



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102629012 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201110240224. 6

(22) 申请日 2011. 08. 19

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 谷新 柳在建

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 黄灿 刘伟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

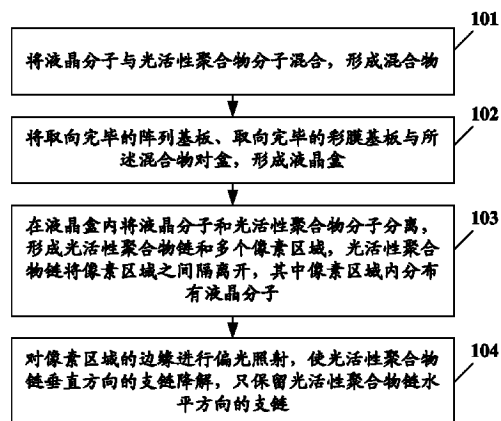
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

液晶面板制造方法及液晶面板

(57) 摘要

本发明提供一种液晶面板制造方法及液晶面板,其中该方法包括:首先将液晶分子与光活性聚合物分子混合,形成混合物;然后将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与混合物对盒,形成液晶盒;然后在液晶盒内将液晶分子和光活性聚合物分子分离,形成光活性聚合物链和多个像素区域,光活性聚合物链将像素区域之间隔离开,像素区域内分布有液晶分子;最后对像素区域的边缘进行偏光照射,使光活性聚合物链垂直方向的支链降解,只保留光活性聚合物链水平方向的支链,在液晶盒内的 TFT 基板和彩膜基板之间的锚定能基础上增加光活性聚合物链的左右两侧的锚定作用,以此来降低响应时间中的下降时间,从而提高液晶响应速度。



1. 一种液晶面板制造方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤 1、将液晶分子与光活性聚合物分子混合,形成混合物;

步骤 2、将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与所述混合物对盒,形成液晶盒;

步骤 3、在所述液晶盒内将所述混合物中的所述液晶分子和所述光活性聚合物分子分离,形成光活性聚合物链和多个像素区域,所述光活性聚合物链将所述像素区域之间隔离开,所述像素区域内分布有所述液晶分子;

步骤 4、对所述像素区域的边缘进行偏光照射,使所述光活性聚合物链垂直方向的支链降解,只保留所述光活性聚合物链水平方向的支链。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1 具体为:

将所述液晶分子与所述光活性聚合物分子混合,形成混合物,所述混合物中所述光活性聚合物分子的质量百分比为 0.5%~10%。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1 具体为:

将所述液晶分子与所述光活性聚合物分子按照质量百分比为 92.5%:7.5%进行混合,形成混合物。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 2 具体为:

将所述取向完毕的阵列基板上涂上封框胶;

将所述取向完毕的彩膜基板上滴上所述混合物;

将所述阵列基板和所述彩膜基板按照取向方向反平行方向对盒,形成液晶盒。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 3 具体为:

对所述液晶盒施加方波电场;

在所述方波电场的作用下,所述液晶盒内的所述液晶分子与所述光活性聚合物分子分离,所述液晶分子分布到强电场区,所述光活性聚合物分子分布到弱电场区,以形成光活性聚合物链和多个像素区域,其中所述光活性聚合物链将所述像素区域之间隔离开。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述方波电场的电场强度为 1~5V/um,所述方波电场的变化周期为 0.5~3KHz。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述方波电场的电场强度为 1.5V/um,所述方波电场的变化周期为 1KHz。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述光活性聚合物分子为 UV 光活性聚合物分子。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述步骤 4 具体为:

采用 254nm,0.5~3mW/cm² 的 Hg UV 灯,对所述像素区域的边缘进行偏光照射,以确保所述液晶分子和光活性聚合物分子彻底分离。

10. 一种液晶面板,包括阵列基板、彩膜基板以及填充在所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶,其特征在于,还包括在每个子像素的周围形成的聚合物围墙。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶面板,其特征在于,形成所述聚合物围墙的材料是光活性聚合物。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的液晶面板,其特征在于,在所述液晶面板中,所述阵列基板的取向方向和所述彩膜基板的取向方向反平行。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的液晶面板,其特征在于,所述液晶面板为 COA 模式的液晶面板。

