



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110488520 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910729219.8

(22)申请日 2019.08.08

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 苏日嘎拉图 江博仁

(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 1/133(2006.01)

G02F 1/1334(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

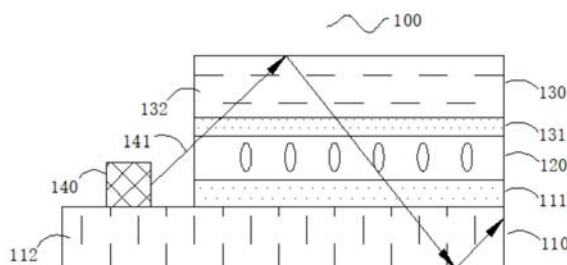
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

侧入式导光板、背光模组及显示装置

(57)摘要

本揭示提供一种侧入式导光板、背光模组及显示装置。所述侧入式导光板包括第一基板、第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对设置;以及液晶层,所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层内填充有散射态液晶;其中,所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层,所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。当给侧入式导光板施加电压时,液晶分子轴向随着电场转动,光线在侧入式导光板内的无法保持全反射,散射出侧入式导光板,即通过施加给侧入式导光板的电压控制液晶层内局部液晶分子的转向,改变侧入式导光板局部的光线强度,从而实现2D局部调光。



1. 一种侧入式导光板,其特征在于,包括:  
第一基板;  
第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对设置;以及  
液晶层,所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层内填充有散射态液晶;  
其中,所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层,所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。
2. 如权利要求1所述的侧入式导光板,其特征在于,所述第一基板入光侧超出所述第二基板入光侧,所述超出的部分配置成用于放置背光模组的光源,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。
3. 如权利要求1所述的侧入式导光板,其特征在于,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配。
4. 如权利要求1所述的侧入式导光板,其特征在于,所述像素电极层包括阵列排布的多个像素;  
其中,沿第一方向,所述像素的面积逐渐增大;  
在同一列所述像素中,任意相邻两个所述像素之间的距离相等,且沿所述第一方向,所述距离逐渐减小。
5. 如权利要求4所述的侧入式导光板,其特征在于,所述第一基板为直接寻址驱动基板、主动矩阵寻址驱动基板或被动寻址驱动基板。
6. 一种背光模组,其特征在于,包括光源和侧入式导光板,所述光源设置在所述侧入式导光板旁,所述侧入式导光板包括:  
第一基板;  
第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对设置;以及  
液晶层,所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层内填充有散射态液晶;  
其中,所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层,所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。
7. 如权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述第一基板入光侧超出所述第二基板入光侧,所述超出的部分用于放置所述光源,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。
8. 如权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述第一基板与所述第二基板的边缘保持齐平,所述光源设置于所述第一基板和所述第二基板的入光侧,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。
9. 如权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求6至9任一项所述的背光模组。

## 侧入式导光板、背光模组及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种侧入式导光板、背光模组及显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的快速发展,使用者对显示技术的要求越来越高。液晶显示装置(Liquid Crystal Display, LCD)因具有体积小、重量轻、画质高以及驱动电压低等优点而被广泛应用于各种信息、通讯及消费性电子产品中。在液晶显示器中,为了权衡对比度和响应速度,需对液晶分子进行配向,使液晶分子具有一定的预倾角。液晶分子的预倾角越大,响应时间也就越快。然而,液晶分子的预倾角越大,暗态亮度则会越高,从而影响对比度。因此,发展具有高动态对比度(high-dynamic range, HDR)的显示器成为未来研究的重要方向之一。

[0003] 为了提高液晶显示器的动态对比度,通常采用局部调光(local dimming)技术,来达到对液晶显示器的不同区域做不同程度亮度明暗变化的控制。具体来说,现有的局部调光技术是通过将背光模组区分为多个子区域,并且根据显示内容来单独控制多个子区域的亮暗,进而达到提高动态对比度的目的。

