

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410087023.7

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100373241C

[22] 申请日 2004.10.22

[21] 申请号 200410087023.7

[30] 优先权

[32] 2003.10.24 [33] JP [31] 364837/2003

[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 沟口亲明

[56] 参考文献

CN1388403 A 2003.1.1

EP1300722 A1 2003.4.9

审查员 胡 阳

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

代理人 穆德骏 陆 弋

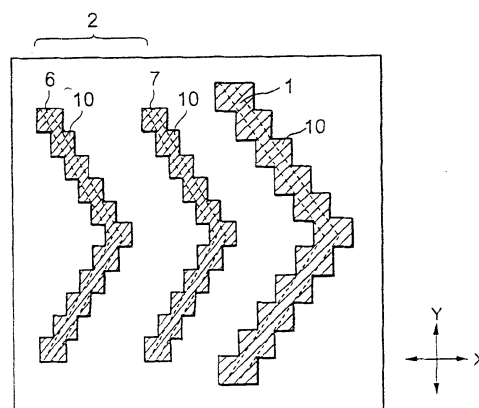
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

IPS 液晶显示设备

[57] 摘要

在 IPS 液晶显示设备中, 需要减少来自弯曲结构中的电极构图外围部分, 即边沿部分的光漏和提高屏幕显示的对比度。本发明的 IPS 液晶显示设备具有以矩阵形式在 TFT 衬底上分布的多个信号线和扫描线, TFT 切换元件, 以及连接到 TFT 切换元件的梳状像素电极。在像素区域, 梳状共用电极与像素电极形成交指型关系。像素电极、共用电极和信号线在相对于光轴的给定角度形成相互平行和弯曲的结构。在每一个像素电极、共用电极和信号线的外边沿都加上了由与组成电极和线相同的材料组成的精细阶梯状台阶部分。台阶部分防止了来自弯曲电极构图外围部分的光漏。



1. 一种 IPS 液晶显示设备，包括：

第一衬底；

第二衬底，位于与所述第一衬底相对的位置上；

液晶层，插于所述第一和第二衬底之间；以及

偏振板，位于每一个所述第一和第二衬底的外部，其中

所述第一衬底包括以矩阵形式在其上分布的多个信号线和扫描线，在所述信号线和所述扫描线的每个交叉点处提供有 TFT 切换元件，梳状像素电极连接到所述 TFT 切换元件，而梳状共用电极与所述像素电极形成交指型关系，并且在所述像素电极和所述共用电极之间保持给定距离，以通过在所述像素电极和所述共用电极之间之间施加电压，在所述第一衬底上产生平行关系的电场，所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的构图结构是弯曲和相互平行的结构，并且形成所述弯曲结构的每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的外边沿都加上了阶梯状台阶部分，

其中，阶梯状台阶部分使用与组成所述像素电极、所述共用电极和所述信号线相同的材料。

2. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备，其中每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的每一个所述台阶部分的角部分位于不超所述像素电极和所述共用电极的对应部分之间间隔的一半位置处。

3. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备，其中组成所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的每一个所述台阶部分包括：垂直于光轴的一个边沿和平行于所述光轴的另一个边沿。

4. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备，其中每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的相对于光轴的倾角不小于 10 度。

5. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备, 其中每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线是由金属材料制成的。

6. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备, 其中每一个所述像素电极和所述共用电极是由透明电极组成的。

7. 如权利要求 1 所述的 IPS 液晶显示设备, 其中加到形成弯曲结构的每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的外边沿上的所述台阶部分是使用与组成每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线相同的材料, 并通过光刻技术而与每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线在一起整体形成的。

8. 如权利要求 5 所述的 IPS 液晶显示设备, 其中组成每一个所述像素电极、所述共用电极和所述信号线的所述金属材料包含至少一个从包含 Al、Cr、Mo、Ta、Ti、W、Nb、Fe、Co、Ni 及其合金的组中选择的材料。

