



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1003708-0 A2**



(22) Data de Depósito: 14/10/2010
(43) Data da Publicação: 13/02/2013
(RPI 2197)

(51) *Int.Cl.:*
A61B 5/117
H04L 9/32

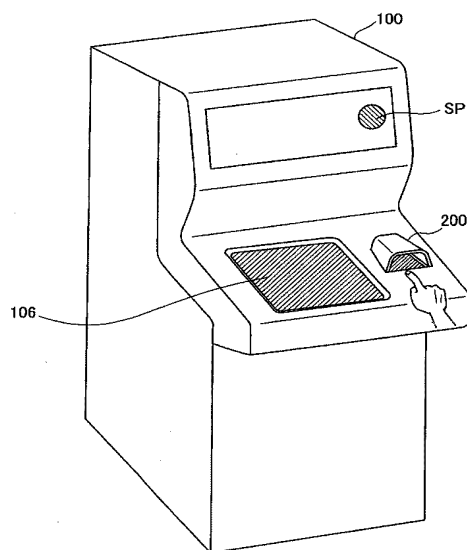
(54) **Título:** APARELHO E MÉTODO DE
AUTENTICAÇÃO BIOMÉTRICA

(30) **Prioridade Unionista:** 16/10/2009 JP 2009-238889,
25/06/2010 JP 2010-144809

(73) **Titular(es):** Hitachi-Omron Terminal Solutions, Corp

(72) **Inventor(es):** Eiji Makimoto, Hisao Ogata, Kunihiro Nomura,
Noboru Takamura, Yasuo Mizuno

(57) **Resumo:** APARELHO E MIETODO DE AUTENTICAÇÃO BIOMÉTRICA Um aparelho de autenticação biométrica para realizar autenticação do usuário, com base na informação de impressão digital/palma representando uma característica biológica da impressão digital ou impressão de palma e informação representando uma característica biológica da veia, compreende: um adquiridor de informação de impressão digital/palma adaptado para obter informação de impressão digital/palma de uma parteselecionada de uma pessoa; um adquiridor de informação de veia arranjado e adaptado para obter informação de veia da parte selecionada da pessoa; um sensor arranjado e adaptado para entrar em contato com a parte selecionada da pessoa e para emitir um sinal correspondente a um grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa contra o sensor; um controlador arranjado e adaptado para identificar, responsivo à emissão de sinal pelo sensor, se um estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia e para controlar o aquisição de informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia, para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia de acordo com um resultado da identificação; e um autenticador de usuário arranjado e adaptado para realizar autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e na informação de veia.



“APARELHO E MÉTODO DE AUTENTICAÇÃO BIOMÉTRICA”

REFERÊNCIA A PEDIDOS RELACIONADOS

O presente pedido reivindica prioridade dos pedidos japoneses JP2009-238889, depositado em 16 de outubro de 2009 e JP2010-144809, depositado em 25 de junho de 2010, cujo conteúdo é por este meio incorporado por referência em neste pedido.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um aparelho de autenticação biométrica, usado para autenticação do usuário baseado em informação de impressão de dedo/palma e informação de veia, bem como a um método de autenticação biométrica correspondente.

ARTE RELACIONADA

As técnicas de autenticação biométrica multimodal são conhecidas e usadas para autenticação de usuário com múltiplos tipos diferentes de informações biológicas, tais como impressão digital, reconhecimento facial e impressão de voz. Em relação às técnicas de autenticação biométrica multimodal, uma técnica conhecida utiliza um sensor de imagem para obter dois diferentes tipos de informações biológicas (Patente Não-Examinada No. 2004-234040). Outra técnica conhecida muda uma fonte de luz para cada tipo de informação biológica a ser obtido (Patente Não-Examinada No. 2005-168627).

Aquisição de informação com mais elevada precisão tem sido exigida no processo de obter informação de impressão de dedo/palma, representando uma característica biológica da impressão digital ou impressão de palma e informação de veia representando uma característica biológica da veia de um usuário. Tem havido também uma demanda na sociedade para a técnica de prontamente verificar se a informação biológica obtida é de uma origem biológica viva ou uma origem não-biológica não viva.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Considerando-se o problema discutido acima, há uma exigência para assegurar aquisição de informação impressão digital/palma e informação de veia com alta precisão em um aparelho de autenticação biométrica. Há também uma exigência pra verificar prontamente se a informação biológica obtida é uma origem biológica viva ou uma origem não-biológica não-viva.

A fim de tratar pelo menos parte das exigências descritas acima, a presente invenção provê várias formas de realização e aspectos descritos abaixo.

Aspecto 1:

Um aparelho de autenticação biométrica para realizar autenticação de usuário com base em informação de impressão digital/palma, representando uma característica biológica de impressão digital ou impressão de palma e informação de veia, representando uma característica biológica, compreendendo:

uma informação de impressão digital/palma de um adquiridor arranjada e adaptada para obter informação de impressão digital/palma de uma parte selecionada de uma pessoa;

uma adquiridor de informação de veia arranjado e adaptado para obter informação de veia da parte selecionada da pessoa;

um sensor arranjado e adaptado para entrar em contato com a parte selecionada da pessoa e para emitir um sinal correspondendo a um grau de pressão da parte selecionada da pessoa contra o sensor;

um controlador arranjado e adaptado para identificar, responsivo à emissão do sinal do sensor, se um estado da parte selecionada da pessoa seja adequada para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia e para controlar o adquiridor de informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia para obter a informação de

impressão digital/palma e a informação de veia de acordo com um resultado da identificação; e

um autenticador de usuário arranjado e adaptado a realizar a autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e a informação de veia.

No aparelho de autenticação biométrica deste aspecto, o controlador identifica se o estado da parte selecionada é adequado para obter a informação digital/palma e a informação de veia. O adquiridor da informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia são controlados para obter-se a informação de impressão digital/palma e a informação de veia de acordo com o resultado da identificação pelo controlador. Este arranjo desejavelmente assegura aquisição da informação de impressão digital/palma e a informação de veia com alta precisão.

Aspecto 2:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 1, em que o controlador identifica que o estado da parte selecionada da pessoa é adequada para obter a informação de impressão digital/palma, quando o grau de pressão da parte selecionada da pessoa é mais elevado do que um predeterminado nível, enquanto identificando que o estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter primeira informação de veia, quando o grau de pressão da parte selecionada da pessoa não é mais elevado do que o nível predeterminado.

O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto obtém a informação de impressão digital/palma da parte selecionada no estado em que o grau de pressão é mais elevado do que o nível predeterminado, enquanto obtendo a informação de veia da parte selecionada no estado em que o grau de pressão não é mais elevado do que o nível predeterminado. Este arranjo assegura aquisição da informação de impressão digital/palma e da informação de veia com a mais elevada precisão.

Aspecto 3:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 2, em que o controlador identifica que o estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter segunda informação de veia, quando o grau de pressão da parte selecionada da pessoa é mais elevado do que o nível predeterminado.

O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto prontamente verifica se a primeira informação de veia e a segunda informação de veia são obtidas de uma origem não-biológica não-viva ou de uma origem biológica viva, com referência à informação de segunda veia obtida.

Aspecto 4:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 3, em que o controlador compara a primeira informação de veia com a segunda informação de veia e, desse modo, verifica se a parte selecionada da pessoa, de que a primeira informação de veia e a segunda informação de veia são obtidas, é uma origem biológica viva ou uma origem não-biológica não-viva.

O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto compara a primeira informação de veia com a segunda informação de veia e prontamente verifica se a parte selecionada de que a primeira informação de veia e a segunda informação de veia são obtidas é uma origem não-biológica não-viva.

Aspecto 5:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 1, compreendendo ainda:

um notificador arranjado e adaptado para informar um usuário de um guia de operação,

em que na identificação de que o estado da parte selecionada da pessoa não é adequada para obter a informação de impressão digital/palma

ou a informação de veia, o controlador controla o notificador para informar o usuário de um guia de operação para mudar o estado da parte selecionada da pessoa para ser adequado para obter informação de impressão digital/palma ou a informação de veia.

5 O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto informa que o usuário do guia de operação para mudar o estado da parte selecionada para ser adequado para obter a informação de impressão digital/palma ou a informação de veia. Este arranjo assegura ainda a aquisição da informação de impressão digital/palma e a informação de veia com mais elevada precisão.

10 Aspecto 6:

Um método de autenticação biométrica de realizar autenticação do usuário com um aparelho de autenticação biométrica tendo um adquiridor de informação de impressão digital/palma disposto e adaptado para obter informação de impressão digital/palma representando uma
15 característica biológica da informação de impressão digital ou impressão da palma de uma parte selecionada de uma pessoa e um adquiridor de informação de veia disposto e adaptado para obter informação de veia representando uma característica de veia da parte selecionada, o método de autenticação biométrica compreendendo:

20 emitir um sinal correspondendo a um grau de pressão de uma parte selecionada de uma pessoa;

identificar se um estado da parte selecionada é adequado para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia com base no sinal emitido e controlar o adquiridor de informação de impressão
25 digital/palma e o adquiridor de informação de veia para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia, de acordo com um resultado da identificação; e

realizar a autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e na informação de veia.

Aspecto 7:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 1, em que o adquiridor de informação de impressão digital/palma tem uma superfície de suporte em que a parte selecionada da pessoa é colocada.

- 5 o adquiridor de informação de veia tem uma primeira zona arranjada para ter uma etapa relativa à superfície de suporte do adquiridor de informação de impressão digital/palma e uma segunda zona arranjada em uma altura idêntica com uma altura da superfície de suporte.

10 enquanto a parte selecionada da pessoa está estacionária na superfície de suporte do adquiridor de informação de impressão digital/palma, o adquiridor de informação de veia obtém informação na primeira zona e segunda informação de veia em uma área adjacente próxima de um limite entre a primeira zona e a segunda zona, como a informação de veia, e

15 o autenticador de usuário realiza um primeiro processo de verificação da parte selecionada da pessoa como uma origem biológica viva, quando a primeira informação de veia é clara e distinta e a segunda informação de veia não é clara e é obscura, enquanto a verificação da parte selecionada da pessoa como uma origem não viva ou não-biológica, quando a primeira informação de veia e a segunda veia são ambas claras e distintas.

20 O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto verifica se a parte selecionada é uma origem biológica viva ou uma origem artificial não-biológica, com base na clareza da segunda informação de veia. Este arranjo efetivamente evita autenticação de fraude empregando uma substância artificial.

25 Aspecto 8:

O aparelho de autenticação biométrica de acordo com o aspecto 7, em que o adquiridor de informação de veia obtém tanto a primeira informação de veia como a segunda informação de veia da parte selecionada da pessoa localizada em uma primeira posição na superfície de suporte e da

parte não selecionada da pessoa localizada em uma segunda posição separada da primeira posição, pelo menos por uma determinada distância na superfície de suporte,

o autenticador de usuário realiza um segundo processo de verificação mesmo quando a parte selecionada da pessoa é verificada como uma origem biológica viva no primeiro processo de verificação, e

o segundo processo de verificação realizado pelo autenticador de usuário verifica a parte selecionada da pessoa como uma origem biológica viva quando a segunda informação de veia, obtida na primeira posição, não é clara e é obscura e quando uma parte específica da primeira informação de veia na segunda posição, que corresponde a uma área específica da parte selecionada da pessoa de que a segunda informação de veia é obtida na primeira posição, é clara e distinta,

o segundo processo de verificação verificando a parte selecionada da pessoa como uma origem não-viva e não-biológica, quando a segunda informação de veia obtida na primeira posição não é clara e é obscura e quando a parte específica da primeira informação de veia obtida na segunda posição, que corresponde à área específica da parte selecionada da pessoa de que a segunda informação de veia é obtida na primeira posição, não é clara e é obscura.

Quando a parte selecionada é uma origem biológica viva, um mudança da área de pressão com uma mudança da posição em que a parte selecionada é localizada, resulta em uma variação de quantidade de fluxo de sangue correndo através da parte selecionada e muda a informação de veia detectada. Quando a segunda informação de veia obtida na primeira posição é igual à parte específica da primeira informação de veia obtida na segunda posição, isto significa nenhuma variação de quantidade de fluxo de sangue correndo através da parte selecionada. Mesmo no caso de imitação altamente sofisticada da parte selecionada criada para fins de enganar a verificação da

autenticidade biológica com base na segunda informação de veia, o aparelho de autenticação biométrica desta forma de realização pode precisamente verificar que a parte selecionada é uma origem não-viva ou não-biológica.

Aspecto 9:

5 Aparelho de autenticação biométrica de acordo com um dos aspectos 7 e 8, em que o adquiridor de informação de veia muda o tamanho da área adjacente próximo do limite entre a primeira zona e a segunda zona, para obter a segunda informação de veia com uma variação em nível de saída do sensor, de modo que a área adjacente seja estendida para ser mais larga com
10 um aumento do grau de pressão da parte selecionada da pessoa.

 O fluxo de sangue suave correndo através da parte selecionada é mais altamente interrompido sob uma maior pressão do que a parte selecionada. O aparelho de autenticação biométrica deste aspecto muda o tamanho da segunda zona de acordo com o grau de pressão da parte
15 selecionada e, desse modo, verifica se a parte selecionada é uma origem biológica viva ou uma origem não viva não biológica.

 A invenção pode ser atualizada por qualquer uma das aplicações, formas de realização e arranjos que não aqueles descritos acima, por exemplo, um método de autenticação biométrica, programas de
20 computador para implementar as funções do método de autenticação biométrica ou o aparelho de autenticação biométrica e meio de gravação em que tais programas de computador são gravados. O aparelho de autenticação biométrica da invenção pode ser usado em combinação com um ou múltiplos outros membros apropriado.

25 BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

 A Fig. 1 é uma representação diagramática explanatória de uma máquina narradora automatizada ou ATM, provida com um aparelho de autenticação biométrica de acordo com uma forma de realização preferida da presente invenção.

A Fig. 2 é uma representação diagramática explanatória da estrutura da unidade de aquisição de informação biológica.

A Fig. 3 é uma ilustração diagramática em blocos da estrutura interna da ATM 100.

5 A Fig. 4 é um fluxograma mostrando um processo de autenticação de usuário realizado na ATM.

A Fig. 5 é uma representação diagramática explanatória de uma janela de guia de operação exemplar exibida no painel de toque.

10 A Fig. 6 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de especificação de informação do objeto de aquisição.

A Fig. 7 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de verificação do objeto de aquisição, no caso da informação de impressão digital não obtida e informação de veia não obtida.

15 A Fig. 8 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque.

A Fig. 9 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de verificação de aquisição de informação de impressão digital, no caso de informação de impressão digital não obtida e informação de veia não obtida.

20 A Fig. 10 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de verificação da veia, no caso de informação de impressão digital obtida e informação de veia não obtida.

A Fig. 11 é uma representação diagramática explanatória de um janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque.

25 A Fig. 12 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque.

A Fig. 13 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque.

A Fig. 14 é uma representação diagramática explanatória do exemplo da informação de veia sob pressão suave.

A Fig. 15A é uma representação diagramática explanatória de um exemplo da informação de veia sob forte pressão.

A Fig. 15B é uma representação diagramática explanatória de um exemplo da informação de veia sob forte pressão.

5 A Fig. 16 é uma representação diagramática explanatória da estrutura de um aparelho de autenticação biométrica de acordo com uma segunda forma de realização da invenção.

A Fig. 17 é uma representação diagramática explanatória de informação biológica obtida de um dedo vivo.

10 A Fig. 18 é uma representação diagramática explanatória de informação biológica obtida de um dedo artificial não-vivo.

A Fig. 19A mostra informação biológica obtida em uma primeira posição.

15 A Fig. 19B e 19C mostra informação biológica obtida em uma segunda posição.

A Fig. 20 é um fluxograma mostrando um processo de registro de informação biológica em uma forma de realização da invenção.

A Fig. 21 é um fluxograma mostrando um processo de autenticação do usuário em uma forma de realização da invenção.

20 DESCRIÇÃO DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO
PREFERIDAS

Aparelhos e métodos de praticar a presente invenção são descritos abaixo com referência aos desenhos acompanhantes, que devem ajudar a esclarecer a invenção em suas várias formas de realização.

25 A. Primeira Forma de Realização

A1. Estrutura Geral

A Fig. 1 é uma representação diagramática explanatória da aparência de uma máquina narradora automatizada ou ATM 100, provida com um aparelho de autenticação biométrica de acordo com uma forma de

realização preferida da presente invenção. A ATM 100 inclui um painel de toque 106, uma unidade de aquisição de informação biológica 200, estruturada como uma forma de realização do aparelho de autenticação biométrica e um alto-falante SP. O painel de toque 106 é operável para exibir

5 janelas de menu e janelas guias de operação e para receber e aceitar as entradas de toque do usuário.

