

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810034963.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/139 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101256331A

[22] 申请日 2008.3.21

[21] 申请号 200810034963.8

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 徐 亮 吴宾宾

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

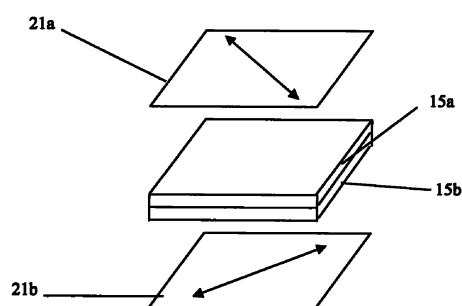
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

垂直取向模式的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种垂直取向模式的液晶显示装置，包括相对设置的第一基板和第二基板；填充在第一基板和第二基板之间的液晶层；所述第一基板和第二基板的内表面上形成有透明导电层；所述第一基板的透明导电层上形成有球冠状凸起；第二基板的透明导电层图案为多个相互分开的近似于矩形状；所述第一基板的外侧贴附有第一偏光板，第二基板的外侧贴附有第二偏光板；其中所述两个近似于矩形的透明电极层图案的两侧保留有透明导电材料，以保持每两个相邻的近似于矩形的透明导电层图案电学上互相连通，所述第一偏光板的吸收轴为 45 度，所述第二偏光板的吸收轴为 135 度。本发明结构的液晶显示装置具有较高开口率，可适用于小尺寸的移动显示器件。



1. 一种垂直取向模式的液晶显示装置，包括
相对设置的第一基板和第二基板；
填充在第一基板和第二基板之间的液晶层；
所述第一基板和第二基板的内表面上形成有透明导电层；
所述第一基板的透明导电层上形成有球冠状凸起；第二基板的透明导电层图案为多个相互分开的近似于矩形状；
所述第一基板的外侧贴附有第一偏光板，第二基板的外侧贴附有第二偏光板；
其特征在于所述两个近似于矩形的透明电极层图案的两侧保留有透明导电材料，以保持每两个相邻的近似于矩形的透明导电层图案电学上互相连通，所述第一偏光板的吸收轴为 45 度，所述第二偏光板的吸收轴为 135 度。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一、第二偏光板上添加有 1/4 波片。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一、二偏光板上制作有补偿膜。

垂直取向模式的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器件，尤其涉及一种适用于小屏的垂直取向模式的液晶显示装置。

背景技术

随着信息社会的发展，人们对显示设备的需求日益增长。为了满足这种需求，最近几种平板显示设备，如液晶显示器件（LCD），等离子体显示器件（PDP）都得到了迅猛的发展。在平板显示器件当中，液晶显示器件由于其重量低、体积小、能耗低的优点，正在逐步取代冷阴极显示设备。

随着液晶技术的发展，用于手机等小的移动显示器件的液晶显示屏的技术规格也越来越高，以前通常用于液晶电视的垂直取向显示模式也应用在了手机显示器件上。

垂直取向模式最初是富士通有限公司发明的。其发表于 1998 年的 SID Technical Digest 第 29 卷，第 1077 页；或见美国专利 6424398。在阵列基板侧和彩膜基板侧通过直角型凸起物形成了 4 个显示区域的 LCD 显示单元。如图 1。偏光片的吸收轴通常采用 0 度和 90 度。而根据垂直取向模式的透过率公式，在透过轴呈 45 度下，光的透过率最大，而当偏光板的吸收轴是 0 度和 90 度时，只有角部的区域和偏光板的透过轴呈 45 度角，所以透过率相对不好。

为了提高垂直取向显示模式的视角特性，提高对比度，需要搭配合适的补偿膜。

国际商用机器公司对富士通的发明进行了改进，提出了脊柱（ridge）和边缘场效应的（RFF-MH）模式。其做法是在基板的一侧形成凸起物，在另外一基板的一侧形成 ITO 沟槽。具体详见美国专利 6493050。