[0004] 对于调光技术而言,大致可区分3大类,包含:0次元(0D)、1次元(1D)、2次元(2D)调节。传统的背光模组通常是0D调节,其只有关和开两种状态。局部调光技术则是指1D和2D调节,其能将背光模组的不同区域做不同程度的辉度明暗变化的控制,其中能将局部调光技术发挥到最佳的效果则属2D调节。然而,2D局部调光技术目前只适用于直下式背光模组,不但会增加背光模组的厚度,也会增加背光驱动及背光模组与液晶面板的搭配性的复杂程度。再者,背光模组所能区分的子区域的尺寸也会因为采用的光源的尺寸大小而受限。

[0005] 综上所述,现有侧入式光源的显示装置无法通过2D局部调光技术实现高动态对比度的显示效果。故,有必要提供一种侧入式导光板、背光模组及显示装置来改善这一缺陷。

### 发明内容

[0006] 本揭示实施例提供一种侧入式导光板、背光模组及显示装置,用于解决现有侧入式光源的显示装置无法通过2D局部调光技术实现高动态对比度显示效果的缺陷。

[0007] 本揭示实施例提供一种侧入式导光板,包括:

[0008] 第一基板;

[0009] 第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对设置;以及

[0010] 液晶层,所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层内填充有散射态液晶;

[0011] 其中,所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层,所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。

[0012] 根据本揭示一实施例,所述第一基板入光侧超出所述第二基板入光侧,所述超出的部分配置成用于放置背光模组的光源,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。

[0013] 根据本揭示一实施例,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配。

[0014] 根据本揭示一实施例,所述像素电极层包括阵列排布的多个像素;

[0015] 其中,沿第一方向,所述像素的面积逐渐增大;

[0016] 在同一列所述像素中,任意相邻两个所述像素之间的距离相等,且沿所述第一方向,所述距离逐渐减小。

[0017] 根据本揭示一实施例,所述第一基板直接寻址驱动基板、主动矩阵寻址驱动基板或被动寻址驱动基板。

[0018] 本揭示实施例提供一种背光模组,包括光源和侧入式导光板,所述光源设置于所述侧入式导光板旁,所述侧入式导光板包括:

[0019] 第一基板;

[0020] 第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对设置;以及

[0021] 液晶层,所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间,所述液晶层内填充有散射态液晶;

[0022] 其中,所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层,所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。

[0023] 根据本揭示一实施例,所述第一基板入光侧超出所述第二基板入光侧,所述超出的部分用于放置所述光源,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。

[0024] 根据本揭示一实施例,所述第一基板与所述第二基板的边缘保持齐平,所述光源设置于所述第一基板和所述第二基板的入光侧,且所述光源的入射角度与所述第一基板和所述第二基板的折射率相匹配。

[0025] 根据本揭示一实施例,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配。

[0026] 本揭示实施例还提供一种显示装置,包括如上述的背光模组。

[0027] 本揭示实施例的有益效果:本揭示实施例将侧入式导光板设计成液晶盒结构,在第一基板靠近液晶层一侧设置像素电极层,在第二基板靠近液晶层一侧设置公共电极层,并在液晶层内填充散射态液晶,当未给侧入式导光板施加电压时,液晶分子统一排列,液晶分子双折射率与第一基板和第二基板的折射率相匹配,光线在侧入式导光板内保持全反射;当给侧入式导光板施加电压时,液晶分子轴向随着电场转动,液晶分子与第一基板和第二基板的折射率无法相匹配,光线在侧入式导光板内的无法保持全反射,散射出侧入式导光板,即通过施加给侧入式导光板的电压控制液晶层内局部液晶分子的转向,改变侧入式导光板局部的光线强度,从而实现2D局部调光。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是揭示的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0029] 图1为本揭示实施例提供的侧入式导光板的截面结构示意图；  
[0030] 图2为本揭示实施例提供的侧入式导光板的截面结构示意图；  
[0031] 图3为本揭示实施例提供的像素电极层的像素排布示意图；  
[0032] 图4为本揭示实施例提供的被动矩阵寻址驱动基板的结构示意图；  
[0033] 图5为本揭示实施例提供的主动矩阵寻址驱动基板的结构示意图。

