

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/003685 A1

(51) 国際特許分類:
B65G 1/137 (2006.01) G06K 7/10 (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/018942

(22) 国際出願日: 2018年5月16日(16.05.2018)

(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 2017-129573 2017年6月30日(30.06.2017) JP

(71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207

大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 出良 隆明 (IDERA Takaaki). 守山 隆昭 (MORIYAMA Takaaki). 大坪 紹二(OHTSUBO Shohji).

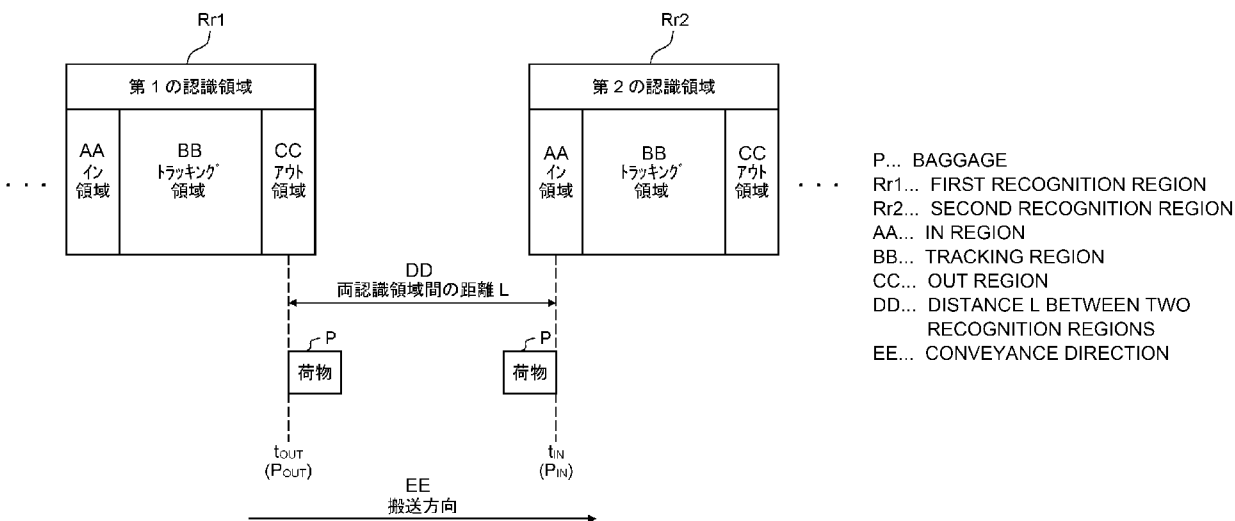
(74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(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, 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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: BAGGAGE DETERMINATION DEVICE, BAGGAGE SORTING SYSTEM, AND BAGGAGE DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 荷物判定装置、荷物仕分けシステムおよび荷物判定方法

[図6]



(57) Abstract: A baggage determination device for determining whether or not baggage recognized in each of a first recognition region that provided in a prescribed conveyance path and a second recognition region that is positioned downstream from the first recognition region in the conveyance path and that is discontinuous from the first recognition region are the same baggage, wherein: a processor and a memory are provided; and the processor, in cooperation with the memory, determines whether or not baggage exiting the first recognition region and baggage entering the second recognition region are the same baggage on the basis of whether or not the time when the baggage exited the first recognition region and the time when the baggage entered the second recognition region correspond to a time period required for baggage to be conveyed between the two recognition regions.

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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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：所定の搬送路に設けられた第1の認識領域と、搬送路において第1の認識領域よりも下流側に位置し、かつ、第1の認識領域と非連続である第2の認識領域それぞれにおいて認識された荷物が同一荷物であるか否かを判定する荷物判定装置であって、プロセッサと、メモリと、を備え、プロセッサは、メモリと協働して、荷物が第1の認識領域を出た時刻と荷物が第2の認識領域に入った時刻とが、両認識領域間を荷物が搬送されるまでに要する時間と対応するか否かに基づいて、第1の認識領域を出た荷物と第2の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する。

明 細 書

発明の名称：

荷物判定装置、荷物仕分けシステムおよび荷物判定方法

技術分野

[0001] 本開示は、荷物の仕分けに有用な荷物判定装置、荷物仕分けシステムおよび荷物判定方法に関する。

背景技術

[0002] 近年の経済活動の高まりに伴い、荷物の流通量は増大する一方である。荷物の流通工程において、荷物を行先別に仕分ける仕分け作業は時間のかかる工程であり、従前から人手による作業に頼っているが、仕分け作業の少なくとも一部を自動化する技術も提案されている。

[0003] 特許文献1は、移動する荷物を追跡し、荷物から読み取った荷物に関する情報と当該荷物の位置の情報に基づき、表示する画像を決定し、プロジェクタから画像を荷物に投射して画像を荷物上に表示するシステムを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第7090134号明細書

発明の概要

[0005] しかしながら、昨今荷物の流通量はますます増大するとともに、荷物の種類も様々なものとなっており、荷物をより効率的かつ正確に仕分ける技術が求められている。

[0006] 本開示は、荷物の仕分けをより効率的かつ正確に行うための技術に関する。

[0007] 本開示は、所定の搬送路に設けられた第1の認識領域と、前記搬送路において前記第1の認識領域よりも下流側に位置し、かつ、前記第1の認識領域と非連続である第2の認識領域それぞれにおいて認識された荷物が同一荷物

であるか否かを判定する荷物判定装置であって、プロセッサと、メモリと、を備え、前記プロセッサは、前記メモリと協働して、荷物が前記第 1 の認識領域を出た時刻と荷物が前記第 2 の認識領域に入った時刻とが、両認識領域間を荷物が搬送されるまでに要する時間と対応するか否かに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する。

[0008] 本開示は、上述の荷物判定装置を含む投影指示装置と、荷物に貼付されたラベルから荷物特定情報を読み取るラベルリーダと、荷物を含む画像を取得する複数の画像センサと、仕分け先を示す投影画像を荷物に投影する画像投影装置と、を備える荷物仕分けシステムである。

[0009] 本開示は、所定の搬送路に設けられた第 1 の認識領域と、前記搬送路において前記第 1 の認識領域よりも下流側に位置し、かつ、前記第 1 の認識領域と非連続である第 2 の認識領域それぞれにおいて認識された荷物が同一荷物であるか否かを判定する荷物判定方法であって、プロセッサがメモリと協働して、荷物が前記第 1 の認識領域を出た時刻と荷物が前記第 2 の認識領域に入った時刻とが、両認識領域間を荷物が搬送されるまでに要する時間と対応するか否かに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する。

[0010] 本開示によれば、荷物の仕分けをより効率的かつ正確に行うことができ、さらなる荷物の流通量の増大にも対応することができる。特に、荷物の搬送方向に対して複数の認識領域が設定された場合で、非連続になる 2 つの認識領域があっても、これらの認識領域のうち上流側の認識領域で認識された荷物と下流側の認識領域で認識された荷物が同一のものであるか否かを判定することができ、荷物の追跡精度が劣化するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図 1 は、実施の形態にかかる荷物仕分けシステムの構成を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、実施の形態にかかる投影指示装置の構成を示すブロック図であ

る。

[図3A]図3 Aは、荷物仕分けシステムが物流センターに設置され、稼働している状況を示す概念図である。

[図3B]図3 Bは、荷物の上面に数字を含む投影画像を投影した状態を示す図である。

[図4]図4は、実施の形態にかかる投影指示装置で生成される投影画像の一例を示す図である。

[図5]図5は、主として投影指示装置が行う動作の概要手順を示すフローチャートである。

[図6]図6は、非連続になる2つの認識領域がある場合の荷物の認識・追跡処理をイメージ的に示す図である。

[図7]図7は、非連続になる2つの認識領域がある場合の荷物の認識・追跡の動作の概要手順を示すフローチャートである。

[図8]図8は、非連続になる2つの認識領域がある場合の他の認識・追跡処理をイメージ的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る荷物判定装置、荷物仕分けシステムおよび荷物判定方法を具体的に開示した実施形態（以下、「本実施形態」という）を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

[0013] 以下、図1～図8を用いて本開示の実施の形態を説明する。

[0014] [構成]

図1は、実施の形態にかかる荷物仕分けシステムの構成を示すブロック図

である。図 1 に示す荷物仕分けシステム 100 は、例えば物流センターに設置される。荷物仕分けシステム 100 は、ラベルリーダ 10 と、画像センサ 20 と、投影指示装置 30 と、プロジェクタ 40 とを備える。荷物仕分けシステム 100 は、搬送コンベヤにより搬送されてくる荷物を仕分ける作業員の作業を支援するシステムである。荷物仕分けシステム 100 は、例えば小売業者、卸売業者、インターネット流通業者などが所有する物流センターに設置される。仕分け対象の荷物は、一般的には略直方体の形状を有するものであるが、その外形は特に限定はされず、荷物の種類も特に限定されない。なお、荷物仕分けシステムの構成は図 1 に記載したものに限定されない。例えば、一台のラベルリーダ 10 に複数の画像センサ 20 と、投影指示装置 30 と、プロジェクタ 40 を接続させるなど、各構成要素の数量は目的に応じて適宜変更させることができる。

[0015] 読取装置としてのラベルリーダ 10 は、図示せぬレンズ、イメージセンサ等の各種の要素を含む装置である。ラベルリーダ 10 を用いることで、搬送コンベヤにより搬送されてくる荷物に貼付されたラベルから当該荷物に関する各種の情報を記録したラベル記録情報を読み取ることができる。読み取られたラベル記録情報を用いることで、当該荷物を特定することが可能である。読み取られた情報によって荷物特定情報が定義づけられる。

[0016] 画像センサ 20 は、図示せぬレンズ、イメージセンサ等の各種の要素を含む撮像装置である。画像センサ 20 は、一般的には撮像カメラとして構成される。撮像カメラは 3 次元カメラ、複数台の 2 次元カメラなどである。画像センサ 20 は、距離画像センサ 22 と色画像センサ 24 とを含む。

[0017] 距離画像センサ 22 は、搬送コンベヤにより搬送されてくる荷物を撮像し、距離画像を生成する。生成された距離画像は、荷物の位置、荷物までの距離、荷物のサイズ等を示す情報として使用される。「距離画像」とは、撮像位置から各画素が示す位置（荷物の表面を含む）までの距離を示す距離情報を収容した画像のことをいう（つまり本開示において「画像」の語は距離画像を含む）。また、「距離画像」という文言には、距離を示す数値を列挙し

