(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3月30日(30.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/047906 A1

(51) 国際特許分類:
B65G 1/00 (2006.01) *B65G 1/137* (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01) *G06Q 10/08* (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/032844

(22) 国際出願日： 2022年8月31日(31.08.2022)

(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 2021-153854 2021年9月22日(22.09.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社 東芝 (**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA**) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP). 東芝インフラシステムズ株式会社 (**TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町７２番地３４ Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 浅利 幸生 (**ASARI, Yukio**); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町７２番地３４ 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

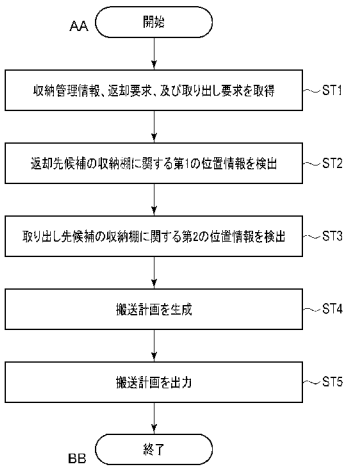
(74) 代理人: 弁理士法人鈴榮特許綜合事務所 (**SUZUYE & SUZUYE**); 〒1050014 東京都港区芝三丁目２３番１号 セレスティン芝三井ビルディング１１階 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

(54) **Title:** TRANSPORT PLAN GENERATION METHOD, TRANSPORT PLAN GENERATION DEVICE, PROGRAM, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称： 搬送計画生成方法、搬送計画生成装置、プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体

[図6]



ST1 ... Acquire storage management information, return request, and retrieval request
ST2 ... Detect first position information relating to storage shelf that is return destination candidate
ST3 ... Detect second position information relating to storage shelf that is retrieval destination candidate
ST4 ... Generate transport plan
ST5 ... Output transport plan
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract:** Provided is a transport plan generation method with which it is possible to improve the efficiency of case transport. In the transport plan generation method according to an embodiment of the present invention: storage management information indicating the storage state of cases on a plurality of storage shelves, a return request including information for identifying a case to be returned to a storage shelf, and a retrieval request including information for identifying a case to be retrieved from a storage shelf are acquired; first position information relating to a storage shelf that is a return destination candidate for the case to be returned is detected on the basis of non-stored-case information included in the storage management information; second position information relating to a storage shelf that is a retrieval destination candidate for the case is detected on the basis of the retrieval request and stored-case information included in the storage management information; and a transport plan including information for designating cases transported and returned by a transport vehicle in a single cycle is generated on the basis of the maximum number of cases transported by the transport vehicle and arrangement information that includes the first position information and the second position information.

WO 2023/047906 A1

［続葉有］

SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ケース搬送の効率化を図ることができる搬送計画生成方法を提供すること。実施形態に係る搬送計画生成方法は、複数の収納棚のケース収納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得し、前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出し、前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、ケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出し、搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケースを指定する情報を含む搬送計画を生成する。

明　細　書

発明の名称 ：

搬送計画生成方法、搬送計画生成装置、プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、搬送計画生成方法、搬送計画生成装置、プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年の物流の効率化に伴い、ＡＧＶ（automated guided vehicle）と称される無人搬送車を利用した様々な技術が提案されている。ＡＧＶは、複数の物品を積載する積載スペースを備え、複数の収納棚から取り出される複数の物品をピッキングステーション等へ搬送する。制御システムは、オーダを受信すると、受信したオーダに基づきＡＧＶに対して目的アイテムを収納した所定のケースの搬送を指示する。各収納棚には、様々なアイテムを収納したケースが収納される。収納棚の数は、システムの規模にもよるが、通常数百個になる。ＡＧＶは、制御システムからの指示に基づき所定の収納棚に向かい、所定の収納棚に収納された所定のケースをピッキングステーションへ搬送する。

[0003] ピッキングステーションでは、搬送された所定のケースからオーダで指定された目的アイテムがピッキングされ、オーダ毎に割り当てられるトレーに目的のアイテムが移動される。ＡＧＶは、処理を終えた所定のケースをピッキングステーションから所定の収納棚へ搬送し、搬送される所定のケースは、収納棚に返却される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許６７３６７８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ＡＧＶは、一巡回で、収納棚へ返却されるケースの搬送と、収納棚から取り出されるケースの搬送を担う。また、ＡＧＶに積載できるケースの最大積載個数は予め決まっている。このため、ＡＧＶの一巡回で返却のために搬送されるケースの個数は、最大積載個数以下であり、収納棚から取り出されて搬送されるケースの個数も、最大積載個数以下である。また、ＡＧＶの積載スペースに空きが無い場合は、収納棚から取り出されるケースを積載することはできない。ピッキングステーションのスペースは有限であり、ピッキングステーションで処理を終えたケースは適時収納棚へ返却されることが望ましい。このような条件下で、ケースをより効率良く搬送したいという要望がある。

[0006] 本発明の目的は、ケース搬送の効率化を図ることができる搬送計画生成方法、搬送計画生成装置、プログラム、及びコンピュータ可読記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 実施形態に係る搬送計画生成方法は、搬送車により搬送されるケースを収納する複数の収納棚のケース収納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得し、前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケース処理エリアから収納棚エリアへ向けて前記搬送車により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出し、前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、前記ケース処理エリアに向けて前記搬送車により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出し、前記搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む搬送計画を生成し、前記搬送計画を出力する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、実施形態に係る物品搬送システムの適用例である物流センターの上面図である。

[図2]図２は、実施形態に係る物品搬送システムの概略構成を示す図である。

[図3]図３は、実施形態に係る搬送計画生成サーバの概略構成を示す図である。

[図4]図４は、実施形態に係るＡＧＶ制御装置の一例を示すブロック図である。

[図5]図５は、実施形態に係るＡＧＶの一例を示すブロック図である。

[図6]図６は、実施形態に係る搬送計画生成サーバによる搬送計画生成処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]図７は、実施形態に係る搬送計画生成サーバによる搬送計画生成処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]図８は、実施形態に係る搬送計画に基づく搬送例を示す図である。

実施形態

[0009] 以下、図面を参照して実施形態について説明する。

［構成］

図１は、実施形態に係る物品搬送システムの適用例である物流センターの上面図である。

物品搬送システムＳＹは、物流センターにおける物品を管理し、物品の搬送を制御する。物流センターには、複数の収納エリアＥが配置され、各収納エリアＥは、収納棚エリアＥ１及びケース処理エリアＥ２を含む。

[0010] 収納棚エリアＥ１には、複数の収納棚ＳＨ１が配置される。例えば、収納棚ＳＨ１は、垂直方向に複数段の収納部を備え、一つの収納部は、一つのケースを収納する。即ち、一つの収納棚ＳＨ１は、複数段の収納部により、複数のケースを収納する。なお、収納棚ＳＨ１は、一つの収納部を備え、一つの収納部により一つのケースを収納するものであってもよい。ケース処理エリアＥ２には、ピッキングステーションのケース受け渡し口が配置される。

[0011] 収納エリアＥには、ＡＧＶ（automated guided vehicle）と称される無人搬送車が走行する通路Ｐが配置される。通路Ｐは、収納棚エリアＥ１の収納棚ＳＨ１とケース処理エリアＥ２のケース受け渡し口を繋ぐ通路である。例えば、通路Ｐは、収納棚ＳＨ１に沿って配置され、収納棚エリアＥ１の収納棚ＳＨ１とケース処理エリアＥ２のケース受け渡し口を繋ぐ環状の通路である。

[0012] ＡＧＶ６は、返却されるケースを積載し、通路Ｐを介してケース処理エリアＥ２から収納棚エリアＥ１へ走行し、さらに、取り出されたケースを積載し、通路Ｐを介して収納棚エリアＥ１からケース処理エリアＥ２へ走行する。或いは、ＡＧＶ６は、取り出されたケースを積載し、通路Ｐを介して収納棚エリアＥ１からケース処理エリアＥ２へ走行し、さらに、返却されるケースを積載し、通路Ｐを介してケース処理エリアＥ２から収納棚エリアＥ１へ走行する。ＡＧＶ６は、環状の通路Ｐを右回り（順方向）に走行し、或いは、左回り（逆方向）に走行する。走行する方向によって、収納棚エリアＥ１に配置される複数の収納棚ＳＨ１へのアクセス順序が異なる。

[0013] 図２は、実施形態に係る物品搬送システムの概略構成を示す図である。

図２に示すように物品搬送システムＳＹは、搬送計画生成サーバ１、及びＡＧＶシステム２を備え、ＡＧＶシステム２は、倉庫管理システム（WMS：Warehouse Management System）３、倉庫制御システム（WCS：Warehouse Control System）４、及び搬送機器５を備える。搬送機器５は、ＡＧＶ制御装置６及びＡＧＶ７を含む。物品搬送システムＳＹは、上位サーバ９からのオーダを受信し、オーダに基づき物品搬送を制御する。なお、ＡＧＶシステム２が、搬送計画生成サーバ１を含む構成であってもよいし、上位サーバ９が、搬送計画生成サーバ１を含む構成であってもよい。

