



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101971126 A

(43) 申请公布日 2011.02.09

(21) 申请号 200980108525.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.03.12

G06F 3/041 (2006.01)

(30) 优先权数据

G09G 3/20 (2006.01)

2008-102445 2008.04.10 JP

G09G 3/36 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.09.10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/054716 2009.03.12

(87) PCT申请的公布数据

W02009/125644 JA 2009.10.15

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 植畑正树 久保田章敬 藤冈章纯

后藤利充

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

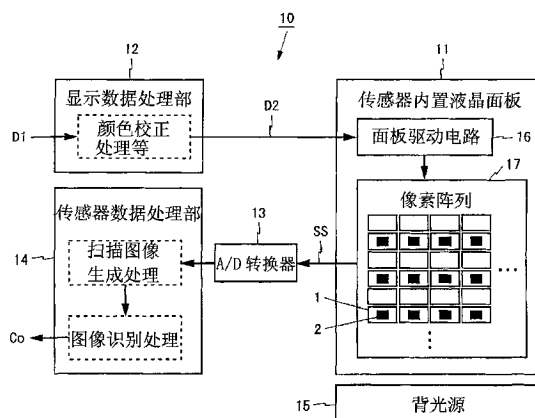
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 11 页

(54) 发明名称

带光传感器的显示装置

(57) 摘要

传感器内置液晶面板 (11) 在像素阵列 (17) 内包含在行方向和列方向上配置的多个像素 (1) 和多个光传感器 (2)。光传感器 (2) 与隔 1 行的像素 (1) 对应 (例如与第偶数行的像素 (1) 对应) 而设置。面板驱动电路 (16) 进行单线反转驱动, 并且从光传感器 (2) 读出与受光量相应的信号。光传感器 (2) 的输出受显示数据的影响而在相同方向上发生变化, 因此能够防止在基于光传感器 (2) 的输出的图像中产生由于写入到像素电路 (3) 的电压的极性切换而导致的条纹状的噪声。



1. 一种显示装置,其具备多个光传感器,其特征在于:

具备:

显示面板,其包含在行方向和列方向上排列配置的多个像素和多个光传感器;和

驱动电路,其进行将与显示数据相应的电压写入上述像素内的像素电路的动作和从上述光传感器读出与受光量相应的信号的动作,

当将上述像素按配置位置分成第1组和第2组时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第1组像素对应而设置,

上述驱动电路在上述第1组像素与上述第2组像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与上述第1组像素对应的光传感器读出上述信号。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

当按照配置顺序将上述像素的行按每规定数目分成第1类行和第2类行时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第1类行内的像素对应而设置,

上述驱动电路在上述第1类行内的像素与上述第2类行内的像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与上述第1类行内的像素对应的光传感器读出上述信号。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器的全部或者大部分与隔1行的上述像素对应而设置,

上述驱动电路按每1行切换写入上述像素电路的电压的极性,从与隔1行的上述像素对应的光传感器读出上述信号。

4. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器与上述第1类行内的全部像素对应而设置。

5. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器与上述第1类行内的像素中的、在行方向上隔着规定数目的像素对应而设置。

6. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器的全部都与上述第1类行内的像素对应而设置。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

当将上述像素的位置方格状地分成第1位置和第2位置时,上述光传感器的全部或者大部分与位于上述第1位置的像素对应而设置,

上述驱动电路在位于上述第1位置的像素与位于上述第2位置的像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与位于上述第1位置的像素对应的光传感器读出上述信号。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器与位于上述第1位置的全部像素对应而设置。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

上述光传感器的全部与位于上述第1位置的像素对应而设置。

10. 一种显示装置的驱动方法,其中,上述显示装置具备包含在行方向和列方向上排列配置的多个像素和多个光传感器的显示面板和驱动上述显示面板的驱动电路,当将上述像素按配置位置分成第1组和第2组时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第1组像素对应而设置,

所述显示装置的驱动方法具备以下步骤:

使用上述驱动电路在上述第 1 组像素与上述第 2 组像素之间切换极性,并且将与显示数据相应的电压写入上述像素内的像素电路;和

使用上述驱动电路从与上述第 1 组像素对应的光传感器读出与受光量相应的信号。

带光传感器的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,特别涉及在显示面板中设有多个光传感器的显示装置。

背景技术

[0002] 近几年,正在普及能够通过手指、笔等触碰屏幕来进行操作的电子设备。此外,作为检测显示屏幕内的触摸位置的方法,已知有在显示面板中设置多个光传感器并利用光传感器来感知手指等接近屏幕时所出现的影像的方法。检测影像的方法在外光的照度低(周围暗)时,在由光传感器而得到的图像内难以区分影像和背景,有时会无法正确地检测触摸位置。因此,关于具备背光源的显示装置,还已知利用光传感器来感知背光源的光照射到手指时的反射像的方法。

[0003] 此外,如果将基于光传感器的输出的图像(下面称为扫描图像)原样输出,则能够将显示装置用作图像输入装置。例如,在将设有多个光传感器的液晶面板用作手机的显示屏的情况下,在液晶面板的表面放上名片,给予图像输入指示,由此能够将名片的图像经由液晶面板而存入手机。

[0004] 关于在显示面板中设有多个光传感器的显示装置,以往已知如下的技术。在专利文件 1 中,记载了一种平面显示装置:将显示区域分隔成多个处理块,在每个处理块中设置多个光传感器,测量并存储各处理块内的光传感器的特性,将基于存储的特性的预充电信号供给光传感器。另外,在专利文件 2 中,记载了一种显示装置:对像素电极交替施加正极性电压和负极性电压,基于与从正极性电压的施加状态变化成负极性电压的施加状态的像素电极相邻配置的受光元件的接收信号,检测接触或者接近显示面的状态。

[0005] 专利文件 1:日本特开 2007-102154 号公报

[0006] 专利文件 2:日本特开 2007-47991 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在如上所述的带光传感器的显示装置中,在设置在显示面板中的像素电路与光传感器之间产生了耦合电容,因此会产生在扫描图像中映现显示图像的现象。因此,必要时要进行从扫描图像去除映现的显示图像的处理。

[0009] 然而,显示图像的映现程度依赖于写入像素电路的电压的极性。因此,在带光传感器的显示装置中,有时会产生由于写入像素电路的电压的极性的影响而导致在扫描图像中产生噪声。例如在进行单线反转驱动的带光传感器的液晶显示装置中,映现程度是以每条线为单位而发生变化的,因此在扫描图像中会产生单线宽度的条纹状的噪声。图 16 是表示包含条纹状的噪声的扫描图像的例子。图 16 所示的扫描图像是在显示文字 A 的状态下获得的图像,包含手指的影像。在该扫描图像中,产生了文字 A 的映现和条纹状的噪声。

[0010] 参照图 17,说明产生条纹状的噪声的原因。图 17 是表示液晶面板的一部分的电路图。在图 17 中,像素电路 91 和光传感器 92 被配置在像素阵列内,传感器输出放大器 93 被

设置在像素阵列外。像素电路 91 和光传感器 92 在像素阵列内靠近配置,因此会在像素电路 91 内的节点 X(TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)94 与液晶电容 95 的连接点)与光传感器 92 内的节点 Y(电容器 96、光电二极管 97 以及传感器前置放大器 98 的连接点)之间产生耦合电容 90。

[0011] 当进行单线反转驱动时,例如,第奇数行的像素电路 91 内的节点 X 被写入正极性电压,第偶数行的像素电路 91 内的节点 X 被写入负极性电压。在节点 X、Y 之间存在耦合电容 90,因此节点 Y 的电压在节点 X 被写入正极性电压时升高,而在节点 X 被写入负极性电压时降低。因此,节点 Y 的电压在与第奇数行的像素电路 91 对应的光传感器 92 中升高,而在与第偶数行的像素电路 91 对应的光传感器 92 中降低。另外,也存在节点 Y 的电压在与第奇数行的像素电路 91 对应的光传感器 92 中降低而在与第偶数行的像素电路 91 对应的光传感器 92 中升高的情况。这样,节点 Y 的电压升高的行和节点 Y 的电压降低的行在像素阵列内交替出现,因此在扫描图像中产生单线宽度的条纹状的噪声。

[0012] 在基于包含这种条纹状的噪声的扫描图像来检测触摸位置的情况下,触摸位置的检测精度会下降。另外,在使用显示装置来输入图像的情况下,只能输入包含噪声的图像。同样的现象也会在进行点反转驱动的带光传感器的液晶显示装置中产生。

[0013] 由此,本发明的目的在于提供一种防止在扫描图像中产生由于写入电压的极性切换而导致的噪声的显示装置。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明的第 1 方案是具备多个光传感器的显示装置,其特征在于:

[0016] 具备:

[0017] 显示面板,其包含在行方向和列方向上排列配置的多个像素和多个光传感器;和

[0018] 驱动电路,其进行将与显示数据相应的电压写入上述像素内的像素电路的动作和从上述光传感器读出与受光量相应的信号的动作,

[0019] 当将上述像素按配置位置分成第 1 组和第 2 组时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第 1 组像素对应而设置,

[0020] 上述驱动电路在上述第 1 组像素与上述第 2 组像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与上述第 1 组像素对应的光传感器读出上述信号。

[0021] 本发明的第 2 方案基于本发明的第 1 方案,其特征在于:

[0022] 当按照配置顺序将上述像素的行按每规定数目分成第 1 类行和第 2 类行时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第 1 类行内的像素对应而设置,

[0023] 上述驱动电路在上述第 1 类行内的像素与上述第 2 类行内的像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与上述第 1 类行内的像素对应的光传感器读出上述信号。

[0024] 本发明的第 3 方案基于本发明的第 2 方案,其特征在于:

[0025] 上述光传感器的全部或者大部分与隔 1 行的上述像素对应而设置,

[0026] 上述驱动电路按每 1 行切换写入上述像素电路的电压的极性,从与隔 1 行的上述像素对应的光传感器读出上述信号。

[0027] 本发明的第 4 方案基于本发明的第 2 方案,其特征在于:

[0028] 上述光传感器与上述第 1 类行内的全部像素对应而设置。

[0029] 本发明的第 5 方案基于本发明的第 2 方案,其特征在于:

[0030] 上述光传感器与上述第 1 类行内的像素中的、在行方向上隔着规定数目的像素对应而设置。

[0031] 本发明的第 6 方案基于本发明的第 2 方案,其特征在于:

[0032] 上述光传感器的全部都与上述第 1 类行内的像素对应而设置。

[0033] 本发明的第 7 方案基于本发明的第 1 方案,其特征在于:

