

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-236244
(P2006-236244A)

(43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
GO6T 7/00 (2006.01)	GO6T	7/00	510B	3E038		
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T	7/00	300E	5B043		
GO7C 9/00 (2006.01)	GO6T	1/00	400H	5B047		
	GO7C	9/00	Z	5L096		

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-53385 (P2005-53385)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成17年2月28日 (2005.2.28)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

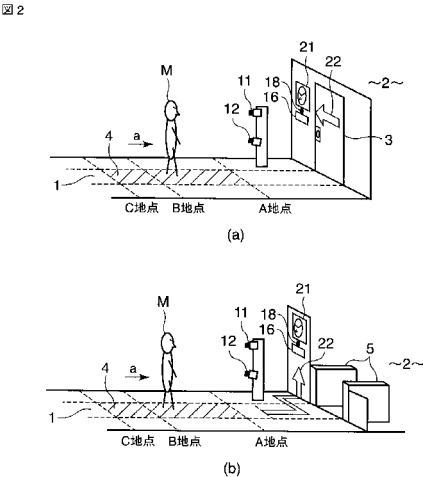
(54) 【発明の名称】 顔認証装置および入退場管理装置

(57) 【要約】

【課題】 移動する人物の正面の顔画像を安定して取得することができ、認証性能が著しく向上する顔認証装置および入退場管理装置を提供する。

【解決手段】 通行帯1を図示矢印a方向に移動して入退場対象エリア（部屋や施設等）2に設けられたドア（入退場用ゲート）3に向う歩行者Mの顔をカメラ11、12で撮像する。具体的には、通行帯1におけるC地点からA地点の間に歩行者Mが存在する間に、歩行者Mの少なくとも顔を含む画像をカメラ11、12で撮像し、A地点からドア3まで歩行者Mが到達する間に、取得した画像によって、当該歩行者Mがあらかじめ登録された人物であるか否かを判定する。あらかじめ登録された人物と判定した場合にはドア3を開錠する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動する人物が特定の位置に到達するまでに当該人物の顔認証を行なう顔認証装置であって、

前記移動する人物と特定の位置との間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であることを判定する認証手段と、

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段とを具備し、

前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記特定の位置から一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする顔認証装置。

【請求項 2】

前記移動する人物の前記特定の位置からの距離を計測する距離計測手段をさらに具備し、

前記表示手段は、前記距離計測手段の計測結果に基づき動作し、前記移動する人物が前記特定の位置から一定距離以上離れている場合には前記撮像手段により撮像された画像とともに当該人物の顔領域を矩形枠で表示し、前記移動する人物が前記特定の位置に一定距離以下接近した場合には当該人物の顔領域を拡大して表示することを特徴とする請求項 1 記載の顔認証装置。

【請求項 3】

前記移動する人物の前記特定の位置からの距離を計測する距離計測手段と、

前記移動する人物の正面方向で、前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し前記表示手段を目視するように促す指示表示を行なう視線誘導表示手段と、

前記距離計測手段の計測結果に基づき動作し、前記移動する人物が前記特定の位置から一定距離以上離れている場合には前記視線誘導表示手段を動作させ、前記移動する人物が前記特定の位置に一定距離以下接近した場合には前記視線誘導表示手段の動作を停止させる制御手段と、

をさらに具備したことを特徴とする請求項 1 記載の顔認証装置。

【請求項 4】

移動する人物が特定の位置に到達するまでに当該人物の顔認証を行なう顔認証装置であって、

前記移動する人物と特定の位置との間において垂直方向に並設され、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する複数の撮像手段と、

この複数の撮像手段により撮像された各画像からそれぞれ前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

前記複数の撮像手段により撮像された各画像に基づき当該人物の前記撮像手段からの相対的な距離を計測する距離計測手段と、

前記顔検出手段の検出結果および前記距離計測手段の計測結果に基づき認証対象となる最適な顔領域を選択する認証対象選択手段と、

この認証対象選択手段により選択された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であることを判定する認証手段と、

を具備したことを特徴とする顔認証装置。

【請求項 5】

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段をさらに具備し、

前記複数の撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記特定の位置から一定の

距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする請求項4記載の顔認証装置。

【請求項6】

移動する人物が特定の位置に到達するまでに当該人物の顔認証を行なう顔認証装置であって、

前記移動する人物と特定の位置との間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であることを判定する認証手段と、

この認証手段による認証の結果、当該人物はあらかじめ登録された人物でないと判定された場合、当該人物に対し前記特定の位置の近傍に設けられた辞書登録手段を操作することで辞書情報の登録あるいは更新を行なうように案内する案内手段と、

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記案内手段による案内に基づき当該人物が操作することで当該認証時に得られた画像を用いて前記辞書情報の登録あるいは更新を行なう辞書登録手段と、

を具備したことを特徴とする顔認証装置。

【請求項7】

移動する人物が特定の位置に到達するまでに当該人物の顔認証を行なう顔認証装置であって、

前記移動する人物と特定の位置との間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であることを判定する認証手段と、

この認証手段による認証の結果、当該人物はあらかじめ登録された人物でないと判定された場合、当該人物に対し前記特定の位置の近傍に設けられた操作手段を操作することで辞書情報の登録あるいは更新を行なうように案内する案内手段と、

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記案内手段による案内に基づき当該人物が前記操作手段を操作することで、当該人物が移動している間に前記顔検出手段により検出された顔領域の画像を用いて前記辞書情報の登録あるいは更新を行なう辞書登録手段と、

を具備したことを特徴とする顔認証装置。

【請求項8】

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段をさらに具備し、

前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記特定の位置から一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする請求項6または請求項7記載の顔認証装置。

【請求項9】

移動する人物が入退場対象エリアに設けられた入退場用ゲートに到達するまでに当該人物の顔認証を行ない、その認証結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御する入退場管理装置であって、

前記移動する人物と入退場用ゲートとの間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であることを判定する認証手段と、

