



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810103609.6

[43] 公开日 2009年10月14日

[11] 公开号 CN 101556408A

[22] 申请日 2008.4.9
[21] 申请号 200810103609.6
[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司
地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路8号
[72] 发明人 陈 东

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有
限公司
代理人 刘 芳

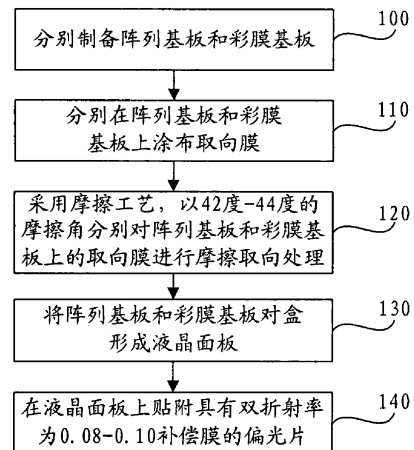
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

[54] 发明名称

增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制
造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种增加下观察方向对比度的液
晶显示器及其制造方法，该制造方法包括：步骤1.
分别制备阵列基板和彩膜基板；步骤2. 分别在所述
阵列基板和彩膜基板上涂布取向膜；步骤3. 采用摩
擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以42度-44
度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜
进行摩擦取向处理；步骤4. 将所述阵列基板和彩膜
基板对盒形成液晶面板；步骤5. 在所述液晶面板上
贴附具有双折射率为0.08-0.10补偿膜的偏光片。
本发明解决了在那些必须仰视来观看液晶显示器
的场合，观察方向上对比度较差的问题，使得观看者
能够享受到较好的画面品质。



1、一种增加下观察方向对比度的液晶显示器的制造方法，其特征在于，包括：

步骤 1、分别制备阵列基板和彩膜基板；

步骤 2、分别在所述阵列基板和彩膜基板上涂布取向膜；

步骤 3、采用摩擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以 42 度-44 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理；

步骤 4、将所述阵列基板和彩膜基板对盒形成液晶面板；

步骤 5、在所述液晶面板上贴附具有双折射率为 0.08-0.10 补偿膜的偏光片。

2、根据权利要求 1 所述的增加下观察方向对比度的液晶显示器的制造方法，其特征在于，所述步骤 3 具体为：

采用摩擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以 43 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理。

3、根据权利要求 1 所述的增加下观察方向对比度的液晶显示器的制造方法，其特征在于，所述步骤 5 具体为：在所述液晶面板上贴附具有双折射率为 0.08 补偿膜的偏光片。

4、一种增加下观察方向对比度的液晶显示器，包括对盒的阵列基板和彩膜基板，所述阵列基板和彩膜基板的内侧设置有取向膜，外侧设置有偏光片，其特征在于，所述取向膜具有以摩擦方向中垂线为基准的 42 度-44 度的摩擦角，所述偏光片内具有双折射率为 0.08-0.10 的补偿膜。

5、根据权利要求 4 所述的增加下观察方向对比度的液晶显示器，其特征在于，所述补偿膜的双折射率为 0.08。

6、根据权利要求 4 所述的增加下观察方向对比度的液晶显示器，其特征在于，所述取向膜的摩擦角度以摩擦方向中垂线为基准为 43 度。

增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及显示器及其制造方法，尤其涉及一种增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法。

背景技术

目前，扭曲向列模式（Twist Nematic，以下简称 TN 型）液晶显示器（Liquid Crystal Display，以下简称 LCD）正越来越广泛的应用于笔记本用液晶显示器、桌面显示器及小尺寸液晶电视中。小尺寸液晶电视主要包括：车载电视，超市用广告电视及其它小型公共场合展示电视。在小尺寸液晶电视应用领域，液晶显示器一般悬挂于观察者的上方，观察者从液晶显示器下方来观察图像。

