

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4374759号
(P4374759)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	400H
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	1/00	340A
H04N	7/18	(2006.01)	G06T	7/00	300E
			HO4N	7/18	Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-312920 (P2000-312920)
(22) 出願日	平成12年10月13日 (2000.10.13)
(65) 公開番号	特開2002-123824 (P2002-123824A)
(43) 公開日	平成14年4月26日 (2002.4.26)
審査請求日	平成17年7月29日 (2005.7.29)

(73) 特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都市下京区塙小路通堀川東入南不動堂町 801番地
(74) 代理人	100067747 弁理士 永田 良昭
(72) 発明者	見市 訓宏 京都市下京区塙小路通堀川東入南不動堂町 801番地 オムロン株式会社内
(72) 発明者	岩尾 博之 京都市下京区塙小路通堀川東入南不動堂町 801番地 オムロン株式会社内

審査官 ▲広▼島 明芳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像比較システムおよび画像比較装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影手段を用いて撮影対象物の画像を取り込み、取込まれた画像を予め記憶手段に記憶されている登録画像に関する情報と比較し、その比較結果を出力する画像比較システムであつて、

前記撮影対象物の存在を検知する対象物検知センサと、前記撮影対象物によって押下される照合確認用のボタンとを有する操作パネルを備え、

前記対象物検知センサによる前記撮影対象物の検知に基づいて前記撮影手段を用いた前記撮影対象物の画像の取り込みを開始し、前記照合確認用のボタンの押下に基づいて終了するまでの間、同一対象物について取込まれた複数枚の画像を順次、前記記憶手段に記憶されている登録画像に関する情報と比較し、

この比較した結果、前記複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在する場合は、適正判定結果を出力し、

前記複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在しない場合は、不適判定結果を出力する

画像比較システム。

【請求項 2】

前記照合確認用のボタンが押下された押下直後の取得画像が照合不良画像の場合、前記ボタンの押下前に取得した画像のうち、ボタン押下時期に近い順番で照合を行うことを特徴とする

請求項 1 記載の画像比較システム。

【請求項 3】

照合状況を表示する表示手段を備えたことを特徴とする

請求項 1 又は 2 記載の画像比較システム。

【請求項 4】

撮影手段を用いて撮影対象物の画像を取得し、かつ照合確認用のボタンが押下された場合、当該取得した画像と、予め記憶されている登録画像に関する情報とを比較し、その比較結果を出力する画像比較装置であって、

前記撮影対象物の存在を検知する対象物検知センサを設け、

この対象物検知センサによる前記撮影対象物の検知に基づいて前記撮影対象物の画像の取得を開始し、前記照合確認用のボタンの押下に基づいて終了するまでの間、前記撮影手段は撮影対象物の画像を複数枚取得し、10

前記ボタンが押下された場合、前記取得した複数枚の画像と予め記憶されている登録画像に関する情報とを比較した結果、

前記取得した複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在する場合は、適正判定結果を出力し、15

前記取得した複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在しない場合は、不適判定結果を出力する

画像比較装置。

【請求項 5】

前記照合確認用のボタンが押下された押下直後の取得画像が照合不良画像の場合、前記ボタンの押下前に取得した画像のうち、ボタン押下時期に近い順番で照合を行うことを特徴とする20

請求項 4 記載の画像比較装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば人間の顔を撮影して比較照合するような画像比較システムに関し、さらに詳しくは同一対象物に対する撮影情報を高めて照合精度を向上することができる画像比較システムおよび画像比較装置に関する。30

【0002】

【従来の技術】

一般に、この種の画像比較装置は、カメラを用いて取得した照合対象者の顔画像と、予め登録しておいた登録画像とを照合して照合対象者本人を確認している。

【0003】

例えば、室の入退室を管理するゲート機能に適用した場合は、図 7 に示すように、画像比較装置 7 1 を構成する照明装置 7 2 と、カメラ 7 3 と、人検知センサ 7 4 と、撮影開始用の照合ボタン 7 5 を、扉 7 6 あるいは扉近傍の壁面に取付けている。

