

(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10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/199123 A1

(51) 国際特許分類:

G05B 19/418 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/014483

(22) 国際出願日:

2020年3月30日(30.03.2020)

(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: 日本電気株式会社 (**NEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 牧野賢吾(**MAKINO, Kengo**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 高橋徹(**TAKAHASHI, Toru**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電

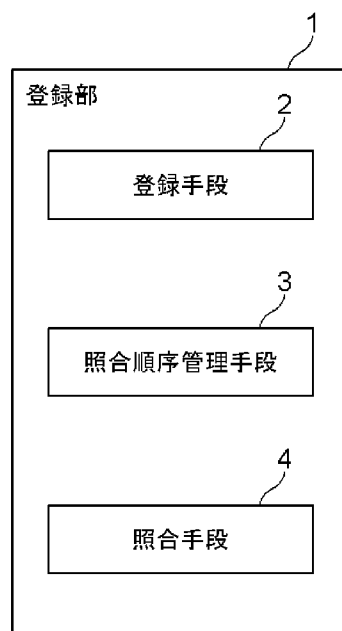
気株式会社内 Tokyo (JP). 石山 壘(**ISHIYAMA, Rui**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 馬場 資博, 外(**BABA, Motohiro et al.**); 〒3500046 埼玉県川越市菅原町25番地1 石井ビル2階 Saitama (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,

(54) **Title:** INDIVIDUAL IDENTIFICATION SYSTEM, INDIVIDUAL IDENTIFICATION METHOD, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 個体識別システム、個体識別方法及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体



- 1 Registration unit
- 2 Registration means
- 3 Verification order management means
- 4 Verification means

(57) **Abstract:** This individual identification system comprises: a registration means which acquires, as registered images, captured images of to-be-registered products supplied to an upstream process of a product production line, and associates and stores, in a storage device, the registered images with product information that includes information representing the order in which the to-be-registered products passed through the upstream process; a verification order management means which manages a verification order in a downstream process; and a verification means which acquires, as verification

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

images, captured images of to-be-verified products supplied to the downstream process, and verifies the registered images stored in the storage device and the verification images against each other according to the verification order. Each time the verification means succeeds in verification, the verification order management means updates the verification order to an order in which the registered images that are stored in the storage device and that have not been successfully verified against any of the verification images are arranged on the basis of the order in which the to-be-registered products passed through the upstream process.

(57) 要約：製品の生産ラインの上流側工程に搬入された登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、登録対象の製品が上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて登録画像を記憶装置に記憶する登録手段と、下流側工程における照合順序を管理する照合順序管理手段と、下流側工程に搬入された照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、照合画像と記憶装置に記憶されている登録画像とを照合順序に従って照合する照合手段と、を備える。照合順序管理手段は、照合手段が照合に成功する毎に、記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を登録対象の製品が上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に照合順序を更新する。

明 細 書

発明の名称： 個体識別システム、個体識別方法及び
コンピュータ読み取り可能な記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、個体識別システム、個体識別方法、および記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 製品に、信頼性の観点から追跡可能性（トレーサビリティ）の仕組みが求められる場合がある。例えば、プリント配線基板などの回路基板の生産ラインでは、生産ラインを構成する装置や検査などに関する情報の分析のために、生産履歴に関するデータを製品である回路基板に紐付けることによってトレーサビリティを実現している。このように生産ラインにおいてトレーサビリティの仕組みを構築するためには、生産ラインを構成する各工程において、生産中の製品を個々に識別する必要がある。

[0003] 個々の製品を識別するために、それぞれの製品を識別するための個体識別情報を製品に付与する方法がある。例えば、個体識別情報を印字したバーコードやQRコード（登録商標）などのラベルや、個体識別情報を格納したRFID（Radio Frequency Identifier）などを製品に貼り付ける。また、個体識別情報をレーザーマーカやインクジェットなどによって製品に直接印刷する。しかし、個体識別情報を製品に付与することによって個々の製品を識別する方法では、製品に貼り付けるラベルや、製品に印刷する印刷設備などが必要となり、製造コストが増大する。また、個体識別情報を製品に付与する方法では、ラベルを製品に貼り付ける作業や、製品に個体識別情報を印刷する作業が必要にある。

[0004] そこで、個々の製品の撮影画像を用いて個々の製品を識別する技術が提案されている。例えば、特許文献1では、基板製造ラインの上流側工程において処理される基板の画像を登録画像としてデータベースに保存し、下流側工程に搬入された基板の画像を照合画像とし、データベースに保存された登録画像と照合画像とを比較することにより、照合対象の基板がどの登録対象の

基板と同一であるかを識別している。

[0005] また、画像を用いて個々の製品を識別する方法では、複数の登録画像と照合画像を比較して同一であるか否かを判定する。そのため、画像を用いて個々の製品を識別する方法は、バーコードやRFID等で付与されるIDを読み取る方法と比較して、1製品当たりの識別に要する時間が長くなる。そのため、画像を用いて個々の製品を識別する際の識別時間を短縮する方法が提案されている。

[0006] 例えば、特許文献1では、識別を完了した照合画像と同一であった登録画像をデータベースから削除することにより、次回以降の照合画像と比較する登録画像の数を削減し、それによって識別時間の高速化を図っている。また、特許文献1では、照合時刻から過去基板製造のリードタイム以内の登録画像をデータベースから抽出することで、照合画像と比較する登録画像の数を削減し、それによって識別時間の短縮化を図っている。

[0007] また、本発明に関連する技術として、例えば特許文献2では、コンピュータを用いて照合データが複数の登録データのどれに当たるかを決定する1対N認証装置において、各登録データの属性情報をあらかじめ抽出しておき、時間のかかる照合の前に照合データの属性情報と比較し、似ている登録データだけを選び出して照合し、その照合では、登録データと照合データの類似度（照合度）を計算し、類似度を予め定められた閾値と比較して判定を行う技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2018-88107号公報

特許文献2：特許第5498111号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上述したように、画像を用いて個々の製品を識別する識別速度を高速化す

るために、照合画像と比較すべき登録画像の総数を削減することが行われているけれども、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出するのは困難であった。その理由は、生産ラインで製品の生産が続けられている限り、データベースには登録画像が次々と保存されていくため、識別を完了した照合画像と同一であった登録画像をデータベースから削除したとしても、データベースには未だ大量の登録画像が存在するためである。また、リードタイム以内に生産される製品の量が多いためである。更に、照合画像と登録画像との類似度を閾値と比較して個体識別する方法によれば、全ての登録画像と総当たりで比較する方法に比較して高速な判定が可能であるけれども、平均して全登録画像の半分と比較する必要があるため、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出するのは困難である。

[0010] 本発明の目的は、上述した課題を解決する個体識別システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一形態に係る個体識別システムは、

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する登録手段と、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する照合順序管理手段と、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する照合手段と、
を備え、

前記照合順序管理手段は、前記照合手段が照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づい

て並べた順序に前記照合順序を更新するように構成されている。

[0012] また、本発明の他の形態に係る個体識別方法は、

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶し、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理し、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合し、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する、

ように構成されている。

[0013] また、本発明の他の形態に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、コンピュータに、

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する処理と、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する処理と、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する処理と、

を行わせるためのプログラムであって、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する処理を行わせる、プログラムを記録するように構成されている。

発明の効果

[0014] 本発明は上述したような構成を有することにより、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムのブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置のブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置における基板DBのフォーマットの一例を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置における照合順序DBのフォーマットの一例を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置の登録動作の一例を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置の照合動作の一例を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る個体識別システムのブロック図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置のブロック図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置における基板DBのフォーマットの一例を示す図である。

[図10]本発明の第2の実施形態に係る個体識別システムを構成する個体識別装置における照合順序DBのフォーマットの一例を示す図である。

[図11]本発明の第3の実施形態に係る個体識別装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] [第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る個体識別システム10のブロック図である。この個体識別システム10は、個体識別装置100と生産ライン200とから構成される。

[0017] 生産ライン200は、プリント配線基板などの基板を生産するラインである。生産ライン200は、第1工程処理装置201、第2工程処理装置202、および第3工程処理装置203の合計3つの処理装置と、その前後に配置された基板投入部204および基板取出部205と、コンベアなどの搬送機206とから構成されている。例えば、SMT (Surface Mount Technology) ラインの場合、第1工程処理装置201は、基板上にはんだを塗布するはんだ印刷機であり、第2工程処理装置202は、はんだ印刷後の基板の所定の場所に複数の電子部品を搭載する部品搭載機であり、第3工程処理装置203は、搭載された部品を基板に固定するため、恒温槽の中を、基板を流してはんだを溶解し固めるリフロー機である。搬送機206は、基板投入部204から投入された基板を第1工程処理装置201、第2工程処理装置202、第3工程処理装置203、基板取出部205の順に1基板ずつ上流側から下流側へ基板を搬送する手段である。

[0018] ここで、生産ライン200は、原則として、第1工程処理装置201を通過した複数の製品はその通過順序を保ちながら第2工程処理装置202、第3工程処理装置203に搬入される傾向がある。しかしながら、以下のような理由により、通過順序が乱れることがあり得る。

[0019] 先ず、生産ライン200では、第1工程処理装置201、第2工程処理装置202、および第3工程処理装置203のそれぞれの出口で基板の検査を実施し、加工不良の基板は次の工程に流さないことがあり得る。例えば、第1工程処理装置201によってはんだ印刷された基板がはんだ印刷不良のとき、当該基板は搬送機206から取り除かれ、第2工程処理装置202に搬入しない。同様に、第2工程処理装置202によって電子部品を搭載された

基板に電子部品の搭載不良があったとき、当該基板は搬送機 206 から取り除かれ、第 3 工程処理装置 203 に搬入しない。このため、第 1 工程処理装置 201 を通過した複数の基板は、その通過順序を保ちながら第 2 工程処理装置 202、第 3 工程処理装置 203 に搬入されるけれども、第 1 工程処理装置 201 を j 番目に通過した基板が、第 2 工程処理装置 202 を j 番目に通過するとは限られない。

[0020] また、第 1 工程処理装置 201 と第 2 工程処理装置 202 との間、または／および第 2 工程処理装置 202 と第 3 工程処理装置 203 との間に、複数の基板を順不同に一時的に蓄積するバッファ部が設けられることがある。そのため、例えば第 1 工程処理装置 201 と第 2 工程処理装置 202 との間に蓄積数が M（M は 2 以上の正の整数）のバッファ部があると、第 1 工程処理装置 201 を通過した複数の基板は、その通過順序を保ちながら第 2 工程処理装置 202、第 3 工程処理装置 203 を通過するとは限られず、第 1 工程処理装置 201 を M-1 枚だけ後に通過した基板が、第 2 工程処理装置 202 および第 3 工程処理装置 203 では先に通過するケースが発生し得る。

