接收的垂直同步信号 Vsync 来决定当前的单位帧周期是左眼数据将被显示的奇数单位帧周期还是右眼数据将被显示的偶数单位帧周期。快门控制电路 117 生成用于在奇数帧周期中开启快门眼镜 118 的左眼快门的左眼快门控制信号 STL,并生成用于在偶数帧周期中开启快门眼镜 118 的右眼快门的右眼快门控制信号 STR。

[0064] 快门眼镜 118 是观看者佩戴的设备,使得观看者可以立体地观看显示于液晶显示板 110 上的左/右眼图像。快门眼镜 118 的左眼快门和右眼快门与由快门控制电路 117 生成的左眼和右眼快门控制信号 STL 和 STR 同步地在每单位帧周期中交替地开启和关闭。因为左眼图像和右眼图像被交替地阻挡,所以不同的图像分别显示于快门眼镜 118 的左眼镜和右眼镜上。因此,观看者可以感觉到立体感觉。

[0065] 图 9 和图 10 例示了数据输入时间、光源的开启时间和关闭时间、以及快门眼镜 118 的左眼快门和右眼快门的开启时间,以提高显示质量。

[0066] 如图 9 和图 10 所示,本发明的示例性实施方式利用 N 倍输入帧频率的帧频率来控制驱动电路,并将单位帧周期时分为第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2。在奇数帧周期的第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2 中,相同的左眼数据 DATA(L) 重复地显示于液晶显示板 10 上。在偶数帧周期的第一子帧周期 SF1 和第二子帧周期 SF2 中,相同的右眼数据 DATA(R) 重复地显示于液晶显示板 10 上。液晶 LC 的响应时间主要取决于液晶显示板 10

中存在的电容成分和选通扫描时间。因为电容成分与帧频率成反比,所以当使用 2 倍输入帧频率的帧频率时,液晶 LC 的响应时间减少。因为液晶显示板 10 的上部和下部的扫描操作沿彼此相对的方向同时执行,所以选通扫描时间减少。因此,当执行双向扫描操作时液晶 LC 的响应时间短于当执行单向扫描操作时液晶 LC 的响应时间。光源的开启时间基于在第一显示面 110A 的中部的液晶 LC 的饱和时间和在第二显示面 110B 的中部的液晶 LC 的饱和时间其中之一来确定。因为沿彼此相对的方向执行双向扫描操作,所以在第一显示面 110A 的中部的液晶 LC 的饱和时间和在第二显示面 110B 的中部的液晶 LC 的饱和时间彼此相等。

[0067] 结果,从紧随在奇数帧周期中左眼数据 DATA(L) 被写入之后到对应于第一子帧周期 SF1 的时间流逝之前液晶显示板 10 的各个位置处的液晶 LC 是饱和的。然后液晶 LC 在对应于第二子帧周期 SF2 的时段中保持饱和状态。当各个位置的所有液晶 LC 都保持饱和状态时,在奇数帧周期的时段中以等于或小于 50% 的占空比同时开启光源 BL。例如,在第二子帧周期 SF2 的后半周期内,各个位置的光源 BL 被同时开启。例如,当单位帧周期是 1/120 秒时,第二子帧周期 SF2 的后半周期是 1/480 秒。在奇数帧周期中,左眼快门被开启,右眼快门被关闭。

[0068] 此外,从紧随在偶数帧周期中右眼数据 DATA(R) 被写入之后到对应于第一子帧周期 SF1 的时间流逝之前液晶显示板 10 的各个位置处的液晶 LC 是饱和的。然后液晶 LC 在对应于第二子帧周期 SF2 的时段中保持饱和状态。当各个位置的所有液晶 LC 都保持饱和状态时,在偶数帧周期的时段中以等于或小于 50% 的占空比同时开启光源 BL。例如,在第二子帧周期 SF2 的后半周期内,各个位置的光源 BL 被同时开启。例如,当单位帧周期是 1/120 秒时,第二子帧周期 SF2 的后半周期是 1/480 秒。在偶数帧周期中,右眼快门被开启,左眼快门被关闭。

[0069] 如图 5 所示,光源 BL 的开启时间可以根据 PWM 信号的最大占空比而变化。如图 6 所示,施加到光源 BL 的驱动电流的水平可以被预先确定为与 PWM 信号的最大占空比成反比。