针对上述两种技术，三星电子有限公司也提出了自己的改进方式，形成图案化的垂直取向显示模式（PVA），在这种显示模式中，完全利用边缘场效应，由于没有凸起造成的漏光，这种技术可以得到较高的对比度。

而夏普公司的做法是在一侧基板的特定位置上采用球冠形凸起，在另一侧基板上采用图案化的 ITO 图案，在保持两个近似于矩形的 ITO 图形电学上相互连通，两个近似于矩形的 ITO 图案的中间的 ITO 被保留下来。理论上，这种搭配方法可以实现无限多个显示区域，如图 2 所示，在这种显示模式中，两侧的偏光板吸收轴分别是 0 度和 90 度排列。具体详见美国专利 US6630975。

手机用液晶屏的发展趋势是：厚度更小；耗电量更低；亮度更高。手机用屏的这种需求，需要开发出开口率更高的液晶显示屏。

如果在小的移动显示屏上采用垂直取向显示模式，无论采用富士通公司的技术还是国际商用机器、三星、夏普的显示技术，都会存在开口率过低的问题。造成这种问题的原因在于小移动屏相对于电视用屏，本身的面积要小很多。而无论是凸起还是 ITO 沟槽，受曝光和刻蚀能力的限制，他们的宽度都不能做的很小，而这些区域其透过率是很低的。这种影响对于面积较小的移动屏远远大于面积很大的液晶电视屏。这造成了无法把垂直取向模式的电视屏的像素设计直接应用于小的移动显示器件上。

考虑到如手机待机时间要求等，小移动显示屏的开口率必须得到提高。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种可适用于小屏的开口率高的垂直取向模式的液晶显示装置。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种垂直取向模式的液晶显示装置，包括相对设置的第一基板和第二基板；填充在第一基板和第二基板之间的液晶层；所述第一基板和第二基板的内表面上形成有透明导电层；所述第一基板的透明导电层上形成有球冠状凸起；第二基板的透明导电层图案为多个相互分开的近似于矩形状；所述第一基板的外侧贴附有第一偏光板，第二基板的外侧贴附有第二偏光板；其中所述两个近似于矩形的透明电极层图案的两侧保留有透明导电材料，以保持每两个相邻的近似于矩形的透明导电层图案电学上互相连通，所述第一偏光板的吸收轴为 45 度，所述第二偏光板的吸收轴为 135 度。

上述液晶显示装置中，所述第一、二偏光板上可添加有 1/4 波片。

上述液晶显示装置中，所述第一、二偏光板上可制作有补偿膜。

因此，本发明的垂直取向模式的液晶显示装置，由于将两个近似于矩形的透明电极层图案的两侧保留有透明导电材料，保持两个近似于矩形的透明导电层图案电学上互相连通，且第一、二偏光板的吸收轴分别是 45 度和 135 度时，这样大多数液晶分子长轴就和偏光板的透过轴呈 45 度夹角，光的透过率最大，从而具有较高的开口率，可适用于小尺寸的移动显示屏，如手机上使用的显示屏。

附图说明

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明，其中：

图 1 是 4 区域垂直取向模式的像素结构示意图。

图 2 是现有技术中的像素结构示意图。

图 3 是垂直取向模式的像素结构断面示意图（凸起等结构未画出）。

图 4 是本发明实施例的第一基板的断面结构示意图。

图 5 是本发明实施例的像素结构示意图。

图 6 是本发明实施例中偏光板吸收轴方向示意图。

图 7 是本发明另一实施例的结构示意图。

图中：

11：凸起	12：凸起	13：透明导电层
14：球冠状凸起	15a：第一基板	15b：第二基板
16a、16b：垂直取向膜	17a、17b：透明导电层	
18：液晶层	19：黑矩阵	20：色层
21a：第一偏光板	21b：第二偏光板	22a、22b：1/4 波片

具体实施方式

实施例 1

图 3 是垂直取向模式的像素结构断面示意图。请参照图 3，垂直取向模式的液晶显示装置主要第一基板 15a、第二基板 15b，以及像夹心饼干一样嵌入在第一基板 15a 和第二基板 15b 之间的液晶层 18 组成。液晶层 18 由负性液晶分子组成，所谓负性液晶是指液晶分子长轴的介电常数小于垂直于液晶分子长轴的方向上的

