



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110941111 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911029259.8

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 深圳市隆利科技股份有限公司

地址 518109 广东省深圳市龙华区大浪街
道高峰社区鹊山路光浩工业园G栋3
层、4层

(72)发明人 张小齐 彭益 曾晓虎

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 肖宇扬 付静

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

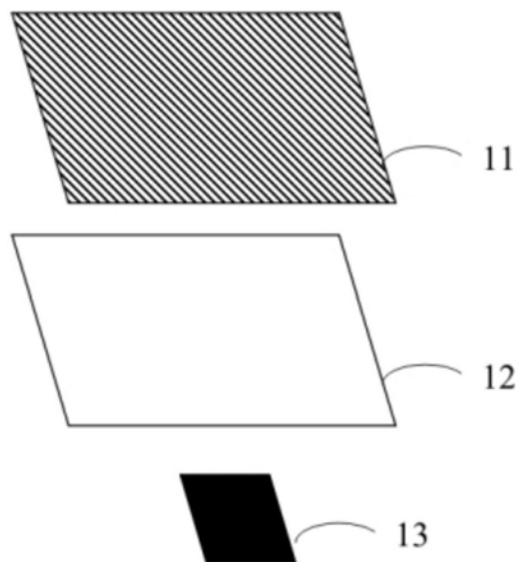
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于指纹识别的显示设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于指纹识别的显示器，其包括LCD显示模组和指纹识别装置。LCD显示模组包括LCD显示屏和背光模组；背光模组包括光源，设置在光源一侧的导光板，设置在导光板下方的反射片，设置在导光板上方的扩散片，以及设置在扩散片上方的增亮片，增亮片为一种多层结构光学薄膜，其包括平行设置的第一表面和相对侧的第二表面，以及N个正折射率微层之堆叠，正折射率微层之堆叠设置在第一表面和第二表面之间并且设置为相邻微层；其中，从第一表面至第二表面的N个正折射率微层的折射率依次递减，第一表面设置有红外透明扩散粒子，以使增亮膜对于沿第二表面至第一表面出射的可见光具有高透过率。



1. 一种用于指纹识别的显示器,其包括:LCD显示模组和指纹识别装置,以识别生物指纹光学信号;其中,LCD显示模组包括LCD显示屏和背光模组;所述背光模组包括光源,设置在所述光源一侧的导光板,设置在所述导光板下方的反射片,设置在所述导光板上方的扩散片,以及设置在所述扩散片上方的增亮片,其特征在于,所述增亮片为一种多层结构光学薄膜,其包括平行设置的第一表面和相对侧的第二表面,以及N个正折射率微层之堆叠,所述正折射率微层之堆叠设置在所述第一表面和所述第二表面之间并且设置为相邻微层;

其中,从所述第一表面至所述第二表面的N个正折射率微层的折射率依次递减,所述第一表面设置有红外透明扩散粒子,以使所述增亮膜对于沿所述第二表面至所述第一表面出射的可见光具有高透过率,同时,所述增亮膜对于红外光具有高透过率。

2. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述增亮膜增不设置有用于聚光的棱镜结构。

3. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述增亮膜设置有聚光区域,所述聚光区域设置有聚光的棱镜结构。

4. 根据权利要求3所述的用于指纹识别的显示器,所述增亮膜上设置有指纹识别区域,所述指纹识别区域与所述指纹识别装置相对应,所述指纹识别区域与所述聚光区域无重叠。

5. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述红外透明扩散粒子包括Au、Ag、Al、Cu、Zn、Pt、Co、Ni、Cu₂O、CuO、CdO、SiO₂中至少一种粒子。

6. 根据权利要求5所述的用于指纹识别的显示器,所述红外透明扩散粒子的尺寸小于50微米,对红外光透明并且对可见光散射。

7. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述正折射率微层的折射率介于1.4~2.4之间。

8. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述正折射率微层包括氧化锌硅,所述氧化锌硅具有化学式Zn_xSi_yO_z, $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 < z \leq 3$ 。

