

(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9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/181310 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014184
- (22) 国際出願日: 2022年3月24日(24.03.2022)
- (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: 株式会社日立インダストリアルプロダクツ(HITACHI INDUSTRIAL PRODUCTS, LTD.) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 遠藤 久(ENDO Hisashi); 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 株式会社日立インダストリアルプロダクツ内 Tokyo (JP).

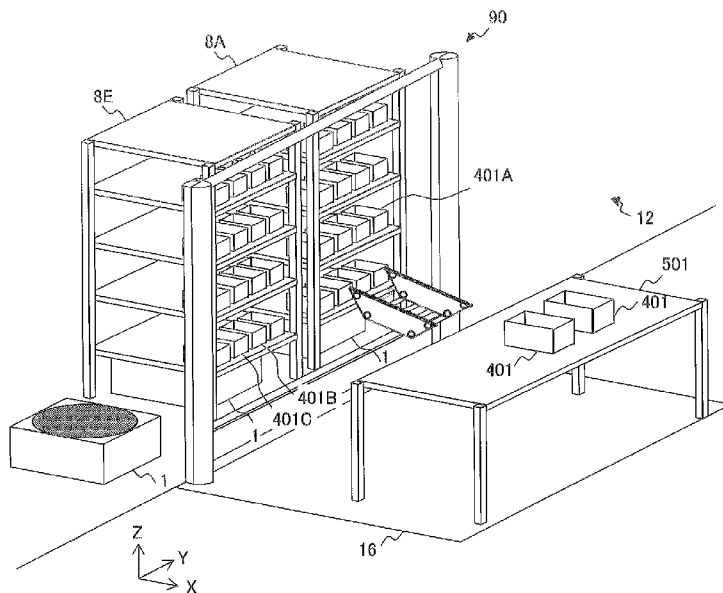
中野 浩一(NAKANO Koichi); 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 株式会社日立インダストリアルプロダクツ内 Tokyo (JP). 金久保 靖(KANAKUBO Yasushi); 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 株式会社日立インダストリアルプロダクツ内 Tokyo (JP). 梶原 悠治(KAJIHARA Yuya); 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 株式会社日立インダストリアルプロダクツ内 Tokyo (JP). 長谷川 武司(HASEGAWA Takeshi); 〒1010021 東京都千代田区外神田一丁目5番1号 株式会社日立インダストリアルプロダクツ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人藤央特許事務所 (TOU-OU PATENT FIRM); 〒1050001 東京都

(54) Title: ARTICLE REPLACEMENT DEVICE, ARTICLE REPLACEMENT SYSTEM, AND ARTICLE REPLACEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 物品入替装置、物品入替システム及び物品入替方法

[図5]



(57) Abstract: Provided is an article replacement device comprising: a carriage device that draws out a tray placed on a shelf from the shelf, and pushes the tray onto the shelf; and a movement device that moves the carriage device. The carriage device has a hook part, a transmission device that moves the hook part, and a table. The hook part has a claw part with a tip-end facing upward. After the movement device moves the carriage device to a position on a shelf at which a tray to be drawn out is stored, the transmission device moves the hook part in the upward direction until the claw part is



WO 2023/181310 A1

港区虎ノ門一丁目16番4号アーバン虎ノ門ビル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, 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, JM, 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, 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, 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))

inserted into a downwardly opening recessed part provided on the edge of the tray, and then moves the hook part in the horizontal direction, thereby drawing out the tray from the shelf and placing the tray on the table. After the movement device moves the carriage device to the position on the shelf at which the tray is to be stored, the transmission device brings the hook part into contact with the tray placed on the table, and then moves the hook part in the direction of the tray, thereby pushing the tray into the shelf.

(57) 要約: 物品入替装置であって、棚に置かれたトレーの棚からの引き出し、及び、前記トレーの棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、キャリッジ装置は、フック部と、フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、移動装置が、棚の引き出し対象のトレーが格納された位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、フック部を上方向に移動させ、爪部がトレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、トレーを棚から引き出してテーブルに置き、移動装置が、棚の前記トレーの格納先の位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、フック部を、テーブル上に置かれたトレーに接触させた後、トレーの方向に移動させることで、トレーを棚に押し込む。

明 細 書

発明の名称：物品入替装置、物品入替システム及び物品入替方法 技術分野

[0001] 本発明は、物流センタの棚搬送型無人搬送台車の積載対象となる棚の格納物品を入れ替える技術に関する。

背景技術

[0002] イーコマースの物流センタでは、インターネットの商品オーダーに応じて、商品の取り出しのイベントが発生する。ここで商品の取り出しに用いられる物流機器の一つに、棚搬送無人搬送台車（Automated Guided Vehicle、AGV）がある。搬送可能な棚に商品を積み込み、商品の取り出しのイベントに基づき、AGVが棚を搬送する。棚は、ピッキングステーションと呼ばれる、最終的に商品を取り出す作業員が待機する作業場まで移動し、作業員がオーダーされた商品を取り出す。

[0003] 人気商品が格納されている棚は、搬送される機会が多いため、ピッキングステーションの近くに配置される。通常、一つの棚に複数の品目の商品が格納されるため、出荷の頻度が高い人気商品、及び、その人気商品と同時に出荷される頻度が高い関連商品を、一つの棚又は少数の棚に集約してピッキングステーションの近くに配置すると、商品の取り出しの効率が向上する。特に商品の補充時には、各棚の格納品構成を見直す機会となり、人気商品の順位に基づいて自動的に入れ替えることが有効となる。

[0004] 商品を自動的に入れ替える技術の一例として、国際公開第2016/100235号（特許文献1）及び特開2020-128266号公報（特許文献2）に開示された技術がある。特許文献1には、入替対象品の形状などを学習して、適切にロボットハンドで商品を把持し、移し替えなどの処理をする技術が開示されている。特許文献2には、「本発明の倉庫管理装置は、容器に格納されている物品の出荷率を算出し、出荷率に基づいて複数の容器を決定する集約準備部と、物品を一つの容器に集約する集約ステーションに、

決定した複数の容器を搬送する旨の搬送指示を搬送ロボットに送信する集約部と、を備えることを特徴とする。さらに、集約準備部は、出荷率が所定の基準を満たす程度に高い又は低い物品を格納する複数の容器を決定し、ある容器から他の容器に物品を移動する旨の集約指示を作成し、集約部は、集約ステーションに位置する集約作業主体に、集約指示を送信すること、を特徴とする」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：国際公開第2016/100235号
[0006] 特許文献2：特開2020-128266号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] ロボットハンドを用いて個々の物品を把持することによって物品の入れ替えを行う場合、個別の把持対象物に対する処理精度は高いものの、棚の格納物全体の入れ替えには時間がかかる。また、物品を直接把持することによって、機械的強度が低い物品のとりあつかいが困難である。
- [0008] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、高速で効率のよい物品入替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

- [0009] 本願発明による課題の少なくとも一つを解決する手段のうち、代表的なものを例示すれば、物品入替装置であって、棚に置かれたトレーの前記棚からの引き出し、及び、前記トレーの前記棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、前記キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、前記キャリッジ装置は、フック部と、前記フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、前記フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、前記移動装置が、前記棚の引き出し対象の前記トレーが格納された位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、前

記爪部が前記トレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置き、前記移動装置が、前記棚の前記トレーの格納先の位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触させた後、前記トレーの方向に移動させることで、前記トレーを前記棚に押し込むことを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、棚内の格納物を一括して移動することができ、かつ、格納物への損傷を低減することができる。かかる発明により、高速で効率のよい物品入替装置を実現することができる。なお、上記した以外の課題、構成、及び効果は、以下の実施形態の説明によって明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施例における情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施例における物流センタの倉庫のレイアウトの一例を示す斜視図である。

[図3]本発明の実施例における倉庫内の物品の配置の一例を示す説明図である。

[図4]本発明の実施例における棚の構成の一例を示す斜視図である。

[図5]本発明の実施例における物品入替用の作業ステーションの構成の一例を示す斜視図である。

[図6]本発明の実施例における物品入替装置の構成の一例を示す斜視図である。

[図7A]本発明の実施例におけるキャリッジ装置の構成の一例を示す正面図である。

[図7B]本発明の実施例におけるキャリッジ装置の構成の一例を示す正面図のうち、フック部703の拡大図である。

[図7C]本発明の実施例におけるキャリッジ装置の構成の一例を示す平面図で

ある。

[図7D]本発明の実施例におけるキャリッジ装置の構成の一例を示す左側面図である。

[図8A]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図8B]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図8C]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図8D]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図8E]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図8F]本発明の実施例におけるキャリッジ装置によるトレーの引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。

[図9]本発明の実施例における棚板及びトレーの形状の一例を示す説明図である。

[図10]本発明の実施例におけるオーダー情報の一例を示す説明図である。

[図11]本発明の実施例における在庫情報の一例を示す説明図である。

[図12]本発明の実施例における棚情報の一例を示す説明図である。

[図13]本発明の実施例における情報処理システムが実行する物品のピッキングに関する処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]本発明の実施例における情報処理システムが実行する物品の入れ替え及び補充に関する処理の一例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

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。実施例は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能であ

る。特に限定しない限り、各構成要素は単数であってもよいし、複数であってもよい。

[0013] 図面において示す各構成要素の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

[0014] 各種情報の例として、「テーブル」、「リスト」、「キュー」等の表現にて説明することがあるが、各種情報はこれら以外のデータ構造で表現されてもよい。例えば、「XXテーブル」、「XXリスト」、「XXキュー」等の各種情報は、「XX情報」としてもよい。識別情報について説明する際に、「識別情報」、「識別子」、「名」、「ID」、「番号」等の表現を用いるが、これらについてはお互いに置換が可能である。

[0015] 同一あるいは同様の機能を有する構成要素が複数ある場合には、同一の符号に異なる添字を付して説明する場合がある。また、これらの複数の構成要素を区別する必要がない場合には、添字を省略して説明する場合がある。

[0016] 実施例において、プログラムを実行して行う処理について説明する場合がある。ここで、計算機は、プロセッサ（例えばCPU、GPU）によりプログラムを実行し、記憶資源（例えばメモリ）やインターフェースデバイス（例えば通信ポート）等を用いながら、プログラムで定められた処理を行う。そのため、プログラムを実行して行う処理の主体を、プロセッサとしてもよい。同様に、プログラムを実行して行う処理の主体が、プロセッサを有するコントローラ、装置、システム、計算機、ノードであってもよい。プログラムを実行して行う処理の主体は、演算部であればよく、特定の処理を行う専用回路を含んでいてもよい。ここで、専用回路とは、例えばFPGA（Field Programmable Gate Array）やASIC（Application Specific Integrated Circuit）、CPLD（Complex Programmable Logic Device）等である。

[0017] プログラムは、プログラムソースから計算機にインストールされてもよい。プログラムソースは、例えば、プログラム配布サーバまたは計算機が読み

取り可能な記憶メディアであってもよい。プログラムソースがプログラム配布サーバの場合、プログラム配布サーバはプロセッサと配布対象のプログラムを記憶する記憶資源を含み、プログラム配布サーバのプロセッサが配布対象のプログラムを他の計算機に配布してもよい。また、実施例において、2以上のプログラムが1つのプログラムとして実現されてもよいし、1つのプログラムが2以上のプログラムとして実現されてもよい。

[0018] 次に、本発明の実施例の概要を説明する。

[0019] 物流センタを用いたe-commerceでは、保管棚に商品を格納し、その格納されている商品は在庫サーバにてその個数が管理されている。Webから注文するe-commerceのユーザにおいては、前記在庫サーバの個数に応じて注文数が可能である。換言すれば、保管棚に商品を格納されず、在庫サーバに個数の残量が記録されていない場合、ユーザへの提供ができない。保管棚に商品への補充は、迅速に行う必要がある。AGVを用いて前述の保管棚を仕分け作業者の目前まで搬送する方式の物流センタでは、出荷は人手で丁寧に個々の商品を損傷なきよう扱わなければならない。入庫作業においては、複数個の商品をいれるため、トレー、箱、かごを用いて短時間かつ個々の商品に過剰に人手に触れることなく格納することができる。

[0020] このような物流システムの中で、人気の商品は、その商品が格納されている保管棚をAGVで呼び出す機会が、他の保管棚と比較して多くなる。保管棚の配置は、仕分け作業者の近くに置くことで、仕分けの効率を向上させることができる。さらに効率を上げるためには、人気の商品を多く格納する保管棚を構成したり、ある商品に関連する商品（例えば、ねじ、ワッシャー、ナット）で保管棚を構成することが有効である。

[0021] 注文履歴が積み重なると、人気の商品群や、商品に関連する商品群がわかってくる。例えば、注文履歴データの統計解析で、注文頻度や、関連性が抽出できる。このような解析に基づき、人気の商品の保管棚や、商品に関連する商品で保管棚を構成することが考えられる。例えば、人気商品の保管棚を構成することを考える。少なくとも1つの保管棚を呼び出し、内容物を取り

出し、作業が発生する。AGVを用いた物流センタの場合、2つの保管棚を呼び出し、商品の人気順に基づき内容物を交換し、保管棚を再構成することが有効である。

[0022] この保管棚の再構成作業は、入庫作業と同様であるため、トレー、箱、かごなどの容器を用いることができ、これら容器に対する交換をする装置に実施できる。自動化とともに出荷作業ではないため、多くの作業者が不要である。たとえば、商品出荷のためのピッキングの作業員がいない（又は少ない）深夜帯に交換を実施することができる。

[0023] 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

[0024] 図1は、本発明の実施例における情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[0025] 本実施例の情報処理システムは、倉庫制御装置100と、ネットワーク180と、複数の搬送装置1と、複数のステーション端末7と、1以上の物品入替装置90と、を有する。複数の搬送装置1、複数のステーション端末7及び1以上の物品入替装置90は、ネットワーク180を介して倉庫制御装置100に接続される。

[0026] 本実施例では、物流センタの倉庫に設定されたステーション端末7を作業員が操作することで、倉庫制御装置100が、搬送装置1に棚8（収納部）をピッキング用の作業ステーションに搬送させて、作業員がピッキング作業を行う。また、倉庫制御装置100が、搬送装置1に棚8（収納部）を物品入替用の作業ステーションに搬送させて、物品入替装置90を制御することによって、棚8に格納されている物品の入れ替え（及び／又は補充）を行う。