介电常数。通过垂直取向膜 16a 和 16b，使液晶分子垂直于第一、第二基板 15a 和 5b 表面排列。在液晶层 18 的两侧，第一基板 15a、第二基板 15b 的内侧分别是透明导电层 17a 和 17b。

图 4 是本发明实施例的第一基板的断面结构示意图。所述第一基板上形成有黑矩阵层 19，红、绿、蓝色层 20，在黑矩阵层 19 和色层 20 的外表面是透明导电层 17a。在透明导电层 17a 的外面是球冠状凸起 14。

第二基板 15b 上制作有相互交叉的栅极扫描线和数据信号线，并定义出子像素区域，在栅极扫描线和数据信号线的交叉处设置有开关器件，如薄膜晶体管，这些开关器件自下至上分别是扫描金属层；绝缘层；非晶硅层；掺杂非晶硅层和信号金属层（图中均未绘示）。在子像素的特定区域制作有透明电极层，透明电极层和信号电极通过开关器件连接在一起，当开关器件电学上处于打开状态时，透明电极层上的电压近似等于信号电极上的电压。

第一基板 15a 和第二基板 15b 之间可采用散布垫料来保持盒厚。或在透明导电层上方，通过光刻方法制作特定高度的垫料，来维持液晶盒盒厚。（图中未绘示）

图 5 是本发明实施例的像素结构示意图；请参照图 4、图 5，第一基板 15a 的表面透明导电层 17a 上形成有球冠状凸起 14，在第二基板 15b 上采用图形化的透明导电层 17b，透明导电层 17a、17b 的材料可以为氧化铟锡（ITO），该图形化的透明导电层 17b 为多个相互分开的近似于矩形状，为保持两个近似于矩形的 ITO 图形电学上互相连通，在两个近似于矩形的 ITO 图形的两侧的 ITO 被保留下来。

图 6 是本发明实施例中偏光板吸收轴方向示意图；请参照图 6，在第一基板 15a 和第二基板 15b 的最外侧，分别贴附有第一偏光板 21a 和第二偏光板 21b，且第一、二偏光板 15a、15b 的吸收轴分别是 45 度和 135 度。

参照图 7，为了进一步提高光的透过率，可在第一、二偏光板 21a、21b 上各增加 1/4 波片 22a、22b。

另外，为了提高视角，可在第一、二偏光板 21a、21b 上增加补偿膜，补偿膜可以是 X-Plate 或者负性 C-Plate 等。

通过模拟，将本发明实施例的像素结构以及现有技术的像素结构的透过率做了比较。

模拟条件

子像素大小：100um*300um；

对于现有技术的4区域像素结构（参考图1），凸起的宽度是10um；

对于本发明实施例的像素结构，球冠状凸起的直径是10um；

模拟结果参考下表：

	如图1现有技术的像素结构	采用图5的像素结构，偏光板吸收轴是0度和90度	采用图5的像素结构，偏光板吸收轴是45度和135度
透过率	2.89%	2.03%	5.07%

可见采用新的像素结构，搭配吸收轴是45度和135度的第一、二偏光板，可以实现较高的透过率，这对于移动显示器件降低成本，提高待机时间有非常重要的意义。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的修改和完善，因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