[0021] 個体識別装置 100 は、製造工程管理、品質管理、出荷管理、販売管理などのために、生産ライン 200 で生産される基板の個体を管理する情報処理装置である。個体識別装置 100 は、生産ライン 200 の第 1 工程処理装置 201 に搬入された基板の画像を登録画像として蓄積し、第 2 工程処理装置 202 および第 3 工程処理装置 203 に搬入された基板の画像をそれぞれ照合画像とし、登録画像と照合画像とを照合することにより、第 2 工程処理装置 202 および第 3 工程処理装置 203 を通過した基板が、第 1 工程処理装置 201 を通過したどの基板であるかを決定するように構成されている。

[0022] 図 2 は、個体識別装置 100 のブロック図である。図 2 を参照すると、個体識別装置 100 は、複数のカメラ 110 と、通信 I/F（インターフェース）部 120 と、操作入力部 130 と、画面表示部 140 と、記憶部 150 と、演算処理部 160 とから構成されている。

[0023] 複数のカメラ 110 のそれぞれは、個体識別の対象となる基板を撮影する

撮影装置である。それぞれのカメラ110は、例えば、数百万画素程度の画素容量を有するCCD (Charge-Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary MOS) イメージセンサを備えた可視光かつカラーのエリアカメラであってよい。また、それぞれのカメラ110は、例えば、1万画素／ラインの画素容量を有するラインセンサを備えた可視光かつカラーのラインカメラであってよい。それぞれのカメラ110は、生産ライン200の第1工程処理装置201、第2工程処理装置202、および第3工程処理装置203のそれぞれに搬入された基板の表面の所定領域を所定の画像解像度で撮影できる場所に設置されている。基板の表面の所定領域は、個々の基板固有のランダム紋様が存在する場所であれば任意である。例えば、基板の表面の所定領域は、基板の上面の領域の一部であってもよいし、基板の側面の領域の一部であってもよい。

[0024] 通信I/F部120は、データ通信回路から構成され、無線または有線によって第1乃至第3工程処理装置201～203などの外部装置との間でデータ通信を行うように構成されている。操作入力部130は、キーボードやマウスなどの装置から構成され、オペレータの操作を検出して演算処理部160に出力するように構成されている。画面表示部140は、LCD (Liquid Crystal Display) などの装置から構成され、演算処理部160からの指示に応じて、各種情報を画面表示するように構成されている。

[0025] 記憶部150は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置から構成され、演算処理部160における各種処理に必要な処理情報およびプログラム151を記憶するように構成されている。プログラム151は、演算処理部160に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現するプログラムであり、通信I/F部120などのデータ入出力機能を介して図示しない外部装置や記録媒体から予め読み込まれて記憶部150に保存される。記憶部150に記憶される主な処理情報には、基板DB (データベース) 152、および照合順序DB 153がある。

[0026] 基板DB152は、生産ライン200を流れる個々の基板の画像などの情報を保存するデータベースである。図3は、基板DB152のフォーマットの一例を示す。この例の基板DB152は、複数のエントリから構成され、1つのエントリは、基板ID、第1工程の通過時刻および登録画像、第2工程の通過時刻および照合画像、並びに、第3工程の通過時刻および照合画像の各項目から構成される。基板IDの項目には、基板に割り振られた通し番号などのIDが設定される。第1工程の通過時刻および登録画像の項目には、基板が第1工程を通過した時刻およびその基板が第1工程を通過する際に撮影された基板画像が設定される。第 i （ $i=2$ または3）工程の通過時刻および照合画像の項目には、基板が第 i 工程を通過した時刻およびその基板が第 i 工程を通過する際に撮影された基板画像が設定される。

[0027] 照合順序DB153は、第 i 工程の照合画像と比較する第1工程の登録画像の順序を保存するデータベースである。図4は、照合順序DB153のフォーマットの一例を示す。この例の照合順序DB153は、複数のエントリから構成され、1つのエントリは、工程ID、照合順序の各項目から構成される。工程IDの項目には、工程を一意に識別する工程IDが設定される。照合順序の項目には、照合画像と比較する登録画像の順序である照合順序が設定される。図4の例では、登録画像を一意に識別できる基板IDを使用して、照合順序が定義されている。

[0028] 演算処理部160は、MPUなどのプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部150からプログラム151を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム151とを協働させて各種処理部を実現するように構成されている。演算処理部160で実現される主な処理部は、登録部161、および照合部162である。

[0029] 登録部161は、生産ライン200において基板画像の登録を行う工程処理装置の数だけ存在する。即ち、図1の生産ライン200では、第1工程処理装置201で基板画像の登録を行うため、登録部161は、第1工程処理装置201に対応するものだけが存在する。

- [0030] 登録部161は、生産ライン200の第1工程処理装置201に新たに搬入された基板の画像を取得し、基板DB152に保存するように構成されている。登録部161は、取得部1611と保存部1612とを有する。
- [0031] 取得部1611は、生産ライン200の第1工程処理装置201に新たな基板が搬入される毎に、その基板の基板ID、第1工程の通過時刻、および基板画像を取得するように構成されている。例えば、取得部1611は、第1工程処理装置201に設けられた図示しない検出器から、第1工程処理装置201に新たな基板が搬入された旨の検出信号を通信I/F部120を通じて受信すると、第1工程処理装置201側に設置されたカメラ110から当該基板の表面の所定領域の画像を取得するように構成されている。また、取得部1611は、例えば、上記検出信号を受信した時刻を当該基板が第1工程処理装置201を通過した時刻として取得するように構成されている。また、取得部1611は、検出された基板に対して新たな基板IDを採番するように構成されている。なお、上記通過時刻は、例えば2020年3月23日10時01分35秒のように年、月、日、時、分、秒で表現されていてもよいし、10時01分（10：01と記す）のように時と分で表現されていてもよい。
- [0032] 保存部1612は、基板DB152に新たに1つの空きエントリを確保し、上記空きエントリの基板ID、第1工程通過時刻、および登録画像の各項目に、取得部1611によって取得された基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像を保存するように構成されている。また、保存部1612は、上記確保したエントリの第2工程の通過時刻および照合画像、第3工程の通過時刻および照合画像の各項目には初期値（例えばNULL値）を保存するように構成されている。
- [0033] 照合部162は、生産ライン200において基板画像の照合を行う処理装置の数だけ存在する。即ち、図1の生産ライン200では、第2工程処理装置202と第3工程処理装置203とで基板画像の照合を行うため、照合部162は、第2工程処理装置202に対応するものと、第3工程処理装置2

03に対応するものとの合計2個存在する。

[0034] 照合部162は、生産ライン200の対応する工程処理装置に新たに搬入された基板の個体識別、および個体識別のための照合順序の管理を行うように構成されている。照合部162は、取得部1621と判定部1622と保存部1624と照合順序管理部1624とを有する。

[0035] 取得部1621は、対応する工程処理装置に新たな基板が搬入される毎に、その基板の工程通過時刻、および基板画像を取得するように構成されている。例えば、取得部1621は、対応する工程処理装置に設けられた図示しない検出器から、対応する工程処理装置に新たな基板が搬入された旨の検出信号を通信I/F部120を通じて受信すると、対応する工程処理装置側に設置されたカメラ110から当該基板の表面の所定領域の画像を取得するように構成されている。また、取得部1621は、例えば、上記検出信号を受信した時刻を当該基板が対応する工程処理装置を通過した時刻として取得するように構成されている。取得部1621は、取得した基板画像を照合画像として判定部1622および保存部1624に通知し、取得した工程通過時刻を保存部1624に通知する。

[0036] 判定部1622は、取得部1621から通知された照合画像と、基板DB152に登録されている登録画像とを照合するように構成されている。例えば、判定部1622は、まず、照合順序DB153から対応する工程の照合順序を読み出す。次に、判定部1622は、対応する工程の照合順序で上位1位の登録画像を基板DB152から読み出して照合画像と比較し、両者間の類似の程度を表すスコアを算出する。スコアは、例えば、両者の画像がより似ている程、より大きな数値になるものとする。例えば、スコアの最小値は0、最大値は1である。次に、判定部1622は、スコアと予め定められた判定閾値とを比較する。次に、判定部1622は、スコアが判定閾値を超えていれば、照合成功と判断し、照合成功した旨と照合成功した登録画像の基板IDを保存部1624に通知する。

[0037] また、判定部1622は、スコアが判定閾値を超えていなければ、照合失

敗と判断する。照合失敗の場合、判定部 1622 は、対応する工程の照合順序で次に上位に位置する登録画像を基板 DB 152 から読み出して照合画像と比較し、両者間の類似の程度を表すスコアを算出する。判定部 1622 は、判定閾値を超えるスコアが得られる登録画像が出現するか、あるいは、対応する工程の照合順序で最下位の登録画像まで照合し終わるか、何れか早く成立した方を条件として、登録画像と照合画像とを照合する処理の繰り返しを終了する。判定部 1622 は、照合順位が最下位の登録画像と照合画像間の照合に失敗すると、照合に失敗した旨を保存部 1624 に通知する。

[0038] 保存部 1624 は、取得部 1621 から通知された照合画像と対応する工程通過時刻、および判定部 1622 から通知された照合成功の有無および照合成功した登録画像の基板 ID に従って、基板 DB 152 を更新するように構成されている。例えば、保存部 1624 は、照合成功の場合、照合成功した基板 ID を有するエントリを基板 DB 152 から検索し、その検索したエントリの対応する工程通過時刻および照合画像の項目に取得部 1621 から通知された対応する工程通過時刻および照合画像を保存する。そして、保存部 1624 は、照合順序管理部 1624 に対して照合順序の更新要求を通知する。一方、保存部 1624 は、照合失敗の場合、照合画像に一致する登録画像が基板 DB 152 に保存されていない旨のエラーメッセージを画面表示部 140 に出力し、または／および、通信 I/F 部 120 を通じて外部装置へ出力する。

[0039] 照合順序決定部 1623 は、保存部 1624 から照合順序の更新要求の通知を受けると、基板 DB 152 の最新の内容に基づいて、対応する工程の照合順序を更新するように構成されている。例えば、照合順序決定部 1623 は、基板 DB 152 のエントリのうち、対応する工程の通過時刻および照合画像の項目が NULL 値であるエントリを全て抽出し、その抽出したエントリの基板 ID の項目に保存された基板 ID を、そのエントリの第 1 工程の通過時刻の順（通過時刻の早い順番）に並べた基板 ID 列を作成し、その基板 ID 列を照合順序 DB 153 の対応する工程の照合順序の項目に保存する（

上書きする)。

[0040] 続いて、個体識別装置100の動作を説明する。個体識別装置100の動作は、登録動作と照合動作の2つに分けられる。図5は、個体識別装置100の登録動作の一例を示すフローチャートである。また、図6は、個体識別装置100の照合動作の一例を示すフローチャートである。

