

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年8月12日(12.08.2021)



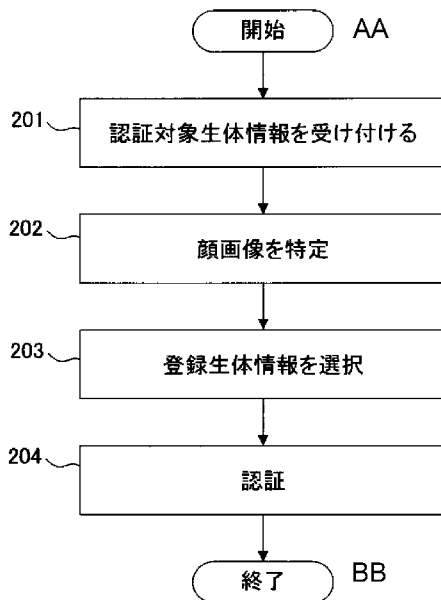
(10) 国際公開番号

WO 2021/157023 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 21/32 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004603
- (22) 国際出願日: 2020年2月6日(06.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (**FUJITSU LIMITED**)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: ▲浜▼ 壮一 (**HAMA, Soichi**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 青木 隆浩 (**AOKI, Takahiro**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅 義之, 外 (**OSUGA, Yoshiyuki et al.**); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 JS市ヶ谷ビル5階 インフォート国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** AUTHENTICATION METHOD, INFORMATION PROCESSING DEVICE, AND AUTHENTICATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 認証方法、情報処理装置、及び認証プログラム



- 201 Receive biological information to be authenticated
202 Specify facial image
203 Select registered biological information
204 Authentication
AA Start
BB End

(57) **Abstract:** In the present invention, a computer receives biological information to be authenticated, the information having been detected by a biological sensor. When the biological information to be authenticated is detected, the computer specifies a facial image of one person included in a captured image captured by an imaging device, such specification performed on the basis of the sight line orientation or the face orientation of one or more persons appearing in the captured image. The computer selects, from among registered biological information pieces associated respectively with each of



WO 2021/157023 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

a plurality of pieces of registered facial image information, a registered biological information piece associated with a registered facial image information piece that is similar to the specified facial image. The computer authenticates the biological information to be authenticated, on the basis of a comparison result obtained by comparing the biological information to be authenticated and the selected registered biological information.

(57) 要約 : コンピュータは、生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付ける。コンピュータは、認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている1以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定する。コンピュータは、複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択する。コンピュータは、認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、認証対象生体情報に対する認証を行う。

明 細 書

発明の名称： 認証方法、情報処理装置、及び認証プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、認証方法、情報処理装置、及び認証プログラムに関する。

背景技術

[0002] 生体認証は、指紋、掌紋、静脈、顔等の生体特徴を用いて本人確認を行う技術である。生体認証では、認証対象者から取得された生体特徴と、登録テンプレートに予め登録された生体特徴とが比較（照合）され、それらの生体特徴が一致するか否かを示す比較結果に基づいて、認証対象者に対する認証が行われる。登録テンプレートに登録された生体特徴は、登録データと呼ばれることもある。

[0003] 生体認証は、銀行のATM（Automated Teller Machine）、入退室管理等の様々な分野で利用されており、特に近年では、スーパーマーケット、コンビニエンスストア等の店舗におけるキャッシュレス決済にも利用され始めている。

[0004] 生体認証の認証方式として、1：1認証と1：N認証とが知られている。1：1認証は、認証対象者の生体特徴と、PIN（Personal Identification Number）コードのようなID、カード等により特定される登録データとを比較する認証方式である。1：N認証は、複数の登録データの中から、認証対象者の生体特徴と一致する登録データを検索する認証方式である。店舗等では、利便性の観点から1：N認証が採用されることが多い。

[0005] しかし、生体特徴は取得状況等によって揺らぎを持つため、検索対象の登録データの個数が多くなると、誤認証が発生する可能性が高くなる。このため、簡易なPINコード等で登録データを絞り込み、検索対象の登録データの集合を十分小さくしてから、1：N認証を実施する、といった運用が行われている。登録データの集合をどの程度まで小さくすると実用レベルになるかは、生体特徴の種類に依存する。しかし、簡易なPINコードであっても

、認証対象者にPINコードを入力させることは利便性を損なう。

[0006] そこで、複数種類の生体特徴を利用して、1つの生体特徴で登録データの集合を絞り込み、別の生体特徴で認証対象者を認証する認証方式が提案されている。複数種類の生体特徴を個別に取得すると利便性が損なわれるため、指紋と同時に手のひら静脈を取得する認証方式、手のひら静脈を取得した時の顔画像を撮影する認証方式等が提案されている（例えば、非特許文献1を参照）。

[0007] 人物の顔画像を用いた視線追跡技術も知られている（例えば、非特許文献2～非特許文献4を参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1：“手ぶら決済に最適な非接触の生体認証融合技術を開発”、[online]、株式会社富士通研究所プレスリリース、2018年10月4日、[令和1年12月16日検索]、インターネット<URL: <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2018/10/4.html>>

非特許文献2：S.V. Sheela et al., "IrisDetection for Gaze Tracking Using Video Frames", pp.629-633, 2015 IEEEInternational Advance Computing Conference (IACC)

非特許文献3：En Teng Wong et al., "Gaze Estimation UsingResidual Neural Network", pp.411-414, 2019 IEEE International Conferenceon Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops)

非特許文献4：Haoping Deng et al., "Monocular Free-head 3DGaze Tracking with Deep Learning and Geometry Constraints", pp.3162-3171, 2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 例えば、非特許文献1に記載された生体認証技術を用いて、顔画像で登録

データの集合を絞り込み、手のひら静脈で認証対象者を認証する場合、認証処理の負荷が増加することがある。

[0010] なお、かかる問題は、手のひら静脈を用いて認証対象者を認証する場合に限らず、別の生体特徴を用いて認証対象者を認証する場合においても生ずるものである。

[0011] 1つの側面において、本発明は、顔画像と顔画像以外の生体情報とを用いた生体認証において、認証処理の負荷を軽減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 1つの案では、コンピュータは、生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付ける。コンピュータは、認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている1以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定する。

[0013] コンピュータは、複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択する。コンピュータは、認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、認証対象生体情報に対する認証を行う。

発明の効果

[0014] 1つの側面によれば、顔画像と顔画像以外の生体情報とを用いた生体認証において、認証処理の負荷を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]情報処理装置の機能的構成図である。

[図2]生体認証処理のフローチャートである。

[図3]情報処理装置の具体例を示す機能的構成図である。

[図4]複数の人物の顔が写っている撮影画像を示す図である。

[図5]注視期間を示す図である。

[図6]時刻 t_0 と期間の関係を示す図である。

[図7]生体認証処理の具体例を示すフローチャートである。

[図8]顔特定処理を省略する生体認証処理のフローチャートである。

[図9]位置決定処理を含む生体認証処理のフローチャートである。

[図10]位置決定処理のフローチャートである。

[図11]情報処理装置のハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、実施形態を詳細に説明する。

[0017] 例えば、非特許文献1に記載された生体認証技術を用いて、顔画像で登録データの集合を絞り込み、手のひら静脈で認証対象者を認証する生体認証システムについて検討する。この生体認証システムでは、例えば、顔認証を行うことで、認証対象者に対するN人（Nは1以上の整数）の候補者のリストが生成される。そして、生成されたリストに含まれる各候補者の手のひら静脈の登録データを用いて、1：N認証を実施することで、認証対象者に対する認証処理が行われる。

[0018] このとき、顔画像を撮影するカメラの設置状況、又は認証対象者であるユーザの利用状況によっては、同時に複数の顔が撮影されることがある。例えば、3人の顔画像が取得された場合、3人分のリストが生成されるため、手のひら静脈認証の対象者は3N人となり、手のひら静脈認証の処理時間は、1人の顔画像が取得された場合の3倍になる。また、最初に設定されたNが、手のひら静脈を用いた1：N認証の上限値である場合、誤って他人を本人として認証する他人受け入れのリスクが増加する。

[0019] 手のひら静脈認証の処理時間を短縮し、かつ、他人受け入れのリスクを軽減するために、顔画像で候補者をN／3人に絞り込もうとすると、顔認証の処理時間が増加する。さらに、顔認証の認証精度によっては、リストに本人が含まれない取りこぼしの可能性が生じる。

