

(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
2020年6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/115930 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01) G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/023375
- (22) 国際出願日: 2019年6月12日(12.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-229307 2018年12月6日(06.12.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産業制御ソリューションズ(HITACHI INDUSTRY & CONTROL SOLUTIONS, LTD.) [JP/JP]; 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 川俣 昌之(KAWAMATA Yoshiyuki); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 株式会社日立産業制御ソリューションズ内 Ibaraki (JP). 松野 強(MATSUNO Atsushi); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 株式会社日立産業制御ソ

リューションズ内 Ibaraki (JP). 神田 千佳代(KANDA Chikayo); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目1番26号 株式会社日立産業制御ソリューションズ内 Ibaraki (JP).

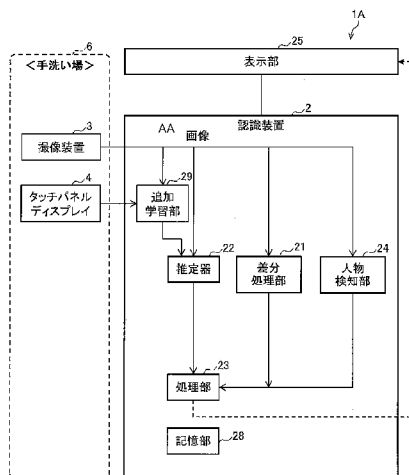
(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所(ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (JP).

(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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: PROCEDURE DETECTION DEVICE AND PROCEDURE DETECTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 手順検知装置、および手順検知プログラム

[図1A]



2 Recognition device
3 Image capture device
4 Touch panel display
6 Hand wash station
21 Difference processing unit
22 Estimator
23 Processing unit
24 Person detection unit
25 Display unit
28 Storage unit
29 Additional learning unit
AA Image

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to determine, as objective data, whether hands have been accurately washed. A recognition device (2) is provided with: an estimator (22) which learns images of a series of procedures performed by a person, and estimates which one of the series of procedures corresponds to an image captured by an image capture device (3); and a processing unit (23) which, from each procedure estimated from a respective image by the estimator (22), determines the procedure corresponding to each image, and calculates a time associated with each determined procedure.

(57) 要約: 確実に手洗いが実施されたかどうかを客観的データとして判定する。認識装置(2)は、人が実行する一連の手順の画像を学習して、撮像装置(3)が撮影した画像から、一連の手順のうち何れであるかを推定する推定器(22)と、推定器(22)が各画像から推定した各推定手順から、各画像に対する手順を確定し、確定した各手順に係る時間を算出する処理部(23)とを備える。

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：手順検知装置、および手順検知プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像認識技術を応用して、所望の手順の通りに実施したかどうかを動作から判定し、各手順の実施時間を測定する手順検知装置、および手順検知プログラムに関する。

背景技術

[0002] 手洗いを手順どおりに行うことは、食品や医薬品工場では必須となっている。特許文献1には、「手指衛生ガイドラインに対するコンプライアンスを判定するための、手洗い剤の使用をモニタリングするシステム及び方法を提供する。手洗い剤は臭気などの検知可能な揮発性物質と共に提供され、対象者の手洗いにより、手に擦り込まれる。手洗いが終わると、対象者は手を検知器（バッジなど）に当てる。検知器は、揮発性物質を検知可能なセンサーと、その揮発性物質の検知を通知するインジケータとを含み、インジケータは、手洗い剤の使用と手指衛生コンプライアンスを示す。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2010-529467号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 手洗いの検証には様々な方法が考えられる。第1の方法は、チェックリストによる検証である。第2の方法は、手洗いチェッカーによる視覚的な検証である。第3の方法は、手型スタンプ培地による視覚的な検証である。第4の方法は、ATP（アデノシン三リン酸）拭き取り検査によるスピーディな清浄度検査である。第5の方法は、簡易拭き取り検査による細菌数の把握である。第6の方法は、薬剤使用量からの手洗い実施状況把握である。特許文献1

の発明は、第6の方法に係るものである。

[0005] これらの方法のうち、第1から第5までの方法は、手洗い後の検証手順が増えてしまうという欠点がある。第1の方法は、チェックリストの記載内容は本人の主観に委ねられるため、不適切な手洗いであっても正しく手洗いされた旨が記載されるおそれがある。

また第6の方法は、手洗い実施状況がマクロ的に把握できるのみであり、各人が漏れなく実施したことを認識することが難しい。

そこで、本発明は、確実に手洗いが実施されたかどうかを客観的データとして判定することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 前記した課題を解決するため、本発明の手順検知装置は、人が実行する一連の手順の画像を学習して、撮像装置が撮影した画像から、前記一連の手順のうち何れであるかを推定する推定器と、前記推定器が各前記画像から推定した各推定手順から、各前記画像に対する手順を確定し、確定した各前記手順に係る時間を算出する処理部と、を備えることを特徴とする。

[0007] 本発明の手順検知プログラムは、コンピュータに、人が実行する一連の手順の画像を学習する工程、撮像装置が撮影した画像から、前記一連の手順のうち何れであるかを推定する工程、各前記画像から推定した各推定手順から、各前記画像に対する手順を確定する工程、確定した各前記手順に係る時間を算出する工程、を実行させる。

その他の手段については、発明を実施するための形態のなかで説明する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、確実に手洗いが実施されたかどうかを客観的データとして判定することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]第1の実施形態における手洗い検知システムの構成図である。

[図1B]第1の実施形態の変形例の手洗い検知システムの構成図である。

[図2]第2変形例の手洗い検知システムの構成図である。

[図3]手洗い手順と各手順に要する時間を示す図である。

[図4]手を流水で濡らす手順を示す図である。

[図5]手に石けん液を適量とる手順を示す図である。

[図6]手の平同士をこする手順を示す図である。

[図7]一方の手の甲を手の平でこすり、他方の手の甲を手の平でこする手順を示す図である。

[図8]指の間同士をこする手順を示す図である。

[図9]一方の親指を他方の手でこすり、他方の親指を一方の手でこする手順を示す図である。

[図10]一方の手の平を指先でこすり、他方の手の平を指先でこする手順を示す図である。

[図11]一方の手首をこすり、他方の手首をこする手順を示す図である。

[図12]流水でよくすすぐ手順を示す図である。

[図13]水気をしっかり拭き取る手順を示す図である。

[図14]消毒剤をすり込む手順を示す図である。

[図15]手順検知処理のフローチャート（その１）である。

[図16]手順検知処理のフローチャート（その２）である。

[図17]結果表示画面の一例を示す図である。

[図18]変形例における手洗い開始時の結果表示画面を示す図である。

[図19]変形例における手洗い完了時の結果表示画面を示す図である。

[図20]第２の実施形態における手洗い検知システムの構成図である。

[図21]手順検知処理のフローチャート（その１）である。

[図22]手順検知処理のフローチャート（その２）である。

[図23]手順検知処理のフローチャート（その３）である。

発明を実施するための形態

[0010] 以降、本発明を実施するための形態を、各図を参照して詳細に説明する。

本実施形態では、手洗い場の上部に設置したカメラから人（演者）による手洗いの手先を撮影してお手本画像とし、このお手本画像を手順ごとにディ

ープラーニングで学習させて各手順を認識させる。そして、新たに人による手洗いの手先を撮影して、その人が各手順を実行した時間を算出するものである。

[0011] 《第 1 の実施形態》

図 1 A は、第 1 の実施形態における手洗い検知システム 1 A の構成図である。

図 1 A に示すように、手洗い検知システム 1 A は、手洗い場 6 に設けられた撮像装置 3 およびタッチパネルディスプレイ 4 と、認識装置 2 と、表示部 2 5 とを含んで構成される。手洗い検知システム 1 A は、各人（作業者）の手洗いの各手順を検知して確実に手洗いが実施されたかどうかを判定し、客観的データとして残すものである。

[0012] 撮像装置 3 は、所定フレーム周期で画像（静止画像）を繰り返し撮影するカメラである。撮像装置 3 の画像取得の周期は、例えば 30 フレーム／秒である。撮像装置 3 は、例えば手洗い場 6 の上部に設置されており、各人の手洗いの際の手先を撮影して、撮影した画像を認識装置 2 に出力する。

[0013] 認識装置 2（手順検知装置）は、コンピュータであり、不図示の CPU（Central Processing Unit）と ROM（Read Only Memory）と RAM（Random Access Memory）とを備える。認識装置 2 は、手洗いの手先を撮影したお手本の画像を手順ごとにディープラーニングで学習した後、手洗いの手先を撮影した新たな画像から手順を確定し、確定した各前記手順に係る時間を算出するものである。認識装置 2 が確定した結果は、表示部 2 5 に表示される。認識装置 2 は、手洗いの手先を撮影したお手本の映像（動画）を手順ごとに記憶部 2 8 に記憶させる。これにより、作業者に対してお手本映像を提示して、各手順を誤りなく実行させることができる。

[0014] 表示部 2 5 は、例えば液晶パネルであり、文字や図形や画像などを表示する。ここで表示部 2 5 は、認識装置 2 が確定した手順に係る時間を表示する。なお、認識装置 2 と表示部 2 5 は、手洗い場 6 の撮像装置 3 に直接接続される場合もあるが、遠隔地に配置され、クラウドなどを介して通信可能に接

続されていてもよい。

タッチパネルディスプレイ 4 は、液晶パネル上に透明なタッチパネルが積層されて構成されている。タッチパネルディスプレイ 4 は、認識装置 2 に手洗いの手先を撮影したお手本画像を学習させる際に、お手本画像がどの手順に該当するかを入力するものである。

タッチパネルディスプレイ 4 は更に、通常動作モードと学習モードとの選択入力を受け付けて、後記する追加学習部 29 に出力する。通常動作モードは、撮像装置 3 が撮影した画像が、どの手順であるかを学習済みの推定器 22 が推定するモードである。学習モードは、撮像装置 3 が撮影した画像を推定器 22 が学習するモードであり、追加学習で認識上げたい場合、または新規の動作を学習したい場合に使われる。

タッチパネルディスプレイ 4 による追加画像登録は、必須ではない。そのため、図 1 B に示したように、タッチパネルディスプレイ 4 および追加学習部 29 を備えていなくてもよい。過学習の恐れがあるため、標準手順の手洗いの場合は、追加学習部 29 は不要だからである。

また、図 1 B に示した手洗い検知システム 1 B に、タッチパネルディスプレイ 4 を任意で取り付けてもよい。また、手洗い検知システムがクラウドサービスとして実現されていれば、処理部 23 に改善した学習結果をダウンロードするなどの処理により、この手洗い検知システムの機能向上を図ることも可能である。

また、タッチパネル操作機能は必須ではなく、表示部 25 に後記する図 18 や図 19 を表示するだけであってもよい。

[0015] 認識装置 2 は更に、差分処理部 21 と、推定器 22 と、処理部 23 と、人物検知部 24 と、記憶部 28 と、追加学習部 29 とを備える。差分処理部 21 は、所定フレームの画像と、この所定フレームの直前フレームの画像との差分を検知するものである。差分処理部 21 の検知結果は、処理部 23 に出力される。

[0016] 推定器 22 は、例えば畳み込みニューラルネットであり、教師データであ

る画像と手順との関係をディープラーニングで学習したのち、撮像装置 3 が撮影した新たな画像が、どの手順に該当するかを推定するものである。例えば、推定器 22 が所定の手順を 10 秒間に亘って学習した場合、教師データは 300 枚の静止画と手順の組合せである。推定器 22 が N 通りの手順をそれぞれ 10 秒に亘って学習した場合、教師データは $N \times 300$ 枚の静止画と手順との組合せである。

推定器 22 は、人が実行する一連の手順の画像から、一連の手順のうち何れであるかを推定する畳み込みニューラルネットによる推定手段を含んでいる。

[0017] これら教師データをディープラーニングで学習したモデルが推定器 22 に構築される。これにより、新たな撮影画像が推定器 22 に入力された場合に、どの手順の確率が高くなるかが推定される。この推定器 22 による推定結果は、処理部 23 に出力される。

