

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410036995.3

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1550858A

[22] 申请日 2004.4.26

[21] 申请号 200410036995.3

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 25 [33] JP [31] 122593/2003

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 廉谷勉 野上祐辅

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

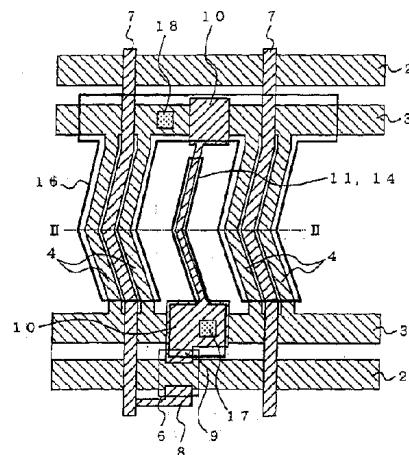
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 18 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种横向电场方式的液晶显示装置，目的是减小串扰并增大对比度。与共用布线 3 连接的遮光布线 4 覆盖由透明材料构成的屏蔽共用电极 16 之下的漏极布线 7 的两侧。由此，在提高对比度的同时减小串扰。还有，在几乎不降低屏透射率(白亮度)的情况下提高对比度。再有，设置该遮光布线实质上不会对像素的写入造成影响。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示 (LCD) 装置, 包括第 1、第 2 基板和夹在上述第 1 基板和上述第 2 基板之间的液晶 (LC) 层, 在上述第 1 基板上设有:

5

互相平行延伸的多条栅极布线和多条共用布线;

覆盖上述栅极布线及上述共用布线的第 1 绝缘膜;

垂直于上述栅极布线及上述共用布线而延伸并构成多个像素的多条漏极布线;

10

覆盖上述漏极布线和上述第 1 绝缘膜的第 2 绝缘膜;

在每个上述像素中互相平行延伸、对上述液晶层施加平行于上述第 1 基板的电场的共用电极及像素电极, 上述共用电极由透明材料构成, 具有从上述漏极布线两侧向外伸出的外伸区域, 看上去垂直于上述第 1 基板; 以及

15

沿由 2 条上述共用电极构成的至少一个区域中的上述共用电极延伸的遮光膜, 上述遮光膜具有至少与上述共用电极的上述外伸区域的一部分相重叠的重叠部分, 看上去垂直于上述第 1 基板, 并且电连接于上述共用电极。

20

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中:

一对上述遮光膜夹着上述漏极布线, 而且不从上述共用电极两侧伸出。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中:

25

一对上述遮光膜夹着上述漏极布线, 而且从上述共用电极两侧伸出。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中:

上述遮光膜从上述漏极布线两侧伸出, 而且不从上述共用电极两侧伸出, 看上去垂直于上述第 1 基板。

30

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中：
上述遮光膜设置在比上述漏极布线离上述液晶层远的位置。

5 6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中：
上述共用电极与上述像素电极的相对应的部分形成在共用层上，
而且上述共用层设在比上述遮光膜及上述漏极布线离上述液晶层近的
位置。

10 7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置，其中：
上述像素电极具有另外的部分，上述另外的部分与上述漏极布线
形成在另外的共用层上，而且上述另外的共用层设在比上述遮光膜离
上述液晶层近的位置。

液晶显示装置

5 技术区域

本发明涉及液晶显示装置，特别涉及采用横向电场的液晶显示装置。

背景技术

10 在液晶显示装置中，为增大对比度，通过降低基板表面的落差、均匀地进行取向膜的摩擦处理来统一液晶分子的取向。除降低基板表面的落差的方法以外，还有其它增大对比度的方法，不过，在涉及这些方法之前，先对限制对比度的原因进行考察。

15 图 11 是现有的液晶显示装置的 TFT 基板一侧的俯视图，图 12 是沿图 11 的剖切线 I—I 的剖面图。首先采用图 11 的俯视图对现有的液晶显示装置进行说明。首先在透明基板 1 之上形成由 Cr 膜构成的扫描布线 2 和与其平行的共用布线 3。其次，沉积覆盖扫描线 2、共用布线 3 的栅极绝缘膜 5，再在其上形成半导体层 6、用于供给像素信号的漏极布线 7。把作为漏极布线 7 的一部分的漏电极 8 及源电极 9 连接于半导体层 6。源电极 9 在共用布线 3 之上构成存储电极 10，再向像素的中央方向延伸而构成下部像素电极 11。由半导体层 6、漏电极 8、源电极 9、半导体层 6 下方的扫描线 2 构成作为开关元件的薄膜晶体管。

25

其次，在栅极绝缘膜 5 之上，形成对在栅极绝缘膜 5 上形成的元件进行覆盖的保护膜 12、层间绝缘膜 13。在层间绝缘膜 13 之上形成用于对液晶施加电场的上部像素电极 14 和共用电极 15。

此时，共用电极 15 在共用布线 3 之间的漏极布线 7 之上延伸，构成屏蔽共用电极 16，对从共用布线 3 之间的漏极布线 7 泄漏到像素的显示区域的电场进行屏蔽。上部像素电极 14、共用电极 15、屏蔽共用电极 16 设在同层，与扫描线 2、漏极布线 7 夹着绝缘膜（保护膜 12 及层间绝缘膜 13），位于液晶一侧，作为布线层而位于最上层，由 ITO 等透明材料形成。上部像素电极 14 通过上下贯通绝缘膜的接触孔 17 连接于下部像素电极 11。另一方面，共用电极 15 及屏蔽共用电极 16 也同样通过上下贯通绝缘膜的接触孔 18 连接于下层的共用布线 3。

如果更详细地进行说明的话，屏蔽共用电极 16 形成为，与在下层形成的漏极布线 7 重叠而设，比漏极布线 7 宽，外伸长度 L。特别是为了防止从漏极布线 7 向上部像素电极 14 的电场泄漏，该外伸量 L 必须为 $4\mu\text{m}$ 以上，特别是在对串扰要求苛刻的情况下，必须为 $6\sim 8\mu\text{m}$ 。

之后，在层间绝缘膜 13 上面形成上部像素电极 14、共用电极 15、屏蔽共用电极 16 后，用取向膜(未图示)覆盖显示区域的表面，再实施摩擦处理，从而完成 TFT 基板 100。再有，与 TFT 基板 100 相对，配置有滤色片(CF)基板 300，把液晶层 200 夹在它们之间来保持。

对来自漏极布线的泄漏电场进行屏蔽的液晶显示装置的构造，例如，如专利文献 1 所示。在该液晶显示装置中，为了降低来自信号线(漏极布线)的泄漏电场所造成的串扰并增大开口率，在信号线的上下两方以绝缘膜为中介使屏蔽共用布线（电极）配置为三明治状，并通过沿信号线配置的接触孔使这些上下共用布线相连接，从而完全屏蔽来自信号线的泄漏电场。

在该构造中，在信号线两侧配置有接触件，而且，在信号线的下层，在全部区域中都有连接于共用电位的共用布线存在。因此，该构造对于减小串扰非常有效，不过，由于对信号线的电容性负荷变得非

常大，在大型画面等中就会产生由信号的钝化造成的面内亮度差，因而难以实用化。再者，需要用于形成配置在信号线两侧的接触件的面积，因而难以增大开口率。

5 接着，用图 13 的剖面图来说明该外伸区域为何是使对比度降低的构成。

10 如图 13 所示，在该外伸区域 L 上，从背照灯一侧入射的透过光通过透明基板 1→栅极绝缘膜 5→保护绝缘膜 12→层间绝缘膜 13→屏蔽共用电极 16(ITO 电极)→取向膜(未图示)→液晶层 200→取向膜(未图示)→CF 基板 300(光 B)。在屏蔽共用电极 16 和上部像素电极 14 的之间的完全开口部，通过的是透明基板 1→栅极绝缘膜 5→保护绝缘膜 12→层间绝缘膜 13→取向膜(未图示)→液晶层 200→取向膜(未图示)—CF 基板 300 (光 C)。把该外伸区域 L(通过 ITO 的区域，准开口部)作为区域 B，把完全开口部作为区域 C，把光完全不通过的区域作为区域 A。

20 首先考虑在各区域的暗亮度 (black brightness)，对于区域 A(完全遮光部)，因为光完全不通过，暗亮度为零。对于区域 B (准开口部)与区域 C(完全开口部)，作为基本的光通过路径，除 ITO 以外没有差异。可是 ITO 是透明电极，因而几乎不会由于透过而使亮度降低。因此，无论是在区域 B 还是在区域 C，都能设定大致相同的暗亮度。

25 另一方面，对于白亮度 (white brightness)，在像素电极—共用电极之间施加电场，使具有折射率各向异性的液晶层大体上旋转为与基板平行，这样，穿过 TFT 基板 100 一侧的偏振片(省略图示)的光由于双折射现象而改变偏振光状态，光就会通过 CF 基板 300 一侧的偏振片(省略图示)。图 13 是定性、示意地表示在上述构成的液晶显示装置的液晶层 200 上施加电场时的电场状态 (电力线) 的剖面图。在该状态中，在区域 C(完全开口部)中，水平方向的电场成分大，因而，液

晶层的液晶分子大幅度旋转，由于与其对应的双折射现象，光就会通过 CF 基板 300 一侧的偏振片，显示为白。在另一区域 B（准开口部）中，电场（电力线）为斜方向，因而水平方向的电场成分小，与区域 C（完全开口部）相比，液晶分子在水平方向不旋转。因此，通过 CF 基板 300 一侧偏振片的光量比区域 C（完全开口部）的少。还有，不言而喻，在区域 A（完全遮光部）由于存在由遮光材料构成的漏极布线 7，白亮度为零。

此处，如果设为

10 区域 A（完全遮光部）的暗亮度：a；白亮度：A；面积率：X%；
区域 B（准开口部）的暗亮度：b；白亮度：B；面积率：Y%；
区域 C（完全开口部）的暗亮度：c；白亮度：C；面积率：Z%，
(X+Y+Z=100%)，则液晶显示装置整体的对比度可以用下式来表示。

15

$$\begin{aligned} \text{整体对比度} &= (\text{白亮度平均}) / (\text{暗亮度平均}) \\ &= (AX/100 + BY/100 + CZ/100) / (aX/100 + bY/100 + cZ/100) \\ &= (BY/100 + CZ/100) / (bY/100 + cZ/100) \\ &= (BY + CZ) / (bY + cZ) \end{aligned}$$

20

如上述说明的，假定区域 B、C 的暗亮度大体上相同，设 $b=c$ ，那么，就成为

$$\text{整体对比度} = (BY + CZ) / \{c(Y + Z)\} \quad \text{式(1)}$$

25 例如，此处，如果把完全开口部 + 准开口部对液晶显示装置中的包含遮光区域的显示区域整体的面积率设为 $Y + Z = W_0$ （常数），那么就成为

$$\begin{aligned} \text{整体对比度} &= (BY + CZ) / (c \times W_0) \\ &= \{BY + C(W_0 - Y)\} / cW_0 \\ &= W_1 - W_2Y \quad \text{式(2)} \end{aligned}$$

30

(W_1 : 常数, W_2 : 常数)。

即，在图 13 所示的现有构造中，为了对从漏极布线 7 向显示区域的泄漏电场进行屏蔽，使区域 B(面积率 Y)越大，对比度就越低。图 14 是表示屏蔽共用电极 16 的外伸长 L 和对比度的实测值的关系的曲线图。如图 14 所示，如果增大该外伸长 L，就能够增大对从漏极布线 7 泄漏到显示区域的电场进行屏蔽的程度。这样，就能够减小由泄漏电场引起的串扰，但其反面是，对比度就会变小。