### 具体实施方式

[0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本揭示可用以实施的特定实施例。本揭示所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本揭示,而非用以限制本揭示。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0035] 下面结合附图和具体实施例对本揭示做进一步的说明:

[0036] 实施例一:

[0037] 本揭示实施例提供一种侧入式导光板,下面结合图1至图4进行详细说明。

[0038] 如图1所示,图1为本揭示实施例提供的侧入式导光板100的截面结构示意图,所述侧入式导光板100包括:第一基板110、第二基板130和液晶层120,所述第二基板130与所述第一基板110对设置,所述液晶层120设置于所述第一基板110与所述第二基板130之间,所述液晶层120内填充有散射态液晶。

[0039] 其中,所述第一基板110靠近所述液晶层120一侧设有像素电极层111,所述第二基板130靠近所述液晶层120一侧设有公共电极层131。

[0040] 如图1所示,在本实施例中,所述第一基板入光侧112超出所述第二基板入光侧132,所述超出的部分配置成用于放置背光模组的光源140,且所述光源140的入射角度与所述第一基板110和所述第二基板130的折射率相匹配,从而使得光源140发出的入射光线分别在所述第一基板110以及第二基板130与空气界面形成全反射,在所述侧入式导光板内全反射传播。

[0041] 在一些实施例中,所述第一基板入光侧112的边缘与所述第二基板入光侧132的边缘保持齐平,光源140可以设置于所述第一基板110和所述第二基板130的入光侧一侧。

[0042] 在本实施例中,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配,使得在未施加电压时,如图1所示,光源140发射的入射光线141经过第二基板130反射到液晶层120,此时液晶层的液晶分子保持统一排列,光线经过液晶层120照射到第一基板110,在第一基板110的底面继续保持全反射,从而实现在所述侧入式背光板100内保持光线全反射;在施加电压时,如图2所示,入射光线141经过第二基板130反射到液晶层120,此时液晶分子轴向随着电场转动,液晶分子的折射率与聚合物的折射率无法匹配,入射光线141在液晶层120向各个方向散射出侧入式导光板100,打乱入射光线141在液晶层侧入式导光板100的全反射,从而可以通过控制液晶层120内局部液晶分子的转向实现侧入式背光的2D局部调光的调节功能。

[0043] 如图3所示,图3为本揭示实施例提供的像素电极层111的像素排布示意图。所述像素电极层111包括阵列排布的多个像素,沿第一方向,包含有多列像素 $x_1$ 、 $x_2$ …… $x_n$ 。其中,箭头所示的第一方向为入射光线的传播方向, $x_1$ 距离所述光源140的距离最近, $x_n$ 距离光源

140的距离最远。

[0044] 其中,在同一列像素中,各个像素的面积A相等,且沿第一方向,像素的面积A逐渐增大,即 $A(x_1) < A(x_2) < \dots < A(x_n)$ 。在同一列所述像素中,任意相邻两个像素之间的距离 $\epsilon$ 相等,且沿第一方向,所述距离 $\epsilon$ 逐渐减小,即 $\epsilon(x_1) > \epsilon(x_2) > \dots > \epsilon(x_n)$ 。随着光源140入射光线的传播,光强 $\eta$ 逐渐减小,通过增大远光侧像素的面积,从而使得像素电极层111不同位置像素的光强 $\eta$ 相同,即 $\eta(x_1) = \eta(x_2) = \dots = \eta(x_n)$ 。

