

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101414451 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200810169043. 7

审查员 聂莹莹

(22) 申请日 2008. 10. 20

(30) 优先权数据

2007-273085 2007. 10. 19 JP

(73) 专利权人 瑞萨电子株式会社

地址 日本神奈川

(72) 发明人 泉川真规 久米田诚之

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 孙志湧 穆德骏

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2006/013841 A1, 2006. 02. 09, 全文.

CN 1504986 A, 2004. 06. 16, 全文.

JP 2007-219200 A, 2007. 08. 30, 全文.

CN 1361910 A, 2002. 07. 31, 全文.

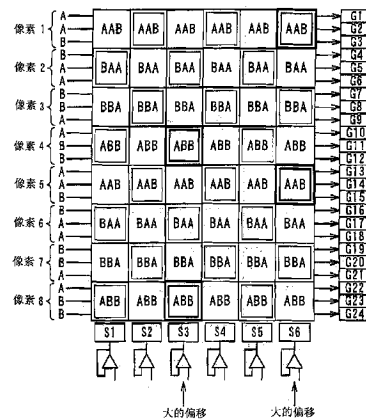
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 17 页

(54) 发明名称

驱动具有三栅式排列的液晶显示面板的方法

(57) 摘要

提供一种用于驱动液晶显示面板的方法, 其中, 每一像素包括以特定方向排列的多个子像素, 该方法包括通过使用运算放大器将驱动电压馈送到液晶显示面板内的子像素。在两个相邻帧周期之间, 反转被馈送到子每一个像素的驱动电压的极性。对于每一预定数量的连续的子像素, 反转运算放大器的偏移极性。每一像素内的子像素的数量与连续子像素的预定数量互质。



1. 一种驱动液晶显示面板的方法,在所述液晶显示面板中每一像素包括以在所述液晶显示面板内的信号线或扫描线延伸的方向排列的多个子像素,该方法包括:

通过利用运算放大器,将驱动电压馈送到所述液晶显示面板内的子像素,

其中,在两个相邻帧周期之间反转被馈送到每个所述子像素的所述驱动电压的极性,以及

其中,对于每一预定数量的连续子像素,反转所述运算放大器的偏移极性,

其中,每一像素内的所述子像素的数量与连续子像素的所述预定数量互质。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述连续子像素的预定数量小于每一像素内的子像素的所述数量。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,将相反极性的驱动电压馈送到以在所述液晶显示面板内延伸扫描线的方向所排列的所述子像素的相邻两个。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,将相反极性的驱动电压馈送到以在所述液晶显示面板内延伸信号线的方向所排列的所述子像素的相邻两个。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,每一像素内的所述子像素的所述数量为三个,以及连续子像素的所述预定数量为两个。

6. 一种液晶显示设备,包括:

液晶显示面板,其设置有以行和列排列的多个像素,所述像素的每一个包括以在所述液晶显示面板内的信号线或扫描线延伸的方向排列的多个子像素;以及

显示面板驱动电路,包括运算放大器和偏移抵消控制电路,所述运算放大器用于将驱动电压馈送到所述液晶显示面板内的子像素,所述偏移抵消控制电路用于控制所述运算放大器的偏移电压的极性;

其中,所述显示面板驱动电路生成所述驱动电压,以使得在两个相邻帧周期之间反转被馈送到每个所述子像素的所述驱动电压的极性,

其中,所述偏移抵消控制电路控制所述运算放大器的所述偏移电压的所述极性,以使得对于每一预定数量的连续子像素反转所述运算放大器的所述偏移电压的极性,以及

其中,每一像素内的所述子像素的数量与连续子像素的所述预定数量互质。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示设备,其中,连续子像素的所述预定数量小于每一像素内的子像素的所述数量。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示设备,其中,将相反极性的驱动电压馈送到以在所述液晶显示面板内延伸扫描线的方向所排列的所述子像素的相邻两个。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示设备,其中,将相反极性的驱动电压馈送到以在所述液晶显示面板内延伸信号线的方向所排列的所述子像素的相邻两个。

10. 如权利要求 6 所述的液晶显示设备,其中,每一像素内的所述子像素的所述数量为三个,以及连续子像素的所述预定数量为两个。

11. 如权利要求 6 所述的液晶显示设备,其中,所述显示面板驱动电路包括:

多对正和负源极驱动器电路;

与所述正和负源极驱动器电路的输出相连接的极性转换开关电路;

其中,所述多对的每一个内的所述正源极驱动器电路生成正极性的驱动电压,并且所述多对的每一个内的所述负源极驱动器电路生成负极性的驱动电压,以及

其中,所述极性转换开关电路将所述液晶显示面板内的信号线的每一个连接到所述多对正和负源极驱动器电路的相应一个之内的正和负源极驱动器电路的被选一个。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示设备,其中,每一个所述正和负源极驱动器电路包括:

闩锁电路,接收数字图像数据;

电平转移装置,为所述闩锁电路的输出信号提供信号电平转移;以及

数模转换器,将通过所述电平转移装置从所述闩锁电路接收的所述数字图像数据转换成对应于所述数字图像数据的灰度级电压,以及将所述灰度级电压馈送到所述运算放大器的相关一个,

其中,所述显示面板驱动电路进一步包括:

定时控制电路,控制所述闩锁电路、所述极性转换开关电路和所述偏移抵消控制电路;以及

灰度级电压生成器电路,生成一组灰度级电压,所述数模转换器从所述一组灰度级电压中选择对应于所述数字图像数据的一个。

13. 一种液晶显示面板驱动器,用于驱动设置有以行和列排列的多个像素的液晶显示面板,所述像素的每一个包括以在所述液晶显示面板内的信号线或扫描线延伸的方向排列的多个子像素,所述驱动器包括:

显示面板驱动电路,包括用于将驱动电压馈送到所述液晶显示面板内的子像素的运算放大器;

偏移抵消控制电路,控制所述运算放大器的偏移电压的极性;

其中,所述显示面板驱动电路生成所述驱动电压,以使得在两个相邻帧周期之间反转被馈送到每个所述子像素的所述驱动电压的极性,以及

其中,所述偏移抵消控制电路控制所述运算放大器的偏移电压的所述极性,以使得对于每一预定数量的连续子像素反转所述运算放大器的所述偏移电压的极性,以及

其中,每一像素内的所述子像素的数量与连续子像素的所述预定数量互质。

驱动具有三栅式排列的液晶显示面板的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动 LCD(液晶显示)面板的方法,更具体地说,涉及用于驱动其中每一像素包含多个子像素的 LCD 面板的技术。

背景技术

[0002] 典型的彩色液晶显示设备包括按行和列规律地排列的多个像素。彩色液晶显示设备通过控制每一像素内的子像素的透射比和 / 或反射比,显示带有所需色调、亮度和色度的各种颜色的所需图像。在典型的 LCD 面板中,每一像素包括分别与光的三种基色有关的三个子像素。在下文中,描述其中每一像素包括分别与红、绿和蓝有关的 R、G 和 B 子像素的彩色液晶显示设备。

[0003] 在典型的液晶显示设备中,从背光发出的光穿透各个子像素内的液晶和滤色器。来自背光的透射光的强度由液晶的透射比而定,以及液晶的透射比由施加到液晶的驱动电压而定。施加到液晶的驱动电压由例如驱动液晶显示面板的信号线的源极驱动器(或漏极驱动器)控制。

[0004] 每一子像素包括 TFT(薄膜晶体管),并且 TFT 在液晶显示面板上以行和列排列。以行横向排列的 TFT 的栅极电极共同连接到单个引线。类似地,以列纵向排列的 TFT 的源极电极共同连接到单个引线。通常,连接到栅极电极的引线称为栅极线或扫描线。类似地,连接到源极电极的引线称为源极线或信号线。TFT 的漏极电极每个都连接到像素电极,所述像素电极通过由在像素电极和公共电极间填充的液晶形成的液晶电容与公共电极相对。应注意到,根据 LCD 面板内的 TFT 的极性,可以互换源极电极和漏极电极的连接。

[0005] 信号线彼此平行排列,以及扫描线也彼此平行排列。信号线和扫描线彼此正交交叉,并且一个子像素,即,一个 TFT,位于信号线和扫描线的每一交叉点。

[0006] 由一个或多个栅极驱动器顺序地驱动扫描线。在通常操作中,同时仅驱动一个扫描线。另一方面,由一个或多个源极驱动器驱动信号线,并且将信号线同时驱动到所需的电压电平。即,通过由栅极驱动器和源极驱动器驱动的源极电极和栅极电极,使连接到某一扫描线的子像素同时经受液晶的透射比的变化。

[0007] 当栅极驱动器驱动所选择的扫描线时,打开连接到被选线的 TFT,并且源极驱动器同时将信号线驱动到所需电压电平。通过连接到信号线的 TFT,将由源极驱动器提供的驱动电压馈送到各个子像素内的液晶电容。用这种方式,控制与被选扫描线有关的每一子像素内的液晶的透射比,以便实现每一子像素的所需亮度。

[0008] 在下文中,描述每一像素内的三个子像素的排列。如本领域所公知的,在每一像素内沿信号线排列三个子像素的排列有效地降低液晶显示设备的制造成本。在下文中,这种排列称为三栅式排列。对一个液晶显示设备,三栅式排列使信号线的数量有效地降低到 1/3,尽管使扫描线的数量增加两倍。信号线的数量的降低使得用于源极驱动器的成本降低,并且由此降低整个液晶显示设备的成本,尽管栅极驱动器的成本增加。

[0009] 图 1 是示例说明液晶显示面板内的子像素的示例性排列的框图。最左列中排列的

数字与各个扫描线有关,以及最上行中排列的数字与各个信号线有关。实线表示像素的边界,以及虚线表示每一像素内的子像素的边界。在每一像素内,通过在水平方向中延伸的扫描线,在垂直方向中排列 R、G 和 B 子像素。

[0010] 图 2 是具有三栅式排列的液晶显示面板内的像素的电路图。平行地水平排列栅极线 G1 至 G4,以及平行地垂直排列信号线 S1 和 S2。三个晶体管的漏极电极分别连接到 R、G 和 B 子像素。这些晶体管 T 的栅极电极分别连接到扫描线 G1 至 G3。晶体管 T 的源极电极连接到信号线 S1。

[0011] 图 3 是示例说明液晶显示设备的示例性结构的框图。在该液晶显示设备中,在单个半导体芯片内,单片地集成源极驱动器和栅极驱动器。这种结构更适宜用于移动设备,诸如移动蜂窝电话。

