



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111427187 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010275069.0

(22)申请日 2020.04.09

(71)申请人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号

(72)发明人 张原豪 廖家德 余嘉洺

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

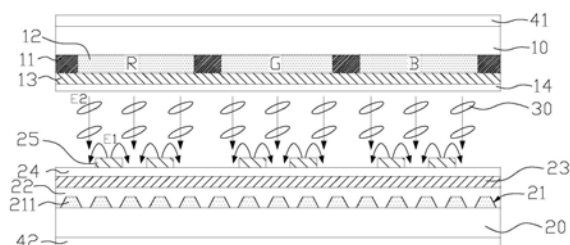
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

视角可切换的显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种视角可切换的显示面板及显示装置,该显示面板包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板以及位于第一基板与第二基板之间的第一液晶层,第二基板在朝向第一液晶层的一侧上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,像素电极通过薄膜晶体管与邻近薄膜晶体管的数据线电性连接,第一基板在朝向第一液晶层的一侧设有视角控制电极,第二基板在朝向第一液晶层的一侧设有公共电极,第二基板的表面上设有第一折射层和覆盖在第一折射层上的第二折射层,第一折射层和第二折射层具有不同的折射率,第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构。



1. 一种视角可切换的显示面板, 包括第一基板 (10)、与该第一基板 (10) 相对设置的第二基板 (20) 以及位于该第一基板 (10) 与该第二基板 (20) 之间的第一液晶层 (30), 该第二基板 (20) 在朝向该第一液晶层 (30) 的一侧上由多条扫描线 (1) 和多条数据线 (2) 相互绝缘交叉限定形成多个像素单元 (P), 每个像素单元 (P) 内设有像素电极 (25) 和薄膜晶体管 (3), 该像素电极 (25) 通过该薄膜晶体管 (3) 与邻近该薄膜晶体管 (3) 的数据线 (2) 电性连接, 其特征在于, 该第一基板 (10) 在朝向该第一液晶层 (30) 的一侧设有视角控制电极 (13), 该第二基板 (20) 在朝向该第一液晶层 (30) 的一侧设有公共电极 (23), 该第二基板 (20) 的表面上设有第一折射层 (21) 和覆盖在该第一折射层 (21) 上的第二折射层 (22), 该第一折射层 (21) 和该第二折射层 (22) 具有不同的折射率, 该第一折射层 (21) 上设有用于聚光的多个第一凸起结构 (211)。

2. 一种视角可切换的显示面板, 包括第一液晶盒和用于控制视角的第二液晶盒, 该第一液晶盒包括第一基板 (10)、与该第一基板 (10) 相对设置的第二基板 (20) 以及位于该第一基板 (10) 与该第二基板 (20) 之间的第一液晶层 (30), 该第二基板 (20) 在朝向该第一液晶层 (30) 的一侧上由多条扫描线 (1) 和多条数据线 (2) 相互绝缘交叉限定形成多个像素单元 (P), 每个像素单元 (P) 内设有像素电极 (25) 和薄膜晶体管 (3), 该像素电极 (25) 通过该薄膜晶体管 (3) 与邻近该薄膜晶体管 (3) 的数据线 (2) 电性连接; 该第二液晶盒包括第三基板 (50) 与该第三基板 (50) 相对设置的第四基板 (60) 以及位于该第三基板 (50) 与该第四基板 (60) 之间的第二液晶层 (70), 其特征在于, 该第三基板 (50) 在朝向该第二液晶层 (70) 的一侧设有视角控制电极 (13), 该第四基板 (60) 在朝向该第二液晶层 (70) 的一侧设有与该视角控制电极 (13) 配合的辅助电极 (61), 该第一基板 (10) 的表面、该第二基板 (20) 的表面和/或该第四基板 (60) 的表面上设有第一折射层 (21) 和覆盖在该第一折射层 (21) 上的第二折射层 (22), 该第一折射层 (21) 和该第二折射层 (22) 具有不同的折射率, 该第一折射层 (21) 上设有用于聚光的多个第一凸起结构 (211)。

3. 根据权利要求1或2所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第一折射层 (21) 的折射率小于该第二折射层 (22) 的折射率。

4. 根据权利要求1或2所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第一凸起结构 (211) 为柱状结构, 该第一凸起结构 (211) 的延伸方向与该第二基板 (20) 平行。

5. 根据权利要求4所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第一凸起结构 (211) 的截面形状包括梯形、三角形或半圆形。

6. 根据权利要求1或2所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第一凸起结构 (211) 的形状包括圆台、圆锥、棱台、棱锥或半圆球。

7. 根据权利要求1或2所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 相邻两个该第一凸起结构 (211) 之间具有间隙。

8. 根据权利要求1或2所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第二折射层 (22) 上设有第二凸起结构 (221), 该第二凸起结构 (221) 与该第一凸起结构 (211) 对应设置, 或者, 该第二凸起结构 (221) 与该第一凸起结构 (211) 相互错开。

9. 根据权利要求8所述的视角可切换的显示面板, 其特征在于, 该第二凸起结构 (221) 的截面形状包括梯形、三角形或半圆形。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-9任一项所述的视角可切换的显示

面板。

视角可切换的显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种视角可切换的显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经由原来的120°左右拓宽到160°以上,人们在享受大视角带来视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。

[0003] 现在的显示器件逐渐朝着宽视角的方向发展,无论是手机移动终端应用,桌上显示器还是笔记本电脑应用,除了宽视角的需求之外,在许多场合还需要显示装置具备宽视角与窄视角相互切换的功能。目前,主要有以下几种方式实现对液晶显示装置的宽视角与窄视角切换。

[0004] 第一种是在显示屏上贴附百叶遮挡膜来实现,当需要进行防窥时,利用百叶遮挡膜遮住屏幕即可缩小视角。但是,这种方式需要额外准备百叶遮挡膜,给使用者造成极大的不便,而且一张百叶遮挡膜只能实现一种视角,一旦贴附上百叶遮挡膜后,视角便固定了,只能实现窄视角模式,就无法再显示宽视角功能。

[0005] 第二种是在液晶显示装置中设置双光源背光系统用于调节液晶显示装置的视角,该双光源背光系统由两层层叠的导光板结合反棱镜片构成,顶层导光板(LGP-T)结合反棱镜片改变光线的走向使得光线限制在比较窄的角度范围,实现液晶显示装置的窄视角,而底部导光板(LGP-B)结合反棱镜片的功能则实现液晶显示装置的宽视角。但是,这种双光源背光系统会导致液晶显示装置的厚度及成本均增加,不符合液晶显示装置轻薄化的发展趋势。

[0006] 第三种是利用彩膜基板(color filter,CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,实现窄视角模式。这种方式只能实现左右方向上的宽窄视角切换,不能同时实现左右方向和上下方向上的窄视角,即无法实现多方位窄视角。

