

(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10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/201705 A1

(51) 国際特許分類:

G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/012481

(22) 国際出願日:

2023年3月28日(28.03.2023)

(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: 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: 山本 俊介 (YAMAMOTO Syunsuke); 〒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). 田原 裕

司 (TAHARA Yuji); 〒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). 米澤 八栄子 (YONEZAWA Yaeko); 〒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).

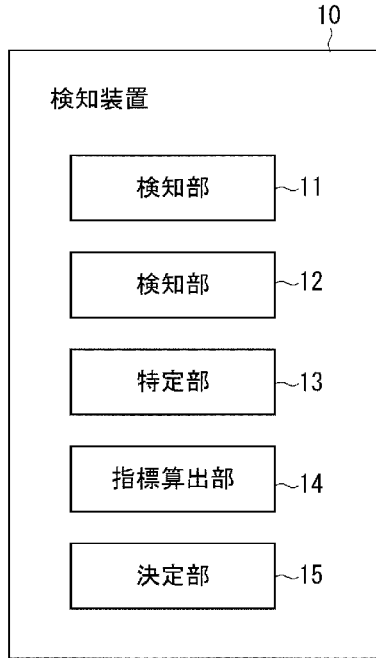
(74) 代理人: 家入 健 (IEIRI Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3番8 アーバンセンター横浜ウエスト5階 響国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(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, HR,

(54) Title: DETECTION DEVICE, DETECTION METHOD, AND NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE MEDIUM

(54) 発明の名称: 検知装置、検知方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体

[図1]



10 Detection device
11, 12 Detection unit
13 Identification unit
14 Index calculation unit
15 Determination unit

(57) Abstract: A detection unit (11) in a detection device (10) applies a first model to a captured image so as to detect a first image region of the captured image. A detection unit (12) applies a second model to the captured image so as to detect a second image region of the captured image. The second model identifies the second image region, which corresponds to an image of an article group disposed at the front side of a target image. The first model identifies the first image region, which is based on an article main occupation space in a target image. An index calculation unit (14) calculates an index

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))

pertaining to a deviation of the first image region and the second image region from each other in each shelf image region. A determination unit (15) determines a detection result to be employed for each shelf image region from the first image region and the second image region in each shelf image region on the basis of the index that has been calculated for each shelf image region.

(57) 要約: 検知装置 (10) にて検知部 (11) は、撮影画像に対して第1モデルを適用することによって、撮影画像における第1画像領域を検知する。検知部 (12) は、撮影画像に対して第2モデルを適用することによって、撮影画像における第2画像領域を検知する。第2モデルは、対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第2画像領域を識別するモデルである。第1モデルは、対象画像において物品主占有空間に基づく第1画像領域を識別するモデルである。指標算出部 (14) は、各棚段画像領域における、第1画像領域と第2画像領域との乖離に関連する指標を算出する。決定部 (15) は、各棚段画像領域における第1画像領域及び第2画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する。

明 細 書

発明の名称：

検知装置、検知方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体

技術分野

[0001] 本開示は、検知装置、検知方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体に関する。

背景技術

[0002] 学習済みの1つの識別モデルを用いて、商品等の物品群の画像において物品群が連続的に存在する領域を検出する技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-117531号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者は、1つの識別モデルでは画像領域の検知精度が十分に得られない可能性があることを見出した。すなわち、通常、識別モデルは、得意な検知対象と不得意な検知対象とを有している。このため、本発明者は、特性の異なる第1モデル及び第2モデルを物品群の画像に適用することによって画像領域の検知精度を向上させることができることを見出した。

[0005] 本開示の目的の1つは、画像領域の検知精度を向上させることができる、検知装置、検知方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することにある。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

課題を解決するための手段

[0006] 1つの態様では、検知装置は、

対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第1画像領域を識別する第1モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第1画像領域を検知する第1検知部と、

対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第2画像領域を識別する第2モデルを用いて、前記撮影画像における前記第2画像領域を検知する第2検知部と、

前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定する特定部と、

各棚段画像領域における、前記第1画像領域と前記第2画像領域との乖離に関連する指標を算出する指標算出部と、

各棚段画像領域における前記第1画像領域及び前記第2画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する決定部と、

を具備する。

[0007] 他の態様では、検知方法は、

対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第1画像領域を識別する第1モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第1画像領域を検知することと、

対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第2画像領域を識別する第2モデルを用いて、前記撮影画像における前記第2画像領域を検知することと、

前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定することと、

各棚段画像領域における、前記第1画像領域と前記第2画像領域との乖離に関連する指標を算出することと、

各棚段画像領域における前記第1画像領域及び前記第2画像領域のうちか

ら、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定することと、

を含む。

[0008] 他の態様では、非一時的なコンピュータ可読媒体は、

対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第1画像領域を識別する第1モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第1画像領域を検知することと、

対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第2画像領域を識別する第2モデルを用いて、前記撮影画像における前記第2画像領域を検知することと、

前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定することと、

各棚段画像領域における、前記第1画像領域と前記第2画像領域との乖離に関連する指標を算出することと、

各棚段画像領域における前記第1画像領域及び前記第2画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定することと、

を含む処理を、検知装置に実行させるプログラムを格納している。

発明の効果

[0009] 本開示により、画像領域の検知精度を向上させることができる、検知装置、検知方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態における検知装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。

[図3]第2実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。

[図4A]物品棚画像の一例を示す図である。

[図4B]第2画像領域の一例を示す図である。

[図4C]第1画像領域の一例を示す図である。

[図5]第3実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。

[図6]統合画像の一例を示す図である。

[図7]検知装置のハードウェア構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しつつ、実施形態について説明する。なお、実施形態において、同一又は同等の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

[0012] <第1実施形態>

<検知装置の概要>

第1実施形態における検知装置10は、例えば、互いに検知特性の異なる「第1モデル」及び「第2モデル」を用いて、「撮影画像」における物品群の画像に対応する画像領域を検知する。「撮影画像」は、例えば、物品棚が撮影された画像（以下では、「物品棚画像」と呼ぶことがある）である。

[0013] 上記の「第2モデル」は、対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する画像領域（以下では、「第2画像領域」又は「第2物品群画像領域」と呼ぶことがある）を識別するモデルである。なお、以下では、「物品群の画像」を「物品群画像」と呼ぶことがある。

[0014] 例えば、第2モデルは、以下の画像を含む学習データを用いて学習された、学習済みモデルであってもよい。

- ー 物品単体の一側面の全体が撮影された画像。
- ー 物品棚画像において各棚段の最前列に並べられた物品群の物品群画像に対応する画像領域を「物品群画像領域」として指定した、物品棚画像。

[0015] なお、棚段の最前列に並べられた物品群の各物品は、通常、その物品の一側面の大部分（例えば、一側面の半分以上の部分）が物品棚画像にて現れている。

[0016] このような学習データを用いた学習が行われることによって、第2モデル

は、各棚段の前側に位置する商品群に対応する画像領域を精度良く検知できる一方で、前側に位置する商品群の後ろに位置して一側面の大部分が隠れている商品群に対応する画像領域を精度良く検知できない可能性がある。

