



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111045255 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 202010000734.5

(22)申请日 2020.01.02

(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 张庆训 王倩 董学 赵文卿

李忠孝 陈小川

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 潘平

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

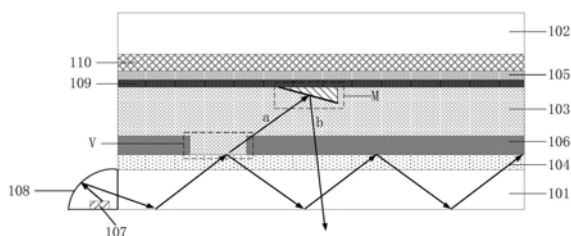
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板、其驱动方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板、其驱动方法及显示装置，该显示面板，包括：导光板，对向基板，液晶层，第一电极层，第二电极层，介质层，以及反射层；其中，介质层，包括：多个贯穿介质层厚度的取光口；取光口中填充有液晶层中的液晶分子；反射层，包括：多个分别与各取光口一一对应的反射元件；介质层的折射率小于第一电极层的折射率，介质层的折射率小于导光板的折射率，第一电极层的折射率与导光板的折射率之间的差异小于设定阈值，以使设定角度入射的光线在导光板和第一电极层内全反射传播；反射元件，用于将对应的取光口取出的光线反射至显示面板的出光面。上述显示面板采用反射式出光的方式，且无需设置偏光片，提高了显示面板的光透过率。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:导光板,与所述导光板相对设置的对向基板,位于所述导光板与所述对向基板之间的液晶层,位于所述导光板靠近所述液晶层一侧的透明的第一电极层,位于所述对向基板与所述液晶层之间的第二电极层,位于所述第一电极层靠近所述液晶层一侧的介质层,以及位于所述液晶层与所述第二电极层之间的反射层;其中,

所述介质层,包括:多个贯穿所述介质层厚度的取光口;所述取光口中填充有所述液晶层中的液晶分子;

所述反射层,包括:多个分别与各所述取光口一一对应的反射元件;

所述介质层的折射率小于所述第一电极层的折射率,所述介质层的折射率小于所述导光板的折射率,所述第一电极层的折射率与所述导光板的折射率之间的差异小于设定阈值,以使设定角度入射的光线在所述导光板和所述第一电极层内全反射传播;

所述反射元件,用于将对应的所述取光口取出的光线反射至所述显示面板的出光面。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:位于所述导光板侧面的光源。

3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,在远离所述光源的方向上,各所述取光口的宽度逐渐增大。

4. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述取光口在远离所述光源方向上的宽度随着所述液晶层的厚度的增大而增大。

5. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,还包括:位于所述光源的出光侧与所述导光板的入光面之间的光耦合元件;

所述光耦合元件,用于将所述光源的出射光以满足所述导光板的全反射条件的入射角度准直耦合入射到所述导光板。

6. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述反射元件的反射面朝向所述光源;

反射元件的反射面与所述导光板的表面之间的夹角在 $30^{\circ}\sim 37^{\circ}$ 的范围内。

7. 如权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述反射元件,包括:支撑主体,以及位于所述支撑主体背离所述对向基板一侧的反射层;

所述支撑主体在背离所述对向基板的一侧具有斜面,所述反射层位于所述支撑主体的所述斜面上。

8. 如权利要求1~7任一项所述的显示面板,其特征在于,还包括:位于所述第二电极层与所述反射层之间的遮光层;

所述遮光层,包括:分别与各所述取光口一一对应的遮光单元;

所述显示面板包括多个显示单元;

所述显示单元,包括:透明区域和像素区域;

所述像素区域,包括:一个所述取光口,与该取光口对应的反射元件和遮光单元。

9. 一种如权利要求1~8任一项所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,包括:

分别向第一电极层和第二电极层施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,以改变所述液晶层的折射率,以控制光线无法从取光口处出射,实现显示面板的暗态显示;

分别向所述第一电极层和所述第二电极层施加电信号,以驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,以改变所述液晶层的折射率,以控制光线能够从所述取光口处出射,实现显示面板的亮态显示。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1~8任一项所述的显示面板。

一种显示面板、其驱动方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种显示面板、其驱动方法及显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)已经完全取代了传统的阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示器,并且,由于LCD显示器具有技术发展成熟且价格便宜的特点,已经成为显示技术领域中的主流产品。

