



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410045936.2

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573446A

[22] 申请日 2004.5.25

[21] 申请号 200410045936.2

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 12 [33] KR [31] 38019/2003

[71] 申请人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 马旌祐 洪承湖 申盛旭 崔祥彦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

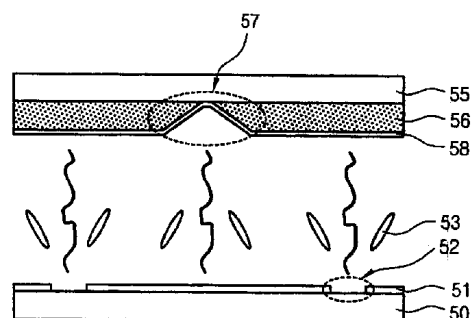
代理人 李贵亮 杨 梧

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种能高速应答，可用于动画及 TV 的高性能制品的液晶显示装置。其包括：放在规定距离相对配置的下部基板和上部基板；液晶层，其夹在所述上下部基板之间，由介电常数各向异性为负的液晶构成；彩色树脂层，其具有在所述上部基板的内侧面上形成，在各单位像素的内部规则形成的规定数量的斜坑；相对电极，其在包含所述斜坑的彩色树脂层上形成；像素电极，其具有在所述下部基板的内侧面上形成，且以所述上部基板的斜坑为中心配置在其周围的“十”形态的槽；垂直定向膜，其分别夹在所述像素电极和液晶层之间及相对电极和液晶层之间；偏振光板，其分别附着在所述上下部基板的外侧面上，使偏振光轴相互交叉。



1. 一种液晶显示装置, 其特征在于, 该液晶显示装置包括: 下部基板和上部基板, 其放在规定距离, 相对配置; 液晶层, 其夹在所述上下部基板之间, 由介电常数各向异性为负的液晶构成; 彩色树脂层, 其具有在所述上部基板的内侧面上形成, 在各单位像素的内部规则形成的规定数量的斜坑(Valley); 相对电极, 其在包含所述斜坑的彩色树脂层上形成; 像素电极, 其具有在所述下部基板的内侧面上形成, 以所述上部基板的斜坑为中心, 配置在其周围的“十”形态的槽; 垂直定向膜, 其分别夹在所述像素电极和液晶层之间及相对电极和液晶层之间; 偏振光板, 其分别附着在所述上下部基板的外侧面上, 使偏振光轴相互交叉。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述斜坑深度是 $2\mu\text{m}$ 以下, 部面是短边长度为 $5\mu\text{m}$ 以下的四边形, 壁面具有 $10\sim 90^\circ$ 的角度。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述斜坑在各单位像素的内部形成 $2\sim 40$ 个。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还包括设在所述像素电极的槽形成部上的不透明的图形。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 还包括设在所述上下部基板和偏振光板之间的相位补偿板。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述相位补偿板是一轴或两轴的相位补偿板, 所述一轴相位补偿板的相位延迟值在 $40\sim 800\text{nm}$ 的区域, 所述两轴相位补偿板的相位延迟值在 $150\sim 250\text{nm}$ 的区域。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶的介电常数各向异性是 $-2\sim -10$ 。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶层的厚度是 $2\sim 6\mu\text{m}$, 液晶层的厚度和液晶的折射率各向异性的积是 $200\sim 500\text{nm}$ 。

液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，更详细地讲，涉及能高速应答，且能用于动画图像及TV用的高性能产品的液晶显示装置。

背景技术

- 10 众所周知，在垂直定向(Vertical Align)模式的液晶显示装置中，提出了用于改善扭转向列(Twist Nematic)模式液晶显示装置低可见角及应答速度特性的方案。这种垂直定向模式的液晶显示装置没作图示，其具有以下结构：在各个具有液晶驱动电极的上下基板间夹持着由介电常数各向异性为负的液晶构成的液晶层，分别在所述上下部基板的相对面上设置垂直定向
- 15 膜，分别在上下部基板相对面的里面安装偏振光板以使偏振光轴相互交叉。

但是，所述垂直定向模式液晶显示装置与液晶是棒状有关，具有折射率各向异性，因此，画面上根据可见角不同而变为互不相同。例如，在形成电场前，由于液晶与全部基板垂直排列，因此在画面的正面形成完全黑的状态，而在侧面漏泄光导致画面质量下降。