[0070] 如上所示,根据本发明的实施方式的 3D 图像显示设备利用高于输入帧频率的帧频率来控制驱动电路的操作,将单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期,并且在各个单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地显示相同的数据,由此使得从紧随在单位帧周期中数据被写入之后到对应于第一子帧周期的时间流逝之前,使在液晶显示板的各个位置的所有液晶饱和。当在对应于第二子帧周期的时段中在各个位置的液晶保持饱和状态时,3D 图像显示设备以等于或小于 50% 的占空比顺序地开启光源。3D 图像显示设备每单位帧周期交替地开启和关闭左快门和右快门。此外,3D 图像显示设备增加驱动电流的水平以补偿由扫描驱动造成的显示面的亮度降低。因此,由于液晶的响应时间减少,所以防止了 3D 串扰并极大地改善了 MPRT 性能而没有造成运动画面中的亮度降低。结果,3D 图像显示设备的显示质量得到极大的提高。

[0071] 此外,根据本发明的实施方式的 3D 图像显示设备利用高于输入帧频率的帧频率来控制驱动电路的操作,同时在显示面的上部和下部沿彼此相对的方向执行扫描操作,与双向扫描操作同步地写入数据,将单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期,在各个单位帧周期的第一和第二子帧周期中重复地显示相同的数据,由此使得从紧随在单位帧周期中数据被写入之后到对应于第一子帧周期的时间流逝之前,使在液晶显示板的各个位

置的所有的液晶 LC 饱和。此外,3D 图像显示设备在第一子帧周期中关闭所有光源,在第二子帧周期中开启所有光源,并每单位帧周期交替地开启和关闭左快门和右快门。3D 图像显示设备增加驱动电流的水平以补偿由闪烁驱动造成的显示面的亮度降低。因此,由于液晶的响应时间减少,所以防止了 3D 串扰并极大地改善了 MPRT 性能而没有造成运动画面中的亮度降低。结果,3D 图像显示设备的显示质量得到极大的提高。

[0072] 尽管参照多个示例性实施方式描述了实施方式,应理解的是本领域技术人员可建议落入本公开的原理的范围内的许多其它修改和实施方式。更具体地,在本公开、附图以及所附的权利要求的范围内,在主题组合设置的组成部分和 / 或设置中可以做出各种变型和修改。除了组成部分和 / 或设置中的变型和修改之外,替换使用对于本领域技术人员也是明显的。

