



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210666262 U

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921368163.X

(22)申请日 2019.08.22

(73)专利权人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 黄丽玉 许雅琴

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449

代理人 蔡纯 刘静

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

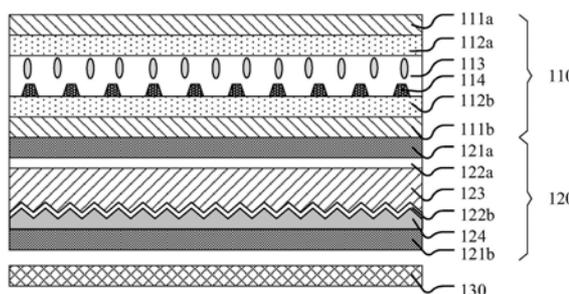
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种显示面板,包括:液晶显示盒,包括相对设置第一基板、第二基板以及位于两者之间的液晶层和分别位于所述第一基板和第二基板远离所述液晶层一侧的第一偏光片和第二偏光片;变换层,具有反射态和透明态;背光源,用于向所述显示面板提供背光,其中,所述变换层位于所述液晶显示盒和所述背光源之间,通过改变施加于所述变换层的电压,使所述变换层在反射态和透明态之间变换。所述显示面板在所述变换层为透明态时实现透射显示,在所述变换层为反射态时实现反射显示和镜子显示,并且所述显示面板结构简单,制造方便。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:  
液晶显示盒,包括相对设置第一基板、第二基板以及位于两者之间的液晶层和分别位于所述第一基板和第二基板远离所述液晶层一侧的第一偏光片和第二偏光片;  
变换层,具有反射态和透明态;  
背光源,用于向所述显示面板提供背光,  
其中,所述变换层位于所述液晶显示盒和所述背光源之间,通过改变施加于所述变换层的电压,使所述变换层在反射态和透明态之间变换。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述变换层包括:  
电解液层;  
第三基板和第四基板,用于形成容纳空间,所述电解液层位于所述容纳空间内;  
第一透明电极和第二透明电极,分别位于所述容纳空间的上下两侧,用于向所述电解液层施加电压;  
保护层,位于靠近所述背光源的所述第四基板和所述第二透明电极之间,  
其中,所述第二透明电极和所述保护层具有微细凹凸结构。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述微细凹凸结构具有凸部和凹部的一侧面向所述电解液层。
4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述电解液层包括硝酸银,二甲基亚砷,氯化铜其中的一种。
5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,当所述变换层呈透明态时,所述硝酸银以离子形态存在于所述电解液层中,当所述变换层呈反射态时,所述硝酸银中的银离子以单质形态附着在所述第一透明电极或所述第二透明电极上形成反射层。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述反射层形成在所述第二透明电极上时,实现反射显示,所述反射层形成在所述第一透明电极上时,实现镜子显示。
7. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的电压为1~4V时,所述变换层由所述透明态变为所述反射态。
8. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的电压为-0.5~-1V时,所述变换层由所述反射态变为所述透明态。
9. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述变换层的厚度为50 $\mu\text{m}$ ~500 $\mu\text{m}$ 。
10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1-9中任一项所述的显示面板。

## 显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 显示面板具有画质好、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的优点,在平板显示领域占据主导地位,被广泛应用于笔记本电脑、移动电话、电子书、液晶电视等电子设备中。

[0003] 近年来随着液晶显示技术的不断发展和推广,业界现已研发出一种可在任何环境中使用的显示面板,即半反射式显示装置。半反射式显示装置兼具反射模式与透射模式两种显示模式,当外界环境光线充足时,可利用环境光以反射模式工作,当外界环境光线不足时,可开启背光源以透射模式工作。

[0004] 近来,随着人们对复合多功能显示的需求越来越多,显示装置除了图像显示功能之外还具有镜子功能。然而,已有的多功能显示装置结构和制造工艺复杂,成本也较高。

