



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111352268 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010293056.6

(22)申请日 2020.04.15

(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 张桂洋

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 远明

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1334(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

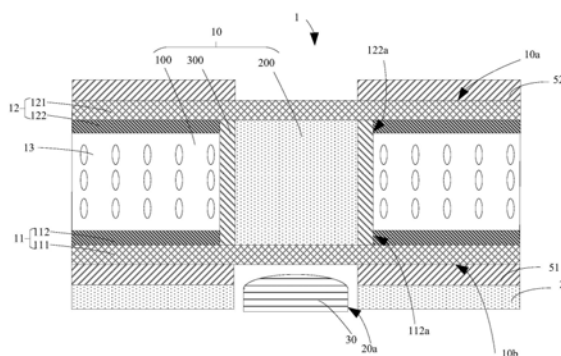
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本申请提供一种显示装置,其包括:显示面板,所述显示面板包括显示面和与所述显示面相对设置的非显示面,所述显示面板包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区设置有聚合物分散液晶膜;以及感光元件,所述感光元件设置于所述显示面板的所述非显示面一侧,所述感光元件对应所述第二显示区设置。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示面板,所述显示面板包括显示面和与所述显示面相对设置的非显示面,所述显示面板包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区设置有聚合物分散液晶膜;以及

感光元件,所述感光元件设置于所述显示面板的所述非显示面一侧,所述感光元件对应所述第二显示区设置。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括设置于所述非显示面一侧的第一背光模组,所述第一背光模组对应于所述第一显示区设置,所述第一背光模组中开设有通孔,所述感光元件位于所述通孔中。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一显示区和所述第二显示区之间设置有间隔部。

4. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括第二背光模组,所述第二背光模组位于间隔部朝向所述第二显示区的一侧。

5. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括第一衬底和与所述第一衬底相对的第二衬底,所述第二显示区设置有第一电极层、第二电极层,所述第一电极层设置于所述第一衬底朝向第二衬底的一侧,所述第二电极层设置于所述第二衬底朝向第一衬底的一侧,所述聚合物分散液晶膜位于所述第一电极层与所述第二电极层之间。

6. 如权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述第二背光模组发射至所述第一衬底的光线的角度大于或者等于所述第一衬底的全反射角。

7. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述聚合物分散液晶膜的光透过率在70%以上。

8. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述聚合物分散液晶膜包括聚合物基质和分散于所述聚合物基质中的液晶分子,所述液晶分子具有寻常折射率 $n_o$ 和非寻常折射率 $n_e$ ,所述聚合物基质的折射率为 $n_p$ ,所述第一衬底和所述第二衬底的折射率均为 $n_g$ ,其中, $n_o-0.05 \leq n_p \leq n_o+0.05$ ,且 $n_o-0.05 \leq n_g \leq n_o+0.05$ , $n_e$ 大于 $n_o$ 、 $n_p$ 以及 $n_g$ 。

9. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述聚合物基质包括具有双折射特性的聚合物分子。

10. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括场色序控制部,所述场色序控制部用于在第一子色场期间,将与两种颜色的背光之一对应的颜色影像数据提供至所述显示面板;在第二子色场期间,将与两种颜色的背光之另一对应的颜色影像数据提供至所述显示面板。

## 显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,尤其涉及一种显示装置。

### 背景技术

[0002] 为了实现全面屏显示,盲孔屏被开发出来。所谓的盲孔屏是指在显示装置的背光层上开孔,将摄像头设置于显示装置的保护盖板以及显示面板下方。在盲孔屏显示装置中,摄像头所在的位置不进行显示,此时画面会有部分的缺失,破坏画面的完整性,影响整体感官效果。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请目的在于提供一种能够提高显示画面完整性,进而提高整体感官效果的显示装置。

[0004] 本申请提供一种显示装置,其包括:显示面板,所述显示面板包括显示面和与所述显示面相对设置的非显示面,所述显示面板包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区设置有聚合物分散液晶膜;以及感光元件,所述感光元件设置于所述显示面板的所述非显示面一侧,所述感光元件对应所述第二显示区设置。

[0005] 在一实施方式中,所述显示装置包括设置于所述非显示面一侧的第一背光模组,所述第一背光模组对应于所述第一显示区设置,所述第一背光模组中开设有通孔,所述感光元件位于所述通孔中。

