

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 8 月 12 日 (12.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/068413 A1

- (51) 国際特許分類: G06T 7/00, A61B 5/117
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/000774
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 28 日 (28.01.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松田 高弘 (MAT-SUDA, Takahiro) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市

中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 鈴木 祥治 (SUZUKI, Shoji) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 新崎 卓 (SHINZAKI, Takashi) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 山田 茂史 (YAMADA, Shigefumi) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

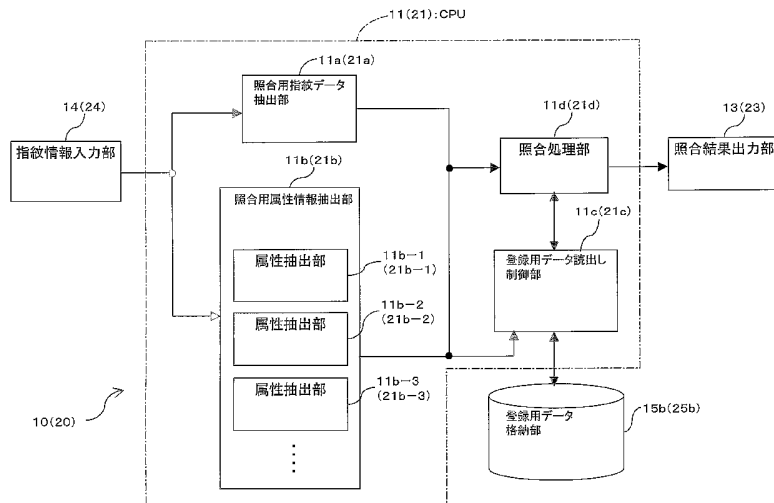
(74) 代理人: 真田 有 (SANADA, Tamotsu); 〒180-0004 東京都 武蔵野市 吉祥寺本町 1 丁目 10 番 3 1 号 吉祥寺広瀬ビル 5 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: BIOMETRICS INFORMATION REGISTRATION APPARATUS, BIOMETRICS INFORMATION MATCHING APPARATUS, BIOMETRICS INFORMATION REGISTRATION/MATCHING SYSTEM, AND BIOMETRICS INFORMATION REGISTRATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 生体情報登録装置, 生体情報照合装置および生体情報登録/照合システム並びに生体情報登録プログラム



14(24)... FINGERPRINT INFORMATION INPUT UNIT
11a(21a)... MATCHING FINGERPRINT DATA EXTRACTION UNIT
11b(21b)... MATCHING ATTRIBUTE INFORMATION EXTRACTION UNIT
11b-1(21b-1)... ATTRIBUTE EXTRACTION UNIT
11b-2(21b-2)... ATTRIBUTE EXTRACTION UNIT
11b-3(21b-3)... ATTRIBUTE EXTRACTION UNIT
11d(21d)... MATCHING UNIT
11c(21c)... REGISTRATION DATA READ OUT CONTROL UNIT
15b(25b)... REGISTRATION DATA STORAGE UNIT
13(23)... MATCHING RESULT OUTPUT UNIT

(57) Abstract: A system for performing one-to-many authentication by using, for example, a fingerprint, palm-print, iris, voice, face image, blood vessel pattern, dynamic signature, key stroke and other biometrics information. The time required for matching the registered feature information with the input feature information can be reduced significantly as follows. From the biometrics information of a person to be authenticated, matching feature information and a plurality of types of matching attribute information are extracted. The matching priority of a plurality of registration feature information is calculated according to the registration attribute information and matching attribute information correlated to the registration feature information. According to the matching priority calculated, the matching feature information is successively matched with the registration feature information. Thus, among the registration feature information, it is possible to identify one which is matched with the matching feature information.

[続葉有]



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 例えば指紋、掌紋、虹彩、音声、顔画像、血管パターン、動的署名、キーストローク等の生体情報を用いて一対多認証を行なうシステムにおいて、登録特徴情報と入力特徴情報との照合処理に要する時間の大幅な短縮を実現するために、認証対象者の生体情報から照合用特徴情報と複数種類の照合用属性情報とを抽出し、複数の登録用特徴情報の照合優先順位を、その登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている登録用属性情報と照合用属性情報とに基づいて算出し、照合用特徴情報を、算出された照合優先順位に従って、順次、登録用特徴情報と照合することにより、複数の登録用特徴情報の中から照合用特徴情報と一致するものを特定する。

明 細 書

生体情報登録装置、生体情報照合装置および生体情報登録／照合システム並びに
生体情報登録プログラム

5

技術分野

本発明は、例えば指紋、掌紋、虹彩（虹彩筋肉紋様）、音声、顔画像、血管パターン（眼底網膜血管網、静脈血管網）、動的署名、キーストローク等の生体情報（バイオメトリクス情報）による個人認証を行なうシステムに用いて好適の技術に関する。

10

背景技術

近年、コンピュータが広範な社会システムの中に導入されるに伴い、セキュリティに関心が集まっている。従来、コンピュータ室への入室や端末利用の際の本人確認手段としては、IDカードやパスワードが用いられてきた。しかし、それらはセキュリティの面で多くの課題が残されている。

15

そこで、IDカードやパスワードよりも信頼性の高い本人確認手段として、近年、人間の生体情報を利用したバイオメトリクス認証が広く活用されている。生体情報としては、例えば指紋、掌紋、虹彩、顔画像、音声、血管パターン、動的署名、キーストロークなどが用いられている。これらの中でも、指紋を利用したバイオメトリクス認証技術は、実用化が最も進んでいる。

20

指紋認証では、一般に、認証対象者がユーザ名等のIDを入力するとともに指紋を入力し、IDに対応して予め登録されている登録指紋データを読み出してから、その登録指紋データと認証対象者によって入力された指紋データとを照合して個人認証を行なう、一対一認証が用いられている。しかし、このような一対一認証では、指紋センサ以外に、IDを入力するためのキーボードやキーパッドが必要で設備コストを要することになる。また、認証対象者によるID入力の手間を削減したという要望も多い。

25

IDを入力せずに指紋だけを入力して本人を特定する認証技術は、一対多認証

と呼ばれる。この一対多認証では、一般に、予め登録されている全ての登録指紋データと認証対象者によって入力された指紋データとを照合し、登録指紋データの中から入力指紋データと一致するものを特定することにより認証対象者を特定し、認証対象者の本人認証を行なっている。しかし、このような一対多認証では、

5 登録指紋データの数が増大すると、当然、全登録指紋データと入力指紋データとの照合処理に要する時間も増大するため、その照合処理時間を短縮することが望まれている。

一対多認証において照合処理時間の増大を抑制する手法としては、例えば特開 2002-133416 号公報（以下、特許文献 1 という）に開示された手法がある。この

10 特許文献 1 に開示された手法では、照合に用いられる指紋データ以外の属性情報（例えば指紋の紋様種別；図 6 A～図 6 H 参照）を検出し、その属性情報によって登録指紋データを予め分類しておき、照合時に認証対象者から得られた属性情報（紋様種別）と同じ属性情報をもつ登録指紋データと、入力指紋データとの照合を行なっている。しかし、このような手法では、属性情報として例えば指紋の

15 紋様種別を用いた場合、登録指紋データを紋様種別数 n （図 6 A～図 6 H に示す例では 8 種類）のグループにしか分類できないため、照合処理時間も、 n 分の 1 程度までしか短縮することができない。

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、生体情報を用いて一対多認証を行なう際に、登録特徴情報と入力特徴情報との照合処理に要する時間の大幅な短縮を実現することを目的とする。

20

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の生体情報登録装置は、一対多認証に用いられる登録用生体情報を登録対象者から採取して入力する登録用生体情報入力部

25 と、該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から登録用特徴情報を抽出する登録用特徴情報抽出部と、該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から前記登録用特徴情報とは異なる複数種類の登録用属性情報を抽出する登録用属性情報抽出部と、該登録用特徴情報抽出部によって抽出された前記登録用特徴情報と該登録用属性情報抽出部によって抽出され

た前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて登録する登録部とをそなえたことを特徴としている。

- また、本発明の生体情報照合装置は、一対多認証を行なうための照合用生体情報を認証対象者から採取して入力する照合用生体情報入力部と、該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から照合用特徴情報を抽出する照合用特徴情報抽出部と、該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から前記照合用特徴情報とは異なる複数種類の照合用属性情報を抽出する照合用属性情報抽出部と、該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報と照合されるべき複数の登録用特徴情報の照合優先順位を、前記複数の登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている複数種類の登録用属性情報と該照合用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出する照合優先順位算出部と、該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報を、該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位に従って、順次、前記複数の登録用特徴情報と照合することにより、該複数の登録用特徴情報の中から前記照合用特徴情報と一致するものを特定しうる照合部とをそなえたことを特徴としている。

- さらに、本発明の生体情報登録／照合システムは、一対多認証に用いられる登録用生体情報を登録対象者から採取して入力する登録用生体情報入力部と、該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から登録用特徴情報を抽出する登録用特徴情報抽出部と、該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から前記登録用特徴情報とは異なる複数種類の登録用属性情報を抽出する登録用属性情報抽出部と、該登録用特徴情報抽出部によって抽出された前記登録用特徴情報と該登録用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて登録する登録部と、該登録部によって対応付けられて登録された、前記登録用特徴情報と前記複数種類の登録用属性情報とを保持する登録用データ格納部と、前記一対多認証を行なうための照合用生体情報を認証対象者から採取して入力する照合用生体情報入力部と、該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から照合用特徴情報を抽出する照合用特徴情報抽出部と、該照合用生体情報入力部によって入力された前記照

合用生体情報から前記照合用特徴情報とは異なる複数種類の照合用属性情報を抽出する照合用属性情報抽出部と、該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報と照合されるべく該登録用データ格納部に予め保持されている複数の該登録用特徴情報の照合優先順位を、前記複数の登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている前記複数種類の登録用属性情報と該照合用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出する照合優先順位算出部と、該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報を、該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位に従って、順次、前記複数の登録用特徴情報と照合することにより、該複数の登録用特徴情報の中から前記照合用特徴情報と一致するものを特定しうる照合部とをそなえたことを特徴としている。

一方、本発明の生体情報登録プログラムは、一対多認証に用いるべく登録対象者から採取された登録用生体情報を登録用データ格納部に登録するためのものであって、上述した登録用特徴情報抽出部、登録用属性情報抽出部および登録部として、コンピュータを機能させることを特徴としている。

上述した本発明の生体情報登録装置、生体情報照合装置および生体情報登録／照合システム並びに生体情報登録プログラムによれば、生体情報を用いて一対多認証を行なう際に、複数の登録用特徴情報の照合優先順位が、その登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている複数種類の登録用属性情報と認証対象者の生体情報から抽出された複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出され、認証対象者の生体情報から抽出された照合用特徴情報が、算出された照合優先順位に従って、順次、登録用特徴情報と照合され、複数の登録用特徴情報の中から照合用特徴情報と一致するものが特定される。

このように複数種類の属性情報に基づいて決定された照合優先順位の上位に位置する登録用特徴情報ほど、認証対象者本人の特徴情報である確率が高い。従って、一対多認証を行なう際に照合用特徴情報を全ての登録用特徴情報と総当りで照合を行なわなくても、照合優先順位に従って照合を行ない、ある程度の一致度を得られれば、認証対象者本人の登録用特徴情報を確定することが可能であり、照合処理に要する時間（照合回数）を大幅に削減できるとともに、照合精度の向

上をはかることもできる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の一実施形態としての指紋データ登録装置（生体情報登録装置）
5 の機能構成を示すブロック図である。
- 図 2 は本発明の一実施形態としての指紋データ照合装置（生体情報照合装置）
の機能構成を示すブロック図である。
- 図 3 は本実施形態における指紋認証装置（生体情報登録／照合装置）のハード
ウェア構成を示すブロック図である。
- 10 図 4 は本実施形態における指紋認証システム（生体情報登録／照合システム）
のハードウェア構成を示すブロック図である。
- 図 5 は本実施形態の登録用データ格納部におけるデータ内容を説明するための
図である。
- 図 6 A～図 6 Hは、それぞれ、本実施形態における属性情報としての指紋の紋
15 様種別を説明すべく指紋の具体例を示す図である。
- 図 7 は本実施形態における属性情報としての指の形状を説明するための図であ
る。
- 図 8 A、図 9 Aおよび図 10 Aは、それぞれ、水分量（少ない、中間、多い）
の異なる指の指紋画像例を示す図である。
- 20 図 8 B、図 9 Bおよび図 10 Bは、それぞれ、図 8 A、図 9 Aおよび図 10 A
の指紋画像例の輝度を示すグラフである。
- 図 11 は本実施形態における指紋データ登録手順（指紋データ登録装置の動
作）を説明するためのフローチャートである。
- 図 12 は本実施形態における指紋データ照合手順（指紋データ照合装置の動
25 作）を説明するためのフローチャートである。
- 図 13 および図 14 は、いずれも本実施形態における照合優先順位算出手順を
説明するための図である。
- 図 15 は本実施形態における指紋データ照合手順（指紋データ照合装置の動
作）の変形例を説明するためのフローチャートである。

図 1 6 は本実施形態における照合優先順位算出手順の変形例を説明するためのフローチャートである。

図 1 7 および図 1 8 は本実施形態における照合優先順位算出手順の変形例を説明するための図である。

- 5 図 1 9 は本実施形態における指紋データ照合装置（生体情報照合装置）の変形例の機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10 [1] ハードウェア構成

本発明は、例えば、図 3 に示すような指紋認証装置（生体情報登録／照合装置）10、あるいは、図 4 に示すような指紋認証システム（生体情報登録／照合システム）として実現される。なお、図 3 および図 4 は、それぞれ上記指紋認証装置および上記指紋認証システムのハードウェア構成を示すブロック図である。

