



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111258096 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010097506.4

(22)申请日 2020.02.17

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 丁小梁 王海生 刘英明 王雷

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435
代理人 郭栋梁

(51)Int.Cl.
G02F 1/1333(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G06K 9/00(2006.01)

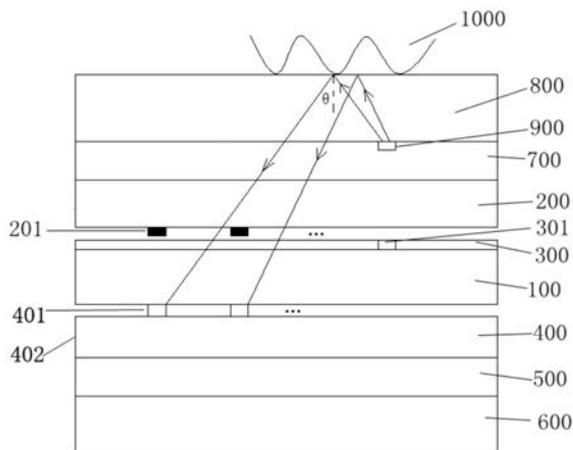
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置,其中,指纹识别显示面板包括依次层叠布置的背光源、第一偏振片、阵列基板、液晶层、彩膜基板、第二偏振片和保护层,在彩膜基板面对阵列基板的一侧设置有黑矩阵,在阵列基板远离彩膜基板的一侧设置有光传感器层,所述光传感器层包括多个光传感器,所述多个光传感器与黑矩阵在层叠方向上对齐布置,其中,部分像素位置的液晶层组成点图案用于形成点光源。采用本申请方案的技术结构简单、识别精度和准确率高。



1. 一种指纹识别显示面板,包括依次层叠布置的背光源、第一偏振片、阵列基板、液晶层、彩膜基板、第二偏振片和保护层,其特征在于:在彩膜基板面对阵列基板的一侧设置有黑矩阵,在阵列基板远离彩膜基板的一侧设置有光传感器层,所述光传感器层包括多个光传感器,所述多个光传感器与黑矩阵在层叠方向上对齐布置,其中,部分像素位置的液晶层组成点图案用于形成点光源。

2. 根据权利要求1所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述光传感器在垂直于层叠方向的表面形状为L形,其中L形的两条边分别沿着黑矩阵的边框相邻的两条边平行延伸。

3. 根据权利要求1所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述光传感器及对应的检测电路设置在阵列基板上。

4. 根据权利要求1所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述光传感器层还包括光传感基板,所述光传感器及对应的检测电路设置在所述光传感基板上。

5. 根据权利要求3或4所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述光传感器靠近背光源一侧的电极为遮光金属,远离背光源一侧的电极为透明金属。

6. 根据权利要求3或4所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述光传感器为PIN光敏器件、PN光敏器件或肖特基型光敏器件。

7. 根据权利要求6所述的指纹识别显示面板,其特征在于:所述检测电路包括:数据读取信号线和薄膜晶体管,该薄膜晶体管的栅极与驱动电路的控制信号线电连接,薄膜晶体管的第一极与光传感器的第一电极连接,薄膜晶体管的第二极与数据读取信号线连接。

8. 一种指纹识别方法,其特征在于使用权利要求1-7任一项所述的指纹识别显示面板实现。

9. 根据权利要求8所述的指纹识别方法,其特征在于:背光源发出的背光经过第一偏光板、点图案、第二偏光板后形成点光源。

10. 一种显示装置,其特征在于包括了权利要求1-7任一项所述的指纹识别显示面板。

指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体地,涉及一种指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置。

背景技术

[0002] 随着现代社会的进步,个人身份识别以及个人信息安全的重要性逐步受到人们的关注。由于人体指纹具有唯一性和不变性,使得指纹识别技术具有安全性好,可靠性高,使用简单方便的特点,因而指纹识别技术被广泛应用于保护个人信息安全的各种领域,包括显示领域,尤其是具有显示功能的电子设备领域,例如手机、笔记本电脑、平板的电脑、数码相机等。其对于增强电子设备的安全性,扩展其应用范围等均具有重要的意义。尤其是当前兴起的移动消费,电子指纹识别更是成为手机必不可少的一部分。

