(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101727577 B
(45)授权公告日 2013.04.17

(21)申请号 200910167444.3

(22)申请日 2009.08.21

(30)优先权数据
2008-268750 2008.10.17 JP

(73)专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京都

(72)发明人 清水春美 三浦直人 宫武孝文 长坂晃朗

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)
G06K 9/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 101030249 A,2007.09.05,
US 2002/0131648 A1,2002.09.19,
EP 1894524 A1,2008.03.05,
CN 101201896 A,2008.06.18,
US 2008/0175444 A1,2008.07.24,

审查员 张乾桢

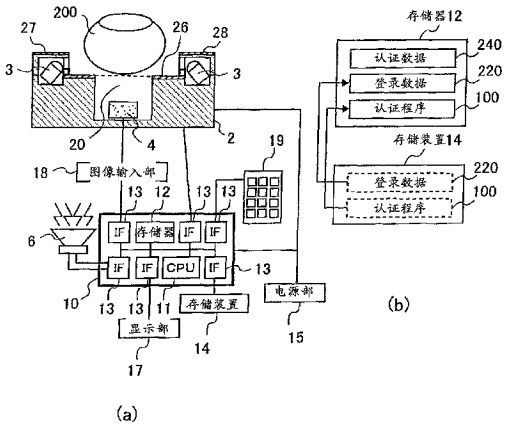
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 16 页

(54)发明名称

手指静脉认证装置

(57)摘要

设置用于使手指稳定的结构，并且防止左右的手指导致的不良影响，由此来实现小型并且高精度的手指静脉认证装置。具有：放置认证对象手指的中央手指放置台、向手指照射红外光的光源、拍摄通过光源的光产生的手指的静脉图像的拍摄部、在拍摄部的拍摄方向上开口的开口部、保存手指的生物信息的存储装置、进行来自拍摄部拍摄到的图像的特征提取与存储装置中保存的生物信息的特征核对的认证处理部、以及放置认证对象手指左右的手指的左右手指放置台。该左右手指放置台设置在相对于中央手指放置台稍微高一些的位置。并且，该左右手指放置台由遮光材料制成，在其下部设置光源。



CN 101727577 B

1. 一种手指静脉认证装置，其通过手指进行认证，其特征在于，

具有：

中央手指放置台，放置认证对象的手指；

开口部，在所述中央手指放置台上形成；

光源，向所述手指照射光；

拍摄部，设置在所述开口部的底部，对通过所述光形成的所述手指的静脉图像进行拍摄；

存储部，保存所述手指的生物信息；

处理部，进行来自所述拍摄部拍摄到的所述静脉图像的特征提取与所述存储部中保存的生物信息的特征核对；以及

左右手指放置台，放置所述手指的左右的手指，

所述左右手指放置台位于比所述中央手指放置台高的位置，所述光源设置在所述左右手指放置台的下方且从低于所述中央手指放置台的位置至该中央手指放置台侧的斜上方的位置上，

具有遮光壁，该遮光壁在从所述中央手指放置台一侧向所述左右手指放置台一侧的方向上，以从所述中央手指放置台开始的高度低于所述左右手指放置台的高度的方式形成，并设置在所述中央手指放置台和所述左右手指放置台之间，

所述左右手指放置台，具有遮光材料，该遮光材料遮挡照射在所放置的所述认证对象的手指以外的手指上的、来自所述光源的光，

所述遮光壁遮挡向所述认证对象的手指的手掌一侧的、来自所述光源的光，

从形成于所述左右手指放置台和所述遮光壁之间的间隙，使从所述认证对象的手指的手掌一侧向着手背一侧的、来自所述光源的光透过。

2. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述左右手指的手指放置台由遮光材料制成。

3. 根据权利要求 2 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述光源设置在所述左右手指放置台的下部，所述左右手指放置台在所述中央手指放置台的侧面具有间隙，该间隙透过朝向在所述中央手指放置台上放置的所述手指的高的方向的所述光。

4. 根据权利要求 3 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

在所述左右手指放置台的所述中央手指放置台一侧的侧面具有遮光壁，该遮光壁遮挡所述光朝向在所述中央手指放置台上放置的所述手指的低的方向的光。

5. 根据权利要求 3 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述左右手指放置台的从所述中央手指放置台开始的高度，高于所述光源的照射轴与所述间隙的所述中央手指放置台一侧的端部的交点。

6. 根据权利要求 2 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述光源设置在所述左右手指放置台的下部，在所述左右手指放置台和所述开口部之间的所述中央手指放置台上设置遮光壁，该遮光壁遮挡所述光朝向在所述中央手指放置台上放置的所述手指的低的方向的光，在所述遮光壁与所述左右手指放置台之间具有间隙，该间隙透过所述光朝向在所述中央手指放置台上放置的所述手指的高的方向的光。

7. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述光源是红外光光源，在所述开口部设置红外透射滤光片。

8. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述处理部控制所述光源的光量，在所述存储部中保存所述光源的光量的控制结果。

9. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述处理部在将要执行的认证处理之前，判定是否已将所述手指正确地放置在所述中央手指放置台上。

10. 根据权利要求 9 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

根据点亮所述光源时由所述拍摄部拍摄到的图像的亮度值进行所述处理部的所述判定。

11. 根据权利要求 9 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述中央手指放置台具备多个接触传感器，该接触传感器检测接触到认证对象的所述手指，

所述处理部根据所述多个接触传感器的输出进行所述判定。

12. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

在所述存储部中保存在先前登录时生成的多个先前的登录数据，

所述处理部将新生成的登录数据和在所述存储部中保存的所述先前的登录数据进行核对，在判定是同一数据时，作为当前的登录数据再次利用保存的所述先前的登录数据。

13. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述光源由照射方向不同的多个光源元件组成，

所述处理部仅使用适合在所述中央手指放置台上放置的所述手指的所述光源元件，来控制所述光源的光量。

14. 根据权利要求 13 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述处理部在照射方向不同的多个所述光源元件中，从角度大的所述光源元件开始按顺序点亮，决定适合在所述中央手指放置台上放置的所述手指的所述光源元件。

15. 根据权利要求 1 所述的手指静脉认证装置，其特征在于，

所述光源由分别设置在所述中央手指放置台两侧的多个光源元件组成，

所述处理部分别独立地控制多个所述光源元件的光量。

手指静脉认证装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用生物体的个人认证装置，特别涉及利用对透过生物体的光进行拍摄得到的血管图形来进行认证的技术。

背景技术

[0002] 近年来，非常重视针对个人信息的安全。作为保护安全的个人认证技术，生物特征认证受到关注。生物特征认证是使用人的生物信息进行认证的技术，在便利性以及保密性方面优秀。

[0003] 作为现有的生物特征认证技术，已知使用指纹、虹膜、声音、脸、手背的静脉或者手指静脉的认证。其中，在专利文献 1 中记载的使用静脉的生物特征认证中，因为使用人体的内部信息，在防伪造性方面优秀。

[0004] 以下特别记载手指静脉认证装置。手指静脉认证装置向手指照射红外光。红外光在手指内部散射后，向外部透射。然后，手指静脉认证装置拍摄从手指的手掌一侧透射的红外光。此时，血液中的血红蛋白与周围的组织相比更多地吸收红外光。于是，在手指静脉认证装置拍摄的图像中，作为阴影图形（手指静脉图形）可以看到在手指的手掌一侧的皮下分布的血管（手指静脉）。手指静脉认证装置预先登录该手指静脉图形的特征，通过求出认证时出示的使用者的手指静脉图形与预先登录的特征的相关值，来进行个人认证。

[0005] 作为这种手指静脉认证的现有例子，例如已知专利文献 1 中记载的认证装置。它通过从手指的左右照射红外光来拍摄手指静脉图像。另外，作为用于使手指静脉认证装置小型化的方法，在专利文献 2 中公开了缩小拍摄范围，把光源设置在手指下侧的装置。

[0006] 【专利文献 1】特开 2004-265269 号公报

[0007] 【专利文献 2】特开 2008-181570 号公报

[0008] 在专利文献 2 所示的拍摄范围狭小的装置中，在手指的出示位置偏移时，即使是本人有时也误判为别人。另外，有时由于强力按压指尖一侧，血管图形被破坏，无法得到正确的认证结果。在拍摄范围窄的装置中为了提高认证精度，需要能够更加稳定地出示手指的装置结构、防止手指按压的装置结构。另外，在像专利文献 1 那样从手指的左右侧照射光的方式中，有时受到认证对象以外的手指挡住光源，由于认证对象以外的手指反射的光无法拍摄到鲜明的静脉图像等不良的影响。

[0009] 在现有的小型手指静脉认证装置中，未考虑用于稳定地出示手指的装置结构、以及认证对象以外的手指导致的不良影响。

发明内容

[0010] 因此，本发明的目的在于，通过在手指静脉认证装置中设置用于使手指稳定的结构，并且防止左右的手指导致的不良影响，由此来实现小型并且高精度的手指静脉认证装置。

[0011] 本发明中公开的代表性的发明如下所述。

[0012] 一种手指静脉认证装置，具有：放置手指的框体、向手指照射红外光的光源、控制光源的光量的光量控制单元、对通过来自光源的光形成的手指静脉图像进行拍摄的拍摄部、在拍摄部的拍摄方向上开口的开口部、保存手指的生物信息的存储装置、进行来自拍摄部拍摄到的图像的特征提取与存储装置中保存的生物信息的特征核对的图像运算部，另外设置放置手指左右的手指的手指放置台。并且，所述左右手指的手指放置台用遮光材料制成。

[0013] 根据本发明，能够提高手指出示的重复性。另外，因为能够防止由于认证对象手指的左右的手指导致的认证精度的恶化，所以能够实现小型并且高精度的手指静脉认证装置。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明第一实施例的手指静脉认证系统的结构概要图。

[0015] 图 2 表示第一实施例的手指静脉数据取得装置形状。

[0016] 图 3 是左右手指导致的图像质量恶化的原因、和第一实施例的图像质量恶化解决对策的说明图。

[0017] 图 4 表示第一实施例的左右手指的手指放置台的一个具体例子。

[0018] 图 5 用于说明第一实施例的通过认证程序执行的认证处理。

[0019] 图 6 用于说明第二实施例的光量调整处理的高速化方法。

[0020] 图 7 表示第三实施例的进行手指放置方法的判定的装置的一个具体例子。

[0021] 图 8 表示第一实施例的基于拍摄图像的手指放置方法判定处理的一例。

[0022] 图 9 表示第一实施例的根据接触传感器判定手指放置方法的装置的一例。

[0023] 图 10 表示第一实施例的光源配置方法的具体例。

[0024] 图 11 表示第四实施例的装入了小型手指静脉认证装置的储物柜的具体例子。

[0025] 图 12 表示第五实施例的左右手指的放置台的具体例子。

[0026] 图 13 表示第六实施例的具有不同角度的多个光源的手指静脉数据取得装置的一例。

[0027] 图 14 用于说明第六实施例的从多个光源中选择适合放置的手指的光源的方法。

[0028] 图 15 表示第四实施例的装入了小型手指静脉认证装置的储物柜的另一例子。

[0029] 图 16 表示第一实施例的手指静脉数据取得装置形状的另一具体例子。

[0030] 图 17 表示第五实施例的手指静脉数据取得装置形状的一个具体例子。

[0031] 符号说明

[0032] 2 静脉数据取得装置，3 光源，4 拍摄部，6 声音输出部，10 认证处理部，11CPU，12 存储器，13 接口 (IF)，14 存储装置，15 电源部，17 显示部，18 图像输入部，19 信息输入部，20 开口部，21 定位用突起，22 遮光壁，23 接触传感器，24 红外透射滤光片，26 中央手指放置台，27 左指放置台，28 右指放置台，31 光 (光路)，32 间隙，42 光源 3 的照射轴，43 手指放置台 28 的左端，200 认证对象的手指，201 认证对象的手指的左边的手指，202 认证对象的手指的右边的手指，100 认证程序，220 登录数据，240 认证数据，98、99 丙烯酸板

具体实施方式

[0033] 以下参照附图说明本发明的实施方式。

[0034] (实施例 1)

[0035] 图 1(a) 是第一实施例的认证系统的结构图。图 1(b) 表示作为第一实施例的认证系统内的存储部的存储器 12 和存储装置 14 的内部。

[0036] 本认证系统包含手指静脉数据取得装置 2、图像输入部 18、认证处理部 10、存储装置 14、显示部 17、信息输入部 19、声音输出部 6 以及电源部 15。

[0037] 手指静脉数据取得装置 2 是一个框体,具有光源 3、拍摄装置 4、中央手指放置台 26、左指放置台 26、右指放置台 27。光源 3 例如是红外线发射二极管 (Light Emitting Diode :LED),对在中央手指放置台 26 上出示的手指 200 照射红外光。拍摄装置 4 拍摄出示的手指 200。

[0038] 图像输入部 18 向作为处理部发挥作用的认证处理部 10 输入由拍摄装置 4 拍摄的图像。

[0039] 认证处理部 10 包含中央处理部 (Central Processing Unit :CPU)11、存储器 12、各种接口 (Interface :IF)13。CPU11 通过执行在存储器 12 中存储的认证程序 100 来进行各种处理。存储器 12 临时存储 CPU11 执行的认证程序 100。另外,存储器 12 存储从图像输入部 18 输入的图像。接口 13 与认证处理部 10 的外部的装置连接。具体说,接口 13 与手指静脉数据取得装置 2、存储装置 14、显示部 17、信息输入部 19、声音输出部 6、图像输入部 18 等连接。

[0040] 连接装置 14 预先存储使用者的登录数据 220 和认证程序 100。图 1(b) 的登录数据 220 是用于核对使用者的信息,例如是手指静脉图形的图像等。手指静脉图形的图像是把在手指的手掌一侧的皮下分布的血管 (手指静脉) 作为阴影图形进行拍摄的图像。

[0041] 显示部 17 例如是液晶显示器等,显示从认证处理部 10 接收到的信息。信息输入部 19 例如是键盘等,向认证处理部 10 发送从使用者输入的信息。声音输出部 6 是扬声器等,通过声音发送从认证处理部 10 接收到的信息。电源部 15 是干电池或外部电源,提供用于驱动手指静脉数据取得装置 2、认证处理部 10 的电力。