[0020] 図1は、実施形態の情報処理装置（コンピュータ）の機能的構成例を示している。図1の情報処理装置101は、受付部111、特定部112、選択部113、及び認証部114を含む。

[0021] 図2は、図1の情報処理装置101が行う生体認証処理の例を示すフロー

チャートである。まず、受付部 111 は、生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付ける（ステップ 201）。次に、特定部 112 は、認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている 1 以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定する（ステップ 202）。

[0022] 次に、選択部 113 は、複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択する（ステップ 203）。そして、認証部 114 は、認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、認証対象生体情報に対する認証を行う（ステップ 204）。

[0023] 図 1 の情報処理装置 101 によれば、顔画像と顔画像以外の生体情報とを用いた生体認証において、認証処理の負荷を軽減することができる。

[0024] 図 3 は、図 1 の情報処理装置 101 の具体例を示している。図 3 の情報処理装置 301 は、記憶部 311、生体情報取得部 312、映像取得部 313、顔検出部 314、注視方向検出部 315、顔特定部 316、顔認証部 317、生体情報選択部 318、生体認証部 319、及び出力部 320 を含む。情報処理装置 301 は、例えば、金融機関の金融処理システム、入退室管理システム、又は小売店の決済システムに含まれるサーバであってもよい。

[0025] 生体情報取得部 312、顔特定部 316、生体情報選択部 318、及び生体認証部 319 は、図 1 の受付部 111、特定部 112、選択部 113、及び認証部 114 にそれぞれ対応する。

[0026] 生体センサ 302 は、例えば、静脈センサ、指紋センサ、画像センサ（カメラ）等であり、手のひら、指等の生体を撮影して、静脈画像、指紋画像、掌紋画像等の生体画像を取得する。例えば、生体センサ 302 が静脈センサである場合、生体センサ 302 は、近赤外線等を手のひらに照射して、手の内部の血管等を撮影する。

[0027] 生体センサ 302 は、取得した生体画像の情報を、認証対象生体情報 333 として情報処理装置 101 へ出力する。認証対象生体情報は、生体画像で

あってもよく、生体画像から生成されたパターンであってもよい。生体画像から生成されたパターンは、静脈パターン、指紋パターン、掌紋パターン等である。

[0028] 撮像装置303は、例えば、CCD (Charge-Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 等の撮像素子を有するカメラであり、認証対象者の映像334を撮影する。撮像装置303によって撮影された映像には、時系列の複数の画像が含まれている。各時刻の画像は、撮影画像の一例である。各時刻の画像は、フレームと呼ばれることもある。撮像装置303は、撮影した映像334を情報処理装置101へ出力する。

[0029] 生体情報取得部312は、生体センサ302から認証対象生体情報333を取得することで、認証対象生体情報333を受け付けて、記憶部311に格納する。映像取得部313は、撮像装置303から映像334を取得することで、映像334を受け付けて、記憶部311に格納する。

[0030] 記憶部311は、登録者である複数の人物それぞれの登録生体情報331及び登録顔画像情報332を記憶する。各人物の登録生体情報331は、人物のユーザID及び生体情報を含む。生体情報は、生体画像であってもよく、生体画像から生成されたパターンであってもよい。

[0031] 各人物の登録顔画像情報332は、人物のユーザID及び顔画像情報を含む。顔画像情報は、顔画像であってもよく、顔画像の特徴を示す特徴量であってもよい。顔画像の特徴量としては、例えば、HOG (Histograms of Oriented Gradients) 特徴量、SIFT (Scaled Invariance Feature Transform) 特徴量、SURF (Speeded-Up Robust Features) 特徴量等を用いることができる。顔画像の特徴量は、BRIF (Binary Robust Independent Elementary Features) 特徴量又は顕著性 (Saliency) であってもよい。

[0032] 各人物の登録生体情報331に含まれる生体情報と、各人物の登録顔画像情報332に含まれる顔画像情報は、ユーザIDを介して互いに対応付けら

れている。

[0033] 撮像装置 303 の設置状況又は認証対象者の利用状況によっては、認証対象者を含む複数の人物の顔が同時に映像 334 に写っていることがある。認証対象者が生体センサ 302 に生体画像を入力するとき、生体センサ 302 を見ないで手探りで手をかざすことは困難を伴うため、認証対象者は、通常、生体センサ 302 の位置を目視により確認してから手をかざすことになる。

[0034] 図 4 は、複数の人物の顔が写っている撮影画像の例を示している。図 4 の撮影画像には、顔画像 401 ~ 顔画像 403 が含まれている。このうち、顔画像 403 は、認証対象者の顔画像に対応し、顔画像 401 及び顔画像 402 は、認証対象者以外の人物の顔画像に対応する。

[0035] 認証対象者は、生体センサ 302 に手 411 をかざすために、生体センサ 302 を注視しており、認証対象者の注視方向 412 は、認証対象者の目の位置から生体センサ 302 の位置へ向かう方向となる。一方、認証対象者以外の人物は、生体センサ 302 を注視していない。

[0036] そこで、撮影画像に写っている各人物の注視方向を検出することで、各人物が生体センサ 302 に生体画像を入力しようとしているか否かを判定し、認証対象者の顔画像を特定することができる。そして、特定された顔画像に基づいて、多数の登録者の登録生体情報 331 から、認証対象生体情報 333 と比較される登録生体情報 331 の集合を絞り込むことができる。一例として、登録者の総数は 100 万人程度であり、絞り込み後の登録者の人数は 1 万人程度である。

[0037] 顔検出部 314 は、映像 334 に含まれる各画像から、人物の顔が写っている顔画像を検出し、検出された顔画像に顔 ID を付与する。図 4 の例では、顔画像 401、顔画像 402、及び顔画像 403 の顔 ID として、“A”、“B”、及び“C”がそれぞれ付与されている。

[0038] 顔検出部 314 は、映像 334 に含まれる複数の画像の間で物体追跡を行うことで、異なる画像から検出された同じ人物の顔画像に対して、同じ顔 ID

Dを付与する。これにより、複数の画像の間で同じ人物の顔画像同士が対応付けられる。

[0039] 注視方向検出部315は、各顔画像について、顔画像に写っている人物の注視方向を検出する。注視方向検出部315は、例えば、人物の視線の向き又は人物の顔の向きに基づいて、人物の注視方向を検出する。

[0040] 顔の向きは、顔画像に写っている目、鼻、及び口の位置関係から推定することができ、視線の向きは、顔の向き及び目の中の黒目の位置から推定することができる。視線の向きに基づいて検出された注視方向の方が、顔の向きのみに基づいて検出された注視方向よりも、検出精度が高くなる。

[0041] 顔の向き及び視線の向きは、画像処理により推定してもよく、深層学習等の機械学習により推定してもよい。画像処理により視線の向きを推定する方法としては、例えば、非特許文献2に記載された視線追跡技術を用いることができる。深層学習により視線の向きを推定する方法としては、例えば、非特許文献3又は非特許文献4に記載された視線追跡技術を用いることができる。

[0042] 顔画像に写っている人物の顔の向き又は視線の向きに基づいて注視方向を検出することで、視線センサを設けることなく、映像334のみから注視方向を検出することが可能になる。

[0043] 注視方向検出部315は、複数の時刻それぞれにおいて撮影された画像内の顔画像のうち、同じ顔IDを有する複数の顔画像それぞれの注視方向に基づいて、注視方向が生体センサ302の位置を向いている期間を計算する。そして、注視方向検出部315は、計算された期間を、その顔IDに対応する注視期間335として、記憶部311に格納する。

[0044] 顔特定部316は、認証対象生体情報333の受け付け時刻と、各顔IDに対応する注視期間335とを比較し、比較結果に基づいて認証対象者の顔画像を示す顔IDを特定する。例えば、認証対象生体情報333が受け付けられる前の特定期間を含む注視期間335が記録されている場合、顔特定部316は、その注視期間335に対応する顔IDを、認証対象者の顔IDと

して特定する。そして、顔特定部 316 は、特定期間内に撮影された何れかの画像から、特定された顔 ID が示す顔画像 336 を抽出して、記憶部 311 に格納する。