[0034] 当将上述像素的位置方格状地分成第 1 位置和第 2 位置时,上述光传感器的全部或者大部分与位于上述第 1 位置的像素对应而设置,

[0035] 上述驱动电路在位于上述第 1 位置的像素与位于上述第 2 位置的像素之间切换写入上述像素电路的电压的极性,从与位于上述第 1 位置的像素对应的光传感器读出上述信号。

[0036] 本发明的第 8 方案基于本发明的第 7 方案,其特征在于:

[0037] 上述光传感器与位于上述第 1 位置的全部像素对应而设置。

[0038] 本发明的第 9 方案基于本发明的第 7 方案,其特征在于:

[0039] 上述光传感器的全部与位于上述第 1 位置的像素对应而设置。

[0040] 本发明的第 10 方案是显示装置的驱动方法,其中,上述显示装置具备包含在行方向和列方向上排列配置的多个像素和多个光传感器的显示面板和驱动上述显示面板的驱动电路,当将上述像素按配置位置分成第 1 组和第 2 组时,上述光传感器的全部或者大部分与上述第 1 组像素对应而设置,

[0041] 所述显示装置的驱动方法具备以下步骤:

[0042] 使用上述驱动电路在上述第 1 组像素与上述第 2 组像素之间切换极性,并且将与显示数据相应的电压写入上述像素内的像素电路;和

[0043] 使用上述驱动电路从与上述第 1 组像素对应的光传感器读出与受光量相应的信号。

[0044] 发明效果

[0045] 根据本发明的第 1 方案或者第 10 方案,第 1 组像素内的像素电路被写入相同极性的电压,并从与第 1 组像素对应的光传感器读出信号,因此光传感器的输出受到显示数据的影响而在相同方向上发生变化。因此,能够防止在基于光传感器的输出的扫描图像中产生由于写入像素电路的电压的极性切换而导致的噪声。因此,能够基于扫描图像高精度地检测触摸位置,输入抑制了噪声的图像。另外,通过与一部分像素对应来设置光传感器,能够削减显示装置的电路数量。

[0046] 根据本发明的第 2 方案,第 1 类行内的像素的像素电路被写入相同极性的电压,并从与第 1 类行内的像素对应的光传感器读出信号,因此光传感器的输出受到显示数据的影响而在相同方向上发生变化。因此,在进行以规定数目的线为单位的线反转驱动的显示装置中,能够得到不包含由于写入电压的极性切换而导致的的规定数目线宽度的条纹状的噪声的扫描图像。

[0047] 根据本发明的第 3 方案,在进行单线反转驱动的显示装置中,能够得到不包含由于写入电压的极性切换而导致的单线宽度的条纹状的噪声的扫描图像。

[0048] 根据本发明的第 4 方案,通过与第 1 组行内的全部像素对应来设置光传感器,能够得到具有与显示面板相同行方向的像素数的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的条

纹状的噪声的扫描图像。

[0049] 根据本发明的第 5 方案,通过与第 1 组行内的一部分像素对应来设置光传感器,能够削减显示装置的电路数量。

[0050] 根据本发明的第 6 方案,通过与第 1 组行内的像素对应来设置全部光传感器,能够得到基于全部光传感器的输出的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的条纹状的噪声的扫描图像。

[0051] 根据本发明的第 7 方案,位于第 1 位置的像素的像素电路被写入相同极性的电压,并从与位于第 1 位置的像素对应的光传感器读出信号,因此光传感器的输出受到显示数据的影响而在相同方向上发生变化。因此,在进行点反转驱动的显示装置中,能够得到不包含由于写入电压的极性切换而导致的噪声的扫描图像。

[0052] 根据本发明的第 8 方案,通过在与位于与方格的一方颜色相同的位置的全部像素对应来设置光传感器,能够得到具有显示面板的一半像素数的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的噪声的扫描图像。

[0053] 根据本发明的第 9 方案,通过位于与方格的一方颜色相同的位置的像素对应来设置全部光传感器,能够得到基于全部光传感器的输出的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的噪声的扫描图像。

附图说明

[0054] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0055] 图 2 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的详细结构的框图。

[0056] 图 3 是表示图 1 所示的装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的图。

[0057] 图 4 是表示图 1 所示的装置的动作的图。

[0058] 图 5 是图 1 所示的装置的时序图。

[0059] 图 6 是表示图 1 所示的装置的液晶面板的截面与背光源的配置位置的图。

[0060] 图 7A 是表示图 1 所示的装置中的检测影像的方法的原理的图。

[0061] 图 7B 是表示图 1 所示的装置中的检测反射像的方法的原理的图。

[0062] 图 8A 是表示由图 1 所示的装置得到的、包含手指影像的扫描图像的例子图。

[0063] 图 8B 是表示由图 1 所示的装置得到的、包含手指影像和指腹的反射像的其他扫描图像的例子图。

[0064] 图 9 是表示本发明的第 1 实施方式的变形例的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的图。

[0065] 图 10 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 1 例的图。

[0066] 图 11 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 2 例的图。

[0067] 图 12 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 3 例的图。

[0068] 图 13 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 4 例的图。

[0069] 图 14 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 5 例的图。

[0070] 图 15 是表示本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置的液晶面板中的光传感器的配置位置的第 6 例的图。

[0071] 图 16 是表示包含条纹状的噪声的扫描图像的例子图。

[0072] 图 17 是表示液晶面板的一部分的电路图。

[0073] 附图标记说明：

[0074] 1:像素;2:光传感器;3:像素电路;10:液晶显示装置;11:传感器内置液晶面板;12:显示数据处理部;13:A/D 转换器;14:传感器数据处理部;15:背光源;16:面板驱动电路;17、18、61~66:像素阵列;24:光电二极管;51:外光;52:背光源的光;53:对象物。

具体实施方式

[0075] (第 1 实施方式)

[0076] 图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的结构框图。图 1 所示的液晶显示装置 10 具备传感器内置液晶面板 11、显示数据处理部 12、A/D 转换器 13、传感器数据处理部 14 以及背光源 15。传感器内置液晶面板 11(下面称为液晶面板 11)包含面板驱动电路 16 和像素阵列 17,像素阵列 17 包含二维状地配置的多个像素 1 和多个光传感器 2。各像素 1 包含与红色、绿色以及蓝色对应的 3 个像素电路。下面,将 m 记载为 2 以上的偶数,将 n 记载为 2 以上的整数,将 $m/2$ 记载为 s。

[0077] 对液晶显示装置 10 从外部输入显示数据 D1。显示数据处理部 12 对显示数据 D1 必要时进行颜色校正处理、帧率变换处理等,输出显示数据 D2。面板驱动电路 16 对液晶面板 11 的像素 1 内的像素电路写入与显示数据 D2 相应的电压。由此,液晶面板 11 显示基于显示数据 D2 的图像。

[0078] 背光源 15 基于从背光源电源电路(未图示)供给的电源电压,对液晶面板 11 的背面照射光(背光源的光)。背光源 15 由例如白色 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)构成。此外,背光源 15 的结构可以是任意的,也可以组合红色、绿色以及蓝色 LED 或者采用冷阴极管(CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp)来构成背光源 15。

[0079] 面板驱动电路 16 除了进行对像素 1 内的像素电路写入电压的动作之外,还进行从光传感器 2 读出与受光量相应的电压的动作。光传感器 2 的输出信号作为传感器输出信号 SS 被输出到液晶面板 11 的外部。A/D 转换器 13 将模拟的传感器输出信号 SS 转换为数字信号。传感器数据处理部 14 基于从 A/D 转换器 13 输出的数字信号,生成数字图像(扫描图像)。该扫描图像有时会包含位于液晶面板 11 的表面附近的应该检测出的物体(例如,手指、笔等。下面称为对象物)的像。传感器数据处理部 14 对扫描图像进行用于检测对象物的图像识别处理,求出扫描图像内的对象物的位置,输出表示触摸位置的坐标数据 Co。或者,传感器数据处理部 14 也可以将扫描图像原样输出到液晶显示装置 10 的外部。

[0080] 图 2 是表示液晶面板 11 的详细结构的框图。如图 2 所示,像素阵列 17 具备 m 根扫描信号线 G1~Gm、3n 根数据信号线 SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBn 以及 $(m \times 3n)$ 个像素电路 3。在此基础上,像素阵列 17 具备 $(s \times n)$ 个光传感器 2、s 根传感器读出线 RWt(t 为 2 以上 m 以下的偶数)以及 s 根传感器复位线 RSt。液晶面板 11 采用多晶硅形成。

[0081] 扫描信号线 $G1 \sim Gm$ 互相平行地配置。数据信号线 $SR1 \sim SRn$ 、 $SG1 \sim SGn$ 、 $SB1 \sim SBn$ 与扫描信号线 $G1 \sim Gm$ 正交地相互平行配置。传感器读出线 RWt 和传感器复位线 RSt 与扫描信号线 $G1 \sim Gm$ 平行地配置。

[0082] 像素电路 3 在扫描信号线 $G1 \sim Gm$ 与数据信号线 $SR1 \sim SRn$ 、 $SG1 \sim SGn$ 、 $SB1 \sim SBn$ 的交点附近各设有 1 个。像素电路 3 在列方向（在图 2 中为纵方向）各设有 m 个，在行方向（在图 2 中为横方向）各设有 $3n$ 个，整体二维状地配置。像素电路 3 根据设置了何种颜色的滤色器而被分类成 R 像素电路 $3r$ 、G 像素电路 $3g$ 以及 B 像素电路 $3b$ 。这 3 类像素电路按照 R、G、B 的顺序在行方向上排列配置，3 个形成 1 个像素 1。这样，液晶面板 11 包含配置在行方向和列方向上的 $(m \times n)$ 个像素 1。

[0083] 像素电路 3 包含 TFT21 和液晶电容 22。TFT21 的栅极端子连接扫描信号线 G_i (i 为 1 以上 m 以下的整数)，源极端子连接数据信号线 SR_j 、 SG_j 、 SB_j (j 为 1 以上 n 以下的整数) 的任意一根，漏极端子连接液晶电容 22 的一方电极。对液晶电容 22 的另一方电极施加公共电极电压。下面，将连接 G 像素电路 $3g$ 的数据信号线 $SG1 \sim SGn$ 称为 G 数据信号线，将连接 B 像素电路 $3b$ 的数据信号线 $SB1 \sim SBn$ 称为 B 数据信号线。此外，像素电路 3 也可以包含辅助电容。

[0084] 像素电路 3 的光透射率（子像素的亮度）由写入像素电路 3 的电压决定。为了对连接扫描信号线 G_i 与数据信号线 SX_j (X 为 R、G、B 的任意一个) 的像素电路 3 写入某一电压，可以对扫描信号线 G_i 施加高电平电压（使 TFT21 处于导通状态的电压）并对数据信号线 SX_j 施加应写入的电压。通过将显示数据 $D2$ 相应的电压写入像素电路 3，能够将子像素的亮度设定在所期望的水平。

