(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
2024年8月22日(22.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/171439 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/005747

(22) 国際出願日： 2023年2月17日(17.02.2023)

(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:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 加島 隆博 (**KASHIMA, Takahiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大澤 想 (**OSAWA, So**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 茂明(**SUZUKI, Shigeaki**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

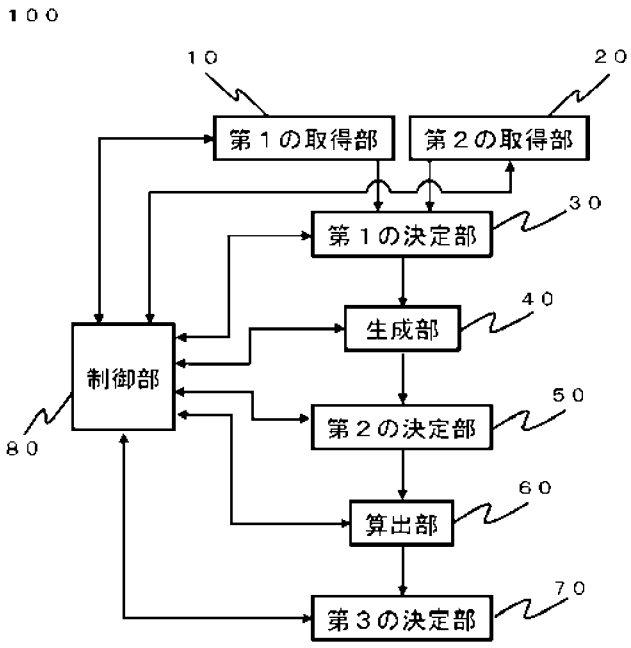
(74) 代理人: 倉谷 泰孝, 外 (**KURATANI, Yasutaka** et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

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

(54) 発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法及び情報処理プログラム

[図2]



10... First acquisition unit
20... Second acquisition unit
30... First determination unit
40... Generation unit
50... Second determination unit
60... Calculation unit
70... Third determination unit
80... Control unit

(57) **Abstract:** The present invention executes a process for displaying a drawing and an image differing in coordinate system from the drawing one on top of another, even when the drawing is of a general type. The present invention generates a temporary superimposed diagram using first information that pertains to a drawing of an object having a plurality of components and that is related to components on the drawing, and second information that pertains to an image of the object and that is different in coordinate system from the drawing and includes information related to components on

WO 2024/171439 A1

[続葉有]

HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the image. The present invention comprises: a second determination unit that calculates an overlap index that represents the overlapping of components on the drawing and components on the image and determines components on the image that correspond to components on the drawing in the temporary superimposed diagram; a calculation unit that adds up overlap indices at the time the second determination unit determined components on the image that corresponded to components on the drawing in the temporary superimposed diagram and calculates the aggregate overlap index of the temporary superimposed diagram; and a third determination unit that determines, on the basis of the aggregate overlap index, a corresponding relationship between components on the drawing that a first acquisition unit has acquired and components on the image that a second acquisition unit has acquired.

(57) 要約:図面が一般的なものであっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理を行う。 複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、図面上の部品に関する情報を含む第１の情報、及び対象物の画像の情報であって、座標系が図面と異なり、画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を使用して、仮の重ね合わせ図を生成する。図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める第２の決定部と、仮の重ね合わせ図において、第２の決定部が図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める算出部と、重なり指標合計に基づいて、第１の取得部が取得した図面上の部品と第２の取得部が取得した画像上の部品との対応関係を決める第３の決定部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理装置、情報処理方法及び情報処理プログラム

技術分野

[0001]　本発明は、情報処理装置、情報処理方法及び情報処理プログラムに関するものである。

背景技術

[0002]　情報処理装置には、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理を行うものがある。

[0003]　製造物の図面である３次元の設計データと、製造物を撮影した画像とを重ね合わせて表示する際に、製造物の図面を用いて仮想画像を生成し、その仮想画像の局所特徴量と、製造物を撮影した画像の局所特徴量とが類似する特徴点ペアを探索する。そして、その特徴点ペアに基づいて、画像を撮影したカメラの外部パラメータを推定し、推定した外部パラメータを使用して、製造物を撮影した画像と製造物の３次元の設計データとを重ね合わせて表示するための処理を行うものがある。（例えば、特許文献１）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２０－１７０９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　このような情報処理装置にあっては、図面が一般的なものである場合、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理ができないという課題があった。図面を用いて生成した仮想画像の局所特徴量と画像の局所特徴量とが類似する特徴点ペアを探索するためには、図面が、画像の局所特徴量と類似する局所特徴量を持てる仮想画像を生成できるほど、詳細なデータを持つものでなければならない。しかし、一般的な図面は、こ

のような詳細なデータを持たないからである。

[0006] 本発明は、上述のような問題を解決するためになされたものであり、図面が一般的なものであっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理ができる情報処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明にかかる情報処理装置は、複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する第１の取得部と、対象物の画像の情報であって、座標系が図面と異なり、画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する第２の取得部と、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品及び画像上の部品を選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める第１の決定部と、仮の対応関係に基づいて、図面の座標系と画像の座標系とを合わせて図面と画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する生成部と、仮の重ね合わせ図において、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める第２の決定部と、仮の重ね合わせ図において、第２の決定部が図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める算出部と、重なり指標合計に基づいて、第１の取得部が取得した図面上の部品と第２の取得部が取得した画像上の部品との対応関係を決める第３の決定部とを備える。

発明の効果

[0008] 本発明にかかる情報処理装置によれば、図面が一般的なものであっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理ができる。第１の情報及び第２の情報を使用して決めた仮の対応関係に基づいて、仮の重ね合わせ図を生成し、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求め、重なり指標合計に基づいて、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を

決めるからである。先行技術のように対応関係を求めるために局所特徴量を使用しないので、図面に特徴量の情報を持たせる必要はなく、一般的なＣＡＤ等による図面を利用できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を構成可能なコンピュータのハードウェアの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法を示すフローチャートである。

[図4]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法の第３の処理ステップ及び第４の処理ステップについて説明する図であり、第３の処理ステップ及び第４の処理ステップにおける処理についての一例を示す。

[図5]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法の第３の処理ステップ及び第４の処理ステップについて説明する図であり、第３の処理ステップ及び第４の処理ステップにおける処理についての別の一例を示す。

[図6]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法の第５の処理ステップについて説明する図であり、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決め方について説明する図である。

[図7]本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法の第５の処理ステップについて説明する図であり、重なり指標の求め方について説明する図である。

[図8]本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図9]本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図10]本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図12]本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図13]本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

[図14]本発明の実施の形態８にかかる情報処理装置の機能の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態１．

まず、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００の構成について説明する。本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００は、コンピュータ１を用いて構成することができる。図１は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を構成可能なコンピュータ１のハードウェアの構成を示すブロック図である。図１に示すように、コンピュータ１は、記憶装置２と、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）３と、入力装置４と、出力装置５と、補助記憶装置６と、ネットワーク接続装置７と、バス８とを備える。バス８は、記憶装置２と、ＣＰＵ３と、入力装置４と、出力装置５と、補助記憶装置６と、ネットワーク接続装置７とを接続する。

[0011] 記憶装置２は、例えば、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）、フラッシュメモリ等の半導体メモリを用いて構成することができる。記憶装置２には、ＣＰＵ３が利用する情報処理プログラムを含む様々なプログラムやデータが格納されている。ＣＰＵ３は、プロセッサの一例であり、後述する様々な処理を実行する。

[0012] 入力装置４は、例えば、マウス等のポインティングデバイス、キーボード等を用いて構成することができる。入力装置４は、利用者が指示や情報等をコンピュータ１へ入力する際に使用される。ここで、利用者には、コンピュータ１を実際に操作する者の他に、遠隔でコンピュータ１を操作する者も含む。出力装置５は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示装置で構成することができる。出力装置５は、本実施の形態にかかる情報処理装置１００が処理中の内容や処理結果、利用者へのメッセージ等を出力する。入力装置４及び出力装置５は、例えば、キーボード及び表示装置の両方の機能を備えたタッチパネル等で構成しても良い。また、入力装置４は、キーボードとポインティングデバイスとを組み合わせた物であっても良い。

[0013] 補助記憶装置６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、磁気テープ装置等の半導体メモリを用いて構成することができる。補助記憶装置６には、ＣＰＵ３が利用する情報処理プログラムを含む様々なプログラムやデータが格納されている。補助記憶装置６に格納されているプログラムやデータは、利用者が記憶装置２にロードして使用することもできる。

[0014] ネットワーク接続装置７は、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、ＷＡＮ（Ｗｉｄｅ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等の通信ネットワーク（図示せず）に接続され、通信に伴うデータ変換を行う通信インターフェースの一例である。例えば、コンピュータ１は、様々なプログラムやデータを、通信ネットワークに接続可能な外部装置から、ネットワーク接続装置７を介して受け取り、記憶装置２にロードして使用することができる。

[0015] なお、本実施の形態にかかる情報処理装置１００を構成可能なコンピュータ１は、コンピュータ１の使用条件等に応じて、一部の装置を省略、追加する等して、図１に示すハードウェア構成を適宜変更しても良い。例えば、コンピュータ１が外部装置と通信しなくても良い場合には、ネットワーク接続装置７を省略しても良い。その他、コンピュータ１が、通信機能を有する携帯端末装置である場合は、入力装置４には通信用の装置の一例であるマイク

ロホンを含み、出力装置５には通信用の装置の一例であるスピーカーを含んでも良い。また、入力装置４は、カメラ等の撮像装置を含んでも良い。

[0016] 図２は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００の機能の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理を行う。

[0017] 本実施の形態における図面は、複数の部品を有する対象物の２次元の設計データであり、ＣＡＤ（Ｃｏｍｐｕｔｅｒ Ａｉｄｅｄ Ｄｅｓｉｇｎ）を用いて書かれたものである。本実施の形態における図面の座標系は、横軸をＸ軸、縦軸をＹ軸とするＸＹ直交座標系において、例えば、１目盛りの単位にｍｍを使用し、１目盛りをＳＩ単位系の長さとして表すことができるものである。現実の物体の物理的な長さを表すことができる単位であれば、ｍｍでなくても良く、例えばメートルやインチ等であっても良い。本実施の形態における画像は、複数の部品を有する対象物をカメラ等の撮像装置を用いて撮像したものである。本実施の形態における画像の座標系は、横軸をＸ軸、縦軸をＹ軸とするＸＹ直交座標系において、１目盛りの単位にｐｘを使用し、１目盛りを物理的な長さとして表すことができないものである。

[0018] 画像の座標系における１目盛りは、１目盛りを長さとして表されている図面の座標系と異なり、長さとして表せられないので、画像の座標系に使用される単位を図面の座標系に使用される単位に直接的に変換することができない。もちろん、図面の座標系に使用される単位を、画像の座標系に使用される単位に直接的に変換することもできない。本実施の形態において図面の座標系と画像の座標系とが異なるとは、１目盛りの単位が異なり、図面の座標系に使用される単位を画像の座標系に使用される単位へ、又は画像の座標系に使用される単位を図面の座標系に使用される単位へ直接変換することができないことを示す。

[0019] ここで、図面は２次元の設計データであり、ＣＡＤを用いて書かれたもの

であるとしたが、本実施の形態における図面はこれに限られない。また、画像は、カメラ等の撮像装置を用いて撮像したものであるとしたが、本実施の形態における画像はこれに限られない。本実施の形態において図面及び画像は、座標系が互いに異なればよい。すなわち、１目盛りの単位が異なり、図面の座標系に使用される単位を画像の座標系に使用される単位へ、又は画像の座標系に使用される単位を図面の座標系に使用される単位へ直接変換することができなければ良い。

[0020] 本実施の形態において、図面及び画像は、複数の部品を有する対象物に対するものである。部品とは、例えば、メーター、ランプ、スイッチ、銘板等である。複数の部品を有する対象物とは、例えば、複数のメーターを有する計測機器、複数のランプ及び複数のスイッチを有する分電盤等である。しかし、本実施の形態にかかる部品及び対象物は、これらに限られない。本実施の形態において部品とは、図面上及び画像上において面積を有するものであり、点や線のみを示すものではなく、図面上及び画像上において閉曲線で囲んで表すことができるものであれば良い。すなわち、本実施の形態において図面上の部品及び画像上の部品は、輪郭を有する。輪郭とは、物の外形を形づくっている線であり、部品の輪郭とは、部品の外形を示す線である。

[0021] 図２に示すように、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００は、第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０と、制御部８０とを備える。第１の取得部１０は、複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する。第２の取得部２０は、対象物の画像の情報であって、座標系が図面と異なり、画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する。第１の決定部３０は、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品及び画像上の部品を選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める。生成部４０は、仮の対応関係に基づいて、図面の座標系と画像の座標系とを合わせて図面と画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する。

[0022] 第２の決定部５０は、仮の重ね合わせ図において、第１の情報及び第１の情報を使用して、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める。算出部６０は、仮の重ね合わせ図において、第２の決定部５０が図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める。第３の決定部７０は、重なり指標合計に基づいて、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係を決める。制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0023] 図面の情報である第１の情報には、図面上の部品に関する情報、図面の座標系の情報が含まれる。第１の情報は、対象物の用途や動作、対象物の輪郭に関する情報等の情報を含んでいても良い。図面上の部品に関する情報には、部品の数、部品の種類、部品の中心座標、部品の輪郭に関する情報が含まれる。部品の種類とは、メーター、ランプ、スイッチ、銘板等のことを示す。部品の輪郭に関する情報とは、輪郭の長さ、輪郭で囲まれた面積、輪郭が角を形成する場合はその角の座標等である。本実施の形態において、図面上の部品に関する情報には、部品の数、部品の種類、部品の中心座標、部品の輪郭の長さ、部品の輪郭で囲まれた面積、部品の輪郭が角を形成する場合はその角の座標、全てが含まれる必要はなく、後述する本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が実行できるだけの情報が含まれていれば良い。また、部品の輪郭は、途切れている箇所があっても良く、途切れている箇所を周知の方法で補う等して、後述する本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が実行できれば良い。

[0024] 画像の情報である第２の情報には、画像上の部品に関する情報、画像の座

標系の情報が含まれる。第２の情報は、対象物の用途や動作、対象物の輪郭に関する情報等の情報を含んでいても良い。画像上の部品に関する情報には、部品の数、部品の種類、部品の中心座標、部品の輪郭に関する情報が含まれる。本実施の形態において、画像上の部品に関する情報には、図面上の部品に関する情報と同様に、部品の数、部品の種類、部品の中心座標、部品の輪郭の長さ、部品の輪郭で囲まれた面積、部品の輪郭が角を形成する場合はその角の座標、全てが含まれる必要はなく、後述する本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が実行できるだけの情報が含まれていれば良い。

[0025] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現されるので、図２に示す第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０と、制御部８０は、ＣＰＵ３が備える機能である。ここで、第１の取得部１０及び第２の取得部２０が取得する第１の情報及び第２の情報は、記憶装置２にロードされている。したがって、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の取得部１０及び第２の取得部２０の動作は、ＣＰＵ３が記憶装置２から第１の情報及び第２の情報を取得することで実現される。

[0026] 次に、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００の動作について説明するとともに、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００の構成について、さらに詳しく説明する。図３は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法を示すフローチャートである。

[0027] 図３に示すように、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法は、第１の処理ステップＳ１と、第２の処理ステップＳ２と、第３の処理ステップＳ３と、第４の処理ステップＳ４と、第５の処理ステップＳ５と、第６の処理ステップＳ６と、判定ステップＪ１と、第７の処理ステップＳ７とを備える。

[0028] まず、本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が

備える第１の処理ステップＳ１は、複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の取得部１０の機能を備えるＣＰＵ３が、第１の処理ステップＳ１において、記憶装置２から複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する。

[0029] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第２の処理ステップＳ２は、対象物の画像の情報であって、座標系が図面と異なり、画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第２の取得部２０の機能を備えるＣＰＵ３が、第２の処理ステップＳ２において、記憶装置２から座標系が図面と異なる対象物の画像の情報であって、画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する。