[0045] 在本实施例中,所述第一基板110为驱动基板,所述第一基板110的驱动方式包括直接寻址驱动、主动矩阵寻址驱动和被动矩阵寻址驱动。

[0046] 优选的,所述第一基板110为直接寻址驱动基板、主动矩阵寻址驱动基板或被动矩阵寻址驱动基板。

[0047] 具体地,如图4所示,图4为本揭示实施例提供的被动矩阵寻址驱动基板的结构示意图。所述像素电极层111包括多条扫描线410、多条信号线420以及阵列排布的多个储存电容430,所述储存电容430的一端连接至所述扫描线410,所述储存电容430的另一端连接至所述信号线420。

[0048] 具体地,如图5所示,图5为本揭示实施例提供的主动矩阵寻址驱动基板的结构示意图。所述像素电极层111包括多条扫描线510、多条数据线520以及阵列排布的多个子像素530,所述子像素530包括薄膜晶体管531以及像素电极532,所述薄膜晶体管531的栅极连接所述扫描线510,所述薄膜晶体管531的源极连接所述数据线520,所述薄膜晶体管531的漏极连接所述像素电极532。

[0049] 在本实施例中,所述像素电极与公共电极形成的电场的方向平行于所述第一基板110和所述第二基板130;在未对侧入式导光板100施加电压时,所述液晶层120中的液晶分子的方向垂直于所述第一基板110和所述第二基板130。

[0050] 本揭示实施例将侧入式导光板100设计成液晶盒结构,在第一基板110靠近液晶层120一侧设置像素电极层111,在第二基板130靠近液晶层120一侧设置公共电极层131,并在液晶层120内填充散射态液晶,当未给侧入式导光板100施加电压时,液晶分子统一排列,液晶分子双折射率与第一基板110和第二基板130的折射率相匹配,光线在侧入式导光板100内保持全反射;当给侧入式导光板100施加电压时,液晶分子轴向随着电场转动,液晶分子与第一基板110和第二基板130的折射率无法相匹配,光线在侧入式导光板100内的无法保持全反射,散射出侧入式导光板100,即通过施加给侧入式导光板100的电压控制液晶层120内局部液晶分子的转向,改变侧入式导光板100局部的光线强度,从而实现侧入式导光板100的局部调光。

[0051] 实施例二:

[0052] 本揭示实施例还提供一种背光模组,下面结合图1至图4进行详细说明。

[0053] 所述背光模组包括光源140和侧入式导光板100,所述光源140设置于所述侧入式导光板100旁。

[0054] 如图1所示,图1为本揭示实施例提供的侧入式导光板的截面结构示意图,所述侧入式导光板100包括:第一基板110、第二基板130和液晶层120,所述第二基板130与所述第一基板110对设置,所述液晶层120设置于所述第一基板110与所述第二基板130之间,所述液晶层120内填充有散射态液晶。

[0055] 其中,所述第一基板110靠近所述液晶层120一侧设有像素电极层111,所述第二基板130靠近所述液晶层120一侧设有公共电极层131。

[0056] 如图1所示,在本实施例中,所述第一基板入光侧112的边缘超出所述第二基板入光侧132的边缘,超出部分配置成用于放置背光模组的光源140,且所述光源140的入射角度与所述第一基板110和所述第二基板130的折射率相匹配,从而使得光源140发出的入射光线分别在所述第一基板110以及第二基板130与空气界面形成全反射,在所述侧入式导光板内全反射传播。

[0057] 在一些实施例中,所述第一基板入光侧112的边缘与所述第二基板入光侧132的边缘保持齐平,光源140可以设置于所述第一基板110和所述第二基板130的入光侧一侧。

