



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1758265 B

(45) 授权公告日 2014.06.25

(21) 申请号 200510067005.7

(22) 申请日 2005.04.22

(30) 优先权数据

2004-296645 2004.10.08 JP

(73) 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 安孙子幸弘 新崎卓

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/20 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2004026139 A1, 2004.04.01, 说明书第

13 页第 4 行 - 第 16 页第 13 行, 第 25 页第 23 行 - 第 33 页第 10 行, 第 35 页第 6 行 - 第 36 页第 24 行.

JP 2002-216116 A, 2002.08.02, 全文.

CN 1503956 A, 2004.06.09, 全文.

CN 1447282 A, 2003.10.08, 全文.

US 20020067845 A1, 2002.06.06, 全文.

CN 1364279 A, 2002.08.14, 全文.

审查员 许馨

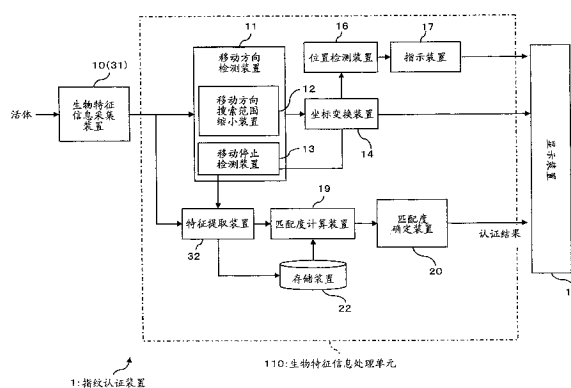
权利要求书3页 说明书26页 附图21页

(54) 发明名称

生物特征信息输入装置、认证装置和处理方法

(57) 摘要

生物信息输入装置、认证装置、处理法和程序及记录介质。本发明提供了一种生物特征信息输入装置,其包括:生物特征信息采集装置(10、31),用于读取相对移动的活体部位并连续地采集所述活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;移动方向检测装置(11),用于根据所述生物特征信息采集装置(10、31)采集的生物特征信息来检测活体部位相对于所述生物特征信息采集装置(10、31)的移动方向;以及坐标变换装置(14),用于利用所述移动方向检测装置(11)检测到的移动方向,对所述生物特征信息采集装置(10、31)采集的生物特征信息进行坐标变换,从而使得无论输入生物特征信息时活体滑动的方向如何,都可以使用该装置。



1. 一种生物特征信息输入装置,其特征在于,该生物特征信息输入装置包括:

生物特征信息采集装置 (10、31),用于读取相对移动的活体部位并连续地采集所述活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

移动方向检测装置 (11),用于根据所述生物特征信息采集装置 (10、31) 采集的所述生物特征信息,来检测所述活体部位相对于所述生物特征信息采集装置 (10、31) 的移动方向;

坐标变换装置 (14),用于利用所述移动方向检测装置 (11) 检测到的所述移动方向的 y 轴分量来对所述生物特征信息采集装置 (10、31) 采集的所述生物特征信息进行坐标变换;

生物特征信息显示装置 (15、81),该生物特征信息显示装置 (15、81) 用于显示由所述坐标变换装置 (14) 进行了坐标变换的生物特征信息;以及

移动方向搜索范围缩小装置 (12),该移动方向搜索范围缩小装置 (12) 用于当所述移动方向检测装置 (11) 连续检测到了相同的移动方向并且重合度高于预定阈值时,将移动方向搜索范围缩小到包括所述检测到的移动方向的预定范围,所述移动方向搜索范围被定义为所述移动方向检测装置 (11) 对所述移动方向进行检测的范围;

其中,当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时,所述坐标变换装置 (14) 通过仿射变换来执行坐标变换,在所述仿射变换中,所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向,从而在所述生物特征信息显示装置 (15、81) 上显示所述生物特征信息的直立图像,并且

其中,如果以下条件满足 N 次以上时,所述移动方向搜索范围缩小装置 (12) 缩小所述移动方向搜索范围,所述条件为所述移动方向保持不变并且重合度高于所述预定阈值,

其中,该生物特征信息输入装置还包括移动停止检测装置 (13),该 移动停止检测装置 (13) 用于检测所述活体部位的移动的停止,其中,当所述移动停止检测装置 (13) 检测到所述活体部位的移动的停止时,停止输入所述生物特征信息,

其中,如果表示停止监视范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_CS) 超过了表示移动速度估计范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_Cv) 预定次数以上,则移动停止检测装置 (13) 检测到所述活体部位的移动的停止。

2. 一种生物特征认证装置,其特征在于,该生物特征认证装置包括:

生物特征信息采集装置 (10、31),用于读取相对移动的待认证的活体部位,并连续地采集所述活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

移动方向检测装置 (11),用于根据所述生物特征信息采集装置 (10、31) 采集的所述生物特征信息,来检测所述活体部位相对于所述生物特征信息采集装置 (10、31) 的移动方向;

坐标变换装置 (14),用于利用所述移动方向检测装置 (11) 检测到的所述移动方向的 y 轴分量,来对所述生物特征信息采集装置 (10、31) 采集的所述生物特征信息进行坐标变换;

生物特征信息显示装置 (15、81),该生物特征信息显示装置 (15、81) 用于显示由所述坐标变换装置 (14) 进行了坐标变换的生物特征信息;

认证装置,用于利用所述坐标变换装置 (14) 的所述坐标变换的结果来对待认证的所述活体部位进行认证;以及

移动方向搜索范围缩小装置 (12), 该移动方向搜索范围缩小装置 (12) 用于当所述移动方向检测装置 (11) 连续检测到了相同的移动方向并且重合度高于预定阈值时, 将移动方向搜索范围缩小到包括所述检测到的移动方向的预定范围, 所述移动方向搜索范围被定义为所述移动方向检测装置 (11) 对所述移动方向进行检测的范围;

其中, 当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时, 所述坐标变换装置 (14) 通过仿射变换来执行坐标变换, 在所述仿射变换中, 所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向, 从而在所述生物特征信息显示装置 (15, 81) 上显示所述生物特征信息的直立图像,

其中, 如果以下条件满足 N 次以上时, 所述移动方向搜索范围缩小装置 (12) 缩小所述移动方向搜索范围, 所述条件为所述移动方向保持不变并且重合度高于所述预定阈值,

其中, 该生物特征认证装置还包括移动停止检测装置 (13), 该移动停止检测装置 (13) 用于检测所述活体部位的移动的停止, 其中, 当所述移动停止检测装置 (13) 检测到所述活体部位的移动的停止时, 停止输入所述生物特征信息,

其中, 如果表示停止监视范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_CS) 超过了表示移动速度估计范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_Cv) 预定次数以上, 则移动停止检测装置 (13) 检测到所述活体部位的移动的停止。

3. 一种生物特征信息处理方法, 其特征在于, 该生物特征信息处理方法包括以下步骤:

生物特征信息采集步骤, 用于通过生物特征信息采集装置 (10, 31) 来读取相对移动的活体部位, 并连续地采集所述活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

移动方向检测步骤, 用于根据在所述生物特征信息采集步骤中采集的所述生物特征信息, 来检测所述活体部位相对于所述生物特征信息采集装置 (10, 31) 的移动方向;

坐标变换步骤, 用于利用在所述移动方向检测步骤中检测到的所述移动方向的 y 轴分量, 对所述生物特征信息采集装置 (10, 31) 采集的所述生物特征信息进行坐标变换;

生物特征信息显示步骤, 用于在显示装置 (15, 81) 上显示在所述坐标变换步骤中进行了坐标变换的生物特征信息; 以及

移动方向搜索范围缩小步骤, 该移动方向搜索范围缩小步骤用于当在所述移动方向检测步骤中连续检测到相同的移动方向并且重合度高于预定阈值时, 将移动方向搜索范围缩小到包括所述检测到的移动方向的预定范围, 所述移动方向搜索范围被定义为在所述移动方向检测步骤中对所述移动方向进行检测的范围;

其中, 当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时, 所述坐标变换步骤通过仿射变换来执行坐标变换, 在所述仿射变换中, 所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向, 从而在所述生物特征信息显示装置 (15, 81) 上显示所述生物特征信息的直立图像,

其中, 如果以下条件满足 N 次以上时, 所述移动方向搜索范围缩小装置 (12) 缩小所述移动方向搜索范围, 所述条件为所述移动方向保持不变并且重合度高于所述预定阈值,

其中, 该生物特征信息处理方法还包括以下步骤: 移动停止检测步骤, 用于检测所述活体部位的移动的停止; 以及停止步骤, 用于当在所述移动停止检测步骤中检测到所述活体部位的移动的停止时, 停止输入所述生物特征信息,

其中,如果表示停止监视范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_CS) 超过了表示移动速度估计范围内的图像的重合程度的匹配度 (MAX_Cv) 预定次数以上,则移动停止检测装置 (13) 检测到所述活体部位的移动的停止。

生物特征信息输入装置、认证装置和处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对为了进行认证而输入的生物特征信息进行处理的技术，具体地，涉及一种用于局部地并连续地采集生物特征信息的方法。

背景技术

[0002] 在普通的生物特征认证装置中，预先根据生物特征信息来准备（记录）生物特征数据（注册数据），进而根据待认证的生物特征信息来创建生物特征数据（匹配数据），然后将匹配数据与注册数据进行比较，以进行认证。

[0003] 针对生物特征认证，使用所有人都有并且在人的终生保持不变的生物特征信息（例如，指纹、掌纹、手指静脉、手掌静脉等），然而存在由于各种因素而使得认证失败的问题。

[0004] 此外，这种认证失败可以归类为两个主要因素。第一个因素是，尽管注册数据和匹配数据都与同一个人相关联，然而把这个人错误地识别为不同的人，这种情况称为“错误拒绝”。第二个因素是，尽管注册数据和匹配数据与不同于某人他/她自己的人相关联，然而把这个不同的人错误地识别为此人他/她自己，这种情况称为“错误接受”。

[0005] 此外，传统上多种用于匹配生物特征信息的方法已经投入实用，然而，在这些种方法中的一些中，由于生物特征信息的旋转位移，认证有时会失败。即，当活体相对于生物特征信息输入装置的旋转的自由度很大时，或者当生物特征信息输入装置相对于活体的旋转的自由度很大时，旋转位移超过匹配方法的可接受范围，错误拒绝率增加。此外，尽管也已经公知了在使匹配数据或注册数据旋转的同时重复匹配（以容纳旋转方向上的自由度）的方法，但是使匹配数据或注册数据旋转有时导致对应于不同人的匹配数据和注册数据偶然地相匹配，导致错误接受率升高。

[0006] 作为生物特征信息输入装置，滑动型（sweep）指纹传感器是公知的。滑动型指纹传感器具有矩形采集表面（传感器表面 / 捕获表面），该矩形采集表面尺寸小，且长度大大短于手指的长度。此外，当手指相对于采集表面移动或采集表面（指纹传感器）相对于手指移动时，由指纹传感器连续地采集该手指的指纹的多幅局部图像，并通过采集的多幅局部图像来重构整个指纹图像。从重构的指纹图像提取并创建细节信息（脊线分叉点和端点），并基于该信息执行以上个人认证。注意，如上所述的手指与采集表面的相对移动称为“滑动（sweeping）”或“滑行（sliding）”。

[0007] 例如，在以下专利文献 1、2 中公开了配置有这种滑动型指纹传感器的指纹读取装置。此外，在以下专利文献 3 中公开了利用滑动型指纹传感器检测到的平行移动量和旋转移动量来重构指纹图像的方法。

[0008] 如以下专利文献 1 到 3 中所公开的，滑动型指纹传感器进行操作，从而改变传感器与手指的相对位置，然后多幅局部图像依次输入到传感器。注意，以下把改变传感器与手指的相对位置的操作称为“滑行”，并把相对位置发生变化的方向（手指的移动方向）称为“滑行方向”。通常，滑动型指纹传感器使手指相对于传感器向前侧（待认证对象侧）滑行，在

此期间传感器连续地获取手指的局部图像。

[0009] 例如,上述专利文献 3 公开了这样一种方法:对滑行方向进行检测,当检测到的滑行方向与先前预期方向相反时,中断指纹图像的输入。即,常规的指纹图像输入装置对滑行方向施加了限制。

[0010] [专利文献 1]

[0011] 日本专利申请特开平 No. 10-91769

[0012] [专利文献 2]

[0013] 日本专利申请特开平 No. 11-253428

[0014] [专利文献 3]

[0015] 日本专利申请特开 No. 2004-110438

[0016] 近年来,配备有滑动型指纹传感器的便携式信息处理装置(以膝上型 PC(个人计算机)、PDA(个人数字助理)、便携式电话等为代表)被设计成取向为上/下或下/上方向、或者左/右或右/左方向地使用。

[0017] 然而,在这种常规的信息处理装置中,当使用滑动型指纹传感器输入指纹图像时,该装置必须使指纹沿先前预期方向滑行,因此该装置自己需要旋转以读取指纹,从而不利地增大了复杂度。此外,在配备有滑动型指纹传感器(其利用传感器与手指的相对位置的变化)的指纹图像输入装置中,希望使传感器对由于手指的滑行运动而引起的指纹图像的旋转位移变得非常不敏感。

[0018] 此外,在滑动型指纹传感器中对滑行方向的检测是通过将该传感器获得的多幅连续局部图像进行比较并计算对应于最大重合度的相对位置来实现的。然而,传感器需要在较短的时间间隔内获取局部图像,以使得即使手指快速滑行这些图像也彼此重合,这对传感器检测滑行方向施加了很重的负担。即,如下地执行需要大量计算的一系列处理步骤。例如,传感器与手指的相对位置逐渐发生偏移,对图像的重合区域的重合度进行确定,然后,根据与最大重合度对应的相对位置来检测滑行方向。因此,还存在传感器需要高效地检测滑行方向的问题。

[0019] 此外,利用生物特征信息的认证技术使用以诸如指纹的所有人都有并且在人的终生保持不变的特征的身体部位为代表的部位作为生物特征信息。然而,在注册和匹配时输入不同部位的情况下,即使这种生物特征信息也可能不会使某人被识别为此人自己。这就要求生物特征信息输入装置提高生物特征信息输入的位置的可再现性。

[0020] 为了提高生物特征信息输入的位置的可再现性,使得用户可以查看输入的生物特征信息图像以进行确认是有用的。然而,在被设计成取向为上/下或下/上方向、或者左/右或右/左方向地使用的装置中,待输入的生物特征信息图像发生旋转位移,可能妨碍用户查看图像信息以进行确认。因此,这还要求该装置以其旋转决不会影响生物特征信息图像的显示的方式来显示生物特征信息图像。

[0021] 此外,例如,如果对生物特征信息图像进行读取并且置于传感器上的手指被放置得显著偏离传感器的中心,则提出了装置向用户显示消息式的指示,例如“将您的手指移近右边”,并指示用户的手指移动到传感器上的适当位置。然而,例如,在配备有可以在取向为上/下或者下/上方向的情况下使用的指纹传感器的装置中,在传感器的这种颠倒位置中,从装置观察到的方向与从用户观察到的方向是相反的,因此,为了指示用户沿适当方向移

动他的 / 她的手指, 装置必须考虑该装置的状态 (取向、指向) 等, 这对装置施加了附加的任务。

[0022] 此外, 还可以提出将滑动型指纹传感器用作定点装置 (pointing device)。然而, 可以在取向为上 / 下或下 / 上方向、或者左 / 右或右 / 左方向地使用的装置中, 当滑动型指纹传感器用作定点装置时, 从装置观察到的方向与从用户观察到的方向是不同的, 因此, 使用定点功能检测到的方向信息有时偏离用户输入的方向。

发明内容

[0023] 鉴于上述问题提出了本发明, 本发明旨在使得不管输入生物特征信息时活体滑行的方向如何, 都可以使用生物特征信息输入装置。

[0024] 因此, 本发明的生物特征信息输入装置的特征在于, 其包括:

[0025] 生物特征信息采集装置, 用于读取相对移动的活体部位并连续地采集该活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

[0026] 移动方向检测装置, 用于根据所述生物特征信息采集装置采集的生物特征信息来检测所述活体部位相对于所述生物特征信息采集装置的移动方向;

[0027] 坐标变换装置, 用于使用由所述移动方向检测装置检测到的移动方向的 y 轴分量来对所述生物特征信息采集装置采集的生物特征信息进行坐标变换;

[0028] 以及生物特征信息显示装置, 该生物特征信息显示装置用于显示由所述坐标变换装置进行了坐标变换的生物特征信息;

[0029] 其中, 当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时, 所述坐标变换装置通过仿射变换来执行坐标变换, 在所述仿射变换中, 所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向, 从而在所述生物特征信息显示装置 15, 81 上显示直立图像。

[0030] 注意, 该生物特征信息输入装置可以包括移动方向搜索范围缩小装置, 该移动方向搜索范围缩小装置用于当所述移动方向检测装置连续检测到了相同的移动方向时, 将移动方向搜索范围缩小到包括检测到的移动方向的预定范围, 所述移动方向搜索范围定义为所述移动方向检测装置对移动方向进行检测的范围。

[0031] 此外, 该生物特征信息输入装置可以包括移动停止检测装置, 该移动停止检测装置用于检测活体部位的移动的停止, 其中, 当所述移动停止检测装置检测到了活体部位的移动的停止时, 停止输入生物特征信息。

[0032] 此外, 本发明的生物特征认证装置的特征在于, 其包括:

[0033] 生物特征信息采集装置, 用于读取进行相对移动的待认证的活体部位并连续地采集所述活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

[0034] 移动方向检测装置, 用于根据由所述生物特征信息采集装置采集的生物特征信息来检测活体部位相对于所述生物特征信息采集装置的移动方向;

[0035] 坐标变换装置, 用于使用所述移动方向检测装置检测到的移动方向的 y 轴分量来对所述生物特征信息采集装置采集的生物特征信息进行坐标变换;

[0036] 生物特征信息显示装置, 该生物特征信息显示装置用于显示由所述坐标变换装置进行了坐标变换的生物特征信息;

[0037] 以及认证装置,用于使用所述坐标变换装置的坐标变换结果来对要认证的活体部位执行认证;

[0038] 其中,当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时,所述坐标变换装置通过仿射变换来执行坐标变换,在所述仿射变换中,所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向,从而在所述生物特征信息显示装置 15,81 上显示直立图像。

[0039] 注意,该生物特征认证装置可以包括移动方向搜索范围缩小装置,该移动方向搜索范围缩小装置用于当所述移动方向检测装置连续检测到了相同的移动方向时,将移动方向搜索范围缩小到包括检测到的移动方向的预定范围,所述移动方向搜索范围定义为所述移动方向检测装置对移动方向进行检测的范围。

[0040] 此外,该生物特征认证装置可以包括移动停止检测装置,该移动停止检测装置用于检测活体部位的移动的停止,其中,当所述移动停止检测装置检测到了活体部位的移动的停止时,停止输入生物特征信息。

[0041] 此外,本发明的生物特征信息处理方法的特征在于,其包括以下步骤:

[0042] 生物特征信息采集步骤,用于通过生物特征信息采集装置来读取相对移动的活体部位并连续地采集该活体部位的多幅局部图像作为生物特征信息;

[0043] 移动方向检测步骤,用于根据在所述生物特征信息采集步骤中采集的生物特征信息来检测活体部位相对于所述生物特征信息采集装置的移动方向;

[0044] 坐标变换步骤,用于使用在所述移动方向检测步骤中检测到的移动方向的 y 轴分量来对由所述生物特征信息采集装置采集的生物特征信息进行坐标变换;以及生物特征信息显示步骤,用于在显示装置上显示在所述坐标变换步骤中进行了坐标变换的生物特征信息;

[0045] 其中,当所述 y 轴分量相对于所述生物特征信息指向垂直且向上的方向时,所述坐标变换步骤通过仿射变换来执行坐标变换,在所述仿射变换中,所述生物特征信息被旋转以使所述 y 轴分量相对于旋转后的生物特征信息指向垂直且向下方向,从而在所述生物特征信息显示装置 15,81 上显示直立图像。

[0046] 注意,该生物特征信息处理方法可以包括移动方向搜索范围缩小步骤,该移动方向搜索范围缩小步骤用于当在所述移动方向检测步骤中连续检测到了相同的移动方向时,将移动方向搜索范围缩小到包括检测到的移动方向的预定范围,所述移动方向搜索范围定义为在所述移动方向检测步骤中对移动方向进行检测的范围。

[0047] 此外,该生物特征信息处理方法可以包括以下步骤:移动停止检测步骤,用于检测活体部位的移动的停止;以及停止步骤,用于当在所述移动停止检测步骤中检测到了活体部位的移动的停止时,停止输入生物特征信息。

[0048] 根据本发明,由于所述坐标变换装置根据所述移动方向检测装置基于生物特征信息而检测到的移动方向,对采集到的生物特征信息进行坐标变换,所以即使在采集生物特征信息时在所述生物特征信息采集装置与活体滑行方向之间出现了角度差(旋转位移),也可以对旋转方向进行校正,使得可以可靠地获得直立(upright)的图像。这使得即使活体每次滑行时滑行方向都发生变化并且观察到从一个生物特征信息到另一生物特征信息的旋转位移,也可以可靠地获得直立图像。

[0049] 此外,即使生物特征信息是当生物特征信息采集装置的取向发生了变化(例如,生物特征认证装置发生旋转并在颠倒的位置使用)时采集的,也可以获得作为直立图像的生物特征信息图像,并且,无论该装置的取向如何,都可以采集生物特征信息,从而使得该装置非常方便。

