



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105589228 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201610128956. 9

(22) 申请日 2016. 03. 08

(71) 申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新
大道 666 号生物城 C5 栋

(72) 发明人 钟新辉

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/137(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

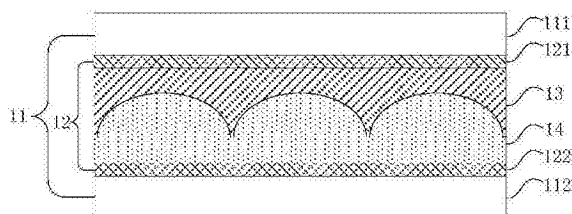
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种视角调节器及液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供一种视角调节器及液晶显示器, 视角调节器包括: 上基板、下基板、上电极、下电极、聚合物以及置于聚合物和下电极之间的负性液晶, 其中, 聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构, 聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同; 本发明还提供一种液晶显示器, 包括 LCD 面板和视角调节器, 其中 LCD 面板中下偏光片的光吸收轴方向平行或垂直于长条凹槽结构的凹槽延伸方向。液晶显示器, 其通过在 LCD 面板与背光系统间设置视角调节器, 使得视角调节器施加电压时, 液晶显示器处于窄视角模式, 视角调节器不施加电压时, 液晶显示器处于宽视角模式, 使得液晶显示器拥有宽视角模式与窄视角模式。



1. 一种视角调节器,其特征在于,所述视角调节器包括:
基板,包括上基板,和与所述上基板相对放置的下基板;
电极,置于所述上基板和下基板之间,包括与所述上基板相贴合的上电极,和与所述下基板相贴合的下电极;

聚合物,置于所述上电极和下电极之间,并与所述上电极相贴合,所述聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构;

负性液晶,填充于所述聚合物和下电极之间;

其中,所述聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同。

2. 根据权利要求1所述的视角调节器,其特征在于,当所述电极上未施加电压时,垂直于下基板入射的准直光经过所述负性液晶和聚合物的交界面时因折射而发散,此时所述视角调节器处于第一工作状态;当所述电极上施加电压时,所述负性液晶分子发生偏转,使得垂直于下基板入射的准直光中偏振方向平行于负性液晶分子长轴方向的光的传播方向不变,此时所述视角调节器处于第二工作状态。

3. 根据权利要求1或2所述的视角调节器,其特征在于,所述视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,所述上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。

4. 根据权利要求3所述的视角调节器,其特征在于,所述负性液晶分子发生偏转时,所述负性液晶分子的偏转方向包括沿平行或垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

5. 根据权利要求1所述的视角调节器,其特征在于,所述长条凹槽结构的横截面形状包括圆弧形或半圆形。

6. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括背光系统、LCD面板,其中,所述LCD面板包括下偏光片,其特征在于,还包括视角调节器,所述视角调节器置于所述LCD面板与背光系统之间,并与所述LCD面板贴合固定;

其中,所述视角调节器包括:

基板,包括上基板,和与所述上基板相对放置的下基板;

电极,置于所述上基板和下基板之间,包括与所述上基板相贴合的上电极,和与所述下基板相贴合的下电极;

聚合物,置于所述上电极和下电极之间,并与所述上电极相贴合,所述聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构,所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向与所述LCD面板中下偏光片的光吸收轴方向相垂直或平行;

负性液晶,填充于所述聚合物和下电极之间;

其中,所述聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其特征在于,当所述视角调节器不施加电压时,所述背光系统发射的准直光经过所述视角调节器后因折射而发散,此时所述液晶显示器处于宽视角模式;当所述视角调节器施加电压时,所述背光系统发射的准直光中偏振方向平行于负性液晶分子长轴方向的光的传播方向不变,偏振方向垂直于负性液晶分子长轴方向的光被所述下偏光片吸收,此时所述液晶显示器处于窄视角模式。

8. 根据权利要求6或7所述的液晶显示器,其特征在于,所述视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所

述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。

9.根据权利要求8所述的液晶显示器,其特征在于,当所述视角调节器施加电压时,所述负性液晶分子发生偏转的偏转方向包括沿平行或垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

10.根据权利要求6所述的液晶显示器,其特征在于,所述视角调节器与所述LCD面板贴合固定的方式包括采用光学透明胶水粘接固定。

一种视角调节器及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种视角调节器,以及应用该视角调节器的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)是目前使用最广泛的平板显示设备之一,其广泛应用于智能手机、电脑、电视机等方面。随着互联网技术的不断发展,以及各种应用软件的出现,人们甚至可以通过一部智能手机、平板电脑等即可以完成生活和工作中的大部分事情,比如网购、聊天、观看视频、网上缴费、电子支付、股票交易等等操作。

[0003] 在大多数情况下,人们不介意或者希望将自己显示器上的信息与周围人分享,这就要求屏幕具有非常广的视角,为了提高屏幕的视角,目前市场上的液晶显示器基本采用FFS技术(Fringe field switching)或IPS(In plane switching)技术来拓宽视角;然而在某些场合下,人们往往不希望或者担心自己的个人信息被他人观看到,比如在用手机进行电子支付时,由于手机屏幕的宽视角特性,往往周围的人也可以观看到屏幕上显示的银行账号信息等,这就给人们的生活增添了很多烦恼,给人们的生活来了种种不便。