前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段と、

前記認証手段の判定結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御するゲート制御手段と

10

20

30

40

50

を具備し、

前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする入退場管理装置。

【請求項 10】

前記移動する人物の前記入退場用ゲートからの距離を計測する距離計測手段をさらに具備し、

前記表示手段は、前記距離計測手段の計測結果に基づき動作し、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定距離以上離れている場合には前記撮像手段により撮像された画像とともに当該人物の顔領域を矩形枠で表示し、前記移動する人物が前記入退場用ゲートに一定距離以下接近した場合には当該人物の顔領域を拡大して表示することを特徴とする請求項 9 記載の入退場管理装置。

10

【請求項 11】

前記移動する人物の前記入退場用ゲートからの距離を計測する距離計測手段と、

前記移動する人物の正面方向で、前記入退場用ゲートの近傍に設けられ、前記移動する人物に対し前記表示手段を目視するように促す指示表示を行なう視線誘導表示手段と、

前記距離計測手段の計測結果に基づき動作し、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定距離以上離れている場合には前記視線誘導表示手段を動作させ、前記移動する人物が前記入退場用ゲートに一定距離以下接近した場合には前記視線誘導表示手段の動作を停止させる制御手段と、

20

をさらに具備したことを特徴とする請求項 8 記載の入退場管理装置。

【請求項 12】

移動する人物が入退場対象エリアに設けられた入退場用ゲートに到達するまでに当該人物の顔認証を行ない、その認証結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御する入退場管理装置であって、

前記移動する人物と入退場用ゲートとの間において垂直方向に並設され、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する複数の撮像手段と、

この複数の撮像手段により撮像された各画像からそれぞれ前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

前記複数の撮像手段により撮像された各画像に基づき当該人物の前記撮像手段からの相対的な距離を計測する距離計測手段と、

30

前記顔検出手段の検出結果および前記距離計測手段の計測結果に基づき認証対象となる最適な顔領域を選択する認証対象選択手段と、

この認証対象選択手段により選択された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段と、

この認証手段の判定結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御するゲート制御手段と

、

を具備したことを特徴とする入退場管理装置。

【請求項 13】

40

前記入退場用ゲートの近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段をさらに具備し、

前記複数の撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする請求項 12 記載の入退場管理装置。

【請求項 14】

移動する人物が入退場対象エリアに設けられた入退場用ゲートに到達するまでに当該人物の顔認証を行ない、その認証結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御する入退場管理装置であって、

前記移動する人物と入退場用ゲートとの間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも

50

顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段と、

この認証手段の判定結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御するゲート制御手段と

、

前記認証手段による認証の結果、当該人物はあらかじめ登録された人物でないと判定された場合、当該人物に対し前記入退場用ゲートの近傍に設けられた辞書登録手段を操作することで辞書情報の登録あるいは更新を行なうように案内する案内手段と、

前記入退場用ゲートの近傍に設けられ、前記案内手段による案内に基づき当該人物が操作することで当該認証時に得られた画像を用いて前記辞書情報の登録あるいは更新を行なう辞書登録手段と、 10

を具備したことを特徴とする入退場管理装置。

【請求項 1 5】

移動する人物が入退場対象エリアに設けられた入退場用ゲートに到達するまでに当該人物の顔認証を行ない、その認証結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御する入退場管理装置であって、

前記移動する人物と入退場用ゲートとの間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、 20

この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段と、

この認証手段の判定結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御するゲート制御手段と

、

前記認証手段による認証の結果、当該人物はあらかじめ登録された人物でないと判定された場合、当該人物に対し前記入退場用ゲートの近傍に設けられた操作手段を操作することで辞書情報の登録あるいは更新を行なうように案内する案内手段と、

前記入退場用ゲートの近傍に設けられ、前記案内手段による案内に基づき当該人物が前記操作手段を操作することで、当該人物が移動している間に前記顔検出手段により検出された顔領域の画像を用いて前記辞書情報の登録あるいは更新を行なう辞書登録手段と、 30

を具備したことを特徴とする入退場管理装置。

【請求項 1 6】

前記入退場用ゲートの近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段をさらに具備し、

前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする請求項 1 4 または請求項 1 5 記載の入退場管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、たとえば、歩行者を認証対象とし、当該歩行者から取得した顔画像をあらかじめ登録された辞書情報と照合することにより当該歩行者はあらかじめ登録された人物であるかを判定する顔認証装置、および、この顔認証装置を用いてセキュリティを必要とする部屋や施設等の入退場対象エリアに対する入退場を管理する入退場管理装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、顔認証装置を用いた入退場管理装置は、ビデオカメラなどのカメラを有していて、認証対象となる人物がカメラの前に立ち止まり、カメラのレンズに顔を向けることで、人物の顔画像をカメラが撮像して入力し、この入力した顔画像から得られる当該人物固有の顔の特徴情報をあらかじめ登録されている辞書情報と照合することにより当該人物は 50

あらかじめ登録された人物であるかを判定し、あらかじめ登録された人物である場合、入退場対象エリア（部屋や施設等）のドアを開放する（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

この種の入退場管理装置（顔認証装置）にあっては、上記したように、認証する人物がカメラの前に立ち止まることで、当該人物の顔を撮像するようになっているため、認証対象が歩行者（移動する人物）であって、当該歩行者がドアに接近するまでに顔認証を行なう目的に使用する場合、このような歩行する人物の顔を撮像することはできないという問題がある。

【0004】

これらの目的で用いる場合、歩行者が誰であるかの特徴がよくわかるように、顔の正面をとらえるようにすることが望ましい。歩行者の顔画像を撮像する方法の公知例としては、たとえば、特許文献2および特許文献3に開示された技術がある。 10

【0005】

特許文献2の技術は、人物が歩行するときは、やや下を向く傾向があるため、顔を下から撮像した方が、正面の顔をとらえた画像を取得しやすいことに着目している。具体的には、歩行者の顔をとらえるように、通路の左右の顔よりも低い位置から、やや上向きにカメラを配置している。