[0014] 搬送計画生成サーバ１は、搬送計画生成装置に対応し、倉庫管理システム３から提供される収納管理情報及び物品管理情報に基づき、どこの位置の収納棚ＳＨ１のどこの位置の収納部にどのケースが収納され、どのケースにどの物品が収納されているかを検出し、検出された情報、ＡＧＶ７の積載能力

（ケースの最大搬送個数）、及び上位サーバ９からのオーダ（ケースの返却要求及び取り出し要求）に基づき、搬送計画を生成し出力する。搬送計画生成サーバ１による搬送計画生成方法については後に詳しく説明する。

[0015] 倉庫管理システム３は、１又は複数のコンピュータで実現可能であり、搬送計画生成サーバ１からの搬送計画に基づき、指定されたケースの入出庫、即ち指定されたケースに収納された物品の入出庫を管理する。倉庫管理システム３は、収納管理情報及び物品管理情報を記憶する。

[0016] 収納管理情報は、収納棚ＳＨ１の識別情報、収納棚ＳＨ１に含まれる収納部の識別情報、及びケースの識別情報により、複数の収納棚ＳＨ１の位置、収納棚ＳＨ１に含まれる複数の収納部の位置、及び複数の収納棚ＳＨ１のケース収納状態を示す。例えば、ケースにはバーコード等の識別情報が付与される。即ち、収納管理情報は、どこの位置の収納棚ＳＨ１のどこの位置の収納部にどのケースが収納されているか、また、どこの位置の収納棚ＳＨ１のどこの収納部が空いているかを示す情報を含む。さらに、収納管理情報は、各ケースの収納先履歴を含む。各ケースの収納先履歴は、各ケースが過去にどの収納棚ＳＨ１のどこの収納部に収納されていたかを示す情報を含み、さらに、初期収納位置を示す情報を含む。収納先履歴により、各ケースの収納遷移を検出することができる。また、物品管理情報は、ケースの識別情報及び物品の識別情報により、どのケースにどの物品が収納されているか、また、どのケースが空きかを示す情報を含む。例えば、物品にはバーコード等の識別情報が付与される。

[0017] 倉庫制御システム４は、１又は複数のコンピュータで実現可能であり、搬送計画生成サーバ１からの搬送計画に基づき、倉庫全体の制御機器５と連携し、指定されたケースの入出庫、即ち指定されたケースに収納された物品の入出庫を制御する。例えば、倉庫制御システム４は、搬送計画生成サーバ１からの搬送計画に基づきＡＧＶ７の走行を制御する制御信号を生成し、ＡＧＶ制御装置６へ送信する。

[0018] ＡＧＶ制御装置６は、１又は複数のコンピュータで実現可能であり、倉庫

制御システム４からの制御信号を受信し、ＡＧＶ７に対して制御信号を出力し、ＡＧＶ７によるケースの搬送、即ち指定されたケースに収納された物品の搬送を制御する。

[0019] ＡＧＶ７は、自走ロボットであり、ＡＧＶ制御装置６からの制御信号に基づき動作する。ＡＧＶ７は、複数の物品を積載する移動棚ＳＨ２を備え、例えば、移動棚ＳＨ２は、垂直方向に複数段の収納部を備え、一つの収納部は、一つのケースを収納する。即ち、一つの移動棚ＳＨ２は、複数段の収納部により、複数のケースを収納する。ＡＧＶ６は、取り出されたケース及び返却されるケースを移動棚ＳＨ２に積載し、通路Ｐを介して走行する。

[0020] 図３は、実施形態に係る搬送計画生成サーバの概略構成を示す図である。

図３に示すように搬送計画生成サーバ１は、１又は複数のコンピュータにより構成される。例えば、搬送計画生成サーバ１は、プロセッサ１１、ＲＯＭ１２、ＲＡＭ１３、補助記憶デバイス１４、及び通信インタフェース１５を備える。

[0021] プロセッサ１１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等であり、搬送計画の生成に必要な演算等を行うコンピュータの中枢部分に相当する。プロセッサ１１は、ＲＯＭ１２等に記憶されたプログラムを実行することにより、取得部１１１、第１の検出部１１２、第２の検出部１１３、生成部１１４、及び出力部１１５等の各部の機能を実現する。なお、取得部１１１、第１の検出部１１２、第２の検出部１１３、生成部１１４、及び出力部１１５等は、プロセッサ１１がプログラムを実行するのと同様の機能を有するＬＳＩ（Large Scale Integration）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、およびＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）等のハードウェアにより実現されてもよい。

[0022] 取得部１１１は、倉庫管理システム３から送信される収納管理情報を取得する。収納管理情報は、ＡＧＶ７により搬送されるケースを収納する複数の収納棚ＳＨ１のケース収納状態を示す。例えば、所定の収納棚ＳＨ１の複数段の収納部のうちの第１の収納部がケース収納中で、第２の収納部がケース

未収納の場合、所定の収納棚ＳＨ１に対応する所定の収納管理情報は、所定の収納棚ＳＨの識別情報、第１の収納部の識別情報とケース収納済み情報（例えばフラグ１）、及び第２の収納部の識別情報とケース未収納情報（例えばフラグ０）を含む。なお、所定の収納棚ＳＨ１が、一つの所定の収納部を備え、所定の収納部がケース収納中の場合、所定の収納棚ＳＨ１に対応する所定の収納管理情報は、所定の収納棚ＳＨの識別情報、及びケース収納済み情報を含む。また、所定の収納棚ＳＨ１が、一つの所定の収納部を備え、所定の収納部がケース未収納の場合、所定の収納棚ＳＨ１に対応する所定の収納管理情報は、所定の収納棚ＳＨの識別情報、及びケース未収納情報を含む。

[0023] また、取得部１１１は、上位サーバ９から送信されるオーダを取得する。オーダは、返却要求及び取り出し要求を含む。返却要求は、収納棚ＳＨ１に返却される１又は複数のケース（即ち１又は複数の物品）を指定する情報であり、返却されるケースの識別情報及びそのケースに収納される物品の識別情報を含む。取り出し要求は、収納棚ＳＨ１から取り出される１又は複数のケース（即ち１又は複数の物品）を指定する情報であり、取り出されるケースの識別情報及びそのケースに収納される物品の識別情報を含む。

[0024] 第１の検出部１１２は、収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケースを収納していない未収納部を示す第１の位置情報を検出する。第１の位置情報は、ケース処理エリアＥ２から収納棚エリアＥ１へ向けてＡＧＶ７により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚ＳＨ１に関する位置情報である。

[0025] 第２の検出部１１３は、収納管理情報に含まれるケース収納済み情報、及び取り出し要求に基づき、ケース処理エリアに向けてＡＧＶ７により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚ＳＨ１に関する第２の位置情報を検出する。

[0026] 生成部１１４は、ＡＧＶ７によるケースの最大搬送個数、及び第１の位置情報と第２の位置情報を含む配置情報に基づき、搬送計画を生成する。なお

、最大搬送個数は、最大積載個数と読み替えても良い。搬送計画は、一巡回でＡＧＶ７が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む。

出力部１１５は、生成された搬送計画を出力する。

[0027] ＲＯＭ１２は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する。また、ＲＯＭ１２は、プロセッサ１１が各種の処理を行う上で使用するデータ又は各種の設定値などを記憶する。ＲＡＭ１３は、データの読み書きに用いられるメモリである。ＲＡＭ１３は、プロセッサ１１が各種の処理を行う上で一時的に使用するデータを記憶しておく、いわゆるワークエリアなどとして利用される。

[0028] 補助記憶デバイス１４は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する場合もある。また、補助記憶デバイス１４は、プロセッサ１１が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッサ１１での処理によって生成されたデータ又は各種の設定値などを保存する。例えば、補助記憶デバイス１４は、上位サーバ９からのオーダ、物流センターの配置情報、ケースの移動に応じて更新される収納管理情報、ＡＧＶ７の最大積載能力（最大搬送個数を含む）、及びケースの取り出し頻度等を記憶する。

[0029] なお、ＲＯＭ１２に上記のプログラムが記憶された状態で、搬送計画生成サーバ１が譲渡されてもよいし、上記のプログラムを記憶しない状態で、搬送計画生成サーバ１が譲渡されてもよい。後者の場合、搬送計画生成サーバ１は、光ディスク又は半導体メモリのようなリムーバブルな記憶媒体に記憶された上記のプログラムを読み取り、読み取ったプログラムを補助記憶デバイス１４へ書き込む。又は、搬送計画生成サーバ１は、ネットワークなどを介して上記のプログラムをダウンロードし、ダウンロードしたプログラムを補助記憶デバイス１４へ書き込む。