[0007] 现有宽窄视角可切换的液晶显示装置均需要在显示面板与背光模组之间增加一个棱镜片来集中光源,为了达到良好的集光效果,棱镜片上棱的截面形状需要为完美三角形,因为棱镜片本身非常薄,制作工艺比较困难,多数棱镜片上棱的截面为梯形,良品率较低,制造费用较高,而且还需要增加棱镜片与显示面板、背光模组的贴合工艺,以及增加液晶显示装置的厚度。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种视角可切换的显示面板及显示装置,以解决现有宽窄视角可切换的液晶显示装置存在的厚度大、成本高的问题。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0010] 本发明提供一种视角可切换的显示面板,包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板与该第二基板之间的第一液晶层,该第二基板在朝向该第一液晶层的一侧上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,该像素电极通过该薄膜晶体管与邻近该薄膜晶体管的数据线电性连接,该第一基板在朝向该第一液晶层的一侧设有视角控制电极,该第二基板在朝向该第一液晶层的一侧设有公共电极,该第二基板的表面上设有第一折射层和覆盖在该第一折射层上的第二折射层,该第一折射层和该第二折射层具有不同的折射率,该第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构。

[0011] 本发明提供一种视角可切换的显示面板,包括第一液晶盒和用于控制视角的第二液晶盒,该第一液晶盒包括第一基板、与该第一基板相对设置的第二基板以及位于该第一基板与该第二基板之间的第一液晶层,该第二基板在朝向该第一液晶层的一侧上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,该像素电极通过该薄膜晶体管与邻近该薄膜晶体管的数据线电性连接;该第二液晶盒包括第三基板与该第三基板相对设置的第四基板以及位于该第三基板与该第四基板之间的第二液晶层,该第三基板在朝向该第二液晶层的一侧设有视角控制电极,该第四基板在朝向该第二液晶层的一侧设有与该视角控制电极配合的辅助电极,该第一基板的表面、该第二基板的表面和/或该第四基板的表面上设有第一折射层和覆盖在该第一折射层上的第二折射层,该第一折射层和该第二折射层具有不同的折射率,该第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构。

[0012] 进一步地,该第一折射层的折射率小于该第二折射层的折射率。

[0013] 进一步地,该第一凸起结构为柱状结构,该第一凸起结构的延伸方向与该第二基板平行。

[0014] 进一步地,该第一凸起结构的截面形状包括梯形、三角形或半圆形。

[0015] 进一步地,该第一凸起结构的形状包括圆台、圆锥、棱台、棱锥或半圆球。

[0016] 进一步地,相邻两个该第一凸起结构之间具有间隙。

[0017] 进一步地,该第二折射层上设有第二凸起结构,该第二凸起结构与该第一凸起结构对应设置,或者,该第二凸起结构与该第一凸起结构相互错开。

[0018] 进一步地,该第二凸起结构的截面形状包括梯形、三角形或半圆形。

[0019] 本发明还提供一种显示装置,包括如上所述的视角可切换的显示面板。

[0020] 本发明有益效果在于:视角可切换的显示面板包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板以及位于第一基板与第二基板之间的第一液晶层,第二基板在朝向第一液晶层的一侧上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,像素电极通过薄膜晶体管与邻近薄膜晶体管的数据线电性连接,第一基板在朝向第一液晶层的一侧设有视角控制电极,第二基板在朝向第一液晶层的一侧设有公共电极,第二基板上设有第一折射层和覆盖在第一折射层上的第二折射层,第一折射层和第二折射层具有不同的折射率,第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构。通过在第二基板的表面上设置折射率不同的第一折射层和第二折射层,第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构,再搭配第一基板上的视角控制电极,以提高窄视角效果;根据斯奈尔定律,第一折射层和第二折射层具有聚光作用,从而在显示面板与背

光模组之间无需设置棱镜片,以减少显示面板的厚度和制作成本,而且,将第一折射层和第二折射层直接设置在基板的表面上,减小对其他膜层在制作时的影响,大大减少了制作工艺难度,第一凸起结构也无需为完美的三角形,进一步减少工艺难度,良品率较高。

附图说明

- [0021] 图1是本发明中第二基板的平面结构示意图;
- [0022] 图2是本发明实施例一中显示面板在初始状态的截面结构示意图;
- [0023] 图3是本发明实施例一中显示面板在宽视角状态的截面结构示意图;
- [0024] 图4是本发明实施例一中显示面板在窄视角状态的截面结构示意图;
- [0025] 图5是本发明实施例一中第一折射层和第二折射层的折射原理示意图;
- [0026] 图6是本发明实施例一中第一折射层和第二折射层的结构示意图;
- [0027] 图7是本发明实施例二中显示面板在宽视角状态的截面结构示意图;
- [0028] 图8是本发明实施例二中显示面板在窄视角状态的截面结构示意图;
- [0029] 图9是本发明实施例三中显示面板在宽视角状态的截面结构示意图;
- [0030] 图10是本发明实施例三中显示面板在窄视角状态的截面结构示意图;
- [0031] 图11是本发明实施例四中第一折射层和第二折射层的折射原理示意图;
- [0032] 图12是本发明实施例四中第一折射层和第二折射层的结构示意图;
- [0033] 图13是本发明实施例五中第一折射层和第二折射层的结构示意图;
- [0034] 图14是本发明实施例六中第一折射层和第二折射层的结构示意图;
- [0035] 图15是本发明中显示装置的平面结构示意图之一;
- [0036] 图16是本发明中显示装置的平面结构示意图之二。

具体实施方式

[0037] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的视角可切换的显示面板及显示装置的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[实施例一]

[0039] 图1是本发明中第二基板的平面结构示意图,图2是本发明实施例一中显示面板在初始状态的截面结构示意图,图3是本发明实施例一中显示面板在宽视角状态的截面结构示意图,图4是本发明实施例一中显示面板在窄视角状态的截面结构示意图,图5是本发明实施例一中第一折射层和第二折射层的折射原理示意图,图6是本发明实施例一中第一折射层和第二折射层的结构示意图。

[0040] 如图1至图6所示,本发明实施例一提供一种视角可切换的显示面板,包括第一基板10、与第一基板10相对设置的第二基板20以及位于第一基板10与第二基板20之间的第一液晶层30。第一液晶层30中采用正性液晶分子,即介电各向异性为正的液晶分子,在初始状态的时候,第一液晶层30中的正性液晶分子平行于第一基板10和第二基板20进行配向,靠近第一基板10一侧的正性液晶分子与靠近第二基板20一侧的正性液晶分子的配向方向反向平行,此时显示面板为宽视角。当然,正性液晶分子在初始配向时可具有较小的预倾角(例如小于 7°),即正性液晶分子在初始时与第一基板10和第二基板20形成有较小的夹角,

可在切换为窄视角时,加快正性液晶分子朝向竖直方向偏转。

[0041] 第一基板10为彩膜基板,第一基板10上设有呈阵列排布的色阻层12以及将色阻层12间隔开的黑矩阵11,色阻层12包括红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的色阻材料,并对应形成红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的子像素。