[0050] 此外,即使使得所述显示装置显示采集的生物特征信息,也是无论该装置、显示装置以及生物特征信息采集装置等的方向(取向)如何,都可以获得直立图像的生物特征信息,因此不必对该装置、显示装置以及生物特征信息采集装置等的方向(取向)进行检测和确定,从而消除了用于进行这种检测和确定的功能的必要,并减小了制造成本。

[0051] 此外,可以使得生物特征信息采集装置的安装方向的自由度高,并且布线图案的安装面积的减小使得该装置的体积和价格减小。

附图说明

[0052] 图1是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的功能配置(主要配置)的框图;

[0053] 图2是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的详细配置的框图;

[0054] 图3是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的移动方向初始搜索范围的示例的图;

[0055] 图4是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的移动方向初始搜索范围的示例的图;

[0056] 图5是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的移动方向初始搜索范围的另一示例的图;

[0057] 图6是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的移动方向初始搜索范围的另一示例的图;

[0058] 图7是说明作为本发明一个实施例的指纹认证装置中如何建立移动方向初始搜索范围的流程图;

[0059] 图8是示出作为本发明一个实施例的认证装置中的坐标变换之前与之后的生物特征信息图像之间的关系图;

[0060] 图9是示出在指纹传感器中采集指纹图像的过程中手指的滑行速度如何变化的示例的图;

[0061] 图10是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的停止监视范围和移动方向初始搜索范围的示例的图;

[0062] 图11是说明在作为本发明一个实施例的指纹认证装置中附加于移动方向搜索范围如何设立停止监视范围的流程图;

[0063] 图12(a)、12(b)皆为示出作为本发明一个实施例的认证装置的外观的示例的图;

[0064] 图13(a)、13(b)是说明作为本发明一个实施例的认证装置的显示器上显示的指示方向的图;

[0065] 图14是说明在作为本发明一个实施例的认证装置中如何执行处理的流程图;

[0066] 图15是说明在作为本发明一个实施例的认证装置中如何执行处理的流程图;

[0067] 图16是说明在图14和图15中如何执行生物特征信息输入步骤的流程图;

- [0068] 图 17(a)、17(b) 是说明指纹传感器中的布线图案与安装面积之间的关系的图；
- [0069] 图 18 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第一变型例的功能配置的框图；
- [0070] 图 19 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第二变型例的功能配置的框图；
- [0071] 图 20(a)、20(b) 皆为示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第二变型例的外观的示例的图；
- [0072] 图 21 是说明作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第二变型例中如何校正移动方向的流程图；
- [0073] 图 22 是说明作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第二变型例中如何校正移动方向的流程图；
- [0074] 图 23(a)、23(b)、23(c) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（移动电话）的示例的图；
- [0075] 图 24(a)、24(b) 是示出根据图 23(b)、23(c) 的状态中采集到的图像而获得的指纹图像的示例的图；
- [0076] 图 25(a)、25(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（PDA：个人数字助理）的示例的图；
- [0077] 图 26(a)、26(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（PDA）的示例的图；
- [0078] 图 27(a)、27(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（PDA）的示例的图；
- [0079] 图 28(a)、28(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（膝上型 PC（个人计算机））的示例的图；
- [0080] 图 29(a)、29(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（平板 PC）的示例的图；以及
- [0081] 图 30(a)、30(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置（平板 PC）的示例的图。

具体实施方式

[0082] 以下参照附图对本发明的实施例进行说明。

[0083] (A) 对实施例的说明

[0084] 图 1 和 2 都示出了作为本发明一个实施例的指纹认证装置（生物特征信息输入装置），图 1 是示出该装置的功能配置（主要配置）的框图，图 2 是示出其详细配置的框图，其中，使用相同的标号表示相同的部件。

[0085] 生物特征信息的示例主要包括指纹、掌纹、手指静脉、手掌静脉等，在本实施例中，将对使用指纹的图像作为生物特征信息的装置进行说明。

[0086] 如图 1 所示，指纹认证装置 1 具有生物特征信息采集装置 10 和生物特征信息处理单元 110 的功能，生物特征信息处理单元 110 具有以下装置的功能：移动方向检测装置 11、坐标变换装置 14、位置检测装置 16、指示装置 17、特征提取装置 32、匹配度计算装置 19、匹

配度确定装置 20、生物特征信息中心位置检测装置 21、以及存储装置 22。

[0087] 实际中,如图 2 所示,通过对普通个人计算机等(其例如包括实时时钟 80、易失性存储单元 90、非易失性存储单元 91(存储装置 22)、显示器 81(显示装置 15)以及 CPU(中央处理器)100)设置作为生物特征信息采集装置 10 的滑动型指纹传感器 31,从而实现本实施例的指纹认证装置 1。

[0088] 在这种情况下,通过在 CPU 100 上运行预定程序(生物特征信息处理程序),实现稍后要描述的以下装置的功能:生物特征信息处理单元 110(移动方向检测装置 11、坐标变换装置 14、位置检测装置 16、指示装置 17、特征提取装置 32、匹配度计算装置 19、匹配度确定装置 20)、相对位置检测装置 33、校正装置 34、移动物体检测装置 35、注册/匹配数据生成单元(生成装置)36、以及匹配单元(匹配度计算装置 19、匹配度确定装置 20)37。

[0089] 滑动型指纹传感器 31(生物特征信息采集装置 10)用于显现待认证对象的生物特征信息并连续地采集对应于生物特征信息(指纹)的多幅局部图像(生物特征信息图像)。更具体来说,传感器进行操作,从而该传感器使得对象的手指(活体部位)在接触采集表面(传感器表面)的同时相对于该表面发生移动,并且连续地采集手指的指纹的局部图像,以在所述部位的相对移动过程中读取活体部位,并连续地采集关于该活体部位的多幅二维排列的局部图像作为生物特征信息。注意,为了简化,以下也将滑动型指纹传感器 31 称为指纹传感器 31。

[0090] 应当明白,在指纹传感器 31 中采集指纹图像的方法例如可以通过静电电容方法、热感方法、电场方法以及光学方法中的任何一种来实现。

[0091] 指纹形成在待认证对象的外表皮(手指:活体部位)上,指纹的纹图案由可以与传感器表面接触的脊线(接触部分)和不与传感器表面接触的谷线(非接触部分/间隙部分)组成。指纹传感器 31 利用其对和传感器表面接触的脊线部分与不和传感器表面接触的谷线部分的灵敏度的差异,采集局部指纹图像作为多级图像。该多级图像具有根据与传感器的距离而变化的不同亮度,即,通常地,以较低的亮度来显示较靠近传感器的脊线部分,而以较高的亮度来显示距传感器相对较远的谷线部分。

[0092] 当请求指纹认证时,对象沿任选方向移动他的/她的手指,例如从根侧向指尖侧或者从手指的右侧向左侧移动手指,同时以他的/她的手指接触指纹传感器 31 的传感器表面。注意,当该装置配备有使指纹传感器 31 相对于手指移动的机构时,对象无需移动他的/她的手指。以下,在本实施例中,说明对象从手指根侧向尖侧滑行他的/她的手指的情况。注意,在现有技术中指纹传感器 31 的配置是公知的,因此略去其详细说明。

[0093] 实时时钟 80 用于向指纹传感器 31 连续采集的各幅局部图像添加时间戳(timestamp)。注意,当预先知道指纹传感器 31 获取图像的确定时间间隔并且该时间间隔足够恒定从而使得可以忽略时间间隔的误差时,不需要设置实时时钟 80。

[0094] 易失性存储单元 90 用于存储信息,例如:指纹传感器 31 连续采集的局部图像;由 CPU 100 的功能获得的特征、相对位置、以及校正后结果;以及 CPU 100 执行作为本实施例的指纹认证装置的功能所需要的各种数值。

[0095] 非易失性存储单元 91 用于保持与对象相关的预先注册的指纹数据(注册数据)并用作图 1 中的存储装置 22。保持在非易失性存储单元 91 中的指纹数据可以是来自由传感器表面大于手指尺寸的普通指纹传感器采集的指纹图像中提取的指纹数据,或者是由本实

施例的注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的注册数据。

[0096] 显示器 81 (显示装置 15) 用于显示各种图像和信息, 用作显示由稍后描述的坐标变换装置 14 进行了坐标变换的生物特征信息的生物特征信息显示装置, 并且还显示由稍后描述的指示装置 17 提供给用户 (对象) 的指示。

[0097] 生物特征信息处理单元 110 用于处理指纹传感器 31 采集的局部指纹图像 (生物特征信息), 并具有以下装置的功能: 移动方向检测装置 11、坐标变换装置 14、位置检测装置 16、指示装置 17、特征提取装置 32、匹配度计算装置 19、匹配度确定装置 20、以及生物特征信息中心位置检测装置 21。

[0098] 移动方向检测装置 11 用于根据指纹传感器 31 采集的局部指纹图像来检测手指相对于指纹传感器 31 的移动方向。

[0099] 此外, 移动方向检测装置 11 具有移动方向搜索范围缩小装置 12 和移动停止检测装置 13 的功能。移动方向搜索范围缩小装置 12 用于当移动方向检测装置 11 连续地检测到了相同的移动方向时, 将移动方向搜索范围 (其定义为移动方向检测装置 11 对移动方向进行检测的范围) 从预设的移动方向初始搜索范围缩小到包括检测到的移动方向的预定范围。

[0100] 图 3 和 4 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置中的移动方向初始搜索范围的示例的图, 其中, 连同在时间 T 的移动方向初始搜索范围 (由链线表示) 一起, 分别示出了指纹传感器 31 在时间 $T - \Delta T$ 检测到的局部指纹图像 (由虚线表示) 和从这时开始经过时间 ΔT 之后 (在时间 T) 检测到的局部指纹图像 (由实线表示)。

[0101] 即, 图 3 和图 4 用于说明这样的范围: 使得两幅指纹图像中的一幅指纹图像在该范围进行移动, 以使得所述一幅指纹图像重合的位置逐渐移动, 从而找出对应于同一部位的两幅指纹图像恰好相互重合的位置, 特别地, 图 3 和图 4 用于表示移动方向初始搜索范围。注意, 从在时间 $T - \Delta T$ 采集的生物特征信息图像的中心向在时间 T 采集的生物特征信息图像的中心绘制的箭头表示移动方向。

[0102] 注意, 图 3 表示移动方向初始搜索范围为全方向 (360 度) 并以指纹传感器 31 采集的指纹图像 (形状为正方形) 为中心的示例。在图 3 所示的示例中, 指纹传感器 31 的形状大致为正方形, 并且当在初始状态下手指的移动方向未确定时, 初始搜索范围设置为 360 度。在图 3 所示的示例中, 在 x 轴和 y 轴方向上, 移动方向初始搜索范围的最大范围分别为 $S_x - 0x_{min}$ 和 $S_y - 0y_{min}$ 。

[0103] 注意, 当对于局部指纹图像将水平方向和垂直方向轴分别定义为 x 轴和 y 轴时, S_y 和 S_x 分别表示局部指纹图像在 y 轴和 x 轴方向的大小。此外, $0y_{min}$ 和 $0x_{min}$ 分别表示使得传感器可以确定对应的图像彼此重合的最小必要区域在 y 轴和 x 轴方向的大小。

[0104] 此外, 图 4 表示移动方向初始搜索范围沿短轴方向 (图 4 的上 / 下方向) 并以指纹传感器 31 采集的指纹图像 (形状为矩形) 为中心的示例。在图 4 所示的示例中, 当指纹传感器 31 的形状为矩形并且在初始状态下活体的移动方向限定为上 / 下方向时, 初始搜索范围被设置为相对于局部指纹图像的上 / 下方向以及相对于其的层叠 (cascade) 方向。

[0105] 图 3 与图 4 中的各图像之间的位置关系反映了在对应于局部指纹图像的采集时间之间的经过时间 ΔT 期间的待认证对象的手指与指纹传感器 31 之间的位置关系。例如, 该位置关系表示当使得手指在指纹传感器 31 上滑行时连续地获得指纹图像的情况。即, 由于

手指与指纹传感器 31 的相对位置时常移动,因此在时间 $T - \Delta T$ 和 T 分别采集的指纹图像是显现彼此略微偏离的部位的指纹图像。

[0106] 此外,图 5 和图 6 分别是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 中的移动方向初始搜索范围的另一示例的图,表示图 5 和图 6 所示的移动方向初始搜索范围分别缩小(限定)为向下方向的情况。注意,在图 5 和图 6 中,略去了对在时间 $T - \Delta T$ 采集的生物特征信息图像的图示。

[0107] 接下来,参照图 7 所示的流程图(步骤 A10 到 A100)对在作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 中如何建立移动方向搜索范围进行说明。

[0108] 首先,设立移动方向初始搜索范围(步骤 A10)。根据对象可能使其手指相对于指纹传感器 31 滑行的滑行方向来预先设立移动方向初始搜索范围,并例如根据该指纹认证装置 1 如何被使用以及指纹传感器 31 接合到的位置来确定移动方向初始搜索范围。注意,当未确定在指纹传感器 31 上的滑行方向时,希望建立宽移动方向初始搜索范围,如图 3 和 4 所示。

[0109] 接下来,指纹传感器 31 采集局部指纹图像以更新生物特征信息图像(步骤 A20)。然后,确定是否已缩小移动方向搜索范围(步骤 A30)。更具体来说,在稍后要描述的步骤 A90 中对表示移动方向搜索范围已缩小的标志是否设置为“ON”进行确定。当未缩小移动方向搜索范围时(参见在步骤 A30 处的“否”分支),在初始搜索范围内搜索移动方向(步骤 A60)。

[0110] 即,对于指纹传感器 31 连续地采集的多幅局部图像,对移动方向是否连续相同(即,手指相对于指纹传感器 31 是否沿相同方向移动)进行检查,同时,检查重合度是否高于预定阈值(步骤 A70)。注意,所述重合度表示着关联度和匹配度。

[0111] 现在,对在步骤 A70 中使用的阈值进行说明。当存在子像素误差时,图像不能完全彼此重合,因此将影响重合度,其值减小。在此情况下,由于指纹表示凸起和凹处(即,手指皮肤上的脊线和谷线)并且手指皮肤是柔软的,所以把手指压在传感器上会引起一定的变形。此外,由于指纹图像是在把手指压在传感器上时读取的,所以变形连续发生变化。当发生变形时重合度也受到影响,并且其值减小。各种其它因素使得重合度降低,因此通过实验和分析来确定重合度减小的程度,然后确定所述阈值。

[0112] 此外,子像素误差是由于图像的量化误差而引起的小于一个像素的移动距离的误差。尽管当将生物特征信息转换为图像时对该信息进行数字化,但是实际中,数字化使得连续信息被抽取(decimate)为离散信息。更具体来说,例如,当图像由间隔为 50 微米间距的像素表示并且对象的移动距离小于 50 微米时,实际的移动量小于一个像素。

[0113] 然而,当传感器试图检测移动距离时,被使得与其它图像重合的一幅图像仅以像素为单位移动,因此小于一个像素的移动距离变得要么等于一个像素,要么等于零个像素。例如,当图像由以 50 微米的间距间隔开的像素组成并且移动距离为 30 微米时,距离实际被确定为一个像素,而不是 0.6 像素。在此情况下,存在 0.4 像素的误差,这种误差称为子像素误差。

[0114] 接下来,当移动方向保持不变并且重合度不低于阈值(参见在步骤 A70 处的“是”分支),确定步骤 A70 所示的条件是否连续满足了 N 次或更多次(步骤 A80)。当上述条件连续满足了 N 次或更多次时(参见在步骤 A80 处的“是”分支),确定手指在沿相同方向平

稳地移动,并且移动方向搜索范围缩小装置 12 将移动方向搜索范围缩小(限定)到包括其移动方向的预定范围(步骤 A90),并且还将表示移动方向搜索范围已缩小的标志设置为“ON”。

[0115] 此外,当手指并非相对于指纹传感器 31 沿相同方向移动或重合度小于预定阈值时(参见在步骤 A70 处的“否”分支),或者当步骤 A70 所示的条件没有连续满足 N 次或更多次时(参见在步骤 A80 处的“否”分支),处理返回步骤 A20。

[0116] 另一方面,当移动方向搜索范围已缩小时(参见在步骤 A30 处的“是”分支),在缩小的移动方向搜索范围内搜索移动方向(步骤 A40),还更新移动方向搜索范围,以使得该范围变为包括步骤 A40 中搜索到的移动方向的预定范围(步骤 A50)。

[0117] 随后,确定是否还存在指纹传感器 31 采集的更多局部指纹图像,或者手指移动是否已停止(步骤 A100)。当不存在指纹传感器 31 采集的局部指纹图像或手指移动已停止时(参见在步骤 A100 处的“是”分支),处理结束。此外,当存在指纹传感器 31 采集的局部指纹图像或手指移动尚未停止时(参见在步骤 A100 处的“否”分支),处理返回步骤 A20。

[0118] 接下来,参照用于表示指纹图像的坐标系,用以下数学关系式(1)来计算可以由该指纹认证装置 1 检测的滑行速度。

$$[0119] \quad V_y < R \cdot (S_y - O_{ymin}) / \Delta T, V_x < R \cdot (S_x - O_{xmin}) / \Delta T \quad (1)$$

[0120] 在此情况下,当在局部指纹图像中将水平方向的轴定义为 x 轴并将垂直方向的轴定义为 y 轴时, V_y 和 V_x 分别为滑行速度的 y 轴方向分量和 x 轴方向分量, R 为像素间距。注意,尽管在局部指纹图像上根据滑行速度而出现伸/缩失真和/或偏斜失真,但是假定上述关系在没有这些失真的理想条件下是有效的。

[0121] 此外, V_y 和 V_x 取决于待输入的活体特征而变化, ΔT 取决于指纹传感器 31 的性能而变化并显著地影响传感器的规格的确定。例如,当指纹传感器 31 的性能已经固定并且 S_y 和 S_x 已经确定时,通过实验来确定 O_{ymin} 和 O_{xmin} 。

[0122] 此外,由于 ΔT 具有下限,所以由 V_y 和 V_x 表示上述关系式(1)所示的可检测滑行速度的上限。例如,假定手指只沿 y 轴方向滑行,指纹传感器 31 的性能使得 ΔT 的下限为 3 毫秒, O_{ymin} 为 4 像素, S_y 为 16 像素, R 为 0.05 毫米/像素,并且理想地,局部指纹图像不包含失真,那么,滑行速度的上限为 200 毫米/秒。

[0123] 然而,如在上述示例中所示,移动方向检测装置 11 必须跟随活体的滑行速度而进行操作,并根据每秒数百幅的局部图像来检测移动方向,因此对该装置造成了很重的负担。此外,当希望例如在颠倒状态下使用指纹认证装置 1 时,进一步加重了负担。因此,移动方向检测装置 11 利用惯性以高效地计算滑行方向,从而实现施加在其上的负担的减小。

[0124] 即,假定滑行方向不会在短时间间隔内突然变化,检测装置确定滑行方向对应于沿 y 轴的正方向或负方向中的任一个方向,从此将搜索区域限定在包括所确定出的方向的范围内,以检测滑行方向。在上述示例中,不太可能出现这样的情况:例如,以 200 毫米/秒的速度作为上限速度沿移动方向移动的活体或指纹认证装置 1 在经过 0.003 毫秒后突然沿相反方向移动。

[0125] 此外,当执行对移动方向搜索范围的缩小时,移动方向稳定是很重要的。在图 7 所示的情况中用作示例的用于确定移动方向的稳定性的条件是:移动速度保持不变并且重合度高于预定阈值(参见步骤 A70)。

[0126] 在移动方向搜索范围内,根据惯性定律,可以假定在滑行方向稳定之后手指移动不会突然改变其方向。因此,例如把移动方向搜索范围缩小到移动方向 $\pm a$ 的范围内。注意,该搜索范围通常可以是上/下和左/右区域中的任一个。

[0127] 移动停止检测装置 13 用于检测手指(活体部位)在指纹传感器 31 上的移动的停止。指纹认证装置 1 进行操作,以使得当移动停止检测装置 13 检测到待认证对象的手指移动的停止时,停止输入对应的局部图像。

[0128] 如上所述,即使移动方向搜索范围缩小装置 12 缩小或抽取搜索范围以减小检测移动方向所需的计算量,也必须对移动的停止进行监视。

[0129] 例如,当指纹传感器 31 是使得可以在待认证对象的手指与敏感单元(未示出)接触的情况下读取指纹图像(局部图像:生物特征信息)的类型的传感器时,并当活体的皮肤由于摩擦等而弯曲时,在某些情况下,即使手指移动,接触敏感单元的部位也几乎不移动。如上所述,即使在手指(活体)与指纹传感器 31 之间产生了拉力,也需要监视活体的移动的停止,以在没有这种拉力影响的条件下采集局部指纹图像。

[0130] 图 9 是示出在指纹传感器 31 中在采集指纹图像的过程中手指的滑行速度如何变化的示例的图,其中实线表示手指平滑地滑行的情况,而虚线表示在手指与指纹传感器 31 之间产生了拉力的情况。

[0131] 如图 9 所示,对于指纹传感器 31 采集指纹图像,存在滑行速度平滑地变化的情况和滑行速度大幅变化的情况。如果可以假定滑行速度平滑地变化,那么限定移动方向搜索范围以实现处理时间的减少并防止错误的检测。然而,当出现了由于活体与传感器之间的摩擦力而使得皮肤的弯曲时,如图 9 的虚线所示,即使活体自己保持恒定速度移动,接触传感器的部位的滑行速度也暂时且立即变为 0。

