(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11月23日(23.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/223658 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/011005

(22) 国際出願日： 2023年3月20日(20.03.2023)

(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 2022-080479 2022年5月16日(16.05.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 藤田 大嗣 (**FUJITA Taishi**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 矢作 和行, 外 (**YAHAGI Kazuyuki** et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (JP).

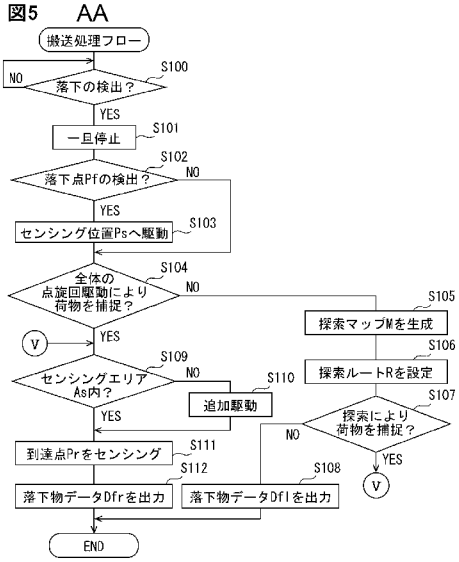
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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,

(54) **Title:** TRANSPORT PROCESSING SYSTEM, TRANSPORT PROCESSING DEVICE, AUTONOMOUS TRANSPORT VEHICLE, TRANSPORT PROCESSING METHOD, AND TRANSPORT PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称： 搬送処理システム、搬送処理装置、自律搬送車両、搬送処理方法、搬送処理プログラム

図5 AA



S100 Has fall been detected?
S101 Temporarily stop
S102 Has falling point Pf been detected?
S103 Drive to sensing position Ps
S104 Has package been captured by point rotation driving of entirety?
S105 Generate search map M
S106 Set search route R
S107 Has package been captured by searching?
S108 Output fallen object data Dfl
S109 Within sensing area As?
S110 Perform additional drive
S111 Sense arrival point Pr
S112 Output fallen object data Dfr
AA Transport processing flow

(57) **Abstract:** A processor of a transport processing system that performs processing related to transport of packages by an autonomous transport vehicle is configured to monitor the fall of a package from the autonomous transport vehicle, sense an arrival point (Pr), which is the position that the fallen package has reached, and thereby output fallen object data (Dfr) representing the arrival point (Pr).

(57) 要約：荷物を搬送する自律搬送車両の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理システムのプロセッサは、自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点（Ｐｒ）を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される。

WO 2023/223658 A1

［続葉有］

MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

搬送処理システム、搬送処理装置、自律搬送車両、搬送処理方法、搬送処理プログラム

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、２０２２年５月１６日に日本に出願された特許出願第２０２２－８０４７９号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] 本開示は、荷物を搬送する自律搬送車両の、当該搬送に関連する処理を遂行する技術に、関する。

背景技術

[0003] 特許文献１に開示の技術では、無人搬送車両において荷物の落下が検出されると、当該落下時における無人搬送車両の移動位置が後続車両へ報知される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第４８０３０４９号公報

発明の概要

[0005] しかし、無人搬送車両から落下した荷物は、当該落下時における無人搬送車両の移動位置に存在しているとは限らない。なぜなら、荷物の落下した落下点自体、落下時における無人搬送車両の移動位置とは一致せず、さらに落下時の慣性力に起因して地面上を転動した荷物の位置は、落下時における無人搬送車両の移動位置からは離間してしまうからである。したがって、特許文献１に開示の技術では、落下した荷物の正確な位置を後続車両へ報知することは、困難である。

[0006] 本開示の課題は、落下した荷物の位置情報を正確に報知可能な搬送処理システム、搬送処理装置、自律搬送車両、搬送処理方法、及び搬送処理プログラムを、提供することにある。

[0007] 以下、課題を解決するための本開示の技術的手段について、説明する。

[0008] 本開示の第一態様は、

プロセッサを有し、荷物を搬送する自律搬送車両の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理システムであって、

プロセッサは、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データを出力することとを、実行するように構成される。

[0009] 本開示の第二態様は、

プロセッサを有し、荷物を搬送する自律搬送車両に搭載可能に構成され、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理装置であって、

プロセッサは、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データを出力することとを、実行するように構成される。

[0010] 本開示の第三態様は、

プロセッサを有し、荷物を搬送する自律搬送車両であって、

プロセッサは、

荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データを出力することとを、実行するように構成される。

[0011] 本開示の第四態様は、

荷物を搬送する自律搬送車両の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理方法であって、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データを出力することとを、含む。

[0012] 本開示の第五態様は、

荷物を搬送する自律搬送車両の、当該搬送に関連する処理を遂行するために記憶媒体に記憶され、プロセッサにより実行される命令を含む搬送処理プログラムであって、

命令は、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視させることと、

落下した荷物の到達した位置である到達点をセンシングさせることにより、当該到達点を表す落下物データを出力させることとを、含む。

[0013] このように第一～第五態様では、自律搬送車両からの荷物の落下が監視される。そこで第一～第五態様によると、落下した荷物の到達した到達点のセンシングにより、当該到達点を表す落下物データが出力される。これによれば、落下時に慣性力を受けた荷物の実際に止まった到達点が、出力された落下物データによって報知され得る。故に、落下した荷物の位置情報を正確に報知することが、可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第一実施形態による搬送処理システムの全体構成を示すブロック図である。

[図2]第一実施形態の適用される自律搬送車両の構成を示す斜視図である。

[図3]第一実施形態の適用される自律搬送車両の構成を示すブロック図である。

[図4]第一実施形態による搬送処理システムの機能構成を示すブロック図である。

[図5]第一実施形態による搬送処理フローを示すフローチャートである。

[図6]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図7]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図8]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図9]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図10]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図11]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図12]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図13]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図14]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図15]第一実施形態による搬送処理フローを説明するための模式図である。

[図16]図５の変形例による搬送処理フローを示すフローチャートである。

[図17]第一実施形態の適用される自律搬送車両の構成を示すブロック図である。

[図18]第二実施形態による搬送処理フローを示すフローチャートである。

[図19]図１８の変形例であって、図１６に対応する搬送処理フローを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施形態を図面に基づき複数説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことで、重複する説明を省略する場合がある。また、各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。さらに、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0016] （第一実施形態）

図１に示す第一実施形態の搬送処理システム１０は、図２，３に示すように荷物９を搬送する自律搬送車両１の、当該搬送に関連する処理（以下、搬

送関連処理という）を遂行する。自律搬送車両１は、前後左右の任意方向に自律走行する。自律搬送車両１は、道路を自律走行して荷物９を配送先へ搬送する、配送車両であってもよい。自律搬送車両１は、倉庫内外を自律走行して荷物９を搬送する、物流車両であってもよい。自律搬送車両１は、荷物９の搬送機能を備えている限り、これら以外の車両であっても勿論よい。さらにいずれの種の自律搬送車両１であっても、外部センタとの通信によりリモートでの走行支援又は走行制御を受けてもよい。

[0017] 自律搬送車両１は、ボディ２、駆動系３、センサ系４、地図データベース５、及び情報提示系６を備えている。ボディ２は、例えば金属等により、中空状に形成されている。ボディ２は本実施形態では、外部のうち上部へ向かって開放された荷室２０を、前後左右からは囲んで形成している。ボディ２において荷室２０は、少なくとも一つの荷物９を荷台上に積載可能な空間サイズを、有している。尚、ボディ２の構造としては、図２に示す構造以外にも、荷物９の落下を想定可能であれば、例えば上部及び前後開放の荷室２０を左右からは囲む構造、上部開放の荷室２０を前後左右からは囲まない構造等を、採用可能である。

[0018] 図２，３に示すように駆動系３は、車輪３０、バッテリ３２、及び電動アクチュエータ３４を含んで構成されている。車輪３０は、ボディ２により複数支持されている。各車輪３０は、それぞれ独立して回転可能に構成されている。複数車輪３０のうち、ボディ２の左右に一つずつを対として一対設けられる駆動輪３００は、それぞれ個別の電動アクチュエータ３４により独立して駆動される。これら各駆動輪３００間での回転速度差（即ち、単位時間当たりの回転数差）に応じて、自律搬送車両１の駆動状態が直進駆動と旋回駆動とのいずれかに切り替わる。

[0019] 具体的には、左右の駆動輪３００間での回転速度差が零値、又は零値と擬制可能な範囲では、自律搬送車両１が直進駆動される。一方、左右の駆動輪３００間での回転速度差が増大する範囲では、自律搬送車両１の旋回駆動される旋回半径が、当該回転速度差の増大に応じて縮小する。ここで旋回半径

とは、ボディ２の鉛直中心線と旋回駆動の旋回中心との平面視における距離を意味することから、旋回半径が実質０に縮小される旋回駆動が特に、点旋回駆動となる。尚、時複数車輪３０には、図２に示すように駆動輪３００に従動して回転する少なくとも一つの従動輪が、含まれていてもよい。

[0020] 図３に示すようにバッテリ３２は、ボディ２内に搭載されている。バッテリ３２は、例えばリチウムイオン電池等の蓄電池を主体に、構成されている。バッテリ３２は、放電によってボディ２内の電装品へ供給する電力を、外部からの充電によって蓄える。バッテリ３２は、電動アクチュエータ３４からの回生電力を、蓄えてもよい。バッテリ３２は、電動アクチュエータ３４、センサ系４、地図データベース５、及び情報提示系６と、搬送処理システム１０において後述の如く自律搬送車両１に搭載される少なくとも一部分とに対し、ワイヤハーネスを介して電力供給可能に接続されている。

[0021] 電動アクチュエータ３４は、ボディ２内に一対搭載されている。各電動アクチュエータ３４は、それぞれ個別の電動モータを主体に構成されている。各電動アクチュエータ３４は、それぞれ対応する駆動輪３００を独立して回転駆動する。各電動アクチュエータ３４は、それぞれ対応する駆動輪３００の回転中に制動を与える、ブレーキユニットを備えていてもよい。各電動アクチュエータ３４は、それぞれ対応する駆動輪３００を停止中にロックする、ロックユニットを備えていてもよい。

[0022] センサ系４は、搬送処理システム１０により利用可能なセンシング情報を、自律搬送車両１における外界及び内界のセンシングによって取得する。そのためにセンサ系４の構成要素は、ボディ２の複数箇所に搭載されている。具体的にセンサ系４は、外界センサ４０と内界センサ４１とを含んで構成されている。

[0023] 外界センサ４０は、自律搬送車両１の周辺環境となる外界から、センシング情報としての外界情報を取得する。外界センサ４０は、自律搬送車両１の外界に存在する物体を検知することで、外界情報を取得する。物体検知タイプの外界センサ４０は、例えばカメラ、ＬｉＤＡＲ（Light Detection and R

anging / Laser Imaging Detection and Ranging）、レーダ、及びソナー等のうち、少なくとも一種類である。

[0024] 外界センサ４０は、自律搬送車両１の外界に存在するＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）の人工衛星から測位信号を受信することで、外界情報を取得してもよい。測位タイプの外界センサ４０は、例えばＧＮＳＳ受信機等である。外界センサ４０は、自律搬送車両１の外界に存在するＶ２Ｘシステムとの間において通信信号を送受信することで、外界情報を取得してもよい。通信タイプの外界センサ４０は、例えばＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communications）通信機、セルラＶ２Ｘ（C-V2X）通信機、ブルートゥース（Bluetooth：登録商標）機器、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）機器、及び赤外線通信機器等のうち、少なくとも一種類である。通信タイプのうち特にＶ２Ｘタイプの外界センサ４０は、外部センタ及び他の自律搬送車両のうち、少なくとも一種類と通信可能であってもよい。

[0025] 内界センサ４１は、自律搬送車両１の内部環境となる内界から、センシング情報としての内界情報を取得する。内界センサ４１は、自律搬送車両１の内界としての荷室２０内の荷台上において荷物９を検知することで、内界情報を取得する。荷物検知タイプの内界センサ４１は、例えば重量センサ、圧力センサ、カメラ、及びＲＦＩＤ（Radio Frequency Identifier）リーダ等のうち、少なくとも一種類である。内界センサ４１は、自律搬送車両１の内界において特定の運動物理量を検知することで、内界情報を取得してもよい。運動検知タイプの内界センサ４１は、例えば速度センサ、加速度センサ、及びヨーレートセンサ等のうち、少なくとも一種類である。

