

(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  
2022年8月25日(25.08.2022)



(10) 国際公開番号

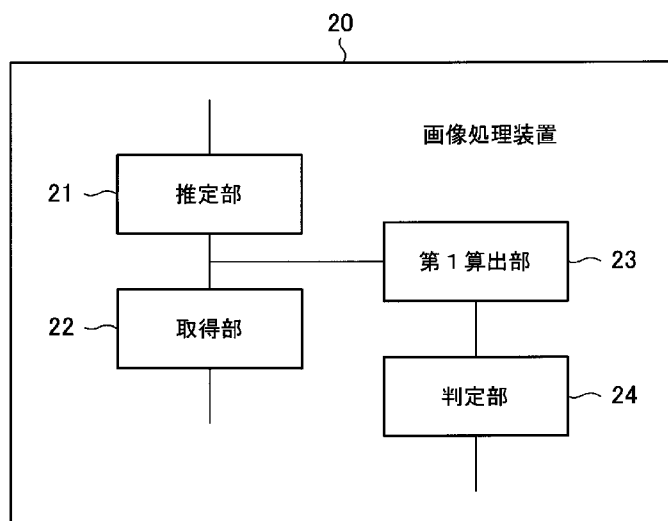
WO 2022/176465 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06T 7/00 (2017.01) G06T 7/70 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/001112
- (22) 国際出願日: 2022年1月14日(14.01.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2021-024043 2021年2月18日(18.02.2021) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 先崎 健太 (SENZAKI Kenta); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 室園 響子 (MUROZONO Kyoko); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 昭吾 (SATO Shogo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 岩壁 冬樹, 外 (IWAKABE Fuyuki et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目8番7号 読売八重洲ビル6階 サンライズ国際特許事務所 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および画像処理方法

[図8]



20 Image processing device  
21 Estimation unit  
22 Acquisition unit  
23 First calculation unit  
24 Determination unit

(57) Abstract: An image processing device 20 comprises: an estimation unit 21 that estimates, on the basis of a target image obtained by capturing an object whose posture is to be estimated, a posture parameter expressing the posture of the object in the target image through use of a posture estimation model that has been trained using one or more pieces of training data containing training images obtained by capturing the object and the posture parameter of the object in the training images; an acquisition unit 22 that acquires, from among the one or more training images included in the one or more pieces of training data, the training image having the largest posture similarity being similarity between the estimated posture parameter and the posture parameter associated with the training image; a first calculation unit 23 that calculates image similarity being similarity between the target image and the acquired training image; and a determination unit 24 that determines whether the calculated image similarity is a prescribed threshold value or less.

[続葉有]

WO 2022/176465 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 

(57) 要約: 画像処理装置 20 は、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定する推定部 21 と、推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得する取得部 22 と、対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出する第1算出部 23 と、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する判定部 24 とを備える。

## 明 細 書

発明の名称：画像処理装置および画像処理方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置および画像処理方法に関し、特に機械学習が用いられた物体の姿勢推定における推定精度の低下を検出できる画像処理装置および画像処理方法に関する。

### 背景技術

[0002] 宇宙状況把握(SSA: Space Situational Awareness)では、宇宙空間に存在する物体の状態を把握するために、物体の姿勢を推定することが求められている。また、SSA では、宇宙空間に存在する物体の状態を把握するために、物体の位置、速度、または外観等の情報が、レーダ、光学望遠鏡、または衛星からの撮影等の手法により取得される。

[0003] SSA の目的の1つに、物体の外観画像から物体の3次元姿勢を推定することがある。以下、物体の姿勢は、オイラー角や四元数等のパラメータで表現されると仮定する。

[0004] 画像から物体の3次元姿勢を推定する方法として、機械学習に基づいた画像分類を用いる方法がある。一般的な画像分類問題は、画像に写っている物体が「犬」、「猫」、「リンゴ」等の事前に定義されたラベルから適切なラベルを識別する問題である。

[0005] 画像分類を3次元姿勢推定に応用するためには、各ラベルを姿勢に対応させることが求められる。3次元姿勢推定に応用された画像分類方法は、画像に写っている物体の姿勢が、事前に定義された姿勢のいずれに合致するかを識別することによって、物体の姿勢を間接的に推定する。

[0006] 例えば、特許文献1には、特定の姿勢群に関する分類精度の低下を抑制する方法が記載されている。具体的には、特許文献1には、入力画像中の対象物体の姿勢推定を行う場合に、特定の姿勢クラス近傍における姿勢に関する認識精度の低下を抑制するための技術が記載されている。

[0007] また、画像から物体の3次元姿勢を推定する方法として、画像分類方法以外に、機械学習に基づいた回帰を用いる方法もある。回帰を用いる方法では、画像と姿勢パラメータとの関係性が統計的な方法で直接学習されることによって回帰モデルが生成される。実運用時において学習された回帰モデルに注目画像が入力されると、回帰モデルは、注目画像に写る物体の推定された姿勢を表すパラメータを出力する。

[0008] また、特許文献2には、人物が撮影された複数の画像の中から、人物の姿勢の差異を効率よく観察できるような画像を選択可能にする情報処理装置が記載されている。

[0009] また、特許文献3には、静止画像または動画像である映像のシーンを分類する映像分類装置および映像分類プログラムと、映像のシーンの中から特定のシーンを検索する映像検索装置および映像検索プログラムが記載されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0010] 特許文献1：特許第6188345号公報

特許文献2：特開2018-180894号公報

特許文献3：国際公開第2006/025272号

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0011] 画像分類方法では、様々な姿勢や照明環境等に対応したラベルが格納されたデータベースが求められる。また、回帰のような機械学習に基づいた画像認識を用いる方法では、様々な姿勢や照明環境等に対応した学習用の画像が格納されたデータベースが求められる。

[0012] しかし、上記のデータベースに格納される、全ての姿勢や照明環境を網羅したデータセット（ラベルや学習用の画像）を事前に生成するために掛かるコストは、高くなる。すなわち、全ての姿勢や照明環境を網羅したデータセ

ットを生成することは困難である。

[0013] また、限定的な姿勢や照明環境のみに対応したデータセットが用いられると、実運用時に想定されていない状況が発生した場合に高い確率で姿勢の推定精度が低下することが予想される。

[0014] また、CG(Computer Graphics) が用いられて様々な姿勢や照明環境等に対応したデータセットが用意された場合であっても、CGと実写画像との差に起因して、姿勢の推定精度が低下する可能性がある。

[0015] 姿勢の推定精度の低下が看過された場合、SSA において、宇宙空間に存在する物体の状態が誤って判断される。物体の状態が誤って判断されると、重要な情報が見逃される可能性がある。重要な情報の見逃しは、宇宙空間に存在する物体に大きな問題が発生する原因になる恐れがある。

[0016] 上記の理由により、姿勢の推定精度を改善するだけでなく、実運用における姿勢の推定精度の低下を検出することが、SSA における重要な課題になる。特許文献 1～3 には、実運用における姿勢の推定精度の低下を検出できる技術が記載されていない。

[0017] そこで、本発明は、機械学習が用いられた物体の姿勢推定における推定精度の低下を検出できる画像処理装置および画像処理方法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

[0018] 本発明による画像処理装置は、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む 1 つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定する推定部と、推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1 つ以上の教師データに含まれる 1 つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得する取得部と、対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出する第 1 算出部と、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否

かを判定する判定部とを備えることを特徴とする。

[0019] 本発明による画像処理方法は、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定し、推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得し、対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出し、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定することを特徴とする。

[0020] 本発明による画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、コンピュータで実行されるときに、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定し、推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得し、対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出し、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する画像処理プログラムを記憶する。

### 発明の効果

[0021] 本発明によれば、機械学習が用いられた物体の姿勢推定における推定精度の低下を検出できる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1の実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]注目画像の例を示す説明図である。

[図3]類似度算出部130が注目画像と教師画像とをそれぞれ加工する処理の例を示す説明図である。

[図4]第1の実施形態の画像処理装置100による姿勢推定精度判定処理の動作を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第2の実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図6]第2の実施形態の画像処理装置101による姿勢推定精度判定処理の動作を示すフローチャートである。

[図7]本発明による画像処理装置のハードウェア構成例を示す説明図である。

[図8]本発明による画像処理装置の概要を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 実施形態1.