[0003] 然而,由于液晶显示器的上下两侧需要设置偏光片,使光线在穿过偏光片时损失了大部分光线,从而导致液晶显示器的光透过率较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种显示面板、其驱动方法及显示装置,用以解决现有技术中存在的液晶显示器件的光透过率较低的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:导光板,与所述导光板相对设置的对向基板,位于所述导光板与所述对向基板之间的液晶层,位于所述导光板靠近所述液晶层一侧的透明的第一电极层,位于所述对向基板与所述液晶层之间的第二电极层,位于所述第一电极层靠近所述液晶层一侧的介质层,以及位于所述液晶层与所述第二电极层之间的反射层;其中,

[0006] 所述介质层,包括:多个贯穿所述介质层厚度的取光口;所述取光口中填充有所述液晶层中的液晶分子;

[0007] 所述反射层,包括:多个分别与各所述取光口一一对应的反射元件;

[0008] 所述介质层的折射率小于所述第一电极层的折射率,所述介质层的折射率小于所述导光板的折射率,所述第一电极层的折射率与所述导光板的折射率之间的差异小于设定阈值,以使设定角度入射的光线在所述导光板和所述第一电极层内全反射传播;

[0009] 所述反射元件,用于将对应的所述取光口取出的光线反射至所述显示面板的出光面。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,还包括:位于所述导光板侧面的光源。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,在远离所述光源的方向上,各所述取光口的宽度逐渐增大。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述取光口在远离所述光源方向上的宽度随着所述液晶层的厚度的增大而增大。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,还包括:位于所述光源的出光侧与所述导光板的入光面之间的光耦合元件;

[0014] 所述光耦合元件,用于将所述光源的出射光以满足所述导光板的全反射条件的入射角度准直耦合入射到所述导光板。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,所述反射元件的反射面朝向所述光源;

[0016] 反射元件的反射面与所述导光板的表面之间的夹角在 $30^{\circ}\sim 37^{\circ}$ 的范围内。

[0017] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,包括:支撑主体,以及位于所述支撑主体背离所述对向基板一侧的反射层;

[0018] 所述支撑主体在背离所述对向基板的一侧具有斜面,所述反射层位于所述支撑主体的所述斜面上。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,还包括:位于所述第二电极层与所述反射层之间的遮光层;

[0020] 所述遮光层,包括:分别与各所述取光口一一对应的遮光单元;

[0021] 所述显示面板包括多个显示单元;

[0022] 所述显示单元,包括:透明区域和像素区域;

[0023] 所述像素区域,包括:一个所述取光口,与该取光口对应的反射元件和遮光单元。

[0024] 第二方面,本发明实施例还提供了一种上述显示面板的驱动方法,包括:

[0025] 分别向第一电极层和第二电极层施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,以改变所述液晶层的折射率,以控制光线无法从取光口处出射,实现显示面板的暗态显示;

[0026] 分别向所述第一电极层和所述第二电极层施加电信号,以驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,以改变所述液晶层的折射率,以控制光线能够从所述取光口处出射,实现显示面板的亮态显示。

[0027] 第三方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括:上述显示面板。

[0028] 本发明有益效果如下:

[0029] 本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置,该显示面板,包括:导光板,与导光板相对设置的对向基板,位于导光板与对向基板之间的液晶层,位于导光板靠近液晶层一侧的透明的第一电极层,位于对向基板与液晶层之间的第二电极层,位于第一电极层靠近液晶层一侧的介质层,以及位于液晶层与第二电极层之间的反射层;其中,介质层,包括:多个贯穿介质层厚度的取光口;取光口中填充有液晶层中的液晶分子;反射层,包括:多个分别与各取光口一一对应的反射元件;介质层的折射率小于第一电极层的折射率,介质层的折射率小于导光板的折射率,第一电极层的折射率与导光板的折射率之间的差异小于设定阈值,以使设定角度入射的光线在导光板和第一电极层内全反射传播;反射元件,用于将对应的取光口取出的光线反射至显示面板的出光面。本发明实施例提供的上述显示面板,通过在导光板靠近液晶层的一侧设置透明的第一电极层,且第一电极层的折射率与导光板的折射率相近,因而设定角度入射的光线可以在导光板和第一电极层内全反射传输,通过在第一电极层靠近液晶层一侧设置介质层,并且在介质层中设置多个取光口,取光口内填充有液晶层中的液晶分子,因而可以通过控制液晶层的折射率将导光板和第一电极层内的光线取出,并实现不同的灰阶显示,该显示面板采用反射式出光的方式,且无需设置偏光片,提高了显示面板的光透过率。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图;

- [0031] 图2为本发明实施例中显示面板的平面结构示意图；
- [0032] 图3为图1中反射元件的局部放大示意图；
- [0033] 图4为本发明实施例中取光口射向对应的反射元件的光线的光强分布示意图；
- [0034] 图5为本发明实施例中液晶的等效折射率为最小值时的光强分布示意图；
- [0035] 图6为本发明实施例中液晶的等效折射率为最大值时的光强分布示意图；
- [0036] 图7为本发明实施例提供的上述显示面板的驱动方法流程图。

