



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110673381 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910863982.X

(22)申请日 2019.09.12

(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 尹炳坤

(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 李汉亮

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1347(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

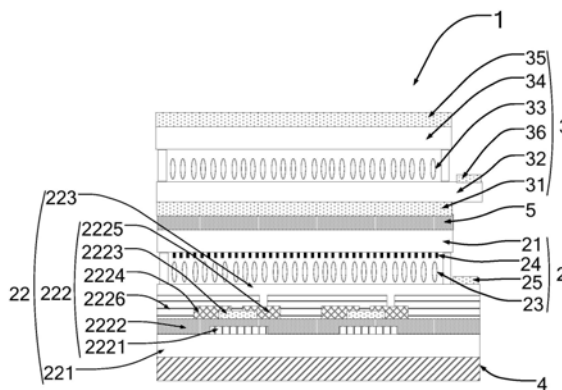
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

双层液晶显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种双层液晶显示面板及其制备方法,双层液晶显示面板包括第一显示结构和第二显示结构,第一显示结构设于所述第二显示结构的下方;第一显示结构包括第一上基板和第一下基板,相对设置;第一上基板的远离第一下基板的一面贴合于第二显示结构的下方;遮光光栅设于第一上基板朝向第一下基板的一面;以及第一液晶层设于第一上基板和第一下基板之间;第一液晶层中填充有聚合物液晶。本发明的双层液晶显示面板及其制备方法,增加遮光光栅,利用下层液晶显示结构中聚合物液晶的散射态、透态的光射出角度不同,通过遮光光栅对散射态大角度光起到阻挡作用。



1. 一种双层液晶显示面板,其特征在于,包括第一显示结构和第二显示结构,所述第一显示结构设于所述第二显示结构的下方;所述第一显示结构包括第一上基板和第一下基板,相对设置,所述第一上基板的远离所述第一下基板的一面贴合于所述第二显示结构的下方;

遮光光栅,设于所述第一上基板朝向所述第一下基板的一面;以及

第一液晶层,设于所述第一上基板和所述第一下基板之间;所述第一液晶层中填充有聚合物液晶。

2. 根据权利要求1所述的双层液晶显示面板,其特征在于,所述遮光光栅为黑色金属光栅。

3. 根据权利要求1所述的双层液晶显示面板,其特征在于,所述遮光光栅包括若干第一遮光条,相互平行设置。

4. 根据权利要求3所述的双层液晶显示面板,其特征在于,所述遮光光栅还包括若干第二遮光条,相互平行设置,且所述第二遮光条垂直于所述第一遮光条,所述第二遮光条与所述第一遮光条形成网格结构。

5. 根据权利要求3所述的双层液晶显示面板,其特征在于,相邻两条第一遮光条之间的宽度为80nm-160nm,所述第一遮光条的厚度为150nm-500nm;相邻两条第二遮光条之间的宽度为80nm-160nm,所述第二遮光条的厚度为150nm-500nm。

6. 根据权利要求1所述的双层液晶显示面板,其特征在于,所述第一下基板包括第一下玻璃板;

薄膜晶体管结构,设于所述第一下玻璃基板朝向所述第一液晶层的一面;

透明电极层,设于所述薄膜晶体管结构朝向所述第一液晶层的一面;所述透明电极层中具有像素电极和公共电极,所述像素电极连接所述薄膜晶体管结构;

所述第一显示结构还包括第一驱动芯片,设于所述第一下玻璃基板上,且所述透明电极连接至所述第一驱动芯片。

7. 根据权利要求1所述的双层液晶显示面板,其特征在于,还包括背光模组,设于所述第一下基板远离所述第一上基板的一面。

8. 根据权利要求1所述的双层液晶显示面板,其特征在于,所述第二显示结构包括下偏光片,贴合于所述第一上基板远离所述第一下基板的一面;

第二下基板;设于所述下偏光片远离所述第一上基板的一面;