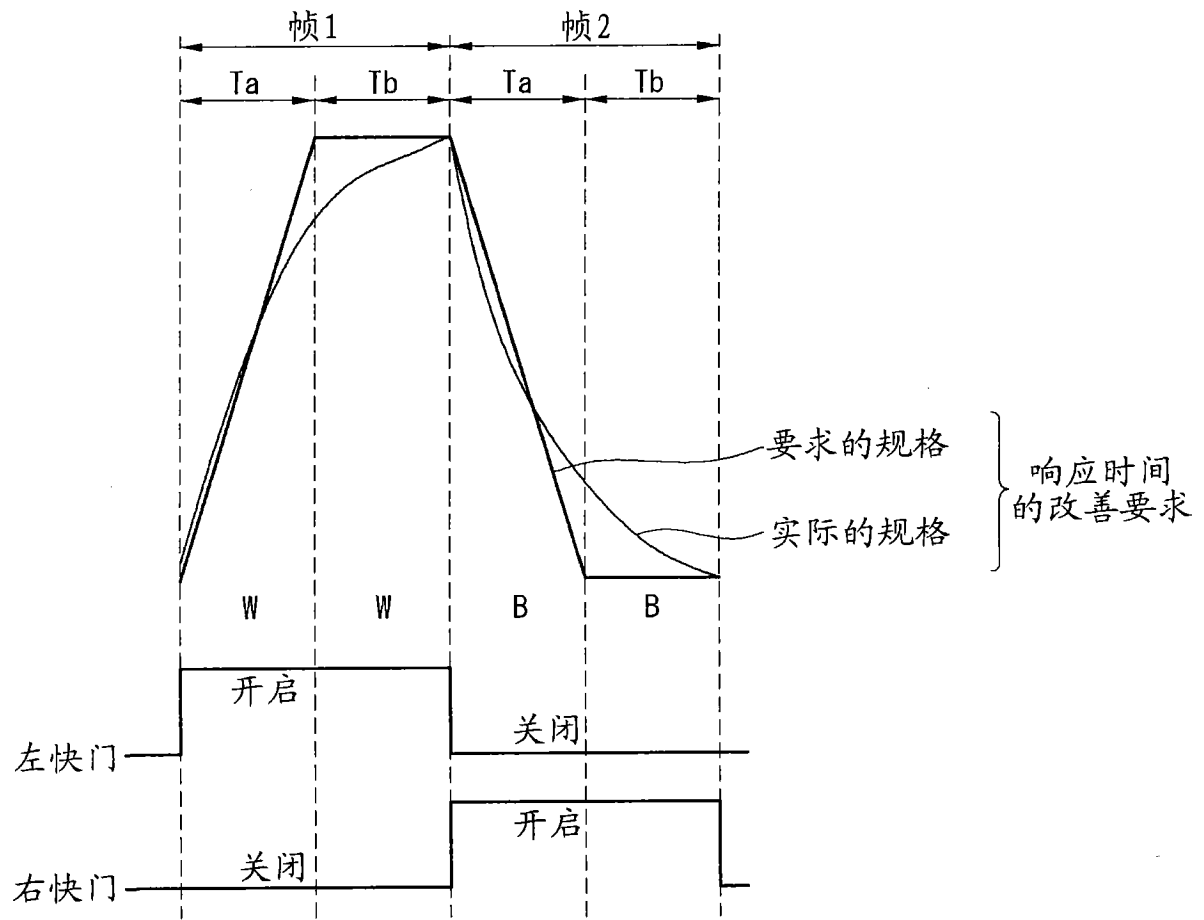


图 1

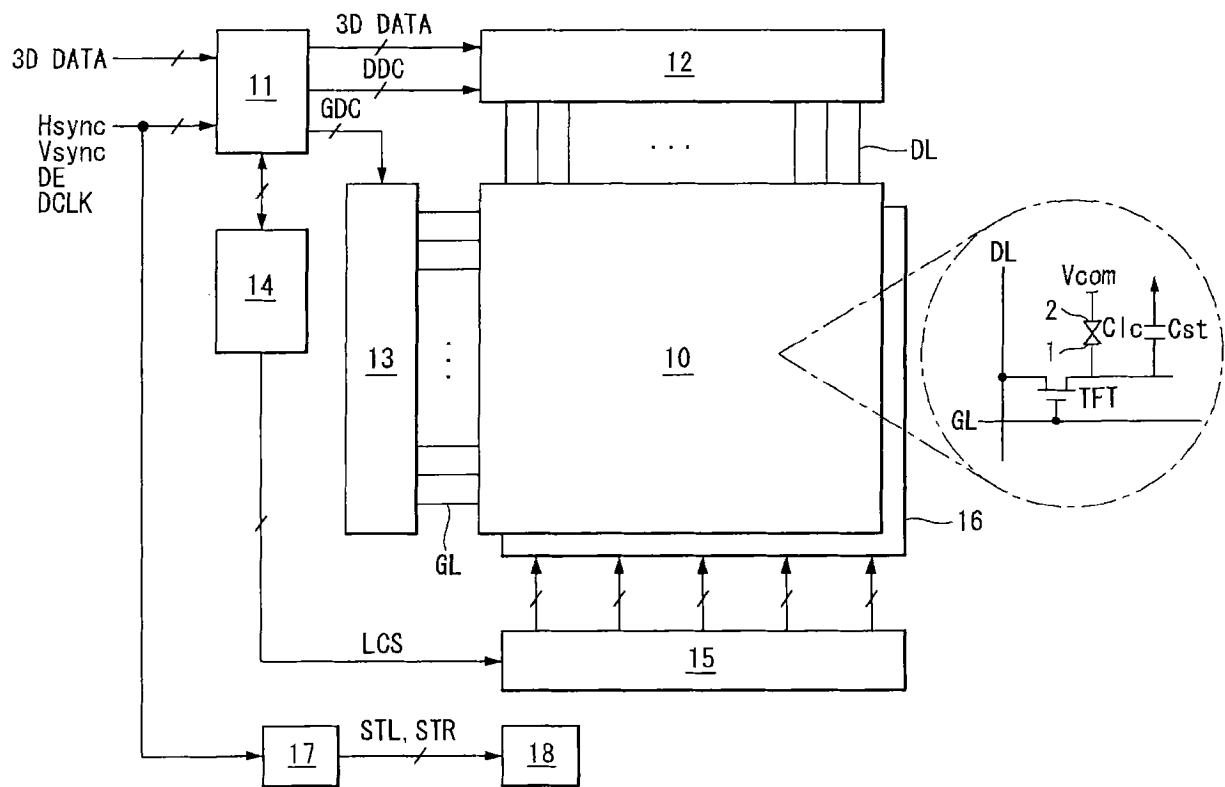


图 2

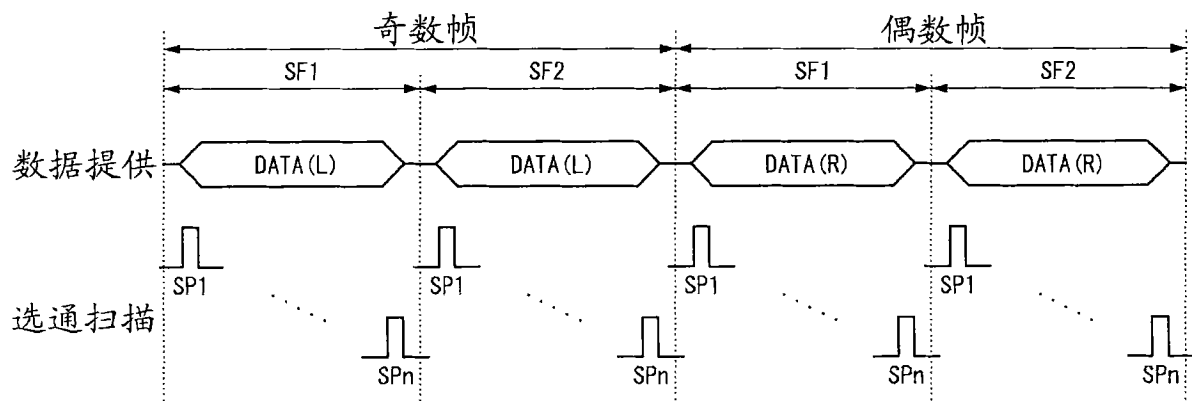


图 3

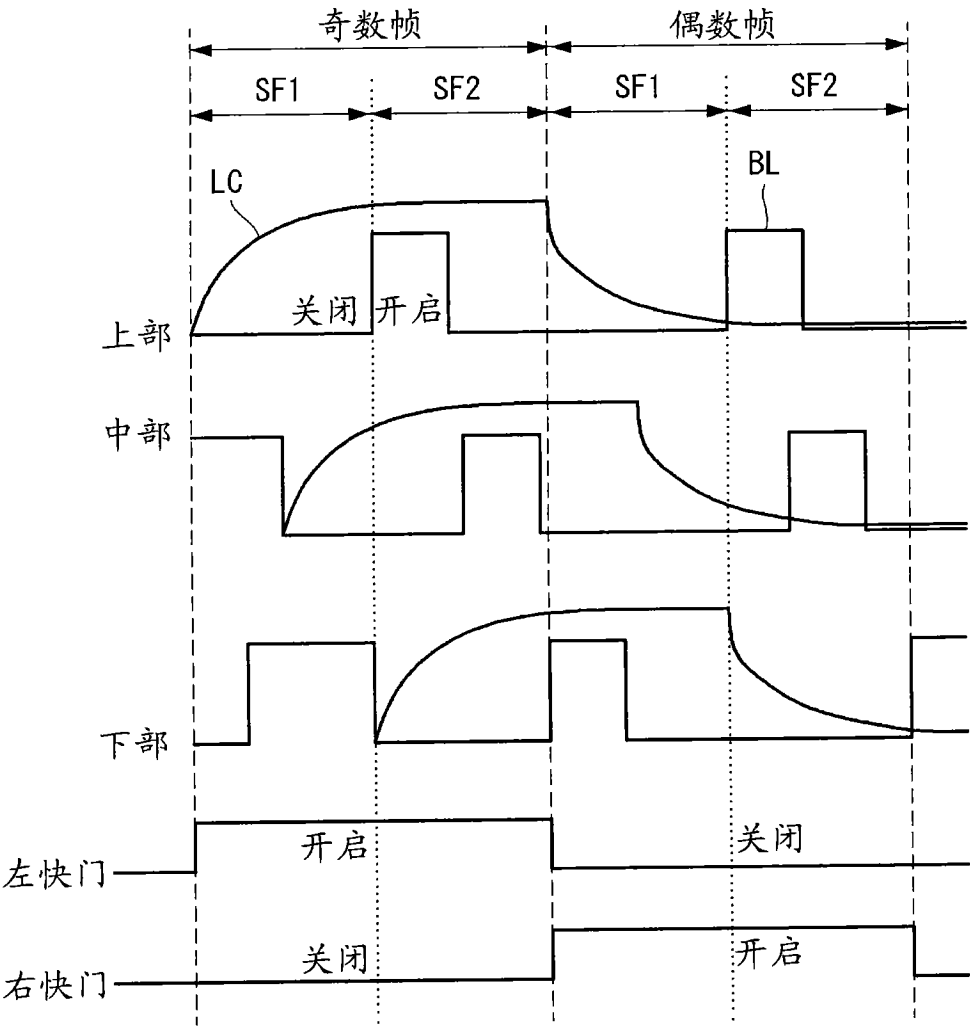


图 4