[0042] 在本认证系统中,当使用者向手指静脉数据取得装置 2 出示手指 200 时,从光源 3 对手指 200 照射红外光。光在手指 200 的内部散射,穿透手指 200 的光入射到拍摄部 4。入射的光通过拍摄部 4 被转换为电信号,作为图像取入到认证处理部 10 中。取入的图像存储在存储器 12 中。另外,在存储装置 14 中保存的登录数据 220 和认证程序 100 从存储装置 14 存储到存储器 12 中 (图 1(b))。CPU11 按照在存储器 12 中存储的认证程序 100,根据输入图像生成认证数据 240,进行与登录数据 220 的核对。在核对处理中计算进行比较的两个数据之间的相关值,对应该值判定是否与已登录的数据一致。利用该判定结果对个人进行认证。在显示部 17 上显示认证结果,或者从声音输出部 6 用声音进行通知。

[0043] 图 2 表示第一实施例中的手指静脉数据取得装置 2 的外观。图 2(a) 是装置 2 的俯视图,图 2(b) 是向装置 2 出示了手指时的俯视图,图 2(c) 是图 2(b) 的 A-A 截面图,图 2(d) 是图 2(b) 的 B-B 截面图。

[0044] 在装置 2 的上表面设置了用于使用者出示认证对象的手指的中央手指放置台 26。在中央手指放置台 26 上设置了开口部 20。在开口部 20 中,覆盖开口部 20 地设置了红外透射滤光片 24。红外透射滤光片 24 防止红外光以外的不需要的光进入到装置内。另外,防止

灰尘或者杂质等异物进入装置内。滤光片 24 设置在比中央手指放置台 26 低数毫米左右的位置上，以使滤光片不与手指 200 接触。由此，能够防止由于手指的按压血管图形的消失或变形。另外，能够防止在滤光片 24 上附着污物。在开口部 20 的正下方设置了拍摄部 4。

[0045] 当放置了手指 200 时，由多个光源元件组成的光源 3 向手指 200 照射红外光。该光在到达手指内部后向所有方向散射。在手指内部进行散射的光中的一部分到达开口部 20 的上方附近，并且其中一部分向手指外部行进。该光通过开口部 20、滤光片 24，由拍摄部 4 拍摄。该光因为从手指 200 的内部透过手指 200 的手掌一侧的表面，所以具有因为通过静脉部分而衰减的弱光、和穿透无静脉的部分而没有衰减的强光的对比度差。因此，当拍摄该光时，在其影像中映现出位于开口部 20 正上方的部分区域的手指静脉图形图像。由此，获得手指 200 的部分区域中的手指静脉图形。

[0046] 为了鲜明地拍摄位于开口部 20 上方的手指 200 的部分区域、即被拍摄部分的手指静脉图形，需要满足以下的光学条件。首先，不拍摄从手指外部向被拍摄部分的皮肤表面照射的光的反射光，并且不拍摄未到达手指静脉存在的深度的散射光。在不满足该条件时，不具有手指静脉图形的信息的光会降低手指静脉部分与其以外的人体组织的对比度。并且，因为映入手指表面的皱纹等不需要的影像，所以难以看到手指静脉图形。因此，在本实施例中使开口部 20 的大小比手指 200 的宽度、长度小，在使用者出示手指 200 时，开口部 20 完全被手指 200 覆盖。由此，能够防止不透过手指的光直接进入到装置内。

[0047] 在为专利文献 1 公开的开口部尺寸大于手指尺寸的装置时，无法通过手指覆盖开口部。因此，外部光从开口部和手指的缝隙射入，降低静脉图像的图像质量降低。因此，需要在手指 200 的周围设置用于遮挡外部光的较高的遮光壁。另外，即使在通过遮光壁完全防止外部光时，当光源 3 的设置位置低时，从光源 3 输出的光射入到手指和开口部的缝隙中。因为射入缝隙中的光在手指表面反射，所以使拍摄图像的图像质量降低。因此，为了在开口部尺寸较大的装置中提高图像质量，需要提高光源 3 的设置位置。在本实施例的认证装置中因为使开口部尺寸较小，所以即使不设置较高的遮光壁，也能够在外部光下拍摄鲜明的静脉图像。并且，还可以降低光源 3 的设置位置。因此，能够使装置变薄。另外，减小开口部 20 还具有减小装置的设置面积的效果。

[0048] 另外，在现有的开口部尺寸较大的装置中，在指尖一侧和指根一侧的两点支承手指。因此，在使用者施加力量出示手指时，手指弯曲，拍摄的血管图像有时较大地失真。另一方面，在开口部尺寸比手指小时，除了指尖、指根一侧之外，手指的手掌一侧的左右端也与手指放置台 26 接触。即，开孔状态下的开口部 20 正上方以外的手指的部位全部与手指放置台 26 接触。结果，因为手指和手指放置台的接触面积增加所以手指的出示稳定，能够防止弯曲。本实施例的装置因为手指放置台 26 成为平面所以防止手指弯曲的效果较高。

[0049] 在装置 2 上设置用于手指 200 定位的突起 21。使用者使指尖与突起吻合来出示手指（图 2(d)）。通过突起 21，能够防止将手指 1 放置在从规定位置偏移的位置。

[0050] 使开口部 20 的位置为在使用者与突起 21 相吻合地放置了手指时，能够拍摄手指的第一关节周围的位置。这是因为手指的关节部分与其以外的部分相比，皮肤薄静脉容易拍摄。为了得到同样的效果也可以为拍摄第二关节附近的装置，但是在像本装置这样使指尖与基点位置吻合的装置中拍摄第二关节时，装置将会变大。因此，将本实施例中拍摄的区域，即开口部 20 的位置和大小设为手指 200 的第一关节附近。

[0051] 在手指放置台 26 的指尖一侧、指根一侧分别设置接触传感器 23。由此能够检测使用者已出示了手指。

[0052] 在装置 2 中设置静脉拍摄照明的红外光源 3。红外光源 3 由多个 LED 等光源元件构成。光源的设置位置为手指 200 的左右侧。另外，设置的高度为比手指的一半高度低的位置。并且，光源的设置角度 α 取 0 度＜ α ＜ 90 度的范围，向斜上方照射光。如上所述，通过降低光源的设置位置能够使装置变薄。另外，通过在手指的左右侧向斜上方倾斜地进行设置，因为能够向手指的较高的位置照射光，所以能够拍摄鲜明的静脉图像。希望将光源的设置位置设置在手指 200 的手指宽度的外侧。由此，能够向手指 200 的上半面，即手指的背侧照射光。如果把光源设置在手指宽度的内侧，则因为向手指 200 的手指下半面即手指的手掌一侧照射光，所以拍摄图像的鲜明度降低。

[0053] 如上所述，在本装置中为了提高图像质量，重要的是不拍摄未到达手指静脉存在的深度的散射光。为了实现这点，向手指 200 的尽可能高的位置照射光是有效的。因此，将光源 3 的设置角度 α 设为大的值。但是，当极度增大角度 α 时，从光源 3 输出的光通过手指 200 的上方，光完全没有照射到手指 200。因此，在即使对于手指较细的使用者也能够照射足够的光量的范围内，将角度 α 设为尽可能大的值。由此，可以实现能够应对各种大小的手指的使用者，并且能够拍摄鲜明的图像的认证装置。

[0054] 在作为光源 3 使用 LED 时，在手指 200 和光源 3 之间设置用遮光材料制成的壁 22。因为从 LED 射出的光宽广地行进，所以即使将 LED 自身向斜上方设置，从 LED 射出的光也向低的方向行进。因此，通过遮光壁 22 挡住 LED 的下侧，切断朝向手指的低的方向的光，仅通过朝向上侧的光。由此，因为仅向手指的高的位置照射光，所以能够近一步提高静脉图像的鲜明度。

[0055] 如上所述，在本装置中，使用手指的第一关节周边的狭窄区域的手指静脉数据进行认证。由此，当在登录时和认证时手指的出示位置较大地偏移时，即使是在登录者进行了认证的情况下，也无法计算出正确的认证结果。为了进行更高精度的认证，需要使手指的出示稳定。以下说明用于解决该课题的本实施例的结构。

[0056] 在本实施例中，在中央的手指放置台 26 的两侧，为了放置认证对象外的手指，设置了左右的手指放置台 27、28。左右的手指放置台 27、28 的位置是中央的手指放置台 26 的外侧上方。左右的手指放置台 27、28 的上表面成为平面状的容易放置手指的形状。通过在认证对象的手指的左右侧设置手指放置台，通过认证对象的手指及其左右的 3 个手指进行固定，所以能够防止认证对象手指的转动。另外，还能够限制左右方向的位置偏移。因此能够提高手指出示的重复性，实现高精度的认证装置。另外，左右的手指放置台比中央的手指放置台稍高。由此，能够防止使用者用力按压认证对象手指 200。

[0057] 左右的手指放置台 27、28 的宽度能够载放左右的手指 201、202，如果能够实现上述目的，也可以比手指宽度窄。由此，能够实现更小的装置。另外，在图 2 中表示了认证对象手指 200 是中指、左右的手指是无名指和食指时的例子，但是在本装置中即使是其他的手指也可以认证。例如，还可以采用以下的使用方法：在中央的手指放置台 26 上出示食指，在一方的手指放置台上出示中指，在另一方的手指放置台上不放置手指。因为通过至少两个以上的手指固定，所以能够防止认证对象手指的转动。

[0058] 上述的左右手指放置台 27、28 兼作用于防止由左右的手指 201、202 导致的图像质

量恶化的遮光壁。下面使用图 3 说明作为下方照射方式的课题的由左右的手指导致的认证精度降低的问题以及解决该问题的装置结构。

[0059] 如图 3(a) 所示，本实施例的手指静脉数据取得装置 2 通过在手指的左右侧的较低的位置设置光源 3，向斜上方照射光的下方照射方式，兼顾装置的薄型化以及图像的高质量化。但是，在单纯的下方左右照射方式的装置中，在认证对象以外的手指 201、202 接近中央的手指 200 时，由手指 201、手指 202 阻挡光源 3(图 3(b))。当光源 3 被阻挡时无法向认证对象手指 200 照射光，所以无法进行认证。另外，即使在光源 3 未被完全阻挡时，如图 3(c) 所示，有时从光源 3 输出的光 31 在左右的手指 201、202 的表面反射，光的行进方向改变。因为光路从本来的照射方向发生较大的偏移，所以无法拍摄鲜明的静脉图像。因此认证精度降低。为了在左右下方照射方式中提高图像质量，需要防止左右手指的不良影响的结构。为了防止该不良影响，考虑以下的方法 :在中央手指 200 和左右手指 201、202 之间设置侧壁，不能把左右手指 201、202 置于中央手指 200 的近旁。但是，为了完全防止左右手指靠近中央，需要把侧壁的高度提高相同的程度或者提高该程度以上，装置变大。

[0060] 因此，在本实施例中，通过以下的装置结构 (图 3(d)) 来解决上述课题。首先，左右的手指放置台 27 和 28 用遮光材料制成。并且，把手指放置台 27 和 28 设置在光源 3 和认证对象外手指之间。由此，光 31 不会照射左右的手指 201、202。即，左右的手指放置台 27 和 28 在为手指放置台的同时，还起到遮光壁的作用。由此，从光源 3 输出的光中的向光源正上方行进的光被手指放置台 27、28 遮挡。因此，光不会由左右手指的表面反射，能够防止图像质量恶化。

[0061] 另外，左右的手指放置台 27、28 被设置在相对于中央的手指放置台 26 稍微高一些的位置，在中央手指放置台 26 和左右手指放置台 27、28 之间具有间隙 32。从光源照射出的光中的向中央手指方向行进的光，通过间隙 32 照射认证对象手指。因为在中央的手指放置台上仅能够放置作为认证对象的中央的手指 200，所以间隙 32 不会被左右的手指 201、202 遮挡。因此，光 31 不会被左右的手指遮挡，切实地仅对中央的手指照射光。

[0062] 如图 16(a) 所示，左右手指放置台 27、28 的间隙 32 也可以用丙烯酸板 98 等透过红外光的材料覆盖。由此，能够防止异物进入装置内。另外，如图 16(b) 那样，在内侧，即在左右手指放置台 27、28 和开口部之间的中央手指放置台 26 上设置遮光壁 22，还可以设置倒ハ字形的丙烯酸板 99。由此，可以容易地使手指 200 的带有圆弧的形状与由遮光壁 22 和倒ハ字形的丙烯酸板 99 的虚线表示的斜面组成的手指放置台 27、28 的形状一致，能够稳定地出示手指。因为丙烯酸板 99 成为倒ハ字形，所以即使是较粗的手指也可以确保能够出示该手指的程度的空间，同时可以使光源 3 的设置位置接近内侧。由此，能够减小装置的设置面积。另外，通过使光源靠近手指，能够高效率地照射光，所以能够抑制耗电。

[0063] 这里，使用图 4 说明本实施例的左右手指放置台 27、28 的高度。图 4(b) 是对图 4(a) 的手指静脉数据取得装置 2 的右手指放置台 28 和光源 3 部分进行放大的图。图 4(b) 的 h1 表示把中央手指放置台 26 作为基准时的右手指放置台 28 的下表面的高度。另外，点 a 表示光源 3 的照射轴 42 和手指放置台 28 的左端，即与从中央手指放置台 26 一侧的端面向下的垂线 43 的交点，h2 表示把中央手指放置台 26 作为基准时的点 a 的高度。

[0064] 如图 4(b) 所示，需要将左右手指放置台 27、28 的高度提高到不遮挡朝向中央手指 200 的光的程度。即，使手指放置台 27、28 的高度为满足 h1 ＞ h2 的值。由此，能够遮挡朝

向上述左右手指的光，朝向中央手指 200 的光能够确保充足的光量。但是，当使左右手指放置台 27、28 的高度 h1 过高时，例如存在以下的缺点：装置变大，与中央手指放置台的差过大不容易放置手指，另外跟随左右手指中央手指触礁，所以在能够确保朝向中央手指的光量的范围内尽可能减小 h1。具体说，希望把中央手指放置台 26 和左右手指放置台 27、28 的阶梯差抑制到 10mm 以下的程度。

[0065] 下面使用图 5(a) 说明由 CPU11 执行的认证程序 100 实施的处理过程的一个实施例。首先，执行判定是否已在装置上放置了手指的手指出示检测处理 (S101)，在出示了手指时，执行用于从光源照射适当的光量的光量调整处理 (S103)。换句话说，CPU11 是不仅作为特征提取单元、特征核对单元，还作为光量控制单元发挥作用的处理部。在该光量的调整完成后，执行图形提取处理 (S108)、特征数据生成处理 (S109)。执行与事前登录的特征数据的核对处理 (S112)，判定是否进行了登录。以下记述本流程的详细内容。