具体实施方式

[0037] 针对现有技术中存在的液晶显示器的光透过率较低的问题，本发明实施例提供了一种显示面板、其驱动方法及显示装置。

[0038] 下面结合附图，对本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0039] 第一方面，本发明实施例提供了一种显示面板，如图1所示，包括：导光板101，与导光板101相对设置的对向基板102，位于导光板101与对向基板102之间的液晶层103，位于导光板101靠近液晶层103一侧的透明的第一电极层104，位于对向基板102与液晶层103之间的第二电极层105，位于第一电极层104靠近液晶层103一侧的介质层106，以及位于液晶层103与第二电极层105之间的反射层（即反射元件M所在的膜层）；其中，

[0040] 介质层106，包括：多个贯穿介质层106厚度的取光口V；取光口V中填充有液晶层103中的液晶分子；

[0041] 反射层，包括：多个分别与各取光口V一一对应的反射元件M；

[0042] 介质层106的折射率小于第一电极层104的折射率，介质层106的折射率小于导光板101的折射率，第一电极层104的折射率与导光板101的折射率之间的差异小于设定阈值，以使设定角度入射的光线在导光板101和第一电极层104内全反射传播；

[0043] 反射元件M，用于将对应的取光口V取出的光线反射至显示面板的出光面。

[0044] 本发明实施例提供的上述显示面板，通过在导光板靠近液晶层的一侧设置透明的第一电极层，且第一电极层的折射率与导光板的折射率相近，因而设定角度入射的光线可以在导光板和第一电极层内全反射传输，通过在第一电极层靠近液晶层一侧设置介质层，并且在介质层中设置多个取光口，取光口内填充有液晶层中的液晶分子，因而可以通过控制液晶层的折射率将导光板和第一电极层内的光线取出，并实现不同的灰阶显示，该显示面板采用反射式出光的方式，各取光口取出的大部分光线都能从显示面出射，光透过率高，且无需设置偏光片，提高了显示面板的光透过率。

[0045] 本发明实施例中，上述导光板101可以采用高折射率的透明材料制作，例如可以采用折射率较高的玻璃材料，具体地，可以采用折射率为1.8的玻璃材料，也可以采用折射率大于1.8的特殊玻璃材料，此处不做限定，为了保证光线能够在导光板101和第一电极层104内全反射传播，第一电极层104的折射率需与导光板101的折射率相近，例如第一电极层104可以采用透明导电氧化物材料制作，例如可以采用氧化铟锡（Indium tin oxide, ITO）制作。另外，还需要在第一电极层104靠近液晶层103的一侧设置介质层106，介质层106的折射率较低，从而可以进一步保证光线能够全反射传输，例如介质层106可以采用折射率在1.52

左右的树脂材料制作,此时,全反射临界角约为 57.6° ,将导光板101和第一电极层104内传播的光线的传输角度设置在 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 之间,可以满足全反射条件。

[0046] 通过在介质层106中设置多个取光口V,取光口V贯穿介质层106的厚度,并且,取光口V中填充有液晶层103中的液晶分子,因而,在取光口V的位置处,光线传输的界面为第一电极层104与液晶层103,因而可以通过控制液晶层103的折射率,来控制光线的取出。具体地,上述液晶层103可以采用电控双折射型(Electrically Controlled Birefringence, ECB)液晶,第一电极层104和第二电极层105可以均为面电极,通过向第一电极层104和第二电极层105控制液晶层103中的液晶分子发生偏转,以改变液晶层103的等效折射率。

[0047] 在具体实施时,在电场的控制下,液晶层103的等效折射率可在最小值和最大值之间变化,例如液晶层103的等效折射率的最小值可在1.52左右,等效折射率的最大值可在1.82左右。当液晶层103的等效折射率为最小值时,从第一电极层104射向液晶层103的光线的入射角度大于第一电极层104与液晶层103之间的全反射临界角,因而,光线无法从第一电极层104与液晶层103的界面处出射,光线仍然在导光板101与第一电极层104内全反射传输,显示面板为暗态(L0)。当液晶层103的等效折射率为最大值时,从第一电极层104射向液晶层103的光线的入射角度小于全反射临界角,因而,光线可以从第一电极层104与液晶层103的界面处出射,即光线可以在取光口V处出射,从取光口V处出射的光线射向对应的反射元件M,经反射元件M反射后,从导光板101背离对向基板102的一侧出射,即显示面板的显示面为导光板101背离对向基板102的一侧,此时,显示面板为亮态(L255)。当液晶层103的等效折射率在最小值与最大值之间时,部分光线能够从第一电极层104与液晶层103的界面处出射,显示面板处于暗态与亮态之间,从而实现不同灰阶显示。