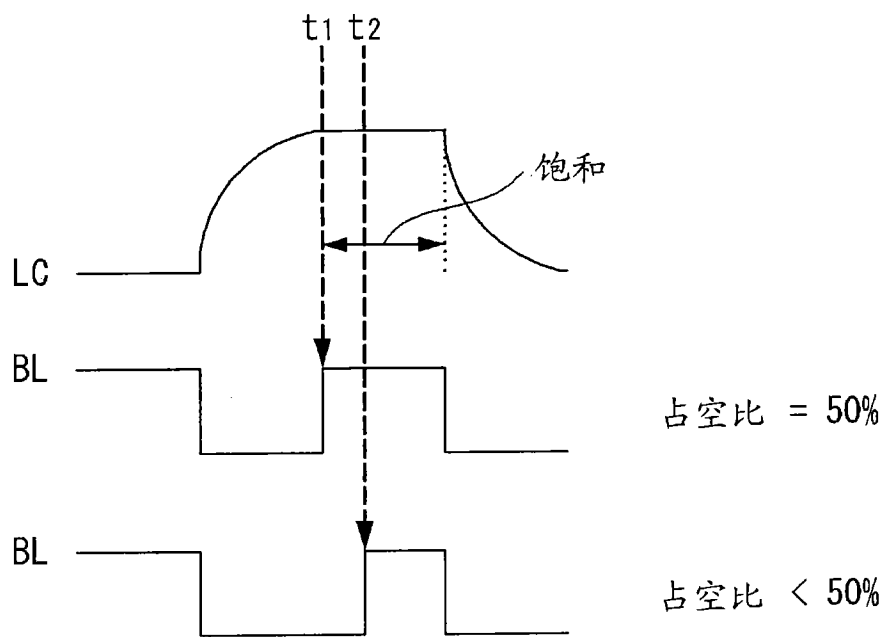


图 5

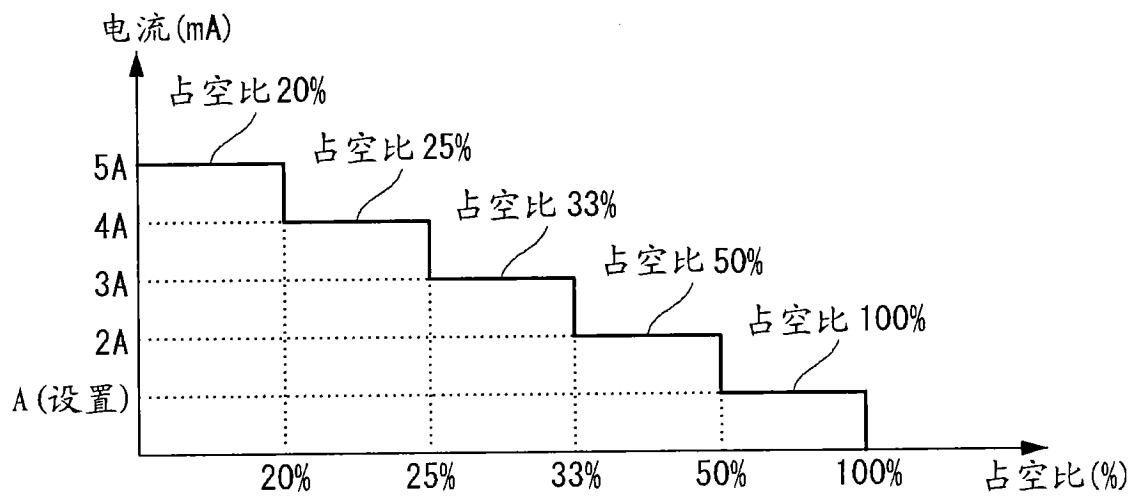


图 6

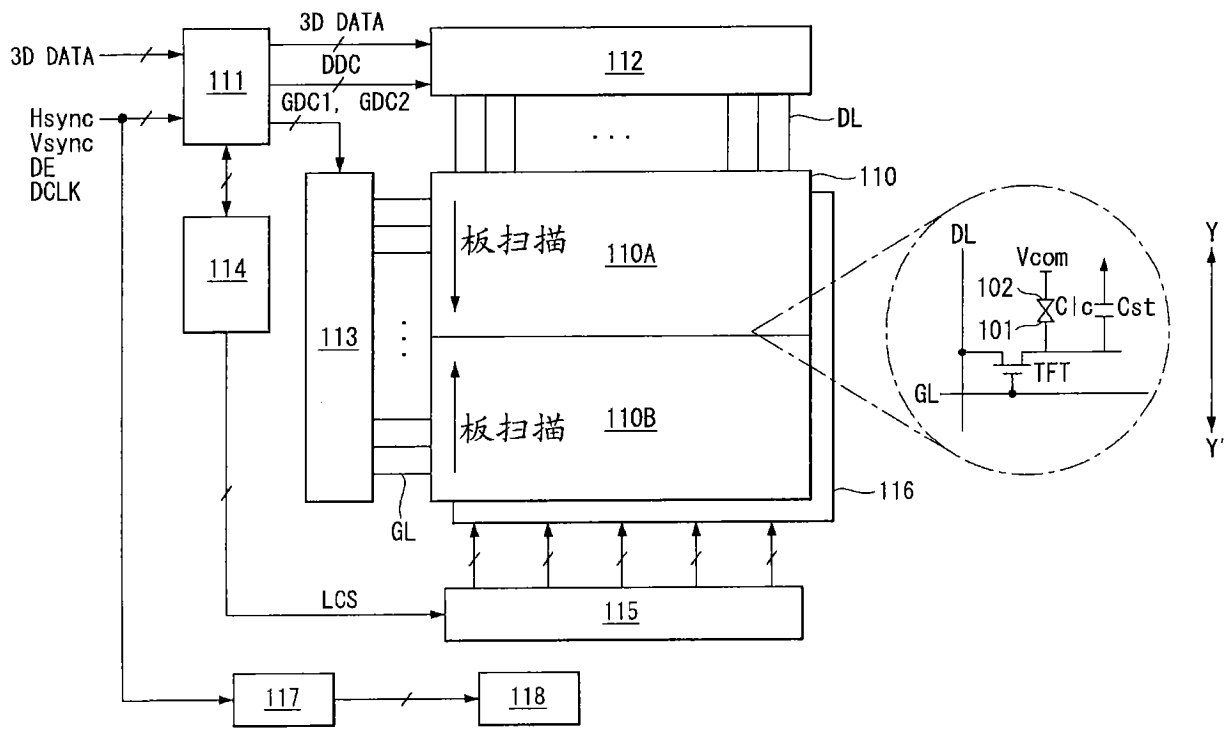


图 7

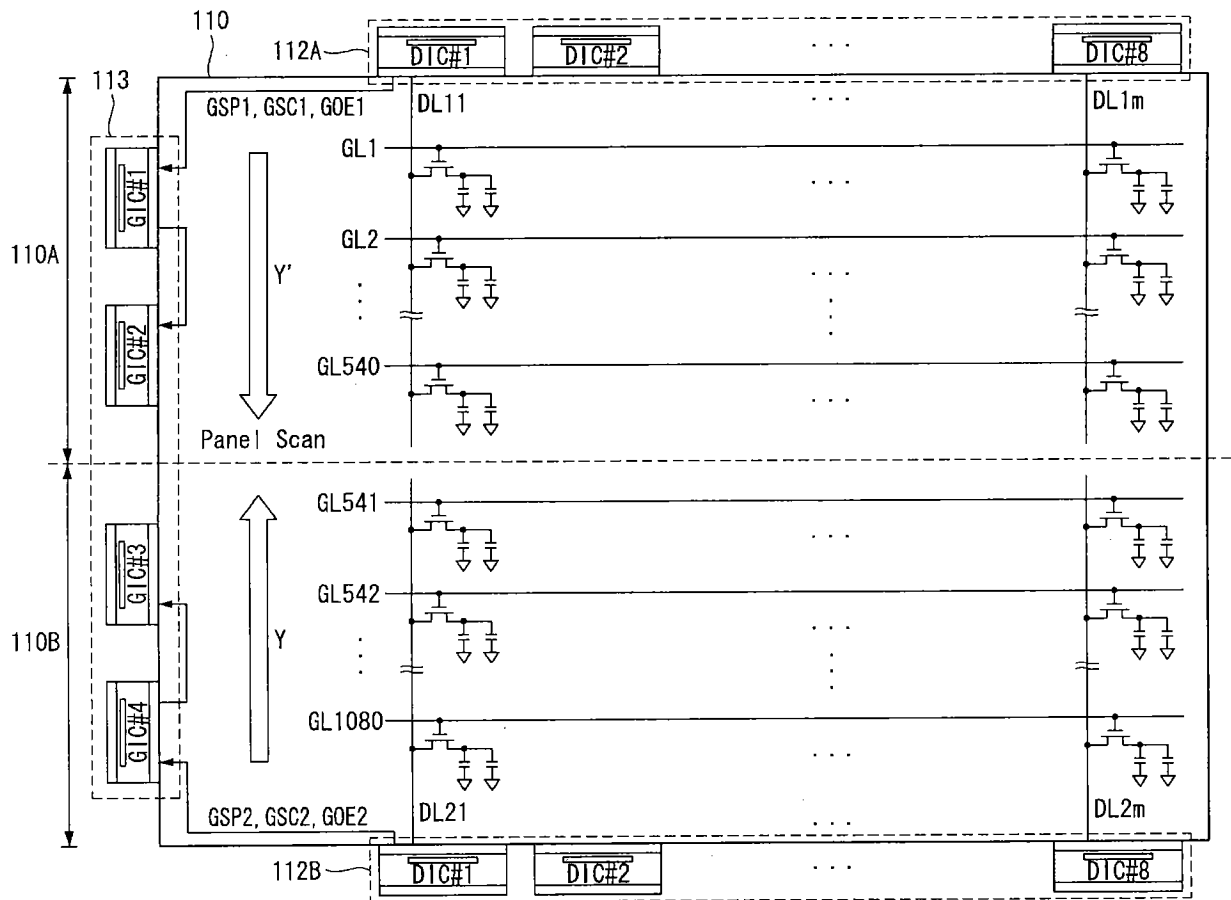


图 8

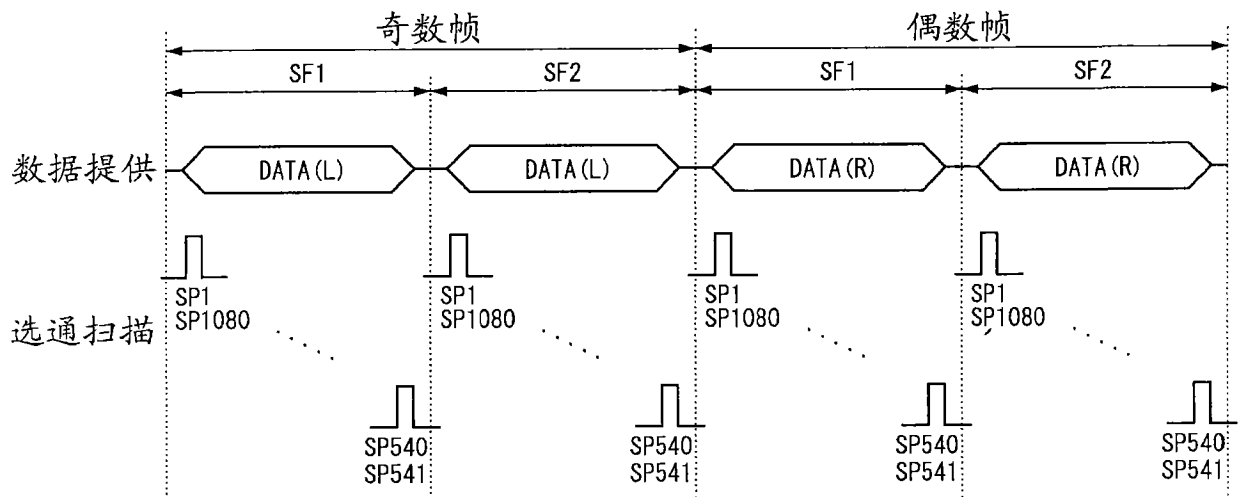