[0030] 本実施の形態において、第２の情報に含まれる画像上の部品の情報は、対象物を撮像した画像から物体検出（Ｏｂｊｅｃｔ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）の手法を用いて、画像に含まれる部品を検出した結果により構成される。物体検出の手法には、機械学習や深層学習が用いられ、例えば、ＹＯＬＯ（Ｙｏｕ　Ｏｎｌｙ　Ｌｏｏｋ　Ｏｎｃｅ）を用いた検出がある。他にも、例えば、ＳＶＭ（Ｓｕｐｐｏｒｔ　Ｖｅｃｔｏｒ　Ｍａｃｈｉｎｅ）とＨＯＧ（Ｈｉｓｔｏｇｒａｍ　ｏｆ　Ｏｒｉｅｎｔｅｄ　Ｇｒａｄｉｅｎｔｓ）特徴量を用いた検出がある。物体検出の手法を用いて画像に含まれる部品を検出した結果から、部品の数、部品の種類、部品の中心座標、部品の輪郭の情報が得られ、画像上の部品の情報として記憶装置２にロードされている。

[0031] ここで、物体検出の手法を用いて画像に含まれる部品を検出する処理は、本実施の形態にかかる情報処理装置１００を構成可能なコンピュータ１以外で行われており、その結果から得られる情報が記憶装置２にロードされていることとする。しかしながら、本実施の形態は、これに限られない。例えば、物体検出の手法を用いて画像に含まれる部品を検出する処理を、本実施の

形態にかかる情報処理装置１００を構成可能なコンピュータ１のＣＰＵ３が行い、その結果から得られる情報が記憶装置２にロードされていても良い。本実施の形態において、物体検出の手法を用いて画像に含まれる部品を検出した結果から得られる情報を、第２の取得部２０が取得できれば良い。

[0032] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の取得部１０及び第２の取得部２０は、取得した第１の情報及び第２の情報を、第１の決定部３０へ出力する。

[0033] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第３の処理ステップＳ３は、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品及び画像上の部品を選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の決定部３０の機能を備えるＣＰＵ３が、第３の処理ステップＳ３において、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品及び画像上の部品を選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める。

[0034] 第１の決定部３０の動作及び第３の処理ステップＳ３について、図４及び図５を用いてさらに詳しく説明する。図４及び図５は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法の第３の処理ステップＳ３及び第４の処理ステップＳ４について説明する図であり、第３の処理ステップＳ３及び第４の処理ステップＳ４における処理についてそれぞれ別の一例を示す。

[0035] 図４（ａ）及び図５（ａ）は、複数の部品を有する対象物の図面を表した図を示し、第１の処理ステップＳ１において第１の取得部１０が取得した第１の情報によって描かれる。図４（ａ）におけるアルファベットＸ、Ｙ、Ｚ、Ｗは、後の説明で使用する記号である。同様に、図５（ａ）におけるアルファベットＳ、Ｔ、Ｕ、Ｖは、後の説明で使用する記号である。図４（ｂ）及び図５（ｂ）は、複数の部品を有する対象物を撮像した画像を表した図を示し、第２の処理ステップＳ２において第２の取得部２０が取得した第２の情報によって描かれる。図４（ｂ）におけるアルファベットｘ、ｙ、ｚ、ｗ

は、後の説明で使用する記号である。同様に、図５（ｂ）におけるアルファベットｓ、ｔ、ｕ、ｖは、後の説明で使用する記号である。なお、ここでは図４及び図５に、図面を見やすくする便宜上、対象物の輪郭を描いていないが、本実施の形態においては描かれていても良いものである。

[0036] 図４（ａ）と図４（ｂ）とは、座標系が異なる。同様に、図５（ａ）と図５（ｂ）とは、座標系が異なる。図４（ｃ）は、図４（ｂ）に示す画像の座標系を図４（ａ）に示す図面の座標系へ変換して、座標系を図４（ａ）に示す図面の座標系と合わせた画像を表した図である。図面の座標系と画像の座標系とを合わせるとは、座標系を図面と画像とで同じにすることを意味し、図面の座標系における１目盛りの単位と画像の座標系における１目盛りの単位とが同じとなることを意味する。図４（ｄ）は、図４（ａ）に示す図面と、図４（ｃ）に示す座標系を変換した画像とを重ね合わせた、仮の重ね合わせ図を表した図である。図４（ｄ）において、実線が図面を示し、点線が座標系を変換した画像を示す。

[0037] 同様に、図５（ｃ）は、図５（ｂ）に示す画像の座標系を図５（ａ）に示す図面の座標系へ変換して、座標系を図５（ａ）に示す図面の座標系と合わせた画像を表した図である。図５（ｄ）は、図５（ａ）に示す図面と、図５（ｃ）に示す座標系を変換した画像とを重ね合わせた、仮の重ね合わせ図を表した図である。図５（ｄ）において、実線が図面を示し、点線が座標系を変換した画像を示す。

[0038] 図４（ａ）及び図４（ｂ）並びに図５（ａ）及び図５（ｂ）に示すように、図面及び画像には、部品が１７個ずつ示されている。つまり、図４（ａ）及び図４（ｂ）並びに図５（ａ）及び図５（ｂ）に示される対象物は、１７個の部品を有する。１７個の内訳は、メーターが８個、大きな銘板が１枚、小さな銘板が８枚である。図４及び図５に示す図面及び画像は、第３の処理ステップＳ３について説明するために作成した一例であり、本実施の形態にかかる情報処理装置１００が行う処理が適用される図面及び画像は、図４及び図５に示す図面及び画像に限られない。

[0039] まず、図４を用いて、第３の処理ステップＳ３において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の決定部３０が、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める方法を説明する。第１の決定部３０は、図面上の１７個の部品から４個、画像上の１７個の部品から４個選択する。一例として、図４（ａ）に示すように、第１の決定部３０は、図面上の１７個の部品からＸ、Ｙ、Ｚ、Ｗの記号がついた４個の部品を選択する。同様に一例として、図４（ｂ）に示すように、第１の決定部３０は、画像上の１７個の部品からｘ、ｙ、ｚ、ｗの記号がついた４個の部品を選択する。

[0040] そして、第１の決定部３０は、選択された図面上の部品に対応する画像上の部品を仮決めする。ここでは、図面上の部品Ｘと画像上の部品ｘとが対応し、図面上の部品Ｙと画像上の部品ｙとが対応し、図面上の部品Ｚと画像上の部品ｚとが対応し、図面上の部品Ｗと画像上の部品ｗとが対応すると仮決めする。この仮決めした図面上の部品と画像上の部品との関係が、図４における仮の対応関係である。すなわち、図４における仮の対応関係において、図面上の部品Ｘと画像上の部品ｘとが対応し、図面上の部品Ｙと画像上の部品ｙとが対応し、図面上の部品Ｚと画像上の部品ｚとが対応し、図面上の部品Ｗと画像上の部品ｗとが対応する。

[0041] なお、図面上の部品と画像上の部品とが対応するとは、図面上の部品と画像上の部品とが、対象物の同じ部品を示していることを意味する。つまり、図４における仮の対応関係において、図面上の部品Ｘと画像上の部品ｘとは、対象物の同じ部品を示していること意味し、対象物において位置も種類も大きさも形も同じ部品を示していることを意味する。選択された他の３個の部品についても同様である。

[0042] 次に、図５を用いて、第３の処理ステップＳ３において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の決定部３０が、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める方法を説明する。まず、第１の決定部３０は、図面上の１７個の部品から４個、画像上の１７個の部品から４個選択する。一例として、図５（ａ）に示すように、第１の決定部３０は、図面上の１

７個の部品からＳ、Ｔ、Ｕ、Ｖの記号がついた４個の部品を選択する。同様に一例として、図５（ｂ）に示すように、第１の決定部３０は、画像上の１７個の部品からｓ、ｔ、ｕ、ｖの記号がついた４個の部品を選択する。

[0043] そして、第１の決定部３０は、選択された図面上の部品に対応する画像上の部品を仮決めする。ここでは、図面上の部品Ｓと画像上の部品ｓとが対応し、図面上の部品Ｔと画像上の部品ｔとが対応し、図面上の部品Ｕと画像上の部品ｕとが対応し、図面上の部品Ｖと画像上の部品ｖとが対応すると仮決めする。この仮決めした図面上の部品と画像上の部品との関係が、図５における仮の対応関係である。すなわち、図５における仮の対応関係において、図面上の部品Ｓと画像上の部品ｓとが対応し、図面上の部品Ｔと画像上の部品ｔとが対応し、図面上の部品Ｕと画像上の部品ｕとが対応し、図面上の部品Ｖと画像上の部品ｖとが対応する。

[0044] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の決定部３０は、決めた仮の対応関係、第１の情報及び第２の情報を生成部４０へ出力する。

[0045] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第４の処理ステップＳ４は、仮の対応関係に基づいて、図面の座標系と画像の座標系とを合わせて図面と画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の生成部４０の機能を備えるＣＰＵ３が、第４の処理ステップＳ４において、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係に基づいて、図面の座標系と画像の座標系とを合わせて図面と画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する。

[0046] 生成部４０の動作及び第４の処理ステップS４について、図４及び図５を用いてさらに詳しく説明する。まず、図４を用いて、第４の処理ステップＳ４において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の生成部４０が、仮の重ね合わせ図を生成する方法について説明する。生成部４０は、図面上の部品Ｘ、Ｙ、Ｚ、Ｗの中心座標と、画像上の部品ｘ、ｙ、ｚ、ｗの中心座標と、図４における仮の対応関係に基づいて、画像の座標系を図面の座標系へと変換する射影変換行列を求める。そして生成部４０は、求めた射影変換行列

を用いて図４（ｂ）に示す画像を変換して、図４（ｂ）に示す画像の座標系と図４（ａ）に示す図面の座標系とを合わせる。求めた射影変換行列を用いて図４（ｂ）の画像を変換した画像を表した図が、図４（ｃ）に示す図である。そして生成部４０は、図４（ｄ）に示すように、図４（ａ）に示す図面と、図４（ｃ）に示す変換した画像とを重ね合わせることで、仮の重ね合わせ図を生成する。

[0047] 次に、図５を用いて、第４の処理ステップＳ４において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の生成部４０が、仮の重ね合わせ図を生成する方法について説明する。生成部４０は、図面上の部品Ｓ、Ｔ、Ｕ、Ｖの中心座標と、画像上の部品ｓ、ｔ、ｕ、ｖの中心座標と、図５における仮の対応関係に基づいて、画像の座標系を図面の座標系へと変換する射影変換行列を求める。そして生成部４０は、求めた射影変換行列を用いて図５（ｂ）に示す画像を変換して、図５（ｂ）に示す画像の座標系と図５（ａ）に示す図面の座標系とを合わせる。求めた射影変換行列を用いて図５（ｂ）の画像を変換した画像を表した図が、図５（ｃ）に示す図である。そして生成部４０は、図５（ｄ）に示すように、図５（ａ）に示す図面と、図５（ｃ）に示す変換した画像とを重ね合わせることで、仮の重ね合わせ図を生成する。

[0048] 本実施の形態において、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において決める図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係は、図面上の部品と画像上の部品との全ての組み合わせに対して決められる。本実施の形態において、対象物は１７個の部品を有している。また、生成部４０が第４の処理ステップＳ４において射影変換行列を求めるために、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において、図面上の１７個の部品から４個、画像上の１７個の部品から４個を選択している。そのため、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において決められる仮の対応関係の総数は、${}_{17}C_4 \times {}_{17}P_4$である。

[0049] ここで、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において仮の対応関係を決める際、図面上の１７個の部品から４個、画像上の１７個の部品から

４個を選択しているが、本実施の形態はこれに限られない。例えば、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において、図面上の１７個の部品から３個、画像上の１７個の部品から３個を選択しても良い。第１の決定部３０が、図面上の部品及び画像上の部品それぞれから３個ずつ選択する場合は、生成部４０は第４の処理ステップＳ４において射影変換行列を求めるのではなく、アフィン変換行列を求め、図面の座標系と画像の座標系とを合わせる処理をすれば良い。第１の決定部３０が、第３の処理ステップＳ３において仮の対応関係を決める際、図面上の部品及び画像上の部品それぞれから選択する部品の数は、図面の座標系と画像の座標系とを合わせる変換行列を求めるのに必要な数であれば良い。

[0050] また、ここで、生成部４０は、図面上の部品Ｘ、Ｙ、Ｚ、Ｗの中心座標と、画像上の部品ｘ、ｙ、ｚ、ｗの中心座標と、図４における仮の対応関係に基づいて、画像の座標系を図面の座標系へと変換する射影変換行列を求めたが、本実施の形態はこれに限られない。射影変換行列を求められるのであれば、例えば、図面上の部品Ｘ、Ｙ、Ｚ、Ｗが有する角の座標と、画像上の部品ｘ、ｙ、ｚ、ｗが有する角の座標と、図４における仮の対応関係に基づいて、射影変換行列を求めても良い。図面上の部品Ｓ、Ｔ、Ｕ、Ｖの中心座標と、画像上の部品ｓ、ｔ、ｕ、ｖの中心座標と、図５における仮の対応関係に基づいて、画像の座標系を図面の座標系へと変換する射影変換行列を求めたことについても、同様である。

[0051] また、ここで、生成部４０は、画像の座標系を図面の座標系へ変換したが、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の生成部４０は、図面の座標系を画像の座標系へ変換して、仮の重ね合わせ図を生成しても良い。すなわち、図４を用いて説明すれば、図面上の部品Ｘ、Ｙ、Ｚ、Ｗの中心座標と、画像上の部品ｘ、ｙ、ｚ、ｗの中心座標と、仮の対応関係に基づいて、図４（ａ）に示す図面の座標系を図４（ｂ）に示す画像の座標系へと変換する射影変換行列を求め、求めた射影変換行列を用いて図４（ａ）に示す図面を変換しても良い。そして、図４（ａ）に示す図面の座標系と図４（ｂ）に示す画

像の座標系とを合わせて、仮の重ね合わせ図を生成しても良い。

[0052] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００の生成部４０は、生成した仮の重ね合わせ図、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係、第１の情報及び第２の情報を第２の決定部５０へ出力する。

[0053] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第５の処理ステップＳ５は、仮の重ね合わせ図において、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第２の決定部５０の機能を備えるＣＰＵ３が、第５の処理ステップＳ５において、生成部４０が生成した仮の重ね合わせ図において、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める。

[0054] 第２の決定部５０の動作及び第５の処理ステップＳ５について、図６及び図７を用いてさらに詳しく説明する。図６は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法の第５の処理ステップＳ５について説明する図であり、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決め方について説明する図である。図６（ａ）は、仮の重ね合わせ図の一例を示しており、実線が図面を示し、点線が座標系を変換した画像を示す。図６（ａ）におけるアルファベットＬ、Ｍ、Ｎ、Ｏ、Ｐは、後の説明で使用する記号である。同様に、図６（ｂ）におけるアルファベットｌ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐは、後の説明で使用する記号である。図７は、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法の第５の処理ステップＳ５について説明する図であり、重なり指標の求め方について説明する図である。

[0055] まず、第２の決定部５０は、仮の重ね合わせ図の一例である図６（ａ）に示す仮の重ね合わせ図において、図面上の部品を１個選択する。ここでは、

図６（ｂ）に示すように、図面上の部品Ｌを選択することとする。次に、図面上の部品Ｌと、画像上の部品ｌ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を求める。

[0056] 図７を用いて、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標の求め方について説明する。重なり指標は、仮の重ね合わせ図において、部品１個１個に対して求められる。図７（ａ）は、仮の重ね合わせ図におけるある１個の部品について、図面上の部品と変換した画像上の部品とが重なっている状態を示す図である。図７（ａ）において、実線が図面を示し、点線が座標系を変換した画像を示す。図７（ｂ）は、図７（ａ）に示す図面上の部品及び画像上の部品について、図面上の部品を表す面と変換した画像上の部品を表す面とのうち、重なっている面（Ｉｎｔｅｒｓｅｃｔｉｏｎ）を示す図である。図７（ｃ）は、図７（ａ）に示す図面上の部品及び画像上の部品について、図面上の部品の面と変換した画像上の部品の面とを合わせた面（Ｕｎｉｏｎ）を示す図である。

