

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6585177号
(P6585177)

(45) 発行日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日(2019.9.13)

(51) Int.Cl.			F I		
B65G	1/137	(2006.01)	B65G	1/137	Z
B65G	1/00	(2006.01)	B65G	1/00	501H
B25J	5/00	(2006.01)	B25J	5/00	E
G06Q	10/08	(2012.01)	G06Q	10/08	330

請求項の数 14 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-542169 (P2017-542169)	(73) 特許権者	517276767
(86) (22) 出願日	平成28年2月11日 (2016.2.11)		ワイズ, メロニー
(65) 公表番号	特表2018-507829 (P2018-507829A)		アメリカ合衆国 95129 カリフォル
(43) 公表日	平成30年3月22日 (2018.3.22)		ニア, サン ノゼ, オーバンウエイ 38
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/017617		O ナンバー 23
(87) 国際公開番号	W02016/130849	(73) 特許権者	517276778
(87) 国際公開日	平成28年8月18日 (2016.8.18)		ファーガスン, マイケル
審査請求日	平成29年10月5日 (2017.10.5)		アメリカ合衆国 95112 カリフォル
(31) 優先権主張番号	62/117, 457		ニア, サン ノゼ, イースト テイラー
(32) 優先日	平成27年2月18日 (2015.2.18)		ストリート 350 ナンバー 2108
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
(31) 優先権主張番号	62/115, 440	(74) 代理人	100106183
(32) 優先日	平成27年2月12日 (2015.2.12)		弁理士 吉澤 弘司
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットを用いた注文実行のためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムであって、
注文商品を含む注文を受信するように構成されたサーバ、
前記サーバに動作可能に接続された在庫ストレージであって、注文商品を備える在庫ス
トレージ、

前記サーバに動作可能に接続及び選択されたアクターロボットであって、前記注文商品
を在庫ストレージから取り出すこと、前記注文商品を移動すること及び前記注文商品を配
置することの1つ以上を実行するように構成されたアクターロボット、及び

前記サーバに動作可能に接続された注文ロボットであって、前記注文商品を収集するよ
うに構成され、1つ以上のロボットを用いて注文実行を実行するように、前記注文商品が
前記アクターロボットによって前記注文ロボットに直接配置される注文ロボットを備え、

前記サーバが、前記アクターロボットからの位置情報を用いて、現計画経路を実行する
のに要する時間を最小化しつつ、前記現計画経路を生成し、前記現計画経路を前記アクタ
ーロボットに送信する、システム。

【請求項2】

前記在庫ストレージが、棚卸ロボット、ボックス、ピン、固定棚、非固定棚、ラック、
コンベヤ、倉庫、他の在庫ストレージ位置及び他の在庫ストレージの1つ以上を備える、
請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

10

20

前記アクターロボットが、前記注文商品を取り出して移動させるように構成された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記アクターロボットが移動式である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記アクターロボットが現計画経路を前記サーバから受信する、または前記アクターロボットが自身に対する現計画経路を生成する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

注文商品を出荷されるコンテナに梱包するように構成された梱包ロボットをさらに備える、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 7】

アクターロボットの少なくとも 1 つが、在庫品をロボット及び在庫ストレージの 1 つ以上から注文ロボット及び在庫ストレージの 1 つ以上に移動するように構成された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムであって、
注文商品を備える注文を受信するように構成されたサーバ、
前記サーバに動作可能に接続された棚卸ロボットであって、注文商品を備える棚卸ロボット、

前記サーバによって動作可能に接続及び選択されたアクターロボットであって、該アクターロボットについての現計画経路を前記サーバから受信すること及び生成することの 1 つ以上を実行するように構成され、前記注文商品を取り出すこと、前記注文商品を移動させること及び前記注文商品を配置することの 1 つ以上を実行するようにさらに構成されたアクターロボット、及び

20

前記サーバに動作可能に接続された注文ロボットであって、前記注文商品を収集するように構成され、1 つ以上のロボットを用いて注文実行を実行するように、前記注文商品が前記アクターロボットによって前記注文ロボットに直接配置される注文ロボットを備え、

前記サーバが、前記アクターロボットからの位置情報を用いて、現計画経路を実行するのに要する時間を最小化しつつ、前記現計画経路を生成し、前記現計画経路を前記アクターロボットに送信する、注文ロボット

30

を備えるシステム。

【請求項 9】

ロボットを用いる注文実行のための方法であって、
サーバによって、注文商品を含む注文を受信するステップ、
前記サーバによって、現計画経路を実行するのに要する時間を最小化しつつ、タスクロボットが行先に到達することを可能とするように構成された前記現計画経路を計算するステップ、

前記サーバによって、前記現計画経路を前記タスクロボットに送信するステップ、
前記サーバによって、前記注文の実行に関するタスクを実行するように前記タスクロボットを選択するステップ、

40

前記サーバによって、前記タスクロボットについての前記行先を決定するステップ、
前記サーバによって、前記タスクロボットから位置情報を受信するステップ、
前記サーバによって、前記位置情報を用いて、前記タスクロボットが前記タスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、

前記サーバによって、前記タスクの 1 つ以上及び前記行先を前記タスクロボットに送信するステップ、

前記タスクロボットによって、1 つ以上のロボットを用いて注文実行を実行するように、前記注文商品を収集するように構成された注文ロボットに前記注文商品を直接配置するステップ、及び

前記サーバによって、前記タスクが完了したことを確認するタスク確認を前記タスクロ

50

ロボットから受信するステップ
を備える方法。

【請求項 10】

前記タスクロボットが、棚卸ロボット、アクターロボット、注文ロボット及び梱包ロボットの1つ以上を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記タスクロボットが、前記注文商品を取り出すステップ及び移動させるステップの1つ以上を実行するように構成された棚卸ロボットを備える、請求項10に記載の方法。

【請求項 12】

前記タスクロボットが、前記注文商品を取り出すステップ、前記注文商品を移動させるステップ及び前記注文商品を配置するステップのうちの1つ以上を実行するように構成されたアクターロボットを備える、請求項10に記載の方法。

10

【請求項 13】

ロボットを用いる注文実行のための方法であって、
タスクロボットによって、該タスクロボットの選択及び行先のうちの1つ以上を受信するステップ、

前記タスクロボットによって、現計画経路を実行するのに要する時間を最小化しつつ、タスクロボットが行先に到達することを可能とするように構成された前記現計画経路を計算するステップ、

前記タスクロボットによって、前記現計画経路を実行するステップ、

20

前記タスクロボットによって、位置情報をサーバに通信するステップ、

前記タスクロボットによって、前記位置情報を用いて、前記タスクロボットが注文の実行に関するタスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、

前記タスクロボットによって、前記サーバから前記タスクを受信するステップ、

前記タスクロボットによって、前記タスクを実行するステップ、

前記タスクロボットによって、1つ以上のロボットを用いて注文実行を実行するように、注文商品を収集するように構成された注文ロボットに前記注文商品を直接配置するステップ、及び

前記タスクロボットによって、前記タスクが完了したことを確認するタスク確認を前記サーバに送信するステップ

30

を備える方法。

【請求項 14】

ロボットを用いる注文実行のための方法であって、

サーバによって、注文商品を含む注文を受信するステップ、

前記サーバによって、前記注文の実行に関するタスクを実行するようにタスクロボットを選択するステップ、

前記タスクロボットによって、前記サーバから前記タスクロボットの選択を受信するステップ、

前記サーバによって、前記タスクロボットについての行先を決定するステップ、

前記サーバ及び前記タスクロボットの1つ以上によって、現計画経路を実行するのに要する時間を最小化しつつ、前記タスクロボットが前記行先に到達することを可能とするように構成された前記タスクロボットについての前記現計画経路を計算するステップ、

40

前記サーバによって、前記現計画経路を前記タスクロボットに送信するステップ、

前記タスクロボットによって、前記サーバから前記現計画経路を受信するステップ、

前記タスクロボットによって、前記現計画経路を実行するステップ、

前記タスクロボットによって、位置情報を前記サーバに通信するステップ、

前記サーバによって、位置情報を前記タスクロボットから受信するステップ、

前記サーバ及び前記タスクロボットの1つ以上によって、前記位置情報を用いて、前記タスクロボットが前記タスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、

50

前記サーバによって、前記タスクを前記タスクロボットに送信するステップ、
 前記タスクロボットによって、前記タスクを前記サーバから受信するステップ、
 前記タスクロボットによって、前記タスクを実行するステップ、
 前記タスクロボットによって、前記タスクが完了したことを確認するタスク確認を前記サーバに送信するステップ、

前記タスクロボットによって、1つ以上のロボットを用いて注文実行を実行するように、前記注文商品を収集するように構成された注文ロボットに前記注文商品を直接配置するステップ、

前記サーバによって、前記タスクロボットから前記タスク確認を受信するステップ、及び

10

前記サーバによって、前記タスクロボットが他の行先に送られないと判定するステップを備える方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2015年2月12日出願の米国仮特許出願第62/115440号、発明の名称「System and Method for Order Fulfillment and Inventory Management Using Robots」及び2015年2月18日出願の米国仮特許出願第62/117457号、発明の名称「System and Method for Order Fulfillment Using Robots to Assist in Selecting Stock Items」の優先権の利益を主張し、その開示が参照によりここに取り込まれる。

20

【0002】

関連出願の相互参照

この出願は、この出願と同じ譲渡人に譲渡される以下の出願の主題に関連する主題を含む。下記出願は、その全体において参照によりここに取り込まれる。

【0003】

共に出願された、Wise他による「SYSTEM AND METHOD USING ROBOTS TO ASSIST HUMANS IN ORDER FULFILLMENT」

30

【発明の概要】

【0004】

本発明は、概略として、注文実行システムに関し、より詳細には在庫品を移送及び操作して注文を実行する注文実行のためのシステム及び方法に関する。

【0005】

1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムは、注文商品を含む注文を受信するように構成されたサーバ、サーバに動作可能に接続され、注文商品を備える在庫ストレージ、サーバに動作可能に接続及び選択され、注文商品を在庫ストレージから取り出すこと、注文商品を移動すること及び注文商品を配置することの1つ以上を実行するように構成されたアクターロボット、並びにサーバに動作可能に接続され、注文商品を収集するように構成された注文ロボットであって、1つ以上のロボットを用いる注文実行を実行するように、注文商品が注文ロボットにアクセス可能となるようにアクターロボットによって配置される、注文ロボットを備える。

40

【0006】

好ましくは、ただし必ずしもではなく、アクターロボットは、注文商品を取り出し及び移動するように構成される。例えば、アクターロボットは、移動アクターロボットからなる。例えば、アクターロボットは、注文商品を運搬するように構成された移動アクターロボットからなる。例えば、アクターロボットは、静止アクターロボットからなる。例えば、アクターロボットは、注文商品を移動させるように構成された静止アクターロボットから

50

なる。

【0007】

1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムは、注文商品を備える注文を受信するように構成されたサーバ、サーバに動作可能に接続され、注文商品を備える棚卸ロボット、サーバによって動作可能に接続及び選択されたアクターロボットであって、アクターロボットについての現計画経路をサーバから受信すること及び生成することの1つ以上を実行するように構成され、注文商品を取り出すこと、注文商品を移動させること及び注文商品を配置することの1つ以上を実行するようにさらに構成されたアクターロボット、並びにサーバに動作可能に接続され、注文商品を収集するように構成された注文ロボットであって、1つ以上のロボットを用いる注文実行を実行するように、注文商品が注文ロボットにアクセス可能となるようにアクターロボットによって配置される、注文ロボットを備える。

10

【0008】

ロボットを用いる注文実行のための方法は、サーバによって、注文商品を含む注文を受信するステップ、サーバによって、注文の実行に関するタスクを実行するようにタスクロボットを選択するステップ、サーバによって、タスクロボットから位置情報を受信するステップ、サーバによって、位置情報を用いて、タスクロボットがタスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、サーバによって、タスクをタスクロボットに送信するステップ、並びにサーバによって、タスクが完了したことを確認するタスク確認をタスクロボットから受信するステップを備える。

