(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 3 月 9 日 (09.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/036072 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/071620

(22) 国际申请日: 2016 年 1 月 21 日 (21.01.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510543546.6 2015 年 8 月 28 日 (28.08.2015) CN

(71) 申请人: **京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: **高健 (GAO, Jian)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **刘英明 (LIU, Yingming)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **牛小辰 (NIU, Xiaochen)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **陈小川 (CHEN, Xiaochuan)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王海生 (WANG, Haisheng)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王倩 (WANG, Qian)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **杨明 (YANG, Ming)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **卢鹏程 (LU, Pengcheng)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES)**; 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) **Title**: FINGERPRINT IDENTIFICATION DEVICE AND FINGERPRINT IDENTIFICATION SYSTEM

(54) **发明名称** : 指纹识别装置及指纹识别系统

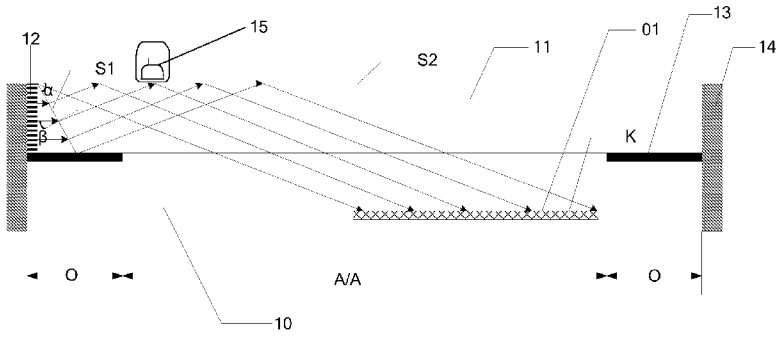


图 2a

(57) **Abstract**: A fingerprint identification device and a fingerprint identification system. The fingerprint identification device comprises: a substrate, a transparent cover plate located right above the substrate; a light source for detection located on a first side of the transparent cover plate; and a photoelectric sensor located on a lower surface side of the transparent cover plate, wherein the refractive index of the transparent cover plate is less than the refractive index of skin in a fingerprint portion of a human finger; the transparent cover plate has a lateral surface on the first side, and an included angle α between the lateral surface and an upper surface of the transparent cover plate is an acute angle; the light source for detection is constructed to provide a light beam toward the lateral surface of the transparent cover plate such that the light beam is incident to the upper surface of the transparent cover plate through the lateral surface of the transparent cover plate, and in the case where the upper surface of the transparent cover plate comes into contact with air, the light beam is totally reflected on the upper surface of the transparent cover plate; and the photoelectric sensor is constructed to receive the light beam reflected back by the upper surface of the transparent cover plate. The fingerprint identification device has an increased accuracy rate.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/036072 A1

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种指纹识别装置及指纹识别系统。该指纹识别装置包括：基板；透明盖板，位于所述基板正上方；检测用光源，位于所述透明盖板的第一侧；以及光电传感器，位于所述透明盖板的下表面一侧，其中，所述透明盖板的折射率小于人体手指指纹部分的皮肤的折射率，所述透明盖板的在所述第一侧具有一侧面，且所述侧面与所述透明盖板的上表面之间的夹角α为锐角，所述检测用光源构造为朝向所述透明盖板的所述侧面提供光束，使得所述光束穿过所述透明盖板的所述侧面入射至所述透明盖板的上表面，并且在所述透明盖板的上表面与空气接触的情况下所述光束在所述透明盖板的上表面发生全反射，所述光电传感器构造为接收经所述透明盖板的所述上表面反射回来的光束。该指纹识别装置能够提高指纹识别装置的准确率。

指纹识别装置及指纹识别系统

技术领域

本发明实施例涉及一种指纹识别装置及指纹识别系统。

背景技术

随着指纹识别技术的发展，使其在诸多领域得到广泛的应用。如电子设备终端中的手机、平板电脑和电视等；安全防护系统中的门禁和保险柜等。在指纹识别技术中指纹采集的实现方式主要有光学式、电容式和超声成像式等，其中采用光学式进行指纹采集的指纹识别技术的识别范围相对较大，且成本相对较低。

发明内容

本发明实施例提供的一种指纹识别装置，包括基板；透明盖板，位于所述基板正上方；检测用光源，位于所述透明盖板的第一侧；以及光电传感器，位于所述透明盖板的下表面一侧；其中，所述透明盖板的折射率小于人体手指指纹部分的皮肤的折射率，所述透明盖板的在所述第一侧具有一侧面，且所述侧面与所述透明盖板的上表面之间的夹角α为锐角，所述检测用光源构造为朝向所述透明盖板的所述侧面提供光束，使得所述光束穿过所述透明盖板的所述侧面入射至所述透明盖板的上表面，并且在所述透明盖板的上表面与空气接触的情况下所述光束在所述透明盖板的上表面发生全反射，所述光电传感器构造为接收经所述透明盖板的所述上表面反射回来的光束。

本发明另一实施例还提供了一种指纹识别系统，包括本发明实施例提供的上述任一种指纹识别装置。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，并非对本发明的限制。

图 1 为相关技术中的具有指纹识别功能的液晶显示器的结构示意图；

图 2a 至图 2d 为本发明实施例提供的指纹识别装置的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的手指触控时指纹谷与脊位置处光线传播示意图；

图 4a 为本发明实施例一提供的指纹识别装置中夹角α与触控区域的位置示意图；

图 4b 为本发明实施例二提供的指纹识别装置中夹角α与触控区域的位置示意图；

图 4c 为本发明实施例三提供的指纹识别装置中夹角α与触控区域的位置示意图；

图 4d 为本发明实施例四提供的指纹识别装置中夹角α与触控区域的位置示意图；

图 5a 为本发明实施例提供的指纹识别装置中光电传感器设置于阵列基板的结构示意图；

图 5b 为本发明实施例提供的指纹识别装置中光电传感器设置于对向基板的结构示意图；

图 5c 为本发明实施例提供的指纹识别装置中光电传感器设置于透明盖板与对向基板之间的结构示意图。

具体实施方式

相关技术中，应用于液晶显示器例如手机等移动终端的光学式指纹识别技术尚不成熟。如图 1 所示，具有指纹识别功能的液晶显示器一般包括背光源 1、阵列基板 2、液晶层 3、对向基板 4、以及玻璃盖板 5、光电传感器 01 一般设置于阵列基板 2 上，利用背光源 1 作为检测用光源，当手指 6 触控玻璃盖板 5 时，背光源 1 的光依次经过阵列基板 2、液晶层 3、对向基板 4 和玻璃盖板 5 后，在手指 6 触控的地方发生漫反射后再依次经过玻璃盖板 5、对向基板 4 和液晶层 3 后到达光电传感器 01，从而通过检测光电传感器 01 的信号大小确定手指 6 的指纹的波谷（以下称为谷）和波峰（以下称为脊）的位置，实现指纹识别。但由于液晶层 3 的透过率较低，因此上述液晶显示器中背光源 1 的光两次经过液晶层 3 后到达光电传感器 01 的光能量是非常低

的，并且由于光线是由手指 6 漫反射回光电传感器 01 的，而手指 6 指纹的谷和脊所漫反射的发散光的光能量差异是极小的，同时在手指指纹的谷脊之间还存在环境光的干扰，因此上述液晶显示器难以对指纹进行准确的识别。

有鉴于于此，本发明实施例提供一种指纹识别装置及指纹识别系统，使光电传感器接收到的指纹谷和脊的反射光的光强具有较大差异，以提高指纹识别系统的准确率。

下面结合附图，对本发明实施例提供的指纹识别装置及指纹识别系统的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明开保护的范围。

附图中各部件的形状和大小不反映指纹识别面板和指纹识别装置的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

本发明实施例提供的一种指纹识别装置，如图 2a 至图 2d 所示，包括基板 10，以及位于基板 10 正上方的透明盖板 11，检测用光源 12 和多个光电传感器 01；其中，

透明盖板 11 的折射率小于人体手指指纹部分的皮肤的折射率，透明盖板 11 的面对检测用光源 12 的一个侧面为倾斜面，且倾斜面与透明盖板 11 的上表面的夹角 α 为锐角；

检测用光源 12 位于透明盖板 11 的倾斜面一侧，且检测用光源 12 发出的光穿过透明盖板 11 的倾斜面而入射至透明盖板 11，并且当透明盖板 11 上表面与空气接触时光在透明盖板 11 的上表面会发生全反射；

在有手指 15 触控该透明盖板 11 上表面时，手指 15 将部分光反射到光电传感器 01；

光电传感器 01 位于透明盖板 11 的下表面一侧，且光电传感器 01 用于接收经透明盖板 11 上表面反射回来的光。

本发明实施例提供的上述指纹识别装置，将透明盖板的一个侧面设置为倾斜面，使透明盖板的倾斜面与上表面的夹角为锐角，并在透明盖板的倾斜面一侧设置检测用光源。当无手指 15 触控时，由于透明盖板的折射率是大于空气的折射率的，因此只要保证经倾斜面入射到透明盖板 11 内的光在照至透