追加学習部 29 は、推定器 22 を学習モードで動作させ、追加で学習させる。具体的にいうと、演者は、学習させたい動作を撮影中にタッチパネルからラベル番号（手洗い手順に対応した登録済みまたは新規登録）を押し続ける。演者が押し続けてる間は教師データが作成され、演者が押すのを止めると教師データの作成が停止する。ここで教師データとは、指定されたラベル番号の手順に係るお手本映像のことをいう。

次に演者がタッチパネルから“学習”をタッチすると、推定器 22 は、作成された教師データを、指定されたラベル番号の手順のお手本として学習する。これにより推定器 22 には、日時情報が付加された推定モデルが形成される。ユーザは、推定器 22 に形成された各推定モデルを選択または削除できる。

[0018] 人物検知部 24 は、撮像装置 3 が撮影した静止画像から、新たな人が手洗い場 6 に来たか否かを検知するものである。人物検知部 24 による検知結果は、処理部 23 に出力される。この人物検知部 24 は、各人を識別可能に認識してもよく、また、単に人であるか否かを認識してもよく、限定されない

。

[0019] 処理部 23 は、人物検知部 24 が新たな人物を検知すると、手順確定処理を開始する。処理部 23 は、推定器 22 の推定結果から、どの手順が実行されているかを確定する。処理部 23 は更に、差分処理部 21 の検知結果から、手が止まっており手順が実行されていないことを検知するか、または手が動いており手順が実行されていることを検知する。これにより処理部 23 は、確定した手順がどれだけの時間に亘って実行されているかを検知する。

記憶部 28 は、例えばハードディスクやフラッシュメモリなどの不揮発性の記憶装置である。記憶部 28 は、処理部 23 が確定した手順とその実行時間を記憶し、認識装置 2 の各処理を実行させるためのプログラム（不図示）を記憶する。記憶部 28 は更に、各手順のお手本映像を記憶するとよい。これにより、作業者が各手順を実行するにあたり、そのお手本を映像で示すことができる。

[0020] 図 2 は、変形例の手洗い検知システム 1C の構成図である。

図 2 に示すように、手洗い検知システム 1C は、図 1A に示した手洗い検知システム 1A とは異なる認識装置 2A を備え、更に指静脈認証装置 5 を備えている。

認識装置 2A は、図 1A に示した認識装置 2 とは異なり、人物検知部 24 を備えていない。指静脈認証装置 5 は、指を検知することで手洗いする人物を検知するとともに、指静脈の情報により、その人物が誰であることを認証するものである。指静脈認証装置 5 による認証結果は、処理部 23 に出力される。

[0021] 処理部 23 は、指静脈認証装置 5 が新たな人物を検知すると、手順確定処理を開始する。処理部 23 は、推定器 22 の推定結果から、どの手順が実行されているかを確定する。処理部 23 は更に、差分処理部 21 の検知結果から、手が止まっており手順が実行されていないことを検知するか、または手が動いており手順が実行されていることを検知する。これにより処理部 23 は、どの手順がどれだけの時間に亘って実行されているかを検知する。

[0022] 図3は、模範的な手洗い手順と各手順に要する時間を示す図である。各手順の画像は、後記する図4から図14に示している。

手順#1は、手を流水で濡らすものであり、図4の手順画像71に示されている。この手順画像71は、後記する流水でよくすすぐ手順#9の手順画像79と類似している。

手順#2は、手に石けん液を適量とるものであり、図5の手順画像72に示されている。

[0023] 手順#3は、手の平同士をこするものである、図6の手順画像73に示されている。

手順#4は、一方の手の甲を手の平でこすり、他方の手の甲を手の平でこするものであり、図7の手順画像74に示されている。なお、認識装置2に学習させる際には、右手の手の甲を手の平でこする手順と、左手の手の甲を手の平でこする手順とに分割してもよい。

手順#5は、指の間同士をこするものであり、図8の手順画像75に示されている。

[0024] 手順#6は、一方の親指を他方の手でこすり、他方の親指を一方の手でこするものであり、図9の手順画像76に示されている。なお、認識装置2に学習させる際には、右手の親指を左手でこする手順と、左手の親指を右手でこする手順とに分割してもよい。

[0025] 手順#7は、一方の手の平を指先でこすり、他方の手の平を指先でこするものであり、図10の手順画像77に示されている。なお、認識装置2に学習させる際には、右手の指先で左手の平をこする手順と、左手の指先で右手の平をこする手順とに分割してもよい。

手順#8は、一方の手首をこすり、他方の手首をこするものであり、図11の手順画像78に示されている。なお、認識装置2に学習させる際には、右手首をこする手順と、左手首をこする手順とに分割してもよい。

[0026] 手順#9は、流水でよくすすぐものであり、図12の手順画像79に示されている。この手順画像79は、手順#1の手順画像71と類似している。

手順# 10は、水気をしっかり拭き取るものであり、図13の手順画像710に示されている。

手順# 11は、消毒剤をすり込むものであり、図14の手順画像711に示されている。

これら手順# 1から手順# 11までの一連の手順を実行することにより、手洗いにおける洗浄率が高くなり、かつ洗浄の出来栄えにばらつきが生じなくなる。これにより、食中毒の原因となる病原性微生物を除去することができる。

[0027] 推定器22による学習は、上記した手順番号をラベルとしており、仮に手順番号通りでなくても検知可能である。更に、処理部23の後処理により、規定の順番通りに手洗いされたかの検知も可能である。この場合、手順番号に沿った検知を正とする。ただし、この手洗い検知システム1Bを導入する顧客ごとに、手洗い手順の規定（洗い方）が異なっていることも予想される。その場合、規定に従った洗い方を推定器22に学習させるとよい。例えば、手順# 1から手順# 11までを実行するのみに限られず、手順# 2から手順# 9までを2回繰り返すことで、ノロウイルスを効果的に除去することができる。

[0028] 新規手洗い学習において人（演者）は、タッチパネルディスプレイ4に表示された追加の手順番号をタップし、お手本として、例えば10秒間の追加の手洗いを実施して推定器22に学習させる。この場合、人（演者）は少なくとも数名は必要である。不特定多数による手洗いを検知する場合、認識率が低くなる恐れもある。その際も同様に追加で学習するとよい。

[0029] 学習した結果の精度評価は、一連の手洗い動作で各手順番号の実施時間ズレ10%未満で正常認識レベルとする。推定器22上で動作する学習モデルは、例えば記憶部28に格納されて、タッチパネルディスプレイ4に表示された選択画面により、任意に選択可能である。

[0030] 図15と図16は、手順検知処理のフローチャートである。

ステップS10において、この手洗い検知システム1Bの人物検知部24

は、新たな人を検知したか否かを判定する。人物検知部24が新たな人を検知しなかったならば（No）、ステップS10の処理に戻る。人物検知部24が新たな人を検知すると（Yes）、ステップS11の処理に進む。ここで新たな人とは、手洗いを実施する作業者である。

[0031] 処理部23は、現在の確定手順を手洗い開始前に初期化する（S11）。撮像装置3は撮影画像を取得し（S12）、Augmentation処理を行う（S13）。Augmentation処理とは、画像の水増しのことであり、例えば元画像に移動、回転、拡大、縮小などの人為的な操作を加えることである。

学習済みの推定器22は、この画像に対応する手順を推定する（S14）。なお、処理部23は、人物検知部24が人を検知しなくなった際に現在の手順を手洗い開始前に初期化してもよく、限定されない。

[0032] その後、処理部23は、移動多数決処理により、過去のnフレーム前の画像がどの手順かを前後nフレームの画像で多数決する（S15）。ここで、nフレームは、推定器22の推定精度に応じて適宜設定される値とする。nフレーム前を対象とすることで、対象の前後nフレームの多数決を行うことができるので、手順の推定精度を向上させることができる。なお、処理部23は、人物を検知したのちnフレームの撮影が完了するまで、ステップS15の処理を実行しないため、手順が確定しないことになる。

[0033] 処理部23は、対象フレームの前後nフレームの多数決の結果を判定する（S16）。処理部23は、多数決の結果が複数同値ならば（Yes）、これら結果が前確定手順と同じものを含むか否かを判定する（S18）。前確定手順とは、対象フレームより一つ前のフレームの確定手順であり、対象フレームが最初であったときにはステップS11で設定した手順である。この判定が成立したならば（Yes）、処理部23は、前確定手順と同じものを対象フレームの手順として確定し（S19）、図16のステップS22の処理に進む。

[0034] ステップS18において、処理部23は、多数決の結果が前確定手順と同じものを含まないならば（No）、更に多数決の結果が前確定手順の次の予

定手順と同じものを含むか判定する（Ｓ２０）。次の予定手順とは、前確定手順に対して１つ先の手順である。この判定が成立したならば（Ｙｅｓ）、処理部２３は、次の予定手順と同じものを対象フレームの手順として確定し（Ｓ２１）、図１６のステップＳ２３の処理に進む。

[0035] ステップＳ２０において、処理部２３は、多数決の結果が次の予定手順と同じものを含まないならば（Ｎｏ）、対象フレームの手順を「不明」として（Ｓ２２）、図１６のステップＳ２３の処理に進む。

ステップＳ１６において、処理部２３は、多数決の結果が複数同値ではないならば（Ｎｏ）、すなわち単一の手順が多数決で決定されたならば、その手順として対象フレームを確定し（Ｓ１７）、図１６のステップＳ２３の処理に進む。

ステップＳ１５～Ｓ２２の移動多数決処理により、処理部２３は、推定器２２が誤って推定した手順を修正することができる。

[0036] 図１６のステップＳ２３において、処理部２３は、移動多数決処理により、対象フレームが手順＃１または手順＃９として確定したか否かを判定する。ここで手順＃１または手順＃９として決定されたか否かを判定する理由は、手順＃１と手順＃９とは、ほぼ同様な撮影画像となり、推定器２２の推定と処理部２３の移動多数決処理だけでは決定しにくいためである。

処理部２３は、対象フレームが手順＃１または手順＃９として確定されたならば（Ｙｅｓ）、前確定手順が手洗い途中であるか否かを判定する（Ｓ２４）。ここで手洗い途中とは、手順＃２から手順＃９のうち何れかであることをいう。

[0037] ステップＳ２４において、処理部２３は、前確定手順が手洗い途中ならば（Ｙｅｓ）、手順＃９に再確定し（Ｓ２５）、前確定手順が手洗い途中でないならば（Ｎｏ）、手順＃１に再確定し（Ｓ２６）、ステップＳ２７の処理に進む。

なお、ステップＳ２３において、処理部２３は、対象フレームは手順＃１と手順＃９のうち何れでもないと判定したならば（Ｎｏ）、ステップＳ２７

の処理に進む。

ステップS 2 3～S 2 6の処理により、処理部2 3は、画像的に類似した手順を、前確定手順との関係に基づいて再確定することができる。更にユーザが、同一の動作を異なる手順で複数実行するように規定した場合であっても、処理部2 3は、これらの手順を区別して確定することができる。

[0038] ステップS 2 7において、差分処理部2 1は、画像差分処理を行う。ここで画像差分処理とは、対象画像と対象画像の直前の画像との差分を算出する処理のことをいう。処理部2 3は、対象画像と直前画像との差分が閾値以上であるか否かを判定する（S 2 8）。画像差分が閾値以上である場合は、手が動いていると判定できる。画像差分が閾値未満である場合は、手が止まっていると判定できる。つまり差分処理部2 1は、対象フレームの手順が確定するにも関わらず、手が停止しており、よって手洗いが実行されていないことを検出する。

[0039] 処理部2 3は、画像差分が閾値以上ならば（Y e s）、この手順の実行時間に1フレームの時間を加算し（S 2 9）、ステップS 3 0の処理に進む。処理部2 3は、画像差分が閾値未満ならば（N o）、ステップS 3 0の処理に進む。