[0058] 在本实施例中,所述散射态液晶为统一配相的聚合物分散液晶,且所述聚合物分散液晶的液晶分子的双折射率与聚合物的折射率相匹配,使得在未施加电压时,如图1所示,光源140发射的入射光线141经过第二基板130反射到液晶层120,此时液晶层的液晶分子保持统一排列,光线经过液晶层120照射到第一基板110,在第一基板110的底面继续保持全反射,从而实现在所述侧入式背光板100内保持光线全反射;在施加电压时,如图2所示,入射光线141经过第二基板130反射到液晶层120,此时液晶分子轴向随着电场转动,液晶分子的折射率与聚合物的折射率无法匹配,入射光线141在液晶层120向各个方向散射出侧入式导光板100,打乱入射光线141在液晶层侧入式导光板100的全反射,从而可以通过控制液晶层120内局部液晶分子的转向实现侧入式背光的2D局部调光的调节功能。

[0059] 如图3所示,图3为本揭示实施例提供的像素电极层的像素排布示意图。所述像素电极层111包括阵列排布的多个像素,沿第一方向,包含有多列像素 $x_1$ 、 $x_2$ …… $x_n$ 。其中,箭头所示的第一方向为入射光线的传播方向, $x_1$ 距离所述光源140的距离最近, $x_n$ 距离光源140的距离最远。

[0060] 其中,在同一列像素中,各个像素的面积 $A$ 相等,且沿第一方向,像素的面积 $A$ 逐渐增大,即 $A(x_1) < A(x_2) < \dots < A(x_n)$ 。在同一列所述像素中,任意相邻两个像素之间的距离 $\epsilon$ 相等,且沿第一方向,所述距离 $\epsilon$ 逐渐减小,即 $\epsilon(x_1) > \epsilon(x_2) > \dots > \epsilon(x_n)$ 。随着光源140入射光线的传播,光强 $\eta$ 逐渐减小,通过增大远光侧像素的面积,从而使得像素电极层111不同位置像素的光强 $\eta$ 相同,即 $\eta(x_1) = \eta(x_2) = \dots = \eta(x_n)$ 。

[0061] 在本实施例中,所述第一基板110为驱动基板,所述第一基板110的驱动方式包括直接寻址驱动、主动矩阵寻址驱动和被动矩阵寻址驱动。

[0062] 优选的,所述第一基板120为直接寻址驱动基板、主动矩阵寻址驱动基板或被动矩阵寻址驱动基板。

[0063] 具体地,如图4所示,图4为本揭示实施例提供的被动矩阵寻址驱动基板的结构示意图。所述像素电极层111包括多条扫描线410、多条信号线420以及阵列排布的多个储存电容430,所述储存电容430的一端连接至所述扫描线410,所述储存电容430的另一端连接至所述信号线420。

[0064] 具体地,如图5所示,图5为本揭示实施例提供的主动矩阵寻址驱动基板的结构示意图。所述像素电极层111包括多条扫描线510、多条数据线520以及阵列排布的多个子像素530,所述子像素530包括薄膜晶体管531以及像素电极532,所述薄膜晶体管531的栅极连接所述扫描线510,所述薄膜晶体管531的源极连接所述数据线520,所述薄膜晶体管531的漏

极连接所述像素电极532。

[0065] 在本实施例中,所述像素电极与公共电极形成的电场的方向平行于所述第一基板110和所述第二基板130;在未对侧入式导光板100施加电压时,所述液晶层120中的液晶分子的方向垂直于所述第一基板110和所述第二基板130。

[0066] 本揭示实施例将侧入式导光板100设计成液晶盒结构,在第一基板110靠近液晶层120一侧设置像素电极层111,在第二基板130靠近液晶层120一侧设置公共电极层131,并在液晶层120内填充散射态液晶,当未给侧入式导光板100施加电压时,液晶分子统一排列,液晶分子双折射率与第一基板110和第二基板130的折射率相匹配,光线在侧入式导光板100内保持全反射;当给侧入式导光板100施加电压时,液晶分子轴向随着电场转动,液晶分子与第一基板110和第二基板130的折射率无法相匹配,光线在侧入式导光板100内的无法保持全反射,散射出侧入式导光板100,即通过施加给侧入式导光板100的电压控制液晶层120内局部液晶分子的转向,改变侧入式导光板100局部的光线强度,从而实现背光模组的局部调光。