[0085] 图 3 是表示液晶面板 11 中的光传感器 2 的配置位置的图。如上所述，在液晶面板 11 的像素阵列 17 中，配置有 $(m \times n)$ 个像素 1 和 $(s \times n)$ 个光传感器 2。像素阵列 17 内的光传感器 2 的个数为像素 1 的个数的一半。如图 3 所示，光传感器 2 与像素阵列 17 内的第偶数行的全部像素 1 对应而分别设有 1 个。这样，光传感器 2 与隔 1 行的像素 1 对应而设置。另外，全部光传感器 2 与第偶数行的像素 1 对应而设置。

[0086] 再次参照图 2，光传感器 2 包含电容器 23、光电二极管 24 以及传感器前置放大器 25。电容器 23 的一方电极连接光电二极管 24 的阴极端子（下面将其连接点称为节点 P）。电容器 23 的另一方电极连接传感器读出线 RWt ，光电二极管 24 的阳极端子连接传感器复位线 RSt 。传感器前置放大器 25 由栅极端子连接节点 P、漏极端子连接 B 数据信号线 SB_j 、源极端子连接 G 数据信号线 SG_j 的 TFT 构成。

[0087] 为了利用连接到传感器读出线 RWt 、B 数据信号线 SB_j 等的光传感器 2 来检测光量，可以对传感器读出线 RWt 和传感器复位线 RSt 施加规定电压并对 B 数据信号线 SB_j 施加电源电压 VDD 。在对传感器读出线 RWt 和传感器复位线 RSt 施加了规定电压后，对光电二极管 24 入射光，此时与入射光量相应的电流流过光电二极管 24，节点 P 的电压降低了流过的电流所对应的量。通过在该定时对传感器读出线 RWt 施加高电压来提升节点 P 的电压，并在将传感器前置放大器 25 的栅极电压置为阈值以上的基础上对 B 数据信号线 SB_j 施加电源电压 VDD ，此时节点 P 的电压被传感器前置放大器 25 放大，对 G 数据信号线 SG_j 输出放大后的电压。因此，能够基于 G 数据信号线 SG_j 的电压，求出由光传感器 2 检测出的光量。

[0088] 在像素阵列 17 的周围设有扫描信号线驱动电路 31、数据信号线驱动电路 32、传

感器行驱动电路 33、 p 个 (p 为 1 以上 n 以下的整数) 传感器输出放大器 34 以及多个开关 35 ~ 38。扫描信号线驱动电路 31、数据信号线驱动电路 32 以及传感器行驱动电路 33 相当于图 1 中的面板驱动电路 16。这些电路进行对像素 1 内的像素电路 3 写入信号 (与显示数据相应的电压信号) 的动作和从光传感器 2 读出信号 (与受光量相应的电压信号) 的动作。此时, 数据信号线驱动电路 32 进行每帧以及每 1 条线地切换写入像素电路 3 的电压的极性的帧反转 / 单线反转驱动。单线反转驱动能够在第奇数行的像素 1 与第偶数行的像素 1 之间切换写入像素电路 3 的电压的极性。

[0089] 数据信号线驱动电路 32 与 $3n$ 根数据信号线对应而具有 $3n$ 个输出端子。在 G 数据信号线 $SG1 \sim SGn$ 和与其对应的 n 个输出端子之间各设有 1 个开关 35, 在 B 数据信号线 $SB1 \sim SBn$ 和与其对应的 n 个输出端子之间各设有 1 个开关 36。 G 数据信号线 $SG1 \sim SGn$ 每 p 根被分成一组, 在组内第 k (k 为 1 以上 p 以下的整数) 根 G 数据信号线与第 k 个传感器输出放大器 34 的输入端子之间各设有 1 个开关 37。在 B 数据信号线 $SB1 \sim SBn$ 与电源电压 VDD 之间各设有 1 个开关 38。图 2 所包含的开关 35 ~ 38 的个数均为 n 个。

[0090] 图 4 是表示液晶显示装置 10 的动作的图。在图 4 中, 在像素阵列 17 内画出的矩形示出像素 1, 阴影部分的矩形示出第偶数行的像素 1 (具有对应的光传感器 2 的像素 1)。另外, 在矩形内记载的文字示出写入像素 1 内的像素电路 3 的电压的极性。

[0091] 面板驱动电路 16 与第奇数帧时间或第偶数帧时间相应而进行不同的动作。在第奇数帧时间中, 面板驱动电路 16 对第奇数行的像素 1 内的像素电路 3 写入正极性电压并对第偶数行的像素 1 内的像素电路 3 写入负极性电压。在第奇数帧时间中, 面板驱动电路 16 还进行从像素阵列 17 内的光传感器 2 读出的动作。光传感器 2 与隔 1 行的像素 1 对应而设置, 因此面板驱动电路 16 可以进行从与隔 1 行的像素 1 对应的光传感器 2 的读出。

[0092] 在第偶数帧时间中, 面板驱动电路 16 对第奇数行的像素 1 内的像素电路 3 写入负极性电压, 对第偶数行的像素 1 内的像素电路 3 写入正极性电压。在第偶数帧时间中, 面板驱动电路 16 不进行从像素阵列 17 内的光传感器 2 的读出。

[0093] 当进行写入时, 开关 35、36 处于导通状态, 开关 37、38 处于截止状态, 扫描信号线驱动电路 31 和数据信号线驱动电路 32 工作。扫描信号线驱动电路 31 根据定时控制信号 $C1$, 从扫描信号线 $G1 \sim Gm$ 中在每一条线的时间选择 1 根扫描信号线, 对选择的扫描信号线施加高电平电压, 对其余的扫描信号线施加低电平电压。数据信号线驱动电路 32 基于从显示数据处理部 12 输出的显示数据 DR 、 DG 、 DB , 按照线顺序方式来驱动数据信号线 $SR1 \sim SRn$ 、 $SG1 \sim SGn$ 、 $SB1 \sim SBn$ 。更为详细地, 数据信号线驱动电路 32 至少分别存储显示数据 DR 、 DG 、 DB 各 1 行的量, 将在每 1 条线时间与 1 行的量的显示数据相应的电压施加到数据信号线 $SR1 \sim SRn$ 、 $SG1 \sim SGn$ 、 $SB1 \sim SBn$ 。此外, 数据信号线驱动电路 32 也可以按照点顺序方式来驱动数据信号线 $SR1 \sim SRn$ 、 $SG1 \sim SGn$ 、 $SB1 \sim SBn$ 。

[0094] 当进行读出时, 开关 35、36 处于截止状态, 开关 38 处于导通状态, 开关 37 处于按照 G 数据信号线 $SG1 \sim SGn$ 每组按顺序连接到传感器输出放大器 34 的输入端子的方式来分时导通的状态, 传感器行驱动电路 33 和传感器输出放大器 34 工作。传感器行驱动电路 33 根据定时控制信号 $C2$, 从传感器读出线 RWt 和传感器复位线 RSt 中在每 1 条线的时间分别选择 1 根信号线, 对选择的传感器读出线和传感器复位线施加规定的读出用电压和复位用电压, 对除此之外的信号线施加与选择时不同的电压。传感器输出放大器 34 放大由开关

37 选择的电压,作为传感器输出信号 SS1 ~ SS_p 来输出。

[0095] 图 5 是液晶显示装置 10 的时序图。如图 5 所示,垂直同步信号 VSYNC 每 1 帧时间变为高电平。在第奇数帧时间中,在各线时间的前半部,扫描信号线 Gi 的电压变为高电平,开关 35、36 处于导通状态,对数据信号线 SR1 ~ SR_n、SG1 ~ SG_n、SB1 ~ SB_n 施加应该写入连接扫描信号线 Gi 的 3n 个像素电路 3 的电压。另外,在第奇数帧时间中,在各偶数线时间的后半部,开关 38 处于导通状态,开关 37 处于分时导通状态。因此,B 数据信号线 SB1 ~ SB_n 被固定地施加电源电压 VDD,G 数据信号线 SG1 ~ SG_n 分时连接传感器输出放大器 34 的输入端子。

[0096] 在第偶数帧时间中,与第奇数帧时间相同,在各线时间的前半部,扫描信号线 Gi 的电压变为高电平,开关 35、36 处于导通状态,数据信号线 SR1 ~ SR_n、SG1 ~ SG_n、SB1 ~ SB_n 被施加应该写入连接扫描信号线 Gi 的 3n 个像素电路 3 的电压。另一方面,在第偶数帧时间中,不进行从光传感器 3 的读出。

[0097] 图 6 是表示液晶面板 11 的截面与背光源 15 的配置位置的图。液晶面板 11 具有在 2 个玻璃基板 41a、41b 之间夹入液晶层 42 的构造。在一方玻璃基板 41a 上设有遮光膜 43、3 色滤色器 44r、44g、44b 以及对置电极 45 等,在另一方玻璃基板 41b 上设有像素电极 46、数据信号线 47 以及光传感器 2 等。在玻璃基板 41a、41b 的对置面上设有取向膜 48,在另一面上设有偏光板 49。液晶面板 11 的 2 个面中的玻璃基板 41a 侧的面为表面,玻璃基板 41b 侧的面为背面。背光源 15 设置在液晶面板 11 的背面侧。在图 6 的示例中,光传感器 2 所包含的光电二极管 24 设置在设置了蓝色滤色器 44 的像素电极 46 的附近。

[0098] 在检测显示屏幕内的触摸位置时,液晶显示装置 10 使用检测影像的方法和检测反射像(或者影像和反射像两者)的方法中的任一种。图 7A 是表示检测影像的方法的原理的图,图 7B 是表示检测反射像的方法的原理的图。在检测影像的方法(图 7A)中,包含光电二极管 24 的光传感器 2 检测透过玻璃基板 41a、液晶层 42 等的外光 51。此时,当手指等对象物 53 位于液晶面板 11 的表面附近时,应该入射到光传感器 2 的外光 51 被对象物 53 遮住。因此,能够使用光传感器 2 来检测外光 51 所产生的对象物 53 的影像。

[0099] 在检测反射像的方法(图 7B)中,包含光电二极管 24 的光传感器 2 检测背光源的光 52 的反射光。更为详细地,从背光源 15 射出的背光源的光 52 透过液晶面板 11 从液晶面板 11 的表面到达外部。此时,当对象物 53 位于液晶面板 11 的表面附近时,背光源的光 52 由对象物 53 反射。例如,人的指腹会很好地反射光。背光源的光 52 的反射光透过玻璃基板 41a、液晶层 42 等入射到光传感器 2。因此,能够使用光传感器 2 来检测背光源的光 52 所产生的对象物 53 的反射像。