たテーブルなど、人の目で画像として認識できないものも含まれる。すなわち、「距離画像」は、撮像した領域内における座標と距離との関係を示す情報であればよく、そのデータ構造は問わない。本開示において距離画像センサ 22 は荷物の位置を特定するために用いられる。よって距離画像センサ 22 は、他のセンシングデバイス（超音波センサ、赤外線センサ、ステレオカメラ、単眼ビデオカメラ）が代替することもできる。

[0018] 色画像センサ 24 は、距離画像が生成された荷物を撮像し、色画像を生成する。「色画像」とは、荷物の表面の色を所定の階調で表現した画像のことをいい、「階調」には RGB の 256 階調のみならず、グレースケール等あらゆるものが含まれる。本開示において色画像センサ 24 は、距離画像センサ 22 が特定した荷物について、各荷物を追跡するために用いられる。色画像センサ 24 も、他のセンシングデバイス（超音波センサ、赤外線センサ、ステレオカメラ、単眼ビデオカメラ）が代替することができる。

[0019] つまり本開示において「画像」の語は距離画像と色画像の双方を含む。本開示においては距離画像センサおよび色画像センサを含むセンシングデバイスとしての画像センサから出力される情報をセンシング情報と呼ぶ。本実施の形態においてはセンシングデバイスの一例として画像センサ 20（距離画像センサ 22 および色画像センサ 24 を含む）を用いて説明を行う。また本実施の形態においては、センシング情報の例として、距離画像センサ 22 の出力である距離画像、色画像センサ 24 の出力である色画像を用いて説明を行う。

[0020] 投影指示装置 30 は、荷物仕分けシステム 100 における演算装置としての役割を果たす。図 2 に示すように、投影指示装置 30 は、バスを介して接続された入力部 32、プロセッサ 34、メモリ 36、出力部 38 を備える。入力部 32 は、ラベルリーダ 10 が読み込んだラベル記録情報から取得した荷物の特定が可能な荷物特定情報、距離画像センサ 22 が生成した距離画像、色画像センサ 24 が生成した色画像を受け取る。プロセッサ 34 は一般的な演算装置によって構成され、荷物特定情報、距離画像および色画像に基づ

き、荷物に投影する投影画像を生成する。記憶装置としてのメモリ 36 は、プロセッサ 34 が各種処理に必要な制御プログラムの読み込み、データの退避等の操作を行う。すなわち、プロセッサ 34 とメモリ 36 は協働して投影指示装置 30 による各種処理を制御する。出力部 38 は、プロセッサ 34 が生成した投影画像をプロジェクタ 40 に出力する。なお、本開示において「プロセッサ」は単一のプロセッサのみを意味するものではない。「プロセッサ」は、複数の同一目的のプロセッサや、目的の異なるプロセッサ（例えば、汎用 CPU（Central Processing Unit）と GPU（Graphic Processing Unit））が共同して処理を行う場合の動作主体を意味する語としても使用される。

[0021] プロジェクタ 40 は一般的な投影装置により構成され、投影指示装置 30 から受信した投影画像を含む投影光を荷物に投影し、荷物上に表示する。

[0022] 荷物仕分けシステム 100 は、ラベルリーダ 10 と、画像センサ 20（距離画像センサ 22 および色画像センサ 24）と、投影指示装置 30 と、プロジェクタ 40 とを有線通信または無線通信で繋ぎ合わせることで構築できる。また、ラベルリーダ 10 と、画像センサ 20 と、投影指示装置 30 と、プロジェクタ 40 のうちいずれかの二台以上の装置を一体型の装置として構築することもできる。例えば、画像センサ 20 とプロジェクタ 40 とを合わせて、一体型の撮像投影装置として構築することもできる（図 3 A 参照）。

[0023] [システムの概要]

図 3 A は、荷物仕分けシステム 100 が物流センターに設置され、稼働している状況を示す概念図である。従来の方法によれば、各作業員 M が、搬送コンベヤ 50 により矢印 X 方向に搬送されてくる各荷物 P に貼付されたラベルを目視によりチェックし、作業員自身が配送を担当する荷物が到着したら当該荷物を拾い上げて（ピックアップ）、作業員自身の足元、かご、トラックの荷台等の近傍に一旦置く必要があった。しかしながら、作業員の目視による仕分けの場合、作業員の作業効率には限界があるから、搬送速度を所定の値以下に抑える必要があった。結果として、作業員が単位時間内に仕分け

ることが可能な荷物の量の限界値は低かった。また、作業者がラベルの目視に際して誤認を行うことにより、仕分けに際して誤りを引き起こす可能性があった。近年、荷物の流通量は増大しており、これらの問題はより注目されつつある。

[0024] そこで本実施形態では、図3Aに示すように、搬送コンベヤ50の上方に配置されたラベルリーダ10が、搬送コンベヤ50により搬送されてくる各荷物Pに貼付されたラベルを読み取る。ラベルには、当該荷物に関する各種の情報を含むラベル記録情報が記載されている。ラベル記録情報は、当該荷物に個別に付与される荷物特定番号、発送人の氏名、住所、電話番号、受取人の氏名、住所、電話番号、荷物の種類、等に類似する情報を含む。ラベルの読み込みは、担当の作業者がラベル内のバーコードに、ラベルリーダ10としてのバーコードリーダを手で当てて読み込むことで行っても良い。

[0025] さらに画像センサ20が、搬送コンベヤ50により搬送されてくる荷物Pの画像（距離画像および色画像）を撮像し、荷物Pの位置、荷物Pまでの距離、荷物Pのサイズ（荷物Pが直方体の場合は3辺の長さ）、荷物Pの色、荷物Pの模様等の情報を取得する。尚、ラベルリーダ10、画像センサ20の配置位置や、センシングデバイスの種類、処理の順序は特に図示した形態に限定されない。上述した様に、本例では、画像センサ20とプロジェクタ40が一体型の撮像投影装置60として構築され、搬送コンベヤ50の上方に配置されている。

[0026] 図3A、図3Bでは示されていない投影指示装置30は、例えば搬送コンベヤ50の近傍や、別の部屋に配置されたコンピュータにより構成され、ラベルリーダ10が獲得した荷物を特定する情報と、画像センサ20が生成した距離画像および色画像に基づき、荷物P（荷物Pが直方体の場合は例えば上面）に表示する投影画像を生成する。投影指示装置30は投影画像を荷物Pに投影すべき投影指示をプロジェクタ40に送る。

[0027] 投影指示を受けた、画像投影装置としての、プロジェクタ40は、投影指示装置30が生成した投影画像を含む投影光を荷物Pに投影し、荷物P上に

投影画像を表示する。ここで荷物Pに表示される投影画像は、例えば、当該荷物Pの配送先住所に対応した仕分け場所を示す色を有する丸数字の画像である（図3B参照）。ここで、丸数字は、例えば、仕分けられた荷物Pを運ぶトラックの番号（トラック自体の番号や駐車場番号など）や、当該トラックなどに搬入されるべき棚や箱などの番号等に対応している。また、直接的に棚や箱などの番号に対応させるのではなく、ピックアップした荷物を他の場所またはトラック等へ移動させるシューターの番号等に対応していてもよい。トラック等の駐車位置は交通状況などに応じて頻繁に変わるため搬送コンベヤ50周辺から見た仕分け先を随時対応させることは難しいことがある。そのため、搬送コンベヤ50と搬送トラック等との間にシューターを挟み、搬送コンベヤ50周辺ではシューターの番号を投影することで、搬送コンベヤ50周辺の構成を随時変えなくとも、シューターの出口の配置換えなどで仕分け先の変化に対応することが出来る。もちろん、状況に応じて、様々な種類の投影画像が表示される。数字を表示する他の例としては、配送先住所に対応した郵便番号や、荷物Pをピックアップすべき作業者の番号などであってもよい。また、数字以外の情報を表示する例としては、仕分け方向を示す矢印（搬送コンベヤ50の搬送方向に対して右または左など）または文字（「左」「右」など）であってもよい。更に、表示の形態も丸数字に限られるものではなく、図4で示すような四角で囲んだ数字（“3”、“359”、“24735”）など様々なものが考えられる。さらに、投影画像は、枠によって数字または文字を囲むものに限らず、背景を塗りつぶした白抜きの数字または文字であってもよい。また、表示する情報に応じて、丸・三角・四角など表示する数字または文字の形状を切り替えるなどとしてもよい。他にも、表示する情報ごとに個別に対応付けできるような絵を表示するなどとしてもよい。また、投影画像は静止画像に限らず、アニメーションであっても構わない。アニメーションの例としては、上記の各例を点滅させたり、拡大縮小させたり、色を変化させたりすることなど考えられる。また、仕分け方向を反映したアニメーションを投影しても構わない。仕分け方向を反映

したアニメーションの例としては、例えば、仕分け方向に向かって光線または光点等を移動させたり、仕分け方向に向かって投影画像の全体または一部を形成したり色を変化させたり、仕分け方向に矢印を動かして表示するなど、さまざまなものが考えられる。投影画像の一部のみをアニメーションの対象とする場合は、数字や矢印などの作業者による仕分け先の判断への影響が大きい部分は変化させず、枠線などの仕分け先の影響の少ない部分を変化させることなどが考えられる。ただし、仕分け先の選択肢が少ない場合など、枠線内に投影される数字等の意味よりも仕分け方向を直感的に伝える方が効率的な状況では、固定された枠線内で数字や矢印などを仕分け方向に動かしてもよい。また、アニメーションは繰り返し投影されてもよいし、一度だけ投影されてもよい。なお、本開示において「画像投影装置」とは光線を直接荷物に投影するものに限定されない。本開示において「画像投影装置」には画像を表示可能な眼鏡も含む。つまり本開示において、荷物に投影光を投影する、荷物に画像を表示する、荷物に画像を投影する、などと表現した場合は、その表現は画像を表示可能な眼鏡を介して、擬似的に、荷物に投影光が投影されているかのように作業者に認識させることも含む。つまり、作業者が画像を表示可能な特殊な眼鏡を装着している場合、眼鏡を介して視認される荷物Pの像に、ここでの投影画像を重ねあわせてもよい。