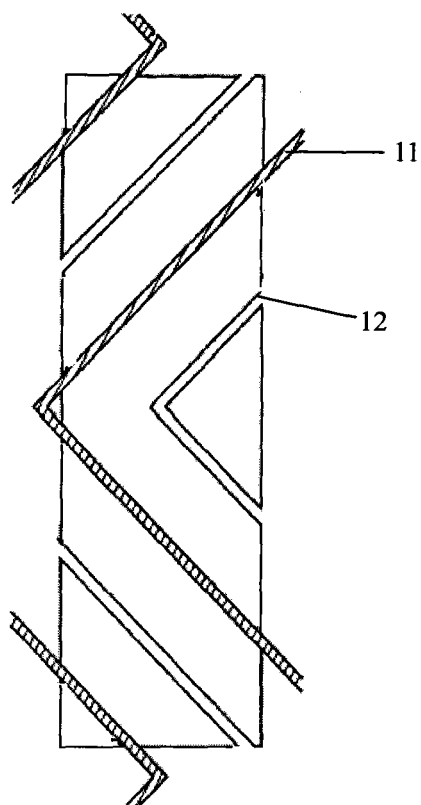


图 1

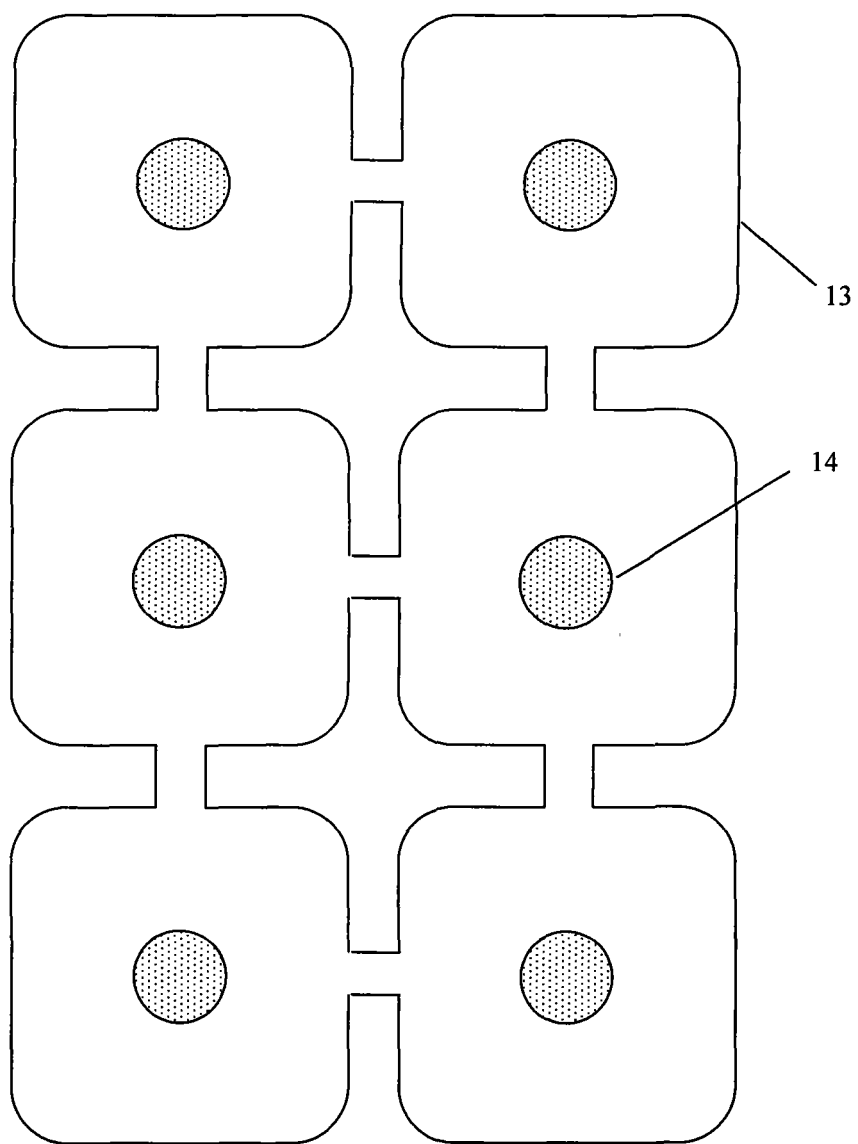