[0132] 指纹认证装置 1 被构成为设置移动速度估计范围以设立停止监视范围。

[0133] 这里,对如何设立移动速度估计范围进行说明。在先前参照图 7 所述的步骤 A90 中(移动方向搜索范围缩小步骤),在存在惯性的前提下,利用移动方向稳定后移动量的变化或滑行速度的变化来对速度进行估计,并缩小移动方向搜索范围。注意,可以对 x 轴方向和 y 轴方向进行类似的说明,因此以 V 表示滑行速度,略去 V 的所附下标。

[0134] 根据以下公式 (2),利用局部图像的图像形成时间间隔 $I(K)$ 和相对位置 $Pr(K)$,容易计算出速度 V 。

$$V(K) = Pr(K) / I(K) \quad (2)$$

[0136] 在此情况下,图像形成时间间隔 $I(K)$ 是指从开始对某幅局部图像形成图像到开始对随后的局部图像形成图像的时间段。

[0137] 此外,利用以上公式 (2),根据以下公式 (3) 计算被认为随后要检测的相对位置 $Pr'(K)$ 。

$$Pr'(K) = V(K-1) * I(K), K: \text{整数} \quad (3)$$

[0139] 当图像采集时间间隔足够短时,认为搜索范围小于一条脊线宽度,使得可以进一步减少计算的数量并减少错误检测相对位置的危险的概率。

[0140] 注意,当可以认为图像形成时间间隔 $I(K)$ 与图像形成时间无关地为恒定时,如以下公式 (4) 所示地按原样使用最新相对位置 $Pr(k-1)$ 将具有与根据以上公式 (3) 获得的作用和效果类似的作用和效果。

[0141] $\text{Pr}'(K) = \text{Pr}(K-1)$ (4)

[0142] 当可以认为滑行速度的变化很慢或该速度为常数时,这种估计方法有效。

[0143] 当可以认为图像形成时间间隔 $I(K)$ 为恒定并且滑行速度的变化很大时,可以如以下公式 (5) 那样估计相对速度 $\text{Pr}'(K)$ 。

[0144] $\text{Pr}'(K) = \text{Pr}(K-1) + [\text{Pr}(K-1) - \text{Pr}(K-2)]$ (5)

[0145] 当可以认为速度变化 $[\text{Pr}(K-1) - \text{Pr}(K-2)]$ (即加速度) 恒定时以上公式 (5) 是有用的。例如,将公式 (5) 应用于滑行速度发生变化从而在滑行开始的过程中速度逐渐增大的情况使得可以适当地设立搜索范围。即使不能将图像形成时间间隔 $I(K)$ 视为恒定,根据与上述概念类似的概念来加入速度变化也使得可以适当地设立搜索范围。

[0146] 图 10 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 中的停止监视范围和移动方向初始搜索范围的示例的图,其中,连同在时间 T 的移动方向初始搜索范围(由链线表示)和停止监视范围一起,示出了指纹传感器 31 在时间 $T - \Delta T$ 检测到的指纹的局部图像(由虚线表示)和在经过时间 ΔT 之后(在时间 T)检测到的指纹的局部图像(由实线表示)。

[0147] 在图 10 中,通过将图 9 所示的滑行速度相关的速度估计范围和停止监视范围叠置在时间 $T - \Delta T$ 采集的生物特征信息图像上,从而绘出停止监视范围和移动方向搜索范围。

[0148] 随着搜索范围变得较宽,对滑行速度(移动方向和移动距离)的检测花费较长的时段。因此,利用可以根据滑行速度的最新速度值在一定程度上对滑行速度进行预测的事实,有效地将搜索范围限定在较窄的范围。

[0149] 然而,如图 9 所示,在某些情况下,手指与指纹传感器 31 之间的摩擦力或者在围绕传感器外周的外壳的角部或凸部的存在,都使得滑行速度突然变为 0(出现拉力)。当滑行速度出现这种暂时的停止时,不能确保可以在窄搜索范围内正确地对移动方向和移动距离进行检测。

[0150] 因而,指纹认证装置 1 被构成为:为了即使滑行速度突然变成 0 也能够正确地检测活体的移动方向和移动距离,认为活体仅仅从对移动距离进行检测时参照的基准位置(在图中所示的时间点)略微偏离一范围,然后,将活体略微偏离的范围包括在搜索范围中。略微偏离基准位置的范围称为停止监视范围。

[0151] 接下来,参照图 11 所示的流程图(步骤 A10 到 A40, A51 到 A57, A60 到 A100)对当为根据图 7 所示流程图进行了说明的方法(该方法用于在先前所述的指纹认证装置 1 中设立移动方向搜索范围)设置了停止监视范围时如何执行处理进行说明。

[0152] 注意,与先前描述的步骤标号相同的步骤标号表示相同或几乎相同的处理,因而略去对其详细说明。

[0153] 在本方法中,当设立移动方向初始搜索范围时,将停止监视计数 M 初始化为 0, $M = 0$ (步骤 A10)。此外,当缩小了移动方向搜索范围时(参见在步骤 A30 处的“是”分支),在缩小的移动方向搜索范围(缩小的搜索范围)内搜索移动方向(步骤 A40),计算表示移动速度估计范围内的对应图像的重合程度的匹配度(最大匹配度) MAX_Cv ,并将其存储在易失性存储器 90 等中(步骤 A51)。

[0154] 注意,匹配度表示指纹传感器 31 采集的多幅局部图像中的两幅连续局部图像相

互匹配的匹配程度。在本实施例中,对于两幅连续局部图像,存在两个匹配度,一个是根据移动速度估计范围而计算出的,另一个是根据停止监视范围而计算出的。对这两个匹配度进行的比较使得获得移动距离和移动方向。

[0155] 此外,当存在子像素误差时,跳过一幅或更多幅局部图像,直到移动距离达到预定数量或更多个像素。例如,当移动距离实际只达到 0.5 个像素时,跳过一幅局部图像使得可以检测一个像素的移动。注意,在此移动速度平均为 0.5 个像素。

[0156] 随后,更新移动速度估计范围(步骤 A52),并在停止监视范围内搜索移动速度(步骤 A53)。此外,计算表示停止监视范围内的对应图像的重合程度的匹配度(最大匹配度) MAX_Cs,并将其存储在易失性存储单元 90 等中(步骤 A54)。

[0157] 然后,对 MAX_Cv 与 MAX_Cs 进行比较(步骤 A55),当 MAX_Cs 较大时(参见在步骤 A55 处的“否”分支),确定手指处于停止状态,停止监视计数 M 递增(步骤 A56)。此外,当 MAX_Cv 较大时(参见在步骤 A55 处的“是”分支),确定手指处于移动状态,将停止监视计数 M 设为 0(步骤 A57)。

[0158] 注意,停止监视计数 M 是用于确定停止状态的持续的计数器,当停止状态持续了长时间段(即,停止监视计数 M 的值超过阈值 T)时,确定生物特征信息的输入结束,而当手指暂时处于停止状态时,继续对移动方向进行检测。

[0159] 即,对停止监视计数 M 是否超过阈值 T 或者是否存在生物特征信息图像进行确定(步骤 A100),当不存在生物特征信息图像或者停止监视计数 M 超过阈值 T 时(参见在步骤 A100 处的“是”分支),确定对指纹局部图像的采集结束,处理结束。此外,当存在生物特征信息图像或停止监视计数 M 低于阈值 T 时(参见在步骤 A100 处的“否”分支),处理返回步骤 A20。

[0160] 注意,尽管在图 11 所示的示例中计数 M 用于确定停止状态已持续了长时间段的事实,并根据该计数中的计数数来执行确定,但是本发明并不限于上述示例,而是例如可以构成对停止状态的持续时间段进行测量、并将该时间段与阈值进行比较。以此方式,在不脱离本发明的范围的情况下可以进行各种修改。

[0161] 坐标变换装置 14 用于使用移动方向检测装置 11 检测到的移动方向并对指纹传感器 31 采集的生物特征信息进行坐标变换。此外,坐标变换装置 14 可以进行操作,以将表示由移动方向检测装置 11 检测到的移动方向与相对于指纹传感器 31 的预定方向之间的差的信息用于坐标变换。

[0162] 注意,指纹传感器 31 采集的生物特征信息不仅包括指纹传感器 31 采集的指纹图像(局部图像),而且包括从该指纹图像获得的各种信息,例如,从该指纹图像提取的细节信息。因此,坐标变换装置 14 可以对从指纹图像提取出的细节信息执行坐标变换。注意,在本实施例中,将示出其中把局部指纹图像用作生物特征信息并且坐标变换装置 14 对该局部图像执行坐标变换的示例。

[0163] 坐标变换装置 14 将移动方向检测装置 11 检测到的移动方向用于对指纹传感器 31 采集的局部指纹图像的坐标变换。更具体来说,随后利用如以下公式(6)所示的仿射变换来执行坐标变换。

$$[0164] \quad \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e \\ f \end{bmatrix} \quad (6)$$

[0165] 例如,在滑动型指纹传感器中,将手指的第一指节周围的位置置于传感器表面上以获得整个指纹图像,并使得手指滑行直到使指尖与生物特征信息采集装置 10 接触。当用户操作传感器时,指示他/她将他的/她的手指在传感器上移动,如同将手指从他/她的前面向后拉。因此,以手指的滑行移动始终相对于生物特征信息图像指向垂直且向下方向的方式来执行变换。

[0166] 图 8 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 中的在坐标变换之前与之后的生物特征信息图像之间的关系图。

[0167] 当用于表示生物特征信息图像的坐标系统是图 8 所示的坐标系统时,如下地给出变换方程 (7)。

$$[0168] \quad \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - C_x \\ y - C_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C_x \\ C_y \end{bmatrix} \quad (7)$$

[0169] 在此情况下, θ 是旋转角度, C_x 和 C_y 是在 x 轴和 y 轴方向上的旋转中心。例如,旋转中心可以是图像中心, $C_x = S_x/2$, $C_y = S_y/2$ 。

[0170] 此外,当根据两幅连续生物特征信息图像得到的生物特征信息的移动量在 x 轴和 y 轴方向上分别为 Δx 和 Δy 时,由以下公式 (8) 到 (11) 表示旋转角度 θ 。

$$[0171] \quad \text{i) } \Delta x > 0, \Delta y > 0 \text{ (第一象限)}, \theta = \frac{\pi}{4} - \tan^{-1} \left[\frac{\Delta y}{\Delta x} \right] \quad (8)$$

$$[0172] \quad \text{ii) } \Delta x < 0, \Delta y > 0 \text{ (第二象限)}, \theta = -\frac{\pi}{4} - \tan^{-1} \left[\frac{\Delta y}{\Delta x} \right] \quad (9)$$

$$[0173] \quad \text{iii) } \Delta x < 0, \Delta y < 0 \text{ (第三象限)}, \theta = -\frac{\pi}{4} - \tan^{-1} \left[\frac{\Delta y}{\Delta x} \right] \quad (10)$$

$$[0174] \quad \text{iv) } \Delta x > 0, \Delta y < 0 \text{ (第四象限)}, \theta = \frac{\pi}{4} - \tan^{-1} \left[\frac{\Delta y}{\Delta x} \right] \quad (11)$$

[0175] 由于使用包含如上所述的三角函数的旋转矩阵来进行变换计算,所以坐标变换的处理通常需要长时间段。因此,为了避免过于复杂,可以使用只考虑 V_y 的符号的坐标变换作为较简单的坐标变换。即,以滑行方向的 y 轴分量相对于生物特征信息图像指向垂直且向下方向的方式来执行变换。更具体来说,当滑行方向的 y 轴分量相对于生物特征信息图像指向垂直且向上方向时,将该生物特征信息图像旋转 180 度,然后将其输入。当简单地将图像旋转 180 度时,仅仅通过把像素值从一个存储器拷贝到另一个就完成了变换,使得可以节省存储容量并减少计算时间。

[0176] 如果处理所需的持续时间长,建议不使用角度信息,以避免过大的开销,除非向局部指纹图像仅仅添加旋转角度信息。

[0177] 图 12(a)、12(b) 皆为示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 的外观的示例的图,图 12(a) 是示出指纹认证装置 1 的外观的示例的图,而图 12(b) 是示出修改后的指纹认证装置 1 的外观的示例的图。

[0178] 图 12(a)、12(b) 所示的指纹认证装置 1 包括配备有指纹传感器 31 的主体 1a 和配备有显示器 81 的显示单元 1b,其中,主体与显示单元以这两个部件可以通过 2 轴合叶(hinge)(设计为甲钳型(nail clipper)的合叶)1c 来展开的方式连接在一起。

[0179] 更具体来说,如图 12(a) 的箭头“a”所示,显示单元 1b 可以相对于主体 1a 绕 2 轴合叶 1c 的轴 c1 旋转近 180 度,从而使得主体 1a 和显示单元 1b 可以以合叶状的方式折叠。此外,如图 12(b) 的箭头“b”所示,显示单元 1b 可以绕 2 轴合叶 1c 的轴 c2 旋转,从而使得显示单元 1b 可以旋转 180 度。

[0180] 此外,在图 12(a) 所示状态下的显示单元 1b 相对于主体 1a 分别绕 2 轴合叶 1c 的轴 c1 和 c2 旋转,从而使得主体 1a 和显示单元 1b 可以以使显示器 81 露在装置前部的方式折叠,如图 12(b) 所示。

[0181] 此外,主体 1a 和显示单元 1b 的形状皆为矩形,并且主体 1a 在垂直于其用于通过 2 轴合叶 1c 与显示单元 1b 相连接的侧部的方向上具有比显示单元 1b 的尺寸更大的尺寸。此外,在主体 1a 的表面(该表面要与显示单元 1b 重叠)与 2 轴合叶 1c 相对的端部上形成有指纹传感器 31。

[0182] 这使得待认证对象可以在主体 1a 与显示单元 1b 未折叠的状态下在观察显示器 81 的同时使用指纹传感器 31(如图 12(a) 所示),还可以即使在主体 1a 与显示单元 1b 的折叠状态下也在观察显示器 81 的同时使用指纹传感器 31(如图 12(b) 所示)。

[0183] 即,指纹认证装置 1 被构成为在主体 1a 上安装有指纹传感器 31 并被设计为使得显示单元 1b 旋转 180 度从而折叠显示单元 1b 的膝上型个人计算机。在此情况下,假定显示器 81 被安装为使得在如图 12(a) 和图 12(b) 所示的两种情况下其取向都保持不变。

[0184] 接下来,如图 12(a) 所示,当对象在主体 1a 和显示单元 1b 的未折叠状态下使用指纹传感器 31 时(当在未折叠状态下使用时),对象沿从 2 轴合叶 1c 到主体 1a 的相对端(前侧)的方向滑行他的/她的手指;如图 12(b) 所示,当对象在主体 1a 和显示单元 1b 的折叠状态下使用指纹传感器 31 时(当在折叠状态下使用时),对象沿从主体 1a 的相对端到 2 轴合叶 1c 的方向滑行他的/她的手指,

[0185] 注意,当处于图 12(a) 所示状态的显示单元 1b 旋转到图 12(b) 所示的状态时,当从对象角度观察时指纹传感器 31 进入该传感器旋转了 180 度的状态。

[0186] 如上所述,尽管在指纹认证装置 1 中,在如图 12(a) 所示的未折叠状态下和在如图 12(b) 所示的折叠状态下,手指在指纹传感器 31 上的滑行方向是相反的,但是指纹认证装置 1 中的坐标变换装置 14 根据滑行方向对局部指纹图像执行坐标变换。

[0187] 更具体来说,基于在指纹传感器 31 上的滑行方向相对于未折叠状态下在指纹传感器 31 上的滑行方向旋转了 180 度的事实,坐标变换装置 14 如上所述地执行坐标变换,以使得指纹传感器 31 采集的局部指纹图像旋转 180 度。

[0188] 因此,如图 12(b) 所示,即使在折叠状态下,在显示器 81 上也显示直立的指纹图像(局部图像),这避免了生物特征信息图像在上/下方向或左/右方向发生颠倒,并避免了对象感到奇怪。

[0189] 即,当输入指纹图像时,用户简单地以总是朝他/她面前拉手指的方式使他的/她的手指在指纹传感器 31 上滑行。

[0190] 图 13(a)、13(b) 是用于说明作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 的显示器 81 上显示的指示方向的图。

[0191] 位置检测装置 16 用于检测对象的手指相对于指纹传感器 31 的位置,指示装置 17 用于根据由指纹传感器 31 检测到的对象的手指位置,指示和提示对象移动他的/她的手

指,以使得将对象的手指放置在手指应放在指纹传感器 31 上的位置。例如,沿着要移动手指的方向,在显示器 81 上显示让对象迅速移动他的 / 她的手指的指示。

[0192] 例如,如图 13(a)、13(b) 所示,在指纹认证装置 1(其在主体 1a 上安装有指纹传感器 31,并能够将显示单元 1b 折叠为该单元由 2 轴合叶 1c 反转的状态)中,假定把显示器 81 安装成无论在如图 13(a) 所示的主体 1a 和显示单元 1b 的未折叠状态下还是在如图 13(b) 所示的主体 1a 和显示单元 1b 的折叠状态下使用该装置,当从对象角度观察时,显示器 81 的取向都保持不变。

[0193] 如上所述,尽管当指纹认证装置 1 读取指纹时,在未折叠状态(图 13(a) 所示)下与在折叠状态(图 13(b) 所示)下手指在指纹传感器 31 上的滑行方向是相反的,但是对象在输入指纹图像时可以简单地以总是朝他 / 她面前拉手指的方式使他的 / 她的手指在指纹传感器 31 上滑行。在此情况下,当滑行方向与显示 81 上的垂直 / 向下方向相匹配时,可以正确地指示对象。

[0194] 即,根据移动方向检测装置 11 检测到的滑行方向,坐标变换装置 14 执行坐标变换,以使得指纹传感器 31 采集的局部指纹图像在上 / 下或左 / 右方向发生反转。或者,指示装置 17 根据检测到的滑行方向指示对象在反转的上 / 下或左 / 右方向上滑行他的 / 她的手指。注意,在图 13(a)、13(b) 所示的示例中,在显示器 81 上以箭头的形式显示对象应当滑行他的 / 她的手指的方向,以提示对象。

[0195] 接下来,对位置检测装置 16 进行详细说明。位置检测装置 16 可以进行操作,以从指纹传感器 31 获得的图像中检测出包含生物特征信息的区域。例如,当要经受该处理的活体是指纹时,采用通过脊线的像素值大于谷线的像素值来表示的生物特征信息图像。此外,当活体是手脉管 (vascular)、手掌静脉、或手指静脉时,采用通过静脉的像素值大于非静脉的血管的像素值来表示的生物特征信息图像。此外,当上述关系相反时,对图像应用亮度反转技术,从而对于图像来说相同的论述仍然成立。

[0196] 为了直接根据生物特征信息图像来确定活体的位置,根据生物特征信息图像的像素值来确定重心是有用的。此外,为了更精确地确定该位置,提出了提取包含生物特征信息图像的区域、然后确定重心。

[0197] 注意,以下,包含生物特征信息图像的区域称为生物特征信息区域。为了提取生物特征信息区域,可以采用一般的二值方法或聚类方法。存在一种最简单的方法:限定预定阈值作为特定像素值,提取值大于该阈值的像素作为生物特征信息。利用提取的像素的重心和方差 (variance),使得可以检测生物特征信息区域的位置。

[0198] 接下来,对指示装置 17 进行说明。指示装置 17 利用差信息 D_x 、 D_y 来执行指示,所述差信息 D_x 、 D_y 表示位置检测装置 16 检测到的位置 B_x 、 B_y 与指纹传感器 31 的对应中心位置 C_x 、 C_y 之间的差。更具体来说,如果 $D_x = B_x - C_x$ 、 $D_y = B_y - C_y$ 并且指示方向为 I_x 、 I_y ,那么确定得到的指示方向为作为差信息 D_x 、 D_y 的反向的 $I_x = -D_x$ 、 $I_y = -D_y$ 。

[0199] 例如,当对象的手指相对于指纹传感器 31 定位于右方时,指示装置 17 指示对象将活体(手指)向左移。在此情况下,例如通过在显示器 81 上显示如指向左边的箭头等的表示方向的标记,从而执行该指示。此外,在此情况下,可以不以详细方式显示方向指示,而是例如使用 90 度的步长 (step size),仅仅显示从组成的指示方向中选择的并且幅度大于其它指示方向的指示方向。

[0200] 在此情况下,当在指纹传感器 31 与显示器 81 之间存在旋转位移时,显示器 81(指示装置 17) 上的指示变得没有意义,因此利用表示指纹传感器 31 根据生物特征信息检测到的移动方向与预定方向之间的差的差信息 θ 来校正该位移。如果经校正的方向为 I_x' 、 I_y' ,则由以下公式 (12) 表示 I_x' 、 I_y' 。

$$[0201] \quad \begin{bmatrix} I_x' \\ I_y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \quad (12)$$

[0202] 特征提取装置 32 用于从指纹传感器 31 采集的多幅局部图像中的每一幅提取各局部图像的特征和特征的位置。在此情况下,作为特征,可以提取各局部图像的前景(本实施例中的脊线图像的亮度值)和前景的边沿(本实施例中的亮度梯度值)这二者,或者可以从通过将各局部图像的前景(例如,脊线图像)变成细线而生成的图案中提取脊线端点和分叉点。

[0203] 相对位置检测装置 33 用于根据指纹传感器 31 采集的多幅局部图像中的两幅连续局部图像的彼此重合的区域中存在的特征(其由特征提取装置 32 提取),来检测两幅局部图像的相对位置。在此情况下,相对位置检测装置 33 可以参照直到当前检测开始时已检测到的一个或多个相对位置来检测上述相对位置,或者可以参照根据直到当前检测开始时已检测到的一个或多个相对位置而估计的并且随后要检测的相对位置,来检测上述相对位置。