[0030] 通信インタフェース１５は、上位サーバ９から送信されるオーダ、倉庫管理システム３から送信される収納管理情報を受信する。通信インタフェース１５は、出力部１１５から出力される搬送計画を倉庫管理システム３へ送信

する。

[0031] 図４は、実施形態に係るＡＧＶ制御装置の一例を示すブロック図である。

ＡＧＶ制御装置６は、１又は複数のコンピュータにより構成される。例えば、ＡＧＶ制御装置６は、プロセッサ６１、ＲＯＭ６２、ＲＡＭ６３、補助記憶デバイス６４、及び通信インタフェース６５を備える。

[0032] プロセッサ６１は、ＣＰＵ等であり、ＡＧＶ７の制御に必要な演算等を行うコンピュータの中枢部分に相当する。プロセッサ６１は、ＲＯＭ６２等に記憶されたプログラムを実行することにより、ＡＧＶ７の制御を実現する。

[0033] ＲＯＭ６２は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する。また、ＲＯＭ６２は、プロセッサ１１が各種の処理を行う上で使用するデータ又は各種の設定値などを記憶する。ＲＡＭ６３は、データの読み書きに用いられるメモリである。ＲＡＭ６３は、プロセッサ６１が各種の処理を行う上で一時的に使用するデータを記憶しておく、いわゆるワークエリアなどとして利用される。

[0034] 補助記憶デバイス６４は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する場合もある。また、補助記憶デバイス６４は、プロセッサ６１が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッサ６１での処理によって生成されたデータ又は各種の設定値などを保存する。

[0035] 通信インタフェース６５は、倉庫制御システム４からの制御信号を受信し、ＡＧＶ７に対して制御信号を送信する。

[0036] 図５は、実施形態に係るＡＧＶの一例を示すブロック図である。

ＡＧＶ７は、プロセッサ７１、ＲＯＭ７２、ＲＡＭ７３、補助記憶デバイス７４、通信インタフェース７５、駆動部７６、センサ７７、バッテリー７８、充電機構７９、及びタイヤ７０などを備える。

[0037] プロセッサ７１は、ＣＰＵ等であり、加速、減速、停止、及び方向転換等の動作に必要な演算及び制御などの処理を行うコンピュータの中枢部分に相当する。プロセッサ７１は、ＡＧＶ制御装置６からの制御信号に基づき、ＲＯＭ７２等に記憶されたプログラムを実行することにより、駆動信号を生成

し出力する。

[0038] 例えば、ＡＧＶ制御装置６は、ＡＧＶ７を現在位置（ピッキングステーションのケース受け渡し口）から第１の位置（目的の収納棚ＳＨ１の位置）へ移動させて、第１の位置から第２の位置（ピッキングステーションのケース受け渡し口）へ移動させるための制御信号を送信する。プロセッサ７１は、ＡＧＶ制御装置６から送信される制御信号に応じた駆動信号を出力する。これにより、ＡＧＶ７は、現在位置から第１の位置へ移動し、第１の位置から第２の位置へ移動する。

[0039] ＲＯＭ７２は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する。また、ＲＯＭ７２は、プロセッサ７１が各種の処理を行う上で使用するデータ又は各種の設定値などを記憶する。ＲＡＭ７３は、データの読み書きに用いられるメモリである。ＲＡＭ７３は、プロセッサ７１が各種の処理を行う上で一時的に使用するデータを記憶しておく、いわゆるワークエリアなどとして利用される。

[0040] 補助記憶デバイス７４は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する場合もある。また、補助記憶デバイス７４は、プロセッサ７１が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッサ７１での処理によって生成されたデータ又は各種の設定値などを保存する。

[0041] 通信インタフェース７５は、ＡＧＶ制御装置６から制御信号を受信する。

駆動部７６は、モータ等であり、プロセッサ７１から出力される駆動信号に基づきモータを回転又は停止する。モータの動力は、タイヤ７０に伝達され、また、モータの動力は、操舵機構に伝達される。このようなモータからの動力により、ＡＧＶ７は、目的位置へ移動する。

[0042] センサ７７は、複数の反射センサである。各反射センサは、ＡＧＶ７の周囲に取り付けられる。各反射センサは、レーザ光を照射し、レーザ光を照射してからレーザ光が物体で反射して戻るまでの時間を検出し、検出された時間に基づき物体までの距離を検知し、検知信号をプロセッサ７１へ通知する。プロセッサ７１は、センサ７７からの検知信号に基づき、ＡＧＶ７の走行

を制御する制御信号を出力する。例えば、プロセッサ７１は、センサ７７からの検知信号に基づき、物体への衝突を回避する減速又は停止等の制御信号を出力する。なお、センサ７７以外に、カメラを備え、カメラが、周辺を撮影し撮影画像をプロセッサ７１へ出力してもよい。この場合、プロセッサ７１は、撮影画像を解析し、物体への衝突を回避する減速又は停止等の制御信号を出力する。

[0043] バッテリー７８は、駆動部７６等に必要な電力を供給する。充電機構７９は、充電ステーションとバッテリー７８とを接続する機構であり、バッテリー７８は、充電機構７９を介して充電ステーションから供給される電力により充電される。

［動作］

図６及び図７は、実施形態に係る搬送計画生成サーバによる搬送計画生成処理の一例を示すフローチャートである。

プロセッサ１１において、取得部１１１は、収納管理情報、物品管理情報、返却要求、及び取り出し要求を取得する（ＳＴ１）。倉庫管理システム３は、収納管理情報及び物品管理情報を記憶し、収納棚ＳＨ１へのケースの収納状況に応じて収納管理情報を更新し、また、ケースへの物品の収納状況に応じて物品管理情報を更新する。通信インタフェース１５は、倉庫管理システム３から送信される収納管理情報及び物品管理情報を受信し、取得部１１１は、通信インタフェース１５を介して、収納管理情報及び物品管理情報を取得する。また、上位サーバ９は、返却要求及び取り出し要求を含むオーダを送信する。通信インタフェース１５は、上位サーバ９から送信されるオーダを受信し、取得部１１１は、通信インタフェース１５を介して、オーダを取得する。

[0044] 収納管理情報は、ＡＧＶにより搬送されるケースを収納する複数の収納棚ＳＨ１のケース収納状態を示す。返却要求は、収納棚ＳＨ１に返却される１又は複数のケース（即ち１又は複数の物品）を指定する情報であり、返却されるケースの識別情報及びそのケースに収納される物品の識別情報を含む。

取り出し要求は、収納棚ＳＨ１から取り出される１又は複数のケース（即ち１又は複数の物品）を指定する情報であり、取り出されるケースの識別情報及びそのケースに収納される物品の識別情報を含む。

[0045] 第１の検出部１１２は、収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケースを収納していない未収納部を示す第１の位置情報を検出する（ＳＴ２）。第１の位置情報は、ケース処理エリアＥ２から収納棚エリアＥ１へ向けてＡＧＶ７により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚ＳＨ１に関する位置情報である。

[0046] また、第２の検出部１１３は、収納管理情報に含まれるケース収納済み情報、及び取り出し要求に基づき、ケース処理エリアに向けてＡＧＶ７により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚ＳＨ１に関する第２の位置情報を検出する（ＳＴ３）。或いは、第２の検出部１１３は、収納管理情報に含まれるケース収納済み情報、物品管理情報、及び取り出し要求に基づき、第２の位置情報を検出してもよい。この場合、物品と、その物品を収納したケースの対応関係をチェックすることができる。

[0047] 生成部１１４は、ＡＧＶ７によるケースの最大搬送個数、及び第１の位置情報と第２の位置情報を含む配置情報に基づき、搬送計画を生成する（ＳＴ４）。出力部１１５は、生成された搬送計画を出力する（ＳＴ５）。第１の位置情報を用いることにより、収納棚ＳＨ１の空きスペースに着目した自由度の高い返却先の選定が可能となり、ＡＧＶ７の一巡回による搬送効率の向上を図ることができる。

[0048] ここで、図７を参照して、搬送計画の生成の一例について説明する。

生成部１１４は、各収納棚ＳＨ１の未収納率に応じた優先度を決定する（ＳＴ４１）。例えば、生成部１１４は、空き収納部の個数が多い収納棚ＳＨ１に高い優先度を付与し、空き収納部の個数が少ない収納棚ＳＨ１に低い優先度を付与する。

[0049] また、生成部１１４は、取り出されるケースが収納される収納棚ＳＨ１の位置の順序番号ｉ、順序番号ｉより先に到達する返却対象のケースの収納先

となる収納棚ＳＨ１の空き位置の個数ｊを定義し、常にｊ≧ｉを満たすように優先度の高い収納棚ＳＨ１を選定し（ＳＴ４２）、搬送計画を生成する。これにより、ＡＧＶ７は、取り出されるケースを漏れなく積載することができる。