[0012] 日本公开专利申请 No. JP-A-Heisei 10-228263 公开了一种液晶显示设备,其中,每一像素包含沿同一信号线排列的三个子像素。在该液晶显示设备中,将每一帧周期划分成多个半帧。每一帧内的半帧的数量大于或等于液晶显示设备的基色的数量。在每一半帧中对扫描线扫描时,对每预定数量的扫描线驱动一个扫描线,跳过其余扫描线。在每一半帧中,固定对各个基色将驱动的扫描线的数量的比率。应注意到,在驱动液晶显示面板中,在对扫描线扫描中包括扫描线跳过的该驱动技术不常见。

[0013] 用于驱动液晶显示面板的另一公知技术是反转驱动,其有效地避免“老化”效应,以及还降低功耗。通常,将 DC 电压连续地馈送给液晶不期望地导致液晶显示器的“老化”。用于避免“老化”的一种公知方法是规则地反转施加到液晶的驱动电压的极性,即,反转在像素电极和公共电极间施加的电压的极性,其中在所述像素电极和公共电极之间填充液晶。

[0014] 一种公知的反转技术是“点”反转驱动。图 4 示意性地示例说明点反转驱动技术。在图 4 中,每一框表示一个 R、G 或 B 子像素。另外,每一框中的符号“+”或“-”表示施加到对应于该框的子像素的驱动电压的极性。符号“+”表示正极性,以及符号“-”表示负极性。在图 4 的排列中,每一像素包含在水平方向(即扫描线的方向)中排列的 R、G 和 B 子像素;不采用上述的三栅式排列。

[0015] 如图 4 所示,点反转驱动包含对于垂直和水平方向将相反极性的驱动电压施加到每两个相邻子像素。优选地,对每一子像素,第 m 帧周期中的驱动电压的极性与下一个的第“m+1”帧周期的相反。在点反转驱动中,在被选扫描线的激活期间,对每两个相邻子像素,在正和负间切换施加到信号线的驱动电极的极性,而公共电极的电压电平保持恒定。这实现相对于公共电极电压,将正或负电压施加到每一子像素。

[0016] 另一公知的反转驱动技术是列反转技术。图 5 示意性地示例说明列反转技术。如图 4 的情形,图 5 中每一框表示一个 R、G 或 B 子像素。另外,各个框中的符号“+”或“-”分别表示施加到子像素的驱动电压的极性。

[0017] 如图 5 所示,列反转驱动包含将相同极性的驱动电压施加到垂直方向中相邻的每两个子像素,而将相反极性的驱动电压施加到水平方向中相邻的每两个子像素。优选地,对每一子像素,在下一个的第“m+1”帧周期中,反转第 m 帧周期中的驱动电压的极性。

[0018] 比较点反转驱动和列反转驱动,点反转提供更好的画面质量,而列反转驱动有效地降低功耗。

[0019] 应注意到,三栅式排列和点反转驱动均能同时应用于液晶显示设备。用相同的方式,三栅式排列和列反转驱动均能同时应用于一个液晶显示设备。

[0020] 在例如日本公开专利申请 No. JP2005-345770A 中,公开了点反转驱动和列反转驱动。在本申请中公开的 LCD 面板驱动方法针对其中液晶显示面板包括第一和第二数据线集的液晶显示设备,其中,每一数据线集包括公共电极电压保持恒定的偶数条数据线。液晶显示面板驱动方法包括步骤:(a) 为第一和第二数据线集的每一个时分地选择数据线,以及(b) 将数据信号顺序地提供给被选数据线以便将数据信号写在相应的像素上。确定选择数据线的顺序和写在各个像素上的数据信号的极性,以便使施加到从第一数据线集选择的数据线的数据信号的极性与施加到从第二数据线集选择的数据线的数据信号的极性相反。

[0021] 在驱动液晶显示面板中的另一公用技术是偏移抵消操作。源极驱动器包含运算放大器,源极驱动器驱动信号线以便将所需驱动电压提供给各个子像素。一个问题是商业上可用的运算放大器不期望地经受输出电压偏移;由于电压偏移,运算放大器的实际输出电压不同于所需输出电压。运算放大器的输出电压的偏移不期望地导致相应的子像素的亮度的误差,因为施加到每一子像素内的液晶的放大器输出电压对应于每一子像素的亮度。

[0022] 不期望地,多个运算放大器通常显示出不同的固有偏移电压。即,在用于单个液晶显示面板的源极驱动器内的运算放大器的偏移电压有变化。运算放大器的偏移电压的变化对液晶显示设备的画面质量产生不期望的影响。

[0023] 这种影响一般施加于连接到同一信号线的所有子像素上,并且这会导致颜色不均匀,其被体现为从液晶显示面板的一个边缘延伸到另一边缘或其一部分的显著条纹。这大大地恶化液晶显示面板的画面质量。在下文中,这一问题称为“条纹状颜色不均匀”。如下所述,如本领域所公知的,条纹状颜色不均匀在液晶显示面板上显示网状图案时也会出现。

[0024] 在下文中,论述运算放大器的偏移电压的效果。当运算放大器的所需输出电压的极性与偏移电压相同时,使运算放大器的最终输出电压的绝对值增加,高于所需值。因此,使相应的子像素的亮度增加,高于所需值。另一方面,当运算放大器的所需输出电压的极性与偏移电压的极性相反时,使运算放大器的输出电压的绝对值减小,低于所需值。因此,相应的子像素的亮度减小,低于所需值。如上所述,根据运算放大器的所需输出电压的极性,偏移电压施加在子像素的亮度上的影响可以相反。

[0025] 为降低运算放大器的偏移电压对子像素的亮度的影响,期望在空间域中,混合放置显示出高于所需电平的亮度的子像素和显示出低于所需电平的亮度的子像素。在下文中,该操作称为空间偏移抵消操作。

[0026] 图 6 是示例说明在日本公开专利申请 No. JP-A-Heisei 11-249624 中公开的,适合于空间偏移抵消操作的液晶显示设备的示例性结构的电路图。图 6 中所示的液晶显示设备包括接口板 100,多个漏极驱动器 130、多个栅极驱动器 140 和液晶显示面板 101。接口板 100 外部地接收图像数据、控制信号时钟 CLK、显示定时信号、水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync。接口板 100 包括显示控制器 110 和电源电路 120。显示控制器将控制信号馈送到漏极驱动器 130 和栅极驱动器 140,以及还将图像信号馈送到漏极驱动器 130。电源电路 120 包括正电压生成器 121、负电压生成器 122、公共电极电压生成器 123 和栅极电极电压生成器 124。正电压生成器 121 将正电压馈送到漏极驱动器 130。另外,负电压生成器 122 将负电压馈送到漏极驱动器 130。公共电极电压生成器 123 生成公共电极电压 VCOM 以

及将公共电极电压 VCOM 提供给公共电极。栅极电极电压生成器 124 将预定电源电压馈送到栅极驱动器 140。漏极驱动器 130 连接到液晶显示面板的漏极线（或信号线）。另外，栅极驱动器 140 连接到液晶显示面板 101 的栅极线（或扫描线）。

[0027] 图 7 是示例说明图 6 中所示的液晶显示设备的空间偏移抵消操作中的示例性信号过渡的时序图。包含分频电路和逻辑电路的显示控制器 110 生成 CHOPA 信号和 CHOPB 信号，其用来控制漏极驱动器 130 内的运算放大器。CHOPB 信号是 CHOPA 信号的反向信号。

[0028] 图 8 是在漏极驱动器 130 内集成的运算放大器的示例性结构的电路图。在图 8 中，数字“A”表示响应 CHOPA 信号的激活接通的晶体管开关，以及数字“B”表示响应 CHOPB 信号的激活接通的晶体管开关。图 8 中的运算放大器适合于响应图 7 中所示的 CHOPA 和 CHOPB 信号，以规则间隔开关输入到反向输入 INM 和非反向输入 INP 的输入信号。

[0029] 在图 6 中所示的液晶显示设备中，运算放大器的偏移电压对子像素的亮度的影响在连接到同一漏极或栅极线的相邻两个子像素间是相反的。这有效地抑制由运算放大器的电压偏移引起的画面质量的恶化，能在整个屏幕上实现高画面质量。

[0030] 应注意到，在适合于空间偏移抵消操作的常用液晶显示设备中，每一像素包含在扫描线方向中排列的三个子像素，以及同一极性的驱动电压同时施加到每一像素的三个子像素。

[0031] 尽管上面所述的三个传统技术实现功耗降低、画面质量提高和制造成本降低，但当在液晶显示面板上显示网状图案时，使用所有三个传统技术会导致条纹状颜色不均匀。

[0032] 详细地描述在显示网状图案中的条纹状颜色不均匀。网状图案是其中以网格状形式交替地排列的两个不同颜色的像素的图案。对彼此垂直或水平相邻的两个像素，一个为第一颜色，以及另一个为第二颜色。在本领域中，当液晶显示面板的像素足够小时，人眼将这种网状图案感知为具有单一颜色的区域是非常公知的。这种光幻觉效应积极地用作计算机图形中的技术的一种。这种技术对因为图像数据的不可逆压缩或一些其它原因而限制允许颜色的数量的情形极其有效。网状图案通常用在 JPEG 和 GIF 的图像中，它们是主要的图像压缩标准。因此，在显示网状图案中出现条纹状颜色不均匀是导致画面质量的恶化的主要因素之一。

[0033] 在下文中，描述在显示网状图像中的条纹状颜色不均匀的出现的机制。

[0034] 由源极驱动器中的运算放大器的偏移电压的变化引起的条纹状颜色不均匀的问题也适用显示网状图案的情形。详细地说，由于偏移电压的变化，每隔一个像素经历色调的不期望的变化。即，每隔一个的显示出色调变化的像素由不同颜色的像素分离。即使在这种情况下，人眼也会将显示出色调变化的规则排列的每隔一个的像素感知为直线段。这导致由条纹状颜色不均匀引起的画面质量的恶化。

[0035] 经验上，本领域已知的是，当由不同颜色的两个或多个像素分开两个像素时，人眼感知彼此分开的单独的两个像素，在这种情况下，显示图像不会出现条纹状颜色不均匀。

[0036] 图 9A 和 9B 表示包含偏移抵消电路的运算放大器的示例性结构。运算放大器 150 具有输出 OUT，反向输入 INM 和非反向输入 INP。运算放大器 150 的输出直接连接到输出端 OUT。运算放大器 150 的非反向输入 INP 通过开关 151 连接到输入端 IN，以及还通过开关 154 连接到输出端 OUT。反向输入 INM 通过开关 153 连接到输入端 IN，以及还通过开关 152 连接到输出端 OUT。响应 CHOPA 信号，控制开关 151 和 152，以及响应 CHOPB 信号，控制开关

