(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
2020 年 11 月 26 日 (26.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/232680 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 5/117 (2016.01) *A61B 5/024* (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) *G06K 9/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/088028

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 22 日 (22.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (**SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: **王炳文 (WANG, Bingwen)**; 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 **李顺展 (LI, Shunzhan)**; 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (**LONGSUN LEAD IP LTD.**); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR BIOMETRIC RECOGNITION, FINGERPRINT RECOGNITION APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) **发明名称**: 用于生物识别的方法、指纹识别装置和电子设备

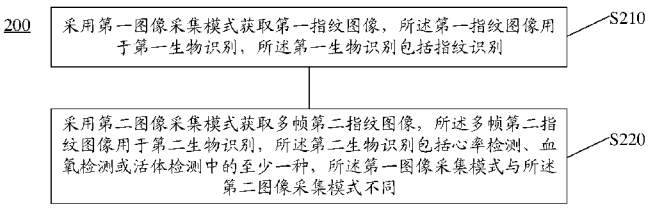


图 2

S210 Obtain a first fingerprint image by using a first image acquisition mode, wherein the first fingerprint image is used for first biometric recognition, and the first biometric recognition comprises fingerprint recognition

S220 Obtain multiple frames of second fingerprint images by using a second image acquisition mode, wherein the multiple frames of second fingerprint images are used for second biometric recognition, the second biometric recognition comprises at least one of heart rate detection, blood oxygen detection, or living body detection, and the first image acquisition mode and the second image acquisition mode are different

(57) **Abstract:** A method for biometric recognition, a fingerprint recognition apparatus applying the method, and an electronic device comprising the fingerprint recognition apparatus. The method for biometric recognition comprises: obtaining a first fingerprint image by using a first image acquisition mode, wherein the first fingerprint image is used for first biometric recognition, and the first biometric recognition comprises fingerprint recognition; and obtaining multiple frames of second fingerprint images by using a second image acquisition mode, wherein the multiple frames of second fingerprint images are used for second biometric recognition, the second biometric recognition comprises at least one of heart rate detection, blood oxygen detection, or living body detection, and the first image acquisition mode and the second image acquisition mode are different. The method for biometric recognition, the fingerprint recognition apparatus applying the method, and the electronic device comprising the fingerprint recognition apparatus are conducive to improving detection performance.

(57) **摘要**: 一种用于生物识别的方法、应用该方法的指纹识别装置、包含指纹识别装置的电子设备，该用于生物识别的方法包括：采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，该第一指纹图像用于第一生物识别，第一生物识别包括指纹识别；采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，该多帧第二指纹图像用于第二生物识别，第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种；第一图像采集模式与第二图像采集模式不同。该生物识别的方法应用于指纹识别装置，指纹识别装置设置于显示屏的下方。该生物识别的方法、应用该方法的指纹识别装置、包含指纹识别装置的电子设备，有利于提高检测性能。

WO 2020/232680 A1

[见续页]

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)。

根据细则4.17的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

用于生物识别的方法、指纹识别装置和电子设备

技术领域

本申请实施例涉及生物识别领域，具体地，涉及一种用于生物识别的方法、指纹识别装置和电子设备。

背景技术

“全面屏”作为当下智能终端的流行词，越来越被用户接受和喜爱，屏下指纹也成为一种趋势，逐渐在智能终端中普及，屏下指纹基于光学系统成像，使得其除了获取指纹信号外，还可以实现其他更多的功能，如实现心率检测、活体检测、血氧检测等。

如何基于屏下指纹识别装置来实现其他功能检测，是值得研究的问题。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供了一种用于生物识别的方法、指纹识别装置和电子设备，能够使用指纹识别装置实现其他功能检测，并且有利于提高检测性能。

第一方面，提供了一种用于生物识别的方法，所述方法应用于指纹识别装置中，所述指纹识别装置设置于显示屏的下方，所述方法包括：采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别；采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

图像采集模式可以是指从发光到对采集到的指纹图像进行数据处理的整个过程中的各种软件设置。本申请实施例的生物识别的方法可以在不额外增加的硬件成本的条件下，来实现心率、血氧等其他功能检测。并且该指纹识别装置可以采用不同的图像采集模式（不同的软件设置）进行不同的功能检测，使得某一功能检测可以使用较好的图像采集模式，从而有利于提高检测性能。

在一种可能的实现方式中，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：连续采集多帧原始指纹图像；对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

在第二图像采集模式下，由于采集的是多帧指纹图像，获取的数据量是比较大的，在传输给处理器时所需要的时间是比较大的。而心率检测、血氧检测或活体检测等功能检测是通过在一定时间内采集的多帧指纹图像中计算的光电容积脉搏波描记法（photo plethysmography，PPG）信号量提取的，因此，只需要的指纹图像只需要体现出一定数量的数据即可，故可以对采集到的多帧指纹图像进行压缩处理后再进行传输，进而可以降低传输的耗时。

在一种可能的实现方式中，所述对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像，包括：将所述多帧原始指纹图像中的每帧指纹图像划分成多个子区域；将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，得到所述多帧第二指纹图像。

在一种可能的实现方式中，所述将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，包括：对所述每个子区域包括的多个像素数据进行求和处理或平均处理。

在一种可能的实现方式中，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，包括：在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像；所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

由于在进行指纹识别时，为了达到更快的曝光时长，需要屏幕发出的光的强度比较大，但长时间的高亮度可能会对屏幕寿命造成影响，并且由于心率检测、血氧检测或活体检测等功能检测需要采集多帧指纹图像，对亮度的需求不高，因此，在进行其他功能检测时，可以适当地降低屏幕发出的光的强度。

在一种可能的实现方式中，所述第一发光模式为高亮模式 HBM，所述第二发光模式为非 HBM。

可选地，高亮模式下的亮度可以认为是高于 450 尼特（nit），而非高

亮模式下的亮度则可以认为是低于 450nit。

可选地，高亮模式下的亮度可以认为是高于 1000 勒克斯（lux），非高亮模式下的亮度可以认为是低于 600lux。

在一种可能的实现方式中，在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，包括：在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

由于不同的手指信号强度不同，在进行其他功能检测时，可以自适应补偿曝光时长，以达到最优的心率检测、活体检测或血氧检测等。

在一种可能的实现方式中，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：采用第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像；采用第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测。

在一种可能的实现方式中，所述第一波长为可见光波长，所述第二波长为红外光波长。

在一种可能的实现方式中，所述采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，包括：采用第一采样率，获取所述第一指纹图像；所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：采用第二采样率，获取所述多帧第二指纹图像，所述第二采样率大于所述第一采样率。

采用大的采样率可以满足其他功能检测的需求，例如，在一定的采样率下，可以看到比较细节的心率信号，如起搏波。

在一种可能的实现方式中，所述第二采样率大于或等于 4Hz。

优选地，所述第二采样率为 20Hz。

第二方面，提供了一种指纹识别装置，所述指纹识别装置设置于显示屏的下方，所述指纹识别装置包括：指纹传感器，用于采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别；所述指纹传感器还用于：采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

在一种可能的实现方式中，所述指纹传感器具体用于：连续采集多帧原始指纹图像；对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

在一种可能的实现方式中，所述指纹传感器具体用于：将所述多帧原始指纹图像中的每帧指纹图像划分成多个子区域；将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，得到所述多帧第二指纹图像。

在一种可能的实现方式中，所述指纹传感器具体用于：对所述每个子区域包括的多个像素数据进行求和处理或平均处理。

在一种可能的实现方式中，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述指纹传感器具体用于：在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像；在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

在一种可能的实现方式中，所述第一发光模式为高亮模式，所述第二发光模式为非高亮模式。

在一种可能的实现方式中，所述指纹传感器具体用于：在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

在一种可能的实现方式中，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像，所述显示屏用于发出第一波长的光信号，所述指纹识别装置还包括：外部光源，用于发出第二波长的光信号；所述指纹传感器具体用于：采用所述第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像；采用所述第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测。

在一种可能的实现方式中，所述第一波长为可见光波长，所述第二波长为红外光波长。

在一种可能的实现方式中，指纹传感器具体用于：采用第一采样率，获取所述第一指纹图像；采用第二采样率，获取所述多帧第二指纹图像，所述第二采样率大于所述第一采样率。

在一种可能的实现方式中，所述第二采样率大于或等于 4Hz。

第三方面，提供了一种电子设备，包括显示屏和第二方面或第二方面中任一可能的实现方式中所述的指纹识别装置。

在一种可能的实现方式中，所述电子设备包括外部光源和/或所述显示屏自发光。

在一种可能的实现方式中，所述显示屏发出的光信号的波长与所述外部光源发出的光信号的波长不同。

本申请的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

附图说明

图 1 示出了本申请实施例的应用场景的示意性框图。

图 2 示出了本申请实施例的用于生物识别的方法的示意性框图。

图 3 是手指光学信号转换为电信号的幅度-时间示意图。

图 4 示出了反应心率信息的光学指纹提取 PPG 信号图。

图 5 示出了通过指纹识别装置实现心率起搏波的检测图。

图 6 示出了手指血红蛋白和氧合血红蛋白对不同波长光吸收率的示意图。

图 7 示出了真假手指的心率信号的示意图。

图 8 至图 10 示出了本申请实施例的心率检测、血氧检测以及活体检测的流程图。

图 11 示出了本申请实施例的指纹识别装置的示意性框图。

图 12 至图 14 示出了适用于本申请实施例的用于生物识别的三种指纹识别装置的示意图。

具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本申请实施例中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本申请实施例的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请实施例保护的范围。

