



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105866875 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610402079.X

(22)申请日 2016.06.08

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 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 查国伟

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

G02B 5/30(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

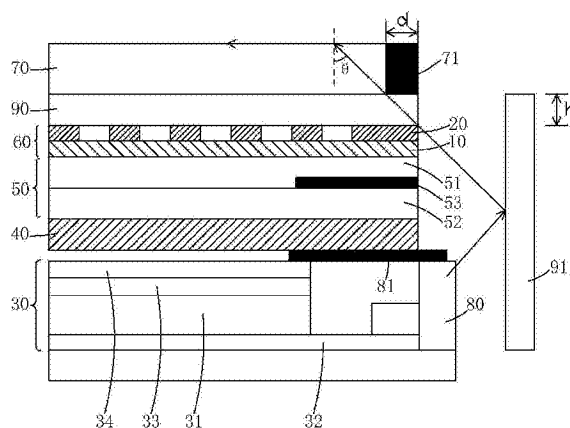
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

金属线栅偏光片与液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种金属线栅偏光片与液晶显示装置。本发明的金属线栅偏光片,通过在偏光区的外围设置遮光金属框,使得采用该金属线栅偏光片代替液晶显示装置的上偏光片时,可以降低液晶显示装置边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。本发明的液晶显示装置,采用金属线栅偏光片代替传统的上偏光片,可以降低边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。



1. 一种金属线栅偏光片,其特征在於,包括介质层(10)及设于所述介质层(10)上的金属层(20),所述金属层(20)包括依次排列的数个金属线栅单元(21)及设于所述数个金属线栅单元(21)外围的遮光金属框(22),所述金属线栅单元(21)包括一金属条(201)及设于该金属条(201)一侧的一条形空间(202);所述数个金属线栅单元(21)具有偏振功能,所述遮光金属框(22)具有遮光功能。

2. 如权利要求1所述的金属线栅偏光片,其特征在於,所述金属线栅单元(21)的宽度为20-500nm,所述金属条(201)的宽度占所述金属线栅单元(21)的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条(201)的厚度为10-500nm。

3. 如权利要求1所述的金属线栅偏光片,其特征在於,所述金属层(20)的材料包括铝、银、及金中的一种或多种;所述介质层(10)的材料包括二氧化硅、一氧化硅、氧化镁、氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

4. 如权利要求1所述的金属线栅偏光片,其特征在於,所述遮光金属框(22)为矩形框,包括相对设置的两第一金属带(221)及分别连接两第一金属带(221)两端的两第二金属带(222),所述第一金属带(221)与第二金属带(222)的宽度分别为0.1~1mm。

5. 如权利要求1所述的金属线栅偏光片,其特征在於,所述遮光金属框(22)与所述数个金属线栅单元(21)中的数个金属条(201)的两端相连接;所述遮光金属框(22)与所述数个金属线栅单元(21)一体成型。

6. 一种液晶显示装置,其特征在於,包括从下到上依次设置的背光模组(30)、下偏光片(40)、液晶显示面板(50)、金属线栅偏光片(60)、及触摸屏(70);

所述金属线栅偏光片(60)包括介质层(10)及设于所述介质层(10)上的金属层(20),所述金属层(20)包括依次排列的数个金属线栅单元(21)及设于所述数个金属线栅单元(21)外围的遮光金属框(22),所述金属线栅单元(21)包括一金属条(201)及设于该金属条(201)一侧的一条形空间(202);所述数个金属线栅单元(21)具有偏振功能,所述遮光金属框(22)具有遮光功能。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在於,所述金属线栅单元(21)的宽度为20-500nm,所述金属条(201)的宽度占所述金属线栅单元(21)的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条(201)的厚度为10-500nm。

8. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在於,所述金属层(20)的材料包括铝、银、及金中的一种或多种;所述介质层(10)的材料包括二氧化硅、一氧化硅、氧化镁、氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

9. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在於,所述遮光金属框(22)为矩形框,包括相对设置的两第一金属带(221)及分别连接两第一金属带(221)两端的两第二金属带(222),所述第一金属带(221)与第二金属带(222)的宽度分别为0.1~1mm。

10. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在於,所述液晶显示装置还包括设于所述背光模组(30)外围的胶框(80)、粘合所述下偏光片(40)的下表面边缘与所述背光模组(30)的上表面边缘及胶框(80)的顶部表面的遮光胶带(81)、以及设于所述液晶显示面板(50)及背光模组(30)一侧的中框(91);

所述液晶显示面板(50)包括相对设置的上基板(51)和下基板(52)、设于所述上基板(51)和下基板(52)之间的液晶、及设于所述上基板(51)或者下基板(52)的边缘区域的遮光