[0003] 指纹识别的主要技术为准直光路或小孔技术,通过点亮一个点光源在传感器上形成的图像,如图1,图像存在两个区域,一个区域为非成像区域WX,此区域内指纹不成像,另一部分为成像区域TX,指纹可在此区域成像。如图2所示,通过间隔一定距离的两个点光源,可将上述点光源所形成的非成像区域补全,以提高指纹识别的准确率以及识别率。

[0004] 然而当前的指纹识别技术的研究主要是针对OLED屏下指纹技术,对于液晶显示装置(LCD),由于其采用背光源非自发光器件,并且液晶显示存在开口率的要求,不能随意增加部件以避免降低开口率,使得LCD屏下指纹识别一直没有得到突破。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术中液晶显示技术的上述缺陷或不足,本申请提供了一种指纹识别显示面板,包括依次层叠布置的背光源、第一偏振片、阵列基板、液晶层、彩膜基板、第二偏振片和保护层,其特征在于:在彩膜基板面对阵列基板的一侧设置有黑矩阵,在阵列基板远离彩膜基板的一侧设置有光传感器层,所述光传感器层包括多个光传感器,所述多个光传感器与黑矩阵在层叠方向上布置,其中,部分像素位置的液晶层组成点图案用于形成点光源。

[0006] 进一步地,所述光传感器在垂直于层叠方向的表面形状为L形,其中L形的两条边分别沿着黑矩阵的边框相邻的两条边平行延伸。

[0007] 进一步地,所述光传感器及对应的检测电路设置在阵列基板上。

[0008] 进一步地,所述光传感器层还包括光传感基板,所述光传感器及对应的检测电路设置在所述光传感基板上。

[0009] 进一步地,所述光传感器靠近背光源一侧的电极为遮光金属,远离背光源一侧的电极为透明金属。

[0010] 进一步地,所述光传感器为PIN光敏器件、PN光敏器件或肖特基型光敏器件。

[0011] 进一步地,所述检测电路包括:数据读取信号线和薄膜晶体管,该薄膜晶体管的栅极与驱动电路的控制信号线电连接,薄膜晶体管的第一极与光传感器的第一电极连接,薄膜晶体管的第二极与数据读取信号线连接。

- [0012] 本申请还提供一种指纹识别方法,其使用上述任一方案所述的指纹识别显示面板实现。
- [0013] 进一步地,背光源发出的背光经过第一偏光板、点图案、第二偏光板后形成点光源。
- [0014] 本申请还提供一种显示装置,其包括了上述方案任一项所述的指纹识别显示面板。
- [0015] 采用本申请的方案,背光经过两个偏光板和液晶层形成的点图案构成点光源,不需要设置单独的点光源,结构更加简单方便,而且点光源位置可灵活调整。
- [0016] 并且,光传感器设置在阵列基板远离彩膜基板的一面,且黑矩阵正对,避免了光传感器由于对背光的阻挡而对液晶的照亮发生影响。
- [0017] 此外,光传感器与黑矩阵的距离至少超过阵列基板和液晶层的厚度,使得指纹的谷和脊反射的光不易受到黑矩阵的遮挡,提高了检测的准确性。并且由于存在该距离,不需要很大角度的光就能透过,也不需要将黑矩阵做窄。
- [0018] 最后,光传感器设置在第一偏振片原理背光源一侧,使得指纹反射的光在穿过第一偏振片之前到达光传感器,避免了反射光被第一偏振片滤除,提高了识别效果。
- [0019] L形的光传感器形状设计,相比于一个边的方向设置,避免了相邻黑矩阵遮挡局部区域无法成像的问题。

附图说明

- [0020] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:
- [0021] 图1为一个点光源在光学图像传感器阵列上形成的图像示意图;
- [0022] 图2为两个点光源同时发射光束的成像示意图;
- [0023] 图3为本申请实施例1显示面板结构示意图;
- [0024] 图4为光传感器与黑矩阵位置关系示意图;
- [0025] 图5为检测电路图;
- [0026] 图6为PIN光电器件与晶体管连接示意图;
- [0027] 图7为本申请实施例2显示面板结构示意图。
- [0028] 图中:100阵列基板;200彩膜基板;201黑矩阵;300液晶层;301点图案;400光传感器层;401光传感器;402光传感器基板;500第一偏光板;600背光源;700第二偏光片;800保护层;900点光源;1000指纹。