因为大多数 TN 型液晶显示器是作为电脑桌面监视器来使用，其用户一般位于电脑桌面监视器的正视角方向，所以目前大多数 TN 型液晶显示器将最大对比度设计在液晶显示器轴线的稍偏下方向 0-5 度的位置。在液晶显示器行业中，将可以获得对比度 $> 10:1$ 的观察角度称为视角。观察角度为人的视线与屏幕轴线的夹角；液晶显示器的对比度（CR），指的是液晶显示器最亮的时候与最暗的时候亮度的比值；正视角则是在液晶显示器的正面方向上的视角，同样的，在上下左右这些观察方向上，分别对应着上视角、下视角、左视角以及右视角。

目前主流 TN 型薄膜场效应晶体管（Thin Film Transistor，以下简称 TFT）LCD 的盒（Cell）结构如图 1 所示，起光学作用的器件主要包括：阵列基板侧偏光片 11，集成在阵列基板侧偏光片 11 中的补偿膜 21，彩膜基板侧偏光片 12，集成在彩膜基板侧偏光片 12 中的补偿膜 22，以及补偿

膜 21、22 之间的液晶层 3。偏光片透过轴的方向（包括彩膜基板侧偏光片透过轴的方向 A 和阵列基板侧偏光片透过轴的方向 B）和液晶盒摩擦方向（包括彩膜基板侧摩擦方向 C 和阵列基板侧摩擦方向 D）如图 2 所示，这种结构的液晶盒被称为常白（0-mode）TN 型液晶盒。对比度作为液晶显示器最重要的参数之一，它主要由上述光学器件决定。在设计 TN 型液晶显示器的时候，希望在暗态，即显示器最暗的时候，液晶层对光不发生调节作用，这样，光就可以完全被两片偏光片挡住，不会发生漏光，这样液晶显示器就会得到较高的对比度。但是，TN 型液晶显示器在暗态情况下的液晶层状态不理想，对光仍然有调节作用，即光透过液晶层时的光程差不为零，偏光片无法将全部光线都挡住。所以液晶显示器有一定量的漏光，导致对比度下降。为了提高对比度，在液晶盒的偏光片中集成了两层补偿膜，以补偿液晶层的这种光程差的不理想所导致的漏光，从原理上来讲，要求补偿膜与暗态下液晶层的光程差大小相等而正负相反，这样补偿膜就抵消了暗态下液晶层的光程差。

目前大部分 TN 型液晶显示器在上下左右四个观察方向上，都能够得到 80 度的视角，即在上下左右四个方向上，都能保证在观察角度为 80 度时，能够得到大于 10:1 的对比度。虽然如此，但是随着观察角度的增加，对比度会迅速下降，下降的程度也不相同。液晶显示器的亮度变化主要通过变化施加在液晶分子上的电压，控制液晶分子的旋转来实现，TN 型液晶显示器对光线的调节程度主要受两方面影响：光线相对于液晶分子光学轴的角度和光程差。同一个液晶层，从不同的角度观察，光程差不同，光线与液晶分子光学轴的夹角也不同，如图 3 所示，为沿不同方向射入液晶的光线示意图，光沿不同方向射入液晶分子 7，光线的亮度就不同，这就导致了对比度的差异。越是偏离最佳对比度的角度，液晶层对光线的调节越不理想，对比度越小。在下观察角度，液晶分子 7 的光程差最不理想，这也导致在下观察方向上的对比度最差，下降最快。且经常发生色差反转，即

不能正常的显示色彩，因此除了正视角以外的观察角度，很难得到好的视觉效果。

针对这种不足，现有技术利用随着上观察方向观察角度的增大对比度减小的程度较小的特性，提出了将液晶显示屏倒置的解决方案。但是这种方案得到的对比度的改善效果很有限，同时，左下与右下观察方向对于观看者也很重要，左下与右下观察方向的对比度并没有得到改善。

发明内容

本发明的目的是提供一种增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法，有效解决现有液晶显示器随着下方观察角度的增加其对比度下降幅度较大的缺陷。