9. 根据权利要求1所述的用于指纹识别的显示器,所述增亮膜还包括至少一负折射率微层,所述负折射率微层设置于N个所述正折射率微层之间。

10. 一种用于指纹识别的电子设备,包括:权利要求1-9中任一所述的用于指纹识别的显示器、玻璃盖板和触屏模组。

用于指纹识别的显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种用于LCD屏内指纹识别的显示设备以及电子设备。

背景技术

[0002] 指纹感测和匹配是一种可靠且广泛使用的技术。指纹识别的常见方法涉及扫描样本指纹或其图像并存储指纹图像的图像和/或独特特征,可以将样本指纹的特征与已经存在于数据库中的参考指纹的信息进行比较,以确定用户的正确识别,例如用于验证目的。特别地,目前屏内(in display)指纹识别凭借其易操作性和多功能性以及适用于紧凑型便携式电子设备,而变得越来越流行。

[0003] 目前,屏内指纹识别显示设备主要采用的是OLED显示器,这主要是因为OLED显示器更薄更轻也更容易整合指纹识别传感器。然而,液晶显示器(LCD)相对于OLED更具成本优势。现有的LCD屏内指纹识别显示设备的解决方案是LCD屏下(under display)使用CMOS图像传感器(Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补金属氧化物半导体),CMOS图像传感器不完全内置于显示器中,但可以在显示器的活动区域内通过牺牲一些厚度实现指纹感应。但是,基于LCD显示器的屏内指纹识别显示设备尚未完全成熟,特别是无法兼顾指纹识别信号在LCD模组上的有效穿透和精确收集。

[0004] 在LCD显示器的屏内指纹识别显示设备中,如图1所示,通过识别按压覆盖在LCD显示屏上的玻璃盖板140上的指纹;然而用于识别指纹的光学信号至少要穿过LCD显示屏和玻璃盖板140,且由于LCD显示屏由LCD模组130和背光模组120构成,另外玻璃盖板具备一定的厚度。因此,光学信号在透过LCD模组、背光模组和玻璃盖板的过程中会发生比较严重的折射和散射,甚至全反射。尤其是,携带生物指纹信息的反馈光学信号受背光模组中多个功能光学膜片的严重影响,如增亮膜、扩散片、反射片等对反馈光信号的折射、散射和反射,从而造成反馈光信号损失或光学噪声污染严重,导致LCD屏幕底下的光学传感器110收集不到有效并且精确的信号,进而无法识别生物指纹信息。

[0005] 背光模组中对光学信号精确收集影响最大的光学膜片是增亮膜。现有技术中,增亮膜设置在LCD的背光模组中,以提高发光效率。图2是常规增亮膜的图示。如图2所示,增亮膜310包括主体部分320和多个透镜结构330。透镜结构330是等腰直角三角形棱柱并且重复排列地形成在主体部分320并且布置成阵列。图3是示出图2的增亮膜的视角与亮度之间的关系的曲线图。如图3所示,其中横坐标表示光通过传统增亮膜后的光输出角,纵坐标表示光的亮度。图3中的粗线表示视角与传统增亮膜的亮度的在垂直方向上关系曲线,而细线表示视角与传统增亮膜的亮度的在水平方向上关系曲线。因此,传统增亮膜具有光聚集的作用。但是,用来采集生物指纹信息的光学信号在通过传统增亮膜时,特别是传统增亮膜的棱镜结构,造成聚集和不定向散射,从而造成目标反馈光信号损失或光学噪声污染严重。