[構成の説明]

以下、本発明の第1の実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[0024] 図1に示すように、画像処理装置100は、姿勢推定部110と、画像取得部120と、類似度算出部130と、類似度判定部140と、出力情報生成部150と、姿勢推定モデル記憶部160と、教師データ記憶部170とを備える。

[0025] また、図1に示すように、画像処理装置100には、画像処理装置100に画像および関連情報を入力する入力装置200が通信可能に接続されている。入力装置200は、例えば、画像や関連情報が蓄積されたデータベースである。また、入力装置200は、画像や関連情報が蓄積されたデータベースから画像や関連情報を取得するインターフェースでもよい。

[0026] また、図1に示すように、画像処理装置100には、画像処理装置100の処理結果を出力する出力装置300が通信可能に接続されている。出力装置300は、例えば、処理結果を表示するためのディスプレイやプリンタ等の可視化装置である。また、出力装置300は、ハードディスクやメモリカ

ード等の記憶媒体に処理結果を記録する記録装置でもよい。また、出力装置 300 は、記録装置に処理結果を供給するインターフェースでもよい。

[0027] 説明の便宜上、本実施形態において、入力装置 200 が画像処理装置 100 に入力する画像を「注目画像」と呼ぶ。注目画像は、例えば、光学センサが衛星を撮影した画像である。図 2 は、注目画像の例を示す説明図である。

[0028] また、上記の「関連情報」は、注目画像に付随する情報である。関連情報は、例えば注目画像が撮影された時の撮影対象の物体と光学センサの距離、所定の座標空間における撮影対象の物体および光学センサ搭載物体の位置情報、速度情報、光学センサ搭載物体の姿勢情報、光源（太陽等）の位置情報等の、撮影条件のパラメータである。SSA の分野において、関連情報は、画像撮影と同時に取得可能なパラメータである。

[0029] 以下、本実施形態の画像処理装置 100 の各構成要素を説明する。

[0030] 姿勢推定モデル記憶部 160 は、予め教師データで学習された画像認識器の構造やパラメータ等を記憶する機能を有する。画像認識器は、姿勢推定のアルゴリズムを用いる。すなわち、姿勢推定モデル記憶部 160 は、姿勢推定モデルのパラメータを記憶する。

[0031] 上記の画像認識器で用いられる姿勢推定のアルゴリズムは、一般的な教師あり機械学習の方法で構成されるアルゴリズムでもよい。特に、姿勢推定のアルゴリズムは、サポートベクトル回帰(SVR; Support Vector Regression) や畳み込みニューラルネットワーク等の、回帰を用いる方法で構成されるアルゴリズムでもよい。

[0032] 教師データ記憶部 170 は、姿勢推定モデル記憶部 160 に記憶されている姿勢推定モデルのパラメータの学習で用いられた教師データを記憶する機能を有する。

[0033] 学習で用いられた教師データは、姿勢推定の対象である物体自体を表すデータである。例えば、教師データは、姿勢推定の対象である物体の 3 次元姿勢のパラメータと、物体が撮影された画像との組である。以下、教師データに含まれる画像を、教師画像と呼ぶ。

- [0034] 教師データ記憶部170は、学習に用いられた全ての教師データを記憶してもよいし、全ての教師データから適宜サンプリングされた一部の教師データを記憶してもよい。
- [0035] また、教師データ記憶部170は、教師画像が撮影された時の撮影対象の物体と光学センサの距離、所定の座標空間における撮影対象の物体の位置情報、撮影対象の物体の速度情報、光源位置情報等の、撮影条件のパラメータを併せて記憶してもよい。なお、教師画像は、撮影された画像だけでなく、3次元モデルで生成されたCG画像でもよい。
- [0036] すなわち、本実施形態における姿勢推定モデルは、例えば、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習されたモデルである。
- [0037] 以下、説明のため、3次元姿勢のパラメータをオイラー角で表す場合を考える。また、X軸周り、Y軸周り、Z軸周りの各回転パラメータをそれぞれ $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、 $\theta_z$ とする。
- [0038] 姿勢推定部110は、物体の姿勢を推定する機能を有する。具体的には、姿勢推定部110は、姿勢推定モデル記憶部160を参照して姿勢推定モデルの構造やパラメータを取得し、姿勢推定モデルを構築する。
- [0039] 次いで、姿勢推定部110は、構築された姿勢推定モデルにより、入力装置200から入力された注目画像I\_target内の物体の3次元姿勢を推定する。推定された注目画像内の物体の姿勢パラメータ $\theta^{target}$ を、以下のように定義する。

[0040] [数1]

$$\theta^{target} = (\theta_x^{target}, \theta_y^{target}, \theta_z^{target})$$

- [0041] すなわち、本実施形態の姿勢推定部110は、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像（注目画像）を基に対象画像内の物体の姿勢パラメータを、姿勢推定モデルにより推定する。次いで、姿勢推定部1

10は、推定された姿勢パラメータ $\theta^{target}$ を、出力情報生成部150と画像取得部120に入力する。

[0042] 画像取得部120には、推定された注目画像I\_target内の物体の姿勢パラメータ $\theta^{target}$ が姿勢推定部110から入力される。画像取得部120は、入力された姿勢パラメータ $\theta^{target}$ に基づいて、教師データ記憶部170から教師画像を取得する機能を有する。

[0043] 具体的には、画像取得部120は、注目画像I\_target内の物体の姿勢に最も姿勢が類似する物体が写った教師画像である画像I\_train、および画像I\_trainの関連情報を、教師データ記憶部170から取得する。

[0044] 教師データに含まれるi番目の教師画像内の物体の姿勢パラメータ $\theta^{train,i}$ を、以下のように定義する。

[0045] [数2]

$$\theta^{train,i} = (\theta_x^{train,i}, \theta_y^{train,i}, \theta_z^{train,i})$$

[0046] 例えば、画像取得部120は、注目画像I\_target内の物体の姿勢パラメータ $\theta^{target}$ と、教師データに含まれるi番目の教師画像内の物体の姿勢パラメータ $\theta^{train,i}$ との差分 $\delta\theta^i$ を、以下のように計算する。

[0047] [数3]

$$\delta\theta^i = \theta^{train,i} - \theta^{target} \quad \dots \text{式(1)}$$

[0048] 画像取得部120は、 $\delta\theta^i$ を、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像に渡ってそれぞれ算出する。全ての教師画像に渡って $\delta\theta^i$ が算出された結果、 $\delta\theta^i$ の2-ノルムが最小である教師画像が、注目画像I\_target内の物体の姿勢に最も姿勢が類似する物体が写った教師画像である。

[0049] なお、教師画像を取得するために使用される計算式は、式(1)に限定されない。例えば、画像取得部120は、無限大ノルムが最小である教師画像を、最も姿勢が類似する物体が写った教師画像として取得してもよい。

[0050] また、例えば、見た目の変化は小さいものの、オイラー角が0度である画

像とオイラー角が355度である画像との差分は、大きく計算される。よって、画像取得部120は、差分を計算する処理に、角度の範囲を $[-180, 180]$ に制限する処理を追加してもよい。例えば、X軸周りの角度の差分の計算式は、以下のように変更される。

[0051] [数4]

$$\delta\theta_x^i = (\theta_x^{train,i} - \theta_x^{target} + 180)\%360 - 180 \quad \dots \text{式(2)}$$

[0052] なお、式(2)における「%」は、剰余演算を示す。X軸周りの角度の差分が式(2)で計算されると、オイラー角における0度と355度との差分が、355度ではなく-5度になる。

[0053] すなわち、本実施形態の画像取得部120は、推定された姿勢パラメータと、教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得する。上記の例であれば、 $\delta\theta^i$ の2-ノルムの逆数が、姿勢類似度に相当する。

[0054] また、本実施形態の画像取得部120は、教師画像の姿勢類似度を、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像に渡ってそれぞれ算出し、算出された姿勢類似度に基づいて教師画像を取得する。次いで、画像取得部120は、取得された教師画像と教師画像の関連情報を、類似度算出部130に入力する。

[0055] 類似度算出部130は、注目画像 $I_{target}$ と教師画像 $I_{train}$ との類似度 $\eta$ を算出する機能を有する。類似度算出部130は、例えば位相限定相関法のピーク値や、ゼロ平均正規化相互相関等の指標を類似度 $\eta$ として用いることができる。なお、類似度算出部130は、上記の指標以外の指標を類似度 $\eta$ として用いてもよい。

