

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6607266号
(P6607266)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 7 C 9/00 (2006.01) G 0 7 C 9/00 Z

請求項の数 3 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-3231 (P2018-3231) (22) 出願日 平成30年1月12日 (2018.1.12) (65) 公開番号 特開2019-125001 (P2019-125001A) (43) 公開日 令和1年7月25日 (2019.7.25) 審査請求日 平成30年1月12日 (2018.1.12)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号 (74) 代理人 100124811 弁理士 馬場 資博 (74) 代理人 100088959 弁理士 境 廣巳 (74) 代理人 100097157 弁理士 桂木 雄二 (74) 代理人 100187724 弁理士 唐鎌 睦 (72) 発明者 古地 剛人 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顔認証装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、

前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数を示す動作状態を取得する動作状態取得部と、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
 を含み、

前記閾値変更部は、前記第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数が所定値以上ならば前記閾値を初期設定値より小さな値に変更する、

顔認証装置。

【請求項2】

顔画像取得部と照合部と動作状態取得部と閾値変更部とを有する顔認証装置が実行する顔認証方法であって、

前記顔画像取得部が、複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得し、

前記照合部が、前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行い、

前記動作状態取得部が、前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数を示す動作状態を取得し、

10

20

前記閾値変更部が、前記動作状態に基づいて前記閾値を変更し、
前記閾値の変更では、前記第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数が所定値以上ならば前記閾値を初期設定値より小さな値に変更する、
 顔認証方法。

【請求項3】

コンピュータを、
 複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、
 前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、
 前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数を示す動作状態を取得する動作状態取得部と、
 前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
 して機能させ、

10

前記閾値変更部は、前記第2のゲートにおける単位時間当たりの認証成功数が所定値以上ならば前記閾値を初期設定値より小さな値に変更するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顔認証装置、顔認証方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来から、入退室監視システムや勤怠管理システムなどの各種システムにおいて、ゲートなどを通過する利用者に対して顔認証による個人認証が行われている。

【0003】

例えば特許文献1および特許文献2には、集合住宅や企業の建物のエントランスに設置したゲートを通過する人物の顔画像を取得し、予め登録された個人の基準顔画像との間の類似度を算出して閾値と比較することにより、認証対象の顔画像と基準顔画像との照合を行って本人認証を行う顔認証装置が記載されている。

【0004】

また、この種の顔認証装置では、照合に使用する閾値を自動的に変更する構成が採用されている。

30

【0005】

例えば特許文献1では、ゲートを利用する人物の平均帰宅時刻等の基準時刻と現在時刻とに基づいて上記ゲートを通過する人物の照合に使用する閾値を自動的に変更する。また特許文献2では、ゲートの通過人数を計測し、人数が多い場合に上記ゲートを通過する人物の照合に使用する閾値を小さく設定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-3659号公報

40

【特許文献2】特開2007-156541号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、比較的規模の大きな施設では、複数のセキュリティレベルに応じた複数の区画に仕切って各区画間にゲートを設置した多段階セキュリティゲートを構築することがある。このような多段階セキュリティゲートにおける或る区画間に設置したゲートで顔画像照合による本人認証を行う場合、特許文献1および特許文献2に記載される方法では、そのゲートの利用状態に応じてそのゲートの照合閾値を変更することになる。そのため、複数のゲートを連携させて組織的なセキュリティゲートを構築するのは困難であった。

50

【0008】

本発明の目的は、上述した課題を解決する顔認証装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一形態に係る顔認証装置は、

複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、

前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートの動作状態を取得する動作状態取得部と、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
を含む。

10

【0010】

本発明の他の形態に係る顔認証方法は、

複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得し、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行い、

前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートの動作状態を取得し、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する。

【0011】

本発明の他の形態に係るプログラムは、

コンピュータを、

複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、

前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートの動作状態を取得する動作状態取得部と、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
して機能させる。

20

【発明の効果】

30

【0012】

本発明は上述した構成を有することにより、複数のゲートを連携させて組織的なセキュリティゲートを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明を適用した多段階セキュリティゲートの概略構成図である。

【図2】多段階セキュリティゲートの各ゲートで実施される本人認証方式の例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置の概略を説明する図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置のブロック図である。

40

【図5】本発明の第1の実施形態で使用するゲート動作状態データの例を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態で使用する閾値変更ルールの例を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施形態で使用する閾値変更ルールの例を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施形態で使用する閾値変更ルールの例を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置の動作の概要を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置の動作状態検出部の動作例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置の閾値変更部の動作例を示すフローチャートである。

50

【図 1 2】本発明の第 2 の実施形態に係る顔認証装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は本発明を適用した多段階セキュリティゲートの概略構成図である。図 1 に示す多段階セキュリティゲートは、合計 10 個のゲート G 1 ~ G 10 から構成されている。ゲート G 1、G 2 は、施設の敷地 S T の入口に入口専用ゲートとして設置され、ゲート G 9、G 10 は、敷地 S T の出口に出口専用ゲートとして設置されている。また、ゲート G 3、G 4 は、敷地 S T 内の建物 B U の入口に入口専用ゲートとして設置され、ゲート G 7、G 8 は建物 B U の出口に出口専用ゲートとして設置されている。さらに、ゲート G 5 は、建物 B U 内の重要室 I R の入口に入口専用ゲートとして設置され、ゲート G 6 は、重要室 I R の出口に出口専用ゲートとして設置されている。この多段階セキュリティゲートでは、重要室 I R の内部が最もセキュリティレベルの高い第 3 区画とされ、重要室 I R を除く建物 B U の内部が次にセキュリティレベルの高い第 2 区画とされ、建物 B U を除く敷地 S T の内部が次にセキュリティレベルの高い第 1 区画とされている。なお、敷地 S T の外側のセキュリティレベルは第 1 区画よりも低い。

【 0 0 1 6 】

敷地 S T の外から重要室 I R に入るには、利用者は、先ずゲート G 1、G 2 の何れかを通って敷地 S T の中に入る。次に利用者は、ゲート G 3、G 4 の何れかを通って建物 B U の中に入り、さらにゲート G 5 を通って重要室 I R の中に入ることになる。このとき、通過するゲート G 1 ~ G 5 で本人認証が実施され、認証が成功した場合に限り、利用者はゲートを通過することができる。反対に重要室 I R から敷地 S T の外に出るには、利用者は、先ずゲート G 6 を通って重要室 I R の外に出る。次に利用者は、ゲート G 7、G 8 の何れかを通って建物 B U の外に出て、さらにゲート G 9、G 10 の何れかを通って敷地 S T の外に出ることになる。このとき、通過するゲート G 6 ~ G 10 で本人認証が実施され、認証が成功した場合に限り、利用者はゲートを通過することができる。また利用者は、重要室 I R に入らずに建物 B U から出ることも、さらに建物 B U に入らずに敷地 S T から出ることもできる。

【 0 0 1 7 】

ゲート G 1 ~ G 10 で実施される本人認証の方式は種々考えられる。以下では、説明の便宜上、ゲート G 1 ~ G 10 では図 2 に示すような認証方式を採用しているものとする。図 2 を参照すると、全てのゲート G 1 ~ G 10 で顔認証を使用しており、更にゲート G 1、G 2 では顔認証に加えて IC カード認証による 2 要素認証を採用し、またゲート G 5 では顔認証に加えてパスワード認証による 2 要素認証を採用している。また図 2 には、各ゲート G 1 ~ G 10 における顔認証で使用する照合閾値の初期設定値が、「大」、「中」、「小」の何れであるかが記載されている。「大」は安全性重視であり、他人受入率を小さく抑えることができる。また「小」は利便性重視であり、本人拒否率を小さく抑えることができる。「中」は両者の中間である。ここでは、照合閾値の値を「大」、「中」、「小」で表現したが、実際には数値で表現される。その際、「大」に対応する数値が一番大きく、次に「中」に対応する数値が大きく、「小」に対応する数値が一番小さい。図 2 では、ゲート G 1、G 2 の顔認証の照合閾値の初期設定値が「小」となっている。これは、ゲート G 1、G 2 では IC カード認証と顔認証の 2 要素認証を行っているので、顔認証の照合閾値を「小」にしても総合的なセキュリティレベルは高いことを考慮した結果である。同様の理由でゲート G 5 の顔認証の照合閾値の初期設定値は「小」になっている。また、ゲート G 6 ~ G 10 は出口専用ゲートであるため、顔認証の照合閾値の初期設定値は「小」になっている。

