

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01136169.7

[43] 公开日 2002 年 8 月 14 日

[11] 公开号 CN 1363854A

[22] 申请日 2001.11.15 [21] 申请号 01136169.7

[30] 优先权

[32] 2000.11.15 [33] JP [31] 347711/2000

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中村弥生

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

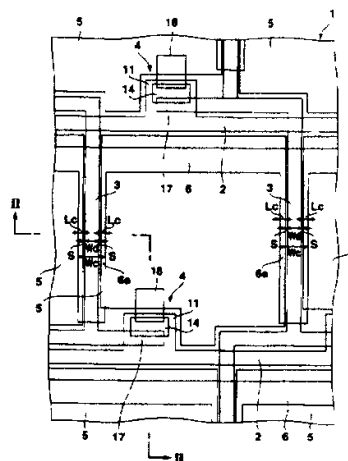
代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 有源矩阵型液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供的有源矩阵型液晶显示装置,将数据信号线 3 与像素电极 5 隔离,在数据信号线 3 和辅助电容线 6 的延伸突出部 6a 之间插入栅极绝缘膜 12,通过将延伸突出部 6a 重合在像素电极 5 的周边部,来减小像素电极 5 和数据信号线 3 之间的寄生电容  $C_{ds}$ 。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

---

1.一种有源矩阵型液晶显示装置，其包括：基板（1）；在基板（1）上形成的像素电极（5）；连接到所述像素电极（5）的开关元件（4）；连接到所述开关元件（4）的数据信号线（3）；在所述数据信号线（3）和所述像素电极（5）之间插入的第1绝缘层（19）；将一部分重合在所述像素电极（5）上的辅助电容线（6）；以及在所述数据信号线（3）和所述辅助电容线（6）之间插入的第2绝缘层（12）；其特征在于，所述辅助电容线（6）有与所述数据信号线（3）重合的一部分（6a），所述一部分（6a）具有比正上方的数据信号线（3）的宽度（Wd）宽的宽度（Wc），并且被重合在所述像素电极（5）的周边部上。

2.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极（5）和所述数据信号线（3）之间的寄生电容  $C_{ds}$ 、与所述像素电极（5）的总存储电容  $C_s$  之比  $\beta=C_{ds}/C_p$  在 0.045 以下。

3.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极（5）和所述数据信号线（3）的寄生电容  $C_{ds}$  在  $0.03\text{fF}/\mu\text{m}$  以下。

4.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述辅助电容线（6）的一部分（6a）沿所述数据信号线（3）延长。

5.如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述辅助电容线（6）的一部分（6a）沿所述像素电极（5）的对置的一对边延长。

6.如权利要求1所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线（3）与所述像素电极（5）实质上不重合。

7.如权利要求6所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线（3）与所述像素电极（5）隔离开  $0\sim 1\mu\text{m}$ 。

8.如权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜（19）和所述第 2 绝缘膜（12）由不同的材料来形成。

9.如权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜（19）具有比所述第 2 绝缘膜（12）大的厚度。

10.如权利要求 1 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜（19）有  $1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$  的厚度。

11.一种有源矩阵型液晶显示装置，其包括：基板（1）；在基板（1）上形成的像素电极（5）；连接到所述像素电极（5）的开关元件（4）；连接到所述开关元件（4）的数据信号线（3）；以及在所述数据信号线（3）和所述像素电极（5）之间插入的第 1 绝缘层（19），其特征在于，所述像素电极（5）和所述数据信号线（3）之间的寄生电容  $C_{ds}$  与所述像素电极（5）的总存储电容  $C_s$  之比  $\beta=C_{ds}/C_p$  在 0.045 以下。

12.如权利要求 11 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极（5）和所述数据信号线（3）的寄生电容  $C_{ds}$  在  $0.03\text{fF}/\mu\text{m}$  以下。

13.如权利要求 11 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线（3）与所述像素电极（5）实质上不重合。

14.如权利要求 11 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线（3）与所述像素电极（5）隔离开  $0 \sim 1\mu\text{m}$ 。

15.如权利要求 11 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述绝缘膜（19）由树脂形成。

16.如权利要求 11 所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述绝缘膜（19）有  $1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$  的厚度。