153 和 154。应注意到,当将 CHOPA 和 CHOPB 的一个设置成高时,另一个设置为低。

[0037] 更具体地说,当将 CHOPA 信号设置成高时,将 CHOPB 设置成低。在这种状态下,在下文中,将偏移极性定义为状态“A”。图 9A 表示用于将偏移极性处于状态“A”的情形的偏移抵消电路的结构。在状态“A”中,接通开关 151 和 152,以及断开开关 153 和 154。因此,输入端 IN 连接到非反向输入 INP,以及输出端 OUT 连接到反向输入 INM。

[0038] 另一方面,当将 CHOPB 信号设置成高时,将 CHOPA 信号设置为低。在这种情况下,在下文中,将偏移极性定义为状态“B”。图 9B 表示用于将偏移极性处于状态“B”的情形的偏移抵消电路的结构。在状态“B”中,接通开关 153 和 154,以及断开开关 151 和 152。因此,将输入端 IN 连接到非反向输入 INM,以及输出端 OUT 连接到反向输入 INP。

[0039] 用这种方式,图 9A 和 9B 中所示的偏移抵消电路通过切换开关 151 至 154 的连接,实现运算放大器的偏移抵消。

[0040] 图 10 是示例说明适合于空间偏移抵消操作的液晶显示设备的典型操作的时序图。水平同步信号 Hsync 的周期与扫描线切换的时间间隔相同。在水平同步信号 Hsync 的三个周期上,CHOPA 信号保持在高状态,而 CHOPB 信号保持在低状态。在这种情况下,在下文中,将偏移极性定义为状态“AAA”。水平同步信号的两个周期对应于每一像素内的三个 R、G 和 B 子像素。在下三个周期上,将 CHOPB 信号设置成高,以及将 CHOPA 信号设置成低。在这种情况下,在下文中,将偏移极性定义为状态“BBB”。通常,通过同一偏移极性,控制用于每一像素内的三个子像素的偏移抵消操作。

[0041] 在下文中,描述偏移抵消操作包含以图 10 中所示的时序,切换 CHOPA 和 CHOPB 信号的情形。当目标区中的所有像素设置成相同颜色(诸如白、黑等等),不能观察到条纹状颜色不均匀。这是因为在每一帧中,有效地实现偏移抵消操作。

[0042] 在具有三栅式排列的液晶显示面板上显示网状图案中,如在下文中所述,观察到不期望的条纹状颜色不均匀。图 11A 和 11B 是用于说明当在具有三栅式排列的液晶显示面板上显示网状图像时产生的条纹状颜色不均匀的图,其中,在每一像素中垂直地排列子像素。详细地,图 11A 表示各个子像素的基色和用于各个扫描线的偏移极性状态。图 11B 表示当显示网状图案时,各个子像素的亮度和用于各个扫描线的偏移极性状态。假定网状图案包括在垂直和水平方向中交替排列的白色和灰色像素。在图 11B 中,白像素内的子像素由单线框表示,而灰像素内的子像素由双线框表示。

[0043] 图 12 和 13 示意性地示例说明偏移抵消操作的例子。在图 12 和 13 的例子中,连接到信号线 S3 和 S6 的运算放大器经受特别大的电压偏移。在扫描线 G1 至 G24 和信号线 S3 至 S6 的各个交叉点处排列 48 个像素的区域中,显示白色和灰色网状图案。如在图 11B 的情况下,由单线框表示白色像素以及由双线框表示灰色像素。另外,带粗线的双线框表示经受特别大的偏移电压的像素。在图 12 的左侧,用符号“A”和“B”标记的扫描线表示连接到其偏移极性分别设置成状态“A”和“B”的子像素的扫描线。图 12 和 13 中的符号“AAA”和“BBB”表示相应的像素的偏移抵消状态分别设置成状态“AAA”和“BBB”。尽管在图 12 和 13 的例子中,每一像素包括三个子像素,但将每一像素内的子像素的数量不限于 3,如下所述。

[0044] 在下文中,论述连接到信号线 S3 的经受大的偏移电压的灰色像素。将这四个灰色像素的三个子像素的偏移极性均设置成状态“BBB”。这导致偏移抵消操作对感兴趣的四个

灰色像素内的子像素不起作用。因此,灰色四像素的颜色变得稍微不同于其它相邻灰色像素的颜色,以及颜色差异可视地感知为条纹状颜色不均匀。

[0045] 类似的论述适用于连接到信号线 S6 的经受大的偏移电压的四个灰色像素。将各个四个像素的三个子像素的偏移极性均设置成状态“AAA”。这导致偏移抵消操作对感兴趣的四个灰色像素内的子像素不起作用,导致条纹状颜色不均匀。

发明内容

[0046] 在本发明的一个方面中,提供一种用于驱动液晶显示面板的方法,其中,每一像素包括在特定方向中排列的多个子像素,该方法包括通过使用运算放大器,将驱动电压馈送到液晶显示面板内的子像素。在两个相邻帧周期间,反转馈送到子像素的每一个的驱动电压的极性。对每预定数量的连续子像素,反转运算放大器的偏移极性。每一像素内的子像素的数量与连续子像素的预定数量互质。

[0047] 在本发明的另一方面中,一种液晶显示设备设置有液晶显示面板,该液晶显示面板设置有按行和列排列的多个像素,像素的每一个包括在特定方向中排列的多个子像素;显示面板驱动电路,包括将驱动电压馈送到液晶显示面板内的子像素的运算放大器,以及控制运算放大器的偏移电压的极性的偏移抵消控制电路。显示面板驱动电路生成驱动电压,以便在两个相邻帧周期间反转馈送到每一个子像素的驱动电压的极性。偏移抵消控制电路控制运算放大器的偏移电压的极性,以便对每预定数量的连续子像素,反转运算放大器的偏移极性。每一像素内的子像素的数量与连续子像素的预定数量互质。

附图说明

[0048] 从结合附图的某些优选实施例的下述描述,本发明的上述和其它目的、优点和特征将更显而易见,其中:

[0049] 图 1 表示具有三栅式排列的传统液晶显示面板的子像素的示例性排列;

[0050] 图 2 表示具有三栅式排列的传统液晶显示面板的单个像素的示例性结构的电路图;

[0051] 图 3 是表示在为驱动液晶显示面板的单个半导体芯片内单片地集成源极驱动器和栅极驱动器的传统液晶显示设备的示例性结构的框图;

[0052] 图 4 示意性地表示点反转驱动技术;

[0053] 图 5 示意性地表示列反转驱动技术;

[0054] 图 6 是示例说明适合于偏移抵消操作的传统液晶显示设备的示例性结构的电路图;

[0055] 图 7 是示例说明根据传统技术的空间偏移抵消操作的时序图;

[0056] 图 8 是适合于空间偏移抵消操作的传统运算放大器的示例性结构的电路图;

[0057] 图 9A 和 9B 表示包含偏移抵消电路的运算放大器的典型结构;

[0058] 图 10 是示例说明传统的液晶显示设备的示例性操作的时序图;

[0059] 图 11A 和 11B 是示例说明当在具有三栅式排列的液晶显示设备中显示网状图案时观察到的条纹状颜色不均匀的图;

[0060] 图 12 和 13 是说明示例性偏移抵消操作的图;

[0061] 图 14 表示在本发明的一个实施例中的液晶显示面板和源极驱动器的电路图的例子；

[0062] 图 15 是示例说明在本发明的一个实施例中的液晶显示设备的操作的时序图；

[0063] 图 16 是示例说明在本发明的一个实施例中，抑制在显示网状图案中的条纹状颜色不均匀的效果的图；以及

[0064] 图 17 是示例说明在本发明的一个实施例中的液晶显示面板中的各个像素的偏移极性状态的例子的图。

具体实施方式

[0065] 现在，将参考示例性实施例描述本发明。本领域的技术人员将意识到，使用本发明的教导能实现很多可选择的实施例，以及本发明不限于为说明目的而示例的实施例。

[0066] 在下文中，如在最流行的液晶显示设备的情况下，将描述每一像素包括分别与红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 有关的三个子像素的实现。然而，应注意，本发明还适用于液晶显示设备，其中，每一像素包括不同多个子像素，如从本发明的原理理解到的。尽管在下文中给出的实施例针对具有三栅式的液晶显示设备，其中，在信号线方向中排列每一像素中的三个子像素，但是技术人员将意识到本发明也适用于采用除三栅式排列外的子像素排列的液晶显示设备，诸如其中在扫描线方向中排列每一像素中的三个子像素的子像素排列。

[0067] 图 14 是示例说明在本发明的一个实施例中的液晶显示设备的示例性结构的电路图。本实施例的液晶显示设备设置有液晶显示面板 10 和 LCD 面板驱动器 20。LCD 面板驱动器 20 包括：定时控制电路 21、极性转换开关控制电路 22、输入端极性转换开关电路 23、输出端极性转换开关电路 24、多个正源极驱动器电路 25-i、多个负源极驱动器电路 26-i、偏移抵消控制电路 27 和灰度级电压生成器 28。正源极驱动器电路 25-I 每个都包括闩锁电路 31、正电平转移装置 32、DAC (数字模拟转换器) 电路 34 和驱动器电路 35。相应地，负源极驱动器电路 26-i 分别包括闩锁电路 31、负电平转移装置 33、DAC 电路 34 和驱动器电路 35。

[0068] 液晶显示面板 10 设置有信号线 (或源极线) 11-i、扫描线 (或栅极线) 12-j；以及液晶单元 13。每一单个液晶单元 13 连接到一个单个信号线 11-i 和一个扫描线 12-j，其对应于子像素 14。

[0069] LCD 面板驱动器 20 操作如下：LCD 面板驱动器 20 外部地接收表示各个子像素 14 的灰度级电平的数字图像数据。通过输入端极性转换开关电路 23，将数字图像数据发送到相应的正源极驱动器电路 25-i 或相应的负电极源极驱动器 26i。源极驱动器电路 25-i 和 26-i 生成对应于用于相应的子像素 14 的数字图像数据的驱动电压。通过输出端极性转换开关电路 24，将所生成的驱动电压发送到相应的信号线 11-i。