[0017] また、上記の「第1モデル」は、対象画像において物品群が主に占有する空間（以下では、「物品主占有空間」と呼ぶことがある）に基づく画像領域（以下では、「第1画像領域」又は「第1物品群画像領域」と呼ぶことがある）を識別するモデルである。

[0018] 例えば、第1モデルは、以下の画像を含む学習データを用いて学習された、学習済みモデルであってもよい。

- － 物品単体の一側面の全体が撮影された画像。
- － 物品棚画像において各棚段の最前列に並べられた物品群の物品群画像に対応する画像領域を「物品群画像領域」として指定した、物品棚画像。
- － 物品棚画像において「真の背景に相当する画像（以下では、「真背景画像」と呼ぶことがある）」に対応する画像領域を「真背景画像領域」として指定した、物品棚画像。

[0019] ここで、「真背景画像領域」は、物品棚画像にて物品の影に隠れることなく写し出されている物品棚の背板、側板、又は、棚板の画像に対応する画像領域を含む。

[0020] このような学習データを用いた学習が行われることによって、第1モデルは、背景画像である可能性が高い画像領域（例えば、物品が配置されていない大きな空きスペースに対応する画像領域）、及び、上記の物品主占有空間に対応する画像領域を精度良く検知できる特性を有している。しかしながら、第1モデルは、「物品群画像領域」及び「真背景画像領域」という相反する情報を学習するため、そのどちらにも指定ができていない領域については、「物品群画像領域」に近い領域は「物品群画像領域」として、「真背景画像領域」に近い領域は「真背景画像領域」として検知してしまう可能性がある。そのため、2つの「物品群画像領域」に挟まれているような狭い空きスペースに対応する画像領域を物品群画像領域の一部として検知してしまう可

能性がある。これは、狭い空きスペースに対応する画像からは背景画像であることを検知するために十分な情報が得られないケースが多いと考えられるためである。

[0021] なお、上記の第2モデルの学習データは、第1モデルの学習データと異なり、「真背景画像領域」が指定された物品棚画像を含まないか又は含んでいたとしてもその数が少ない。

[0022] 以上のように、検知装置10は、互いに検知特性の異なる「第1モデル」及び「第2モデル」を用いて、撮影画像における物品群の画像に対応する画像領域を検知する。これにより、画像領域の検知精度を向上させることができる。

[0023] <検知装置の構成例>

図1は、第1実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。図1において検知装置10は、検知部（第1検知部）11と、検知部（第2検知部）12と、特定部13と、指標算出部14と、決定部15とを有している。検知装置10は、撮影画像を取得する。この撮影画像は、例えば、物品棚が撮影された物品棚画像である。以下では、撮影画像が物品棚画像であることを前提に説明する。この物品棚は、複数の棚段を有している。

[0024] 検知部（第1検知部）11は、撮影画像に対して第1モデルを適用することによって、撮影画像における「第1画像領域」を検知する。

[0025] 検知部（第2検知部）12は、撮影画像に対して第2モデルを適用することによって、撮影画像における「第2画像領域」を検知する。

[0026] 特定部13は、撮影画像において複数の棚段にそれぞれ対応する複数の「棚段画像領域」を特定する。1つの棚段に対応する棚段画像領域は、例えば、該1つの棚段の棚板と該1つの棚段の直ぐ上の棚段の棚板との間の空間に対応する画像領域である。

[0027] 指標算出部14は、各棚段画像領域における、第1画像領域と第2画像領域との「乖離に関連する指標」を算出する。「乖離に関連する指標」の具体例については第2実施形態で説明する。

[0028] 決定部 15 は、各棚段画像領域における第 1 画像領域及び第 2 画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された上記の指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する。

[0029] <検知装置の動作例>

以上の構成を有する検知装置 10 の処理動作の一例について説明する。図 2 は、第 1 実施形態における検知装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。

[0030] 検知部 11 は、撮影画像に対して第 1 モデルを適用することによって、撮影画像における第 1 画像領域を検知する（ステップ S 101）。

[0031] 検知部 12 は、撮影画像に対して第 2 モデルを適用することによって、撮影画像における第 2 画像領域を検知する（ステップ S 102）。

[0032] 特定部 13 は、撮影画像において複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定する（ステップ S 103）。

[0033] 指標算出部 14 は、各棚段画像領域における、第 1 画像領域と第 2 画像領域との乖離に関連する指標を算出する（ステップ S 104）。

[0034] 決定部 15 は、各棚段画像領域における第 1 画像領域及び第 2 画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する（ステップ S 105）。

[0035] 以上で説明したように第 1 実施形態によれば、検知装置 10 は、互いに検知特性の異なる「第 1 モデル」及び「第 2 モデル」を用いて、撮影画像における物品群画像領域を検知する。これにより、一方のモデルの不得意な検知対象の検知を他方のモデルが補うことができるので、物品群画像領域の検知精度を向上させることができる。

[0036] また、検知装置 10 にて指標算出部 14 は、各棚段画像領域における、第 1 画像領域と第 2 画像領域との「乖離に関連する指標」を算出する。決定部 15 は、各棚段画像領域における第 1 画像領域及び第 2 画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する。

[0037] この検知装置 10 の構成により、物品群画像領域の検知精度を向上させることができる。すなわち、上記の指標が一の棚段画像領域における第 1 画像領域と第 2 画像領域との乖離が大きいことを示している場合、該棚段画像領域には奥の方に位置する物品まで写っている可能性が高い。このような棚段画像領域に対して第 2 モデルを適用した場合、奥の方に位置する物品に対応する画像領域を精度良く検知できない可能性がある。一方で、このような棚段画像領域に対して第 1 モデルを適用した場合、奥の方に位置する物品に対応する画像領域を精度良く検知できる可能性が高い。このため、このような場合には、検知装置 10 は、該一の棚段画像領域については第 1 モデルを適用することによって得られた第 1 画像領域を検知結果として採用することができる。これに対して、上記の指標が一の棚段画像領域における第 1 画像領域と第 2 画像領域との乖離が小さいことを示している場合、該棚段画像領域には奥の方に位置する物品はほとんど写っていない可能性が高い。このような棚段画像領域に対して第 2 モデルを適用した場合、前側に位置する商品群に対応する画像領域を精度良く検知できる可能性が高い。このため、このような場合には、検知装置 10 は、該一の棚段画像領域については第 2 モデルを適用することによって得られた第 2 画像領域を検知結果として採用することができる。このため、一方のモデルの不得意な検知対象の検知を他方のモデルが補うことができるので、物品群画像領域の検知精度を向上させることができる。

[0038] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態は、第 1 実施形態の内容をより具体化する実施形態に関する。

