

(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
2023年4月27日(27.04.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/067656 A1

(51) 国際特許分類:

B07C 5/34 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01) *B65G 47/90* (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/038430

(22) 国際出願日: 2021年10月18日(18.10.2021)

(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: 株式会社 P F U (**PFU LIMITED**) [JP/JP]; 〒9291192 石川県かほく市宇野気又 9 8 番地の 2 Ishikawa (JP).

(72) 発明者: 本 江 雅 信 (**HONGO, Masanobu**); 〒9291192 石川県かほく市宇野気又 9 8 番地

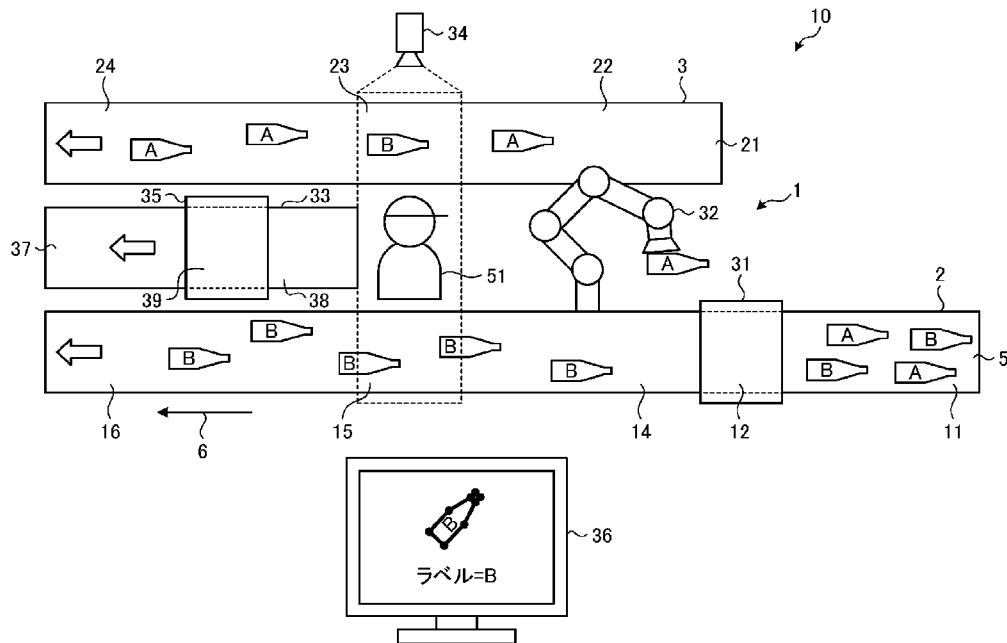
の 2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP). 李 健 (**LI, Jian**); 〒9291192 石川県かほく市宇野気又 9 8 番地の 2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP). 大島 圭祐(**OSHIMA, Keisuke**); 〒9291192 石川県かほく市宇野気又 9 8 番地の 2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 弁 理 士 法 人 酒 井 国 際 特 許 事 務 所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁 目 8 番 1 号 虎 の 門 三 井 ビ ル デ ィ ン グ 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: OBJECT-PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 物体処理装置



(57) Abstract: This object-processing device (1) comprises: a first transport unit (2) for transporting a plurality of objects along a first transport path (5); a first imaging unit (31) for capturing a first image in which the first transport path (5) is reflected; a robot (32) for causing a first object selected from among the plurality of objects to move from the first transport path (5) to a second transport path (21) on the basis of the first image using a trained model; a second transport unit (3) for transporting the first object along the second transport path (21); a second imaging unit (35) for capturing a

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))

second image in which a second object from among the plurality of objects is reflected, the second object having moved from the first transport path (5) or the second transport path (21) to an imaging region (39); a label information generation unit (34) for generating label information assigned to the second object; and a learning unit (48) that updates the trained model on the basis of the second image and the label information.

(57) 要約: 物体処理装置(1)は、複数の物体を第1搬送路(5)に沿って搬送する第1搬送部(2)と、第1搬送路(5)が写る第1画像を撮像する第1撮像部(31)と、学習モデルを用いて第1画像に基づいて複数の物体から選別された第1物体を第1搬送路(5)から第2搬送路(21)に移動させるロボット(32)と、第1物体を第2搬送路(21)に沿って搬送する第2搬送部(3)と、複数の物体のうちの第1搬送路(5)または第2搬送路(21)から撮像領域(39)に移動された第2物体が写る第2画像を撮像する第2撮像部(35)と、第2物体に割り当てられるラベル情報を生成するラベル情報生成部(34)と、第2画像とラベル情報とに基づいて学習モデルを更新する学習部(48)とを備える。

明 細 書

発明の名称： 物体処理装置

技術分野

[0001] 本開示の技術は、物体処理装置に関する。

背景技術

[0002] 搬送路に沿って搬送される複数のごみから資源ごみを自動的に分別する資源ごみ自動分別装置が知られている。資源ごみ自動分別装置は、機械学習により作成された学習モデルを用いて、複数のごみが写る画像に基づいて、複数のごみが資源ごみであるか否かを判定している。学習モデルは、新たに作成された教師データを用いて学習モデルを追加学習させることにより、更新され、資源ごみ自動分別装置は、その更新された学習モデルを用いることにより、複数のごみを資源ごみであるか否かを判定する精度を向上させることができる（特表2019-533570号公報、特許第6854995号公報、国際公開第2016/084336号）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2019-533570号公報

特許文献2：特許第6854995号公報

特許文献3：国際公開第2016/084336号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] たとえば、このような教師データは、資源ごみ自動分別装置により誤分別された誤分別ごみを用いて作成される。このため、誤分別ごみを取り扱う作業者の負担が増大するという問題がある。

[0005] 開示の技術は、かかる点に鑑みてなされたものであって、機械学習による作成された学習モデルを追加学習することに用いられる教師データを作成するときの作業者の作業を容易化する物体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

[0006] 本開示の一態様による物体処理装置は、複数の物体を第1搬送路に沿って搬送する第1搬送部と、前記第1搬送路が写る第1画像を撮像する第1撮像部と、学習モデルを用いて前記第1画像に基づいて前記複数の物体から選別された第1物体を前記第1搬送路から第2搬送路に移動させるロボットと、前記第1物体を前記第2搬送路に沿って搬送する第2搬送部と、前記複数の物体のうちの前記第1搬送路または前記第2搬送路から撮像領域に移動された第2物体が写る第2画像を撮像する第2撮像部と、前記第2物体に割り当てられるラベル情報を生成するラベル情報生成部と、前記第2画像と前記ラベル情報とに基づいて前記学習モデルを更新する学習部とを備えている。

発明の効果

[0007] 開示の物体処理装置は、機械学習による作成された学習モデルを追加学習することに用いられる教師データを作成するときの作業者の作業を容易化することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施例1の物体処理装置が設けられた資源ごみ自動分別装置を示す平面図である。

[図2]図2は、反転装置を示す側面図である。

[図3]図3は、物体処理装置を示すブロック図である。

[図4]図4は、第1作業者ごみ除去領域と第2作業者ごみ除去領域とに配置される複数のごみを監視する作業者を示す平面図である。

[図5]図5は、作業者が非対象ごみBを作業者ごみ供給領域に配置する動作を示す平面図である。

[図6]図6は、作業者が処理対象資源ごみAを第1作業者ごみ除去領域で第1搬送路から除去する動作を示す平面図である。

[図7]図7は、学習モデルを更新する動作の一部を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は、反転装置により把持された処理対象資源ごみを示す側面図である。

[図9]図 9 は、反転装置により反転された処理対象資源ごみを示す側面図である。

[図10]図 10 は、反転装置により誤分別ごみ画像撮像領域に配置された処理対象資源ごみを示す側面図である。

[図11]図 11 は、実施例 2 の物体処理装置を示す平面図である。

[図12]図 12 は、実施例 3 の物体処理装置を示す平面図である。

[図13]図 13 は、実施例 4 の物体処理装置を示す平面図である。

[図14]図 14 は、実施例 5 の物体処理装置の誤分別ごみ画像撮像領域を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本願が開示する実施形態にかかる物体処理装置について、図面を参照して説明する。なお、以下の記載により本開示の技術が限定されるものではない。また、以下の記載においては、同一の構成要素に同一の符号を付与し、重複する説明を省略する。

実施例 1

[0010] 実施例 1 の物体処理装置 1 は、図 1 に示されているように、資源ごみ自動分別装置 10 に設けられている。図 1 は、実施例 1 の物体処理装置 1 が設けられた資源ごみ自動分別装置 10 を示す平面図である。資源ごみ自動分別装置 10 は、第 1 搬送装置 2 と第 2 搬送装置 3 と物体処理装置 1 とを備えている。第 1 搬送装置 2 は、ベルトコンベアから形成されている。第 1 搬送装置 2 には、第 1 搬送路 5 が形成されている。第 1 搬送路 5 は、水平面に沿い、第 1 搬送路 5 が沿う直線は、搬送方向 6 に平行である。第 1 搬送路 5 は、ごみ供給領域 11 と分別用画像撮像領域 12 とロボットごみ除去領域 14 と第 1 作業者ごみ除去領域 15 と第 1 誤分別ごみ供給領域 16 とを含んでいる。

[0011] 分別用画像撮像領域 12 は、ごみ供給領域 11 の搬送方向 6 の下流側に配置されているロボットごみ除去領域 14 は、分別用画像撮像領域 12 の搬送

方向6の下流側に配置されている。第1作業者ごみ除去領域15は、ロボットごみ除去領域14の搬送方向6の下流側に配置されている。第1誤分別ごみ供給領域16は、第1作業者ごみ除去領域15の搬送方向6の下流側に配置されている。第1搬送装置2は、第1搬送路5に配置される物体を第1搬送路5に沿って搬送方向6に搬送し、第1搬送路5に配置される物体を最終的に非対象ごみ置き場に配置する。

[0012] 第2搬送装置3は、ベルトコンベアから形成されている。第2搬送装置3には、第2搬送路21が形成されている。第2搬送路21は、水平面に沿い、第2搬送路21が沿う直線は、搬送方向6に平行である。第2搬送路21は、ロボットごみ供給領域22と第2作業者ごみ除去領域23と第2誤分別ごみ供給領域24とを含んでいる。第2作業者ごみ除去領域23は、ロボットごみ供給領域22の搬送方向6の下流側に配置されている。第2誤分別ごみ供給領域24は、第2作業者ごみ除去領域23の搬送方向6の下流側に配置されている。第2搬送装置3は、第2搬送路21に配置される物体を第2搬送路21に沿って搬送方向6に搬送し、第1搬送路5に配置される物体を最終的に資源ごみ置き場に配置する。

