

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6720699号
(P6720699)

(45) 発行日 令和2年7月8日 (2020. 7. 8)

(24) 登録日 令和2年6月22日 (2020. 6. 22)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 21/32 (2013. 01)

G O 6 F 21/32

G O 6 T 7/00 (2017. 01)

G O 6 T 7/00 5 1 O B

請求項の数 11 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2016-108857 (P2016-108857)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成28年5月31日 (2016. 5. 31)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2017-215757 (P2017-215757A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	平成29年12月7日 (2017. 12. 7)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成31年2月8日 (2019. 2. 8)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	小倉 慶満
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		審査官	松平 英

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、情報処理システム、認証方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成装置であって、
登録された利用者を撮像した画像の特徴を示す第 1 の特徴情報と、登録された利用者が保持する無線端末を識別する第 1 の識別情報と、を含む利用者情報を記憶する記憶部と、
撮像装置を用いて認証対象となる利用者の画像を撮像する撮像部と、
前記第 1 の特徴情報と、前記撮像部により撮像された前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、第 1 の閾値以上であるか否かを判定することによって、前記利用者の画像に対する第 1 の認証を行う第 1 の認証部と、
前記第 1 の認証部により、前記類似度が前記第 1 の閾値以上であると判定されたことにより前記認証対象となる利用者の画像に対する前記第 1 の認証が許可された場合、前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す前記特徴情報を第 2 の特徴情報として更新し、かつ、前記第 1 の認証で使用される前記第 1 の閾値を、該第 1 の閾値よりも高い値の第 2 の閾値に更新する更新部と、
無線端末から、該無線端末を識別する第 2 の識別情報を取得する無線通信部と、
前記第 2 の識別情報と、前記利用者情報に含まれる前記第 1 の識別情報とが一致する場合、該第 2 の識別情報により識別される無線端末に対する第 2 の認証を許可する第 2 の認証部と、
前記第 1 の認証で許可された画像に含まれる利用者と、前記第 2 の認証で許可された無線端末を保持する利用者とが同じ利用者である場合、該利用者に対して前記画像形成装置

10

20

の利用を許可する許可部と、
を備えた画像形成装置。

【請求項 2】

前記第 1 の認証部は、前記更新部によって前記第 2 の特徴情報および前記第 2 の閾値に更新された後、該第 2 の特徴情報と、前記撮像部により撮像された認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、前記第 2 の閾値以上であるか否かを判定することによって前記第 1 の認証を行う請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記撮像部により撮像された認証対象となる利用者の画像から、該利用者の顔画像の特徴を示す前記特徴情報を抽出する抽出部を、さらに備えた請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

利用者を撮像した画像の特徴を示す前記第 1 の特徴情報を前記利用者情報に登録する登録部を、さらに備えた請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記記憶部は、前記利用者情報において、前記第 1 の特徴情報と前記第 1 の閾値とを関連付け、かつ、前記第 2 の特徴情報と前記第 2 の閾値とを関連付けて記憶する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記許可部は、前記第 1 の認証部により前記第 1 の認証が許可された画像に含まれる利用者の前記利用者情報における識別情報と、前記第 2 の認証部により前記第 2 の認証が許可された無線端末を保持する利用者の前記利用者情報における識別情報とが、同じ識別情報である場合、該利用者に対して前記画像形成装置の利用を許可する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 7】

所定の範囲内の移動体を検知する検知部と、

少なくとも前記検知部により前記移動体が検知されてから所定時間が経過した場合、前記画像形成装置を省電力状態に移行させる電力状態制御部を、さらに備えた請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

30

プリンタ機能またはスキャナ機能を有し、

前記撮像装置は、前記画像形成装置に接続される第 1 の撮像装置であり、

前記利用者情報は、前記第 1 の識別情報と、前記撮像装置とは異なる第 2 の撮像装置で利用者を撮像した画像の特徴を示す前記第 1 の特徴情報とを含んで、前記記憶部に記憶され、

前記許可部は、前記利用者情報を用いた前記第 1 の認証部および前記第 2 の認証部の認証結果に応じて、前記利用者に対して前記画像形成装置の利用を許可する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

利用者を撮像する撮像装置と、前記撮像装置を用いて利用者の認証を行う画像形成装置とを含む情報処理システムであって、

40

登録された利用者を撮像した画像の特徴を示す第 1 の特徴情報と、登録された利用者が保持する無線端末を識別する第 1 の識別情報と、を含む利用者情報を記憶する記憶部と、

前記撮像装置を用いて認証対象となる利用者の画像を撮像する撮像部と、

前記第 1 の特徴情報と、前記撮像部により撮像された前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、第 1 の閾値以上であるか否かを判定することによって、前記利用者の画像に対する第 1 の認証を行う第 1 の認証部と、

前記第 1 の認証部により、前記類似度が前記第 1 の閾値以上であると判定されたことにより前記認証対象となる利用者の画像に対する前記第 1 の認証が許可された場合、前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す前記特徴情報を第 2 の特徴情報として更新し、か

50

つ、前記第 1 の認証で使用される前記第 1 の閾値を、該第 1 の閾値よりも高い値の第 2 の閾値に更新する更新部と、

無線端末から、該無線端末を識別する第 2 の識別情報を取得する無線通信部と、

前記第 2 の識別情報と、前記利用者情報に含まれる前記第 1 の識別情報とが一致する場合、該第 2 の識別情報により識別される無線端末に対する第 2 の認証を許可する第 2 の認証部と、

前記第 1 の認証で許可された画像に含まれる利用者と、前記第 2 の認証で許可された無線端末を保持する利用者とが同じ利用者である場合、該利用者に対して前記画像形成装置の利用を許可する許可部と、

を含む情報処理システム。

10

【請求項 10】

画像形成装置に対する利用者の認証を行う認証方法であって、

記憶部が、登録された利用者を撮像した画像の特徴を示す第 1 の特徴情報と、登録された利用者が保持する無線端末を識別する第 1 の識別情報と、を含む利用者情報を記憶する記憶ステップと、

撮像部が、撮像装置を用いて認証対象となる利用者の画像を撮像する撮像ステップと、

第 1 の認証部が、前記第 1 の特徴情報と、撮像した前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、第 1 の閾値以上であるか否かを判定することによって、前記利用者の画像に対する第 1 の認証を行う第 1 の認証ステップと、

更新部が、前記第 1 の認証で、前記類似度が前記第 1 の閾値以上であると判定したことにより前記認証対象となる利用者の画像に対する前記第 1 の認証を許可した場合、前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す前記特徴情報を第 2 の特徴情報として更新し、かつ、前記第 1 の認証で使用する前記第 1 の閾値を、該第 1 の閾値よりも高い値の第 2 の閾値に更新する更新ステップと、

20

無線通信部が、無線端末から、該無線端末を識別する第 2 の識別情報を取得する無線通信ステップと、

第 2 の認証部が、前記第 2 の識別情報と、前記利用者情報に含まれる前記第 1 の識別情報とが一致する場合、該第 2 の識別情報により識別される無線端末に対する第 2 の認証を許可する第 2 の認証ステップと、

許可部が、前記第 1 の認証で許可された画像に含まれる利用者と、前記第 2 の認証で許可された無線端末を保持する利用者とが同じ利用者である場合、該利用者に対して前記画像形成装置の利用を許可する許可ステップと、

30

を有する認証方法。

【請求項 11】

登録された利用者を撮像した画像の特徴を示す第 1 の特徴情報と、登録された利用者が保持する無線端末を識別する第 1 の識別情報と、を含む利用者情報を記憶する記憶ステップと、

撮像装置を用いて認証対象となる利用者の画像を撮像する撮像ステップと、

前記第 1 の特徴情報と、撮像した前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、第 1 の閾値以上であるか否かを判定することによって、前記利用者の画像に対する第 1 の認証を行う第 1 の認証ステップと、

40

前記第 1 の認証で、前記類似度が前記第 1 の閾値以上であると判定したことにより前記認証対象となる利用者の画像に対する前記第 1 の認証を許可した場合、前記認証対象となる利用者の画像の特徴を示す前記特徴情報を第 2 の特徴情報として更新し、かつ、前記第 1 の認証で使用する前記第 1 の閾値を、該第 1 の閾値よりも高い値の第 2 の閾値に更新する更新ステップと、

無線端末から、該無線端末を識別する第 2 の識別情報を取得する無線通信ステップと、

前記第 2 の識別情報と、前記利用者情報に含まれる前記第 1 の識別情報とが一致する場合、該第 2 の識別情報により識別される無線端末に対する第 2 の認証を許可する第 2 の認証ステップと、

50

前記第 1 の認証で許可された画像に含まれる利用者と、前記第 2 の認証で許可された無線端末を保持する利用者とが同じ利用者である場合、該利用者に対して画像形成装置の利用を許可する許可ステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置、情報処理システム、認証方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、利用者を認証する認証方法として、パスワードの入力等の操作を不要とする IC カードによる無線認証、および利用者の顔画像に基づいて認証を行う顔認証等の認証技術が普及している。特に、顔認証による認証方法は、パスワード入力およびログイン操作等が不要であり、IC カードの盗難によるなりすましを防ぐことができるユーザ認証の方法として様々な機器の認証に利用され普及しつつある。さらに、利用者の顔をカメラで撮像して、その顔を認証することにより個人を特定して画像形成装置のユーザ認証を行う技術が既に知られている。このような、顔認証を利用した技術として、顔認証の対象として利用される髪型の変化または顔の経年変化によって利用者の照合精度が劣化しないようにするために、顔画像の比較判定の結果が略一致である場合に限って今回の顔画像データを記憶手段に更新して記憶させることにより、記憶手段に常に利用者の最新の顔画像データを記憶させ、ログイン中の利用者の適否判定に際して、その時点で抽出された顔画像データと、記憶手段に記憶されている最新の顔画像データとを比較することで、利用者の真贋判定の確度を向上させ、髪型の変化および顔の経年変化による判定ミスを軽減するという技術が開示されている（特許文献 1 参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では、判定の結果が略一致である場合に、類似度が低くても顔画像データをその都度更新できてしまうことがあり、なりすまし等セキュリティ上の問題が起こる可能性がある。また、認証時の比較元として登録する顔画像が、解像度が不十分であったり、実際に機器に搭載されたカメラから撮影される顔画像とは撮影角度が異なるといった理由により、十分な認証精度を保つことができず、正しくユーザ認証を行うことができない場合があるという問題がある。

【0004】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、顔画像による認証の精度を向上させることができる画像形成装置、情報処理システム、認証方法およびプログラム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】

【0005】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、画像形成装置であって、登録された利用者を撮像した画像の特徴を示す第 1 の特徴情報と、登録された利用者が保持する無線端末を識別する第 1 の識別情報と、を含む利用者情報を記憶する記憶部と、撮像装置を用いて認証対象となる利用者の画像を撮像する撮像部と、第 1 の特徴情報と、撮像部により撮像された認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報との類似度が、第 1 の閾値以上であるか否かを判定することによって、利用者の画像に対する第 1 の認証を行う第 1 の認証部と、第 1 の認証部により、類似度が第 1 の閾値以上であると判定されたことにより認証対象となる利用者の画像に対する第 1 の認証が許可された場合、認証対象となる利用者の画像の特徴を示す特徴情報を第 2 の特徴情報として更新し、かつ、第 1 の認証で使用される第 1 の閾値を、その第 1 の閾値よりも高い値の第 2 の閾値に更新する更新部と、無線端末から、無線端末を識別する第 2 の識別情報を取得する無線通信部と、第

10

20

30

40

50

2の識別情報と、利用者情報に含まれる第1の識別情報とが一致する場合、第2の識別情報により識別される無線端末に対する第2の認証を許可する第2の認証部と、第1の認証で許可された画像に含まれる利用者と、第2の認証で許可された無線端末を保持する利用者と同じ利用者である場合、利用者に対して画像形成装置の利用を許可する許可部と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、顔画像による認証の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【図1】図1は、実施形態に係る情報処理システムの構成の一例を示す図である。

【図2】図2は、RFIDタグリーダーの検知範囲および移動体センサの検知範囲の一例を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係る画像形成装置のソフトウェア構成の一例を示す図である。

【図5】図5は、実施形態に係る画像形成装置の機能構成の一例を示す図である。

【図6】図6は、実施形態に係る利用者情報の一例を示す図である。

【図7】図7は、実施形態に係る利用者情報の別の一例を示す図である。

20

【図8】図8は、実施形態に係る画像形成装置の無線認証処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、実施形態に係る画像形成装置における利用者登録処理の一例を示すシーケンス図である。

【図10】図10は、カメラの撮像方向によって顔画像に差異が生じることを説明する図である。

【図11】図11は、実施形態に係る画像形成装置の利用者の登録画面の一例を示す図である。

【図12】図12は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理の一例を示すフローチャートである。

30

【図13】図13は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理において登録フラグに基づいた認証処理の詳細を示すシーケンス図である。