[0039] 図 3 は、第 2 実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。図 3 において検知装置 20 は、検知部（第 1 検知部）21 と、検知部（第 2 検知部）22 と、特定部 23 と、指標算出部 24 と、決定部 25 とを有している。検知装置 20 は、撮影画像を取得する。この撮影画像は、例えば、物品棚が撮影された物品棚画像である。以下では、撮影画像が物品棚画像であ

ることを前提に説明する。この物品棚は、複数の棚段を有している。

[0040] 検知部 2 2 は、第 1 実施形態の検知部 1 2 と同様に、撮影画像に対して第 2 モデルを適用することによって、撮影画像（つまり、物品棚画像）における第 2 画像領域を検知する。

[0041] 図 4 A は、物品棚画像の一例を示す図である。図 4 B は、第 2 画像領域の一例を示す図である。

[0042] 図 4 A には、ペットボトル飲料が陳列された棚の物品棚画像が示されている。図 4 A の物品棚画像に写されている物品棚は、4 つの棚段を有している。上から 3 つの棚段では、物品としてのペットボトルが立った姿勢で配置されている。一番下の棚段では、ペットボトルが横に寝た状態で且つ重ねられた状態で配置されている。上から 3 つの棚段ではペットボトルの上方に広がるスペースが狭い一方で、一番下の棚段ではペットボトルの上方に広がるスペースが広い。このため、上から 3 つの棚段の画像では奥のペットボトルの大部分が前側のペットボトルに隠れている一方、一番下の棚段の画像では奥の方のペットボトルまで写されている。

[0043] 図 4 A の物品棚画像に対して第 2 モデルを適用した結果が図 4 B に示されている。図 4 B において、網掛けで表された領域が、第 2 画像領域に相当する。

[0044] 図 4 B を見て分かるように、第 2 モデルは、上から 3 つの棚段の画像では、ペットボトル群に対応する物品群画像領域を精度良く検出できている。この結果、第 2 モデルは、2 つの物品群画像領域に挟まれているような狭い空きスペースに対応する画像領域であっても精度良く検出することができる。

[0045] 一方で、図 4 B を見て分かるように、一番下の棚段の画像では、前側に位置するペットボトル群に対応する物品群画像領域を検出することはできているが、奥の方に位置するペットボトル群に対応する物品群画像領域を検出できていない。

[0046] 検知部 2 1 は、第 1 実施形態の検知部 1 1 と同様に、撮影画像に対して第 1 モデルを適用することによって、撮影画像における「第 1 画像領域」を検

知する。

[0047] 図4Cは、第1画像領域の一例を示す図である。図4Cにおいて、棚段画像領域SA14における網掛けで表された領域が、第1画像領域に相当する。図4Cを見て分かるように、モデル1は、棚段画像領域SA14（つまり、一番下の棚段の画像）において、前側に位置するペットボトル群に対応する物品群画像領域だけでなく、奥の方に位置するペットボトル群に対応する物品群画像領域も精度良く検出できている。なお、図4B、4Cを見て分かるように、モデル1は、2つの物品群画像領域に挟まれているような狭い空きスペースSP1に対応する画像領域を物品群画像領域の一部として検知してしまう可能性がある。

[0048] 図3の説明に戻り、特定部23は、第1実施形態の特定部13と同様に、撮影画像において複数の棚段にそれぞれ対応する複数の「棚段画像領域」を特定する。

[0049] 例えば、図4Bを見て分かるように、各棚段の画像における第2画像領域を規定する下側の線は、棚板と略平行な直線として現れている。すなわち、この直線を特定することによって、棚板に接するペットボトルの面に対応するラインを特定することができる。

[0050] このため、特定部23は、各棚段の画像における第2画像領域を規定する下側のラインを特定し、隣り合う2つのラインで挟まれる画像領域を「棚段画像領域」として特定してもよい。

[0051] 又は、例えば、特定部23は、パターンマッチング等によって棚板の前面画像を直接的に特定してもよい。この棚板の前面画像も、棚板に接するペットボトルの面に対応するラインとして特定することができる。そして、特定部23は、隣り合う2つのラインで挟まれる画像領域を「棚段画像領域」として特定してもよい。なお、図4Bにおいてそれぞれ枠で囲まれた画像領域SA11、SA12、SA13、SA14は、それぞれ、棚段画像領域の例である。

[0052] 指標算出部24は、第1実施形態の指標算出部14と同様に、撮各棚段画

像領域における、第1画像領域と第2画像領域との「乖離に関連する指標」を算出する。

[0053] 例えば、指標算出部24は、各棚段画像領域における第2画像領域の面積に対する第1画像領域の面積の比率を、「乖離に関連する指標」として算出してもよい。例えば、図4B、4Cの例では、棚段画像領域SA11、SA12、SA13については、第2画像領域の面積に対する第1画像領域の面積の比率は、1に近い。これは、棚段画像領域SA11、SA12、SA13では、第2画像領域の面積と第1画像領域の面積とが略等しくなるためである。一方で、棚段画像領域SA14については、第2画像領域の面積に対する第1画像領域の面積の比率は、棚段画像領域SA11、SA12、SA13についての比率よりも大きくなる。これは、棚段画像領域SA14では、第2画像領域の面積と第1画像領域の面積との差が大きく異なるためである。

[0054] 決定部25は、第1実施形態の決定部15と同様に、各棚段画像領域における第1画像領域及び第2画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された上記の指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する。

[0055] 例えば、決定部25は、各棚段画像領域における第2画像領域の面積に対する第1画像領域の面積の比率に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する。具体的には、決定部25は、上記の比率が閾値以上である棚段画像領域については、第1画像領域を採用する検知結果として決定する。すなわち、棚段画像領域SA14については、決定部25は、第1画像領域を採用する検知結果として決定する。一方、決定部25は、比率が閾値未満である棚段画像領域については、第2画像領域を採用する検知結果として決定する。すなわち、棚段画像領域SA11、SA12、SA13については、決定部25は、第2画像領域を採用する検知結果として決定する。

[0056] <第3実施形態>

第3実施形態は、空きスペースの特定に関する。

[0057] 図5は、第3実施形態における検知装置の一例を示すブロック図である。

図5において検知装置30は、検知部（第1検知部）11と、検知部（第2検知部）12と、特定部13と、指標算出部14と、決定部15と、統合部31と、スペース特定部32とを有している。

[0058] 統合部31は、各棚段画像領域について採用された検知結果を統合して「統合画像」を得る。例えば、上記の図4B、4Cのケースでは、第2モデルによって検知された棚段画像領域SA11、SA12、SA13における第2画像領域と、第1モデルによって検知された棚段画像領域SA14における第1画像領域とが統合されて「統合画像」が形成される。図6は、統合画像の一例を示す図である。

[0059] スペース特定部32は、統合画像に基づいて、各棚段において物品が配置されていない空きスペースを特定する。例えば、スペース特定部32は、棚段画像領域から統合画像を差し引くことによって、空きスペースを特定してもよい。図6において、例えば、矩形枠で囲まれた部分（スペースSP1、SP2、SP3、SP4）が、空きスペースに対応する。