[0041] 先ず、個体識別装置100の登録動作を説明する。登録動作は、登録部161により行われる。先ず、登録部161の取得部1611は、生産ライン200の第1工程処理装置201に新たな基板が搬入されたことを検出すると(ステップS1)、その基板の基板画像、第1工程の通過時刻、および基板IDを取得する(ステップS2)。次に、保存部1612は、基板DB152に確保した空きエントリの基板ID、第1工程通過時刻、および登録画像の各項目に、取得部1611によって取得された基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像を保存する(ステップS3)。

[0042] このように登録動作では、生産ライン200の第1工程処理装置201を基板が通過する毎に、その基板の基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像(登録画像)が基板DB152に保存されていく。

[0043] 次に、個体識別装置100の照合動作を説明する。照合動作は、照合部162により行われる。図6は、照合部162による照合動作のフローチャートである。先ず、図6を参照して、第2の工程処理装置202に対応する照合部162による照合動作を説明する。

[0044] 第2の工程処理装置202に対応する照合部162の取得部1621は、先ず、第2工程処理装置202に新たな基板が搬入されたことを検出すると(ステップS11)、その基板の第2工程通過時刻、および照合画像(基板画像)を取得する(ステップS12)。次に、照合部162の判定部1622は、先ず、照合順序DB153から第2工程の照合順序(基板ID列)を読み出す(ステップS13)。次に、判定部1622は、順位を表す内部変数*i*を1にし(ステップS14)、照合順序で上位*i*位の基板IDの登録画像を基板DB152から読み出す(ステップS15)。次に、判定部162

2は、照合画像と上記登録画像間の類似の程度を表すスコアを算出する（ステップS16）。次に、判定部1622は、スコアを閾値と比較する（ステップS17）。

[0045] スコアが閾値より大きい場合、照合成功となり、保存部1624は、基板DB152における照合成功した登録画像を有するエントリの第2工程通過時刻および照合画像の項目に、上記第2工程通過時刻および照合画像を保存する（ステップS18）。そして、照合順序決定部1623は、基板DB152の最新の内容に基づいて、照合順序DB153における第2工程の照合順序を更新する（ステップS19）。そして、照合部162は、ステップS11に戻って、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0046] ステップS19の動作を、例えば、基板DB152の最新の内容が図3に示されるものであった場合を例にして説明すると、次のようになる。即ち、先ず、照合順序決定部1623は、基板DB152のエントリのうち、第2工程の通過時刻および照合画像の項目がNULL値であるエントリを全て抽出する。図3の場合、下4行のエントリが抽出される。次に、照合順序決定部1623は、抽出したエントリの基板IDの項目に保存された基板IDを、そのエントリの第1工程の通過時刻の順に並べた基板ID列を作成する。図3の場合、基板ID列は「007」「008」「009」「010」になる。次に、照合順序決定部1623は、上記基板ID列を照合順序DB153の第2工程の照合順序の項目に上書きする。

[0047] また、スコアが閾値より大きくない場合、判定部1622は、内部変数*i*を1だけインクリメントし（ステップS20）、*i*が照合順序の最下位より大きくないことを確認して（ステップS21）、ステップS15に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。また、*i*が照合順序の最下位より大きくなった場合、照合順序に従って全ての登録画像と照合画像とを比較し終えても照合に成功しなかったことになる。この場合、保存部1624は、エラーメッセージを出力して（ステップS22）、図6の処理を終える。

[0048] 次に、図6を参照して、第3の工程処理装置203に対応する照合部16

2による照合動作を説明する。

[0049] 第3の工程処理装置203に対応する照合部162の取得部1621は、
先ず、第3工程処理装置203に新たな基板が搬入されたことを検出すると
(ステップS11)、その基板の第3工程通過時刻、および照合画像(基板
画像)を取得する(ステップS12)。次に、照合部162の判定部162
2は、先ず、照合順序DB153から第3工程の照合順序(基板ID列)を
読み出す(ステップS13)。次に、判定部1622は、順位を表す内部変
数*i*を1にし(ステップS14)、照合順序で上位*i*位の基板IDの登録画
像を基板DB152から読み出す(ステップS15)。次に、判定部162
2は、照合画像と上記登録画像間の類似の程度を表すスコアを算出する(ス
テップS16)。次に、判定部1622は、スコアを閾値と比較する(ステ
ップS17)。

[0050] スコアが閾値より大きい場合、照合成功となり、保存部1624は、基板
DB152における照合成功した登録画像を有するエントリの第3工程通過
時刻および照合画像の項目に、上記第3工程通過時刻および照合画像を保存
する(ステップS18)。そして、照合順序決定部1623は、基板DB1
52の最新の内容に基づいて、照合順序DB153における第3工程の照合
順序を更新する(ステップS19)。そして、照合部162は、ステップS
11に戻って、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0051] ステップS19の動作を、例えば、基板DB152の最新の内容が図3に
示されるものであった場合を例にして説明すると、次のようになる。即ち、
先ず、照合順序決定部1623は、基板DB152のエントリのうち、第3
工程の通過時刻および照合画像の項目がNULL値であるエントリを全て抽
出する。図3の場合、下9行のエントリが抽出される。次に、照合順序決定
部1623は、抽出したエントリの基板IDの項目に保存された基板IDを
、そのエントリの第1工程の通過時刻の順に並べた基板ID列を作成する。
図3の場合、「002」「003」「004」「005」「006」「00
7」「008」「009」「010」になる。次に、照合順序決定部162

3は、上記基板ID列を照合順序DB153の第3工程の照合順序の項目に上書きする。

[0052] また、スコアが閾値より大きくない場合、判定部1622は、内部変数*i*を1だけインクリメントし（ステップS20）、*i*が照合順序の最下位より大きくないことを確認して（ステップS21）、ステップS15に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。また、*i*が照合順序の最下位より大きくなった場合、照合順序に従って全ての登録画像と照合画像とを比較し終えても照合に成功しなかったことになる。この場合、保存部1624は、エラーメッセージを出力して（ステップS22）、図6の処理を終える。

[0053] このように照合動作では、第2工程処理装置202（または第3工程処理装置203）に搬入された基板の基板画像を照合画像とし、基板DB152に保存されている基板の基板画像を登録画像とし、照合画像と登録画像とを照合することにより、第2工程処理装置202（または第3工程処理装置203）に搬入された基板が、基板DB152に保存されたどの基板と同一であるかが判定される。そして、第2工程処理装置202（または第3工程処理装置203）に搬入された基板の基板画像（照合画像）の照合成功時、第2工程（または第3工程）の照合順序が更新される。

[0054] 上述したように本実施形態によれば、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出することができる。その理由は、第1工程処理装置201を通過した複数の基板はその通過順序を保ちながら第2工程処理装置202、第3工程処理装置203に搬入される傾向がある、という生産ライン200の特徴を活用し、照合画像と照合する登録画像の照合順序を決定しているためである。また、照合画像と登録画像間の類似度の程度を表すスコアを判定閾値と比較して、照合画像がどの登録画像と照合一致するかを決定するためである。

[0055] [第2の実施の形態]

図7は、本発明の第2の実施形態に係る個体識別システム20のブロック図である。この個体識別システム20は、個体識別装置300と生産ライン

４００とから構成される。

[0056] 生産ライン４００は、基板投入部４０４、第１工程処理装置４０１、および第２工程処理装置４０２が２ライン構成であり、第３工程処理装置４０３および基板取出部４０５が１ライン構成であり、第２工程処理装置４０２と第３工程処理装置４０３との間にライン結合部４０７が設けられている点で、図１の生産ライン２００と相違している。この生産ライン４００では、基板投入部４０４－１から投入された基板は、搬送機４０６により、第１工程処理装置４０１－１、第２工程処理装置４０２－１をその順に通過して、ライン結合部４０７を通じて第３工程処理装置４０３に搬入される。また、基板投入部４０４－２から投入された基板は、搬送機４０６により、第１工程処理装置４０１－２、第２工程処理装置４０２－２をその順に通過して、ライン結合部４０７を通じて第３工程処理装置４０３に搬入される。

[0057] 個体識別装置３００は、製造工程管理、品質管理、出荷管理、販売管理などのために、生産ライン４００で生産される基板の個体を管理する情報処理装置である。個体識別装置３００は、生産ライン４００の第１工程処理装置４０１－１、４０１－２に搬入された基板の画像をそれぞれ登録画像として蓄積し、第２工程処理装置４０２－１、４０２－２および第３工程処理装置４０３に搬入された基板の画像をそれぞれ照合画像とし、登録画像と照合画像とを照合することにより、第２工程処理装置４０２－１、４０２－２および第３工程処理装置４０３を通過した基板が、第１工程処理装置４０１－１、４０１－２を通過したどの基板であるかを決定するように構成されている。

[0058] 図８は、個体識別装置３００のブロック図である。図８を参照すると、個体識別装置３００は、複数のカメラ３１０と、通信Ｉ／Ｆ部３２０と、操作入力部３３０と、画面表示部３４０と、記憶部３５０と、演算処理部３６０とから構成されている。そのうち、カメラ３１０と通信Ｉ／Ｆ部３２０と操作入力部３３０と画面表示部３４０とは、図１のカメラ１１０と通信Ｉ／Ｆ部１２０と操作入力部１３０と画面表示部１４０と同様に構成されている。

[0059] 記憶部 350 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置から構成され、演算処理部 360 における各種処理に必要な処理情報およびプログラム 351 を記憶するように構成されている。プログラム 351 は、演算処理部 360 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現するプログラムであり、通信 I/F 部 320 などのデータ入出力機能を介して図示しない外部装置や記録媒体から予め読み込まれて記憶部 350 に保存される。記憶部 350 に記憶される主な処理情報には、基板 DB（データベース）352、および照合順序 DB 353 がある。

[0060] 基板 DB 352 は、生産ライン 400 を流れる個々の基板の画像などの情報を保存するデータベースである。図 9 は、基板 DB 352 のフォーマットの一例を示す。この例の基板 DB 352 は、複数のエントリから構成され、1つのエントリは、ライン ID、基板 ID、第 1 工程の通過時刻および登録画像、第 2 工程の通過時刻および照合画像、並びに、第 3 工程の通過時刻および照合画像の各項目から構成される。ライン ID の項目には、生産ラインのライン番号が設定される。図 7 の生産ライン 400 の場合、基板投入部 404-1 と第 1 工程処理装置 201-1 と第 2 工程処理装置 202-1 と第 3 工程処理装置 203 が置かれているラインのライン ID を L1、基板投入部 404-2 と第 1 工程処理装置 201-2 と第 2 工程処理装置 202-2 が置かれているラインのライン ID を L2 とする。基板 ID の項目、第 1 工程の通過時刻および登録画像の項目には、基板が第 1 工程処理装置 401-1、401-2 を通過した時刻およびその基板が第 1 工程処理装置 401-1 または 401-2 を通過する際に撮影された基板画像が設定される。第 2 工程の通過時刻および照合画像の項目には、基板が第 2 工程処理装置 402-1、402-2 を通過した時刻およびその基板が第 2 工程処理装置 402-1、402-2 を通過する際に撮影された基板画像が設定される。第 3 工程の通過時刻および照合画像の項目には、基板が第 3 工程処理装置 403 を通過した時刻およびその基板が第 3 工程処理装置 403 を通過する際に撮影された基板画像が設定される。