[0027] なお、以下の説明では、複数の棚8の各々を棚8A、棚8Bのように区別して記載する場合がある。

[0028] 倉庫制御装置100は、演算装置110と、メモリ120と、入力装置130と、出力装置140と、記憶装置150と、通信インタフェース170と、を含む計算機である。なお、倉庫制御装置100は図1に示した構成に

限られない。倉庫制御装置100は、一つの計算機であってもよいし、複数の計算機から構成されてもよい。また、倉庫制御装置100が有する各装置については、一つの計算機に配置されてもよいし、分散するように複数の装置で構成されてもよい。記憶装置150が有する各プログラム及び各情報は、一つの記憶装置に格納されてもよいし、分散するように複数の記憶装置に分けて記憶されてもよい。

[0029] 記憶装置150は、不揮発性の記憶媒体を有し、演算装置110が実行するプログラムと、プログラムが使用するデータと、を格納する。プログラムの一例として、経路作成プログラム161と、データ入出力プログラム162と、データ分析プログラム163（制御部）と、搬送装置制御プログラム164と、物品入替装置制御プログラム165と、が記憶装置150に格納され、演算装置110は必要なプログラムをメモリ120にロードして実行する。

[0030] 記憶装置150が格納するデータの一例として、オーダー情報200と、在庫情報220と、棚情報230と、経路データ270と、物品入替データ280と、が格納される。

[0031] 経路作成プログラム161は、搬送装置1が移動する経路を予め設定された地図情報（図示省略）に基づいて算出する。経路作成プログラム161は、例えば、ピッキング対象の物品（例えば出荷される商品）の位置及び行き先のピッキング用の作業ステーションの位置等から、搬送装置1を移動させる経路を算出する。また、後述するデータ分析プログラム163によって物品の入れ替えの対象として特定された物品を格納する二つの棚8を物品入替用の作業ステーションに搬送するための二つの搬送装置1の経路を算出する。

[0032] 搬送装置制御プログラム164は、経路作成プログラム161が算出した経路等に基づいて、利用可能な搬送装置1に対して搬送する棚8及び搬送先の作業ステーションを指定した搬送の指示を送信する。

[0033] データ入出力プログラム162は、オーダー情報の受け付け、作業員が操

作するステーション端末7からの入力の受け付け、搬送装置1からのセンサデータの受け付け、及び、物品入替装置90からのセンサデータの受け付け等を実行し、記憶装置150内に蓄積する。また、データ入出力プログラム162は、ステーション端末7から搬送装置1の発車の指令を受け付けると、搬送装置制御プログラム164で生成した指令を搬送装置1に送信する。

[0034] データ分析プログラム163は、オーダー情報200、在庫情報22及び棚情報230に基づいて、交換する物品及びそれらが格納された棚等を特定し、その結果を物品入替データ280に格納する。

[0035] オーダー情報200は、物品の出荷を要求するオーダーの情報であり、ピッキング対象の物品の情報を格納する。オーダー情報200は、これから出荷される物品に関するオーダーの情報に加えて、既に出荷が終わった物品に関するオーダーの情報を含んでもよい。在庫情報220は、物品の在庫に関し、物品が配置された棚8の情報、棚8内の物品の配置位置、数量、重量、及び物品を収容するトレイ等の情報を格納する。棚情報230は、棚の位置及び重さ等の情報を格納する。

[0036] 経路データ270は、経路作成プログラム161によって算出された搬送装置1毎の倉庫内の経路の情報を格納する。物品入替データ280は、データ分析プログラム163によって特定された交換対象の物品及びそれらが格納された棚等の情報を格納する。

[0037] 入力装置130は、キーボード、マウス又はタッチパネル等で構成される。出力装置140は、ディスプレイ等で構成される。通信インタフェース170は、無線又は優先によるネットワーク180を介して搬送装置1、ステーション端末7及び物品入替装置90との通信を行う。

[0038] 搬送装置1は、倉庫制御装置100からの指令に応じて物品を搭載した棚8を自動搬送することができる自律的な移動体である。搬送装置1は、制御装置2と、記憶装置4と、駆動装置3と、センサ5と、通信インタフェース6と、を有する自動搬送装置である。センサ5は、例えば、振動センサ（加速度センサ）及びイメージセンサを含む。

- [0039] 制御装置 2 は、演算装置（図示省略）及びメモリ（図示省略）を含む。制御装置 2 は、メモリに格納されたプログラムを演算装置が実行することによって、搬送装置 1 が倉庫制御装置 100 によって生成された経路を走行するように、センサ 5 から取得した情報に基づく自己位置推定、及び、駆動装置 3 に対する走行制御等の処理を行う。
- [0040] 記憶装置 4 は、不揮発性の記憶媒体で構成されて、各プログラム及び各プログラムが使用するデータを格納する。データの一例としては、経路データ及び地図情報等が含まれる。経路データは、倉庫制御装置 100 から受信した経路データ 270 を格納する。地図情報は、倉庫制御装置 100 から受信した地図情報（図示省略）を格納する。
- [0041] 駆動装置 3 は、台車（図示省略）と、駆動輪（図示省略）と、テーブル（図示省略）と、補助輪（図示省略）と、駆動輪及びテーブルを駆動する動力源としてのモータ（図示省略）と、モータに電力を供給するバッテリー（図示省略）と、を含む。駆動輪及びテーブルは、それぞれ独立したモータによって駆動してもよい。
- [0042] 駆動装置 3 は、棚 8 の下に入ってからテーブルを上昇させることで、棚 8 を持ち上げる。そして、駆動装置 3 は棚 8 を持ち上げた状態で指示された位置へ向けて走行し、テーブルを下降させて棚 8 を床面上に降ろす。
- [0043] ステーション端末 7 は、作業員がピッキング作業を実施するピッキング用の作業ステーションに設置される。ステーション端末 7 は、倉庫制御装置 100 から送信された作業予定情報を表示して作業員に作業内容を提示し、また、作業員からの入力を受け付けて倉庫制御装置 100 へ送信する。
- [0044] ステーション端末 7 は、通信インタフェース 71 と、入力装置 72 と、出力装置 73 と、制御装置 74 と、記憶装置 75 と、を含む。通信インタフェース 71 は、ネットワーク 180 を介して倉庫制御装置 100 との通信を行う。入力装置 72 は、タッチパネル又はキーボード等で構成される。出力装置 73 は、ディスプレイ又はスピーカー等で構成される。制御装置 74 は、マイクロコンピュータ等で構成されて、所定のプログラムを実行する。記憶

装置 75 は、プログラム及びデータを格納する。

- [0045] ステーション端末 7 は、当該作業ステーションで行われる作業予定を、倉庫制御装置 100 から受信して記憶装置 75 のピッキング作業情報 76 に格納する。ステーション端末 7 は、ピッキング作業情報 76 から作業員の作業状況に応じた指令等を出力装置 73 に出力する。
- [0046] 物品入替装置 90 は、物品入替用の作業ステーションに設置される。物品入替装置 90 は、棚 8 に格納されている物品の引き出し、及び、棚 8 への物品の押し込みを行う機構を有し、二つの棚 8 に格納されている物品の入れ替えを行うことができる。
- [0047] 物品入替装置 90 は、通信インタフェース 91 と、制御装置 92 と、記憶装置 93 と、センサ 94 と、駆動装置 95 と、を有する。通信インタフェース 91 は、ネットワーク 180 を介して倉庫制御装置 100 との通信を行う。制御装置 92 は、マイクロコンピュータ等で構成されて、所定のプログラムを実行する。記憶装置 93 は、プログラム及びデータを格納する。センサ 94 は、駆動装置 95 によって駆動される各部の位置等を検知する。制御装置 92 は、倉庫制御装置 100 から受信した制御情報及びセンサ 94 によって検知された情報等に基づいて、駆動装置 95 を制御する。
- [0048] 駆動装置 95 は、棚 8 に格納されている物品の引き出し、及び、棚 8 への物品の押し込みを行う。駆動装置 95 は、モータ 96 と、移動装置 97 と、キャリッジ装置 98 と、を有する。モータ 96 は、移動装置 97 及びキャリッジ装置 98 を駆動する動力源である。駆動装置 95 が複数のモータ 96 を有し、移動装置 97 及びキャリッジ装置 98 がそれぞれ 1 以上のモータ 96 によって駆動されてもよい。
- [0049] 移動装置 97 は、入れ替え作業を行う棚 8 の物品の配置位置までキャリッジ装置 98 を移動させる。キャリッジ装置 98 は、入れ替え元の棚 8 の物品の配置位置からの物品の引き出し、及び、入れ替え先の棚 8 の物品の配置位置への物品の押し込み等を行う。これらの機構の詳細は後述する。
- [0050] 図 2 は、本発明の実施例における物流センタの倉庫のレイアウトの一例を

示す斜視図である。

- [0051] 物流センタは、保管スペース12を有する。保管スペース12内には、複数の棚8が縦横方向に格子状に配置されている。図2の例において、棚8は、2×6個又は1×6個の棚8からなる「島」を形成している。
- [0052] 保管スペース12内には、複数の搬送装置1が配置される。搬送装置1は、棚8の下部に入り込んで棚8を持ち上げてから移動させる。保管スペース12の周辺の所定の箇所には、搬送装置1を充電するための複数の充電器15が配置される。
- [0053] 保管スペース12の外縁部の所定の位置には、複数の作業ステーション16-1～16-4が配置される。作業ステーション16-1～16-3では、作業員17-1～17-3が物品の入庫業務及び出庫業務を行い、作業ステーション16-4では、作業ロボット18-1が物品の入庫作業及び出庫業務を行う。
- [0054] なお、以下の説明では、作業ステーションを個々に特定しない場合は、「-」以降を省略した符号「16」を使用し、作業ステーション16と記載する。他の構成要素の符号についても同様である。
- [0055] 作業員17が作業を行う作業ステーション16には、ステーション端末7が配置される。また、作業ステーション16の周縁の所定の位置には、仕分け及び梱包を行う作業スペース19-1～19-4が設置される。作業スペース19の大きさ、並びに、仕分け及び梱包を行う箱等の収容部の大きさは、作業ステーション16毎に異なってもよい。
- [0056] なお、図2に示した4つの作業ステーション16は、いずれもピッキング作業用の作業ステーション16であるが、物流センタは1以上の物品入替用の作業ステーション16を含む。例えば、図2に示した作業ステーション16のうち少なくともいずれかが物品入替用の作業ステーション16であってもよい。物品入替用の作業ステーション16には、物品入替装置90が設置される。一つの作業ステーション16が、例えば昼間など商品の出荷が行われる時間帯にはピッキング用の作業ステーション16となり、夜間など出荷

が行われない時間帯には物品入替用の作業ステーション16となってもよい。物品入替用の作業ステーション16では、後述する物品の入れ替えのほか、出荷によって減った在庫物品の補充が行われてもよい。物品入替用の作業ステーション16の構成及び動作の詳細については後述する。

[0057] 図3は、本発明の実施例における倉庫内の物品の配置の一例を示す平面図である。

[0058] 例えば同じ出荷先に同じタイミングで出荷される頻度が高い物品など、同一のオーダーで集められる頻度が高い複数の品目の物品が、複数の棚8A～8Dに分散して格納されている場合、1オーダー分の物品を全て集めるために、棚8A～8Dを作業ステーション16に呼び出す必要が生じる頻度が高くなる。しかし、それらの物品が一つの棚8Eに格納されていれば、それらの物品を集めるために棚8Eを呼び出せばよいので、棚8を作業ステーション16に呼び出す回数が減り、出荷作業全体に占める棚8の移動時間が減ることによって、出荷作業が効率化される。また、棚8Eは、作業ステーション16に近い位置に配置されることで移動距離ならびに移動時間が減ることによって出荷作業が効率化される。

[0059] 図4は、本発明の実施例における棚8の構成の一例を示す斜視図である。

[0060] 各棚8は、複数の棚板81によって複数の段に分けられ、各段には1以上のトレイ401を配置することができる。物品（図示省略）は、トレイ401に收容されて、棚8に格納される。図4の例では各棚8の各段に最大4個のトレイ401が配置される。各トレイ401の配置位置が物品の配置位置であり、間口とも呼ばれる。

[0061] 物品は、トレイ401ごと棚8から引き出すことができる。棚8には、トレイ401が配置されていない間口も存在し得る。図4には棚8の一方の側面の側にのみトレイ401が配置されている例を示しているが、実際には棚8の反対側の側面にもトレイ401が配置されてもよい。

[0062] なお、以下の説明において複数のトレイ401の各々を区別して説明する必要がある場合には、トレイ401A、401Bのように記載する場合があ

る。

[0063] 図5は、本発明の実施例における物品入替用の作業ステーション16の構成の一例を示す斜視図である。

[0064] 物品入替用の作業ステーション16のうち、保管スペース12に接する位置に、物品入替装置90が設置される。物品入替装置90の保管スペース12側には、物品の入れ替え対象の二つの棚8がそれぞれ搬送装置1によって搬送されて配置される。一方、物品入替装置90の保管スペース12側の反対側には、棚8から引き出したトレー401を一時的に格納するための棚501が設置される。棚501はトレー401を置くことができればどのようなものであってもよく、例えば作業スペース19と同様のものであってもよいし、棚8と同様のものであってもよい。

[0065] なお、以下の説明では、便宜上、水平面上の作業ステーション16と保管スペース12との境界線の方をY方向、上下方向をZ方向、Y-Z平面に垂直な方向をX方向とも記載する。

[0066] 図6は、本発明の実施例における物品入替装置90の構成の一例を示す斜視図である。

[0067] 物品入替装置90を構成するキャリッジ装置98は、棚8又は棚501からのトレー401の引き出し、及び、棚8又は棚501へのトレー401の押し込みを行う。これらの動作及びそれらを実現するためのキャリッジ装置98の構成の詳細は後述する。

[0068] 物品入替装置90を構成する移動装置97は、横方向の移動装置97A及び縦方向の移動装置97Bを含む。横方向の移動装置97Aは、キャリッジ装置98を横方向（すなわちY方向、左右方向とも記載する）に移動させる装置である。縦方向の移動装置97Bは、横方向の移動装置97A及びキャリッジ装置98を縦方向（すなわちZ方向、上下方向とも記載する）に移動させる装置である。

[0069] 横方向の移動装置97A及び縦方向の移動装置97Bを制御することによって、キャリッジ装置98を、入れ替え対象のトレー401の配置位置に移

動させることができる。なお、横方向の移動装置 97A 及び縦方向の移動装置 97B の動作を実現するための具体的な機構は限定しないが、例えばチェーン又はタイミングベルト等によって実現することができる。