[0040] 処理部2 3は、各手順とそれら実行時間を記憶部2 8に記録する（S 3 0）。更に処理部2 3は、表示部2 5に手洗い手順の実行状態を表示し（S 3 1）、図1 5のステップS 1 2の処理に戻る。表示部2 5に表示された手洗い手順の実行状態は、後記する図1 7に例示している。

[0041] 図1 7は、手順検知結果の一例を示す図である。

この画面8は、左側に手洗い手順の実行状態8 1を表示し、更に中央下側に矩形の検知領域8 2を表示している。検知領域8 2は、推定器2 2や差分処理部2 1が処理する対象画像である。

[0042] 実行状態8 1の“0 Not Ready”は、手洗いされていない時間を示している。手洗いされていない時間とは、例えば手が止まっている時間のことをいう。

“1 Water:” は、手を流水で濡らす手順 # 1 を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

“2 Soap:” は、手に石けん液を適量とる手順 # 2 の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

[0043] “3 Palm:” は、手の平同士をこする手順 # 3 の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

“4 Back(R):” は、右手の甲を左手の平でこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。“5 Back(L):” は、左手の甲を右手の平でこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

[0044] “6 Between the fingers:” は、指の間同士をこする手順 # 5 の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

“7 Thumb(R):” は、右手の親指を左手でこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。“8 Thumb(L):” は、左手の親指を右手でこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

[0045] “9 Fingers(R):” は、右手の指先で左手の手の平をこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。“a Fingers(L):” は、左手の指先で右手の手の平をこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

“b Wrist(R):” は、右手首をこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。“c Wrist(L):” は、左手首をこする手順の時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

“z Unknown:” は、手洗い中であり、かつ上記手順のうち何れにも分類できない不明な時間を示し、その右側の棒グラフで実行時間を示している。

[0046] この画面 8 の実行状態 8 1 を管理者が監視することにより、各従業員が手順通りに手洗いを実施したかを確認できる。また、表示部 2 5 を各手洗い場 6 に配置して画面 8 を表示することにより、手洗いが手順通りに行われている。

るか否かを従業員自らにチェックさせることが可能となる。

[0047] 図18は、変形例における手洗い開始時の画面9を示す図である。この画面9は、図2のタッチパネルディスプレイ4に表示される。

図18に示す画面9は、右側に実施結果リスト91が表示され、その下には次の手順のガイダンス92が表示され、左側にはカメラの生映像93とお手本映像94とが表示されている。ここでは、図2に示した指静脈認証装置5に作業員「日立花子」が指を翳して認証した場合を示している。

[0048] 実施結果リスト91の全ての実施結果は、ブランクを示す“—”が表示されている。ガイダンス92には、次に実行すべき手順が「流水でぬらす」手順であることを示している。

カメラの生映像93は、手洗い場6の状況が示され、かつその上に重畳表示された文字で「あと10秒です。」が表示されている。これにより作業員は、手順を実施すべき時間がどれだけ残っているかを知ることができる。

[0049] お手本映像94は、次に実行すべき「流水でぬらす」手順に係るお手本の映像が繰り返し再生されている。これにより作業員は、現在の手順をどのように実行すべきかを知ることができる。

[0050] 図19は、変形例における手洗い完了時の画面9を示す図である。

図19に示す画面9は、右側に実施結果リスト91が表示され、左側にはカメラの生映像93が表示されている。

実施結果リスト91の全ての実施結果は、「完了」が表示されており、決められた時間だけ各手順が実行されたことを示している。カメラの生映像93は、その上に重畳表示された文字で「手洗い完了」が表示されている。これにより作業員やその管理者は、手洗いが完了していることを客観的に認識可能である。

[0051] 第1の実施形態の手洗い検知システム1A、1B、1Cによれば、確実に手洗いが実施されたかどうか判定でき、客観的データとして記憶部28に残すことができる。変形例の指静脈認証装置5（図2参照）などと連携させ、手洗いを確実に実施する装置として提供することも可能である。

[0052] 《第2の実施形態》

図20は、第2の実施形態における手洗い検知システム1Dの構成図である。

図20に示すように、手洗い検知システム1Dは、図1Aに示した手洗い検知システム1Aとは異なる認識装置2Bを備えている。

[0053] 認識装置2Bは、図1Aに示した認識装置2とは異なり、骨格情報推定部26と動作差分処理部27とを備えており、差分処理部21を備えていない。

骨格情報推定部26は、手の各関節の二次元座標または三次元座標を推定するものである。これにより、認識装置2Bは、手指の動きを正確に把握可能である。骨格情報推定部26が推定した各関節の二次元座標または三次元座標は、推定器22と動作差分処理部27に出力される。なお、骨格情報推定部26の例としては、OpenPose（登録商標）、VISION POSE（登録商標）、VNectなどがある。

[0054] 推定器22は、ニューラルネットを含む、機械学習による学習・推定手段であり、教師データである各関節の座標と手順との関係を学習したのち、各関節の座標がどの手順に該当するかを推定するものである。推定器22による推定結果は、処理部23に出力される。

動作差分処理部27は、座標の差分を算出し、よって手指の動作量を算出するものである。動作差分処理部27が算出した手指の動作量は、処理部23に出力される。

[0055] 処理部23は、人物検知部24が新たな人物を検知すると一連の手順推定を開始する。処理部23は、推定器22の一連の推定結果から、どの手順が実行されているかを決定する。処理部23は更に、動作差分処理部27の検知結果から、手が止まっており手順が実行されていないことを検知するか、または手が動いており手順が実行されていることを検知する。これにより処理部23は、どの手順がどれだけの時間に亘って実行されているかを検知する。

[0056] 図 2 1 と図 2 2 と図 2 3 は、手順検知処理のフローチャート（その 1）である。

ステップ S 4 0 において、この手洗い検知システム 1 D の人物検知部 2 4 は、新たな人を検知したか否かを判定する。人物検知部 2 4 が新たな人を検知しなかったならば（N o）、ステップ S 4 0 の処理に戻る。人物検知部 2 4 が新たな人を検知すると（Y e s）、ステップ S 4 1 の処理に進む。ここで新たな人とは、手洗いを実施する作業者である。

[0057] 処理部 2 3 は、現在の手順を手洗い開始前に初期化する（S 4 1）。撮像装置 3 は撮影画像を取得する（S 4 2）。骨格情報推定部 2 6 は、手の各関節の二次元座標または三次元座標を推定する（S 4 3）。骨格情報推定部 2 6 は、左右手首間または左右それぞれの手の重心間の中天を原点とし、原点から各骨格座標までのベクトル化する（S 4 4）。そして骨格情報推定部 2 6 は、手が大きく又は小さく写ってるものを適切な大きさに変換させ、ベクトルを正規化し（S 4 5）、図 2 2 のステップ S 4 6 に進む。

図 2 2 のステップ S 4 6 において、この手の各関節の二次元座標または三次元座標により、学習済みの推定器 2 2 は、この手指の座標に対応する手順を推定する。

[0058] その後、処理部 2 3 は、移動多数決処理により、過去の n フレーム前の手指座標がどの手順かを前後 n フレームの手指座標で多数決する（S 4 7）。ここで、n フレームは、推定器 2 2 の推定精度に応じて適宜設定される値とする。n フレーム前を対象とすることで、対象の前後 n フレームの多数決を行うことができるので、手順の推定精度を向上させることができる。なお、処理部 2 3 は、人物を検知したのち n フレームの撮影が完了するまで、ステップ S 4 7 の処理を実行しない。

[0059] 処理部 2 3 は、前後 n フレームの多数決の結果を判定する（S 4 8）。その結果、処理部 2 3 は、多数決の結果が複数同値ならば（Y e s）、これら結果が前確定手順と同じものを含むか否かを判定する（S 5 0）。前確定手順とは、対象フレームより一つ前のフレームの確定手順であり、対象フレー

ムが最初であったときにはステップS 4 1で設定した手順である。この判定が成立したならば（Y e s）、処理部2 3は、前確定手順と同じものを対象フレームの手順として決定し（S 5 1）図2 2のステップS 5 5の処理に進む。

[0060] ステップS 5 0において、処理部2 3は、多数決の結果が前確定手順と同じものを含まないならば（N o）、更に多数決の結果が次の予定手順と同じものを含むか判定する（S 5 2）。次の予定手順とは、前確定手順に対して1つ先の手順である。この判定が成立したならば（Y e s）、処理部2 3は、次の予定手順と同じものを対象フレームの手順として確定し（S 5 3）、図2 3のステップS 5 5の処理に進む。

[0061] ステップS 5 2において、処理部2 3は、多数決の結果が次の予定手順と同じものを含まないならば（N o）、手順を「不明」として（S 5 4）、図2 3のステップS 5 5の処理に進む。

ステップS 4 8において、処理部2 3は、多数決の結果が複数同値ではないならば（N o）、すなわち単一の手順が多数決で決定されたならば、その手順として対象フレームを確定し（S 4 9）、図2 3のステップS 5 5の処理に進む。

ステップS 4 7～S 5 4の移動多数決処理により、処理部2 3は、推定器2 2が誤って推定した手順を修正することができる。

[0062] 図2 3のステップS 5 5において、処理部2 3は、移動多数決処理により、手順# 1または手順# 9として確定したか否かを判定する。ここで手順# 1または手順# 9として決定されたか否かを判定する理由は、手順# 1と手順# 9とは、ほぼ同様な手指の座標となり、推定器2 2の推定と処理部2 3の移動多数決処理だけでは決定しにくいためである。

処理部2 3は、手順# 1または手順# 9として確定されたならば（Y e s）、前確定手順が手洗い途中であるか否かを判定する（S 5 6）。ここで手洗い途中とは、手順# 2から手順# 9のうち何れかであることをいう。

[0063] ステップS 5 6において、処理部2 3は、前確定手順が手洗い途中ならば

(Yes)、対象フレームを手順# 9に再確定し(S 5 7)、手洗い途中でないならば(No)、対象フレームを手順# 1に再確定し(S 5 8)、ステップS 5 9の処理に進む。

なお、ステップS 5 5において、処理部2 3は、手順# 1と手順# 9のうち何れでもないと判定したならば(No)、ステップS 5 9の処理に進む。

ステップS 5 5～S 5 8の処理により、処理部2 3は、画像的に類似した手順を、前確定手順との関係に基づいて再確定することができる。更にユーザが、同一の動作を異なる手順で複数実行するように規定した場合であっても、処理部2 3は、これらの手順を区別して確定することができる。

[0064] ステップS 5 9において、動作差分処理部2 7は、手指の二次元座標または三次元座標の差分を算出する。ここで手指の二次元座標または三次元座標の差分とは、前フレームの手指の各座標と今回のフレームの手指の各座標との差分であり、手指の動作量に対応する。

[0065] 処理部2 3は、動作差分処理部2 7が算出した動作量が閾値以上であるかを判定する(S 6 0)。動作量が閾値以上である場合は、手が動いていると判定できる。動作量が閾値未満である場合は、手が止まっていると判定できる。

[0066] 処理部2 3は、動作量が閾値以上ならば(Yes)、手順の実行時間に1フレームの時間を加算し(S 6 1)、ステップS 6 2の処理に進む。処理部2 3は、動作量が閾値未満ならば(No)、そのままステップS 6 2の処理に進む。

[0067] 処理部2 3は、各手順とそれら実行時間を記憶部2 8に記録する(S 6 2)。更に処理部2 3は、表示部2 5に手洗い手順の実行状態を表示し(S 6 3)、図2 1のステップS 4 2の処理に戻る。表示部2 5に表示された手洗い手順の実行状態は、前記した図1 7に例示している。

[0068] 第2の実施形態の手洗い検知システム1 Dは、撮像装置3が撮影した画像を直接に機械学習するのではなく、これら画像から推定した人の各骨格の座標をディープラーニングで学習している。これにより、片方の手で隠されて