- [0061] 照合順序DB353は、基板画像の照合を行う工程で使用する登録画像の照合順序を保存するデータベースである。図10は、照合順序DB353のフォーマットの一例を示す。この例の照合順序DB353は、複数のエントリから構成され、1つのエントリは、工程ID、照合順序の各項目から構成される。工程IDの項目には、工程を一意に識別する工程IDが設定される。照合順序の項目には、照合画像と比較する登録画像の順序である照合順序が設定される。図10では、基板IDだけでは登録画像を一意に識別できないため、ラインIDと基板IDの組み合わせを使用して、照合順序が定義されている。また、本例では、第2工程が処理装置402-1と処理装置402-2とに分散されているため、両者が区別して設定されている。
- [0062] 演算処理部360は、MPUなどのプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部350からプログラム351を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム351とを協働させて各種処理部を実現するように構成されている。演算処理部360で実現される主な処理部は、登録部361、および照合部362である。
- [0063] 登録部361は、生産ライン400において基板画像の登録を行う処理装置の数だけ存在する。即ち、図7の生産ライン400では、第1工程処理装置401-1と第1工程処理装置401-2とで基板画像の登録を行うため、登録部361は、第1工程処理装置401-1に対応するものと、第1工程処理装置401-2に対応するものの合計2個存在する。
- [0064] 登録部361は、生産ライン400の対応する工程処理装置に新たに搬入された基板の画像を取得し、基板DB352に保存するように構成されている。登録部361は、取得部3611と保存部3612とを有する。
- [0065] 取得部3611は、生産ライン400の対応する工程処理装置に新たな基板が搬入される毎に、ラインID、その基板の基板ID、第1工程の通過時刻、および基板画像を取得するように構成されている。例えば、取得部3611は、対応する工程処理装置に設けられた図示しない検出器から、対応する工程処理装置に新たな基板が搬入された旨の検出信号を通信I/F部32

0を通じて受信すると、対応する工程処理装置側に設置されたカメラ310から当該基板の表面の所定領域の画像を取得するように構成されている。また、取得部3611は、例えば、上記検出信号を受信した時刻を当該基板が対応する工程処理装置を通過した時刻として取得するように構成されている。また、取得部3611は、検出された基板に対して新たな基板IDを採番するように構成されている。また、取得部3611は、対応する工程処理装置に対応して事前に設定されたラインIDを取得するように構成されている。

[0066] 保存部3612は、基板DB352に新たに1つの空きエントリを確保し、上記空きエントリのラインID、基板ID、第1工程通過時刻、および登録画像の各項目に、取得部3611によって取得されたラインID、基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像を保存するように構成されている。また、保存部3612は、上記確保したエントリの第2工程の通過時刻および照合画像、第3工程の通過時刻および照合画像の各項目には初期値（例えばNULL値）を保存するように構成されている。

[0067] 照合部162は、生産ライン400において基板画像の照合を行う処理装置の数だけ存在する。即ち、図7の生産ライン400では、第2工程処理装置402-1、402-2と第3工程処理装置403とで基板画像の照合を行うため、照合部162は、第2工程処理装置402-1に対応するものと、第2工程処理装置402-2に対応するものと、第3工程処理装置403に対応するものとの合計3個存在する。

[0068] 照合部362は、生産ライン400の対応する工程処理装置に新たに搬入された基板の個体識別、および個体識別のための照合順序の管理を行うように構成されている。照合部362は、取得部3621と判定部3622と保存部3624と照合順序管理部3624とを有する。

[0069] 取得部3621は、対応する工程処理装置に新たな基板が搬入される毎に、第1の実施形態における取得部1632と同様な方法により、その基板の工程通過時刻、および基板画像を取得するように構成されている。取得部3

6 2 1 は、取得した基板画像を照合画像として判定部 3 6 2 2 および保存部 3 6 2 4 に通知し、取得した対応する工程通過時刻を保存部 3 6 2 4 に通知する。

[0070] 判定部 3 6 2 2 は、取得部 3 6 2 1 から通知された照合画像と、基板 DB 3 5 2 に登録されている登録画像とを照合するように構成されている。例えば、判定部 3 6 2 2 は、まず、照合順序 DB 3 5 3 から対応する工程（処理装置）の照合順序を読み出す。次に、判定部 3 6 2 2 は、対応する工程（処理装置）の照合順序で上位 1 位の登録画像を基板 DB 3 5 2 から読み出して照合画像と比較し、両者間の類似の程度を表すスコアを算出し、スコアが判定閾値を超えていれば、照合成功と判断し、照合成功した旨と照合成功した登録画像の基板 ID およびライン ID を保存部 3 6 2 4 に通知する。

[0071] また、判定部 3 6 2 2 は、スコアが判定閾値を超えていなければ、照合失敗と判断する。照合失敗の場合、判定部 3 6 2 2 は、対応する工程（処理装置）の照合順序で次に上位に位置する登録画像を基板 DB 3 5 2 から読み出して照合画像と比較し、両者間の類似の程度を表すスコアを算出する。判定部 3 6 2 2 は、判定閾値を超えるスコアが得られる登録画像が出現するか、あるいは、対応する工程（処理装置）の照合順序で最下位の登録画像まで照合し終わるか、何れか早く成立した方を条件として、登録画像と照合画像とを照合する処理の繰り返しを終了する。判定部 3 6 2 2 は、照合順位が最下位の登録画像と照合画像間の照合に失敗すると、照合に失敗した旨を保存部 3 6 2 4 に通知する。

[0072] 保存部 3 6 2 4 は、取得部 3 6 2 1 から通知された照合画像と対応する工程通過時刻、および判定部 3 6 2 2 から通知された照合成功の有無および照合成功した登録画像の基板 ID およびライン ID に従って、基板 DB 1 5 2 を更新するように構成されている。例えば、保存部 3 6 2 4 は、照合成功の場合、照合成功した基板 ID およびライン ID を有するエントリを基板 DB 3 5 2 から検索し、その検索したエントリの対応する工程通過時刻および照合画像の項目に取得部 3 6 2 1 から通知された対応する工程通過時刻および

照合画像を保存する。そして、保存部 3624 は、照合順序管理部 3624 に対して照合順序の更新要求を通知する。一方、保存部 3624 は、照合失敗の場合、照合画像に一致する登録画像が基板 DB 352 に保存されていない旨のエラーメッセージを画面表示部 340 に出力し、または／および、通信 I / F 部 120 を通じて外部装置へ出力する。

[0073] 照合順序決定部 3623 は、保存部 3624 から照合順序の更新要求の通知を受けると、基板 DB 152 の最新の内容に基づいて、対応する工程（処理装置）の照合順序を更新するように構成されている。例えば、照合順序決定部 3623 は、基板 DB 352 のエントリのうち、対応する工程の通過時刻および照合画像の項目が NULL 値であるエントリを全て抽出し、その抽出したエントリのライン ID と基板 ID の項目に保存されたライン ID と基板 ID の組を、そのエントリの第 1 工程の通過時刻の順に並べたライン ID ・基板 ID 列を作成し、そのライン ID ・基板 ID 列を照合順序 DB 353 の対応する工程（処理装置）の照合順序の項目に保存する（上書きする）。

[0074] 続いて、個体識別装置 300 の動作を説明する。個体識別装置 300 の動作は、登録動作と照合動作の 2 つに分けられる。

[0075] 先ず、個体識別装置 100 の登録動作を、第 1 の実施形態における登録動作のフローチャートである図 5 を借用して説明する。登録動作は、登録部 361 により行われる。

[0076] 先ず、第 1 工程処理装置 401-1 に対応する登録部 361 による登録動作を説明する。登録部 361 の取得部 3611 は、生産ライン 400 の第 1 工程処理装置 401-1 に新たな基板が搬入されたことを検出すると（ステップ S1）、ライン ID、その基板の基板画像、第 1 工程の通過時刻、および基板 ID を取得する（ステップ S2）。次に、保存部 3612 は、基板 DB 352 に確保した空きエントリのライン ID、基板 ID、第 1 工程通過時刻、および登録画像の各項目に、取得部 3611 によって取得されたライン ID、基板 ID、第 1 工程通過時刻、および基板画像を保存する（ステップ S3）。

- [0077] 次に、第1工程処理装置401-2に対応する登録部361による登録動作を説明する。登録部361の取得部3611は、生産ライン400の第1工程処理装置401-2に新たな基板が搬入されたことを検出すると（ステップS1）、ラインID、その基板の基板画像、第1工程の通過時刻、および基板IDを取得する（ステップS2）。次に、保存部3612は、基板DB352に確保した空きエントリのラインID、基板ID、第1工程通過時刻、および登録画像の各項目に、取得部3611によって取得されたラインID、基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像を保存する（ステップS3）。
- [0078] このように登録動作では、生産ライン400の第1工程処理装置401-1、401-2を基板が通過する毎に、ラインID、その基板の基板ID、第1工程通過時刻、および基板画像（登録画像）が基板DB352に保存されていく。
- [0079] 次に、個体識別装置300の照合動作を説明する。照合動作は、照合部362により行われる。
- [0080] 先ず、第2工程処理装置402-1に対応する照合部362による照合動作を、第1の実施形態における照合動作のフローチャートである図6を借用して説明する。照合部362の取得部3621は、先ず、第2工程処理装置402-1に新たな基板が搬入されたことを検出すると（ステップS11）、ラインID、その基板の第2工程通過時刻、および照合画像（基板画像）を取得する（ステップS12）。次に、照合部362の判定部3622は、先ず、照合順序DB353から第2工程（処理装置402-1）の照合順序（ラインID・基板ID列）を読み出す（ステップS13）。次に、判定部3622は、順位を表す内部変数*i*を1にし（ステップS14）、照合順序で上位*i*位のラインID・基板IDの登録画像を基板DB352から読み出す（ステップS15）。次に、判定部3622は、照合画像と上記登録画像間の類似の程度を表すスコアを算出する（ステップS16）。次に、判定部3622は、スコアを閾値と比較する（ステップS17）。