具体实施方式

- [0029] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。
- [0030] 本申请中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用

于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0031] 图3所示为本申请的指纹识别显示面板,包括:

[0032] 由阵列基板(array glass)100和彩膜基板(color filter)200对盒成形的液晶盒;

[0033] 位于液晶盒内的液晶层(liquid crystal)300;

[0034] 位于阵列基板100远离彩膜基板200一侧的光传感器(light sensor)层400;

[0035] 位于光传感器层400背离阵列基板100一侧的第一偏光板(Polarizer)500;

[0036] 位于第一偏光板500背离光传感器层400一侧的背光源(back light)600;

[0037] 位于彩膜基板200远离阵列基板100一侧的第二偏光板(Polarizer)700;

[0038] 和位于第二偏光板700远离彩膜基板200一侧的保护层(cover)800。

[0039] 其中,彩膜基板200上面对阵列基板100的一侧设置有黑矩阵(black matrix)201。

[0040] 其中,部分像素位置的液晶层300组成点图案301用于形成点光源,其中,点图案所对应的像素的位置和数量根据实际情况需要进行设置。具体地,背光源600发射的背光经过第一偏光板500、液晶层300的点图案301、第二偏光板700形成点光源900。

[0041] 其中,点光源900的光线穿过保护层800,到达手指的指纹1000,并发生发射,指纹100的谷和脊反射的光亮度不同,反射的光穿过保护层800、第二偏光板700、液晶盒并到达阵列基板100另一侧的光传感器层400。

[0042] 其中,光传感器层400包括多个光传感器401,用于接收所述指纹1000的谷和脊反射的光,并形成相应的电信号。所述多个光传感器401与黑矩阵201在各个层的层叠方向上正对设置。由于点光源的成像原理,光电传感器接收大角度指纹反射光线(与手指触碰面的法向夹角约41-70度),所以光传感器401与黑矩阵201的正对设置不会影响对指纹反射光线的检测。

[0043] 采用这样的方案,背光经过两个偏光板和液晶层形成的点图案301构成点光源,不需要设置单独的点光源,结构更加简单方便,而且点光源位置可灵活调整。此外,光传感器401设置在阵列基板100远离彩膜基板200的一面,且黑矩阵201正对,避免了光传感器401由于对背光的阻挡而对液晶的照亮发生影响,此外,光传感器401与黑矩阵201的距离至少超过阵列基板100和液晶层300的厚度,使得指纹1000的谷和脊反射的光不易受到黑矩阵201的遮挡,提高了检测的准确性。并且由于存在该距离,不需要很大角度的光就能透过,也不需要将黑矩阵做窄。

[0044] 优选地,所述阵列基板、保护层、光传感器基板的基体材料为透明玻璃。

[0045] 优选地,如图4所示,所述光传感器401在垂直于层叠方向的表面形状为L形,所述L形的两条边分别沿着黑矩阵201的边框的两个相邻的边平行延伸。光传感器401设置为L型的有益效果为,不会由于在一个边的方向设置,而使得其他相邻黑矩阵遮挡局部区域无法成像。

[0046] 优选地,所述光传感器层400还包括光传感器基板402,多个传感器401设置在光传感器基板402上,在光传感器基板402上设置有检测电路。

[0047] 在另一优选方案中,所述光传感器层400设置在阵列基板100上,检测电路也设置在阵列基板100上。

[0048] 优选地,所述光传感器靠近背光源一侧的电极为遮光金属,远离背光源一侧的电极为透明金属,以使得手指反射光进入光传感器而生成电流,阴极为遮光金属,避免背光源600发射的背光对光传感器形成干扰。