[0013] 物体処理装置1は、分別用撮像部31とロボット32と第3搬送装置33とラベル情報検出カメラ34とアノテーション用撮像部35と制御装置36とを備えている。分別用撮像部31は、分別用画像撮像領域12の近傍に配置されている。分別用撮像部31は、制御装置36に制御されることにより、分別用画像撮像領域12に配置される物体が写る画像を撮像する。ロボット32は、ロボットごみ除去領域14の近傍に配置され、ロボットごみ供給領域22の近傍に配置されている。ロボット32は、制御装置36に制御されることにより、ロボットごみ除去領域14に配置される物体を第1搬送路5から除去して第2搬送路21のロボットごみ供給領域22に配置する。

[0014] 第3搬送装置33は、ベルトコンベアから形成されている。第3搬送装置33には、第3搬送路37が形成されている。第3搬送路37は、水平面に沿い、第3搬送路37が沿う直線は、搬送方向6に平行である。第3搬送路

３７は、作業者ごみ供給領域３８と誤分別ごみ画像撮像領域３９とを含んでいる。誤分別ごみ画像撮像領域３９は、作業者ごみ供給領域３８の搬送方向６の下流側に配置されている。第３搬送装置３３は、第３搬送路３７に配置される物体を第３搬送路３７に沿って搬送方向６に搬送する。第３搬送装置３３は、制御装置３６に制御されることにより、第３搬送路３７に配置される物体を最終的に第１誤分別ごみ供給領域１６または第２誤分別ごみ供給領域２４に配置する。

[0015] ラベル情報検出カメラ３４は、第１作業者ごみ除去領域１５の近傍に配置され、第２作業者ごみ除去領域２３の近傍に配置されている。ラベル情報検出カメラ３４は、制御装置３６に制御されることにより、第１作業者ごみ除去領域１５と第２作業者ごみ除去領域２３とが写る画像を撮像する。アノテーション用撮像部３５は、誤分別ごみ画像撮像領域３９の近傍に配置されている。アノテーション用撮像部３５は、制御装置３６に制御されることにより、誤分別ごみ画像撮像領域３９が写る画像を撮像する。

[0016] 物体処理装置１は、図２に示されているように、反転装置４１をさらに備えている。図２は、反転装置４１を示す側面図である。反転装置４１は、多関節ロボットから形成されている。反転装置４１は、第３搬送路３７の誤分別ごみ画像撮像領域３９の近傍に配置されている。反転装置４１は、制御装置３６に制御されることにより、誤分別ごみ画像撮像領域３９に配置される物体を把持したり、その把持された物体を反転したり、解放したりする。

[0017] 図３は、物体処理装置１を示すブロック図である。制御装置３６は、コンピュータであり、記憶装置４２とＣＰＵ４３（Central Processing Unit）とを備えている。記憶装置４２は、制御装置３６にインストールされるコンピュータプログラムを記録し、ＣＰＵ４３により利用される情報を記録する。ＣＰＵ４３は、制御装置３６にインストールされるコンピュータプログラムを実行することにより、情報処理し、記憶装置４２を制御する。ＣＰＵ４３は、さらに、分別用撮像部３１とロボット３２と第３搬送装置３３とラベル情報検出カメラ３４とアノテーション用撮像部３

5と反転装置41を制御する。

[0018] 制御装置36にインストールされるコンピュータプログラムは、制御装置36に複数の機能をそれぞれ実現させる複数のコンピュータプログラムを含んでいる。その複数の機能は、物体認識部44と物体選別部45と教師データ作成部46と物体返却部47と学習部48とを含んでいる。

[0019] 物体認識部44は、第1搬送路5の分別用画像撮像領域12に配置される複数の物体をそれぞれ写す複数の像が映っているごみ選別用画像が撮像されるように、分別用撮像部31の分別用撮像部31を制御する。物体認識部44は、ごみ選別用画像を画像処理し、機械学習により作成された学習モデルを用いて、ごみ選別用画像に写る複数の物体にラベル情報を対応付け、複数の選別データを算出する。物体選別部45は、物体認識部44により算出された複数の選別データに基づいて、ロボットごみ除去領域14に配置される複数の物体のうちの処理対象資源ごみに対応付けられた物体がロボットごみ供給領域22に配置されるように、ロボット32を制御する。

[0020] 教師データ作成部46は、第1作業者ごみ除去領域15と第2作業者ごみ除去領域23とが写る監視画像が間欠的に撮像されるように、ラベル情報検出カメラ34を制御する。教師データ作成部46は、監視画像を画像処理し、第1作業者ごみ除去領域15から処理対象資源ごみが除去されたか否かを判定し、第2作業者ごみ除去領域23から非対象ごみが除去されたか否かを判定する。教師データ作成部46は、誤分別ごみ画像撮像領域39に配置された物体が写るアノテーション用画像が撮像されるように、アノテーション用撮像部35を制御する。教師データ作成部46は、第1作業者ごみ除去領域15から処理対象資源ごみが除去されたと判定されたときに、その撮像されたアノテーション用画像を、処理対象資源ごみに対応付ける教師データを作成し、記憶装置42に記録する。教師データ作成部46は、第2作業者ごみ除去領域23から非対象ごみが除去されたと判定されたときに、その撮像されたアノテーション用画像を、非対象ごみに対応付ける教師データを作成し、記憶装置42に記録する。

[0021] 物体返却部 4 7 は、第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 から処理対象資源ごみが除去されたと判定されたときに、第 3 搬送路 3 7 に供給された処理対象資源ごみが第 1 誤分別ごみ供給領域 1 6 に供給されるように、第 3 搬送装置 3 3 を制御する。物体返却部 4 7 は、第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 から非対象ごみが除去されたと判定されたときに、第 3 搬送路 3 7 に供給された非対象ごみが第 2 誤分別ごみ供給領域 2 4 に供給されるように、第 3 搬送装置 3 3 を制御する。学習部 4 8 は、教師データ作成部 4 6 により作成された教師データを用いて、物体認識部 4 4 で利用される学習モデルを追加学習させ、物体認識部 4 4 で利用される学習モデルを更新する。

[0022] [資源ごみ自動分別装置 1 0 の動作]

資源ごみ自動分別装置 1 0 の動作は、複数のごみを分別する動作と、学習モデルを更新する動作とを備えている。複数のごみを分別する動作では、まず、ユーザは、第 1 搬送装置 2 を操作し、第 1 搬送装置 2 を起動させ、第 2 搬送装置 3 を操作し、第 2 搬送装置 3 を起動させる。ユーザは、さらに、第 1 搬送路 5 のうちのごみ供給領域 1 1 に複数のごみを配置する。複数のごみは、複数の処理対象資源ごみ A と複数の非対象ごみ B を含んでいる。複数の処理対象資源ごみ A は、第 1 搬送路 5 から除去する必要がある資源ごみであり、資源ごみ置き場に移動する必要がある資源ごみである。複数の処理対象資源ごみ A としては、予め定められた色（たとえば、茶色）に着色されたガラスから形成されたびんが例示される。複数の非対象ごみ B は、複数の処理対象資源ごみ A と異なるごみであり、非対象ごみ置き場に配置する必要があるごみである。

[0023] ごみ供給領域 1 1 に配置された複数のごみは、第 1 搬送装置により、第 1 搬送路 5 に沿って搬送方向 6 に搬送され、分別用画像撮像領域 1 2 に配置される。分別用画像撮像領域 1 2 に配置された複数のごみは、第 1 搬送路 5 に沿って搬送方向 6 にさらに搬送され、ロボットごみ除去領域 1 4 に配置される。ロボットごみ除去領域 1 4 に配置された複数のごみは、第 1 搬送路 5 に沿って搬送方向 6 にさらに搬送され、非対象ごみ置き場に配置される。

- [0024] 制御装置 3 6 は、分別用撮像部 3 1 を制御し、分別用画像撮像領域 1 2 に配置される複数のごみが写るごみ選別用画像を撮像する。制御装置 3 6 は、機械学習により予め作成された学習モデルを用いて、複数のごみの種類を判定し、複数のごみに複数のラベル情報を対応付ける。複数のラベル情報のうちのあるごみに対応付けられたラベル情報は、そのごみが処理対象資源ごみ A であるときにラベル「処理対象資源ごみ A」を示し、そのごみが処理対象資源ごみ A と異なるときにラベル「非対象ごみ B」を示している。
- [0025] 制御装置 3 6 は、ロボット 3 2 を制御し、ロボットごみ除去領域 1 4 に配置された複数のごみのうちのラベル「処理対象資源ごみ A」に対応付けられた処理対象資源ごみ A を第 1 搬送路 5 から除去する。制御装置 3 6 は、さらに、ロボット 3 2 を制御し、第 1 搬送路 5 から除去された処理対象資源ごみ A を第 2 搬送路 2 1 のロボットごみ供給領域 2 2 に配置する。
- [0026] ロボットごみ供給領域 2 2 に配置された複数のごみは、第 2 搬送装置 3 により、第 2 搬送路 2 1 に沿って搬送方向 6 に搬送され、第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 に配置される。第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 に配置されたごみは、第 2 搬送路 2 1 に沿って搬送方向 6 にさらに搬送され、対象資源ごみ置き場に配置される。
- [0027] 資源ごみ自動分別装置 1 0 は、制御装置 3 6 が処理対象資源ごみ A をラベル「非対象ごみ B」に誤って対応付けることにより、処理対象資源ごみ A を第 1 搬送路 5 から除去しないことがある。資源ごみ自動分別装置 1 0 は、さらに、制御装置 3 6 が非対象ごみ B をラベル「処理対象資源ごみ A」に誤って対応付けることにより、非対象ごみ B を第 2 搬送路 2 1 のロボットごみ供給領域 2 2 に配置することがある。このため、作業者 5 1 は、図 4 に示されているように、複数のごみを分別する動作が実行されている最中に、第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 に配置される複数のごみを監視し、第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 に配置される複数のごみを監視している。図 4 は、第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 と第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 とに配置される複数のごみを監視する作業者 5 1 を示す平面図である。