【図14】図14は、実施形態に係る画像認証の一例について説明するための図である。

【図15】図15は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理で利用者の特徴情報が更新された後の利用者情報の一例を示す図である。

【図16】図16は、実施形態に係る画像形成装置の認証処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(システムの構成)

40

図1は、実施形態に係る情報処理システムの構成の一例を示す図である。図1を参照しながら、本実施形態に係る情報処理システム100の構成について説明する。

【0009】

図1に示すように、情報処理システム100は、画像形成装置101と、利用者106が所持するRFID(Radio Frequency Identification)タグ105と、を含む。

【0010】

画像形成装置101は、例えば、MFP(Multifunction Peripheral)、複写機、プリンタ、ファクス装置、またはスキャナ装置等の画像形成装置であり、本発明の「情報処理装置」の一例である。ここで、MFPとは、コピー機能、プリ

50

ンタ機能、スキャナ機能、およびファクス機能のうち少なくとも2つの機能を有する複合機である。画像形成装置101は、画像を撮像するカメラ102と、所定の範囲（例えば、後述する図2に示す無線検知範囲202）内にあるRFIDタグ105（無線タグの一例）から無線タグID等の特定の情報を受信するRFIDタグリーダ103と、移動体（利用者106等）を検知する移動体センサ104と、を備えている。ここで、RFIDとは、無線タグID等の特定の情報を記憶したRFIDタグ105と、RFIDタグリーダ103との間で、電磁波または電波等を用いた近距離無線通信を行う技術であり、近距離無線通信の一例である。

【0011】

カメラ102は、例えば、撮像した画像に、画像形成装置101を利用する利用者106が含まれるように設置された撮像装置である。

【0012】

RFIDタグリーダ103は、例えば、RFIDタグ105がパッシブタグである場合、後述する所定の検知範囲（無線検知範囲202）に電波を放射して、RFIDタグ105から特定の情報を受信する装置である。また、RFIDタグ105は、RFIDタグリーダ103から放射された電波を受信すると、受信した電波を電力として動作し、予め記憶した無線タグID等の特定の情報をRFIDタグリーダ103に送信する。RFIDタグリーダ103は、例えば、使用周波数が920[MHz]帯、送信出力が250[mW]以下の特定小電力規格のもの等が採用できる。なお、検知範囲内に複数のRFIDタグ105が存在する場合、RFIDタグリーダ103は、それぞれのRFIDタグ105から無線タグID等の特定の情報を受信することが可能である。

【0013】

パッシブタグとは、RFIDタグリーダからの電波をエネルギー源として動作するRFID用のタグであり、電池を内蔵する必要がない。パッシブタグのアンテナは、RFIDタグリーダからの電波の一部を反射し、無線タグID等の情報をこの反射波に乗せて返す。この反射の強度は非常に小さいため、パッシブタグは、自装置の電力で電波を送信するアクティブタグに比べて通信距離が短くなるが、安価で、ほぼ恒久的に動作する。

【0014】

移動体センサ104は、移動体（利用者106等）を検知する焦電センサ等である。

【0015】

図2は、RFIDタグリーダの検知範囲および移動体センサの検知範囲の一例を示す図である。図2を参照しながら、RFIDタグリーダ103の検知範囲および移動体センサ104の検知範囲等について説明する。

【0016】

図2では、画像形成装置101の上面から見たときの、移動体センサ104のセンサ検知範囲201、RFIDタグリーダ103の無線検知範囲202、およびカメラ102の画像認証範囲203が示されている。

【0017】

図2の例では、画像形成装置101の正面側（図2の紙面視下側）に移動体センサ104が設置されており、画像形成装置101の前面側（図2の紙面視下方向）に、扇形のセンサ検知範囲201が形成されている。移動体センサ104のセンサ検知範囲201は、画像形成装置101から、例えば2[m]程度の範囲をターゲットとしており、このセンサ検知範囲201内に移動体（利用者106等）が入ると、移動体センサ104により移動体の存在が検知され、画像形成装置101は、消費電力が少ない省電力状態から通常状態へ移行し、カメラ102およびRFIDタグリーダ103の動作が開始される。

【0018】

また、画像形成装置101は、内部に、例えば、パッチアンテナ等のRFIDタグリーダ103を有しており、画像形成装置101の前面側（図2の紙面視下方向）に、扇型の無線検知範囲202が形成されている。RFIDタグリーダ103の無線検知範囲202は、画像形成装置101から、例えば2[m]程度の検知性能を有するものとしても、R

10

20

30

40

50

F I D タグ 1 0 5 と利用者 1 0 6 とが近接することによる通信機能の劣化により、実際には 1 [m] 程度の検知範囲となる。この無線検知範囲 2 0 2 は、R F I D タグ 1 0 5 から特定の情報（例えば、無線タグ I D）を受信するために、R F I D タグリーダ 1 0 3 により電波が放射されることによって形成される。そして、R F I D タグ 1 0 5 を持った利用者 1 0 6 が、無線検知範囲 2 0 2 に入ると、R F I D タグ 1 0 5 に記憶された特定の情報が、自動的に画像形成装置 1 0 1 に送信される。

【 0 0 1 9 】

また、図 2 では、カメラ 1 0 2 によって撮像された撮像画像から顔認証が可能となる撮像範囲である画像認証範囲 2 0 3 が示されている。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では、画像形成装置 1 0 1 は、後述するように、R F I D タグ 1 0 5 から受信した無線タグ I D と、画像形成装置 1 0 1 の記憶部に予め登録された利用者情報とに基づいて、R F I D タグ 1 0 5 の認証（以下、「無線認証」という場合がある）を行う。また、画像形成装置 1 0 1 は、例えば、カメラ 1 0 2 による撮像画像に含まれる利用者 1 0 6 の顔画像と、後述する画像形成装置 1 0 1 の記憶部に予め登録された利用者の顔の特徴情報（以下、単に「利用者の特徴情報」という場合がある）とに基づいて、利用者 1 0 6 を撮像した撮像画像の認証（以下、「画像認証」という場合がある）を行う。さらに、画像形成装置 1 0 1 は、無線認証および画像認証が許可された場合、無線認証が許可された R F I D タグ 1 0 5 に対応する利用者を示す情報と、画像認証が許可された撮像画像に写っている利用者を示す情報とに基づいて、利用者 1 0 6 の画像形成装置 1 0 1 に対するロ
グイン認証を行い、ログインを許可する場合、利用者 1 0 6 による画像形成装置 1 0 1 の利用を許可する。例えば、画像形成装置 1 0 1 は、無線認証が許可された R F I D タグ 1 0 5 の利用者と、画像認証が許可された撮像画像の利用者とが同じ利用者である場合、その利用者の画像形成装置 1 0 1 へのログインを許可する。

【 0 0 2 1 】

このように、画像形成装置 1 0 1 は、R F I D タグ 1 0 5 を用いた無線認証と、カメラ 1 0 2 により撮像された顔画像による画像認証との両方の認証が許可された利用者 1 0 6 のログインを許可する。これによって、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 によれば、利用者 1 0 6 は、R F I D タグ 1 0 5 を所持しているだけで、画像認証等の撮像された画像による認証方法の認証の精度を向上させることができるようになる。

【 0 0 2 2 】

なお、図 1 のシステム構成はあくまで一例である。例えば、図 1 では、情報処理装置の一例として画像形成装置 1 0 1 を示したが、これに限定されるものではなく、情報処理装置は、画像形成装置 1 0 1 と同様の利用者に対する認証機能を有する P C (P e r s o n a l C o m p u t e r)、タブレット端末、スマートフォン、ゲーム機、またはテレビ会議装置等であってもよい。

【 0 0 2 3 】

また、カメラ 1 0 2、R F I D タグリーダ 1 0 3 または移動体センサ 1 0 4 等は、外部に外付けされているものであってもよい。

【 0 0 2 4 】

また、R F I D タグ 1 0 5 は、R F I D のアクティブタグまたはセミアクティブタグ等であってもよい。また、R F I D タグ 1 0 5 は、無線タグの一例である。無線タグは、R F I D とは異なる近距離無線方式（例えば、B l u e t o o t h（登録商標） L o w E n e r g y（以下、「B L E」という）、または N F C (N e a r F i e l d C o m m u n i c a t i o n) 等）で通信を行う無線端末であってもよい。

【 0 0 2 5 】

また、無線タグに代えて、画像形成装置 1 0 1 と無線通信によってデータ通信をすることが可能な無線端末（例えば、携帯電話機、スマートフォン、タブレット端末またはウェアラブル端末）を用いるものとしてもよい。この場合、無線端末は、利用者に携帯され、無線端末を識別する端末 I D を画像形成装置 1 0 1 に無線送信する。すなわち、無線タグ

10

20

30

40

50

は、利用者に携帯される無線端末の一例であり、無線タグIDは、無線端末を識別する端末IDの一例である。

【0026】

(ハードウェア構成)

図3は、実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図3を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置101のハードウェア構成について説明する。

【0027】

図3に示すように、画像形成装置101は、例えば、コピー機能、スキャナ機能、ファクス機能、およびプリンタ機能等の各種の画像形成機能を実現する本体310と、利用者の操作を受け付ける操作部330と、を備える。ここで、利用者の操作を受け付けるとは、利用者の操作に応じて入力される情報(画面の座標値を示す信号等を含む)を受け付けることを含む概念である。

10

【0028】

本体310および操作部330は、専用の通信路350を介して、相互に通信可能に接続されている。通信路350は、例えば、USB(Universal Serial Bus)規格のものをを用いることができるが、これに限定されるものではなく、有線か無線かを問わず任意の規格のものであってよい。本体310は、操作部330により受け付けられた操作に応じた動作を行う。また、本体310は、クライアントPC等の外部装置とも通信可能であり、外部装置から受信した指示に応じた動作を行うこともできる。

20

【0029】

<本体のハードウェア構成>

図3に示すように、本体310は、CPU(Central Processing Unit)311と、ROM(Read Only Memory)312と、RAM(Random Access Memory)313と、ストレージ314と、通信I/F(Interface)315と、接続I/F316と、エンジン部317と、移動体センサ318と、システムバス319と、を有する。

【0030】

CPU311は、本体310の動作を統括的に制御する。CPU311は、RAM313をワークエリア(作業領域)としてROM312またはストレージ314等に格納されたプログラムを実行することにより、本体310全体の動作を制御する。例えば、CPU311は、上述したコピー機能、スキャナ機能、ファクス機能、およびプリンタ機能等の各種機能を実現する。

30

【0031】

ROM312は、例えば、本体310の起動時に実行されるBIOS(Basic Input/Output System)、および各種の設定等を記憶する不揮発性のメモリである。RAM313は、CPU311のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。ストレージ314は、例えば、OS(Operating System)、アプリケーションプログラム、および各種データ等を記憶する不揮発性の記憶装置である。ストレージ314は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)またはSSD(Solid State Drive)等で構成される。なお、ストレージ314は、図3に示すように、本体310に含まれるものとしたが、これに限定されるものではなく、本体310の外部に設けるものとしてもよい。

40

【0032】

通信I/F315は、本体310をネットワーク360に接続し、ネットワーク360に接続された外部装置との通信を行うためのネットワークインターフェースである。接続I/F316は、通信路350を介して、操作部330と通信するためのインターフェースである。

【0033】

エンジン部317は、コピー機能、スキャナ機能、ファクス機能、およびプリンタ機能

50

等の各種機能を実現させるための、汎用的な情報処理および通信以外の処理を行うハードウェアである。エンジン部 317 には、例えば、原稿の画像をスキャンして読み取るスキャナ部、用紙等のシート材への印刷を行うプロッタ部、およびファクス通信を行うファクス部等が含まれる。なお、エンジン部 317 は、印刷済みシート材を仕分けるフィニッシャ、または原稿を自動給送する ADF (Auto Document Feeder: 自動原稿給送装置) のような特定のオプションが含まれていてもよい。

【0034】

移動体センサ 318 は、画像形成装置 101 の周囲の検知範囲 (図 2 に示すセンサ検知範囲 201) 内にある移動体 (利用者等) を検知するセンサである。移動体センサ 318 は、例えば、焦電センサ等で構成される。移動体センサ 318 は、図 1 に示す移動体センサ 104 に相当する。

10

【0035】

システムバス 319 は、上述の各構成要素を互いに接続し、アドレス信号、データ信号、および各種制御信号等を伝送する伝送路である。

【0036】

< 操作部のハードウェア構成 >

図 3 に示すように、操作部 330 は、CPU 331 と、ROM 332 と、RAM 333 と、フラッシュメモリ 334 と、通信 I/F 335 と、操作パネル 336 と、接続 I/F 337 と、外部接続 I/F 338 と、近距離無線通信機 339 と、カメラ 340 (撮像装置) と、システムバス 341 と、を有する。