[0066] 首先，为了获知开始认证的定时，判定是否在装置上放置了手指 (S101)。在该判定方法中，例如可以使用下述方法：使用在手指放置台 26 上设置的接触传感器 23 的方法、基于图像处理的方法、组合了接触传感器和图像处理的方法等。这里，叙述基于图像处理的方法的一个例子。基于图像处理的方法具有不需要手指检测用传感器，能够减少部件数量以及削减成本的优点。首先，使用于手指静脉图形拍摄照明的上述光源 3 按照一定周期闪烁。在装置上未放置任何东西时，不管光源 3 是点亮还是熄灭，因为不存在使光散射的物体，所以从光源 3 发出的光不会射入拍摄部 4。因此，在比较光源 3 点亮状态和熄灭状态下的拍摄部 4 的图像时，其亮度值没有大的变化。另一方面，在把手指 200 放置在装置上时，从光源 3 照射的光由于手指 200 而散射，射入拍摄部 4 中。因此，在光源 3 点亮状态和熄灭状态的图像的亮度值中产生大的变化。把该变化量经由图像输入部 18 发送给认证处理部 10，由 CPU11 计算后进行保存，由此检测手指的出示。

[0067] 当检测到手指的出示时，从光源 3 输出照明用的光量。根据所放置的手指的粗细、皮肤的薄厚等，静脉拍摄所需要的光量不同。因此，为了得到最鲜明的图像，调整光源 3 的光量 (S103)。在手指静脉的拍摄中，在拍摄图像的平均亮度值成为亮度等级的中心附近的值时，能够得到鲜明的静脉的图像。例如，在图像的平均亮度过低时，因为血管与其以外的对比度恶化，所以不鲜明。相反在平均亮度过高时，发生饱和的部分，无法提取血管。即，在光量调整 S103 中，把亮度等级的中央值作为目标亮度值，调整光量使拍摄图像的平均亮度值接近目标值。作为该光量调整方法，在本实施例中，使用始终监视图像的平均亮度值，根据该值一边反馈控制光量一边接近目标亮度值的方法。

[0068] 图 5(b) 表示其流程图。在该方法中，在手指出示检测后，立即通过预先设定的初始光量值 L0 使光源 3 点亮 (S1031)。初始光量 L0，预先测定在放置了标准的手指时能够拍摄到目标亮度值的图像的光量值，设定该值。然后，通过拍摄部 4 拍摄图像 (S1032)。计算该图像的平均亮度值 V0(S1033)。判断计算出的平均亮度值 V0 是否是目标亮度值 (S1034)。在未达到目标亮度值时，再设定下一光量值 (S1035)。利用光量值和拍摄图像的平均亮度值存在比例关系这样的特征，来进行下一光量值的计算。在光量值再设定后，再次执行图像拍摄 (S1032)、平均亮度值计算 (S1033)、平均亮度值的判定 (S1034)。重复该流程，接近目标的亮度值。当在 S1034 的平均亮度值的判定中达到目标亮度值时，结束光量调整。

[0069] 然后，执行血管图形的提取处理 (S108)。作为该方法，可以使用下述方法：使用

增强线段的边缘增强滤波器或匹配滤波器的方法、通过追踪直线成分来提取直线图形的方法、提取图像的截面轮廓中的亮度值的局部的凹陷位置的方法等。

[0070] 其后，根据提取的结果生成特征数据 (S109)。作为特征数据，可以使用把特征提取处理结果的图像自身作为特征量的方法、检测分支点或端点的方法等。在把图像自身作为特征量时，为了减小数据量，也可以对特征提取后的图像应用缩小处理。

[0071] 最后，比较核对生成的特征数据和事前用相同的方法生成并登录的特征数据 (S112)。在把图像自身作为特征数据时，使图像彼此重合，执行像素值彼此的比较，来计算一致率。在把分支点或端点作为特征数据时，通过比较它们的位置、个数、分支线的角度、相对的距离等信息计算一致率。根据在此得到的一致率，判定是同一图形还是别的图形。可以在事前用统计的方法计算用于进行判定的阈值。在为高于阈值的一致率时判定为登录者，在低于阈值时看作出示了未登录的手指，拒绝认证。

[0072] 在判定为登录者时，作为认证后的处理例如进行解锁等 (S114)。

[0073] 图 10 是表示用于拍摄亮度不均较少的图像的多个光源元件组成的光源 3 的配置例子。图 10(a) ～ (c) 是从上面观看手指静脉数据取得装置 2 的图。

[0074] 在手指静脉认证的图形提取处理 (S108) 中，调查图像中的各像素的亮度值，把与周围的像素相比亮度低的像素判定为静脉，并进行提取。因此，为进行高精度的认证，对整个手指照射均匀的光量，拍摄亮度不均较少的图像非常重要。当在光的照射中存在偏斜，仅一部分区域较暗地被拍摄时，在进行图像处理时，错误地把该区域作为血管进行提取。

[0075] 因此，通过在光源配置上下工夫减低亮度不均。光源 3 如果能够以充分的亮度照射手指，则在左右各设置一个即可，但为了抑制亮度不均，希望如图 10(a)、图 10(b) 所示，沿着手指的长度方向配置多个光源元件。此时，使在左右各侧排列的光源元件的间隔均等地进行配置。由此，能够以均匀的亮度对指尖一侧到指根一侧进行照射。另外，有时仅通过手指左右侧的光源，无法使足够的光到达指尖和指根一侧，所以如图 10(c) 所示，还可以在指尖和指根一侧设置光源 3，进行辅助照射。图 10(e) 是沿图 10(c) 的直线 A 的侧面图。指尖一侧和指根一侧的光源 3 如图 10(e) 那样，朝向上侧设置。此时，当向离开开口部的方向稍微倾斜地设置时，能够防止直接光绕入到开口部内。

[0076] 在上述的光量调整处理 (S103) 中，独立地控制这些光源的光量较为有效。如上所述，最佳的光量值因使用者的手指的粗细、皮肤的薄厚而不同。同样，即使是同一手指，因为在指尖一侧和指根一侧宽度和厚度不同，所以适当的光量值不同。因此，分别独立地控制指尖一侧和指根一侧的光量值，或者可以利用手指宽度在指尖细越向指根越粗的特征，预先调整光量使指尖一侧的光量增强，同时控制指尖一侧、指根一侧的光量。或者，在不得不照射相同的光量时，可以距离指尖近距离指根远地配置光源的位置。并且，希望还考虑手指形状的左右非对称性、出示手指时的左右的位置偏移，独立地控制左右的光量值。

[0077] 在配置多个光源 3 时，可以不按照完全相等的间隔设置全部光源 3，如图 10(d) 所示，使中央附近的间隔比指尖以及指根一侧的间隔稍宽。在本实施例中，如上所述，在开口部 20 的中央的位置放置第一关节进行拍摄。因为第一关节的皮肤薄，所以即使通过比其他部位少的光量也能够拍摄静脉。因此，避开第一关节的位置，如图 10(d) 所示靠近指尖一侧以及指根一侧设置光源 3 的设置场所。由此，强光照射第一关节以外的部位，稍微弱的光照射第一关节。因此整个图像的光量变得均匀。

[0078] 在如图 10(b) 那样，在左右各设置 3 个总共设置 6 个光源时，分别独立地控制 6 个 LED。在本装置中，把皮肤薄的第一关节作为中心拍摄其周边的静脉。因为与第一关节相比指尖一侧的皮肤变厚，所以为了鲜明地拍摄静脉，需要比第一关节附近稍微强的光量。另外，在比较第一关节部和指根一侧时，指根一侧也需要较强的光。因此，在如图 10(b) 所示，在左右各设置了 3 个光源时，当分别控制指尖一侧、指根一侧、第一关节部分时，能够对各个部位照射最佳的光量，能够鲜明地拍摄整个拍摄范围的静脉。

[0079] (实施例 2)

[0080] 实施例 2 说明执行 1:1 认证的装置，即把在一个认证装置中登录的登录数据限定为一个的认证，例如说明以贮藏箱等中安装的认证装置作为对象时的处理。在这样的装置中，不存在由多个人同时使用装置的情况。例如，在公用的贮藏箱中，在上锁时进行登录，直到下次开锁前，登录者以外的人无法使用。即，认证装置仅保存最后的登录者的登录数据，进行仅与一个登录数据的认证。

[0081] 在实施例 2 中，改良实施例 1 的光量调整处理 S103，缩短 S103 的处理时间。由此，能够使用处理速度慢的廉价的 CPU，能够降低装置自身的价格。另外，因为能够抑制耗电，可以通过电池驱动使装置自身工作。

[0082] 实施例 1 的光量调整处理 S103 在无法达到目标平均亮度值地多次重复光量设定 (S1035) 和拍摄 (S1032) 时，处理时间增大。特别是在拍摄到的图像过亮而饱和时，或者在过暗时，因为光量值和拍摄图像的平均亮度值的关系成为非线性，所以在计算用于下一次拍摄的光量值 (S1035) 时，难于预测正确的光量值。在实施例 2 中，解决上述的问题，缩短光量调整 S103 的处理时间。

[0083] 图 6 是光量调整处理 S103 的第二实施例的流程图。图 6(a) 表示登录处理时的流程，图 6(b) 表示认证处理时的流程。

[0084] 首先，说明登录时的光量调整处理。登录时的光量调整与实施例 1 的光量调整相同，通过进行 S1031 ～ S1035 的处理，监视图像的平均亮度值，根据该值一边反馈控制光量，一边接近目标亮度值。但是，在结束光量调整处理前，在上述存储区域 14 中保存达到目标平均亮度值时的光量值 L1(S1036)。

[0085] 然后说明认证时的光量调整处理。与认证处理的开始同时地，从所述存储区域 14 把登录时保存的光量值 L1 读入到存储器 12 中。作为初始光量，按照读入的光量值 L1 进行点亮 (S1037)。然后，与施例 1 同样地，通过执行 S1032 ～ S1035 的处理，接近目标平均亮度值。在该方法中，因为作为认证时的初始光量值，使用登录时达到目标平均亮度值的光量值 L1，所以如果登录时和认证时是同一手指，则在第一次平均亮度判定 (S1034) 中，达到目标平均亮度值的可能性很高。因此，能够立即结束光量调整。另外，即使在由于手指位置等原因，通过光量值 L1 无法达成目标平均亮度值时，因为图像饱和、极度变暗的情况少，所以可以容易地推定作为目标的光量值，能够立即结束光量调整。

[0086] 当在登录时保存光量值时，可以分别单独地保存各光源的光量值，也可以保存多个光源的平均值。在从左右下方照射的方式中，在偏向左右某一方出示了手指 200 时，存在与手指的距离近的一侧的光量值变小，与手指远的位置的光量值变大的倾向。在使左右光源的光量值平均，并保存了该平均值时，因为能够抑制由于手指 200 的左右位置偏移引起的光量值的波动，所以即使在登录时以及认证时手指发生了偏移时，也能够在短时间内结

束光量调整。另外，通过保存平均值，能够削减保存的数据量。

[0087] 在本实施例中，说明了 1:1 认证，但该高速化方法还可以用于登录 N 个不同手指的登录数据的 1:N 认证的认证系统。在为 1:N 认证时，在登录处理中，执行与上述 1:1 认证的方法相同的 S1031 ～ S1036 的处理，保存各手指的最佳光量值。然后，计算保存的 N 个最佳光量值的平均值 Ln。在认证时的初始光量值点亮处理 (S1037) 中，作为初始光量，按照最佳光量的平均值 Ln 进行点亮。由此，对于 N 个登录数据，能够按照最佳的初始光量值进行点亮。通过以装置中登录的数据为基础定制初始光量值，能够缩短认证处理时间。初始光量值可以如上述例子那样使用平均值，也可以使用最频值。

[0088] (实施例 3)

[0089] 实施例 3 是具有检查使用者正确地放置手指的功能的认证系统。下面使用图 7 进行说明。图 7(a) 是正确放置了手指 200 的状态，图 7(b) 是图 7(a) 的直线 A 的截面图，图 7(d)、图 7(e) 表示没有正确放置手指 200 的样子。图 7(c) 和图 7(f) 是拍摄部 4 拍摄到的图像的一例。

[0090] 本实施例的认证装置具有用于决定指尖的位置的突起 21。使用者如图 7(a) 所示，使指尖与突起 21 的位置吻合来出示手指。由此，在登录时和认证时，因为能够在相同的位置出示手指，所以能够进行高精度的认证。但是，不习惯装置的使用方法的使用者，有时如图 7(d) 那样，错误地在与手指放置台相比靠内的位置出示手指 (产生手指触礁)。在如图 7(d) 那样错误地出示时，因为在指尖一侧位置不吻合，所以在登录时和认证时手指的出示位置容易产生较大的偏移，即使是本人有时也无法正确地认证为本人。另外，原本应该照射手指侧面的较高位置的光，照射到手指的指肚一侧。因此，拍摄到包含很多在手指表面反射的光的图像，无法获得鲜明的静脉图像。如此，当在未正确地使用手指放置台的状态下登录了静脉图形时，认证精度降低。

[0091] 因此，在实施例 3 中，通过在登录时判定使用者的手指的放置方法，在未正确放置时向使用者发出警告，防止基于错误的登录方法的登录。除了登录时的处理流程以外，与实施例 1 相同。图 8 表示实施例 3 的登录时的处理流程。首先，执行手指出示检测 (S101)，如果出示了手指，则执行手指放置方法判定处理 (S80)。在正确放置了手指时，执行光量调整 (S103)、图形提取 (S108)、特征数据生成 (S109)，并结束登录。在没有正确放置手指时，向使用者发出警告 (S82)，再次返回手指出示检测处理 (S101)。使用显示部 17 或声音输出部 6 向使用者传达警告。在使用者以正确的放置方法放置手指之前，重复手指出示 (S101)、放置方法判定 (S80)、警告 (S81)。

[0092] 按照以下的顺序进行手指的放置方法判定处理 (S80)。首先，按照一定的光量值点亮上述的光源 3。如上所述，在为正确的放置方法时，拍摄透射光，在为错误的放置方法时，拍摄反射光。在光透过手指时，光在手指中散射，拍摄部 4 仅拍摄到其中向下侧行进的一部分光。因此，拍摄部 4 拍摄到的图像 (图 7(c)) 的亮度值降低。另一方面，当在手指表面光进行反射时，由拍摄部 4 拍摄到从光源 3 输出的光的大部分。因此，拍摄部 4 拍摄到的图像 (图 7(f)) 的亮度值变高。通过利用该亮度值的不同判定是否正确地放置了手指。在像图 10 所示的光源配置那样配置了多个光源 3 时，为了手指放置方法判定而点亮的光源 3 可以是装置 2 的全部光源，也可以仅点亮指尖一侧的光源。如图 7(d) 所示，在手指触礁时，指尖一侧的位置比指根一侧高。因此，关于仅点亮指尖一侧的光源，由放置方法不同导致的图像

