

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610089973.2

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G06F 3/033 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 12 月 6 日

[11] 公开号 CN 1873764A

[22] 申请日 2006.5.30

[21] 申请号 200610089973.2

[30] 优先权

[32] 2005.5.30 [33] JP [31] 2005-158215

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 高桥美朝

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 陆锦华 谢丽娜

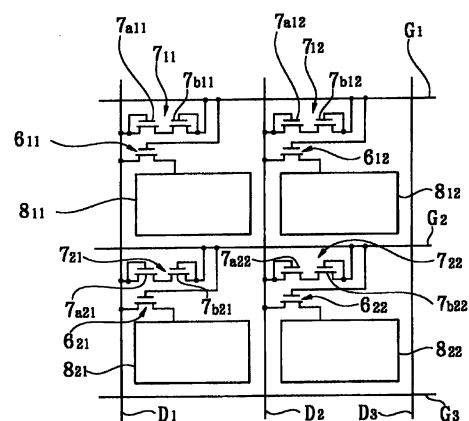
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具备书写板功能的液晶显示装置

[57] 摘要

一种具备书写板功能的液晶显示装置，能确实防止误动作。采用与驱动用的开关元件大致相同构造的 TFT 作为受光用元件，特别是，其半导体层由未掺杂的 a-Si 层和掺杂为 n⁺ 形的 n⁺ 形 a-Si 层构成。各受光用 TFT (7amn、7bmn) 的栅极电极与自身的源极电极或漏极电极连接。因此，各受光用 TFT (7amn、7bmn) 不会误成为导通状态。还有，与偏置的设定方式无关，能确实地保持截止状态。因而能确实防止误动作。通过检出由受光用元件 (7amn、7bmn) 产生的光电流，就能确实且准确地给定光输入位置。



1. 一种具备书写板功能的液晶显示装置，具备：被供给扫描信号的多个扫描线；被供给显示信号的多个信号线；配置成矩阵状，用于向液晶层施加电压的多个像素电极；设置在所述扫描线和所述信号线的交叉部近旁，由用于根据扫描信号来切换向对应的所述像素电极给予的显示信号的场效应晶体管组成的多个开关元件；以及与所述多个所述像素电极中的至少多个规定的所述像素电极对应而设置，接收从用于把光对准显示画面而指示坐标位置的位置指示装置出射的光的话，就输出用于表示由所述位置指示装置指示的坐标位置的坐标位置检出信号的多个坐标位置检出元件，所述各坐标位置检出元件由场效应晶体管组成。

2. 根据权利要求1所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述坐标位置检出元件具有栅极电极、漏极电极和源极电极，并且所述栅极电极与自身的漏极电极或源极电极连接。

3. 根据权利要求1所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述各坐标位置检出元件具有互相串联连接的1对所述场效应晶体管。

4. 根据权利要求1所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述开关元件和所述坐标位置检出元件具有大致相同的层状构造。

5. 根据权利要求1所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，具备受取所述坐标位置检出信号，测量由所述坐标位置检出元件产生的光电流的光电流测量装置。

6. 根据权利要求2所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特

征在于，具备与所述坐标位置检出元件连接，用于读出从所述坐标位置检出元件输出的所述坐标位置检出信号的第 1 布线及第 2 布线，所述坐标位置检出元件设置在所述第 1 布线和所述第 2 布线的交叉部近旁，所述坐标位置检出元件的所述漏极电极或所述源极电极与所述第 1 布线或所述第 2 布线连接。

7. 根据权利要求 6 所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，具备：进行用于光输入的有无的检测的所述坐标位置检出元件的选择，把所述光电流测量装置通过所述第 1 布线及所述第 2 布线而连接到被选择了的所述坐标位置检出元件上的驱动控制装置；以及基于获得了所述坐标位置检出信号的所述坐标位置检出元件的配置位置，给定由所述位置指示装置指示输入了的坐标位置的坐标位置给定装置。

8. 根据权利要求 6 所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述扫描线或所述信号线兼作所述第 1 布线和所述第 2 布线中的至少一方。

9. 根据权利要求 8 所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述坐标位置检出元件与兼作所述第 1 布线的所述扫描线和兼作所述第 2 布线的所述信号线连接。

10. 权利要求 7 所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述驱动控制装置在所述开关元件被置于截止状态的写入休止期间，选择与所述开关元件对应的所述坐标位置检出元件作为坐标位置检出信号读出对象的坐标位置检出元件。

11. 权利要求 1 所述的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，所述坐标位置检出元件由具有未掺杂杂质的第 1 非晶硅层和在所述第 1 非晶硅层上形成，掺杂了 n 形或 p 形杂质的第 2 非晶硅层的半导体层构成。

具备书写板功能的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具备书写板功能的液晶显示装置，例如，涉及在像素电极和开关元件配置成矩阵状的基板上设置了用于接收来自光笔等的出射光而检测被指示输入了的坐标位置的多个受光元件的具备书写板功能的液晶显示装置。

背景技术

以前，称为书写板 PC(Personal Computer)的在液晶面板的表面上积层了检出压力而使得位置输入成为可能的书写板的信息处理装置已经普及。

在此书写板 PC 上，作为位置检出用书写板而组装了使形成了 2 枚透明电极的透明基板保持规定的间隔而相对配置了两透明基板的透明电极的构造的装置，由检出电路来检出由于被按压而互相接触了的透明电极的位置，把位置信息发送到控制部。

这样的书写板 PC 在液晶显示面板上面积层了位置检出用的书写板，因而显示画面看上去深了，难以观看(深窗效应)，且又厚又重，这是存在的问题。

为此，提出了在构成液晶显示面板的 TFT(Thin Film Transistor)基板上，与开关元件一起形成受光元件，由受光元件接收从光笔等照射的光，使得位置检出成为可能的液晶显示装置(例如，参照专利文献 1)。

此处，作为驱动用的开关元件，例如，可以采用横向 npn 构造的 TFT，作为受光元件，可以采用 pnp 构造或 npn 构造的光电晶体管、p

形或 n 形单极性半导体。

在上述开关元件中，在透明绝缘基板上形成了的栅极电极由栅极绝缘膜覆盖，在栅极绝缘膜上面形成了半导体层与半导体层接触而形成了漏极电极和源极电极。半导体层由在栅极电极的上方形成了的 p 形区域和在 p 形区域的两侧的 n 形区域组成。

上述半导体层是在栅极绝缘膜形成后，使掺杂了 P(磷)的 n 形非晶硅层形成图形，做成源极及漏极，再积层掺杂了 B(硼)的 p 形非晶硅层而形成的。

此处，在源极及漏极的边缘附近，只需要对上层侧的 p 形非晶硅层进行蚀刻。即，把 p 形非晶硅层全部除去，n 形非晶硅层需要留下规定厚度的量。因此，必须在作为相同的材料的 p 形及 n 形非晶硅层上按选择比进行蚀刻。

上述受光元件也在与开关元件的形成工序同样的工序中同时形成。

还提出了在用单极性的半导体作为受光元件的情况下，在把此受光元件连接到被供给向对应像素电极给予的显示信号的数据线和被供给扫描信号的扫描线连接时，与向像素的写入用的开关元件分开，通过读出用的开关元件把该受光元件连接到扫描线侧的技术。

读出用的开关元件，与写入用的开关元件一样，由 TFT 组成，其栅极连接到数据线，其漏极及源极分别连接到受光元件及扫描线。

此处，把扫描线置于截止状态的截止电位通常为 -10V 的程度。此截止电位，在用非晶硅作为半导体层的构成材料的情况下，截止状态下的漏泄电流设定为，到 -5V 的程度为止，随逆偏置的栅极电压而

变小，从而防止小的来自像素电极的漏泄。还有，用于把扫描线置于导通状态的导通电位通常为+20V 的程度。还有，供给信号线的向像素的写入电压为数 V。

专利文献 1：特开昭 56-085792 号公报(图 8，图 12，图 14)