第二上基板;设于所述第二下基板远离所述下偏光片的一面,且与所述第二基板相对设置;

第二液晶层,设于所述第二上基板与所述第二下基板之间;

上偏光片,设于所述第二上基板远离所述第二下基板的一面;

第二驱动芯片,设于所述第二下基板上。

9. 一种制备方法,用以制备如权利要求1-8中任意一项所述的双层液晶显示面板,其特征在于,包括以下步骤

制备第一显示结构,包括

制备所述第一下基板;

提供所述第一上基板,并在所述第一上基板的一面形成遮光光栅;

组装所述第一上基板和所述第一下基板,所述第一上基板具有遮光光栅的一面朝向所述第一下基板;

在所述第一上基板和所述第一下基板之间注入聚合物液晶形成第一液晶层;制备所述第二显示结构,并将所述第二显示结构与所述第一显示结构相互贴合形成所述的双层液晶显示面板。

10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,在形成遮光光栅步骤中,包括在所述第一上基板的一面形成遮光薄膜;

对所述遮光薄膜进行纳米压印,形成条形凸起和条形凹槽相间结构;

刻蚀并去除所述条形凹槽中的所述遮光薄膜,仅保留所述条形凸起处的所述遮光薄膜形成栅格状的若干遮光条。

## 双层液晶显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体为一种双层液晶显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 近年来随着高动态范围(HDR)技术的兴起,背光分区(BLU Dimming)技术越来越多的被采用。在双层液晶显示面板的结构中,上层液晶显示结构正常显示,下层液晶显示结构对背光进行分区控制,可以使对比度有明显提升。双层液晶显示面板的下层液晶显示结构的液晶采用聚合物液晶,通过控制聚合物液晶透过和散射状态实现背光的分区控制,可以节省偏光片成本并提升下层液晶显示结构的穿透率。但通过下层液晶显示结构中聚合物液晶对背光进行分区控制暗态亮度降低较少,对比度提升有限。

### 发明内容

[0003] 为解决上述技术问题:本发明提供一种双层液晶显示面板及其制备方法,第一显示结构即下层液晶显示结构的第一上基板上增加遮光光栅,利用下层液晶显示结构中聚合物液晶的散射态、透态的光射出角度不同,通过遮光光栅对散射态大角度光起到阻挡作用,以实现下层液晶显示结构对于背光的分区控制。

[0004] 解决上述问题的技术方案是:本发明提供一种双层液晶显示面板,包括第一显示结构和第二显示结构,所述第一显示结构设于所述第二显示结构的下方;所述第一显示结构包括第一上基板和第一下基板,相对设置,所述第一上基板的远离所述第一下基板的一面贴合于所述第二显示结构的下方;遮光光栅,设于所述第一上基板朝向所述第一下基板的一面;以及第一液晶层,设于所述第一上基板和所述第一下基板之间;所述第一液晶层中填充有聚合物液晶。

[0005] 在本发明一实施例中,所述遮光光栅为黑色金属光栅。

[0006] 在本发明一实施例中,所述遮光光栅包括若干第一遮光条,相互平行设置。

[0007] 在本发明一实施例中,所述遮光光栅还包括若干第二遮光条,相互平行设置,且所述第二遮光条垂直于所述第一遮光条,所述第二遮光条与所述第一遮光条形成网格结构。

[0008] 在本发明一实施例中,相邻两条第一遮光条之间的宽度为80nm-160nm,所述第一遮光条的厚度为150nm-500nm;相邻两条第二遮光条之间的宽度为80nm-160nm,所述第二遮光条的厚度为150nm-500nm。

[0009] 在本发明一实施例中,所述第一下基板包括第一下玻璃板;薄膜晶体管结构,设于所述第一下玻璃基板朝向所述第一液晶层的一面;透明电极层,设于所述薄膜晶体管结构朝向所述第一液晶层的一面;所述透明电极层中具有像素电极和公共电极,所述像素电极连接所述薄膜晶体管结构;所述第一显示结构还包括第一驱动芯片,设于所述第一下玻璃基板上,且所述透明电极连接至所述第一驱动芯片。