[0070] 図 7A は、本発明の実施例におけるキャリッジ装置 98 の構成の一例を示す正面図である。

[0071] ここでは、キャリッジ装置 98 を図 5 の Y 方向に見たときの図を正面図として示す。

[0072] キャリッジ装置 98 は、複数の sprocket 701 と、それらに巻き掛けられたチェーン 702 と、チェーン 702 に取り付けられたフック部 703 と、テーブル 704 と、を有する。図 7A には 4 個の sprocket 701 とそれらに巻き付けられた 1 本のチェーン 702 とを示しているが、実際には後述する平面図等を示すように、キャリッジ装置 98 はもう一組の 4 個の sprocket 701 及び 1 本のチェーン 702 を有し、フック部 703 は 2 本のチェーン 702 を連結するように設置される。また、キャリッジ装置 98 は二つのフック部 703 を有し、それぞれが互いにチェーン 702 の略半周分離れた位置に設置される。

[0073] 図 7A に示す左側の 2 つの sprocket 701 間のチェーン 702 の軌道は、上方がキャリッジ装置 98 の外側にせり出すように設定される。同様に、右側の二つの sprocket 701 間のチェーン 702 の軌道も、上方がキャリッジ装置 98 の外側にせり出すように設定される。

[0074] 4 つの sprocket 701 の少なくとも一つが、モータ 96 (図 7A では図示省略) モータによって駆動されることによっていずれかの方向に回転すると、その回転がチェーン 702 によってフック部 703 に伝達され、フック部 703 がチェーン 702 の軌道上を移動する。後述するように、フック部 703 を棚 8 のトレイ 401 に設けられた凹部に掛けて移動させることによって、トレイ 401 を棚 8 から引き出すことができる。テーブル 704 は、引き出されたトレイ 401 を載せる台である。また、テーブル 704 に載せられたトレイ 401 にフック部 703 を当てて移動させることによって、

トレー401を棚8の所望の配置位置に押し込むことができる。

[0075] なお、図7Aには、フック部703を移動させるための機構として、複数の sprocket 701 とそれらに巻き掛けられたチェーン702との組み合わせからなる機構を示した。しかし、これは回転部材と巻き掛け部材とからなる巻き掛け伝動装置の一例であり、例えば複数のプーリーとそれらに巻き掛けられたベルト又はワイヤー等とからなる巻き掛け伝動装置によって置き換えられてもよい。フック部703は、チェーン、ベルト又はワイヤー等の巻き掛け部材に取り付けられ、sprocket 又はプーリーの回転によって移動する。

[0076] 図7Bは、本発明の実施例におけるキャリッジ装置98の構成の一例を示す正面図のうち、フック部703の拡大図である。

[0077] フック部703は、2本のチェーン702を連結する棒状の連結部711と、連結部711に回動可能に取り付けられた基部712と、基部712に取り付けられた2つの爪713と、それぞれの爪713に取り付けられるばね714と、連結部の一部に取り付けられる緩衝部715と、を有する。爪713は、先端が上方向（すなわちZ方向）を向き、ストッパー（図示省略）によって規制された範囲内でX方向に移動可能となるように、基部712に取り付けられ、さらにはばね714によって、先端と連結部との間の距離が広がる方向の力が印加される。基部712は連結部711を中心として回動可能となるように連結部711に取り付けられており、外力がない状態では自重によって図7Bに示すように爪713の先端が上方向を向く姿勢をとる。

[0078] 図7Cは、本発明の実施例におけるキャリッジ装置98の構成の一例を示す平面図である。

[0079] 図7Cに示すように、キャリッジ装置98は、4個のsprocket 701及び1本のチェーン702の組を2つ有している。図7Cでは、説明の便宜上、それぞれの組における下側の2つのsprocket 701、及び、2つのフック部703のうち図7Aに示した下側のフック部703の図示を省略す

る。

- [0080] 図7Cに示すように、連結部711は、2本のチェーン702を連結する棒状の部材である。図7Cの例では、連結部711の2箇所、緩衝部715が取り付けられる。緩衝部715は、例えば連結部711に巻き付くように取り付けられた略円筒形（例えば多角柱形でもよい）の樹脂製の部材である。フック部703がトレー401を押し込むときに緩衝部715がトレー401に当接し、フック部703が押し込む力が主に緩衝部715を介してトレー401に伝達される。
- [0081] 二つの爪713は、連結部711のうち、緩衝部715が取り付けられた部分とは異なる部分（図7Cの例では連結部711の中央部分）を挟んで向き合う位置に取り付けられる。
- [0082] 図7Dは、本発明の実施例におけるキャリッジ装置98の構成の一例を示す左側面図である。
- [0083] 図7Dでは、説明の便宜上、図7Aに示した2つのフック部703のうち図7Aに示した下側のフック部703の図示を省略している。基部712は、連結部711を中心として回動可能となるように連結部711に取り付けられており、外力がない状態では自重によって爪713の先端が上方方向を向く姿勢をとる。
- [0084] 図8A～図8Fは、本発明の実施例におけるキャリッジ装置98によるトレー401の引き出し及び押し込みの動作の一例を示す説明図である。
- [0085] 図8Aには、移動装置97（図8Aでは省略）によって引き出し対象のトレー401の正面に移動したキャリッジ装置98を示している。ただし、スプロケット701の図示は省略している。トレー401の縁には、下方方向に開口する凹部402が設けられる。トレー401を載せる棚板81の縁には、ストッパー82が設けられる。これは、トレー401の棚板81からの脱落の防止を目的とするものであり、例えば棚板81の縁を棚板81のトレー401が積載された部分の上面より高くすることで設けられる。なお、図8A～図8Fでは、トレー401に積載された物品の図示を省略している。

- [0086] 図8Aの例では、チェーン702が右回転しており、二つのフック部703のうちトレー401に近い方のフック部703が斜め下方向からトレー401の凹部402に接近する。
- [0087] 図8Bには、フック部703の爪713が凹部402に挿入され、さらに上方向に移動して凹部402を押し上げることで、トレー401の手前側（すなわちキャリッジ装置98に近い側）が持ち上がり、トレー401の手前側の底面がストッパー82より高くなった状態を示している。このとき、チェーン702の軌道は、上方がキャリッジ装置98の外側にせり出すように設定されている。このため、フック部703が上方向に移動するとき、その移動方向は上方向の成分に加えて、キャリッジ装置98の外側に向かう水平方向の成分も含んでいる。このため、フック部703は、トレー401に接触した後、トレー401を棚8の奥側にわずかに押し込む。これによって、トレー401の底面と側面によって形成される角がストッパー82に接触せず、トレー401を円滑に持ち上げることができる。
- [0088] 図8Cには、フック部703がさらに右方向に移動し、トレー401が棚8からなかば引き出された状態を示している。トレー401は、フック部703に引っ張られることによって、棚板81の上からテーブル704の上へ移動する。
- [0089] 図8Dには、トレー401が完全に引き出された状態を示している。トレー401の全体がテーブル704に載り、フック部703の移動方向はチェーンの回転に伴って下方向に変わり、爪713が凹部402から外れる。
- [0090] チェーン702がさらに右回転を続けると、図8Eに示すように、反対側のフック部703がトレー401に接触して、トレー401を右方向に押す。このとき、緩衝部715より先に爪713がトレー401に接触した場合、図8Fに示すように、ばね714（図8Fでは省略）の変位によって爪713が連結部711の方向に移動し、緩衝部715がトレー401に接触する。
- [0091] チェーン702の回転によってフック部703がさらに右方向に移動する

と、トレー４０１がキャリッジ装置９８の右側に押し出される。これによって、棚８の反対側に置かれた棚（例えば別の棚８又は一時保管用の棚５０１等）にトレー４０１を押し込むことができる。

[0092] なお、図８Ｄに示すようにトレー４０１の全体がテーブル７０４に載った後、チェーン７０２を逆方向（すなわち左回転の方向）に回転させてもよい。その結果、上記流れの逆に、図８Ｄ、図８Ｃ、図８Ｂ及び図８Ａの状態に順次遷移して、トレー４０１が棚８に押し込まれる。ただし、逆方向に回転させた場合の図８Ｃ、図８Ｂの状態では、トレーは緩衝部７１５と接触し押し込まれる。

[0093] 例えば、図５に示すトレー４０１Ａとトレー４０１Ｂとを入れ替える場合、先にトレー４０１Ａを対象として図８Ａ～図８Ｆの手順でトレー４０１Ａを一時保管用の棚５０１に移動させてもよい。その後、移動装置９７がキャリッジ装置９８をトレー４０１Ｂの配置位置まで移動させて、キャリッジ装置９８が図８Ａ～図８Ｄの手順でトレー４０１Ｂをテーブル７０４に載せる。その後、移動装置９７がキャリッジ装置９８をトレー４０１Ａが配置されていた（現在は空の）位置まで移動させて、チェーン７０２を左回転させて図８Ａ～図８Ｄの手順を逆順に実行することで、トレー４０１Ｂをトレー４０１Ａが配置されていた位置に押し込むことができる。

[0094] なお、本実施例では、一つのキャリッジ装置９８が、二つのフック部７０３を有しており、一方のフック部７０３は、チェーン７０２によって形成される軌道上で、もう一方のフックが取り付けられた位置の略半周先の位置に取り付けられる。これによって、図８Ａ～図８Ｄに示す一方のフック部７０３を使用したトレー４０１の引き出しの後に、図８Ｅ～図８Ｆに示すもう一方のフック部７０３を使用したトレー４０１の押し込みを行うことができる。これによって、トレー４０１の入れ替えを高速に行うことが可能になる。

[0095] ただし、キャリッジ装置９８は一つのフック部７０３のみを有してもよい。その場合には、図８Ｄに示すようにトレー４０１の引き出しが終了した後、フック部７０３をさらに図８Ｅの左側のフック部７０３の位置まで移動さ

せて、トレー４０１を押し込んでもよい。

[0096] 図９は、本発明の実施例における棚板８１及びトレー４０１の形状の一例を示す説明図である。

[0097] 図９に示す棚板８１のストッパー８２は、内寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面に加工されている。さらに、トレー４０１の側面と底面とによって形成される角４０３は、外寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面に加工されている。図９の例ではストッパー８２及び角４０３の両方が曲面に加工されているが、いずれか一方のみが曲面に加工されていてもよい。これによって、図８Ａ～図８Ｆに示したようなトレー４０１の棚８からの引き出し及び棚８への押し込みの時に、トレー４０１が棚８に衝突することによる衝撃が緩和され、トレー４０１に積載された物品が保護される。

[0098] 図１０は、本発明の実施例におけるオーダー情報２００の一例を示す説明図である。

[0099] オーダー情報２００は、シリアル番号２０１と、伝票番号２０２と、販売店名２０３と、販売店コード２０４と、物品名２０５と、物品コード２０６と、個数２０７と、納期２０８と、オーダー受信日時２０９と、を１つのレコードに含む。

[0100] シリアル番号２０１は、倉庫制御装置１００が付与したユニークな番号である。伝票番号２０２は、注文毎に倉庫制御装置１００が付与したユニークな番号である。販売店名２０３は、物品の出荷先を示す。

[0101] 本実施例では、伝票番号２０２が同一でも、物品名２０５及び物品コード２０６が異なる場合は、異なるシリアル番号２０１を付与する例を示す。これは、物品名２０５及び物品コード２０６が異なる場合は、それぞれの物品が異なる棚８に保管されている可能性があるためである。

[0102] 個数２０７は、当該レコードの伝票番号２０２において、物品名２０５及び物品コード２０６で特定される物品がオーダーされた数量を示す。オーダー受信日時２０９は、伝票番号２０２のオーダーを倉庫制御装置１００（又は物流センタ）が受け付けた日時が格納される。

[0103] 図11は、本発明の実施例における在庫情報220の一例を示す説明図である。

[0104] 在庫情報220は、シリアル番号221と、物品名222と、物品コード223と、在庫数224と、棚ID225と、棚内の配置位置226と、トレーID227と、を1つのレコードに含む。

[0105] 棚ID225は、物品が格納されている棚8の識別子が格納される。棚内の配置位置226は、例えばピッキング用の作業ステーション16で、作業員17又はロボット18がピッキング作業を行う物品が配置される位置を特定するために使用される情報を格納する。トレーID227は、物品を格納するトレーを識別する情報である。本実施例では、一つのトレーが一つの配置位置に対応する。例えば、図11に示す先頭のレコードは、物品名が「SS」である物品23個が、トレーID「T001」のトレーに格納されて、棚IDが「S046」の棚の上(U)から3番目の段の右(R)から2番目の位置に配置されていることを示す。

[0106] 図12は、本発明の実施例における棚情報230の一例を示す説明図である。

[0107] 棚情報230は、シリアル番号231と、棚ID232と、保管位置233と、棚重量234と、物品重量235と、を1つのレコードに含む。

[0108] 棚ID232は、各棚8に付与されたユニークな識別子が格納される。棚ID232として、例えば倉庫制御装置100が付与した棚8の識別子を格納してもよい。保管位置233は棚8を保管する保管スペース12の位置情報、例えば地図情報の座標が格納される。棚8が搬送されている場合には、保管位置233には「搬送中」が格納される。

[0109] 棚重量234には、棚8自体の重さが格納され、物品重量235には棚8が搭載する物品（より詳細には、例えば物品及びそれを保管するトレーなど）の重さが格納される。搬送装置1が搬送する搬送物（棚+物品）の重さは、少なくとも「棚重量」と「商品重量」との和となる。