【 0 0 1 8 】

しかしながら、ゲート G 1 ~ G 10 の顔認証の照合閾値を初期設定値のまま固定する

10

20

30

40

50

と、状況の変化に柔軟に対応できない。特許文献1および特許文献2に記載する技術は、個々のゲートG1～G10の利用状態に応じて個々のゲートG1～G10の照合閾値を変更する技術であるが、それだけでは不十分である。例えば、2要素認証を行っているゲートG1、G2で顔認証およびICカード認証の何れか一方に障害が発生した等の理由により、ICカード認証或いは顔認証による1要素認証を行う状況になった場合、2要素認証の場合に比べて第1区画の安全性が低下する。そのため、ゲートG3、G4の顔認証の照合閾値を初期設定値の「中」のままにしておくと、第2区画の安全性も低下してしまう。また、2要素認証を行っているゲートG5で顔認証およびパスワード認証の何れか一方に障害が発生した等の理由により、パスワード認証或いは顔認証による1要素認証を行う状況になった場合、2要素認証の場合に比べて第3区画の安全性が低下する。その場合、ゲートG3、G4の顔認証の照合閾値を初期設定値の「中」ではなく「高」に変更すれば、第2区画の安全性が高まるので、それに応じて第3区画の安全性を高めることができる。他のゲートの動作状態に基づいてゲートG3、G4の顔認証の照合閾値を変更することが望ましいケースは、上述したケース以外にも種々考えられる。以上は、他のゲートの動作状態に基づいてゲートG3、G4の顔認証の照合閾値を変更することが望ましいケースについて述べたが、ゲートG3、G4以外のゲートの顔認証の照合閾値を他のゲートの動作状態に基づいて変更することが望ましいケースも当然あり得る。また、ゲートG3とゲートG4との間でも互いに相手の動作状態に応じて顔認証の照合閾値を変更することが望ましいケースがある。例えば、ゲートG4が何等かの障害で停止し、閉鎖された場合、第1区画から第2区画への進入路がゲートG3のみになるため、ゲートG3で渋滞が発生する懸念が高まる。その場合、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「低」にすれば、本人拒否率が減って単位時間当たりの通過利用者数が増大し、渋滞を防止することができる。

10

20

【0019】

以下、他のゲートの動作状態に基づいて顔認証の照合閾値を変更するように構成したゲートとしてゲートG3を取り上げ、ゲートG3に適用する顔認証装置を第1の実施形態として詳細に説明する。

【0020】

図3は本発明の第1の実施形態に係る顔認証装置100の概略を説明する図である。図3を参照すると、本実施形態に係る顔認証装置100は、第1区画と第2区画との間に設置されたゲートG3を介して第1区画から第2区画へ通過する利用者141の顔認証を行い、その認証結果をゲートG3に送信するように構成されている。

30

【0021】

ゲートG3は、受信した認証結果に従って所定の動作を行う。認証結果を受信したときのゲートG3の動作は任意である。例えばゲートG3は、認証結果に従ってゲートG3に取り付けられた扉の開閉動作を自動的に行う。或いはゲートG3は、手動で開閉自在なゲートバーを備え、認証成功の認証結果を受信したときに限り一定時間だけゲートバーのロックを解除する。或いはゲートG3は、認証結果に従ってゲートG3に取り付けられた報知器から通行可否のメッセージを視覚的または音響的に出力する。またゲートG3は、据え置き型であってもよいし、移動可能な可搬型であってもよい。またゲートG3は、顔認証装置100と独立した装置であってもよいし、顔認証装置100と一体となった装置であってもよい。

40

【0022】

図4は顔認証装置100のブロック図である。図4を参照すると、顔認証装置100は、ゲートG3とのインタフェース部111と、カメラ部142とのインタフェース部112と、通信インタフェース部113と、操作入力部114と、画面表示部115と、記憶部120と、演算処理部130とから構成されている。

【0023】

インタフェース部111は、ゲートG3との間で顔認証の結果などの信号を授受するように構成されている。信号の授受は有線または無線の何れであってもよい。

【0024】

50

インタフェース部 112 は、カメラ部 142 との間で信号を授受するように構成されている。信号の授受は有線または無線の何れであってもよい。カメラ部 142 は、図 3 に示すように、ゲート G3 を通って第 1 区画から第 2 区画へ移動する利用者 141 の顔部分を撮像できる位置および画角に予め設定されている。カメラ部 142 は、ゲート G3 を通過する人物の顔部分を撮像して得られた画像データを出力する CCD (Charge Coupled Device) 素子や CMOS (Complementary Metal-oxide Semiconductor) 素子などからなる撮像装置である。カメラ部 142 で撮像される画像データは、例えば 256 階調の白黒濃淡画像であるが、カラー画像であってもよい。

【0025】

通信インタフェース部 113 は、図 1 のゲート G3 以外の他のゲート G1 ~ G2、G4 ~ G10 毎に設けられた図示しない顔認証装置や端末などの外部装置との間でデータ通信を行う通信装置である。通信方式は、有線または無線の何れであってもよい。

【0026】

操作入力部 114 は、キーボードやテンキーなどの入力装置であり、オペレータの操作を検出して演算処理部 130 に出力するように構成されている。

【0027】

画面表示部 115 は、LCD (Liquid Crystal Display) や PDP (Plasma Display Panel) などの画面表示装置である。画面表示部 115 は、演算処理部 130 からの指示に応じて、操作メニューなどの各種情報を画面表示するように構成されている。

【0028】

記憶部 120 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置である。記憶部 120 は、演算処理部 130 で行われる各種処理に必要な処理情報およびプログラム 121 を記憶するように構成されている。

【0029】

プログラム 121 は、演算処理部 130 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現する。プログラム 121 は、通信インタフェース部 113 などのデータ入出力機能を介して外部装置 (図示せず) や記憶媒体 (図示せず) から予め読み込まれて記憶部 120 に保存される。

【0030】

記憶部 120 に記憶される主な処理情報には、基準顔画像データ 122、照合閾値 123、ゲート動作状態データ 124、および照合閾値変更ルール 125 がある。

【0031】

基準顔画像データ 122 は、顔認証を行う際に用いられる基準となる顔画像と利用者 ID とを関連付けたデータである。基準顔画像データ 122 には、利用者 ID に関連付けて、その利用者 ID を有する人物の顔画像が基準顔画像として少なくとも 1 枚保持されていてよい。或いは、基準顔画像データ 122 には、利用者 ID に関連付けて、その利用者 ID を有する人物の顔画像から抽出された顔の特徴量が基準顔情報として関連付けられていてよい。ここで、顔の特徴量は、顔を構成する目、鼻、口、眉等の各部の位置関係や形状を認識するための顔画像の各部における特徴を示す数値であり、画像どうしの類似判断等を行う場合に用いられる。

【0032】

照合閾値 123 は、カメラ部 142 で撮像された利用者の顔画像の照合に使用する閾値である。本実施形態では、照合閾値 123 は全ての利用者 ID で共通である。