- 15 図 3 に示す指紋認証装置 10 は、図 1 を参照しながら後述する指紋データ登録装置（生体情報登録装置）としての機能と、図 2 を参照しながら後述する指紋データ照合装置（生体情報照合装置）としての機能とを併せもつもので、パーソナルコンピュータに指紋センサ 14 を接続して構成されている。このパーソナルコンピュータは、少なくとも CPU 11、メモリ（ROM, RAM）12、入出力
20 インタフェース 13、記憶装置（ハードディスク等）15 の相互間をバス 16 により接続して構成された一般的なもので、指紋センサ 14 も、バス 16 を介して CPU 11 に接続されている。

ここで、指紋センサ 14 としては、静電容量式、光学式、感熱式など、いずれのタイプのものを用いてもよい。

- 25 また、指紋認証装置 10 の記憶装置 15 には、指紋登録／照合プログラム（生体情報登録／照合プログラム）15a が格納されるほか、この記憶装置 15 は、図 5 を参照しながら後述するごとく、指紋登録者から抽出された登録指紋データ（登録用特徴情報）および登録用属性情報を、その指紋登録者の ID に対応付けて格納する登録用データ格納部 15b としての機能を果たしている。

そして、指紋認証装置 10 の CPU 11 においては、記憶装置 15 に格納されている指紋登録／照合プログラム 15 a を読み出して実行することにより、図 1 を参照しながら後述する指紋データ登録装置（生体情報登録装置）としての機能と、図 2 を参照しながら後述する指紋データ照合装置（生体情報照合装置）としての機能とが実現される。

上述の構成により、図 3 に示す指紋認証装置 10 では、指紋センサ 14 を用いて登録対象者から抽出された登録用データを、記憶装置 15（登録用データ格納部 15 b）に登録・格納する登録処理（詳細については後述）が実行される一方、指紋センサ 14 を用いて認証対象者から抽出された照合用データと記憶装置 15（登録用データ格納部 15 b）における登録用データとに基づいて照合処理（個人認証；詳細については後述）が実行される。

図 4 に示す指紋認証システム（生体情報登録／照合システム）は、図 1 を参照しながら後述する指紋データ登録装置（生体情報登録装置）としての機能を果たす指紋認証装置 10 A と、図 2 を参照しながら後述する指紋データ照合装置（生体情報照合装置）としての機能を果たす指紋認証サーバ 20 と、これらの指紋認証装置 10 A および指紋認証サーバ 20 の相互間を通信可能に接続する LAN（Local Area Network） 30 とをそなえて構成されている。

この指紋認証システムにおいて、指紋認証装置 10 A は、図 3 に示した指紋認証装置 10 と同様、少なくとも CPU 11、メモリ（ROM、RAM） 12、入出力インタフェース 13、記憶装置（ハードディスク等） 15 の相互間をバス 16 により接続して構成された一般的なパーソナルコンピュータに、静電容量式、光学式、感熱式などの指紋センサ 14 を接続して構成されている。

ただし、指紋認証装置 10 A の記憶装置 15 には、指紋登録プログラム（生体情報登録プログラム） 15 c が格納されており、指紋認証装置 10 A の CPU 11 においては、その指紋登録プログラム 15 c を読み出して実行することにより、図 1 を参照しながら後述する指紋データ登録装置（生体情報登録装置）としての機能が実現される。

また、指紋認証サーバ 20 も、少なくとも CPU 21、メモリ（ROM、RAM） 22、入出力インタフェース 23、記憶装置（ハードディスク等） 25 の相

互間をバス 26 により接続して構成された一般的なサーバ装置（パーソナルコンピュータ）に、静電容量式、光学式、感熱式などの指紋センサ 24 を接続して構成されている。

この指紋認証サーバ 20 の記憶装置 25 には、指紋照合プログラム（生体情報照合プログラム）25a が格納されるほか、この記憶装置 25 は、図 3 に示した記憶装置 15 と同様、図 5 を参照しながら後述するごとく、指紋登録者から抽出された登録指紋データ（登録用特徴情報）および登録用属性情報を、その指紋登録者の ID に対応付けて格納する登録用データ格納部 25b としての機能を果たしている。

そして、指紋認証サーバ 20 の CPU 21 においては、記憶装置 25 に格納されている指紋照合プログラム 25a を読み出して実行することにより、図 2 を参照しながら後述する指紋データ照合装置（生体情報照合装置）としての機能が実現される。

上述の構成により、図 4 に示す指紋認証システムでは、指紋認証装置 10A が、指紋センサ 14 を用いて登録対象者から抽出された登録用データを、LAN 30 を介して、指紋認証サーバ 20 の記憶装置 25（登録用データ格納部 25b）に登録・格納する登録処理（詳細については後述）を実行する。

また、個人認証を行なう際、認証対象者は、指紋認証装置 10A に接続された指紋センサ 14、もしくは、指紋認証サーバ 20 に接続された指紋センサ 24 を用いて指紋画像を入力して指紋認証サーバ 20 へ送り、この指紋認証サーバ 20 において、認証対象者の指紋画像から抽出された照合用データと記憶装置 25（登録用データ格納部 25b）における登録用データとに基づいて照合処理（詳細については後述）が実行される。

〔2〕機能構成

さて、次に、図 3 や図 4 に示したハードウェア構成によって実現される、本実施形態の指紋データ登録装置（生体情報登録装置）および指紋データ照合装置（生体情報照合装置）の機能構成について、それぞれ図 1 および図 2 に示すブロック図を参照しながら説明する。なお、図 1、図 2 および以下の説明中において、括弧無し符号は、図 3 に示すハードウェア構成（指紋認証装置 10）で実現され

る機能構成に付与されたものであり、括弧付き符号は、図4に示すハードウェア構成（指紋認証システム）で実現される機能構成に付与されたものである。括弧無し符号と括弧付き符号とが同一符号である場合には、括弧付き符号の表記を省略する場合がある。

5 〔2－1〕指紋データ登録装置の機能構成

図1に示す本実施形態の指紋データ登録装置は、指紋センサ14（14）、登録用指紋データ抽出部11a（11a）、登録用属性情報抽出部11b（11b）、登録部11e（11e）および登録用データ格納部15b（25b）によって構成されている。なお、登録用指紋データ抽出部11a（11a）、登録用属性情報抽出部11b（11b）および登録部11e（11e）としての機能は、CPU11が指紋登録／照合プログラム15a（指紋登録プログラム15c）を実行することにより実現される。

指紋センサ14は、前述した通り静電容量式、光学式、感熱式等のセンサであり、一対多認証に用いられる登録用生体情報としての登録用指紋画像を登録対象者から採取してCPU11に入力する登録用生体情報入力部（指紋情報入力部）として機能するものである。

登録用指紋データ抽出部（登録用特徴情報抽出部）11aは、例えば特開平11-195119号公報に開示されたマニューシャ法を用いて、指紋センサ14によって入力された登録用指紋画像から、登録指紋データ（登録用特徴情報）として、指紋画像中の隆線の特徴点に関する情報を抽出するものである。その特徴点に関する情報は、具体的には、特徴点の位置、種類（端点、分岐点）および方向や、その特徴点を隆線に投影して得られる投影特徴点の位置などである。

登録用属性情報抽出部11bは、指紋センサ14によって入力された登録用指紋画像から、登録用指紋データ抽出部11aによって抽出される登録指紋データとは異なる複数種類の登録用属性情報を抽出するものである。この登録用属性情報抽出部11bには、抽出すべき登録用属性情報の種類毎に、その属性情報を抽出するための属性情報抽出部11b-1、11b-2、11b-3、…がそなえられている。

登録用属性情報としては、例えば以下の①～⑦のうちの2以上が抽出される。

- ①登録用指紋画像における指紋の紋様種別
- ②登録用指紋画像における指の形状
- ③登録用指紋画像から抽出された特徴点の数
- ④登録用指紋画像から抽出された登録指紋データ（登録用特徴情報）のデータ

5 量

⑤登録用指紋データ抽出部 11a によって登録指紋データを抽出するのに要した処理時間（計算時間）

⑥登録用指紋画像における指表面の水分量

⑦登録用指紋画像の入力環境情報

- 10 ここで、①の登録用指紋画像における指紋の紋様種別は、例えば図 6A～図 6H に示す 8 種別（つまり、右袋型、左袋型、双子型、波型、渦型、左流れ型、右流れ型、桂型）である。このような紋様種別の抽出手法については、例えば特開 2002-133416 号公報に開示されている。なお、図 6A～図 6H は、それぞれ、本実施形態における属性情報としての指紋の紋様種別を説明すべく指紋
- 15 の具体例を示す図である。

②の指の形状は、例えば図 7 に示すように定義される。つまり、図 7 に示すように、指紋センサ 14 のセンサ面と接触した指の形状を、指紋画像に外接する四角形の横方向長さ x および縦方向長さ y として定義し抽出する。なお、図 7 は本実施形態における属性情報としての指の形状を説明するための図である。

- 20 ③の特徴点の数は、登録用指紋データ抽出部 11a により前記マニユーシャ法を用いて登録指紋画像から抽出された特徴点を計数することによって得られる。

同様に、④のデータ量は、登録用指紋データ抽出部 11a により前記マニユーシャ法を用いて抽出された登録指紋データを計測することによって得られ、⑤の処理時間は、登録用指紋データ抽出部 11a により前記マニユーシャ法を用いて

- 25 登録指紋データを抽出するのに要した時間を計時することによって得られる。

指紋センサ 14 として静電容量型のものを用いた場合、指表面の水分量に応じて出力される画像の輝度が変化する。ここで、図 8A、図 9A および図 10A はそれぞれ水分量（少ない、中間、多い）の異なる指の指紋画像例を示す図であり、図 8B、図 9B および図 10B はそれぞれ図 8A、図 9A および図 10A の指紋

画像例の輝度を示すグラフである。水分量の少ない指の場合、図 8 A および図 8 B に示すように輝度レベルの低い指紋画像が採取される一方、水分量の多い指の場合、図 10 A および図 10 B に示すように輝度レベルの高い指紋画像が採取される。また、水分量が中程度の指の場合、図 9 A および図 9 B に示すように輝度
5 レベルが中程度（標準）の指紋画像が採取される。そこで、静電容量型の指紋センサ 14 により指紋画像を採取した場合には、鮮明な指紋画像を得るべく（具体的には図 9 A および図 9 B に示すように輝度レベルが中程度の指紋画像を得るべく）、指紋センサ 14 からの出力のゲインを輝度状態に応じて補正することが一般的に行なわれている。このような補正に際して算出されるゲイン補正量は指表面
10 面の水分量と等価な値であり、⑥の指表面の水分量は、ゲイン補正量として抽出することができる。

図 4 に示すような指紋認証システムにおいて、利用者が、自宅のパーソナルコンピュータ（図 4 の指紋認証装置 10 A に対応）から、インターネット等を介して指紋認証サーバ 20 に対し指紋登録を行なう場合、⑦の登録用指紋画像の入力
15 環境情報を、登録用属性情報として得ることができる。その入力環境情報は、具体的には、パーソナルコンピュータの IP（Internet Protocol）アドレスや、ログイン中のユーザのユーザ名などである。

登録部 11 e は、登録用指紋データ抽出部 11 a によって抽出された登録指紋データと登録用属性情報抽出部 11 b によって抽出された複数種類の登録用属性
20 情報とを対応付けて、登録用データ格納部 15 b（25 b）に登録するものである。より具体的には図 5 に示すごとく、登録用データ格納部 15 b（25 b）において、指紋登録者の登録指紋画像から抽出された登録指紋データおよび複数種類（図 5 では 3 種類）の登録用属性情報は、その指紋登録者の ID に対応付けられ、テーブル形式でデータベース化されて登録・格納されている。

25 ここで、図 5 は本実施形態の登録用データ格納部 15 b（25 b）におけるデータ内容を説明するための図であり、この図 5 に示す例では、各指紋登録者の ID（ID 1，ID 2，ID 3）に、登録指紋データ（指紋データ 1，指紋データ 2，指紋データ 3）と、3 種類の属性情報 a（例えば紋様種別；属性 a 1，a 2，a 3），b（例えば特徴点数；属性 b 1，b 2，b 3），c（例えば水分量；属性

c 1, c 2, c 3) とが対応付けられている。

なお、図 3 に示す指紋認証装置 1 0 において、登録部 1 1 e は、同じパーソナルコンピュータに内蔵された記憶装置 1 5 (登録用データ格納部 1 5 b) に、登録指紋データおよび複数種類の登録用属性情報を登録する一方、図 4 に示す指紋
5 認証システムにおいて、登録部 1 1 e は、通信回線 (LAN 3 0) を介して、指紋認証サーバ 2 0 における記憶装置 2 5 (登録用データ格納部 2 5 b) に、登録指紋データおよび複数種類の登録用属性情報を登録する。

また、上述した本実施形態の指紋データ登録装置の動作 (指紋データ登録手順) については、図 1 1 を参照しながら後述する。

10 [2 - 2] 指紋データ照合装置の機能構成

図 2 に示す本実施形態の指紋データ照合装置は、指紋センサ 1 4 (2 4), 照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a), 照合用属性情報抽出部 1 1 b (2 1 b), 登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c), 照合処理部 1 1 d (2 1 d), 照合結果出力部 1 3 (2 3) および登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) によって構
15 成されている。なお、照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a), 照合用属性情報抽出部 1 1 b (2 1 b), 登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c) および照合処理部 1 1 d (2 1 d) としての機能は、CPU 1 1 (2 1) が指紋登録／照合プログラム 1 5 a (指紋照合プログラム 2 5 a) を実行することにより実現される。