[0100] 此外,如果并用上述两种方法,能够检测影像和反射像两者。即,能够使用光传感器 2 来同时检测外光 51 所产生的对象物 53 的影像和背光源的光 52 所产生的对象物 53 的反射像。

[0101] 图 8A 和图 8B 是表示包含手指的像的扫描图像的例子。图 8A 所示的扫描图像包含手指的影像,图 8B 所示的扫描图像包含手指的影像和指腹的反射像。传感器数据处理部 14 对这种扫描图像进行图像识别处理,输出表示触摸位置的坐标数据 Co,或者将扫描图像原样输出到液晶显示装置 10 的外部。

[0102] 下面,说明本实施方式的液晶显示装置 10 的效果。如参照图 16 和图 17 所进行的

说明,在进行单线反转驱动的现有的带光传感器的液晶显示装置中,存在由于写入像素电路的电压的极性的影响而导致在扫描图像中产生条纹状的噪声的问题。

[0103] 与此相对,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,光传感器 2 与第偶数行的像素 1 对应而设置,数据信号线驱动电路 32 进行单线反转驱动。此外,从光传感器 2 的读出是在第奇数帧时间的偶数线时间的后半部进行的,在前一个偶数线时间的前半部,第偶数行的像素 1 内的像素电路 3 被写入负极性电压。

[0104] 在这样的液晶显示装置 10 中,在第偶数行的像素 1 内的像素电路 3 被写入相同极性的电压(此处为负极性电压)后,从与第偶数行的像素 1 对应的光传感器 2 读出与受光量相应的信号,因此光传感器 2 的输出受到显示数据的影响而在相同方向上发生变化(此处为降低)。因此,根据本实施方式的液晶显示装置 10,能够防止在基于光传感器 2 的输出的扫描图像中产生由于写入像素电路 3 的电压的极性切换而导致的条纹状的噪声。由此,能够基于扫描图像高精度地检测触摸位置,输入抑制了噪声的图像。此外,通过与一部分像素 1 对应来设置光传感器 2,能够削减液晶显示装置 10 的电路数量。

[0105] 此外,根据液晶显示装置 10,能够在进行单线反转驱动的液晶显示装置中得到不包含单线宽度的条纹状的噪声的扫描图像。另外,通过与第偶数行的全部像素 1 对应来设置光传感器 2,能够得到与液晶面板 11 具有相同行方向的像素数的、不包含条纹状的噪声的扫描图像。另外,通过与第偶数行的像素 1 对应来设置全部光传感器 2,能够得到基于全部光传感器 2 的输出的、不包含条纹状的噪声的扫描图像。

[0106] 此外,在图 3 所示的像素阵列 17 中,采用了与第偶数行的全部像素 1 对应来设置光传感器 2 的结构,但是作为替代,也可以如图 9 所示的像素阵列 18 那样,与第奇数行的全部像素 1 对应来设置光传感器 2。该情况下,在液晶面板上设有与光传感器 2 的配置位置相应的传感器读出线和传感器复位线。具备包含像素阵列 18 的液晶面板的液晶显示装置与液晶显示装置 10 进行相同的工作,发挥相同的效果。

[0107] (第 2 实施方式)

[0108] 本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 具有相同的结构,进行相同的工作。在本实施方式的液晶显示装置中,光传感器 2 的配置位置与液晶显示装置 10 不同,在液晶面板上设有与光传感器 2 的配置位置相应的传感器读出线和传感器复位线。下面,就本实施方式的液晶显示装置所包含的液晶面板中的光传感器 2 的配置位置,说明第 1~第 6 例。

[0109] 图 10 是表示光传感器 2 的配置位置的第 1 例的图。在图 10 所示的例子中,光传感器 2 与像素阵列 61 内的第 1 行和第偶数行的全部像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 61 的液晶面板的液晶显示装置中,进行帧反转/单线反转驱动。另外,从光传感器 2 的读出是针对与第偶数行的像素 1 对应的光传感器 2 而进行的。因此,无需为了与第 1 行的像素 1 对应的光传感器 2 而设置传感器读出线和传感器复位线。

[0110] 图 11 是表示光传感器 2 的配置位置的第 2 例的图。在图 11 所示的例子中,光传感器 2 与像素阵列 62 内的第奇数行的全部像素 1 和第偶数行的两端的像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 62 的液晶面板的液晶显示装置中,进行帧反转/单线反转驱动。另外,从光传感器 2 的读出是针对与第奇数行的像素 1 对应的光传感器 2 而进行的。因此,无需为了与第偶数行的像素 1 对应的光传感器 2 而设置传感器读出线和传感器复位线。

[0111] 图 12 是表示光传感器 2 的配置位置的第 3 例的图。在图 12 所示的例子中,光传感器 2 与像素阵列 63 内的第偶数行并且是行内的第偶数个像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 63 的液晶面板的液晶显示装置中,进行帧反转 / 单线反转驱动。另外,从光传感器 2 的读出是针对与第偶数行并且是行内的第偶数个像素 1 而进行的。因此,无需为了与第奇数行的像素 1 对应的光传感器 2 而设置传感器读出线和传感器复位线,无需对第奇数个绿色数据信号线 SGj 和蓝色数据信号线 SBj 设置开关 37、38。

[0112] 图 13 是表示光传感器 2 的配置位置的第 4 例的图。在图 13 所示的例子中,光传感器 2 与像素阵列 64 内的第奇数行并且是行内的第奇数个像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 64 的液晶面板的液晶显示装置中,进行帧反转 / 单线反转驱动。另外,从光传感器 2 的读出是针对与第奇数行并且是行内的第奇数个像素 1 而进行的。因此,无需为了与第偶数行的像素 1 对应的光传感器 2 而设置传感器读出线和传感器复位线,无需对第偶数个绿色数据信号线 SGj 和蓝色数据信号线 SBj 设置开关 37、38。

[0113] 如图 12 和图 13 所示,通过与在行方向上隔 1 个的像素 1 对应而设置光传感器 2,能够削减液晶显示装置的电路数量。此外,也可以相对于行内的像素 1 来空开更大的间隔而设置光传感器 2。例如,也可以与在行方向上隔 2 个的像素对应(即,以 3 个像素中取 1 个像素的比例)而设置光传感器 2。由此,能够进一步削减液晶显示装置的电路数量。

[0114] 图 14 是表示光传感器 2 的配置位置的第 5 例的图。在图 14 所示的例子中,光传感器 2 与像素阵列 65 内的第 $(4a-1)$ 行和第 $4a$ 行(a 为 1 以上 $m/4$ 以下的整数)的全部像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 65 的液晶面板的液晶显示装置中,面板驱动电路进行每帧和每双线地切换写入像素电路的电压的极性的帧反转 / 双线反转驱动,进行从与隔 2 行的像素 1 对应的光传感器 2 的读出。此外,在进行双线反转驱动的液晶显示装置中,也可以与像素阵列内的第 $(4a-3)$ 行和第 $(4a-2)$ 行的全部像素 1 对应而设置光传感器 2。

[0115] 在具备包含像素阵列 61、63 的液晶面板的液晶显示装置中,第偶数行的像素 1 内的像素电路被写入相同极性的电压。另外,在具备包含像素阵列 62、64 的液晶面板的液晶显示装置中,第奇数行的像素 1 内的像素电路被写入相同极性的电压,在具备包含像素阵列 65 的液晶面板的液晶显示装置中,第 $(4a-1)$ 行和第 $4a$ 行的像素 1 内的像素电路被写入相同极性的电压。在这些液晶显示装置中,均进行从与包含被写入相同极性的电压的像素电路的像素 1 对应的光传感器 2 的读出。因此,根据这些液晶显示装置,与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同,能够防止在扫描图像中产生由于写入像素电路的电压的极性切换而导致的条纹状的噪声。另外,能够提高触摸位置的检测精度,抑制输入图像的噪声,削减液晶显示装置的电路数量。

[0116] 图 15 是表示光传感器 2 的配置位置的第 6 例的图。在图 15 所示的例子中,当将像素 1 的位置分成方格状的两份时,光传感器 2 与位于其中一方位置的像素对应而设置。具体地,光传感器 2 与像素阵列 66 内的第奇数行并且是行内的第奇数个像素 1 和第偶数行并且是行内的第偶数行的像素 1 对应而设置。在具备包含像素阵列 66 的液晶面板的液晶显示装置中,进行每帧、每线以及每像素地切换写入像素电路的电压的极性的帧反转 / 点反转驱动。另外,从光传感器 2 的读出是针对与第奇数行并且是行内的第奇数个像素 1 和第偶数行并且是行内的第偶数个像素 1 而进行的。

[0117] 在具备包含像素阵列 66 的液晶面板的液晶显示装置中,第奇数行并且是行内的

第奇数个像素 1 和第偶数行并且是行内的第偶数个像素 1 内的像素电路被写入相同极性的电压,进行从与包含被写入相同极性的电压的像素电路的像素 1 对应的光传感器 2 的读出。因此,根据这种液晶显示装置,与第 1 实施方式的液晶显示装置 10 相同,能够防止在扫描图像中产生由于写入像素电路的电压的极性切换而导致的噪声。另外,能够提高触摸位置的检测精度,抑制输入图像的噪声,削减液晶显示装置的电路数量。

[0118] 此外,通过与位于与方格的一方的颜色相同的位置的全部像素 1 对应而设置光传感器 2,能够得到具有液晶面板的一半像素数的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的噪声的扫描图像。另外,通过与位于与方格的一方的颜色相同的位置的像素 1 对应而设置全部光传感器 2,能够得到基于全部光传感器 2 的输出的、不包含由于写入电压的极性切换而导致的噪声的扫描图像。

[0119] 此外,关于本发明的各实施方式的液晶显示装置,能够构成光传感器 2 的配置位置不同的各种变形例。一般地,为了构成进行 q 为 1 以上的整数的 q 线反转驱动(即,每 q 条线地切换写入像素电路的电压的极性)的液晶显示装置,也可以与隔 q 行的像素对应而设置光传感器。更为详细地,可以设置如下的面板驱动电路:当将像素的行按照配置顺序每 q 行地分成第 1 组和第 2 组时,与第 1 组的行内的像素对应而设置光传感器的全部或者大部分,在第 1 组的行内的像素与第 2 组的行内的像素之间切换写入像素电路的电压的极性,从与第 1 组的行内的像素对应的光传感器读出与受光量相应的信号。