20

【0009】

ロボットを用いる注文実行のための方法は、タスクロボットによって、タスクロボットの選択をサーバから受信するステップ、タスクロボットによって、関心事の基準を最適化しつつ、タスクロボットが行先に到達することを可能とするように構成された現計画経路を計算するステップ、タスクロボットによって、現計画経路を実行するステップ、タスクロボットによって、位置情報をサーバに通信するステップ、タスクロボットによって、位置情報を用いて、タスクロボットが注文の実行に関するタスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、タスクロボットによって、サーバからタスクを受信するステップ、タスクロボットによって、タスクを実行するステップ、並びにタスクロボットによって、タスクが完了したことを確認するタスク確認をサーバに送信するステップを備える。

30

【0010】

ロボットを用いる注文実行のための方法は、サーバによって、注文商品を含む注文を受信するステップ、サーバによって、注文の実行に関するタスクを実行するようにタスクロボットを選択するステップ、サーバによって、タスクロボットについての行先を決定するステップ、サーバによって、関心事の基準を最適化しつつタスクロボットが行先に到達することを可能とするように構成されたタスクロボットについての現計画経路を計算するステップ、サーバによって、現計画経路をタスクロボットに送信するステップ、タスクロボットによって、サーバから現計画経路を受信するステップ、タスクロボットによって、現計画経路を実行するステップ、タスクロボットによって、位置情報をサーバに通信するステップ、サーバによって、位置情報をタスクロボットから受信するステップ、サーバ及びタスクロボットの1つ以上によって、位置情報を用いて、タスクロボットがタスクを実行する準備ができるように配置されたと判定するステップ、サーバによって、タスクをタスクロボットに送信するステップ、タスクロボットによって、タスクをサーバから受信するステップ、タスクロボットによって、タスクを実行するステップ、タスクロボットによって、タスクが完了したことを確認するタスク確認をサーバに送信するステップ、サーバによって、タスクロボットからタスク確認を受信するステップ、並びにサーバによって、タスクロボットが他の行先に送られないと判定するステップを備える。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

50

【図 1 A】図 1 A は、ロボットを用いる注文実行のための方法の一組のフローチャートである。

【図 1 B】図 1 B は、ロボットを用いる注文実行のための方法の一組のフローチャートである。

【図 2 A】図 2 A は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 2 B】図 2 B は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

10

【図 2 C】図 2 C は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 2 D】図 2 D は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 2 E】図 2 E は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 2 F】図 2 F は、静止アクターロボットが 1 つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

20

【図 3 A】図 3 A は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 3 B】図 3 B は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 3 C】図 3 C は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

30

【図 3 D】図 3 D は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 3 E】図 3 E は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 3 F】図 3 F は、静止アクターロボットがコンベヤから注文在庫品を取り出し、注文在庫品を注文ロボットに対して配置する一連のイベントで使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

40

【図 4 A】図 4 A は、移動注文ロボットでもある移動アクターロボットが棚卸ロボットから注文商品を取り出し、移動注文ロボットにアクセス可能となるように注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 4 B】図 4 B は、移動注文ロボットでもある移動アクターロボットが棚卸ロボットから注文商品を取り出し、移動注文ロボットにアクセス可能となるように注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される 1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図 5 A】図 5 A は、実質的に棚卸ロボットでもある移動アクターロボットが移動アクターロボットから注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように注文商品

50

を配置する一連のイベントにおいて使用される1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図5B】図5Bは、実質的に棚卸ロボットでもある移動アクターロボットが移動アクターロボットから注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図6A】図6Aは、移動注文ロボットでもある移動アクターロボットが在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、移動注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

10

【図6B】図6Bは、移動注文ロボットでもある移動アクターロボットが在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、移動注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図7A】図7Aは、移動アクターロボットが第1の在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置してから第2の在庫ストレージから第2の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第2の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図7B】図7Bは、移動アクターロボットが第1の在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置してから第2の在庫ストレージから第2の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第2の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

20

【図7C】図7Cは、移動アクターロボットが第1の在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置してから第2の在庫ストレージから第2の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第2の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

【図7D】図7Dは、移動アクターロボットが第1の在庫ストレージから第1の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第1の注文商品を配置してから第2の在庫ストレージから第2の注文商品を取り出し、注文ロボットにアクセス可能となるように第2の注文商品を配置する一連のイベントにおいて使用される、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムを図示する一組の図である。

30

【図8A】図8Aは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

【図8B】図8Bは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

40

【図8C】図8Cは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

【図8D】図8Dは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

【図8E】図8Eは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

【図8F】図8Fは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って梱

50

包場所に自走する、取り出した注文商品が積載された注文ロボットを図示する一連の図であり、梱包ロボットは取り出した注文商品を出荷されるボックスに梱包する。

【図9】図9は、ロボットを用いる注文実行のための方法のフローチャートである。

【図10】図10は、ロボットを用いる注文実行のための方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明は、多くの様々な形態における実施形態によって影響を受けるが、本開示は発明の原理の例示として検討されるものであり、図示及び記載される具体的実施形態に本発明を限定するものではないとの理解とともに、1以上の具体的実施形態が図面に示され、ここに詳細に記載される。以降の説明及び図面のいくつかにおいて、図面のいくつかにおいて同一、類似又は対応の部分を説明するのに同様の符号が使用される。

10

【0013】

システムは、システムを制御するように構成されたロボット及びサーバを備える。サーバは、倉庫に位置し得る。サーバは、ネットワーク接続、クラウド、有線接続及び他の接続の1つ以上を介して倉庫に接続され得る。例えば、ロボットは、ロボットベースを備え得る。代替の組の実施形態によると、ロボットベースは、平面に制約されなくてもよく、1枚以上のプロペラを用いて飛ぶものであってもよい。他の代替の組の実施形態によると、ロボットは、駆動される脚を用いて移動するものであってもよい。さらに他の組の実施形態によると、ロボットは、ボール上でバランスをとることによって自走するものであってもよい。

20

【0014】

システムは、電子部品、ハードウェア構成要素及びコンピュータソフトウェア構成要素の1つ以上のような複数の構成要素を含む。多数のそのような構成要素が、システムにおいて結合又は分割され得る。システムの構成要素例は、当業者には分かるように、多数のプログラミング言語のいずれかで記述又は実施される一組及び/又は一連のコンピュータ命令を含む。

【0015】

一例におけるシステムは、1つ以上のコンピュータ可読信号搬送媒体を採用する。コンピュータ可読信号搬送媒体は、発明の1つ以上の実施例の1つ以上の部分を実行するためのソフトウェア、ファームウェア及び/又はアセンブリ言語を記憶する。一例におけるシステムのためのコンピュータ可読信号搬送媒体は、磁気、電気、光学、生体及び原子データ記憶媒体の1つ以上からなる。例えば、コンピュータ可読信号搬送媒体は、フロッピーディスク、磁気テープ、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスクドライブ、ダウンロード可能ファイル、「クラウドで」実行可能なファイル、電子メモリ及び他のコンピュータ可読信号搬送媒体の1つ以上からなる。

30

【0016】

発明の実施形態によると、システムは、注文を受領する。例えば、注文は、1つ以上の商品を含む。例えば、注文は、在庫管理業務を含む。例えば、システムは、在庫マネージャを備える。例えば、システムは、在庫マネージャを備えない。

【0017】

発明の実施形態によると、サーバが、注文を受信する。例えば、サーバは、顧客から注文を受信する。例えば、サーバは、在庫マネージャから注文を受信する。

40

【0018】

発明の更なる実施形態によると、注文を用いて、サーバはタスクをロボットに送信する。例えば、タスクは、注文に関連する。例えば、タスクは、注文に関連する注文実行タスクを含む。

【0019】

発明の他の実施形態によると、ロボットは、サーバからのタスクを受け付ける。発明の更なる実施形態によると、ロボットは、タスクを実行する。例えば、タスクは、注文を構成する1つ以上の商品を取り出すためのロボットへの指示を含む。例えば、ロボットは、

50

1つ以上の商品を備える1つ以上の在庫ストレージから1つ以上の商品を取り出す。在庫ストレージは、棚卸ロボット、ボックス、ピン、固定棚、非固定棚、ラック、コンベヤ、倉庫、他の在庫ストレージ位置及び他の在庫ストレージの1つ以上からなる。

【0020】

1つ以上の商品の梱包が実行され得る。例えば、梱包は、梱包ロボットによって実行され得る。1つ以上の商品の1つ以上の出荷が実行され得る。例えば、出荷は、梱包ロボットによって実行され得る。

【0021】

発明の更なる実施形態によると、1つ以上のロボットは、1つ以上の在庫商品を移動するように構成され得る。発明の他の実施形態によると、1つ以上のロボットは、1つ以上の在庫商品を操作するように構成され得る。例えば、1つ以上の在庫商品は、1つ以上の倉庫に位置し得る。発明のさらに他の実施形態によると、1つ以上のロボットは、サーバと無線通信し得る。

10

【0022】

発明の更なる実施形態によると、システムは、ソフトウェアを備える。

【0023】

例えば、ソフトウェアは、注文実行ソフトウェア及び在庫管理ソフトウェアの1つ以上からなる。例えば、ソフトウェアは、サーバの1つ以上において、1つ以上のロボットの1つ以上において、クラウドにおいて、及び他のソフトウェア位置において構成され得る。

20

【0024】

ソフトウェアは、1つ以上の注文を1つ以上の特定のロボットに割り当てるように構成され得る。ソフトウェアはさらに、在庫商品を選択するように構成され得る。例えば、ソフトウェアはさらに、注文商品からなる在庫商品を選択するように構成され得る。ソフトウェアは、注文商品を指定ロボットに割り当てるように構成され得る。例えば、アクションは、注文商品の位置を突き止めること、注文商品を取り出すこと、注文商品を移送すること、及び注文商品を梱包することの1つ以上を含む得る。例えば、注文商品を取り出すことは、ストレージから注文商品を取り出すことを含む。例えば、サーバは、ロボットに対して注文を取り出し注文としてパースし得る。例えば、取出し注文は、注文商品の位置を突き止めること及び注文商品を取り出すことの1つ以上を含む。例えば、ロボットは、指定アクションを完了すると、指定アクションを完了したことの確認をシステムに送ることができる。例えば、ロボットは、取出しを完了すると、取出しを完了したことの確認をシステムに送ることができる。例えば、サーバは、2つ以上のロボット間で、注文の商品の割当てを分割することができる。他の組の実施形態によると、サーバはまた、指定アクション及び指定商品の1つ以上に対するロボットの割当てを取り消すことができる。

30

【0025】

発明の他の実施形態によると、サーバは、1つ以上の割当ての1つ以上のロボットによる実行のための経路を計画するように構成される。例えば、経路は、最適な経路となり得る。例えば、経路は、時間的に最適な経路であればよい。例えば、経路はコスト的に最適な経路であればよい。例えば、システムは、最適化ソフトウェアを備え得る。例えば、サーバの1つ以上、1つ以上のロボットのうちの1つ以上、クラウド及び他のソフトウェア位置が、最適化ソフトウェアを備え得る。

40

【0026】

例えば、最適化ソフトウェアは、1つ以上の障害物を回避する経路を計画し得る。例えば、1つ以上の障害物は、人、他のロボット、構造物及び他の障害物の1つ以上からなり得る。例えば、最適化ソフトウェアによって計画された経路に従って、ロボットは、1つ以上の障害物を回避しつつ経路を実行し得る。例えば、最適化ソフトウェアは、レーザスキャナ、デブスカメラ、赤緑青(RGB)カメラ、他のカメラ、超音波センサ、レーダーセンサ及び他のセンサの1つ以上を用いて経路を計画し得る。例えば、センサは、飛行時間センサであればよい。例えば、システムは、注文が取り消された場合に、新たな経路を

50

再度計画するように構成され得る。例えば、新たな経路は、1つ以上の新たな行先位置間で再度計画され得る。例えば、システムは、新たな経路を動的に再度計画するように構成され得る。例えば、ロボットは、経路を動的に再度計画するように構成され得る。

【0027】

発明の他の実施形態によると、システムは、タスクロボットから受信された位置情報を用いてタスクを準備し得る。タスクロボットは、棚卸ロボット、注文ロボット、アクターロボット及び梱包ロボットの1つ以上からなる。例えば、システムは、位置情報を用いてロボットに対してタスクを準備する。例えば、システムは、休止すること、指定継続時間だけ待機すること、及び指定イベントが起こるまで待機することの1つ以上を実行するように、位置情報を用いてロボットに対してタスクを準備し得る。例えば、指定イベントは、指定位置にロボットが到着することを含む。例えば、指定位置にロボットが到着するまで待機するようにロボットにタスクを準備することは、他のロボットとの干渉を回避すること及び他のロボットとの干渉を最小化することの1つ以上を実行するのに役立ち得る。