[0006] 因此,LCD显示器的屏内指纹识别功能的实现,需要对背光模组的整体设计改进,特别是增亮膜的光学机构设计和与之相匹配设计其他光学膜片的调整。

发明内容

[0007] 本发明主要解决的技术问题是提供一种用于LCD屏内指纹识别的显示设备以及电子设备,其能够使得指纹识别信号在背光模组上有效穿透并精确收集。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是提供一种用于指纹识别的显示器,其包括LCD显示模组和指纹识别装置,以识别生物指纹光学信号;其中,LCD显示模组包括LCD显示屏和背光模组;所述背光模组包括光源,设置在所述光源一侧的导光板,设置在所述导光板下方的反射片,设置在所述导光板上方的扩散片,以及设置在所述扩散片上方的增亮片,所述增亮片为一种多层结构光学薄膜,其包括平行设置的第一表面和相对侧的第二表面,以及N个正折射率微层之堆叠,所述正折射率微层之堆叠设置在所述第一表面和所述第二表面之间并且设置为相邻微层;其中,从所述第一表面至所述第二表面的N个正折射率微层的折射率依次递减,所述第一表面设置有红外透明扩散粒子,以使所述增亮膜对于沿所述第二表面至所述第一表面出射的可见光具有高透过率,同时,所述增亮膜对于红外光具有高透过率。

[0009] 本发明的用于指纹识别的显示器,在不需要棱镜结构的条件下,通过增亮膜之从所述第一表面至所述第二表面的N个微层的折射率依次递减和红外透明扩散粒子的设置,其结构设计使得光在有限的空间内形成光学偏转,可见光经过偏转路径后可以在第一表面增强出射和扩散,从而大幅提升可见光利用率和亮度,从而改善可见光的光束指向性。另一方面,垂直于多层结构渐变折射率的增亮膜的红外光可以透过增亮膜,从而可以在位于多层结构渐变折射率的增亮膜第二表面一侧进行采集。进而,指纹识别模组可以用于检测的红外光信号可透过LCD显示屏和背光模组进而精确传播至生物检测对象,例如指纹,另一方面,检测对象的反馈红外光信号垂直透过LCD显示屏和背光模组,特别是增亮膜,并被指纹识别装置精确有效地采集,同时保持背光模组的可见光源的发光亮度和均匀度,进而实现LCD显示器的屏内指纹识别功能识别和显示效果保持。

[0010] 在一个优选实施例中,所述增亮膜增不设置有用于聚光的棱镜结构。

[0011] 在一个优选实施例中,所述增亮膜设置有聚光区域,所述聚光区域设置有聚光的棱镜结构。

[0012] 在一个优选实施例中,所述增亮膜上设置有指纹识别区域,所述指纹识别区域与所述指纹识别装置相对应,所述指纹识别区域与所述聚光区域无重叠。

[0013] 在一个优选实施例中,所述红外透明扩散粒子包括Au、Ag、Al、Cu、Zn、Pt、Co、Ni、Cu₂O、CuO、CdO、SiO₂中至少一种粒子。

[0014] 在一个优选实施例中,所述红外透明扩散粒子的尺寸小于50微米,对红外光透明并且对可见光散射。

[0015] 在一个优选实施例中,所述正折射率微层的折射率介于1.4~2.4之间。

[0016] 在一个优选实施例中,所述正折射率微层包括氧化锌硅,所述氧化锌硅具有化学式Zn_xSi_yO_z, $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 < z \leq 3$ 。

[0017] 在一个优选实施例中,所述增亮膜还包括至少一负折射率微层,所述负折射率微层设置于N个所述正折射率微层之间。

[0018] 本发明同时公开了用于指纹识别的电子设备,其包括上述的显示器、玻璃盖板和触屏模组。

附图说明

[0019] 本发明及其优点将通过研究以非限制性实施例的方式给出,并通过所附附图所示的特定实施方式的详细描述而更好的理解,其中:

[0020] 图1是现有技术的LCD显示器的屏内指纹识别显示设备。

[0021] 图2是现有技术中的增亮膜的图示。

[0022] 图3是现有技术中增亮膜的视角与亮度之间的关系的曲线图。

[0023] 图4是本发明实施例1的显示器的爆炸视图。

[0024] 图5是本发明实施例1的背光模组的爆炸视图。

[0025] 图6是本发明实施例1中增亮膜的截面图。

[0026] 图7是本发明实施例2中增亮膜的截面图。

具体实施方式

[0027] 请参照附图中的图式,其中相同的组件符号代表相同的组件,本发明的原理是以实施在一适当的环境中来举例说明。以下的说明是基于所示例的本发明的具体实施例,其不应被视为限制本发明未在此详述的其它具体实施例。