[0004] 因此,有必要提供一种可以在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的液晶显示器,当人们不希望周围人观看到自己显示器上的内容时,将液晶显示器切换到窄视角模式,当人们不介意周围人观看到自己显示器上的内容时,将液晶显示器切换到宽视角模式。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种视角调节器,以解决在需要宽视角的情况下,使得垂直于所述视角调节器入射的准直光由于折射而发散,在需要窄视角的情况下,使得准直光中某一偏振方向的光的传播方向不变的问题;本发明实施例还提供一种液晶显示器,以解决现有技术中只存在宽视角模式,而无法根据客户需求实现液晶显示器的宽视角模式与窄视角模式之间进行切换的问题。

[0006] 本发明实施例提供一种视角调节器,所述视角调节器包括:

[0007] 基板,包括上基板,和与所述上基板相对放置的下基板;

[0008] 电极,置于所述上基板和下基板之间,包括与所述上基板相贴合的上电极,和与所述下基板相贴合的下电极;

[0009] 聚合物,置于所述上电极和下电极之间,并与所述上电极相贴合,所述聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构;

[0010] 负性液晶,填充于所述聚合物和下电极之间;

[0011] 其中,所述聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同。

[0012] 在本发明所述的视角调节器中,当所述电极上未施加电压时,垂直于下基板入射的准直光经过所述负性液晶和聚合物的交界面时因折射而发散,此时所述视角调节器处于第一工作状态;当所述电极上施加电压时,所述负性液晶分子发生偏转,使得垂直于下基板

入射的准直光中偏振方向平行于负性液晶分子长轴方向的光的传播方向不变,此时所述视角调节器处于第二工作状态。

[0013] 在本发明所述的视角调节器中,所述视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,所述上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。

[0014] 在本发明所述的视角调节器中,所述负性液晶分子发生偏转时,所述负性液晶分子的偏转方向包括沿平行或垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

[0015] 在本发明所述的视角调节器中,所述长条凹槽结构的横截面形状包括圆弧形或半圆形。

[0016] 本发明实施例还提供一种液晶显示器,所述液晶显示器包括背光系统、LCD面板和视角调节器,其中,所述LCD面板包括下偏光片;

[0017] 所述视角调节器置于所述LCD面板与背光系统之间,并与所述LCD面板贴合固定;

[0018] 所述视角调节器包括:

[0019] 基板,包括上基板,和与所述上基板相对放置的下基板;

[0020] 电极,置于所述上基板和下基板之间,包括与所述上基板相贴合的上电极,和与所述下基板相贴合的下电极;

[0021] 聚合物,置于所述上电极和下电极之间,并与所述上电极相贴合,所述聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构,所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向与所述LCD面板中下偏光片的光吸收轴方向相垂直或平行;

[0022] 负性液晶,填充于所述聚合物和下电极之间;

[0023] 其中,所述聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同。

[0024] 在本发明所述的液晶显示器中,当所述视角调节器不施加电压时,所述背光系统发射的准直光经过所述视角调节器后因折射而发散,此时所述液晶显示器处于宽视角模式;当所述视角调节器施加电压时,所述背光系统发射的准直光中偏振方向平行于负性液晶分子长轴方向的光的传播方向不变,偏振方向垂直于负性液晶分子长轴方向的光被所述下偏光片吸收,此时所述液晶显示器处于窄视角模式。

[0025] 在本发明所述的液晶显示器中,所述视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,所述上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。

[0026] 在本发明所述的液晶显示器中,当所述视角调节器施加电压时,所述负性液晶分子发生偏转的偏转方向包括沿平行或垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

[0027] 在本发明所述的液晶显示器中,所述视角调节器与所述LCD面板贴合固定的方式包括采用光学透明胶水粘接固定。

[0028] 与现有技术相比,本发明实施例提供的视角调节器,通过具有折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同的聚合物及其长条凹槽结构的凹槽形状,同时根据负性液晶的双折射特性来实现当电极上施加电压时,通过旋转负性液晶分子,使得准直光中某一偏振方向的光的传播方向不变,而在电极上不施加电压时,准直光由于折射而发散的功能。

[0029] 本发明实施例还提供一种液晶显示器,通过在LCD面板与背光系统间设置视角调节器,使得视角调节器施加电压时,液晶显示器处于窄视角模式,视角调节器不施加电压