[0045] 図 5 は、図 4 に示した顔 ID に対応する注視期間 335 の例を示している。横軸は時間を表す。この例では、時刻 t_0 において、認証対象者が生体センサ 302 に手 411 をかざし、生体センサ 302 による認証対象生体情報 333 の入力が始まる。そして、期間 506 において、認証対象生体情報 333 の入力が続く。したがって、認証対象生体情報 333 の受け付け時刻は、時刻 t_0 である。

[0046] 顔 ID “A” に対応する注視期間 335 は、期間 501 及び期間 502 であり、顔 ID “B” に対応する注視期間 335 は、期間 503 であり、顔 ID “C” に対応する注視期間 335 は、期間 504 及び期間 505 である。

[0047] 図 6 は、図 5 に示した時刻 t_0 と期間 506 の関係の例を示している。時間 t_d は、認証対象者が生体センサ 302 を注視する最小注視時間を表す。認証対象者が生体センサ 302 に手 411 をかざす場合、生体センサ 302 の位置を確認してから手 411 をかざすまでに、少なくとも時間 t_d の間は生体センサ 302 を注視する。

[0048] 時刻 $t_0 - \Delta - t_d$ から時刻 $t_0 - \Delta$ までの期間は、認証対象生体情報 333 が受け付けられる前の特定期間に対応し、時間 t_d は、特定期間の長さを表す。時間 Δ は、時間 t_d よりも十分に短く、時刻 $t_0 - \Delta$ は、時刻 t_0 の直前の時刻である。

[0049] 通常、認証対象者は、時刻 $t_0 - \Delta$ から時刻 t_0 までの期間においても、生体センサ 302 を注視し続けるが、生体センサ 302 に慣れている認証対象者の場合、時刻 t_0 の直前に生体センサ 302 から視線を外すこともあり得る。このため、時刻 $t_0 - \Delta$ から時刻 t_0 までの期間が注視期間 335 に含まれていなくても、その前の特定期間が注視期間 335 に含まれていれば、注視期間 335 が認証対象者に対応すると判定される。

[0050] このように、認証対象生体情報 333 の受け付け時刻よりも前の特定期間

に撮影された画像から人物の注視方向を検出することで、入力された認証対象生体情報 333 がその人物の生体情報であるか否かを推定することができる。さらに、特定期間に撮影された複数の画像それぞれから人物の注視方向を検出して、注視期間 335 を計算することで、認証対象生体情報 333 に対応する人物の推定精度を向上させることができる。

[0051] 顔認証部 317 は、顔画像 336 と各登録顔画像情報 332 とを比較することで、顔画像 336 に対する顔認証を行う。顔認証部 317 は、例えば、顔画像 336 と各登録顔画像情報 332 との間の類似度を計算する。

[0052] 登録顔画像情報 332 に含まれている顔画像情報が顔画像である場合、顔認証部 317 は、顔画像 336 の特徴量 F1 と、登録顔画像情報 332 に含まれている顔画像の特徴量 F2 とを計算し、特徴量 F1 及び特徴量 F2 を用いて類似度を計算する。登録顔画像情報 332 に含まれている顔画像情報が特徴量 F2 である場合、顔認証部 317 は、顔画像 336 の特徴量 F1 を計算し、特徴量 F1 及び特徴量 F2 を用いて類似度を計算する。

[0053] 生体情報選択部 318 は、顔認証部 317 により計算された類似度が高い順に、所定数の登録顔画像情報 332 を選択する。そして、生体情報選択部 318 は、選択された登録顔画像情報 332 のユーザ ID を含む候補リスト 337 を生成して、記憶部 311 に格納する。生体情報選択部 318 は、候補リスト 337 を生成することで、候補リスト 337 内の各ユーザ ID に対応する登録生体情報 331 を選択する。これにより、複数の人物の登録生体情報 331 から、認証対象生体情報 333 と比較される登録生体情報 331 の集合を絞り込むことができる。

[0054] 生体認証部 319 は、認証対象生体情報 333 と、候補リスト 337 内の各ユーザ ID に対応する登録生体情報 331 とを比較することで、認証対象生体情報 333 に対する生体認証を行う。そして、生体認証部 319 は、認証結果 338 を生成して、記憶部 311 に格納する。

[0055] 生体認証部 319 は、例えば、認証対象生体情報 333 と各登録生体情報 331 との間の類似度を計算し、最も高い類似度を有する登録生体情報 33

1のユーザIDを、認証結果338として記憶部311に格納する。出力部320は、認証結果338を出力する。

[0056] 図3の情報処理装置301によれば、複数の人物の顔が映像334に写っている場合であっても、認証対象者である可能性が高い顔画像を特定することができる。特定された顔画像に基づいて候補リスト337を生成することで、登録生体情報331の集合が適切に絞り込まれる。また、注視方向の検出処理、注視方向による顔画像336の特定処理、及び顔画像336による登録生体情報331の絞り込み処理の負荷は、認証対象生体情報333を用いた生体認証処理の負荷よりも小さい。このため、認証対象生体情報333に対する生体認証の負荷が軽減され、高速かつ高精度な生体認証処理が実現される。

[0057] また、認証対象者以外の人物の顔画像は顔認証の処理対象から除外されるため、撮影された人物のプライバシーを適切に保護することができる。

[0058] なお、生体センサ302の設置状況によっては、複数のユーザが同時に生体センサ302を注視することもあり得る。この場合、情報処理装置301は、各ユーザの注視方向とは異なる別の判定基準を適用して、顔画像の特定を試みてもよい。別の判定基準は、生体センサ302を注視しているユーザを認証対象者と断定することは難しいが、認証対象者と推定される確率が高くなるような判定基準である。

[0059] 別の判定基準としては、例えば、生体センサ302から各ユーザまでの推定距離、撮影画像内における各ユーザの顔の位置等を用いることができる。生体センサ302に近いユーザの方が、生体センサ302から遠いユーザよりも、認証対象者と推定される確率が高くなる。また、撮影画像の中央に近い顔の方が、撮影画像の中央から遠い顔よりも、認証対象者と推定される確率が高くなる。

[0060] また、情報処理装置301は、顔画像を特定することなく、予め決められた所定の処理を行ってもよい。所定の処理としては、例えば、認証対象者に対して生体情報の再入力を指示する処理、生体センサ302を注視している

複数のユーザの顔画像それぞれを用いて候補リスト337を生成する処理等が挙げられる。

[0061] 図7は、図3の情報処理装置301が行う生体認証処理の具体例を示すフローチャートである。撮像装置303は、生体認証処理が開始されると同時に、映像334の撮影を開始し、映像取得部313は、撮像装置303から映像334を取得する。

[0062] まず、顔検出部314は、映像334に含まれる各画像から顔画像を検出し、検出された顔画像に顔IDを付与する（ステップ701）。次に、注視方向検出部315は、各顔画像に写っている人物の注視方向を検出し（ステップ702）、各顔IDに対応する注視期間335を計算する（ステップ703）。

[0063] ステップ701～ステップ703の処理と並行して、生体情報取得部312は、認証対象者に対して生体情報の入力を指示する（ステップ704）。次に、生体センサ302は、認証対象生体情報333を入力し、生体情報取得部312は、生体センサ302から認証対象生体情報333を取得する（ステップ705）。そして、生体情報取得部312は、認証対象生体情報333の入力開始時刻を受け付け時刻として取得する（ステップ706）。

[0064] 次に、顔特定部316は、認証対象生体情報333の受け付け時刻と、各顔IDに対応する注視期間335とを比較し、比較結果に基づいて認証対象者の顔画像を示す顔IDを特定する（ステップ707）。そして、顔特定部316は、映像334から、特定された顔IDが示す顔画像336を抽出する。

[0065] 次に、顔認証部317は、顔画像336に対する顔認証を行い、生体情報選択部318は、顔認証の結果に基づいて候補リスト337を生成する（ステップ708）。そして、生体認証部319は、候補リスト337を用いて、認証対象生体情報333に対する生体認証を行い、出力部320は、認証結果338を出力する（ステップ709）。

[0066] ところで、映像334に認証対象者の顔のみが写っている場合は、注視期

間335の計算及び顔IDの特定を含む顔特定処理を省略して、処理負荷を軽減することも可能である。

[0067] 図8は、認証対象者の顔のみが写っている場合に顔特定処理を省略する生体認証処理の例を示すフローチャートである。まず、顔検出部314は、映像334に含まれる各画像から顔画像を検出し、検出された顔画像に顔IDを付与する(ステップ801)。そして、顔検出部314は、検出された顔画像が1人の人物の顔画像のみであるか否かをチェックする(ステップ802)。