[0049] 具体地,当多个传感器401设置在光传感器基板402上时,阳极401D为透明金属,阴极40E为遮光金属。

[0050] 具体地,当多个传感器401设置在阵列基板100上时,阳极401D为遮光金属,阴极40E为透明金属。

[0051] 优选地,检测电路的局部视图如图5所示(图中光传感器401以PIN型光敏器件为例),所述检测电路包括:数据读取信号线Readline和控制光敏器件PIN开关的薄膜晶体管T1,该薄膜晶体管T1的栅极与控制信号线Gate1/Gate2电连接,薄膜晶体管T1的第一极(例如源极)与光敏器件PIN的第一电极连接,薄膜晶体管T1的第二极(例如漏极)与数据读取信号线Readline连接,光敏器件PIN的第二电极与偏置电压Vbias连接。

[0052] 其中,通过控制信号线Gate1控制薄膜晶体管T1的开关,数据读取信号线Readline可读取第一个光敏器件PIN产生的光电流。通过控制信号线Gate2控制薄膜晶体管T1的开关,数据读取信号线Readline可读取第二个光敏器件PIN产生的光电流。

[0053] 图6示出了光敏器件PIN与薄膜晶体管T1的连接示意图,其中,所述光敏器件PIN包括依次层叠的P型材料区401A、本征区401B和N型材料区401C,P型材料区401A的远离本征区401B的一侧与阳极401E连接,N型材料区401C的远离本征区401B的一侧与阴极401E连接,阴极401D与T1的第一极连接。其中,阳极401D为透明金属,以使得手指反射光进入PIN结构而生成电流,阴极40E为遮光金属,避免背光源600发射的背光对光敏器件PIN形成干扰。

[0054] 优选地,光传感器401还可以选择PN光敏器件或肖特基型光敏器件等,只要能够将其进行光电转换即可。

[0055] 本发明还提供一种指纹识别显示面板的识别方法,其中采用了上面所述的指纹识别显示面板实现,其中,根据需要形成点光源的位置,在液晶层300上形成点图案301。

[0056] 这样背光源600发出的背光经过第一偏光板500、液晶层300的点图案301、第二偏光板700形成点光源900;点光源900的光线穿过保护层800,到达手指指纹1000,并发生发射,指纹1000的谷和脊反射的光亮度不同,发射的光穿过保护层800、第二偏光板700、液晶盒并到达阵列基板100另一侧的光传感器层400。

[0057] 优选地,所述点光源900数量优选为两个或更多。更优选地,每个点光源900的尺寸为 $5 \times 5\text{mm}$ 。

[0058] 工作时,可以采用分时点亮的方式进行检测,具体地第一时刻先点亮一个点光源900,第二时刻两个点光源900都点亮,通过对光传感器401的检测结果进行计算,以实现精确的指纹检测(其原理和现有技术一样,这里不再赘述),所述分时点亮具体可通过液晶图案的切换实现。

[0059] 本发明还提供一种显示装置,其包括了前述的指纹识别显示面板,进一步地,还包括显示面板的驱动电路等。

[0060] 实施例1

[0061] 图3示出了本发明实施例1的指纹识别显示面板,包括阵列基板100和彩膜基板200形成液晶盒和位于液晶盒内的液晶层;彩膜基板200上面对阵列基板100的一侧设置有黑矩

阵201;

[0062] 在阵列基板100远离彩膜基板200依次设置的光传感器层400、第一偏光板500和背光源600;

[0063] 在彩膜基板200远离阵列基板100一侧依次层叠设置的第二偏光板700和保护层800。

[0064] 其中,光传感器层400包括光传感器基板402和光传感器基板402上设置的多个光传感器401和检测电路。且光传感器401的位置与黑矩阵201的位置在各个层的层叠方向上正对。

[0065] 其中,光传感器401为PIN光敏器件,其阳极为透明金属,阴极为遮光金属。光传感器基板402为玻璃基板。

[0066] 在进行指纹识别工作时,背光源600发出的背光经过第一偏光片500、光传感器基板402、阵列基板100到达液晶层。其中,光传感器401阴极为遮光金属,避免了背光对于光传感器401的干扰,而且由于光传感器401的位置与黑矩阵201的位置在各个层的层叠方向上正对,使得阴极对背光的遮挡不会影响对液晶层的显示画面的照射。

[0067] 此时,在液晶层的指纹识别区对应位置形成一个点图案301,点图案周围一定范围区域显示为黑或暗色,背光照射该点图案301后,该点图案301产生的光线穿过彩膜基板200和第二偏振片700,并形成点光源900,该点光源900的光线向上穿过保护层900到达表面的手指指纹1000,指纹1000的谷和脊产生的光反射穿过保护层800、第二偏振片700、彩膜基板200、液晶层300、阵列基板100到达光传感器401的阳极,并穿过该透明金属构成的阳极进入PIN结构生成电流。