[0204] 此外,相对位置检测装置 33 可以被构成为将指纹传感器 31 连续采集的单幅局部图像分为共享公共区域(在所述公共区域中,这些局部区域彼此重叠)的两个或更多个局部区域,然后处理这些局部区域,并针对所述两个或更多个局部区域中的每一个来检测上述相对位置。

[0205] 校正装置 34 用于对由于指纹传感器 31 的检测延迟而产生的图像失真或由于手指的变形而产生的失真进行校正。校正装置 34 具有以下两种类型的校正功能。根据第一校正功能,基于相对位置检测装置 33 检测到的相对位置和各幅局部图像的特征的位置,对特征失真量(由于手指变形而导致的失真量)进行计算,并基于计算出的失真量来校正各幅局部图像的特征的位置。此外,根据第二校正功能,根据指纹传感器 31 采集各幅局部图像的时间间隔、指纹传感器 31 采集各幅局部图像时造成的延迟、以及相对位置检测装置 33 检测到的相对位置,对各幅局部图像的特征的位置进行校正以消除由于指纹传感器 31 在采集过程中的延迟而引起的各幅局部图像的失真(伸/缩失真和/或偏斜失真),以获得特征的相对位置。

[0206] 注意,当相对位置检测装置 33 被构成为将指纹传感器 31 连续采集的单幅局部图像分为共享公共区域(在所述公共区域中,这些局部区域彼此重叠)的两个或更多个局部区域、然后处理这些局部区域、并针对所述两个或更多个局部区域中的每一个来检测上述相对位置时,校正装置 34 对特征的位置进行校正,从而消除了由于指纹传感器 31 在采集过程中的延迟而引起的各幅局部图像的失真。

[0207] 此外,当指纹传感器 31 采集的图像中出现失真时,需要设置校正装置 34,而当指纹传感器 31 能够忽略图像的失真时,不必设置校正装置 34。

[0208] 移动物体检测装置 35 用于根据指纹传感器 31 采集的多幅局部图像来检测是否存在相对于指纹传感器 31 移动的移动物体(在此情况下为待认证对象的手指),并且,例如,

移动物体检测装置 35 可以进行操作,以计算直到当前采集开始时指纹传感器 31 已采集到的局部图像的加权平均图像,并根据计算出的加权平均图像来检测是否存在移动物体。更具体来说,移动物体检测装置 35 可以进行操作,以当指纹传感器 31 采集的最新局部图像与计算出加权平均图像之间的差值超出预定阈值时检测到移动物体的存在,所述预定阈值被设置为大于由于噪声而引起的变化的值。

[0209] 注册 / 匹配数据生成单元 (生成装置) 36 用于利用特征提取装置 32 提取的特征和校正装置 34 获得的特征的相对位置,从而生成用于将对象识别为此人他 / 她自己的指纹数据 (注册数据和匹配数据),以进行认证。当执行指纹数据的注册时,将注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的指纹数据 (诸如脊线分叉点和端点的位置和图案的公知信息) 作为注册数据注册然后存储在非易失性存储单元 91 中。当要将对象识别为此人他 / 她自己时,将注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的指纹数据 (关于脊线分叉点和端点的信息) 作为匹配数据发送到匹配单元 37。

[0210] 匹配单元 (匹配装置) 37 用于将注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的匹配数据与存储在非易失性存储单元 91 中的对象的注册数据进行比较,以执行匹配,然后将待认证对象识别为他 / 她自己,以进行认证。匹配单元 37 被构成为优先将从指纹传感器 31 在较早时间点 (实时时钟 80 记录为时间戳值的时间点) 显现的局部图像中获得的特征和相对位置用于执行上述匹配 (该匹配在针对对象确认匹配结果时完成)。

[0211] 匹配单元 37 包括匹配度计算装置 19 和匹配度确定装置 20。匹配度计算装置 19 用于计算注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的匹配数据与存储在非易失性存储单元 91 中的对象的注册数据之间的匹配度。注意,例如将互相关方法中的相关系数用作匹配度。

[0212] 此外,匹配度确定装置 20 可以进行操作以根据匹配度计算装置 19 计算出的匹配度进行确定:例如当匹配度大于预先得限定的阈值时,确定注册 / 匹配数据生成单元 36 生成的匹配数据与存储在非易失性存储单元 91 中的对象的注册数据相匹配,以将该对象识别为注册了对应注册数据的注册者他 / 她自己,从而进行认证。

[0213] 参照图 14 到 16 所示的流程图对在作为本发明一个实施例的如上构成的指纹认证装置 1 中如何执行处理进行说明。图 14 是用于说明在作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 中如何对注册数据进行注册的流程图 (步骤 C10 到 C40),图 15 是用于说明如何执行匹配的流程图 (步骤 D10 到 D60),图 16 是用于说明在图 14 和图 15 中如何执行输入生物特征信息的步骤的流程图 (步骤 E10 到 E30)。

[0214] 当执行注册处理时,对象使用生物特征信息采集装置 10 (指纹传感器 31) 来执行生物特征信息 (指纹) 的输入 (步骤 C10)。特征提取装置 32 根据通过指纹传感器 31 输入的生物特征信息来执行对特征的提取 (步骤 C20),注册 / 匹配数据生成单元 36 生成生物特征数据 (步骤 C30),并将生成的生物特征数据记录在非易失性存储单元 91 (存储装置 22) 中 (步骤 C40)。

[0215] 此外,当执行匹配时,使用生物特征信息采集装置 10 (指纹传感器 31) 来执行生物特征信息 (指纹) 的输入 (步骤 D10)。特征提取装置 32 根据通过指纹传感器 31 输入的生物特征信息来执行对特征的提取 (步骤 D20),以生成生物特征数据 (步骤 D30)。然后,匹配度计算装置 19 对存储在非易失性存储单元 91 (存储装置 22) 中的生物特征数据进行检索 (步骤 D40),以执行匹配度的计算 (步骤 D50),匹配度确定装置 20 根据计算出的匹配度

执行确定（步骤 D60）。

[0216] 此外，上述的图 14 的步骤 C10 中和图 15 的步骤 D10 中的生物特征信息输入是根据图 16 所示的流程图执行的。即，在生物特征信息采集装置 10 读取了活体部位的局部图像之后（步骤 E10），根据所采集的生物特征信息执行对移动距离的检测（步骤 E20），其后，对局部图像进行组合（步骤 E30）。

[0217] 注意，在图 16 所示的流程图中，略去了对循环概念的图示。例如，可以在对多幅局部图像重复执行了如步骤 E10 所示的生物特征信息读取步骤之后开始如步骤 E20 所示的移动距离检测步骤，或者，可以在重复执行了如步骤 E10 所示的生物特征信息读取步骤和如步骤 E20 所示的移动距离检测步骤之后执行如步骤 E30 所示的图像组合步骤，或者另选地，可以重复执行如步骤 E10 所示的生物特征信息读取步骤、如步骤 E20 所示的移动距离检测步骤、以及如步骤 E30 所示的图像组合步骤，这意味着可以在不脱离本发明的范围的情况下进行各种修改。

[0218] 此外，可以利用以下任选因素的组合来进行这种循环结束的确定：例如，经过的时间、读取次数、移动距离、移动停止、可用缓冲容量、以及图像没有内容的事实。注意，利用这些因素中的移动距离来对循环结束进行确定可以在对移动距离进行检测之后执行。

[0219] 此外，先前参照图 7、11 所示的流程图所述的处理对应于图 14 的步骤 C10 和图 15 的步骤 D10 表示的生物特征信息输入步骤，进一步对应于图 16 的步骤 E10 表示的生物特征信息读取步骤和步骤 E20 表示的移动距离检测步骤。

[0220] 如上所述，根据作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1，由于坐标变换装置 14 根据移动方向检测装置 11 检测到的源自生物特征信息的移动方向，对采集的生物特征信息执行坐标变换，所以，即使在采集指纹的局部图像的过程中在指纹传感器 31 上的最优滑行方向（例如，穿过指纹传感器 31 的中心的法线方向）与对象的手指的滑行方向之间出现了角度差（旋转位移）时，也可以对旋转位移进行校正，使得可以可靠地获得直立的图像。这使得即使手指每次滑行方向都变化并且指纹的每幅局部图像中都存在旋转位移时也可以可靠地获得直立图像。即，该装置可以对指纹图像中存在的旋转位移的影响不敏感，所述位移根据滑行方向而变化。

[0221] 此外，即使指纹的局部图像是在指纹传感器 31 的取向发生了变化时（例如，将指纹认证装置 1 旋转到颠倒位置然后使用它）采集的，也可以获得作为直立图像的指纹图像，并且无论指纹认证装置 1（指纹传感器 31）的取向如何，都可以采集指纹图像，从而使得该装置非常方便。

[0222] 此外，无论指纹认证装置 1、显示器 81 以及指纹传感器 31 等的指向（取向）如何，都可以获得作为直立图像的指纹图像，因而不必对指纹认证装置 1、显示器 81 以及指纹传感器 31 等的指向（取向）进行检测和确定，从而消除了包括用于检测和确定这种指向的功能（硬件、软件）的必要性，并减小了制造成本。

[0223] 此外，即使将采集的指纹图像显示在显示器 81 上，该装置也能够以使得生物特征信息图像绝不受装置的旋转的影响的方式来显示该图像，从而容易地提供正确获得了指纹图像的视觉确认。

[0224] 此外，可以提高在安装提供生物特征信息采集装置 10 的传感器（指纹传感器等）的过程中该传感器的方向的自由度，并且布线图案的安装面积的减小使得装置的体积和价

格减小。

[0225] 图 17(a)、17(b) 是说明指纹传感器 31 上的布线图案与图案的安装面积之间的关系图,图 17(a) 是示出在布线图案长度短的情况下的安装面积的图,图 17(b) 是示出在布线图案长度长的情况下的安装面积的图。如可以从图 17(a)、17(b) 所看到的,如果当执行对指纹传感器 31 的安装时可以使得安装传感器的自由度高并且可以将传感器安装在短的布线环境 (wiring setting) 上,就可以减小安装面积。

[0226] 此外,当生物特征信息采集装置 10 是使得可以通过使生物特征信息采集装置 10 与活体相接触从而读取生物特征信息的类型的装置时,并且当活体相对于传感器发生移动并且因为由于摩擦力等而引起活体的外表皮的弯曲所以使得接触传感器的活体部位几乎不移动(换句话说,在传感器与活体之间出现了拉力)时,可以正确地检测活体的移动方向,使得可以可靠地采集生物特征信息。

[0227] 例如,在待认证对象对在传感器上滑行他的/她的手指的操作不熟悉的情况下,可以预料,施加以移动(滑行)手指的力度可能不合适,并且因为由于摩擦力等而引起活体的外表皮的弯曲所以使得接触指纹传感器 31 的活体部位几乎不移动(换句话说,在传感器与活体之间出现了拉力)。这样,即使滑行移动瞬时并且暂时地停止,该装置也继续使得可以准确地检测移动方向,并即使对象不熟悉滑行操作也使得能够容易地执行生物特征信息的输入。

[0228] 此外,即使在采集生物特征信息的过程中在指纹传感器 31 上的最优滑行方向与手指的移动方向之间存在旋转位移,该装置也使得显示装置 15 可以在对信息的旋转位移的校正之后显示生物特征信息(直立图像)。更具体来说,例如,即使生物特征信息采集装置 10 的使用方向的自由度很高(即,当在颠倒位置使用生物特征信息采集装置 10 时),该装置也使得显示装置 15 可以显示直立图像,并且还使得提供生物特征信息采集装置 10 的传感器的安装方向的自由度可以高。

[0229] 此外,即使对活体部位相对于生物特征信息采集装置的位置进行检测并提示对象移动活体部位以使得活体部位位于适当的位置,本装置也能够容易地执行指示,提供极大的方便。此外,即使生物特征信息采集装置 10 的使用方向的自由度高(即,当在颠倒位置使用装置 10 时),本装置也能够正确地指示对象以校正位置偏移,并且还使得提供生物特征信息采集装置 10 的传感器的安装方向的自由度可以高。

[0230] 此外,在对生物特征信息的旋转位移进行校正之后利用生物特征信息执行认证,这使得可以不受生物特征信息的采集过程中的旋转位移的影响地执行认证处理。例如,即使在对注册数据进行注册的过程中的指纹认证装置的取向与在匹配过程中的指纹认证装置的取向显著不同,本装置也能够不降低其认证能力地执行认证,从而提供了极大的方便。

[0231] (B) 对第一变型例的说明

[0232] 图 18 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第一变型例的功能配置的框图。

[0233] 除了设置有生物特征信息中心位置检测装置 21 而不是第一实施例的指纹认证装置 1 的位置检测装置 16 之外,指纹认证装置 101 以与第一实施例中的方式几乎相同的方式构成。注意,在图 18 中,先前使用的相同标号表示相同或几乎相同的部件,因此略去其详细说明。

[0234] 生物特征信息中心位置检测装置 21 用于检测指纹传感器 31 (生物特征信息采集装置 10) 采集的局部指纹图像 (生物特征信息) 的中心位置。注意, 作为通过使用生物特征信息中心位置检测装置 21 来检测局部图像的中心位置的方法, 可以使用先前所述的各种方法, 例如, 当生物特征信息为指纹时, 可以使用在日本专利特开 No. 2002-109543 中公开的技术。

[0235] 第一变型例的指示装置 17 用于利用表示移动方向检测装置 11 检测到的移动方向与预定方向之间的差的差信息, 来对表示生物特征信息中心位置检测装置 21 检测到的生物特征信息中心位置与指纹传感器 31 上的预定位置之间的差的差信息进行校正, 并且, 指示并提示对象移动他的 / 她的手指以使得对象的手指位于指纹传感器 31 上的适当位置。

[0236] 更具体来说, 指示装置 17 利用差信息 D_x 、 D_y 来执行指示, 所述差信息 D_x 、 D_y 表示生物特征信息中心位置检测装置 21 检测到的生物特征信息中心位置 B_x 、 B_y 与指纹传感器 31 上的对应中心位置 C_x 、 C_y 之间的差。即, 如果 $D_x = B_x - C_x$ 、 $D_y = B_y - C_y$ 并且指示方向为 I_x 、 I_y , 那么确定得到的指示方向为 $I_x = -D_x$ 、 $I_y = -D_y$, 这是对差信息 D_x 、 D_y 反向的结果。更具体来说, 当对象的手指相对于指纹传感器 31 定位于右方时, 指示装置 17 指示 (引导) 对象向左移动他的 / 她的手指。

[0237] 此外, 例如可以通过在显示器 81 上显示如指向左边的箭头等的表示方向的标记来进行对对象的指示。此外, 在此情况下, 不以详细方式显示方向指示, 而是例如使用 90 度的步长, 仅仅显示从组成的指示方向中选择的并且幅度大于其它指示方向的指示方向。

[0238] 此外, 在此情况下, 当在指纹传感器 31 与指示装置 17 之间存在旋转位移时, 显示器上的指示变得没有意义, 因此利用表示指纹传感器 31 根据生物特征信息检测到的移动方向与预定方向之间的差的差信息 θ 来校正该位移。

[0239] 如果经校正的方向为 I_x' 、 I_y' , 则使用以下公式 (13) 来计算它们。

$$[0240] \quad \begin{bmatrix} I_x' \\ I_y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \quad (13)$$

[0241] 如上所述, 根据作为本发明第一变型例的指纹认证装置 101, 获得了与第一实施例的作用和效果类似的作用和效果, 此外, 通过使得该装置可以利用对旋转位移进行了校正的生物特征信息来执行认证, 获得了可以在不受旋转位移的影响的情况下执行认证的效果。此外, 即使指纹传感器 31 的使用方向的自由度很高 (即, 当在颠倒位置使用传感器时), 本装置也能够正确地指示用户以校正位置偏移, 此外, 指纹传感器 31 的安装方向的自由度变得很高, 这使得本装置极其实用。

[0242] (C) 对第二变型例的说明

[0243] 对于配备有上述指纹传感器 31 和显示器 81 的信息处理装置, 可以提出使用指纹传感器 31 来移动显示器 81 上显示的光标 (指针 (pointer))。即, 可以将指纹传感器 31 用作定点装置。

[0244] 图 19 是示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置的第二变型例的功能配置的框图。如图 19 所示, 第二变型例的指纹认证装置 102 包括生物特征信息采集装置 10、移动方向检测装置 11、坐标变换装置 14、显示装置 15、存储装置 22、生物特征信息移动方向校正装置 40 (基准方向设置装置 41)、移动距离检测装置 42、以及指针移动控制装置 43。注意, 在图 19 中, 先前使用的相同标号指示相同或几乎相同的部件, 因此略去其详细说明。

[0245] 移动距离检测装置 42 用于检测对象的（用户的）手指相对于指纹传感器 31 的移动距离，即，检测生物特征信息的移动距离。基准方向设置装置 41 用于设立用户的手指在指纹传感器 31 上的移动方向参照的基准方向，指针移动控制装置 43 用于根据基准方向设置装置 41 设立的基准方向、移动方向检测装置 11 检测到的手指的移动方向、以及移动距离检测装置 42 检测到的手指的移动距离，对指针在显示装置 15 上的移动进行控制。

[0246] 生物特征信息移动方向校正装置 40 包括基准方向设置装置 41，并用于参照基准方向设置装置 41 设立的基准方向来对手指的移动方向进行检测和校正。

[0247] 在显示装置 15 上显示有响应于手指在指纹传感器 31 上的移动距离和方向而移动的指针。

[0248] 图 20(a)、20(b) 皆为示出作为本发明一个实施例的指纹认证装置 1 的第二变型例的外观的示例的图，图 20(a) 是示出修改前的指纹认证装置 102 的外观的示例的图，图 20(b) 是示出修改后的指纹认证装置 102 的外观的示例的图。

[0249] 类似于第一实施例的指纹认证装置 1，图 20(a)、20(b) 所示的指纹认证装置 102 也包括配备有指纹传感器 31 的主体 1a 和配备有显示器 81 的显示单元 1b，其中主体与显示单元通过 2 轴合叶（甲钳型合叶）1c 可展开地连接在一起。

[0250] 即，指纹认证装置 102 被构成为在主体 1a 上安装有指纹传感器 31 并被设计为使得显示单元 1b 旋转 180 度从而折叠显示单元 1b 的膝上型个人计算机。在此情况下，假定显示器 81 被安装为使得无论在如图 20(a) 所示地还是如图 20(b) 所示地使用该装置，显示器 81 的取向都保持不变。

[0251] 由于在指纹认证装置 102 中，对象（用户）在指纹认证过程中以在他的 / 她的前方来回拉手指的方式在指纹传感器 31 上滑行他的 / 她的手指，所以当滑行方向与相对于显示器 81 的垂直 / 向下方向相匹配时，对象能够校正手指的移动方向。

[0252] 因而，该装置可以被构成为：在坐标变换装置 14 根据滑行方向对生物特征信息图像执行坐标变换以使得生物特征信息图像在上 / 下或左 / 右方向上反转之后，所述装置对移动方向和移动距离进行确定。或者，当该装置不使用生物特征信息图像时，其可以对检测到的移动方向而不是生物特征信息图像进行变换。

[0253] 即，指纹认证装置 102 被构成为：为了正确地检测移动方向，基准方向设置装置 41 预先输入手指在指纹传感器 31 上的移动方向作为基准方向，并将其作为用于预先对移动方向进行校正的基准值（初始值）存储在存储装置 22 中（初始值设置步骤），并利用所设置的基准值来校正移动方向（校正步骤）。

[0254] 然后，参照图 21 和 22 所示的流程图对在作为第二变型例的指纹认证装置 102 中如何校正移动方向进行说明。注意，图 21 是用于说明初始值设置步骤的细节的流程图（步骤 F10 到 F20），图 22 是用于说明移动方向校正步骤的细节的流程图（步骤 G10 到 G40）。

[0255] 在初始值设置步骤中，移动方向检测装置 11 检测作为基准方向输入的移动方向（步骤 F10），然后将检测到的移动方向作为初始值（初始方向）存储在存储装置 22 中（步骤 F20），然后处理结束。

[0256] 此外，在移动方向校正步骤中，移动方向检测装置 11 检测移动方向（步骤 G10），移动距离检测装置 42 检测移动距离（步骤 G20）。注意，移动方向检测步骤和移动距离检测步骤的顺序可以颠倒，或者可以同时执行这两个步骤。

[0257] 接下来,生物特征信息移动方向校正装置 40 从存储装置 22 中检索在初始值设置步骤的步骤 F20 中存储的初始值(初始方向)(步骤 G30),以计算在步骤 G10 中检测到的移动方向与的初始方向之间的差并对移动方向进行校正(步骤 G40)。指针移动控制装置 43 对指针进行控制,以使其在显示器上沿经校正的移动方向移动。

[0258] 如上所述,根据作为本发明第二变型例的指纹认证装置 102,预先设立与活体部位的移动方向对应的基准方向作为初始值,并利用该初始值来校正活体部位的移动方向,以使得生物特征信息采集装置 10 可以用于各种方向,并且,即使生物特征信息采集装置 10 的使用方向的自由度很高,本装置也能够正确地检测活体部位的移动方向,并能够提高提供生物特征信息采集装置 10 的传感器的安装方向的自由度。