图 15 表示减小该区域 B 来增大对比度的液晶显示装置的构造。在图 15 所示的液晶显示装置中，用 Cr 等遮光材料来形成图 11、12 的本来由透明材料构成的屏蔽共用电极 16。这样，使对比度减小的区域 B(准开口部)就会消失，因而对比度就会变大。这样，根据式(2)的计算，就能够使对比度提高到 857。

然而，如果用 Cr 等遮光材料形成如图 15 所示的屏蔽共用电极 116 的话，就会产生制造工艺上的问题。即，为使 TFT 基板 100 的表面平坦化，如果层间绝缘膜 13 使用有机膜、再在其上形成由 Cr 构成的屏蔽共用电极 116 的话，金属膜和有机膜的界面的贴紧性差，金属就容易剥落。而且，选定 Cr 作为遮光金属的话，Cr 的膜应力大 (Cr: 1GPa, 而 ITO: 0.2~0.6GPa)，并且，再加上 Cr 在成膜时的加热所引起的热应力，在使 TFT 基板 100 返回到室温时 TFT 基板 100 就会大幅度起翘，造成 Cr 从层间绝缘膜 13 剥落的现象。(另一方面，ITO 能够在不加热的情况下成膜，因而不会增加热应力)。还有，即使能用 Cr 成膜，由于工序中的热过程，Cr 表面也会被氧化，因而也不能确保与 ACF(Anisotropic Conductive Film: 各向异性导电膜)相连接时的连接可靠性。因此，在用 Cr 形成屏蔽共用电极 116 的情况下，就必须再在它之上层积 ITO，增加了工序数。基于以上的理由，用 Cr 等遮光金属形成本来由透明材料构成的屏蔽共用电极是不现实的。

【专利文献 1】

特开平 10—186407 号公报（段落号 0057，图 4）

5 如上所述，在现有的液晶显示装置中，为了减小串扰，使透明的屏蔽共用电极从漏极布线的宽度方向大幅度外伸，以这种形状来覆盖漏极布线。

单纯减小该外伸长度能够增大对比度，不过，同时对漏极布线进行屏蔽的本来的功能就会下降，因而不能减小该外伸长度。

10 因此，在现有的液晶显示装置中，即使能够减小串扰，由于该露出的区域使对比度下降，因而也不能在减小串扰的同时增大对比度。

发明内容

15 针对以上所述，本发明的目的是提供一种 LCD 装置，该 LCD 装置能够实质性地减小串扰而不降低对比度，不会像现有 LCD 装置那样受到在减小串扰和提高对比度之间的折衷关系的限制。

20 本发明以优选实施方式提供一种液晶显示装置（LCD），包括第 1、第 2 基板和夹在上述第 1 基板和第 2 基板之间的液晶层（LC），在上述第 1 基板上设有：互相平行延伸的多条栅极布线和多条共用布线；覆盖上述栅极布线及上述共用布线的第 1 绝缘膜；垂直于上述栅极布线及上述共用布线而延伸并构成多个像素的多条漏极布线；覆盖上述漏极布线和上述第 1 绝缘膜的第 2 绝缘膜；皆由透明材料构成、在每个像素中互相平行延伸、对 LC 层 200 施加平行于上述第 1 基板的电
25 场、使上述 LCD 层的 LC 分子旋转至与上述第 1 基板平行的平面内的共用电极及像素电极，上述共用电极具有从上述漏极布线两侧向外伸出的外伸区域，看上去垂直于上述第 1 基板；在由 2 条上述共用电极构成的区域中的共用电极下方延伸的遮光膜，该遮光膜具有至少与上述共用电极的上述外伸区域的一部分相重叠的重叠部分，看上去垂直
30 于上述第 1 基板，并且电连接于上述共用电极。

根据本发明的 LCD 装置，上述共用电极的外伸区域有效地减小了上述漏极布线和上述像素之间的串扰；而具有与外伸区域相重叠的部分的上述遮光膜位则提高了本来会被上述共用电极的外伸区域降低的对比度。

5

通过以下参照附图的说明，本发明的上述以及其它目的、特征及优点将会更加清楚。液晶显示装置中，上述遮光膜位于上述共用电极下方，为收在上述共用电极的宽度内的结构，在宽度方向包含延伸到上述共用布线之间的上述漏极布线。

10

附图说明

图 1 是本发明的第 1 实施方式的液晶层显示装置俯视图。

图 2 是沿图 1 的 II—II 线的剖面图。

15

图 3 是沿图 1 的 II—II 线的剖面图，表示来自背照灯的光在 TFT 基板的各区域入射、透过或反射的情况。

图 4 是表示在本发明的第 1 实施方式的液晶层显示装置中串扰变小的曲线图。

20

图 5 是表示在本发明的第 1 实施方式的液晶层显示装置中减小了屏蔽共用电极的从漏极布线的长度量时的液晶层显示装置的剖面图。

图 6 是本发明的第 1 实施方式的变形例的液晶层显示装置俯视图。

图 7 是本发明的第 2 实施方式的液晶层显示装置俯视图。

25

图 8 是沿图 7 的 II—II 线的剖面图。

图 9 是本发明的第 3 实施方式的液晶层显示装置俯视图。

图 10 是沿图 9 的 II—II 线的剖面图。

图 11 是现有的液晶层显示装置俯视图。

图 12 是沿图 11 的 I—I 线的剖面图。

30

图 13 是沿图 11 的 I—I 线的剖面图，表示电场的情况。

图 14 是表示在本发明的第 1 实施方式的液晶层显示装置中、TFT 基板的屏蔽共用电极的从漏极布线的外伸长量变大后、串扰变小但对对比度也变小的情况的曲线图。

5 图 15 是在现有的液晶层显示装置中把 TFT 基板的屏蔽共用电极做成遮光金属时的液晶层显示装置的剖面图。

图 16 是表示在液晶层显示装置中、在把 TFT 基板分成了遮光部、透明电极部、透过部的情况下、对于各种电极的对比度的计算值及实测值的表。

10 图 17 是表示在图 16 的表所示的对比度的计算中采用的暗亮度、白亮度的值的表。

图 18 是表示对由于在图 1 所示的 TFT 基板上设置了遮光布线而增加的漏极布线电容进行计算而求出的值的表。

具体实施方式

15 下面，参照图 1、2 对本发明的第 1 实施方式进行说明。图 1 是表示第 1 实施方式的液晶显示装置的 TFT 基板一侧的一个像素的俯视图，图 2 是沿图 1 的 II—II 线的剖面图。另外，在以下的实施方式中，像素电极及与其平行而设的共用电极的形状做成“<”字状的弯曲的形状。当然，把它们做成直线状的结构也适用于本发明的构成。

20

参照 2，在透明基板 1 之上形成由 Cr 膜构成的扫描线 2 及与其平行的共用布线 3。此时，同时形成与共用布线 3 连接的遮光布线 4。其次，沉积覆盖扫描线 2、共用布线 3、遮光布线 4 的栅极绝缘膜 5，在其上形成半导体层 6、用于供给像素信号的漏极布线 7。作为漏极布
25 线 7 的一部分的漏电极 8 及源电极 9 连接于半导体层 6。源电极 9 在共用布线 3 之上构成存储电极 10，再向像素中央方向延伸而构成下部像素电极 11。此时，漏极布线 7 如图 1 所示，成为在共用布线 3 之间由遮光布线 4 夹着其两侧的形状。还有，由半导体层 6、漏电极 8、源电极 9、半导体层 6 下方的扫描线 2 构成作为开关元件的薄膜晶体管。此处，漏极布线 7 和其两侧所配置的遮光布线 4 之间的间隔，以
30

下述方式来决定。作为遮光布线 4 自身的图形的线宽精度，取为约 $1.0\ \mu\text{m}$ 的余量，作为漏极布线 7 和其两侧所配置的遮光布线 4 之间的位置偏移精度，取为约 $1.0\ \mu\text{m}$ 的余量，这样，在设计上合计设有 $1.0\ \mu\text{m}\sim 2.0\ \mu\text{m}$ 的间隔，漏极布线 7 和其两侧所配置的遮光布线 4 就不会重叠（如果重叠，漏极布线 7 的电容就会增大）。

其次，在栅极绝缘膜 5 之上，形成对栅极绝缘膜 5 上所形成的元件进行覆盖的保护膜 12、层间绝缘膜 13。在层间绝缘膜 13 上形成用于对液晶层施加电场的上部像素电极 14 和共用电极 15。

10

此时，共用电极 15 延伸到共用布线 3 之间的漏极布线 7 上面，构成屏蔽共用电极 16，对从共用布线 3 之间的漏极布线 7 泄漏到像素的显示区域的电场进行屏蔽。上部像素电极 14、共用电极 15、屏蔽共用电极 16 设在同层，与扫描线 2、漏极布线 7 夹着绝缘膜(保护膜 12 及层间绝缘膜 13)，位于液晶层一侧，作为布线层位于最上层，用透明材料形成。上部像素电极 14 通过上下贯通绝缘膜的接触孔 17 连接于下部像素电极 11。另一方面，共用电极 15 及屏蔽共用电极 16 也同样通过上下贯通绝缘膜的接触孔 18 连接于下层的共用布线 3。

15

20

更详细地进行说明的话，屏蔽共用电极 16 设置得与在下层形成的漏极布线 7 相重叠，比漏极布线 7 宽，形成外伸长度 L 。现有技术的该外伸量 L ，特别是为防止从漏极布线 7 向上部像素电极 14 泄漏电场，必须为 $4\ \mu\text{m}$ 以上，特别是在对串扰要求苛刻的情况下，必须为 $6\sim 8\ \mu\text{m}$ 。

25

在层间绝缘膜 13 上面形成上部像素电极 14、共用电极 15、屏蔽共用电极 16 之后，用取向膜（未图示）覆盖显示区域的表面，实施摩擦处理，从而完成 TFT 基板 100。再有，与 TFT 基板 100 相对，配置滤色片基板 300，把液晶层 200 夹在它们之间来保持。

30

其次，把图 1、2 所示的本实施方式的构造在图 3 改用剖面图显示。把该构造与现有构造的图 13 进行比较。在本实施方式的构造中，在与现有构造中区域 B 对应的地方，通过设置遮光布线 4 来减小区域 B 的比率，由于设置了遮光布线 4，区域 A（完全遮光部）的比率就变大了。因此，如图 16 的表中记载的实测数据，对比度从 639 到 710，增大了 71。

使用图 16 及图 17 的表，对于具有本实施方式的构造的液晶显示装置的对比度为何会提高，详细地进行说明。

10

表 1 中表示实测值和计算得到的计算值。图 17 的表是在求图 6 表中的计算值时使用的各区域的暗亮度、白亮度以及对比度的值。这些值，首先在假定区域 B（准开口部）的暗亮度与区域 C（完全开口部）的暗亮度相同的基础上，从图 16 表中的实测值推定为 $3.5\text{cd}/\text{m}^2$ 。其次，以此为前提，改变图 17 表中的区域 B 和区域 C 的白亮度值，把与 16 表中的实测值，例如，本实施方式的构造（构造 2）的暗亮度、白亮度、对比度最近似时的值作为区域 B 和区域 C 白亮度。这样，如图 17 的表所示，把区域 B（准开口部）的暗亮度定为 $3.5\text{cd}/\text{m}^2$ ，白亮度定为 $1200\text{cd}/\text{m}^2$ ，把区域 C（完全开口部）的暗亮度定为 $3.5\text{cd}/\text{m}^2$ ，白亮度定为 $3000\text{cd}/\text{m}^2$ ，这样，如图 16 的表所示，计算值与实测值大体上一致。例如，把图 17 表中的区域 B 及区域 C 的暗亮度、白亮度的值用于图 16 表中的现有构造的话，就得到与实测值极为接近的计算值，区域 B 和区域 C 的暗亮度、白亮度的值实际也是大体上与此接近的值。