[0070] 输出端极性转换开关电路 23 和输出端极性转换开关电路 24 受极性转换开关控制电路 22 控制。更具体地说，使第 i 正电极极性转换开关 23-i 和第 (i+1) 负电极极性转换开关 23-(i+1) 成对以响应第 i 信号线 11-i 和第 (i+1) 信号线 11-(i+1) 有关的数字图像数据，允许正电极源极驱动器电路 25-i 和负电极源极驱动器电路 26-(i+1) 交替地产生驱动电压。

[0071] 这种结构定位于执行上述点反转驱动或列反转驱动。更具体地说，为实现点反转

驱动,以扫描线为单位,输入端和输出端极性转换开关电路 23 和 24 用来切换馈送到信号线 11 的驱动电压的极性。为实现点反转驱动,另一方面,以帧周期为单位,输入端和输出端极性转换开关电路 23 和 24 用来切换馈送到信号线 11 的驱动电压的极性。

[0072] 正电极源极驱动器电路 25-i 操作如下:将从输入端极性转换开关 23-i 接收的数字图像数据首先发送到闩锁电路 31。闩锁电路 31 临时存储所接收的数字图像数据,以及将数字图像数据传送到正电平转移装置 32。由闩锁电路 31 传送的数字图像数据的时序主要受定时控制电路 21 控制。正电平转移装置 32 为闩锁电路 31 的输出信号提供信号电平转移,以便实现闩锁电路 31 和 DAC 电路 34 间的信号电平匹配。DAC 电路 34 通过正电平转移装置 32,接收来自闩锁电路 31 的数字图像数据,以及将所接收的数字图像数据转换成相应的灰度级电压。更具体地说,DAC 电路 34 从灰度级电压生成器 28 接收一组灰度级电压,并且选择对应于数字图像数据的值的灰度级电压的一个。由 DAC 电路 34 生成的灰度级电压被馈送到驱动器电路 35。驱动器电路 35 将所连接的信号线 11 驱动到与从 DAC 电路 34 接收的灰度级电压的电平相同的电压电平。驱动器电路 35 包括图 9A 和 9B 中所示的运算放大器,以及该运算放大器的操作受上述的 CHOPA 和 CHOPB 一对控制信号控制。将 CHOPA 和 CHOPB 信号从偏移抵消控制电路 27 馈送到驱动器电路 35。响应 CHOPA 和 CHOPB 信号,切换驱动器电路 35 内的运算放大器的偏移电压的极性。另外,定时控制电路 21 除控制上述闩锁电路 31 外,还控制极性转换开关控制电路 22 和偏移抵消控制电路 27。极性转换开关控制电路 22 控制输入端极性转换开关电路 23 和输出端极性转换开关电路 24。

[0073] 负源极驱动器电路 26-i 的操作与正源极驱动器电路 25-i 的操作类似。

[0074] 本实施例的 LCD 驱动器 20 的操作的主要特征是控制驱动器电路 35 内的运算放大器的偏移电压。图 15 是示例说明本实施例中的液晶显示面板 10 和 LCD 驱动器电路 20 内的信号过渡的时序图。应当注意用来控制驱动器电路 35 的运算放大器的偏移极性的 CHOPA 和 CHOPB 信号的信号过渡。在图 10 所示的传统技术中,对水平方向中排列的每三个子像素,反转 CHOPA 和 CHOPB 信号;在偏移抵消操作中的 CHOPA 和 CHOPB 信号的循环周期在图 10 所示的操作中为 6 个水平周期。在本实施例中,另一方面,对每两个子像素,反转 CHOPA 和 CHOPB 信号,如图 15 所示,偏移抵消操作中的 CHOPA 和 CHOPB 信号的循环周期在本实施例中为 4 个水平周期。

[0075] 因此,仅当驱动每一像素内的三个子像素时,切换偏移极性。从状态“**AAB**”、“**BAA**”、“**BBA**”和“**ABB**”,选择用于某一像素的偏移极性状态,而不是如在传统技术中设置成状态“**AAA**”或“**BBB**”。

[0076] 上述偏移抵消操作有效地避免条纹状颜色不均匀的问题。图 16 是用于说明在本实施例中,用于抑制在液晶显示面板 10 上显示网状图案时生成的条纹状颜色不均匀的偏移抵消操作的效果的图。如上参考图 11A、11B、12 和 13 所述,当在液晶显示面板 10 上显示网状图案时,传统的偏移抵消操作不期望地伴随条纹状颜色不均匀的出现。例如,在图 12 中,定位连接到与运算放大器相连的信号线 S3 的处于状态“**BBB**”的四个灰色像素,其中所述灰色像素经受大的电压偏移,以便由白像素分开四个灰色像素中的相邻两个,因此,人眼将四个灰色像素感知为条纹状颜色不均匀。这是因为在显示网状图案时,以交替的方式排列同一颜色的像素。

[0077] 另一方面,本实施例的偏移抵消操作包括对每两个扫描线切换偏移极性,如图 16

所示。这允许相对于垂直方向,抵消运算放大器的偏移。例如,由处于具有粗线的双线框表示的状态“ABB”中的两个像素是连接到信号线 S3 的同一颜色的像素,其中所述信号线 S3 与具有大的偏移电压的运算放大器相连。应注意到,在处于状态“ABB”中的两个像素间,存在处于状态“BAA”中的同一颜色的像素。即,由其间足够的距离分开处于状态“ABB”中的两个像素,以便人眼不会将处于状态“ABB”中的两个像素感知为条纹状颜色不均匀。

[0078] 如从本发明的原理解到,在每一像素内提供的子像素的数量与在偏移抵消操作中通过相同偏移极性驱动的子像素的系列的数量互质的情况下,本发明通常有效;那两个数量是满足其最大公约数为“1”以及最小公倍数等于其乘积的要求的组合。满足该要求允许提供在经受相同偏移极性的电压偏移的像素间提供足够的距离,以及有效地抑制条纹状颜色不均匀的出现。

[0079] 图 17 是表示在本实施例的液晶显示设备中的各个像素内的偏移极性状态的例子的图。在图 13 所示的传统技术中,在网状图案的显示中,对一种颜色,仅存在一种允许的偏移抵消状态。这不期望地使偏移抵消操作的效果无效。在本实施例的偏移抵消操作中,另一方面,对于一种颜色,存在两个允许的偏移极性状态。另外,两个偏移极性状态相对于连接到同一信号线的多个像素交替地出现。这允许偏移抵消操作有效地工作来克服条纹状颜色不均匀。

[0080] 很显然,本发明不限于上述实施例,而是在不背离本发明的范围的情况下改进和修改。例如,根据本发明,不同的电路结构可以用来实现偏移抵消操作。

扫描线信号 \ 信号线编号	1	2	3
1	R	R	R
2	G	G	G
3	B	B	B
4	R	R	R
5	G	G	G
6	B	B	B
7	R	R	R
8	G	G	G
9	B	B	B