20 指紋センサ 1 4 (2 4) は、前述した通り静電容量式、光学式、感熱式等のセンサであり、一対多認証を行なうための照合用生体情報としての照合用指紋画像を認証対象者から採取して CPU 1 1 (2 1) に入力する照合用生体情報入力部 (指紋情報入力部) として機能するものである。

照合用指紋データ抽出部 (照合用特徴情報抽出部) 1 1 a (2 1 a) は、例え
25 ば特開平 1 1 - 1 9 5 1 1 9 号公報に開示されたマニューシャ法を用いて、指紋センサ 1 4 (2 4) によって入力された照合用指紋画像から、照合指紋データ (照合用特徴情報) を抽出するものである。ここで抽出される照合指紋データは、登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) に予め登録されている登録指紋データと同種類のもので、本実施形態では、指紋画像中の隆線の特徴点に関する情報 [特

徴点の位置、種類（端点、分岐点）および方向や、その特徴点を隆線に投影して得られる投影特徴点の位置など〕である。

照合用属性情報抽出部 1 1 b (2 1 b) は、指紋センサ 1 4 (2 4) によって入力された照合用指紋画像から、照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a) によって抽出される照合指紋データとは異なる複数種類の照合用属性情報を抽出するものである。この照合用属性情報抽出部 1 1 b (2 1 b) には、抽出すべき照合用属性情報の種類毎に、その属性情報を抽出するための属性情報抽出部 1 1 b-1 (2 1 b-1), 1 1 b-2 (2 1 b-2), 1 1 b-3 (2 1 b-3), ... がそなえられている。

10 照合用属性情報としては、例えば以下の①～⑦のうち、図 1 に示す登録用属性情報抽出部 1 1 a によって抽出された登録用属性情報と同一種類のものが抽出される。

- ①照合用指紋画像における指紋の紋様種別
- ②照合用指紋画像における指の形状
- 15 ③照合用指紋画像から抽出された特徴点の数
- ④照合用指紋画像から抽出された照合指紋データ（照合用特徴情報）のデータ量
- ⑤照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a) によって照合指紋データを抽出するのに要した処理時間（計算時間）
- 20 ⑥照合用指紋画像における指表面の水分量
- ⑦照合用指紋画像の入力環境情報

これらの照合用属性情報①～⑦の抽出手法は、項目〔2-1〕において説明した、登録用属性情報①～⑦の抽出手法と同様であるので、その説明は省略する。

登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c) は、後述する照合優先順位算出部としての機能を有し、この照合優先順位算出部としての機能によって算出された照合優先順位に従って、登録指紋データを登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) から順次読み出して照合処理部 1 1 d (2 1 d) に入力するものである。

上記照合優先順位算出部は、照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a) によって抽出された照合指紋データと照合されるべく登録用データ格納部 1 5 b (2 5

b) に予め保持されている複数の登録指紋データの照合優先順位を、これらの登録指紋データのそれぞれに対応付けられて登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) に予め保存されている複数種類の登録用属性情報と、照合用属性情報抽出部 1 1 b (2 1 b) によって抽出された複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出するものである。この照合優先順位算出部は、下記 2 種類の手法(1), (2)のいずれか一方によって、照合優先順位を算出・決定している。

手法(1): まず、複数種類の照合用属性情報と各登録指紋データに対応付けられた複数種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断する。そして、登録指紋データ毎に、当該登録指紋データに対応付けられた複数種類の登録用属性情報のうち、照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された重み係数を合計し、その合計値を、当該登録指紋データについての属性情報一致度スコアとして算出する。このようにして登録指紋データ毎に算出された属性情報一致度スコアの大きさ順に従って、照合優先順位を決定する。この手法(1)については、図 1 3 および図 1 4 を参照しながら具体的に説明する。

手法(2): 手法(1)と同様に、まず、複数種類の照合用属性情報と各登録指紋データに対応付けられた複数種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断する。そして、複数種類の登録用属性情報のうち、照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された優先順位に従って、照合優先順位を決定し、その照合優先順位に従って登録指紋データの並べ替えを行なう。この手法(2)については、図 1 6 ~ 図 1 8 を参照しながら具体的に説明する。

照合処理部(照合部) 1 1 d (2 1 d) は、照合用指紋データ抽出部 1 1 a (2 1 a) によって抽出された照合指紋データを、上記照合優先順位算出部としての機能によって算出された照合優先順位に従って、順次、複数の登録指紋データと照合することにより、複数の登録指紋データの中から照合指紋データと一致するものを特定し、その照合結果(特定結果)を照合結果出力部 1 3 (2 3) に通知するものである。

なお、実際には、照合処理部 1 1 d (2 1 d) は、照合指紋データを、登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c) によって登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) から読み出された登録指紋データと順次照合することにより、照合優先順位

に従った照合を自動的に行なうようになっている。

また、照合処理部 1 1 d (2 1 d) による指紋照合方式としては、例えばマニ
ューシャ法、パターンパッチング法などの一般的な方式が用いられるが、特にこ
れらの方式に限定されるものではなく、どのような指紋照合方式を採用しても構
5 わない。

さらに、照合処理部 1 1 d (2 1 d) は、下記 2 種類の手法 (i), (ii) のいず
れか一方によって、照合指紋データの特定を行なっている。

手法 (i) : 照合指紋データと所定基準を満たして一致する登録指紋データ
が出現した時点で、照合指紋データと各登録指紋データとの照合を終了し、前記
10 所定基準を満たす当該登録指紋データを、照合指紋データと一致するものとして
特定する。この手法 (i) については、図 1 2 を参照しながら具体的に説明する。

手法 (ii) : 登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c) によって算出され
た照合優先順位が基準順位よりも高い登録指紋データを照合対象グループとして
グループ化し、照合指紋データと前記照合対象グループに属する全ての登録指紋
15 データとの照合を行ない、その照合の結果、最も一致度の高い登録指紋データを、
照合用特徴情報と一致するものとして特定する。この手法 (ii) については、図 1
5 を参照しながら具体的に説明する。

照合結果出力部 1 3 (2 3) は、図 3 (図 4) に示す入出力インタフェース 1
3 (2 3) によって実現されるもので、照合処理部 1 1 d (2 1 d) から通知さ
20 れた照合結果 (特定結果) を出力するものである。

なお、図 3 に示す指紋認証装置 1 0 においては、登録用生体情報入力部および
照合用生体情報入力部としての機能が一つの指紋センサ (生体情報入力部) 1 4
によって実現され、登録用特徴情報抽出部および照合用特徴情報抽出部としての
機能が一つの指紋データ抽出部 (特徴情報抽出部) 1 1 a によって実現され、登
25 録用属性情報抽出部および照合用属性情報抽出部としての機能が一つの属性情報
抽出部 1 1 b によって実現されている。

〔 2 - 3 〕 その他

上述した指紋登録／照合プログラム (生体情報登録／照合プログラム) 1 5 a ,
指紋登録プログラム (生体情報登録プログラム) 1 5 c および指紋照合プログラ

ム（生体情報照合プログラム）25aは、例えばフレキシブルディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD等のコンピュータ読取可能な記録媒体に記録された形態で提供される。この場合、コンピュータ（CPU11、21）はその記録媒体からプログラム15a、15c、25aを読み取って内部記憶装置
5 または外部記憶装置に転送し格納して用いる。また、そのプログラム15a、15c、25aを、例えば磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記憶装置（記録媒体）に記録しておき、その記憶装置から通信回線を介してコンピュータ（CPU11）に提供するようにしてもよい。

ここで、コンピュータとは、ハードウェアとオペレーティングシステムとを含む概念であり、オペレーションシステムの制御の下で動作するハードウェアを意味している。また、オペレーションシステムが不要でアプリケーションプログラム
10 単独でハードウェアを動作させるような場合には、そのハードウェア自体がコンピュータに相当する。ハードウェアは、少なくとも、CPU等のマイクロプロセッサと、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムを読み取るための手段
15 とをそなえている。上記アプリケーションプログラムは、このようなコンピュータに、指紋認証装置10、10Aや指紋認証サーバ20としての機能を実現させるプログラムコードを含んでいる。また、その機能の一部は、アプリケーションプログラムではなくオペレーティングシステムによって実現されてもよい。

さらに、本実施形態における記録媒体としては、上述したフレキシブルディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD、磁気ディスク、光ディスク、
20 光磁気ディスクのほか、ICカード、ROMカートリッジ、磁気テープ、パンチカード、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）、外部記憶装置等や、バーコードなどの符号が印刷された印刷物等の、コンピュータ読取可能な種々の媒体を利用することができる。

25 〔3〕本実施形態の動作

次に、上述した本実施形態の指紋認証システム（指紋データ登録装置や指紋データ照合装置）の動作について、図11～図18を参照しながら説明する。

〔3-1〕指紋データ登録手順

図11に示すフローチャート（ステップS11～S17）に従って、図1に示

す指紋データ登録装置の動作（つまり指紋データ登録手順）について説明する。

一対多認証に用いられる登録指紋データの登録を行なう際、登録対象者は、指紋センサ 1 4 を通じて指紋画像を入力する（ステップ S 1 1）。入力された指紋画像から、登録用指紋データ抽出部 1 1 a により登録指紋データが抽出されるとともに（ステップ S 1 2）、登録用属性情報抽出部 1 1 b により複数の登録用属性情報が抽出される（ステップ S 1 3～S 1 6）。

登録用属性情報の抽出に際しては、まず、1 番目の属性情報の項目（属性項目）を呼び出し（ステップ S 1 3）、その項目に対応する登録用属性情報を属性抽出部 1 1 b - 1 によって抽出し（ステップ S 1 4）、その属性項目が最後のものであるか否かを判断する（ステップ S 1 5）。最後のものではない場合（ステップ S 1 5 の NO ルート）、次の属性項目を呼び出し（ステップ S 1 6）、その属性項目に対応する登録用属性情報を属性抽出部 1 1 b - 2, 1 1 b - 3, …によって抽出する（ステップ S 1 4）。

このような抽出処理を繰り返し、予め指定されている複数種類の登録用属性情報を全て抽出すると（ステップ S 1 5 の YES ルート）、登録部 1 1 e によって、登録用指紋データ抽出部 1 1 a によって抽出された登録指紋データと登録用属性情報抽出部 1 1 b によって抽出された複数種類の登録用属性情報とが、登録対象者の ID に対応付けられて、図 5 に示すようなテーブル形式のデータベースとして登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）に登録される（ステップ S 1 7）。

20 〔3-2〕指紋データ照合手順

図 1 2 に示すフローチャート（ステップ S 2 1～S 3 5）に従って、図 2 に示す指紋データ照合装置の動作（つまり指紋データ照合手順）について説明する。

照合を行なう際、認証対象者は、指紋センサ 1 4（2 4）を通じて指紋画像を入力する（ステップ S 2 1）。入力された指紋画像から、照合用指紋データ抽出部 1 1 a（2 1 a）により照合指紋データが抽出されて照合処理部 1 1 d（2 1 d）に入力されるとともに（ステップ S 2 2）、照合用属性情報抽出部 1 1 b（2 1 b）により複数の照合用属性情報が抽出される（ステップ S 2 3～S 2 6）。

照合用属性情報の抽出に際しては、1 番目の属性情報の項目（属性項目）を呼

び出し（ステップS 2 3）、その項目に対応する照合用属性情報を属性抽出部 1 1 b-1（2 1 b-1）によって抽出し（ステップS 2 4）、その属性項目が最後のものであるか否かを判断する（ステップS 2 5）。最後のものではない場合（ステップS 2 5のNOルート）、次の属性項目を呼び出し（ステップS 2 6）、

5 その属性項目に対応する照合用属性情報を属性抽出部 1 1 b-2（2 1 b-2）、1 1 b-3（2 1 b-3）、…によって抽出する（ステップS 2 4）。

このような抽出処理を繰り返し、予め指定されている複数種類の照合用属性情報を全て抽出すると（ステップS 2 5のYESルート）、登録用データ読出し制御部 1 1 c（2 1 c）の照合優先順位算出部としての機能により、上記手法(1)

10 を用いて属性情報の一致判定が行なわれるとともに属性情報一致度スコアが算出され（ステップS 2 7；詳細については後述）、複数の登録指紋データの照合優先順位が算出・決定される（ステップS 2 8）。

そして、登録用データ読出し制御部 1 1 c（2 1 c）によって、上記照合優先順位に従って、順次、登録指紋データが登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）から読み出されて照合処理部 1 1 d（2 1 d）に入力され、この照合処理部 1 1 d

15 （2 1 d）において、上記手法(i)を用い以下のようにして複数の登録指紋データの中から照合指紋データと一致するものが特定される（ステップS 2 9～S 3 3）。

まず、登録用データ読出し制御部 1 1 c（2 1 c）によって、1番目の登録指紋データ、つまり属性情報一致度スコアの最も大きく照合優先順位の最も高い登録指紋データが登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）から読み出され（ステップS 2 9）、照合処理部 1 1 d（2 1 d）において、1番目の登録指紋データと照合用指紋データ抽出部 1 1 a（2 1 a）によって抽出された照合指紋データとの照合が行なわれる（ステップS 3 0）。

25 その照合結果に基づいて、照合処理部 1 1 d（2 1 d）により、照合指紋データと登録指紋データとが所定基準を満たして一致しているか否か、つまり、認証対象者の指紋がその登録指紋データを登録した本人の指紋であるか否かを判断する（ステップS 3 1）。