# 说明书

## 有源矩阵型液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及能够降低串扰 (cross talk) 的有源矩阵型液晶显示装置。

### 背景技术

图 3 表示现有的一有源矩阵型液晶显示装置的示例的局部透过平面图。该液晶显示装置包括玻璃基板 1。在玻璃基板 1 的上表面侧矩阵状地设置扫描信号线 2 和数据信号线 3，在其各交点附近设置薄膜晶体管 4 和像素电极 5，在像素电极 5 的上边部下与扫描信号线 2 平行地设置辅助电容线 6。

像素电极 5 按三角形排列。即，构成一个像素的 R (红)、G (绿)、B (蓝) 的三个像素电极 5 被配置在二等边三角形 (希腊字母 $\Delta$ ) 的各顶点对应的位置。因此，扫描信号线 2 在上下的像素电极 5 间沿行方向直线状地延伸设置，数据信号线 3 在左右的像素电极 5 间和上下的像素电极 5 间沿列方向弯曲设置。

下面，参照作为沿图 3 的 Y-Y 线的剖面图的图 4 来说明该液晶显示装置的具体构造。在玻璃基板 1 的上表面的规定处设置包含栅电极 11 的扫描信号线 2，在另一规定处设置辅助电容线 2，在其整个上表面设置氮化硅构成的栅绝缘膜 12。在栅电极 11 上的栅绝缘膜 12 的上面的规定处设置本征非晶硅构成的半导体膜 13。在半导体膜 13 上表面的规定处设置氮化硅构成的沟道保护膜 14。在沟道保护膜 14 的上表面两侧和其两侧的半导体膜 13 的上表面上设置 n 型非晶硅构成的欧姆接触层 15、16。

在一个欧姆接触层 15 的上表面和栅绝缘膜 12 的上表面的规定

处设置包含漏电极 17 的数据信号线 3。该情况下，数据信号线 3 为本征非晶硅膜 3a、n 型非晶硅膜 3b、金属膜 3c 的三层构造。本征非晶硅膜 3a 在形成半导体膜 13 时由与半导体膜 13 相同的膜一起形成。n 型非晶硅膜 3b 在欧姆接触层 15、16 形成时由与欧姆接触层 15、16 相同的膜一起形成。金属膜 3c 在通过铬等金属形成漏电极 17 时由与漏电极 17 相同的膜一起形成。

在另一欧姆接触层 16 的上表面上设置铬构成的源电极 18。这里，通过栅电极 11、栅绝缘膜 12、半导体膜 13、沟道 14、欧姆接触层 15、16、漏电极 17 和源电极 18 来构成薄膜晶体管 3。包含薄膜晶体管 3 等的栅绝缘膜 12 的整个上表面上设置树脂构成的平坦化膜（层间绝缘膜）19。在平坦化膜 19 的上表面的规定处设置 ITO 构成的像素电极 5。像素电极 5 通过平坦化膜 19 上设置的接触孔 20 连接到源电极 18。

可是，在上述现有的液晶显示装置中，通过旋转涂敷法等来形成树脂构成的平坦化膜 19，由于其膜厚为几 $\mu\text{m}$  左右比较厚，所以即使将像素电极 5 和数据信号线 3 重合，在像素电极 5 和数据信号线 3 之间也不发生短路。因此，使数据信号线 3 内沿列方向延伸的部分宽度比沿行方向延伸的部分的宽度稍宽，将沿该宽度的列方向延伸的数据信号线 3 的宽度方向两端部与左右方向相邻的像素电极 5 的相邻连接的边部重合。然后，使沿列方向延伸的数据信号线 3 具有遮光膜的功能，由此来提高开口率。作为一例，如果左右方向相邻的像素电极 5 的间隔  $G$  为在其间不产生短路的最小间隔为  $4\mu\text{m}$ 、像素电极 5 和数据信号线 3 的重合宽度  $L$  在设计上为  $2\mu\text{m}$  以便在考虑对准精度的情况下也可重合，那么数据信号线 3 的最小宽度  $W$  为  $8\mu\text{m}$ 。

在上述现有的液晶显示装置中，使沿列方向延伸的数据信号线 3 的宽度方向两端部与左右方向相邻的像素电极 5 的相邻边部重合，

对沿列方向延伸的数据信号 3 具有作为遮光膜的功能。但是，为了高精细像素等而减小一个像素电极 5 的面积时，可观察到垂直串扰。即，如果使像素电极 5 与数据信号线 3 重合，则其之间的寄生电容 Cds 增加，该寄生电容 Cds 的增加成为产生垂直串扰的主要原因。