20

【0037】

CPU 331 は、操作部 330 の動作を統括的に制御する。CPU 331 は、RAM 333 をワークエリア (作業領域) として ROM 332 またはフラッシュメモリ 334 等に格納されたプログラムを実行することにより、操作部 330 全体の動作を制御する。例えば、CPU 331 は、利用者から受け付けた入力に応じた情報 (画像) を操作パネル 336 に表示させる等の各種機能を実現する。

【0038】

ROM 332 は、例えば、操作部 330 の起動時に実行される BIOS、および各種の設定等を記憶する不揮発性のメモリである。RAM 333 は、CPU 331 のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。フラッシュメモリ 334 は、例えば、OS、アプリケーションプログラム、および各種データ等を記憶する不揮発性の記憶装置である。

30

【0039】

通信 I/F 335 は、操作部 330 をネットワーク 360 に接続し、ネットワーク 360 に接続された外部装置との通信を行うためのネットワークインターフェースである。

【0040】

操作パネル 336 は、利用者の操作に応じた各種の入力を受け付けると共に、各種の情報 (例えば、受け付けた操作に応じた情報、画像形成装置 101 の動作状況を示す情報、および設定情報等) を表示する、入力機能および表示機能を有する装置である。操作パネル 336 は、例えば、タッチパネル機能を搭載した液晶表示装置 (LCD: Liquid Crystal Display) で構成される。なお、操作パネル 336 は、液晶表示装置に限定されるものではなく、例えば、タッチパネル機能が搭載された有機 EL (Electro-Luminescence) の表示装置で構成されていてもよい。また、操作パネル 336 は、タッチパネル機能に加えてまたはこれに代えて、ハードウェアキー等の操作部、またはランプ等の表示部を設けることもできる。

40

【0041】

接続 I/F 337 は、通信路 350 を介して、本体 310 と通信するためのインターフェースである。外部接続 I/F 338 は、外部装置を接続するための、例えば、USB 等のインターフェースである。

【0042】

50

近距離無線通信機 339 は、近距離無線通信により、所定の範囲（例えば、図 2 に示す無線検知範囲 202）内の無線タグと通信を行うための近距離無線装置である。近距離無線通信機 339 は、例えば、図 1 に示す R F I D タグリーダ 103 等を含み、放射した電波に対して応答を返す R F I D タグ 105 等から、特定の情報を受信する。なお、近距離無線通信機 339 は、上述した B L E または N F C 等の近距離無線通信を行う近距離無線装置であってもよい。

【0043】

カメラ 340 は、所定の撮像範囲（例えば、図 2 に示す画像認証範囲 203）内の画像を撮像する撮像装置である。カメラ 340 は、図 1 に示すカメラ 102 に相当する。

【0044】

システムバス 341 は、上述の各構成要素を互いに接続し、アドレス信号、データ信号、および各種制御信号等を伝送する伝送路である。

【0045】

（ソフトウェア構成）

図 4 は、実施形態に係る画像形成装置のソフトウェア構成の一例を示す図である。図 4 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 101 のソフトウェア構成について説明する。

【0046】

図 4 に示すように、画像形成装置 101 の本体 310 は、アプリ層 411 と、サービス層 412 と、OS 層 413 と、を含む。アプリ層 411、サービス層 412、および OS 層 413 の実体は、ROM 312 またはストレージ 314 等に格納されている各種ソフトウェアである。CPU 311 が、これらのソフトウェア（プログラム）を実行することにより、本体 310 の各種の機能が提供される。

【0047】

アプリ層 411 は、ハードウェア資源を動作させて所定の機能を提供するためのアプリケーションソフトウェア（以下、単に「アプリ」という場合がある）である。アプリとしては、例えば、コピー機能を提供するためのコピーアプリ、スキャナ機能を提供するためのスキャナアプリ、ファクス機能を提供するためのファクスアプリ、プリンタ機能を提供するためのプリンタアプリなどが挙げられる。

【0048】

サービス層 412 は、アプリ層 411 と OS 層 413 との間に介在し、アプリ層 411 のアプリに対し、本体 310 が備えるハードウェア資源を利用するためのインターフェースを提供するソフトウェアである。具体的には、サービス層 412 は、ハードウェア資源に対する動作要求を受け付け、動作要求の調停を行う機能を提供する。サービス層 412 が受け付ける動作要求としては、スキャナによる読み取りおよびプロッタによる印刷等の要求が挙げられる。なお、サービス層 412 によるインターフェースの機能は、本体 310 のアプリ層 411 だけではなく、操作部 330 のアプリ層 431 に対しても提供される。すなわち、操作部 330 のアプリ層 431 も、本体 310 のサービス層 412 のインターフェース機能を介して、本体 310 のハードウェア資源（例えば、エンジン部 317）を利用した機能を実現することができる。

【0049】

OS 層 413 は、本体 310 が備えるハードウェアを制御する基本機能を提供するための基本ソフトウェア（オペレーティングシステム）である。サービス層 412 は、各種アプリからのハードウェア資源の利用要求を、OS 層 413 が解釈可能なコマンドに変換して OS 層 413 に渡す。そして、OS 層 413 によりコマンドが実行されることにより、ハードウェア資源は、アプリの要求に従った動作を行う。

【0050】

図 4 に示すように、画像形成装置 101 の操作部 330 は、アプリ層 431 と、サービス層 432 と、OS 層 433 と、を含む。操作部 330 が含むアプリ層 431、サービス層 432、および OS 層 433 も、階層構造については本体 310 側と同様である。ただ

10

20

30

40

50

し、アプリ層 4 3 1 のアプリにより提供される機能や、サービス層 4 3 2 が受け付け可能な動作要求の種類は、本体 3 1 0 側とは異なる。

【 0 0 5 1 】

アプリ層 4 3 1 のアプリは、操作部 3 3 0 が備えるハードウェア資源を動作させて所定の機能を提供するためのソフトウェアであってもよいが、主として本体 3 1 0 が備える機能に関する操作および表示を行うための UI (User Interface) の機能を提供する。また、アプリ層 4 3 1 のアプリは、操作部 3 3 0 が備える近距離無線通信機 3 3 9、および、カメラ 3 4 0 等を用いた認証機能を提供する。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態では、機能の独立性を保つために、本体 3 1 0 側の OS 層 4 1 3 のソフトウェアと、操作部 3 3 0 側の OS 層 4 3 3 のソフトウェアとが互いに異なる。つまり、本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 は、別々のオペレーティングシステムにより互いに独立して動作する。例えば、本体 3 1 0 側の OS 層 4 1 3 のソフトウェアとして Linux (登録商標) を用い、操作部 3 3 0 側の OS 層 4 3 3 のソフトウェアとして Android (登録商標) を用いることも可能である。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施形態の画像形成装置 1 0 1 において、本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 は、別々のオペレーティングシステムで動作するため、本体 3 1 0 と操作部 3 3 0 との間の通信は、共通の装置内のプロセス間通信ではなく、異なる装置間の通信として行われる。操作部 3 3 0 が受け付けた情報 (利用者からの操作指示内容) を本体 3 1 0 へ送信する動作 (コマンド通信)、および、本体 3 1 0 が操作部 3 3 0 へ情報を送信する動作等がこれに該当する。ここでは、操作部 3 3 0 が本体 3 1 0 へコマンド通信を行うことにより、本体 3 1 0 の機能を使用することができる。また、本体 3 1 0 から操作部 3 3 0 に送信する情報には、例えば、本体 3 1 0 における動作の実行状況、および本体 3 1 0 側で設定された内容等が含まれる。また、本実施形態では、操作部 3 3 0 に対する電力供給は、本体 3 1 0 から通信路 3 5 0 を経由して行われているので、操作部 3 3 0 の電源制御を、本体 3 1 0 の電源制御とは別に (独立して) 行うことができる。

【 0 0 5 4 】

(機能構成)

図 5 は、実施形態に係る画像形成装置の機能構成の一例を示す図である。図 5 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の機能構成について説明する。

【 0 0 5 5 】

< 本体の機能構成 >

図 5 に示すように、画像形成装置 1 0 1 の本体 3 1 0 は、移動体検知部 5 0 1 (検知部) と、電力状態制御部 5 0 2 と、画像形成部 5 0 3 と、記憶部 5 0 4 と、通信部 5 0 5 と、を有する。

【 0 0 5 6 】

移動体検知部 5 0 1 は、移動体センサ 3 1 8 を用いて、画像形成装置 1 0 1 の周囲の検知範囲内にある移動体 (図 1 の例では、利用者 1 0 6) を検知する機能部である。移動体検知部 5 0 1 は、例えば、図 3 に示す CPU 3 1 1 で動作するプログラムによって実現される。移動体検知部 5 0 1 は、検知範囲内で移動体を検知した場合、その検知情報を、電力状態制御部 5 0 2 に通知する。

【 0 0 5 7 】

電力状態制御部 5 0 2 は、本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 の電力状態を制御する機能部である。電力状態制御部 5 0 2 は、例えば、図 3 に示す CPU 3 1 1 で動作するプログラムによって実現される。電力状態制御部 5 0 2 は、予め設定された時間を超えて、画像形成装置 1 0 1 の利用がない場合、画像形成装置 1 0 1 を、画像形成処理が可能な通常状態よりも消費電力が少ない省電力状態へ移行させる。省電力状態では、例えば、操作部 3 3 0 の一部の機能、ならびに、本体 3 1 0 のエンジン部 3 1 7 の機能等を停止させること等により、消費電力を低減させることができる。また、電力状態制御部 5 0 2 は、画像形成

装置 101 が省電力状態中に、移動体検知部 501 から、移動体を検知した検知情報を受け取ると、本体 310 を、省電力状態から通常の動作が可能な通常状態へ復帰させる。また、電力状態制御部 502 は、通信路 350 を介して、操作部 330 に復帰命令を通知することにより、操作部 330 を、省電力状態から通常状態へ復帰させる。

【0058】

画像形成部 503 は、画像形成装置 101 が備える各種の画像形成機能（例えば、プリンタ機能、コピー機能、スキャナ機能、およびファクス機能等）を実行する機能部である。画像形成部 503 は、例えば、図 3 に示すエンジン部 317、および図 3 に示す CPU 311 で動作するプログラム等によって実現される。

【0059】

記憶部 504 は、予め登録された画像形成装置 101 の利用者を示す情報を含む利用者情報 A 等の様々な情報を記憶する機能部である。記憶部 504 は、例えば、図 3 に示すストレージ 314、および図 3 に示す CPU 311 で動作するプログラム等によって実現される。

【0060】

通信部 505 は、操作部 330 と通信を行う機能部である。通信部 505 は、例えば、図 3 に示す接続 I/F 316、および図 3 に示す CPU 311 で動作するプログラム等によって実現される。

【0061】

なお、図 5 に示す本体 310 の移動体検知部 501、電力状態制御部 502、画像形成部 503、記憶部 504 および通信部 505 は、機能を概念的に示したものであって、このような構成に限定されるものではない。例えば、図 5 に示す本体 310 で独立した機能部として図示した複数の機能部を、1つの機能部として構成してもよい。一方、図 5 に示す本体 310 で1つの機能部が有する機能を複数に分割し、複数の機能部として構成するものとしてもよい。

【0062】

また、本体 310 の移動体検知部 501、電力状態制御部 502 および画像形成部 503 の一部または全部は、ソフトウェアであるプログラムではなく、FPGA (Field-Programmable Gate Array) または ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェア回路によって実現されてもよい。

【0063】

< 操作部の機能構成 >

図 5 に示すように、画像形成装置 101 の操作部 330 は、無線通信部 511 と、無線認証部 512（第 2 の認証部）と、撮像部 513 と、特徴情報抽出部 514（抽出部）と、画像認証部 515（第 1 の認証部）と、許可部 516 と、利用者情報管理部 517 と、記憶部 518 と、通信部 519 と、登録部 520 と、更新部 521 と、入力部 522 と、表示制御部 523 と、表示部 524 と、を有する。

【0064】

無線通信部 511 は、近距離無線通信機 339 を用いた近距離無線通信により、所定の範囲内の無線タグから特定の情報を受信する機能部である。無線通信部 511 は、移動体検知部 501 から人を検知した検知情報を受信すると、無線タグから特定の情報を受信するために電波を放射する。無線通信部 511 は、例えば、図 3 に示す近距離無線通信機 339、および図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。無線通信部 511 は、例えば、図 2 に示す無線検知範囲 202 内にある RFID タグ 105 から、無線タグ ID 等の特定の情報（第 2 の識別情報）を受信する。なお、無線検知範囲 202 内に複数の RFID タグ 105 が存在する場合、無線通信部 511 は、それぞれの RFID タグ 105 から無線タグ ID 等の特定の情報を受信することが可能である。