[0006] 在一实施方式中,第一显示区和第二显示区之间设置有间隔部。

[0007] 在一实施方式中,所述显示装置还包括第二背光模组,所述第二背光模组位于间隔部朝向第二显示区的一侧。

[0008] 在一实施方式中,所述显示装置包括第一衬底和与所述第一衬底相对的第二衬底,所述第二显示区设置有第一电极层、第二电极层,所述第一电极层设置于所述第一衬底朝向第二衬底的一侧,所述第二电极层设置于所述第二衬底朝向第一衬底的一侧,所述聚合物分散液晶膜位于所述第一电极层与所述第二电极层之间。

[0009] 在一实施方式中,所述第二背光模组发射至所述第一衬底的光线的角度大于或者等于所述第一衬底的全反射角。

[0010] 在一实施方式中,所述聚合物分散液晶膜的光透过率在70%以上。

[0011] 在一实施方式中,所述聚合物分散液晶膜包括聚合物基质和分散于所述聚合物基质中的液晶分子,所述液晶分子具有寻常折射率 $n_o$ 和非寻常折射率 $n_e$ ,所述聚合物基质的折射率为 $n_p$ ,所述第一衬底和所述第二衬底的折射率均为 $n_g$ ,其中, $n_o-0.05 \leq n_p \leq n_o+0.05$ ,且 $n_o-0.05 \leq n_g \leq n_o+0.05$ , $n_e$ 大于 $n_o$ 、 $n_p$ 以及 $n_g$ 。

[0012] 在一实施方式中,所述聚合物基质包括具有双折射特性的聚合物分子。

[0013] 在一实施方式中,所述显示装置包括场色序控制部,所述场色序控制部用于在第一子色场期间,将与两种颜色的背光之一对应的颜色影像数据提供至所述显示面板;在第

二子色场期间,将与两种颜色的背光之另一对应的颜色影像数据提供至所述显示面板。

[0014] 相较于现有技术,本申请通过在对应于感光元件的位置设置聚合物分散液晶显示部的第二显示区,聚合物分散液晶显示部可以在透明显示和透光状态下切换,可与第一显示区配合显示完整画面。第二显示区还能够在显示的同时保持较大的光穿透率,既能够显示画面,又能够保证感光元件正常的功能。此外,在昏暗环境下第二显示区还能提供光补偿。

[0015] 另外,第二显示区采用场色序(Field Sequential Color)显示的方式驱动,从而得以提升显示的透光率。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请中的技术方案,下面将对实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施方式,对于本领域技术人员来讲,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。

[0017] 图1为本申请第一实施方式的显示装置的俯视图。

[0018] 图2为图1的显示装置的局部放大图。

[0019] 图3为图1的第二显示区的剖面示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面将结合本申请实施方式中的附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本申请保护的范围。

[0021] 请参考图1和图2,本申请第一实施方式的显示装置1为被动发光型显示装置。例如液晶显示装置。显示装置1包括显示面板10、第一背光模组20、感光元件30以及第二背光模组40。显示面板10可以划分为第一显示区100以及与感光元件30相对应的第二显示区200。第一显示区100可以围绕第二显示区200设置。第一显示区100与第二显示区200之间设置有用将第一显示区100与第二显示区200间隔开来的间隔部300。

[0022] 显示面板10包括显示面10a和与显示面10a相对设置的非显示面10b。第一背光模组20设置于显示面板10的非显示面10b一侧,且对应第一显示区100设置。第一背光模组20用于给第一显示区100提供背光。在显示时,第一背光模组20发出的光线从非显示面10b进入第一显示区100,从显示面10a射出。第一背光模组20中开设有一通孔20a。感光元件30设置于通孔20a中。感光元件30包括但不限于屏下摄像头、屏下光学指纹识别传感器、屏下光学面部识别传感器、光学屏下距离传感器等。即,显示装置1可以形成为所谓的盲孔屏。

[0023] 显示装置1还包括设置于显示面板10与第一背光模组20之间的第一偏光片51和设置于显示面板10远离第一背光模组20一侧的第二偏光片52。第一偏光片51和第二偏光片52中均开设有与通孔20a相对应的开口。所述开口用于使外界光透过进入感光元件30。显示装置1还包括设置于第二偏光片52远离显示面板10一侧的盖板玻璃。盖板玻璃与第二偏光片52之间通过光学胶粘合。可以理解,显示装置1还包括其他显示装置的常用部件,例如驱动电路、柔性电路板、框胶等。

