

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6816821号  
(P6816821)

(45) 発行日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月28日(2020.12.28)

(51) Int.Cl. F I  
**G 0 7 B 15/00 (2011.01)** G O 7 B 15/00 L  
**G 0 7 C 9/25 (2020.01)** G O 7 C 9/25

請求項の数 33 (全 38 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-509398 (P2019-509398)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/013797</p> <p>(87) 国際公開番号 W02018/181968</p> <p>(87) 国際公開日 平成30年10月4日 (2018. 10. 4)</p> <p>審査請求日 令和1年9月27日 (2019. 9. 27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2017-73042 (P2017-73042)</p> <p>(32) 優先日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</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</p> <p>(74) 代理人 100080816 弁理士 加藤 朝道</p> <p>(74) 代理人 100098648 弁理士 内田 深人</p> <p>(72) 発明者 川瀬 伸明 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内</p> <p>審査官 國武 史帆</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顔認証システム、装置、方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ゲートの長手方向の側に配設され、前記ゲートの長手方向の側端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信する第1の読み取り機を備えた読み取り部と、

前記各無線タグから受信した各識別子に対応して登録されている各顔特徴量を取得する取得部と、

前記利用者を撮像する撮像部と、

前記撮像部が撮像した画像データから顔特徴量を抽出する抽出部と、

前記抽出部で抽出された前記顔の特徴量を受け、当該特徴量と前記取得部で取得された1つ又は複数の前記顔特徴量とが一致するか照合する顔照合部と、

を備え、

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の他側に配設された第2の読み取り機をさらに備え、

前記第1の読み取り機につづいて前記第2の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、

前記顔照合部は、前記抽出部で抽出した前記顔の特徴量と、前記取得部で取得した1つ又は複数の顔特徴量とを照合する、ことを特徴とするゲート装置。

【請求項2】

前記撮像部が前記ゲート内のレーンに入った前記利用者を撮像する前に、前記取得部は

10

20

、前記読み取り部の前記第1の読み取り機が前記無線タグから受信した識別子に対応する顔特徴量を取得する、ことを特徴とする請求項1に記載のゲート装置。

【請求項3】

前記顔照合部での照合の結果に応じて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする開閉制御部を備えた、ことを特徴とする請求項1又は2に記載のゲート装置。

【請求項4】

前記開閉制御部は、前記顔照合部での照合の結果、前記抽出部で抽出された顔特徴量が前記取得部が取得した1つ又は複数の顔特徴量のいずれかと一致する場合、前記ゲートの出口を開状態とし、一致するものがない場合には、前記ゲートの出口を閉状態とする、ことを特徴とする請求項3に記載のゲート装置。

10

【請求項5】

前記第2の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第1の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端側から前記ゲートの長手方向一端側に進む利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機で同じ無線タグからの識別子を受信した場合、どちらが先に受信したかで、前記無線タグを所持する利用者の進行方向が前記ゲートの長手方向一端から他端であるか、又は、その逆であるかを判断する方向制御部を備えた、ことを特徴とする請求項1に記載のゲート装置。

【請求項6】

20

前記ゲートの複数のレーンにそれぞれ対応して設けられた、複数の前記第1の読み取り機、又は、複数の前記第2の読み取り機でそれぞれ前記無線タグから受信した識別子に対応して前記取得部で取得した顔特徴量を、前記ゲートの前記複数のレーンにおける前記顔照合部での照合に共通に用いる、ことを特徴とする請求項1又は5に記載のゲート装置。

【請求項7】

前記撮像部で撮像された画像データから顔を検出する顔検出部を備え、

前記顔照合部は、前記顔検出部で検出された顔のうち、前記顔の大きさや目間距離に基づいて特定される最前列の利用者から、前記取得部で取得された顔特徴量と照合を行う、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のゲート装置。

【請求項8】

30

前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機での前記無線タグからの識別子の受信の順に基づき決定された前記利用者の進行方向に応じた順に基づき、前記取得部で取得された顔特徴量を選択して、前記顔照合部に供給する選択制御部を備えた、ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のゲート装置。

【請求項9】

前記取得部で顔特徴量を取得した順番に基づき、前記取得部で取得された顔特徴量を前記顔照合部に供給する順番を決定する選択制御部を備えた、ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のゲート装置。

【請求項10】

前記取得部で取得された顔特徴量について、前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機の双方で、同一の前記無線タグから受信した識別子に対応した顔特徴量を、前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機のいずれか一方で前記無線タグから受信した識別子に対応した顔特徴量よりも、優先して、前記顔照合部に供給する選択制御部を備えたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のゲート装置。

40

【請求項11】

前記ゲート内のレーンでの前記利用者の進行を監視するセンサが、前記利用者を検出したときに、前記撮像部で前記利用者を撮像する、ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のゲート装置。

【請求項12】

前記第1及び第2の読み取り機的一方で前記無線タグの識別子を受信し、前記第1及び

50

第2の読み取り機の他方で前記無線タグの識別子を受信すると、前記撮像部で撮像する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のゲート装置。

【請求項13】

ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信する第1の読み取り機を備えた読み取り部と、

前記利用者を撮像する撮像部と、

前記撮像部が撮像した前記利用者の画像データから抽出した顔の特徴量と、前記識別子に対応して登録されている1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する顔認証装置での照合結果に基づいて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする開閉制御部と、

を備え、

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の他側に配設された第2の読み取り機をさらに備え、

前記第1の読み取り機につづいて前記第2の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記顔認証装置において前記画像データから抽出した前記顔の特徴量と、前記識別子に対応して登録されている前記1つ又は複数の顔特徴量との照合を行うように制御する、ことを特徴とするゲート装置。

【請求項14】

ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の各無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信する第1の読み取り機を備えた読み取り部と、前記ゲートのレーンに入った前記利用者を撮像する撮像部と、を含むゲート装置と、

前記読み取り部で受信した前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する取得部と、

前記撮像部で撮像された前記利用者の画像データから顔の特徴量を抽出する抽出部と、

前記抽出部で抽出した前記顔の特徴量と前記取得部が取得した1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する顔照合部と、

を備え、

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の他側に配設された第2の読み取り機をさらに備え、

前記第1の読み取り機につづいて前記第2の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記顔照合部は、前記抽出部で抽出した前記顔の特徴量と、前記取得部が取得した前記1つ又は複数の顔特徴量とを照合する、ことを特徴とする顔認証システム。

【請求項15】

前記利用者の無線タグに記憶された識別子に対応して前記利用者の顔特徴量を予め記憶しているデータサーバを備え、

前記ゲートに入った前記利用者を撮像する前に、前記取得部は、前記読み取り部の前記第1の読み取り機で受信した無線タグの識別子を含む検索要求を前記データサーバに送信し、前記データサーバから前記識別子に対応した顔特徴量を取得する、ことを特徴とする請求項14に記載の顔認証システム。

【請求項16】

前記顔照合部での照合の結果に応じて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする開閉制御部を備えた、ことを特徴とする請求項14又は15に記載の顔認証システム。

【請求項17】

前記開閉制御部は、前記抽出部で抽出された顔特徴量が、前記取得部が取得した1つ又は複数の顔特徴量のいずれかと一致する場合、前記ゲートの出口を開状態とし、一致するものがない場合には、前記ゲートの出口を閉状態とする、ことを特徴とする請求項16に記載の顔認証システム。

【請求項18】

前記第2の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端の外側の無線エリアに入った1又

10

20

30

40

50

は複数の利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第1の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端側から前記ゲートの長手方向一端側に進む利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機で同じ無線タグからの識別子を受信した場合、どちらが先に受信したかで、前記利用者の進行方向が前記ゲートの長手方向一端から他端であるか、又は、その逆であるかを判断する方向制御部を備えた、ことを特徴とする請求項14に記載の顔認証システム。

【請求項19】

前記ゲートの複数のレーンにそれぞれ対応して設けられた、複数の前記第1の読み取り機、又は、複数の前記第2の読み取り機でそれぞれ受信した各識別子に対応して前記取得部で取得した顔特徴量を、前記ゲートの前記複数のレーンにおける前記顔照合部での照合に共通に用いる、ことを特徴とする請求項14又は18に記載の顔認証システム。

10

【請求項20】

前記撮像部で撮像された画像データから顔を検出する顔検出部を備え、

前記顔照合部は、前記顔検出部で検出された顔のうち最前列の利用者から、前記取得部で取得された顔特徴量と照合を行う、ことを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1項に記載の顔認証システム。

【請求項21】

前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機での前記無線タグからの識別子の受信の順に基づき決定された前記利用者の進行方向に応じた順に基づき、前記取得部で取得された前記顔特徴量を選択して、前記顔照合部に供給する選択制御部を備えた、ことを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1項に記載の顔認証システム。

20

【請求項22】

前記取得部で前記顔特徴量を取得した順番に基づき、前記取得した顔特徴量を前記顔照合部に供給する順番を決定する選択制御部を備えた、ことを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1項に記載の顔認証システム。

【請求項23】

前記取得部で取得された前記顔特徴量について、前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機の双方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量を、前記第1の読み取り機と前記第2の読み取り機のいずれか一方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量よりも、優先して、前記顔照合部に供給する選択制御部を備えた、ことを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1項に記載の顔認証システム。

30

【請求項24】

前記ゲート内のレーンでの前記利用者の進行を監視するセンサが、前記利用者を検出したときに、前記撮像部で撮像する、ことを特徴とする請求項14乃至23のいずれか1項に記載の顔認証システム。

【請求項25】

前記第1および第2の読み取り機の一方で前記無線タグの識別子を受信し、前記第1および第2の読み取り機の他方で前記無線タグの識別子を受信すると、前記撮像部で撮像する、ことを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1項に記載の顔認証システム。

40

【請求項26】

前記取得部で取得された顔特徴量を記憶する記憶部は、前記顔照合部で照合が一致した顔特徴量を削除する、ことを特徴とする請求項14乃至25のいずれか1項に記載の顔認証システム。

【請求項27】

前記無線タグが、

前記識別子と利用者の顔特徴量の一部とを記憶保持し、

前記利用者の顔特徴量の残りの部分は前記データサーバに登録され、

前記読み取り部は、

前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量の一部とを受信し、

50

前記取得部は、

前記識別子に対応して登録されている顔特徴量の残りの部分を、前記データサーバから取得し、

前記読み取り部で前記無線タグから受信した前記顔特徴量の一部と、前記取得部で取得した前記顔特徴量の残りの部分とを合成する合成部をさらに備え、

前記顔照合部は、前記抽出部で抽出された顔特徴量と、前記合成部で合成された顔特徴量とを照合する、ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の顔認証システム。

【請求項 2 8】

前記無線タグが、

前記識別子と利用者の顔特徴量とを記憶保持し、

前記読み取り部は、

前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量とを受信し、

前記顔照合部は、前記抽出部で抽出された顔特徴量と、前記読み取り部が前記各無線タグから受信した顔特徴量とを照合する、ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の顔認証システム。

【請求項 2 9】

前記データサーバが、前記無線タグから受信した前記識別子が同一の複数の検索要求が同時又はある時間範囲内で、異なる複数の地域から前記データサーバに対して発行された場合に、不正を検出する制御部を備えた、ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の顔認証システム。

【請求項 3 0】

前記顔照合部を、前記ゲート装置に備えるか、または前記ゲート装置の外部に設けられた顔認証装置に備えた、ことを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 9 のいずれか 1 項に記載の顔認証システム。

【請求項 3 1】

前記抽出部を、前記ゲート装置または前記顔認証装置に備え、

前記抽出部を前記顔認証装置に備える場合、前記抽出部は、前記ゲート装置の前記撮像部から送信された前記利用者の画像データから顔の特徴量を抽出し、前記顔認証装置に設けられた前記顔照合部にて、前記抽出部で抽出した前記顔の特徴量と前記取得部が取得した前記 1 つ又は複数の顔特徴量とを照合する、ことを特徴とする請求項 3 0 に記載の顔認証システム。

【請求項 3 2】

ゲートのレーンに入る前の 1 又は複数の利用者の各無線タグから送信された 1 つ又は複数の識別子を読み取り部の第 1 の読み取り機で受信すると、コンピュータが、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する第 1 のステップと、

前記コンピュータが、前記ゲートのレーンに入った前記利用者撮影した画像データから顔の特徴量を抽出する第 2 のステップと、

前記コンピュータが、前記第 2 のステップで抽出された特徴量と前記第 1 のステップで取得された 1 つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する第 3 のステップと、

を含み、

前記読み取り部の前記第 1 の読み取り機は、前記ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った前記 1 又は複数の利用者の前記無線タグから送信された前記 1 つ又は複数の識別子を受信し、

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の他側に配設された第 2 の読み取り機をさらに有し、

前記第 1 の読み取り機につづいて前記第 2 の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記コンピュータは、前記第 3 のステップを実行する、ことを特徴とする顔認証方法。

【請求項 3 3】

ゲートのレーンに入る前の 1 又は複数の利用者の各無線タグから送信された 1 つ又は複

10

20

30

40

50

数の識別子を読み取り部の第1の読み取り機で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する取得処理と、

前記ゲートのレーンに入った前記利用者を撮影した画像データから顔の特徴量を抽出する抽出処理と、

前記抽出された顔の特徴量と前記取得された1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する照合処理と、をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記読み取り部の前記第1の読み取り機は、前記ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った前記1又は複数の利用者の前記無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信し、

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の他側に配設された第2の読み取り機をさらに有し、

前記照合処理は、前記第1の読み取り機につづいて前記第2の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記抽出処理で抽出した顔の特徴量と、前記取得処理で取得した1つ又は複数の顔特徴量とを照合する、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願についての記載)

本発明は、日本国特許出願：特願2017-073042号(2017年3月31日出願)の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は顔認証システム、装置、方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近時、本人確認を行う場面において、人間の身体的特徴や行動的特徴に関する情報である生体情報を用いて認証を行う生体認証が利用されるようになってきている。生体認証の一つである顔認証は、例えば、