不同变得显著。

[0093] 作为手指触礁的检测方法，还有利用接触传感器 23 的方法。如图 9 所示在突起 21 的上表面和手指放置台 26 上分别设置接触传感器 23-(1)、23-(2)。在正确出示手指时，手指放置台 26 的接触传感器 23-(1) 成为 ON 状态，突起 21 的接触传感器 23-(2) 成为 OFF 状态。另一方面，在手指触礁时，接触传感器 23-(1) 成为 OFF，接触传感器 23-(2) 成为 ON。如此，通过判定接触传感器的状态，能够检测是否正确放置了手指。

[0094] (实施例 4)

[0095] 图 11 是把以上说明的小型手指静脉认证装置装入到贮藏箱中使用时的第四实施例。

[0096] 作为在贮藏箱 90 中装入认证装置的方法，具有通过一个认证装置控制多个门的中央管理型、以及在各门上分别安装认证装置的单个管理型。其中，单个管理型因为能够在各个门前进行贮藏箱的上锁和开锁的手续，所以与在远离所使用的门的位置进行上锁、开锁的中央管理型相比更方便。另外，因为在每个门安装认证装置，所以具有在多个使用者使用贮藏箱时，也不产生等待时间的优点。本发明的认证装置相对于贮藏箱的门足够小，所以即使面向单个管理型也可以应用本发明的认证装置。在实施例 4 中说明作为单个管理型使用的情况。

[0097] 在本实施例中，如图 11 所示，装置 2 设置在贮藏箱的门 92 的表面上。在设置在较高位置的门 92-(a) 上时，装置 2 的指尖向上地设置装置，在将认证装置设置在较低位置的门 92-(b) 上时，指尖向下地设置装置。由此，无论在向哪个高度的贮藏箱出示手指时，都能够自然地出示手指。如果，对于较低的门使指尖向上地设置时，因为使用者需要降低姿势进行认证，所以便利性降低。如此，在上侧的门和下侧的门上改变手指的出示朝向，还具有使用者不容易忘记把物品放入哪一段的门中的效果。另外，当上段的门在门的下侧安装装置，下段的门在门的上侧安装装置时，便利性进一步提高。

[0098] 在向贮藏箱安装时如图 15 所示，可以以大体成为水平的朝向进行设置。图 15(a) 表示单个管理型的贮藏箱。图 15(b)、图 15(c)、图 15(d) 是从图 15(a) 的 A 的方向观看较高位置的门 92-(a)、中段的门 92-(b)、较低位置的门 92-(c) 的图。在与使用者的肩高相同程度的高度的门上进行设置时，如图 15(c) 那样水平设置装置 2。在较高的门上进行设置时，如图 15(b) 那样，以出示指尖的位置稍微变高的方式倾斜设置。反之，在较低位置的门上进行设置时，使指尖向下进行设置。由此，使用者容易出示手指。另外，以上表示了把装置 2 安装到贮藏箱的门上的例子，但是在贮藏箱上的安装部位不限于门，例如还可以在贮藏箱的箱体和箱体之间的空间 94 等中。

[0099] 当使用者向贮藏箱 90 放入物品并关闭门时，认证装置起动，开始登录处理。使用者按照实施例 1 的顺序出示手指，实施登录处理。登录结束时贮藏箱上锁。在打开贮藏箱时，进行认证处理，在判定为与登录时的图形是同一手指时，贮藏箱开锁。

[0100] 在进行登录以及认证的处理时，使用在贮藏箱的门 90 上设置的显示部 17 或扬声器等向使用者进行指导。作为指导方法，在使用液晶显示器等显示部 17 时，尽可能接近认证装置地设置显示部 17。如果将显示部 17 设置在远离装置 2 的位置时，使用者在认证时需要交替地观看显示部 17 和装置 2，便利性降低。另外，对于使用者来说，有时仅注视显示部 17，不目视确认装置 2 的突起 21 的位置，仅通过触觉出示手指。当仅通过触觉决定手指的

出示位置时，手指出示位置的重复性降低。因此，以使用者能够同时看见的程度，接近地设置显示部 17 和装置 2。

[0101] 如在专利文献 2 中公开的那样，在使用拍摄范围狭窄的手指静脉数据取得装置 2 时，通过在登录时多次拍摄静脉图像，保存多个登录图形，能够提高认证精度。在本实施例中也同样地使用通过保存多个登录图形来提高认证精度的方法。但是，在登录时多次拍摄，对于使用者来说成为负担。

[0102] 因此，在本实施例中，使用两种方法，拍摄多个登录图形同时减轻使用者的负担。

[0103] 首先，说明在使用者的指导上下工夫，减轻使用者的精神负担的方法。具体地说，在 N 次的登录图像拍摄中，除最后的登录图像拍摄以外，进行“进行登录”的显示，执行登录图像的拍摄以及保存。然后，在最后的登录数据拍摄时，显示“确认能够正确地认证”的指导。然后，进行图像的拍摄和特征数据的生成，作为是否能够正确地进行认证的确认，进行核对处理。此时，把用于核对测试而生成的特征数据还用作登录用特征数据。由此，使用者感觉能够通过比拍摄幅数少一次的次数完成登录作业。因此，能够减少使用者在登录时的体验时间，能够减轻精神负担。特别是在拍摄两幅登录图形时，使用者感觉通过一次登录能够完成登录，所以能够特别有效地减轻使用者的精神负担。

[0104] 下面说明通过再利用登录图形减轻使用者的负担的方法。

[0105] 通常的贮藏箱因为由不确定的多个人使用，所以无法存储全部使用者的登录数据。另外，同时使用一个门 90 的使用者仅是一名。因此，作为在认证系统中进行的处理流程，考虑重复进行以下处理的方法，该处理为在对贮藏箱上锁时进行登录，在对贮藏箱开锁时废弃登录图形。

[0106] 但是，在该方法中，即使在同一人连续使用同一贮藏箱时，在对贮藏箱上锁时每次都需要进行登录手续。特别是在使用上述 N 次登录方法时，每次使用贮藏箱时都需要拍摄 N 次登录图像。由此使用者的负担大。所以，在同一人连续使用的期间，再次利用登录数据 220，减轻使用者的负担。

[0107] 说明再次利用登录数据 220 时的处理过程。在该方法中，即使认证成功后也不废弃登录数据，继续保存登录数据，转移到等待下一个使用者登录的状态。在下一个使用者进行登录手续时，判定该使用者与上次的登录者是否为同一人。具体地说，首先，使用者拍摄第一幅登录图像。然后，核对在上述存储装置 14 中保存的上次登录者的登录数据 220 和根据当前的使用者的第一幅拍摄图像生成的登录图形。根据该结果，判断当前的使用者是否为上次的使用者。在核对的结果是判定为同一使用者的连续使用时，把上次的登录数据作为当前的登录数据再次利用，并结束登录处理。在为别的使用者时，从上述存储区域 14 中删除上次的登录数据。其后拍摄第二幅、第三幅以及达到所需要的幅数的登录图像，在 N 次拍摄完成后，生成并保存登录数据，登录处理结束。

[0108] 如此，通过再利用登录图像，仅通过第一次的登录图像拍摄能够获得多幅登录图像。因此，在同一人连续使用两次以上时，在第二次及以后的登录处理中，可以在拍摄一幅登录图像的阶段完成登录处理。

[0109] 在使用者使用后在上述存储装置 14 中长时间保存登录图形有可能成为安全上的问题。因此，在最后的使用者使用后经过了一定时间时，判断为没有连续使用贮藏箱，从上述存储区域 14 中删除登录数据 220。由此，能够确保本装置的安全性。

[0110] 在本实施例中，在通过再次利用上述登录图形来减轻使用者的负担的方法中，保存过去一个人的登录数据，缩短该使用者的登录处理。但是，例如可以保存过去 3 个人的登录数据，缩短该 3 个人的登录处理等，只要不受到制约通过在上述存储区域 14 中保存登录数据，能够增加减轻登录处理时的使用者负担的人数和机会。

[0111] （实施例 5）

[0112] 图 12 是表示左右手指放置台 27 和 28 的其他形状的实施例。图 12(a) 和 (b) 是静脉数据取得装置 2 的俯视图，图 12(c)、(d)、(e) 是沿 12(b) 的直线 A、B、C 的截面图。

[0113] 当在光源 3 中使用光导管那样的指向性高能够正确控制照射方向的光源时，可以简化左右手指放置台 27 和 28 的形状。例如，图 12 的装置 2 设置了仅用于支承左右手指的指尖和指根一侧的手指放置台 27、28。左右手指 201、202 因为在指尖和指根两个点支承，所以能够维持在比中央手指 200 高的位置。因此，左右手指 201、202 不会遮挡光源。另外，在光源 3 的指向性高时，因为不存在向光源 3 的正上方行进的光，所以即使在左右手指放置台 27、28 和光源 3 之间不遮光，光也不会照射到左右手指的手掌一侧表面。由此，可以具有与实施例 1 的装置相同的图像质量，同时能够实现更小的装置。当装置在手指的长度方向上较大时，通过指尖和指根仅两点的支撑，有时手指弯曲，遮挡光源 3。因此，如图 12(f) 所示，还可以在开口部左右的位置配置手指放置台 27、28，在 3 个点支承左右的手指 201、202。由此左右的手指更加稳定。

[0114] 另外，在使用指向性高的光源时，也可以如图 17(a) 那样把光源 3 的设置位置提高到与左右手指放置台 27、28 相同程度的高度。

[0115] 在图 17(a) 的例子中表示的光源 3 是设计成仅向装置内侧方向照射光，不向光源 3 的正上方或者外侧方向输出光的光导管。因此，即使在光源 3 的正上方不设置遮光构件，光也不会照射到左右的手指 201、202。另外，即使在左右的手指 201、202 靠近中央手指 200 时，在不被左右手指遮挡的程度内靠近内侧设置光源 3。因此，在左右手指靠近时，不会遮挡光源并且静脉图像的图像质量也不会恶化。

[0116] 在图 17(a) 的例子中，在中央手指放置台和左右手指放置台之间设置阶梯差。由此，即使在左右手指接近中央手指时，在左右手指的下面也能够留有空间。因此，从光源 3 输出的光能够不被遮挡地，切实向中央手指 200 照射光。在像图 17(b) 那样没有设置阶梯差的装置中，当使光照射到与图 17(a) 的装置相同的位置时，光必定还照射到左右的手指 201、202 的表面，图像质量恶化。

[0117] （实施例 6）

[0118] 图 13 是作为光源 3 配置两种角度的光源元件 3-(a)、3-(b)，对每个手指切换点亮的手指静脉数据取得装置 2 的一个实施例。图 13(a) 和图 13(b) 表示装置的俯视图，图 13(c) 和图 13(d) 是图 13(a) 的线 A 和线 B 的截面图。

[0119] 光源元件 3-(a) 的设置角度 α 是在即使对于较细的手指也能够切实地照射光的程度内较小的值。另一方面，光源元件 3-(b) 的设置角度 α 大于光源元件 3-(a)。能够向更高的位置照射光。在出示较细的手指时，仅使用光源元件 3-(a) 拍摄静脉，在出示较粗的手指时仅使用光源元件 3-(b) 拍摄静脉。由此，能够向各个手指的尽可能高的位置照射光，所以能够拍摄鲜明的静脉图像。

[0120] 使用图 14(a) 说明图 13 的装置的处理流程。当检测到出示了手指 200(S101) 时，

选择最适合该手指的光源 (S102)。光源选择的处理流程如图 14(b) 那样。首先，作为候补选择瞄准上侧的光源元件 3-(b)(S1020)，以最大光量值点亮 (S1021)。然后，拍摄此时的图像 (S1022)，计算图像的平均亮度 (S1023)。然后，判定计算出的值是否在目标亮度值以上。如果在目标亮度值以上，则可以判断为向出示的手指 200 照射了足够量的光。因此选择光源元件 3-(b)，光源选择处理结束。相反，在平均亮度比目标值低时，判断为没有向手指充分照射光，即光通过手指的上方。因此重新选择光源。作为下一候补选择光源元件 3-(a)，执行光源点亮 (S1021) ～平均亮度判定 (S1024) 的处理，如果平均亮度在目标亮度值以上则结束光量选择处理。如上所述，通过从朝向高的方向的光源开始按顺序点亮，能够选择对于该手指来说尽可能瞄准高的位置的光源。在光源选择结束后，使用选择的光源进行光量调整 (S103)，执行图形提取处理 (S108)、特征数据生成处理 (S109)。可以和实施例 2 中叙述的光量调整 (S103) 的高速化方法相同地，在存储装置 14 中保存光量调整结束后的光量值以及选择的光源。由此，不需要认证时的光量选择处理，能够执行高速而且高精度的认证。

[0121] 关于光源 3 的配置顺序，从指尖一侧开始，按照顺序为光源元件 3-(a)、光源元件 3-(b)、光源元件 3-(a)、光源元件 3-(b)。因为手指的指尖一侧比指根一侧细，所以通过把 α 小的光源元件 3-(a) 配置在指尖一侧，可以应对更细的手指。

[0122] 在本实施例中，通过两种角度的光源元件进行了说明，但是在把光源元件的设置角度做成 3 种以上时也相同，通过从高的角度的光源元件开始按顺序点亮，能够选择最能够提高图像质量的光源元件。

[0123] 在上述的各种实施例中，作为应用手指静脉认证装置的对象举出了贮藏箱，但是，本发明的认证装置还可以用于移动电话终端、个人数字助理 (PDA)、个人计算机 (PC) 等移动设备、或者汽车、出入管理装置等。另外，上述的实施例仅是一个例子，本发明并不限于上述实施形式。