发明内容

本发明打算解决的问题点是在上述现有技术中受光元件误成为导通状态这一点。

在用光电晶体管作为受光元件的情况下，即使没有来自光笔等的光照射，例如，有时也会由于来自背照光的漏泄光而误成为导通状态。

即，在用双极光电晶体管作为受光元件的情况下，由于采用了基极悬浮的 npn 构造或 npn 构造，因而在两端(发射极・集电极间)的电位差大的情况下，有时也会由于寄生元件的影响而误成为导通状态。

还有，在用单极性的半导体作为受光元件，在受光元件上连接作为读出用的开关元件的 TFT，进行光输入检出的情况下，有时也会引起包括不需要的动作的误动作。

例如，在规定的像素的次段的行的扫描线被选择而置于导通状态的情况下，沿着上述规定的像素的 TFT 基板的表面，向正下方的同列的像素供给显示信号，因而在相同的信号线上连接了其栅极的上述规定的像素所对应的读出用的开关元件被置于导通状态，引起不需要的动作。

对于上述规定的像素以外的同列的未被选择的像素也同样，对应的读出用的开关元件被置于导通状态。在此情况下，读出用的开关元件不完成本来的功能而无用地增加了消费电流。

这样，由于偏置电压的设定的方式，与未被选择的受光元件对应的读出用的开关元件被置于导通状态，引起误动作。

本发明是针对上述情况提出的，其目的在于提供一种能确实防止光输入检出时的误动作的具备书写板功能的液晶显示装置。

为了解决上述课题，技术方案 1 记载的发明涉及具备书写板功能的液晶显示装置，具备：被供给扫描信号的多个扫描线；被供给显示信号的多个信号线；配置成矩阵状，用于向液晶层施加电压的多个像素电极；设置在上述扫描线和上述信号线的交叉部近旁，由用于根据扫描信号来切换向对应的上述像素电极给予的显示信号的场效应晶体管组成的多个开关元件；以及与上述多个上述像素电极中的至少多个规定的上述像素电极对应而设置，接收从用于把光对准显示画面而指示坐标位置的位置指示装置出射的光的话，就输出用于表示由上述位置指示装置指示的坐标位置的坐标位置检出信号的多个坐标位置检出元件，上述各坐标位置检出元件由场效应晶体管组成。

还有，技术方案 2 记载的发明涉及技术方案 1 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述坐标位置检出元件具有栅极电极、漏极电极和源极电极，并且上述栅极电极与自身的漏极电极或源极电极连接。

还有，技术方案 3 记载的发明涉及技术方案 1 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述各坐标位置检出元件具有互相串联连接的 1 对上述场效应晶体管。

还有，技术方案 4 记载的发明涉及技术方案 1 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述开关元件和上述坐标位置检出元件具有大致相同的层状构造。

还有，技术方案 5 记载的发明涉及技术方案 1 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，具备受取上述坐标位置检出信号，测量由上述坐标位置检出元件产生的光电流的光电流测量装置。

还有，技术方案 6 记载的发明涉及技术方案 2 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，具备与上述坐标位置检出元件连接，用于读出从上述坐标位置检出元件输出的上述坐标位置检出信号的第 1 布线及第 2 布线，上述坐标位置检出元件设置在上述第 1 布线和上述第 2 布线的交叉部近旁，上述坐标位置检出元件的上述漏极电极或上述源极电极与上述第 1 布线或上述第 2 布线连接。

还有，技术方案 7 记载的发明涉及技术方案 6 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，具备：进行用于光输入的有无的检测的上述坐标位置检出元件的选择，把上述光电流测量装置通过上述第 1 布线及上述第 2 布线而连接到被选择了的上述坐标位置检出元件上的驱动控制装置；以及基于获得了上述坐标位置检出信号的上述坐标位置检出元件的配置位置，给定由上述位置指示装置指示输入了的坐标位置的坐标位置给定装置。

还有，技术方案 8 记载的发明涉及技术方案 6 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述扫描线或上述信号线兼作上述第 1 布线和上述第 2 布线中的至少一方。

还有，技术方案 9 记载的发明涉及技术方案 8 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述坐标位置检出元件与兼作上述第 1 布线的上述扫描线和兼作上述第 2 布线的上述信号线连接。

还有，技术方案 10 记载的发明涉及技术方案 7 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述驱动控制装置在上述开关元

件被置于截止状态的写入休止期间，选择与上述开关元件对应的上述坐标位置检出元件作为坐标位置检出信号读出对象的坐标位置检出元件。

还有，技术方案 11 记载的发明涉及技术方案 1 记载的具备书写板功能的液晶显示装置，其特征在于，上述坐标位置检出元件由具有未掺杂杂质的第 1 非晶硅层和在上述第 1 非晶硅层上形成，掺杂了 n 形或 p 形杂质的第 2 非晶硅层的半导体层构成。

根据本发明的具备书写板功能的液晶显示装置的构成，至少与一部分像素电极对应而设置的坐标位置检出元件接收从用于通过光来指示输入坐标位置的位置指示装置出射的光的话，就输出用于表示由位置指示装置指示输入了的坐标位置的坐标位置检出信号，此坐标位置检出元件由场效应晶体管组成，因而能确实防止光输入检出时的误动作。

附图说明

图 1 是表示作为本发明的第 1 实施例的液晶显示面板的电构成的等效电路图。

图 2 是示意地表示同液晶显示面板的构成的透视图。

图 3 是示意地表示同液晶显示面板的构成的剖视图。

图 4 是示意地表示采用了同液晶显示面板的液晶显示装置的电构成的框图。

图 5 是表示同液晶显示面板的 TFT 基板的构成的平面图。

图 6 是沿着图 5 的 A—A 线的剖视图。

图 7 是表示作为本发明的第 2 实施例的液晶显示面板的电构成的等效电路图。

图 8 是表示同液晶显示面板的 TFT 基板的构成的平面图。

图 9 是沿着图 8 的 B—B 线的剖视图。

图 10 是表示作为本发明的第 3 实施例的液晶显示面板的电构成的

等效电路图。

具体实施方式

至少与一部分像素电极对应而设置的坐标位置检出元件接收从用于通过光来指示输入坐标位置的位置指示装置出射的光的话，就输出用于表示由位置指示装置指示输入了的坐标位置的坐标位置检出信号，此坐标位置检出元件由场效应晶体管组成，从而实现了确实防止光输入检出时的误动作这样的目的。

实施例 1

图 1 是表示本发明的第 1 实施例所涉及的液晶显示面板的电构成的等效电路图，图 2 是示意地表示同液晶显示面板的构成的透视图，图 3 是示意地表示同液晶显示面板的构成的剖视图，图 4 是示意地表示采用了同液晶显示面板的液晶显示装置的电构成的框图，图 5 是表示同液晶显示面板的 TFT 基板的构成的平面图，还有，图 6 是沿着图 5 的 A—A 线的剖视图。

此例的液晶显示装置 1 例如用作书写板 PC 的输入装置及显示装置，如图 2 至图 4 所示，具备液晶显示面板 2、驱动液晶显示面板 2 的 LCD(Liquid Crystal Display)驱动电路部 3 和用于向液晶显示面板 2 给予照明光的背照光装置 4，与显示功能一起，例如，具有采用了作为位置指示装置(pointing device)的光笔 R 的坐标位置信息的输入功能。

液晶显示面板 2 例如是 TFT 构造的透过式的液晶显示面板，如图 1 至图 3 所示，具有：形成了多个驱动用 TFT 6_{mn} (m、n：自然数)、由互相串联连接的一对受光用 TFT $7a_{mn}$ 、 $7b_{mn}$ 组成的受光部 7_{mn} 及透明像素电极 8_{mn} 的 TFT 基板 9；与 TFT 基板 9 有数[μm]的间隙而相对着被固定，形成了着色层(滤色片)11 的相对基板 12；在上述间隙中被封入了的液晶层 13；配设在 TFT 基板 9、相对基板 12 的外侧的一对偏振片 14、15。

另外，驱动用 TFT6_{mn} 等中有附加字 m、n，m 表示行数，n 表示列数，例如，驱动用 TFT6_{mn} 表示配置在 m 行 n 列的位置，与第 m 扫描线 G_m 和第 n 信号线 D_n 连接的驱动用 TFT。