[0026] 地図データベース５は、搬送処理システム１０により利用可能な地図情報を、記憶する。地図データベース５は、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）を含んで構成されている。地図データベース５は、自律搬送車両１の自己位置を含む自己状態量を推定するロケータの、データベースであってもよい。地図データベース５は、自律搬送車両１

の走行を計画するプランニングユニットの、データベースであってもよい。地図データベース５は、これらのデータベース等のうち複数種類の組み合わせにより、構成されていてもよい。

[0027] 地図データベース５は、例えば外部センタとの通信等により、最新の地図情報を取得して記憶する。ここで地図情報は、自律搬送車両１の走行環境を表す情報として、二次元又は三次元にデータ化されている。地図情報は、例えば道路自体の位置、形状、及び路面状態等のうち、少なくとも一種類を表した道路情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に付属する標識及び区画線の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した標示情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に面する建造物及び信号機の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した構造物情報を含んでいてもよい。

[0028] 情報提示系６は、自律搬送車両１の周辺者へ向けた報知情報を、提示する。情報提示系６は、周辺者の視覚を刺激することで、報知情報を提示してもよい。視覚刺激タイプの情報提示系６は、例えばモニタユニット、及び発光ユニット等のうち、少なくとも一種類である。情報提示系６は、周辺者の聴覚を刺激することで、報知情報を提示してもよい。聴覚刺激タイプの情報提示系６は、例えばスピーカ、ブザー、及びバイブレーションユニット等のうち、少なくとも一種類である。

[0029] 図１に示す搬送処理システム１０は、自律搬送車両１においてボディ２に搭載されるコンピュータを含んだ、少なくとも一つの専用コンピュータを主体に構成されている。そこで、搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、例えばＬＡＮ（Local Area Network）回線、ワイヤハーネス、内部バス、及び無線通信回線等のうち少なくとも一種類を介して、図３に示すバッテリ３２、電動アクチュエータ３４、センサ系４、地図データベース５、及び情報提示系６に接続されている。

[0030] 図１の搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１の走行する目標軌道を計画する、プランニングＥＣＵ（Electronic Cont

rol Unit）であってもよい。搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１の目標軌道に実軌道を追従させる、軌道制御ＥＣＵであってもよい。搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１の各電動アクチュエータ３４を制御する、アクチュエータＥＣＵであってもよい。

[0031] 搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１のセンサ系４を制御する、センシングＥＣＵであってもよい。搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１の自己位置を含む自己状態量を地図データベース５に基づき推定する、ロケータＥＣＵであってもよい。搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、自律搬送車両１の情報提示系６を制御する、情報提示ＥＣＵであってもよい。搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、例えば通信タイプの外界センサ４０を介して通信可能な外部センタ又はモバイル端末等を構成する、ボディ２外のコンピュータであってもよい。

[0032] 搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、メモリ１１及びプロセッサ１２を、少なくとも一つずつ有している。メモリ１１は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）である。プロセッサ１２は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）、ＲＩＳＣ（Reduced Instruction Set Computer）－ＣＰＵ等のうち、少なくとも一種類をコアとして含んでいる。

[0033] 搬送処理システム１０においてプロセッサ１２は、荷物９を搬送する自律搬送車両１の搬送関連処理を遂行するためにメモリ１１に記憶された制御プログラムに含まれる複数の命令を、実行する。これにより搬送処理システム１０は、搬送関連処理を遂行するための機能ブロックを、複数構築する。搬送処理システム１０において構築される複数の機能ブロックには、図４に示すように監視ブロック１００及び出力ブロック１１０が含まれている。

[0034] これらブロック１００，１１０の共同により、搬送処理システム１０が搬送関連処理を遂行する方法は、図５に示す搬送処理フローに従って実行される。搬送処理フローは、自律搬送車両１による荷物９の搬送中に繰り返し実行される。尚、搬送処理フローにおける各「Ｓ」は、搬送処理プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味している。

[0035] Ｓ１００において監視ブロック１００は、自律搬送車両１における荷室２０から外部への荷物９の落下を、監視する。このとき荷物９の落下は、荷物検知タイプの内界センサ４１によって取得の内界情報に基づき、検出される。Ｓ１００において荷物９の落下が検出されるまではＳ１００が繰り返され、当該落下検出に応じて搬送処理フローがＳ１０１へ移行する。

[0036] Ｓ１０１において監視ブロック１００は、各電動アクチュエータ３４の制御によって自律搬送車両１を一旦停止させる。続くＳ１０２において監視ブロック１００は、図６に示すように荷物９が外部の地面に最初に落下した位置となる落下点Ｐｆを、当該落下に伴って検出できたか否か、判定する。このとき落下点Ｐｆは、物体検知タイプの外界センサ４０により、特に好ましくは測距可能なＬｉＤＡＲ又はステレオカメラ等により取得される外界情報に基づき、監視される。その結果、図５に示すように肯定判定が下された場合には、搬送処理フローがＳ１０３へ移行する。

[0037] Ｓ１０３において出力ブロック１１０は、図７に示すように落下点Ｐｆから荷物９のセンシングに必要距離Ｌｓを空けたセンシング位置Ｐｓへ移動するように、一旦停止状態の自律搬送車両１の駆動を各電動アクチュエータ３４の制御によって再開する。このとき必要距離Ｌｓは、図６，７に示すように落下点Ｐｆから到達した位置となる到達点Ｐｒの荷物９をセンシングするために確保が必要な最小距離として、点旋回駆動により自律搬送車両１が荷物９との衝突を回避可能な距離に、設定される。そこで図８に示すように必要距離Ｌｓは、平面視における自律搬送車両１の鉛直中心線まわりの外接円径、又は当該外接円径に差分にマージンを付加した安全値に、設定されると

よい。こうした自律搬送車両１全体でのセンシング位置Ｐｓへの駆動は、直線駆動であってもよいし、旋回駆動であってもよいし、それらの連続的な組み合わせであってもよい。

[0038] 図５に示すようにＳ１０３の実行後、搬送処理フローはＳ１０４へ移行する。Ｓ１０２において否定判定が下された場合にも、搬送処理フローはＳ１０４へ移行する。Ｓ１０４において出力ブロック１１０は、図９に示すように自律搬送車両１の少なくとも一部分の一具体例として同車両１の全体を、各電動アクチュエータ３４の制御によって点旋回駆動する。このときの点旋回駆動は、物体検知タイプの外界センサ４０によって取得の外界情報に基づくことで、同センサ４０からのセンシングエリアＡｓ内に荷物９を捕捉するまで、最大３６０度の範囲で継続される。またこのとき、Ｓ１０２での否定判定から移行した場合のＳ１０４での点旋回駆動は、一旦停止状態の自律搬送車両１に対する駆動再開となる。

[0039] Ｓ１０４において点旋回駆動範囲を決める荷物９の捕捉は、物体検知タイプ及び通信タイプのうち少なくとも一方の外界センサ４０によって取得の外界情報に基づく。このとき、落下前まではセンシングエリアＡｓ外であった静的物体のうち、落下後にはセンシングエリアＡｓ内となった静的物体が、荷物９として認識されてもよい。Ｓ１０４における荷物９の捕捉では、落下前において自律搬送車両１の通過した後方位置に存在している静的物体が、荷物９として認識されてもよい。Ｓ１０２において落下点Ｐｆが検出できた場合のＳ１０４における荷物９の捕捉では、当該落下点Ｐｆの周辺に存在している静的物体が、荷物９として認識されてもよい。

[0040] このようなＳ１０４において出力ブロック１１０は、図５に示すように、３６０度以下の点旋回駆動によって荷物９をセンシングエリアＡｓ内に捕捉したか否か、判定する。その結果、否定判定が下された場合には、搬送処理フローがＳ１０５へ移行する。

[0041] Ｓ１０５において出力ブロック１１０は、図１０に示すように落下によって自律搬送車両１からの死角エリアＡｂ内へ到達した可能性のある荷物９を

探索するために、探索マップＭを生成する。このとき探索マップＭは、本実施形態では図１１に示すように落下時における自律搬送車両１の走行位置周辺を区切った複数の格子毎に、荷物９の落下後における到達確率値を表す尤度を予測することで、生成される。こうした尤度は、地図データベース５の地図情報、落下までの自律搬送車両１の走行ルート、落下時点での自律搬送車両１の走行方向、落下時点での自律搬送車両１からの距離、荷物９の重量、及びＳ１０２において検出できた場合の落下点Ｐｆ等のうち、少なくとも一種類に基づき予測される。

[0042] 図５に示すようにＳ１０５に続くＳ１０６において出力ブロック１１０は、生成した探索マップＭに基づくことで、図１２に示すように自律搬送車両１の駆動による荷物９の探索ルートＲを設定する。このとき探索ルートＲは、センシングエリアＡｓ内の各格子毎に予測された尤度の積算値が最大となるように、設定されてもよい。探索ルートＲは、各格子毎に落下時点での自律搬送車両１からの距離に応じて重み付けした尤度の荷重平均値が最大となるように、設定されてもよい。

[0043] 図５に示すようにＳ１０６に続くＳ１０７において出力ブロック１１０は、各電動アクチュエータ３４の制御によって自律搬送車両１を、探索マップＭに基づく探索ルートＲに従って駆動することで、荷物９を探索する。このとき自律搬送車両１全体での探索駆動は、物体検知タイプの外界センサ４０によって取得の外界情報に基づくことで、図１３に示すように同センサ４０からのセンシングエリアＡｓ内に荷物９を捕捉するまで、探索ルートＲの設定範囲内で継続される。

[0044] このようなＳ１０７において出力ブロック１１０は、図５に示すように、探索ルートＲ上での探索駆動によってセンシングエリアＡｓ内に荷物９を捕捉したか否か、判定する。その結果、落下した荷物９の探索に失敗したとして否定判定が下された場合には、搬送処理フローがＳ１０８へ移行する。尚、Ｓ１０７では捕捉の否定判定が下されても、例えば実験等により予め設定の閾値以下若しくは未満に上述の尤度積算値又は尤度荷重平均値が低下する

まで、搬送処理フローがＳ１０６へ戻ることで、先回までよりも小さな尤度積算値又は尤度荷重平均値の範囲で探索ルートＲが再設定されてもよい。この場合、Ｓ１０７において捕捉の否定判定と共に、尤度積算値又は尤度荷重平均値が閾値以下若しくは未満の判定が下されると、搬送処理フローがＳ１０８へ移行するとよい。

[0045] Ｓ１０８において出力ブロック１１０は、後述の如く到達点Ｐｒを表した落下物データＤｆｒに代えて、荷物９の落下時点における自律搬送車両１の走行位置を表した落下物データＤｆｌを、出力する。このとき落下物データＤｆｌには、Ｓ１０２において検出できた場合における落下点Ｐｆの情報が、落下時点での走行位置の情報に加えて又は代えて含まれていてもよい。落下物データＤｆｌには、到達点Ｐｒのセンシングに失敗したことを表す情報が、落下時点での走行位置の情報に加えて又は代えて含まれていてもよい。落下物データＤｆｌには、荷物９の落下した時刻の情報が含まれていてもよい。落下物データＤｆｌには、荷物９の落下時点及び／又は前後における、自律搬送車両１に関する走行位置以外の走行環境の情報が含まれていてもよい。落下物データＤｆｌには、荷物９の落下時点及び／又は前後における自律搬送車両１でのセンシング情報及び運動情報のうち、少なくとも一種類が含まれていてもよい。落下物データＤｆｌには、例えば荷物９の種別、サイズ、重量、梱包状態、及び搬送先等のうち、少なくとも一種類を表す情報が含まれていてもよい。

[0046] Ｓ１０８における出力は、メモリ１１への記憶による落下物データＤｆｌの蓄積であってもよい。Ｓ１０８における出力は、外部センタと、自律搬送車両１外部における他の自律搬送車両とのうち、少なくとも一種類への落下物データＤｆｌの配信出力であってもよい。Ｓ１０８における出力は、情報提示系６による視覚刺激及び聴覚刺激のうち少なくとも一種類の刺激により、落下物データＤｆｌに基づく報知情報としての警報情報を自律搬送車両１外部へ提示出力することであってもよい。