[0057] 図７（ｄ）は、別の仮の重ね合わせ図におけるある１つの部品について、図面上の部品と変換した画像上の部品とが重なっている状態を示す図である。図７（ｄ）において、図７（ａ）と同様に、実線が図面を示し、点線が座標系を変換した画像を示す。図７（ｅ）は、図７（ｄ）に示す図面上の部品及び画像上の部品について、図面上の部品を表す面と変換した画像上の部品を表す面とのうち、重なっている面（Ｉｎｔｅｒｓｅｃｔｉｏｎ）を示す図である。図７（ｆ）は、図７（ｄ）に示す図面上の部品及び画像上の部品について、図面上の部品の面と変換した画像上の部品の面とを合わせた面（Ｕｎｉｏｎ）を示す図である。

[0058] 図７（ａ）に示す部品に対する重なり指標は、図７（ｂ）に示す面の面積を、図７（ｃ）に示す面の面積で割った値であり、ＩｏＵ（Ｉｎｔｅｒｓｅｃｔｉｏｎ　ｏｖｅｒ　Ｕｎｉｏｎ）値と呼ばれるものである。同様に、図７（ｄ）に示す部品に対する重なり指標は、図７（ｅ）に示す面の面積を、図７（ｆ）に示す面の面積で割った値である。

[0059] なお、図７（ａ）に示す部品の図は、図４（ｄ）の示す図の一部を引用している。図７（ｄ）に示す部品の図は、図５（ｄ）の示す図の一部を引用している。ここで、図７（ａ）に示す部品に対する重なり指標及び図７（ｄ）に示す部品に対する重なり指標を実際に計算してみると、図７（ｄ）に示す部品に対する重なり指標は、図７（ａ）に示す部品に対する重なり指標よりも大きくなる。

[0060] 図７を用いて以上に説明した方法で、図６（ｂ）に示す図面上の部品Ｌと、画像上の部品ｌ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を求める。求めた結果は、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｌとの重なり指標が０．９、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｍとの重なり指標が０．０、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｎとの重なり指標が０．０、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｏとの重なり指標が０．０、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｐとの重なり指標が０．０である。

[0061] そして、この結果に基づいて、第２の決定部５０は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める。図面上の部品Ｌと、画像上の部品ｌ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を比較すると、重なり指標が最も大きいのは、図面上の部品Ｌと画像上の部品ｌとの重なり指標である。したがって、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第２の決定部５０は、第５の処理ステップＳ５において、仮の重ね合わせ図における図面上の部品Ｌに対応する画像上の部品は、画像上の部品ｌであると決める。

[0062] 次に、第２の決定部５０は、仮の重ね合わせ図の一例である図６（ａ）に示す仮の重ね合わせ図において、まだ対応する画像上の部品が決まっていない図面上の部品から、１個選択する。ここでは、図６（ｃ）に示すように、図面上の部品Ｍを選択することとする。そして、図面上の部品Ｍと画像上の部品との重なり指標を求める。この時、すでに対応する図面上の部品が決められている画像上の部品ｌは除外して求める。つまり、図面上の部品Ｍと、画像上の部品ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を求める。

[0063] 以後は、図面上の部品Ｌと対応する画像上の部品を決めた時と同様に行う。すなわち、図面上の部品Ｍと、画像上の部品ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を比較して、重なり指標が最も大きかった画像上の部品を、図面上の部品Ｍと対応する画像上の部品とする。図６（ａ）に示す図面上の部品Ｏ、Ｎ、Ｐについても同様に行い、それぞれに対応する画像上の部品を決める。図６（ａ）を用いて説明すれば、第２の決定部５０は、第５の処理ステップＳ５において、図面上の部品Ｌが画像上の部品Ｉと対応し、図面上の部品Ｍが画像上の部品ｍと対応し、図面上の部品Ｎが画像上の部品ｎと対応し、図面上の部品Ｏが画像上の部品ｏと対応し、図面上の部品Ｐが画像上の部品ｐと対応すると決める。以上により、本実施の形態において、仮の重ね合わせ図における全ての図面上の部品に対して、対応する画像上の部品が決められる。

[0064] 但し、図面上の部品に対して、最も大きかった画像上の部品との重なり指標が０．０であった場合、すなわち図面上の部品に対して重なっている画像上の部品が存在しなかった場合、当該の図面上の部品に対応する画像上の部品は不明としたまま、処理を続行する。画像上の部品の数が図面上の部品の数よりも少ない場合も、一部の図面上の部品に対しては対応する画像上の部品が不明となるが、処理を続行する。なお、図６において、対象物が有する部品の数が分かるよう、対象物の輪郭を便宜上示した。

[0065] また、ここで、仮の重ね合わせ図における全ての図面上の部品に対して、対応する画像上の部品が決められたが、本実施の形態はこれに限られない。後述する第６の処理ステップＳ６、判定ステップＪ１、第７の処理ステップＳ７が行われる際に、矛盾が生じなければ良い。例えば、第２の決定部５０は、仮の重ね合わせ図の一例である図６（ａ）に示す仮の重ね合わせ図において、まず、画像上の部品を１個選択し、選択した画像上の部品とそれぞれの図面上の部品との重なり指標を求めても良い。つまり、仮の重ね合わせ図における全ての画像上の部品に対して、対応する図面上の部品を決めるとしても良い。

[0066] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第２の決定部５０は、図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標の値と、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係と、第１の情報及び第２の情報を算出部６０へ出力する。ここで、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係は、仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係である。

[0067] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第６の処理ステップＳ６は、仮の重ね合わせ図において、第５の処理ステップＳ５において図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の算出部６０の機能を備えるＣＰＵ３が、第６の処理ステップＳ６において、生成部４０が生成した仮の重ね合わせ図において、第２の決定部５０が図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める。

[0068] 算出部６０の動作及び第６の処理ステップＳ６について、さらに詳しく説明する。図６を用いて説明すると、第５の処理ステップＳ５において、図面上の部品Ｌと対応する画像上の部品は画像上の部品ｌであると決めた時の重なり指標と、図面上の部品Ｍと対応する画像上の部品は画像上の部品ｍであると決めた時の重なり指標と、図面上の部品Ｎと対応する画像上の部品は画像上の部品ｎであると決めた時の重なり指標と、図面上の部品Ｏと対応する画像上の部品は画像上の部品ｏであると決めた時の重なり指標と、図面上の部品Ｐと対応する画像上の部品は画像上の部品ｐであると決めた時の重なり指標とを、算出部６０が足し合わせる。そして、この足し合わせた値が、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計の値となる。

[0069] なお、図４（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計及び図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を実際に計算してみると、図７（ｄ）に示す部品に対する重なり指標は、図７（ａ）に示す部品に対する重なり指標よりも大きいことを参考にすれば、図５（ｄ）に示す仮の重ね合わ

せ図の重なり指標合計は、図４（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計よりも大きくなる。

[0070] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える判定ステップＪ１は、第３の処理ステップＳ３において出力された全ての仮の対応関係に対して、第４の処理ステップＳ４、第５の処理ステップＳ５及び第６の処理ステップＳ６が行われたか否かを判定する工程である。実施の形態にかかる情報処理装置１００の制御部８０の機能を備えるＣＰＵ３が、判定ステップＪ１において、第１の決定部３０が出力した全ての仮の対応関係に対して、生成部４０、第２の決定部５０及び算出部６０の動作が行われたか否かを判定する。

[0071] 判定ステップＪ１において、制御部８０が、第４の処理ステップＳ４、第５の処理ステップＳ５及び第６の処理ステップＳ６が、第３の処理ステップＳ３において出力された全ての仮の対応関係に対して行われたと判断した場合は、制御部８０は、第３の決定部７０へ動作するよう指示を出す。判定ステップＪ１において、制御部８０が、第４の処理ステップＳ４、第５の処理ステップＳ５及び第６の処理ステップＳ６が、第３の処理ステップＳ３において出力された全ての仮の対応関係に対して行われていないと判断した場合は、制御部８０は、生成部４０に対して、まだ仮の重ね合わせ図を生成していない仮の対応関係について動作するよう指示を出す。つまり、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において出力した全ての仮の対応関係に対して、生成部４０による第４の処理ステップＳ４、第２の決定部５０による第５の処理ステップＳ５及び算出部６０による第６のステップＳ６が繰り返し行われる。

[0072] 算出部６０は、第１の決定部３０が出力した全ての仮の対応関係に対して、重なり指標合計を求める。判定ステップＪ１において、制御部８０が、第４の処理ステップＳ４、第５の処理ステップＳ５及び第６の処理ステップＳ６が、第３の処理ステップＳ３において出力された全ての仮の対応関係に対して行われたと判断した場合は、算出部６０は、求めた重なり指標合計の値

全てと、それぞれの重なり指標合計を求めた仮の重ね合わせ図と、仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係と、第１の情報及び第２の情報を第３の決定部７０へ出力する。つまり、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第３の決定部７０は、第１の決定部３０が出力した全ての仮の対応関係に対して算出部６０が求めた重なり指標合計の値と、それぞれの重なり指標合計を求めた仮の重ね合わせ図と、仮の重ね合わせ図が生成部４０によって生成された時に使用した第１の決定部３０が決めた仮の対応関係と、第１の情報及び第２の情報を算出部６０から伝えられる。

[0073] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法が備える第７の処理ステップＳ７は、第６の処理ステップＳ６において求めた重なり指標合計に基づいて、第１の処理ステップＳ１において取得した図面上の部品と第２の処理ステップＳ２において取得した画像上の部品との対応関係を決める工程である。本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第３の決定部７０の機能を備えるＣＰＵ３が、第７の処理ステップＳ７において、算出部６０が求めた重なり指標合計に基づいて、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係を決める。

[0074] まず、第３の決定部７０は、算出部６０から伝えられた重なり指標合計の全てを比較して、最も大きい値をもつ仮の重ね合わせ図を選ぶ。そして、第３の決定部７０は、その仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係を、本実施の形態における図面上の部品と画像上の部品との正しい対応関係であるとする。つまり、第３の決定部７０は、最も値の大きい重なり指標合計が求められた仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係における、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係に決める。

[0075] 第３の決定部７０の動作及び第７の処理ステップＳ７について、図４及び図５を用いて説明する。ここで、説明の便宜上、第３の決定部７０が算出部

６０から伝えられた重なり指標合計が、図４（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計と図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計との２つだったとする。第３の決定部７０は、図４（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計と図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計とを比較し、最も大きい値をもつ仮の重ね合わせ図として、図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図を選ぶ。第６の処理ステップＳ６の説明において上述したように、図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計は、図４（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図の重なり指標合計よりも大きいからである。

[0076] 次に、図５（ｄ）に示す仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係を参照すると、図５（ａ）及び図５（ｂ）に示す、図面上の部品Ｓと画像上の部品ｓとが対応し、図面上の部品Ｔと画像上の部品ｔとが対応し、図面上の部品Ｕと画像上の部品ｕとが対応し、図面上の部品Ｖと画像上の部品ｖとが対応することとなっている。したがって、第３の決定部７０は、図５（ａ）及び図５（ｂ）に示す、図面上の部品Ｓと画像上の部品ｓ、図面上の部品Ｔと画像上の部品ｔ、図面上の部品Ｕと画像上の部品ｕ、図面上の部品Ｖと画像上の部品ｖとが対応する対応関係を、第１の取得部１０が取得した図面を示す図５（ａ）上の部品と第２の取得部２０が取得した画像を示す図５（ｂ）上の部品との対応関係であると決める。

[0077] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理を行う装置であり、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第３の決定部７０が決めた図面上の部品と画像上の部品との対応関係が、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するために用いられる。本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、図面上の部品と画像上の部品との対応関係だけを出力しても良いし、第３の決定部７０が決めた図面上の部品と画像上の部品との対応関係に基づいて生成される重ね合わせ図を出力しても良い。なお、第３の決定部７０が決めた図面上の部品と画像上の部品との対応関係に基づいて生成される重ね合わせ図は、生成部４０によって仮の重ね合わせ図として生成された、

最も大きい重なり指標合計の値をもつ仮の重ね合わせ図を利用すれば良いので、新たに生成する必要はなく、本実施の形態にかかる情報処理装置１００が出力することができる。

[0078] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、図面が一般的なものであっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理ができる。第１の情報及び第２の情報を使用して決めた仮の対応関係に基づいて、仮の重ね合わせ図を生成し、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求め、重なり指標合計に基づいて、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を決めるからである。先行技術のように対応関係を求めるために局所特徴量を使用しないので、図面に特徴量の情報を持たせる必要はなく、一般的なＣＡＤ等による図面を利用できる。

[0079] また、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、対象物が同じ見た目の部品を複数有する物であっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを精度良く重ね合わせて表示するための処理ができる。従来は、対象物が同じ見た目の部品を複数有する物である場合、同じ特徴量を持つ点が多く存在するため、図面と、図面と座標系が異なる画像とを精度良く重ね合わせて表示するための処理ができなかった。一方、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを精度良く重ね合わせて表示するための処理ができる。第１の情報及び第２の情報を使用して決めた仮の対応関係に基づいて、仮の重ね合わせ図を生成し、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求め、重なり指標合計に基づいて、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を決めるからである。

[0080] さらに、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、利用者による手作業を必要としないので、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理を簡単に行うことができる。また、従来は、利用者の熟練度等によって、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間が長くなることがあった。一方、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、利用者による手作業を必要としないので

、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。

[0081] さらに、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、対象物が同じ見た目の部品を複数有する物であっても、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短縮でき、また、誤った対応関係で重ね合わせてしまうことを防ぐことができる。従来は、対象物が同じ見た目の部品を複数有する物である場合、似た局所特徴量を持つ特徴点が大量に存在し、図面上の特徴点と画像上の特徴点との対応関係を容易に決定できないため、処理方法によっては、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間が長くなることがあった。また、似た局所特徴量を持つ特徴点が存在することで、同じ見た目だが実際には異なる部品同士で対応関係を決定してしまい、誤った結果で重ね合わせて表示することがあった。

[0082] 一方、本実施の形態にかかる情報処理装置１００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短縮でき、また、誤った結果で重ね合わせて表示することを防ぐことができる。第１の情報及び第２の情報を使用して決めた仮の対応関係に基づいて、仮の重ね合わせ図を生成し、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求め、重なり指標合計に基づいて、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を決めるからである。

[0083] 本実施の形態にかかる情報処理装置１００が出力する図面上の部品と画像上の部品との対応関係や、図面上の部品と画像上の部品との対応関係に基づいて生成される重ね合わせ図は、様々なことに用いられる。例えば、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第３の決定部７０が決めた図面上の部品と画像上の部品との対応関係と、図面上の部品及び画像上の部品の座標とを用いて、対象物を撮影したカメラの外部パラメータ（位置姿勢とも呼ばれる）を推定し、その結果を用いて、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせることができる。また、例えば、ＡＲ（Ａｕｇｍｅｎｔｅｄ　Ｒ

ｅａｌｉｔｙ）表示の際は、画像と、画像と座標系の異なる図面とを重ね合わせて行うことがあるが、本実施の形態にかかる情報処理装置１００が出力する図面上の部品と画像上の部品との対応関係を用いれば、画像と、画像と座標系の異なる図面とを重ね合わせることができる。

[0084] また、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の出力に基づいて表示される、図面と、図面と座標系が異なる画像との重ね合わせたものは、製造物が図面通りに製造されているか否かを確認する作業や、機器に異常がないか否かを遠隔で判断する点検作業等に用いることができる。

[0085] 上述において、重なり指標は、ＩｏＵ値としたが、本実施の形態はこれに限られない。例えば、図面上の部品と画像上の部品とが重なっている面積自体を重なり指標としても良い。重なり指標を図面上の部品と画像上の部品とが重なっている面積自体としても、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法は変わらない。