[0042] 结合图1和图2所示,第二基板20为阵列基板,第二基板20在朝向第一液晶层30的一侧上由多条扫描线1和多条数据线2相互绝缘交叉限定形成多个像素单元P,每个像素单元P内设有像素电极25和薄膜晶体管3,像素电极25通过薄膜晶体管3与邻近薄膜晶体管3的数据线2电性连接,第二基板20朝向液晶层30的一侧还设有公共电极23。本实施例中,公共电极23与像素电极25位于不同层并通过绝缘层24绝缘隔离。公共电极23可位于像素电极25上方或下方(图2中所示为公共电极23位于像素电极25的下方)。优选地,公共电极23为整面设置的面状电极,像素电极25为在每个像素单元P内整块设置的块状电极或者具有多个电极条的狭缝电极,以形成边缘场开关模式(Fringe Field Switching,FFS)。当然,在其他实施例中,像素电极25与公共电极23位于同一层,但是两者相互绝缘隔离开,像素电极25和公共电极23各自均可包括多个电极条,像素电极25的电极条和公共电极23的电极条相互交替排列,以形成面内切换模式(In-Plane Switching,IPS)。其中,薄膜晶体管3包括栅极、有源层、漏极以及源极,栅极与扫描线1位于同一层并电性连接,栅极与有源层通过绝缘层隔离开,源极与数据线2电性连接,漏极与像素电极25通过接触孔电性连接。

[0043] 其中,第一基板10还设有上偏振片41,第二基板20上还设有下偏振片42,上偏振片41与下偏振片42的透光轴相互垂直。

[0044] 本实施例中,第一基板10在朝向第一液晶层30的一侧设有视角控制电极13和覆盖在视角控制电极13上的平坦层14,视角控制电极13可以为整面设置的,也可以是呈阵列分布并通过薄膜晶体管单独控制,视角控制电极13与公共电极23相配合,以在视角控制电极13与公共电极23之间形成垂直电场(图4中E2)。

[0045] 第二基板20的表面上设有第一折射层21和覆盖在第一折射层21上的第二折射层22,第一折射层21和第二折射层22具有不同的折射率,第一折射层21上设有用于聚光的多个第一凸起结构211,第一凸起结构211朝向第一液晶层30一侧凸出,第二折射层22远离第一折射层21的一侧为平面,便于其他层的制作。先将第一折射层21和第二折射层22直接设置在第二基板20的表面上,减少了第一折射层21在制作第一凸起结构211的难度,而且也不会影响其他膜层(例如扫描线1、数据线2、公共电极23以及像素电极25等)的制作,大大减少的制作工艺的难度。进一步地,由于本发明的第一折射层21和第二折射层22均直接设置在玻璃基板的表面上,因此,折射层的设置并不会改变宽窄视角显示面板上的电极层之间的电场强度,进而实现了在保证宽窄视角切换功能正常的情况下光调节的功能。具体地,第一折射层21可以通过第二基板20上的平坦层刻蚀形成,然后再覆盖第二折射层22。当然,也可以将第一折射层21和第二折射层22设置在第二基板20上的其他层,本实施例中,第一折射层21直接覆盖在第二基板20朝向第一液晶层30的一侧,第一折射层21上覆盖第二折射层22,然后再制作第二基板20上的其他层(例如扫描线1、数据线2、公共电极23以及像素电极25)。

[0046] 本实施例中,第一折射层21的折射率小于第二折射层22的折射率。第一凸起结构211为柱状结构,第一凸起结构211的延伸方向与第二基板20平行,即第一凸起结构211为倒

放柱状结构。第一凸起结构211的截面形状包括梯形、三角形或半圆形,即四棱柱、三棱柱或半圆柱,优选为梯形,以减少制作难度,提高良品率。当然,第一折射层21的折射率也可大于第二折射层22的折射率,只是相应地第一凸起结构211的截面形状调整为为倒梯形、倒三角形或倒半圆形。在其他实施例中,第一凸起结构211为块状结构,第一凸起结构211的形状包括圆台、圆锥、棱台、棱锥或半圆球,而且块状结构可以呈规律性分布,也可以是无序的分布。如图5所示,由于第一折射层21的折射率小于第二折射层22的折射率,根据斯纳尔定律可知,当光线从第一折射层21穿过第二折射层22时,光线的方向会发生改变,而第一折射层21设有第一凸起结构211,光线会向第一凸起结构211聚集,从而实现聚光作用。

[0047] 本实施例中,相邻两个第一凸起结构211之间具有间隙,即梯形的下底边具有一定距离。当然,相邻两个第一凸起结构211也可紧挨着设置。第一折射层21在相邻两个第一凸起结构211之间也可以不用刻蚀穿,即也可无需在相邻两个第一凸起结构211之间露出第二基板20。

[0048] 其中,第一基板10和第二基板20可以用玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成。公共电极23、像素电极25和视角控制电极13的材料可以为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等。

[0049] 如图3所示,在宽视角模式下,向公共电极23上施加直流公共电压 V_{com} ,视角控制电极13不施加电压,使视角控制电极13与公共电极23之间的电压差为零或者小于预设值。而像素电极25施加对应的灰阶电压,像素电极25与公共电极23之间形成压差并产生水平电场(图3中E1),使正性液晶分子在水平方向上朝着平行于水平电场的方向偏转,灰阶电压包括0-255级灰阶电压,像素电极25施加不同的灰阶电压时,像素单元P呈现不同的亮度,从而显示不同的画面,以实现显示面板在宽视角下的正常显示。

[0050] 如图4所示,在窄视角模式下,向视角控制电极13施加相对公共电极23上的公共电压 V_{com} 具有较大幅值的电压,使视角控制电极13与公共电极21之间的电压差大于预设值(例如5V),并在第一基板10和第二基板20之间形成垂直电场(图4中E2),正性液晶分子在垂直方向上发生较大偏转,使显示面板出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,显示面板最终实现窄视角显示。而像素电极25施加对应的灰阶电压,像素电极25与公共电极23之间形成压差并产生水平电场(图4中E1),使正性液晶分子在水平方向上朝着平行于水平电场的方向偏转,灰阶电压包括0-255级灰阶电压,像素电极25施加不同的灰阶电压时,像素单元P呈现不同的亮度,从而显示不同的画面,以实现显示面板在窄视角下的正常显示。

[0051] [实施例二]

[0052] 如图7和图8所示,本发明实施例二提供的视角可切换的显示面板与实施例一(图2至图6)中的视角可切换的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,视角可切换的显示面板包括第一液晶盒和用于控制视角的第二液晶盒,第一液晶盒包括第一基板10、与第一基板10相对设置的第二基板20以及位于第一基板10与第二基板20之间的第一液晶层30,第二基板20在朝向第一液晶层30的一侧上由多条扫描线1和多条数据线2相互绝缘交叉限定形成多个像素单元P,每个像素单元P内设有像素电极25和薄膜晶体管3,像素电极25通过薄膜晶体管3与邻近薄膜晶体管3的数据线2电性连接;第二液晶盒包括第三基板50与第三基板50相对设置的第四基板60以及位于第三基板50与第四基板60之间的第二液晶层70。其中,第一基板10为彩膜基板,第二基板20为阵列基板,第三基板50和第四基板60为普通透