いる部分の動作も含めて推定できる。

[0069] (変形例)

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば上記した実施形態は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることも可能である。

[0070] 上記の各構成、機能、処理部、処理手段などは、それらの一部または全部を、例えば集積回路などのハードウェアで実現してもよい。上記の各構成、機能などは、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈して実行することにより、ソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイルなどの情報は、メモリ、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) などの記録装置、または、フラッシュメモリカード、DVD (Digital Versatile Disk) などの記録媒体に置くことができる。

[0071] 各実施形態において、制御線や情報線は、説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には、殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

本発明の変形例として、例えば、次の(a)～(d)のようなものがある。

[0072] (a) 各人を認証して手洗い検知を開始するトリガーは、撮影画像による人物の検知や指静脈認証装置による認証に限定されず、例えば非接触ICカードの検知や、指静脈以外の生体認証であってもよく、限定されない。

(b) 本発明の認識対象となる一連の手順は、手洗いの手順に限定されず、介護の手順、リハビリの手順、ダンスの振り付けの手順、ヨガのポーズの手順、スポーツの手順(フォーム)などの任意の手順であってもよく、限定

されない。

(c) 撮像装置のフレームレートは30フレーム／秒に限定されない。

(d) 認識装置が識別する画像的に類似した手順は、手作業による設定に限定されず、両者の類似度を推定器が判定して設定してもよい。これにより、画像的に類似した2つの手順を、前確定手順に基づいて再確定することができる。

符号の説明

[0073] 1 A, 1 B, 1 C, 1 D 手洗い検知システム

2, 2 A, 2 B 認識装置 (手順検知装置)

2 1 差分処理部

2 2 推定器

2 3 処理部

2 4 人物検知部

2 5 表示部

2 6 骨格情報推定部

2 7 動作差分処理部

2 8 記憶部

3 撮像装置 (カメラ)

4 タッチパネルディスプレイ

5 指静脈認証装置

6 手洗い場

請求の範囲

- [請求項1] 人が実行する一連の手順の画像を学習して、撮像装置が撮影した画像から、前記一連の手順のうち何れであるかを推定する推定器と、
前記推定器が各前記画像から推定した各推定手順から、各前記画像に対する手順を確定し、確定した各前記手順に係る時間を算出する処理部と、
を備えることを特徴とする手順検知装置。
- [請求項2] 前記処理部が算出した各前記手順に係る時間を表示する表示部、
を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の手順検知装置。
- [請求項3] 前記処理部は、前記撮像装置が撮影した対象画像と前記対象画像の直前画像との差分が閾値以内ならば、人の手順が停止していると判定し、各前記画像に対して確定した確定手順に係る時間を増加させない、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の手順検知装置。
- [請求項4] 前記推定器は、
各前記画像から一連の手順のうち何れであるかを推定する畳み込みニューラルネットによる推定手段を含む、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の手順検知装置。
- [請求項5] 前記推定器は、
各前記画像から人の各骨格の座標を推定する骨格情報推定部と、
人が実行する一連の手順の画像により前記骨格情報推定部が推定した各骨格の座標を学習して、前記撮像装置が撮影した画像により前記骨格情報推定部が推定した各骨格の座標から、前記一連の手順のうち何れであるかを推定するニューラルネットを含む、機械学習による推定手段と、を含む、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の手順検知装置。
- [請求項6] 前記処理部は、前記撮像装置が撮影した対象画像により前記骨格情報推定部が推定した各座標と、前記対象画像の直前画像により前記骨

格情報推定部が推定した各座標との差分が閾値以内ならば、動作が停止していると判定し、各前記画像に対して確定した確定手順に係る時間を増加させない、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の手順検知装置。

[請求項7] 前記処理部は、前記撮像装置が撮影した対象画像における前後の所定数の画像に対して、前記推定器が推定した推定手順の多数決により、何れの手順であるかを決定する、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のうち何れか 1 項に記載の手順検知装置。

[請求項8] 前記処理部は、前記対象画像における前後の所定数の画像に対して、前記推定器が推定した推定手順の多数決が複数同値であり、かつ前記対象画像の直前画像の確定手順と同一のものを含むならば、前記直前画像の確定手順を前記対象画像の手順として確定する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の手順検知装置。

[請求項9] 前記処理部は、前記対象画像における前後の所定数の画像に対して前記推定器が推定した推定手順の多数決が複数同値であり、かつ前記対象画像の直前画像の確定手順と同一のものを含まず、前記確定手順の次の手順を含むならば、前記次の手順を前記対象画像の手順として確定する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の手順検知装置。

[請求項10] 前記撮像装置が撮影した画像から人を検出する検出部を更に備え、前記検出部が人を検出しなくなったとき、または、新たな人を検出したとき、前記一連の手順のうち最初の手順を次の手順とする、