[0086] その他には、例えば、図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭とが重なっている線の長さを重なり指標としても良い。重なり指標を、図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭とが重なっている線の長さとしても、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法は変わらない。

[0087] その他にも、例えば、図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭とが重なっていない箇所における図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭との距離の合計の逆数を重なり指標としても良い。図面上の部品の輪郭及び画像の部品の輪郭それぞれに均等に点を打っておき、それぞれの点と点との距離を算出して、それを合計する。そして、その合計した値の逆数を重なり指標とする。重なり指標を、図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭とが重なっていない箇所における図面上の部品の輪郭と画像上の部品の輪郭との距離の合計の逆数としても、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の動作及び本実施の形態にかかる情報処理装置１００を用いた情報処理方法は変わらない

。

[0088] 上述において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の制御部８０の指示によって、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において出力した全ての仮の対応関係に対して、生成部４０による第４の処理ステップＳ４、第２の決定部５０による第５の処理ステップＳ５及び算出部６０による第６のステップＳ６が繰り返し行われるとした。しかしながら、本実施の形態はこれに限られない。例えば、以下のようにしても良い。

[0089] まず、第１の決定部３０が第３の処理ステップＳ３において出力した全ての仮の対応関係に対して、生成部４０が第４の処理ステップＳ４において仮の重ね合わせ図を生成する。そして、生成部４０は、第１の決定部３０が決めた全ての仮の対応関係に対して生成した全ての仮の重ね合わせ図と、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係と、第１の情報及び第２の情報を第２の決定部５０へ出力する。第２の決定部５０は、全ての仮の重ね合わせ図において、図面上の部品と画像上の部品との重なり指標を求め、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める。そして、第２の決定部５０は、全ての仮の重ね合わせ図における、図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標の値と、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係と、第１の情報及び第２の情報を算出部６０へ出力する。算出部６０は、全ての仮の重ね合わせ図における重なり指標合計を求め、その結果を第３の決定部７０へ出力する。そして、第３の決定部７０は、算出部６０から伝えられた重なり指標合計の全てを比較して、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係を決める。

[0090] このようにした場合は、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０は、それぞれ、上述した機能に加えて、自身を制御する機能も有すると言える。

[0091] また、第１の処理ステップＳ１と、第２の処理ステップＳ２とは、順番を

入れ替えても良い。

[0092] また、上述おいて、第１の取得部１０及び第２の取得部２０が取得する第１の情報及び第２の情報は、記憶装置２にロードされているとしたが、本実施の形態はこれに限られない。第１の情報及び第２の情報は、外部装置に記憶されていても良く、第１の取得部１０及び第２の取得部２０は、ネットワーク接続装置７を介して、第１の情報及び第２の情報を外部装置から取得しても良い。

[0093] また、上述において、本実施の形態にかかる情報処理装置１００の第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０は、ＣＰＵ３が備える機能であると説明したが、以下のようにしても良い。まず、第１の処理ステップＳ１と、第２の処理ステップＳ２と、第３の処理ステップＳ３と、第４の処理ステップＳ４と、第５の処理ステップＳ５と、第６の処理ステップＳ６と、第７の処理ステップＳ７と、判定ステップＪ１とを備えるプログラムを、記憶装置２に格納しておく。そして、ＣＰＵ３が記憶装置２からそのプログラムを読み込んで、実行する。もちろん、プログラムが格納される場所は記憶装置２に限られない。

[0094] 実施の形態２.

本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置２００の構成について説明する。本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置２００も、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態２では、本発明の実施の形態１と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0095] 図８は、本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置２００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置２００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図８に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置２００は、第１の取得部

１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３２と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置２００の第１の決定部３２は、第１の判定部９１を備える。本実施の形態にかかる情報処理装置２００も、本発明の実施の形態１にかかる情報処理装置１００と同様に制御部８０を備えるが、図８において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置２００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３２、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0096] 本実施の形態にかかる情報処理装置２００は、本発明の実施の形態１と異なり、第１の決定部３２が第１の判定部９１を備える。第１の判定部９１は、仮の対応関係において、図面上の部品に対応する画像上の部品の種類が図面上の部品の種類と同じか否かを判定する。第１の判定部９１によって同じと判定された場合は、第１の決定部３２は生成部４０へ仮の対応関係を出力する。

[0097] 第１の判定部９１を備える第１の決定部３２の動作、及び本実施の形態にかかる情報処理装置２００を用いた情報処理方法が備える第３の処理ステップについて、図４及び図５を用いて詳しく説明する。第３の処理ステップにおいて、本実施の形態にかかる情報処理装置２００の第１の決定部３２が、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係の決める方法を説明する。第１の決定部３２は、一例として、図４（ａ）に示すように、第１の決定部３２は、図面上の１７個の部品からＸ、Ｙ、Ｚ、Ｗの記号がついた４個の部品を選択する。同様に一例として、図４（ｂ）に示すように、第１の決定部３２は、画像上の１７個の部品からｘ、ｙ、ｚ、ｗの記号がついた４個の部品を選択する。

[0098] 第１の決定部３２は、選択された図面上の部品に対応する画像上の部品を仮決めする。ここでは、図面上の部品Ｘと画像上の部品ｘとが対応し、図面上の部品Ｙと画像上の部品ｙとが対応し、図面上の部品Ｚと画像上の部品ｚとが対応し、図面上の部品Ｗと画像上の部品ｗとが対応すると仮決めする。

この仮決めした図面上の部品と画像上の部品との関係が、図４における仮の対応関係である。

[0099] 第１の決定部３２の第１の判定部９１は、仮の対応関係において、図面上の部品に対応する画像上の部品の種類が図面上の部品の種類と同じか否かを判定するので、まず、図面上の部品Ｘに対応する画像上の部品ｘの種類が、図面上の部品Ｘの種類と同じか否か判定する。次に、第１の決定部３２の第１の判定部９１は、図面上の部品Ｙに対応する画像上の部品ｙの種類が図面上の部品Ｙの種類と同じか否か判定する。同様に、図面上の部品Ｚに対応する画像上の部品ｚの種類が、図面上の部品Ｚの種類と同じか否か判定し、図面上の部品Wに対応する画像上の部品ｗの種類が、図面上の部品Wの種類と同じか否か判定する。

[0100] 第１の判定部９１によって同じと判定された場合は、第１の決定部３２は、生成部４０へこの仮の対応関係を出力する。ここで、図４に示すように、図面上の部品Ｘに対応する画像上の部品ｘの種類はメーターであり、図面上の部品Ｘの種類もメーターであるので、第１の判定部９１は、図面上の部品Ｘに対応する画像上の部品ｘの種類は、図面上の部品Ｘの種類と同じと判定する。同様に、第１の判定部９１は、図面上の部品Ｙの種類と画像上の部品ｙの種類は同じであると判定し、図面上の部品Ｚの種類と画像上の部品ｚの種類も同じであると判定し、図面上の部品Wの種類と画像上の部品ｗの種類も同じであると判定する。したがって、第１の決定部３２は、図面上の部品Ｘと画像上の部品ｘとが対応し、図面上の部品Ｙと画像上の部品ｙとが対応し、図面上の部品Ｚと画像上の部品ｚとが対応し、図面上の部品Wと画像上の部品ｗとが対応する仮の対応関係を、生成部４０へ出力する。

[0101] 第１の判定部９１によって否と判定された場合は、第１の決定部３２は、生成部４０へこの仮の対応関係を出力しない。例えば、図５における仮の対応関係において、図５（ａ）の図面上の部品Ｓと図５（ｂ）の画像上の部品ｔとが対応するとする。図面上の部品Ｓに対応する画像上の部品ｔの種類は銘板であるが、図面上の部品Ｓの種類はメーターである。したがって、第１

の判定部９１は、図面上の部品Ｓに対応する画像上の部品ｔの種類は、図面上の部品Ｓの種類と同じではない（否）と判定する。これにより、第１の決定部３２は、図５（ａ）の図面上の部品Ｓと図５（ｂ）の画像上の部品ｔとが対応するとする仮の対応関係を生成部４０へ出力しない。第１の判定部９１によって否と判定された場合は、第１の決定部３２は、新たに図面上の部品及び画像上の部品を選択して、仮の対応関係を決める。

[0102] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置２００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。第１の判定部９１が、仮の対応関係において、図面上の部品に対応する画像上の部品の種類が同じであると判定した場合に、第１の決定部３２が生成部４０へ仮の対応関係を出力するので、誤った対応関係の出力を防ぐことができるからである。

[0103] なお、ここでは、第１の判定部９１は、図面上の部品に対応する画像上の部品の種類が図面上の部品の種類と同じか否かを判定したが、画像上の部品に対応する図面上の部品の種類が画像上の部品の種類と同じか否かを判定するとしても良い。

[0104] 実施の形態３．

本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置３００の構成について説明する。本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置３００も、本発明の実施の形態１及び本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態３では、本発明の実施の形態１及び本発明の実施の形態２と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１及び本発明の実施の形態２と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0105] 図９は、本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置３００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置３００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図９に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置３００は、第１の取得部

１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５３と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置３００も、本発明の実施の形態１及び本発明の実施の形態２にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図９において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置３００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５３、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0106] 本実施の形態にかかる情報処理装置３００は、第２の決定部５３の動作及び第５の処理ステップが、本発明の実施の形態１及び本発明の実施の形態２と異なる。本実施の形態にかかる情報処理装置３００の第２の決定部５３は、仮の重ね合わせ図において、第１の情報及び第２の情報を使用して、図面上の部品と画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求める。そして、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める際に、重なり指標が一定値以上である場合は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品であると決める。

[0107] 本実施の形態にかかる情報処理装置３００の第２の決定部５３の動作、及び本実施の形態にかかる情報処理装置３００を用いた情報処理方法が備える第５の処理ステップについて、図６を用いて詳しく説明する。まず、本実施の形態にかかる情報処理装置３００の第２の決定部５３は、仮の重ね合わせ図の一例である図６（ａ）に示す仮の重ね合わせ図において、図面上の部品を１個選択する。ここでは、図６（ｂ）に示すように、図面上の部品Ｌを選択することとする。

[0108] 次に、図面上の部品Ｌと、画像上の部品Ｉ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を求める。ここでは、重なり指標としてＩｏＵ値を求める。そして、第２の決定部５３は、図面上の部品Ｌと、画像上の部品Ｉ、ｍ、ｎ、ｏ、ｐそれぞれとの重なり指標を比較する。重なり指標が最も大きいのは、図面上の部品Ｌと画像上の部品Ｉとの重なり指標である。第２の決定部５３は、最も値の大きかった図面上の部品Ｌと画像上の部品Ｉとの重なり指標の値

が、一定値以上か否かを判定し、一定値以上の場合は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品Ｌに対応する画像上の部品が画像上の部品Ｉであると決める。すなわち、第２の決定部５３は、最も値の大きかった図面上の部品Ｌと画像上の部品Ｉとの重なり指標の値が、一定値未満の場合は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品Ｌに対応する画像上の部品が画像上の部品Ｉであると決めない。ここで、一定値とは、例えば０．５である。

[0109] 最も値の大きかった図面上の部品Ｌと画像上の部品Ｉとの重なり指標の値が、一定値未満の場合は、第２の決定部５３は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決めることができないので、処理を中止することとなる。第２の決定部５３は処理を中止するので、算出部６０へ何も出力しない。制御部８０は、第２の決定部５３が処理を中止した場合、すなわち第５の処理ステップが中止された場合は、第６の処理ステップＳ６を飛ばして、判定ステップＪ１を行う。

[0110] なお、最も値の大きかった図面上の部品Ｌと画像上の部品Ｉとの重なり指標の値が、一定値未満であったとしても、第２の決定部５３は、上述したように処理を中止するのではなく、この図面上の部品に対応する画像上の部品は不明として、処理を続行しても良い。

[0111] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置３００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。第２の決定部５３が、重なり指標に基づいて、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品を決める際に、重なり指標が一定値以上である場合は、仮の重ね合わせ図における図面上の部品に対応する画像上の部品であると決めるからである。言い換えれば、重なり指標が一定値未満である場合は、第２の決定部５３が処理を中止するので、正しい対応関係である可能性の低い仮の対応関係を、算出部６０及び第３の決定部７０に出力せず、第３の決定部７０が比較する対象を少なくすることができるからである。

[0112] また、重なり指標の値が一定値未満であったとしても第２の決定部５３が

処理を続行した場合、本実施の形態にかかる情報処理装置３００は、図面上の部品と画像上の部品との不適切な対応関係を除外して出力できる。

[0113] 実施の形態４．

本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置４００の構成について説明する。本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置４００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態４では、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0114] 図１０は、本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置４００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置４００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図１０に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置４００は、第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４４と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置４００の生成部４４は、第２の判定部９２を備える。本実施の形態にかかる情報処理装置４００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図１０において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置４００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３０、生成部４４、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0115] 本実施の形態にかかる情報処理装置４００は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３と異なり、生成部４４が第２の判定部９２を備える。第２の判定部９２は、仮の重ね合わせ図を生成する際に、座標系を変えた図面又は画像が座標系を変える前の図面又は画像を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものか否か、若しくは、座標系を変えた図面又は画像が座

標系を変える前の図面又は画像を反転させたものか否かを判定する。第２の判定部９２によって否と判定された場合は、生成部４４は仮の重ね合わせ図を生成し、第２の決定部５０へ仮の重ね合わせ図を出力する。

[0116] 第２の判定部９２を備える生成部４４の動作及び第４の処理ステップについて、図４を用いて詳しく説明する。まず、生成部４４は、第１の決定部３０が決めた仮の対応関係に基づいて、図面の座標系と画像の座標系とを合わせる。生成部４４は、第４の処理ステップにおいて、生成部４０と同様に射影変換行列を求め、求めた射影変換行列を用いて図４（ｂ）に示す画像を変換する。図４（ｂ）に示す画像を変換したものは、図４（ｃ）に示す図である。そして、第４の処理ステップにおいて、生成部４４の第２の判定部９２は、座標系を変えた画像が座標系を変える前の画像を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものか否か、若しくは、座標系を変えた画像が座標系を変える前の画像を反転させたものか否かを判定する。すなわち、生成部４４の第２の判定部９２は、変換した画像を示す図４（ｃ）が、変換前の画像を示す図４（ｂ）を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものか否か、若しくは、変換した画像を示す図４（ｃ）が、変換前の画像を示す図４（ｂ）を反転させたものか否かを判定する。

[0117] ここで、生成部４４は、画像の座標系を図面の座標系へ変換したが、本実施の形態にかかる情報処理装置４００の生成部４４は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態３にかかる情報処理装置の生成部４０と同様に、図面の座標系を画像の座標系へ変換しても良い。生成部４４が図面の座標系を画像の座標系へ変換する場合は、第２の判定部９２は、座標系を変えた図面が座標系を変える前の図面を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものか否か、若しくは、座標系を変えた図面が座標系を変える前の図面を反転させたものか否かを判定する。

[0118] 次に、第４の処理ステップにおいて、第２の判定部９２によって否と判定された場合は、生成部４４は、図面と座標系を変えた画像とを重ね合わせて仮の重ね合わせ図を生成する。すなわち、第２の判定部９２によって、９０

度以上２７０度以下の範囲で回転させたもの又は反転させたものと判定された場合は、生成部４４は、仮の重ね合わせ図を生成しない。図４を用いて説明すれば、第４の処理ステップにおいて、第２の判定部９２によって否と判定された場合は、生成部４４は、図４（ａ）に示す図と図４（ｃ）に示す図とを重ね合わせて、図４（ｄ）に示す図を生成する。一方、第２の判定部９２によって、９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたもの又は反転させたものと判定された場合は、生成部４４は、図４（ｄ）に示す図を生成しない。

[0119] 座標系を変えた画像が座標系を変える前の画像を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものであるとは、座標系を変える前後で画像の上下が変わることを意味する。また、反転には、左右反転及び上下反転のどちらの意味も含まれる。

[0120] 第２の判定部９２によって、否と判定された場合は、生成部４４は、仮の重ね合わせ図を生成するので、生成した仮の重ね合わせ図を第２の決定部５０へ出力する。第２の判定部９２によって、９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたもの又は反転されたものと判定された場合は、生成部４４は、仮の重ね合わせ図を生成しないので、処理を中止することとなる。生成部４４は処理を中止するので、第２の決定部５０へ何も出力しない。制御部８０は、生成部４４が処理を中止した場合、すなわち第４の処理ステップが中止された場合は、第５の処理ステップＳ５及び第６の処理ステップＳ６を飛ばして、判定ステップＪ１を行う。

[0121] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置４００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。生成部４４の第２の判定部９２によって否と判定された場合に、生成部４４は仮の重ね合わせ図を生成して、第２の決定部５０へ出力するからである。言い換えれば、生成部４４の第２の判定部９２によって、９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたもの又は反転されたものと判定された場合は、生成部４４が処理を中止するので、正しい対応関係

である可能性の低い仮の対応関係に基づいた仮の重ね合わせ図を、第２の決定部５０、算出部６０及び第３の決定部７０へ出力せず、第３の決定部７０が比較する対象を少なくすることができるからである。

[0122] なお、判定の角度を９０度以上２７０度以下と上述したが、この角度は一例であって、異なる角度で判定しても良い。例えば１００度以上２６０度以下としても良い。

[0123] 実施の形態５.