寄生电容 Cds 和一个像素电极 5 的所有存储电容 Cp 之比 $\beta$ 已知为

$$\beta=Cds/Cp=Cds/(Cds+Clc+Cs+Cgs)$$
 {其中，Clc 是一个像素电极 5 和对置电极（未图示）之间的液晶的电容，Cs 是像素电极 5 和辅助电容线 6 之间的存储电容（以下称为辅助电容），Cgs 是像素电极 5 和扫描信号线 2 之间的寄生电容}，使该 $\beta$ 的值越小，确实越可防止发生垂直串扰。但是，液晶显示装置有逐渐高精细化的倾向，由于伴随着这种趋势使像素电极的面积缩小，Clc 变小，所以垂直串扰更加明显。

#### 发明的内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，其可减小像素电极和数据信号线之间的寄生电容 Cds，使串扰不明显。

为达到上述目的本发明采取以下技术方案：

一种有源矩阵型液晶显示装置，其包括：基板 1；在基板 1 上形成的像素电极 5；连接到所述像素电极 5 的开关元件 4；连接到所述开关元件 4 的数据信号线 3；在所述数据信号线 3 和所述像素电极 5 之间插入的第 1 绝缘层 19；将一部分重合在所述像素电极 5 上的辅助电容线 6；以及在所述数据信号线 3 和所述辅助电容线 6 之间插入的第 2 绝缘层 12；其特征在于，

所述辅助电容线 6 有与所述数据信号线 3 重合的一部分 6a，

所述一部分 6a 具有比正上方的数据信号线 3 的宽度 Wd 宽的宽度 Wc，并且被重合在所述像素电极 5 的周边部上。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极 5 和所述数据信号线 3 之间的寄生电容 Cds、与所述像素电极 5 的总

存储电容  $C_s$  之比  $\beta=C_{ds}/C_p$  在 0.045 以下。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极 5 和所述数据信号线 3 的寄生电容  $C_{ds}$  在  $0.03\text{fF}/\mu\text{m}$  以下。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述辅助电容线 6 的一部分 6a 沿所述数据信号线 3 延长。

所述的液晶显示装置，其特征在于，所述辅助电容线 6 的一部分 6a 沿所述像素电极 5 的对置的一对边延长。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线 3 与所述像素电极 5 实质上不重合。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线 3 与所述像素电极 5 隔离开  $0\sim 1\mu\text{m}$ 。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜 19 和所述第 2 绝缘膜 12 由不同的材料来形成。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜 19 具有比所述第 2 绝缘膜 12 大的厚度。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述第 1 绝缘膜 19 有  $1\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$  的厚度。

一种有源矩阵型液晶显示装置，其包括：基板 1；在基板 1 上形成的像素电极 5；连接到所述像素电极 5 的开关元件 4；连接到所述开关元件 4 的数据信号线 3；以及在所述数据信号线 3 和所述像素电极 5 之间插入的第 1 绝缘层 19，其特征在于，

所述像素电极 5 和所述数据信号线 3 之间的寄生电容  $C_{ds}$  与所述像素电极 5 的总存储电容  $C_s$  之比  $\beta=C_{ds}/C_p$  在 0.045 以下。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述像素电极 5 和所述数据信号线 3 的寄生电容  $C_{ds}$  在  $0.03\text{fF}/\mu\text{m}$  以下。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线 3 与所述像素电极 5 实质上不重合。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述数据信号线 3 与所述像素电极 5 隔离开 0~1 $\mu$ m。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述绝缘膜 19 由树脂形成。

所述的有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于，所述绝缘膜 19 有 1 $\mu$ m~4 $\mu$ m 的厚度。

根据本发明，该液晶显示装置包括：基板；在所述基板上形成的像素电极；所述像素电极上连接的开关元件；所述开关元件上连接的数据信号线；以及插入在所述数据信号线和所述像素电极之间的绝缘层；

其特征在于，所述像素电极和所述数据信号线的寄生电容  $C_{ds}$  与所述像素电极的所有存储电容  $C_s$  之比 $\beta=C_{ds}/C_p$  在 0.045 以下。