【0004】

そして、この画像比較装置 7 1 を利用して照合対象者 7 7 が入室または退室を利用する際は、照合対象者 7 7 が照合位置に立止まって照合ボタン 7 5 を押下操作すると、これに連動してカメラ 7 3 に近づいた照合対象者 7 7 の顔の撮影を開始し、撮影した顔画像と予め登録した照合対象者の顔画像とを比較して一致・不一致を照合確認し、これに基づいて入退室許容または入退室規制している。40

【0005】

この場合、図 8 の画像情報取得曲線 8 1 に表されるように、照合対象者がカメラの撮影に適した照合位置に立止まって照合ボタンを押下操作するときのタイミングが、最も照合対象者の顔画像が正確に得られる。これに対し、照合対象者が照合ボタンの位置から離れる程、照合対象者の顔画像を正確に捉え難くなり、画像情報安定度が低下する傾向にあることが知られている。50

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、照合用ボタンを押下操作したときに、照合対象者が目をつぶったり、口を開けたり、視線を逸らせたりした表情の場合は、登録画像と異なるため照合対象者本人であっても照合不良画像と判定して再照合操作を繰返し行わせていた。

【0007】

この再照合操作は予め指定されたリトライ回数まで繰返し照合させ、未だ照合確認できなければ暗証キーによる入力操作や照合カードを用いた読み取りを行わせている。

【0008】

しかし、この場合は再照合のために照合リトライ回数が増えたり、照合操作に手間がかかり、入退室利用する照合対象者の利便性が低下する他、処理時間がかかるて照合待ちによる入退室利用が停滞するなど円滑な利用が困難なことがあった。 10

【0009】

そこでこの発明は、撮影対象物の画像取得に際して、照合確認用のボタンが押下されたときだけでなく、それ以前の複数の画像から撮影対象物の画像を的確に取得して照合確認することができる高照合機能を有する画像比較装置、画像比較システムの提供を目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

この発明は、撮影手段を用いて撮影対象物の画像を取り込み、取込まれた画像を予め記憶手段に記憶されている登録画像に関する情報と比較し、その比較結果を出力する画像比較システムであって、前記撮影対象物の存在を検知する対象物検知センサと、前記撮影対象物によって押下される照合確認用のボタンとを有する操作パネルを備え、前記対象物検知センサによる前記撮影対象物の検知に基づいて前記撮影手段を用いた前記撮影対象物の画像の取り込みを開始し、前記照合確認用のボタンの押下に基づいて終了するまでの間、同一対象物について取込まれた複数枚の画像を順次、前記記憶手段に記憶されている登録画像に関する情報と比較し、この比較した結果、前記複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在する場合は、適正判定結果を出力し、前記複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在しない場合は、不適判定結果を出力することを特徴とする。 20

【0011】

この結果、撮影した複数枚の画像を順次記憶手段に記憶されている登録画像に関する情報と比較して1枚ずつ照合適否を確認できるため、登録済みの撮影対象物の場合は、必ず登録画像と一致する画像が得られる。 30

【0013】

さらに、照合確認用のボタンが押下された撮影対象物の照合時に、仮に照合不良画像が生じても、それ以前のタイミングで取得した補完用の画像を用いて照合できるため、照合時には常に撮影対象物の照合判定に適した画像を確保でき、再照合操作を省略して短時間に照合処理ができる。例えば、撮影対象者の入退室利用に適用した場合は、ボタンが押下された時点で口を開けたり、目をつむるなどの顔の表情が通常より大きく変化して照合不良画像と判定されても、それ以前の画像を用いて照合できるため正確な照合判定を確保でき、短時間に能率のよい照合操作ができる。 40

【0014】

また別の発明では、照合確認用のボタンが押下された時点の取得画像が照合不良画像の場合、前記ボタンの押下前に取得した複数枚の画像の中からボタン押下時期に近い順番で取得した画像を用いて照合を行うことを特徴とする。