- ・認証対象者の心理的抵抗が少ない、
- ・離れた場所からでも認証が可能である、
- ・不正に対する心理的抑止効果がある、等の利点を有している。顔認証技術は、様々な分野における本人確認に利用されており、適用範囲が拡大している。

【0003】

顔認証による開閉制御等を行うシステムが用いられている。このシステムでは、

- ・カメラにより対象者の顔を撮像し、
- ・撮像画像から画像認識技術により顔の特徴量を抽出し、
- ・事前抽出しておいた顔の特徴量データベースとの照合を行い、
- ・照合結果の一致又は不一致により、扉(ドア)の開錠、施錠等の開閉制御を行う。図1は、顔認証技術を利用した自動ドアの一典型例を説明する図である。予め利用者11の顔データ(顔の特徴量)をデータベース(DataBase:DB)15に登録しておく。利用者11は、扉(ドア)12の横等のカメラ13の前に立つ。扉(ドア)12は通常施錠されている。顔認証装置14は、カメラ13で撮像された利用者11の画像データ(顔画像)から顔の特徴量を抽出し、データベース15に登録されている顔データ(特徴量)と照合することで顔認証を行う。開閉制御装置16は、顔認証装置14での認証結果に基づき、扉12の開閉を制御する。開閉制御装置16は、顔認証にパスした利用者11についての扉12の錠の開信号を出力する。顔認証にパスしない利用者に対しては、扉12は施錠されたままとされる。このため、不審者や、登録された利用者以外のものの進入を防ぐことができる。

【0004】

なお、特許文献1に記載されているように、顔認証入退管理システムでは、

- ・特徴量データベースの登録人数が多ければ多いほど、似た特徴量を持つ人物がデータベ

10

20

30

40

50

ース上に存在する確率が増大し、

- ・似た特徴量を持つ人物が増えれば増えるほど、誤認証は増加し、
- ・認証における正解率は低下する、

といった問題がある。特許文献 1 には、この問題に対して、以下の構成が開示されている。扉の前の認証対象（人）に所持される無線端末装置（無線タグ：例えばパッシブ型のRFID（Radio Frequency Identifier）タグ）が識別情報を無線送信し、無線通信手段が受信する。画像取得手段が認証対象の画像を取得し、特徴量取得手段が特徴量を取得する。記憶手段が複数の対象の識別情報に対応付けて特徴量や特徴量判定情報を記憶する。認証手段が、受信された識別情報に対応付けて標準的な判定の仕方とは異なる判定の仕方を規定する特徴量判定情報が記憶されている場合には、それをを用いて、当該識別情報に対応付けて記憶された特徴量と取得された特徴量とを照合して認証対象に対する認証を行う。

10

#### 【0005】

特許文献 2 には、携帯端末を所有していれば、ID（Identification）コードの入力、磁気カードの提示等を行う必要がなく、利用者の利便性が向上する生体照合システムが開示されている。この生体照合システムは、複数の携帯端末、及び生体照合装置を有し、生体照合装置は、記憶部、取得部、受信部、抽出部、及び照合部を有する。記憶部は、各携帯端末の利用者の登録生体画像を各携帯端末の識別情報と関連付けて記憶する。取得部は、特定の利用者の入力生体情報を取得する。受信部は、各携帯端末から位置信号又は無線信号を受信する。抽出部は、受信した位置信号又は無線信号に基づいて、生体照合装置から所定範囲内にある二以上の携帯端末を検出し、記憶部に記憶された登録生体画像の中から、検出した携帯端末の識別情報にそれぞれ関連付けられた二以上の登録生体画像を抽出する。照合部は、それぞれの入力生体情報と抽出した登録生体画像とを照合する。

20

#### 【0006】

扉の開閉を顔認証とカードを用いて行うシステムとして、特許文献 3 には、被験者の顔画像を撮像し、撮像した顔画像と被験者の顔画像が蓄積されるデータベースから抽出された顔画像との類似度を計算する顔画像検索システムが開示されている。この顔画像検索システムは、被験者が所持する磁気カード、IC（Integrated Circuit）カード、無線タグ等の記憶媒体に付与され、記憶されているカードIDを、カード読み取り機により読み取り、読み取ったカードIDをキーとしてデータベースを検索し、当該カードIDに関連付けられた顔画像を取得する。

30

#### 【0007】

関連技術についてその概略をまとめると以下のようなになる。

- ・ドア等の開閉を対象としており、その対象エリアは、基本的に閉鎖エリア（小から中規模の部屋等）である。
- ・また、認証対象の利用者の顔データの登録件数も小から中規模である。
- ・そして、一人毎の顔認証およびドア開閉となる。
- ・認証エリアも、利用者が、例えば固定枠（例えば図 1 の 13 など）を覗き込む運用形態とされる。
- ・認証スピードについても特段の高速性は要求されない。
- ・さらに、各入口、出口の経路の数は 1 つである。
- ・また、ドアは、通常閉まっており、認証が成功すると開かれる。
- ・認証は、例えば外から部屋に入る時等のように、基本的に、一方向のみである。

40

#### 【0008】

このような顔認証を、利用者が立ち止まらずに通過するウォークスルーゲートに適用することはできない。

#### 【0009】

利用者が立ち止まらずに通過するウォークスルーゲートとして、例えば図 2 B のようなゲートについて考える。図 2 A、図 2 B は、通信距離が例えば 3 m 乃至 5 m 程度の無線タグ（ICカード）を用いてウォークスルーゲート（例えば入場ゲートや改札ゲート）を実現する場合（プロトタイプ）を説明する図である。図 2 A において、無線タグ（ICカー

50

ド) 20A、20Cは、例えば13.56MHz、又は、920MHz (Mega Hertz)、2.4GHz (Giga Hertz) 帯域等のパッシブ型RF-IDタグであってもよい。無線タグ(ICカード)20A、20Cを所持した利用者(Aさん、Cさん)は、該カードを取り出すことなく、図2Bのゲートを通過できる。すなわち、無線タグ(ICカード)20A、20CがID情報等を送信しゲート側の不図示の認証装置で認証を行い、図2Bの扉は開状態に設定される。しかし、図2Aの利用者(Aさん、Cさん)の無線エリア17A、17Cにいる別の利用者(Bさん)は、無線タグ(ICカード)を所持していなくても、図2Bのゲートを通過できることも可能となり、問題が残る。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0010】

【特許文献1】特開2008-052549号公報

【特許文献2】特開2017-59060号公報

【特許文献3】特開2013-61875号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

以下に関連技術の分析を与える。

【0012】

ICカード等のタッチ操作等を行わず、顔認証だけで、入場/退場ゲート等の扉の開閉制御を行う場合、認識精度、スループットを確保することは難しい。前述したように、顔認証は、利用者をカメラで認識して顔特徴量を抽出し、顔特徴量を記憶するデータベースを検索する。例えばICカード等による照合対象の顔特徴量の絞り込みを行わず、多量(例えば万単位又はそれ以上)の顔特徴量を登録したデータベースから、カメラで撮像した利用者の顔の特徴量と照合することは、特に、照合の精度やあるいは時間的制約等の問題から、ほとんど不可能である。

20

【0013】

また、照合対象の顔特徴量の絞り込みを行わずに、また、利用者が該利用者を撮像する監視カメラを意識せずに、例えば非正面の小さな顔等から動画等で1:N照合を行うことは困難である。

30

【0014】

したがって、本発明は、上記課題に鑑みて創案されたものであって、その目的は、着券等を不要とし、例えば、ゲート通過のスループットを向上可能とする装置、顔認証システム、方法、プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の1つの側面によれば、ゲートの長手方向一端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信する読み取り部と、前記各無線タグから受信した各識別子に対応して登録されている各顔特徴量を取得する取得部と、前記利用者を撮像する撮像部と、前記撮像部で撮像した画像データから顔の特徴量を抽出する抽出部と、前記抽出部で抽出された前記顔の特徴量を受け、当該特徴量と前記取得部で取得された1つ又は複数の前記顔特徴量とが一致するか照合する顔照合部とを備えたゲート装置が提供される。

40

【0016】

本発明の別の1つの側面によれば、ゲートの長手方向一端の外側の無線エリアに入った1又は複数の利用者の無線タグから送信された1つ又は複数の識別子を受信する読み取り部と、前記利用者を撮像する撮像部と、前記撮像部が撮像した画像から顔特徴量を抽出すると、当該顔特徴量と前記識別子に対応して登録されている顔の特徴量とが一致するかに基づいて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする開閉制御部と、を備えたゲート装置が提供される。

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の1つの側面によれば、ゲートに入る前の1又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する取得部と、前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出する抽出部と、前記抽出部が前記顔特徴量を抽出すると、当該特徴量と前記取得部が取得した1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する顔照合部を備えた顔認証システムが提供される。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の1つの側面によれば、ゲートに入る前の1又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得するステップと、前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出するステップと、前記抽出された特徴量と前記取得された1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合するステップと、を含む顔認証方法が提供される。

10

## 【 0 0 1 9 】

本発明の1つの側面によれば、ゲートに入る前の1又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する処理と、前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出する処理と、前記抽出された特徴量と前記取得された1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する処理と、を、コンピュータに実行させるプログラム、並びに、該プログラムを記憶したコンピュータ読み出し可能なプログラム記録媒体が提供される。

20

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、上記プログラム記録媒体は、例えばRAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、又は、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM)等の半導体ストレージや、HDD (Hard Disk Drive)、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)等の非一時的なコンピュータ読み出し可能な記録媒体 (non-transitory computer readable recording medium) からなる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 1 】

本発明によれば、着券等を不要とし、ゲート通過のスループットを向上可能としている。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 顔認証によるドア開閉システムの関連技術を説明する図である。

【 図 2 A 】 図 2 A は無線タグ(遠隔ICカード)によるゲートを説明する図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は無線タグ(遠隔ICカード)によるゲートを説明する図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は本発明の例示的な第1の実施形態を説明する図である。

【 図 3 B 】 図 3 B は本発明の例示的な第1の実施形態を説明する図である。

【 図 4 】 本発明の例示的な第1の実施形態を説明する図である。

【 図 5 】 本発明の例示的な第1の実施形態の構成を説明する図である。

【 図 6 】 本発明の例示的な第1の実施形態の動作を説明する流れ図である。

40

【 図 7 A 】 図 7 A は本発明の例示的な第1の実施形態を説明する図である。

【 図 7 B 】 図 7 B は本発明の例示的な第1の実施形態を説明する図である。

【 図 8 】 本発明の例示的な第1の実施形態の変形例を説明する図である。

【 図 9 A 】 図 9 A は本発明の第2の実施形態を説明する図である。

【 図 9 B 】 図 9 B は、図 9 A を説明する図である。

【 図 1 0 】 本発明の第2の実施形態を説明する図である。

【 図 1 1 】 本発明の第2の実施形態の読み取り機の一例を説明する図である。

【 図 1 2 】 本発明の例示的な第2の実施形態の構成を説明する図である。

【 図 1 3 】 本発明の例示的な第2の実施形態の動作を説明する流れ図である。

【 図 1 4 】 本発明の例示的な第3の実施形態を説明する流れ図である。

50

【図 1 5】本発明の例示的な実施形態が奏する作用効果を説明する図である。

【図 1 6 A】図 1 6 A は無線タグの第 1 形態を説明する図である。

【図 1 6 B】図 1 6 B は図 5 等のデータベースを説明する図である。

【図 1 7】無線タグの第 1 形態の動作シーケンスを説明する図である。

【図 1 8 A】図 1 8 A は無線タグの第 2 形態を説明する図である。

【図 1 8 B】図 1 8 B は図 1 5 等のデータベースを説明する図である。

【図 1 9】無線タグの第 2 形態の動作シーケンスを説明する図である。

【図 2 0】本発明の例示的な第 4 の実施形態の構成を説明する図である（無線タグの第 2 形態に対応）。

【図 2 1】無線タグの第 3 形態を説明する図である。

10

【図 2 2】無線タグの第 3 形態の動作シーケンスを説明する図である。

【図 2 3】本発明の例示的な第 5 の実施形態の構成を説明する図である（無線タグの第 3 形態に対応）。

【図 2 4】本発明の例示的な第 6 の実施形態の構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施形態について説明する。本発明の一形態によれば、ゲートに配設された読み取り部が、ゲートの長手方向一端の外側（例えばゲートの入口外側の領域）の無線エリアに入った 1 又は複数の利用者の無線タグから送信された 1 つ又は複数の識別子を受信すると、取得部が前記各無線タグから受信した各識別子に対応して登録されている各顔特徴量を取得する。そして、前記利用者（例えば前記ゲートに入った利用者）を撮像部で撮像し、抽出部において、撮像した画像データから顔の特徴量を抽出し、顔照合部では、前記抽出部で抽出された前記顔の特徴量と前記取得部で取得された 1 つ又は複数の前記顔特徴量とが一致するか照合する。

20

【0024】

本発明の一形態によれば、前記取得部では、前記撮像部が前記ゲートに入った前記利用者を撮像する前に、前記読み取り部が前記無線タグから受信した識別子に対応する顔特徴量を取得する。

【0025】

本発明の一形態によれば、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする開閉制御部を備えている。この開閉制御部は、前記顔照合部での照合の結果、前記抽出部で抽出された顔特徴量と前記取得部が取得した 1 つ又は複数の顔特徴量のいずれかと一致する場合、前記ゲートの出口を開状態とし、一致するものがない場合には、前記ゲートの出口を閉状態とする構成としてもよい。

30

【0026】

本発明の一形態によれば、ゲートに近づく前に無線タグによる識別子に基づいて特徴量を、例えば顔特徴量を記憶したデータサーバ等から事前に取得する構成としたことで、利用者の撮像と同時に顔認証を実施することができる。このため、複数の利用者のゲートの通過がスムーズとなる。