在 TFT 基板 9 上，多个透明像素电极 8₁₁、8₁₂、…配置成矩阵状，在透明像素电极 8₁₁、8₁₂、…的周围互相正交地设置了用于供给扫描信号的各扫描线 G_m 和用于供给显示信号的各信号线 D_n。上述扫描信号及显示信号分别从与外部电路连接的外部输入端子部输入。

驱动用 TFT6_{mn} 及受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 配置在扫描线 G_m 和信号线 D_n 的各交叉部位近旁，驱动用 TFT6_{mn}，其源极电极与透明像素电极 8_{mn} 连接，用作向对应的液晶元施加信号电荷的开关元件，受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 用作接收从光笔 R 出射的光的坐标位置检出元件(受光元件)。

驱动用 TFT6_{mn} 在与扫描线 G_m 连接的栅极电极，通过扫描线 G_m 而被输入扫描信号，在与信号线 D_n 连接的漏极电极被输入显示信号(数据信号)，从而受到驱动控制。

还有，驱动用 TFT6_{mn} 的源极电极通过接触孔而与透明像素电极 8_{mn} 连接。还有，驱动用 TFT6_{mn} 根据需要而实施对来自的上方的光的遮光。

此例中，受光部 7_{mn} 由互相连接的一对受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 构成。

即，受光用 TFT7a_{mn} 的栅极电极与自身的漏极电极及信号线 D_n 连接，其源极电极与受光用 TFT7b_{mn} 的漏极电极连接。还有，受光用 TFT7b_{mn} 的栅极电极与自身的源极电极及扫描线 G_m 连接，其漏极电极与受光用 TFT7a_{mn} 的源极电极连接。

这样, 受光用 TFT7a_{mn} 的栅极电极与自身的漏极电极连接, 且受光用 TFT7b_{mn} 的栅极电极与自身的源极电极连接, 因而无论偏置如何, 都能确实保持截止状态。

此例中, 驱动用 TFT6_{mn} 和受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 具有大致相同的构造, 经过相同的工序同时形成, 特别是, 半导体层由作为未掺杂的第 1 非晶硅层的非晶硅(以下称为 a-Si)层和作为掺杂作为 n 形杂质的 P(磷)而成为 n⁺形的第 2 非晶硅层的非晶硅(以下称为 n⁺形 a-Si)层组成。

TFT 基板 9 具有在透明绝缘基板(面板基板)17 上面积层了各电极和绝缘膜等的构造。即, 如图 5 及图 6 所示, 在透明绝缘基板 17 上面形成栅极电极 18, 栅极电极 18 由栅极绝缘膜 19 覆盖, 在栅极电极 18 的上方的栅极绝缘膜 19 上面形成半导体层 21, 在栅极绝缘膜 19 上面与半导体层 21 接触而形成漏极电极 22 和源极电极 23, 栅极绝缘膜 19、半导体层 21、漏极电极 22 和源极电极 23 由钝化膜 24 覆盖。钝化膜 24 的规定的区域由 ITO 膜 25 覆盖。

另外, 在图 5 中, Ha 是漏极电极或源极电极侧的接触孔, Hb 是栅极电极侧的接触孔。此处, 扫描线 G_m 与栅极电极 18 在同层形成。

还有, 在受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 的配置区域形成的栅极电极 18 遮挡来自背照光装置 4 的照明光, 兼有防止向受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 照射无用的光的功能。

这样, 驱动用 TFT6_{mn} 和受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 在透明绝缘基板 17 上面形成。另外, ITO 膜 25 的规定的区域作为透明像素电极 8_{mn}。

还有, 在透明像素电极层 8_{mn}(ITO 膜 25)上面覆盖透明像素电极层

8_{mn} 而形成了液晶配向膜 26。

还有, 相对基板 12 是覆盖透明绝缘基板 28 而马赛克状地排列了例如红色、绿色、蓝色的着色层 11, 覆盖着色层 11 而形成了相对电极 29 而成的。并且, 覆盖相对电极 29 而形成了液晶配向膜 31。

TFT 基板 9 和相对基板 12 配置成液晶配向膜 26 和液晶配向膜 31 对着, 在液晶配向膜 26 和液晶配向膜 31 之间夹持液晶层 13。

LCD 驱动电路部 3, 例如具有: 具有 CPU(中央处理器)而控制构成各部的控制部 35; 由 ROM、RAM 等半导体存储器等组成, 用于存储控制部 35 执行的处理程序、光输入所涉及的图形、文字图形等各种数据等的存储部 36; 向各信号线 D 供给显示信号(数据信号)的数据电极驱动电路 37; 向各扫描线 G_m 供给扫描信号的扫描电极驱动电路 38; 以及用于测量流过各受光部 7_{mn} 的光电流, 检出来自光笔 R 的光输入的光输入检出部 39。

控制部 35 控制数据电极驱动电路 37 及扫描电极驱动电路 38, 为了选择进行向各像素的写入并且不向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn}(即, 与截止期间的像素对应的受光部 7_{mn}), 检测光输入的有无而控制光输入检出部 39、数据电极驱动电路 37 和扫描电极驱动电路 38, 使得由与被选择了的受光部 7_{mn} 对应的扫描线 G_m 及信号线 D_n 和光输入检出部 39 的对应的电流测量电路形成闭合电路。

控制部 35 可选择除去与向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn} 所连接的扫描线 G_m 及信号线 D_n 连接的受光部 7_{mn} 之外的受光部 7_{mn}(向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn} 所属的行及列以外的全部的受光部 7_{mn}) 作为光输入检测对象。

此处, 向作为光输入检测对象而被选择了的受光部 7_{mn} 所连接的

扫描线 G_m 及信号线 D_n 的扫描信号及显示信号的供给被休止。

此例中，控制部 35 在向与受光部 7_{11} 对应的像素进行写入的情况下，选择未与扫描线 G_1 及信号线 D_1 连接的受光部 7_{22} 、 7_{23} 、 $\cdots$ 、 7_{32} 、 7_{33} 。

例如，控制部 35 从 $m=1$ 起选择扫描线 G_m ，交替执行写入处理和光输入检出处理。即，选择扫描线 G_1 ，向与扫描线 G_1 连接的像素的写入处理后，选择与扫描线 G_1 连接的受光部 7_{1n} ，对于此行的全部的受光部 7_{1n} 大致同时进行光输入检出处理，其次，选择扫描线 G_2 ，写入处理后执行光输入检出处理，以后，一一改变行 m 而执行写入处理和光输入检出处理。

控制部 35 基于从光输入检出部 39 送来的测量信号，给定由光笔 R 指定了的位置(坐标)。

光输入检出部 39，例如具有多个(信号线数 n 的)电流测量电路，各电流测量电路切换流过与相同的信号线 D_n 连接的多个(扫描线数 m 的)受光部 7_{mn} 的电流，以列单位进行测量。此例中，大致同时测量流过与相同的扫描线 G_m 连接的受光部 7_{mn} 的电流。

各电流测量电路在光照射时测量流过对应的受光部 7_{mn} 的光电流(通常为光非照射时的暗电流的 1000 倍以上)。

背照光装置 4，例如具有由多个 LED 组成的光源单元以及包括接收从光源单元出射的光而向着液晶显示面板 2 出射面状的照明光的导光板、用于补正亮度的偏差的扩散片及对从导光板侧入射的照明光进行聚光的棱镜片的光学部件群，向液晶显示面板 2 从背面侧照射照明光，使观察者观看透过了液晶显示面板 2 的光。

其次，参照图 6 对于此例的 TFT 基板 9 的制造方法进行说明。

首先，如同图所示，在通过超声波清洗等而清洗了的玻璃制的透明绝缘基板 17 上面，采用溅射法使作为栅极电极形成材料的例如铬以 200nm 的程度的成膜，采用光刻技术形成图形，形成栅极电极 18。例如，驱动用 TFT6_{mn} 和受光用 TFT7b_{mn} 的栅极电极 18 可以兼用。