作为一种常见的应用场景，所述终端设备具有指纹识别装置，在上述终端设备中，指纹识别装置可以具体为光学指纹装置，其可以设置在显示屏下方的局部区域或者全部区域，从而形成屏下(Under-display)光学指纹系统。或者，所述指纹识别装置也可以部分或者全部集成至所述终端设备的显示屏内部，从而形成屏内(In-display)光学指纹系统。应理解，本申请实施例仅以光学指纹装置为例进行说明，但不应对本申请实施例构成任何限定，本申请实施例同样适用于其他采用光学成像技术的系统等。

如图 1 所示为本申请实施例可以适用的终端设备的结构示意图，所述终端设备 100 包括显示屏 120 和光学指纹装置 130，其中，所述光学指纹装置 130 设置在所述显示屏 120 下方的局部区域。所述光学指纹装置 130 包括光学指纹传感器，所述光学指纹传感器包括具有多个光学感应单元 131 的感应阵列 133，所述感应阵列所在区域或者其感应区域为所述光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103。如图 1 所示，所述指纹识别区域 103 位于所述显示屏 120 的显示区域之中。在一种替代实施例中，所述光学指纹装置 130 还可以设置在其他位置，比如所述显示屏 120 的侧面或者所述终端设备 100 的边缘非透光区域，并通过光路设计来将所述显示屏 120 的至少部分显示区域的光信号导引到所述光学指纹装置 130，从而使得所述指纹识别区域 103 实际上位于所述显示屏 120 的显示区域。

应当理解，所述指纹识别区域 103 的面积可以与所述光学指纹装置 130 的感应阵列的面积不同，例如通过例如透镜成像的光路设计、反射式折叠光路设计或者其他光线汇聚或者反射等光路设计，可以使得所述光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103 的面积大于所述光学指纹装置 130 感应阵列的面积。在其他替代实现方式中，如果采用例如光线准直方式进行光路引导，所述光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103 也可以设计成与所述光学指纹装置 130 的感应阵列的面积基本一致。

因此，使用者在需要对所述终端设备进行解锁或者其他指纹验证的时候，只需要将手指按压在位于所述显示屏 120 的指纹识别区域 103，便可以实现指纹输入。由于指纹检测可以在屏内实现，因此采用上述结构的终端设备 100 无需其正面专门预留空间来设置指纹按键（比如 Home 键），从而可以采用全面屏方案，即所述显示屏 120 的显示区域可以基本扩展到整个终端设备 100 的正面。

作为一种可选的实现方式，如图 1 所示，所述光学指纹装置 130 包括光检测部分 134 和光学组件 132，所述光检测部分 134 包括所述感应阵列以及与所述感应阵列电性连接的读取电路及其他辅助电路，其可以在通过半导体工艺制作在一个芯片(Die)，比如光学成像芯片或者光学指纹传感器，所述感应阵列具体为光探测器（Photo detector）阵列，其包括多个呈阵列式分布的光探测器，所述光探测器可以作为如上所述的光学感应单元；所述光学组件 132 可以设置在所述光检测部分 134 的感应阵列的上方，其可以具体包括滤光层（Filter）、导光层或光路引导结构以及其他光学元件，所述滤光层可以用于滤除穿透手指的环境光，而所述导光层或光路引导结构主要用于从手指表面反射回来的反射光导引至所述感应阵列进行光学检测。

在具体实现上，所述光学组件 132 可以与所述光检测部分 134 封装在同一个光学指纹部件。比如，所述光学组件 132 可以与所述光学检测部分 134 封装在同一个光学指纹芯片，也可以将所述光学组件 132 设置在所述光检测部分 134 所在的芯片外部，比如将所述光学组件 132 贴合在所述芯片上方，或者将所述光学组件 132 的部分元件集成在上述芯片之中。

其中，所述光学组件 132 的导光层或者光路引导结构有多种实现方案，比如，所述导光层可以具体为在半导体硅片制作而成的准直器（Collimator）层，其具有多个准直单元或者微孔阵列，所述准直单元可以具体为小孔，从手指反射回来的反射光中，垂直入射到所述准直单元的光线可以穿过并被其下方的光学感应单元接收，而入射角度过大的光线在所述准直单元内部经过多次反射被衰减掉，因此每一个光学感应单元基本只能接收到其正上方的指纹纹路反射回来的反射光，从而所述感应阵列便可以检测出手指的指纹图像。

在另一种实施例中，所述导光层或者光路引导结构也可以为光学透镜（Lens）层，其具有一个或多个透镜单元，比如一个或多个非球面透镜组成的透镜组，其用于将从手指反射回来的反射光汇聚到其下方的光检测部分 134 的感应阵列，以使得所述感应阵列可以基于所述反射光进行成像，从而得到所述手指的指纹图像。可选地，所述光学透镜层在所述透镜单元的光路中还可以形成有针孔，所述针孔可以配合所述光学透镜层扩大所述光学指纹装置的视场，以提高所述光学指纹装置 130 的指纹成像效果。

在其他实施例中，所述导光层或者光路引导结构也可以具体采用微透镜(Micro-Lens)层，所述微透镜层具有由多个微透镜形成的微透镜阵列，其可以通过半导体生长工艺或者其他工艺形成在所述光检测部分 134 的感应阵列上方，并且每一个微透镜可以分别对应于所述感应阵列的其中一个感应单元。并且，所述微透镜层和所述感应单元之间还可以形成其他光学膜层，比如介质层或者钝化层，更具体地，所述微透镜层和所述感应单元之间还可以包括具有微孔的挡光层，其中所述微孔形成在其对应的微透镜和感应单元之间，所述挡光层可以阻挡相邻微透镜和感应单元之间的光学干扰，并使得所述感应单元所对应的光线通过所述微透镜汇聚到所述微孔内部并经由所述微孔传输到所述感应单元以进行光学指纹成像。应当理解，上述光路引导结构的几种实现方案可以单独使用也可以结合使用，比如，可以在所述准直器层或者所述光学透镜层下方进一步设置微透镜层。当然，在所述准直器层或者所述光学透镜层与所述微透镜层结合使用时，其具体叠层结构或者光路可能需要按照实际需要进行调整。

作为一种可选的实施例，所述显示屏 120 可以采用具有自发光显示单元的显示屏，比如有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示屏或者微型发光二极管（Micro-LED）显示屏。以采用 OLED 显示屏为例，所述光学指纹装置 130 可以利用所述 OLED 显示屏 120 位于所述指纹识别区域 103 的显示单元（即 OLED 光源）来作为光学指纹检测的激励光源。当手指 140 按压在所述指纹识别区域 103 时，显示屏 120 向所述指纹识别区域 103 上方的目标手指 140 发出一束光 111，该光 111 在手指 140 的表面发生反射形成反射光或者经过所述手指 140 内部散射而形成散射光，在相关专利申请中，为便于描述，上述反射光和散射光统称为反射光。由于指纹的嵴（ridge）141 与峪（vally）142 对于光的反射能力不同，因此，来自指纹嵴的反射光 151 和来自指纹峪的发生过 152 具有不同的光强，反射光经过光学组件 132 后，被光学指纹装置 130 中的感应阵列 134 所接收并转换为相应的电信号，即指纹检测信号；基于所述指纹检测信号便可以获得指纹图像数据，并且可以进一步进行指纹匹配验证，从而在所述终端设备 100 实现光学指纹识别功能。

在其他实施例中，所述光学指纹装置 130 也可以采用内置光源或者外置光源来提供用于进行指纹检测的光信号。在这种情况下，所述光学指纹装

置 130 可以适用于非自发光显示屏，比如液晶显示屏或者其他的被动发光显示屏。以应用在具有背光模组和液晶面板的液晶显示屏为例，为支持液晶显示屏的屏下指纹检测，所述终端设备 100 的光学指纹系统还可以包括用于光学指纹检测的激励光源，所述激励光源可以具体为红外光源或者特定波长非可见光的光源，其可以设置在所述液晶显示屏的背光模组下方或者设置在所述终端设备 100 的保护盖板下方的边缘区域，而所述光学指纹装置 130 可以设置液晶面板或者保护盖板的边缘区域下方并通过光路引导以使得指纹检测光可以到达所述光学指纹装置 130；或者，所述光学指纹装置 130 也可以设置在所述背光模组下方，且所述背光模组通过对扩散片、增亮片、反射片等膜层进行开孔或者其他光学设计以允许指纹检测光穿过液晶面板和背光模组并到达所述光学指纹装置 130。当采用所述光学指纹装置 130 采用内置光源或者外置光源来提供用于进行指纹检测的光信号时，其检测原理与上面描述内容是一致的。

应当理解的是，在具体实现上，所述终端设备 100 还包括透明保护盖板，所述盖板可以为玻璃盖板或者蓝宝石盖板，其位于所述显示屏 120 的上方并覆盖所述终端设备 100 的正面。因为，本申请实施例中，所谓的手指按压在所述显示屏 120 实际上是指按压在所述显示屏 120 上方的盖板或者覆盖所述盖板的保护层表面。