### 实用新型内容

[0005] 鉴于上述问题,本实用新型的目的在于提供一种显示面板及显示装置,不仅可以实现透射显示,反射显示和镜子显示,而且架构简单、制造方便。

[0006] 根据本实用新型的一方面,提供一种显示面板,包括:液晶显示盒,包括相对设置第一基板、第二基板以及位于两者之间的液晶层和分别位于所述第一基板和第二基板远离所述液晶层一侧的第一偏光片和第二偏光片;变换层,具有反射态和透明态;背光源,用于向所述显示面板提供背光,其中,所述变换层位于所述液晶显示盒和所述背光源之间,通过改变施加于所述变换层的电压,使所述变换层在反射态和透明态之间变换。

[0007] 可选地,所述变换层包括:电解液层;第三基板和第四基板,用于形成容纳空间,所述电解液层位于所述容纳空间内;第一透明电极和第二透明电极,分别位于所述容纳空间的上下两侧,用于向所述电解液层施加电压;保护层,位于靠近所述背光源的所述第四基板和所述第二透明电极之间,其中,所述第二透明电极和所述保护层具有微细凹凸结构。

[0008] 可选地,所述微细凹凸结构具有凸部和凹部的一侧面向所述电解液层。

[0009] 可选地,所述电解液层包括硝酸银,二甲基亚砷,氯化铜其中的一种。

[0010] 可选地,当所述变换层呈透明态时,所述硝酸银以离子形态存在于所述电解液层中,当所述变换层呈反射态时,所述硝酸银中的银离子以单质形态附着在所述第一透明电极或所述第二透明电极上形成反射层。

[0011] 可选地,所述反射层形成在所述第二透明电极上时,实现反射显示,所述反射层形成在所述第一透明电极上时,实现镜子显示。

[0012] 可选地,所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的电压为1-4V时,所述变换层由所述透明态变为所述反射态。

[0013] 可选地,所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的电压为-0.5~-1V时,所述

变换层由所述反射态变为所述透明态。

[0014] 可选地,所述变换层的厚度为 $50\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 。

[0015] 根据本实用新型的另一方面,提供一种显示装置,包括前述的显示面板。

[0016] 本实用新型提供的显示面板,在液晶显示盒和背光源之间增加了一个变换层,所述变换层具有透明态和反射态,所述变换层靠近背光源一侧的第二透明电极和保护层具有微细凹凸结构,使显示面板在反射显示模式时显示效果更好。当给所述变换层的电极施加电压时,所述变换层呈现为反射态,银离子沉积在所述变换层第一透明电极表面或者第二透明电极表面,实现镜子显示或反射显示,当不给变换层施加电压或电压很小时,变换层呈现为透明态,实现透射显示。

[0017] 本实用新型提供的显示面板能够实现透射、反射和镜子三种显示模式,可变换不同的显示模式以满足使用需求,提高光的利用率,且三种状态切换灵活方便。本实用新型提供的显示面板不仅光的利用率高,显示效果好,而且结构简单,制造方便。

## 附图说明

[0018] 通过以下参照附图对本实用新型实施例的描述,本实用新型的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0019] 图1示出了根据本实用新型实施例的显示面板结构图;

[0020] 图2示出了根据本实用新型实施例的显示面板透射模式原理图;

[0021] 图3示出了根据本实用新型实施例的显示面板反射模式原理图;

[0022] 图4示出了根据本实用新型实施例的显示面板镜子模式原理图。

## 具体实施方式

[0023] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型的各种实施例。在各个附图中,相同的元件采用相同或类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0024] 本实用新型的显示面板的显示模式可以为平面转换型(In-Plane Switching, IPS)、边界电场切换型(Fringe Field Switching, FFS)、垂直配向型(Vertical Alignment, VA)以及扭曲向列型(Twist Nematic, TN),在以下的实施例中,以VA显示模式为例。