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のうち何れか 1 項に記載の手順検知装置。

[請求項11] コンピュータに、

人が実行する一連の手順の画像を学習する工程、

撮像装置が撮影した画像から、前記一連の手順のうち何れであるか

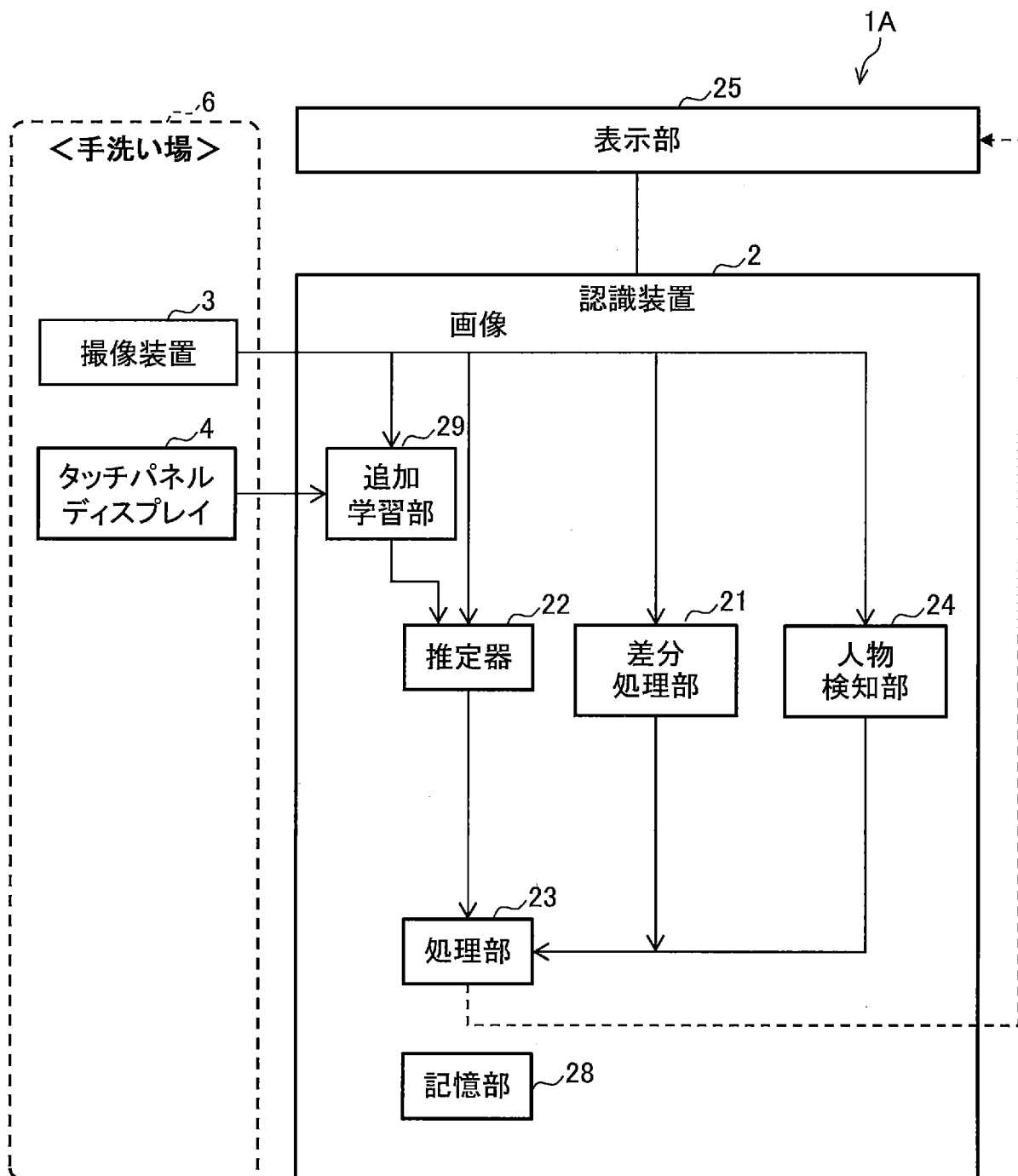
を推定する工程、

各前記画像から推定した各推定手順から、各前記画像に対する手順
を確定する工程、

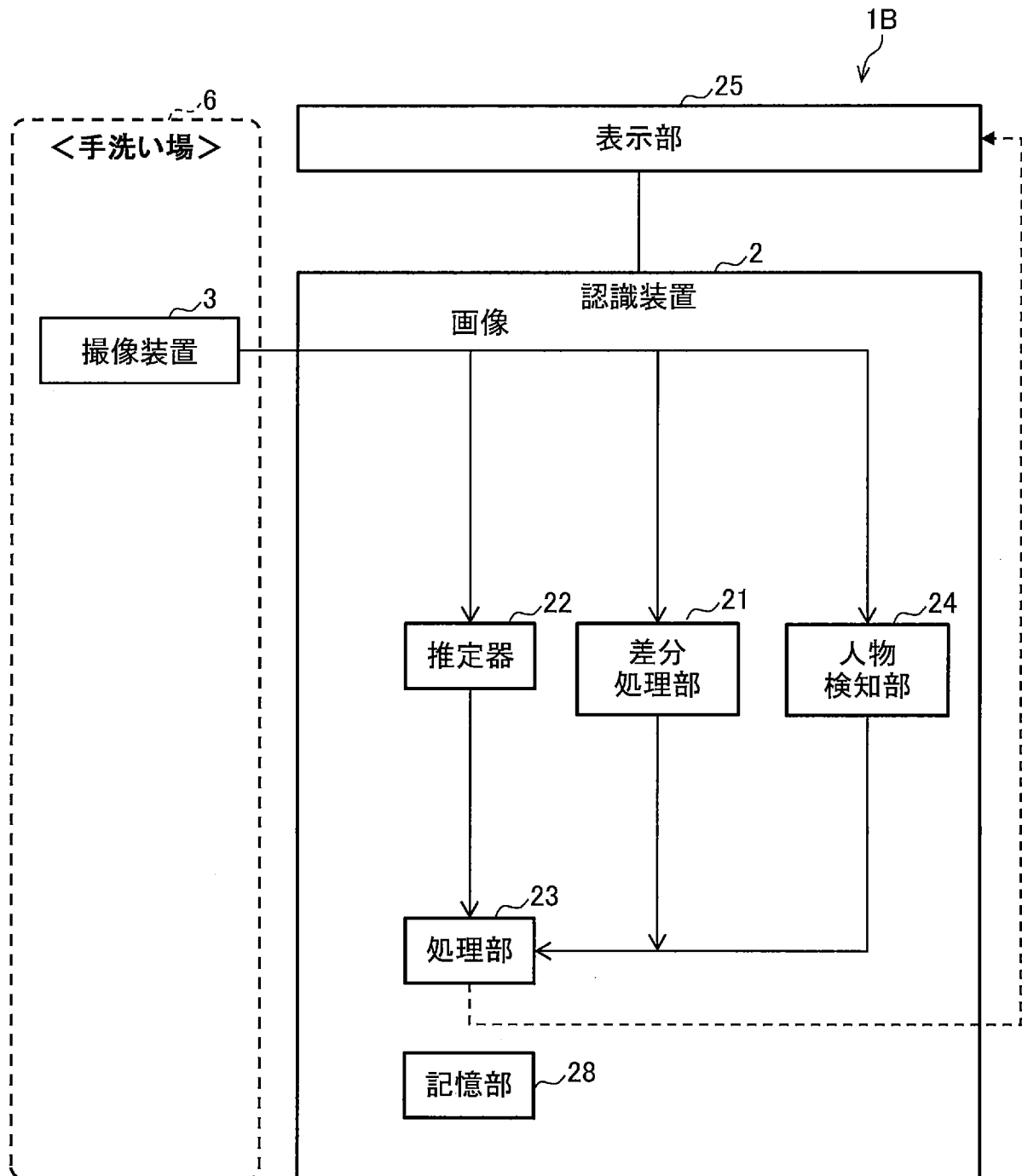
確定した各前記手順に係る時間を算出する工程、

を実行させるための手順検知プログラム。

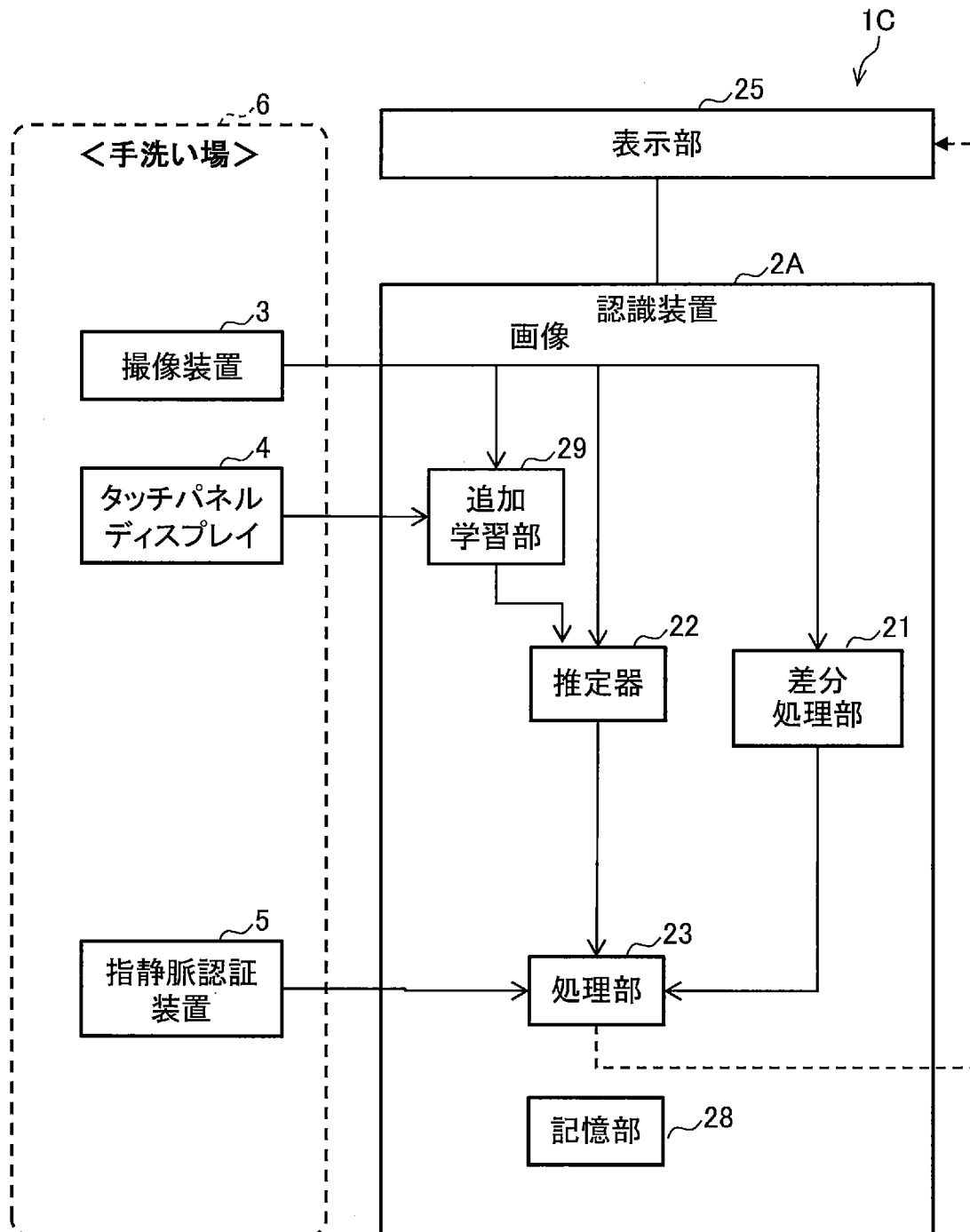
[図1A]



[図1B]



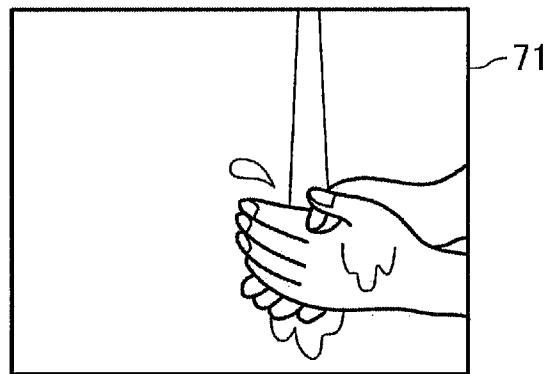
[図2]



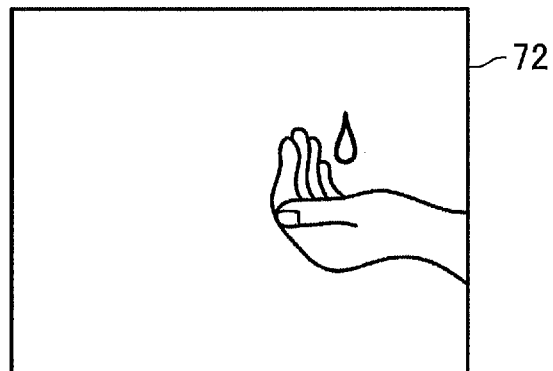
[図3]

No	手順名	時間	備考
1	手を流水で濡らす	...	#9類似
2	石けん液を適量とる	...	
3	手の平同士をこする	...	
4	一方の手の甲を手の平でこすり 他方の手の甲を手の平でこする	...	
5	指の間同士をこする	...	
6	一方の親指を他方の手でこすり 他方の親指を一方の手でこする	...	
7	一方の手の平を指先でこすり 他方の手の平を指先でこする	...	
8	一方の手首をこすり 他方の手首をこする	...	
9	流水でよくすすぐ	...	#1類似
10	水気をしっかり拭き取る	...	
11	消毒剤をすり込む	...	

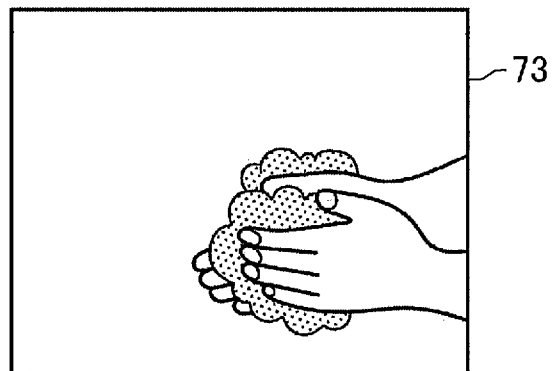
[図4]



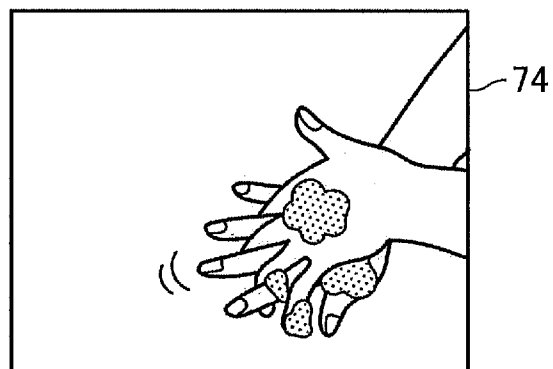
[図5]



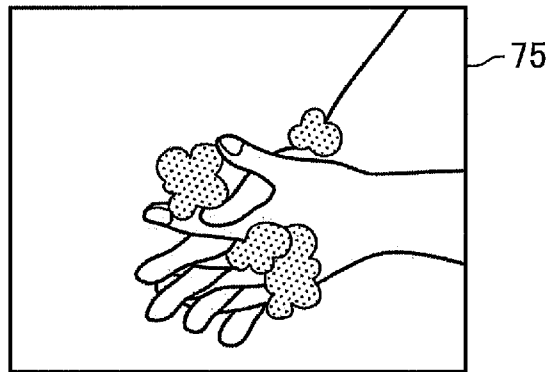
[図6]



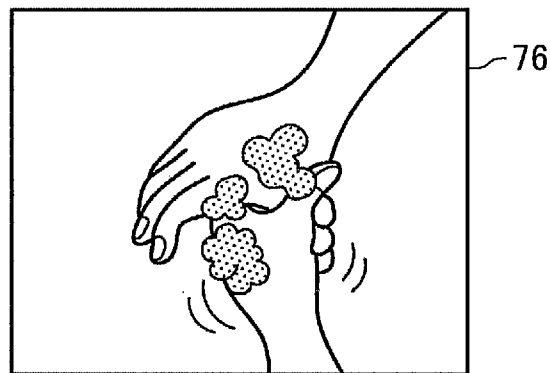
[図7]



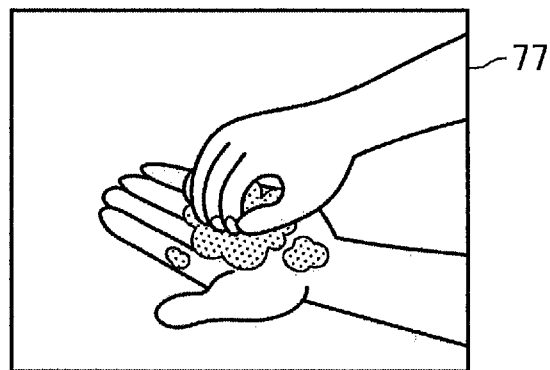
[図8]



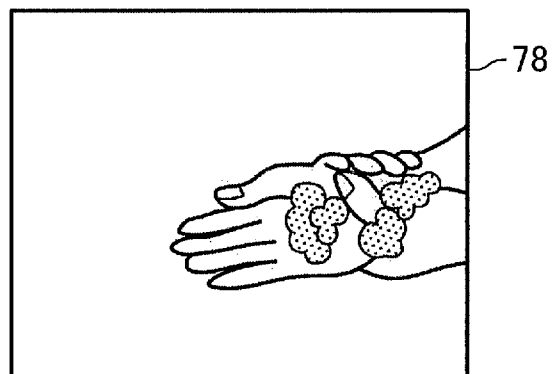
[図9]



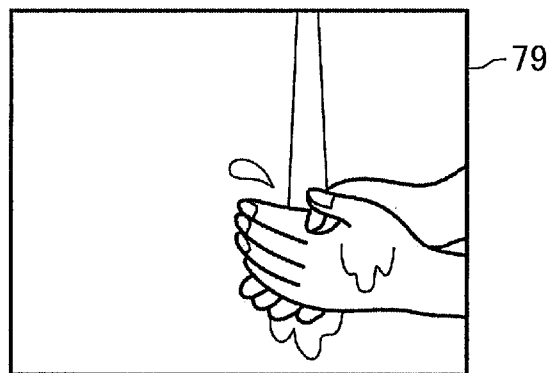
[図10]