[0028] 作業者 5 1 は、非対象ごみ B が第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 に配置されているときに、非対象ごみ B を第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 で第 2 搬送路 2 1 から除去する。作業者 5 1 は、さらに、図 5 に示されているように、その除去された非対象ごみ B を作業者ごみ供給領域 3 8 に配置する。図 5 は、作業者 5 1 が非対象ごみ B を作業者ごみ供給領域 3 8 に配置する動作を示す平面図である。

[0029] 作業者 5 1 は、処理対象資源ごみ A が第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 に配置されているときに、図 6 に示されているように、処理対象資源ごみ A を第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 で第 1 搬送路 5 から除去する。図 6 は、作業者 5 1 が処理対象資源ごみ A を第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 で第 1 搬送路 5 から除去する動作を示す平面図である。作業者 5 1 は、第 2 搬送路 2 1 から除去された非対象ごみ B と同様に、第 1 搬送路 5 から除去された処理対象資源ごみ A を作業者ごみ供給領域 3 8 に配置する。作業者ごみ供給領域 3 8 に配置されたごみは、第 3 搬送装置 3 3 により、第 3 搬送路 3 7 に沿って搬送方向 6 に搬送され、誤分別ごみ画像撮像領域 3 9 に配置される。

[0030] 図 7 は、学習モデルを更新する動作の一部を示すフローチャートである。制御装置 3 6 は、複数のごみを分別する動作が実行されている最中に、ラベル情報検出カメラ 3 4 を制御し、第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 と第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 とが写る監視画像を間欠的に撮像する。制御装置 3 6 は、監視画像を画像処理し、作業者 5 1 が第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 から非対象ごみ B を除去したか否かを判定し、作業者 5 1 が第 2 作業者ごみ除去領域 2 3 から処理対象資源ごみ A を除去したか否かを判定する。

[0031] 制御装置 3 6 は、複数のごみを分別する動作が実行されている最中に、さらに、アノテーション用撮像部 3 5 を制御し、誤分別ごみ画像撮像領域 3 9 が写る誤分別ごみ撮像領域監視画像を間欠的に撮像している。制御装置 3 6 は、第 1 作業者ごみ除去領域 1 5 から処理対象資源ごみ A が除去されたことが判定されたときに（ステップ S 1、Y e s）、誤分別ごみ撮像領域監視画像を画像処理し、誤分別ごみ画像撮像領域 3 9 に処理対象資源ごみ A が配置

されたか否かを判定する。制御装置 36 は、誤分別ごみ画像撮像領域 39 に処理対象資源ごみ A が配置されたと判定されたときに、アノテーション用撮像部 35 を制御し、処理対象資源ごみ A が写る第 1 処理対象資源ごみ画像を撮像する（ステップ S 2）。

[0032] 処理対象資源ごみ A は、第 1 処理対象資源ごみ画像が撮像された後に、第 3 搬送装置 33 により第 3 搬送路 37 に沿って搬送方向 6 に搬送され、誤分別ごみ画像撮像領域 39 の搬送方向 6 の下流側に配置される。制御装置 36 は、第 1 処理対象資源ごみ画像が撮像された後に、反転装置 41 を制御し、図 8 に示されているように、誤分別ごみ画像撮像領域 39 の搬送方向 6 の下流側に配置された処理対象資源ごみ 52 を把持する。図 8 は、反転装置 41 により把持された処理対象資源ごみ 52 を示す側面図である。制御装置 36 は、処理対象資源ごみ 52 が把持された後に、反転装置 41 を制御し、図 9 に示されているように、処理対象資源ごみ 52 を反転させる。図 9 は、反転装置 41 により反転された処理対象資源ごみ 52 を示す側面図である。制御装置 36 は、処理対象資源ごみ 52 が反転された後に、反転装置 41 を制御し、図 10 に示されているように、処理対象資源ごみ 52 を誤分別ごみ画像撮像領域 39 に配置する。図 10 は、反転装置 41 により誤分別ごみ画像撮像領域 39 に配置された処理対象資源ごみ 52 を示す側面図である。

[0033] 制御装置 36 は、反転された処理対象資源ごみ A が誤分別ごみ画像撮像領域 39 に配置された後に、アノテーション用撮像部 35 を制御し、処理対象資源ごみ A が写る第 2 処理対象資源ごみ画像を撮像する。第 2 処理対象資源ごみ画像は、処理対象資源ごみ A が反転していることにより、第 1 処理対象資源ごみ画像と異なっている。制御装置 36 は、第 1 処理対象資源ごみ画像をラベル「処理対象資源ごみ A」に対応付けて記憶装置 42 に記録し、第 2 処理対象資源ごみ画像をラベル「処理対象資源ごみ A」に対応付けて記憶装置 42 に記録する（ステップ S 3）。

[0034] 制御装置 36 は、第 1 処理対象資源ごみ画像と第 2 処理対象資源ごみ画像とが撮像された後に、第 3 搬送装置 33 を制御し、誤分別ごみ画像撮像領域

39に配置されている処理対象資源ごみAを第2誤分別ごみ供給領域24に配置する（ステップS4）。第2誤分別ごみ供給領域24に配置された処理対象資源ごみAは、第2搬送路21に沿って搬送方向6に搬送され、資源ごみ置き場に配置される。

[0035] 制御装置36は、第2作業者ごみ除去領域23から非対象ごみBが除去されたことが判定されたときに（ステップS5、Yes）、誤分別ごみ撮像領域監視画像を画像処理し、誤分別ごみ画像撮像領域39に非対象ごみBが配置されたか否かを判定する。制御装置36は、誤分別ごみ画像撮像領域39に非対象ごみBが配置されたと判定されたときに、アノテーション用撮像部35と反転装置41とを制御し、非対象ごみBが写る第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とを撮像する（ステップS6）。第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とは、第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像と同様に、互いに異なる2つの方向から見た非対象ごみBをそれぞれ写している。

[0036] 制御装置36は、第1非対象ごみ画像をラベル「非対象ごみB」に対応付けて記憶装置42に記録し、第2非対象ごみ画像をラベル「非対象ごみB」に対応付けて記憶装置42に記録する（ステップS7）。制御装置36は、第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とが撮像された後に、第3搬送装置33を制御し、誤分別ごみ画像撮像領域39に配置されている非対象ごみBを第1搬送路5の第1誤分別ごみ供給領域16に配置する（ステップS8）。第1誤分別ごみ供給領域16に配置された非対象ごみBは、第1搬送路5に沿って搬送方向6に搬送され、非対象ごみ置き場に配置される。

[0037] ステップS1～ステップS8の処理は、予め定められた数より多い第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像と第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とが記憶装置42に記録されるまで、繰り返し実行される。制御装置36は、予め定められた数より多い第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像と第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とが記憶装置42に記録されたときに、複数の教師データを作成する。複数の教

師データは、複数の画像を複数のラベル情報に対応付けている。複数の画像の各々は、第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像と第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とのうちのいずれかである。複数のラベル情報のうちの第1処理対象資源ごみ画像または第2処理対象資源ごみ画像に対応付けられているラベル情報は、ラベル「処理対象資源ごみA」を示している。複数のラベル情報のうちの第1非対象ごみ画像または第2非対象ごみ画像に対応付けられているラベル情報は、ラベル「非対象ごみB」を示している。

[0038] 制御装置36は、ごみ選別用画像に写る複数のごみにラベル情報に対応付ける学習モデルを、複数の教師データを用いて追加学習させ、学習モデルを更新する。物体処理装置1は、このように学習モデルが更新されることにより、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける精度を向上させることができる。たとえば、物体処理装置1は、ラベル「非対象ごみB」に誤って対応付けられた処理対象資源ごみに似た他の処理対象資源ごみをラベル「非対象ごみB」に誤って対応付ける頻度を低減することができる。物体処理装置1は、さらに、ラベル「処理対象資源ごみA」に誤って対応付けられた非対象ごみに似た他の非対象ごみをラベル「処理対象資源ごみA」に誤って対応付ける頻度を低減することができる。物体処理装置1は、さらに、学習モデルを追加学習させる複数の教師データを作成するときに、誤分別されたごみを正しく分別しなおす作業と別個の作業を作業員51が追加して実行する必要がなく、作業員51にかかる負担を低減することができる。

[0039] [実施例1の物体処理装置1の効果]

実施例1の物体処理装置1は、第1搬送装置2と分別用撮像部31とロボット32と第2搬送装置3とアノテーション用撮像部35とラベル情報検出カメラ34と学習部48とを備えている。第1搬送装置2は、複数のごみを第1搬送路5に沿って搬送する。分別用撮像部31は、第1搬送路5が写るごみ選別用画像を撮像する。ロボット32は、機械学習により作成された学習モデルを用いて、ごみ選別用画像に基づいて複数のごみから選別された処

理対象資源ごみAを第1搬送路5から第2搬送路21に移動させる。第2搬送装置3は、処理対象資源ごみAを第2搬送路21に沿って搬送する。アノテーション用撮像部35は、複数のごみのうちの第1搬送路5または第2搬送路21から誤分別ごみ画像撮像領域39に移動された誤分別ごみが写る第1処理対象資源ごみ画像または第1非対象ごみ画像を撮像する。ラベル情報検出カメラ34は、誤分別ごみに割り当てられるラベル情報を自動的に判定するための監視画像を撮像する。学習部48は、第1処理対象資源ごみ画像または第1非対象ごみ画像とラベル情報とを対応付ける教師データに基づいて学習モデルを更新する。

[0040] この場合、実施例1の物体処理装置1は、誤って分別された誤分別ごみを第1搬送路5または第2搬送路21から誤分別ごみ画像撮像領域39に作業員51が移動することにより、学習モデルを学習させる教師データを自動的に作成することができる。実施例1の物体処理装置1は、教師データを用いて学習モデルが更新されることにより、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける精度を向上させることができる。実施例1の物体処理装置1は、教師データを作成するときに、誤分別された誤分別ごみを正しく分別しなおす作業と別個の作業を作業員51が追加して実行する必要がなく、作業員51にかかる負担を低減することができる。