明盖板上表面时的入射角大于光线由透明盖板进入空气时全反射的临界角，就可以保证从透明盖板的倾斜面入射至透明盖板的光在透明盖板的上表面发生全反射。将光电传感器在可以接受到经透明盖板上表面反射回来的光的位置，从而利用光电传感器检测检测其接收到的光强的大小。如图 3 所示，当手指 15 触摸到透明盖板 11 上表面时时，指纹的谷不与透明盖板 11 接触，因此谷位置处光线 B1 发生全反射只产生反射光线 B2，光能被全部反射回去，而指纹的脊与透明盖板 11 接触，由于透明盖板 11 的折射率小于人体手指指纹部分的皮肤的折射率，因此在脊位置处光线 B1 一部分发生折射形成折射光线 C1 进入空气，一部分发生反射形成反射光线 C2 照射至光电传感器 01 上，导致谷位置处与脊位置处所反射的光的光强差异较大，从而提高指纹识别装置的准确率。

此外，在上述指纹识别装置中，由于检测用光源的光不需要多次穿过液晶层，因此可以保证反射至光电传感器上的光强较大，从而可以进一步提高指纹识别装置的准确率。

在实施时，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，控制检测用光源发出的光例如为平行光，且该平行光入射至透明盖板的入射角 β 满足 $\beta=90^\circ-\alpha$，或 $\beta=0^\circ$。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，当检测用光源发出的平行光入射至透明盖板的入射角 $\beta=90^\circ-\alpha$ 时，如图 2a 和图 2c 所示，检测用光源 12 设置为与透明盖板 11 的上表面垂直，而检测用光源 12 发出的平行光的传播方向与透明盖板 11 的上表面平行。该结构方便组装，但是检测用光源 12 发出的平行光在进入透明盖板 11 时会有一部分光发生反射，从而会有部分光能损失。

例如，图 2b 和图 2d 示出了在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，检测用光源发出的平行光入射至透明盖板的入射角 $\beta=0^\circ$ 的情况，即检测用光源 12 发出的平行光垂直射入透明盖板的倾斜面（例如，可以将检测用光源 12 贴附在透明盖板 11 的倾斜面 S1 上）。在此情况下，检测用光源 12 发出的平行光垂直射入透明盖板 11 的倾斜面 S，从而使得光能在此倾斜面 S 几乎无反射损失，提高入射到透明盖板 11 的光强度，进而提高指纹识别的准确率。但是该结构在工艺上存在一定难度，并且对光源的要求较高，通常需要价值

较高昂的柔性光源来实现。

进一步地，在本发明实施例提供的指纹识别装置中，透明盖板 11 选择为玻璃盖板。一是目前大多数显示装置的透明盖板均为玻璃盖板，再则玻璃盖板的折射率与显示面板中的各膜层的折射率比较相近，可以降低能量损失。

进一步地，例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，基板 10 为显示面板，显示面板例如可以为液晶显示面板，也可以为有机电致发光显示面板，在此不作限定。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，显示面板具有显示区域和周边区域，通过选择适当的夹角 α 可以将光电传感器设置在显示区域，也可以将光电传感器设置在周边区域，当然也可以部分设置在显示区域部分设置在周边区域，在此不作限定。

例如，为了避免检测区在显示区域和周边区域上接收的光能存在差异从而影响指纹识别的准确率，将光电传感器均设置在显示区域，或均设置在周边区域。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，如图 4a 和图 4b 所示，显示面板具有显示区域 A/A 和周边区域 O；其中，

当光电传感器 01 位于显示区域 A/A 内，可以根据透明盖板 11 的折射率、入射角 β、透明盖板 11 的厚度、光电传感器 01 与透明盖板 11 之间各膜层的厚度以及折射率、透明盖板 11 的上表面由倾斜面一侧的边缘至相对侧的显示区域 A/A 与周边区域 O 的界面在的透明盖板 11 的上表面上的垂直投影的宽度，设计透明盖板 11 的倾斜面 S1 与上表面 S2 的夹角 α 的范围。

下面以透明盖板与光电传感器之间各膜层的折射率与透明盖板的折射率相同为例进行说明。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，当多个光电传感器 01 位于显示区域 A/A 时，夹角 α 的范围根据如下公式确定：

$$h \cdot \tan\theta_1 + h / \tan\alpha + d \cdot \tan\theta_1 < L1$$

其中，当 β=90° $-\alpha$ 时，$\theta_1 = \arcsin(\sin\beta \cdot n_0 / n_1)$，当 β=0° 时，$\theta_1 = \alpha$；

$n1$ 表示透明盖板的折射率，h 表示透明盖板的厚度，d 表示光电传感器 01 的光接收表面 K 与所述透明盖板 11 的上表面 S2 之间的距离，$L1$ 表示透明盖板 11 的上表面 S2 从倾斜面一侧的边缘至相对侧的显示区域 A/A 与周边

区域 O 的界面在的透明盖板 11 的上表面上的垂直投影的宽度，n_0表示检测用光源 12 所在位置处的介质的折射率（即，在所述倾斜面一侧邻接该倾斜面的介质的折射率），θ_1表示光进入透明盖板 11 后在其上表面 S2 处的入射角。例如，光电传感器 01 的光接收表面 K 与所述透明盖板 11 的上表面 S2 彼此平行。

下面通过两个实施例来说明本发明实施例提供的上述指纹识别装置。

实施例一：

当入射角β等于$90^\circ-\alpha$时，如图 4a 所示，透明盖板 11 的倾斜面与透明盖板 11 的上表面的夹角α与多个光电传感器 01 所在的检测区域 M 满足如下关系式：

$$\beta=90^\circ-\alpha \quad (1)$$

$$\sin\beta\cdot n_0=\sin\alpha'\cdot n_1 \quad (2)$$

$$\theta_1=\alpha'+\alpha \quad (3)$$

$$w=h\cdot\tan\theta_1+h/\tan\alpha \quad (4)$$

$$w+d\cdot\tan\theta_1<L1 \quad (5)$$

其中，α'表示平行光进入透明盖板 11 后的折射角，w表示平行光进入透明盖 11 后照射至其上表面的覆盖区域宽度。

由图 4a 可知，只要满足该检测用光源 12 发出的平行光束经由透明盖板 11 的上表面 S2 反射至光电传感器 01 所在层时不超过显示区域 A/A 的边缘即可，即满足上述公式（5）。从而根据上述公式（1）至（5）就可以确定出当光电传感器 01 位于显示区域 A/A 内时，透明盖板 11 的倾斜面 S1 与透明盖板 11 的上表面 S2 的夹角α的取值范围。

实施例二：

当入射角β等于0°时，如图 4b 所示，透明盖板 11 的倾斜面与透明盖板 11 的上表面的夹角α与多个光电传感器 01 所在的检测区域 M 的位置满足如下关系式：

$$\theta_1=\alpha \quad (6)$$

$$w=h\cdot\tan\theta_1+h/\tan\alpha \quad (4)$$

$$w+d\cdot\tan\theta_1<L1 \quad (5)$$

由图 4b 可知，只要满足该检测用光源 12 发出的平行光束经由透明盖板

1111 的上表面 S2 反射至光电传感器 01 所在层不超过显示区域 A/A 的边缘即可，即满足上述公式（5），从而根据上述公式（4）至（6）就可以确定出当光电传感器 01 位于显示区域 A/A 内时，透明盖板 11 的倾斜面 S1 与透明盖板 11 的上表面 S2 的夹角α的取值范围。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，透明盖板 11 的倾斜面 S1 与透明盖板的上表面 S2 的夹角α的大小还根据触控区域的宽度w_1决定；其中，

$$w_1 = h \cdot \tan\theta_1 + h / \tan\alpha$$

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，透明盖板 11 的倾斜面 S1 与透明盖板的上表面 S2 的夹角α的大小还根据手指触控透明盖板时光在透明盖板与手指接触处发生部分反射的反射光的折射率ρ决定；其中，

$$\rho = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin^2(\theta_1-\theta_2)}{\sin^2(\theta_1+\theta_2)} + \frac{\tan^2(\theta_1-\theta_2)}{\tan^2(\theta_1+\theta_2)}\right]$$

$$\theta_2 = \arcsin\left(n_1 \cdot \sin\theta_1 / n'\right)$$

n'表示人体指纹部分的皮肤的折射率，θ_2表示手指触控透明盖板时所述光在所述透明盖板与手指接触处发生折射的折射角。

例如，人体指纹部分的皮肤折射率n'=1.55，大于透明盖板 11 的折射率$n1$，如图 3 所示，当光线 B1 由透明盖板 11 入射到指纹脊时，相当于由光疏介质入射到光密介质，在脊的位置处发生折射和反射，其中折射光线 C1 的折射角记为θ_2，反射光线为 C2 的反射角为θ_1；而光线 B1 由透明盖板 11 入射到指纹谷的位置时，相当于由光密介质入到光疏介质，发生全反射并且只形成反射光线 B2。由于指纹谷的位置处的反射光线 B2 为全反射，因此反射率为 100%，而指纹脊的位置处的反射光线 C2 的反射率却小于 100%。