【0033】

ゲート動作状態データ 124 は、施設に設置されたゲート G1 ~ G10 の動作状態を表すデータである。図 5 はゲート動作状態データ 124 の例を示す。この例では、ゲート動作状態データ 124 は、施設に設置されたゲート毎に存在し、ゲート ID、稼働状態、認証履歴、および単位時間当たりの認証成功数から構成される。ゲート ID は、ゲートを一

10

20

30

40

50

意に識別するゲート識別情報である。稼働状態は、稼働中か停止中かを表し、また稼働中であれば2要素認証で稼働中か1要素認証で稼働中かを表し、さらに停止中であればゲートを自由に通れる開放中か或いは物理的に通行が遮断されている閉鎖中かを表す。即ち、稼働状態は、2要素認証で稼働中、1要素認証で稼働中、開放中、閉鎖中の4種類の何れかを表している。例えば、ゲートが故障や工事中のために使えないときは閉鎖中あるいは開放中とされる。また、2要素認証を行うゲートG1、G2、G5では、障害等のために1要素認証を行う状態に切り替わると、稼働状態が2要素認証で稼働中から1要素認証で稼働中に切り替わる。

【0034】

認証履歴は、本人認証の履歴であり、そのゲートで認証成功した人物の利用者IDと認証時刻との組が履歴として保存される。また認証履歴には、予め定められた特定の人物の認証が成功したか否かの情報が含まれている。特定人物とみなされる人物の利用者IDは事前に定められている。単位時間当たりの認証成功数は、直近の所定時間（例えば10分間）における認証成功の回数を表している。

10

【0035】

照合閾値変更ルール125は、他ゲートの動作状態に基づいてゲートG3の顔認証の照合閾値123を変更するためのルールである。照合閾値変更ルール125は、他ゲートの動作状態が満たすべき条件を記載した条件部と、この条件部の条件が成立したときのゲートG3の顔認証の照合閾値の変更後の値を記載した結論部と、そのルールの優先度とを含む。但し、照合閾値変更ルール125は、上記のような条件部と結論部とからなるルール形式に限定されず、如何なる形式のルールであってもよい。

20

【0036】

図6乃至図8は照合閾値変更ルール125の例を示す。ルール125-1は、ゲートG1およびゲートG2の稼働状態が共に開放中であるならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にすると定めており、その優先度は1である。優先度はその数値が小さい程、より高いことを示す。即ち、優先度1が最も高い。ルール125-2は、ゲートおよびゲートG2の稼働状態が共に2要素認証で稼働中ならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「中」にすると定めており、その優先度は4である。ルール125-1は、ゲートG1およびゲートG2が故障や工事中のために稼働を停止して開放されると、第1区画の安全性が低下し、それが第2区画の安全性の低下を引き起こすので、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にして第2区画の安全性の低下を防止するためのルールである。またルール125-2は、ゲートG1およびゲートG2の故障が修理されて運用が再開された場合に、ゲートG3の顔認証の照合閾値を初期状態に戻すためのルールである。なお、ゲートG4を制御する顔認証装置では、ルール125-1、125-2と同様のルールによってゲートG4の顔認証の照合閾値が変更されるようになっている。

30

【0037】

ルール125-3は、ゲートG1およびゲートG2の稼働状態が共に1要素認証で稼働中ならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にすると定めており、その優先度は1である。ルール125-3は、ゲートG1およびゲートG2が1要素認証に縮退すると、第1区画の安全性が低下し、それが第2区画の安全性の低下を引き起こすので、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にして第2区画の安全性の低下を防止するためのルールである。なお、ゲートG1およびゲートG2の稼働状態が2要素認証で稼働中の状態に戻った場合に、ゲートG3の顔認証の照合閾値はルール125-2によって初期状態に戻される。

40

【0038】

ルール125-5は、ゲートG5の稼働状態が1要素認証で稼働中であるならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にすると定めており、その優先度は1である。ルール125-6は、ゲートG5の稼働状態が2要素認証で稼働中であるならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「中」にすると定めており、その優先度は4である。ルール125-5は、ゲートG5が1要素認証に縮退すると、第3区画の安全性が

50

低下するので、それを補うために第2の区画の安全性を高めるためのルールである。またルール125-6は、ゲートG5が2要素認証の状態に戻った場合に、ゲートG3の顔認証の照合閾値を初期状態に戻すためのルールである。なお、ゲートG4を制御する顔認証装置では、ルール125-5、125-6と同様のルールによってゲートG4の顔認証の照合閾値が変更されるようになっている。

【0039】

ルール125-7は、ゲートG1またはゲートG2で特定人物の認証が成功したならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「大」にすると定めており、その優先度は2である。特定人物とみなされる人物の利用者IDは事前に定められている。ルール125-8は、ゲートG9またはゲートG10で特定人物の認証が成功したならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「中」にすると定めており、その優先度は2である。ルール125-7は、特定人物が敷地の入口から第1区画に入った場合、特定人物がその後に入る可能性のある第2区画の安全性をより高めるためのルールである。またルール125-8は、特定人物が敷地外に出たときにゲートG3の顔認証の照合閾値を初期状態に戻すためのルールである。なお、ゲートG4を制御する顔認証装置では、ルール125-7、125-8と同様のルールによってゲートG4の顔認証の照合閾値が変更されるようになっている。ルール125-7では、特定人物の重要度は不問である。しかし、特定人物を重要度別に複数のグループに分け、第1区画に入った特定人物の重要度に応じて照合閾値の変更幅を調整するようによい。

【0040】

ルール125-9は、ゲートG1およびゲートG2における単位時間当たりの認証成功数が所定値以上ならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「小」にすると定めており、その優先度は3である。ルール125-10は、ゲートG1およびゲートG2における単位時間当たりの認証成功数が所定値を下回ったならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「中」にすると定めており、その優先度は3である。ルール125-9は、ゲートG1、G2を通過する利用者の流量が増大すると、ゲートG3を通過する利用者の流量も増大する可能性があるため、ゲートG3の流量が増大する前に顔認証の照合閾値を「小」にして本人拒否率を下げ、ゲートG3における渋滞を事前に防止するためのルールである。またルール125-10は、ゲートG1およびゲートG2からの利用者の流入量が低下したときにゲートG3の顔認証の照合閾値をいち早く初期状態に戻すためのルールである。なお、ゲートG4を制御する顔認証装置では、ルール125-9、125-10と同様のルールによってゲートG4の顔認証の照合閾値が変更されるようになっている。

【0041】

ルール125-11は、ゲートG4の稼働状態が閉鎖中ならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「小」にすると定めており、その優先度は3である。ルール125-12は、ゲートG4の稼働状態が1要素認証で稼働中ならば（条件部）、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「中」にすると定めており、その優先度は4である。ルール125-11は、ゲートG4が稼働を停止して閉鎖されると、第1区画から第2区画への進入路はゲートG3だけになるため、ゲートG3の顔認証の照合閾値を「小」にして本人拒否率を下げ、ゲートG3における渋滞を防止するためのルールである。またルール125-12は、ゲートG4の閉鎖状態が解消したときにゲートG3の顔認証の照合閾値を初期状態に戻すためのルールである。なお、ゲートG4を制御する顔認証装置では、ルール125-11、125-12と同様のルールによってゲートG4の顔認証の照合閾値が変更されるようになっている。

【0042】

再び図4を参照すると、演算処理部130は、MPUなどのマイクロプロセッサとその周辺回路を有する演算処理装置である。演算処理部130は、記憶部120からプログラム121を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム121とを協働させて各種処理部を実現するように構成されている。演算処理部130で実現される処