图 1 现有技术

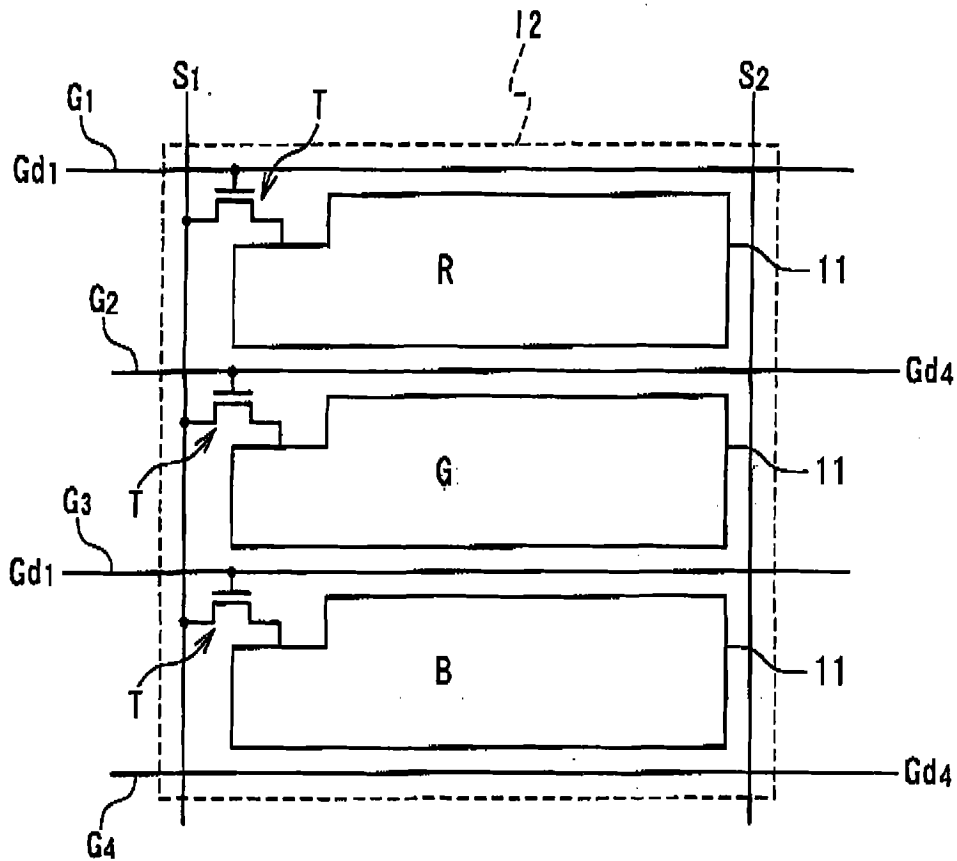


图 2 现有技术

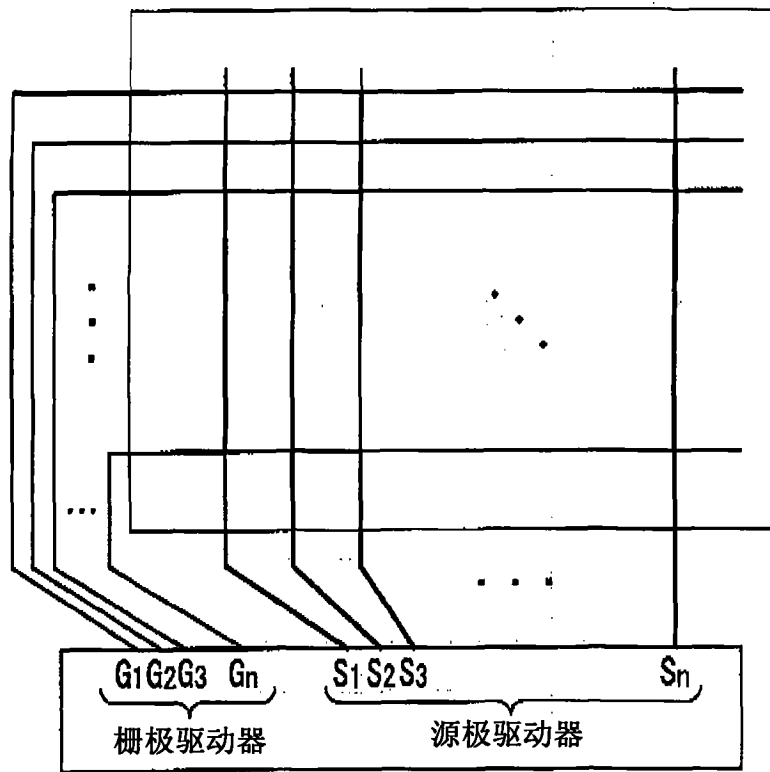


图 3 现有技术

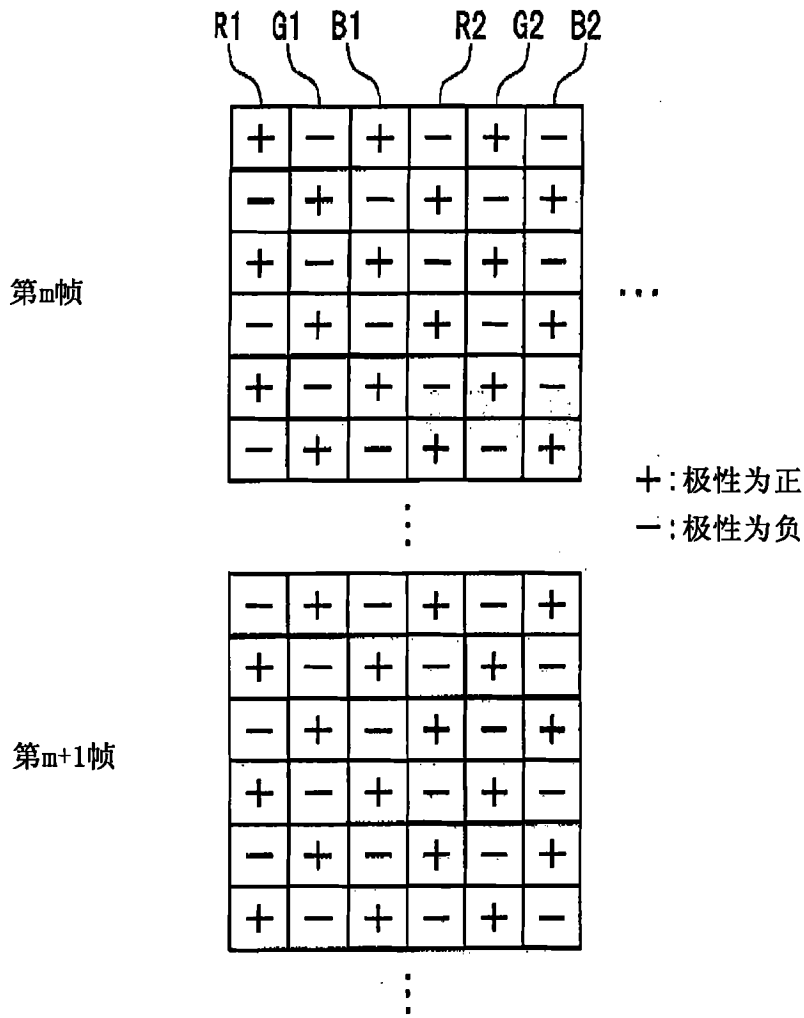


图4 现有技术

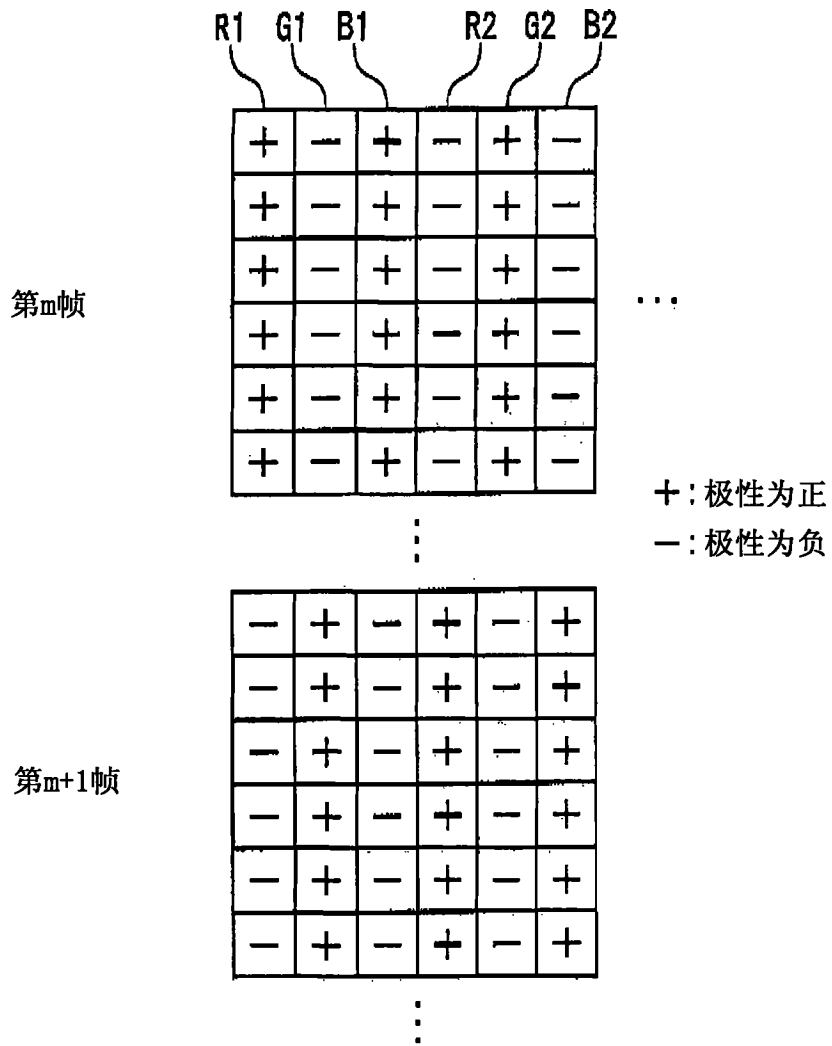


图5 现有技术

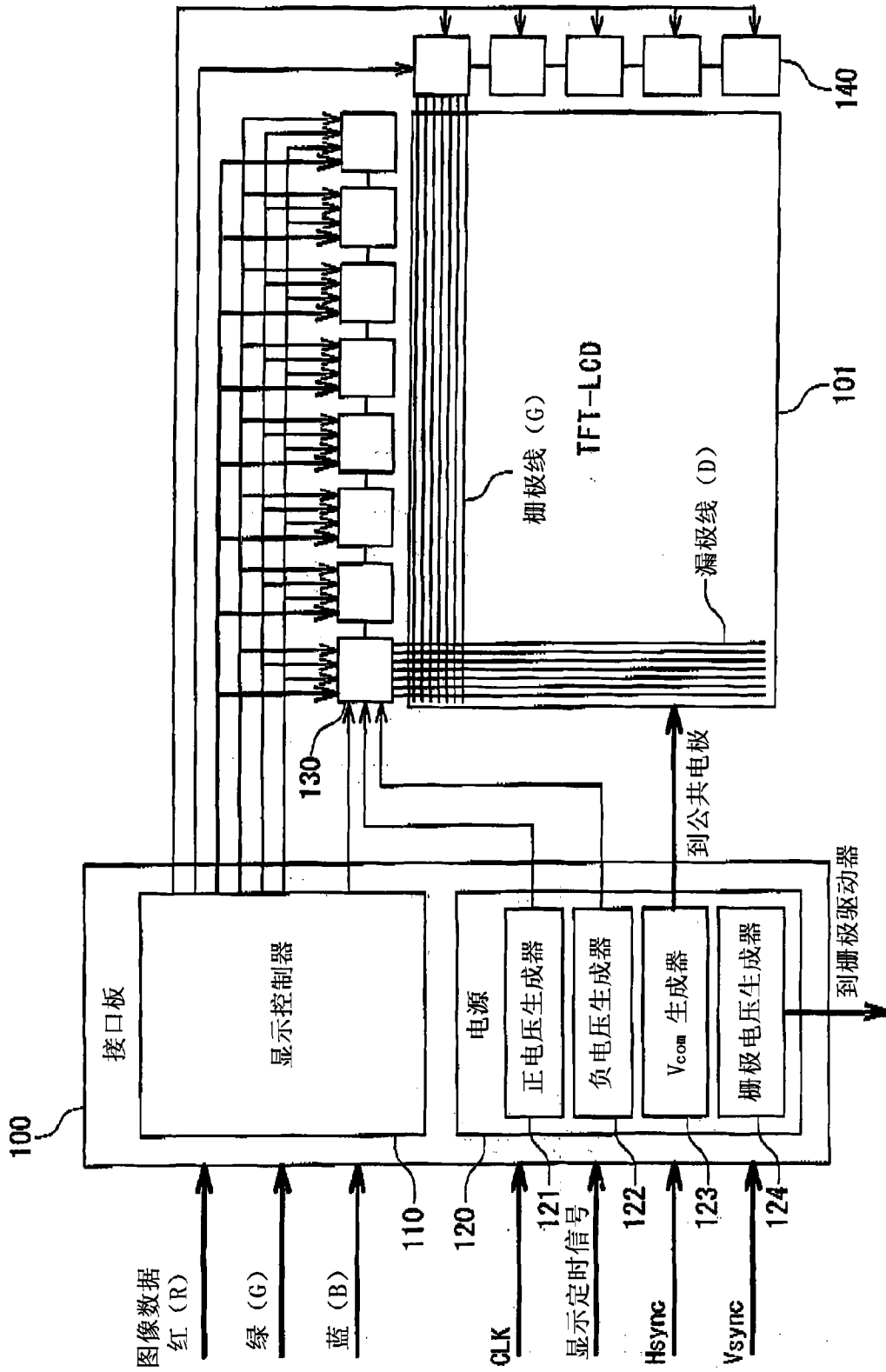


图6 现有技术

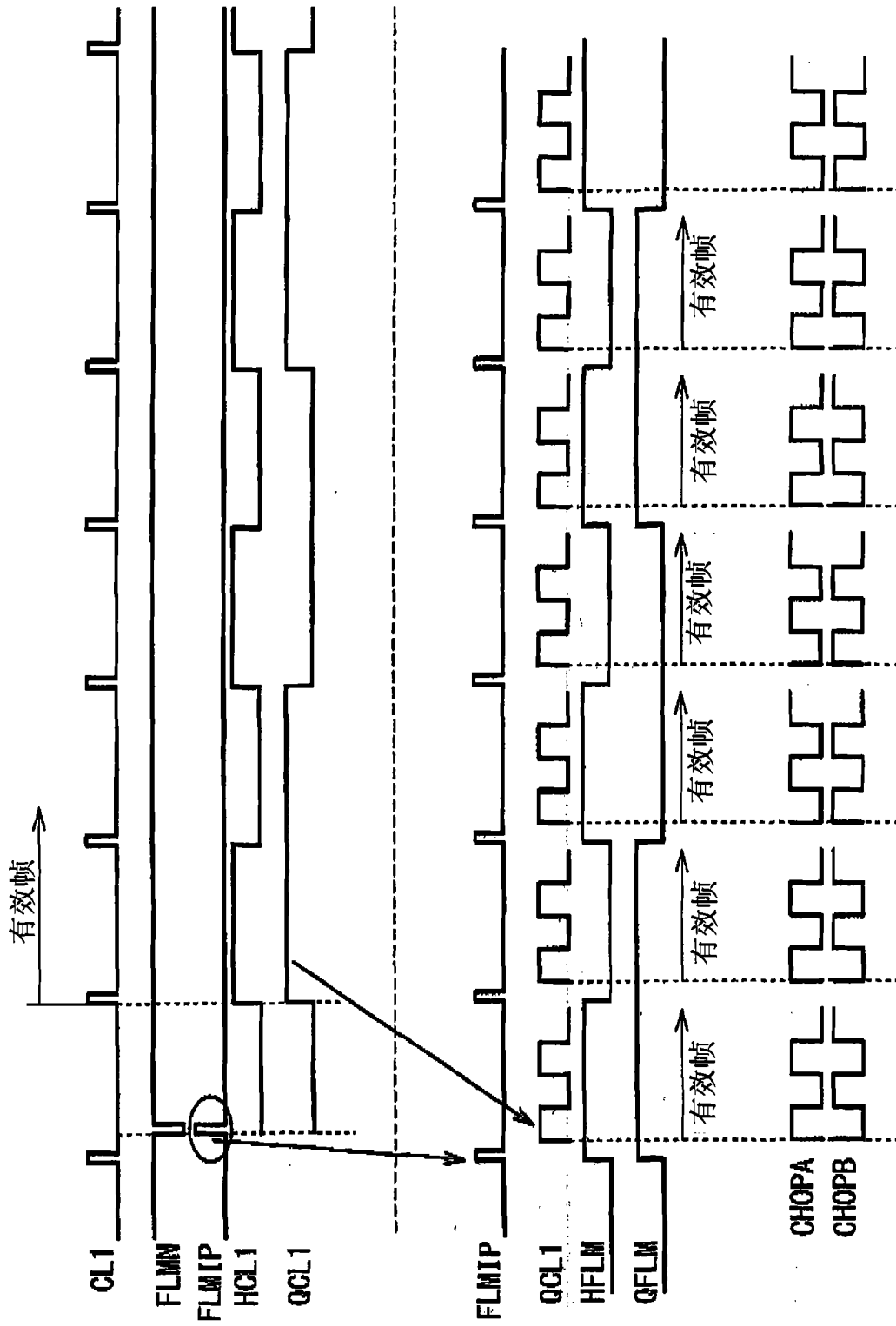


图7 现有技术

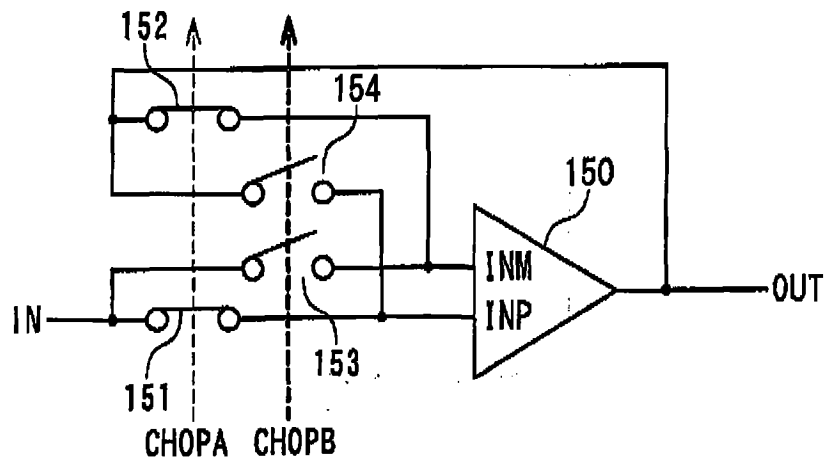


图 9A 现有技术

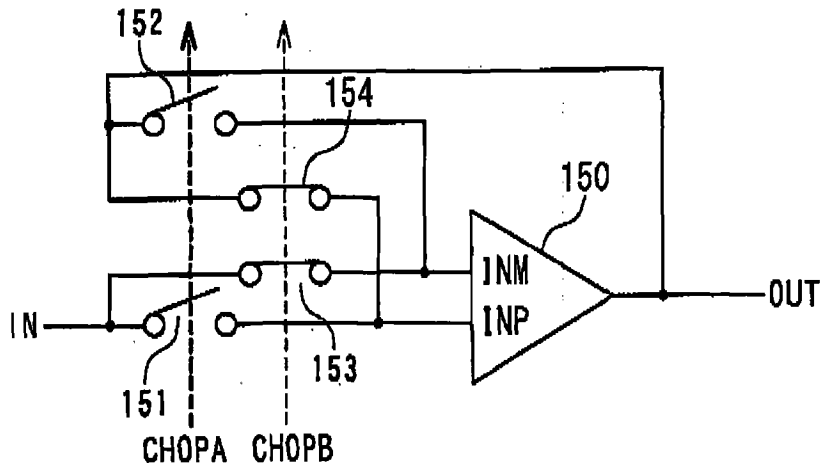