[0068] 1人の人物の顔画像のみが検出された場合(ステップ802, YES)、情報処理装置301は、ステップ804及びステップ805の処理を行う。ステップ804及びステップ805の処理は、図7のステップ708及びステップ709の処理と同様である。

[0069] 一方、複数の人物の顔画像が検出された場合(ステップ802, NO)、情報処理装置301は、顔特定処理を行う(ステップ803)。顔特定処理は、図7のステップ702～ステップ707の処理と同様である。そして、情報処理装置301は、ステップ804及びステップ805の処理を行う。

[0070] 図7のステップ702において、注視方向を検出するために用いられる生体センサ302の位置は、生体センサ302の設置情報により予め設定された位置であってもよく、位置決定処理により決定された位置であってもよい。位置決定処理では、特定期間よりも前に撮影された画像に写っている人物の注視方向に基づいて、生体センサ302の位置が決定される。

[0071] 図9は、位置決定処理を含む生体認証処理の例を示すフローチャートである。まず、注視方向検出部315は、生体センサ302の位置が設定済みであるか否かをチェックする(ステップ901)。生体センサ302の位置が設定済みである場合(ステップ901, YES)、情報処理装置301は、生体認証処理を行う(ステップ903)。ステップ903の生体認証処理は、図7又は図8の生体認証処理と同様である。

[0072] 一方、生体センサ302の位置が設定されていない場合(ステップ901

、NO)、情報処理装置301は、位置決定処理を行う(ステップ902)。そして、情報処理装置301は、生体認証処理を行う(ステップ903)。

[0073] 図10は、図9のステップ902における位置決定処理の例を示すフローチャートである。位置決定処理においても、図7の生体認証処理と同様に、映像取得部313は、撮像装置303から映像334を取得し、生体情報取得部312は、生体センサ302から認証対象生体情報333を取得する。

[0074] ステップ1001及びステップ1002の処理は、図8のステップ801及びステップ802の処理と同様である。1人の人物の顔画像のみが検出された場合(ステップ1002, YES)、注視方向検出部315は、人物の注視方向を検出して学習する(ステップ1004)。

[0075] 一方、複数の人物の顔画像が検出された場合(ステップ1002, NO)、注視方向検出部315は、複数の人物の顔画像から、処理対象の人物の顔画像を絞り込み(ステップ1003)、ステップ1004の処理を行う。

[0076] ステップ1003において、注視方向検出部315は、例えば、不図示の表示装置の画面上に、検出された顔画像を並べて表示し、ユーザインタフェースを介して、処理対象の人物の顔画像をオペレータに選択させてもよい。また、注視方向検出部315は、図7のステップ708及びステップ709の処理と同様にして、検出されたすべての顔画像に対応する人物の顔認証及び生体認証を実施し、認証結果が成功を示す人物の顔画像を抽出してもよい。認証結果が成功を示す人物は、生体センサ302を注視してから認証対象生体情報333を入力した人物に対応する。

[0077] 処理対象の人物の顔画像を絞り込むことで、生体センサ302を注視していない人物の注視方向をノイズとして除外することができ、生体センサ302を注視している人物の注視方向のみを選択的に学習することが可能になる。

[0078] ステップ1004において、注視方向検出部315は、機械学習により注視方向を学習してもよく、複数の注視方向の統計値を計算することで、注視

方向を学習してもよい。注視方向の統計値としては、平均値、中央値等を用いることができる。

[0079] 次に、注視方向検出部315は、終了条件が満たされたか否かをチェックする（ステップ1005）。終了条件が満たされていない場合（ステップ1005，NO）、情報処理装置301は、ステップ1001以降の処理を繰り返し、終了条件が満たされた場合（ステップ1005，YES）、情報処理装置301は、処理を終了する。ステップ1001～ステップ1004の処理を繰り返すことで、学習対象である注視方向のサンプルを増加させることができる。

[0080] 例えば、ステップ1004における学習方法が機械学習である場合、機械学習の推定精度が一定値よりも高いという条件を、終了条件として用いることができる。また、学習方法が統計値の計算である場合、サンプルのばらつきが規定値よりも小さいという条件を、終了条件として用いることができる。サンプルのばらつきとしては、例えば、注視方向の分散又は標準偏差が用いられる。

[0081] なお、ステップ1002において複数の人物の顔画像が検出された場合、注視方向検出部315は、処理対象の人物の顔画像を絞り込むことなく、すべての人物の注視方向を検出して学習してもよい。

[0082] 図9の生体認証処理によれば、生体センサ302の位置が不明な場合であっても、位置決定処理により生体センサ302の位置を決定して、生体センサ302を注視している人物の注視方向を検出することが可能になる。

[0083] 図9のステップ903において、情報処理装置301は、ステップ902と同様の位置決定処理を継続して行ってもよい。これにより、生体認証処理において検出された、認証結果が成功を示す人物の注視方向を学習することができるため、生体センサ302の位置の精度が向上する。

[0084] 図1の情報処理装置101及び図3の情報処理装置301の構成は一例に過ぎず、情報処理装置の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。例えば、図3の情報処理装置301において、登録生体情報

331及び登録顔画像情報332は、情報処理装置301の外部のデータベースに格納されていてもよい。この場合、情報処理装置301は、外部のデータベースから登録生体情報331及び登録顔画像情報332を取得して、記憶部311に格納する。

[0085] 図2及び図7～図10のフローチャートは一例に過ぎず、情報処理装置101又は情報処理装置301の構成又は条件に応じて、一部の処理を省略又は変更してもよい。

[0086] 図4に示した撮影画像は一例に過ぎず、撮影画像は、撮像装置303の撮影領域に存在する人物に応じて変化する。図5及び図6に示した注視期間335は一例に過ぎず、注視期間335は、映像334に応じて変化する。

[0087] 図11は、図1の情報処理装置101及び図3の情報処理装置301のハードウェア構成例を示している。図11の情報処理装置は、CPU (Central Processing Unit) 1101、メモリ1102、入力装置1103、出力装置1104、補助記憶装置1105、媒体駆動装置1106、及びネットワーク接続装置1107を含む。これらの構成要素はハードウェアであり、バス1108により互いに接続されている。図3の生体センサ302及び撮像装置303は、バス1108に接続されていてもよい。

[0088] メモリ1102は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリ等の半導体メモリであり、処理に用いられるプログラム及びデータを格納する。メモリ1102は、図3の記憶部311として用いることができる。

[0089] CPU1101 (プロセッサ) は、例えば、メモリ1102を利用してプログラムを実行することにより、図1の受付部111、特定部112、選択部113、及び認証部114として動作する。CPU1101は、プログラムを実行することにより、図3の生体情報取得部312、映像取得部313、顔検出部314、注視方向検出部315、顔特定部316、顔認証部317、生体情報選択部318、及び生体認証部319としても動作する。

[0090] 入力装置1103は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス等で

あり、オペレータ又はユーザからの指示又は情報の入力に用いられる。出力装置 1104 は、例えば、表示装置、プリンタ、スピーカ等であり、オペレータ又はユーザへの問い合わせ又は処理結果の出力に用いられる。出力装置 1104 は、図 3 の出力部 320 として用いることができる。処理結果は、認証結果 338 であってもよい。

[0091] 補助記憶装置 1105 は、例えば、磁気ディスク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク装置、テープ装置等である。補助記憶装置 1105 は、フラッシュメモリ又はハードディスクドライブであってもよい。情報処理装置は、補助記憶装置 1105 にプログラム及びデータを格納しておき、それらをメモリ 1102 にロードして使用することができる。補助記憶装置 1105 は、図 3 の記憶部 311 として用いることができる。

[0092] 媒体駆動装置 1106 は、可搬型記録媒体 1109 を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬型記録媒体 1109 は、メモリデバイス、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク等である。可搬型記録媒体 1109 は、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disk)、USB (Universal Serial Bus) メモリ等であってもよい。オペレータ又はユーザは、この可搬型記録媒体 1109 にプログラム及びデータを格納しておき、それらをメモリ 1102 にロードして使用することができる。