- 20 因而，提出了通过使电场畸变，在两个或四个方向上使液晶定向，提高垂直定向模式液晶显示装置的可见角的结构方案。

例如，富士通公司在美国特许 6,288,762 号中提出了作为用于使电场畸变的装置利用突起的一个名为 MVA(Multidomain Vertical Align)模式的液晶显示装置，其结构如图 1 所示。

- 25 参照图 1，下部基板 11 和上部基板 12 夹着液晶 13 相对配置，分别在所述下部基板 11 和上部基板 12 的相对面上形成突起 14。

根据该结构，形成电场后，则在突起 14 附近产生电场的畸变，液晶 13 在相互对称的方向定向，因此，形成液晶的多区域，使由液晶折射率各向异性引起的画面质量下降可以得到补偿。

- 30 韩国的三星公司提出了一种作为用于使电场畸变的另一种装置，利用槽(Slit)的，一个名为 PVA(Patterned Vertical Align)模式的液晶显示装置，其

结构如图2所示。

参照图2,上下部基板21、22的液晶驱动电极23、24分别具有槽结构,该PVA模式液晶显示装置的驱动原理与图1所示的突起结构的原理相同。

另一方面,图2中的槽,在驱动液晶的一种倾斜(tilting)中起源的作用,如图3A及图3B所示,可以看出槽36间的距离越近相对的数量越多,应答时间越减少。这种现象在图1的突起结构中也同样。

在图3A及3B中未说明的各图面符号分别为:31表示下部基板,32表示上部基板,33及34表示液晶驱动电极,35表示液晶。

但是,若为减少应答时间,增加倾斜源(tilting source),即增加突起或槽的数量,在显示画面上不仅会诱发旋转位移线(disclinationline)增加,减少透过率,而且反过来讲,会招致增加应答时间及增加驱动电压那样的特性下降。

在此,为了改善在所述突起及槽结构中的结构问题,提出了各种新的结构方案,其中之一是日本夏普公司提出的把电场以圆形畸变,液晶作成按风车(pinwheel)形状定向的一个名为ASV(Advanced Super View)模式的液晶显示装置的方案。

图4是说明现有的ASV模式液晶显示装置的图。

根据该结构,倾斜源由突起制成,这时,所述突起形成风车结构,液晶随着风车结构的突起按风车形态定向。

但是,由风车结构形成突起的ASV模式液晶显示装置没有更详细的图示说明,但存在由于在突起中心部必须生成的旋转位移线与液晶的手性掺杂物(chiral dopant)大量混杂,存在产生从突起结构的中心部脱离的非对称现象的问题。特别是风车的非对称表示在低灰度等级中辉度不均匀,但可以预想抑制这种现象,能得到均匀的画面质量。

所述ASV模式液晶显示装置由于在其制作时用于形成风车突起,必须进行另一种方法的掩膜工序,因此存在增加制造工序及费用的问题。

发明内容

因而,本发明是为了解决上述问题提出的,其目的在于提供一种可以得到均匀的画面质量的液晶显示装置。

本发明的另一目的在于提供一种构成工序简单,费用节约的液晶显示

装置。

进而，本发明的再一目的在于提供一种能快速应答，可用于动画及 TV 用的高性能产品的液晶显示装置。

5 为了达到上述目的，本发明提供的液晶显示装置包括：下部基板和上部基板，其放在规定距离，相对配置；液晶层，其夹在所述上下部基板之间，由介电常数各向异性为负的液晶构成；彩色树脂层，其具有在所述上部基板的内侧面上形成，在各单位象素的内部规则形成的规定数量的斜坑 (Valley)；相对电极，其在包含所述斜坑的彩色树脂层上形成；象素电极，其具有在所述下部基板的内侧面上形成，以所述上部基板的斜坑为中心，
10 配置在其周围的“十”形态的槽；垂直定向膜，其分别夹在所述象素电极和液晶层之间及相对电极和液晶层之间；偏振光板，其分别附着在所述上下部基板的外侧面上，使偏振光轴相互交叉。

