(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110673412 A
(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910988477.8

(22)申请日 2019.10.17

(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
申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 张志鹏 佟泽源 翟跃 韩锐 马青 张赞 迟卫宁 冷寿阳 谭蕊 崔栋 王丰平

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 曲鹏 解婷婷

(51)Int.Cl.
G02F 1/1347(2006.01)
G02F 1/1362(2006.01)
G02F 1/1368(2006.01)

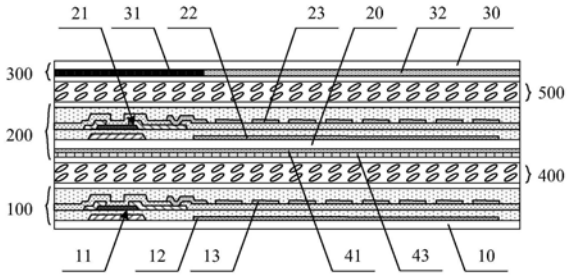
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种显示面板和显示装置。显示面板包括第一基板、第二基板、第三基板、设置在所述第一基板与第二基板之间的第一液晶层、以及设置在所述第二基板与第三基板之间的第二液晶层;所述第一基板、第一液晶层和第二基板组成用于亮度控制的亮度控制屏,所述第二基板、第二液晶层和第三基板组成用于图像显示的图像显示屏,所述亮度控制屏包括多个控光像素,所述图像显示屏包括多个显示像素,所述显示像素的像素畴与所述控光像素的像素畴对称。本发明通过将图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴设置成对称,增加了大视角对比度,消除了摩尔纹,最大限度地提升了显示面板的显示品质。



CN 110673412 A

1.一种显示面板，其特征在于，包括第一基板、第二基板、第三基板、设置在所述第一基板与第二基板之间的第一液晶层、以及设置在所述第二基板与第三基板之间的第二液晶层；所述第一基板、第一液晶层和第二基板组成用于亮度控制的亮度控制屏，所述第二基板、第二液晶层和第三基板组成用于图像显示的图像显示屏，所述亮度控制屏包括多个控光像素，所述图像显示屏包括多个显示像素，所述显示像素的像素畴与所述控光像素的像素畴对称。

2.根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一基板包括第一基底以及设置在所述第一基底朝向第二基板一侧表面上的第一阵列结构层；所述第二基板包括第二基底、设置在所述第二基底朝向第一基板一侧表面上的偏光结构层以及设置在所述第二基底朝向第三基板一侧表面上的第二阵列结构层；所述第三基板包括第三基底以及设置在所述第三基底朝向第二基板一侧表面上的彩膜结构层。

3.根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述第一阵列结构层包括由多条第一栅线和多条第一数据线垂直交叉限定出矩阵排布的多个控光像素，所述控光像素中设置有多个第一条状电极；所述第二阵列结构层包括由多条第二栅线和多条第二数据线直交叉限定出矩阵排布的多个显示像素，所述显示像素中包括多个第二条状电极；所述第一条状电极和第二条状电极相对于垂直轴对称，或者，所述第一条状电极和第二条状电极相对于水平轴对称。

4.根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述第一条状电极和第二条状电极包括直线形或折线形。

5.根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述偏光结构层包括在第二基底朝向第一基板一侧表面上叠设的高阻层、保护层和偏光层。

6.根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述高阻层的方块电阻为10^{8}～10^{10}欧姆每方块。

7.根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述彩膜结构层包括设置在所述第一基底上的透明导电层以及设置在所述透明导电层上的黑矩阵和彩色光阻。

8.根据权利要求1～7任一所述的显示面板，其特征在于，所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°，所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°；或者，所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°，所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°。

9.根据权利要求1～7任一所述的显示面板，其特征在于，所述第一液晶层为正性液晶，所述第二液晶层为负性液晶；或者，所述第一液晶层为负性液晶，所述第二液晶层为正性液晶。

10.根据权利要求1～7任一所述的显示面板，其特征在于，所述图像显示屏的分辨率与亮度控制屏分辨率的比值为大于或等于1的正整数。

11.根据权利要求1～7任一所述的显示面板，其特征在于，所述显示面板的显示模式包括高级超维场转换显示模式、平面转换显示模式或边缘场开关显示模式。

12.一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1～11任一所述的显示面板。

显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低等优点，已广泛应用在平板电脑、电视、手机和车载显示器等电子产品中。随着显示技术的不断发展，为了降低功耗并提高显示画面对比度，液晶显示引入了局部背光调节(Local Dimming)技术。局部背光调节技术是根据图像调节背光各个区域的亮度，提高图像中高亮部分的亮度，降低图像中暗部分的亮度，达到最佳的对比度。其中，车载显示器中实现局部背光调节的方式包括直下式背光、迷你发光二极管(Mini LED)背光、有机发光二极管显示(Organic Light Emitting Diode,OLED)、双层液晶盒(BD cell)显示等方案。研究表明，双层液晶盒显示方案具有图像画面过渡自然等特点，十分适合于高信赖性需求的车载显示。

[0003] 现有双层液晶盒的结构包括叠设的第一液晶盒和第二液晶盒，第一液晶盒包括相对设置的两个第一基板以及设置其间的第一液晶层，第二液晶盒包括相对设置的两个第二基板以及设置其间的第二液晶层，第一液晶盒远离第二液晶盒一侧的表面上设置第一偏光片，第一液晶盒与第二液晶盒之间设置第二偏光片，第二液晶盒远离第一液晶盒一侧的表面上设置第三偏光片。实际使用表明，现有双层液晶盒存在显示品质较低等缺陷。

发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的技术问题是，提供一种显示面板和显示装置，以克服现有双层液晶盒存在的显示品质较低等缺陷。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种显示面板，包括第一基板、第二基板、第三基板、设置在所述第一基板与第二基板之间的第一液晶层、以及设置在所述第二基板与第三基板之间的第二液晶层；所述第一基板、第一液晶层和第二基板组成用于亮度控制的亮度控制屏，所述亮度控制屏包括多个控光像素，所述第二基板、第二液晶层和第三基板组成用于图像显示的图像显示屏，所述图像显示屏包括多个显示像素，所述显示像素的像素畴与所述控光像素的像素畴对称。

[0006] 可选地，所述第一基板包括第一基底以及设置在所述第一基底朝向第二基板一侧表面上的第一阵列结构层；所述第二基板包括第二基底、设置在所述第二基底朝向第一基板一侧表面上的偏光结构层以及设置在所述第二基底朝向第三基板一侧表面上的第二阵列结构层；所述第三基板包括第三基底以及设置在所述第三基底朝向第二基板一侧表面上的彩膜结构层。

[0007] 可选地，所述第一阵列结构层包括由多条第一栅线和多条第一数据线垂直交叉限定出矩阵排布的多个控光像素，所述控光像素中设置有多个第一条状电极；所述第二阵列结构层包括由多条第二栅线和多条第二数据线直交叉限定出矩阵排布的多个显示像素，所