本人の指紋ではないと判断された場合（ステップS 3 1のNOルート）、今回、

照合対象となった登録指紋データが最後の指紋データであるか否かが判断され
(ステップS 3 2)、最後の指紋データではないと判断された場合 (ステップS
3 2のNOルート)、登録用データ読出し制御部1 1 c (2 1 c) によって、次
に照合優先順位の高い登録指紋データが登録用データ格納部1 5 b (2 5 b) か
5 ら読み出され (ステップS 3 3)、上述と同様の処理 (ステップS 3 0～S 3
2) が実行される。

ステップS 3 1において本人の指紋であると判断された場合 (YESルート)、
照合指紋データと一致するものが複数の登録指紋データの中から特定され、認証
対象者が登録者本人であるとする照合結果が、照合結果出力部1 3 (2 3) から
10 出力され (ステップS 3 4)、照合処理を終了する。

このようにして、照合処理部1 1 a (2 1 a) は、照合指紋データと所定基準
を満たして一致する登録指紋データが出現した時点、即ちステップS 3 1でYES
判定となった時点で、照合指紋データと各登録指紋データとの照合を終了し、
その所定基準を満たした登録指紋データを、照合指紋データと一致するものとし
15 て特定する。つまり、図1 2に示す照合手順では、照合優先順で登録指紋データ
と照合指紋データとの照合を行ない、最初に照合基準を満たした登録指紋データ
が、認証対象者のものであると認定し、その認証対象者が登録者本人であることを
認証している。

一方、ステップS 3 2において登録指紋データが最後の指紋データであると判
断された場合 (YESルート)、複数の登録指紋データの中から、前記所定基準
を満たして照合指紋データと一致するものを特定することができなかったことにな
り、認証対象者の指紋は登録指紋データとして登録されていない旨 (本人認証
に失敗した旨) が、照合結果出力部1 3 (2 3) から出力され (ステップS 3
20 5)、照合処理を終了する。

25 [3-3] 照合優先順位算出手順

図1 3および図1 4を参照しながら、本実施形態における照合優先順位算出手
順、つまり、登録用データ読出し制御部1 1 c (2 1 c) の照合優先順位算出部
としての機能によって実行される、図1 2のステップS 2 7での処理手順につい
て、より具体的に説明する。

ここで、登録用データ格納部 15b (25b) においては、図 13 に示すごとく、図 5 に示した例と同様のデータ内容が登録されているものとする。つまり、指紋登録者の ID (ID1, ID2, ID3) に対応して、登録指紋データ (指紋データ 1, 指紋データ 2, 指紋データ 3) と、登録用属性情報 a (例えば紋様種別; 属性 a1, a2, a3), 登録用属性情報 b (例えば特徴点数; 属性 b1, b2, b3) および登録用属性情報 c (例えば水分量; 属性 c1, c2, c3) とが登録されている。また、図 13 に示すように、登録用属性情報 a, b, c には、それぞれ重み係数 3, 2, 1 が予め付与されている。これらの重み係数は、各属性情報の検出精度やデータのばらつき等を考慮して決定される。

- 10 そして、照合用属性情報と登録用属性情報とを比較し一致／不一致の判定を行なう。その結果、例えば、ID2 についての 3 つの属性 a2, b2, c2 がそれぞれ照合用属性情報 a, b, c と一致し、ID1 についての 2 つの属性 a1, c1 が照合用属性情報 a, c と一致し、ID3 についての属性 b3 が照合用属性情報 b と一致したものとする。図 14 において、下線を付与した属性が、照合用属性情報と一致した属性とする。

- 20 この後、登録用データ読出し制御部 11c (21c) は、照合用属性情報と一致した属性に予め付与された重み係数を合計し、その合計値を、各登録指紋データについての属性一致度スコアとして算出する。従って、図 14 に示す例では、ID2 の指紋データ 2 の属性一致度スコアは $3 + 2 + 1 = 6$ となり、ID1 の指紋データ 1 の属性一致度スコアは $3 + 1 = 4$ となり、ID3 の指紋データ 3 の属性一致度スコアは 2 となる。図 14 では、上述のように算出された属性一致度スコアの大きさ順にデータが並べ替えられている。本実施形態では、この属性一致度スコアが高いものほど、照合優先順位が高いものとする。

〔3-4〕指紋データ照合手順の変形例

- 25 図 15 に示すフローチャート (ステップ S21 ~ S26, S50 ~ S62) に従って、図 2 に示す指紋データ照合装置の動作 (つまり指紋データ照合手順) の変形例について説明する。

この変形例においても、図 12 を参照しながら前述した動作 (手順) と同様、認証対象者は、指紋センサ 14 (24) を通じて指紋画像を入力し (ステップ S

21)、入力された指紋画像から、照合用指紋データ抽出部11a(21a)により照合指紋データが抽出されて照合処理部11d(21d)に入力されるとともに(ステップS22)、照合用属性情報抽出部11b(21b)により複数の照合用属性情報が抽出される(ステップS23~S26)。

5 予め指定されている複数種類の照合用属性情報を全て抽出すると(ステップS25のYESルート)、登録用データ読出し制御部11c(21c)の照合優先順位算出部としての機能により、上記手法(2)を用いて属性情報の一致判定を行ない、その一致判定結果に基づいて、複数の登録指紋データの照合優先順位の算出(実際には、登録指紋データの並べ替え)を行なう(ステップS50)。

10 そして、照合処理部11d(21d)は、登録用データ読出し制御部11c(21c)によって算出された照合優先順位が基準順位よりも高い登録指紋データ(登録指紋データの並べ替え結果のうちの上位登録指紋データ)を照合対象グループとしてグループ化し、その照合対象グループに属する登録指紋データの数を規定値nとして設定する(ステップS51)。

15 この後、登録用データ読出し制御部11c(21c)によって、照合対象グループに属する登録指紋データが、順次、登録用データ格納部15b(25b)から読み出されて照合処理部11d(21d)に入力され、この照合処理部11d(21d)において、上記手法(ii)を用い以下のようにして複数の登録指紋データの中から照合指紋データと一致するものが特定される(ステップS52~S60)。

20 まず、登録用データ読出し制御部11c(21c)によって、1番目の登録指紋データ、つまり属性情報一致度スコアの最も大きく照合優先順位の最も高い登録指紋データを登録用データ格納部15b(25b)から読み出すとともに(ステップS52)、初期設定(N=1)を行なってから(ステップS53)、照合処理部11d(21d)において、1番目の登録指紋データと照合用指紋データ抽出部11a(21a)によって抽出された照合指紋データとの照合が行なわれる(ステップS54)。

そして、照合を行なった結果得られる、登録指紋データと照合用指紋データとの一致度合いを示す一致度スコアが、最高スコアであるか否か(これまで得られ

た一致度スコアの最高値よりも大きいかな否か)を判断する(ステップS 5 5)。最高スコアである場合(ステップS 5 5のYESルート;1番目の登録指紋データについては、当然、最高スコアとなる)、その一致度スコアを最高スコアとして保持しておく(ステップS 5 6)。

- 5 今回得られた一致度スコアが最高スコアではないと判定された場合(ステップS 5 6のNOルート)、もしくは、最高スコアを保持した後、NがステップS 5 1で設定された規定値n以上であるかな否か、即ち、照合対象グループに属する全ての登録指紋データについて照合を終了したかな否かを判断する(ステップS 5 7)。
- 10 Nが規定値nよりも小さい場合(ステップS 5 7のNOルート)、NとしてN+1を設定してから(ステップS 5 8)、登録用データ読出し制御部1 1 c (2 1 c)によって、照合対象グループに属する次の登録指紋データが登録用データ格納部1 5 b (2 5 b)から読み出され(ステップS 5 9)、上述と同様の処理(ステップS 5 4~S 5 7)が実行される。
- 15 ステップS 5 7においてNが規定値n以上であると判断された場合、つまり照合対象グループに属する全ての登録指紋データについて照合を終了した場合(ステップS 5 7のYESルート)、照合処理部1 1 d (2 1 d)は、ステップS 5 6で保持された最終的な最高スコアが認証対象者を本人として認証可能な一定スコア以上であるかな否か、つまり、認証対象者の指紋が、最高スコアを獲得した登録指紋データの登録者本人の指紋であるかな否かを判断する(ステップS 6 0)。
- 20 ステップS 6 0において本人の指紋であると判断された場合(YESルート)、照合指紋データと一致するものが複数の登録指紋データ(照合対象グループ)の中から特定され、認証対象者が登録者本人であるとする照合結果が、照合結果出力部1 3 (2 3)から出力され(ステップS 6 1)、照合処理を終了する。
- 25 一方、ステップS 6 0において、ステップS 5 6で保持された最終的な最高スコアが上記一定スコア未満であると判断された場合(NOルート)、照合対象グループの中から、照合指紋データと一致する登録指紋データを特定することができなかったことになり、保持されていた最高スコアを破棄するとともに、認証対象者の指紋は登録指紋データとして登録されていない旨(本人認証に失敗した

旨) が、照合結果出力部 1 3 (2 3) から出力され (ステップ S 6 2)、照合処理を終了する。

このように、図 1 5 に示す照合手順では、照合指紋データを、照合対象グループに属する全ての登録指紋データと照合した上で、その照合の結果得られた、最も一致度の高い登録指紋データが、所定の照合基準を満たしている場合に、認証対象者のものであると認定し、その認証対象者が登録者本人であることを認証している。

一般に、指紋照合では、上述のごとく一致度合いをスコアで表し、そのスコアが一定スコア以上であれば本人と認証する。図 1 2 に示す照合手順では、照合優先順位に従って照合を実施し、照合に成功した時点で認証対象者が本人であると認証しているので、無作為に総当りで照合を行なう場合に比べれば、特定された登録指紋データが本人の指紋である確率は極めて高い。しかし、その特定された登録指紋データが他人のものであるを受け入れてしまう可能性も僅かながらある。

そこで、図 1 5 に示す照合手順では、登録指紋データをグループ化し、照合優先順位の最も高いグループを照合対象グループとし、その照合対象グループの中で最高スコアを獲得した登録指紋データを、認証対象者のものとして特定することにより、誤って他人を受け入れる確率を大幅に減らすことができる。

〔 3 - 5 〕 照合優先順位算出手順の変形例

図 1 6 ~ 図 1 8 を参照しながら、本実施形態における照合優先順位算出手順の変形例、つまり、登録用データ読出し制御部 1 1 c (2 1 c) の照合優先順位算出部としての機能によって実行される、図 1 5 のステップ S 5 0 での登録指紋データの並べ替え処理手順について、より具体的に説明する。

なお、ここでも、登録用データ格納部 1 5 b (2 5 b) においては、図 1 7 に示すごとく、図 5、図 1 3 や図 1 4 に示した例と同様のデータ内容が登録されているものとする。つまり、指紋登録者の ID (ID 1, ID 2, ID 3) に対応して、登録指紋データ (指紋データ 1, 指紋データ 2, 指紋データ 3) と、登録用属性情報 a (属性 a 1, a 2, a 3), 登録用属性情報 b (属性 b 1, b 2, b 3) および登録用属性情報 c (属性 c 1, c 2, c 3) とが登録されている。また、図 1 7 に示すように、登録用属性情報 a, b, c には、それぞれ優先順位

2, 1, 3 が予め付与されているものとする。この優先順位は、各属性情報の検出精度やデータのばらつき等を考慮して決定される。

図 16 に示すフローチャート（ステップ S 7 1 ～ S 7 5）に従って、登録指紋データの並べ替え処理手順について説明する。まず、1 番目の優先順位項目の属性情報（図 17 に示す例では属性情報 b）を登録用データ格納部 15 b（25 b）から読み出し（ステップ S 7 1）、照合用属性情報 b と登録用属性情報 b 1, b 2, b 3 とを比較し一致／不一致の判定を行ない（ステップ S 7 2）、その判定結果に基づいて登録指紋データをソートする（ステップ S 7 3）。

この後、今回一致判定を行なった属性情報の項目が最後のもの（優先順位が最下位のもの）であるか否かを判断し（ステップ S 7 4）、最後のものではない場合（ステップ S 7 4 の NO ルート）、次の優先順位項目の属性情報を登録用データ格納部 15 b（25 b）から読み出し（ステップ S 7 5）、上述と同様の処理（ステップ S 7 2 ～ S 7 4）を繰り返し実行する。そして、ステップ S 7 4 で属性情報の項目が最後のものであると判断された場合（ステップ S 7 4 の YES ルート）、並べ替え処理を終了する。

このような並べ替え処理を行なうことにより、図 17 に示す例では、まず、照合用属性情報 b と登録用属性情報 b 1, b 2, b 3 とが一致したグループ（指紋データ 2 & 3）と一致しなかったグループ（指紋データ 1）とに分類され、次に、照合用属性情報 b と登録用属性情報とが一致したグループ（指紋データ 2 & 3）内において、照合用属性情報 a と登録用属性情報 a 2, a 3 とが一致したグループ（指紋データ 2）と一致しなかったグループ（指紋データ 3）とに分類される。これにより、図 17 に示すような順序に並べ替えられ、最上位グループは指紋データ 2、2 番目のグループは指紋データ 3、3 番目のグループは指紋データ 1 を含むことになる。なお、図 17 においても、下線を付与した属性が、照合用属性情報と一致した属性とする。

図 17 に示す例では、登録指紋データの数が 3 個しか存在しないため、3 つのグループに分類されているが、多数の登録指紋データが登録されている場合には、図 18 に示すように、最大 8 個のグループに分類される。図 18 では、図 17 に示した例と同様、各登録指紋データに対し 3 種類の登録用属性情報 a, b, c が