为了实现上述目的，本发明提供了增加下观察方向对比度的液晶显示器的制造方法，包括：

- 步骤 1、分别制备阵列基板和彩膜基板；
- 步骤 2、分别在所述阵列基板和彩膜基板上涂布取向膜；
- 步骤 3、采用摩擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以 42 度-44 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理；
- 步骤 4、将所述阵列基板和彩膜基板对盒形成液晶面板；
- 步骤 5、在所述液晶面板上贴附具有双折射率为 0.08-0.10 补偿膜的偏光片。

在上述技术方案中，步骤 3 具体为：采用摩擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以 43 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理。

步骤 5 具体为：在所述液晶面板上贴附具有双折射率为 0.08 补偿膜的偏光片。

为了实现上述目的，本发明还提供了一种增加下观察方向对比度的液晶

显示器，包括对盒的阵列基板和彩膜基板，所述阵列基板和彩膜基板的内侧设置有取向膜，外侧设置有偏光片，所述取向膜具有以摩擦方向中垂线为基准的42度-44度的摩擦角，所述偏光片内具有双折射率为0.08-0.10的补偿膜。

在上述技术方案中，所述补偿膜的双折射率为0.08。

所述取向膜的摩擦角度以摩擦方向中垂线为基准为43度。

由上述技术方案可知，本发明增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法通过在摩擦工艺中以摩擦方向中垂线为基准，以42度-44度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理，并在液晶面板上贴附具有双折射率为0.08-0.10补偿膜的偏光片，使本发明具有以下有益效果：

1、当位于本发明液晶显示器下方具有30度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的80%左右，而现有技术为正视角对比度的30%左右。

2、当位于本发明液晶显示器下方具有60度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的30%左右，而现有技术为正视角对比度的2%左右。

3、当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有30度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的85%左右，而现有技术为正视角对比度的50%左右。

4、当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有60度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的40%左右，而现有技术为正视角对比度的15%左右。

本发明液晶显示器使得用户能够享受到较好的画面品质。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图 1 为现有技术液晶盒结构示意图;

图 2 为现有技术常白 0-mode TN 型液晶盒光学轴方向示意图;

图 3 为现有技术沿不同方向射入液晶的光线示意图;

图 4 为本发明扭曲角与摩擦角示意图;

图 5 为本发明增加下观察方向对比度的液晶显示器的制造方法实施例流程图;

图 6 为本发明增加下观察方向对比度的液晶显示器结构示意图。

具体实施方式

图 5 为本发明增加液晶显示器的下观察方向对比度的方法实施例流程图; 如图 5 所示, 具体步骤为:

步骤 100、分别制备阵列基板和彩膜基板;

步骤 110、分别在阵列基板和彩膜基板上涂布取向膜;

步骤 120、采用摩擦工艺, 以摩擦方向中垂线为基准, 以 42 度-44 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理;

步骤 130、将阵列基板和彩膜基板对盒形成液晶面板;

步骤 140、在液晶面板上贴附具有双折射率为 0.08-0.10 补偿膜的偏光片。

图 4 为扭曲角与摩擦角示意图, 如图 4 所示, 彩膜基板侧摩擦方向 C 和阵列基板侧摩擦方向 D 如图 4 中箭头所示, 扭曲角 γ 为阵列基板侧液晶分子与彩膜基板侧液晶分子的夹角, 为摩擦角 θ 的二倍。

在本实施例中, 当以摩擦方向中垂线, 即图 4 中所示虚线为基准, 以 42 度-44 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理后, 则扭曲角为 84-88 度。由于现有技术中摩擦角为 45 度, 当把摩擦角的角度减小, 即扭曲角的角度减小, 从液晶显示器的下观察方向去看屏幕时, 液晶分子对光线透过的光程差就会减小, 从光学角度来讲, 液晶分子对光线的

调制作用便减弱，漏光也减少，所以达到增加下观察方向的对比度的目的。扭曲角的减小虽然有利于最大对比度在观察方向上的下移，但是也会带来整体画面质量的下降，所以扭曲角的减小并不是没有限度的。经过模拟验证，当扭曲角的角度减小为 86 度时，对比度在下观察方向上的增加和画面质量的下降能够达到一个较佳的状态。所以本实施例优选摩擦角为 43 度。