#### 附图说明

图 1 是本发明一实施例的有源矩阵型液晶显示装置的主要部分的放大透射平面图；

图 2 是沿图 1 的 II-II 线剖切的剖面图；

图 3 是现有的有源矩阵型液晶显示装置的局部放大透射平面图；

图 4 是沿图 3 的 IV-IV 剖切的剖面图。

#### 具体实施方式

图 1 是表示本发明一实施例的有源矩阵型液晶显示装置的主要部分的透射平面图，图 2 是表示沿 X-X 线剖切的剖面图。在这些图中，为便于说明，对于与图 3 和图 4 所示的现有装置相同名称部分附以相同的标号来说明。

如图 1 所示，该液晶显示装置包括玻璃基板 1。在玻璃基板 1 的上表面侧矩阵状地设置扫描信号线 2 和数据信号线 3，在它们的各交点附近设置薄膜晶体管 4 和像素电极 5，在像素电极 5 的上边

部下面将辅助电容线 6 与扫描信号线 2 平行地设置。

将像素电极 5 三角形排列。即，构成一个像素的 R(红)、G(绿)、B(蓝)的三个像素电极 5 被配置在二等边三角形(希腊字母 $\Delta$ )的各顶点对应的位置。因此，扫描信号线 2 在上下的像素电极 5 间中沿行方向直线状地延伸设置，数据信号线 3 的宽度为  $W_d$ ，在左右的像素电极 5 间和上下的像素电极 5 间沿列方向弯曲设置。

从辅助电容线 6 的与数据信号线 3 的交叉部分，具有宽度  $W_c$  的延伸突出部 6a 在沿列方向延伸的数据信号线 3 的排列方向上延长。延伸突出部 6a 的宽度  $W_c$  比数据信号线 3 的宽度  $W_d$  宽。像素电极 5 的左右边部与辅助电容线的延伸突出部 6a 以重合宽度  $L_c$  重合，但不与数据信号线 3 重合，而隔离开空间  $S$ 。

下面，参照沿图 1 的 X-X 线剖切的剖面图的图 2 来说明该液晶显示装置的具体构造。在玻璃基板 1 的上表面的规定处设置包含栅电极 11 的扫描信号线 2，在另一规定处设置包含延伸突出部 6a 的辅助电容线 6，在其整个上表面上设置氮化硅构成的栅绝缘膜 12。在栅电极 11 上的栅绝缘膜 12 的上表面的规定处设置本征非晶硅构成的半导体膜 13。在半导体膜 13 的上表面的规定处设置氮化硅构成的沟道保护膜 14。沟道保护膜 14 的上表面两侧和其两侧的半导体膜 13 的上表面上设置 n 型非晶硅构成的欧姆接触层 15、16。

在一个欧姆接触层 15 的上表面和栅绝缘膜 12 的上表面的规定处设置包含漏电极 17 的数据信号线 3。在该情况下，数据信号线 3 具有本征非晶硅膜 3a、n 型非晶硅膜 3b、金属膜 3c 的三层构造。本征非晶硅膜 3a 在形成半导体膜 13 时由与半导体膜 13 相同的膜一起形成。n 型非晶硅膜 3b 在欧姆接触层 15、16 形成时由与欧姆接触层 15、16 相同的膜一起形成。金属膜 3c 在通过铬等金属形成漏电极 17 时由与漏电极 17 相同的膜一起形成。

在另一欧姆接触层 16 的上表面上设置铬构成的源电极 18。这

里，通过栅电极 11、栅绝缘膜 12、半导体膜 13、沟道 14、欧姆接触层 15、16、漏电极 17 和源电极 18 来构成薄膜晶体管 3。包含薄膜晶体管 3 等的栅绝缘膜 12 的整个上表面上设置树脂构成的平坦化膜（层间绝缘膜）19。在平坦化膜 19 的上表面的规定处设置 ITO 构成的像素电极 5。像素电极 5 通过平坦化膜 19 上设置的接触孔 20 连接到源电极 18。辅助电容线 6 的厚度为 1500Å~3000Å，栅绝缘膜 12 的厚度为 2000Å~4000Å，半导体膜 13 的厚度为 200Å~1000Å，沟道保护膜 14 的厚度为 1000Å~2000Å，欧姆接触层 15、16 的厚度为 300Å~1000Å，漏电极 17 和源电极 18 的厚度为 3000Å~5000Å，平坦化膜 19 的厚度为 1μm~4μm 左右。