【0027】

これに対して、先に撮像部で撮像した場合、複数の利用者が並んでいる際にどうやって先頭を定義するかが難しい。このため、対象者以外の利用者も多数撮像してしまうことになる。また、利用者の無線タグの ID の読み取りを撮像部での撮像の後に行うと、該 ID に対応した顔特徴量をデータサーバ等から取得し顔照合を行うまでに時間がかかり、スムーズな顔認証の実現が困難となる。

40

【0028】

< 実施形態 1 >

図 3 A、図 3 B は、本発明の例示的な第 1 の実施形態を説明する図である。本発明の第 1 の実施形態においては、特に制限されないが、利用者は、例えば UHF (Ultra High Frequency) 帯 (915MHz (MegaHertz) ~ 928MHz: 920MHz)、マイクロ波帯 2.45GHz (GigaHert

50

z)、パッシブ型の無線タグ(R F I D (Radio Frequency identifier) タグ( ICカードの場合、「遠隔 ICカード」とも称する)) (通信距離: 2 m ~ 5 m) を保持する。パッシブ型無線タグを保持する利用者がゲートに近づき、読み取り機 1 0 1 から電力の供給を受けると、無線タグが、タグの識別子( I D ) を返信する。

【 0 0 2 9 】

なお、以下では、一方向の入場ゲート、退場ゲート、双方向の入退場ゲート等への適用として、通信距離が 2 m ~ 5 m の程度の R F I D の利用を想定するが、ゲートの構成(幅、長さ等)によっては、通信距離が 1 0 m 程度の U H F 帯のアクティブ型 R F I D タグ(バッテリー内蔵型)の適用も可能である。なお、図 3 A の無線タグ 2 0 A、2 0 C 等は区別の必要がない場合には、無線タグ 2 0 という。

10

【 0 0 3 0 】

図 3 B を参照すると、ゲートシステム 1 0 は、3 レーン構成のゲート装置 1 0 0 を備えている。ゲート装置 1 0 0 の長手方向一側(例えば入口側)に配設された読み取り機 1 0 1 (第 1 の読み取り機)は無線エリアに入った無線タグ 2 0 に対して、読み込み、書き込みを行うリーダ/ライタであってもよい。例えば、入場、退場等にあたって情報等を無線タグ内の記憶部に書き込むシステムへの適用では、本明細書の読み取り機は、R F I D リーダ・ライタを含むものとする。

【 0 0 3 1 】

読み取り機 1 0 1 がその無線エリア(ゲート入口外側の無線エリア)内に入った 1 人又は複数人の利用者の複数の無線タグから I D を受信した場合、ゲート装置 1 0 0 内又は外部に備えられた不図示の顔認証装置は、各 I D をキーとして、不図示のデータベースを検索し、各 I D に対応して予め登録されている顔特徴量を該データベースから取得する。

20

【 0 0 3 2 】

複数の無線タグ 2 0 が同時に I D を送信する等して通信が衝突する場合、読み取り機 1 0 1 は、例えばアンチコリジョン機能等を利用して、順次(時間的に順番に)、無線タグ 2 0 の I D を読み取るようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、無線タグ 2 0 は、他の無線タグが通信中(I D 等を送信している期間中)であることを検出すると、所定のバックオフ時間経過後、I D を送信するようにしてもよい。同様に、読み取り機も、他の読み取り機の通信を検出した場合、所定のバックオフ時間経過後、通信するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

1 人又は複数の利用者がゲートのレーンに並ぶと、カメラ 1 0 3 で撮像し、利用者の顔を含む画像データを取得し、不図示の顔認証装置にて、顔の検出が行われ、顔特徴量の抽出が行われる。カメラ 1 0 3 は、利用者がゲート内に入り、センサ 1 0 4 (例えば赤外線センサ)で利用者の進行が検出された場合に、ゲート内に入った利用者を撮像する構成としてもよい。

【 0 0 3 5 】

カメラ 1 0 3 は、例えば 1 秒間に 3 0 フレーム等で画像を取得するようにしてもよい。あるいは、カメラ 1 0 3 は、該カメラ 1 0 3 を制御する装置(例えば図 5 の画像データ取得部 1 1 6)からの制御信号に基づき、フレーム画像(例えば 1 枚又は複数枚の静止画像)を取得するようにしてもよい。カメラ 1 0 3 は、不図示のバッファ(巡回バッファ、あるいはリングバッファ)を備え、撮像した画像(動画像又は静止画像)が一杯になった時点で、先頭から画像を上書きするようにしてもよい。カメラ 1 0 3 で撮像した動画像又は静止画像を記録するバッファは、カメラ 1 0 3 を制御する装置側に備えた構成としてもよい。

40

【 0 0 3 6 】

センサ 1 0 4 でゲート内での利用者の進行が検出された場合にカメラ 1 0 3 で撮像するかわりに、ゲート長手方向他側(出口側)に配設された読み取り機 1 0 2 (第 2 の読み取り機)で、無線タグ 2 0 の I D を受信した場合に、カメラ 1 0 3 で撮像する構成としても

50

よい。

【 0 0 3 7 】

カメラ 1 0 3 で撮像した画像データから顔を検出し、検出された顔の顔特徴量の抽出が行われる。

【 0 0 3 8 】

無線タグ 2 0 が、ゲート出口側の読み取り機 1 0 2 と通信し、該無線タグ 2 0 の I D を返信すると、

- ・先に取得された 1 人又は複数の利用者の顔特徴量（レーン方向に 2 ~ 5 m の無線通信範囲内の 1 人又は複数人）の中から、例えば利用者の進行方向や顔特徴量の優先順位等にしたがって、照合対象を選択し（絞り込み）、

- ・選択された（絞り込まれた）顔特徴量と、カメラ 1 0 3 で撮像した画像データから抽出された顔特徴量と照合する構成としてもよい。

【 0 0 3 9 】

無線タグ（カード）を所持していない利用者（図 3 A の B さん）は、事前に読み取り機 1 0 1 で無線タグの I D に対応した顔特徴量が取得されていないため、カメラ 1 0 3 で撮像された画像データから抽出された当該利用者（図 3 A の B さん）の顔特徴量と一致するものがない。このため、ゲート出口の扉は閉じられ、無線タグ（カード）を所持していない利用者のゲート通過は阻止される。

【 0 0 4 0 】

なお、読み取り機 1 0 1、1 0 2 の通信範囲（カバレッジ）は、隣りのレーンの読み取り機 1 0 1 の電波との読み取り機間の干渉を回避する構成としてもよい。この場合、読み取り機 1 0 1 のアンテナは、例えばマルチアンテナ構成とされ、レーン方向にビームフォーミングする構成としてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、本発明の例示的な第 1 の実施形態を説明する図である。図 4 の模試図では、利用者、無線タグ 2 0、ゲート装置 1 0 0、カメラ 1 0 3、読み取り機 1 0 1、1 0 2 のサイズやその比等は考慮されていない。

【 0 0 4 2 】

図 4 を参照すると、A さんの所持する無線タグ 2 0 A が、ゲート装置 1 0 0 の長手方向一側（入口側）に配設された読み取り機 1 0 1 の無線エリア 1 7 1 に入ると、読み取り機 1 0 1 からの電波を受け、無線タグ 2 0 A の I D を返信する。図 4 において、読み取り機 1 0 1 の無線エリア 1 7 1 は、ゲート装置 1 0 0 の長手方向一端（入口）の外側の所定の領域（ゲート入口正面）を含む。無線エリア 1 7 1 に入った B さんの無線タグ 2 0 B も読み取り機 1 0 1 からの電波を受け無線タグ 2 0 B の I D を返信する。この場合、無線タグ 2 0 A、2 0 B の各 I D に対応する顔特徴量が、不図示のデータベース（データサーバ）から取得される。なお、1 7 A、1 7 B は、無線タグ 2 0 A、2 0 B の通信範囲を模式的に示している。

【 0 0 4 3 】

無線タグ 2 0 A、2 0 B が同時に I D を送信した場合（コリジョン発生）、読み取り機 1 0 1 では無線タグの I D を認識できない（受信エラーとなる）。この場合、読み取り機 1 0 1 は、例えば A L O H A 方式のアンチコリジョン機能等を用いて、無線タグ 2 0 A、2 0 B の返信タイミングの変更を指示し、別々のタイミングで順に I D を返信させるようにしてもよい。あるいは、無線タグ 2 0 A、2 0 B が、他の無線タグが I D を送信していることを検出すると、自装置からの I D の送信を所定時間停止する構成としてもよい。

【 0 0 4 4 】

A さんの無線タグ 2 0 A が、ゲート装置 1 0 0 の長手方向他側（出口側）の読み取り機 1 0 2 の無線エリアに入って読み取り機 1 0 2 と通信し、該無線タグ 2 0 A の I D を返信し、読み取り機 1 0 2 で該 I D を受信すると、先に取得された A さんと B さんの顔特徴量と、カメラ 1 0 3 で撮像した画像データから抽出された顔特徴量（例えば、画像データから抽出された A さんの顔特徴量）とが一致するか照合される。照合の結果、抽出された顔

10

20

30

40

50

特徴量が、取得された顔特徴量（読み取り機 101 で受信された ID に対応した顔特徴量）と一致する場合、ゲート装置 100 の扉（例えば図 2 の扉参照）は開状態に維持される。

【0045】

なお、読み取り機 101 で受信した複数の無線タグの ID に対応して不図示のデータベースから取得された複数の顔特徴量のうち、読み取り機 102 で受信した ID（読み取り機 101 で受信され、つづいて読み取り機 102 で受信された同一 ID）に対応する顔特徴量を優先して、カメラ 103 で撮像した画像データから抽出された顔特徴量と照合するようにしてもよい。

【0046】

本発明の例示的な第 1 の実施形態によれば、RFID 等の無線タグを利用して顔認証の対象者数を絞ることでき、本人認証時に、カードの提示やカードタッチの動作も必要なく、利用者は自然な動作でゲートを通ることができる。また、認証対象者数を絞り込むことにより、顔認証の精度を向上することができる。

【0047】

図 5 は、本発明の例示的な第 1 の実施形態の構成を説明する図である、入場ゲート等の一方のゲート装置 100 は、読み取り機（第 1 の読み取り機）101、読み取り機（第 2 の読み取り機）102 と、カメラ 103 と、利用者のレーン上での移動をセンシングするセンサ（赤外線センサ等）104 と、読み取り機 101、読み取り機 102 と通信するインタフェース 105、106 と、センサインタフェース 107 と、ゲートの開閉を制御する開閉制御部 109 と、ゲート（扉）108 と、顔認証装置 110 と、通信インタフェース 122 を備えている。インタフェース 105、106、センサインタフェース 107 は RS232C、Ethernet（登録商標）、USB（Universal Serial Bus）等であってよい。なお、カメラ 103 はゲートの通路入口方向を向いて配設してもよい。また、カメラ 103 は、複数のレーンに 1 つ配設する構成としてもよい。センサ（赤外線センサ等）104 を、ゲート長手方向に所定間隔で複数配置し、ゲート内の利用者の移動を追従するためのセンサとして機能させてもよい。

【0048】

顔認証装置 110 は、読み取り機 101、読み取り機 102 で受信した無線タグの ID を取得する ID 取得部 111、115 と、ID 取得部 111 で取得した ID に対応する顔特徴量をデータサーバ 40 から取得する特徴量取得部 112 と、データサーバ 40 から取得した顔特徴量を記憶する記憶部 113 と、記憶部 113 に記憶された顔特徴量を順にあるいは優先度に基づき選択し顔照合部 119 に受け渡す制御を行う選択制御部 114 と、カメラ 103 から画像データを取得する画像データ取得部 116 と、画像データから顔部分を抽出する顔検出部 117 と、抽出された顔の特徴量を抽出する顔特徴量抽出部 118 と、顔照合部 119 とを備えている。

【0049】

特徴量取得部 112 は、ID 情報を含む特徴量クエリを、通信インタフェース 122 を介してネットワーク 30 を経由しデータサーバ 40 に送信する。

【0050】

データサーバ 40 は、通信インタフェース 401、データベースアクセスを制御する制御部 402、ID と顔特徴量とを対応付けて記憶する記憶装置（データベース）403 を備えている。

【0051】

制御部 402 は、顔認証装置 110 から送信された検索要求（クエリ）に含まれる ID を検索キーとして、該 ID に対応する顔特徴量を読み出す。

【0052】

記憶装置（データベース）403 は、ID と顔特徴量のほか利用者が登録時に撮像した顔画像情報を記憶する構成としてもよい。

【0053】

10

20

30

40

50

検索要求（クエリ）には、要求発行元のゲート装置100の識別情報、地域情報等を含むようにしてもよい。なお、データサーバ40では、IDに対応する顔特徴量を暗号化してゲート装置100へ送信し、また、顔特徴量を暗号化して記憶するようにしてもよい。

【0054】

特徴量取得部112は、データサーバ40で検索された顔特徴量を受け取り、記憶部113に格納する。その際、特徴量取得部112は、IDと関連付けて顔特徴量を記憶するようにしてもよい。さらに、無線タグのIDの受信時刻、あるいは、データサーバ40からの顔特徴量の受信時刻等を、ID、顔特徴量に関連付けて記憶部113に記憶するようにしてもよい。データサーバ40から顔特徴量が暗号化されて送信される場合、特徴量取得部112は、顔特徴量を復号して記憶部113に格納する。

10

【0055】

選択制御部114は、記憶部113に記憶された顔特徴量の顔照合部119における照合順を決定し、記憶部113に記憶された顔特徴量から、照合対象の顔特徴量を選択する。

【0056】

選択制御部114は、読み取り機102が無線タグと通信しIDを受信した場合、記憶部113に記憶された顔特徴量の中から所定の優先順位で照合対象の顔特徴量を選択し、選択した顔特徴量を顔照合部119に供給するようにしてもよい。すなわち、読み取り機101につづいて読み取り機102で無線タグのIDを受信すると、顔照合部119での顔特徴量の照合を行うようにしてもよい。