[0028] 本说明书所使用的词语“实施例”意指用作实例、示例或例证。此外,本说明书和所附权利要求中所使用的冠词“一”一般地可以被解释为意指“一个或多个”,除非另外指定或从上下文清楚导向单数形式。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 此外,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0032] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意

识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0033] 实施例1

[0034] 首先,请参照图4-6,就本发明的实施例1的显示器进行说明。依照本发明实施例1之显示器,其包括LCD显示模组和指纹识别装置13,以识别生物指纹光学信号;其中,LCD显示模组包括LCD显示屏11和背光模组12;背光模组包括光源124,设置在所述光源124一侧的导光板123,设置在所述导光板123下方的反射片125,设置在所述导光板123上方的扩散片122,以及设置在所述扩散片上方的增亮片121。

[0035] 本实施例的用于指纹识别的显示器之增亮膜121,在不设置棱镜结构的条件下,单侧入射光具有高透过率,有效地增加可见光的扩散,使光产生准直效果,从而改善光束的指向性,增加亮度,从而使该膜可作为增亮膜使用,同时在膜的两侧的红外光学信号可以有效穿透。

[0036] 本实施例采用的技术方案是显示器设置有多层结构渐变折射率的增亮膜121,其包括平行设置的第一表面和相对侧的第二表面,以及4层正折射率微层101、102、103、104之堆叠,正折射率微层101上表面为第一表面,正折射率微层104下表面为第二表面。所述正折射率微层之堆叠设置在所述第一表面和所述第二表面之间并且设置为相邻微层,从所述第一表面至所述第二表面的4个正折射率微层101、102、103、104的折射率 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 依次递减,所述第一表面设置有红外透明扩散粒子,以使所述增亮膜对于沿所述第二表面至所述第一表面出射的可见光具有高透过率,同时,所述增亮膜对于红外光具有高透过率。进而,指纹识别模组可以用于检测的红外光信号可透过LCD显示屏和背光模组进而精确传播至生物检测对象,例如指纹,另一方面,检测对象的反馈红外光信号垂直透过LCD显示屏和背光模组,特别是增亮膜,并被指纹识别装置精确有效地采集,同时保持背光模组的可见光源的发光亮度和均匀度,进而实现LCD显示器的屏内指纹识别功能识别和显示效果保持。

[0037] 本实施例的显示器之多层结构渐变折射率的增亮膜,在不需要棱镜结构的条件下,通过从所述第一表面至所述第二表面的4个微层的折射率依次递减和红外透明扩散粒子的设置,其结构设计使得光在有限的空间内形成光学偏转,可见光经过偏转路径后可以在第一表面增强出射和扩散,从而大幅提升可见光利用率和亮度,从而改善可见光的光束指向性。另一方面,L2、L3光路图可以看到垂直于多层结构渐变折射率的增亮膜的红外光可以透过增亮膜,从而可以在位于多层结构渐变折射率的增亮膜第二表面一侧进行采集。此外,沿第二表面至第一表面入射红外光具有高透过率。

[0038] 所述红外透明扩散粒子包括 TiO_2 纳米粒子和 SiO_2 微粒。进一步的,所述红外透明扩散粒子的尺寸小于50微米,对红外光透明并且对可见光散射。

[0039] 所述正折射率微层的折射率介于1.4~2.4之间。所述正折射率微层包括氧化锌硅,所述氧化锌硅具有化学式 $\text{Zn}_x\text{Si}_y\text{O}_z$, $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 < z \leq 3$ 。

[0040] 实施例2

[0041] 请参照图7,是本发明的实施例2的用于指纹识别的显示器之多层结构渐变折射率增亮膜的截面图。以下就实施例2和实施例1的异同点进行说明。图2多层结构光学薄膜之结构包括5层正折射率微层分别为201、202、203、205、206和一层的负折射率微层204的叠层,正折射率微层201上表面为第一表面,正折射率微层206下表面为第二表面。本发明实施例2中,光线通过多层具有不同正折射率微层和负折射率微层的叠层产生的影响如图5所示。负