【0006】

特許文献3の技術は、ドアが開いたときに歩行者の顔をとらえるようにカメラを配置し、ドアが開いた瞬間の画像を取得するというものである。人物がドアを通過する際に正面 20を向くという傾向があることに着目した技術である。

【特許文献1】特開2001-266152号公報

【特許文献2】特開2000-331207号公報

【特許文献3】特開2002-140699号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、従来の入退場管理装置（顔認証装置）にあっては、カメラのレンズの前に一旦立ち止まってから認証しなければならない、利用者にとって使いにくいという問題がある。 30

また、従来の歩行者の顔画像の撮像方法には次の3つの問題点が挙げられる。

（1）俯いて歩いている人物の顔の特徴は捉えやすいが、真っ直ぐ前を向いている人物の顔については下から撮像した画像になり、正面の顔画像が得られない。

すなわち、特許文献2の方法では、カメラを歩行者の身長よりも低い位置から見上げるように撮像することにより、俯いている歩行者に対しては、正面に近い顔画像が得られる可能性が高くなるが、逆に、水平方向を向いて歩いている歩行者については、正面の顔画像を撮像しにくくなるという問題がある。

【0008】

（2）画像として正面の顔画像が一瞬しか撮像できないため、得られる画像の枚数も少ない。 40

すなわち、特許文献3の方法では、ドアが開く一瞬のみを撮像するため、正面に近い顔画像が得られるのは一瞬のみで、得られる画像の枚数も少ない。正面の顔画像は、個人を識別する上で重要な特徴を多く含むため、正面に近い顔画像の撮像枚数が少ない場合には、認証の精度も低下するという傾向がある。

【0009】

（3）顔を撮像されている人物が誰かがわかりにくく、顔で認証を行なおうとする目的では使用しにくい。

すなわち、特許文献2、3の方法は、利用者にカメラを意識させない撮像方法である。顔認証を行なうことを前提としている場合には、自分が顔を撮像され、認証中であることがわかった方が、利用者にとっては装置の状態を把握しやすい点においてよい。しか 50

し、たとえば、従来技術では、カメラを意識させないため、顔がうまく撮像できず、認証に失敗した場合に、自分が認証に失敗したのか、あるいは、前を歩いている人物が認証失敗したのかなど、具体的な理由がわかりにくく、利用者としてどのように対処してよいのかわからないという問題がある。

【0010】

そこで、本発明は、移動する人物の正面の顔画像を安定して取得することができ、認証性能が著しく向上する顔認証装置および入退場管理装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、移動する人物が自分は認証対象になっているか否かを容易に確認できる顔認証装置および入退場管理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0011】

本発明の顔認証装置は、移動する人物が特定の位置に到達するまでに当該人物の顔認証を行なう顔認証装置であって、前記移動する人物と特定の位置との間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段と、前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段とを具備し、前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記特定の位置から一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明の入退場管理装置は、移動する人物が入退場対象エリアに設けられた入退場用ゲートに到達するまでに当該人物の顔認証を行ない、その認証結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御する入退場管理装置であって、前記移動する人物と入退場用ゲートとの間に設けられ、当該移動する人物の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段と、この撮像手段により撮像された画像から前記人物の顔領域を検出する顔検出手段と、この顔検出手段により検出された顔領域の画像とあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該人物はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段と、前記特定の位置の近傍に設けられ、前記移動する人物に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段と、前記認証手段の判定結果に基づき前記入退場用ゲートを開閉制御するゲート制御手段とを具備し、前記撮像手段および表示手段は、前記移動する人物が前記入退場用ゲートから一定の距離の範囲にいる場合に当該人物から見て一直線上に並ぶように配設されていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、移動する人物の正面の顔画像を安定して取得することができ、認証性能が著しく向上する顔認証装置および入退場管理装置を提供できる。

【0014】

また、本発明によれば、移動する人物が自分は認証対象になっているか否かを容易に確認できる顔認証装置および入退場管理装置を提供できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

まず、本発明の概要について簡単に説明する。本発明では、たとえば、図2(a)に示すように、通行帯1を図示矢印a方向に移動して入退場対象エリア(部屋や施設等)2に設けられたドア(入退場用ゲート)3に向う歩行者Mの顔をカメラで撮像する。具体的には、通行帯1におけるC地点からA地点の間に歩行者Mが存在する間に、歩行者Mの少なくとも顔を含む画像をカメラで撮像し、A地点からドア3まで歩行者Mが到達する間に、取得した画像によって、当該歩行者Mがあらかじめ登録された人物であるか否かを判定する。あらかじめ登録された人物と判定した場合にはドア3を開錠する。ここに、図2(a)

50

）に斜線で示した領域のように、歩行帯 1 における C 地点から A 地点で囲まれた範囲を撮像対象領域 4 と呼ぶことにする。

なお、図 2（b）は、ドア 3 がゲート装置 5 になった点が図 2（a）と異なり、その他は図 2（a）と同一である。

【0016】

図 1 は、本実施の形態に係る顔認証装置が適用される入退場管理装置の構成を概略的に示すものである。この入退場管理装置は、歩行者 M の少なくとも顔を含む画像を撮像する撮像手段としての第 1、第 2 のビデオカメラ（以降、単にカメラと略称する）11、12、第 1、第 2 のカメラ 11、12 により撮像された各画像からそれぞれ歩行者 M の顔領域を検出する顔検出手段としての顔検出部 13、歩行者 M の第 1、第 2 のカメラ 11、12 からの相対的な距離を計測する距離計測手段としての顔距離計測部 14、認証対象となる最適な顔領域を選択する認証対象選択手段としての認証対象選択部 15、辞書登録操作などを行なう操作部 16、複数の辞書情報があらかじめ登録（記憶）されている辞書記憶手段としての顔認証辞書 17、歩行者 M の少なくとも顔を含む画像を近距離で撮像する撮像手段としての近距離カメラ 18、認証対象選択部 15 により選択された顔領域の画像（あるいは、近距離カメラ 18 で撮像された顔画像）と顔認証辞書 17 にあらかじめ登録された辞書情報とを照合することにより当該歩行者 M はあらかじめ登録された人物であるかを判定する認証手段としての顔認証部 19、顔認証部 19 の判定結果に基づき前記ドア 3（または、ゲート装置 5）を制御するゲート制御手段としてのゲート制御部 20、歩行者 M に対し現在の顔認証の状況を表示する表示手段としての顔認証表示部 21、歩行者 M に対し顔認証表示部 21 を目視するように促す指示表示を行なう視線誘導表示手段としての視線誘導表示部 22、および、全体的な制御を司る制御手段としての表示認証制御部 23 を有して構成されている。