本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置５００の構成について説明する。本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置５００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態５では、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0124] 図１１は、本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置５００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置５００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図１１に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置５００は、第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３５と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置５００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図１１において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置５００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３５、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0125] 本実施の形態にかかる情報処理装置５００は、第１の決定部３５の動作及び第３の処理ステップが、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４

と異なる。本実施の形態にかかる情報処理装置５００の第１の決定部３５は、図面上の部品及び画像上の部品を選択する際に、ランダムに選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を任意の数だけ決める。

[0126] 本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態４において、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係は、図面上の部品と画像上の部品との全ての組み合わせに対して決められるとしていた。一方、本実施の形態では、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を、図面上の部品と画像上の部品との全ての組み合わせに対して決めず、図面上の部品及び画像上の部品を選択する際に、ランダムに選択して、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を任意の数だけ決める。つまり、本実施の形態にかかる情報処理装置５００は、第１の決定部３５が図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める際に、ＲＡＮＳＡＣ（Ｒａｎｄｏｍ　Ｓａｍｐｌｅ　Ｃｏｎｓｅｎｓｕｓ）の手法を採用する。

[0127] 第１の決定部３５が決める図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係の任意の数は、例えば、以下の通りに決められる。図面上の９個の部品から４個、画像上の９個の部品から４個を選択すると、仮の対応関係の総数は、${}_9C_4 \times {}_9P_4$で３８１０２４通りある。ここで、ランダムに選んだ仮の対応関係が正しい確率は、０．０３３％である。９９％の確率で正しい対応関係を求めるには、１３９２３回試行すれば良い。したがって、図面上の部品及び画像上の部品がそれぞれ９個ある場合、本実施の形態にかかる情報処理装置５００の第１の決定部３５は、図面上の部品及び画像上の部品を選択する際に、ランダムに選択して、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を１３９２３組決めればよい。

[0128] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置５００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を、図面上の部品と画像上の部品との全ての組み合わせに対して決めず、第１の決定部３５は、図面上の部品及び画像上の部品を選択する際に、ランダム

に選択し、図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を任意の数だけ決めるからである。つまり、本実施の形態にかかる情報処理装置５００が、第１の決定部３５が図面上の部品と画像上の部品との仮の対応関係を決める際に、ＲＡＮＳＡＣの手法を採用するからである。

[0129] 実施の形態６.

本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置６００の構成について説明する。本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置６００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態６では、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態５と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態５と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0130] 図１２は、本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置６００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置６００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図１２に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置６００は、第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第３の判定部９３と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置６００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態５にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図１２において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置６００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第３の判定部９３、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0131] 本実施の形態にかかる情報処理装置６００は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態５と異なり、第３の判定部９３を備える。本実施の形態にかかる情報処理装置６００の第３の決定部９３は、第１の情報に含まれる図面上の部品の個数と、第２の情報に含まれる画面上の部品の個数とが一致

するか否かを判定する。もしくは、図面上の部品の個数と画像上の部品の個数との差が一定値以上であるか否かを判定する。例えば差が３個以上であるか否かを判定する。

[0132] 第３の判定部９３によって否と判定された場合は、本実施の形態にかかる情報処理装置６００は処理を中止し、第３の判定部９３は第１の決定部３０へ何も出力しない。第３の判定部９３によって同じと判定された場合は、第３の判定部９３は、第１の情報及び第２の情報を第１の決定部３０へ出力する。

[0133] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置６００は、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、算出部６０及び第３の決定部７０が、誤った第１の情報又は第２の情報に基づいて処理を行うことを防ぐことができる。第３の決定部９３によって否と判定された場合は、本実施の形態にかかる情報処理装置６００は処理を中止するからである。なお、第１の情報に含まれる図面上の部品の個数と、第２の情報に含まれる画面上の部品の個数とが一致しない理由には、以下のことが考えられる。図面と画像とが示す対象物が異なっている可能性や、第２の情報に含まれる画像上の部品の情報の元となった物体検出の結果に、誤検出が発生している可能性などである。

[0134] 実施の形態７.

本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置７００の構成について説明する。本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置７００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態７では、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0135] 図１３は、本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置７００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置７００が備

える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図１３に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置７００は、第１の取得部１０と、第２の取得部２０と、第３の取得部８５と、第４の判定部９４と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６０と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置７００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図１３において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置７００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第３の取得部８５、第４の判定部９４、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６０及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0136] 本実施の形態にかかる情報処理装置７００は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置と異なり、第３の取得部８５と、第４の判定部９４とを備える。第３の取得部８５は、画像を撮影した位置の情報を取得する。詳しくは、第３の取得部８５は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）に代表されるＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）、ＩＭＵ（Ｉｎｅｒｔｉａｌ Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ Ｕｎｉｔ）、ＩＮＳ（Ｉｎｅｒｔｉａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）、ＵＷＢ（Ｕｌｔｒａ Ｗｉｄｅ Ｂａｎｄ）、その他の位置測位手法を利用して、第２の情報が示す画像が撮影された際の撮影装置の位置を取得する。第４の判定部９４は、第１の情報に含まれる対象物の位置と、第３の取得部８５が取得した位置との間の距離が、一定値以上であるか否かを判定する。

[0137] また、本実施の形態にかかる情報処理装置７００を用いた情報処理方法は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態６にかかる情報処理装置を用いた情報処理方法と異なり、第３の処理ステップＳ３よりも前に補助ステップを備える。補助ステップは、画像を撮影した位置の情報を取得し、第１の情報に含まれる対象物の位置と、第３の取得部８５が取得した位置との間

の距離が、一定値以上であるか否かを判定する工程である。

[0138] 第４の判定部９４によって一定値以上であると判定された場合は、本実施の形態にかかる情報処理装置６００は処理を中止し、第４の判定部９４は第１の決定部３０へ何も出力しない。第４の判定部９４によって否と判定された場合は、第４の判定部９４は、第１の情報及び第２の情報を第１の決定部３０へ出力する。ここで、一定値とは、例えば５メートルである。

[0139] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置７００は、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、算出部６０及び第３の決定部７０が、誤った第１の情報又は第２の情報に基づいて処理を行うことを防ぐことができる。第４の決定部９４によって一定値以上であると判定された場合は、本実施の形態にかかる情報処理装置７００は処理を中止するからである。第１の情報に含まれる対象物の位置と、第３の取得部８５が取得した位置との間の距離が、一定値以上であるということは、図面が示す対象物と、画像が示す対象物とが異なっている可能性が高いからである。

[0140] なお、本実施の形態において、第１の情報には、対象物の位置に関する情報が含まれているものとする。

[0141] 実施の形態８.

本発明の実施の形態８にかかる情報処理装置８００の構成について説明する。本発明の実施の形態８にかかる情報処理装置８００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置と同様に、コンピュータ１を用いて構成することができる。本発明の実施の形態８では、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７と異なるところのみを説明し、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７と同様となる部分ついては説明を省略する。

[0142] 図１４は、本発明の実施の形態８にかかる情報処理装置８００の機能の構成を示すブロック図である。本実施の形態にかかる情報処理装置８００が備える各機能は、図１に示すコンピュータ１のＣＰＵ３により実現される。図１４に示すように、本実施の形態にかかる情報処理装置８００は、第１の取

得部１０と、第２の取得部２０と、第１の決定部３０と、生成部４０と、第２の決定部５０と、算出部６８と、第３の決定部７０とを備える。本実施の形態にかかる情報処理装置８００の算出部６８は、第５の判定部９５を備える。本実施の形態にかかる情報処理装置８００も、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７にかかる情報処理装置と同様に制御部８０を備えるが、図１４において図示を省略する。本実施の形態にかかる情報処理装置８００の制御部８０は、第１の取得部１０、第２の取得部２０、第１の決定部３０、生成部４０、第２の決定部５０、生成部６８及び第３の決定部７０の動作を制御する。

[0143] 本実施の形態にかかる情報処理装置８００は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７と異なり、算出部６８が第５の判定部９５を備える。第５の判定部９５は、求めた重なり指標合計が一定値以上であるか否かを判定する。第３の決定部７０は、第５の判定部によって一定値以上であると判定された場合は、第５の判定部によって一定値以上であると判定された重なり指標合計に基づいて、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係を決める。

[0144] 第５の判定部９５を備える算出部６８の動作、並びに本実施の形態にかかる情報処理装置８００を用いた情報処理方法が備える第６の処理ステップ及び第７の処理ステップについて、詳しく説明する。まず、第６の処理ステップにおいて、算出部６８は、生成部４０が生成した仮の重ね合わせ図において、第２の決定部５０が図面上の部品と対応する画像上の部品を決めた時の重なり指標を合計して、仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める。ここでは、重なり指標はＩｏＵ値とする。次に、第６の処理ステップにおいて、算出部６８が備える第５の判定部９５が、求めた重なり指標合計が一定値以上であるか否かを判定する。

[0145] 第６の処理ステップにおいて、算出部６８が備える第５の判定部９５が一定値以上であると判定した場合は、算出部６８は、一定値以上であった重なり指標合計が求められた仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対

応関係と、第１の情報及び第２の情報を第３の決定部７０へ出力する。制御部８０は、第６の処理ステップにおいて、算出部６８が備える第５の判定部９５が一定値以上であると判定した場合は、判定ステップＪ１を飛ばして、第７の処理ステップを行うよう指示する。

[0146] 第３の決定部７０は、第５の判定部９５によって一定値以上であると判定された重なり指標合計に基づいて、一定値以上であった重なり指標合計が求められた仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係を、本実施の形態における図面上の部品と画像上の部品との正しい対応関係であるとする。つまり、第３の決定部７０は、第５の判定部９５によって一定値以上であると判定された重なり指標合計が求められた仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係における、図面上の部品と画像上の部品との対応関係を、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係に決める。

[0147] 第６の処理ステップにおいて、算出部６８が備える第５の判定部９５が否と判定した場合は、制御部８０は、本発明の実施の形態１から本発明の実施の形態７と同様に、判定ステップＪ１を行う。ここで、一定値とは、例えば、図面上の部品の個数から１を引いた値である。図面上の部品の個数が８個の場合は、一定値は７となる。

[0148] 以上のように、本実施の形態にかかる情報処理装置８００は、図面と、図面と座標系が異なる画像とを重ね合わせて表示するための処理にかかる時間を短くすることができる。第３の決定部７０が、算出部６８が備える第５の判定部９５によって一定値以上であると判定された重なり指標合計に基づいて、第１の取得部１０が取得した図面上の部品と第２の取得部２０が取得した画像上の部品との対応関係を決めるからである。第５の判定部９５によって一定値以上であると判定された重なり指標合計が求められた仮の重ね合わせ図が生成された時に使用した仮の対応関係は、正しい対応関係である可能性が高い。したがって、本実施の形態にかかる情報処理装置８００は、正しい対応関係に基づいていると考えられる仮の重ね合わせ図の重なり指標合計

を求めた時点で、処理を終了することができる。

[0149] 本発明は、発明の範囲内において、各実施の形態や変形例を自由に組み合わせること、適宜、各実施の形態を変形、省略することが可能である。

符号の説明

[0150] １　コンピュータ、２　記憶装置、３　ＣＰＵ、４　入力装置、５　出力装置、６　補助記憶装置、７　ネットワーク接続装置、８　バス、１０　第１の取得部、２０　第２の取得部、３０，３２，３５　第１の決定部、４０，４４　生成部、５０，５３　第２の決定部、６０，６８　算出部、７０　第３の決定部、８０　制御部、８５　第３の取得部、９１　第１の判定部、９２　第２の判定部、９３　第３の判定部、９４　第４の判定部、９５　第５の判定部、１００，２００，３００，４００，５００，６００，７００，８００　情報処理装置。

請求の範囲

[請求項1] 複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、前記図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する第１の取得部と、

前記対象物の画像の情報であって、座標系が前記図面と異なり、前記画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する第２の取得部と、

前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品及び前記画像上の部品を選択し、前記図面上の部品と前記画像上の部品との仮の対応関係を決める第１の決定部と、

前記仮の対応関係に基づいて、前記図面の座標系と前記画像の座標系とを合わせて前記図面と前記画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する生成部と、

前記仮の重ね合わせ図において、前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品と前記画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、前記重なり指標に基づいて、前記仮の重ね合わせ図における前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品を決める第２の決定部と、

前記仮の重ね合わせ図において、前記第２の決定部が前記図面上の部品と対応する前記画像上の部品を決めた時の前記重なり指標を合計して、前記仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める算出部と、

前記重なり指標合計に基づいて、前記第１の取得部が取得した前記図面上の部品と前記第２の取得部が取得した前記画像上の部品との対応関係を決める第３の決定部と、

を備える情報処理装置。

[請求項2] 前記重なり指標に、ＩｏＵ（Ｉｎｔｅｒｓｅｃｔｉｏｎ ｏｖｅｒ Ｕｎｉｏｎ）値を用いる

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記第１の決定部は、

前記仮の対応関係において、前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品の種類が前記図面上の部品の種類と同じか否か、又は前記画像上の部品に対応する前記図面上の部品の種類が前記画像上の部品の種類と同じか否かを判定する第１の判定部と、

を備え、

前記第１の判定部によって同じと判定された場合は、前記生成部へ前記仮の対応関係を出力する

請求項１又は２に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記第２の決定部は、

前記仮の重ね合わせ図における前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品を決める際に、前記重なり指標が一定値以上である場合は、前記仮の重ね合わせ図における前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品であると決める

請求項１から３のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記生成部は、

前記仮の重ね合わせ図を生成する際に、座標系を変えた前記図面又は前記画像が、座標系を変える前の前記図面又は前記画像を９０度以上２７０度以下の範囲で回転させたものか否か、若しくは、座標系を変えた前記図面又は前記画像が、座標系を変える前の前記図面又は前記画像を反転させたもの否かを判定する第２の判定部と、

を備え、

前記第２の判定部によって否と判定された場合は、前記仮の重ね合わせ図を生成し、前記仮の重ね合わせ図を前記第２の決定部へ出力する

請求項１から４のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記第１の決定部は、

前記図面上の部品及び前記画像上の部品を選択する際に、ランダムに選択し、前記図面上の部品と前記画像上の部品との仮の対応関係を

任意の数だけ決める

請求項１から５のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記第１の情報に含まれる前記図面上の部品の個数と、前記第２の情報に含まれる前記画面上の部品の個数とが一致するか否かを判定する第３の判定部と、

を備え、

前記第３の判定部によって否と判定された場合は、処理を中止する

請求項１から６のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記画像を撮影した位置の情報を取得する第３の取得部と、