折射率微层204对可见光表现出折射率 n_r 。平行设置的第一表面和相对侧的第二表面通过负折射率微层204设置和从所述第一表面至所述第二表面的5个正折射率微层201、202、203、205、206之折射率 n_{21} 、 n_{22} 、 n_{23} 、 n_{24} 、 n_{20} 依次递减,负折射率微层204设置于正折射率微层203和205之间,其结构设计未使得光在有限的空间内形成光学回路,可见光可以在第二表面通过光学回路增强出射和扩散,从而大幅提升可见光利用率和亮度,从而改善可见光的光束指向性。另一方面,L2、L3光路图可以看到垂直于多层结构渐变折射率的增亮膜的红外光可以透过增亮膜,从而可以在位于多层结构渐变折射率的增亮膜第二表面一侧进行采集。此外,沿第二表面至第一表面入射红外光具有高透过率。

[0042] 用于指纹识别的显示器可以用于检测的红外光信号可透过LCD显示屏和背光模组进而精确传播至生物检测对象,例如指纹,另一方面,检测对象的反馈红外光信号垂直透过LCD显示屏11和背光模组12,特别是增亮膜121,并被指纹识别装置13精确有效地采集,同时保持背光模组12的可见光源的发光亮度和均匀度,进而实现LCD显示器的屏内指纹识别功能识别和显示效果保持。

[0043] 虽然在上文中已经参考一些实施例对本发明进行了描述,然而在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,本发明所披露的各个实施例中的各项特征均可通过任意方式相互结合起来使用,在本说明书中未对这些组合的情况进行穷举性的描述是出于省略篇幅和节约资源的考虑。因此,本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

