



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102193239 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 201010578390. 2

G09G 3/36(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 01

(30) 优先权数据

10-2010-0020564 2010. 03. 08 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 蔡熙泳 李承哲 林希珍

(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.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02B 27/26(2006. 01)

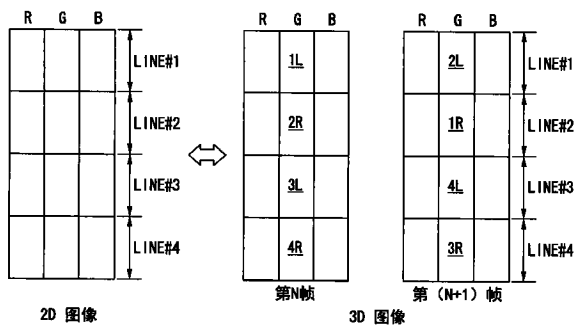
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

立体图像显示器及其驱动方法

(57) 摘要

一种立体图像显示器及其驱动方法,其中立体图像显示装置包括具有彼此交叉的数据线和栅线以及以矩阵形式布置的像素的显示面板、包括透射来自该显示面板的奇数显示行的第一偏振光的第一延迟膜和透射来自偶数显示行的第二偏振光的第二延迟膜的图案化延迟膜,其中,在该显示面板的奇数显示行中,在第 N 帧周期期间显示在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间显示根据在第 N 帧周期期间输入的数据而生成的左眼补偿图像数据,以及其中在偶数显示行中,在第 N 帧周期期间显示根据在第 (N-1) 帧周期期间输入的数据而生成的右眼补偿图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间显示在第 (N+1) 帧周期期间输入的右眼图像数据。



1. 一种立体图像显示装置,包括:

显示面板,该显示面板具有彼此交叉的数据线和栅线以及以矩阵形式布置的像素;

图案化延迟膜,该图案化延迟膜包括透射来自显示面板的奇数显示行的第一偏振光的第一延迟膜,和透射来自偶数显示行的第二偏振光的第二延迟膜;以及

偏振眼镜,该偏振眼镜包括透射来自所述第一延迟膜的第一偏振光的第一偏振滤光器,和透射来自所述第二延迟膜的第二偏振光的第二偏振滤光器,

其中,在该显示面板的奇数显示行中,在第 N 帧周期期间显示在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据,并在第 $(N+1)$ 帧周期期间显示根据在第 N 帧周期期间输入的数据而生成的左眼补偿图像数据,这里 N 是正整数,以及

其中在偶数显示行中,在第 N 帧周期期间显示根据在第 $(N-1)$ 帧周期期间输入的数据而生成的右眼补偿图像数据,并在第 $(N+1)$ 帧周期期间显示在第 $(N+1)$ 帧周期期间输入的右眼图像数据。

2. 根据权利要求 1 所述的立体图像显示装置,还包括:

分辨率转换单元,其被配置为根据在第 $(N-1)$ 帧周期期间输入的数据来生成右眼补偿图像数据,并将该右眼补偿图像数据插入到在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据之间,以及根据在第 N 帧周期期间输入的数据来生成左眼补偿图像数据,并将该左眼补偿图像数据插入到在第 $(N+1)$ 帧周期期间输入的右眼图像数据之间,由此增加输入图像的分辨率;

数据驱动电路,其被配置为将数据的数据电压提供到数据线,所述数据的分辨率已经被分辨率转换单元转换;以及

栅极驱动电路,其被配置为顺序地将与所述数据电压同步的栅极脉冲提供到栅线。

3. 根据权利要求 1 所述的立体图像显示装置,其中所述显示面板包括在每一显示行中设置的像素,每一像素具有红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,

其中每一子像素包括像素电极和 TFT,以及

其中在 2D 模式中 2D 图像数据被写入到像素中,而在 3D 模式中包括左眼图像数据、左眼补偿图像数据、右眼图像数据和右眼补偿图像数据的 3D 图像数据被写入到像素中。

4. 根据权利要求 1 所述的立体图像显示装置,其中每一像素具有红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,

其中每一子像素被分成主子像素和辅助子像素,

其中所述主子像素包括主像素电极和第一 TFT,并且所述辅助子像素包括辅助子像素电极和第二 TFT,

其中在 2D 模式中 2D 图像数据被写入到所述主子像素中,并且在 3D 模式中包括左眼图像数据、左眼补偿图像数据、右眼图像数据和右眼补偿图像数据的 3D 图像数据被写入到所述主子像素中,以及

其中在 2D 模式中 2D 图像数据被写入到所述辅助子像素中,并且在 3D 模式中黑数据被写入到所述辅助子像素中。

5. 根据权利要求 2 所述的立体图像显示装置,其中所述数据驱动电路按照作为输入帧频的 i 倍的帧频,接收包括左眼图像数据、左眼补偿图像数据、右眼图像数据和右眼补偿图像数据的 3D 图像数据,这里 i 是大于 2 的整数。

6. 根据权利要求 1 所述的立体图像显示装置,其中所述显示面板是液晶显示器、场致

发射显示器、等离子显示面板、电致发光器件和电泳显示器中的一种显示装置的显示面板。

7. 一种驱动立体图像显示装置的方法,该立体图像显示装置具有设有彼此交叉的数据线和栅线以及以矩阵形式布置的像素的显示面板;包括透射来自该显示面板的奇数显示行的第一偏振光的第一延迟膜和透射来自偶数显示行的第二偏振光的第二延迟膜的图案化延迟膜;以及包括透射来自所述第一延迟膜的第一偏振光的第一偏振滤光器和透射来自所述第二延迟膜的第二偏振光的第二偏振滤光器的偏振眼镜,该驱动方法包括:

在第 N 帧周期期间,在显示面板的奇数显示行中显示在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据,并在第 N 帧周期期间,在显示面板的偶数显示行中显示根据在第 $(N-1)$ 帧周期期间输入的数据而生成的右眼补偿图像数据,这里 N 是正整数,以及

在第 $(N+1)$ 帧周期期间,在显示面板的奇数显示行中显示根据在第 N 帧周期期间输入的数据而生成的左眼补偿图像数据,并在第 $(N+1)$ 帧周期期间,在显示面板的偶数显示行中显示在第 $(N+1)$ 帧周期期间输入的右眼图像数据。

8. 根据权利要求 7 所述的驱动方法,还包括:

根据在第 $(N-1)$ 帧周期期间输入的数据生成右眼补偿图像数据,并将该右眼补偿图像数据插入到在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据之间,以及根据在第 N 帧周期期间输入的数据生成左眼补偿图像数据,并将该左眼补偿图像数据插入到在第 $(N+1)$ 帧周期期间输入的右眼图像数据之间,由此增加输入图像的分辨率;

将数据的数据电压提供到数据线,该数据的分辨率被转换;以及
顺序地将与所述数据电压同步的栅极脉冲提供到栅线。

立体图像显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求享有于 2010 年 3 月 8 日提交的第 10-2010-0020564 号韩国专利申请的权益,为了所有目的据此通过援引该申请全部内容而将其结合在此,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本文件涉及一种立体图像显示装置 (stereoscopic image display device) 及其驱动方法。

背景技术

[0003] 立体图像显示装置使用立体技术和自动立体技术实现立体图像,即三维 (3D) 图像。立体技术采用立体效果显著的双目视差图像 (binocular parallax image), 并且可具有使用眼镜的类型和不使用眼镜的类型。在使用眼镜的类型 (“眼镜式”) 中,通过改变偏振方向或以时分 (temporal division) 方式,在直接观看显示面板或投影仪上显示双目视差图像,并使用偏振眼镜或液晶快门眼镜来实现立体图像。在不使用眼镜的类型 (“无眼镜式”) 中,通过使用设置在显示面板的前后表面处的诸如视差屏障 (parallax barrier) 的光学板 (optical plate) 来划分双目视差图像的光轴,实现立体图像。

[0004] 作为眼镜式的一个例子,存在一种其中图案化延迟膜 (patterned retarder) 被设置在显示面板上的立体图像显示装置。该立体图像显示装置通过使用图案化延迟膜的偏振特性以及用户佩戴的偏振眼镜的偏振特性来实现 3D 图像,与其他立体图像实施方式相比具有优异的图像质量,这是因为几乎没有左眼和右眼的串扰,并且在实现 3D 图像时的亮度也很好。

[0005] 然而,使用图案化延迟膜的立体图像显示装置具有如下缺点,对于二维 (2D) 图像其具有低亮度,在 3D 图像时上下视角较小,而且比典型 2D 专用显示装置的分辨率低大约 50%。

[0006] 例如,图案化延迟膜仅仅透射从奇数显示行输出的用于左眼图像的光线的第一偏振光线,而仅仅透射从偶数显示行输出的用于右眼图像输出的光线的第二偏振光线。佩戴偏振眼镜的用户可以通过偏振眼镜的左眼偏振滤光器观看到奇数行中显示的左眼图像的第一偏振光线,并可以通过偏振眼镜的右眼偏振光滤光器观看到偶数行中显示的右眼图像的第二偏振光线。因而,如图 1 中所示,如果在第 N 帧周期 (其中 N 是正整数) 期间,在显示面板的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 中显示 3D 图像的左眼图像,并且在第 (N+1) 帧周期期间,在偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 中显示 3D 图像的右眼图像,则用户以相当于显示面板的分辨率的一半的分辨率,交替地观看到 3D 图像的左眼图像和右眼图像。

发明内容

[0007] 本文件的实施例提供了一种立体图像显示装置和驱动方法,其能够防止当在包括图案化延迟膜的立体图像显示装置上显示 3D 图像时的分辨率降低。

[0008] 根据一个示例性实施例,提供了一种立体图像显示装置,包括显示面板,该显示面板具有彼此交叉的数据线和栅线以及以矩阵形式布置的像素;图案化延迟膜,该图案化延迟膜包括透射来自显示面板的奇数显示行的第一偏振光的第一延迟膜和透射来自偶数显示行的第二偏振光的第二延迟膜;以及偏振眼镜,该偏振眼镜包括透射来自所述第一延迟膜的第一偏振光的第一偏振滤光器和透射来自所述第二延迟膜的第二偏振光的第二偏振滤光器。

[0009] 在该情况下,在该显示面板的奇数显示行中,在第 N 帧周期期间显示在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间显示根据在第 N 帧周期期间输入的数据而生成的左眼补偿图像数据,这里 N 是正整数。

[0010] 此外,在第 N 帧周期期间显示根据在第 (N-1) 帧周期期间输入的数据而生成的右眼补偿图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间显示在第 (N+1) 帧周期期间输入的右眼图像数据。

[0011] 根据一个示例性实施方式,提供了一种驱动方法,包括在第 N 帧周期期间,在显示面板的奇数显示行中显示在第 N 帧周期期间输入的左眼图像数据,并在第 N 帧周期期间,在显示面板的偶数显示行中显示根据在第 (N-1) 帧周期期间输入的数据而生成的右眼补偿图像数据,这里 N 是正整数;以及在第 (N+1) 帧周期期间,在显示面板的奇数显示行中显示根据在第 N 帧周期期间输入的数据而生成的左眼补偿图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间,在显示面板的偶数显示行中显示在第 (N+1) 帧周期期间输入的右眼图像数据。