明基板。上偏振片41设置在第一基板10和第四基板60之间,第三基板50还可设置与上偏振片41透光轴相平行的另一偏振片。第一液晶盒可以为IPS显示模式、VA显示模式或TN显示模式。

[0053] 本实施例中,第一基板10上不用设置视角控制电极13,第三基板50在朝向第二液晶层70的一侧设有视角控制电极13,第四基板60在朝向第二液晶层70的一侧设有与视角控制电极13配合的辅助电极61,视角控制电极13与辅助电极61相配合,以在视角控制电极13与辅助电极61之间形成垂直电场(图8中E2)。当然,可将第四基板60和第一基板10合成一个基板,即去掉第四基板60或第一基板10。

[0054] 第一基板10、第二基板20和/或第四基板60上设有第一折射层21和覆盖在第一折射层21上的第二折射层22,第一折射层21和第二折射层22具有不同的折射率,第一折射层21上设有用于聚光的多个第一凸起结构211。即第一基板10、第二基板20和第四基板60其中之一上设有第一折射层21和第二折射层22,也可以是第一基板10、第二基板20和第四基板60中的多个基板上设有第一折射层21和第二折射层22。本实施例中,第二基板20上设有第一折射层21和覆盖在第一折射层21上的第二折射层22。

[0055] 如图7所示,在宽视角模式下,向公共电极23上施加直流公共电压 V_{com} ,视角控制电极13和辅助电极61不施加电压,使视角控制电极13与辅助电极61之间的电压差为零或者小于预设值。而像素电极25施加对应的灰阶电压,像素电极25与公共电极23之间形成压差并产生水平电场(图7中E1),使正性液晶分子在水平方向上朝着平行于水平电场的方向偏转,灰阶电压包括0-255级灰阶电压,像素电极25施加不同的灰阶电压时,像素单元P呈现不同的亮度,从而显示不同的画面,以实现显示面板在宽视角下的正常显示。

[0056] 如图8所示,在窄视角模式下,向视角控制电极13施加相对辅助电极61具有较大幅值的电压,辅助电极61和公共电极21施加相同的直流公共电压 V_{com} ,使视角控制电极13与辅助电极61之间的电压差大于预设值(例如5V),并在第三基板50和第四基板60之间形成垂直电场(图8中E2),正性液晶分子在垂直方向上发生较大偏转,使显示面板出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,显示面板最终实现窄视角显示。而像素电极25施加对应的灰阶电压,像素电极25与公共电极23之间形成压差并产生水平电场(图8中E1),使正性液晶分子在水平方向上朝着平行于水平电场的方向偏转,灰阶电压包括0-255级灰阶电压,像素电极25施加不同的灰阶电压时,像素单元P呈现不同的亮度,从而显示不同的画面,以实现显示面板在窄视角下的正常显示。

[0057] 相对于实施例一,本实施例中另外设置第二液晶盒并用于控制视角,以减小视角控制电极13与像素电极25产生干扰,以提高视角切换效果。

[0058] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0059] [实施例三]

[0060] 如图9和图10所示,本发明实施例三提供的视角可切换的显示面板与实施例二(图7至图8)中的视角可切换的显示面板基本相同,在本实施例中,第一基板10的表面、第二基板20的表面和/或第四基板60的表面上设有第一折射层21和覆盖在第一折射层21上的第二折射层22,第一折射层21和第二折射层22具有不同的折射率,第一折射层21上设有用于聚光的多个第一凸起结构211。即第一基板10、第二基板20和第四基板60其中之一的表面上设

有第一折射层21和第二折射层22,也可以是第一基板10、第二基板20和第四基板60中的多个基板表面上设有第一折射层21和第二折射层22。不同之处在于,本实施例中,第四基板60的表面上设有第一折射层21和覆盖在第一折射层21上的第二折射层22,第一凸起结构211朝向第二液晶层70一侧凸出。

[0061] 相对于实施例二,本实施例中将第一折射层21上的第二折射层22设置在第四基板60上,而第四基板60上的膜层较少,第二基板20上的膜层较多,整体上可减小制作难度。

[0062] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例二相同,这里不再赘述。

[0063] [实施例四]

[0064] 如图11和图12所示,本发明实施例四提供的视角可切换的显示面板与实施例一(图2至图6)中的视角可切换的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,第二折射层22上设有第二凸起结构221,第二凸起结构221与第一凸起结构211对应设置,即第二凸起结构221与第一凸起结构211的延伸方向相同。第二凸起结构221的截面形状包括梯形、三角形或半圆形。当然,在其他实施例中,第二凸起结构221与第一凸起结构211也可相互错开。

[0065] 相对于实施例一,本实施例中在第二折射层22上设有第二凸起结构221,可进一步地增加第一凸起结构211与第二凸起结构221的聚光作用,提高显示面板的窄视角效果。

[0066] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0067] [实施例五]

[0068] 如图13所示,本发明实施例五提供的视角可切换的显示面板与实施例一(图2至图6)中的视角可切换的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,第一凸起结构211的截面形状为半圆形,第一凸起结构211为棱柱结构,第一凸起结构211的延伸方向与第二基板20平行,即第一凸起结构211为倒放棱柱。第一折射层21在相邻两个第一凸起结构211之间没有刻蚀穿,即在相邻两个第一凸起结构211的第二基板20是被该第一折射层21所覆盖的。

[0069] 相对于实施例一,本实施例中第一凸起结构211的截面形状为半圆形,并在相邻两个第一凸起结构211之间覆盖住第二基板20,可增加第一凸起结构211的聚光作用,提高显示面板的窄视角效果。

[0070] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0071] [实施例六]

[0072] 如图14所示,本发明实施例六提供的视角可切换的显示面板与实施例五(图13)中的视角可切换的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,第二折射层22上设有第二凸起结构221,第二凸起结构221与第一凸起结构211相互错开,即第二凸起结构221与第一凸起结构211的延伸方向相同。当然,在其他实施例中,第二凸起结构221与第一凸起结构211也可对应设置。

[0073] 相对于实施例五,本实施例中第二折射层22上设有第二凸起结构221,可进一步地增加第一凸起结构211与第二凸起结构221的聚光作用,提高显示面板的窄视角效果。

[0074] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例

五相同,这里不再赘述。

[0075] 本发明还提供一种显示装置,包括如上所述的视角可切换的显示面板。

[0076] 图15与图16为本发明实施例中显示装置的平面结构示意图,请参阅图15和图16,该液晶显示装置设有视角切换按键80,用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换请求。视角切换按键80可以是实体按键(如图15所示),也可以为软件控制或者应用程序(APP)来实现切换功能(如图16所示,通过滑动条来设定宽窄视角)。当用户需要在宽视角与窄视角之间切换时,可以通过操作视角切换按键80向该液晶显示装置发出视角切换请求,最终由驱动芯片90控制施加在视角控制电极13和辅助电极61或视角控制电极13和公共电极23上的电压,当视角控制电极13和辅助电极61或视角控制电极13和公共电极23之间的电压差不同时,该液晶显示装置即可以实现宽视角与窄视角之间的切换,切换为宽视角时,其驱动方法采用宽角模式对应的驱动方法,切换为窄视角时,其驱动方法采用窄视角模式对应的驱动方法,因此本发明实施例的液晶显示装置具有较强的操作灵活性和方便性,达到集娱乐视频与隐私保密于一体的多功能液晶显示装置。

