



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102116973 B

(45) 授权公告日 2012.09.05

(21) 申请号 200910248075.0

JP 特开 2006-72088 A, 2006. 03. 16, 全文.

(22) 申请日 2009.12.31

审查员 彭志红

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72)发明人 吴勇 马骏

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1794065 A, 2006.06.28, 说明书第 23 页
第 4-5 段、图 13-14.

CN 101424841 A, 2009. 05. 06, 说明书第 1 页第 2 段, 第 4 页第 2 段至第 5 页倒数第 2 段、图 7-8.

US 2005/0231674 A1, 2005. 10. 20, 说明书摘要、说明书第 0058 段、图 3-4.

JP 特开 2001-83519 A, 2001. 03. 30, 全文.

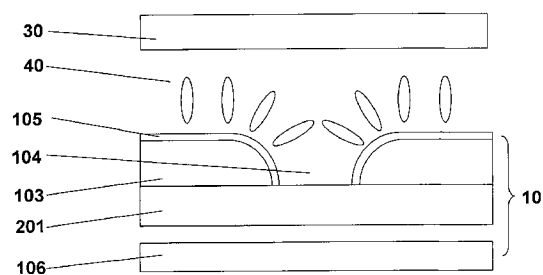
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示装置,包括:上基板,阵列基板,设置于上基板和阵列基板之间的液晶层,多个像素电极层设置于阵列基板面向液晶层的一侧,配向结构设置于所述像素电极层,公共电极层设置于像素电极层和阵列基板之间并与所述像素电极层构成存储电容,所述公共电极层正对所述配向结构设置。本发明具有较高的开口率,同时解决了黑态漏光的问题,从而提高了显示质量。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
上基板,
阵列基板,
设置于上基板和阵列基板之间的液晶层,
多个像素电极层设置于阵列基板面向液晶层的一侧,配向结构设置于所述像素电极层,

公共电极层设置于像素电极层和阵列基板之间并与所述像素电极层构成存储电容,其特征在于,还包括:设置于阵列基板上的遮光金属,所述遮光金属与所述像素电极层相连且正对所述公共电极层,以与所述公共电极层构成存储电容;所述公共电极层正对所述配向结构设置。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置进一步包括有机膜层,所述有机膜位于像素电极层面向阵列基板的底部一侧,所述有机膜层上形成凹孔,所述配向结构为像素电极层在凹孔处形成的凹陷。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括设置于阵列基板上的薄膜晶体管,所述遮光金属位于公共电极层与有机膜层之间,与所述薄膜晶体管的源极相连。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素电极层通过有机膜层的凹孔与遮光金属连接。

5. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述阵列基板还包括数据线、栅极线及其间隔的像素区域,所述数据线与薄膜晶体管的漏极连接,栅极线与薄膜晶体管的栅极连接。

6. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,在所述像素电极层围绕凹孔制作刻缝,使得像素电极层形成多个相互连接子电极,每个子电极以有机膜层的凹孔为中心对称。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述遮光金属延伸至刻缝处,在垂直界面上与刻缝相交叠。

8. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述公共电极层延伸至刻缝处,在垂直界面上与刻缝相交叠。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素电极层为氧化锡铟层。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶制造领域,尤其涉及一种 VA 透射型的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置因为具有空间占用率低、能耗较低的特点,从而被广泛应用于手持型信息交换终端以及各种显示领域。液晶显示装置通过电场控制来自光源的光透过液晶层时的液晶分子排列方向,改变透射率来显示图像。根据具体的原理不同,液晶显示装置由早期的 TN 模式发展到现在的垂直排列 (VA) 模式以及 IPS 模式。