10

【0028】

発明の更なる実施形態によると、注文は、多数の異なる態様で実行され得る。例えば、多数の異なる態様で取出し注文が実行され得る。例えば、取出し注文は、倉庫及び他の在庫ストレージ位置の1つ以上の詳細に応じて多数の異なる態様で実行され得る。例えば、取出し注文は、倉庫及び他の在庫ストレージ位置の1つ以上の自動化構成に応じて多数の異なる態様で実行され得る。例えば、商品及び在庫品の1つ以上は、1つ以上のロボットによって在庫ストレージ位置の周囲で移動される。

20

【0029】

発明の他の実施形態によると、ロボットは、棚卸ロボット、注文ロボット、アクターロボット及び梱包ロボットの1つ以上からなる。発明の更なる実施形態によると、アクターロボットは、静止アクターロボット及び移動アクターロボットの1つ以上からなる。

【0030】

発明の更なる実施形態によると、棚卸ロボットは、在庫品の移送及び在庫品の操作の1つ以上を実行するように構成されたロボットからなり得る。例えば、棚卸ロボットは、棚卸ロボットベースを備え得る。

【0031】

例えば、棚卸ロボットは、在庫品を移動するように構成され得る。例えば、棚卸ロボットは、在庫品を運搬するように構成され得る。例えば、棚卸ロボットは、在庫品をその上部で運搬するように構成され得る。例えば、棚卸ロボットは、在庫品をその内部で運搬するように構成され得る。ある実施形態では、在庫品は、ボックス、ピン、棚などの1つ以上の中に収容され得る。

30

【0032】

本発明のさらに他の実施形態によると、注文ロボットは、注文商品を収集するように構成されたロボットからなり得る。例えば、注文ロボットは、注文ピン、注文棚及び注文ボックスの1つ以上を備え得る。例えば、注文ロボットは、注文ロボットベースを備え得る。例えば、注文ロボットは、移動注文ロボットベースを備え得る。例えば、移動注文ロボットは、注文ピン、注文棚及び注文ボックスの1つ以上を移送し得る。

40

【0033】

発明の更なる実施形態によると、アクターロボットは、アクションを実行するように構成され得る。例えば、アクターロボットは、1つ以上の注文商品を在庫ストレージから取り出すこと、注文商品を移動すること、及び注文商品を注文ロボットにアクセス可能となるように配置することの1つ以上を実行するように構成され得る。アクターロボットは、静止アクターロボット及び移動アクターロボットの1つ以上からなる。注文商品は、在庫商品、製品及び他の注文商品の1つ以上を含み得る。例えば、アクターロボットは、注文商品を2つのロボット間で移動するように構成され得る。例えば、アクターロボットは、注文商品を棚卸ロボット及び注文ロボットの1つ以上から棚卸ロボット及び注文ロボットの1つ以上に取り出すように構成され得る。他の例として、アクターロボットは、注文商

50

品をロボットと在庫ストレージの間で移動するように構成され得る。更なる例として、アクターロボットは、2つの在庫ストレージ間で注文商品を移動するように構成され得る。在庫ストレージは、ボックス、ビン、固定棚、非固定棚、ラック及び他の在庫ストレージの1つ以上の1つ以上を備え得る。

【0034】

例えば、静止アクターロボットは、1本以上のアームを備え得る。例えば、1本以上のアームの1本以上は可動である。例えば、1本以上のアームの1本以上は固定されている。例えば、1本以上のアームの1本以上は、注文商品を取り出すように構成され得る。

【0035】

発明の更なる実施形態によると、1つ以上のアクターロボットは、在庫品が1つ以上の静止アクターロボットの1つ以上によって取り出される在庫ストレージ位置における取出し位置で出会う。例えば、在庫品は、ロボット及び在庫ストレージの1つ以上から取り出され得る。例えば、在庫品は、ロボット及び在庫ストレージの1つ以上に移動され得る。それにより、注文は部分的に又は完全に実行され得る。

10

【0036】

発明の他の実施形態によると、梱包ロボットが、1つ以上の取り出された注文商品を出荷されるボックス又は他のコンテナに梱包するように構成され得る。

【0037】

ソフトウェア又はコードを備えるここに記載されるいずれのロジック又はアプリケーションも、コンピュータシステム又は他のシステムにおける命令実行システムによって又はそれとの関連において使用するための任意の非一時的コンピュータ可読媒体に組み込み可能である。この意味で、ロジックは、例えば、コンピュータ可読媒体から取得され、命令実行システムによって実行され得る命令及び宣言を含む記述を備え得る。本開示の背景において、コンピュータ可読媒体は、命令実行システムによって又はそれとの関連において使用するためにここに開示されるロジック又はアプリケーションを保有、記憶又は保持することができる任意の媒体であればよい。例えば、コンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、ハードディスクドライブ、固体ドライブ、USBフラッシュドライブ、メモリカード、フロッピーディスク、コンパクトディスク(CD)又はデジタル多目的ディスク(DVD)などの光学ディスク、磁気テープ及び他のメモリ部品からなり得る。例えば、RAMは、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)、磁気ランダムアクセスメモリ(MRAM)及び他の形態のRAMの1つ以上からなり得る。例えば、ROMは、プログラマブル読み出し専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ(EPROM)、電氣的に消去可能なプログラマブル読み出し専用メモリ(EEPROM)及び他の形態のROMの1つ以上からなり得る。

20

30

【0038】

図1A~1Bは、ロボットを用いる注文実行のための方法100の一組のフローチャートである。

【0039】

図1Aは、ロボットを用いる注文実行のための方法100のフローチャートである。

40

【0040】

方法100におけるステップの順序は、図1Aに示すもの又は以下の説明に記載されるものに限定されない。ステップの幾つかは、最終的な結果に影響を与えることなく異なる順序で行われ得る。

【0041】

ステップ110において、サーバが、注文を受信する。例えば、サーバは、ユーザによって注文された1つ以上の注文商品を取り出すようにアクターロボットに命令する取出し注文を受信する。例えば、取出し注文は、システムの他の部分から受信される。例えば、取出し注文は、ユーザから直接受信される。その後ブロック110は、制御をブロック115に移行させる。

50

【 0 0 4 2 】

ステップ 1 1 5 において、サーバは、タスクロボットを選択して注文の実行に関するタスクを実行する。例えば、タスクロボットは、注文ロボットからなる。例えば、タスクは、タスクロボットに注文商品を取り出させる取出し注文を含む。その後ブロック 1 1 5 は、制御をブロック 1 1 7 に移行させる。

【 0 0 4 3 】

ステップ 1 1 7 において、タスクロボットは、サーバからタスクロボットの選択を受信する。その後ブロック 1 1 7 は、制御をブロック 1 2 0 に移行させる。

【 0 0 4 4 】

ステップ 1 2 0 において、サーバは、タスクロボットについての行先を決定する。行先は、タスクロボットがそのタスクを実行できるように決定される。その後ブロック 1 2 0 は、制御をブロック 1 2 5 に移行させる。

10

【 0 0 4 5 】

ステップ 1 2 5 において、サーバ及びタスクロボットの 1 つ以上が、関心事の基準を最適化しつつタスクロボットが行先に到達することを可能とするように構成された現計画経路を計算する。例えば、現計画経路は、初期の計画経路からなる。例えば、現計画経路は、修正された計画経路からなる。例えば、関心事の基準は、現計画経路の費用、現計画経路を実行するのに要する時間の 1 つ以上を含み得る。例えば、現計画経路は、現計画経路の費用及び現計画経路を実行するのに要する時間の 1 つ以上を最適化する。例えば、現計画経路は、現計画経路の費用及び現計画経路を実行するのに要する時間の 1 つ以上を最小化する。例えば、現計画経路は、行先までの障害物のない経路を想定して計算される。例えば、現計画経路は、1 つ以上の既知の障害物から離れて障害物のない行先までの経路を想定して計算される。その後ブロック 1 2 5 は、制御をブロック 1 3 0 に移行させる。

20

【 0 0 4 6 】

ステップ 1 3 0 において、サーバは、現計画経路をタスクロボットに送信する。その後ブロック 1 3 0 は、制御をブロック 1 3 2 に移行させる。

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 3 2 において、タスクロボットは、現計画経路をサーバから受信する。その後ブロック 1 3 2 は、制御をブロック 1 3 5 に移行させる。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 3 5 において、タスクロボットは、現計画経路を実行する。その後ブロック 1 3 5 は、制御をブロック 1 4 0 に移行させる。

30

【 0 0 4 9 】

ステップ 1 4 0 において、タスクロボットは、位置情報をサーバに通信する。例えば、位置情報は、タスクロボットの位置を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの現在位置を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの過去の位置を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの将来の位置を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの現計画経路に影響を与える位置情報を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの現計画経路に影響を与える障害物に関する位置情報を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの現計画経路の適時かつコスト効率の高い実行を妨げる障害物に関する位置情報を含む。例えば、位置情報は、タスクロボットの現計画経路を遮る障害物に関する位置情報を含む。

40

【 0 0 5 0 】

例えば、タスクロボットは、1 つ以上の計画された将来の位置を含む位置情報をサーバに通信し得る。例えば、タスクロボットは、その後サーバと通信する中間サーバと通信し得る。例えば、タスクロボットは、サーバと無線通信し得る。例えば、タスクロボットは、サーバと無線ではなく通信してもよい。その後ブロック 1 4 0 は、制御をブロック 1 4 2 に移行させる。

【 0 0 5 1 】

ブロック 1 4 2 において、サーバは、位置情報をタスクロボットから受信する。その後

50

ブロック 1 4 2 は、制御をブロック 1 4 5 に移行させる。

【 0 0 5 2 】

ブロック 1 4 5 において、サーバ及びタスクロボットの 1 つ以上は、タスクロボットがタスクを実行する準備ができるように配置されたか否かを判定する。N o の場合、処理は、新たな現計画経路の計算のためにステップ 1 2 5 にループバックする。Y e s の場合、処理は、ブロック 1 5 0 に進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ 1 5 0 において、サーバは、タスクをタスクロボットに送信する。例えば、サーバは、注文商品を取り出すようにタスクロボットに命令する取出し注文をタスクロボットに送信する。その後ブロック 1 5 0 は、制御をブロック 1 5 2 に移行させる。

10

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 5 2 において、タスクロボットは、タスクをサーバから受信する。その後ブロック 1 5 2 は、制御をブロック 1 5 5 に移行させる。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 5 5 において、タスクロボットは、タスクを実行する。例えば、タスクロボットは、注文商品を取り出す。その後ブロック 1 5 5 は、制御をブロック 1 6 0 に移行させる。

【 0 0 5 6 】

ステップ 1 6 0 において、タスクロボットは、タスクが完了したことを確認するタスク確認をサーバに送信する。例えば、アクターロボットは、注文商品が取り出されたことを確認する取出し確認を送信する。期待されるタスク確認が受信されない場合、サーバは、タスクロボットがサーバにタスク確認を送信することを要求することによってその送信を刺激することができる。図 2 A ~ 2 F、3 A ~ 3 F、4 A ~ 4 B、5 A ~ 5 B、6 A ~ 6 B 及び 7 A ~ 7 D は、取出し処理に関する更なる詳細を与える。その後ブロック 1 6 0 は、制御をブロック 1 6 5 に移行させる。

20

【 0 0 5 7 】

ステップ 1 6 5 において、サーバは、タスク確認をタスクロボットから受信する。例えば、サーバは、取出し確認を注文ロボットから受信する。その後ブロック 1 6 5 は、制御をブロック 1 7 0 に移行させる。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 7 0 において、サーバは、タスクロボットが他の行先に送られるべきかを判定する。Y e s の場合、処理は新たな現計画経路の計算のためのステップ 1 2 5 にループバックする。N o の場合、処理は終了する。代替的に、処理は、選択的ブロック 1 7 5 に進む。

30

【 0 0 5 9 】

選択的ステップ 1 7 5 において、タスクロボットは、最後のタスクを完了する。例えば、タスクが取出し注文を含む場合、取り出した注文商品が積載された注文ロボットは、取り出された注文商品を 1 つ以上の梱包ロボットが梱包する梱包場所に自走する。例えば、梱包ロボットは、取り出された注文商品を顧客に出荷されるボックスに梱包する。例えば、梱包ロボットは、取り出された注文商品を顧客に出荷されるボックスに梱包する。図 8 A ~ 8 F は、梱包処理に関する更なる詳細を与える。その後ブロック 1 7 5 は、処理を終了させる。