[0050] 生成される搬送計画は、一巡回でＡＧＶ７が搬送し返却するケースの識別情報、返却先の収納棚ＳＨ１の識別情報、取り出すケースの識別情報、搬送ルート、及びケースの返却と取り出しの順序を示す情報を含む。

[0051] 以下、搬送計画の生成についていくつかの例をあげて説明する。以下の例については、適宜組み合わせて実施可能である。

[0052] 本実施形態では、ＡＧＶ７によるケースの最大搬送個数をＮ（Ｎ：２以上の整数）、ＡＧＶ７の一巡回で積載される返却対象のケースの個数をｎｒ（ｎｒ≦Ｎ）、ＡＧＶ一巡回で積載される取り出し対象のケースの個数をｎｃ（ｎｃ≦Ｎ）と定義する。搬送計画生成サーバ１は、ある観測時点ｔｉに於いてΣｎｒ≧Σｎｃが成り立つようにｎｒとｎｃを最適化する。

[0053] 例えば、生成部１１４は、搬送計画の生成にあたり、ＡＧＶ７の最大搬送個数Ｎ及び配置情報を利用する。配置情報としては、ケースの返却先候補の収納棚ＳＨ１に関する第１の位置情報、Ｎ個のケースの取り出し先候補の収納棚ＳＨ１に関する第２の位置情報を利用する。さらに配置情報としては、複数の収納棚ＳＨ１の位置情報、複数の収納棚ＳＨ１の周辺の通路Ｐの位置情報、及びケース処理エリアの位置情報Ｅ２を利用する。ケース処理エリアＥ２の位置情報は、ピッキングステーションのケース受け渡し口の位置情報を含む。

[0054] 例えば、生成部１１４は、ＡＧＶ７の最大搬送個数Ｎ及び配置情報に基づき、返却対象のケース、返却先の収納棚ＳＨ１、取り出し対象のケース、搬送ルート、及びケースの返却と取り出しの順序を最適化し、ＡＧＶ７による一巡回の搬送過程で、ＡＧＶ７により同時に搬送される返却対象のケースと取り出し対象のケースの合計値が最大搬送個数Ｎを超えないように搬送計画を生成する。さらに、生成部１１４は、ＡＧＶ７による一巡回の搬送過程で

、その合計値を最大化するように搬送計画を生成する。

[0055] 生成部１１４は、あるパラメータを優先して、搬送計画を生成してもよい。例えば、生成部１１４は、最大搬送個数Ｎを優先して、搬送計画を生成してもよい。或いは、生成部１１４は、入庫を優先した最大個数のケースの返却先を特定してから、可能な範囲で最大個数のケースを取り出すように、搬送計画を生成してもよい。或いは、生成部１１４は、出庫を優先した最大個数のケースの取り出し先を特定してから、可能な範囲で最大個数のケースを返却するように、搬送計画を生成してもよい。

[0056] 出庫を優先する場合について説明する。生成部１１４は、返却されるケースの返却先候補の収納棚ＳＨ１に関する第１の位置情報、及びケースの取り出し先候補の収納棚ＳＨ１に関する第２の位置情報に基づき、ＡＧＶ７の積載スペースに空きが無いと取り出しケースを回収できないことを条件として、上記した最適化を実行する。例えば、生成部１１４は、回収できない取り出しケースの個数が最小となるように、返却されるケース、返却先の収納棚ＳＨ１、回収されるケース、搬送ルート、及びケースの返却と取り出しの順序を選定し、選定結果に基づき搬送計画を生成する。これにより、出庫を優先した効率的な搬送が可能となる。

[0057] また、生成部１１４は、選定の仕方により回収できない取り出しケースが生じる場合、回収できない取り出しケースについては、次の巡回で回収するように次の巡回の搬送計画を生成する。例えば、ｍ個の回収できない取り出しケースが生じる場合、生成部１１４は、先頭からｍ番目までの返却対象のケースを除外した搬送計画を生成する。

[0058] 入庫を優先する場合について説明する。生成部１１４は、返却されるケースの返却先候補の収納棚ＳＨ１に関する第１の位置情報、及びケースの取り出し先候補の収納棚ＳＨ１に関する第２の位置情報に基づき、ＡＧＶ７の積載スペースに空きが無いと取り出しケースを回収できないことを条件として、上記した最適化を実行する。例えば、生成部１１４は、返却されるケースの個数が最大となるように、返却されるケース、返却先の収納棚ＳＨ１、回

収されるケース、搬送ルート、及びケースの返却と取り出しの順序を選定し、選定結果に基づき搬送計画を生成する。これにより、入庫を優先した効率的な搬送が可能となる。

[0059] また、収納管理情報が、各収納棚ＳＨ１のケース未収納率を含み、生成部１１４は、第１の閾値より高いケース未収納率の収納棚ＳＨ１を返却先に指定する情報を含む搬送計画を生成してもよい。特定の収納棚ＳＨ１のケース未収納率が下がり満杯に近づく、又は満杯になると、特定の収納棚ＳＨ１へケースが収納できなくなる。収納棚エリアＥ１に含まれる複数の収納棚ＳＨ１のうちの任意の収納棚ＳＨ１を収納先として選択できるように、特定の収納棚ＳＨ１に集中してケースを返却しないようにする。即ち、複数の収納棚ＳＨ１によるケース収納の分散化である。これにより、ケース返却先の選択肢が増え、ケース処理の効率化を図ることができる。

[0060] 或いは、各収納棚ＳＨ１の空きスペースの個数に着目して、空きスペースの個数の多い順に、各収納棚ＳＨ１に優先度を付与し、生成部１１４は、各収納棚ＳＨ１に付与された優先度に基づき、返却先となる収納棚ＳＨ１を選定するようにしてもよい。例えば、生成部１１４は、空きスペースの個数の多い収納棚ＳＨ１を優先的に返却先として選定する。即ち、複数の収納棚ＳＨ１によるケース収納の分散化である。これにより、ケース返却先の選択肢が増え、ケース処理の効率化を図ることができる。

[0061] また、収納管理情報が、隣接する２以上の収納棚群の棚群ケース未収納率を含み、生成部１１４は、第２の閾値より高い棚群ケース未収納率の収納棚群に含まれる収納棚ＳＨ１を返却先に指定する情報を含む搬送計画を生成してもよい。これにより、ケース未収納率の高い収納棚群、即ち空き収納棚ＳＨ１が集まっているところを優先的に返却先に指定する。特定の収納棚群のケース未収納率が下がり満杯に近づく、又は満杯になると、特定の収納棚群へケースが収納できなくなる。収納棚エリアＥ１に含まれる複数の収納棚ＳＨ１のうちの任意の収納棚群を収納先として選択できるように、特定の収納棚群に集中してケースを返却しないようにする。即ち、複数の収納棚ＳＨ１

によるケース収納の分散化である。これにより、ケース返却先の選択肢が増え、ケース処理の効率化を図ることができる。

[0062] 或いは、隣接する２以上の収納棚群の空きスペースの個数に着目して、空きスペースの個数の多い順に、各収納棚群に優先度を付与し、生成部１１４は、各収納棚群に付与された優先度に基づき、返却先となる収納棚ＳＨ１を選定するようにしてもよい。例えば、生成部１１４は、空きスペースの個数の多い収納棚群を優先的に返却先として選定する。即ち、複数の収納棚ＳＨ１によるケース収納の分散化である。これにより、ケース返却先の選択肢が増え、ケース処理の効率化を図ることができる。

[0063] また、生成部１１４は、所定の収納棚ＳＨ１から取り出された所定のケースの返却先として優先的に同一の所定の収納棚ＳＨ１（元の収納棚ＳＨ１）の近くを指定する情報を含む搬送計画を生成するようにしてもよい。つまり、生成部１１４は、所定の収納棚ＳＨ１から取り出された所定のケースの返却先として優先的に同一の所定の収納棚ＳＨ１（元の収納棚ＳＨ１）から所定距離範囲に含まれる収納棚ＳＨ１を指定する情報を含む搬送計画を生成するようにしてもよい。

[0064] 例えば、生成部１１４は、元の収納棚ＳＨ１からの距離に応じて、返却先候補の収納棚ＳＨ１に優先度を付与し、優先度に基づき返却先の収納棚ＳＨ１を選定し、搬送計画を生成するようにしてもよい。これにより、ケースの収納レイアウトをある程度維持することが可能となる。ケースの収納レイアウトが、ケースの取り出し頻度等に基づき定められている場合、このケースの収納レイアウトを維持することにより、ケースの出し入れの効率化を図ることができる。

[0065] また、生成部１１４は、所定の収納棚ＳＨ１から取り出された所定のケースの返却先として優先的に同一の所定の収納棚ＳＨ１（元の収納棚ＳＨ１）を指定する情報を含む搬送計画を生成するようにしてもよい。また、生成部１１４は、所定のケースの返却先として優先的に初期収納位置を指定する情報を含む搬送計画を生成するようにしてもよい。一時的に、所定の収納棚Ｓ

