

(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12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

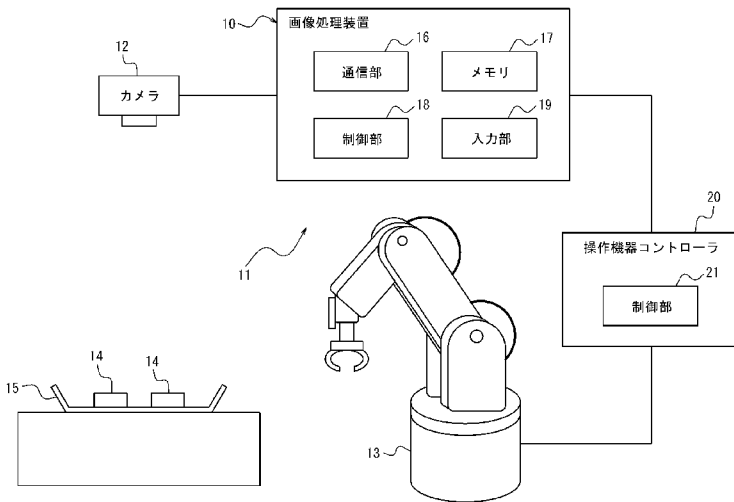
WO 2024/257816 A1

- (51) 国際特許分類:
G06V 10/74 (2022.01) G06T 7/00 (2017.01) 名古屋市昭和区八事本町101番地の2 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/021405 (72) 発明者: 大西 章介(ONISHI Shosuke); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 橋本 学(HASHIMOTO Manabu); 〒4660825 愛知県名古屋市昭和区八事本町101番地の2 中京大学内 Aichi (JP).
- (22) 国際出願日: 2024年6月12日(12.06.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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,
- (30) 優先権データ:
特願 2023-097071 2023年6月13日(13.06.2023) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP). 学校法人梅村学園(UMEMURA EDUCATIONAL INSTITUTIONS) [JP/JP]; 〒4660825 愛知県

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND OPERATION DEVICE CONTROLLER

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、及び操作機器コントローラ

[図1]



- 10 Image processing device
12 Camera
16 Communication unit
17 Memory
18, 21 Control unit
19 Input unit
20 Operation device controller

(57) Abstract: This image processing device comprises a communication unit and a control unit. The communication unit acquires a first image. The control unit determines similarity between at least a part of the first image and a second image. The second image is generated on the basis of a training image group. The training image group includes a plurality of detection target images different from the first image. The control unit can re-generate the second image. The control unit regenerates the second image on the basis of the training image group, which includes more unused images than used images that were used to generate the second image.

(57) 要約: 画像処理装置は通信部と制御部とを有する。通信部は第1画像を取得する。制御部は第2画像と第1画像の少なくとも一部との類似判断を行う。第2画像を訓練画像群に基づいて生成する。訓練画像群は第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む。制御部は第2画像を再生成可能である。制御部は第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像運に基づいて第2画像を再生成する。

[続葉有]

WO 2024/257816 A1

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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, MU, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理方法、及び操作機器コントローラ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2023年6月13日に日本国に特許出願された特願特願2023-097071の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体をここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、画像処理装置、画像処理方法、及び操作機器コントローラに関する。

背景技術

[0003] 従来、テンプレートマッチングを用いた物体認識方法が知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-151748号公報

発明の概要

[0005] 第1の観点による画像処理装置は、
第1画像を取得する取得部と、
前記第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像と、前記第1画像の少なくとも一部との類似判断を行う制御部と、を備え、
前記制御部は、
前記第2画像を再生成可能であるとともに、
前記第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第2画像を再生成する。

[0006] 第2の観点による画像処理方法は、

第1画像を取得することと、

前記第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像と、前記第1画像の少なくとも一部との類似判断を行うことと、

前記第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第2画像を再生成することと、を含む。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]一実施形態に係る画像処理装置を備える対象操作システムの構成例を示す図である。

[図2]図1の制御部が全体画像における検出対象の存在位置を検出するために行う、代表画像と全体画像の一部の領域との類似判断を説明するための図である。

[図3]代表画像の各画素における画素値を決定するための統計モデルの作成方法を説明するための図である。

[図4]代表画像の各画素における画素値を決定するための別の統計モデルの作成方法を説明するための図である。

[図5]代表画像の各画素における画素値を決定するためのさらに別の統計モデルの作成方法を説明するための図である。

[図6]類似度の算出から除外する照合画素を決定するために代表画像の作成に用いた各画素の統計モデルである。

[図7]図1の制御部が実行する存在位置の検出処理を説明するためのフローチャートである。

[図8]図1の制御部が実行する代表画像更新のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示を適用した画像処理装置の実施形態について、図面を参照して説明する。

- [0009] 図1は、一実施形態に係る画像処理装置10を備える対象操作システム11の構成例を示す。対象操作システム11は、カメラ12、画像処理装置10、操作機器13、操作機器コントローラ20を備えてよい。
- [0010] 対象操作システム11は、例えば、工場等において製造物等の検出対象14に、特定の操作を行う。検出対象14は、例えば、トレイ15等に載置されている。カメラ12は、検出対象14が載置されたトレイ15を撮像してよい。カメラ12は、例えば、30fps等の所定のフレームレート、言換えると周期的に画像を生成してよい。画像処理装置10は、カメラ12が撮像した画像を用いて、検出対象14の位置を検出してよい。操作機器13は、画像処理装置10が検出した位置において、検出対象14に対して所定の作業を行ってよい。操作機器13は、例えば、ロボットであり、作業として、複数の検出対象14を把持してよい。操作機器コントローラ20は、制御部（第2の制御部）21を含んで構成される。制御部21は、画像処理装置10における後述の類似判断を取得する。、制御部21は、類似判断に基づいて操作機器13を制御可能である。なお、操作機器13がロボットの場合は、操作機器コントローラ20は、例えばロボットコントローラである。
- [0011] 画像処理装置10は、通信部（取得部）16、及び制御部18を含んで構成される。画像処理装置10は、更に、メモリ17及び入力部19を含んでよい。
- [0012] 通信部16は、カメラ12から第1画像を取得する。第1画像は、全体画像とも称される。全体画像は、画像処理装置10により、検出対象14の存在位置が検出される画像である。具体的には、全体画像は、照合対象となる被写体が写っている画像である。また、全体画像は、背景が写っている画像である。照合対象は、後述するように第2画像の検出対象14と照合する対象である。第2画像は、テンプレート画像又は代表画像とも称する。なお、例えばカメラ12が特定の場所を撮影する場合、全体画像には照合対象が写っていない場合もあるが、照合対象が全体画像に写ってなくても構わない。この場合、画像処理装置10により、全体画像には検出対象14が存在し

ないと判定される。言い換えれば、画像処理装置10は、全体画像中に検出対象14が写っているか否かを判定できる。通信部16は、例えば、外部機器と通信により、情報及び指令を通信する通信インターフェースであってよい。通信部16は、操作機器13に全体画像における検出対象14の存在位置を付与してよい。

[0013] メモリ17は、例えば、RAM (Random Access Memory) およびROM (Read Only Memory) など、任意の記憶デバイスを含む。メモリ17は、制御部18を機能させる多様なプログラム、および制御部18が用いる多様な情報を記憶してよい。

[0014] メモリ17は、テンプレート生成用画像群を記憶する。テンプレート生成用画像群は、複数の検出対象画像を含む。テンプレート生成用画像群は、メモリ17に記憶されている全ての検出対象画像を含んでいてもよい。この場合、テンプレート生成用画像群は全画像群とも称される。なお、メモリ17に記憶された検出対象画像の、削除及び追加は適宜実行され得る。検出対象画像の削除及び追加により、全画像群中の検出対象画像の数は増減することがある。検出対象画像は、第1画像とは異なり、検出対象14の画像である。複数の検出対象画像は、例えば、後述するように時系列に沿って取得されていてもよい。なお、複数の検出対象画像は、例えば、カメラ12から取得した少なくとも1つの検出対象元画像と、検出対象元画像から水増し処理によって生成された少なくとも1つの検出対象水増画像を含んでいてもよい。また、複数の検出対象画像は、例えば、異なる環境下で取得された複数の検出対象画像を含んでいてもよい。なお、本実施形態は、時系列に沿って取得された複数の検出対象画像を含むテンプレート生成用画像群を例に説明する。

[0015] また、複数の検出対象画像は、一部の複数の検出対象画像それぞれに画像処理を施した複数の加工画像が含まれていてもよい。画像処理は、制御部18により施されてよい。画像処理は、例えば、一部の複数の検出対象画像それぞれに対してテンプレート生成用画像群内で取得時点が当該検出対象画像

に前後する複数の検出対象画像間の画素値の変化を、それぞれの検出対象画像全体に施す輝度調整処理である。又は、画像処理は、例えば、一部の複数の検出対象画像それぞれに前後する複数の検出対象画像に突発的に生じている外乱を付加する処理である。

[0016] テンプレート生成用画像群は、訓練画像群を含んでよい。訓練画像群は、テンプレート生成用画像群に含まれる全検出対象画像の中の一部の複数の検出対象画像を含む。後述するように、訓練画像群に含まれる検出対象画像が代表画像の生成又は再生成に用いられる。訓練用画像群は、代表画像を生成又は再生成する場合、テンプレート生成用画像群からその都度、訓練用画像として選択されて抽出されてもよい。

[0017] 入力部19は、ユーザの操作入力を検出する1つ以上のインターフェースを含んでよい。入力部19は、例えば、物理キー、静電容量キー、及び表示装置と一体的に設けられたタッチスクリーンを含んでよい。