[0025] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。

[0026] 图1示出了根据本实用新型实施例的显示面板结构图,如图1所示,显示面板100包括液晶显示盒110,背光源130以及位于液晶显示盒110和背光源130之间的变换层120。

[0027] 液晶显示盒110包括第一偏光片111a,第一基板112a,液晶层113,薄膜晶体管(Thin-film transistor, TFT) 114,第二基板112b以及第二偏光片111b。

[0028] 其中,第一基板112a和第二基板112b相对设置并保持一定间距,液晶层113位于第一基板112a和第二基板112b之间。液晶层113所在的区域作为显示区域,可以进行画面显示以供使用者观看。第二基板112b靠近液晶层113的一侧设置有薄膜晶体管(TFT) 114,用于根据驱动信号显示图像。

[0029] 第一偏光片111a设置在第一基板112a远离液晶层113的一侧表面,第二偏光片

111b设置在第二基板112b远离液晶层113的一侧表面,用于起偏和检偏,并和液晶层一起起到显示图像的作用。

[0030] 变换层120包括第三基板121a,第一透明电极122a,电解液123,第二透明电极122b,保护层(Over Coating,OC)124以及第四基板121b。

[0031] 其中,第三基板121a和第四基板121b相对设置,两基板之间形成容纳空间,以填充电解液123。第一透明电极122a和第二透明电极122b分别位于容纳空间内的第三基板121a和第四基板121b的相对表面上,并与电解液123相接触,用于向电解液123提供电压。

[0032] 背光源130用于在透射显示模式时产生出射光线,出射光线作为透射光依次穿过变换层120和液晶显示盒110的显示区域,从而使得显示面板100显示相应的画面。

[0033] 在该实施例中,液晶显示盒110的第一基板112a例如包括第一电极,第二基板112b例如包括第二电极,第一电极和第二电极用于向液晶层113施加驱动电压。

[0034] 在该实施例中,变换层120的保护层(OC)124具有微细凹凸结构,第二透明电极122b在OC层124上形成,因此第二透明电极122b也具有微细凹凸结构,如图1所示。

[0035] 在该实施例中,变换层120的材料均为透光材料,其中,第三基板121a和第四基板121b的材料可以为透明树脂材料,包括氮化硅P-SiNx、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)等透明材料,OC层124的材料例如为透明光刻胶,透明电极材料为透明导电物,例如为氧化铟锡(Indium Tin Oxides,ITO)导电玻璃。

[0036] 在该实施例中,变换层120中例如为银离子电解液123,其中的电解质可以为硝酸银或其他可溶性银离子成分,电解质溶液(DMSO)可以为二甲基亚砷,电介质可以为氯化铜。可以通过在第一透明电极122a和第二透明电极122b之间施加电压控制电解液123中的银元素在银离子和银单质之间变换,从而使电解液123可以在透明态和反射态之间进行变换。

[0037] 在该实施例中,第一透明电极122a和第二透明电极122b可以采用电镀、溅射等沉积工艺形成。变换层120的厚度在50um~500um之间。

[0038] 在该实施例中,变换层120具有透明态和反射态两种状态,用于实现显示面板100的透射显示、反射显示和镜子显示。

[0039] 图2示出了根据本实用新型实施例的显示面板透射模式原理图,以VA模式为例,在液晶显示盒110无电压时,液晶层113中的液晶分子垂直第一基板和第二基板排列,即液晶分子的长轴与第一基板垂直,如图1所示,当液晶显示盒110施加电压时,液晶层113中的液晶分子平行于第一基板和第二基板排列,如图2所示。并且,液晶显示盒110中的第一偏光片111a和第二偏光片111b的透光轴相互垂直。

[0040] 如图所示,在透射显示模式时,背光源130产生出射光线,此时,由于变换层120中的第一透明电极122a和第二透明电极122b之间不施加电压,变换层120整体呈现透明态,背光源130的出射光线依次穿过第四基板121b,OC层124,第二透明电极122b,银离子电解液123,第一透明电极122a,第三基板121a,到达液晶显示盒110,实现透射显示。