対応付けられ、登録用属性情報 a, b, c にそれぞれ優先順位 2, 1, 3 が予め付与されているものとする、最上位グループは属性情報 a, b, c の全てが一致した登録指紋データのグループとなり、第 2 位グループは属性情報 a, b の 2 つが一致した登録指紋データのグループとなり、第 3 位グループは属性情報 b, c の 2 つが一致した登録指紋データのグループとなり、第 4 位グループは属性情報 b のみが一致した登録指紋データのグループとなり、第 5 位グループは属性情報 a, c の 2 つが一致した登録指紋データのグループとなり、第 6 位グループは属性情報 a のみが一致した登録指紋データのグループとなり、第 7 位グループは属性情報 c のみが一致した登録指紋データのグループとなり、第 8 位グループは属性情報が全く一致しなかった登録指紋データのグループとなる。

照合優先順位算出部としての機能によってこのようなグループ分けを行なうが上で、照合処理部 11 d (21 d) は、最上位グループのみを照合対象グループとして選択してもよいし、上位の複数グループを照合対象グループとして選択してもよい。

15 [4] 指紋データ照合装置の変形例

図 19 は本実施形態における指紋データ照合装置（生体情報照合装置）の変形例の機能構成を示すブロック図である。この図 19 に示す指紋データ照合装置も、図 2 に示した指紋データ照合装置とほぼ同様に構成されているが、図 19 に示す指紋データ照合装置では、属性情報変更部 11 f (21 f) とデータ管理部 11 g (21 g) とがさらに追加されている。

なお、図 19 および以下の説明中において、括弧無し符号は、図 3 に示すハードウェア構成（指紋認証装置 10）で実現される機能構成に付与されたものであり、括弧付き符号は、図 4 に示すハードウェア構成（指紋認証システム）で実現される機能構成に付与されたものである。また、属性情報変更部 11 f (21 f) およびデータ管理部 11 g (21 g) としての機能は、CPU 11 (21) が指紋登録／照合プログラム 15 a（指紋照合プログラム 25 a）を実行することにより実現される。

ここで、属性情報変更部 11 f (21 f) は、照合処理部 11 d (21 d) により複数の登録指紋データの中から照合特指紋データと一致するものが特定され

た場合（照合に成功し本人認証された場合）に、登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）における登録用属性情報を、照合用属性情報抽出部 1 1 b（2 1 b）によって抽出された照合用属性情報に変更・更新しうる変更部として機能するものである。

- 5 属性情報の中には、普遍的な性質を有するもの（例えば、紋様種別や特徴点の数など）や、状況によって変化するもの（例えば、指表面の水分量状態や入力環境情報など）がある。そこで、照合を行なった際に登録時と属性値が変化している場合、属性情報変更部 1 1 f（2 1 f）によって、登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）における登録用属性情報を照合時の値に変更・更新することで、照合
- 10 優先順位の決定精度をより高めることが可能になる。ただし、このような変更・更新処理は、前述した通り、照合に成功し本人認証された場合に限定して実行される。

- ここで、データ管理部 1 1 g（2 1 g）は、登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）における登録指紋データの数を管理・監視し、その数に応じて、登録用データ
- 15 タ読出し制御部 1 1 c（2 1 c）によって照合優先順位を算出する際に使用される、登録用属性情報／照合用属性情報の種類数を変更する管理部として機能するものである。

- 登録用データ格納部 1 5 b（2 5 b）に登録されている登録指紋データの数が少ない場合には、属性情報を用いた照合優先順位の算出に必要な処理時間の比率
- 20 が、照合処理に要する全ての時間に占める割合に対して大きくなることがありうる。そこで、データ管理部 1 1 g（2 1 g）により、登録指紋データ数に応じて、照合優先順位を算出するために使用する属性情報の種類数を制御することで、処理時間の最適化を測ることが可能である。具体的には、登録指紋データの数が少ない場合は、照合優先順位を算出するために使用する属性情報の種類数も少なく
- 25 する。

〔5〕本実施形態の効果

上述した本実施形態の指紋データ登録装置、指紋データ照合装置および指紋認証システムによれば、指紋画像を用いて一対多認証を行なう際に、複数の登録指紋データの照合優先順位が、各登録指紋データに対応付けられている複数種類の

登録用属性情報と認証対象者の指紋画像から抽出された複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出され、認証対象者の指紋画像から抽出された照合指紋データが、算出された照合優先順位に従って、順次、登録指紋データと照合され、複数の登録指紋データの中から照合指紋データと一致するものが特定される。

- 5 このように複数種類の属性情報に基づいて決定された照合優先順位の上位に位置する登録指紋データほど、認証対象者本人の指紋データである確率が高い。従って、一对多認証を行なう際に照合指紋データを全ての登録指紋データと総当りで照合を行なわなくても、照合優先順位に従って照合を行ない、ある程度の一致度が得られれば、認証対象者本人の登録指紋データを確定することが可能であり、
- 10 照合処理に要する時間（照合回数）を大幅に削減できるとともに、照合精度の向上をはかることができる。

- 従来のごとくランダムに並んだ登録指紋データを対象にして照合を順次行なう場合、誤照合（誤って他人の照合指紋データを受け入れてしまう照合）の可能性があるので、照合基準のレベルを極めて高く設定し照合の結果得られた一致度が
- 15 そのレベルを超えた場合にのみ本人認証するか、もしくは、総当りで全ての登録指紋データとの照合を実施してから最も一致度の高い登録指紋データを本人のものであると特定している。前者の場合、照合基準のレベルを超えた場合にはほぼ確実に本人認証を行なうことが可能であるが照合基準のレベルが高すぎるために本人認証に失敗する可能性が高く実用的ではない。また、後者の場合、全ての登
- 20 録指紋データと照合を行なわなければならない照合処理に時間がかかりすぎてしま

- う。
- これに対し、本実施形態によれば、前述したように、一对多の指紋照合を行なう際に、照合指紋データが、複数の属性情報によって決定された照合優先順位に従い、一致確率の高い登録指紋データから順に、その登録指紋データと照合され
- 25 るので、照合処理に要する時間（照合回数）を大幅に削減できるとともに、指紋データと複数の属性情報とによって、かなり高い精度で実用的な本人認証を行なうことが可能になる。

また、前述したように、図15に示すような照合手順を用いた場合、登録指紋データがグループ化され、照合優先順位の最も高いグループを照合対象グループ

とし、その照合対象グループの中で最高スコアを獲得した登録指紋データが、認証対象者のものとして特定されるので、誤って他人を受け入れる確率を大幅に減らすことができ、照合精度をより高めることができる。

〔6〕その他

- 5 なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

例えば、上述した実施形態では、生体情報が指紋画像である場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、生体情報が掌紋、虹彩（虹彩筋肉紋様）、音声、顔画像、血管パターン（眼底網膜血管網、静脈血管網）、動的署名、キーストローク等である場合にも上述と同様に適用され、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

- 10 また、上述した実施形態では、複数の属性情報が例えば紋様種別、特徴点数、水分量の3種類の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、前述した①～⑦の属性情報うちの2以上のものを用いれば、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

- 15 ここで、属性情報の一致／不一致判定は、実際には以下のようにして行なわれる。紋様種別や入力環境情報の一致／不一致判定は、照合用属性情報と登録用属性情報とが完全一致したか否かで行なわれる。形状 x 、 y の一致／不一致判定は、例えば、照合用 x 、 y と登録用 x 、 y との差がそれぞれ所定範囲内にあるか否か、
20 もしくは、照合用比率 x/y と登録用比率 x/y との差が所定範囲内にあるか否かで行なわれる。特徴点数、データ量、処理時間、指表面の水分量の一致／不一致判定は、例えば、照合用属性値と登録用属性値との差が所定範囲内にあるか否かで行なわれる。

- 25 産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、生体情報を用いて一対多認証を行なう際に、照合用特徴情報を全ての登録用特徴情報と総当りで照合を行なわなくても、照合優先順位に従って照合を行ない、ある程度の一致度が得られれば、認証対象者本人の登録用特徴情報を確定することが可能であり、照合処理に要する時間（照合

回数)を大幅に削減できるとともに、照合精度の向上をはかることもできる。

従って、本発明は、例えば指紋、掌紋、虹彩、音声、顔画像、血管パターン、動的署名、キーストローク等の生体情報による個人認証を行なうシステムに用いて好適であり、その有用性は極めて高いものと考えられる。

請 求 の 範 囲

1. 一対多認証に用いられる登録用生体情報を登録対象者から採取して入力する登録用生体情報入力部と、
 - 5 該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から登録用特徴情報を抽出する登録用特徴情報抽出部と、

該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から、前記登録用特徴情報とは異なる複数種類の登録用属性情報を抽出する登録用属性情報抽出部と、
 - 10 該登録用特徴情報抽出部によって抽出された前記登録用特徴情報と該登録用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて登録する登録部とをそなえたことを特徴とする、生体情報登録装置。
2. 該登録部によって対応付けられて登録された、前記登録用特徴情報と前記複数種類の登録用属性情報とを保持する登録用データ格納部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第1項に記載の生体情報登録装置。
 - 15
3. 該登録用生体情報入力部が、前記登録用生体情報として、指紋画像を前記登録対象者から採取して入力し、
 - 20 該登録用特徴情報抽出部が、前記登録用特徴情報として、少なくとも隆線の特徴点に関する情報を前記指紋画像から抽出するとともに、

該登録用属性情報抽出部が、前記登録用属性情報として、前記指紋画像における指紋の紋様種別と、前記指紋画像における指の形状と、前記特徴点の数と、前記特徴情報のデータ量と、該登録用特徴情報抽出部によって前記特徴点に関する
 - 25 情報を抽出するのに要した処理時間と、前記指紋画像における指表面の水分量と、前記指紋画像の入力環境情報とのうちの少なくとも2つを抽出することを特徴とする、請求の範囲第1項または第2項に記載の生体情報登録装置。
4. 一対多認証を行なうための照合用生体情報を認証対象者から採取して入力す

る照合用生体情報入力部と、

該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から照合用特徴情報を抽出する照合用特徴情報抽出部と、

該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から、前記照
5 合用特徴情報とは異なる複数種類の照合用属性情報を抽出する照合用属性情報抽出部と、

該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報と照合されるべき複数の登録用特徴情報の照合優先順位を、前記複数の登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている複数種類の登録用属性情報と該照合用属性情報抽出部
10 によって抽出された前記複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出する照合優先順位算出部と、

該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報を、該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位に従って、順次、前記複数の登録用特徴情報と照合することにより、該複数の登録用特徴情報の中から前記照
15 合用特徴情報と一致するものを特定しうる照合部とをそなえたことを特徴とする、生体情報照合装置。

5. 該照合優先順位算出部が、

前記複数種類の照合用属性情報と各登録用特徴情報に対応付けられた前記複数
20 種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断し、

該登録用特徴情報毎に、当該登録用特徴情報に対応付けられた前記複数種類の登録用属性情報のうち、前記照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された重み係数を合計することにより、その合計値を、当該登録用特徴情報についての属性情報一致度スコアとして算出し、

25 前記属性情報一致度スコアに従って前記照合優先順位を決定することを特徴とする、請求の範囲第4項に記載の生体情報照合装置。

6. 該照合優先順位算出部が、

前記複数種類の照合用属性情報と各登録用特徴情報に対応付けられた前記複数

種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断し、

前記複数種類の登録用属性情報のうち、前記照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された優先順位に従って、前記照合優先順位を決定することを特徴とする、請求の範囲第4項に記載の生体情報照合装置。

5

7. 該照合部が、

前記照合用特徴情報と所定基準を満たして一致する登録用特徴情報が出現した時点で、前記照合用特徴情報と各登録用特徴情報との照合を終了し、

10 前記所定基準を満たす当該登録用特徴情報を、前記照合用特徴情報と一致するものとして特定することを特徴とする、請求の範囲第4項～第6項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

8. 該照合部が、

15 該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位が基準順位よりも高い登録用特徴情報を照合対象グループとしてグループ化し、

前記照合用特徴情報と前記照合対象グループに属する全ての登録用特徴情報との照合を行ない、

20 前記照合の結果、最も一致度の高い登録用特徴情報を、前記照合用特徴情報と一致するものとして特定することを特徴とする、請求の範囲第4項～第6項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

25 9. 該照合部により該複数の登録用特徴情報の中から前記照合用特徴情報と一致するものが特定された場合に、前記登録用属性情報を、該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報に変更・更新しうる変更部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第4項～第8項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

10. 前記登録用特徴情報の数を管理し、その数に応じて、該照合優先順位算出部によって前記照合優先順位を算出する際に使用される、該登録用属性情報／該

照合用属性情報の種類数を変更する管理部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第4項～第9項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

- 1 1. 前記複数の登録用特徴情報と前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて保持する登録用データ格納部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第4項～第10項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

- 1 2. 該照合用生体情報入力部が、前記照合用生体情報として、指紋画像を前記認証対象者から採取して入力し、
- 10 該照合用特徴情報抽出部が、前記照合用特徴情報として、少なくとも隆線の特徴点に関する情報を前記指紋画像から抽出するとともに、
- 該照合用属性情報抽出部が、前記照合用属性情報として、前記指紋画像における指紋の紋様種別と、前記指紋画像における指の形状と、前記特徴点の数と、前記特徴情報のデータ量と、該照合用特徴情報抽出部によって前記特徴点に関する
- 15 情報を抽出するのに要した処理時間と、前記指紋画像における指表面の水分量と、前記指紋画像の入力環境情報とのうちの少なくとも2つを抽出することを特徴とする、請求の範囲第4項～第11項のいずれか一項に記載の生体情報照合装置。