【0065】

無線認証部 512 は、無線通信部 511 が受信した特定の情報と、予め登録された利用

10

20

30

40

50

者情報とに基づいて、特定の情報を送信した無線タグを認証する機能部である。無線認証部512は、例えば、図3に示すCPU331で動作するプログラムによって実現される。無線認証部512は、無線通信部511が受信したRFIDタグ105の無線タグIDと、予め登録された利用者情報（例えば、後述する利用者情報aまたは利用者情報A）とに基づいて、RFIDタグ105の認証（無線認証）（第2の認証）を行う。無線認証部512は、無線通信部511が受信したRFIDタグ105の無線タグIDが予め登録された利用者情報に含まれる場合、RFIDタグ105の認証を許可する。また、無線認証部512は、認証を許可したRFIDタグ105の利用者を示す情報を、許可部516に出力する。なお、無線認証部512は、認証を許可したRFIDタグ105の利用者を示す情報を保持するため、記憶部518に出力して記憶させるものとしてもよい。また、無線認証部512は、無線通信部511により複数のRFIDタグ105からそれぞれ無線タグIDを受信した場合、複数の無線タグIDについて順次、無線認証を行い、無線認証の結果を保持しておくものとするればよい。

10

【0066】

撮像部513は、カメラ340を用いて画像を撮像する機能部である。撮像部513は、例えば、図3に示すCPU331で動作するプログラムによって実現される。撮像部513は、画像形成装置101の前方の画像をカメラ340に撮像させることにより、画像形成装置101の正面にいる利用者106の撮像画像を取得する。

【0067】

特徴情報抽出部514は、撮像部513により撮像された画像（撮像画像）から顔画像を検出し、顔画像の特徴情報（利用者の特徴情報の一例）を抽出する機能部である。特徴情報抽出部514は、例えば、図3に示すCPU331で動作するプログラムによって実現される。なお、顔画像の特徴情報には、例えば、顔の輪郭、目、鼻、あご、およびほお骨等の各パーツの形状および相対位置等の情報が含まれる。また、特徴情報抽出部514により抽出された特徴情報は、含まれる特徴量が、後述する記憶部518に記憶された利用者情報aに含まれる利用者の特徴情報における特徴量と同一の方法で算出され、その利用者の特徴情報と同一の形式で表される。また、上述のような特徴情報抽出部514による撮像画像における顔画像の検出方法として、公知のHaar-like特徴に基づく顔検出方法等が適用できる。

20

【0068】

画像認証部515は、撮像部513により撮像された画像（撮像画像）と、予め登録された利用者情報とに基づいて、利用者を撮像した撮像画像を認証する機能部である。画像認証部515は、例えば、図3に示すCPU331で動作するプログラムによって実現される。画像認証部515は、撮像部513により撮像された画像から特徴情報抽出部514により抽出された利用者の顔画像の特徴情報と、予め登録された利用者情報（例えば、後述する利用者情報aおよび利用者情報A等）とに基づいて、利用者を撮像した撮像画像の画像認証（第1の認証）を行う。具体的には、画像認証部515は、抽出された利用者の顔画像の特徴情報（利用者の特徴情報）と、後述する記憶部518に記憶された利用者情報a、または記憶部504に記憶された利用者情報A（以下、単に「利用者情報」という場合がある）に含まれる利用者の特徴情報との類似度を算出する。

30

40

【0069】

類似度は、特徴情報抽出部514により抽出された利用者の特徴情報と、記憶部518に記憶された利用者情報aに含まれる利用者の特徴情報との一致の度合いが強いほど大きく、度合いが弱いほど小さくなる値である。例えば、類似度は、0～1までの実数、または0[%]～100[%]の百分率で表され、2つの特徴情報が完全に一致する場合、1または100[%]となり、2つの特徴情報が異なるほど0または0[%]に近くなる。

【0070】

特徴情報抽出部514により抽出された利用者の特徴情報、および利用者情報に含まれる利用者の特徴情報は、それぞれ複数の種類の特徴量を含み、対応する特徴量が同一の特徴を示す。例えば、画像認証部515は、2つの利用者の特徴情報にそれぞれ含まれる特

50

微量の差分を算出し、その差分の集合を正規化して合計した値を、類似度としてもよい。また、画像認証部 515 は、特開 2015 - 069495 号公報、特開 2014 - 044606 号公報または特開 2009 - 157766 号公報等に記載された公知の算出方法により、類似度を算出してもよい。

【0071】

また、画像認証部 515 は、算出した何れかの類似度が所定の閾値以上であるか否かを判定する。ここで、所定の閾値とは、2つの利用者の特徴情報が一致しているとみなせる値である。

【0072】

画像認証部 515 は、特徴情報抽出部 514 により抽出された利用者の特徴情報と、利用者情報に含まれる利用者の特徴情報との類似度が、所定の閾値以上である場合、利用者を撮像した撮像画像の認証を許可する。また、画像認証部 515 は、画像認証の結果を、許可部 516 に出力する。

【0073】

許可部 516 は、無線認証部 512 により無線認証が許可された無線タグ（RFIDタグ 105）の利用者を示す情報と、画像認証部 515 により画像認証が許可された撮像画像に写っている利用者を示す情報とに基づいて、利用者の画像形成装置 101 に対するログイン認証を行う機能部である。許可部 516 は、例えば、図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。許可部 516 は、無線認証部 512 により無線認証が許可された無線タグ（RFIDタグ 105）の利用者と、画像認証部 515 により画像認証が許可された撮像画像に写っている利用者と同じ利用者である場合、その利用者の画像形成装置 101 に対するログインを許可し、その利用者の画像形成装置 101 の利用を許可する。好適な一例として、許可部 516 は、無線認証部 512 により無線認証が許可された無線タグの利用者の識別情報と、画像認証部 515 により画像認証が許可された撮像画像に写っている利用者の識別情報とが一致した場合、その利用者の画像形成装置 101 の利用を許可する。

【0074】

一方、無線認証部 512 により無線認証が許可された無線タグの利用者の識別情報と、画像認証部 515 により画像認証が許可された撮像画像に写っている利用者の識別情報とが一致しない場合の具体例としては、RFIDタグ 105 を有する利用者が画像形成装置 101 周辺を通過し、RFIDタグ 105 を有していないが、後述する図 6 に示す利用者情報 a に利用者の特徴情報が登録済みの利用者が、画像形成装置 101 の前にいるような場合が該当する。この場合、許可部 516 は、ログインを許可しない。

【0075】

なお、無線認証部 512 から得られた利用者の識別情報と、画像認証部 515 から得られた利用者の識別情報とが一致した場合とは、2つの識別情報が完全に一致した場合だけでなく、2つの識別情報が実質的に同じ利用者の識別情報と判断できる場合も含まれる。例えば、画像認証部 515 から得られた利用者の識別情報が 8 桁の社員 ID であり、無線認証部 512 から得られた利用者の識別情報が社員 ID に 2 文字を付加した 10 桁のログイン ID であるような場合、2つの識別情報が一致したと判断されるものであってもよい。このように、許可部 516 は、無線認証部 512 から得られた利用者の識別情報と画像認証部 515 から得られた利用者の識別情報とが、同じ利用者に関する識別情報である場合、その利用者の画像形成装置 101 の利用を許可するものであってもよい。

【0076】

利用者情報管理部 517 は、記憶部 518 に記憶された利用者情報 a を管理する機能部である。利用者情報管理部 517 は、例えば、図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。

【0077】

記憶部 518 は、画像形成装置 101 の利用者を示す情報を含む利用者情報 a 等の各種の情報を記憶する機能部である。記憶部 518 は、例えば、図 3 に示す RAM 333、フ

10

20

30

40

50

ラッシュメモリ 334、および図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラム等によって実現される。すなわち、記憶部 518 からの読み出し速度は、上述の本体 310 の HDD または SSD 等による記憶部 504 からの読み出し速度よりも速い。

【0078】

通信部 519 は、本体 310 と通信を行う機能部である。通信部 519 は、例えば、図 3 に示す接続 I/F 337、および図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラム等によって実現される。

【0079】

登録部 520 は、新しい利用者に関する情報を、記憶部 518 の利用者情報 a または記憶部 504 の利用者情報 A に登録する機能部である。登録部 520 は、例えば、図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。

10

【0080】

更新部 521 は、登録部 520 により登録された利用者情報のうちの利用者の特徴情報を利用して、画像認証部 515 により画像認証が許可された場合、画像認証に利用された特徴情報抽出部 514 により抽出された利用者の特徴情報によって、利用者情報（利用者情報 a または利用者情報 A）の利用者の特徴情報を更新する機能部である。更新部 521 は、例えば、図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。

【0081】

入力部 522 は、利用者の操作に応じた各種の入力を受け付ける機能部である。入力部 522 は、例えば、図 3 に示す操作パネル 336 の入力機能によって実現される。

20

【0082】

表示制御部 523 は、表示部 524 の表示動作を制御する機能部である。表示制御部 523 は、例えば、図 3 に示す CPU 331 で動作するプログラムによって実現される。

【0083】

表示部 524 は、表示制御部 523 による制御に従って、各種の情報（例えば、入力部 522 により受け付けた操作に応じた情報、画像形成装置 101 の動作状況を示す情報、および設定情報等）を表示する機能部である。表示部 524 は、例えば、図 3 に示す操作パネル 336 の表示機能によって実現される。

【0084】

なお、図 5 に示す操作部 330 の無線通信部 511、無線認証部 512、撮像部 513、特徴情報抽出部 514、画像認証部 515、許可部 516、利用者情報管理部 517、記憶部 518、通信部 519、登録部 520、更新部 521、入力部 522、表示制御部 523 および表示部 524 は、機能を概念的に示したものであって、このような構成に限定されるものではない。例えば、図 5 に示す操作部 330 で独立した機能部として図示した複数の機能部を、1つの機能部として構成してもよい。一方、図 5 に示す操作部 330 で1つの機能部が有する機能を複数に分割し、複数の機能部として構成するものとしてもよい。

30

【0085】

また、操作部 330 の無線通信部 511、無線認証部 512、撮像部 513、特徴情報抽出部 514、画像認証部 515、許可部 516、利用者情報管理部 517、登録部 520、更新部 521 および表示制御部 523 の一部または全部は、ソフトウェアであるプログラムではなく、FPGA または ASIC 等のハードウェア回路によって実現されてもよい。

40

【0086】

また、画像形成装置 101 の本体 310 および操作部 330 がそれぞれ含む各機能部は、図 5 に示すような構成で本体 310 または操作部 330 に含まれることに限定されない。例えば、図 5 に示す例では、許可部 516 は操作部 330 に含まれているが、これに限定されるものではなく、本体 310 に含まれる構成であってもよい。この場合、画像認証部 515 は、通信路 350 を介して画像認証部 515 の認証結果を許可部 516 に通知する。また、許可部 516 は、通信路 350 を介して受信した、画像認証部 515 の認証結

50

果に基づいてログイン認証を行う。また、例えば、図 5 に示す例では、移動体検知部 5 0 1 は本体 3 1 0 に含まれているが、これに限定されるものではなく、操作部 3 3 0 に含まれる構成であってもよい。

【 0 0 8 7 】

(利用者情報の構成)

図 6 は、実施形態に係る利用者情報の一例を示す図である。図 7 は、実施形態に係る利用者情報の別の一例を示す図である。図 6 および 7 を参照しながら、操作部 3 3 0 の記憶部 5 1 8 に記憶された利用者情報 a のデータ構成について説明する。

【 0 0 8 8 】

図 6 に示す利用者情報 a は、操作部 3 3 0 の記憶部 5 1 8 に予め登録 (記憶) された利用者情報の一例である。図 6 の例では、利用者情報 a には、例えば、「利用者番号」、「名前」、「メールアドレス」、「ログイン ID」、「ログインパスワード」、「無線タグ ID」(第 1 の識別情報)、「利用者の特徴情報」、「登録フラグ」および「閾値」等の情報が互いに関連付けられたレコードとして含まれている。

【 0 0 8 9 】

「利用者番号」は、例えば、利用者情報 a に各利用者の情報が登録された際に採番されたシリアル番号、または、利用者のデータ毎に固有の識別番号等であり、利用者毎に固有の識別情報 (利用者の識別情報) の一例である。また、「利用者番号」は、例えば、社員 ID 等のような利用者の識別情報であってもよい。

【 0 0 9 0 】

「名前」は、利用者の名前である。「メールアドレス」は、利用者のメールアドレスである。「ログイン ID」および「ログインパスワード」は、利用者が画像形成装置 1 0 1 にログインするための認証情報の一例である。

【 0 0 9 1 】

「無線タグ ID」は、各利用者が所持している R F I D タグ 1 0 5 により送信される R F I D タグ 1 0 5 を示すタグ ID 等の識別情報であり、例えば、8 桁の数字で表される。なお、「無線タグ ID」は、R F I D タグ 1 0 5 から送信される特定の情報の一例であり、特定の情報には、数字以外の情報、例えば、利用者の識別情報等が含まれていてもよい。

【 0 0 9 2 】

「利用者の特徴情報」は、画像形成装置 1 0 1 の利用者の、例えば、顔の輪郭、目、鼻、あご、およびほお骨等の各パーツの形状および相対位置等の複数の特徴量を含む利用者の顔に関する特徴情報である。なお、図 6 に示す「利用者の特徴情報」のデータ形式は一例であり、任意の形式であってもよい。「利用者の特徴情報」は、利用者ごとに予め取得して利用者情報 a または利用者情報 A に登録しておく必要がある。「利用者の特徴情報」を含む各種データの登録処理 (利用者登録処理) の詳細は、図 9 で後述する。

【 0 0 9 3 】

「登録フラグ」は、後述する利用者登録処理により利用者に関する情報を登録した場合に、その利用者について画像認証が一度成功しているか否かを示すフラグである。具体的には、「登録フラグ」が「1」の場合、対応する利用者について画像認証が一度も成功していないことを示し、「0」の場合、対応する利用者について画像認証が一度成功していることを示す。

【 0 0 9 4 】

「閾値」は、対応する利用者を撮像した撮像画像に対する画像認証部 5 1 5 による画像認証において、類似度に対する閾値判定で用いる閾値である。

【 0 0 9 5 】

図 6 に示す利用者情報 a には、例えば、データ種別が「データ 2」である場合、利用者番号が「1 0 1 0 0 2」、名前が「B B B B」、メールアドレスが「b b b @ b b b . c c c」、ログイン ID が「B B _ B B」、ログインパスワードが「a b c d e f」、無線タグ ID が「0 0 5 3 5 2 1 3」、利用者の特徴情報が「{ 5 6 , 1 1 1 , - 3 , . . .