[0056] 類似度 $\eta$ を算出する際、類似度算出部130は、 $I_{target}$ と $I_{train}$ に写る各物体の大きさが概ね同じになるように、 $I_{target}$ と $I_{train}$ それぞれの関連情報である物体と光学センサの距離に基づいて、画像を拡大または縮小

してもよい。

[0057] 例えば、 $d_{\text{target}}$  が  $I_{\text{target}}$  に写る物体と光学センサの距離、 $d_{\text{train}}$  が  $I_{\text{train}}$  に写る物体と光学センサの距離である場合、類似度算出部 130 は、以下の値  $s$  を計算する。

[0058] [数5]

$$s = \frac{d_{\text{target}}}{d_{\text{train}}}$$

[0059] 次いで、類似度算出部 130 は、 $I_{\text{train}}$  を  $s$  倍拡大または縮小する。例えば、 $d_{\text{train}} = 2 \times d_{\text{target}}$  である場合、類似度算出部 130 は、縦の長さや横の長さがそれぞれ  $1/2$  になるように  $I_{\text{train}}$  を縮小する。

[0060] なお、 $I_{\text{target}}$  の画像サイズと  $I_{\text{train}}$  の画像サイズが等しくなるように、類似度算出部 130 は、 $I_{\text{target}}$  に対して中心部を抽出する処理を行う。図 3 は、類似度算出部 130 が注目画像と教師画像とをそれぞれ加工する処理の例を示す説明図である。

[0061] すなわち、本実施形態の類似度算出部 130 は、対象画像（注目画像）と、取得された教師画像との類似度である画像類似度（ $\eta$ ）を算出する。次いで、類似度算出部 130 は、算出された類似度  $\eta$  を類似度判定部 140 に入力する。

[0062] 類似度判定部 140 は、類似度算出部 130 から入力された類似度  $\eta$  と、所定の閾値  $\tau$  とを比較する機能を有する。具体的には、類似度判定部 140 は、推定された姿勢の誤差を表す情報として、類似度  $\eta$  が所定の閾値  $\tau$  以下であるか否かを示すフラグ情報  $f$  を、以下のように生成する。

[0063] [数6]

$$f = \begin{cases} 1, & \eta \leq \tau \\ 0, & \eta > \tau \end{cases}$$

[0064] すなわち、本実施形態の類似度判定部 140 は、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する。次いで、類似度判定部 140 は、

出力情報生成部150に、類似度 $\eta$ とフラグ情報 $f$ とをそれぞれ入力する。

[0065] 出力情報生成部150は、姿勢推定部110から入力された、推定された姿勢パラメータ $\theta_{\text{target}}$ と、類似度判定部140から入力された類似度 $\eta$ およびフラグ情報 $f$ とに基づいて、出力装置300に入力する情報を生成する機能を有する。

[0066] 例えば、 $f=1$ 、すなわち推定された姿勢パラメータの誤差が大きいと推測された場合、出力情報生成部150は、推定された姿勢パラメータの誤差が大きい、すなわち姿勢の推定精度が低下した可能性があることを警告するメッセージを出力装置300に表示する。

[0067] 出力情報生成部150は、推定された姿勢パラメータの値と類似度とともに、警告するメッセージを出力装置300に表示する。または、出力情報生成部150は、単純に推定された姿勢パラメータの値と類似度とフラグ情報との組を、出力装置300に接続される記憶装置（図示せず）に入力してもよい。

[0068] すなわち、本実施形態の出力情報生成部150は、所定の閾値以下である画像類似度が算出されると姿勢の推定精度が低下したことを示す情報を出力する。

[0069] [動作の説明]

以下、本実施形態の画像処理装置100の動作を図4を参照して説明する。図4は、第1の実施形態の画像処理装置100による姿勢推定精度判定処理の動作を示すフローチャートである。

[0070] 最初に、画像処理装置100に、姿勢推定の対象となる物体が写った注目画像と、注目画像の関連情報とが入力装置200から入力される（ステップS101）。

[0071] 次いで、画像処理装置100の姿勢推定部110は、姿勢推定モデル記憶部160に記憶されている姿勢推定モデルの構造やパラメータの情報を用いて、姿勢推定モデルを構築する。

[0072] 次いで、姿勢推定部110は、構築された姿勢推定モデルを用いて、入力

された注目画像内の物体の姿勢パラメータを推定する（ステップS102）。なお、姿勢推定部110は、事前に姿勢推定モデルを構築していてもよい。姿勢推定部110は、推定された姿勢パラメータを画像取得部120に入力する。

[0073] 次いで、画像取得部120は、推定された姿勢パラメータに基づいて、教師データ記憶部170から、注目画像内の物体の姿勢に最も姿勢が類似する物体が写った教師画像を取得する（ステップS103）。画像取得部120は、取得された教師画像と教師画像の関連情報を、類似度算出部130に入力する。

[0074] 次いで、類似度算出部130は、注目画像と入力された教師画像との類似度を算出する（ステップS104）。類似度算出部130は、算出された類似度を類似度判定部140に入力する。

[0075] 次いで、類似度判定部140は、入力された類似度が所定の閾値以下であるか否かを示すフラグ情報を生成する（ステップS105）。類似度判定部140は、類似度とフラグ情報とを出力情報生成部150に入力する。

[0076] 次いで、出力情報生成部150は、推定された姿勢パラメータの値と類似度とフラグ情報とを基に出力情報を生成する。次いで、出力情報生成部150は、生成された出力情報を出力装置300に入力する（ステップS106）。出力情報を入力した後、画像処理装置100は、姿勢推定精度判定処理を終了する。

[0077] [効果の説明]

本実施形態の画像処理装置100では、姿勢推定部110が、姿勢推定の対象となる物体が写った注目画像から、姿勢パラメータを推定する。次いで、画像取得部120が、推定された姿勢パラメータを基に教師画像を取得し、類似度算出部130が注目画像と取得された教師画像との類似度を算出する。次いで、類似度判定部140は、算出された類似度に基づいて、姿勢推定の精度の低下を検出する。

[0078] 撮影された画像に写る物体の3次元姿勢を推定するためには、機械学習が

用いられた画像認識技術の活用が有効である。しかし、機械学習が用いられた画像認識技術が活用されても、実運用時に想定されていない状況が発生した場合、姿勢推定の精度が高い確率で低下するという問題がある。

[0079] 本実施形態の画像処理装置100は、例えば特許文献3に記載されている映像分類装置等と異なり、注目画像内の物体の姿勢に最も姿勢が類似する物体が写った教師画像を取得し、かつ注目画像と教師画像との類似度を基に姿勢推定の精度が低下しているか否かを判定する。すなわち、画像処理装置100は、特許文献3に記載されている映像分類装置等に比べて姿勢推定の精度の低下をより確実に検出できる。

[0080] 本実施形態の画像処理装置100の利用者は、画像認識で推定された姿勢パラメータの精度の低下を検出することによって、低精度で推定された姿勢パラメータに基づいて宇宙空間に存在する物体の状態を誤って判断することを回避できる。

[0081] 実施形態2.

[構成の説明]

次に、本発明の第2の実施形態を図面を参照して説明する。図5は、本発明の第2の実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[0082] 図5に示すように、画像処理装置101は、姿勢推定部110と、類似度算出部130と、類似度判定部140と、出力情報生成部150と、姿勢推定モデル記憶部160と、画像生成部180と、3Dモデル記憶部190とを備える。また、図5に示すように、画像処理装置101は、入力装置200と、出力装置300とそれぞれ通信可能に接続されている。

[0083] 本実施形態の姿勢推定部110、類似度算出部130、類似度判定部140、出力情報生成部150、および姿勢推定モデル記憶部160が有する各機能は、第1の実施形態における各機能とそれぞれ同様である。以下、画像生成部180と3Dモデル記憶部190の各構成要素を説明する。

[0084] 3Dモデル記憶部190は、姿勢推定モデル記憶部160に記憶されている姿勢推定モデルのパラメータの学習で用いられた教師データが示す物体と同

じ物体の3次元モデル、または同種の物体の3次元モデルを記憶する機能を有する。

[0085] 画像生成部180は、教師画像I\_trainのシミュレーション画像を生成する機能を有する。具体的には、画像生成部180は、3Dモデル記憶部190から取得された3次元モデルを、姿勢推定部110から入力された、推定された注目画像I\_target内の物体の姿勢パラメータに基づいて回転させる。3次元モデルを回転させることによって、画像生成部180は、シミュレーション画像を生成する。

