

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6196778号
(P6196778)

(45) 発行日 平成29年9月13日(2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日(2017.8.25)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 4 0 0 H

G 0 6 F 21/32 (2013.01)

G 0 6 F 21/32

請求項の数 16 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2013-12779 (P2013-12779)
 (22) 出願日 平成25年1月28日(2013.1.28)
 (65) 公開番号 特開2014-146080 (P2014-146080A)
 (43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)
 審査請求日 平成27年8月28日(2015.8.28)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 杉延 学
 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号
 株式会社日立製作所 セキュリティ・ト
 レーサビリティ事業部内
 (72) 発明者 村上 秀一
 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号
 株式会社日立製作所 セキュリティ・ト
 レーサビリティ事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体認証装置およびこれを用いた生体認証方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

利用者の生体情報を用いて認証処理を行う生体認証装置において、
 前記利用者の生体が配置される箇所を照射する位置に配置された複数の光源と、
 前記複数の光源が照射した状態で、前記利用者の生体が配置される箇所を撮像して画像
 情報を作成する、撮像手段と、
 前記利用者の生体の認証を行うための認証テンプレートと、
 前記配置された複数の光源の状況を判定するための光源判定テンプレートと、
 当該生体認証装置の処理状況に応じて、前記認証テンプレートおよび前記光源判定テン
 プレーットのいずれかを選択する選択手段と、
 選択されたいずれかのテンプレートと撮像された前記画像情報を比較する比較手段と、
 選択されたテンプレートが認証テンプレートである場合、前記比較手段での比較結果に
 基づいて、利用者の認証を実行する認証手段と、
 選択されたテンプレートが光源判定テンプレートの場合、前記比較手段での比較結果に
 基づいて、前記配置された複数の光源の状況を判定する判定手段を有することを特徴とする
 生体認証装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の生体認証装置において、
 前記判定手段は、前記撮像手段により撮像された前記利用者の生体が配置されるべき箇
 所を照射するために一列に配置された複数の光源の状況を判定することを特徴とする生体

認証装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の生体認証装置において、

前記判定手段は、前記配置された複数の光源の少なくとも 1 つが異常に動作しているか否かを判定する、または前記配置された複数の光源の少なくとも 1 つの輝度が経時的変化をしているか否かを判定することを特徴とする生体認証装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の生体認証装置において、

さらに、前記判定手段の判定結果を外部装置へ出力する出力手段を有することを特徴とする生体認証装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の生体認証装置において、

前記光源判定テンプレートは、第 1 のタイミングで撮像された画像に基づく第 1 の光源判定テンプレートと、第 2 のタイミングで撮像された画像に基づく第 2 の光源判定テンプレートを含む複数の光源判定テンプレートを有し、

前記判定手段は、

第 3 のタイミングで撮像された画像に基づく第 3 の光源判定テンプレートを前記第 1 の光源判定テンプレートと前記第 2 の光源判定テンプレートと前記比較手段に比較させ、前記比較結果に基づいて、前記第 3 のタイミングにおける前記複数の光源の状況を判定することを特徴とする生体認証装置。

20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の生体認証装置において、

前記判定手段は、

前記第 3 の光源判定テンプレートと、前記第 1 の光源判定テンプレートおよび前記第 2 の光源判定テンプレートと比較した結果、

前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのいずれかと一致する場合、前記第 3 の光源判定テンプレートを用いて光源の状況を判定し、

前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのいずれとも一致しない場合、前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのうち前記第 3 の光源判定テンプレートとの間で認証率が高い光源判定テンプレートを選択し、前記認証率が高い光源判定テンプレートを用いて光源の状況を判定することを特徴とする生体認証装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の生体認証装置において、

前記判定手段は、前記第 3 の光源判定テンプレートまたは前記認証率の高い光源判定テンプレートが所定の閾値より光源の出力がないと判定した場合、当該生体認証装置の交換を知らせる案内を前記出力手段に出力させることを特徴とする生体認証装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の生体認証装置において、

前記選択手段は、

当該生体認証装置を起動した際、待機状態の際または前記認証が否定的な結果であった場合のうち少なくとも 1 つの場合には、前記光源判定テンプレートを選択し、

認証要求があった場合、前記生体が所定位置に位置したことを検知した場合のいずれか一方である場合には、前記認証テンプレートを選択することを特徴とする生体認証装置。

40

【請求項 9】

利用者の生体情報を利用して認証処理を行う生体認証装置を用いた生体認証方法において、

当該生体認証装置は、

利用者の生体の認証を行うための認証テンプレートと、前記利用者の生体が配置される箇所を照射するために配置された複数の光源の状況を判定するための光源判定テンプレ

50

トとを登録手段に登録しておき、

当該生体認証装置の処理状況に応じて、前記認証テンプレートおよび前記光源判定テンプレートのいずれかを選択し、

前記複数の光源が照射した状態で、前記生体が配置される箇所を撮像する撮像手段を用いて画像情報を作成し、

選択されたいずれかのテンプレートと撮像された前記画像情報を比較し、

選択されたテンプレートが前記認証テンプレートである場合、前記比較の結果に基づいて、利用者の認証を実行し、

選択されたテンプレートが前記光源判定テンプレートの場合、前記比較の結果に基づいて、前記配置された複数の光源の状況を判定することを特徴とする生体認証方法。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載の生体認証方法において、

前記判定は、撮像された前記利用者の生体が配置されるべき箇所を照射するために一列に配置された複数の光源の状況を判定することを特徴とする生体認証方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の生体認証方法において、

前記判定は、前記配置された複数の光源の少なくとも 1 つが異常に動作しているか否かを判定する、または前記配置された複数の光源の少なくとも 1 つの輝度が経時的変化をしているか否かを判定することを特徴とする生体認証方法。

【請求項 12】

請求項 9 乃至 11 のいずれかに 1 つに記載の生体認証方法において、

さらに、前記判定の結果を外部装置へ出力することを特徴とする生体認証方法。

20

【請求項 13】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 つに記載の生体認証方法において

前記光源判定テンプレートは、第 1 のタイミングで撮像された画像に基づく第 1 の光源判定テンプレートと、第 2 のタイミングで撮像された画像に基づく第 2 の光源判定テンプレートを含む複数の光源判定テンプレートを有し、

当該生体認証装置は、

第 3 のタイミングで前記生体が配置される箇所を撮像し、

当該撮像した画像に基づく第 3 の光源判定テンプレートを前記第 1 の光源判定テンプレートと前記第 2 の光源判定テンプレートと比較し、

30

前記比較結果に基づいて、前記第 3 のタイミングにおける前記複数の光源の状況を判定することを特徴とする生体認証方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の生体認証方法において、

前記第 3 の光源判定テンプレートと、前記第 1 の光源判定テンプレートおよび前記第 2 の光源判定テンプレートと比較した結果、

前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのいずれかと一致する場合、前記第 3 の光源判定テンプレートを用いて光源の状況を判定し、

前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのいずれとも一致しない場合、前記第 1 の光源判定テンプレートまたは前記第 2 の光源判定テンプレートのうち前記第 3 の光源判定テンプレートとの間で認証率が高い光源判定テンプレートを選択し、前記認証率が高い光源判定テンプレートを用いて光源の状況を判定することを特徴とする生体認証方法。

40

【請求項 15】

請求項 14 に記載の生体認証方法において、

前記第 3 の光源判定テンプレートまたは前記認証率の高い光源判定テンプレートが所定の閾値より光源の出力がないと判定した場合、当該生体認証装置の交換を知らせる案内を出力することを特徴とする生体認証方法。

【請求項 16】

50

請求項 9 乃至 15 のいずれか 1 つに記載の生体認証方法において、
前記選択においては、

当該生体認証装置を起動した際、待機状態の際または前記認証が否定的な結果であった場合のうち少なくとも 1 つの場合には、前記光源判定テンプレートを選択し、

認証要求があった場合、前記生体が所定位置に位置したことを検知した場合のいずれか一方である場合には、前記認証テンプレートを選択することを特徴とする生体認証方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指静脈や指紋などの利用者の生体情報を利用した生体認証に関するものである。10
その中でも特に、生体情報を含む入力データの扱いに関するものである。

【背景技術】

【0002】

企業の重要な情報や個人情報を守るために、生体認証による個人認証技術がさまざまな
ところで利用されるようになってきている。特に人間の体の一部を鍵として利用する生体認証
は、鍵のように紛失することなくかつ偽造が難しいことから注目されている。

【0003】

生体認証による個人認証技術は、静脈、指紋や虹彩、指の結果パターン、顔認証、音声
、手のひらなど多くの種類がある。指の静脈を利用したものは他の生体認証装置に比べ外
から見えない体内の特徴を利用している小型化が容易で、さまざまなところに組み込むこ
とが可能である。入退室やロッカーの鍵として例えば、指静脈認証装置に組み込むことで
、利用者が鍵を持たずに貴重品を管理することができるようになる。20

【0004】

指静脈認証装置などの生体認証装置において、認証を正確に行うためには、登録と認証
の際に、撮影の条件がどの程度同様(同じ)であるかが重要で、光源の光照射量が適切に調
整されていないと、例えば、指を正しく置いていても、認証率が低下してしまう。さらに
、指が正しく置かれていないため、認証率が低下しているのか、光源の光照射量が問題で
認証率が低下しているのか判定がむずかしい。

【0005】

この問題を解決するための従来技術である特許文献 1 には、撮影された指画像(生体画
像)を元に光源の光照射量を最適化し、認証のための画像演算において静脈パターンの強
調処理を行う技術が開示されている。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 193486 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1 においては、撮像された指画像(生体画像)を元に光源の光照射量を最適化
して、認証のための画像演算において静脈パターンの強調処理を行う方法を記している。
特許文献 1 においては、認証率の低下を防ぐために撮像時に血管パターンが撮影されてい
るか確認して光量を調整している。指の撮影の際には血管パターンが撮影されているか確
認しながら光量を調整しているので、何度か撮影してフィードバックをかけて認証を行っ
ている。40

【0008】

この点に関しては、光源が、常に同じ強度で発光できていれば問題ないが、光源が何ら
かの外的要因、もしくは自然故障によって、突然、発光できなかつたり、発光強度が時間
とともに変化することが考えられる。この場合、何回光源の光量を調整したり、フィード
バックを行っても、最適に静脈パターンを撮影できない可能性が増大する。また、光源が
50

不完全な状態で認証を行った場合、不完全な静脈パターンで認証してしまい、誤認証の可能性が増大する。また、光源ある程度同じ強度で発光されていても、入力部（受光部等）での受光の状態が異なっている場合は、やはり認証エラーの確率が上がってしまうとの課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の課題を解決することが本発明の目的であり、このために、本発明では、以下の構成を採用する。