如上所述，在该液晶显示装置中，从辅助电容线 6 的与数据信号线 3 交叉的部分起将比数据信号线 3 宽的延伸突出部 6a 部沿数据信号线 3 的排列方向延伸突出，使像素电极 5 的左右边部不与数据信号线 3 重合而与延伸突出部 6a 重合，所以可以减小像素电极 5 和数据信号线 3 之间的寄生电容  $C_{ds}$ 。因此，为了高精细像素等而减小一个像素电极 5 的面积，即使减小与此对应的液晶电容  $C_{ls}$ ，也可以使寄生电容  $C_{ds}$  和一个像素电极 5 的所有存储电容  $C_p$  之比  $\beta$   $\{\beta=C_{ds}/C_p=C_{ds}/(C_{ds}+C_{lc}+C_s+C_{gs})\}$  成为观察不出垂直串扰的值。

这里，说明实验结果。首先，使通过旋转涂敷法等形成的树脂构成的平坦化膜 19 的膜厚为 3μm，平坦化膜 19 的介电常数为 3.0，在图 1 所示的实施例 1 中，在像素电极 5 的左右边部和数据信号线 3 的间隔  $S$  为 0~1μm 时，寄生电容  $C_{ds}$  为 0.02~0.03fF/μm 左右。相对于此，在图 3 所示的以往例中，像素电极 5 的左右边部和数据信号线 3 的重合部的宽度  $L$  为 1~2μm 左右时，寄生电容  $C_{ds}$  为 0.1fF/μm 左右。因此，本实施例情况的寄生电容  $C_{ds}$  可以减低到以往例情况的寄生电容  $C_{ds}$  的 1/4~1/5 左右。这里，本发明人通过视认试验，在寄生电容  $C_{ds}$  和一个像素电极 5 的所有存储电容  $C_p$  之比

$\beta\{\beta=C_{ds}/C_p=C_{ds}/(C_{ds}+C_{lc}+C_s+C_{gs})\}$ 为 0.045 以下时未观察到垂直串扰，而如果在该值以上，则垂直串扰变得明显。上述本发明的情况下， $\beta$ 为 0.02~0.03 左右，而在以往例的情况下， $\beta$ 为 0.07~0.08 左右。因此，使寄生电容  $C_{ds}$  和一个像素电极 5 的所有存储电容  $C_p$  之比 $\beta$ 在 0.045 以下非常重要。

在该液晶显示装置中，由于将像素电极 5 的左右边部与辅助电容线 6 的重合延伸突出部 6a 重合，所以该延伸突出部 6a 具有遮光膜的功能，可以提高开口率。顺便说明以下，即使考虑到像素电极 5 的左右边部和延伸突出部 6a 的重合部的宽度  $L_c$ 、像素电极 5 和数据信号线 3 的间隔  $S$  和数据信号线 3 的宽度  $W_d$ ，也可以使延伸突出部 6a 的最小宽度为 8~9 $\mu\text{m}$ ，可以获得与图 3 所示的以往例的情况（数据信号线 3 的最小宽度为 8 $\mu\text{m}$ ）大致相同的开口率。

但是，如果树脂构成的平坦化膜 19 的膜厚为比较厚的几 $\mu\text{m}$ ，则由于像素电极和辅助电容线间的存储电容  $C_s$  变小，所以不能使寄生电容  $C_{ds}$  和一个像素电极 5 的所有存储电容  $C_p$  之比 $\beta$ 小。但是，在本发明中，由于在辅助电容线 6 上设置延伸突出部 6a，与像素电极 5 重合宽度仅为  $2L_c$ ，所以像素电极和辅助电容线间的存储电容  $C_s$  增大，可以减小寄生电容  $C_{ds}$  和一个像素电极 5 的所有存储电容  $C_p$  之比 $\beta$ 小。

本发明的效果：

如以上说明，根据本发明，由于使数据信号线的宽度与所述相邻的像素电极间的间隔相等或比其小，所以可以减小像素电极和数据信号线间的寄生电容  $C_{ds}$ ，此外，由于使辅助电容线的延伸突出部的宽度形成得比数据信号线宽，所以该延伸突出部具有作为遮光膜的功能，可以提高开口率。