层(53);

所述触摸屏(70)的边缘位置设有遮光区(71)。

## 金属线栅偏光片与液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种金属线栅偏光片与液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示器,其包括液晶显示面板及背光模组(backlight module)。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,两片玻璃基板中间有许多垂直和水平的细小电线,通过通电与否来控制液晶分子改变方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 通常液晶显示面板由彩膜(CF,Color Filter)基板、薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor)基板、夹于彩膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶(LC,Liquid Crystal)及密封胶框(Sealant)组成。

[0005] 当液晶显示器应用于小尺寸的手持式设备时,人们对于显示设备的轻薄化、窄边框等方面提出了越来越高的要求,这一点也同样面临着OLED显示器的直接竞争。然而液晶显示器的窄边框化不仅面临着制程工艺的限制,同时面临着漏光的风险。如图1所示,为现有的液晶显示装置,包括触摸屏100、液晶显示面板200、上偏光片300、下偏光片400、以及背光模组500等,其中背光模组500又包括黑白胶510、增亮膜520、扩散膜530、导光板540、LED灯(未图示)、反射膜560、及白色胶框570等。如图2所示,背光模组500的光除了照入液晶显示面板200的显示区(AA区)外,也会透过周边的白色胶框570形成漏光,当泄漏的光线遭遇反射平面特别是目前常用的金属手机中框600时会出现明显的光线向上泄漏,因此在触摸屏100的边缘通常会设置遮光区110,以防止漏光。

[0006] 由于液晶显示面板200的下方边缘设有黑白胶510,液晶显示面板200的内部边缘设有黑色矩阵800,因此背光模组500的漏光仅能通过手机中框600反射至触摸屏100边缘的遮光区110内侧形成触摸屏边缘漏光,由于触摸屏玻璃基板与空气界面的全反射作用,使得入射角大于 $\theta = \arcsin(1/n_{\text{glass}})$ (其中 $n_{\text{glass}}$ 为玻璃折射率)的光线不能逸出触摸屏100表面从而无法形成漏光效果,因而理论上触摸屏100边缘的最小遮光距离(即遮光区110的宽度) $d$ 必须满足 $d \geq h * \tan\theta$ 才能规避漏光风险,其中 $h$ 为液晶显示面板200的上基板210、上偏光片300及粘合胶900的厚度之和,因而通常要求 $d$ 大于0.5mm甚至0.7mm,随着窄边框的需求日益增长,这一点变得越来越难以接受。随着LCD窄边框技术的发展,很多产品的触摸屏遮光区110的宽度 $d$ 已经降低至0.5mm甚至0.4mm,这时背光模组500的泄漏光线会经过上偏光片300等结构泄漏到触摸屏100边缘,形成明显的边框漏光(如图2所示)。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种金属线栅偏光片,可以降低液晶显示装置边缘漏光的风险,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种液晶显示装置,采用金属线栅偏光片代替传统的上偏光片,可以降低边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供一种金属线栅偏光片,包括介质层及设于所述介质层上的金属层,所述金属层包括依次排列的数个金属线栅单元及设于所述数个金属线栅单元外围的遮光金属框,所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间;所述数个金属线栅单元具有偏振功能,所述遮光金属框具有遮光功能。

[0010] 所述金属线栅单元的宽度为20-500nm,所述金属条的宽度占所述金属线栅单元的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条的厚度为10-500nm。

[0011] 所述金属层的材料包括铝、银、及金中的一种或多种;所述介质层的材料包括二氧化硅、一氧化硅、氧化镁、氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

[0012] 所述遮光金属框为矩形框,包括相对设置的两第一金属带及分别连接两第一金属带两端的两第二金属带,所述第一金属带与第二金属带的宽度分别为0.1~1mm。

[0013] 所述遮光金属框与所述数个金属线栅单元中的数个金属条的两端相连接;所述遮光金属框与所述数个金属线栅单元一体成型。

[0014] 本发明还提供一种液晶显示装置,包括从下到上依次设置的背光模组、下偏光片、液晶显示面板、金属线栅偏光片、及触摸屏;

[0015] 所述金属线栅偏光片包括介质层及设于所述介质层上的金属层,所述金属层包括依次排列的数个金属线栅单元及设于所述数个金属线栅单元外围的遮光金属框,所述金属线栅单元包括一金属条及设于该金属条一侧的一条形空间;所述数个金属线栅单元具有偏振功能,所述遮光金属框具有遮光功能。

[0016] 所述金属线栅单元的宽度为20-500nm,所述金属条的宽度占所述金属线栅单元的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条的厚度为10-500nm。

[0017] 所述金属层的材料包括铝、银、及金中的一种或多种;所述介质层的材料包括二氧化硅、一氧化硅、氧化镁、氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