10

20

30

40

50

、 - 1 2 0 , 4 7 , 2 0 8 }」、登録フラグが「0」、閾値が「0.8」であり、各情報が対応づけられて記憶されている。

【0096】

なお、図6に示す利用者情報aには閾値が含まれるものとしたが、これに限定されるものではなく、利用者情報aに閾値を含めずに、初めて利用者が利用者情報aに登録された場合に用いる閾値と、その利用者に対する画像認証が許可された後に使用される閾値とは、それぞれ固定値として用いられるものとしてもよい。ただし、図6に示す利用者情報aのように、利用者に関する情報に関連付けて閾値を記憶する構成とすることによって、利用者ごとに適した閾値を設定することが可能となる。例えば、外見が非常に似ている人同士の場合、画像認証を許可するための類似度について、一律に固定の閾値を用いた判定では誤認証が起こる可能性があるが、このような利用者についての閾値として高い閾値を関連付けることにより、外見が似ている人同士でも精度よく画像認証が可能となる。

10

【0097】

操作部330の記憶部518には、例えば、図6に示すような利用者情報aを300件～1800件程度記憶することができる。例えば、操作部330の利用者情報管理部517は、本体310の記憶部504に記憶された利用者情報Aのうちの少なくとも一部のレコードを、操作部330の記憶部518に利用者情報aとして記憶（キャッシュ）しておく。利用者情報aにキャッシュしておく利用者情報Aの一部のレコードとしては、例えば、画像形成装置101の認証の頻度が高い利用者に対応するレコード、または、優先度の高い利用者に対応するレコード等が挙げられる。これにより、無線認証部512および画像認証部515は、まず、操作部330の記憶部518に記憶された利用者情報aを参照することにより、本体310の記憶部504に記憶された利用者情報Aを参照する場合よりも速く読み出すことができるようになる。

20

【0098】

なお、記憶部518には、利用者情報aに加えて、または代えて、図7に示す利用者情報801、802が記憶されているものとしてもよい。図7(a)に示す利用者情報801には、上述した「無線タグID」と、利用者毎に固有の識別情報（利用者の識別情報）の一例である「利用者ID」と、が対応づけられて記憶されている。無線認証部512は、少なくとも利用者情報801に示す情報があれば、RFIDタグ105の認証（無線認証）を行うことができる。例えば、無線認証部512は、無線通信部511が受信したRFIDタグ105の無線タグIDが利用者情報801に含まれる場合、RFIDタグ105の認証を許可し、認証を許可したRFIDタグ105に対応する利用者IDを許可部516に出力する。

30

【0099】

図7(b)に示す利用者情報802には、「利用者ID」と、上述した「利用者の特徴情報」と、「登録フラグ」と、「閾値」とが対応づけられて記憶されている。画像認証部515は、少なくとも利用者情報802に示す情報があれば、利用者を撮像した撮像画像の認証（画像認証）を行うことができる。例えば、画像認証部515は、特徴情報抽出部514により抽出された利用者の顔画像の特徴情報と、利用者情報802に含まれる利用者の特徴情報との類似度を算出し、類似度が、利用者情報802に含まれ、その利用者の特徴情報に対応する閾値以上である場合、利用者を撮像した撮像画像の認証を許可し、認証を許可した撮像画像に写っている利用者の利用者IDを許可部516に出力する。

40

【0100】

なお、図6および7に示す利用者情報a、および利用者情報801、802は、いずれもレコードの情報を集約したテーブル形式の情報としているが、これに限定されるものではなく、各フィールドの値を互いに関連付けて管理することができれば、どのような形式の情報であってもよい。例えば、図6および7に示す利用者情報a、および利用者情報801、802のそれぞれを構成するレコードを、1利用者分に関するテキストファイル等のファイルとして記憶されているものとしてもよい。

【0101】

50

(無線認証処理の流れ)

図8は、実施形態に係る画像形成装置の無線認証処理の一例を示すフローチャートである。図8を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置101の無線認証処理の流れについて説明する。なお、図8においては、無線通信部511は、無線タグから特定の情報を受信するための電波を放射しているものとして説明する。

【0102】

<ステップS101>

まず、無線通信部511は、所定の範囲(例えば、図2に示す無線検知範囲202)内の無線タグ(RFIDタグ105)から識別情報(無線タグID)を受信する。無線通信部511が識別情報を受信した場合(ステップS101: Yes)、ステップS102へ移行し、受信できなかった場合(ステップS101: No)、無線認証処理を終了する。図8に示す処理が一度終了した場合、無線認証処理は最初から行われる。

【0103】

<ステップS102>

無線認証部512は、無線通信部511が受信した識別情報と、予め登録された利用者情報(利用者情報aまたは利用者情報A)とに基づいて、特定の情報(無線タグID)を送信した無線タグ(RFIDタグ105)を認証する。具体的には、無線認証部512は、無線通信部511が受信したRFIDタグ105の無線タグIDと、予め登録された利用者情報に基づいて、RFIDタグ105の認証(無線認証)を行う。無線認証部512は、無線通信部511が受信したRFIDタグ105の無線タグIDが利用者情報に含まれる場合、RFIDタグ105の認証を許可する。一方、無線認証部512は、無線通信部511が受信した無線タグIDが利用者情報に含まれない場合、RFIDタグ105の認証を許可しない。このとき、無線認証部512は、まず、操作部330の記憶部518に記憶された利用者情報aを参照し、利用者情報aにRFIDタグ105の無線タグIDを含むレコードがない場合、本体310の記憶部504に記憶された利用者情報Aを参照する。そして、ステップS103へ移行する。

【0104】

<ステップS103>

無線認証部512による無線認証の結果、RFIDタグ105の認証を許可する場合(認証結果が「OK」である場合)(ステップS103: Yes)、ステップS104へ移行する。一方、RFIDタグ105の認証を許可しない場合(認証結果が「OK」でない場合)(ステップS103: No)、無線認証処理を終了する。図8に示す処理が一度終了した場合、無線認証処理は最初から行われる。

【0105】

<ステップS104>

無線認証部512は、認証を許可した(認証結果が「OK」となった)RFIDタグ105の利用者を示す情報(例えば、「利用者番号」または「利用者ID」等の利用者の識別情報)を、許可部516へ出力する。このとき、無線認証部512は、認証を許可したRFIDタグ105の利用者の識別情報と共に、認証が許可されたこと(認証結果が「OK」であること)を示す情報を、許可部516へ出力するものであってもよい。また、上述のステップS103において、無線認証部512は、認証を許可しない場合、認証が許可されないこと(認証結果が「NG」であること)を示す情報を、許可部516へ出力するものであってもよい。

【0106】

以上のステップS101~S104の動作によって、画像形成装置101により無線認証処理が実行される。

【0107】

(利用者登録処理の流れ)

図9は、実施形態に係る画像形成装置における利用者登録処理の一例を示すシーケンス図である。図10は、カメラの撮像方向によって顔画像に差異が生じることを説明する図

10

20

30

40

50

である。図 11 は、実施形態に係る画像形成装置の利用者の登録画面の一例を示す図である。図 9 ~ 11 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 101 の利用者登録処理の流れについて説明する。

【0108】

<ステップ S201>

利用者は、入力部 522 に対して、利用者登録処理を開始するための操作（登録開始操作）を行う。

【0109】

<ステップ S202>

登録開始操作の入力を受け付けた入力部 522 は、利用者に関する情報の登録を開始する要求（登録開始要求）を登録部 520 へ送る。

【0110】

<ステップ S203>

登録部 520 は、登録開始要求を受けると、登録画面を表示する要求（登録画面表示要求）を、表示制御部 523 へ送る。

【0111】

<ステップ S204>

表示制御部 523 は、登録画面表示要求を受けると、登録画面を表示させるための情報（登録画面情報）を表示部 524 へ送る。

【0112】

<ステップ S205>

表示部 524 は、受け取った登録画面情報を用いて、利用者に関する情報の入力を促す登録画面を表示する。利用者は、表示部 524 に表示された登録画面を確認する。例えば、登録画面は、図 11 に示すような構成を有する画面である。図 11 に示す登録画面では、利用者に関する情報として、「利用者番号」、「名前」、「メールアドレス」、「ログイン ID」、「ログインパスワード」、「無線タグ ID」、および利用者の撮像画像の選択の入力を受け付ける。なお、利用者番号は、利用者が任意に決定して入力することに限られるものではなく、例えば、利用者情報管理部 517 が利用者情報（利用者情報 a または利用者情報 A）の各レコードを一意に識別する番号を自動的に決定するものとしてもよい。

【0113】

<ステップ S206>

利用者は、登録画面を確認し、入力部 522 に対して、利用者に関する情報の入力操作を行う。ここで、図 11 の登録画面に示すように、利用者の撮像画像の選択の際には、利用者によって自分の撮像画像が予め画像形成装置 101（例えば、記憶部 518 または記憶部 504）に記憶されているものとする。利用者の撮像画像を画像形成装置 101 へ予め記憶させるためには、例えば、通信 I / F 315 または通信 I / F 335 を介して、外部装置から撮像画像を画像形成装置 101 へ送信することによって記憶させるものとする。

【0114】

ここで、画像形成装置 101 に記憶させるために撮像される利用者の撮像画像について説明する。図 10 に示すように、利用者は、カメラ 600 を用いて自身を撮像し、画像形成装置 101 に記憶させるための撮像画像を用意する。図 10 (a) に示す撮像画像 1001 は、カメラ 600 によって利用者の顔を正面から撮像された画像である。図 10 (b) に示す撮像画像 1002 は、カメラ 600 によって利用者の顔を上方から撮像された画像である。図 10 (c) に示す撮像画像 1003 は、カメラ 600 によって利用者の顔を下方から撮像された画像である。このように、利用者の顔を撮像するカメラ 600 の位置によって、撮像画像に写り込む利用者の目、鼻、口および輪郭等の見え方が異なるため、これらの各パーツの形状および相対位置等によって求まる特徴量がそれぞれ異なる可能性がある。なお、画像形成装置のカメラ 340（図 1 のカメラ 102）を用いて、更新用の

10

20

30

40

50

画像を撮像してもよい。

【0115】

<ステップS207>

利用者によって、例えば、図11に示す登録画面の「登録」ボタンが押下されると、入力部522は、入力された利用者に関する情報（登録情報）を、登録部520へ送る。また、利用者によって、図11に示す登録画面の「戻る」ボタンが押下された場合、例えば、表示部524において登録画面が表示される前に表示されていた画面に戻る。

【0116】

<ステップS208>

登録部520は、登録情報を受け取ると、その登録情報の書き込みの要求（登録情報書込要求）を、登録情報と共に記憶部518へ送信する。ここで、登録部520は、登録情報に含まれる利用者の撮像画像に対して、顔画像を検出し、検出した顔画像の特徴情報を抽出する。そして、登録部520は、抽出した特徴情報を利用者の特徴情報（第1の特徴情報）として登録情報に含めて、登録情報書込要求を記憶部518へ送信する。なお、撮像画像から検出された顔画像に対する特徴情報の抽出は、登録部520ではなく、特徴情報抽出部514が行うものとしてもよい。