10

20

30

40

50

理部として、入力部 1 3 1、顔画像取得部 1 3 2、照合部 1 3 3、出力部 1 3 4、動作状態検出部 1 3 5、および閾値変更部 1 3 6 がある。

【 0 0 4 3 】

入力部 1 3 1 は、通信インタフェース部 1 1 3 或いは操作入力部 1 1 4 を通じて外部から基準顔画像データ 1 2 2、照合閾値 1 2 3、および照合閾値変更ルール 1 2 5 を入力し、記憶部 1 2 0 に記憶するように構成されている。また入力部 1 3 1 は、通信インタフェース部 1 1 3 或いは操作入力部 1 1 4 を通じて外部から各ゲート G 1 ~ G 1 0 の初期状態のゲート動作状態データ 1 2 4 を入力し、記憶部 1 2 0 に記憶するように構成されている。初期状態のゲート動作状態データは、ゲート ID と稼働状態の欄に該当する内容が設定され、認証履歴と単位時間当たりの認証成功数との欄は空欄になっている。

10

【 0 0 4 4 】

顔画像取得部 1 3 2 は、カメラ部 1 4 2 から認証対象の人物の顔を撮像して得られた画像データを入力し、その画像データから認証対象の顔画像を取得（検出）するように構成されている。顔画像取得部 1 3 2 は、人の一般的な顔の輪郭を示すテンプレートを画像データにマッチングさせることにより、画像データ内に存在する顔画像を取得する。テンプレートマッチング以外に公知の各種の顔検出アルゴリズムを使用してもよい。

【 0 0 4 5 】

照合部 1 3 3 は、カメラ部 1 4 2 によって取得された認証対象の顔画像と基準顔画像データ 1 2 2 に含まれる基準顔画像との間の類似度を利用者 ID 毎に算出し、算出した利用者 ID 毎の類似度を照合閾値 1 2 3 と比較した結果に基づいて、認証対象の顔画像が基準顔画像データ 1 2 2 に含まれる何れの基準顔画像と一致するか、或いは何れの基準顔画像とも一致しないかを判定するように構成されている。類似度の一例として、顔画像相互間の相互相関係数を用いることができる。その場合、両顔画像に同一人物の顔部分が含まれる場合に類似度が大きくなり、両顔画像に異なる人物の顔部分が含まれる場合に類似度が小さくなる。顔画像間の類似度としては、相互相関係数以外の公知の類似度算出技術を用いることができる。例えば、照合部 1 3 3 は、認証対象の顔画像から顔の特徴量を抽出し、基準顔画像データ 1 2 2 に含まれる基準顔の特徴量と認証対象の顔画像から抽出した顔の特徴量とを照合して、基準顔画像と認証対象の顔画像との類似度を算出するように構成されてよい。

20

【 0 0 4 6 】

また照合部 1 3 3 は、カメラ部 1 4 2 によって取得された認証対象の顔画像との間の類似度が照合閾値 1 2 3 以上になる基準顔画像が基準顔画像データ 1 2 2 に 1 つも存在しない場合、認証失敗の認証結果を生成して出力部 1 3 4 に伝達するように構成されている。また照合部 1 3 3 は、カメラ部 1 4 2 によって取得された認証対象の顔画像との間の類似度が照合閾値 1 2 3 以上になる基準顔画像が 1 以上存在する場合、類似度が最大の利用者 ID と認証時刻とを含む認証成功の認証結果を生成し、出力部 1 3 4 と動作状態検出部 1 3 5 とに伝達するように構成されている。

30

【 0 0 4 7 】

出力部 1 3 4 は、照合部 1 3 3 によって生成された認証結果を、インタフェース部 1 1 1 を通じてゲート G 3 へ送信するように構成されている。また出力部 1 3 4 は、上記認証結果を、通信インタフェース部 1 1 3 を介して外部の端末へ送信し、または / および、画面表示部 1 1 5 に表示するようにしてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

動作状態検出部 1 3 5 は、施設に設置されたゲートの動作状態を表すデータを定期的に検出し、記憶部 1 2 0 に記憶するように構成されている。動作状態検出部 1 3 5 は、ゲート G 3 に係るゲート動作状態を検出するように構成されていると共に、ゲート G 3 以外のゲート G 1 ~ G 2、G 4 ~ G 1 0 に係るゲート動作状態を検出するように構成されている。動作状態検出部 1 3 5 は、動作状態取得部とも呼ぶ。

【 0 0 4 9 】

動作状態検出部 1 3 5 は、ゲート G 3 に係るゲート動作状態を以下のようにして検出す

50

る。動作状態検出部 135 は、操作入力部 114 あるいは通信インタフェース部 113 を通じて管理者からゲート G3 の稼働状態が入力されると、入力された稼働状態をゲート G3 に係るゲート動作状態データ 124 の稼働状態として記憶部 120 に記憶する。また動作状態検出部 135 は、照合部 133 から認証成功の認証結果が伝達されると、その認証結果をゲート G3 に係るゲート動作状態データ 124 の認証履歴に登録する。このとき動作状態検出部 135 は、認証結果に含まれる利用者 ID と特定人物とみなされる人物の利用者 ID とを比較し、一致した場合には、特定人物の本人認証に成功した旨の情報をゲート G3 に係るゲート動作状態データ 124 の認証履歴に登録する。また動作状態検出部 135 は、照合部 133 から伝達された認証成功の認証結果に基づいて単位時間当たりの認証成功数を算出し、ゲート G3 に係るゲート動作状態データ 124 に登録する。

10

【0050】

一方、動作状態検出部 135 は、記憶部 120 に記憶されたゲート G3 のゲート動作状態データ 124 を、通信インタフェース部 113 を通じてゲート G1 ~ G2、G4 ~ G10 の顔認証装置へ定期的送信する。また動作状態検出部 135 は、ゲート G1 ~ G2、G4 ~ G10 の顔認証装置から定期的送られてくるゲート G1 ~ G2、G4 ~ G10 のゲート動作状態データ 124 を受信して記憶部 120 に記憶されているゲート G1 ~ G2、G4 ~ G10 のゲート動作状態データ 124 を更新する。即ち、動作状態検出部 135 は、ゲート G3 以外のゲートに係るゲート動作状態を、他ゲートの顔認証装置から定期的送信されるゲート動作状態データ 124 を受信することにより検出する。

【0051】

20

閾値変更部 136 は、記憶部 120 に記憶されたゲート動作状態データ 124 および照合閾値変更ルール 125 に基づいて、照合閾値 123 を変更するように構成されている。具体的には、閾値変更部 136 は、照合閾値変更ルール 125 の条件部が成立するか否かをゲート動作状態データ 124 に基づいて判断し、条件部が成立した照合閾値変更ルール 125 の結論部に従って照合閾値 123 を変更する。閾値変更部 136 は、複数の照合閾値変更ルール 125 の条件部が同時に成立する場合、その中で優先度の一番高い照合閾値変更ルール 125 の結論部に従って照合閾値 123 を変更する。また、優先度の一番高い照合閾値変更ルール 125 が複数存在した場合、予め定められた基準に従う。例えば、安全性重視という基準が予め設定されている場合、閾値変更部 136 は、優先度の一番高い複数の照合閾値変更ルール 125 の結論部のうち、変更後の照合閾値 123 の値が一番大きくなるものを優先して適用する。逆に利便性重視という基準が予め設定されている場合、閾値変更部 136 は、優先度の一番高い複数の照合閾値変更ルール 125 の結論部のうち、変更後の照合閾値 123 の値が一番小さくなるものを優先して適用する。