[0060] 以上のように第3実施形態における検知装置30は、第1モデル及び第2モデルをそれぞれ得意な検知対象である棚段画像領域に適用して得られた画像領域を統合した統合画像に基づいて空きスペースを特定するので、精度よく空きスペースを特定することができる。

[0061] なお、ここでは、統合部31及びスペース特定部32を第1実施形態の検知装置10に適用することを前提に説明を行ったが、本開示はこれに限定されない。統合部31及びスペース特定部32は、第2実施形態の検知装置20に適用されてもよい。

[0062] <他の実施形態>

図7は、検知装置のハードウェア構成例を示す図である。図7において検知装置100は、プロセッサ101と、メモリ102とを有している。プロセッサ101は、例えば、マイクロプロセッサ、MPU（Micro Processing Uni

t)、又はCPU (Central Processing Unit) であってもよい。プロセッサ101は、複数のプロセッサを含んでもよい。メモリ102は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。メモリ102は、プロセッサ101から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ101は、図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ102にアクセスしてもよい。

[0063] 第1実施形態から第3実施形態の検知装置10, 20, 30は、それぞれ、図7に示したハードウェア構成を有することができる。第1実施形態から第3実施形態の検知装置10, 20, 30の検知部11, 21と、検知部12, 22と、特定部13, 23と、指標算出部14, 24と、決定部15, 25と、統合部31と、スペース特定部32とは、プロセッサ101がメモリ102に記憶されたプログラムを読み込んで実行することにより実現されてもよい。プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、検知装置10, 20, 30に供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク) を含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/Wを含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、半導体メモリを含む。半導体メモリは、例えば、マスクROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM (Random Access Memory) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によって検知装置10, 20, 30に供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムを検知装置10, 20, 30に供給できる。

[0064] 以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のScope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。

符号の説明

- [0065] 1 0 検知装置
- 1 1 検知部（第1検知部）
- 1 2 検知部（第2検知部）
- 1 3 特定部
- 1 4 指標算出部
- 1 5 決定部
- 2 0 検知装置
- 2 1 検知部（第1検知部）
- 2 2 検知部（第2検知部）
- 2 3 特定部
- 2 4 指標算出部
- 2 5 決定部
- 3 0 検知装置
- 3 1 統合部
- 3 2 スペース特定部

請求の範囲

- [請求項1] 対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第1画像領域を識別する第1モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第1画像領域を検知する第1検知部と、
- 対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第2画像領域を識別する第2モデルを用いて、前記撮影画像における前記第2画像領域を検知する第2検知部と、
- 前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定する特定部と、
- 各棚段画像領域における、前記第1画像領域と前記第2画像領域との乖離に関連する指標を算出する指標算出部と、
- 各棚段画像領域における前記第1画像領域及び前記第2画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する決定部と、
- を具備する検知装置。
- [請求項2] 前記指標算出部は、各棚段画像領域における前記第2画像領域の面積に対する前記第1画像領域の面積の比率を、前記指標として算出し、
- 前記決定部は、前記比率に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定する、
- 請求項1記載の検知装置。
- [請求項3] 前記決定部は、
- 前記比率が閾値以上である棚段画像領域については、前記第1画像領域を前記採用する検知結果として決定し、
- 前記比率が前記閾値未満である棚段画像領域については、前記第2画像領域を前記採用する検知結果として決定する、
- 請求項2記載の検知装置。
- [請求項4] 前記特定部は、前記第2画像領域において前記物品棚の棚板に接する

物品の面に対応する複数のラインを特定し、前記複数のラインによって前記撮影画像を分割することによって、前記複数の棚段画像領域を特定する、

請求項 1 記載の検知装置。

[請求項5] 各棚段画像領域について採用された検知結果を統合して統合画像を得る統合部をさらに具備する、

請求項 1 記載の検知装置。

[請求項6] 前記統合画像に基づいて、各棚段において物品が配置されていない空きスペースを特定するスペース特定部をさらに具備する、

請求項 5 記載の検知装置。

[請求項7] 対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第 1 画像領域を識別する第 1 モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第 1 画像領域を検知することと、

対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第 2 画像領域を識別する第 2 モデルを用いて、前記撮影画像における前記第 2 画像領域を検知することと、

前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定することと、

各棚段画像領域における、前記第 1 画像領域と前記第 2 画像領域との乖離に関連する指標を算出することと、

各棚段画像領域における前記第 1 画像領域及び前記第 2 画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定することと、

を含む検知方法。

[請求項8] 前記算出することは、各棚段画像領域における前記第 2 画像領域の面積に対する前記第 1 画像領域の面積の比率を、前記指標として算出することを含み、

前記決定することは、前記比率に基づいて、各棚段画像領域につい

て採用する検知結果を決定することを含む、

請求項 7 記載の検知方法。

[請求項9]

対象画像において物品群が主に占有する物品主占有空間に基づく第 1 画像領域を識別する第 1 モデルを用いて、物品棚が撮影された撮影画像における前記第 1 画像領域を検知することと、

対象画像において前側に配置された物品群の画像に対応する第 2 画像領域を識別する第 2 モデルを用いて、前記撮影画像における前記第 2 画像領域を検知することと、

前記撮影画像において前記物品棚の複数の棚段にそれぞれ対応する複数の棚段画像領域を特定することと、

各棚段画像領域における、前記第 1 画像領域と前記第 2 画像領域との乖離に関連する指標を算出することと、

各棚段画像領域における前記第 1 画像領域及び前記第 2 画像領域のうちから、各棚段画像領域について算出された前記指標に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定することと、

を含む処理を、検知装置に実行させるプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項10]

前記算出することは、各棚段画像領域における前記第 2 画像領域の面積に対する前記第 1 画像領域の面積の比率を、前記指標として算出することを含み、

前記決定することは、前記比率に基づいて、各棚段画像領域について採用する検知結果を決定することを含む、

請求項 9 記載の非一時的なコンピュータ可読媒体。

[図1]