液晶面板制造方法及液晶面板

技术领域

[0001] 本发明涉及 FFS(边缘场开关)模式的液晶显示(LCD)技术,尤其涉及一种通过光活性聚合物链实现像素隔离的液晶面板制造方法及通过该方法制造的液晶面板。

背景技术

[0002] 近年来随着科学技术的不断进步,液晶显示技术的不断完善,液晶显示产品逐渐遍布我们生活的每个角落。它以能耗低,易于平板化,环保等优势,占据显示领域非常重要的地位。LCD的视角比较窄是指在离开垂直于液晶盒法线方向观察时,对比度明显下降,对于灰度和彩色显示,视角大时还会发生灰度和彩色反转的现象,严重影响了LCD的显示质量。

[0003] 为了提高LCD的显示性质,目前,已经提出了很多种解决视角问题的方法如:OCB模式、共面转换模式(IPS)、边缘场开关模式(FFS)和多畴垂面排列模式(MVA)等。其中,

[0004] FFS技术与IPS技术虽然同属于平面控制模式宽视角技术,但它相对于IPS技术又有本质的不同,首先是将IPS的不透明金属电极改为透明的ITO电极以增加透光率,而透光率的提高是液晶器件孜孜追求的目标;另一方面,正负电极不再间隔排列,而是将正负电极通过绝缘层分离重叠排列,可大大缩小电极宽度和间距,这样通电时,在电场作用下电极间和电极上的液晶均在平行于面板的面内旋转,保证在各个方向上光均穿过液晶的短轴,没有方向依赖性而扩大视角。

[0005] 响应时间,是液晶面板各像素点对输入信号反应的速度,即像素由暗转亮或由亮转暗所需要的时间。一般将响应时间分为两个部分:上升时间(Rise time)和下降时间(Fall time),而表示时以两者之和为准。如果响应时间不够快,像素点对输入信号的反应速度跟不上,观看高速移动的画面时就会出现类似残影或者拖沓的痕迹,无法保证画面的流畅。

[0006] 由此可知,虽然FFS技术在实现宽视角的前提下,同时实现了高透光效率、高对比度、高亮度、低色差等优良特性,但在显示快速运动的画面,或者3D显示方面,仍然有响应速度慢的缺陷。

发明内容

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种液晶面板制造方法及液晶面板,提高液晶响应速度。

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供一种液晶面板制造方法,所述方法包括:

[0009] 步骤1、将液晶分子与光活性聚合物分子混合,形成混合物;

[0010] 步骤2、将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与所述混合物对盒,形成液晶盒;

[0011] 步骤3、在所述液晶盒内将所述混合物中的所述液晶分子和所述光活性聚合物分子分离,形成光活性聚合物链和多个像素区域,所述光活性聚合物链将所述像素区域之间

隔离开,所述像素区域内分布有所述液晶分子;

[0012] 步骤4、对所述像素区域的边缘进行偏光照射,使所述光活性聚合物链垂直方向的支链降解,只保留所述光活性聚合物链水平方向的支链。

[0013] 优选的,所述步骤1具体为:

[0014] 将所述液晶分子与所述光活性聚合物分子混合,形成混合物,所述混合物中所述光活性聚合物分子的质量百分比为0.5%~10%。

[0015] 优选的,所述步骤1具体为:

[0016] 将所述液晶分子与所述光活性聚合物分子按照质量百分比为92.5%:7.5%进行混合,形成混合物。

[0017] 优选的,所述步骤2具体为:

[0018] 将所述取向完毕的阵列基板上涂上封框胶;

[0019] 将所述取向完毕的彩膜基板上滴上所述混合物;

[0020] 将所述阵列基板和所述彩膜基板按照取向方向反平行方向对盒,形成液晶盒。

[0021] 优选的,所述步骤3具体为:

[0022] 对所述液晶盒施加方波电场;

[0023] 在所述方波电场的作用下,所述液晶盒内的所述液晶分子与所述光活性聚合物分子分离,所述液晶分子分布到强电场区,所述光活性聚合物分子分布到弱电场区,以形成光活性聚合物链和多个像素区域,其中所述光活性聚合物链将所述像素区域之间隔离开。