另一方面，在某些实施例中，所述光学指纹装置 130 可以仅包括一个光学指纹传感器，此时光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103 的面积较小且位置固定，因此用户在进行指纹输入时需要将手指按压到所述指纹识别区域 103 的特定位置，否则光学指纹装置 130 可能无法采集到指纹图像而造成用户体验不佳。在其他替代实施例中，所述光学指纹装置 130 可以具体包括多个光学指纹传感器；所述多个光学指纹传感器可以通过拼接方式并排设置在所述显示屏 120 的下方，且所述多个光学指纹传感器的感应区域共同构成所述光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103。也即是说，所述光学指纹装置 130 的指纹识别区域 103 可以包括多个子区域，每个子区域分别对应于其中一个光学指纹传感器的感应区域，从而将所述光学指纹模组 130 的指纹采集区域 103 可以扩展到所述显示屏的下半部分的主要区域，即扩展到手指惯常按压区域，从而实现盲按式指纹输入操作。可替代地，当所述光学指纹传感器数量足够时，所述指纹识别区域 130 还可以扩展到半个

显示区域甚至整个显示区域，从而实现半屏或者全屏指纹检测。如图 1 所示，所述指纹识别区域是由多个光学指纹传感器的指纹检测子区域拼接而成，比如 1*4、2*2 或者 2*3，以 1*4 为例，相当于四个光学指纹传感器本身的指纹检测子区域拼接成一个大面积指纹识别区域 103。

图 2 示出了本申请实施例的用于生物识别的方法 200 的示意性框图。如图 2 所示，该方法 200 可以应用于具有指纹识别装置的终端设备，该指纹识别装置设置于显示屏的下方，该终端设备可以采用如图 1 所示的结构。具体地，该方法 200 可以包括以下部分或全部内容:

S210，采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别;

S220，采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

首先，需要对心率检测、活体检测和血氧检测的原理进行一一介绍。

心率检测原理：当用户在手机界面启动心率检测功能，并将手指按压到指纹检测区域时，软件控制光源发出光信号（同指纹检测原理类似），指纹识别装置可以按照固定帧率连续采集多帧指纹图像，计算每帧指纹图像的平均光学信号量，一段时间内连续多帧指纹数据的光学信号量呈现较强的心率 PPG 信号特征，通过 PPG 信号即可提取出实时的心率信息。图 3 是手指光学信号转换为电信号的幅度-时间示意图。当光照透过皮肤组织然后再反射到指纹传感器时光照是有一定的衰减的。像肌肉、骨骼、静脉和其他连接组织等等对光的吸收是基本不变的，但是血液不同，由于动脉里有血液的流动，那么对光的吸收自然也有所变化。图 3 是手指光学信号转换为电信号的幅度-时间示意图。从图 3 中可知，由于手指静脉血或手指深层组织对光的吸收基本不变，所转换的电信号则为直流分量，而手指动脉血对光的吸收是有变化的，所转换的电信号则为交流分量，从中提取出交流分量就可以反映出血液流动的特点。那么，从一定时间内连续多帧指纹数据的光学信号量中就可以提取出实时的心率信息，也就是所谓的心率检测。图 4 示出了反应心率信息的光学指纹提取 PPG 信号图。而对于较年轻的受试者或者具有健康动脉功能的受试者来说，通常提取的心率信号中还

可能出现更细节的心率信号，如起搏波。起搏波在医学上表示心脏主动脉瓣闭合。图 5 则示出了通过指纹识别装置实现心率起搏波的检测图。

血氧检测原理：血氧饱和度定义为氧合血红蛋白占可结合血红蛋白的百分比，利用手指血红蛋白对不同波长光的响应差异即可测量血红蛋白浓度。图 6 示出了手指血红蛋白和氧合血红蛋白对不同波长光吸收率的示意图。例如，可以使用屏幕自发红光光源和外部红外光源，同时检测手指红光和红外光的 PPG 信号（红光和红外光可以采用交替方式亮起，当屏幕显示红色光斑时红外发光二极管（light-emitting diode，LED）关闭，当红外 LED 亮起时屏幕光斑显示黑色），通过红光和红外光 PPG 信号差异，可计算出血氧饱和度。

活体检测原理：活体检测则可以利用心率检测来实现。例如，真手指是可以提取出心率信号的，而假手指则不能。图 7 左图示出了真手指的心率信号的示意图，而图 7 右图则示出了假手指的心率信号的示意图。

具体地，在本申请实施例中，图像采集模式可以是指从发光到对采集到的指纹图像进行数据处理的整个过程中的各种软件设置，指纹识别装置可以采用不同的图像采集模式（不同的软件设置）进行不同的功能检测。例如，对于指纹识别，指纹识别装置可以只采集一帧指纹图像就可以完成，那么需要传输给处理器的数据量也是比较少的，即指纹识别装置无需对采集的指纹图像进行处理直接传输给处理器，耗时也比较短。而对于其他功能加测，如心率检测，指纹识别装置通常需要采集多帧指纹图像才能提取出比较准确的心率信号，那么需要传输给处理器的数据量则是相当大的，耗时比较长，而此时则需要对采集到的用于心率检测的指纹图像进行一定的压缩处理再传输给处理器，从而可以降低传输时间。再例如，对于指纹识别，通常为了达到更快的曝光时长，需要提高屏幕发出的光信号的亮度，而对于其他功能检测来说，由于需要采集多帧指纹图像，则需要屏幕长时间发出光信号，而长时间的高亮度可能会对屏幕寿命造成影响，并且由于其他功能检测可能只需要提取出一段时间内的光信号的变化即可，对亮度的需求没有那么高，因此，可以适当降低屏幕发出的光信号的亮度。

因此，本申请实施例的用于生物识别的方法，采用不同的图像采集模式进行不同的功能检测，从而有利于提高检测性能。

可选地，在本申请实施例中，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：连续采集多帧原始指纹图像；对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

正如上文分析到，在进行其他功能检测时，需要连续采集多帧指纹图像，而如果将每一帧指纹图像的所有像素数据都进行传输，那么需要比较大的耗时。例如，通常一张大小为 6mm，分辨率为 500dpi（点每英寸）的指纹图像的数据大小为几十 K，需要传输 20~40ms，耗时较大。在本申请实施例中，可以通过软件控制是否对采集的指纹图像进行压缩处理。若是进行指纹识别，那么可以通过软件控制对采集的指纹图像不作压缩处理直接传输；若是其他心率等其他功能检测，可以通过软件控制对采集的指纹图像作压缩处理再进行传输。例如，可以将采集的每一帧原始指纹图像分割成多个子区域，而单独对每个子区域的多个像素数据进行处理，可以处理成比像素点数少的数据量，可选地，可以对每个子区域内的像素数据进行求和或者求平均值。可替代的，可以选取每个子区域中的一个像素数据，舍弃其余的像素数据。或者也可以选择每个子区域处于中心位置的像素数据等。

在一种可替代的实施例中，指纹传感器可以将采集的每一帧原始指纹图像分割成多个子区域，并且可以根据每个子区域中的心率信号的强弱，将其中信号较强的子区域内的数据发送给处理器，也就是说，指纹传感器舍弃其中信号较弱的子区域内的数据。

在另一种可替代的实施例中，指纹传感器也可以将连续采集到的多帧原始指纹图像全部发送给处理器，而处理器可以对接收到的每一帧指纹图像进行分区域处理。例如，处理器可以将每一帧指纹图像划分成多个子区域，并且根据每个子区域中的心率信号的强弱，从中提取部分子区域的心率信号。具体地，可以选择心率信号较强的子区域，并舍弃心率信号较弱的子区域做处理。由于手指内部血管分布的不均，导致不同位置的心率信号的强度不同，采用本申请实施例的方案，能够提取出心率信号更强的部分，从而更加有利于心率信号的检测。

可选地，可以将一帧原始指纹图像分割成 4~9 块，以 6*6mm 的指纹图像为例，每个子区域的大小可以为 2*2mm 或者是 3*3mm 的指纹区域大小。本申请实施例对子区域的大小不作限定。

可选地，在本申请实施例中，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，包括：在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像；所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

当采用显示屏发出的光信号来获取指纹图像时，在不同功能检测下，显示屏的发光模式可以不同，例如，在进行指纹识别时，显示屏发出的光信号可以稍微强一点；在进行心率检测等其他功能检测时，显示屏发出的光信号可以稍微弱一点。可以根据指纹识别装置所要进行的功能，通过软件控制显示屏的发光模式。在进行某个功能检测时，应该将显示屏切换到相应的发光模式下。例如，在进行指纹识别时，可以开启显示屏的高亮模式，而在进行其他功能检测时，可以关闭显示屏的高亮模式（High Brightness Mode，HBM）。也就是说，显示屏处于非 HBM 模式下。

例如，高亮模式下的亮度可以认为是高于 450 尼特（nit），而非高亮模式下的亮度则可以认为是低于 450nit。再例如，高亮模式下的亮度可以认为是高于 1000 勒克斯（lux），非高亮模式下的亮度可以认为是低于 600lux。

通过对显示屏的发光模式的控制，使得在进行指纹识别时，可以达到快的曝光时长，而在进行心率检测等其他功能检测时，可以减少长时间显示屏的高亮对显示屏寿命造成的影响。

可选地，在本申请实施例中，在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，包括：在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