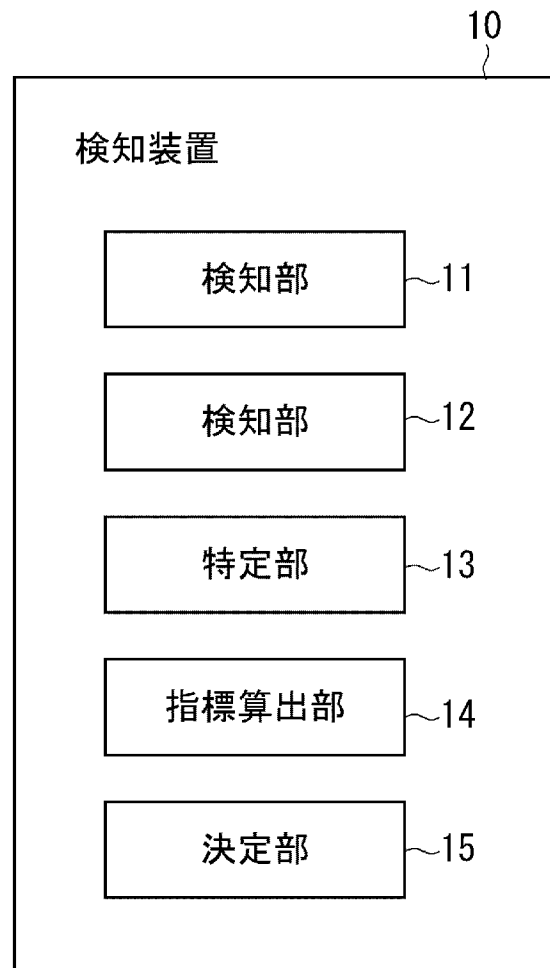


Fig. 1

[図2]

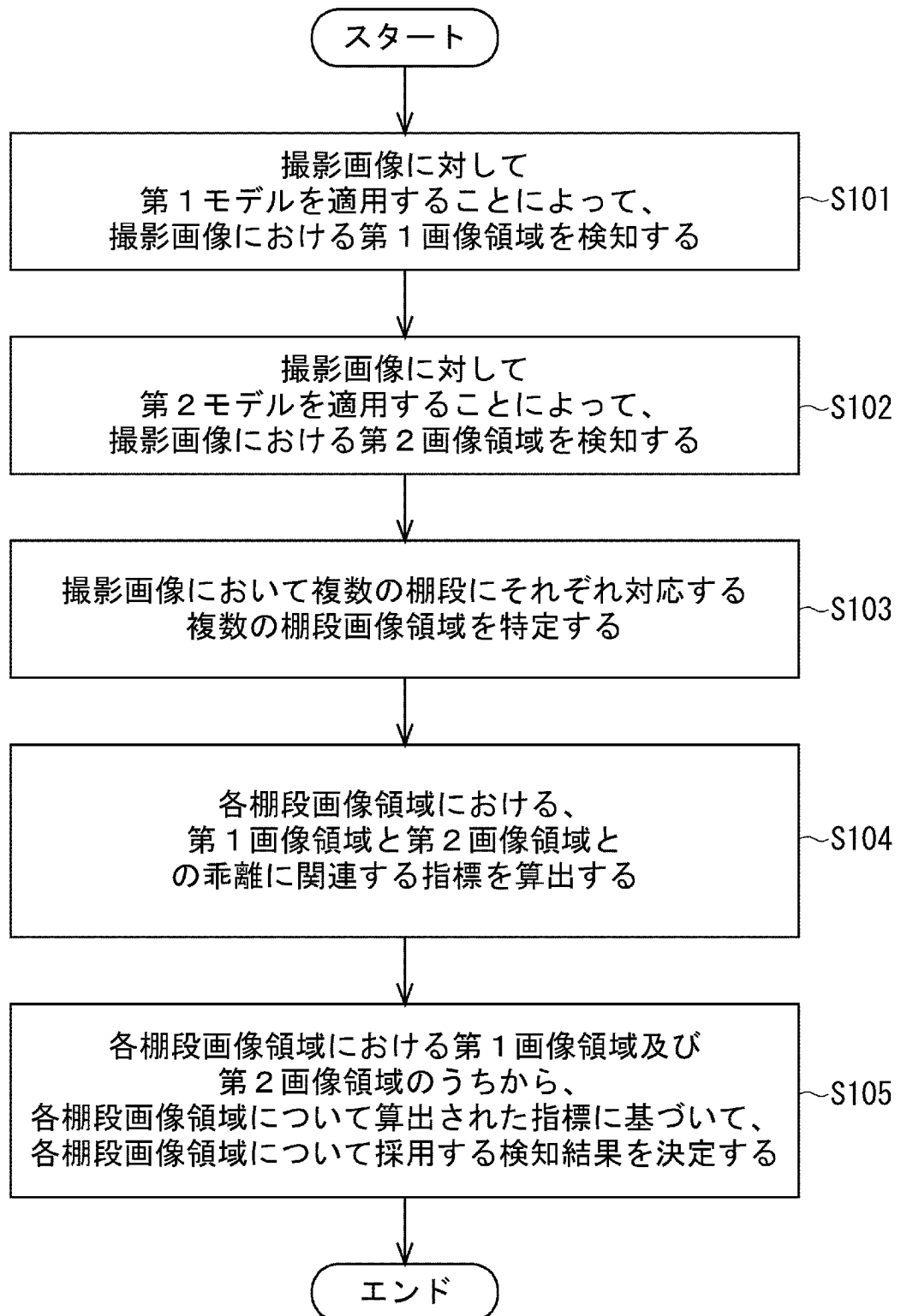


Fig. 2

[図3]

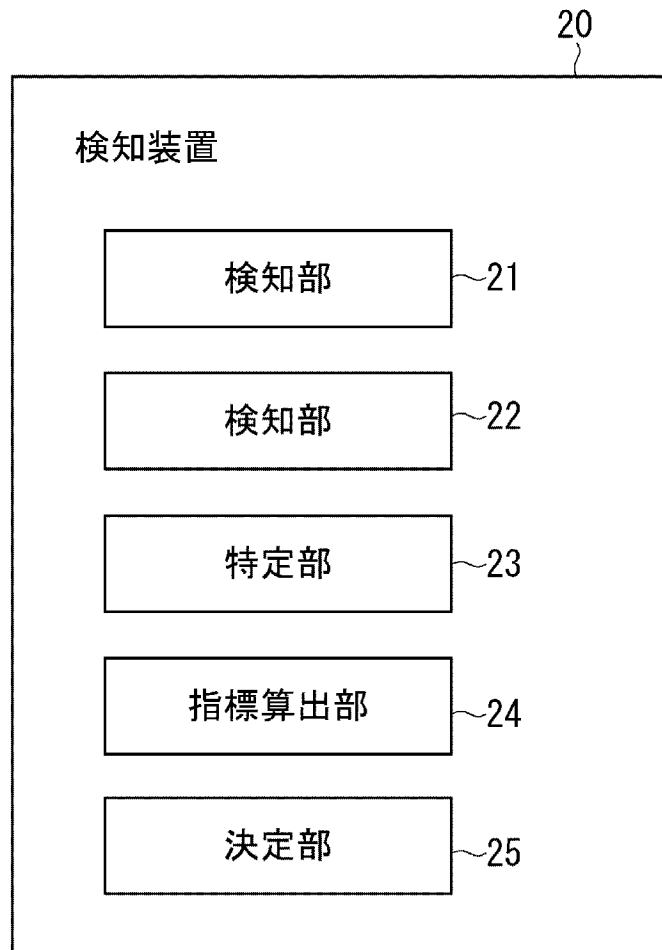


Fig. 3

[図4A]