[0018] 制御部18は、1以上のプロセッサおよびメモリを含む。プロセッサは、特定のプログラムを読み込ませて特定の機能を実行する汎用のプロセッサ、および特定の処理に特化した専用のプロセッサを含んでよい。専用のプロセッサは、特定用途向けIC (ASIC; Application Specific Integrated Circuit) を含んでよい。プロセッサは、プログラマブルロジックデバイス (PLD; Programmable Logic Device) を含んでよい。PLDは、FPGA (Field-Programmable Gate Array) を含んでよい。制御部18は、1つ又は複数のプロセッサが協働するSoC (System-on-a-Chip)、およびSiP (System In a Package) のいずれかであってもよい。

[0019] 図2に示すように、制御部18は、後述する第2画像 r_i を、第1画像 w_i の少なくとも一部の領域に重ねた状態で、第2画像 r_i と当該一部の領域との類似判断を行う。制御部18は、類似判断を行なうことによって、第1画像 w_i の照合対象が検出対象14であるか否か、又は第1画像 w_i に検出

対象14が写っているか否かを判断してよい。なお、本実施形態では、第1画像（全体画像） w_i の一部の領域に、第1画像（全体画像） w_i より小さな第2画像（代表画像） r_i を重ねている例を説明する。類似判断は、後に詳細な例を用いて説明される。

[0020] 更に、制御部18は、例えば照合対象が検出対象14であるか否かの判断と併せて、検出対象14の存在位置を検出してよい。制御部18は、具体的には、代表画像 r_i を全体画像 w_i に対して相対的に変位させることによって、代表画像 r_i と重複する全体画像 w_i の一部である重複領域を変位させ、各位置において類似判断を行うことにより、全体画像 w_i における検出対象14の存在位置を検出してよい。

[0021] 制御部18は、当該重複領域が代表画像 r_i と類似すると判断する場合、当該一部の領域を未使用の検出対象画像として取得してよい。更に、制御部18は取得した未使用の検出対象画像を訓練画像群に含めてもよい。制御部18は、具体的には、代表画像 r_i と類似すると判断された全体画像 w_i 内の一部の領域を、後に説明する、未使用の検出対象画像として訓練画像群に含めるようにメモリ17に格納する。なお、未使用の検出対象画像は、未使用画像とも称され、特に代表画像 r_i の生成又は再生成に使用されていない未使用画像を第1未使用画像とも称される。

[0022] 制御部18は、訓練画像群に基づいて、代表画像 r_i を再生成する。代表画像 r_i は、全体画像 w_i 以下のサイズを有する。制御部18は、制御部18のワーキングメモリ又はメモリ17に記憶される代表画像 r_i を、訓練画像群に基づいて新規に作成する画像に置換することにより、再生成を行う。なお、代表画像 r_i の再生成は、代表画像 r_i の更新ともいう。

[0023] 制御部18は、ワークメモリ又はメモリ17に代表画像 r_i が記憶されていない場合、訓練画像群に基づいて、新規に生成する画像を最初の代表画像 r_i として記憶してよい。代表画像 r_i が記憶される前、言換えると、最初の代表画像 r_i の生成前に、訓練画像群には予め検出対象14を実際に撮像した複数の画像が初期の検出対象画像として含まれていてよい。

- [0024] 訓練画像群に含める検出対象画像の数は、任意に定められてよい。訓練画像群に含める検出対象画像の数は、例えば、後述する、第1の数と同じであってよく、第1の数より大きくてよく、第1の数より小さくてよい。
- [0025] 制御部18は、代表画像 r_i を再生成可能である。制御部18は、代表画像 r_i の再生成を2回以上実行可能であってよい。制御部18は、代表画像 r_i の再生成を、訓練画像群に含まれる、未使用画像の数が第1の数に達する場合、実行してよい。第1の数は、代表画像 r_i のサイズ及び生成方法等に応じて定められてよい。第1の数は、例えば、後述する複数の検出対象画像の画素値の統計値に基づいて代表画像 r_i を作成する構成において、有意な統計値を算出可能な最低値に定められてよい。なお、代表画像 r_i の再生成のタイミングは、任意に設定されてもよい。制御部18は、例えば、所定の経過時間ごとに代表画像 r_i を再生成してもよいし、類似判断の精度が所定の閾値よりも低下する場合に代表画像 r_i を再生成してもよい。
- [0026] 未使用画像は、代表画像 r_i の生成又は再生成に一度も用いられたことのない検出対象画像である。制御部18は、未使用画像を、代表画像 r_i の再生成に用いた後に、使用済みの検出対象画像に認定してよい。言換えると、使用済みの検出対象画像は、前回以前の代表画像 r_i の再生成に用いた検出対象画像である。なお、使用済みの検出対象画像は、使用済画像とも称され、特に代表画像 r_i の生成又は再生成に使用された使用済画像は第1使用済画像とも称される。
- [0027] 訓練画像群には、第1使用済画像の数より多くの数の第1未使用画像が含まれる。言換えると、制御部18は、代表画像 r_i の更新に、第1使用済画像より多くの第1未使用画像を用いる。訓練画像群は、代表画像 r_i の新規な更新に際して過去の代表画像 r_i の更新に使用されていない複数の未使用画像を含んでよい。又、新規な代表画像 r_i の更新に際して、訓練画像群内の複数の未使用画像の割合は、訓練画像群内の過去の第2画像の更新に用いられた使用済画像の割合より大きくてよい。訓練画像群は、第1使用済画像を含んでよい。又は、訓練画像群は、第1使用済画像を含まなくてよい。

[0028] なお、第1使用済画像が代表画像 r_i の再生成に使用される場合でも、訓練画像群は代表画像 r_i の生成及び再生成のうち4回以上使用された第1使用済画像は含まなくてもよい。また、第1使用済画像が代表画像 r_i の再生成に使用される場合でも、訓練画像群は、代表画像 r_i の生成及び再生成において n 回使用された第1使用済画像よりも、 $n-1$ 回使用された第1使用済画像をより多く含んでいてもよい。 n は、任意の自然数である。具体的には、例えば、訓練画像群は、代表画像 r_i の生成及び再生成に3回使用された第1使用済画像よりも、代表画像 r_i の生成及び再生成に2回使用された第1使用済画像を多く含んでいてもよい。

[0029] 制御部18は、第1未使用画像を訓練画像群に含める場合、直前の代表画像 r_i の更新に用いた訓練画像群における第1使用済画像を古い順番に、訓練画像群から削除してよい。言換えると、制御部18は、訓練画像群に含まれる最も古い第1使用済画像を、新規な第1未使用画像に入替えてよい。

[0030] 又は、制御部18は、訓練画像群中の検出対象画像の全数に対する、第1未使用画像の数の割合を、再生成毎に変更してよい。言換えると、制御部18は、訓練画像群に含める検出対象画像の数を、再生成毎に変更してよい。具体的には、制御部18は、第2画像の再生成において、前回の再生成に使用した複数の未使用画像の数と異なる複数の未使用画像を使用してよい。制御部18は、割合を変更する構成において、訓練画像群に含まれている検出対象画像の数が、次回の代表画像 r_i の更新時に用いる検出対象画像の数である場合、新たに第1未使用画像を訓練画像群に含める場合、前述の入替えを行ってよい。

[0031] 訓練画像群に含まれる検出対象画像の数は、代表画像 r_i の生成時と再生成時とにおいて異なっていてよい。訓練画像群に含まれる検出対象画像の数は、第1の数と同じであってよく、異なっていてよい。

[0032] 制御部18は、訓練画像群を用いた多様な方法により代表画像 r_i を生成してよい。例えば、制御部18は、訓練画像群に含まれる各検出対象画像間で互いに対応するアドレスの画素の画素値に基づく画素値のヒストグラム又

は混合ガウス分布等の統計モデルを作成してよい。制御部18は、画素毎に作成した統計モデルに基づいて、画素毎の画素値を決定してよい。制御部18は、複数の画素のアドレスの画素値を決定することにより、代表画像 r_i を生成してよい。

[0033] 制御部18は、具体的には、各画素に対して作成した統計モデルにおいて最頻値となる画素値を、代表画像 r_i における当該画素の画素値に決定してよい。又、制御部18は、後述する類似判断において全体画像 w_i の一部における外乱判定を行うために、統計モデルにおいて当該画素における画素値を複数のクラスに分類する範囲を決定してよい。複数のクラスは、非外乱クラス、既知外乱クラス、及び未知外乱クラスを含んでよい。制御部18は、図6に示すように、統計モデルにおいては、最頻値を含むピークを非外乱クラスと認定してよい。制御部18は、複数のピークを含む統計モデルにおいて、非外乱クラス以外のピークを既知外乱クラスと認定してよい。制御部18は、非外乱クラスと既知外乱クラス以外の画素値の範囲を未知外乱クラスと認定してよい。非外乱クラス及び既知外乱クラスを定める画素値の範囲は、例えば、統計モデルが混合ガウスモデルに近似される構成において、各ガウス分布の最頻値を中心とする $\pm 6\sigma$ の範囲に設定されてよい。なお、非外乱クラス及び既知外乱クラスを定める画素値の範囲を、所望の精度を満たす範囲で、任意に設定することができる。

[0034] なお、互いに対応するアドレスの画素とは、図3に示すように、互いの画像間にて同一のアドレスに位置する画素のみであってよい。又は、互いに対応するアドレスの画素とは、図4に示すように、当該同一のアドレスを中心とする、例えば 3×3 の画素の領域に含まれる複数の画素であってよい。又は、互いに対応するアドレスの画素とは、図5に示すように、各画像を複数のグリッドに分割した区画の中で当該同一のアドレスを含む区画内の複数の画素であってよい。また、統計量には、上述した複数の加工画像が含まれた複数の検出対象画像が加味されていてもよい。