20

【0057】

選択制御部114は、記憶部113に記憶された顔特徴量の中から、例えば無線タグのIDを読み取り機101で受信した順番に、記憶部113に記憶された特徴量を顔照合部119に受け渡すようにしてもよい（最も早く受信したIDの顔特徴量が一番先）。この場合、ID取得部111は、無線タグからIDを受信した時刻を付加してもよい。記憶部113には、該IDに対応して取得された顔特徴量に関連させて該IDの受信時刻が記憶される。

【0058】

あるいは、選択制御部114は、特徴量取得部112がデータサーバ40から顔特徴量を取得した順番に基づき、特徴量取得部112で取得した顔特徴量を顔照合部119に供給する順番を決定するようにしてもよい。選択制御部114は、例えば一番早くデータサーバ40から取得された顔特徴量を最初の照合対象として顔照合部119に供給するようにしてもよい。

30

【0059】

また、選択制御部114は、特徴量取得部112がデータサーバ40から取得した顔特徴量について、読み取り機101と読み取り機102の双方で同一の前記無線タグから受信したIDに対応した顔特徴量を、読み取り機101と読み取り機102のいずれか一方で無線タグから受信したIDに対応した顔特徴量よりも、優先して、顔照合部119に供給するようにしてもよい。例えば図4のAさんの無線タグ20Aから受信したIDに対応した顔特徴量を、Bさんの無線タグ20Bから受信したIDに対応した顔特徴量よりも優先して照合するようにしてもよい。これは、Aさんの無線タグ20AのIDは、読み取り機101と読み取り機102の双方で受信済みであるが、Bさんの無線タグ20BのIDは、読み取り機101でのみ受信済みであるためである。

40

【0060】

さらに、選択制御部114は、利用者のゲートの進行方向（後述する第2の実施形態）に基づき、特徴量取得部112で取得した顔特徴量を、顔照合部119に供給する順番を決定するようにしてもよい。

【0061】

画像データ取得部116は、センサ104で利用者の通過を検出すると、カメラ103からの画像データを取得する。画像データ取得部116は、センサインタフェース107

50

からの検出信号を受けると、カメラ103に撮像を指示し画像を取得する構成としてもよい。

【0062】

あるいは、画像データ取得部116は、カメラ103で撮像された動画像又は静止画像（1枚又は複数枚の連続画像）を取得し、不図示のバッファ（巡回バッファ、あるいはリングバッファ）に蓄積し、センサインタフェース107からの検出信号を受けると、当該タイミングに対応する画像（フレーム画像）を顔検出部117に供給する構成としてもよい。すなわち、読み取り機102での無線タグのIDの受信を、カメラ103および画像データ取得部116での画像データ取得の契機としてもよい。

【0063】

あるいは、画像データ取得部116は、読み取り機102で無線タグからのIDを受信すると、カメラ103からの画像データを取得する構成としてもよい。この場合、図5において、センサインタフェース107から画像データ取得部116への信号線は削除され、ID取得部115の出力が画像データ取得部116へ入力される。他の実施形態についても同様とされる。

【0064】

顔検出部117は、画像データ取得部116により順次取得される画像データのそれぞれについて顔検出を行う。顔検出部117は、画像データ取得部116により順次取得される画像データから、例えばレーンを進行中の利用者の顔を検出顔画像として検出する。顔の輪郭（エッジ）は顔画像に対して、水平、垂直等のフィルタを用いてエッジを抽出する。顔検出部117が顔検出に用いるアルゴリズムとしては、特に限定されるものではなく、種々のアルゴリズムを用いることができる。なお、顔検出部117は、画像データ中に複数の人物の顔を検出した場合、顔照合を行う順番の優先度を付して顔特徴量抽出部118に指示するようにしてもよい。この場合、例えば目間距離の大きな顔画像から順に、特徴量を検出するように優先度を付して顔特徴量抽出部118に指示するようにしてもよい。あるいは、顔画像の面積の大きさの順に、特徴量を検出するようにしてもよい。

【0065】

顔特徴量抽出部118は、顔検出部117により検出された顔画像のそれぞれについて、顔画像の特徴量である顔特徴量を抽出する。なお、顔特徴量は、顔画像の特徴を表現するスカラー量の成分の組み合わせを含むベクトルとして構成してもよい。特徴量の成分としては、特に限定されるものではなく、種々の種類のものを用いることができる。例えば、特徴量の成分として、目、鼻、口等の顔の器官の中心又は端点に設定した特徴点間の距離や角度等の位置関係、顔の輪郭線の曲率、顔表面の色分布や濃淡値等を用いることができる。特徴量の成分数も、特に限定されるものではなく、要求される照合精度、処理速度等に応じて適宜設定することができる。

【0066】

顔特徴量抽出部118は、検出顔画像のそれぞれについて、顔画像データ及びその顔特徴量とともに、その画像データを特定する番号である検出番号と、その検出顔画像が撮像された撮像時刻とを関連づけて一時的に保存するようにしてもよい。

【0067】

顔照合部119は、例えば選択制御部114で選択された順に、登録された顔特徴量と顔特徴量抽出部118で抽出された特徴量を比較して、例えばその類似度の総和が最も高い登録画像において、類似度の総和がしきい値を越えた場合、同一人物であると判断する。記憶部113に記憶されている顔特徴量のうち、顔照合部119において、顔特徴量抽出部118で抽出された特徴量と一致すると判定された顔特徴量は、選択制御部114を介して、削除するようにしてもよい。

【0068】

なお、読み取り機101、102で無線タグからのIDを受信しない状態が予め定められた期間継続している状態で（ゲートの前に並ぶ利用者やゲートを通過する利用者が一人もいない、空き状態）、選択制御部114等を介して記憶部113をリセット（削除）す

10

20

30

40

50

るようにしてもよい。

【0069】

図6は、本発明の例示的な第1の実施形態の処理手順の一例を説明する流れ図である。特に制限されないが、図6では、無線タグとしてICカードを用いた例を説明する。

【0070】

読み取り機101からの電波を受信した無線タグ(ICカード)は電力を受けて無線タグ(ICカード)の記憶部に記憶されているIDを読み出し、該IDを読み取り機101に無線送信する(S101)。

【0071】

ID取得部111は、読み取り機101で受信した無線タグ(ICカード)のIDを取  
得する(S102)。

【0072】

特徴量取得部112は、データサーバ40からIDをキーとして顔特徴量を取得し記憶  
部113に記憶する(S103)。

【0073】

利用者がゲート内のレーンに入り、利用者の無線タグ(ICカード)が読み取り機10  
2から電波を受けると、IDを返信する(S104)。

【0074】

読み取り機102で無線タグ(ICカード)からのIDを受信すると、選択制御部11  
4は、記憶部113に記憶されている顔特徴量の照合順を決定し、記憶部113に記憶さ  
れた顔特徴量の中から照合対象の顔特徴量を選択する(S105)。すなわち、ゲートに  
入った利用者の無線タグからIDを読み取り機102で受信すると、ゲートに入る前の1  
人又は複数の利用者(レーン方向の無線通信範囲内の一人又は複数人)の無線タグからI  
Dに対応して取得された顔特徴量の中から、選択制御部114によって、例えば利用者の  
進行方向や顔特徴量の優先順位等にしながら照合対象を絞り込んだ上で、顔照合を行  
うようにしてもよい。この場合、顔照合部119では、所定の人数に絞り込まれた顔特徴  
量を、カメラ103で撮像した画像データから抽出された顔特徴量と照合すればよい。

【0075】

利用者がゲートに入りレーンを進むと、センサ104が検出する(S106)。なお、  
ステップS106は、例えば、ゲートのレーンに入る前の利用者の無線タグから受信した  
IDに対応した特徴量を特徴量取得部112で取得したときよりも後のタイミングとされ  
る。

【0076】

センサ104で利用者の通過を検出すると、画像データ取得部116は、カメラ103  
からの画像データを取得し、該画像データから顔検出部117で顔を検知する(S107  
)。なお、読み取り機101で無線タグのIDを受信し、特徴量取得部112でIDに対  
応した顔特徴量を取得し、読み取り機102で無線タグのIDを受信すると、カメラ10  
3で利用者の顔を撮像するようにしてもよい。あるいは、例えばゲート装置100の外  
形寸法等(例えば長手寸法や読み取り機101、102の間隔等)によっては、読み取り機  
101につづいて読み取り機102で無線タグからIDを受信した場合に、カメラ103  
で利用者を撮像し、カメラ103からの画像データを画像データ取得部116が取得す  
るようにしてもよい。

【0077】

顔検出部117では、例えば最も大きな顔や目間距離(目間距離が最大の顔で、且つ、  
その目間距離が十分に大きい人物の)等を用いて人物の顔画像を取得する(S108)。  
つづいて、顔特徴量抽出部118は、顔検出部117で検出された顔画像の顔特徴量を抽  
出する(S109)。

【0078】

顔照合部119は、顔特徴量抽出部118で抽出した顔特徴量が、選択制御部114で  
選択された顔特徴量と一致するか照合する。一致した場合、一致検出信号を開閉制御部1

10

20

30

40

50

09に出力する(S112)。扉108は、開状態を維持する(S113)。顔特徴量抽出部118で抽出した顔特徴量と選択制御部114で選択された顔特徴量とが一致する場合、選択制御部114は、記憶部113に記憶された当該顔特徴量を削除する。なお、ウォークスルーゲートとして利用する場合、扉108は開状態が維持されるが、ゲート装置100の利用形態によっては、開閉制御部109は、利用者がゲートに入った時点で、一瞬扉108を閉め、一致検出信号を受けると、扉108を開状態に設定するようにしてもよい。

#### 【0079】

顔照合部119における照合(顔特徴量抽出部118で抽出した顔特徴量と選択制御部114で選択された顔特徴量との照合)が一致しない場合、選択制御部114は、記憶部113に記憶されている顔特徴量のうち次に照合する顔特徴量を選択し、顔特徴量抽出部118で抽出した顔特徴量と顔照合部119で照合する。顔特徴量抽出部118で抽出した顔特徴量が記憶部113に記憶されている顔特徴量のどれとも一致しない場合、顔照合部119は、不一致信号を開閉制御部109に出力する(S114)。

10

#### 【0080】

不一致信号を受けると、開閉制御部109は、扉108を閉状態に設定する(S115)。

#### 【0081】

図7Aは、図5の顔検出部117における顔検出を説明する図である。図7Aには、画像データ取得部116により取得された3人の利用者が含む画像が例示されている。

20

#### 【0082】

図5の顔検出部117では、画像データ取得部116で取得した画像データから顔部を検出し、目間距離を抽出する。図7Aでは、3人の顔画像のうち、目間距離は100、60、20である。顔検出部117では、目間距離が最大の人物(目間距離が100のAさん)の顔画像を選択し、顔特徴量抽出部118は、選択された顔画像(図7Bの18)の特徴量(図7Bの19)を抽出する。

#### 【0083】

<第1の実施形態の変形例>

図8は、図5を参照して説明した第1の実施形態の変形例の一例を例示した図である。図5の例では、顔認証装置110は、ゲート装置100内に配設されているが、第1の実施形態の変形例では、顔認証装置110は、ゲート装置100の外部に配設されている。図8を参照すると、顔認証装置110は、ゲート装置100の通信インタフェース122Aと通信接続する通信インタフェース122Bを備えている。なお、図8では、簡単のため、ID取得部111、115、画像データ取得部116、開閉制御部109が共通の通信インタフェース122Aを介して顔認証装置110の通信インタフェース122Bに接続しているが、個別に通信インタフェースを備えた構成としてもよい。

30

#### 【0084】

ゲート装置100の通信インタフェース122Aは、ID取得部111、115、画像データ取得部116からの信号をマルチプレクス(多重化)して通信インタフェース122Bに送信し、通信インタフェース122Bでデマルチプレクス(分離)して送信先の特徴量取得部112、顔照合部119、顔検出部117に転送するようにしてもよい。画像データ取得部116はカメラ103で取得した画像データを圧縮符号化して顔検出部117に送信し、顔検出部117側で復号する構成としてもよい。通信インタフェース122A、Bは、Ethernet(登録商標)等の有線LAN(Local Area network)、あるいはUSB(Universal Serial Bus)、RS232、RS485、GPIB(General Purpose Interface Bus)等であってもよいし、またBluetooth(登録商標)等の無線通信インタフェースであってもよい。顔認証装置110の特徴量取得部112は通信インタフェース122Cを介してネットワーク30に接続し、データサーバ40から、ID取得部111等で取得したIDに対応する顔特徴量を取得する。また顔照合部119での照合結果は、通信インタフェース122Bを介して、ゲート装置100の通信インタフェース122Aに送信され、通信インタフェ

40

50

ース122Aから開閉制御部109に転送され、照合結果に応じて、扉108の開閉制御が行われる。

【0085】

ゲート装置100において、画像データ取得部116をカメラ103と一体型としてもよい。あるいは、画像データ取得部116を、顔認証装置110側に備えた構成としてもよい。この場合、カメラ103で撮像した画像データは、通信インタフェース122A、通信インタフェース122Bを介して顔認証装置110の画像データ取得部116に送信される。また、センサインタフェース107の出力信号が通信インタフェース122A、通信インタフェース122Bを介して顔認証装置110の画像データ取得部116に送信される。

10

【0086】

第1の実施形態の変形例において、顔認証装置110、ゲート装置100、データサーバ40の動作は、前記第1の実施形態と同様であり、重複を回避するため、説明は割愛する。