附图说明

[0012] 附图被包括在内以提供对于本发明的进一步的理解,它们被并入并构成本说明书的一部分;附图图示出本发明的实施方式并与描述内容一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0013] 图 1 是说明输入到使用图案化延迟膜的眼镜式立体图像显示装置的像素中的 3D 图像数据的示意图;

[0014] 图 2 是说明根据本文件的一实施方式的立体图像显示装置的结构示意图;

[0015] 图 3 是说明根据本文件的一实施方式的显示面板及其驱动电路的方框图;

[0016] 图 4 是说明根据本文件第一实施方式的显示面板的像素阵列的电路图;

[0017] 图 5A 和 5B 是说明写入到图 4 中所示像素阵列的像素中的 2D 图像数据和 3D 图像数据的示意图;

[0018] 图 6 是说明根据本文件第二实施方式的显示面板的像素阵列的电路图;

[0019] 图 7A 和 7B 是说明写入到图 6 中所示像素阵列的像素中的 2D 图像数据和 3D 图像数据的示意图;

[0020] 图 8 是说明在本文件中被写入到像素阵列的像素中的 3D 图像数据的一个范例的示意图;

[0021] 图 9 是说明在本文件中被写入到像素阵列的像素中的 3D 图像数据的另一范例的示意图;

[0022] 图 10A 和 10B 是说明写入到图 4 中所示像素阵列的像素中的 3D 图像数据和栅极脉冲的波形图;

[0023] 图 11A 和 11B 是说明写入到图 6 中所示像素阵列的像素中的 3D 图像数据和栅极脉冲的波形图；

[0024] 图 12 示出以 120Hz 的帧频驱动根据本文件实施方式的立体图像显示装置；

[0025] 图 13 和 14 是示出如图 1 中所示的低分辨率 3D 图像的测试结果的图；和

[0026] 图 15 和 16 是示出如图 8 中所示的高分辨率 3D 图像的测试结果的图。

具体实施方式

[0027] 在下文中,将参考附图详细描述本文件的实施方式。在整个说明书中,类似的附图标记表示类似的元件。在以下描述中,当与本文件相关的公知功能或结构的详细描述被认为会不必要地模糊本发明的要点的时候,将省略其详细描述。

[0028] 以下描述中使用的各元件的名称是为了方便撰写本说明书而选择的,因而可能与实际产品中的名称不同。

[0029] 图 2 和 3 是说明根据本文件实施例的立体图像显示装置的示意图。

[0030] 在图 2 和 3 中,立体图像显示装置包括显示面板 100、图案化延迟膜 130、偏振眼镜 140 和该显示面板的驱动电路 101 至 104。

[0031] 显示面板 100 是一显示 2D 图像和 3D 图像的显示装置,并且可以通过平板显示装置实现,比如液晶显示器 (LCD)、场致发射显示器 (FED)、等离子显示面板 (PDP)、包括无机电致发光器件和有机发光二极管 (OLED) 显示器的电致发光器件 (EL)、电泳显示器 (EPD) 或类似物。本文件的各实施方式将以 LCD 为例来描述。

[0032] 显示面板 100 具有两个玻璃基板,在该两个玻璃基板之间插入有液晶层。显示面板 100 包括在数据线 105 和栅线 106 的各交叉点处以矩阵形式布置的液晶单元。

[0033] 显示面板 100 的下玻璃基板具有像素阵列 10,该像素阵列 10 包括数据线 105、栅线 106、薄膜晶体管 (TFT)、像素电极和存储电容器 Cst。显示面板的像素阵列 10 可以如图 4 和 6 中所示实现。通过在连接到 TFT 和公共电极的各像素电极之间产生的电场,来驱动液晶单元。显示面板 100 的上玻璃基板具有黑矩阵、滤色器 (color filter) 和公共电极。偏振膜 10a 和 10b 分别贴附在显示面板 100 的下和上玻璃基板的外表面上,并且取向层 (alignment layer) 形成在与液晶层接触的内表面上,以设置该液晶层的预倾角。

[0034] 在诸如 TN(扭曲向列)模式和 VA(垂直取向)模式之类的垂直电场驱动类型中,公共电极设置在上玻璃基板上,而在诸如一种 IPS(共面切换 (inplane switching))模式和 FFS(边缘场切换 (fringe field switching))模式之类的水平电场类型中,公共电极与像素电极一起设置在下玻璃基板上。在上玻璃基板和下玻璃基板之间设置隔离垫,以保持液晶单元的单元间隙。

[0035] 不仅是 TN 模式、VA 模式、IPS 模式和 FFS 模式的液晶显示面板,显示面板 100 也可以通过任何其他类型的液晶显示面板来实现。根据本文件的 LCD 可以通过任何其他类型来实现,比如透射型 LCD、透射反射型 LCD、反射型 LCD 或类似物。透射型 LCD 和透射反射型 LCD 需要背光单元。背光单元可以通过直接型背光单元或边缘型背光单元来实现。

[0036] 图案化延迟膜 130 被贴附在显示面板 100 的上偏振膜 10a 上。第一延迟膜形成在图案化延迟膜 130 的奇数显示行中,而第二延迟膜形成在图案化延迟膜 130 的偶数显示行中。该第一延迟膜和该第二延迟膜的光吸收轴 (lightabsorption axes) 彼此不同。图案

化延迟膜 130 的第一延迟膜对应于像素阵列 10 的奇数显示行,并透射从像素阵列 10 的奇数显示行输出的光的第一偏振光(圆偏振光或线偏振光)。图案化延迟膜 130 的第二延迟膜对应于像素阵列 10 的偶数显示行,并透射从像素阵列 10 的偶数显示行输出的光的第二偏振光(圆偏振光或线偏振光)。图案化延迟膜 130 的第一延迟膜可以通过透射左圆偏振光的偏振滤光器(polarization filter)实现,而图案化延迟膜 130 的第二延迟膜可以通过透射右圆偏振光的偏振滤光器实现。

[0037] 偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器(或第一偏振滤光器)具有与图案化延迟膜 130 的第一延迟膜相同的光吸收轴。偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器(或第二偏振滤光器)具有与图案化延迟膜 130 的第二延迟膜相同的光吸收轴。例如,偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器可以采用左圆偏振滤光器,而偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器可以采用右圆偏振滤光器。用户可以观看显示在该立体图像显示装置上的 3D 图像。

[0038] 显示面板 100 的驱动电路 101 至 104 包括数据驱动电路 102、栅极驱动电路 103、分辨率转换单元 120、时序控制器 101。

[0039] 数据驱动电路 102 的每一源驱动 IC 包括移位寄存器、锁存器、数模转换器(DAC)、输出缓冲器等等。数据驱动电路 102 在时序控制器 101 的控制下锁存数字视频数据。数据驱动电路 102 响应于极性控制信号 POL,将数字视频数据 RGB 转换为模拟正伽马补偿电压和模拟负伽马补偿电压,并转而将数据电压的极性反转。数据驱动电路 102 将与从栅极驱动电路 103 输出的栅极脉冲同步的数据电压输出到数据线 105。数据驱动电路 102 的源驱动 IC 可以安装在 TCP(带载封装(tape carrier package))上,并通过 TAB(卷带自动结合(tape automated bonding))工艺而安装到显示面板 100 的下玻璃基板上。

[0040] 在 2D 模式中,数据驱动电路 102 输出用于 2D 图像的彼此不区分左眼图像和右眼图像的数据电压。在 3D 模式中,数据驱动电路 102 将用于左眼图像的数据电压和用于右眼图像的数据电压提供到数据线 105,如图 10A 至 11B 中所示。

[0041] 栅极驱动电路 103 包括移位寄存器、电平转换器(level shifter)等等。在时序控制器 101 的控制下,栅极驱动电路 103 顺序地将栅极脉冲(或扫描脉冲)提供至栅线 106。栅极驱动电路 103 可以安装在 TCP 上,并通过 TAB 工艺而安装到显示面板 100 的下玻璃基板上,或者可以通过 GIP(板内栅极)工艺,与像素阵列 10 一起直接形成在下玻璃基板上。

[0042] 在 3D 模式中,分辨率转换单元 120 对输入图像执行水平缩放处理,通过在两个相邻的左眼图像数据和右眼图像数据之间插入左眼图像数据和右眼图像数据来对输入图像进行插值,并由此将输入图像的分辨率增加到两倍。分辨率转换单元 120 可以连接到时序控制器 101,可以设置在系统板 104 和时序控制器 101 之间,或者可以设置在时序控制器 101 和数据驱动电路 102 之间。为此,分辨率转换单元 120 可以包括行存储器和分辨率转换模块。在图 3 中所示的范例中,分辨率转换单元 120 增加了从时序控制器 101 输出的 3D 图像数据的分辨率,并将分辨率增加后的 3D 图像数据提供到时序控制器 101。时序控制器 101 从分辨率转换单元 120 接收该分辨率增加后的 3D 图像数据,并将其提供到数据驱动电路 102。分辨率转换单元 120 不需要帧存储器。分辨率转换单元 120 可以被嵌入到系统板 104 中,并预先对将要输入到时序控制器 101 中的 3D 图像数据的分辨率进行转换。

[0043] 时序控制器 101 从系统板 104 接收诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、和点时钟 CLK 之类的时序信号,并生成用于控制数据驱动电路

102、栅极驱动电路 103 和分辨率转换单元 120 的操作时序的控制信号。该控制信号包括用于控制栅极驱动电路 103 的操作时序的栅极时序控制信号,和用于控制数据驱动电路 102 的操作时序以及数据电压的极性的数据时序控制信号。时序控制器 101 可以通过从系统板 104 接收模式信号 Mode 来确定 2D 或者 3D 模式。

[0044] 在 2D 模式中,时序控制器 101 可以按照输入帧频、或者按照作为输入帧频的 i 倍 (i 是大于 2 的整数) 的帧频,将用于 2D 图像的数据发送到数据驱动电路 102。输入帧频在 NTSC(美国国家电视标准委员会)系统中是 60Hz,在 PAL(逐行倒相)系统中是 50Hz。在 3D 模式中,时序控制器 101 可以按照作为输入帧频的 i 倍的帧频,将用于 3D 图像的数据发送到数据驱动电路 102。在以下描述中,3D 模式中的帧频被描述为 120Hz,但不局限于此,并且应注意的是,除了 120Hz 之外,3D 模式中的帧频也可以是 100Hz、150Hz、180Hz、200Hz、240Hz 等等。

[0045] 栅极时序控制信号包括栅极起始脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC、栅极输出使能信号 GOE 等等。在一个帧周期期间,栅极起始脉冲 GSP 在该帧周期开始的时候生成一次,并被施加到生成第一栅极脉冲的栅极驱动 IC,以便使栅极驱动 IC 能够生成第一栅极脉冲。栅极移位时钟 GSC 是被共同输入到栅极驱动 IC 的时钟信号,并被用作对栅极起始脉冲 GSP 进行移位的时钟信号。栅极输出使能信号 GOE 控制栅极驱动电路的输出时序。