[0077] 在本文中,所涉及的上、下、左、右、前、后等方位词是以附图中的结构位于图中以及结构相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。还应当理解,本文中使用的术语“第一”和“第二”等,仅用于名称上的区分,并不用于限制数量和顺序。

[0078] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限定,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰,为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

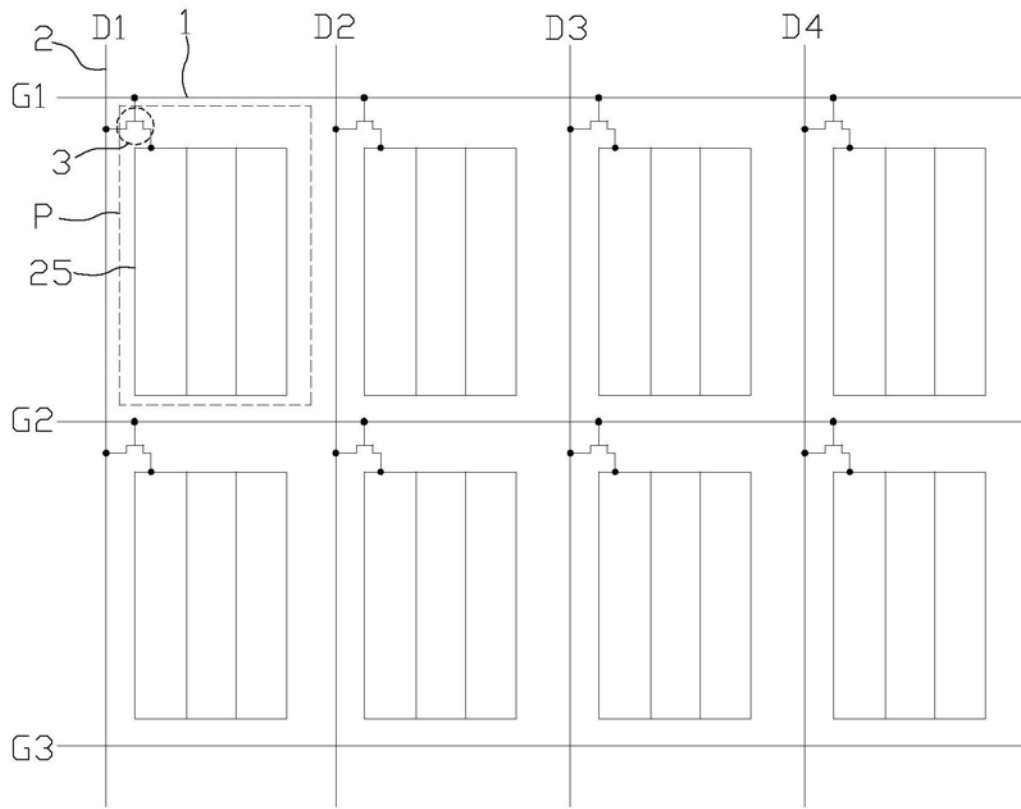


图1

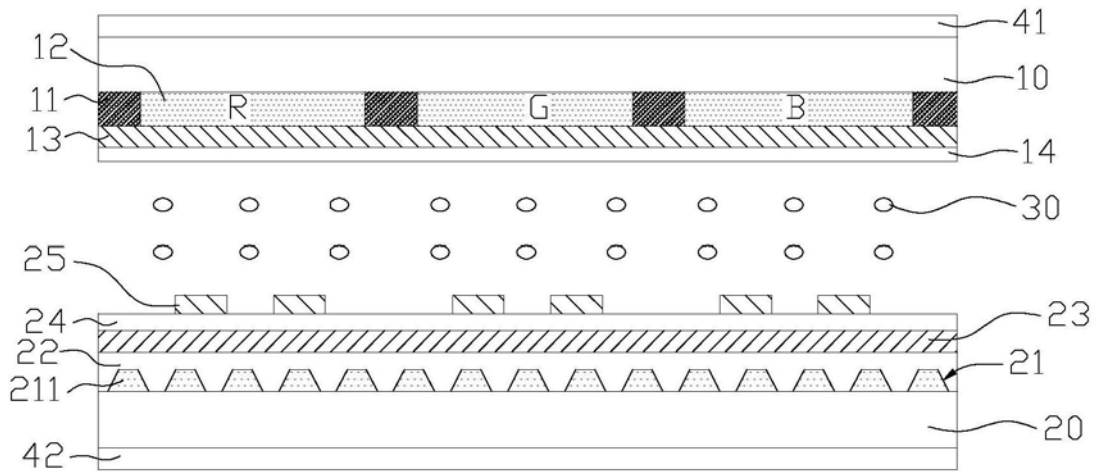


图2