15

20

25

根据具体的数值，以与现有构造的液晶层显示装置进行比较的形式，把本实施方式的液晶层显示装置的改善程度表示如下。

30

首先，对于现有的构造，区域 A（完全遮光部）、区域 B（准开口部）、区域 C（完全开口部）的面积比率分别为 62%、16%、22%。对比度如前面的说明，由对比度 = $(AX/100 + BY/100 + CZ/100)/(aX/100$

+bY/100+cZ/100)给出, 因此, 使用图 17 的表中记载的参数计算对比度的话, 对比度为 644。

5 其次, 采用本实施方式、在现有构造的区域 B 的一半的区域配置遮光布线 4 的话, 此前的准开口部在显示区域所占的比例就从 16% 减半至 8%, 反之, 完全遮光部在显示区域所占的比例就从 8% 提高到 70%。此时, 计算对比度的话, 对比度就变为 721。实测值也如该计算结果, 现有构造的对比度为 639, 而在本实施方式的构造中对比度上升至 710, 这表明由于设有遮光布线 4 而提高了对比度。

10

如上所述, 对比度由这 3 个区域(A, B, C)的面积比率来决定, 如本实施方式的构造, 区域 B 的面积比率小, 因而能够获得高对比度。

再有, 如果区域 B 的面积比率变为 0%, 对比度就有最大上升。15 这相当于用 Cr 等的遮光膜形成本来由 ITO 构成的屏蔽共用电极 16。于是, 如图 16 表中的构造 3 的计算值所示, 对比度上升至 857。但是, 该构造如前述的那样, 工艺性课题上的难度很大, 是不实际的。

20 还有, 为使区域 B 的面积比率成为 0%, 也可以在区域 B 的部分全部配置遮光布线 4。在这种情况下, 对比度确实会上升到相同的 857。然而, 如果采用该构造, 如计算结果所示, 会降低白亮度(显示画面变暗)。该构造可以考虑用于重视对比度的单色产品。

25 在本发明中, 如果对区域 A、B、C 的面积比率进行最优化, 对于现有例, 就能够在几乎不降低白亮度的同时使对比度上升。具体地讲, 使用图 17 表中的各区域的暗亮度、白亮度、对比度的值, 就能够算出尽量不使白亮度降低而增大对比度的最佳面积率。例如, 如果是图 16 表中的最下段记载的构成, 相对对于现有构造, 白亮度的降低仅为 1.5%(846cd/m²对 859cd/m²), 对比度从 644 至 732, 增加了 88。

30

再有，由于该遮光布线对从漏极布线向显示区域的电场进行屏蔽，与现有构造相比还能够减小串扰。实际上在液晶层显示装置中采用了本实施方式的构造的情况下，如图 4 所示，能够使漏极布线 7 的泄漏电场产生的纵串扰现象在全背景调谐中维持在极低的水平。这样，由于在漏极布线 7 的两侧设有与共用布线 3 连接的遮光布线 4，因而能够对从漏极布线 7 向显示区域的电场进行屏蔽，因此，能够如图 5 所示的屏蔽共用电极 36 那样，缩短此前为屏蔽电场而确保的屏蔽共用电极的外伸长量，这样就能够扩大开口部面积(区域 C)。

如果设置遮光布线 4，它与漏极布线 7 之间的寄生电容就会增加，不过，其增加量根据计算仅为 5%，对像素的写入不良不会大幅度增加。还有，实际评价对像素的写入状态的话，在面内上下（导出漏极布线 7 的基板上下漏极端子的位置）的写入率的差，在现有构造中为 2.0%，在图 1 的本实施方式的构造中为 2.8%，大体上是同等水平。再稍微详细地进行说明，在使用大型画面、从画面的基板上侧的漏极端子输入信号的情况下，随着走向画面的下侧，信号波形变钝，因而，随着走向画面的下侧，施加在像素电极上的电压也变小（比本来施加的信号电压小的电压就会被写入像素电极中）。实际上，如果对画面上侧和画面下侧的像素的亮度差进行相对比较的话，现有构造有 2.0% 的相对差，本实施方式是 2.8% 的相对差，比现有构造有所增加，是实用上没有问题的微小增加。

在漏极布线 7 的两侧设置有与共用布线 3 连接的遮光布线 4，因而就会认为在漏极布线 7 和共用布线 3 之间的寄生电容会增大，不过，实际上如上述的数值所示，几乎观察不到电容增加的影响。可以认为其理由与如图 18 的表所示的计算结果相符。在图 18 表中的下面是表示相对于参考构造和把遮光布线配置在漏极布线下方的构造的、包含以漏极布线为中心的两侧的像素的剖面图。

在现有构造中，漏极布线和其上层的屏蔽共用电极的电容是每 1 像素 23.1fF。而在新的构造中，漏极布线和屏蔽共用电极之间的电容由于分割为漏极布线和配置在漏极布线两侧的遮光布线之间的、以及漏极布线和屏蔽共用电极之间的 2 处电容，因而漏极布线和屏蔽共用电极的电容减小为 17.8fF。还有，漏极布线和配置在其两侧的遮光布线的电容是 9.44fF，共计也是 27.24fF，没有大幅度增加。

作为第 1 的实施方式的变形例，考虑如图 6 所示的构造。在该变形例中漏极布线是直线状，与“<”字状的第 1 的实施方式不同。这种使漏极布线形成为直线状的原因是，像素的大小能够增大到比较大的 250~300 μm 左右，能够使显示区域整体中的透过区域增大，从开口率的观点来看是有余量的情况（一般而言，像素尺寸大时，布线及接触件等占的比例就小，因而开口率比较容易增大）。对于该变形例的漏极布线 27，如图 6 所示，遮光布线 24 也能够做成从两侧夹着漏极布线 27 的构成。

如第 1 实施方式的液晶显示装置那样，在漏极布线做成“<”字状情况下，像素的大小做成比较小的 200 μm 以下，而且是要求大开口率（亮度）的情况。在这种情况下，如图 1 所示，使像素电极形成为“<”字状，与此对应，使漏极布线也弯曲成“<”字，这样就能够增大开口率。以使其成为最短的条件来决定屏蔽共用电极的外伸，因而，如果漏极布线形成为直线状的话，就会出现不必要地被屏蔽共用电极的外伸占有的区域，开口率就会减小。

其次，图 7、8 表示本发明的第 2 实施方式的液晶层显示装置。图 7 是表示第 2 实施方式的液晶层显示装置的 TFT 基板一侧的 1 个像素的俯视图，图 8 是沿图 7 的 II—II 线的剖面图。

在第 2 实施方式的液晶层显示装置中，与在上层配置的屏蔽共用电极 56 的端部相比，在下层配置的遮光布线 4 更向外伸出。在这种

5 情况下，由于用遮光布线 4 遮盖了更多的区域 A 的部分，因而提高了对比度。虽然遮光布线 4 从屏蔽共用电极 56 向外伸出，但由于漏极布线 7 两侧的遮光布线 4 屏蔽了从漏极布线 7 泄漏到显示区域的电场，因此，能够减小屏蔽共用电极 56 的宽度。因此，与现有的构造相比开口率变大，同时，对比度提高，串扰变小。

其次，图 9、10 表示本发明的第 3 实施方式的液晶层显示装置。图 9 是表示第 3 实施方式的液晶层显示装置的 TFT 基板一侧的 1 个像素的俯视图，图 10 是沿图 9 的 II—II 线的剖面图。

10

在本实施方式中，漏极布线 7 和遮光布线 44 之间也是通过遮光来进一步提高对比度。可是在该构造中，在漏极布线 7 和遮光布线 44 之间形成了大的负荷电容。虽然能够增大对比度，但信号钝化也变大了。因此，对于希望使大型尺寸的液晶层显示装置的布线负荷多少降低一些的产品，优选的是采用第 1 实施方式的构造。因此，是采用第 1 实施方式的构造、还是采用第 3 实施方式的构造，取决于其产品所追求的特性。

15

20 在第 3 实施方式的构造中，根据图 17 表中的各区域的暗亮度、白亮度、对比度的值，就能够设定在极力不降低白亮度的情况下提高对比度的最佳的面积率。例如，图 16 表中的最下段记载的构成，相对于现有构造，白亮度的降低仅为 1.5% (846 cd/m² 对 859 cd/m²)，对比度从 644 至 732，增加了 88。