[0093] このように、処理に用いられるプログラム及びデータを格納するコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、メモリ 1102、補助記憶装置 1105、又は可搬型記録媒体 1109 のような、物理的な（非一時的な）記録媒体である。

[0094] ネットワーク接続装置 1107 は、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) 等の通信ネットワークに接続され、通信に伴うデータ変換を行う通信インタフェース回路である。情報処理装置は、プログラム及びデータを外部の装置からネットワーク接続装置 1107 を介して受信し、それらをメモリ 1102 にロードして使用することができる。ネットワー

ク接続装置 1107 は、図 3 の出力部 320 として用いることができる。

[0095] ネットワーク接続装置 1107 は、通信ネットワークを介して、図 3 の生体センサ 302 及び撮像装置 303 から、認証対象生体情報 333 及び映像 334 をそれぞれ受信してもよい。

[0096] なお、情報処理装置が図 11 のすべての構成要素を含む必要はなく、用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略することも可能である。例えば、情報処理装置が可搬型記録媒体 1109 又は通信ネットワークを利用しない場合は、媒体駆動装置 1106 又はネットワーク接続装置 1107 を省略してもよい。

[0097] 開示の実施形態とその利点について詳しく説明したが、当業者は、特許請求の範囲に明確に記載した本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更、追加、省略をすることができるであろう。

請求の範囲

- [請求項1] 生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付け、
前記認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている1以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定し、
複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択し、
前記認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、前記認証対象生体情報に対する認証を行う、
処理をコンピュータが実行することを特徴とする認証方法。
- [請求項2] 前記何れかの人物の顔画像を特定する処理は、前記撮影画像に含まれる複数の人物それぞれの顔画像の中から、前記複数の人物それぞれの視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記何れかの人物の顔画像を特定することを特徴とする請求項1記載の認証方法。
- [請求項3] 前記撮影画像は、前記認証対象生体情報が受け付けられる前の特定期間に撮影された画像であることを特徴とする請求項1又は2記載の認証方法。
- [請求項4] 前記何れかの人物の顔画像を特定する処理は、前記特定期間に撮影された複数の画像それぞれから前記何れかの人物の視線の向き又は顔の向きを求める処理を含み、前記複数の画像それぞれから求められた視線の向き又は顔の向きが前記生体センサの位置を向いていることに基づいて、前記何れかの人物の顔画像を特定することを特徴とする請求項3記載の認証方法。
- [請求項5] 前記特定期間よりも前に撮影された画像に写っている人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記生体センサの位置を決定する処理を、前記コンピュータがさらに実行することを特徴とする請求項4記載の認証方法。

- [請求項6] 前記生体センサは、静脈センサ又は指紋センサであることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の認証方法。
- [請求項7] 生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付ける受付部と、
前記認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている1以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定する特定部と、
複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択する選択部と、
前記認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、前記認証対象生体情報に対する認証を行う認証部と、
を備えることを特徴とする情報処理装置。
- [請求項8] 前記特定部は、前記撮影画像に含まれる、複数の人物それぞれの顔画像の中から、前記複数の人物それぞれの視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記何れかの人物の顔画像を特定することを特徴とする請求項7記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記撮影画像は、前記認証対象生体情報が受け付けられる前の特定期間に撮影された画像であることを特徴とする請求項7又は8記載の情報処理装置。
- [請求項10] 生体センサにより検出された認証対象生体情報を受け付け、
前記認証対象生体情報の検出時に撮像装置により撮影された撮影画像に写っている1以上の人物の視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記撮影画像に含まれる何れかの人物の顔画像を特定し、
複数の登録顔画像情報それぞれに対応付けられた登録生体情報の中から、特定された顔画像と類似する登録顔画像情報に対応付けられた登録生体情報を選択し、

前記認証対象生体情報と選択された登録生体情報とを比較した比較結果に基づいて、前記認証対象生体情報に対する認証を行う、

処理をコンピュータに実行させるための認証プログラム。

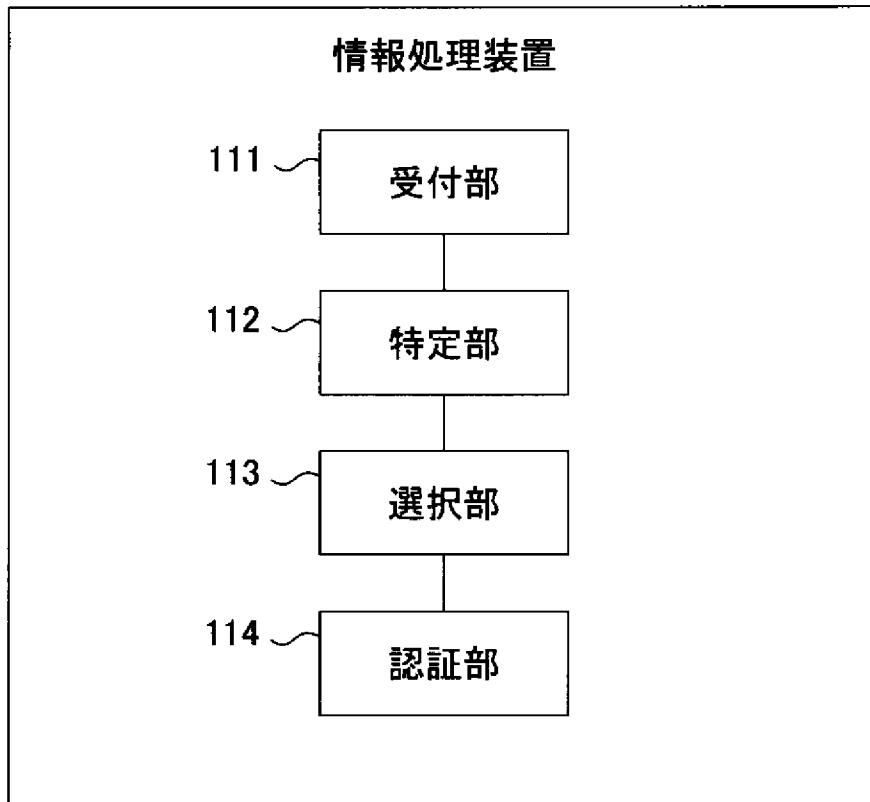
[請求項11]

前記何れかの人物の顔画像を特定する処理は、前記撮影画像に含まれる、前記人物を含む複数の人物それぞれの顔画像の中から、前記複数の人物それぞれの視線の向き又は顔の向きに基づいて、前記何れかの人物の顔画像を特定することを特徴とする請求項10記載の認証プログラム。

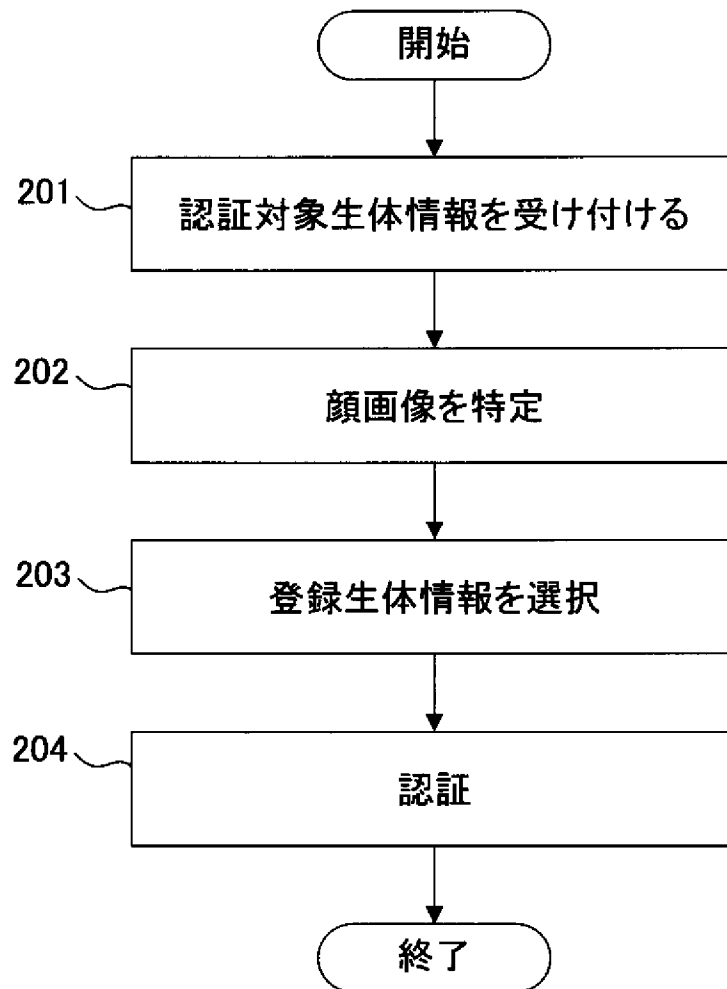
[請求項12]