[0067] 本揭示实施例还提供一种显示装置,包括如上述实施例提供的背光模组,且所述显示装置能够实现如上述背光模组相同的技术效果,此处不再赘述。

[0068] 综上所述,虽然本揭示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揭示,本领域的普通技术人员,在不脱离本揭示的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本揭示的保护范围以权利要求界定的范围为基准。

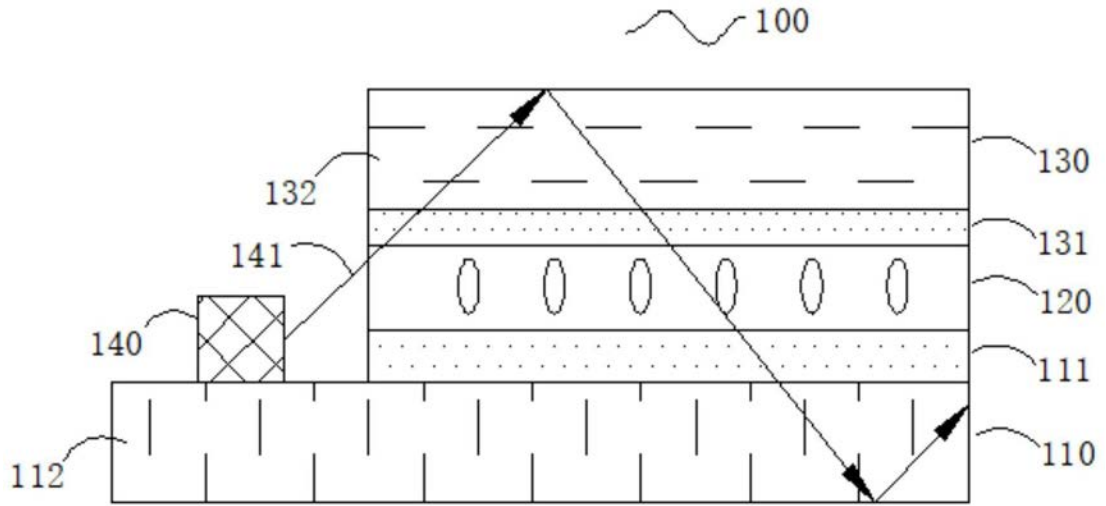


图1

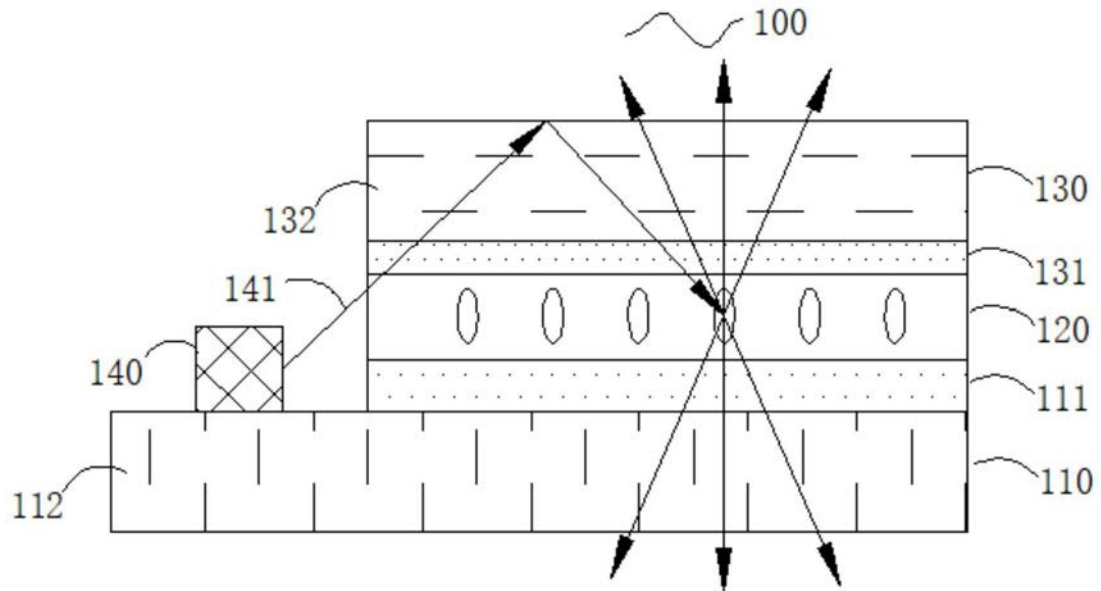


图2



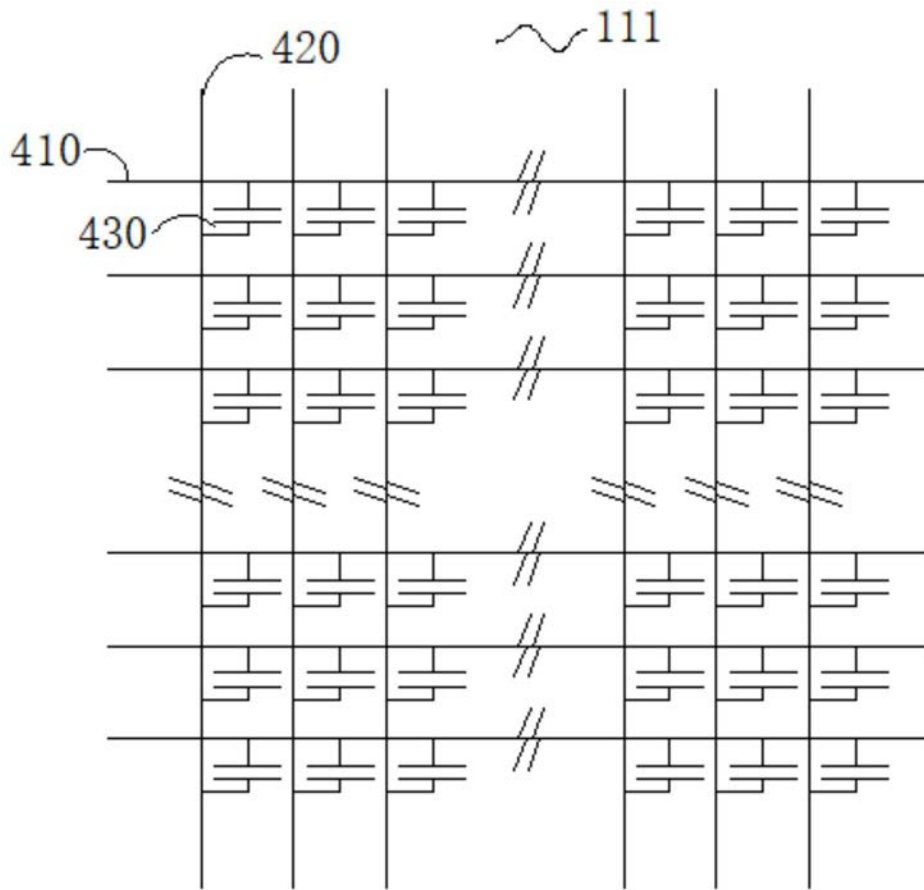


图4