A unidade de aquisição de informação biológica 200 inclui uma unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 201 e uma unidade de aquisição de informação de veia 130, que serão descritos

10 mais tarde com referência à Fig. 2. A unidade de aquisição de informação biológica 200 captura um uma mão ou um dedo colocado nela para gerar uma imagem de mão ou dedo e extrai, da imagem gerada, informação biológica, isto é, informação de veia representando as características biológicas das veias e informação digital/palma representando as características biológicas

15 da impressão digital ou impressão de palma. Por exemplo, a informação de veia e a informação de impressão digital/palma pode ser dada como um padrão de veia e um padrão de impressão digital ou impressão de palma (em seguida pode ser referida como impressão digital/palma). Em outro exemplo a informação de veia e a informação de impressão digital/palma pode ser

20 fornecida como informação referente às posições dos pontos característicos estabelecidos em locais tendo algumas características do padrão de veia e do padrão de impressão digital/palma. Em ainda outro exemplo, a informação de veia e a informação de impressão digital/palma pode ser fornecida como informação referente as quantidades características ou as quantidades de

25 algumas características das veias e da impressão digital/palma. A informação de veia e a informação de impressão digital/palma incluem ainda uma imagem gerada das veias e da impressão digital/palma. A forma de realização preferida é descrita abaixo em detalhes com um padrão digital veia e um padrão de impressão digital, como um exemplo típico da informação de veia e

da informação de impressão digital/palma.

O alto-falante SP fornece saída de voz dos guias de operação para a ATM 100. Pelo menos um do painel de toque 106 e do alto-falante SP da forma de realização corresponde ao “notificador” das reivindicações da invenção.

Na ATM 100 a autenticação do usuário é realizada para cada usuário que desejar uma transação financeira, por exemplo, uma retirada ou uma transferência de dinheiro. Mais especificamente, quando o usuário coloca uma mão ou um dedo na unidade de aquisição de informação biológica 200 de acordo com uma janela de guia de operação exibida no painel de toque 106, a unidade de aquisição de informação biológica 200 opera para extrair informação de veia e informação de impressão digital/palma de uma imagem gerada da mão ou dedo capturada do usuário. O usuário é com sucesso autenticado na verificação de uma igualação entre a informação de veia extraída e a informação de impressão digital/palma e a informação de veia do usuário e a informação de impressão digital/palma pré-registradas. O usuário é então permitido prosseguir para uma desejada transação financeira, tal como uma retirada ou transferência de dinheiro.

A Fig. 2 é uma representação diagramática explanatória da estrutura da unidade de aquisição de informação biológica 200, que inclui uma unidade de aquisição de informação digital/palma 102, uma unidade de aquisição de informação de veia 130, um sensor de detecção de ponta do dedo 104 e um sensor de detecção de base de dedo 105. Nesta forma de realização, a unidade de aquisição de impressão digital/palma 102 captura impressão digital em um dedo para gerar uma imagem de impressão digital (a seguir pode ser referida como ‘imagem de impressão digital’). Alternativamente, a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 pode capturar a impressão da palma em uma mão para gerar a imagem de impressão de palma, embora isto não seja descrito em detalhes aqui. Mais

especificamente nesta forma de realização, a unidade de aquisição de impressão digital/palma 102 tem uma película protetora 102f e gera uma imagem de impressão digital/palma com base nas arestas de fricção do dedo, que estão em contato com a película protetora 102f. Nesta forma de realização

5 a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 adota um sistema semiconductor empregando múltiplos elétrodos localizados sob uma película protetora 102f e gera uma imagem de impressão digital com base em variações de cargas elétricas nos respectivos elétrodos induzidos pressionando-se as arestas de fricção do dedo contra a película protetora. A

10 informação de impressão digital/palma pode ser gerada por qualquer um dos vários sistemas que não este sistema semiconductor. Um sistema alternativo é um sistema óptico que inclui uma unidade de fonte de luz de emissão de luz para irradiar o dedo e um sensor de imagem de conversão das quantidades variáveis da luz recebida (ou as quantidades de sombreamento causadas pela

15 impressão digital) em cargas elétricas. No sistema óptico, o sensor de imagem recebe reflexão do dedo ou impressão digital irradiada com a luz emitida pela unidade de fonte de luz e gera uma imagem de impressão digital. A unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 extrai a informação de impressão digital da imagem de impressão digital gerada. A

20 informação de impressão digital pode ser extraída por qualquer uma das técnicas conhecidas.

A unidade de aquisição de informação de veia 130 captura as veias de um dedo para gerar uma imagem das veias (em seguida simplesmente referida como 'imagem de veia'). Mais especificamente, a

25 unidade de aquisição de informação de veia 130 tem uma unidade de fonte de luz irradiante de dedo 131 provida com LEDs próximo do infravermelho 132 e uma câmara infravermelha 133. Os LEDs próximos do infravermelho 132 são localizados acima de uma mão ou um dedo colocado na unidade de aquisição de informação biológica 200 para irradiar a mão ou o dedo com os

raios próximos do infravermelho. A câmara infravermelha 133 é localizada embaixo da mão ou do dedo colocado na unidade de aquisição de informação biológica 200, para receber os raios próximos do infravermelho dos LEDs próximos do infravermelho 132 e transmitidos através da mão ou do dedo e para gerar uma imagem de veia correspondendo às quantidades dos raios recebidos (ou às quantidades de sombreamento causadas pelas veias). A unidade de aquisição de informação de veia 130 extrai a informação de veia da imagem de veia gerada. A informação de veia pode ser extraída por qualquer técnica conhecida.

10 O sensor de detecção de ponta de dedo 104 é localizado embaixo e em contato com a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102, para detectar um grau de pressão por uma ponta de dedo e para emitir um sinal correspondendo ao grau de pressão detectado. O sensor de detecção de base de dedo 105 é localizado em uma posição em
15 contato com uma base de dedo para detectar um grau de pressão pela base de dedo e para emitir um sinal correspondente ao grau de pressão detectado. Aqui, o sinal não é restringido a um sinal digital representando o grau de pressão, porém pode ser um sinal analógico ou um nível de voltagem aumentando com o aumento do grau de pressão. Nesta forma de realização, o
20 sinal é dado como um nível de voltagem. O sensor de detecção de ponta de dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105 são projetados para ter maiores saídas correspondendo ao maior grau de pressão.

Nesta forma de realização, o sensor de detecção de ponta de dedo 104 é localizada embaixo da unidade de aquisição de informação de
25 impressão digital/palma 102. A posição da detecção de ponta de dedo 104 não é limitada ao local embaixo da unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102, porém pode ser qualquer outro local adequado. Por exemplo, a detecção de ponta de dedo 104 pode ser localizada adjacente à unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 para ficar

em contato direto com a ponta de dedo. Nesta forma de realização, o sensor de detecção de ponta de dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105 recebe uma força de pressão da ponta de dedo ou da base de dedo e emite um sinal baseado na força de pressão recebida. Contanto que o sinal correspondendo ao grau de pressão por um dedo possa ser emitido, o sinal de saída não é necessariamente baseado na força de pressão recebida. Em uma forma de realização alternativa, o sinal de saída pode ser baseado na posição ou na altura do dedo pressionado para baixo correspondendo ao grau de pressão ou pode ser baseado no grau de mudança de cor do dedo correspondendo ao grau de pressão.

Em outra forma de realização, o sinal de saída pode ser baseado em uma variação induzida por pressão em quantidade ou densidade da característica da veia em um dedo, que é medida como uma variação de número de pixels específicos, reconhecidos como veias de uma imagem de veia gerada pela unidade de aquisição de informação de veia 103. Em ainda outra forma de realização, o sinal de saída pode ser baseado na medição de uma quantidade ou densidade específica de uma quantidade característica de veia extraída e gerada para igualar de uma imagem gerada pela unidade de aquisição de informação de veia 130. Em uma outra forma de realização, quando a armazenagem em uma unidade de armazenagem de informação biológica 113 (discutida mais tarde com referência à Fig. 3) inclui somente uma peça de correspondente informação biológica registrada como informação de veia correspondendo a certa informação ID, um módulo de igualação de autenticação biométrica 111 (discutido mais tarde com referência à Fig. 3) iguala a quantidade característica de veia à correspondente informação biológica registrada. O sinal de saída correspondendo ao grau de pressão pode ser baseado em uma contagem de igualação ou taxa de igualação dada como um resultado da igualação. É razoavelmente presumido que a informação biológica registrada correspondente é obtida em um adequado

grau de pressão. Um maior diferencial da informação biológica registrada correspondente desta maneira esperado em um mais elevado grau de pressão de obscurecer um padrão de veia. Isto resulta em diminuir a taxa de igualação e fornecer uma má contagem de igualação. O sinal de saída correspondendo

5 ao grau de pressão pode assim ser baseado na contagem de igualação.

A Fig. 3 é uma ilustração diagramática em blocos da estrutura interna da ATM 100. A ATM 100 inclui um autenticador de usuário 110 e um controlador 101, além da unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102, a unidade de aquisição de informação de veia 130, o sensor

10 de detecção de ponta de dedo 104, o sensor de detecção de base de dedo 105, o painel de toque 106 e o alto-falante SP descrito acima. O autenticador de usuário 110 inclui um módulo de igualação de autenticação biométrica 111, um módulo de busca de informação biológica 112 e um módulo de armazenagem de informação biológica 113. O módulo de armazenagem de

15 informação biológica 113 tem armazenagem de informação de impressão digital 113 e informação de veia registrados antecipadamente para cada usuário de conta. O módulo de busca de informação biológica 112 controla o módulo de armazenagem de informação biológica 113 e recupera a

20 informação ID introduzida pelo usuário do módulo de armazenagem de informação biológica 113. O módulo de igualação de autenticação biométrica 111 autentica o usuário igualando a informação de impressão digital e informação de veia respectivamente obtidas pela unidade de aquisição de

25 informação de impressão digital/palma 102 e a unidade de aquisição de informação de veia 130 com a informação de impressão digital e a informação de veia recuperadas pelo módulo de busca de informação biológica 112.

O controlador 101 inclui uma CPU e memórias (não mostradas) e é interconectado via um barramento com a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102, a unidade de aquisição de

informação de veia 130, o sensor de detecção de ponta de dedo 104, o sensor de detecção de base de dedo 105, o painel de toque 106 e o autenticador de usuário 110. O controlador 101 controla as operações da inteira ATM 100 e processa vários dados. A CPU do controlador 101 executa um programa armazenado na memória para realizar um processo de autenticação de usuário discutido mais tarde. Nesta forma de realização, o controlador 101 é atualizado pela configuração de software, onde a CPU executa o programa. O controlador 101 pode alternativamente ser atualizado por um componente de hardware, tal como um circuito integrado. Além dos vários componentes descritos acima, a ATM 100 pode ainda ter um mecanismo de depósito/retirada de dinheiro estruturado para receber cédulas e moedas inseridas dentro da ATM 100 pelo usuário e armazenar as cédulas recebidas e moedas em cofres (não mostrados) dentro da ATM 100 e retirar cédulas e moedas para fora dos cofres, em resposta à solicitação do usuário, um mecanismo de processamento de cartão/caderneta de conta corrente, estruturado para ler um número do cartão de saque de dinheiro inserido dentro da ATM 100 e atualizar o registro de transações financeiras da caderneta de conta corrente do usuário inserida dentro da ATM 100, e uma interface arranjada para conectar a ATM 100 a uma rede.

20 A2. Processo de Autenticação do Usuário

A Fig. 4 é um fluxograma mostrando um processo de autenticação de usuário realizado na ATM 100. Quando o usuário desejando uma retirada de dinheiro seleciona uma opção de retirada em uma janela de menu exibida no painel de toque 106, o processo de autenticação do usuário começa na ATM 100. O controlador 101 primeiro solicita que o usuário introduza a informação ID (etapa S301). Mais especificamente, o controlador 101 exibe uma janela guia de operação para solicitar a entrada do usuário da informação ID no painel de toque 106 na etapa S301. Um guia de operação de voz para solicitar a entrada pelo usuário da informação ID pode ser emitido

pelo alto-falante SP, em vez de ou além da exibição da janela guia de operação no painel de toque 106. A entrada do usuário da informação ID não é essencial, porém a informação ID pode ser obtida por qualquer outro método adequado. Por exemplo, o controlador 101 pode obter a informação ID pelo cartão de dinheiro do usuário inserido dentro da ATM 100.

O controlador 101 subsequentemente determina se a informação ID é introduzida (etapa S302). Quando for determinado na etapa S301 que a informação ID é introduzida, o controlador 101 recupera a informação de impressão digital e a informação de veia correspondendo à informação ID introduzida (em seguida pode ser referida como 'informação biológica registrada correspondente') do módulo de armazenagem de informação biológica 113 (etapa S303).

O controlador 101 então solicita que o usuário coloque um dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S304). A Fig. 5 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque 106. Nesta forma de realização, o controlador 101 exibe uma janela guia de operação W1 no painel de toque 06 para solicitar que o usuário coloque um dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200. Um guia de operação de voz para solicitar a colocação de um dedo do usuário na unidade de armazenagem de informação biológica 200 pode ser emitido pelo alto-falante SP, em vez de ou em adição ao display da janela guia de operação do painel de toque 106.

O controlador 101 subsequentemente detecta se o usuário coloca um dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S306). Em resposta à detecção de um dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 na etapa S306, o controlador 101 realiza um processo de especificação de informação de objeto de aquisição (etapa S307). O processo de especificação de informação de objeto de aquisição seleciona a informação biológica a ser obtida como um objeto de

aquisição de acordo com o estado do dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200. Mais especificamente, o processo de especificação de informação de objeto de aquisição determina se o estado do dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 é

5 adequado para obter uma informação de impressão digital ou informação de veia, com base nos sinais de saída do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e no sensor de detecção de base de dedo 105.

O diagrama abaixo é uma representação diagramática explanatória de uma correlação de geração de imagem pela unidade de

10 aquisição de informação de impressão digital/palma 102 e pela unidade de aquisição de informação de veia 130 para as saídas do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105.

Nível de saída do sensor de detecção de ponta do dedo 104:

F1.

15 Nível de saída do sensor de detecção da base do dedo 105: F2

Nível de saída do sensor (3 níveis):

A (forte) > B (médio) > C (fraco)

Condição de obtenção da informação da impressão digital: F1

= A

20 Condição de obtenção de informação da veia: F1 = F2 = C

TIPO DE SENSOR		F2 (BASE DO DEDO)		
	SENSOR NÍVEL DE SAÍDA	A (FORTE)	B (MÉDIO)	C (FRACO)
F1 (PONTA DO DEDO)	A (FORTE)	INFORMAÇÕES OBTIDAS DA IMPRESSÃO DIGITAL		
	B (MÉDIO)	INFORMAÇÃO BIOLÓGICA NÃO OBTIDA		
	C (FRACO)	OPERAÇÃO DE EXIBIÇÃO DA JANELA GUIA		INFORMAÇÕES OBTIDAS DA VEIA

As saídas do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e do sensor de detecção de base de dedo 105 são classificadas em três níveis de saída (forte, médio e fraco). Quando uma saída G de um sensor de detecção e quatro valores limiares $L1$, $L2$, $L3$ e $L4$ ($L1 > L2 > L3 > L4$) satisfaz uma

5 relação de $L1 > G \geq L2$, o nível de saída do sensor de detecção é especificado como um nível a (forte). Em uma relação de $L2 > G \geq L3$, o nível de saída é especificado como um nível B (médio). Em uma relação de $L3 > G \geq L4$, o nível de saída é especificado como um nível C (fraco). Um nível de saída do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e um nível de saída do sensor de

10 detecção de base de dedo 105 são respectivamente expressos por $F1$ e $F2$. Nesta forma de realização, quando a saída G do sensor de detecção de ponta de dedo 104 tem a relação de $L1 > G \geq L2$, o nível de saída $F1$ do sensor de detecção de ponta de dedo 104 é especificado como o nível A , que pode simplesmente ser expresso como ' $F1 = A$ '. O sensor de detecção de ponta de

15 dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105 podem adotar idênticos valores limiares ou diferentes valores limiares. A terminologia de “um determinado valor” nas reivindicações da invenção representa um grau de pressão de uma ponta de dedo em uma faixa específica, em que o nível de saída de um sensor de detecção de ponta de dedo é o nível B .

20 Quando os níveis de saída do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e do sensor de detecção de base de dedo 105, respectivamente, satisfazem as condições pré-estabelecidas, o controlador 101 determina que o estado do dedo é adequado para obter a informação de impressão digital ou a informação de veia. Isto é, o controlador 101 identifica que o estado do dedo

25 permite a aquisição da informação de impressão digital ou a informação de veia, com base na combinação dos níveis de saída do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e do sensor de detecção de base de dedo 105.

Mais especificamente, a informação de impressão digital é obtida quando o nível de saída $F1$ do sensor de detecção de ponta de dedo 104

é o nível A ($F1 = A$). Isto ocorre porque o estado de fortemente pressionar a ponta do dedo contra a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 é desejável para capturar e gerar uma informação de impressão digital clara. A geração da informação de impressão digital assegura a extração da informação de impressão digital com alta precisão.

A informação de veia é obtida quando tanto o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 como o nível de saída F2 do sensor de detecção de base de dedo 105 são o nível C ($F1 = F2 = C$). Isto é porque o estado de não-obstrução do fluxo sanguíneo no dedo é desejável para capturar e gerar uma imagem de veia distinta. A geração de imagem das veias utiliza a característica de que a hemoglobina do sangue absorve raios próximos do infravermelho. No estado fortemente pressionado da ponta do dedo ou da base de dedo, o fluxo de sangue suave é interrompido, de modo que uma imagem de veia clara, incluindo um padrão de veia distinto, não é obtível. A geração da imagem de veia clara assegura a extração da informação de veia com alta precisão.