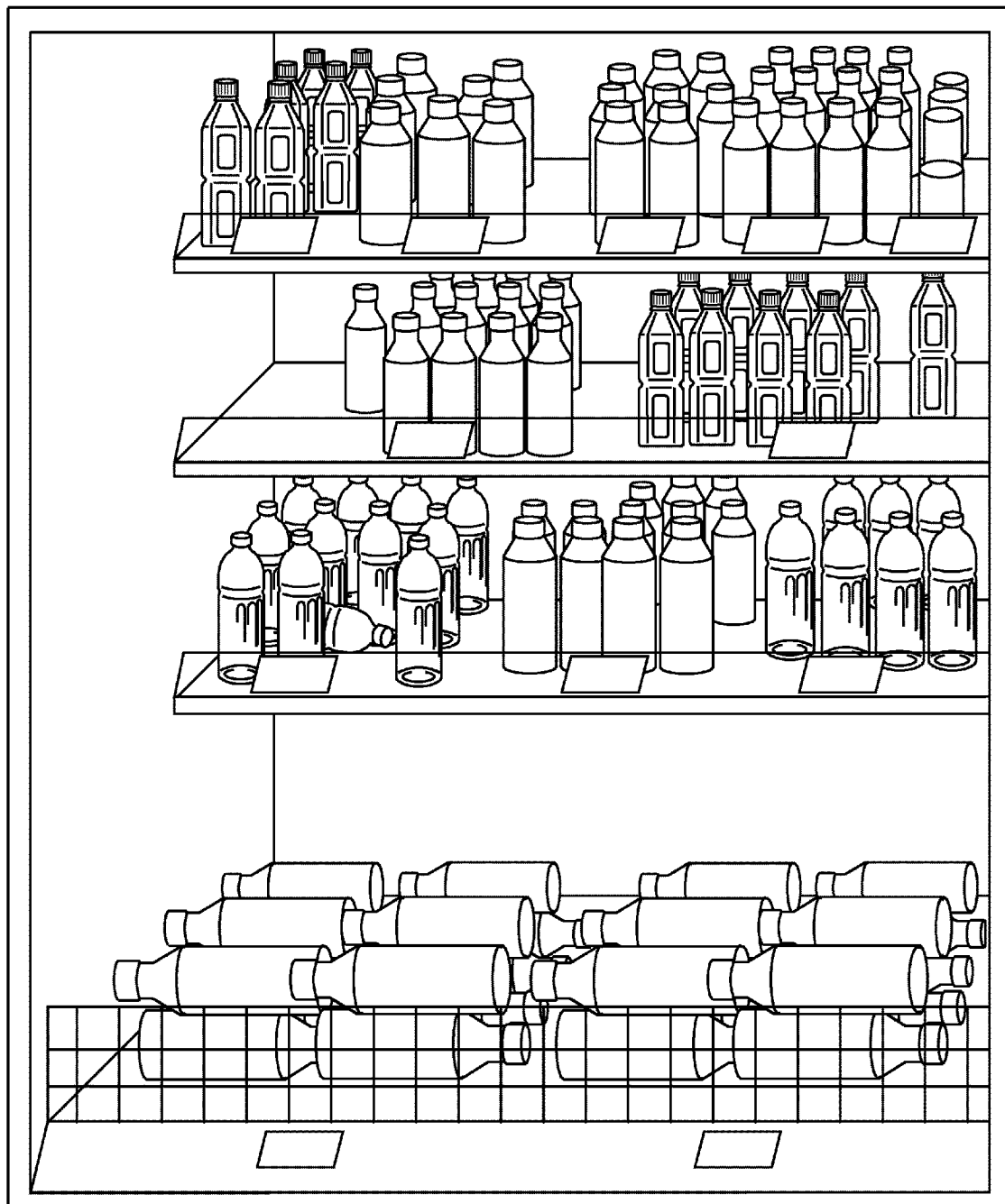


Fig. 4A

[図4B]

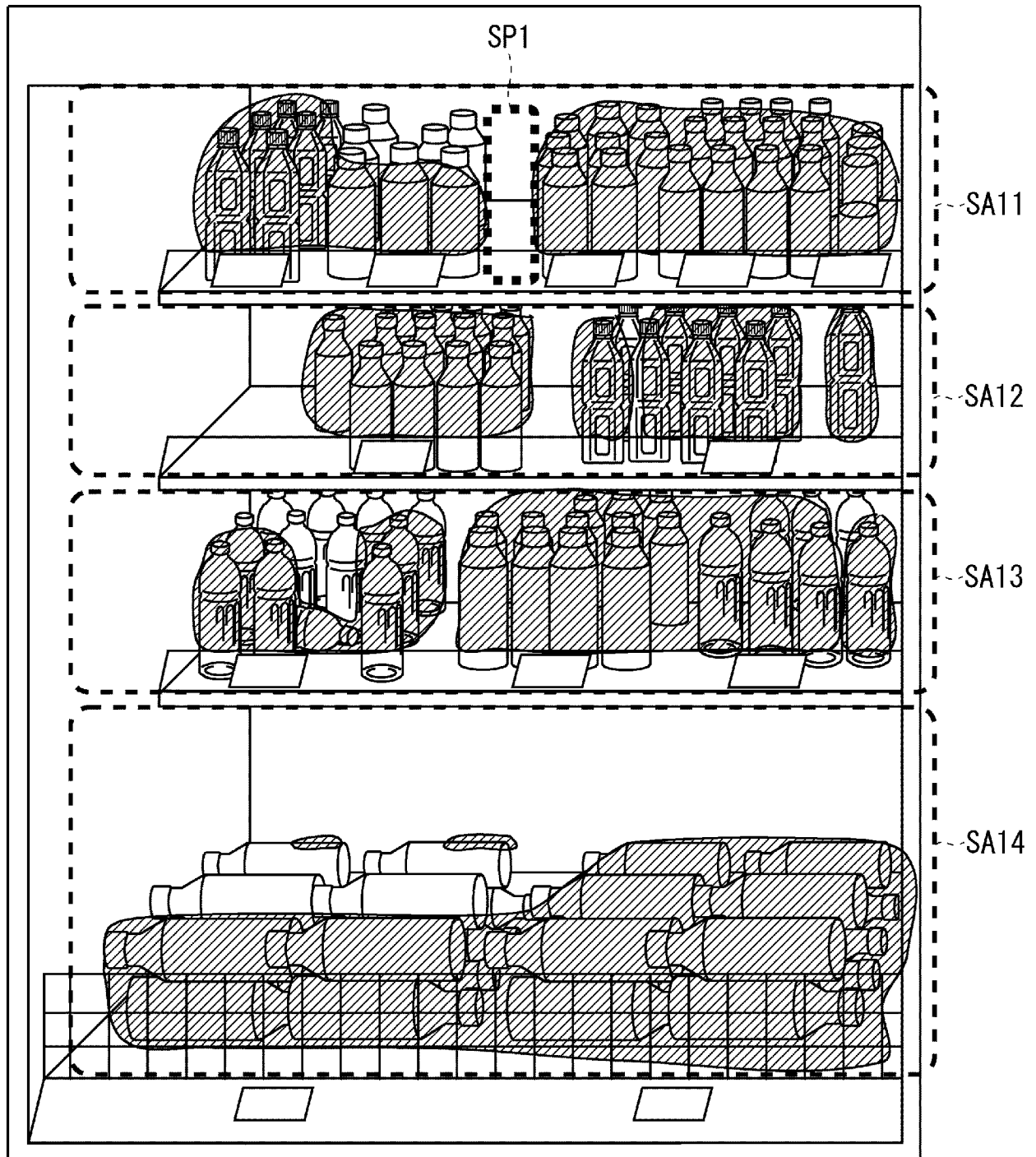


Fig. 4B

[図4C]