下面以屏幕的显示区域为五寸移动电话为例，透明盖板的厚度h例如为 0.55mm，光电传感器距离透明盖板的上表面的距离d为 0.953mm，透明盖板 11 的上表面由倾斜面一侧至相对侧显示区域 A 的边缘的宽度$L1 = 110 + 15 = 125$mm，实施例一中，检测用光源 12 所在位置处的介质为空气，空气的折射率n_0为 1。通过上述公式可以得到不同的夹角α对应的手指触控区域的宽度w_1和发生部分反射的反射光的反射率ρ。例如，如下表 1 和表 2

所示：

α	w_1	ρ
87.9°	44.08mm	78.6%
85.4°	20.13mm	59.1%
80.8	10.09mm	35%

表 1

α	w_1	ρ
89.3°	45.02mm	79%
88.4°	19.71mm	58.4%
86.9	10.19mm	35.6%

表 2

其中，表 1 为当 $\beta=90^{\circ}-\alpha$ 时，不同的夹角 α 对应的手指触控区域的宽度 w_1 和发生部分反射的反射光的反射率 ρ；表 2 为当 $\beta=0^{\circ}$ 时，不同的夹角 α 对应的手指触控区域的宽度 w_1 和发生部分反射的反射光的反射率 ρ。

由表 1 和表 2 可以看出当夹角 α 取值较大时，手指触控区域的宽度 w_1 也较大，但是发生部分反射的反射光的反射率 ρ 也较大，反射率 ρ 大会导致指纹脊与谷的反射光的差异较小，从而不利于提高指纹识别的准确率。当夹角 α 取值较小时，发生部分反射的反射光的反射率 ρ 也较小，有利于提高指纹识别的准确率，但是手指触控区域的宽度 w_1 也较小。因此本发明实施例提供的上述指纹识别装置，可以根据夹角 α 调节手指触控区域的大小，同时反过来根据实际需要的手指触控区域的大小、以及要求的指纹识别的准确率的大小设计适当的夹角 α。

由上述实施例一和实施例二可以看出，当将检测区设置于显示区域时，手指触控区域的宽度 w_1 相对较大，检测区的宽度也相对较大。但是会存在环境光的影响。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，当多个光电传感器 01 位于显示区域 A/A 时，如图 5a 至图 5c 所示，显示面板在显示区域 A/A 具有相对设置的阵列基板 101 和对向基板 102；其中，对向基板 102 位于透明盖板 11 与阵列基板 101 之间；

如图 5a 所示，光电传感器 01 例如位于阵列基板 101 面向对向基板 102

一侧；或

如图 5b 所示，光电传感器 01 例如位于对向基板 102 面向阵列基板 101 一侧；或

如图 5c 所示，光电传感器 01 例如位于透明盖板 11 与对向基板 102 之间。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，光电传感器位于阵列基板面向对向基板一侧，这样在工艺上便于实现。

上述实施例一和实施例二是以将光电传感器设置于显示区域为例进行说明的。下面介绍将光电传感器设置于周边区域的情况。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，如图 4c 和图 4d 所示，显示面板具有显示区域 A/A 和周边区域 O；其中，

在光电传感器 01 位于与倾斜面相对一侧的周边区域 O 内的情况下，可以根据透明盖板 11 的折射率、入射角、透明盖板 11 的厚度、光电传感器 01 与透明盖板 11 之间各膜层的厚度以及折射率、透明盖板 11 的上表面由倾斜面一侧至相对侧周边区域 O 的边缘的宽度、周边区域 O 的宽度、检测区的宽度、以及经透明盖板 11 上表面反射回来的光进入周边区域 O 所经过的介质的折射率，设计透明盖板 11 的倾斜面 S1 与上表面 S2 的夹角 α 的范围。

下面以透明盖板与光电传感器之间各膜层的折射率与透明盖板的折射率相同为例进行说明。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，当多个光电传感器 01 位于周边区域 O 时，夹角 α 的范围根据如下公式确定：

$$0<\left(d-L+h\cdot\tan\theta_1+h/\tan\alpha-L2\right)\cdot\cot\theta_1\cdot\cot\left[\arcsin\left(\cos\theta_1\cdot n_1/n_2\right)\right]<L2$$

其中，当 $\beta=90^\circ-\alpha$ 时，$\theta_1=\arcsin(\sin\beta\cdot n_0/n_1)$，当 $\beta=0^\circ$ 时，$\theta_1=\alpha$；

$n1$ 表示透明盖板的折射率，h 表示透明盖板 11 的厚度，d 表示光电传感器的光接收表面 K 距离透明盖板的上表面 S2 的距离，$L2$ 表示周边区域 O 的宽度，L 表示透明盖板 11 的上表面 S2 由倾斜面一侧至相对侧的周边区域的边缘的宽度，n_0 表示检测用光源所在位置处的介质的折射率（即，在所述倾斜面一侧邻接该倾斜面的介质的折射率），θ_1 表示光进入透明盖板后在上表面处的入射角，$n2$ 表示经透明盖板上表面反射回来的光进入周边区域所经过的介质的折射率。

下面通过两个实施例来详细说明本发明实施例提供的上述指纹识别装

置。

实施例三:

当入射角β等于$90°-\alpha$时，如图4c所示，透明盖板11的倾斜面与透明盖板11的上表面的夹角α与多个光电传感器01所在的检测区域M满足如下关系式:

$$\beta=90^{\circ}-\alpha \quad (1)$$

$$\sin\beta\cdot n_0=\sin\alpha'\cdot n_1 \quad (2)$$

$$\theta_1=\alpha'+\alpha \quad (3)$$

$$w=h\cdot\tan\theta_1+h/\tan\alpha \quad (4)$$

$$L3=L-w-L2 \quad (9)$$

$$d_1=\frac{L3}{\tan\theta_1} \quad (10)$$

$$d_2=d-d_1 \quad (11)$$

$$n_2\sin\lambda=n_1\cdot\cos\theta_1 \quad (12)$$

$$s=\frac{d_2}{\tan\lambda} \quad (13)$$

其中，α'表示平行光进入透明盖板11后的折射角，w表示平行光进入透明盖11后照射至其上表面的照射区域宽度，λ表示平行光经透明盖板11的上表面反射后进入周边区域O时的折射角，s为检测区M在周边区域O的宽度，d_1表示经由透明盖板11的上表面反射后的平行光在照射至显示区域A/A与周边区域O界面处距离透明盖板11上表面的最小距离，d_2表示经由透明盖板11的上表面反射后的平行光在照射至显示区域A/A与周边区域O界面处距离光电传感器01上表面（即，光电传感器01的光接收表面）的最大距离。

由图4c可知，只要检测区M在周边区域O的宽度s满足$0<s<L2$，就可以确定出当检测区M位于周边区域O内时，透明盖板11的倾斜面与透明盖板11的上表面的夹角α的取值范围。

实施例四:

当入射角β等于0°时，如图4d所示，透明盖板11的倾斜面与透明盖板11的上表面的夹角α与多个光电传感器01所在的检测区域M的位置满足如

下关系式:

$$\theta_1 = \alpha \tag{6}$$

$$w = h * \tan\theta_1 + h / \tan\alpha \tag{4}$$

$$L3 = L - w - L2 \tag{9}$$

$$d_1 = \frac{L3}{\tan\theta_1} \tag{10}$$

$$d_2 = d - d_1 \tag{11}$$

$$n_2 \sin\lambda = n_1 \bullet \cos\theta_1 \tag{12}$$

$$s = \frac{d_2}{\tan\lambda} \tag{13}$$

由图 4d 可知，只要检测区 M 在周边区域 O 的宽度s满足$0 < s < L2$，就可以确定出当检测区 M 位于周边区域 O 内时，透明盖板 11 的倾斜面与透明盖板 11 的上表面的夹角α的取值范围。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，透明盖板的倾斜面与透明盖板的上表面的夹角α还根据检测区 M 在周边区域 O 的宽度s决定。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，透明盖板的倾斜面与透明盖板的上表面的夹角α的大小还根据触控区域的宽度w_1决定；其中，

$$w_1 = d \bullet \tan\theta_1 - \left(L - h \bullet \tan\theta_1 - h / \tan\alpha - L2\right)$$

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，透明盖板的倾斜面与透明盖板的上表面的夹角α的大小还根据手指触控透明盖板时光在透明盖板与手指接触处发生部分反射的反射光的折射率ρ决定；其中，

$$\rho = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin^2(\theta_1 - \theta_2)}{\sin^2(\theta_1 + \theta_2)} + \frac{\tan^2(\theta_1 - \theta_2)}{\tan^2(\theta_1 + \theta_2)}\right]$$

$$\theta_2 = \arcsin\left(n_1 \bullet \sin\theta_1 / n'\right)$$

n'表示人体指纹部分的皮肤的折射率，θ_2表示手指触控透明盖板时所述光在所述透明盖板与手指接触处发生折射的折射角。

下面以屏幕的显示区域为五寸移动电话为例，透明盖板的厚度h为 0.55mm，光电传感器距离透明盖板的上表面的距离d为 0.953mm，透明盖板

11 的上表面由倾斜面一侧至相对侧周边区域 O 的边缘的宽度 $L=110+15+15=140$ mm，实施例三中，检测用光源所在位置处的介质为空气，空气的折射率 n_0 为 1。实施例三和四中，周边区域 O 的介质为空气，空气的折射率为 1。通过上述公式可以得到不同的夹角 α 对应的手指触控区域的宽度 w_1、发生部分反射的反射光的反射率 ρ、以及检测区 M 在周边区域 O 的宽度 s。例如，如下表 3 和表 4 所示：