Ｈ１と異なる収納棚ＳＨ１に収納された後でも、取り出しと返却が繰り返されるうちに、所定のケースは優先的に初期収納位置に返却される。これにより、ケースの収納レイアウトをある程度維持することが可能となる。ケースの収納レイアウトが、ケースの取り出し頻度等に基づき定められている場合、このケースの収納レイアウトを維持することにより、ケースの出し入れの効率化を図ることができる。

[0066] また、補助記憶デバイス１４が、各ケースの取り出し頻度を記憶する場合、生成部１１４は、各ケースの取り出し頻度に応じた返却先を指定する情報を含む搬送計画を生成するようにしてもよい。搬送計画は、出し入れ頻度の高いケースについては、ピッキングステーションのケース受け渡し口に近い収納棚ＳＨ１を返却先に指定し、出し入れ頻度の低いケースについては、ピッキングステーションのケース受け渡し口から遠い収納棚ＳＨ１を返却先に指定する情報を含む。これにより、ケースの出し入れの効率化を図ることができる。

[0067] 倉庫管理システム３は、搬送計画生成サーバ１からの搬送計画に基づき、指定されたケースの入出庫、即ち指定されたケースに収納された物品の入出庫を管理する。また、例えば、倉庫制御システム４は、搬送計画生成サーバ１からの搬送計画に基づきＡＧＶ７の走行を制御する制御信号を生成し、ＡＧＶ制御装置６へ送信する。ＡＧＶ７は、搬送計画から生成された制御信号に基づき、最適ルートで走行する。これにより、ケース搬送の効率化を図ることができる。

[0068] 図８は、実施形態に係る搬送計画に基づく搬送例を示す図である。

例えば、図７に示すように、ＡＧＶ７の最大搬送個数をＮ＝６、返却されるケース５個（ケースＣ１１～Ｃ１５）、取り出されるケース６個（ケースＣ２１～Ｃ２６）を想定し、右回り（順方向）又は左回り（逆方向）を選択可能とする。

[0069] 生成部１１４は、ＡＧＶ７によるケースの最大搬送個数と配置情報とに基づき、右回りを選定し、搬送計画を生成する。生成される搬送計画は、順に

、ケースＣ１１を返却し、ケースＣ１２を返却し、ケースＣ２１を取り出し（積載）、ケースＣ２２を取り出し（積載）、ケースＣ１３を返却し、ケースＣ２３を取り出し（積載）、ケースＣ１４を返却し、ケースＣ１５を返却し、ケースＣ２４を取り出し（積載）、Ｃ２５を取り出し（積載）、Ｃ２６を取り出す（積載）指示を含む。なお、左回りでは、返却されるケースと取り出されるケースの合計を最大化することはできない。

[0070] 本実施形態によれば、収納棚ＳＨ１の空きスペースに着目し、返却先をフレキシブルに選定することにより、ＡＧＶ７による一巡回での搬送効率の向上を図ることができる。これにより、ＡＧＶ７の台数を最小化しても、十分な搬送効率を確保することができる。

[0071] 本実施形態に係るプログラムは、電子機器に記憶された状態で譲渡されてよいし、電子機器に記憶されていない状態で譲渡されてもよい。後者の場合は、プログラムは、ネットワークを介して譲渡されてよいし、記憶媒体に記憶された状態で譲渡されてもよい。記憶媒体は、非一時的な有形の媒体である。記憶媒体は、コンピュータ可読媒体である。記憶媒体は、ＣＤ－ＲＯＭ、メモリカード等のプログラムを記憶可能かつコンピュータで読取可能な媒体であればよく、その形態は問わない。

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

[請求項1] 搬送車により搬送されるケースを収納する複数の収納棚のケース収納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得し、

前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケース処理エリアから収納棚エリアへ向けて前記搬送車により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出し、

前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、前記ケース処理エリアに向けて前記搬送車により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出し、

前記搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む搬送計画を生成し、

前記搬送計画を出力する、

搬送計画生成方法。

[請求項2] 各収納棚は、複数のケースを収納する複数の収納部を備え、

前記搬送車は、前記最大搬送個数のケースを収納する複数の収納部を備える移動棚を搬送する、請求項１の搬送計画生成方法。

[請求項3] 前記配置情報は、前記複数の収納棚の位置情報、前記複数の収納棚の周辺通路の位置情報、及び前記ケース処理エリアの位置情報を含む、請求項１又は２の搬送計画生成方法。

[請求項4] 前記搬送計画は、前記搬送車の搬送ルート、及びケースの返却と取り出しの順序を指定する情報を含む、請求項１乃至３の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項5] 前記搬送計画は、取り出すケースよりも返却するケースを優先的に指定する情報を含む、請求項１乃至４の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項6] 前記搬送計画は、返却するケースよりも取り出すケースを優先的に指定する情報を含む、請求項１乃至４の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項7] 前記収納管理情報は、各収納棚のケース未収納率を含み、

前記搬送計画は、第１の閾値より高いケース未収納率の収納棚を返却先に指定する情報を含む、請求項１乃至６の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項8] 前記収納管理情報は、隣接する２以上の収納棚群の棚群ケース未収納率を含み、

前記搬送計画は、第２の閾値より高い棚群ケース未収納率の収納棚群に含まれる収納棚を返却先に指定する情報を含む、請求項１乃至６の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項9] 前記搬送計画は、所定の収納棚から取り出されたケースの返却先として優先的に前記所定の収納棚から所定距離範囲に含まれる収納棚を指定する情報を含む、請求項１乃至６の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項10] 前記搬送計画は、各ケースの取り出し頻度に応じた返却先を指定する情報を含む、請求項１乃至６の何れか一つの搬送計画生成方法。

[請求項11] 前記搬送車による一巡回の搬送過程で、前記搬送車により同時に搬送される返却対象のケースと取り出し対象のケースの合計値が前記最大搬送個数を超えないように前記搬送計画を生成する、請求項１の搬送計画生成方法。

[請求項12] 前記搬送車による一巡回の搬送過程で、前記合計値を最大化するように前記搬送計画を生成する、請求項１１の搬送計画生成方法。

[請求項13] 搬送車により搬送されるケースを収納する複数の収納棚のケース収

納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得する取得部と、

前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケース処理エリアから収納棚エリアへ向けて前記搬送車により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出する第１の検出部と、

前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、前記ケース処理エリアに向けて前記搬送車により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出する第２の検出部と、

前記搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む搬送計画を生成する生成部と、

前記搬送計画を出力する出力部と、

を備える搬送計画生成装置。

[請求項14] コンピュータに、

搬送車により搬送されるケースを収納する複数の収納棚のケース収納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得する手順と、

前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケース処理エリアから収納棚エリアへ向けて前記搬送車により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出する手順と、

前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、前記ケース処理エリアに向けて前記搬送車により搬送

されるケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出する手順と、

前記搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む搬送計画を生成する手順と、

前記搬送計画を出力する手順と、

を実行させるためのプログラム。

[請求項15] 非一時的なコンピュータ可読記憶媒体は、

搬送車により搬送されるケースを収納する複数の収納棚のケース収納状態を示す収納管理情報、収納棚に返却されるケースの識別情報を含む返却要求、及び収納棚から取り出されるケースの識別情報を含む取り出し要求を取得することと、

前記収納管理情報に含まれるケース未収納情報に基づき、ケース処理エリアから収納棚エリアへ向けて前記搬送車により搬送されて返却されるケースの返却先候補の収納棚に関する第１の位置情報を検出することと、