[0028] 図3Aにおいて、搬送コンベヤ50の脇には、荷物を拾い上げる担当の作業者M（他の作業者は省略）が立っており、それぞれの担当の領域に到達した荷物を、丸数字1、丸数字2、丸数字3等で示すように搬送コンベヤ50から拾い上げる。

[0029] 例えば荷物P1はラベルに「AAA111」の荷物特定情報を持っており、「AAA111」の荷物特定情報は領域Aで仕分けの対象になる旨が特定されているとする。そこで、プロセッサ34は、荷物P1が特定領域に到着したら、図3Bに示すように生成した投影画像をプロジェクタ40に送信する。そして、プロジェクタ40は投影画像を荷物P1に投影する。よって、当該領域の作業者は、自身が担当する特定領域に到着した自身が拾い上げる

べき荷物P 1に容易に着目することが可能となり、結果的に荷物の仕分けをより効率的かつ正確に行うことが可能となる。

[0030] 本実施形態では、図3Aに示すように1台のプロジェクタ40に対して、複数の特定領域の投影の有無を切り替えさせてもよく、複数台のプロジェクタ40に対して、それぞれ担当の特定領域における投影の有無を切り替えさせてもよい。

[0031] 以下、実施形態の荷物仕分けシステム100において、投影指示装置30が行う荷物仕分けの動作の概要を説明する。

[0032] [動作の概要]

図5は、本実施形態の投影指示装置30、特に投影指示装置30のプロセッサ34が主として行う動作手順の概要を示すフローチャートである。まず、ラベルリーダ10による荷物のラベルのラベル記録情報の読み取り後、投影指示装置30の入力部32がラベルリーダ10から、ラベル記録情報に対応した荷物特定情報を取得する（ステップS1）。荷物特定情報とは、当該荷物に個別に付与される荷物特定番号、発送人の氏名、住所、電話番号、受取人の氏名、住所、電話番号、荷物の種類、等に類似する情報の少なくとも一つ含む情報である。プロセッサ34は、当該荷物特定情報に対して、当該荷物を特定する荷物特定番号としてのIDを付与し、IDを付与した時刻に対応する時刻情報とともにメモリ36に記録する（ステップS2）。メモリ36に記録するIDは、荷物特定情報に元から記録されていた荷物特定番号でもよいし、投影指示装置30が新しいIDを生成して付与してもよい。

[0033] 一方、ステップS1およびステップS2と並行して、画像センサ20の距離画像センサ22による荷物の距離画像の撮像後、投影指示装置30の入力部32が距離画像センサ22からセンシング情報としての距離画像を取得する（ステップS20）。プロセッサ34は、当該距離画像に存在する荷物に対応するIDがメモリ36に存在するか否かを判定する。

[0034] 当該距離画像に存在する荷物に対応するIDがメモリ36に存在するか否かを判定する手法の一例としては、次のような手順によることが挙げられる

。すなわち、プロセッサ34は、ラベルリーダ10と距離画像センサ22との間の距離（既知とする）、および搬送コンベヤ50の速度から、荷物がラベルリーダ10と距離画像センサ22の間を移動するために要する時間を計算する。そして、距離画像を取得した時刻から当該時間を引くことで、距離画像に存在する荷物がラベルリーダ10（およびプロセッサ34）によりIDを付与された時刻が推定できる。そして、当該推定した時刻に近接して付与されたIDが、当該距離画像に存在する荷物に対応するIDであると推定できる。また、他の一例としては、ラベルリーダ10近辺に他の距離画像センサを設置する手法が挙げられる。すなわち、ラベルリーダ10がID（およびプロセッサ34）を付与した際から、ラベルリーダ10近辺に設置した他の距離画像センサを用いて当該IDが付与された荷物を追跡することで、時刻毎に当該荷物（およびID）とラベルリーダ10との距離を計測する。プロセッサ34は計測された荷物（およびID）とラベルリーダ10との距離と、ステップS20で取得された距離画像における荷物の距離と、2つの距離画像センサとの距離（既知とする）から所定のステップS20で取得された距離画像における荷物のIDを推定することができる。

[0035] このようにして、プロセッサ34は当該距離画像に含まれる荷物に対応するIDがメモリ36に存在するか否かを判定する（ステップS30）。すなわち、ステップS2で述べたように、メモリ36には、荷物特定情報、ID、IDを付与した時刻に対応する時刻情報が予め記録されている。一方、プロセッサ34は、例えば上述したように、距離画像を取得した時刻から荷物がラベルリーダ10と距離画像センサ22の間を移動するために要する時間を引くことで、距離画像に存在する荷物がラベルリーダ10（およびプロセッサ34）によりIDを付与された時刻が推定できる。プロセッサ34は、予めメモリ36に記録された時刻情報と推定した時刻とを比較し、これらの値が近い場合は（例えば時間差が所定の閾値時間以下の場合など）、距離画像に含まれる荷物に対応するIDがメモリ36に存在すると判定することができる。メモリ36に荷物に対応するIDが存在すると判定した場合（ステ

ップS 30 ; Y e s) 、ステップS 60以降の処理に進む。

[0036] メモリ36に荷物に対応するIDが存在しないと判定した場合（ステップS 30 ; N o) 、プロセッサ34は、当該荷物にIDが付与されていないことを前提として、当該荷物の位置を改めて特定し（ステップS 40) 、荷物にIDを付与する（ステップS 50) 。

[0037] 上述のステップと並行して、色画像センサ24は、距離画像を取得した各荷物の色画像を生成する。そして、プロセッサ34は、入力部32が取得する色画像センサ24からの色画像に基づき、搬送コンベヤ50により搬送されて移動するID付きの荷物を追跡する（ステップS 60) 。そして、プロセッサ34は、同じく色画像に基づき、追跡していた荷物が作業者により拾い上げられたか否かを判定する（ステップS 70) 。荷物が作業者により拾い上げられていないと判定した場合（ステップS 70 ; N o) 、プロセッサ34は、荷物が、後述する特定領域（その荷物が拾い上げられるべき所定の仕分けエリア）に存在するか否かを判定する。そして、荷物が特定領域に存在する（到達した）と判定した場合（ステップS 80 ; Y e s) 、プロセッサ34は投影画像を生成し、プロジェクタ40に送信する（ステップS 90) 。荷物が特定領域に存在する（到達した）と判定しない場合（ステップS 80 ; N o) 、ステップS 60に戻り、プロセッサ34は、荷物の追跡を続ける。

[0038] また、ステップS 70で、荷物が作業者により拾い上げられたと判定した場合（ステップS 70 ; Y e s) 、プロセッサ34は、荷物の詳細情報をメモリ36から読み出し（ステップS 100) 、詳細情報を含む投影画像を生成し、出力部38が生成した投影画像をプロジェクタ40に出力する（ステップS 90) 。投影指示装置30から投影画像を取得したプロジェクタ40は、当該投影画像を対応する荷物に投影する。

[0039] 以上は、投影指示装置30のプロセッサ34等が行う動作手順の概略というべきものである。もちろん、動作手順は上述したものには限定されない。例えば、ステップS 70の判定等は省略することも可能である。また、ステ

ップS 70の判定の実施には、作業者の手と荷物との接触判定や、色画像、距離画像等を利用することも可能である。以下、さらに各処理の詳細な手順について説明する。

[0040] [非連続になる2つの認識領域がある場合の荷物の追跡]

搬送コンベヤ50（搬送路）にて搬送されてくる荷物を認識・追跡を行う場合、通常、複数の画像センサ20が用いられる。図3A、図3Bでは、1つの画像センサ20を描いているが、1つの画像センサ20の認識領域だけでは搬送コンベヤ50全体において荷物を認識・追跡ができないため、実際は複数用いられる。

[0041] 複数の画像センサ20を搬送コンベヤ50の荷物搬送方向に沿って配置する場合、荷物を精度良く追跡するためには、各画像センサ20の認識領域が連続するように配置するのが望ましい。しかしながら、画像センサ20の設置位置に制約があって認識領域が非連続になる箇所が生ずる場合がある。複数の認識領域において、非連続になる2つの認識領域があると、これらの認識領域のうち上流側の認識領域で認識された荷物と下流側の認識領域で認識された荷物が同一のものであるかどうか分からなくなり、精度の良い追跡ができなくなる可能性が生じ得る。

[0042] そこで、本開示では、図5のステップS 60において、非連続になる2つの認識領域間における荷物の出入りを管理し、出入りの間で時間と位置情報を引き継ぐようにして、非連続になる2つの認識領域があっても荷物の追跡を可能なものにする。

[0043] 図6は、非連続になる2つの認識領域がある場合の荷物の認識・追跡処理をイメージ的に示す図である。同図に示すように、第1、第2の認識領域R r 1、R r 2のそれぞれをイン領域、トラッキング領域、アウト領域で構成する。この場合、イン領域は、荷物が認識領域に入ったことを検出するための領域、アウト領域は、荷物が認識領域を出たことを検出するための領域、トラッキング領域は、荷物を追跡するための領域である。第1の認識領域R r 1は、搬送コンベヤ50の上流側にあり、第2の認識領域R r 2は下流側

にある。搬送コンベヤ50で搬送される荷物Pは第1の認識領域R_{r1}を通過した後、第2の認識領域R_{r2}を通過する。

[0044] プロセッサ34は、第1の認識領域R_{r1}のアウト領域の中心で荷物Pが第1の認識領域R_{r1}から出たことを検出し、第2の認識領域R_{r2}のイン領域の中心で荷物Pが第2の認識領域R_{r2}に入ったことを検出する。プロセッサ34は、荷物Pが第1の認識領域R_{r1}を出た時刻 t_{OUT} と位置情報 P_{OUT} をメモリ36に記憶しておき、荷物Pが第2の認識領域R_{r2}に入ったことを検出すると、その時の時刻 t_{IN} と第1、第2の認識領域R_{r1}、R_{r2}間の距離（両認識領域間の距離）Lから、荷物Pが第1の認識領域R_{r1}を出た時刻 t_{OUT}' を算出する。この場合、プロセッサ34は、荷物Pが第1の認識領域R_{r1}を出た時刻 t_{OUT}' を算出する際、荷物Pの搬送速度（すなわち、搬送コンベヤ50の搬送速度）を用いる。