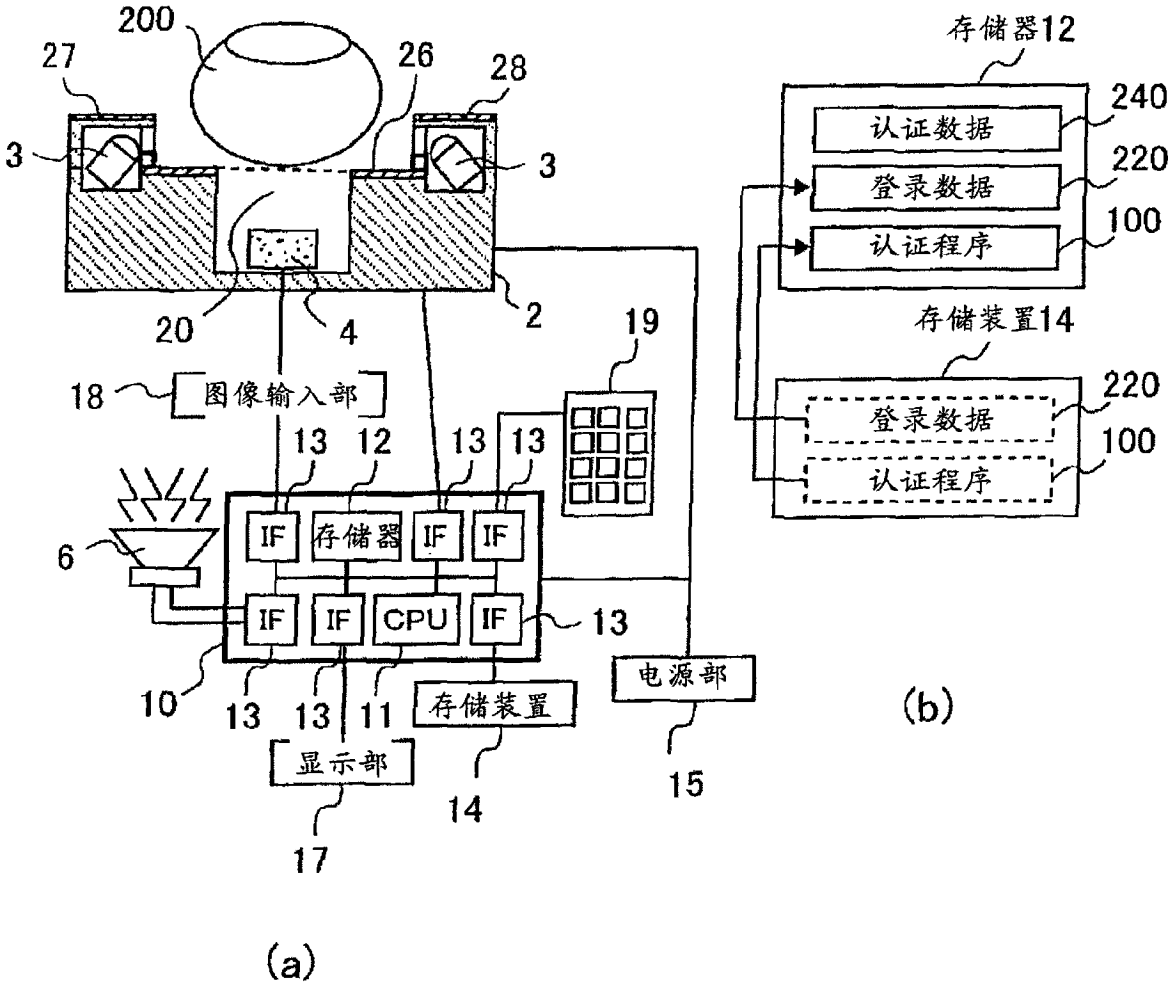

200
27
26
28
3
3
20
4
2
19
18
图像输入部
13
12
13
13
IF
存储器
IF
IF
6
IF
IF
CPU
IF
13
10
13
13
11
存储装置
显示部
电源部
14
15
17
(a)
存储器12
240
认证数据
220
登录数据
100
认证程序
存储装置14
220
登录数据
100
认证程序
(b)

图 1

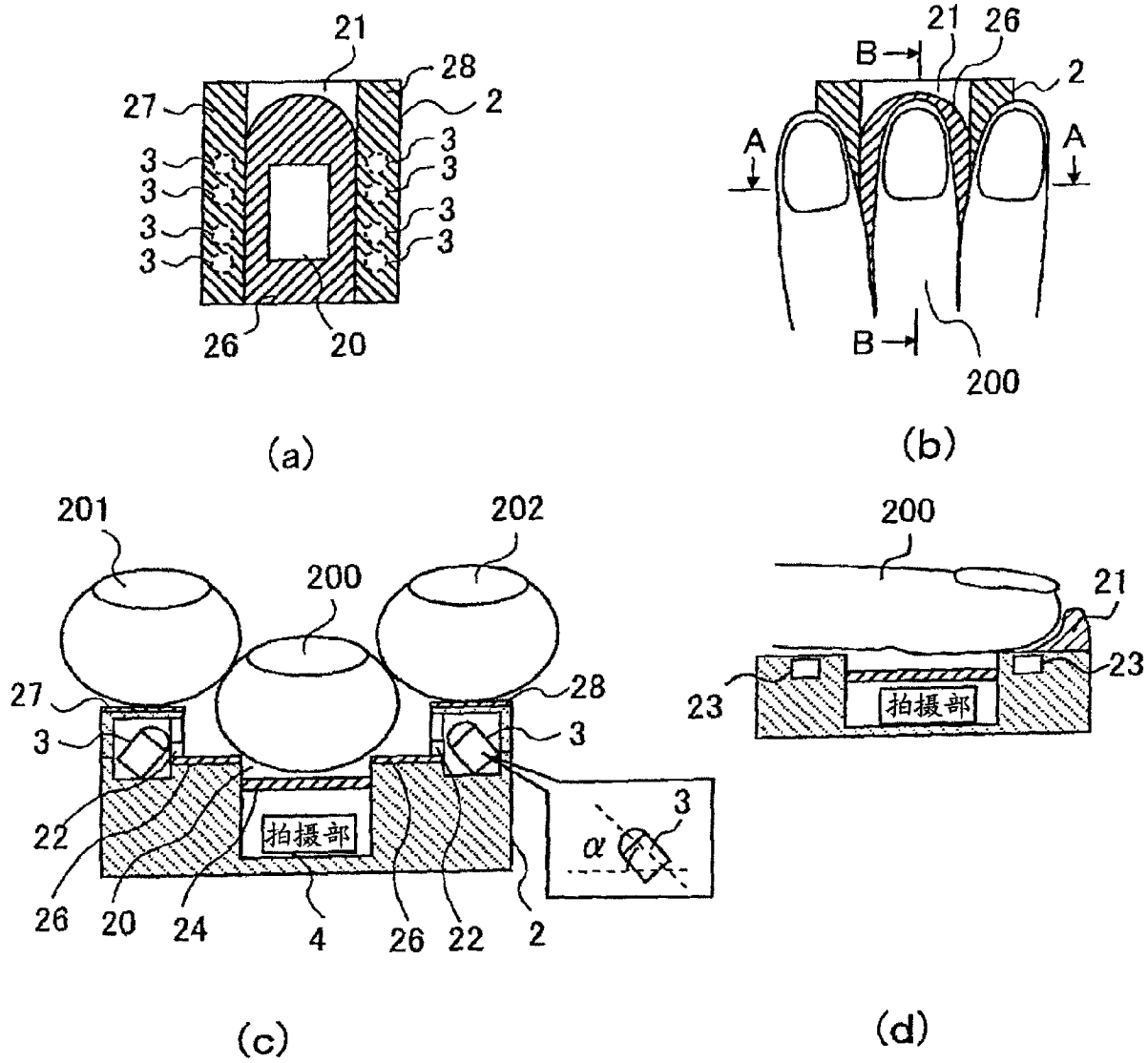

21
28
27
2
3
3
3
3
3
3
3
3
26
20
(a)
21
26
B
2
A
A
B
200
(b)
201
202
200
27
28
3
3
22
拍摄部
26
20
24
4
26
22
2
3
α
(c)
200
21
23
23
拍摄部
(d)

图 2

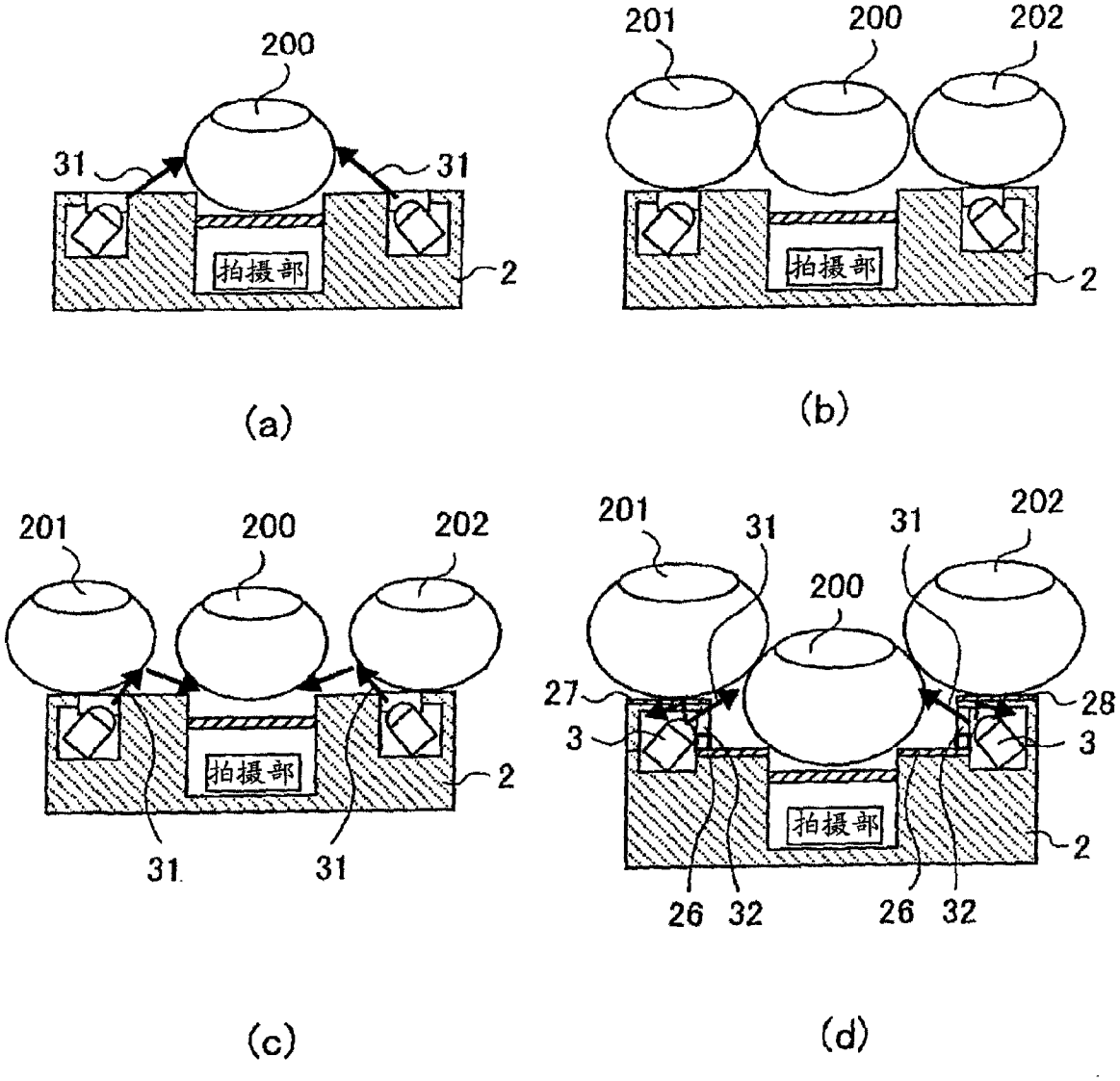

200
31
31
拍摄部
2
(a)
201
200
202
拍摄部
2
(b)
201
200
202
拍摄部
2
31
31
(c)
201
31
31
202
200
27
28
3
3
拍摄部
2
26
32
26
32
(d)