[0041] また、実施例1の物体処理装置1の制御装置36は、ラベル情報検出カメラ34により撮像された監視画像に基づいて、誤分別ごみが第1搬送路5から除去されたか第2搬送路21から除去されたかを判定することによりラベル情報を生成する。この場合、実施例1の物体処理装置1は、第1処理対象資源ごみ画像または第1非対象ごみ画像に対応付けるラベル情報を特定する作業を作業員51が追加して実行する必要がなく、教師データを作成するときの作業員51の負担をさらに低減することができる。

[0042] また、実施例1の物体処理装置1は、第1処理対象資源ごみ画像または第1非対象ごみ画像が撮像された後に、第1搬送路5と第2搬送路21との中のラベル情報に基づいて選択された搬送路に誤分別ごみを供給する第3搬

送装置 3 3 をさらに備えている。この場合、実施例 1 の物体処理装置 1 は、第 1 処理対象資源ごみ画像または第 1 非対象ごみ画像が撮像された後に、誤分別ごみを第 1 搬送路 5 または第 2 搬送路 2 1 に作業者 5 1 が返却する必要がなく、作業者 5 1 の負担をさらに低減することができる。

[0043] また、実施例 1 の物体処理装置 1 は、誤分別ごみ画像撮像領域 3 9 で誤分別ごみの向きを変更する反転装置 4 1 をさらに備えている。アノテーション用撮像部 3 5 は、誤分別ごみの向きが変更された後に、誤分別ごみが写る第 2 処理対象資源ごみ画像または第 2 非対象ごみ画像をさらに撮像する。学習部 4 8 は、第 2 処理対象資源ごみ画像または第 2 非対象ごみ画像にさらに基づいて学習モデルを更新する。この場合、実施例 1 の物体処理装置 1 は、誤分別ごみを他の方向から見た画像を示す他の教師データをさらに用いて学習モデルを追加学習させることができ、複数のごみをラベル情報に対応付ける精度をさらに向上させることができる。実施例 1 の物体処理装置 1 は、誤分別ごみを他の方向から見た画像を示す他の教師データを作成するための作業を作業者 5 1 が追加して実行する必要がなく、教師データを作成するときの作業者 5 1 の負担を低減することができる。

実施例 2

[0044] 実施例 2 の物体処理装置は、図 1 1 に示されているように、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 のラベル情報検出カメラ 3 4 が、入力装置 6 1 に置換され、他の部分は、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 と同じである。図 1 1 は、実施例 2 の物体処理装置を示す平面図である。入力装置 6 1 は、処理対象資源ごみ A ボタン 6 2 と非対象ごみ B ボタン 6 3 とを備えている。入力装置 6 1 は、作業者ごみ供給領域 3 8 の近傍に配置されている。入力装置 6 1 は、処理対象資源ごみ A ボタン 6 2 が押下されたか否かを制御装置 3 6 に出力し、と非対象ごみ B ボタン 6 3 が押下されたか否かを制御装置 3 6 に出力する。

[0045] 作業者 5 1 は、非対象ごみ B が第 2 搬送路 2 1 に配置されているときに、非対象ごみ B を第 2 搬送路 2 1 から除去して作業者ごみ供給領域 3 8 に配置

し、非対象ごみBボタン63を押下する。作業者51は、処理対象資源ごみAが第1搬送路5に配置されているときに、処理対象資源ごみAを第1搬送路5から除去して作業者ごみ供給領域38に配置し、処理対象資源ごみAボタン62を押下する。

[0046] 制御装置36は、非対象ごみBボタン63が押下されたときに、アノテーション用撮像部35と反転装置41とを制御し、互いに異なる2つの方向から見た非対象ごみBが写る第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とを撮像する。制御装置36は、さらに、第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とをラベル「非対象ごみB」に対応付けて記憶装置42に記録する。制御装置36は、第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とが撮像された後に、第3搬送装置33を制御し、誤分別ごみ画像撮像領域39に配置されている非対象ごみBを第1搬送路5の第1誤分別ごみ供給領域16に配置する。第1誤分別ごみ供給領域16に配置された非対象ごみBは、第1搬送路5に沿って搬送方向6に搬送され、非対象ごみ置き場に配置される。

[0047] 制御装置36は、処理対象資源ごみAボタン62が押下されたときに、アノテーション用撮像部35と反転装置41とを制御し、互いに異なる2つの方向から見た処理対象資源ごみAが写る第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像とを撮像する。制御装置36は、さらに、第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像とをラベル「処理対象資源ごみA」に対応付けて記憶装置42に記録する。制御装置36は、第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像とが撮像された後に、第3搬送装置33を制御し、誤分別ごみ画像撮像領域39に配置されている処理対象資源ごみAを第2搬送路21の第2誤分別ごみ供給領域24に配置する。第2誤分別ごみ供給領域24に配置された処理対象資源ごみAは、第2搬送路21に沿って搬送方向6に搬送され、処理対象資源ごみ置き場に配置される。

[0048] 実施例2の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、教師データを作成し、教師データを用いて学習モデルを追加学習させて更新する。このため、実施例2の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装

置 1 と同様に、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける精度を向上させることができる。また、作業者 5 1 は、誤分別ごみに対応付けるラベル情報を特定するときに、処理対象資源ごみ A ボタン 6 2 または非対象ごみ B ボタン 6 3 を押下するだけでよい。このため、実施例 2 の物体処理装置は、教師データを作成するときに、教師データを作成するときに作業者 5 1 にかかる負担を低減することができる。

実施例 3

[0049] 実施例 3 の物体処理装置は、図 1 2 に示されているように、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 の第 3 搬送装置 3 3 が第 4 搬送装置 7 1 と第 5 搬送装置 7 2 とに置換され、他の部分は、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 と同じである。図 1 2 は、実施例 3 の物体処理装置を示す平面図である。第 4 搬送装置 7 1 には、第 4 搬送路 7 3 が形成されている。第 4 搬送路 7 3 は、水平面に沿い、第 4 搬送路 7 3 が沿う直線は、搬送方向 6 に平行である。第 4 搬送路 7 3 は、非対象ごみ供給領域 7 4 と非対象ごみ画像撮像領域 7 5 とを含んでいる。非対象ごみ画像撮像領域 7 5 は、非対象ごみ供給領域 7 4 の搬送方向 6 の下流側に配置されている。第 4 搬送装置 7 1 は、第 4 搬送路 7 3 に配置される物体を第 4 搬送路 7 3 に沿って搬送方向 6 に搬送する。第 4 搬送装置 7 1 は、第 4 搬送路 7 3 に配置される物体を最終的に第 1 誤分別ごみ供給領域 1 6 に配置する。

[0050] 第 5 搬送装置 7 2 には、第 5 搬送路 7 6 が形成されている。第 5 搬送路 7 6 は、水平面に沿い、第 5 搬送路 7 6 が沿う直線は、搬送方向 6 に平行である。第 5 搬送路 7 6 は、処理対象資源ごみ供給領域 7 7 と処理対象資源ごみ画像撮像領域 7 8 とを含んでいる。処理対象資源ごみ画像撮像領域 7 8 は、処理対象資源ごみ供給領域 7 7 の搬送方向 6 の下流側に配置されている。第 5 搬送装置 7 2 は、第 5 搬送路 7 6 に配置される物体を第 5 搬送路 7 6 に沿って搬送方向 6 に搬送する。第 5 搬送装置 7 2 は、第 5 搬送路 7 6 に配置される物体を最終的に第 2 誤分別ごみ供給領域 2 4 に配置する。

[0051] 作業者 5 1 は、非対象ごみ B が第 2 搬送路 2 1 に配置されているときに、

非対象ごみBを第2搬送路21から除去して非対象ごみ供給領域74に配置する。第4搬送装置71は、非対象ごみ供給領域74に配置された非対象ごみBを第4搬送路73に沿って搬送方向6に搬送し、非対象ごみ画像撮像領域75に配置し、第1誤分別ごみ供給領域16に配置する。作業者51は、処理対象資源ごみAが第1搬送路5に配置されているときに、処理対象資源ごみAを第1搬送路5から除去して処理対象資源ごみ供給領域77に配置する。第5搬送装置72は、処理対象資源ごみ供給領域77に配置された処理対象資源ごみAを第5搬送路76に沿って搬送方向6に搬送し、処理対象資源ごみ画像撮像領域78に配置し、第2誤分別ごみ供給領域24に配置する。

[0052] 制御装置36は、誤分別ごみ撮像領域監視画像を画像処理し、非対象ごみ画像撮像領域75に非対象ごみBが配置されたか否かを判定し、処理対象資源ごみ画像撮像領域78に処理対象資源ごみAが配置されたか否かを判定する。制御装置36は、非対象ごみ画像撮像領域75に非対象ごみBが配置されたと判定されたときに、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、互いに異なる2つの方向から見た非対象ごみBが写る第1非対象ごみ画像と第2非対象ごみ画像とを撮像する。制御装置36は、処理対象資源ごみ画像撮像領域78に処理対象資源ごみAが配置されたと判定されたときに、互いに異なる2つの方向から見た処理対象資源ごみAが写る第1処理対象資源ごみ画像と第2処理対象資源ごみ画像とを撮像する。

[0053] 実施例3の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、教師データを作成し、教師データを用いて学習モデルを追加学習させて更新する。このため、実施例3の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける精度を向上させることができる。また、作業者51は、誤分別ごみに対応付けるラベル情報を特定するときに、誤分別された誤分別ごみを非対象ごみ画像撮像領域75または処理対象資源ごみ画像撮像領域78に配置するだけでよい。このため、実施例3の物体処理装置は、教師データを作成するときに

、教師データを作成するときに作業者51にかかる負担を低減することができる。

実施例 4

[0054] 実施例4の物体処理装置は、図13に示されているように、既述の実施例2の物体処理装置の第3搬送装置33が載置台81に置換され、他の部分は、既述の実施例2の物体処理装置と同じである。図13は、実施例4の物体処理装置を示す平面図である。実施例4の物体処理装置のアノテーション用撮像部35は、載置台81に載置される物体が写る画像を撮像する。

[0055] 作業者51は、非対象ごみBが第2搬送路21に配置されているときに、非対象ごみBを第2搬送路21から除去して載置台81に載置し、非対象ごみBボタン63を押下する。制御装置36は、非対象ごみBボタン63が押下されたときに、アノテーション用撮像部35を制御し、非対象ごみBが写る非対象ごみ画像を撮像し、非対象ごみ画像をラベル「非対象ごみB」に対応付けて記憶装置42に記録する。作業者51は、非対象ごみ画像が撮像された後に、載置台81に載置された非対象ごみBを第1搬送路5に配置する。