本発明では、予め登録された、指等の認証に用いられる生体が置かれていない状態での光源の複数状況（ないし他、複数の入力状況、これには、指を置く透明板などの汚れ具合なども含まれる）を示すテンプレートを用いて、光源等の状況を監視するものである。つまり、本発明では、指等の認証に用いられる生体の置かれた場合のテンプレートである認証テンプレートと指等の認証に用いられる生体の置かれていないテンプレートである光源テンプレートを登録しておき、認証デバイスの環境等の条件に応じて、入力された情報と比較するテンプレートを、光源テンプレートと認証テンプレートのいずれを用いるかを判断する。なお、生体の置かれたとは、生体情報を取り込む際の所定位置に位置することを示す。

【0010】

条件と比較すべきテンプレートの関係としては、例えば以下の態様が考えられる。

光源テンプレートを用いる場合として、認識装置（デバイス）の電源ON時などのイニシャライズの際、待機状態の際（認証要求があり、指が置かれたと判断する前が含まれる）、または認証がうまくいかなかった場合などがある。また、認証テンプレートを用いる場合として、認証要求があった場合や指が置かれたことを検知した場合がある。さらに、定期的ないし周期的に光源テンプレートを用いた比較を行うことで、状態を監視する構成を取ってもよい。

【0011】

このような態様を採用することで、例えば、指静脈認証装置（生体認証装置）稼動後に起こる光源の突然の部品故障、利用者の不注意な取扱による部品故障、光源自体の経年変化などで、正確に指（認証物）を照射できない状態で、認証を行おうとすると、認証率が低下するところを、あらかじめ光源の正常な状態で照射した場合の光源テンプレート、光源の異常な状態での光源テンプレートを登録しておき、随時、様々な原因で想定される光源の変化を、あらかじめ登録している光源テンプレートと認証することにより、もしくは、比較することにより、通常静脈パターンを登録する目的で利用している撮像部のセンサやアルゴリズムを二次利用して、光源の状態を検出、監視することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、認証デバイスの入力状況を確認できることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施例の指静脈認証装置の構成を示す図。

【図2】指静脈認証装置の一例。

【図3】第1実施形態の指静脈認証装置の機能ブロック図。

【図4】指静脈認証装置に指を置いて撮像した画像の例を模式的に表現した図。

【図5】指を置いて撮像した画像を、指の輪郭と静脈を強調して模式的に表現した図。

【図6】指を置かない状態で撮影した光源の画像の例を模式的に表現した図。

【図7】第1実施例の指を置かない状態で撮影した光源の画像の例を模式的に表現した複数の図。

【図8】従来の指静脈認証装置のメモリの静脈パターンのテンプレートを保存しているデータベースを模式的に表現した図

【図9】第1実施例の指静脈認証装置のメモリの静脈パターンのテンプレートを保存して

10

20

30

40

50

いるデータベースを模式的に表現した図。

【図 1 0】従来の指静脈登録フローチャート図。

【図 1 1】従来の指静脈認証フローチャート図。

【図 1 2】第 1 実施例の正常系光源テンプレート登録フローチャート図。

【図 1 3】第 1 実施例の異常系光源テンプレート登録フローチャート図。

【図 1 4】第 1 実施例の正常系異常系光源テンプレート認証フローチャート図。

【図 1 5】第 2 実施例の指を置かない状態で撮影した光源の画像の例を模式的に表現した複数の図。

【図 1 6】第 2 実施例の光源調整テンプレート登録フローチャート図。

【図 1 7】第 2 実施例の光源調整テンプレート登録フローチャート図。

10

【図 1 8】第 2 実施例の光源調整テンプレート認証フローチャート図。

【図 1 9】第 3 実施例の指を置かない状態で撮影した光源の画像の例を模式的に表現した複数の図。

【図 2 0】第 3 実施例の光源調整テンプレート登録フローチャート図。

【図 2 1】第 4 実施例のシステム構成を示す図。

【図 2 2】第 4 実施例の正常系異常系光源テンプレート認証フローチャート図。

【図 2 3】第 4 実施例の光源調整テンプレート認証フローチャート図。

【図 2 4】第 5 実施例の縮退光源調整テンプレート認証フローチャート図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

20

以下、本発明に係る実施の形態について図面を用いて説明する。

なお、生体認証装置の一例として、指の静脈を用いた、指静脈認証装置について説明をする。

【実施例 1】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、従来の指静脈認証装置の構成を示す図である。図 2、図 3 はそれぞれ第 1 の実施例を示す指静脈認証装置の例である。

図 1 において、10 は従来の指静脈認証装置の構成をブロック図で示したものであり、10 - 1 は ID カードまたはテンキー入力などでユーザー登録を行うことを示しており、指の静脈を撮影する撮像部 12 と赤外光発光部 13 とプロセッサ 11 とメモリ 14 と入出力用に外部 I / F 部 15 を備えている。指静脈認証装置 10 に挿入された指は、赤外光発光部 13 から出力された光を受けて、指内部で散乱する。指から散乱した光は、撮像部 12 へ入力される。指と静脈は赤外光の吸収率が違うので、静脈パターンを撮影できる。撮影された画像は照合用テンプレートとして、メモリ 14 または外部 I / F 部 15 を通して外部機器に保存される。認証では、プロセッサ 11 とメモリ 14 に保存されているプログラムあるいは外部機器によって、照合用テンプレートと認証用に撮影した認証用テンプレートの照合を行い、照合結果から静脈パターンが一致しているか判断する。

30

【 0 0 1 6 】

例えば従来は、外部 I / F 部 15 で指静脈認証装置 10 と PC を接続し、装置本体からテンプレートデータを PC へ送信して、PC 上に照合用テンプレートを保存し、認証時は照合用テンプレートと認証用テンプレートの照合を PC 上で行い、認証結果を PC 上で確認するようにしていた。外部 I / F 装置 15 は、通信回線を介してパーソナルコンピュータ（図示せず）などの外部機器と接続する。

40

【 0 0 1 7 】

音声出力部 16 は、例えばエラー音や音声ガイドメッセージを鳴らして、利用者や管理者に注意を促したり正しい操作へ誘導したりする。

映像出力部 17 は、例えば液晶ディスプレイであり、エラーメッセージやガイドメッセージを表示して、利用者や管理者に注意を促したり正しい操作へ誘導したりする。

【 0 0 1 8 】

タッチセンサ部 18 は、指が装置にどのように置かれたかを検出するもので、どのよう

50

な方式のセンサーを使うかは特に限定しない。本実施例では、静電容量式のタッチセンサーを例として、説明する。この静電容量式タッチセンサーは、指が接触するとにより、静電容量が変化することを利用して、指の有無を検出するものであり、指 70 が指静脈認証装置 10 に置かれると、指 70 がタッチセンサーに接触し、静電容量が変化するので、指が置かれたことを正確に検出できる。

【0019】

以下、第 1 の実施例について以下説明する。

図 2 はそれぞれ第 1 の実施例を示す指静脈認証装置の例である。図 2 (a) は指静脈認証装置の外観を示す斜視図、図 2 (b) は断面図 (指あり)、図 2 (c) は断面図 (指なし) を示す。

10

【0020】

図 2 (a)、(b)、(c)において、10 は上から赤外光を照射される方式の指静脈認証装置からなり、指 70 の上の位置に赤外光発光部 13 (L0 ~ L5) を設け、この赤外光発光部 13 から出力された光は指 70 に照射され、撮像窓 61 を介して撮像部 12 で撮像される。

【0021】

指静脈認証装置は、血液の赤外線吸収率の差を利用して静脈パターンを撮像するため、赤外線域の分光感度が高いカメラ 12 を使用したり、撮像窓 61 に赤外光が透過しやすいようにするためフィルタを設けたりして、静脈パターンを撮像する。静脈パターンは、赤外光の吸収量が少ない部分や赤外線を透過する部分は白く (明るく) 表現されている。逆に、赤外光の吸収量が多い静脈部や赤外光が届きにくい指の周囲部は赤外光の光量が少ないので、黒く (暗く) 撮像される。これにより、指の輪郭と指内部の静脈パターンを認識することができる。

20

【0022】

図 3 は、第 1 の実施例の指静脈認証装置 10 の機能ブロック図である。指静脈認証部 30 (認証部 30) は、プログラムに基づくソフトウェア的な構成であり、その機能として撮像設定制御部 31、特徴抽出部 32、テンプレート管理部 33、テンプレート照合部 34 を有する。

以降、「・・・部は」と主体を記した場合は、プロセッサ 11 が、メモリ 14 にプログラムをロードしたうえで、当該プログラムの機能を実現するものとする。

30

撮像設定制御部 31 は、撮像装置 12 および赤外光発光装置 13 の設定を行う。

【0023】

特徴抽出部 32 は、撮像装置 12 によって撮像された画像から、体の特徴 (静脈パターンなど) を抽出する。

【0024】

テンプレート管理部 33 は、撮像装置 12 によって撮像された画像がテンプレート作成に適するか否かの判定を行う。また、テンプレート管理部 33 は、特徴が抽出された静脈パターンと、撮像装置 12 や赤外光発光装置 13 の設定情報とを、ユーザ ID に対応づけて、照合用テンプレートとしてメモリ 14 または外部機器に記憶する。また、テンプレート管理部 33 は、メモリ 14 または外部機器から照合用テンプレートを読み出す。

40

【0025】

テンプレート照合部 34 は、照合用テンプレートと認証用テンプレートとの照合を行い、照合結果から静脈パターンが一致しているか否かを判定する。

【0026】

なお、照合用テンプレートは基準となるテンプレートであり、繰り返し使用される。一方、認証用テンプレートは認証の都度作成されるテンプレートである。ちなみに、テンプレートとは、雛形もしくは基準になるものという意味であるが、本実施形態では、認証時に都度作成される認証用テンプレートも、テンプレートであるものとする。

【0027】

次に、本実施例で撮影した画像について説明する。

50

図4は、指静脈認証装置に指を置いて撮影した画像を模式的に表現した図であり、実際に撮影した画像は赤外光の光量分布が撮影画像の白黒で表現されるため血管も撮影されるが、指の輪郭も含め示したものである。さらに、撮影した指の領域は指の第一関節から第二関節近辺としており、この図で表記した皺は実際に撮影した場合、映らないものであるが、指であることをわかりやすくするために表記した。

【0028】

図4は、図2(b)の指静脈認証装置において正常に指が置かれた場合に撮像した指の画像を示す図である。先ほど説明したように、赤外光に光量分布により撮影した画像が白黒で表現されるので、画像から輪郭の形状、位置を検出することができる。

【0029】

10

図5は、指静脈認証装置に指を置いて撮影した画像を指の輪郭と静脈を強調して、模式的に表現した図である。撮影した指の領域は指の第一関節から第二関節あたり、この図で表記した皺は実際に撮影した場合、映らないものであるが、指であることをわかりやすくするために表記した。

【0030】

図5は、図2(b)の指静脈認証装置において正常に指が置かれた場合に撮像した指の画像を示す図である。先ほど説明したように、赤外光に光量分布により撮影した画像が白黒で表現されるので、画像から静脈50を検出することができる。