[0081] スコアが閾値より大きい場合、照合成功となり、保存部3624は、基板DB352における照合成功した登録画像を有するエントリの第2工程通過時刻および照合画像の項目に、上記第2工程通過時刻および照合画像を保存する（ステップS18）。そして、照合順序決定部3623は、基板DB352の最新の内容に基づいて、照合順序DB353における第2工程（処理装置402-1）の照合順序を更新する（ステップS19）。そして、照合部362は、ステップS11に戻って、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0082] ステップS19の動作を、例えば、基板DB352の最新の内容が図9に示されるものであった場合を例にして説明すると、次のようになる。即ち、先ず、照合順序決定部3623は、基板DB352のエントリのうち、第2工程の通過時刻および照合画像の項目がNULL値であるエントリを全て抽出する。図9の場合、下6行のエントリが抽出される。次に、照合順序決定部3623は、抽出したエントリから、ラインIDの項目に保存されたラインIDが、第2工程処理装置402-1と同じラインIDであるエントリを全て抽出する。図9の場合、下から2番目、3番目、5番目、6番目の合計4つのエントリが抽出される。次に、照合順序決定部3623は、抽出したエントリのラインIDの項目に保存されたラインIDと基板IDの項目に保存された基板IDとの組（ラインID・基板ID）を、そのエントリの第1工程の通過時刻の順に並べたラインID・基板ID列を作成する。図9の場合、ラインID・基板ID列は「L1・004」「L1・005」「L1・006」「L1・007」になる。次に、照合順序決定部3623は、上記ラインID・基板ID列を照合順序DB353の第2工程（処理装置402-1）の照合順序の項目に上書きする。

[0083] また、スコアが閾値より大きくない場合、判定部3622は、内部変数*i*を1だけインクリメントし（ステップS20）、*i*が照合順序の最下位より大きくないことを確認して（ステップS21）、ステップS15に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。また、*i*が照合順序の最下位より大き

くなった場合、照合順序に従って全ての登録画像と照合画像とを比較し終えても照合に成功しなかったことになる。この場合、保存部3624は、エラーメッセージを出力して、図6の処理を終える。

[0084] 次に、第2工程処理装置402-2に対応する照合部362による照合動作を、第1の実施形態における照合動作のフローチャートである図6を借用して説明する。照合部362の取得部3621は、先ず、第2工程処理装置402-2に新たな基板が搬入されたことを検出すると（ステップS11）、ラインID、その基板の第2工程通過時刻、および照合画像（基板画像）を取得する（ステップS12）。次に、照合部362の判定部3622は、先ず、照合順序DB353から第2工程（処理装置402-2）の照合順序（ラインID・基板ID列）を読み出す（ステップS13）。次に、判定部3622は、順位を表す内部変数*i*を1にし（ステップS14）、照合順序で上位*i*位のラインID・基板IDの登録画像を基板DB352から読み出す（ステップS15）。次に、判定部3622は、照合画像と上記登録画像間の類似の程度を表すスコアを算出する（ステップS16）。次に、判定部3622は、スコアを閾値と比較する（ステップS17）。

[0085] スコアが閾値より大きい場合、照合成功となり、保存部3624は、基板DB352における照合成功した登録画像を有するエントリの第2工程通過時刻および照合画像の項目に、上記第2工程通過時刻および照合画像を保存する（ステップS18）。そして、照合順序決定部3623は、基板DB352の最新の内容に基づいて、照合順序DB353における第2工程（処理装置402-2）の照合順序を更新する（ステップS19）。そして、照合部362は、ステップS11に戻って、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0086] ステップS19の動作を、例えば、基板DB352の最新の内容が図9に示されるものであった場合を例にして説明すると、次のようになる。即ち、先ず、照合順序決定部3623は、基板DB352のエントリのうち、第2工程の通過時刻および照合画像の項目がNULL値であるエントリを全て抽

出する。図9の場合、下6行のエントリが抽出される。次に、照合順序決定部3623は、抽出したエントリから、ラインIDの項目に保存されたラインIDが、第2工程処理装置402-2と同じラインIDであるエントリを全て抽出する。図9の場合、下から1番目、4番目の合計2つのエントリが抽出される。次に、照合順序決定部3623は、抽出したエントリのラインIDの項目に保存されたラインIDと基板IDの項目に保存された基板IDとの組（ラインID・基板ID）を、そのエントリの第1工程の通過時刻の順に並べたラインID・基板ID列を作成する。図9の場合、ラインID・基板ID列は「L2・003」「L2・004」になる。次に、照合順序決定部3623は、上記ラインID・基板ID列を照合順序DB353の第2工程（処理装置402-2）の照合順序の項目に上書きする。

[0087] また、スコアが閾値より大きくない場合、判定部3622は、内部変数*i*を1だけインクリメントし（ステップS20）、*i*が照合順序の最下位より大きくないことを確認して（ステップS21）、ステップS15に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。また、*i*が照合順序の最下位より大きくなった場合、照合順序に従って全ての登録画像と照合画像とを比較し終えても照合に成功しなかったことになる。この場合、保存部3624は、エラーメッセージを出力して、図6の処理を終える。

[0088] 次に、第3工程処理装置403に対応する照合部362による照合動作を、第1の実施形態における照合動作のフローチャートである図6を借用して説明する。照合部362の取得部3621は、先ず、第3工程処理装置403に新たな基板が搬入されたことを検出すると（ステップS11）、ラインID、その基板の第3工程通過時刻、および照合画像（基板画像）を取得する（ステップS12）。次に、照合部362の判定部3622は、先ず、照合順序DB353から第3工程の照合順序（ラインID・基板ID列）を読み出す（ステップS13）。次に、判定部3622は、順位を表す内部変数*i*を1にし（ステップS14）、照合順序で上位*i*位のラインID・基板IDの登録画像を基板DB352から読み出す（ステップS15）。次に、判

定部 3 6 2 2 は、照合画像と上記登録画像間の類似の程度を表すスコアを算出する（ステップ S 1 6）。次に、判定部 3 6 2 2 は、スコアを閾値と比較する（ステップ S 1 7）。

[0089] スコアが閾値より大きい場合、照合成功となり、保存部 3 6 2 4 は、基板 DB 3 5 2 における照合成功した登録画像を有するエントリの第 3 工程通過時刻および照合画像の項目に、上記第 3 工程通過時刻および照合画像を保存する（ステップ S 1 8）。そして、照合順序決定部 3 6 2 3 は、基板 DB 3 5 2 の最新の内容に基づいて、照合順序 DB 3 5 3 における第 3 工程の照合順序を更新する（ステップ S 1 9）。そして、照合部 3 6 2 は、ステップ S 1 1 に戻って、上述した処理と同様の処理を繰り返す。

[0090] ステップ S 1 9 の動作を、例えば、基板 DB 3 5 2 の最新の内容が図 9 に示されるものであった場合を例にして説明すると、次のようになる。即ち、先ず、照合順序決定部 3 6 2 3 は、基板 DB 3 5 2 のエントリのうち、第 3 工程の通過時刻および照合画像の項目が NULL 値であるエントリを全て抽出する。図 9 の場合、下 8 行のエントリが抽出される。次に、照合順序決定部 3 6 2 3 は、抽出したエントリのライン ID の項目に保存されたライン ID と基板 ID の項目に保存された基板 ID との組（ライン ID ・ 基板 ID）を、そのエントリの第 1 工程の通過時刻の順に並べたライン ID ・ 基板 ID 列を作成する。図 9 の場合、ライン ID ・ 基板 ID 列は、例えば、「L 1 ・ 0 0 3」「L 2 ・ 0 0 2」「L 1 ・ 0 0 4」「L 1 ・ 0 0 5」「L 2 ・ 0 0 3」「L 1 ・ 0 0 6」「L 1 ・ 0 0 7」「L 2 ・ 0 0 4」になる。次に、照合順序決定部 3 6 2 3 は、上記ライン ID ・ 基板 ID 列を照合順序 DB 3 5 3 の第 3 工程の照合順序の項目に上書きする。

[0091] また、スコアが閾値より大きくない場合、判定部 3 6 2 2 は、内部変数 i を 1 だけインクリメントし（ステップ S 2 0）、 i が照合順序の最下位より大きくないことを確認して（ステップ S 2 1）、ステップ S 1 5 に戻って上述した処理と同様の処理を繰り返す。また、 i が照合順序の最下位より大きくなった場合、照合順序に従って全ての登録画像と照合画像とを比較し終え

ても照合に成功しなかったことになる。この場合、保存部 3 6 2 4 は、エラーメッセージを出力して、図 6 の処理を終える。

[0092] このように本実施形態によれば、第 2 工程処理装置 4 0 2 - 1、4 0 2 - 2 または第 3 工程処理装置 4 0 3 に搬入された基板の基板画像を照合画像とし、基板 D B 3 5 2 に保存されている基板の基板画像を登録画像とし、照合画像と登録画像とを照合することにより、第 2 工程処理装置 4 0 2 - 1、4 0 2 - 2、または第 3 工程処理装置 4 0 3 に搬入された基板が、基板 D B 3 5 2 に保存されたどの基板と同一であるかを判定することができる。

[0093] 上述したように本実施形態によれば、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出することができる。その理由は、第 1 工程処理装置 4 0 1 - 1 を通過した複数の基板はその通過順序を保ちながら同じラインの第 2 工程処理装置 4 0 2 - 1 および第 3 工程処理装置 4 0 3 に搬入される傾向があり、第 1 工程処理装置 4 0 1 - 2 を通過した複数の基板はその通過順序を保ちながら同じラインの第 2 工程処理装置 4 0 2 - 2 および第 3 工程処理装置 4 0 3 に搬入される傾向がある、という生産ライン 4 0 0 の特徴を活用し、照合画像と照合する登録画像の照合順序を決定しているためである。また、照合画像と登録画像間の類似度の程度を表すスコアを判定閾値と比較して、照合画像がどの登録画像と照合一致するかを決定するためである。

[0094] [第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態について、図 1 1 を参照して説明する。

図 1 1 は、本実施の形態に係る個体識別システムのブロック図である。

[0095] 図 1 1 を参照すると、本実施形態に係る個体識別システム 1 0 は、登録手段 2 と照合順序管理手段 3 と照合手段 4 とを含んで構成されている。

[0096] 登録手段 2 は、製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、登録対象の製品が上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて登録画像を記憶装置に記憶するように構成されている。登録手段 2 は、例えば、図 2 の登録部 1 6 1 または図 8 の登録部 3 6

1と同様に構成することができるが、それに限定されない。

[0097] 照合順序管理手段3は、上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理するように構成されている。照合順序管理手段3は、照合手段4が照合に成功する毎に、記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を登録対象の製品が上流側工程を通過した順序に基づいて照合順序を更新するように構成されている。照合順序管理手段3は、図2の照合順序管理部1624または図8の照合順序管理部3624と同様に構成することができるが、それに限定されない。

[0098] 照合手段4は、下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、照合画像と記憶装置に記憶されている登録画像とを上記照合順序に従って照合するように構成されている。

[0099] このように構成された個体識別システム10は、以下のように動作する。即ち、先ず、登録手段2は、製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、登録対象の製品が上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて登録画像を記憶装置に記憶する。次に、照合手段4は、下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、照合画像と記憶装置に記憶されている登録画像とを、照合順序管理手段3によって管理されている照合順序に従って照合する。次に、照合順序管理手段3は、照合手段4が照合に成功する毎に、記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を登録対象の製品が上流側工程を通過した順序に基づいて照合順序を更新する。