10

【0117】

また、図10で上述したように、利用者の撮像画像は、撮像したカメラの位置によって利用者の顔の写り方が異なるため、求まる特徴量がそれぞれ異なる場合もあり、その特徴量で構成される利用者の特徴情報も異なる可能性がある。したがって、登録部520は、画像認証部515によって、利用者に関する情報に含まれる利用者の特徴情報を使って類似度に対する閾値判定が行われる際に使用される閾値として、低い値（完全に一致する場合を「1」とした場合、例えば、「0.6」）を設定し、その閾値を登録情報に含めて、登録情報書込要求を記憶部518へ送信する。

20

【0118】

さらに、登録部520は、登録情報書込要求の送信時には、その利用者について画像認証が一度も成功していないので、登録フラグを「1」として登録情報に含めて、登録情報書込要求を記憶部518へ送信する。

【0119】

<ステップS209>

記憶部518は、登録情報書込要求および登録情報を受信すると、利用者情報aに対して、その登録情報を新しいレコードとして追加して記憶する。

30

【0120】

<ステップS210>

記憶部518は、受信した登録情報を利用者情報aに追加すると、登録部520に書き込み（記憶）完了を示す応答を送信する。

【0121】

<ステップS211>

登録部520は、記憶部518から応答を受信すると、登録完了の旨を表示する要求（登録完了表示要求）を、表示制御部523へ送る。

40

【0122】

<ステップS212>

表示制御部523は、登録完了表示要求を受けると、登録完了の旨を表示させるための情報（登録完了表示情報）を表示部524へ送る。

【0123】

<ステップS213>

表示部524は、受け取った登録完了表示情報を用いて、登録完了の旨を表示する。

【0124】

以上のステップS201～S213の動作によって、画像形成装置101による利用者登録処理が実行される。

50

【 0 1 2 5 】

なお、図 9 に示す利用者登録処理では、利用者により入力部 5 2 2 および表示部 5 2 4 を介して行われるものとしているが、これに限定されるものではなく、画像形成装置 1 0 1 とは別個の外部装置から利用者登録処理が行われるものとしてもよい。

【 0 1 2 6 】

(画像認証処理の流れ)

図 1 2 は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理の一例を示すフローチャートである。図 1 3 は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理において登録フラグに基づいた認証処理の詳細を示すシーケンス図である。図 1 4 は、実施形態に係る画像認証の一例について説明するための図である。図 1 5 は、実施形態に係る画像形成装置の画像認証処理で利用者の特徴情報が更新された後の利用者情報の一例を示す図である。図 1 2 ~ 1 5 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の画像認証処理の流れについて説明する。

10

【 0 1 2 7 】

< ステップ S 3 0 1 >

撮像部 5 1 3 は、カメラ 3 4 0 を用いて前方の撮像範囲 (例えば、図 2 に示す画像認証範囲 2 0 3) に向かって画像を撮像し、撮像画像を取得する。このとき、取得される撮像画像の例を図 1 4 (a) に示す。図 1 4 (a) に示す撮像画像 1 1 0 1 には、画像形成装置 1 0 1 の前方にいる利用者 1 1 0 2 が含まれている。このように、カメラ 3 4 0 は、画像形成装置 1 0 1 の前方にいる利用者 1 1 0 2 が、撮像画像 1 1 0 1 に含まれるように設置されている。そして、ステップ S 3 0 2 へ移行する。

20

【 0 1 2 8 】

< ステップ S 3 0 2 >

特徴情報抽出部 5 1 4 は、撮像部 5 1 3 により取得された撮像画像から顔部分の画像 (顔画像) を検出する。このとき、検出される顔画像の例を図 1 4 (b) に示す。特徴情報抽出部 5 1 4 は、例えば、カメラ 3 4 0 で撮像された撮像画像 1 1 0 1 から、利用者の顔の輪郭 1 1 0 4、目 1 1 0 5、および鼻 1 1 0 6 等のパーツを抽出し、例えば、公知のパターンマッチング技術等を用いて利用者の顔画像 1 1 0 3 を検出する。そして、ステップ S 3 0 3 へ移行する。

30

【 0 1 2 9 】

< ステップ S 3 0 3 >

特徴情報抽出部 5 1 4 によって撮像画像 1 1 0 1 から顔画像 1 1 0 3 が検出された場合 (ステップ S 3 0 3 : Y e s)、ステップ S 3 0 4 へ移行する。一方、特徴情報抽出部 5 1 4 によって撮像画像 1 1 0 1 から顔画像 1 1 0 3 が検出されなかった場合 (ステップ S 3 0 3 : N o)、画像認証処理を終了する。図 1 2 に示す処理が一度終了した場合、画像認証処理は最初から行われる。

【 0 1 3 0 】

< ステップ S 3 0 4 >

画像認証部 5 1 5 は、検出された顔画像を用いて認証 (画像認証) を行う。なお、画像認証の処理は、公知の様々な顔認証技術 (例えば、特開 2 0 1 5 - 3 5 1 7 8 号公報参照) を適用することができる。ここで、検出された顔画像を用いた認証の動作を、図 1 3 を参照しながら、詳述する。

40

【 0 1 3 1 】

< < ステップ S 3 0 4 1 > >

特徴情報抽出部 5 1 4 は、撮像画像から検出した顔画像 (例えば、図 1 4 (b) に示す顔画像 1 1 0 3) から、顔画像の特徴情報 (利用者の特徴情報の一例) を抽出する。

【 0 1 3 2 】

< < ステップ S 3 0 4 2 > >

特徴情報抽出部 5 1 4 は、抽出した顔画像の特徴情報を画像認証部 5 1 5 へ送る。

【 0 1 3 3 】

50

<<ステップS3043>>

画像認証部515は、特徴情報抽出部514から顔画像の特徴情報を受け取ると、記憶部518に対して、利用者情報aに登録されている利用者の特徴情報の要求（特徴情報要求）を送信する。

【0134】

<<ステップS3044>>

記憶部518は、特徴情報要求を受信すると、利用者情報aから任意のレコードの利用者の特徴情報と、それに対応する利用者番号（利用者を示す情報）と、登録フラグと、閾値と、を読み出して、画像認証部515に送信する。なお、記憶部518は、例えば、利用者情報aの先頭から順番に利用者の特徴情報、および利用者番号を読み出すものとして

10

【0135】

<<ステップS3045>>

画像認証部515は、抽出された利用者の顔画像の特徴情報（利用者の特徴情報）と、記憶部518から受信した利用者の特徴情報との類似度を算出する。画像認証部515が記憶部518から受信した登録フラグが「1」である場合、ステップS3046へ移行し、「0」である場合、ステップS3054へ移行する。

【0136】

<<ステップS3046>>

画像認証部515は、算出した類似度が、記憶部518から受け取った閾値（第1の閾値）以上であるか否かを判定する。類似度が閾値以上である場合、ステップS3047へ移行し、閾値未満である場合、ステップS3053へ移行する。

20

【0137】

<<ステップS3047>>

画像認証部515は、類似度が閾値以上である場合、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報と、ステップS3044で、記憶部518から送信された利用者の特徴情報とが一致するものと判定する。そして、画像認証部515は、受信した利用者番号が示す利用者の撮像画像の認証を許可するために、その利用者番号、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報（利用者の特徴情報）、値を「0」に設定した登録フラグ、および、記憶部518から受信した閾値（第1の閾値）より高い値に新たに設定した閾値（第2の閾値）を、更新要求と共に、更新部521へ送る。

30

【0138】

<<ステップS3048>>

更新部521は、更新要求を受けると、記憶部518の利用者情報aにおいて、受け取った利用者番号に対応するレコードに、受け取った顔画像の特徴情報（利用者の特徴情報）、登録フラグ、および閾値を書き込む（更新する）要求（特徴情報書込要求）を、これらのデータと共に記憶部518へ送る。

【0139】

<<ステップS3049>>

記憶部518は、特徴情報書込要求を受信すると、受信した利用者番号に対応する利用者情報aのレコードに対して、受信した利用者の特徴情報（第2の特徴情報）、登録フラグおよび閾値の書き込み（更新）を行う。例えば、上述の図6に示す利用者情報aにおいて、利用者番号が「101300」のレコードが更新される前のレコードであるものとする。そして、画像認証部515による閾値判定により類似度が閾値以上であると判定されると、図15に示すように、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報が、新たな利用者の特徴情報として更新され、登録フラグが「1」から「0」に更新され、かつ、閾値が低い値の「0.6」から高い値の「0.8」に更新される。

40

【0140】

<<ステップS3050>>

記憶部518は、利用者情報aに対する更新が終了すると、更新部521に書き込み（

50

更新)完了を示す応答を送信する。

【0141】

<<ステップS3051>>

更新部521は、記憶部518から書き込み(更新)完了を示す応答を受信すると、更新完了の旨を、画像認証部515に送る。

【0142】

<<ステップS3052>>

画像認証部515は、更新部521から更新完了の旨を受け取ると、ステップS3041で、特徴情報抽出部514により利用者の顔画像の特徴情報が抽出された撮像画像の認証を許可する。

10

【0143】

<<ステップS3053>>

画像認証部515は、類似度が閾値未満である場合、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報と、ステップS3044で、記憶部518から送信された利用者の特徴情報とが一致しないものと判定し、特徴情報抽出部514により利用者の顔画像の特徴情報が抽出された撮像画像の認証を許可しない。

【0144】

<<ステップS3054>>

画像認証部515は、算出した類似度が、記憶部518から受け取った閾値(第2の閾値)以上であるか否かを判定する。類似度が閾値以上である場合、ステップS3055へ移行し、閾値未満である場合、ステップS3056へ移行する。

20

【0145】

<<ステップS3055>>

画像認証部515は、類似度が閾値以上である場合、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報と、ステップS3044で、記憶部518から送信された利用者の特徴情報とが一致するものと判定し、特徴情報抽出部514により利用者の顔画像の特徴情報が抽出された撮像画像の認証を許可する。この場合、画像認証部515による類似度に対する閾値判定で使用される閾値は、利用者に関する情報の登録時に設定された低い値の閾値よりも高い値の閾値であり、記憶部518の利用者情報aに対して利用者の特徴情報は更新されない。

30

【0146】

<<ステップS3056>>

画像認証部515は、類似度が閾値未満である場合、特徴情報抽出部514により抽出された顔画像の特徴情報と、ステップS3044で、記憶部518から送信された利用者の特徴情報とが一致しないものと判定し、特徴情報抽出部514により利用者の顔画像の特徴情報が抽出された撮像画像の認証を許可しない。

【0147】

以上のステップS3041~S3056により、検出された顔画像を用いた画像認証の動作が行われる。また、ステップS3043~S3056は、類似度が閾値以上となるまで、または、利用者情報(利用者情報aおよび利用者情報A)に含まれるレコードのすべての特徴情報について類似度の閾値判定が終了するまで繰り返される。そして、図12のステップS305へ移行する。

40

【0148】

<ステップS305>

画像認証部515による画像認証の結果、利用者の撮像画像について認証を許可する場合(認証結果が「OK」である場合)(ステップS305:Yes)、ステップS306へ移行する。一方、利用者の撮像画像について認証を許可しない場合(認証結果が「OK」でない場合)(ステップS305:No)、画像認証処理を終了する。図12に示す処理が一度終了した場合、画像認証処理は最初から行われる。

【0149】

50

<ステップS 3 0 6>

画像認証部 5 1 5 は、画像認証の結果を、許可部 5 1 6 に出力する。

【0 1 5 0】

以上のステップS 3 0 1 ~ S 3 0 6 の動作によって、画像形成装置 1 0 1 による画像認証処理が実行される。

【0 1 5 1】

(画像形成装置の認証処理)

図 1 6 は、実施形態に係る画像形成装置の認証処理の一例を示すフローチャートである。図 1 6 を参照しながら、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の認証処理の流れについて説明する。なお、図 1 6 に示す認証処理の開始時点において、画像形成装置 1 0 1 は、電力状態制御部 5 0 2 によって、上述した省電力状態に制御されているものとする。

【0 1 5 2】

<ステップS 4 0 1>

本体 3 1 0 の移動体検知部 5 0 1 により、画像形成装置 1 0 1 の周辺の検知範囲(例えば、図 2 に示すセンサ検知範囲 2 0 1)内で人が検知された場合(ステップS 4 0 1: Yes)、ステップS 4 0 2 へ移行する。移動体検知部 5 0 1 は、人(利用者)を検知した場合、その検知情報を、電力状態制御部 5 0 2 に通知する。人が検知されない場合(ステップS 4 0 1: No)、移動体検知部 5 0 1 は、引き続き、人の検知動作を継続する。