[0035] 制御部18は、生成した代表画像 r_i を、全体画像 w_i の一部の領域と比

較することにより類似判断を行う。例えば、制御部18は、生成した代表画像 r_i を全体画像 w_i の一部と重ねたときに、代表画像 r_i を構成する全画素の少なくとも一部の画素の画素値と、全体画像 w_i における代表画像 r_i と重なる画素（同じアドレスの画素）の画素値とを比較することにより類似判断を行ってよい。そして、制御部18は、代表画像 r_i と全体画像 w_i の重複領域を変位させながら、変位ごとに代表画像 r_i の画素と、全体画像 w_i の代表画像 r_i と重なる画素とを比較することによって、全体画像 w_i の中に代表画像 r_i と類似する領域があるか否かを判定してよい。なお、制御部18は、全体画像 w_i と代表画像 r_i との類似判断を行う際には、実際に全体画像 w_i と代表画像 r_i とを重ねる必要はなく、全体画像 w_i と代表画像 r_i とが重なったと仮定してした場合の互いの画素の位置を演算処理によって求めればよい。

[0036] 制御部18は、生成した代表画像 r_i を構成する全画素と、全体画像 w_i の一部の領域における全画素とを比較してよい。

[0037] 又は、制御部18は、生成した代表画像 r_i を構成する複数の画素の中から、全体画像 w_i との比較に用いる画素を照合画素として選択してよい。制御部18は、例えば、代表画像 r_i において、複数の特徴的な画素を照合画素に決定してよい。制御部18は、エッジ、角等の特徴点に対応する画素を特徴的な画素として選択してよい。又は、制御部18は、例えば、代表画像 r_i から任意に選択される複数の画素の画素値について算出する空間共起ヒストグラムに基づいて、特徴的な複数の画素を選択してよい。空間共起ヒストグラムにおいて高頻度な画素値の組合せは、代表画像 r_i 内で頻出し特徴的ではないことを意味する。そこで、制御部18は、空間共起ヒストグラムにおいて、頻度がゼロを超え、特徴閾値以下の頻度の組合せに対応する複数の画素を、特徴的な画素として選択してよい。

[0038] 制御部18は、全画素又は複数の特徴的な画素の中から、照合画素を選択してよい。以下においては、複数の特徴的な画素の中から選択する構成が例として説明される。制御部18は、例えば、複数の特徴的な画素の中から、

複数の安定的な画素（以後、「安定的画素」と呼ぶこともある。）を照合画素として選択してよい。すなわち、制御部18は、当該安定的画素を照合画素として比較に用いてよい。

[0039] 制御部18は、訓練画像群中の少なくとも1つの検出対象画像を用いて、安定的画素を選択してよい。具体的には、制御部18は、例えば、当該複数の検出対象画像における同じアドレスの画素それぞれの画素値と、代表画像 r_i における同じアドレスの画素の画素値との比較、更には類比判断により、画素値のばらつきが小さい安定的画素を抽出してよい。より具体的には、制御部18は、複数の検出対象画像と、代表画像 r_i とに対して算出する画像間共起ヒストグラムに基づいて、安定的画素を選択してよい。画像間共起ヒストグラムにおいて高頻度の画素値の組合せは、画素値が時間変化に対して安定的、言換えると突発的な外乱要因の影響が低いことを意味する。制御部18は、複数の検出対象画像別に算出された複数の画像間共起ヒストグラムに基づいて、代表画像 r_i の画素別の安定率を算出してよい。制御部18は、安定率が安定閾値以上である特徴的な画素を、安定的画素として選択してよい。

[0040] 安定的画素の抽出のために用いる検出対象画像の数は、当該安定的画素を含む代表画像 r_i の生成又は更新に用いた検出対象画像の数より少なくてもよい。安定的画素は、少なくとも1回の第1画像と第2画像との類否判断ごとに再選択されてもよい。安定的画素の再選択の周期は、代表画像 r_i の再生成周期と同じであってよく、異なっていてよい。安定的画素の再選択は、安定的画素の選択に使用する検出対象画像を変更することを意味する。安定的画素の再選択には、過去の安定的な画素の選択または再選択に未使用の検出対象画像が使用されてもよい。なお、未使用の検出対象画像は、未使用画像とも称される。特に安定的画素の選択又は再選択に使用されていない未使用画像は、第2未使用画像とも称される。なお、第2未使用画像は、上記で説明する第1未使用画像と同一のものを指す場合がある。安定的画素の選択のために用いる検出対象画像は、更新された訓練画像群の中で取得時期が新し

い順番に選択されてよい。

[0041] 安定的画素を選択又は再選択するための訓練画像群における第2未使用画像の割合は、代表画像 r_i を更新するための訓練画像群における第1未使用画像の割合と同じであってよい。又は、安定的画素を選択又は再選択するための訓練画像群における第2未使用画像の割合は、代表画像 r_i を更新するための訓練画像群における第1未使用画像の割合と異なっていてよい。より具体的には、安定的画素を選択または再選択するための訓練画像群における第2未使用画像の割合は、代表画像 r_i を更新するための訓練画像群における第1未使用画像の割合より低くてよい。又は、安定的画素を選択又は再選択するための第2未使用画像の割合は、代表画像 r_i を再生成するための第1未使用画像の割合より高くてよい。

[0042] 制御部18は、代表画像 r_i から直接、安定的画素を抽出してよい。制御部18は、例えば、上述のように算出した空間共起ヒストグラムを正規化した頻度と、上述のように算出した画像間共起ヒストグラムを正規化した頻度の逆数との積を算出してよい。制御部18は、当該積が閾値以下である画素の組合せを安定的画素として抽出してよい。

[0043] 制御部18は、確定した照合画素の群のアドレスをメモリ17に格納してよい。照合画素の群とは、メモリ17に格納されている代表画像 r_i に対して、更新された訓練画像群に基づいて新たに選択される複数の照合画素である。制御部18は、メモリ17に記憶されている照合画素の群のアドレスを、新規に確定される照合画素の群の各アドレスを置換することにより、照合画素の群のアドレスを更新してよい。制御部18は、照合画素のアドレスの群とともに、当該照合画素における統計モデルをメモリ17に格納してよい。

[0044] 制御部18は、類似判断において、互いにアドレスが同一である、生成した代表画像 r_i を構成する画素と全体画像 w_i の一部の領域における画素との画素値の差分を合計することにより類似度を算出してよい。制御部18は、照合画素を選択する構成においては、代表画像 r_i における複数の照合画

素に着目して類似度を算出してよい。制御部 18 は、類似度が閾値以下である全体画像 w_i の一部の領域を、検出対象 14 に類似した像を含む画像部分であると判別してよい。制御部 18 は、当該画像部分の位置を検出対象 14 の存在位置と判別してよい。なお、画素値の差分を合計する場合、類似度が低いほど一致性が高いことを示す。一方、例えば、画素値のコサイン類似度等によって類似度を判定する構成などのように一致性が高いほど高くなる類似度が用いられてよい。このような構成において、類似度が閾値以上である全体画像 w_i の一部の領域を、検出対象 14 に類似した像を含む画像部分であると判別してよい。

[0045] 制御部 18 は、照合画素の一部を類似度の算出から除外してよい。除外される画素は、照合画素と同一のアドレスである全体画像 w_i の一部の領域における画素の画素値が、図 6 に示すように、画素の統計モデルにおいて既知外乱クラス又は未知外乱クラスに分類される画素であってよい。制御部 18 は、除外した残りの照合画素を用いて類似判断を行ってよい。

[0046] 又は、制御部 18 は、外乱判定を行うために作成した画素の統計モデルを用いて特定の条件を満たす場合、類似度による類似判断を行なわなくてもよい。この場合、全体画像 w_i の一部の領域は、代表画像 r_i に非類似であると判別されてもよい。特定の条件とは、当該一部の領域において比較に用いる全画素の中で、対応する統計モデルにおいて既知外乱クラス及び未知外乱クラスに分類される画素値を有する画素の数が多の場合又は最頻度の画素値を中心とした一定の範囲から外れた画素値を有する画素の数が多の場合である。画素の数が多とは、全画素に対して所定の割合を超えることを意味してよい。

[0047] 全画素の中で上述の条件の画素の数が多とは、画素値が上述の条件を満たす画素の数が閾値以上であることであってよい。又は全画素の中で上述の条件を満たす画素の数が多とは、比較に用いる全画素に対する上述の条件を満たす画素の割合が閾値以上であることであってよい。

[0048] 制御部 18 は、前述のように、全体画像 w_i において検出対象 14 の存在

位置を検出する場合、当該存在位置に対応する全体画像 w_i の一部の領域の画像部分を、未使用画像として訓練画像群に含めて、メモリ 17 に格納してよい。更には、制御部 18 は、類似度が一致側に限界値を有する第 1 の範囲内に含まれる場合、当該画像部分を未使用画像として訓練画像群に含めてよい。一致側の限界値とは、類似度が高いほど一致性が高いことを示す構成では上限値であり、類似度が低いほど一致性が高いことを示す構成では下限値である。

[0049] 次に、本実施形態において制御部 18 が実行する存在位置の検出処理について、図 7 のフローチャートを用いて説明する。存在位置の検出処理は、1 フレームの全体画像 w_i を取得することにより開始する。

[0050] ステップ S 100 において、制御部 18 は、メモリ 17 から代表画像 r_i における照合画素の統計モデルを読み出す。読み出し後、プロセスはステップ S 101 に進む。

[0051] ステップ S 101 では、制御部 18 は、取得した全体画像 w_i において、訓練画像群に含まれる検出対象画像と同じサイズの一部領域を、類似判断のための領域として抽出する。抽出後、プロセスはステップ S 102 に進む。

[0052] ステップ S 102 では、制御部 18 は、直近のステップ S 101 で抽出した一部領域における各照合画素と同一のアドレスの画素値と、照合画素の統計モデルとを比較する。比較後、プロセスはステップ S 103 に進む。

[0053] ステップ S 103 では、制御部 18 は、直近のステップ S 102 における比較により、一部領域で外乱と認定される画素が多いか否かを判別する。外乱と認定される画素が多くない場合、プロセスはステップ S 104 に進む。外乱と認定される画素が多い場合、プロセスはステップ S 111 に進む。