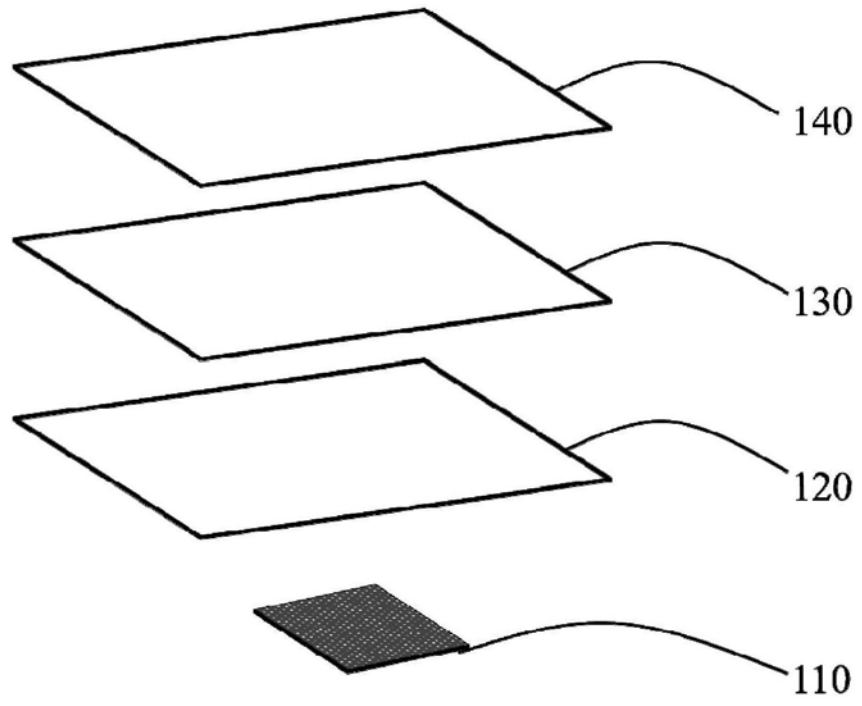


图1

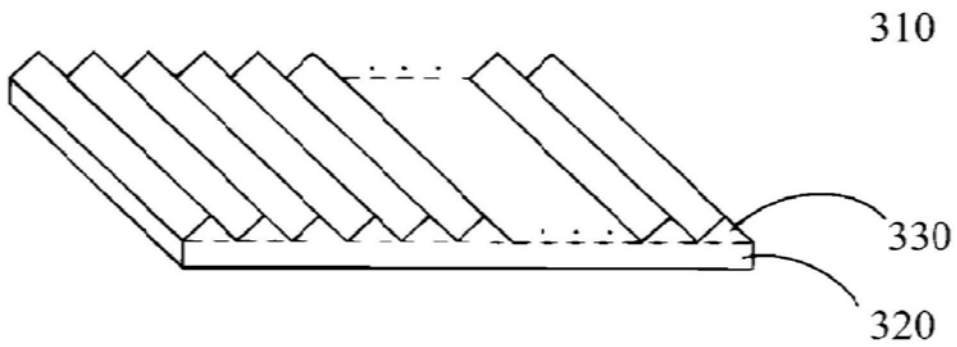


图2

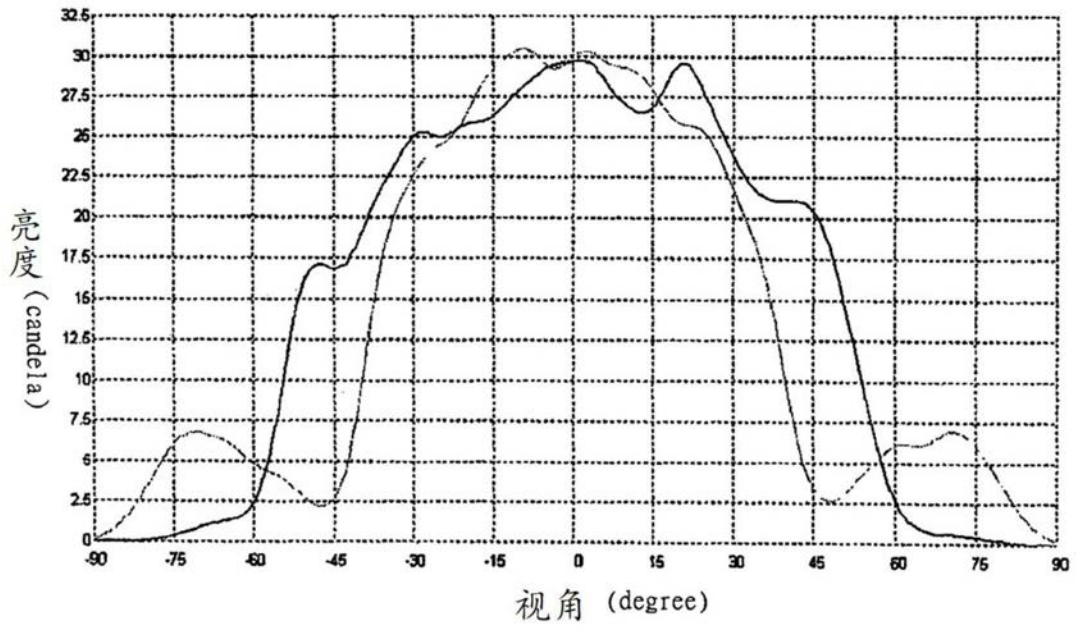


图3

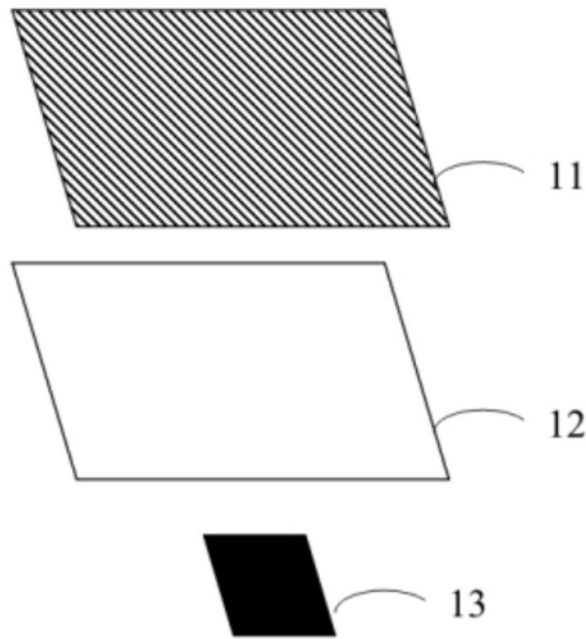


图4

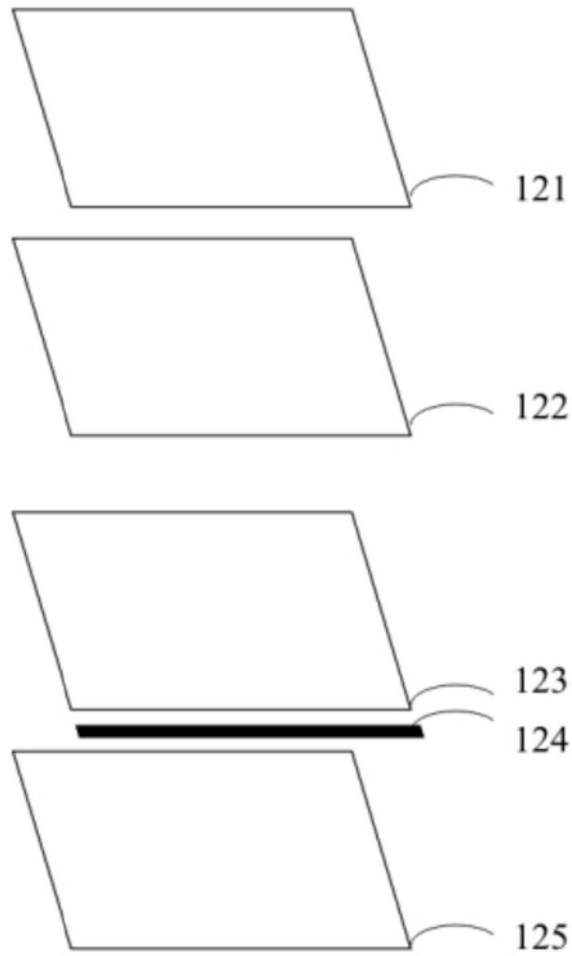


图5

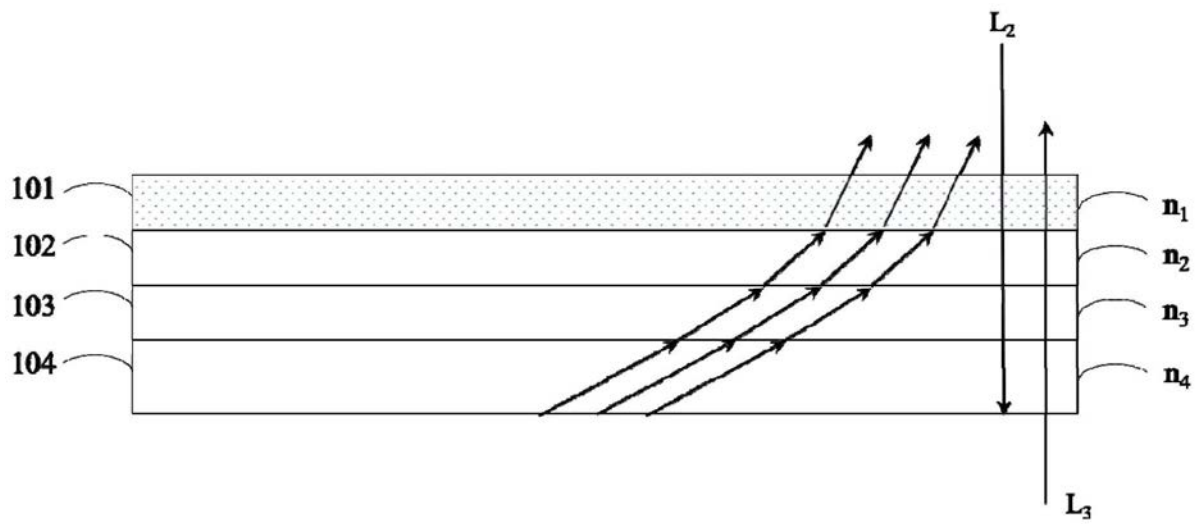


图6

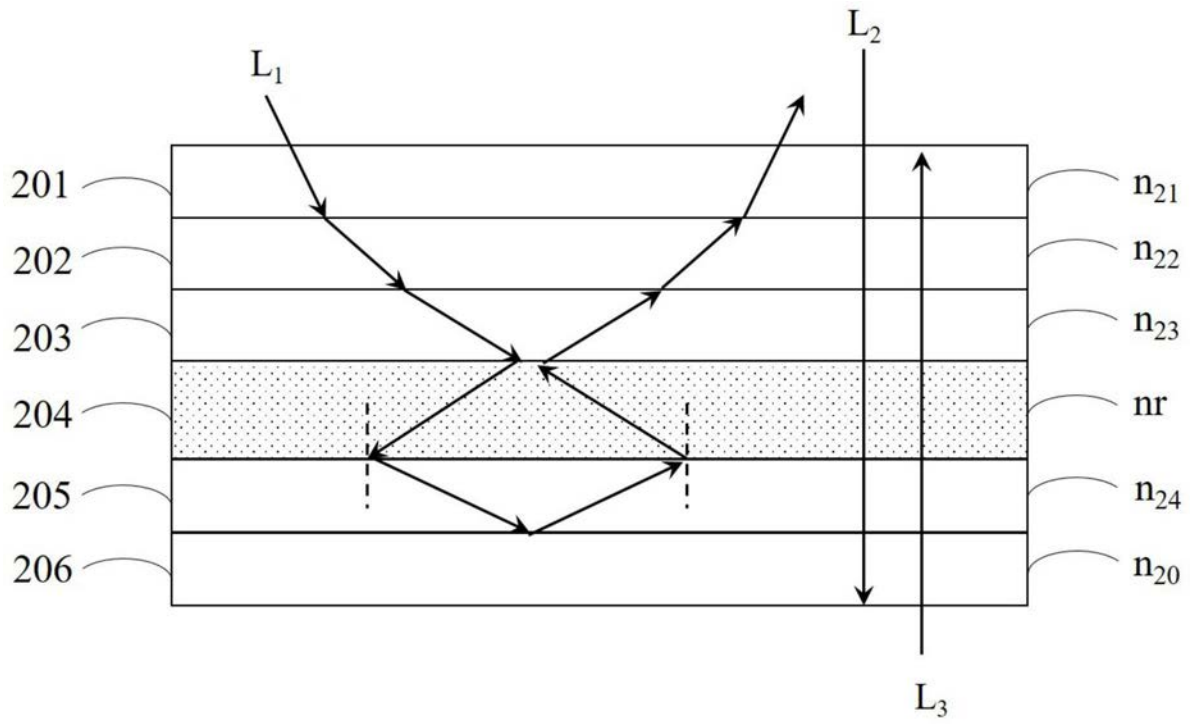


图7

专利名称(译)	用于指纹识别的显示设备		
公开(公告)号	CN110941111A	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	CN201911029259.8	申请日	2019-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市隆利科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市隆利科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市隆利科技股份有限公司		
[标]发明人	张小齐 彭益 曾晓虎		
发明人	张小齐 彭益 曾晓虎		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13357 G02B6/00 G06K9/00		
CPC分类号	G02B6/0051 G02B6/0053 G02F1/13338 G02F1/133615 G06K9/00013		
代理人(译)	付静		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于指纹识别的显示器，其包括LCD显示模组和指纹识别装置。LCD显示模组包括LCD显示屏和背光模组；背光模组包括光源，设置在光源一侧的导光板，设置在导光板下方的反射片，设置在导光板上方的扩散片，以及设置在扩散片上方的增亮片，增亮片为一种多层结构光学薄膜，其包括平行设置的第一表面和相对侧的第二表面，以及N个正折射率微层之堆叠，正折射率微层之堆叠设置在第一表面和第二表面之间并且设置为相邻微层；其中，从第一表面至第二表面的N个正折射率微层的折射率依次递减，第一表面设置有红外透明扩散粒子，以使增亮膜对于沿第二表面至第一表面出射的可见光具有高透过率。