[0045] プロセッサ34は、荷物Pが第1の認識領域R_{r1}を出た時刻 t_{OUT}' を算出した後、算出した時刻 t_{OUT}' に基づき、荷物Pの第2の認識領域R_{r2}における位置から荷物Pが第1の認識領域R_{r1}を出たときの位置情報 P_{OUT}' を算出する。その後、プロセッサ34は、算出した位置情報 P_{OUT}' と予め記憶している位置情報 P_{OUT} との比較を行い、同一荷物であるか否かを判定する。算出した位置情報 P_{OUT}' と記憶している位置情報 P_{OUT} が所定の誤差の範囲内で同一であれば、同一荷物であると判定する。このようにして、第1、第2の認識領域R_{r1}、R_{r2}を通過した荷物Pが同一のものであるかどうか分かり、荷物の追跡精度が劣化するのを防止できる。

[0046] 図7は、上述の処理に対応したフローの一例である。ここで示すフローは、図5における概要手順のフローチャートの中で、ステップS60における詳細な処理を示す。

[0047] プロセッサ34は、まず追跡対象の荷物（ここでは“対象荷物”と呼ぶ）Pが第1の認識領域R_{r1}に入ったか否かを判定する（ステップS110）。プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域R_{r1}に入っていないと判定した場合（ステップS110；NO）、対象荷物Pが第1の認識領域R

r_1 に入ったと判定するまでこの判定処理を繰り返す。プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} に入ったと判定した場合（ステップS110；YES）、対象荷物Pの追跡を開始する（ステップS111）。

[0048] プロセッサ34は、対象荷物Pの追跡を開始した後、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} から出たか否かを判定する（ステップS112）。プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} から出ていないと判定した場合（ステップS112；NO）、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} から出たと判定するまでこの判定処理を繰り返す。プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} から出たと判定した場合（ステップS112；YES）、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻 t_{OUT} と位置情報 P_{OUT} を記憶する（ステップS113）。すなわち、メモリ36に記憶させる。

[0049] プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻 t_{OUT} と位置情報 P_{OUT} を記憶した後、対象荷物Pが第2の認識領域 R_{r2} に入ったか否かを判定する（ステップS114）。プロセッサ34は、対象荷物Pが第2の認識領域 R_{r2} に入っていないと判定した場合（ステップS114；NO）、対象荷物Pが第2の認識領域 R_{r2} に入ったと判定するまでこの判定処理を繰り返す。プロセッサ34は、対象荷物Pが第2の認識領域 R_{r2} に入ったと判定した場合（ステップS114；YES）、第2の認識領域 R_{r2} の入域時刻と両認識領域間の距離 L と対象荷物Pの搬送速度とを元に第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出する（ステップS115）。なお、第1の認識領域 R_{r1} と第2の認識領域 R_{r2} 間の距離である両認識領域間の距離 L は、予めメモリ36に記憶されており、プロセッサ34が、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出する際に、メモリ36より読み出す。

[0050] プロセッサ34は、対象荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出した後、移動方向を用いて現在の位置から逆算し、第1の認識領域 R_{r1} を出た時の位置情報 P_{OUT}' と、メモリ36に記憶されている位置情報 P_{OUT} との比較を行い（ステップS116）、同一荷物かどうか判定する（ステップ

S 1 1 7)。プロセッサ 3 4 は、同一荷物と判定した場合（ステップ S 1 1 7；Y E S）、同一荷物として追跡を継続して（ステップ S 1 1 8）、本処理を終了する。プロセッサ 3 4 は、同一荷物ではないと判定した場合（ステップ S 1 1 7；N O）、対象荷物 P が新規の荷物として追跡を開始する（ステップ S 1 1 9）。次いで、プロセッサ 3 4 は、ステップ S 1 1 2 に戻り、新規の荷物として対象荷物 P が第 1 の認識領域 R r 1 から出たか否かを判定する。以後、上記の通りに処理を行う。

[0051] なお、上述したように、プロセッサ 3 4 は、追跡荷物 P に対して投影画像を生成し、出力部 3 8 がその生成された投影画像をプロジェクタ 4 0 に出力する。各追跡荷物 P には、例えば赤色の丸数字 1、緑色の丸数字 2 又は青色の丸数字 3 が投影される。

[0052] 上述したように、本開示によれば、複数の画像センサ 2 0 が搬送コンベヤ 5 0 の搬送方向に沿って設置される場合で、複数の画像センサ 2 0 の認識領域において非連続になる 2 つの認識領域があっても、これらの認識領域のうち上流側の認識領域で認識された荷物と下流側の認識領域で認識された荷物が同一のものであるか否かを判定することができ、荷物の追跡精度が劣化するのを防止することができる。

[0053] 以上、図面を参照して本開示に係る荷物判定装置、荷物仕分けシステムおよび荷物判定方法の実施形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例、修正例、置換例、付加例、削除例、均等例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0054] 例えば、以下の変形例が考えられる。

[0055] 上記の実施の形態では、第 1 の認識領域 R r 1 と第 2 の認識領域 R r 2 の間において、荷物が同一のものであるか否かを判定する手段を示したが、第 1 の認識領域 R r 1 よりも、搬送コンベヤ 5 0 において上流にあるラベルリーダー 1 0 の認識領域と第 1 の認識領域 R r 1 の間においても、同様の手段を

用いて、ラベルリーダ10の認識領域と第1の認識領域 R_{r1} を通過する荷物が同一のものであるか否かを判定することができる。また、同一のものであった場合、これによりラベルリーダ10によって読み込んだラベル記録情報と第1の認識領域 R_{r1} を通過する荷物の対応付けを行うことができる。

[0056] 上記の実施の形態では、第1の認識領域 R_{r1} のアウト領域の中心で荷物Pが第1の認識領域 R_{r1} から出たことを検出し、第2の認識領域 R_{r2} のイン領域の中心で荷物Pが第2の認識領域 R_{r2} に入ったことを検出していたが、これに限られるものではない。各領域の中心以外の領域で検出を行っても良い。ただし、各領域の中心を利用した方が、荷物Pを安定して検出することができる。

[0057] 上記の実施の形態では、画像に基づいて荷物Pを認識していたが、これに限られるものではない。例えば、荷物PにICタグを設け、各認識領域のイン領域とアウト領域にリーダを設けるなどすれば、画像以外の方法で荷物Pの認識領域への入退出を認識することも可能である。

[0058] 上記の実施の形態では、第1の認識領域 R_{r1} を出た時の位置情報 P_{OUT}' と、メモリ36に記憶されている位置情報 P_{OUT} との比較を行うことにより同一荷物の判定を行っていたが、これに限られるものではない。同一の時刻に認識され得る荷物Pの数が少ない場合などには、時刻の情報のみで荷物が同一か否かを判定することも可能である。このような状況の具体例としては、搬送コンベヤ50によって搬送される荷物が少ない場合や、搬送コンベヤ50の幅が狭く同時に認識領域を通過し得る荷物の数が少ない場合などが考えられる。

[0059] 上記の実施の形態では、第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出することで荷物Pが同一荷物であるか否かを判定していたが、これに限られるものではない。第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻と認識領域間の距離 L と荷物Pの搬送速度とに基づいて、第2の認識領域 R_{r2} の入域時刻を算出するとしても良い。この場合、算出した入域時刻に、第2の認識領域 R_{r2} に入ったことが検出された荷物Pを、第1の認識領域 R_{r1} を出た荷物Pと同一荷物で

あると判定する。なお、同一荷物の判定に当たっては、上記の実施の形態のように更に位置情報を使用してもよいし、上記の変形例のように位置情報を使用しなくとも良い。このような内容を図面及び数式で示すと次のようになる。

[0060] 図8は、非連続になる2つの認識領域がある場合の他の認識・追跡処理をイメージ的に示す図である。同図において、プロセッサ34は、認識領域間の距離 L と搬送コンベヤ50の搬送速度 V をメモリ36に記憶しておく。そして、プロセッサ34は、荷物 P が第1の認識領域 R_{r1} を出たことを検出すると、その時の時刻 t_{OUT} と、記憶しておいた認識領域間の距離 L と搬送コンベヤ50の搬送速度 V とに基づいて、第2の認識領域 R_{r2} に入る入域時刻 t_{IN} を算出する。つまり、認識領域間の距離 L と搬送コンベヤ50の搬送速度 V より第1の認識領域 R_{r1} から第2の認識領域 R_{r2} に要する通過時間 t を算出できるので、この通過時間 t と荷物 P が第1の認識領域 R_{r1} を出た時の時刻 t_{OUT} とから第2の認識領域 R_{r2} に入る入域時刻 t_{IN} を算出することができる。

[0061] プロセッサ34は、例えば、荷物 P の通過時間 t 後の予測位置も算出する。荷物 P の通過時間 t 後の予測位置は、式(1)で表すことができる。

$$[0062] \quad (x_1 + L, y_1) = (x_1 + Vt, y_1) \quad \dots (1)$$

左辺は実際の位置を示し、右辺は予測位置を示している。

[0063] プロセッサ34は、荷物 P が第2の認識領域 R_{r2} に入る入域時刻 t_{IN} における荷物 P の実際の位置が予測位置と同一であれば、算出した入域時刻 t_{IN} に、第2の認識領域 R_{r2} に入ったことを検出した荷物 P を、第1の認識領域 R_{r1} を出た荷物 P と同一荷物であると判定する。

[0064] 上記の実施の形態では、第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出することで荷物 P が同一荷物であるか否かを判定していたが、これに限られるものではない。第1の認識領域 R_{r1} を出た荷物の順番および第2の認識領域 R_{r2} に入った荷物の順番を比較し、ある程度同一である荷物を絞り込んだ上で、上記実施の形態に記載のように第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出す