【0031】

図6は、指静脈認証装置に指を置いていない状態で、光源がすべて正常に動作している状態で、撮影した画像を赤外光発光部13の様子を強調して、模式的に表現した図である。この図で表記した赤外光発光部13は実際に撮影した場合、この図のようにはっきりと映らないものであるが、赤外光発光部13であることをわかりやすくするために表記した。

20

【0032】

図6は、図2(b)の指静脈認証装置において指が置かれていない場合に撮像した正常な状態で赤外光発光部13が動作している時の赤外光の画像を示す図である。先ほど説明したように、赤外光の光量分布により撮影した画像が白黒で表現されるので、画像から光源80~85を検出できる。

【0033】

30

図6のように、今回の実施例では、赤外光発光部13の6個の光源($L_0 \sim L_5 = i$ ($i = 0, 1$))で構成されている、指静脈認証装置で説明する。光源は、 $L_0 = 0$ の時は、1番目の光源がOFFされている状態、 $L_0 = 1$ の時は、1番目の光源がONされている状態である。例えば、図6の場合は、 $L_0 = 1$ 、 $L_1 = 1$ 、 $L_2 = 1$ 、 $L_3 = 1$ 、 $L_4 = 1$ 、 $L_5 = 1$ となる。光源の数は、6個でなくても特に数量を特に限定するものではない。

【0034】

図6は、6個の光源($L_0 \sim L_5$)がすべて正常に動作している光源パターンを模式的に示した図である。

メモリ14には、光源が正常に動作しているかを検出するための、光源パターンが予め記憶されており、正常に動作している基準となる初期値(光源パターン)が記憶される。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。

40

【0035】

図7(a)~(f)は、図2の指静脈認証装置において指が置かれていない場合に撮像した一部赤外光発光部13が動作していない状態の赤外光の画像の様子を強調して、模式的に表現した図である。光源90は、正常に動作している状態、光源91は、光源が正常に動作していない状態を示す図である。ここで示した図以外にも想定される状態はあるが、ここでは書ききれないため、記載した6パターン以外は記載を省略する。先ほど説明したように、赤外光に光量分布により撮影した画像が白黒で表現される。

【0036】

50

メモリ 14 には、図 6 と同様に、光源が正常に動作しているかを検出するための、光源パターンが予め記憶されており、異常に動作している基準となる初期値（光源パターン）が記憶される。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。光源パターン表示を、図 6、図 7 のように、 $i = 0$ は、光源 OFF、 $i = 1$ は、光源 ON と表示するものとすれば、メモリ 14 には、各光源 $L0 \sim L5 = i (i = 0, 1)$ を光源 70（輝度 100%）表示させ、他の光源は光源 71（輝度 0%）表示させる 64 通りの光源パターンが格納されている。

一方、光源パターンを登録する場合には、プロセッサ 11 はメモリ 14 から所定の表示パターンを読み出し、赤外光発光部 13 の光源を ON、OFF させる。

【0037】

次に、指静脈認証装置のメモリのデータベースについて説明する。

図 8 は、従来の指静脈認証装置のメモリ 14 の静脈パターンのテンプレートを保存しているデータベースを模式的に表現した図であり、1 例として照合用テンプレート 201 が 100 個登録されているデータベース 200 を示したものである。メモリ 14 に保存されているプログラムあるいは外部機器によって、100 個の照合用テンプレートと認証用に撮影した認証用テンプレートの照合を行い、照合結果から静脈パターンが一致しているか判断する。

【0038】

図 9 は、第 1 の実施例の指静脈認証装置のメモリのデータベースを模式的に表現した図であり、1 例として照合用テンプレート 201 に加えて、正常状態の光源テンプレート 211 が登録されているデータベース 210 と、異常状態の光源テンプレート 213 が登録されているデータベース 212 を示したものである。従来の指静脈認証装置同様に、メモリに保存されているプログラムあるいは外部機器によって、正常状態の光源テンプレート 211 と認証用に撮影した認証用光源テンプレートの照合を行い、一致していれば、光源が正常状態であることを判断する。一致しなければ、異常状態の光源テンプレート 213 が登録されているデータベース 212 と認証用に撮影した認証用光源テンプレートの照合を行い、照合結果から光源パターンが一致しているか判断する。一致した結果から、光源のどの部分に異常があるのかも判断する。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。

【0039】

以下、本実施例による指静脈認証装置の登録から認証までをフローチャートを用いて詳細に説明する。まず図 10、図 11 を用いて、従来の指静脈認証装置の登録と認証についてフローチャートを用いて説明する。

図 10 で、従来の指静脈認証装置における静脈の登録手順を説明する。図 10 は従来の指静脈認証装置の登録手順のフローチャートである。図 4 に示すように、登録では指静脈認証装置本体の電源が入り（S102）、ユーザー ID を入力して（S102-1）、赤外光発光部 13 が点灯する（S103）。S104 に進み撮像窓 61 から撮像部 12 に入力され静脈を撮像する。S105 に進み、テンプレート管理部 33 は、静脈が撮影できているか判定する。S105 で NO であれば S110 に進み、赤外光発光部 13 を調光して静脈が撮影できるまで赤外光発光部 13 を調光する。指には太さや厚さなど個人差があるので、血管が一番良好な状態で撮影できるまで赤外光発光部 13 を調光する。S105 で YES であれば S106 に進み、テンプレート管理部 33 は、撮影物が指であるか判定する。NO であれば S111 に進み再登録を外部機器でユーザーに再登録を指示する。S106 で YES であれば、S107 に進み、特徴抽出部 32 は、静脈パターンの特徴を抽出する。このデータを S108 で認証用テンプレートとしてメモリに保存する。次に S109 に進み、外部機器などでユーザーに登録完了を知らせて指静脈の登録が完了する。（S112）

図 11 は、従来の指静脈認証装置の認証手順のフローチャートである。図 11 において S201 で認証を開始すると S202 ~ S205 - S211、S206 - S212 までは図 10 の S102 ~ S105 - S110、S106 - S111、S107 と同様に赤外光

10

20

30

40

50

発光部 13 を調光して、撮影物が指であるか判定を行い、指であれば、特徴抽出部 32 は、静脈パターンを抽出するところと同じである。次に S 208 に進み、テンプレート照合部 34 は、S 108 でメモリに保存した認証用テンプレートと S 207 で、特徴抽出部 32 は、静脈パターンの特徴を抽出したテンプレートと照合し、認証判定を行う。S 209 で、テンプレート照合部 34 は、照合結果から静脈パターンが一致しているか否かを判定する。指静脈認証装置 10 が、外部 I/F 装置 15 を介して外部機器と接続される場合は、認証用テンプレートの記憶および照合処理を、外部機器上で行ってもよい。NO であれば S 213 に進み、外部機器などでユーザーに認証失敗を知らせて認証終了 (S 215)。YES であれば、S 210 に進み、外部機器などでユーザーに認証成功を知らせて認証終了 (S 214)。

10

【0040】

図 12 ~ 図 14 は、第 1 の実施例を示すフローチャートである。図 12 は、従来登録手順の前に、赤外光発光部 13 の光源がすべて正常に動作している正常状態の光源テンプレートを登録する処理である。手順としては、図 12 は従来の登録手順のフローチャートから、ユーザー ID を入力 (S 102 - 1) を削除して、赤外光発光部 13 の 6 個の光源発光 (L0 ~ L5) (S 303)、撮影部に指有無チェック (S 305)、静脈パターン取得 (S 107) のかわりに、光源パターン取得 (S 307)、認証テンプレート保存 (S 108) のかわりに、光源テンプレート保存 (S 308) を追加したものである。S 301 以降の処理について、以下説明する。

【0041】

20

図 12 において、指静脈認証装置本体の電源が入り (S 102)、S 303 は、装置天面裏に実装している赤外光発行部 13 の 6 個の光源をすべて点灯する。このとき光源は 100% もしくは初期出荷の設定光量の状態で発光する。100% もしくは初期出荷の設定光量の状態で発光させる状態を L0 = 1、0% 発光 (消灯) を L0 = 0 とする。図 12 の場合、L0 = 1、L1 = 1、L2 = 1、L3 = 1、L4 = 1、L5 = 1 とする。S 304 に進み撮像素 61 から撮像部 12 に入力され静脈を撮像する。ここで 100% は、調光をしていない状態の発光であり、は初期出荷の設定光量とは、初期出荷で 80% で最適であれば、その設定光量で発光させるという意味である。特に光量を限定するものではなく、あくまでリファレンスを取るために決まった設定光量で発光させることが重量である。S 305 に進み、撮影窓 61 の上に指が置かれていないかを判定する。S 305 で YES 30 であれば、S 306 に進み、テンプレート管理部 33 は、光源パターンが撮影できているか判定する。NO であれば S 310 に進み再登録を外部機器でユーザーに再登録を指示する。

【0042】

ここで指が置かれているかの判定には、タッチセンサー部 13 を用いて判定、もしくは撮影画像を用いて判定、もしくは両方の手段を用いてもよい。S 306 で NO であれば、S 311 に進み、赤外光発光部 13 を調光して光源パターンが撮影できるまで赤外光発光部 13 を調光する。ここで調光が必要だった場合、最適に調光結果の設定値を S 303 での 100% もしくは初期出荷の設定光量の設定値とする。S 306 で YES であれば、S 307 に進み、特徴抽出部 32 は、静脈パターンの特徴を抽出する。このデータを S 308 で光源認証用テンプレートとしてメモリに保存する。次に S 309 に進み、外部機器などでユーザーに登録完了を知らせて正常系の光源テンプレートの登録が完了する。(S 312) もちろん S 303 で発光させた 100% もしくは初期出荷の設定光量の設定、もしくは S 311 で最終的に赤外光を調光した設定値はメモリ 12 に保存される。

40

【0043】

図 13 は、図 12 で説明した正常系の光源テンプレートに加えて登録する異常系の光源テンプレートを登録するフローである。図 13 では、光源に異常 (光源が発光しない) 状態を想定して、各光源を ON、OFF させ、その光源テンプレートを登録する。図 13 において、指静脈認証装置本体の電源が入り (S 402)、まず初期値 a ~ f = 0 (S 403 ~ 408) として、S 403 ~ S 408、S 418 ~ S 423 で、赤外光発行 50

部 1 3 の各光源を明滅 (O N / O F F) させる。赤外光発光部 1 3 の 6 個の光源は、繰り返し処理の説明のため、 $L 0 = a$ 、 $L 1 = b$ 、 $L 2 = c$ 、 $L 3 = d$ 、 $L 4 = e$ 、 $L 5 = f$ とすると、初期値 $L 0 = 0$ 、 $L 1 = 0$ 、 $L 2 = 0$ 、 $L 3 = 0$ 、 $L 4 = 0$ 、 $L 5 = 0$ の場合、 $L 0 = 0$ の時は、1 番目の光源が O F F されている状態、 $L 0 = 1$ の時は、1 番目の光源が O N されている状態なので、S 4 0 9 に進み、6 個すべての光源が消灯した状態を示す。S 4 0 3 ~ S 4 0 8、S 4 1 8 ~ S 4 2 3 で、 $L 0 = a$ 、 $L 1 = b$ 、 $L 2 = c$ 、 $L 3 = d$ 、 $L 4 = e$ 、 $L 5 = f$ の 0 もしくは 1 の入力を繰り返し行い、S 4 0 9 で赤外光発光部 1 3 の各光源を発光する。