α	w_1	s	ρ
88.28°	22.03mm	14.53mm	82.1%
88.14°	10.96mm	7.23mm	80.8%

表 3

α	w_1	s	ρ
89.41°	20.96mm	13.82mm	82%
89.37°	11.69mm	7.7mm	80.9%

表 4

其中，表 3 为当 $\beta=90^\circ-\alpha$ 时，不同的夹角 α 对应的手指触控区域的宽度 w_1、发生部分反射的反射光的反射率 ρ、以及检测区 M 在周边区域 O 的宽度 s；表 4 为当 $\beta=0^\circ$ 时，不同的夹角 α 对应的手指触控区域的宽度 w_1、发生部分反射的反射光的反射率 ρ、以及检测区 M 在周边区域 O 的宽度 s。

由表 3 和表 4 可以看出当夹角 α 取值较大时，手指触控区域的宽度 w_1 和检测区 M 在周边区域 O 的宽度 s 也较大，但是发生部分反射的反射光的反射率 ρ 也较大，反射率 ρ 大会导致指纹脊与谷的反射光的差异较小，从而会降低指纹识别的准确率。当夹角 α 取值较小时，发生部分反射的反射光的反射率 ρ 也较小，有利于提高指纹识别的准确率，但是手指触控区域的宽度 w_1 和检测区 M 在周边区域 O 的宽度 s 也较小。因此本发明实施例提供的上述指纹识别装置，可以根据夹角 α 调节手指触控区域的大小，同时反过来根据实际需要的手指触控区域的大小、检测区 M 的宽度、以及要求的指纹识别的准确率的大小设计适当的夹角 α。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，如图 2a 至图 2d 所示，还包括位于周边区域 O 且设置于显示面板（即基板 10）与透明盖板 11 之间挡光层 13。例如，挡光层可以包括有油墨，在此不作限定。

由上述实施例三和实施例四可以看出，当将检测区设置于周边区域时，

挡光层可以使检测区避免受环境光的影响，但是手指触控区域的宽度和检测区的宽度相对较小。

例如，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，当经透明盖板上表面反射回来的光需要经过该挡光层时，该挡光层中设置有若干过孔，从而使经透明盖板上表面反射回来的光经过该挡光层中的过孔照射至光电传感器上。

进一步地，在本发明实施例提供的上述指纹识别装置中，如图 2a 至图 2d 所示，还包括包围显示面板（即基板 10）、透明盖板 11、以及检测用光源 12 的外边框 14，在此不作限制。

进一步地，例如，在透明盖板与显示面板之间还设置有粘结层，从而通过粘结层使透明盖板与显示面板相互固定，在此不作限制。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种指纹识别系统，包括本发明实施例提供的上述任一种指纹识别装置。由于该指纹识别系统解决问题的原理与前述一种指纹识别装置相似，因此该指纹识别系统的实施可以参见前述指纹识别装置的实施，重复之处不再赘述。

本发明实施例提供的上述指纹识别装置及指纹识别系统，将透明盖板的一个侧面设置为相对于其上表面倾斜，使透明盖板的该侧面与上表面的夹角为锐角，并在透明盖板的倾斜面一侧设置检测用光源。当无手指触控时，由于透明盖板的折射率是大于空气的折射率的，因此只要保证经倾斜面入射的光在照至透明盖板上表面时的入射角大于光线由透明盖板进入空气时全反射的临界角，就可以保证从透明盖板的倾斜面入射至透明盖板的光在透明盖板的上表面发生全反射，将光电传感器在可以接受到经透明盖板上表面反射回来的光的位置，从而利用光电传感器检测光强的大小，当有手指触控时，指纹的谷不与透明盖板接触，因此谷位置处光线发生全反射只产生反射光线，光能被全部反射回去，而指纹的脊与透明盖板接触，由于透明盖板的折射率小于人体的折射率，因此在脊位置处光线一部分发生折射形成折射光线进入空气，一部分发生反射形成反射光线照射至光电传感器上，导致谷位置处与脊位置处所反射的光的光强差异较大，从而提高指纹识别装置的准确率。

虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式，对本发明实施例作了详尽的描述，但在本发明实施例的基础上，可以对之作一些修改或改进，这对

本领域技术人员而言是显而易见的。因此，在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进，均属于本发明要求保护的范围。

本申请要求于 2015 年 8 月 28 日递交的中国专利申请第 201510543546.6 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

权利要求书

1、一种指纹识别装置，包括:

基板;

透明盖板，位于所述基板正上方;

检测用光源，位于所述透明盖板的第一侧; 以及

光电传感器，位于所述透明盖板的下表面一侧，其中，

所述透明盖板的折射率小于人体手指指纹部分的皮肤的折射率，所述透明盖板的在所述第一侧具有一侧面，且所述侧面与所述透明盖板的上表面之间的夹角α为锐角，

所述检测用光源构造为朝向所述透明盖板的所述侧面提供光束，使得所述光束穿过所述透明盖板的所述侧面入射至所述透明盖板的上表面，并且在所述透明盖板的上表面与空气接触的情况下所述光束在所述透明盖板的上表面发生全反射，

所述光电传感器构造为接收经所述透明盖板的所述上表面反射回来的光束。

2、如权利要求 1 所述的指纹识别装置，其中，所述检测用光源提供的光束为平行光束，且所述平行光束在所述透明盖板的所述侧面的入射角β满足$\beta=90^\circ-\alpha$，或$\beta=0^\circ$。

3、如权利要求 1 所述的指纹识别装置，其中，所述透明盖板为玻璃盖板。

4、如权利要求 1-3 中任一项所述的指纹识别装置，其中，所述基板为显示面板，并且所述显示面板具有显示区域和周边区域; 其中，

所述光电传感器位于所述显示区域内，所述夹角α根据如下公式确定:

$$h\cdot\tan\theta_1+h/\tan\alpha+d\cdot\tan\theta_1<L1$$

其中，当$\beta=90^\circ-\alpha$时，$\theta_1=\arcsin(\sin\beta\cdot n_0/n_1)$，当$\beta=0^\circ$时，$\theta_1=\alpha$;

$n1$表示所述透明盖板的折射率，h表示所述透明盖板的厚度，d表示所述光电传感器的光接收表面与所述透明盖板的上表面之间的距离，$L1$表示所述透明盖板的上表面在所述第一侧的边缘至该第一侧的相对侧的所述显示区域与所述周边区域的界面在所述透明盖板的上表面上的垂直投影的宽度，n_0表示在所述透明盖板的第一侧与所述侧面邻接的介质的折射率，θ_1表示所述

光束进入所述透明盖板后在所述上表面处的入射角。

5、如权利要求 4 所述的指纹识别装置，其中，所述夹角 α 还根据触控区域的宽度 w_1 决定；其中，$w_1 = h \cdot \tan\theta_1 + h / \tan\alpha$。

6、如权利要求 4 或 5 所述的指纹识别装置，其中，所述显示面板在显示区域具有相对设置的阵列基板和对向基板；其中，所述对向基板位于所述透明盖板与所述阵列基板之间；

所述光电传感器位于所述阵列基板面向所述对向基板一侧；或

所述光电传感器位于所述对向基板面向所述阵列基板一侧；或

所述光电传感器位于所述透明盖板与所述对向基板之间。

7、如权利要求 3 所述的指纹识别装置，其中，所述基板为显示面板，并且所述显示面板具有显示区域和周边区域；其中，

所述多个光电传感器位于与所述第一侧相对一侧的周边区域内，所述夹角 α 根据如下公式确定：

$$0 < (d - L + h \cdot \tan\theta_1 + h / \tan\alpha - L2) \cdot \cot\theta_1 \cdot \cot\left[\arcsin\left(\cos\theta_1 \cdot n_1 / n_2\right)\right] < L2$$

其中，当 β=90° $-\alpha$ 时，$\theta_1 = \arcsin(\sin\beta \cdot n_0 / n_1)$，当 β=0° 时，$\theta_1 = \alpha$；

$n1$ 表示所述透明盖板的折射率，h 表示所述透明盖板的厚度，d 表示所述光电传感器的光接收表面与所述透明盖板的上表面之间的距离，$L2$ 表示周边区域 O 的宽度，L 表示所述透明盖板的上表面在所述第一侧的边缘至第一侧的相对侧的周边区域的外边缘在所述透明盖板的上表面上的垂直投影的宽度，n_0 表示在所述透明盖板的第一侧与所述侧面邻接的介质的折射率，θ_1 表示所述光束进入所述透明盖板后在上表面处的入射角，$n2$ 表示经所述透明盖板上表面反射回来的光进入周边区域所经过的介质的折射率。