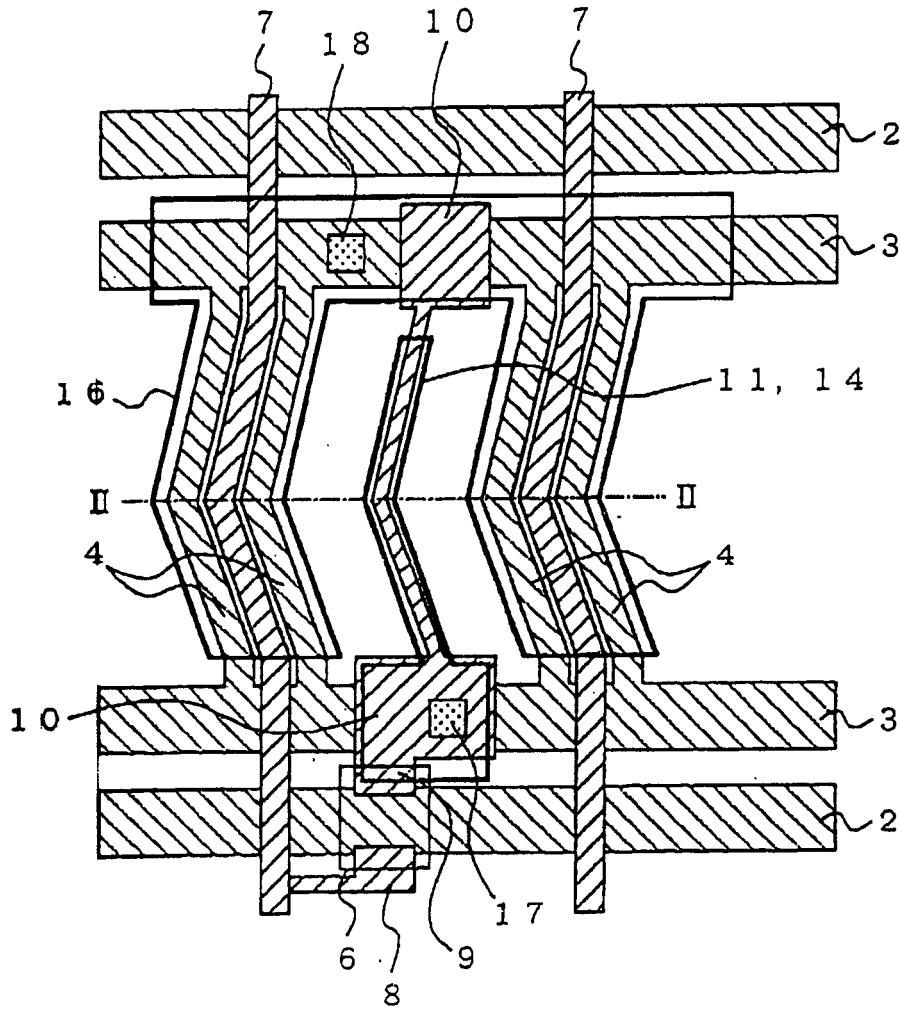
25

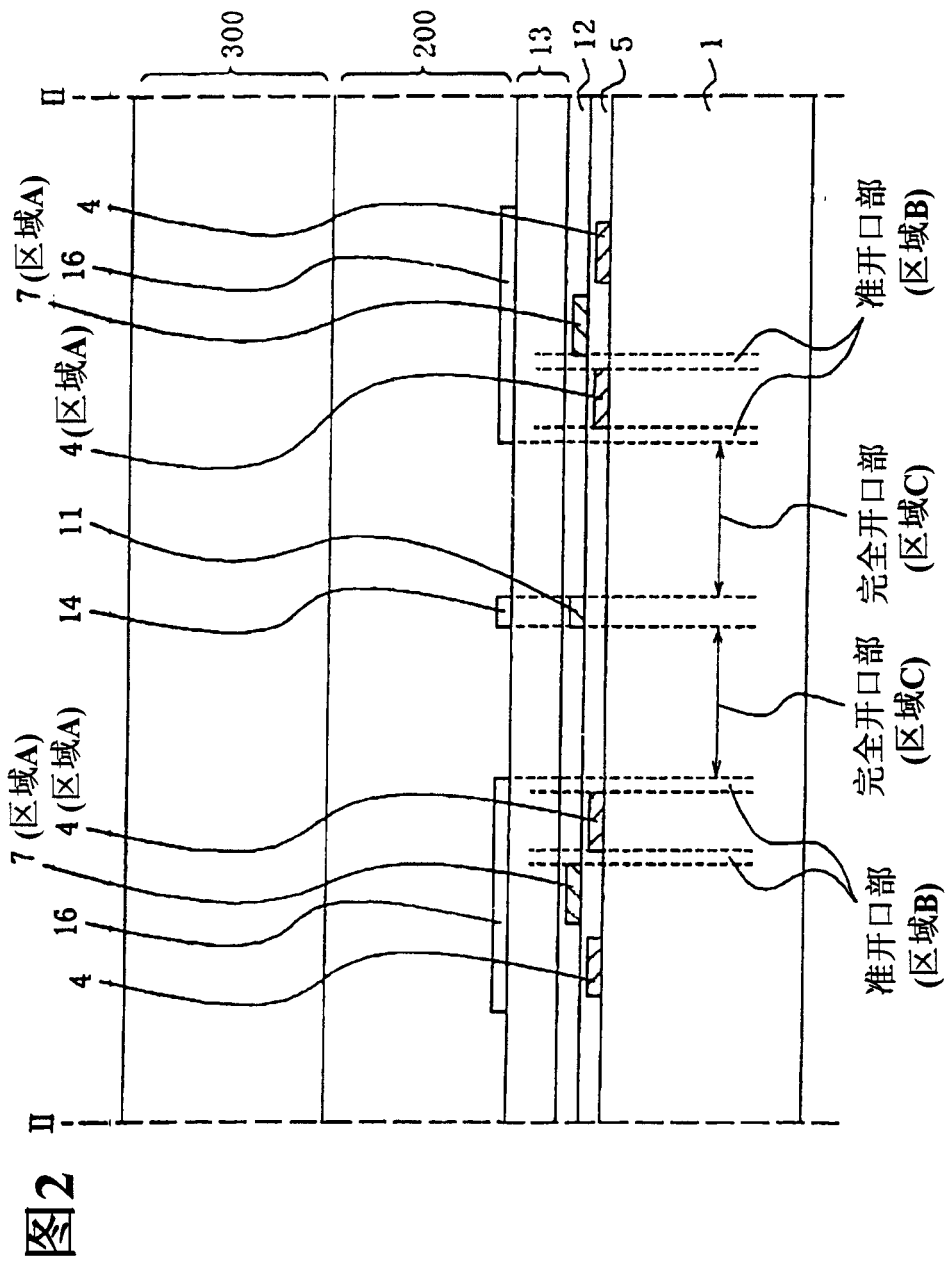
以上说明的作为本发明的特征的遮光布线，位于离液晶层比漏极布线远的位置，当然，配置得离液晶层比屏蔽共用电极远、但离液晶层比漏极布线近，也能够获得本发明的效果。

针对屏蔽共用电极下面的漏极布线而设置的遮光布线，在不减小 LCD 的白亮度、不降低 LCD 的写入质量的情况下，提高了对比度，并实质性地减小了串扰。

- 5 由于上述具体实施方式是作为例子来进行说明的，因而本发明并不限于上述具体实施方式，在不超出本发明的范围，本领域的技术人员能够由此很容易进行修正或改变。

图1





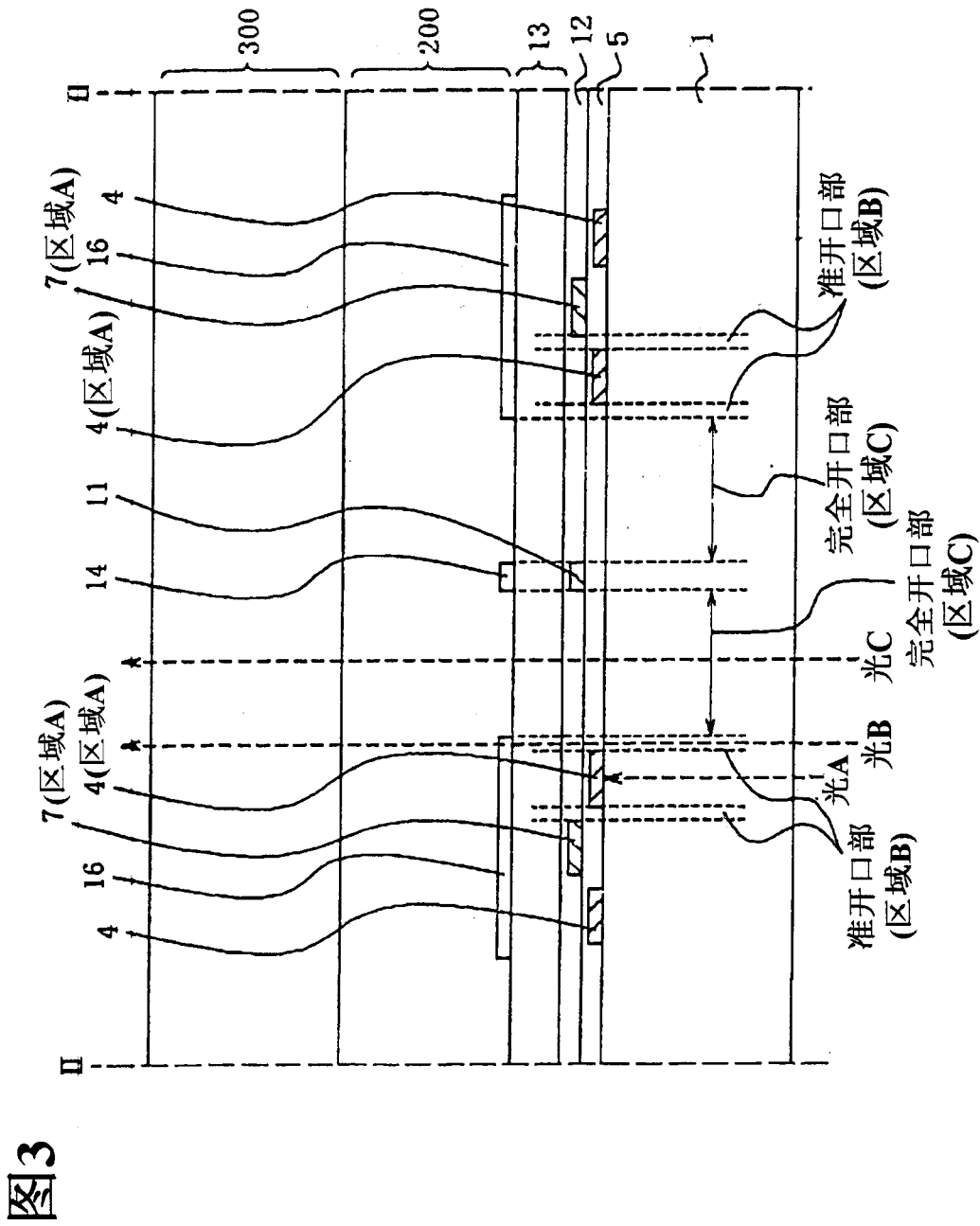
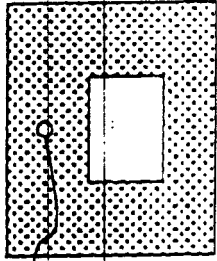
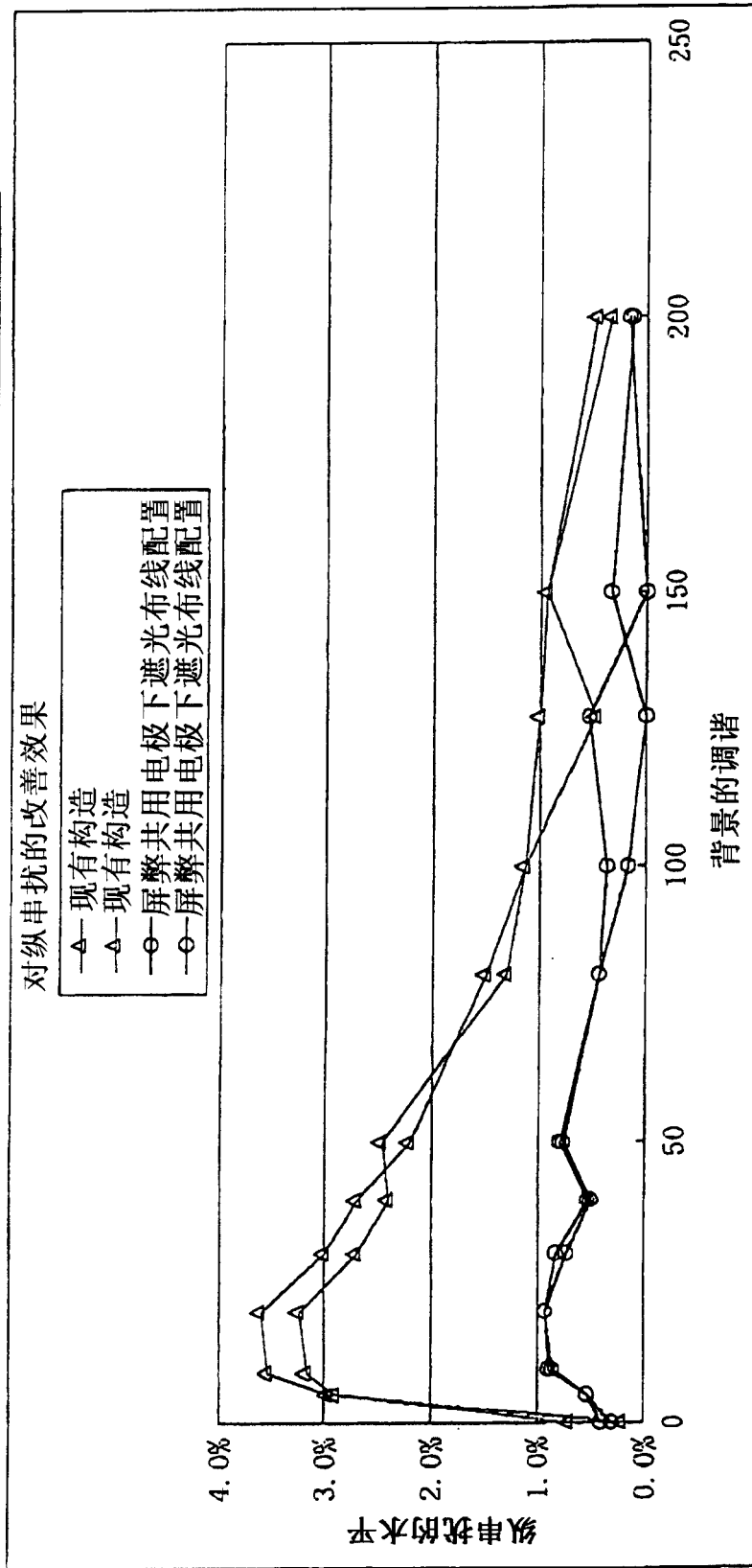