40

【 0 0 6 0 】

図 1 B は、ロボットを用いる注文実行のための方法 1 0 0 の図 1 A におけるステップ 1 4 5 の例示的サブステップを示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

方法 1 0 0 のステップ 1 4 5 におけるサブステップの順序は、図 1 B に示すもの又は以降の説明に記載されるものに限定されない。サブステップの幾つかは、最終的な結果に影響を与えることなく異なる順序で行われ得る。

【 0 0 6 2 】

50

ステップ180において、サーバが、タスクロボットの行先への経路が明確か否かを判定するようにロボットに要求する。Noの場合、処理は、図1Aにおける新たな現計画経路の計算のためのステップ125にループバックする。Yesの場合、処理は、ブロック185に進む。

【0063】

ステップ185において、タスクロボット以外の他のロボットが既にタスクロボットの行先を占有しているか否かが照会される。Yesの場合、処理は、ブロック190に進む。Noの場合、処理は、図1Aのステップ150に進む。

【0064】

ブロック190において、タスクロボットは、時間増分のためのキューで待機する。例えば、時間増分は、予め定められている。例えば、時間増分は、所定パラメータを用いて計算される。その後処理はブロック185にループバックする。

10

【0065】

図2A～2Fは、静止アクターロボットが1つ以上の棚卸ロボットから注文在庫品を取り出して注文在庫品を注文ロボットに配置する一連のイベントにおいて使用される1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム200を図示する一組の図である。システム200は、注文商品からなる注文を受信するように構成されたサーバ205を含む。

【0066】

図2A～2Fは、サーバ205に動作可能に接続された注文ロボット210、静止アクターロボット220、サーバ205に動作可能に接続された第1の在庫ストレージ235を備える第1の棚卸ロボット230、サーバ205に動作可能に接続された第2の在庫ストレージ245を備える第2の棚卸ロボット240、及びサーバ205に動作可能に接続された第3の在庫ストレージ255を備える第3の棚卸ロボット250を図示する。追加的に又は代替的に、第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上が、サーバ205に動作可能に接続される。選択的に、第1の在庫ストレージ235、第2の在庫ストレージ245及び第3の在庫ストレージ255の1つ以上は、1つ以上の在庫棚を備える。図示するように、第1の在庫ストレージ235のみが、1つ以上の在庫棚257A、257B、257C、257D及び257Eを備える。

20

【0067】

第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上が、第1の注文商品260、第2の注文商品270及び第3の注文商品280の1つ以上を移動するのに使用される。図示するように、第1の棚卸ロボット230は第1の注文商品260を備えるとともに第1の注文商品260を移動するのに使用され、第2の棚卸ロボットは第2の注文商品270を備えるとともに第2の注文商品270を移動するのに使用され、第3の棚卸ロボット250は第3の注文商品280を備えるとともに第3の注文商品280を移動するのに使用される。図示する静止アクターロボット220は、静止ロボットアーム285を備える。選択的に、そして図示するように、静止ロボットアーム280は、縦型リフト290上に搭載される。

30

【0068】

好ましくは、ただし必ずしもではなく、棚卸ロボット230、240、250は、注文商品260、270、280を取り出して移動させるように構成される。

40

【0069】

注文ロボット210は、注文ストレージ282を備えていてもよい。注文ストレージ282は、注文ピン、注文棚及び注文ボックスの1つ以上を備え得る。例えば、注文ロボット210は、注文ロボットベースを備え得る。例えば、注文ロボット210は、移動注文ロボットベースを備え得る。

【0070】

アクターロボット220は、静止アクターロボット220及び移動アクターロボット220の1つ以上を備える。アクターロボット220は、アクターロボット220のための

50

現計画経路をサーバ205から受信すること及び生成することの1つ以上を実行するように構成される。例えば、アクターロボット220は、2つのロボット間で注文商品260、270、280を移動するように構成され得る。例えば、アクターロボット220は、注文商品260、270、280をそれぞれの棚卸ロボット230、240又は250から棚卸ロボット230、240又は250及び注文ロボット210の1つ以上に移動するように構成され得る。他の例として、図7A~7Dに詳細に記載するように、アクターロボット220は、注文商品260、270、280をロボットと在庫ストレージの間で移動するように構成され得る。他の例として、アクターロボット220は、注文商品260、270、280を2つの在庫ストレージの間で移動するように構成され得る。他の例として、注文商品260、270、280を在庫ストレージから取り出すこと、注文商品260、270、280を移動させること、及び注文商品260、270、280を配置することの1つ以上を実行するように構成され得る。在庫ストレージは、棚卸ロボット、ボックス、ピン、固定棚、非固定棚、ラック及び他の在庫ストレージの1つ以上からなり得る。

10

【0071】

例えば、静止アクターロボット220は、1本以上のアーム285を備え得る。例えば、1本以上のアームの1つ以上は可動である。図示するように、アーム285は可動である。例えば、1本以上のアーム285の1つ以上は固定され得る。例えば、1本以上のアーム285の1つ以上は、注文商品260、270、280を取り出すように構成され得る。

20

【0072】

例えば、ここに図示するように、第2の棚卸ロボット240は、第1の棚卸ロボット230と同じ設計となる。例えば、第2の棚卸ロボット240は、第1の棚卸ロボット230とは異なる設計となる。例えば、ここに図示するように、第3の棚卸ロボット250は、第1の棚卸ロボット230及び第2の棚卸ロボット240の1つ以上と同じ設計となる。例えば、第3の棚卸ロボット250は、第1の棚卸ロボット230及び第2の棚卸ロボット240の1つ以上とは異なる設計となる。

【0073】

第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上は、棚卸ロボットベースを備え得る。例えば、棚卸ロボットは、移動棚卸ロボットベースを備え得る。図示するように、第1の棚卸ロボット230は、棚卸ロボットベース230からなる。図示するように、第2の棚卸ロボット240は、棚卸ロボットベース240からなる。図示するように、第3の棚卸ロボット250は、棚卸ロボットベース250からなる。例えば、第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上は、在庫品を運搬するように構成され得る。例えば、第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上は、その上部で在庫品を運搬するように構成され得る。例えば、第1の棚卸ロボット230、第2の棚卸ロボット240及び第3の棚卸ロボット250の1つ以上は、在庫品をその内部で運搬するように構成され得る。ある実施形態では、図6A~6Bにより詳細に図示するように、在庫品は、例えば、ボックス、ピン、棚などの1つ以上からなる在庫ストレージに含まれていてもよく、在庫品が注文ロボットに渡される。代替の実施形態によると、図7A~7Dにより詳細を示すように、在庫品は、2以上の在庫ストレージから取り出されて注文ロボットに渡され得る。代替の実施形態によると、図8A~8Fに示すように、取り出された注文商品が積載された注文ロボットが梱包場所に自走し、梱包ロボットは取り出された注文商品を梱包する。例えば、梱包ロボットは、取り出された注文商品を、顧客に出荷されるボックスに梱包する。

30

40

【0074】

図2A~2Fは、静止アクターロボット220が注文在庫品260、270、280を1つ以上の在庫ロボット230、240、250から取り出すとともに注文在庫品260、270、280を注文ロボット210上に配置する一連のイベントで使用されるロボッ

50

トを用いる注文実行のためのシステム200を図示する。注文ロボット210は、注文ストレージ282を備える。図示するように、注文ストレージ282は、注文棚282からなる。

【0075】

図2Aにおいて、静止アクターロボット220は、第1の棚卸ロボット230において構成された第1の在庫ストレージ235から第1の注文商品260を取り出す。

【0076】

代替的に又は追加的に、別個の在庫ストレージ(不図示)が、在庫商品の一時保管のためにそれが使用され得るように静止アクターロボット220に利用可能となるように配置されてもよい。例えば、在庫ストレージは、棚卸ロボット、ボックス、ピン、固定棚、非固定棚、ラック及び他の在庫ストレージの1つ以上からなればよい。図6A~6B及び7A~7Dは、この代替の可能性に関してより詳細を与える。

10

【0077】

図2Bにおいて、静止アクターロボット220が、第1の注文商品260を、注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282に第1の注文商品260を配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282内に第1の注文商品260を配置する。

【0078】

図2Cにおいて、静止アクターロボット220は、第2の棚卸ロボット240に構成された第2の在庫ストレージ245から注文における第2の注文商品270を取り出す。

20

【0079】

図2Dにおいて、静止アクターロボット220が、第2の注文商品270を、注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282に第2の注文商品270を配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282内に第2の注文商品270を配置する。

【0080】

図2Eにおいて、静止アクターロボット220は、第3の棚卸ロボット250に構成された第3の在庫ストレージ255から注文における第3の注文商品280を取り出す。

30

【0081】

図2Fにおいて、静止アクターロボット220が、第3の注文商品280を、注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282に第3の商品280を配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282内に第3の注文商品280を配置する。

【0082】

通常、必ずしもではないが、注文ロボット及びアクターロボットは、2以上のループについて相互に接近して留まる。例えば、棚卸ロボットは、アクターロボットからアクターロボットに移動して在庫商品を搬送し、それをアクターロボットが注文ロボットに運ぶ。例えば、アクターロボットは、在庫ストレージから注文商品を取り出した後に在庫ストレージ付近に留まる。例えば、アクターロボットは、在庫ストレージから注文商品を取り出した後に、在庫ストレージから第2の注文商品を取り出す。

40

【0083】

例えば、移動棚卸ロボットが、少なくとも2つのアクターロボット間を移動する。例えば、アクターロボットの少なくとも1つは、移動棚卸ロボットから注文商品を取り出す。例えば、注文商品を備える注文ロボットは、梱包場所まで自走する。例えば、注文ロボットは、注文商品を梱包ロボットにアクセス可能となるように配置する。代替的に又は追加的に、梱包ロボットは、注文ロボットから注文商品を取り出す。例えば、梱包場所において、梱包ロボットは、注文商品を出荷されるコンテナに梱包する。

50

【 0 0 8 4 】

例えば、その後、注文ロボット 2 1 0 は、ある静止アクターロボット 2 2 0 から他の静止アクターロボット 2 2 0 に移動して、異なる注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 を収集する。例えば、注文は、異なる注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 からなり得る。例えば、第 1 の注文は異なる注文商品の一部からなり、第 2 の注文は残余の注文商品からなり得る。例えば、第 1 の注文は第 1 の注文商品 2 6 0 及び第 2 の注文商品 2 7 0 からなり、第 2 の注文は第 3 の注文商品 2 8 0 からなり得る。例えば、異なる注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 は、3 以上の異なる注文に分散され得る。

【 0 0 8 5 】

図 3 A ~ 3 F は、1 以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム 3 0 0 を図示する一組の図である。システム 3 0 0 は、ここでもサーバ 2 0 5 を含む。

10

【 0 0 8 6 】

図 3 A ~ 3 F に図示するように、静止アクターロボット 2 2 0 は、ここでもサーバ 2 0 5 に動作可能に接続される。在庫ストレージは、サーバ 2 0 5 に動作可能に接続されたコンベヤ 3 2 0 を備える。静止アクターロボット 2 2 0 は、コンベヤ 3 2 0 の端部に配置される。例えば、コンベヤ 3 2 0 は、コンベヤベルト 3 2 0 及び他のタイプのコンベヤ 3 2 0 の 1 つ以上からなり得る。静止アクターロボット 2 2 0 は、注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 をコンベヤ 3 2 0 から取り出す。静止アクターロボット 2 2 0 は、取り出された注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 を注文ロボット 2 1 0 に利用可能となるように配置する。代替的に又は追加的に、静止アクターロボット 2 2 0 は、取り出された注文商品 2 6 0、2 7 0、2 8 0 を棚卸ロボット（不図示）に利用可能となるように配置する。

20

【 0 0 8 7 】

図 3 A ~ 3 F は、静止アクターロボット 2 2 0 が第 1 の注文商品 2 6 0、第 2 の注文商品 2 7 0 及び第 3 の注文商品 2 8 0 からなる注文在庫品 3 1 0 をコンベヤ 3 2 0 から取り出して注文在庫品 3 1 0 を注文ロボット 2 1 0 に配置する一連のイベントにおいて使用されるロボットを用いる注文実行のためのシステム 3 0 0 を図示する。図示する静止アクターロボット 2 2 0 は、ここでも、在庫保管位置 2 9 5 において縦型リフト 2 9 0 に搭載された静止ロボットアーム 2 8 5 を備える。