针对不同的手指信号强度，手指的心率信号等有强弱的差异，因此，当进行心率检测等其他功能检测时，在显示屏的第二发光模式下，还可以对曝光时长进行自适应调整，即对显示屏发出的光的亮度做一定的调整。例如，当检测到的心率信号不足时，可以适应地增加曝光时长（但必须保证是在显示屏的第二发光模式下），从而可以获取到更优的心率信号。

可选地，在本申请实施例中，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指

纹图像和多帧第四指纹图像，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括：采用第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像；采用第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测。

根据血氧检测原理，需要获取两种不同波长的光信号产生的指纹图像，才能检测出手指的血氧饱和度。因此，在获取到的多帧第二指纹图像中包括两种使用不同波长获取的多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像。可选地，该两种波长的光可以由显示屏和外部光源分别发出，其中，某一种光源发出的光的波长可以与进行指纹识别时该光源发出的光的波长相同。例如，显示屏发出的光波为可见光波，优选地可以是红色、绿色、青色、绿色渐变色或者青色渐变色等。而外部光源发出的光可以是红外光波。例如，可见波长可以为 550nm，红外波长可以为 940nm。

可选地，在本申请实施例中，在进行不同功能检测时，还可以通过软件控制采样率。例如，在进行指纹识别时的采样率可以小于进行其他功能检测时的采样率。优选地，在进行心率等其他功能检测时，采样率可以是大于或等于 4Hz，从而可以满足心率信号的测量需求。例如，在进行一般的心率检测时，采样率只要大于 4Hz 即可；在想要提取出更细节的心率信号（如起搏波），采样率可以设置为大于 10Hz。

下面将结合图 8 至图 10 描述本申请实施例中的心率检测、血氧检测以及活体检测的流程。

如图 8 所示，心率检测流程可以包括以下部分或全部内容：

当用户选择启动心率检测功能后，用户按压指纹识别装置的指纹检测区域，当指纹识别装置检测到指纹检测区域上的手指按压时，软件控制显示屏亮起指纹检测区域光斑（并且使得显示屏处于非 HBM 模式）或者开启外部光源。指纹传感器则进行光学指纹信号/图像的连续采集，当判断采集的帧数达到预定帧数（例如，大于 N），则可以进一步判断 PPG 信号质量是否稳定；而若判断采集的帧数未达到预定帧数，则用户保持按压，指纹传感器继续进行光学指纹信号/图像的采集。当 PPG 信号质量稳定时，可以提取心率信号，进而可以控制电子设备显示相关内容（例如，提示用户测量完成、界面显示心率测量结果或测量过程可同时显示心率曲线等）。

如图 9 所示，血氧检测流程可以包括以下部分或全部内容：

当用户选择启动血氧检测功能后，用户按压指纹识别装置的指纹检测区域，当指纹识别装置检测到指纹检测区域上的手指按压时，软件控制显示屏亮起指纹检测区域光斑（并且使得显示屏处于非 HBM 模式），由指纹传感器连续采集光学指纹信号/图像。进而软件控制显示屏光斑关闭，而外部光源亮起，由指纹传感器连续采集光学指纹信号/图像。当判断采集的帧数达到预定帧数（例如，大于 2N），则可以进一步判断 PPG 信号质量是否稳定；而若判断采集的帧数未达到预定帧数，则用户保持按压，指纹传感器继续进行光学指纹信号/图像的采集。当 PPG 信号质量稳定时，可以提取血氧信号，进而可以控制电子设备显示相关内容（例如，提示用户测量完成、界面显示血氧测量结果或测量过程可同时显示血氧曲线等）。

如图 10 所示，活体检测可以包括以下部分或全部内容:

当用户按压指纹识别装置的指纹检测区域时，软件控制显示屏亮起指纹检测区域光斑（并且使得显示屏处于 HBM 模式）或者开启外部光源。指纹传感器进行光学指纹图像采集，并且对指纹图像进行预处理，进一步地可以进行图像特征提取，然后进行指纹匹配，若匹配成功，则将获取到的指纹图像输入到防伪辨别模块中，判断手指是否为 3D 手指，若是则进一步地将指纹图像输入到活体辨别模块中，判断手指是否为活体，而若防伪辨别模块和活体辨别模块中任一模块判断手指问假手指，则需要用户保持按压，指纹传感器继续进行光学指纹图像的采集。在判断手指为活体之后，可以控制界面显示相关内容（例如，提示如解锁成功/失败、支付完成/失败、关闭光源/恢复显示界面等）。

需要说明的是，防伪辨别模块和活体辨别模块也可以二选一，在一些安全等级较低的应用场景中，可以只选择防伪辨别模块；而在一些安全等级较高的应用场景中，可以只选择活体辨别模块或者两者都选择。

应理解，正常的指纹识别也可以在活体判断通过之后再进行。

可选地，在进行活体检测时，手指可按压 1~5s，也就是说，可以通过 1~5s 的心率信号，进行活体判断。

还应理解，上述各种实施例除了适用于屏下指纹识别装置中，还可以适用于具有透明后盖的指纹识别装置中，其发光光源可以设置在透明后盖的下方，并且可以通过设置不同波长的光源来实现血氧检测。

应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过

程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

尽管已对本申请及其优点做了详细说明，但应理解，在不脱离如所附权利要求书所界定的本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行各种变化、替代和更改。

图 11 示出了本申请实施例的指纹识别装置 300 的示意性框图。该装置 300 应用于具有指纹识别功能的电子设备，该装置 300 设置于显示屏的下方，如图 11 所示，该装置包括以下内容:

指纹传感器 310，用于采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别;

所述指纹传感器 310 还用于：采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

图 12 至图 14 示出了可用于生物识别的三种指纹识别装置的示意性框图。

如图 12 所示，OLED 显示模块的上方设置于玻璃盖板，OLED 显示模块下方设置有 OLED 模块保护层，而 OLED 模块保护层设置有透光窗口，光学镜头、滤波片以及指纹传感器并从上到下依次设置并一起构成指纹识别装置，并且指纹传感器固定于柔性印制电路板（Flexible Printed Circuit，FPC）基板上，指纹识别装置与 OLED 模块保护层的下方固定连接并设置于透光窗口的正下方，使得 OLED 显示模块发出的光线经过手指的反射光线和透射光线可以入射到指纹传感器上，在 OLED 显示模块未覆盖的玻璃盖板的下方可以设置黑色油墨。图 12 中的指纹识别装置除了进行正常的指纹识别功能之外，还可进行心率检测、活体检测等功能检测。

如图 13 所示，OLED 显示模块的上方设置于玻璃盖板，OLED 显示模块下方设置有 OLED 模块保护层，而 OLED 模块保护层设置有透光窗口，光学镜头、滤波片以及指纹传感器并从上到下依次设置并一起构成指纹识别装置，并且指纹传感器固定于柔性印制电路板（Flexible Printed Circuit，FPC）基板上，指纹识别装置与 OLED 模块保护层的下方固定连接并设置于透光窗口的正下方，使得 OLED 显示模块发出的光线经过手指的反射光

线和透射光线可以入射到指纹传感器上，在 OLED 显示模块未覆盖的玻璃盖板的下方可以设置黑色透红外油墨，并且该黑色透红外油墨的下方设置外部红外 LED 光源。图 13 中的指纹识别装置除了进行正常的指纹识别功能之外，还可进行心率检测、血氧检测或活体检测等功能检测。

如图 14 所示，液晶显示屏（liquid crystal display，LCD）液晶显示模块的上方设置有玻璃盖板，LCD 液晶显示模块的下方设置有 LCD 背光模组，在 LCD 液晶显示模块与 LCD 背光模组之间设置有由滤光片、光学镜头、反射镜 1、反射镜 2、指纹传感器以及外部红外 LED 光源构成的指纹识别装置，外部红外 LED 光源发出的光线经过手指的反射光线和透射光线可以入射到指纹传感器上，在 LCD 液晶显示模块与玻璃盖板之间设置有黑色透红外油墨。由于 LCD 液晶显示模块无法自发光，背光模组无法透过光线，需要在玻璃盖板下增加外部红外 LED 光源，利用红外光源实现活体指纹探测或心率检测等功能检测。滤光片红外光窄带透过，可以只允许红外波段附近波长光线透过，优选地，波长为 850±30nm 或 940±30nm，防止背光模组白光或外部环境中可见光干扰，玻璃盖板与 LCD 液晶显示模块之间的黑色油墨需改为可透过红外光油墨，红外 LED 波长可以为 760nm 至 1000nm，优选地，选择 850/940nm 中的一种或两种同时。

可选地，在本申请实施例中，所述指纹传感器具体用于：连续采集多帧原始指纹图像；对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

可选地，在本申请实施例中，所述指纹传感器具体用于：将所述多帧原始指纹图像中的每帧指纹图像划分成多个子区域；将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，得到所述多帧第二指纹图像。

可选地，在本申请实施例中，所述指纹传感器具体用于：对所述每个子区域包括的多个像素数据进行求和处理或平均处理。

可选地，在本申请实施例中，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述指纹传感器具体用于：在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像；在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

可选地，在本申请实施例中，所述第一发光模式为高亮模式 HBM，所述第二发光模式为非 HBM。

可选地，在本申请实施例中，所述指纹传感器具体用于：在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

可选地，在本申请实施例中，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像，所述显示屏用于发出第一波长的光信号，所述指纹识别装置还包括：外部光源，用于发出第二波长的光信号；所述指纹传感器具体用于：采用所述第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像；采用所述第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测，所述第一波长和所述第二波长不同。