[0018] 所述遮光金属框为矩形框,包括相对设置的两第一金属带及分别连接两第一金属带两端的两第二金属带,所述第一金属带与第二金属带的宽度分别为0.1~1mm。

[0019] 所述液晶显示装置还包括设于所述背光模组外围的胶框、粘合所述下偏光片的下表面边缘与所述背光模组的上表面边缘及胶框的顶部表面的遮光胶带、以及设于所述液晶显示面板及背光模组一侧的中框;

[0020] 所述液晶显示面板包括相对设置的上基板和下基板、设于所述上基板和下基板之间的液晶、及设于所述上基板或者下基板的边缘区域的遮光层;

[0021] 所述触摸屏的边缘位置设有遮光区。

[0022] 本发明的有益效果:本发明提供一种金属线栅偏光片,通过在偏光区的外围设置遮光金属框,使得采用该金属线栅偏光片代替液晶显示装置的上偏光片时,可以降低液晶显示装置边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。本发明提供一种液晶显示装置,采用金属线栅偏光片代替传统的上偏

光片,可以降低边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0023] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

### 附图说明

[0024] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0025] 附图中,

[0026] 图1为现有的液晶显示装置的结构示意图;

[0027] 图2为现有的液晶显示装置的漏光示意图;

[0028] 图3为本发明的金属线栅偏光片的剖面示意图;

[0029] 图4为本发明的金属线栅偏光片的第一实施例的俯视示意图;

[0030] 图5为本发明的金属线栅偏光片的第二实施例的俯视示意图;

[0031] 图6为本发明的液晶显示装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0032] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0033] 请参阅图3-5,本发明首先提供一种金属线栅偏光片60,包括介质层10及设于所述介质层10上的金属层20,所述金属层20包括依次排列的数个金属线栅单元21及设于所述数个金属线栅单元21外围的遮光金属框22,所述金属线栅单元21包括一金属条201及设于该金属条201一侧的一条形空间202;所述数个金属线栅单元21具有偏振功能,所述遮光金属框22具有遮光功能。

[0034] 所述金属线栅偏光片60中,所述数个金属线栅单元21形成偏光区,能够透过偏振方向垂直于金属条201的偏振光而反射偏振方向平行于金属条201的偏振光,起到偏振作用;所述遮光金属框22具有的遮光功能,可防止液晶显示装置的边缘漏光,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0035] 具体的,所述遮光金属框22与所述数个金属线栅单元21中的数个金属条201的两端相连接。优选的,所述遮光金属框22与所述数个金属线栅单元21一体成型。

[0036] 具体的,所述金属线栅单元21的宽度为20-500nm,所述金属条201的宽度占所述金属线栅单元21的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条201的厚度为10-500nm。所述遮光金属框22的厚度与所述金属条201的厚度相同。

[0037] 具体的,所述金属层20的材料为具有较大折射率虚部的金属材料,如铝(Al)、银(Ag)、及金(Au)中的一种或多种。

[0038] 具体的,所述介质层10的厚度为10-1000nm。

[0039] 具体的,所述介质层10的材料包括二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、一氧化硅( $\text{SiO}$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )、氮化硅( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、二氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、及五氧化二钽( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )中的一种或多种。

[0040] 具体的,所述遮光金属框22为矩形框,包括相对设置的两第一金属带221及分别连

接两第一金属带221两端的两第二金属带222,所述第一金属带221与第二金属带222的宽度分别为0.1~1mm。

[0041] 如图4和图5所示,所述金属线栅单元21中,所述金属条201与条形空间202均呈直线状且相互平行;所述金属条201与条形空间202均垂直于所述遮光金属框22的任意一边或者均倾斜于所述遮光金属框22的任意一边。

[0042] 具体的,如图3所示,所述金属线栅偏光片60还包括设于所述介质层10下方的一透明基板11。所述透明基板11的厚度为10-1000nm。

[0043] 上述金属线栅偏光片,通过在偏光区的外围设置遮光金属框,采用该金属线栅偏光片代替液晶显示装置的上偏光片时,可以起到遮挡边缘漏光的作用,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0044] 请参阅图6,本发明还提供一种液晶显示装置,包括从下到上依次设置的背光模组30、下偏光片40、液晶显示面板50、金属线栅偏光片60、及触摸屏70。

[0045] 如图3-5所示,所述金属线栅偏光片60包括介质层10及设于所述介质层10上的金属层20,所述金属层20包括依次排列的数个金属线栅单元21及设于所述数个金属线栅单元21外围的遮光金属框22,所述金属线栅单元21包括一金属条201及设于该金属条201一侧的一条形空间202;所述数个金属线栅单元21具有偏振功能,所述遮光金属框22具有遮光功能。