前記撮影画像は、前記認証対象生体情報が受け付けられる前の特定期間に撮影された画像であることを特徴とする請求項10又は11記載の認証プログラム。

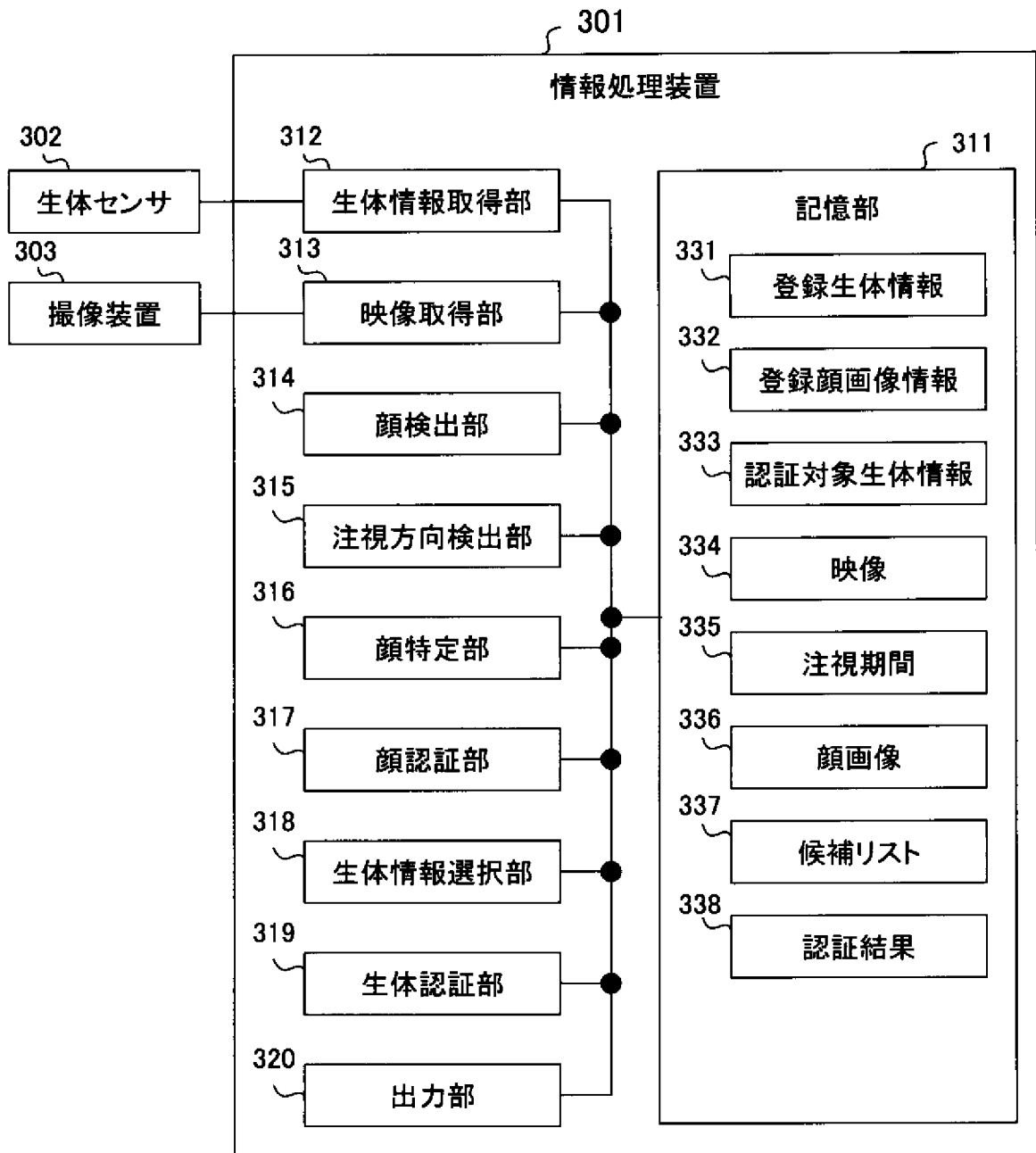
[図1]

101

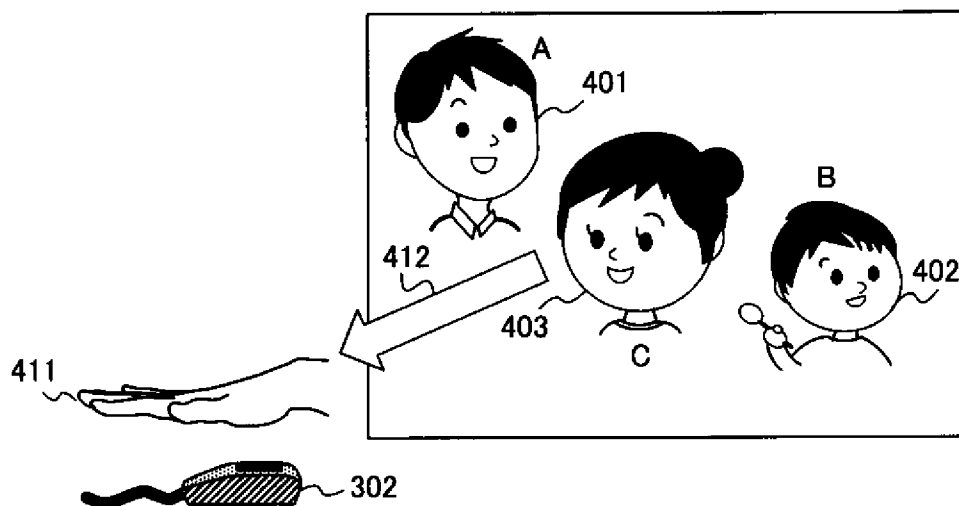
[図2]



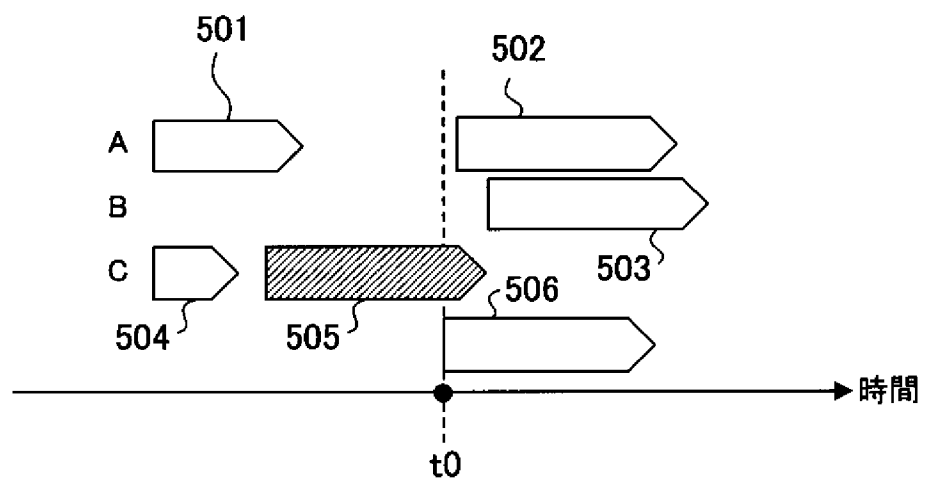
[図3]