[0110] 図13は、本発明の実施例における情報処理システムが実行する物品のピ

ッキングに関する処理の一例を示すフローチャートである。

- [0111] 最初に、ユーザが物品を発注する（ステップS1301）。例えば、ユーザが小売事業者等によって提供された商品サイトを介して、商品（物品）を発注してもよい。このとき、物品の品目名、個数、ユーザ情報及び送付先等が入力される。
- [0112] 商品サイトのサーバは、ユーザからの発注を受信して、ユーザから発注された品目、個数、送付先等に基づいて、該当の物品の在庫を有する物流センタ等を決定し、物品の発送要求を送信する（ステップS1302）。なお、発注された品目、個数、送付先等の情報がオーダー情報200として保持される。
- [0113] 物品の発送要求を受信した物流センタ等の制御システムは、発送要求と在庫情報に基づいてピッキング指示を生成する（ステップS1303）。ここでは、図1の倉庫制御装置100が物流センタ等の制御システムとして使用される例について説明する。
- [0114] 次に、倉庫制御装置100は、ピッキング対象の物品が格納された棚8を特定し、その棚を搬送する搬送装置1を決定し、搬送装置1による棚8の搬送経路を決定して、搬送指示及びピッキング指示をそれぞれ搬送装置1及びピッキング用の作業ステーション16に送信する（ステップS1304）。
- [0115] 搬送装置1は、受信した搬送指示に基づいて棚8をピッキング用の作業ステーション16に搬送する（ステップS1305）。搬送された棚8がピッキング用の作業ステーション16に到着すると、ピッキング作業者がピッキング用の作業ステーション16から出力されたピッキング指示（例えばどの間口からいくつの物品をピッキングするか等）に基づいてピッキング作業を行い、その結果をピッキング用の作業ステーション16に入力する（ステップS1306）。ピッキング用の作業ステーション16は、ピッキング作業の結果を倉庫制御装置100に送信する。
- [0116] ピッキング作業が終了すると、倉庫制御装置100は、棚返却の指示を搬送装置1に送信する（ステップS1307）。搬送装置1は、指示に従い、

棚 8 を保管スペース 1 2 の指定された位置に搬送する（ステップ S 1 3 0 8）。このときの搬送先の位置は、当該棚 8 が作業ステーション 1 6 に搬送される前に配置されていた位置と同じ位置であってもよいし、それとは異なる位置であってもよい。棚返却が終了すると、搬送装置 1 は、棚返却完了の通知を倉庫制御装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 3 0 9）。その後、処理はステップ S 1 3 0 4 に戻る。

[0117] 図 1 4 は、本発明の実施例における情報処理システムが実行する物品の入れ替え及び補充に関する処理の一例を示すフローチャートである。

[0118] 最初に、倉庫制御装置 1 0 0 は、入れ替え対象の棚 8、それぞれの棚 8 内の配置位置及びそれぞれの配置位置に格納された物品を特定して、入れ替え指示を生成する（ステップ S 1 4 0 1）。具体的には、例えば、倉庫制御装置 1 0 0 がデータ分析プログラム 1 6 3 を実行して、同じタイミングで出荷される頻度が高い物品の組み合わせ（例えば同じ出荷先に同じ便で出荷される頻度が高い物品の組み合わせ）を特定し、それらの物品の品目、それらが格納された棚 8 及び配置位置等を特定する。倉庫制御装置 1 0 0 は、それらの情報を含む物品入替データ 2 8 0 に基づいて、物品入替指示を生成して、搬送装置 1、及び、物品入替用の作業ステーション 1 6 に設置された物品入替装置 9 0 に送信する。

[0119] 例えば、図 5 に示す棚 8 A に格納されたトレイ 4 0 1 A に収容された物品と、棚 8 E に格納されたトレイ 4 0 1 C に収容された物品とが同じタイミングで出荷される頻度が高く、それに対して、トレイ 4 0 1 A に収容された物品と、棚 8 E に格納されたトレイ 4 0 1 B に収容された物品とが同じタイミングで出荷される頻度が低い場合、トレイ 4 0 1 A に収容された物品とトレイ 4 0 1 B に収容された物品とを入れ替える（すなわちそれらの物品を収容するトレイ 4 0 1 A とトレイ 4 0 1 B とを入れ替える）ことを決定してもよい。そのような入れ替えを行うことによって、一つの出荷先に対する 1 回の出荷分の物品をピッキングする作業の際に棚 8 A と棚 8 E との両方が呼び出される頻度が減り、出荷作業が効率化される。

[0120] 搬送装置 1 は、受信した物品入替指示に基づいて入替元及び入替先の棚 8 を物品入替用の作業ステーション 16 に搬送する（ステップ S 1402）。搬送された棚 8 が物品入替用の作業ステーション 16 に到着すると、物品入替装置 90 が物品入替指示に従って物品入替作業を実行する（ステップ S 1403）。ここでの作業は、例えば図 8A～図 8F に示した手順で実行され、トレー 401 ごと物品が交換される。物品入替作業が終了すると、物品入替装置 90 は、物品入替作業の終了の通知を倉庫制御装置 100 に送信する。

[0121] 物品入替作業が終了すると、倉庫制御装置 100 は、棚返却の指示を搬送装置 1 に送信する（ステップ S 1404）。搬送装置 1 は、指示に従い、棚 8 を保管スペース 12 の指定された位置に搬送する（ステップ S 1405）。このときの搬送先の位置は、当該棚 8 が作業ステーション 16 に搬送される前に配置されていた位置と同じ位置であってもよいし、それとは異なる位置であってもよい。棚返却が終了すると、搬送装置 1 は、棚返却完了の通知を倉庫制御装置 100 に送信する（ステップ S 1406）。その後、処理はステップ S 1401 に戻る。

[0122] また、本発明の実施形態のシステムは次のように構成されてもよい。

[0123] （1）物品入替装置（例えば物品入替装置 90）であって、棚（例えば棚 8）に置かれたトレー（例えばトレー 401）の棚からの引き出し、及び、トレーの棚への押し込みを行うキャリッジ装置（例えばキャリッジ装置 98）と、キャリッジ装置を移動させる移動装置（例えば移動装置 97）と、を有し、キャリッジ装置は、フック部（例えばフック部 703）と、フック部を移動させる伝動装置と、テーブル（例えばテーブル 704）と、を有し、フック部は、先端が上を向いた爪部（例えば爪 713）を有し、移動装置が、棚の引き出し対象のトレーが格納された位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、爪部がトレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部（例えば凹部 402）に挿入された後、水平方向に移動させることで、トレーを棚から引き出してテーブルに置き（

例えば図8A～図8Dの処理)、移動装置が、棚のトレーの格納先の位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、フック部を、テーブル上に置かれたトレーに接触させた後、トレーの方向に移動させることで、トレーを前記棚に押し込む(例えば図8E～図8Fの処理、又は、図8A～図8Dの逆順の処理)。

[0124] これによって、棚内の各配置位置の格納物を一括して移動することができ、かつ、格納物への損傷を低減することができる。これによって、高速で効率のよい物品入替装置を実現することができる。

[0125] (2) 上記(1)において、伝動装置は、複数の回転部(例えばスプロケット701)と、複数の回転部に巻き掛けられた巻き掛け部(例えばチェーン702)と、を有する巻き掛け伝動装置であり、フック部は、巻き掛け部に取り付けられ、キャリッジ装置は、複数の回転部の少なくともいずれかを駆動するモータ(例えばモータ96)を有し、モータが複数の回転部の少なくともいずれかを回転させることによって、フック部が、複数の回転部に巻き掛けられた巻き掛け部によって形成される軌道に沿って、上下方向及び水平方向に移動する。

[0126] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0127] (3) 上記(2)において、伝動装置は、少なくとも四つの回転部と、少なくとも四つの回転部に巻き掛けられる一つの巻き掛け部と、の組を2組有し、フック部は、二つの巻き掛け部を連結するように取り付けられる。

[0128] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0129] (4) 上記(3)において、フック部は、二つの巻き掛け部を連結する連結部(例えば連結部711)と、連結部に回動可能に取り付けられた基部(例えば基部712)と、を有し、爪部は、基部に取り付けられ、基部は、自

重によって爪部の先端が上を向く姿勢をとる。

[0130] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0131] (5) 上記(4)において、爪部は、所定の範囲内で水平方向に移動可能に基部に取り付けられ、フック部は、連結部に取り付けられた緩衝部と、爪部に連結部から離れる方向の力を加えるばね(例えばばね714)と、をさらに有し、フック部が水平方向に移動して、緩衝部より先に爪部が、テーブル上に置かれたトレーに接触する場合、ばねの変位によって爪部が連結部の方向に移動し、緩衝部がトレーに接触する(例えば図8F)。

[0132] これによって、接触に起因するトレーの損傷及び動作音等を軽減することができる。

[0133] (6) 上記(3)において、複数の回転部は、フック部の上方向への移動が、キャリッジ装置の外側に向かう水平方向の成分を含むように配置される。

[0134] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0135] (7) 上記(2)において、複数の回転部は複数のスプロケットであり、巻き掛け部は複数のスプロケットに巻き掛けられたチェーンである。

[0136] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0137] (8) 上記(2)において、キャリッジ装置は、二つのフック部を有し、二つのフック部のうち第一のフック部は、巻き掛け部に取り付けられ、二つのフック部のうち第二のフック部は、巻き掛け部のうち、軌道において第一のフック部が取り付けられた位置の略半周先の位置に取り付けられる。

[0138] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低

減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0139] (9) 上記(2)において、移動装置は、キャリッジ装置を水平方向に移動させる水平方向移動装置(例えば移動装置97A)と、水平方向移動装置及びキャリッジ装置を上下方向に移動させる上下方向移動装置(例えば移動装置97B)と、を有する。

[0140] これによって、比較的簡易な構成及び簡易な制御で、格納物への損傷を低減し、効率の良い物品の引き出し及び押し込みの動作を実現することができる。

[0141] (10) 物品入替システムであって、倉庫制御装置(例えば倉庫制御装置100)と、複数の搬送装置(例えば落祖装置1)と、倉庫内の保管スペース(例えば保管スペース12)に保管された複数の棚と、保管スペースに隣接する作業ステーション(例えば作業ステーション16)に設置された物品入替装置と、を有し、複数の棚は、それぞれ、複数の配置位置に配置された複数のトレーを有し、複数のトレーは、それぞれ、物品を格納し、倉庫制御装置は、オーダーされた物品の品目、数量及び出荷先を示すオーダー情報と、倉庫内に保管されている物品の品目、数量、棚及び棚内の配置位置を示す在庫情報と、複数の棚の保管位置を示す棚情報と、を保持し、物品入替装置は、棚に置かれたトレーの棚からの引き出し、及び、トレーの棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、キャリッジ装置は、フック部と、前記フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、倉庫制御装置は、オーダー情報と、在庫情報と、に基づいて、同じタイミングで出荷される頻度が高い物品が格納された二つの棚及び配置位置を特定し、同じタイミングで出荷される頻度が高い物品を一つの棚に集約するための、特定された二つの棚の間の物品の入れ替えを示す物品入替情報を生成し、棚情報に基づいて、特定された二つの棚を作業ステーションに搬送する指示を二つの搬送装置に送信し、二つの搬送装置は、指示に従って、特定された二つの

棚を作業ステーションに搬送し、移動装置が、搬送された二つの棚のうち一方の棚の、入れ替え対象のトレーが格納された位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、フック部を上方向に移動させ、爪部がトレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、トレーを棚から引き出してテーブルに置き、移動装置が、搬送された二つの棚のうち他方の棚の、入れ替え対象のトレーの格納先の位置にキャリッジ装置を移動させた後に、伝動装置は、フック部を、テーブル上に置かれたトレーに接触させた後、トレーの方向に移動させることで、トレーを棚に押し込む。

[0142] これによって、棚内の各配置位置の格納物を一括して移動することができ、かつ、格納物への損傷を低減することができる。これによって、高速で効率のよい物品入替装置を実現することができる。また、同時に出荷される頻度が高い物品が集約されることによって、その後の出荷作業の効率が向上する。

[0143] (11) 上記(10)において、各棚は、各々が1以上のトレーを積載する一以上の棚板(例えば棚板81)を有し、各棚板の縁に、トレーが積載された部分の上面より高いストッパー(例えばストッパー82)が設けられ、伝動装置は、フック部を上方向に移動させ、爪部がトレーの凹部に挿入された後、トレーの底面がストッパーより高くなるまでさらにフック部を上方向に移動させ、その後、水平方向に移動させることで、トレーを棚から引き出してテーブルに置く。

[0144] これによって、棚からのトレーの脱落が防止されるとともに、トレーの引き出しの際にはストッパーを超えてトレーを引き出すことができる。

[0145] (12) 上記(11)において、各棚のストッパーは、内寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面である。

[0146] これによって、トレーの引き出し及び押し込みの際の衝撃に起因するトレー上の物品の損傷が防止されるとともに、動作音等が軽減される。

[0147] (13) 上記(11)において、各トレーの側面と底面とによって形成さ

れる角は、外寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面である。

[0148] これによって、トレーの引き出し及び押し込みの際の衝撃に起因するトレー上の物品の損傷が防止されるとともに、動作音等が軽減される。

[0149] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明のより良い理解のために詳細に説明したものであり、必ずしも説明の全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることが可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0150] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によってハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによってソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、不揮発性半導体メモリ、ハードディスクドライブ、SSD (Solid State Drive) 等の記憶デバイス、または、ICカード、SDカード、DVD等の計算機読み取り可能な非一時的データ記憶媒体に格納することができる。

[0151] また、制御線及び情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線及び情報線を示しているとは限らない。実際にはほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

物品入替装置であって、

棚に置かれたトレーの前記棚からの引き出し、及び、前記トレーの前記棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、前記キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、

前記キャリッジ装置は、フック部と、前記フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、

前記フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、

前記移動装置が、前記棚の引き出し対象の前記トレーが格納された位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、前記爪部が前記トレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置き、

前記移動装置が、前記棚の前記トレーの格納先の位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触させた後、前記トレーの方向に移動させることで、前記トレーを前記棚に押し込むことを特徴とする物品入替装置。

[請求項2]

請求項1に記載の物品入替装置であって、

前記伝動装置は、複数の回転部と、前記複数の回転部に巻き掛けられた巻き掛け部と、を有する巻き掛け伝動装置であり、

前記フック部は、前記巻き掛け部に取り付けられ、

前記キャリッジ装置は、前記複数の回転部の少なくともいずれかを駆動するモータを有し、

前記モータが前記複数の回転部の少なくともいずれかを回転させることによって、前記フック部が、前記複数の回転部に巻き掛けられた前記巻き掛け部によって形成される軌道に沿って、上下方向及び水平方向に移動することを特徴とする物品入替装置。