【0017】

以下、各構成要素について詳細に説明する。

顔認証表示部 21 は、たとえば、図 2 に示すように、ドア 3（または、ゲート装置 5）の近傍に設置されていて、図 3 に示すように、液晶表示器 31 および液晶表示器 31 の周縁部に配設された照明灯（たとえば、蛍光灯）32、33、34、35 から構成されている。照明灯 32、33、34、35 は通常は消灯してあり、利用者（歩行者 M）が顔認証表示部 21 の直前で辞書登録を行なう場合にのみ点灯するようになっており、詳細については後述する。顔認証表示部 21 の設置高さは、歩行者 M の身長の前平均値程度にする。

【0018】

顔認証表示部 21 は、歩行者 M に対して、現在の顔認証の状況を表示する。具体的には、歩行者 M がドア 3 から遠く顔が検出できていない場合、または、検出しはじめの場合には、図 4（a）に示すように、第 1 のカメラ 11 から得られる全体の画像 41 を表示する。図 4（a）における枠 42 は、検出された顔の領域を示す。

【0019】

顔が検出され、歩行者 M がドア 3 から一定の距離まで近付いた場合、具体的には図 2 の B 地点よりも近付いた場合には、図 4（b）に示すように、検出した顔画像を拡大して表示する。

【0020】

さらに、歩行者 M がドア 3 に対して接近した場合、具体的には図 2 の A 地点よりも接近した場合には、第 1 のカメラ 11 から得られた画像からあらかじめ登録された人物か否かの判定を開始する。このとき、図 4（c）に示すように、「認証中」という案内文を表示する。

【0021】

認証が終了し、あらかじめ登録された人物であると判定された場合には、当該歩行者 M に対して、図 4（d）に示すように、入場が許可されたことを表わす案内文を表示する。そうでない場合には、歩行者 M に対して、図 4（e）に示すように、入場が拒否されたことを表わす案内文を表示する。図 4（e）の表示については、後述する表示認証制御部 2

10

20

30

40

50

3の説明において述べる。

【0022】

視線誘導表示部22は、歩行者Mが顔認証表示部21を目視することを促す表示部であり、LEDなどの発光素子からなる顔認証表示部21の方向に向けた矢印パターンを用いる。設置位置は、歩行者Mの正面方向になるようにする。たとえば、図2(a)の場合はドア3に設置し、図2(b)の場合は通行帯1から顔認証表示部21が設置された壁面に向けて設置する。

【0023】

歩行者Mがドア3（または、ゲート装置5）から一定距離離れている場合、具体的には、図2のB地点とC地点の間に歩行者Mがいる場合には、視線誘導表示部22を点滅動作させ、歩行者Mに対し顔認証表示部21を目視するように誘導する。歩行者Mがさらにドア3（または、ゲート装置5）に対して近付いた場合、具体的には、図2のB地点とA地点の間に歩行者Mがいる場合には、視線誘導表示部22の点滅動作を停止させ、消灯する。これは、歩行者Mがある程度ドア3（または、ゲート装置5）から遠いときには、顔を顔認証表示部21に向けるようにするために、視線誘導表示部22が必要であるが、一旦気づいた後では、逆に視線誘導表示部22が点滅していると、これを見てしまい、正面の顔画像が得られなくなる可能性があるためである。

【0024】

操作部16は、たとえば、図2に示すように、顔認証表示部21の下方部位に設置されていて、歩行者Mが顔認証表示部21の前に立ち止まって認証操作を行なう場合や、辞書登録操作でID番号およびパスワード等の入力に用いるもので、キーボードなどで構成されている。

【0025】

近距離カメラ18は、たとえば、図2に示すように、顔認証表示部21と操作部16との間に設置されていて、顔認証表示部21の直前にいる人物（歩行者M）の顔画像を撮像するためのカメラである。操作部16と同様、歩行者Mが顔認証表示部21の前に立ち止まって操作を行なう場合などに用いられる。

歩行者Mが、顔認証表示部21の前に立ち止まって操作する例としては、歩行者Mがドア3（または、ゲート装置5）に接近するまでの顔認証に失敗し、再度、顔認証表示部21の前に立ち止まって詳細に顔認証を行なう場合がある。

【0026】

第1、第2のカメラ11、12は、共通の視野を持つように設置されていて、共に歩行者Mの顔画像を撮像する。第1のカメラ11は、歩行者Mが顔認証表示部21を目視した場合に、正面の顔画像を撮像するためのカメラであり、第2のカメラ12は、歩行者Mが顔認証表示部21を目視せずに俯いて歩いた場合に、正面の顔画像を撮像するためのカメラである。また、第1、第2のカメラ11、12は、ステレオ視により、歩行者Mのカメラからの相対的な位置を計測する目的にも用いられる。

【0027】

第1、第2のカメラ11、12は、たとえば、図2に示すように、通行帯1の側部でA地点とドア3（または、ゲート装置5）との間に垂直方向に並設されている。第1のカメラ11の設置高さは、顔認証表示部21とほぼ同じ高さに設定されている。ただし、第1のカメラ11によって顔認証表示部21が隠れないようにするため、顔認証表示部21よりも若干低めに設定する。そして、上から見た場合に、図5に示すように、撮像対象領域4内の歩行者Mから見て、第1のカメラ11および顔認証表示部21が一直線上になるように配設されている。