Um procedimento concreto do processo de especificação de informação de objeto de aquisição é descrito. A Fig. 6 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de especificação de informação de objeto de aquisição realizado na etapa S307 no processo de autenticação de usuário da Fig. 4. O controlador 101 determina se a informação de impressão digital já foi obtida com respeito a uma mão ou dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S401). Quando é determinado que a informação de impressão digital não foi ainda obtida (Etapa S401: Não) o controlador 102 subsequentemente determina se a informação de veia já foi obtida com respeito à mão ou dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S402). Quando é determinado que a informação de veia ainda não foi obtida (etapa S402: Não), o controlador 101 realiza um processo de verificação de aquisição de

informação biológica (etapa S403). O processo de verificação de aquisição de informação biológica identifica se o estado do dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 é adequado para obter a informação de impressão digital ou a informação de veia.

5 A Fig. 7 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de verificação de aquisição de informação biológica realizado na etapa S403 no processo de especificação de informação de objeto de aquisição da Fig. 6. O controlador 101 especifica os níveis de saída dos respectivos sensores de detecção 104 e 105 (etapa S501). Mais especificamente, os níveis de saída são
10 especificados pela saída de tanto o sensor de detecção de ponta de dedo 104 como o sensor de detecção de base de dedo 105. O controlador 101 identifica se o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 é o nível A (etapa S502). Quando o nível de saída F1 é o nível A (etapa S502: Sim), o controlador 101 confirma que a informação de impressão digital é obtenível
15 (etapa S503). Tal confirmação é em seguida referida como ‘confirmação de informação de impressão digital obtenível’. Após a confirmação da informação de impressão digital obtenível, o processo de verificação de aquisição de informação biológica é terminado.

 Quando o nível de saída F1 não é o nível A (etapa S502: Não),
20 por outro lado, o controlador 101 subsequentemente identifica se tanto o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 como o nível de saída F2 do sensor de detecção de base de dedo 105 são o nível C (etapa S504). Quando ambos os níveis de saída F1 como F2 são o nível C (etapa S504: Sim), o controlador 101 confirma que a informação de veia é obtenível (etapa
25 S504). Tal confirmação é em seguida referida como ‘confirmação de informação de veia obtenível’. Após a confirmação da informação de veia obtenível, o processo de verificação de aquisição de informação biológica é terminado.

 Quando ambos os níveis de saída F1 e F2 não são o nível C

(etapa S504: Não), por outro lado o controlador 101 solicita ao usuário para fortemente pressionar uma ponta de dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S506). A Fig. 8 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque 106. O controlador 101 exibe uma janela guia de operação W2 no painel de toque 106, para solicitar ao usuário fortemente pressionar a ponta do dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200. Um guia de operação de voz para solicitar que o usuário pressione com força a ponta do dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200 pode ser emitido pelo alto-falante SP, em vez de ou além da exibição da janela guia de operação no painel de toque 106. Após a solicitação para o usuário fortemente pressionar uma ponta de dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200, o controlador 101 retorna o fluxo de processamento para a etapa 501 para especificar os níveis de saída dos sensores de detecção 104 e 105 novamente. O processo de verificação de aquisição de informação biológica é realizado desta maneira.

Com referência de volta para o fluxograma da Fig. 6, quando a informação de veia já foi obtida (etapa S402: Sim), o controlador 101 realiza um processo de verificação de aquisição de impressão digital (etapa S404). O processo de verificação de aquisição de impressão digital identifica se o estado de um dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 é adequado para obter a informação de impressão digital.

A Fig. 10 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo de verificação de aquisição de informação de impressão digital realizado na etapa S404 no processo de especificação de informação de objeto de aquisição da Fig. 6. O controlador 101 especifica os níveis de saída dos respectivos sensores de detecção 104 e 105 (etapa s601). Mais especificamente, os níveis de saída são especificados pelas saídas de tanto do sensor de detecção de ponta de dedo 104 como do sensor de detecção de base

de dedo 105. O controlador 101 identifica se o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 é o nível A (etapa S602). Quando o nível de saída F1 é o nível A (etapa S602: Sim), o controlador 101 confirma que a informação de impressão digital é obténível (etapa S603). Após a
5 confirmação da informação de impressão digital obténível, o processo de verificação de aquisição de informação de impressão digital é terminado.

Quando o nível de saída F1 não é o nível A (etapa S602: Não), por outro lado, o controlador 101 solicita ao usuário para fortemente pressionar uma ponta de dedo contra a unidade de armazenagem de
10 informação biológica 200 (etapa S604). O controlador 101 exibe a janela guia de operação W2 mostrada na Fig. 8 na tela de toque 106 para solicitar ao usuário para fortemente pressionar a ponta de dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200. Neste caso um guia de operação de voz para solicitar a forte pressão do usuário de uma ponta de dedo contra a
15 unidade de armazenagem de informação biológica 200 pode também ser emitido pelo alto-falante SP, em vez de ou em adição ao display da janela guia de operação do painel de toque 106. Após a solicitação para o usuário pressionar fortemente uma ponta de dedo contra a unidade de armazenagem de informação biológica 200, o controlador 101 retorna o fluxo de
20 processamento para a etapa S601, para especificar os níveis de saída dos sensores de detecção 104 e 105 novamente. O processo de verificação de aquisição de informação de impressão digital é realizado desta maneira.

Com referência de volta à Fig. 6, quando a informação de impressão digital já foi obtida (etapa S401: Sim), o controlador 101 realiza
25 um processo de verificação de aquisição de informação de veia (etapa S405). O processo de verificação de aquisição de informação de veia identifica se o estado de um dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 é adequado para obter a informação de veia.

A Fig. 10 é um fluxograma mostrando os detalhes do processo

de verificação de aquisição de informação de veia realizado na etapa S405 no processo de especificação de informação de objeto de aquisição da Fig. 6. O controlador 101 especifica os níveis de saída dos respectivos sensores de detecção 104 e 105 (etapa S701). Mais especificamente, os níveis de saída são

5 especificados pelas saídas de tanto o sensor de detecção de ponta de dedo 104 como do sensor de detecção de base de dedo 105. O controlador 101 identifica se tanto o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 como o nível de saída F2 do sensor de detecção de base de dedo 105 são o nível C (etapa S702). Quando tanto os níveis de saída F1 como F2 são o

10 nível C (etapa 702: Sim), o controlador 101 confirma que a informação de veia é obtenível (etapa S703). Após a confirmação da informação de veia obtenível, o processo de verificação de aquisição de informação de veia é terminado.

Quando tanto os níveis de saída F1 e F2 não são o nível C

15 (etapa S702: Não), por outro lado, o controlador 101 subsequentemente identifica se o nível de saída F1 é o nível C (etapa S704). Quando o nível de saída F1 não é o nível C (etapa S704: Não), o controlador 101 solicita ao usuário para suavemente tocar com uma primeira direção na unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S705). A Fig. 10 é uma

20 representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque 106. O controlador 101 exibe uma janela guia de operação W3 no painel de toque 106 para solicitar ao usuário para suavemente tocar com a ponta do dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200. Um guia de operação de voz para solicitar o toque

25 suave de uma ponta de dedo pelo usuário para que a unidade de armazenagem de informação biológica 200 possa ser emitida pelo alto-falante SP, em vez de ou em adição ao display da janela guia de operação do painel de toque 106. Após a solicitação para o usuário tocar suavemente com a ponta do dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200, o controlador 101

identifica se o nível de saída F2 é o nível C (etapa S706). Quando o nível de saída F1 for o nível C (etapa S704: Sim), o fluxo de processamento também vai para a etapa S706 para identificar se o nível de saída F2 é o nível C.

Quando o nível de saída F2 não for o nível C (etapa S706:

- 5 Não), o controlador 101 solicita ao usuário para suavemente tocar em uma base de dedo para a unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S707). A Fig. 12 é uma representação diagramática explanatória de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque 106. O controlador 101 exibe uma janela guia de operação W4 no painel de toque
- 10 106 para solicitar ao usuário para suavemente tocar uma base de dedo na unidade de armazenagem de informação biológica 200. Um guia de operação de voz para solicitar o toque suave do usuário de uma base de dedo para a unidade de armazenagem de informação biológica 200 pode ser emitida pelo
- 15 alto-falante SP, em vez de ou em adição ao display da janela guia de operação sobre o painel de toque 106. Após a solicitação para o usuário tocar suavemente uma base de dedo para a unidade de armazenagem de informação biológica 200, o controlador 101 retorna o fluxo de processamento para a etapa S701, para especificar os níveis de saída dos sensores de detecção 104 e
- 20 105, novamente. Quando o nível de saída F2 é o nível de saída C (etapa S706: Sim), o fluxo de processamento também retorna para a etapa S701. O processo de verificação de aquisição de informação de veia é realizado desta maneira. No curso do processo de especificação de informação de objeto de aquisição incluindo o processo de verificação de aquisição de informação biológica, o processo de verificação de aquisição de informação de impressão
- 25 digital e o processo de verificação de aquisição de informação de veia, o controlador 101 confirma uma ou outra de informação de impressão digital obtenível ou a informação de veia obtenível.

Com referência de volta à Fig. 4, quando o resultado do processo de especificação de informação de objeto de aquisição confirma a

informação de impressão digital obtenível (etapa S308: Sim), o controlador 101 captura a impressão digital do dedo (etapa S309). Mais especificamente, o controlador 101 captura a impressão digital do dedo para gerar uma informação de impressão digital e extrair a informação de impressão digital da informação de impressão digital gerada na etapa S309. O controlador 101 também captura veias no dedo (etapa S310). Mais especificamente, o controlador 101 captura as veias do dedo para gerar uma imagem de veia e extrai a informação de veia da imagem de veia gerada na etapa S310. A informação de veia obtida na etapa S310 é extraída da imagem de veia gerada no estado fortemente pressionado da ponta de dedo ($F1 = A$) e é em seguida referido como ‘informação de veia sob forte pressão’. A informação de veia sob forte pressão é usada em verificação de autenticidade biológica discutida mais tarde e corresponde à ‘segunda informação de veia’ das reivindicações da invenção.

Quando o processo de especificação de informação de objeto de aquisição não confirma a informação de impressão digital obtenível (etapa S308: Não), isto significa que o processo confirma a informação de veia obtenível. Neste caso, o controlador 101 captura as veias do dedo (etapa S311). Mais especificamente, o controlador 101 captura as veias do dedo para gerar uma imagem de veia e extrai a informação de veia de imagem de veia gerada na Etapa S311. A informação de veia obtida na etapa S311 é extraída da imagem de veia gerada no estado de não-pressão de uma ou outra da ponta de dedo ou da base de dedo ou no estado de pressão suave de ambas a ponta de dedo e a base de dedo ($F1 = F2 = C$) e é em seguida referida como ‘informação de veia sob pressão suave’. A informação de veia sob pressão suave corresponde à ‘primeira informação de veia’ nas reivindicações da invenção.

O controlador 101 repete o processamento das etapas S307 a S311 (etapa S312: Não) até obter tanto a informação de impressão digital

como a informação de veia. Quando tanto a informação de impressão digital como a informação de veia são obtidas (etapa S312: Sim), o controlador 101 solicita ao usuário para liberar um dedo da unidade de armazenagem de informação biológica 200 (etapa S313). A Fig. 4 é uma representação diagramática de uma janela guia de operação exemplar exibida no painel de toque 106. O controlador 101 exibe uma janela guia de operação W5 no painel de toque 106, para solicitar ao usuário para liberar um dedo da unidade de armazenagem de informação biológica 200. Um guia de operação de voz para solicitar a liberação pelo usuário de um dedo da unidade de armazenagem de informação biológica 200 pode ser emitida pelo alto-falante SP, em vez de ou em adição ao display da janela guia de operação sobre o painel de toque 106.

Após a solicitação para o usuário liberar um dedo da unidade de aquisição de informação biológica 200, o controlador 101 iguala a informação de impressão digital extraída na etapa S309 e a informação de veia extraídas na etapa S311 com a correspondente informação biológica registrada correspondendo, recuperada na etapa S303 (etapa 314). Mais especificamente, o controlador 101 compara a informação de impressão digital extraída na etapa S309 com a informação de impressão digital recuperada como parte da informação biológica registrada correspondendo na etapa S303, enquanto comparando a informação de veia extraída na etapa S311 com a informação de veia recuperada como outra parte da correspondente informação biológica registrada na etapa S303. Um método adotado para igualar pontos característicos de extratos de um padrão de veia incluído na informação de veia extraída e de um padrão de impressão digital incluídos na informação de impressão digital extraída, computa uma contagem de igualação de distâncias de diferenças entre os pontos característicos extraídos e os pontos característicos pré-registrados como informação biológica registrada correspondente e determina se a contagem de

igualação computada é mais elevada ou não mais elevada do que um valor de referência pré-estabelecido.

A contagem de igualação não mais elevada do que o valor de referência pré-estabelecido significa que há uma taxa de igualação elevada entre a informação de impressão digital extraída e a informação de veia e a informação de impressão digital recuperada e a informação de veia como a informação biológica registrada correspondente. A contagem de igualação dos pontos característicos pode alternativamente ser computada de diferenças entre quantidades características, tais como valores pixel, no padrão de impressão digital e no padrão de veia e quantidades características incluídas na correspondente informação biológica registrada, em vez de as distâncias ou diferenças entre os pontos característicos.

Após a igualação da informação de impressão digital extraída e a informação de veia com a informação biológica registrada correspondente, o controlador 101 verifica a autenticidade biológica do dedo (etapa S315). A verificação da autenticidade biológica verifica se o dedo capturado para gerar a informação de impressão digital e a informação de veia usadas para extração da informação de impressão digital e da informação de veia é um dedo vivo. Mais especificamente, o controlador 101 compara a informação de veia sob forte pressão extraída na etapa S310 com a informação de veia sob pressão suave extraída na etapa S311 e verifica se o dedo capturado para extração da informação de impressão digital e a informação de veia é um dedo vivo ou um dedo não-vivo na etapa S315. O dedo vivo é definido ter o fluxo de sangue. Um dedo não-artificial porém biológico cortado do corpo vivo não tem fluxo de sangue e é, assim, não considerado como o dedo vivo.

A Fig. 14 é uma representação diagramática explanatória de um exemplo da informação de veia sob pressão suave. A Fig. 15A é uma representação diagramática explanatória de um exemplo da informação de veia sob forte pressão. A Fig. 15B é uma representação diagramática

explanatória de um exemplo da informação de veia sob forte pressão. A informação de veia sob pressão suave Iwe é obtida de uma imagem de veia gerada na condição de tanto nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e do nível de saída F2 do sensor de detecção de base de dedo 105 são o nível C ($F1 = F2 = C$). Isto é, a imagem de veia é gerada no estado de não-obstrução do fluxo sanguíneo do dedo. A informação de veia sob pressão suave Iwe portanto tem um padrão Pt distinto de veia, como mostrado na Fig. 14.

A informação de veia sob forte pressão é, por outro lado, obtida de uma imagem de veia gerada na condição de que o nível de saída F1 do sensor de detecção de ponta de dedo 104 seja o nível A ($F1 = A$). Isto é, a imagem de veia é gerada no estado de obstrução do fluxo de sangue na ponta do dedo. A informação de veia sob forte pressão Ist1 obtida de uma imagem de veia no estado de obstrução do fluxo de sangue na base de dedo não tem padrão de veia ou um padrão de veia obscuro na Fig. 15A. A informação de veia sob forte pressão Ist2, obtida de uma informação de veia no estado de não-obstrução do fluxo de sangue na base do dedo tem um padrão de veia Pt com obscuridade na ponta do dedo, como mostrado na Fig. 15B.

O controlador 101 compara o padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave com o padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão e verifica se o dedo capturado para extração da informação de impressão digital e a informação de veia é um dedo vivo. Um procedimento concreto extrai quantidades características do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e do padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão, computa uma contagem de igualação de uma diferença entre as quantidades características extraídas e determina se a contagem de igualação computada é mais elevada ou não mais elevada do que um valor de referência pré-estabelecido. A quantidade característica pode ser, por exemplo, um valor e pixel do padrão

de veia.

O dedo vivo tem uma variação no estado do fluxo sanguíneo com uma variação no estado de pressão do dedo. Quando o dedo capturado for um dedo vivo, há uma diferença entre a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão. Quando o dedo capturado não é um dedo vivo, ao contrário, algum objeto aproximadamente considerado como veias uniformemente aparece em uma imagem gerada, independente da variação do estado de pressão do dedo. Não há desta maneira diferença entre a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão. A contagem de igualação computada da diferença entre a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão assim fornece um valor mais elevado para um dedo vivo do que um valor para um dedo não-vivo. O controlador 101 verifica o dedo capturado tendo a contagem de igualação mais elevado do que o valor de referência pré-estabelecido como um dedo vivo, enquanto verificando o dedo capturado tendo a contagem de igualação não mais elevada do que o valor de referência pré-selecionado como um dedo não-vivo. Este método permite fácil verificação do dedo capturado como um dedo vivo ou dedo não-vivo.

Como na igualação realizada na etapa S314 (Fig. 4), uma contagem de igualação computada de distâncias ou diferenças entre os pontos característicos dos dois padrões de veia pode ser adotado para a verificação do dedo capturado como um dedo vivo ou dedo não-vivo. Uma contagem de igualação computada de uma diferença entre a quantidade característica do padrão de veia incluído na informação de veia sob forte pressão e a

quantidade característica da correspondente informação biológica registrada pode ser adotado para a verificação do dedo capturado como um dedo vivo ou dedo não-vivo. O dedo vivo tem uma mudança de cor na superfície de dedo com uma variação no estado de pressão do dedo. Considerando-se este

5 aspecto, uma contagem de igualação computada de uma diferença entre um valor de pixel de uma imagem de superfície de dedo gerada no estado de pressão do dedo e um valor de pixel de uma imagem de superfície de dedo gerada no estado de não-pressão do dedo pode também ser adotada para a verificação do dedo capturado como um dedo vivo ou dedo não-vivo.