[0046] 数据时序控制信号包括源起始脉冲 SSP、源采样时钟 SSC、极性控制信号 POL、源输出使能信号 SOE 等等。源起始脉冲 SSP 控制数据驱动电路中的数据采样起始时序。源采样时钟 SSC 是在数据驱动电路 102 中相对于上升沿 (rising edge) 或者下降沿 (falling edge) 控制数据采样时序的时钟信号。极性控制信号 POL 控制从数据驱动电路 102 输出的数据电压的极性。源输出使能信号 SOE 控制数据驱动电路 102 的输出时序。如果所要输入到数据驱动电路 102 的数字视频数据是通过迷你 LVDS 接口规格 (mini LVDS interfacespecification) 传输的,则可以省略源起始脉冲 SSP 和源采样时钟 SSC。

[0047] 系统板 104 经由诸如 LVDS(低电压差分信令 (low voltage differentialsignaling)) 接口或者 TMDs(跃变最小化差分信令 (transition minimizedifferential signaling)) 接口这样的接口,将 2D 图像或者 3D 图像以及时序信号 Vsync、Hsync、DE 和 CLK 提供到控制器 101。系统板 104 将表明 2D 模式和 3D 模式的模式信号 Mode 提供给时序控制器 101 和栅极驱动电路 103。在 2D 模式中,系统板 104 将 2D 图像数据提供到时序控制器 101,而在 3D 模式中,将包括左眼图像和右眼图像的 3D 图像数据提供到时序控制器 101。

[0048] 用户可以通过用户界面 110 来选择 2D 模式和 3D 模式。用户界面 110 包括附装到显示面板 100 上或者嵌入到显示面板 100 中的触摸屏、OSD(屏幕上显示 (on-screen display))、键盘、鼠标、遥控器或类似物。

[0049] 响应于经由用户界面 110 输入的用户数据,系统板 104 切换 2D 模式操作和 3D 模式操作。系统板 104 可以通过检测被编码到输入图像数据中的 2D/3D 标识码 (identification code),例如可以被编码到数字广播标准的 EPG(电子节目指南 (electronic program guide)) 或者 ESG(电子服务指南 (electronic serviceguide)) 中的 2D/3D 标识码,来区分 2D 模式与 3D 模式。

[0050] 图 4 是说明根据本文件第一实施方式的显示面板 100 的像素阵列 10 的电路图。图

5A 和 5B 是说明写入到图 4 中所示像素阵列的像素中的 2D 图像数据和 3D 图像数据的示意图。

[0051] 在图 4 中,显示面板 100 的像素阵列 10 包括 $m \times n$ 个像素(这里 m 和 n 是正整数)。每一像素包括红色子像素 R 的液晶单元、绿色子像素 G 的液晶单元和蓝色子像素 B 的液晶单元。

[0052] 子像素分别包括像素电极 PIX1 至 PIX3 和 TFT TFT1。响应于来自栅线 G1 和 G2 的栅极脉冲,TFT TFT1 将来自数据线 D1 至 D6 的数据电压提供到像素电极 PIX1 至 PIX3。TFT TFT1 的栅极端子与栅线 G1 和 G2 连接。TFT TFT1 的漏极端子与数据线 D1 至 D6 连接,而其源极端子与像素电极 PIX1 至 PIX3 连接。

[0053] 在 2D 模式中,图 5A 中所示的 2D 图像数据被写入到图 4 中所示的像素阵列 10 的像素中,而在 3D 模式中,图 5B 中所示的 3D 图像数据被写入到像素中。

[0054] 图 6 是说明根据本文件第二实施方式的显示面板 100 的像素阵列 10 的电路图。图 7A 和 7B 是说明写入到图 6 中所示像素阵列 10 的像素中的 2D 图像数据和 3D 图像数据的示意图。

[0055] 在图 6 中,显示面板 100 的像素阵列 10 包括 $m \times n$ 个像素(这里 m 和 n 是正整数)。每一像素包括红色子像素的液晶单元、绿色子像素的液晶单元和蓝色子像素的液晶单元。每一子像素包括主子像素和辅助子像素。

[0056] 主子像素包括主像素电极 PIX1 至 PIX3 和第一 TFT TFT1。响应于来自奇数栅线 G1 和 G3 的栅极脉冲,第一 TFT TFT1 将来自数据线 D1 至 D6 的数据电压提供到主像素电极 PIX1 至 PIX3。第一 TFT TFT1 的栅极端子与奇数栅线 G1 和 G3 连接。第一 TFT TFT1 的漏极端子与数据线 D1 至 D6 连接,而其源极端子与主像素电极 PIX1 至 PIX3 连接。

[0057] 辅助子像素包括辅助像素电极 PIX1' 至 PIX3' 和第二 TFT TFT2。响应于来自偶数栅线 G2 和 G4 的栅极脉冲,第二 TFT TFT2 将来自数据线 D1 至 D6 的数据电压提供到辅助像素电极 PIX1' 至 PIX3'。第二 TFT TFT2 的栅极端子与偶数栅线 G2 和 G4 连接。第二 TFT TFT2 的漏极端子与数据线 D1 至 D6 连接,而其源极端子与辅助像素电极 PIX1' 至 PIX3' 连接。

[0058] 在如图 7A 中所示的 2D 模式中,辅助子像素在其中充入用于 2D 图像红色、绿色和蓝色数据电压,并提高 2D 图像的亮度和色度,以改善 2D 图像的显示质量。此外,在如图 7B 中所示的 3D 模式中,辅助子像素在其中充入黑数据电压,并用作有效黑条(active black stripe),以增加立体图像显示装置的上下视角。

[0059] 3D 图像的上下视角与辅助子像素的垂直间距 P2 相对于主子像素的垂直间距 P1 的比率 $\{(P2*100)/P1\}$ 成正比,而 3D 图像的亮度与该比率 $\{(P2*100)/P1\}$ 成反比。因此,考虑到 3D 图像的上下视角和 3D 图像的亮度,需要适当地设计主子像素的垂直间距 P1 和辅助子像素的垂直间距 P2,并且使辅助子像素的垂直间距 P2 小于主子像素的垂直间距 P1。

[0060] 图 8 是说明在本文件中被写入像素阵列中的 3D 图像数据的范例的示意图。

[0061] 参见图 8,在第 N 帧周期(这里 N 是正整数)期间,3D 图像的左眼图像数据 1L 和 3L 被写入属于像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的像素中,而在第 N 帧周期期间,3D 图像的右眼图像数据 2R 和 4R 被写入属于像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的像素中。然后,在第 (N+1) 帧周期期间,3D 图像的左眼图像数据 2L 和 4L 被写入属于像素

阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的像素中,而在第 (N+1) 帧周期期间,3D 图像的右眼图像数据 1R 和 3R 被写入属于像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的像素中。

[0062] 如图 1 中所示,在 3D 模式中输入图像数据(3D 输入图像)在第 N 帧周期期间仅仅包括奇数显示行的左眼图像数据,而在第 (N+1) 帧周期期间仅仅包括偶数显示行的右眼图像数据。在图 8 中,3D 输入图像数据包括数据“1L”、“3L”、“1R”和“3R”,但是不包括其他数据 2R、4R、2L 和 4L。这里,数据 1L 表示在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的被写入像素阵列 10 的第一显示行 LINE#1 中的左眼图像数据,而数据 3L 表示在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的在像素阵列 10 的第三显示行 LINE#3 中显示的左眼图像数据。这里,数据 1R 表示在第 (N+1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的在像素阵列 10 的第二显示行 LINE#2 中显示的右眼图像数据,而数据 3R 表示在第 (N+1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的在像素阵列 10 的第四显示行 LINE#4 中显示的右眼图像数据。

[0063] 分辨率转换单元 120 通过使用公知的信号插值方法,根据输入图像数据来生成图 8 中所示的数据“2R”、“4R”、“2L”和“4L”。数据 2R 是作为在第 (N-1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第二显示行 LINE#2 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的右眼补偿图像数据,并在第 N 帧周期期间写入第二显示行 LINE#2 的像素中。数据 4R 是作为在第 (N-1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第四显示行 LINE#4 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的右眼补偿图像数据,并在第 N 帧周期期间写入到第四显示行 LINE#4 中。数据 2L 是作为在第 N 帧周期期间的、用于与第二显示行 LINE#2 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的左眼补偿图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间写入第一显示行 LINE#1 中。数据 4L 是作为在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第四显示行 LINE#4 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的左眼补偿图像数据,并写入第三显示行 LINE#3 中。

[0064] 用户可以在第 N 帧周期期间同时观看显示在像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 中的左眼图像数据 1L 和 3L,以及显示在像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 中的右眼图像数据 2R 和 4R。这里,来自显示左眼图像数据 1L 和 3L 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第一延迟膜和偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器,并进入用户的左眼。来自显示右眼图像数据 2R 和 4R 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第二延迟膜和偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器,并进入用户的右眼。

[0065] 接下来,用户可以在第 (N+1) 帧周期期间同时观看显示在像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 中的左眼图像数据 2L 和 4L,以及显示在像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 中的右眼图像数据 1R 和 3R。这里,来自显示左眼图像数据 2L 和 4L 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第一延迟膜和偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器,并进入用户的左眼。来自显示右眼图像数据 1R 和 3R 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第二延迟膜和偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器,并进入用户的右眼。

[0066] 图 9 是说明在本文件中被写入像素阵列的像素中的 3D 图像数据的另一范例的示意图。

[0067] 参见图 9,在第 N 帧周期期间,3D 图像的左眼图像数据 1L 和 3L 被写入属于像素阵

列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的像素中,而在第 N 帧周期期间,3D 图像的右眼图像数据 2R 和 4R 被写入到属于像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的像素中。然后,在第 (N+1) 帧周期期间,3D 图像的左眼图像数据 2L 和 4L 被写入属于像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的像素中,而在第 (N+1) 帧周期期间,3D 图像的右眼图像数据 3R 和 5R 被写入属于像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的像素中。

[0068] 如图 1 中所示,在 3D 模式中输入的图像数据(3D 输入图像)在第 N 帧周期期间仅仅包括奇数显示行的左眼图像数据,而在第 (N+1) 帧周期期间仅仅包括偶数显示行的右眼图像数据。在图 9 中,3D 输入图像数据包括数据“1L”、“3L”、“3R”和“5R”,但是不包括其他数据 2R、4R、2L 和 4L。这里,数据 1L 表示在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的被写入像素阵列 10 的第一显示行 LINE#1 中的左眼图像数据,而数据 3L 表示在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的在像素阵列 10 的第三显示行 LINE#3 中显示的左眼图像数据。在第 (N+1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中,由分辨率转换单元 120 丢弃将要显示在像素阵列 10 的第二显示行 LINE#2 中的右眼图像数据,并代替地将下一行的右眼图像数据 3R 插入到该位置中。因此,数据 3R 表示在第 (N+1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中显示在像素阵列 10 的第二显示行 LINE#2 中的右眼图像数据,而数据 5R 表示在第 (N+1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中显示在像素阵列 10 的第四显示行 LINE#4 中的右眼图像数据。