【0087】

<第2の実施形態>

図9Aは、本発明の例示的な第2の実施形態を説明する図である。第2の実施形態は双方向のレーンを提供し、読み取り機101と読み取り機102で利用者の方向を決定する。図9Aを参照すると、Aさんの無線タグ20AのIDは、読み取り機101と読み取り機102の順に読みとり、データサーバ40から該IDに対応して登録された顔特徴量が取得される。Aさんの方向は、図の左から右となる。Bさんの無線タグ20BのIDは読み取り機101で読みとられ、データサーバ(DB)40から該IDに対応して登録された顔特徴量が取得される。Cさんの方向は、図の右から左となり、無線タグ20CのIDは読み取り機102で読みとられ、データサーバ(DB)40から当該IDに対応して登録された顔録特徴量が取得される。なお、図9Aにおいて、171A、172Bは、それぞれ、読み取り機101と読み取り機102のゲート一端と他端の外側の無線エリアを表している。

20

【0088】

図9Bは、図9Aにおける、読み取り機101と読み取り機102でのIDの受信の有無(○は受信、×は未受信)と、方向と、データサーバからの顔特徴量の取得、方向に基づく顔認証の優先を一覧でまとめたものである。顔照合における優先制御に関して、読み取り機101が受信したIDの顔特徴量の早さに基づいて順番を決定するようにしてもよい。また、読み取り機101と102の両方でIDが受信された場合に(図9BのAさん)、不図示のデータベース(データサーバ)等から取得した顔特徴量の優先順位を高くして、カメラ103で撮像した画像データから抽出された顔特徴量と照合するようにしてもよい。

30

【0089】

図10は、図9を参照して説明した第2の実施形態の読み取り機101、102のアンテナ指向性を説明する平面模式図である。

【0090】

図10を参照すると、読み取り機101Aは、ゲート長手方向一端の外側(図の左側)に拡張した無線エリア171A(図9Aの171Aに対応する)を有し、読み取り機101Bは、ゲート長手方向一端の内側(図の右側)に拡張した無線エリア171Bを有する。読み取り機102Aは、ゲート長手方向他端の内側(図の左側)に拡張した無線エリア172Aを有し、読み取り機102Bはゲート長手方向他端の外側(図の右側)に拡張した無線エリア172B(図9Aの172Bに対応する)を有する。なお、読み取り機101A、101Bは同一のユニット(読み取り機101)として構成してもよい。読み取り機102A、102Bも同一のユニット(読み取り機102)として構成してもよい。

40

【0091】

図11は、第2の実施形態の読み取り機101(102)の構成例を説明する図である

50

。読み取り機 101 は、指向性を有するアンテナ 1011A、1011B と、送信信号を RF (Radio Frequency) 周波数に周波数変換し電力増幅してアンテナ 1011A、1011B から送信するトランスミッタと、アンテナ 1011A、1011B で受信した RF 周波数信号を増幅し中間周波数に周波数変換するレシーバを備えた RF (Radio Frequency) 回路 1012A、1012B と、RF 回路 1012A、1012B への送信信号、受信信号を送受する制御回路 1013 と、通信インタフェース 1014 を備えている。なお、読み取り機 101A、101B は、アンテナ 1011A、1011B と RF 回路 1012A、1012B からなる。

#### 【0092】

図 12 は、第 2 の実施形態の構成を説明する図である。なお、読み取り機 101 は、読み取り機 101A、101B、読み取り機 102 は、読み取り機 102A、102B を含む。図 5 を参照して説明した前記第 1 の実施形態との相違点は、読み取り機 101 と読み取り機 102 で受信した同一無線タグの ID について、読み取り機 101 と読み取り機 102 のどちらが先に当該 ID を受信したかという順序に基づき、利用者の方向を検出し、対応する ID の特徴量を取得し記憶部に記憶する方向制御部 120 を備えていることである。

#### 【0093】

読み取り機 101 で無線タグの ID を最初に受信し、続いて読み取り機 102 で無線タグの ID を受信した場合、当該無線タグを所持する利用者は、読み取り機 101 が配置されたゲート長手方向一側から他側に進行すると推定できる。このため、読み取り機 101 が配置された方向からゲートに近づく利用者を撮像するカメラ 103 で利用者を撮像するように制御するようにしてもよい。

#### 【0094】

図 11 の読み取り機 101 の制御回路 1013 は、RF 回路 1012A、1012B から受信した ID 信号に対して、どちらのアンテナから受信した信号であるか識別コードを付与して通信インタフェース 105 に通知する。方向制御部 120 は、アンテナ 1011A、1011B のどちらで受信した ID 信号が識別することができる。同様に、方向制御部 120 は、読み取り機 102 についても、読み取り機 102A と 102B のどちらで受信した ID 信号が識別することができる。

#### 【0095】

図 12 を参照すると、方向制御部 120 は、読み取り機 101A (図 10) が無線タグから ID (= ID1) を受信した場合、ID1 を特徴量取得部 112 に受け渡す。特徴量取得部 112 は、データサーバ 40 から ID1 に対応する顔特徴量を取得し、記憶部 113 に記憶する。方向制御部 120 は、画像データ取得部 116 に、カメラ 103A からの画像データの取得を指示する。方向制御部 120 は、読み取り機 102A (図 10) で当該無線タグの ID を受信すると、選択制御部 114 に該 ID を通知する。方向制御部 120 は、選択制御部 114 に対して、特徴量取得部 112 で取得し記憶部 113 に記憶された顔特徴量の中から、照合対象の顔特徴量の絞り込みを指示する。選択制御部 114 は、記憶部 113 に記憶された顔特徴量の中から、照合の優先順位にしたがって選択し、顔照合部 119 に供給する。

#### 【0096】

方向制御部 120 は、読み取り機 102B (図 10) で無線タグの ID (= ID2) を受信した場合、該 ID2 を特徴量取得部 112 に受け渡す。特徴量取得部 112 は、データサーバ 40 から ID2 (読み取り機 102B で受信した ID) に対応する顔特徴量を取得し、記憶部 113 に記憶する。方向制御部 120 は、画像データ取得部 116 に対して、カメラ 103A と反対側に向けたカメラ 103B からの画像データの取得を指示する。方向制御部 120 は、読み取り機 101B (図 10) で、当該無線タグの ID を受信すると、選択制御部 114 に対して、特徴量取得部 112 で取得した顔特徴量の中から照合対象の顔特徴量の絞り込みを指示する。

#### 【0097】

10

20

30

40

50

選択制御部 114 は、読み取り機 101A、102A、読み取り機 102B、101B (図 10 参照) における ID の受信の順番に基づき、ゲートの長手方向の一侧から他側、ゲートの長手方向の他側から一侧のどちらを優先するかを決定するようにしてもよい。

【0098】

図 13 は、本発明の例示的な第 2 の実施形態の処理手順を説明するための流れ図である。図 13 の処理手順は、読み取り機で受信した信号に基づき方向を制御するステップ 103A を有し、左から右、右から左のどちらの方向を優先するかを決定するステップ 105A を有することが、図 6 と相違している。

【0099】

第 2 の実施形態においても、図 8 を参照して説明した前記第 1 の実施形態の変形例と同様、図 12 の顔認証装置 110 をゲート装置 100 の外部に配置する構成としてもよい。

10

【0100】

< 第 3 の実施形態 >

図 14 は、本発明の例示的な第 3 の実施形態を説明する図である。図 14 や図 3B に示すように、複数のレーンがあり、利用者は、レーン 2 の読み取り機 101 で ID が受信され、レーン 2 で無線タグの ID に対応する顔特徴量がデータサーバ 40 から取得されたが、利用者が実際に通過するレーンは、レーン 3 又はレーン 1 であるとする。この場合、レーン 1 又はレーン 3 の読み取り機 101 で、無線タグの ID が受信され、該 ID に対応して登録された顔特徴量をデータサーバ 40 から取得することになる。第 3 の実施形態では、複数のレーンの各顔認証装置 110 (ゲート装置 100) における記憶部 113 を共用 (share) する。このため、レーン 2 で、ID に対応する顔特徴量がデータサーバ 40 から取得されたが、利用者が実際に通過するレーンは、レーン 3 又はレーン 1 に変更した場合であっても、変更先のレーン 1、3 において、顔特徴量がデータサーバ 40 から取得する必要はなくなる。なお、第 3 の実施形態では、複数のレーンで、無線タグの ID に対応する顔特徴量を共有するが、所定のレーンで照合した顔特徴量は記憶部 113 から削除する。なお、第 3 の実施形態において、顔認証装置 110 は、複数のレーンに対してレーン毎に備えてもよいし、あるいは、複数のレーンに対して共通に 1 つの顔認証装置 110 を備えてもよい。

20

【0101】

また図 8 のように、複数のレーンに対応する複数のゲート装置 100 (各々、読み取り機 101、102、カメラ 103、画像データ取得部 116、扉 108、開閉制御部 109 を有する) に対して、1 つの顔認証装置 110 を外部に備えた構成としてもよい。複数のゲート装置 100 に対して 1 つの顔認証装置 110 を備える構成の場合、読み取り機 101、102 で受信した ID、センサ 104 で検出した信号、カメラ 103 で撮像した画像データ等に対して、レーン番号等を付加した信号を顔認証装置 110 に送信することで、顔認証装置 110 において、信号源のレーンを特定するようにしてもよい。

30

【0102】

図 15 は、実施形態の特徴と奏する効果 (解決された課題) との対応を説明する図である。無線タグでの対象の絞り込みを行い (例えばゲートレーンに入る前の利用者の数に絞る)、読み取り機で複数の無線タグの読み取りを行うことで、多量の顔特徴量を蓄積しているデータベース (DB) でも認証 (= 超高精度) 可能とし、さらに、利用者を滞留させず、高スループットを達成可能としている。

40

【0103】

また、カメラで取得した画像データ中の最も大きな顔や目間距離を用いて認証対象の顔を選択することで、利用者がカメラの前で停止して覗き込んだりすることを不要とし自然な動作で顔パスを可能としている。また、無線タグの ID に対応して取得した顔特徴量を複数レーンで共有することで、自然な動作で顔パスを可能としている。

【0104】

カメラで取得した画像データ中の最も大きな顔や目間距離 (目間距離が最大の顔で、且つ、その目間距離が十分に大きい人物の顔) 等を用いて認証対象の顔を選択し、無線タグ

50

のIDに対応して取得した顔特徴量を複数レーンで共有することで、それまで並んでいたレーンから別のレーンに突然変えた利用者に対しても遅延なく顔認証を行うことを可能としている。

#### 【0105】

さらに、レーン長手方向に離間して第1、第2の読み取り機を備えたことで、往復での認証を可能としている。

#### 【0106】

<無線タグの形態>

次に、本発明に適用される無線タグのいくつかの形態を説明する。

#### 【0107】

図16Aは、上記した各実施形態の無線タグを説明する図である。図16Aに示すように、無線タグ20(ICカード)は、RF回路203、制御回路204、64~128ビット程度のIDを保持するROM等のメモリ205を備えたICチップ202とアンテナ201を備えている。無線タグ20は読み取り機からの電波で電力供給を受けるパッシブ型とされ、バッテリーを備えていない。通信距離は2乃至5mとされる。周波数は2.45MHz(ISO-18000-4等)であってもよい。通信速度は20~40kbpsであってもよい。なお、無線タグ20は、図16A等に示したようなカード型に限定されるものではなく、棒形状等であってもよい。あるいは、無線タグは、万年筆型であってもよく、腕時計やメガネ等にRFIDタグを組み込んだウェアラブル型としてもよい。また、スマートフォンにRFIDタグを組む込んだものであってもよい。

#### 【0108】

図17は、図16Aの無線タグを用いた第1の実施形態の動作シーケンスを説明する図である。図17、図5等を参照して第1の実施形態の動作シーケンスを説明する。

#### 【0109】

読み取り機101から電波を受信した複数の無線タグ20はIDを順に返信する(S1)。顔認証装置110は、データサーバ40に無線タグ20のIDを含む検索要求を送信する(S2)。

#### 【0110】

データサーバ40は、受信した無線タグのIDに対応した顔特徴量を、顔認証装置110に送信する(S3)。図16Bは、データサーバ40の記憶装置(データベース)403に登録された情報(IDと顔特徴量)を例示する図である。顔認証装置110は、データサーバ40から受け取った顔特徴量を記憶部113に記憶する。

#### 【0111】

利用者がゲート内のレーンに入りセンサで検出すると、カメラ103で画像を撮像し(S4)、顔認証装置110に送信する(S5)。なお、画像データ取得部116(図5等)が、センサ104(図5等)での検出結果に基づき、カメラ103で取得した画像データを受信するようにしてもよい。

#### 【0112】

カメラ103は動画を取得し、画像データ取得部116からの指示を受けたタイミングの画像を静止画像として画像データ取得部116に送信するようにしてもよい。顔認証装置110の顔照合部119は、画像データから抽出した顔の特徴量と、データサーバ40から受け取った顔特徴量を照合する(S6)。

#### 【0113】

顔照合部119は、開閉制御部109に照合結果を送信する(S7)。開閉制御部109は、照合の結果に基づき、一致した場合、ゲート(扉108)を開状態、不一致の場合、閉に設定する(S8)。

#### 【0114】

<第4の実施形態>

図18Aは、無線タグの別の形態を説明する図である。無線タグ20には、利用者の顔の特徴量の一部がメモリ205に記憶されている。メモリ205はEEPROM(Electr

10

20

30

40

50

ically Erasable Programmable Read-Only Memory)等の書き替え可能な不揮発メモリからなる。データサーバ40には、IDに対応して顔特徴量の一部が格納されている。なお、無線タグ20のメモリ205には、利用者の顔の特徴量の一部を暗号化して記憶する構成としてもよい。データサーバ40は、IDに対応して顔特徴量の一部を暗号化して顔認証装置110に送信してもよい。図18Bは、データサーバ40の記憶装置(データベース)403に登録された情報を例示する図である。データサーバ40の記憶装置(データベース)403には、IDと部分顔特徴量(顔特徴量のうち、無線タグ20の顔特徴量の一部の残り)が対応して記憶されている。