【 0 0 8 8 】

図 3 A において、静止アクターロボット 2 2 0 が、注文における第 1 の注文商品 2 6 0 をコンベヤ 3 2 0 から取り出す。注文在庫品 3 1 0 は、第 1 の注文商品 2 6 0、第 2 の注文商品 2 7 0 及び第 3 の注文商品 2 8 0 からなる。図示する静止アクターロボット 2 2 0 は、ここでも、所定の取出し位置において縦型リフト 2 9 0 に搭載された静止ロボットアーム 2 8 5 を備える。

30

【 0 0 8 9 】

代替的に又は追加的に、在庫ストレージ（不図示）は、在庫商品 3 1 0 の一時保管のためにそれが使用され得るように静止アクターロボット 2 2 0 に利用可能となるように配置されてもよい。例えば、在庫ストレージは、棚卸ロボット、ボックス、ビン、固定棚、非固定棚、ラック及び他の在庫ストレージの 1 つ以上からなればよい。図 6 A ~ 6 B 及び 7 A ~ 7 D は、在庫ストレージに関してより詳細を与える。

40

【 0 0 9 0 】

図 3 B において、静止アクターロボット 2 2 0 が、第 1 の注文商品 2 6 0 を、注文ロボット 2 1 0 にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット 2 2 0 は、注文ロボット 2 1 0 に第 1 の注文商品 2 6 0 を配置する。例えば、静止アクターロボット 2 2 0 は、注文ロボット 2 1 0 内に第 1 の注文商品 2 6 0 を配置する。

【 0 0 9 1 】

図 3 C において、静止アクターロボット 2 2 0 は、注文における第 2 の注文商品 2 7 0 をコンベヤ 3 2 0 から取り出す。

【 0 0 9 2 】

図 3 D において、静止アクターロボット 2 2 0 が、第 2 の注文商品 2 7 0 を、注文ロボ

50

ット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に第2の注文商品270を配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210内に第2の注文商品270を配置する。

【0093】

図3Eにおいて、静止アクターロボット220は、注文における第3の注文商品280を第3の棚卸ロボット250から取り出す。

【0094】

図3Fにおいて、静止アクターロボット220が、第3の注文商品280を、注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210に第3の注文商品280を配置する。例えば、静止アクターロボット220は、注文ロボット210内に第3の注文商品280を配置する。

10

【0095】

図4A～4Bは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム400を図示する一組の図である。システムは、ここでもサーバ205を含む。第1の棚卸ロボット230は、ここでも在庫ストレージ235を備える。図示するように、在庫ストレージ235は、1つ以上の在庫棚235からなる。

【0096】

図4A～4Bは、移動注文ロボット410でもある移動アクターロボット410が第1の注文商品260を第1の棚卸ロボット230に構成された第1の在庫ストレージ235から取り出して第1の注文商品260を移動注文ロボット410にアクセス可能となるように配置する一連のイベントにおいて使用されるロボットを用いる注文実行のためのシステム400を図示する。移動アクターロボット410は、アクターストレージ415を備える。図示するように、アクターストレージ415は、アクター棚415からなる。

20

【0097】

例えば、1つ以上の移動アクターロボット410は、1つ以上の注文商品260、270、280が1つ以上の移動アクターロボット410の1つ以上によって取り出される在庫ストレージ位置における取出し位置において出会うことになる。例えば、1つ以上の注文商品260、270、280は、ロボットと在庫ストレージとの間で移動され得る。例えば、在庫品は、ロボット及び在庫ストレージの1つ以上に移動され得る。それにより、注文が実行され得る。

30

【0098】

図4Aにおいて、移動アクターロボット410は、移動アクターロボットアーム420を用いて、注文における第1の注文商品260を棚卸ロボット230から取り出す。

【0099】

図4Bにおいて、移動アクターロボット410は、移動アクターロボットアーム420を用いて、第1の注文商品260を移動アクターロボット410にアクセス可能となるように配置する。ここで、移動アクターロボット410は、実質的に注文ロボットとしても動作する。例えば、移動アクターロボット410は、移動アクターロボット410に構成されたアクターストレージ415に第1の注文商品260を配置する。例えば、移動アクターロボット410は、移動アクターロボット410に構成されたアクターストレージ415内に第1の注文商品260を配置する。注文ストレージ415は、1つ以上のアクター棚415からなる。

40

【0100】

図5A～5Bは、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム500を図示する一組の図である。システムは、ここでもサーバ205を含む。

【0101】

図5A～5Bは、実質的に棚卸ロボットでもある移動アクターロボット410が第1の注文商品260を移動アクターロボット410から取り出して注文商品260を注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する一連のイベントにおいて使用されるロボットを用いる注文実行のためのシステム500を図示する。注文ロボット210は、注文

50

ストレージ 282 を備える。移動アクターロボット 410 は、アクターストレージ 415 を備える。図示するように、アクターストレージ 415 は、アクター棚 415 からなる。

【0102】

図 5 A において、移動アクターロボット 410 は、注文における第 1 の注文商品 260 を移動アクターロボット 410 から取り出す。

【0103】

図 5 B において、移動アクターロボット 410 は、第 1 の注文商品 260 を注文ロボット 210 にアクセス可能となるように配置する。ここで、移動アクターロボット 410 は、実質的に棚卸ロボットとしても動作する。例えば、移動アクターロボット 410 は、注文ロボット 210 に構成された注文ストレージ 282 に第 1 の注文商品 260 を配置する。例えば、移動アクターロボット 410 は、注文ロボット 210 に構成された注文ストレージ 282 内に第 1 の注文商品 260 を配置する。

10

【0104】

図 6 A ~ 6 B は、1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム 600 を図示する一組の図である。システムは、ここでもサーバ 205 を含む。

【0105】

図 6 A ~ 6 B は、移動式ロボットでもある移動アクターロボット 410 が第 1 の注文商品 260 を在庫ストレージ 610 から取り出して第 1 の注文商品 260 を移動注文ロボット 410 にアクセス可能となるように配置する一連のイベントにおいて使用されるロボットを用いる注文実行のためのシステム 600 を図示する。移動アクターロボット 410 は、ここでもアクターストレージ 415 を備える。

20

【0106】

在庫ストレージ 610 は、注文在庫品 310 の一時保管のためにそれが使用され得るように移動アクターロボット 410 に利用可能となるように配置されてもよい。例えば、在庫ストレージ 610 は、棚卸ロボット 610、ボックス 610、ピン 610、固定棚 610、非固定棚 610、ラック 610 及び他の在庫ストレージ 610 の 1 つ以上からなり得る。図示するように、在庫ストレージ 610 は、固定棚 610 からなる。

【0107】

図 6 A において、移動アクターロボット 410 は、移動アクターロボットアーム 420 を用いて、注文における第 1 の注文商品 260 を在庫ストレージ 610 から取り出す。

30

【0108】

図 6 B において、移動アクターロボット 410 は、移動アクターロボットアーム 420 を用いて、第 1 の注文商品 260 を移動アクターロボット 410 にアクセス可能となるように配置する。ここで、移動アクターロボット 410 は、実質的に注文ロボットとしても動作する。例えば、移動アクターロボット 410 は、移動アクターロボット 410 に構成されたアクターストレージ 415 に第 1 の注文商品 260 を配置する。例えば、移動アクターロボット 410 は、移動アクターロボット 410 に構成されたアクターストレージ 415 内に第 1 の注文商品 260 を配置する。

【0109】

図 7 A ~ 7 D は、1 つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステム 700 を図示する一組の図である。システムは、ここでもサーバ 205 を含む。

40

【0110】

図 7 A ~ 7 D は、移動アクターロボット 410 が第 1 の注文商品 260 を第 1 の在庫ストレージ 710 から取り出して第 1 の注文商品 260 を注文ロボット 210 にアクセス可能となるように配置してから、第 2 の注文商品 270 を第 2 の在庫ストレージ 720 から取り出して第 2 の注文商品 270 を注文ロボット 210 にアクセス可能となるように配置する一連のイベントにおいて使用されるロボットを用いる注文実行のためのシステム 700 を図示する。代替的に又は追加的に、複数のアクターロボットが処理に参与し、第 1 の注文ロボットが第 1 の注文商品 260 を受け取り、第 2 の注文ロボットが第 2 の注文商品 270 を受け取るようにしてもよい。注文ロボット 210 は、ここでも注文ストレージ 2

50

82を備える。

【0111】

図7Aにおいて、移動アクターロボット410は、移動アクターロボットアーム420を用いて、注文における第1の注文商品260を第1の在庫ストレージ710から取り出す。

【0112】

図7Bにおいて、移動アクターロボット410は、移動アクターロボットアーム420を用いて、第1の注文商品260を注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、移動アクターロボット410は、第1の注文商品260を注文ロボット210に配置する。例えば、移動アクターロボット410は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282に第1の注文商品260を配置する。

10

【0113】

例えば、その後、注文ロボットは、ある静止アクターロボットから他の静止アクターロボットに移動して、異なる注文商品を収集し得る。例えば、注文は、異なる注文商品からなり得る。例えば、第1の注文は異なる注文商品の一部からなり、第2の注文は残余の注文商品からなり得る。例えば、異なる注文商品は、3以上の異なる注文に分散され得る。

【0114】

図7Cにおいて、移動アクターロボット410は、注文における第2の注文商品270を第2の在庫ストレージ720から取り出す。

【0115】

図7Dにおいて、移動アクターロボット410は、第2の注文商品270を注文ロボット210にアクセス可能となるように配置する。例えば、移動アクターロボット410は、第2の注文商品270を注文ロボット210に配置する。例えば、移動アクターロボット410は、注文ロボット210に構成された注文ストレージ282に第2の注文商品270を配置する。

20

【0116】

図8A～8Fは、取り出された注文商品が積載された注文ロボットが、1つ以上のロボットを用いる注文実行のためのシステムに従って、梱包ロボットが注文商品の1つ以上を出荷されるボックスに梱包する梱包場所に自走することを図示する一組の図である。

【0117】

図8Aにおいて、1つ以上の取り出された注文商品を備える注文ロボット210が、取出し位置800から梱包場所810に走行する。例えば、図示するように、第1の注文商品260及び第2の注文商品270を備える注文ロボット210が、取出し位置800から梱包場所810に走行する。

30

【0118】

図8Bにおいて、第1の注文商品260及び第2の注文商品270を備える注文ロボット210が、梱包場所810に到着する。

【0119】

図8Cにおいて、注文ロボット210が、第1の注文商品260を梱包ロボット830にアクセス可能となるように配置する。代替的に又は追加的に、梱包ロボット830は、第1の注文商品260を注文ロボット210から取り出す。

40

【0120】

図8Dにおいて、梱包ロボット830が、第1の注文商品260を第1のボックス840に梱包する。

【0121】

図8Eにおいて、注文ロボット210が、第2の注文商品270を梱包ロボット830にアクセス可能となるように配置する。代替的に又は追加的に、梱包ロボット830は、第2の注文商品270を注文ロボット210から取り出す。代替的に又は追加的に、第1の注文商品260を注文ロボット210から取り出す梱包ロボット830が第1の梱包ロボットとなり、第2の注文商品270を注文ロボット210から取り出す梱包ロボット8

50

30が第2の梱包ロボットとなり得る。共通的に、ただし必ずしもではなく、第1のボックス840及び第2のボックス850は同じボックスとなる。代替的に又は追加的に、梱包ロボット830は、第1の注文商品260を梱包する前に第2の注文商品270を梱包する。すなわち、梱包ロボット830は、取出し処理中に使用されるのと同じシーケンスに従うものと決まっているわけではない。

【0122】

図8Fにおいて、梱包ロボット830は、第2の注文商品270を第2のボックス850に梱包する。

【0123】

図9は、ロボットを用いる注文実行のための方法900のフローチャートである。方法900におけるステップの順序は、図9に示され、又は以下の説明で示されるものに限定されない。ステップの幾つかは、最終結果に影響を与えることなく異なる順序で行われ得る。