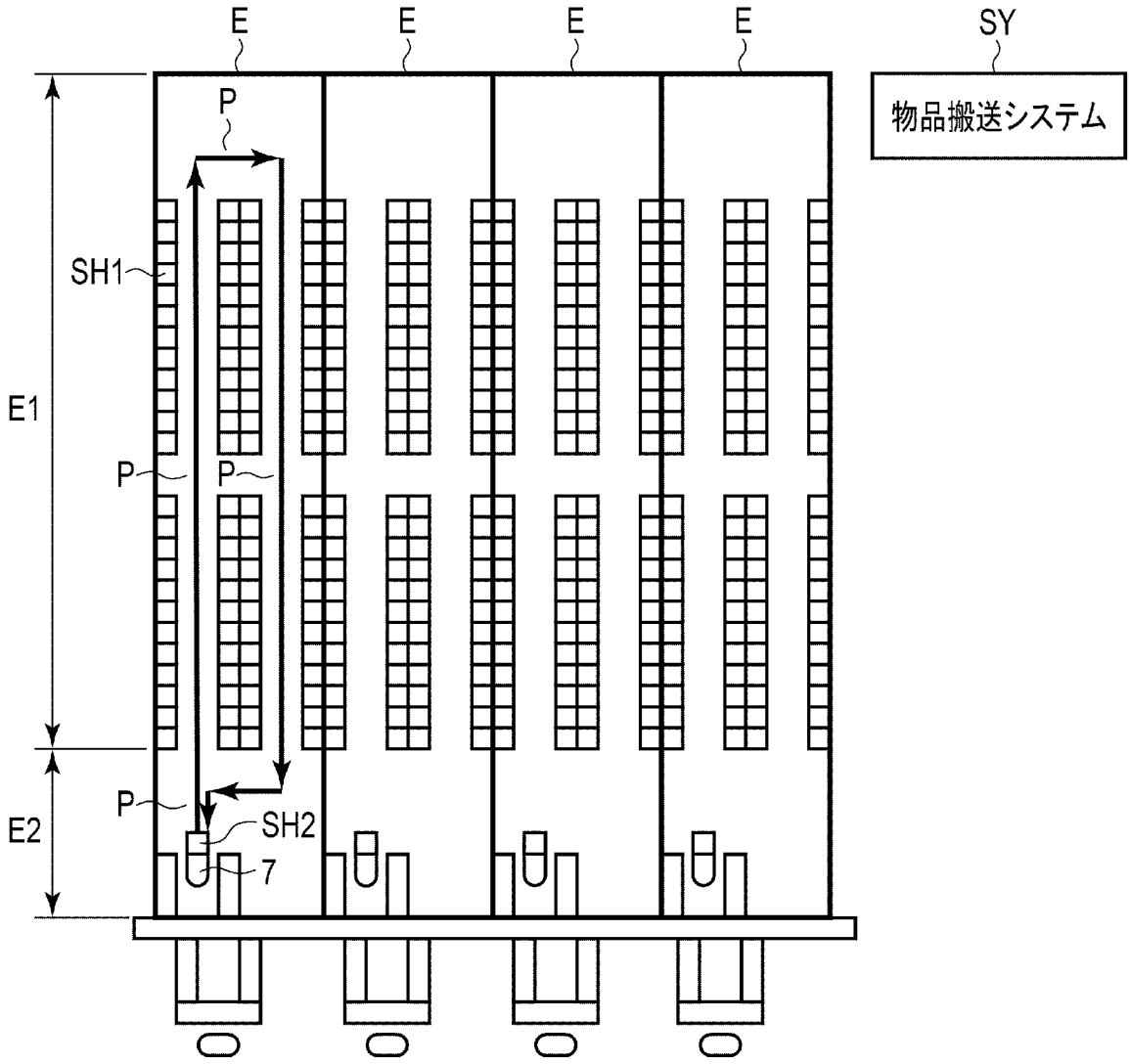
前記収納管理情報に含まれるケース収納済み情報及び前記取り出し要求に基づき、前記ケース処理エリアに向けて前記搬送車により搬送されるケースの取り出し先候補の収納棚に関する第２の位置情報を検出することと、

前記搬送車によるケースの最大搬送個数、及び前記第１の位置情報と前記第２の位置情報を含む配置情報に基づき、一巡回で前記搬送車が搬送し返却するケース、返却先の収納棚、及び取り出すケースを指定する情報を含む搬送計画を生成することと、

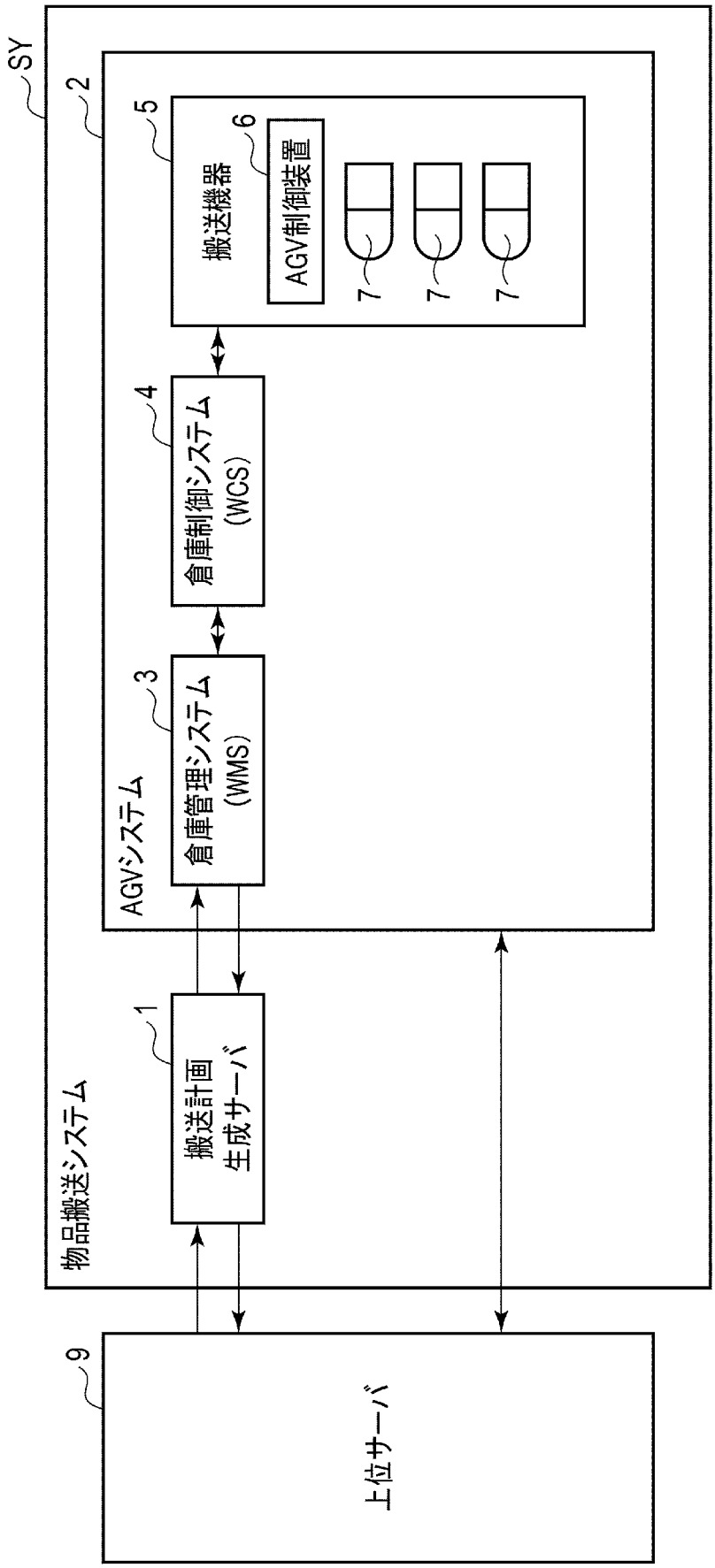
前記搬送計画を出力することと、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶する。

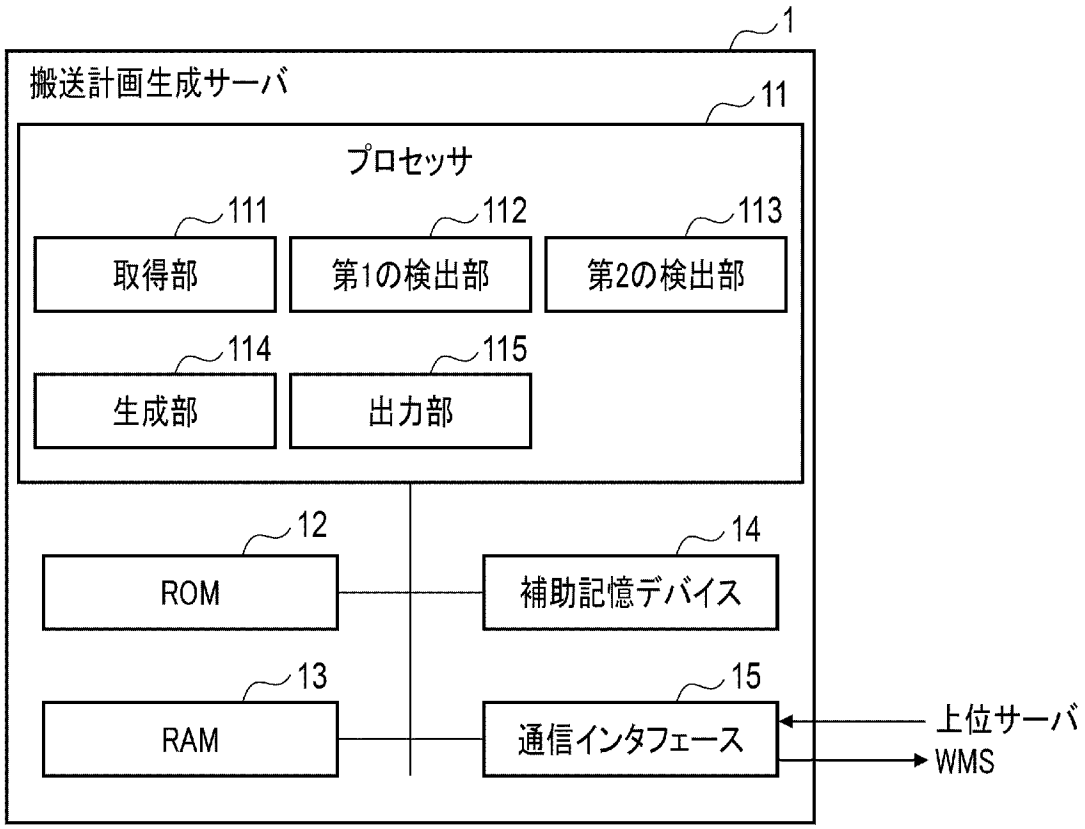
[図1]