其次，采用化学气相生长法(以下称为 CVD(Chemical Vapor Deposition)法)、溅射法，在全面上以 400nm 的程度使氮化硅膜或氧化硅膜成膜，形成栅极绝缘膜 19。

其次，使用未掺杂的 a-Si 和掺杂磷而成为 n⁺形的 n⁺形 a-Si，采用 CVD 法，分别以 250nm、50nm 的程度成膜，采用光刻技术和反应性离子蚀刻法(RIE: Reactive Ion Etching)，使它们形成图形，形成半导体层 21，在为了驱动用 TFT6_{mn} 和受光用 TFT7a_{mn}、7b_{mn} 的形成所必要的区域留下 a-Si 层及 n⁺形 a-Si 层。

其次，在半导体层 21 上面，使作为漏极·源极电极形成材料的例如铬通过溅射法而以 200nm 的程度的成膜，使此铬膜通过光刻技术和例如使用了硝酸铈系蚀刻液的蚀刻法而形成图形，形成源极电极 23 和漏极电极 22。

其次，采用使用了含六氟化硫(SF₆)和氯化氢(HCL)的蚀刻气体的 PE(等离子蚀刻)，进行 100nm 的程度的蚀刻，以便把沟道部的 n⁺形 a-Si 全部除去。

其次，采用 CVD 法使氮化硅膜以 150nm 的程度的成膜而作为钝化膜 24，采用光刻技术和例如使用了氟酸系蚀刻液的蚀刻法，对此氮化硅膜形成接触孔 Ha、Hb。

其次，在钝化膜 24 上面采用溅射法使 ITO 膜 25 成膜，采用光刻技术和例如使用了汪水系蚀刻液的蚀刻法，形成图形，形成透明像素电极 8_{mn} 。

其次，参照图 3 及图 4，对于此例的液晶显示装置 1 的动作进行说明。

控制部 35 控制数据电极驱动电路 37 及扫描电极驱动电路 38，为了选择向各像素进行写入并且不向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn} (即，与截止期间的像素对应的受光部 7_{mn})，检测光输入的有无而控制光输入检出部 39、数据电极驱动电路 37 和扫描电极驱动电路 38，使得由与被选择了的受光部 7_{mn} 对应的扫描线 G_m 及信号线 D 和与光输入检出部 39 对应的电流测量电路形成闭合电路。

控制部 35 可选择除去与向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn} 所连接的扫描线 G_m 及信号线 D_n 连接的受光部 7_{mn} 之外的受光部 7_{mn} (向对应的像素进行写入的受光部 7_{mn} 所属的行及列以外的全部的受光部 7_{mn})。

此处，向作为光输入检测对象而被选择了的受光部 7_{mn} 所连接的扫描线 G_m 及信号线 D_n 的扫描信号及显示信号的供给被休止。

此例中，控制部 35 在向与受光部 7_{11} 对应的像素进行写入的情况下，选择未与扫描线 G_1 及信号线 D_1 连接的受光部 7_{22} 、 7_{23} 、 $\cdots$ 、 7_{32} 、 7_{33} 。

例如，控制部 35 从 $m=1$ 起选择扫描线 G_m ，交替执行写入处理和光输入检出处理。即，选择扫描线 G_1 ，向与扫描线 G_1 连接的像素的写入处理后，选择与扫描线 G_1 连接的受光部 7_{1n} ，对于此行的全部的受光部 7_{1n} 大致同时进行光输入检出处理，其次，选择扫描线 G_2 ，写入处理后执行光输入检出处理，以后，一一改变行 m 而执行写入处理和光输

入检出处理。

光输入检出部 39 的各电流测量电路切换流过与相同的信号线 D_n 连接的多个(扫描线数 m 的)受光部 7_{mn} 的电流,以列单位进行测量。此例中,大致同时测量流过与相同的扫描线 G_m 连接的受光部 7_{mn} 的电流。

各电流测量电路在光笔所涉及的光照射时测量流过对应的受光部 7_{mn} 的光电流(通常为光非照射时的暗电流的 1000 倍以上)。

此处,在光非照射时,受光用 TFT 因为其栅极电极与自身的源极电极或漏极电极连接,所以与偏置的设定无关,能确实地保持截止状态。

控制部 35 基于从光输入检出部 39 送来的测量信号,给定由光笔 R 指定了的位置(坐标)。

这样,根据此例的构成,采用与驱动用的开关元件大致相同构造的 TFT 作为受光用元件,特别是,其半导体层由未掺杂的 a -Si 层和掺杂为 n^+ 形的 n^+ 形 a -Si 层组成,因而不会像现有技术中例如采用了双极光电晶体管的情况那样,误成为导通状态(寄生接通)。

还有,各受光用 TFT $7a_{mn}$ 、 $7b_{mn}$ 因为其栅极电极与自身的源极电极或漏极电极连接,所以与偏置的设定无关,能确实地保持截止状态。因而能确实防止误动作。

还有,通过检出由受光用元件 $7a_{mn}$ 、 $7b_{mn}$ 产生的光电流,就能确实且准确地给定光输入位置。

还有,在受光用 TFT $7a_{mn}$ 、 $7b_{mn}$ 中,至少其栅极电极遮挡来自背照光装置 4 的照明光,因而能确实防止照明光所涉及的误动作。

实施例 2

图 7 是表示作为本发明的第 2 实施例的液晶显示面板的电构成的等效电路图, 图 8 是表示同液晶显示面板的 TFT 基板的构成的平面图, 还有, 图 9 是沿着图 8 的 B-B 线的剖视图。

此例与上述第 1 实施例有很大不同的地方在于, 由栅极电极彼此连接的一对受光用 TFT 构成受光部这一点。

此外的构成与上述第 1 实施例的构成大致相同, 简化其说明。

在此例中, 在 TFT 基板上, 多个透明像素电极 42_{11} 、 42_{12} 、 $\cdots$ 配置成矩阵状, 在透明像素电极 42_{11} 、 42_{12} 、 $\cdots$ 的周围互相正交地设置了用于供给扫描信号的各扫描线 G_m 、用于供给显示信号的各信号线 D_n 。

驱动用 TFT 43_{mn} 及受光用 TFT $44a_{mn}$ 、 $44b_{mn}$ 配置在扫描线 G_m 和信号线 D_n 的各交叉部位近旁, 驱动用 TFT 43_{mn} , 其源极电极与透明像素电极 42_{mn} 连接, 用作向对应的液晶元施加信号电荷的开关元件, 受光用 TFT $44a_{mn}$ 、 $44b_{mn}$ 用作接收从光笔 R 出射的光的受光元件。

驱动用 TFT 43_{mn} 在与扫描线 G_m 连接的栅极电极, 通过扫描线 G_m 而被输入扫描信号, 并且在与信号线 D_n 连接的漏极电极被输入显示信号(数据信号), 从而受到驱动控制。

还有, 驱动用 TFT 43_{mn} 的源极电极通过接触孔而与透明像素电极 42_{mn} 连接。

此例中, 受光部 44_{mn} 由互相连接的一对受光用 TFT $44a_{mn}$ 、 $44b_{mn}$ 构成。

即, 受光用 TFT44a_{mn} 的栅极电极与自身的源极电极和受光用 TFT44b_{mn} 的栅极电极及漏极电极接, 其漏极电极与信号线 D_n 连接, 其源极电极与自身的栅极电极和受光用 TFT44b_{mn} 的栅极电极及漏极电极连接。

还有, 受光用 TFT44b_{mn} 的栅极电极与自身的漏极电极和受光用 TFT44a_{mn} 的栅极电极及源极电极连接, 其漏极电极与自身的栅极电极和受光用 TFT44a_{mn} 的栅极电极及源极电极连接, 其源极电极与扫描线 G_m 连接。

TFT 基板 41, 如图 8 及图 9 所示, 在透明绝缘基板 46 上面形成栅极电极 4, 栅极电极 47 由栅极绝缘膜 48 覆盖, 在栅极电极 47 的上方的栅极绝缘膜 48 上面形成了半导体层 49, 在栅极绝缘膜 48 上面与半导体层 4 接触而形成了漏极·源极电极 51, 栅极绝缘膜 48、半导体层 49 和漏极·源极电极 51 由钝化膜 54 覆盖。钝化膜 54 的规定的区域由 ITO 膜 55 覆盖。