图 9B 现有技术

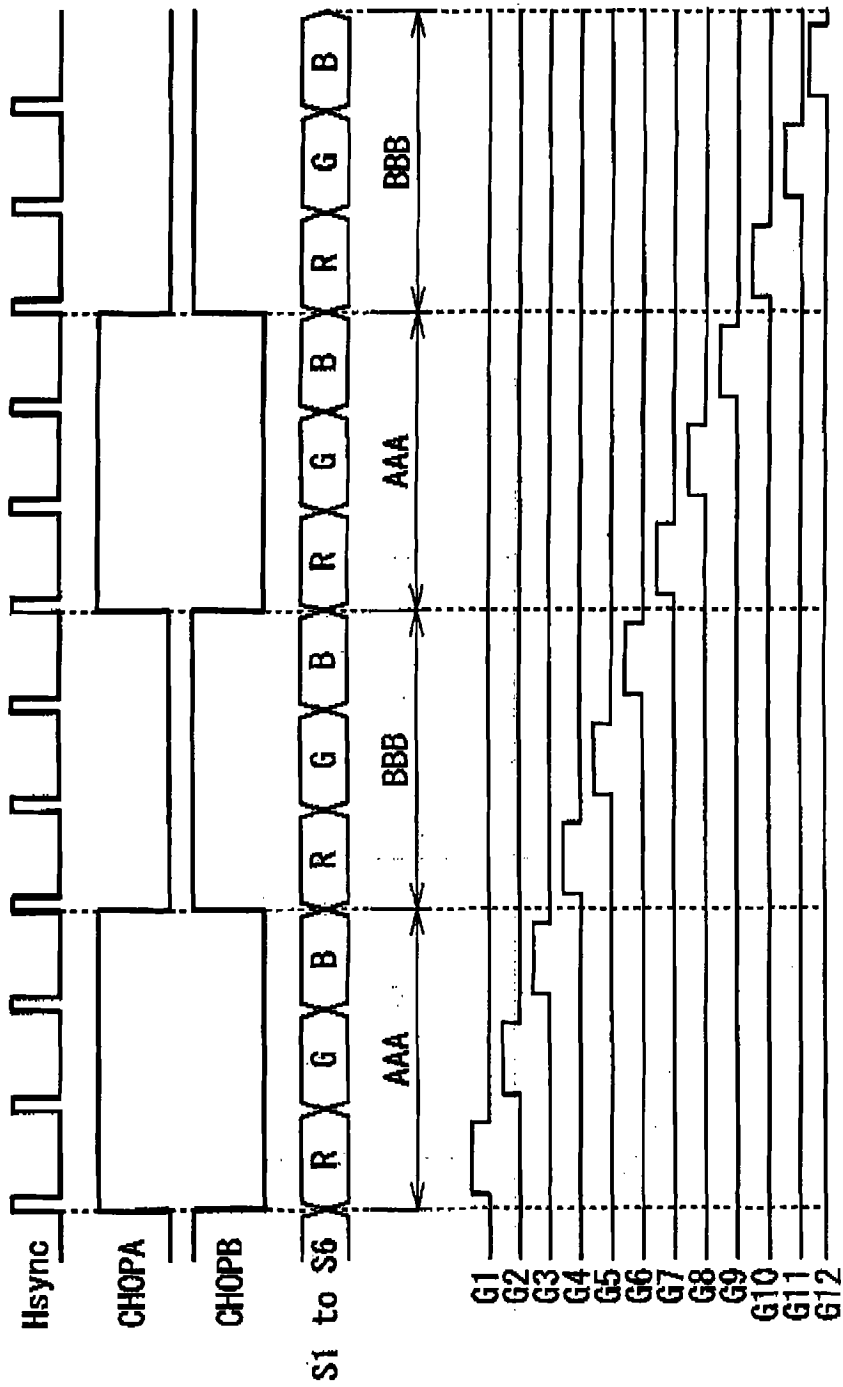


图10 现有技术

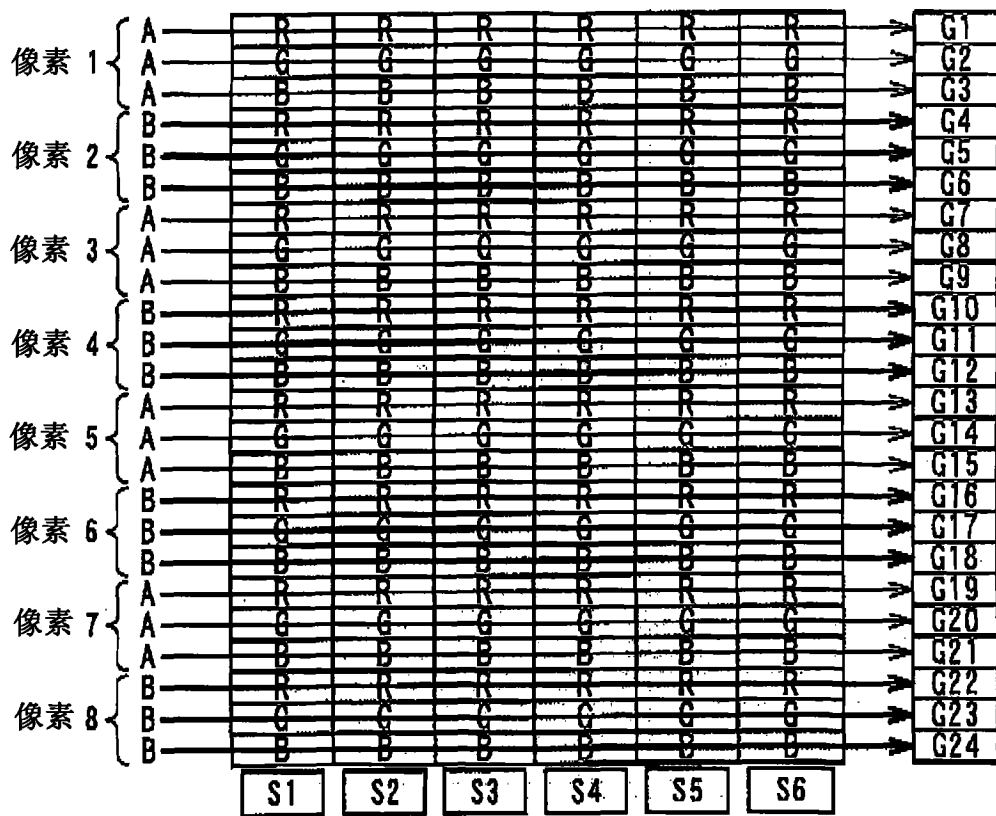


图 11A 现有技术

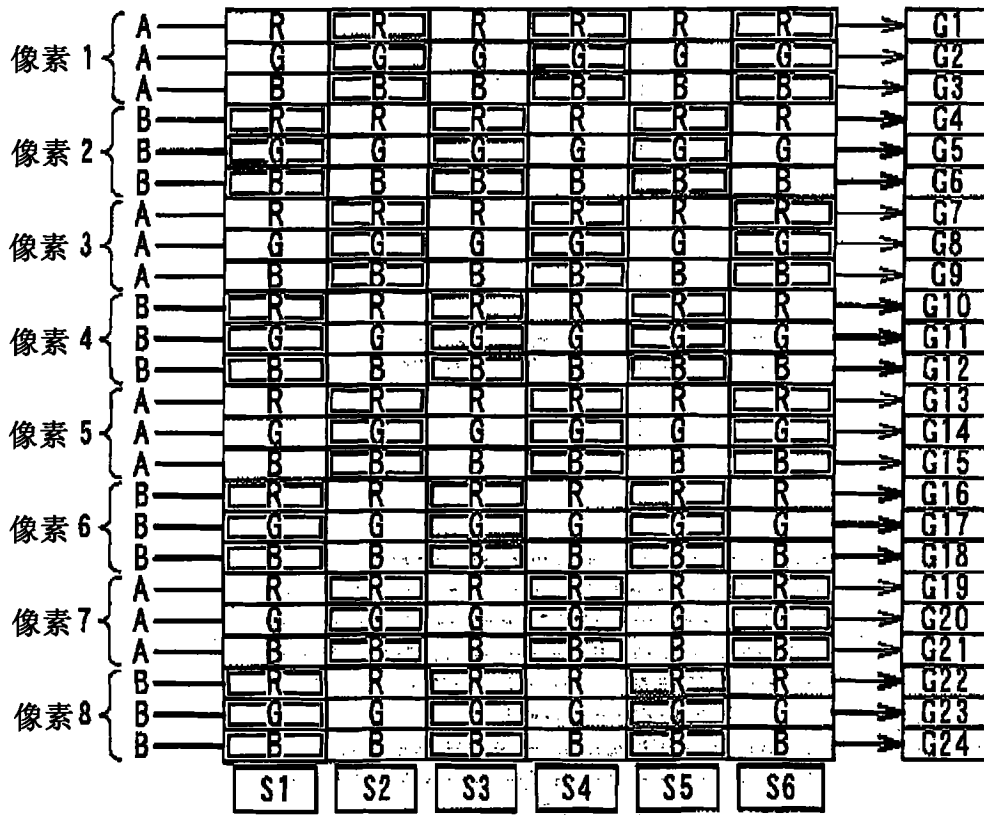


图 11B 现有技术

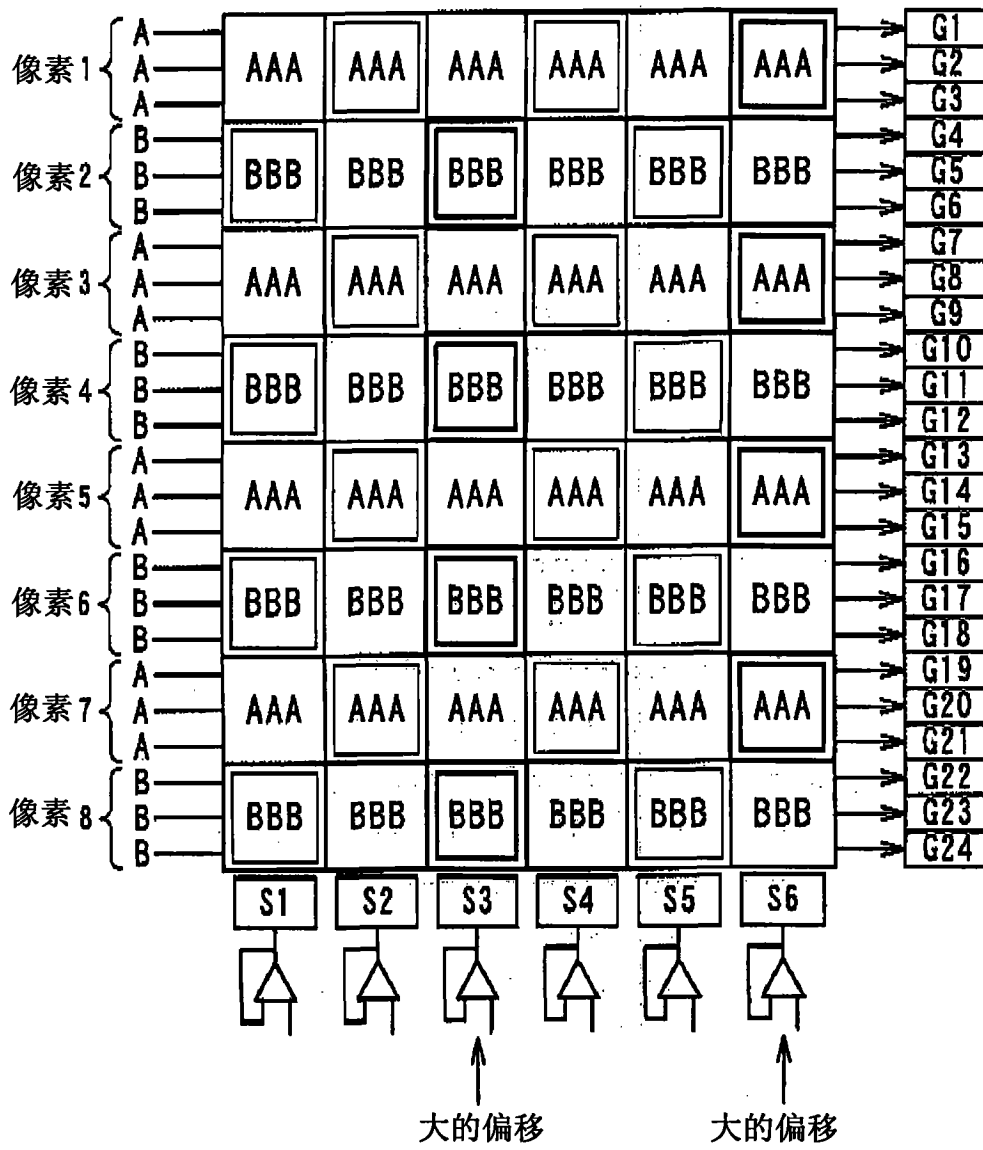


图 12 现有技术

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
像素 1	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
像素 2	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB
像素 3	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
像素 4	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB
像素 5	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
像素 6	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB
像素 7	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA
像素 8	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB	BBB
灰	BBB	AAA	BBB	AAA	BBB	AAA
白	AAA	BBB	AAA	BBB	AAA	BBB