30

【0052】

図 9 は顔認証装置 100 の動作の概要を示すフローチャートである。図 9 を参照すると、まず顔認証装置 100 の入力部 131 は、外部から基準顔画像データ 122 を入力し、記憶部 120 に記憶する（ステップ S1）。次に入力部 131 は、外部から照合閾値 123 を入力し、記憶部 120 に記憶する（ステップ S2）。次に入力部 131 は、外部から照合閾値変更ルール 125 を入力し、記憶部 120 に記憶する（ステップ S3）。次に入力部 131 は、各ゲート G1 ~ G10 の初期状態のゲート動作状態データ 124 を入力し、記憶部 120 に記憶する（ステップ S4）。上記ステップ S1 ~ S4 の処理は、ゲート G3 における顔認証の運用を開始するための準備処理であり、一度実施していれば省略してよい。

40

【0053】

次に顔認証装置 100 の顔画像取得部 132 は、第 1 の区画から第 2 の区画に向かって移動する利用者 141 の顔部分を撮像して得られた画像データを、インタフェース部 112 を通じてカメラ部 142 から入力し、その画像データから認証対象の顔画像を取得する（ステップ S4）。次に顔認証装置 100 の照合部 133 は、認証対象の顔画像と基準顔画像データ 122 に含まれる基準顔画像との間の類似度を算出して照合閾値 123 と比較することにより、認証対象の顔画像が基準顔画像データ 122 に含まれる何れの基準顔画

50

像と一致するか、或いは何れの基準顔画像とも一致しないかを判定する（ステップS6）。このとき照合部133は、認証対象の顔画像との間の類似度が照合閾値123以上になる基準顔画像が基準顔画像データ122に1つも存在しない場合、認証失敗の認証結果を生成して出力部134に伝達する。また照合部133は、認証対象の顔画像との間の類似度が照合閾値123以上になる基準顔画像が1以上存在する場合、類似度が最大の利用者IDと認証時刻とを含む認証成功の認証結果を生成し、出力部134と動作状態検出部135とに伝達する。次に顔認証装置100の出力部134は、認証結果をインタフェース部111を通じてゲートG3へ送信する（ステップS7）。

【0054】

また認証成功であれば、動作状態検出部135は、認証結果を、ゲートG3に係るゲート動作状態データ124の認証履歴に登録し且つ特定人物の認識成功時にはその旨を認証履歴に記録する（ステップS8）。また認証成功であれば、動作状態検出部135は、単位時間当たりの認証成功数を算出し、ゲートG3のゲート動作状態データ124における単位時間当たりの認証成功数を更新する（ステップS9）。そして、顔認証装置100は、ステップS5に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。

【0055】

また、顔認証装置100は、図9に示した処理と並行して図10に示す処理を実行する。図10を参照すると、顔認証装置100の動作状態検出部135は、管理者からゲートG3の稼働状態を変更する入力があったか否か、ゲートG3のゲート動作状態データを送信する時期が到来したか否か、および他ゲートからゲート動作状態データを受信したか否かを常に検出している（ステップS11～S13）。

【0056】

管理者からゲートG3の稼働状態を変更する入力があった場合、動作状態検出部135は、その入力に従って記憶部120に記憶されているゲートG3に係るゲート動作状態データ124中の稼働状態を更新し（ステップS14）、ステップS11に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。またゲートG3に係るゲート動作状態データを送信する時期が到来していれば、動作状態検出部135は、記憶部120に記憶されているゲートG3のゲート動作状態データを、通信インタフェース部113を通じて他のゲートG1～G2、G4～G10の顔認証装置へ送信し（ステップS15）、ステップS11に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。ゲートG3に係るゲート動作状態データを送信する時期は、例えば前回送信した時刻から所定時間が経過したとき、前回送信した時刻以降にステップS8、S9、S14によりゲートG3のゲート動作状態データが更新されたとき等とすることができる。また動作状態検出部135は、他ゲートから通信インタフェース部113を通じてゲート動作状態データを受信した場合、受信したゲート動作状態データで記憶部120に記憶されている他ゲートに係るゲート動作状態データを更新し（ステップS16）、ステップS11に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。

【0057】

さらに顔認証装置100は、図9および図10の処理と並行して図11に示す処理を実行する。図11を参照すると、顔認証装置100の閾値変更部136は、照合閾値の変更時期が到来したか否かを判定する（ステップS21）。照合閾値の変更時期は、例えば、前回変更した時刻から一定時間が経過したとき、前回変更した時刻以降に他のゲートのゲート動作状態データ124が変更されたとき等とすることができる。

【0058】

照合閾値の変更時期が到来した場合、閾値変更部136は、条件部が成立する照合閾値変更ルール125を調べる（ステップS22）。即ち、閾値変更部136は、記憶部120に記憶されている照合閾値変更ルール125を1ルールずつ読み出し、ゲート動作状態データ124と照合することにより、そのルールの条件部が成立するか否かを判定する。閾値変更部136は、条件部が成立する照合閾値変更ルール125が1つも存在しない場合（ステップS23でYES）、ステップS21に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

他方、条件部が成立する照合閾値変更ルール 1 2 5 が 1 以上存在する場合、閾値変更部 1 3 6 は、条件部が成立した照合閾値変更ルールの結論部に従って照合閾値 1 2 3 を更新する（ステップ S 2 4）。そして、閾値変更部 1 3 6 は、ステップ S 2 1 に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態に係る顔認証装置 1 0 0 によれば、第 1 の区画と第 2 の区画との間に設置されたゲート G 3 で実施される顔認証に使用する照合閾値を、敷地外と第 1 の区画との間に設置されたゲート G 1、G 2 や第 2 区画と第 3 区画との間に設置されたゲート G 5 等の他ゲートの動作状態に応じて自動的に変更するため、複数のゲートを連携させて組織的なセキュリティゲートを構築することができる。

10

【 0 0 6 1 】

以上の説明では、ゲート G 1 ~ G 5 は入口専用ゲート、ゲート G 6 ~ G 1 0 は出口専用ゲートとしたが、それらのゲート G 1 ~ G 1 0 は入口と出口で兼用されるゲートであってもよい。入口と出口で兼用されるゲートの顔認証装置では、入る人物の顔認証を行うと共に出る人物の顔認証を行うように構成される。また、照合閾値は入口と出口で共通であってもよいし、別々に設定されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

また以上の説明では、顔認証の照合閾値は全ての利用者 ID で共通としたが、利用者 ID 毎に照合閾値を設定してもよい。また利用者 ID 毎に照合閾値を設定する場合、照合閾値変更ルールにおいて変更する利用者 ID を指定するようにしてもよい。例えば、ゲート G 1、G 2 で特定人物の認証が成功したときにゲート G 3 の顔認証の照合閾値を「高」にする図 7 のルール 1 2 5 - 7 では、当該特定人物に対応する照合閾値を変更対象から除外するようにしてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

また以上の説明では、各ゲート G 1 ~ G 1 0 に 1 対 1 に対応する顔認証装置を使用して、各ゲート G 1 ~ G 1 0 を通過する人物の認証を行ったが、全ゲート或いはその一部の複数のゲートにおける認証を共通な 1 つの顔認証装置で実施するように構成してもよい。