[0100] 以上のように構成され、動作する個体識別システム10によれば、照合画像と一致する登録画像を速やかに検出することができる。その理由は、照合順序管理手段3が、照合手段4が照合に成功する毎に、記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を登録対象の製品が上流側工程を通過した順序に基づいて照合順序を更新し、照

合手段４は、下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、照合画像と記憶装置に記憶されている登録画像とを、照合順序管理手段３によって管理されている照合順序に従って照合するためである。

[0101] 以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

[0102] 例えば、上記実施形態では、基板を生産する生産ラインを対象としたが、本発明を適用する生産ラインは上記に限定されない。基板以外の各種製品の生産ラインに適用可能である。

[0103] また、図７に示す実施形態では、生産ラインのライン数が下流側で減少する例を示したが、本発明は、ライン数が下流側で増加する生産ラインに対しても適用可能である。例えば、第１工程処理装置の下流側にライン分岐部を通じて２つの第２工程処理装置を並列に接続し、第１工程処理装置から排出された基板の一部を、ライン分岐部を通じて一方の第２の工程処理装置へ搬入し、残りを、ライン分岐部を通じて他方の第２の工程処理装置へ搬入するような生産ラインに対しても本発明は適用可能である。

[0104] また、上記実施形態では、判定部１６２２、３６２２は、照合画像と登録画像間の類似度を表すスコアを閾値と比較することにより、照合画像が何れの登録画像と一致するかを決定するように構成されていた。しかし、判定部１６２２、３６２２は、照合順序の上位の一部に絞り込まれたものに対して、照合画像と登録画像とを照合するように構成されていてもよい。その際、絞り込まれた後の登録画像の件数をｋ個とすると、判定部１６２２、３６２２は、閾値を超えるスコアとなった登録画像が出現した時点で判定処理を打ち切ってよい。或いは、判定部１６２２、３６２２は、ｋ個の登録画像の中に閾値を超えるスコアを持つ登録画像が存在しなかった場合、ｋ個の中でスコアが最大の登録画像を照合画像に照合成功した登録画像として決定してもよい。

産業上の利用可能性

[0105] 本発明は、2つの画像の照合を行う分野に利用でき、特に、生産ラインを流れる基板などの製品の個体を識別する分野に利用できる。

[0106] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

[付記1]

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する登録手段と、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する照合順序管理手段と、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する照合手段と、
を備え、

前記照合順序管理手段は、前記照合手段が照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新するように構成されている、
個体識別システム。

[付記2]

レーンの数が途中で変化するライン構成の生産ラインの場合、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報は、ラインの情報を含んで構成され、

前記照合順序管理手段は、前記ラインの情報に基づいて前記照合順序を更新するように構成されている、
付記1に記載の個体識別システム。

[付記 3]

前記照合手段は、前記照合画像と前記登録画像間の類似度を表すスコアを閾値と比較することにより、前記照合画像が何れの前記登録画像と一致するかを決定するように構成されている、
付記 1 または 2 に記載の個体識別システム。

[付記 4]

前記照合手段は、前記照合順序の上位の一部に絞り込まれたものに対して、前記照合画像と前記登録画像とを照合するように構成されている、
付記 1 乃至 3 の何れかに記載の個体識別システム。

[付記 5]

前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報は、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した時刻情報である、
付記 1 乃至 4 の何れかに記載の個体識別システム。

[付記 6]

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶し、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理し、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合し、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する、
個体識別方法。

[付記 7]

レーンの数が途中で変化するライン構成の生産ラインの場合、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報は、ラインの情報を含んで構成され、

前記照合順序の管理では、前記ラインの情報に基づいて前記照合順序を更新する、

付記 6 に記載の個体識別方法。

[付記 8]

前記照合では、前記照合画像と前記登録画像間の類似度を表すスコアを閾値と比較することにより、前記照合画像が何れの前記登録画像と一致するかを決定する、

付記 6 または 7 に記載の個体識別方法。

[付記 9]

前記照合では、前記照合順序の上位の一部に絞り込まれたものに対して、前記照合画像と前記登録画像とを照合する、

付記 6 乃至 8 の何れかに記載の個体識別方法。

[付記 10]

コンピュータに、

製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する処理と、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する処理と、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する処理と、

を行わせるためのプログラムであって、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する処理を行わせる、
プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

符号の説明

- [0107] 1 … 個体識別システム
1 0 0 … 個体識別装置
2 0 0 … 生産ライン
2 0 1 … 第 1 工程処理装置
2 0 2 … 第 2 工程処理装置
2 0 3 … 第 3 工程処理装置
2 0 4 … 基板投入部
2 0 5 … 基板取出部
2 0 6 … 搬送機

請求の範囲

- [請求項1] 製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する登録手段と、
- 前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する照合順序管理手段と、
- 前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する照合手段と、
- を備え、
- 前記照合順序管理手段は、前記照合手段が照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新するように構成されている、
- 個体識別システム。
- [請求項2] レーンの数が途中で変化するライン構成の生産ラインの場合、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報は、ラインの情報を含んで構成され、
- 前記照合順序管理手段は、前記ラインの情報に基づいて前記照合順序を更新するように構成されている、
- 請求項1に記載の個体識別システム。
- [請求項3] 前記照合手段は、前記照合画像と前記登録画像間の類似度を表すスコアを閾値と比較することにより、前記照合画像が何れの前記登録画像と一致するかを決定するように構成されている、

請求項 1 または 2 に記載の個体識別システム。

[請求項4] 前記照合手段は、前記照合順序の上位の一部に絞り込まれたものに対して、前記照合画像と前記登録画像とを照合するように構成されている、

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の個体識別システム。

[請求項5] 前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報は、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した時刻情報である、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の個体識別システム。

[請求項6] 製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶し、

前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理し、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合し、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する、
個体識別方法。

[請求項7] レーンの数途中で変化するライン構成の生産ラインの場合、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報は、ラインの情報を含んで構成され、

前記照合順序の管理では、前記ラインの情報に基づいて前記照合順

序を更新する、

請求項 6 に記載の個体識別方法。

[請求項8] 前記照合では、前記照合画像と前記登録画像間の類似度を表すスコアを閾値と比較することにより、前記照合画像が何れの前記登録画像と一致するかを決定する、
請求項 6 または 7 に記載の個体識別方法。

[請求項9] 前記照合では、前記照合順序の上位の一部に絞り込まれたものに対して、前記照合画像と前記登録画像とを照合する、
請求項 6 乃至 8 の何れかに記載の個体識別方法。

[請求項10] コンピュータに、
製品の生産ラインを構成する複数の工程のうちの上流側工程に登録対象の製品が搬入される毎に、前記登録対象の製品の撮影画像を登録画像として取得し、前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序を表す情報を含む製品情報に関連付けて前記登録画像を記憶装置に記憶する処理と、

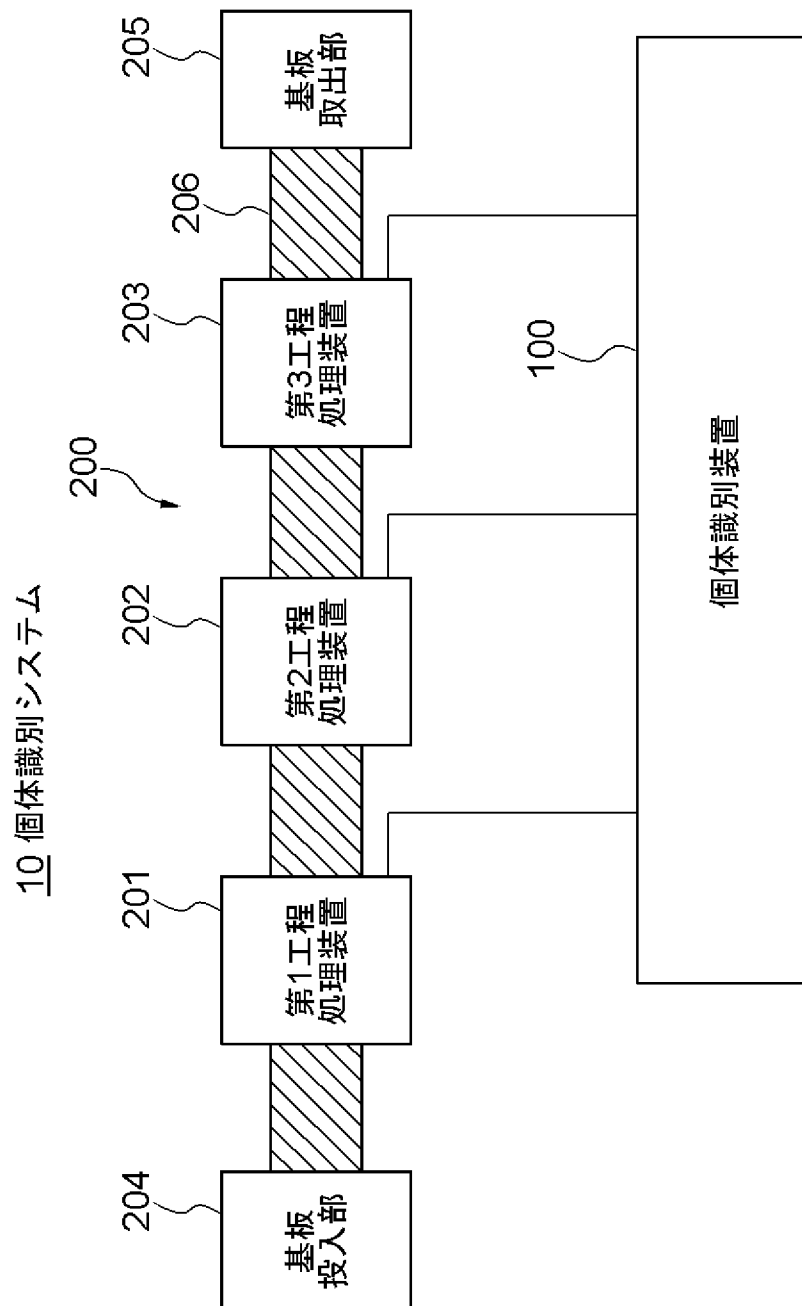
前記上流側工程の下流の工程である下流側工程における照合順序を管理する処理と、

前記下流側工程に照合対象の製品が搬入される毎に、前記照合対象の製品の撮影画像を照合画像として取得し、前記照合画像と前記記憶装置に記憶されている前記登録画像とを前記照合順序に従って照合する処理と、