[0046] 所述金属线栅偏光片60中,所述数个金属线栅单元21形成偏光区,能够透过偏振方向垂直于金属条201的偏振光而反射偏振方向平行于金属条201的偏振光,起到偏振作用;所述遮光金属框22具有的遮光功能,可防止液晶显示装置的边缘漏光,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0047] 具体的,所述遮光金属框22与所述数个金属线栅单元21中的数个金属条201的两端相连接。优选的,所述遮光金属框22与所述数个金属线栅单元21一体成型。

[0048] 具体的,所述金属线栅单元21的宽度为20-500nm,所述金属条201的宽度占所述金属线栅单元21的宽度的比例为0.1-0.9,所述金属条201的厚度为10-500nm。所述遮光金属框22的厚度与所述金属条201的厚度相同。

[0049] 具体的,所述金属层20的材料为具有较大折射率虚部的金属材料,如铝、银、及金中的一种或多种。

[0050] 具体的,所述介质层10的厚度为10-1000nm。

[0051] 具体的,所述介质层10的材料包括二氧化硅、一氧化硅、氧化镁、氮化硅、二氧化钛、及五氧化二钽中的一种或多种。

[0052] 具体的,所述遮光金属框22为矩形框,包括相对设置的两第一金属带221及分别连接两第一金属带221两端的两第二金属带222,所述第一金属带221与第二金属带222的宽度分别为0.1~1mm。

[0053] 如图4和图5所示,所述金属线栅单元21中,所述金属条201与条形空间202均呈直线状且相互平行;所述金属条201与条形空间202均垂直于所述遮光金属框22的任意一边或者均倾斜于所述遮光金属框22的任意一边。

[0054] 具体的,如图3所示,所述金属线栅偏光片60还包括设于所述介质层10下方的一透明基板11。所述透明基板11的厚度为10-1000nm。

[0055] 具体的,所述金属线栅偏光片60以设有金属层20的一侧或者以设有介质层10的一侧朝向所述液晶显示面板50设置;当所述金属线栅偏光片60以设有介质层10的一侧朝向所述液晶显示面板50设置时,所述液晶显示面板50的上基板51可以充当所述透明基板11(如图6所示)。

[0056] 所述下偏光片40为现有的偏光片,此处不做详细介绍。

[0057] 具体的,所述液晶显示装置还包括设于所述背光模组30外围的胶框80、以及粘合所述下偏光片40的下表面边缘与所述背光模组30的上表面边缘及胶框80的顶部表面的遮光胶带81。所述胶框80用于支撑所述背光模组30。

[0058] 优选的,所述遮光胶带81为黑白胶。

[0059] 具体的,所述背光模组30包括导光板31、设于所述导光板31下方的反射膜32、设于所述导光板31上方的扩散膜33、及设于所述扩散膜33上方的增亮膜34。

[0060] 具体的,所述液晶显示面板50包括相对设置的上基板51和下基板52、设于所述上基板51和下基板52之间的液晶(未图示)、及设于所述上基板51或者下基板52的边缘区域的遮光层53。

[0061] 具体的,所述上基板51和下基板52分别为彩膜基板和薄膜晶体管阵列基板;所述遮光层53为黑色矩阵。

[0062] 具体的,所述液晶显示面板50与触摸屏70之间通过粘合胶90进行粘接。

[0063] 具体的,所述触摸屏70的边缘位置设有遮光区71。

[0064] 进一步的,所述液晶显示装置还包括设于所述液晶显示面板50及背光模组30一侧的中框91。所述液晶显示装置用于手机时,所述中框为手机的中框。

[0065] 由于金属线栅偏光片60的遮光金属框22的存在,使得从中框91反射的光线不能从液晶显示面板50的上基板51射出,仅能通过粘合胶90形成漏光,已知触摸屏70边缘的最小遮光距离 $d$ 必须满足 $d \geq h \cdot \tan\theta$ ,如图6所示,上述计算公式中的 $h$ 变为粘合胶90的厚度,从而使得触摸屏70边缘的遮光区71的宽度 $d$ 大大降低,可满足窄边框的设计需求。

[0066] 综上所述,本发明提供一种金属线栅偏光片与液晶显示装置。本发明的金属线栅偏光片,通过在偏光区的外围设置遮光金属框,使得采用该金属线栅偏光片代替液晶显示装置的上偏光片时,可以降低液晶显示装置边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。本发明的液晶显示装置,采用金属线栅偏光片代替传统的上偏光片,可以降低边缘漏光的风险,从而降低触摸屏边缘的遮光区的宽度,有利于实现液晶显示装置的窄边框化。

