



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102854670 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210180256. 6

(22) 申请日 2012. 06. 01

(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 徐晓玲

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 罗建民 陈源

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

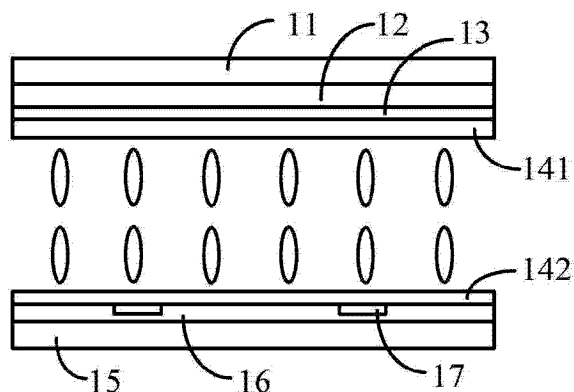
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开一种液晶显示视角控制方法、液晶显示面板、及液晶显示器。该方法应用于包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板的液晶显示面板中,该方法包括:在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极,在液晶显示板的阵列基板中配置第二条状透明电极,以通过所述第一面状透明电极和所述第二条状透明电极,在所述阵列基板和彩膜基板配置的电极之间形成边缘电场;通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角。本发明在彩膜基板和阵列基板中分别提供电极,利用对电极之间的边缘场效应的控制,使得液晶显示面板的视角可控,从而提供了一种使得液晶显示面板的制造工艺简单的视角控制方法。



1. 一种液晶显示视角控制方法,应用于液晶显示面板中,所述液晶显示面板包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,其特征在于,包括:

在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极,在液晶显示板的阵列基板中配置第二条状透明电极,以通过所述第一面状透明电极和所述第二条状透明电极,在所述阵列基板和彩膜基板配置的电极之间形成边缘电场;

通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第二条状透明电极上施加像素极电压,

所述通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角包括:在所述第一面状透明电极上施加偏置电压,通过调整所述偏置电压,调整液晶显示面板的显示视角,其中,液晶显示面板的显示视角随偏置电压的增大而减小。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述阵列基板的透明基板与所述第二条状透明电极之间还配置有第四面状透明电极,在所述第四面状透明电极和所述第二条状透明电极之间配置有绝缘层;

其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加0V电压或不加电压。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第二条状透明电极和阵列基板的透明基板之间还配置第三条状透明电极,所述第二条状透明电极和第三条状透明电极之间由绝缘层隔开。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述第二条状透明电极上施加像素极电压,在所述第三条状透明电极上施加公共电极电压,

所述通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角包括:在所述第一面状透明电极上施加偏置电压,通过调整所述偏置电压,调整液晶显示面板的显示视角,其中,液晶显示面板的显示视角随偏置电压的增大而减小。

6. 如权利要求4或5所述的方法,其特征在于,在所述阵列基板的透明基板与所述第三条状透明电极之间还配置有第四面状透明电极,在所述第四面状透明电极和所述第三条状透明电极之间配置有绝缘层;

其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加0V电压或不加电压。

7. 一种液晶显示面板,包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,所述阵列基板包括第一透明基板和在所述第一透明基板之上形成的彩色滤光片,所述彩膜基板包括第二透明基板,其特征在于,还包括:在所述彩色滤光片上配置有第一面状透明电极;在所述第二透明基板上配置第二条状透明电极;其中,所述第二条状透明电极用于施加像素极电压,所述第一面状透明电极用于施加偏置电压,以通过控制所述偏置电压使得所述液晶显示面板在不同的视角范围下进行图像显示。

8. 如权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述阵列基板和彩膜基板中间具有液晶层,所述液晶层中的液晶在不加电压时为垂直排列的正性液晶。

9. 如权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,在所述第二条状透明电极和阵列基板的第二透明基板之间还配置第三条状透明电极,所述第二条状透明电极和所述第三条状透明电极错开排列,并由绝缘层隔开,所述第三条状透明电极用于施加公共电极电压。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示面板,其特征在于,在第二透明基板与所述第二条状透明电极之间还设置有第四面状透明电极,所述第四面状透明电极与所述第二条状透明电极之间由绝缘层隔开,

其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

11. 如权利要求 9 所述的液晶显示面板,其特征在于,在第二透明基板与所述第三条状透明电极之间还设置有第四面状透明电极,所述第四面状透明电极与所述第三条状透明电极之间由绝缘层隔开,

其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

12. 如权利要求 7、8、9、11 中任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板的视角随第一面状透明电极上偏置电压的增大而减小。

13. 一种液晶显示器,其特征在于,包括如权利要求 7-12 中任一项所述的液晶显示面板,以及驱动电路,所述驱动电路用于对液晶显示面板的显示进行驱动。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示器,其特征在于,所述驱动电路还用于根据预设条件,控制施加在第一面状透明电极上的偏置电压,从而控制液晶显示面板在宽视角模式和窄视角模式之间的相互切换。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器,其特征在于,

所述驱动电路将液晶显示面板从宽视角模式换到窄视角模式时,在所述液晶显示面板的第一面状透明电极上施加偏置电压;其中,驱动电路通过增大或减小偏置电压,使得显示液晶显示面板的显示视角相应的减小或增加;

所述驱动电路将液晶显示面板从窄视角模式切换到宽视角模式时,去除第一面状透明电极上施加的偏置电压。

16. 如权利要求 14 所述的液晶显示器,其特征在于,所述液晶显示器包括模式选择输入键,所述驱动电路根据模式选择输入键的选择在宽视角模式或窄视角模式下进行切换,或在窄视角模式下增大或减小液晶显示面板的视角范围。

液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,特别涉及一种液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器。

背景技术

[0002] 随着液晶显示器在生活和工作中的广泛应用,人们对液晶显示器的视角要求也越来越高。例如,对于个人使用的笔记本电脑,个人在公共场合使用笔记本电脑的时候,希望有较小的视角以保护隐私,当在家庭中多人共同使用台式或者笔记本式计算机观看视频时,希望计算机的液晶显示器具有较大的视角从而方便多人的使用,在例如银行服务厅的公共计算机,也同时需要大家共赏的“公共”模式和防偷窥的“私人”模式。

[0003] 基于这种需求,现有技术中提出一些视角可控的显示方式,例如用多液晶层来实现视角可控,一层实现灰阶控制,另一层实现视角控制;在例如双背光系统的方法,其中一个背光系统用于宽视角显示,另一个背光系统用于窄视角显示。然而,这些方法要么增加液晶层的层数,要么增加背光系统,增大了液晶屏的体积,并且制作工艺复杂,成本较高。