第2のカメラ12の設置高さは、第1のカメラ11よりも低い位置に、やや下から上を見上げるように設置されている。

【0028】

顔検出部13は、第1、第2のカメラ11、12から得られる各画像に対して、それぞれ顔の存在する領域を検出する。顔領域の検出処理には、たとえば、文献（三田，金子，

10

20

30

40

50

堀, “微小な差異を含む画像の照合に適した空間差分確率テンプレートの提案”, 第9回画像センシングシンポジウム講演論文集, S S I I 0 3, 2 0 0 3) に記載されている手法を用いる。これは、事前に顔の学習パターンから検出用辞書パターンを作成しておき、辞書パターンと高い類似度を持つパターンを入力画像中から探す手法である。

【0029】

顔領域の具体的な検出例を図6に示す。図6(a)は第1のカメラ11からの画像であり、図6(b)は第2のカメラ12からの画像であり、顔検出部13によって検出された顔領域が枠61, 62, 63, 64で表示されている。

【0030】

顔距離計測部14は、第1、第2のカメラ11, 12から得られた各画像からそれぞれ検出された顔領域同士を対応付けることにより視差を求め、第1、第2のカメラ11, 12から歩行者Mの顔までの距離を計測する。顔領域の対応付けは、たとえば、周知のテンプレートパターンマッチング法により求める。

【0031】

第1のカメラ11と第2のカメラ12は垂直方向に並んでいるので、第1のカメラ11からの画像で検出された顔領域について、第2のカメラ12からの画像を縦方向に探索すれば、対応する顔領域が見付かる。具体的には、第1のカメラ11の画像から検出された顔領域をテンプレートとして、第2のカメラ12からの画像を縦方向に探索し、類似度が最大になった位置にある顔領域を対応づける。

図7に顔領域検出結果の対応付けの関係を示す。同時に対応付けた顔領域の組で正面顔に近い方を選択する。これは、具体的には、顔検出部13で計算された検出用辞書パターンとの類似度が高い方を選ぶ。選ばれた顔領域の方が顔認証部19で認証を行なう際に用いられる。なお、図7(a)は第1のカメラ11からの画像であり、図7(b)は第2のカメラ12からの画像であり、図6(a)(b)に対応している。

【0032】

顔領域の対応付けの関係と、第1、第2のカメラ11, 12の位置関係とから、第1、第2のカメラ11, 12と歩行者Mの顔との位置関係が計算できる。この計算は、たとえば、文献(“3次元ビジョン”, 共立出版, 徐剛他著, 7章)の手法等により行なう。具体的には、第1のカメラ11の画像上での顔の位置から第1のカメラ11に対する顔の方向がわかり、また、視差から、第1のカメラ11からの距離がわかる。したがって、第1のカメラ11の位置を基準とした歩行者Mの顔の三次元的な位置がわかる。

【0033】

顔距離計測部14は、対応がとれた顔領域の組と、ドア3(または、ゲート装置5)の位置を基準とした歩行者Mの顔の三次元的な位置とを出力する。歩行者Mの顔のドア3(または、ゲート装置5)からの位置は、あらかじめ第1のカメラ11とドア3(または、ゲート装置5)との位置関係を求めておき、歩行者Mの顔と第1のカメラ11からの位置関係により求める。

【0034】

認証対象選択部15は、顔距離計測部14からの出力である顔領域(顔画像)と顔の三次元的な位置情報とを得て、顔認証の対象となる顔領域を決定する。顔領域が撮像対象領域4内にある人物のものである場合には、その顔領域を認証対象とする。撮像対象領域4内に存在する人物が複数存在する場合には、ドア3に対して近い方の人物の顔領域を優先して認証対象とする。

【0035】

認証対象として選択した顔領域の三次元的な位置が、前のフレームから急激に変化した場合には、認証対象の人物が入れ替わったとして認証番号をインクリメントする。ここに、認証顔番号とは、認証対象となった人物の順番を表わす番号であり、初期値は「0」で、新たな人物が認証対象となった場合にインクリメントする。認証対象選択部15の出力を受けて処理を行なう表示認証制御部23では、この認証番号の変化により、認証対象の人物が入れ替わったことを知る。

【0036】

顔認証部19は、認証対象選択部15からの顔領域内の画像（あるいは、近距離カメラ18で撮像された顔画像）があらかじめ登録されたものか否かを判定する。具体的には、たとえば、特開2001-266152号公報に記載されているように、あらかじめ登録者（歩行者）の顔画像を用意し、その顔画像から抽出した固有の特徴情報を辞書情報として顔認識辞書17に記憶（登録）しておく。そして、認証対象選択部15で選択された顔領域の画像（特徴情報）と顔認識辞書17にあらかじめ登録された辞書情報とを照合して両者の類似度を求め、求めた類似度があらかじめ設定された閾値以上である場合、当該歩行者Mはあらかじめ登録された人物であると判定し、求めた類似度が閾値以上でない場合、当該歩行者Mはあらかじめ登録された人物でないと判定する。

10

【0037】

ゲート制御部20は、図2（a）のように制御する対象がドア3の場合は、表示認証制御部23からの通過可能信号がオンのとき開錠を行なう。図2（b）のように制御する対象がゲート装置5の場合には、通行可能信号がオフにもかかわらず、ゲート装置5を通過したときに警告音を出したり、あるいは、ゲート装置5に設けられているフラップを閉じ、通行を阻止する。具体的には、図8に示すフローチャートのように制御を行なう。

【0038】

表示認証制御部23は、本装置全体の制御を行なうもので、処理の流れを図9および図10のフローチャートに示す。以下、図9および図10のフローチャートについて説明する。

20

【0039】

まず、認証対象選択部15の選択結果を取得し（ステップS1）、認証対象の人物が存在するか否かをチェックする（ステップS2）。このチェックの結果、誰も存在しない場合には、第1のカメラ11から得られる画像を顔認証表示部21に表示し（ステップS3）、操作部16で何かキー操作されたか否かをチェックする（ステップS4）。このチェックの結果、何もキー操作がなければステップS1に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0040】