前記第１の情報に含まれる前記対象物の位置と、前記第３の取得部が取得した位置との間の距離が、一定値以上であるか否かを判定する第４の判定部と、

を備え、

前記第４の判定部によって一定値以上である判定された場合は、処理を中止する

請求項１から７のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記算出部は、

求めた前記重なり指標合計が一定値以上であるか否かを判定する第５の判定部と、

を備え、

前記第３の決定部は、

前記第５の判定部によって一定値以上であると判定された場合は、前記第５の判定部によって一定値以上であると判定された前記重なり指標合計に基づいて、前記第１の取得部が取得した前記図面上の部品と前記第２の取得部が取得した前記画像上の部品との対応関係を決める

請求項１から８のいずれか１項に記載の情報処理装置。

[請求項10] 複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、前記図面上の部

品に関する情報を含む第１の情報を取得する第１の処理ステップと、

前記対象物の画像の情報であって、座標系が前記図面と異なり、前記画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する第２の処理ステップと、

前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品及び前記画像上の部品を選択し、前記図面上の部品と前記画像上の部品との仮の対応関係を決める第３の処理ステップと、

前記仮の対応関係に基づいて、前記図面の座標系と前記画像の座標系とを合わせて前記図面と前記画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する第４の処理ステップと、

前記仮の重ね合わせ図において、前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品と前記画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、前記重なり指標に基づいて、前記仮の重ね合わせ図における前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品を決める第５の処理ステップと、

前記仮の重ね合わせ図において、前記第５の処理ステップにおいて前記図面上の部品と対応する前記画像上の部品を決めた時の前記重なり指標を合計して、前記仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める第６の処理ステップと、

前記重なり指標合計に基づいて、前記第１の処理ステップにおいて取得された前記図面上の部品と前記第２の処理ステップにおいて取得された前記画像上の部品との対応関係を決める第７の処理ステップと、

を備える情報処理方法。

[請求項11] 複数の部品を有する対象物の図面の情報であって、前記図面上の部品に関する情報を含む第１の情報を取得する第１の処理ステップと、

前記対象物の画像の情報であって、座標系が前記図面と異なり、前記画像上の部品に関する情報を含む第２の情報を取得する第２の処理

ステップと、

前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品及び前記画像上の部品を選択し、前記図面上の部品と前記画像上の部品との仮の対応関係を決める第３の処理ステップと、

前記仮の対応関係に基づいて、前記図面の座標系と前記画像の座標系とを合わせて前記図面と前記画像とを重ね合わせ、仮の重ね合わせ図を生成する第４の処理ステップと、

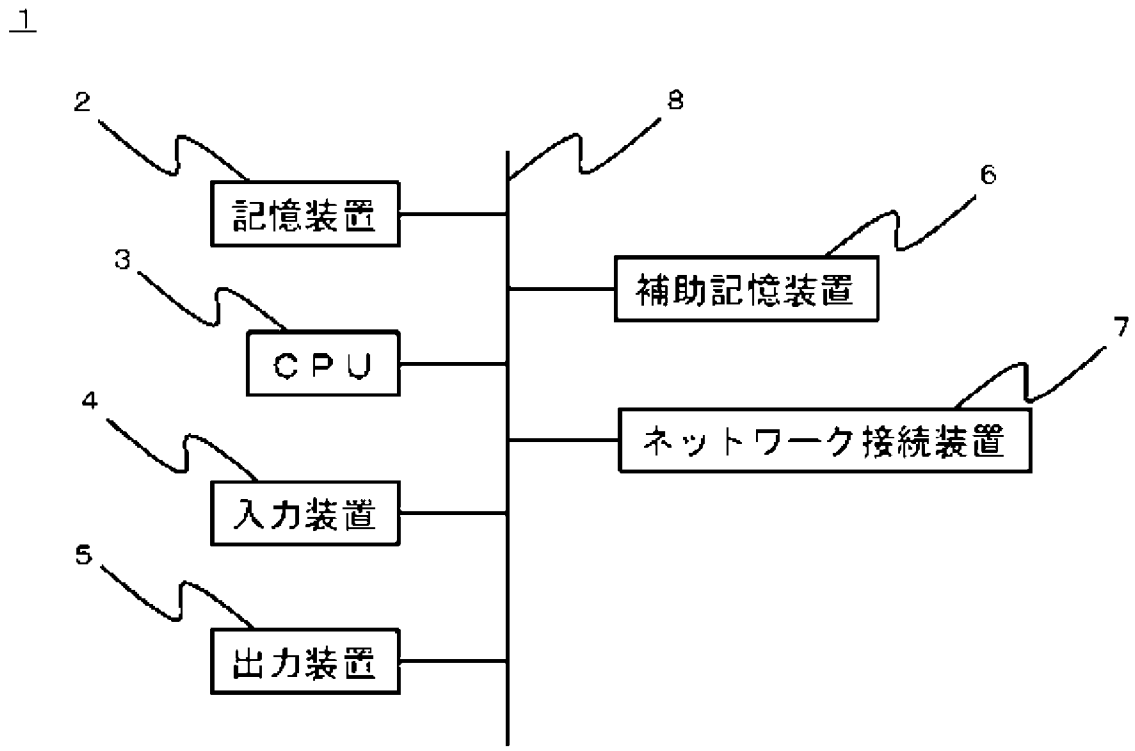
前記仮の重ね合わせ図において、前記第１の情報及び前記第２の情報を使用して、前記図面上の部品と前記画像上の部品との重なりを表す重なり指標を求め、前記重なり指標に基づいて、前記仮の重ね合わせ図における前記図面上の部品に対応する前記画像上の部品を決める第５の処理ステップと、

前記仮の重ね合わせ図において、前記第５の処理ステップにおいて前記図面上の部品と対応する前記画像上の部品を決めた時の前記重なり指標を合計して、前記仮の重ね合わせ図の重なり指標合計を求める第６の処理ステップと、

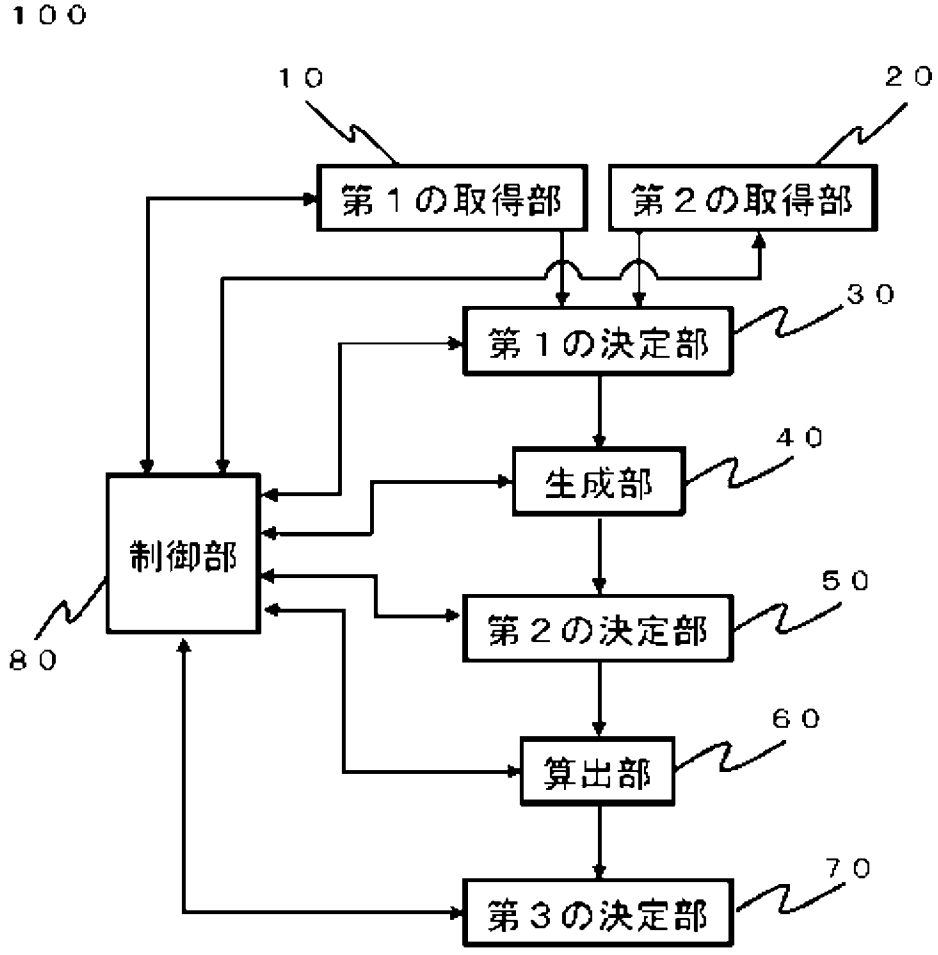
前記重なり指標合計に基づいて、前記第１の処理ステップにおいて取得された前記図面上の部品と前記第２の処理ステップにおいて取得された前記画像上の部品との対応関係を決める第７の処理ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

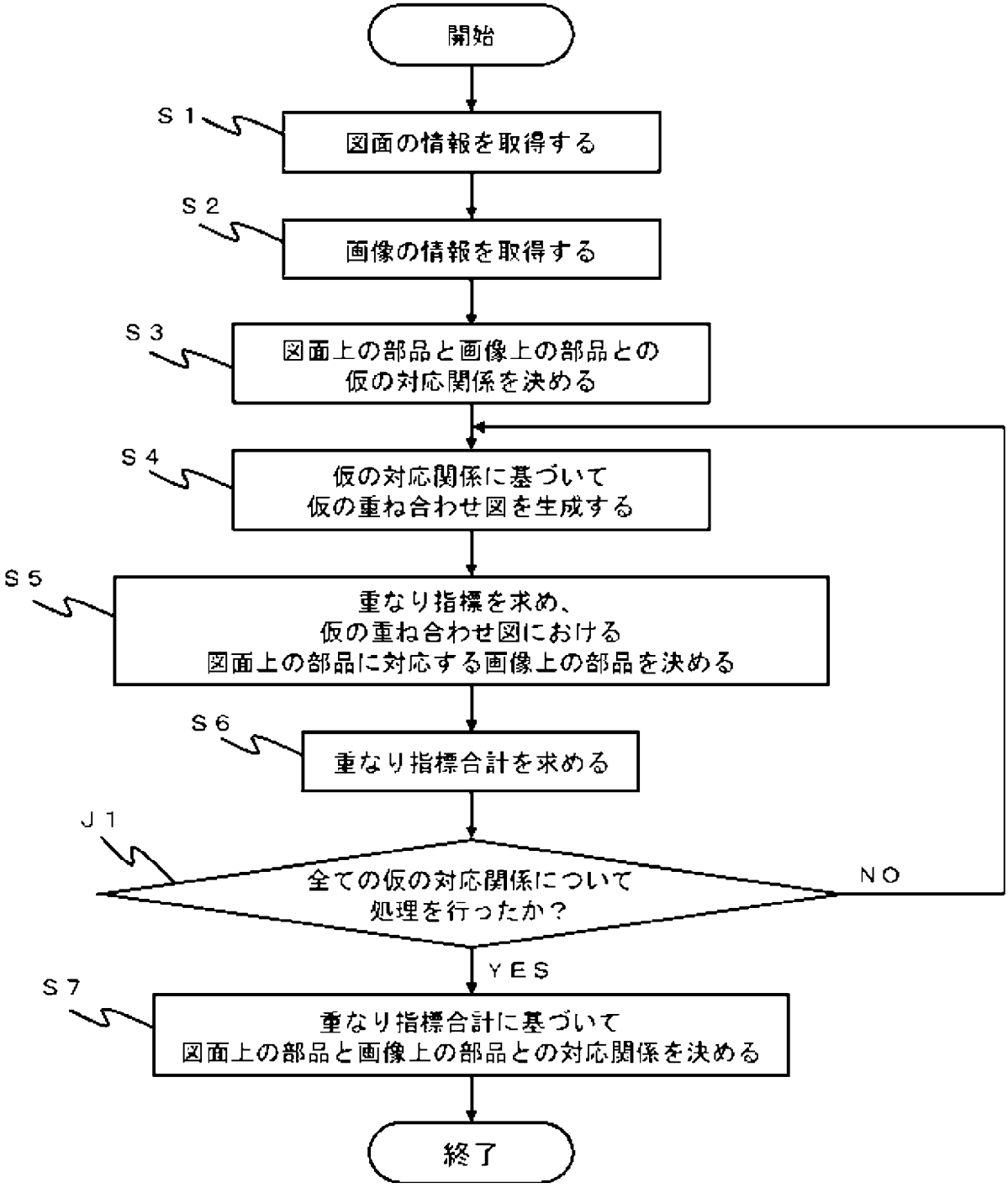
[図1]


1
2
記憶装置
3
ＣＰＵ
4
入力装置
5
出力装置
8
6
補助記憶装置
7
ネットワーク接続装置

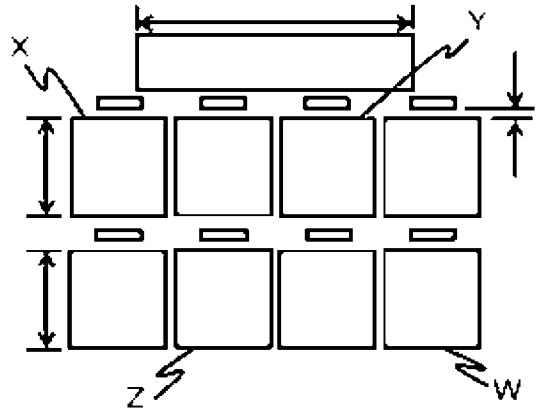
[図2]


１００
１０
第１の取得部
２０
第２の取得部
３０
第１の決定部
４０
生成部
制御部
８０
５０
第２の決定部
６０
算出部
７０
第３の決定部

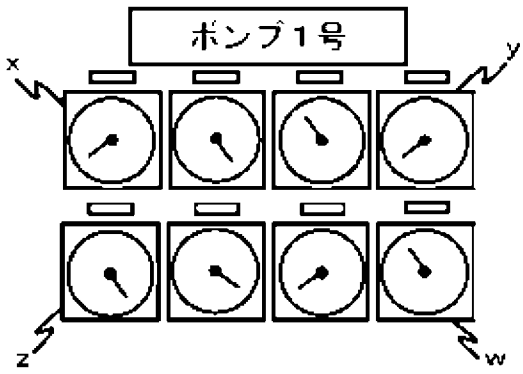
[図3]


開始
S 1
図面の情報を取得する
S 2
画像の情報を取得する
S 3
図面上の部品と画像上の部品との
仮の対応関係を決める
S 4
仮の対応関係に基づいて
仮の重ね合わせ図を生成する
S 5
重なり指標を求め、
仮の重ね合わせ図における
図面上の部品に対応する画像上の部品を決める
S 6
重なり指標合計を求める
J 1
全ての仮の対応関係について
処理を行ったか？
NO
YES
S 7
重なり指標合計に基づいて
図面上の部品と画像上の部品との対応関係を決める
終了

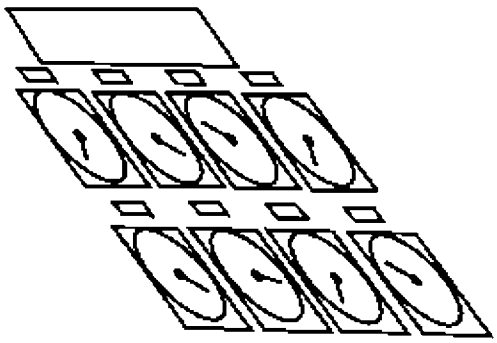
[図4]