【0015】

この場合は、照合に最も適したボタン押下時点の画像に近い順番で照合することができる。

【0016】

また別の発明では、照合時に照合状況を表示する表示手段を備えたことを特徴とする。 50

【0017】

この場合は、照合時に照合成功、照合失敗、照合失敗時の現在の照合回数等の照合状況を表示案内するため、撮影対象者の場合はその表示案内を見て直ちに確認することができ、撮影対象者に安心感を与えながら照合処理を実行することができる。

【0018】

また別の発明では、撮影手段を用いて撮影対象物の画像を取得し、かつ照合確認用のボタンが押下された場合、当該取得した画像と、予め記憶されている登録画像に関する情報を比較し、その比較結果を出力する画像比較装置であって、前記撮影対象物の存在を検知する対象物検知センサを設け、この対象物検知センサによる前記撮影対象物の検知に基づいて前記撮影対象物の画像の取得を開始し、前記照合確認用のボタンの押下に基づいて終了するまでの間、前記撮影手段は撮影対象物の画像を複数枚取得し、前記ボタンが押下された場合、前記取得した複数枚の画像と予め記憶されている登録画像に関する情報を比較した結果、前記取得した複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在する場合は、適正判定結果を出力し、前記取得した複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在しない場合は、不適判定結果を出力することを特徴とする。

10

【0019】

ここで撮影対象物としては、照合対象者の顔面や各種物体の全体および特定部分の撮影も含む。

【0020】**【発明の実施の形態】**

20

この発明の一実施の形態を以下図面に基づいて詳述する。

【0021】

図面は人の顔を撮影して照合する画像比較システムの画像取得側に設置される画像比較装置を示し、図1において、この画像比較装置11は入退室利用する扉面に照合データ取得機能を持たせた操作パネル12を設置して構成される。

【0022】

上述の操作パネル12は人の顔高さ位置に取付けられ、上部には顔を照らすための照明装置13を設置し、中間部にはカメラ14と、人検知センサ15と、照合結果表示LED16と、照合回数表示LED17と、照合開始ボタン18とを配設し、下部には暗証キー19と、カードリーダ20とを配置している。

30

【0023】

照明装置13は複数の照明用LEDを配列して、前方の顔高さ位置に向けて照明する。これにより、カメラ14に近付いて来た人の顔の凹凸状態を鮮明に照らしてカメラ14の顔画像取得性能を高めている。

【0024】

上述のカメラ14はCCDカメラ等を用いて顔画像を撮影し、このカメラ14の前面に人が近づけば、反射型赤外線センサ等の人検知センサ15を介して人が近付いたことを検知し、この検知した時点からカメラ14の撮影を開始し、照合開始ボタン18が押下操作されるまでの間に同一人物の複数枚の顔画像を補完用に撮影する。

【0025】

40

この補完用に複数枚画像を取得するのは、照合開始ボタン18が押下されたときのタイミングで取得した画像に仮に照合不良画像が生じても、それ以前のタイミングで取得した補完用の画像を用いて照合するためである。

【0026】

その後、照合開始ボタン18が押下操作されると、照合対象者の照合要請と判定して照合を開始する。このとき、照合した照合対象者の一致、不一致の照合結果を照合結果表示LED16に表示出力する。この照合結果表示LED16は色別の2個のLEDの一方に青色や赤色の判定結果を点灯させて一目で認識できるようにしている。

【0027】

また、照合時には1回目の照合か、照合失敗により再照合して2回目あるいは3回目か

50

の照合状況かを複数の LED を備えた照合回数表示 LED17 によりリアルタイムに点灯表示して照合対象者に明瞭に認識させる。

【0028】

このように、照合結果表示 LED16 の点灯表示によって照合適否を認識でき、また照合回数表示 LED17 の表示案内を見て照合状況を把握できるため照合対象者は照合利用時に不信感や不安感を抱くことがなく、安心して照合処理を実行することができる。

【0029】

人検知センサ15は例えば光源に赤外線を照射する発光ダイオードを使用し、この赤外線の反射光を検知して照合対象者の有無を検知する反射型の距離検知機能を有している。

【0030】

上述の照合利用に際しては、照合開始ボタン18に限らず、暗証キー19を用いてもよく、またカードリーダ20を用いてもよく、さらにこれらを併用することもできる。

【0031】

このうち、暗証キー19やカードリーダ20は独立した照合機能を有しており、照合対象者が予め与えられた本人を特定する暗証番号を暗証キー19を用いて入力操作し、照合確認すれば、入退室利用する扉を開錠する。また、カードリーダ20を利用するときは照合対象者本人を特定するIDデータが記憶されたカードのIDデータを読み取ったとき扉を開錠する。