[0067] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。



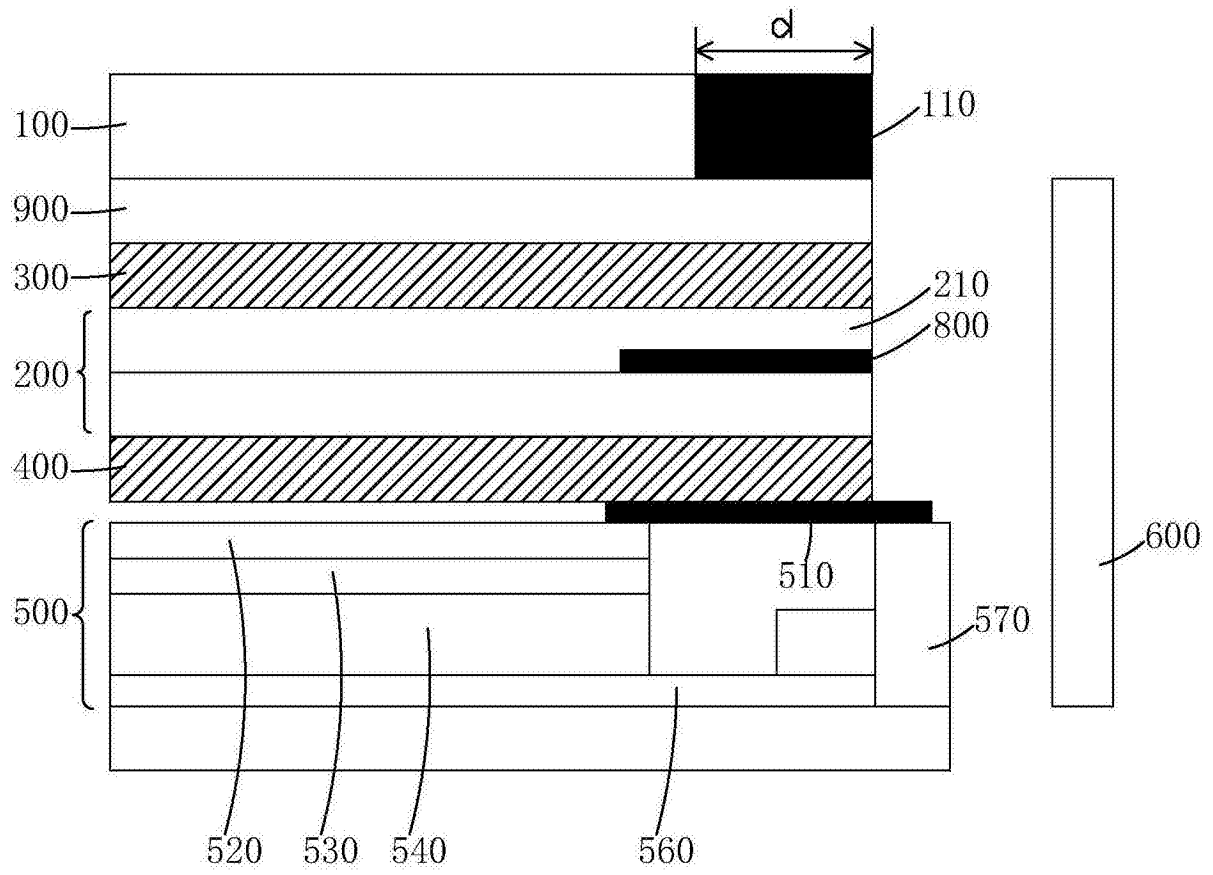