10 Com referência de volta à Fig. 4, o controlador 101 autentica o usuário (etapa s316). Mais especificamente, o controlador 101 refere-se ao resultado da igualação na etapa S314 e o resultado da verificação na etapa S315 para a autenticação de usuário na etapa S316. Quando a contagem de igualação computada não for mais elevada do que o valor de referência pré-

15 selecionado na etapa S314 e quando o dedo capturado for verificado como o dedo vivo na etapa S315, o controlador 101 autentica a pessoa com o dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 como um usuário autorizado correspondendo à informação ID de entrada. Quando a informação de impressão digital e a informação de veia obtidas pela unidade

20 de armazenagem de informação biológica 200 tiver uma elevada taxa de igualação com a informação de impressão digital pré-registrada a informação de veia correspondendo à informação ID de entrada e quando o dedo colocado na unidade de armazenagem de informação biológica 200 for verificado como um dedo vivo, há uma probabilidade extremamente baixa que qualquer pessoa

25 que não o usuário autorizado personifica o usuário autorizado a fazer uma transação financeira.

O controlador 101 subsequentemente exibe o resultado da autenticação do usuário (etapa S317). Quando da autenticação bem sucedida do usuário, o controlador 101 fornece um display mostrando autenticação de

usuário bem sucedida no painel de toque 106 e permite que o usuário autenticado prossiga para a transação financeira desejada, tal como a retirada ou transferência de dinheiro. Após autenticação do usuário falhada, por outro lado, o controlador 101 exibe um display mostrando a autenticação de usuário

5 falhada, bem como um botão de ‘retentativa’ para nova tentativa de autenticação do usuário e um botão “cancela” para cancelamento da transação financeira no painel de toque 106. Em resposta à seleção do usuário do botão ‘retentar’ (etapa S318: Sim), o controlador 101 retorna o fluxo de processamento para a etapa S304 para solicitar que o usuário coloque o dedo

10 na unidade de armazenagem de informação biológica 200. Em resposta à seleção do usuário do botão ‘cancela’ (etapa S318: Não), por outro lado, o controlador 101 termina o processo de autenticação de usuário e cancela a transação financeira.

Como descrito acima, na ATM 100 da primeira forma de

15 realização, o controlador 101 refere-se aos sinais de saída dos sensores de detecção 104 e 105, variando com uma variação no estado de pressão do dedo e identifica se o estado do dedo colocado na unidade de aquisição de informação biológica 200 é adequado para obter a informação de impressão digital ou a informação de veia. A unidade de aquisição de informação de

20 impressão digital/palma 102 e a unidade de aquisição de informação de veia 130, respectivamente, obtêm a informação de impressão digital e a informação de veia, de acordo com o resultado da identificação pelo controlador 101. Este procedimento assegura a aquisição da informação de impressão digital e a informação de veia com alta precisão. A precisão da

25 informação de impressão digital e a precisão da informação de veia dependem da variação no estado de pressão do dedo capturado para geração de uma imagem de impressão digital e para geração de uma imagem de veia. O procedimento assim identifica se o estado de pressionamento do dedo é adequado para geração de uma informação de impressão digital ou geração de

uma imagem de veia e gera uma imagem de impressão digital e uma imagem de veia no respectivos estados de pressionamento do dedo adequados. Este arranjo assegura extração da informação de impressão digital e da informação de veia com alta precisão.

5 Na ATM 100 da primeira forma de realização, quando o estado de pressionamento do dedo representar um nível mais elevado ou nível forte ($F1 = A$), o controlador 101 identifica que o estado do dedo é adequado para obter a informação de configuração. Quando o estado de pressionamento do dedo representar um nível mais baixo ou nível fraco ($F1 = F2 = C$), o
10 controlador 101 identifica que o estado do dedo é adequado para obter-se a informação de veia. Este procedimento assegura a aquisição da informação de impressão digital. Este procedimento assegura a aquisição da informação de impressão digital e a informação de veia com alta precisão. É desejável capturar a impressão digital e gerar uma imagem de impressão digital no
15 estado que as arestas de fricção da impressão digital são fortemente pressionada contra a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102. Uma imagem de impressão digital gera no estado fortemente pressionado da ponta do dedo tem um padrão de impressão digital distinto. Este arranjo assim assegura a extração da informação de impressão
20 digital com alta precisão.

 É desejável capturar veias e gerar uma imagem de veia no estado em que a ponta de dedo nem a base de dedo são fortemente pressionados. A geração de imagem das veias utiliza a característica de que a hemoglobina no sangue absorva raios próximos do infravermelho. No estado
25 altamente pressionado da ponta de dedo ou da base de dedo, o fluxo de sangue suave é interrompido, de modo que uma imagem de veia clara incluindo um padrão de veia distinto não é obtenível. Uma imagem de veia gerada no estado sem pressão ou com pressão suave da ponta do dedo e da base de dedo tem um padrão de veia distinto. Este arranjo assim assegura

extração da informação de veia com alta precisão.

Na ATM 100 da primeira forma de realização, o controlador 101 compara a informação de veia sob pressão suave com a informação de veia sob pressão forte e, desse modo, prontamente verifica se o dedo 5 capturado para extração da informação de veia ou da informação de impressão digital é um dedo vivo. O dedo vivo tem uma variação de estado de fluxo sanguíneo com uma variação no estado de pressionamento do dedo. Quando o dedo capturado é um dedo vivo, há uma diferença entre o valor característico do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão 10 suave e o valor característico do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão forte. Quando o dedo capturado não é um dedo vivo, ao contrário, algum objeto aparentemente considerado como veias uniformemente aparece em uma imagem gerada, independente da variação de estado de pressão do dedo. Não há, desta maneira, diferença entre o valor 15 característico do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e o valor característico do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão forte. O procedimento computa uma contagem de igualação da diferença entre o valor característico do padrão de veia incluído na informação de veia sob pressão suave e o valor característico do padrão de 20 veia incluído na informação de veia sob pressão forte e compara a contagem de igualação computada com um valor de referência pré-estabelecido, para verificar se o dedo capturado para extração da informação de veia ou da informação de impressão digital é um dedo vivo.

Na ATM 100 da primeira forma de realização, quando é 25 identificado que o estado do dedo não é adequado para obter a informação de impressão digital ou a informação de veia, o controlador 101 controla o painel de toque 106 ou o alto-falante SP para fornecer um guia de operação para requerer ao usuário mudar o estado do dedo para ser adequado para obter a informação de impressão digital ou a informação de veia. Este procedimento

assegura aquisição da informação de impressão digital e da informação de veia com alta precisão. Mais especificamente, quando é identificado que o estado do dedo não é adequado para obter a informação de impressão digital ou da informação de veia, o controlador 101 exibe uma janela guia de
5 operação como mostrado na Fig. 8, 11 ou 12 no painel de toque 106 e solicita ao usuário mudar o estado do dedo. Este arranjo possibilita que uma informação de impressão digital e uma imagem de veia sejam geradas nos estados de pressão respectivamente adequados do dedo. Alternativa ou adicionalmente, um guia de operação de voz pode ser fornecido pelo alto-
10 falante SP, de modo que o alto-falante SP tenha os efeitos similares àqueles do painel de toque 106.

B. Outros Aspectos

A invenção não é limitada à forma de realização e suas aplicações discutidas acima mas pode ser atualizada em diversidade de outras
15 formas de realização e aplicações dentro do escopo da invenção. Alguns exemplos de possível modificação são dados abaixo.

B1. Modificação 1

A ATM 100 da forma de realização acima tem o módulo de busca de informação biológica 112 e o módulo de armazenagem de
20 informação biológica 113. Uma modificação pode omitir o módulo de busca de informação biológica 112 e o módulo de armazenagem de informação biológica 113 do projeto da ATM 100. Por exemplo, um computador hospedeiro (não mostrado), conectado com a ATM 100 via uma rede pode ser estruturado para ter o módulo de busca de informação biológica 112 e o
25 módulo de armazenagem de informação biológica 113. Em resposta a uma solicitação da ATM 100, o computador hospedeiro remete a correspondente informação biológica registrada para a ATM 100. Este arranjo modificado permite a série similar de processamento àquelas descritas na forma de realização acima.

B2. Modificação 2

O procedimento da forma de realização acima obtém uma informação de impressão digital/palma e a informação de veia do dedo do usuário. Uma modificação pode fazer com que a informação de impressão digital/palma e a informação de veia serem obtidas de qualquer outro local adequado do usuário, que não o dedo. Por exemplo, a informação de impressão digital/palma e a informação de veia podem ser obtidas da palma ou da planta do pé do usuário. Em outro exemplo, a informação de impressão digital/palma e da informação de veia podem ser obtidas de sítios diferentes do usuário: por exemplo, a informação de impressão digital/palma do dedo do usuário e da informação de veia da palma do usuário.

B3. Modificação 3

A ATM 100 da forma de realização acima tem o painel de toque 106. Uma modificação pode omitir o painel de toque 106 do projeto da ATM 100 que é provida com uma unidade de entrada como botões e uma unidade de saída como o alto-falante SP para permitir transações financeiras do usuário. A ATM 100 da forma de realização acima tem o alto-falante SP. Uma modificação pode omitir o alto-falante SP do projeto da ATM 100, que é provido com uma unidade de saída como o painel de toque 106.

B4. Modificação 4

O processo de autenticação de usuário realizado na ATM 100 da forma de realização acima inclui verificação da autenticidade biológica. A verificação da autenticidade biológica pode ser omitida do processo de autenticação do usuário. Um procedimento modificado do processo de autenticação de usuário sem verificação da autenticidade biológica autentica este usuário modificado baseado em somente o resultado da igualação na etapa S314. Este procedimento modificado não requer aquisição da informação de veia sob forte pressão.

B5. Modificação 5

O processo de autenticação de usuário da forma de realização obtém a informação de impressão digital no nível de saída F1 igual ao nível A e a informação de veia nos níveis de saída F1 e F2 iguais ao nível C. Qualquer uma das várias outras condições pode ser arbitrariamente estabelecida para aquisição da informação de impressão de dedo e da informação de veia. Por exemplo, a informação de impressão digital pode ser obtida no nível de saída F1 igual ao nível A ou ao nível B. A informação de veia pode ser obtida no nível de saída F1 igual ao nível B. Na forma de realização acima, as saídas do sensor de detecção de ponta de dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105 são classificados em três níveis. O número de níveis é, entretanto, não restringido a três mas pode ser qualquer número adequado que não três, por exemplo, quatro níveis ou dois níveis.

Na forma de realização descrita acima, quando a saída G do sensor de detecção satisfaz a relação de $L1 > G \geq L2$, o nível de saída é especificado como o nível A (forte). Quando a saída G satisfaz a relação de $L3 > G \geq L4$, o nível de saída é especificado como o nível C (fraco). Em uma modificação, o nível de saída pode ser especificado como o nível A quando a saída G satisfaz a relação de $G \geq L2$, sem um limite superior. Similarmente, o nível de saída pode ser especificado como o nível C, quando a saída G satisfaz uma relação $L3 > G$ sem um limite inferior.

C. Segunda Forma de Realização

A Fig. 16 é uma representação diagramática explanatória da estrutura de um aparelho de autenticação biométrica de acordo com uma segunda forma de realização da invenção. A estrutura do aparelho de autenticação biométrica da segunda forma de realização é basicamente similar à estrutura da primeira forma de realização mostrada na Fig. 2, exceto que as seguintes diferenças. Na unidade de armazenagem de informação biológica 200, estruturada como o aparelho de autenticação biométrica da segunda forma de realização, uma zona de zona de aquisição de informação de

impressão digital/palma 201 tem uma câmara 150 localizada para detectar a cor de um dedo que está em contato com uma película protetora 102f. Comparada com a estrutura da primeira forma de realização, a estrutura da segunda forma de realização tem uma faixa mais larga de uma zona de aquisição de informação de veia 202, que é estabelecida para aquisição da informação de veia por uma unidade de aquisição de informação de veia 130 e parcialmente sobrepõe-se à zona de aquisição de informação de impressão digital/palma 201. Uma área de não-sobreposição da zona de aquisição de informação de veia 202, que não se sobrepõe à zona de aquisição de informação de impressão digital/palma 201 é especificada como uma primeira área 202A. A área de sobreposição remanescente da zona de aquisição de informação de veia 202 é especificada como uma segunda área 202B. A estrutura da primeira forma de realização não obtém informação de veia da segunda área 202B. Embora não sendo especificamente explicado na primeira forma de realização, há uma etapa entre a zona de aquisição de informação de impressão digital/palma 201 e a primeira área 202A. A saber, o dedo não está em contato com a primeira área 202A e há um espaço entre o dedo e a primeira área 202A.

A Fig. 17 é uma representação diagramática explanatória da informação biológica obtida de um dedo vivo. A impressão digital é obtida de uma parte de dedo que está em contato com uma unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102. A zona de aquisição de informação de veia 202 é dividida em duas áreas, isto é, a primeira área 202A e a segunda área 202B como explicado acima. Um limite entre a primeira área 202A e a segunda área 20B é especificamente chamada uma terceira área 202C. Nesta forma de realização, a terceira área 202C representa uma parte específica da primeira área 202A que está mais próxima a e adjacente à segunda área 202B.

A informação de veia obtida da primeira área 202A à terceira

área 202C é explicada abaixo. Uma parte de dedo, correspondendo à segunda
 área 202B, é pressionada contra a unidade de aquisição de informação de
 impressão digital/palma 102 para aquisição de impressão digital. Dentro desta
 parte de dedo correspondendo à segunda área 202B, os vasos sanguíneos são
 5 comprimidos e o fluxo de sangue suave é interrompido. Isto é, é difícil
 detectar as veias na segunda área 202B. Há um espaço entre o dedo e a
 primeira área 202A como mencionado acima, de modo que dentro de uma
 parte de dedo correspondendo à primeira área 202A os vasos sanguíneos não
 são comprimidos e o fluxo de sangue suave não é interrompido. Isto assegura
 10 a detecção do formato distinto e claro das veias na primeira área 202A.
 Dentro de uma parte de dedo correspondendo à terceira área 202C, os vasos
 sanguíneos são ligeiramente comprimidos e o fluxo de sangue suave é
 ligeiramente interrompido. O grau da interrupção de fluxo de sangue na
 terceira área 202C é mais baixo do que na segunda área 202B. O formato
 15 detectado das veias é assim obscuro e não claro na terceira área 202C. Algum
 local da terceira área 202C pode não ter detecção das veias.

A clareza ou não clareza do formato detectado das veias
 podem ser determinados pelo seguinte procedimento. O controlador 101
 extrai os pontos característicos de uma imagem de veia gerada. Os pontos
 20 característicos incluem, por exemplo, um ‘ponto de partida’ de cada linha de
 veia um ‘ponto extremo’ de cada linha de veia, um ‘ponto de ramificação’ de
 cada linha de veia ramificando-se para outra linha de veia e uma ‘interseção’
 de cada linha de veia atravessando outra linha de veia. Os pontos
 característicos são prontamente extraíveis de uma imagem de veia clara
 25 porém não são prontamente extraíveis de uma imagem de veia não clara. Um
 grande número de pontos característicos é extraído de uma imagem de veia
 clara. A clareza ou não clareza do formato detectado das veias é assim
 determinável com base no número de pontos característicos extraídos e no
 tempo requerido para extração dos pontos característicos.

A Fig. 18 é uma representação diagramática explanatória de informação biológica obtida de um dedo não-vivo, artificial. Em sua especificação, informação de que não deriva de um corpo vivo porém é obtido pelo aparelho de autenticação biométrica é também chamada informação biológica. A fim de iludir a autenticação de veia com um dedo não-vivo, artificial, o formato das veias é imitado por um material que absorve raios no mesmo comprimento de onda que o comprimento de onda de absorção do fluxo de sangue nas veias. Uma técnica de fraude típica imita o formato das veias em uma parte de dedo artificial correspondendo à primeira área 202A, enquanto não imitando o formato das veias de uma parte de dedo artificial correspondendo à segunda área 202B. É entretanto difícil imitar o formato das veias em uma parte de dedo artificial correspondendo à terceira área 202C. Por exemplo, quando a técnica de fraude claramente forma o formato das veias da terceira área 202C, o padrão de veia esperado ser não claro e obscuro é claro e distinto na terceira área 202C, como mostrado na Fig. 18. O controlador 101 (Fig. 3) é então permitido verificar que o dedo colocado no aparelho de autenticação biométrica não é um dedo vivo mas um dedo artificial.

No aparelho de autenticação biométrica da segunda forma de realização, o controlador 101 verifica o dedo como um dedo vivo, com base na clara e distinta informação de veia da primeira área 202A e a informação de veia não clara e obscura da terceira área 202C. O controlador 101 verifica o dedo como um dedo não-vivo, por outro lado, com base na informação de veia clara e distinta da primeira área 202A e na informação de veia clara e distinta da terceira área 202C.