述显示像素中包括多个第二条状电极;所述第一条状电极和第二条状电极相对于垂直轴对称,或者,所述第一条状电极和第二条状电极相对于水平轴对称。

[0008] 可选地,所述第一条状电极和第二条状电极包括直线形或折线形。

[0009] 可选地,所述偏光结构层包括在第二基底朝向第一基板一侧表面上叠设的高阻层、保护层和偏光层。

[0010] 可选地,所述高阻层的方块电阻为10^8～10^{10}欧姆每方块。

[0011] 可选地,所述彩膜结构层包括设置在所述第一基底上的透明导电层以及设置在所述透明导电层上的黑矩阵和彩色光阻。

[0012] 可选地,所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°,所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°;或者,所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°,所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°。

[0013] 可选地,所述第一液晶层为正性液晶,所述第二液晶层为负性液晶;或者,所述第一液晶层为负性液晶,所述第二液晶层为正性液晶。

[0014] 可选地,所述图像显示屏的分辨率与亮度控制屏分辨率的比值为大于或等于1的正整数。

[0015] 可选地,所述显示面板的显示模式包括高级超维场转换显示模式、平面转换显示模式或边缘场开关显示模式。

[0016] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括前述的显示面板。

[0017] 本发明实施例提供了一种显示面板和显示装置,由三个基板组成叠设的图像显示屏和亮度控制屏,图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴对称,通过像素对称结构的光学补偿,增加了大视角对比度,消除了摩尔纹,最大限度地提升了显示面板的显示品质,有效克服了现有双层液晶盒存在的显示品质较低等缺陷。

[0018] 当然,实施本发明的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。本发明的其它特征和优点将在随后的说明书实施例中阐述,并且,部分地从说明书实施例中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明实施例的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0019] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。附图中各部件的形状和大小不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0020] 图1为本发明显示面板第一实施例的结构示意图;

[0021] 图2为本发明第一实施例亮度控制屏的平面示意图;

[0022] 图3为本发明第一实施例图像显示屏的平面示意图;

[0023] 图4为本发明第一实施例制备第一基板后的示意图;

[0024] 图5为本发明第一实施例制备第三基板后的示意图;

[0025] 图6和图7为本发明第一实施例制备第二基板后的示意图;

[0026] 图8为本发明第一实施例亮度控制屏液晶偏转的示意图;

[0027] 图9为本发明第一实施例图像显示屏液晶偏转的示意图;

[0028] 图10为本发明第二实施例亮度控制屏的平面示意图；

[0029] 图11为本发明第二实施例图像显示屏的平面示意图。

[0030] 附图标记说明：

[0031] 10—第一基底； 11—第一薄膜晶体管； 12—第一公共电极；

[0032] 13—第一像素电极； 14—第一取向层； 20—第二基底；

[0033] 21—第二薄膜晶体管； 22—第二公共电极； 23—第二像素电极；

[0034] 24—第二取向层； 30—第三基底； 31—黑矩阵；

[0035] 32—彩色光阻； 34—第三取向层； 41—高阻层；

[0036] 42—保护层； 43—偏光层； 44—第四取向层；

[0037] 45—遮挡层； 100—第一基板； 200—第二基板；

[0038] 300—第三基板； 400—第一液晶层； 500—第二液晶层；

[0039] 101—第一栅线； 102—第一数据线； 201—第二栅线；

[0040] 202—第二数据线。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0042] 经本申请发明人研究发现，现有双层液晶盒存在显示品质低等缺陷，是由于第一液晶盒和第二液晶盒两者像素对位精度低导致的。具体地说，由于现有双层液晶盒是由四个基板和三个偏光片组成，因而制备过程需要较多且复杂的对位和贴合流程。例如，制备第一液晶盒时需要两个第一基板对位，制备第二液晶盒时需要两个第二基板对位，组成双层液晶盒时需要两个液晶盒对位，期间还包括多次偏光片贴合工艺。由于较多的对位和贴合工艺以及制备工艺上的偏差，因而很难保证第一液晶盒的像素与第二液晶盒的像素的精准对位。当第一液晶盒和第二液晶盒两者像素对位精度较低时，不仅降低了大视角对比度，而且容易产生摩尔纹，导致现有双层液晶盒的显示品质较低。

[0043] 为了克服现有双层液晶盒存在的显示品质较低等缺陷，本发明实施例提供了一种显示面板。本发明实施例显示面板的主体结构包括第一基板、第二基板、第三基板、设置在所述第一基板与第二基板之间的第一液晶层、以及设置在所述第二基板与第三基板之间的第二液晶层；所述第一基板、第一液晶层和第二基板组成用于亮度控制的亮度控制屏，所述亮度控制屏包括多个控光像素，所述第二基板、第二液晶层和第三基板组成用于图像显示的图像显示屏，所述图像显示屏包括多个显示像素，所述显示像素的像素畴与所述控光像素的像素畴对称。

[0044] 在一个实施例中，所述第一基板包括第一基底以及设置在所述第一基底朝向第二基板一侧表面上的第一阵列结构层；所述第二基板包括第二基底、设置在所述第二基底朝向第一基板一侧表面上的偏光结构层以及设置在所述第二基底朝向第三基板一侧表面上的第二阵列结构层；所述第三基板包括第三基底以及设置在所述第三基底朝向第二基板一侧表面上的彩膜结构层。

[0045] 所述第一阵列结构层包括由多条第一栅线和多条第一数据线垂直交叉限定出矩

阵排布的多个控光像素，所述控光像素中设置有多个第一条状电极；所述第二阵列结构层包括由多条第二栅线和多条第二数据线直交叉限定出矩阵排布的多个显示像素，所述显示像素中包括多个第二条状电极；所述第一条状电极和第二条状电极相对于垂直轴对称，或者，所述第一条状电极和第二条状电极相对于水平轴对称。

[0046] 在另一个实施例中，所述第一液晶层为正性液晶，所述第二液晶层为负性液晶；或者，所述第一液晶层为负性液晶，所述第二液晶层为正性液晶。

[0047] 在又一个实施例中，所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°，所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°；或者，所述第一液晶层中液晶分子的预倾角为0～-5°，所述第二液晶层中液晶分子的预倾角为0～+5°。

[0048] 本发明实施例提供了一种显示面板，由三个基板组成叠设的图像显示屏和亮度控制屏，图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴镜像对称，通过像素对称结构的光学补偿，增加了大视角对比度，消除了摩尔纹，最大限度地提升了显示面板的显示品质，有效克服了现有双层液晶盒存在的显示品质较低等缺陷。