ステップS2におけるチェックの結果、顔認証対象の人物（歩行者M）が存在する場合、当該歩行者Mは通行帯1のC地点からB地点の間にいるか否かをチェックする（ステップS5）。このチェックの結果、認証対象の人物、つまり、歩行者MがC地点からB地点の間にいる場合には、図4（a）に示すように、顔認証表示部21に第1のカメラ11から得られる全体の画像41を表示するとともに、このとき検出された顔領域を示す枠42を表示する（ステップS6）。

30

次に、視線誘導表示部22を点滅動作させて（ステップS7）、ステップS1に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0041】

ステップS5におけるチェックの結果、歩行者MがC地点からB地点の間にいない場合には、当該歩行者Mは通行帯1のB地点からA地点の間にいるか否かをチェックする（ステップS8）。このチェックの結果、当該歩行者MがB地点からA地点の間にいる場合には、図4（b）に示すように、顔認証表示部21に検出した顔画像を拡大して表示する（ステップS9）。

40

次に、視線誘導表示部22を消灯して（ステップS10）、ステップS1に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0042】

ステップS8におけるチェックの結果、当該歩行者MがB地点からA地点の間にいない場合には、当該歩行者Mは通行帯1のA地点からドア3の間にいるか否かをチェックする（ステップS11）。このチェックの結果、当該歩行者Mは通行帯1のA地点からドア3の間にいない場合には、第1のカメラ11から得られる画像を顔認証表示部21に表示して（ステップS12）、ステップS1に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0043】

50

ステップ S 1 1 におけるチェックの結果、当該歩行者 M は通行帯 1 の A 地点からドア 3 の間にいる場合には、検出された認証対象の顔画像が認証に最低限必要な一定枚数（N__ I M G 枚）以上収集できたか否かをチェックする（ステップ S 1 3）。このチェックの結果、認証対象の顔画像が一定枚数（N__ I M G 枚）以上収集できない場合には、顔認証表示部 2 1 に認証に失敗したことを表わすメッセージを表示して（ステップ S 1 4）、ステップ S 1 に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0044】

ステップ S 1 3 におけるチェックの結果、認証対象の顔画像が一定枚数（N__ I M G 枚）以上収集できた場合には、認証対象選択部 1 5 で選択された顔領域の画像（顔画像）を顔認証部 1 9 へ送り、顔認証処理を開始する（ステップ S 1 5）。このとき、図 4（c）に示すように、顔認証表示部 2 1 に「認証中」のメッセージを表示し（ステップ S 1 6）、顔認証処理が終了するまで待機する（ステップ S 1 7）。

10

【0045】

顔認証処理が終了すると、認証結果が成功か失敗かをチェックし（ステップ S 1 8）、認証結果が成功であれば、図 4（d）に示すように、顔認証表示部 2 1 に「認証 OK 通過して下さい」というメッセージを表示するとともに（ステップ S 1 9）、ゲート制御部 2 0 への通行可能信号を一定時間オンにする（ステップ S 2 0）。これにより、歩行者 M はドア 3 またはゲート装置 5 を通過できる。その後、ステップ S 1 に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0046】

20

ステップ S 1 8 におけるチェックの結果、認証結果が失敗であれば、図 4（e）に示すように、顔認証表示部 2 1 に「認証 NG」というメッセージを一定時間表示する（ステップ S 2 1）。

次に、図 4（f）に示すように、顔認証表示部 2 1 に検出した顔画像を表示するとともに、「認証 NG 登録を行なう場合には何かキーを押して下さい」という歩行者にキー入力を促すようなメッセージを一定時間表示し（ステップ S 2 2）、一定時間内に何も操作部 1 6 のキーが押されなければ（ステップ S 2 3）、ステップ S 1 に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0047】

一定時間内に操作部 1 6 のキーが押されれば（ステップ S 2 3）、当該歩行者 M に対しユーザ I D とパスワードを入力するように案内することで、ユーザ I D とパスワードを入力させる（ステップ S 2 4）。

30

ここで、ユーザ I D とパスワードが入力されると、当該ユーザ I D とパスワードが正しいか否かをチェックする（ステップ S 2 5）。このチェックの結果、ユーザ I D とパスワードが正しくなければ、ステップ S 1 に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

【0048】

ステップ S 2 5 におけるチェックの結果、ユーザ I D とパスワードが正しいければ、当該歩行者 M がドア 3（または、ゲート装置 5）に近付くまでに検出された顔画像により、後述する辞書情報の登録処理を行なう（ステップ S 2 6）。次に、ゲート制御部 2 0 への通行可能信号を一定時間オンにして（ステップ S 2 7）、ステップ S 1 に戻り、上記同様な動作を繰り返す。

40

【0049】

なお、ステップ S 4 におけるチェックの結果、何かキーが押された場合、辞書情報の登録処理を行なう（ステップ S 2 8）。この場合の具体例としては、歩行者 M が撮像対象領域 4 に存在しないような状況である。

【0050】

ここで、ステップ S 2 8 における辞書情報の登録処理について図 1 1 に示すフローチャートを参照して説明する。まず、I D とパスワードの入力を受付ける（ステップ S 3 1）。次に、入力された I D とパスワードが正しいか否かをチェックし（ステップ S 3 2）、正しくなければ当該登録処理を終了する。

50

【0051】

ステップS32におけるチェックの結果、ユーザIDとパスワードが正しければ、当該顔照合装置の撮像条件等にあわせた撮像条件を生成して、近距離用カメラ18で歩行者Mの顔を撮像し、顔画像を取得する（ステップS33）。次に、たとえば、得られた顔画像から固有の特徴情報を抽出し、この抽出した特徴情報を辞書情報として顔認識辞書17に記憶（登録あるいは更新）し（ステップS33）、当該登録処理を終了する。

なお、上記撮像条件としては、たとえば、顔認証装置周辺において、片方から強い光が差し込むことがある等が考えられる。この場合には、たとえば、顔認証表示部21に設けられている照明灯を片側だけ明るくして、同様の状況を擬似的に再現する。