[0068] 其中,点光源900发出的光线相对于层叠方向的角度 θ 在41-72度之间时,可到达指纹表面并被光传感器接收(当角度大于72度时,发生全发射,不会有光线射出到指纹表面,不能实现对于指纹的检测;小于41度时,反射光线的强度太大,光区分度较低,也影响识别效果)。

[0069] 在下一时刻,在液晶层300增加一个点图案301(即两个点图案),背光源600发出的光线重复上述过程,形成两个点光源900,点光源900发出并反射的光由光传感器401接收并生成电流。并通过计算实现了指纹的精确识别(通过先后点亮两个点光源进而检测指纹的算法是本领域现有技术,此处不再赘述)。

[0070] 实施例2:

[0071] 图7示出了本发明实施例2的指纹识别显示面板,其大部分结构与实施例1相同,不再重复描述。与实施例1不同之处在于,其中的光传感器层400不包括光传感器基板402,而是直接设置在阵列基板100的远离彩膜基板200的一侧,同时检测电路也设置在阵列基板100上。

[0072] PIN光敏器件的阴极靠近阵列基板100的表面,阳极更靠近背光源600一侧,此时,为了方便PIN材料接收到指纹反射光,阴极采用透明金属,而为了避免背光对PIN材料的干扰,阳极为遮光金属。