【 0 0 4 4 】

次に、S 4 1 0 ~ S 4 1 1 S 4 1 6、S 4 1 2 S 4 1 7、S 4 1 3 については、図 1 2 の S 3 0 4 ~ S 3 0 5 S 3 1 0、S 3 0 6 - S 3 1 1、S 3 0 7 と同様の処理のため、省略する。S 4 0 3 ~ S 4 0 8、S 4 1 8 ~ S 4 2 3 で繰り返し 6 4 通りの発光パターンで各光源を明滅させ、S 4 1 4 にて異常系の認証用テンプレートしてメモリ 1 2 に保存する。次に S 4 1 5 に進み、外部機器などでユーザーに登録完了を知らせて異常系の光源テンプレートの登録が完了する。(S 4 2 4)

第 1 の実施例では、光源を 6 個として説明したが、特に個数、照射方式を限定するものではない。正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートの登録のタイミングは、稼動前であれば、製造出荷後、初期設定後などいつ行うかについては限定するものではない。ここでは、稼動開始の電源 O N 直後に登録することを想定している。前提として、製造出荷後の検査が正しく行われていること、必要であれば、製造出荷後の状態と、稼動開始の電源 O N 直後に比較を行うこと。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 は、図 1 1 の指静脈の認証を行う前に、図 1 2、図 1 3 で説明した正常系の光源テンプレート、異常系の光源テンプレートと照合し、認証を行い、光源が正常に動作しているかを判定するフローである。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 において S 5 0 1 で光源パターン認証を開始すると S 5 0 2 ~ S 5 0 5 - S 5 1 1、S 5 0 6 - S 5 1 2、S 5 0 7 までは図 1 2 の S 3 0 2 ~ S 3 0 5 - S 3 1 0、S 3 0 6 - S 3 1 1、S 3 0 7 と同様に赤外光発光部 1 3 を調光して、光源パターンが撮影されているか判定行い、撮影されていれば、特徴抽出部 3 2 は、光源パターンを抽出するところは同じである。次に S 5 0 8 に進み、S 3 0 8 でメモリ 1 2 に保存した認証用テンプレートと S 5 0 7 で、光源パターンの特徴を抽出したテンプレートと照合し、認証判定を行う。Y E S であれば、S 5 1 0 に進み、外部機器などでユーザーに光源が正常であることを知らせて認証終了 (S 5 1 7)。N O であれば、S 5 1 3 に進み、S 4 1 4 でメモリに保存した認証用テンプレートと S 5 0 7 で光源パターンの特徴を抽出したテンプレートと照合し、認証判定を行う。Y E S であれば、S 5 1 5 に進み、外部機器などでユーザーに光源が異常であることと、どの光源 L E D が故障したか状態を知らせて認証終了 (S 5 1 8)。N O であれば、S 5 1 6 に進み、外部機器などで認証失敗を知らせて認証終了 (S 5 1 9)。

【 0 0 4 7 】

S 5 1 9 は、光源の方向が異常きたしていたり、光源を妨げるものが、光源についていた場合など様々な原因で可能性があるので、S 5 1 5 とは区別はするが、光源が異常であることを知らせる。S 5 1 7 終了後、従来の S 1 0 1 もしくは、S 2 0 1 を行うことはいうまでもない。

第 1 の実施例では、S 5 1 9 を認証失敗として、S 5 1 8 と同様に光源異常として取扱うが、S 5 1 9 以降は、あとで説明する実施例 2 のフローを行ってもよい。

第 1 の実施例では、光源を 6 個として説明したが、特に個数、照射方式を限定するものではない。正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートの登録のタイミングは、運用前であれば、製造出荷検査後もしくは初期設定後などいつ行うかについては限定するものではない。ここでは、製造出荷検査時の電源 O N 直後に登録することを想定している

10

20

30

40

50

。前提として、製造出荷検査が正しく行われていることがある。

【 0 0 4 8 】

正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートの認証のタイミングは、装置に指を置く前であれば、特に限定するものではない。前提として、指を置く前に稼動中の光源テンプレートと、正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートと認証を行うことであり、1日1回光源のチェックを行ってもよいし、毎回電源ON時に光源のチェックを行ってもよい。そのほかにも、静脈の認証がうまくいかなかった場合に、光源のチェックを行ってもよい。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 9 】

第1の実施例では、従来の静脈の認証用テンプレートに加えて、赤外発光部13の6個の光源がすべて正常に動作している状態で発光させた状態で撮影した認証用の光源テンプレートと、赤外発光部13の光源のいくつかが異常に動作している状態を想定して各光源を明滅させた状態で撮影した認証用の光源テンプレートを登録しておき、電源ON時など、静脈の認証を行う前に、稼動中の赤外発光部13の光源テンプレートと認証することで、随時、赤外発光部13の各光源の状態を把握することを可能にした。しかし、赤外発光部S103は、正常に赤外発光部13が動作していても、稼動時間とともに、輝度が低減していき（経時変化）、明滅の光源パターンだけでは光源の異常を正確に検知できない場合がある。この事を考慮した第2の実施例について以下述べる。

【 0 0 5 0 】

図15(a)～(f)は、図2の指静脈認証装置において、図6の光源がすべて正常に動作している状態で、赤外発光部13の輝度レベルを、0%～100%に調整して、撮影した画像を光源の様子を強調して、模式的に表現した図である。

メモリ14には、図6と同様に、光源が正常に動作しているかを検出するための、光源パターンが予め記憶されており、光源が経時変化によって、輝度が変化していく基準となる初期値（光源パターン）が記憶される。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。

【 0 0 5 1 】

図16～図18は、第2の実施例を示すフローチャートである。

図16は、従来の静脈登録手順の前に、赤外発光部13の光源が正常に動作しているが、光源の経時変化により輝度が変化していないか確認するために、経時変化後の輝度変化を想定して、予め、輝度レベルごとに光源テンプレートを登録する処理である。手順としては、図16は、図12の正常状態の光源テンプレートを登録する処理において、6個の光源を発光（S303）のかわりに、光源の出力調整を行い、6個の光源すべてを発光（S603）、正常系の光源テンプレートを認証用のテンプレートとしてメモリに記録（S308）のかわりに、光源出力調整値とそのときの光源パターンを登録（S608）を追加したものである。S602～S605、S610、S606～S611、S607については、図12の正常系の光源テンプレート登録フローと同様の処理のため、S302～S305、S310、S306～S311、S307の処理については、その説明を省略し、S601以降の処理について、以下説明する。

【 0 0 5 2 】

図16において、S601は光源出力調整した光源テンプレートを登録する。指静脈認証装置本体の電源が入り（S602）、光源出力調整値で調整された輝度で発光（S603）させ、特徴抽出部32は、光源パターンの特徴を抽出（S607）し、光源出力調整値と、で発光した時の光源パターンを認証用テンプレートとして登録する（S608）。図16では、例として $\alpha = 1.0$ （輝度100%）の1パターンの登録を説明した。輝度50%で発光する場合、 $\alpha = 0.5$ となる。

図17は、図16で説明した光源出力調整後の光源テンプレート登録を、光源出力調整値を変更しながら、認証テンプレートを繰り返し、登録するフローである。

【 0 0 5 3 】

図 17 において、指静脈認証装置本体の電源が入り (S 7 0 2)、初期値 = 0 として、0.01 (1.0%) ごとに、終了値 = 1.0 (100%) まで繰り返し光源調整テンプレートを登録する。次に S 7 0 2 ~ S 7 0 5 S 7 1 0、S 7 0 6 - S 7 1 1、S 7 0 7 の処理については、図 16 の S 6 0 2 ~ S 6 0 5 S 6 1 0、S 6 0 6 - S 6 1 1、S 6 0 7 と同様の処理のため、説明を省略する。

【0054】

図 18 は、図 11 の静脈を認証する前に、図 16、図 17 で説明した光源出力を調整した光源テンプレートと照合し、認証を行い、光源の出力状態が経時変化によってどれくらいの状態なのかを判定するフローである。

図 18 において S 8 0 1 で認証を開始すると S 8 0 2 ~ S 8 0 5 - S 8 1 1、S 8 0 6 - S 8 1 2、S 8 0 7 は、図 16 の S 6 0 2 ~ S 6 0 5 - S 6 1 0、S 6 0 6 - S 6 1 1、S 6 0 7 と同様に赤外光発光部 13 を調光して、テンプレート管理部 33 は、光源パターンが撮影されているか判定を行い、撮影されていれば、光源パターンを抽出するところは同じである。

【0055】

次に、S 8 0 8 に進み、S 6 0 8、S 7 0 8 でメモリに保存した光源を調整した認証用テンプレートと S 8 0 7 で光源パターンの特徴を抽出したテンプレートと照合し、認証判定を行う (S 8 0 9)。S 8 0 9 において、YES であれば、S 8 1 0 に進み、照合した認証用テンプレートの の値から、光源出力判定を行う。NO であれば、S 8 1 5 に進み、メモリに保存されている認証結果から光源調整テンプレートなかで一番認証率が高い光源テンプレートを認証成功とする。S 8 1 0 に進み、照合した認証用テンプレートの の値から、光源出力判定を行う。ここでは、 > 0.6 (60%) まで光源出力 OK とする。S 8 1 0 において、YES であれば、S 8 1 3 に進み、外部機器などでユーザーに認証成功を知らせて認証終了 (S 8 1 6)。NO であれば、S 8 1 4 に進み、外部機器などでユーザーに装置交換を知らせて認証終了 (S 8 1 7)。S 8 1 5 は、図 17 で予め登録する光源調整テンプレート数を少なくするために、光源調整値 のきざみを大きくすると。認証 OK とならない可能性が発生する。この場合、認証率の高い光源テンプレートを認証成功として を決定して、光源判定を行う。

【0056】

第 2 の実施例では、 のきざみを 0.01 としたが、特にきざみ数を限定するものではない。細かくするほど、登録する光源テンプレート数が増えるので、認証するテンプレート数も増える。認証を早く終了させたい場合は、 のきざみを大きくして登録する光源テンプレート数を少なくすれば、認証を早く終了することができる。この場合、S 8 0 9 で NO になる可能性が高くなるが、認証率が高いものを認証結果として を決定する、もしくは、静脈テンプレートの認証する場合の閾値よりも、光源テンプレートの認証する場合の閾値を低くすることで S 8 0 9 の可能性を低くしてもよい。 のきざみ数、認証時間、閾値は、目的に応じて調整を行う。