在本实施例中，补偿膜被集成到偏光片中可以补偿液晶分子在暗态条件下发生的漏光。为了在正视角上获得最佳对比度，补偿量必须适中，过补偿反而会使得正视角对比度下降。但是光学模拟的结果表明，当给液晶分子施加电压时，在暗态条件下液晶显示器屏幕的亮度会下降，液晶分子对光线的光学调制作用增强，减少漏光。所以虽然过补偿使得正视角的对比度下降，却可以使得最大对比度的观察方向向下偏移，使得下观察方向上的对比度得到大幅度的提升。补偿膜的补偿作用的参数为双折射率，在本实施例中，将补偿膜中的双折射率增加 0.02-0.04，使得增加后的双折射率为 0.08-0.10，就可以达到提高液晶显示器下观察方向上的对比度的目的。经过光学验证，本实施例优选双折射率为 0.08 的补偿膜。

通过实施本发明实施例的方法，液晶显示器在整个下观察方向上的对比度都得到了增强，当观看者位于本发明液晶显示器下方具有 30 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 80%左右，而现有技术为正视角对比度的 30%左右。当观看者位于本发明液晶显示器下方具有 60 度的下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 30%左右，而现有技术为正视角对比度的 2%左右。当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有 30 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 85%左右，而现有技术为正视角对比度的 50%左右。当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有 60 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 40%左右，而现有技术为正视角对比度的 15%左右。使得用户能够享受到较好的画面品质。解决了在那些必须仰视来观看液晶显示器的场合，观察方向上对比度较

差的问题。

图 6 为本发明增加下观察方向对比度的液晶显示器结构示意图，如图 6 所示，本发明增加下观察方向对比度的液晶显示器包括对盒的阵列基板 4 和彩膜基板 5，阵列基板 4 的内侧设置有阵列基板侧取向膜 41，彩膜基板 5 的内侧设置有彩膜基板侧取向膜 51，阵列基板侧取向膜 41 的外侧设置有阵列基板侧偏光片 42，彩膜基板侧取向膜 51 的外侧设置有彩膜基板侧偏光片 52，阵列基板侧取向膜 41 和彩膜基板侧取向膜 51 均具有 42 度-44 度的摩擦角，阵列基板侧偏光片 42 和彩膜基板侧偏光片 52 内具有双折射率为 0.08-0.10 的补偿膜。

再参见图 4 所示，扭曲角 5 为阵列基板侧液晶分子与彩膜基板侧液晶分子的夹角，为摩擦角 6 的二倍。

在本实施例中，当以摩擦方向中垂线，即图 4 中所示虚线为基准，以 42 度-44 度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理后，则扭曲角为 84-88 度。由于现有技术中摩擦角为 45 度，当把摩擦角的角度减小，即扭曲角的角度减小，从液晶显示器的下观察方向去看屏幕时，液晶分子对光线透过的光程差就会减小，从光学角度来讲，液晶分子对光线的调制作用便减弱，漏光也减少，所以达到增加下观察方向的对比度的目的。扭曲角的减小虽然有利于最大对比度在观察方向上的下移，但是也会带来整体画面质量的下降，所以扭曲角的减小并不是没有限度的。经过光学模拟验证，当扭曲角的角度减小为 86 度时，对比度在下观察方向上的增加和画面质量的下降能够达到一个较佳的状态。所以本实施例优选摩擦角为 43 度。

在本实施例中，将补偿膜集成到偏光片中可以补偿液晶分子在暗态条件下发生的漏光。为了在正视角上获得最佳对比度，补偿量必须适中，过补偿反而会使得正视角对比度下降。但是光学模拟的结果表明，当给液晶分子施加电压时，在暗态条件下液晶显示器屏幕的亮度会下降，液晶分子对光线的光学调制作用增强，减少漏光。所以虽然过补偿使得正视角的对比度下降，