[0047] 一方、Ｓ１０７において肯定判定が下された場合には、搬送処理フローは

Ｓ１０９へ移行する。Ｓ１０４において肯定判定が下された場合にも、搬送処理フローはＳ１０９へ移行する。Ｓ１０９において出力ブロック１１０は、図１４，１５に示すように捕捉時点での荷物９に対するセンシングエリアＡｓの相対状態を、検出する。このときの検出では、到達点Ｐｒのセンシングに必要な割合として、１００％となる荷物９の全体、又は１００％未満となる荷物９の一部分が、センシングエリアＡｓ内に収まっているか否かを、判断される。その結果、図５に示すように否定判定が下された場合（図１４参照）には、搬送処理フローがＳ１１０へ移行する。

[0048] Ｓ１１０において出力ブロック１１０は、自律搬送車両１のうち到達点Ｐｒのセンシングに必要な割合がセンシングエリアＡｓ内に収まるように（図１５参照）、各電動アクチュエータ３４の制御によって同車両１を追加駆動する。このとき自律搬送車両１全体での追加駆動は、直線駆動であってもよいし、旋回駆動であってもよいし、それらの連続的な組み合せであってもよい。

[0049] Ｓ１１０の実行後、搬送処理フローはＳ１１１へ移行する。Ｓ１０９において肯定判定が下された場合（図１５参照）にも、搬送処理フローはＳ１１１へ移行する。Ｓ１１１において出力ブロック１１０は、センシングエリアＡｓ内に収まった荷物９の、落下後に最終的に到達して止まった到達点Ｐｒを、センシングする。続くＳ１１２において出力ブロック１１０は、センシングした到達点Ｐｒを表す落下物データＤｆｒを、出力する。

[0050] Ｓ１１２において出力される落下物データＤｆｒには、Ｓ１０２において検出できた場合における落下点Ｐｆの情報が含まれていてもよい。落下物データＤｆｒには、荷物９の落下した時刻の情報が含まれていてもよい。落下物データＤｆｒには、荷物９の落下時点及び／又は前後における、自律搬送車両１に関する走行環境の情報が含まれていてもよい。落下物データＤｆｒには、荷物９の落下時点及び／又は前後における自律搬送車両１でのセンシング情報及び運動情報のうち、少なくとも一種類が含まれていてもよい。落下物データＤｆｒには、例えば荷物９の種別、サイズ、重量、梱包状態、及

び搬送先等のうち、少なくとも一種類を表す情報が含まれていてもよい。

[0051] Ｓ１１２における出力は、メモリ１１への記憶による落下物データＤｆｒの蓄積であってもよい。Ｓ１１２における出力は、外部センタと、自律搬送車両１外部における他の自律搬送車両とのうち、少なくとも一種類への落下物データＤｆｒの配信出力であってもよい。Ｓ１１２における出力は、情報提示系６による視覚刺激及び聴覚刺激のうち少なくとも一種類の刺激により、落下物データＤｆｒに基づく報知情報としての警報情報を自律搬送車両１外部へ提示出力することであってもよい。

[0052] 図５に示すようにＳ１１２，Ｓ１０８の実行後において搬送処理フローの今回実行は終了するが、図１６に変形例を示すように今回実行の終了前に、出力ブロック１１０による事後制御処理がＳ１１３として追加実施されてもよい。このとき事後制御処理は、Ｓ１１２，Ｓ１０８による落下物データＤｆｒ，ＤｆｌＩの出力後に、駆動する自律搬送車両１の速度及び姿勢角のうち少なくとも一方に関しての最大時間変化率を、荷物９の落下前よりも小さく制御する処理であってもよい。こうした変化率の制御処理は、例えば自律搬送車両１の加速度（但し、符号がマイナスの減速度を含む）及びヨーレートのうち少なくとも一方の最大値を、荷物９の落下前よりも抑制調整することで、実現される。

[0053] これら以外にＳ１１３の事後制御処理は、可燃性を有する荷物９に関しての落下物データＤｆｒ，ＤｆｌＩの場合には、Ｓ１１２，Ｓ１０８による出力後に、自律搬送車両１の電源をオフに制御する処理（即ち、シャットダウン処理）であってもよい。事後制御処理は、Ｓ１１２，Ｓ１０８による落下物データＤｆｒ，ＤｆｌＩの出力後に、自律搬送車両１の予定走行ルートを、例えばカーブ及び勾配等による走行状態の変化が抑制されたルートへの、変更処理であってもよい。事後制御処理は、Ｓ１１２，Ｓ１０８による落下物データＤｆｒ，ＤｆｌＩの出力後に、インフラカメラの設置箇所まで自律搬送車両１を駆動することで、外部センタと他の自律搬送車両とのうち少なくとも一種類に対して、荷室２０の撮像結果を配信する処理であってもよい。

[0054] （作用効果）

以上説明した第一実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0055] 第一実施形態では、自律搬送車両１からの荷物９の落下が監視される。そこで第一実施形態によると、落下した荷物９の到達した到達点Ｐｒのセンシングにより、当該到達点Ｐｒを表す落下物データＤｆｒが出力される。これによれば、落下時に慣性力を受けた荷物９の実際に止まった到達点Ｐｒが、出力された落下物データＤｆｒによって報知され得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することが、可能となる。

[0056] 第一実施形態によると、自律搬送車両１の少なくとも一部分が点旋回駆動されることで、落下した荷物９が同車両１からのセンシングエリアＡｓ内に捕捉されることとなる。これによれば、落下時における自律搬送車両１の走行位置周辺に予想される到達点Ｐｒの荷物９は、駆動範囲の制限された自律搬送車両１からは見落としを抑制されて、当該到達点Ｐｒをセンシングされ得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する信頼性を、確保することが可能となる。

[0057] 第一実施形態によると、駆動系３により自律搬送車両１の全体が点旋回駆動されることで、駆動範囲の制限された同車両１からでも的確に、荷物９がセンシングエリアＡｓ内に捕捉され得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する信頼性を、高めることが可能となる。

[0058] 第一実施形態によると、落下した荷物９としては、落下前にセンシングエリアＡｓ外であった物体が、センシングエリアＡｓ内に捕捉されることとなる。これによれば、落下時における自律搬送車両１の走行位置周辺のうち、落下前にはセンシングエリアＡｓ外であった箇所に予想される到達点Ｐｒの荷物９は、自律搬送車両１からの見落としを抑制され易くなるので、当該到達点Ｐｒが適正にセンシングされ得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する信頼性を、高めることが可能となる。

[0059] 第一実施形態では、荷物９の落下した落下点Ｐｆが監視される。そこで第一実施形態によると、到達点Ｐｒのセンシングに必要な距離Ｌｓを落下点Ｐ

ｆから空けたセンシング位置Ｐｓへ自律搬送車両１が駆動されることで、落下した荷物９がセンシングエリアＡｓ内に捕捉されることとなる。これによれば、落下時における自律搬送車両１の走行位置周辺のうち、落下点Ｐｆ周辺に予想される到達点Ｐｒの荷物９は、適正なセンシング位置Ｐｓの自律搬送車両１とは衝突を抑制されて、当該到達点Ｐｒをセンシングされ得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する信頼性を、高めることが可能となる。

[0060] 第一実施形態によると、荷物９の落下に応じて一旦停止した自律搬送車両１の駆動再開により、落下した荷物９がセンシングエリアＡｓ内に捕捉されることとなる。これによれば、自律搬送車両１の走行位置周辺に予想される到達点Ｐｒの荷物９は、一旦停止位置からの駆動では見落としを抑制され易くなるので、当該到達点Ｐｒが適正にセンシングされ得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する高い信頼性を、高めることが可能となる。

[0061] 第一実施形態によると、落下によって自律搬送車両１からの死角エリアＡｂ内へと到達した荷物９は、自律搬送車両１の駆動により探索されることで、センシングエリアＡｓ内に捕捉されることとなる。これによれば、落下時における自律搬送車両１の走行位置周辺に到達点Ｐｒの予想される荷物９であっても、死角エリアＡｂ内にまで到達してしまった荷物９については、当該到達点Ｐｒを探索によってセンシングすることができる。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する高い信頼性を、高めることが可能となる。

[0062] 第一実施形態によると、落下した荷物９の探索が失敗した場合には、到達点Ｐｒに代えて、荷物９の落下時点における自律搬送車両１の走行位置を表す落下物データＤｆｌが、出力される。これによれば、探索によっても荷物９が見失われてしまった状況では、落下した荷物９に関する最低限の位置情報を報知することが、可能となる。

[0063] 第一実施形態による落下物データＤｆｒは、自律搬送車両１の外部へ配信

される。これによれば、落下時に慣性力を受けた荷物９の実際に止まった到達点Ｐｒは、配信された落下物データＤｆｒによって報知され得る。故に、落下した荷物９の位置情報を、落下物データＤｆｒの配信先へ正確に報知することが可能となる。

[0064] 第一実施形態によると、落下物データＤｆｒに基づく警報が、自律搬送車両１の外部へ出力される。これによれば、出力された警報により荷物９の落下自体を報知して、搬送環境の安全性を高めることが可能となる。

[0065] 第一実施形態によると、落下物データＤｆｒの出力後には、自律搬送車両１の速度及び姿勢角のうち少なくとも一方に関する最大時間変化率が、荷物９の落下前よりも小さく制御される。これによれば、荷物９の落下が一旦発生すると、速度及び姿勢角の少なくとも一方に関して時間変化が抑制されることで、懸念される残荷物９の落下確率が低減され得る。故に、荷物９の連続落下を抑制して搬送環境の安全性を高めることが、可能となる。

[0066] 第一実施形態によると、可燃性を有する荷物９に関しての落下物データＤｆｒの出力後には、自律搬送車両１の電源がオフされる。これによれば、落下した可燃性荷物９に対する自律搬送車両１の衝突によるリスクを低減して、搬送環境の安全性を高めることが可能となる。

[0067] （第二実施形態）

図１７に示すように第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0068] 第二実施形態のセンサ系２００４において到達点Ｐｒのセンシングに利用される外界センサ２０４０は、自律搬送車両１の一部分においてセンサ駆動部２０４２により、３６０度の点旋回駆動可能に構成されている。

[0069] このような第二実施形態の搬送処理フローでは、図１８，１９に示すように、第一実施形態のＳ１０４に代わるＳ２１０４において出力ブロック１１０が、自律搬送車両１の一部分においてセンサ駆動部２０４２を制御することで、当該一部分の外界センサ２０４０を点旋回駆動する。このときの点旋回駆動も、物体検知タイプの外界センサ２０４０によって取得の外界情報に基づくことで、同センサ２０４０からのセンシングエリアＡｓ内に荷物９を

捕捉するまで、最大３６０度の範囲で継続される。またこのとき、Ｓ１０２の火否定判定から移行した場合のＳ２１０４に後続するＳ１１１での追加駆動が、一旦停止後の自律搬送車両１に対する駆動再開となる。

[0070] こうした第二実施形態によると、到達点Ｐｒをセンシングするセンサ系２００４が自律搬送車両１の一部分において点旋回駆動されることで、駆動範囲の制限された同系２００４からでも的確に、荷物９がセンシングエリアＡｓ内に捕捉され得る。故に、落下した荷物９の位置情報を正確に報知することに対する信頼性を、高めることが可能となる。

[0071] （他の実施形態）

以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0072] 変形例において搬送処理システム１０を構成する専用コンピュータは、デジタル回路及びアナログ回路のうち、少なくとも一方をプロセッサとして有していてもよい。ここでデジタル回路とは、例えばＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＳＯＣ（System on a Chip）、ＰＧＡ（Programmable Gate Array）、及びＣＰＬＤ（Complex Programmable Logic Device）等のうち、少なくとも一種類である。またこうしたデジタル回路は、プログラムを記憶したメモリを、有していてもよい。

[0073] 変形例の搬送処理フローでは、Ｓ１０２～Ｓ１０３が省かれると共に、Ｓ１０１の実行後に同フローがＳ１０４，Ｓ２１０４へ移行してもよい。変形例の搬送処理フローでは、Ｓ１０９～Ｓ１１０が省かれると共に、Ｓ１０８の実行後及びＳ１０４，Ｓ２１０４の肯定判定から同フローがＳ１１１へ移行してもよい。変形例の搬送処理フローでは、Ｓ１０５～Ｓ１０７が省かれると共に、Ｓ１０４，Ｓ２１０４において否定判定が下された場合は同フローがＳ１０８へ移行してもよい。変形例の搬送処理フローでは、Ｓ１０５～Ｓ１０８が省かれると共に、Ｓ１０４，Ｓ２１０４において否定判定が下さ