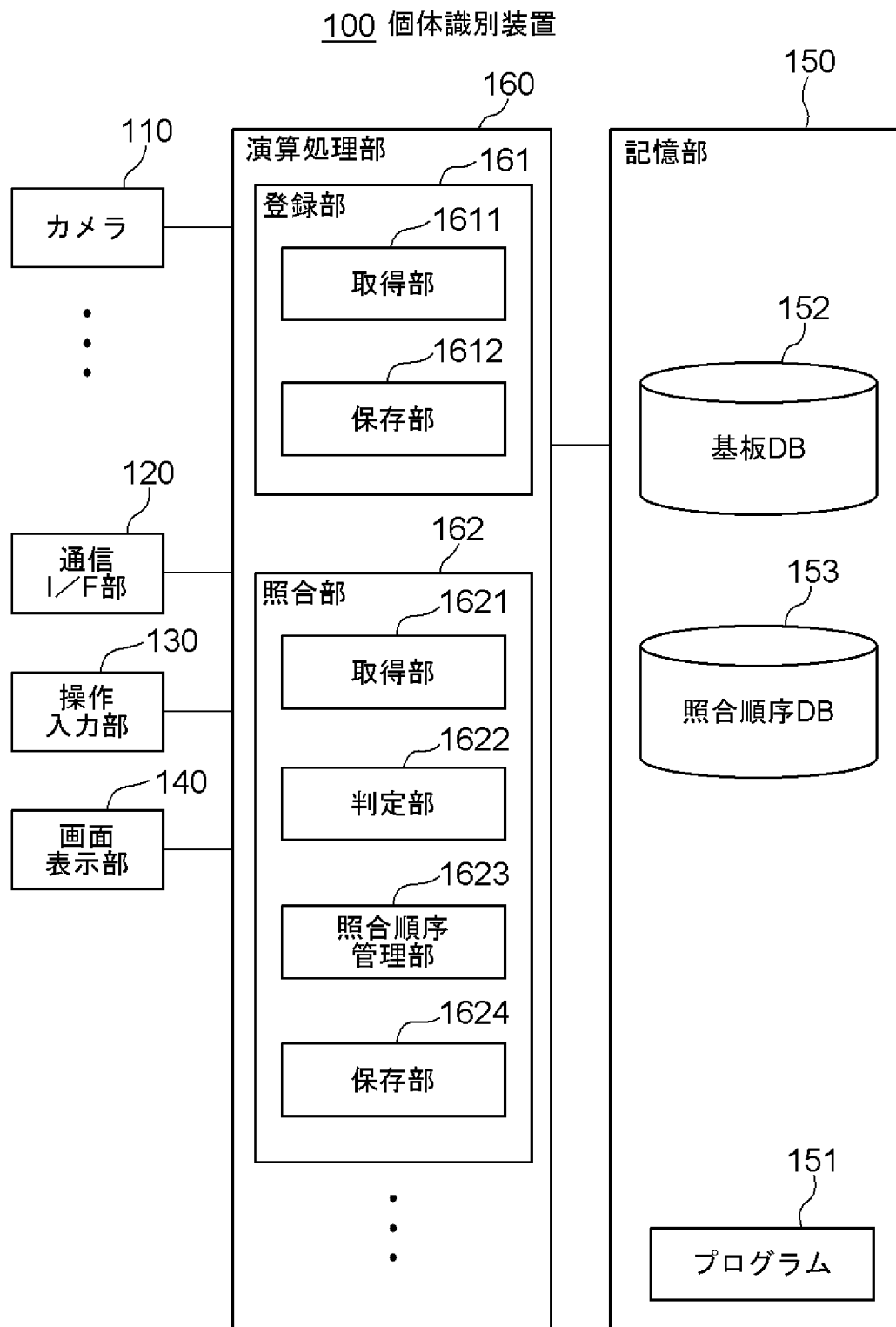
を行わせるためのプログラムであって、

前記照合順序の管理では、前記照合に成功する毎に、前記記憶装置に記憶されている登録画像のうち何れの照合画像にも照合成功していない登録画像を前記登録対象の製品が前記上流側工程を通過した順序に基づいて並べた順序に前記照合順序を更新する処理を行わせる、
プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[図1]



[図2]



[図3]

152

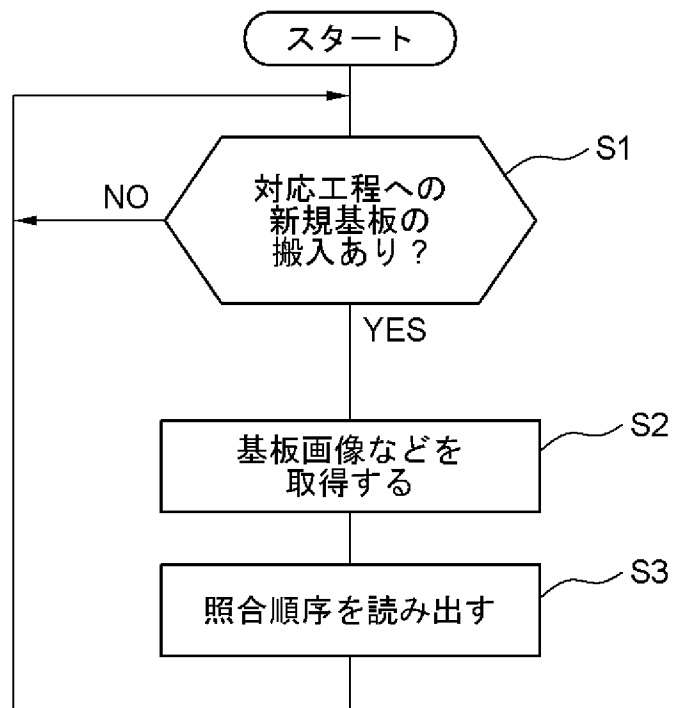
基板ID	第1工程		第2工程		第3工程	
	通過時刻	登録画像	通過時刻	照合画像	通過時刻	照合画像
001	10:01	G101	10:06	G201	10:11	G301
002	10:02	G102	10:07	G202	—	—
003	10:03	G103	10:08	G203	—	—
004	10:04	G104	10:09	G204	—	—
005	10:05	G105	10:10	G205	—	—
006	10:06	G106	10:11	G206	—	—
007	10:07	G107	—	—	—	—
008	10:08	G108	—	—	—	—
009	10:09	G109	—	—	—	—
010	10:10	G110	—	—	—	—

[図4]