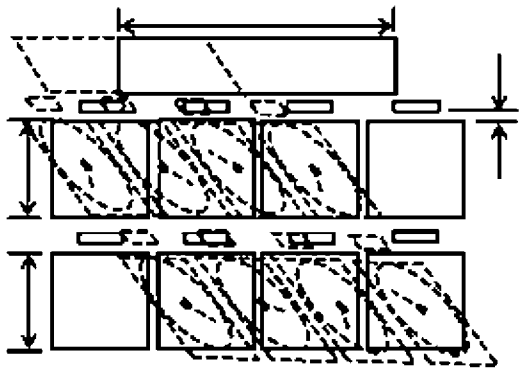
（a）



（b）

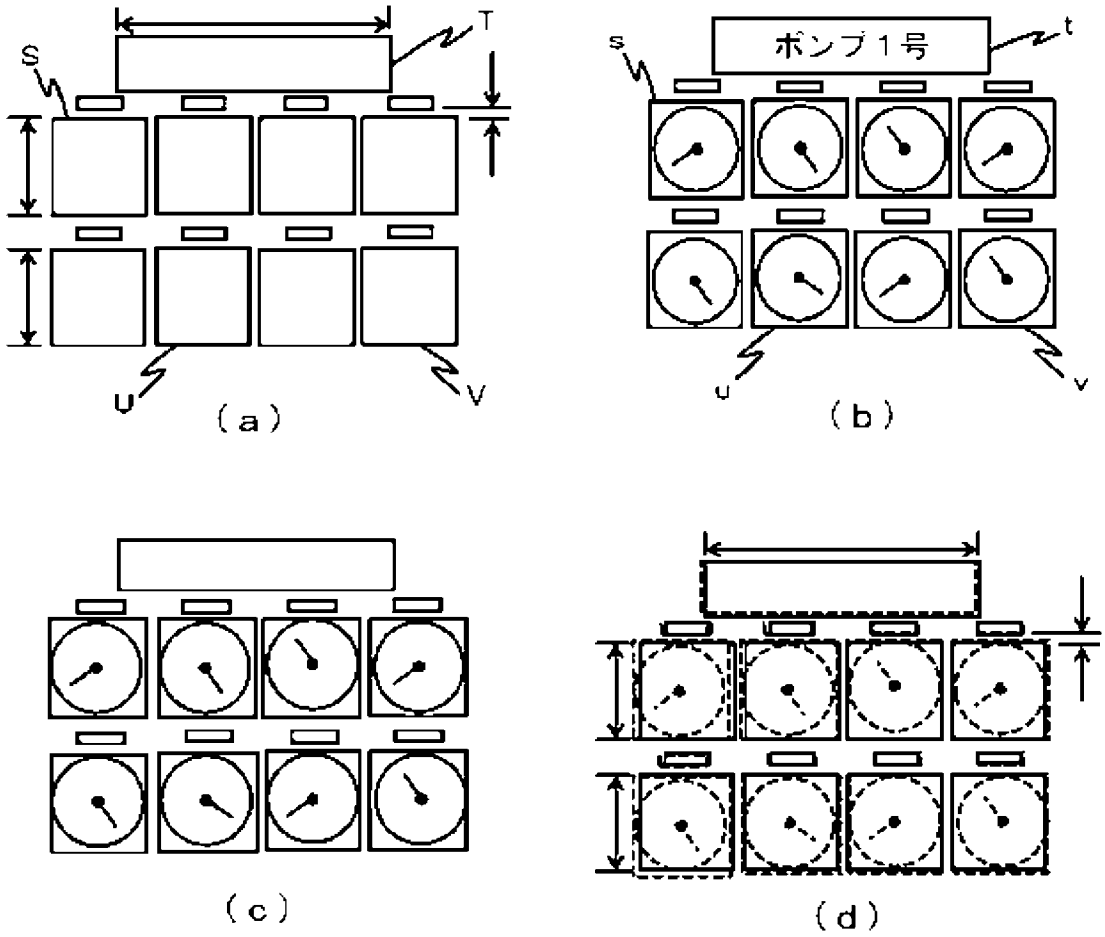


（c）

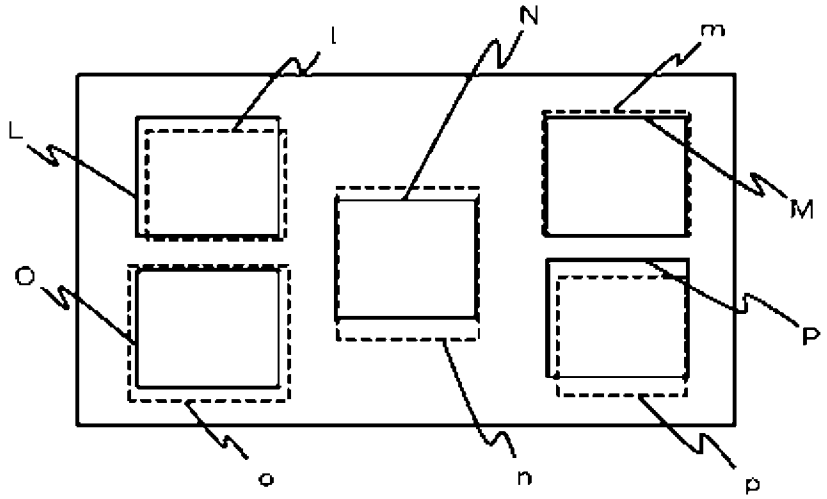


（d）

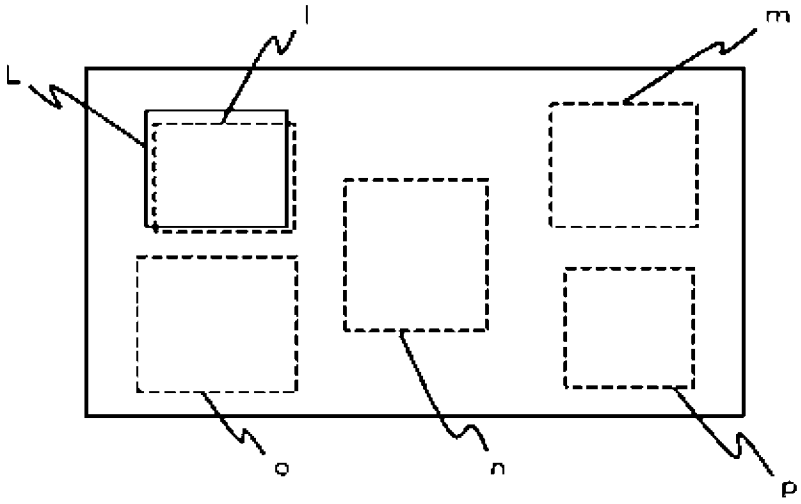
[図5]



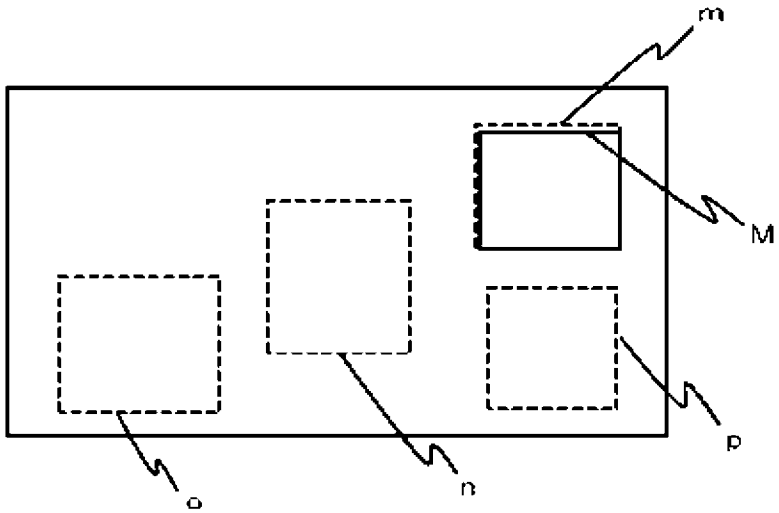
[図6]



(a)

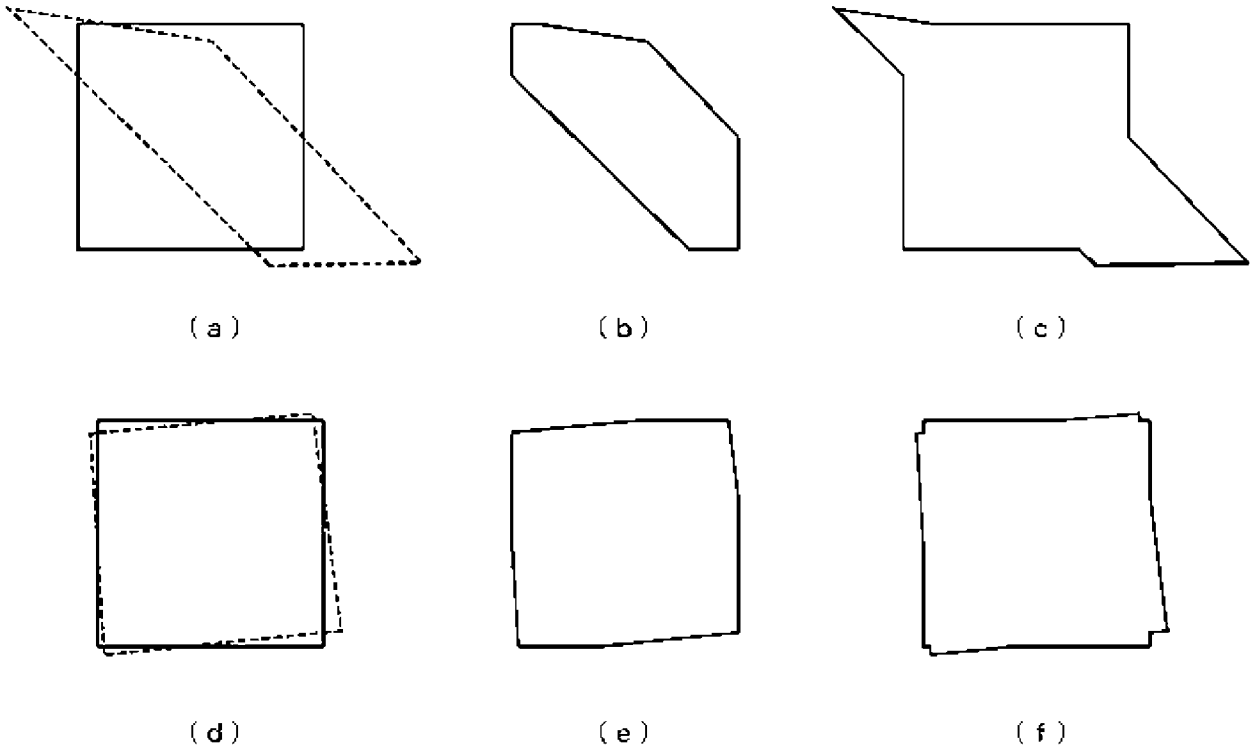


(b)

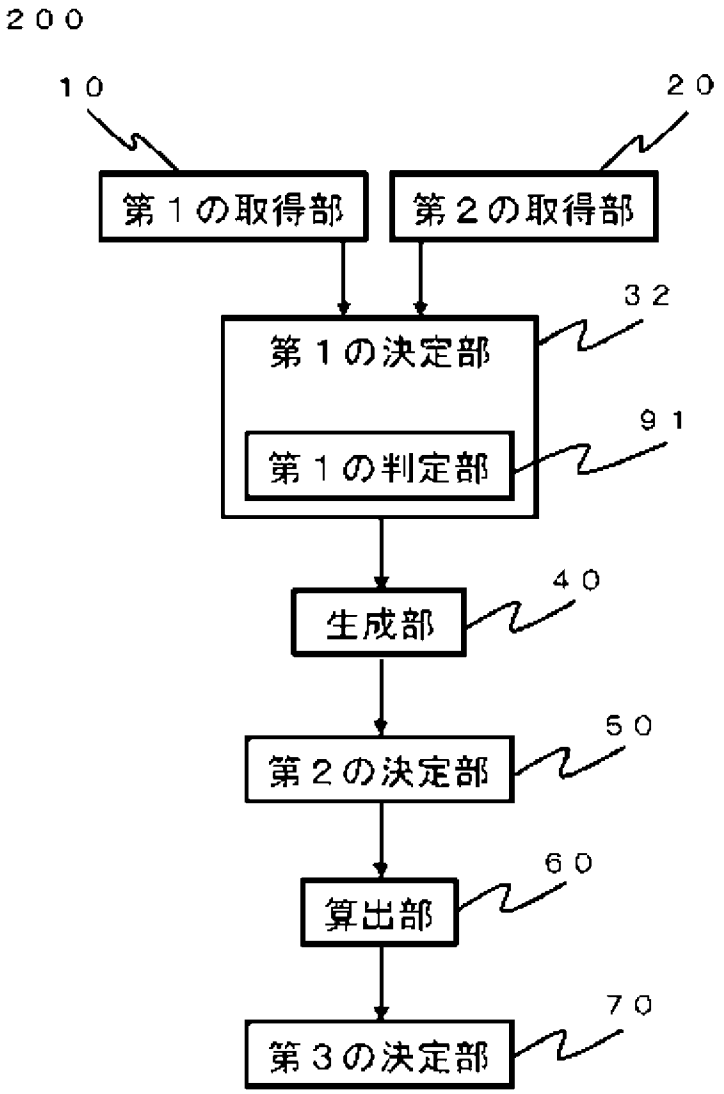


(c)

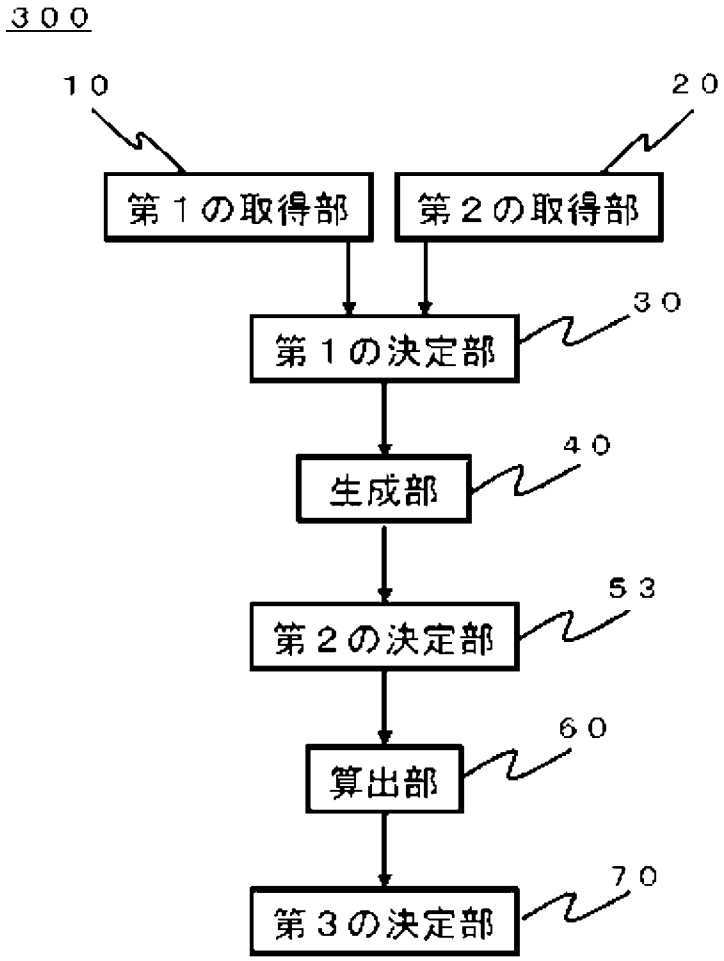
[図7]