れた場合は同フローの今回実行が終了してもよい。

[0074] ここまでの説明形態の他に上述の実施形態及び変形例は、自律搬送車両１に搭載可能に構成される搬送処理装置として処理回路（例えば処理ＥＣＵ等）若しくは半導体装置（例えば半導体チップ等）の形態、又は当該搬送処理装置を搭載した自律搬送車両１として、実施されてもよい。

[0075] （付言）

本明細書には、以下に列挙する複数の技術的思想と、それらの複数の組み合わせが開示されている。

[0076] （技術的思想１）

プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理システムであって、

プロセッサは、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される搬送処理システム。

[0077] （技術的思想２）

落下物データを出力することは、

自律搬送車両の少なくとも一部分を点旋回駆動することにより、落下した荷物を自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）内に捕捉することを、含む技術的思想１に記載の搬送処理システム。

[0078] （技術的思想３）

落下物データを出力することは、

自律搬送車両を駆動する駆動系（３）により、自律搬送車両の全体を点旋回駆動することを、含む技術的思想２に記載の搬送処理システム。

[0079] （技術的思想４）

落下物データを出力することは、

到達点をセンシングするセンサ系（２００４）を自律搬送車両の一部分に

おいて点旋回駆動することを、含む技術的思想２に記載の搬送処理システム。

[0080] （技術的思想５）

落下物データを出力することは、

落下した荷物として、当該落下前にセンシングエリア外の物体をセンシングエリア内に捕捉することを、含む技術的思想１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0081] （技術的思想６）

荷物の落下を監視することは、

荷物の落下した落下点（Ｐｆ）を監視することを、含み、

落下物データを出力することは、

到達点のセンシングに必要な距離（Ｌｓ）を落下点から空けたセンシング位置（Ｐｓ）へ自律搬送車両を駆動することにより、落下した荷物をセンシングエリア内に捕捉することを、含む技術的思想１～５のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0082] （技術的思想７）

落下物データを出力することは、

荷物の落下に応じて一旦停止した自律搬送車両の駆動再開により、落下した荷物をセンシングエリア内に捕捉することを、含む技術的思想１～６のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0083] （技術的思想８）

落下物データを出力することは、

落下により自律搬送車両からの死角エリア（Ａｂ）内へ到達した荷物を、自律搬送車両の駆動により探索してセンシングエリア内に捕捉することを、含む技術的思想１～７のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0084] （技術的思想９）

落下物データを出力することは、

落下した荷物の探索に失敗した場合に、到達点に代えて、荷物の落下時点

における自律搬送車両の走行位置を表す落下物データ（Ｄｆｌ）を出力することを、含む技術的思想８に記載の搬送処理システム。

[0085] （技術的思想１０）

落下物データを出力することは、

落下物データを、自律搬送車両の外部へ配信することを、含む技術的思想１～９のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0086] （技術的思想１１）

落下物データを出力することは、

落下物データに基づく警報を、自律搬送車両の外部へ出力することを、含む技術的思想１～１０のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0087] （技術的思想１２）

プロセッサは、

落下物データの出力後に、自律搬送車両の速度及び姿勢角のうち少なくとも一種類に関する最大時間変化率を、荷物の落下前よりも小さく制御することを、さらに実行するように構成される技術的思想１～１１のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0088] （技術的思想１３）

プロセッサは、

可燃性を有する荷物に関しての落下物データの出力後に、自律搬送車両の電源をオフすることを、さらに実行するように構成される技術的思想１～１２のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[0089] （技術的思想１４）

プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）に搭載可能に構成され、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理装置であって、

プロセッサは、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすること

により、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される搬送処理装置。

[0090] （技術的思想１５）

プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両であって、

プロセッサは、

荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される自律搬送車両。

[0091] （技術的思想１６）

荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理方法であって、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視することと、

落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、含む搬送処理方法。

[0092] （技術的思想１７）

荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行するために記憶媒体（１１）に記憶され、プロセッサ（１２）により実行される命令を含む搬送処理プログラムであって、

命令は、

自律搬送車両からの荷物の落下を監視させることと、

落下した荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングさせることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力させることとを、含む搬送処理プログラム。

請求の範囲

[請求項1] プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理システムであって、

前記プロセッサは、

前記自律搬送車両からの前記荷物の落下を監視することと、

落下した前記荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される搬送処理システム。

[請求項2] 前記落下物データを出力することは、

前記自律搬送車両の少なくとも一部分を点旋回駆動することにより、落下した前記荷物を前記自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）内に捕捉することを、含む請求項１に記載の搬送処理システム。

[請求項3] 前記落下物データを出力することは、

前記自律搬送車両を駆動する駆動系（３）により、前記自律搬送車両の全体を点旋回駆動することを、含む請求項２に記載の搬送処理システム。

[請求項4] 前記落下物データを出力することは、

前記到達点をセンシングするセンサ系（２００４）を前記自律搬送車両の一部分において点旋回駆動することを、含む請求項２に記載の搬送処理システム。

[請求項5] 前記落下物データを出力することは、

落下した前記荷物として、当該落下前に前記自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）外の物体を当該センシングエリア内に捕捉することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項6] 前記荷物の落下を監視することは、

前記荷物の落下した落下点（Ｐｆ）を監視することを、含み、

前記落下物データを出力することは、

前記到達点のセンシングに必要な距離（Ｌｓ）を前記落下点から空けたセンシング位置（Ｐｓ）へ前記自律搬送車両を駆動することにより、落下した前記荷物を前記自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）内に捕捉することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項7] 前記落下物データを出力することは、

前記荷物の落下に応じて一旦停止した前記自律搬送車両の駆動再開により、落下した前記荷物を前記自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）内に捕捉することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項8] 前記落下物データを出力することは、

落下により前記自律搬送車両からの死角エリア（Ａｂ）内へ到達した前記荷物を、前記自律搬送車両の駆動により探索して前記自律搬送車両からのセンシングエリア（Ａｓ）内に捕捉することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項9] 前記落下物データを出力することは、

落下した前記荷物の探索に失敗した場合に、前記到達点に代えて、前記荷物の落下時点における前記自律搬送車両の走行位置を表す前記落下物データ（ＤｆｌＩ）を出力することを、含む請求項８に記載の搬送処理システム。

[請求項10] 前記落下物データを出力することは、

前記落下物データを、前記自律搬送車両の外部へ配信することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項11] 前記落下物データを出力することは、

前記落下物データに基づく警報を、前記自律搬送車両の外部へ出力することを、含む請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項12] 前記プロセッサは、

前記落下物データの出力後に、前記自律搬送車両の速度及び姿勢角のうち少なくとも一種類に関する最大時間変化率を、前記荷物の落下前よりも小さく制御することを、さらに実行するように構成される請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項13] 前記プロセッサは、

可燃性を有する前記荷物に関しての前記落下物データの出力後に、前記自律搬送車両の電源をオフすることを、さらに実行するように構成される請求項１～４のいずれか一項に記載の搬送処理システム。

[請求項14] プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）に搭載可能に構成され、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理装置であって、

前記プロセッサは、

前記自律搬送車両からの前記荷物の落下を監視することと、

落下した前記荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される搬送処理装置。

[請求項15] プロセッサ（１２）を有し、荷物（９）を搬送する自律搬送車両であって、

前記プロセッサは、

前記荷物の落下を監視することと、

落下した前記荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、実行するように構成される自律搬送車両。

[請求項16] 荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行する搬送処理方法であって、

前記自律搬送車両からの前記荷物の落下を監視することと、

落下した前記荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシン

グすることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力することとを、含む搬送処理方法。

[請求項17] 荷物（９）を搬送する自律搬送車両（１）の、当該搬送に関連する処理を遂行するために記憶媒体（１１）に記憶され、プロセッサ（１２）により実行される命令を含む搬送処理プログラムであって、

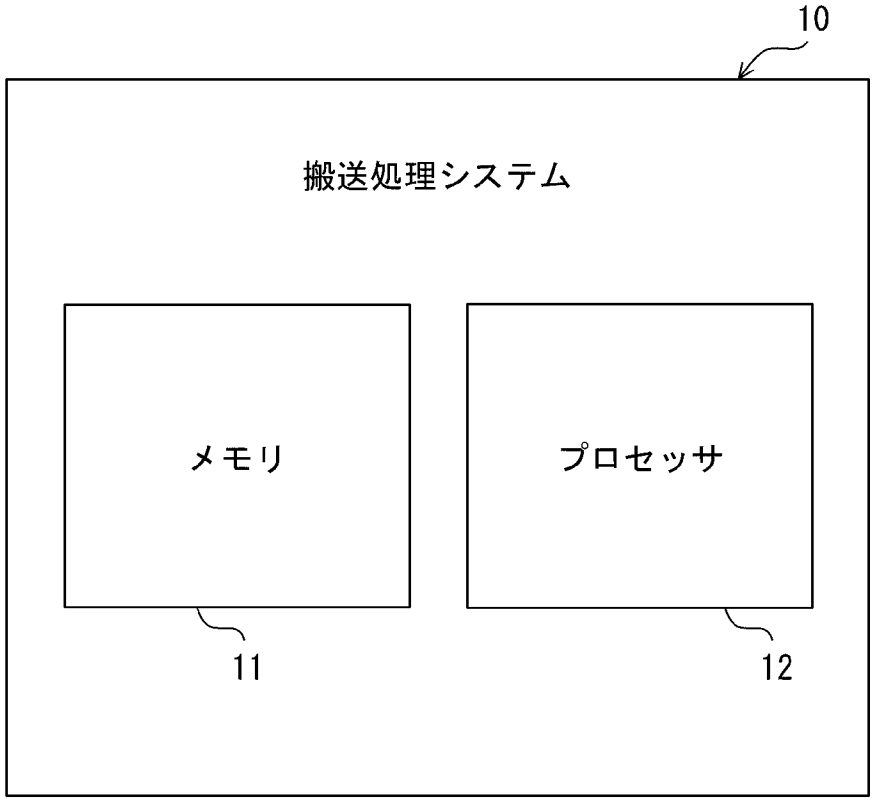
前記命令は、

前記自律搬送車両からの前記荷物の落下を監視させることと、

落下した前記荷物の到達した位置である到達点（Ｐｒ）をセンシングさせることにより、当該到達点を表す落下物データ（Ｄｆｒ）を出力させることとを、含む搬送処理プログラム。

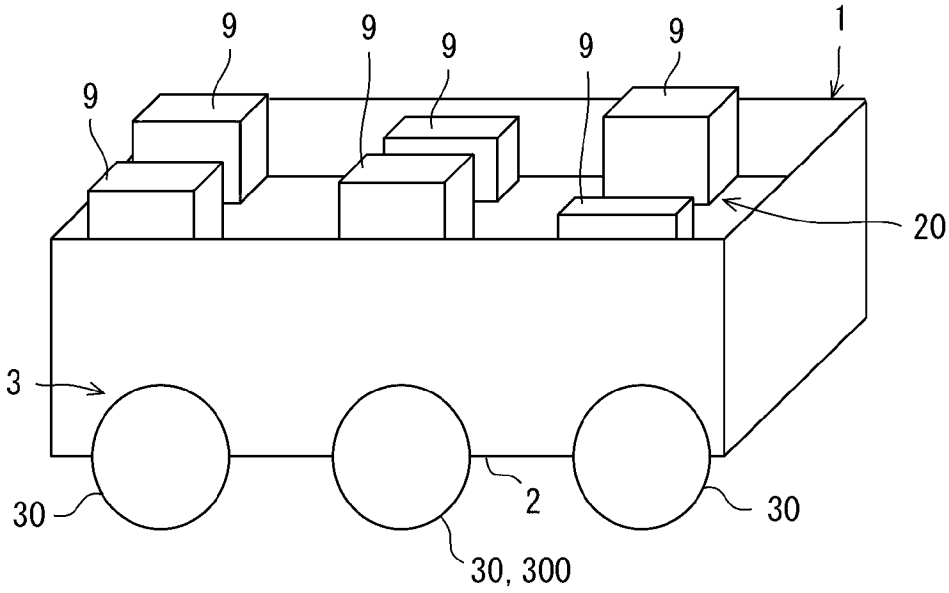
[図1]