【 0 0 6 4 】

また以上の説明では、照合部 1 3 3 は、認証対象の顔画像を予め登録された全ての登録利用者の基準顔画像と照合したが、照合を行う登録利用者を限定するようにしてもよい。例えば、図 1 のゲート G 3 を通過する利用者は、ゲート G 1 またはゲート G 2 を通過して第 1 区画に入った利用者限定される。そのため、ゲート G 3 に対応する顔認証装置の照合部 1 3 3 は、ゲート G 1 およびゲート G 2 に係るゲート動作状態データ 1 2 4 の認証履歴に記録された利用者限定して照合を行ってよい。具体的には、照合部 1 3 3 は、ゲート G 1 およびゲート G 2 に係るゲート動作状態データ 1 2 4 の認証履歴に記録された利用者を第 1 区画の入場者として検出し、登録利用者毎の基準顔画像データ 1 2 2 から上記入場者の基準顔画像を選択し、その選択した基準顔画像とゲート G 3 を通過する利用者の顔画像との間の類似度を算出して閾値と比較することにより、本人認証を行う。或いは、照合を行う登録利用者をさらに限定するために、上述のようにして検出した第 1 区画の入場者から、ゲート G 9 またはゲート G 2 から敷地外に出て行った利用者を取り除いてもよく、また更に、上述のようにして検出した第 1 区画の入場者からゲート G 3 またはゲート G 4 を通過しているがゲート G 7 またはゲート G 8 を通過していない利用者を取り除いてもよい。このようにゲート G 3 を通過する利用者を第 1 区画の入場者に限定することにより、認証精度を高めることができる。また、このようにゲート G 3 を通過する利用者を第 1 区画の入場者に限定する場合、照合閾値を大きめに設定するようにしてもよい。

30

40

【 0 0 6 5 】

[第 2 の実施形態]

図 1 2 は本発明の第 2 の実施形態に係る顔認証装置のブロック図である。図 1 2 を参照すると、本実施形態に係る顔認証装置 2 0 0 は、顔画像取得部 2 0 1、照合部 2 0 2、動

50

作状態取得部 203、および閾値変更部 204 を備えている。

【0066】

顔画像取得部 201 は、複数の区画における第 1 の境界に設置された第 1 のゲートを通過する利用者の顔画像を取得するように構成されている。顔画像取得部 201 は、例えば図 4 の顔画像取得部 132 と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0067】

照合部 202 は、顔画像取得部 201 によって取得された顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行うように構成されている。照合部 202 は、例えば図 4 の照合部 133 と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0068】

動作状態取得部 203 は、第 1 の境界とは異なる第 2 の境界に設置された第 2 のゲートの動作状態を取得するように構成されている。動作状態取得部 203 は、例えば図 4 の動作状態検出部 135 と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0069】

閾値変更部 204 は、動作状態取得部 203 によって取得された第 2 のゲートの動作状態に基づいて、照合部 202 で使用する照合のための閾値を変更するように構成されている。閾値変更部 204 は、例えば図 4 の閾値変更部 204 と同様に構成することができるが、それに限定されない。

【0070】

以上のように構成された本実施形態に係る顔認証装置 200 は、以下のように動作する。即ち、まず顔画像取得部 201 が、複数の区画における第 1 の境界に設置された第 1 のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する。次に照合部 202 が、顔画像取得部 201 によって取得された顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う。次に動作状態取得部 203 が、第 1 の境界とは異なる第 2 の境界に設置された第 2 のゲートの動作状態を取得する。そして閾値変更部 204 が、動作状態取得部 203 によって検出された第 2 のゲートの動作状態に基づいて、照合部 202 で使用する照合のための閾値を変更する。

【0071】

このように本実施形態によれば、複数の区画における第 1 の境界に設置された第 1 のゲートで実施される顔認証に使用する照合閾値を、第 1 の境界とは異なる第 2 の境界に設置された第 2 のゲートの動作状態に応じて自動的に変更するため、複数のゲートを連携させて組織的なセキュリティゲートを構築することができる。

【0072】

以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

【0073】

例えば、第 1 の実施形態において、ゲート G1 或いはゲート G2 で特定人物（重要人物）の認証に成功し、特定人物が外部から第 1 区画 ST に入場した場合、当該ゲート G1 およびゲート G2 の閾値を高くし、或いは顔認証による 1 要素認証から顔認証と IC カード認証等による 2 要素認証に変更してセキュリティレベルを高めるようにしてもよい。一方で、第 1 区画に入った特定人物が第 2 区画へ万が一にも入場できないことは問題なので、ゲート G3 およびゲート G4 の閾値を下げて利便性を上げるようにしてもよい。また、第 3 区画が例えばサーバールームであり、無権限者の侵入を阻止するため、普段はゲート G5 を電氣的に閉鎖してあるものとする。このとき、ゲート G3 またはゲート G4 を通じて権限を持った人が第 2 区画に入場してきた場合、ゲート G5 の閉鎖を電氣的に解除し、ゲート G5 の顔認証を受け付けるようにしてもよい。その他、複数のゲートの閾値を制御するルールは各種考えられる。

【0074】

また、第 1 の実施形態は、本発明を内側の区画ほどセキュリティを高めたいケースに適用した。しかし、本発明は、その反対に内側の区画ほど利便性を高めたいケースに対して

10

20

30

40

50

も適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、入退室監視システムや勤怠管理システムなどに利用でき、特に利用者の負担を招くことなく、照合に使用する閾値を適切に自動修正して、利便性や安全性の向上を図る場合に適している。

【0076】

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

[付記1]

複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、

前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートの動作状態を取得する動作状態取得部と、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
を含む顔認証装置。

[付記1-1]

前記複数の区画は複数のセキュリティレベルを有する、
付記1に記載の顔認証装置。

[付記2]

前記動作状態取得部は、前記第2のゲートが自由に通れる開放中であるか否かを、前記第2のゲートの1つの動作状態として取得する、

付記1に記載の顔認証装置。

[付記3]

前記動作状態取得部は、前記第2のゲートが通行できない閉鎖中であるか否かを、前記第2のゲートの1つの動作状態として取得する、

付記1または2に記載の顔認証装置。

[付記4]

前記動作状態取得部は、前記第2のゲートで実施される本人認証が多要素認証か否かを、前記第2のゲートの1つの動作状態として取得する、

付記1乃至3の何れかに記載の顔認証装置。

[付記5]

前記動作状態取得部は、前記第2のゲートで実施される本人認証が1要素認証か否かを、前記第1のゲートの1つの動作状態として取得する、

付記1乃至4の何れかに記載の顔認証装置。

[付記6]

前記動作状態取得部は、前記第2のゲートにおける特定人物に対する本人認証の成功の有無を、前記第2のゲートの動作状態として取得する、

付記1乃至5の何れかに記載の顔認証装置。

[付記7]

前記動作状態取得部は、一定期間に前記第2のゲートにおいて発生した認証成功の回数を、前記第2のゲートの動作状態として取得する、

付記1乃至6の何れかに記載の顔認証装置。

[付記8]

前記第1のゲートと前記第2のゲートは、複数のセキュリティレベルに応じた複数の区画に仕切られた施設の互いに異なる区画に対する入退出のためのゲートである、

付記1乃至7の何れかに記載の顔認証装置。

[付記9]

前記第1のゲートと前記第2のゲートは、複数のセキュリティレベルに応じた複数の区

10

20

30

40

50

画に仕切られた施設の同じ区画に対する入退出のためのゲートである、
付記 1 乃至 7 の何れかに記載の顔認証装置。

[付記 1 0]

前記閾値変更部は、前記動作状態と予め設定された照合閾値変更ルールとに基づいて、
前記閾値を変更する、

付記 1 乃至 9 の何れかに記載の顔認証装置。

[付記 1 1]

前記複数の区画は、第 1 区画と前記第 1 区画からのみ入ることができる第 2 区画とを含み、

前記第 1 のゲートは、前記第 1 区画から前記第 2 区画への入口に設置されている、

10

付記 1 乃至 1 0 の何れかに記載の顔認証装置。

[付記 1 2]

前記複数の区画は、第 1 区画と前記第 1 区画からのみ入ることができる第 2 区画とを含み、

前記第 1 のゲートは、前記第 1 区画から前記第 2 区画への入口に設置され、かつ、

前記照合部は、前記複数のゲートのうち前記第 1 区画への入口に設置されたゲートの本人認証結果に基づいて前記第 1 区画の入場者を検出し、前記登録利用者毎の基準顔画像から前記入場者の基準顔画像を選択し、前記顔画像と前記選択した基準顔画像との間の類似度を算出して閾値と比較することにより、前記顔認証を行う、