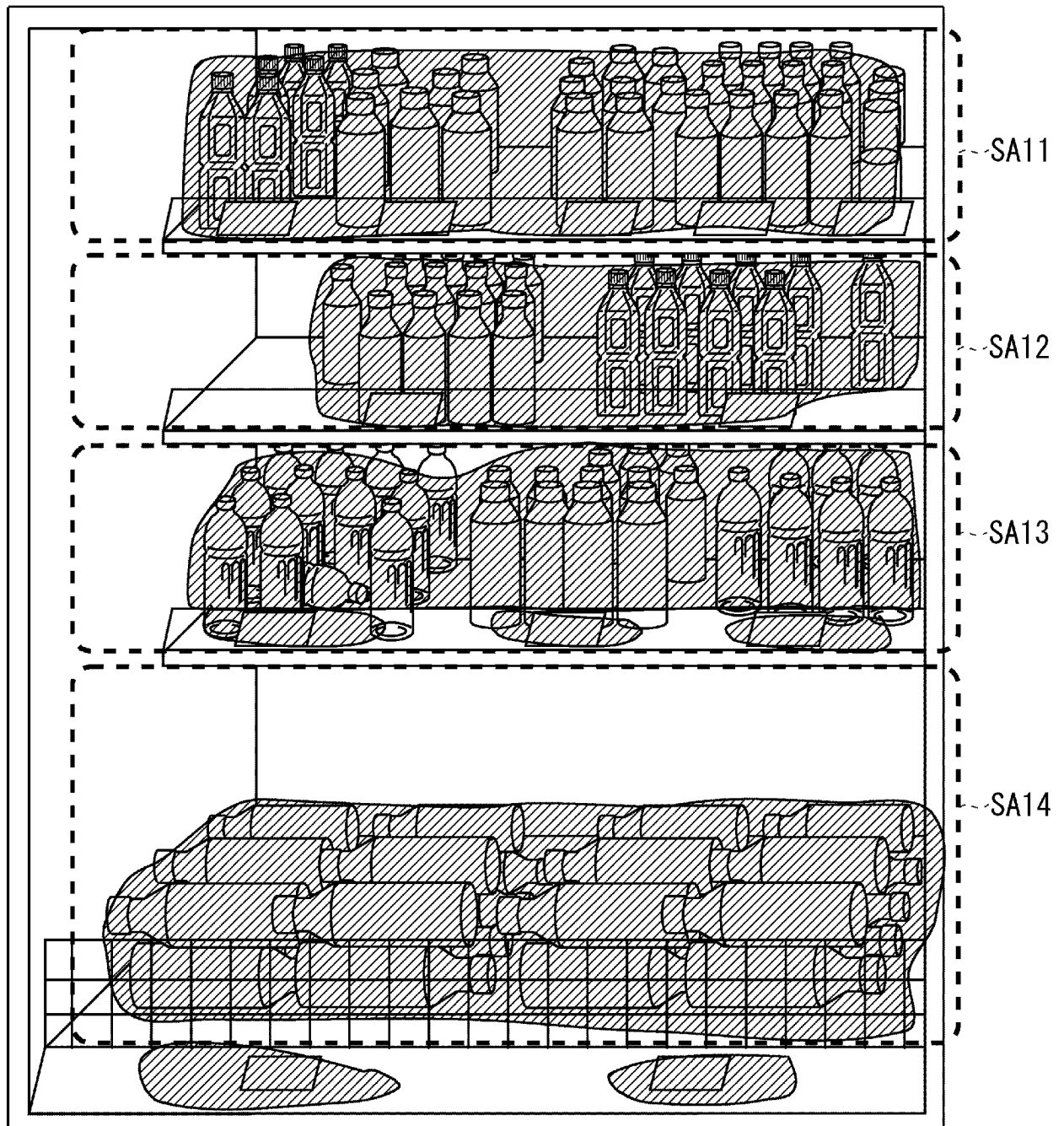


Fig. 4C

[図5]

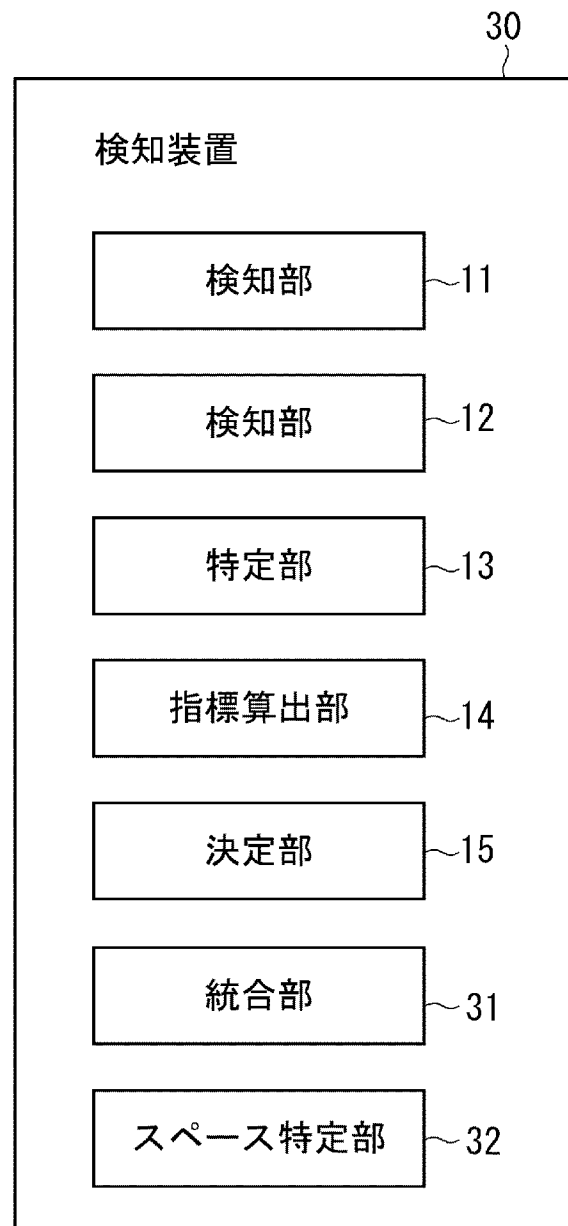


Fig. 5

[図6]