図1



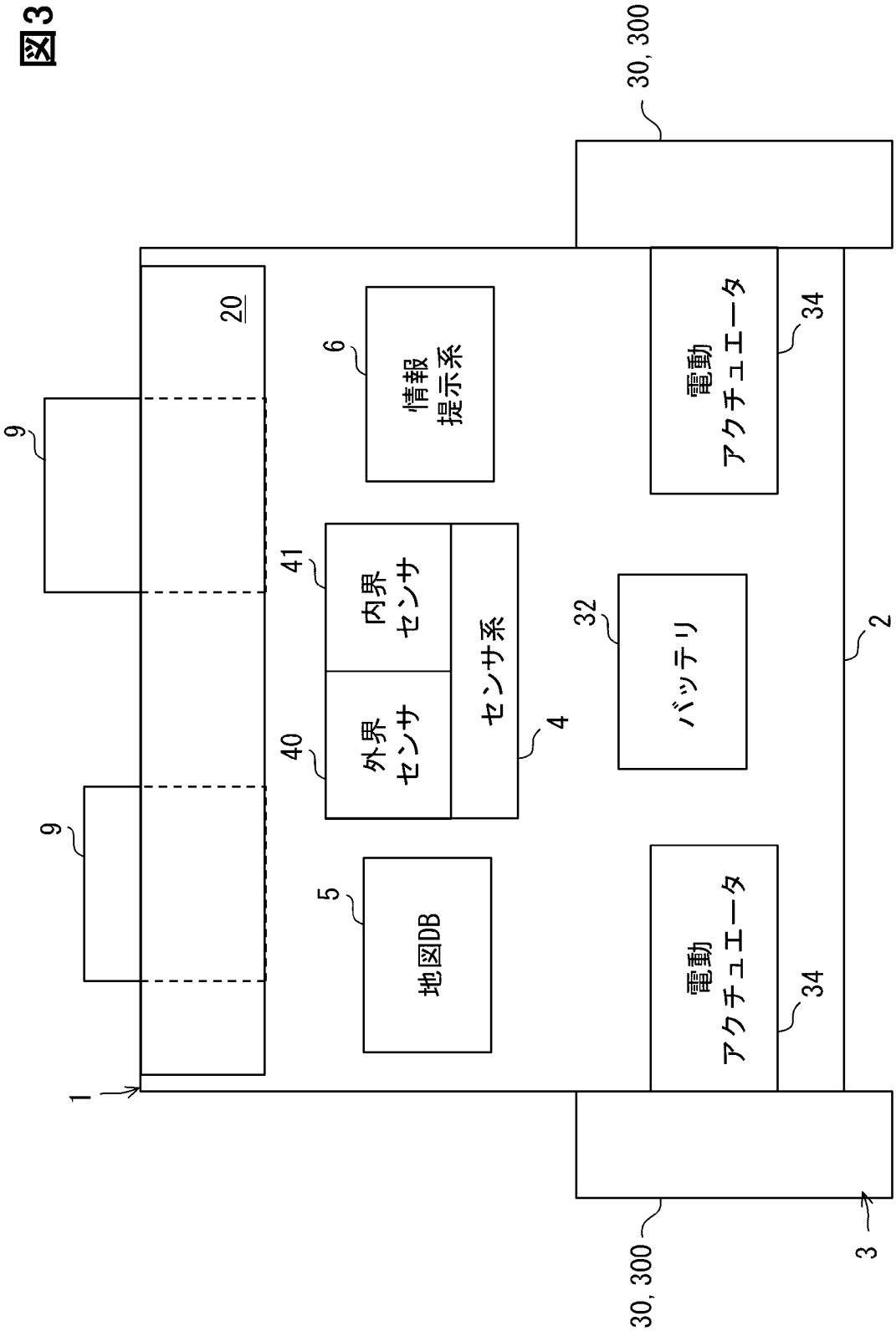
[図2]

図2



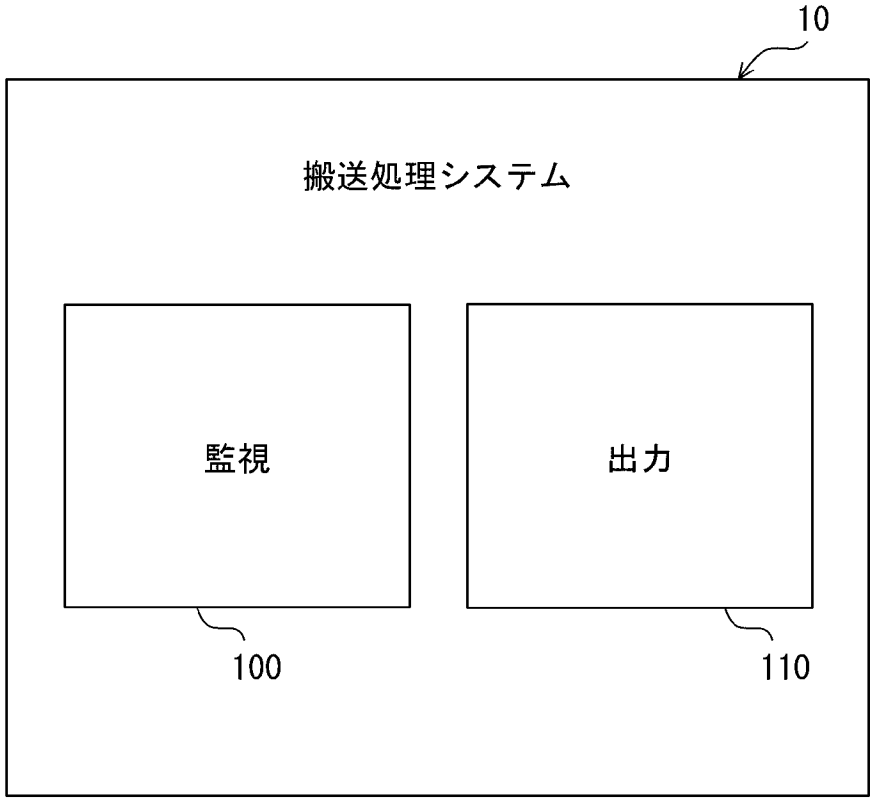
[図3]

図3


30, 300
20
9
6
情報
提示系
電動
アクチュエータ
34
41
内界
センサ
センサ系
4
32
バッテリ
2
9
40
外界
センサ
5
地図DB
電動
アクチュエータ
34
1
30, 300
3

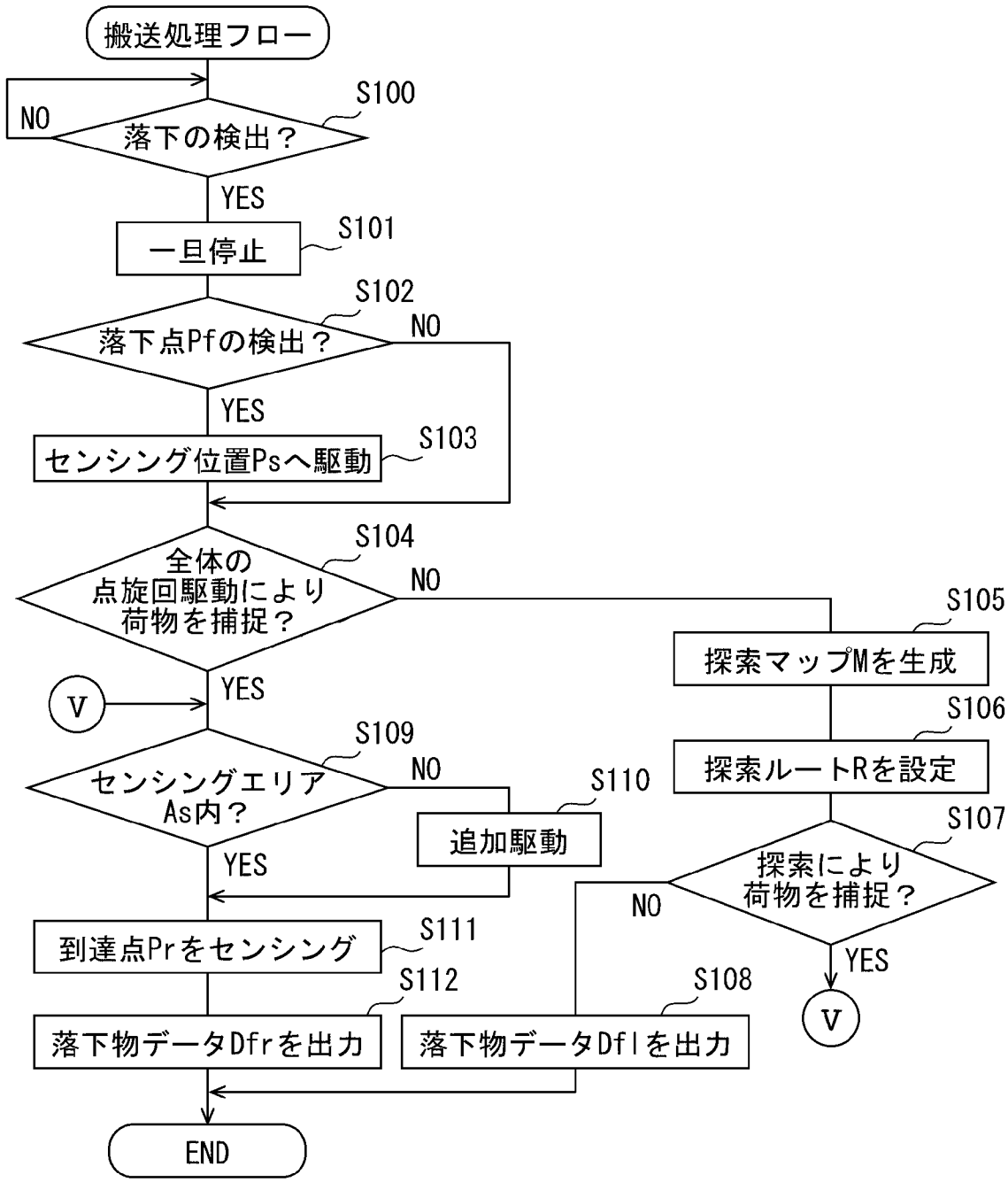
[図4]

図4



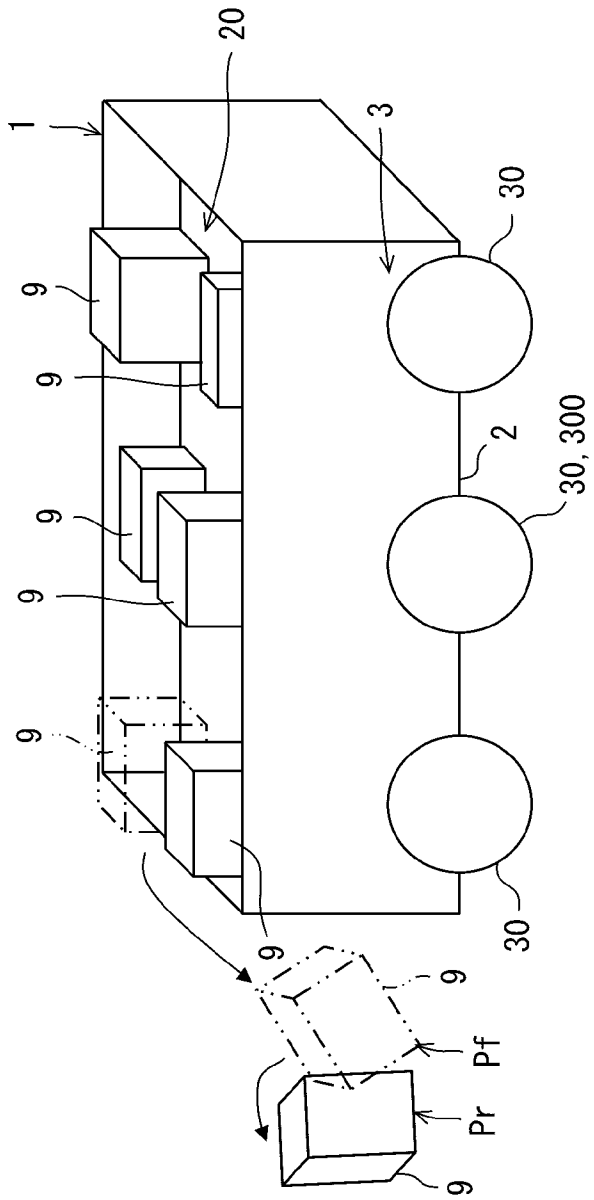
[図5]

図5


搬送処理フロー
S100
NO
落下の検出？
YES
S101
一旦停止
S102
落下点Pfの検出？
NO
YES
S103
センシング位置Psへ駆動
S104
全体の
点旋回駆動により
荷物を捕捉？
NO
S105
探索マップMを生成
S106
探索ルートRを設定
S107
探索により
荷物を捕捉？
NO
YES
V
V
YES
S109
センシングエリア
As内？
NO
S110
追加駆動
YES
S111
到達点Prをセンシング
S112
落下物データDfrを出力
S108
落下物データDflを出力
END