时,液晶显示器处于宽视角模式,解决现有技术中只存在宽视角模式,而无法根据客户需求实现液晶显示器的宽视角模式与窄视角模式之间进行切换的问题。

附图说明

- [0030] 图1为本发明的视角调节器的结构示意图;
- [0031] 图2为本发明的视角调节器的电极上未施加电压时,负性液晶分子的排列方向示意图;
- [0032] 图3为本发明的视角调节器的负性液晶分子发生偏转的第一种偏转方向示意图;
- [0033] 图4为本发明的视角调节器的负性液晶分子发生偏转的第二种偏转方向示意图;
- [0034] 图5为本发明的视角调节器的第一工作状态的光路示意图;
- [0035] 图6为本发明的视角调节器的第二工作状态中垂直偏振光的光路示意图;
- [0036] 图7为本发明的视角调节器的第二工作状态中水平偏振光的光路示意图;
- [0037] 图8为本发明的视角调节器的第二工作状态中水平偏振光的又一光路示意图;
- [0038] 图9为本发明的视角调节器的第二工作状态中垂直偏振光的又一光路示意图;
- [0039] 图10为本发明的液晶显示器的结构示意图;
- [0040] 需要说明的是,在图5至图9中,图中右上角的双箭头表示偏振方向平行于纸面的水平偏振光,圈点表示偏振方向垂直于纸面的垂直偏振光。

具体实施方式

- [0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍。下面描述中的附图仅为本发明的部分实施例,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获取其他的附图。
- [0042] 在附图中,相同的组件符号代表相同的组件。
- [0043] 请参照图1,图1为本发明的视角调节器的结构示意图。本优选实施例的视角调节器包括:基板11、电极12、聚合物13和负性液晶14。
- [0044] 基板11,包括上基板111,和与上基板111相对放置的下基板112,其中基板11具有高透光性;
- [0045] 电极12,置于上基板111和下基板112之间,包括与上基板111相贴合的上电极121,和与下基板112相贴合的下电极122,电极12用于向负性液晶14提供竖直方向的电场,使负性液晶分子发生偏转,其中竖直方向为垂直于基板11方向;
- [0046] 聚合物13,其具有高透光性,折射率与负性液晶14的最大的非常光折射率相同,置于上电极121和下电极122之间,并与上电极121相贴合。聚合物13远离上电极121的一侧为周期性排列的长条凹槽结构,其中,长条凹槽结构的横截面形状为圆弧形,在其他实施例中,长条凹槽结构的横截面形状也可以为半圆形或者其他类似形状,在此不做具体例举。
- [0047] 负性液晶14,填充于聚合物13和下电极122之间。
- [0048] 在本优选实施例中,视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。配向层的具体位置未在图1中给出,但本领域技术人员可以很容易地根据说明书的描述以及公知常识来知道配向层的具体位置。

[0049] 请参见图2,图2为本发明的视角调节器的电极12上未施加电压时,负性液晶分子141的排列方向示意图。在本优选实施例中,当电极12上不施加电压时,负性液晶分子141的长轴方向垂直于基板11。

[0050] 在本优选实施例中,当电极12上施加电压时,负性液晶分子141发生偏转,负性液晶分子141发生偏转后的状态如图3和图4所示。

[0051] 请参见图3,图3为本发明的视角调节器的负性液晶分子141发生偏转的第一种偏转方向示意图。负性液晶分子141的第一种偏转方向为负性液晶分子141的长轴方向沿平行于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

[0052] 请参见图4,图4为本发明的视角调节器的负性液晶分子141发生偏转的第二种偏转方向示意图,负性液晶分子141的第二种偏转方向为负性液晶分子141的长轴方向沿垂直于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

[0053] 下面将详细说明视角调节器的工作原理。

[0054] 首先需要说明的是,负性液晶14具有双折射特性,负性液晶分子141的长轴方向即为光轴方向,当准直光沿平行于负性液晶14的光轴方向入射时,负性液晶14表现为各向同性,负性液晶14的折射率大小表现为寻常光折射率大小;当准直光不沿光轴方向入射时,由于负性液晶14的双折射特性,使得入射的准直光分成两束光,一束为寻常光,另一束为非常光,其中寻常光在各个传播方向上的折射率大小相同,为一确定的值,而非常光在各个传播方向上的折射率大小不同,当准直光沿垂直于负性液晶14的光轴方向入射时,非常光的折射率值达到最大值,且该最大的非常光折射率值大于寻常光的折射率值。

[0055] 请参见图5,图5为本发明的视角调节器的第一工作状态的光路示意图。

[0056] 当视角调节器处于第一工作状态时,即电极上未施加电压时,垂直于下基板112入射的准直光的入射方向平行于负性液晶分子141的长轴方向,即平行于负性液晶14的光轴方向,此时负性液晶14表现为各向同性,不发生双折射现象,且负性液晶14表现的折射率为寻常光折射率,其小于聚合物13的折射率,再结合聚合物13的长条凹槽结构的凹槽形状,此时聚合物13将会表现出凹透镜的效果,使得准直光经过负性液晶14和聚合物13的交界面时因折射而发散。

[0057] 当视角调节器处于第二工作状态时,即电极12上施加电压时,负性液晶分子141发生偏转,负性液晶分子141发生偏转的方向包括沿平行或垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。负性液晶分子141的偏转方向不同,导致视角调节器的第二工作状态中出射光情况不同,下面将分别介绍视角调节器在负性液晶分子141发生不同方向的偏转时所对应的第二工作状态。