[0003] 在垂直排列 (以下用 VA 代替) 模式中,液晶分子在液晶盒中依靠取向膜层的表面锚定能的作用竖直排列于液晶层中。当液晶层上下两侧的氧化铟锡 ITO 极板上施加外置偏压,在液晶层中形成电场,液晶分子会在电场作用下产生预倾,并使竖直排列的液晶分子按照侧向电场提供的预倾方向转动,配合背光和偏光片系统实现显示。但是,如果偏压电场是完全均匀分布的,液晶分子在偏转是就是杂乱取向的。这种杂乱取向的偏转不仅要耗费极长的响应时间,而且无规则的偏转会形成多个杂乱的畴,畴与畴交界处的畴线由于液晶分子无法偏转,则成为了无效显示区域,极大的降低了液晶显示屏像素的实际开口率并影响的显示效果。

[0004] 如图 1 所示,提供了一种现有的 VA 透射型液晶显示装置的俯视图,而图 2 为该液晶显示装置的剖面结构图。结合图 1 以及图 2 所示,所述液晶显示装置具体包括:

[0005] 阵列基板,包括位于其上由数据线 1 和栅极线 2 所隔出的像素区域;

[0006] 上基板,包括位于其上的彩膜层 3;

[0007] 液晶层,位于阵列基板与上基板之间。

[0008] 所述彩膜层面对阵列基板的一侧形成有凸起 4 用于锚定液晶层中液晶分子提供预倾确定像素多畴以形成均匀的广视角显示。而阵列基板背离上基板一侧还包括由遮光金属层 5 用于遮挡由于液晶分子锚定预倾而造成的黑态漏光,提高显示的对比度。

[0009] 所述阵列基板上形成有:薄膜晶体管,所述数据线 1 和栅极线 2 分别连接薄膜晶体管的漏极以及栅极 (图 1 所示的源/漏极 6);像素电极层 7,位于液晶层的底部提供像素显示电位,所述像素电极层 7 围绕彩膜层上的凸起 4 制作刻缝 9,使得像素电极层形成多个相互连接的子电极,所述子电极以对应的凸起 4 为中心对称分布,从而使得多畴结构中心对称得到更均匀的视角显示特性;公共电极层 8,位于像素电极层 7 与阵列基板之间,所述公共电极层 8 与像素电极层 7 形成存储电容用以在薄膜晶体管处于关闭状态但存在漏电流的情况下,保持像素电极层 7 上的显示电位。

[0010] 除去上述在彩膜层上制作凸起锚定液晶分子预倾形成多畴之外,公开号为 US20050231674 的美国专利还提供了一种采用在阵列基板上面对液晶层一侧形成具有凹孔的有机膜层,利用所述凹孔锚定液晶分子预倾而形成多畴的结构。

[0011] 现有的 VA 透射型液晶显示装置存在如下问题:阵列基板背面的遮光金属层 5 仅仅用于遮光使用,其存在降低了整个显示装置的开口率;同时,由于像素电极层 7 上的刻缝

9 的存在,使得刻缝 9 上方的液晶层液晶分子无法受到电场的控制而一直呈现白态显示,也降低了显示装置的对比度,不利于显示质量的提高。

发明内容

[0012] 本发明所解决的技术问题是,提供一种 VA 透射型的液晶显示装置,具有较高的开口率设计,同时解决黑态漏光的问题,而提高显示质量。

[0013] 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

[0014] 上基板,

[0015] 阵列基板,

[0016] 设置于上基板和阵列基板之间的液晶层,

[0017] 多个像素电极层设置于阵列基板面向液晶层的一侧,配向结构设置于所述像素电极层,

[0018] 公共电极层设置于像素电极层和阵列基板之间并与所述像素电极层构成存储电容,所述公共电极层正对所述配向结构设置。

[0019] 所述液晶显示装置进一步包括有机膜层,所述有机膜位于像素电极层面向阵列基板的底部一侧,所述有机膜层上形成凹孔,所述配向结构为像素电极层在凹孔处形成的凹陷。还包括设置于阵列基板上的薄膜晶体管和遮光金属,所述遮光金属位于公共电极层与有机膜层之间,并正对所述公共电极层,与所述薄膜晶体管的源极相连。