图 3

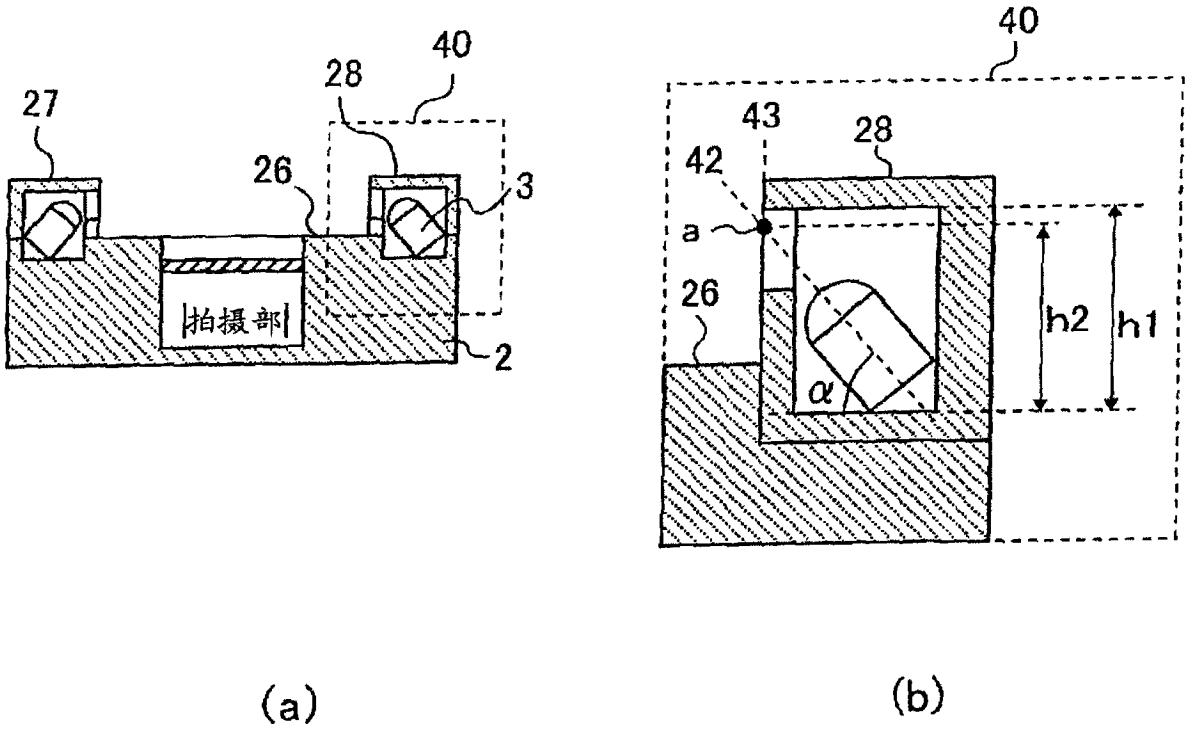


图 4

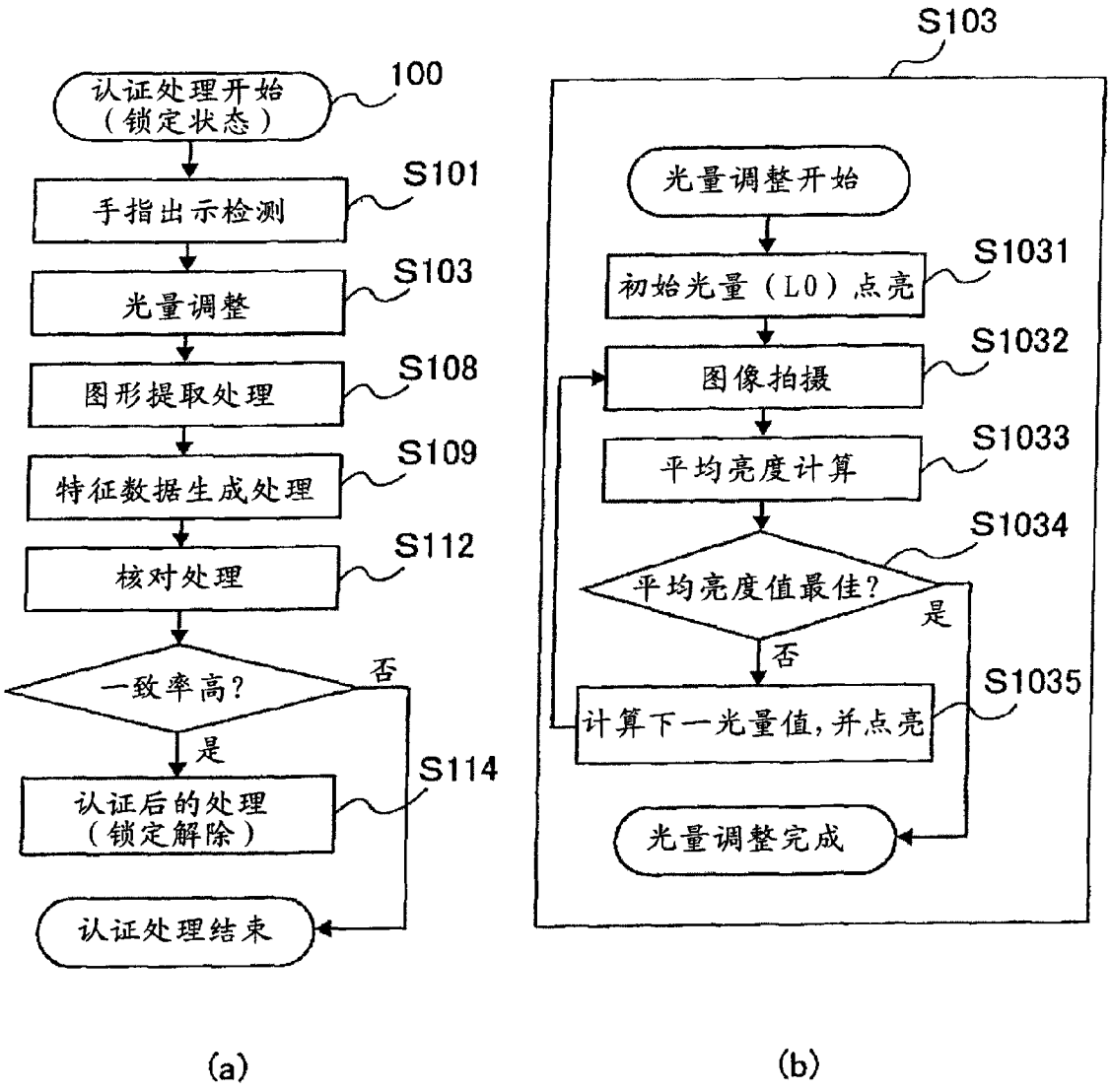

认证处理开始
（锁定状态）
100
手指出示检测
S101
光量调整
S103
图形提取处理
S108
特征数据生成处理
S109
核对处理
S112
一致率高?
否
是
认证后的处理
（锁定解除）
S114
认证处理结束
(a)
S103
光量调整开始
初始光量（L0）点亮
S1031
图像拍摄
S1032
平均亮度计算
S1033
平均亮度值最佳?
S1034
是
否
计算下一光量值，并点亮
S1035
光量调整完成
(b)

图 5

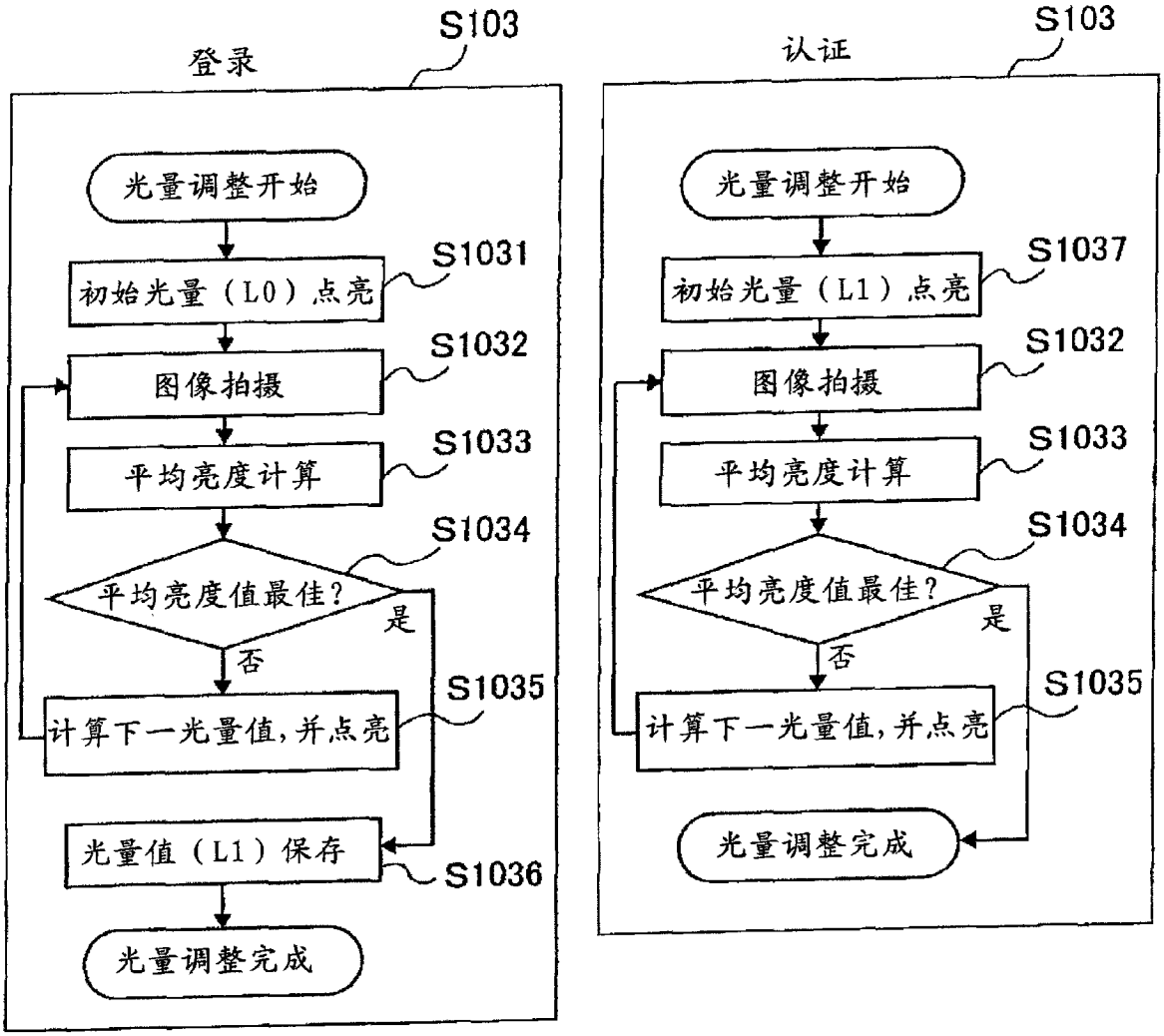

登录
S103
光量调整开始
初始光量（L0）点亮
S1031
图像拍摄
S1032
平均亮度计算
S1033
平均亮度值最佳？
S1034
是
否
计算下一光量值，并点亮
S1035
光量值（L1）保存
S1036
光量调整完成
(a)
认证
S103
光量调整开始
初始光量（L1）点亮
S1037
图像拍摄
S1032
平均亮度计算
S1033
平均亮度值最佳？
S1034
是
否
计算下一光量值，并点亮
S1035
光量调整完成
(b)

图 6

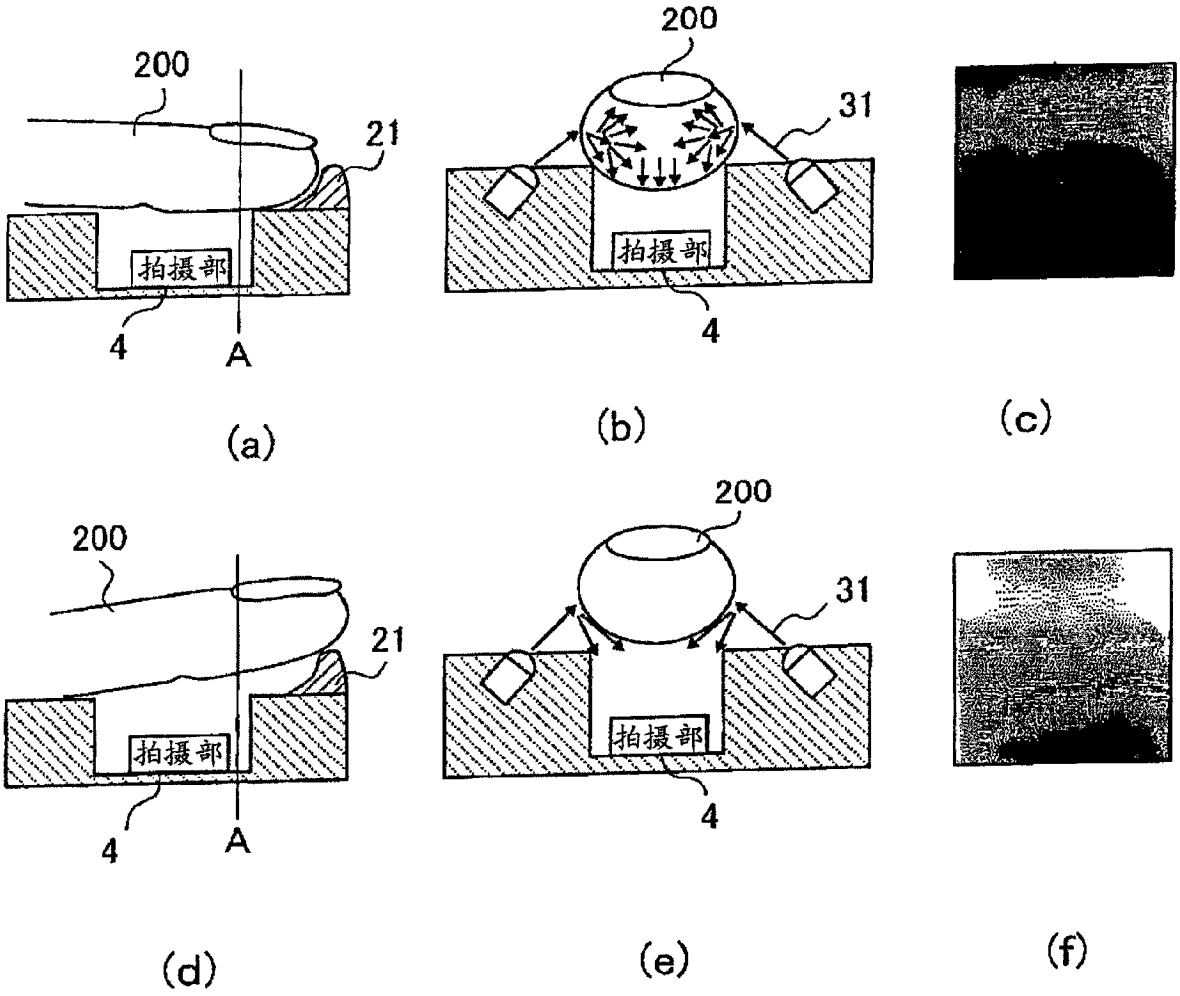


图 7

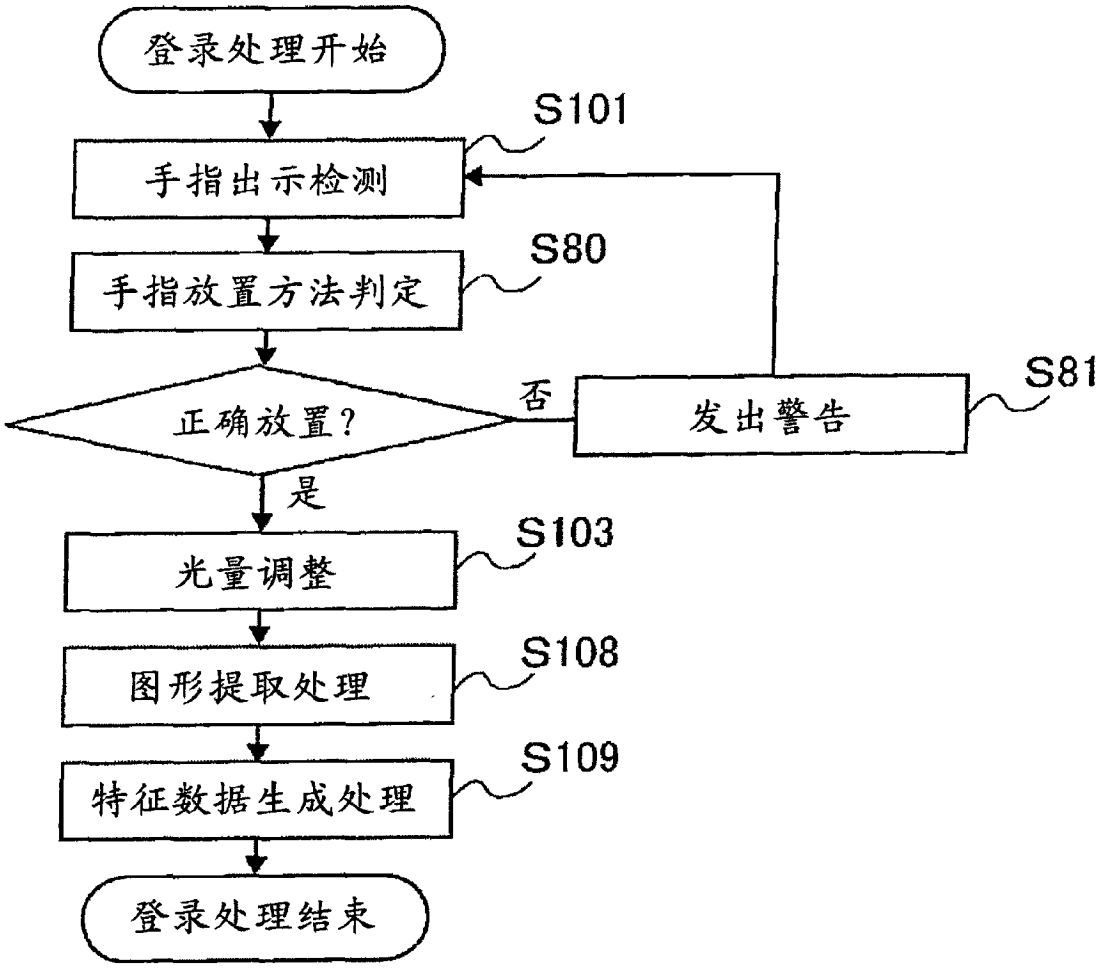

登录处理开始
S101
手指出示检测
S80
手指放置方法判定
正确放置？
否
发出警告
S81
是
S103
光量调整
S108
图形提取处理
S109
特征数据生成处理
登录处理结束