[0058] 第一种情况,假设当电极12上施加电压时,负性液晶分子141发生偏转的方向为沿平行于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转,即如图3中所示的状态,此时负性液晶14的光轴方向平行于凹槽延伸方向。

[0059] 当垂直于下基板112入射的准直光入射后,准直光的入射方向垂直于负性液晶14的光轴方向,根据负性液晶14的双折射特性,入射的准直光将分成两束光,其中一束光为非常光,其偏振方向为平行于负性液晶14的光轴方向,即平行于负性液晶分子141的长轴方向,且其折射率与聚合物的折射率相同,因此非常光入射到聚合物的长条凹槽结构表面时不发生折射,非常光的传播方向不发生改变,即垂直于上基板111方向出射,如图6所示,图6

为本发明的视角调节器的第二工作状态中垂直偏振光的光路示意图。

[0060] 入射的准直光由于双折射特性所分解的另一束光为寻常光,其偏振方向为垂直于负性液晶14的光轴方向,即垂直于负性液晶分子141的长轴方向,且其折射率小于聚合物13的折射率,因此寻常光入射到聚合物13的长条凹槽结构表面时,由于长条凹槽结构两侧的折射率差以及长条凹槽结构的凹槽形状,使得寻常光入射到长条凹槽结构表面时因发生折射而发散,如图7所示,图7为本发明的视角调节器的第二工作状态中水平偏振光的光路示意图。

[0061] 第二种情况,假设电极12上施加电压时,负性液晶分子141发生偏转的方向为沿垂直于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转,即如图4中所示的状态,此时负性液晶14的光轴方向垂直于凹槽延伸方向。

[0062] 当垂直于下基板112入射的准直光入射后,准直光的入射方向垂直于负性液晶14的光轴方向,根据负性液晶14的双折射特性,入射的准直光将分成两束光,其中一束光为非常光,其偏振方向为平行于负性液晶14的光轴方向,即平行于负性液晶分子的长轴方向,且其折射率与聚合物13的折射率相同,因此非常光入射到聚合物的长条凹槽结构表面时不发生折射,准直光的传播方向不发生改变,即垂直于上基板111方向出射,如图8所示,图8为本发明的视角调节器的第二工作状态中水平偏振光的又一光路示意图。

[0063] 入射的准直光由于双折射特性所分解的另一束光为寻常光,其偏振方向为垂直于负性液晶14的光轴方向,即垂直于负性液晶分子141的长轴方向,且其折射率小于聚合物13的折射率,再结合长条凹槽结构的凹槽形状,使得寻常光入射到长条凹槽结构表面时因发生折射而发散,如图9所示,图9为本发明的视角调节器的第二工作状态中垂直偏振光的又一光路示意图。

[0064] 综上所述,当视角调节器处于第一工作状态时,垂直于下基板112入射的准直光沿负性液晶14的光轴方向入射,负性液晶14表现为各向同性,负性液晶14的折射率表现为寻常光折射率,由于寻常光折射率小于聚合物的折射率,使得准直光在负性液晶14和聚合物13的交界面处因发生折射而发散。

[0065] 当视角调节器处于第二工作状态时,垂直于下基板112入射的准直光沿垂直于负性液晶14的光轴方向入射,由于负性液晶14的双折射特性,使得准直光中偏振方向平行于负性液晶分子141的长轴方向的光的传播方向不变,而另外一束光在负性液晶14和聚合物13的交界面处因发生折射而发散。

[0066] 本发明实施例提供的视角调节器,通过具有折射率与负性液晶14的最大的非常光折射率相同的聚合物13及其长条凹槽结构的凹槽形状,同时根据负性液晶14的双折射特性来实现当电极上施加电压时,通过旋转负性液晶分子141,使得准直光中某一偏振方向的光的传播方向不变,而在电极上不施加电压时,准直光由于折射而发散的功能。

[0067] 请参见图10,图10为本发明提供的液晶显示器的结构示意图。本优选实施例中的液晶显示器包括LCD面板21、视角调节器22和背光系统23,其中,LCD面板21的入光侧还包括下偏光片,图中未给出下偏光片的位置图示,下偏光片位于靠近视角调节器22一侧。

[0068] 视角调节器22置于LCD面板21与背光系统23之间,并与LCD面板21通过光学透明胶水24粘接固定,视角调节器22与LCD面板21的固定方式不局限于采用光学透明胶水24粘接固定的方式,其他固定方式也可,在此不对其他固定方式做具体的例举。

[0069] 视角调节器22的具体结构,请参照图1,在本优选实施例中的视角调节器22包括:基板11、电极12、聚合物13和负性液晶14。

[0070] 基板11,包括上基板111,和与上基板111相对放置的下基板112,其中基板11具有高透光性,上基板111远离电极12的一侧通过光学透明胶水24与LCD面板21粘接固定;