10

【0124】

ステップ910において、サーバが、注文を受信する。例えば、注文は、1つ以上の商品を含む。例えば、注文は、在庫管理業務を備える。例えば、サーバは、顧客から注文を受信する。例えば、サーバは、在庫マネージャから注文を受信する。そして、ブロック910は、制御をブロック920に移行させる。

【0125】

ステップ920において、サーバが、注文の実行に関するタスクを実行するようにタスクロボットを選択する。そして、ブロック920は、制御をブロック930に移行させる。

20

【0126】

ステップ930において、サーバが、タスクロボットの行先を決定する。行先は、タスクロボットがそのタスクを実行することができるように決定される。そして、ブロック930は、制御をブロック960に移行させる。

【0127】

ステップ960において、サーバが、位置情報をタスクロボットから受信する。そして、ブロック960は、制御をブロック970に移行させる。

【0128】

ステップ970において、サーバは、位置情報を用いて、タスクロボットがタスクを実行する準備ができるように配置されたか否かを判定する。そして、ブロック970は、制御をブロック980に移行させる。

30

【0129】

ブロック980において、サーバは、タスク及び行先の1つ以上をタスクロボットに送信する。そして、ブロック980は、制御をブロック990に移行させる。

【0130】

ステップ990において、サーバは、タスクロボットから、タスクが完了したことを確認するタスク確認を受信する。そして、ブロック990は、処理を終了させる。

【0131】

追加の選択的ステップが、ステップ920の後に実行されてもよい。サーバは、タスクロボットに対して、関心事の基準を最適化しつつタスクロボットが行先に到達できるように構成された現計画経路を計算することができる。その後、サーバは、現計画経路をタスクロボットに送信することができる。代替的に、タスクロボットは、現計画経路の生成をサーバに依頼することなく現計画経路自体を決定する。

40

【0132】

図10は、ロボットを用いる注文実行のための方法1000のフローチャートである。方法1000におけるステップの順序は、図10に示され、又は以下の説明で示されるものに限定されない。ステップの幾つかは、最終結果に影響を与えることなく異なる順序で行われ得る。

50

【 0 1 3 3 】

ステップ 1 0 1 0 において、タスクロボットは、タスクロボットの選択及び行先の 1 つ以上をサーバから受信する。タスクロボットは、ここでも棚卸ロボット、注文ロボット、アクターロボット及び梱包ロボットの 1 つ以上からなる。そして、ブロック 1 0 1 0 は、制御をブロック 1 0 1 5 に移行させる。

【 0 1 3 4 】

ステップ 1 0 1 5 において、タスクロボットは、関心事の基準を最適化しつつタスクロボットが行先に到達できるように構成された現計画経路を計算する。そして、ブロック 1 0 1 5 は、制御をブロック 1 0 2 0 に移行させる。

【 0 1 3 5 】

ステップ 1 0 2 0 において、タスクロボットは、現計画経路を実行する。そして、ブロック 1 0 2 0 は、制御をブロック 1 0 3 0 に移行させる。

【 0 1 3 6 】

ステップ 1 0 3 0 において、タスクロボットは、位置情報をサーバに通信する。そして、ブロック 1 0 3 0 は、制御をブロック 1 0 4 0 に移行させる。

【 0 1 3 7 】

ステップ 1 0 3 5 において、タスクロボットは、位置情報を用いて、タスクロボットが注文の実行に関するタスクを実行する準備ができるように配置されたか否かを判定する。

【 0 1 3 8 】

ステップ 1 0 4 0 において、タスクロボットは、タスクをサーバから受信する。そして、ブロック 1 0 4 0 は、制御をブロック 1 0 5 0 に移行させる。

【 0 1 3 9 】

ステップ 1 0 5 0 において、タスクロボットは、タスクを実行する。そして、ブロック 1 0 5 0 は、制御をブロック 1 0 6 0 に移行させる。

【 0 1 4 0 】

ステップ 1 0 6 0 において、タスクロボットは、タスクが完了したことを確認するタスク確認を送信する。そして、ブロック 1 0 6 0 は、処理を終了させる。

【 0 1 4 1 】

発明の追加の実施形態によると、ロボットは、ログデータをサーバに提供し得る。ロボットは、注文商品と相互作用する場合には、選択的に 1 つ以上の情報キャプチャを実行することができる。そして、ロボットは、1 つ以上の情報キャプチャをサーバに送信することができる。情報キャプチャは、カメラ画像、映像、奥行き画像、レーザ測定及び他の情報キャプチャの 1 つ以上を含み得る。

【 0 1 4 2 】

行先は、行先ピン、行先ロボット及び他の行先の 1 つ以上を含み得る。

【 0 1 4 3 】

サーバは、在庫商品、ロボット、行先及び在庫ストレージの 1 つ以上を含むデータ点を追跡するように構成される。サーバはさらに、問合せを受信するように構成される。

【 0 1 4 4 】

サーバはさらに、問合せに対する回答を提供するように構成される。例えば、サーバは、問合せに対する回答を提供する。例えば、問合せは、1 つ以上のデータ点に関する質問を備える。問合せは、人間によって入力され得る。問合せは、ロボットによって入力され得る。データは、無期限に記憶され得る。代替的に、データは、所定の最大期間にわたって記憶されるようにしてもよく、それは購入日、在庫商品のタイプ、バイヤー及び他の在庫商品内容などの在庫商品内容に基づいて変化し得る。例えば、データは、最終返却日が切れるまで記憶されてもよく、その時点において、バイヤーへの輸送において損害を受けたであろういずれかの在庫商品に対して売主にはその時点で潜在的な法的責任がない場合があるので、データは必要とされないこともある。

【 0 1 4 5 】

在庫品の追跡に加えて、ロボットは、フォークリフトなどの倉庫における他の在庫商品

10

20

30

40

50

を追跡することもできる。フォークリフトがロボットから見える場合、ロボットは、その位置及び他の関連情報をサーバに送信することができる。関連情報は、フォークリフトの状態、フォークリフトが使用された日時、フォークリフトを使用して移送された在庫商品、全体的なフォークリフト使用情報及び他の関連フォークリフト情報の1つ以上を含み得る。そして、サーバはソフトウェアを使用して、いつフォークリフトの保守が要求されるかを判定し得る。そして、サーバは、ソフトウェアを使用して、いつフォークリフトの交換が要求されるかを判定し得る。

【0146】

ロボットによって収集されたデータは、特定の在庫ストレージ、例えば、特定の倉庫に関するセンサデータを含み得る。センサデータは、メトリック及び他のセンサデータを含み得る。特定の在庫ストレージに関するメトリックは、湿度、空気微粒子の割合、温度及び他のメトリックの1つ以上を含み得る。ロボットはまた、センサデータを用いて在庫ストレージ、例えば、倉庫の「健康状態」を監視してもよい。ロボットが事前設定パラメータによって事前設定条件とは異なる条件を検出した場合、ロボットはネットワークを介してサーバに警告し得る。そして、サーバは、在庫ストレージマネージャに警告し得る。

10

【0147】

例えば、当業者であれば、ロボットを用いる注文実行のためのシステム及び方法によって使用されるソフトウェアはそれがシステムによってアクセスされ得る任意の場所に位置し得ることを理解するはずである。当業者であれば、ネットワークの変形例の数、ソフトウェアの場所、ロボットと人間の対話などには、実質的に制限がないことも理解するはずである。したがって、上述における主題は例示説明として解釈されるべきであり、限定的な意味で解釈されるべきではないことが意図されている。

20

【0148】

上記の代表的実施形態を例示構成における特定の構成要素によって説明したが、当業者であれば、他の代表的実施形態が異なる構成及び/又は異なる構成要素を用いて実施され得ることを理解するはずである。

【0149】

例えば、当業者であれば、特定のステップ及び特定の構成要素の順序が発明の機能を実質的に阻害することなく変更され得ることを理解するはずである。例えば、図1において、2つ以上の静止アクターロボットが取出しを行ってもよい。例えば、図1において、2つ以上のロボットが、取り出された注文商品を受け取るようにしてもよい。例えば、アクターロボット、注文ロボット、棚卸ロボット及び梱包ロボットの1つ以上は同一であってもよい。例えば、注文ロボットを第2の別タイプのロボットとして、棚卸ロボットを第3の別タイプのロボットとして、アクターロボットが梱包ロボットと同一であってもよい。例えば、1つのロボットが、第2のロボットに関する位置情報を通信してもよい。

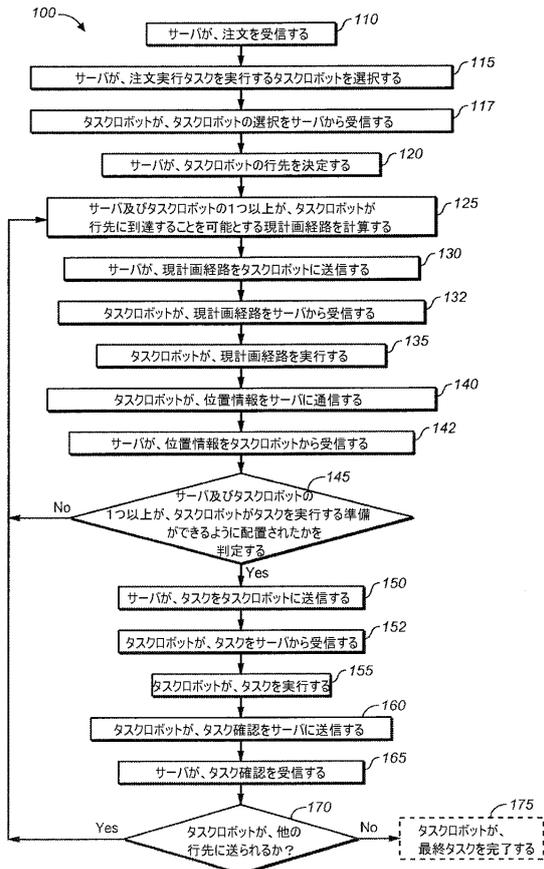
30

【0150】

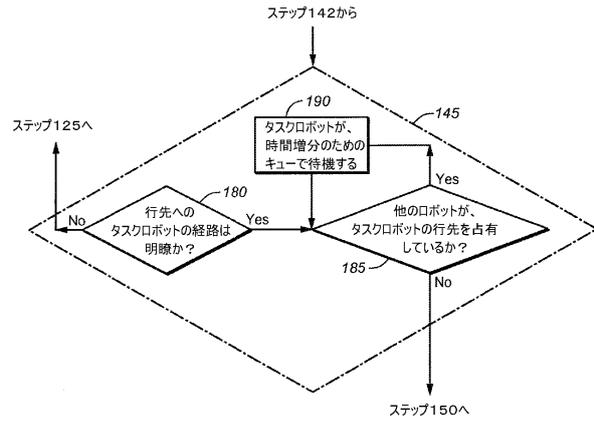
ここに詳細に開示された代表的実施形態及び開示の主題は、例示及び説明のために提示されたものであり、限定のために提示されたものではない。当業者であれば、記載した実施形態の形式及び詳細において、発明の範囲内となる均等の実施形態となる種々の変更がなされ得ることを理解するはずである。したがって、上述における主題は、例示説明として解釈されるべきであり、限定的な意味で解釈されるべきではないことが意図されている。