[0024] 优选的,所述方波电场的电场强度为1~5V/um,所述方波电场的变化周期为0.5~3KHz。

[0025] 优选的,所述方波电场的电场强度为1.5V/um,所述方波电场的变化周期为1KHz。

[0026] 优选的,所述光活性聚合物分子为UV光活性聚合物分子。

[0027] 优选的,所述步骤4具体为:

[0028] 采用254nm,0.5~3mW/cm²的Hg UV灯,对所述像素区域的边缘进行偏光照射,以确保所述液晶分子和光活性聚合物分子彻底分离。

[0029] 本发明还提供一种液晶面板,包括阵列基板、彩膜基板以及填充在所述阵列基板和所述彩膜基板之间的液晶,还包括在每个子像素的周围形成的聚合物围墙。

[0030] 优选的,形成所述聚合物围墙的材料是光活性聚合物。

[0031] 优选的,在所述液晶面板中,所述阵列基板的取向方向和所述彩膜基板的取向方向反平行。

[0032] 优选的,所述液晶面板为COA模式的液晶面板。

[0033] 由上述技术方案可知,本发明具有如下有益效果:首先将液晶分子与光活性聚合物分子混合,形成混合物;然后将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与混合物对盒,形成液晶盒,然后在液晶盒内将液晶分子和光活性聚合物分子分离,形成光活性聚合物链和多个像素区域,其中光活性聚合物链将像素区域之间隔离开,像素区域内分布有液晶分子;最后对像素区域的边缘进行偏光照射,使光活性聚合物链垂直方向的支链降解,只保留光活性聚合物链水平方向的支链,也就是,通过在原有的液晶盒内的TFT基板和彩膜基板之间的锚定能基础上增加光活性聚合物链的左右两侧的锚定作用,以此来降低响应时间中的下降时间,从而提高液晶响应速度。

附图说明

- [0034] 图 1 所示为本发明的实施例中液晶面板制造的方法流程图；
- [0035] 图 2 所示为本发明的实施例中光活性聚合物链的 FFS 模式示意图。
- [0036] 附图标记说明：
- [0037] 1：TFT 基板；
- [0038] 2：公共电极；
- [0039] 3：绝缘层；
- [0040] 4：像素电极；
- [0041] 5：光活性聚合物链；
- [0042] 6：取向层；
- [0043] 7：彩膜基板；
- [0044] 8：UV 光；
- [0045] 9：遮光板；
- [0046] 10：彩膜基板上取向层的 Rubbing 方向；
- [0047] 11：液晶分子；
- [0048] 12：TFT 基板上取向层的 Rubbing 方向。

具体实施方式

[0049] 为了使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明实施例做进一步详细地说明。在此，本发明的示意性实施例及说明用于解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

[0050] 实施例一

[0051] 如图 1 所示，为本发明的实施例中液晶面板制造的方法流程图，具体步骤如下：

[0052] 步骤 101、将液晶分子与光活性聚合物分子混合，形成混合物；

[0053] 在本实施例中，可按照预定的质量百分比将液晶分子与光活性聚合物分子混合，例如：采用如下方式进行混合，混合物中光活性聚合物分子的质量百分比为 0.5%～10%，即液晶分子的质量百分比为 90%～99.5%。优选地，可以将液晶分子与光活性聚合物分子按照质量百分比为 92.5%：7.5%进行混合，此时形成的混合物更适合液晶面板制造过程中的挡墙的形成，可以实现更好的显示效果。

[0054] 当然可以理解的是，在本实施例中液晶分子与光活性聚合物分子的质量百分比可根据具体情况进行调整，在本实施例中并不予以限定。

[0055] 在本实施例中，上述光活性聚合物分子可选用 UV 光活性聚合物分子，当然也并不限于此。

[0056] 步骤 102、将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与混合物对盒，形成液晶盒；

[0057] 具体方式如下：首先将取向完毕的阵列基板上涂上封框胶，取向完毕的彩膜基板上滴上步骤 101 获得的混合物，然后将阵列基板和彩膜基板按照取向方向反平行方向对盒，形成液晶盒。其中，阵列基板和彩膜基板的取向方法，可以采用摩擦取向 (rubbing)，或

者 UV 光照取向等方法。

[0058] 本领域的技术人员可以理解,本步骤形成液晶盒的方式并不限于此,比如还可以采用液晶分子注入法,即先将取向完毕的阵列基板和取向完毕的彩膜基板对盒,然后向其中注入混合物。