【0115】

図19は、図18Aの無線タグを用いた場合の動作シーケンスを説明する図である。読み取り機101から電波を受信した複数の無線タグ20はID及び部分顔特徴量を送信する(S11)。

10

【0116】

複数の無線タグ20からのID及び部分顔特徴量を受信した顔認証装置110は、データサーバ40に、無線タグ20のIDを含む検索要求を送信する(S12)。

【0117】

データサーバ40は、検索要求に対する応答として、各IDに対応した部分顔特徴量を顔認証装置110に送信する(S13)。

【0118】

顔認証装置110の特徴量合成部124は、データサーバ40からのIDに対応した部分顔特徴量と、無線タグ20から受信した当該IDの部分顔特徴量とを合成する(S14)。

20

【0119】

利用者がレーンに入りセンサ104で検出すると、カメラ103で画像を撮像し(S15)、顔認証装置110に送信する(S16)。なお、無線タグ20からの部分顔特徴量と、データサーバ40からの部分顔特徴量が暗号化されている場合、顔認証装置110では、無線タグ20からの部分顔特徴量とデータサーバ40からの部分顔特徴量を復号する。

【0120】

顔認証装置110では、無線タグ20から送信された部分顔特徴量と、データサーバ40からの部分顔特徴量とを合成し、画像データから抽出された顔の特徴量と、合成した特徴量とを照合する(S17)。

30

【0121】

顔照合部119は、開閉制御部109に照合結果(認証結果)を送信する(S18)。開閉制御部109は、照合の結果に基づき、一致した場合、ゲート(扉108)を開状態、不一致の場合、閉に設定する(S19)。

【0122】

図20は、図18Aの無線タグに対応する第4の実施形態の装置構成を例示する図である。図20において、図5の第1の実施形態との相違点は、部分特徴量1受信部121、部分特徴量2取得部123、特徴量合成部124を備えている。部分特徴量1受信部121は、無線タグからIDとともに送信された部分顔特徴量を取得する。

40

【0123】

部分特徴量2取得部123は、データサーバ40から送信されたIDに対応する部分顔特徴量を取得する。

【0124】

特徴量合成部124は、部分特徴量1受信部121と部分特徴量2取得部123で受信した部分顔特徴量1、2を合成する。

【0125】

顔照合部119は、無線タグ20から送信された部分顔特徴量と、データサーバ40からの部分顔特徴量を合成した顔特徴量と、画像データから抽出した顔の特徴量とを照合す

50

る。

【0126】

顔照合部119は照合結果を開閉制御部109に送信し、開閉制御部109では、照合の結果が一致の場合、扉108を開状態に維持し、不一致の場合には、扉108を閉に設定する。

【0127】

このように、第4の実施形態においては、特徴量合成部124は、無線タグから受信した部分顔特徴量と、データサーバ40から受信した部分特徴量とに基づいて顔特徴量を合成する。第4の実施形態と相違して、例えば事前に無線タグからIDを受信しない場合、部分顔特徴量の合成に要する処理時間によっては、撮像のタイミングと同時に顔認証の照合ができなくなることもあり得る。この場合、スループットが悪くなる。

10

【0128】

これに対して、第4の実施形態においては、事前に無線タグから取得したIDに対応する部分顔特徴量をデータサーバ40から取得する構成としたことで、カメラ103で利用者を撮像する前に、当該部分顔特徴量と無線タグから受信した部分顔特徴量とに基づいて顔特徴量を合成することが可能とされ、スループットの低下等を回避可能としている。

【0129】

本実施形態においても、図8を参照して説明した前記第1の実施形態の変形例と同様、図20の顔認証装置110をゲート装置100の外部に配置する構成としてもよい。

【0130】

<第5の実施形態>

図21は、無線タグの別の形態を説明する図である。無線タグ20には、利用者の顔の特徴量の全部がメモリ205に記憶されている。メモリ205はEEPROM等の書き換え可能な不揮発メモリからなる。なお、無線タグ20のメモリ205には、利用者の顔の特徴量を暗号化して記憶する構成としてもよい。

20

【0131】

図22は、図21の無線タグを用いた場合の動作シーケンスを説明する図である。読み取り機101から電波を受信した複数の無線タグ20はIDと顔特徴量を送信する(S21)。なお、無線タグ20からの顔特徴量が暗号化されて記憶されている場合、顔認証装置110では、無線タグ20から送信された顔特徴量を復号する。

30

【0132】

カメラ103で画像を撮像し(S22)、顔認証装置110に送信する(S23)。

【0133】

顔認証装置110の顔照合部119は、無線タグ20から送信された顔特徴量と、画像データから抽出した顔の特徴量とを照合する(S24)。

【0134】

顔照合部119は、開閉制御部109に照合結果(認証結果)を送信する(S25)。開閉制御部109は、照合の結果に基づき、一致した場合、ゲート(扉108)を開状態、不一致の場合、閉に設定する(S26)。

【0135】

図23は、図21の無線タグに対応する第5の実施形態の装置構成を例示する図である。図23において、図5の実施形態との相違点は、特徴量受信部125を備え、特徴量取得部112が削除されている点である。特徴量受信部125は、無線タグから送信された特徴量を取得し、記憶部113に記憶する。顔認証装置110では、無線タグ20から送信された顔特徴量と画像データから抽出した顔の特徴量を照合する。

40

【0136】

本実施形態においても、図8を参照して説明した前記第1の実施形態の変形例と同様、図23の顔認証装置110をゲート装置100の外部に配置する構成としてもよい。

【0137】

上記した実施形態を駅の自動改札ゲートに用いた場合、乗車駅と降車駅について、時間

50

と場所の関係から、ありえない場合などの除外や、不正等の検出を行うことができる。例えば、図5のデータサーバ40の制御部402において、異なるゲート装置100の特徴量取得部112から送信された識別子が同一の複数の検索要求が、同時又はある時間範囲内で異なる地域からデータサーバ40に対して発行された場合に、無線タグの不正な使用と検知する

#### 【0138】

<第6の実施形態>

図24は、上記実施形態の顔認証装置をコンピュータ300で実装した構成を例示する図である。コンピュータ300は、プロセッサ301、記憶装置302、表示装置303、インタフェース304を備える。プロセッサ301は、記憶装置302に記憶されたプログラムを実行することで、前記各実施形態の顔認証装置の制御を行うことができる。表示装置303は、ゲートの開閉を通知する、×印、方向を表示するようにしてもよい。インタフェース304は、読み取り機1、2、カメラ、センサ、ネットワークを介してデータサーバ40に接続する通信インタフェースを備えた構成としてもよい。

10

#### 【0139】

なお、上記の特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ乃至選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

20

#### 【0140】

上記した実施形態は、例えば方法、プログラムに関して以下のように付記される（ただし、以下に制限されない）。

#### 【0141】

（付記1）

ゲートに入る前の1又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得するステップと、前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出するステップと、前記抽出された特徴量と前記取得された1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合するステップと、を含む、ことを特徴とする顔認証方法。

30

#### 【0142】

（付記2）

前記ゲートに入った前記利用者を撮像する前に、前記読み取り部で受信した無線タグの識別子を含む検索要求をデータサーバに送信し、前記データサーバは、利用者の無線タグに記憶された識別子に対応して前記利用者の顔特徴量を予め記憶しており、前記データサーバから前記識別子に対応した顔特徴量を取得する、ことを特徴とする付記1に記載の顔認証方法。

40

#### 【0143】

（付記3）

前記照合の結果に応じて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする、ことを特徴とする付記1又は2に記載の顔認証方法。

#### 【0144】

（付記4）

前記抽出された顔特徴量が、前記取得した1つ又は複数の顔特徴量のいずれかと一致する場合、前記ゲートの出口を開状態とし、一致するものがない場合には、前記ゲートの出口を閉状態とする、ことを特徴とする付記3に記載の顔認証方法。

50

## 【 0 1 4 5 】

(付記 5)

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った 1 又は複数の利用者の前記無線タグから送信された 1 つ又は複数の識別子を受信する第 1 の読み取り機と、

前記ゲートの長手方向の他側に配設された第 2 の読み取り機と、  
を有し、

前記第 1 の読み取り機につづいて前記第 2 の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記抽出した顔特徴量と、前記取得した 1 つ又は複数の顔特徴量と一致するか照合する、ことを特徴とする付記 1 乃至 4 のいずれかに記載の顔認証方法。

10

## 【 0 1 4 6 】

(付記 6)

前記第 2 の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端の外側の無線エリアに入った 1 又は複数の利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第 1 の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端側から前記ゲートの長手方向一端側に進む利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機で同じ無線タグからの識別子を受信した場合、どちらが先に受信したかで、前記利用者の進行方向が前記ゲートの長手方向一端から他端であるか、又は、その逆であるかを判断する、ことを特徴とする付記 5 に記載の顔認証方法。

20

## 【 0 1 4 7 】

(付記 7)

前記ゲートの複数のレーンにそれぞれ対応して設けられた、複数の前記第 1 の読み取り機、又は、複数の前記第 2 の読み取り機でそれぞれ受信した各識別子に対応して前記取得部で取得した顔特徴量を、前記ゲートの前記複数のレーンの各レーンにおいて前記抽出され顔特徴量との照合に共通に用いる、ことを特徴とする付記 5 又は 6 に記載の顔認証方法。

## 【 0 1 4 8 】

(付記 8)

前記撮像された画像データから顔を検出し、

前記検出された顔のうち最前列の利用者から、前記取得部で取得された顔特徴量と照合を行う、ことを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれかに記載の顔認証方法。

30

## 【 0 1 4 9 】

(付記 9)

前記無線タグから識別子を受信した順、又は、前記利用者の進行方向に応じた順に基づき、前記取得された前記顔特徴量を選択して、前記抽出され顔特徴量と照合する、ことを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれかに記載の顔認証方法。

## 【 0 1 5 0 】

(付記 10)

前記顔特徴量を取得した順番に基づき、前記抽出され顔特徴量と照合する順番を決定する、ことを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれかに記載の顔認証方法。

40

## 【 0 1 5 1 】

(付記 11)

前記取得された顔特徴量について、前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機の双方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量を、前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機のいずれか一方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量よりも、優先して、前記抽出され顔特徴量と照合する、ことを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれかに記載の顔認証方法。

## 【 0 1 5 2 】

(付記 12)

50

前記ゲート内のレーンでの前記利用者の進行を監視するセンサが、前記利用者を検出したときに、前記撮像部で撮像する、ことを特徴とする付記 1 乃至 11 のいずれかに記載の顔認証方法。

【0153】

(付記 13)

前記第 1 および第 2 の読み取り機の一方で前記無線タグの識別子を受信し、前記第 1 および第 2 の読み取り機の他方で前記無線タグの識別子を受信すると、前記撮像部で撮像する、ことを特徴とする付記 5 乃至 7 のいずれかに記載の顔認証方法。

【0154】

(付記 14)

前記取得された顔特徴量のうち前記照合の結果一致した顔特徴量を削除する、ことを特徴とする付記 1 乃至 13 のいずれかに記載の顔認証方法。

【0155】

(付記 15)

前記無線タグが、  
前記識別子とともに利用者の顔特徴量の一部を記憶保持し、  
前記利用者の顔特徴量の残りの部分は前記データサーバに登録され、  
前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量の一部を受信し、  
前記識別子に対応して登録されている顔特徴量の残りの部分を、前記データサーバから  
取得し、

前記無線タグから受信した前記顔特徴量の一部と、前記取得した前記顔特徴量の残りの部分とを合成し、

前記抽出された顔特徴量と、前記合成された顔特徴量とを照合する、ことを特徴とする付記 2 に記載の顔認証方法。

【0156】

(付記 16)

前記無線タグが、  
前記識別子とともに利用者の顔特徴量を記憶保持し、  
前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量を受信し、  
前記抽出された顔特徴量と、前記各無線タグから受信した顔特徴量とを照合する、こと  
を特徴とする付記 1 に記載の顔認証方法。

【0157】

(付記 17)

前記データサーバが、前記無線タグから受信した前記識別子が同一の複数の検索要求が同時又はある時間範囲内で、異なる複数の地域から前記データサーバに対して発行された場合に、不正を検出する、ことを特徴とする付記 2 に記載の顔認証方法。

【0158】

(付記 18)

ゲートに入る前の 1 又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する処理と、

前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出する処理と、

前記抽出された特徴量と前記取得された 1 つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する処理と、コンピュータに実行させるプログラム。

【0159】

(付記 19)

前記ゲートに入った前記利用者を撮像する前に、前記読み取り部で受信した無線タグの識別子を含む検索要求をデータサーバに送信し、

前記データサーバは、利用者の無線タグに記憶された識別子に対応して前記利用者の顔特徴量を予め記憶しており、

前記データサーバから前記識別子に対応した顔特徴量を取得する処理を前記コンピュー

10

20

30

40

50

タに実行させる付記 18 に記載のプログラム。

【0160】

(付記 20)

前記照合の結果に応じて、前記ゲートの出口を開状態または閉状態とする、処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 又は 19 に記載のプログラム。

【0161】

(付記 21)

前記抽出された顔特徴量が、前記取得した 1 つ又は複数の顔特徴量のいずれかと一致する場合、前記ゲートの出口を開状態とし、一致するものがない場合には、前記ゲートの出口を閉状態とする処理を前記コンピュータに実行させる付記 20 に記載のプログラム。

10

【0162】

(付記 22)

前記読み取り部は、前記ゲートの長手方向の一側に配設され、前記ゲートの長手方向の一側端の外側の無線エリアに入った 1 又は複数の利用者の前記無線タグから送信された 1 つ又は複数の識別子を受信する第 1 の読み取り機と、