[0069] 分辨率转换单元 120 通过使用公知的信号插值方法,根据输入图像数据来生成图 9 中所示的数据“2R”、“4R”、“2L”和“4L”。数据 2R 是作为在第 (N-1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第二显示行 LINE#2 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的右眼补偿图像数据,并在第 N 帧周期期间写入第二显示行 LINE#2 的像素中。数据 4R 是作为在第 (N-1) 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第四显示行 LINE#4 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的右眼补偿图像数据,并在第 N 帧周期期间写入第四显示行 LINE#4 的像素中。数据 2L 是作为在第 N 帧周期期间的、用于与第二显示行 LINE#2 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的左眼补偿图像数据,并在第 (N+1) 帧周期期间写入到第一显示行 LINE#1 中。数据 4L 是作为在第 N 帧周期期间输入的 3D 图像之中的、用于与第四显示行 LINE#4 相邻的显示行的多段数据的平均值而计算的左眼补偿图像数据,并写入到第三显示行 LINE#3 中。

[0070] 用户可以在第 N 帧周期期间同时观看在像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 中显示的左眼图像数据 1L 和 3L,以及在像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 中显示的右眼图像数据 2R 和 4R。这里,来自显示左眼图像数据 1L 和 3L 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第一延迟膜和偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器,并进入用户的左眼。来自显示右眼图像数据 2R 和 4R 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第二延迟膜和偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器,并进入用户的右眼。

[0071] 接下来,用户可以在第 (N+1) 帧周期期间同时观看在像素阵列 10 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 中显示的左眼图像数据 2L 和 4L,以及在像素阵列 10 的偶数显示行 LINE#2 和 LINE#4 中显示的右眼图像数据 3R 和 5R。这里,来自显示左眼图像数据 2L 和 4L 的奇数显示行 LINE#1 和 LINE#3 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第一延迟膜和偏振眼镜 140 的左眼偏振滤光器,并进入用户的左眼。来自显示右眼图像数据 3R 和 5R 的偶数显示行 LINE#2

和 LINE#4 的光透射经过图案化延迟膜 130 的第二延迟膜和偏振眼镜 140 的右眼偏振滤光器,并进入用户的右眼。

[0072] 图 10A 和 10B 是示出被写入图 4 中所示的像素阵列 10 的像素中的图 8 中的 3D 输入图像以及栅极脉冲的波形图。在图 10A 和 10B 中,附图标记 GSP 表示栅极起始脉冲,附图标记 D1 至 D3 表示数据线 105。附图标记 G1 至 Gn 表示栅极脉冲。

[0073] 在图 10A 和 10B 中,在第 N 帧周期期间,数据驱动电路 102 按照左眼图像数据 1L、右眼图像数据 2R、左眼图像数据 3L 和右眼图像数据 4R 的顺序,将与栅极脉冲同步的数据电压提供到数据线 D1 至 D3。然后,在第 (N+1) 帧周期期间,数据驱动电路 102 按照左眼图像数据 2L、右眼图像数据 1R、左眼图像数据 4L 和右眼图像数据 3R 的顺序,将与栅极脉冲同步的数据电压提供到数据线 D1 至 D3。

[0074] 图 11A 和 11B 是示出图 8 中的 3D 输入图像以及栅极脉冲的波形图,图 8 中的该 3D 输入图像被写入图 6 中所示的像素阵列 10 的像素中。在图 11A 和 11B 中,附图标记 GSP 表示栅极起始脉冲,附图标记 D1 至 D3 表示数据线 105。附图标记 G1 至 G2n 表示栅极脉冲。

[0075] 在图 11A 和 11B 中,在第 N 帧周期期间,数据驱动电路 102 按照左眼图像数据 1L、黑数据、右眼图像数据 2R、黑数据、左眼图像数据 3L、黑数据、右眼图像数据 4R 和黑数据的顺序,将与栅极脉冲同步的数据电压提供到数据线 D1 至 D3。然后,在第 (N+1) 帧周期期间,数据驱动电路 102 按照左眼图像数据 2L、黑数据、右眼图像数据 1R、黑数据、左眼图像数据 4L、黑数据、右眼图像数据 3R 和黑数据的顺序,将与栅极脉冲同步的数据电压提供到数据线 D1 至 D3。

[0076] 在图 11A 和 11B 中,左和右眼图像数据被写入图 6 中所示的主子像素 (main sub-pixel), 并且黑数据被写入图 6 中所示的辅助子像素 (auxiliary sub-pixel), 该黑数据是一具有黑色灰度级值 (black grayscale value) 的数据。通过分辨率转换单元 120 或者时序控制器 101, 该黑数据被插入在左眼图像数据和右眼图像数据之间。

[0077] 在图 9 中的 3D 图像数据的情况中,图 10B 和 11B 中的波形图中的右眼图像数据 1R 和 3R 由右眼图像数据 3R 和 5R 替代。

[0078] 如果本文件中的立体图像显示装置在 3D 模式中是以 120Hz 驱动的,则与第 N 帧周期和第 (N+1) 帧周期中的每一个对应的时间是 1/120Hz, 即大约 8.33 毫秒,如图 12 中所示。

[0079] 图 13 和 14 是示出如图 1 中所示的低分辨率 3D 图像的测试结果的图。图 15 和 16 是示出如图 8 中所示的高分辨率 3D 图像的测试结果的图。相同的测试图像被输入到现有技术中的立体图像显示装置和本文件中的立体图像显示装置,其中两者都使用图案化延迟膜,并且在佩戴偏振眼镜的状态下拍摄显示屏幕。结果,如图 1 中所示,当具有 50% 分辨率的 3D 输入图像显示在贴附有图案化延迟膜的显示面板上时,各线路单元上没有数据,因而如通过图 13 和 14 中的虚线圆形所标记出的,此测试图像的画面看起来被部分切割开。另一方面,作为在本文件中的立体图像显示装置上显示相同测试图像的结果,通过利用信号插值方法为没有输入图像数据的显示行增加右眼和左眼补偿图像数据、并因而通过增加由于时间和空间平均效果而被观看者观看到的关于 3D 图像的分辨率,在图 15 和 16 中可以看到在现有技术的情况下不可见的部分。在此测试中使用的立体图像显示装置是如图 2 中所示的立体图像显示装置的液晶模块,其由本申请人制造,并具有尺寸为 47" 的 1920x1080 的分辨率。

[0080] 在本文件的立体图像显示装置中,显示装置不局限于 LCD。例如,显示面板 100 和背光单元可以替换为诸如场致发射显示器 (FED)、等离子显示面板 (PDP)、包括无机电致发光器件和有机发光二极管 (OLED) 显示器的电致发光器件 (EL)、电泳显示器 (EPD) 或类似物的平板显示装置。本文件的实施方式是以 LCD 为例描述的。

[0081] 如上所述,根据本文件,可以通过在每一帧周期将 3D 图像数据写入包括图案化延迟膜的立体图像显示装置的所有像素中,来增加在立体图像显示装置上显示 3D 图像时的分辨率。

[0082] 尽管已经参考多个例证性的实施方式描述了各实施方式,但是应当被理解的是:可以由本领域技术人员构思出属于本公开内容的原理范围内的大量其他修改方案和实施方案。尤其是,可以对属于本公开内容、附图和所附权利要求内的主题组合方案的组成部件和 / 或结构作出各种变化和修改。除了组成部件和 / 或结构的变化和修改之外,替代使用对于本领域技术人员而言也是清楚明白的。