[0048] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,还可以包括:位于导光板101侧面的光源107。

[0049] 本发明实施例中的显示面板采用侧入式光源,也就是说,将光源107设置在导光板101的侧面,可以更容易的向导光板101提供传输角度较大的光线,更容易使射入到导光板101内的光线全反射传输。具体地,光源107可以采用发光二极管(Light Emitting Diode, LED)光源,或者也可以采用其他类型的光源,此处不做限定。

[0050] 图2为本发明实施例提供的显示面板的平面结构示意图,在具体实施时,光源位于图2所示结构的左侧,如图2所示,本发明实施例提供的上述显示面板中,在远离光源的方向上,即图2中从左到右的方向上,各取光口V的宽度逐渐增大。由于本发明实施例中的显示面板采用侧入式光源,将取光口V的宽度设置为在远离光源的方向上逐渐增大,可使各取光口取出的光线均一性更好,从而使显示面板在显示面的出光亮度一致。

[0051] 在实际应用中,本发明实施例提供的上述显示面板中,参照图1,取光口V在远离光源107方向上的宽度随着液晶层103的厚度的增大而增大。

[0052] 在具体实施时,可以结合液晶层103的厚度合理设置各取光口V的宽度范围,若液晶层103的厚度较大,则可以将各取光口V的宽度设置的较大,若液晶层103的厚度较小,则可以将各取光口V的宽度设置的较小。

[0053] 由于取光口V取出的光线是斜入射到液晶层103中的,因而液晶层103的厚度越大,取光口V取出的光线射到对应的反射元件M的路径越长,所以液晶层103的厚度越大取光口V的宽度越大。随着液晶层103的厚度增大,取光口V的宽度越大,则该像素区域的面积也就越

大,因而,对应的像素密度会减小,而取光口V的宽度越大,光线发生的衍射现象越弱,能够使取光口V取出的光线的能量更加集中,经反射元件M反射出的光线的能量更多,从而增大显示面板的整体光透过率。

[0054] 具体地,若液晶层103的厚度约为 $10\mu\text{m}$ 时,各取光口V的宽度可设置在 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 的范围内,可使显示面板的整体光透过率达到10%以上,理论上若暗态(L0)为完全暗态,则对比度能达到无穷大,然而,由于实际中受取光口V处液晶层的等效折射率的影响,光线在取光口V处会发生衍射,因而对比度无法达到无穷大,此时,对比度能够达到500以上,像素密度(Pixels Per Inch,PPI)可达到600以上。

[0055] 若液晶层103的厚度约为 $30\mu\text{m}$ 时,各取光口V的宽度可设置在 $20\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 的范围内,显示面板的整体光透过率可达到10%以上,实际的对比度能够达到1000以上,并且,像素密度可达到200以上,因此,在实际应用中,可根据实际需要的显示面板的光透过率、对比度及像素密度,来设置液晶层的厚度,并结合液晶层的厚度设置各取光口的宽度范围。

[0056] 可选地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,还可以包括:位于光源107的出光侧与导光板101的入光面之间的光耦合元件108;

[0057] 光耦合元件108,用于将光源107的出射光以满足导光板101的全反射条件的入射角度准直耦合入射到导光板101。

[0058] 在具体实施时,上述光耦合元件108可以为反射罩,反射罩的表面为弧面,可以将光源107设置在光耦合元件108的焦点处,因而,可使光源107出射的光线经光耦合元件108后可平行出射,从而起到对光线的准直作用,具体地,可使光源107出射的光线会聚为发散角为 $\pm 6^\circ$ 的准直光线,并且,光耦合元件108的弧面也可以调节光源107出射的光线的角度,使光源107的出射光可以满足全反射条件的角度射入导光板101中。

[0059] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,反射元件M的反射面朝向光源107;

[0060] 反射元件M的反射面与导光板101的表面之间的夹角在 $30^\circ\sim 37^\circ$ 的范围内。

[0061] 参照图1,将反射元件M的反射面设置为朝向光源107,能够保证反射元件M能够接收到从取光口V处出射的光线,并且将反射元件M的反射面与导光板101的表面之间的夹角设置在 $30^\circ\sim 37^\circ$ 之间,可使反射元件M反射的光线在显示面正向出射,也可以理解为反射元件M反射的光线在显示面的出射角度在设定角度范围内,以提供显示面板进行显示所需的光线,如图1中,取光口V取出的光线a射向反射元件M,经反射元件M反射后得到反射光b,反射光b可穿过介质层106、第一电极层104和导光板101,从导光板101背离对向基板102的一侧出射,从图中可明显看出,反射光b在显示面的出射角度较小,能够为显示面板进行显示提供光线。