9. 如权利要求 6 所述的 IPS 液晶显示设备, 其中每一个所述像素电极和所述共用电极是由 ITO 组成的。

IPS 液晶显示设备

技术领域

本发明涉及 IPS（面内切换）液晶显示设备，更为确切地说，涉及在 IPS 液晶显示设备的像素区域中的电极和布线的构图结构。

背景技术

在 IPS 液晶显示设备中，在一对透明电极之间的空间中对液晶进行密封，并且对其施加基本上与这些衬底之一的表面相平行的电场，从而使液晶分子旋转和朝向水平于衬底表面的方向。通过使液晶分子朝向水平于衬底表面的方向，可以使 IPS 液晶显示设备获得较宽的视角。

在给定间隔处形成的像素电极和共用电极分布在被平行施加电场的透明电极上的梳状结构中。通过在像素电极和共用电极之间施加电压，产生了平行于衬底表面的电场。因此，在 IPS 液晶显示设备中，只有在延伸液晶分子的短轴以便视角被最大程度地加宽的方向上，才能一直看到有显示。

因此，IPS 液晶显示设备的优势是具有最宽的视角，而其劣势是当从梳状结构中的电极的纵向以倾斜方式来看时，屏幕带有黄色或蓝色。为了解决这一问题，日本未决专利申请 Hei10-148826 中公开的一种结构中，梳状结构中的每一个电极都是弯曲的，如图 1 中像素区域的平面视图所示。

参考图 1，在以矩阵形式分布的多个信号线 101 和扫描线 108 的各个交叉点处提供有 TFT 切换元件 109。像素电极 106 和共用电极 107 形成梳状和交指型结构。这些电极连接到 TFT 切换元件 109。像素电

极 106、共用电极 107 和信号线 101 形成弯曲和相互平行的结构。

在高于和低于弯曲电极的弯折部分的各个区域中，在施加电压期间从弯曲电极的纵向以倾斜方式来看时，屏幕带有黄色和蓝色。结果，相对于视角的颜色改变是相互补偿的，因此可以获得没有颜色改变的图像。

不过，在具有弯曲电极构图结构的多域 IPS 液晶显示设备中，其像素区域中的每一个电极的外围结构（边沿构图）是直线型的，并且不与偏振板的光轴相平行或相垂直。结果，通过外围部分（边沿部分）产生了具有不被分析器（偏振板）所吸收的偏振光分量的衍射光，因此发生了光漏。因此，液晶显示设备的问题在于光漏会使亮度减弱和使对比度下降。

下面参考图 2A 和 2B 来讲述这一问题。图 2A 为平面图，示出了没有光漏情况下的像素区域。图 2B 为平面图，示出了在像素区域中存在光漏的状况。

如图 2A 所示，具有现有结构的梳状电极 102 由像素电极 106 和共用电极 107 组成，如图 1 所示，同时梳状电极 102 与信号线 101 一起组成弯曲电极 103。弯曲电极 103 的构图结构中，每一个梳状电极 102 和信号线 101 是弯曲的。由于像素区域中的弯曲电极 103 是由诸如 Cr 等金属材料制成的，因此对应于弯曲电极 103 的部分不传输光。

尽管在像素区域中实际执行的是暗显示（在像素电极 106 和共用电极 107 之间没有施加电压的状态），但是沿着弯曲电极 103 的外围部分可以观察到光漏，这是造成较低对比度的一个因素。

由于电极边沿部分不与现有弯曲电极 3 中的光轴 104 相平行或相垂直，如图 2B 所示，因此由电极边沿部分造成的光衍射会在交叉的

偏光镜 (Nicol) 之间引起光漏 105。结果, 亮度就会变暗, 并且对比度就会下降。因此, 不与光轴 104 相平行或相垂直的金属电极具有这样一个问题, 即由于衍射, 其外围部分生成不被分析器所吸收的偏振光分量, 并且亮度变暗。

这表明在布线和光轴之间的倾角 θ (θ 表示如图 6B 所示的角) 趋近 45 度时光漏量增加, 但是在 0 和 90 度时变为 0, 如图 3 所示。图 3 中的图形式由本发明人等若干人经过实验得到的。一般选择 15 度作为倾角 θ 的最优值。