另外, 在图 8 中, Hc 是漏极电极或源极电极侧的接触孔, Hd 是栅极电极侧的接触孔。此处, 扫描线 G_m 与栅极电极 55 在同层形成。

还有, 在受光用 TFT44a_{mn}、44b_{mn} 的配置区域形成了的栅极电极 55 遮挡来自背照光装置 4 的照明光, 兼有防止向受光用 TFT44a_{mn}、44b_{mn} 照射无用的光的功能。

这样, 根据此例的构成, 能获得与上述第 1 实施例大致同样的效果。

实施例 3

图 10 是表示本发明的第 3 实施例所涉及的液晶显示面板的电构成的等效电路图。

此例与上述第 1 实施例有很大不同的地方在于，由单一的受光用 TFT 构成受光部，受光用 TFT 与信号线和代替扫描线而与扫描线平行设置的光检出用布线连接这一点。

此外的构成与上述第 1 实施例的构成大致相同，因而简化其说明。

如图 10 所示，在此例的 TFT 基板上，多个透明像素电极 61_{11} 、 61_{12} 、…配置成矩阵状，在透明像素电极 61_{11} 、 61_{12} 、…的周围互相正交地设置了用于供给扫描信号的各扫描线 G_m 、用于供给显示信号的各信号线 D_n 和用于检出光输入的光检出用布线 P_m 。

驱动用 TFT 62_{mn} 及受光用 TFT $63a_{mn}$ 配置在扫描线 G_m (光检出用布线 G_m) 和信号线 D_n 的各交叉部位近旁，驱动用 TFT 62_{mn} ，其源极电极与透明像素电极 61_{mn} 连接，用作向对应的液晶元施加信号电荷的开关元件，受光用 TFT $63a_{mn}$ 用作接收从光笔 R 出射的光的受光元件。

驱动用 TFT 62_{mn} 在与扫描线 G_m 连接的栅极电极，通过扫描线 G_m 而被输入扫描信号，并且在与信号线 D_n 连接的漏极电极被输入显示信号(数据信号)，从而受到驱动控制。

还有，驱动用 TFT 62_{mn} 的源极电极通过接触孔而与透明像素电极 61_{mn} 连接。

此例中，受光部由单一的受光用 TFT $63a_{mn}$ 构成。受光用 TFT a_{mn} 的栅极电极与自身的源极电极和光检出用布线 P_m 连接，其漏极电极与信号线 D_n 连接，其源极电极与自身的栅极电极和光检出用布线 P_m 连接。

此例中，检出用布线 P_m 保持在高电位，信号线 D_n 保持在低电位。

控制部 35 为了选择向各像素进行写入并且不向对应的像素进行写入的受光部(即,与截止期间的像素对应的受光部),检测光输入的有无,使得由与被选择了的受光部对应的光检出用布线 P_m 及信号线 D_n 和光输入检出部的对应的电流测量电路形成闭合电路。

这样,根据此例的构成,能获得与上述第 1 实施例大致同样的效果。

此外,因为独立设置了光检出用布线 P_m ,所以能独立于(例如同时)向像素的数据写入而进行来自受光用 TFT63a_{mn} 的光电流读出。

以上,参照附图详述了本发明的实施例,不过,具体构成不限于此实施例,不超出本发明的要旨的范围的设计的变更等也包括在本发明中。

例如,在上述的实施例中,叙述了用铬构成栅极电极的情况,不过,也可以代替铬而用铝、钽、钼等金属来构成栅极电极。

还有,可以代替未掺杂的 a-Si 层而使用形成了掺杂为 n⁻形的 n⁻形 a-Si 层的半导体层。

还有,在 TFT 基板的周缘形成的外部输入端子部,也可以根据需要,例如,形成扫描线与信号线同电位的构造。

还有,采用透明部件作为声音输出部,能适用于设置了具有兼作保护液晶显示面板的屏幕部件的振动片和具有压电元件而使振动片振动而发出声波的作动器组件的平板扬声器(FPS)的情况。

还有,作为背照光装置的光源单元,不限于 LED,例如,也可以

采用孔形荧光灯等。还有，作为 LED，可以是白色 LED，也可以是此外的单色 LED。还有，作为点状光源，除了 LED 以外也可以使用白炽灯。

还有，在第 1 实施例中，叙述了光输入检出部对于与写入部位连接的扫描线及信号线的部位以外的部位，以列单位或行单位同时进行测量、进行切换扫描的情况，不过，不限于列单位和行单位，也可以按每个规定的小组同时进行切换、测量，也可以按 1 个单位进行切换、测量，也可以对于可测量的部位全部同时进行测量。

还有，驱动用 TFTL 和受光用 TFT 也可以不是 1 对 1 地对应，两者也可以互相独立地配置。

还有，叙述了各电流测量电路对流过与相同的信号线 D_n 连接的多个(扫描线数 m 的)受光部 7_{mn} 的电流进行切换，以列单位进行测量的情况，不过，也可以以行单位进行测量。

还有，也可以从 $m=1$ 起选择扫描线 G_m ，在光输入检出处理后进行写入处理。

还有，也可以对于全部的扫描线 G_m ，在执行写入处理之后，一边改变行一边对于全部的受光部 7_{mn} 进行光输入检出处理缘。

还有，作为 CVD 法，例如，可以选择常压 CVD 法或减压 CVD 法、等离子增速 CVD(PECVD: Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)法等。