[0054] ステップ S 104 では、制御部 18 は、直近のステップ S 102 における比較により非外乱であると認定される画素と同一のアドレスの照合画素の画素値をメモリ 17 から読み出す。読み出し後、プロセスはステップ S 105 に進む。

[0055] ステップ S 105 では、制御部 18 は、ステップ S 104 で読み出した照合

画素と同一のアドレスの一部領域の画素との画素値に基づいて、代表画像 r_i と一部領域との類似度を算出する。算出後、プロセスはステップ S 1 0 6 に進む。

[0056] ステップ S 1 0 6 では、制御部 1 8 は、類似度が閾値以下であるか否かを判別する。閾値以下である場合、プロセスはステップ S 1 0 7 に進む。閾値以下でない場合、プロセスはステップ S 1 1 1 に進む。

[0057] ステップ S 1 0 7 では、制御部 1 8 は、直近のステップ S 1 0 1 において抽出した一部領域を検出対象 1 4 の存在位置と判別する。判別後、プロセスはステップ S 1 0 8 に進む。

[0058] ステップ S 1 0 8 では、制御部 1 8 は、直近のステップ S 1 0 5 において算出した類似度が第 1 の範囲に含まれるか否かを判別する。第 1 の範囲に含まれる場合、プロセスはステップ S 1 0 9 に進む。第 1 の範囲に含まれない場合、プロセスはステップ S 1 1 1 に進む。

[0059] ステップ S 1 0 9 では、制御部 1 8 は、直近のステップ S 1 0 1 において抽出した一部領域を、未使用画像として訓練画像群に含めるように、メモリ 1 7 に格納する。格納後、プロセスはステップ S 1 1 0 に進む。

[0060] ステップ S 1 1 0 では、制御部 1 8 は、訓練画像群に含まれる未使用画像の数が第 1 の数に到達しているか否かを判別する。到達している場合、プロセスはステップ S 2 0 0 に進む。到達していない場合、プロセスはステップ S 1 1 1 に進む。

[0061] ステップ S 2 0 0 では、制御部 1 8 は、後述するように代表画像 r_i を更新する。更新後、プロセスはステップ S 1 1 1 に進む。

[0062] ステップ S 1 1 1 では、制御部 1 8 は、全体画像 w_i の全領域を一部領域として抽出済みであるか否かを判別する。全領域を抽出済みでない場合、プロセスはステップ S 1 1 2 に進む。全領域を抽出済みである場合、検出処理は終了する。

[0063] ステップ S 1 1 2 では、制御部 1 8 は、ステップ S 1 0 1 において抽出した一部領域を、同じサイズのまま変位させる。変位後、プロセスはステップ

S 1 0 1 に戻る。

- [0064] 次に、ステップS 2 0 0において実行される代表画像更新のサブルーチンS 2 0 0について、図8のフローチャートを用いて説明する。
- [0065] ステップS 2 0 1では、制御部18は、メモリ17から訓練画像群を讀出す。讀出し後、プロセスはステップS 2 0 2に進む。
- [0066] ステップS 2 0 2では、制御部18は、直近のステップS 2 0 1において讀出した訓練画像群に含まれる複数の検出対象画像に基づいて、画素毎の統計モデルを作成する。作成後、プロセスはステップS 2 0 3に進む。
- [0067] ステップS 2 0 3では、制御部18は、直近のステップS 2 0 2において作成した統計モデルに基づいて代表画像 r_i を生成する。生成後、プロセスはステップS 2 0 4に進む。
- [0068] ステップS 2 0 4では、制御部18は、直近のステップS 2 0 3において生成した代表画像 r_i において、照合画素を決定する。制御部18は、照合画素の決定に、訓練画像群及び当該代表画像 r_i を用いてよい。決定後、プロセスはステップS 2 0 5に進む。
- [0069] ステップS 2 0 5では、制御部18は、直近のステップ2 0 2において作成した統計モデル、直近のステップS 2 0 3において生成した代表画像 r_i 、及び直近のステップS 2 0 4において決定した照合画素を、メモリ17に格納済みの統計モデル、代表画像 r_i 、及び照合画素から置換する。置換後、プロセスはステップS 2 0 6に進む。
- [0070] ステップS 2 0 6では、制御部18は、ステップS 2 0 1に含まれるすべての検出対象画像のステータスを未使用から使用済みに変換する。変換後、代表画像更新のサブルーチンS 2 0 0は終了し、プロセスは、存在位置の検出処理に戻る。
- [0071] 以上のような構成の本実施形態の画像処理装置10は、第1画像 w_i を取得する通信部（取得部）16と、第1画像 w_i とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像 r_i と第1画像 w_i の少なくとも一部との類似判断を行い、第2画像 r_i の生成に使用した使用済画

像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて第2画像を再生成する。このような構成により、画像処理装置10は、第1画像 w_i の一部との類似判断を行う第2画像 r_i の更新において、比較的新しい時期に取得されている検出対象画像をより多く用いるので、発生している外乱の影響をより反映させた第2画像 r_i を作成し得る。したがって、画像処理装置10は、外乱の発生時においても、検出対象14を検出するロバスト性を向上し得る。

[0072] 又、本実施形態の画像処理装置10では、訓練画像群は使用済画像を含む。このような構成により、画像処理装置10は、多様な状況下の検出対象画像を第2画像 r_i の生成に用い得る。したがって、画像処理装置10は、第1画像 w_i からの検出対象画像の検出漏れの可能性を低減し得る。

[0073] 又、本実施形態の画像処理装置10では、訓練画像群は使用済画像を含まない。このような構成により、画像処理装置10は、直近で発生している外乱の影響を第2画像 r_i に反映させ得る。したがって、画像処理装置10は、第1画像 w_i から外乱の発生している状況下における検出対象14を検出するロバスト性を更に向上し得る。

[0074] 又、本実施形態の画像処理装置10は、類似判断を行うための類似度が一致側に限界値を有する第1の範囲内に含まれる場合、第1画像 w_i の一部を未使用画像として訓練画像群に含める。第2画像 r_i との一致が高い検出対象画像が多いと、当該検出対象画像に対して外乱が発生した画像の検出漏れの可能性が増加する。このような事象に対して、上述の構成を有する画像処理装置10は、第2画像 r_i を更新するための検出対象画像に多様性を確保することにより、検出漏れの可能性を低減し得る。

[0075] 又、本実施形態の画像処理装置10は、未使用画像を訓練画像群に含める場合、直前の第2画像 r_i の更新に用いた訓練画像群における使用済みの検出対象14の画像を古い順番に、訓練画像群から削除する。このような構成により、画像処理装置10は、過去に生じた外乱の第2画像 r_i への影響を徐々に低減させ得るので検出漏れの可能性を低減しながら、最近生じている

外乱の第2画像 r_i への影響を徐々に増加させ得る。したがって、画像処理装置 10 は、検出漏れの可能性を低減させながら検出対象 14 を検出するロバスト性を向上し得る。

[0076] 又、本実施形態の画像処理装置 10 は、第2画像 r_i の生成時と異なる画像の数の訓練画像群に基づいて、第2画像 r_i を再生成する。実際の撮像の開始前には、多様な状況下の検出対象画像の影響を第2画像 r_i に反映させることが求められる一方で、撮像の開始後には発生している変動し得る外乱の影響を第2画像 r_i に反映させることが求められる。このような要請に対して、上述の構成を有する画像処理装置 10 は、訓練画像群に含まれる検出対象 14 の画像の数が異なるので、撮像の開始前と開始後におけるそれぞれの目的に適切に対応し得る。

[0077] 又、本実施形態の画像処理装置 10 は、第2画像 r_i の再生成時に前回の再生成時に使用した複数の未使用画像の数と異なる数の複数の未使用画像を使用する。任意の種類の外乱が発生している時間間隔は、外乱の種類によって変動し得る。このような事象に対して、上述の構成を有する画像処理装置 10 は、使用する未使用画像の数を変更することにより、外乱の発生している長さに応じた適切な代表画像 r_i を生成し得る。その結果、画像処理装置 10 は、検出対象 14 を検出するロバスト性をより向上し得る。

[0078] 又、本実施形態の画像処理装置 10 は、第2画像 r_i と、第1画像 w_i とを比較することにより類似判断を行うとともに、第2画像 r_i のうち複数の特徴的な画素を、第1画像 w_i との比較対象として用いる。第2画像 r_i のすべての画素を当該一部と比較する構成においては、計算負荷が高く、検出を行うのに比較的長時間を要する。一方で、上述の構成を有する画像処理装置 10 は、特徴的な画素を比較することにより、検出の正確性の低下を抑制しながら、計算負荷を低減するので、検出時間を短縮化する。

[0079] 又、本実施形態の画像処理装置 10 は、第2画像 r_i と第1画像 w_i を比較することによって類似判断を行うとともに、第2画像 r_i のうち複数の安定的な画素を比較対象として使用し、複数の安定的な画素は第2画像 r_i と

訓練画像群中の少なくとも1つの検出対象画像との類似判断に基づいて選択される。第2画像 r_i における特徴的な画素は、ノイズ等により特徴的となることがある。このような画素の比較への使用は、検出の正確性を低下させる。このような事象に対して、上述の構成を有する画像処理装置10は、ノイズの影響を低減させ、検出の正確性の低下を抑制し得る。

[0080] 又、本実施形態の画像処理装置10では、安定的画素を選択するために用いる複数の検出対象画像の数は、第2画像 r_i の生成又は再生成に用いた検出対象画像の数より少ない。第2画像 r_i は一般的な状況の傾向を反映させるために最低必要な数が想定されている。一方で、画素値の安定性は、反映させる検出対象画像が増えるほど直近の検出対象画像における外乱がノイズとみなされ、本来は安定である画素が不安定と認定されることが生じ得る。このような事象に対して、上述の構成を有する画像処理装置10は、第2画像 r_i の生成及び安定性の判定をそれぞれ適切に実行し得る。