图 9

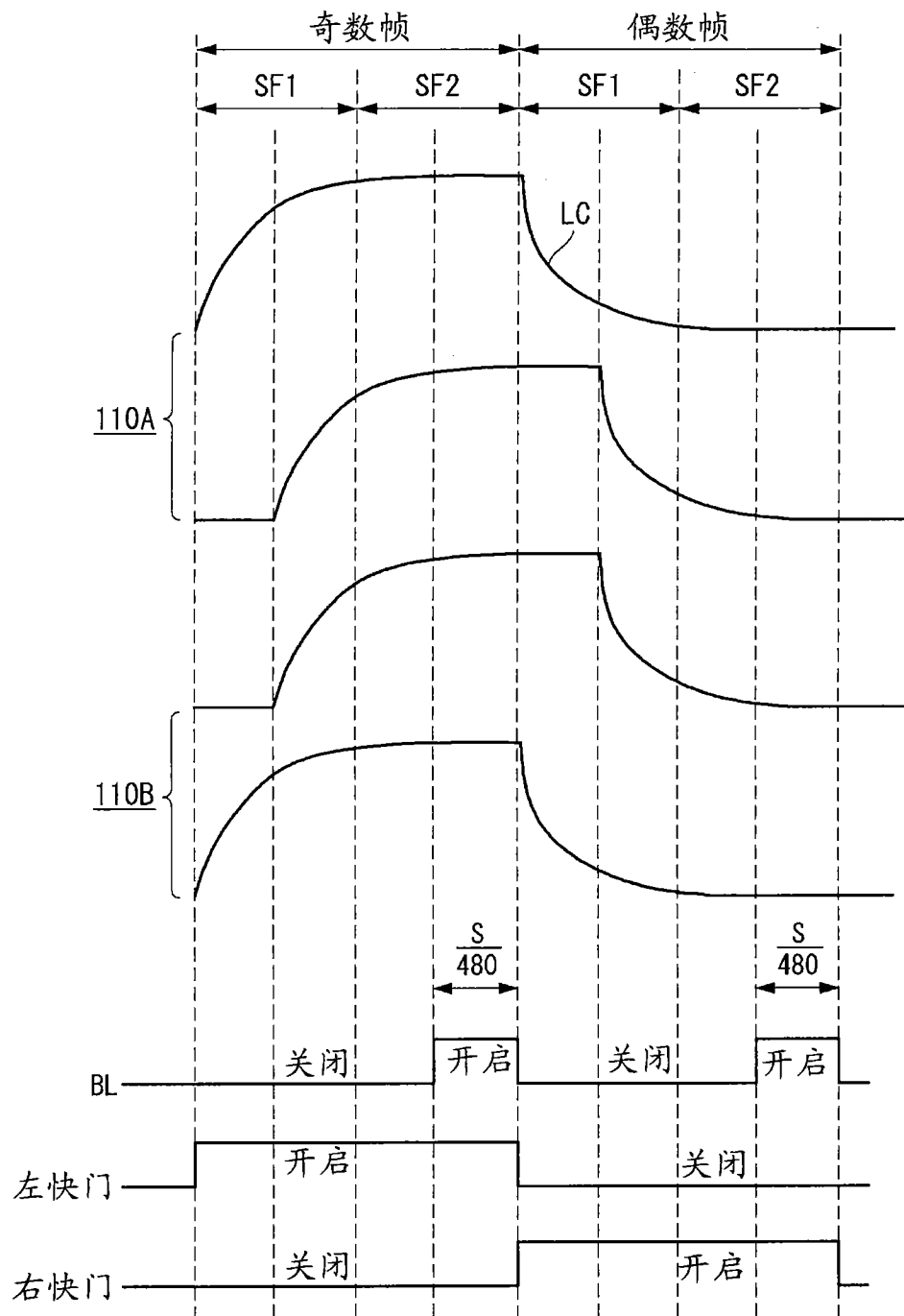


图 10

专利名称(译)	3D图像显示设备		
公开(公告)号	CN102103839B	公开(公告)日	2014-06-11
申请号	CN201010262653.9	申请日	2010-08-24
[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	闵丙森 金起德 李仙花 洪镇禹		
发明人	闵丙森 金起德 李仙花 洪镇禹		
IPC分类号	G09G3/36 G02B27/22 H04N13/00		
CPC分类号	G02B27/2264 G09G2320/064 H04N13/0438 G09G3/003 H04N13/0497 G09G3/3666 G09G3/3406 G02B30/24 H04N13/341 H04N13/398 G02F1/133		
代理人(译)	李辉 王凯		
优先权	1020090126233 2009-12-17 KR		
其他公开文献	CN102103839A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及3D图像显示设备。该三维(3D)图像显示设备包括：液晶显示板，其每单位帧周期交替地显示左眼图像和右眼图像；数据驱动电路；选通驱动电路；定时控制器，其将所述单位帧周期划分为第一子帧周期和第二子帧周期，在所述单位帧周期的所述第一子帧周期和所述第二子帧周期中向所述数据驱动电路重复地提供相同的帧数据，并且利用高于输入帧频率的帧频率来控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作；背光光源，其生成待提供给所述液晶显示板的光；以及光源驱动电路，其当所述液晶显示板的液晶保持在饱和状态时顺序地开启所述背光光源。