[0086] なお、画像生成部180は、注目画像内の物体と光学センサの距離を用いて、3次元モデルから生成されたシミュレーション画像内の物体が、注目画像内の物体と同じ距離だけ光学センサから離れた場所に存在するとみなされるようにしてもよい。例えば、画像生成部180は、生成されたシミュレーション画像を適宜拡大または縮小してもよい。

[0087] すなわち、本実施形態の画像生成部180は、推定された姿勢パラメータを基に姿勢類似度が最大の教師画像（シミュレーション画像）を生成する。例えば、画像生成部180は、物体を表す3次元モデルを用いて教師画像を生成する。本実施形態の類似度算出部130は、画像生成部180から教師画像を取得する。

[0088] [動作の説明]

以下、本実施形態の画像処理装置101の動作を図6を参照して説明する。図6は、第2の実施形態の画像処理装置101による姿勢推定精度判定処理の動作を示すフローチャートである。

[0089] 最初に、画像処理装置101に、姿勢推定の対象となる物体が写った注目画像と、注目画像の関連情報とが入力装置200から入力される（ステップS201）。

[0090] 次に、画像処理装置101の姿勢推定部110は、姿勢推定モデル記憶部160に記憶されている姿勢推定モデルの構造やパラメータの情報を用いて、姿勢推定モデルを構築する。

- [0091] 次いで、姿勢推定部110は、構築された姿勢推定モデルを用いて、入力された注目画像内の物体の姿勢パラメータを推定する（ステップS202）。なお、姿勢推定部110は、事前に姿勢推定モデルを構築していてもよい。姿勢推定部110は、推定された姿勢パラメータを画像生成部180に入力する。
- [0092] 次いで、画像生成部180は、3Dモデル記憶部190から取得した3次元モデルを、ステップS202で推定された姿勢パラメータに基づいて回転させる。3次元モデルを回転させることによって、画像生成部180は、注目画像内の物体の姿勢に最も姿勢が類似する物体が写った教師画像I\_trainのシミュレーション画像を生成する（ステップS203）。画像生成部180は、生成されたシミュレーション画像とシミュレーション画像の関連情報を、類似度算出部130に入力する。
- [0093] 次いで、類似度算出部130は、注目画像と入力されたシミュレーション画像との類似度を算出する（ステップS204）。類似度算出部130は、算出された類似度を類似度判定部140に入力する。
- [0094] 次いで、類似度判定部140は、入力された類似度が所定の閾値以下であるか否かを示すフラグ情報を生成する（ステップS205）。類似度判定部140は、類似度とフラグ情報とを出力情報生成部150に入力する。
- [0095] 次いで、出力情報生成部150は、推定された姿勢パラメータの値と類似度とフラグ情報とを基に出力情報を生成する。次いで、出力情報生成部150は、生成された出力情報を出力装置300に入力する（ステップS206）。出力情報を入力した後、画像処理装置101は、姿勢推定精度判定処理を終了する。
- [0096] [効果の説明]
- 第1の実施形態の画像処理装置100の教師データ記憶部170には、姿勢推定モデルの学習に用いられた一部の教師データ、または全ての教師データが格納されている。姿勢のサンプリング角度が細かいと教師データ記憶部170には膨大な量のデータが格納されるため、記憶領域のコストが増加す

る可能性がある。

[0097] 本実施形態の画像処理装置101は、教師データ記憶部170の代わりに、姿勢推定モデルのパラメータの学習で用いられた教師データが示す物体と同じ物体、または同種の物体の3次元モデルが格納されている3Dモデル記憶部190を備える。すなわち、姿勢のサンプリング角度がどのような値であっても3Dモデル記憶部190に格納されるデータの量が変わらないため、画像処理装置101は、記憶領域のコストの増加を抑制できる。

[0098] 各実施形態の画像処理装置100～101は、例えば、リモートセンシングの分野での利用が考えられる。

[0099] 以下、各実施形態の画像処理装置100～101のハードウェア構成の具体例を説明する。図7は、本発明による画像処理装置のハードウェア構成例を示す説明図である。

[0100] 図7に示す画像処理装置は、CPU (Central Processing Unit) 11と、主記憶部12と、通信部13と、補助記憶部14とを備える。また、ユーザが操作するための入力部15や、ユーザに処理結果または処理内容の経過を提示するための出力部16を備える。

[0101] 画像処理装置は、図7に示すCPU11が各構成要素が有する機能を提供するプログラムを実行することによって、ソフトウェアにより実現される。

[0102] すなわち、CPU11が補助記憶部14に格納されているプログラムを、主記憶部12にロードして実行し、画像処理装置の動作を制御することによって、各機能がソフトウェアにより実現される。

[0103] なお、図7に示す画像処理装置は、CPU11の代わりにDSP (Digital Signal Processor) を備えてもよい。または、図7に示す画像処理装置は、CPU11とDSPとを併せて備えてもよい。

[0104] 主記憶部12は、データの作業領域やデータの一時退避領域として用いられる。主記憶部12は、例えばRAM (Random Access Memory) である。

[0105] 通信部13は、有線のネットワークまたは無線のネットワーク (情報通信ネットワーク) を介して、周辺機器との間でデータを入力および出力する機

能を有する。

- [0106] 補助記憶部14は、一時的でない有形の記憶媒体である。一時的でない有形の記憶媒体として、例えば磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory)、半導体メモリが挙げられる。
- [0107] 入力部15は、データや処理命令を入力する機能を有する。入力部15は、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスである。
- [0108] 出力部16は、データを出力する機能を有する。出力部16は、例えば液晶ディスプレイ装置等の表示装置、またはプリンタ等の印刷装置である。
- [0109] また、図7に示すように、画像処理装置において、各構成要素は、システムバス17に接続されている。
- [0110] 第1の実施形態の画像処理装置100において、補助記憶部14は、姿勢推定部110、画像取得部120、類似度算出部130、類似度判定部140、および出力情報生成部150を実現するためのプログラムを記憶している。また、姿勢推定モデル記憶部160、および教師データ記憶部170は、主記憶部12により実現される。
- [0111] なお、画像処理装置100は、例えば内部に図1に示すような機能を実現するLSI (Large Scale Integration) 等のハードウェア部品が含まれる回路が実装されてもよい。
- [0112] また、第2の実施形態の画像処理装置101において、補助記憶部14は、姿勢推定部110、類似度算出部130、類似度判定部140、出力情報生成部150、および画像生成部180を実現するためのプログラムを記憶している。また、姿勢推定モデル記憶部160、および3Dモデル記憶部190は、主記憶部12により実現される。
- [0113] なお、画像処理装置101は、例えば内部に図5に示すような機能を実現するLSI等のハードウェア部品が含まれる回路が実装されてもよい。
- [0114] また、画像処理装置100~101は、CPU等の素子を用いるコンピュータ機能を含まないハードウェアにより実現されてもよい。例えば、各構成

要素の一部または全部は、汎用の回路（circuitry）または専用の回路、プロセッサ等やこれらの組み合わせによって実現されてもよい。これらは、単一のチップ（例えば、上記のLSI）によって構成されてもよいし、バスを介して接続される複数のチップによって構成されてもよい。各構成要素の一部または全部は、上述した回路等とプログラムとの組み合わせによって実現されてもよい。

[0115] また、画像処理装置100～101の各構成要素の一部または全部は、演算部と記憶部とを備えた1つまたは複数の情報処理装置で構成されていてもよい。

[0116] 各構成要素の一部または全部が複数の情報処理装置や回路等により実現される場合には、複数の情報処理装置や回路等は集中配置されてもよいし、分散配置されてもよい。例えば、情報処理装置や回路等は、クライアントアンドサーバシステム、クラウドコンピューティングシステム等、各々が通信ネットワークを介して接続される形態として実現されてもよい。

[0117] 次に、本発明の概要を説明する。図8は、本発明による画像処理装置の概要を示すブロック図である。本発明による画像処理装置20は、姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像とその教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定する推定部21（例えば、姿勢推定部110）と、推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得する取得部22（例えば、画像取得部120、または類似度算出部130）と、対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出する第1算出部23（例えば、類似度算出部130）と、算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する判定部24（例えば、類似度判定部140）とを備える。