[0062] 此外,为了保证反射元件M能够接收到取光口V取出的光线,可将反射元件M在远离光源107的方向上的宽度设置在 $6\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 的范围内,并且,若反射元件M足够大,可以将各反射元件M设置为等大。

[0063] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,图3为上述反射元件的局部放大示意图,如图1和图3所示,反射元件M,包括:支撑主体201,以及位于支撑主体201背离对向基板102一侧的反射层202;

[0064] 支撑主体201在背离对向基板102的一侧具有斜面,反射层202位于支撑主体201的

斜面上。

[0065] 在具体实施时,可以采用树脂材料并采用曝光工艺制作上述支撑主体201,支撑主体201的制作工艺较简单,制作成本较低,为了形成朝向光源107的斜面,可以将支撑主体201的形状可设置为三棱柱,以三棱柱的一个侧面作为该斜面,或者支撑主体201也可以为其他形状,此处不做限定。

[0066] 为了实现反射功能,上述反射层202可采用金属材料制作,例如可采用金属铝(A1),可以采用蒸镀工艺在支撑主体201的斜面上形成反射层202,也可以采用其他材料和工艺,此处不做限定。

[0067] 图4为本发明实施例中取光口射向对应的反射元件的光线的光强分布示意图,从图中可以看出,反射元件的中间位置处的光强比较强,也就是取光口取出的大部分光线能够射向对应的反射元件,可以通过设置合适的反射元件的宽度、倾角和位置,得到具有较高光透过率和对比度的显示面板,经验证该显示面板的光透过率可达到20%左右。

[0068] 图5为液晶层的等效折射率为1.52时的光强分布示意图,图6为液晶层的等效折射率为1.82时的光强分布示意图,从图5中可以明显看出,当液晶层的等效折射率为1.52时,基本没有光被反射出,从图6可以明显看出,当液晶层的等效折射率为1.82时,大部分光线被反射元件反射出,显示面板具有较高的光透过率,且具有较高的对比度的性能。

[0069] 进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,还可以包括:位于第二电极层105与反射层之间的遮光层109;

[0070] 同时参照图2,遮光层109,包括:分别与各取光口V一一对应的遮光单元Q;

[0071] 显示面板包括多个显示单元30;

[0072] 显示单元30,包括:透明区域301和像素区域302;

[0073] 像素区域302,包括:一个取光口V,与该取光口V对应的反射元件(图2中未示出)和遮光单元Q。

[0074] 通过在第二电极层105与反射层之间设置遮光层109,未被反射元件M接收的光线可以射向对应的遮光单元Q被吸收,从而保证了灰阶调制的连续性。

[0075] 另外,本发明实施例提供的上述显示面板也可以应用于透明显示装置,具体地,可以在显示面板的各显示单元30中分别设置透光区域301,可以根据实际需要的光透过率和像素密度,来设置每个显示单元30中透明区域301和像素区域302的面积比例。图1为对应于一个像素区域302的结构示意图,如图1和图2所示,每一个像素区域302包括一个取光口V,还包括:与该取光口V对应的反射元件M和遮光单元Q。本发明实施例提供的显示面板应用于透明显示装置时,可以实现具有高透过率且高像素密度的器件。

[0076] 此外,为了分别控制各像素区域302,上述显示面板还可以包括:位于对向基板102与第二电极层105之间的控制电路,该控制电路可以包括多个分别对应于各像素区域302的薄膜晶体管,上述第二电极层105可以包括多个像素电极,通过各像素电极分别与对应的薄膜晶体管电连接,以实现对各像素区域的出光进行分别控制。

[0077] 具体地,为了避免影响透明区域301的光透过率,第一电极层104和第二电极层105可以均采用透明导电材料制作,例如可以采用透明导电氧化物,此外,由于第二电极层105包括多个像素电极,也可以通过将像素电极设置在对应的遮光单元Q的范围内,因而,第二电极层105也可以采用金属等不透光的导电材料制作。

[0078] 第二方面,本发明实施例还提供了一种上述显示面板的驱动方法,由于该驱动方法解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该驱动方法的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0079] 本发明实施例提供的上述显示面板的驱动方法,如图7所示,包括:

[0080] S401、分别向第一电极层和第二电极层施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,以改变液晶层的折射率,以控制光线无法从取光口处出射,实现显示面板的暗态显示;