[0049] 下面通过具体实施例详细说明本发明实施例的技术方案。

[0050] 第一实施例

[0051] 图1为本发明显示面板第一实施例的结构示意图。如图1所示，本实施例显示面板的主体结构包括第一基板100、第二基板200、第三基板300、设置在第一基板100与第二基板200之间的第一液晶层400、以及设置在第二基板200与第三基板300之间的第二液晶层500。其中，第一基板100、第一液晶层400和第二基板200组成用于亮度控制的亮度控制屏，第二基板200、第二液晶层500和第三基板300组成用于图像显示的图像显示屏，叠设的图像显示屏和亮度控制屏构成本实施例显示面板。

[0052] 其中，第一基板100为阵列基板，包括第一基底10以及设置在第一基底10朝向第二基板200一侧表面上的第一阵列结构层，第一阵列结构层包括第一薄膜晶体管11、第一公共电极12和第一像素电极13。第二基板200为集成基板，包括第二基底20、设置在第二基底20朝向第三基板300一侧表面(第一表面)上的第二阵列结构层以及设置在第二基底20朝向第一基板100一侧表面(第二表面)上的偏光结构层。第二阵列结构层包括第二薄膜晶体管21、第二公共电极22和第二像素电极23，偏光结构层包括在第二基底20的第二表面上依次叠设的高阻层41、保护层42和偏光层43。第三基板300为彩膜基板，包括：第三基底30以及设置在第三基底30朝向第二基板200一侧表面上的彩膜结构层，彩膜结构层包括黑矩阵31和彩色光阻32。

[0053] 如图1所示，第一基板100的第一阵列结构层与第二基板200的偏光结构层相对设置，第一阵列结构层朝向第二基板200一侧的表面上还设置有第一取向层，偏光结构层朝向第一基板100一侧的表面上还设置有第四取向层，第一液晶层400设置在第一取向层与第四取向层之间，第一基板100、第二基板200的第二表面以及第一液晶层400组成用于亮度控制的亮度控制屏。第二基板200的第二阵列结构层与第三基板300的彩膜结构层相对设置，第二阵列结构层朝向第三基板300一侧的表面上还设置有第二取向层，彩膜结构层朝向第二基板200一侧的表面上还设置有第三取向层，第二液晶层500设置在第二取向层与第三取向层之间，第三基板300、第二基板200的第一表面以及第二液晶层500组成用于图像显示的图像显示屏。

[0054] 图2为本发明第一实施例亮度控制屏的平面示意图。如图2所示，第一基板100上的第一阵列结构层包括多条第一栅线101和多条第一数据线102，多条第一栅线101和多条第一数据线102垂直交叉限定出矩阵排布的多个控光像素，第一薄膜晶体管(Thin Film Transistor，TFT)11、第一公共电极12和第一像素电极13设置在每个控光像素中，第一薄膜晶体管11的栅电极与第一栅线连接，第一薄膜晶体管11的源电极与第一数据线连接，第一薄膜晶体管11的漏电极与第一像素电极13连接。本实施例中，第一公共电极12是面状电极，第一像素电极13是由多个第一条状电极构成的狭缝电极。第一像素电极13的多个第一条状电极沿第一方向延伸，使控光像素具有第一像素畴。不难理解的是，本实施例所说的栅线和数据线垂直交叉是指栅线和数据线在基底上的投影垂直交叉，而栅线和数据线之间由于存在绝缘层而不直接接触。

[0055] 图3为本发明第一实施例图像显示屏的平面示意图。如图3所示，第二基板200上的第二阵列结构层包括在第二基底20的第一表面上设置的多条第二栅线201和多条第二数据线202，多条第二栅线201和多条第二数据线202直交叉限定出矩阵排布的多个显示像素，第二薄膜晶体管21、第二公共电极22和第二像素电极23设置在每个显示像素中，第二薄膜晶体管21的栅电极与第二栅线连接，第二薄膜晶体管21的源电极与第二数据线连接，第二薄膜晶体管21的漏电极与第二像素电极23连接。本实施例中，第二公共电极22是面状电极，第二像素电极23是由多个第二条状电极构成的狭缝电极。第二像素电极23的多个第二条状电极沿第二方向延伸，使显示像素具有第二像素畴，且第二像素畴与第一像素畴镜像对称。

[0056] 本实施例中，像素畴镜像对称是指，第一条状电极和第二条状电极相对于垂直轴对称，即第一条状电极延伸的第一方向和第二条状电极延伸的第二方向相对于垂直轴对称，或者，第一条状电极和第二条状电极相对于水平轴对称，即第一条状电极延伸的第一方向和第二条状电极延伸的第二方向相对于水平轴对称。具体地，以第一栅线或第二栅线作为水平轴，如果第一像素电极13的多个条状电极与第一栅线具有夹角α，那么第二像素电极23的多个条状电极与第二栅线具有夹角360°-α。以第一数据线或第二数据线作为垂直轴，如果第一像素电极13的多个条状电极与第一数据线具有夹角β，那么第二像素电极23的多个条状电极与第二数据线具有夹角180°-β。

[0057] 实际实施时，也可以是第一公共电极为条状电极、第一像素电极是面状电极，或者，第二公共电极为条状电极、第二像素电极是面状电极。

[0058] 下面通过本实施例显示面板的制备过程进一步说明本实施例的技术方案。本实施例中所说的“构图工艺”包括沉积膜层、涂覆光刻胶、掩模曝光、显影、刻蚀、剥离光刻胶等处理，是相关技术中成熟的制备工艺。本实施例中所说的“光刻工艺”包括涂覆膜层、掩模曝光和显影，是相关技术中成熟的制备工艺。沉积可采用溅射、蒸镀、化学气相沉积等已知工艺，涂覆可采用已知的涂覆工艺，刻蚀可采用已知的方法，在此不做具体的限定。在本实施例的描述中，需要理解的是，“薄膜”是指将某一种材料在基底上利用沉积或涂覆工艺制作出的一层薄膜。若在整个制作过程当中该“薄膜”无需构图工艺或光刻工艺，则该“薄膜”还可以称为“层”。若在整个制作过程当中该“薄膜”还需构图工艺或光刻工艺，则在构图工艺前称为“薄膜”，构图工艺后称为“层”。经过构图工艺或光刻工艺后的“层”中包含至少一个“图案”。

[0059] 本实施例显示面板的整个制备过程主要包括二大部分：基板制备和对盒密封

(CELL)，而基板制备分别包括第一基板制备、第二基板制备和第三基板制备。其中，三个基板的制备没有先后次序要求，可以同时进行。在三个基板制备完成后的对盒密封中，可以先进行第一基板和第二基板的对盒，也可以先进行第二基板和第三基板的对盒。下面以高级超维场转换(Advanced Super Dimension Switch，ADS)显示模式为例，说明显示面板的整个制备过程。