[0059] 步骤 103、在液晶盒内将液晶分子和光活性聚合物分子分离,形成光活性聚合物链和多个像素区域,光活性聚合物链将像素区域之间隔离开,其中像素区域内(指子像素区域)分布有液晶分子。

[0060] 其中,光活性聚合物链将像素区域之间隔离开,即形成了聚合物围墙;聚合物围墙内为像素区域,分布有液晶分子。即步骤 103 是为了形成聚合物围墙。

[0061] 在本实施例中可通过对液晶盒施加方波电场的方式可将液晶盒内的液晶分子和光活性聚合物分子分离。例如:在方波电场的作用下,液晶分子与光活性聚合物分子分离,其中液晶分子分布到强电场区,光活性聚合物分子分布到弱电场区,从而形成光活性聚合物链和多个像素区域,光活性聚合物链可将像素区域之间隔离开,像素区域内分布有液晶分子。

[0062] 该方波电场的电场强度可设置为 $1 \sim 5\text{V}/\mu\text{m}$,方波电场的变化周期可设置为 $0.5 \sim 3\text{KHz}$,当然可以理解的是,在本实施例中并不限定该方波电场的具体参数。

[0063] 步骤 104、对像素区域的边缘进行偏光照射,使光活性聚合物链垂直方向的支链降解,只保留光活性聚合物链水平方向的支链。

[0064] 在本实施例中可采用 254nm $0.5 \sim 3\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 Hg UV 灯来进行偏光照射,对每个像素区域的边缘进行偏光照射,以确保液晶分子和光活性聚合物分子彻底分离。

[0065] 本步骤的目的在于,使光活性聚合物分子形成的聚合物围墙仅仅发挥围墙的阻隔作用,而不致影响被隔离的液晶分子的活性,实现更好的显示效果。即步骤 104 是为了使聚合物围墙发挥更好的技术效果。当然,在本实施例中并不限定所采用偏光照射的具体方式。

[0066] 由上述技术方案可知,本发明的实施例具有如下有益效果:通过在液晶盒内原有的 TFT 基板和彩膜基板之间的锚定能基础上增加光活性聚合物链的左右两侧的锚定作用,以此来降低响应时间中的下降时间,从而提高液晶响应速度。即,在液晶盒内形成聚合物围墙,以此来降低响应时间中的下降时间,从而提高液晶响应速度。

[0067] 下面结合图 2,以一个特定的实施例介绍本发明实施例中通过对液晶分子和 UV 活性聚合物分子的混合物进行分离来实现像素隔离(形成聚合物围墙)的具体步骤。具体操作步骤如下:

[0068] 一、液晶材料准备:将液晶分子和 UV 光活性聚合物分子按照质量百分比 $92.5\% : 7.5\%$ 进行混合;

[0069] 二、上下基板的准备:将水平取向液晶材料分别涂于彩膜(CF)基板 7 和 TFT 基板 1 上,并固化。之后将两基板进行 Rubbing(摩擦)取向,如图所示彩膜基板 7 上取向层 6 的 Rubbing 方向 10 和 TFT 基板 1 上取向层 6 的 Rubbing 方向;

[0070] 三、液晶盒制备:将 Rubbing 好的 TFT 基板 1 上涂上含有 Si 球的 seal 胶,彩膜基板 7 上滴混好的液晶分子和 UV 光活性聚合物分子,然后将彩膜基板 7 和 TFT 基板 1 按照 Rubbing 反平行方向对盒,维持盒厚为 $4.0\mu\text{m}$;

[0071] 四、聚合物围墙的形成:在液晶盒上方盖上遮光板 9(如图 2 所示),然后对液晶盒

施加一个 $1.5\text{V}/\mu\text{m}$, 1KHz 的方波电场。

[0072] 施加方波电场的主要目的是使液晶分子 11 与光活性聚合物分子分离, 其中液晶分子 11 有规律分布到强电场区, 光活性聚合物分子分布到弱电场区, 即在像素区域的边缘形成光活性聚合物链 5, 从而将像素区域隔离。

[0073] 光活性聚合物围链 5 形成的依据为 Kelvin 公式 $F = P \cdot \Delta E$, 其中 P 是材料的极性, ΔE 是电场强度。由于液晶分子 11 的介电常数远大于 UV 光活性聚合物分子, 所以在电场作用下使两者产生相分离。