【0 1 5 3】

<ステップS 4 0 2>

本体 3 1 0 の電力状態制御部 5 0 2 は、本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 の省電力状態を解除する。例えば、電力状態制御部 5 0 2 は、操作部 3 3 0 については、通信路 3 5 0 を介して、操作部 3 3 0 に復帰命令を通知することにより、操作部 3 3 0 を、省電力状態から通常状態へ復帰させる。これによって、図 8 に示す無線認証部 5 1 2 の無線認証処理、および図 1 2 に示す画像認証部 5 1 5 による画像認証処理が実行可能となる。そして、ステップS 4 0 3 およびS 4 0 4 へ移行する。

【0 1 5 4】

<ステップS 4 0 3>

操作部 3 3 0 の無線通信部 5 1 1 および無線認証部 5 1 2 は、例えば、図 8 に示すような無線認証処理を実行する。ここで、RFIDタグ 1 0 5 を有する利用者 1 0 6 が、図 2 に示すセンサ検知範囲 2 0 1 に入って、移動体検知部 5 0 1 により検知された後、さらに、無線検知範囲 2 0 2 に入ると、無線通信部 5 1 1 により放射される電波により、無線通信部 5 1 1 とRFIDタグ 1 0 5 との無線通信が可能となる。

【0 1 5 5】

ここで、無線認証部 5 1 2 は、無線認証処理によりRFIDタグ 1 0 5 の認証を許可すると、無線認証処理の処理結果が「OK」であることを示す情報と、認証が許可されたRFIDタグ 1 0 5 の利用者の識別情報(例えば、図 6 に示す「利用者番号」とを、許可部 5 1 6 に出力するものとする。一方、無線認証部 5 1 2 は、無線認証処理によりRFIDタグ 1 0 5 の認証を許可しない場合、無線認証処理の処理結果が「NG」であることを示す情報を、許可部 5 1 6 に出力するものとする。そして、ステップS 4 0 5 へ移行する。

【0 1 5 6】

<ステップS 4 0 4>

操作部 3 3 0 の撮像部 5 1 3、特徴情報抽出部 5 1 4、画像認証部 5 1 5 および更新部 5 2 1 は、例えば、図 1 2 および 1 3 に示すような画像認証処理を実行する。ここで、画像認証部 5 1 5 は、画像認証処理により利用者を撮像した撮像画像の認証を許可すると、画像認証処理の処理結果が「OK」であることを示す情報と、認証が許可された撮像画像に写っている利用者の識別情報(例えば、図 6 に示す「利用者番号」とを、許可部 5 1 6 に出力するものとする。一方、画像認証部 5 1 5 は、画像認証処理により利用者を撮像した撮像画像の認証を許可しない場合、画像認証処理の処理結果が「NG」であることを

示す情報を、許可部 5 1 6 に出力するものとする。そして、ステップ S 4 0 5 へ移行する。

【 0 1 5 7 】

<ステップ S 4 0 5 >

許可部 5 1 6 は、無線認証部 5 1 2 および画像認証部 5 1 5 から出力される情報に基づいて、無線認証処理の結果が「OK」（許可）であり、かつ、画像認証処理の結果が「OK」（許可）であるか否かを判断する。無線認証処理の結果および画像認証処理の結果が、いずれも「OK」（許可）である場合（ステップ S 4 0 5 : Yes）、ステップ S 4 0 6 へ移行する。一方、無線認証処理の結果または画像認証処理の結果のいずれかが「OK」（許可）でない場合（ステップ S 4 0 5 : No）、ステップ S 4 0 8 へ移行する。

10

【 0 1 5 8 】

<ステップ S 4 0 6 >

許可部 5 1 6 は、ステップ S 4 0 3 で無線認証処理が「OK」になったRFIDタグ 1 0 5 の利用者と、ステップ S 4 0 4 で画像認証処理が「OK」になった撮像画像に写っている利用者とが、同じ利用者であるか否かを判断する。例えば、許可部 5 1 6 は、無線認証部 5 1 2 から受け取った利用者番号と、画像認証部 5 1 5 から受け取った利用者番号とが一致する場合、無線認証および画像認証が許可となった利用者が同じ利用者であると判断する。無線認証および画像認証が許可となった利用者が同じ利用者である場合（ステップ S 4 0 6 : Yes）、ステップ S 4 0 7 へ移行し、同じ利用者でない場合（ステップ S 4 0 6 : No）、ステップ S 4 0 8 へ移行する。

20

【 0 1 5 9 】

<ステップ S 4 0 7 >

許可部 5 1 6 は、無線認証および画像認証が許可となった利用者が同じ利用者であると判断した場合、その利用者の画像形成装置 1 0 1 へのログインを許可する。これによって、利用者は、画像形成装置 1 0 1 を使用することができるようになる。

【 0 1 6 0 】

<ステップ S 4 0 8 >

電力状態制御部 5 0 2 は、ステップ S 4 0 2 で本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 の省電力状態を解除させてから（すなわち、移動体検知部 5 0 1 により人の検知がされてから）、所定時間（例えば、5 分）が経過したか否かを判定する。また、操作部 3 3 0 は、上述の所定時間だけユーザ（利用者 1 0 6）からの操作入力があったか否かを判定する。ユーザからの操作入力がなく所定時間が経過した場合（ステップ S 4 0 8 : Yes）、ステップ S 4 0 9 へ移行する。一方、ユーザからの操作入力があった場合、または、所定時間が経過していない場合（ステップ S 4 0 8 : No）、ステップ S 4 0 3 および S 4 0 4 へ戻り、同様の処理を繰り返す。

30

【 0 1 6 1 】

<ステップ S 4 0 9 >

電力状態制御部 5 0 2 は、本体 3 1 0 および操作部 3 3 0 を省電力状態へ移行させる。例えば、電力状態制御部 5 0 2 は、操作部 3 3 0 については、通信路 3 5 0 を介して、操作部 3 3 0 に移行命令を通知することにより、操作部 3 3 0 を、通常状態から省電力状態へ移行させる。

40

【 0 1 6 2 】

以上のステップ S 4 0 1 ~ S 4 0 9 の動作によって、画像形成装置 1 0 1 により認証処理が実行される。

【 0 1 6 3 】

以上のように、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 では、画像認証の比較元として、カメラ（例えば、図 1 0 に示すカメラ 6 0 0）で撮像した撮像画像を登録し、最初に画像認証が許可されるまでは、類似度の閾値判定に用いる閾値を低く設定し、画像認証が許可された時点で、画像形成装置 1 0 1 の撮像部 5 1 3 で撮像された撮像画像に基づく利用者の特徴情報を画像認証の新たな比較元として更新し、閾値判定に用いる閾値を、最初に設

50

定した閾値よりも高く設定する。これによって、画像認証の比較元として最初に登録する顔画像の解像度が不十分、または、画像形成装置 101 の撮像部 513 で撮像された撮像画像とは撮像の角度が異なる、といったことがあっても、十分な認証精度を保つことができる。

【0164】

また、画像形成装置 101 は、いずれの認証機能も正常に機能している場合、無線認証で許可された利用者と、画像認証で許可された利用者とが同じ利用者である場合、画像形成装置 101 の使用を許可するものとしている。これによって、画像形成装置 101 は、画像認証の撮像画像に対する認証方法において、容易に認証の精度を向上させることができるようになる。

10

【0165】

なお、次のような効果もある。一般的に、認証用の利用者情報の登録は、例えば、画像形成装置 101 (MFP 等) の購入時、または画像形成装置 101 にオプションで認証手段を追加する時等に、画像形成装置 101 の管理者が実施する。その際、管理者は、画像および ID を含むユーザ認証用の利用者情報を、PC 等で登録用ツールを使って画像形成装置 101 に対して一括で登録することがある。このとき、管理者は、利用者一人一人の画像を新たに撮像するのは作業負荷が高いため、過去に撮像済みの利用者全員の画像 (例えば、利用者である自社社員の入社時に撮像した写真のスキャンデータ等) を用いることが多い。この利用者情報の一括登録時には、解像度の低い画像、または、その画像を元にした特徴情報が用いられることがあるので、画像認証時の閾値が高いと、本人でも画像認証が失敗する (すなわち、認証精度が落ちる) 場合がある。一方で、従来のように、閾値を低くして画像を簡単に更新できるようにすると、本人以外の者が悪意を持って更新して入れ替える虞があり、セキュリティ上問題がある。そこで、本発明によれば、初回の認証時は閾値を低く (完全一致を一致率 1.0 とした場合、例えば、0.6) して、画像認証を許可するが、無線認証によりセキュリティを担保しておき、登録した画像の更新後は高精度な画像認証 (例えば、閾値 0.8 による認証) を実施する。その結果、運用上、当初解像度の低い画像を認証に用いても、認証精度を落とさず、かつ、安全に画像を更新して、画像認証を利用することができるという効果がある。

20

【0166】

また、本体 310 および操作部 330 の省電力状態を解除させてから所定時間が経過し、かつ、利用者からの操作部 330 に対する操作入力がない場合、利用者による画像形成装置 101 の使用はされないものとして、電力状態制御部 502 は、本体 310 および操作部 330 を再び、省電力状態に移行させるものとしている。これによって、電力のムダな消費を抑制することができる。

30

【0167】

(実施形態の補足)

上述の実施形態で説明した画像形成装置 101 の機能構成は一例であり、各機能部は、本体 310 に搭載されてもよいし、操作部 330 に搭載されてもよい。

【0168】

また、上述の実施形態では、本体 310 および操作部 330 は、別々のオペレーティングシステムで、互いに独立して動作しているが、これに限定されるものではなく、例えば、本体 310 と操作部 330 とは、同じオペレーティングシステムで動作する形態であってもよい。

40

【0169】

また、上述の実施形態において、画像形成装置 101 の各機能部の少なくともいずれかがプログラムの実行によって実現される場合、そのプログラムは、ROM 等に予め組み込まれて提供される。また、上述の実施形態に係る画像形成装置 101 で実行されるプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、フレキシブルディスク (FD)、CD-R (Compact Disk-Recordable)、または DVD

50

(Digital Versatile Disc)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。また、上述の実施形態の画像形成装置101で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、上述の実施形態の画像形成装置101で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。また、上述の実施形態の画像形成装置101で実行されるプログラムは、上述した各機能部(移動体検知部501、電力状態制御部502、画像形成部503、無線通信部511、無線認証部512、撮像部513、特徴情報抽出部514、画像認証部515、許可部516、利用者情報管理部517、登録部520、更新部521、および表示制御部523)のうち少なくともいずれかを含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはCPU311またはCPU331が上述の記憶装置(例えば、ROM312、ROM332、ストレージ314、フラッシュメモリ334等)からプログラムを読み出して実行することにより、上述の各機能部が主記憶装置(例えば、RAM313、RAM333等)上にロードされて生成されるようになっている。

10

【符号の説明】

【0170】

- 100 情報処理システム
- 101 画像形成装置
- 102 カメラ
- 103 R F I D タグリーダ
- 104 移動体センサ
- 105 R F I D タグ
- 106 利用者
- 201 センサ検知範囲
- 202 無線検知範囲
- 203 画像認証範囲
- 310 本体
- 311 C P U
- 312 R O M
- 313 R A M
- 314 ストレージ
- 315 通信 I / F
- 316 接続 I / F
- 317 エンジン部
- 318 移動体センサ
- 319 システムバス
- 330 操作部
- 331 C P U
- 332 R O M
- 333 R A M
- 334 フラッシュメモリ
- 335 通信 I / F
- 336 操作パネル
- 337 接続 I / F
- 338 外部接続 I / F
- 339 近距離無線通信機
- 340 カメラ
- 341 システムバス
- 350 通信路

20

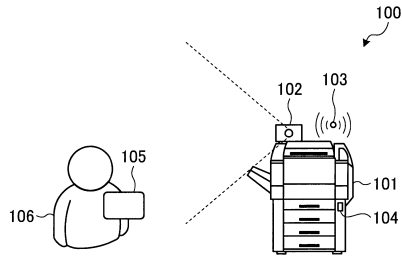
30

40

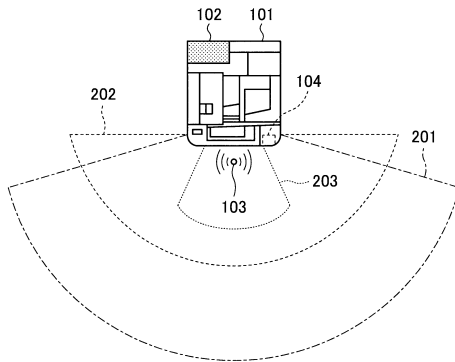
50

3 6 0	ネットワーク	
4 1 1	アプリ層	
4 1 2	サービス層	
4 1 3	OS層	
4 3 1	アプリ層	
4 3 2	サービス層	
4 3 3	OS層	
5 0 1	移動体検知部	
5 0 2	電力状態制御部	
5 0 3	画像形成部	10
5 0 4	記憶部	
5 0 5	通信部	
5 1 1	無線通信部	
5 1 2	無線認証部	
5 1 3	撮像部	
5 1 4	特徴情報抽出部	
5 1 5	画像認証部	
5 1 6	許可部	
5 1 7	利用者情報管理部	
5 1 8	記憶部	20
5 1 9	通信部	
5 2 0	登録部	
5 2 1	更新部	
5 2 2	入力部	
5 2 3	表示制御部	
5 2 4	表示部	
6 0 0	カメラ	
8 0 1、8 0 2	利用者情報	
1 0 0 1 ~ 1 0 0 3	撮像画像	
1 1 0 1	撮像画像	30
1 1 0 2	利用者	
1 1 0 3	顔画像	
1 1 0 4	輪郭	
1 1 0 5	目	
1 1 0 6	鼻	
A	利用者情報	
a	利用者情報	
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0 1 7 1】		40
【特許文献1】特許第4 0 8 6 7 4 0号公報		