[0073] 指纹识别的工作过程与实施例1相同。

[0074] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术

方案,同时也应涵盖在不脱离前述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

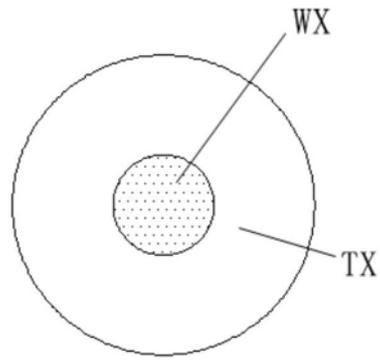


图1

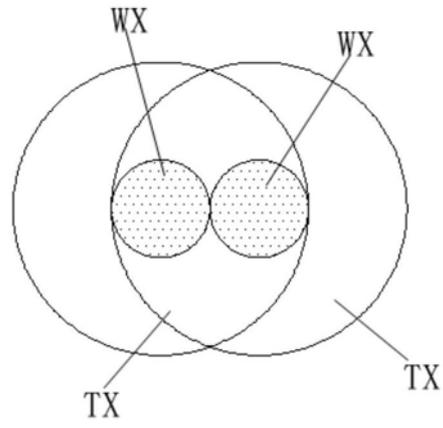


图2

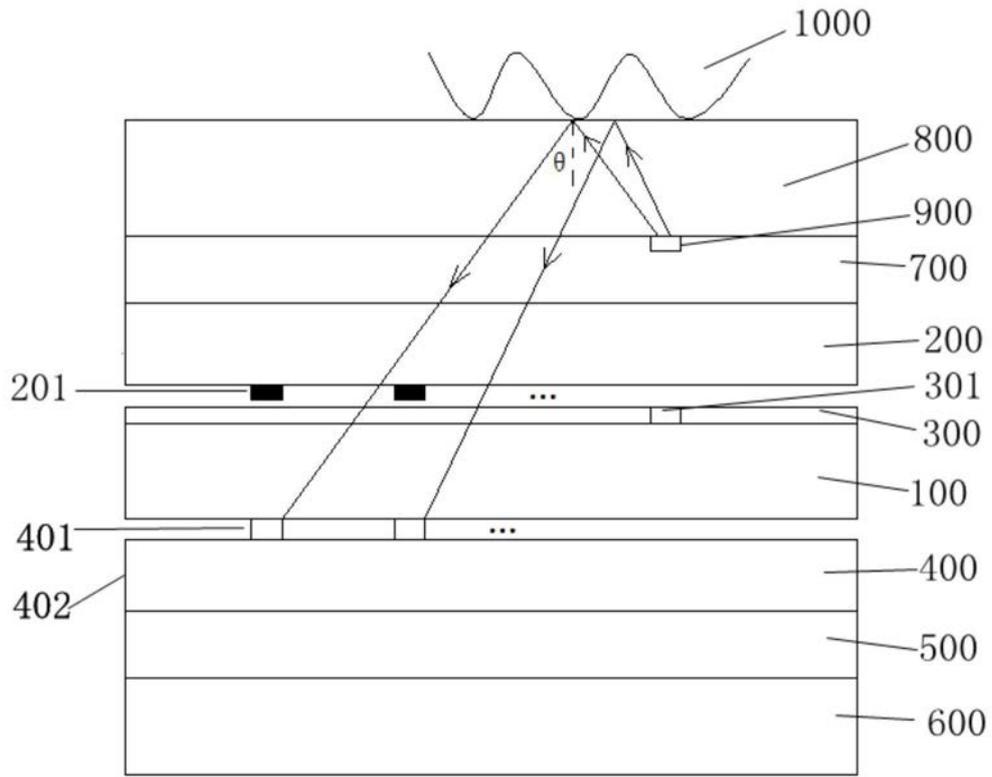


图3

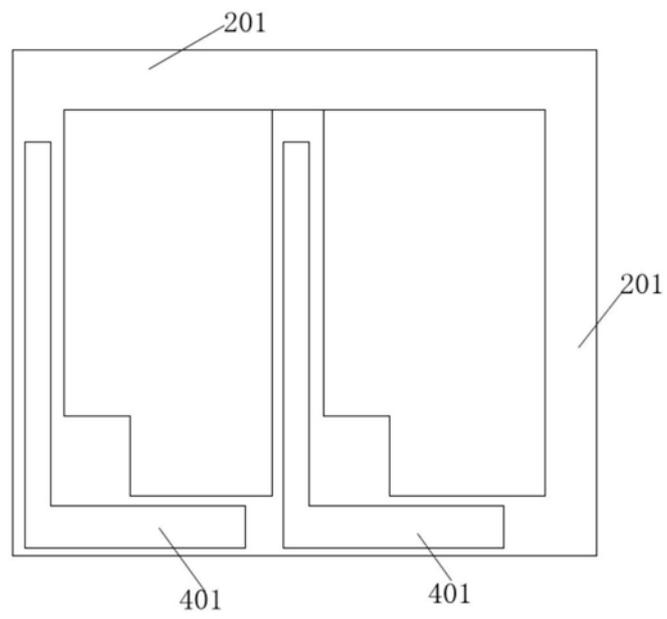


图4

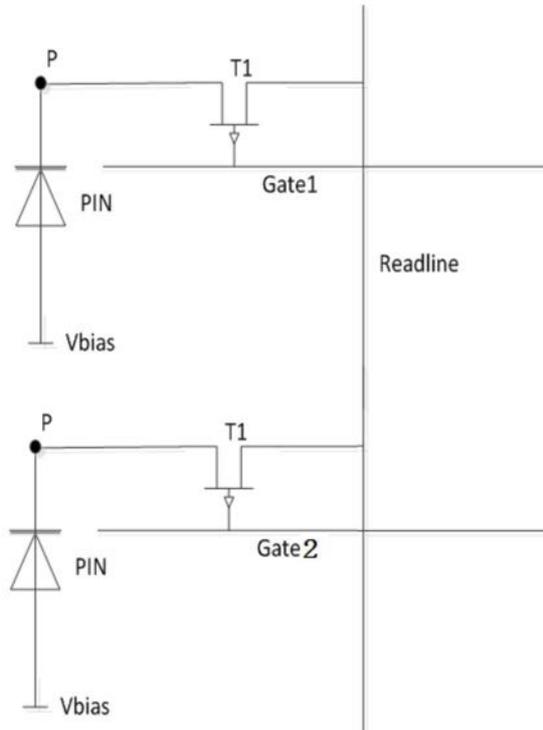


图5

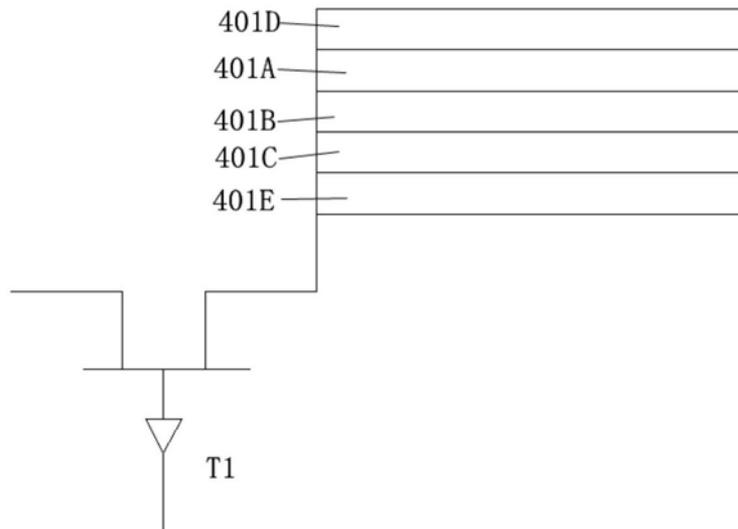


图6

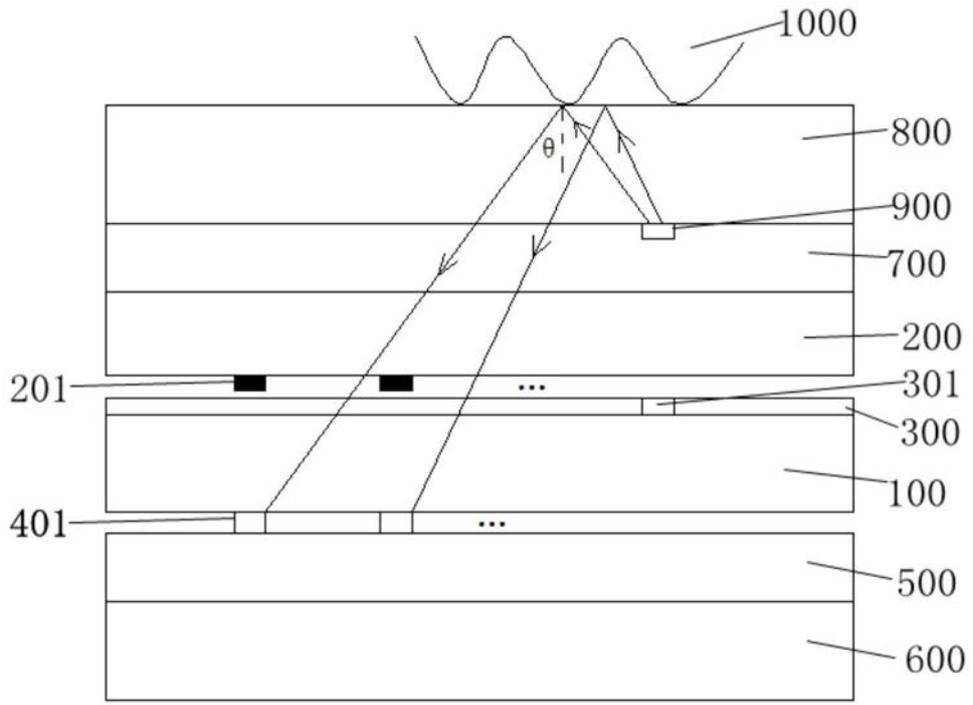


图7

专利名称(译)	指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置		
公开(公告)号	CN111258096A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN202010097506.4	申请日	2020-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	丁小梁 王海生 刘英明 王雷		
发明人	丁小梁 王海生 刘英明 王雷		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G06K9/00		
代理人(译)	郭栋梁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种指纹识别显示面板、指纹识别方法和显示装置，其中，指纹识别显示面板包括依次层叠布置的背光源、第一偏振片、阵列基板、液晶层、彩膜基板、第二偏振片和保护层，在彩膜基板面对阵列基板的一侧设置有黑矩阵，在阵列基板远离彩膜基板的一侧设置有光传感器层，所述光传感器层包括多个光传感器，所述多个光传感器与黑矩阵在层叠方向上对齐布置，其中，部分像素位置的液晶层组成点图案用于形成点光源。采用本申请方案的技术结构简单、识别精度和准确率高。