【実施例 3】

【0057】

第 2 の実施例では、経時変化を想定して、赤外発光部 13 の光源出力調整を行い、光源テンプレートを登録して、認証を行うことで、稼働中の認証装置でも、経時変化の状態を検出することを可能にした。しかし、赤外発光部 13 の各光源はほぼ同時期に変化するわけではなく、それぞれどのように変化するかわからない。この事を考慮した第 3 の実施例について以下述べる。

【0058】

図 19 (a) ~ (f) は、図 2 の指静脈認証装置において、図 6 の光源がすべて正常に動作している状態で、赤外発光部 13 の輝度レベルを、各光源 (L 0 ~ L 5) ごとに、0% ~ 100% (0 ~ 5) に調整して、撮影した画像を光源の様子を強調して、模式的に表現した図である。例えば、図 19 (c) であれば、0 = 1.0、1 = 1.0、2 = 0.6、3 = 1.0、4 = 0.6、5 = 1.0 で L 0 ~ L 5 を発光させて状態

10

20

30

40

50

で、撮影した画像を光源の様子を強調して、模式的に表現した図である。メモリ 14 には、図 6 と同様に、光源が正常に動作しているかを検出するための、光源パターンが予め記憶されており、各光源が経時変化によって、輝度が変化する前の基準となる初期値（光源パターン）が記憶される。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。

【0059】

図 20 は、図 17 で説明した光源出力調整テンプレート登録において、各光源の出力調整値 m をそれぞれ変更しながら、光源出力調整テンプレートを繰り返し、登録するフローである。

図 20 において、S901 で認証を開始すると S902 ~ S905 - S910、S906 - S911、S907 は、図 17 の S702 ~ S705 - S710、S706 - S711、S707 と同様に光源出力調整値 m によって赤外光発光部 13 の各赤外光 LED を調光して、テンプレート管理部 33 は、光源パターンが撮影されているか判定を行い、撮影されていれば、光源パターンを抽出するところは同様の処理のため、説明を省略する。

【0060】

図 20 において、指静脈認証装置本体の電源が入り（S902）、まず初期値 $0 \sim 5 = 0$ （S913 ~ S917）として、S913 ~ S917、S918 ~ S923 で、光源出力調整値 m によって、各光源を調光させる。赤外光発光部 13 の 6 個の光源は、繰り返し処理の説明のため、初期値 $0 = 0$ 、 $1 = 0$ 、 $2 = 0$ 、 $3 = 0$ 、 $4 = 0$ 、 $5 = 0$ の場合、S903 に進み、6 個すべての光源が消灯した状態を示す。逆に、 $0 = 1.0$ 、 $1 = 1.0$ 、 $2 = 1.0$ 、 $3 = 1.0$ 、 $4 = 1.0$ 、 $5 = 1.0$ の場合、6 個すべての光源が点灯（100%）した状態を示す。 $0 = 1.0$ 、 $1 = 1.0$ 、 $2 = 0.5$ 、 $3 = 1.0$ 、 $4 = 1.0$ 、 $5 = 1.0$ の場合、L2 は、50% に輝度の状態を想定したものになる。

【0061】

次に、S904 ~ S905 - S910、S906 - S911、S907 は、図 17 の S704 ~ S705 - S710、S706 - S711、S707 と同様の処理のため、説明を省略する。S913 ~ S917、S918 ~ S923 で、繰り返し、赤外発光部 13 の各光源を調光させ、S908 にて調光した認証用テンプレートとしてメモリに保存する。次に S909 に進み、外部機器などでユーザーに登録完了を知らせて光源調整の光源テンプレートの登録が完了する（S924）。

【0062】

第 3 の実施例の認証方法については、図 18 と同様の処理のため、説明を省略する。第 3 の実施例では、各光源の出力調整値 m のきざみを 0.01 としたが、第 2 の実施例同様、特にきざみ数を限定するものではない。細かくするほど、登録する光源テンプレート数が増えるので、認証するテンプレート数も増える。認証を早く終了させたい場合は、のきざみを大きくして登録する光源テンプレートの数を少なくすれば、認証を早く終了することができる。この場合、S809 で NO になる可能性が高くなるが、認証率が高いものを認証結果として決定する、もしくは、静脈テンプレートの認証する場合の閾値よりも、光源テンプレートの認証する場合の閾値を低くすることで S809 の可能性を低くしてもよい。のきざみ数、認証時間、閾値は、目的に応じて調整を行う。第 3 の実施例では、各光源でばらばらに経時変化をした場合でも、正確に光源テンプレートを認証することができる。

【実施例 4】

【0063】

第 1 ~ 3 の実施例では、稼動中に起こる光源の故障、経時変化を想定して、各光源の出力調整を行い、正常系の光源テンプレート、異常系の光源テンプレート、光源の出力調整を行った光源テンプレートをメモリの登録して、認証を行うことで、稼動中の認証装置においても、光源の状態を正確に検出することを可能にした。稼動中に光源の故障や経時変化を検出することを利用して、さらに、ユーザまたは保守会社にメリットがでることを考

10

20

30

40

50

慮した第4の実施例について以下述べる。

【0064】

図21において、指静脈認証装置を導入した利用している会社等と保守会社のシステム構成図で簡易的に示したものである。300は、指静脈認証装置を導入している利用している会社等全体を示している。301は、利用している会社等の機器であり、サーバー301、PC302、認証装置303で構成されている。認証装置303は、1日1回もしくは電源ON時に、光源の状態、経時変化の状態を、認証装置303が接続されている利用している会社等での顧客PC302から機器動作情報として、インターネット500を経由して保守会社400へ送信する。保守会社400は受けた機器動作情報の内容によって、経過措置にするのか、認証装置を交換するなど事前に対応をとることができる。

10

【0065】

通常、利用者は、認証装置に故障が発生した場合に、電話またはメールで保守会社へ連絡する必要があるが、本実施例により、保守会社は、光源の故障をいち早く情報を得ることができ、経時変化に関しては、あらかじめ、どれくらいで出力できているか確認できるので、事前に認証装置の交換を利用している会社等へ連絡したり、迅速に装置交換をすることができる。利用している会社等にとっては、電話やメールで保守会社に連絡を入れる必要がなくなる。さらに、冒頭でも述べたが、認証エラーが発生した場合、原因の切り分けが必要だが、今までは、指の置き方によるエラーなのか、光源の問題によるエラーなのか判別できなかった認証エラーを、稼動中に起きる指の置き方による認証エラーなのか、光源による認証エラーなのかを判別することができる。これにより、保守会社は、利用している会社等からの問い合わせを減らすことができる。これらの一連の処理は、フローチャート図を用いて詳細に後述する。

20

【0066】

図22は、図14で説明した正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートと、認証を行い、認証装置の光源状態を検出するフローに、その光源状態の結果を、随時、保守会社への送信を加えたフローである。

図22において、S1001で認証を開始するとS1002～S1005-S1011、S1006-S1012、S1007、S1008は、図14のS502～S505-S511、S、S506-S512、S507、S508と同様に赤外光発光部13の各赤外光LEDを調光して、テンプレート管理部33は、光源パターンが撮影されているか判定を行い、撮影されていれば、特徴抽出部32は、光源パターンを抽出して、あらかじめ登録しておいた正常系の光源テンプレートと認証判定を行い、次に異常系の光源テンプレートと認証判定を行うところは同様の処理のため、説明を省略する。S1009で、YESであれば、S1010に進み、外部機器などでユーザーに認証成功を知らせる。S1020に進み、その認証成功結果もしくは、認証装置のアラームを保守会社へ送信して認証終了(S1017)。NOであれば、S1013に進み、S414でメモリに保存した認証用テンプレートとS1007で静脈パターンの特徴を抽出したテンプレートと照合し、認証判定を行う。YESであれば、S1015に進み、外部機器などでユーザーに光源異常とどの光源LEDが故障したかを知らせる。S1021に進み、その認証成功結果もしくは、認証装置のアラームを保守会社へ送信して認証終了(S1018)。NOであれば、S1016に進み、外部機器などで認証失敗を知らせる。S1022に進み、その認証成功結果もしくは、認証装置のアラームを保守会社へ送信して認証終了(S1019)。S1019は、S519と同様なので、説明は省略する。

30

40

【0067】

図23は、図18で説明した光源出力調整後の、光源テンプレートと、認証を行い、認証装置の光源状態を検出するフローに、その光源状態の結果を、随時、保守会社への送信を加えたフローである。

図23において、S1201で認証を開始するとS1202～S1205-S1211、S1206-S1212、S1007～S1009-S1215は、図14の802～S805-S811、S806-S812、S807～S809-S815と同様に赤外

50

光発光部 13 の各赤外光を調光して、光源パターンが撮影されているか判定を行い、撮影されていれば、光源パターンを抽出して、あらかじめ登録しておいた光源出力調整後の光源テンプレートと認証判定を行うところは同様の処理のため、説明を省略する。

S 1 2 1 0 で、Y E S であれば、S 1 2 1 3 に進み、外部機器などでユーザーに認証成功を知らせる。S 1 2 1 8 に進み、その認証成功結果もしくは、認証装置のアラームを保守会社へ送信して認証終了 (S 1 2 1 6)。N O であれば、S 1 2 1 4 に進み、外部機器などでユーザーに光源異常とどの光源 L E D が故障したかを知らせる。S 1 2 1 9 に進み、その認証成功結果もしくは、認証装置のアラームを保守会社へ送信して認証終了 (S 1 2 1 7)。

【実施例 5】

10

【0068】

第 1 ~ 3 の実施例では、稼動中に起こる光源の故障、経時変化を想定して、静脈を認証する前に各光源の出力調整を行い、正常系の光源テンプレート、異常系の光源テンプレート、光源の出力調整を行った光源テンプレートをメモリの登録して、認証を行うことで、稼動中の認証装置においても、光源の状態を正確に検出することを可能にした。しかし、常時通電で電源 O N の状態で稼動している場合や、電源 O N 時に毎回光源テンプレートの認証の時間をかけたくない場合など、極力を時間を考慮した第 5 の実施例について以下述べる。

【0069】

図 1 1 の従来の認証フローにおいて、S 2 0 9 で、テンプレート照合部 3 4 は、照合結果から静脈パターンが一致しているか否かを判定する。ここで N O であれば S 2 1 3 に進み、外部機器などでユーザーに認証失敗を知らせて認証終了 (S 2 1 5) 後に、図 1 4 で説明した正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートと、認証を行い、認証装置の光源状態を検出するフローを追加する。

20

【0070】

同様に、図 1 1 の従来の認証フローにおいて、S 2 0 9 で、テンプレート照合部 3 4 は、照合結果から静脈パターンが一致しているか否かを判定する。ここで N O であれば S 2 1 3 に進み、外部機器などでユーザーに認証失敗を知らせて認証終了 (S 2 1 5) 後に、図 1 8 で説明した光源出力調整後の、光源テンプレートと、認証を行い、認証装置の光源の状態を検出するフローを追加する。ここで説明したフローに関しては、実施例 1 ~ 3 と同様なので、詳細の説明と第 5 の実施例のフロー図は省略する。