可选地，在本申请实施例中，所述第一波长为可见光波长，所述第二波长为红外光波长。

可选地，在本申请实施例中，指纹传感器具体用于：采用第一采样率，获取所述第一指纹图像；采用第二采样率，获取所述多帧第二指纹图像，所述第二采样率大于所述第一采样率。

可选地，在本申请实施例中，所述第二采样率大于或等于 4Hz。

图 11 至图 14 所提供的指纹识别装置可对应于本申请方法实施例中的执行主体，并且该指纹识别装置中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 2 方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，本申请实施例还提供了一种电子设备，该电子设备包括上述各种实施例中的指纹识别装置和显示屏，所述指纹识别装置设置于所述显示屏的下方。

可选地，所述电子设备包括外部光源和/或所述显示屏自发光。

可选地，所述显示屏发出的光信号的波长与所述外部光源发出的光信号的波长不同。

可选地，该电子设备包括但不限于手机、电脑、多媒体机和游戏机。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定

指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及电路，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的电路、支路和单元，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的支路是示意性的，例如，该单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到一个支路，或一些特征可以忽略，或不执行。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以该权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种用于生物识别的方法，其特征在于，所述方法应用于指纹识别装置中，所述指纹识别装置设置于显示屏的下方，所述方法包括:

采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别;

采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括:

连续采集多帧原始指纹图像;

对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像，包括:

将所述多帧原始指纹图像中的每帧指纹图像划分成多个子区域;

将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，得到所述多帧第二指纹图像。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，包括:

对所述每个子区域包括的多个像素数据进行求和处理或平均处理。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，包括:

在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像;

所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括:

在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一发光模式为高亮模式 HBM，所述第二发光模式为非 HBM。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，包括:

在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像，所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括:

采用第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像;

采用第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测，所述第一波长与所述第二波长不同。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一波长为可见光波长，所述第二波长为红外光波长。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，包括:

采用第一采样率，获取所述第一指纹图像;

所述采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，包括:

采用第二采样率，获取所述多帧第二指纹图像，所述第二采样率大于所述第一采样率。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第二采样率大于或等于 4Hz。

12、一种指纹识别装置，其特征在于，所述指纹识别装置设置于显示屏的下方，所述指纹识别装置包括:

指纹传感器，用于采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别;

所述指纹传感器还用于:

采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同。

13、根据权利要求 12 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述指纹传

感器具体用于:

连续采集多帧原始指纹图像;

对所述多帧原始指纹图像进行压缩处理，得到所述多帧第二指纹图像。

14、根据权利要求 13 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述指纹传感器具体用于:

将所述多帧原始指纹图像中的每帧指纹图像划分成多个子区域;

将所述多个子区域中的每个子区域包括的多个像素数据处理成一个数据，得到所述多帧第二指纹图像。

15、根据权利要求 14 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述指纹传感器具体用于:

对所述每个子区域包括的多个像素数据进行求和处理或平均处理。

16、根据权利要求 12 至 15 中任一项所述的指纹识别装置，其特征在于，所述显示屏发出的光信号用于获取所述第一指纹图像和所述多帧第二指纹图像，所述指纹传感器具体用于:

在所述显示屏的第一发光模式下，获取所述第一指纹图像;

在所述显示屏的第二发光模式下，获取所述多帧第二指纹图像，所述第一发光模式的光信号的强度大于所述第二发光模式的光信号的强度。

17、根据权利要求 16 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述第一发光模式为高亮模式 HBM，所述第二发光模式为非 HBM。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述指纹传感器具体用于:

在所述第二发光模式下，采用目标曝光时长获取所述多帧第二指纹图像，所述目标曝光时长大于在所述第二发光模式下的预设曝光时长。

19、根据权利要求 12 至 18 中任一项所述的指纹识别装置，其特征在于，所述多帧第二指纹图像包括多帧第三指纹图像和多帧第四指纹图像，所述显示屏用于发出第一波长的光信号，所述指纹识别装置还包括:

外部光源，用于发出第二波长的光信号，所述第一波长和所述第二波长不同;

所述指纹传感器具体用于:

采用所述第一波长的光信号，获取所述多帧第三指纹图像;

采用所述第二波长的光信号，获取所述多帧第四指纹图像，所述多帧第三指纹图像的光学信号和所述多帧第四指纹图像的光学信号的差异用于血氧检测。

20、根据权利要求 19 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述第一波长为可见光波长，所述第二波长为红外光波长。

21、根据权利要求 12 至 20 中任一项所述的指纹识别装置，其特征在于，所述指纹传感器具体用于:

采用第一采样率，获取所述第一指纹图像;

采用第二采样率，获取所述多帧第二指纹图像，所述第二采样率大于所述第一采样率。

22、根据权利要求 21 所述的指纹识别装置，其特征在于，所述第二采样率大于或等于 4Hz。

23、一种电子设备，其特征在于，包括显示屏和如权利要求 12 至 22 中任一项所述的指纹识别装置。

24、根据权利要求 23 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括外部光源和/或所述显示屏自发光。