- [請求項3] 請求項2に記載の物品入替装置であって、
前記伝動装置は、少なくとも四つの前記回転部と、前記少なくとも四つの回転部に巻き掛けられる一つの前記巻き掛け部と、の組を2組有し、
前記フック部は、二つの前記巻き掛け部を連結するように取り付けられることを特徴とする物品入替装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の物品入替装置であって、
前記フック部は、前記二つの巻き掛け部を連結する連結部と、前記連結部に回動可能に取り付けられた基部と、を有し、
前記爪部は、前記基部に取り付けられ、
前記基部は、自重によって前記爪部の先端が上を向く姿勢をとることを特徴とする物品入替装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の物品入替装置であって、
前記爪部は、所定の範囲内で水平方向に移動可能に前記基部に取り付けられ、
前記フック部は、前記連結部に取り付けられた緩衝部と、前記爪部に前記連結部から離れる方向の力を加えるばねと、をさらに有し、
前記フック部が水平方向に移動して、前記緩衝部より先に前記爪部が、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触する場合、前記ばねの変位によって前記爪部が前記連結部の方向に移動し、前記緩衝部が前記トレーに接触することを特徴とする物品入替装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の物品入替装置であって、
前記複数の回転部は、前記フック部の上方向への移動が、前記キャリッジ装置の外側に向かう水平方向の成分を含むように配置されることを特徴とする物品入替装置。
- [請求項7] 請求項2に記載の物品入替装置であって、
前記複数の回転部は複数のスプロケットであり、前記巻き掛け部は前記複数のスプロケットに巻き掛けられたチェーンであることを特徴

とする物品入替装置。

[請求項8]

請求項2に記載の物品入替装置であって、

前記キャリッジ装置は、二つの前記フック部を有し、

前記二つのフック部のうち第一のフック部は、前記巻き掛け部に取り付けられ、

前記二つのフック部のうち第二のフック部は、前記巻き掛け部のうち、前記軌道において前記第一のフック部が取り付けられた位置の略半周先の位置に取り付けられることを特徴とする物品入替装置。

[請求項9]

請求項2に記載の物品入替装置であって、

前記移動装置は、前記キャリッジ装置を水平方向に移動させる水平方向移動装置と、前記水平方向移動装置及び前記キャリッジ装置を上下方向に移動させる上下方向移動装置と、を有することを特徴とする物品入替装置。

[請求項10]

物品入替システムであって、

倉庫制御装置と、複数の搬送装置と、倉庫内の保管スペースに保管された複数の棚と、前記保管スペースに隣接する作業ステーションに設置された物品入替装置と、を有し、

前記複数の棚は、それぞれ、複数の配置位置に配置された複数のトレーを有し、

前記複数のトレーは、それぞれ、物品を格納し、

前記倉庫制御装置は、

オーダーされた物品の品目、数量及び出荷先を示すオーダー情報と、前記倉庫内に保管されている物品の品目、数量、棚及び前記棚内の配置位置を示す在庫情報と、前記複数の棚の保管位置を示す棚情報と、を保持し、

前記物品入替装置は、

棚に置かれたトレーの前記棚からの引き出し、及び、前記トレーの前記棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、前記キャリッジ装置を

移動させる移動装置と、を有し、

前記キャリッジ装置は、フック部と、前記フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、

前記フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、

前記倉庫制御装置は、

前記オーダー情報と、前記在庫情報と、に基づいて、同じタイミングで出荷される頻度が高い前記物品が格納された二つの前記棚及び配置位置を特定し、

前記同じタイミングで出荷される頻度が高い物品を一つの棚に集約するための、前記特定された二つの棚の間の前記物品の入れ替えを示す物品入替情報を生成し、

前記棚情報に基づいて、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送する指示を二つの前記搬送装置に送信し、

前記二つの搬送装置は、前記指示に従って、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送し、

前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち一方の棚の、入れ替え対象の前記トレーが格納された位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、前記爪部が前記トレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置き、

前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち他方の棚の、前記入れ替え対象のトレーの格納先の位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触させた後、前記トレーの方向に移動させることで、前記トレーを前記棚に押し込むことを特徴とする物品入替システム。

[請求項11]

請求項10に記載の物品入替システムであって、

前記各棚は、各々が1以上の前記トレーを積載する1以上の棚板を有し、

前記各棚板の縁に、前記トレーが積載された部分の上面より高いストッパーが設けられ、

前記伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、前記爪部が前記トレーの前記凹部に挿入された後、前記トレーの底面が前記ストッパーより高くなるまでさらに前記フック部を上方向に移動させ、その後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置くことを特徴とする物品入替システム。

[請求項12]

請求項11に記載の物品入替システムであって、

前記各棚の前記ストッパーは、内寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面であることを特徴とする物品入替システム。

[請求項13]

請求項11に記載の物品入替システムであって、

前記各トレーの側面と底面とによって形成される角は、外寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面であることを特徴とする物品入替システム。

[請求項14]

物品入替システムにおいて実行される物品入替方法であって、

前記物品入替システムは、倉庫制御装置と、複数の搬送装置と、倉庫内の保管スペースに保管された複数の棚と、前記保管スペースに隣接する作業ステーションに設置された物品入替装置と、を有し、

前記複数の棚は、それぞれ、複数の配置位置に配置された複数のトレーを有し、

前記複数のトレーは、それぞれ、物品を格納し、

前記倉庫制御装置は、

オーダーされた物品の品目、数量及び出荷先を示すオーダー情報と、前記倉庫内に保管されている物品の品目、数量、棚及び前記棚内の配置位置を示す在庫情報と、前記複数の棚の保管位置を示す棚情報と、を保持し、

前記物品入替装置は、

棚に置かれたトレーの前記棚からの引き出し、及び、前記トレーの前記棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、前記キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、

前記キャリッジ装置は、フック部と、前記フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、

前記フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、

前記物品入替方法は、

前記倉庫制御装置が、前記オーダー情報と、前記在庫情報と、に基づいて、同じタイミングで出荷される頻度が高い前記物品が格納された二つの前記棚及び配置位置を特定する手順と、

前記倉庫制御装置が、前記同じタイミングで出荷される頻度が高い物品を一つの棚に集約するための、前記特定された二つの棚の間の前記物品の入れ替えを示す物品入替情報を生成する手順と、

前記倉庫制御装置が、前記棚情報に基づいて、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送する指示を二つの前記搬送装置に送信する手順と、

前記二つの搬送装置が、前記指示に従って、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送する手順と、

前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち一方の棚の、入れ替え対象の前記トレーが格納された位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置が、前記フック部を上方向に移動させ、前記爪部が前記トレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置く手順と、

前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち他方の棚の、前記入れ替え対象のトレーの格納先の位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置が、前記フック部を、前記テーブル上に置か

れた前記トレーに接触させた後、前記トレーの方向に移動させることで、前記トレーを前記棚に押し込む手順と、を含むことを特徴とする物品入替方法。

[請求項15]

物品入替システムであって、

倉庫制御装置と、複数の搬送装置と、倉庫内の保管スペースに保管された複数の棚と、前記保管スペースに隣接する作業ステーションに設置された物品入替装置と、を有し、

前記複数の棚は、それぞれ、複数の配置位置に配置された複数のトレーを有し、

前記複数のトレーは、それぞれ、物品を格納し、

前記倉庫制御装置は、

オーダーされた物品の品目、数量及び出荷先を示すオーダー情報と、前記倉庫内に保管されている物品の品目、数量、棚及び前記棚内の配置位置を示す在庫情報と、前記複数の棚の保管位置を示す棚情報と、を保持し、

前記物品入替装置は、

棚に置かれたトレーの前記棚からの引き出し、及び、前記トレーの前記棚への押し込みを行うキャリッジ装置と、前記キャリッジ装置を移動させる移動装置と、を有し、

前記移動装置は、前記キャリッジ装置を水平方向に移動させる水平方向移動装置と、前記水平方向移動装置及び前記キャリッジ装置を上下方向に移動させる上下方向移動装置と、を有し、

前記キャリッジ装置は、二つのフック部と、前記各フック部を移動させる伝動装置と、テーブルと、を有し、

前記各フック部は、先端が上を向いた爪部を有し、

前記伝動装置は、少なくとも四つのスプロケットと、前記少なくとも四つのスプロケットに巻き掛けられる一つのチェーンと、の組を2組有し、

前記各フック部は、前記二つのチェーンを連結する連結部と、前記連結部に回動可能に取り付けられた基部と、を有し、

前記爪部は、所定の範囲内で水平方向に移動可能に前記基部に取り付けられ、

前記基部は、自重によって前記爪部の先端が上を向く姿勢をとり、

前記各フック部は、前記連結部に取り付けられた緩衝部と、前記爪部に前記連結部から離れる方向の力を加えるばねと、をさらに有し、

前記キャリッジ装置は、前記複数のスプロケットの少なくともいずれかを駆動するモータを有し、

前記モータが前記複数のスプロケットの少なくともいずれかを回転させることによって、前記フック部が、前記複数のスプロケットに巻き掛けられた前記チェーンによって形成される軌道に沿って、上下方向及び水平方向に移動し、

前記二つのフック部のうち第一のフック部は、前記チェーンに取り付けられ、前記二つのフック部のうち第二のフック部は、前記チェーンのうち、前記軌道において前記第一のフック部が取り付けられた位置の略半周先の位置に取り付けられ、

前記複数のスプロケットは、前記各フック部の上方向への移動が、前記キャリッジ装置の外側に向かう水平方向の成分を含むように配置され、

前記各棚は、各々が1以上の前記トレーを積載する1以上の棚板を有し、

前記各棚板の縁に、前記トレーが積載された部分の上面より高いストッパーが設けられ、

前記各棚の前記ストッパーは、内寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面であり、

前記各トレーの側面と底面とによって形成される角は、外寸の曲率半径が所定の値以上となる曲面であり、

前記倉庫制御装置は、

前記オーダー情報と、前記在庫情報と、に基づいて、同じタイミングで出荷される頻度が高い前記物品が格納された二つの前記棚及び配置位置を特定し、

前記同じタイミングで出荷される頻度が高い物品を一つの棚に集約するための、前記特定された二つの棚の間の前記物品の入れ替えを示す物品入替情報を生成し、

前記棚情報に基づいて、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送する指示を二つの前記搬送装置に送信し、

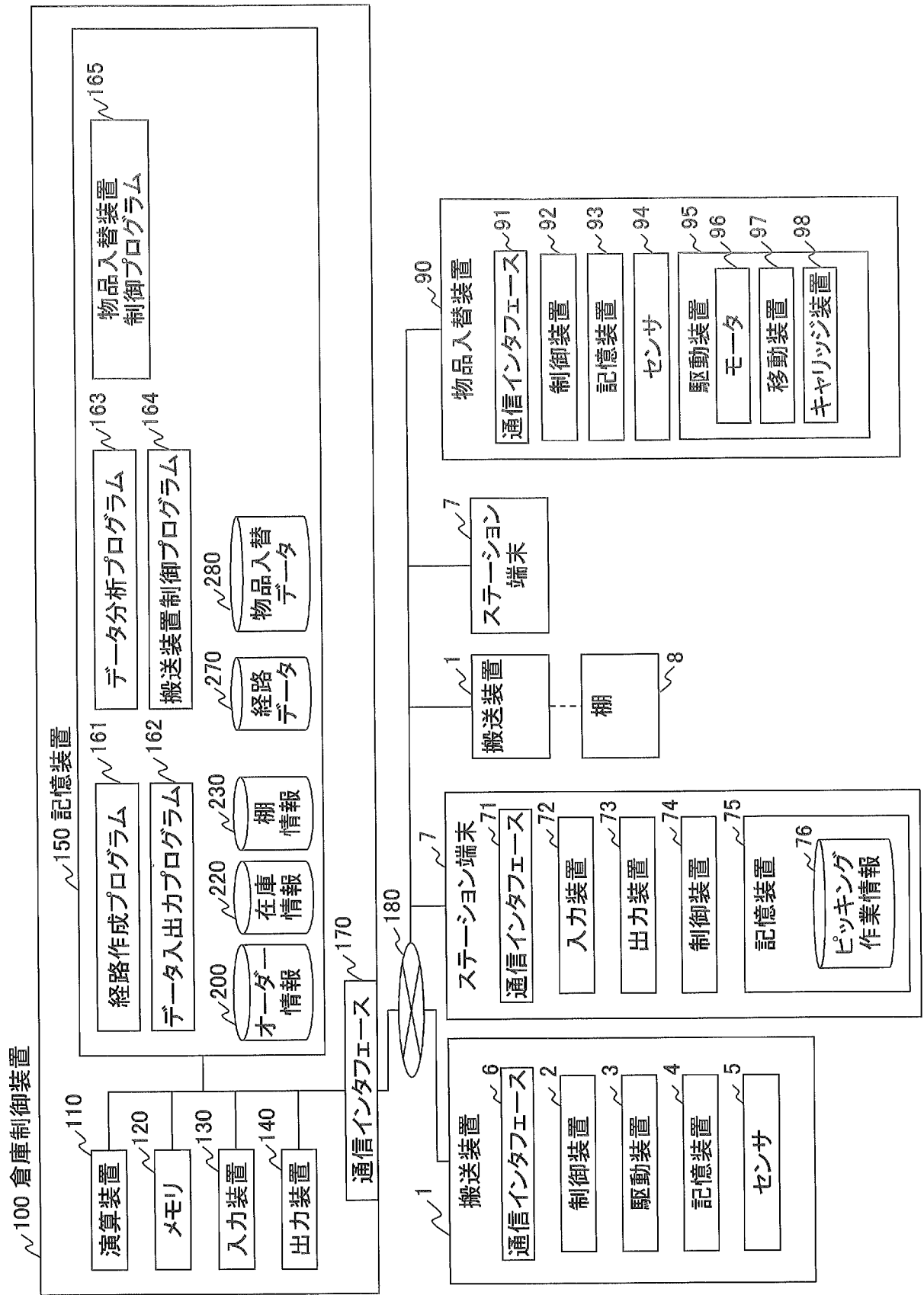
前記二つの搬送装置は、前記指示に従って、前記特定された二つの棚を前記作業ステーションに搬送し、

前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち一方の棚の、入れ替え対象の前記トレーが格納された位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を上方向に移動させ、前記爪部が前記トレーの縁に設けられた下向きに開口する凹部に挿入された後、前記トレーの底面が前記ストッパーより高くなるまでさらに前記フック部を上方向に移動させ、その後、水平方向に移動させることで、前記トレーを前記棚から引き出して前記テーブルに置き、