图 2

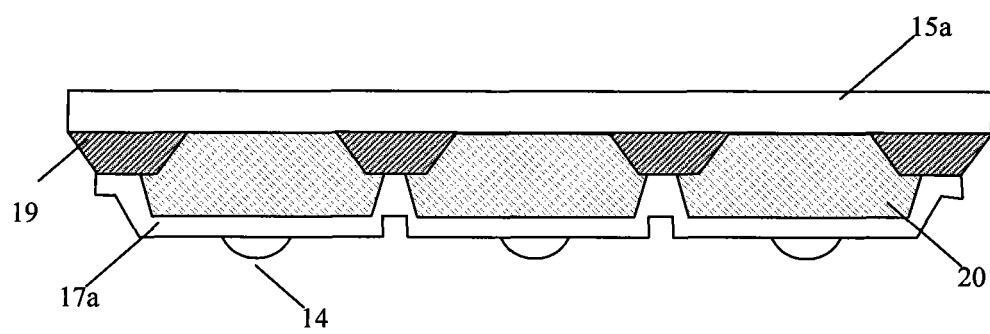
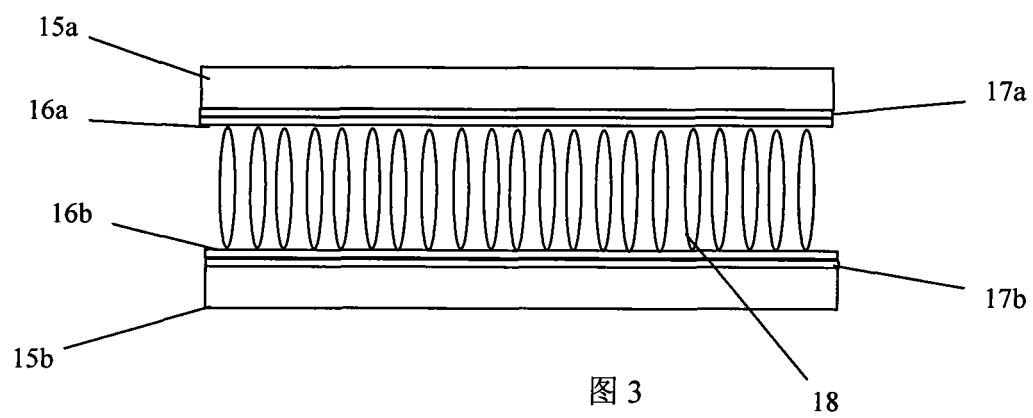