图1

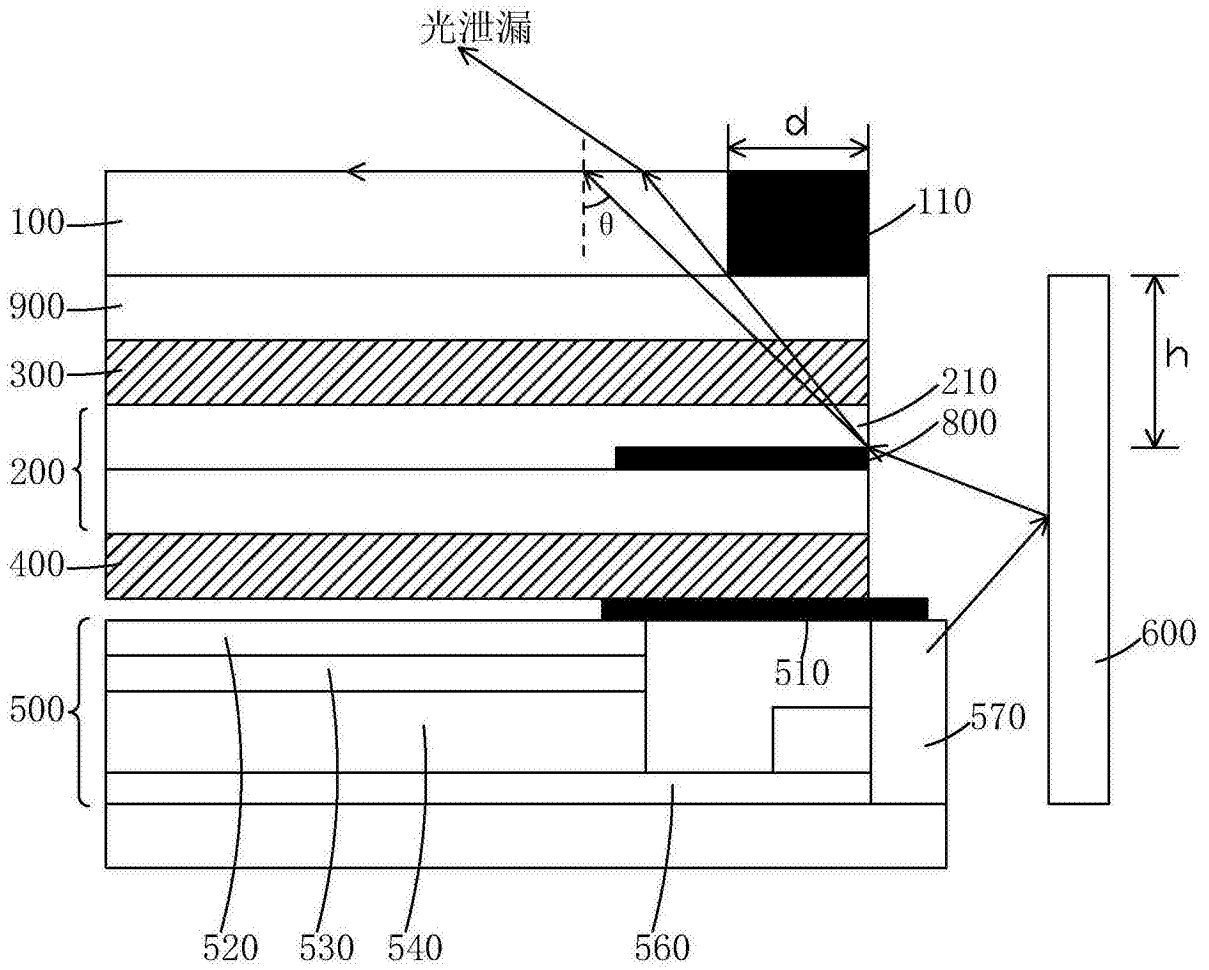


图2