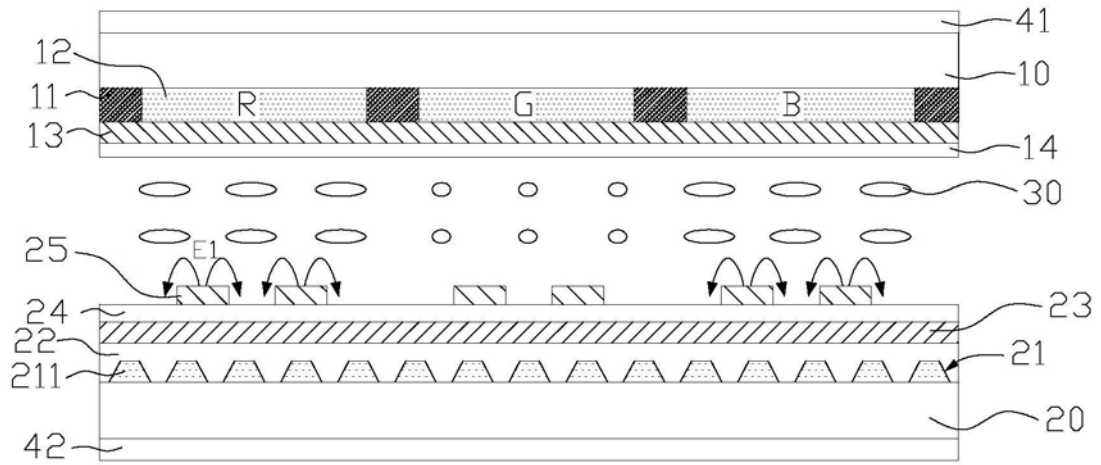


图3

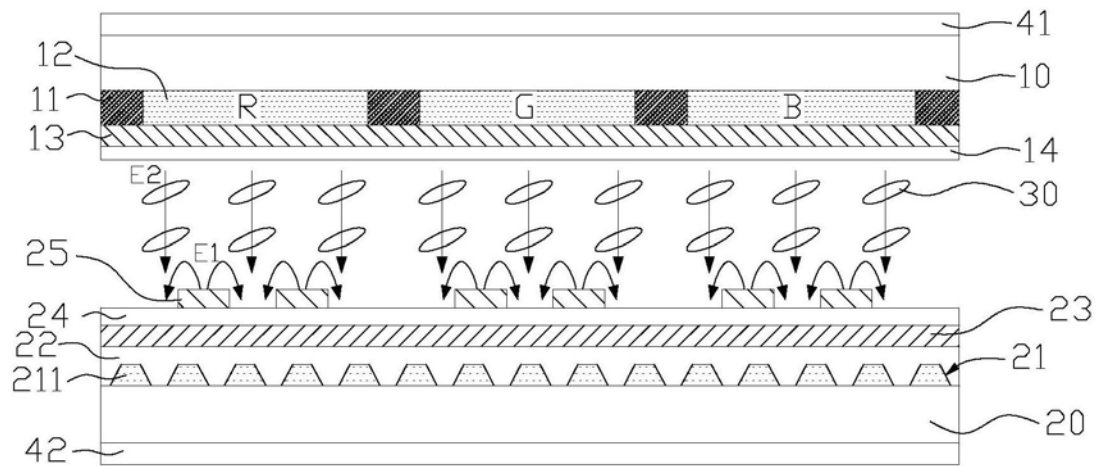


图4

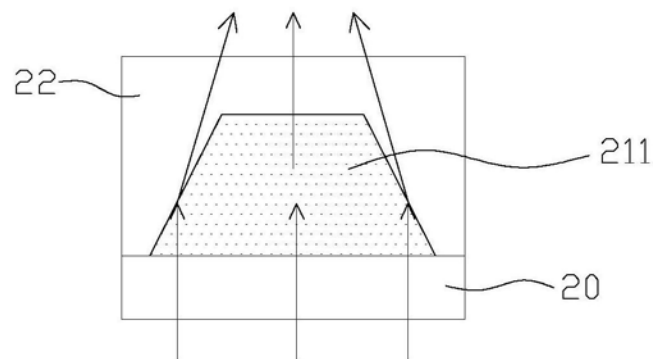


图5

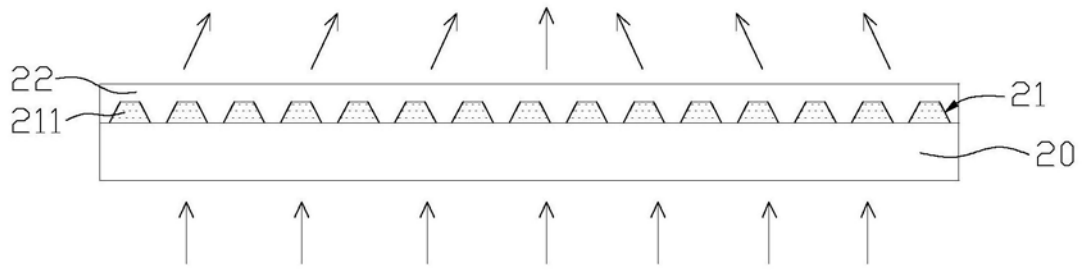


图6

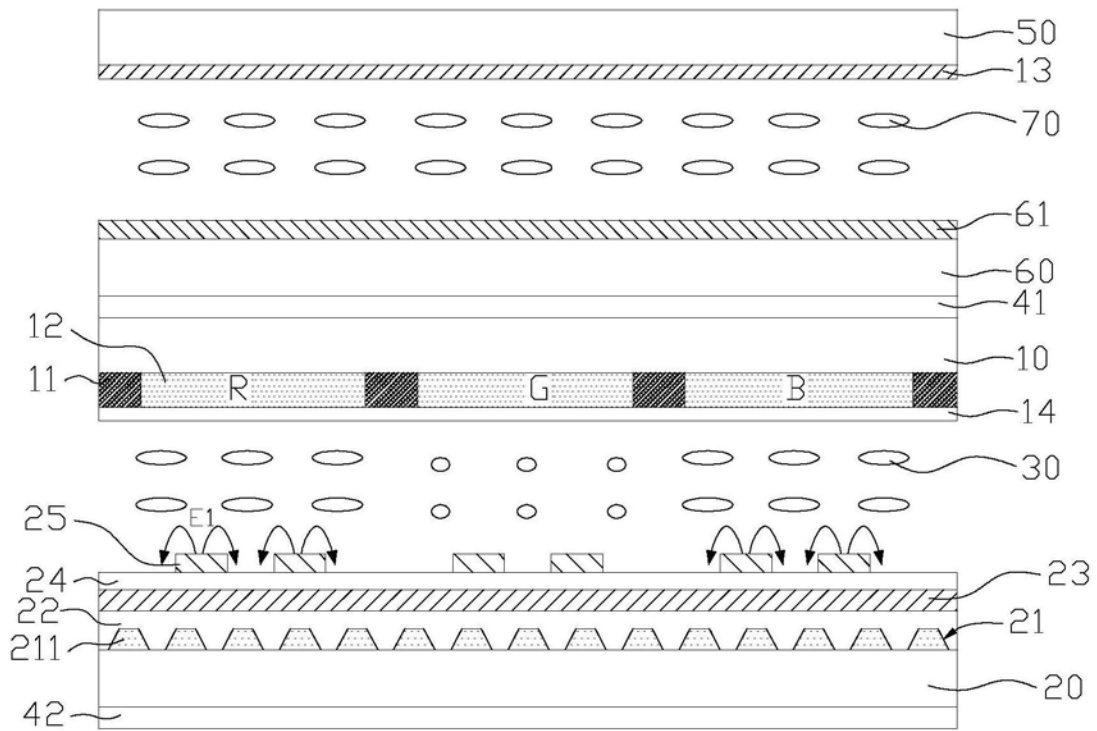


图7

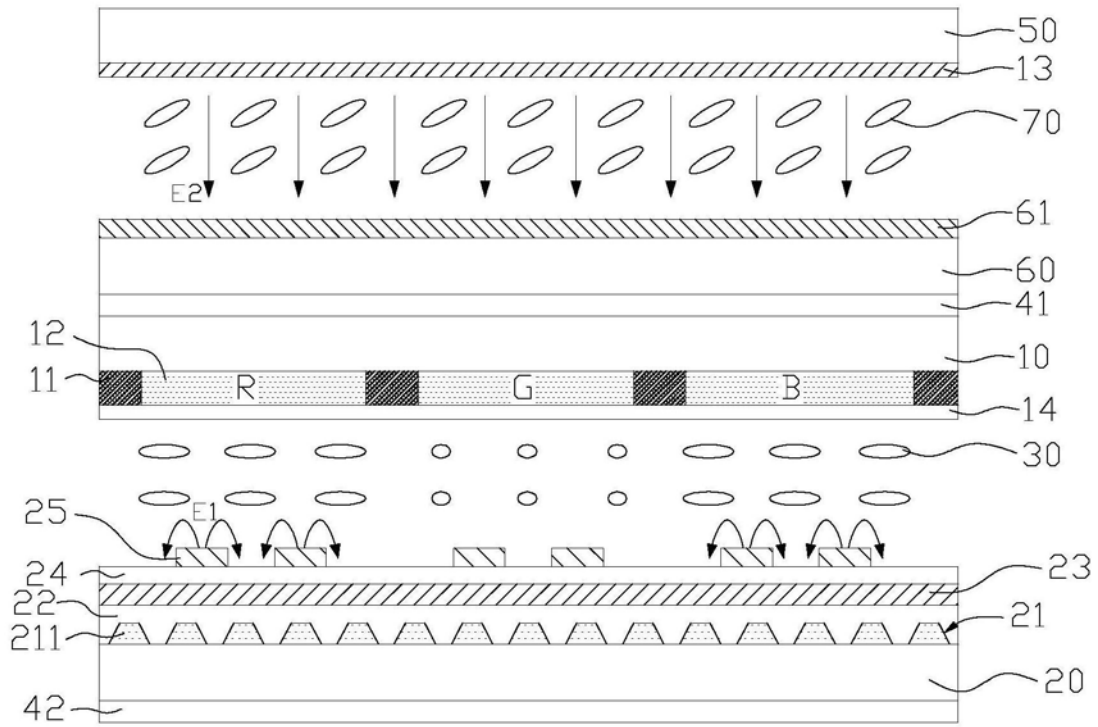


图8

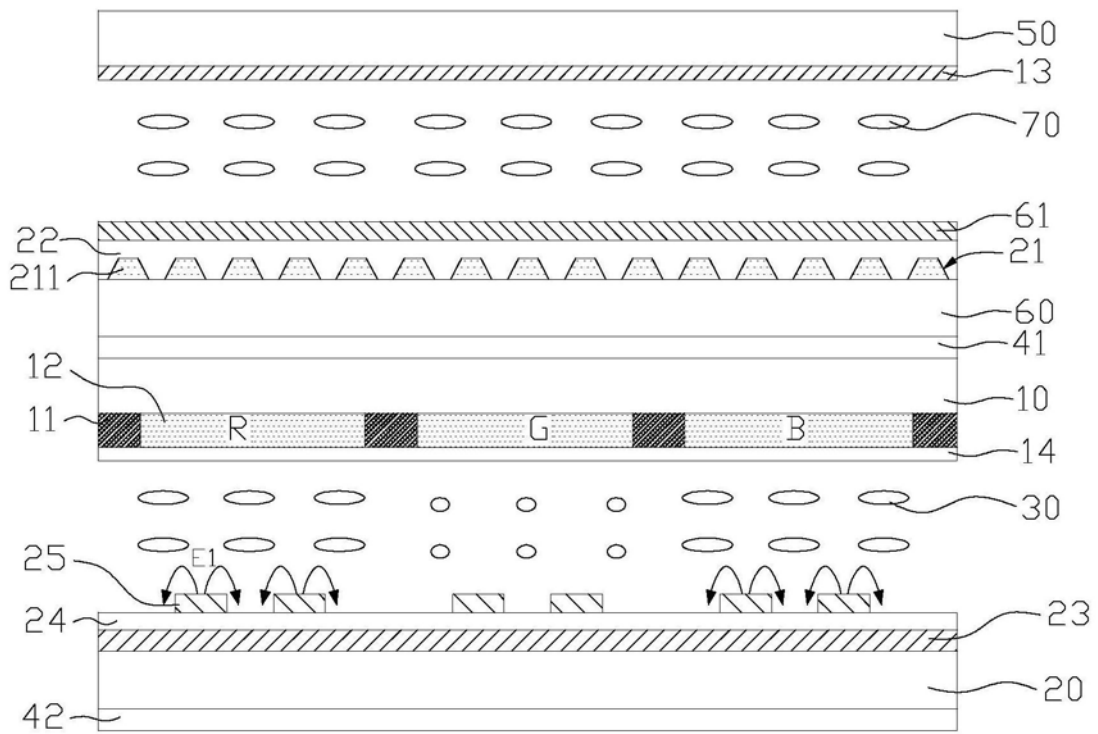


图9

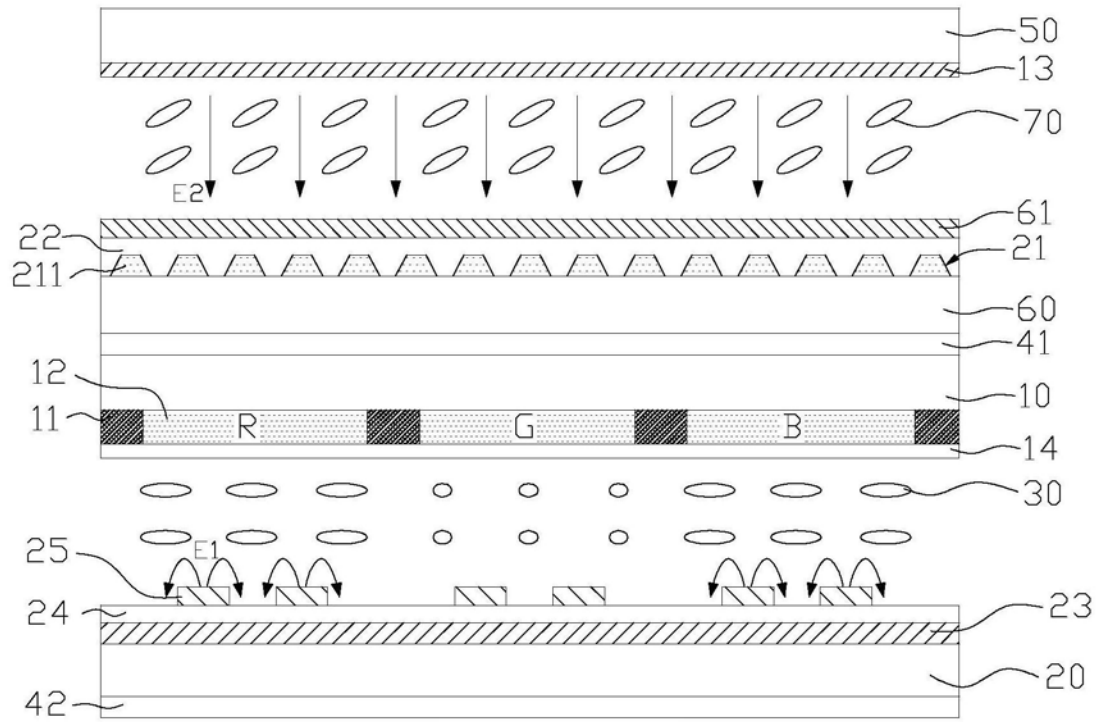


图10

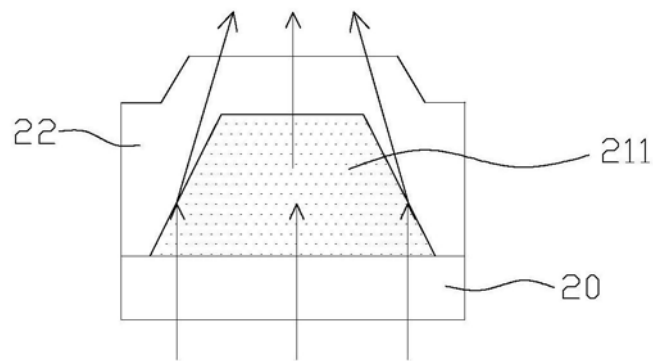


图11

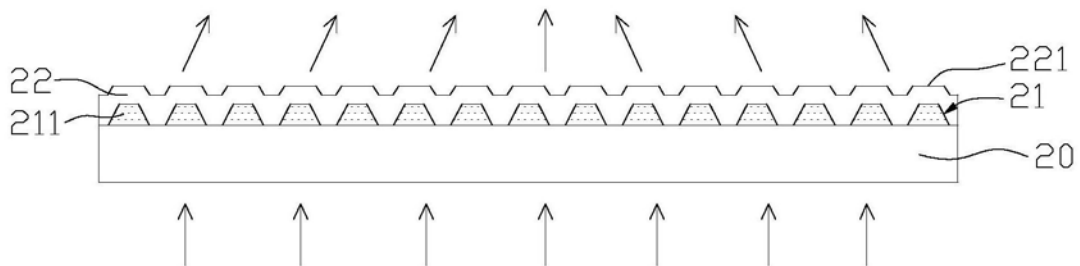