前記ゲートの長手方向の他側に配設された第 2 の読み取り機と、  
を有し

前記第 1 の読み取り機につづいて前記第 2 の読み取り機で前記無線タグからの識別子を受信すると、前記抽出した顔特徴量と、前記取得した 1 つ又は複数の顔特徴量と一致するか照合する処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 21 のいずれかに記載のプログラム。

20

【0163】

(付記 23)

前記第 2 の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端の外側の無線エリアに入った 1 又は複数の利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第 1 の読み取り機は、前記ゲートの長手方向他端側から前記ゲートの長手方向一端側に進む利用者の無線タグからの識別子を受信することも可能とされ、

前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機で同じ無線タグからの識別子を受信した場合、どちらが先に受信したかで、前記利用者の進行方向が前記ゲートの長手方向一端から他端であるか、又は、その逆であるかを判断する処理を前記コンピュータに実行させる付記 22 に記載のプログラム。

30

【0164】

(付記 24)

前記ゲートの複数のレーンにそれぞれ対応して設けられた、複数の前記第 1 の読み取り機、又は、複数の前記第 2 の読み取り機でそれぞれ受信した各識別子に対応して前記取得部で取得した顔特徴量を、前記ゲートの前記複数のレーンの各レーンにおいて前記抽出され顔特徴量との照合に共通に用いる処理を前記コンピュータに実行させる付記 22 又は 23 に記載のプログラム。

【0165】

(付記 25)

前記撮像された画像データから顔を検出し、

前記検出された顔のうち最前列の利用者から、前記取得部で取得された顔特徴量と照合を行う処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 24 のいずれかに記載のプログラム。

40

【0166】

(付記 26)

前記無線タグから識別子を受信した順、又は、前記利用者の進行方向に応じた順に基づき、前記取得された前記顔特徴量を選択して、前記抽出され顔特徴量と照合する処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 25 のいずれかに記載のプログラム。

【0167】

50

(付記 27)

前記顔特徴量を取得した順番に基づき、前記抽出され顔特徴量と照合する順番を決定する処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 25 のいずれかに記載のプログラム。

【0168】

(付記 28)

前記取得された顔特徴量について、前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機の双方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量を、前記第 1 の読み取り機と前記第 2 の読み取り機のいずれか一方で受信した前記無線タグの識別子に対応した顔特徴量よりも、優先して、前記抽出され顔特徴量と照合する処理を前記コンピュータに実行させる、付記 18 乃至 25 のいずれかに記載のプログラム。

10

【0169】

(付記 29)

前記ゲート内のレーンでの前記利用者の進行を監視するセンサが、前記利用者を検出したときに、前記撮像部で撮像する処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 28 のいずれかに記載のプログラム。

【0170】

(付記 30)

前記第 1 および第 2 の読み取り機的一方で前記無線タグの識別子を受信し、前記第 1 および第 2 の読み取り機の他方で前記無線タグの識別子を受信すると、前記撮像部で撮像する処理を前記コンピュータに実行させる付記 22 乃至 24 のいずれかに記載のプログラム。

20

【0171】

(付記 31)

前記取得された顔特徴量のうち前記照合の結果一致した顔特徴量を削除する処理を前記コンピュータに実行させる付記 18 乃至 30 のいずれかに記載のプログラム。

【0172】

(付記 32)

前記無線タグが、  
前記識別子とともに利用者の顔特徴量の一部を記憶保持し、  
前記利用者の顔特徴量の残りの部分は前記データサーバに登録され、  
前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量の一部を受信する処理と

30

、  
前記識別子に対応して登録されている顔特徴量の残りの部分を、前記データサーバから取得する処理と、

前記無線タグから受信した前記顔特徴量の一部と、前記取得した前記顔特徴量の残りの部分とを合成する処理と、

前記抽出された顔特徴量と、前記合成された顔特徴量とを照合する処理と、  
を前記コンピュータに実行させる付記 19 に記載のプログラム。

【0173】

(付記 33)

前記無線タグが、  
前記識別子とともに利用者の顔特徴量を記憶保持し、  
前記無線タグから、前記無線タグの前記識別子と前記顔特徴量とを受信する処理と、  
前記抽出された顔特徴量と、前記各無線タグから受信した顔特徴量とを照合する処理と、  
を前記コンピュータに実行させる付記 18 に記載のプログラム。

40

【0174】

(付記 34)

ゲートに入る前の 1 又は複数の利用者の各無線タグから送信された識別子を読み取り部で受信すると、前記各識別子に対応して登録されている顔特徴量を取得する処理と、

50

前記利用者が撮像された画像から顔の特徴量を抽出する処理と、  
前記抽出された特徴量と前記取得された1つ又は複数の顔特徴量とが一致するか照合する処理と、コンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み出し可能な非一時的記録媒体。

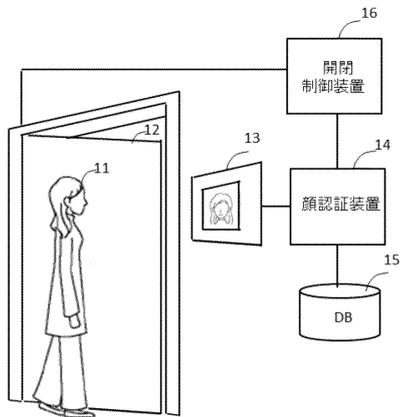
## 【符号の説明】

## 【0175】

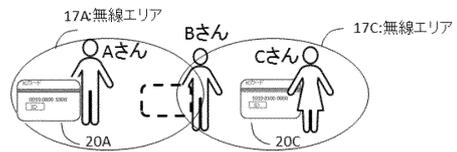
10	ゲートシステム	
11	利用者	
12	扉(ドア)	
13	カメラ	10
14	顔認証装置	
15	データベース(DB)	
16	開閉制御装置	
17、17A、17B、17C	無線エリア(通信範囲)	
18、18A、18C	顔画像データ	
19	顔特徴量	
20、20A、20B、20C	無線タグ(ICカード)	
30	ネットワーク	
40	データサーバ	
100	ゲート装置	20
101、101A、101B	読み取り機(リーダ/ライタ)	
102、102A、102B	読み取り機(リーダ/ライタ)	
103、103A、103B	カメラ	
104	センサ(赤外線センサ)	
105、106、122、122A、122B、122C	通信インタフェース	
107	センサインタフェース	
108	扉	
109	開閉制御部	
110	顔認証装置	
111	ID取得部	30
112	特徴量取得部	
113	記憶部	
114	選択制御部	
115	ID取得部	
116	画像データ取得部	
117	顔検出部	
118	顔特徴量抽出部	
119	顔照合部	
120	方向制御部	
121	部分特徴量1受信部	40
123	部分特徴量2取得部	
124	特徴量合成部	
125	特徴量受信部	
171、171A、171B、172A、172B	無線エリア(通信範囲)	
201	アンテナ	
202	ICチップ	
203	RF回路	
204	制御回路	
205	メモリ	
300	コンピュータ	50

- 3 0 1 プロセッサ
- 3 0 2 記憶装置
- 3 0 3 表示装置
- 3 0 4 インタフェース
- 4 0 1 通信インタフェース
- 4 0 2 制御部
- 4 0 3 データベース ( 記憶装置 )
- 1 0 1 1 A、1 0 1 1 B アンテナ
- 1 0 1 2 A、1 0 1 2 B RF回路
- 1 0 1 3 制御回路
- 1 0 1 4 通信インタフェース

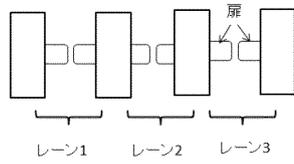
【 図 1 】



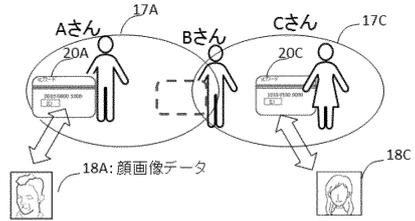
【 図 2 A 】



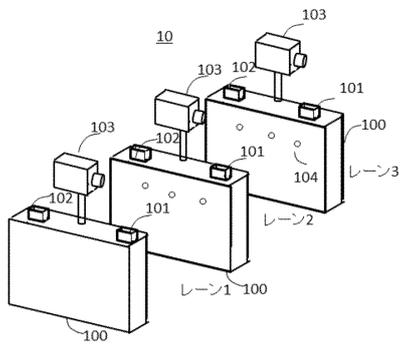
【図2B】



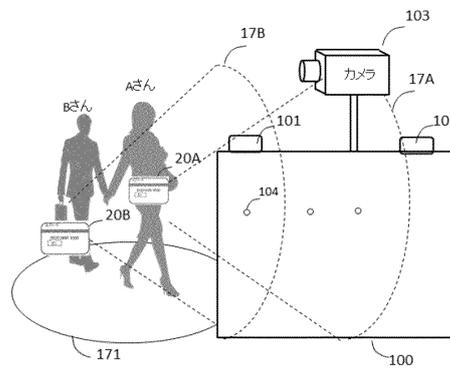
【図3A】



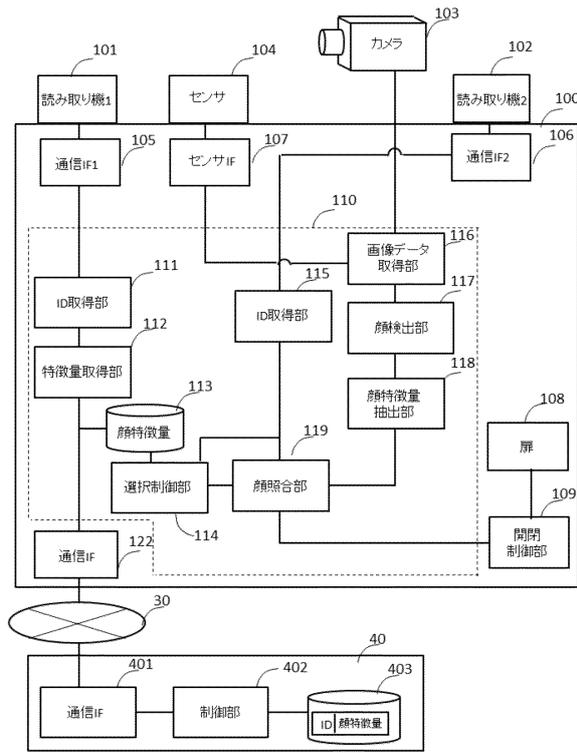
【図3B】



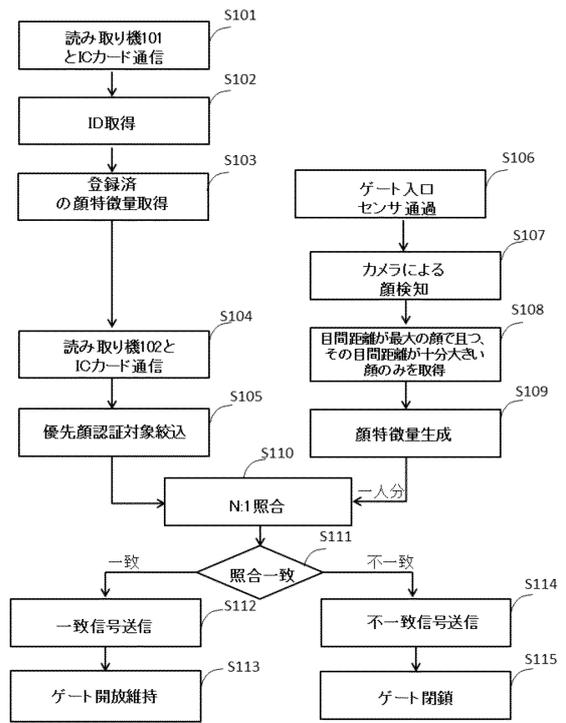
【図4】



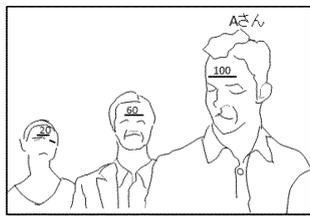
【図5】



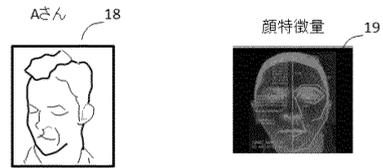
【図6】



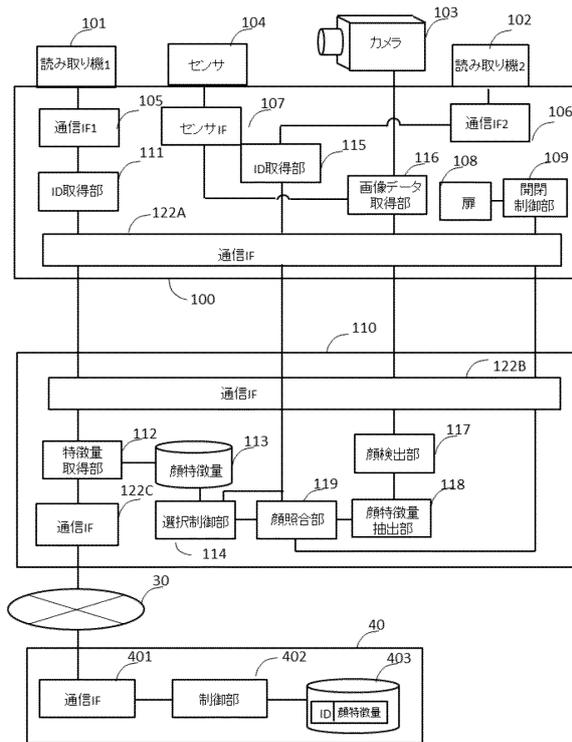
【図7A】



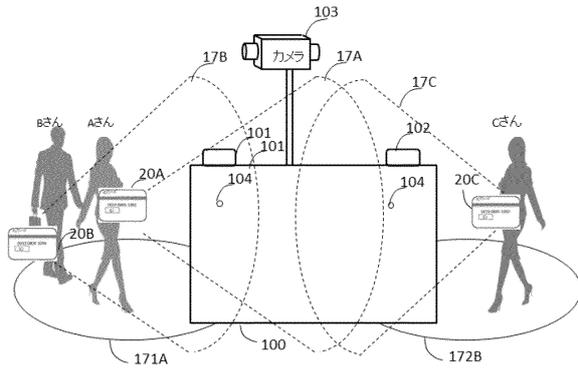
【図7B】



【図8】



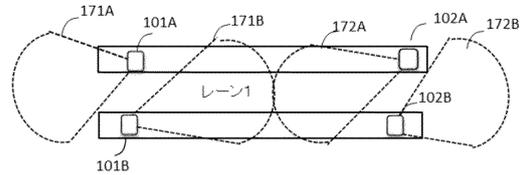
【図9A】



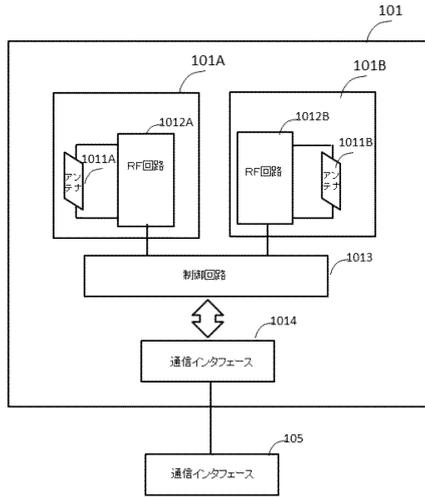
【図9B】

	読み取り機 101	読み取り機 102	方向	状態
Aさん	○	○	左→右	-DB検索済 -優先認証
Bさん	○	×	左→右	-DB検索済
Cさん	×	○	左←右	-DB検索済