发明内容

本发明能够解决上述问题, 因此本发明的一个目标是减少来自倾斜电极构图的外围部分 (边沿部分) 的光漏, 并且从而提高具有弯曲电极构图结构的 IPS 液晶显示设备中的对比度。

根据本发明的具有弯曲电极构图结构的 IPS 液晶显示设备包括以矩阵形式在第一衬底上分布的多个信号线和扫描线。在第一衬底上的信号线和扫描线的每个交叉点处提供有 TFT 切换元件。梳状像素电极和梳状共用电极连接到 TFT 切换元件。像素电极和共用电极的分布呈交指型关系。第二衬底 (图中未示出) 位于与第一衬底相对的位置上。液晶层插于第一和第二衬底之间, 而各个偏振板则位于第一和第二衬底的外部。由像素电极和共用电极组成的梳状电极和信号线具有弯曲电极构图结构。形成弯曲结构的每一个梳状电极和信号线的外围结构是由阶梯状精细台阶组成的。

根据本发明, 形成的每一个梳状电极和信号线具有的外围结构使得台阶的每一个角部分位于不超过以平行关系组成梳状电极的像素电极和共用电极之间间隔的一半位置处。组成每一个台阶的两个边沿是由垂直于光轴的边沿和平行于光轴的边沿组成的。

根据本发明，每一个梳状电极和信号线相对于光轴的倾角不小于10度。每一个梳状电极和信号线是由诸如Cr等金属材料组成的。梳状电极还可以由透明电极组成。

在现有IPS液晶显示设备中，不与光轴相垂直或相平行的电极构图具有一个问题，即由于衍射，其外围部分生成不被分析器所吸收的偏振光分量，并且亮度变暗。通过对比，根据本发明的前述电极构图结构在每一个阶梯部分切断衍射光，消除来自电极构图外围部分的光漏，并且从而提高屏幕显示的对比度。

附图说明

下面通过详细讲述并结合附图，将能更好理解本发明的上述和其他目标、特征和优点，其中：

图1为平面图，示出了现有IPS液晶显示设备的像素区域；

图2A为平面图，示出了图1的像素区域，其中观察不到光漏；

图2B为平面图，示出了图1的像素区域，其中可以观察到光漏；

图3为一图形，示出了来自现有IPS液晶显示设备的电极部分的光漏；

图4A为平面图，示出了根据本发明的具有电极构图结构的IPS液晶显示设备的像素区域；

图4B为液晶显示面板沿着图4A中的线I-I的剖面图；

图5为在图4的像素区域中的电极构图的放大平面图；

图6为图5的详细部分视图。

具体实施方式

现在参考附图来讲述本发明的实施例。图4A为平面图，示出了根据本发明的具有电极构图结构的IPS液晶显示设备的像素区域。图4B为液晶显示面板沿着图4A中的线I-I的剖面图。图5为在图4A的像素区域中的电极构图的放大平面图。

如图 4A 和图 4B 所示, 根据本发明的 IPS 液晶显示设备包括以矩阵形式在第一衬底 20 上分布的多个信号线 1 和扫描线 8。在第一衬底上的信号线 1 和扫描线 8 的每个交叉点处提供有 TFT 切换元件 9。梳状像素电极 6 和梳状共用电极 7 连接到 TFT 切换元件 9。像素电极 6 和共用电极 7 的分布呈交指型关系。第二衬底 30 位于与第一衬底 20 相对的位置上。液晶层 40 插于第一衬底 20 和第二衬底 30 之间。各个偏振板 (由标号 50 和 60 所示) 则进一步位于第一衬底 20 和第二衬底 30 的外部。图 4B 的标号 21 和 31 表示诸如玻璃等透明电极。标号 22 为诸如 SiN 等绝缘层。而且, 标号 23 和 32 表示由诸如丙烯树脂等透明树脂制成的覆盖层, 并且标号 24 和 33 表示由聚酰亚胺等制成的定向膜。由像素电极 6 和共用电极 7 组成的梳状电极 2 和信号线 1 具有弯曲电极构图结构。