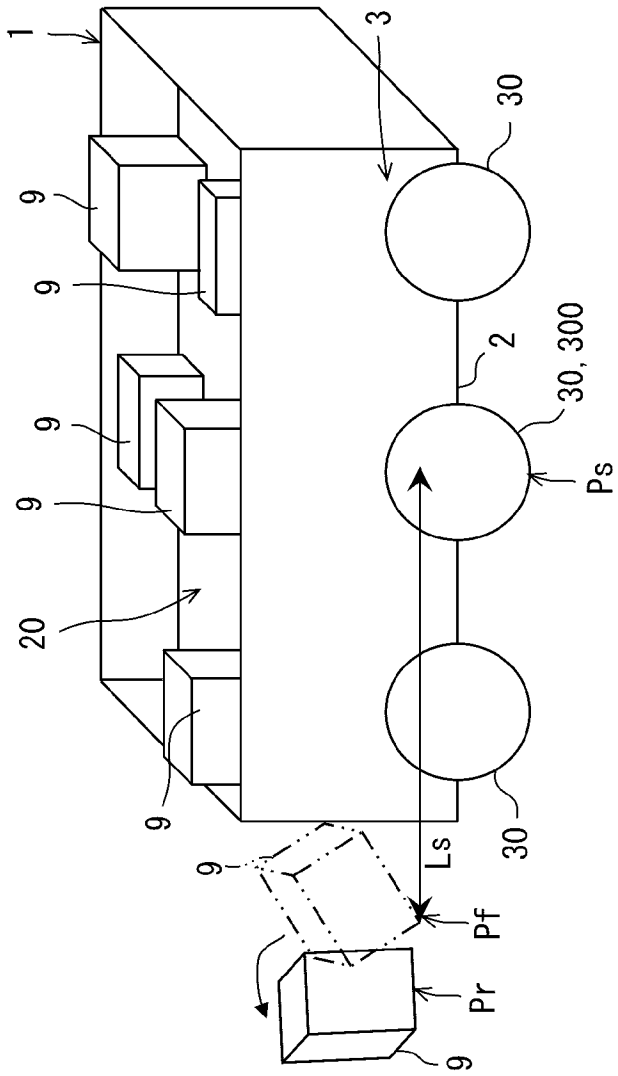
[図6]

図6



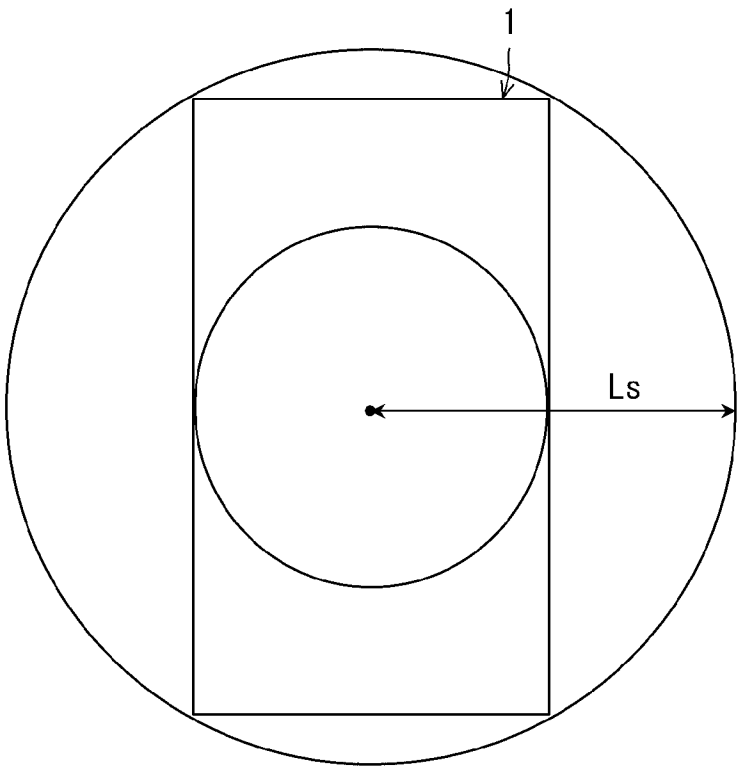
[図7]

図7



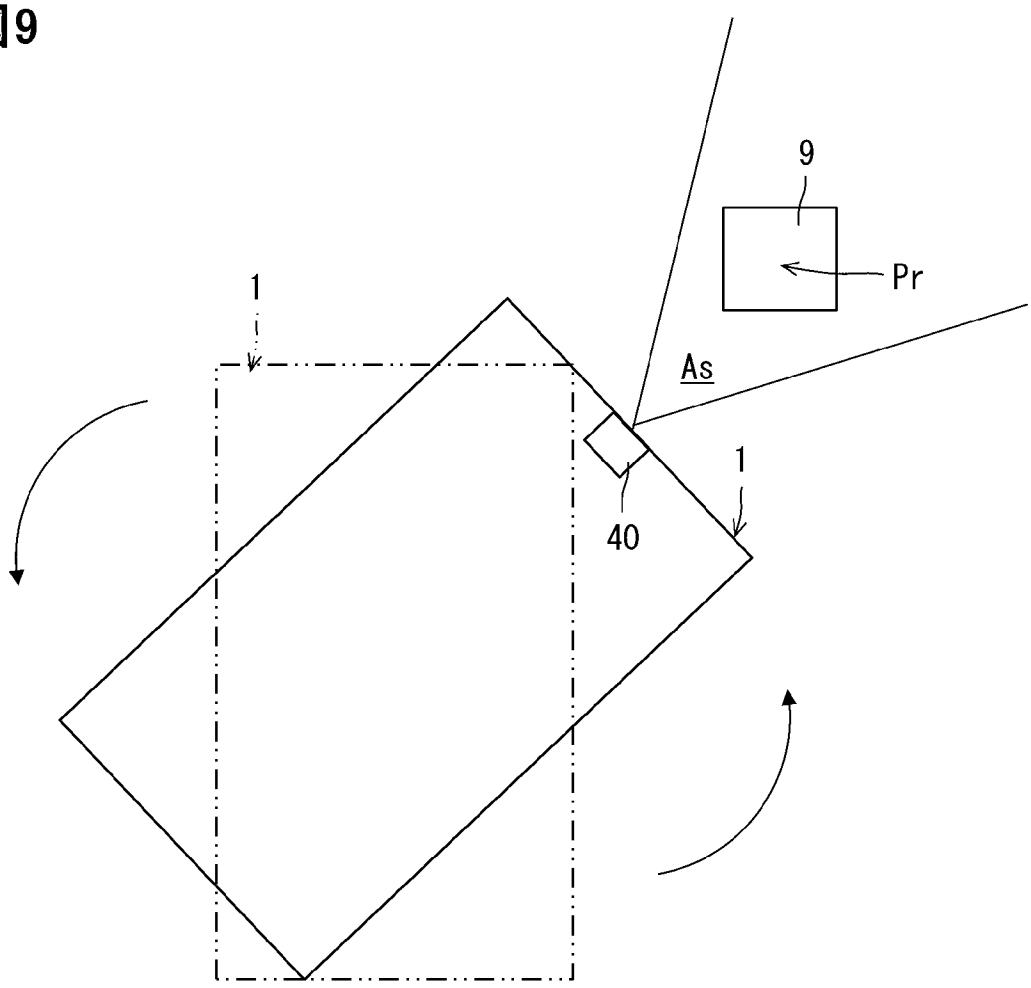
[図8]

図8



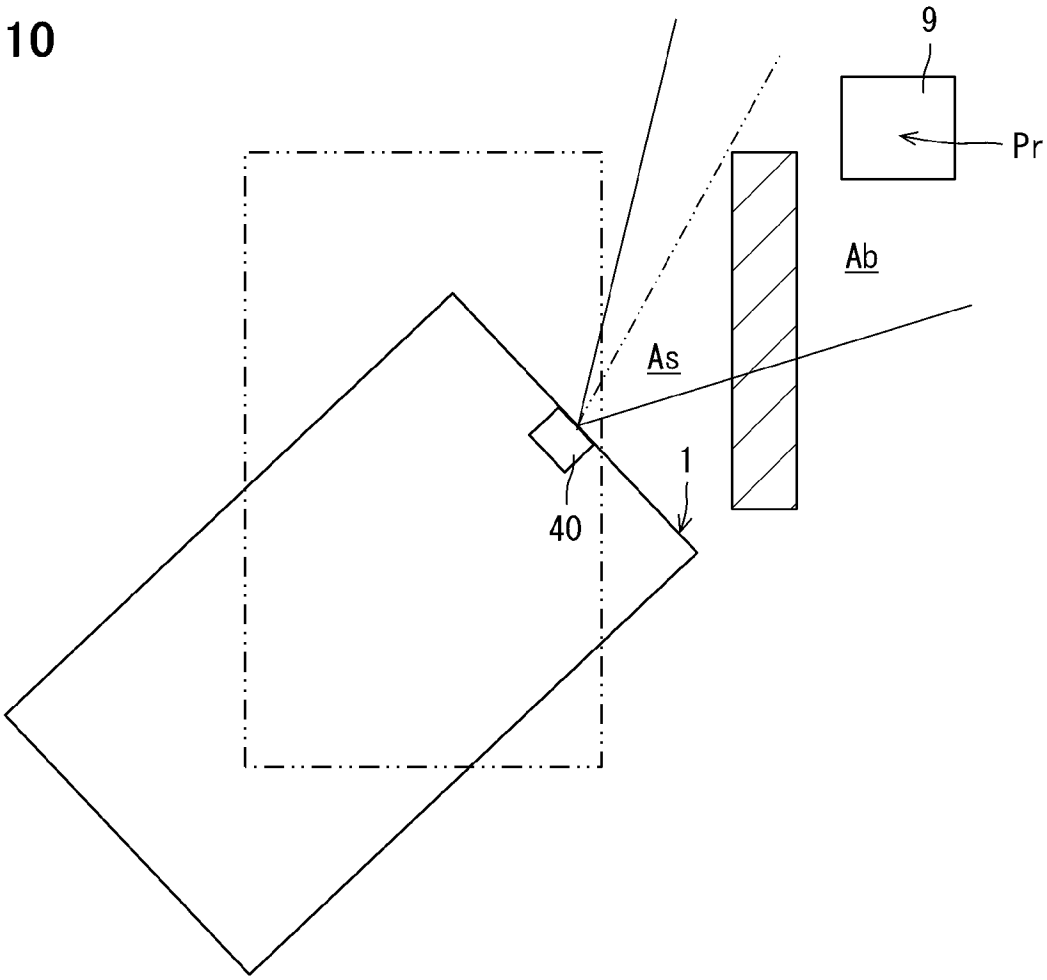
[図9]

図9



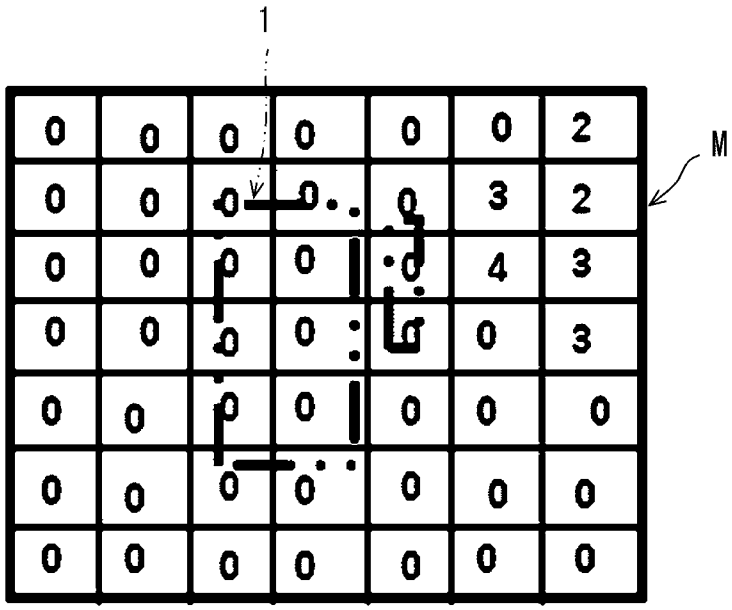
[図10]