工业实用性

能适用于用非晶硅形成半导体层的情况，以及用多硅形成半导体层的情况。

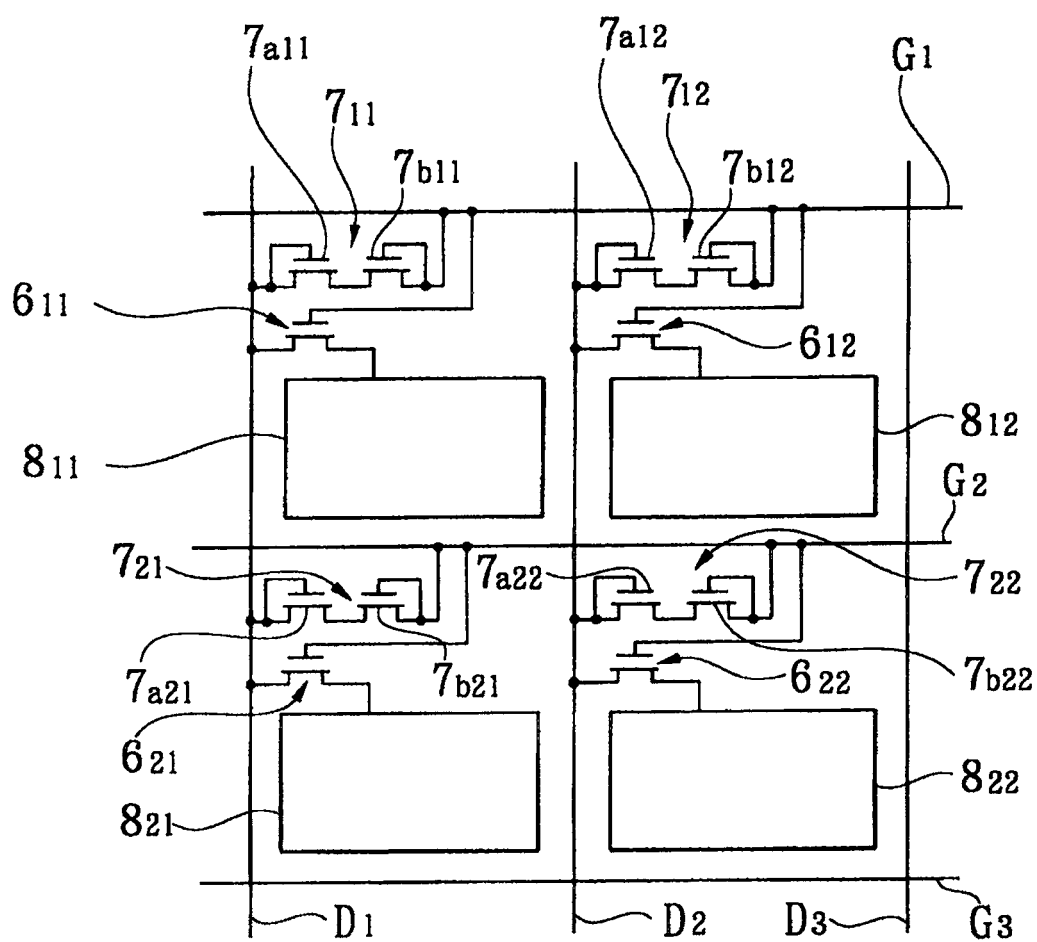


图1

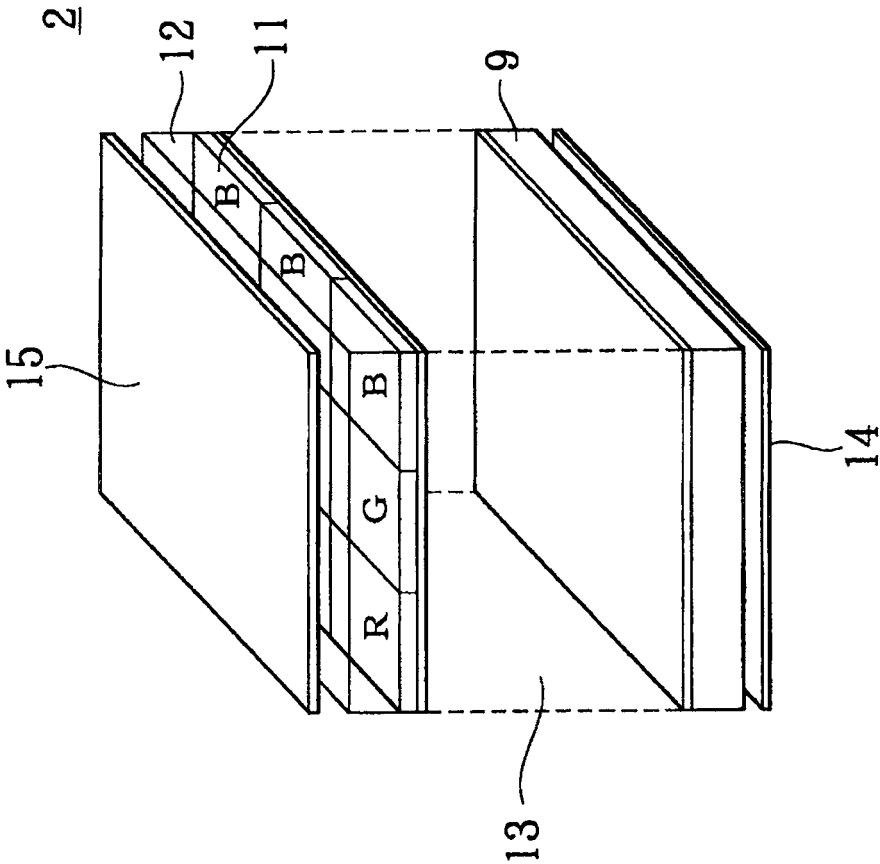


图2

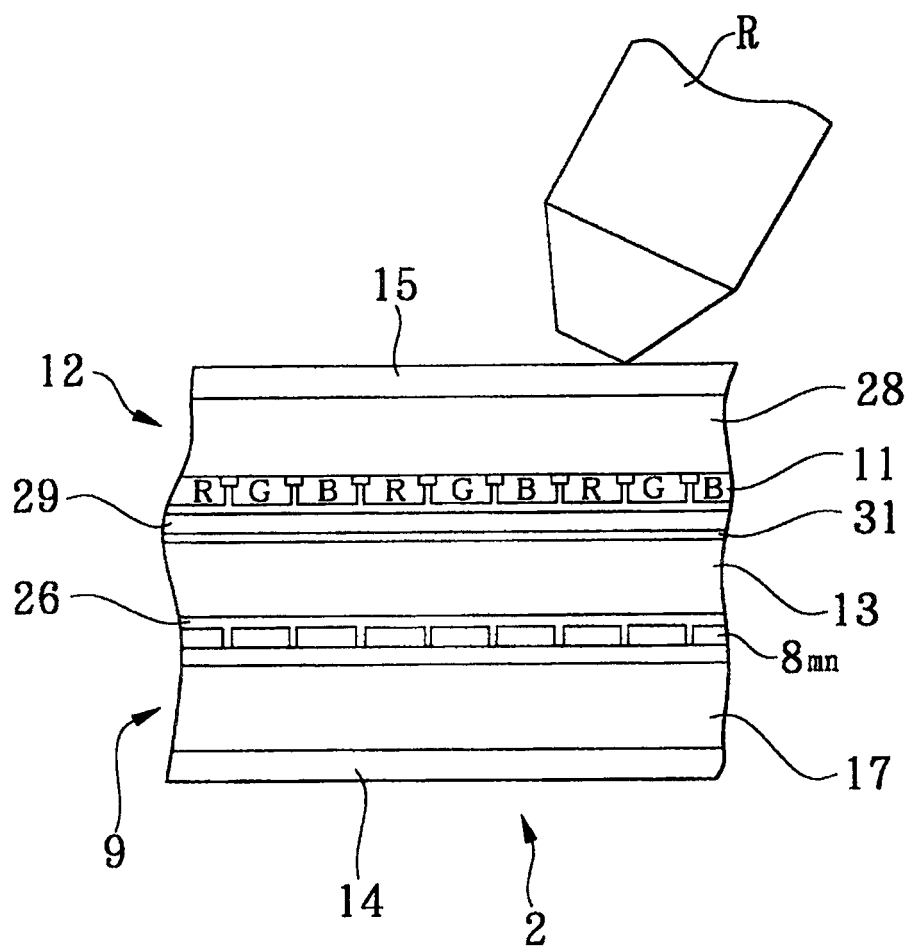


图3

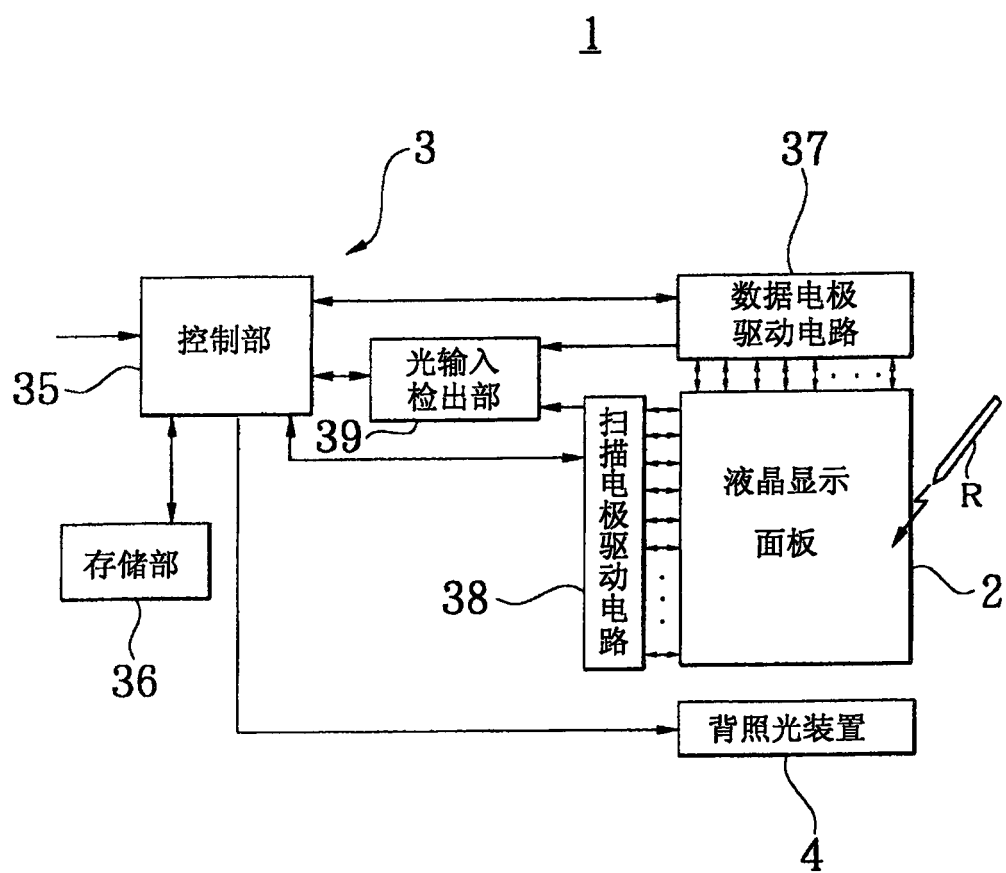


图4

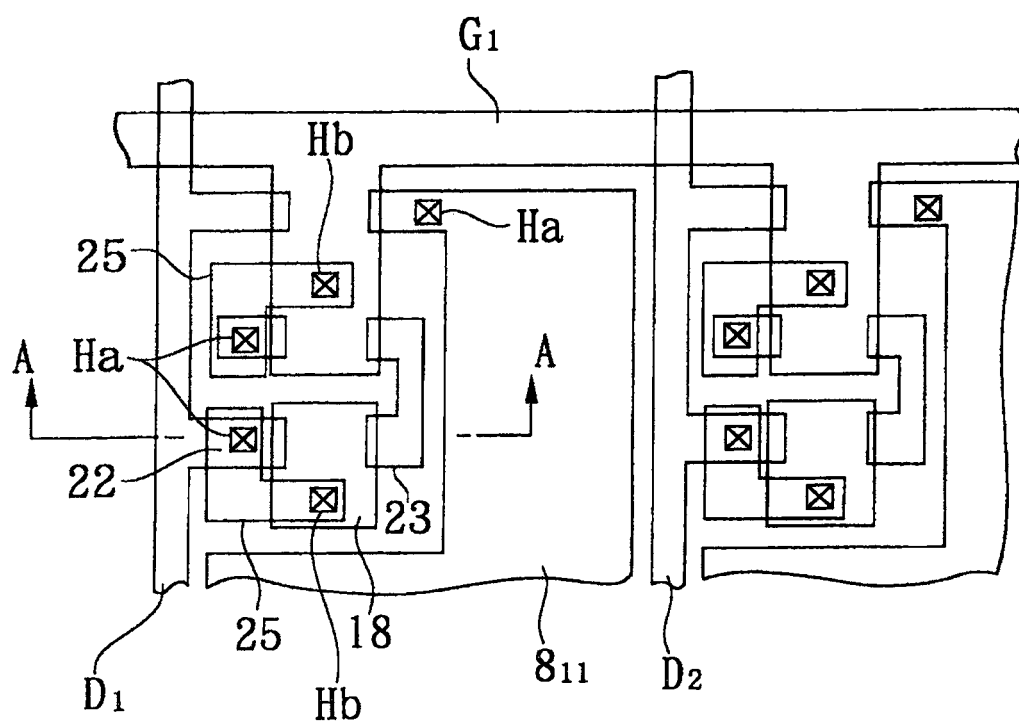


图5

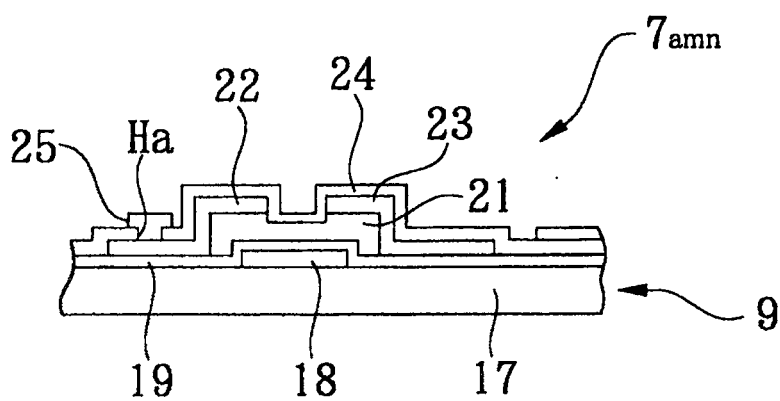


图6

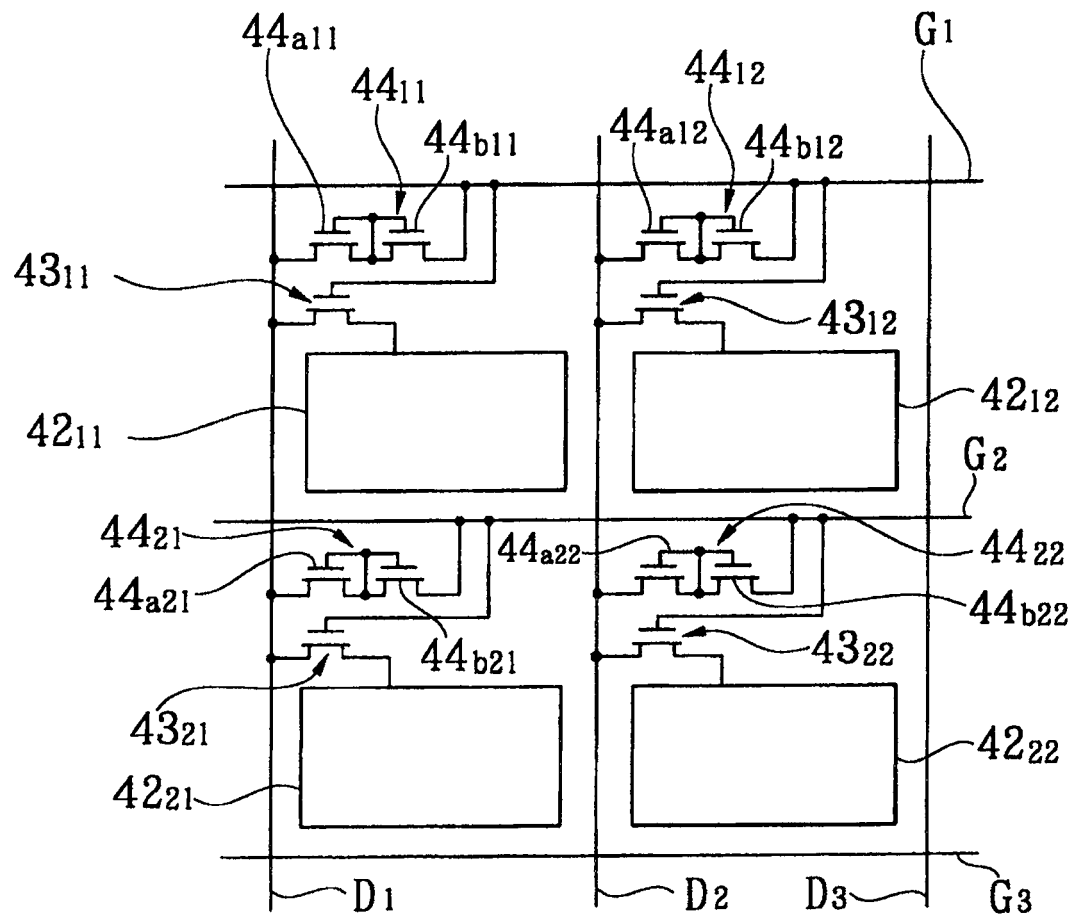


图7

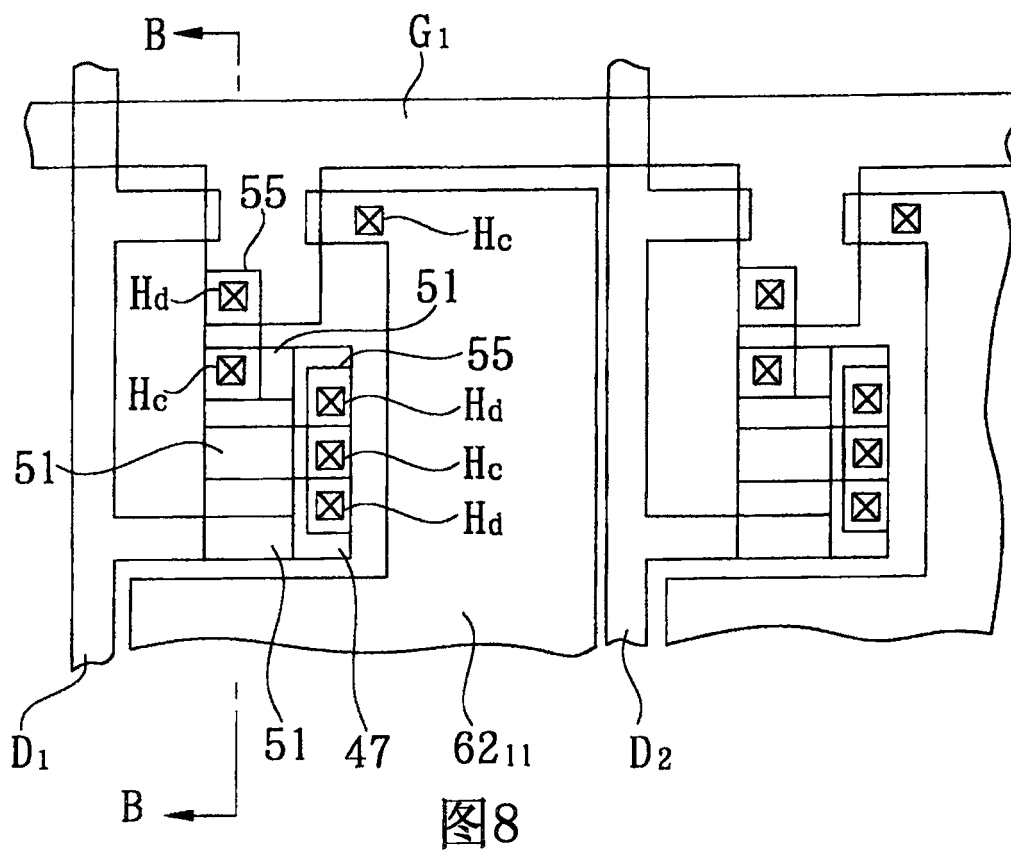