[0259] 因此,即使当指纹传感器 31 用作定点装置时以颠倒位置或横向位置使用指纹传感器 31,指针也可以沿用户输入的方向在显示器 81 上移动。

[0260] 注意,尽管为了简化在图 19 中未示出位置检测装置 16、指示装置 17、移动方向搜索范围缩小装置 12、移动停止检测装置 13、特征提取装置 32、匹配度计算装置 19、匹配度确定装置 20、生物特征信息中心位置检测装置 21、以及存储装置 22 等,但是本发明的装置并不限于图 19 的配置,而是可以包括上述部件中的全部或至少一部分,并使得对应部件可以独立地起作用。

[0261] (D) 应用示例

[0262] 下面示出本发明的指纹认证装置的应用的示例。

[0263] (1) 移动电话

[0264] 图 23(a)、23(b)、23(c) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(移动电话)200 的示例的图,图 24(a)、24(b) 是示出根据在图 23(b)、23(c) 的状态中采集的图像而获得的指纹图像的示例的图。

[0265] 图 23(a) 到 23(c) 所示的移动装置 200 在其中并入有滑动型指纹传感器 31,以包括诸如所有者认证的功能。由于移动装置(例如最近的移动电话)的体积减小了,所以用户持握该装置的方式变化为各种形式。具体来说,由于用户用一只手持握移动电话,所以认为用户持握电话的方式很容易变化。在注册时,用户对在传感器上滑行他的/她的手指不熟悉,但是在尝试了几次匹配之后,用户变得熟悉滑行,并且在某些情况下,用于改变他/她持握电话的方式。

[0266] 图 23(a)、23(b) 示出了在纸面的法线的周围出现旋转位移的示例。通常,尽管当注册数据与输入数据之间存在旋转位移时认证能力降低,但是根据本发明,对指纹图像进行坐标变换以使得滑行方向指向下方,因此,如图 24(a)、24(b) 所示,可以在没有旋转位移的情况下执行认证。

[0267] 注意,可以通过对指纹图像进行坐标变换、或者通过对注册数据或匹配数据进行坐标变换,从而校正旋转位移。然而,如果预先对指纹图像进行坐标变换,那么当显示指纹图像时,与注册数据和输入数据对应的图像的显示方向变得与滑行方向无关。

[0268] (2) PDA

[0269] 图 25(a)、25(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(PDA:个人数字助理)的示例的图,图 25(a)、25(b) 所示的 PDA 201 在其上并入有沿垂直方向(90 度或 270 度)布置的指纹传感器 31。

[0270] PDA 201 中的预期滑行方向是水平方向,用户(对象)能够使用他的/她的右手或左手来输入他的/她的指纹。

[0271] (3)PDA

[0272] 图 26(a)、26(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(PDA)的示例的图,图 26(a)、26(b) 所示的 PDA 202 的构成类似于图 25(a)、25(b) 所示的 PDA 201 进行 90 度旋转之后的构成,并且 PDA 202 即使在其旋转 180 度之后也可以使用。

[0273] PDA 202 使得无论该装置是否旋转了 180 度用户都可以输入他的/她的指纹。

[0274] (4)PDA

[0275] 图 27(a)、27(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(PDA)的示例的图。图 27(a)、27(b) 所示的 PDA 203 在其上并入有滑动型指纹传感器,所述滑动型指纹传感器设置在与其上形成有主体 203a 的显示器 81 的表面相对的表面上。该传感器安装为沿垂直方向(90 度或 270 度)。

[0276] PDA 203 中的预期滑行方向是水平方向,用户(对象)能够使用他的/她的右手或左手来输入他的/她的指纹。

[0277] (5)膝上型 PC

[0278] 图 28(a)、28(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(膝上型 PC(个人计算机))的示例的图,图 28(a) 是示出显示单元 204b 处于未折叠状态的图,图 28(b) 是示出显示单元 204b 作为前单元处于折叠状态的图。

[0279] 图 28(a)、28(b) 所示的膝上型 PC 204 在其上并入有与显示单元 204b 的显示器 81 相邻并沿水平方向的滑动型指纹传感器 31,此外,类似于图 12 所示的指纹认证装置 1,主体 204a 与配备有显示器 81 的显示单元 204b 通过 2 轴合叶(甲钳型合叶)204c 可展开地连接在一起。

[0280] 此外,如图 28(b) 所示,膝上型 PC 204 的显示单元 204b 绕着 2 轴合叶 204c 的轴“b”旋转,还通过轴“a”折叠,当以使得显示器 81 可以用作 PC 的正面的方式将显示单元折叠起来时,以使画面旋转 180 度的方式来显示要显示在显示器 81 上的画面。

[0281] 即,尽管在图 28(a) 所示的示例中,字母“ABC”的序列被示为直立图像,但是,即使使得显示单元 204b 通过 2 轴合叶 204c 围绕轴“b”旋转并且还通过其绕轴“a”的旋转而将其折叠起来从而使得显示器 81 用作 PC 的正面,如图 28(b) 所示,字母“ABC”的序列仍然显示为直立图像。

[0282] 尽管在膝上型 PC 204 中,与在未折叠状态使用期间的滑行方向相比,在折叠状态使用期间的滑行方向发生了反转,但是本发明使得用户可以与装置的 180 度旋转无关地输入他的/她的指纹。

[0283] 根据本发明,显示器 81 的显示取向旋转了 180 度,从而滑行方向和光标的移动方向也移位 180 度,但是执行对移动方向的校正,从而使得光标的移动方向不会旋转 180 度。

[0284] (6)平板 PC

[0285] 图 29(a)、29(b)、30(a)、30(b) 是示出本发明的指纹认证装置应用于配备有滑动型指纹传感器的移动装置(平板 PC)的示例的图,图 29(a) 是示出沿垂直方向使用平板 PC 205 的情况的图,图 29(b) 是示出沿水平方向使用平板 PC 205 的情况的图,图 30(a) 是示出

沿垂直方向使用平板 PC 206 的情况的图,图 30(b) 是示出沿水平方向使用平板 PC 206 的情况的图。

[0286] 图 29(a)、29(b) 所示的平板 PC 205 在其上并入有对准装置主体的显示器 81 的纵向方向的指纹传感器 31,图 30(a)、30(b) 所示的平板 PC 206 在其上并入有对准装置主体的显示器 81 的较短侧方向的指纹传感器 31。

[0287] 此外,平板 PC 205、206 可以被布置为使得这些 PC 响应于显示器的显示取向而旋转 90 度或 270 度。平板 PC 205、206 使得用户可以与装置的 90 度、180 度、270 度旋转无关地输入他的 / 她的指纹。

[0288] 此外,当如图 29(b) 所示地在水平方向使用平板 PC 205 (即,当以使平板 PC 205 从如图 29(a) 所示的在垂直方向使用的平板 PC 沿顺时针方向旋转 90 度的方式来使用该平板 PC 205) 时,使得要显示在显示器 81 上的画面旋转 90 度,并显示该画面。

[0289] 即,尽管在图 29(a) 所示的示例中,字母“ABC”的序列显示为直立图像,但是,即使平板 PC 205 从其当前状态沿顺时针方向旋转 90 度,字母“ABC”的序列也可以显示为直立图像,如图 29(b) 所示。

[0290] 类似地,当如图 30(b) 所示地在水平方向使用平板 PC 206 (即,当以使平板 PC 206 从如图 29(a) 所示的在垂直方向使用的平板 PC 的取向沿顺时针方向旋转 90 度的方式来使用该平板 PC 206) 时,使得要显示在显示器 81 上的画面旋转 90 度,并显示该画面。

[0291] 即,尽管在图 30(a) 所示的示例中,字母“ABC”的序列显示为直立图像,但是,即使平板 PC 206 从其当前状态沿顺时针方向旋转 90 度,字母“ABC”的序列也可以显示为直立图像,如图 30(b) 所示。

[0292] 此外,当该装置被布置为使得滑行方向指向上 / 下方向或者左 / 右方向时,分别预先注册对象的十个手指中的任一个或更多个、或者注册两个拇指中的任一个或更多个,这使得即使对本装置进行布置以改变布置方向,本装置也可以保持强大的认证性能。

[0293] 注意,尽管图 29(a) 所示的平板 PC 205 在显示器 81 的右侧配备有指纹传感器 31,但是本发明的平板 PC 并不限于该结构,而是例如可以在显示器 81 的左侧配备指纹传感器 31,这意味着可以在不脱离本发明的范围的情况下进行各种修改。此外,当平板 PC 在显示器 81 的左侧配备有指纹传感器 31 时,主体沿顺时针方向的 90 度旋转将使得指纹传感器 31 位于显示器 81 的上侧。

[0294] 类似地,尽管图 30(a) 所示的平板 PC 206 在显示器 81 在纸面的上侧配备有指纹传感器 31,但是本发明的平板 PC 并不限于该结构,而是例如可以在显示器 81 在纸面上的下侧配备指纹传感器 31,这意味着可以在不脱离本发明的范围的情况下进行各种修改。此外,当平板 PC 在显示器 81 在纸面上的下侧配备有指纹传感器 31 时,主体沿顺时针方向的 90 度旋转将使得指纹传感器 31 位于显示器 81 在纸面上的左侧。

[0295] 此外,当要旋转这些平板 PC 205、206 时,可以使主体沿逆时针方向旋转。

[0296] (E) 其它

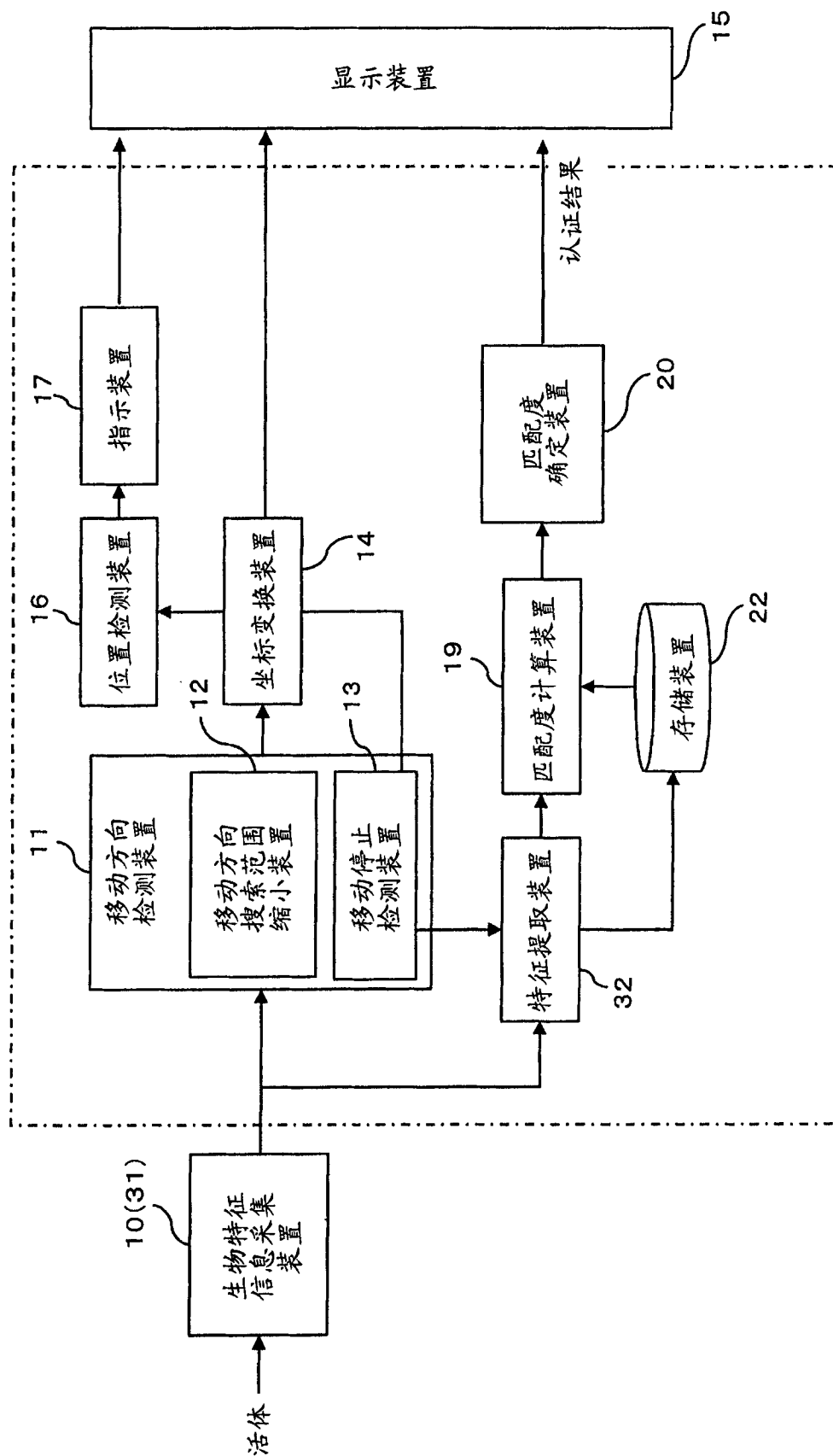
[0297] 应当注意,本发明不限于前述实施例,而是可以在不脱离本发明的范围的情况下进行各种修改。

[0298] 例如,在前述实施例中,尽管对用于认证的物体是人的手指并且采集指纹图像作为生物特征信息的情况进行了说明,但是本发明并不限于这些情况,而是可以以类似于上