[0081] 又、本実施形態の画像処理装置10では、安定的画素の再選択の周期は、第2画像 r_i の再生成周期と異なる。照合対象に外乱が発生しており且つ当該外乱が第2画像 r_i に反映されている場合、当該外乱の生じている画素は類似度の算出に有益である。外乱の発生時間は多様であり、第2画像 r_i の更新周期とは異なっている。このような事象に対して、上述の構成を有する画像処理装置10は、再選択と再生成との周期が異なることにより、第2画像 r_i の再生成に適切な周期とは異なる安定性判別のための再選択周期に対応し得る。

[0082] 又、本実施形態の画像処理装置10では、安定的画素の再選択の周期は第2画像 r_i の再生成周期と同じである。このような構成によれば、画像処理装置10は、両者の周期を合わせることにより、処理の負荷を低減し得る。

[0083] 又、本実施形態の画像処理装置10では、安定的画素の再選択に使用される未使用画像の割合は、第2画像 r_i の再生成に使用される未使用画像の割合と異なる。第2画像 r_i を更新するための未使用画像の適切な割合と、安定性判別のための未使用画像の適切な割合は異なり得る。このような事象に

対して、上述の構成を有する画像処理装置 10 は、第 2 画像 r_i には一般的な状況の傾向を反映させながら、安定性判別のためには直近の検出対象画像の影響をより反映させ得る。

[0084] 又、本実施形態の画像処理装置 10 は、安定的画素の再選択に使用される未使用画像の割合は、第 2 画像 r_i の再生成に使用される未使用画像の割合より高く且つ訓練画像群のデータ量は少ない。このような構成により、画像処理装置 10 は、直近に取得した第 1 画像 w_i に現れる外乱や輝度変化を考慮して、安定的画素を抽出できる。したがって、画像処理装置 10 は、短期間に連続して発生する外乱、例えば、1 ロットごとのばらつきがあるような状況に対して（1 ロットが第 2 画像 r_i の再生成に必要な個数より少ない場合）、ロットごとに安定的画素を選べる。その結果、画像処理装置 10 は、ロバスト性を向上させ得る。

[0085] 一実施形態において、（1）画像処理装置は、
第 1 画像を取得する取得部と、
前記第 1 画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第 2 画像と、前記第 1 画像の少なくとも一部との類似判断を行う第 1 の制御部と、を備え、
前記第 1 の制御部は、
前記第 2 画像を再生成可能であるとともに、
前記第 2 画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第 2 画像を再生成する

[0086] （2）上記（1）の画像処理装置では、
前記第 1 の制御部は、前記第 2 画像の再生成を 2 回以上、実行可能であるとともに、
前記第 2 画像を再生成する場合に、訓練画像群は、過去の前記第 2 画像の再生成に使用されていない複数の未使用画像を含むとともに、前記訓練画像群内の前記複数の未使用画像の割合は、前記訓練画像群内の過去の前記第 2 画像の再生成に使用された使用済画像の割合よりも大きい

- [0087] (3) 上記(1)又は(2)の画像処理装置では、
前記訓練画像群は、前記第2画像を生成又は再生成する場合に、メモリに記憶された複数の検出対象画像の中から都度選択される。
- [0088] (4) 上記(1)乃至(3)の画像処理装置では、
前記訓練画像群は、前記使用済画像を含む。
- [0089] (5) 上記(1)乃至(3)のいずれかの画像処理装置では、
前記訓練画像群は、前記使用済画像を含まない。
- [0090] (6) 上記(1)乃至(5)のいずれかの画像処理装置では、
前記第1の制御部は、前記第1画像の少なくとも一部が前記第2画像に類似すると判断した場合、該一部を前記検出対象画像の前記未使用画像として取得する。
- [0091] (7) 上記(1)乃至(6)のいずれかの画像処理装置では、
前記第1の制御部は、前記複数の未使用画像の数が第1の数に達する場合、前記第2画像を再生成する。
- [0092] (8) 上記(1)乃至(7)のいずれかの画像処理装置では、
前記第1の制御部は、前記第2画像の生成時と異なる画像の数の前記訓練画像群に基づいて、前記第2画像を再生成する。
- [0093] (9) 上記(1)乃至(8)のいずれかの画像処理装置では、
前記第1の制御部は、第2画像の再生成時に、前回の再生成時に使用した前記複数の未使用画像の数と異なる数の前記複数の未使用画像を使用する。
- [0094] (10) 上記(1)乃至(9)のいずれかの画像処理装置では、
前記第1の制御部は、前記第2画像と前記第1画像を比較することによって前記類似判断を行うとともに、前記第2画像のうち複数の安定的な画素を比較対象として使用し、
前記複数の安定的な画素は、前記第2画像と、前記訓練画像群中の少なくとも1つの検出対象画像との類似判断に基づいて選択される。
- [0095] (11) 上記(10)の画像処理装置では、
前記安定的な画素を選択するために用いる前記複数の検出対象画像の数は

、前記第2画像の生成又は再生成に用いた前記検出対象画像の数より少ない。

[0096] (12) 上記(10)又は(11)の画像処理装置では、
前記安定的な画素は、
再選択可能であるとともに、
過去の前記安定的な画素の選択又は再選択時に使用していない少なくとも1つの未使用画像に基づいて選択される。

[0097] (13) 上記(10)乃至(12)のいずれかの画像処理装置では、
前記安定的な画素の再選択に使用される未使用画像の割合は、前記第2画像の再生成に使用される未使用画像の割合と異なる。

[0098] 一実施形態において(14)画像処理方法は、
第1画像を取得することと、
前記第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像と、前記第1画像の少なくとも一部との類似判断を行うことと、
前記第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第2画像を再生成することと、を含む。

[0099] 一実施形態において(15)操作機器コントローラは、
上記(1)乃至(13)のいずれかの画像処理装置における前記類否判断を取得するとともに、前記類否判断に基づいて操作機器を制御可能な制御部を備える。

[0100] 以上、画像処理装置10の実施形態を説明してきたが、本開示の実施形態としては、装置を実施するための方法又はプログラムの他、プログラムが記録された記憶媒体(一例として、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、ハードディスク、又はメモリカード等)としての実施態様をとることも可能である。

[0101] また、プログラムの実装形態としては、コンパイラによってコンパイルされるオブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラムコード

等のアプリケーションプログラムに限定されることはなく、オペレーティングシステムに組み込まれるプログラムモジュール等の形態であってもよい。さらに、プログラムは、制御基板上のCPUにおいてのみ全ての処理が実施されるように構成されてもされなくてもよい。プログラムは、必要に応じて基板に付加された拡張ボード又は拡張ユニットに実装された別の処理ユニットによってその一部又は全部が実施されるように構成されてもよい。

[0102] 本開示に係る実施形態について説明する図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。

[0103] 本開示に係る実施形態について、諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形又は改変を行うことが可能であることに注意されたい。従って、これらの変形又は改変は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各構成部等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の構成部等を1つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

[0104] 例えば、本実施形態において、訓練画像群には使用済画像の数より多くの数の未使用画像が含まれる構成であるが、このような構成に限定されない。訓練画像群に含まれる使用済画像の数は、未使用画像の数と同じであってよく、多くてよい。

[0105] 本開示に記載された構成要件の全て、及び／又は、開示された全ての方法、又は、処理の全てのステップについては、これらの特徴が相互に排他的である組合せを除き、任意の組合せで組み合わせることができる。また、本開示に記載された特徴の各々は、明示的に否定されない限り、同一の目的、同等の目的、または類似する目的のために働く代替の特徴に置換することができる。したがって、明示的に否定されない限り、開示された特徴の各々は、包括的な一連の同一、又は、均等となる特徴の一例にすぎない。

[0106] さらに、本開示に係る実施形態は、上述した実施形態のいずれの具体的構成にも制限されるものではない。本開示に係る実施形態は、本開示に記載された全ての新規な特徴、又は、それらの組合せ、あるいは記載された全ての

新規な方法、又は、処理のステップ、又は、それらの組合せに拡張することができる。

[0107] 本開示において「第1」等の記載は、当該構成を区別するための識別子である。

符号の説明

- [0108]
- 10 画像処理装置
 - 11 対象操作システム
 - 12 カメラ
 - 13 操作機器
 - 14 検出対象
 - 15 トレイ
 - 16 通信部
 - 17 メモリ
 - 18 制御部
 - 19 入力部
 - 20 操作機器コントローラ
 - 21 制御部
 - r i 代表画像
 - w i 全体画像

請求の範囲

- [請求項1] 第1画像を取得する取得部と、
前記第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像と、前記第1画像の少なくとも一部との類似判断を行う第1の制御部と、を備え、
前記第1の制御部は、
前記第2画像を再生成可能であるとともに、
前記第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第2画像を再生成する
画像処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、前記第2画像の再生成を2回以上、実行可能であるとともに、
前記第2画像を再生成する場合に、訓練画像群は、過去の前記第2画像の再生成に使用されていない複数の未使用画像を含むとともに、
前記訓練画像群内の前記複数の未使用画像の割合は、前記訓練画像群内の過去の前記第2画像の再生成に使用された使用済画像の割合よりも大きい
画像処理装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の画像処理装置において、
前記訓練画像群は、前記第2画像を生成又は再生成する場合に、メモリに記憶された複数の検出対象画像の中から都度選択される
画像処理装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記訓練画像群は、前記使用済画像を含む
画像処理装置。
- [請求項5] 請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記訓練画像群は、前記使用済画像を含まない

画像処理装置。

[請求項6]

請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、前記第1画像の少なくとも一部が前記第2画像に類似すると判断した場合、該一部を前記検出対象画像の前記未使用画像として取得する

画像処理装置。

[請求項7]

請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、前記複数の未使用画像の数が第1の数に達する場合、前記第2画像を再生成する

画像処理装置。

[請求項8]

請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、前記第2画像の生成時と異なる画像の数の前記訓練画像群に基づいて、前記第2画像を再生成する

画像処理装置。

[請求項9]