A Fig. 19A – 19C são representações diagramáticas explanatórias de uma modificação da segunda forma de realização. Um procedimento desta modificação move a posição de um dedo e obtém informação de veia em duas diferentes posições. A Fig. 19A mostra

informação biológica obtida em uma primeira posição. A primeira posição da Fig. 19A é a mesma posição que a posição da Fig. 17, porém isto é somente por conveniência de ilustração. A primeira posição pode ser diferente da posição da Fig. 17. A terceira área 202C da Fig. 17 tem o formato de veias não claro. O formato não claro e obscuro das veias da terceira área 202C é uma condição necessária para verificar o dedo colocado no aparelho de autenticação biométrica como um dedo vivo, porém não é uma condição suficiente. Quando uma parte de dedo 203 de um dedo artificial correspondendo à terceira área 202C tem formato de veias imitado não claro e obscuro, o controlador 101 pode por engano verificar o dedo artificial como um dedo vivo.

As Figs. 19B e 19C mostram informação biológica obtida em uma segunda posição. A informação biológica da Fig. 19B é obtida de um dedo vivo, enquanto que a informação biológica da Fig. 19C é obtida de um dedo artificial não-vivo. A segunda posição é mais baixa do que a primeira posição ao longo de um eixo-geométrico longitudinal de um dedo e é separada da primeira posição por pelo menos uma predeterminada distância. Como claramente entendido da comparação das Figs. 19A a 19C, a parte de dedo 203 tem o formato claro e distinto das veias da Fig. 19B, porém tem o formato não claro e obscuro das veias das Figs. 19A e 19C. O padrão de veia da Fig. 19A sozinho não é suficiente para esclarecer a razão pela qual a parte de dedo 203 tem o formato não claro e obscuro das veias. A comparação com a clareza do formato das veias na parte de dedo 203 na segunda posição mostrada na Fig. 19B ou Fig. 19C claramente mostra a razão por que a parte de dedo 203 tem o formato das veias não claro e obscuro.

O formato não claro e obscuro das veias na parte de dedo 203 na primeira posição mostrada na Fig. 19A é mudado para o formato de veias claro e distinto na segunda posição mostrada na Fig. 19B. No estado da Fig. 19A, a parte de dedo 203 é localizada na terceira área 202C, onde os vasos

sanguíneos são comprimidos e o fluxo de sangue suave é interrompido. No estado da Fig. 19B, a parte de dedo 203 é liberada da pressão contra a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102. A saber, os vasos sanguíneos não são comprimidos e o fluxo sanguíneo suave não é interrompido dentro da parte de dedo 203. O fluxo de sangue suave torna o formato das veias claro e distinto. Isto significa que o dedo colocado no aparelho de autenticação biométrica é verificado como um dedo vivo.

O formato não claro e obscuro das veias da parte de dedo 203 na primeira posição mostrada na Fig. 19A é imutado na segunda posição mostrada na Fig. 19C. No estado da Fig. 19C, a parte de dedo 203 é separada da terceira área 202C e é assim não pressionada. Isto é, os vasos sanguíneos não são comprimidos e o fluxo de sangue suave não é interrompido dentro da parte de dedo 203. O formato das veias na parte de dedo 203 derivando de um corpo vivo é esperada ter a clareza aumentada. O formato não claro e obscuro das veias prova que a parte de dedo 203 originalmente não tem fluxo de sangue. Isto significa que o dedo colocado no aparelho de autenticação biométrica é verificado como um dedo não-vivo artificial.

Na estrutura da segunda forma de realização, há uma probabilidade extremamente baixa porem ainda certa de por engano verificar um dedo artificial altamente sofisticado como um dedo vivo, quando o dedo artificial é colocado no aparelho de autenticação biométrica com extremo cuidado. Na estrutura desta modificação, por outro lado, a unidade de aquisição de informação de veia 130 obtém a informação de veia na terceira área 202C na primeira posição e a informação de veia na primeira área 202A na segunda posição, que é mais baixa do que a primeira posição ao longo do eixo-geométrico longitudinal do dedo. O controlador 101 verifica que o dedo inserido dentro do aparelho de autenticação biométrica como um dedo vivo, baseado na informação de veia não clara e obscura da terceira área 202C, obtida na primeira posição e a informação de veia clara e distinta da parte de

dedo 203 como parte da informação de veia da primeira área 202A, obtida na segunda posição. O controlador 101 verifica o dedo inserido dentro do aparelho de autenticação biométrica como um dedo não-vivo, com base na informação de veia não clara e obscura da terceira área 202C, obtida na primeira posição e a informação de veia não-clara e obscura da parte de dedo 203 como parte da informação de veia da primeira área 202A, obtida na segunda posição.

Nesta modificação, a segunda posição do dedo é mais baixa do que a primeira posição do dedo ao longo do eixo-geométrico longitudinal do dedo. Isto é, entretanto, não essencial. Contanto que a primeira posição e a segunda posição sejam separadas entre si por pelo menos uma distância predeterminada, a relação posicional destas duas posições pode ser estabelecida arbitrariamente.

A Fig. 20 é um fluxograma mostrando um processo de registro de informação biológica de uma forma de realização da invenção. Após o suprimento de força, a ATM 100 inicializa a unidade de armazenagem de informação biológica 200 ou o aparelho de autenticação biométrica na etapa S800. A unidade de armazenagem de informação biológica 200 no estado inicial espera a inserção de um dedo nela. Em resposta à detecção de um dedo inserido na etapa S810, a unidade de armazenagem de informação biológica 200 muda o fluxo de processamento para a etapa S820. O meio para detectar o dedo inserido inclui, por exemplo, o sensor de detecção de ponta de dedo 104 e o sensor de detecção de base de dedo 105.

Na etapa S820, a unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 e a unidade de aquisição de informação de veia 130 capturam o dedo inserido para respectivamente gerar uma informação de impressão digital e uma imagem de veia. A imagem de impressão digital e a imagem de veia são geradas pelo mesmo procedimento que aquele da primeira forma de realização descrita acima. Na etapa S830, o controlador

101 extrai características de informação de impressão digital e informação de veia, que são usáveis para a subsequente autenticação de usuário, registro de usuário e verificação de autenticidade biológica da imagem de impressão digital e imagem de veia geradas.

5 O dedo inserido é verificado como um dedo vivo ou um dedo não vivo, com base em uma mudança de cor do dedo na etapa S840. Mais especificamente, uma mudança de cor do dedo pressionado contra a película de proteção 102f é capturada e detectada pela câmera 150. Um dedo vivo pressionado contra a película de proteção 102f geralmente tem um fluxo de
10 sangue decrescente e uma menor vermelhidão resultante. Com base na detecção de tal mudança de cor, o controlador 101 primeiramente verifica se o dedo inserido é um dedo vivo ou um dedo não vivo. Na verificação do dedo inserido como um dedo não-vivo na etapa S840, o controlador 101 retorna o fluxo de processamento para a etapa S810 para esperar pela inserção de outro
15 dedo. O controlador 101 pode saltar o processamento da etapa S840, de acordo com as exigências.

Na verificação primária do dedo inserido como um dedo vivo na etapa S840, por outro lado, o controlador 101 refere-se à informação de veia e confirma se o dedo inserido é um dedo vivo ou dedo não-vivo na etapa
20 S850. O controlador 101 pode realizar a confirmação da autenticidade biológica de acordo com o método da segunda forma de realização ou o método de sua modificação descrita acima. Na confirmação do dedo inserido como um dedo não-vivo na etapa S850, o controlador 101 retorna o fluxo de processamento para a etapa S810 para esperar pela inserção de outro dedo.

25 Na confirmação do dedo inserido como um dedo vivo na etapa S850, por outro lado, o controlador 101 registra a informação de impressão digital obtida e a informação de veia dentro do módulo de armazenagem de informação biológica 113 (Fig. 2) na etapa S860. O controlador 101 também remete a informação de impressão digital e informação de veia obtidas para

um servidor superior (não mostrado) na etapa S870. A informação de impressão digital e a informação de veia podem ser remetidas para uma ATM separada e utilizadas para autenticação do usuário na ATM separada.

5 A Fig. 21 é um fluxograma mostrando um processo de autenticação de usuário em uma forma de realização da invenção. O fluxograma da Fig. 21 é similar ao fluxograma da Fig. 20, exceto o processamento das etapas S960 e S970, que é explicado abaixo. As respectivas etapas do fluxograma da Fig. 21 são mostradas pelos números de etapa partindo de um dígito 'S9**' com adição de '100' nos números de etapa
10 partindo de um dígito 'S8**' do fluxograma da Fig. 20.

O controlador 101 autentica o usuário na etapa S960. Mais especificamente, o controlador 101 compara os pontos característicos da informação de impressão digital e informação de veia extraídos na etapa S930 com os pontos característicos da informação de impressão digital e
15 informação de veia registrados antecipadamente no módulo de armazenagem de informação biológica 113 e determina se há um registro de igualação com a informação de impressão digital e a informação de veia obtidas na etapa S930. Quando houver um registro de igualação, a identificação do registro de igualação é realizada.

20 O controlador 101 remete o resultado da autenticação de usuário para um servidor superior na etapa S970. Quando há um grande número de registros de informação de impressão digital e informação de veia, é praticamente impossível controlar os registros de informação de impressão digital e informação de veia em cada ATM. Em uma modificação, em vez da
25 autenticação de usuário na etapa S960 do fluxograma da Fig. 21, o controlador 101 pode remeter as características da informação de impressão digital e da informação de veia extraídas na etapa S930 para um servidor superior, que autentica o usuário com base na informação recebida e recebe um resultado da autenticação do usuário do servidor superior. Este fluxo

modificado não requer o processamento da etapa S970, uma vez que o servidor superior naturalmente tem o resultado da autenticação do usuário.

Como descrito acima, o controlador 101 verifica e confirma se o dedo detectado é um dedo vivo ou um dedo não-vivo (etapas S840 e S850) no curso do registro da informação de impressão digital e a informação de veia. A autenticação biométrica é geralmente implementada por comparação entre o registro da informação de impressão digital e da informação de veia e da informação de impressão digital extraída e da informação de veia para autenticação. A verificação da autenticidade biológica do dedo como um dedo vivo ou um dedo não-vivo no curso do registro de informação é essencial para evitar uma fraude de informação enganada registrando, tal como informação de um dedo artificial, como informação autorizada, quando informação autorizada para dentro do módulo de armazenagem de informação biológica 113. Uma vez o registro de fraude seja aceito, autenticação ilegal pode ser feita com o mesmo dedo artificial. O procedimento desta forma de realização verifica e confirma se o dedo detectado é um dedo vivo ou um dedo não-vivo no curso do registro. Esta arranjo efetivamente evita registro da informação enganada, tal como informação de um dedo artificial.

A verificação e a confirmação do dedo detectado como um dedo vivo ou um dedo não vivo (etapas S840 e S850) pode ser realizada simultaneamente com a aquisição da informação biológica (informação de impressão digital e informação de veia (etapa S820). A unidade de aquisição de informação de impressão digital/palma 102 obtém a informação de impressão digital quando o dedo é pressionado contra a película protetora 102f. Por exemplo, neste instante, a câmara 150 pode simultaneamente trabalhar para capturar uma mudança de cor do dedo. Em outro exemplo, a unidade de aquisição de informação de veia 130 pode separadamente obter a informação de veia na primeira à terceira áreas 202A a 202C. Este arranjo permite a aquisição de informação de veia simultaneamente com a verificação

do dedo detectado como um dedo vivo ou um dedo não-vivo com base na informação de veia obtida. A aquisição de informação simultaneamente com verificação da autenticidade biológica pode ser realizada no curso do registro ou no curso de autenticação de usuário.

5 O procedimento desta forma de realização obtém a informação de impressão digital e a informação de veia quando o dedo é pressionado contra a película protetora 102f. A magnitude da pressão sobre o dedo pressionado contra a película protetora 102f é detectável pelo sensor de detecção de ponta de dedo 104. O tamanho da terceira área 202C pode ser variada de acordo com a
10 magnitude detectada da pressão. No dedo sob a maior pressão, os vasos sanguíneos são mais comprimidos, a fim de que a área de detecção não clara e obscura seja alargada. A terceira área 202C pode assim ser estendida com um aumento de pressão detectado pelo sensor de detecção de ponta de dedo 104.

A modificação da segunda forma de realização muda a posição
15 do dedo como descrito acima. Alternativamente, a pressão sobre o dedo comprimido contra a película protetora 102 pode ser mudada. Um dedo vivo geralmente tem uma variação de tamanho da área de detecção de veia não clara e obscura com a mudança de pressão. O controlador 101 pode assim verificar se o dedo é um dedo vivo ou um dedo não-vivo, com base em uma variação de
20 tamanho da área de detecção de veia não clara e obscura com uma mudança de pressão.

A invenção pode ser atualizada por quaisquer diversas aplicações, formas de realização e arranjos que não aqueles descritos acima, por exemplo, um método de autenticação biométrica, programas de computador para
25 implementar as funções do método de autenticação biométrica ou do aparelho de autenticação biométrica, e meio de registro em que tais programas de computador são gravados. O aparelho de autenticação biométrica da invenção pode ser usado em combinação com um ou múltiplos outros membros apropriados.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de autenticação biométrica para realizar autenticação do usuário com base na informação de impressão digital/palma representando uma característica biológica da impressão digital ou impressão de palma e informação de veia representando uma característica biológica da veia, dito aparelho caracterizado pelo fato de compreender:

um adquiridor de informação de impressão digital/palma arranjado e adaptado para obter informação de impressão digital/palma de uma parte selecionada de uma pessoa;

10 um adquiridor de informação de veia arranjado e adaptado para obter informação de veia da parte selecionada da pessoa;

um sensor disposto e adaptado para entrar em contato com a parte selecionada da pessoa e para emitir um sinal correspondendo a um grau de pressão da parte selecionada da pessoa contra o sensor;

15 um controlador disposto e adaptado para identificar, responsivo ao sinal emitido pelo sensor, se um estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia e para controlar o adquiridor de informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia, para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia de acordo com o resultado da identificação; e

um autenticador de usuário arranjado e adaptado para realizar autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e na informação de veia.

25 2. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o controlador identificar que o estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter a informação de impressão digital/palma quando o grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa é mais elevado do que um nível predeterminado,

enquanto identificando que o estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter primeira informação de veia quando o grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa não é mais elevado do que o nível predeterminado.

5 3. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de o controlador identificar que o estado da parte selecionada da pessoa é adequado para segunda informação de veia, quando o grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa é mais elevado do que o nível predeterminado.

10 4. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o controlador comparar a primeira informação de veia com a segunda informação de veia e, desse modo, verificar se a parte selecionada da pessoa, de que a primeira informação de veia e a segunda informação de veia são obtidas, é uma origem biológica viva
15 ou uma origem não-viva ou não-biológica.

 5. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

 um notificador arranjado e adaptado para informar um usuário de um guia de operação,

20 em que na identificação de que o estado da parte selecionada da pessoa não é adequada para obter a informação de impressão digital/palma ou a informação de veia, o controlador controla o notificador para informar ao usuário de um guia de operação para mudar o estado da parte selecionada da pessoa ser adequado para obter a informação de impressão digital/palma ou a
25 informação de veia.

 6. Método de autenticação biométrica para realizar autenticação de usuário com um aparelho de autenticação biométrica tendo um adquiridor de informação de impressão digital/palma arranjado e adaptado para obter a informação de impressão digital/palma representando uma

característica biológica da impressão digital ou impressão de palma de uma parte selecionada de uma pessoa e um adquiridor de informação de veia arranjado e adaptado para obter informação de veia representando uma característica biológica da veia da parte selecionada da pessoa, dito método de autenticação biométrica caracterizado pelo fato de compreender

emitir um sinal correspondendo a um grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa:

identificar, responsivo à saída de sinal do sensor, se um estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia e controlar a aquisição de informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia, de acordo com o resultado da identificação; e

realizar autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e na informação de veia.

7. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o adquiridor de informação de impressão digital/palma ter uma superfície de fixação sobre a qual a parte selecionada da pessoa é colocada,

o adquiridor de informação de veia ter uma primeira zona arranjada para ter uma etapa relativa à superfície de fixação do adquiridor de informação de impressão digital/palma e uma segunda zona arranjada em uma altura idêntica com uma altura da superfície de fixação

enquanto a parte selecionada da pessoa é estacionária sobre a superfície de montagem de aquisição de informação de impressão digital/palma, o adquiridor de informação de veia obtém primeira informação de veia na primeira zona e segunda informação de veia em uma área adjacente próxima a um limite entre a primeira zona e a segunda zona, como a informação de veia, e

o autenticador de usuário realizar um primeiro processo de verificação para verificar a parte selecionada da pessoa como uma origem biológica viva, quando a primeira informação de veia é clara e distinta e a segunda informação de veia é não clara e obscura, enquanto verificando a parte selecionada da pessoa como uma origem não viva ou não biológica, quando a primeira informação de veia e a segunda informação de veia são ambas claras e distintas.

8. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o adquiridor de informação de veia obter tanto a primeira informação de veia como a segunda informação de veia da parte selecionada da pessoa localizada em uma primeira posição sobre a superfície de fixação e da parte selecionada da pessoa localizada em uma segunda posição separada da primeira posição em pelo menos uma predeterminada distância sobre a superfície de fixação,

o autenticador de usuário realizar um segundo processo de verificação mesmo quando a parte selecionada da pessoa é verificada como uma origem biológica viva no primeiro processo de verificação, e

o segundo processo de verificação realizado pelo autenticador de usuário verificar a parte selecionada da pessoa como uma origem biológica viva, quando a segunda informação de veia obtida na primeira posição é não clara e obscura e quando uma parte específica da primeira informação de veia obtida na segunda posição, que corresponde a uma área específica da parte selecionada da pessoa da qual a segunda informação de veia é obtida na primeira posição, é não clara e obscura.

o segundo processo de verificação da parte selecionada da pessoa como uma origem não-viva ou não-biológica, quando a segunda informação de veia obtida na primeira posição é não-clara e obscura e, quando a parte específica da primeira informação de veia obtida na segunda posição, que corresponde à área específica da parte selecionada da pessoa de

que a segunda informação de veia é obtida na primeira posição não ser clara e obscura.

9. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o adquiridor de informação de veia
- 5 mudar o tamanho da área adjacente próximo do limite entre a primeira zona e a segunda zona para obter a segunda informação de veia com uma variação no nível do sinal de saída do sensor, de modo que a área adjacente seja estendida para ser mais larga com um aumento do grau de pressão da parte selecionada da pessoa.
- 10 10. Aparelho de autenticação biométrica de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o adquiridor de informação de veia
- 15 mudar o tamanho da área adjacente próximo do limite entre a primeira zona e a segunda zona para obter a segunda informação de veia com uma variação de nível do sinal de saída do sensor, de modo que a área adjacente seja estendida para ser mais larga com um aumento no grau de pressão da parte selecionada da pessoa.

Fig.1

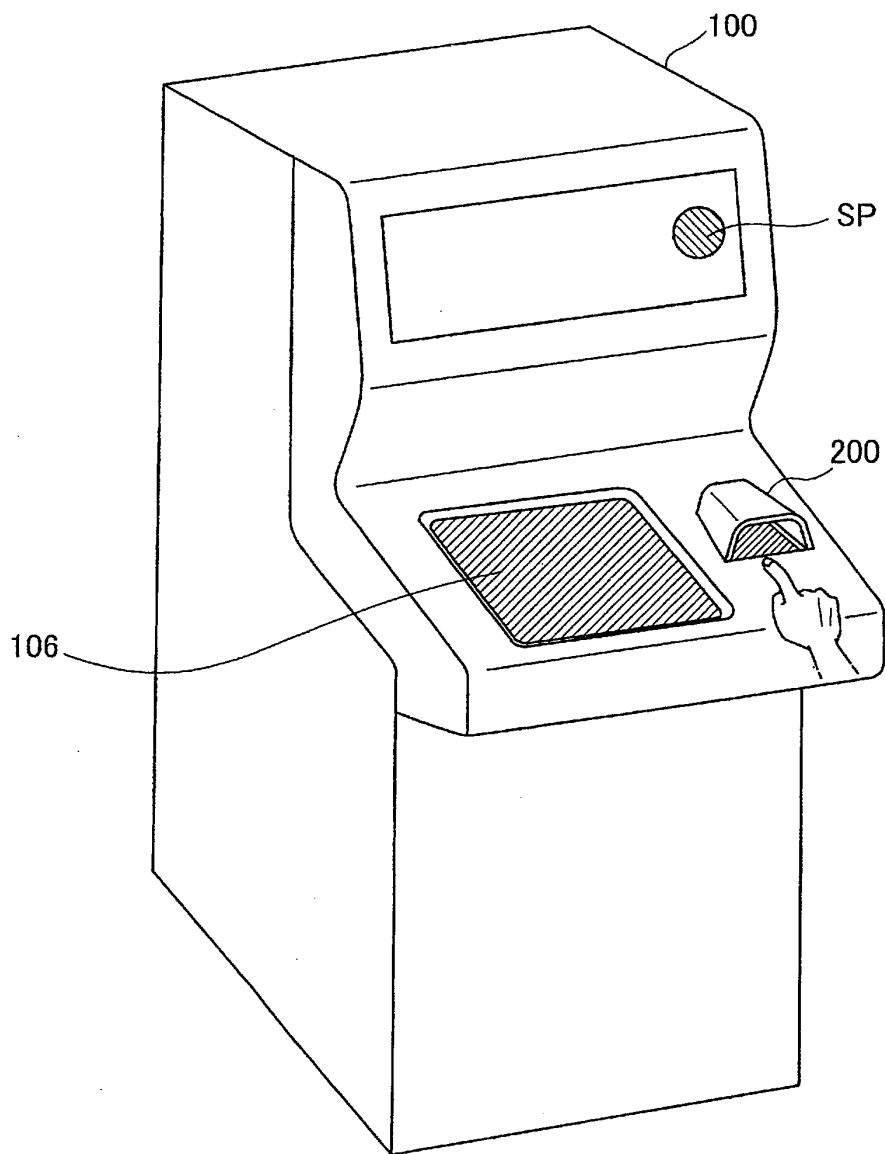


Fig.2

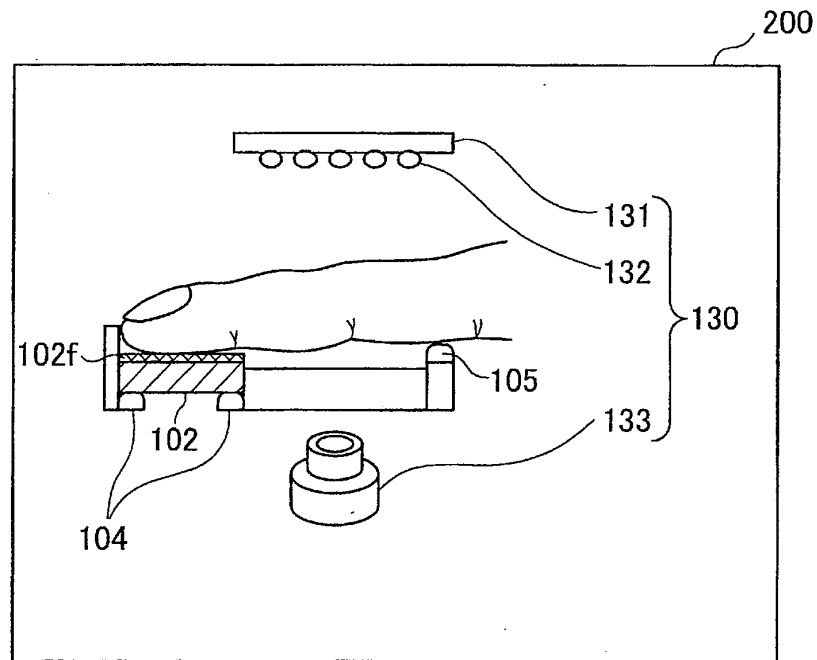


Fig.3

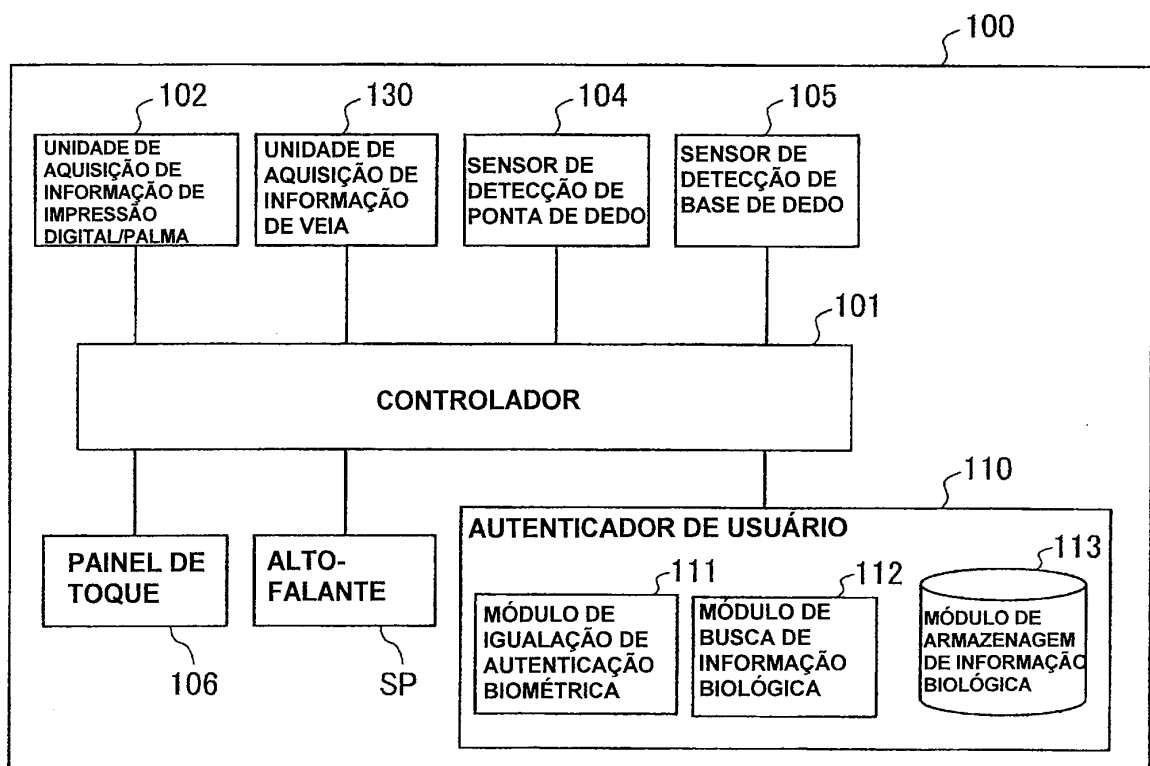


Fig.4

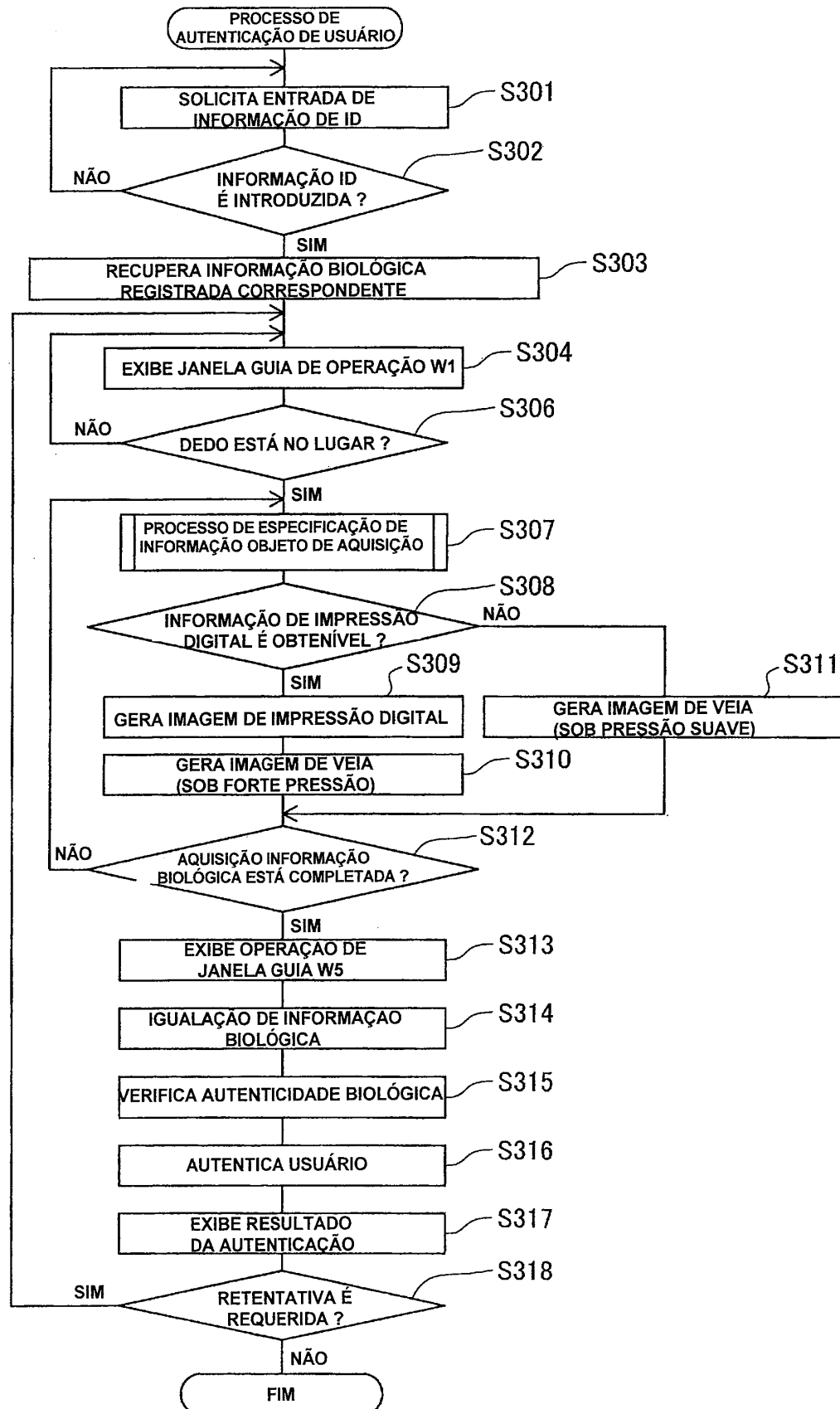


Fig.5

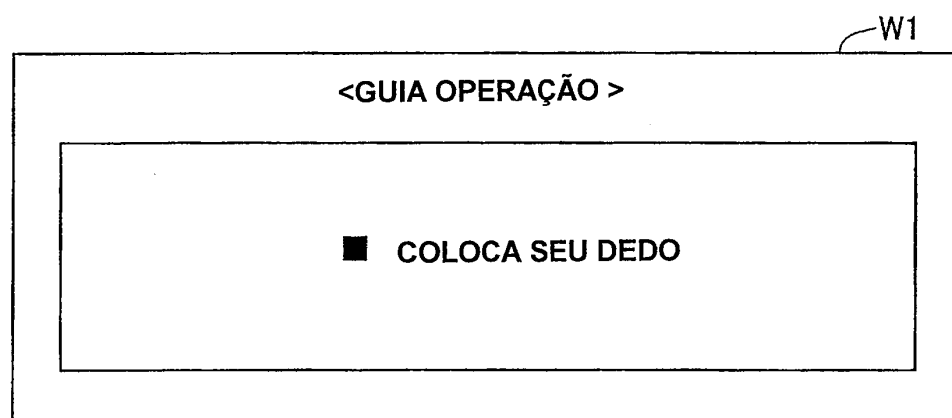


Fig.6

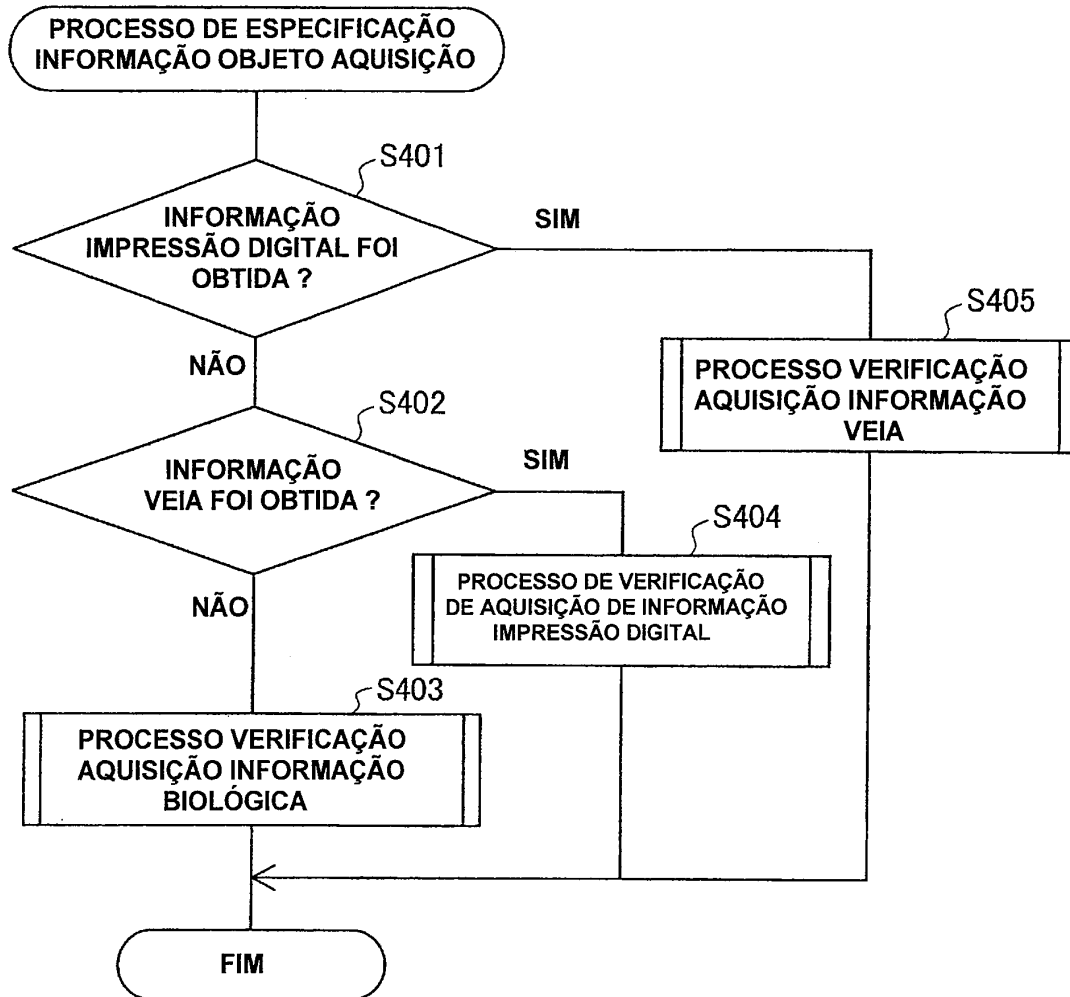


Fig.7

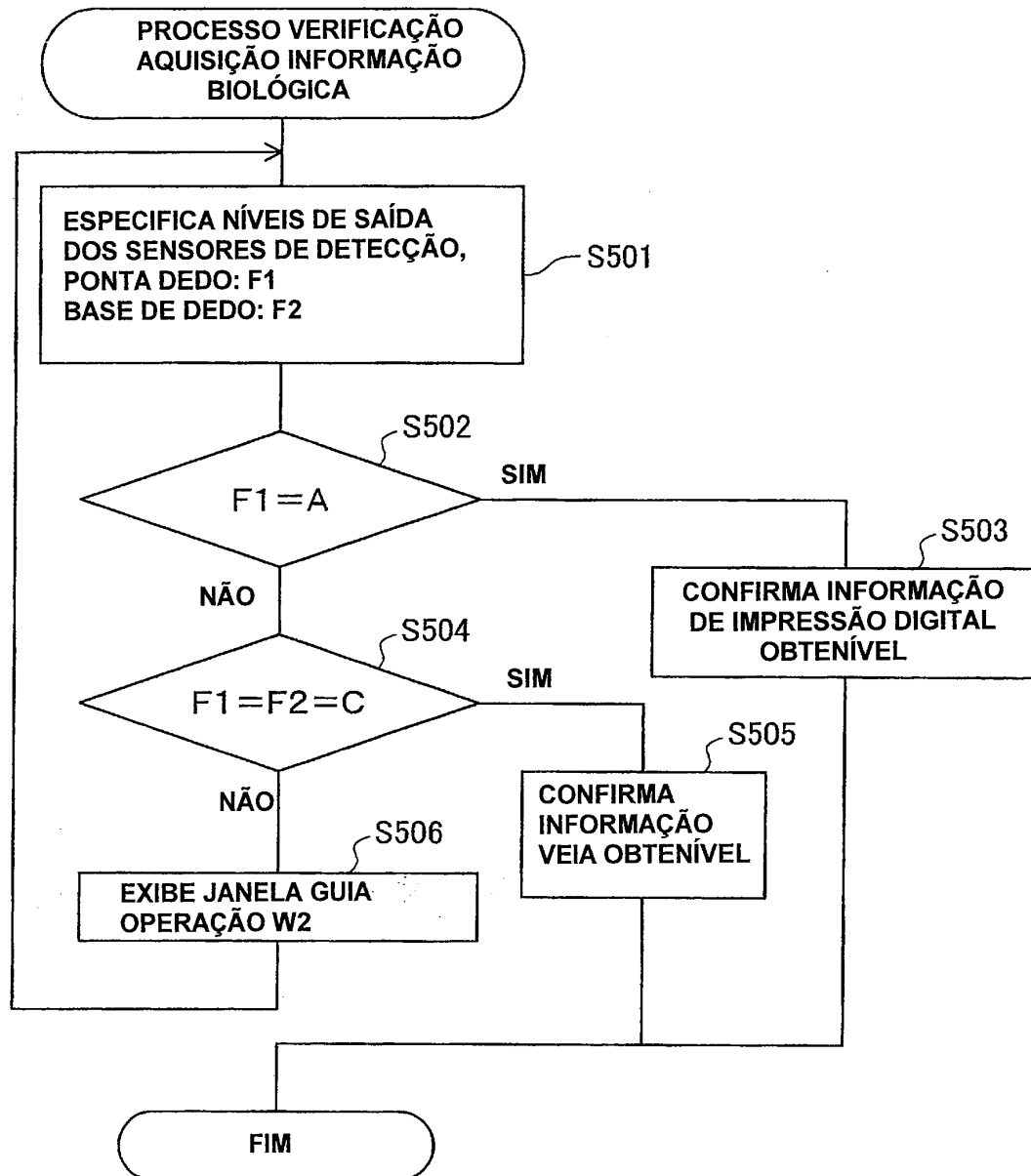


Fig.8

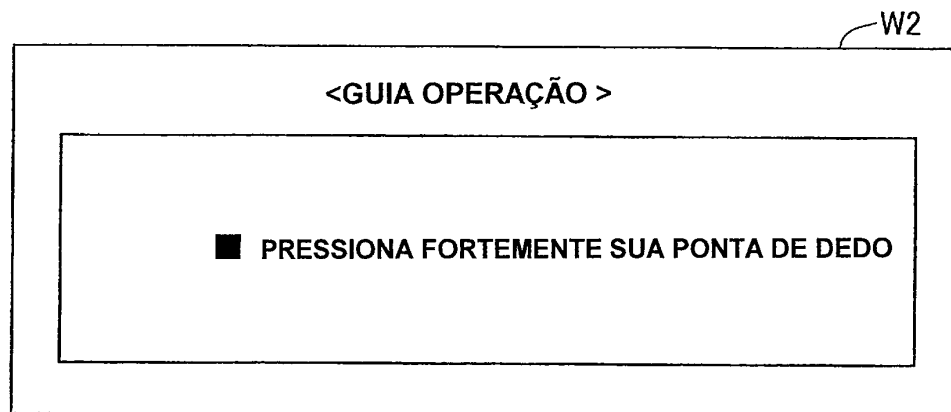


Fig.9

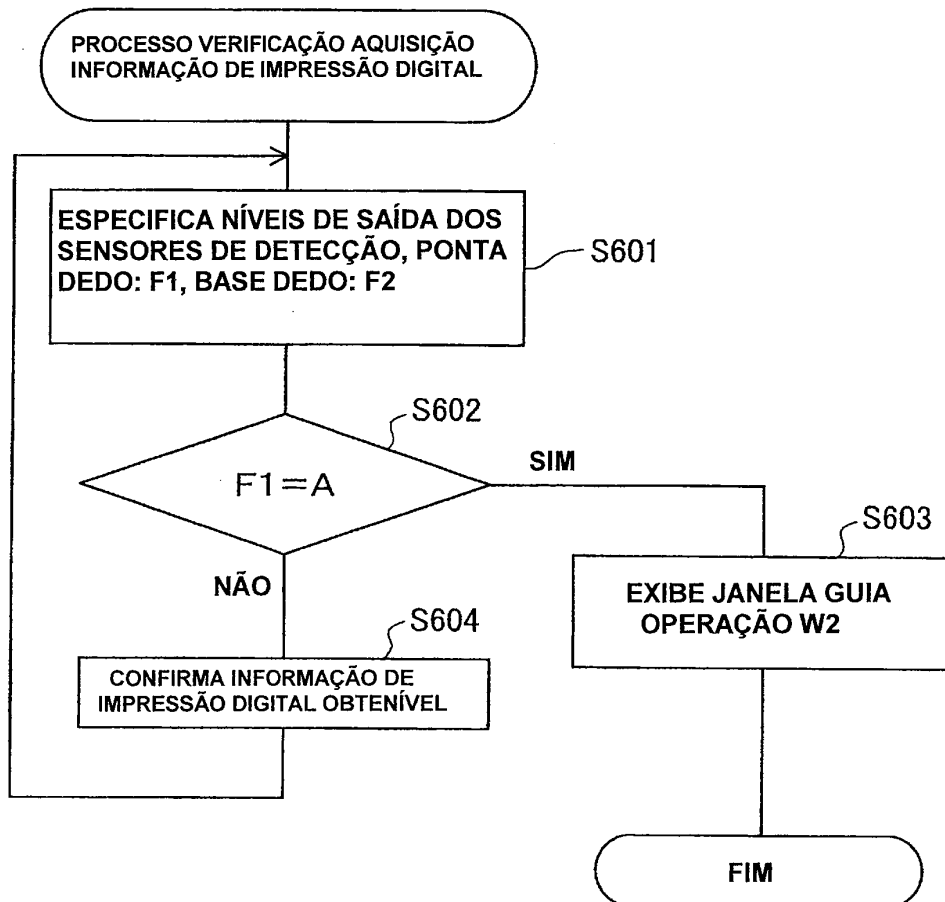


Fig.10

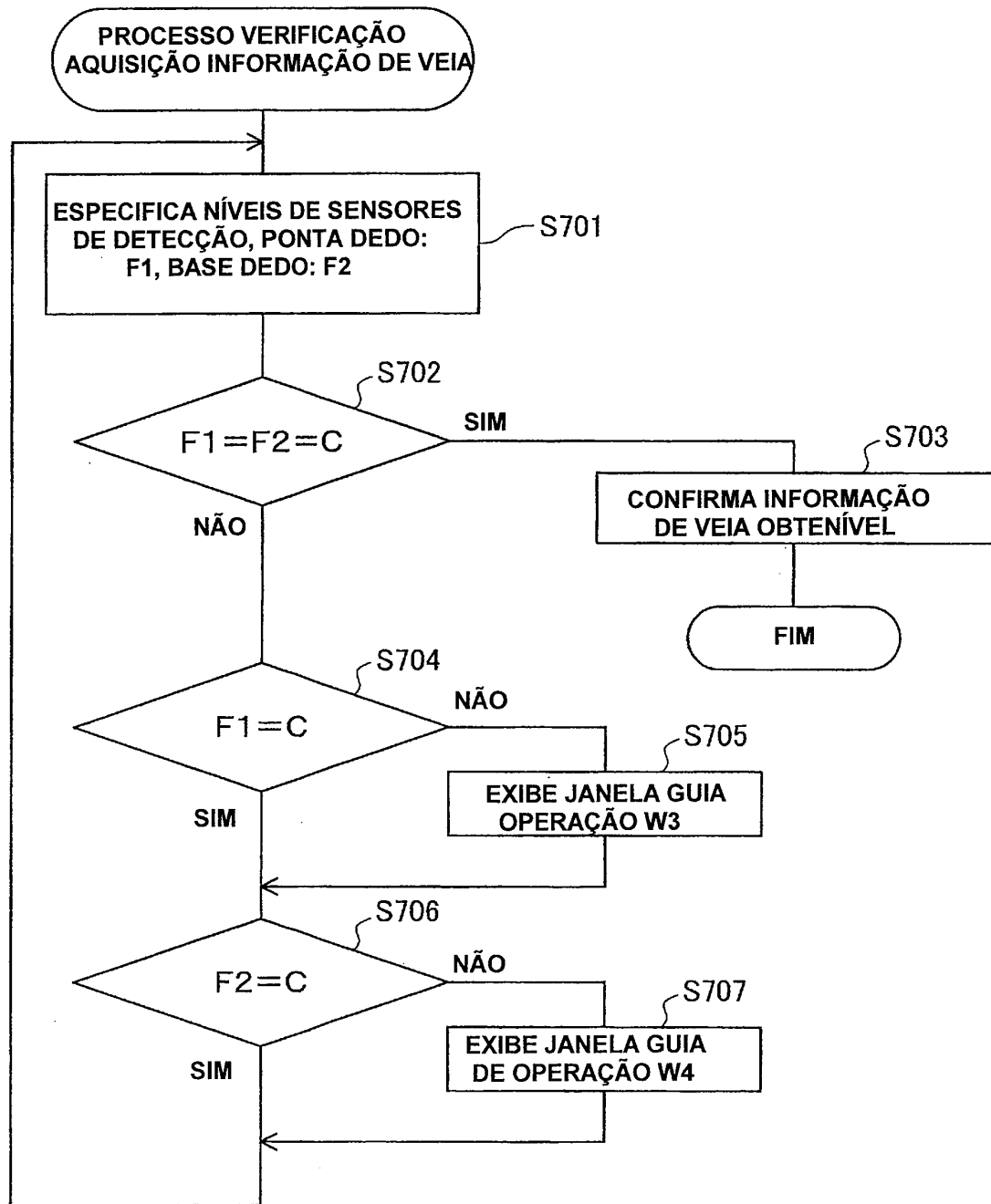


Fig.11

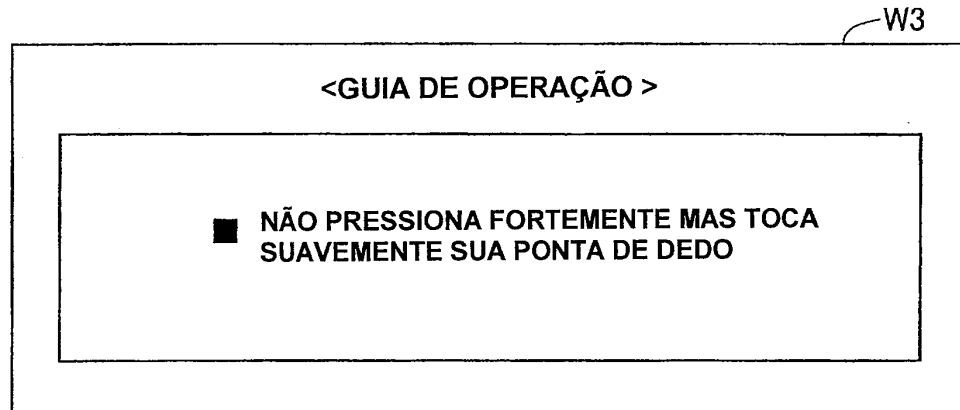


Fig.12

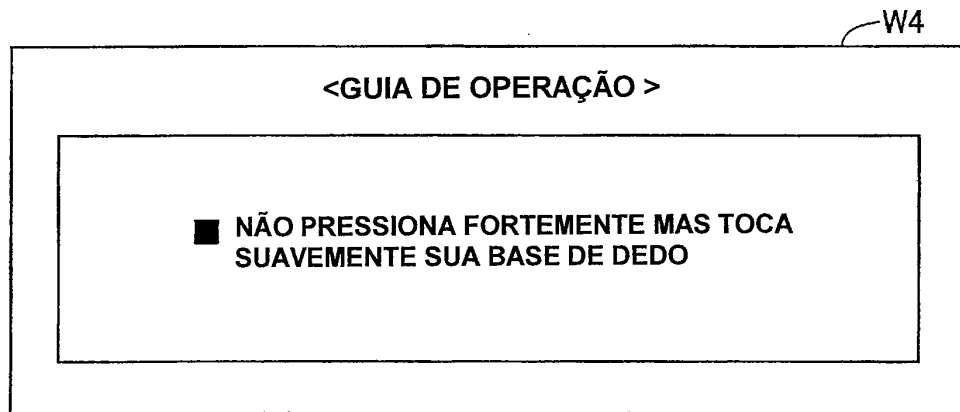


Fig.13

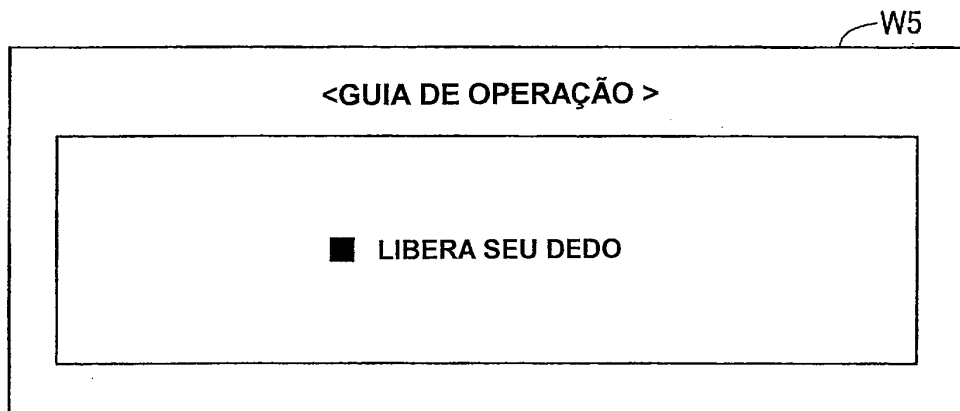
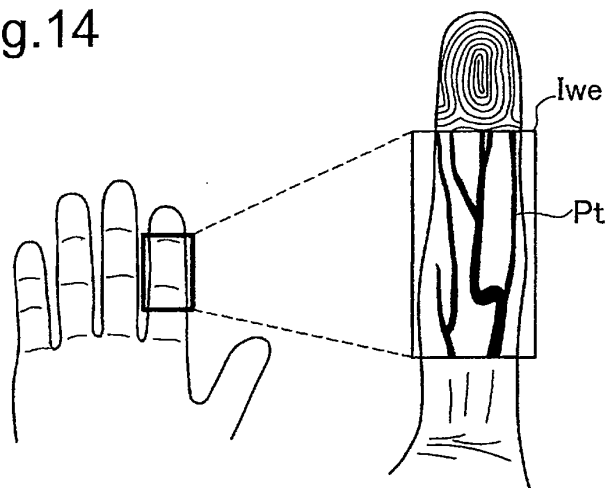
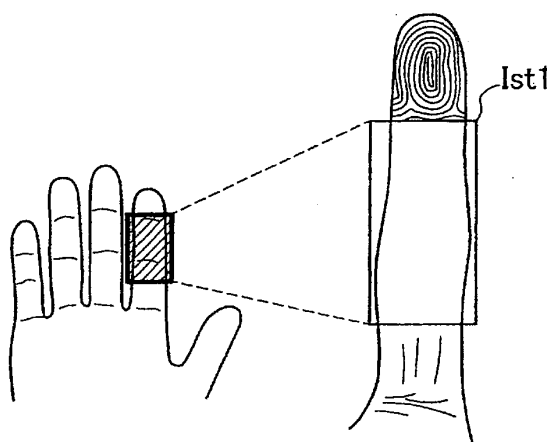