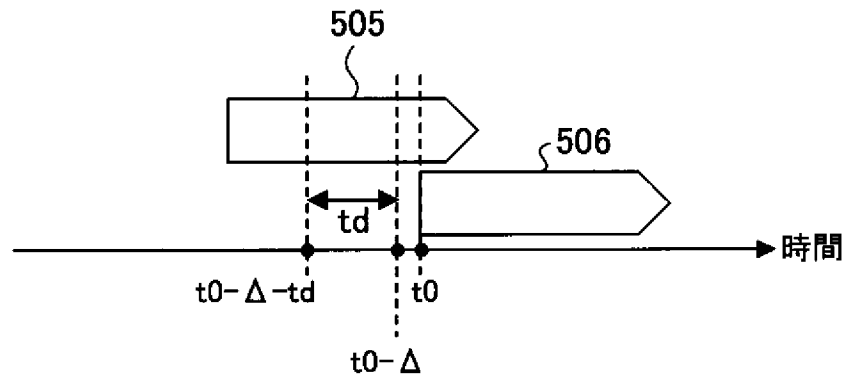
[図4]



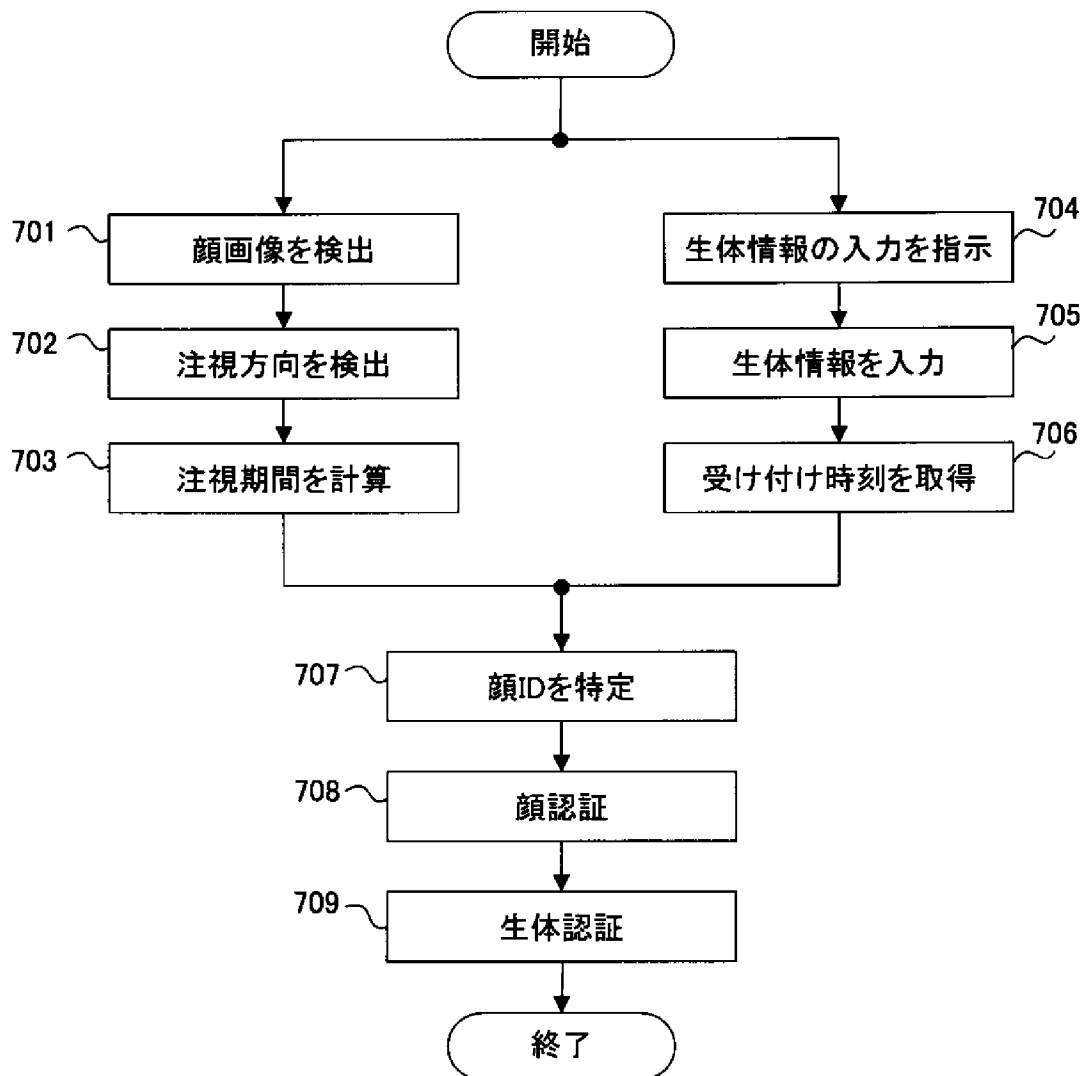
[図5]



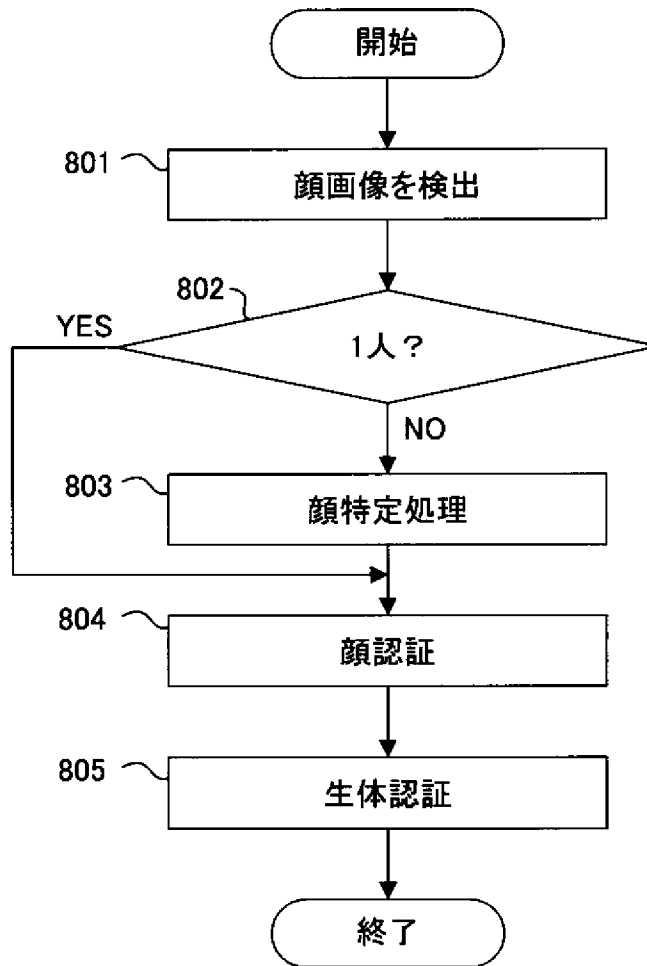
[図6]



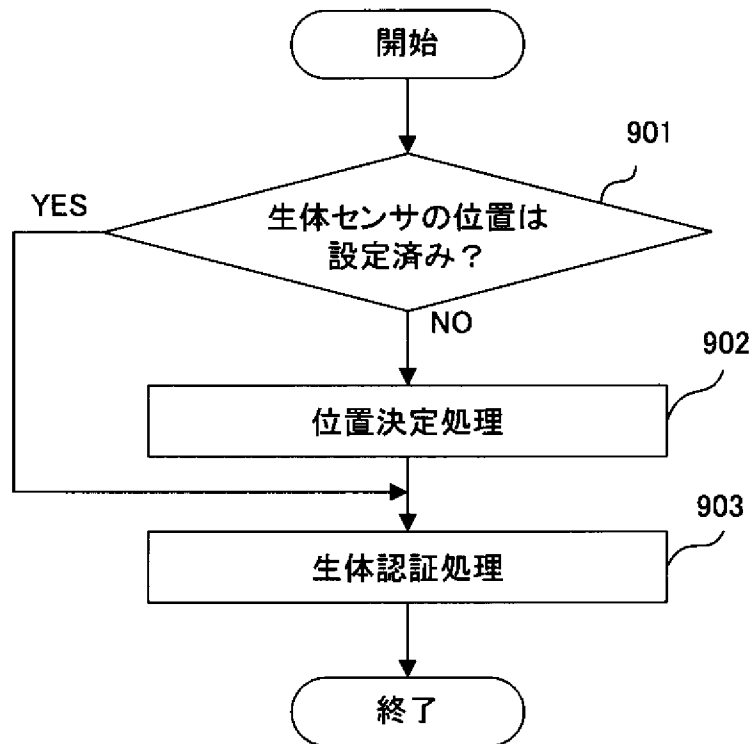
[図7]