图 8

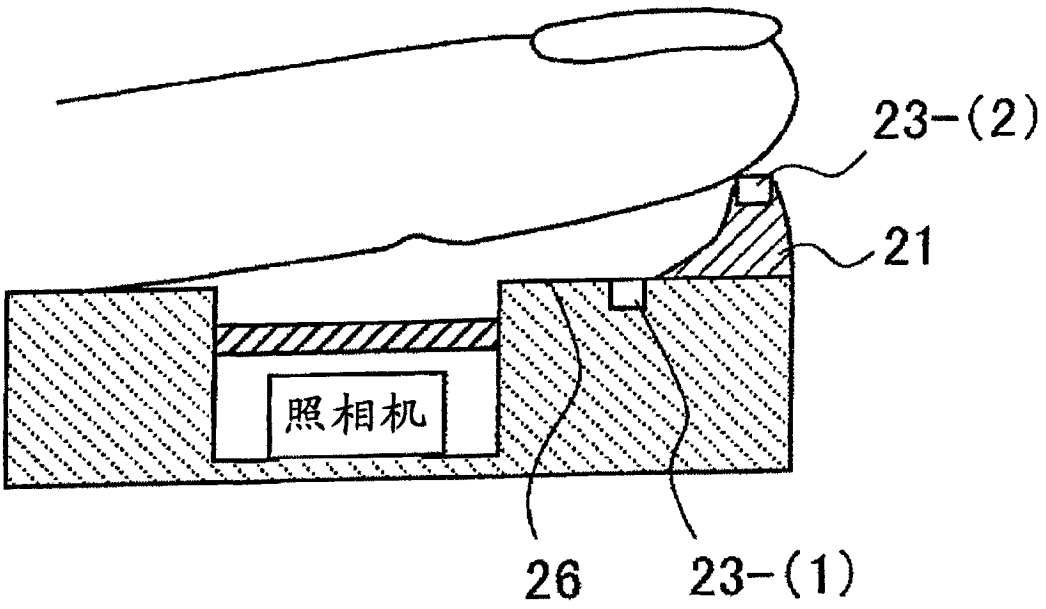


图 9

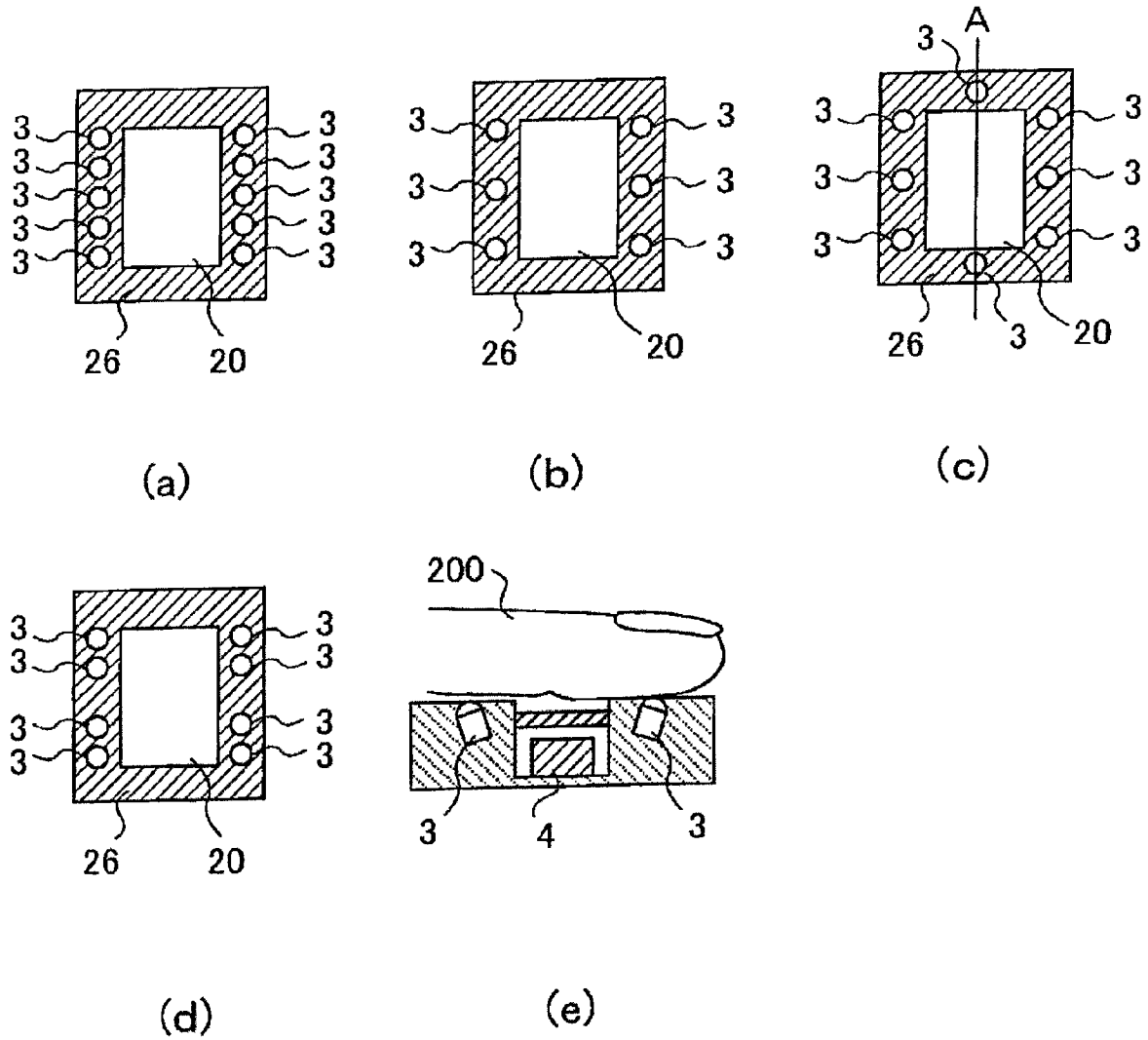


图 10

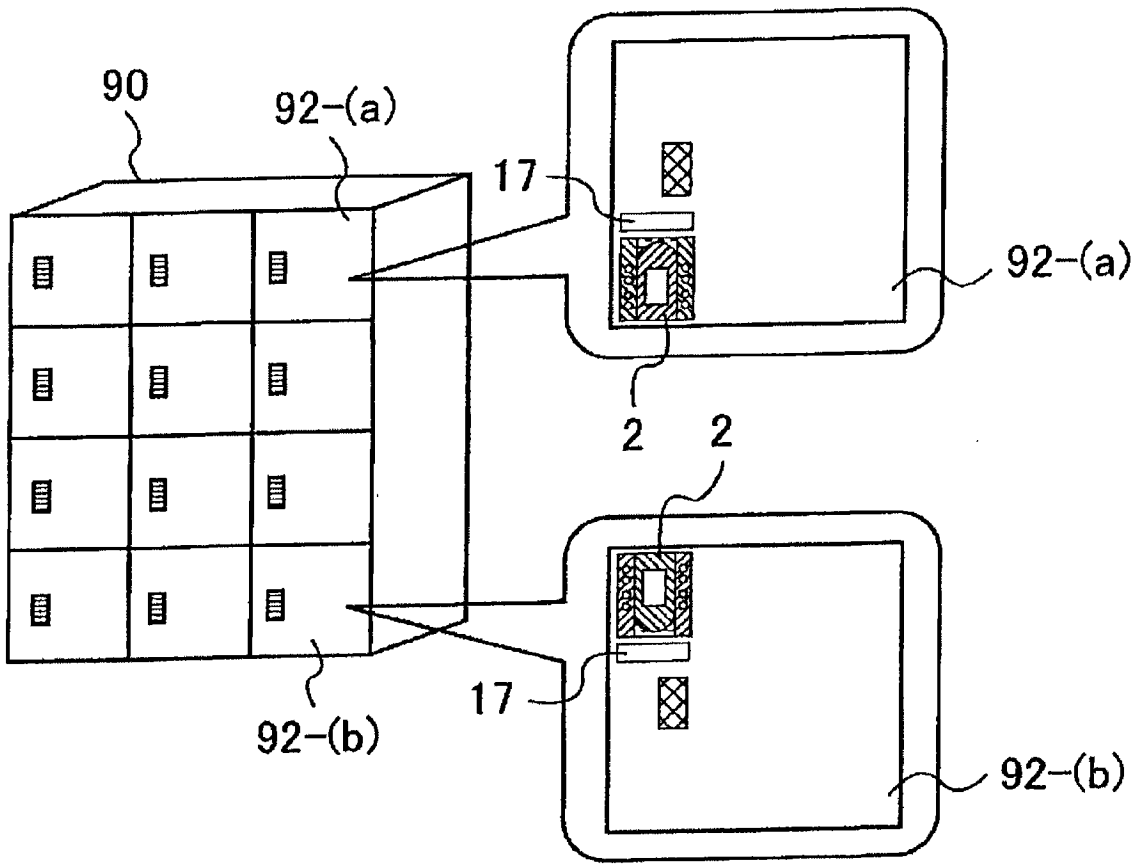


图 11

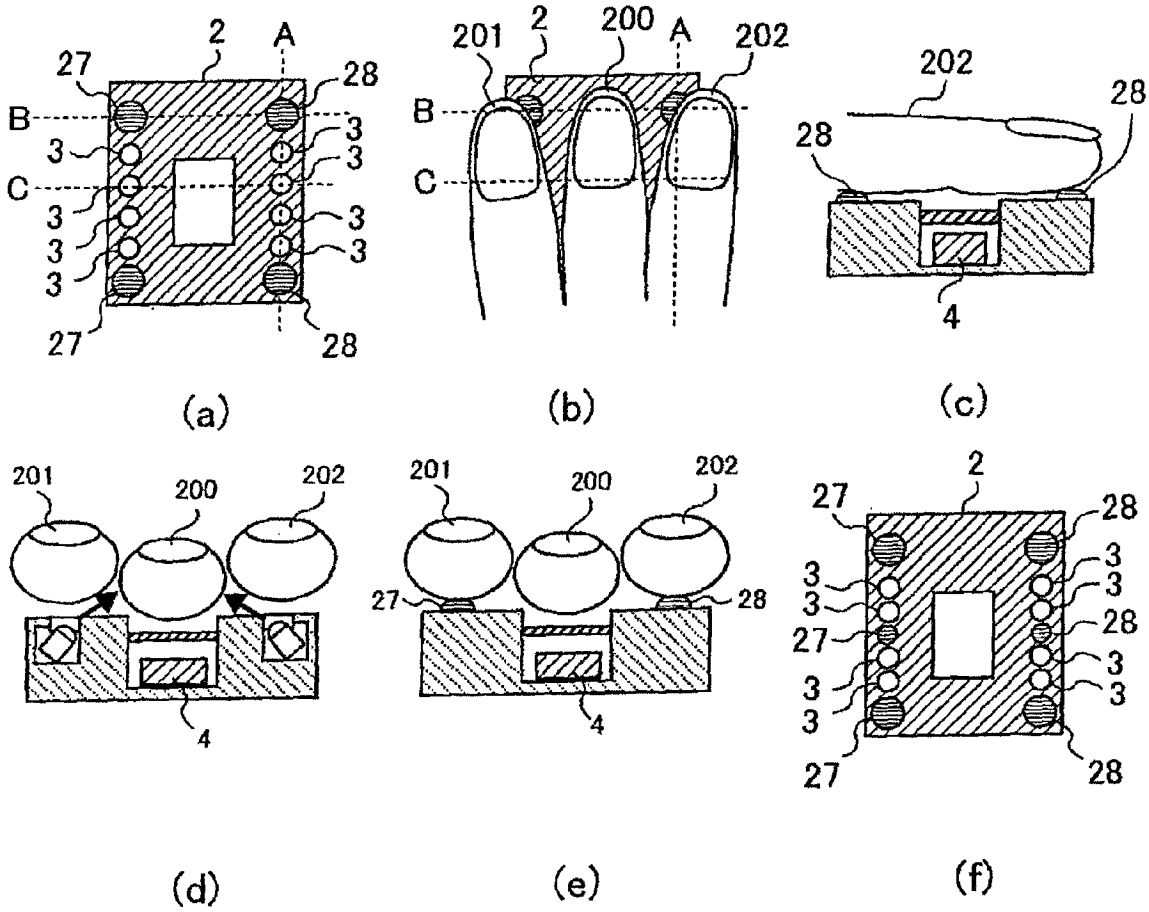

2
A
27
28
B
3
C
3
3
3
3
3
3
27
28
(a)
201
2
200
A
202
B
C
(b)
202
28
28
4
(c)
201
200
202
4
(d)
201
200
202
27
28
4
(e)
2
27
28
3
3
3
3
27
28
3
3
3
3
27
28
(f)