下面参考图 5 来讲述该电极构图的结构。在根据本发明的像素区域中的电极构图中, 在弯曲结构中形成的每一个梳状电极 2 和信号线 1 的外边沿被加上精细阶梯状台阶部分 10, 如图 5 所示。被加到梳状电极 2 和信号线的台阶部分 10 是使用与组成电极和线相同的材料并通过光刻技术而整体形成的。在像素区域中的信号线 1 和梳状电极 2 的外围部分的台阶部分由一连串精细台阶组成, 每一个台阶由分别与光轴相垂直 (X 方向) 和分别与光轴相平行 (Y 方向) 的两个边沿组成。形成的台阶使得组成精细台阶的两个边沿的每一个的尺度小于以平行关系组成梳状电极 2 的像素电极 6 和共用电极 7 之间的间隔。台阶部分 10 的每一个角部分位于不超过以平行关系组成梳状电极的像素电极 6 和共用电极 7 之间间隔的一半位置处。

下面来讲述根据本发明的用于形成弯曲电极构图的方法例子。扫描线 (门线) 和共用电极形成于诸如玻璃衬底等透明电极上。扫描线和共用电极是通过以对溅射方式在透明电极上淀积而成的 Cr 膜进行构图而形成的。

接下来，在透明电极上先后淀积由 SiN 等制成的绝缘膜、无定形硅膜以及掺杂无定形硅膜。通过对无定形硅膜以及掺杂无定形硅膜进行构图，形成了用于 TFT 的半导体层。接着，在透明电极的整个表面上淀积 Cr 等金属材料并对其进行构图以形成源/漏电极，同时同步形成像素电极和信号线，从而制造出了 TFT 衬底。像素电极和共用电极形成弯曲和梳状结构。信号线 1 也形成于和梳状电极 2 成弯曲和平行关系的结构中。除了 Cr 以外，Al、Mo、Ta、Ti、W、Nb、Fe、Co、Ni 中的任何一个以及它们的合金等都可以作为每一个扫描线、共用电极、信号线和像素电极的材料。

当通过使用光刻技术来这样形成信号线和梳状电极时，弯曲电极的外边沿被加上精细台阶部分。图 6 示出了图 5 的梳状电极 2 的放大视图，其中 L_c 表示梳状电极 2 的宽度，并且 L_a 和 L_b 表示每一个台阶部分 10 的宽度（在垂直于光轴的方向上）和高度（在平行于光轴的方向上）。列出作为这些尺度的例子如下： $L_c=5\text{cm}$ ， $L_a=5\text{cm}$ ， $L_b=10\mu\text{m}$ 。在这种情况下，梳状电极 2 相对于光轴的倾角 θ 已经被调整到大约 27 度。

在 IPS 液晶显示设备中，通过在梳状电极之间施加电势，在梳状电极之间产生双向倾斜电场，梳状电极以平行于该电场的方向朝向液晶并且允许进行多域平面内切换操作。也就是说，根据本发明，甚至当每一个梳状电极的外边沿的结构具有如图 5 所示的精细台阶部分，电场的通常方向是向两个方向倾斜的，以便能够进行正常的切换操作。

在具有现有结构的弯曲梳状电极中，电极构图的外围部分由相对于光轴倾斜的直线组成的，该直线既不垂直于光轴，也不平行于光轴，致使在电极构图的外围部分因衍射而发生光漏。通过对比，根据本发明的弯曲梳状电极的电极构图外边沿的结构具有额外的精细台阶部分，每一个在布线和光轴之间具有 0 度（平行于光轴）和 90 度（垂

直于光轴)的倾角,因此防止了来自电极构图外围部分(边沿部分)的光漏。通过这样将小于电极之间间隔的精细台阶部分加到电极构图的外边沿上,就防止了因衍射而引起的偏振光分量的生成。因此,在根据本发明的弯曲梳状电极中,可以防止来自电极构图外围部分的光漏,并且可以提高在液晶显示设备的屏幕上显示的对比度。