在此，所述斜坑深度是 $2\mu\text{m}$ 以下，剖面是短边长度是 $5\mu\text{m}$ 以下的四边形，壁面具有 $10\sim 90^\circ$ 的角，在各单位象素的内部形成 2-10 个所述斜坑。

15 所述液晶的介电常数各向异性是 $-2\sim -10$ ，所述液晶层的厚度是 $2\sim 6\mu\text{m}$ ，所述液晶层的厚度和液晶的折射率各向异性的积是 $200\sim 500\text{nm}$ 。

本发明的液晶显示装置进一步包括设在所述象素电极的槽形成部上的不透明图形。

进而，本发明的液晶显示装置还包括设在所述上下部基板和偏振光板之间的相位补偿板，所述相位补偿板是一轴或两轴的相位补偿板，所述一轴相位补偿板的相位延迟值在 $40\sim 800\text{nm}$ 的区域；所述两轴相位补偿板的相位延迟值在 $150\sim 250\text{nm}$ 的区域。

根据本发明，通过用斜坑形成把液晶按风车形态变成横向的倾斜源可以形成显示均匀的可见角的风车结构。另外，该斜坑由于可以与上板制作时的彩色树脂层图形形成时一起形成，故可以确保工序简单。
25

与上述本发明的目的不同的特征及长处等可由下面对参照的本发明的实施方式的说明明确。

附图说明

30 图 1 是现有的利用突起及槽的液晶显示装置的剖面图；
图 2 是现有的利用突起及槽的液晶显示装置的剖面图；

图 3A 及图 3B 是说明相对使液晶倾斜的源的每单位长度的个数的应答时间及透过率变化的图;

图 4 是说明现有的利用风车(Pinwheel)结构的液晶显示装置的问题的照片;

5 图 5A 及图 5B 是根据本发明制成的液晶显示装置中的上部基板的平面图及剖面图;

图 6 是说明根据本发明制造的液晶显示装置的驱动的图;

图 7 是说明根据本发明制造的液晶显示装置的驱动原理的剖面图;

图 8 是表示根据本发明制造的液晶显示装置的像素的照片。

10

符号说明

- 50 下部基板
- 51 像素电极
- 52 槽图形
- 15 53、54 液晶
- 55 上部基板
- 56 彩色树脂层
- 57 斜坑
- 58 相对电极
- 20 59 偏振光轴及透过轴

具体实施方式

下面, 根据附图, 详细说明本发明的所希望的实施例。

25 首先, 根据本发明的实施例制成的液晶显示装置, 虽没图示, 具有以下结构。ITO 材料的液晶驱动电极, 即各自具有像素电极和相对电极的下部基板和上部基板夹着由介电常数各向异性为负的多个液晶构成的液晶层合在一起, 在所述下部基板和液晶层间及上部基板和液晶层间各自夹着垂直定向膜, 而在各基板对面的里面具有附着偏振光板, 以使它们各自的偏振光轴互相交叉。

30 在根据本发明的液晶显示装置中, 在上部基板和相对电极之间夹着用于实现彩色的红(R)、绿(G)、兰(B)的彩色树脂层, 此时, 在彩色树脂层上,

在每一个与象素对应的部分上规则地形成规定数量，如 2~40 个的斜坑。

该斜坑与用于形成红、绿、兰各彩色树脂层的印刻图形时同时形成，因而，不需要用于形成斜坑的另一种方法的掩膜工序。所述斜坑将彩色树脂层的厚度做成 $2\mu\text{m}$ 以下，其深度成为 $2\mu\text{m}$ 以下，其剖面作成短边长度为 $5\mu\text{m}$ 以下的四角形，而壁面作成具有 $10\sim 90^\circ$ 的角。

图 5A 及图 5B 是根据本发明制成的液晶显示装置中的上部基板的平面图及剖面图，在此，图面符号 55 表示上部基板，56 表示彩色树脂层，57 表示斜坑。

进而，在根据本发明制成的液晶显示装置中，象素电极具有槽图形，其以上部基板的斜坑为中心，配置在其周围。这样的槽图形如具有“十”形态。

图 6 是用于说明驱动根据本发明制造的液晶显示装置的图，如图所示，可以看到液晶 53、54 以斜坑 57 为中心按风车结构排列。在此，把液晶 53、54 按风车形态形成横向的倾斜源是斜坑 57，通过形成该斜坑 57 可以形成能显示同一可见角的风车结构。在象素电极 51 中的槽图形 52 以斜坑 57 为中心配置在其周围该部分不与电极连通。图 6 中未说明的图面符号 59 表示偏振光板的透过轴。