[0120] 此外,也可以将如上所述的光传感器 2 的配置特征在不违反其性质的范围之内任意地组合来求出新的配置并将光传感器 2 配置在所求出的位置。此外,也可以对没有对应的光传感器 2 的像素 1 设置按照不对受光部入射光的方式来构成的光传感器(下面称为遮光传感器)。在液晶面板内除了设置光传感器 2 之外还设置遮光传感器,在液晶面板外比较光传感器 2 的输出和遮光传感器的输出,由此能够进行温度补偿。另外,也能够采取上述方法构成液晶显示装置以外的显示装置。根据这些变形例的显示装置(包含液晶显示装置),与本发明的各实施方式的液晶显示装置相同,也能够防止在基于光传感器输出的扫描图像中产生由于写入像素电路的电压的极性切换而导致的条纹状的噪声。

[0121] 工业上的可利用性

[0122] 本发明的带光传感器的显示装置具有能够防止在扫描图像中产生由于写入电压的极性切换而导致的噪声的特征,因此能够利用于液晶显示装置等各种显示装置。

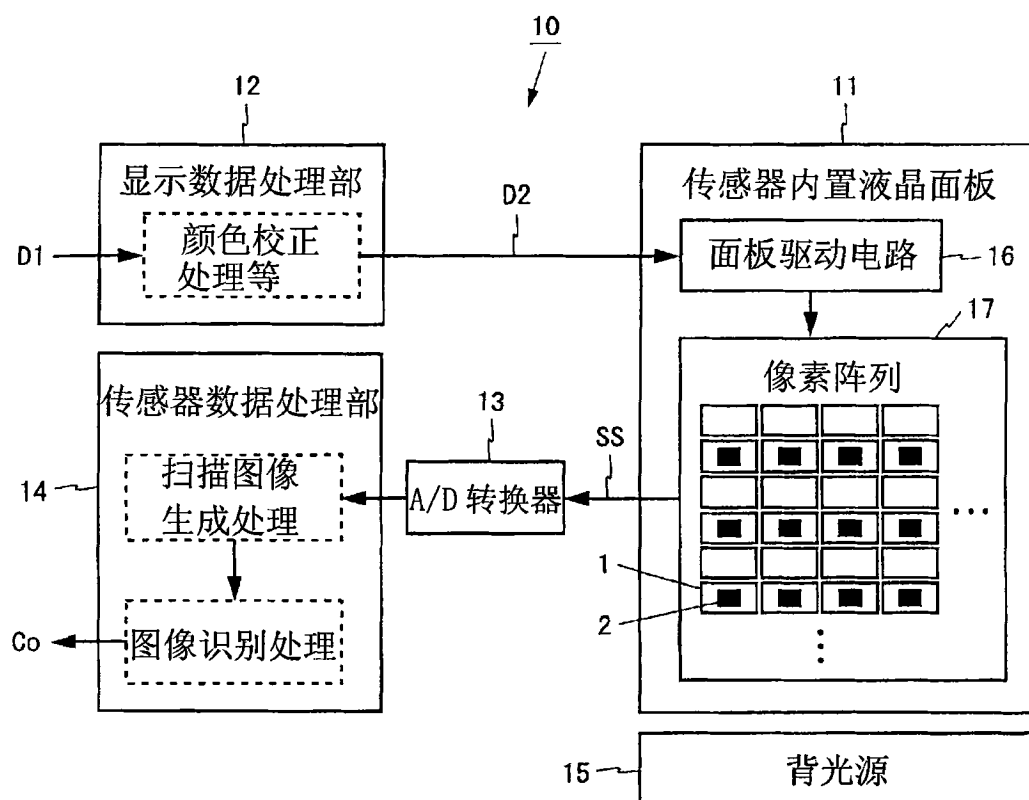


图 1

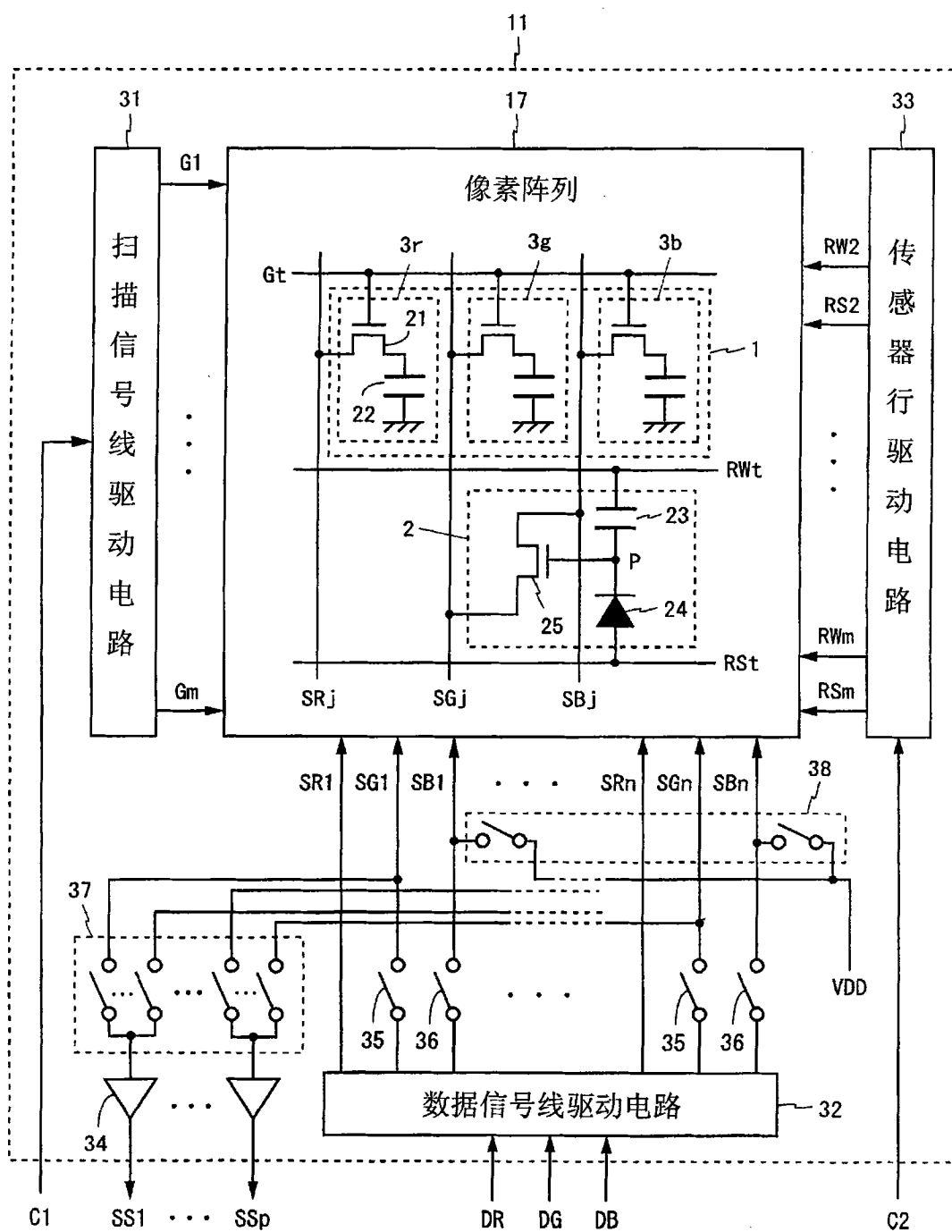