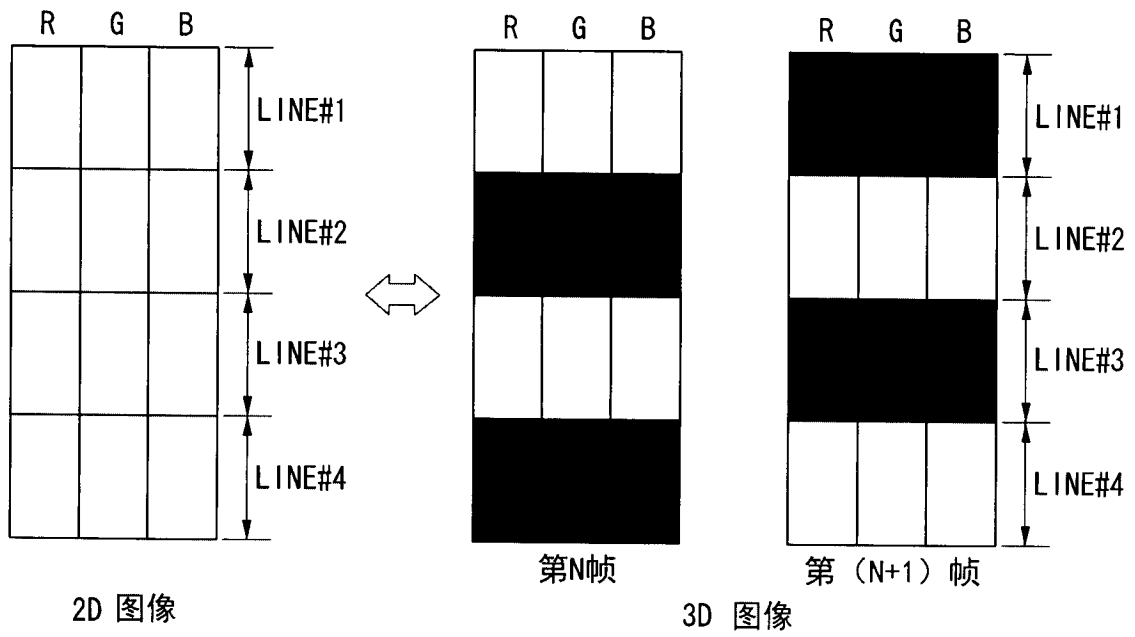


图 1

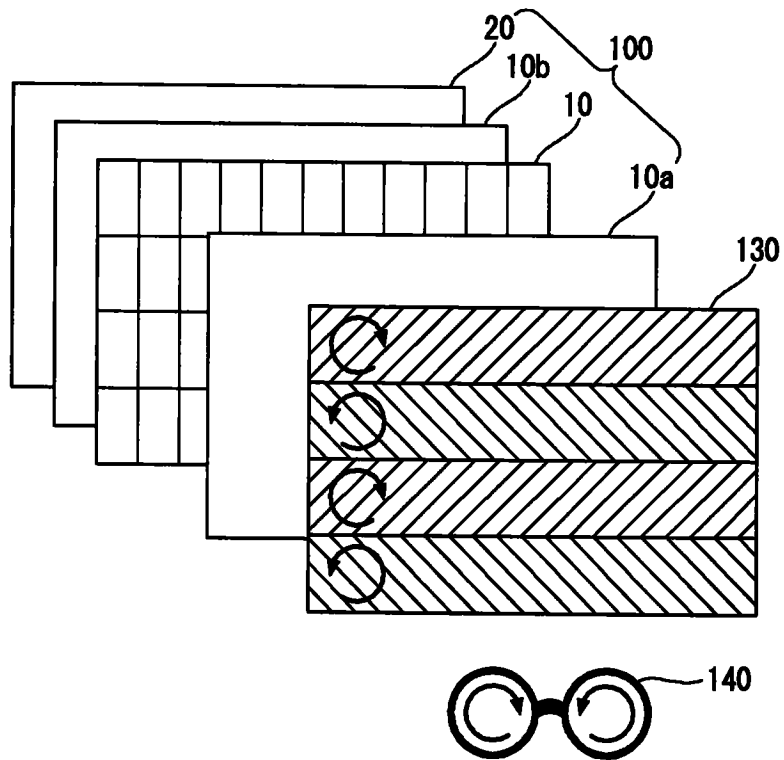


图 2

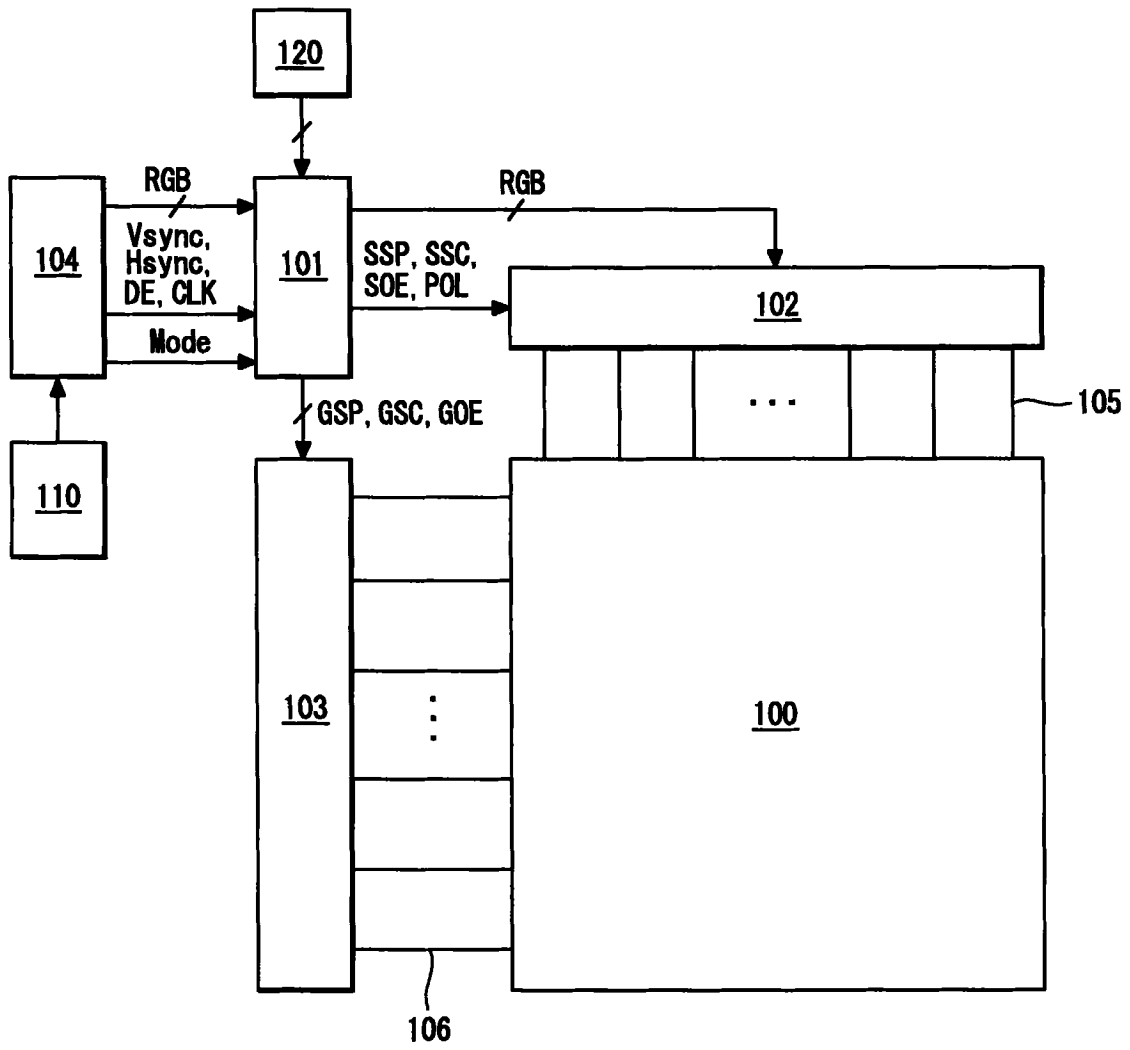


图 3

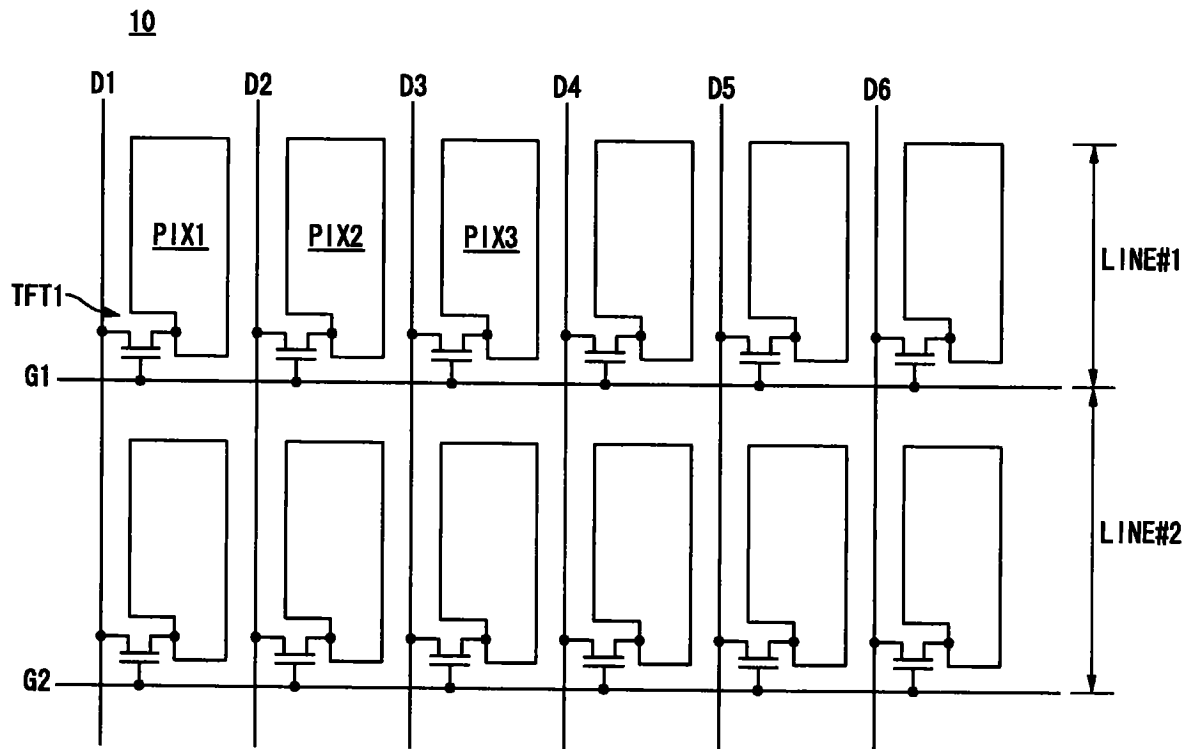


图 4

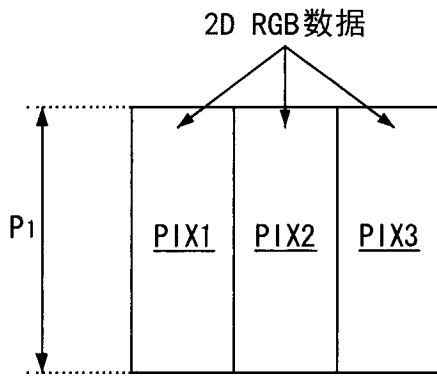


图 5A