8、如权利要求 7 所述的指纹识别装置，其中，所述夹角 α 还根据触控区域的宽度 w_1 决定；其中，$w_1 = d \cdot \tan\theta_1 - \left(L - h \cdot \tan\theta_1 - h / \tan\alpha - L2\right)$。

9、如权利要求 7 或 8 所述的指纹识别装置，其中，还包括位于所述周边区域且设置于所述显示面板与所述透明盖板之间挡光层。

10、如权利要求 4-7 任一项所述的指纹识别装置，其中，所述夹角 α 大小还根据手指触控所述透明盖板时所述光在所述透明盖板与手指接触处发生部分反射的反射光的折射率 ρ 决定；其中，

$$\rho = \frac{1}{2}\left[\frac{\sin^2(\theta_1-\theta_2)}{\sin^2(\theta_1+\theta_2)}+\frac{\tan^2(\theta_1-\theta_2)}{\tan^2(\theta_1+\theta_2)}\right]$$

$$\theta_2 = \arcsin\left(n_1 \bullet \sin\theta_1 / n'\right)$$

n'表示人体指纹部分的皮肤的折射率，θ_2表示手指触控所述透明盖板时所述光在所述透明盖板与手指接触处发生折射的折射角。

11、如权利要求 9 所述的指纹识别装置，其中，所述挡光层中设置有多个过孔，经所述透明盖板上表面反射回来的光束经过所述过孔照射至所述光电传感器的光接收表面。

12、一种指纹识别系统，其中，包括如权利要求 1-11 任一项所述的指纹识别装置。

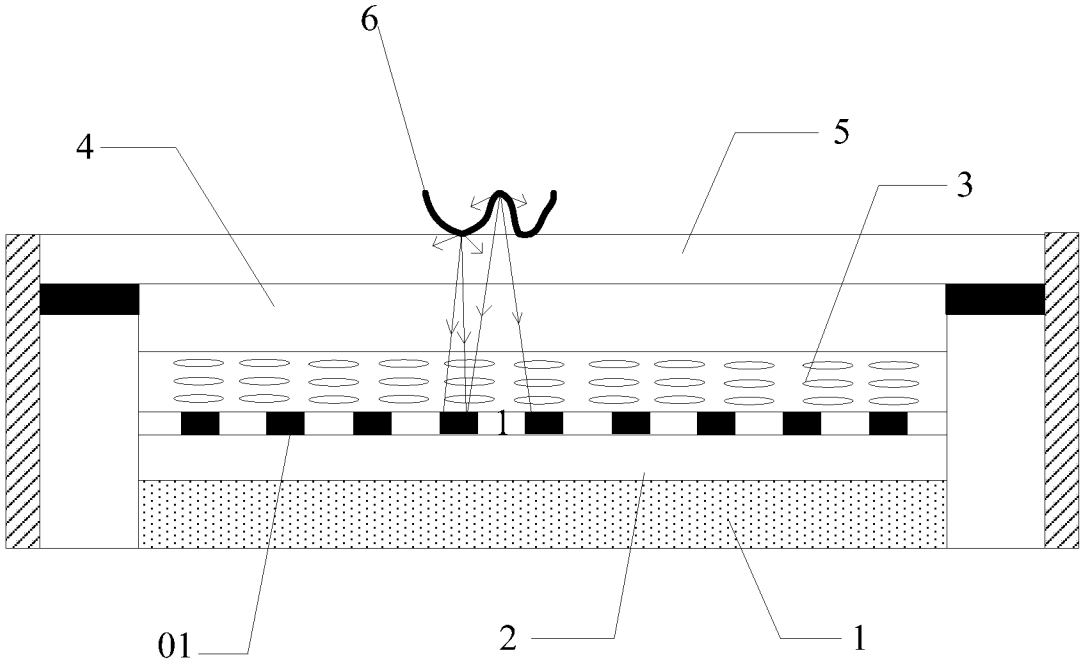


图 1

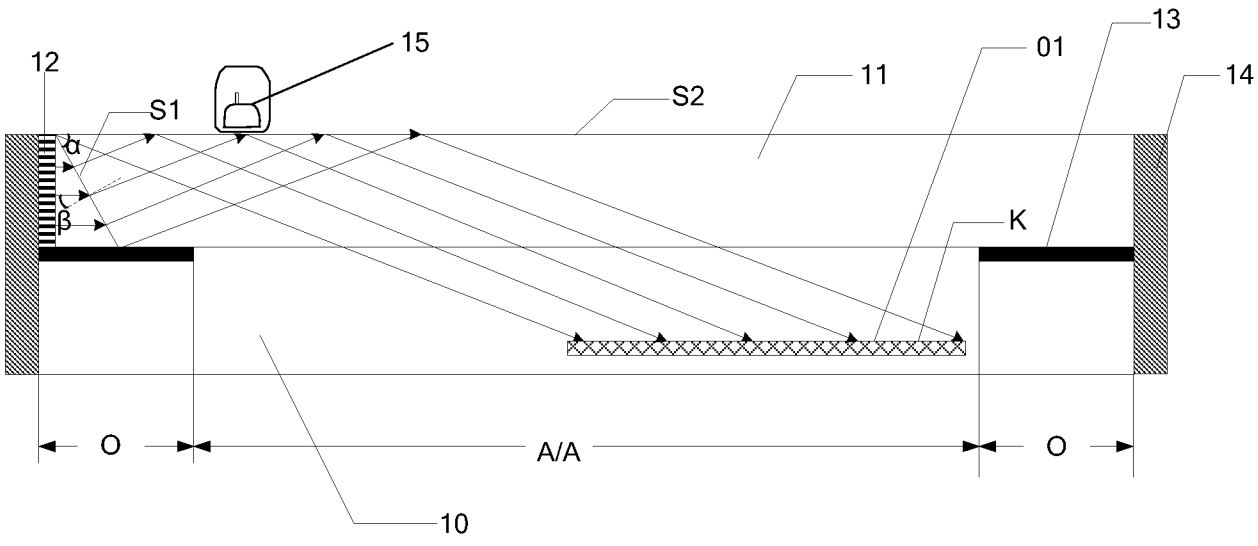


图 2a

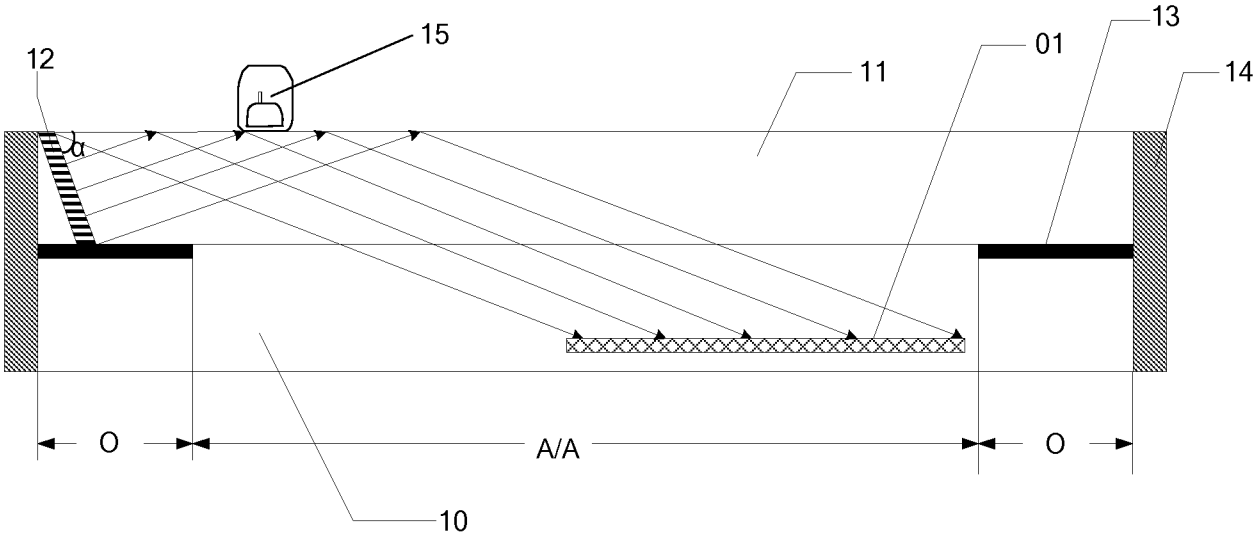


图 2b

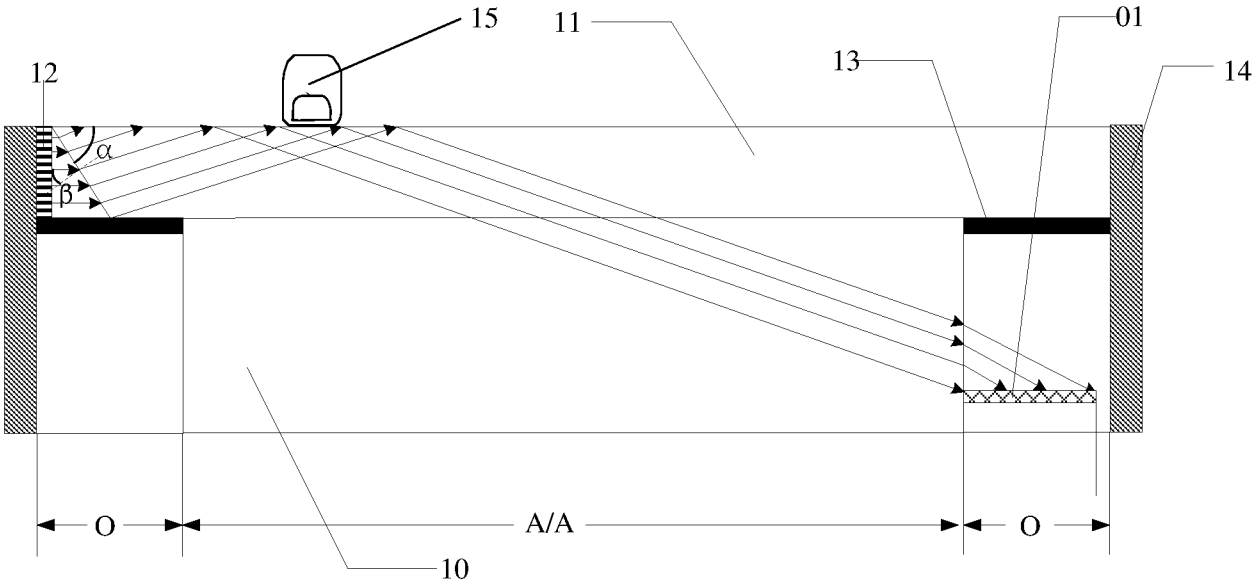


图 2c

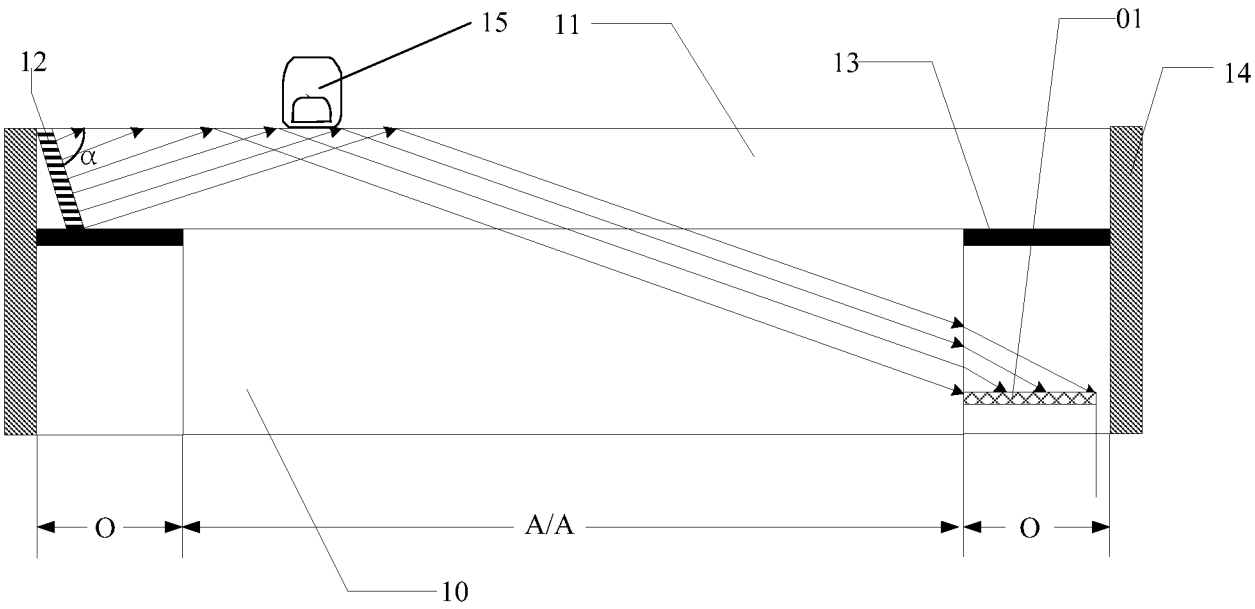


图 2d

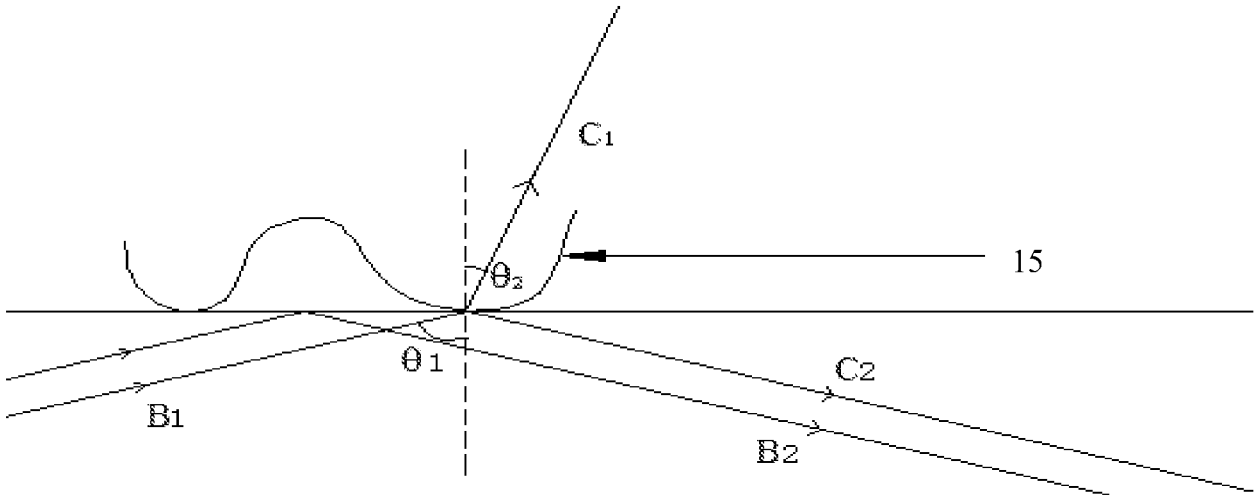


图 3

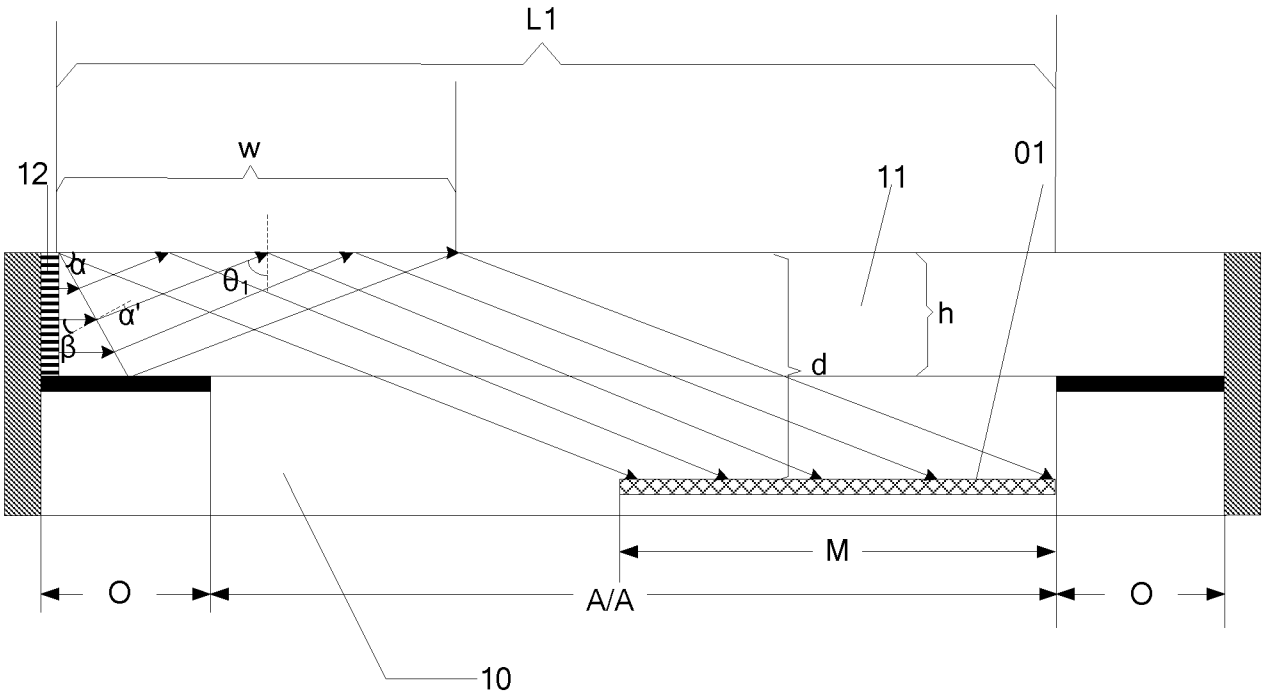


图 4a