发明内容

[0004] 本发明提供一种液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器,用于解决现有技术中视角可控的显示器制作工艺复杂的问题。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明实施例提供了一种液晶显示视角控制方法,应用于液晶显示面板中,所述液晶显示面板包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,其特征在于,包括:

[0006] 在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极,在液晶显示板的阵列基板中配置第二条状透明电极,以通过所述第一面状透明电极和所述第二条状透明电极,在所述阵列基板和彩膜基板配置的电极之间形成边缘电场;

[0007] 通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角。

[0008] 进一步地,在所述第二条状透明电极上施加像素极电压,

[0009] 所述通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角包括:在所述第一面状透明电极上施加偏置电压,通过调整所述偏置电压,调整液晶显示面板的显示视角,其中,液晶显示面板的显示视角随偏置电压的增大而减小。

[0010] 进一步地,在所述阵列基板的透明基板与所述第二条状透明电极之间还配置有第四面状透明电极,在所述第四面状透明电极和所述第二条状透明电极之间配置有绝缘层;

[0011] 其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

[0012] 进一步地,在所述第二条状透明电极和阵列基板的透明基板之间还配置第三条状透明电极,所述第二条状透明电极和第三条状透明电极之间由绝缘层隔开。

[0013] 进一步地,在所述第二条状透明电极上施加像素极电压,在所述第三条状透明电极上施加公共电极电压,

[0014] 所述通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角包括:在所述第一面状透明电极上施加偏置电压,通过调整所述偏置电压,调整液晶显示面板的显示视角,其中,液晶显示面板的显示视角随偏置电压的增大而减小。

[0015] 进一步地,在所述阵列基板的透明基板与所述第三条状透明电极之间还配置有第四面状透明电极,在所述第四面状透明电极和所述第三条状透明电极之间配置有绝缘层;

[0016] 其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

[0017] 通过本发明实施例提供的液晶显示视角控制方法,在彩膜基板和阵列基板中分别提供电极,利用对电极之间的边缘场效应的控制,使得液晶显示面板的视角可控,从而提供了一种使得液晶显示面板的制造工艺简单的视角控制方法。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供一种液晶显示面板,包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,所述阵列基板包括第一透明基板和在所述第一透明基板之上形成的彩色滤光片,所述彩膜基板包括第二透明基板,其特征在于,还包括:在所述彩色滤光片上配置有第一面状透明电极;在所述第二透明基板上配置第二条状透明电极;其中,所述第二条状透明电极用于施加像素极电压,所述第一面状透明电极用于施加偏置电压,以通过控制所述偏置电压使得所述液晶显示面板在不同的视角范围下进行图像显示。

[0019] 进一步地,所述阵列基板和彩膜基板中间具有液晶层,所述液晶层中的液晶在不加电压时为垂直排列的正性液晶。

[0020] 进一步地,在所述第二条状透明电极和阵列基板的第二透明基板之间还配置第三条状透明电极,所述第二条状透明电极和所述第三条状透明电极错开排列,并由绝缘层隔开,所述第三条状透明电极用于施加公共电极电压。

[0021] 进一步地,在第二透明基板与所述第二条状透明电极之间还设置有第四面状透明电极,所述第四面状透明电极与所述第二条状透明电极之间由绝缘层隔开,

[0022] 其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

[0023] 进一步地,在第二透明基板与所述第三条状透明电极之间还设置有第四面状透明电极,所述第四面状透明电极与所述第三条状透明电极之间由绝缘层隔开,

[0024] 其中,当所述液晶显示面板从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极上施加一预设时间长度的短时电压,以使液晶分子迅速恢复到垂直状态,否则,在所述第四面状透明电极上施加 0V 电压或不加电压。

[0025] 进一步地,所述液晶显示面板的视角随第一面状透明电极上偏置电压的增大而减小。

[0026] 本发明实施例中的液晶显示面板,通过彩膜基板中的面状透明电极,以及 TFT 阵列基板中的两层条状透明电极,实现了一种结构简单的可改变显示视角的液晶显示面板。该液晶显示面板对于现有的 TN 模式或 FFS 模式的液晶显示面板在体积上没有明显的增加,

制作工艺简单,降低了可控视角的液晶显示面板的成本。

[0027] 为实现上述目的,本发明提供一种液晶显示器,包括上述任一液晶显示面板,以及驱动电路,所述驱动电路用于对液晶显示面板的显示进行驱动。

[0028] 进一步地,所述驱动电路还用于根据预设条件,控制施加在第一面状透明电极上的偏置电压,从而控制液晶显示面板在宽视角模式和窄视角模式之间的相互切换。

[0029] 进一步地,所述驱动电路将液晶显示面板从宽视角模式换到窄视角模式时,在所述液晶显示面板的第一面状透明电极上施加偏置电压;其中,驱动电路通过增大或减小偏置电压,使得显示液晶显示面板的显示视角相应的减小或增加;

[0030] 所述驱动电路将液晶显示面板从窄视角模式切换到宽视角模式时,去除第一面状透明电极上施加的偏置电压。

[0031] 进一步地,所述液晶显示器包括模式选择输入键,所述驱动电路根据模式选择输入键的选择在宽视角模式或窄视角模式下进行切换,或在窄视角模式下增大或减小液晶显示面板的视角范围。

[0032] 本发明实施例中的液晶显示器,通过液晶显示面板的彩膜基板中的面状透明电极,以及 TFT 阵列基板中的两层条状透明电极,实现了一种结构简单的可改变显示视角的液晶显示面板,并采用驱动电路对液晶显示面板进行驱动。驱动电路通过施加在彩膜基板中面状透明电极上的偏置电压,实现视角可调。该液晶显示器对于现有的 TN 模式或 FFS 模式的液晶显示面板在体积上没有明显的增加,制作工艺简单,降低了可控视角的液晶显示面板的成本。

附图说明

[0033] 图 1 为现有技术中 TN 模式液晶显示原理的示意图;

[0034] 图 2 为现有技术中 FFS 模式液晶显示原理的示意图;

[0035] 图 3 为本发明实施例一提供的视角控制方法的原理示意图;

[0036] 图 4 为本发明实施例二提供的液晶显示面板的结构示意图;

[0037] 图 5 为本发明实施例二提供的宽视角下亮态实现的示意图;