- 1 3. 一対多認証に用いられる登録用生体情報を登録対象者から採取して入力する登録用生体情報入力部と、

該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から登録用特徴情報を抽出する登録用特徴情報抽出部と、

- 該登録用生体情報入力部によって入力された前記登録用生体情報から、前記登録用特徴情報とは異なる複数種類の登録用属性情報を抽出する登録用属性情報抽出部と、
- 25

該登録用特徴情報抽出部によって抽出された前記登録用特徴情報と該登録用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて登録する登録部と、

該登録部によって対応付けられて登録された、前記登録用特徴情報と前記複数

種類の登録用属性情報とを保持する登録用データ格納部と、

前記一対多認証を行なうための照合用生体情報を認証対象者から採取して入力する照合用生体情報入力部と、

5 該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から照合用特徴情報を抽出する照合用特徴情報抽出部と、

該照合用生体情報入力部によって入力された前記照合用生体情報から、前記照合用特徴情報とは異なる複数種類の照合用属性情報を抽出する照合用属性情報抽出部と、

10 該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報と照合されるべく該登録用データ格納部に予め保持されている複数の該登録用特徴情報の照合優先順位を、前記複数の登録用特徴情報のそれぞれに対応付けられている前記複数種類の登録用属性情報と該照合用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の照合用属性情報とに基づいて算出する照合優先順位算出部と、

15 該照合用特徴情報抽出部によって抽出された前記照合用特徴情報を、該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位に従って、順次、前記複数の登録用特徴情報と照合することにより、該複数の登録用特徴情報の中から前記照合用特徴情報と一致するものを特定しうる照合部とをそなえたことを特徴とする、生体情報登録／照合システム。

20 1 4. 該照合優先順位算出部が、

前記複数種類の照合用属性情報と各登録用特徴情報に対応付けられた前記複数種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断し、

25 該登録用特徴情報毎に、当該登録用特徴情報に対応付けられた前記複数種類の登録用属性情報のうち、前記照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された重み係数を合計することにより、その合計値を、当該登録用特徴情報についての属性情報一致度スコアとして算出し、

前記属性情報一致度スコアに従って前記照合優先順位を決定することを特徴とする、請求の範囲第13項に記載の生体情報登録／照合システム。

1 5. 該照合優先順位算出部が、

前記複数種類の照合用属性情報と各登録用特徴情報に対応付けられた前記複数種類の登録用属性情報とをそれぞれ比較して一致するか否かを判断し、

5 前記複数種類の登録用属性情報のうち、前記照合用属性情報と一致すると判断されたものに予め付与された優先順位に従って、前記照合優先順位を決定することを特徴とする、請求の範囲第13項に記載の生体情報登録／照合システム。

1 6. 該照合部が、

10 前記照合用特徴情報と所定基準を満たして一致する登録用特徴情報が出現した時点で、前記照合用特徴情報と各登録用特徴情報との照合を終了し、

前記所定基準を満たす当該登録用特徴情報を、前記照合用特徴情報と一致するものとして特定することを特徴とする、請求の範囲第13項～第15項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

15 1 7. 該照合部が、

該照合優先順位算出部によって算出された前記照合優先順位が基準順位よりも高い登録用特徴情報を照合対象グループとしてグループ化し、

前記照合用特徴情報と前記照合対象グループに属する全ての登録用特徴情報との照合を行ない、

20 前記照合の結果、最も一致度の高い登録用特徴情報を、前記照合用特徴情報と一致するものとして特定することを特徴とする、請求の範囲第13項～第15項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

25 1 8. 該照合部により該複数の登録用特徴情報の中から前記照合用特徴情報と一致するものが特定された場合に、該登録用データ格納部における前記登録用属性情報を、該照合用属性情報抽出部によって抽出された前記照合用属性情報に変更・更新しうる変更部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第13項～第17項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

1 9. 前記登録用特徴情報の数を管理し、その数に応じて、該照合優先順位算出部によって前記照合優先順位を算出する際に使用される、該登録用属性情報／該照合用属性情報の種類数を変更する管理部をさらにそなえたことを特徴とする、請求の範囲第 1 3 項～第 1 8 項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

2 0. 該登録用生体情報入力部と該照合用生体情報入力部とが一つの生体情報入力部によって兼用され、

該登録用特徴情報抽出部と該照合用特徴情報抽出部とが一つの特徴情報抽出部によって兼用され、

該登録用属性情報抽出部と該照合用属性情報抽出部とが一つの属性情報抽出部によって兼用されることを特徴とする、請求の範囲第 1 3 項～第 1 9 項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

2 1. 該登録用生体情報入力部および該照合用生体情報入力部が、それぞれ、前記登録用生体情報および前記照合用生体情報として、指紋画像を前記登録対象者および前記認証対象者から採取して入力し、

該登録用特徴情報抽出部および該照合用特徴情報抽出部が、それぞれ、前記登録用特徴情報および前記照合用特徴情報として、少なくとも隆線の特徴点に関する情報を前記指紋画像から抽出するとともに、

該登録用属性情報抽出部および該照合用属性情報抽出部が、それぞれ、前記登録用属性情報および前記照合用属性情報として、前記指紋画像における指紋の紋様種別と、前記指紋画像における指の形状と、前記特徴点の数と、前記特徴情報のデータ量と、該登録用特徴情報抽出部および該照合用特徴情報抽出部によって前記特徴点に関する情報を抽出するのに要した処理時間と、前記指紋画像における指表面の水分量と、前記指紋画像の入力環境情報とのうちの少なくとも 2 つを抽出することを特徴とする、請求の範囲第 1 3 項～第 2 0 項のいずれか一項に記載の生体情報登録／照合システム。

22. 一対多認証に用いるべく登録対象者から採取された登録用生体情報を登録用データ格納部に登録するための生体情報登録プログラムであって、

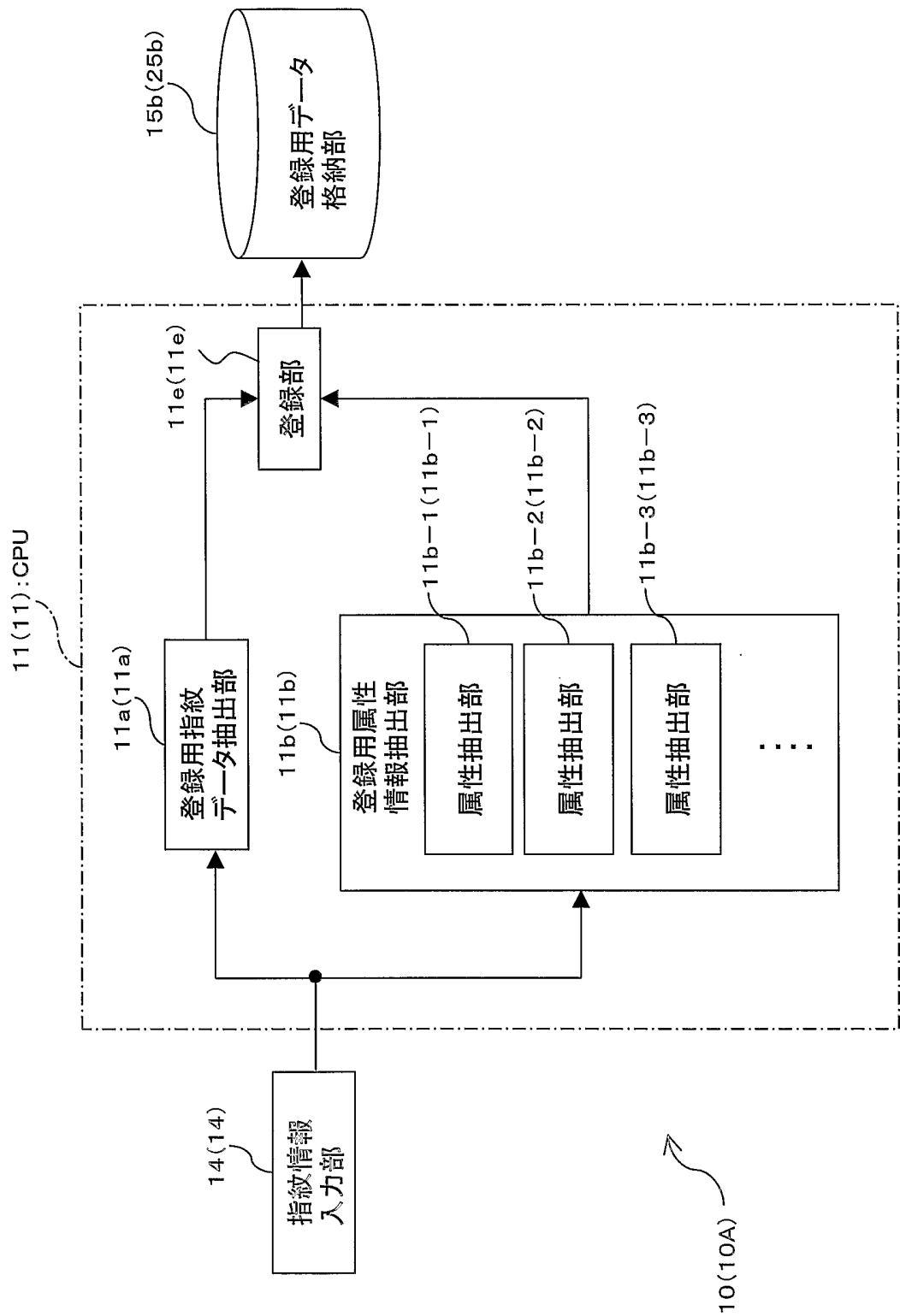
前記登録用生体情報から登録用特徴情報を抽出する登録用特徴情報抽出部、

前記登録用生体情報から、前記登録用特徴情報とは異なる複数種類の登録用属

5 性情報を抽出する登録用属性情報抽出部、および、

該登録用特徴情報抽出部によって抽出された前記登録用特徴情報と該登録用属性情報抽出部によって抽出された前記複数種類の登録用属性情報とを対応付けて該登録用データ格納部に登録する登録部として、コンピュータを機能させることを特徴とする、生体情報登録プログラム。