如果不使用诸如 Cr 等金属材料而使用诸如 ITO(Indium-Tin Oxide 铟锡氧化物)等透明电极材料用于梳状电极,则本发明可以取得同样的效果。不过,对于扫描电极不可以使用除金属之外的材料,因为会增加布线电阻。从图 3 可以看出,通过减小电极构图相对于光轴的倾角,也可以减小光漏量。不过,由于减小倾角会造成阈值增加的问题,在域边界会发生向错增大等此类问题,因此在优选情况下将倾角 θ 调整到 10 度或更多。

由于本发明能够防止来自 IPS 液晶显示设备中的电极构图边沿部分的光漏,因此可以减轻屏幕亮度变暗的程度,并且提高其对比度。因此能够提供具有宽视角的高质量液晶图像。

可以理解,在结合具体的优选实施例来讲述本发明时,本发明所涉及的主题并不限于那些具体的实施例。相反,只要在下述的权利要求的精神和主旨范围内,本发明的主题最好能包括所有替代、修正和等价物。

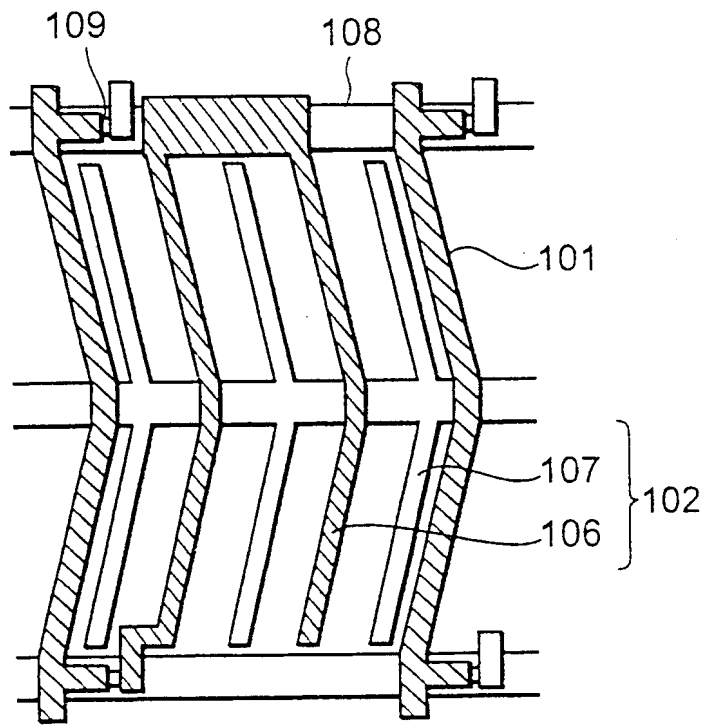


图1
现有技术

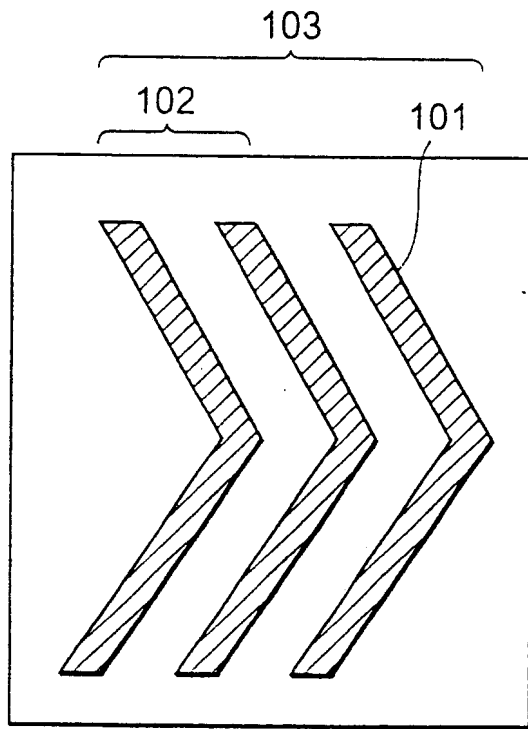


图2A 现有技术

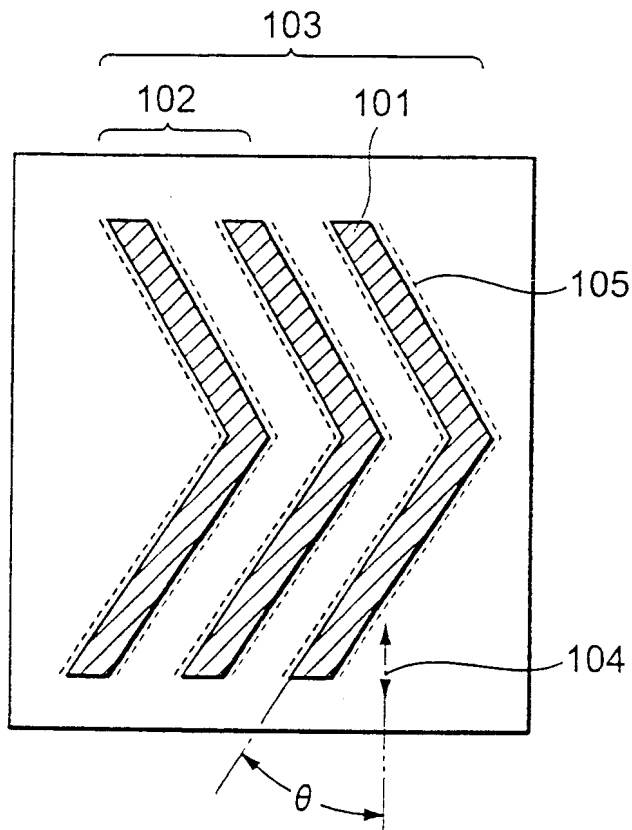


图2B 现有技术

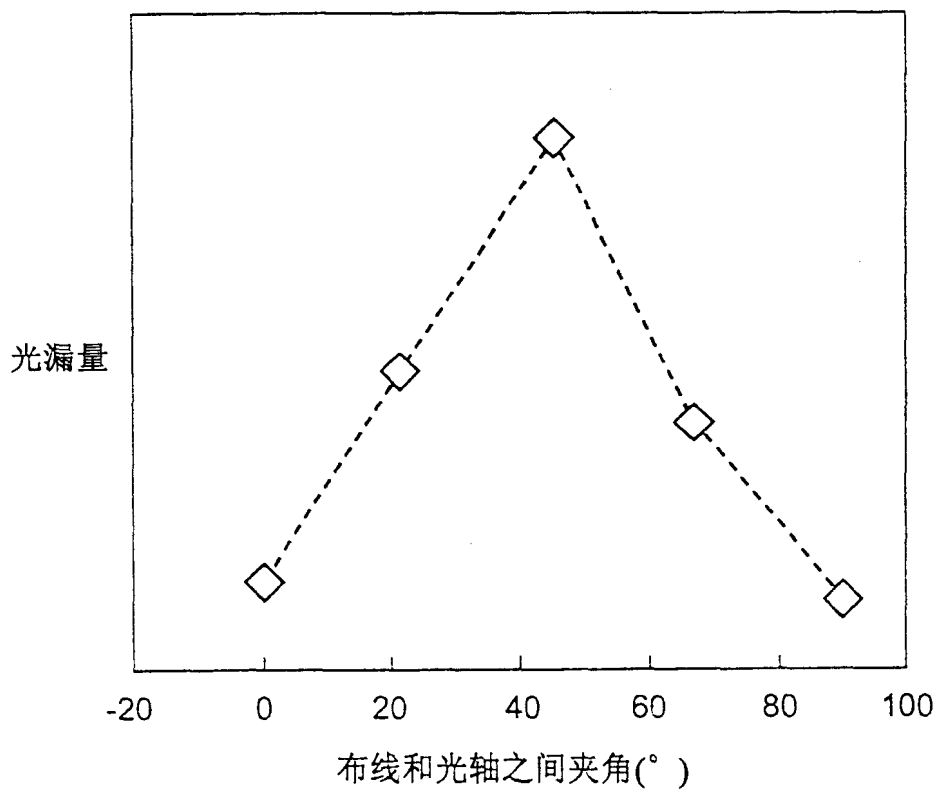


图3

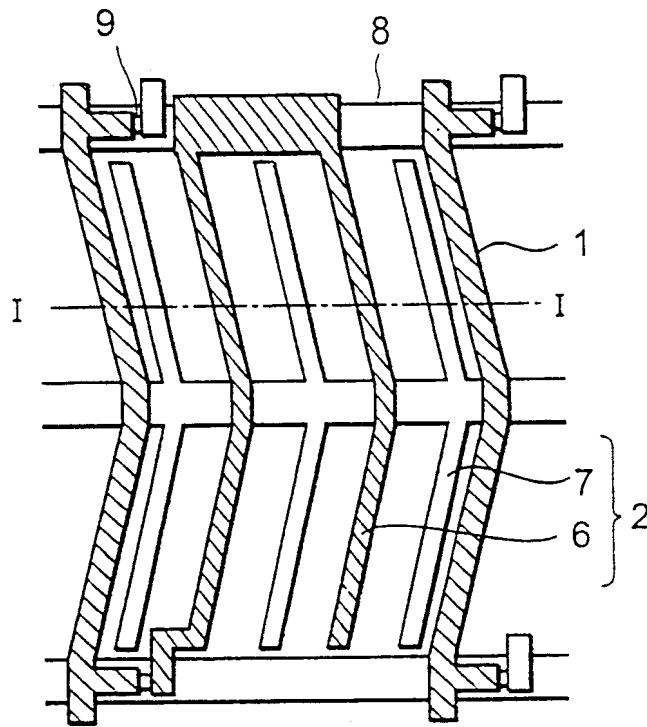


图4A

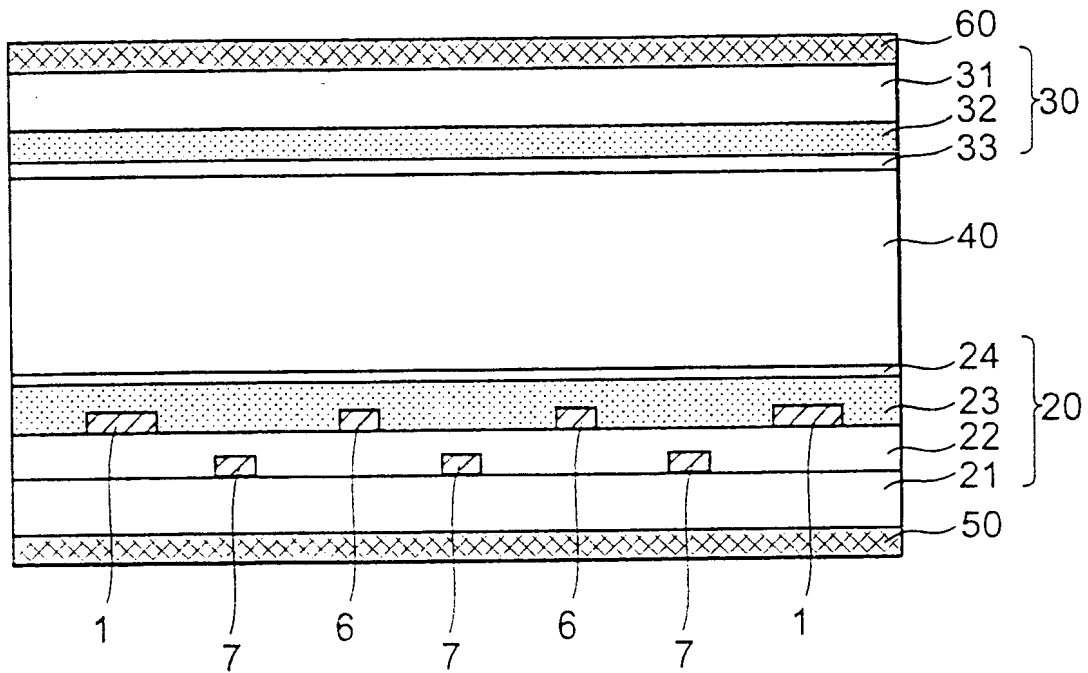


图4B

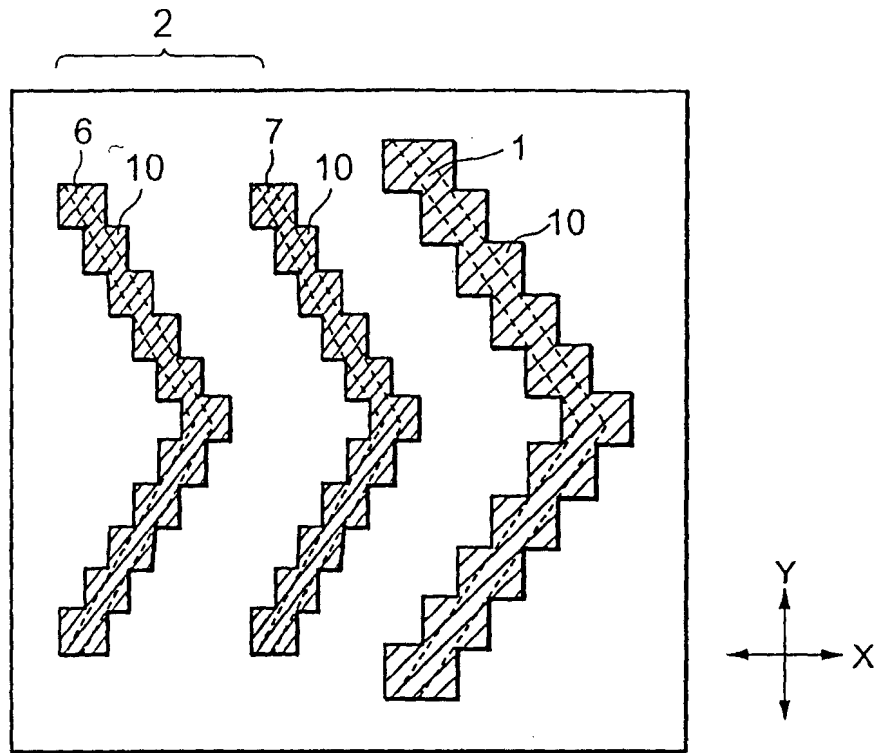