[0060] 一、基板制备之一：制备第一基板

[0061] 本实施例第一基板的主体结构与相关技术的阵列基板的主体结构基本上相同，制备第一基板可以采用本领域成熟的制备工艺。例如，可以采用如下过程制备第一基板。先在第一基底10上形成栅线、栅电极和第一公共电极12图案，第一公共电极12为板状电极；随后形成覆盖栅线、栅电极和第一公共电极12图案的第一绝缘层，在第一绝缘层上形成有源层图案；随后形成数据线、源电极和漏电极图案，源电极和漏电极之间形成导电沟道；随后形成覆盖数据线、源电极和漏电极的第二绝缘层，在第二绝缘层上形成第一像素电极13图案，第一像素电极13通过第二绝缘层上开设的过孔与漏电极连接，且第一像素电极13是由多个第一条状电极构成的狭缝电极，多个第一条状电极沿第一方向延伸，使控光像素具有第一像素畴；随后形成覆盖像素电极的平坦化层(OC)，在平坦化层上涂覆取向薄膜，对取向薄膜进行取向处理，形成第一取向层14，如图4所示。其中，栅电极、有源层、源电极和漏电极构成第一薄膜晶体管11，第一基底10之上和第一取向层14之下的结构层构成第一阵列结构层。本实施例中，像素电极13的多个条状电极是直线形，控光像素为单畴像素结构。

[0062] 二、基板制备之二：制备第三基板

[0063] 本实施例第三基板的主体结构与相关技术的彩膜基板的主体结构基本上相同，制备第三基板可以采用本领域成熟的制备工艺。例如，可以采用如下过程制备第三基板。先在第三基底30上形成透明导电层(如氧化铟锡ITO)，在透明导电层上形成黑矩阵31图案，多个黑矩阵31间隔设置；然后在间隔设置的黑矩阵31之间分别形成彩色光阻32图案，彩色光阻32包括红色(R)光阻、绿色(G)光阻和蓝色(B)光阻，并按照设定规律排列；随后形成覆盖黑矩阵31和彩色光阻32的平坦化层，在平坦化层上涂覆取向薄膜，对取向薄膜进行取向处理，形成第三取向层34，如图5所示。其中，第三基底30之上和第三取向层34之下的结构层构成彩膜结构层。实际实施时，还可以在第三基板上形成隔垫柱(PS)图案。

[0064] 三、基板制备之三：制备第二基板

[0065] 本实施例第二基板为集成基板，包括设置在第二基底20第一表面上的第二阵列结构层和第二取向层，以及设置在第二基底20第二表面上的偏光结构层和第四取向层。制备第二基板中，可以先在第一表面上制备相应结构层，然后将第二基板翻转，在第二表面上制备；也可以先在第二表面上制备相应结构层，然后将第二基板翻转，在第一表面上制备，本发明在此不做具体限定。下面以第一表面先制备、第二表面后制备为例进行说明。

[0066] 首先，在第二基底20的第一表面上形成第二阵列结构层和第二取向层24，制备过程与前述制备第一基板的方式和过程基本上相同，第二阵列结构层包括第一薄膜晶体管21、第二公共电极22和第二像素电极23，如图6所示。所不同的是，第二像素电极23的多个第二条状电极与第一像素电极13的多个第一条状电极镜像对称，使显示像素具有第二像素畴。

[0067] 随后，将形成有第二阵列结构层和第二取向层的第二基底20翻转，使第二表面朝

上，在第二表面上制备偏光结构层和第四取向层。具体包括：先在第二基底20的第二表面上依次形成高阻层41和保护层42，在保护层42上形成偏光层43，然后在偏光层43上依次形成保护层42、遮挡层45和平坦化层，最后在平坦化层46上形成取向薄膜，对取向薄膜进行取向处理，形成第四取向层44，如图7所示。其中，高阻层41用于在第一阵列结构层与第二阵列结构层之间形成屏蔽结构，以消除两个阵列结构之间的信号干扰，高阻层41的方块电阻为10^8～10^{10}Ω/□。方块电阻又称薄层电阻，其定义为正方形的半导体薄层，在电流方向所呈现的电阻，单位为欧姆每方块(Ω/□)。两个保护层42设置在偏光层43上下两侧，用于保护偏光层43，防止偏光层43受水汽等影响而失效。遮挡层45的作用与第三基底30上黑矩阵31的作用相同，且设置位置与第三基底30上黑矩阵31的位置相对应。实际实施时，还可以在第二基板的第二表面上形成隔垫柱(PS)图案。本实施例形成高阻层、保护层、遮挡层、平坦化层、取向薄膜、隔垫柱等过程，为本领域技术人员熟知，这里不再赘述。

[0068] 本实施例偏光层为光栅偏光结构，包括多个平行设置且周期排布的光栅条，其作用是在显示时实现偏光功能。光栅偏光结构的基本原理是通过一组间距接近或小于入射波长的光栅条依次排列，使得平行光栅条方向的TE偏振光被吸收或反射，透过垂直于光栅条方向的TM偏振光。偏光层的材料可以采用显示技术领域常用的金属材料或非金属材料，可以采用包括但不限于纳米压印、3D打印、构图工艺等方式制备，制备过程为本领域技术人员熟知，这里不再赘述。

[0069] 通过上述过程，即完成了本实施例三个基板的制备。

[0070] 四、对盒密封

[0071] 首先，在第一基板的外围区域涂覆封框胶，在第一基板的显示区域滴设液晶，在真空条件下，将第二基板与第一基板进行对位，第二基板上形成有偏光结构层的一面朝向第一基板，第二基板与第一基板相对贴近进行压合，通过紫外固化和/或热固化使封框胶固化和硬化，第一基板、第二基板以及位于其间的第一液晶层组成用于亮度控制的亮度控制屏。然后，在第二基板形成有第二阵列结构层一侧表面的外围区域涂覆封框胶，在显示区域滴设液晶，在真空条件下，将第三基板与第二基板进行对位，第三基板形成有彩膜结构层的一面朝向第二基板，第三基板与第二基板相对贴近进行压合，通过紫外固化和/或热固化使封框胶固化和硬化，第二基板、第三基板以及位于其间的第二液晶层组成用于图像显示的图像显示屏。这样，即完成本实施例显示面板的制备，如图1所示。

[0072] 实际实施时，封框胶和液晶也可以涂覆和滴设在第二基板形成有偏光结构层的一面，或涂覆在第三基板上，对盒的次序可结合实际需要进行调整，后续还可以包括贴附偏光片和设置背光源等处理，本领域技术人员能够根据公知常识以及现有技术获知，这里不再赘述。