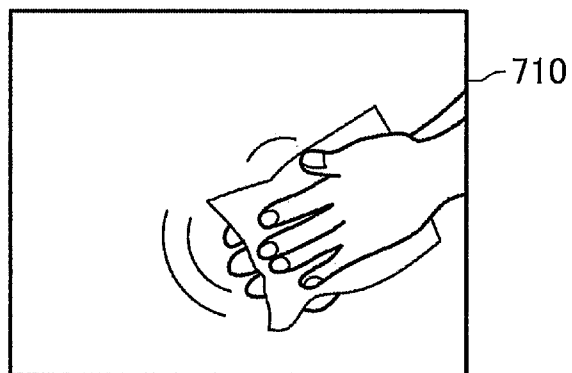
[図11]



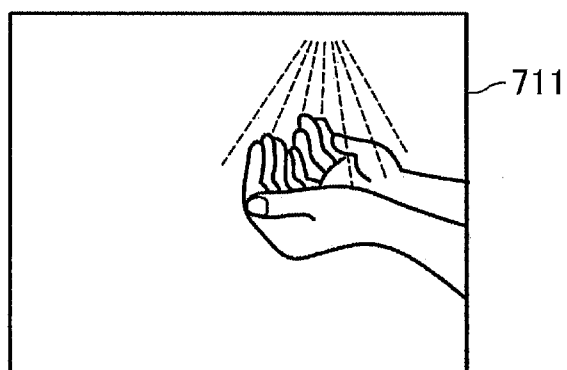
[図12]



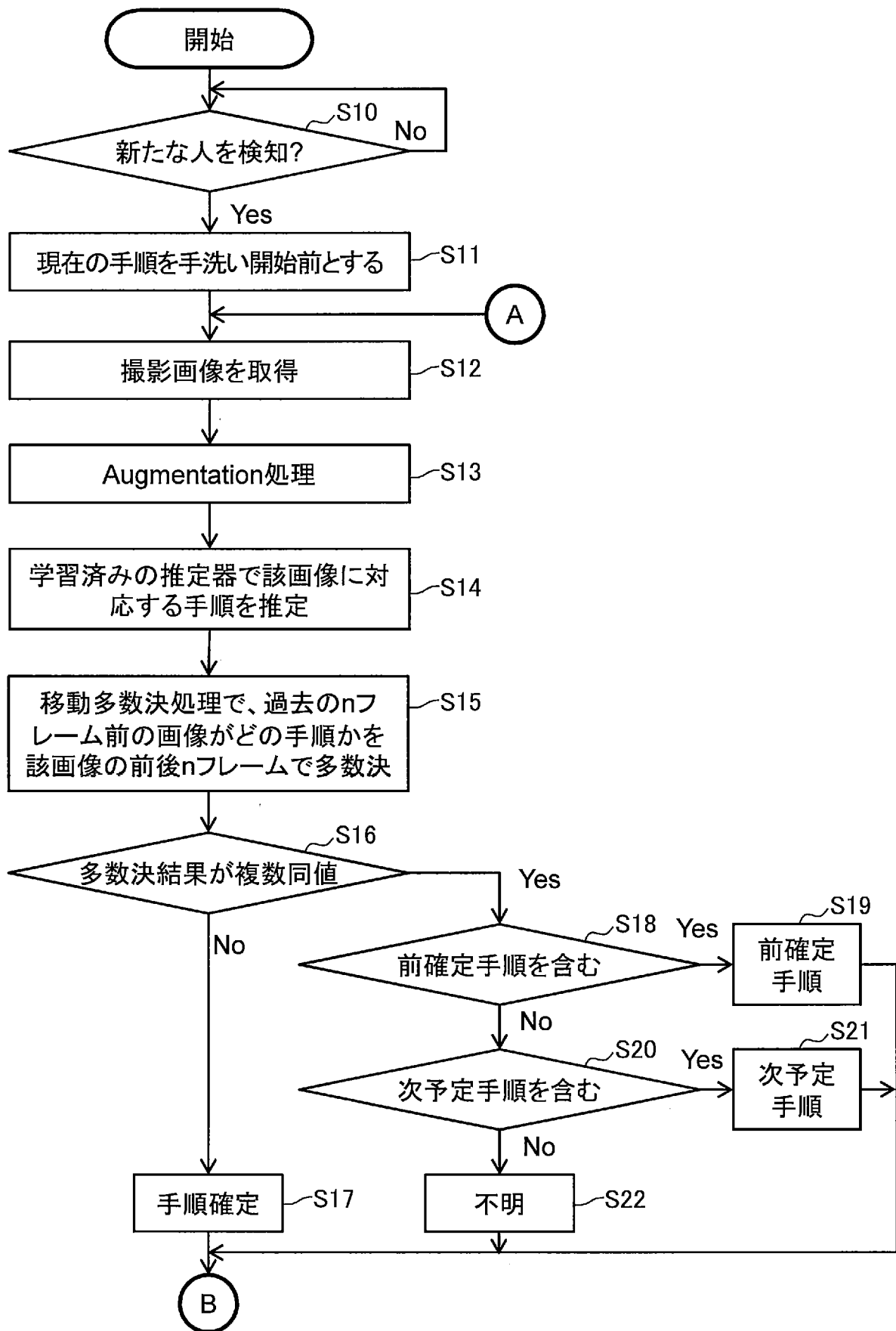
[図13]



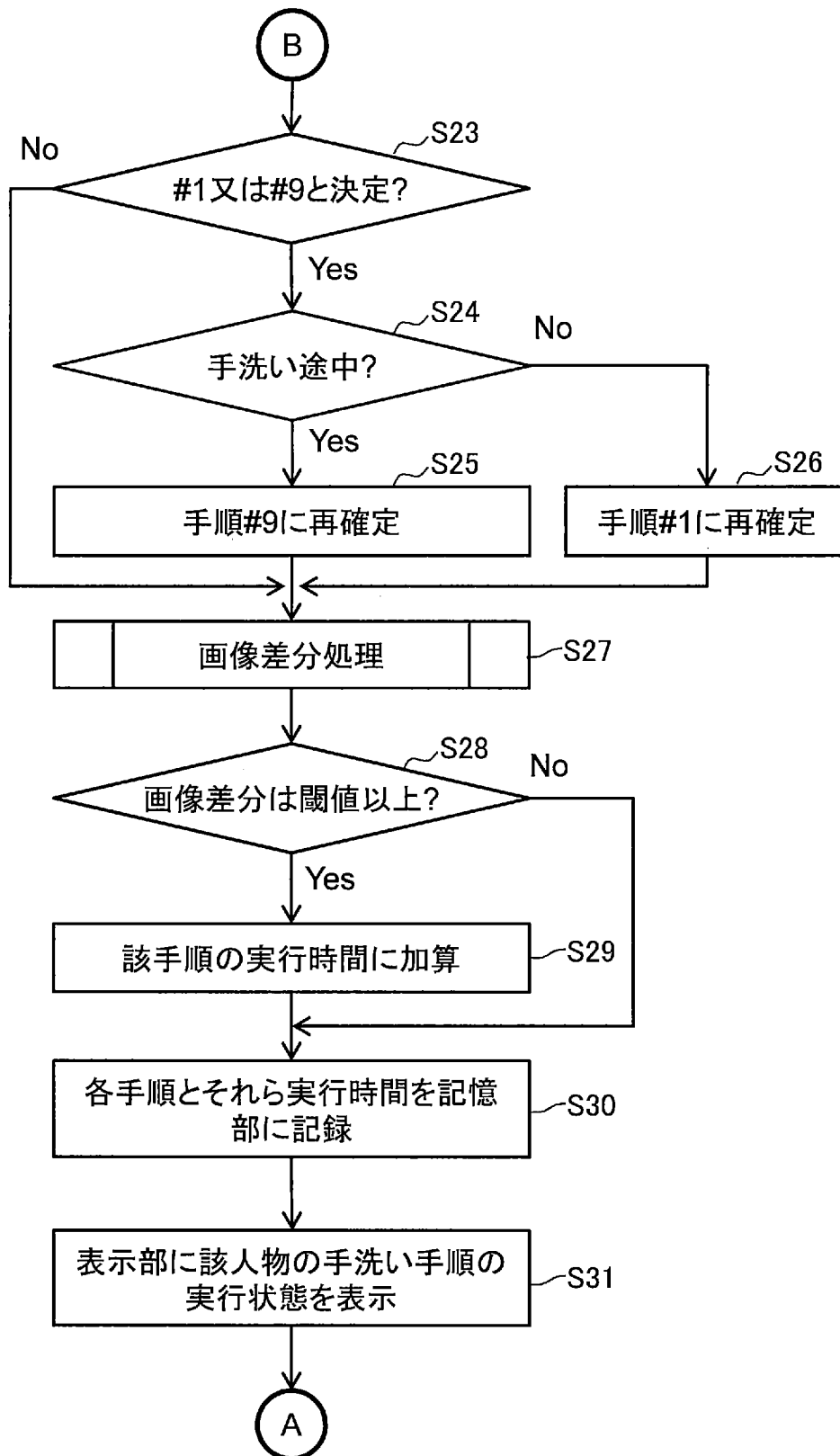
[図14]



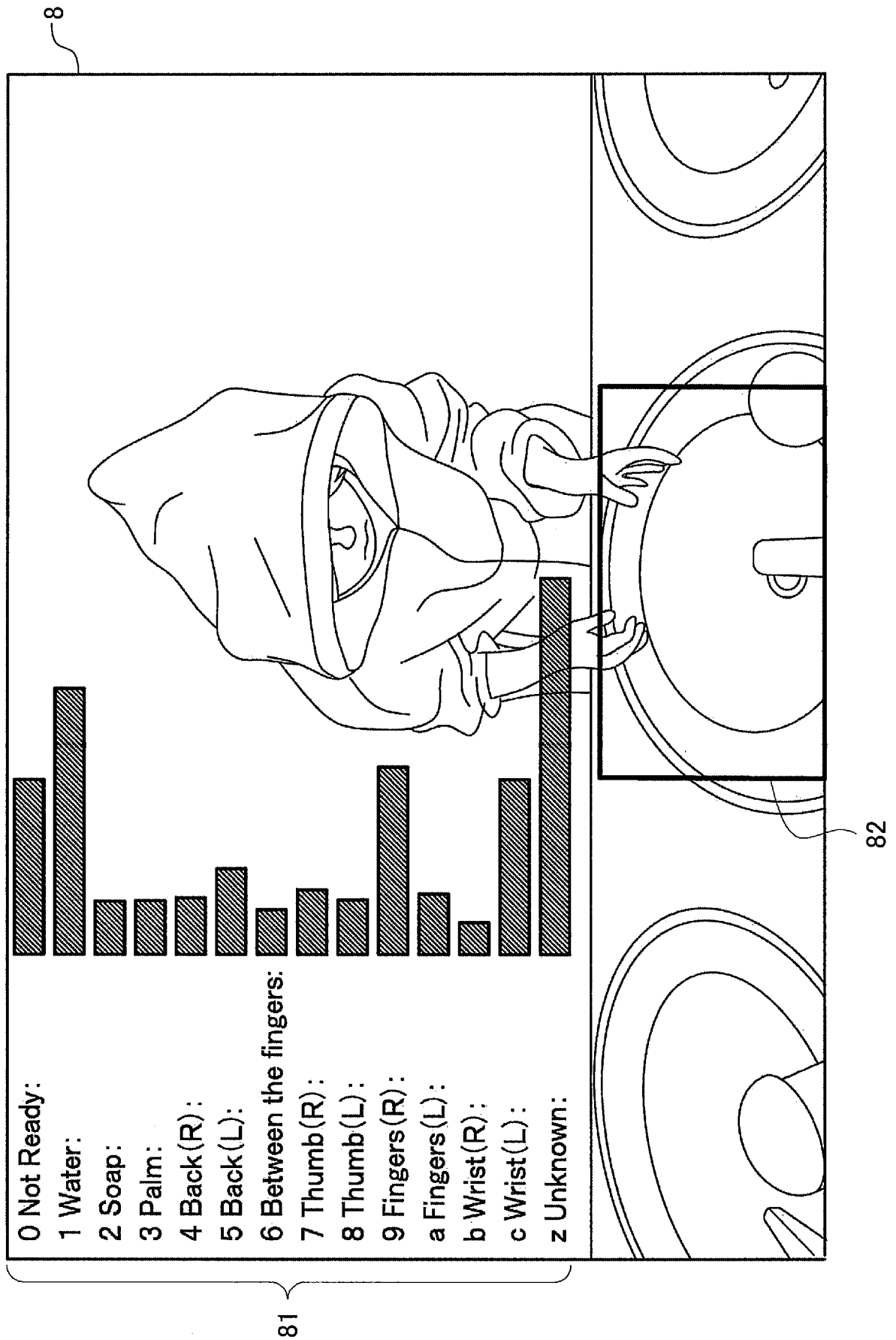
[図15]