图5

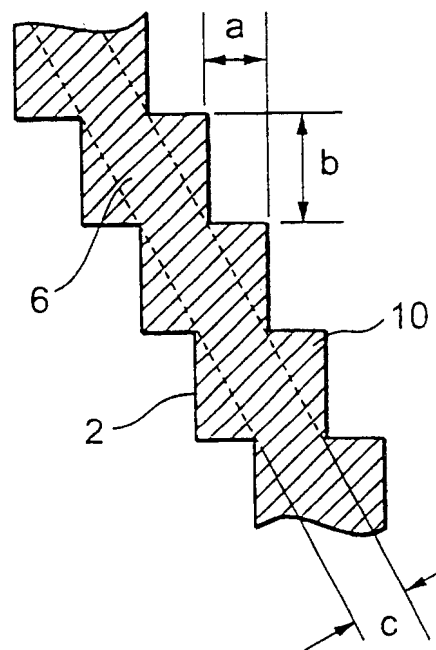


图6

专利名称(译)	IPS液晶显示设备		
公开(公告)号	CN100373241C	公开(公告)日	2008-03-05
申请号	CN200410087023.7	申请日	2004-10-22
[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	沟口亲明		
发明人	沟口亲明		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/136 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/122		
审查员(译)	胡阳		
优先权	2003364837 2003-10-24 JP		
其他公开文献	CN1609690A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在IPS液晶显示设备中，需要减少来自弯曲结构中的电极构图外围部分，即边沿部分的光漏和提高屏幕显示的对比度。本发明的IPS液晶显示设备具有以矩阵形式在TFT衬底上分布的多个信号线和扫描线，TFT切换元件，以及连接到TFT切换元件的梳状像素电极。在像素区域，梳状共用电极与像素电极形成交指型关系。像素电极、共用电极和信号线在相对于光轴的给定角度形成相互平行和弯曲的结构。在每一个像素电极、共用电极和信号线的外边沿都加上了由与组成电极和线相同的材料组成的精细阶梯状台阶部分。台阶部分防止了来自弯曲电极构图外围部分的光漏。