請求項1から8のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、第2画像の再生成時に、前回の再生成時に使用した前記複数の未使用画像の数と異なる数の前記複数の未使用画像を使用する

画像処理装置。

[請求項10]

請求項1から9のいずれか1項に記載の画像処理装置において、
前記第1の制御部は、前記第2画像と前記第1画像を比較することによって前記類似判断を行うとともに、前記第2画像のうち複数の安定的な画素を比較対象として使用し、

前記複数の安定的な画素は、前記第2画像と、前記訓練画像群中の少なくとも1つの検出対象画像との類似判断に基づいて選択される

画像処理装置。

[請求項11]

請求項10に記載の画像処理装置において、

前記安定的な画素を選択するために用いる前記複数の検出対象画像

の数は、前記第2画像の生成又は再生成に用いた前記検出対象画像の数より少ない

画像処理装置。

[請求項12]

請求項10又は11に記載の画像処理装置において、

前記安定的な画素は、

再選択可能であるとともに、

過去の前記安定的な画素の選択又は再選択時に使用していない少なくとも1つの未使用画像に基づいて選択される

画像処理装置。

[請求項13]

請求項10から12のいずれか1項に記載の画像処理装置において

、
前記安定的な画素の再選択に使用される未使用画像の割合は、前記第2画像の再生成に使用される未使用画像の割合と異なる

画像処理装置。

[請求項14]

第1画像を取得することと、

前記第1画像とは異なる複数の検出対象画像を含む訓練画像群に基づいて生成された第2画像と、前記第1画像の少なくとも一部との類似判断を行うことと、

前記第2画像の生成に使用した使用済画像よりも多くの複数の未使用画像を含む訓練画像群に基づいて前記第2画像を再生成することと

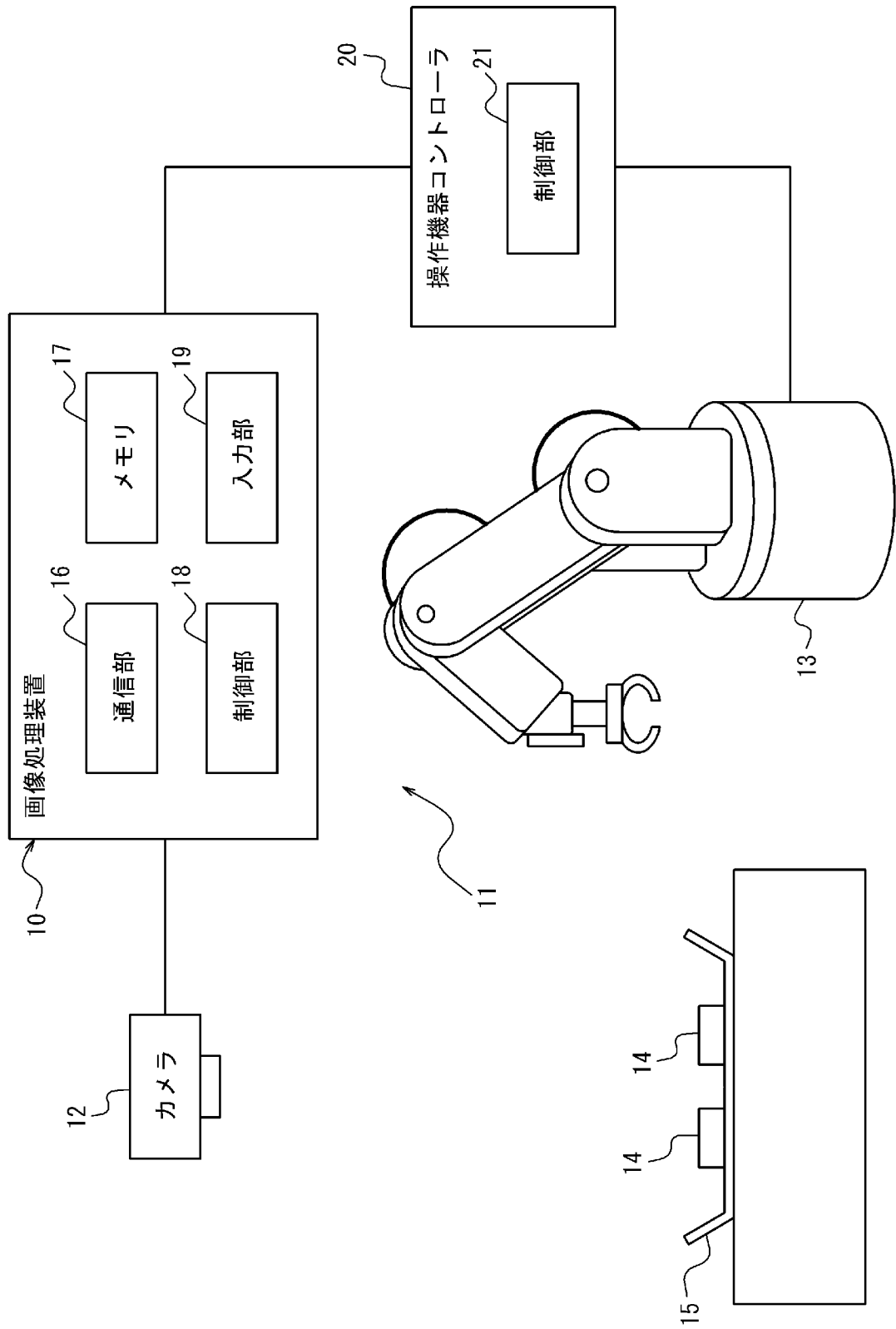
、を含む

画像処理方法。

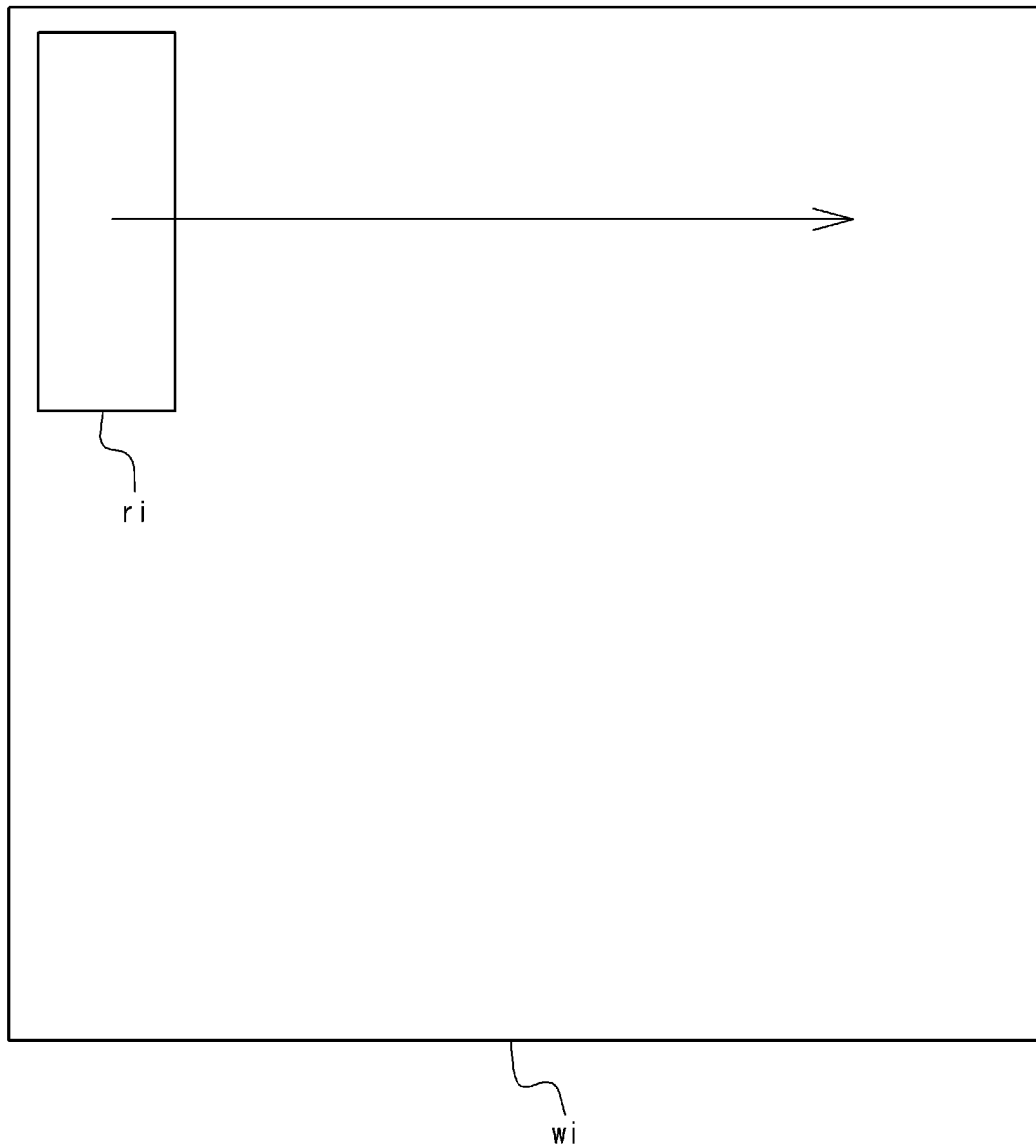
[請求項15]

請求項1から13のいずれか1項記載の画像処理装置における前記類似判断を取得するとともに、前記類似判断に基づいて操作機器を制御可能な第2の制御部を備える、操作機器コントローラ。