ることで荷物Pが同一荷物であるか否かを判定してもよい。例えば、荷物P₁が認識領域R_{r1}を出た後に荷物P₂が認識領域R_{r2}を出た場合、認識領域R_{r2}に先に入ってきた荷物を荷物P₁と判定し、その次に入ってきた荷物を荷物P₂と判定する。領域間で誤って人が触れるなどの要因により荷物の速度は想定外に速くなったり遅くなったりすることがあり得るが、このような場合でも荷物の搬送順序まで入れ替わる可能性は比較的低い。したがって、荷物の順番に基づいて同一荷物であるか否かを判定することで、このような状況下でもより正確に荷物を追跡することができる。また、荷物の順番のみで荷物Pが同一か否かを判定する構成では、領域間で新たな荷物が加わったり取り除かれたりした場合に、誤った判定を行ってしまうおそれがある。そこで、上記実施の形態のような時刻による判定と、上記の順番による判定とを併用しても良い。両方の判定を併用する手順としてはさまざまなものが考えられる。例えば、まずは上記実施の形態に記載のように第1の認識領域R_{r1}を出た時刻を算出し、さらに第1の認識領域R_{r1}を出た荷物の順番および第2の認識領域R_{r2}に入った荷物の順番を比較することにより、荷物Pが同一のものであるという判定を行ってもよい。また、時刻によって荷物を1つ特定し、特定した荷物と比べた順番により他の荷物を特定するような判定を行っても良い。また、時刻による判定結果と順番による判定結果とが異なる場合には、警告あるいは不正確な判定結果の可能性がある旨を通知してもよい。なお、上記判定の基準とする順番は、第1の認識領域R_{r1}を出た荷物の順番の代わりに第1の認識領域R_{r1}でセンサが荷物を認識した順番を用いてもよい。

[0065] 上記の実施の形態では、荷物Pそれぞれについて第2の認識領域R_{r2}の入域時刻と両認識領域間の距離Lと荷物Pの搬送速度とを元に第1の認識領域R_{r1}を出た時刻を算出していたが、これに限られるものではない。荷物Pの搬送速度と距離Lに変化がない限り、荷物Pが距離Lの移動に要する時間は変化しない。したがって、一度この時間を算出してメモリ36に記録しておけば、それ以降は、第2の認識領域R_{r2}の入域時刻から記録されてい

る時間を差し引くことで、第1の認識領域 R_r1 を出た時刻を算出することも可能である。なお、上述した第2の認識領域 R_r2 の入域時刻を算出する変形例においても、同様に、予め移動に要する時間を算出して記録しておき再利用することができる。

[0066] 上記の実施の形態では、荷物Pの搬送速度として、搬送コンベヤ50の速度を用いていたが、これに限られるものではない。例えば、搬送コンベヤ50上にある荷物Pが第1の認識領域 R_r1 と第2の認識領域 R_r2 の間に存在するときに停止した場合には、荷物Pの実際の搬送速度と搬送コンベヤの速度とがずれたり、荷物Pそれぞれの搬送速度にばらつきが出たりすることが想定される。この場合、荷物Pそれぞれの搬送速度を実測し、荷物Pごとに管理することで、より正確に荷物Pの追跡を行うことが可能となる。荷物Pの搬送速度は、例えば、トラッキング領域での荷物Pそれぞれの追跡結果を用いることで求めることができる。

[0067] 上記の実施の形態では、搬送コンベヤ50の進行方向のみの情報を元に第1の認識領域 R_r1 と第2の認識領域 R_r2 の間において、荷物が同一のものであるか否かを判定する手段を示した。これに加え、第1の認識領域 R_r1 と第2の認識領域 R_r2 における搬送コンベヤ50の進行方向とコンベヤ面上で垂直な方向の座標値を併用することによって、荷物が同一のものであるか否かを判定してもよい。例えば、搬送コンベヤ50上を2つの荷物が併進する場合、搬送コンベヤ50の進行方向に並行な方向の座標値だけでは、それぞれの荷物を識別できない。そこで、併進する2つの荷物の場合、搬送コンベヤ50の進行方向とコンベヤ面上で垂直な方向の座標値を、第1の認識領域 R_r1 と第2の認識領域 R_r2 の間において比較することにより、荷物が同一のものであるか否かを判定することができる。この場合、それぞれの荷物について、進行方向に垂直な方向の座標値を直接比較してもよいし、進行方向に垂直な方向の位置関係を比較してもよい。座標値を直接比較する場合には、第1の認識領域 R_r1 と第2の認識領域 R_r2 との間で荷物が追加されたり取り除かれたりしていても、荷物が同一のものであるか否かを判

定することができる。また、位置関係を比較する場合には、第1の認識領域 R_{r1} と第2の認識領域 R_{r2} との間で荷物の位置が多少ずれていても、荷物が同一のものであるか否かを判定することができる。

[0068] 上記の実施の形態では、距離 L は既知であるものとして説明したが、これに限られるものではない。搬送コンベヤ50の設置されている環境によっては、搬送コンベヤ50の形状を複雑にせざるを得ない場合や、搬送コンベヤ50を長期間設置することが難しく随時移動・変形する必要がある場合など、距離 L を事前に知ることが難しい場合がある。このような場合、実測用の荷物 P を搬送コンベヤ50上で搬送して実測した結果を用いて、距離 L を算出するものとしてもよい。例えば、搬送コンベヤ50の速度が既知であるならば、搬送コンベヤ50上に実測用の荷物 P を搬送し、搬送コンベヤの速度に、第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻および第2の認識領域 R_{r2} の入域時刻の差分を乗算することで、距離 L を算出することができる。この場合、実測用の荷物 P に基づいて算出した距離 L が他の荷物 P の追跡精度にも影響するので、認識をミスしにくいマーカなどを設けた荷物 P を実測用として用いることが望ましい。また、実測用の荷物 P は作業者の仕分け対象である必要はなく、また、荷物としての形状を備えている必要もない。例えば、マーカ自体を実測用の荷物 P として利用しても良い。

[0069] なお、距離 L が既知であり荷物 P の速度が不明である場合も、同様に実測用の荷物 P を搬送し、距離 L を第1の認識領域 R_{r1} を出た時刻および第2の認識領域 R_{r2} の入域時刻の差分で除算すれば、速度を算出することができる。また、距離 L もしくは速度が不安定な場合、実測用の荷物 P を定期的に搬送し、その結果に基づいて、距離 L もしくは荷物 P の搬送速度を随時修正していくようにしてもよい。

[0070] 上記実施の形態において、荷物 P の搬送速度は認識領域と認識領域外とで異なってもよい。例えば、第1の認識領域 R_{r1} と第2の認識領域 R_{r2} の間に作業者がいない場合など、搬送速度を抑える理由がない場合、認識領域外では荷物 P を高速で搬送すれば効率的である。このような荷物 P の速

度が上がる一部だけ速くなる構成は、異なる速度の複数の搬送コンベヤ 50 を連結することなどによって実現できる。ただし、この場合、第 1 の認識領域 R_{r1} を出た時刻を算出する際には、認識領域間における高速な搬送速度を用いる必要がある。この場合、認識領域間において搬送コンベヤ 50 の速度と荷物 P の速度とが一致するのであれば、認識領域間における搬送コンベヤ 50 の速度を荷物 P の速度として用いればよい。また、搬送コンベヤ 50 の速度と荷物 P の速度とが一致しない可能性があったり、認識領域間の情報を得ることが難しい場合、上述した他の変形例のように、マーカ等を備えた実測用の荷物 P を実際に搬送して算出するなどとしてもよい。

[0071] 上記実施の形態では、説明を容易にするため、搬送コンベヤ 50 は直線状のものを想定していた。しかしながら、搬送コンベヤ 50 の設置場所の制約などの事情により、搬送コンベヤ 50 が曲線部分を含むこともある。このような場合、曲線部の内周よりも外周の方が荷物 P の移動する距離 L は長くなるため、荷物 P が搬送コンベヤ 50 のどの部分を移動しているかに応じて、第 1 の認識領域 R_{r1} を出た時刻の算出手順および判定の基準の少なくとも一方に差を設けることが望ましい。算出手順を変形する例としては、荷物 P が確認された搬送コンベヤ 50 上での位置に応じて異なる距離 L を用いることが考えられる。また、判定の基準を変形する例としては、荷物 P が確認された搬送コンベヤ 50 上での位置に応じて誤差として許容する時間に差を持たせることが考えられる。距離 L および許容可能な誤差の少なくとも一方は、搬送コンベヤ 50 の設置時に計測または設定したり、あるいは、上述した変形例のように稼動している搬送コンベヤ 50 にてマーカ等を備えた実測用の荷物 P を実際に搬送したりすることで求めることができる。

産業上の利用可能性

[0072] 本開示は、荷物の搬送方向に対して複数の認識領域が設定された場合で、非連続になる 2 つの認識領域があっても、これらの認識領域のうち上流側の認識領域で認識された荷物と下流側の認識領域で認識された荷物が同一のものであるか否かを判定することができる荷物判定装置、荷物仕分けシステム

および荷物判定方法の提供に有用である。

符号の説明

[0073]	1 0	ラベルリーダ
	2 0	画像センサ
	2 2	距離画像センサ
	2 4	色画像センサ
	3 0	投影指示装置
	3 2	入力部
	3 4	プロセッサ
	3 6	メモリ
	3 8	出力部
	4 0	プロジェクタ
	5 0	搬送コンベヤ
	6 0	撮像投影装置
	1 0 0	荷物仕分けシステム
	P	荷物

請求の範囲

- [請求項1] 所定の搬送路に設けられた第1の認識領域と、前記搬送路において前記第1の認識領域よりも下流側に位置し、かつ、前記第1の認識領域と非連続である第2の認識領域それぞれにおいて認識された荷物が同一荷物であるか否かを判定する荷物判定装置であって、
- プロセッサと、
- メモリと、を備え、
- 前記プロセッサは、前記メモリと協働して、
- 荷物が前記第1の認識領域を出た時刻と荷物が前記第2の認識領域に入った時刻とが、両認識領域間を荷物が搬送されるまでに要する時間と対応するか否かに基づいて、前記第1の認識領域を出た荷物と前記第2の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、
- 荷物判定装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の荷物判定装置であって、
- 前記プロセッサは、
- 前記荷物が前記第1の認識領域を出た時刻を予め記憶しておき、
- 荷物が前記第2の認識領域に入った時刻と前記両認識領域間の荷物の搬送に要する時間とから、荷物が前記第1の認識領域を出た時刻を算出し、
- 記憶されている時刻と算出された時刻とに基づいて、前記第1の認識領域を出た荷物と前記第2の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、
- 荷物判定装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の荷物判定装置であって、
- 前記プロセッサは、更に、
- 前記荷物が前記第1の認識領域を出た位置を予め記憶しておき、
- 前記算出された時刻に基づき、荷物の前記第2の認識領域におけ