[0056] 作業者51は、処理対象資源ごみAが第1搬送路5に配置されているときに、処理対象資源ごみAを第1搬送路5から除去して載置台81に載置し、処理対象資源ごみAボタン62を押下する。制御装置36は、処理対象資源ごみAボタン62が押下されたときに、アノテーション用撮像部35を制御し、処理対象資源ごみAが写る処理対象資源ごみ画像を撮像し、処理対象資源ごみ画像をラベル「処理対象資源ごみA」に対応付けて記憶装置42に記録する。作業者51は、処理対象資源ごみごみ画像が撮像された後に、載置台81に載置された処理対象資源ごみAを第2搬送路21に配置する。

[0057] 実施例4の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、教師データを作成し、教師データを用いて学習モデルを追加学習させて更新する。このため、実施例4の物体処理装置は、既述の実施例1の物体処理装置1と同様に、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける

精度を向上させることができる。また、作業者51は、誤分別ごみに対応付けるラベル情報を特定するときに、処理対象資源ごみAボタン62または非対象ごみBボタン63を押下するだけでよい。このため、実施例4の物体処理装置は、教師データを作成するときに、教師データを作成するときに作業者51にかかる負担を低減することができる。

実施例 5

[0058] 実施例5の物体処理装置は、図14に示されているように、既述の実施例1の物体処理装置1の第3搬送装置33の誤分別ごみ画像撮像領域39が他の誤分別ごみ画像撮像領域91に置換されている。図14は、実施例5の物体処理装置の誤分別ごみ画像撮像領域91を示す側面図である。誤分別ごみ画像撮像領域91は、誤分別ごみ画像撮像領域91のうちの搬送方向6の下流側の領域が、誤分別ごみ画像撮像領域91のうちの搬送方向6の上流側の領域より低くなるように、水平面90に対して傾斜している。

[0059] 作業者51は、非対象ごみBが第1作業者ごみ除去領域15に配置されているときに、非対象ごみBを第2搬送路21から除去して作業者ごみ供給領域38に配置する。作業者51は、処理対象資源ごみAが第2作業者ごみ除去領域23に配置されているときに、処理対象資源ごみAを第1搬送路5から除去して作業者ごみ供給領域38に配置する。作業者ごみ供給領域38に配置された誤分別ごみ92は、第3搬送装置33により、第3搬送路37に沿って搬送方向6に搬送され、誤分別ごみ画像撮像領域91に配置される。制御装置36は、誤分別ごみ93が誤分別ごみ画像撮像領域91に配置されたことが誤分別ごみ撮像領域監視画像に基づいて判定されたときに、アノテーション用撮像部35を制御し、誤分別ごみ93が写る第1誤分別ごみ画像を撮像する。

[0060] 誤分別ごみ画像撮像領域91に配置された誤分別ごみ93は、誤分別ごみ画像撮像領域91が傾斜していることにより、搬送方向6に転がる。転がった誤分別ごみ94は、第1誤分別ごみ画像が撮像された第1タイミングから、予め定められた時間が経過した第2タイミングに、誤分別ごみ画像撮像領

域 9 1 のうちの誤分別ごみ 9 3 が配置されていた領域の搬送方向 6 の下流側の領域に配置されている。さらに、誤分別ごみ 9 4 のうちのアノテーション用撮像部 3 5 に向いている部分は、誤分別ごみ 9 3 のうちのアノテーション用撮像部 3 5 に向いている部分と異なっている。制御装置 3 6 は、第 2 タイミングに、アノテーション用撮像部 3 5 を制御し、誤分別ごみ 9 4 が写る第 2 誤分別ごみ画像を撮像する。

[0061] 制御装置 3 6 は、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 と同様に、非対象ごみ B が第 2 搬送路 2 1 から除去されたことが監視画像に基づいて判定されたときに、第 1 誤分別ごみ画像と第 2 誤分別ごみ画像とを「非対象ごみ B」に対応付けて記憶装置 4 2 に記録する。制御装置 3 6 は、非対象ごみ B が第 2 搬送路 2 1 から除去されたことが監視画像に基づいて判定されたときに、さらに、第 3 搬送装置 3 3 を制御し、誤分別ごみを第 1 誤分別ごみ供給領域 1 6 に配置する。制御装置 3 6 は、処理対象資源ごみ A が第 1 搬送路 5 から除去されたことが監視画像に基づいて判定されたときに、第 1 誤分別ごみ画像と第 2 誤分別ごみ画像とを「処理対象資源ごみ A」に対応付けて記憶装置 4 2 に記録する。制御装置 3 6 は、処理対象資源ごみ A が第 1 搬送路 5 から除去されたことが監視画像に基づいて判定されたときに、さらに、第 3 搬送装置 3 3 を制御し、誤分別ごみを第 2 誤分別ごみ供給領域 2 4 に配置する。

[0062] 実施例 5 の物体処理装置は、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 と同様に、教師データを作成し、教師データを用いて学習モデルを追加学習させて更新する。このため、実施例 5 の物体処理装置は、既述の実施例 1 の物体処理装置 1 と同様に、ごみ選別用画像に写る複数の物体をラベル情報に対応付ける精度を向上させることができる。実施例 4 の物体処理装置は、反転装置 4 1 を用いずに、互いに異なる 2 つの方向から見た誤分別ごみがそれぞれ写る第 1 誤分別ごみ画像と第 2 誤分別ごみ画像とを撮像している。このため、実施例 4 の物体処理装置は、実施例 1 の物体処理装置 1 に比較して、制御装置 3 6 の負担を低減することができる。

[0063] ところで、既述の実施例の物体処理装置では、互いに異なる 2 つの方向か

ら見た誤分別ごみがそれぞれ写る2つの誤分別ごみ画像が撮像されているが、3つより多い複数の誤分別ごみ画像が撮像されてもよく、1つの誤分別ごみ画像のみが撮像されてもよい。このような場合も、実施例の物体処理装置は、複数のごみをラベル情報に対応付ける精度を向上させることができ、教師データを作成するときに作業者51にかかる負担を低減することができる。

[0064] ところで、既述の実施例の物体処理装置は、複数のごみを分別しているが、ごみと異なる他の複数の物体を分別してもよい。

[0065] 以上、実施例を説明したが、前述した内容により実施例が限定されるものではない。また、前述した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、前述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。さらに、実施例の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換及び変更のうち少なくとも1つを行うことができる。

符号の説明

- [0066] 10：資源ごみ自動分別装置
- 1 ：物体処理装置
 - 2 ：第1搬送装置
 - 3 ：第2搬送装置
 - 5 ：第1搬送路
 - 15 ：第1作業者ごみ除去領域
 - 21 ：第2搬送路
 - 23 ：第2作業者ごみ除去領域
 - 31 ：分別用撮像部
 - 32 ：ロボット
 - 33 ：第3搬送装置
 - 34 ：ラベル情報検出カメラ
 - 35 ：アノテーション用撮像部

- 3 7 : 第3搬送路
- 3 9 : 誤分別ごみ画像撮像領域
- 4 1 : 反転装置
- 4 8 : 学習部
- 5 1 : 作業者
- 6 1 : 入力装置
- 7 1 : 第4搬送装置
- 7 2 : 第5搬送装置
- 7 5 : 非対象ごみ画像撮像領域
- 7 8 : 処理対象資源ごみ画像撮像領域
- 9 0 : 水平面
- 9 1 : 誤分別ごみ画像撮像領域

請求の範囲

- [請求項1] 複数の物体を第1搬送路に沿って搬送する第1搬送部と、
前記第1搬送路が写る第1画像を撮像する第1撮像部と、
学習モデルを用いて前記第1画像に基づいて前記複数の物体から選別された第1物体を前記第1搬送路から第2搬送路に移動させるロボットと、
前記第1物体を前記第2搬送路に沿って搬送する第2搬送部と、
前記複数の物体のうちの前記第1搬送路または前記第2搬送路から撮像領域に移動された第2物体が写る第2画像を撮像する第2撮像部と、
前記第2物体に割り当てられるラベル情報を生成するラベル情報生成部と、
前記第2画像と前記ラベル情報とに基づいて前記学習モデルを更新する学習部
とを備える物体処理装置。
- [請求項2] 前記ラベル情報生成部は、ユーザに操作されることにより前記ラベル情報を生成する
請求項1に記載の物体処理装置。
- [請求項3] 前記ラベル情報生成部は、前記第2物体が前記第1搬送路から移動されたか前記第2搬送路から移動されたかを検出することにより前記ラベル情報を生成する
請求項1に記載の物体処理装置。
- [請求項4] 前記第2画像が撮像された後に、前記第1搬送路と前記第2搬送路とのうちの前記ラベル情報に基づいて選択された搬送路に前記第2物体を供給する第3搬送部
をさらに備える請求項1に記載の物体処理装置。
- [請求項5] 前記撮像領域のうちの第1撮像領域に移動された物体を前記第1搬送路に移動させる第4搬送部と、

前記撮像領域のうちの第2撮像領域に移動された物体を前記第2搬送路に移動させる第5搬送部とをさらに備え、

前記ラベル情報生成部は、前記第2画像に基づいて前記第2物体が前記第1撮像領域に移動されたか前記第2撮像領域に移動されたかを判定することにより前記ラベル情報を生成する

請求項1に記載の物体処理装置。

[請求項6]

前記撮像領域で前記第2物体の向きを変更する機構をさらに備え、

前記第2撮像部は、前記向きが変更された後に、前記第2物体が写る第3画像をさらに撮像し、

前記学習部は、前記第3画像にさらに基づいて前記学習モデルを更新する

請求項1に記載の物体処理装置。

[請求項7]