[0010] 在本发明一实施例中,所述的双层液晶显示面板还包括背光模组,设于所述第一下基板远离所述第一上基板的一面。

[0011] 在本发明一实施例中,所述第二显示结构包括下偏光片,贴合于所述第一上基板远离所述第一下基板的一面;第二下基板;设于所述下偏光片远离所述第一上基板的一面;第二上基板;设于所述第二下基板远离所述下偏光片的一面,且与所述第二基板相对设置;第二液晶层,设于所述第二上基板与所述第二下基板之间;上偏光片,设于所述第二上基板远离所述第二下基板的一面;第二驱动芯片,设于所述第二下基板上。

[0012] 本发明还提供了一种制备方法,用以制备所述的双层液晶显示面板,包括以下步骤制备第一显示结构,包括制备所述第一下基板;提供所述第一上基板,并在所述第一上基板的一面形成遮光光栅;组装所述第一上基板和所述第一下基板,所述第一上基板具有遮光光栅的一面朝向所述第一下基板;在所述第一上基板和所述第一下基板之间注入聚合物液晶形成第一液晶层;制备所述第二显示结构,并将所述第二显示结构与所述第一显示结构相互贴合形成所述的双层液晶显示面板。

[0013] 在本发明一实施例中,在形成遮光光栅步骤中,包括在所述第一上基板的一面形成遮光薄膜;对所述遮光薄膜进行纳米压印,形成条形凸起和条形凹槽相间结构;刻蚀并去除所述条形凹槽中的所述遮光薄膜,仅保留所述条形凸起处的所述遮光薄膜形成栅格状的若干遮光条。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明的双层液晶显示面板,通过在第一显示结构即下层液晶显示结构的第一上基板上增加遮光光栅,利用下层液晶显示结构中聚合物液晶的散射态、透态的光射出角度不同,通过遮光光栅对散射态大角度光起到阻挡作用,以实现下层液晶显示结构对于背光的分区控制;遮光光栅的遮光条之间的距离越小,遮光条的厚度越厚,遮光光栅对大角散射光阻挡效果明显,下层液晶显示结构在散射态时,其亮度越低,对背光分区控制效果越好,遮光光栅能够有效阻挡下层液晶显示结构处于散射态时发出的入射角为 $0-80.9^{\circ}$ 的光透过,当光线垂直于第一上基板时,光与基板的入射角为 $90^{\circ}$ ,此时光线基本能够通过遮光光栅。

## 附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步解释。

[0016] 图1是本发明实施例的双层液晶显示面板结构图。

[0017] 图2是本发明实施例1的遮光光栅结构图。

[0018] 图3是本发明实施例2的遮光光栅结构图。

[0019] 附图标记:

[0020]	1双层液晶显示面板;	2第一显示结构;
[0021]	3第二显示结构;	4背光模组;
[0022]	5OCA胶;	21第一上基板;
[0023]	22第一下基板;	23第一液晶层;
[0024]	24遮光光栅;	25第一驱动芯片;
[0025]	221第一下玻璃板;	222薄膜晶体管结构;
[0026]	223透明电极层;	2221栅极层;
[0027]	2222栅极绝缘层;	2223有源层;
[0028]	2224源极;	2225漏极;

[0029]	2226保护层;	241第一遮光条;
[0030]	242第二遮光条;	31下偏光片;
[0031]	32第二下基板;	33第二液晶层;
[0032]	34第二上基板;	35上偏光片;
[0033]	36第二驱动芯片。	

## 具体实施方式

[0034] 以下实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」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发明,而非用以限制本发明。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1所示,本发明的双层液晶显示面板1,包括第一显示结构2和第二显示结构3以及背光模组4。