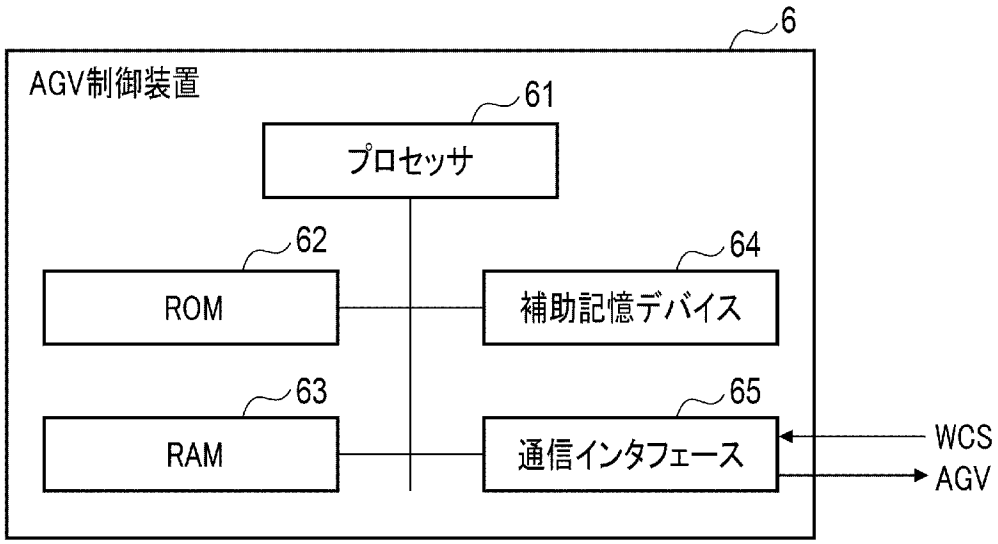
[図2]


SY
2
5
搬送機器
6
AGV制御装置
7
7
7
4
倉庫制御システム
(WCS)
3
倉庫管理システム
(WMS)
AGVシステム
1
搬送計画
生成サーバ
物品搬送システム
9
上位サーバ

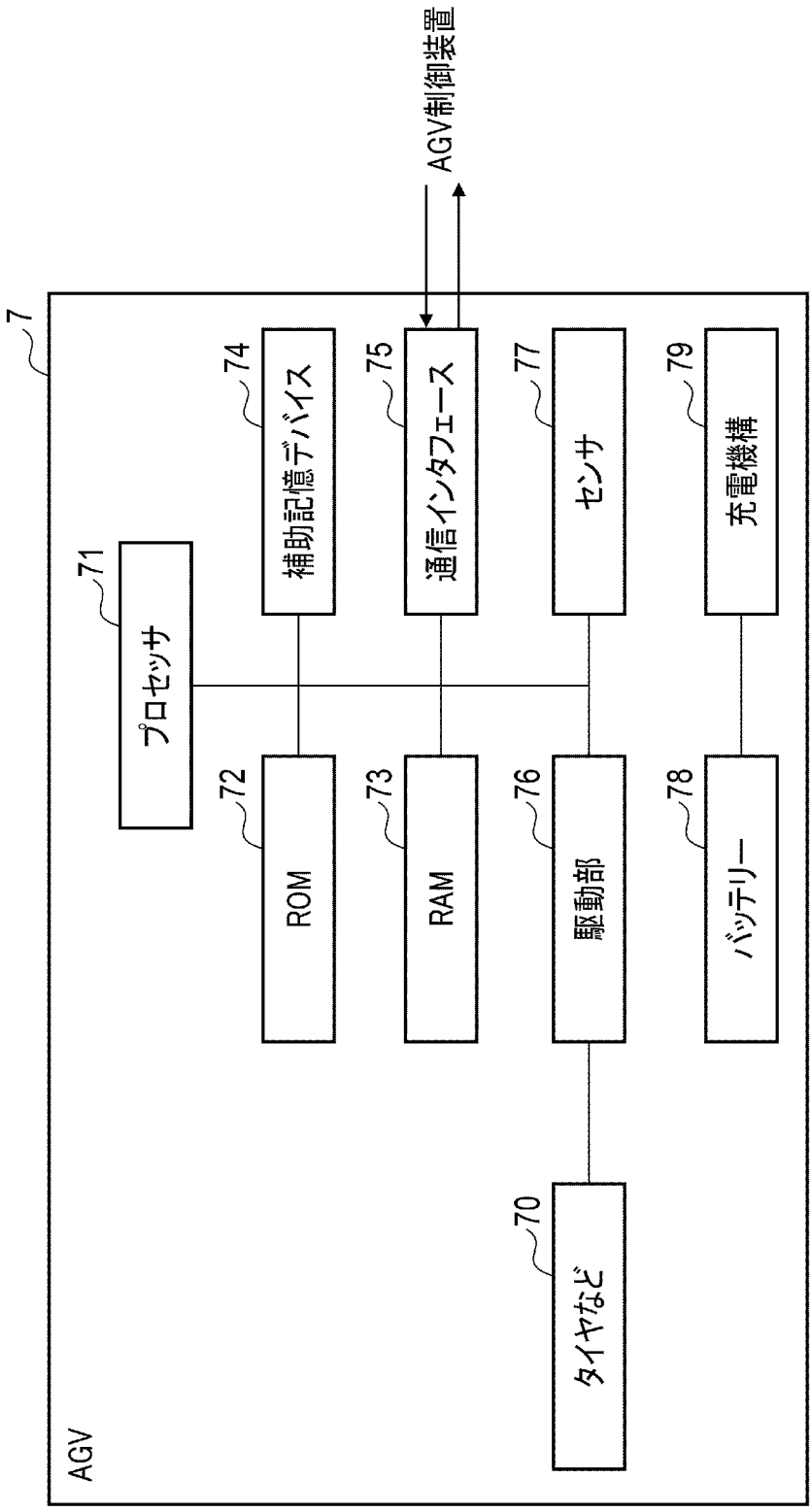
[図3]


1
搬送計画生成サーバ
11
プロセッサ
111
取得部
112
第1の検出部
113
第2の検出部
114
生成部
115
出力部
12
ROM
14
補助記憶デバイス
13
RAM
15
通信インタフェース
上位サーバ
WMS

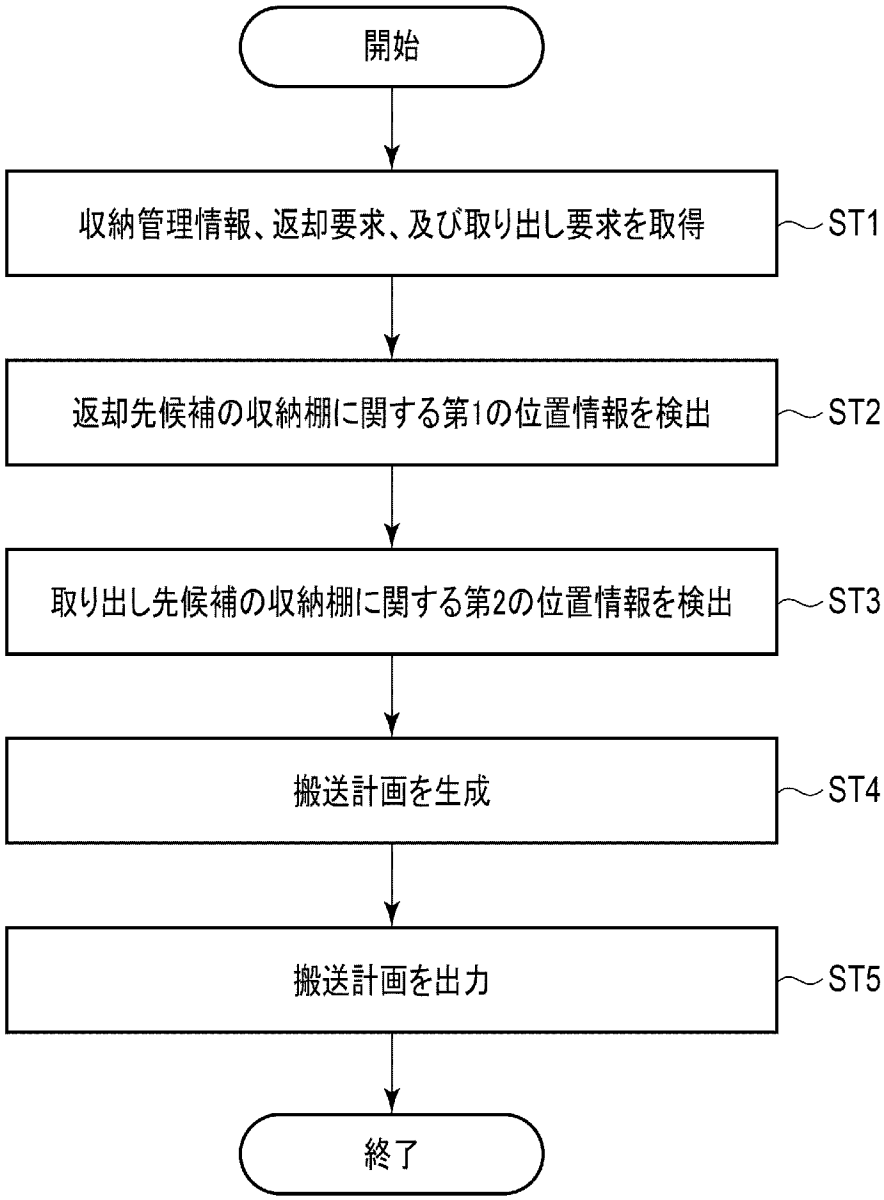
[図4]