- [0118] そのような構成により、画像処理装置は、機械学習が用いられた物体の姿勢推定における推定精度の低下を検出できる。
- [0119] また、画像処理装置 20 は、教師画像の姿勢類似度を、1 つ以上の教師データに含まれる 1 つ以上の教師画像に渡ってそれぞれ算出する第 2 算出部（例えば、画像取得部 120）を備え、取得部 22 は、算出された姿勢類似度に基づいて教師画像を取得してもよい。
- [0120] そのような構成により、画像処理装置は、教師データを用いて姿勢類似度を算出できる。
- [0121] また、画像処理装置 20 は、推定された姿勢パラメータを基に姿勢類似度が最大の教師画像を生成する生成部（例えば、画像生成部 180）を備え、取得部 22 は、生成部から教師画像を取得してもよい。また、生成部は、物体を表す 3 次元モデルを用いて教師画像を生成してもよい。
- [0122] そのような構成により、画像処理装置は、記憶領域のコストの増加を抑制できる。
- [0123] また、画像処理装置 20 は、所定の閾値以下である画像類似度が算出されると姿勢の推定精度が低下したことを示す情報を出力する出力部（例えば、出力情報生成部 150）を備えてもよい。
- [0124] そのような構成により、画像処理装置は、物体の姿勢推定における推定精度の低下を利用者に提示できる。
- [0125] また、姿勢パラメータは、オイラー角で表されてもよい。
- [0126] そのような構成により、画像処理装置は、剛体の姿勢推定における推定精度の低下を検出できる。
- [0127] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。
- [0128] この出願は、2021年2月18日に提出された日本特許出願 2021-024043 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

## 符号の説明

- [0129] 1 1 CPU
- 1 2 主記憶部
- 1 3 通信部
- 1 4 補助記憶部
- 1 5 入力部
- 1 6 出力部
- 1 7 システムバス
- 2 0、1 0 0、1 0 1 画像処理装置
- 2 1 推定部
- 2 2 取得部
- 2 3 第1算出部
- 2 4 判定部
- 1 1 0 姿勢推定部
- 1 2 0 画像取得部
- 1 3 0 類似度算出部
- 1 4 0 類似度判定部
- 1 5 0 出力情報生成部
- 1 6 0 姿勢推定モデル記憶部
- 1 7 0 教師データ記憶部
- 1 8 0 画像生成部
- 1 9 0 3Dモデル記憶部
- 2 0 0 入力装置
- 3 0 0 出力装置

## 請求の範囲

- [請求項1] 姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基に前記対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメータを、物体が撮影された画像である教師画像と当該教師画像内の物体の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習された姿勢推定モデルにより推定する推定部と、
- 推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの類似度である姿勢類似度が、前記1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得する取得部と、
- 前記対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出する第1算出部と、
- 算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する判定部とを備える
- ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 教師画像の姿勢類似度を、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像に渡ってそれぞれ算出する第2算出部を備え、
- 取得部は、算出された姿勢類似度に基づいて教師画像を取得する請求項1記載の画像処理装置。
- [請求項3] 推定された姿勢パラメータを基に姿勢類似度が最大の教師画像を生成する生成部を備え、
- 取得部は、前記生成部から前記教師画像を取得する請求項1記載の画像処理装置。
- [請求項4] 生成部は、物体を表す3次元モデルを用いて教師画像を生成する請求項3記載の画像処理装置。
- [請求項5] 所定の閾値以下である画像類似度が算出されると姿勢の推定精度が低下したことを示す情報を出力する出力部を備える
- 請求項1から請求項4のうちのいずれか1項に記載の画像処理装置。

- [請求項6] 姿勢パラメータは、オイラー角で表される  
請求項1から請求項5のうちのいずれか1項に記載の画像処理装置  
。
- [請求項7] 姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基  
に前記対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメ  
ータを、物体が撮影された画像である教師画像と当該教師画像内の物体  
の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習さ  
れた姿勢推定モデルにより推定し、  
推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの  
類似度である姿勢類似度が、前記1つ以上の教師データに含まれる1  
つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得し、  
前記対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を  
算出し、  
算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する  
ことを特徴とする画像処理方法。
- [請求項8] 教師画像の姿勢類似度を、1つ以上の教師データに含まれる1つ以  
上の教師画像に渡ってそれぞれ算出し、  
算出された姿勢類似度に基づいて教師画像を取得する  
請求項7記載の画像処理方法。
- [請求項9] コンピュータで実行されるときに、  
姿勢が推定される対象の物体が撮影された画像である対象画像を基  
に前記対象画像内の物体の姿勢を表すパラメータである姿勢パラメ  
ータを、物体が撮影された画像である教師画像と当該教師画像内の物体  
の姿勢パラメータとを含む1つ以上の教師データが用いられて学習さ  
れた姿勢推定モデルにより推定し、  
推定された姿勢パラメータと教師画像に関する姿勢パラメータとの  
類似度である姿勢類似度が、前記1つ以上の教師データに含まれる1  
つ以上の教師画像のうち最大の教師画像を取得し、

前記対象画像と取得された教師画像との類似度である画像類似度を算出し、

算出された画像類似度が所定の閾値以下であるか否かを判定する画像処理プログラム

を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項10]