30

【0071】

第 5 の実施例により、認証失敗した場合に光源テンプレートとの照合を行うことにより、電源 O N 時や、1 日 1 回光源テンプレートの照合の回数を減らすことができ、認証エラーが発生した場合にも、指の置き方が悪いのか、光源が異常なのかの切り分けも行うことができる。

【実施例 6】

【0072】

第 4 の実施例では、第 1 ~ 3 の実施例の光源の状態検出後に、保守会社へ情報を送信して、利用者側は保守会社への連絡の手間を低減し、保守部品等の管理費用も低減もでき、保守会社側は随時認証装置の状態を管理できるので、保守員の出張費用や、問い合わせ対応にかかる費用を低減できた。しかし、認証装置の光源が急に故障したが、すぐに交換する認証装置がなくて、緊急をようする場合や少しの故障なのでもう少し延命して装置を使用したい場合など、光源故障に対する光源の縮退発光を考慮した第 5 の実施例について以下述べる。

40

【0073】

図 2 4 は、図 1 4 で説明した正常系の光源テンプレートと異常系の光源テンプレートと、認証を行い、認証装置の光源状態を検出するフローで、S 5 1 4 の異常系の認証テンプレートと照合の結果、Y E S で、光源の異常が検出された後に、図 1 1 で説明した従来の認証フローに進み、その光源の異常状態の結果から、光源出力調整値 m の調整を加えた

50

フローである。

【 0 0 7 4 】

図 2 4 は、図 1 4 の S 5 1 8 で光源の異常状態を検出する。S 2 0 1 に進み、ユーザー ID を入力して (S 2 0 2 - 1)、S 1 3 0 3 に進み、S 5 1 8 で検出された異常状態の光源と隣り合う光源の光源出力調整値 m で発光する。

ここでは、例として、図 7 (a) の光源の状態になった場合 (L 4 故障)、L 4 の両側の L 3 と L 5 の輝度を 1 2 0 % ($3 = 1.2$ 、 $5 = 1.2$) にして、L 4 が故障して発光できない分を補う。図 7 (c) の状態であれば、L 1 と L 3 の両側にある L 0、L 2、L 4 の光源の輝度を 1 2 0 % ($0 = 1.2$ 、 $2 = 1.2$ 、 $4 = 1.2$) にして、L 1 と L 3 が故障して発光できない分を補う。

10

【 0 0 7 5 】

同様に、図 1 8 の S 8 0 9 で各光源の出力状態を検出した後、図 2 4 の S 2 0 1 に進み、ユーザー ID を入力して (S 2 0 2 - 1)、S 1 3 0 3 に進み、S 5 1 8 で検出された異常状態の光源と隣り合う光源の光源出力調整値 m で発光する。

ここでは、例として、図 1 9 (c) のように、L 0、L 1、L 3、L 5 が 1 0 0 %、L 2、L 4 は 6 0 % に経時変化して輝度が低下しているので、L 2、L 4 の両側にある L 1、L 3、L 5 の輝度を 1 2 0 % ($1 = 1.2$ 、 $3 = 1.2$ 、 $5 = 1.2$) にして、L 2 と L 4 の出力が低下している分を補う。図 2 4 と同様なので、フロー図は、省略する。ここで輝度を 1 2 0 % の表現は、マージンを持たせた輝度の状態を 1 0 0 % としているので、そのマージン分の輝度を使って輝度を調整する。

20

【 0 0 7 6 】

本実施例としては、一例として 1 2 0 % としたが、マージンの量を増やして、1 3 0 % や 1 4 0 % で調整してもかまわない。縮退の方法は、光源の故障または経時変化による輝度低下を補うように、各光源の出力調整を行い、静脈パターンが最適に撮影できるように調整するということである。

【 0 0 7 7 】

第 6 の実施例により、一部の光源が故障または、経時変化した場合など軽度の故障であれば、故障または経時変化した光源と隣り合う光源の輝度を調整して発光 (縮退発光) することで、認証装置を交換せずに、そのまま認証装置を使用することができる。

【 0 0 7 8 】

以上の実施の形態のいずれかによれば、新たに撮像部のセンサや、認証部のアルゴリズムは変更しなくとも、認証装置に起きる光源の突然の部品故障、利用者の不注意な取扱による部品故障、光源自体の経年変化を検出できる。さらに、今までは、例えば指の置き方によるエラーなのか、光源の照射の問題によるエラーなのか判別できなかった認証エラーを、稼動中に起きる指の置き方による認証エラーなのか、その他の外部要因による認証エラーなのかを判別することができる。

30

【 0 0 7 9 】

これらを検知して、アプリケーション上にエラーメッセージを表示したり、表示 LED、ブザーを使ってユーザーへ知らせたり、検知した認証エラーの内容を保守センターへ送信してアラートを上げることによって利用者 (運用者) へ装置の交換や撮影エリアの掃除、障害物の除去等のメンテナンスの依頼を出すことができるため、現地出動に伴う保守作業費も低減することができる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

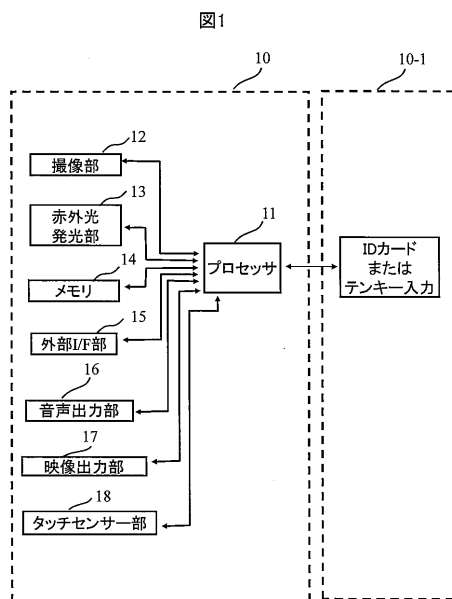
1 0 ... 指静脈認証装置 (生体認証装置)、1 0 - 1 ... 入力装置、1 1 ... プロセッサ、1 2 ... 撮像部、1 3 ... 赤外光発光部、1 4 ... メモリ、1 5 ... 外部 I / F 部、1 6 ... 音声出力部、1 7 ... 映像出力部、1 8 ... タッチセンサ、3 0 ... 指静脈認証部 (認証部)、3 2 ... 特徴抽出部、3 3 ... テンプレート管理部、3 4 ... テンプレート照合部、6 1 ... 撮像窓、6 2 ... ミラー、7 0 ... 指、8 0 ~ 8 5 ... 光源模式図、9 0 ... 光源模式図 (点灯)、9 1 ... 光源模式図 (消灯)、2 0 0 ... 静脈テンプレートデータベース、2 0 1 ... 認証テンプレ

50

ト、210...正常系光源テンプレートデータベース、211...正常系光源テンプレート、
 212...異常系光源テンプレートデータベース、213...異常系光源テンプレート、300...顧客、
 301...顧客サーバ、302...顧客PC、303...顧客生体認証装置、310...顧客システム、
 400...保守会社、410...保守会社システム