图3

图4



中央窗口的显示/非显示的亮度表



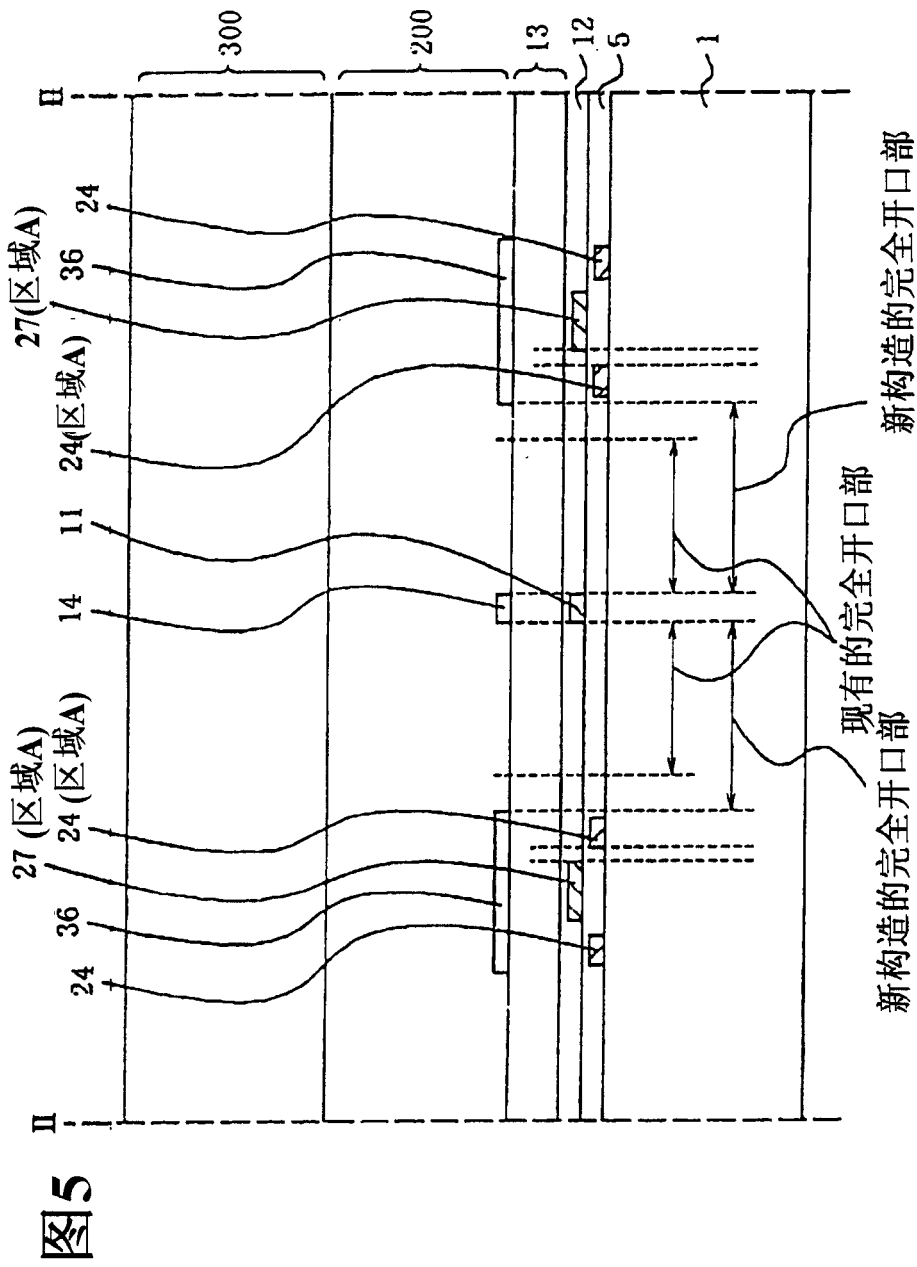


图6

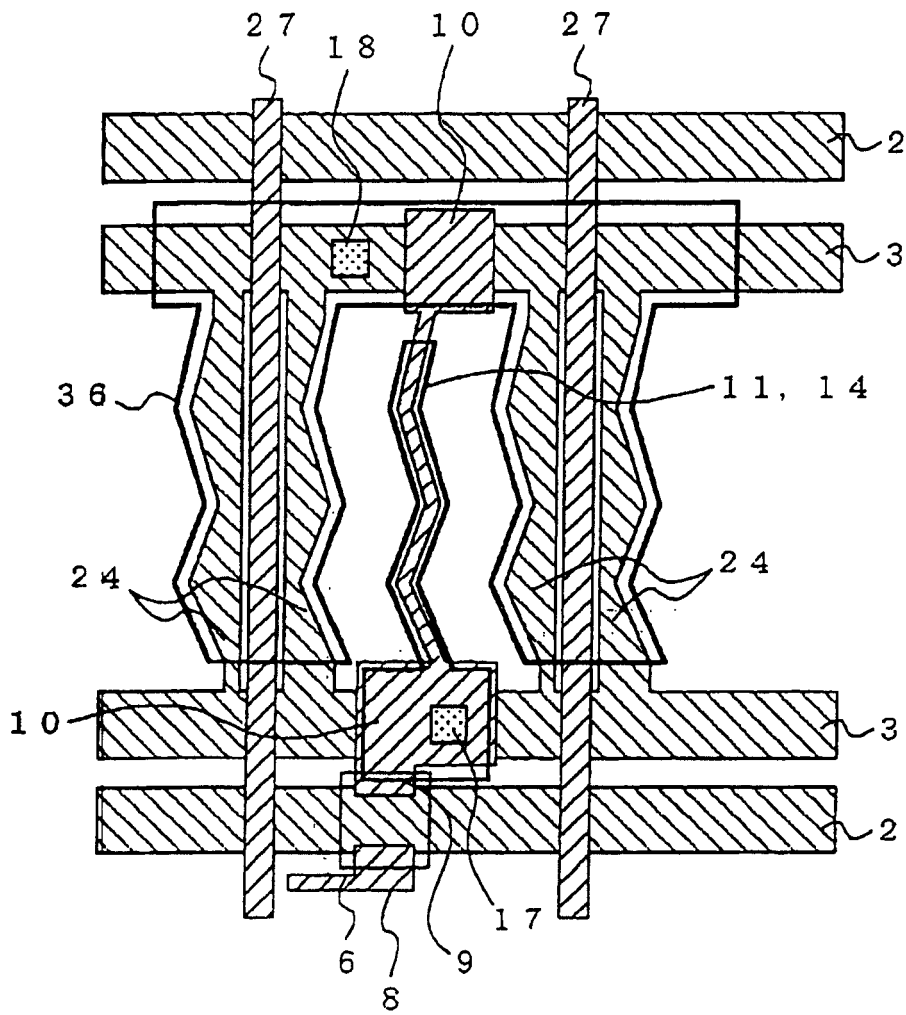
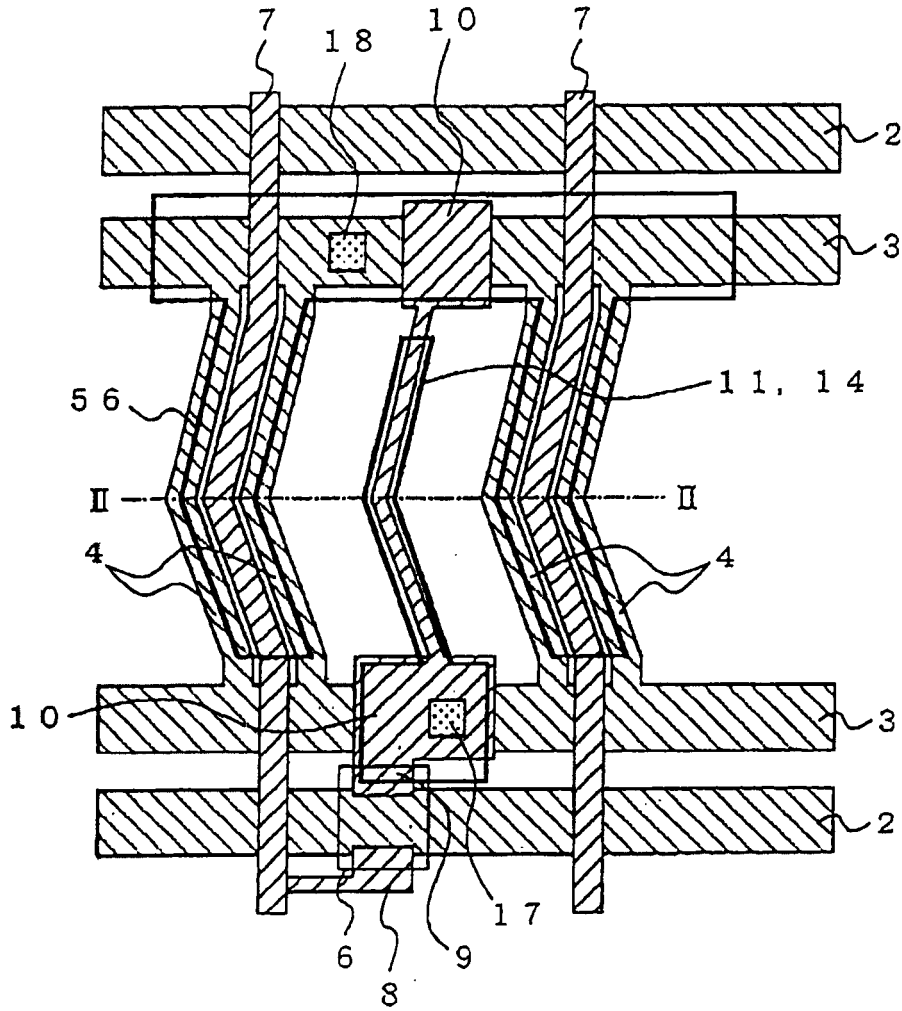