# 说明书附图

图 1

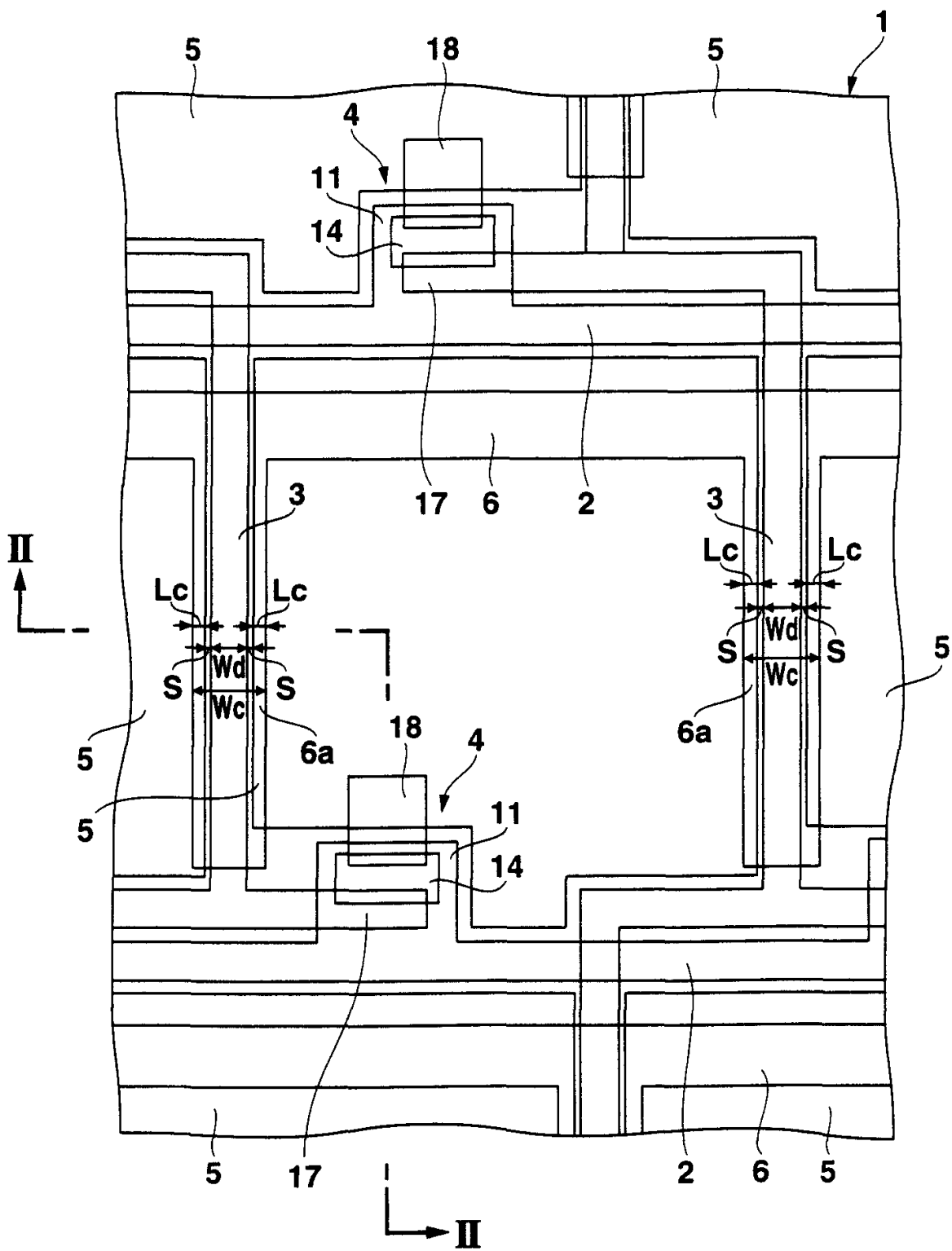


图 2