述情况的方式应用于从待识别的手掌采集掌纹图像或血管图像作为生物特征信息的情况，并产生与上述多种情况类似的作用和效果。

[0299] 可以预料，本领域普通技术人员在受到本发明实施例中所公开的概念和原理的指导时能够容易地实施并制造本发明。

[0300] 本发明的指纹认证装置适用于以不具备并入传感器的足够空间的小型信息装置为代表的个人认证系统，例如移动电话和 PDA，并被认为是极其有用。



110:生物特征信息处理单元

图1

1:指纹认证装置

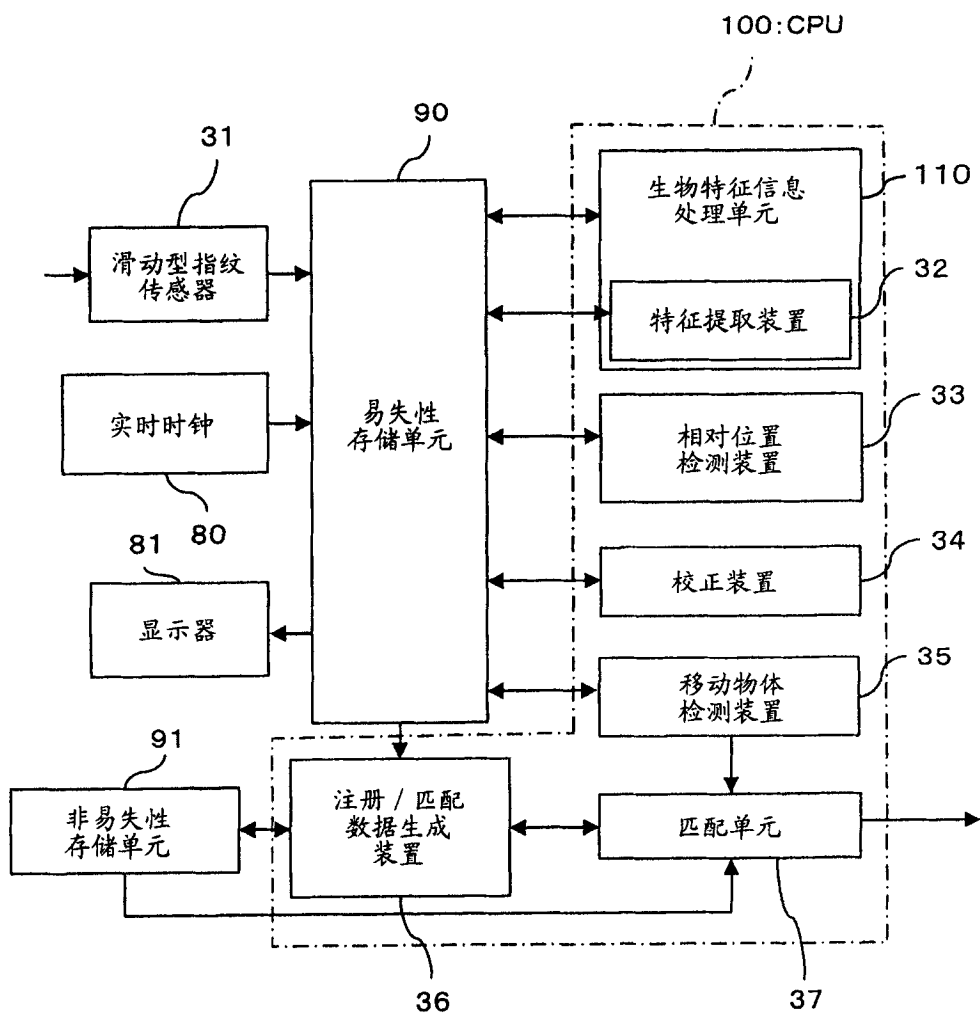


图 2

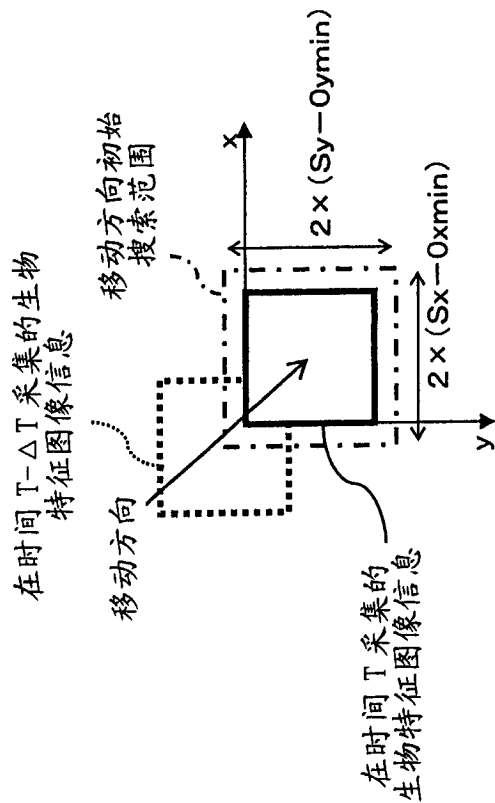


图 3

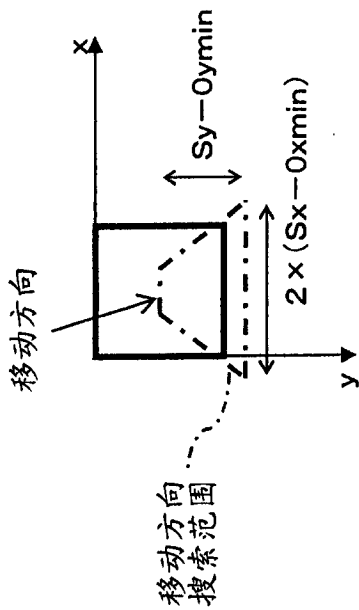


图 5

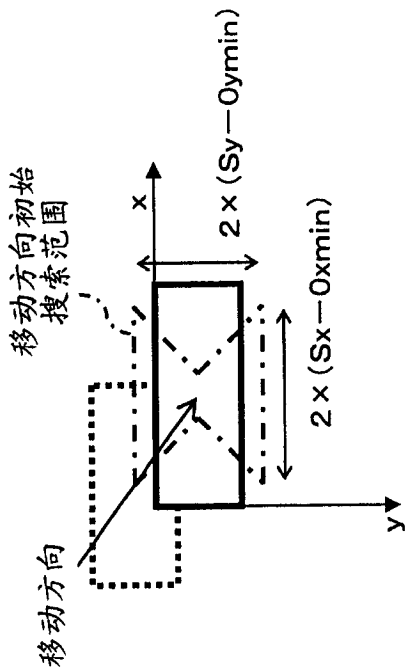


图 4

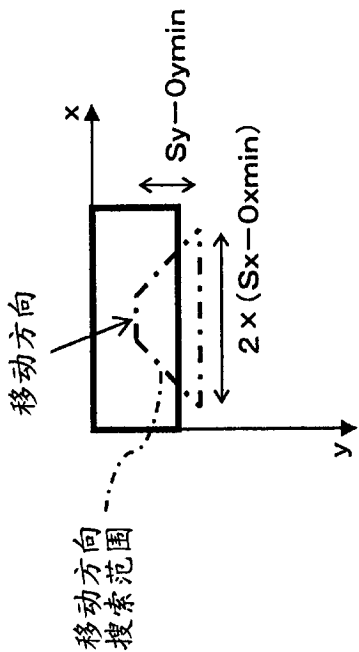


图 6

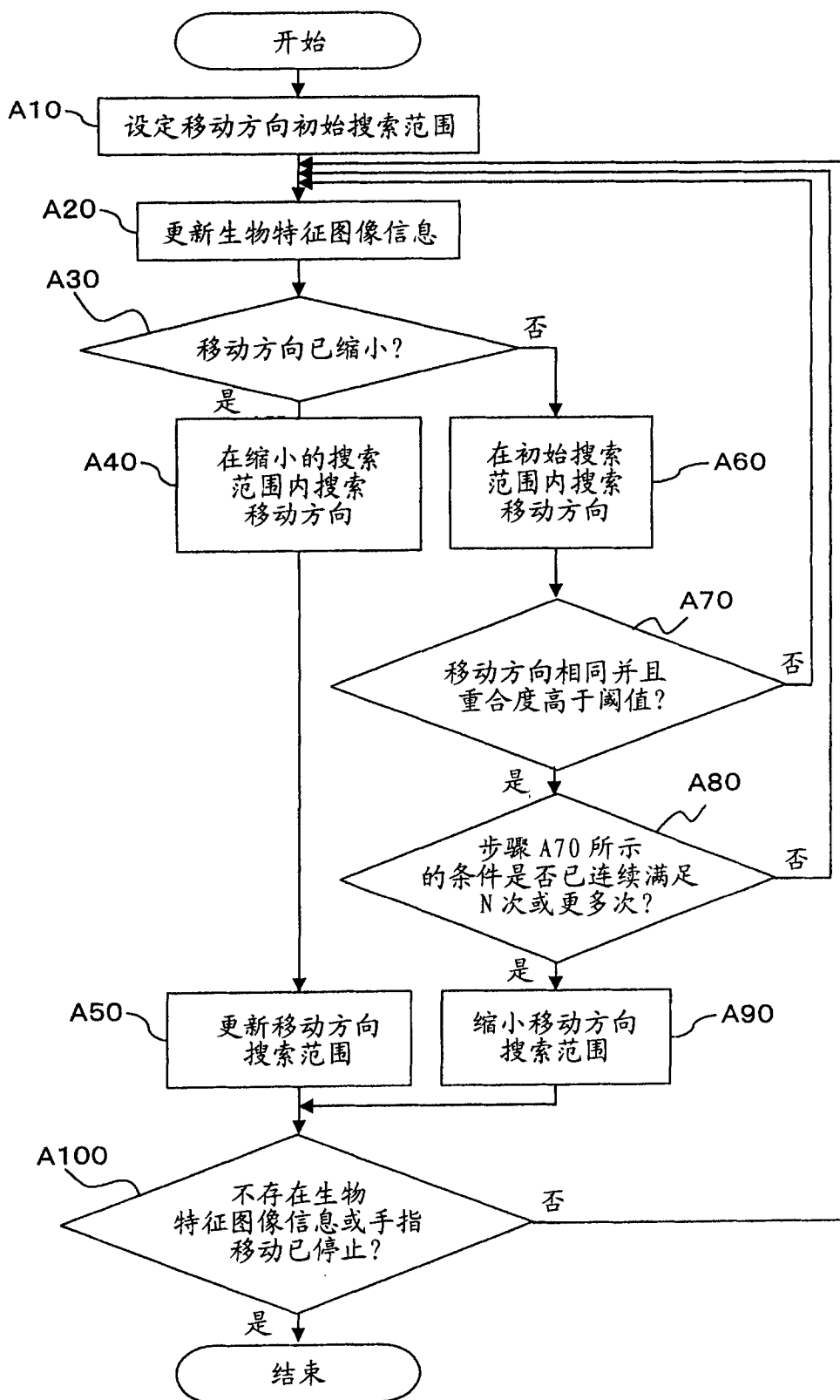


图 7

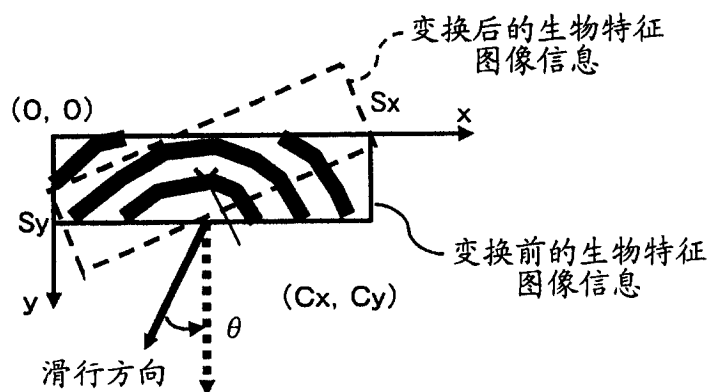


图 8

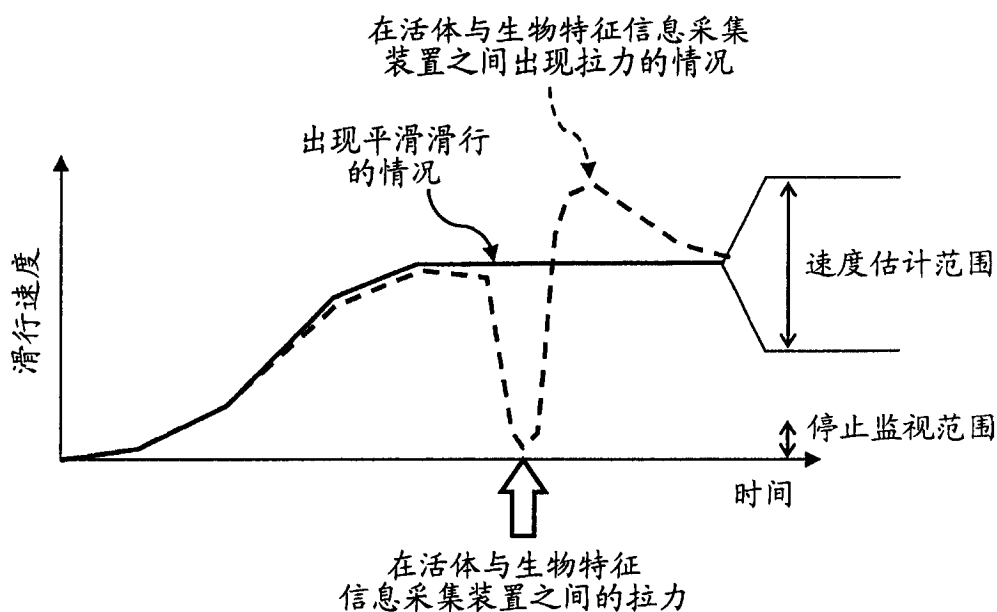


图 9

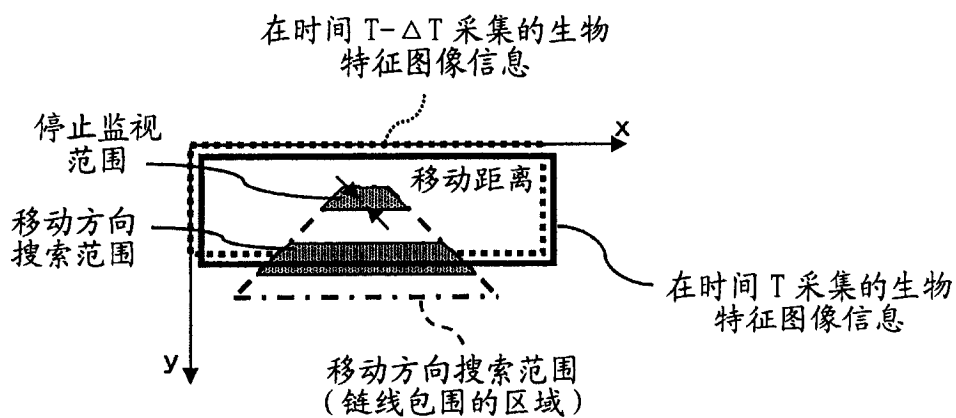


图 10

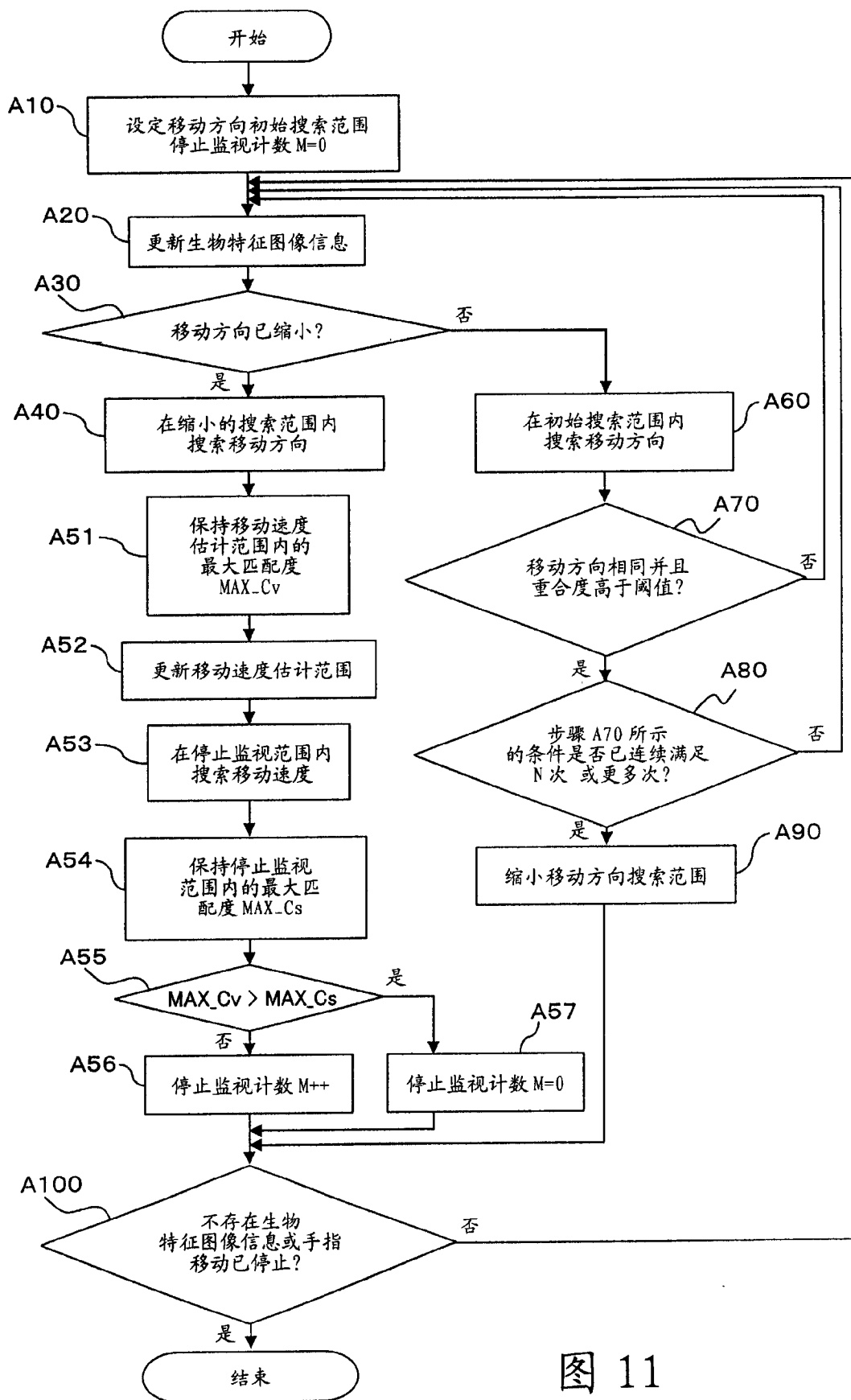


图 11

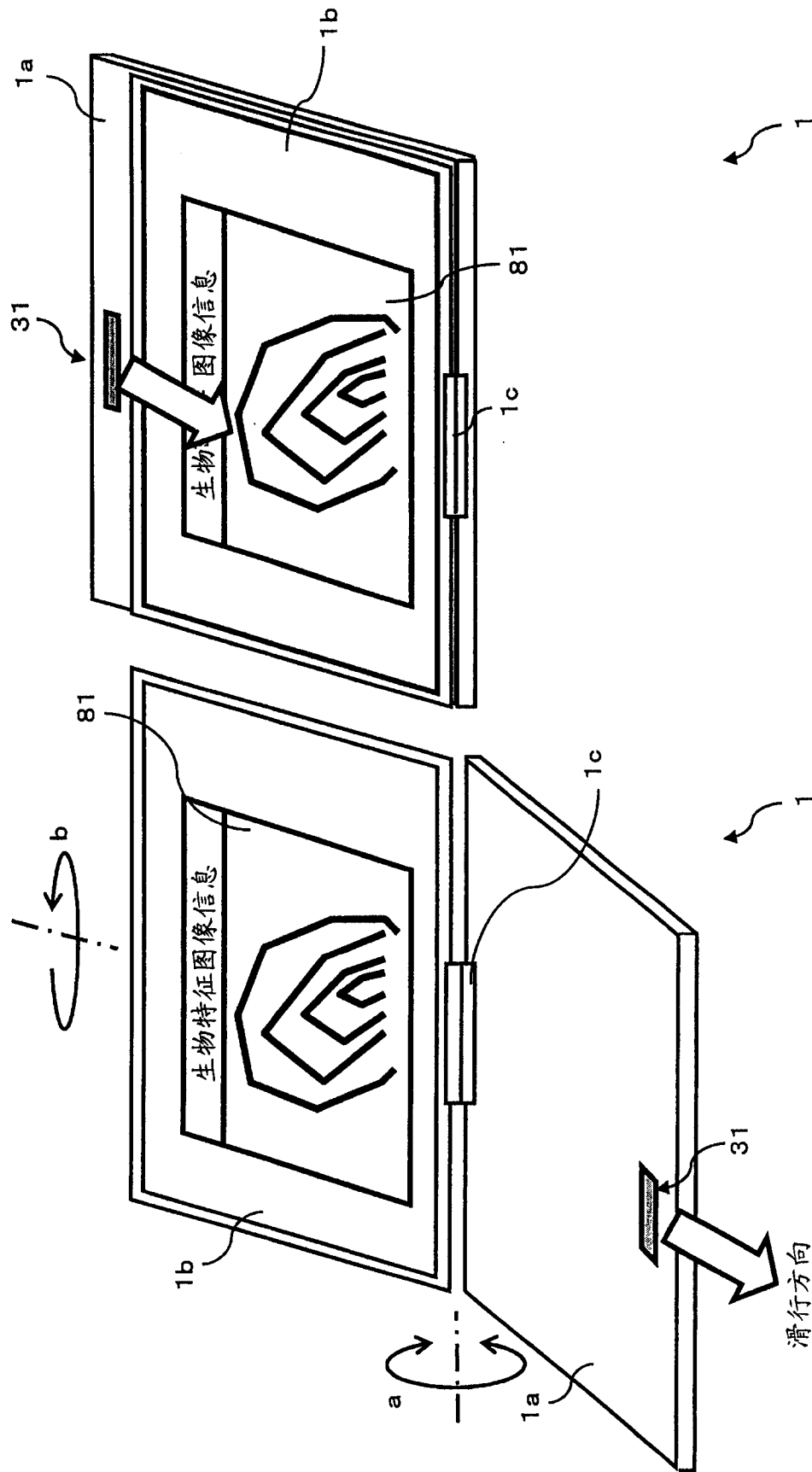


图 12 (b)

图 12 (a)

在主体上具有生物特征信息采集装置、并被设计为在使用过程中不会使显示取向反转的生物特征信息输入装置

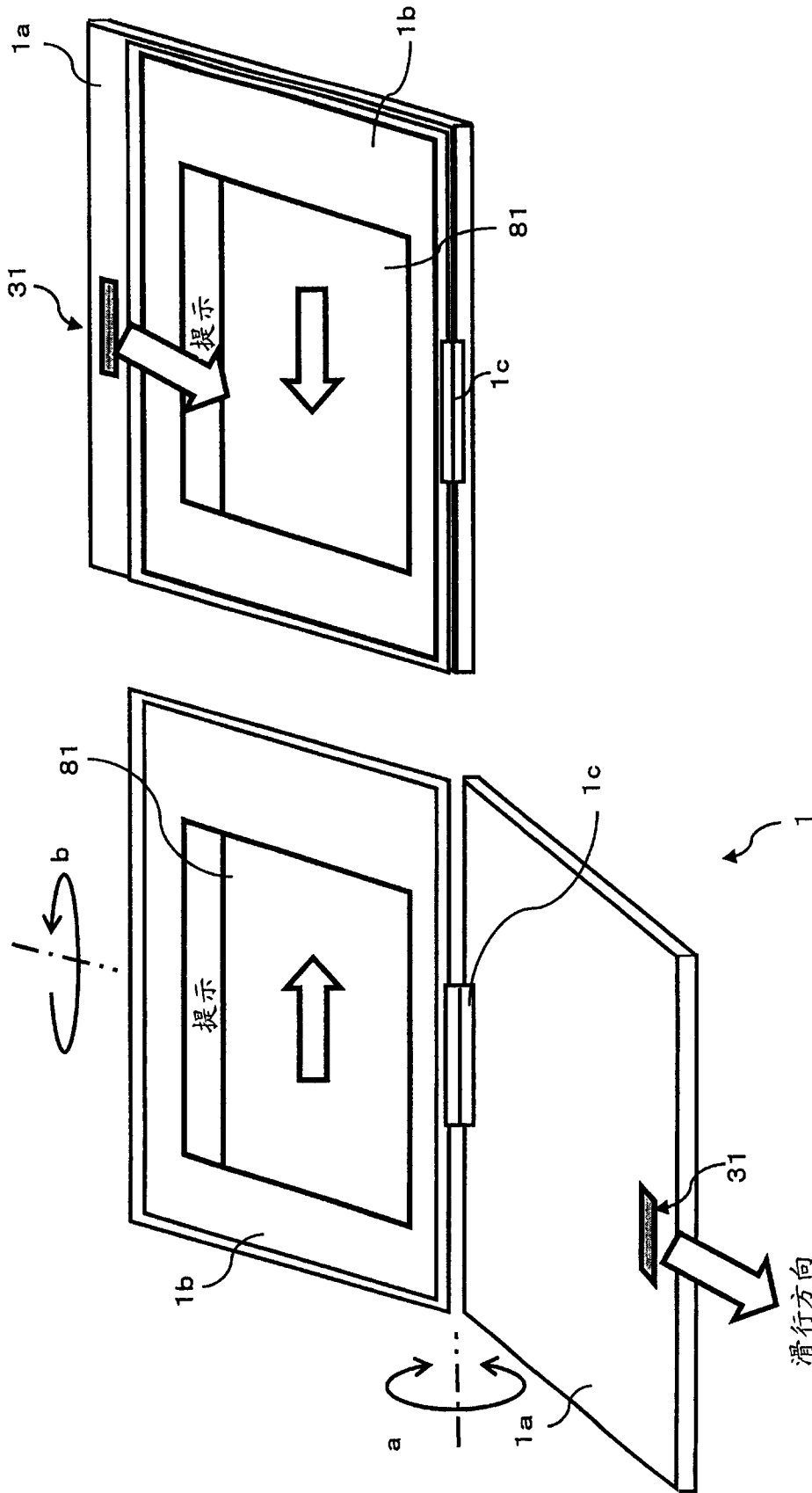


图 13(b)

在主体上具有生物特征信息采集装置、并被设计为在使用过程中不会使显示取向反转的生物特征信息输入装置

图 13(a)

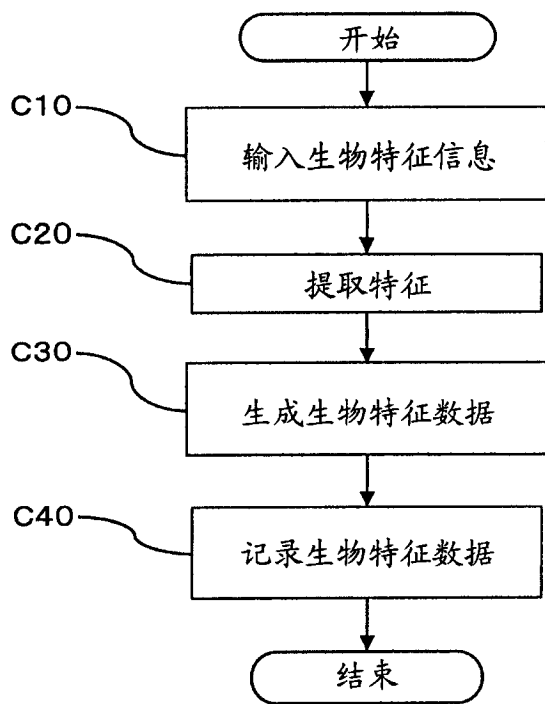


图 14

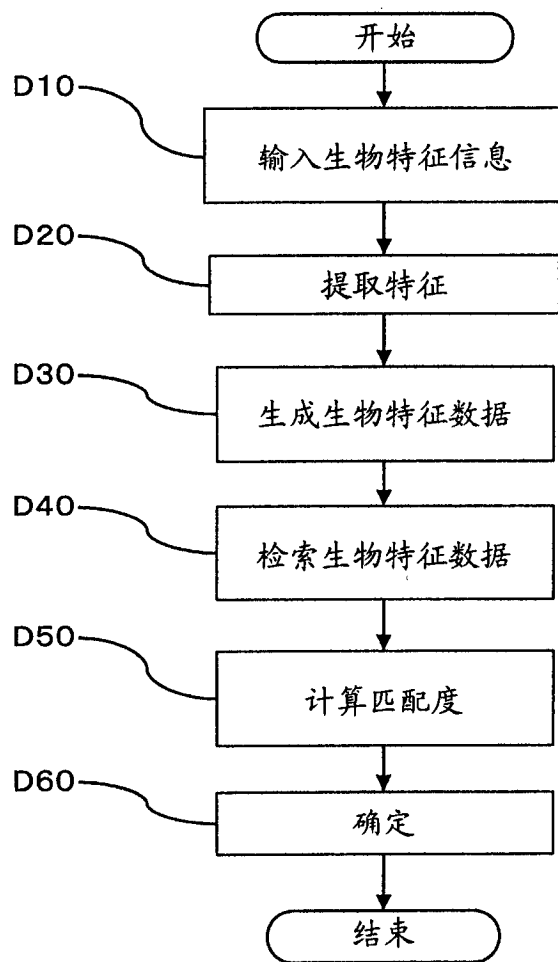


图 15

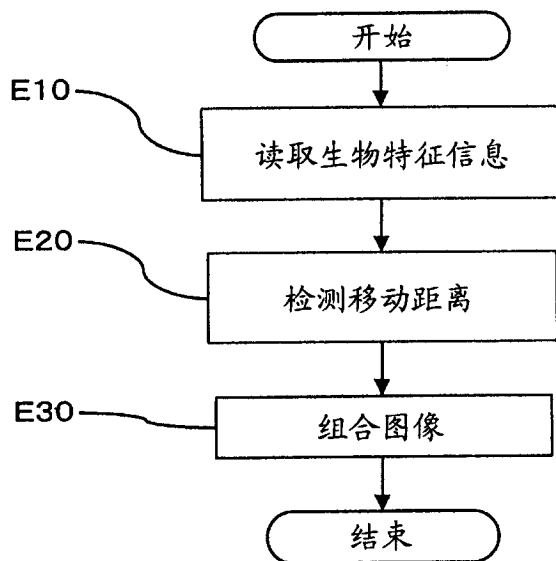


图 16

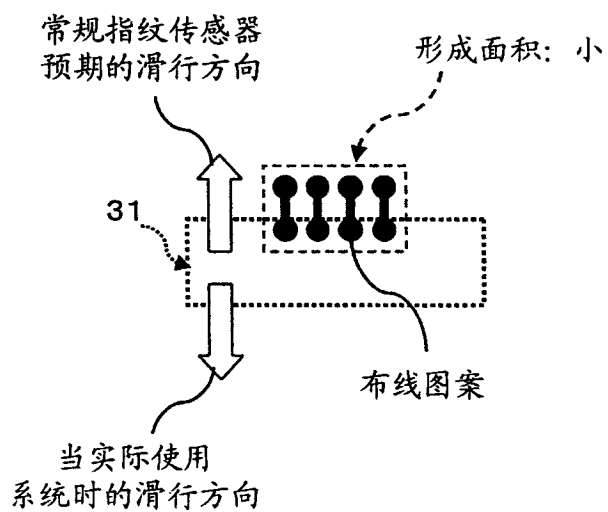


图 17 (a)