图7



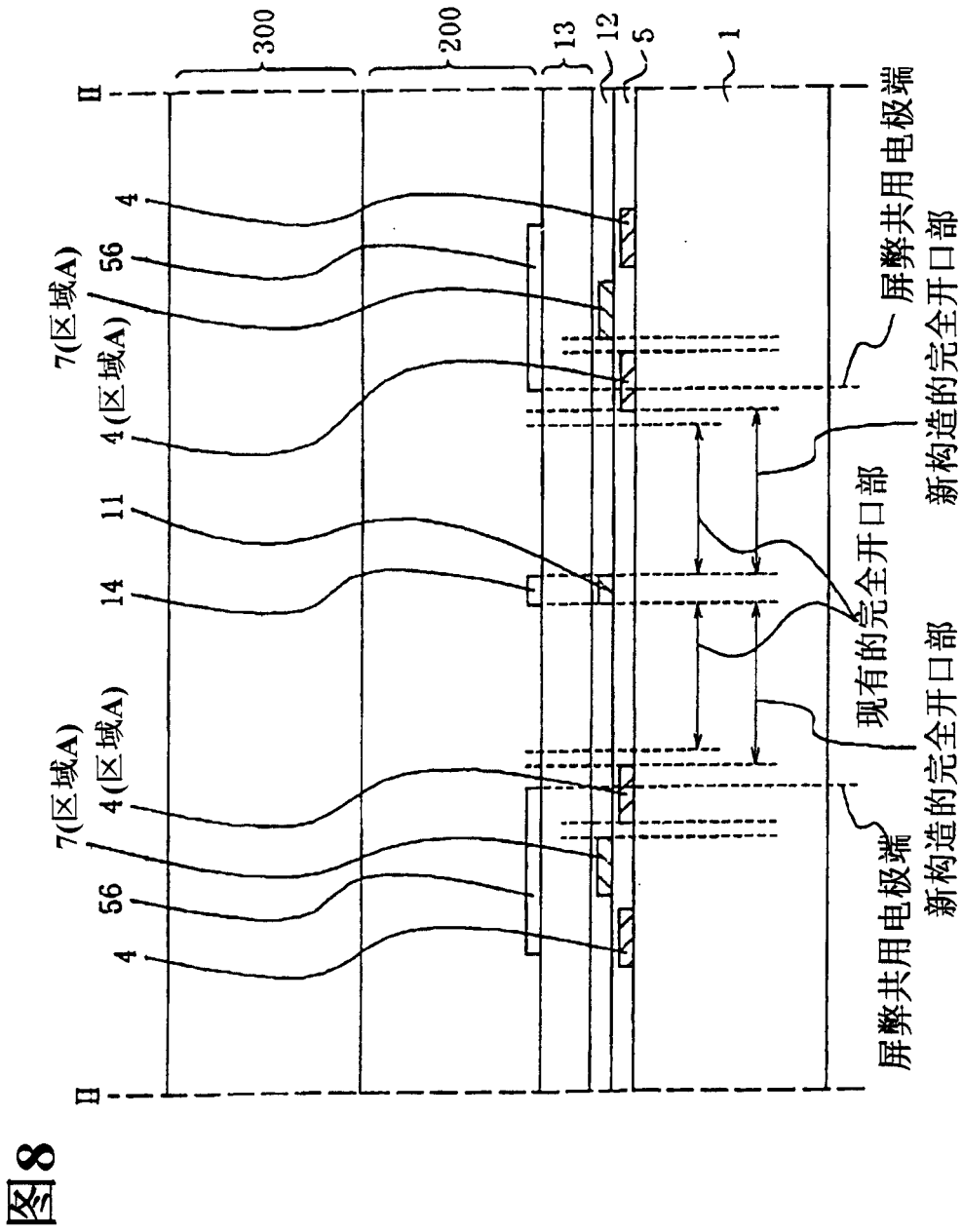
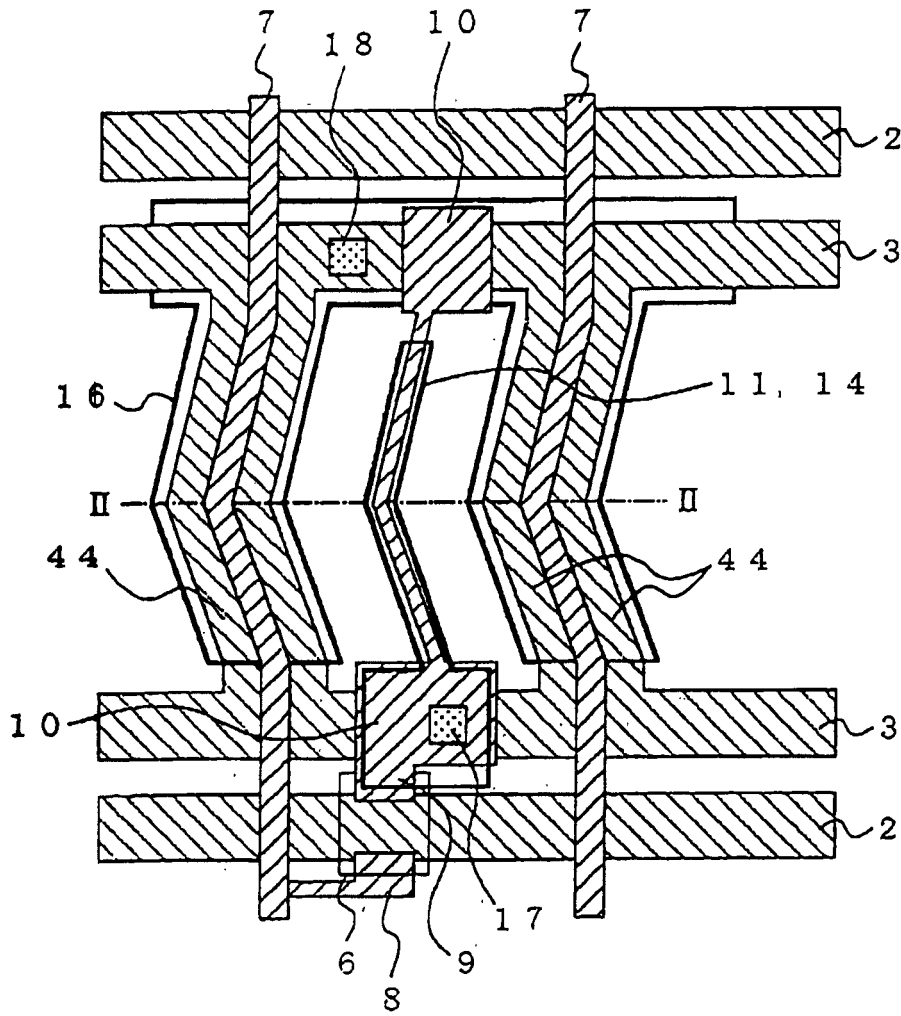