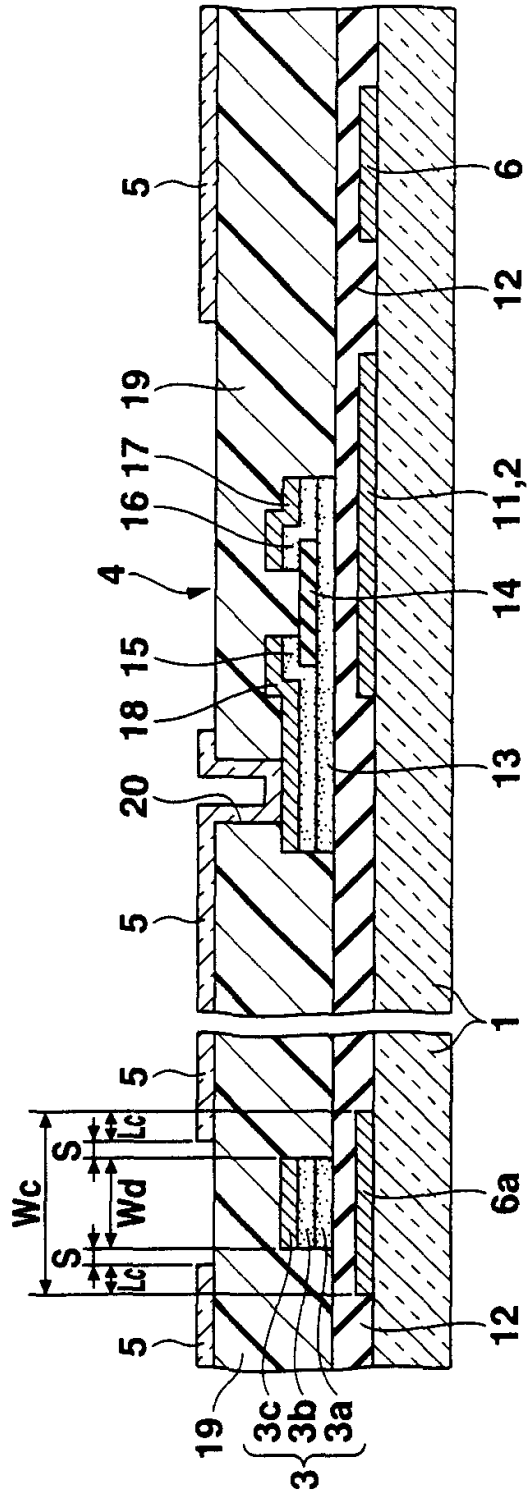
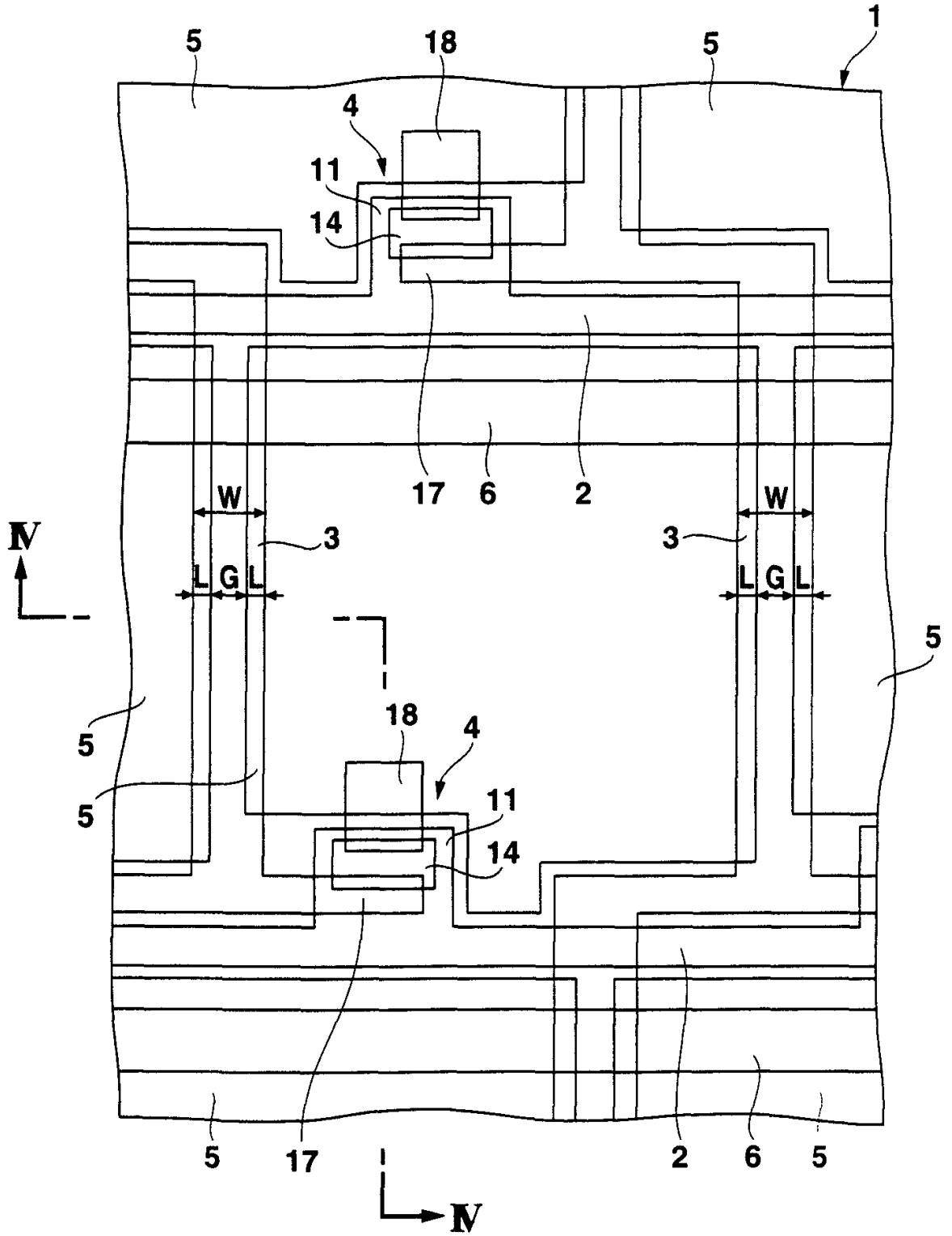