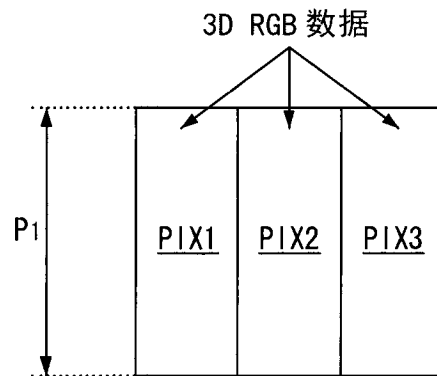


图 5B

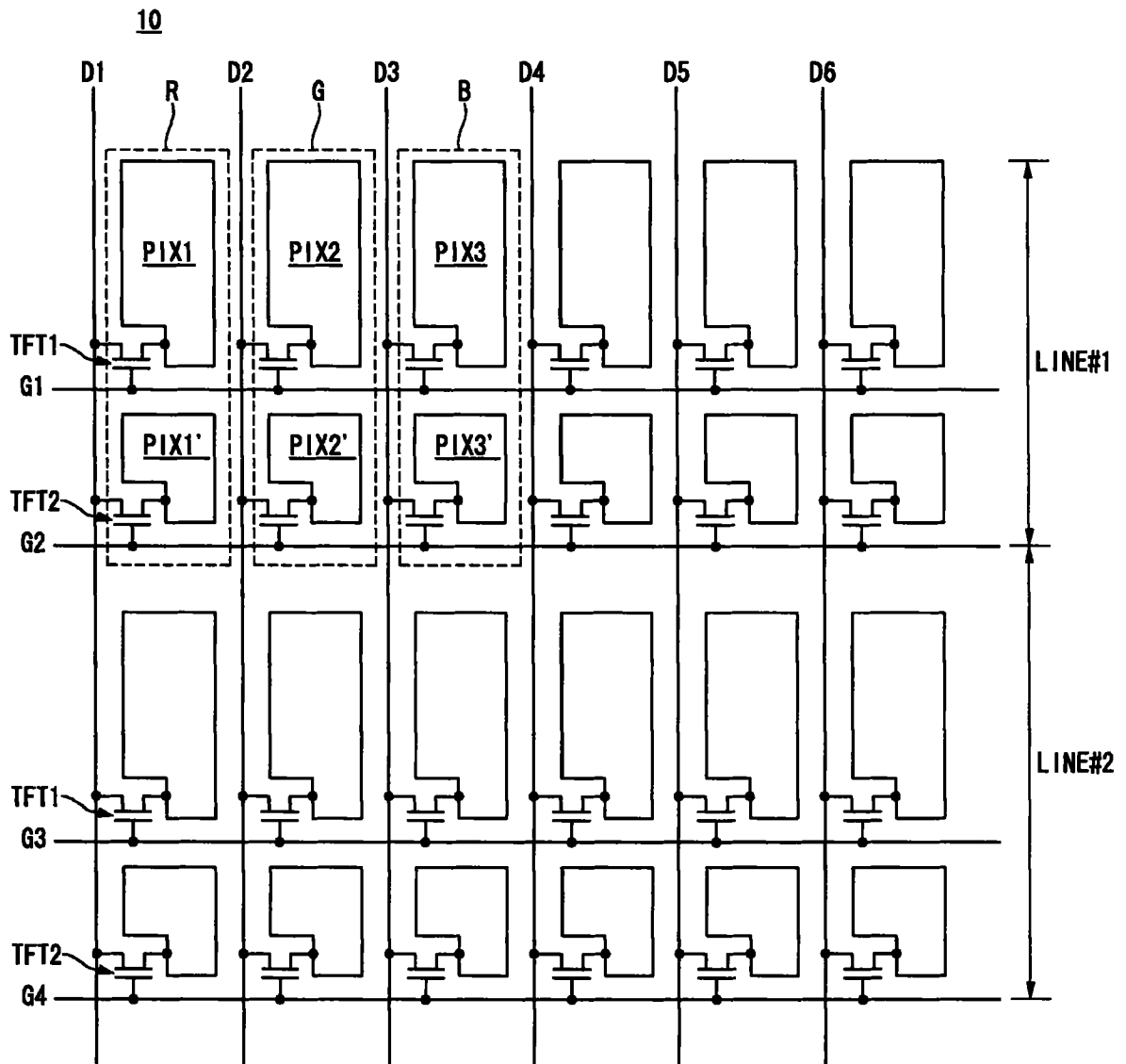


图 6

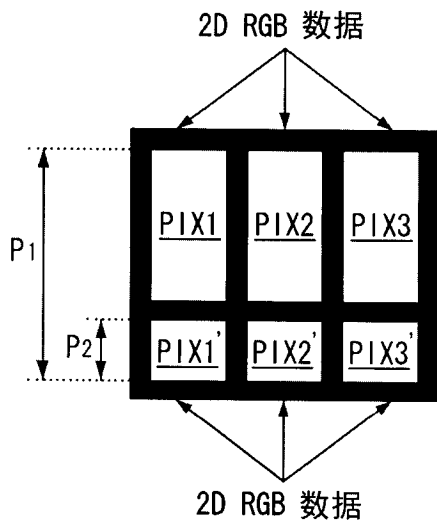


图 7A

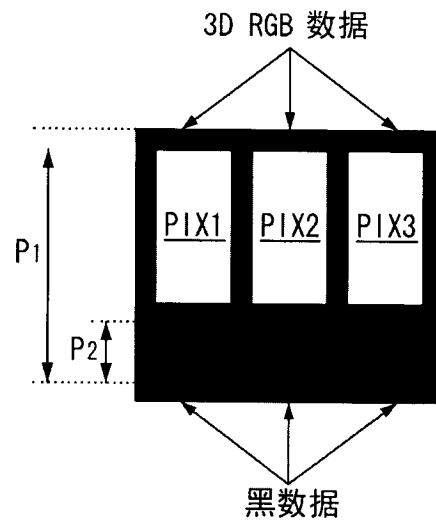


图 7B

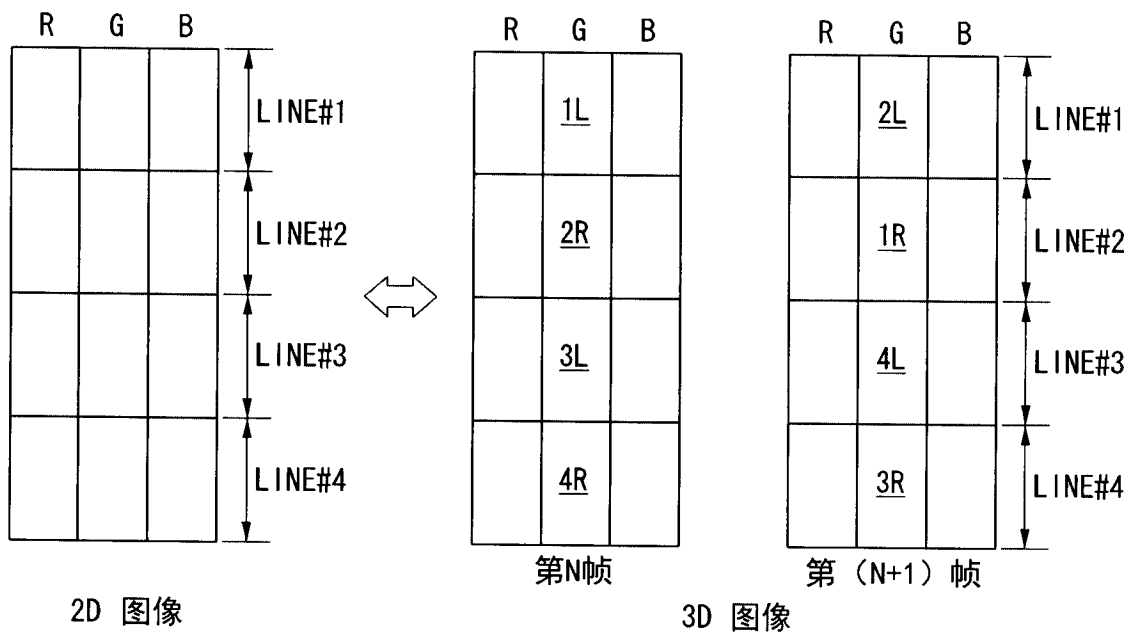


图 8