却可以使得最大对比度的观察方向向下偏移，使得下观察方向上的对比度得到大幅度的提升。补偿膜的补偿作用的参数为双折射率，在本实施例中，将补偿膜中的双折射率增加 0.02-0.04，使得增加后的双折射率为 0.08-0.10，就可以达到提高液晶显示器下观察方向上的对比度的目的。经过光学验证，本实施例优选双折射率为 0.08 的补偿膜。

本发明实施例提供的液晶盒使得液晶显示器在整个下观察方向上的对比度都得到了增强，当观看者位于本发明液晶显示器下方具有 30 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 80%左右，而现有技术为正视角对比度的 30%左右。当观看者位于本发明液晶显示器下方具有 60 度的下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 30%左右，而现有技术为正视角对比度的 2%左右。当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有 30 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 85%左右，而现有技术为正视角对比度的 50%左右。当位于本发明液晶显示器左下方或右下方具有 60 度下观察角时，本发明对比度为现有技术正视角对比度的 40%左右，而现有技术为正视角对比度的 15%左右。使得用户能够享受到较好的画面品质。解决了在那些必须仰视来观看液晶显示器的场合，观察方向上对比度较差的问题。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

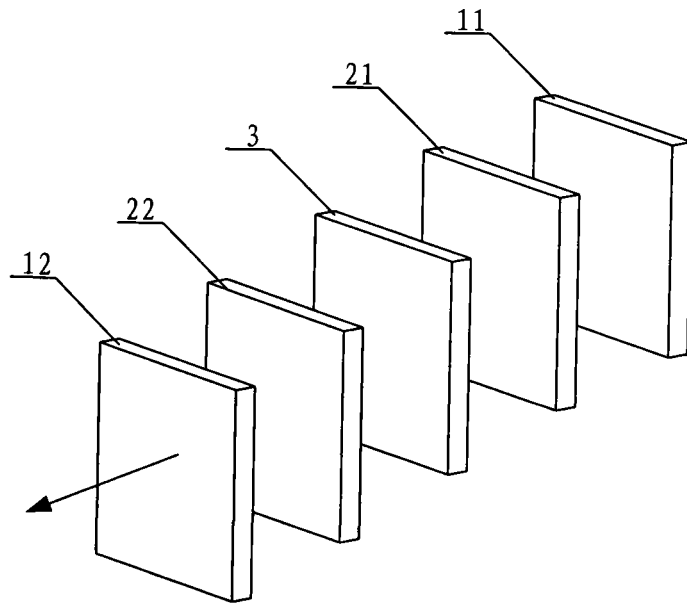


图 1

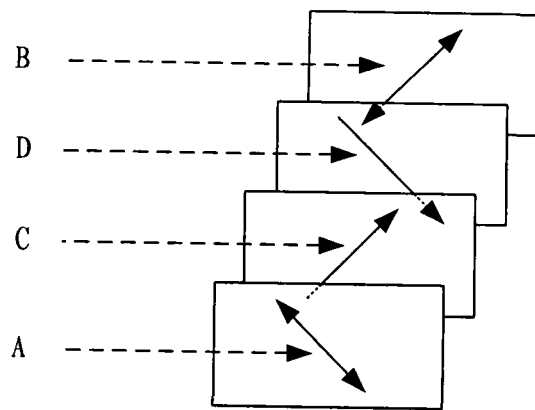