[0081] S402、分别向第一电极层和第二电极层施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,以改变液晶层的折射率,以控制光线能够从取光口处出射,实现显示面板的亮态显示。

[0082] 本发明实施例提供的上述显示面板的驱动方法中,通过分别向第一电极层和第二电极层施加电信号,可以控制上述显示面板分别实现暗态和亮态,从而实现画面显示。

[0083] 具体地,上述步骤S401中,通过向第一电极层和第二电极层施加电信号,可以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,例如可以控制液晶层的折射率在1.52左右,此时,导光板和第一电极层内的光线满足全反射条件而无法射出,从而使显示面板呈现暗态。

[0084] 在上述步骤S402中,通过向第一电极层和第二电极层施加电信号,可以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最大值,例如可以控制液晶层的折射率在1.82左右,此时,导光板和第一电极层内传输的至少部分光线不满足全反射条件而射出,从而实现显示面板的亮态,并且,通过控制液晶层的折射率在最小值和最大值之间变化,可以实现不同的灰阶显示。

[0085] 应该说明的是,本发明实施例中的上述驱动方法中,虽然以S401和S402来区分上述步骤,但并不代表上述驱动方法的执行顺序,在具体实施时,需要结合显示面板所需显示的画面,来确定驱动方法中的各步骤的顺序,此处不做限定。

[0086] 第三方面,基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述显示面板,该显示装置可以应用于手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0087] 本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置,通过在导光板靠近液晶层的一侧设置透明的第一电极层,且第一电极层的折射率与导光板的折射率相近,因而设定角度入射的光线可以在导光板和第一电极层内全反射传输,通过在第一电极层靠近液晶层一侧设置介质层,并且在介质层中设置多个取光口,取光口内填充有液晶层中的液晶分子,因而可以通过控制液晶层的折射率将导光板和第一电极层内的光线取出,并实现不同的灰阶显示,该显示面板采用反射式出光的方式,且无需设置偏光片,提高了显示面板的光透过率。