图 3



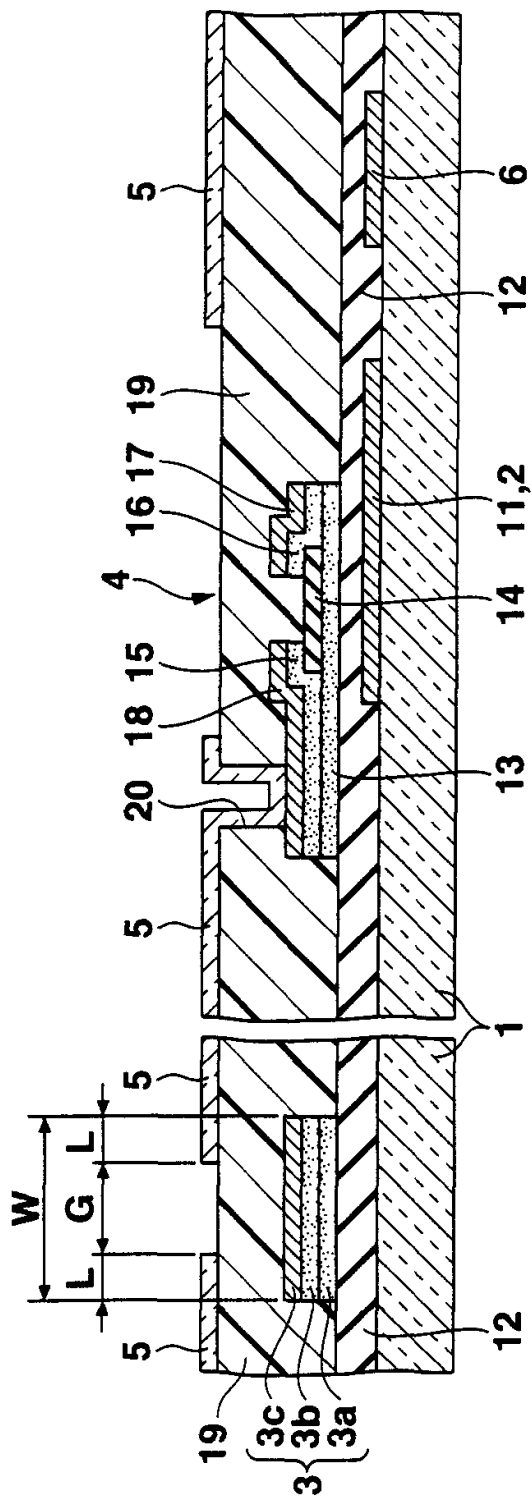


图 4

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1363854A</a>	公开(公告)日	2002-08-14
申请号	CN01136169.7	申请日	2001-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	中村弥生		
发明人	中村弥生		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 H01L29/786 G09G3/36 G02F11/343		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136227		
代理人(译)	黄剑锋		
优先权	2000347711 2000-11-15 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供的有源矩阵型液晶显示装置,将数据信号线3与像素电极5隔离,在数据信号线3和辅助电容线6的延伸突出部6a之间插入栅极绝缘膜12,通过将延伸突出部6a重合在像素电极5的周边部,来减小像素电极5和数据信号线3之间的寄生电容Cds。