【0032】

図2は照合対象者の顔画像をカメラが撮影したときの画像情報取得曲線21を示し、この画像情報取得曲線21は照合開始ボタン18を押下操作したときのタイミングが最も照合対象者の顔画像が正確に得られる画像情報の安定度が高いことを示している。

【0033】

そして、顔画像の取得に際しては、人検知センサ15が照合対象者を検知してから照合開始ボタン18が押下するまでの間、カメラ14は照合対象者の顔画像を複数回撮影して取得し、照合開始ボタン18が押下された場合、取得した複数枚の画像の少なくとも1つと予め記憶されている登録画像に関する情報を比較する。

【0034】

この画像の比較に際しては、予め定められた照合判定閾値を満たす類似画像が存在する場合は適正判定結果を出力し、複数枚の画像の中に照合判定閾値を満たす類似画像が存在しない場合は不適判定結果を出力する。このため、同一照合対象者についての複数枚の画像を照合判定用の画面に用いれば、高精度の照合確認ができ、登録済みの照合対象者の場合は必ず登録画像と一致する画像が得られる。

【0035】

この結果、照合開始ボタン18が押下された時点で顔の表情が通常時に比べて変化して照合不良画像と判定されても、それ以前の複数枚の画像を用いて再照合することができる。

【0036】

ことに、同一人物の照合対象者に対して複数回撮影して複数枚の顔画像を有しているため、何れかの画像で照合確認できることになり、照合対象者を煩わせず1回のボタン押下操作で照合処理を完結することができる。

【0037】

ところで、同一照合対象者に対する複数枚の取得画像を照合する際は、ボタン押下時期22に近い順番で取得した直前画像23を用いて照合を行う。これにより、照合に最も適したボタン押下時点の画像に近い順番で照合することができる。

【0038】

したがって、図3(A)に示すように、照合対象者31の顔の向きが正面を向いている場合は、照合に適した画像が得られる。これに対し、照合対象者31の顔の向きが、図3(B)に示すように、斜め上を向いた場合、あるいは図3(C)に示すように、斜め下を向いた場合は、正面のカメラ32に対して視線に若干の触れ角度が生じる。この「触れ

10

20

30

40

50

角度 $\theta = 0^\circ$ のときが、最も画像が安定し、 $\theta = 15^\circ$ を超えると、顔の特徴量が正確に算出できなくなり、不安定な画像になってしまう。

【0039】

したがって、ボタン押下時の1枚の画像だけでは照合処理に限界が生じる。それゆえ、後述する制御処理によって照合を補完するものである。

【0040】

図4は画像比較システムの制御回路ブロック図を示し、画像比較装置11の操作パネル12に設けられる各機器を制御する画像比較センタ装置41によって構成され、この画像比較センタ装置41のCPU42はメモリ43に格納されたプログラムに沿って各回路装置を制御し、その制御データをメモリ43に記憶する。

10

【0041】

画像キャプチャ44はカメラ14で撮影した画像を取得し、これをメモリ43に記憶させる。また、取得した画像は表示制御部45を介して監視用にモニタ46に表示させる。

【0042】

第1出入力制御部47は操作パネル12に備えられる照明装置13、人検知センサ15、照合結果表示LED16、照合回数表示LED17、照合開始ボタン18の各出入力データを制御し、第2出入力制御部48は入退室監視室用のキーボード49からの入力を制御する。

【0043】

RS232C通信部50はカードリーダ20および暗証キー19からの入力データをCPU42に伝送する通信接続機能を有している。

20

【0044】

登録ファイル51は顔画像登録時のデータベースファイルとして設けられ、ここに各登録者の顔画像特徴量のデータが保存される。

【0045】

そして、CPU42はカメラ14で撮影した照合対象者の顔画像情報と予め登録した登録情報とを照合することにより、照合対象者の一致、不一致を判定し、このときに照合した判定結果に基づいて入退室許容または入退室規制を施す。