[0024] 第二背光模组40位于间隔部300朝向第二显示区200的一侧,用于对第二显示区200提供背光。

[0025] 在本申请一实施方式中,第一显示区100为液晶显示区。显示面板10包括第一基板11、第二基板12以及位于第一基板11与第二基板12之间的液晶分子13。第一基板11包括第一衬底111以及设置于第一衬底111上的第一功能膜层112。第一衬底111的折射率为 $n_g$ 。第一功能膜层112中开设有第一开口112a。在本申请一实施方式中,第一基板11可以为阵列基板。第一功能膜层112包括薄膜晶体管层、公共电极层、像素电极层。第一功能膜层112还可以包括绝缘层、钝化层、平坦化层、配向膜等。第一开口112a为贯穿第一功能膜层112的通孔,第一衬底111从第一开口112a中暴露出来。在本申请的其他实施方式中,第一开口112a还可以为开设于第一功能膜层112中的盲孔。例如,薄膜晶体管层包括依次层叠的遮光层、缓冲层、半导体层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层、源漏极层等。第一开口112a贯穿至半导体层,使缓冲层从第一开口112a中暴露出来。

[0026] 第二基板12包括第二衬底121以及设置于第二衬底121一侧的第二功能膜层122。第一衬底111和第二衬底121为透明基板。第二衬底121的折射率为 $n_g$ 。第二功能膜层122中开设有第二开口122a。第一开口112a、第二开口122a与通孔20a对应设置,用于设置第二显示区200,并供光进入感光元件30。例如,第一开口112a、第二开口122a与通孔20a同轴设置。在本申请一实施方式中,第二基板12可以为彩膜基板,第二功能膜层122包括彩膜层和黑矩阵。第二功能膜层122还包括配向膜等。在本申请一实施方式中,第二开口122a为贯穿第二功能膜层112的通孔。第二衬底122从第三开口122a中暴露出。在本申请的其他实施方式中,第二开口122a也可以为开设于第二功能膜层122中的盲孔。在本申请其他实施方式中,彩膜层可以设置于阵列基板上,即COA(color filter on array)型的显示面板。此时,黑矩阵可以与彩膜层一同设置于阵列基板上,也设置于另一基板上。第一显示区100也可以为垂直电场型显示区,例如TN型显示区。

[0027] 第二显示区200与通孔20a、开设于第一偏光片51和第二偏光片52中的开口对应设置。第二显示区200用于供光线穿透进入感光元件30。本申请不限定第二显示区200的形状和位置。在一实施方式中,第二显示区200在俯视时呈圆形。第二显示区200位于感光元件30上方,可显示感光元件30上方原本缺失的画面,与第一显示区100配合显示完整画面。第二显示区200能够在显示的同时保持较大的光穿透率,既能够显示画面,又能够保证感光元件30正常的功能。此外,在昏暗环境下第二显示区200还能提供光补偿。

[0028] 第一开口112a和第二开口122a之间的位置定义出第二显示区200。请参考图3,第二显示区200为聚合物分散液晶(Polymer Dispensed Liquid Crystal,PDLC)显示区。第二显示区200设置有第一电极层210、第二电极层220以及聚合物分散液晶230。

[0029] 第一电极层210设置于第一衬底111朝向第二衬底121的一侧。第一电极层210的形状不限,例如可以为整面状电极,也可以包括多条条状电极。第一电极层210的材料可以为金属氧化物或者金属。金属氧化物例如是氧化铟锡(ITO)。金属例如是铜、钼等透光率高的金属。第一电极层210可以是与栅极、源/漏极、公共电极以及像素电极其中一个位于同一层。在一个实施方式中,第一电极层210可以是与栅极、源/漏极、公共电极以及像素电极其中一个在同一个制程中制造出来。