[0073] 本实施例中，图像显示屏的分辨率与亮度控制屏的分辨率的比值为大于或等于1的正整数。例如，图像显示屏的分辨率为X×Y，则亮度控制屏的分辨率为(X/n)×(Y/n)，n为大于或等于1的正整数，如2、4或8，即亮度控制屏的控光像素的尺寸可以大于或等于图像显示屏的显示像素的尺寸，在实现局部背光调节的基础上，提高整体透过率。实际实施时，背光源设置在第一基板远离第二基板一侧的方向上，亮度控制屏用于根据待显示图像每个预设分区的亮度生成对应分区的控制电压信号，然后由第一阵列结构层根据控制电压信号控制第一液晶层中液晶分子的旋转，对来自背光源的入射光进行调制。图像显示屏用于根据

待显示图像的像素值生成驱动电压信号，然后由第二阵列结构层根据驱动电压信号控制第二液晶层中液晶分子的旋转，实现图像显示。

[0074] 液晶本身属于各向异性的单光轴晶体，具有双折射性质，其光在非液晶主轴方向传播时，液晶会表现出各项异性，导致在不同视角下，有效光程差Δnd会随着视角不同而不同。在单层液晶情况下，通常正视角下L0(黑色)画面的Δnd可以满足全黑画面，正视角亮度很低。但是随着视角的增大，Δnd发生变化，因此大视角下L0画面会有部分光线漏出来，使得大视角下L0画面偏亮。在双层液晶盒情况下，不仅单层液晶大视角下L0画面偏亮的问题依然存在，而且由于双层液晶盒的像素对位精度较低，漏光现象更加严重，进一步加剧了大视角下L0画面偏亮的问题。本实施例通过将图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴设置成对称，通过像素对称结构实现了大视角的光学补偿，增加了大视角对比度。具体地，本实施例亮度控制屏的第一像素电极和图像显示屏的第二像素电极均为条状电极，但第一像素电极的第一条状电极沿第一方向延伸，而第二像素电极的第二条状电极沿第二方向延伸，第一条状电极延伸的第一方向与第二条状电极延伸的第二方向相对栅线(或数据线)对称，使得图像显示屏和亮度控制屏两层液晶实现对称偏转。

[0075] 图8为本发明第一实施例亮度控制屏液晶偏转的示意图，图9为本发明第一实施例图像显示屏液晶偏转的示意图，其中虚线为液晶分子初始取向方向，箭头为液晶分子偏转方向。由于本实施例中各个取向层的取向方向相同，因此第一液晶层和第二液晶层种的液晶分子具有相同的初始取向角。如图8和图9所示，亮度控制屏的控光像素内，在沿第一方向延伸的第一条状电极所形成的水平电场的驱动下，液晶分子顺时针旋转；图像显示屏的显示像素内，在沿第二方向延伸的第二条状电极所形成的水平电场的驱动下，液晶分子逆时针旋转。这样，图像显示屏和亮度控制屏两层液晶分子的旋转方向相反，通过两层液晶Δnd的相互补偿，减小了由于视角变化带来的Δnd的变化量，减小了大视角下L0画面的透过率，降低了大视角下L0画面的亮度，因而提升了大视角对比度。同时，两层液晶分子旋转方向相反，还可以实现斜视角的补偿，起到宽视角的作用。

[0076] 同时，本实施例方案保证了图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素精确对位，避免了摩尔纹的产生。具体地，由于制造工艺上的偏差，且较多的对位和贴合工艺，使得现有双层液晶盒结构的像素对位精度较低，导致两者的像素图案无法对齐，容易产生摩尔纹。摩尔纹是一种会使图片出现彩色的高频率不规则的条纹，使得最终显示的图像产生伪色异常。本实施例的显示面板仅包括第一基板、第二基板、第三基板，图像显示屏和亮度控制屏共用一个第二基板，图像显示屏上形成显示像素的第二阵列结构层与亮度控制屏形成控光像素的偏光结构层均设置在第二基板上，最大限度地保证了图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素精确对位，保证了像素图案的对齐，因而能够很好的避免摩尔纹的产生。

[0077] 因此，本实施例通过将图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴设置成对称，通过像素对称结构的光学补偿，提升了大视角对比度，避免了摩尔纹的产生，最大限度地提升了显示面板的显示品质，有效克服了现有双层液晶盒存在的显示品质较低等缺陷。

[0078] 通过本实施例显示面板的结构及其制备过程可以看出，与现有双层液晶盒包括四个基板和三个偏光片相比，本实施例通过图像显示屏和亮度控制屏共用一个第二基板，且

采用设置在第二基板上的偏光层代替现有结构的偏光片，不仅减少了对位工艺和贴合工艺次数，保证了像素图案的对齐，而且减少了一个基板以及一个偏光片，减少了显示面板的整体厚度，降低了生产成本。进一步地，本实施例制备显示面板可以采用现有工艺设备，不需要改变现有工艺流程，没有增加新的工艺以及引入新的材料，工艺兼容性好，工艺可实现性高，能够保证良品率，具有良好的应用前景。

[0079] 需要说明的是，虽然本实施例以ADS显示模式为例说明本发明的技术方案，但本发明并不限于ADS显示模式，本实施例方案同样适用于平面转换(In Plane Switching，IPS)显示模式和边缘场开关(Fringe Field Switching，FFS)显示模式。本实施例描述的制备显示面板的过程仅仅是一种示例，实际实施时，各个基板的结构以及制备各个基板的工艺，可以根据实际需要进行相应的调整，本实施例在此不做具体限定。例如，第二基板的偏光层和/或高阻层也可以设置在第二基底的第一表面。又如，偏光层和高阻层的位置可以互换。再如，可以只设置一个偏光层的保护层等。

[0080] 第二实施例

[0081] 图10为本发明第二实施例亮度控制屏的平面示意图，图11为本发明第二实施例图像显示屏的平面示意图。本实施例是前述第一实施例的一种扩展，显示面板的主体结构与前述第一实施例基本上相同，包括叠设的图像显示屏和亮度控制屏，亮度控制屏由第一基板、第一液晶层和第二基板组成，图像显示屏由第二基板、第二液晶层和第三基板组成，图像显示屏和亮度控制屏共用一个第二基板。如图10和图11所示，与前述第一实施例不同的是，本实施例的第一阵列结构层中，第一像素电极13的第一条状电极是折线形，第一条状电极沿二个方向延伸，使控光像素为双畴(Two Domain)像素结构，第二阵列结构层中，第二像素电极23的多个第二条状电极是折线形，使显示像素为双畴像素结构，第一条状电极的形状与第二条状电极的形状相对栅线(或数据线)对称。本实施例显示面板的制备过程与前述第一实施例的制备过程相同，仅在形成多个第一、第二条状电极时，多个第一、第二条状电极为相应的折线形。实际实施时，通过设计多个条状电极的形状，也可以实现多畴(Multi Domain)像素结构。