【0052】

以上説明したように、上記実施の形態によれば、歩行者Mがドア3（ゲート装置5）から一定の距離の範囲にいる場合に、歩行者Mから見てカメラ11、12と顔認証表示部21が一直線上に並ぶように配置して顔画像を撮像することにより、歩行者Mが顔認証表示部21を見ることで、歩行者Mの正面からの顔画像を安定して撮像することができる。これにより、認証性能が著しく向上する。

【0053】

また、歩行者Mがドア3から遠い場合にはカメラ11からの全体の画像を表示するとともに、このときの歩行者Mの顔領域を枠で囲んで顔認証表示部21に表示し、ドア3に一定距離接近したら顔画像を拡大して表示することで、歩行者Mは自分が認証対象になっているか否かを容易に確認できる。

【0054】

また、ドア3の近傍に歩行者Mの顔画像を表示する顔認証表示部21を置き、かつ、歩行者Mの正面（ドア3）に視線誘導表示部22を置き、歩行者Mがドア3から遠いときのみ顔認証表示部21を見るように促す指示を視線誘導表示部22で出し、歩行者Mがドア3に一定距離近付いたら出していた指示を停止することで、歩行者Mがドア3から遠いときに正面の視線誘導表示部22により歩行者Mが顔認証表示部21に気づきやすくなり、俯くのをやめて顔認証表示部21を見るようになる。しかも、正面の視線誘導表示部22が顔表示用の顔認証表示部21を見ることを促すことにより、顔認証表示部21を見るようになる。

【0055】

この結果、カメラ11、12で歩行者Mの正面の顔画像を撮像しやすくなる。また、ドア3にある程度近付くと、正面の視線誘導表示部22消灯することにより、歩行者Mは顔表示用の顔認証表示部21のみに注目するようになり、歩行者Mの正面の顔画像を安定して撮像することができる。これらにより、認証性能が著しく向上する。

【0056】

また、2つのカメラ11、12を上下に置き、2つのカメラ11、12の視差から歩行者Mまでの距離を計測し、その距離に応じて認証処理および表示の制御を行ない、かつ、同時に下側のカメラ12を用いて俯いている歩行者Mのより正面に近い顔画像を撮像し、顔認証を行なうことで、歩行者Mまでの距離を知ることができ、ドア3から歩行者Mまでの距離に応じた制御ができる。これにより、ユーザインタフェースがよくなる。これと同時に、歩行者Mが俯いている場合に、下側のカメラ12で正面顔に近い画像を得ることができ、認証性能が著しく向上する。

【0057】

さらに、歩行者Mがカメラ11、12に近付くまでに得られた画像によって顔認証を行ない、顔認証に失敗した場合は、得られた画像を用いて、ドア3の付近に設置した操作部16を操作することで、辞書情報の登録または更新を行なうことができる。これにより、認証に失敗した場合に歩行時の顔画像を効率よく登録に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の実施の形態に係る顔認証装置が適用される入退場管理装置の構成を概略

10

20

30

40

50

的に示すブロック図。

【図2】顔認証装置の設置例を説明する模式図。

【図3】顔認証表示部の構成を概略的に示す図。

【図4】顔認証表示部における表示画面例を示す図。

【図5】顔認証表示部とカメラの配置関係を説明する模式図。

【図6】顔領域の検出例を説明する図。

【図7】顔領域検出結果の対応付けを説明する図。

【図8】ゲート制御部の処理の流れを説明するフローチャート。

【図9】表示認証制御部の処理の流れを説明するフローチャート。

【図10】表示認証制御部の処理の流れを説明するフローチャート。

【図11】辞書情報の登録処理の流れを説明するフローチャート。

【符号の説明】

【0059】

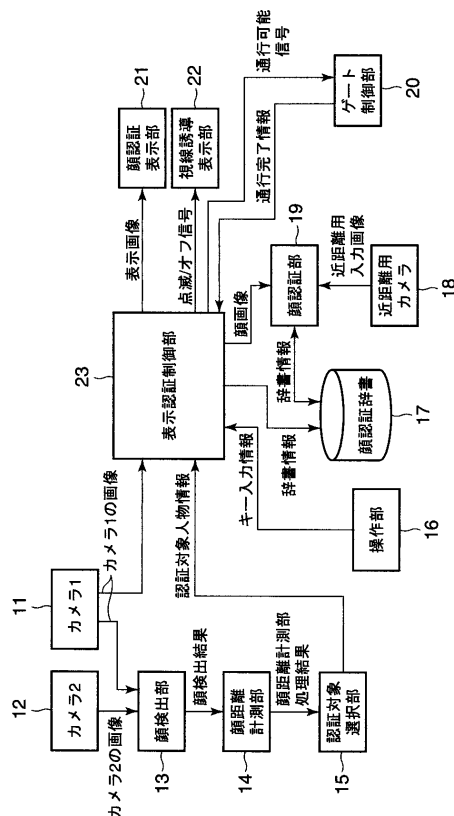
M…歩行者、1…通行帯、2…入退場対象エリア（部屋や施設等）、3…ドア（入退場用ゲート）、4…撮像対象領域、5…ゲート装置（入退場用ゲート）、11…第1のビデオカメラ（撮像手段）、12…第2のビデオカメラ（撮像手段）、13…顔検出部（顔検出手段）、14…顔距離計測部（距離計測手段）、15…認証対象選択部（認証対象選択手段）、16…操作部、17…顔認証辞書（辞書記憶手段）、18…近距離カメラ（撮像手段）、19…顔認証部（認証手段）、20…ゲート制御部（ゲート制御手段）、21…顔認証表示部（表示手段）、22…視線誘導表示部（視線誘導表示手段）、23…表示認証制御部（制御手段）。