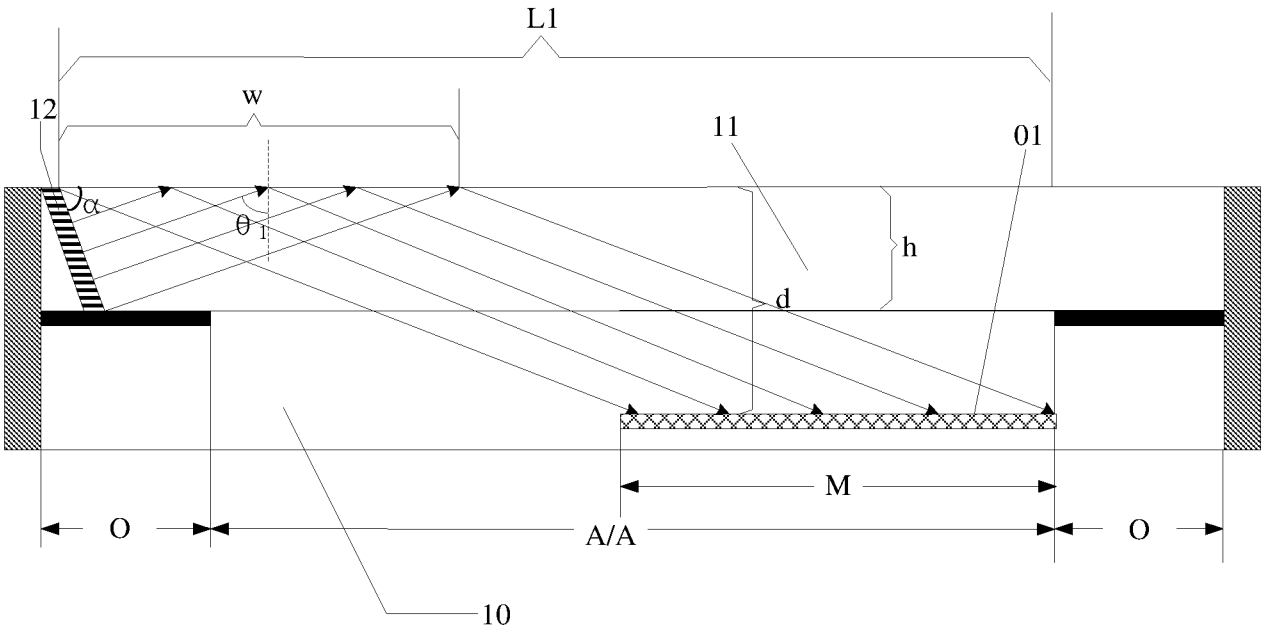


图 4b

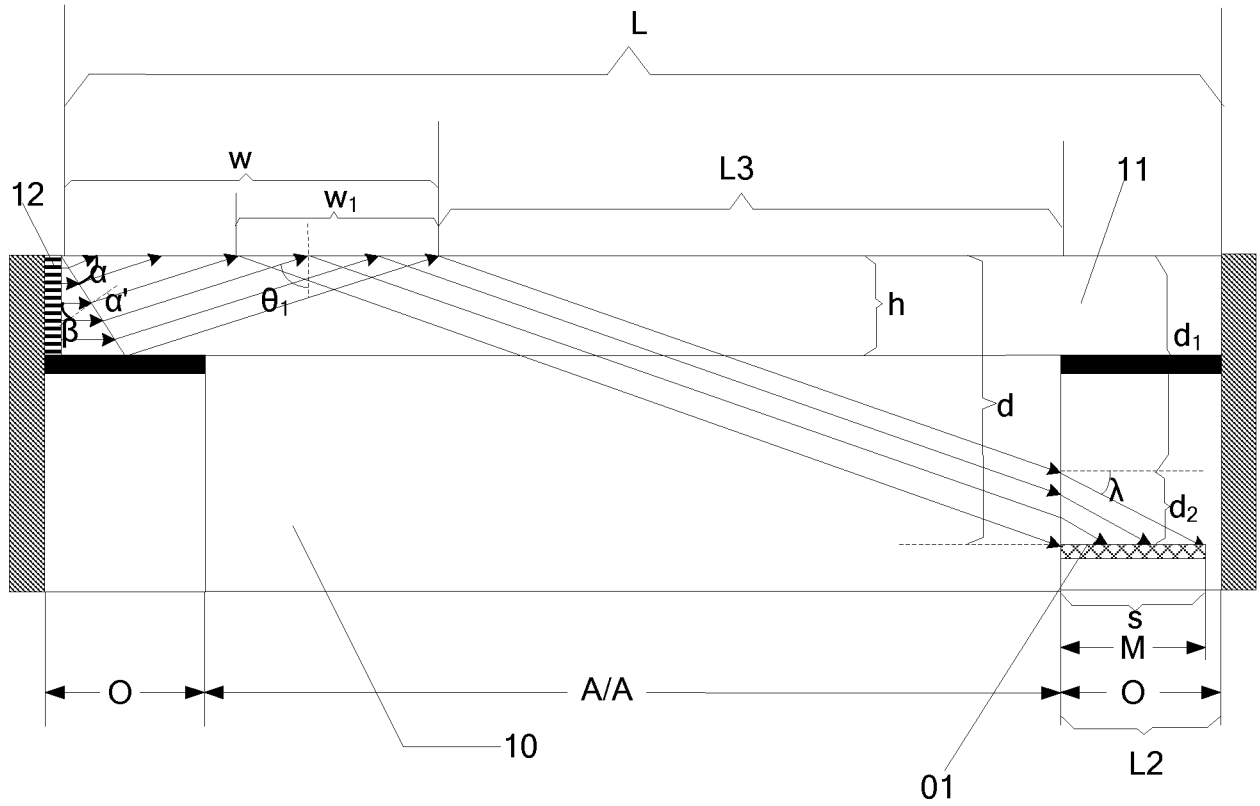

L
w
L3
11
12
w1
α
α'
β
θ1
h
d1
d
λ
d2
s
M
O
A/A
O
10
01
L2

图 4c

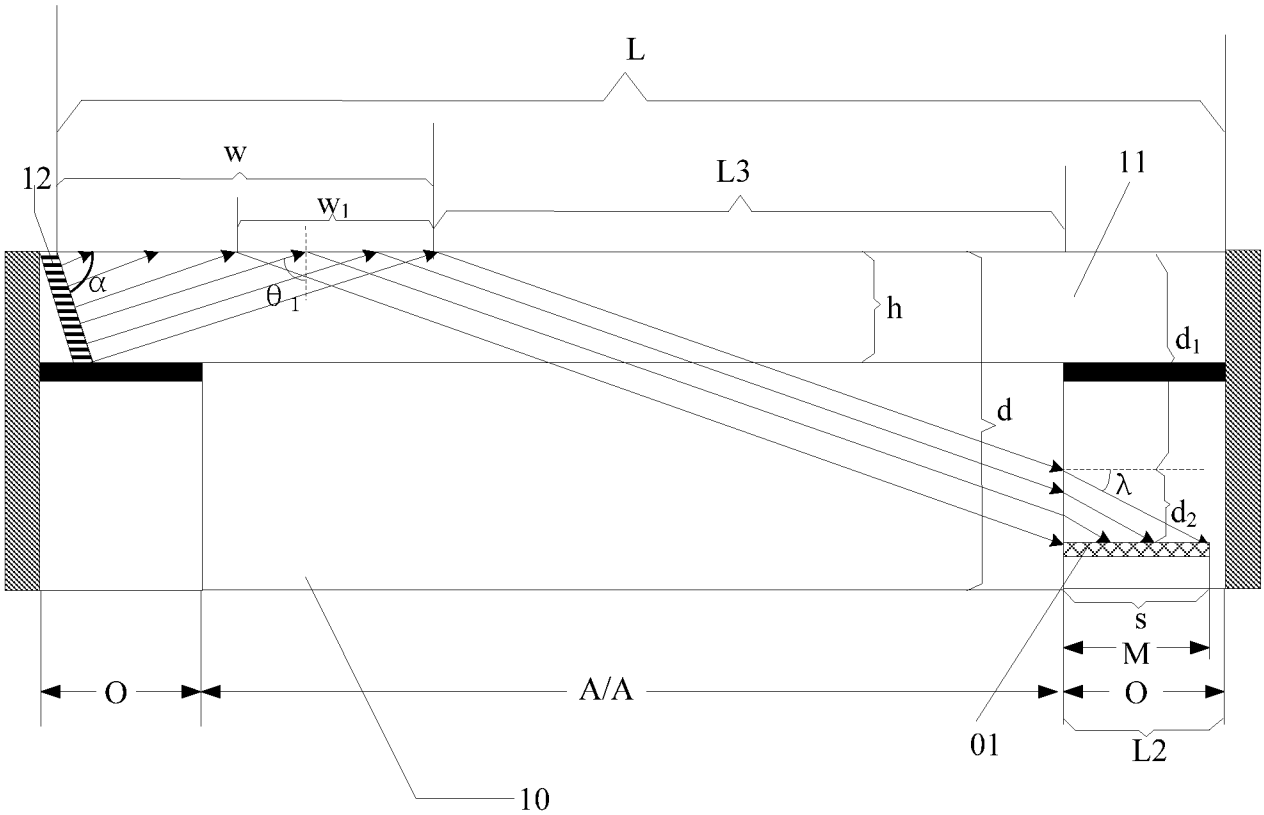

L
w
L3
11
12
w1
α
θ1
h
d1
d
λ
d2
s
M
O
A/A
O
10
01
L2

图 4d

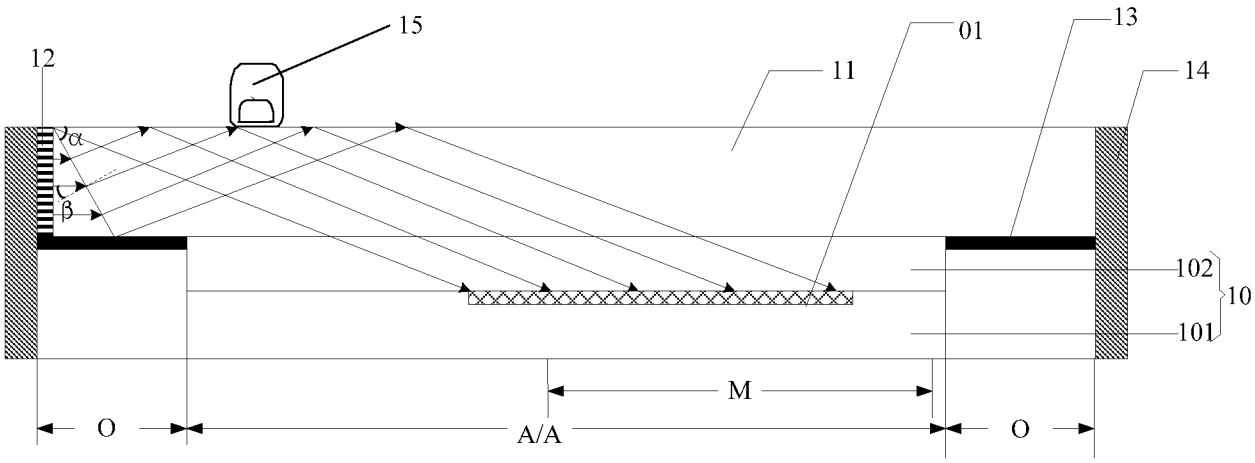

15
12
01
11
13
14
α
β
102
10
101
M
O
A/A
O

图 5a

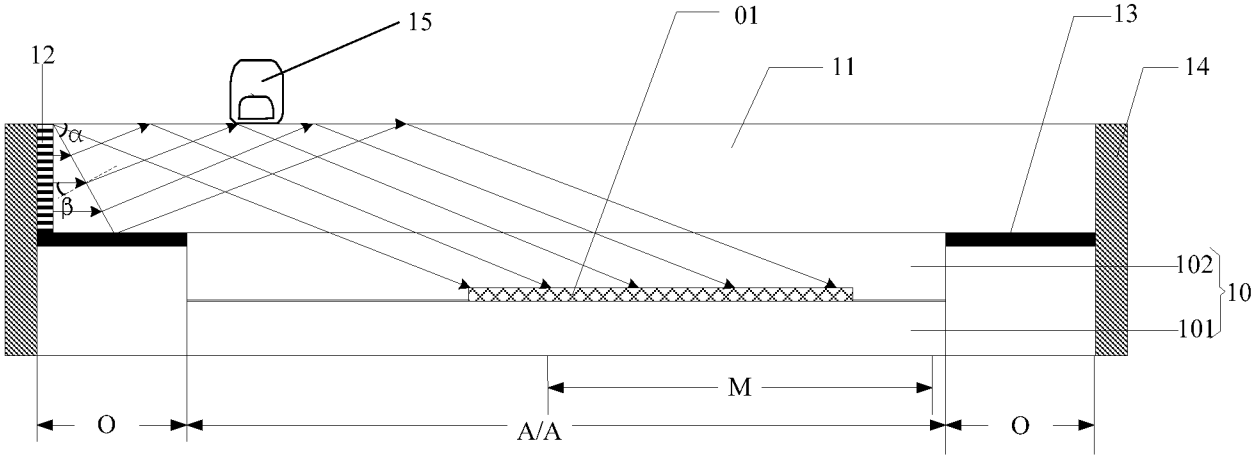

15
01
13
12
11
14
α
β
102
10
101
M
O
A/A
O

图 5b

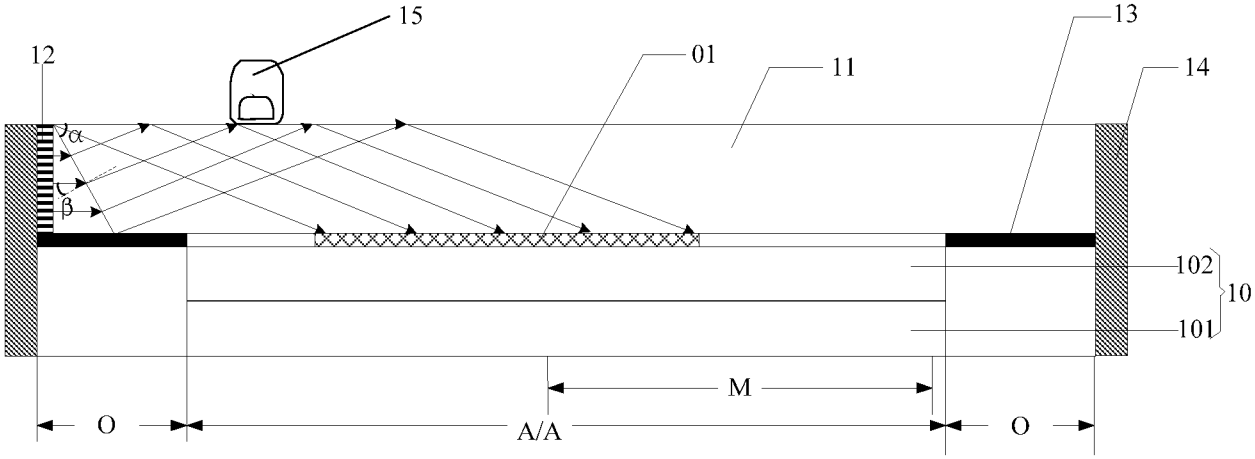

15
13
12
01
11
14
α
β
102
10
101
M
O
A/A
O

图 5c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/071620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; WPI; EPODOC; GOOGLE; CNKI: BOE, fingerprint, total reflection, included angle, acute angle, finger, refract+, total, reflect+, angle, incline

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105184248 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 December 2015 (23.12.2015), claims 1-11, description, paragraphs 46-154, and figures 2a-5c	1-12
PX	CN 105184282 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs 34-35, and figures 1-5	1, 3, 12