[0071] 电极12,置于上基板111和下基板112之间,包括与上基板111相贴合的上电极121,和与下基板112相贴合的下电极122,电极12用于向负性液晶14提供竖直方向的电场,使负性液晶分子发生偏转,其中竖直方向为垂直于基板11方向;

[0072] 聚合物13,其具有高透光性,折射率与负性液晶14的最大的非常光折射率相同,置于上电极121和下电极122之间,并与上电极121相贴合。聚合物13远离上电极121的一侧为周期性排列的长条凹槽结构,长条凹槽结构的凹槽延伸方向与LCD面板21中下偏光片的光吸收轴方向相垂直或平行,其中,长条凹槽结构的横截面形状为圆弧形,在其他实施例中,长条凹槽结构的横截面形状也可以为半圆形或者其他类似形状,在此不做具体例举。

[0073] 负性液晶14,填充于聚合物13和下电极122之间。

[0074] 在本优选实施例中,视角调节器还包括配向层,所述配向层包括上配向层和下配向层,其中,上配向层置于所述聚合物与负性液晶之间,所述下配向层置于所述负性液晶与下电极之间。配向层的具体结构未在图1中给出,但本领域技术人员可以很容易地根据说明书的描述以及公知常识来知道配向层的具体位置。

[0075] 下面将详细介绍本优选实施例中液晶显示器如何实现在宽视角和窄视角模式之间进行切换的。

[0076] 由于视角调节器22的具体工作原理在前面已经做了详细的介绍,为了说明书的简洁性,在此将不再赘述。

[0077] 在本优选实施例中,当视角调节器22不施加电压时,即对应视角调节器22的第一工作状态,背光系统23发射的准直光垂直于视角调节器22中的下基板112入射后,由于准直光的入射方向平行于负性液晶分子的长轴方向,即平行于负性液晶14的光轴方向,此时负性液晶14表现为各向同性,不发生双折射现象,且负性液晶14表现的折射率为寻常光折射率,其小于聚合物13的折射率,再加上聚合物13的长条凹槽结构的凹槽形状,此时聚合物13将会表现出凹透镜的效果,使得背光系统23发出的准直光经过负性液晶14和聚合物13的交界面时因折射而发散,发散的光入射到LCD面板21,将LCD面板中需要显示的内容以宽视角方式显示出来,即此时液晶显示器处于宽视角模式。

[0078] 在本优选实施例中,当视角调节器22施加电压时,即对应视角调节器22的第二工作状态,由于在电极12上施加电压,负性液晶分子的偏转方向可以为两种,一种为沿平行于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转,另一种为沿垂直于所述长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转。

[0079] 根据前述的视角调节器22的第二工作状态的详细介绍,很容易得知,准直光通过视角调节器22后,有两束光,一束光的偏振方向为平行于负性液晶分子的长轴方向,其传播方向不变,均垂直于上基板111出射,另一束光的偏振方向为垂直于负性液晶分子长轴方向,该束光因发生折射而发散,因此液晶显示器必须将该束发散的光滤掉,仅使得垂直于上基板111出射的光入射到LCD面板21中,从而将LCD面板中需要显示的内容以窄视角的方式显示出来,即实现液晶显示器的窄视角模式。

[0080] 液晶显示器将发散的光滤掉是通过设置长条凹槽结构的凹槽延伸方向与所述LCD面板中下偏光片的光吸收轴方向的位置关系实现的,具体关系分两种情况,这两种情况与视角调节器22加压后,负性液晶分子发生偏转的方向有关,具体如下:

[0081] 当视角调节器22施加电压后,当负性液晶分子发生偏转的方向为沿平行于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转时,长条凹槽结构的凹槽延伸方向与LCD面板21中下偏光片的光吸收轴方向相垂直,从而将发散的光吸收掉,仅使得垂直于上基板111出射的光入射到LCD面板21中。

[0082] 当负性液晶分子发生偏转的方向为沿垂直于长条凹槽结构的凹槽延伸方向偏转时,长条凹槽结构的凹槽延伸方向与LCD面板21中下偏光片的光吸收轴方向相平行,从而将发散的光吸收掉,仅使得垂直于上基板111出射的光入射到LCD面板21中。

[0083] 综上所述,当视角调节器22不施加电压时,背光系统23发射的准直光经过视角调节器22后因折射而发散,此时液晶显示器处于宽视角模式;当视角调节器22施加电压时,背光系统23发射的准直光中偏振方向平行于负性液晶分子长轴方向的光的传播方向不变,偏振方向垂直于负性液晶分子长轴方向的光被所述下偏光片吸收,此时液晶显示器处于窄视角模式。

[0084] 本优选实施例中的液晶显示器,通过在LCD面板21与背光系统23间设置视角调节器22,使得视角调节器22施加电压时,液晶显示器处于窄视角模式,视角调节器22不施加电压时,液晶显示器处于宽视角模式,解决现有技术中只存在宽视角模式,而无法根据客户需求实现液晶显示器的宽视角模式与窄视角模式之间进行切换的问题。