图9



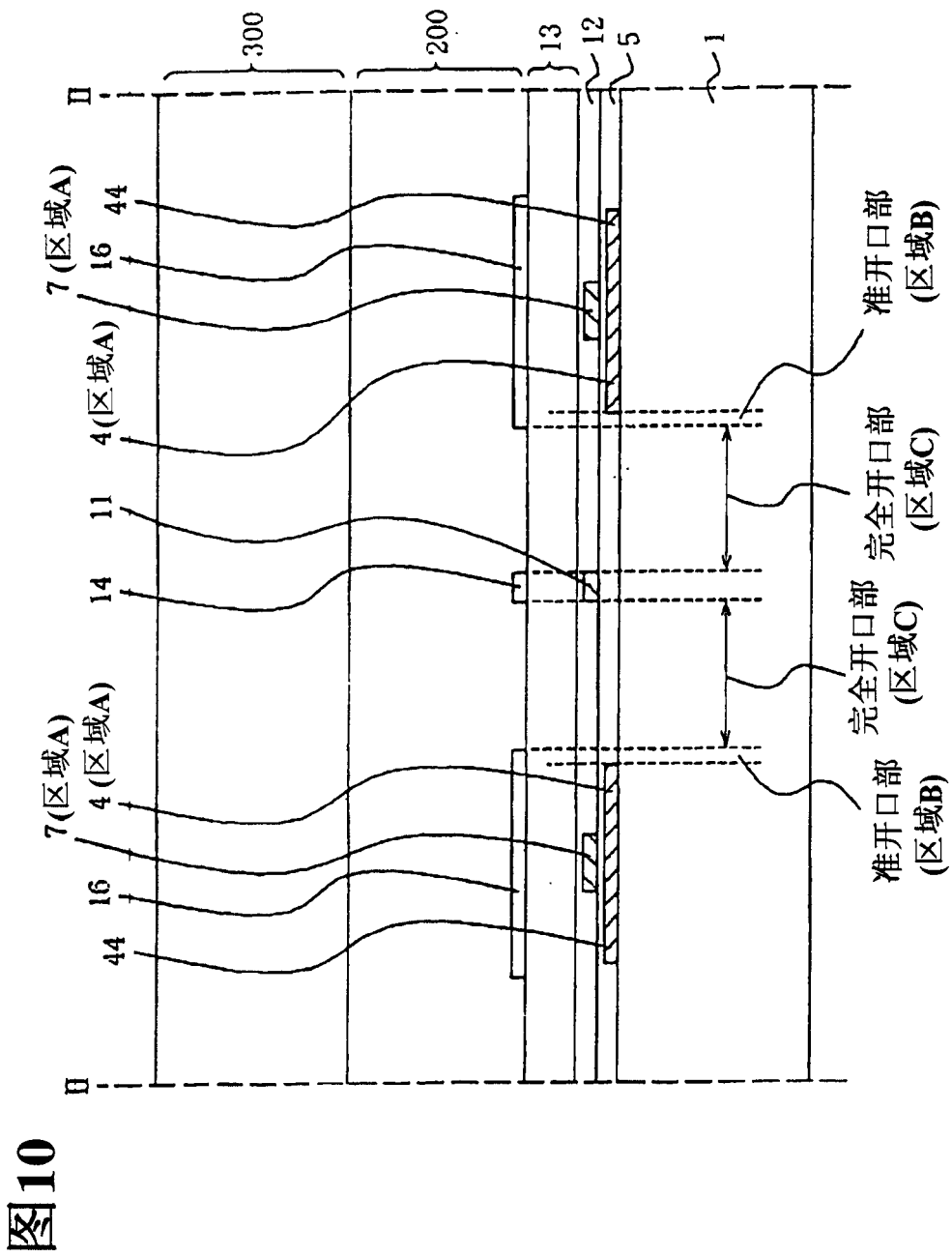
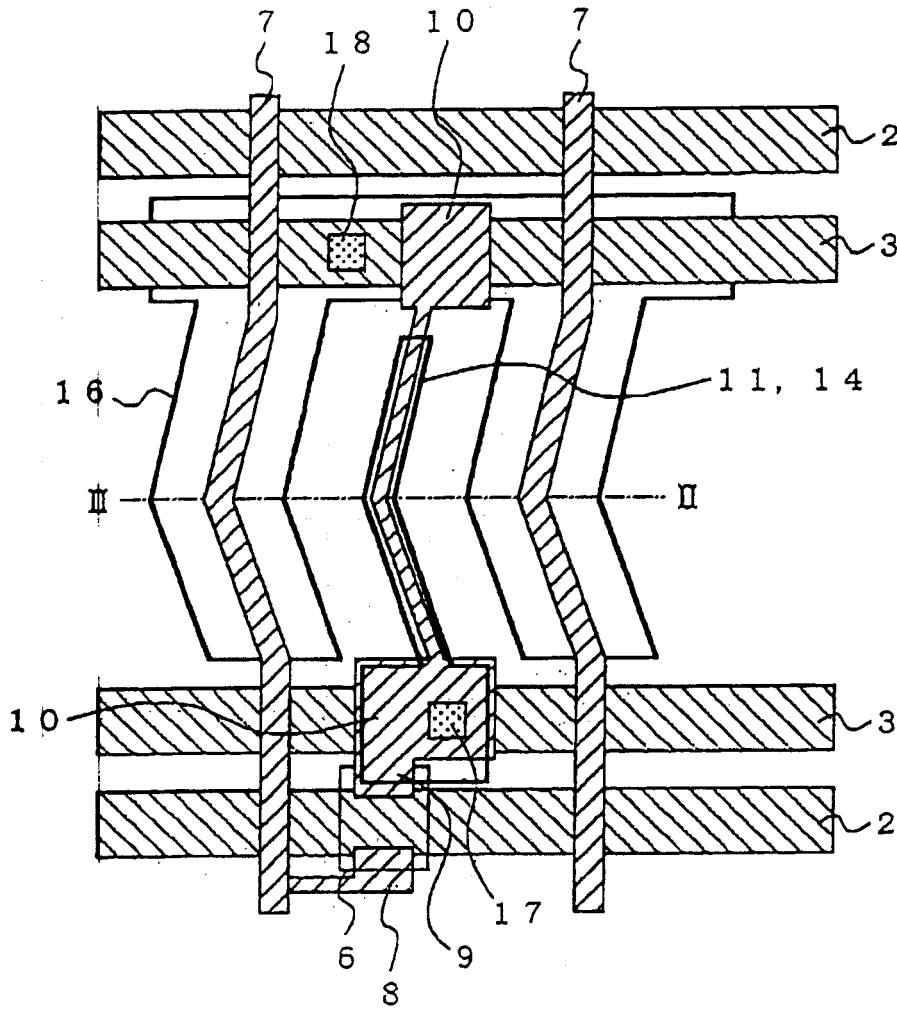
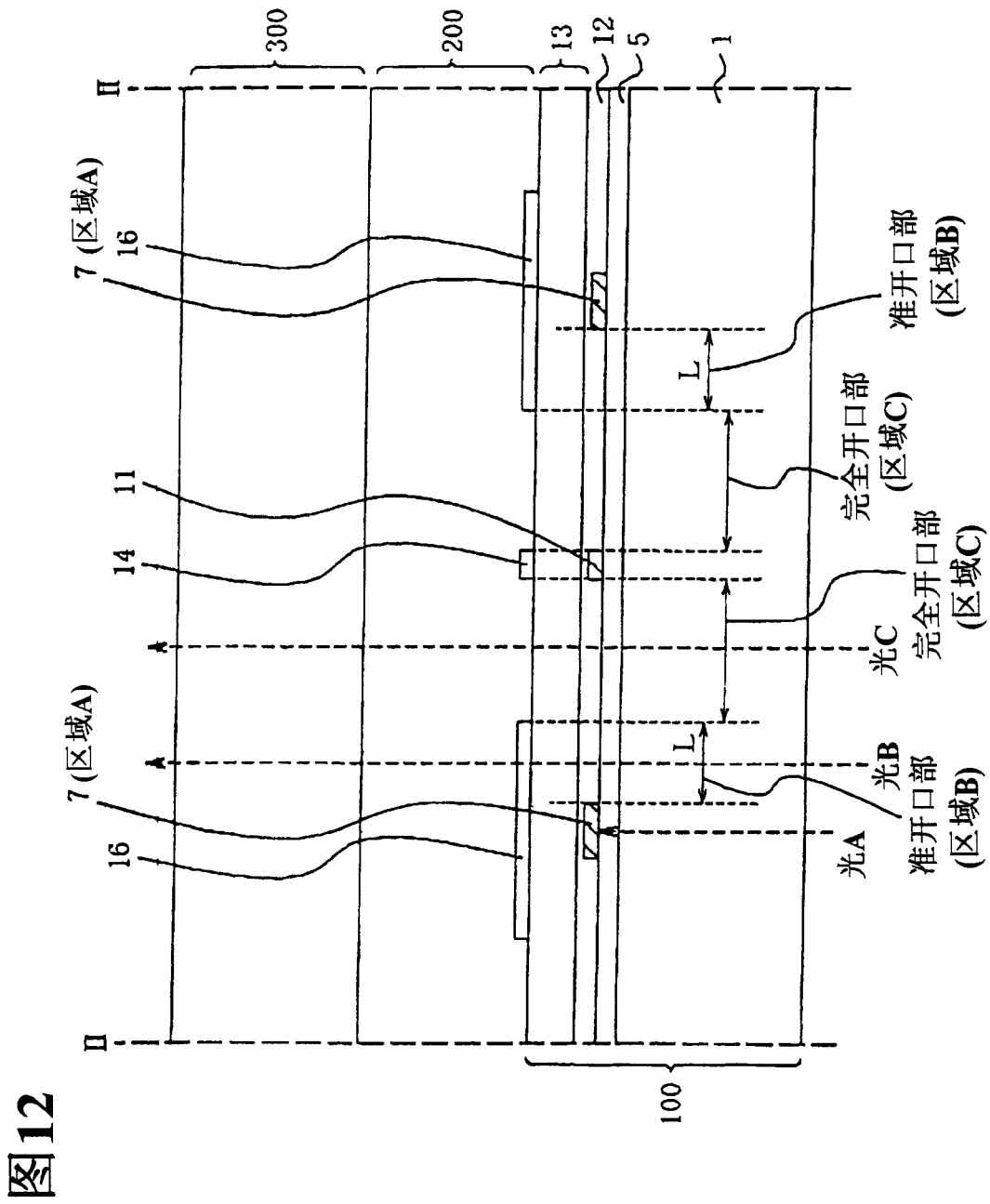


图11





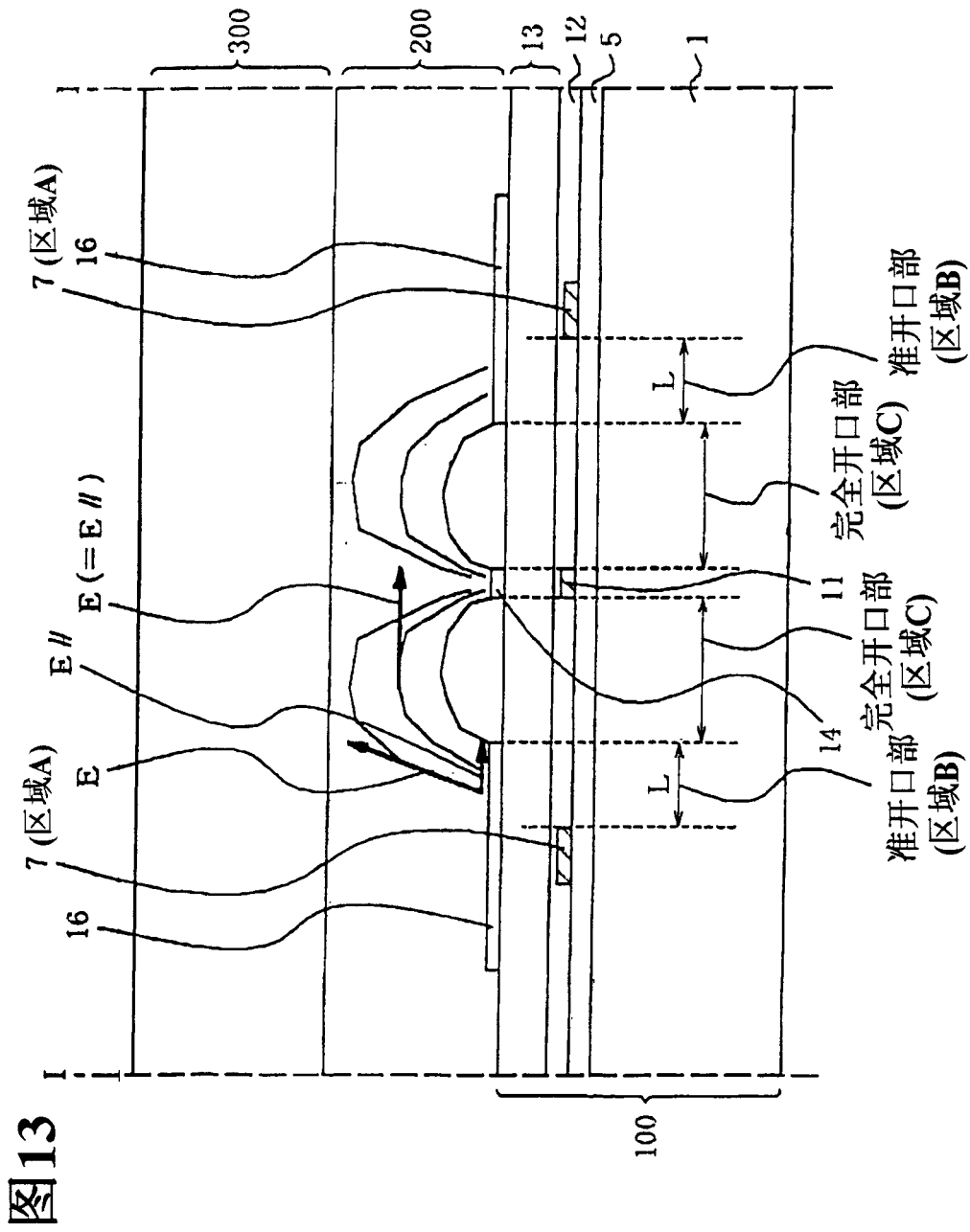
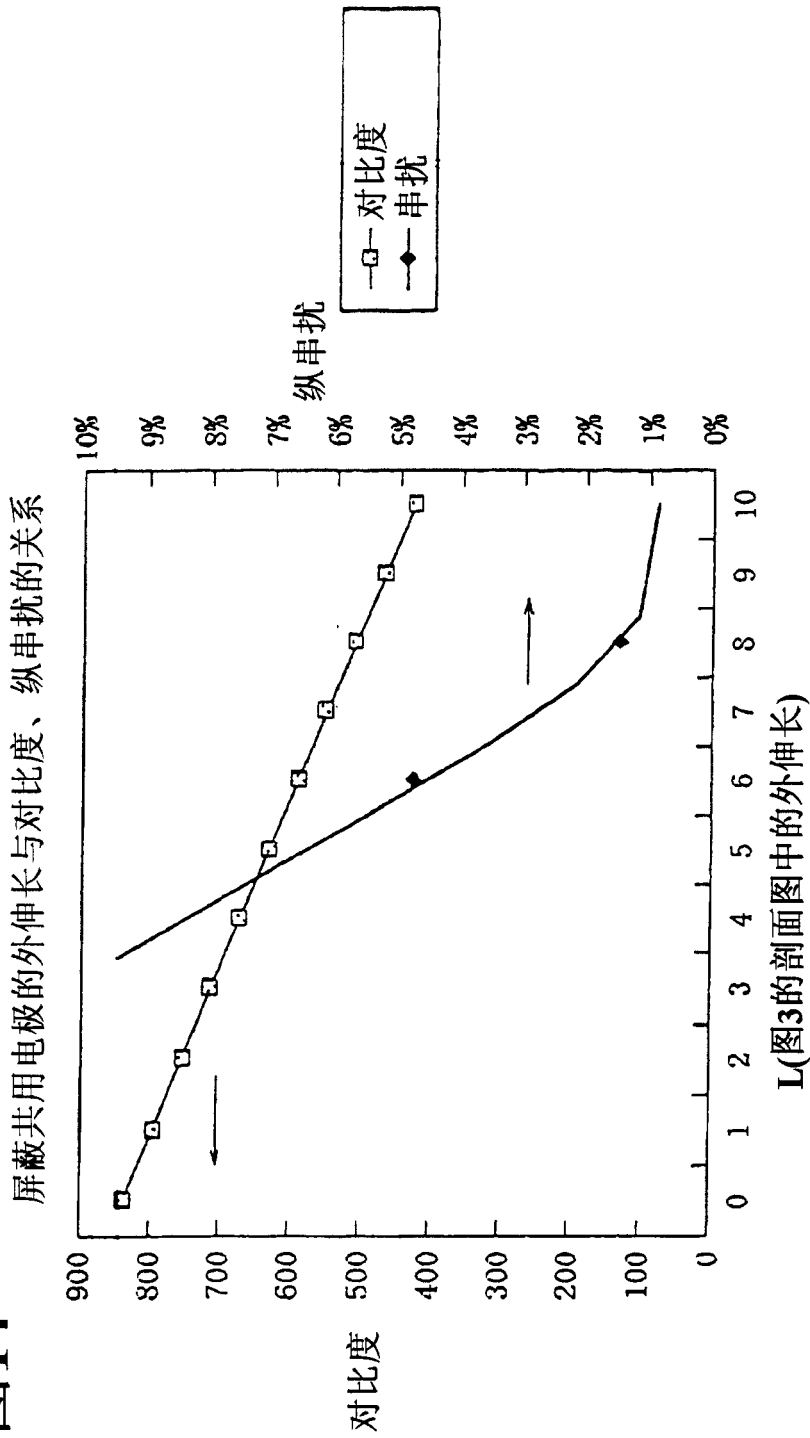