[0030] 第二电极层220设置于第二衬底121朝向第一衬底111的一侧。第二电极层220的形

状不限,例如可以为整面状电极,也可以包括多条条状电极。其材料可以选自上述第一电极层210的材料。

[0031] 聚合物分散液晶膜230位于第一电极层210与第二电极层220之间。聚合物分散液晶膜230是将液晶分子2301和聚合物基质2302按照一定配比混合成的高透明度的液体。聚合物分散液晶膜230的光透过率在70%以上。聚合物分散液晶膜230可以是在聚合物基质2302基质中分布有大小为多个液晶分子2301,也可以是液晶分子2301包含在网状聚合物基质2302中。液晶分子2301具有双折射特性,其具有寻常折射率 $n_o$ 和非寻常折射率 $n_e$ 。聚合物基质2302的折射率为 $n_p$ 。其中, $n_o-0.05 \leq n_p \leq n_o+0.05$ ,且 $n_o-0.05 \leq n_g \leq n_o+0.05$ , $n_e$ 大于 $n_o$ 、 $n_p$ 以及 $n_g$ 。在非显示时,液晶分子2301、聚合物基质2302以及第一衬底111的折射率相对均匀,几乎不发生散射。 $n_e$ 大于 $n_o$ 、 $n_p$ 以及 $n_g$ 。在一实施方式中, $n_e$ 为1.7, $n_o$ 、 $n_p$ 以及 $n_g$ 为1.5。在本申请其他实施方式中,聚合物基质2302所包含的聚合物分子也具有双折射特性。这种情况下,显示面板10的显示效果和透明性能够进一步提高。

[0032] 在一个实施方式中,第二背光模组40位于聚合物分散液晶膜230侧边,即第二背光模组40沿夹设于第一电极层210与第二电极层220之间的聚合物分散液晶膜230的一条边设置。第二背光模组40包括红、绿、蓝三色第二背光模组,例如红、绿、蓝三色LED。第二背光模组40发射至第一衬底111的光线的角度大于或者等于第一衬底111的全反射角 $\arcsin(1/n_g)$ 。

[0033] 在未对第二显示区200施加电压时,第二显示区200处于关闭状态。当第二背光模组40发出的光以大于或者等于第一衬底111的全反射角 $\arcsin(1/n_g)$ 的入射角度入射至第一衬底111时,光在第一衬底111与空气的界面发生全反射。由于聚合物分散液晶膜230整层与第一衬底111和第二衬底121的折射率大致相同。第二背光模组40发出的光在第二显示区200内部重复进行全反射,而无法穿透第一衬底111和第二衬底121。此时,第二显示区200不显示图像,而呈现透明,外界光通过第二显示区200进入感光元件30。

[0034] 通过在第一电极层210和第二电极层220之间施加电压,控制聚合物分散液晶膜230中的液晶分子2301发生偏转。当对第二显示区200施加电压时,液晶分子2301受电场力作用发生旋转,但聚合物基质2302不受电场影响,导致第二背光模组40发出的光在液晶分子2301处的折射率 $n_e$ 和聚合物基质2302处的折射率 $n_p$ 不一致。第二背光模组40发出的光被液晶分子2301散射。光在第一衬底111和空气界面间的全反射被打破,光线从第二显示区200射出,显示图像。同时,外界光还是通过聚合物分散液晶膜230中的聚合物基质2302进入感光元件30。在显示图像的同时,给感光元件30提供光线。

[0035] 可以理解,本申请的第二显示区200还可以设置为施加电压时,呈透明状态,不施加电压时,显示图像。

[0036] 第二显示区200采用场色序(Field Sequential Color)显示的方式驱动。利用RGB三色第二背光模组分时显示,利用人眼的视觉暂留特性,形成彩色画面。也就是说,显示装置1还包括场色序控制部。场色序控制部将一帧周期T划分为第一子色场期间和第二子色场期间。场色序控制部在第一子色场期间,将与第一颜色影像数据提供至显示面板10;在第二子色场期间,将第二颜色影像数据提供至显示面板10。第二显示区200的第二背光模组驱动器根据接收到的颜色影像数据控制RGB三色第二背光模组的发光。显示装置1采用场色序控制法,将彩色滤光片在空间轴上混色,亦即空间轴上红(R)、绿(G)与蓝(B)三个子像素(sub-

pixel) 在小于人眼视角的范围内混色,改为经由发光二极管的背第二背光模组在时间轴上的混色,亦即在人眼视觉暂留的时间范围内,将红(R)、绿(G)与蓝(B)三种颜色影像在时间轴上快速切换以产生混色的效果。由此,第二显示区200不需要设置偏光片和彩膜层,从而得以提升显示的透光率。可以理解,本申请并不限定子色场期间的数量,在本申请其他实施方式中,一帧周期T也可以被划分为三个以上的子色场期间。

[0037] 本申请通过在对应于感光元件的位置设置聚合物分散液晶显示部的第二显示区,聚合物分散液晶显示部可以在透明显示和透光状态下切换,可与第一显示区配合显示完整画面。第二显示区还能够在显示的同时保持较大的光穿透率,既能够显示画面,又能够保证感光元件正常的功能。此外,在昏暗环境下第二显示区还能提供光补偿。