A	CN 103810483 A (GINGY TECHNOLOGY CO.), 21 May 2014 (21.05.2014), description, paragraphs 27-38, and figures 1-4	1-12
A	CN 101814126 A (GINGY TECHNOLOGY CO.), 25 August 2010 (25.08.2010), the whole document	1-12
A	US 2008273771 A1 (HSIEH, M. et al.), 06 November 2008 (06.11.2008), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.2016)	**25 March 2016 (25.03.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **XIONG, Yue** Telephone No.: (86-10) **82245487**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/071620

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105184248 A	23 December 2015	None	
CN 105184282 A	23 December 2015	None	
CN 103810483 A	21 May 2014	US 2014125788 A1	08 May 2014
		TW 201419165 A	16 May 2014
CN 101814126 A	25 August 2010	CN 101814126 B	24 April 2013
US 2008273771 A1	06 November 2008	US 8275179 B2	25 September 2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/071620

A. 主题的分类

G06K 9/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT;WPI;EPODOC;GOOGLE;CNKI:京东方，指纹，折射，全反射，夹角，倾斜，锐角，finger,refract+,total,reflect+,angle,incline

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105184248 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 权利要求1-11、说明书第46-154段、图2a-5c	1-12
PX	CN 105184282 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书第34-35段、图1-5	1、3、12
A	CN 103810483 A (金佶科技股份有限公司) 2014年 5月 21日 (2014-05-21) 说明书第27-38段、图1-4	1-12
A	CN 101814126 A (金佶科技有限公司) 2010年 8月 25日 (2010-08-25) 全文	1-12
A	US 2008273771 A1 (HSIEH, MING 等) 2008年 11月 6日 (2008-11-06) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2016年 3月 8日	2016年 3月 25日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 熊跃 电话号码 (86-10)82245487

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/071620

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105184248	A	2015年 12月 23日	无			
CN	105184282	A	2015年 12月 23日	无			
CN	103810483	A	2014年 5月 21日	US	2014125788	A1	2014年 5月 8日
				TW	201419165	A	2014年 5月 16日
CN	101814126	A	2010年 8月 25日	CN	101814126	B	2013年 4月 24日
US	2008273771	A1	2008年 11月 6日	US	8275179	B2	2012年 9月 25日