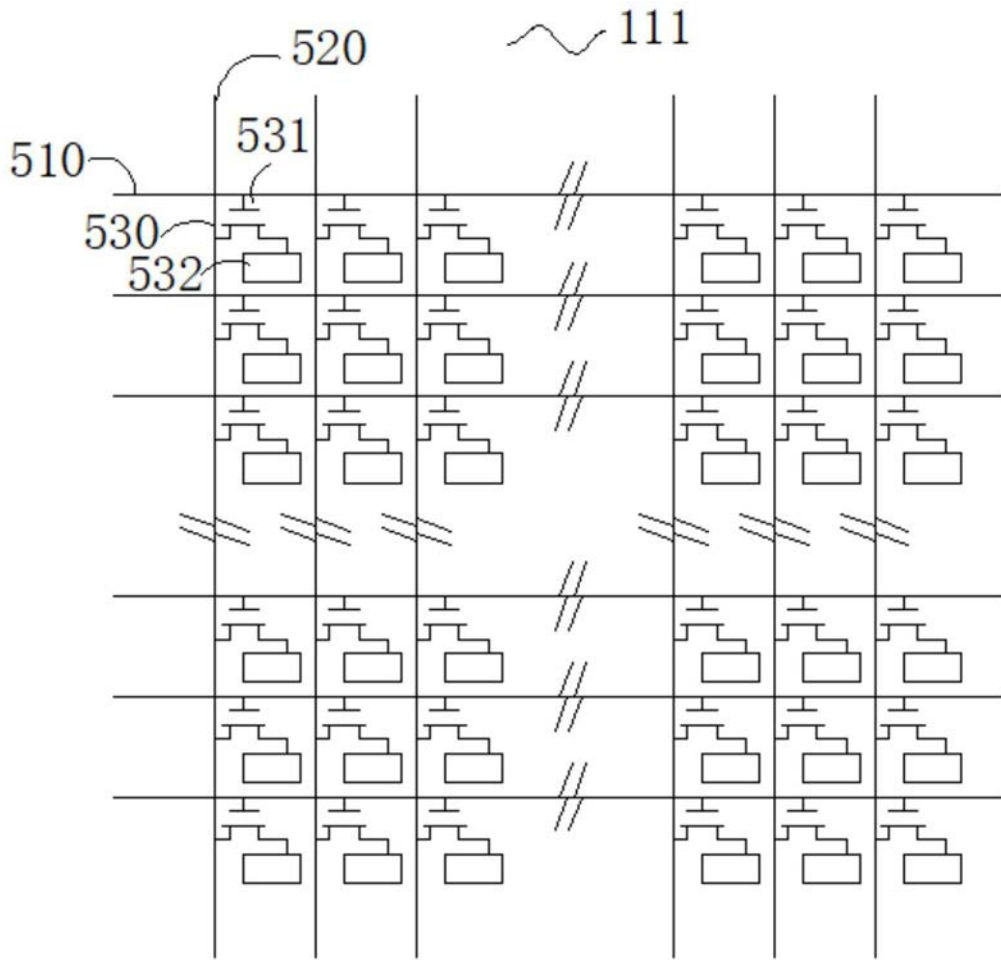


图5

专利名称(译)	侧入式导光板、背光模组及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110488520A</a>	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910729219.8	申请日	2019-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	苏日嘎拉图 江博仁		
发明人	苏日嘎拉图 江博仁		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1334 G02F1/13357 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13306 G02F1/1334 G02F1/133615 G02F1/134309 G02F2001/134345		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本揭示提供一种侧入式导光板、背光模组及显示装置。所述侧入式导光板包括第一基板、第二基板，所述第二基板与所述第一基板相对设置；以及液晶层，所述液晶层设置于所述第一基板与所述第二基板之间，所述液晶层内填充有散射态液晶；其中，所述第一基板靠近所述液晶层一侧设有像素电极层，所述第二基板靠近所述液晶层一侧设有公共电极层。当给侧入式导光板施加电压时，液晶分子轴向随着电场转动，光线在侧入式导光板内的无法保持全反射，散射出侧入式导光板，即通过施加给侧入式导光板的电压控制液晶层内局部液晶分子的转向，改变侧入式导光板局部的光线强度，从而实现2D局部调光。