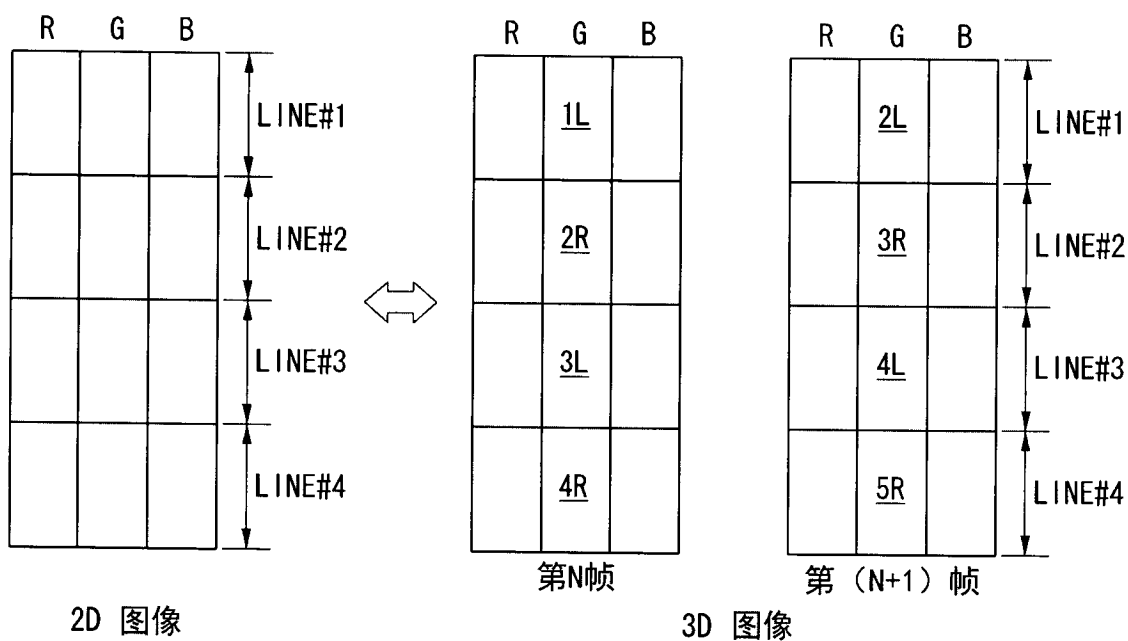


图 9

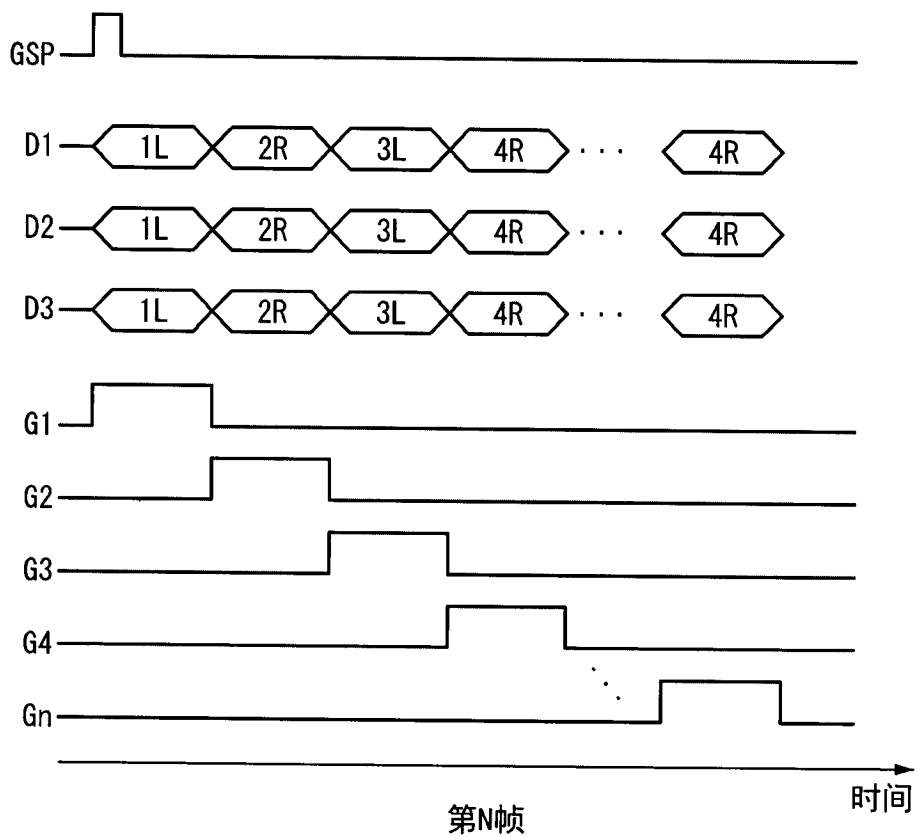


图 10A

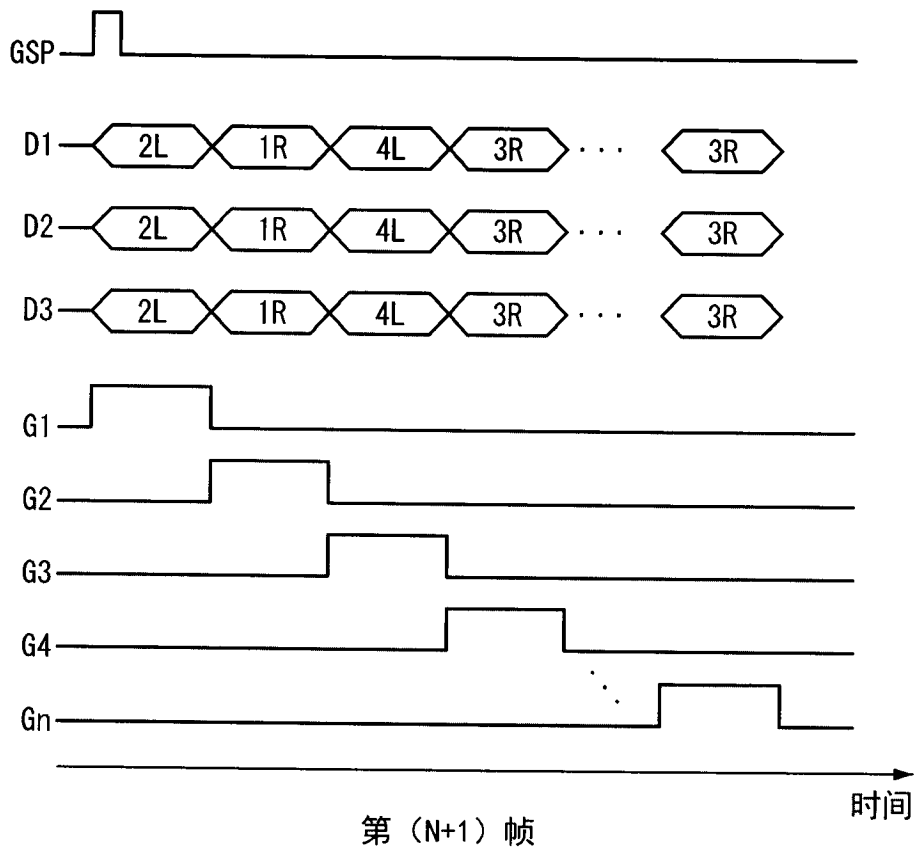


图 10B

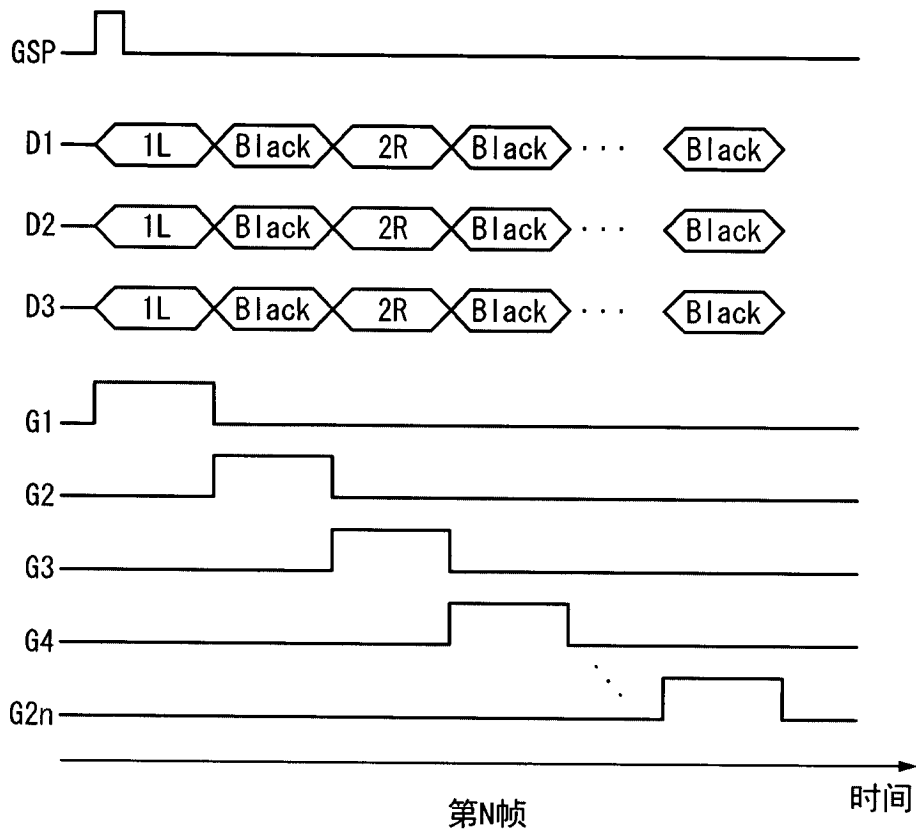


图 11A

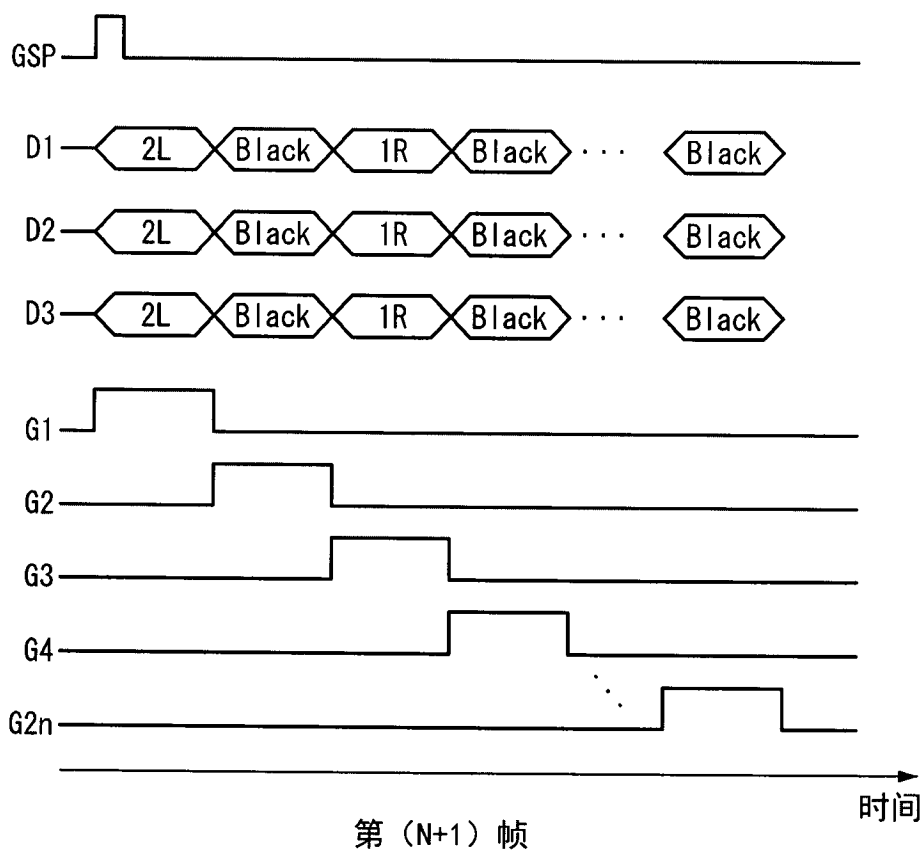


图 11B