[0082] 本实施例同样实现了前述第一实施例的技术效果，包括提升了大视角对比度，避免了摩尔纹的产生。进一步地，本实施例通过将控光像素和显示像素设置成双畴或多畴像素结构，在一个像素内使液晶分子上下对称偏转(或左右对称偏转)，不仅消除了视角差异，而且进一步补偿了两层液晶的有效光程差Δnd，进一步减小了由于视角变化带来的Δnd的变化量，进一步提升了大视角对比度。

[0083] 第三实施例

[0084] 本实施例是前述第一、第二实施例的一种扩展，显示面板的主体结构与前述第一、第二实施例基本上相同，包括叠设的图像显示屏和亮度控制屏，亮度控制屏由第一基板、第一液晶层和第二基板组成，图像显示屏由第二基板、第二液晶层和第三基板组成，图像显示屏和亮度控制屏共用一个第二基板。与前述第一实施例不同的是，本实施例图像显示屏和亮度控制屏中液晶分子的预倾角为对称结构。其中，预倾角是液晶分子与像素平面的夹角。

[0085] 具体地，通过各个取向层的取向处理(如摩擦取向或光配向)，将亮度控制屏中第一液晶层的液晶分子设置成具有0～+5°的预倾角，而将图像显示屏中第二液晶层的液晶分子设置成具有0～-5°的预倾角。这样，由于两层液晶对称设置，当液晶分子工作时，第一液

晶层的液晶分子与第二液晶层的液晶分子同步旋转的方向相反，可以减少由于视角变化引起的光程差差异，从而减少大视角时黑画面漏出的光，增加大视角时白画面出射的光，从而提升大视角对比度。当然，也可以将第一液晶层的液晶分子设置成0～-5°的预倾角，而将第二液晶层的液晶分子设置成0～+5°的预倾角。

[0086] 实际实施时，可以将本实施例的第一阵列结构层和第二阵列结构层设计成相同结构，即第一条状电极和第二条状电极的形状相同，通过两层液晶对称设置实现第二像素畴与第一像素畴对称。

[0087] 本实施例同样实现了前述第一实施例的技术效果，包括提升了大视角对比度，避免了摩尔纹的产生。进一步地，本实施例通过两层液晶层中的液晶分子的预倾角对称设置，可以进一步减少由于视角变化引起的有效光程差Δnd的变化量，进一步提升了大视角对比度。

[0088] 第四实施例

[0089] 本实施例是前述第一、第二实施例的一种扩展，显示面板的主体结构与前述第一、第二实施例基本上相同，包括叠设的图像显示屏和亮度控制屏，亮度控制屏由第一基板、第一液晶层和第二基板组成，图像显示屏由第二基板、第二液晶层和第三基板组成，图像显示屏和亮度控制屏共用一个第二基板。与前述第一实施例不同的是，本实施例图像显示屏和亮度控制屏中液晶分子的物性为对称结构。亮度控制屏中的第一液晶层采用正性液晶，图像显示屏中的第二液晶层采用负性液晶；或者，第一液晶层采用负性液晶，第二液晶层采用正性液晶。

[0090] 具体地，对于寻常光(o光)的折射率no，非常光(e光)的折射率ne，正性液晶为ne＜no，负性液晶为no＞ne。这样，由于两层液晶的物性对称设置，不仅可以弥补单层液晶本身各项异性引起的差异，进而使得L0画面亮度随视角变化的影响降低，而且当液晶分子工作时，第一液晶层的液晶分子与第二液晶层的液晶分子同步旋转的方向相反，可以减少由于视角变化引起的光程差差异，从而减少大视角时黑画面漏出的光，增加大视角时白画面出射的光，从而提升大视角对比度。

[0091] 实际实施时，可以将本实施例的第一阵列结构层和第二阵列结构层设计成相同结构，即第一条状电极和第二条状电极的形状相同，通过两层液晶的物性对称设置实现第二像素畴与第一像素畴对称。

[0092] 本实施例同样实现了前述第一实施例的技术效果，包括提升了大视角对比度，避免了摩尔纹的产生。进一步地，本实施例两层液晶层采用正性液晶和负性液晶匹配设计可以使得L0画面亮度随视角变化的影响进一步降低。

[0093] 第五实施例

[0094] 本发明实施例还提供了一种显示装置，包括前述的显示面板。显示装置可以是车载显示器，还可以是手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框等任何具有显示功能的产品或部件。

[0095] 在本发明实施例的描述中，需要理解的是，术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0096] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0097] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