図 1



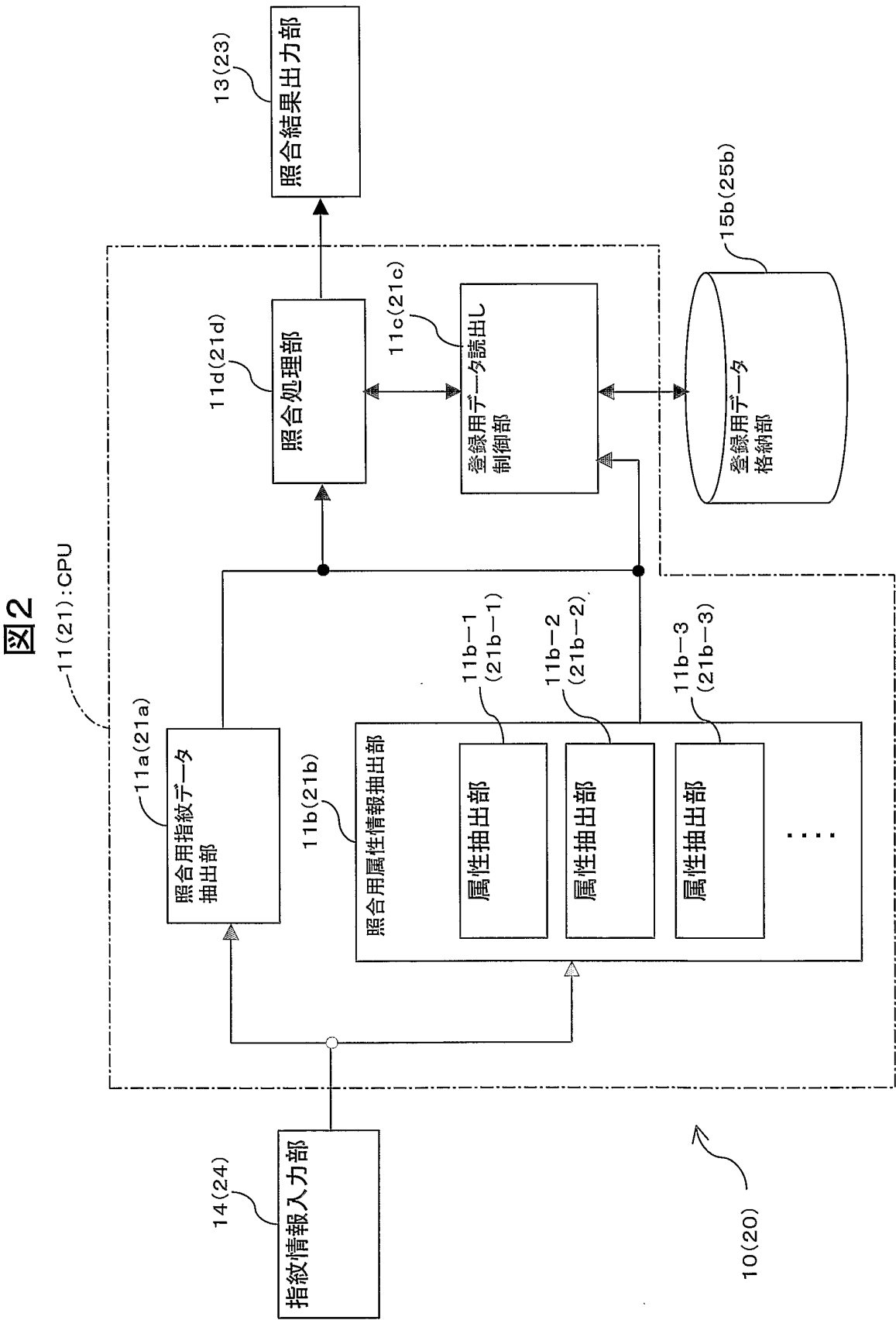


図3

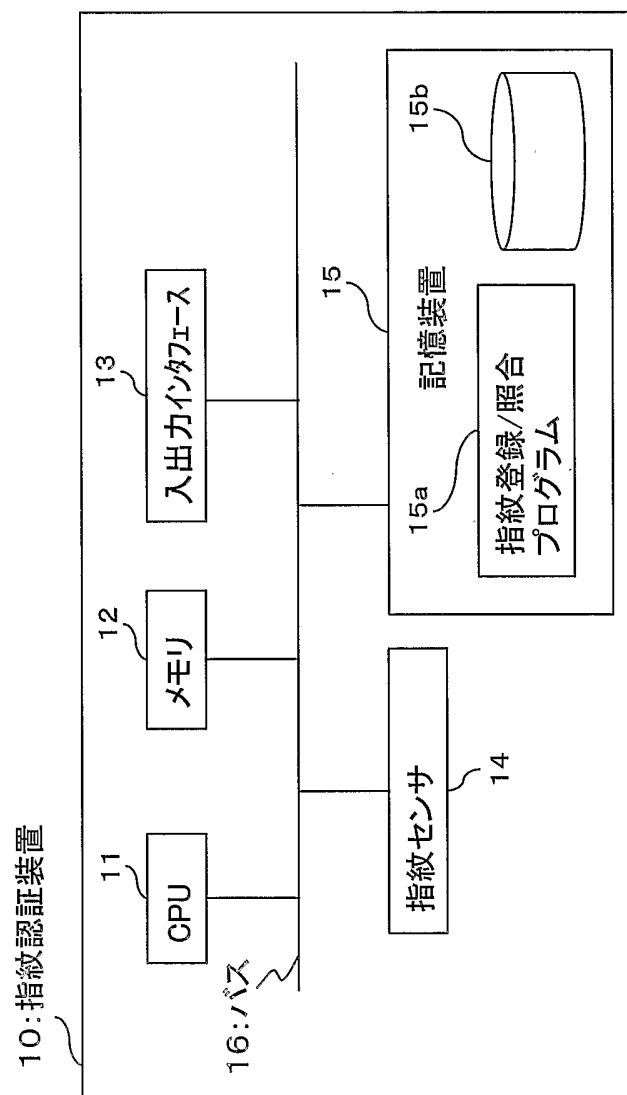


図4

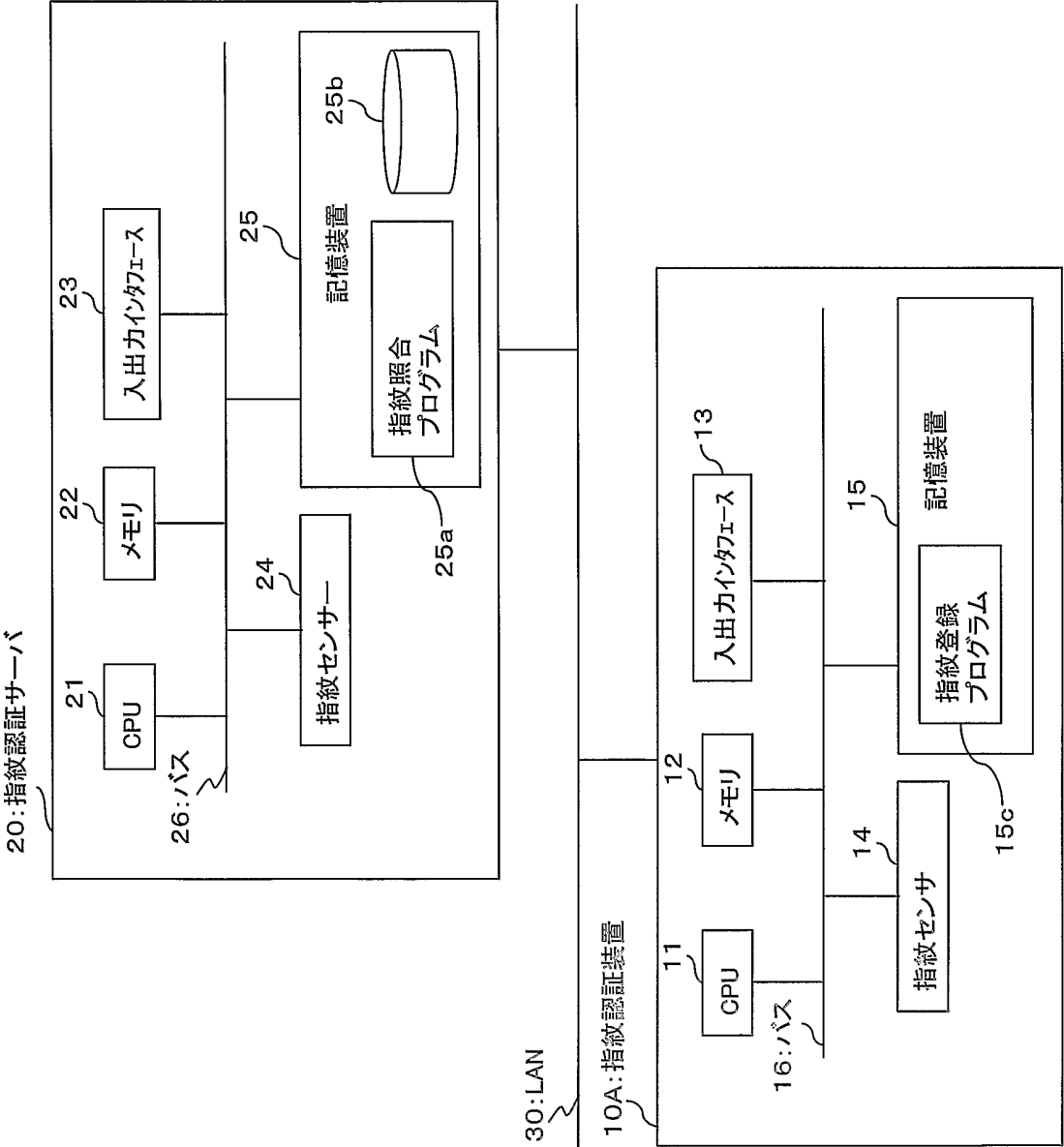


図5

ID	登録指紋データ	属性情報a	属性情報b	属性情報c
ID1	指紋データ1	属性a1	属性b1	属性c1
ID2	指紋データ2	属性a2	属性b2	属性c2
ID3	指紋データ3	属性a3	属性b3	属性c3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図6A

図6B

図6C

図6D



右袋型

左袋型

双子型

波型

図6E

図6F

図6G

図6H



渦型

左流れ型

右流れ型

桂型

图7

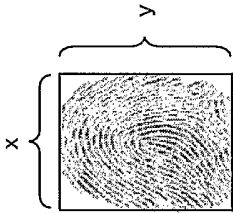


图8A



图9A



图10A



图8B

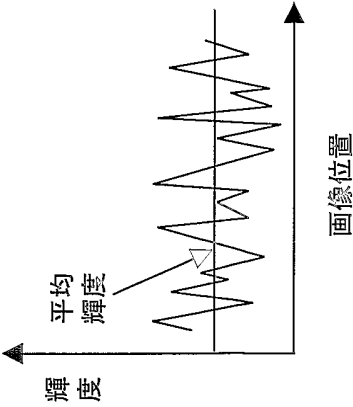


图9B

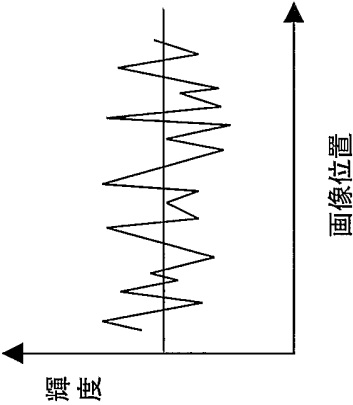


图10B

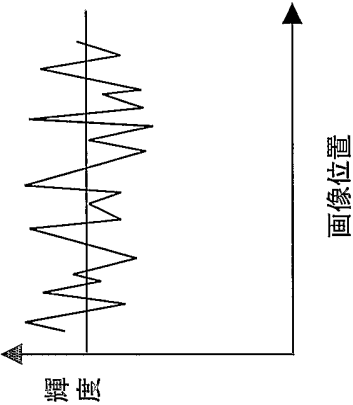


図 11

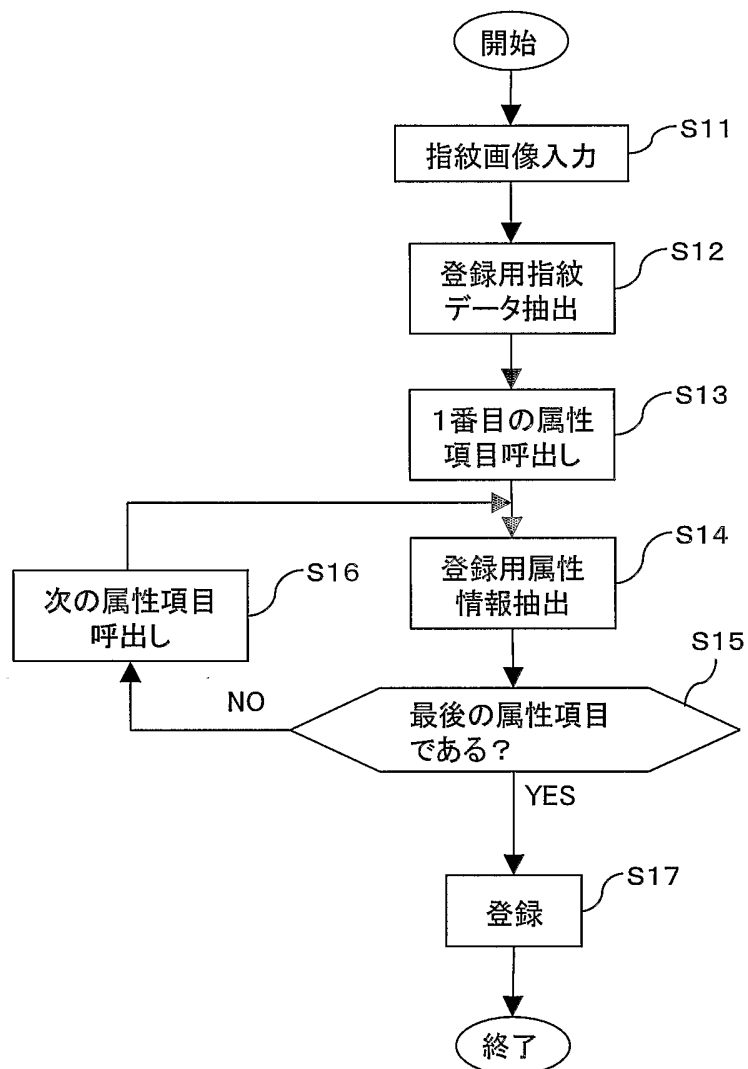


図12

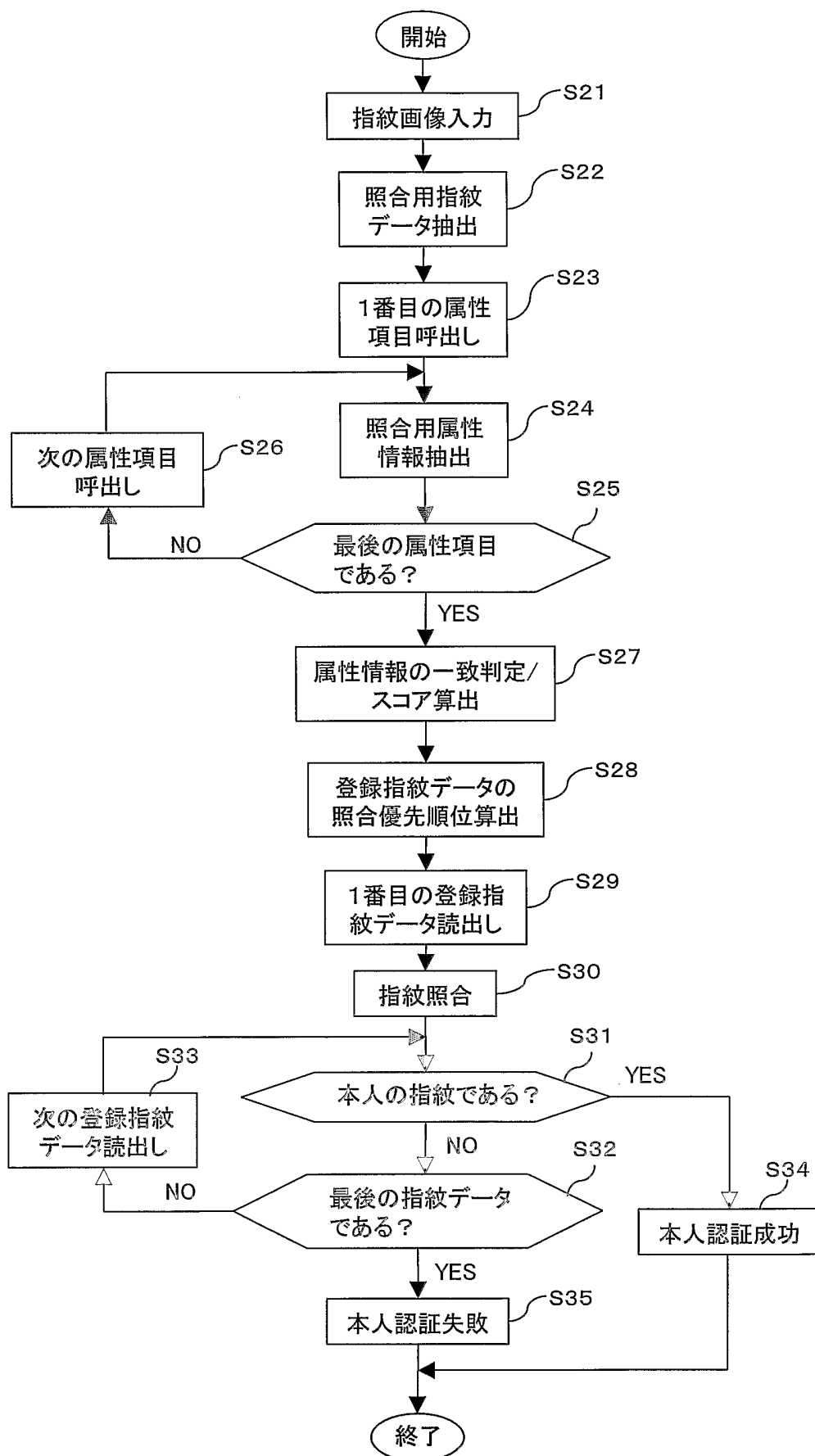


図13

		重み係数		
		3	2	1
ID1	指紋データ1	属性a1	属性b1	属性c1
ID2	指紋データ2	属性a2	属性b2	属性c2
ID3	指紋データ3	属性a3	属性b3	属性c3