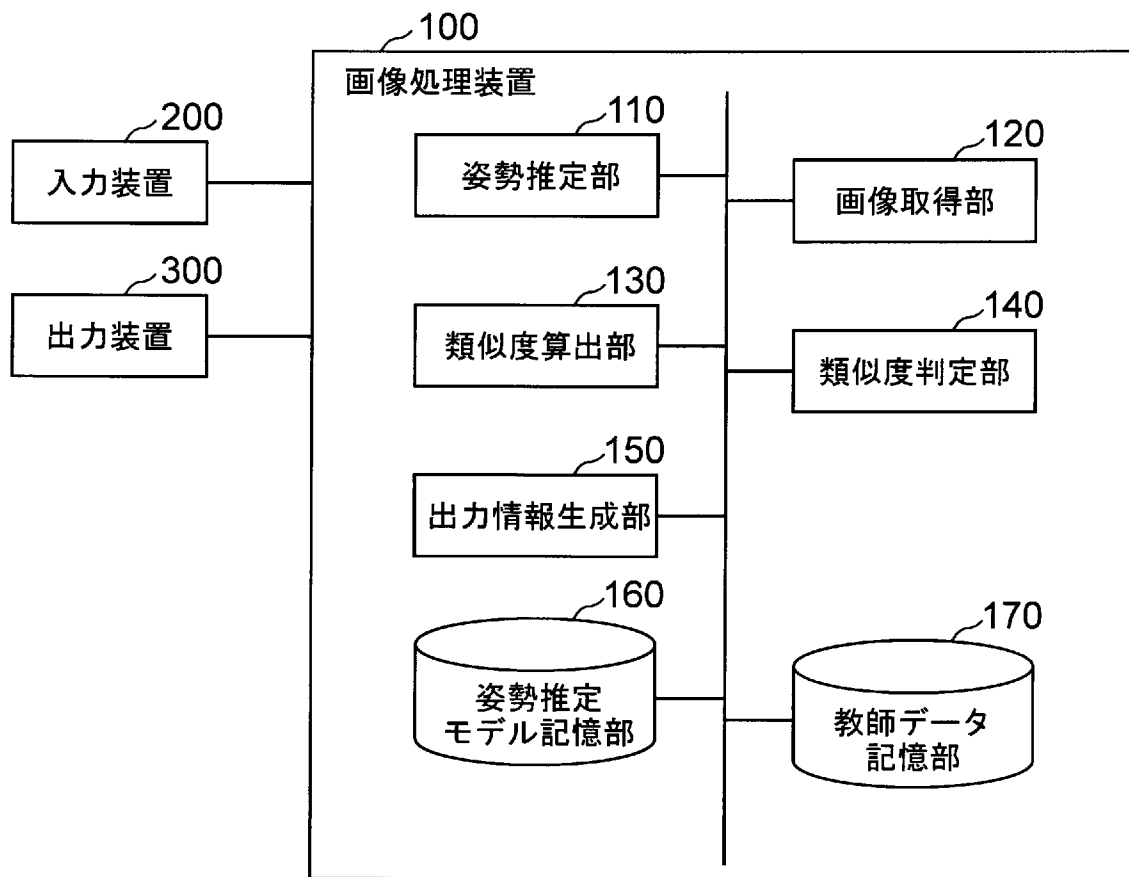
コンピュータで実行されるときに、

教師画像の姿勢類似度を、1つ以上の教師データに含まれる1つ以上の教師画像に渡ってそれぞれ算出し、

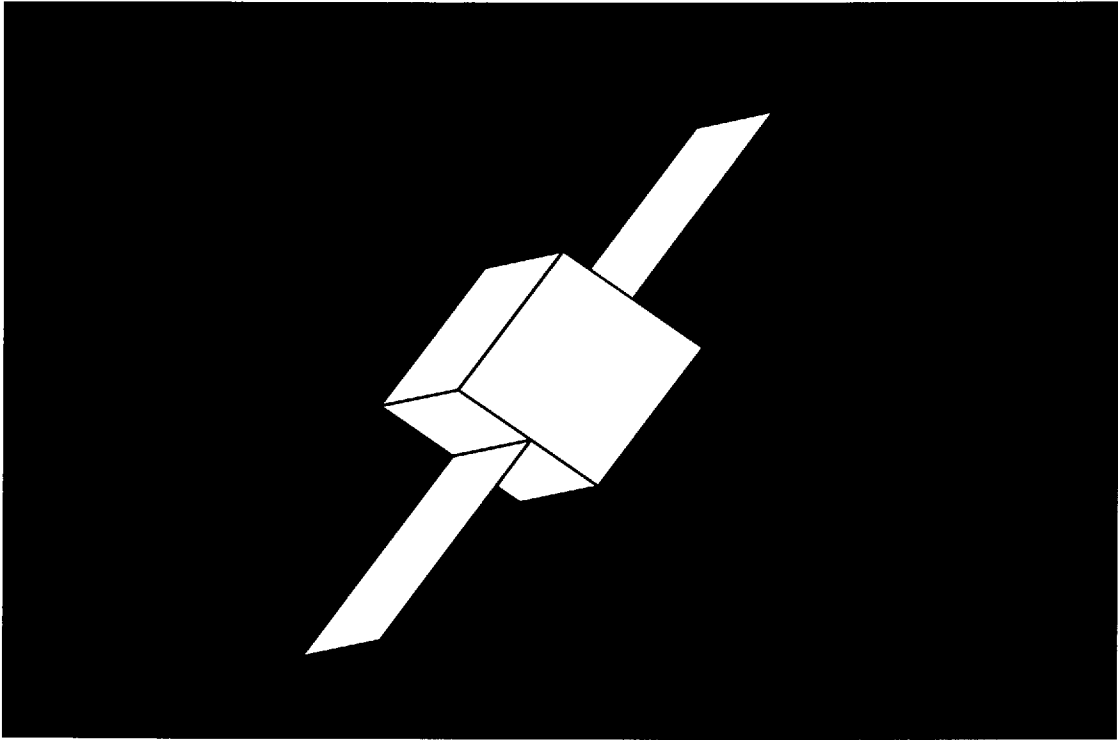
算出された姿勢類似度に基づいて教師画像を取得する

請求項9記載の画像処理プログラム。

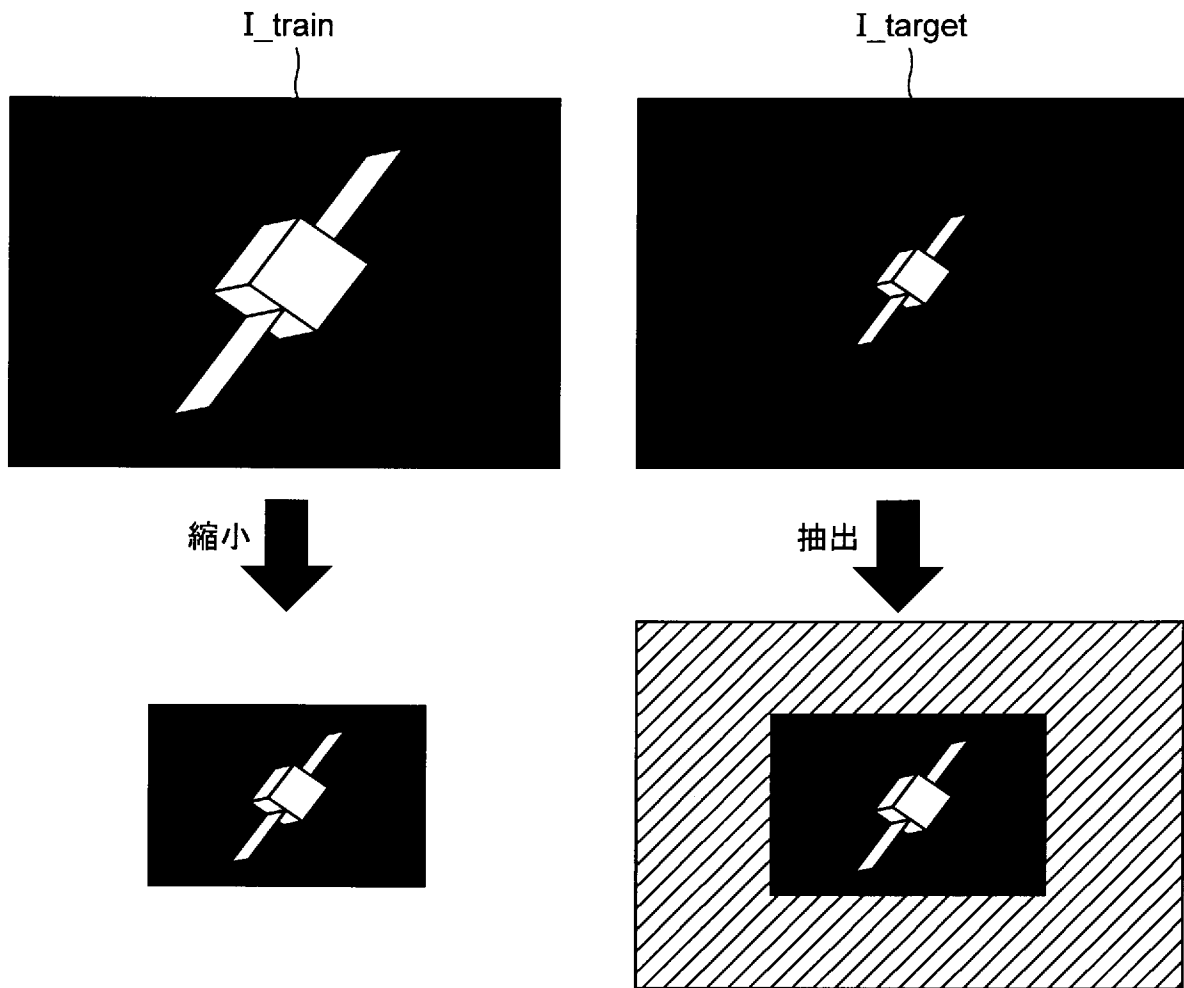
[図1]