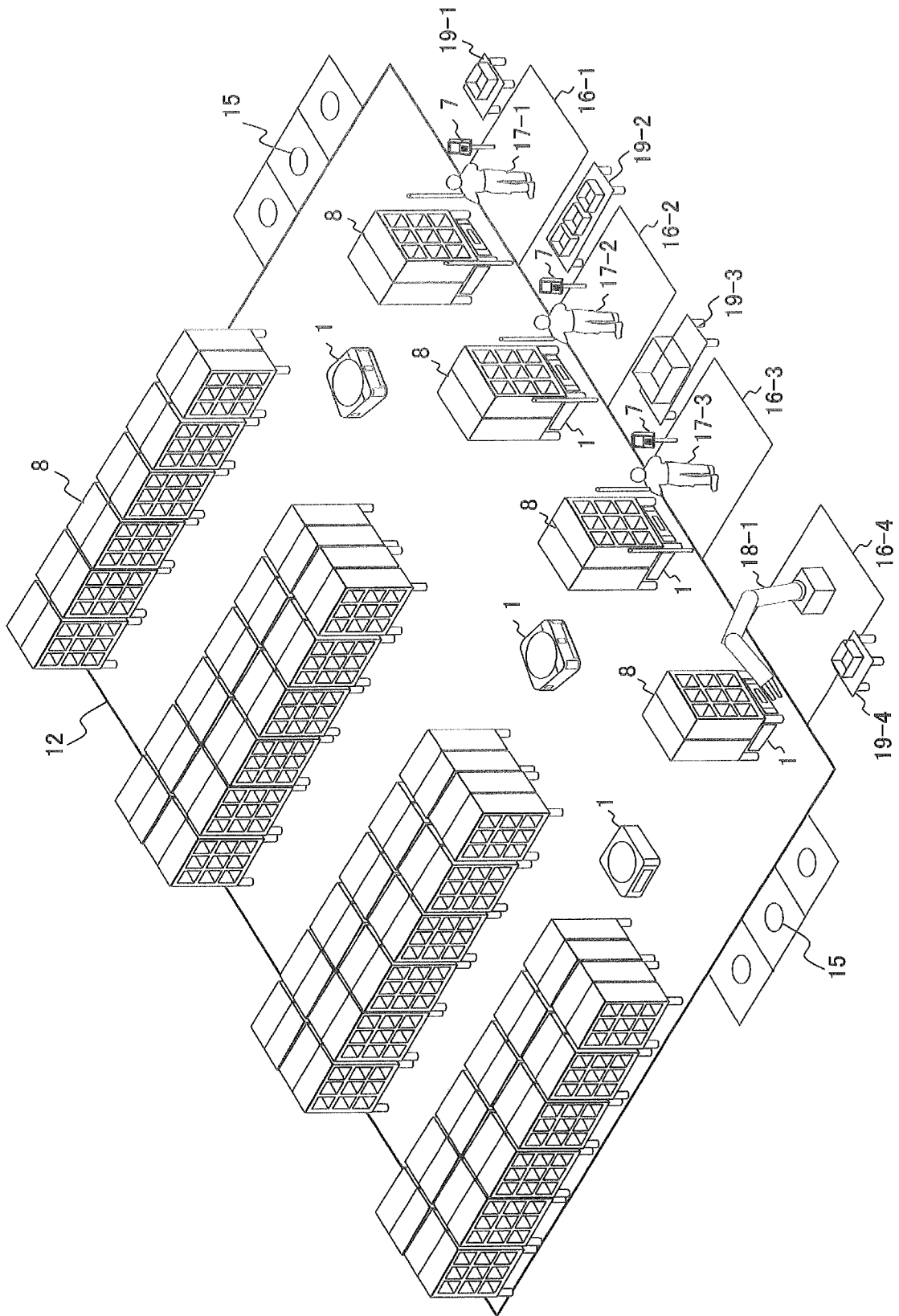
前記移動装置が、前記搬送された二つの棚のうち他方の棚の、前記入れ替え対象のトレーの格納先の位置に前記キャリッジ装置を移動させた後に、前記伝動装置は、前記フック部を、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触させた後、前記トレーの方向に移動させることで、前記トレーを前記棚に押し込み、

前記フック部が水平方向に移動して、前記緩衝部より先に前記爪部が、前記テーブル上に置かれた前記トレーに接触する場合、前記ばねの変位によって前記爪部が前記連結部の方向に移動し、前記緩衝部が前記トレーに接触することを特徴とする物品入替システム。

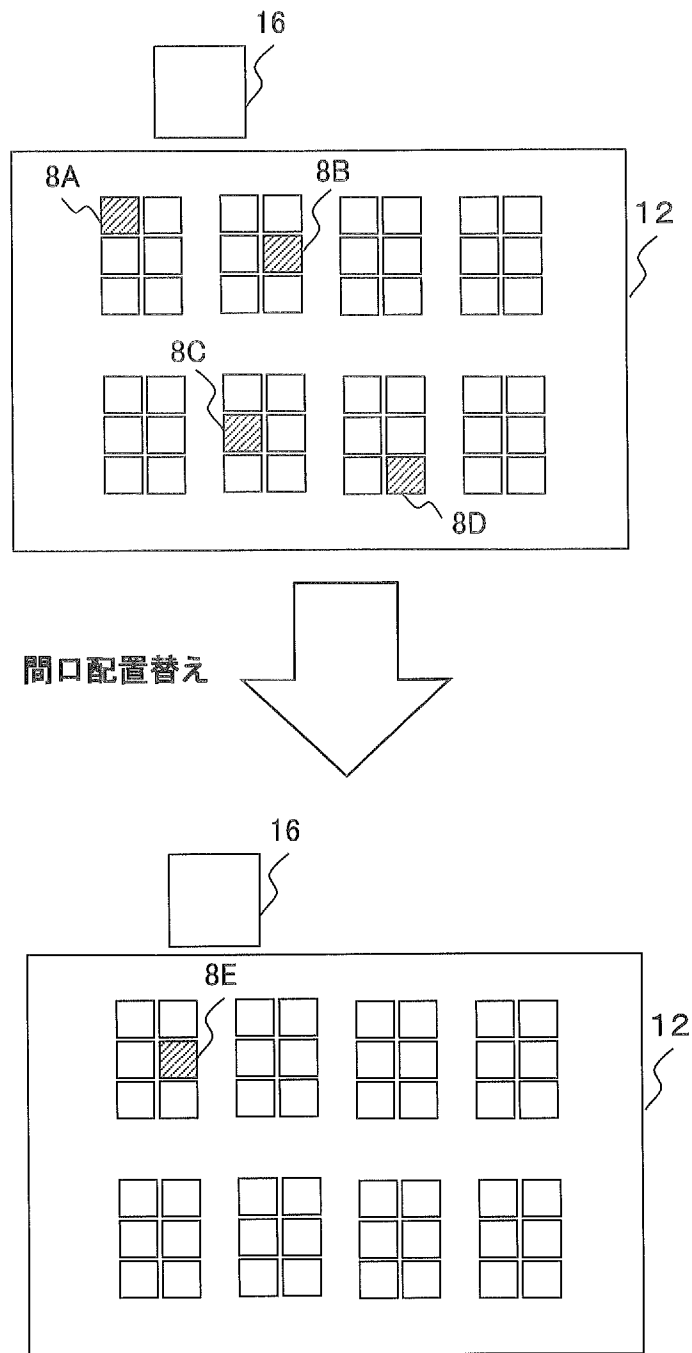
[図1]



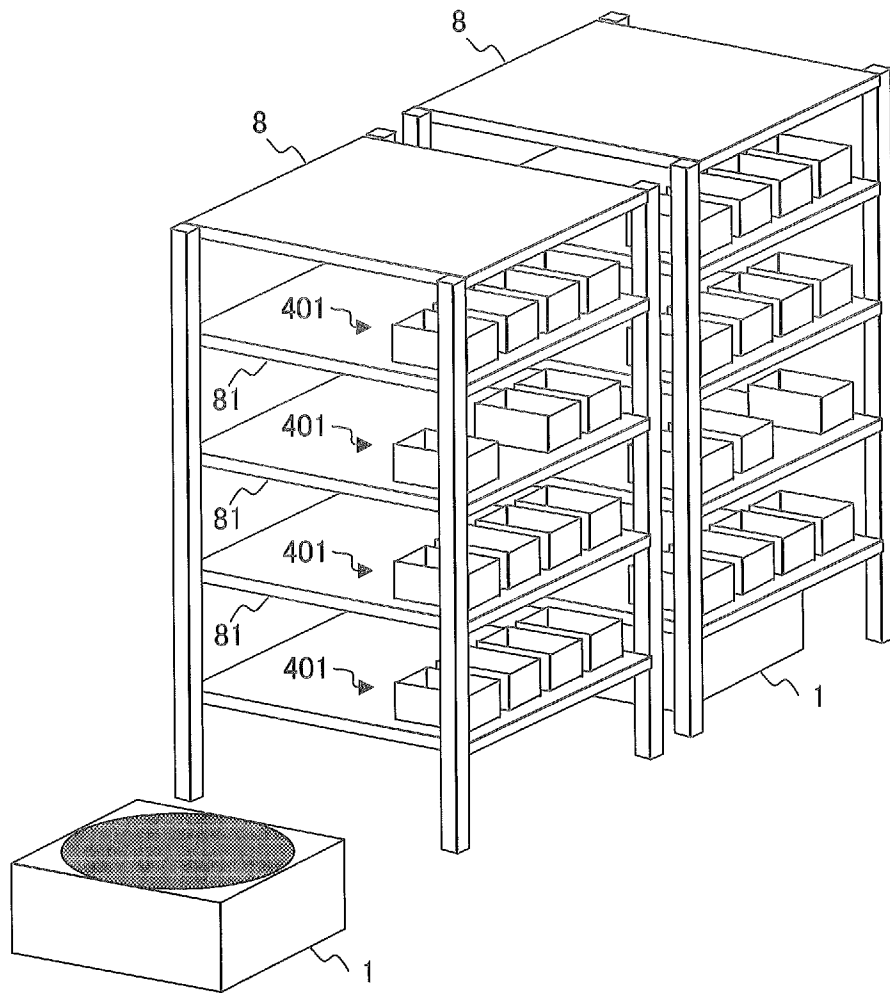
[図2]



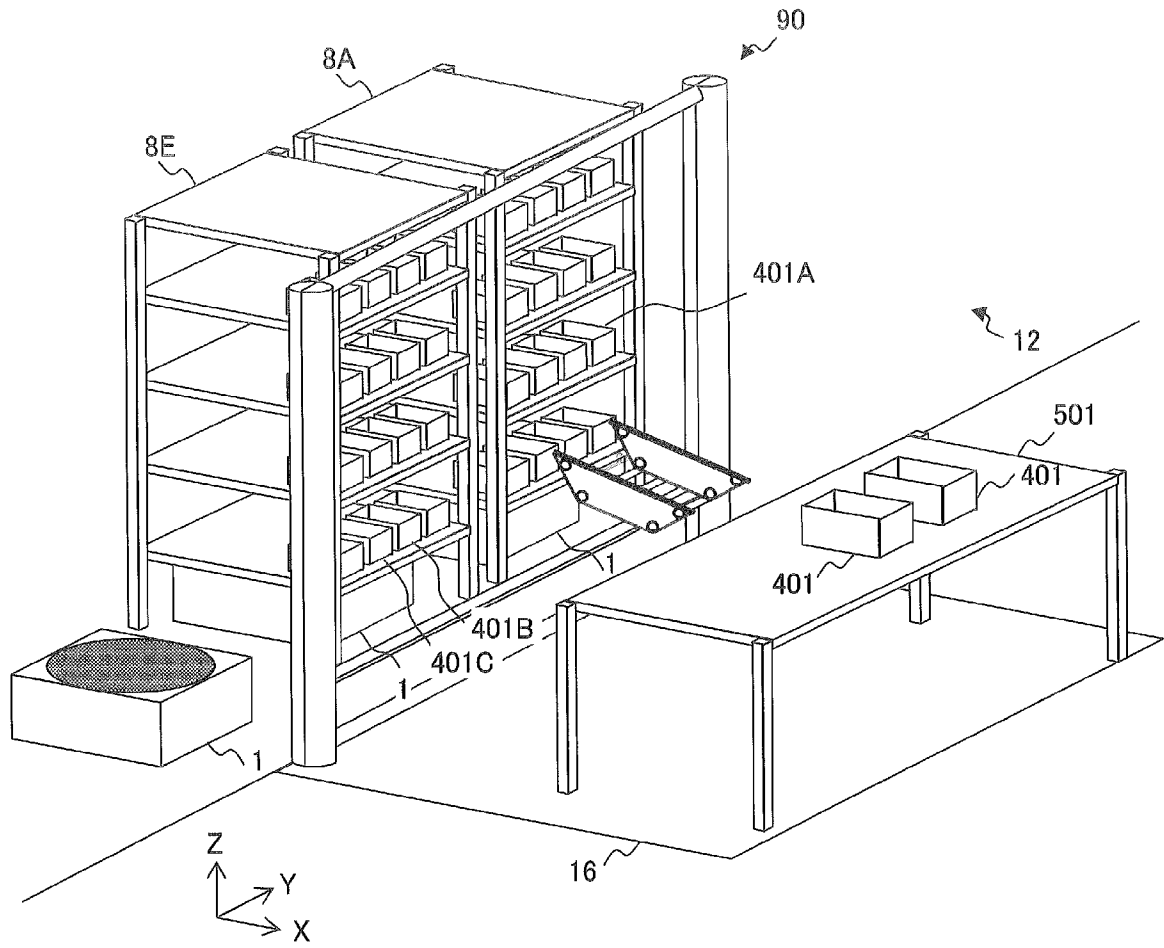
[図3]