図10



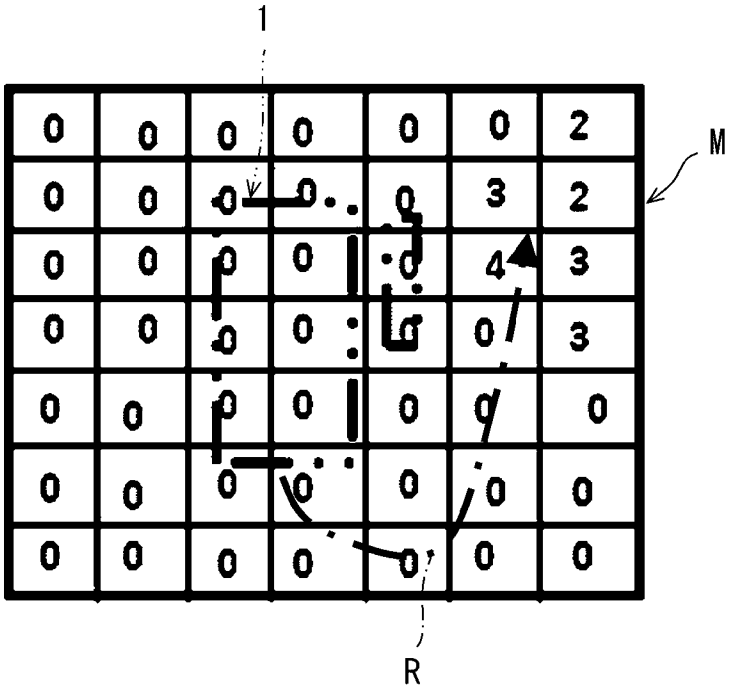
[図11]

図11



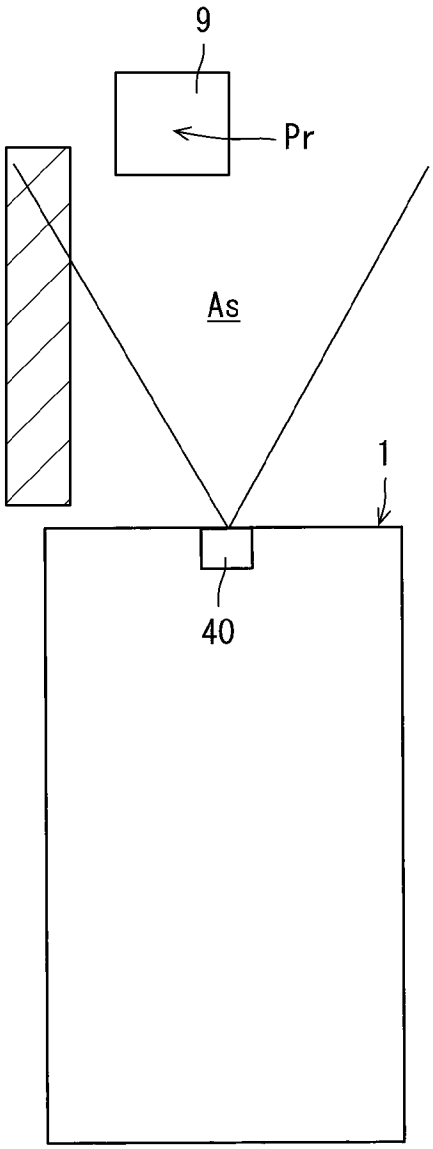
[図12]

図12



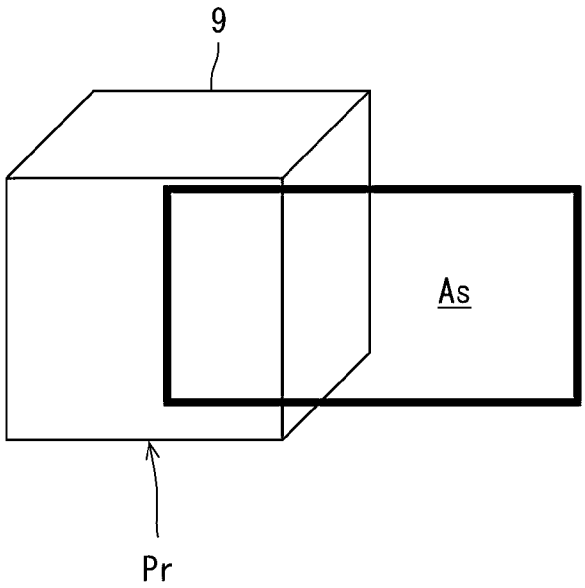
[図13]

図13



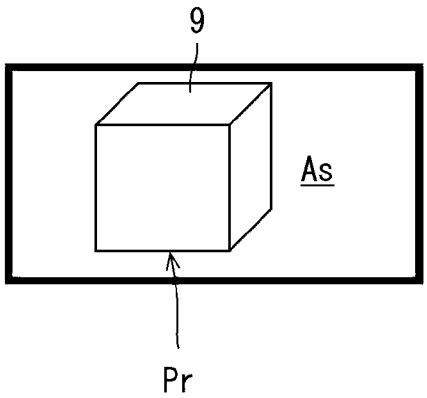
[図14]

図14



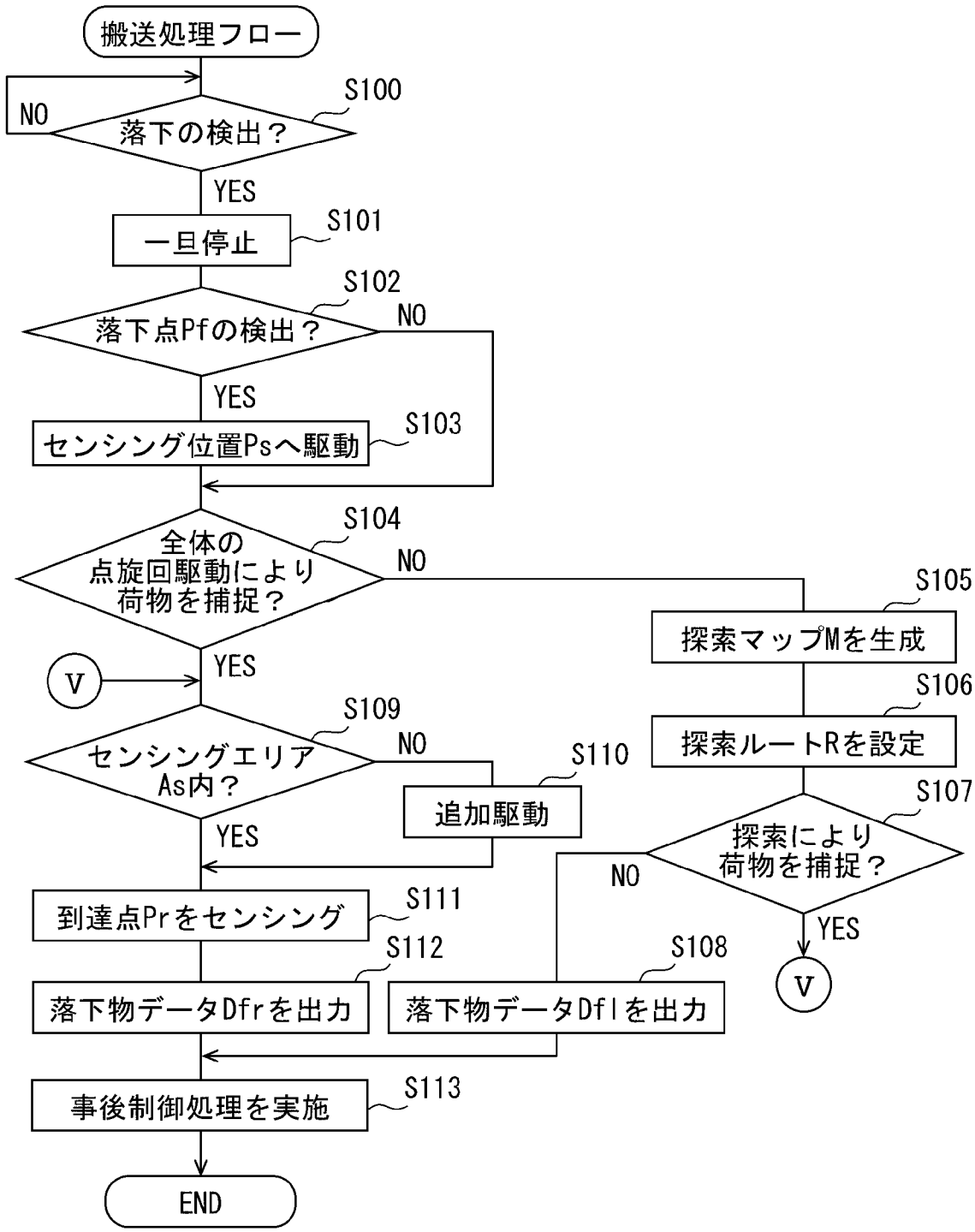
[図15]

図15



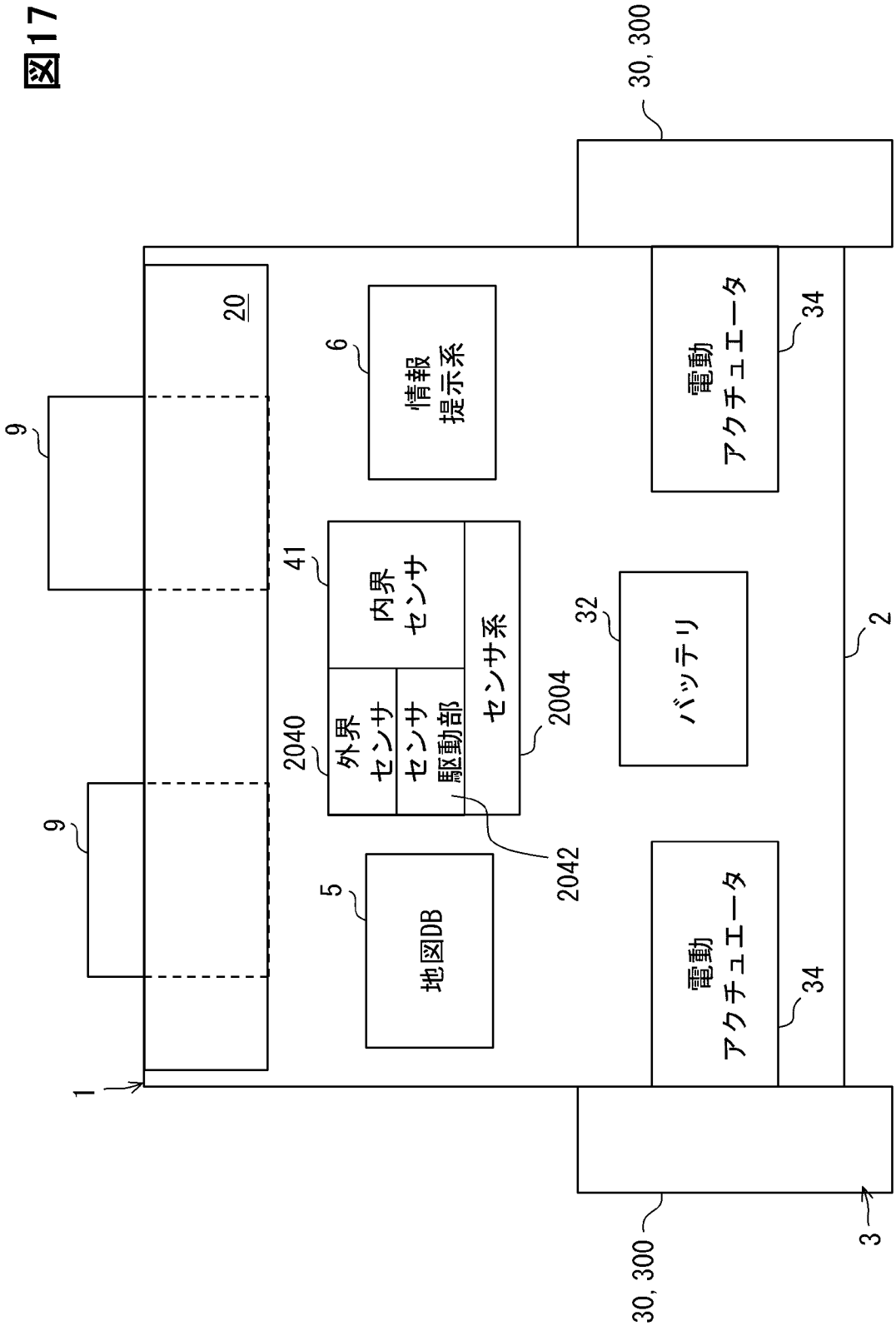
[図16]