图 4

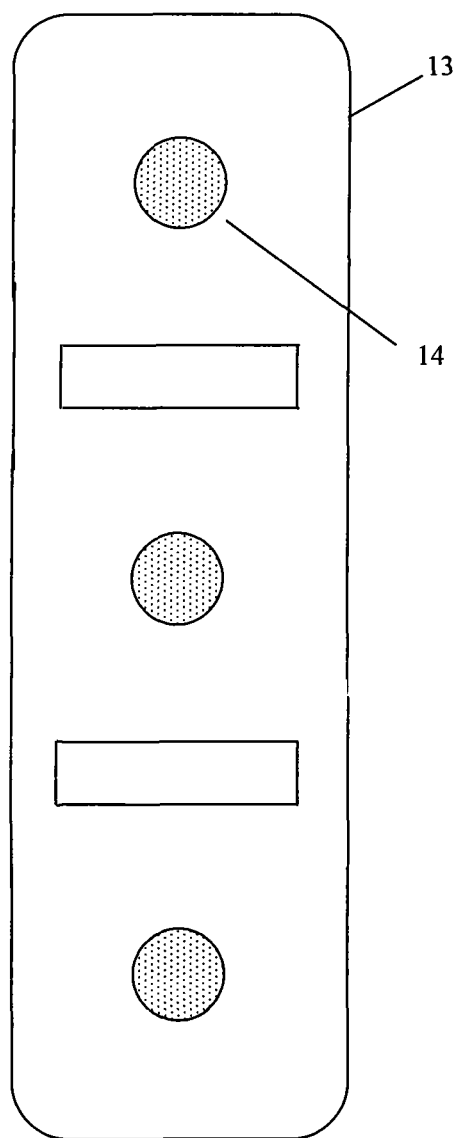


图 5

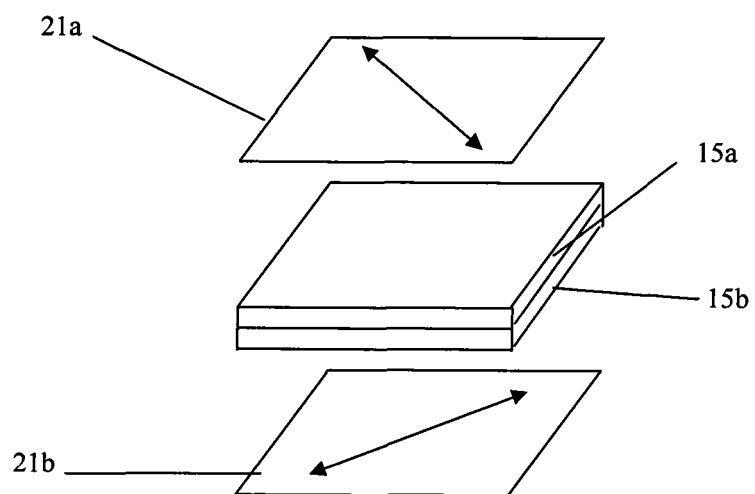


图 6

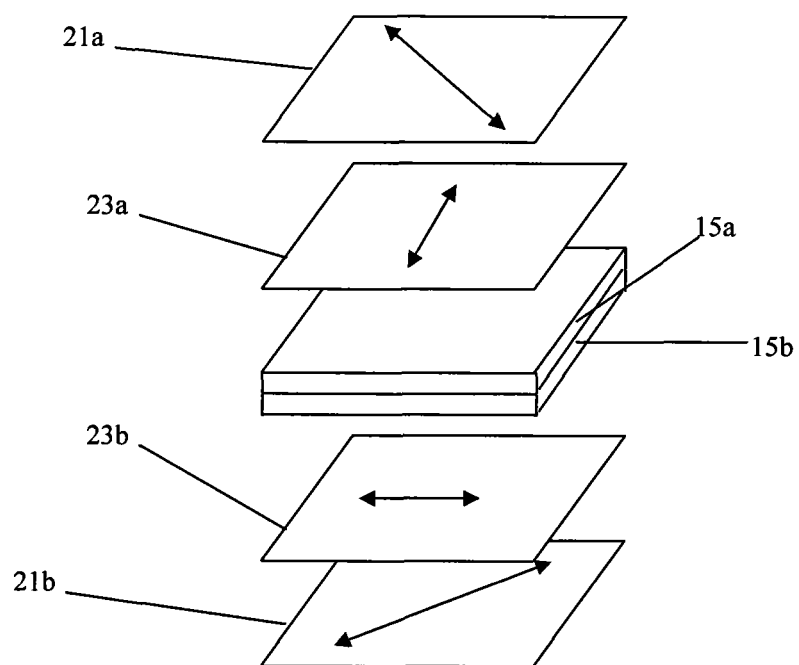


图 7

专利名称(译)	垂直取向模式的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101256331A	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200810034963.8	申请日	2008-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
[标]发明人	徐亮 吴宾宾		
发明人	徐亮 吴宾宾		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1335 G02F1/13363		
其他公开文献	CN100565314C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种垂直取向模式的液晶显示装置，包括相对设置的第一基板和第二基板；填充在第一基板和第二基板之间的液晶层；所述第一基板和第二基板的内表面上形成有透明导电层；所述第一基板的透明导电层上形成有球冠状凸起；第二基板的透明导电层图案为多个相互分开的近似于矩形状；所述第一基板的外侧贴附有第一偏光板，第二基板的外侧贴附有第二偏光板；其中所述两个近似于矩形的透明电极层图案的两侧保留有透明导电材料，以保持每两个相邻的近似于矩形的透明导电层图案电学上互相连通，所述第一偏光板的吸收轴为45度，所述第二偏光板的吸收轴为135度。本发明结构的液晶显示装置具有较高开口率，可适用于小尺寸的移动显示器件。