付記 1 乃至 1 0 の何れかに記載の顔認証装置。

20

[付記 1 3]

複数の区画における第 1 の境界に設置された第 1 のゲートを通過する利用者の顔画像を取得し、

前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行い、

前記第 1 の境界とは異なる第 2 の境界に設置された第 2 のゲートの動作状態を取得し、

前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する、

顔認証方法。

[付記 1 3]

前記複数の区画は複数のセキュリティレベルを有する、

付記 1 2 に記載の顔認証方法。

30

[付記 1 4]

前記動作状態の取得では、前記第 2 のゲートが自由に通れる開放中であるか否かを、前記第 2 のゲートの 1 つの動作状態として取得する、

付記 1 3 に記載の顔認証方法。

[付記 1 5]

前記動作状態の取得では、前記第 2 のゲートが通行できない閉鎖中であるか否かを、前記第 2 のゲートの 1 つの動作状態として取得する、

付記 1 3 または 1 4 に記載の顔認証方法。

[付記 1 6]

前記動作状態の取得では、前記第 2 のゲートで実施される本人認証が多要素認証か否かを、前記第 2 のゲートの 1 つの動作状態として取得する、

付記 1 3 乃至 1 5 の何れかに記載の顔認証方法。

40

[付記 1 7]

前記動作状態の取得では、前記第 2 のゲートで実施される本人認証が 1 要素認証か否かを、前記第 1 のゲートの 1 つの動作状態として取得する、

付記 1 3 乃至 1 6 の何れかに記載の顔認証方法。

[付記 1 8]

前記動作状態の取得では、前記第 2 のゲートにおける特定人物に対する本人認証の成功の有無を、前記第 2 のゲートの動作状態として取得する、

付記 1 3 乃至 1 7 の何れかに記載の顔認証方法。

50

[付記 19]

前記動作状態の取得では、一定期間に前記第2のゲートにおいて発生した認証成功の回数を、前記第2のゲートの動作状態として取得する、
付記13乃至18の何れかに記載の顔認証方法。

[付記 20]

前記第1のゲートと前記第2のゲートは、複数のセキュリティレベルに応じた複数の区画に仕切られた施設の互いに異なる区画領域に対する入退出のためのゲートである、
付記13乃至19の何れかに記載の顔認証方法。

[付記 21]

前記第1のゲートと前記第2のゲートは、複数のセキュリティレベルに応じた複数の区画に仕切られた施設の同じ区画領域に対する入退出のためのゲートである、
付記13乃至19の何れかに記載の顔認証方法。

10

[付記 22]

前記閾値の変更では、前記動作状態と予め設定された照合閾値変更ルールとに基づいて、前記閾値を変更する、
付記13乃至21の何れかに記載の顔認証方法。

[付記 23]

前記複数の区画は、第1区画と前記第1区画からのみ入ることができる第2区画とを含み、

前記第1のゲートは、前記第1区画から前記第2区画への入口に設置されている、
付記13乃至22の何れかに記載の顔認証方法。

20

[付記 24]

前記複数の区画は、第1区画と前記第1区画からのみ入ることができる第2区画とを含み、

前記第1のゲートは、前記第1区画から前記第2区画への入口に設置され、かつ、
前記照合部は、前記複数のゲートのうち前記第1区画への入口に設置されたゲートの本人認証結果に基づいて前記第1区画の入場者を検出し、前記登録利用者毎の基準顔画像から前記入場者の基準顔画像を選択し、前記顔画像と前記選択した基準顔画像との間の類似度を算出して閾値と比較することにより、前記顔認証を行う、
付記13乃至22の何れかに記載の顔認証方法。

30

[付記 25]

コンピュータを、
複数の区画における第1の境界に設置された第1のゲートを通過する利用者の顔画像を取得する顔画像取得部と、
前記顔画像に対し閾値に基づいて顔認証を行う照合部と、
前記第1の境界とは異なる第2の境界に設置された第2のゲートの動作状態を取得する動作状態取得部と、
前記動作状態に基づいて前記閾値を変更する閾値変更部と、
して機能させるプログラム。

[付記 26]

40

前記顔認証では、前記顔画像から抽出した顔の特徴量と登録利用者毎の基準顔画像から抽出した顔の特徴量とを照合して前記顔画像と前記基準顔画像との類似度を算出する、
付記1乃至25の何れかに記載の顔認証装置、顔認証方法、およびプログラム。

【符号の説明】

【 0077 】

S T ... 敷地

B U ... 建物

I R ... 重要室

G 1 ~ g 10 ... ゲート

100 ... 顔認証装置

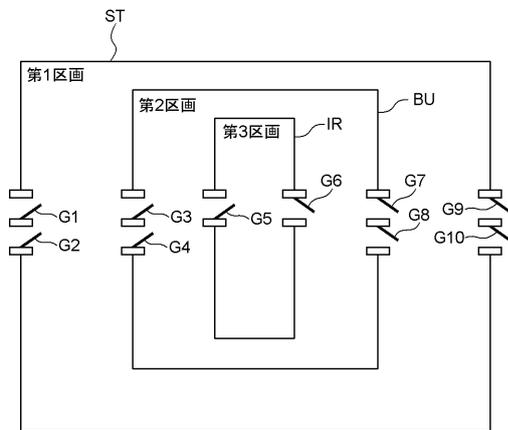
50

- 1 1 1 ... インタフェース部
- 1 1 2 ... インタフェース部
- 1 1 3 ... 通信インタフェース部
- 1 1 4 ... 操作入力部
- 1 1 5 ... 画面表示部
- 1 2 0 ... 記憶部
- 1 2 1 ... プログラム
- 1 2 2 ... 基準顔画像データ
- 1 2 3 ... 照合閾値
- 1 2 4 ... ゲート動作状態データ
- 1 2 5 ... 照合閾値変更ルール
- 1 3 0 ... 演算処理部
- 1 3 1 ... 入力部
- 1 3 2 ... 顔画像取得部
- 1 3 3 ... 照合部
- 1 3 4 ... 出力部
- 1 3 5 ... 動作状態検出部
- 1 3 6 ... 閾値変更部
- 1 4 1 ... 利用者
- 1 4 2 ... カメラ部
- 2 0 0 ... 顔認証装置
- 2 0 1 ... 顔画像取得部
- 2 0 2 ... 照合部
- 2 0 3 ... 動作状態取得部
- 2 0 4 ... 閾値変更部

10

20

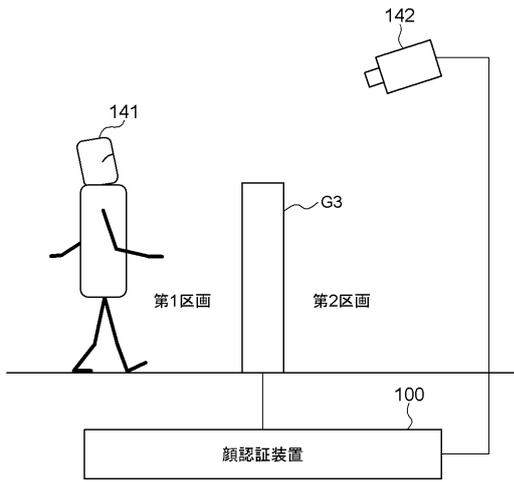
【図1】



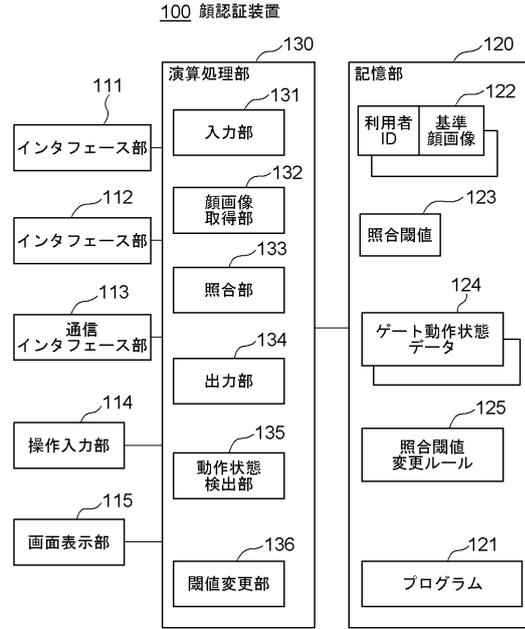
【図2】

ゲート	認証方式	顔認証の照合閾値の初期値
G1,G2	ICカード認証と顔認証の2要素認証	小
G3,G4	顔認証	中
G5	パスワード認証と顔認証の2要素認証	小
G6~G10	顔認証	小