另一方面，在根据本发明制成的液晶显示装置中，液晶驱动如图 7 所示，斜坑 57 被透明电极即相对电极 58 全部覆盖，若这样的倾斜源在斜坑部上加电场，就会边以风车样排列液晶边使其横过来。因而，形成旋转位移线的位置就会存在于斜坑 57 内，由于抑制了光的透过，故可以通过使上部基板的彩色滤光片变薄，防止出现的透过率的下降。

在下部基板 50 上形成的象素电极 51 的“十”形状的槽图形 52，与斜坑 57 一样地形成倾斜源，起缓冲在相互不同的斜坑之间形成的旋转位移线的作用。

图 8 是表示利用这个制作的液晶显示装置的照片，如图所示，可以看到在离开风车中心的部分不产生旋转位移线，只在“十”状的槽部分产生旋转位移线。

结果，由于本发明的液晶显示装置原样使用风车结构并在用于按风车的形态使液晶定向的倾斜源中利用斜坑，故可以得到更均匀的可见角特性，特别是不需要用于形成斜坑的另一种方法的掩膜工序，可以使工序简单。

本发明的液晶显示装置利用形成若干斜坑即倾斜源可以加快应答时

间, 补偿可见角, 形成完全的无限区域。

另一方面, 在所述的本发明的液晶显示装置中, 液晶必须使用具有负的介电常数各向异性的, 特别是必须添加手性掺杂物。这时, 添加所述手性掺杂物由于在液晶按风车形态定向时, 出现向左侧方向转动或向右侧方向转动的两种情况, 所以成为用于防止该不均匀的形成, 因此最好作成具有最大 100 μm 以下的液晶间距。

在本发明的液晶显示装置中, 在偏振光板和下部基板之间及上部基板和偏振光板之间, 可以进一步各自设置相位补偿板(Phase Compensation Plate), 此时, 对相位补偿板 x、y、z 方向的相位延迟值(Rth)可由下式(1)求出

$$R_{th} = [(n_x + n_y)/2 - n_z] \times d \quad (1)$$

例如, 使用一轴相位补偿板时, 最好相位延迟值(Rth)在 40 ~ 800nm 的区域, 使用两轴相位补偿板时, 最好相位延迟值(Rth)在 150 ~ 250nm 的区域。

进而在本发明的液晶显示装置中, 最好液晶的介电常数各向异性为 -2 ~ -10, 液晶层的厚度最好设定成 2 ~ 6 μm , 而液晶层的折射率各向异性与厚度的积($d \times \Delta n$)最好为 200 ~ 500nm。

另外, 本发明的液晶显示装置可以在所述像素电极的槽形成部中设置不透明图形, 这样, 由看不见旋转位移线, 可以使图面品位得到改善。

如上所述, 本发明通过用斜坑形成按风车形态把液晶作成横向的倾斜源, 可以显示均匀的可见角, 且由于可以在斜坑的中心具有旋转位移线而能够减少透过率的损失; 特别是通过形成各种斜坑, 实现能高速应答, 且能用于动画及 TV 的高性能产品的液晶显示装置。