Fig.14



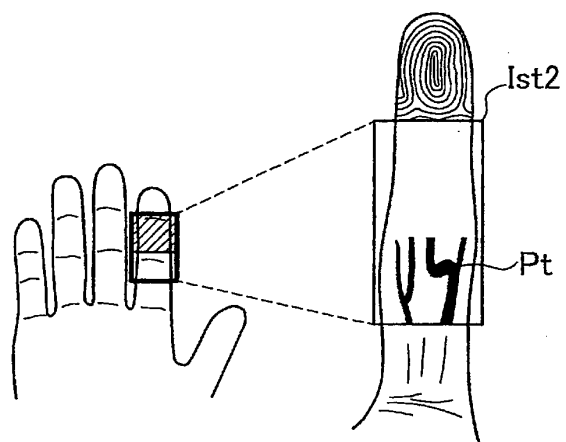
(F1=F2=C)

Fig.15A



(F1=F2=A)

Fig.15B



(F1=A, F2=C)

Fig.16

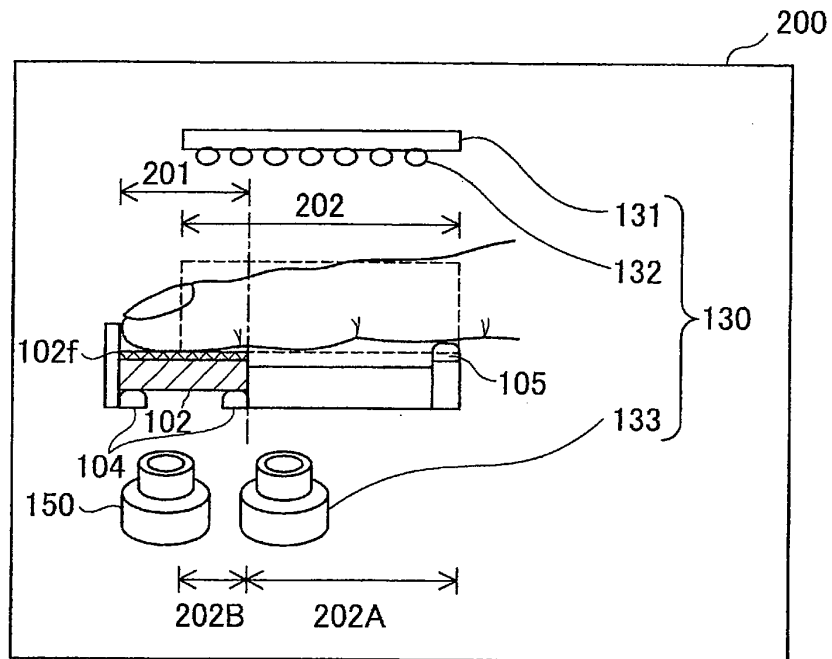


Fig.17

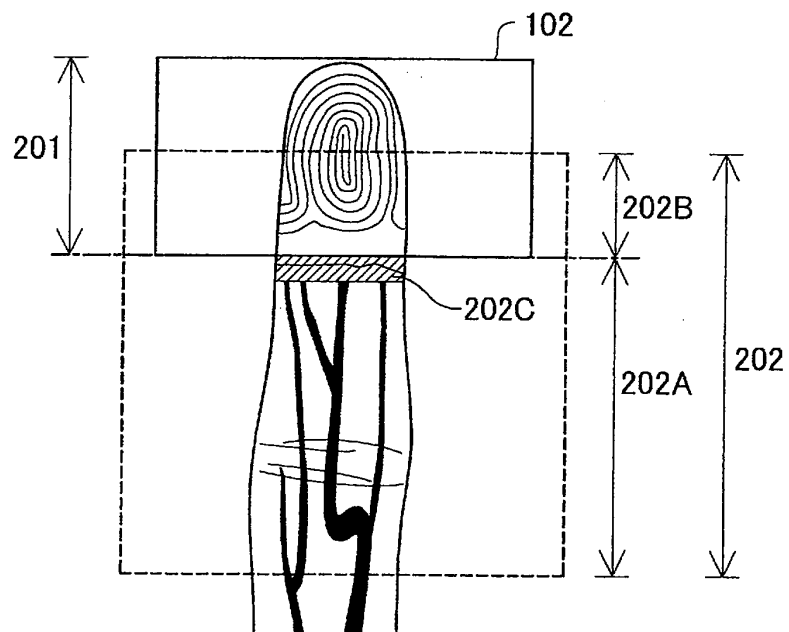


Fig.18

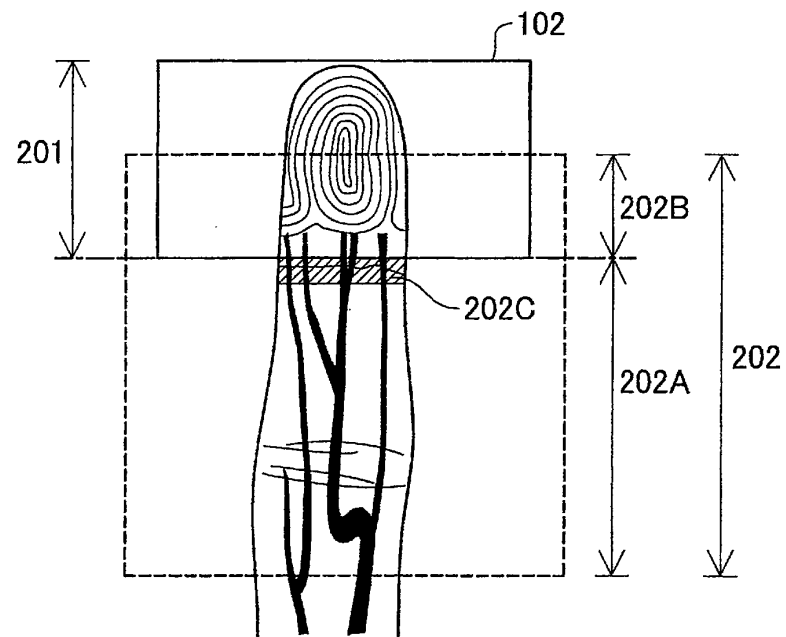


Fig.19 A

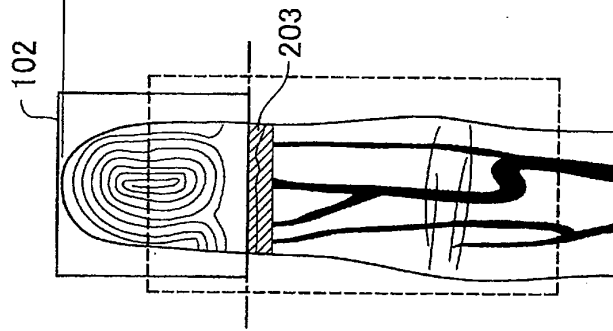


Fig.19 B

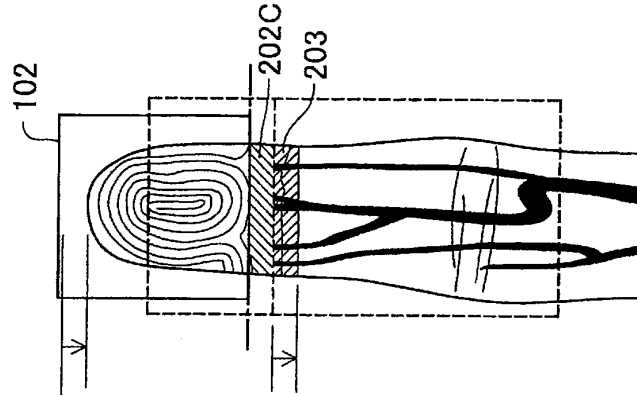


Fig.19 C

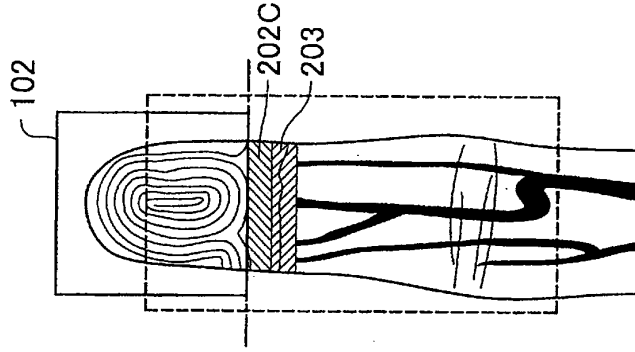


Fig.20.

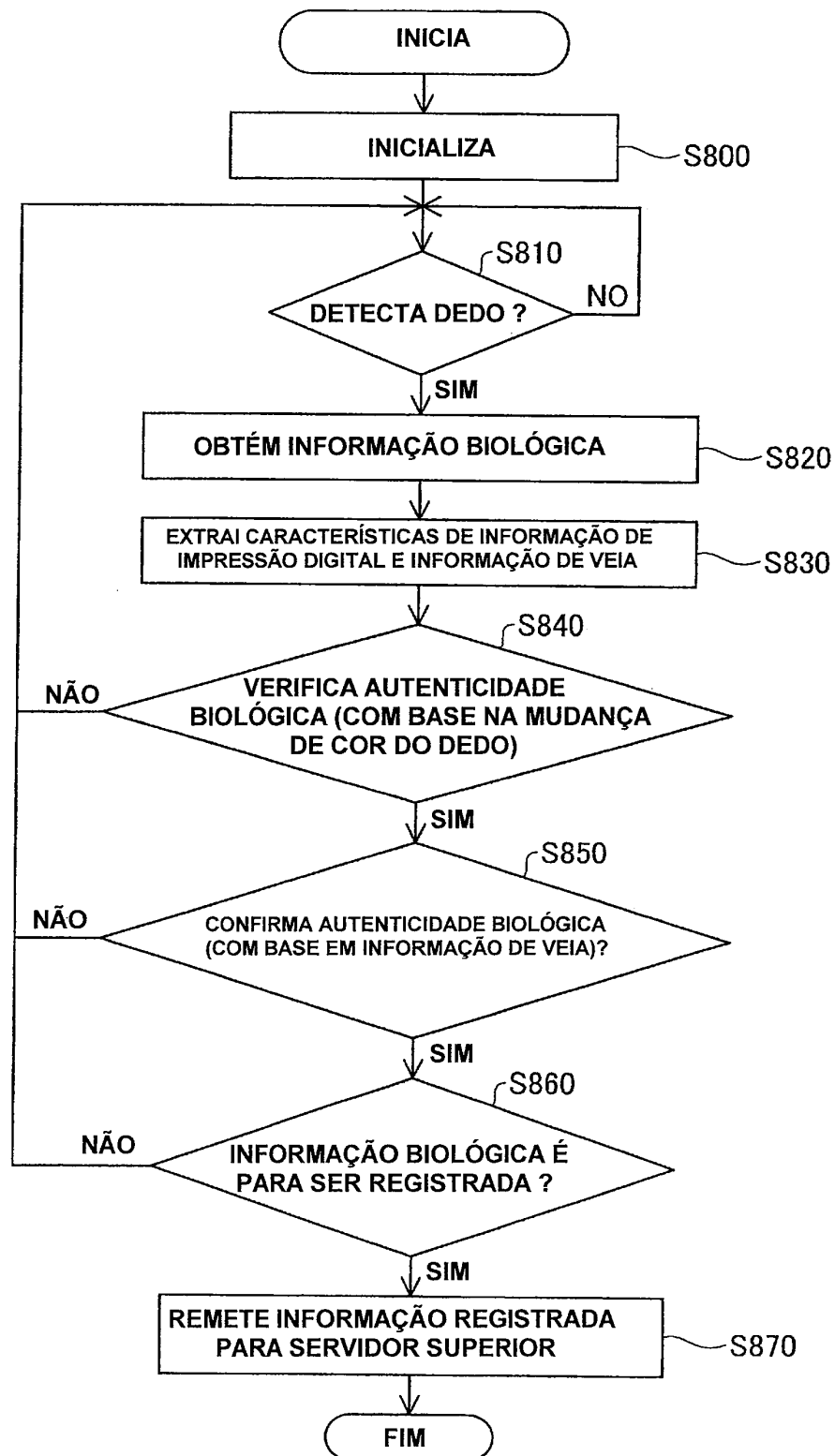
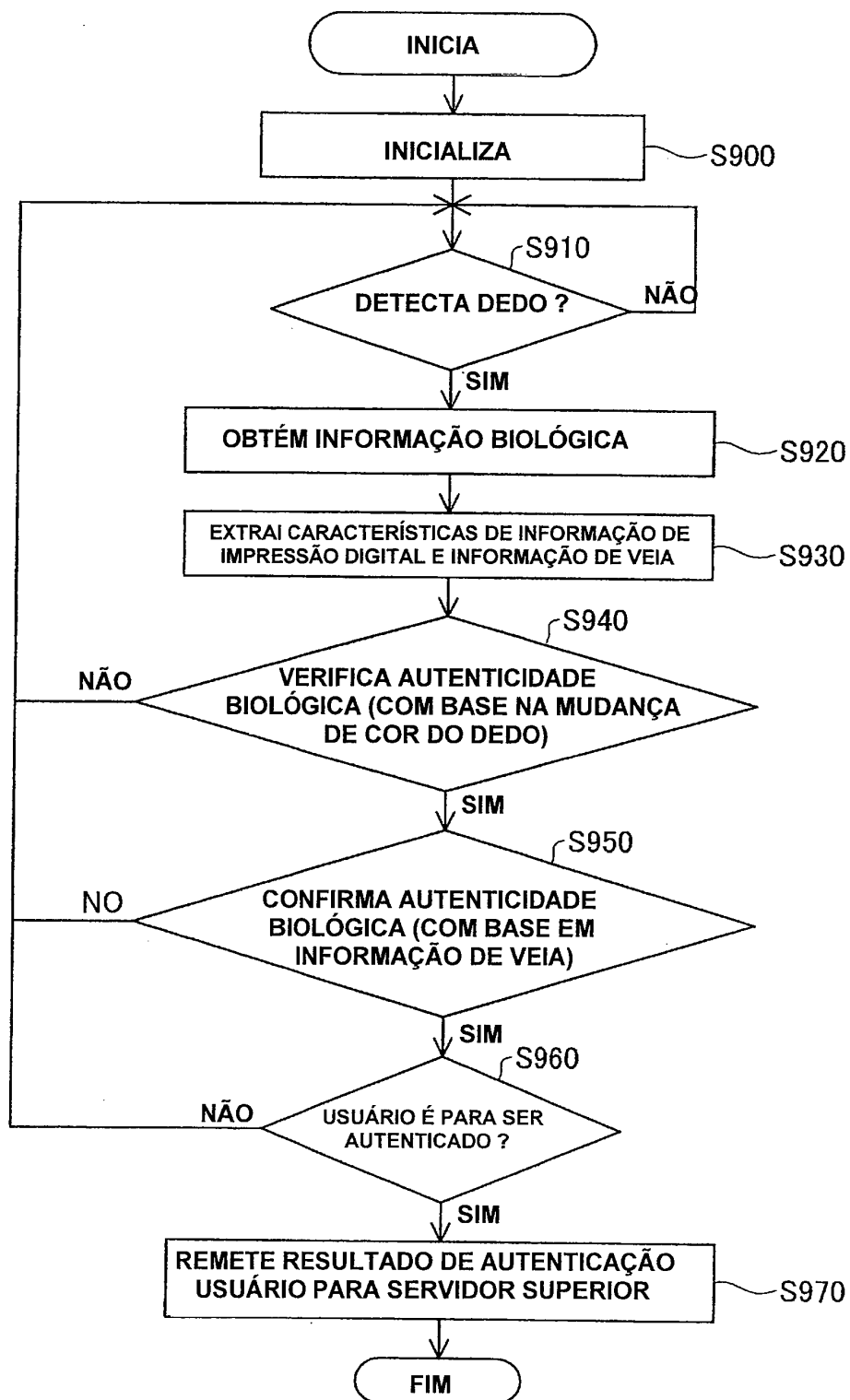


Fig.21



RESUMO

“APARELHO E MÉTODO DE AUTENTICAÇÃO BIOMÉTRICA”

Um aparelho de autenticação biométrica para realizar autenticação do usuário, com base na informação de impressão digital/palma representando uma característica biológica da impressão digital ou impressão de palma e informação representando uma característica biológica da veia, compreende:

um adquiridor de informação de impressão digital/palma adaptado para obter informação de impressão digital/palma de uma parte selecionada de uma pessoa;

um adquiridor de informação de veia arranjado e adaptado para obter informação de veia da parte selecionada da pessoa;

um sensor arranjado e adaptado para entrar em contato com a parte selecionada da pessoa e para emitir um sinal correspondente a um grau de pressionamento da parte selecionada da pessoa contra o sensor;

um controlador arranjado e adaptado para identificar, responsivo à emissão de sinal pelo sensor, se um estado da parte selecionada da pessoa é adequado para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia e para controlar a aquisição de informação de impressão digital/palma e o adquiridor de informação de veia, para obter a informação de impressão digital/palma e a informação de veia de acordo com um resultado da identificação; e

um autenticador de usuário arranjado e adaptado para realizar autenticação de usuário com base na informação de impressão digital/palma e na informação de veia.