【0046】

また、この画像比較センタ装置41に接続されたモニタ46により入退室状態が監視され、さらにキーボード49を用いて監視者によるデータ入力および扉の開閉制御を許容している。

30

【0047】

このように構成された画像比較システムを用いて照合利用した処理動作を図5および図6のフローチャートを参照して説明する。

今、画像比較装置11が備えられた室の扉に入退室利用する人が近付いて来ると、先ず、これを人検知センサ15が検知確認する(ステップn1)。

【0048】

このとき、同センサ15の検知信号に基づいてカメラ14は撮影を開始し(ステップn2)、

40

このカメラ14が取得した画像は、画像比較センタ装置41のメモリ43に記憶される(ステップn3)。

【0049】

この画像取得に際しては、顔画像を1枚取得した後、視線、顔の向きの変化を捉えるのに必要な時間が経過する毎に次の顔画像の撮影を行い(ステップn4)。

【0050】

カメラ14の前に来た照合対象者が照合開始ボタン18を押下操作するまで繰返し撮影を行い、複数枚撮影する。また、このとき取得枚数の上限を定めて不必要に撮影しないよう設定するのが好ましい。そして、照合対象者が照合開始ボタン18を押下操作すると(ステップn5)、

50

C P U 4 2 は照合開始ボタン 1 8 押下直後の照合対象者の画像を取得する（ステップ n 6）。

【0051】

C P U 4 2 は取得した顔画像と、予め登録しておいた顔画像とを比較照合して類似度を判定する。この判定に際しては、照合時の特徴となる目、鼻、口…などの顔の特徴量を抽出して照合する（ステップ n 7 ~ n 10）。

【0052】

この照合判定した結果が一致すれば、照合結果表示 L E D 1 6 に一致した旨を点灯表示し（ステップ n 11 ~ n 12）、

また、照合回数表示 L E D 1 7 で 1 回目の照合処理であること、および照合結果が一致したことを表示すると同時に（ステップ n 13 ~ n 14）、
10

入退室用の扉を開錠して照合対象者の入退室を許容する（ステップ n 15）。

【0053】

これに対し、C P U 4 2 が照合不可と判定した場合は、予め定められた照合限度回数になるまで繰返し自動照合判定を行う（ステップ n 16）。

【0054】

例えば、照合開始ボタン 1 8 の押下直後に取得した画像を照合したとき、照合対象者が目をつぶったり、口を開けたり、視線を逸らせたりして照合不良画像と判定されたときは、登録画像と異なるため C P U 4 2 は不適判定結果と判定して、照合結果表示 L E D 1 6 に照合処理失敗である旨を点灯表示し（ステップ n 17）、
20

同時にその照合処理回数が何回目であるかを照合回数表示 L E D 1 7 により表示案内し（ステップ n 18）、

再照合時には照合結果表示 L E D 1 6 を消灯した後（ステップ n 19）、

C P U 4 2 は複数枚取得した同一照合対象者の画像の中からボタン押下時点より 1 つ前の画像を抽出して再照合を開始する（ステップ n 20）。

【0055】

再照合しても一致しなければ、ボタン押下時期に近い順番で取得した画像を用いて再照合を行う。それでも一致しなければ、同様な再照合操作を繰返し行い、予め定められた照合限度回数になると、他の照合手段を案内し、照合対象者が暗証キー 1 9 を用いて暗証番号を入力操作するか、あるいはカードリーダ 2 0 を用いてカードデータを読み取らせて照合確認できれば、入退室ゲートを開錠して入退室許容する（ステップ n 21 ~ n 22）、
30

しかし、予め定められた照合限度回数になっても照合確認できなかった場合や暗証キー 1 9 やカードリーダ 2 0 を用いても不適判定結果と判定された場合は、照合結果表示 L E D 1 6 に不適判定結果を表示して入退室規制する（ステップ n 23 ~ n 24）。