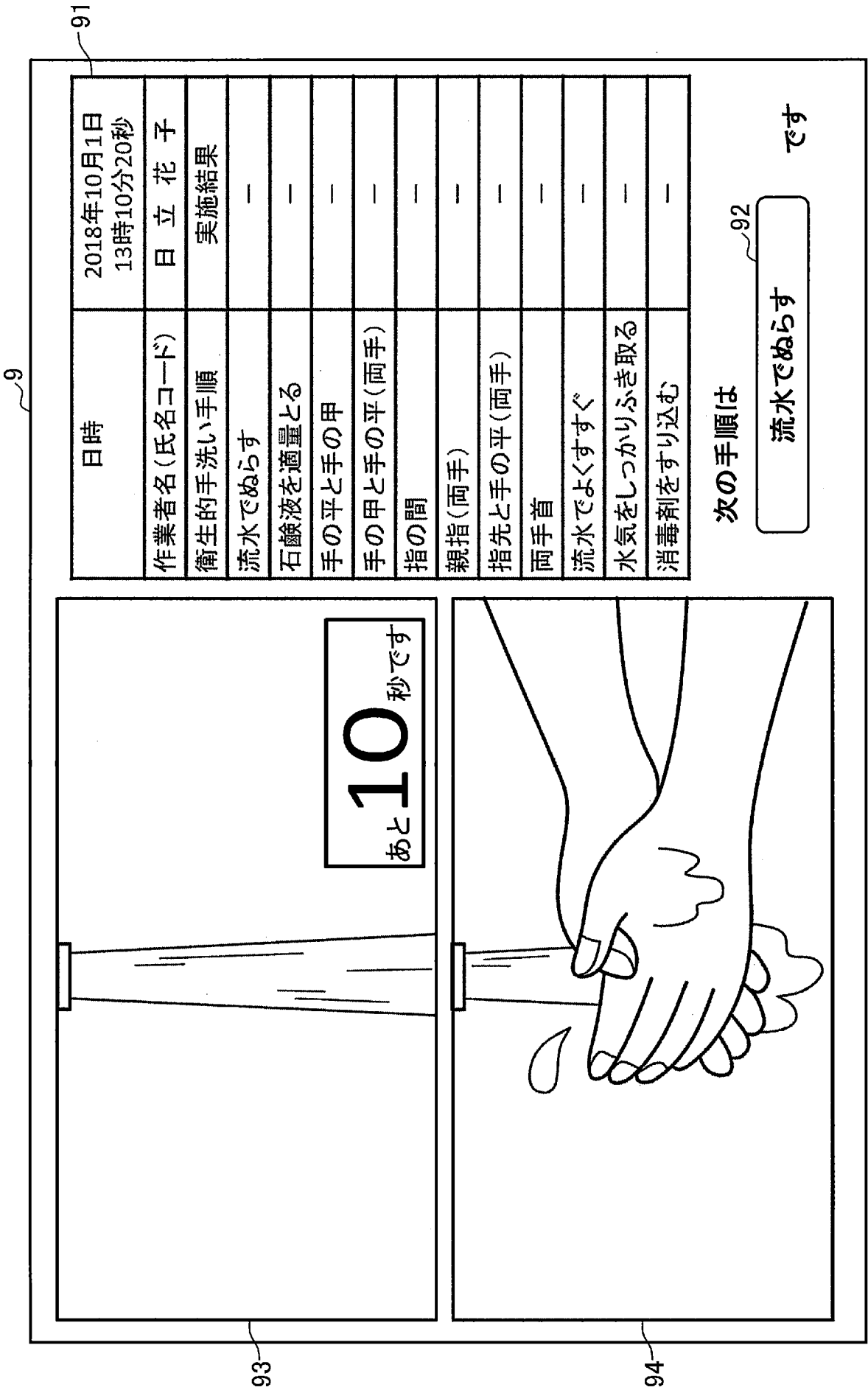
[図16]



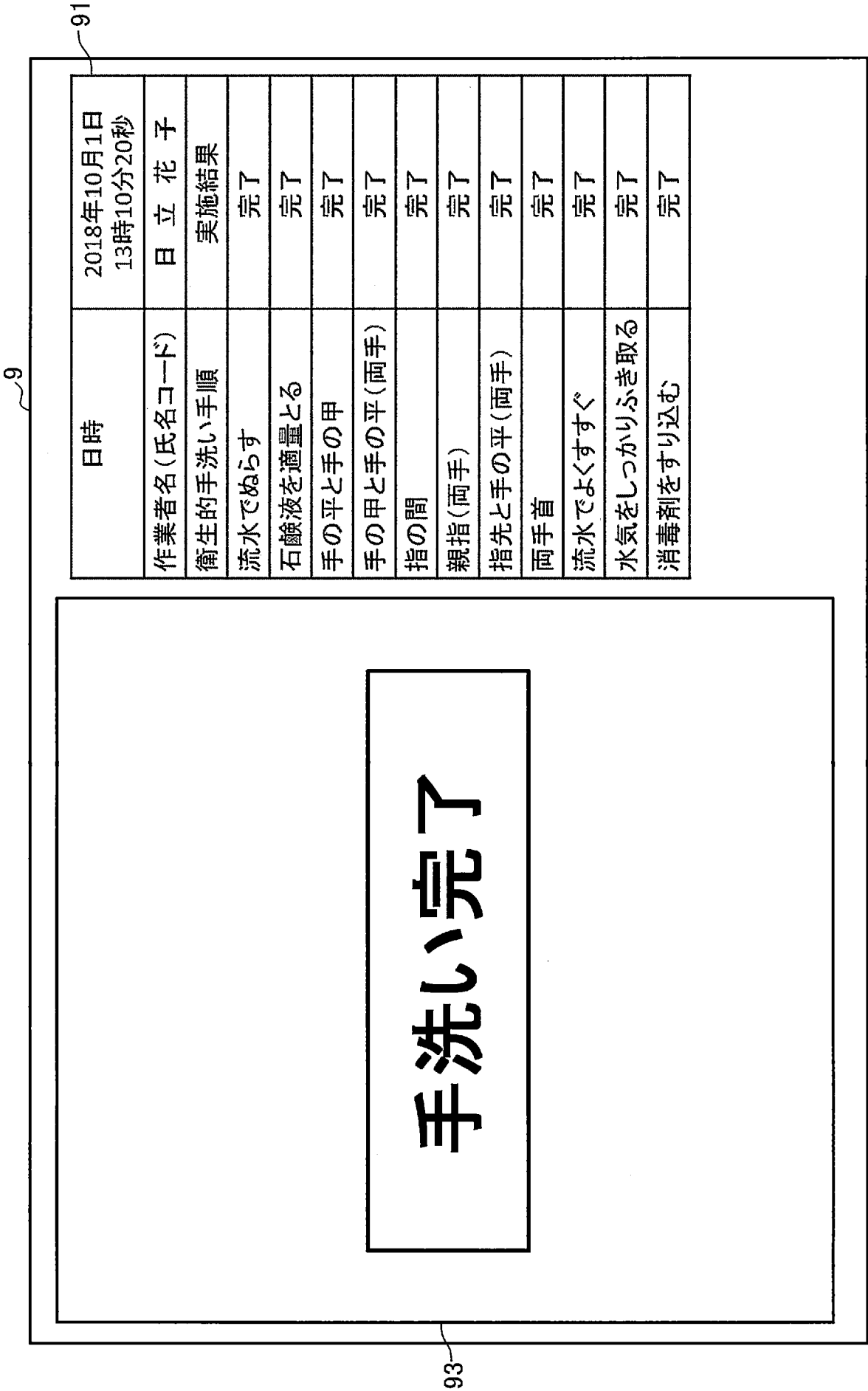
[図17]



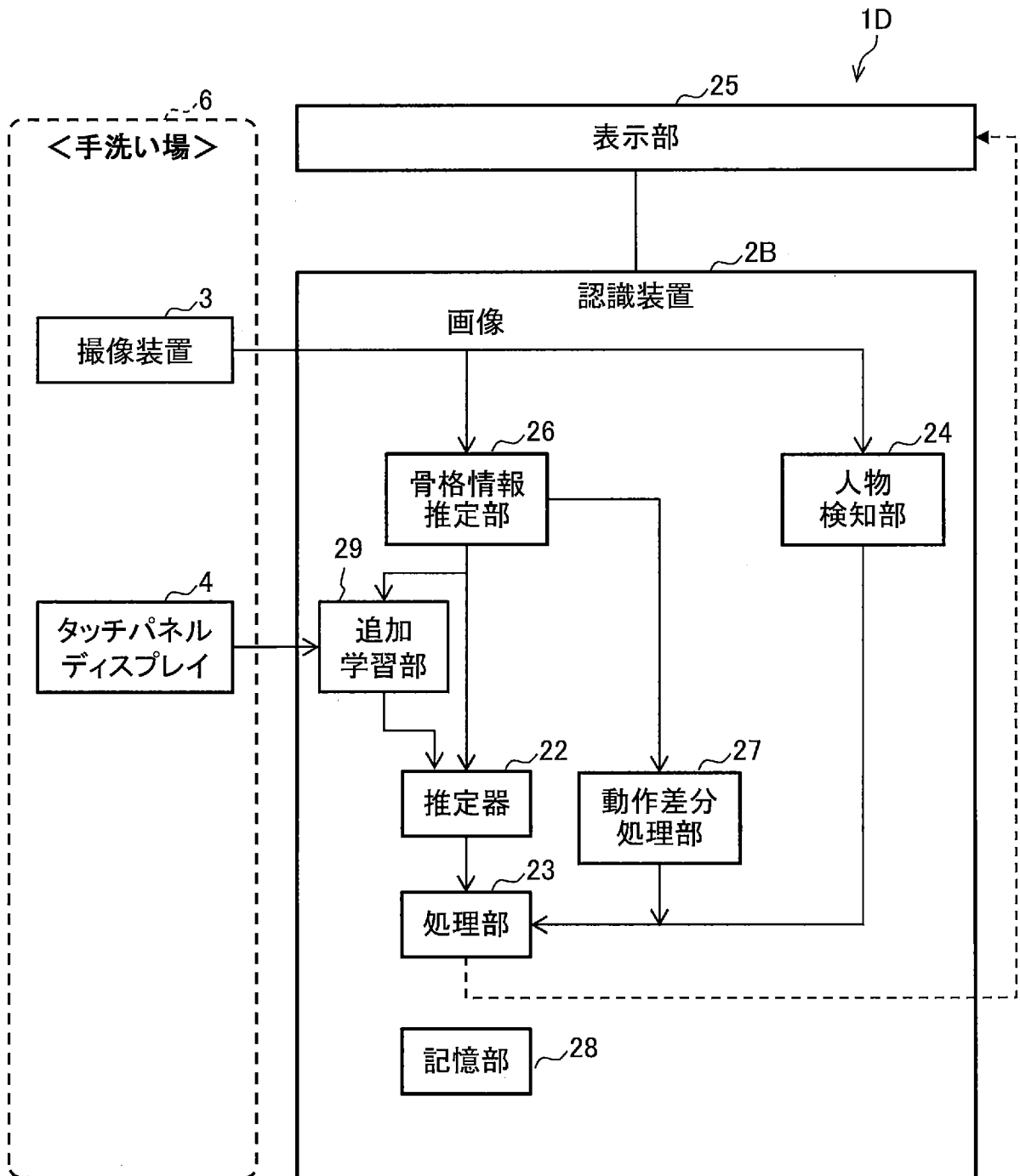
[図18]