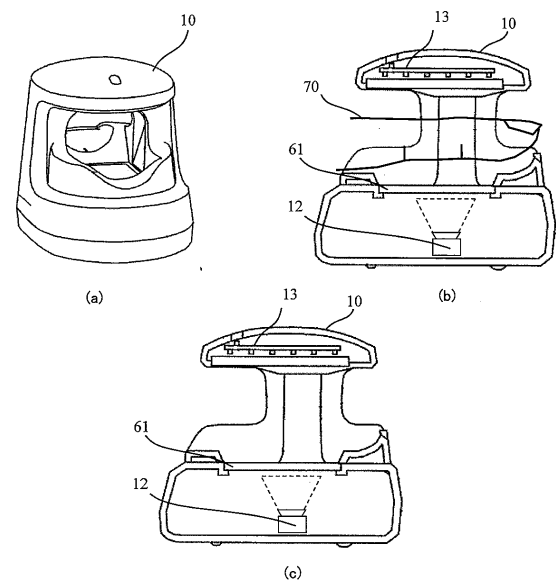
【図1】

図1



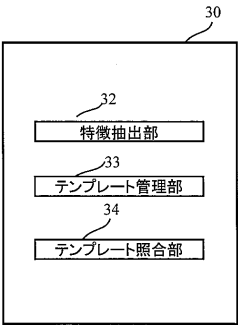
【図2】

図2



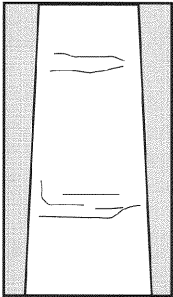
【図 3】

図3



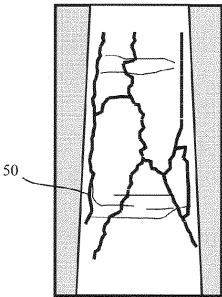
【図 4】

図4



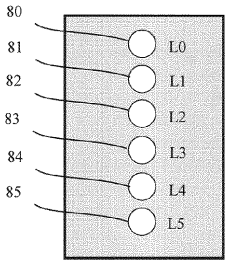
【図 5】

図5

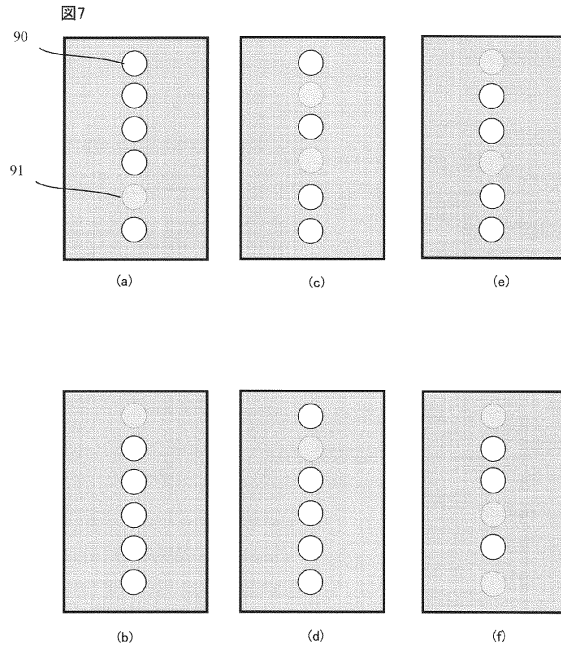


【図 6】

図6

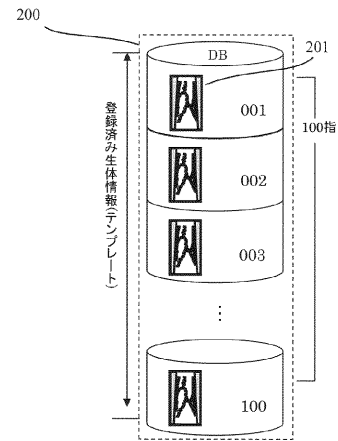


【図 7】



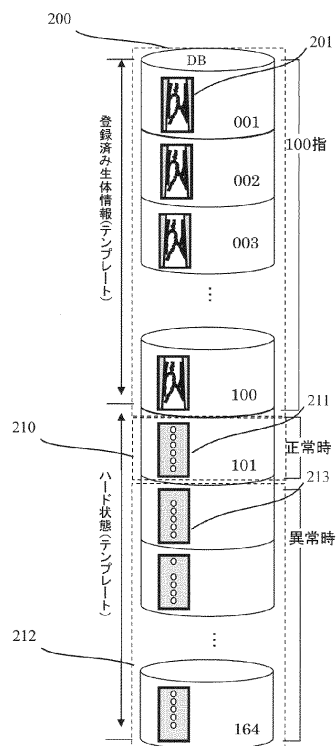
【図 8】

図8



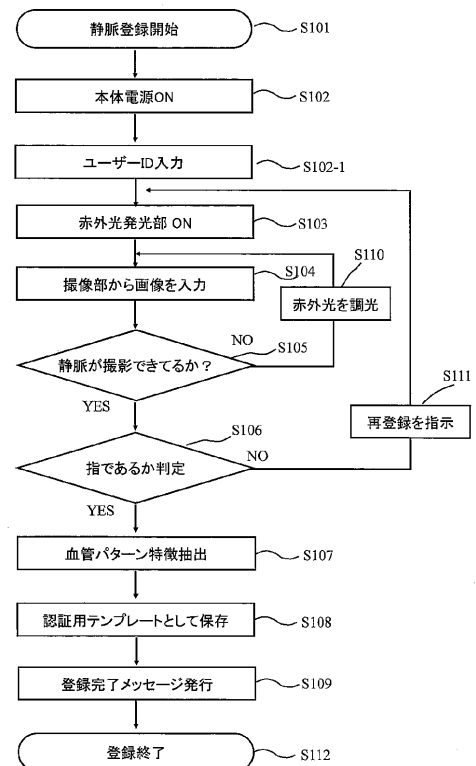
【図 9】

図9



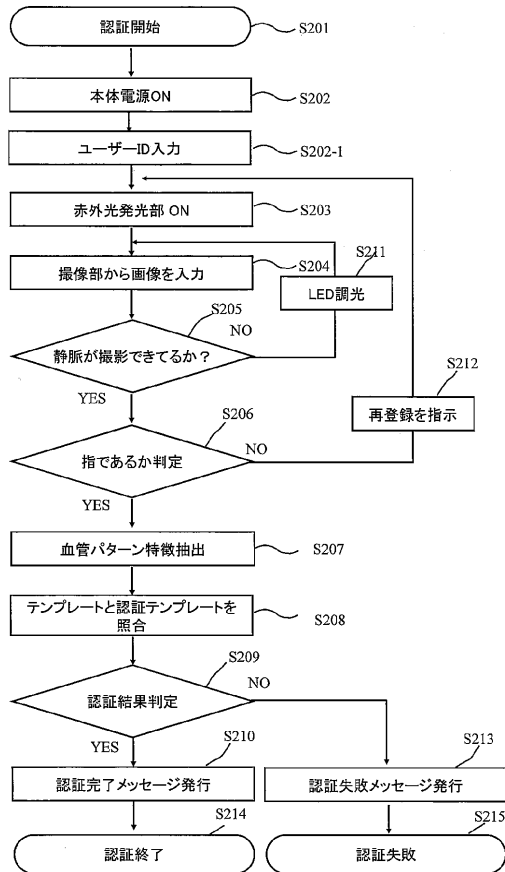
【図 10】

図10



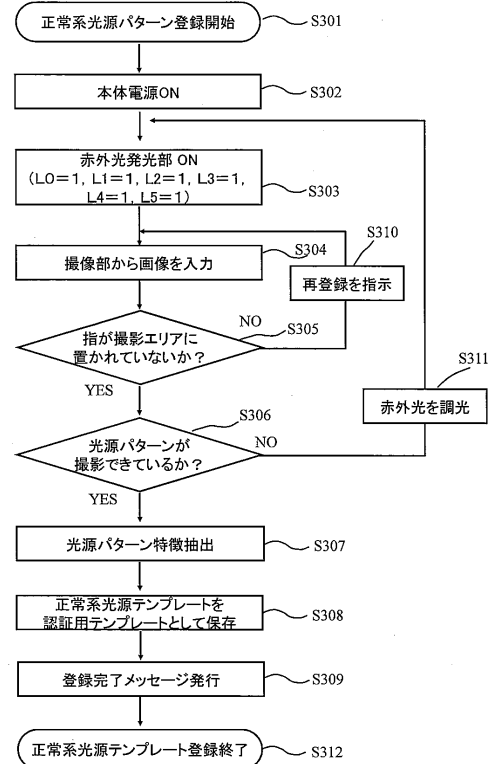
【図 11】

図11



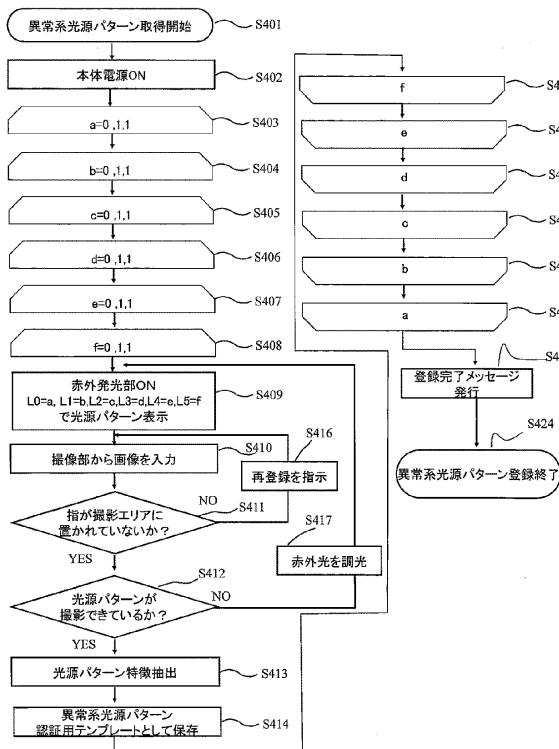
【図 12】

図12



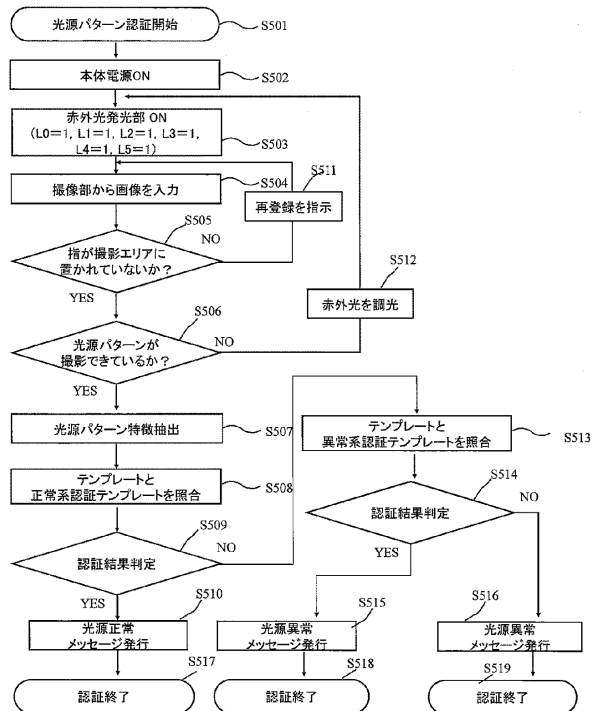
【図 13】

図13



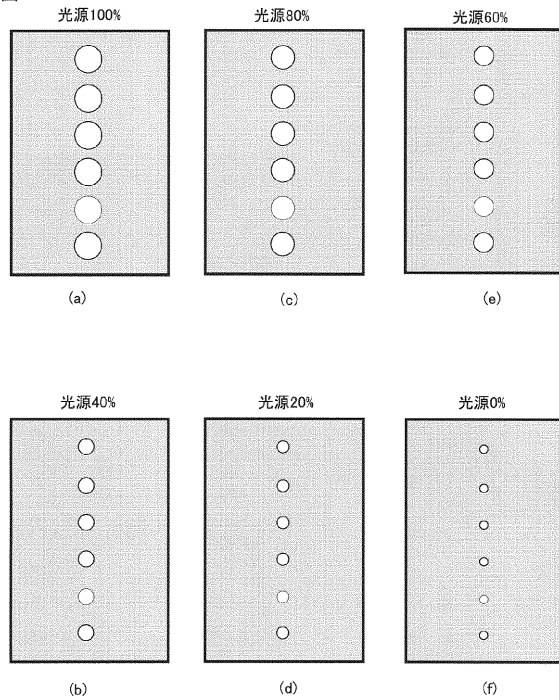
【図 14】

図14