[0037] 所述第一显示结构2设于所述第二显示结构3的下方;所述第一显示结构2包括第一上基板21和第一下基板22、第一液晶层23、遮光光栅24以及第一驱动芯片25。其中,所述第一上基板21和第一下基板22相对设置,所述第一上基板21的远离所述第一下基板22的一面通过光学胶贴合于所述第二显示结构3的下方,本实施例中,所述第一上基板21为一玻璃基板。所述第一液晶层23设于所述第一上基板21和所述第一下基板22之间;所述第一液晶层23中填充有聚合物液晶。所述遮光光栅24设于所述第一上基板21朝向所述第一下基板22的一面。

[0038] 如图2所示,所述遮光光栅24为黑色金属光栅。所述遮光光栅24包括若干第一遮光条241,所述第一遮光条241之间相互平行设置。相邻两条第一遮光条241之间的宽度为80nm-160nm,所述第一遮光条241的厚度为150nm-500nm。

[0039] 所述第一下基板22包括第一下玻璃板221、薄膜晶体管结构222、透明电极层。所述薄膜晶体管结构222设于所述第一下玻璃板朝向所述第一液晶层23的一面;所述透明电极层223设于所述薄膜晶体管结构222朝向所述第一液晶层23的一面;所述透明电极层223中具有像素电极和公共电极,所述像素电极连接所述薄膜晶体管结构222。

[0040] 所述第一驱动芯片25设于所述第一下玻璃基板上,且所述透明电极连接至所述第一驱动芯片25。

[0041] 所述第二显示结构3包括下偏光片31、第二下基板32、第二液晶层33、第二上基板34、上偏光片35、第二驱动芯片36。所述下偏光片31贴合于所述第一上基板21远离所述第一下基板22的一面;所述第二下基板32设于所述下偏光片31远离所述第一上基板21的一面,所述第二下基板32为阵列基板;所述第二上基板34设于所述第二下基板32远离所述下偏光片31的一面,且与所述第二基板相对设置,所述第二上基板34为彩膜基板;所述第二液晶层33设于所述第二上基板34与所述第二下基板32之间;所述上偏光片35设于所述第二上基板34远离所述第二下基板32的一面;所述第二驱动芯片36设于所述第二下基板32上。

[0042] 所述背光模组4设于所述第一下基板22远离所述第一上基板21的一面。

[0043] 本实施例中,主要设计要点在于所述遮光光栅24,对于例如所述第一驱动芯片25

与所述透明电极及其电路结构,所述第二驱动芯片36与所述第二下基板32及其电路结构就不再一一赘述。

[0044] 本实施例还提供了一种制备方法,用以制备所述的双层液晶显示面板1,包括以下步骤。

[0045] 制备第一显示结构2,包括制备所述第一下基板22;所述第一下基板22可采用如下的制备工艺:提供一第一下玻璃板221;在所述第一下玻璃板221上制作薄膜晶体管结构222,在薄膜晶体管结构222上再制作透明电极层223。所述薄膜晶体管结构222中的各个膜层采用现有技术进行制备,如采用成膜、曝光、显影及蚀刻等工艺进行制作。例如,制作栅极层2221时,先在所述第一下玻璃板221上沉积栅极材料,之后进行曝光、显影等图案化处理,形成栅极层2221,之后再在栅极层2221上形成栅极绝缘层2222。再在栅极绝缘层2222上制作有源层2223、源极2224和漏极。源极2224和漏极2225的制作时,先沉积一导电材料层,如金属材料,之后对导电材料层进行湿法刻蚀,形成源极2224和漏极2225。之后形成透明电极层223,并对透明电极层223进行曝光显影或蚀刻形成像素电极和公共电极。