6
AGV制御装置
61
プロセッサ
62
ROM
64
補助記憶デバイス
63
RAM
65
通信インタフェース
WCS
AGV

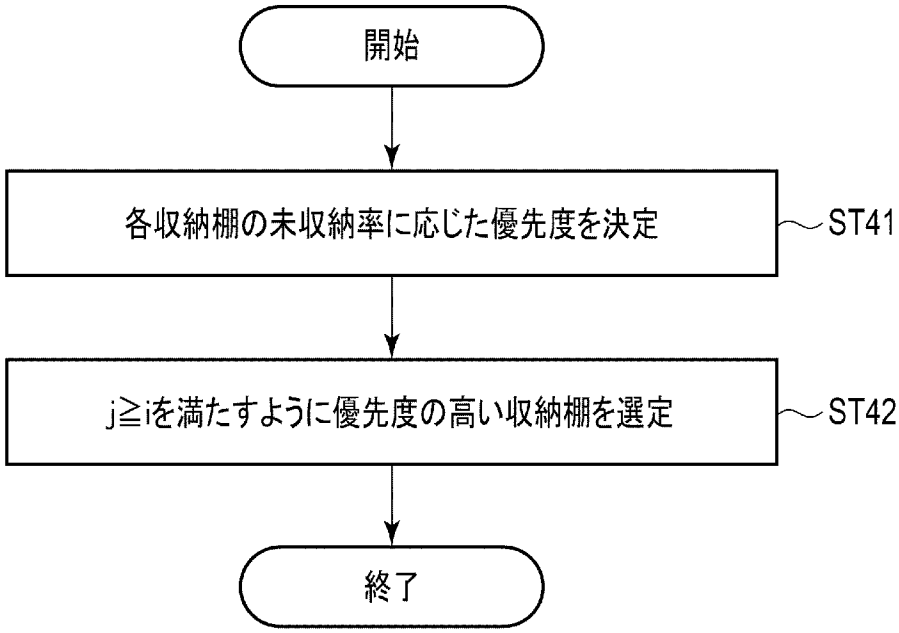
[図5]


AGV制御装置
7
AGV
71
プロセッサ
72
ROM
73
RAM
74
補助記憶デバイス
75
通信インタフェース
76
駆動部
77
センサ
78
バッテリー
79
充電機構
70
タイヤなど

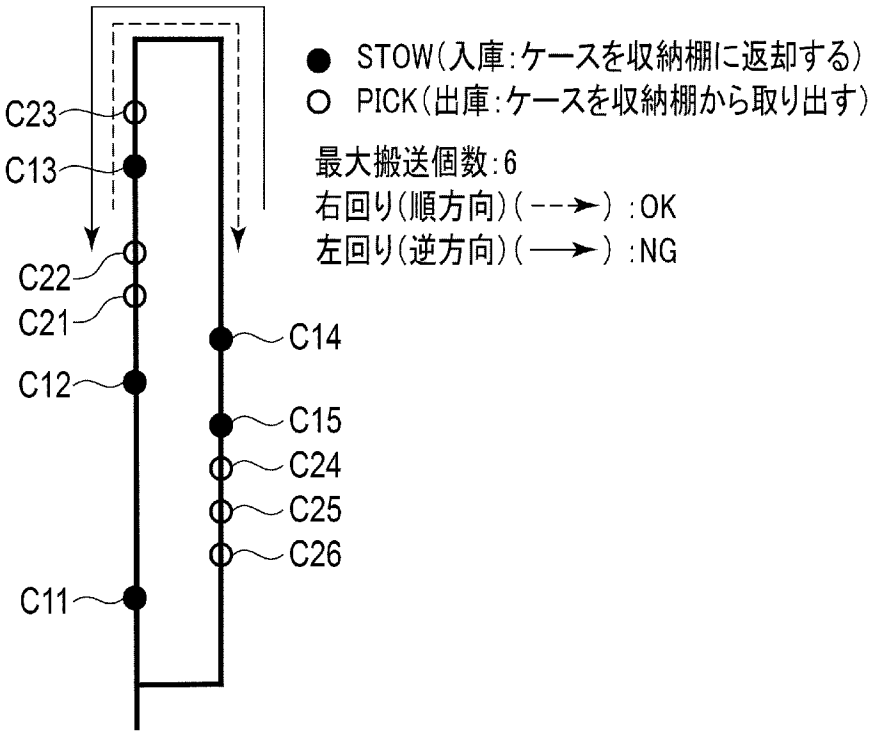
[図6]


開始
収納管理情報、返却要求、及び取り出し要求を取得
ST1
返却先候補の収納棚に関する第1の位置情報を検出
ST2
取り出し先候補の収納棚に関する第2の位置情報を検出
ST3
搬送計画を生成
ST4
搬送計画を出力
ST5
終了

[図7]


開始
各収納棚の未収納率に応じた優先度を決定
ST41
j≧iを満たすように優先度の高い収納棚を選定
ST42
終了

[図8]


● STOW(入庫:ケースを収納棚に返却する)
○ PICK(出庫:ケースを収納棚から取り出す)
最大搬送個数:6
右回り(順方向)(---➤) :OK
左回り(逆方向)(——➤) :NG
C23
C13
C22
C21
C12
C11
C14
C15
C24
C25
C26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/032844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G 1/00(2006.01)i; ***B65G 1/04***(2006.01)i; ***B65G 1/137***(2006.01)i; ***G06Q 10/08***(2012.01)i
FI: B65G1/00 501C; G06Q10/08; B65G1/137 B; B65G1/04 555Z

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; B65G1/04; B65G1/137; G06Q10/08

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.
A	WO 2019/017294 A1 (DAIFUKU CO., LTD.) 24 January 2019 (2019-01-24) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2020-172347 A (RICOH CO LTD) 22 October 2020 (2020-10-22) entire text, all drawings	1-15
A	US 2018/0127212 A1 (STAPLES, INC.) 10 May 2018 (2018-05-10) entire text, all drawings	1-15

☐ 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
26 September 2022	**04 October 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/JP2022/032844

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019/017294 A1	24 January 2019	US 2020/0165082 A1 entire text, all drawings EP 3647231 A1 CN 110891881 A KR 10-2020-0033273 A	
JP 2020-172347 A	22 October 2020	(Family: none)	
US 2018/0127212 A1	10 May 2018	WO 2018/064639 A1 CA 3049401 A1 CN 109791477 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/032844

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; B65G 1/04(2006.01)i; B65G 1/137(2006.01)i; G06Q 10/08(2012.01)i
FI: B65G1/00 501C; G06Q10/08; B65G1/137 B; B65G1/04 555Z

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; B65G1/04; B65G1/137; G06Q10/08

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
A	WO 2019/017294 A1 (株式会社ダイフク) 24.01.2019 (2019-01-24) 全文、全図	1-15
A	JP 2020-172347 A (株式会社リコー) 22.10.2020 (2020-10-22) 全文、全図	1-15
A	US 2018/0127212 A1 (STAPLES, INC.) 10.05.2018 (2018-05-10) 全文、全図	1-15

☐ 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
26.09.2022	04.10.2022

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）
小川　悟史 3F 3326
電話番号 03-3581-1101 内線 3351

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/032844

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/017294 A1	24.01.2019	US 2020/0165082 A1 全文、全図 EP 3647231 A1 CN 110891881 A KR 10-2020-0033273 A	
JP 2020-172347 A	22.10.2020	（ファミリーなし）	
US 2018/0127212 A1	10.05.2018	WO 2018/064639 A1 CA 3049401 A1 CN 109791477 A	