【0056】

この発明と、上述の一実施の形態の構成との対応において、

この発明の撮影手段は、実施の形態のカメラ 1 4 , 3 2 に対応し、

以下同様に、

撮影対象物は、照合対象者 3 1 に対応し、

照合確認用のボタンは、照合開始ボタン 1 8 に対応し、
40

対象物検知センサは、人検知センサ 1 5 に対応し、

記憶手段は、メモリ 4 3 または登録ファイル 5 1 に対応し、

表示手段は、照合結果表示 L E D 1 6 および照合回数表示 L E D 1 7 に対応するも、

この発明は、請求項に示される技術思想に基づいて応用することができ、上述の一実施の形態の構成のみに限定されるものではない。

【0057】

【発明の効果】

この発明によれば、照合確認用のボタンが押下された時点で適正な照合画像が得られなくても、他の画像を用いて照合確認できるため、ボタンを繰返し押下操作する必要がなくなり、1 回のボタン押下操作で照合処理を完結することができる。
50

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明の画像比較装置を示す正面図。
 - 【図 2】 この発明の画像情報取得曲線とカメラの撮影状況を示す図表。
 - 【図 3】 この発明の画像比較装置を使用する照合対象者の触れ角度状態を示す説明図。
 - 【図 4】 この発明の画像比較システムの制御回路ブロック図。
 - 【図 5】 この発明の画像比較システムを用いた照合処理動作を示すフローチャート。
 - 【図 6】 図 5 に続くフローチャート。
 - 【図 7】 従来の画像比較装置の使用状態を示す概略側面図。
 - 【図 8】 従来の画像比較装置で撮影する画像情報取得曲線とカメラの撮影タイミングを示す図表。

10

【符号の説明】

- 1 1 ... 画像比較装置
 1 4 , 3 2 ... カメラ
 1 5 ... 人検知センサ
 1 6 ... 照合結果表示 LED
 1 7 ... 照合回数表示 LED
 1 8 ... 照合開始ボタン
 2 1 ... 画像情報取得曲線
 2 2 ... ボタン押下時期
 2 3 ... 直前画像
 3 1 ... 照合対象者
 4 1 ... 画像比較センタ装置
 4 2 ... C P U
 4 3 ... メモリ
 5 1 ... 登録ファイル

20

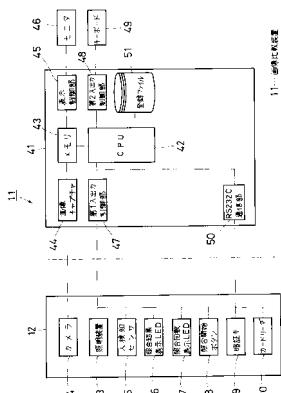
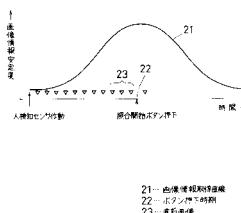
〔図1〕

〔図3〕

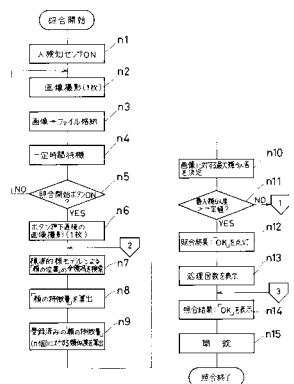


【 四 2 】

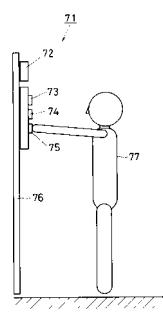
【 四 4 】



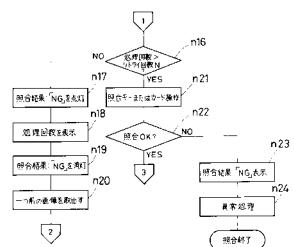
【図5】



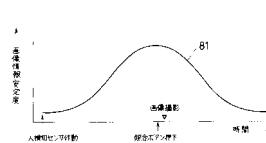
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-148985(JP,A)
特開2000-090264(JP,A)
特開平06-295331(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00 - 7/60
H04N 7/18