25、根据权利要求 24 所述的电子设备，其特征在于，所述显示屏发出的光信号的波长与所述外部光源发出的光信号的波长不同。

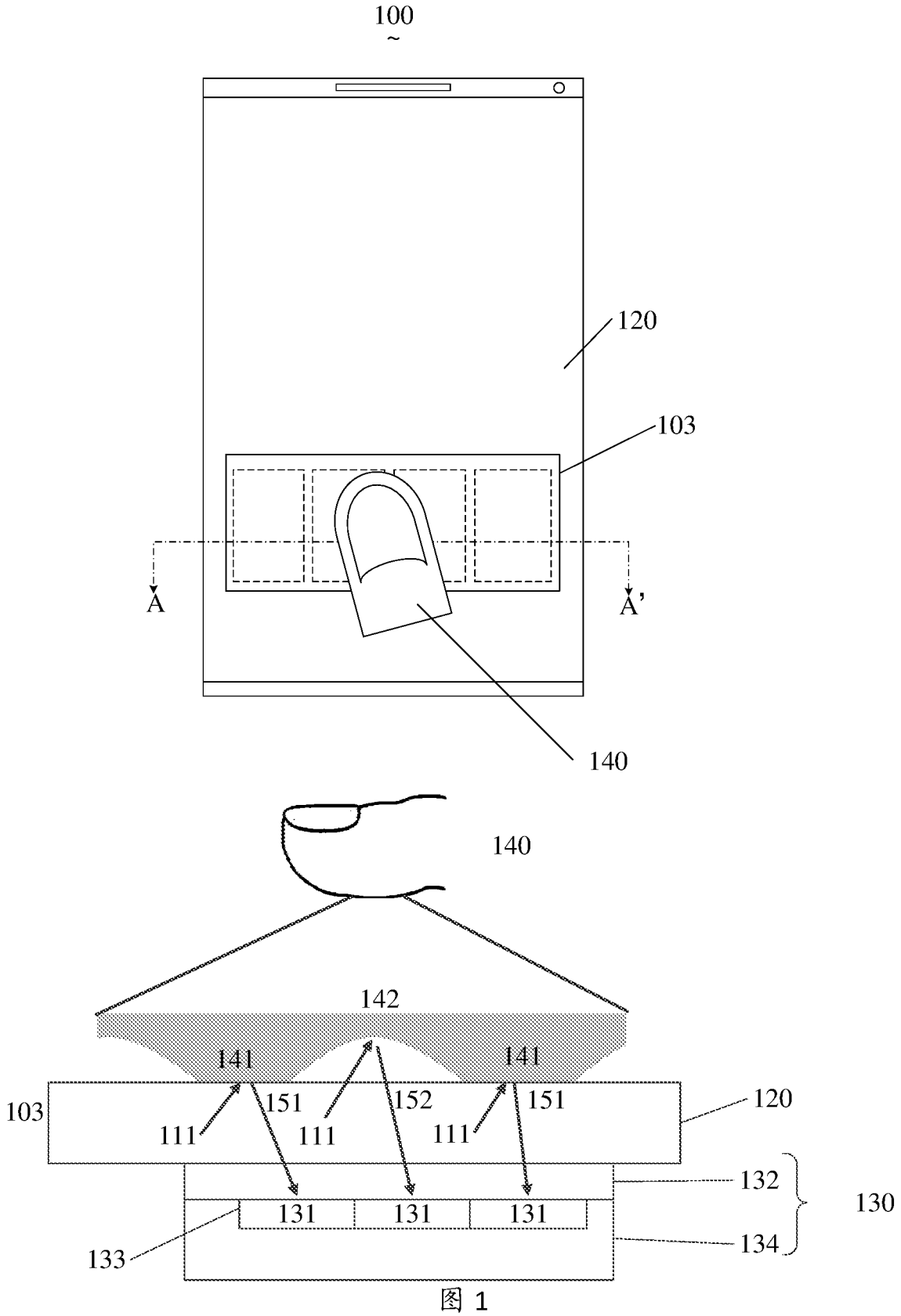

100
120
103
A
A'
140
140
142
141
141
103
151
152
151
120
111
111
111
132
130
131
131
131
133
134

图 1

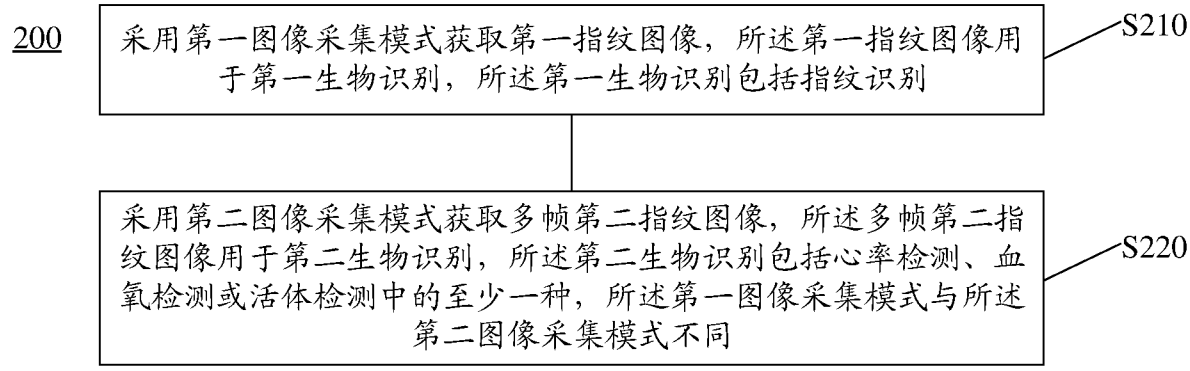

200
采用第一图像采集模式获取第一指纹图像，所述第一指纹图像用于第一生物识别，所述第一生物识别包括指纹识别
S210
采用第二图像采集模式获取多帧第二指纹图像，所述多帧第二指纹图像用于第二生物识别，所述第二生物识别包括心率检测、血氧检测或活体检测中的至少一种，所述第一图像采集模式与所述第二图像采集模式不同
S220

图 2

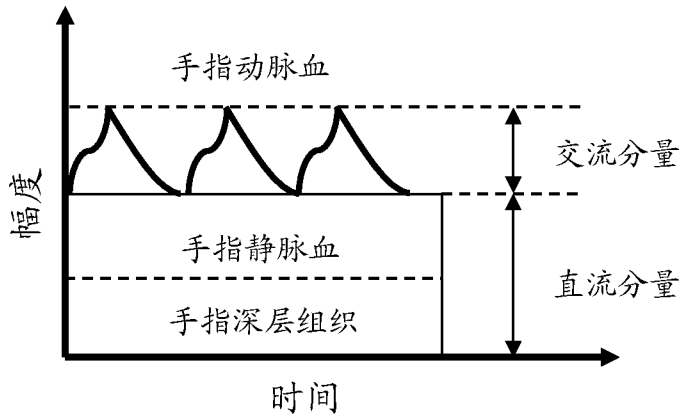

手指动脉血
交流分量
幅度
手指静脉血
直流分量
手指深层组织
时间

图 3

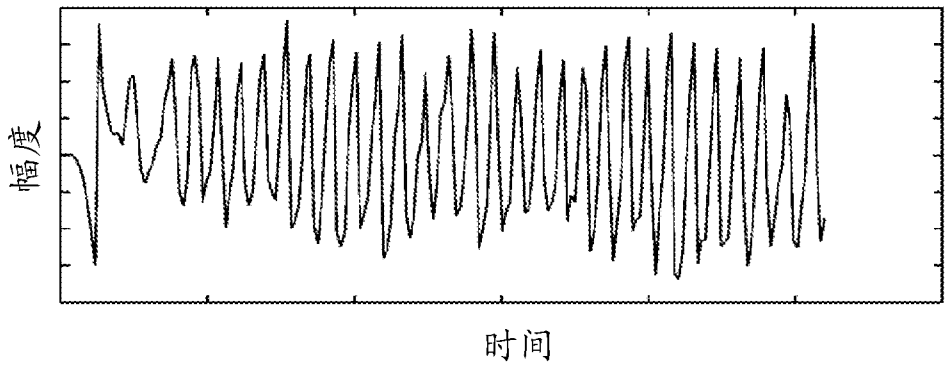

幅度
时间

图 4

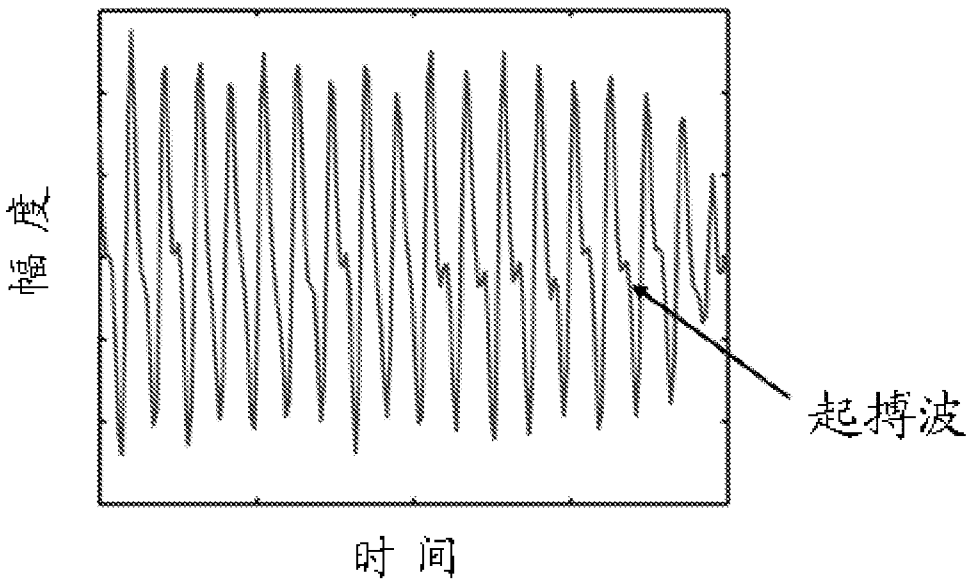

幅度
起搏波
时 间

图 5

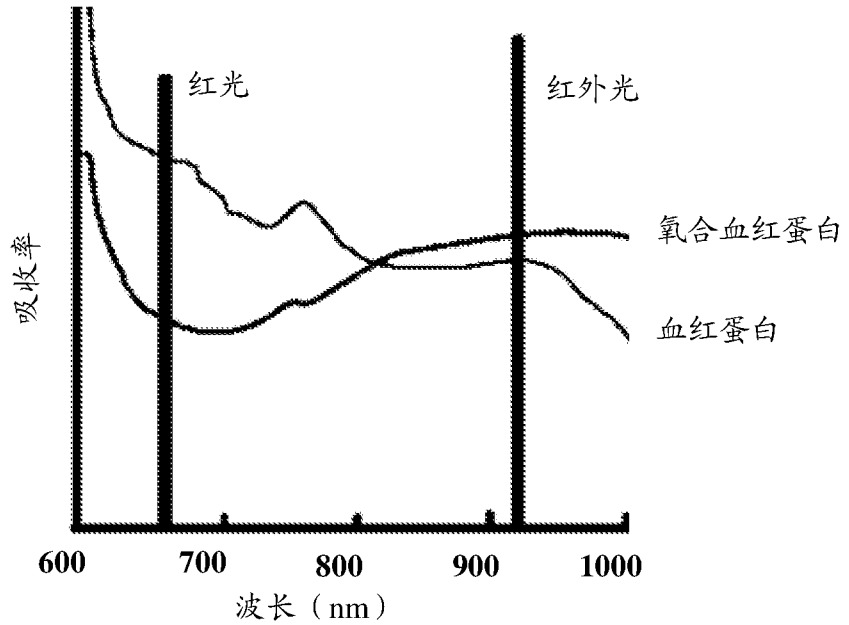

红光
红外光
氧合血红蛋白
血红蛋白
吸收率
600
700
800
900
1000
波长（nm）

图 6

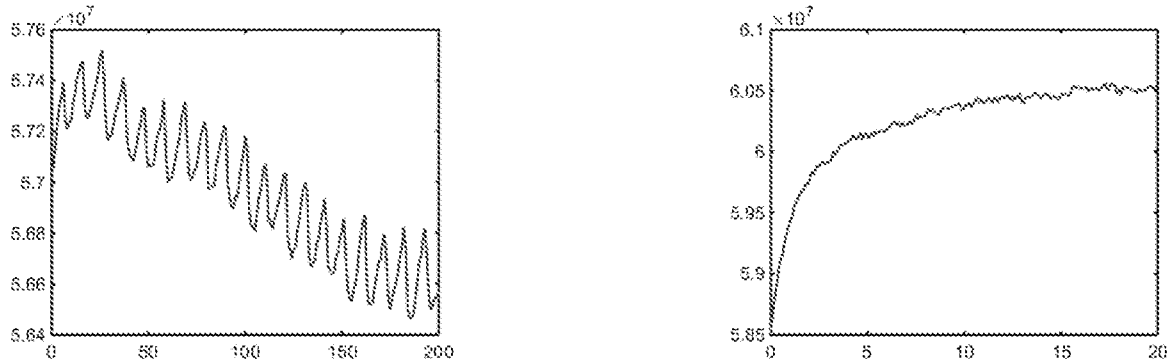

x10^7
5.76
5.74
5.72
5.7
5.68
5.66
5.64
0
50
100
150
200
x10^7
6.1
6.05
6
5.95
5.9
5.85
0
5
10
15
20