る位置から荷物が前記第 1 の認識領域を出た時の位置を算出し、

算出された位置と前記予め記憶されている位置との比較を行い、

前記記憶されている時刻と前記算出された時刻と前記位置の比較の結果とに基づいて前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定装置。

[請求項4] 請求項 1 に記載の荷物判定装置であって、
前記プロセッサは、

荷物が前記第 1 の認識領域を出た時刻と前記両認識領域間の荷物の搬送に要する時間とから、荷物が前記第 2 の認識領域に入る時刻を算出し、

前記算出された時刻と、前記第 2 の認識領域に荷物が入った時刻とに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定装置。

[請求項5] 請求項 4 に記載の荷物判定装置であって、
前記プロセッサは、更に、

前記算出された時刻に基づき、荷物の前記第 2 の認識領域に入る位置を算出し、

算出された位置と前記第 2 の認識領域に荷物が入った位置との比較を行い、

前記算出された時刻と、前記第 2 の認識領域に荷物が入った時刻と、前記位置の比較の結果とに基づいて前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定装置。

[請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の荷物判定装置であって、

前記プロセッサは、前記両認識領域間の荷物の搬送に要する時間を、荷物の搬送速度と前記両認識領域間の距離とを用いて算出する、荷物判定装置。

[請求項7] 請求項6に記載の荷物判定装置であって、
前記搬送路は搬送コンベヤであり、前記荷物の搬送速度は前記搬送コンベヤの速度である、
荷物判定装置。

[請求項8] 請求項6に記載の荷物判定装置であって、
前記荷物の搬送速度は、前記第1の認識領域および前記第2の認識領域の両方で同一荷物であると認識可能な荷物を前記搬送路上で搬送した結果に基づいて算出された速度である、
荷物判定装置。

[請求項9] 請求項6に記載の荷物判定装置であって、
前記両認識領域間の距離は、前記第1の認識領域および前記第2の認識領域の両方で同一荷物であると認識可能な荷物を前記搬送路上で搬送した結果に基づいて算出された距離である、
荷物判定装置。

[請求項10] 請求項1から請求項9のいずれか一項に記載の荷物判定装置であって、
前記プロセッサは、更に、

複数の荷物が前記第1の認識領域を出た順番と複数の荷物が前記第2の認識領域に入った順番とが対応するか否かに基づいて、前記第1の認識領域を出た複数の荷物それぞれと前記第2の認識領域に入った複数の荷物それぞれとが同一荷物であるか否かを判定する、
荷物判定装置。

[請求項11] 請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の荷物判定装置であって、
前記プロセッサは、更に、

前記荷物の前記第 1 の認識領域における搬送方向に対して略垂直な方向の座標と、前記荷物の前記第 2 の認識領域における搬送方向に対して略垂直な方向の座標とが対応するか否かに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定装置。

[請求項12] 請求項 1 1 に記載の荷物判定装置であって、
前記プロセッサは、更に、

複数の荷物の前記第 1 の認識領域における搬送方向に対して略垂直な方向の位置関係と、複数の荷物の前記第 2 の認識領域における搬送方向に対して略垂直な方向の位置関係とに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た複数の荷物それぞれと前記第 2 の認識領域に入った複数の荷物それぞれとが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定装置。

[請求項13] 請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか一項に記載の荷物判定装置であって、

前記第 1 の認識領域及び前記第 2 の認識領域は、それぞれ、荷物が入るイン領域と、荷物が出るアウト領域と、両領域間にあり荷物の追跡を行うトラッキング領域と、を有する、

荷物判定装置。

[請求項14] 請求項 1 に記載の荷物判定装置を含む投影指示装置と、荷物に貼付されたラベルから荷物特定情報を読み取るラベルリーダと、荷物を含む画像を取得する複数の画像センサと、仕分け先を示す投影画像を荷物に投影する画像投影装置と、を備える荷物仕分けシステム。

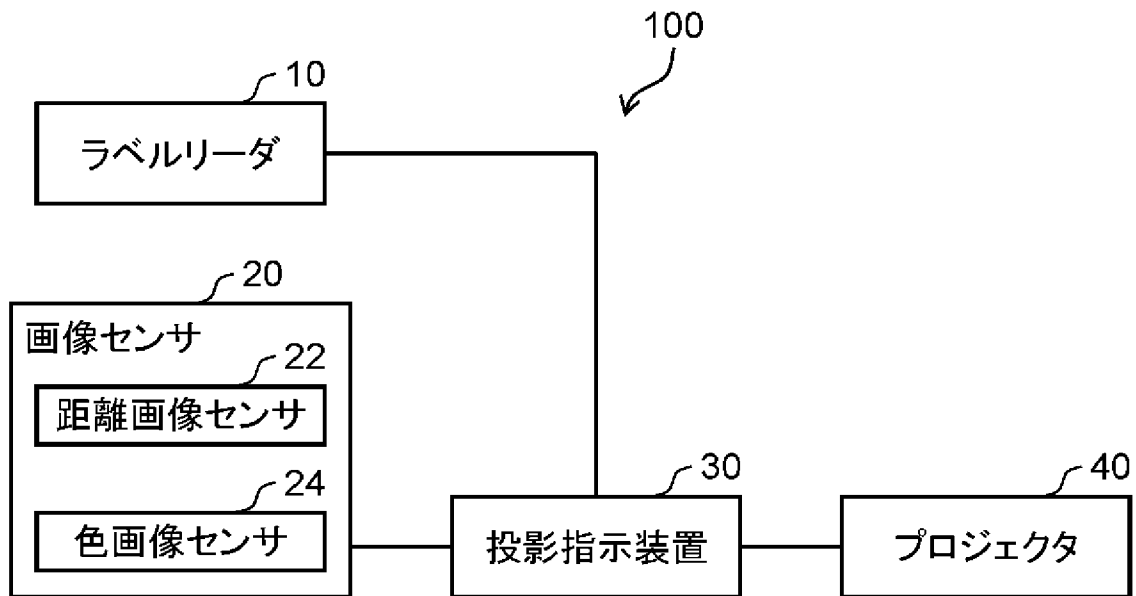
[請求項15] 所定の搬送路に設けられた第 1 の認識領域と、前記搬送路において前記第 1 の認識領域よりも下流側に位置し、かつ、前記第 1 の認識領域と非連続である第 2 の認識領域それぞれにおいて認識された荷物が同一荷物であるか否かを判定する荷物判定方法であって、

プロセッサがメモリと協働して、

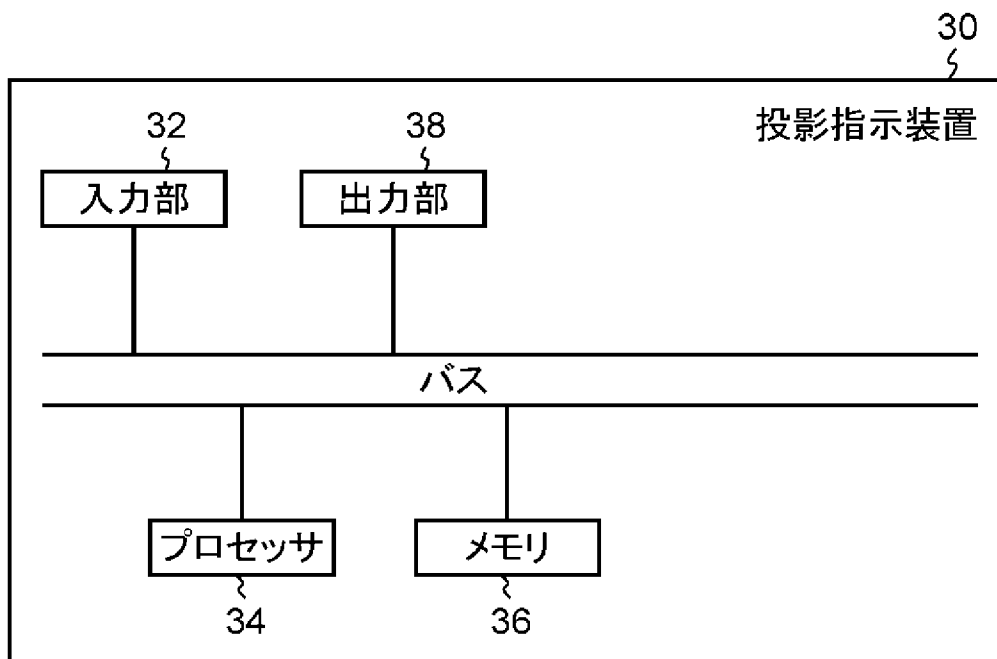
荷物が前記第 1 の認識領域を出た時刻と荷物が前記第 2 の認識領域に入った時刻とが、両認識領域間を荷物が搬送されるまでに要する時間と対応するか否かに基づいて、前記第 1 の認識領域を出た荷物と前記第 2 の認識領域に入った荷物とが同一荷物であるか否かを判定する、