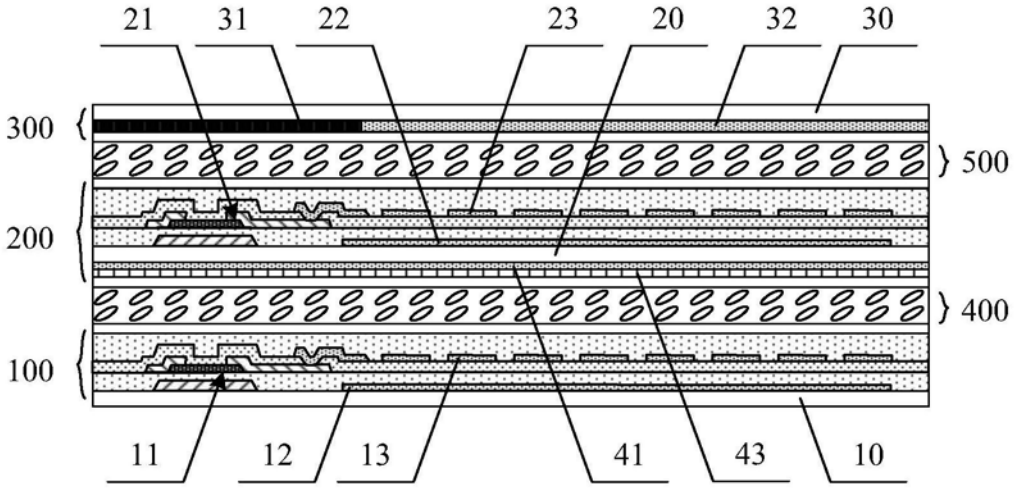

21
31
22
23
20
32
30
300
500
200
400
100
11
12
13
41
43
10

图1

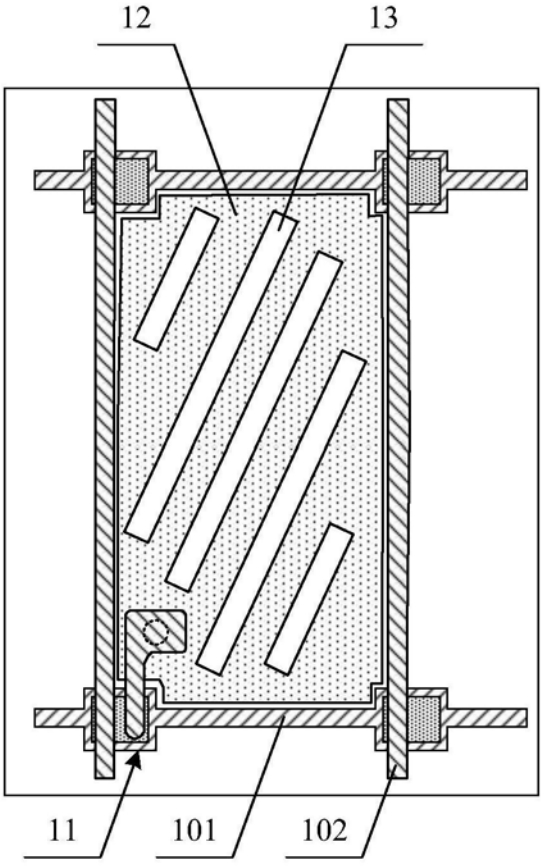

12
13
11
101
102

图2

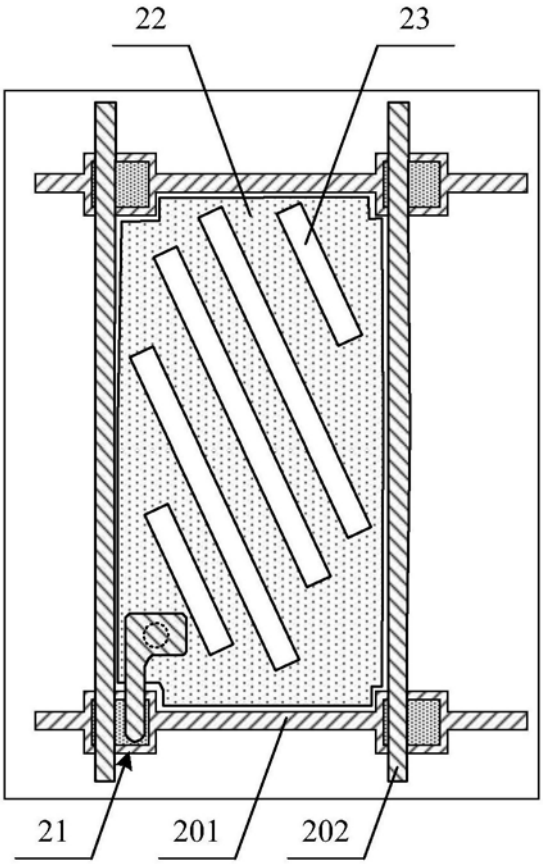


图3

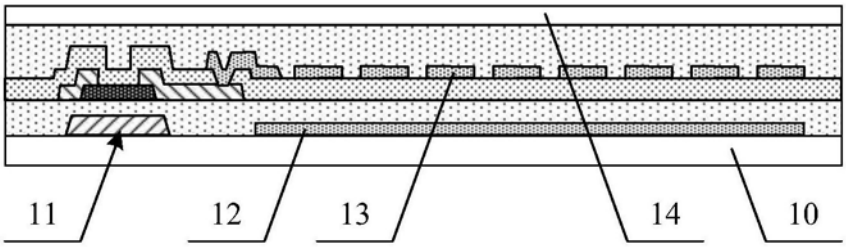


图4

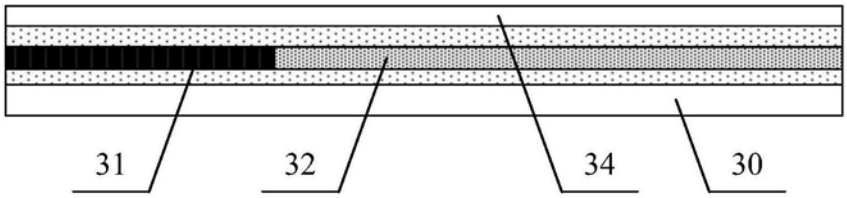


图5

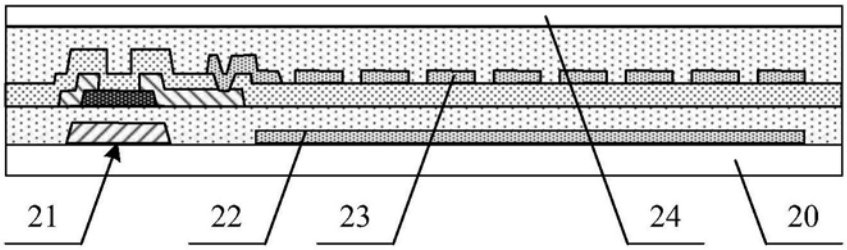


图6

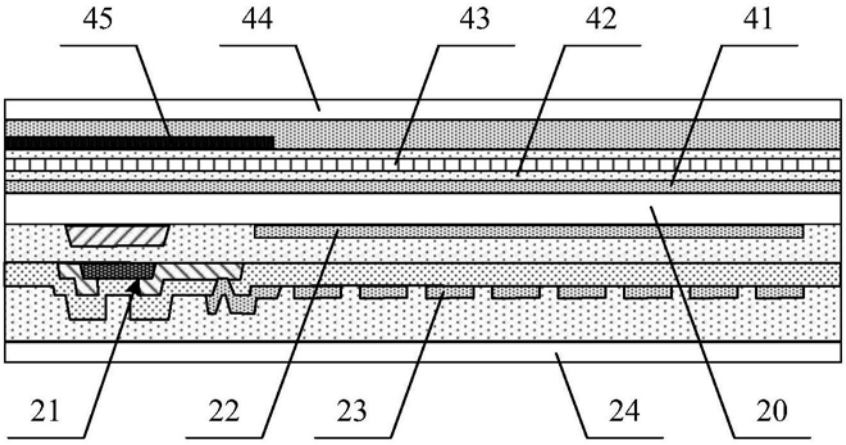


图7

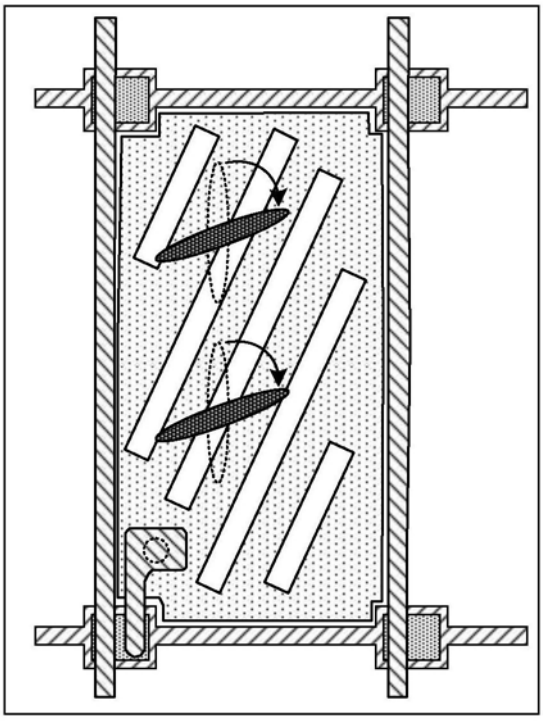


图8

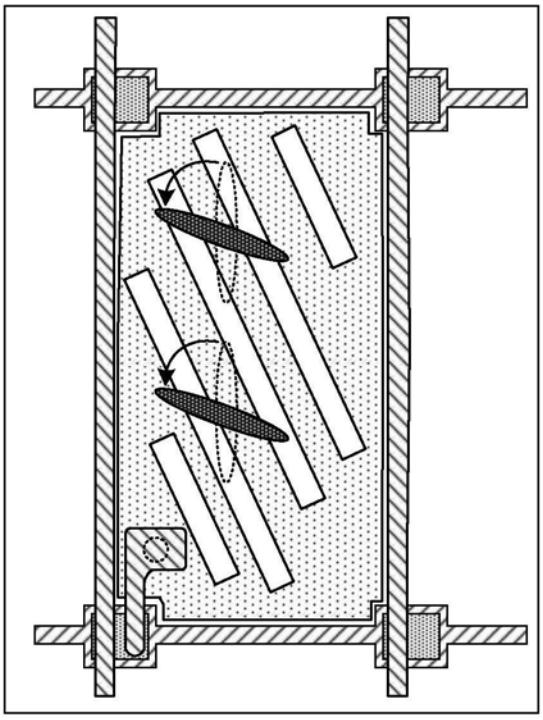


图9

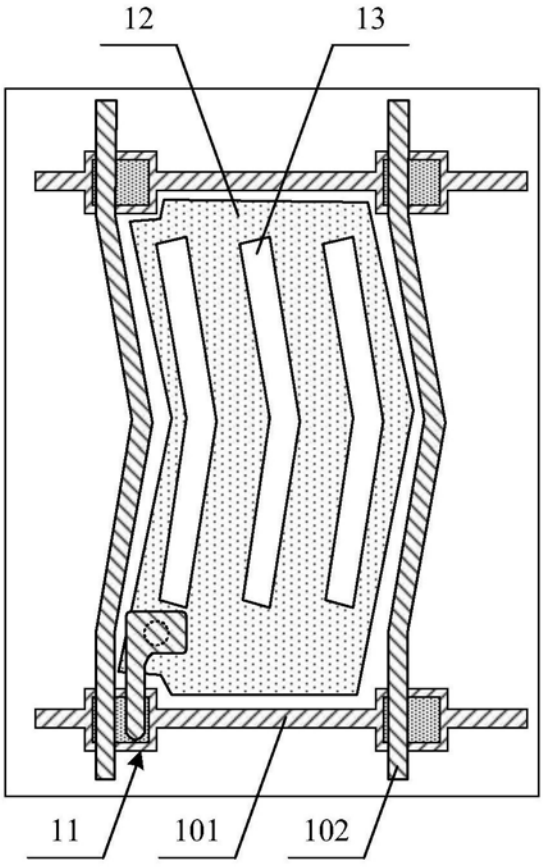


图10

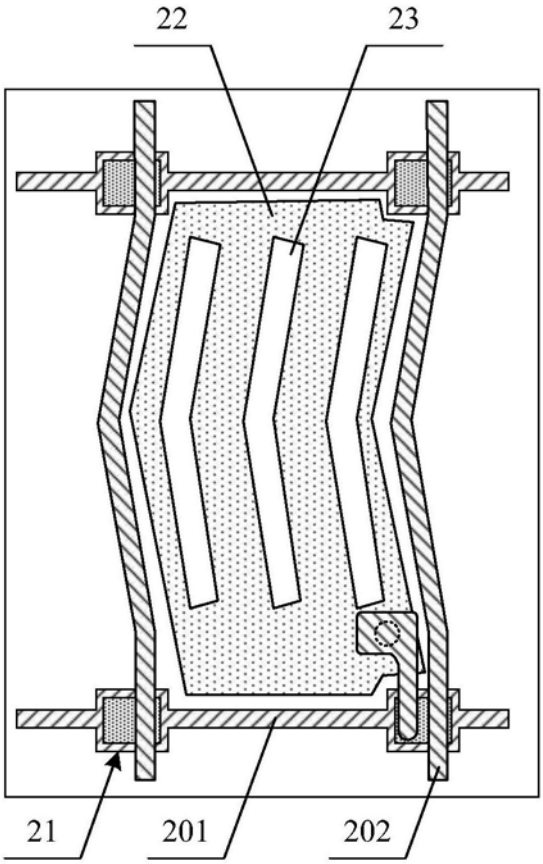
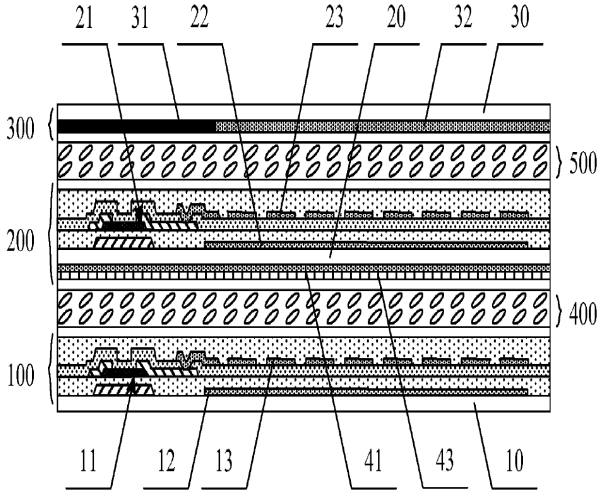


图11