[0020] 所述像素电极层通过有机膜层的凹孔与遮光金属连接。

[0021] 所述阵列基板还包括数据线、栅极线及其间隔的像素区域,所述数据线与所述薄膜晶体管的漏极连接,栅极线与所述薄膜晶体管的栅极连接。

[0022] 可选的,在所述像素电极层围绕凹孔制作刻缝,使得像素电极层形成多个相互连接子电极,每个子电极以有机膜层的凹孔为中心呈中心对称。

[0023] 可选的,所述遮光金属延伸至刻缝处,在垂直界面上与刻缝相交叠。所述公共电极层延伸至刻缝处,在垂直界面上与刻缝相交叠。

[0024] 可选的,所述像素电极层为氧化锡铟层。

[0025] 与现有技术相比较,在本发明的液晶显示装置,该公共电极层正对所述像素电极层的配向结构设置,使得所述公共电极层与像素电极层形成存储电容的同时,遮挡所述像素电极层的配向结构,可以防止在像素电极层配向结构处产生的黑态漏光,无须另外设置所述像素电极层的配向结构的遮光层,因而提高了本发明液晶显示装置的开口率,同时也提高了发明液晶显示装置的对比度。进一步的,本发明所提供的液晶显示装置,无需在上基板的彩膜层上制作凸起,同时由于用于锚定液晶分子的有机膜层凹孔以及凹孔底部的遮光金属和公共电极层都位于阵列基板一侧,不存在成盒对位要求。同时,所述有机膜层能够有效降低像素电极层与数据线和栅极线之间的寄生电容,此外还利用凹孔导通像素电极层与遮光金属,使得遮光金属与其下的公共电极层形成像素电极层的存储电容,由于遮光金属与公共电极层的距离较近,所以其形成的电容较大,有利于保持像素显示电位。所述存储电容还形成于像素电极层的刻缝处,充分利用像素面积,有利于提高液晶显示装置的开口率,在不增加工艺和成本前提下,获得优异的透射广视角 VA 显示特性。

附图说明

- [0026] 图 1 是现有的 VA 透射型液晶显示装置的俯视图；
- [0027] 图 2 是现有的 VA 透射型液晶显示装置沿图 1 所示 A-A' 线的剖面结构图；
- [0028] 图 3 是本发明所述液晶显示装置的俯视示意图；
- [0029] 图 4 是本发明所述液晶显示装置沿图 3 所示 A-A' 线的剖面结构图；
- [0030] 图 5 是本发明另一种液晶显示装置实施例的俯视示意图；

具体实施方式

[0031] 结合说明书附图,对本发明具体实施例做进一步介绍。

[0032] 液晶显示屏的最小显示单位为像素,因此液晶显示装置包括像素阵列,故液晶显示装置的最小重复单位为像素区域,所述像素区域通过数据线、扫描线(即栅极线)相间隔形成,为便于讨论,以下结构均以单个像素区域进行说明。

[0033] 如图 3 所示,是本发明所述的 VA 透射型液晶显示装置的俯视示意图,而图 4 为该液晶显示装置的剖面结构图,结合图 3 以及图 4 所示,所述液晶显示装置包括:

[0034] 阵列基板 10,包括位于其上由数据线 101 和栅极线 102 所隔出的像素区域;且阵列基板 10 上还形成有薄膜晶体管 20,所述薄膜晶体管 20 包括源、漏极(图中未示出,应当与遮光金属 201 从同一层金属上刻蚀而来)以及栅极。

[0035] 其中数据线 101 与漏极相连接,栅极线 102 与栅极相连接,为简化制造工艺,可以将数据线 101、漏极和源极在同一金属层通过蚀刻形成。栅极线 102 与栅极也在同一金属层通过蚀刻形成。

[0036] 上基板 30,包括玻璃基板 302、位于玻璃基板 302 上的彩膜层 301 等常规结构;

[0037] 液晶层 40,位于阵列基板 10 与上基板 30 之间。

[0038] 遮光金属 201、有机膜 103、像素电极层 105 依次层叠于阵列基板 10 面向上基板 30 一侧。所述有机膜层 103 上形成有凹孔 104,凹孔 104 的底部露出所述遮光金属 201。所述像素电极层 105 通过所述有机膜 103 的凹孔形成凹陷,并通过所述凹孔 104 与所述遮光金属 201 连接。