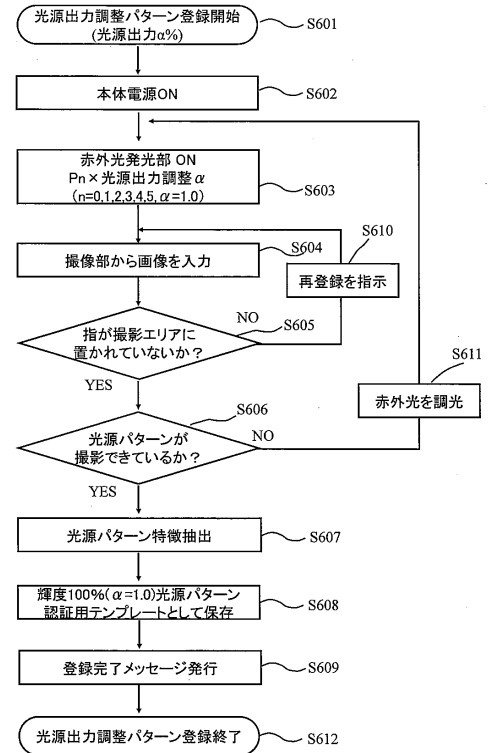
【図 15】

図15



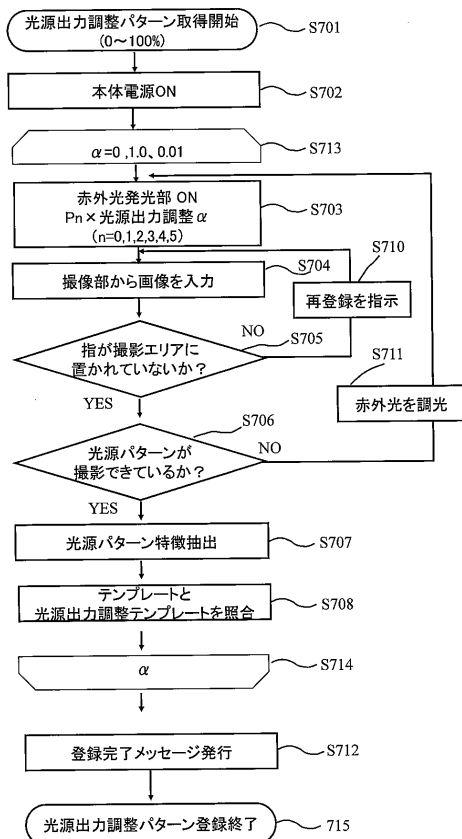
【図 16】

図16



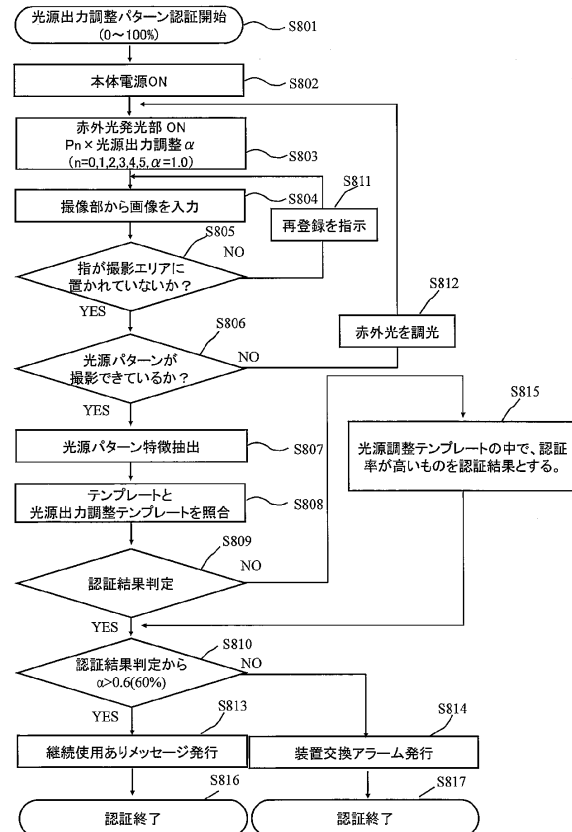
【図 17】

図17



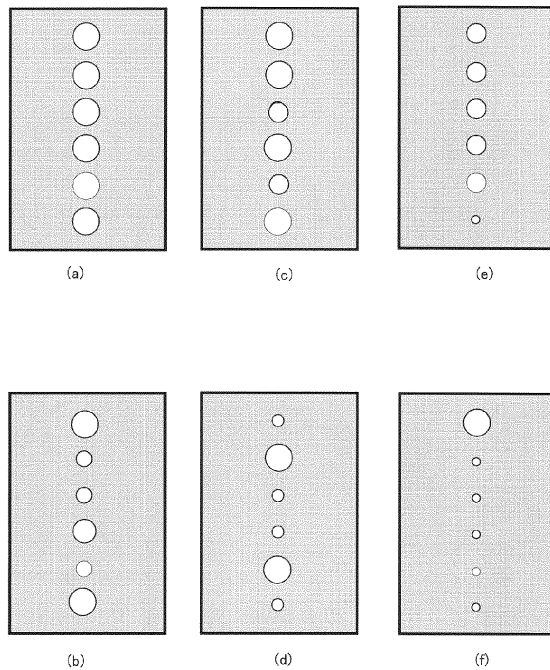
【図 18】

図18



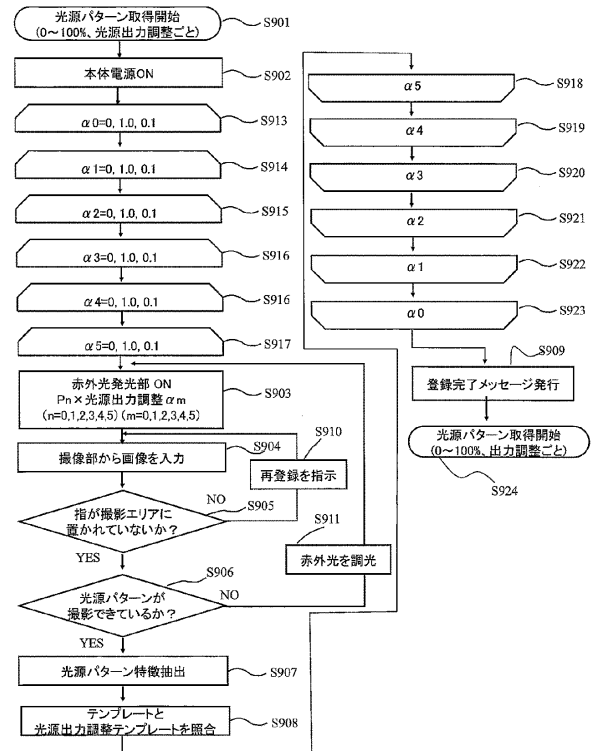
【図 19】

図19



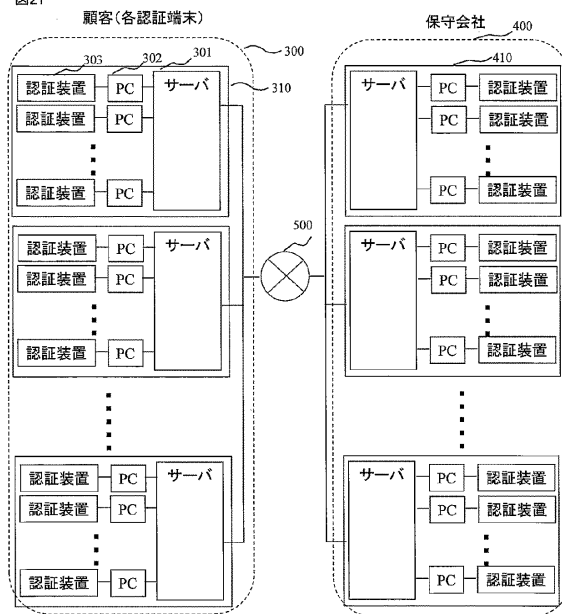
【図 20】

図20



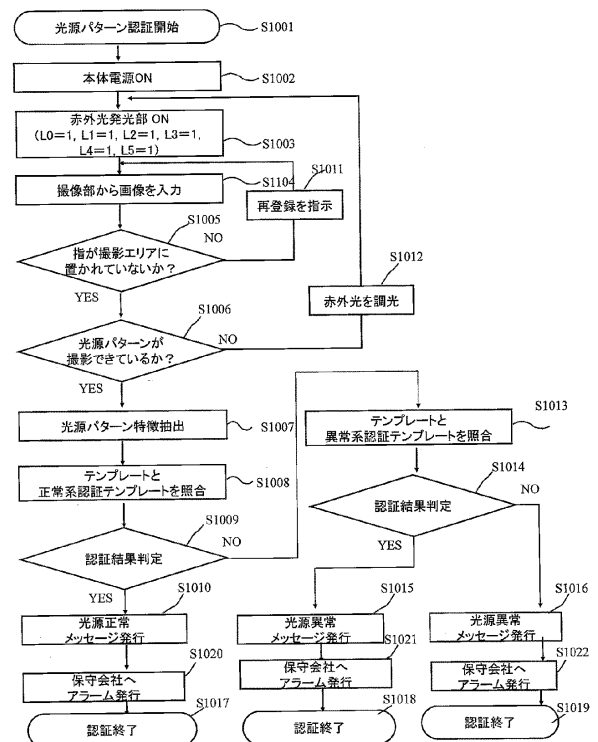
【図 21】

図21

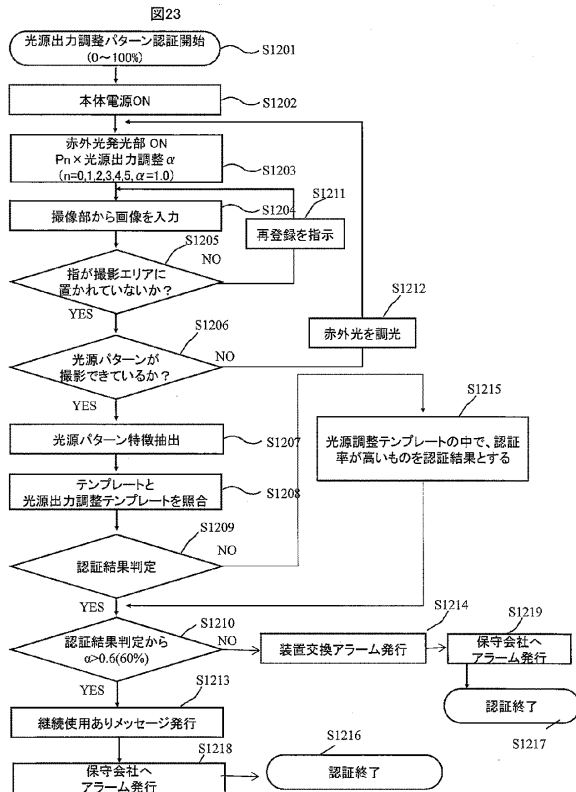


【図 22】

図22

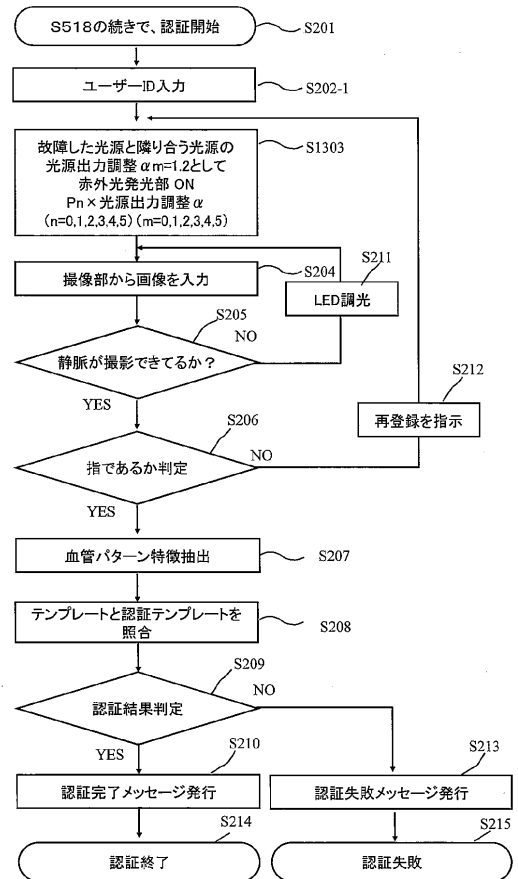


【図 23】



【図 24】

図24



フロントページの続き

(72)発明者 筒井 亜依

神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号 株式会社日立製作所 セキュリティ・トレーサビリティ事業部内

審査官 新井 則和

(56)参考文献 特開2007-272501(JP,A)

特開2006-338514(JP,A)

特開2008-197987(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00

G06T 7/00

G06F 21/32