[0041] 图3示出了根据本实用新型实施例的显示面板反射模式原理图,如图所示,在反射显示模式下,背光源130关闭,变换层120的第一透明电极122a加高电压,第二透明电极122b加低电压,银离子电解质分解,纳米银沉积在第二透明电极122b上,形成漫反射层125,变换层120整体呈现反射态。

[0042] 液晶显示盒110施加电压时,所述液晶层113的液晶分子发生偏转,相当于一个 $\lambda/2$ 波片。在该实施例中,环境中入射的光线经过第一偏光片111a,与所述第一偏光片111a的透光轴平行的光线透过第一偏光片111a,到达液晶层113,由于液晶分子发生偏转,透过第一偏光片111a的光线在经过液晶层后偏振方向转过 $90^\circ$ ,到达第二偏光片111b,第二偏光片111b和第一偏光片111a的透光轴相互垂直,因此光线穿过第二偏光片111b和变换层120的第三基板121a,第一透明电极122a以及电解液123,到达漫反射层125,经漫反射层125反射后依次经过第二偏光片111b,液晶层113和第一偏光片111a出射,实现白态显示。

[0043] 液晶显示盒110不施加电压时,所述液晶层113的液晶分子不发生偏转。在该实施例中,环境中入射的光线经过第一偏光片111a,与所述第一偏光片111a的透光轴平行的光线透过第一偏光片111a,到达液晶层113,由于液晶分子没有发生偏转,透过第一偏光片111a的光线在经过液晶层后偏振方向不发生变化,到达第二偏光片111b后被第二偏光片111b吸收,无法到达漫反射层125,不能反射,实现暗态显示。

[0044] 图4示出了根据本实用新型实施例的显示面板镜子模式原理图,如图所示,在镜子模式下,背光源130关闭,变换层120的第一透明电极122a加低电压,第二透明电极122b加高电压,银离子电解质分解,纳米银沉积在第一透明电极122a上,形成镜面反射层126,变换层120整体呈现反射态。

[0045] 在镜子显示模式时,给液晶显示盒110施加电压,所述液晶层113的液晶分子发生偏转,相当于一个 $\lambda/2$ 波片。在该实施例中,入射的光线经过第一偏光片111a,与所述第一偏光片111a的透光轴平行的光线透过第一偏光片111a,到达液晶层113,由于液晶分子发生偏转,透过第一偏光片111a的光线在经过液晶层后偏振方向转过 $90^\circ$ ,到达第二偏光片111b,第二偏光片111b和第一偏光片111a的透光轴相互垂直,因此光线穿过第二偏光片111b到达镜面反射层126,经镜面反射层126反射后依次经过第二偏光片111b,液晶层113和第一偏光片111a出射,实现镜面显示。

[0046] 在本实用新型的实施例中,例如从反射模式切换到镜子模式时,先将给变换层120的第一透明电极122a和第二透明电极122b之间施加的正1-4V的电压变为负的0.5-1V一段时间,该时间例如大于10秒,此时沉积在第二透明电极122b上得到纳米银会电解重新溶入电解液中。待沉积在第二透明电极122b上得到纳米银全部电解溶入电解液后,再施加负的1-4V电压,溶液中的纳米银会重新沉积在第一透明电极122a上,形成镜子显示模式。

[0047] 在本实用新型的实施例中,例如从反射模式切换到透射模式时,将变换层120的第一透明电极122a和第二透明电极122b之间施加的正1-4V电压变为负的0.5-1V,控制该电压持续一定时间,该时间例如大于10秒,则沉积在第二透明电极122b上得到纳米银会电解重新溶入电解液中,从反射态变为透明态。