[0038] 图 6 为本发明实施例二提供的窄视角下的暗态实现的示意图;

[0039] 图 7 为本发明实施例二提供的窄视角下的亮态实现的示意图。

图 8 为本发明实施例二提供的第四面状透明电极的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,将结合附图对本发明实施例提供的液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器进行详细描述。

[0041] 本发明实施例以 TN 模式(Twisted Nematic mode,扭曲向列模式)和 FFS 模式(Fringe Field Switching mode,边缘场开关模式)的原理为基础,提出了一种液晶显示视角控制方法、可改变显示视角的液晶显示面板以及显示器。下面首先对 TN 模式和 FFS 模式的原理分别进行介绍。图 1 为 TN 模式液晶显示原理的示意图。将液晶材料置于两片贴附光轴垂直的偏光板的透明导电玻璃间,液晶分子在不加电压时平行于透明导电玻璃分布,并且在两片透明导电玻璃上分别配置有取向彼此垂直的导向膜,液晶分子依导向膜的细沟槽

方向依序旋转排列,在图 1 的左图中,液晶分子的取向从上到下旋转 90 度,如果不加电场,光线从偏光板射入,其偏振方向依液晶分子的排列旋转 90 度,能够从另一边的偏光片射出,此时为亮态。如图 1 中的右图所示,如果在两片导电玻璃通电之后,两片导电玻璃间会形成电场,进而影响其间液晶分子的排列,当电压足够大时,分子沿电场垂直排列,光线的偏振方向不发生改变,光线无法穿透,进而遮住光源,从而在加电压的情况下形成了暗态。TN 模式生产成本低廉,被广泛应用于中低端液晶屏中,但是其通过垂直排列的液晶分子形成亮态,只有垂直于显示面板出射的光线能够完全不被液晶分子扭转偏振方向,而其他方向的光线会产生不同程度的扭转,使得其光透过率下降,因此限制了 TN 模式的视角,使得液晶显示屏视角较小,并且 TN 模式在下视角会产生灰阶反转现象。

[0042] FFS 模式是在 IPS 模式(In-Plane Switching mode,平面转换模式)的基础上发展而来的一种显示模式,两者都是利用边缘场效应使得液晶分子发生偏转。图 2 为 IPS 模式以及 FFS 模式液晶显示原理的示意图,如图 2 的左图所示,在 IPS 模式中,电极位于同一个平面,在不加电场的时候,液晶分子的分布为位于平行于面板的平面内,液晶分子之间互相平行,如果加上电压,就会产生横向的电场,使液晶分子在水平方向扭转一个角度,并且不同平面的液晶分子产生不同程度的扭转,从而使得光的偏振态相对于不加电场时发生改变,从而进行亮态的实现。通过 IPS 模式的液晶排列方式,使得观察者即使在不同角度下,也能够看到几乎一样的液晶分子的横切面,也就是说,从任何角度去看显示屏,其亮度几乎是不变,所以 IPS 模式的视角比 TN 模式好。但由于正负电极之间(此处的边缘场场强较强,电场作用明显)的液晶分子才会产生扭转,使得 IPS 模式的开口率较小,减少了透光率。相对于 IPS 模式,FFS 模式改变了电极的排列,如图 2 中的右图所示,“-”电极为面状电极,“+”电极为同一平面上排列的条状电极,正负电极不再和 IPS 模式一样间隔排列,而是将正负电极通过绝缘层分离重叠排列,从而缩小了电极宽度和间距。通过由绝缘层分离的正负电极产生的边缘电场,使得电极间以及电极正上方的几乎整个平面内的取向液晶分子都能在(平行于基板)平面内发生旋转,从而提高液晶层的透光效率,从而使得 FFS 模式具有很好的视角以及高的透光率。

[0043] 上面对 TN 模式和 FFS 模式的原理进行了介绍,基于上述两种模式,下面对本发明实施例中的液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器进行说明。

[0044] 实施例一

[0045] 本发明实施例一提供了一种液晶显示视角控制方法,应用于液晶显示面板中,液晶显示面板包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,该方法包括:在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极,在液晶显示板的阵列基板中配置第二条状透明电极,以通过所述第一面状透明电极和所述第二条状透明电极,在所述阵列基板和彩膜基板配置的电极之间形成边缘电场;通过控制形成的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角。

[0046] 本发明实施例中的阵列基板以 TFT 阵列基板为例进行说明。相对于 TN 模式中 TFT 阵列基板和彩膜基板之间形成的垂直电场,本发明实施例中,在 TFT 阵列基板和彩膜基板之间形成边缘电场,使得液晶显示面板的视角较好;另一方面,相对于 FFS 模式中正负电极均配置于 TFT 阵列中,本发明实施例中,产生边缘电场的正负极分别配置于 TFT 阵列基板和彩膜基板中,从而使得边缘电场在提供较好的透过率的情况下,具有良好的视角可调节性。因此,本实施例提供了一种使得液晶显示面板的制造工艺简单的视角控制方法。

[0047] 具体地,如图 3A 所示,彩膜基板中从上到依次包括第一透明基板 11、彩色滤光片 (CF)12、第一面状透明电极 13、第一 PI (聚酰亚胺)导向膜 141。阵列基板从下到上依次包括,第二透明基板 15、绝缘层 16、第二条状透明电极 17、第二 PI 导向膜 142。

[0048] 其中,液晶层中的液晶分子相对于 TFT 阵列基板和彩膜基板为垂直分布。在本实施例中以液晶采用正性液晶为例进行说明,但本发明不限于采用正性液晶。PI 导向膜对液晶分子有锚定的作用,可以使液晶按照 PI 液中聚合物分子中支链和主链的夹角,也就是预倾角的方向排列。通过采用垂直趋向的 PI 液,使得液晶分子在不加电压时为垂直排列。

[0049] 下面具体说明通过第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间的边缘电场,控制液晶显示面板的显示视角的方法。

[0050] (1) 宽视角下的暗态实现:

[0051] 如图 3A 和图 3B 所示,为本发明实施例一提供的宽视角模式下暗态和亮态显示的原理示意图。如图 3A 所示,液晶层中的液晶分子在不加电压的时候相对于基板为垂直排列,并通过补偿膜的光学补偿得到暗态。例如,彩膜基板和 TFT 阵列基板中的偏光片的光轴方向互相垂直,当不加电压时,液晶分子不改变光线的振动方向,光线无法透过光轴方向互相垂直的两个偏光片,液晶显示器呈现暗态。

[0052] (2) 宽视角下的亮态实现:

[0053] 在第一面状透明电极 13 上施加 0V 的电压,在第二条状透明电极 17 上加像素极电压(例如 +6 伏到 -6 伏)。如图 3B 所示,第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间的电场的边缘场效应使得液晶分子的方向发生扭转,即从垂直方向向水平方向扭转,偏转的液晶分子改变光线的偏振方向,使得光线能够透过液晶面板,从而实现亮态。如图 3B 所示,虚线为第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间的边缘电场的示意图,边缘电场使得液晶分子的方向发生扭转,图中示意出的方向仅为示例,实际中产生的边缘电场情况更为复杂,不限于图中示意出的情况。可以使用软件通过计算对边缘场进行模拟。由于边缘场效应使得各个方向的光线能得到一定程度的补偿,从液晶面板出射的光线能够在各个方向上都保持一定的亮度(出射光线不是仅在垂直方向上有较大的强度),因此能够实现较宽的视角。

[0054] 由于边缘场并非均匀的电场,并非像 TN 模式的垂直电场那样,在整个液晶层中点向的大小的方向一致,对于边缘场来说,根据电极的分布和施加电压大小的不同,所产生的边缘场不同,并且边缘场中不同位置中电场的大小和方向也不相同,因此偏转后的液晶分子并非完全平行,不同平面和不同位置的液晶分子偏转后的水平程度不同,通过选择合适的电压范围,边缘场能够使得液晶层液晶分子的扭转整体上对透过光线提供较好的偏振补偿。

[0055] 上述例子中对宽视角模式下亮态和暗态的实现原理进行了说明。下面对窄视角模式下亮态和暗态的实现原理进行说明,其中,通过在彩膜基板的第一面状透明电极上施加偏置电压,使得液晶显示面板在暗态下产生漏光,以减小液晶显示面板的显示视角,并且通过调整偏置电压,可以调整液晶显示面板的显示视角。液晶显示面板的可视角度分为水平可视角度和垂直可视角度,水平角度是以液晶的垂直中轴线为中心,向左和向右移动,可以清楚看到影像的角度范围。垂直角度是以显示屏的平行中轴线为中心,向上和向下移动,可以清楚看到影像的角度范围。视角范围会受到亮态和暗态的亮度对比度的影响。随着视

角的增大,亮态和暗态之间的对比度会下降,当下降的达到一定程度时,便无法清楚看到影像,超出可视角度的范围。因此存在暗态漏光时,液晶显示屏的可视角度范围会变小。因此,通过调整偏置电压的大小,可以改变形成的边缘电场,并控制第二条状透明电极 17 附近的液晶分子的排列,从而控制暗态的漏光程度,从而实现了视角可调。下面进行具体的说明。

[0056] (3) 窄视角下的暗态实现:

[0057] 图 4A 为本发明实施例一提供的窄视角模式下的暗态和亮态显示的原理示意图。

[0058] 在第一面状透明电极 13 上加偏置电压,例如,偏置电压可以是 2 ~ 5V 的可调电压,例如,第一面状透明电极 13 上加 3V 的偏置电压。第二条状透明电极 17 加 0V 的像素极电压。如 4A 所示,由于第一面状透明电极 13 偏置电压的存在,第二条状透明电极 17 成为第一面状透明电极 13 产生的偏置电场中的导体而被极化,极化所产生的电场使得条状电极附近的液晶分子产生偏转,并形成倾斜排列,此时液晶分子的排列处于垂直和水平之间,对光线的方向提供了一定的扭转作用,此时会形成一定程度的漏光。

[0059] 对于液晶显示面板来说,随着视角的增大,亮态和暗态之间的对比度会下降,当下降的达到一定程度时,便无法清楚看到影像,超出可视角度的范围。因此存在暗态漏光时,液晶显示屏的可视角度范围会变小。本实施例中,通过调整偏置电压的大小,可以控制第二条状透明电极 17 附近的液晶分子的排列,从而控制暗态的漏光程度,从而实现了视角可调。

[0060] (4) 窄视角下的亮态实现:

[0061] 在第一面状透明电极 13 上加偏置电压,例如,偏置电压可以是 2 ~ 5V 的可调电压。第二条状透明电极 17 上施加像素极电压。如 4B 所示,在第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间产生边缘电场,边缘电场产生的作用力以及导向膜对于液晶分子的作用力的综合作用使得液晶分子的方向发生改变,从而实现了亮态显示。同时由于偏置电压的作用,相对于第一面状透明电极 13 上所加电压为 0 的情况,液晶显示面板的显示视角较小。通过调节偏置电压的大小,可以改变形成的边缘电场,并改变对液晶分子的扭转程度,从而实现改变液晶显示面板的视角的功能。

[0062] 如表 1 所示,为基于上述结构对宽视角和窄视角下在各个电极上分别施加的电压进行了说明。

[0063]

	第一面状透明电极	第二条状透明电极
宽视角下的暗态实现	不加电压	不加电压
宽视角下的亮态实现	0V	像素极电压
窄视角下的暗态实现	偏置电压	0V
窄视角下的亮态实现	偏置电压	像素极电压

[0064] 表 1、各电极上施加的电压的说明

[0065] 本实施例中,通过控制在所述第一面状透明电极 13 上施加的偏置电压,可以控制液晶显示面板的显示视角。其中控制在所述第一面状透明电极 13 上施加的偏置电压具体为:当液晶显示面板在宽视角模式下进行图像显示时,在所述第一面状透明电极 13 上施加 0V 电压,当所述液晶显示面板在窄视角模式下进行图像显示时,在所述第一面状透明电极 13 上施加大于 0V 的偏置电压。并且液晶显示面板的显示视角随偏置电压的增大而减小。其中,在所述第二条状透明电极 17 上施加像素极电压。一般来说,偏置电压的范围小于像素

极电压。例如,像素极电压的范围为 -6V 至 $+6\text{V}$ 时,偏置电压的范围可以为 $2\sim 5\text{V}$ 。其中,像素极电压的范围根据液晶分子以及液晶显示面板类型的不同而不同,其对应的偏置电压也不相同。