荷物判定方法。

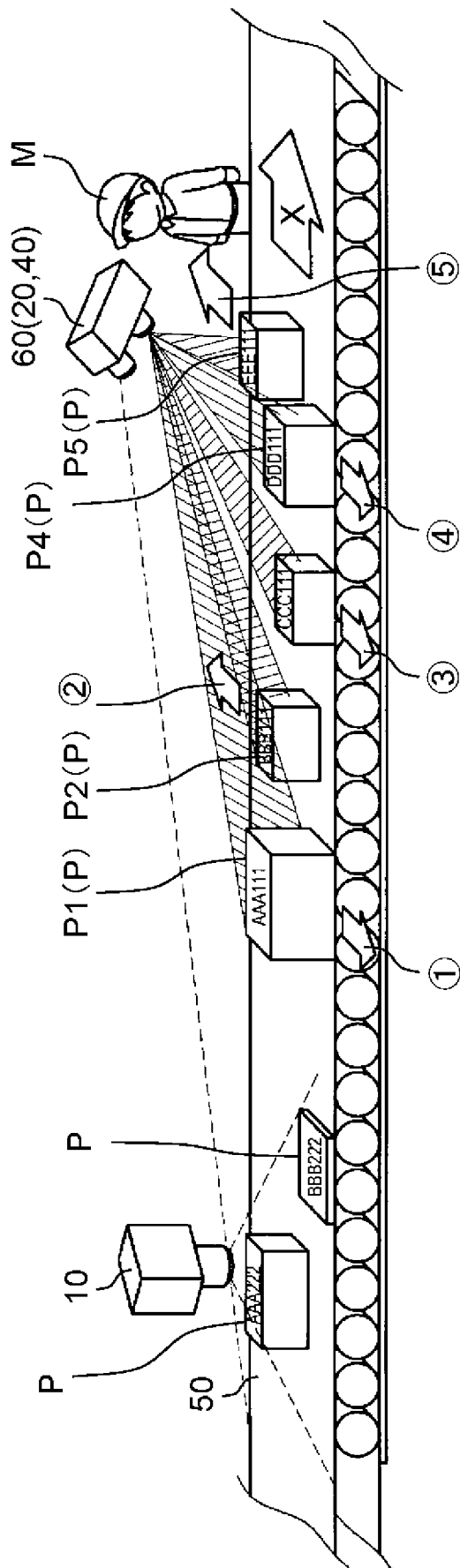
[図1]



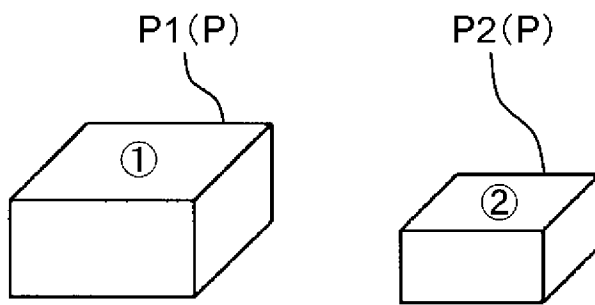
[図2]



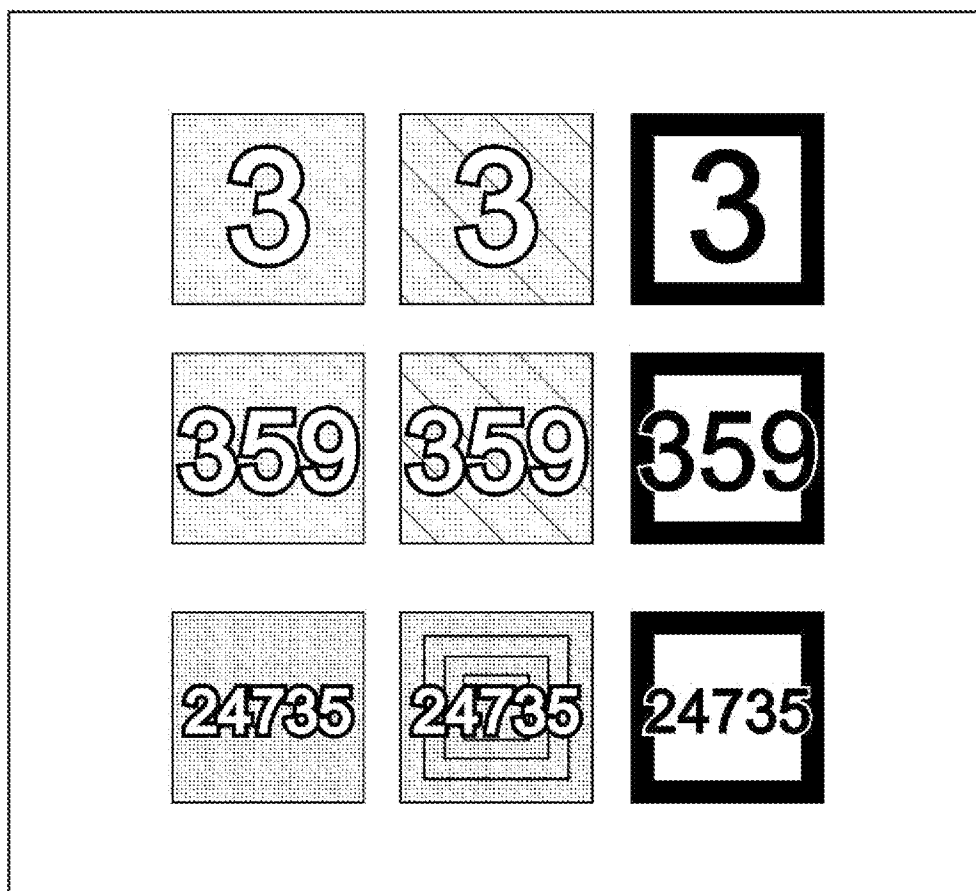
[図3A]



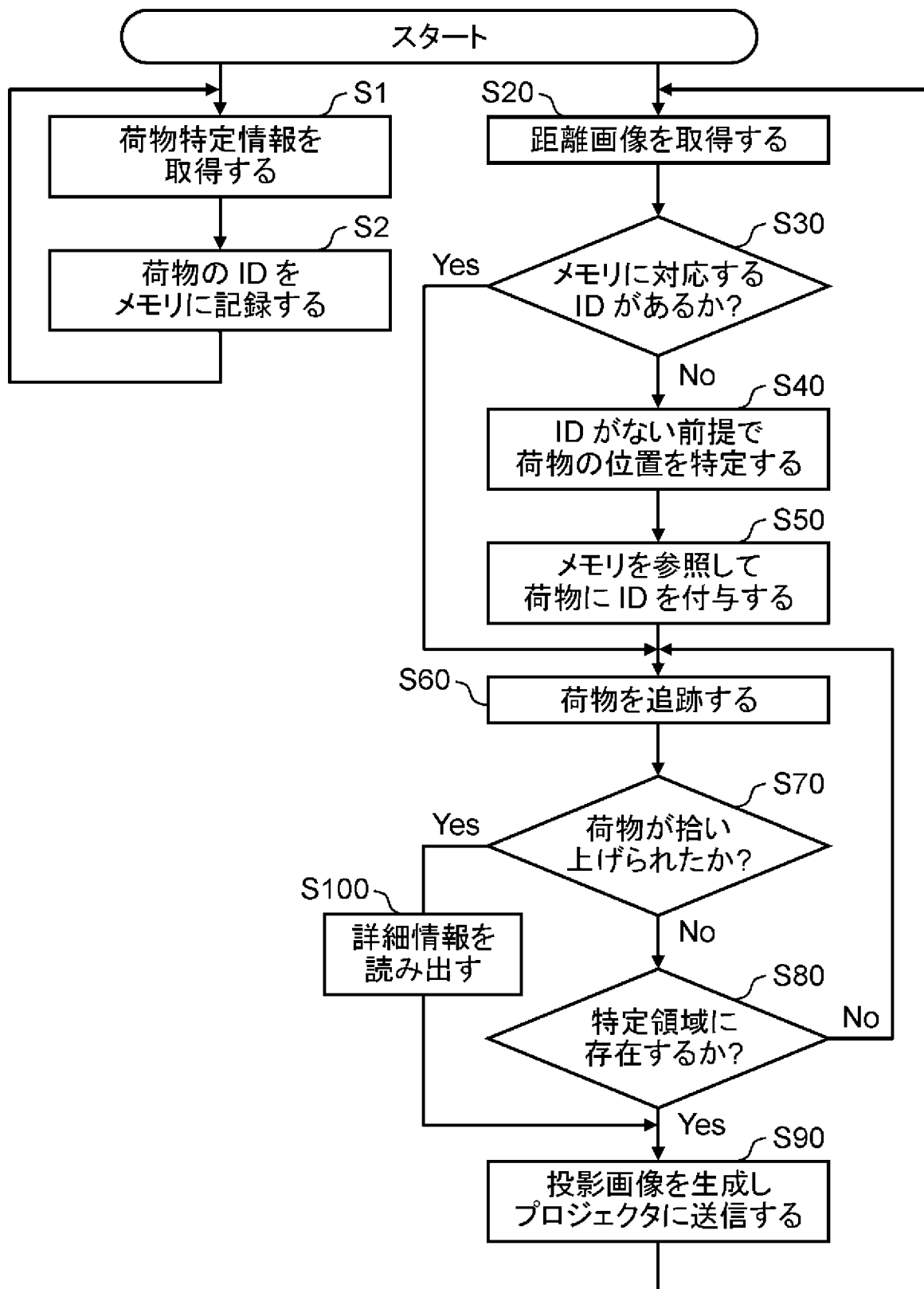
[図3B]