[0048] 本实用新型提供的显示面板,在液晶显示盒110和背光源130之间增加了整体透明的变换层120,在透射显示时,不会影响背光源130的光线透过率,在反射显示模式或镜子显示模式时,根据需要给变换层120的电极施加恒定电压,变换层120由透明态变为反射态,该恒定电压例如为1-4V。当变换层120由反射态变为透明态时,给变换层120的电极施加一个电解电压,该电解电压例如为与恒定电压正负相反的0.5-1V的电压,反射层在电解电压持续一定时间后电解。即变换层120可以在透明态和反射态之间变化,这种变化是可逆的、稳定的,通过控制变换层120的电极施加的电压实现。本实用新型提供的显示面板,可以实现

透射显示模式、反射显示模式和镜子显示模式三种功能,并且结构简单,制造方便。

[0049] 本实用新型提供的显示面板,变换层120靠近背光源130的一侧,OC层124和第二透明电极122b具有微细凹凸结构,当反射层在第二透明电极122b上形成时,反射层为漫反射层,反射显示模式时图像显示更清晰。

[0050] 本实用新型提供的显示面板,在液晶显示盒和背光源之间增加了一个变换层,所述变换层具有透明态和反射态,所述变换层靠近背光源一侧的第二透明电极和保护层具有微细凹凸结构,使显示面板在反射显示模式时显示效果更好。当给所述变换层的电极施加电压时,所述变换层呈现为反射态,银离子沉积在所述变换层第一透明电极表面或者第二透明电极表面,实现镜子显示或反射显示,当不给变换层施加电压或电压很小时,变换层呈现为透明态,实现透射显示。

[0051] 本实用新型提供的显示面板能够实现透射、反射和镜子三种显示模式,可变换不同的显示模式以满足使用需求,提高光的利用率,且三种状态切换灵活方便。本实用新型提供的显示面板不仅光的利用率高,显示效果好,而且结构简单,制造方便。

[0052] 依照本实用新型的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该实用新型仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本实用新型以及在本实用新型基础上的修改使用。本实用新型仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