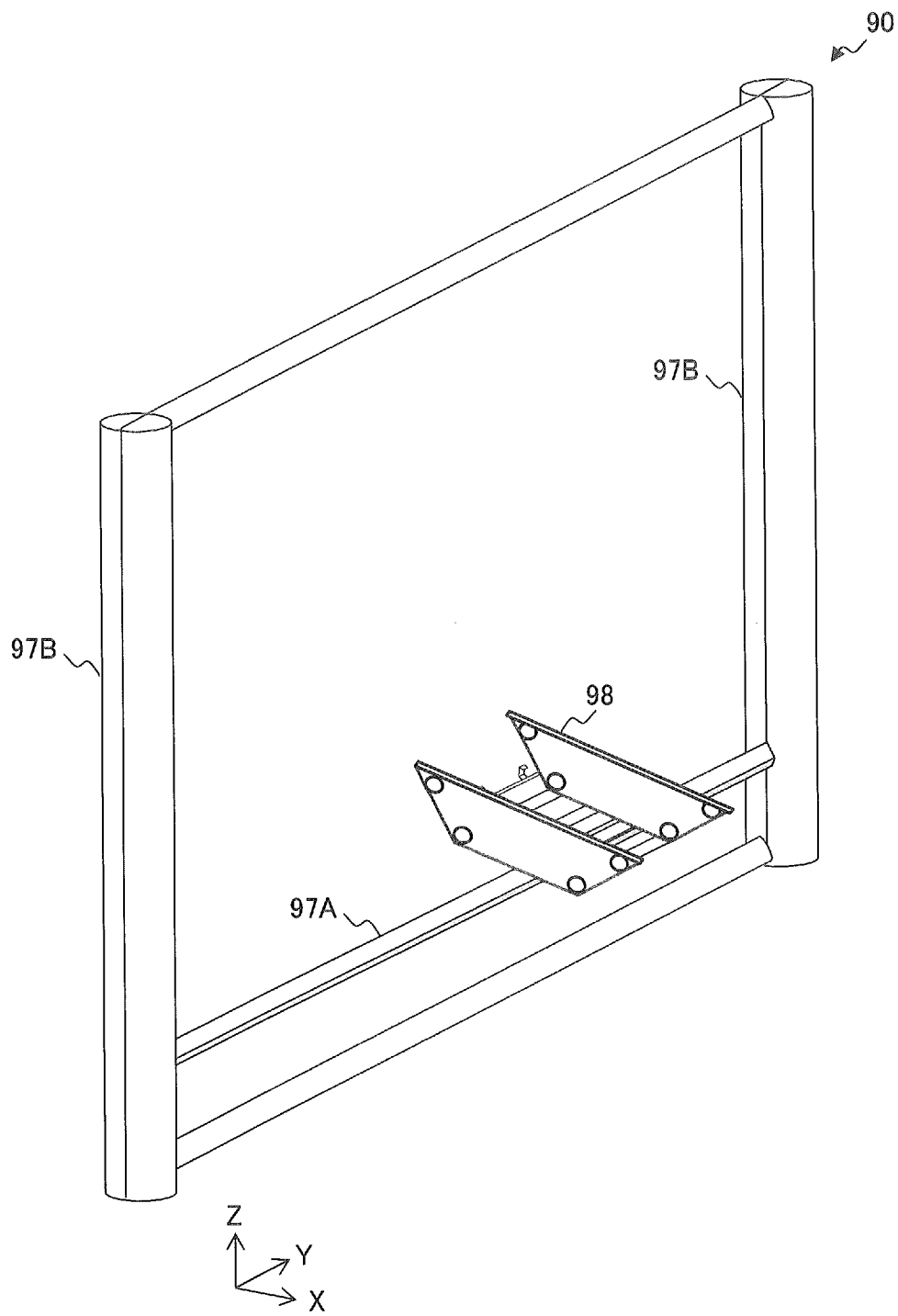
[図4]



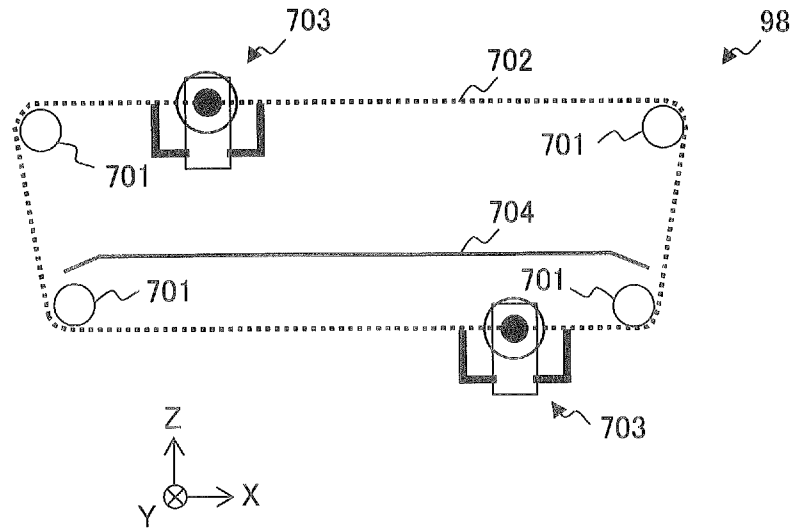
[図5]



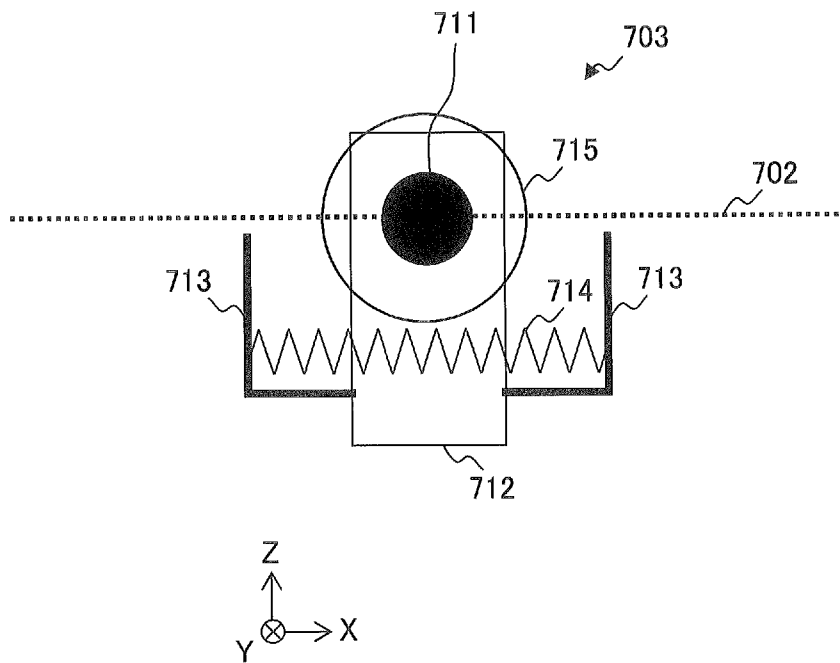
[図6]



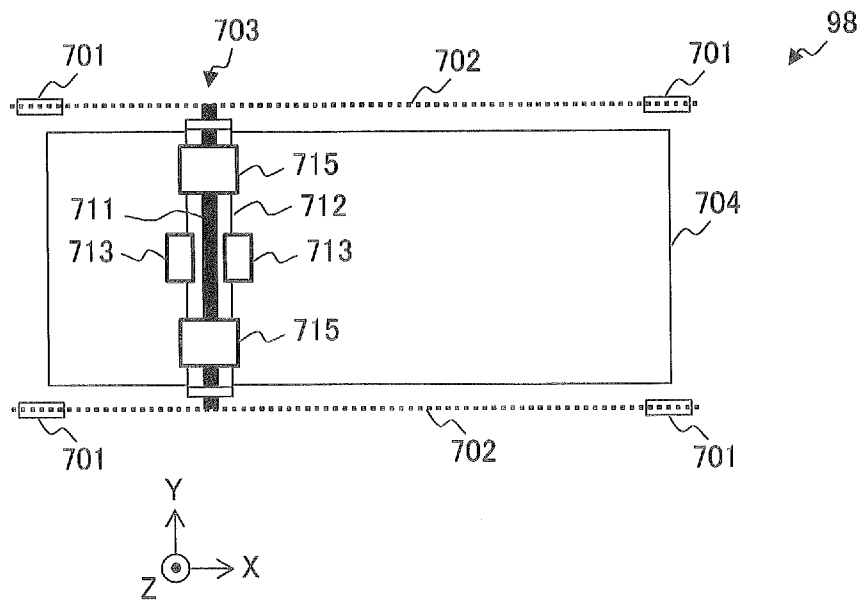
[図7A]



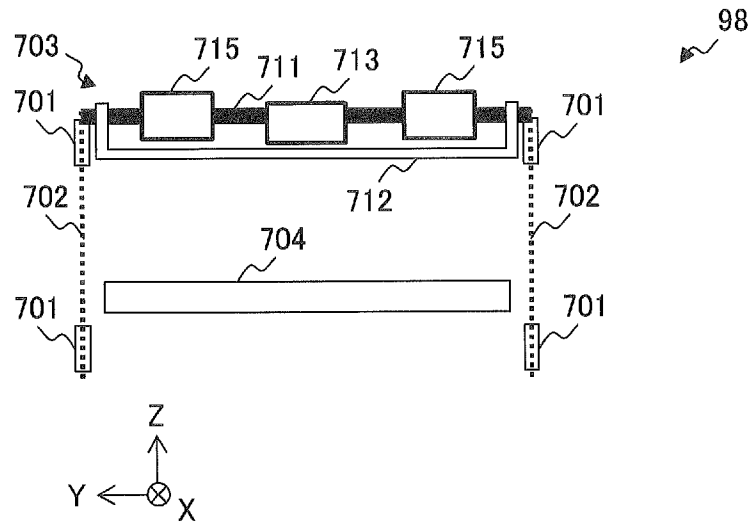
[図7B]



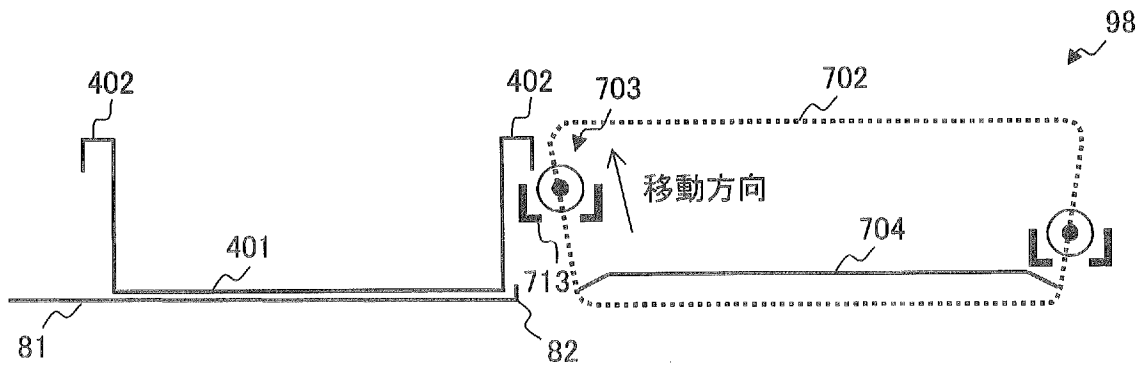
[図7C]



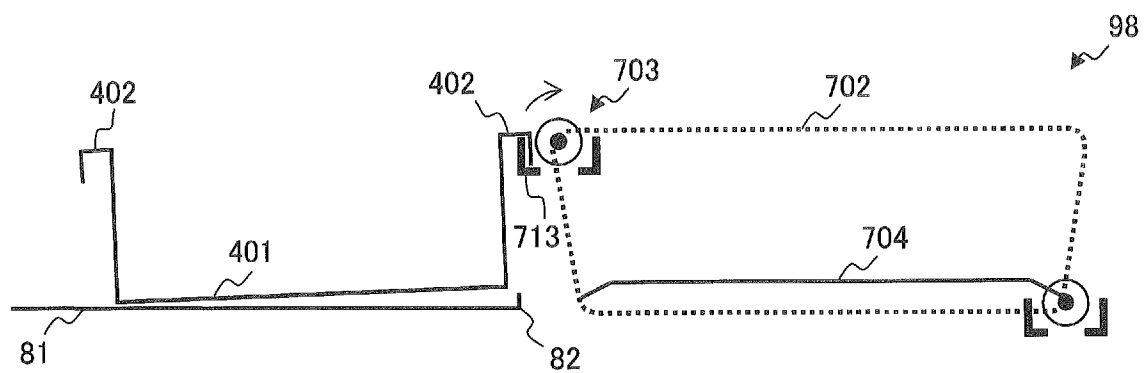
[図7D]



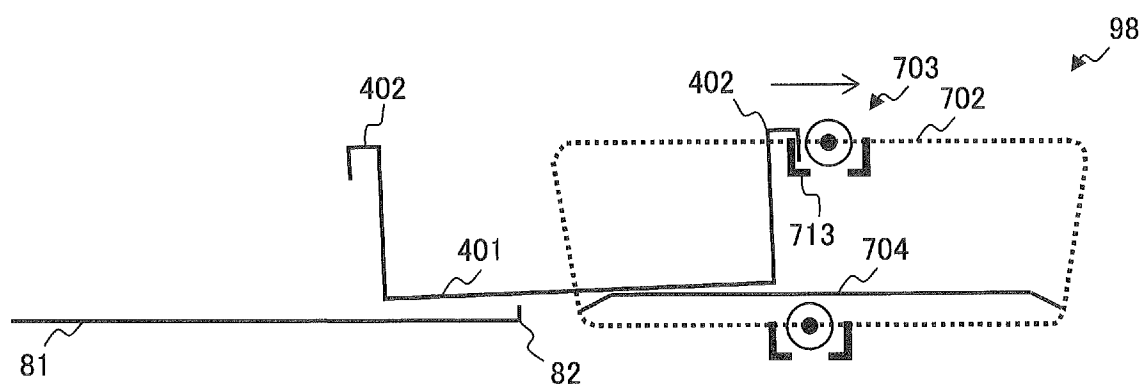
[図8A]



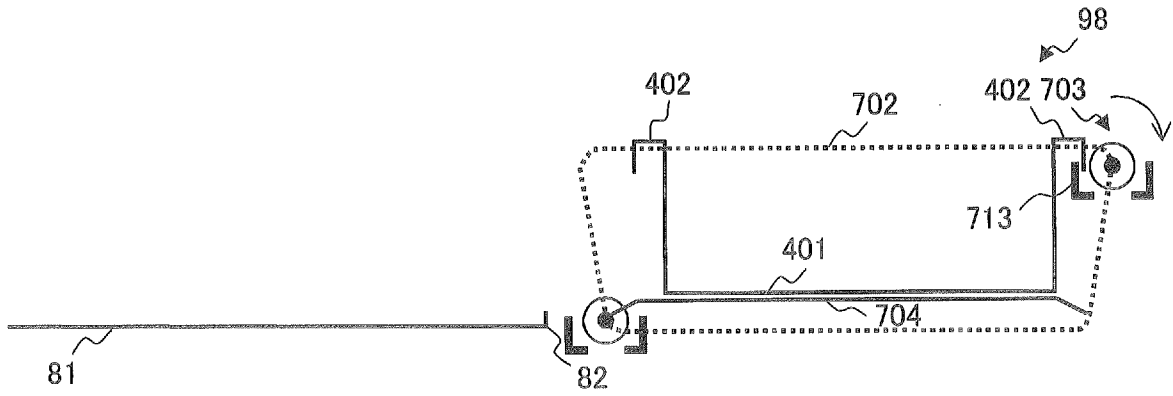
[図8B]