[0066] 优选的,如图5所示,在所述TFT阵列基板的第二透明基板15上还配置有第四面状透明电极18,第四面状透明电极18和第二条状透明电极17通过绝缘层16间隔。该第四面状透明电极的作用是在液晶分子需要从亮态恢复到暗态时,在第四面状透明电极18上施加一预设时间长度的短时电压,从而使得液晶分子迅速的恢复到竖直状态。例如,可以在第四面状透明电极18上施加 0V 电压。或者在第一面状透明电极上施加偏置电压的时候,在第四面状透明电极18上不加电压。当所述液晶显示器从亮态恢复到暗态时,在所述第四面状透明电极18上施加一预设时间长度的短时电压,例如 0.5ms 的 10V 电压,该短时电压可以大于像素极电压的最大值,从而使得液晶分子迅速恢复到垂直状态。

[0067] 实施例二

[0068] 为了更好的利用边缘场效应,使得在各个方向上液晶分子截面相同,从而使得各个方向上的光线获得均匀的补偿,并提高整个液晶显示面板的开口率和透光率,可以在TFT阵列基板中配置两层条状透明电极,根据两层条状透明电极和彩膜基板中配置的面状透明电极之间形成的边缘电场,对液晶显示面板的视角进行控制。

[0069] 本实施例二提供了一种液晶显示视角控制方法,在TFT阵列基板和彩膜基板中配置电极以形成边缘电场,具体地,在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极,在液晶显示板的TFT阵列基板中配置第二条状透明电极和第三条状透明电极,以形成边缘电场,并通过对边缘电场进行控制以调整液晶显示面板的显示视角。如图6A所示,彩膜基板和阵列基板中间具有液晶层。类似于上述实施例,液晶层中配置不加电压时垂直分布的正性液晶分子。所述彩膜基板中从上到依次包括第一透明基板11、彩色滤光片12、第一面状透明电极13、第一PI导向膜141。所述阵列基板从下到上依次包括,第二透明基板15、第一绝缘层261、第三条状透明电极29、第二绝缘层262、第三绝缘层263、第二条状透明电极17、第二PI导向膜142。其中,第二条状透明电极17和第三条状透明电极29之间位置交错。

[0070] 下面详细介绍本发明实施例中通过在四层电极上分别施加电压实现宽视角的实现原理。

[0071] (1) 宽视角下的暗态实现:

[0072] 下面结合图6A说明宽视角下的暗态和亮态实现的示意图。如图6A所示,液晶分子为垂直排列,在不加电压的时候,通过补偿膜的光学补偿得到暗态。例如,第一透明基板11和第二透明基板15上的偏光片的光轴方向互相垂直,当不加电压时,液晶分子不改变光线的振动方向,光线无法透过光轴方向互相垂直的两个偏光片,液晶显示器呈现暗态。

[0073] (2) 宽视角下的亮态实现:

[0074] 图6B示出了宽视角下亮态实现的示意图。如图所示,第一面状透明电极13上加 0V 的电压。第二条状透明电极17和第三条状透明电极29分别加不同的工作电压。其中,第二条状透明电极17加像素极电压($+6\text{V}$ 到 -6V),第三条状透明电极29加公共电极电压 0V 。此时液晶分子周围的电场为多个电场叠加的效果。叠加后的电场产生的作用力以及导向膜对于液晶分子的作用力的综合作用使得液晶分子的方向发生改变,并达到新的平衡状态。其中至少存在第一面状透明电极13和第二条状透明电极17之间的电场 E_{11} 、第二条状

透明电极 17 和第三条状透明电极 29 之间的电场 E12、第一面状透明电极 13 和第三条状透明电极 29 之间的电场 E13。其中 E12 和 E13 对于液晶分子的扭转所产生的效果较小,主要是第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间的电场 E11 的边缘场效应使得液晶分子的方向发生扭转,偏转的液晶分子改变光线的偏振方向,从而实现亮态的实现。由于边缘场效应使得各个方向的光线能得到一定程度的补偿,因此能够实现较宽的视角。

[0075] 上面对宽视角下亮态和暗态的实现进行了介绍,在下文中基于相同的结构,对窄视角下的亮态和暗态进行介绍。

[0076] (3) 窄视角下的暗态实现:

[0077] 图 7A 为窄视角下的暗态实现的示意图。如图 7A 所示,在第一面状透明电极 13 上加偏置电压,例如,偏置电压可以是 2 ~ 5V 的可调电压。例如,第一面状透明电极 13 上加 3V 的偏置电压。第二条状透明电极 17 和第三条状透明电极 29 分别加 0V 的电压,由于第一面状透明电极 13 偏置电压的存在,第二条状透明电极 17 和第三条状透明电极 29 成为第一面状透明电极 13 偏置电场中的导体而被极化,极化所产生的电场使得第二条状透明电极 17 和第三条状透明电极 29 附近的液晶分子产生偏转,并形成倾斜排列,对光线的方向提供了一定的扭转作用,此时会形成一定程度的漏光。

[0078] (4) 窄视角下的亮态实现:

[0079] 图 7B 为窄视角下的亮态实现的示意图。同样,在第一面状透明电极 13 上加偏置电压,例如,偏置电压可以是 2 ~ 5V 的可调电压,第二条状透明电极 17 上施加像素极电压,第三条状透明电极 29 加 0V 的公共电极电压。

[0080] 此时液晶分子周围的电场为多个电场叠加的效果,其中,至少存在第一面状透明电极 13 和第二条状透明电极 17 之间的电场 E21、第一面状透明电极 13 和第三条状透明电极 29 之间的电场 E22,第二条状透明电极 17 和第三条状透明电极 29 之间的电场 E23。叠加后的电场产生的作用力以及导向膜对于液晶分子的作用力的综合作用使得液晶分子的方向发生改变,并达到新的平衡状态。电场的边缘场效应使得液晶分子倾斜,从而改变光线的偏振方向,从而达到亮态的实现。由于边缘场效应使得各个方向的光线能得到一定程度的补偿,因此能够实现较宽的视角。通过调节偏置电压的大小,可以改变形成的边缘电场,并改变对液晶分子的扭转程度,从而实现改变液晶显示面板的视角的功能。

[0081] 如表 2 所示,对宽视角和窄视角实现时在产生边缘场的各个电极上分别施加的电压进行了说明。

[0082]

	第一面状透明电极	第二面状透明电极	第三面状透明电极
宽视角下的暗态实现	不加电压	不加电压	不加电压
宽视角下的亮态实现	0V	像素极电压	公共电极电压
窄视角下的暗态实现	偏置电压	0V	公共电极电压
窄视角下的亮态实现	偏置电压	像素极电压	公共电极电压