图 2

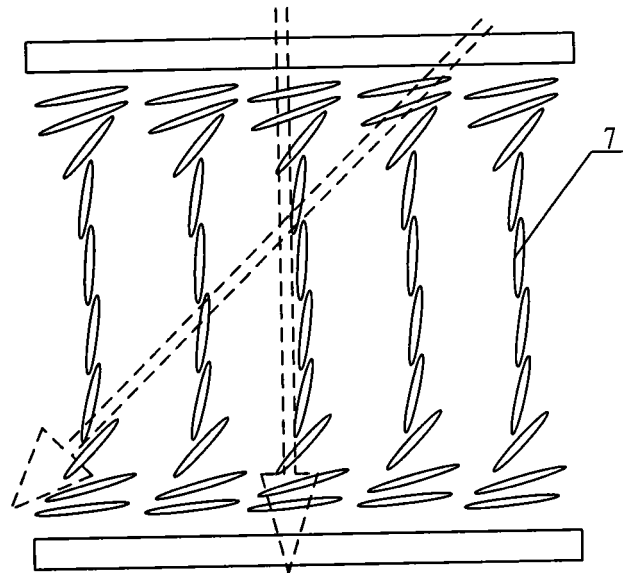


图 3

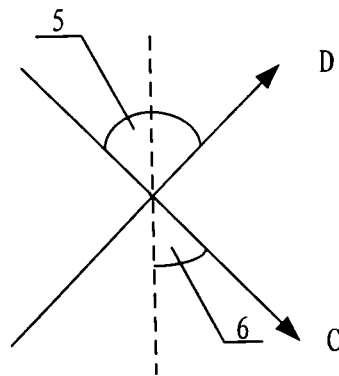


图 4

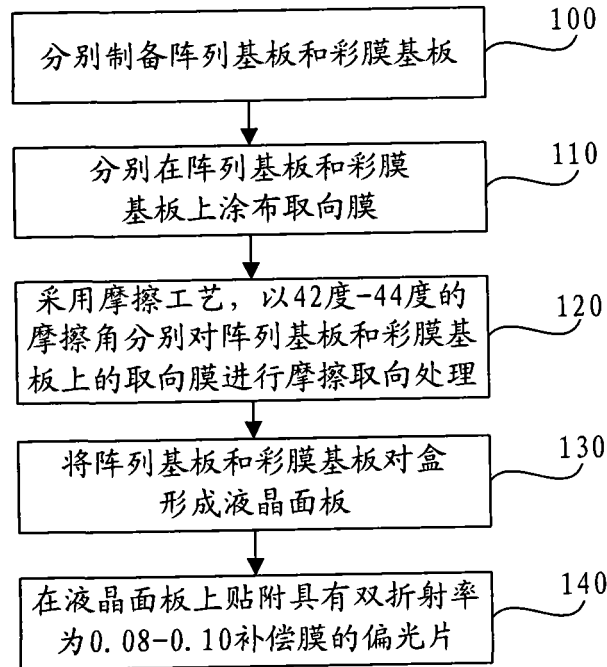


图 5

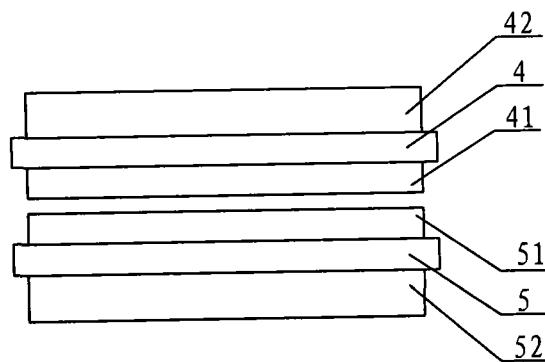


图 6

专利名称(译)	增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN101556408A	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200810103609.6	申请日	2008-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	陈东		
发明人	陈东		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333		
代理人(译)	刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种增加下观察方向对比度的液晶显示器及其制造方法，该制造方法包括：步骤1.分别制备阵列基板和彩膜基板；步骤2.分别在所述阵列基板和彩膜基板上涂布取向膜；步骤3.采用摩擦工艺，以摩擦方向中垂线为基准，以42度 - 44度的摩擦角分别对阵列基板和彩膜基板上的取向膜进行摩擦取向处理；步骤4.将所述阵列基板和彩膜基板对盒形成液晶面板；步骤5.在所述液晶面板上贴附具有双折射率为0.08 - 0.10补偿膜的偏光片。本发明解决了在那些必须仰视来观看液晶显示器的场合，观察方向上对比度较差的问题，使得观看者能够享受到较好的画面品质。