40

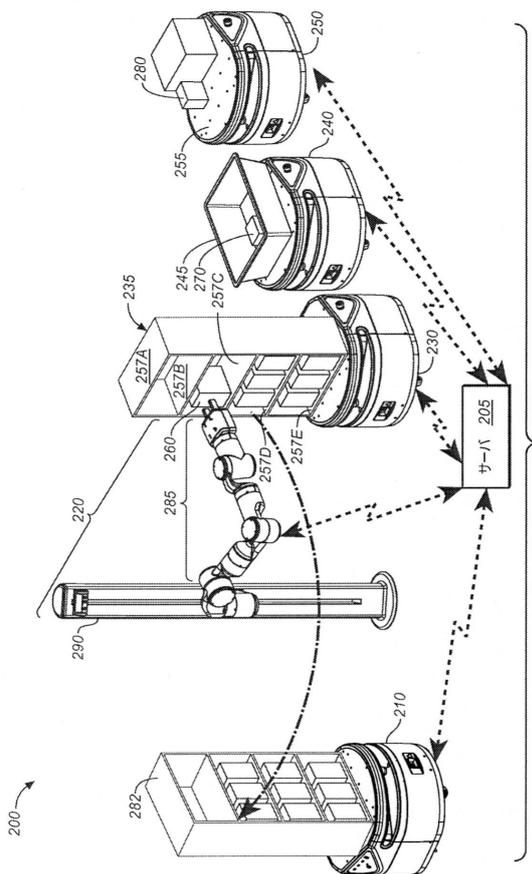
【図1A】



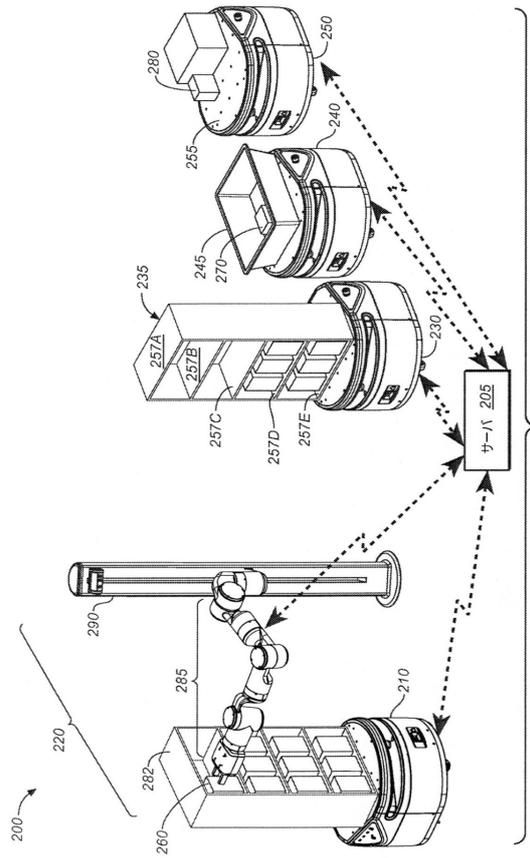
【図1B】



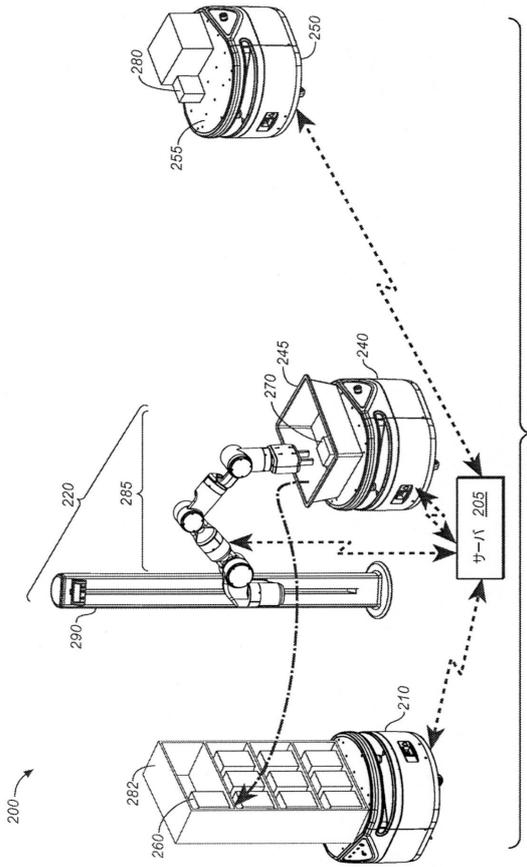
【図2A】



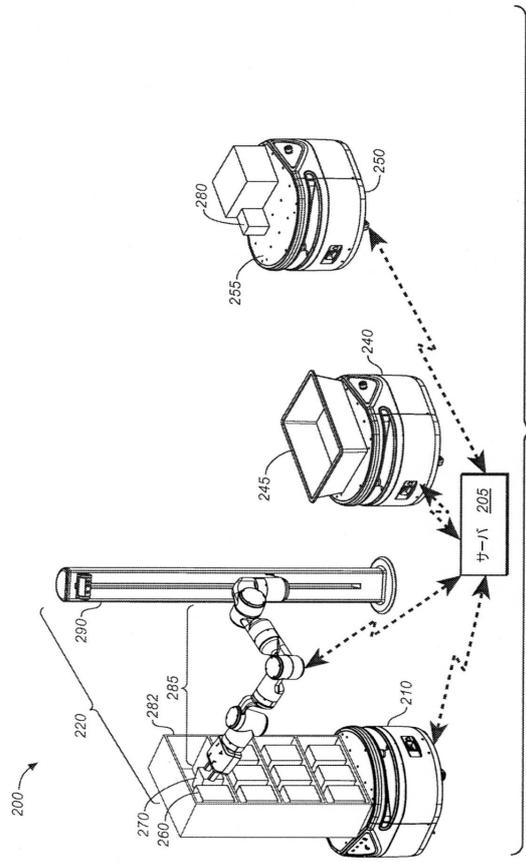
【図2B】



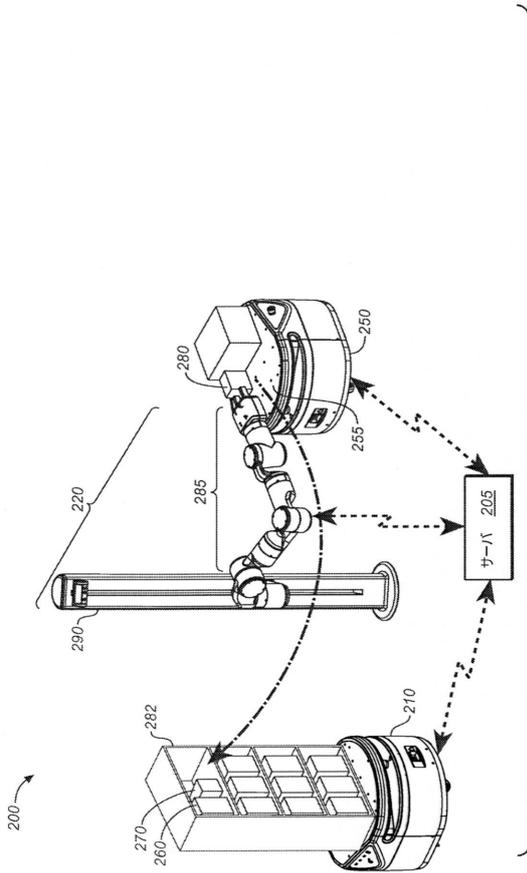
【図 2 C】



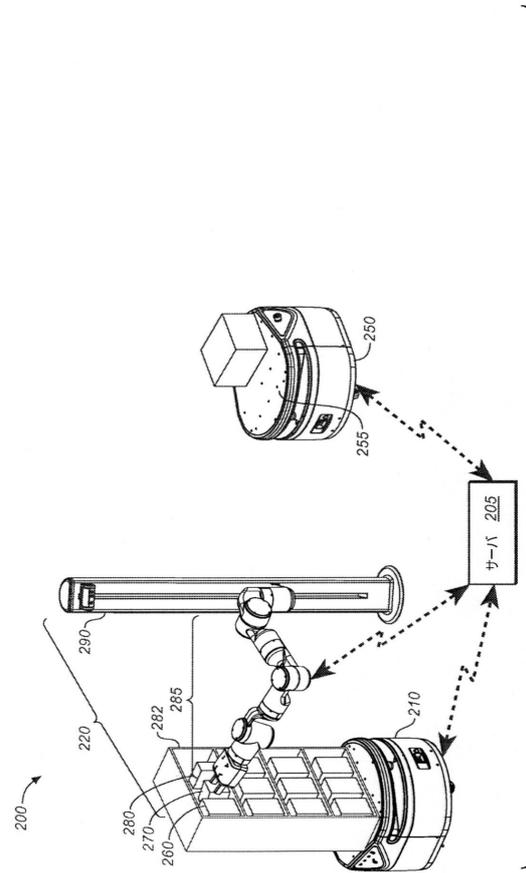
【図 2 D】



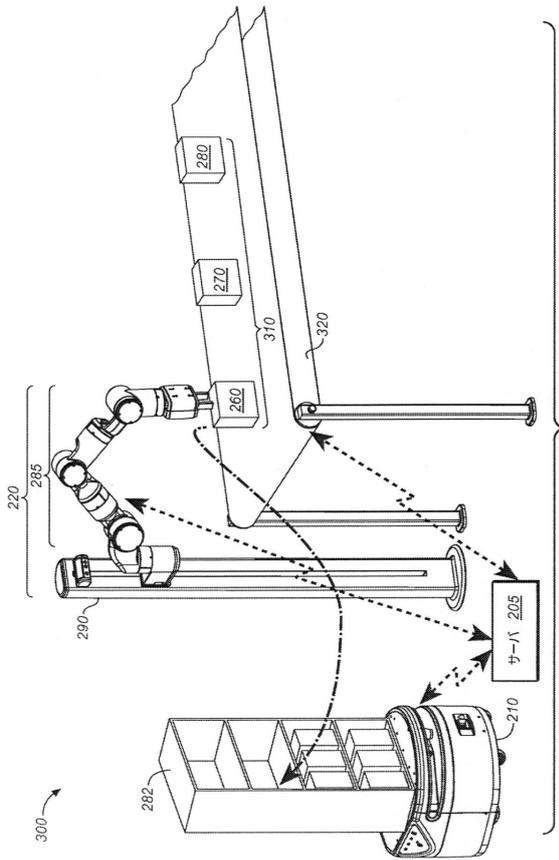
【図 2 E】



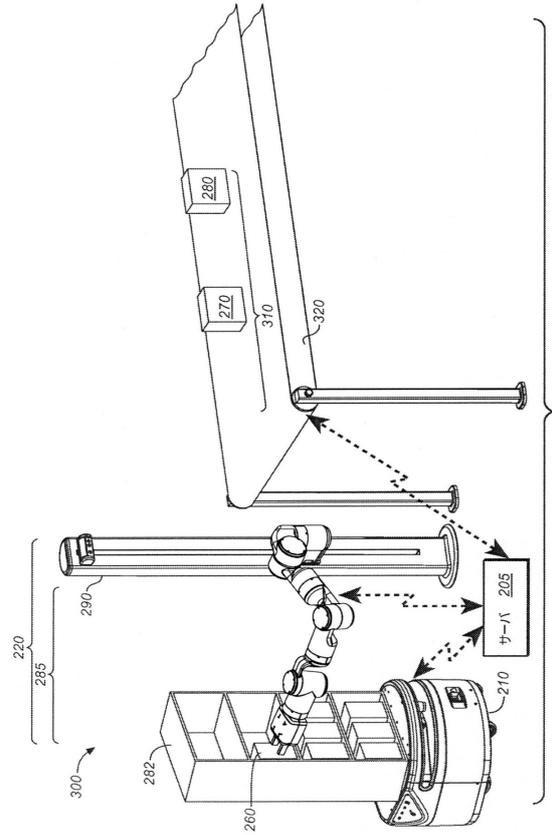
【図 2 F】



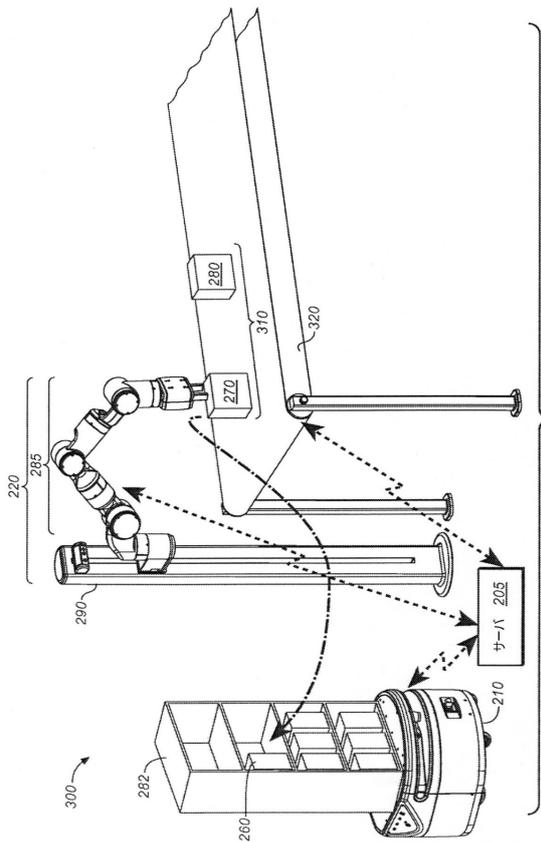
【図 3 A】