[0046] 提供所述第一上基板21,并在所述第一上基板21的一面形成遮光光栅24。在形成遮光光栅24步骤中,包括在所述第一上基板21的一面形成遮光薄膜;对所述遮光薄膜进行纳米压印,如横向压印或者纵向压印,形成条形凸起和条形凹槽相间结构;刻蚀并去除所述条形凹槽中的所述遮光薄膜,仅保留所述条形凸起处的所述遮光薄膜形成栅格状的若干遮光条。形成的所述遮光条为第一遮光条241,所述第一遮光条241之间相互平行设置。相邻两条第一遮光条241之间的宽度为80nm-160nm,所述第一遮光条241的厚度为150nm-500nm。

[0047] 组装所述第一上基板21和所述第一下基板22,所述第一上基板21具有遮光光栅24的一面朝向所述第一下基板22;在所述第一上基板21和所述第一下基板22之间注入聚合物液晶形成第一液晶层23。

[0048] 制备所述第二显示结构3,所述第二显示结构3的制作工艺采用常用的FFS—LCD工艺,对此不再赘述。之后将所述第二显示结构3与所述第一显示结构2通过OCA胶5相互贴合形成所述的双层液晶显示面板1。

[0049] 实施例2

[0050] 如图3所示,同时参见图2,本实施例2与实施例1的区别在于,本实施例中,所述遮光光栅24还包括若干第二遮光条242,所述第二遮光条242之间相互平行设置,且所述第二遮光条242垂直于所述第一遮光条241,所述第二遮光条242与所述第一遮光条241形成网格结构。相邻两条第二遮光条242之间的宽度为80nm-160nm,所述第二遮光条242的厚度为150nm-500nm。

[0051] 本实施例还提供了一种制备方法,用以制备所述的双层液晶显示面板1,包括以下步骤。

[0052] 制备第一显示结构2,包括制备所述第一下基板22;所述第一下基板22可采用如下的制备工艺:提供一第一下玻璃板221;在所述第一下玻璃板221上制作薄膜晶体管结构222,在薄膜晶体管结构222上再制作透明电极层223。所述薄膜晶体管结构222中的各个膜层采用现有技术进行制备,如采用成膜、曝光、显影及蚀刻等工艺进行制作。例如,制作栅极层2221时,先在所述第一下玻璃板221上沉积栅极材料,之后进行曝光、显影等图案化处理,形成栅极层2221,之后再在栅极层2221上形成栅极绝缘层2222。再在栅极绝缘层2222上制

作有源层2223、源极2224和漏极2225。源极2224和漏极2225的制作时,先沉积一导电材料层,如金属材料,之后对导电材料层进行湿法刻蚀,形成源极2224和漏极2225。之后形成保护层2226和透明电极层223,并对透明电极层223进行曝光显影或蚀刻形成像素电极和公共电极。

[0053] 提供所述第一上基板21,并在所述第一上基板21的一面形成遮光光栅24。在形成遮光光栅24步骤中,包括在所述第一上基板21的一面形成遮光薄膜;对所述遮光薄膜进行纳米压印,如横向压印和纵向压印,形成条形凸起和条形凹槽相间结构;刻蚀并去除所述条形凹槽中的所述遮光薄膜,仅保留所述条形凸起处的所述遮光薄膜形成栅格状的若干遮光条。纵向压印形成的所述遮光条为第一遮光条241,所述第一遮光条241之间相互平行设置。相邻两条第一遮光条241之间的宽度为80nm-160nm,所述第一遮光条241的厚度为150nm-500nm。横向压印形成的所述遮光条为第二遮光条242,所述第二遮光条242之间相互平行设置。相邻两条第二遮光条242之间的宽度为80nm-160nm,所述第二遮光条242的厚度为150nm-500nm。

[0054] 组装所述第一上基板21和所述第一下基板22,所述第一上基板21具有遮光光栅24的一面朝向所述第一下基板22;在所述第一上基板21和所述第一下基板22之间注入聚合物液晶形成第一液晶层23。