图 7

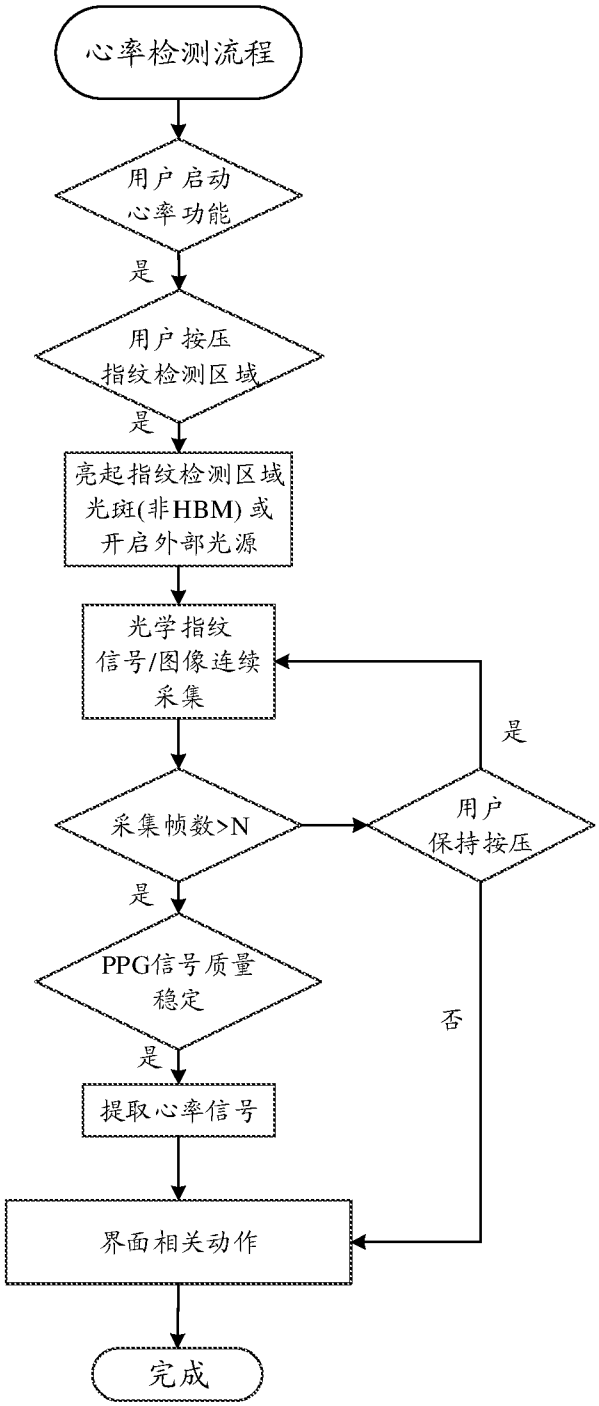

心率检测流程
用户启动
心率功能
是
用户按压
指纹检测区域
是
亮起指纹检测区域
光斑(非HBM)或
开启外部光源
光学指纹
信号/图像连续
采集
采集帧数>N
是
用户
保持按压
是
否
PPG信号质量
稳定
是
提取心率信号
界面相关动作
完成

图 8

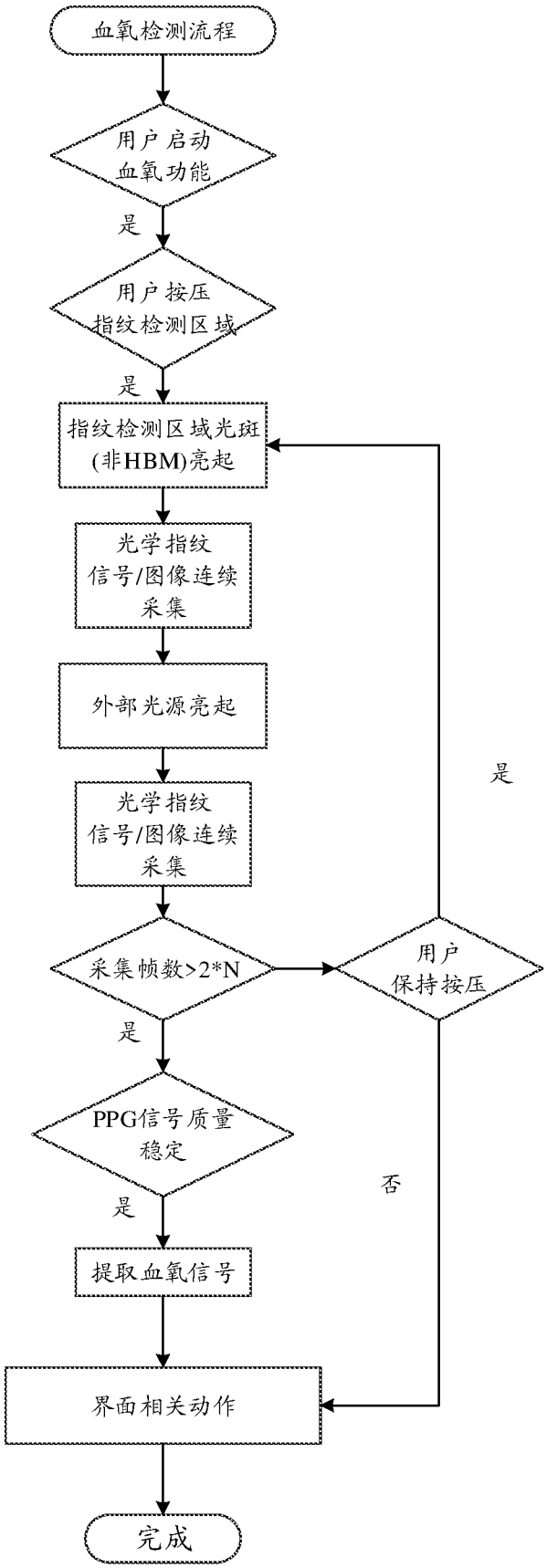

血氧检测流程
用户启动血氧功能
是
用户按压指纹检测区域
是
指纹检测区域光斑(非HBM)亮起
光学指纹信号/图像连续采集
外部光源亮起
光学指纹信号/图像连续采集
采集帧数>2*N
用户保持按压
是
是
PPG信号质量稳定
否
是
提取血氧信号
界面相关动作
完成

图 9

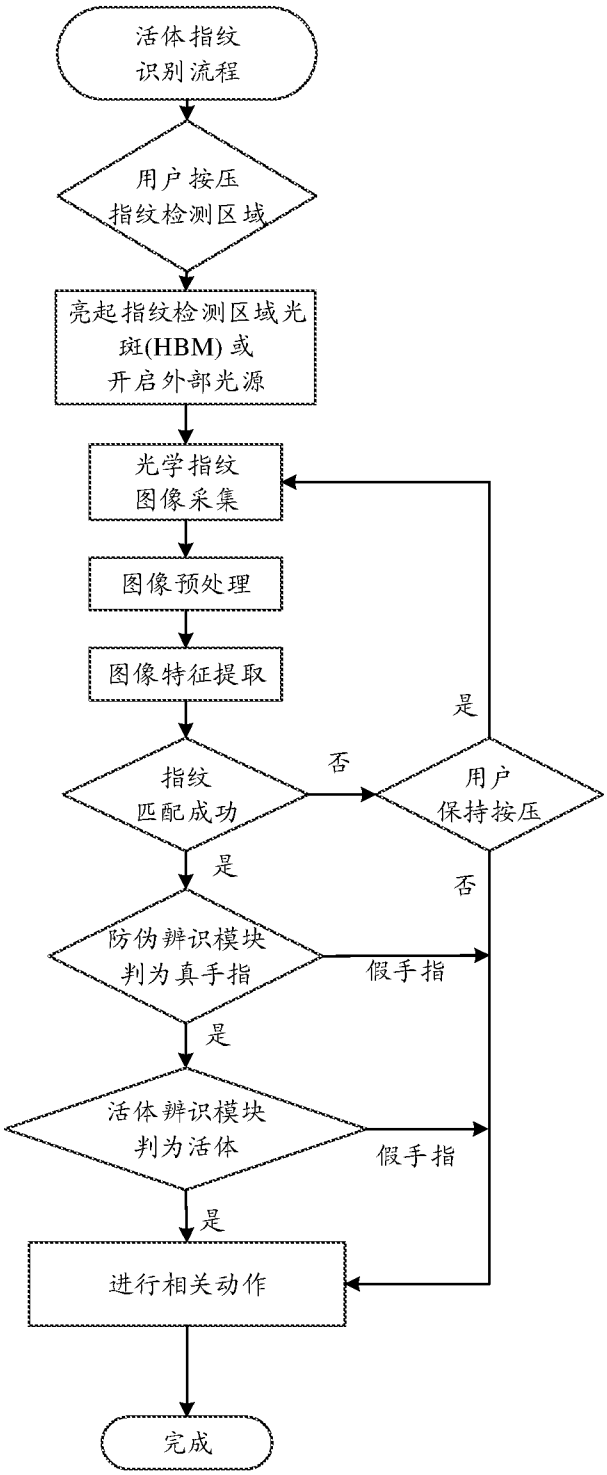

活体指纹
识别流程
用户按压
指纹检测区域
亮起指纹检测区域光
斑(HBM)或
开启外部光源
光学指纹
图像采集
图像预处理
图像特征提取
指纹
匹配成功
否
用户
保持按压
是
是
否
防伪辨识模块
判为真手指
假手指
是
活体辨识模块
判为活体
假手指
是
进行相关动作
完成