図16


搬送処理フロー
S100
NO
落下の検出？
YES
S101
一旦停止
S102
落下点Pfの検出？
NO
YES
S103
センシング位置Psへ駆動
S104
全体の
点旋回駆動により
荷物を捕捉？
NO
S105
探索マップMを生成
S106
探索ルートRを設定
S107
探索により
荷物を捕捉？
NO
YES
V
V
YES
S109
センシングエリア
As内？
NO
S110
追加駆動
YES
S111
到達点Prをセンシング
S112
落下物データDfrを出力
S108
落下物データDflを出力
S113
事後制御処理を実施
END

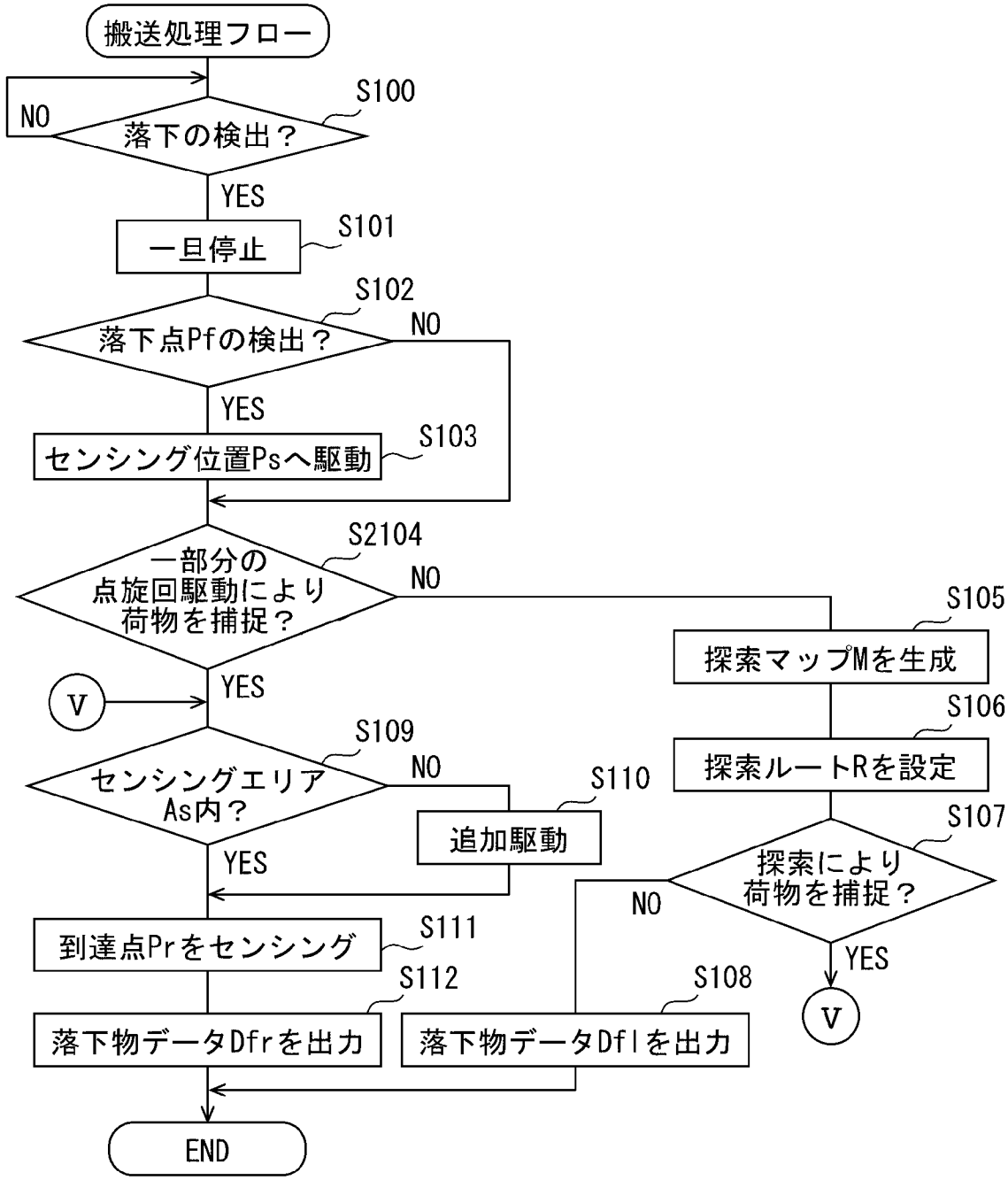
[図17]

図17


30, 300
20
9
6
情報
提示系
電動
アクチュエータ
34
41
内界
センサ
センサ系
2004
2040
外界
センサ
センサ
駆動部
2042
32
バッテリ
2
9
5
地図DB
電動
アクチュエータ
34
1
30, 300
3

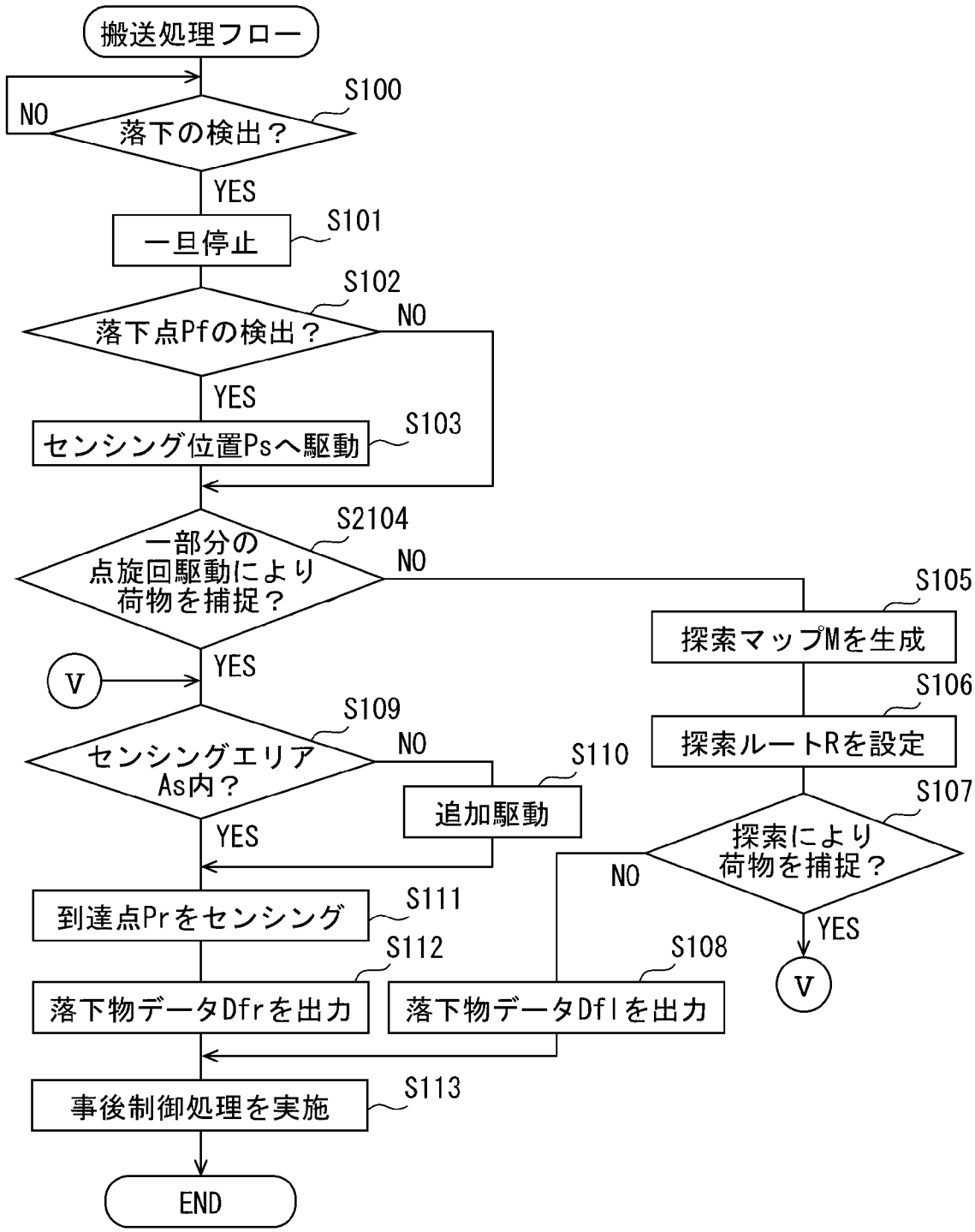
[図18]

図18


搬送処理フロー
S100
NO
落下の検出？
YES
S101
一旦停止
S102
落下点Pfの検出？
NO
YES
S103
センシング位置Psへ駆動
S2104
一部分の
点旋回駆動により
荷物を捕捉？
NO
S105
探索マップMを生成
S106
探索ルートRを設定
S107
探索により
荷物を捕捉？
NO
YES
V
V
YES
S109
センシングエリア
As内？
NO
S110
追加駆動
YES
S111
到達点Prをセンシング
S112
落下物データDfrを出力
S108
落下物データDflを出力
END

[図19]

図19


搬送処理フロー
S100
NO
落下の検出？
YES
S101
一旦停止
S102
落下点Pfの検出？
NO
YES
S103
センシング位置Psへ駆動
S2104
一部分の
点旋回駆動により
荷物を捕捉？
NO
YES
V
S105
探索マップMを生成
S106
探索ルートRを設定
S107
探索により
荷物を捕捉？
NO
YES
V
S108
落下物データDflを出力
S109
センシングエリア
As内？
NO
YES
S110
追加駆動
S111
到達点Prをセンシング
S112
落下物データDfrを出力
S113
事後制御処理を実施
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/011005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)i
FI: G05D1/02 Y

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)

G05D1/02

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.
Y	JP 2007-222951 A (SONY CORP) 06 September 2007 (2007-09-06) paragraphs [0044], [0057], [0062], [0066], [0071], [0125], [0129], [0144], [0149], fig. 1-5, 37-39	1-11, 14-17
A	entire text, all drawings	12-13
Y	WO 2021/060227 A1 (NIDEC CORP) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0011]-[0015], [0020]	1-11, 14-17
Y	JP 2006-167837 A (HONDA MOTOR CO LTD) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraphs [0038], [0171]	9-11
A	JP 2019-125354 A (CANON KK) 25 July 2019 (2019-07-25) entire text, all drawings	1-17

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19 May 2023	**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/JP2023/011005

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-222951 A	06 September 2007	(Family: none)	
WO 2021/060227 A1	01 April 2021	CN 114450130 A	
JP 2006-167837 A	29 June 2006	US 2006/0142896 A1 paragraphs [0081], [0329] EP 1671758 A1	
JP 2019-125354 A	25 July 2019	US 2020/0333789 A1 entire text, all drawings WO 2019/138836 A1 CN 111837083 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/011005

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05D 1/02(2020.01)i
FI: G05D1/02 Y

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））

G05D1/02

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
Y	JP 2007-222951 A (ソニー株式会社) 06.09.2007 (2007-09-06) 段落[0044],[0057],[0062],[0066],[0071],[0125],[0129],[0144],[0149],図1-5,37-39	1-11,14-17
A	全文,全図	12-13
Y	WO 2021/060227 A1 (日本電産株式会社) 01.04.2021 (2021-04-01) 段落[0011]-[0015],[0020]	1-11,14-17
Y	JP 2006-167837 A (本田技研工業株式会社) 29.06.2006 (2006-06-29) 段落[0038],[0171]	9-11
A	JP 2019-125354 A (キヤノン株式会社) 25.07.2019 (2019-07-25) 全文,全図	1-17

☐ 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	国際調査報告の発送日
19.05.2023	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）
大古　健一 3U 1180

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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/JP2023/011005

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-222951 A	06.09.2007	（ファミリーなし）	
WO 2021/060227 A1	01.04.2021	CN 114450130 A	
JP 2006-167837 A	29.06.2006	US 2006/0142896 A1 段落[0081],[0329] EP 1671758 A1	
JP 2019-125354 A	25.07.2019	US 2020/0333789 A1 全文,全図 WO 2019/138836 A1 CN 111837083 A	