图 2

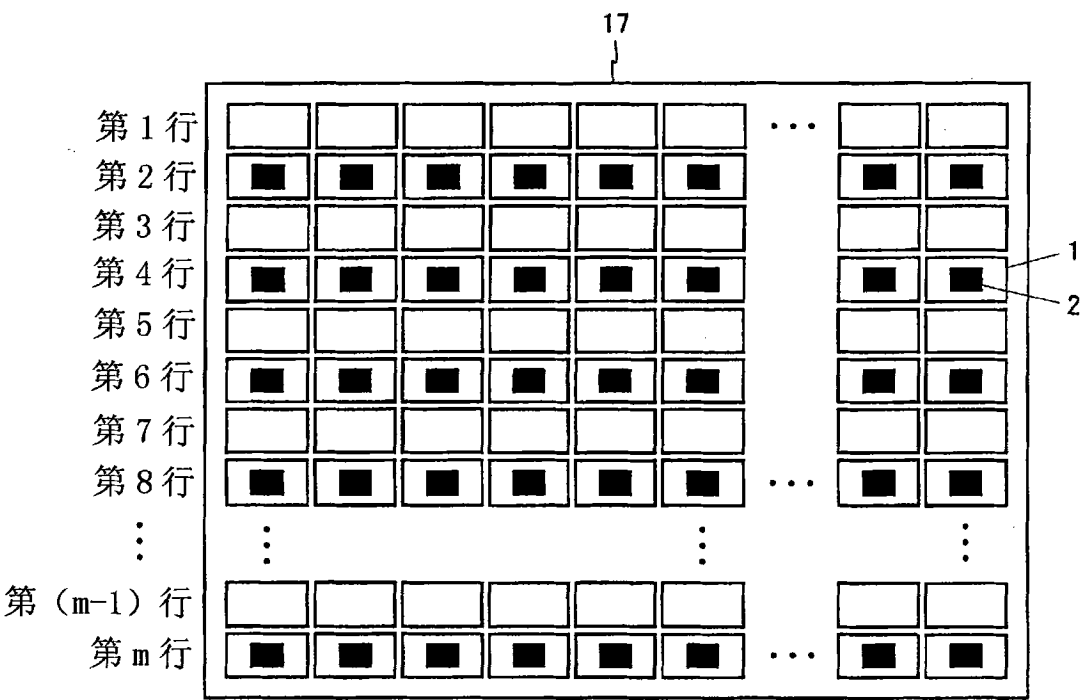


图 3

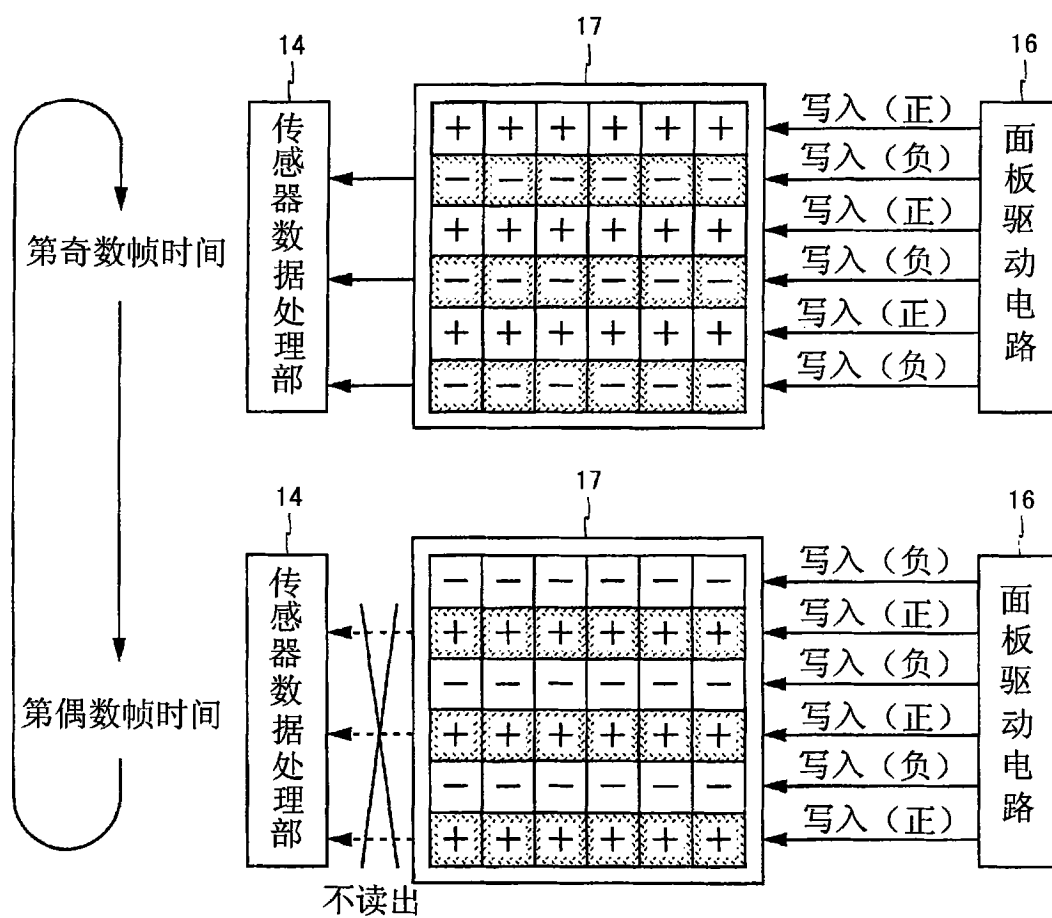


图 4

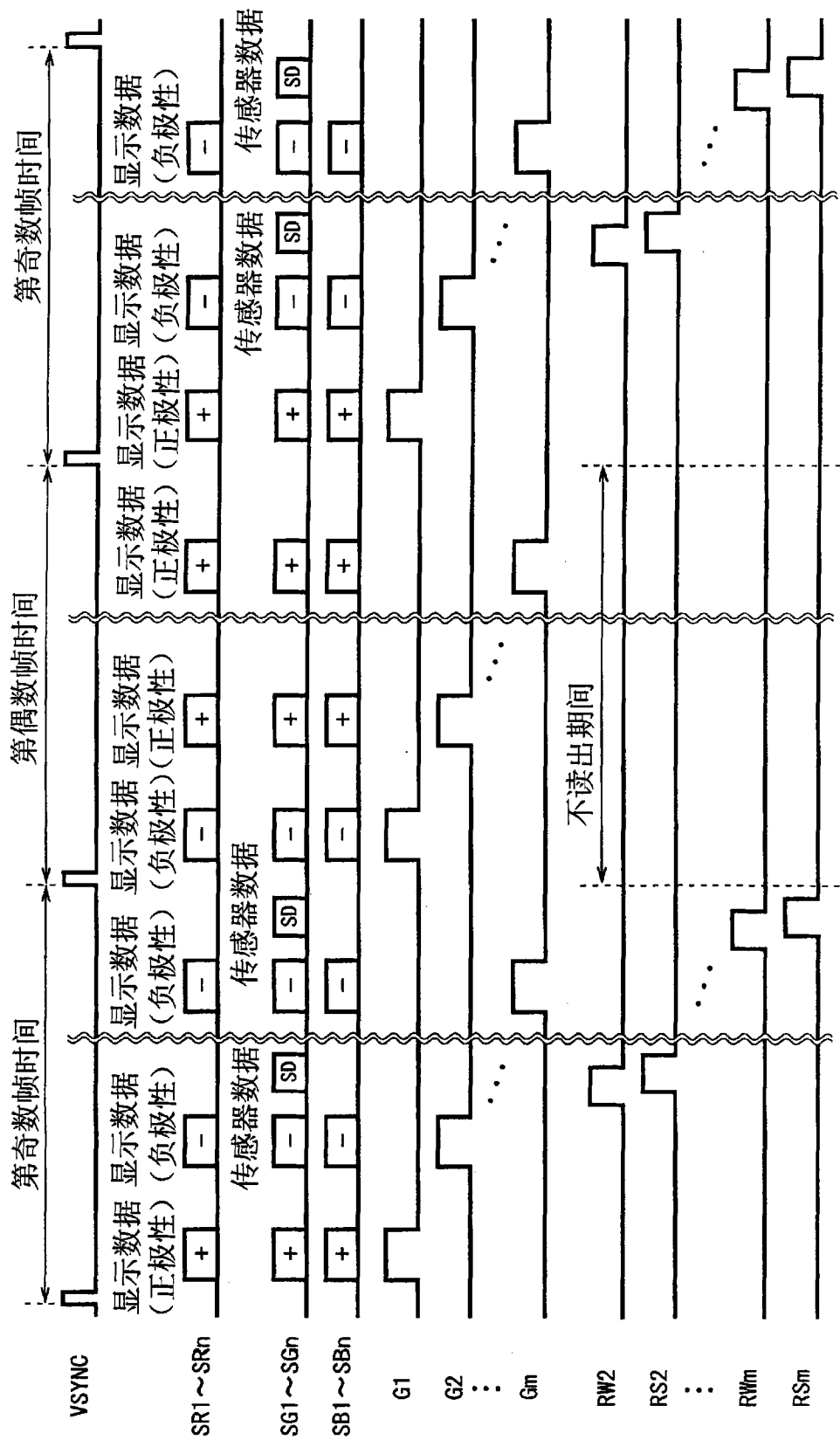


图 5

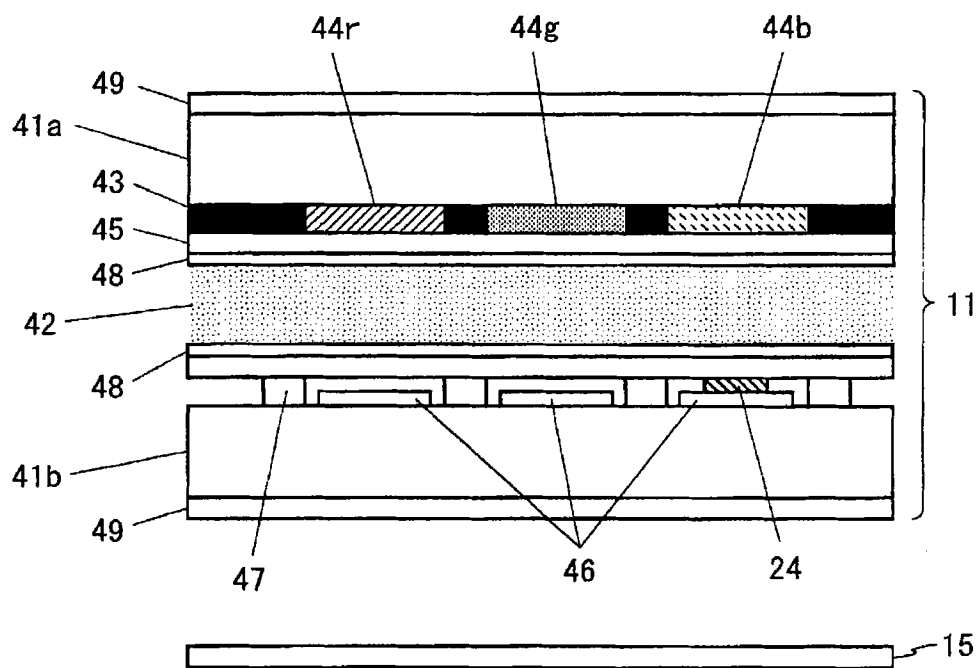


图 6

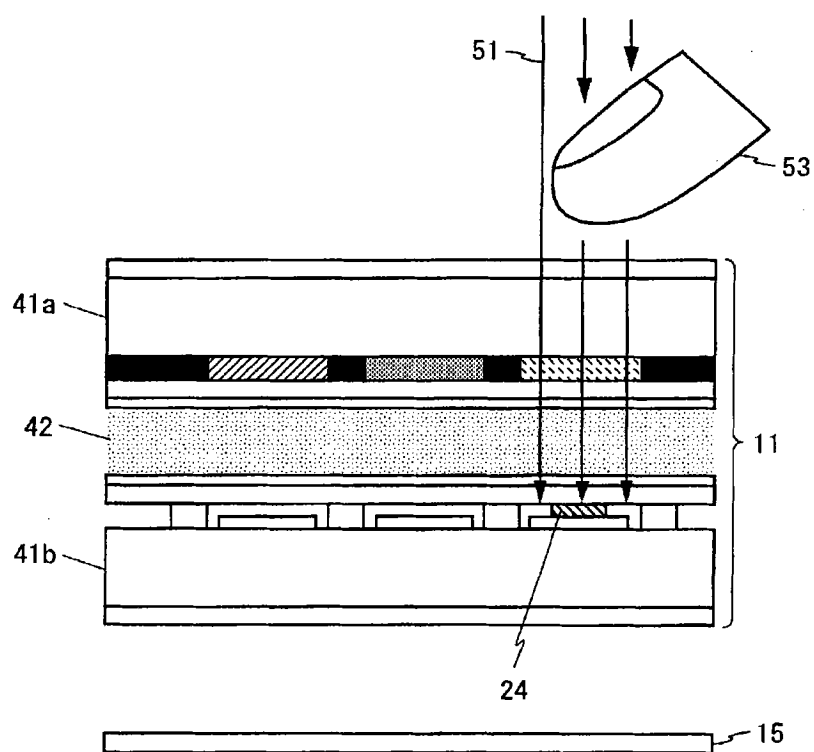


图 7A

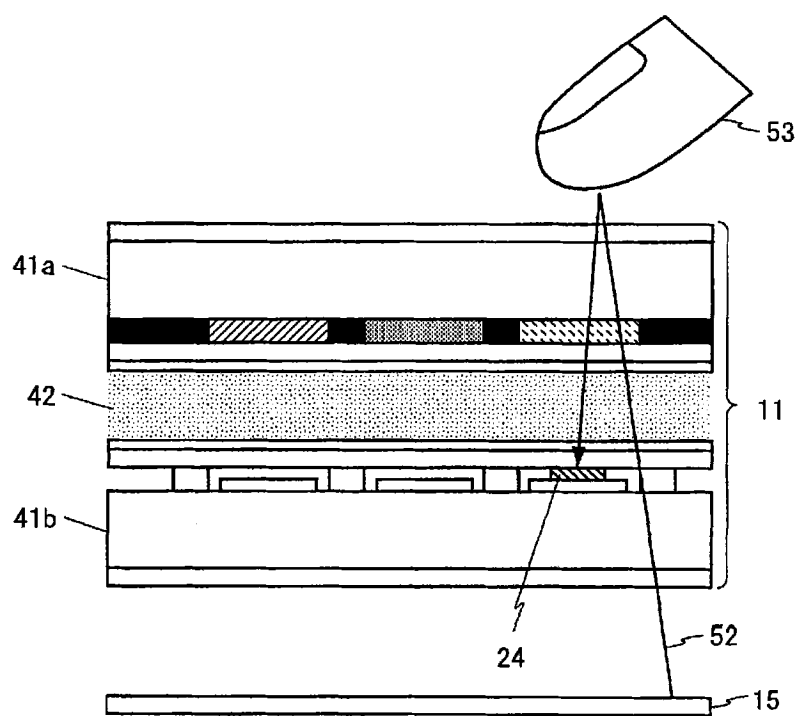


图 7B

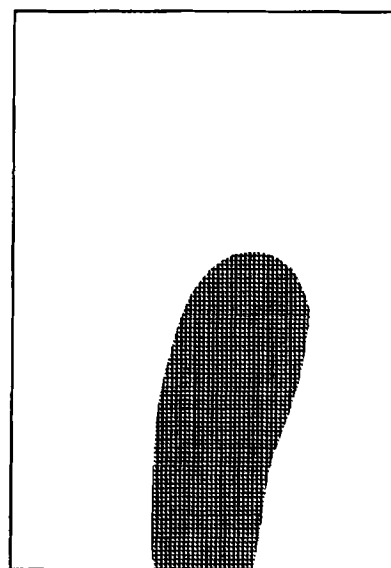


图 8A

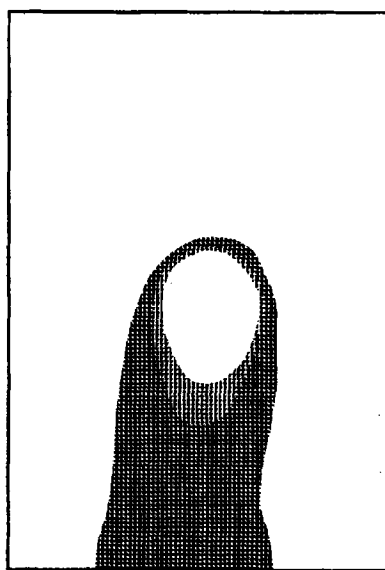


图 8B

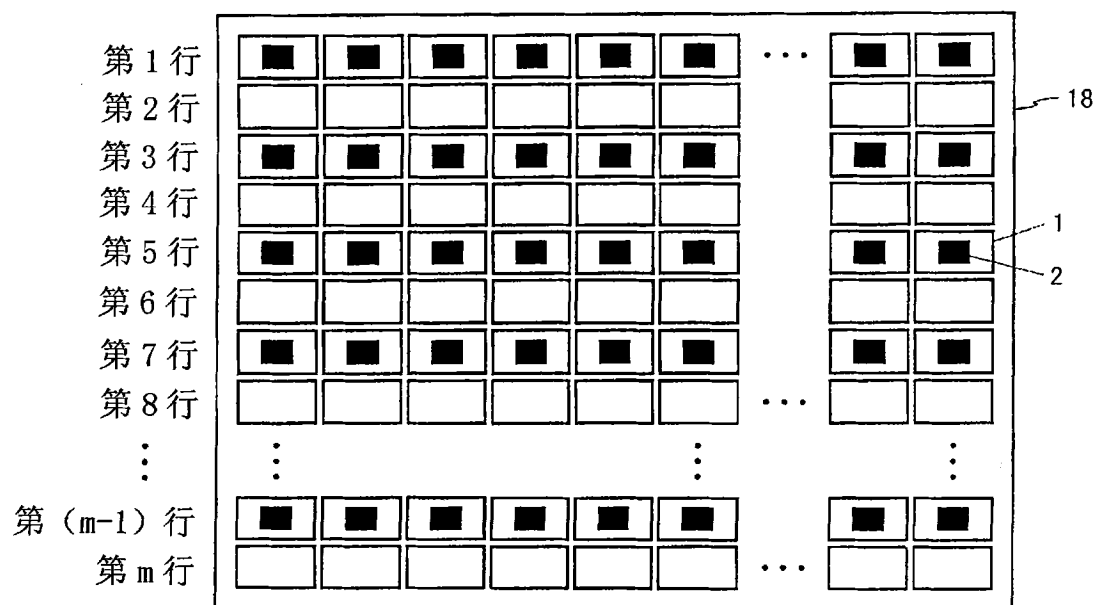


图 9

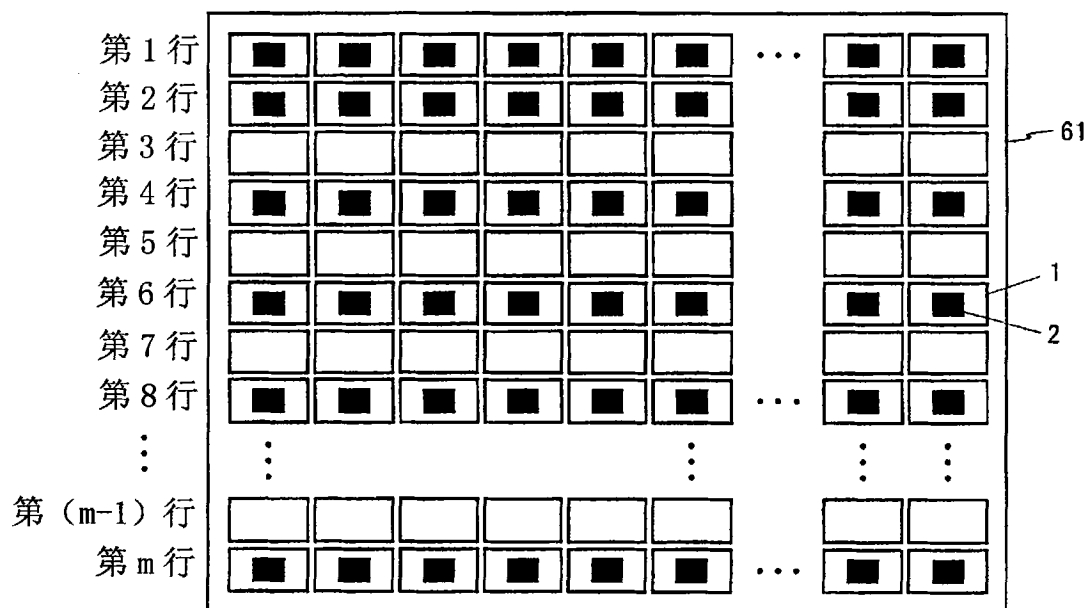


图 10