[0038] 另外,第二显示区采用场色序(Field Sequential Color)显示的方式驱动,从而得以提升显示的透光率。

[0039] 以上对本申请实施方式提供了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本申请。同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

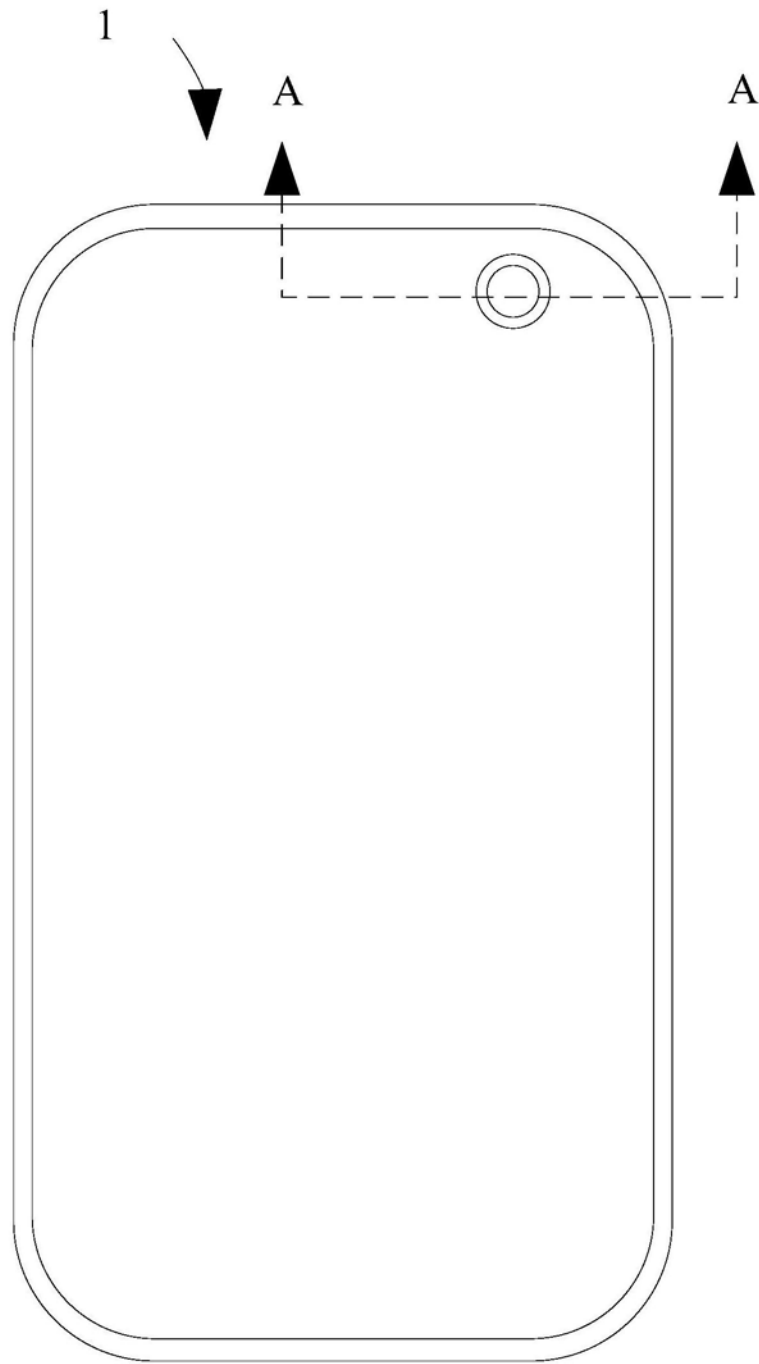


图1





专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111352268A</a>	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN202010293056.6	申请日	2020-04-15
[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	张桂洋		
发明人	张桂洋		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1334 G02F1/13357 G02F1/1343 G09G3/34		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本申请提供一种显示装置，其包括：显示面板，所述显示面板包括显示面和与所述显示面相对设置的非显示面，所述显示面板包括第一显示区和第二显示区，所述第二显示区设置有聚合物分散液晶膜；以及感光元件，所述感光元件设置于所述显示面板的所述非显示面一侧，所述感光元件对应所述第二显示区设置。