图12

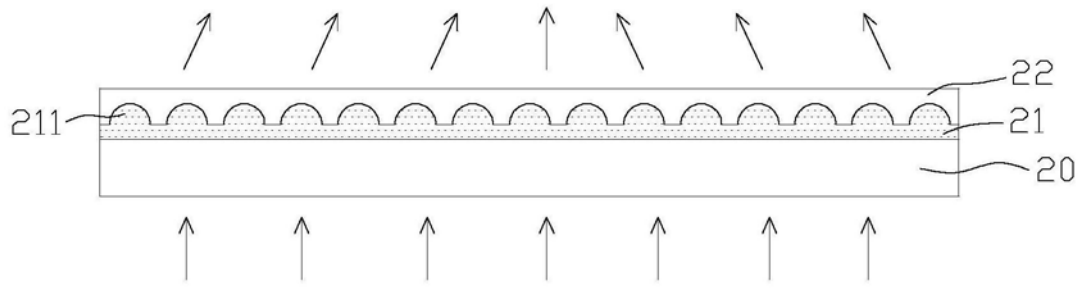


图13

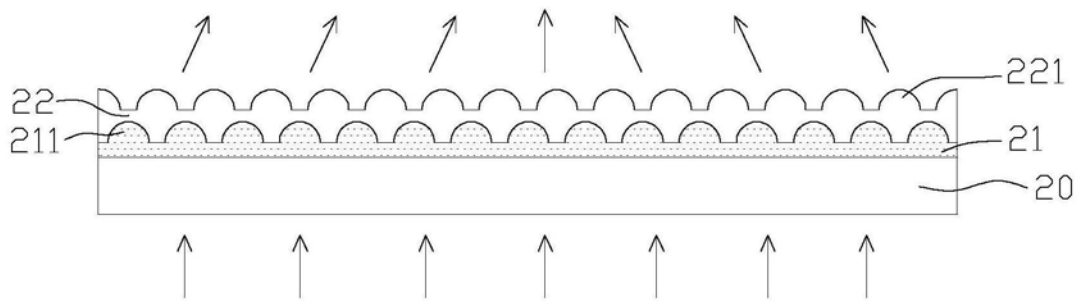


图14

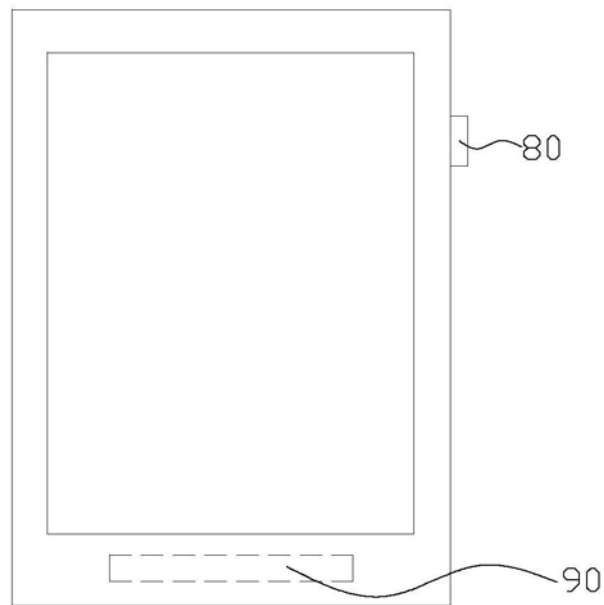


图15

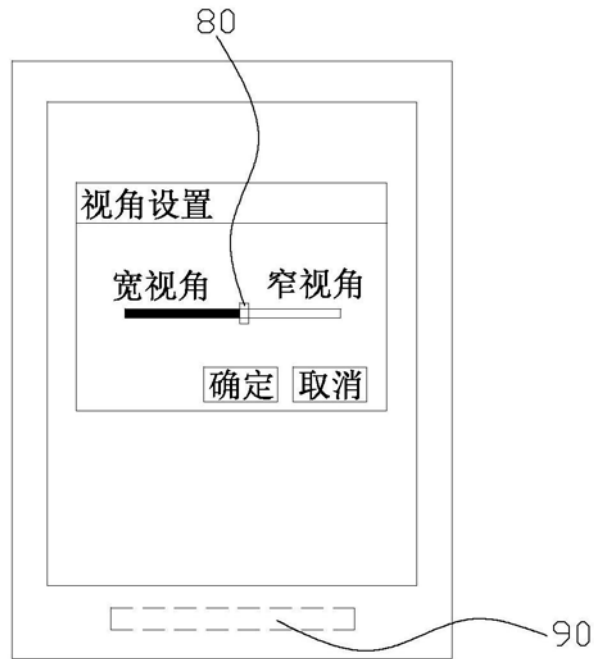


图16

专利名称(译)	视角可切换的显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN111427187A	公开(公告)日	2020-07-17
申请号	CN202010275069.0	申请日	2020-04-09
[标]发明人	张原豪 廖家德 余嘉洺		
发明人	张原豪 廖家德 余嘉洺		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/13		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种视角可切换的显示面板及显示装置，该显示面板包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板以及位于第一基板与第二基板之间的第一液晶层，第二基板在朝向第一液晶层的一侧上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个像素单元，每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管，像素电极通过薄膜晶体管与邻近薄膜晶体管的数据线电性连接，第一基板在朝向第一液晶层的一侧设有视角控制电极，第二基板在朝向第一液晶层的一侧设有公共电极，第二基板的表面上设有第一折射层和覆盖在第一折射层上的第二折射层，第一折射层和第二折射层具有不同的折射率，第一折射层上设有用于聚光的多个第一凸起结构。