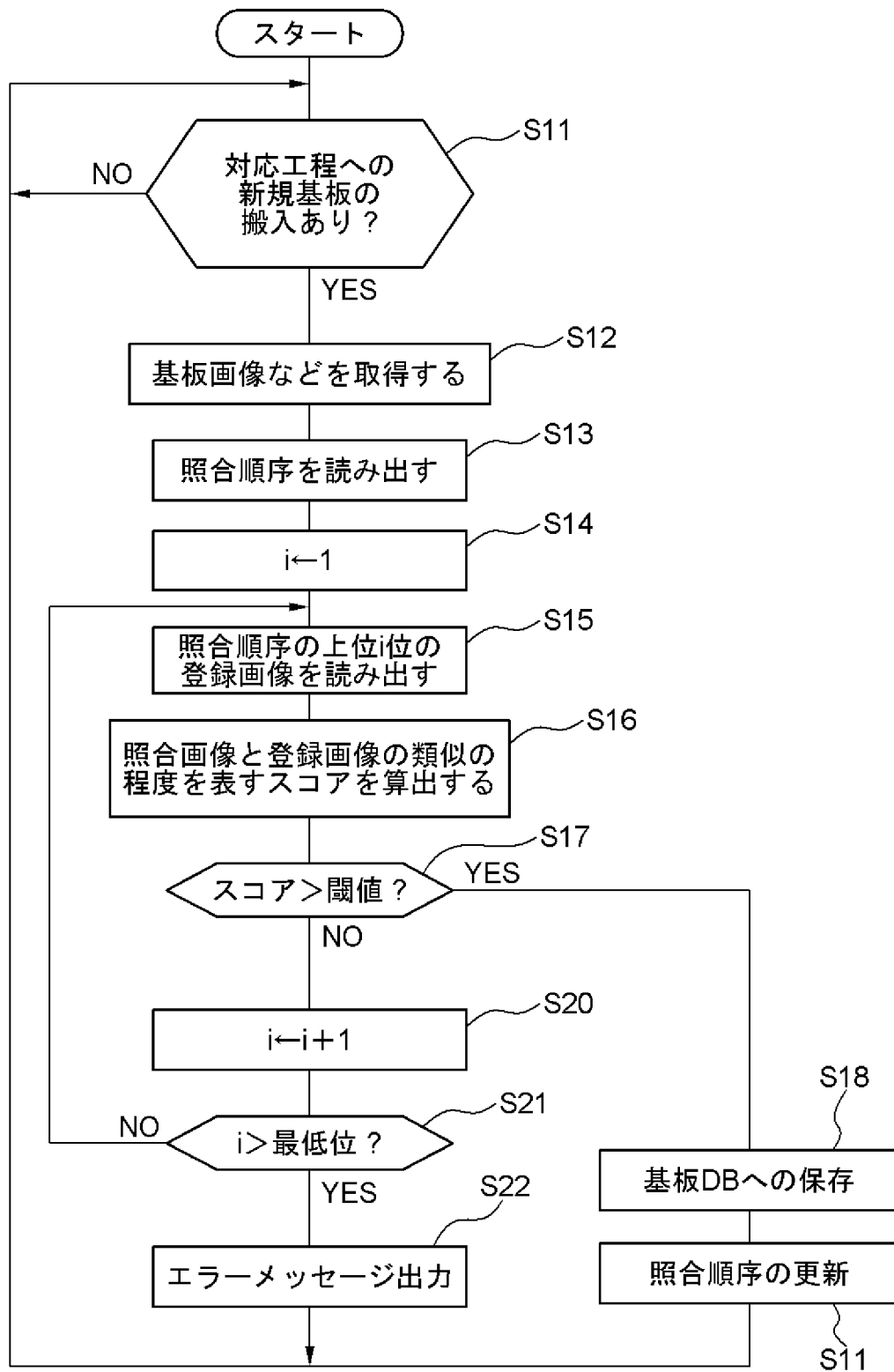
153


工程	照合順序
第2工程	007,008,009,010
第3工程	002,003,004,005,006

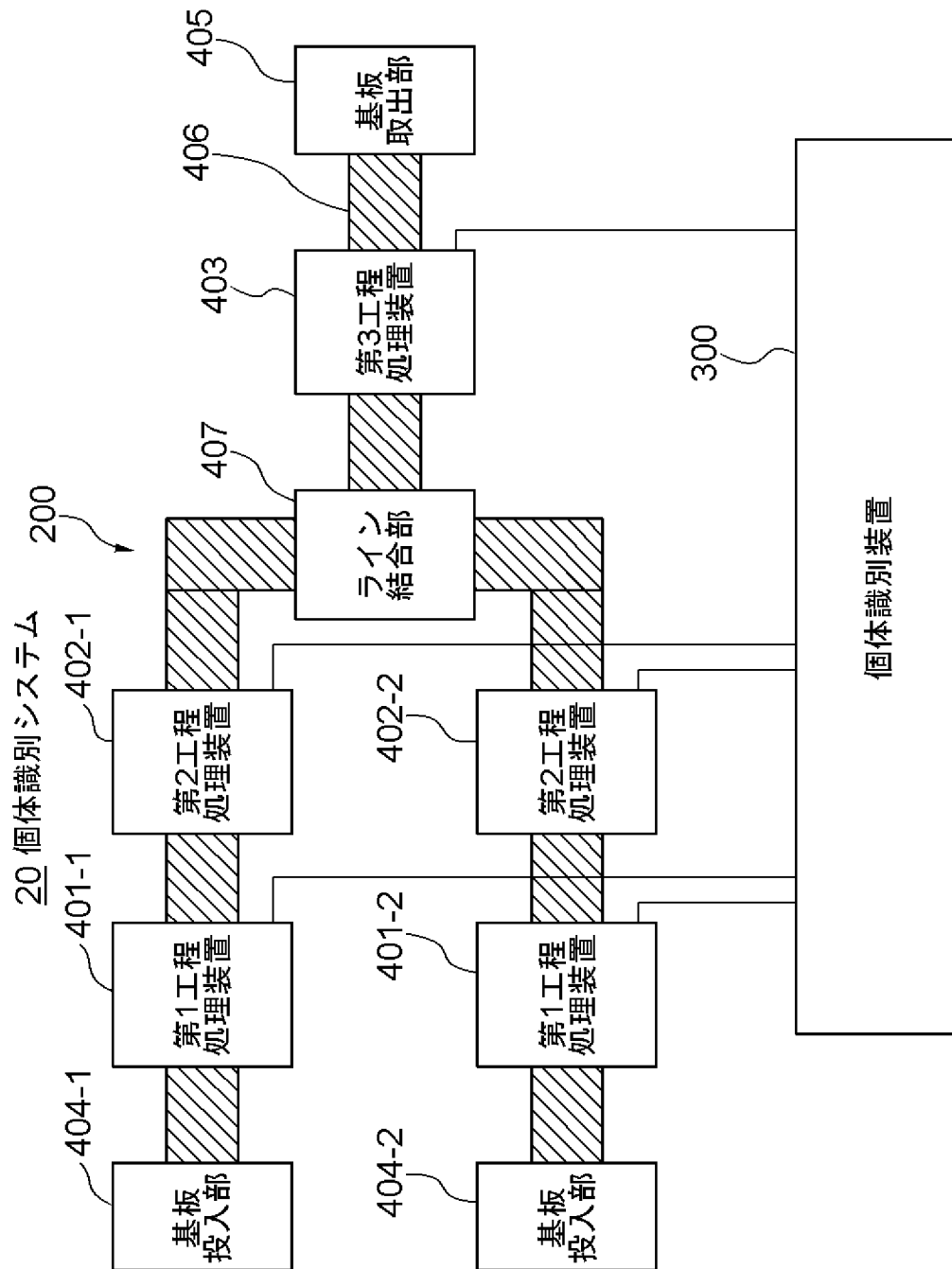
[図5]



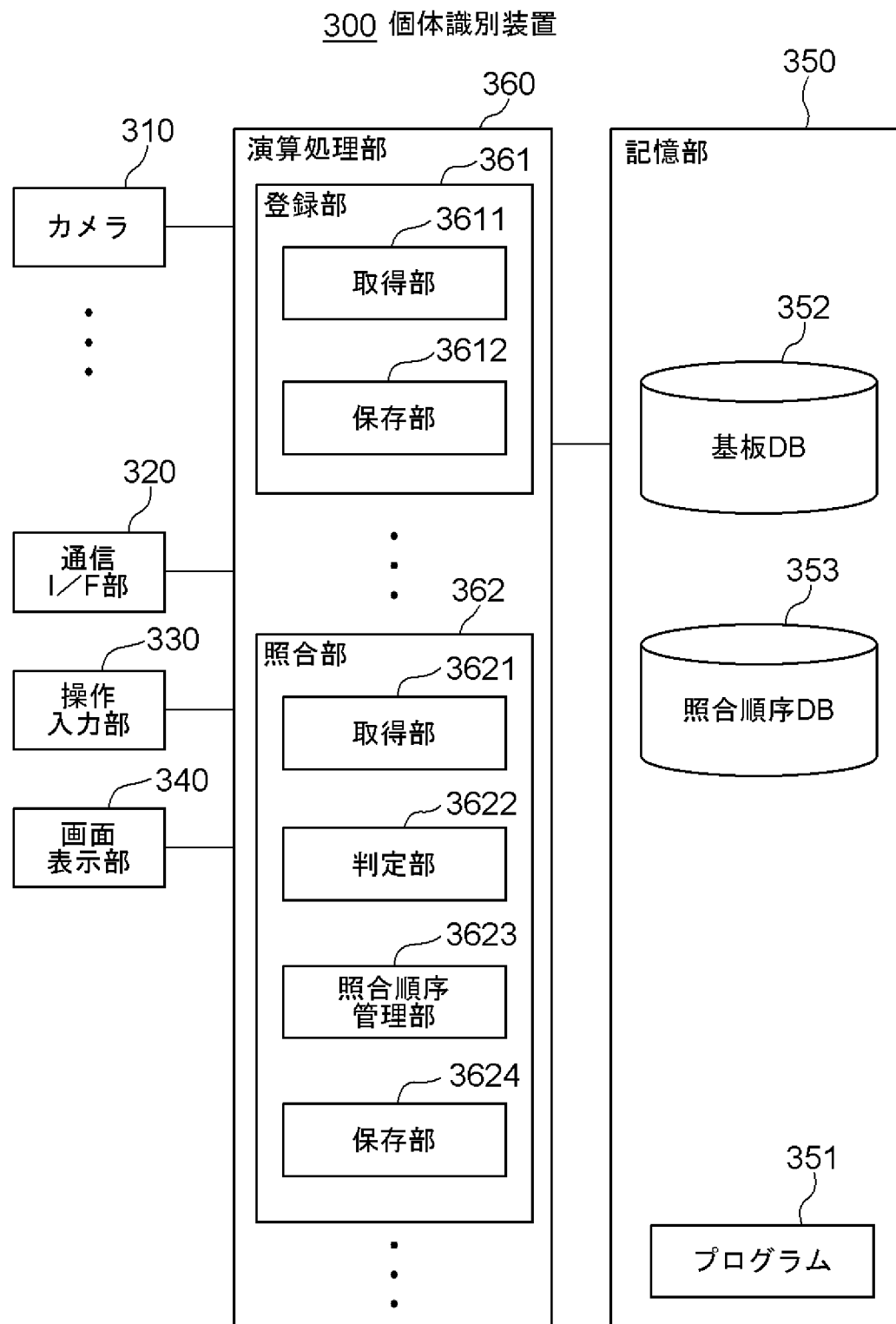
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

352

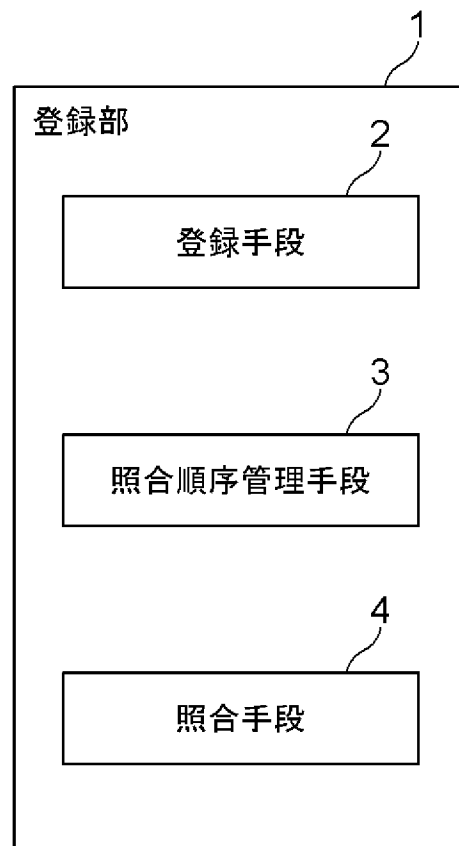
ラインID	基板ID	第1工程		第2工程		第3工程	
		通過時刻	登録画像	通過時刻	照合画像	通過時刻	照合画像
L1	001	10:01	G101	10:06	G201	10:12	G301
L2	001	10:01	G102	10:06	G202	10:14	G302
L1	002	10:02	G103	10:07	G203	10:13	G303
L1	003	10:03	G104	10:07	G204	—	—
L2	002	10:03	G105	10:08	G205	—	—
L1	004	10:04	G106	—	—	—	—
L1	005	10:05	G107	—	—	—	—
L2	003	10:05	G108	—	—	—	—
L1	006	10:06	G109	—	—	—	—
L1	007	10:07	G110	—	—	—	—
L2	004	10:07	G111	—	—	—	—

[図10]

353

工程	照合順序
第2工程(処理装置 402-1)	(L1,004) (L1,005) (L1,006) (L1,007)
第2工程(処理装置 402-2)	(L2,003) (L2,004)
第3工程(処理装置 403)	(L1,003) (L2,002) (L1,004) (L1,005) (L2,003) (L1,006) (L1,007) (L2,004)

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/014483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05B19/418 (2006.01) i

FI: G05B19/418Z

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. G05B19/418

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.
A	JP 2018-88107 A (NEC CORPORATION) 07 June 2018 (2018-06-07), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2008-146136 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 26 June 2008 (2008-06-26), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2006-146737 A (SONY CORPORATION) 08 June 2006 (2006-06-08), entire text, all drawings	1-10



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

13 May 2020

Date of mailing of the international search report

26 May 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/JP2020/014483

JP 2018-88107 A 07 June 2018 (Family: none)

JP 2008-146136 A 26 June 2008 (Family: none)

JP 2006-146737 A 08 June 2006 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/418(2006.01)i FI: G05B19/418 Z														
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）） G05B19/418														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
A	JP 2018-88107 A（日本電気株式会社）07.06.2018（2018 - 06 - 07） 全文，全図	1 - 10												
A	JP 2008-146136 A（セイコーエプソン株式会社）26.06.2008（2008 - 06 - 26） 全文，全図	1 - 10												
A	JP 2006-146737 A（ソニー株式会社）08.06.2006（2006 - 06 - 08） 全文，全図	1 - 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 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、一般的技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 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、一般的技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 13.05.2020	国際調査報告の発送日 26.05.2020													
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） 稲垣 浩司 3U 9556 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

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/JP2020/014483

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-88107	A	07.06.2018	(ファミリーなし)	
JP	2008-146136	A	26.06.2008	(ファミリーなし)	
JP	2006-146737	A	08.06.2006	(ファミリーなし)	