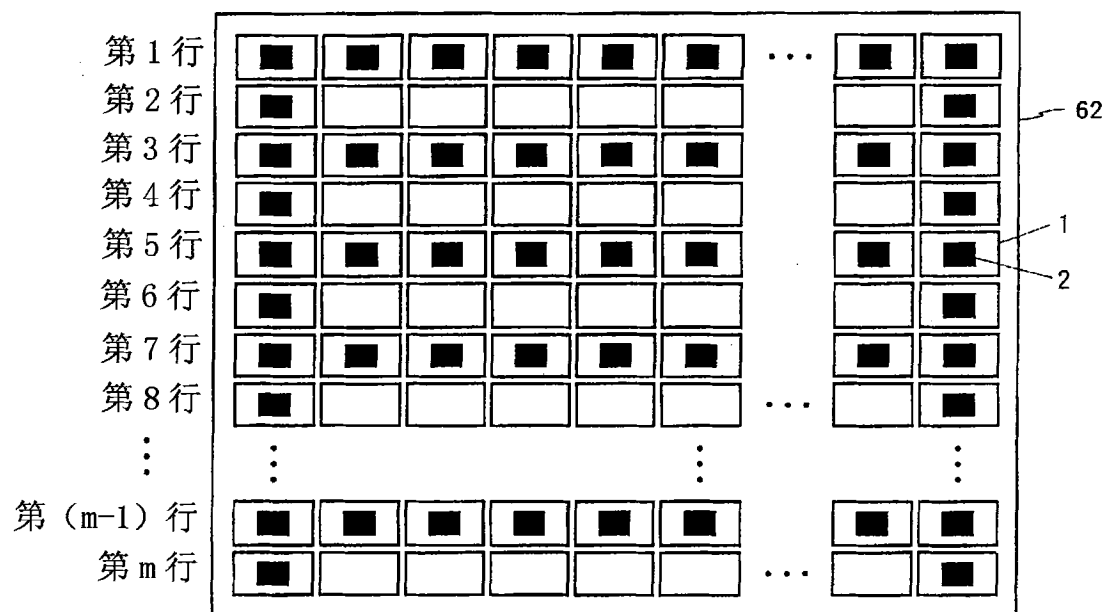


图 11

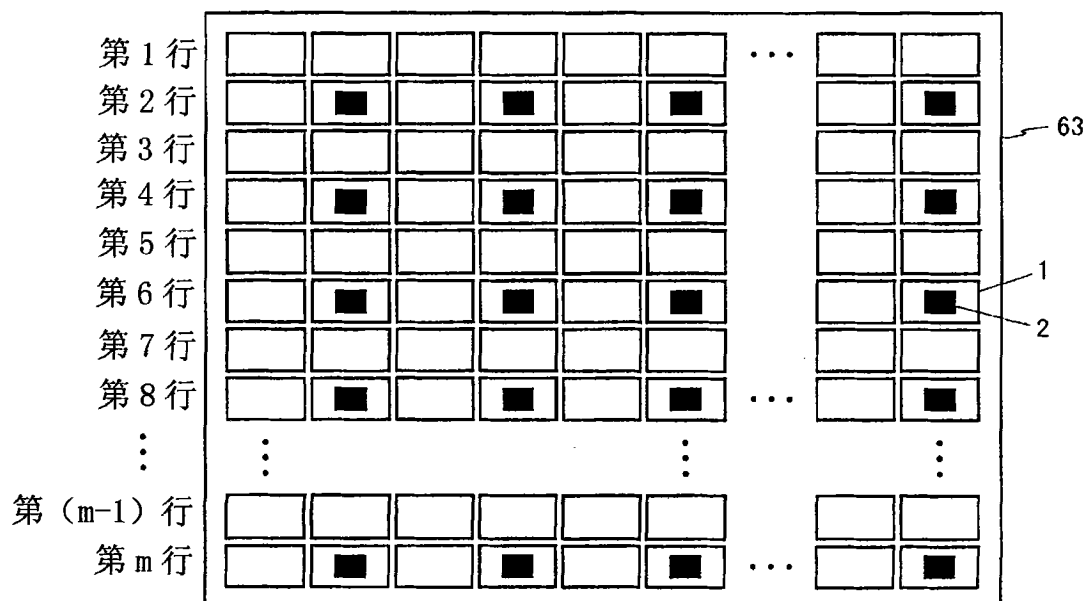


图 12

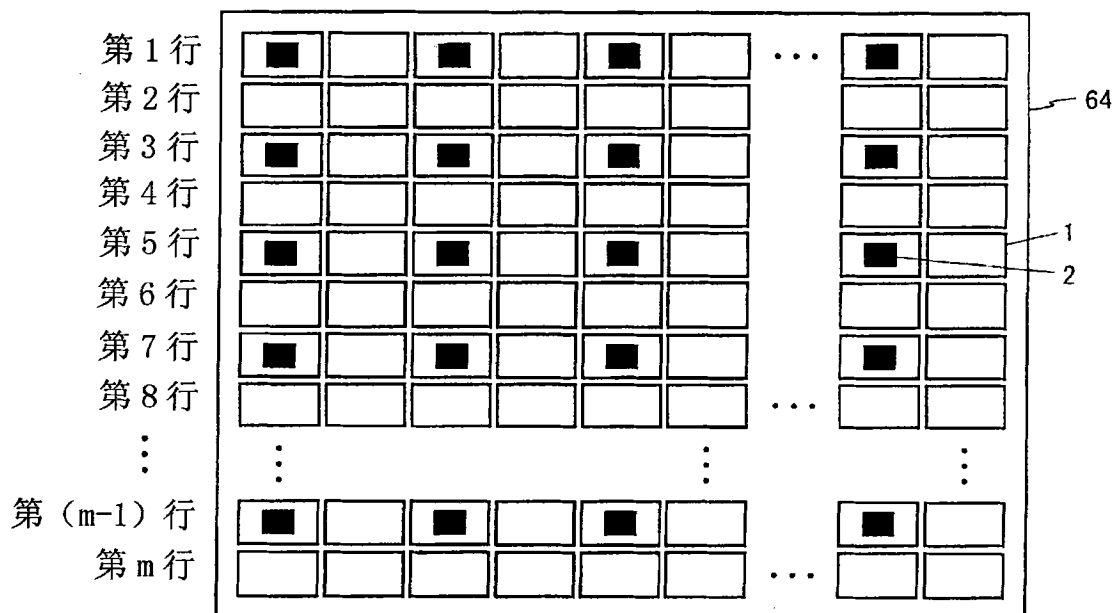


图 13

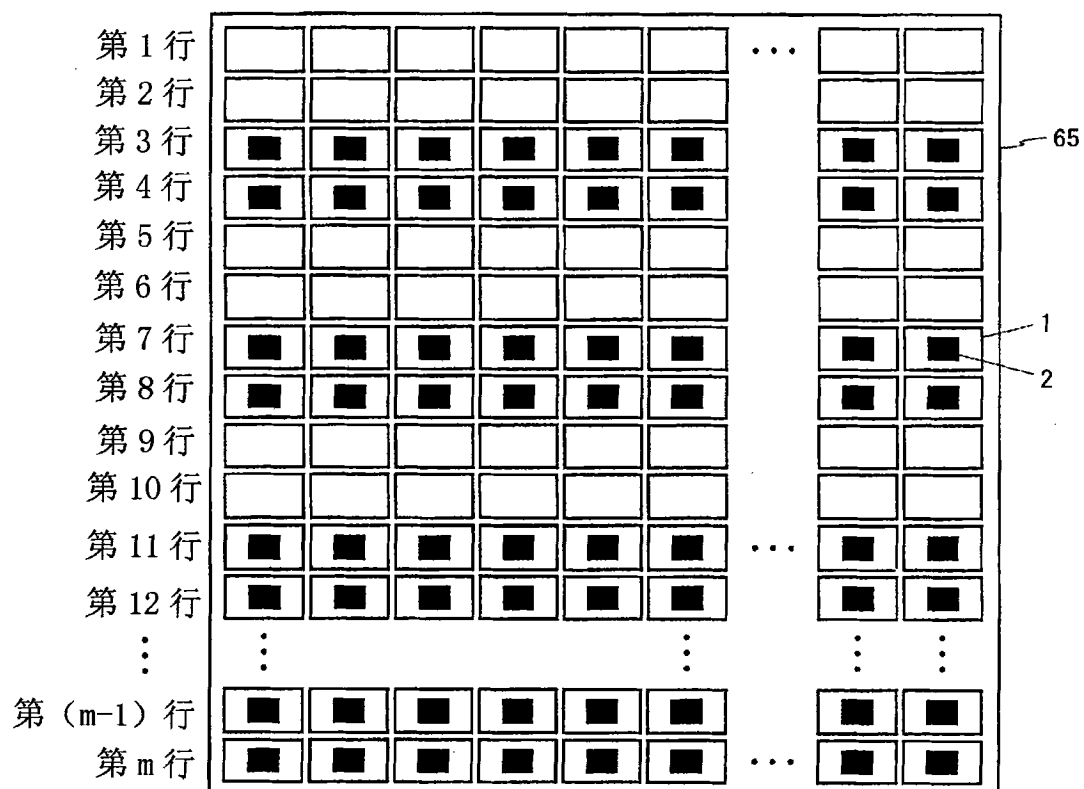


图 14

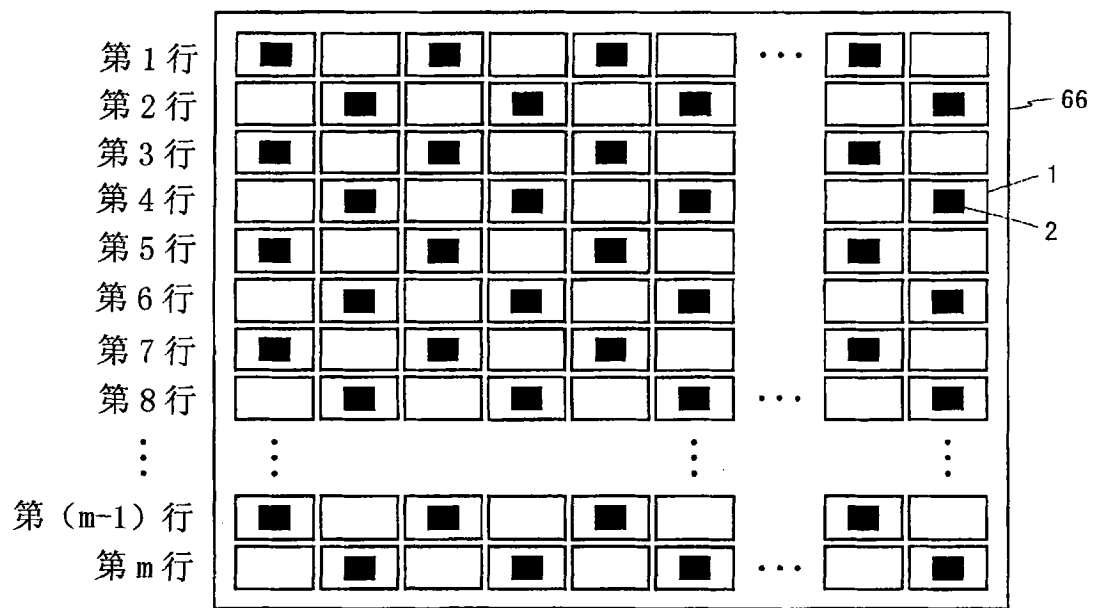


图 15

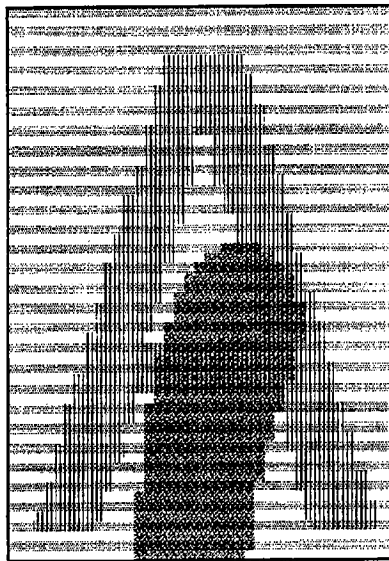


图 16

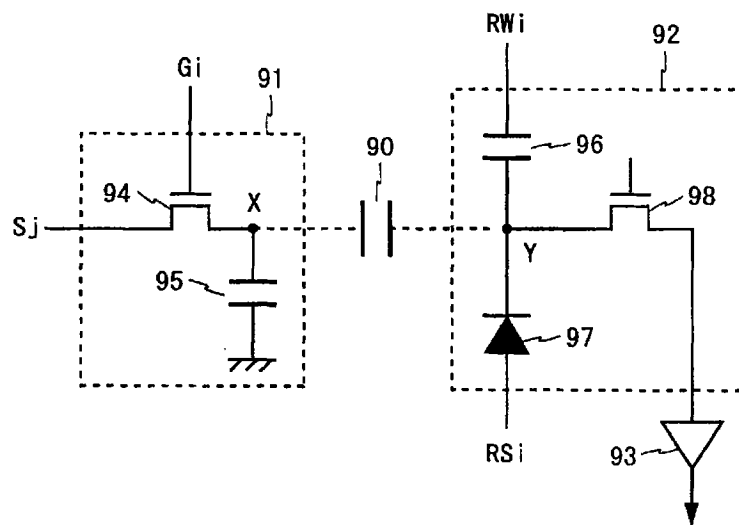


图 17

专利名称(译)	带光传感器的显示装置		
公开(公告)号	CN101971126A	公开(公告)日	2011-02-09
申请号	CN200980108525.4	申请日	2009-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	植畑正树 久保田章敬 藤冈章纯 后藤利充		
发明人	植畑正树 久保田章敬 藤冈章纯 后藤利充		
IPC分类号	G09G3/20 G06F3/041 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G06F3/041 G06F3/0421 G09G3/3688 G09G2320/0233 G09G3/3614 G09G2360/148		
优先权	2008102445 2008-04-10 JP		
其他公开文献	CN101971126B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

传感器内置液晶面板(11)在像素阵列(17)内包含在行方向和列方向上配置的多个像素(1)和多个光传感器(2)。光传感器(2)与隔1行的像素(1)对应(例如与第偶数行的像素(1)对应)而设置。面板驱动电路(16)进行单线反转驱动，并且从光传感器(2)读出与受光量相应的信号。光传感器(2)的输出受显示数据的影响而在相同方向上发生变化，因此能够防止在基于光传感器(2)的输出的图像中产生由于写入到像素电路(3)的电压的极性切换而导致的条纹状的噪声。