图 12

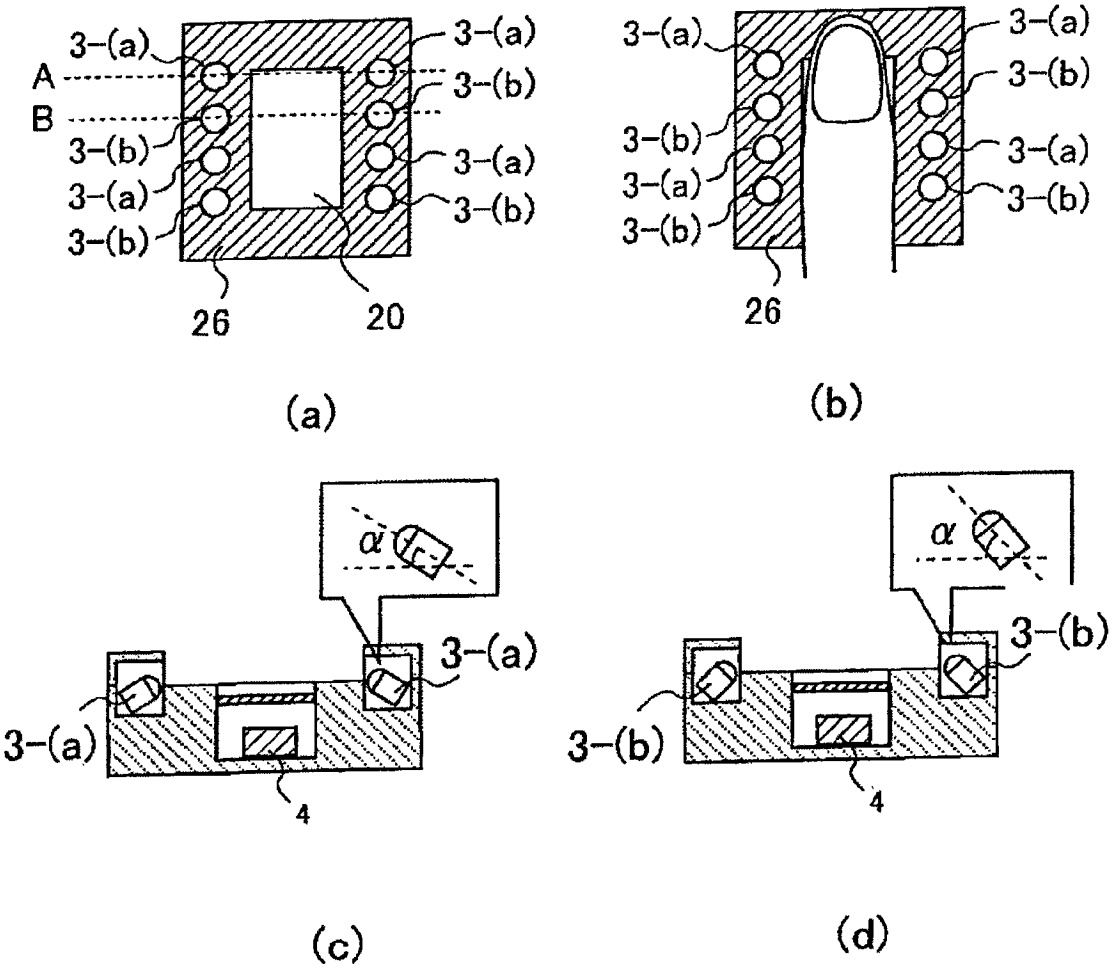

3-(a)
A
B
3-(b)
3-(a)
3-(b)
3-(a)
3-(b)
3-(a)
3-(b)
26
20
(a)
3-(a)
3-(b)
3-(b)
3-(a)
3-(b)
3-(a)
3-(b)
26
(b)
α
3-(a)
3-(a)
4
(c)
α
3-(b)
3-(b)
4
(d)

图 13

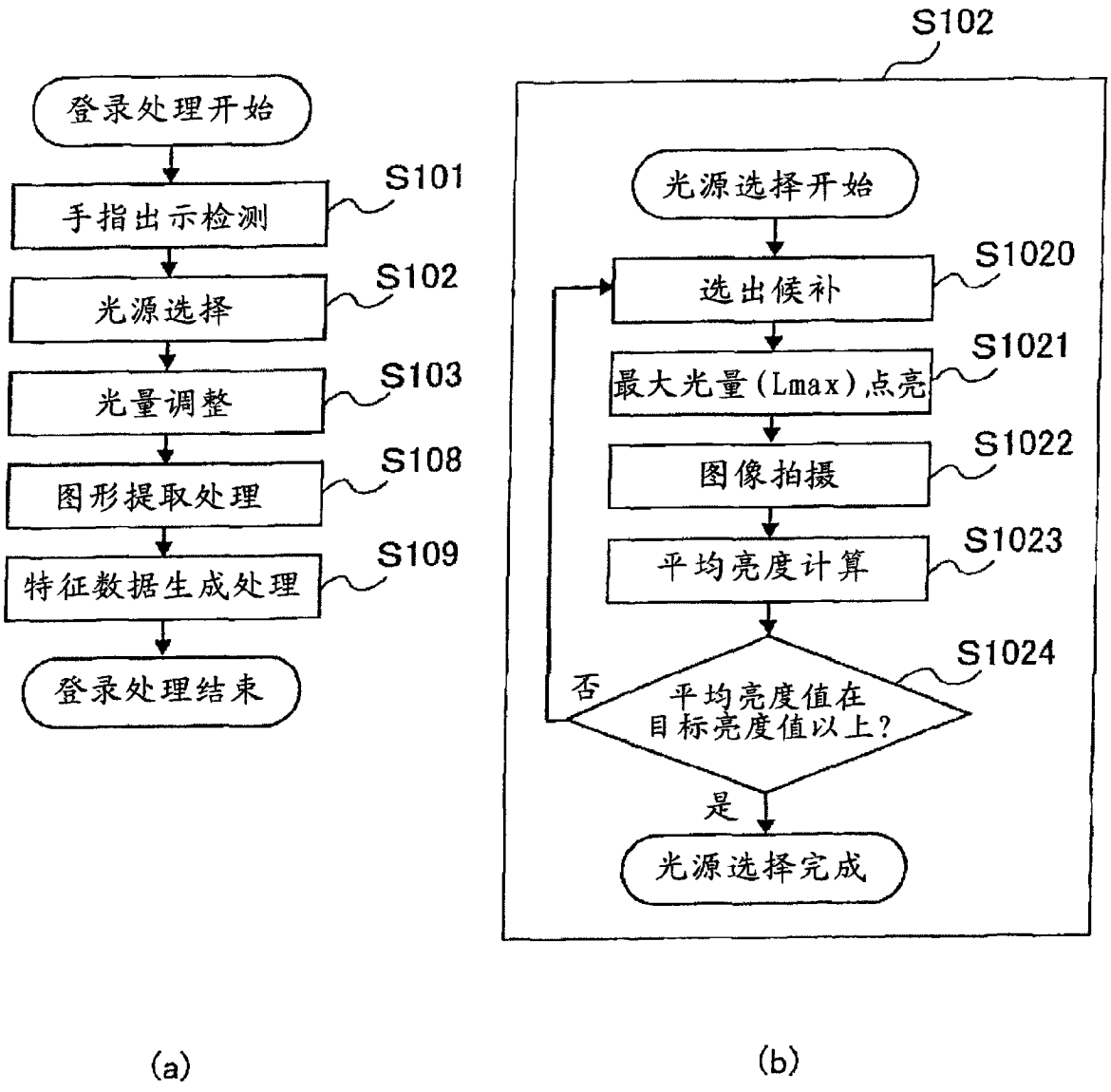

登录处理开始
手指出示检测
S101
光源选择
S102
光量调整
S103
图形提取处理
S108
特征数据生成处理
S109
登录处理结束
(a)
S102
光源选择开始
选出候补
S1020
最大光量(Lmax)点亮
S1021
图像拍摄
S1022
平均亮度计算
S1023
平均亮度值在
目标亮度值以上?
S1024
否
是
光源选择完成
(b)

图 14

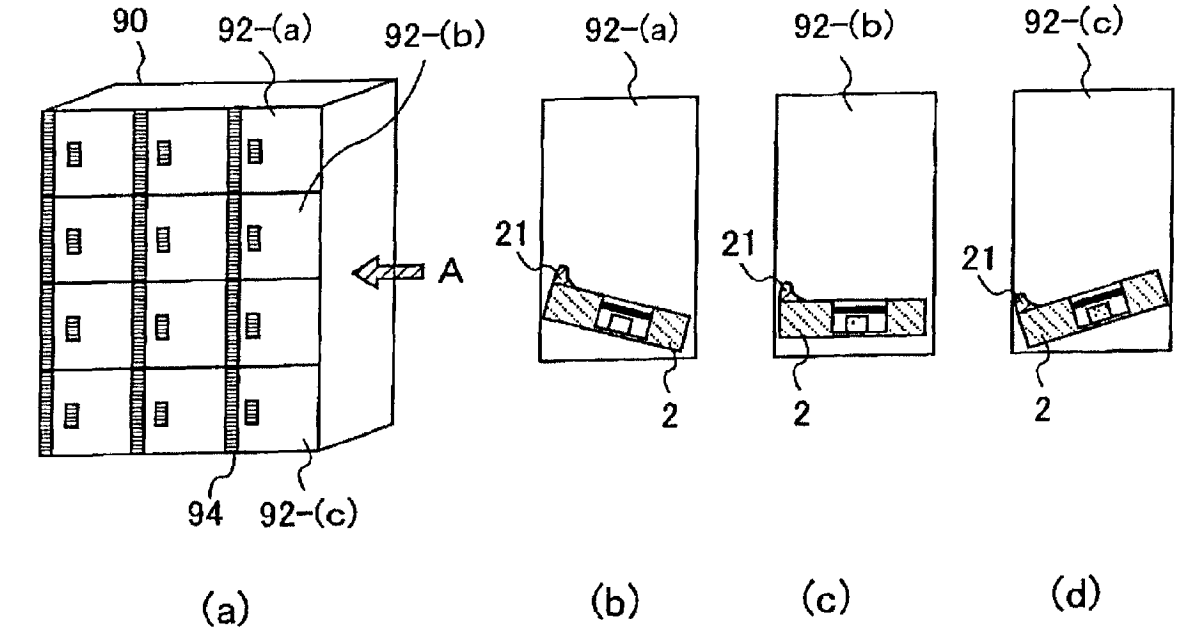

90
92-(a)
92-(b)
A
94
92-(c)
(a)
92-(a)
92-(b)
92-(c)
21
2
(b)
(c)
(d)

图 15

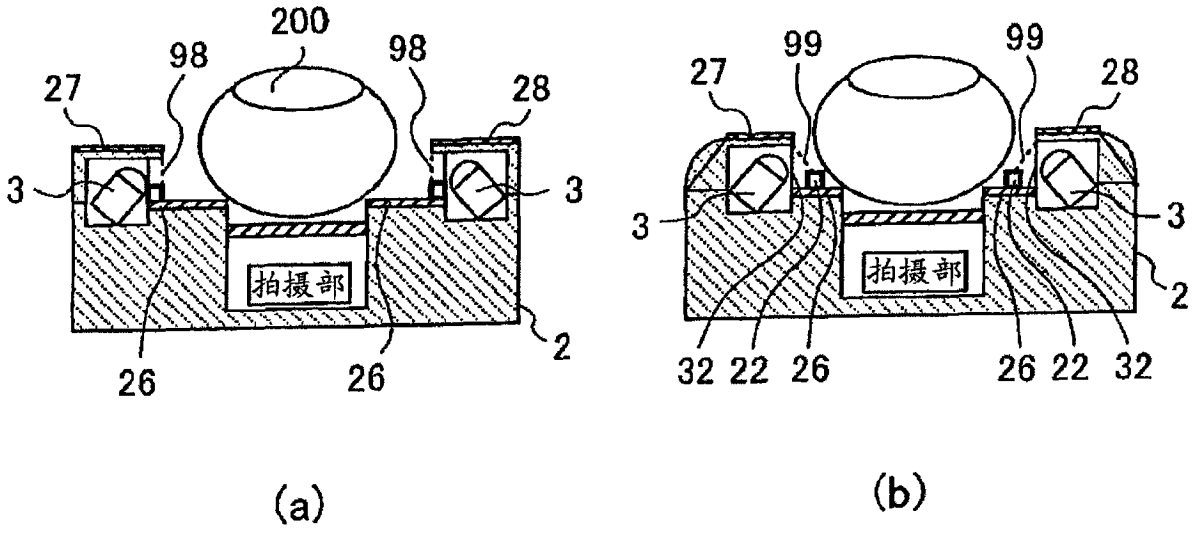

200
98
98
27
28
3
3
拍摄部
2
26
26
(a)
99
99
27
28
3
3
拍摄部
2
32
22
26
26
22
32
(b)

图 16

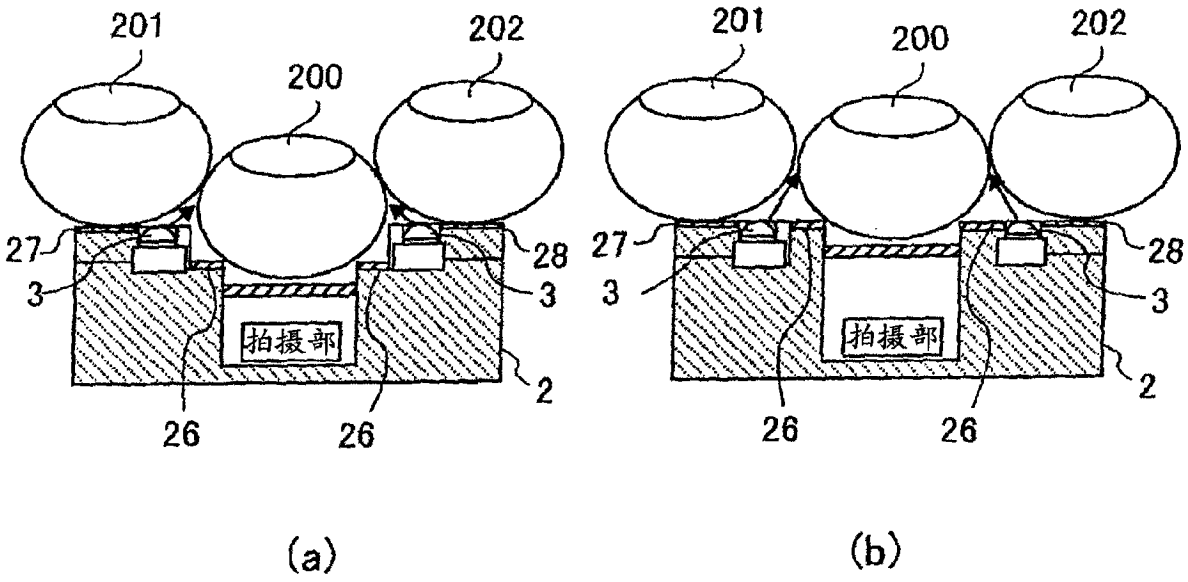


图 17