[0085] 为了可以更清晰的说明本优选实施例中的液晶显示器的宽视角模式与窄视角模式之间的切换,下面将结合具体应用场景来说明。

[0086] 例如,本液晶显示器应用在智能手机上时,当用户通过手机浏览信息时,如果用户觉得其浏览的信息内容可以与周围人分享,即不介意周围人可以观看到其手机屏幕上的内容时,此时启用宽视角模式,即视角调节器22将处于未施加电压状态,背光系统23发出的光因折射而发散,从而扩大液晶显示器的视角。

[0087] 当用户在超市进行购物后,选择使用手机支付宝功能进行结算时,用户需要在手机上输入支付宝账号和密码完成登录,在付款时需要在手机上输入交易密码,在这一系列操作过程中,用户往往担心周围人可以观看到手机屏幕的内容,此时将智能手机从宽视角模式切换到窄视角模式,即在视角调节器22上施加电压,使得垂直于上基板111出射的光入射到LCD面板21上,而因折射而发散的光被LCD面板21上的下偏光片吸收,从而缩小液晶显示器的视角。

[0088] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

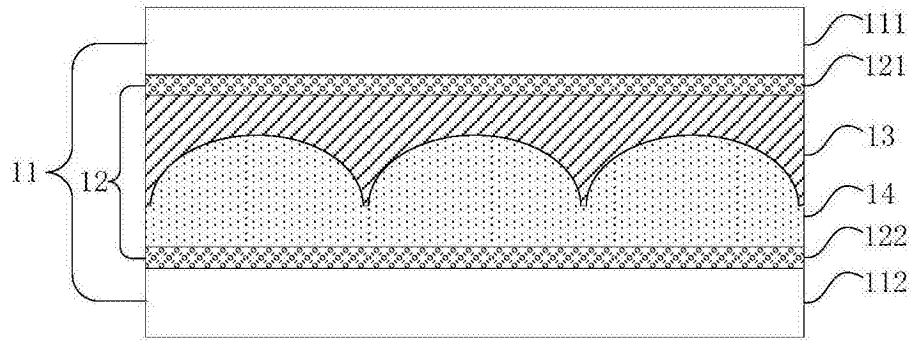


图1

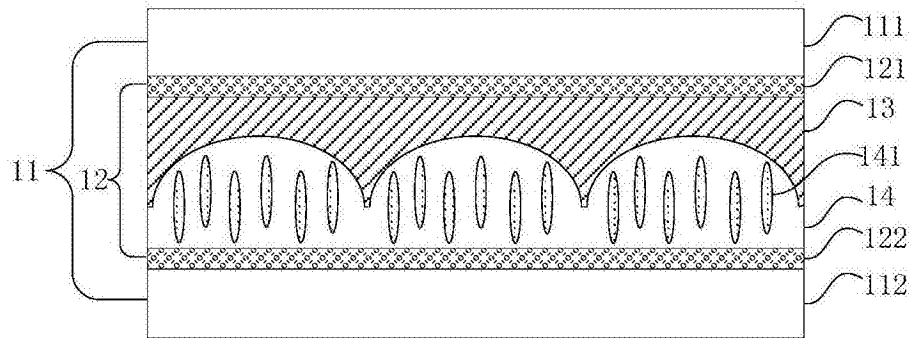


图2