図14

					スコア
ID2	指紋データ2	属性a2	属性b2	属性c2	6
ID1	指紋データ1	属性a1	属性b1	属性c1	4
ID3	指紋データ3	属性a3	属性b3	属性c3	2

図15

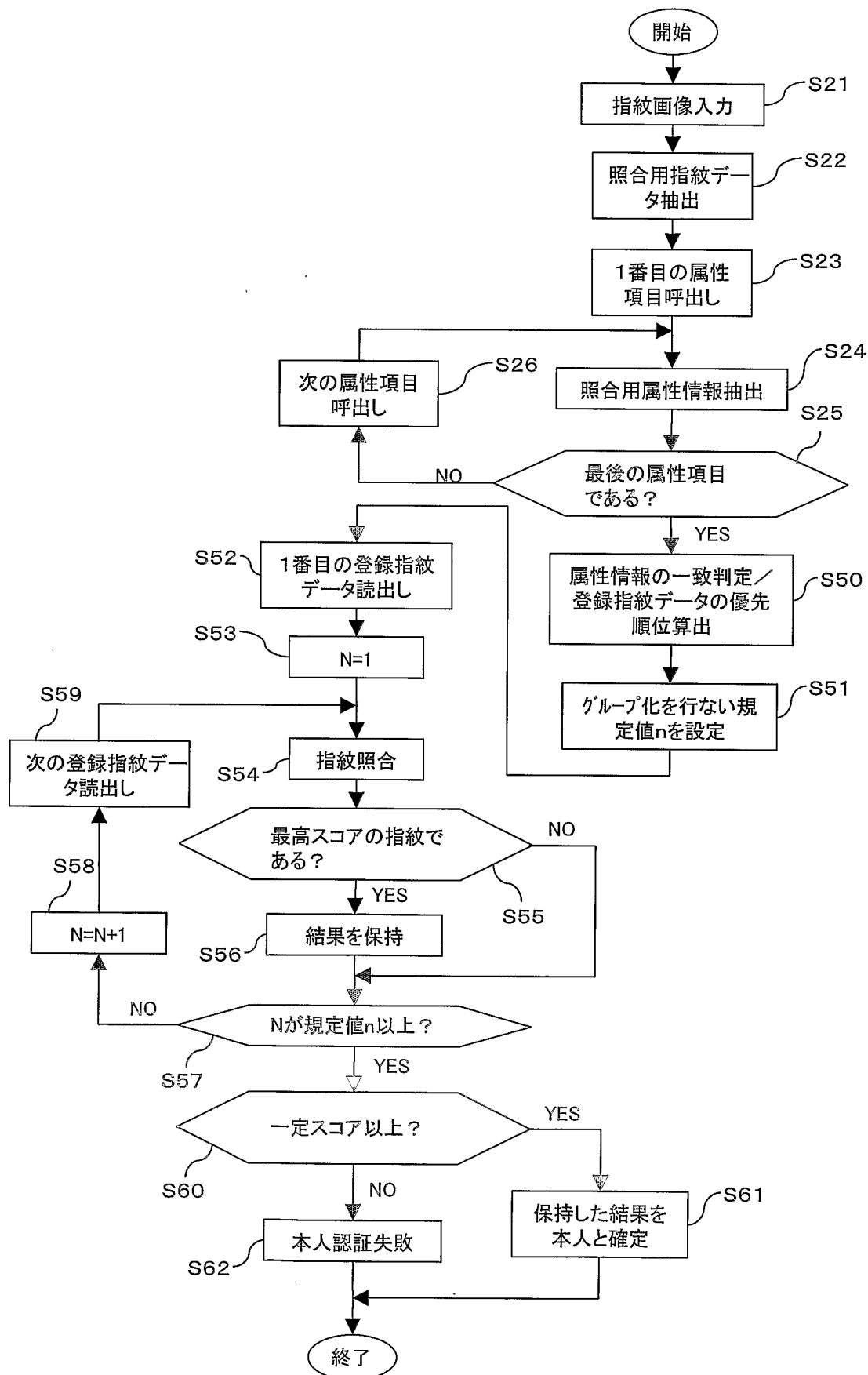


図16

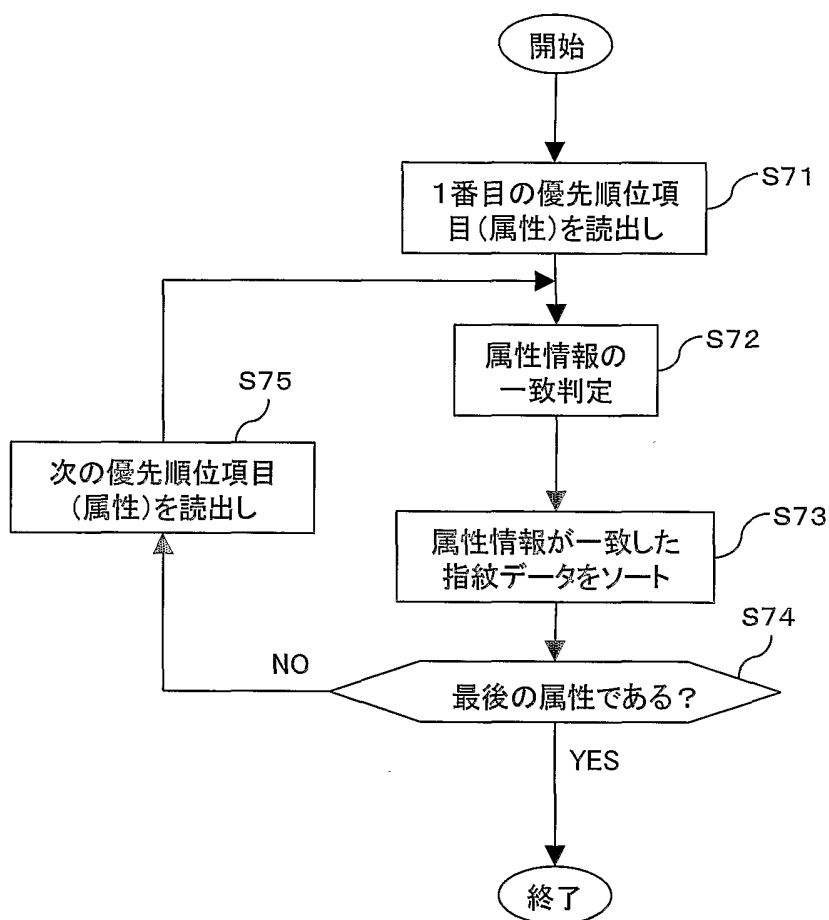


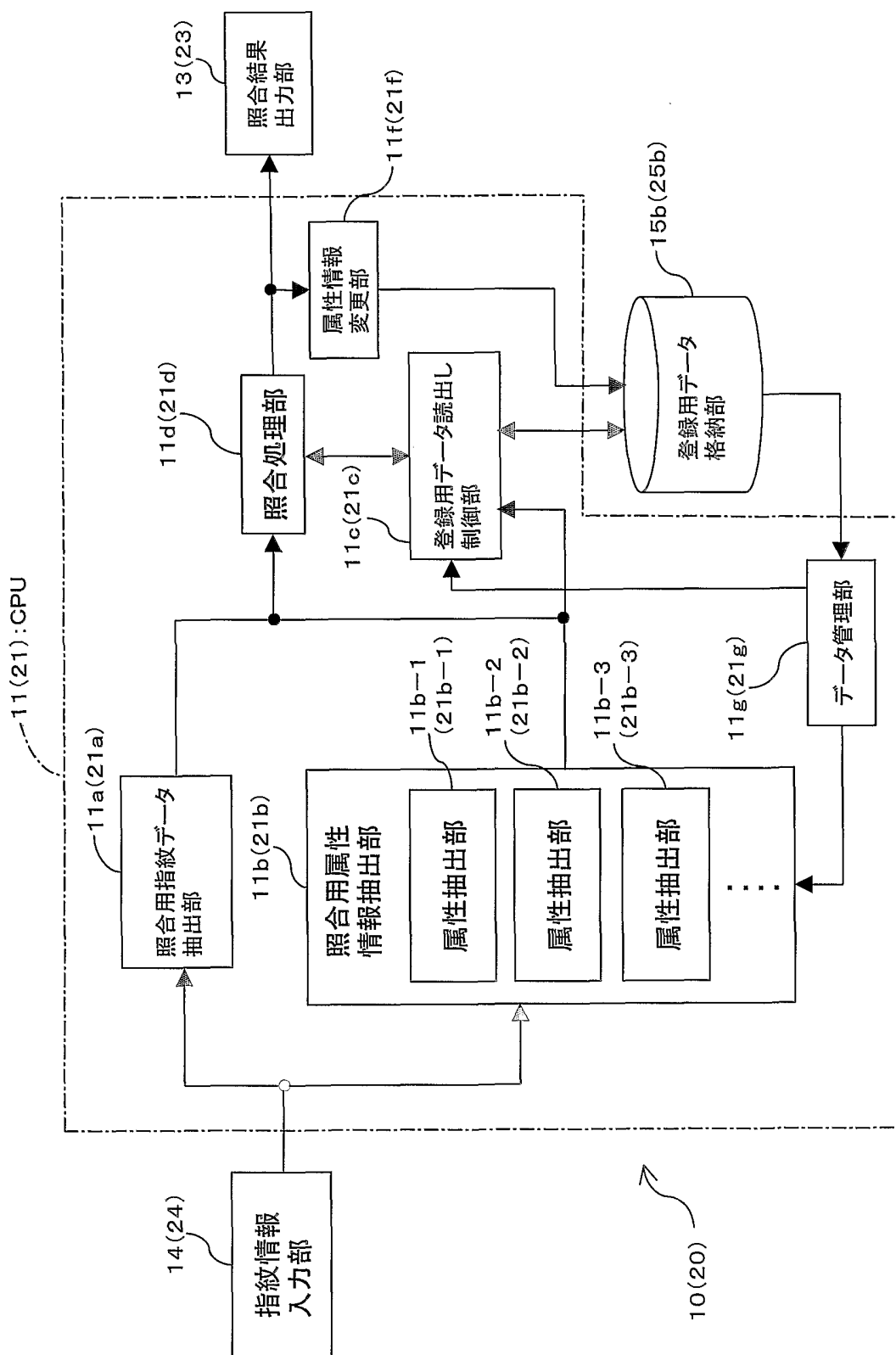
図17

		優先順位		
		2	1	3
ID2	指紋データ2	属性a2	属性b2	属性c2
ID3	指紋データ3	属性a3	属性b3	属性c3
ID1	指紋データ1	属性a1	属性b1	属性c1

図18

順位	属性情報b	属性情報a	属性情報c
最上位グループ	一致	一致	一致
第2位グループ	一致	一致	不一致
第3位グループ	一致	不一致	一致
第4位グループ	一致	不一致	不一致
第5位グループ	不一致	一致	一致
第6位グループ	不一致	一致	不一致
第7位グループ	不一致	不一致	一致
第8位グループ	不一致	不一致	不一致

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06T7/00, A61B5/117

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06T7/00, A61B5/117, G06K9/62

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-163655 A (Omron Corp.), 07 June, 2002 (07.06.02), Par. Nos. [0108] to [0143] (Family: none)	1-4, 7, 11-13, 16, 21, 22 5, 14, 20 6, 8-10, 15, 17-19
Y	JP 2000-148985 A (Hitachi, Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), Claim 8 (Family: none)	5, 14
Y	US 2002/0048390 A1 (Jun IKEGAMI), 25 April, 2002 (25.04.02), Claim 16 & JP 2002-133416 A Claim 3	20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 April, 2003 (10.04.03)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2003 (22.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T 7/00, A61B 5/117

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T 7/00, A61B 5/117, G06K 9/62

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-163655 A (オムロン株式会社) 2002.06.07, 段落0108-0143 (ファミリーなし)	1-4, 7, 11-13, 16, 21, 22 5, 14, 20 6, 8-10, 15, 17 -19
Y	JP 2000-148985 A (株式会社日立製作所) 2000.05.30, 請求項8 (ファミリーなし)	5, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10.04.03

国際調査報告の発送日 22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 松浦 功

5H 9181

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2002/0048390 A1 (Jun IKEGAMI) 2002. 04. 25, クレーム16 & JP 2002-133416 A, 請求項3	20