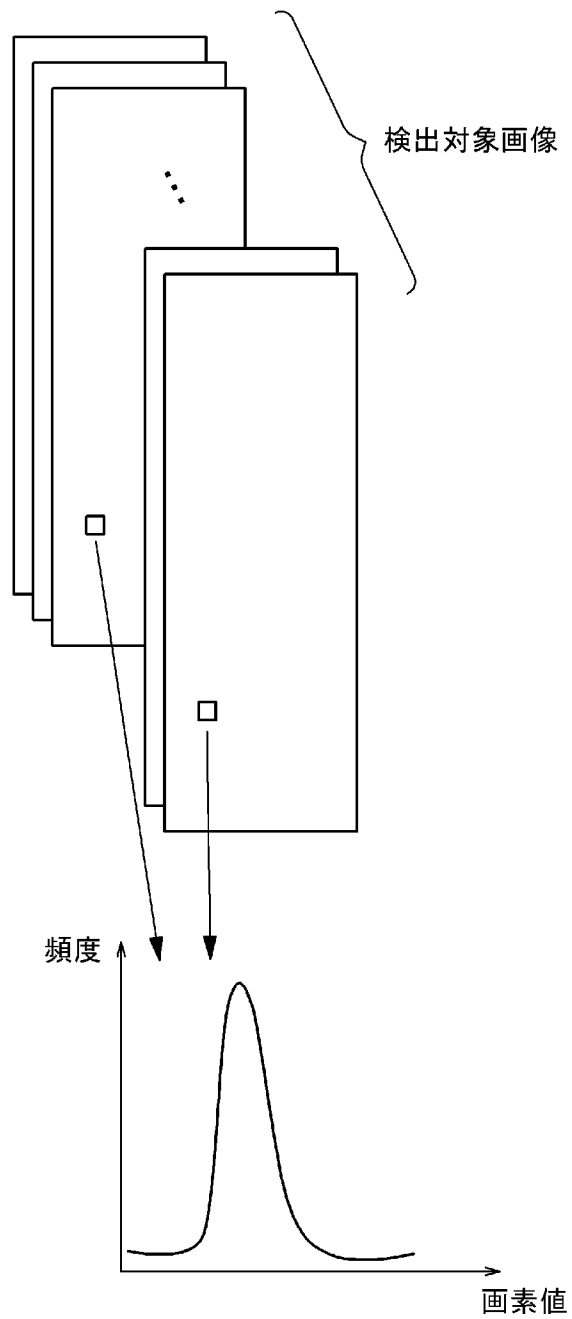
[図1]



[図2]

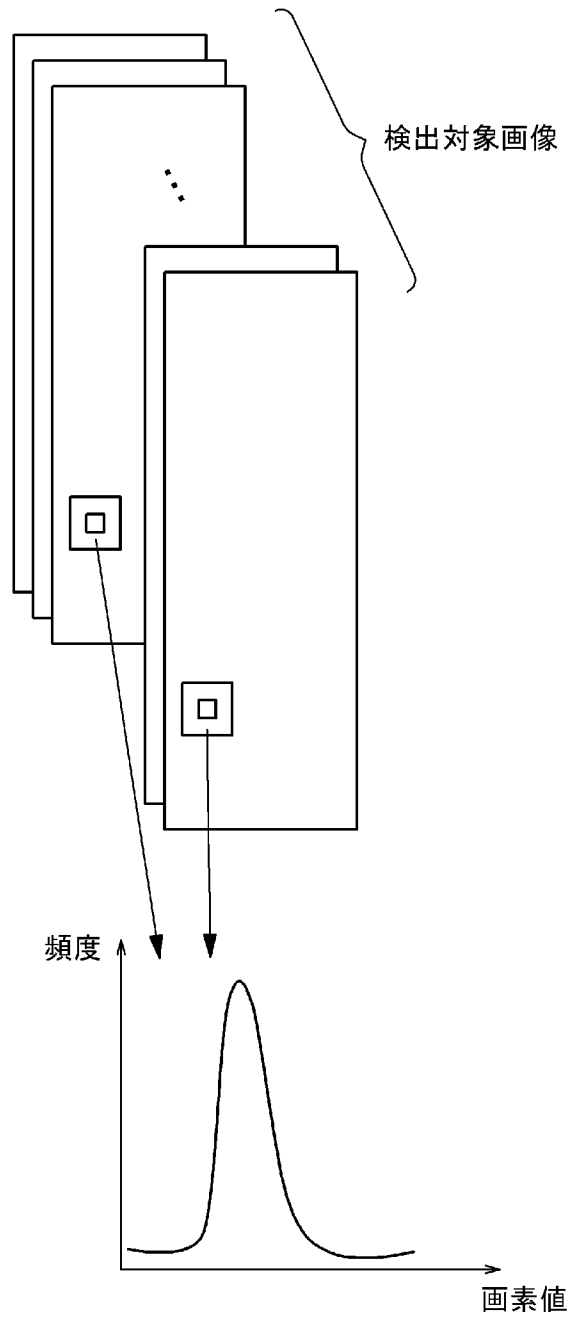


[図3]



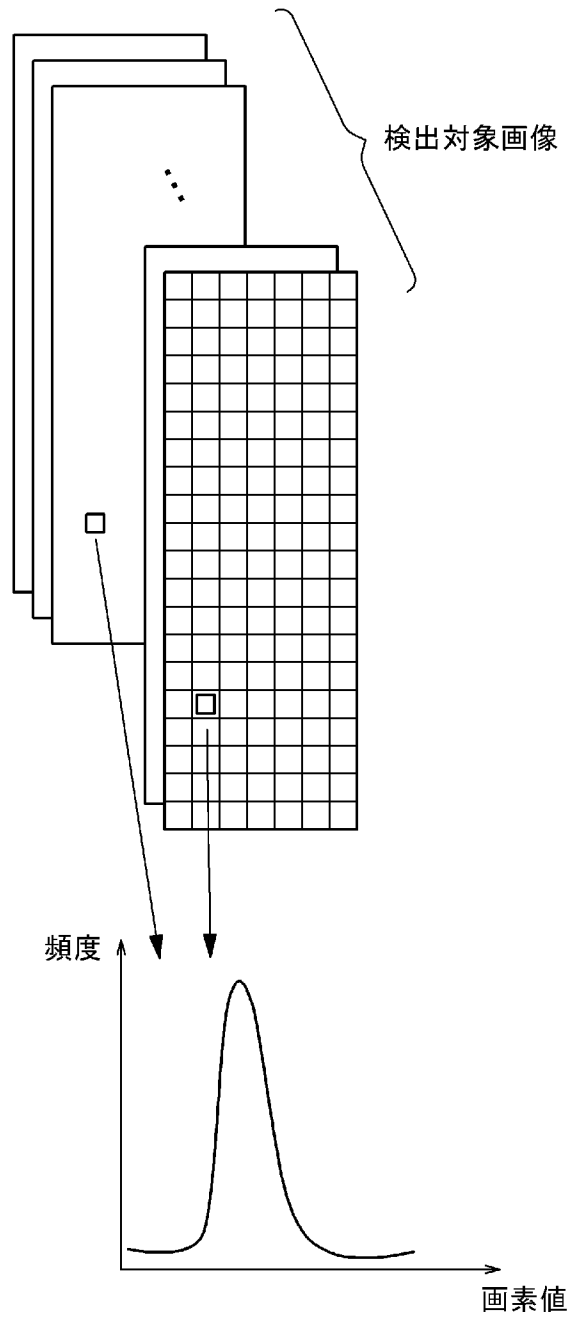
同一のアドレスの画素の画素値の
統計モデル

[図4]



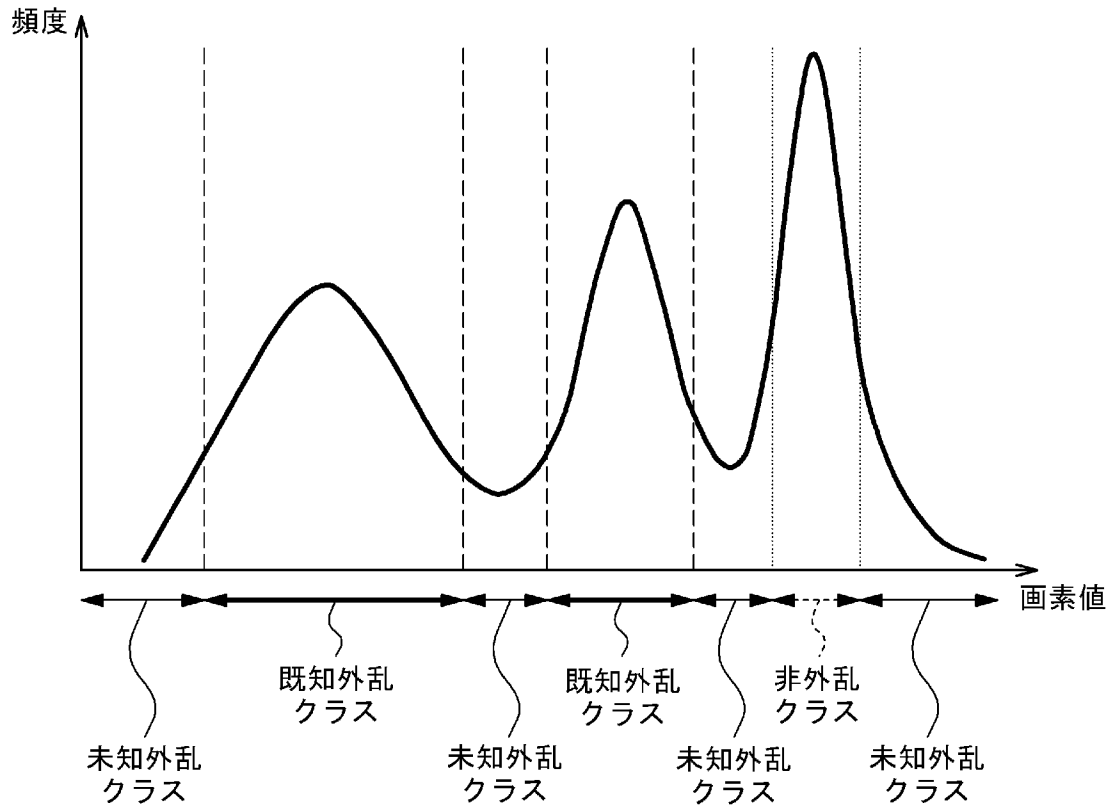
任意のアドレスの画素を中心とする画素領域に含まれる画素の
画素値の統計モデル

[図5]