图8

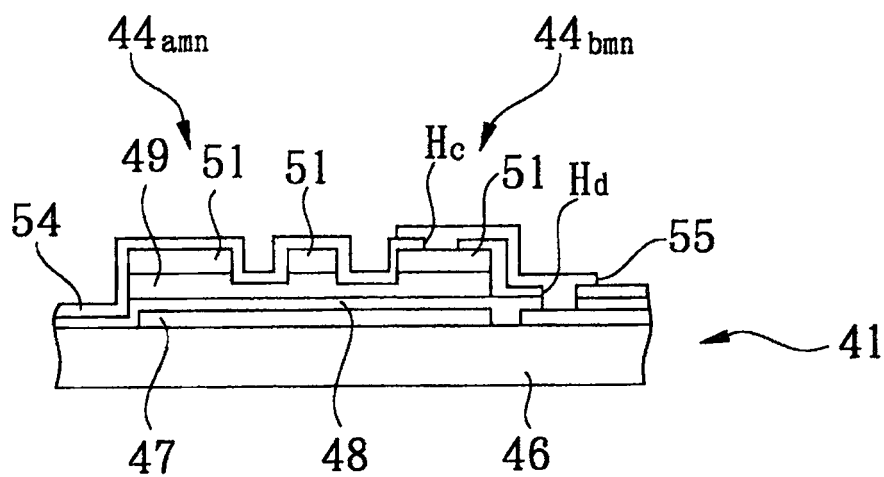


图9

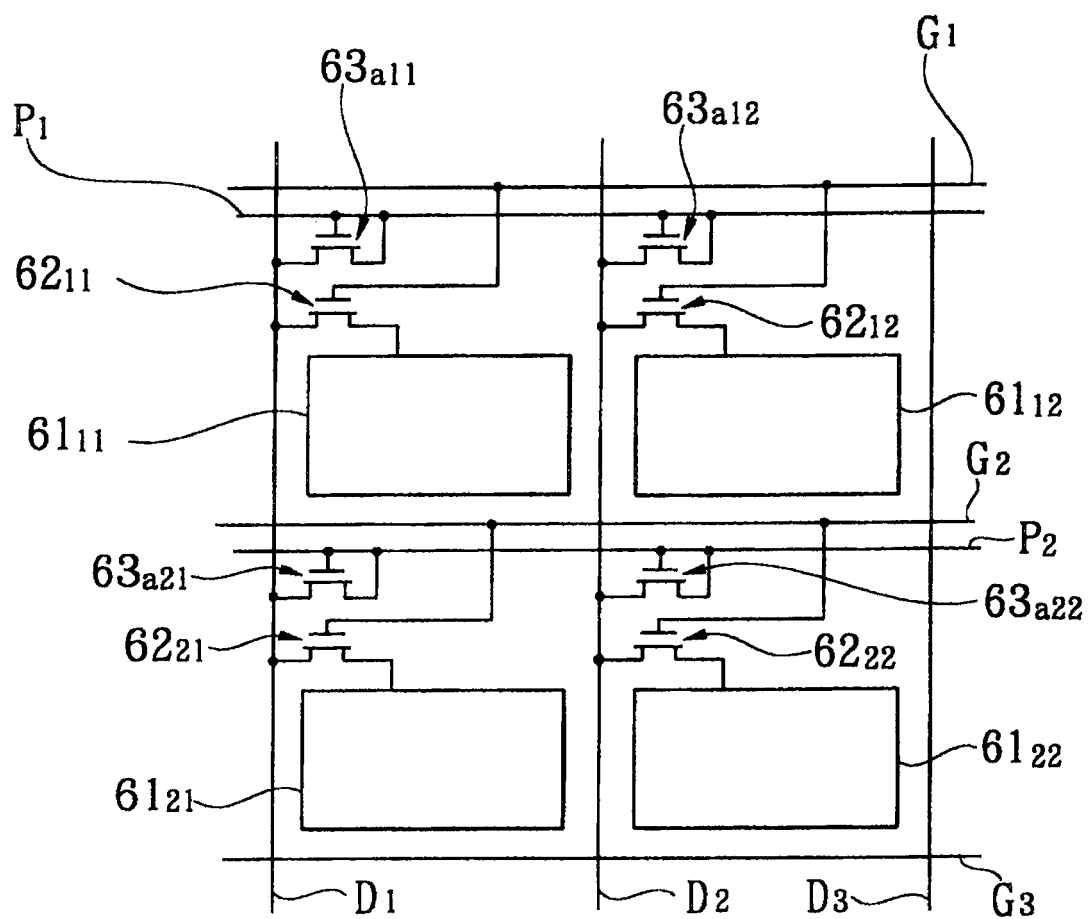


图10

专利名称(译)	具备书写板功能的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1873764A	公开(公告)日	2006-12-06
申请号	CN200610089973.2	申请日	2006-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	高桥美朝		
发明人	高桥美朝		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G06F3/033		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13624 G02F1/13338		
代理人(译)	陆锦华 谢丽娜		
优先权	2005158215 2005-05-30 JP		
其他公开文献	CN100527210C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具备书写板功能的液晶显示装置，能确实防止误动作。采用与驱动用的开关元件大致相同构造的TFT作为受光用元件，特别是，其半导体层由未掺杂的a-Si层和掺杂为n+形的n+形a-Si层构成。各受光用TFT(7amn、7bmn)的栅极电极与自身的源极电极或漏极电极连接。因此，各受光用TFT(7amn、7bmn)不会误成为导通状态。还有，与偏置的设定方式无关，能确实地保持截止状态。因而能确实防止误动作。通过检出由受光用元件(7amn、7bmn)产生的光电流，就能确实且准确地给定光输入位置。