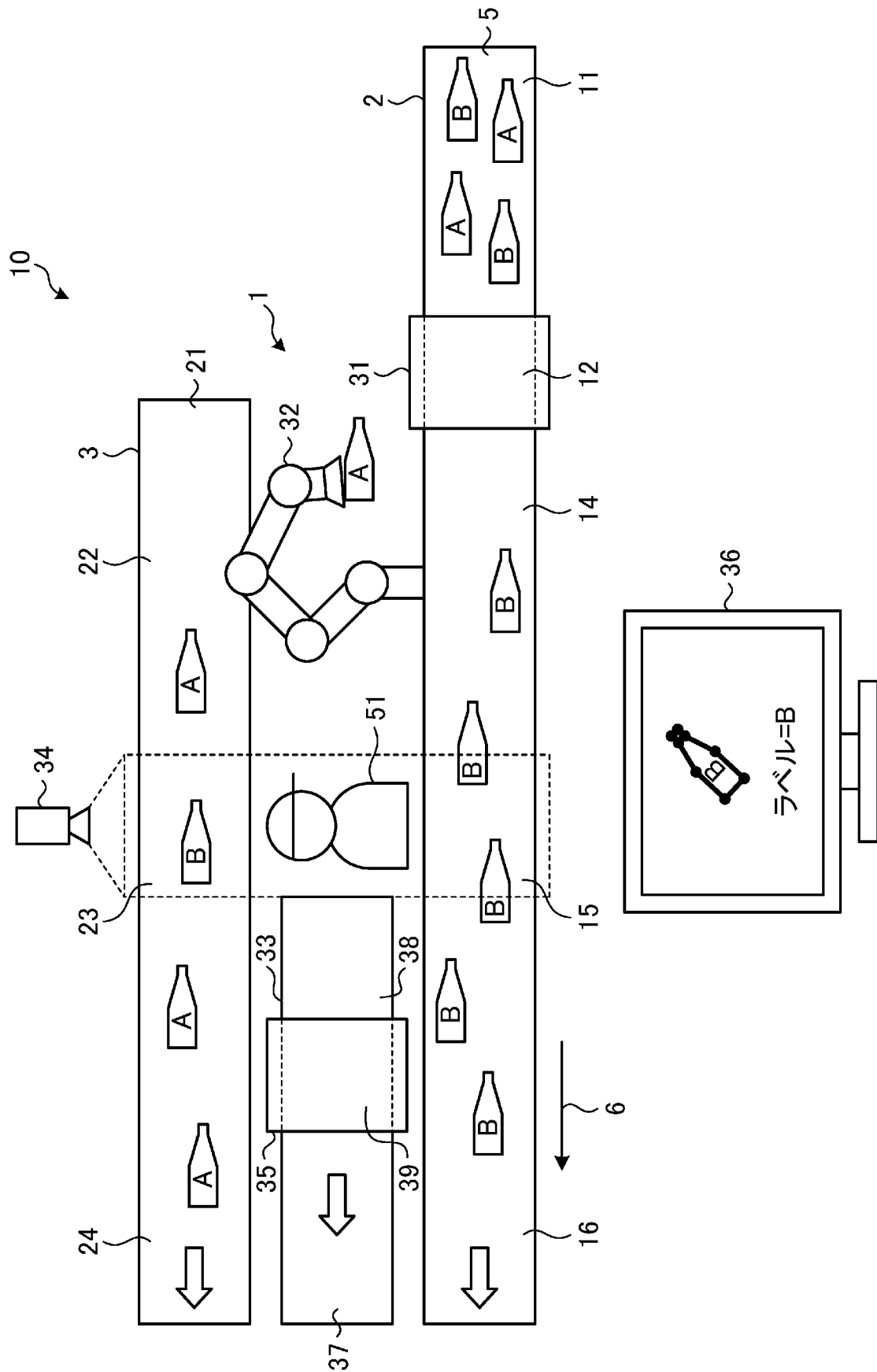
前記撮像領域で前記第2物体が載置される載置面は、水平面に対して傾斜している平面に沿い、

前記第2撮像部は、前記第2画像が撮像されたタイミングと異なるタイミングで、前記第2物体が写る第3画像をさらに撮像し、

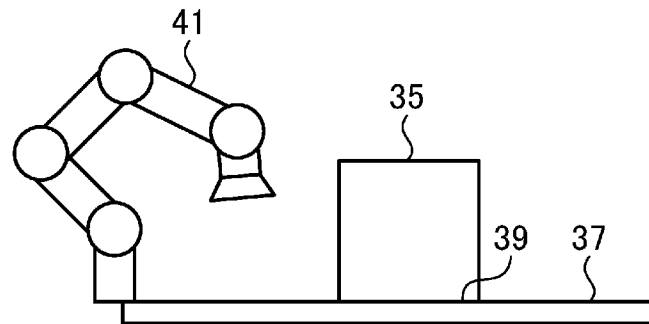
前記学習部は、前記第3画像にさらに基づいて前記学習モデルを更新する

請求項1に記載の物体処理装置。

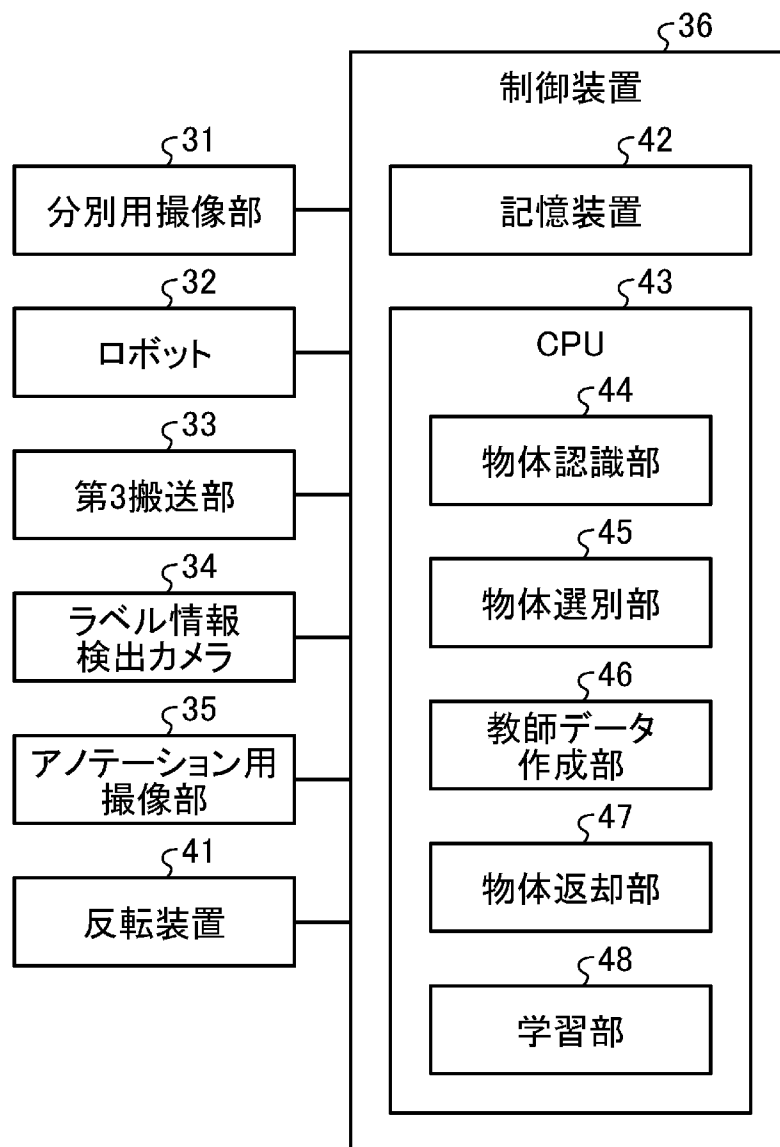
[図1]



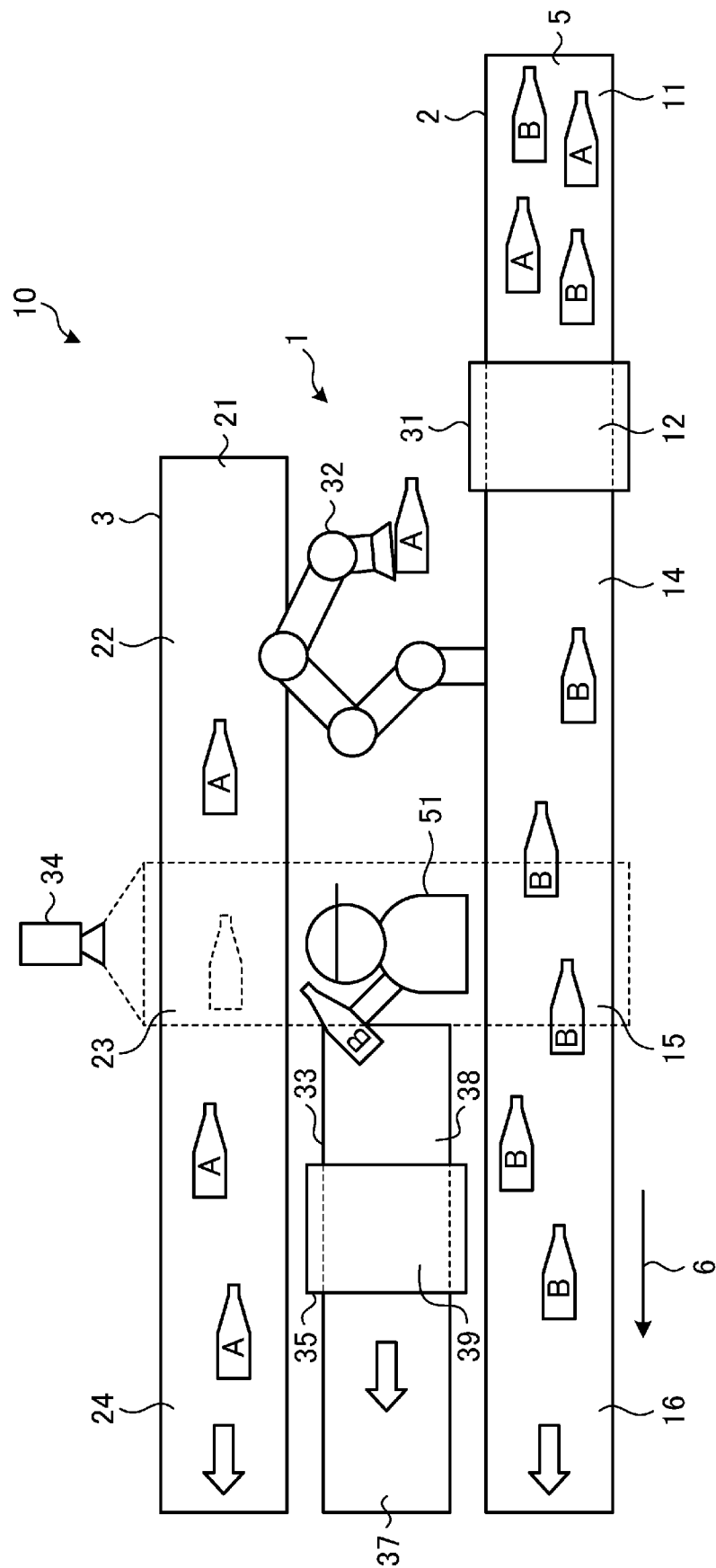
[図2]