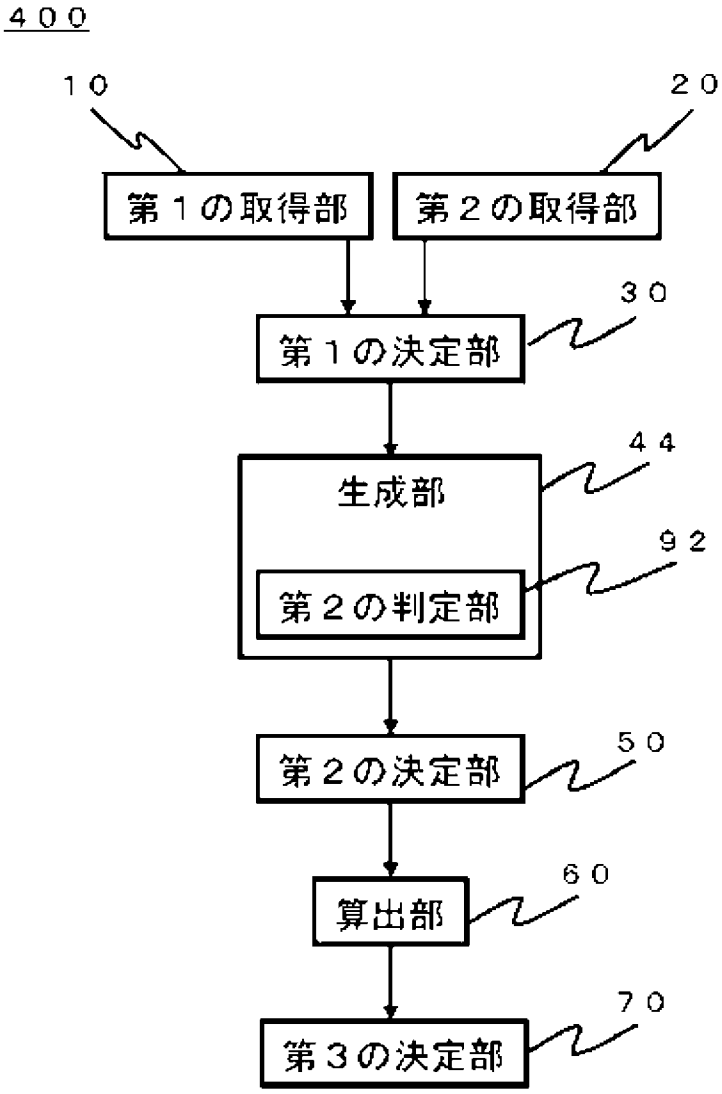
[図8]


200
10
20
第１の取得部
第２の取得部
32
第１の決定部
91
第１の判定部
40
生成部
50
第２の決定部
60
算出部
70
第３の決定部

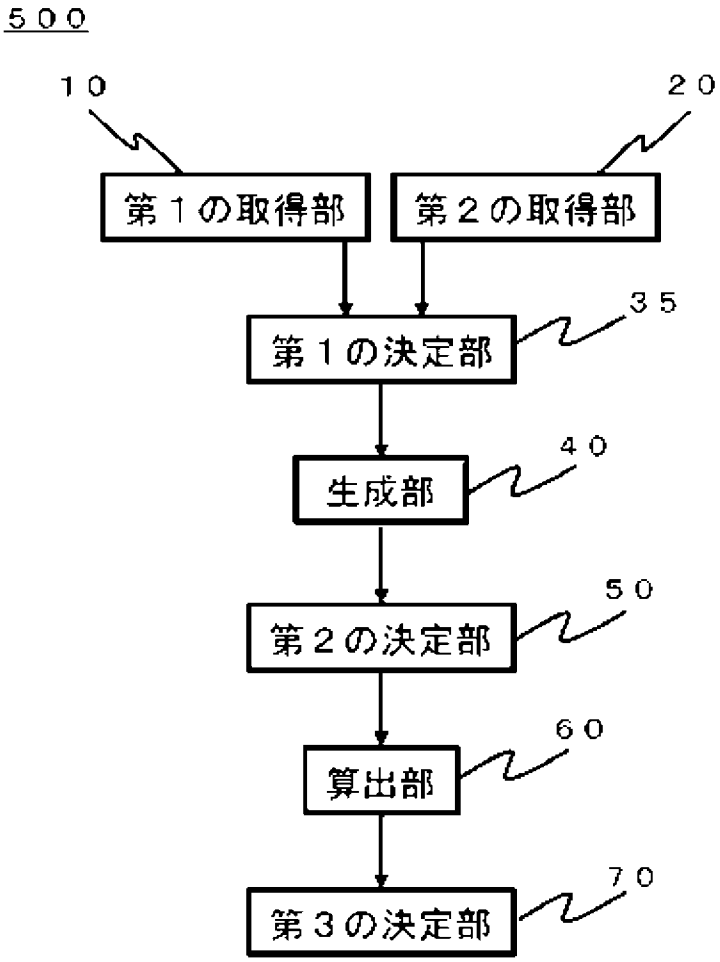
[図9]


300
10
20
第１の取得部
第２の取得部
30
第１の決定部
40
生成部
53
第２の決定部
60
算出部
70
第３の決定部

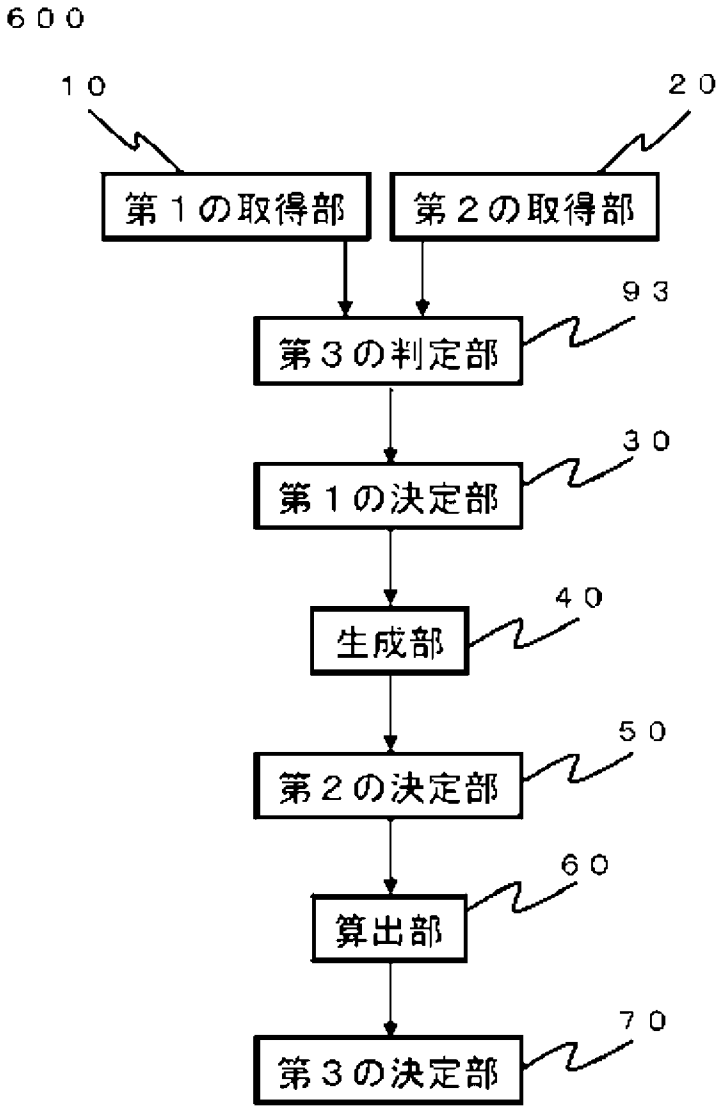
[図10]


４００
１０
２０
第１の取得部
第２の取得部
３０
第１の決定部
４４
生成部
９２
第２の判定部
５０
第２の決定部
６０
算出部
７０
第３の決定部

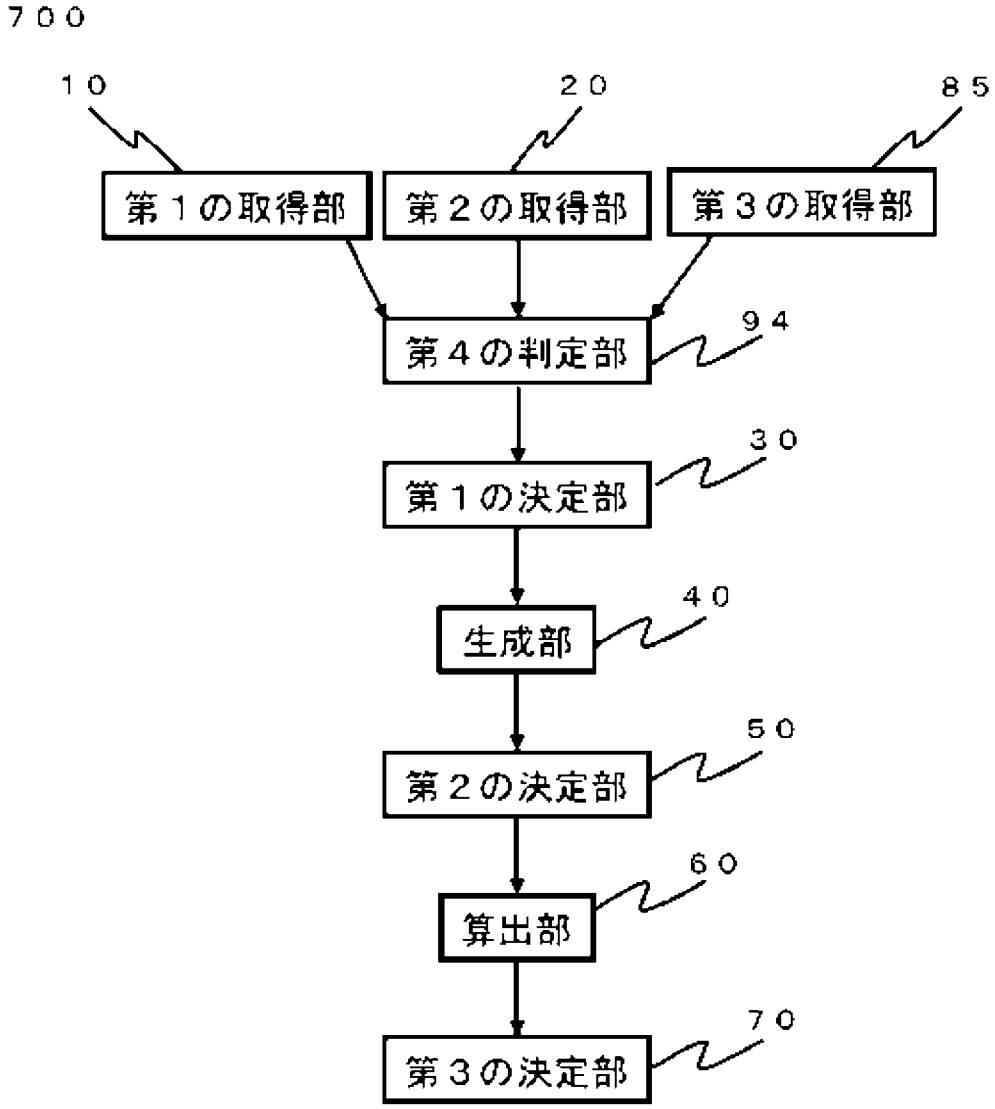
[図11]


５００
１０
２０
第１の取得部
第２の取得部
３５
第１の決定部
４０
生成部
５０
第２の決定部
６０
算出部
７０
第３の決定部

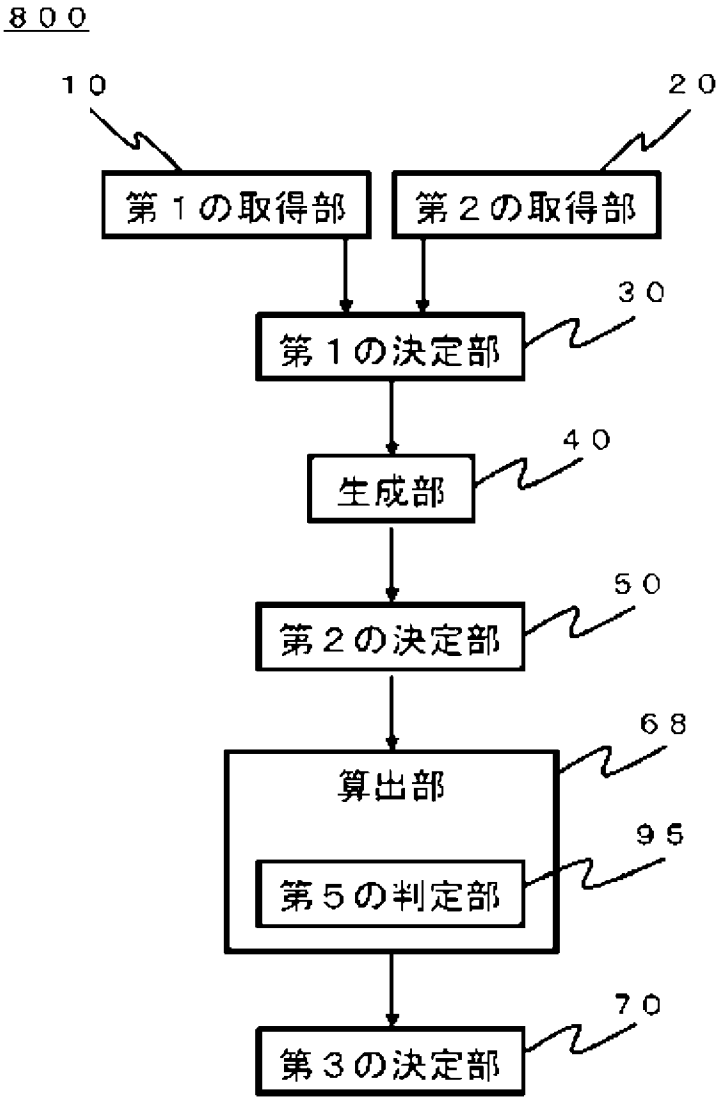
[図12]


６００
１０
２０
第１の取得部
第２の取得部
９３
第３の判定部
３０
第１の決定部
４０
生成部
５０
第２の決定部
６０
算出部
７０
第３の決定部

[図13]


700
10
20
85
第１の取得部
第２の取得部
第３の取得部
第４の判定部
94
第１の決定部
30
生成部
40
第２の決定部
50
算出部
60
第３の決定部
70

[図14]


８００
１０
２０
第１の取得部
第２の取得部
３０
第１の決定部
４０
生成部
５０
第２の決定部
６８
算出部
９５
第５の判定部
７０
第３の決定部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/005747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i
FI: G06T7/00 300E

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)

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	CN 114841943 A (ZHEJIANG DAHUA ZHILIAN CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2018-81589 A (FUJITSU LIMITED) 24 May 2018 (2018-05-24) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2018-535568 A (THUMBROLL LLC) 29 November 2018 (2018-11-29) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2014-56344 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 27 March 2014 (2014-03-27) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2013-246454 A (OLYMPUS CORPORATION) 09 December 2013 (2013-12-09) entire text, all drawings	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19 April 2023	**09 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2023/005747

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114841943 A	02 August 2022	(Family: none)	
JP 2018-81589 A	24 May 2018	(Family: none)	
JP 2018-535568 A	29 November 2018	US 2017/0064208 A1 entire text, all drawings	
JP 2014-56344 A	27 March 2014	US 2015/0248752 A1 entire text, all drawings	
JP 2013-246454 A	09 December 2013	US 2014/0376817 A1 entire text, all drawings EP 2823754 A1 entire text, all drawings CN 104159501 A entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/005747

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T 7/00(2017.01)i
FI: G06T7/00 300E

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））

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	CN 114841943 A (ZHEJIANG DAHUA ZHILIAN CO., LTD.) 02.08.2022 (2022-08-02) 全文，全図	1-11
A	JP 2018-81589 A (富士通株式会社) 24.05.2018 (2018-05-24) 全文，全図	1-11
A	JP 2018-535568 A (サムロール エルエルシー) 29.11.2018 (2018-11-29) 全文，全図	1-11
A	JP 2014-56344 A (株式会社東芝) 27.03.2014 (2014-03-27) 全文，全図	1-11
A	JP 2013-246454 A (オリンパス株式会社) 09.12.2013 (2013-12-09) 全文，全図	1-11

☐ 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
“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	国際調査報告の発送日
19.04.2023	09.05.2023

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）

山田　辰美 5H 8383

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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/JP2023/005747

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN 114841943 A	02.08.2022	（ファミリーなし）	
JP 2018-81589 A	24.05.2018	（ファミリーなし）	
JP 2018-535568 A	29.11.2018	US 2017/0064208 A1 全文，全図	
JP 2014-56344 A	27.03.2014	US 2015/0248752 A1 全文，全図	
JP 2013-246454 A	09.12.2013	US 2014/0376817 A1 全文，全図 EP 2823754 A1 全文，全図 CN 104159501 A 全文，全図	