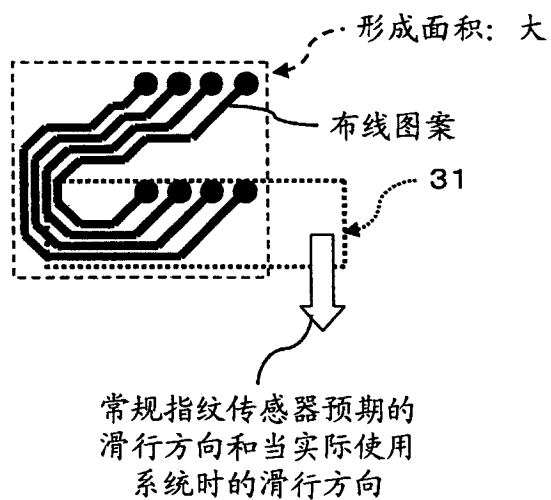
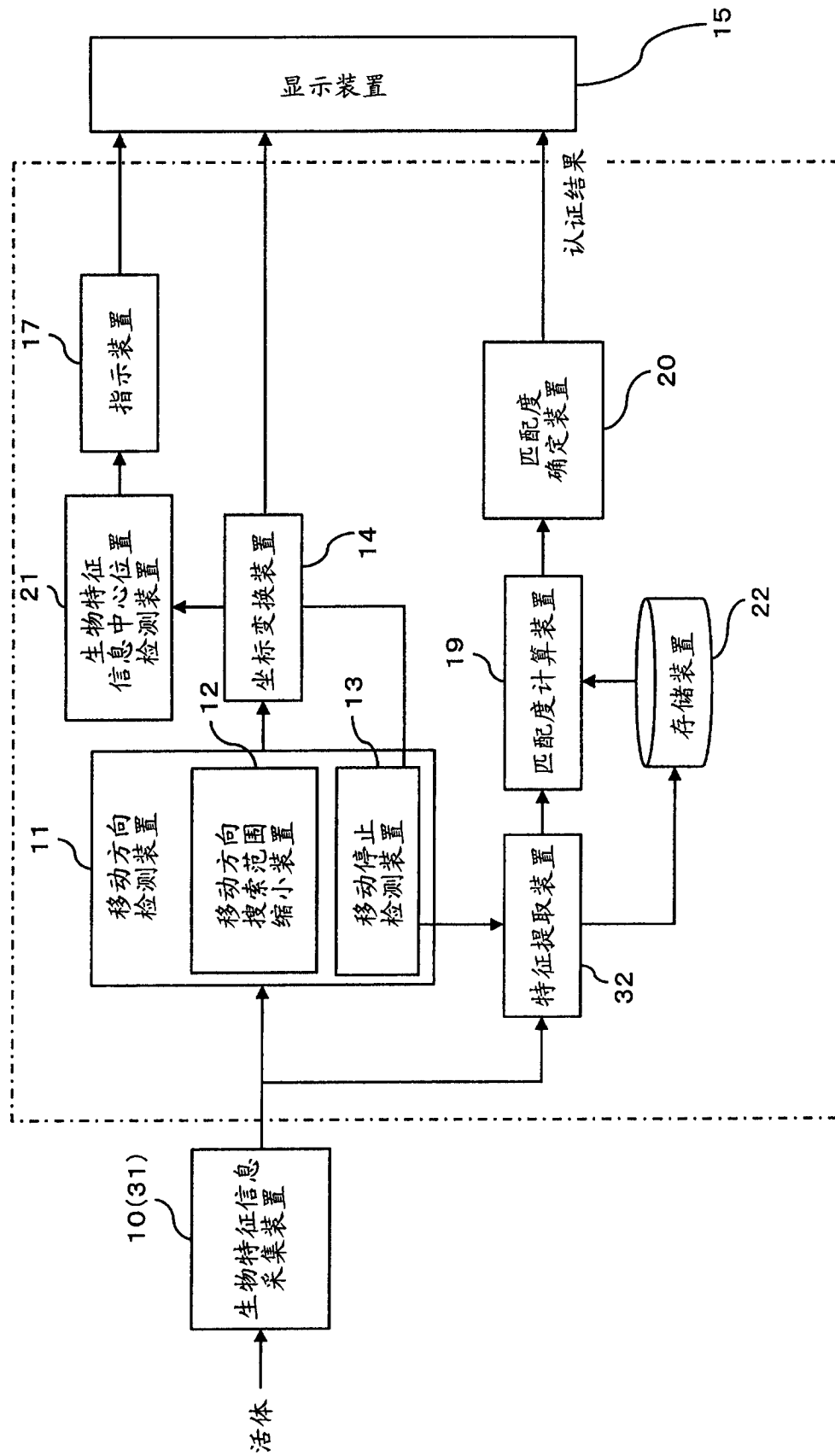


图 17 (b)



110: 生物特征信息处理单元

图 18

101: 指纹认证装置

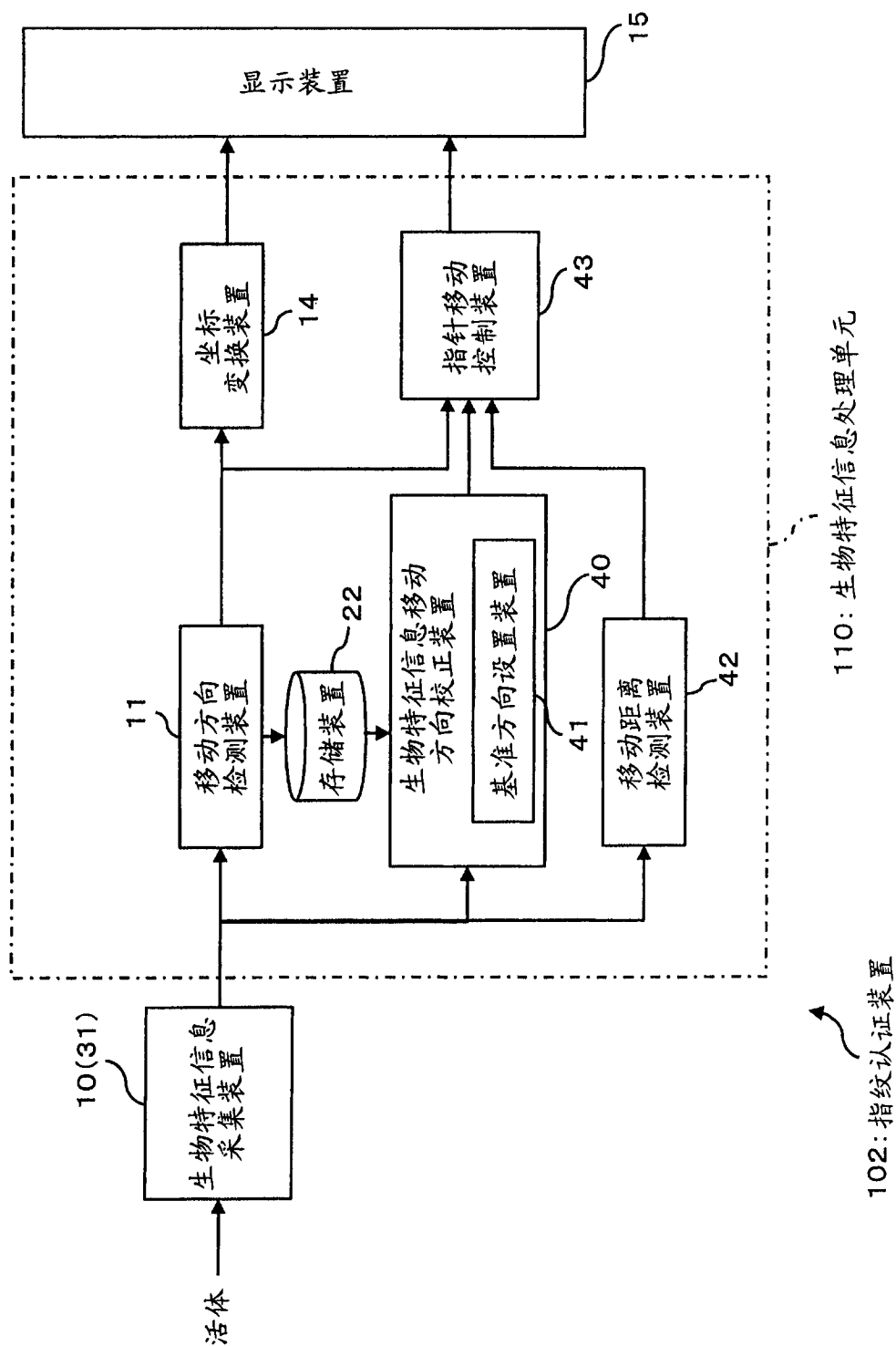


图 19

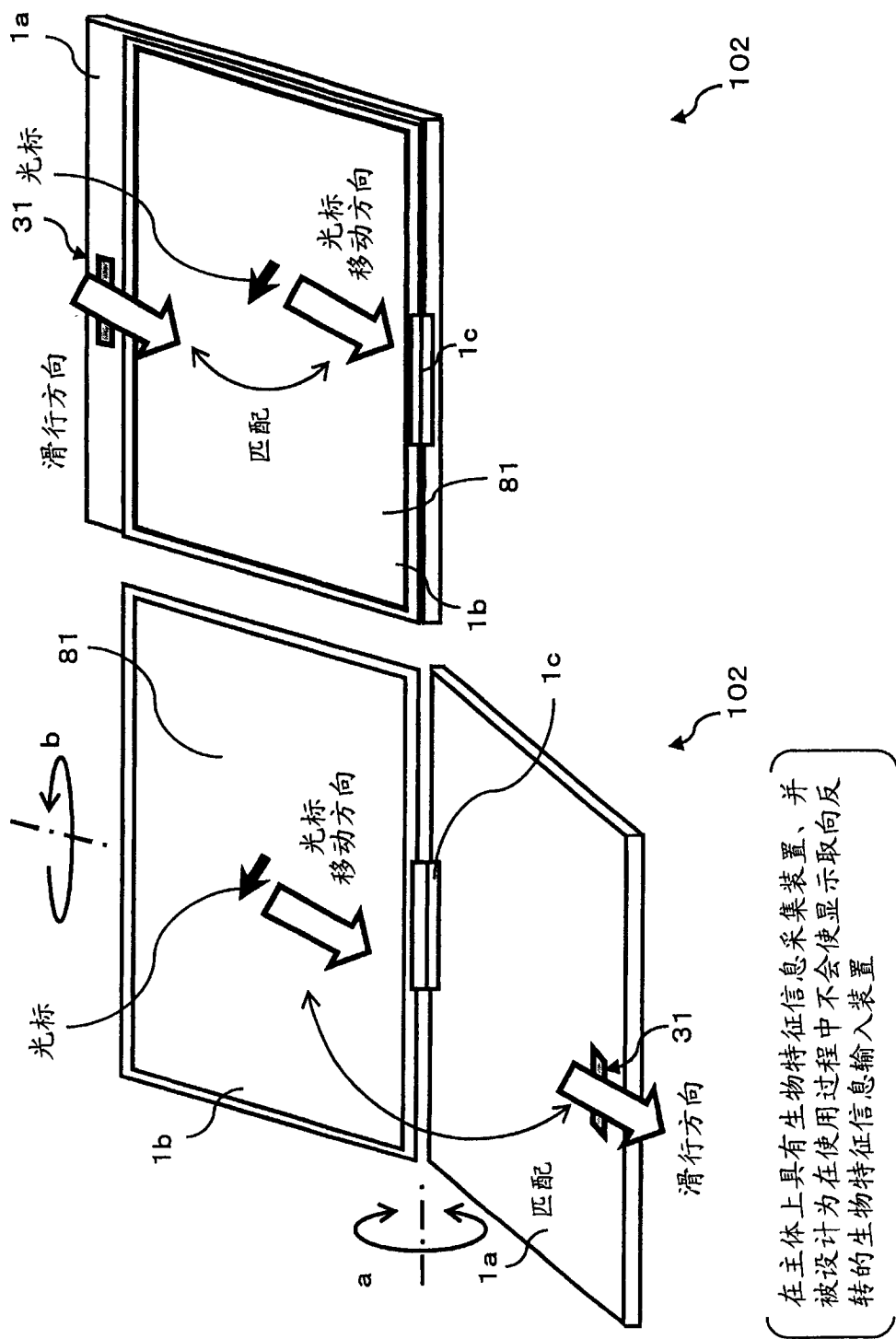


图 20(b)

图 20(a)

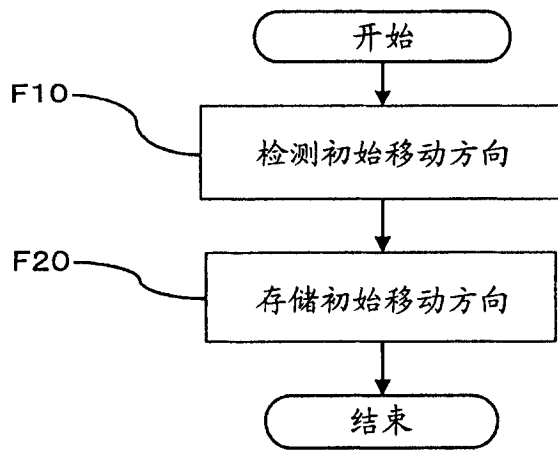


图 21

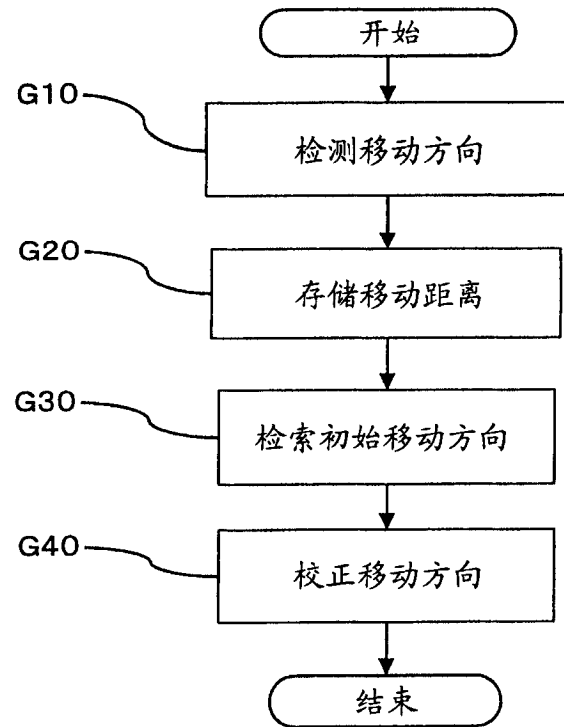


图 22

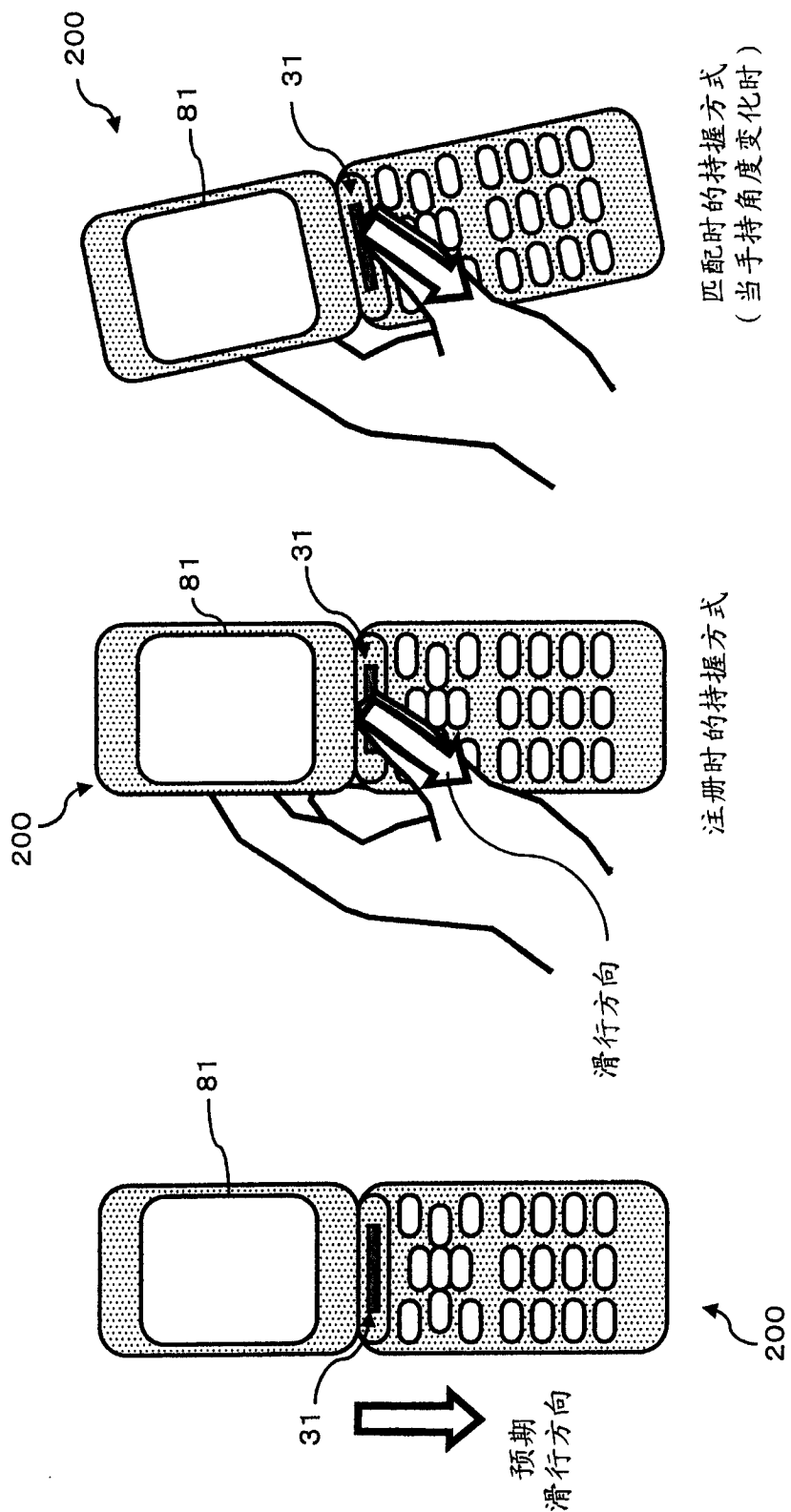
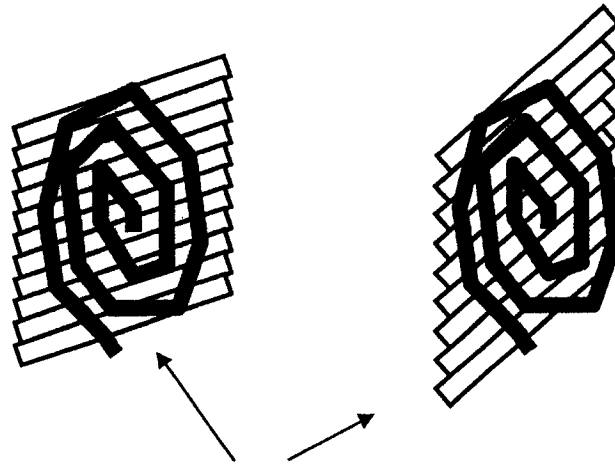


图 23(a)

图 23(b)

图 23(c)



不受由于手持方式而
引起的旋转方向的位移的影响

图 24 (a)

图 24 (b)