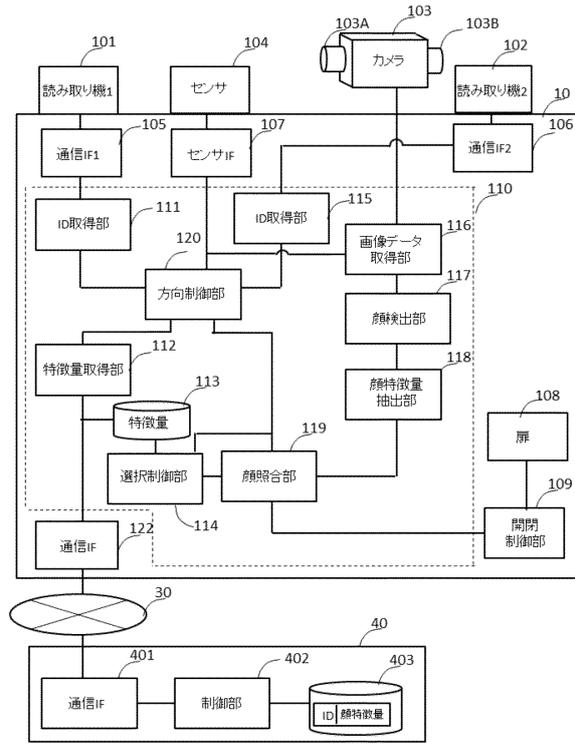
【図10】



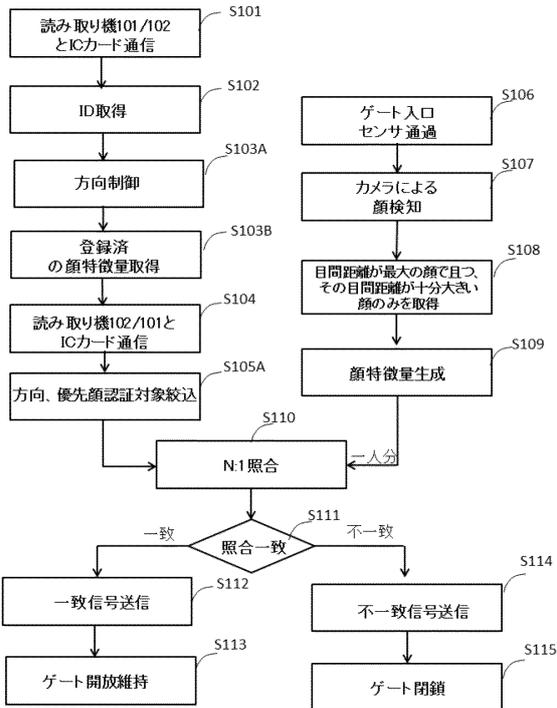
【図11】



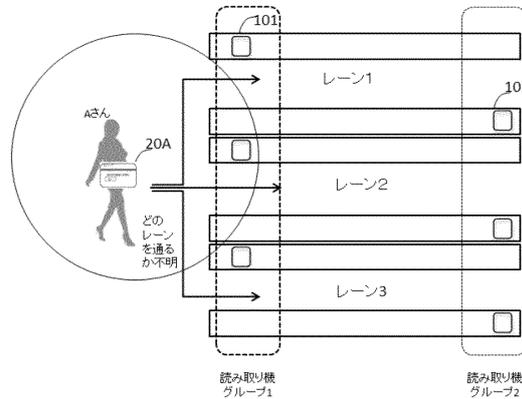
【図12】



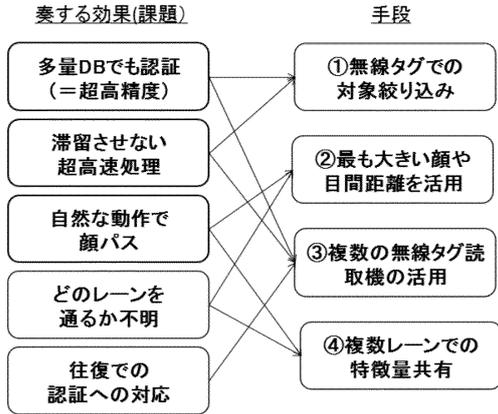
【図13】



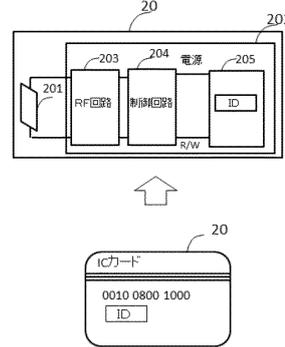
【図14】



【図15】



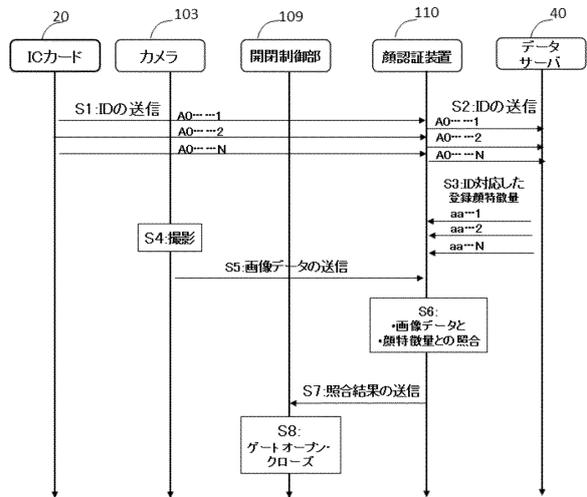
【図16A】



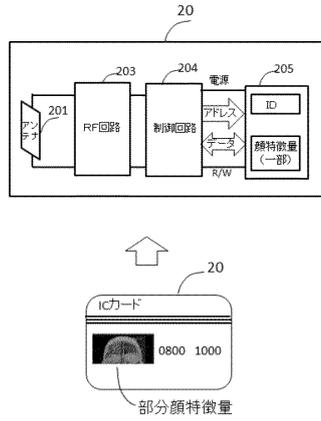
【図16B】



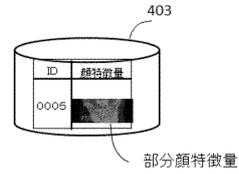
【図17】



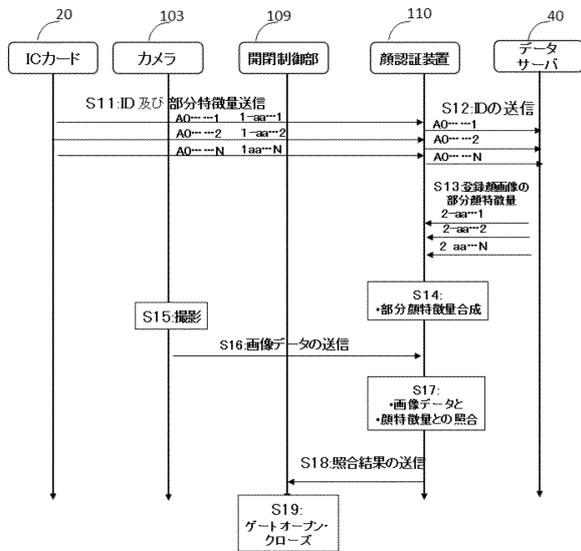
【図18A】



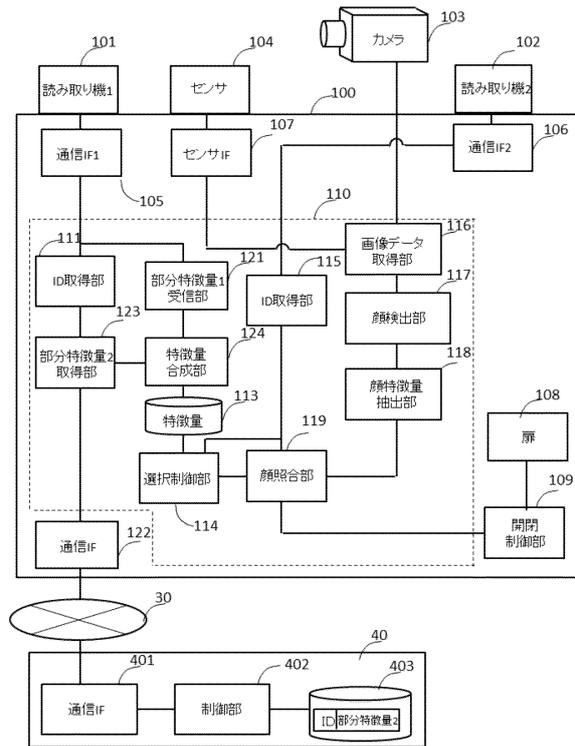
【図18B】



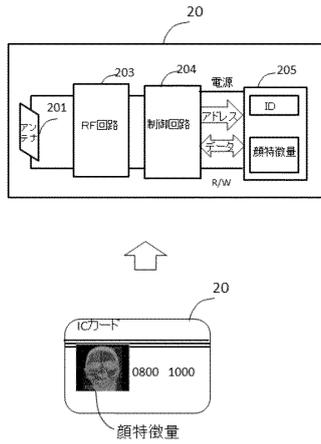
【図19】



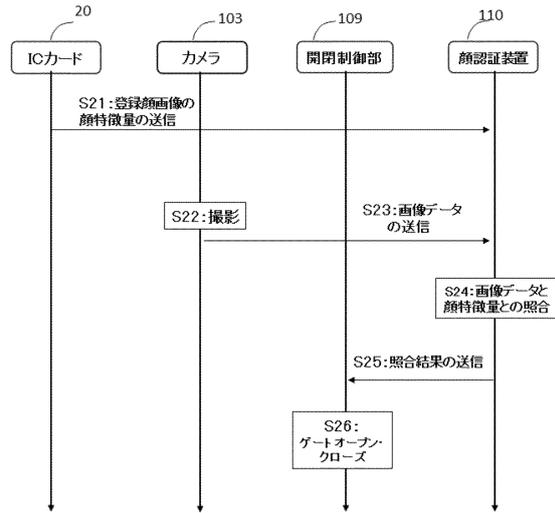
【図20】



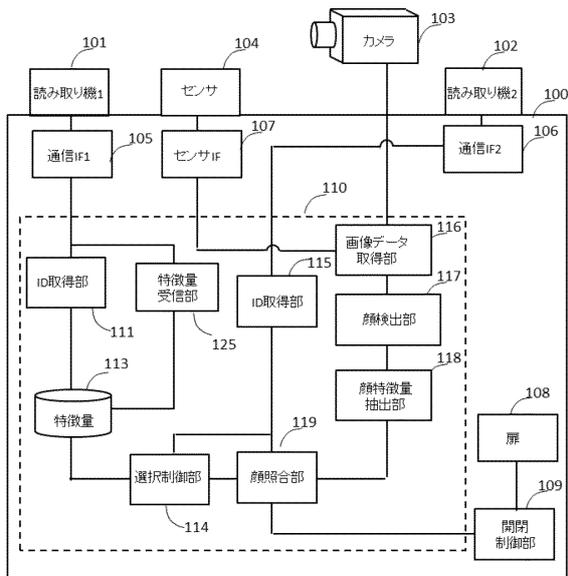
【図 2 1】



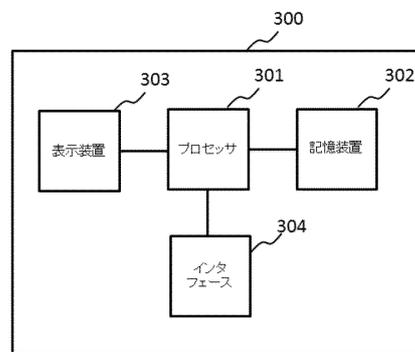
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-331323(JP,A)  
特開2000-220333(JP,A)  
特開2008-040781(JP,A)  
特開2000-222534(JP,A)  
特開2010-097272(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G07B	11/00	-	17/04
G07C	9/00	-	9/38