[0074] 然后在通方波电场的情况下, 对液晶盒进行 UV 光 8 照射, 光源采用 254nm , $1.1\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 Hg UV 灯。通过紫外光照射, 材料垂直方向的支链发生光降解, 只留水平方向支链, 对液晶进行取向。

[0075] 实施例二

[0076] 在本实施例中提供一种可以通过上述方法制备的液晶面板, 该液晶面板的结构可参见图 2。

[0077] 本实施例提供的液晶面板, 参见图 2, 包括阵列基板、彩膜基板以及填充在阵列基板和彩膜基板之间的液晶, 还包括在每个子像素的周围形成的聚合物围墙。形成聚合物围墙的材料, 可以是光活性聚合物。在液晶盒内形成聚合物围墙, 可以降低响应时间中的下降时间, 从而提高液晶响应速度。

[0078] 进一步地, 在液晶面板中, 阵列基板的取向方向和彩膜基板的取向方向反平行, 即二者的取向方向相反且平行。此时形成聚合物围墙的聚合物左右两侧的侧链的锚定力与阵列基板的取向方向、彩膜基板的取向方向的锚定力相互配合, 可以更好地降低响应时间中的下降时间, 提高液晶响应速度。

[0079] 进一步地, 液晶面板为 COA (Color Filter On Array, 滤色器阵列) 模式的液晶面板。在 COA 模式的液晶面板中, 形成聚合物挡墙, 不仅可以实现更好的画面质量, 而且可以实现更快的响应速度。

[0080] 需要说明的是, 在本发明中, 阵列基板指上基板, 彩膜基板指下基板, 并非传统意义上狭义的阵列基板和彩膜基板。因此, 本发明中各实施例的液晶面板, 可以是 COA 模式的液晶面板。

[0081] 本领域的技术人员可以理解, 本实施例的液晶面板并不限于用上述方法制造的液晶面板, 还可以通过其他方式制得。

[0082] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以作出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