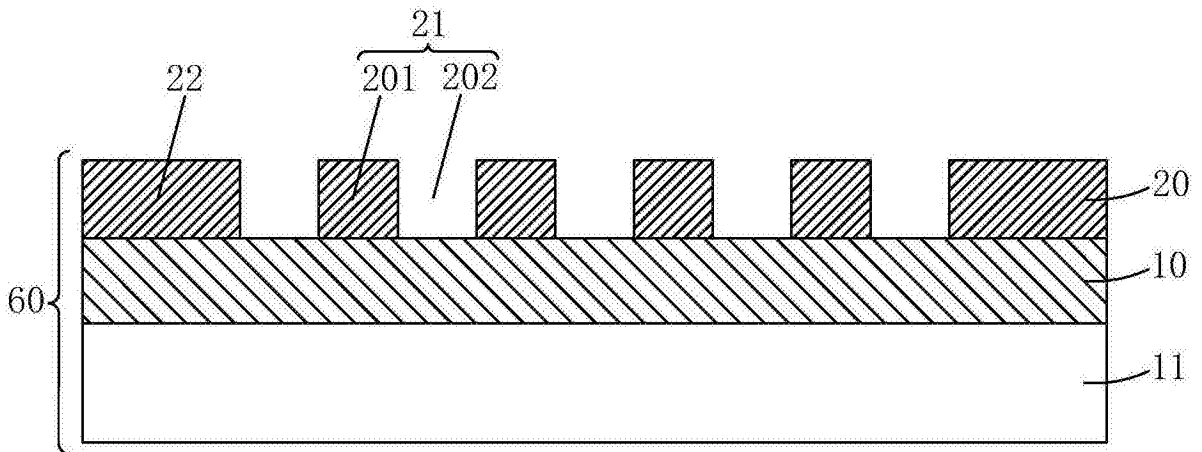


图3

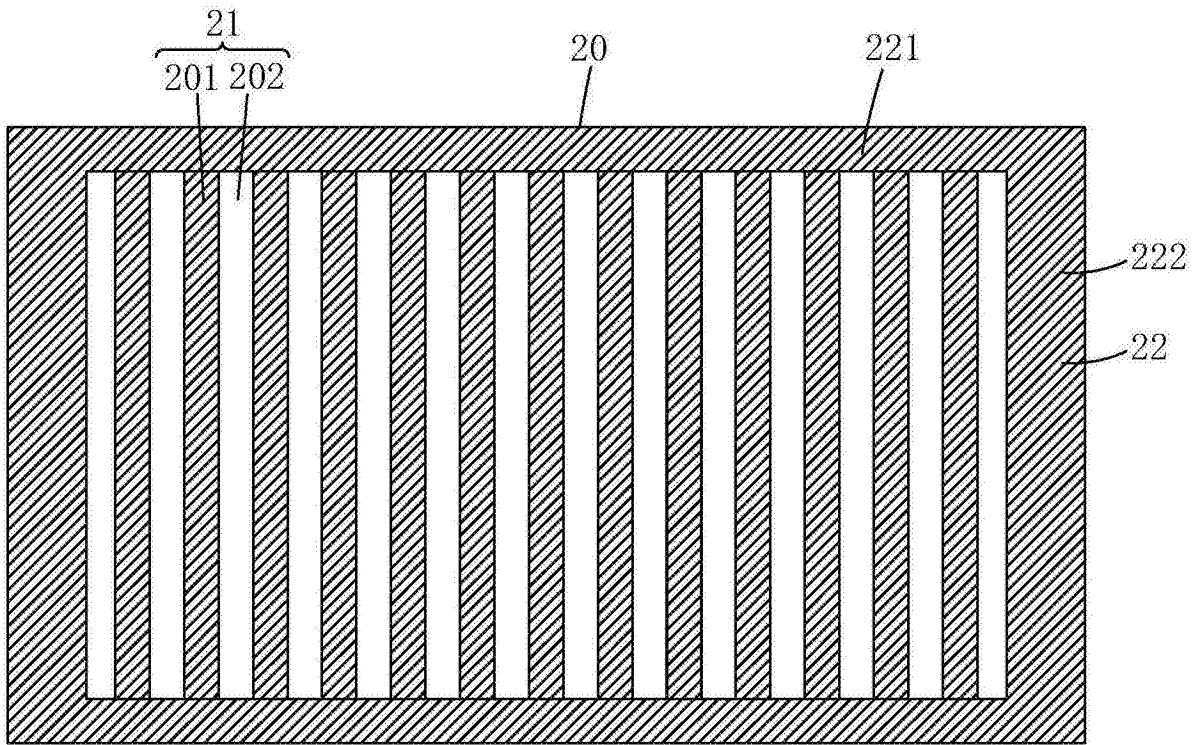


图4