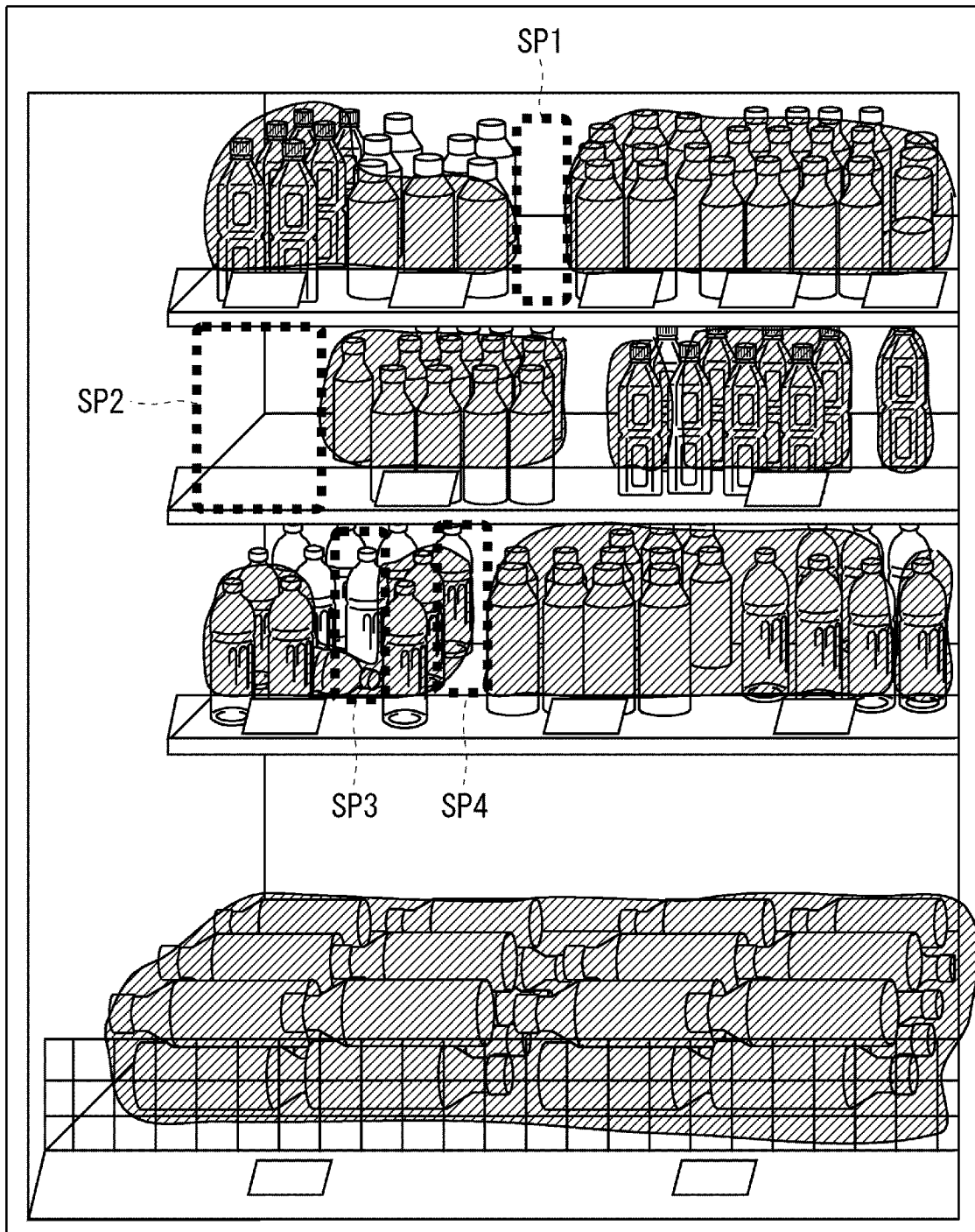


Fig. 6

[図7]

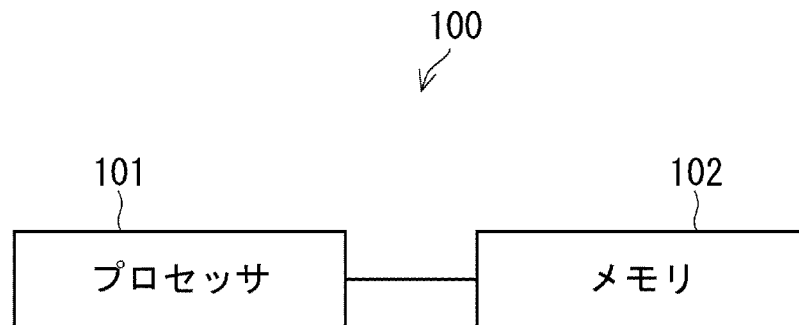


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 7/00**(2017.01)i

FI: 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)

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	WO 2022/024341 A1 (NEC CORPORATION) 03 February 2022 (2022-02-03) paragraphs [0025], [0026], [0029], [0030], [0049], [0056]-[0062]	1-10
A	JP 2020-187438 A (MARKETVISION CO., LTD.) 19 November 2020 (2020-11-19) paragraphs [0034], [0035], [0041]-[0043], [0047], [0062]	1-10
A	WO 2019/087792 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 09 May 2019 (2019-05-09) paragraphs [0020], [0029]-[0045], [0064]-[0066]	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2023

Date of mailing of the international search report

06 June 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/JP2023/012481

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/024341	A1	03 February 2022	(Family: none)	
JP	2020-187438	A	19 November 2020	(Family: none)	
WO	2019/087792	A1	09 May 2019	CN 111315670 A	
				paragraphs [0066], [0075]-	
				[0091], [0111]-[0113]	
				US 2020/0279113 A1	
				US 2022/0277563 A1	
				EP 3705423 A1	

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 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）） 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	WO 2022/024341 A1（日本電気株式会社）03.02.2022（2022-02-03） 段落0025-0026、0029-0030、0049、0056-0062	1-10
A	JP 2020-187438 A（株式会社マーケットヴィジョン）19.11.2020（2020-11-19） 段落0034-0035、0041-0043、0047、0062	1-10
A	WO 2019/087792 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）09.05.2019（2019-05-09） 段落0020、0029-0045、0064-0066	1-10
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 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 19.05.2023	国際調査報告の発送日 06.06.2023	
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） 伊知地 和之 5H 2571 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	

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/JP2023/012481

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/024341	A1	03.02.2022	(ファミリーなし)	
JP	2020-187438	A	19.11.2020	(ファミリーなし)	
WO	2019/087792	A1	09.05.2019	CN 111315670 A	
				段落 0066、0075－	
				0091、0111－01	
				13	
				US 2020/0279113 A1	
				US 2022/0277563 A1	
				EP 3705423 A1	