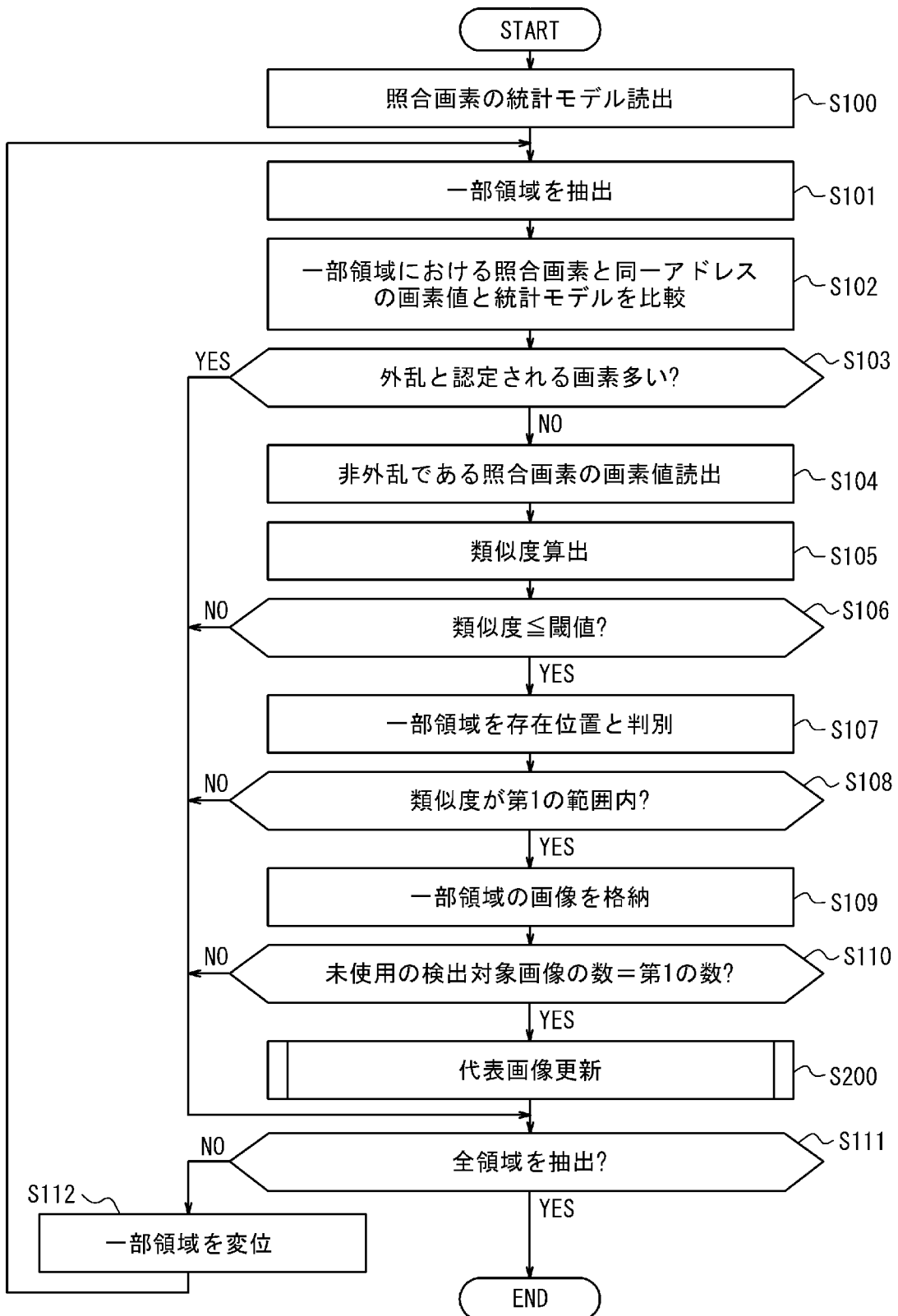


任意のアドレスを含む区画内の画素の
画素値の統計モデル

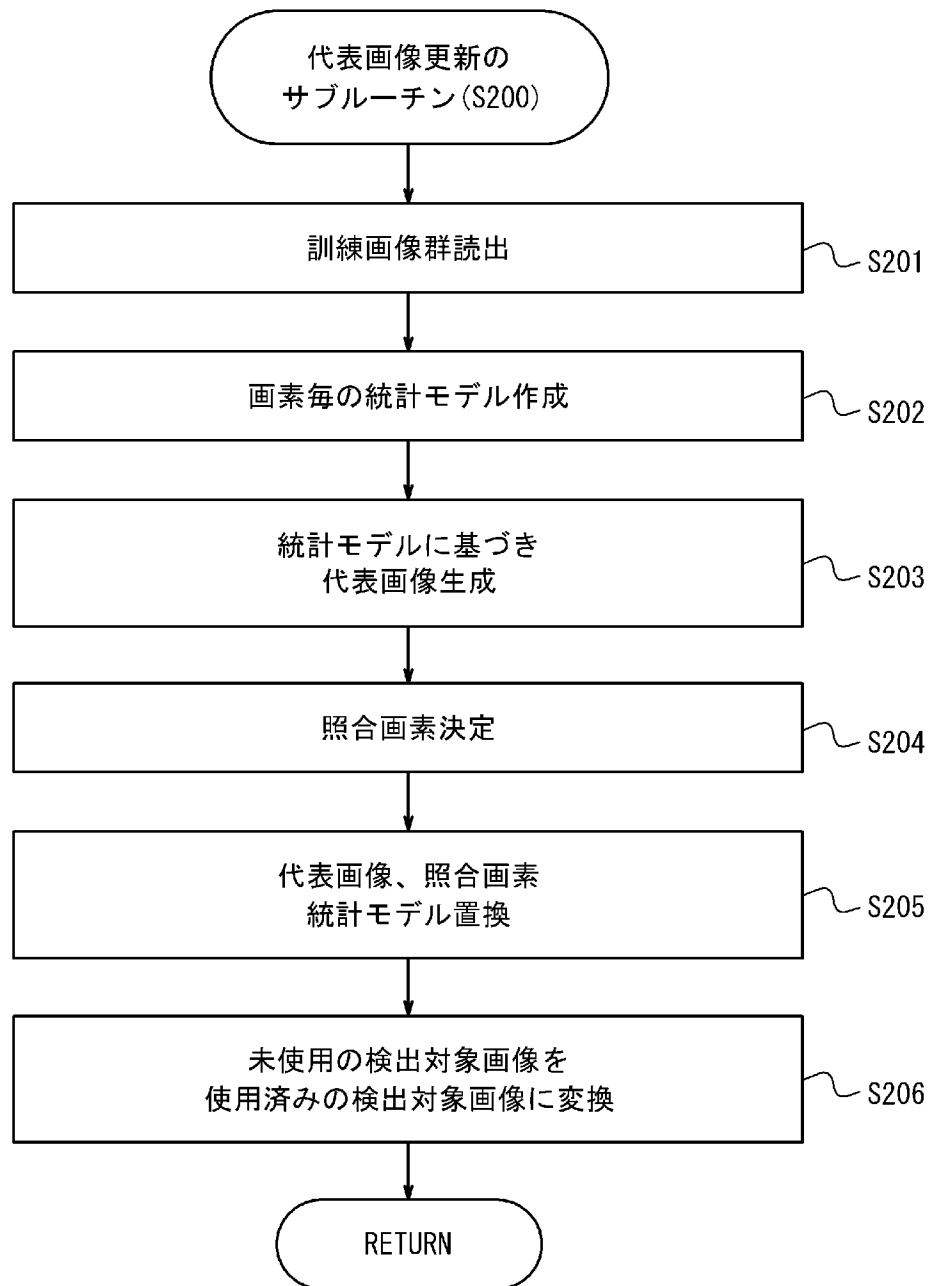
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/021405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G06V 10/74</i> (2022.01); <i>G06T 7/00</i> (2017.01) FI: G06V10/74; G06T7/00 300D; G06T7/00 350B 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) G06V10/74; 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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 2015-7972 A (OMRON CORPORATION) 15 January 2015 (2015-01-15) entire text, all drawings	1-15
A	CN 112289726 A (SHANGHAI PRECISION MEASUREMENT SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY, INC.) 29 January 2021 (2021-01-29) entire text, all drawings	1-15
A	US 6134343 A (COGNEX CORPORATION) 17 October 2000 (2000-10-17) entire text, all drawings	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 07 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 August 2024
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/JP2024/021405

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-7972 A	15 January 2015	US 2014/0355886 A1 entire text, all drawings EP 2808828 A2 CN 104217194 A	
-----	-----	-----	-----
CN 112289726 A	29 January 2021	(Family: none)	
-----	-----	-----	-----
US 6134343 A	17 October 2000	(Family: none)	
-----	-----	-----	-----

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06V 10/74(2022.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: G06V10/74; G06T7/00 300D; G06T7/00 350B		
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）） G06V10/74; 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 2015-7972 A (オムロン株式会社) 15.01.2015 (2015 - 01 - 15) 全文, 全図	1-15
A	CN 112289726 A (SHANGHAI PRECISION MEASUREMENT SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY, INC.) 29.01.2021 (2021 - 01 - 29) 全文, 全図	1-15
A	US 6134343 A (COGNEX CORPORATION) 17.10.2000 (2000 - 10 - 17) 全文, 全図	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 07.08.2024	国際調査報告の発送日 20.08.2024	
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 5P 8383 電話番号 03-3581-1101 内線 3539	

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/JP2024/021405

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-7972 A	15.01.2015	US 2014/0355886 A1 全文, 全図 EP 2808828 A2 CN 104217194 A	
CN 112289726 A	29.01.2021	(ファミリーなし)	
US 6134343 A	17.10.2000	(ファミリーなし)	