图 13 现有技术

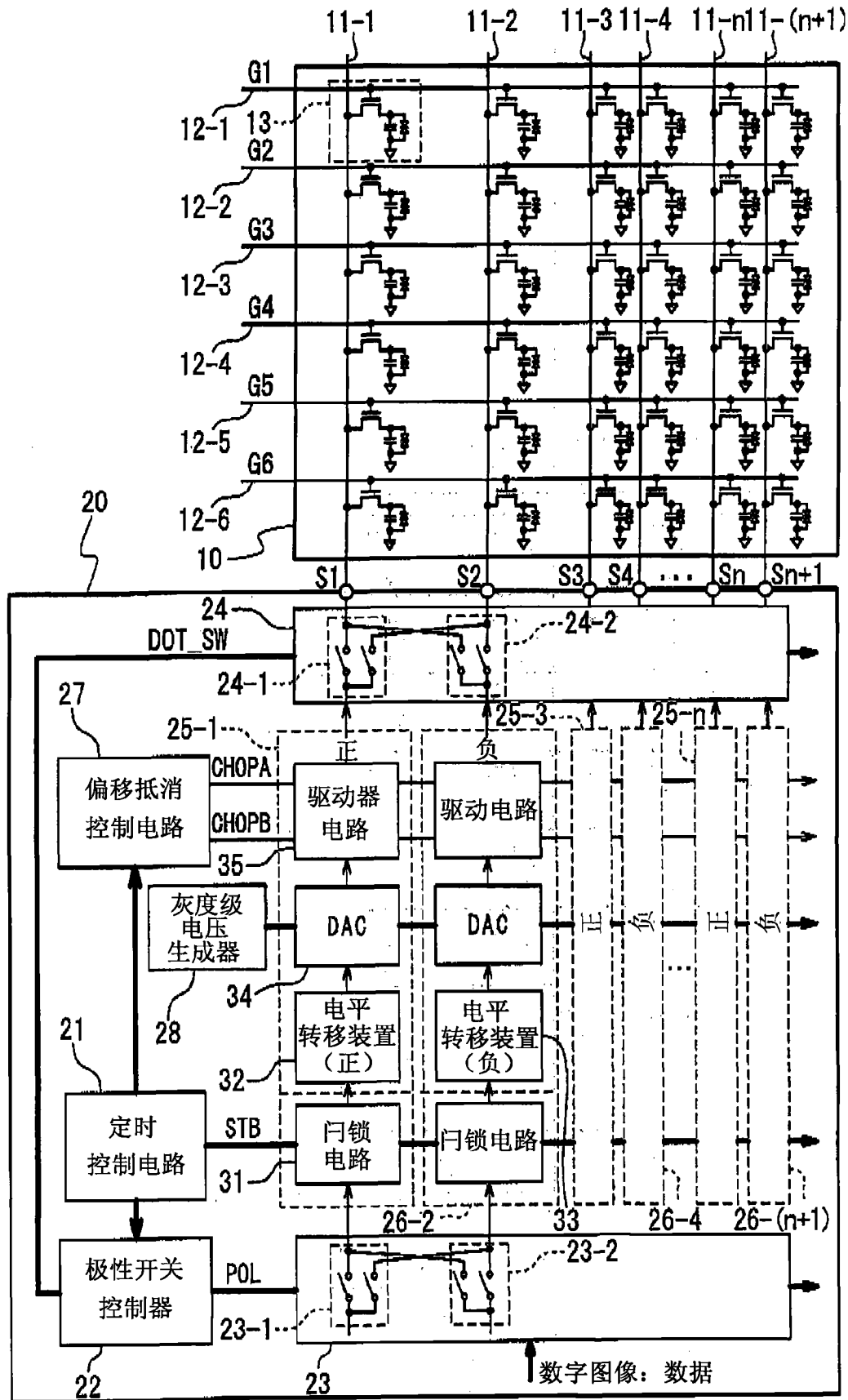


图 14

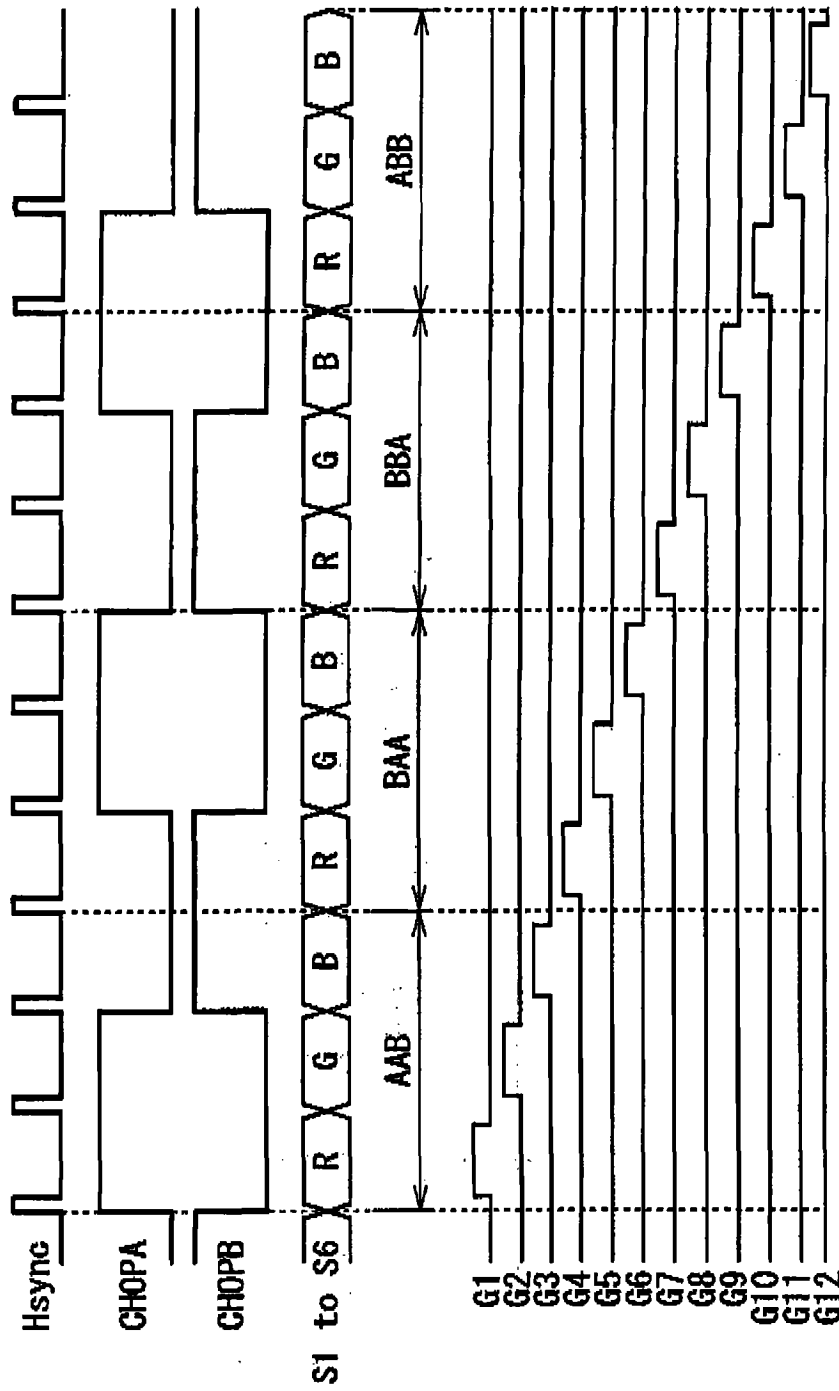


图15

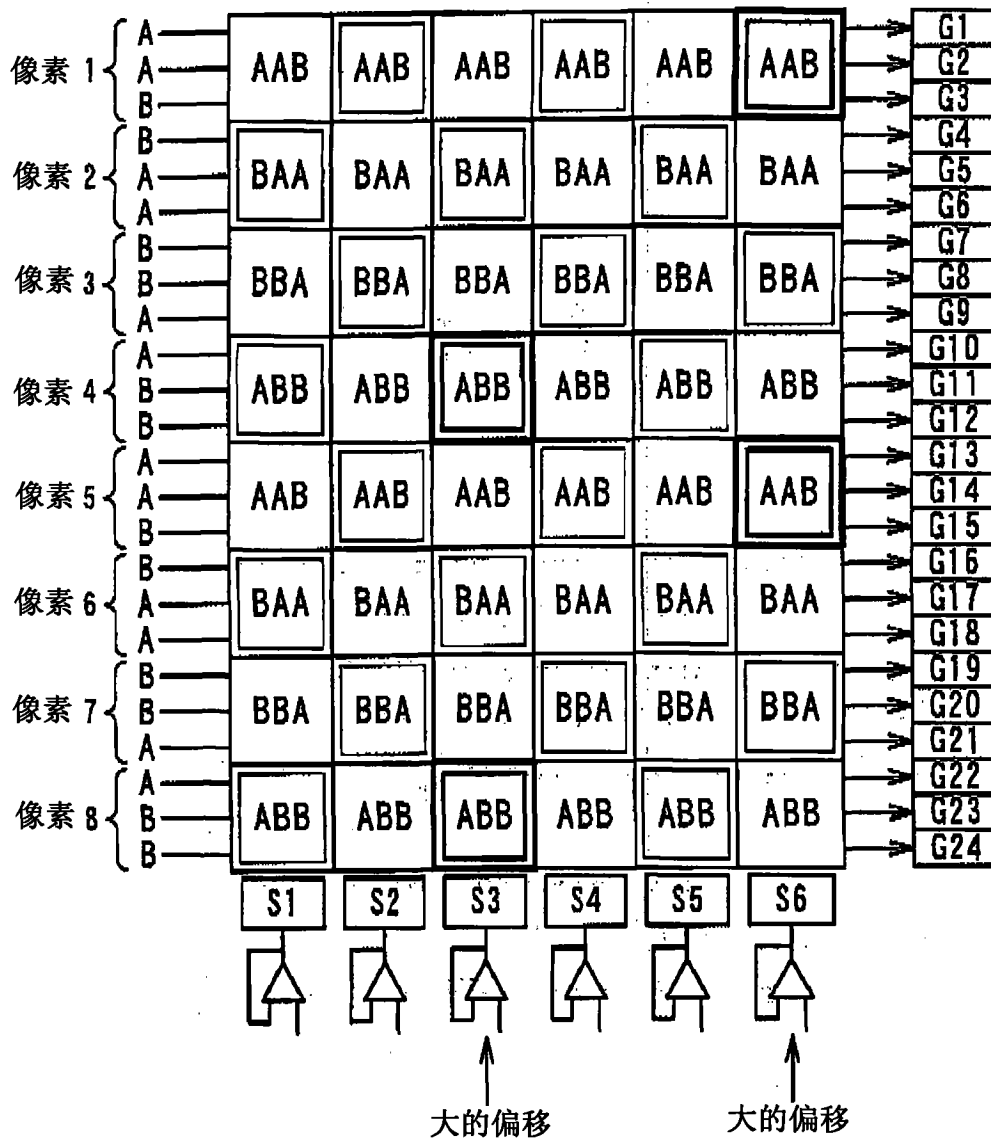


图 16

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
像素 1	AAB	AAB	AAB	AAB	AAB	AAB
像素 2	BAA	BAA	BAA	BAA	BAA	BAA
像素 3	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA
像素 4	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
像素 5	AAB	AAB	AAB	AAB	AAB	AAB
像素 6	BAA	BAA	BAA	BAA	BAA	BAA
像素 7	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA	BBA
像素 8	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB	ABB
灰	BAA+ABB	AAB+BBA	BAA+ABB	AAB+BBA	BAA+ABB	AAB+BBA
白	AAB+BBA	BAA+ABB	AAB+BBA	BAA+ABB	AAB+BBA	BAA+ABB

图 17