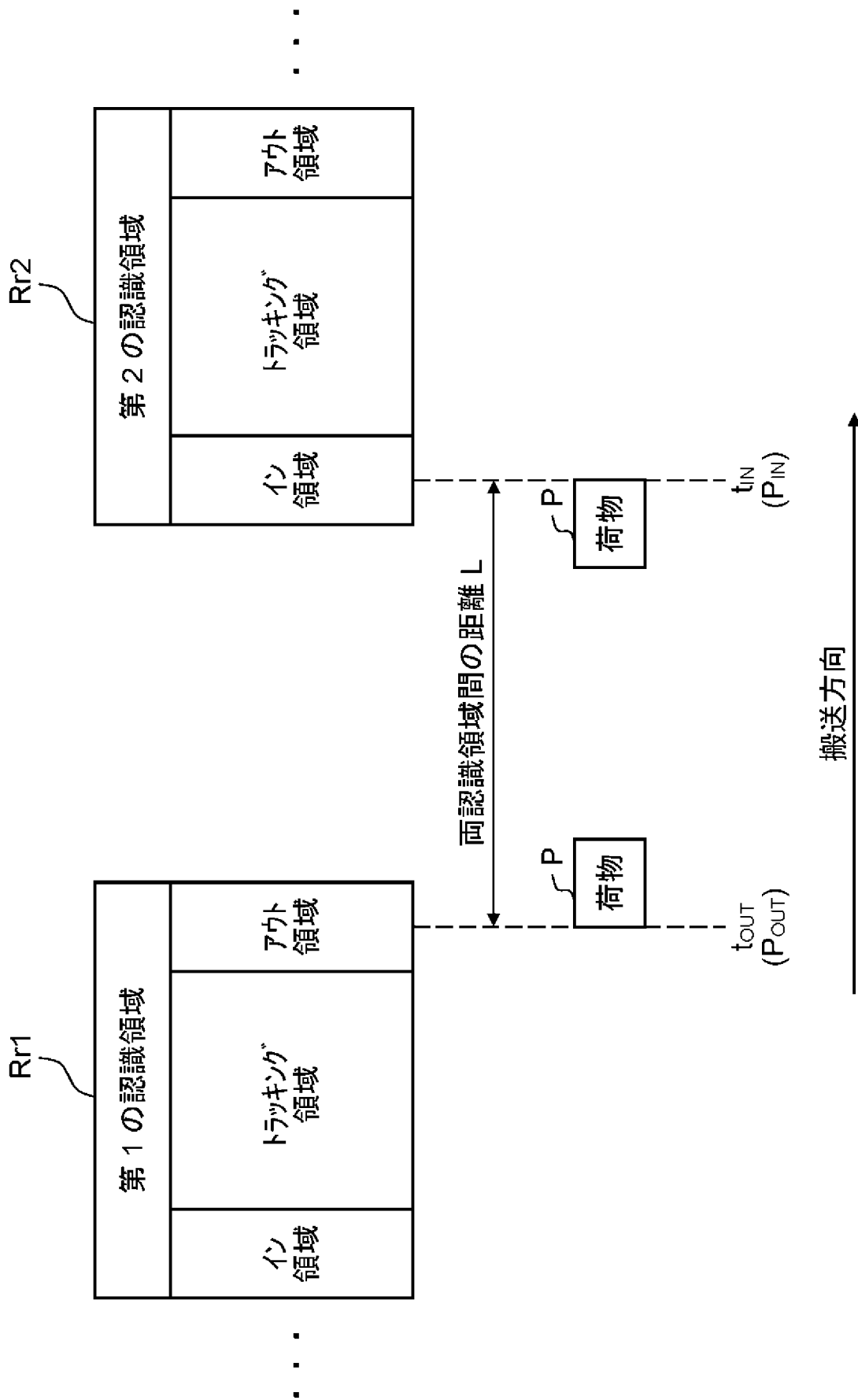
[図4]



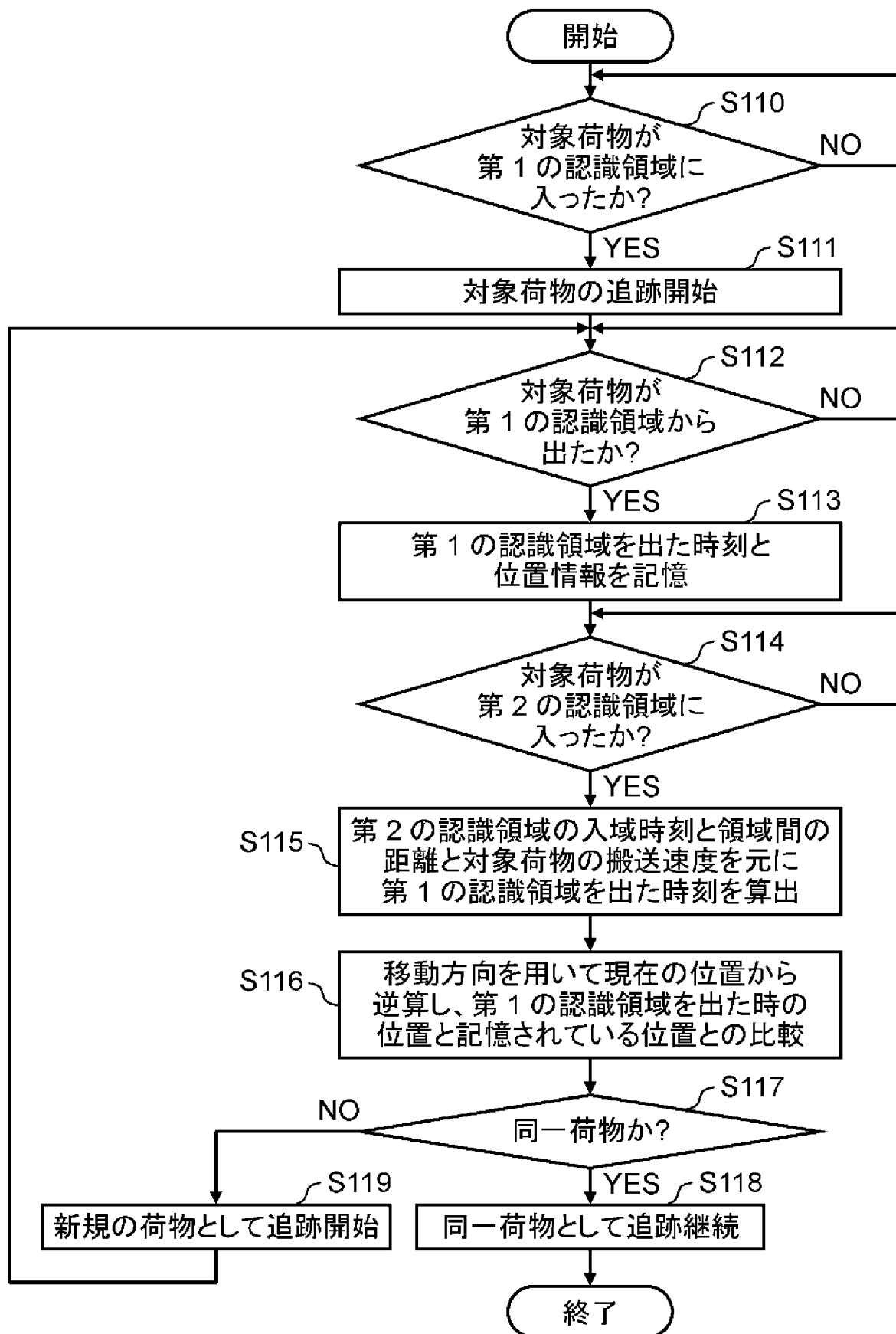
[図5]



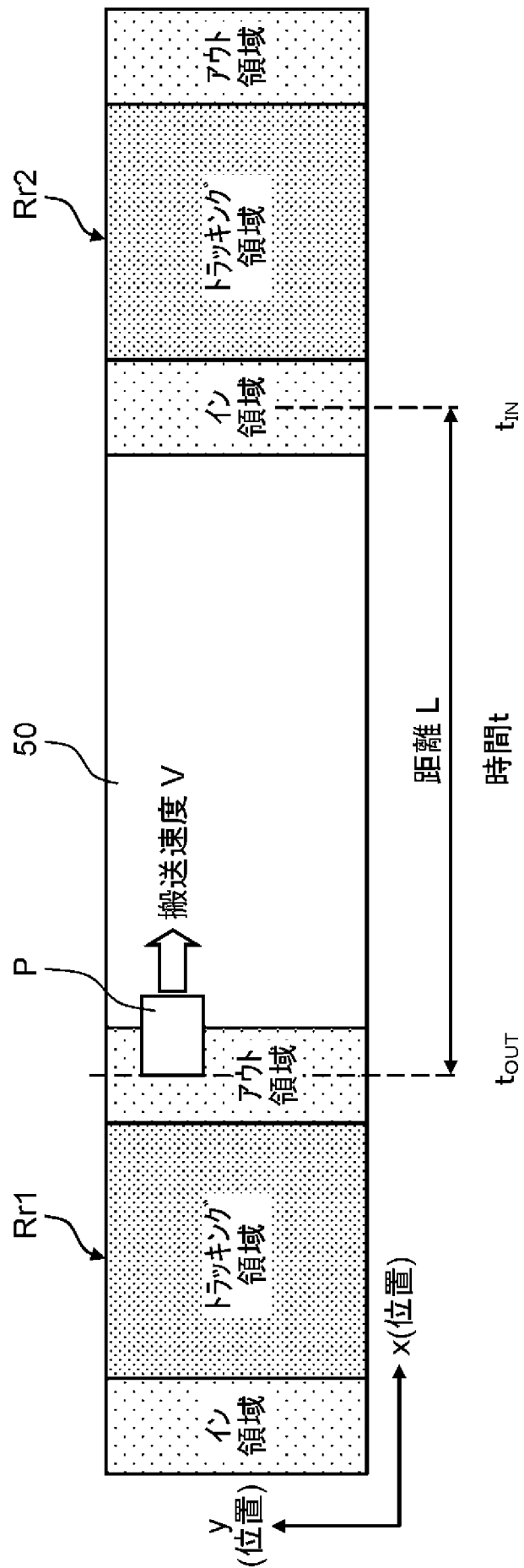
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/018942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B65G1/137 (2006.01) i, G03B21/14 (2006.01) i, G06K7/10 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B65G1/137, G03B21/14, G06K7/10

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X Y A	JP 2017-088388 A (TOSHIBA CORPORATION) 25 May 2017, paragraphs [0008]-[0038], fig. 1-5 (Family: none)	1-9, 15 11, 13-14 10, 12
Y	JP 2008-280102 A (HITACHI, LTD.) 20 November 2008, paragraphs [0011]-[0035], fig. 1-14 (Family: none)	11, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26.07.2018	Date of mailing of the international search report 07.08.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/018942

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/145982 A1 (NEC CORPORATION) 01 October 2015, paragraphs [0024]-[0097], fig. 1-8 & US 2017/0066597 A1, paragraphs [0056]-[0131], fig. 1-8 & CN 106132843 A	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B65G1/137(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G06K7/10(2006.01)i

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））

Int.Cl. B65G1/137, G03B21/14, G06K7/10

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y A	JP 2017-088388 A（株式会社東芝）2017.05.25, 段落 [0008] - [0038], [図1] - [図5]（ファミリーなし）	1-9, 15 11, 13-14 10, 12
Y	JP 2008-280102 A（株式会社日立製作所）2008.11.20, 段落 [0011] - [0035], [図1] - [図14]（ファミリーなし）	11, 13

☒ 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矛盾するものではなく、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

26.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 誠二郎

3 F

6213

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 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
Y	WO 2015/145982 A1 (日本電気株式会社) 2015.10.01, 段落 [0024] - [0097], [図1] - [図8] & US 2017/0066597 A1, 段落 [0056] - [0131], [図1] - [図8] & CN 106132843 A	14