[0055] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

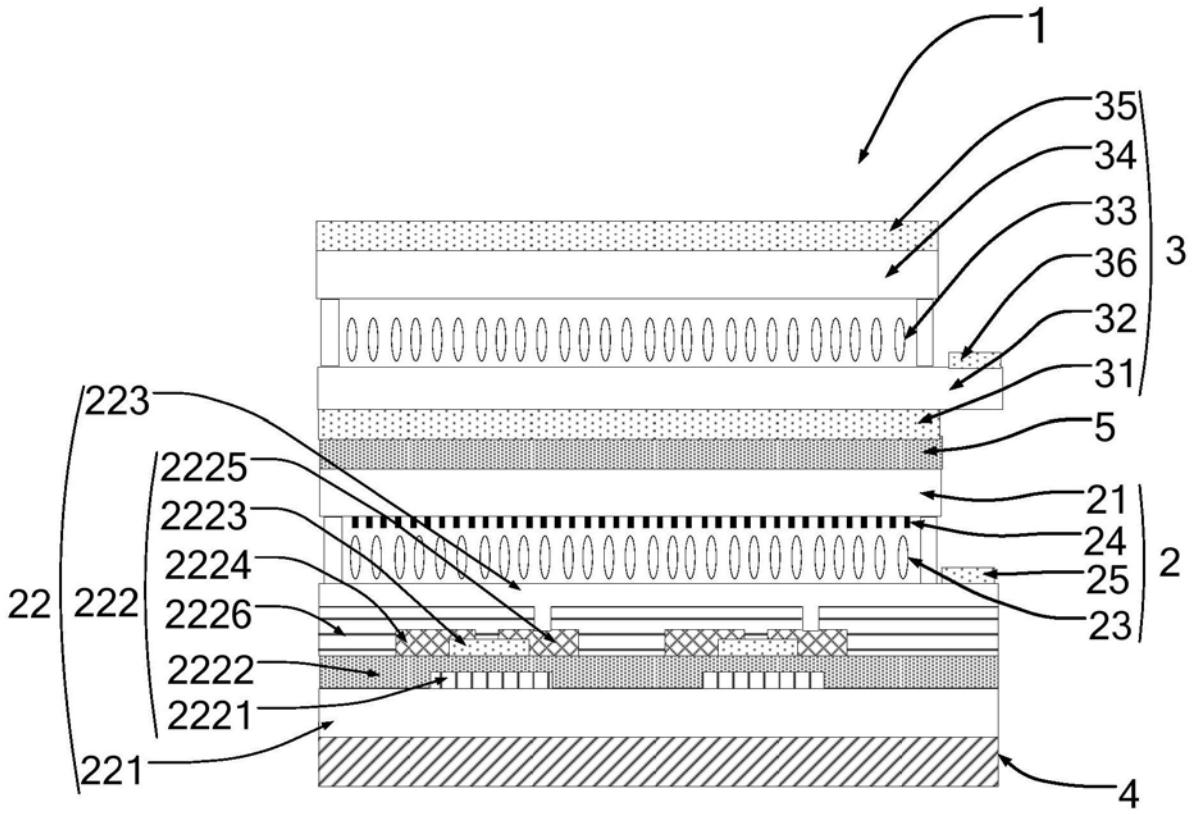


图1

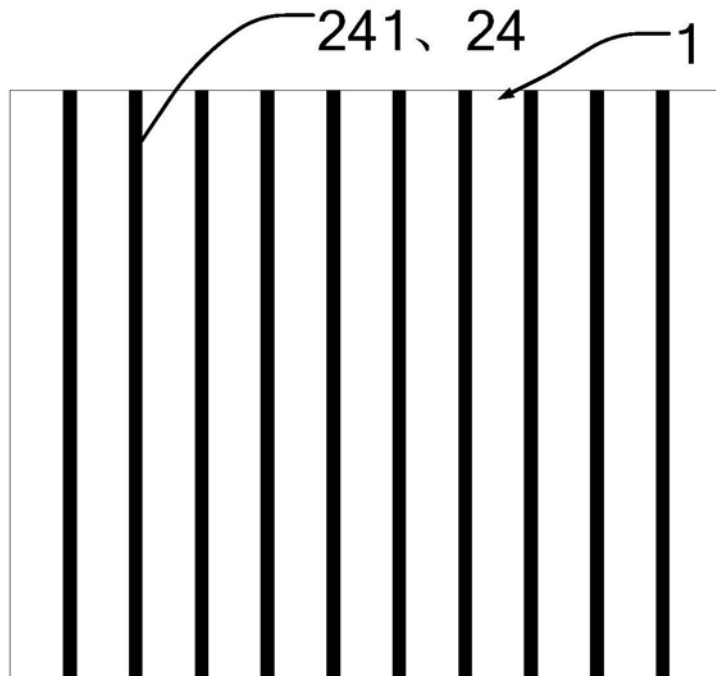


图2

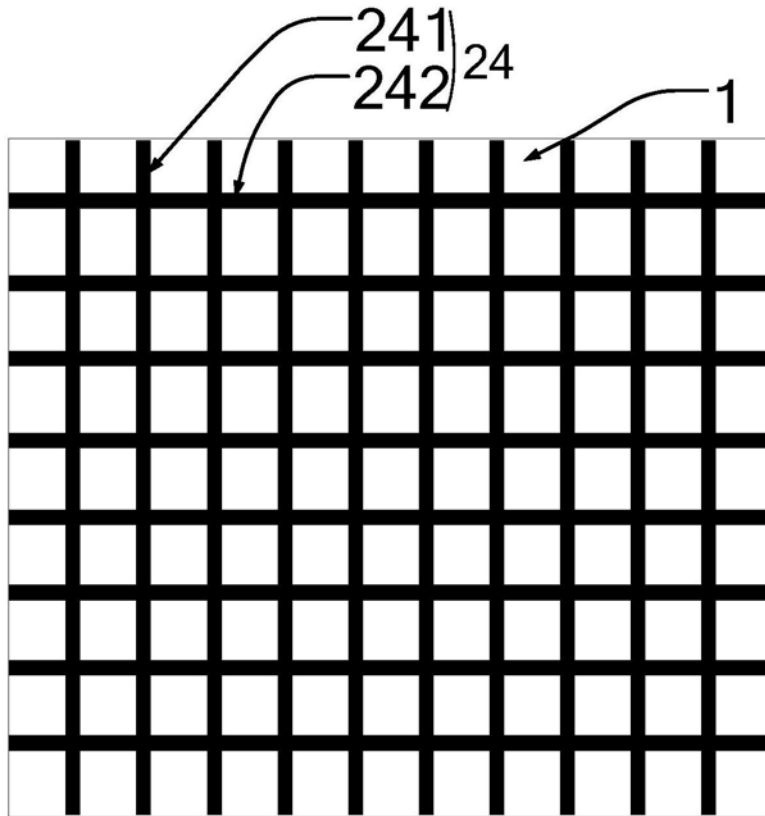


图3

专利名称(译)	双层液晶显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110673381A</a>	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910863982.X	申请日	2019-09-12
[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	尹炳坤		
发明人	尹炳坤		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1347 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133512 G02F1/1347		
代理人(译)	李汉亮		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明公开了一种双层液晶显示面板及其制备方法，双层液晶显示面板包括第一显示结构和第二显示结构，第一显示结构设于所述第二显示结构的下方；第一显示结构包括第一上基板和第一下基板，相对设置；第一上基板的远离第一下基板的一面贴合于第二显示结构的下方；遮光光栅设于第一上基板朝向第一下基板的一面；以及第一液晶层设于第一上基板和第一下基板之间；第一液晶层中填充有聚合物液晶。本发明的双层液晶显示面板及其制备方法，增加遮光光栅，利用下层液晶显示结构中聚合物液晶的散射态、透态的光射出角度不同，通过遮光光栅对散射态大角度光起到阻挡作用。