[0039] 所述像素电极层 105 的凹陷作为配向机构,能够锚定预倾液晶层 40 中的液晶分子。其中凹陷即可用于锚定液晶层 40 中的液晶分子提供分散的预倾取向,以确定像素多畴,形成均匀的广视角显示。

[0040] 遮光金属 201,用于遮挡像素电极 105 的凹陷对液晶分子的锚定预倾作用而产生的黑态漏光;但为了进一步简化所述液晶显示装置的结构,本发明将所述遮光金属 201 与薄膜晶体管 20 的源极在同一金属层上通过蚀刻形成,并且与所述源极电连接。将所述遮光金属 201 延伸至凹孔 104 的底部,在垂直界面上与凹孔 104 交叠,则遮光金属 201 正对所述凹孔 104,起到遮挡漏光的作用。

[0041] 像素电极层 105 为氧化锡铟层,形成于有机膜层 103 的表面,在成膜时,直接通过凹孔 104 连接至凹孔底部的遮光金属 201 上。

[0042] 公共电极层 106,设置于像素电极层 105 和阵列基板 10 之间,具体的,本实施例中,公共电极层 106 位于遮光金属 201 的底部面向阵列基板的一侧。在垂直界面上,公共电极层 106 同时与遮光金属 201 交叠,则公共电极层 106 正对遮光金属 201,同时也正对有机膜

103 的凹孔 104 设置。

[0043] 所述凹孔 104 底部挂空的遮光金属 201 由于与像素电极层 105 相连,其电位与像素的显示电位相等。而与其下的公共电极层 106 构成了所述像素电极 105 的存储电容。所述公共电极层 106 与遮光金属 201 之间还应当形成有层间绝缘介质,虽然图中未示出,但作为常规选择,本领域技术人员应当可以推得并应用于实际制造中。

[0044] 为进一步提高显示质量,在液晶多畴结构中得到更均匀的视角显示特性,所述像素电极层 105 应当围绕着凹孔 104 制作刻缝 107,使得像素电极层 105 形成多个相互连接子电极,每个子电极以有机膜层 103 上的凹孔 104 为中心对称。由背景技术可知,所述刻缝 107 的面积将影响开口率设计,进而影响到像素的显示面积,因此可以根据需要进行选择。

[0045] 此外由于有机膜层 103 的存在,像素电极层 105 与漏极金属层也即数据线 101 之间的交叠部分所存在的寄生电容引起的串扰,可以被大大降低。因此在不提高寄生电容的情况下,能够进一步扩大像素电极层 105 的覆盖面积,也即提高像素显示面积,从而易于得到最大的开口率设计。

[0046] 此外,由于像素电极层 105 上刻缝 107 的存在,位于此处上的液晶层 40,液晶分子总是处于无序状态,呈现为白态,因此为恒定的非像素显示区域。为提高该处的利用率,本发明还提供了另一种液晶显示装置实施例,图 5 为所述另一种液晶显示装置的俯视示意图。

[0047] 如图 5 所示,与图 3 所示实施例相比,本实施例的区别仅在于:在像素电极层 105 的刻缝 107 处,与像素电极层 105 连接的遮光金属 201 以及位于遮光金属 201 下的公共电极层 106 均延伸至该处,在制造时可以很容易利用版图设计获得上述结构。所以并未提高其工艺成本。

[0048] 上述结构,使得在刻缝 107 处,与像素电极层 105 连接的遮光金属 201 与公共电极层 106 也同样构成了存储电容。本实施例所述液晶显示装置中,存储电容至少形成凹孔 106 处以及刻缝 107 处,因此最大化利用了非像素显示区域的面积利用率,一方面可以提高存储电容的大小,便于稳定像素电极层 106 上的像素显示电位以获得较佳的显示效果,另一方面可以在同等显示效果下,减小刻缝 107 的大小以获得更大的开口率设计。