图 10

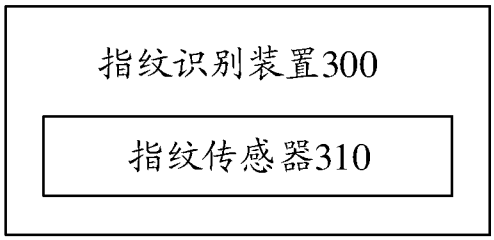

指纹识别装置300
指纹传感器310

图 11

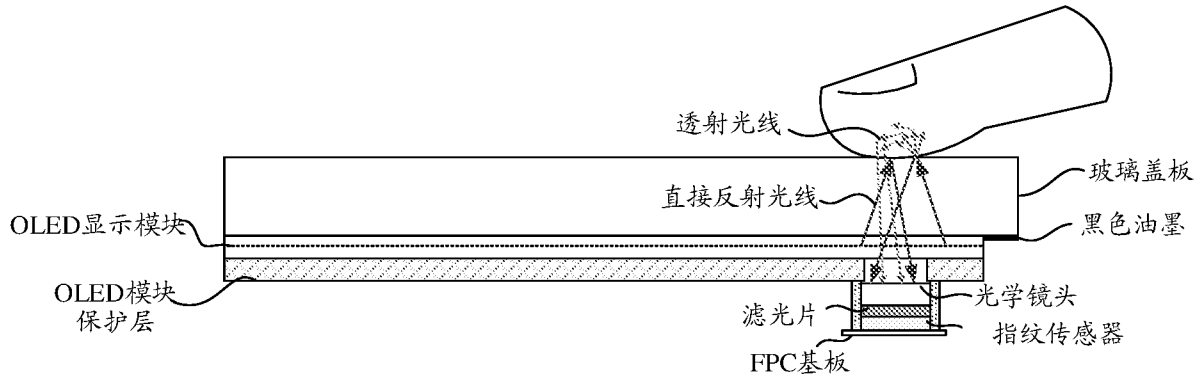

透射光线
玻璃盖板
直接反射光线
OLED显示模块
黑色油墨
OLED模块
保护层
光学镜头
滤光片
指纹传感器
FPC基板

图 12

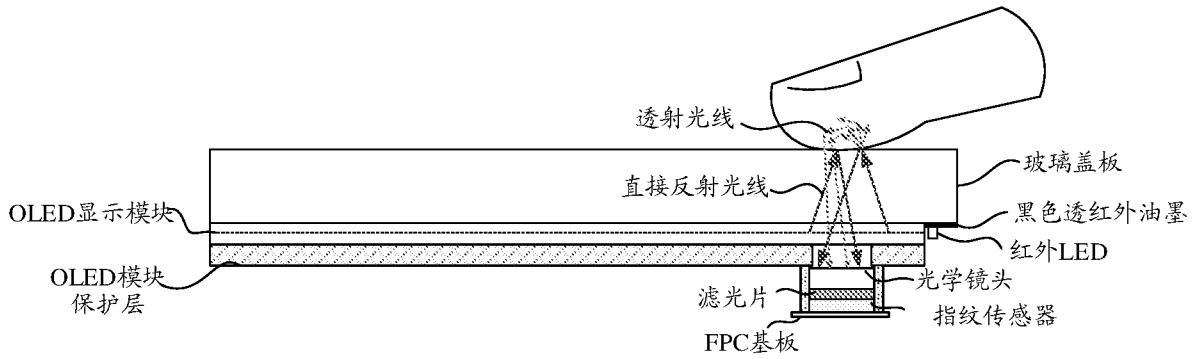

透射光线
玻璃盖板
直接反射光线
OLED显示模块
黑色透红外油墨
红外LED
OLED模块
保护层
光学镜头
滤光片
指纹传感器
FPC基板

图 13

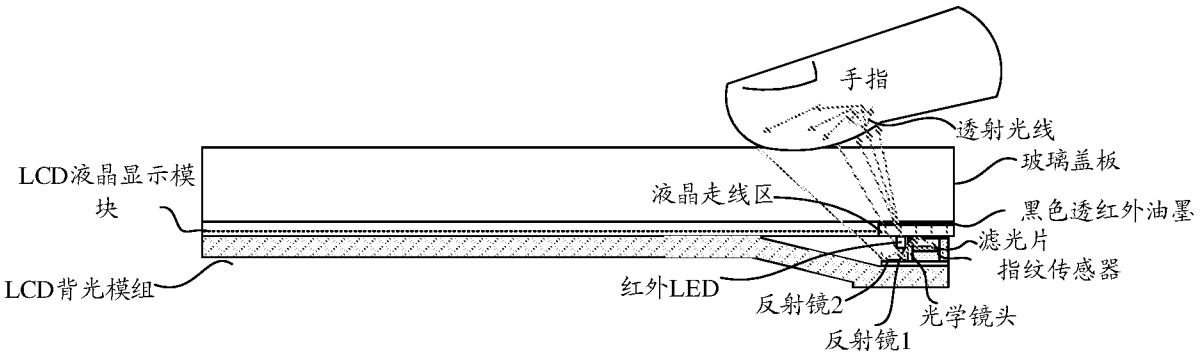

手指
透射光线
玻璃盖板
LCD液晶显示模块
液晶走线区
黑色透红外油墨
滤光片
指纹传感器
LCD背光模组
红外LED
反射镜2
光学镜头
反射镜1

图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/088028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/117(2016.01)i; A61B 5/00(2006.01)i; A61B 5/024(2006.01)i; 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)

A61B, 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)

CNABS, CNTXT, VEN: 深圳市汇顶科技股份有限公司, 王炳文, 李顺展, 指纹, 心率, 血氧, finger, print, heart, rate, blood, oxygen

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109196522 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs [0158]-[0379]	1-25
Y	CN 107223251 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2017 (2017-09-29) description, paragraphs [0027]-[0083]	1-25
Y	CN 105279504 A (NANCHANG OFILM BIOMETRIC IDENTIFICATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 27 January 2016 (2016-01-27) description, paragraphs [0072]-[0074]	8, 9, 19, 20, 23-25
E	CN 110383286 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25) claims 1-25	1-25
A	US 2014292484 A1 (LUMIDIGM INC.) 02 October 2014 (2014-10-02) entire document	1-25
A	WO 2018236280 A1 (FINGERPRINT CARDS AB) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document	1-25

☐ 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
10 February 2020	**20 February 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/088028

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109196522	A	11 January 2019	CN	209625238	U	12 November 2019
CN	107223251	A	29 September 2017	US	2018322328	A1	08 November 2018
				KR	102028269	B1	04 November 2019
				KR	20180133776	A	17 December 2018
				EP	3425556	A4	09 January 2019
				WO	2018201350	A1	08 November 2018
				EP	3425556	A1	09 January 2019
CN	105279504	A	27 January 2016		None		
CN	110383286	A	25 October 2019		None		
US	2014292484	A1	02 October 2014	US	8570149	B2	29 October 2013
				US	9007175	B2	14 April 2015
				US	2012062364	A1	15 March 2012
WO	2018236280	A1	27 December 2018		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/088028

A. 主题的分类

A61B 5/117(2016.01)i; A61B 5/00(2006.01)i; A61B 5/024(2006.01)i; 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)

A61B, 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））

CNABS,CNTXT,VEN:深圳市汇顶科技股份有限公司, 王炳文, 李顺展, 指纹, 心率, 血氧, finger, print, heart, rate, blood, oxygen

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
Y	CN 109196522 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 1月 11日 (2019-01-11) 说明书第[0158]-[0379]段	1-25
Y	CN 107223251 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 9月 29日 (2017-09-29) 说明书第[0027]-[0083]段	1-25
Y	CN 105279504 A (南昌欧菲生物识别技术有限公司 等) 2016年 1月 27日 (2016-01-27) 说明书第[0072]-[0074]段	8, 9, 19, 20, 23-25
E	CN 110383286 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 10月 25日 (2019-10-25) 权利要求1-25	1-25
A	US 2014292484 A1 (LUMIDIGM INC) 2014年 10月 2日 (2014-10-02) 全文	1-25
A	WO 2018236280 A1 (FINGERPRINT CARDS AB) 2018年 12月 27日 (2018-12-27) 全文	1-25

☐ 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
2020年 2月 10日	2020年 2月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	沈研研
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62085634

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/088028

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	109196522	A	2019年 1月 11日	CN	209625238	U	2019年 11月 12日
CN	107223251	A	2017年 9月 29日	US	2018322328	A1	2018年 11月 8日
				KR	102028269	B1	2019年 11月 4日
				KR	20180133776	A	2018年 12月 17日
				EP	3425556	A4	2019年 1月 9日
				WO	2018201350	A1	2018年 11月 8日
				EP	3425556	A1	2019年 1月 9日
CN	105279504	A	2016年 1月 27日		无		
CN	110383286	A	2019年 10月 25日		无		
US	2014292484	A1	2014年 10月 2日	US	8570149	B2	2013年 10月 29日
				US	9007175	B2	2015年 4月 14日
				US	2012062364	A1	2012年 3月 15日
WO	2018236280	A1	2018年 12月 27日		无		