进而, 由于本发明没有使用另一种方法的掩膜工序, 在制作上板时与彩色树脂层印刻图形时一起形成所述斜坑, 可以确保工序简单。

另外, 本发明可以在不脱离其要旨的范围内实施多种变化。

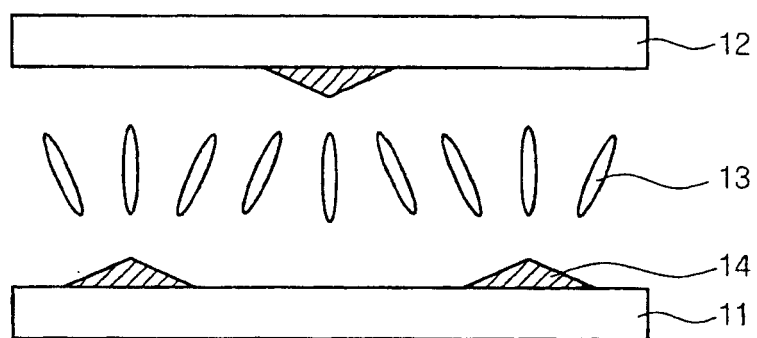


图 1

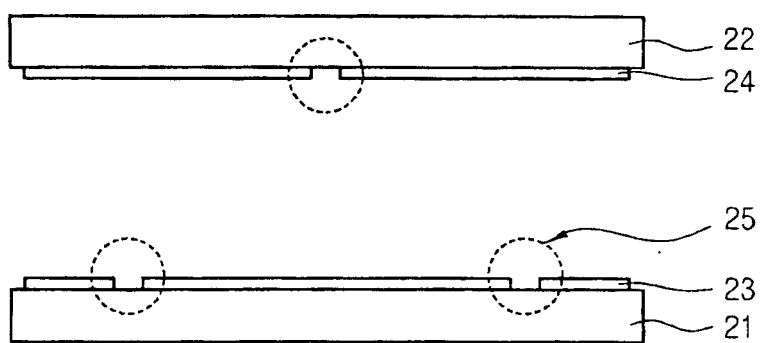


图 2

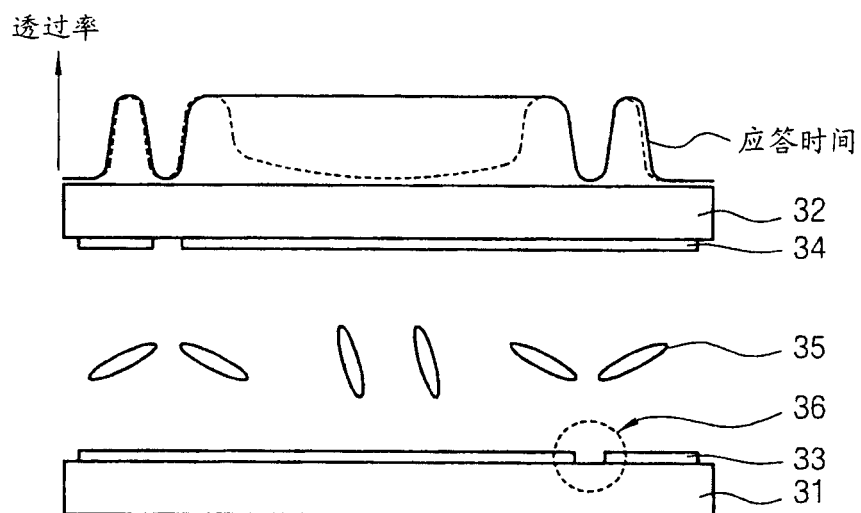


图 3A

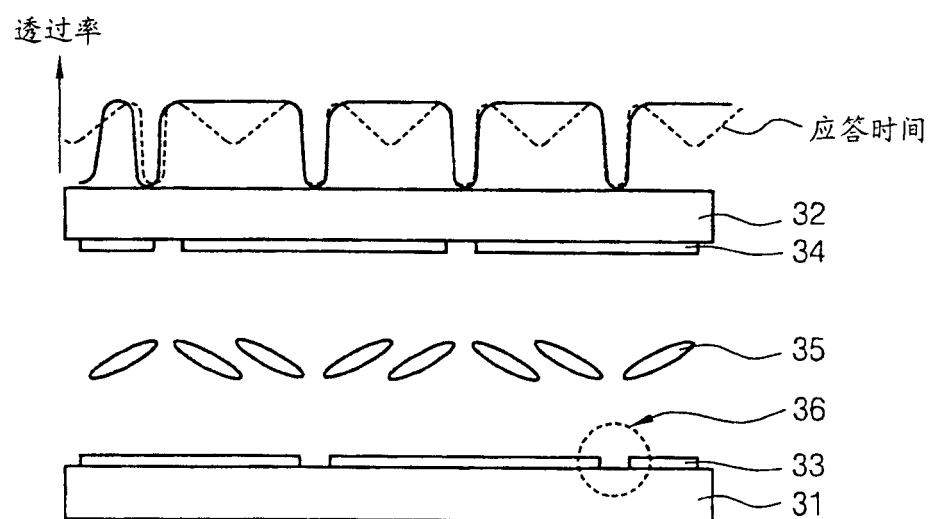


图 3B

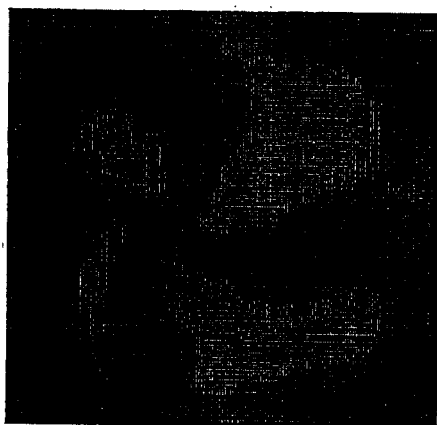


图 4

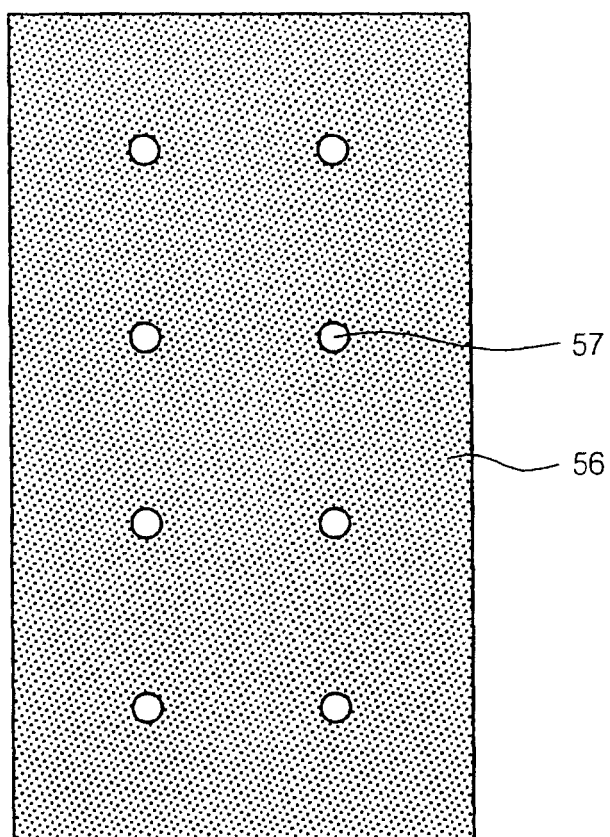


图 5A

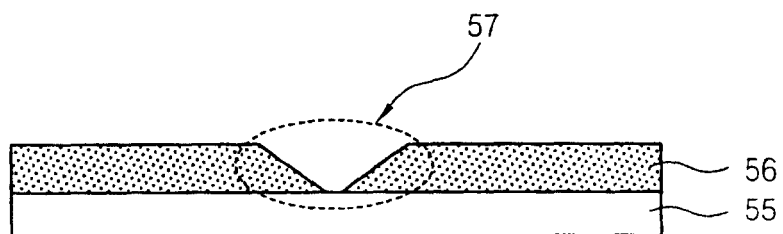