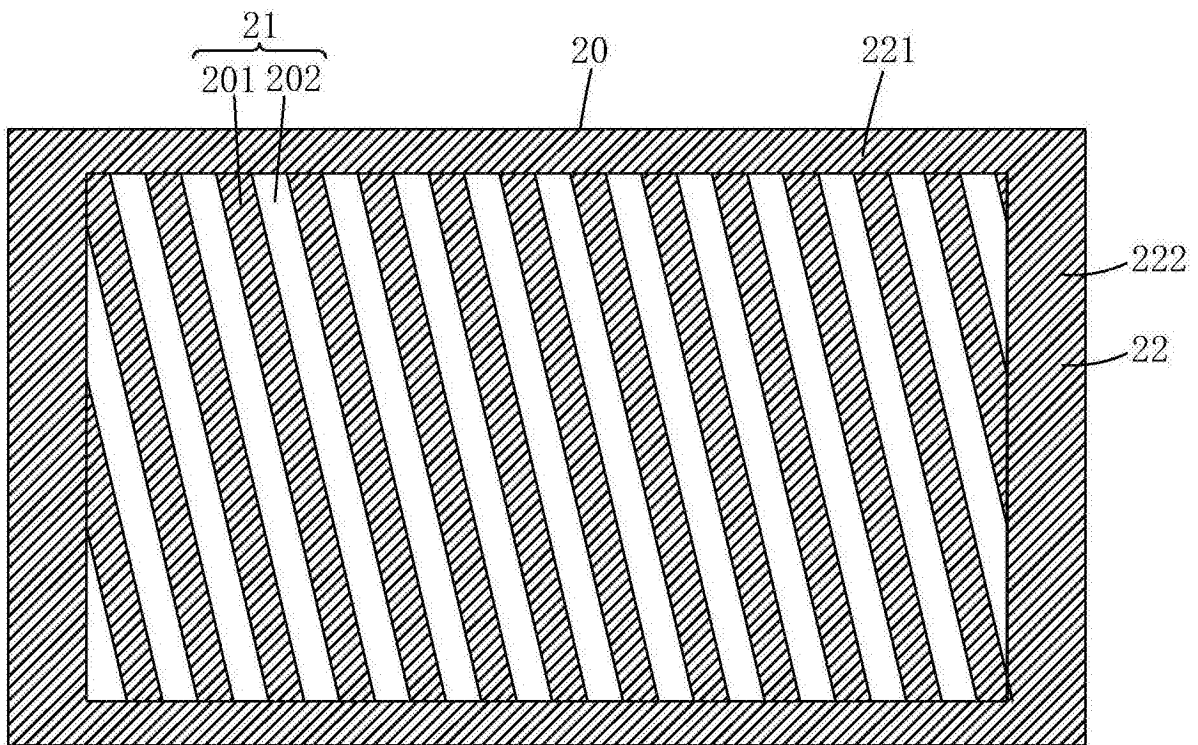


图5

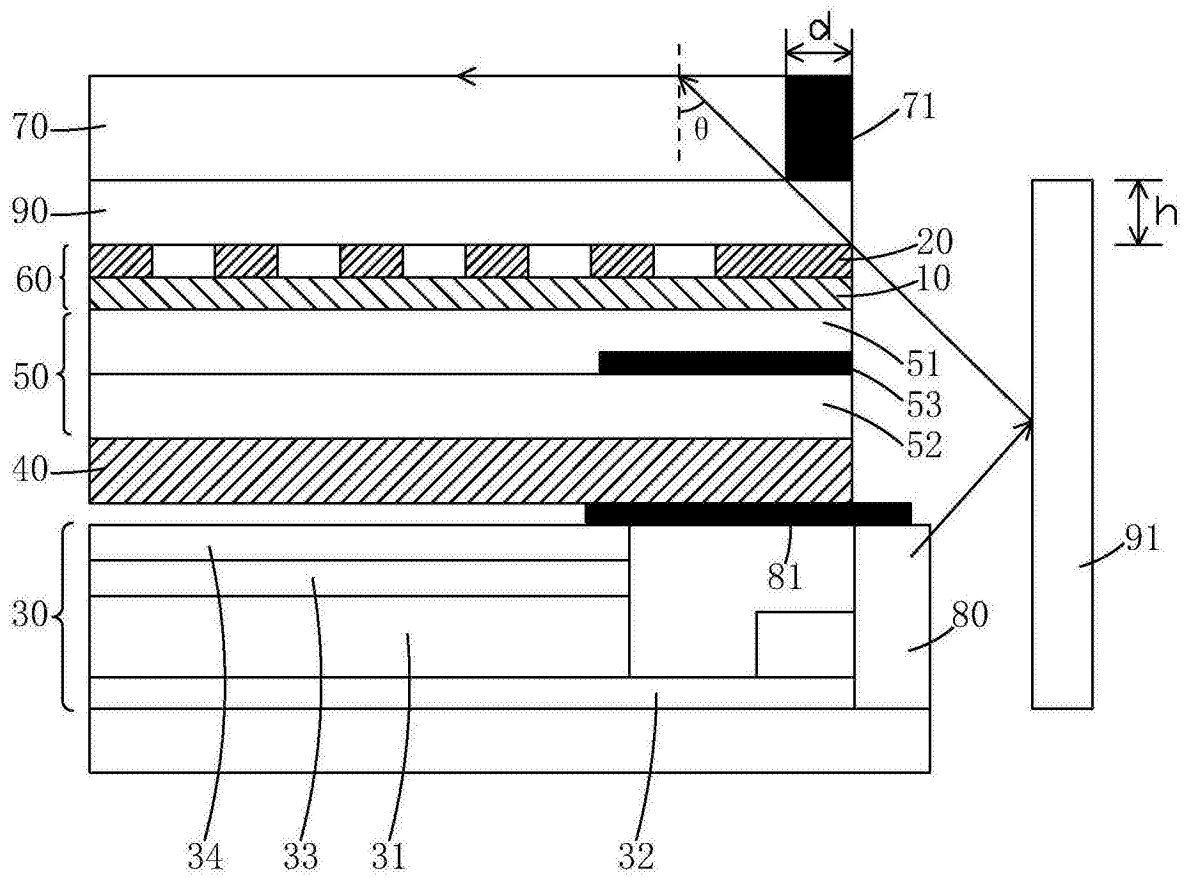


图6