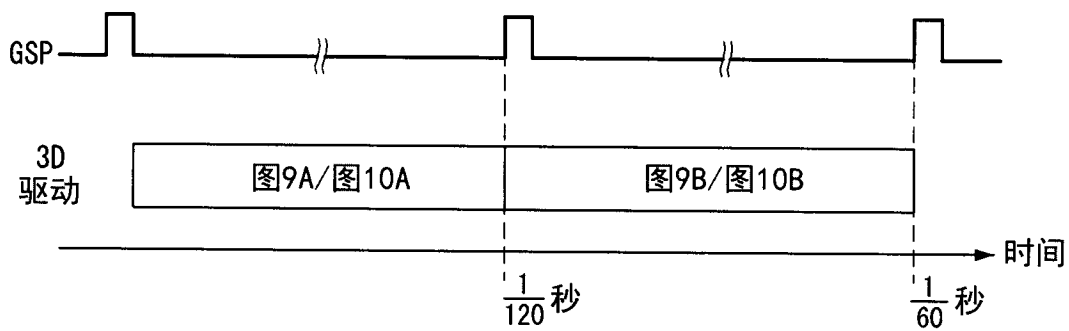


图 12

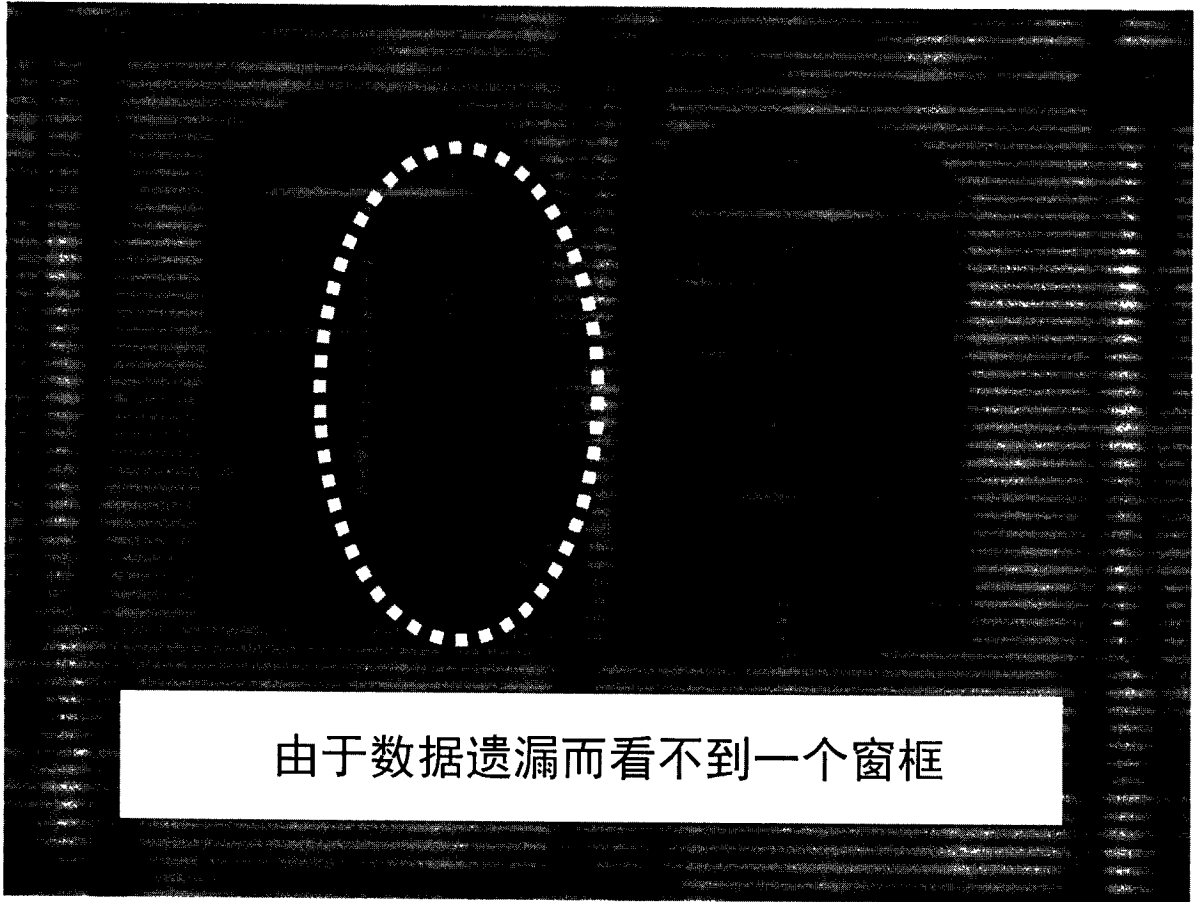


图 13

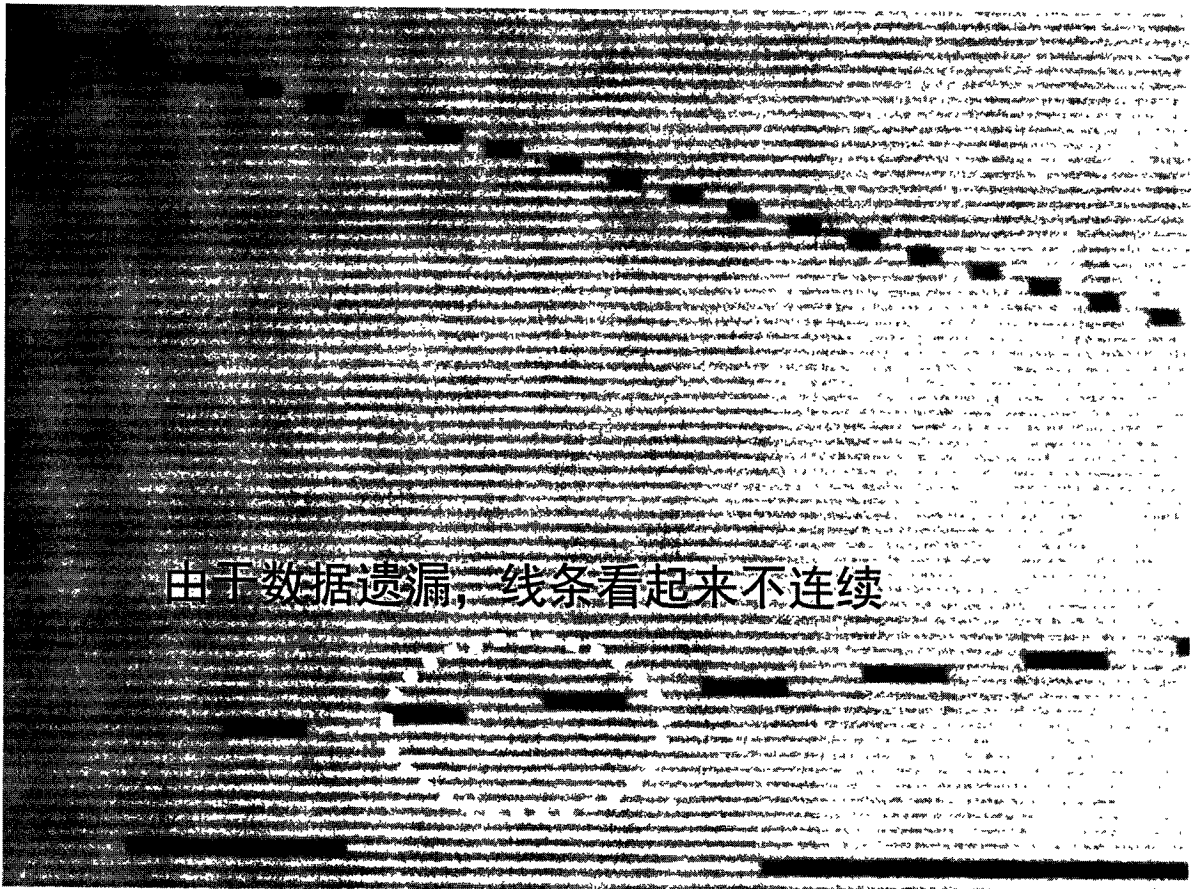


图 14

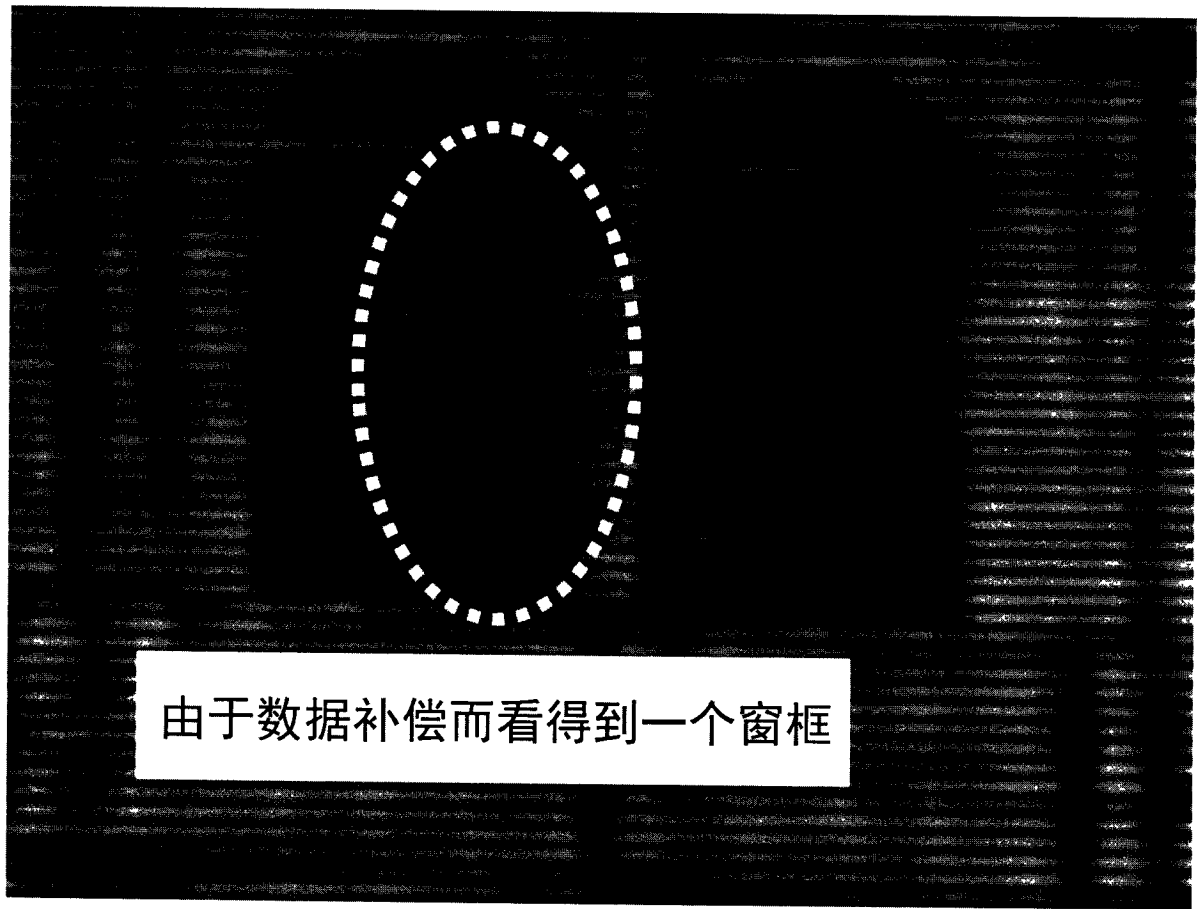


图 15

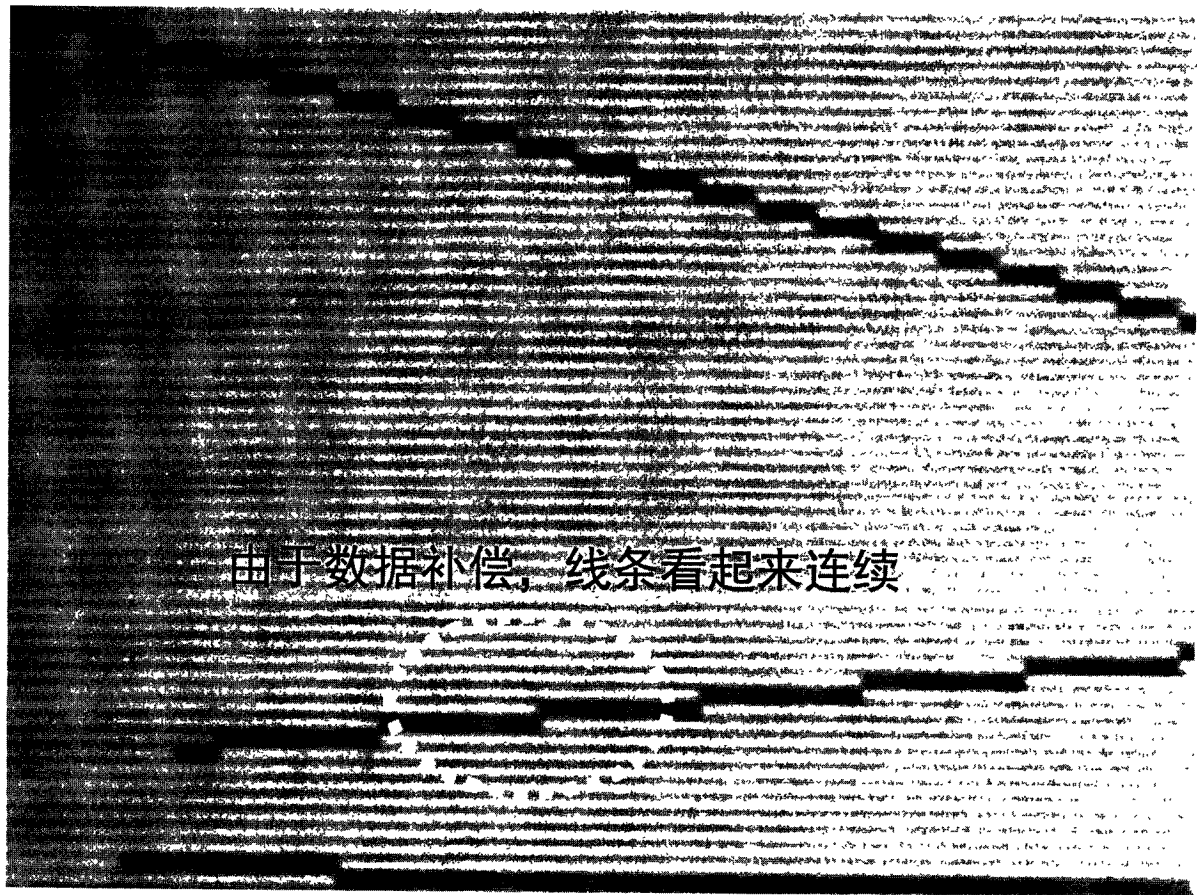


图 16