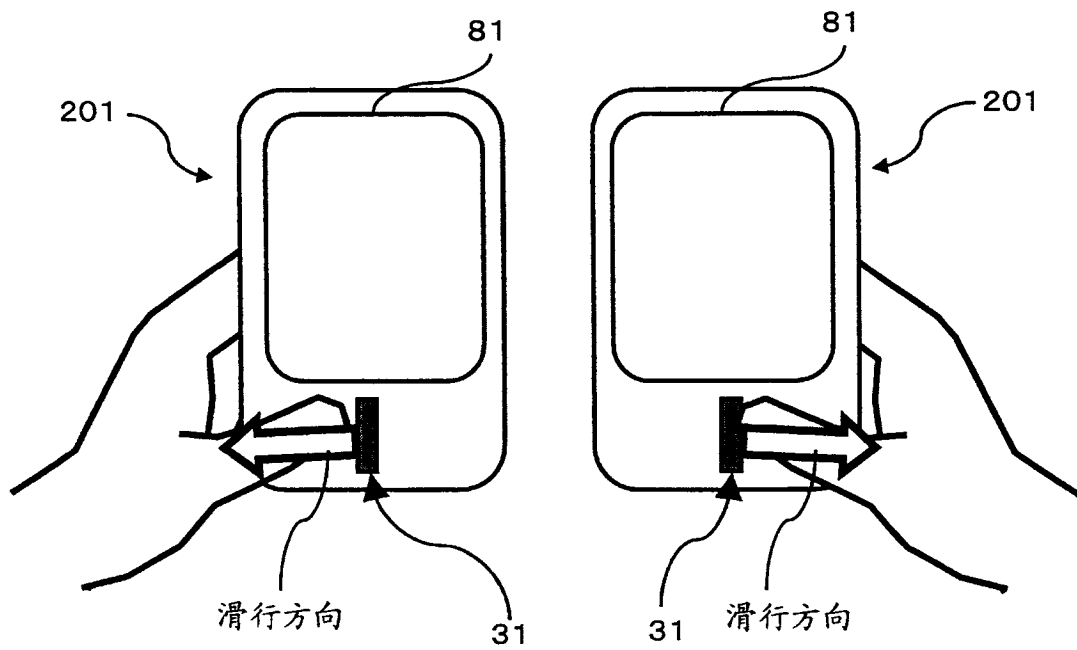


图 25 (a)

图 25 (b)

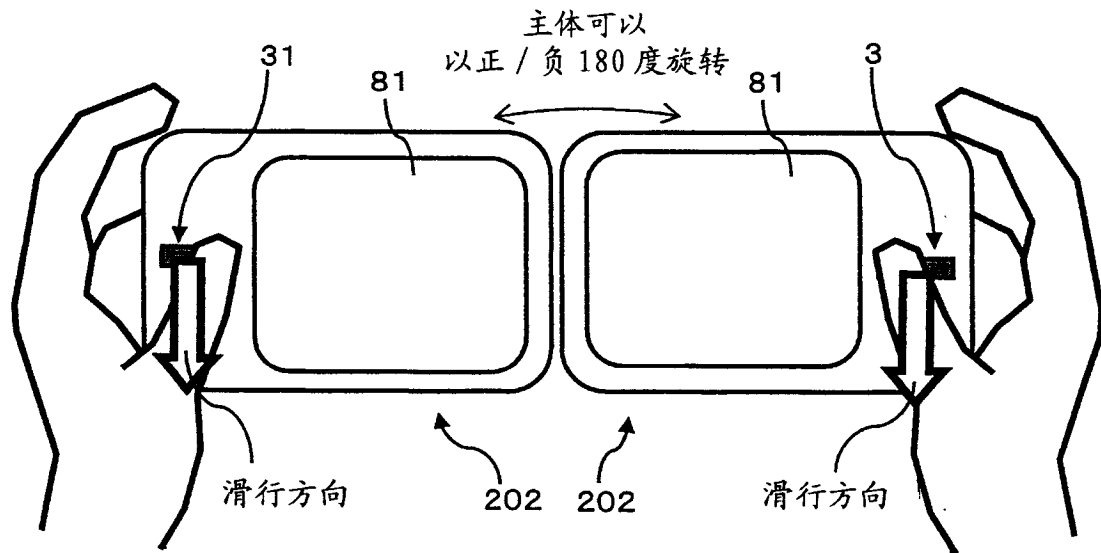


图 26 (a)

图 26 (b)

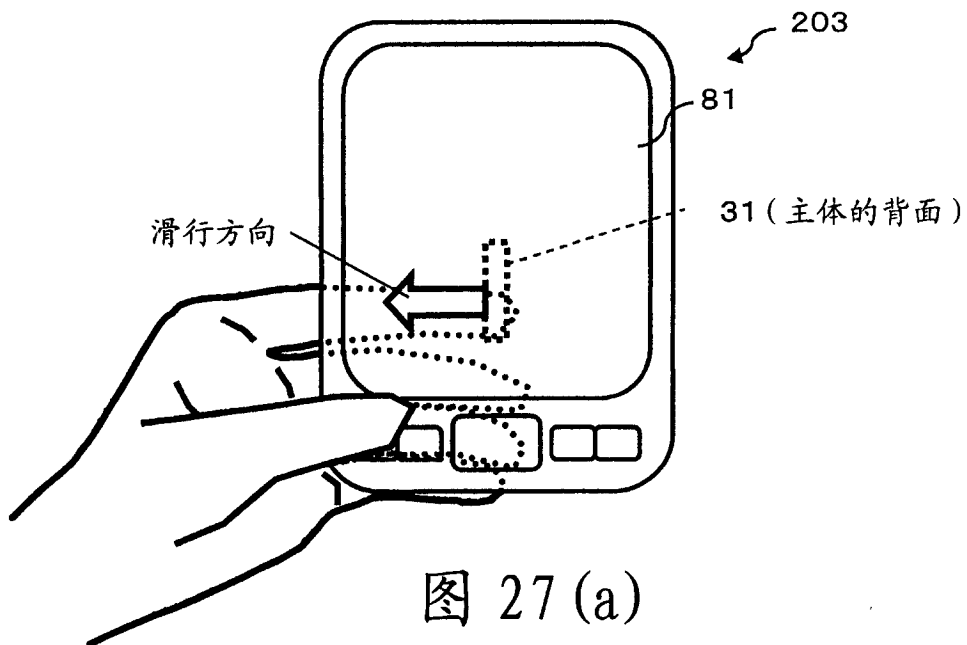


图 27 (a)

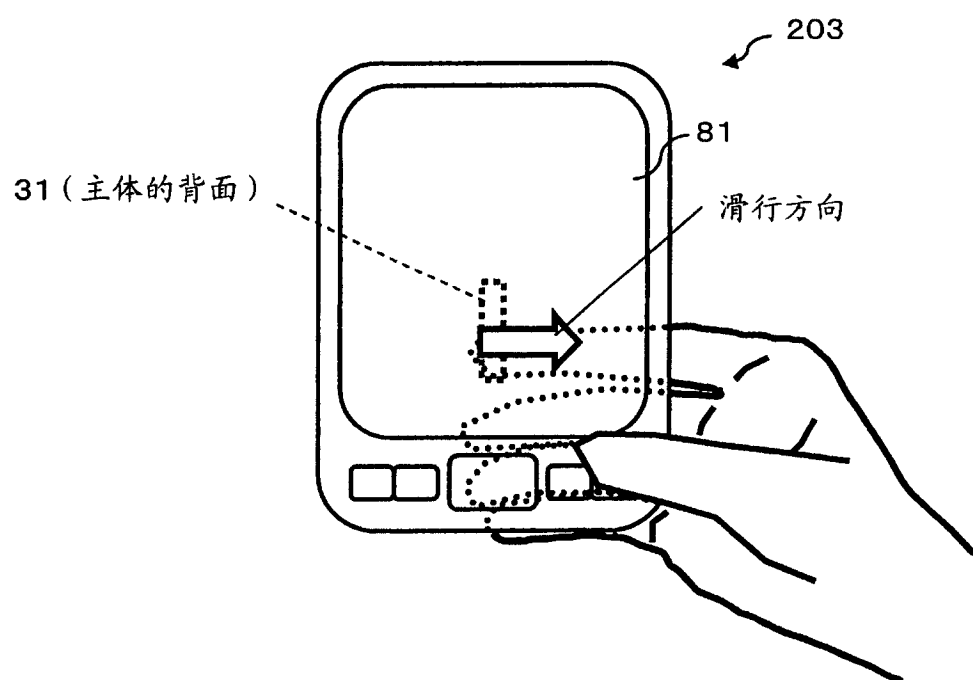


图 27(b)

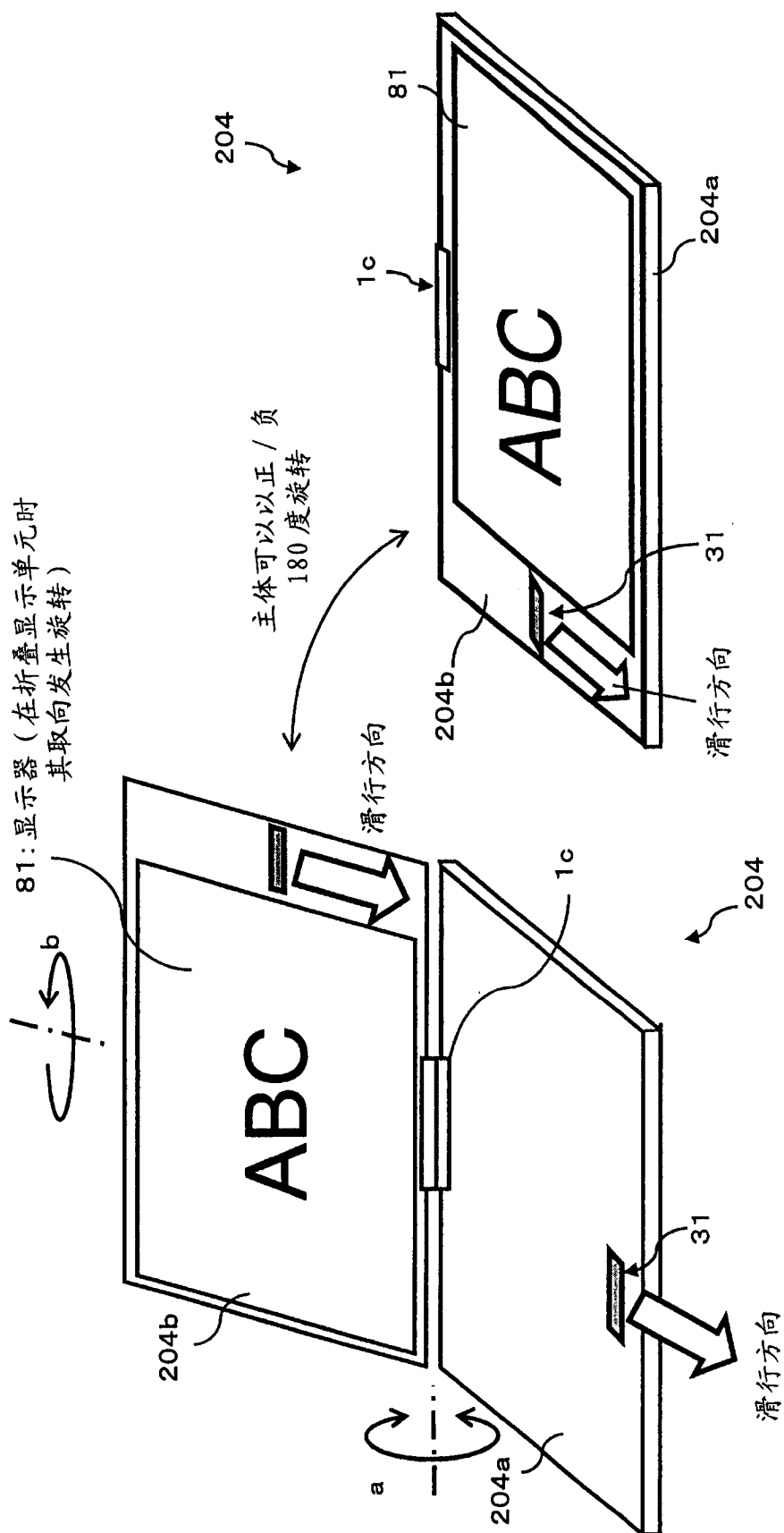


图 28 (b)

图 28 (a)

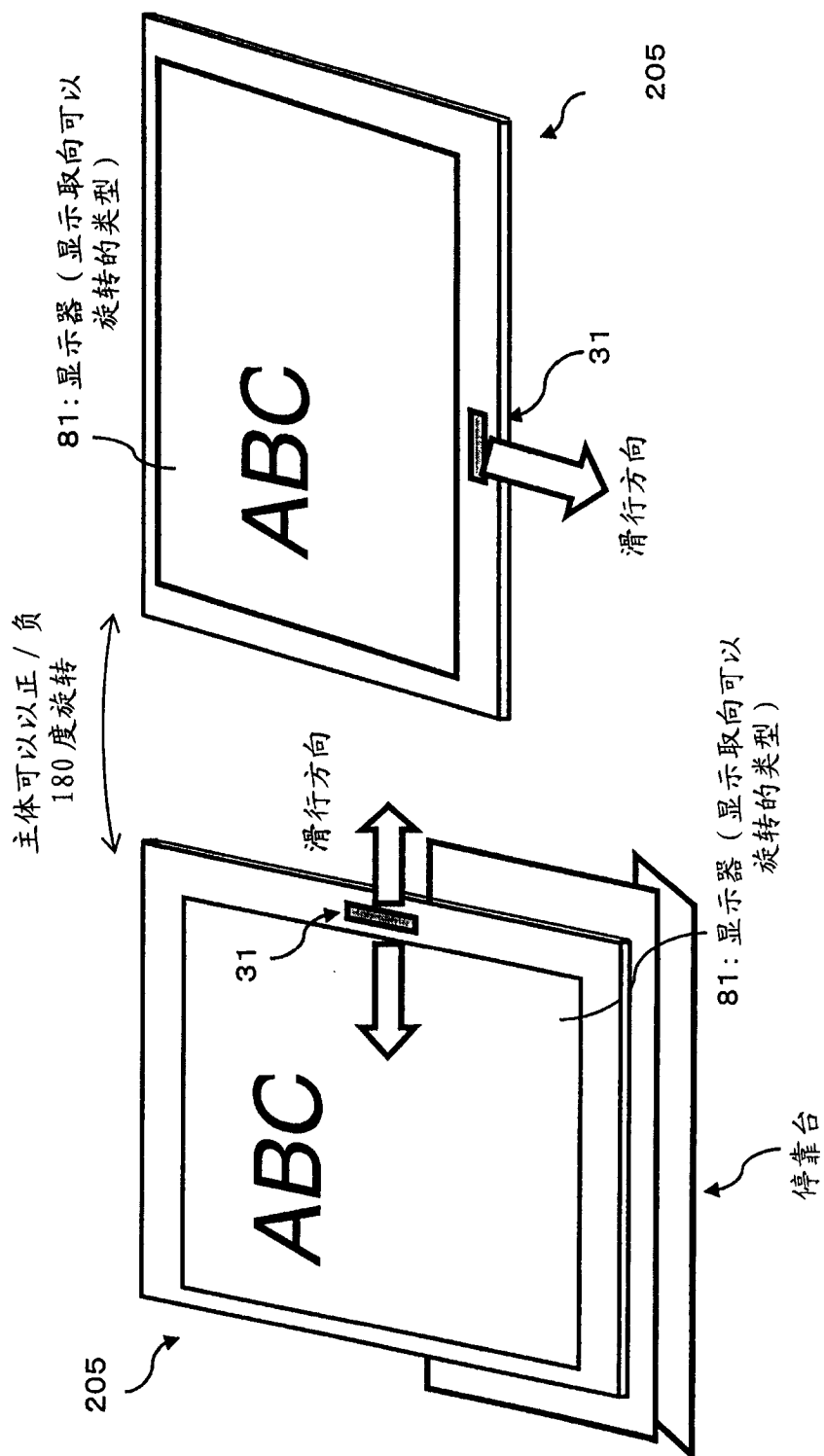


图 29(a)

图 29(b)

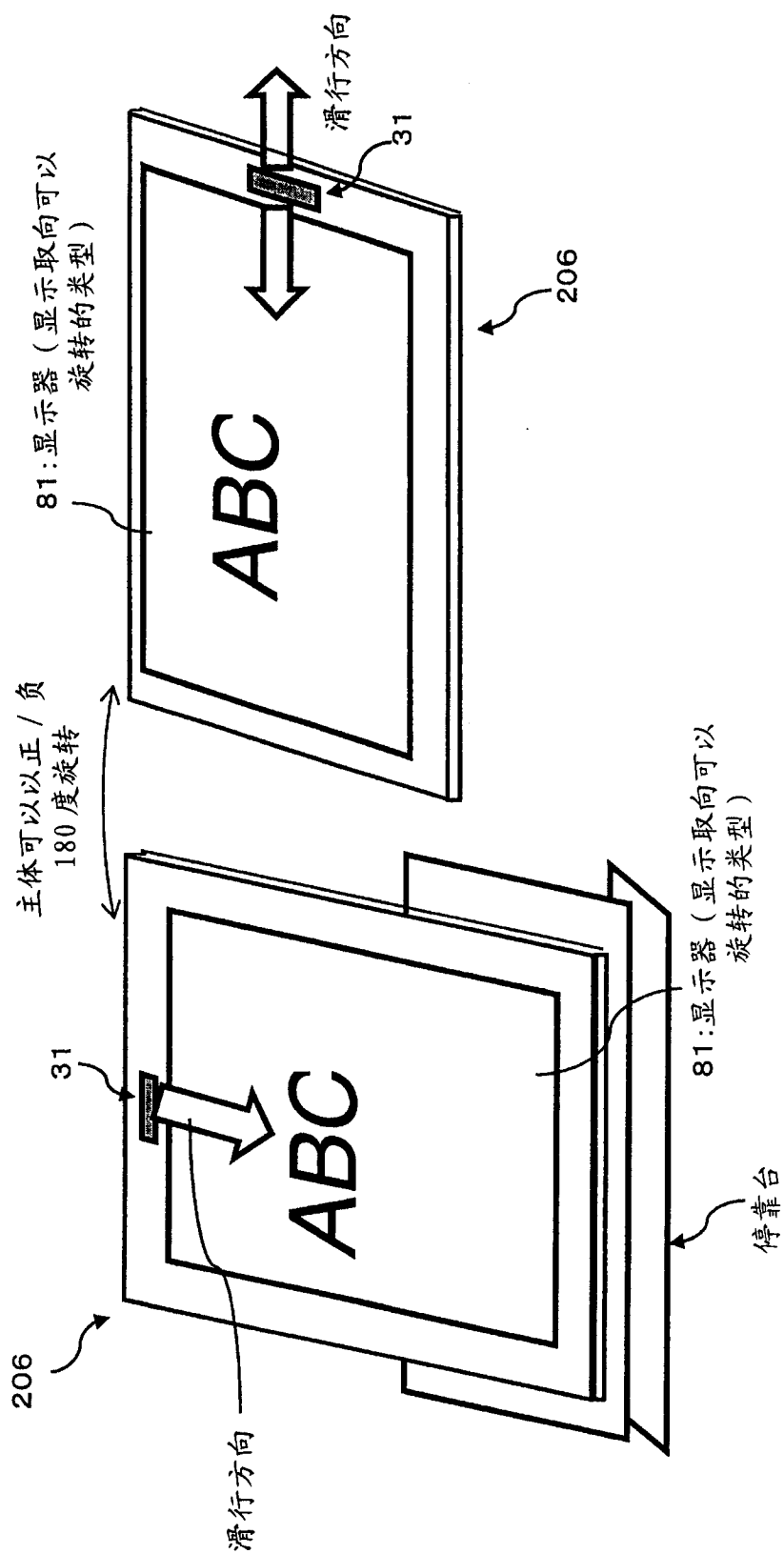
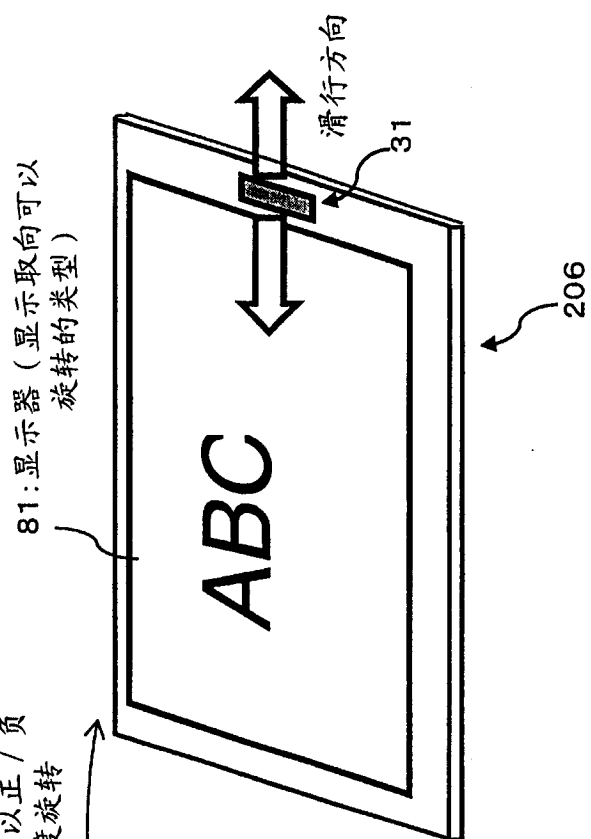


图 30(a)



30(b)