图 5B

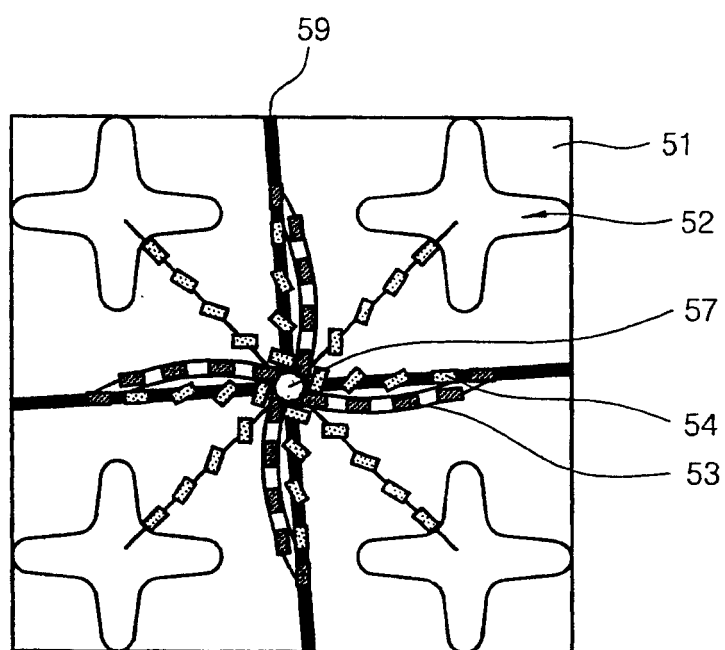


图 6

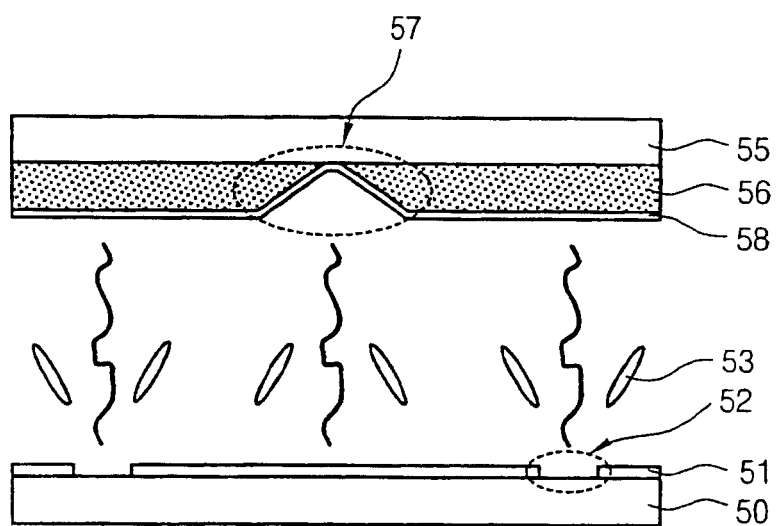


图 7

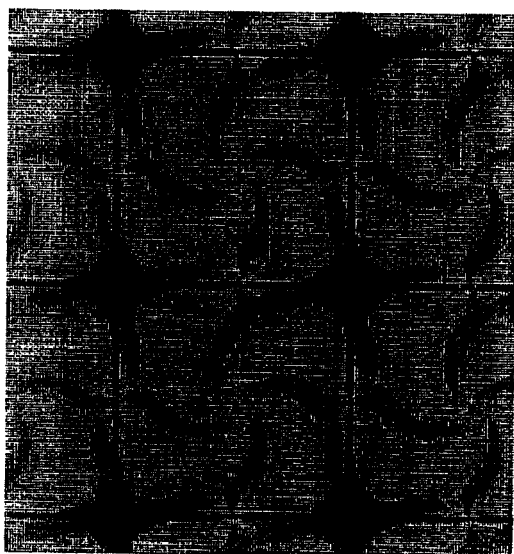


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1573446A	公开(公告)日	2005-02-02
申请号	CN200410045936.2	申请日	2004-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
[标]发明人	马旌祐 洪承湖 申盛旭 崔祥彦		
发明人	马旌祐 洪承湖 申盛旭 崔祥彦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/13363 G02F1/1393		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	1020030038019 2003-06-12 KR		
其他公开文献	CN100412620C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能高速应答，可用于动画及TV的高性能制品的液晶显示装置。其包括：放在规定距离相对配置的下部基板和上部基板；液晶层，其夹在所述上下部基板之间，由介电常数各向异性为负的液晶构成；彩色树脂层，其具有在所述上部基板的内侧面上形成，在各单位像素的内部规则形成的规定数量的斜坑；相对电极，其在包含所述斜坑的彩色树脂层上形成；像素电极，其具有在所述下部基板的内侧面上形成，且以所述上部基板的斜坑为中心配置在其周围的“十”形态的槽；垂直定向膜，其分别夹在所述像素电极和液晶层之间及相对电极和液晶层之间；偏振光板，其分别附着在所述上下部基板的外侧面上，使偏振光轴相互交叉。