[0049] 综上所述,与现有技术相比较,在本发明的液晶显示装置,该公共电极层正对所述像素电极层的配向结构设置,使得所述公共电极层与像素电极层形成存储电容的同时,遮挡所述像素电极层的配向结构,可以防止在像素电极层配向结构处产生的黑态漏光,无须另外设置所述像素电极层的配向结构的遮光层,因而提高了本发明液晶显示装置的开口率,同时也提高了发明液晶显示装置的对比度。进一步的,本发明所述液晶显示装置与现有技术相比,由于无需在上基板的彩膜层一侧制作凸起,降低了工艺形成难度。而增加的有机膜层利用凹孔锚定预倾液晶分子形成多畴,并将遮光金属延伸并正对至凹孔底部,不存在成盒对位的需求,且成膜工艺简单,此外由于有机膜层的存在降低了像素电极层与数据线或栅极线之间的寄生电容串扰,在设计上可以使得像素电极层与数据线、栅极线相交叠,而减少遮光金属大小也即凹孔的大小,所以整体上并未提高工艺的成本以及增加工艺步骤。同时,由于利用凹孔将原本挂空的遮光金属与像素电极层相连接,使得遮光金属与其下的公共电极层形成存储电容。再将像素电极层制作成围绕凹孔产生中心对称的结构,从而分割子像素使得视角均匀,作为另一个可选方案,公共电极层以及遮光金属延伸至像素电极

层的刻缝处,在该处也形成了存储电容。通过以上两个设计,将原本占用很大像素面积的存储电容进行了分解,充分利用了原本浪费的非像素显示区域的面积,也可以得到很好的透射广视角 VA 显示特性。