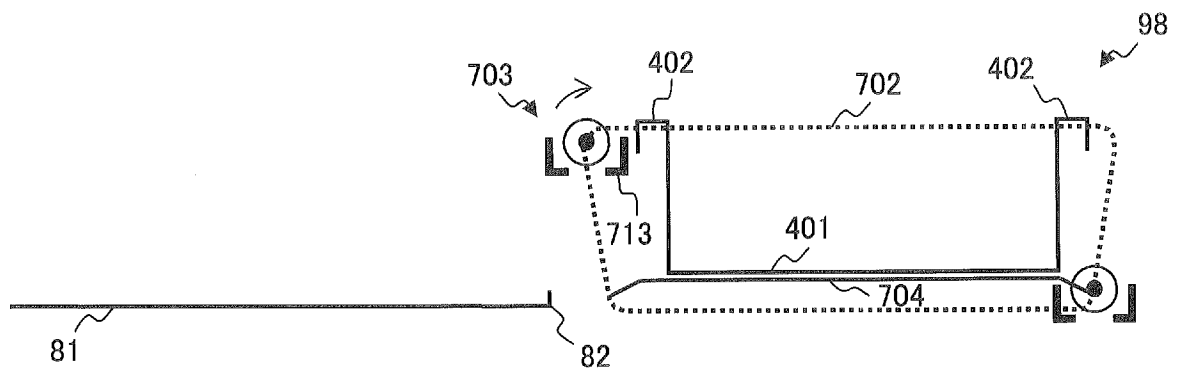
[図8C]



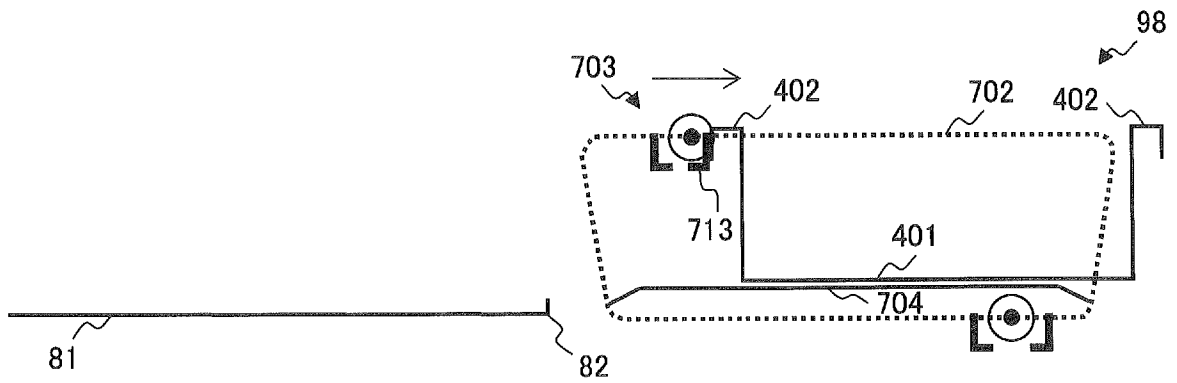
[図8D]



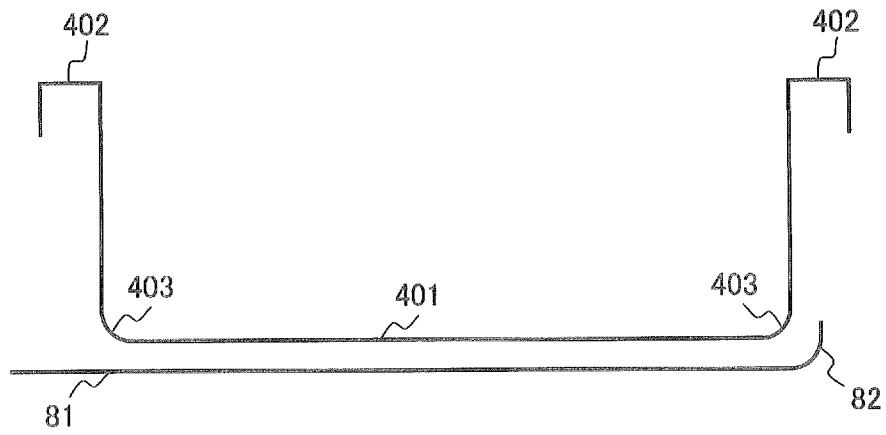
[図8E]



[図8F]



[図9]



[図11]

220 在庫情報

#	物品名	物品コード	在庫数	棚ID	棚内の配置位置	トレーID
1	SS	1XXXX	23	S046	U3R2	T001
2	SS	1XXXX	12	S061	U2R1	T002
3	TT	2XXXX	32	S002	U1R3	T003
4	UU	3XXXX	88	S120	U3R2	T004
5	VV	4XXXX	11	S056	U2R2	T005
6	WW	5XXXX	46	S234	U3R1	T006
}						

221 222 223 224 225 226 227

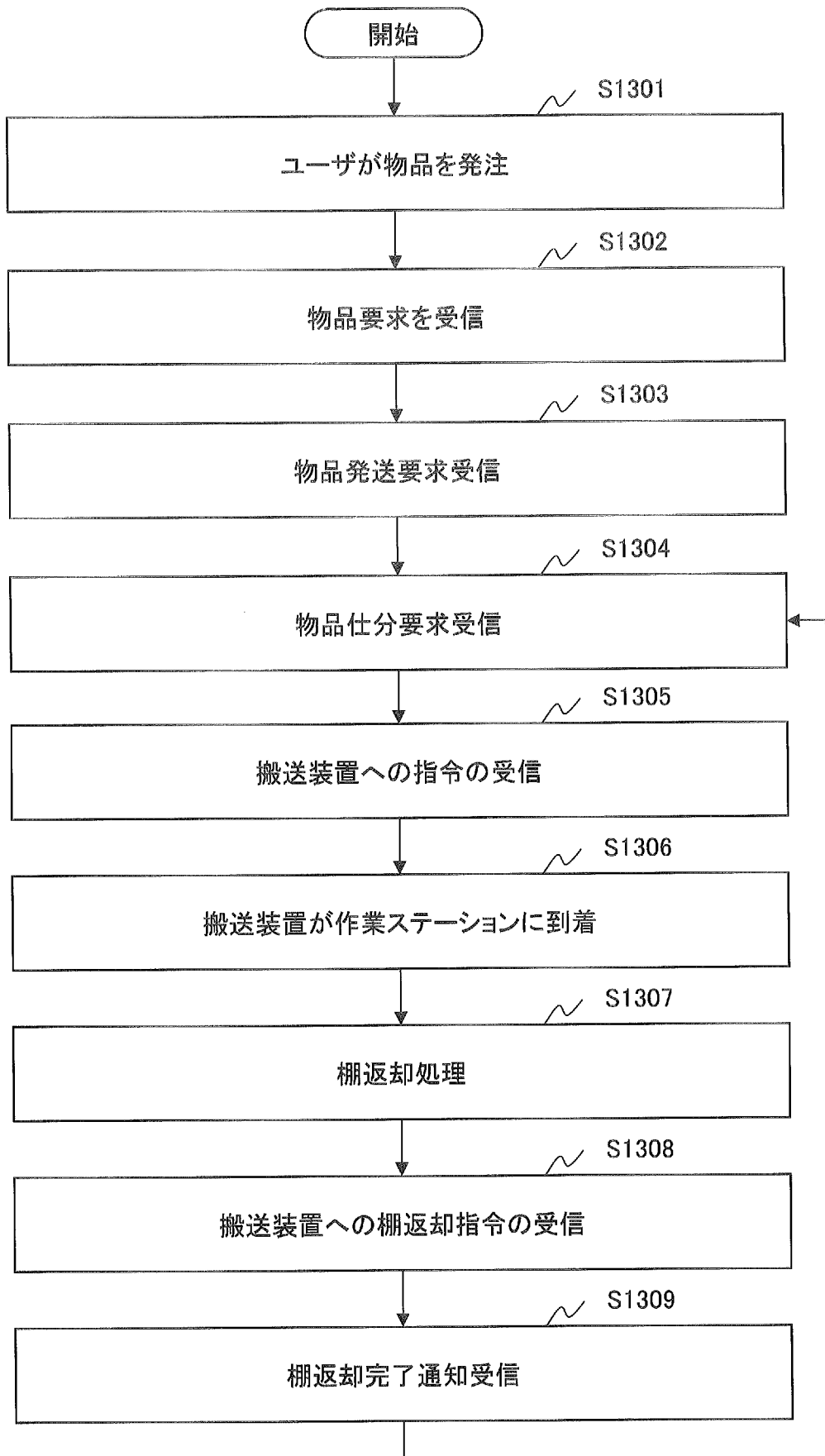
[図12]

230 棚情報

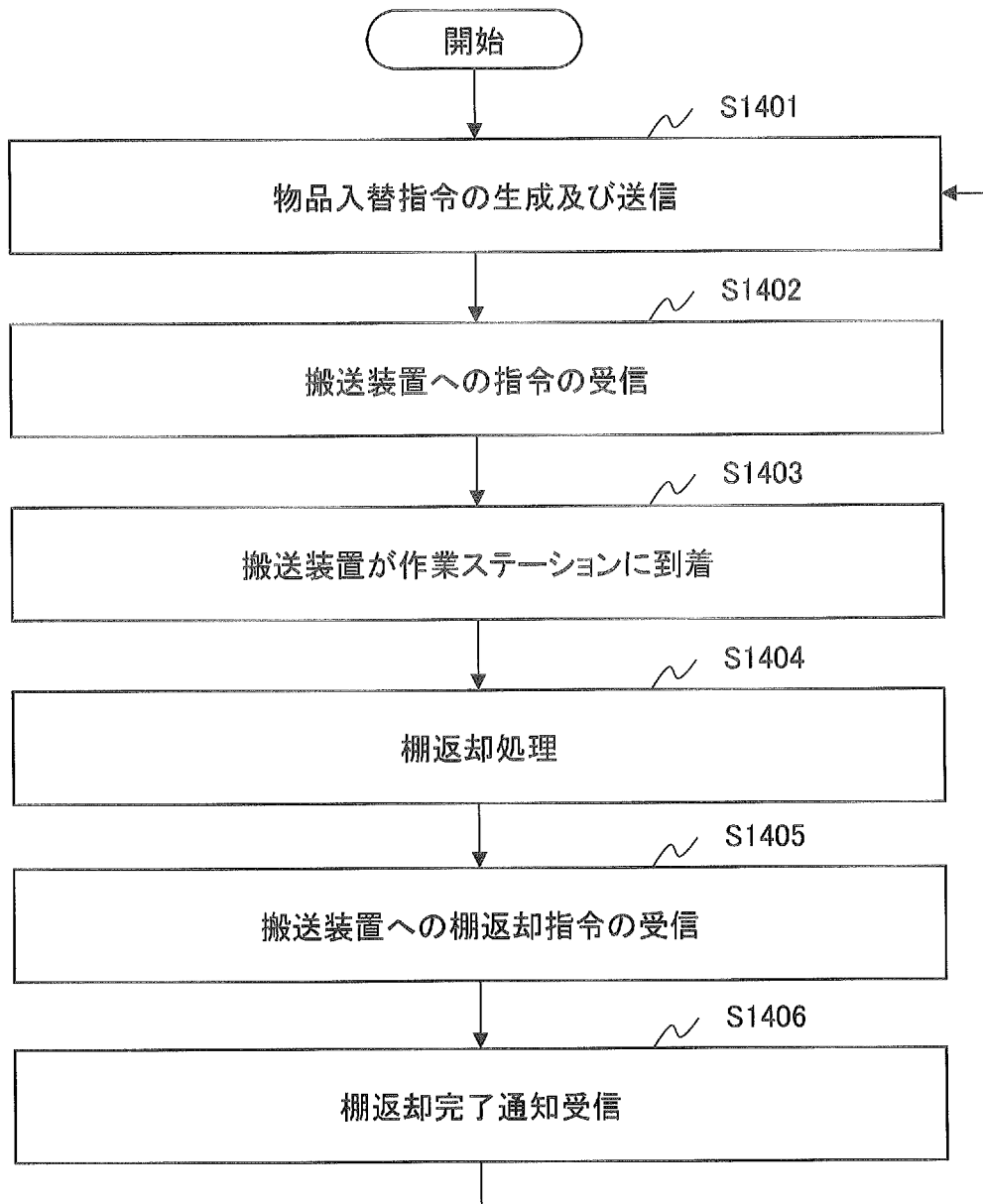
#	棚ID	保管位置	棚重量 [kg]	物品重量 [kg]
1	S046	(d,D)	50	250
2	S061	(d,E)	50	100
3	S002	(e,D)	50	260
4	S120	(e,E)	50	170
5	S056	搬送中	50	150
6	S234	(p,R)	50	180
}				

231 232 233 234 235

[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B65G 1/00</i> (2006.01)i FI: B65G1/00 543C		
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) B65G1/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-128266 A (HITACHI INDUSTRIAL PRODUCTS LTD) 27 August 2020 (2020-08-27)	1
A	paragraphs [0025]-[0029], fig. 5	2-15
Y	JP 61-150908 A (NIPPON FILING CO LTD) 09 July 1986 (1986-07-09)	1
A	specification, p. 4, upper right column, line 12 to lower right column, line 11, fig. 9	2-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 May 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 2022
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/JP2022/014184

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-128266 A	27 August 2020	(Family: none)	
JP 61-150908 A	09 July 1986	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65G 1/00(2006.01)i FI: B65G1/00 543C		
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）） B65G1/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2020-128266 A（株式会社日立インダストリアルプロダクツ）27.08.2020（2020-08-27） 0025-0029, 図5	1 2-15
Y A	JP 61-150908 A（日本ファイリング製造株式会社）09.07.1986（1986-07-09） 明細書第4ページ右上欄第12行～右下欄第11行、第9図	1 2-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 30.05.2022	国際調査報告の発送日 07.06.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 寺川 ゆりか 3F 3219 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/JP2022/014184

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-128266 A	27.08.2020	(ファミリーなし)	
JP 61-150908 A	09.07.1986	(ファミリーなし)	