专利名称(译)	显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN110673412A	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910988477.8	申请日	2019-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	张志鹏 佟泽源 翟跃 韩锐 马青 张赞 迟卫宁 冷寿阳 谭蕊 崔栋 王丰平		
发明人	张志鹏 佟泽源 翟跃 韩锐 马青 张赞 迟卫宁 冷寿阳 谭蕊 崔栋 王丰平		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1362 G02F1/1368		
代理人(译)	曲鹏 解婷婷		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种显示面板和显示装置。显示面板包括第一基板、第二基板、第三基板、设置在所述第一基板与第二基板之间的第一液晶层、以及设置在所述第二基板与第三基板之间的第二液晶层；所述第一基板、第一液晶层和第二基板组成用于亮度控制的亮度控制屏，所述第二基板、第二液晶层和第三基板组成用于图像显示的图像显示屏，所述亮度控制屏包括多个控光像素，所述图像显示屏包括多个显示像素，所述显示像素的像素畴与所述控光像素的像素畴对称。本发明通过将图像显示屏的显示像素与亮度控制屏的控光像素两者的像素畴设置成对称，增加了大视角对比度，消除了摩尔纹，最大限度地提升了显示面板的显示品质。


21
31
22
23
20
32
30
300
500
200
400
100
11
12
13
41
43
10