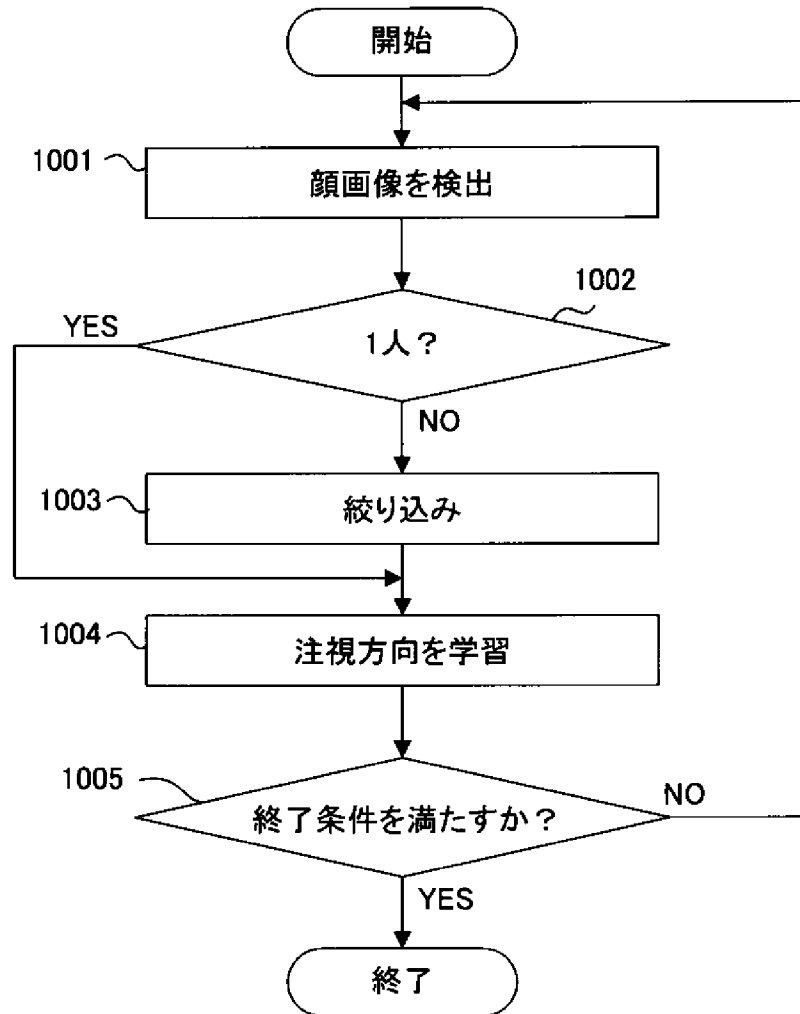
[図8]



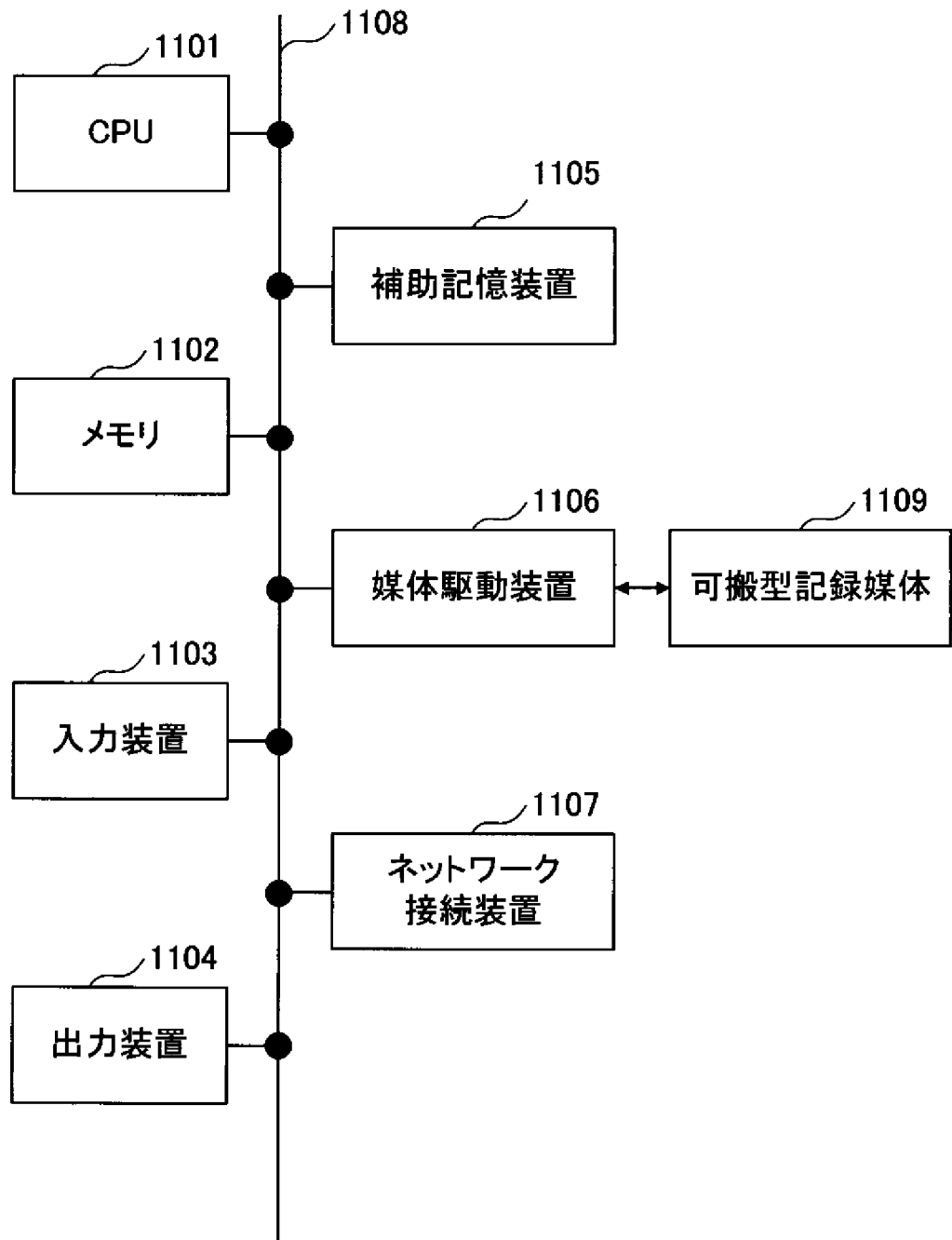
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F21/32 (2013.01) i

FI: G06F21/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G06F21/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2018-116353 A (KOUCHI SHINYOU KINKO) 26.07.2018 (2018-07-26), paragraphs [0035], [0050]-[0055], fig. 3	1-3, 6-12 4-5
Y A	JP 2007-72861 A (OMRON CORPORATION) 22.03.2007 (2007-03-22), paragraphs [0022]-[0027]	1-3, 6-12 4-5
A	JP 2004-62846 A (WAIMACHIKKU KK) 26.02.2004 (2004-02-26), abstract, paragraph [0008]	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20.02.2020	Date of mailing of the international search report 03.03.2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/004603

JP 2018-116353 A	26.07.2018	(Family: none)
JP 2007-72861 A	22.03.2007	(Family: none)
JP 2004-62846 A	26.02.2004	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 21/32(2013.01)i FI: G06F21/32		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06F21/32		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報	1922 - 1996年	
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年	
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-116353 A (高知信用金庫) 26.07.2018 (2018 - 07 - 26) 段落[0035], [0050]-[0055], 図3	1-3, 6-12
A	段落[0035], [0050]-[0055], 図3	4-5
Y	JP 2007-72861 A (オムロン株式会社) 22.03.2007 (2007 - 03 - 22) 段落[0022]-[0027]	1-3, 6-12
A	段落[0022]-[0027]	4-5
A	JP 2004-62846 A (ワイマチック株式会社) 26.02.2004 (2004 - 02 - 26) 要約, 段落[0008]	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	20.02.2020	国際調査報告の発送日 03.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 上島 拓也 5S 6293 電話番号 03-3581-1101 内線 3546	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004603

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-116353 A	26.07.2018	(ファミリーなし)	
JP 2007-72861 A	22.03.2007	(ファミリーなし)	
JP 2004-62846 A	26.02.2004	(ファミリーなし)	