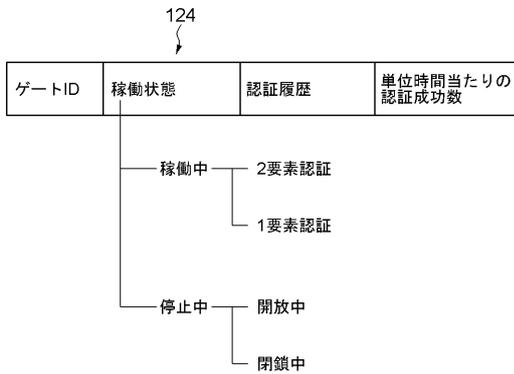
【図3】



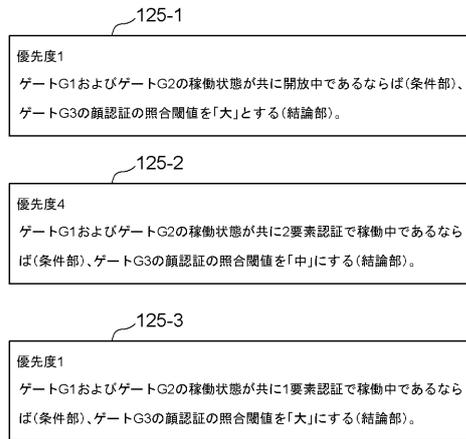
【図4】



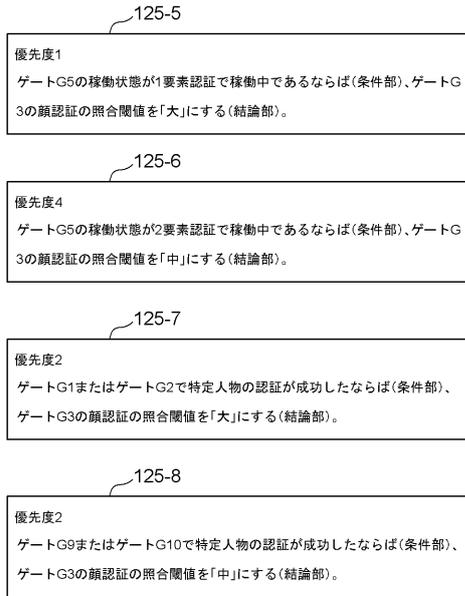
【図5】



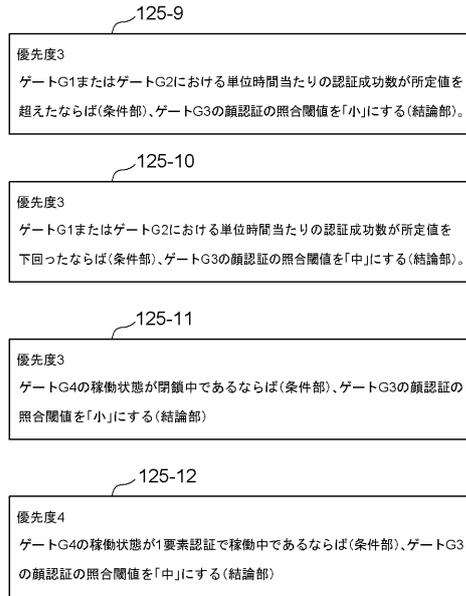
【図6】



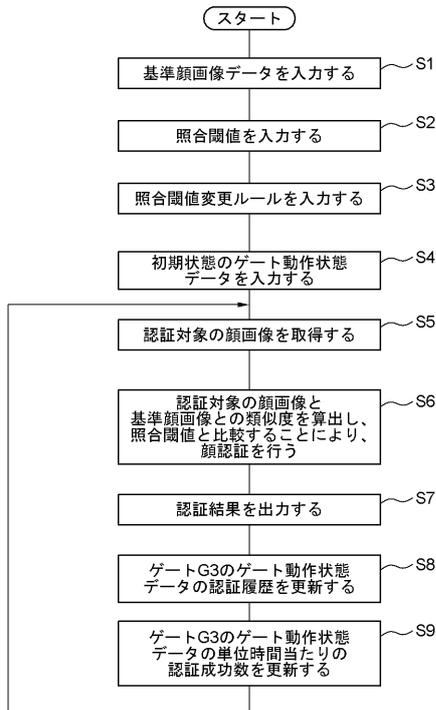
【 図 7 】



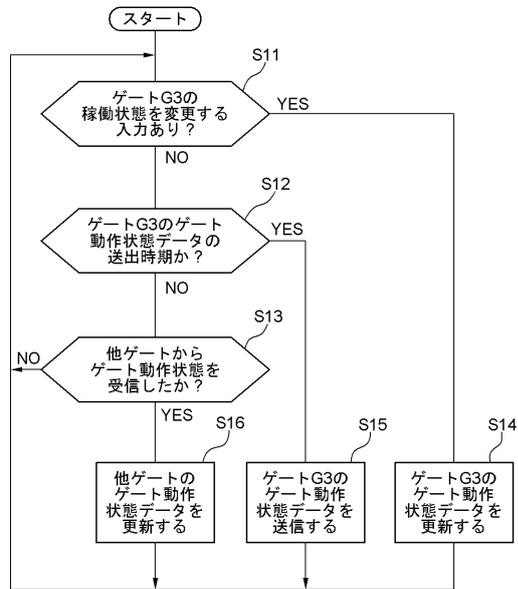
【 図 8 】



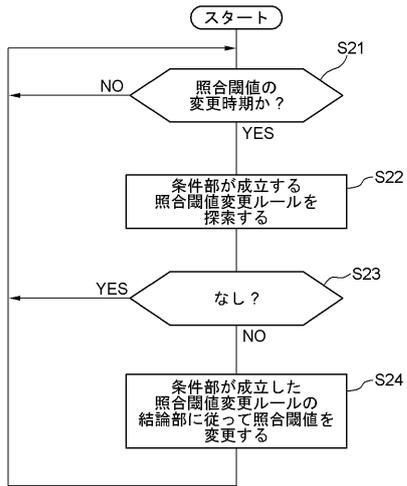
【 図 9 】



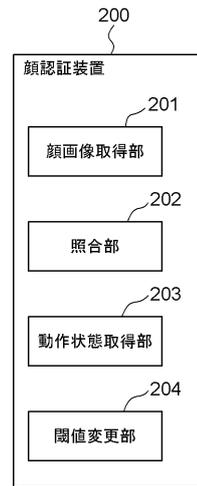
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 謙志
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

審査官 永安 真

(56)参考文献 特開2010-003009(JP,A)
特開2005-242775(JP,A)
特開2011-006886(JP,A)
特開2008-027432(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G07C 9/00