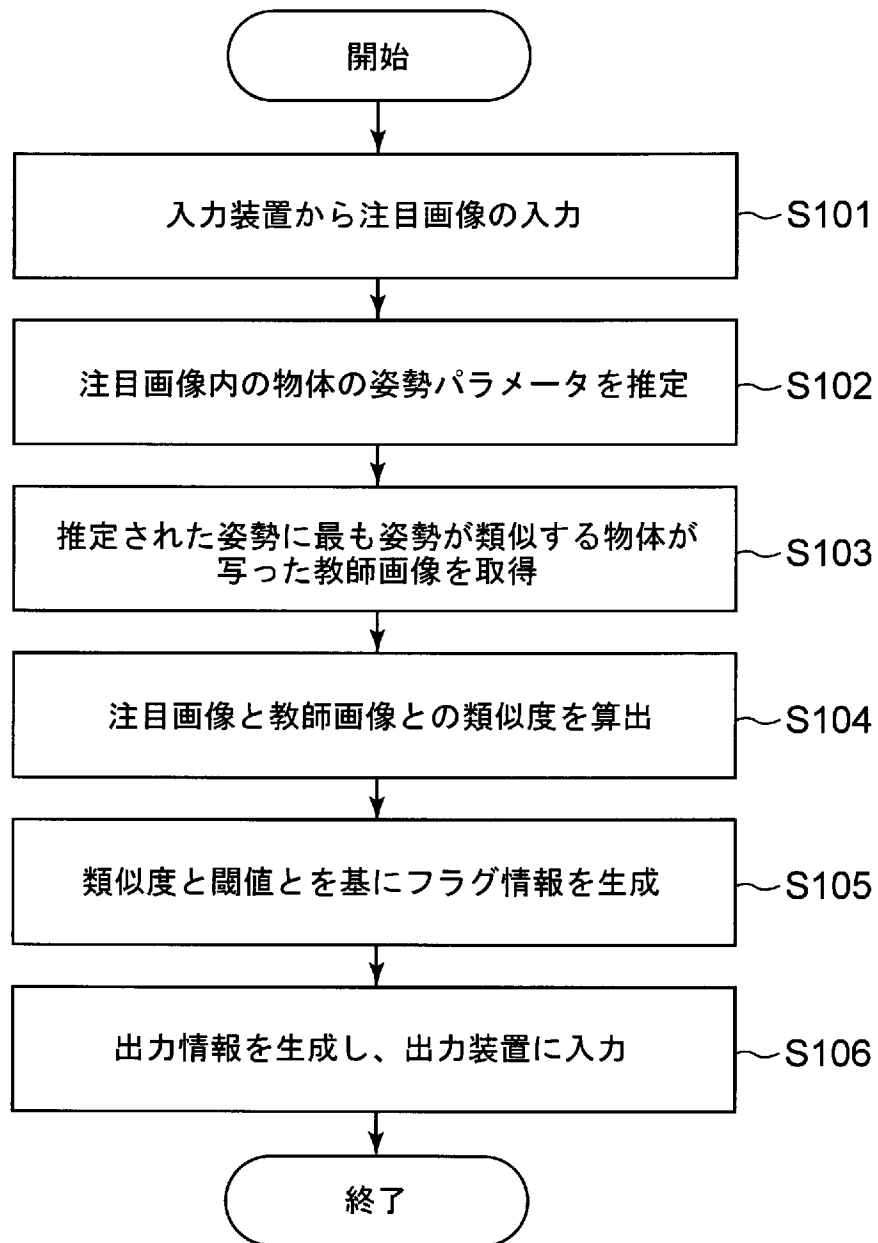
[図2]



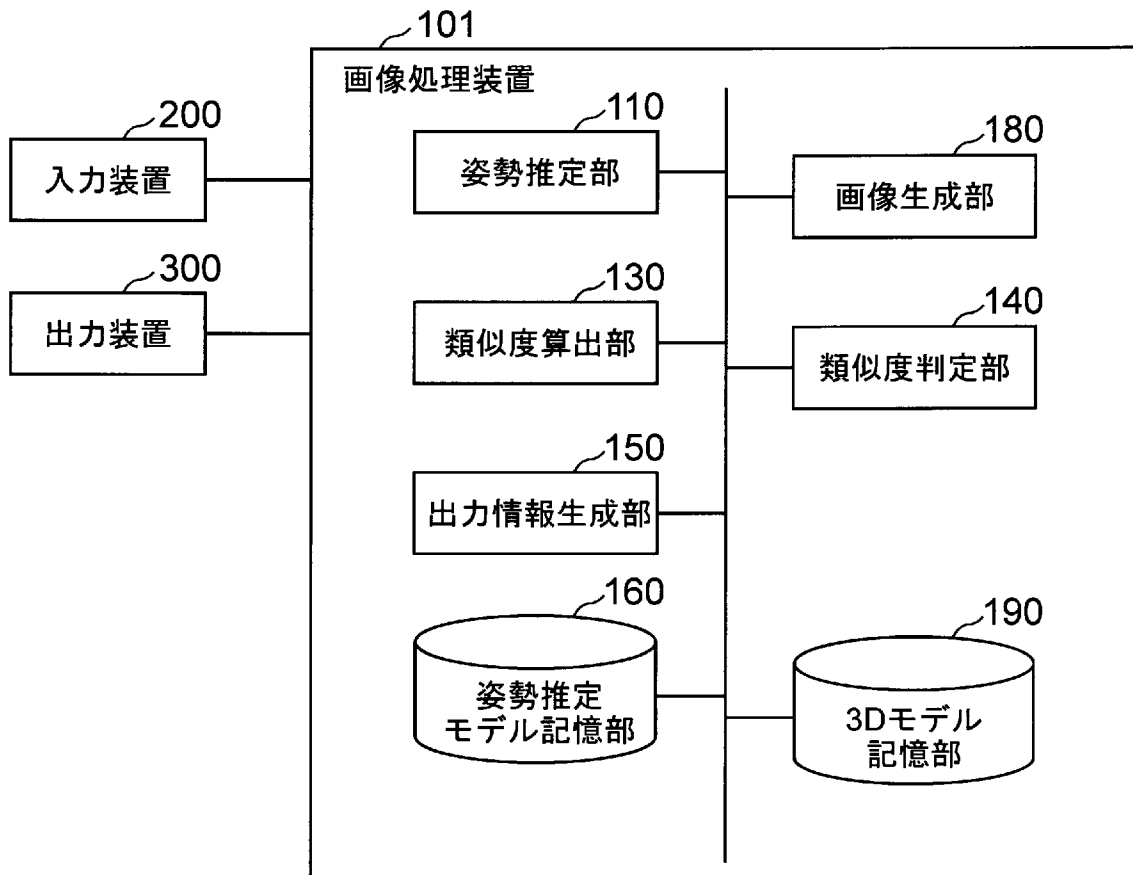
[図3]



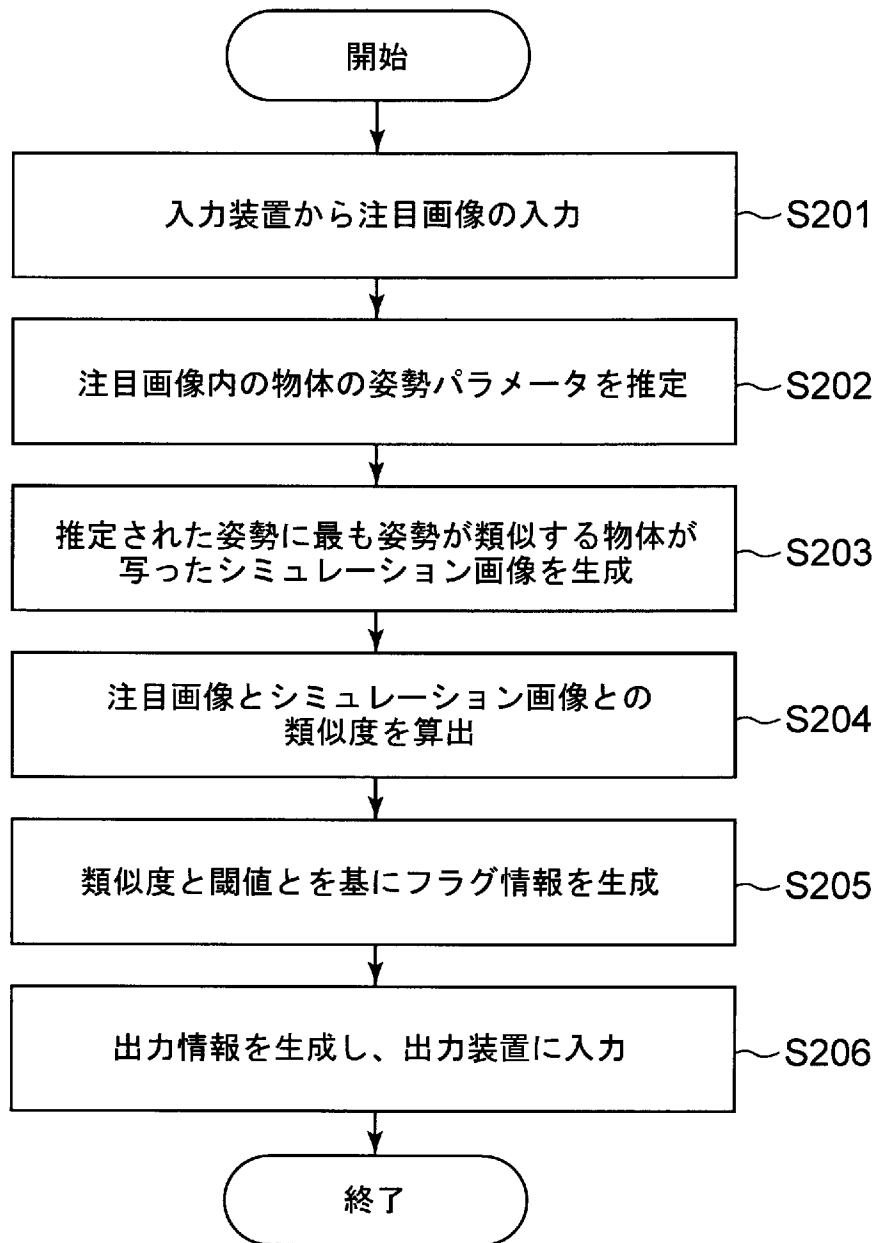
[図4]