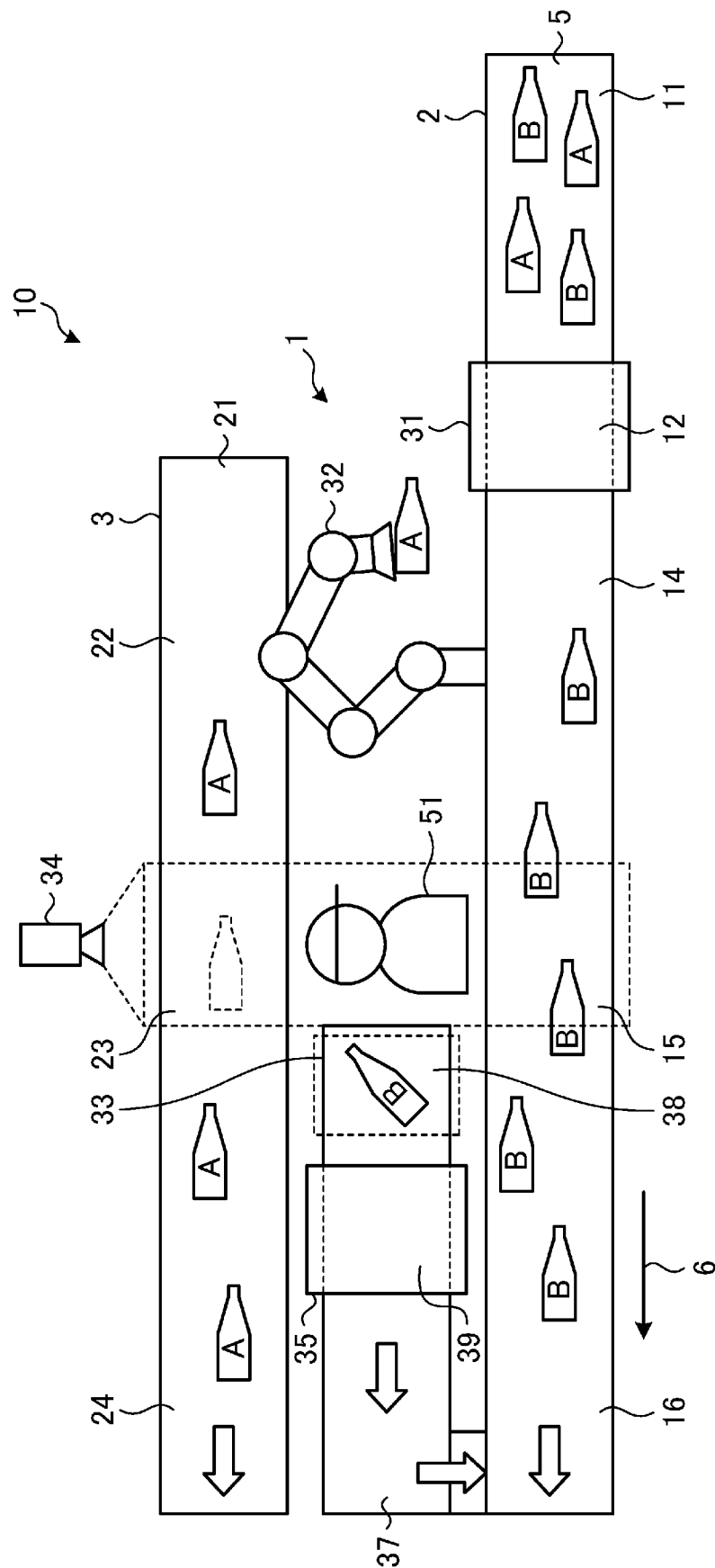
[図3]



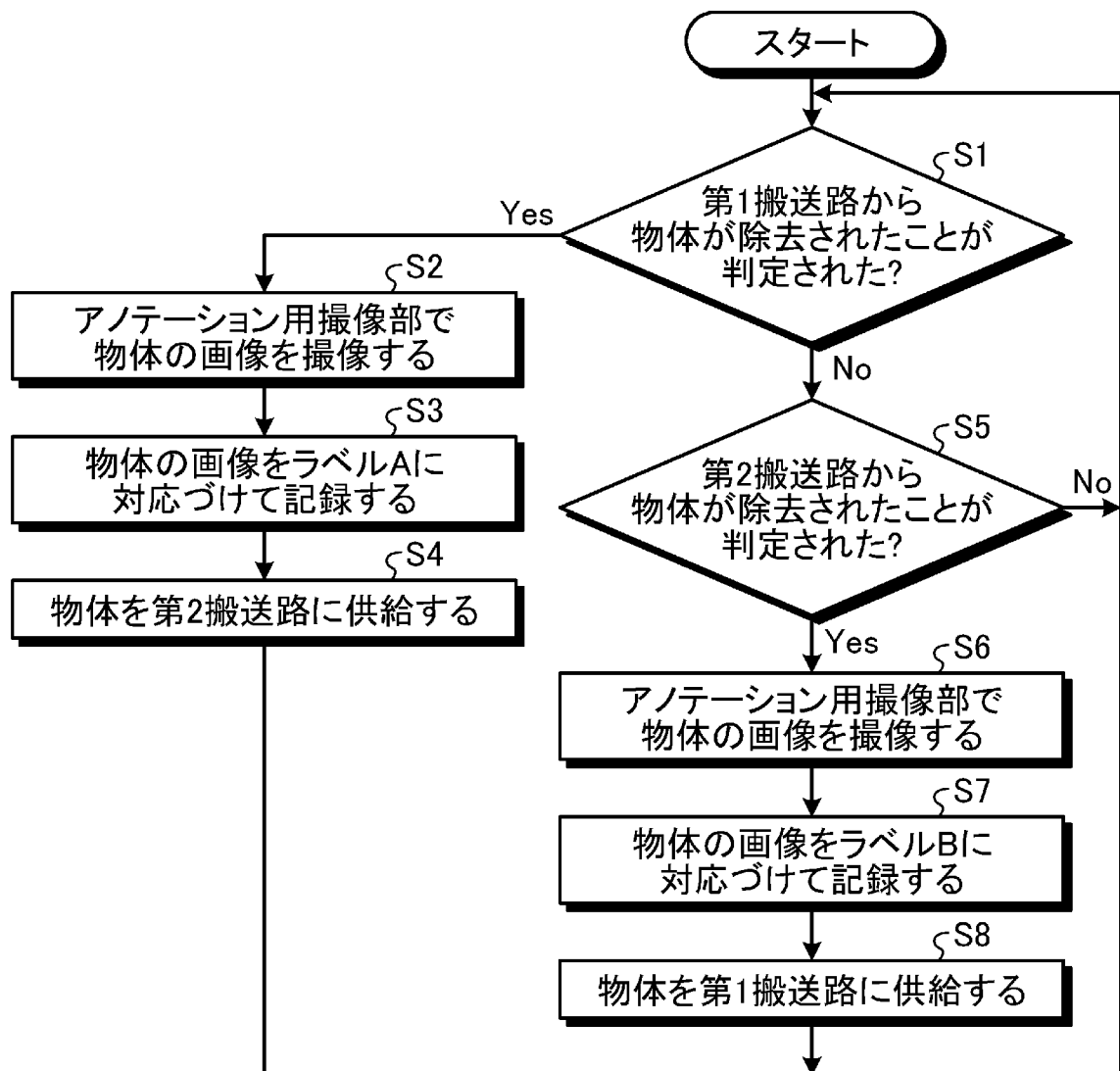
[図4]



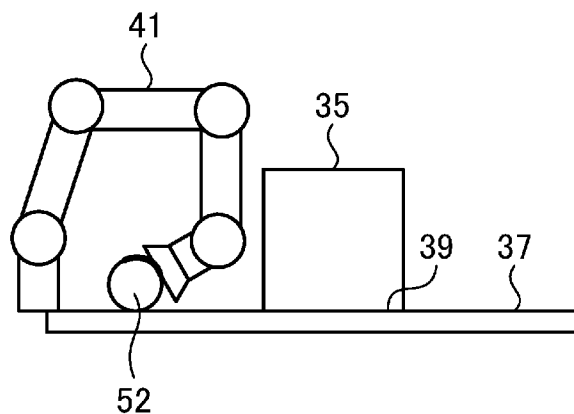
[図5]



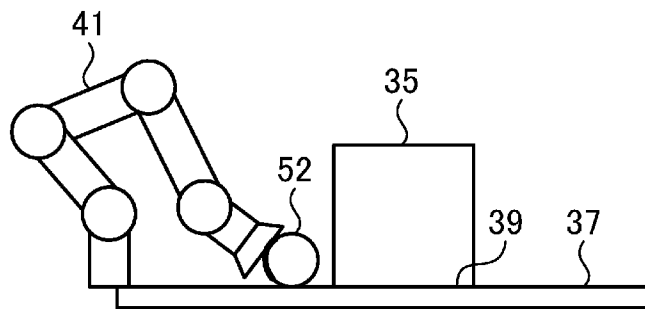
[図7]



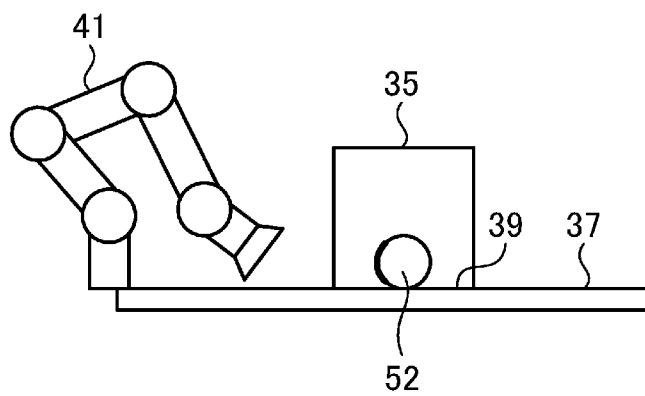
[図8]