[0083] 表 2、各电极上施加的电压的说明

[0084] 优选的,如图 8 所示,在所述 TFT 阵列基板的第二透明基板 15 上还配置有第四面状透明电极 18,第四面状透明电极 18 和第三条状透明电极 29 通过第一绝缘层 261 间隔。该第四面状透明电极 18 的作用是在液晶分子需要从亮态恢复到暗态时,在其上施加一预设时间长度的短时电压,从而使得液晶分子迅速的恢复到竖直状态,在其他时候,可以在第

四面状透明电极 18 上施加 0V 电压,或者不加电压。短时电压可以是例如 0.5ms 的 10V 电压,该短时电压大于像素极电压的最大值,从而使得液晶分子迅速恢复到垂直状态。

[0085] 实施例三

[0086] 基于与上述方法实施例相同或者相似的原理,本发明实施例三提供了一种能够改变显示视角的液晶显示面板,其中,液晶显示面板的结构与图 3 至图 8 中所示出的液晶显示面板的结构相同或类似。并基于相同或者相似的原理,该液晶显示面板能够实现显示视角的调节。

[0087] 本发明实施例还提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括上述实施例中的液晶显示面板,该液晶显示器还包括驱动电路,用于对液晶显示面板的显示进行驱动。基于和上述液晶显示面板实施例相同或者相似的原理,驱动电路可以根据可视角度的设置,在各个透明电极上施加对应的电压。驱动电路可以根据预设条件,控制液晶显示面板在宽视角模式和窄视角模式之间的相互切换。其中,所述驱动电路将液晶显示面板从宽视角模式换到窄视角模式时,在所述液晶显示面板的第一面状透明电极 13 上施加偏置电压;所述驱动电路将液晶显示面板从窄视角模式切换到宽视角模式时,将第一面状透明电极 13 上施加的偏置电压设置为 0V 电压。

[0088] 可以在液晶显示面板的控制器上提供模式选择输入键,用于控制液晶显示面板的视角。模式选择输入键可以是切换按钮,提供给用户以控制宽视角模式和窄视角模式之间的切换,当切换按钮的选择结果为宽视角模式时,驱动电路在第一面状透明电极 13 上加上 0V 的偏置电压,当切换按钮的选择结果为窄视角模式时,驱动电路在第一面状透明电极 13 上加上 2~5V 的偏置电压。模式选择输入键也可以是旋钮,从而提供给用户对视角进行调节,驱动电路通过旋钮的输入对偏置电压进行调节,在第一面状透明电极 13 上所加的偏置电压越大,液晶显示面板的视角越窄。

[0089] 本发明实施例中的液晶显示器,通过液晶显示面板的彩膜基板中的面状透明电极,以及 TFT 阵列基板中的条状透明电极,实现了一种结构简单的可改变显示视角的液晶显示面板,并采用驱动电路对液晶显示面板进行驱动。驱动电路通过施加在彩膜基板中面状透明电极上的偏置电压,实现视角可调。该液晶显示器对于现有的 TN 模式或 FFS 模式的液晶显示面板在体积上没有明显的增加,制作工艺简单,降低了可控视角的液晶显示面板的成本。

[0090] 本发明实施例还提供了一种液晶显示面板的制造方法,该方法包括 TFT 阵列基板的制造以及彩膜基板的制造,下面对其分别进行介绍。

[0091] 其中,所述 TFT 阵列基板的制造包括:

[0092] 步骤 10、在 TFT 阵列基板的透明基板上制造第四面状透明电极的图形;

[0093] 步骤 11、制备栅线和栅电极,其中,通过沉积形成栅线电极层,通过光刻和刻蚀工艺形成栅线和栅电极;

[0094] 步骤 12、在完成步骤 11 的基础上,制备第一层绝缘层;在第一层绝缘层上沉积第三条状透明电极,其中,通过光刻和刻蚀等工艺形成第三条状透明电极;

[0095] 步骤 13、在完成步骤 12 的基础上,制备第二层绝缘层;

[0096] 步骤 14、在完成步骤 13 的基础上,制备第三层绝缘层,其中,通过光刻和刻蚀工艺形成源漏电极连接孔;

[0097] 步骤 15、在完成步骤 14 的基础上,在基板上沉积第二条状透明电极,其中,所述第二条状透明电极为像素电极,通过光刻和刻蚀工艺形成第二条状透明电极、以及第三条状透明电极和源漏电极的连接线。

[0098] 其中,所述彩膜基板的制造包括:

[0099] 步骤 21、在彩膜基板的透明基板上形成彩色滤光片;

[0100] 步骤 22、在完成步骤 21 的基础上,沉积第一面状透明电极,其中,通过光刻和刻蚀等工艺形成第一面状透明电极;

[0101] 步骤 23、在完成步骤 22 的基础上,制备液晶导向树脂层。

[0102] 其中,彩膜基板的制造工艺和 TN 模式中彩膜基板的制造工艺相通。

[0103] 上述 TFT 阵列基板的制造中的步骤 10 为可选步骤,当 TFT 阵列基板中只有第二条状透明电极和第三条状透明电极两层电极结构时,省略步骤 10,直接在 TFT 阵列基板的透明基板上制备栅线和栅电极。

[0104] 上述 TFT 阵列基板以及彩膜基板的制造与普通 FFS 模式相比,在彩膜基板中还包括一层面状透明电极的沉积。同时上述 TFT 阵列基板以及彩膜基板的制造与 TN 模式相比,在 TFT 阵列基板上的电极为条状电极,由条状电极和彩膜基板上电极的边缘场效应使得液晶分子产生扭转,并通过施加在彩膜基板面电极上的偏置电压,实现了液晶显示面板的视角可调。