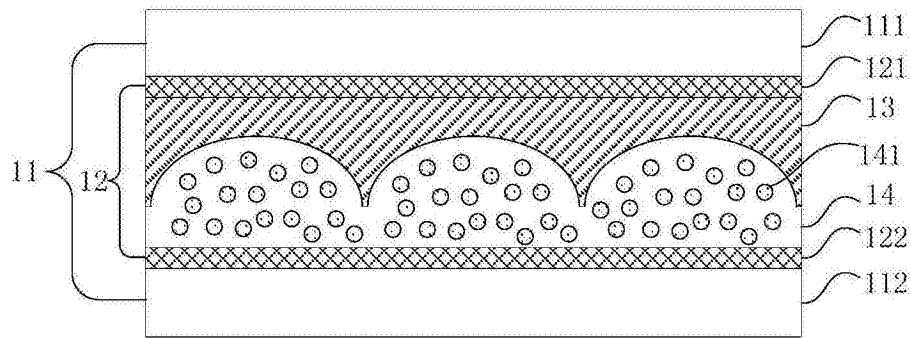


图3

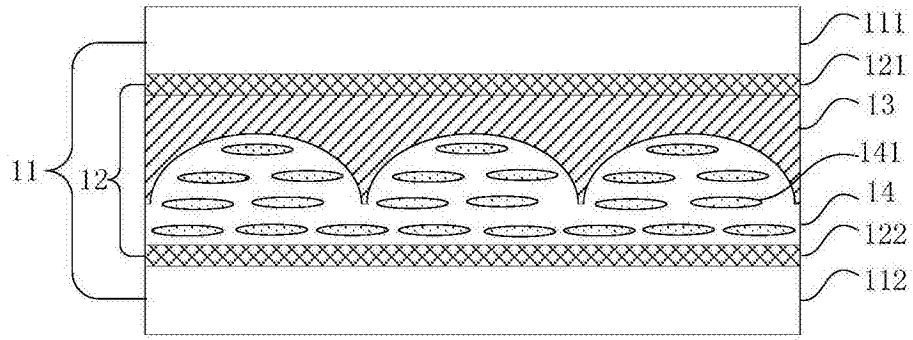


图4

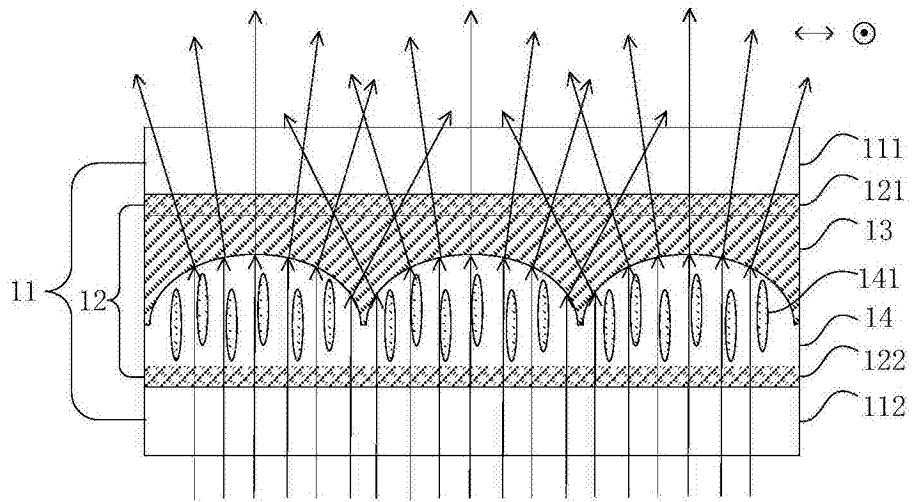


图5

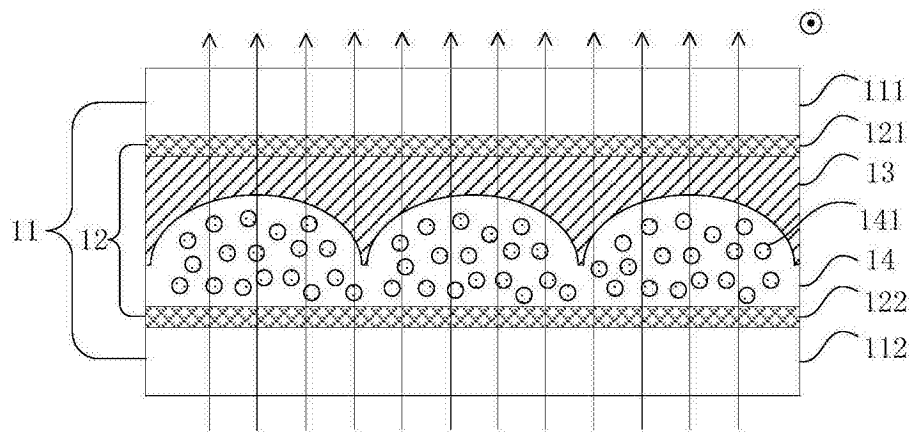


图6

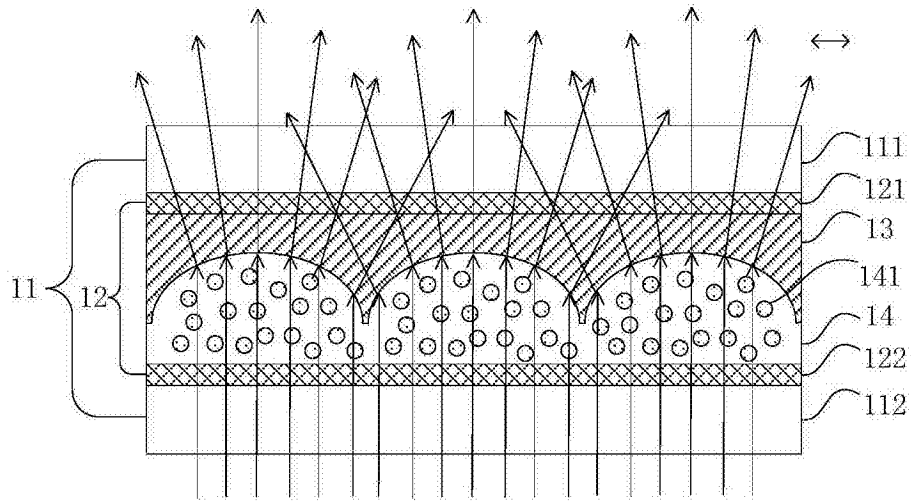


图7

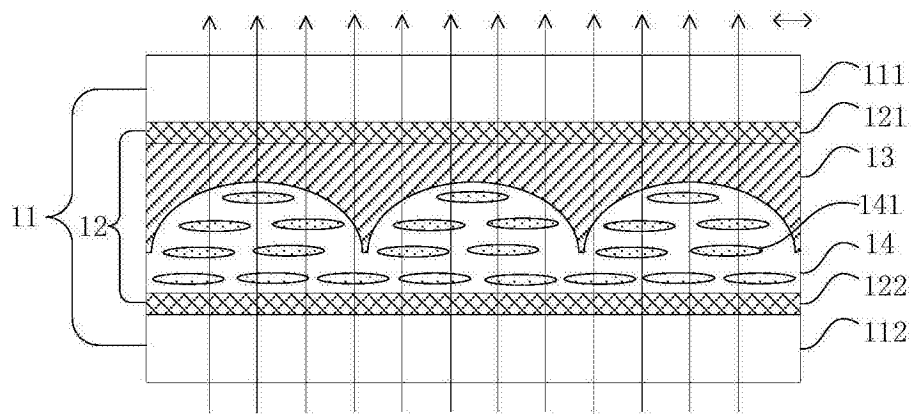


图8

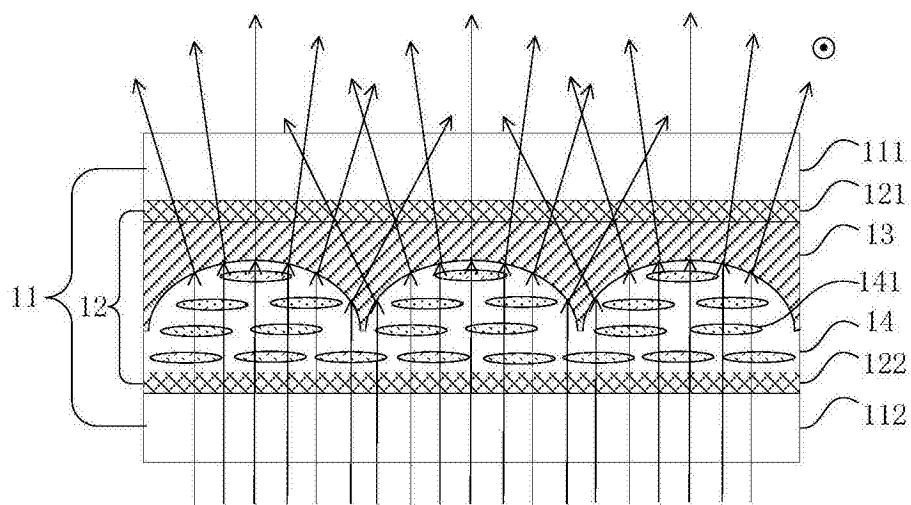


图9

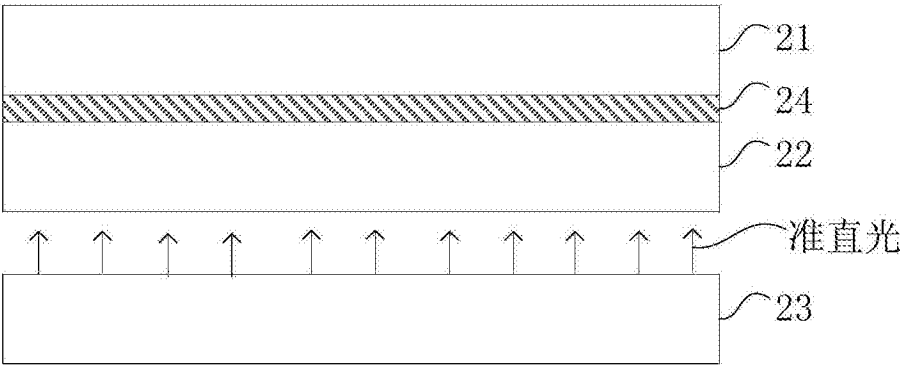


图10

专利名称(译)	一种视角调节器及液晶显示器		
公开(公告)号	CN105589228A	公开(公告)日	2016-05-18
申请号	CN201610128956.9	申请日	2016-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	钟新辉		
发明人	钟新辉		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/137 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/134309 G02F1/137 G02F2001/13775 G02F1/29 G02F2001/13712 G02B6/003 G02B30/27 G02F1/133345 G02F1/1336 G02F1/134363 G02F1/13439 G02F1/1347		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN105589228B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种视角调节器及液晶显示器，视角调节器包括：上基板、下基板、上电极、下电极、聚合物以及置于聚合物和下电极之间的负性液晶，其中，聚合物远离上电极的一侧为周期性排列的长条凹槽结构，聚合物的折射率与负性液晶的最大的非常光折射率相同；本发明还提供一种液晶显示器，包括LCD面板和视角调节器，其中LCD面板中下偏光片的光吸收轴方向平行或垂直于长条凹槽结构的凹槽延伸方向。液晶显示器，其通过在LCD面板与背光系统间设置视角调节器，使得视角调节器施加电压时，液晶显示器处于窄视角模式，视角调节器不施加电压时，液晶显示器处于宽视角模式，使得液晶显示器拥有宽视角模式与窄视角模式。