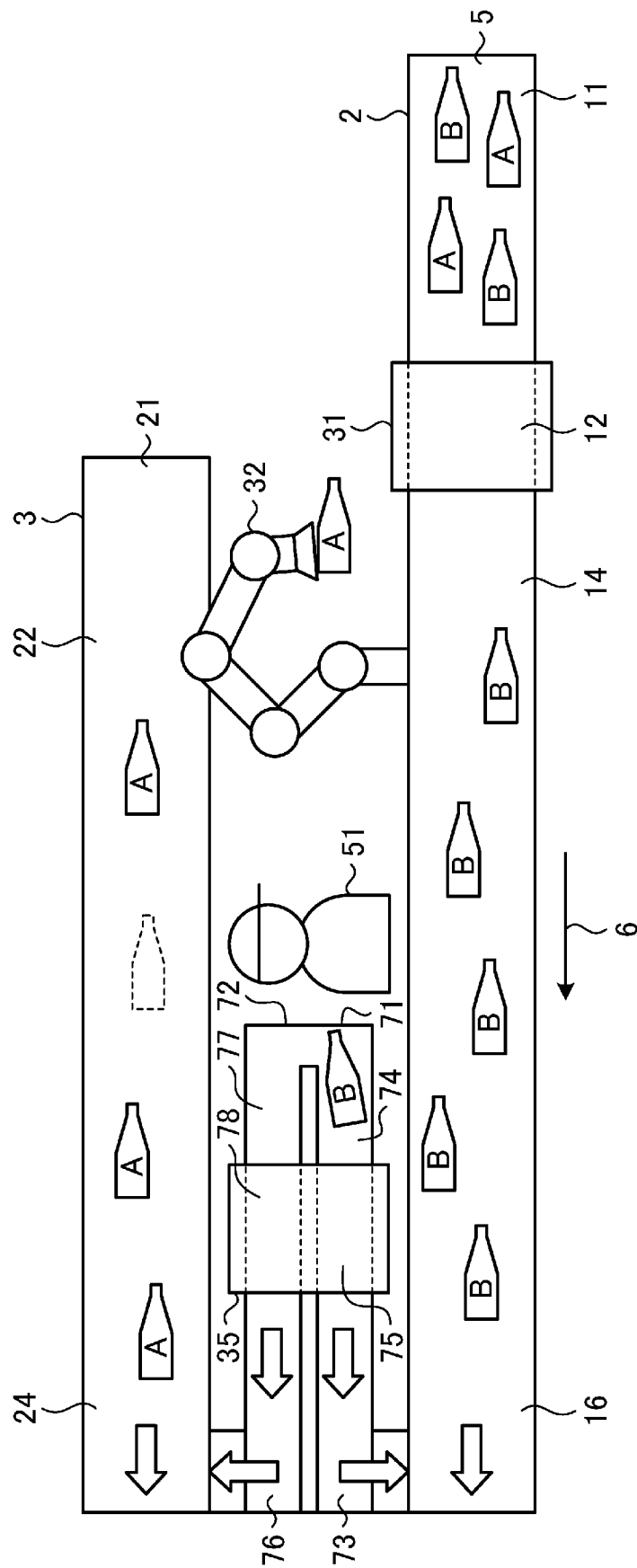
[図9]



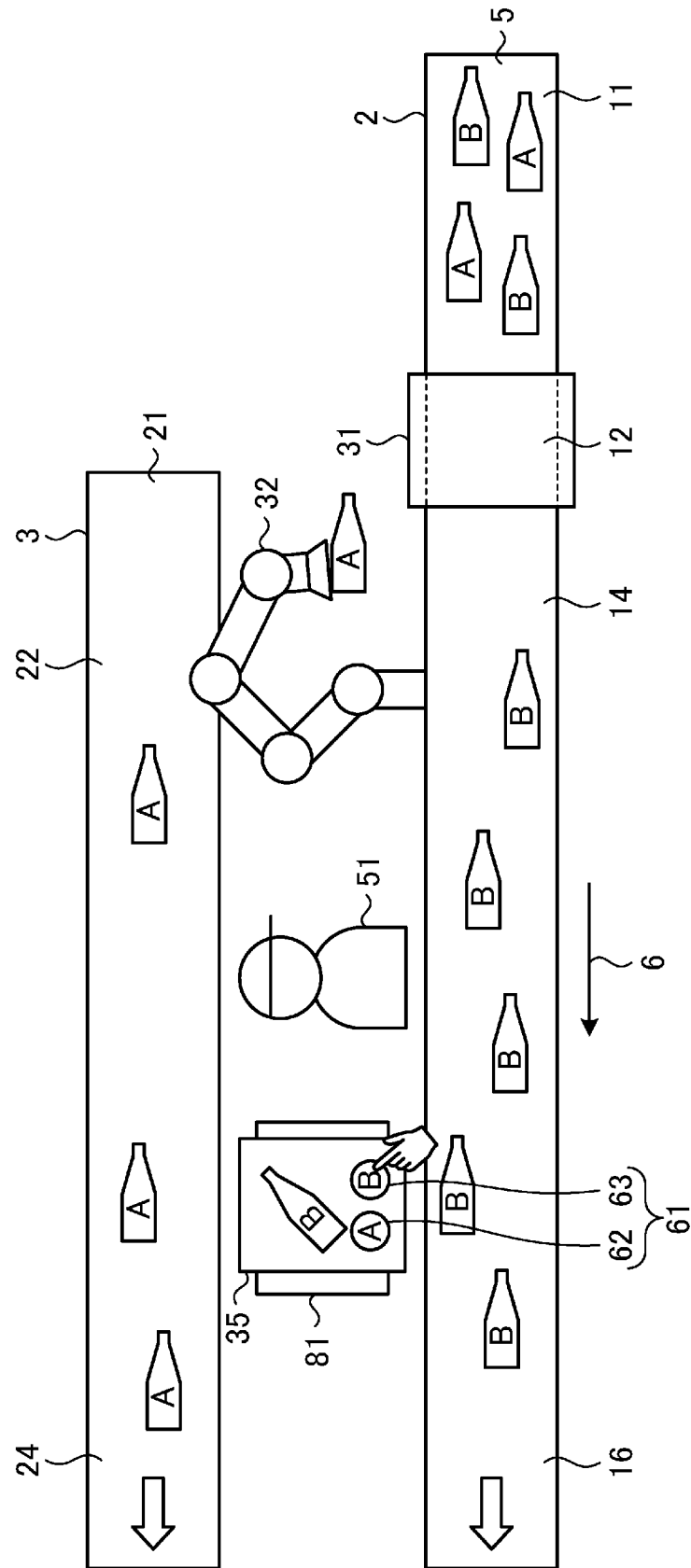
[図10]



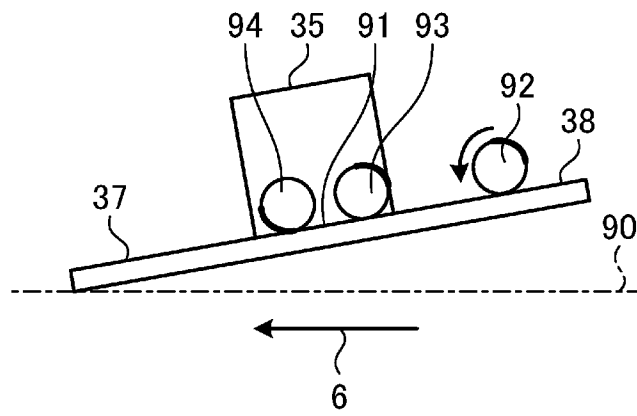
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/038430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B07C 5/34(2006.01)i; **B07C 5/36**(2006.01)i; **B09B 5/00**(2006.01)i; **B25J 13/08**(2006.01)i; **B65G 47/90**(2006.01)i
 FI: B07C5/34; B07C5/36; B25J13/08 A; B09B5/00 M; B65G47/90 B

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)

B07C5/34; B07C5/36; B09B5/00; B25J13/08; B65G47/90

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2021/039850 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 04 March 2021 (2021-03-04) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2021-30107 A (EII CO LTD) 01 March 2021 (2021-03-01) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2019-533570 A (ZENROBOTICS OY) 21 November 2019 (2019-11-21) entire text, all drawings	1-7
A	JP 6-343946 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD) 20 December 1994 (1994-12-20) entire text, all drawings	1-7

☐ 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

08 December 2021

Date of mailing of the international search report

21 December 2021

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/JP2021/038430

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/039850	A1	04 March 2021	(Family: none)	
JP	2021-30107	A	01 March 2021	(Family: none)	
JP	2019-533570	A	21 November 2019	US 2018/0036774 A1	
				entire text, all drawings	
				US 2021/0110504 A1	
				WO 2018/024944 A1	
				CA 2974869 A1	
JP	6-343946	A	20 December 1994	CN 1107389 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B07C 5/34(2006.01)i; B07C 5/36(2006.01)i; B09B 5/00(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B65G 47/90(2006.01)i FI: B07C5/34; B07C5/36; B25J13/08 A; B09B5/00 M; B65G47/90 B		
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）） B07C5/34; B07C5/36; B09B5/00; B25J13/08; B65G47/90 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2021/039850 A1 (川崎重工業株式会社) 04.03.2021 (2021-03-04) 全文、全図	1-7
A	JP 2021-30107 A (株式会社イーアイアイ) 01.03.2021 (2021-03-01) 全文、全図	1-7
A	JP 2019-533570 A (ゼンロボティクス オイ) 21.11.2019 (2019-11-21) 全文、全図	1-7
A	JP 6-343946 A (神鋼電機株式会社) 20.12.1994 (1994-12-20) 全文、全図	1-7
☐ 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 08.12.2021		国際調査報告の発送日 21.12.2021
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） 小川 悟史 3F 3326 電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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/JP2021/038430

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/039850	A1	04.03.2021	(ファミリーなし)			
JP	2021-30107	A	01.03.2021	(ファミリーなし)			
JP	2019-533570	A	21.11.2019	US	2018/0036774	A1	
				全文、全図			
				US	2021/0110504	A1	
				WO	2018/024944	A1	
				CA	2974869	A1	
JP	6-343946	A	20.12.1994	CN	1107389	A	