10

20

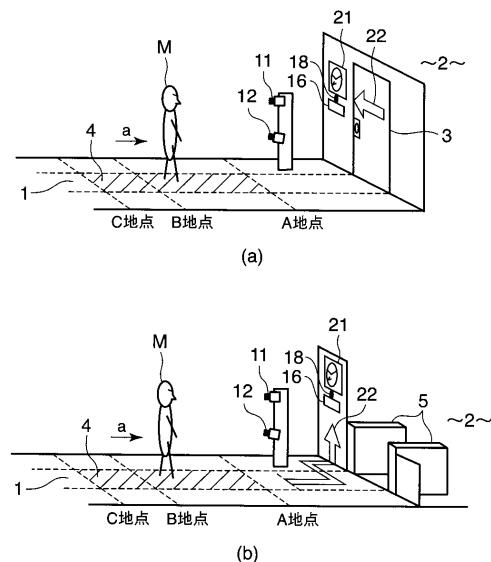
【図1】

図1



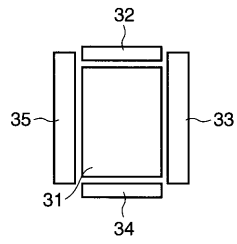
【図2】

図2



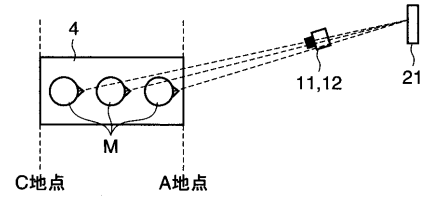
【図 3】

図 3



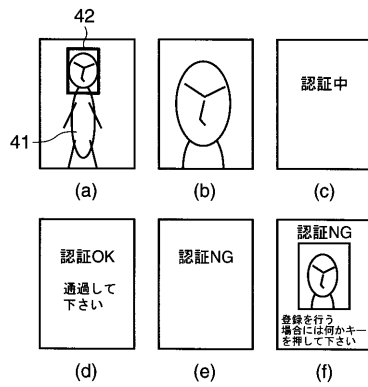
【図 5】

図 5



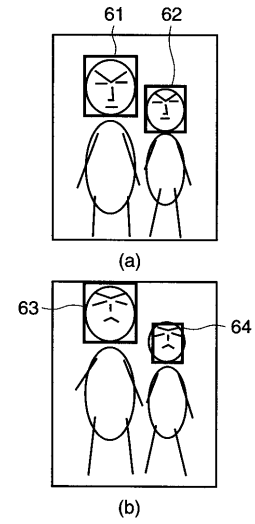
【図 4】

図 4



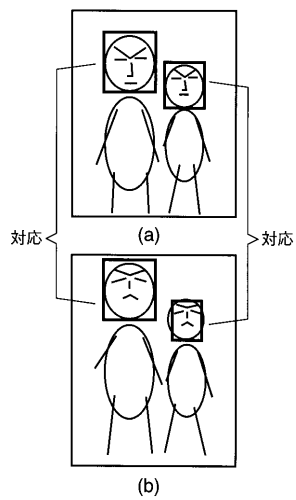
【図 6】

図 6



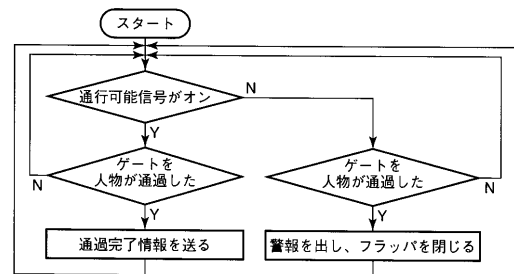
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



【 図 1 0 】

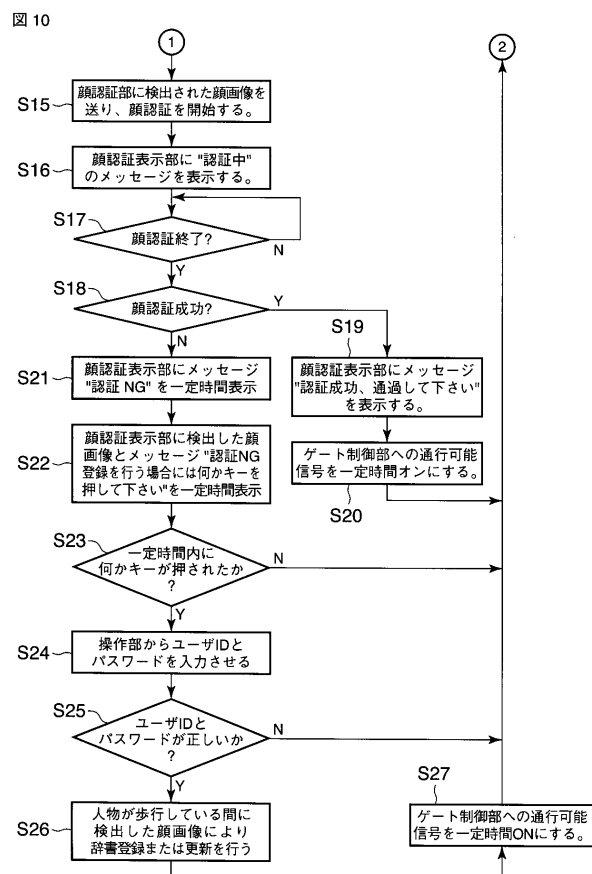
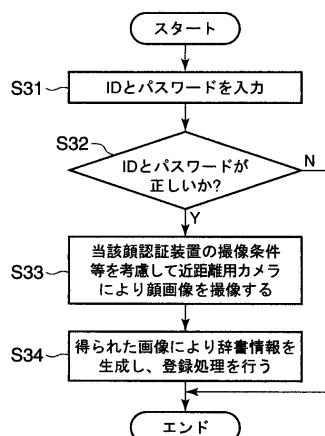


图 11



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 滝沢 圭

神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内

Fターム(参考) 3E038 AA01 CA03 CC01 EA02 FA10 GA02

5B043 AA04 AA09 BA04 DA05 GA01 HA01 HA05

5B047 AA23 BA01 BB06

5L096 BA02 BA18 CA02 JA03