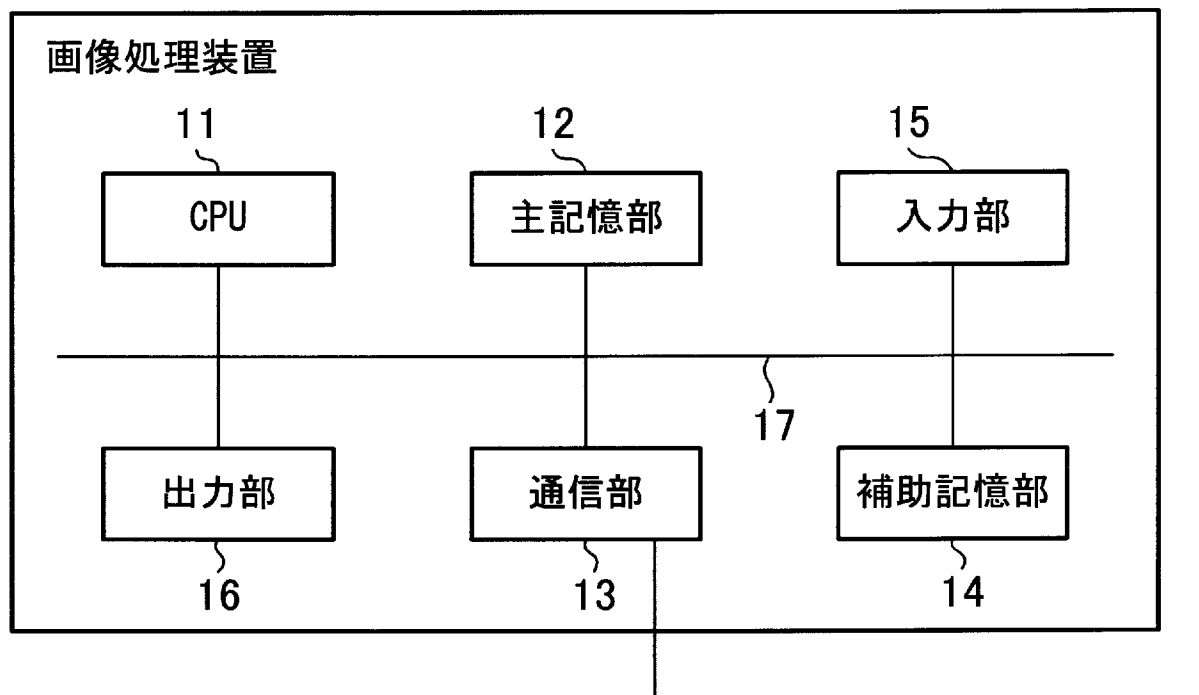
[図5]



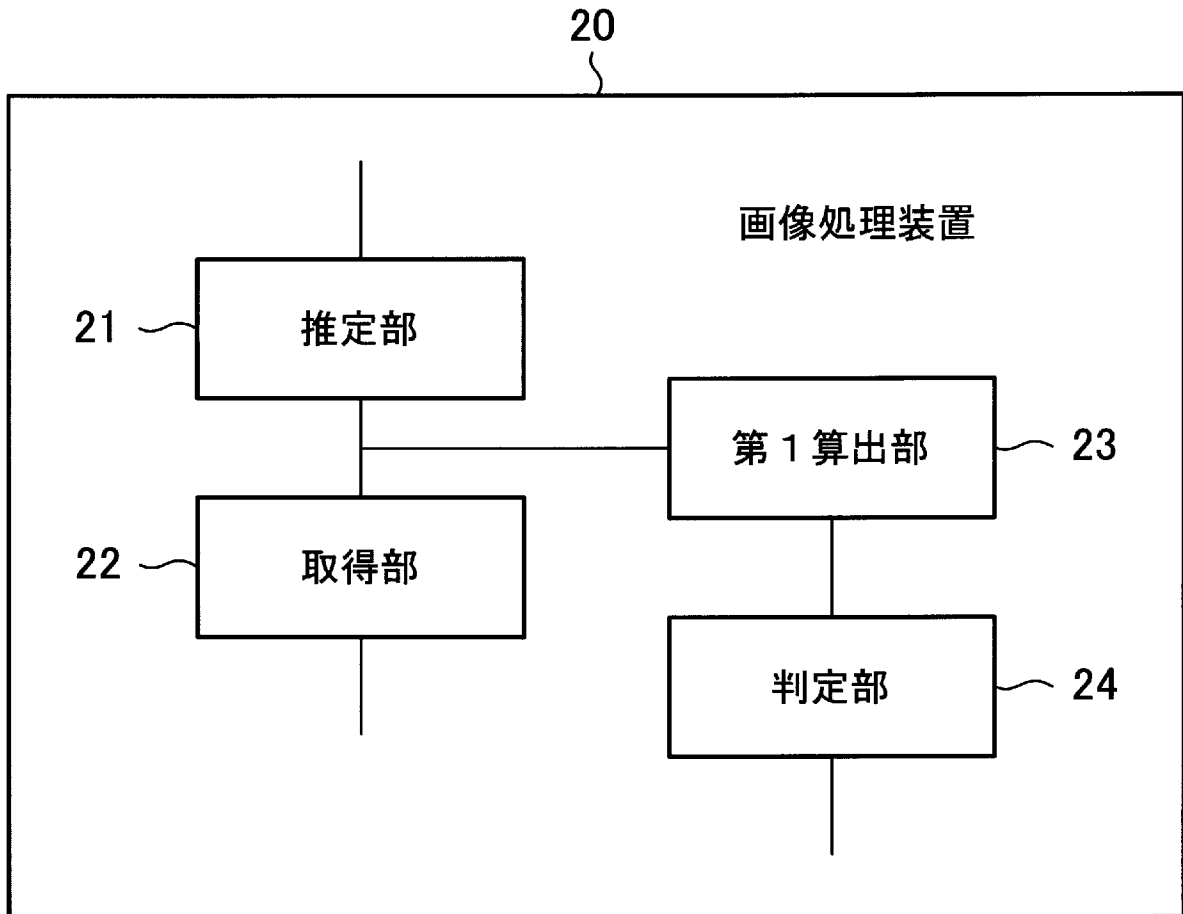
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/001112

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G06T 7/00</i> (2017.01)i; <i>G06T 7/70</i> (2017.01)i FI: G06T7/70 B; G06T7/00 350B; G06T7/00 640		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06T7/00; G06T7/70		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-87229 A (CANON KK) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0022]-[0046]	1-10
A	JP 2020-98575 A (FUJITSU LTD) 25 June 2020 (2020-06-25) paragraphs [0031]-[0040]	1-10
<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 "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 <b>04 March 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>15 March 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/001112**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-87229	A	06 June 2019	US	2019/0130216	A1	
				paragraphs [0029]-[0058]			
JP	2020-98575	A	25 June 2020	US	2020/0193637	A1	
				paragraphs [0071]-[0080]			

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; G06T 7/70(2017.01)i FI: G06T7/70 B; G06T7/00 350B; G06T7/00 640		
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; G06T7/70 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2019-87229 A (キャノン株式会社) 06.06.2019 (2019-06-06) 段落 [0022] - [0046]	1-10
A	JP 2020-98575 A (富士通株式会社) 25.06.2020 (2020-06-25) 段落 [0031] - [0040]	1-10
<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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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 04.03.2022	国際調査報告の発送日 15.03.2022	
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） 佐藤 実 5H 3247 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/JP2022/001112

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-87229 A	06.06.2019	US 2019/0130216 A1 段落[0029]-[0058]	
JP 2020-98575 A	25.06.2020	US 2020/0193637 A1 段落[0071]-[0080]	