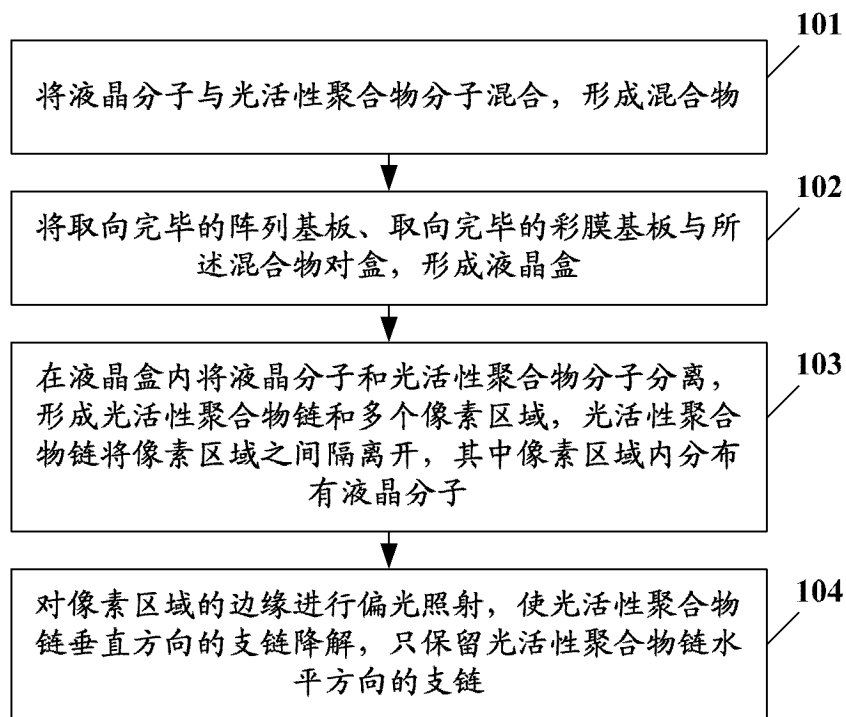


图 1

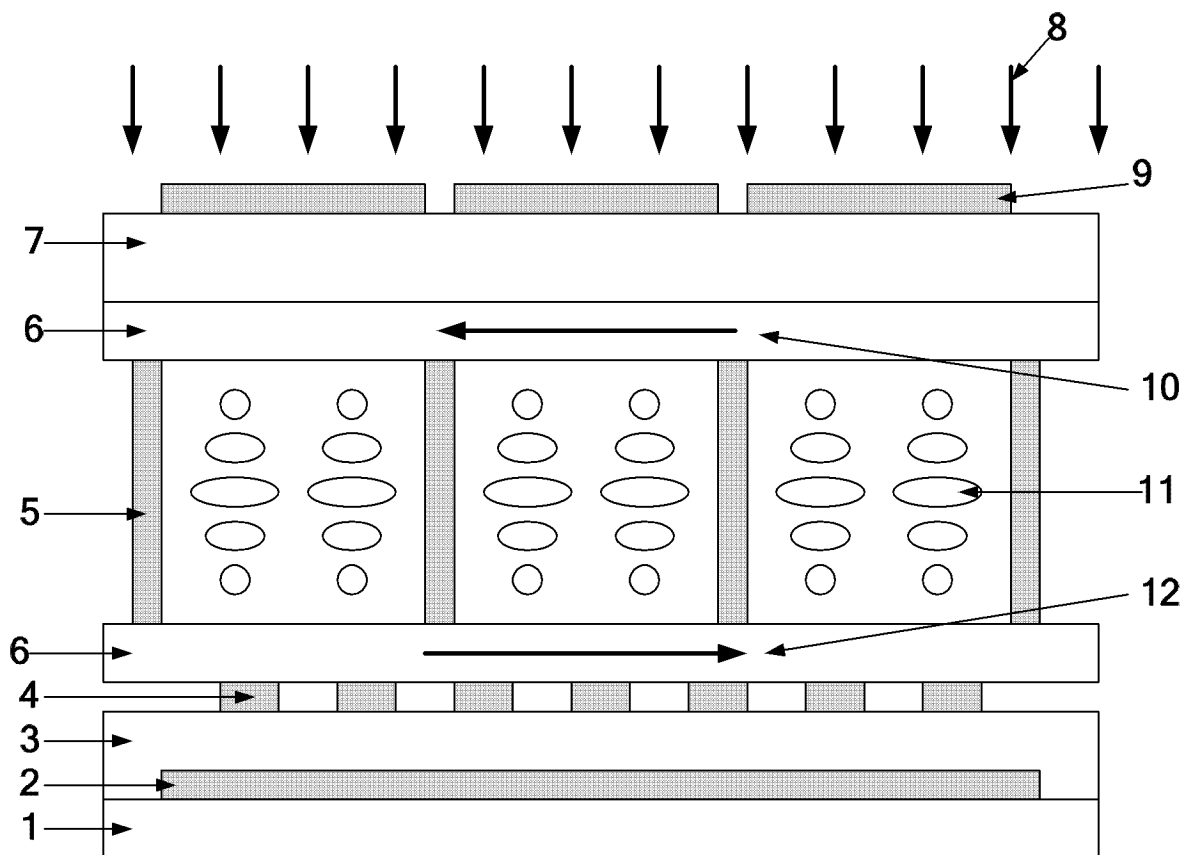


图 2

专利名称(译)	液晶面板制造方法及液晶面板		
公开(公告)号	CN102629012A	公开(公告)日	2012-08-08
申请号	CN201110240224.6	申请日	2011-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	谷新 柳在建		
发明人	谷新 柳在建		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337		
代理人(译)	黄灿 刘伟		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶面板制造方法及液晶面板，其中该方法包括：首先将液晶分子与光活性聚合物分子混合，形成混合物；然后将取向完毕的阵列基板、取向完毕的彩膜基板与混合物对盒，形成液晶盒；然后在液晶盒内将液晶分子和光活性聚合物分子分离，形成光活性聚合物链和多个像素区域，光活性聚合物链将像素区域之间隔离开，像素区域内分布有液晶分子；最后对像素区域的边缘进行偏光照射，使光活性聚合物链垂直方向的支链降解，只保留光活性聚合物链水平方向的支链，在液晶盒内的TFT基板和彩膜基板之间的锚定能基础上增加光活性聚合物链的左右两侧的锚定作用，以此来降低响应时间中的下降时间，从而提高液晶响应速度。