[0050] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

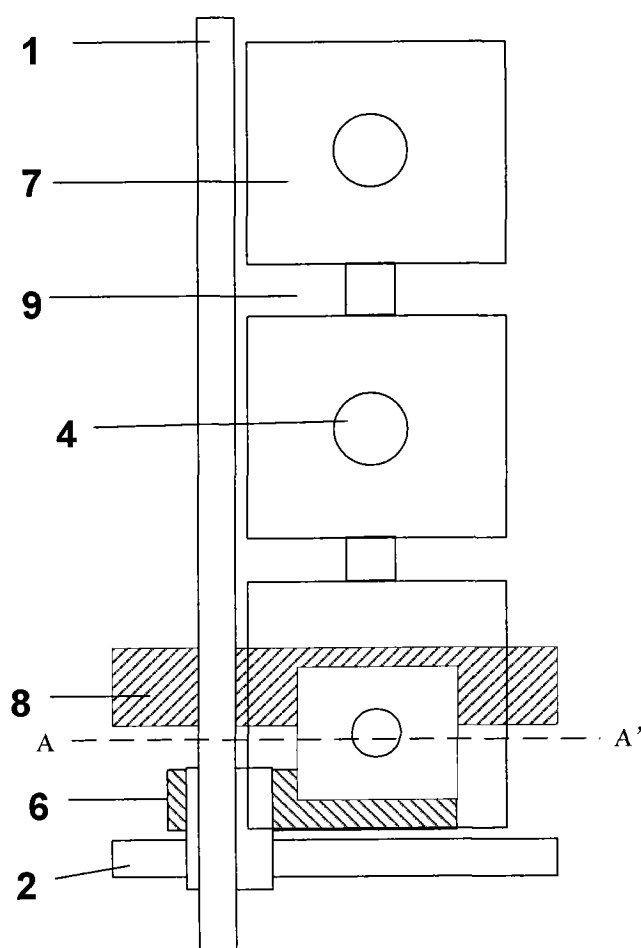


图 1

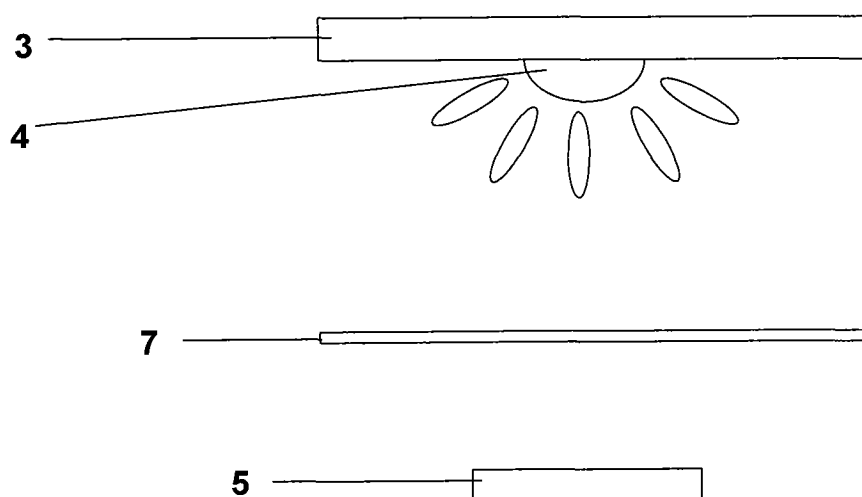


图 2

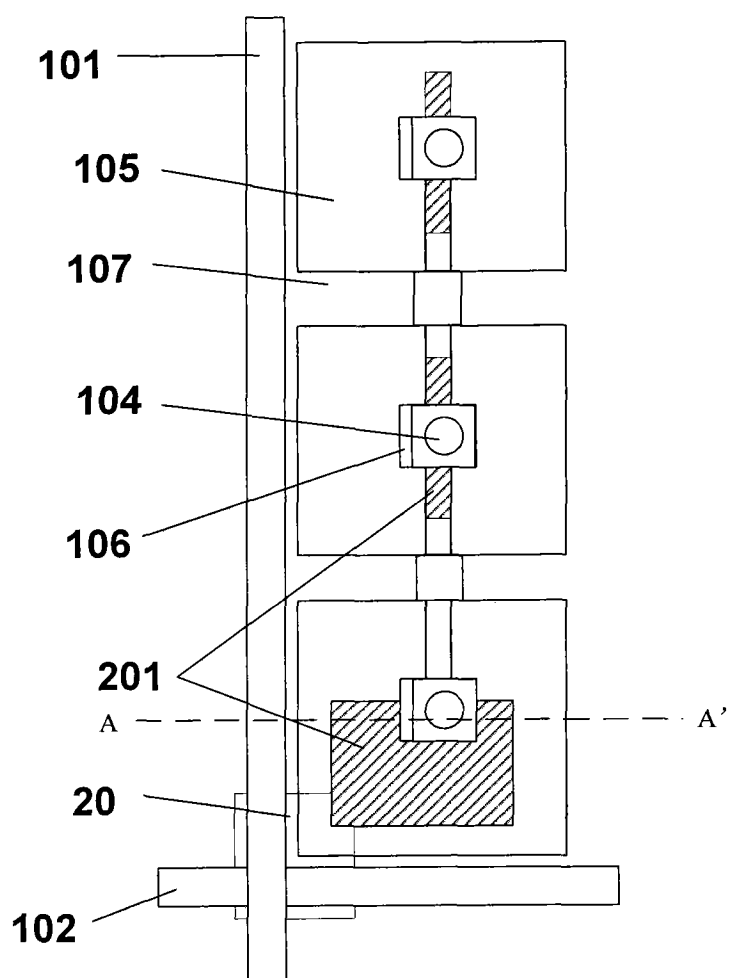


图 3

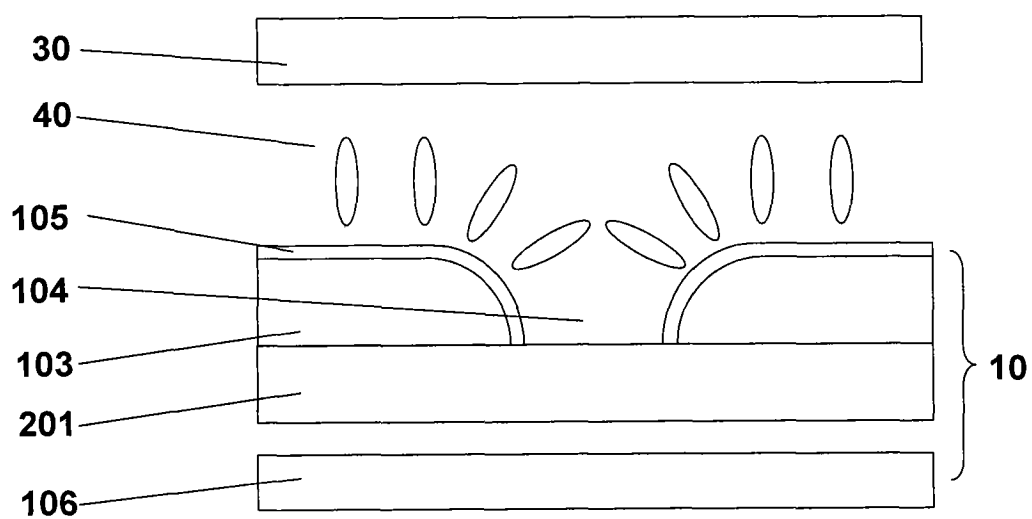


图 4

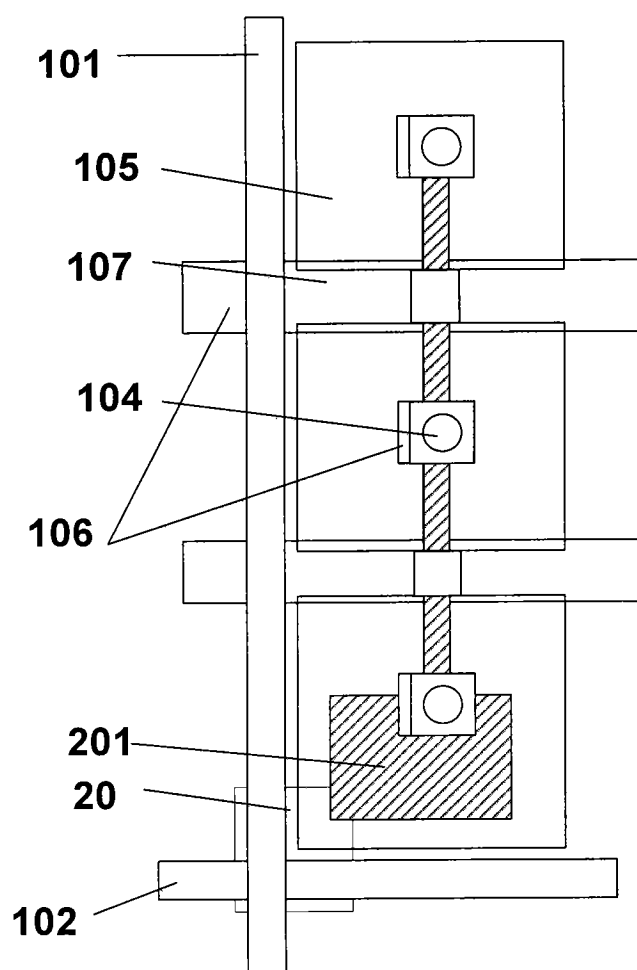


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102116973B	公开(公告)日	2012-09-05
申请号	CN200910248075.0	申请日	2009-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	吴勇 马骏		
发明人	吴勇 马骏		
IPC分类号	G02F1/1343		
代理人(译)	李丽		
审查员(译)	彭志红		
其他公开文献	CN102116973A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示装置，包括：上基板，阵列基板，设置于上基板和阵列基板之间的液晶层，多个像素电极层设置于阵列基板面向液晶层的一侧，配向结构设置于所述像素电极层，公共电极层设置于像素电极层和阵列基板之间并与所述像素电极层构成存储电容，所述公共电极层正对所述配向结构设置。本发明具有较高的开口率，同时解决了黑态漏光的问题，从而提高了显示质量。