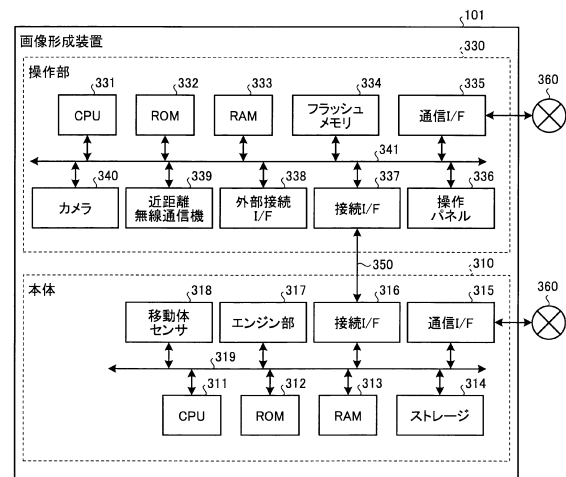
【図 1】



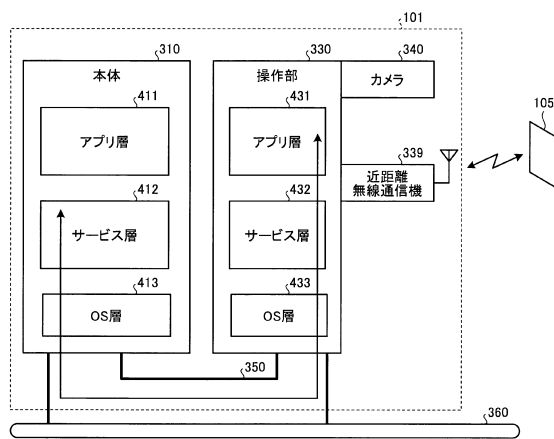
【図 2】



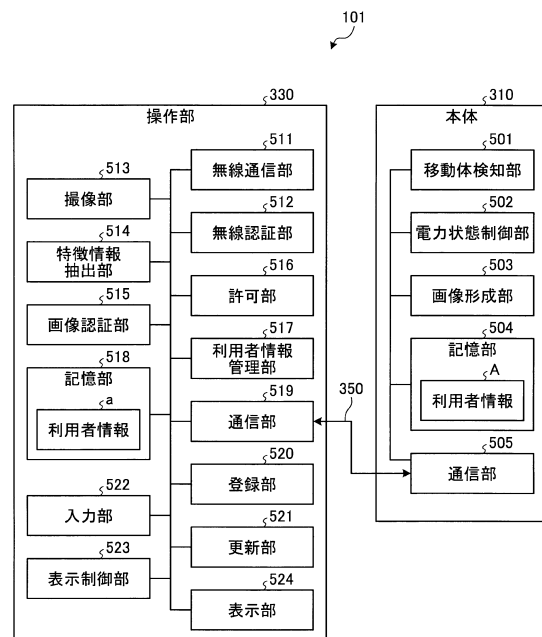
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

データ種別	データ1	データ2	...	データ300
利用者番号	101001	101002	...	101300
名前	AAAA	BBBB	...	XXXX
メールアドレス	aaa@bbb.ccc	bbb@bbb.ccc	...	xxx@bbb.ccc
ログインID	AA_AA	BB_BB	...	XX_XX
ログインパスワード	12345	abcdef	...	xxxxx
無線タグID	00522213	00535213	...	05245219
利用者の特徴情報	{222, 241, 52, ..., 40, -167, -58}	{56, 111, -3, ..., -120, 47, 208}	...	{186, 241, -36, ..., 20, -67, 158}
登録フラグ	0	0	...	1
閾値	0.8	0.8	...	0.6
...	...	...	...	...

【図 7】

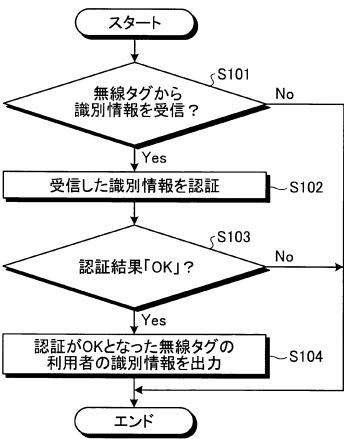
(a)

無線タグID	利用者ID
00522213	user_001
00535213	user_002
...	...
05245219	user_300

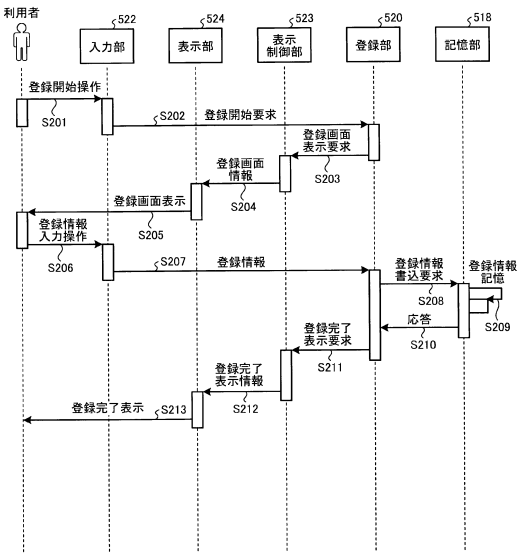
(b)

利用者ID	利用者の特徴情報	登録フラグ	閾値
user_001	{222, 241, 52, ..., 40, -167, -58}	0	0.8
user_002	{56, 111, -3, ..., -120, 47, 208}	0	0.8
...	...	...	...
user_300	{186, 241, -36, ..., 20, -67, 158}	1	0.6

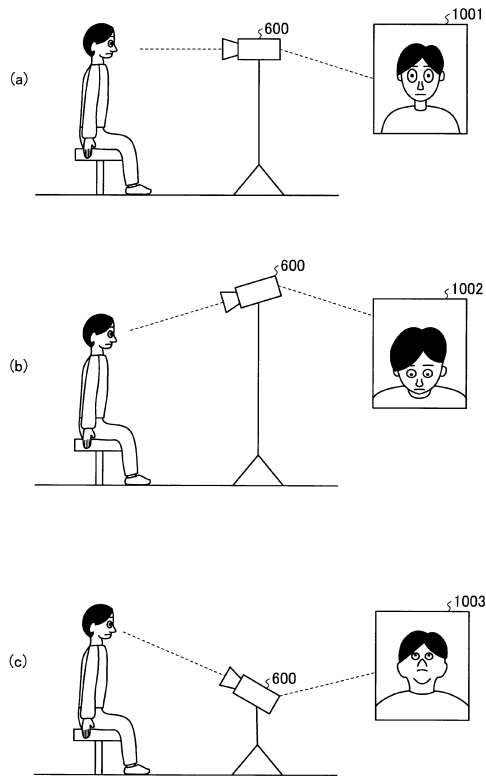
【図 8】



【図 9】



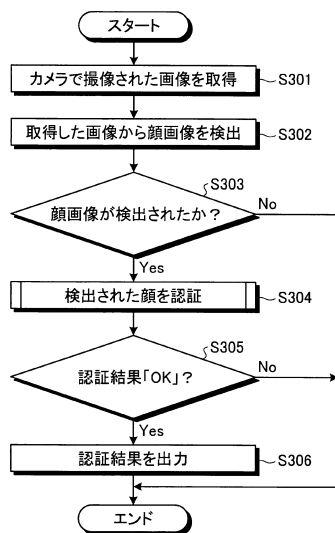
【図 10】



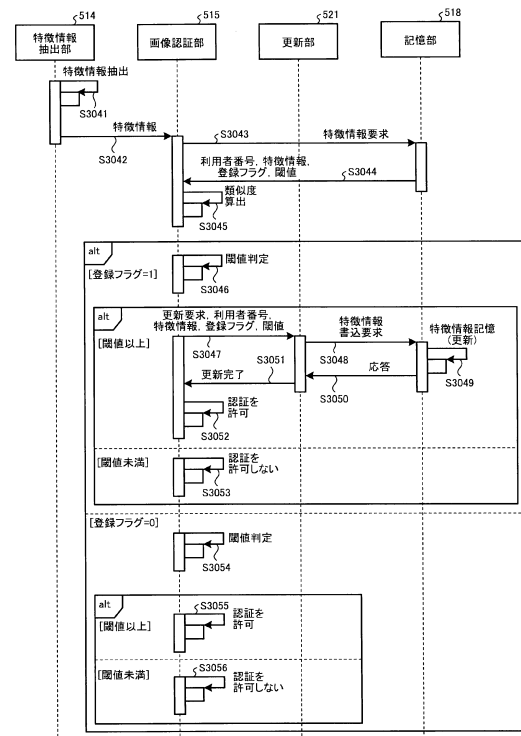
【図 11】

ユーザ登録		
	利用者番号	101300
	名前	XXXX
	メールアドレス	xxx@bbb.ccc
	ログインID	XX XX
	ログインパスワード	*****
	無線タグID	05245219
登録 戻る		

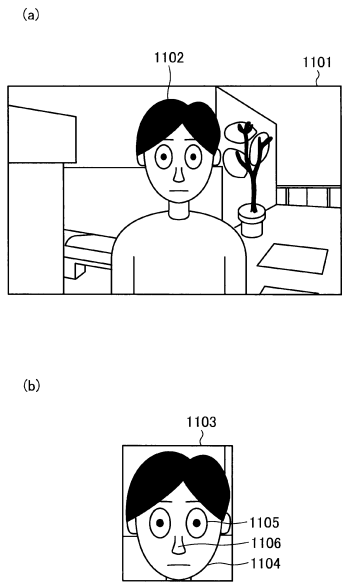
【図 12】



【図 13】



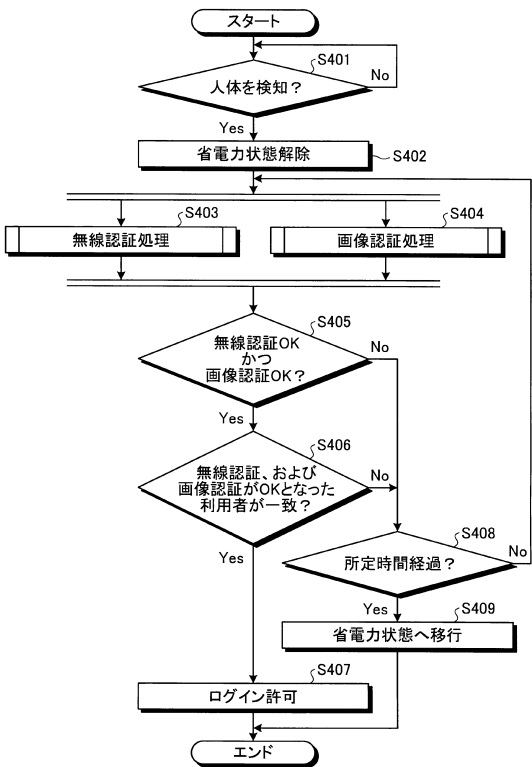
【図 14】



【図 15】

データ種別	データ1	データ2	...	データ300
利用者番号	101001	101002	...	101300
名前	AAAA	BBBB	...	XXXX
メールアドレス	aaa@bbb.ccc	bbb@bbb.ccc	...	xxx@bbb.ccc
ログインID	AA_AA	BB_BB	...	XX_XX
ログインパスワード	12345	abcdef	...	xxxxxx
無線タグID	00522213	00535213	...	05245219
利用者の特徴情報	{222, 241, 52, ..., 40, -167, -58}	{56, 111, -3, ..., -120, 47, 208}	...	{75, 211, 137, ..., 27, -239, 231}
登録フラグ	0	0	...	0
閾値	0.8	0.8	...	0.8
...	...	...	...	...

【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-224983(JP,A)
特開2013-186851(JP,A)
特開2015-035178(JP,A)
特開2015-208909(JP,A)
特開2007-213126(JP,A)
特開2010-039846(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G13/34、15/00、15/36
G03G21/00-21/02
G03G21/14、21/20
G06F3/09-3/12
G06F21/00、21/30-21/46
G06K7/00-7/14
G06T7/00-7/90
H04N1/00