[0105] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

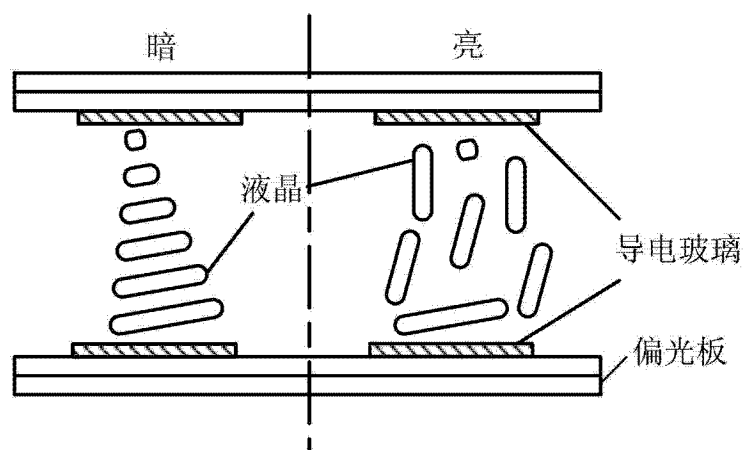


图 1

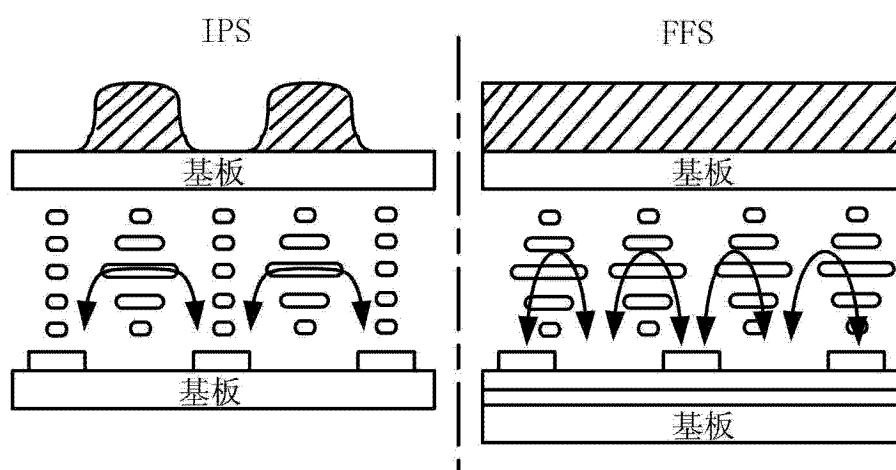


图 2

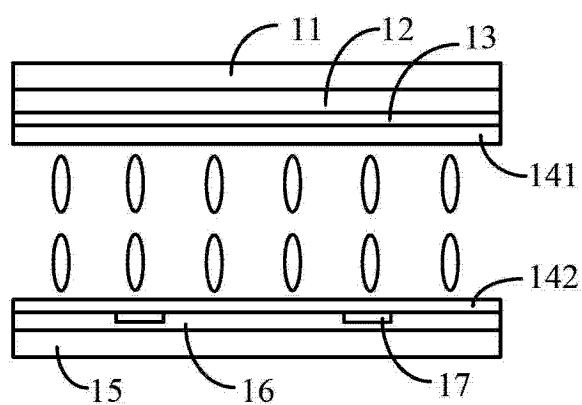


图 3A

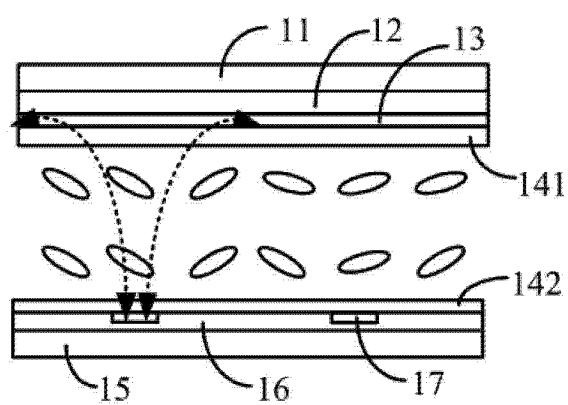


图 3B

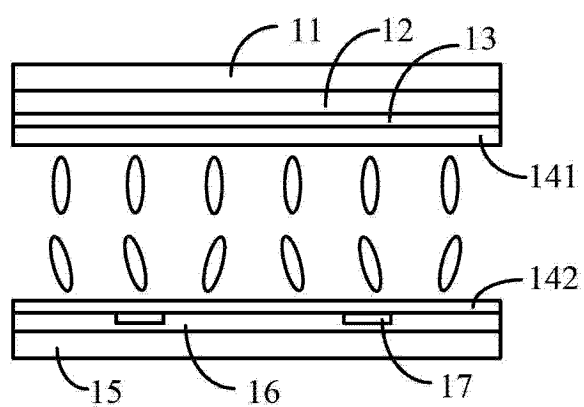


图 4A

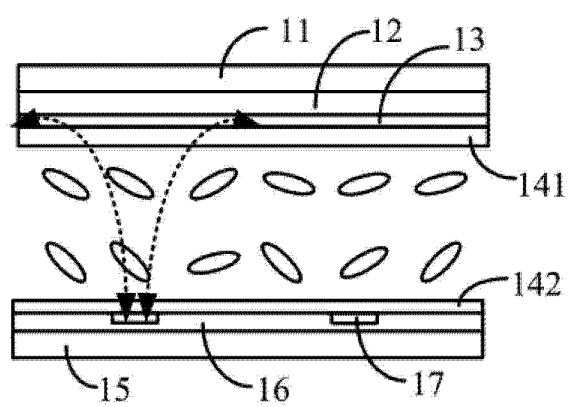


图 4B

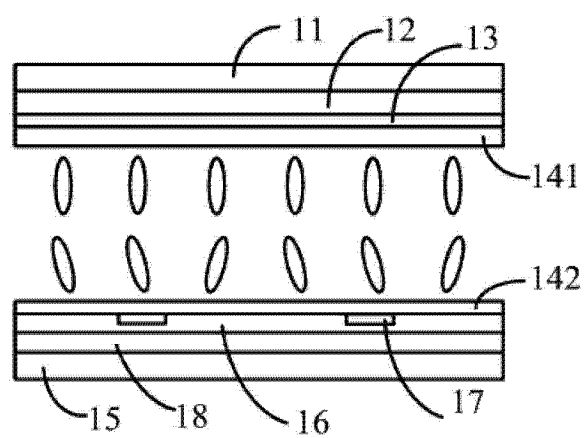


图 5

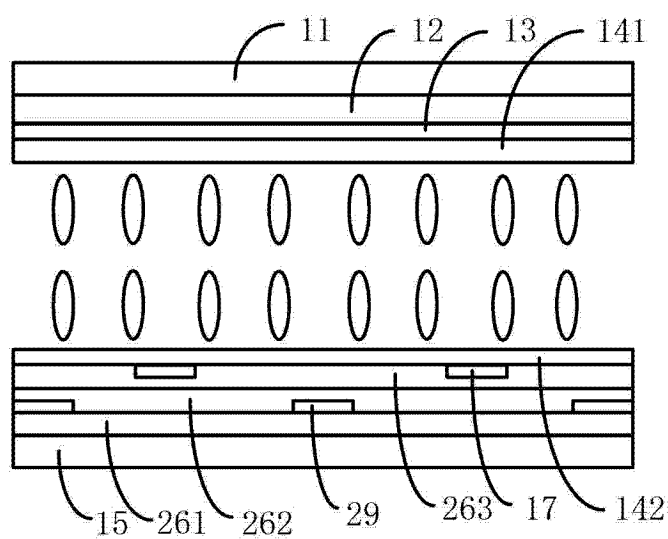


图 6A

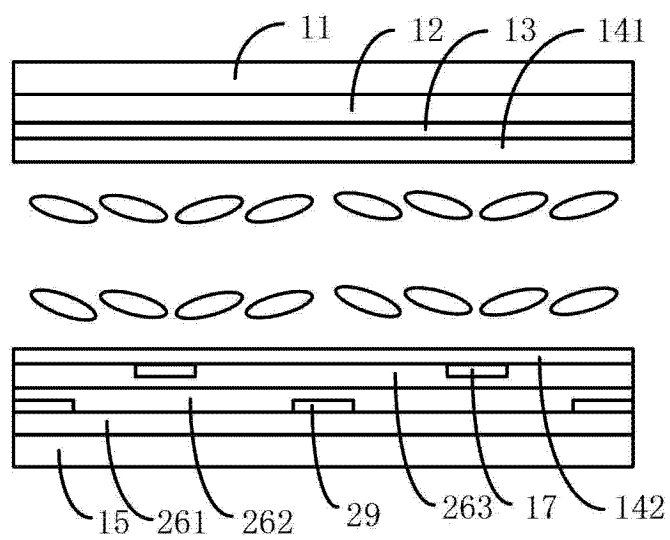


图 6B

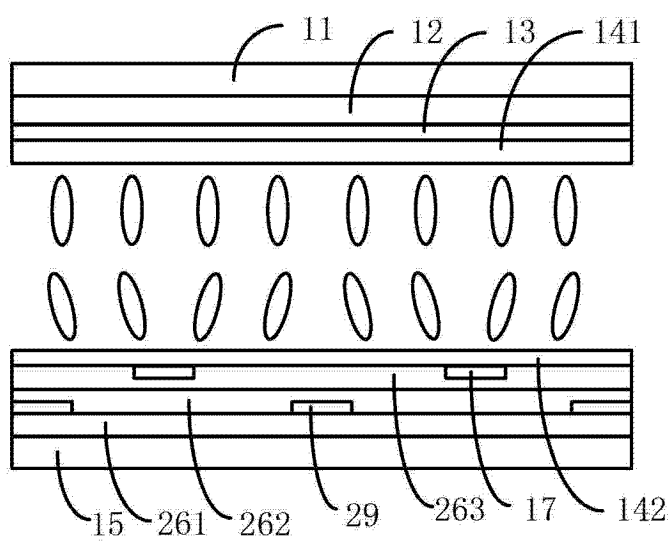


图 7A

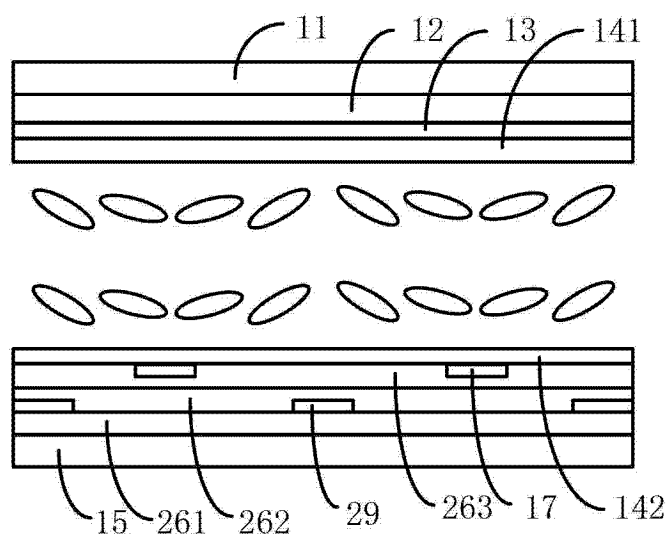


图 7B

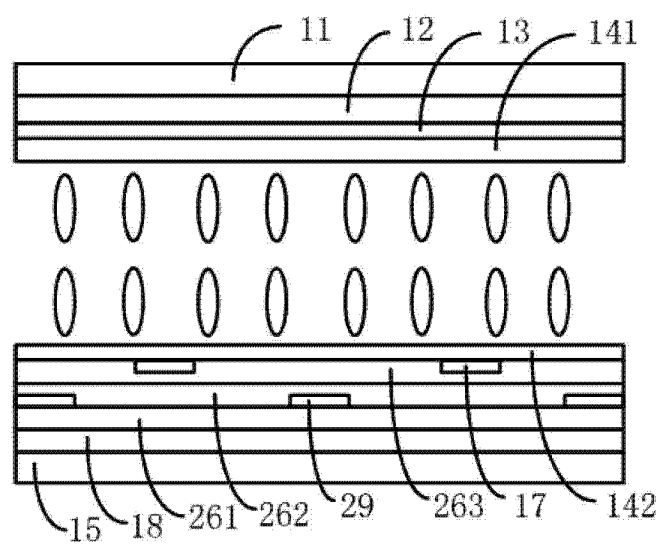


图 8

专利名称(译)	液晶显示视角控制方法、液晶显示面板和液晶显示器		
公开(公告)号	CN102854670A	公开(公告)日	2013-01-02
申请号	CN201210180256.6	申请日	2012-06-01
[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	徐晓玲		
发明人	徐晓玲		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1343 G09G3/36 G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/134363 G02F2001/134372 G09G2320/068		
代理人(译)	罗建民 陈源		
其他公开文献	CN102854670B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示视角控制方法、液晶显示面板、及液晶显示器。该方法应用于包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板的液晶显示面板中，该方法包括：在液晶显示面板的彩膜基板中配置第一面状透明电极，在液晶显示板的阵列基板中配置第二条状透明电极，以通过所述第一面状透明电极和所述第二条状透明电极，在所述阵列基板和彩膜基板配置的电极之间形成边缘电场；通过控制形成的边缘电场，控制液晶显示面板的显示视角。本发明在彩膜基板和阵列基板中分别提供电极，利用对电极之间的边缘场效应的控制，使得液晶显示面板的视角可控，从而提供了一种使得液晶显示面板的制造工艺简单的视角控制方法。