[0088] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

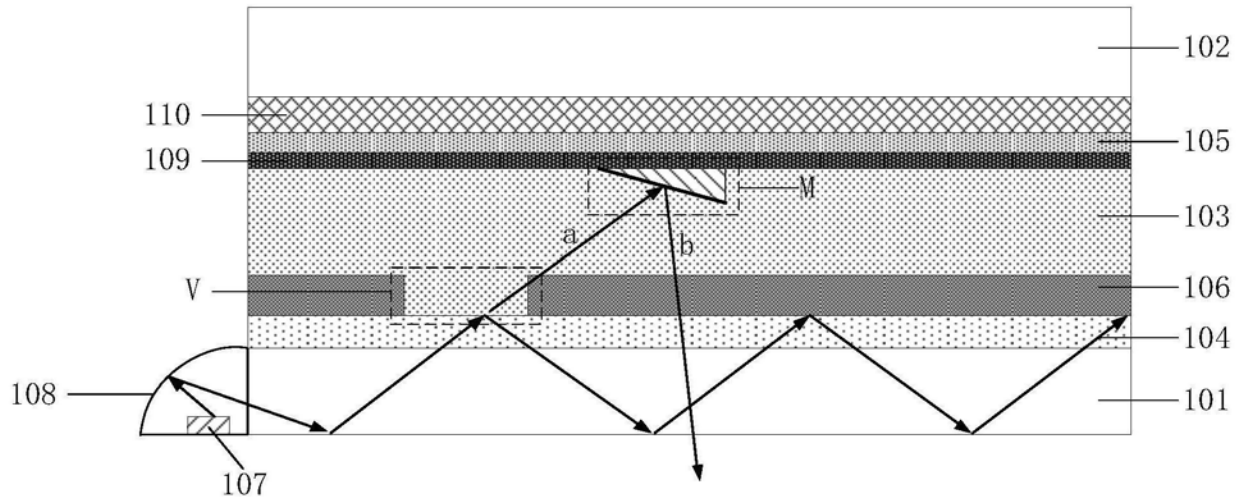


图1

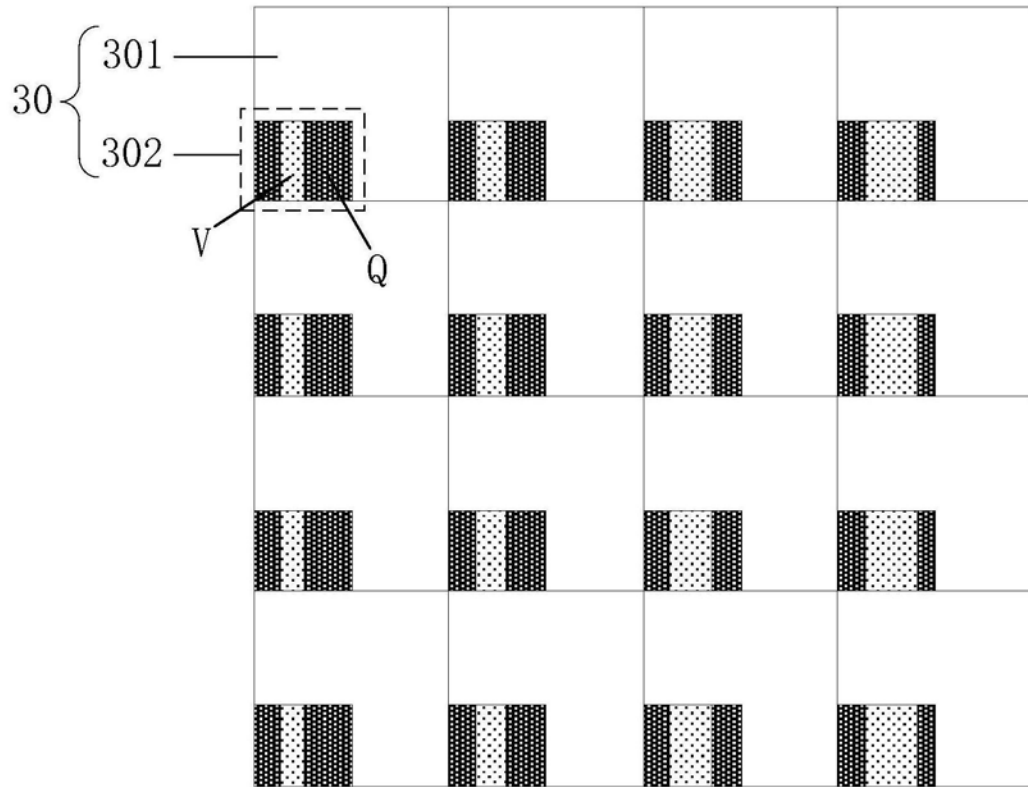


图2

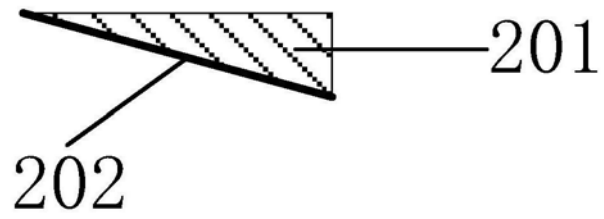


图3

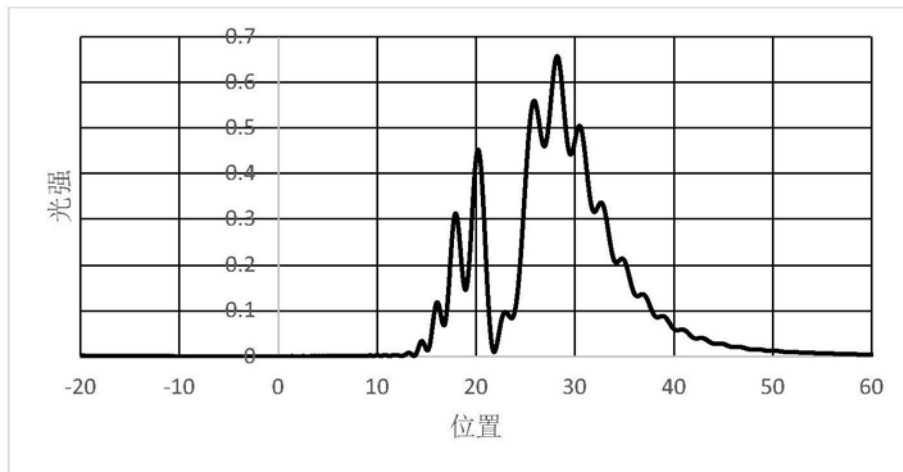


图4

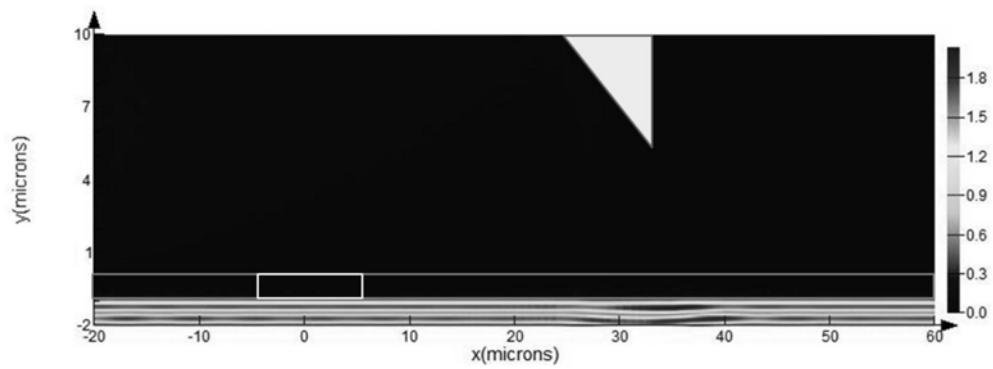


图5

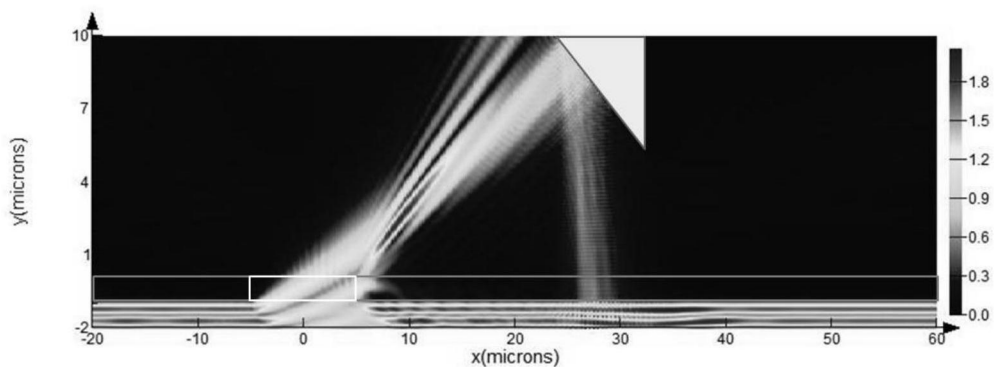


图6

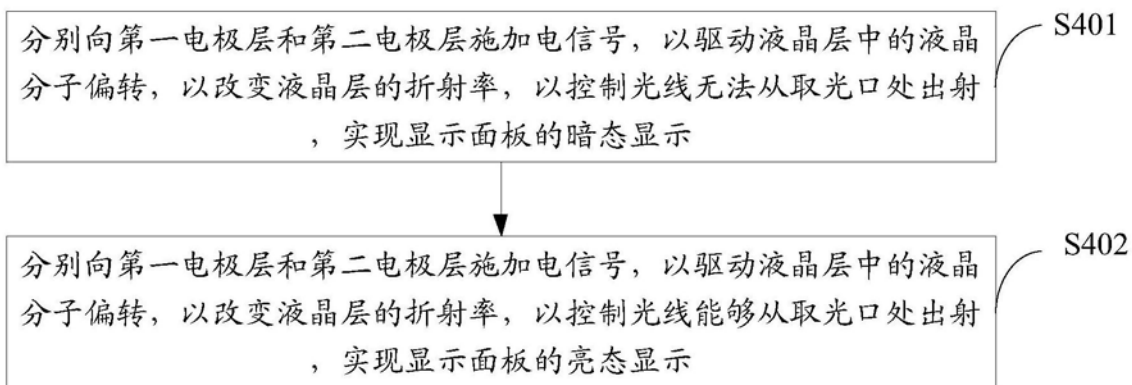


图7

专利名称(译)	一种显示面板、其驱动方法及显示装置		
公开(公告)号	CN111045255A	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN202010000734.5	申请日	2020-01-02
[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	王倩 董学 赵文卿 李忠孝 陈小川		
发明人	张庆训 王倩 董学 赵文卿 李忠孝 陈小川		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133553 G02F1/1336 G02F1/1343 G02F2001/133616 G09G3/36		
代理人(译)	潘平		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板、其驱动方法及显示装置，该显示面板，包括：导光板，对向基板，液晶层，第一电极层，第二电极层，介质层，以及反射层；其中，介质层，包括：多个贯穿介质层厚度的取光口；取光口中填充有液晶层中的液晶分子；反射层，包括：多个分别与各取光口一一对应的反射元件；介质层的折射率小于第一电极层的折射率，介质层的折射率小于导光板的折射率，第一电极层的折射率与导光板的折射率之间的差异小于设定阈值，以使设定角度入射的光线在导光板和第一电极层内全反射传播；反射元件，用于将对应的取光口取出的光线反射至显示面板的出光面。上述显示面板采用反射式出光的方式，且无需设置偏光片，提高了显示面板的光透过率。