图14



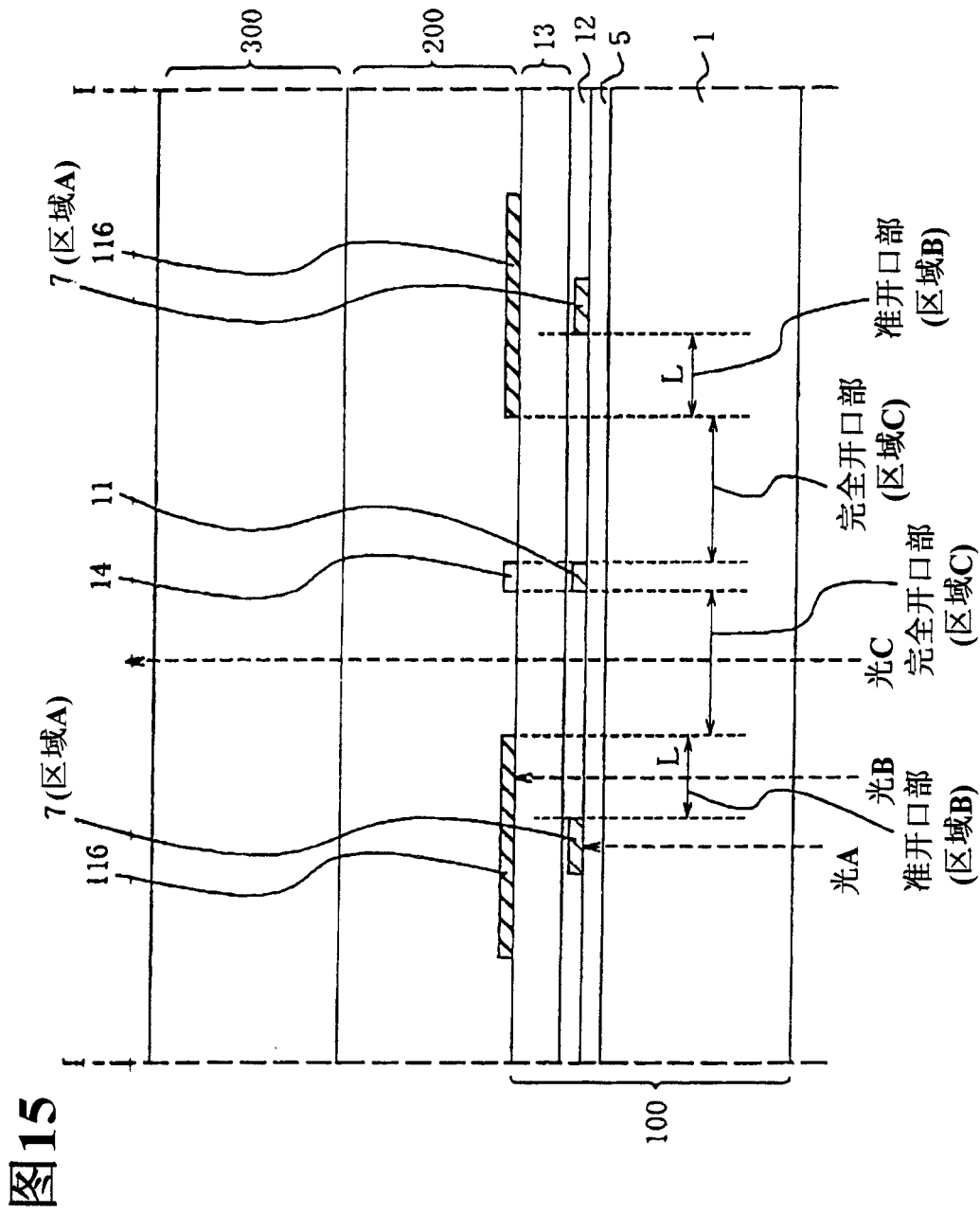


图16

	构造	输出参数			输入参数				
		串扰	暗亮度	白亮度	对比度	区域A (完全遮光部)	区域B (准开口部)	区域C (完全开口部)	
图12	现有构造	计算值	—	1.33	859	644	62%	16%	22%
		实测	3.5%	1.34	853	639	↑	↑	↑
图1	ITO屏蔽下设置遮光布线	计算值	—	1.05	755	721	70%	8%	22%
		实测	0.9%	1.08	764	710	↑	↑	↑
图15	由ITO换为遮光金属	—	—	0.78	669	857	78%	0%	22%
图5	ITO屏蔽下设置遮光布线	—	—	1.16	846	732	67%	8%	25%

图17

	区域A	区域B	区域C
暗亮度	0	3.5	3.5
白亮度	0	1200	3000
对比度	—	342.9	857

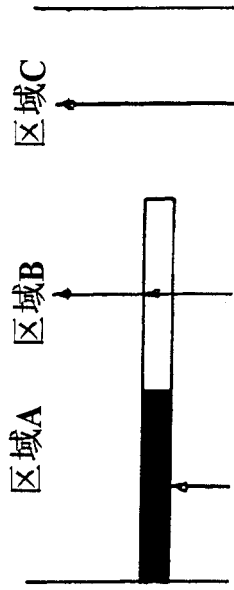
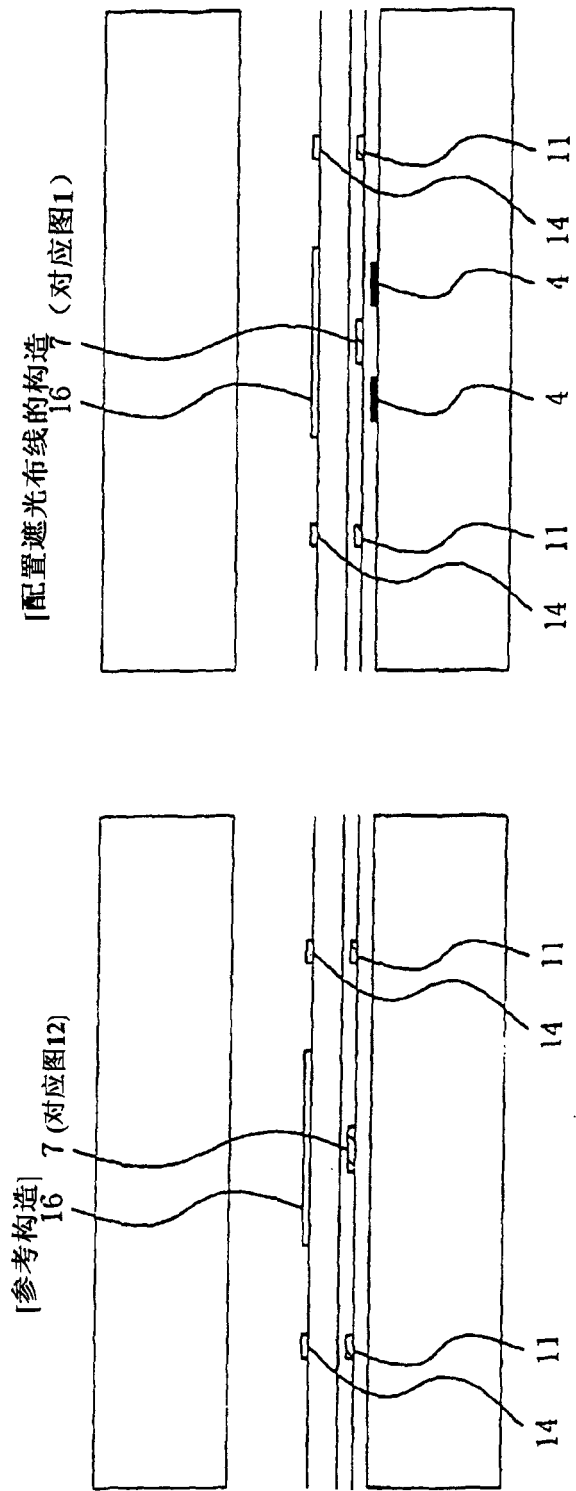


图18

漏极布线的相对电极	每个像素的漏极布线的寄生电路		设有遮光布线时对于参考构造的电容增加量
	参考构造	配置遮光布线	
16	2.31E-14	1.78E-14	-5.29E-15
4(左)	0.00E+00	4.72E-15	4.72E-15
4(右)	0.00E+00	4.72E-15	4.72E-15
11(左)	5.53E-16	2.92E-16	-2.60E-16
11(右)	5.50E-16	2.89E-16	-2.61E-16
14(左)	2.80E-16	1.24E-16	-1.55E-16
14(右)	2.81E-16	1.29E-16	-1.51E-16
合计	2.48E-14	2.81E-14	3.32E-15

单位F



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1550858A	公开(公告)日	2004-12-01
申请号	CN200410036995.3	申请日	2004-04-26
[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	廉谷勉 野上祐辅		
发明人	廉谷勉 野上祐辅		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/136 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/136218 G02F1/136209 G02F1/134363		
优先权	2003122593 2003-04-25 JP		
其他公开文献	CN1325986C		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明涉及一种横向电场方式的液晶显示装置，目的是减小串扰并增大对比度。与共用布线3连接的遮光布线4覆盖由透明材料构成的屏蔽共用电极16之下的漏极布线7的两侧。由此，在提高对比度的同时减小串扰。还有，在几乎不降低屏透射率(白亮度)的情况下提高对比度。再有，设置该遮光布线实质上不会对像素的写入造成影响。