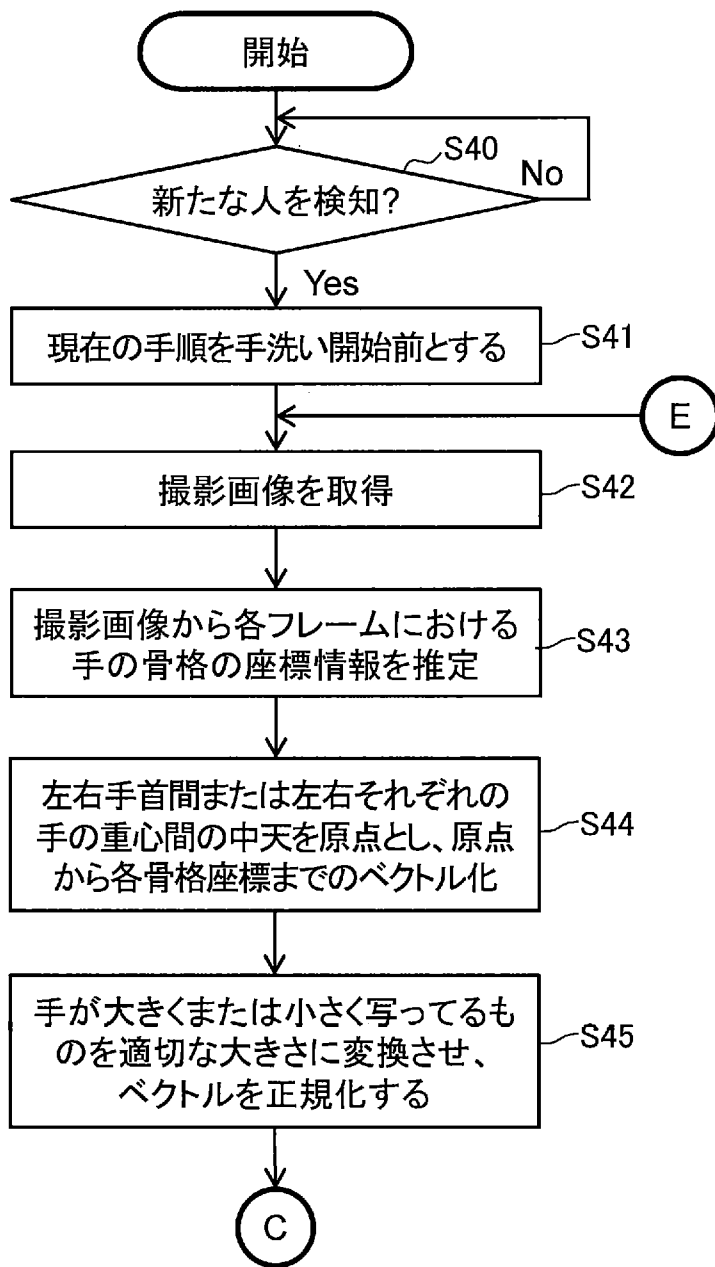
[図19]



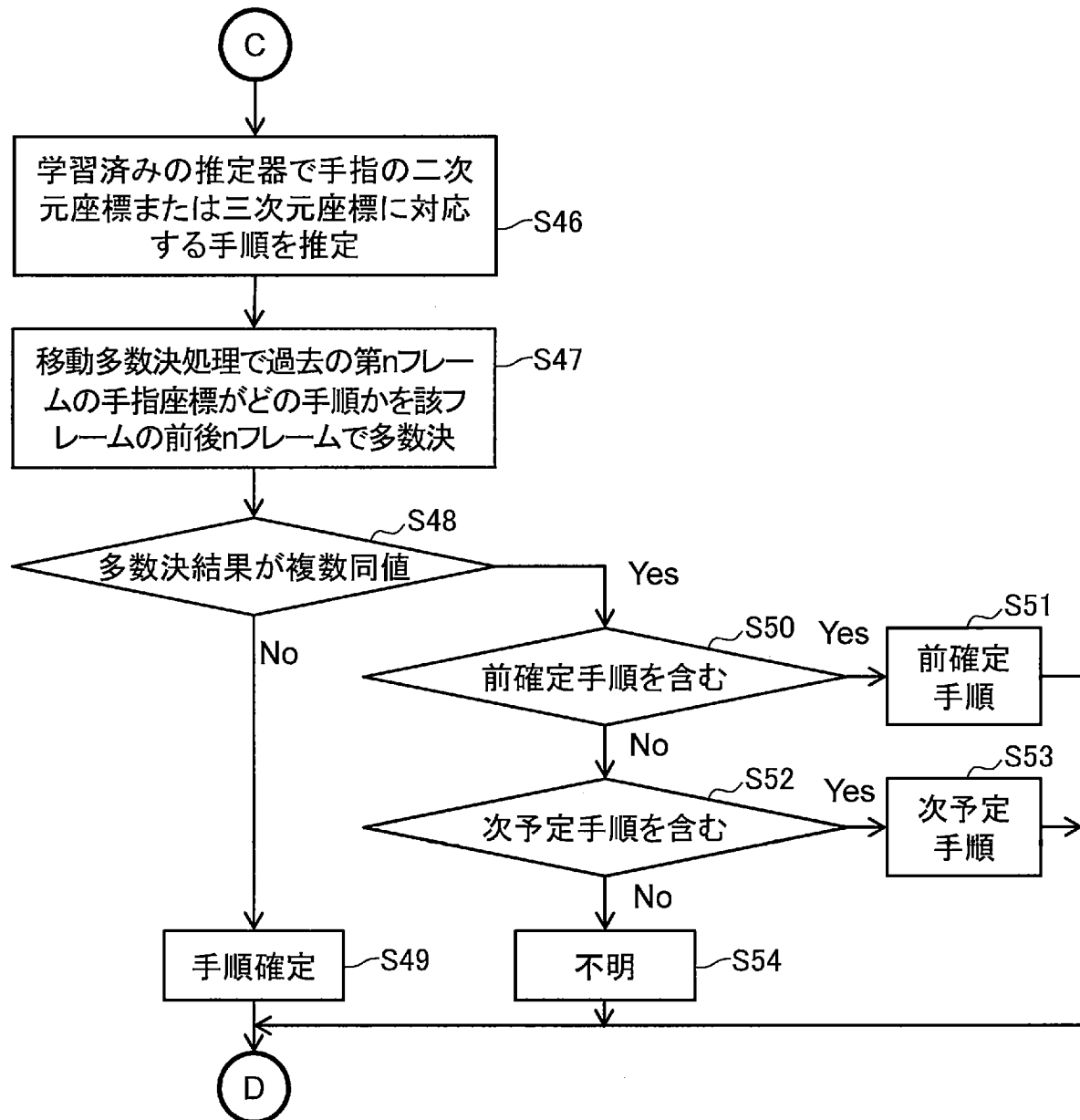
[図20]



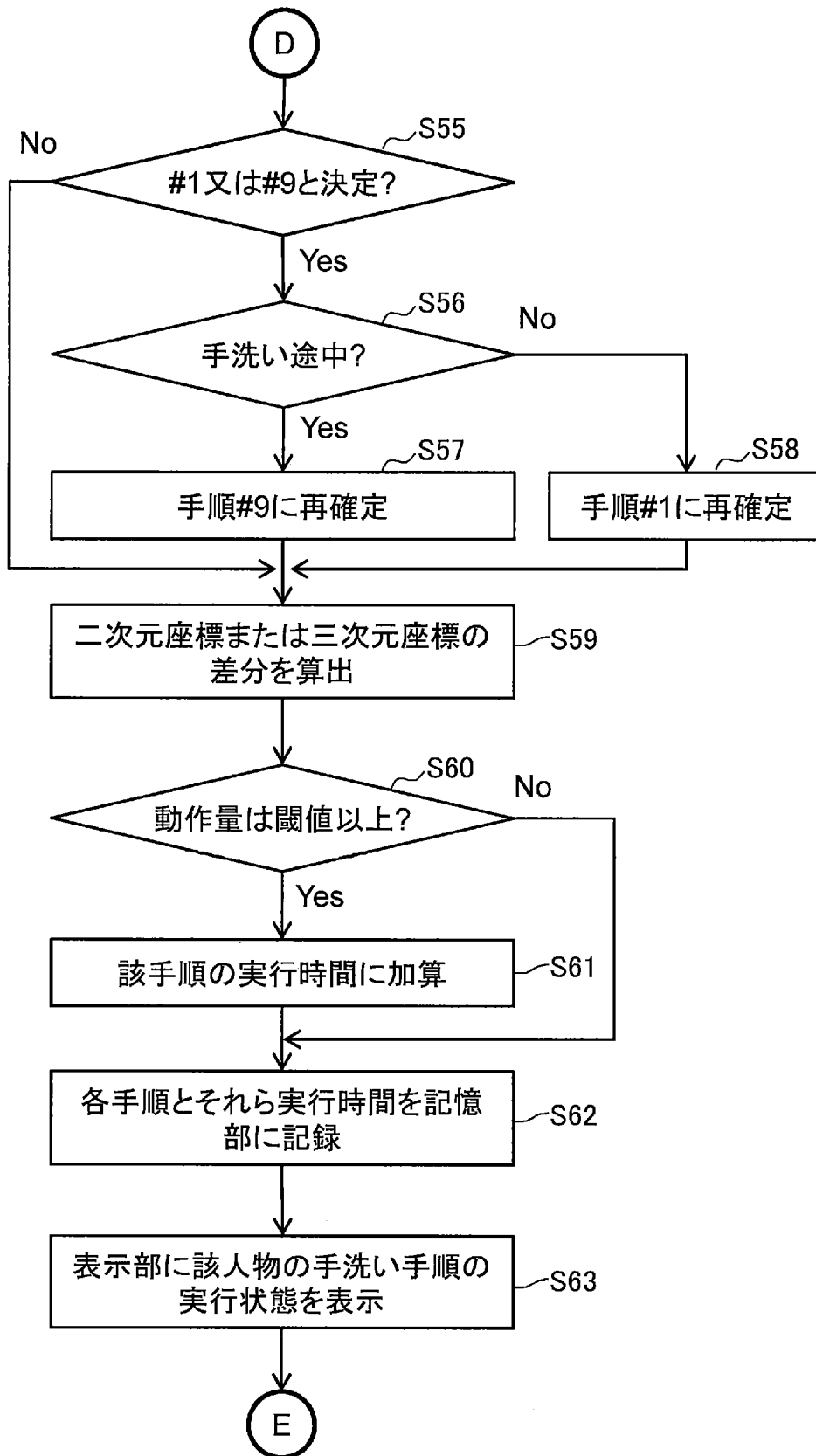
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/023375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06T7/20 (2017.01) i, G06T7/00 (2017.01) i

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. G06T7/20, G06T7/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X A	JP 2015-133694 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 23 July 2015, paragraphs [0012]-[0125], fig. 1-8 & US 2015/0170711 A1, paragraphs [0019]-[0136], fig. 1-8	1-2, 4-5, 11 3, 6-10



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02.09.2019

Date of mailing of the international search report
10.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06T7/20(2017.01)i, G06T7/00(2017.01)i

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））

Int.Cl. G06T7/20, G06T7/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X A	JP 2015-133694 A（パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ）2015.07.23, 段落 [0012] - [0125], 第1-8図 & US 2015/0170711 A1, 段落 [0019] - [0136], 第1-8図	1-2, 4-5, 11 3, 6-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

02.09.2019

国際調査報告の発送日

10.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塚田 肇

5 B

3652

電話番号 03-3581-1101 内線 3545