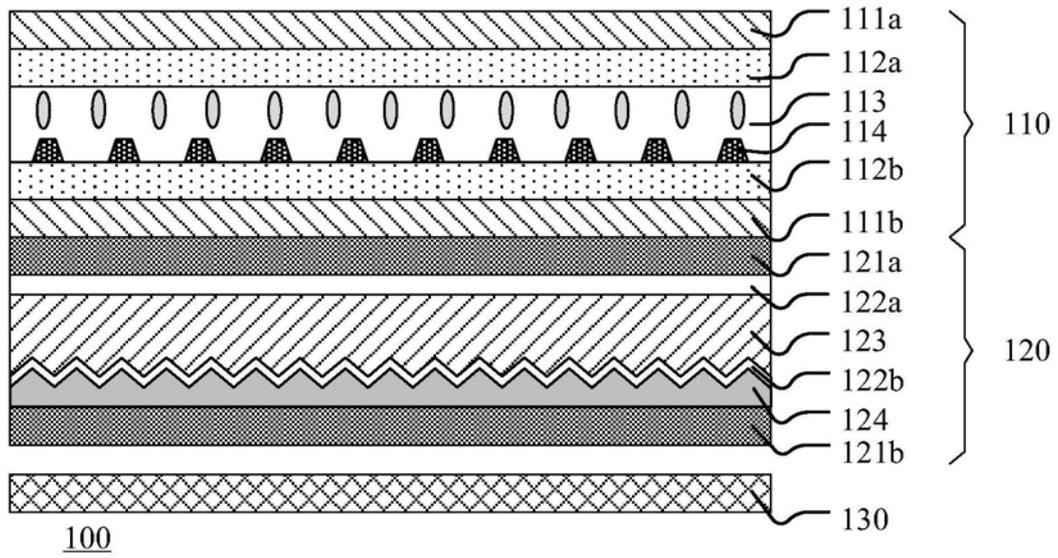


图1

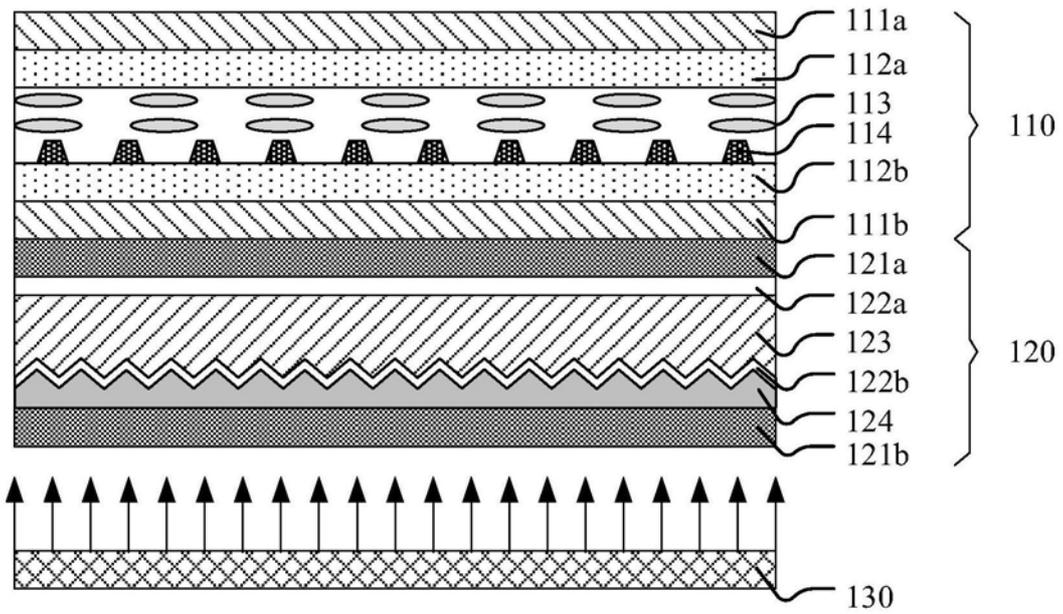


图2

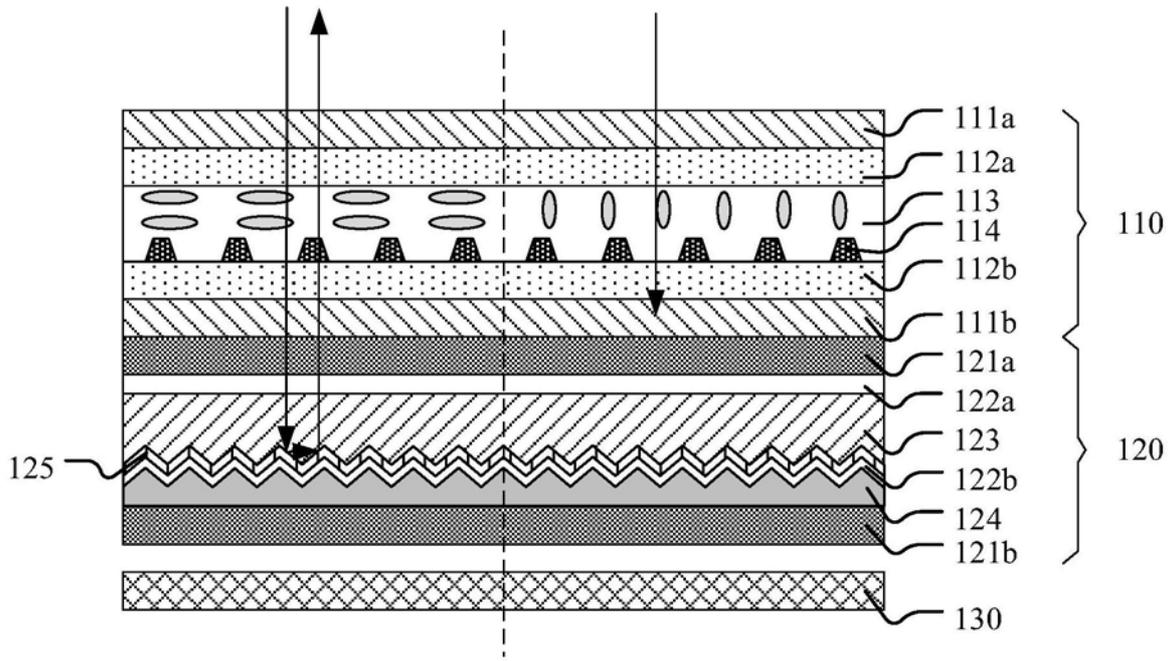


图3

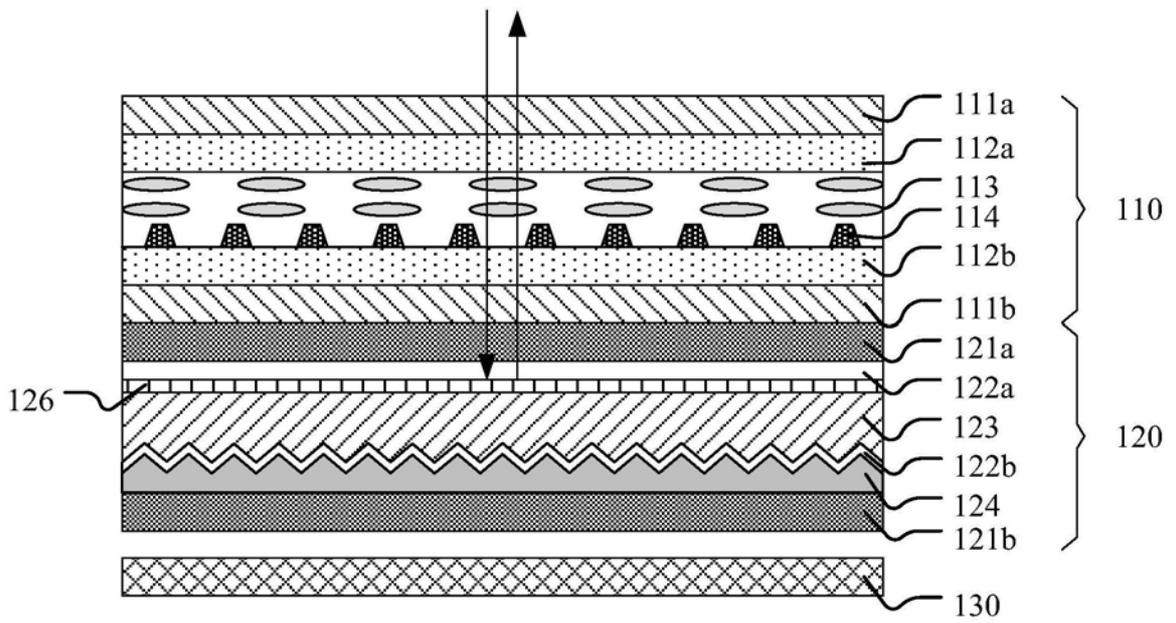


图4

专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN210666262U</a>	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN201921368163.X	申请日	2019-08-22
[标]发明人	黄丽玉 许雅琴		
发明人	黄丽玉 许雅琴		
IPC分类号	G02F1/1335		
代理人(译)	蔡纯 刘静		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了一种显示面板，包括：液晶显示盒，包括相对设置第一基板、第二基板以及位于两者之间的液晶层和分别位于所述第一基板和第二基板远离所述液晶层一侧的第一偏光片和第二偏光片；变换层，具有反射态和透明态；背光源，用于向所述显示面板提供背光，其中，所述变换层位于所述液晶显示盒和所述背光源之间，通过改变施加于所述变换层的电压，使所述变换层在反射态和透明态之间变换。所述显示面板在所述变换层为透明态时实现透射显示，在所述变换层为反射态时实现反射显示和镜子显示，并且所述显示面板结构简单，制造方便。