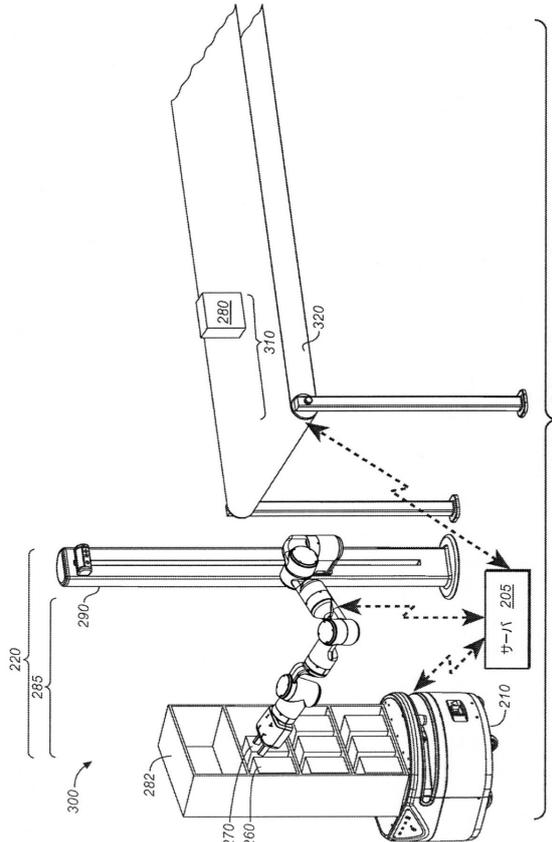
【図 3 B】



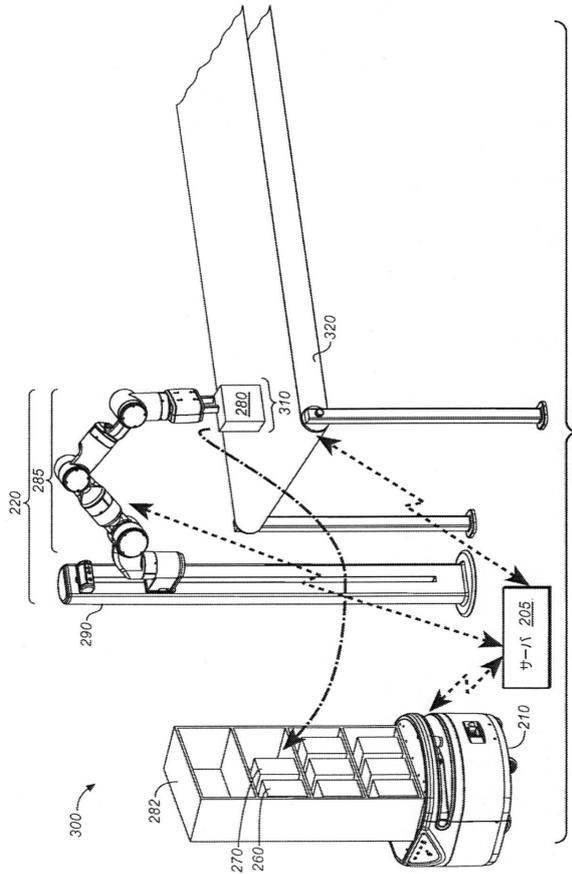
【図 3 C】



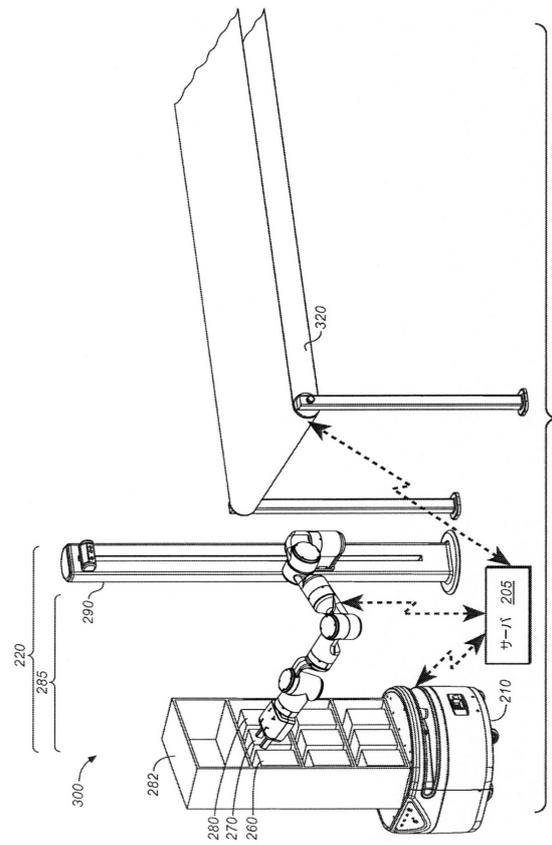
【図 3 D】



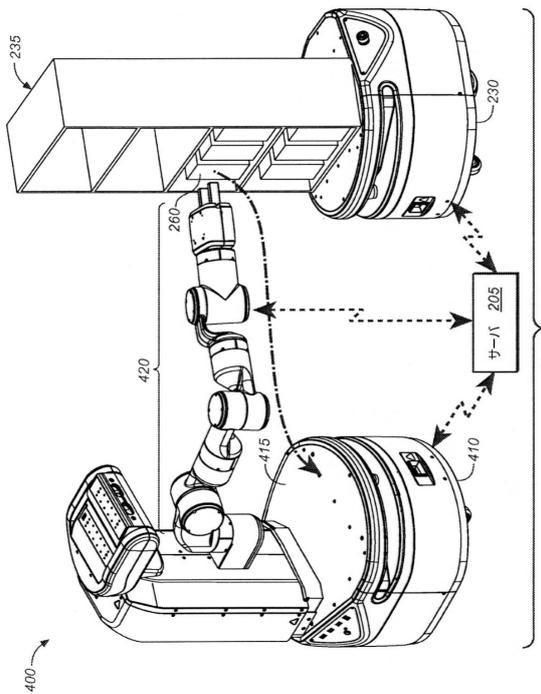
【図 3 E】



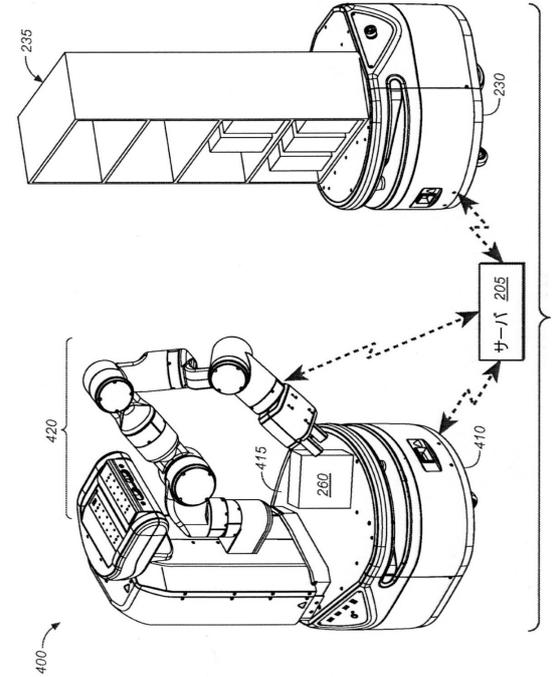
【図 3 F】



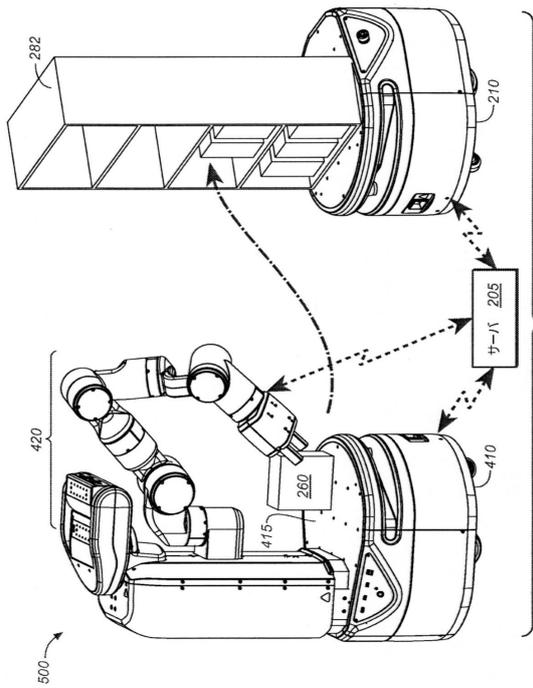
【図 4 A】



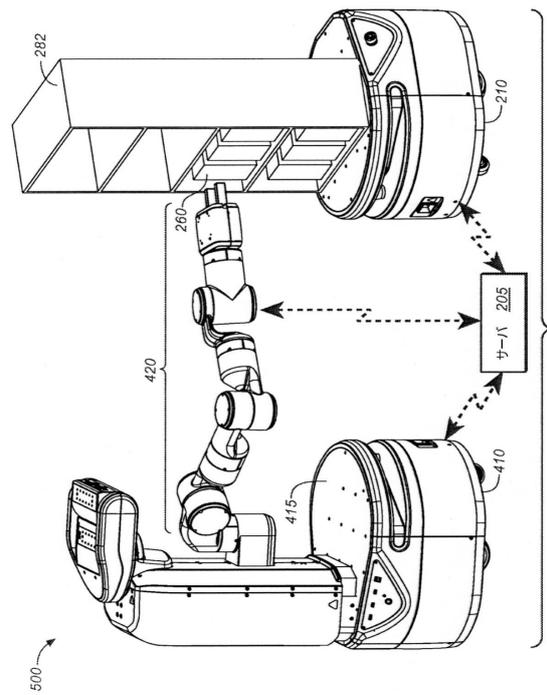
【図 4 B】



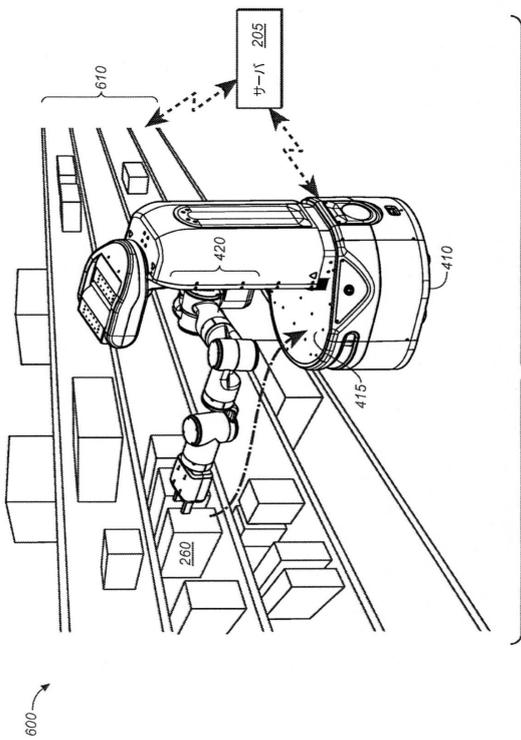
【図 5 A】



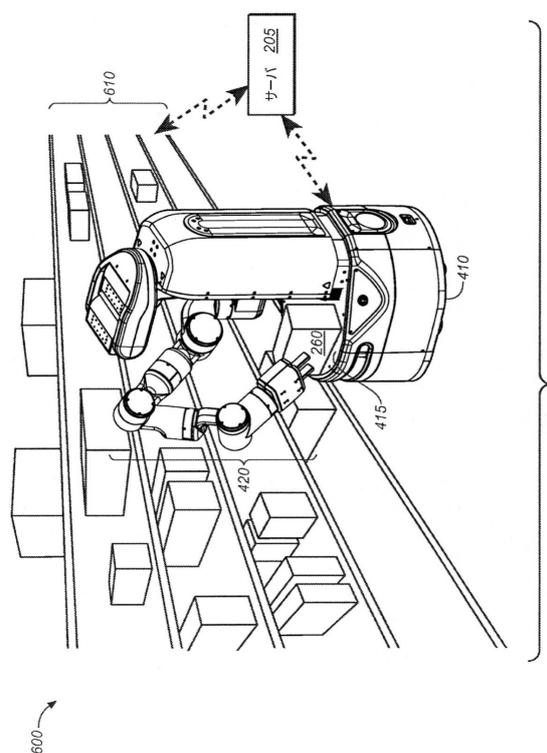
【図 5 B】



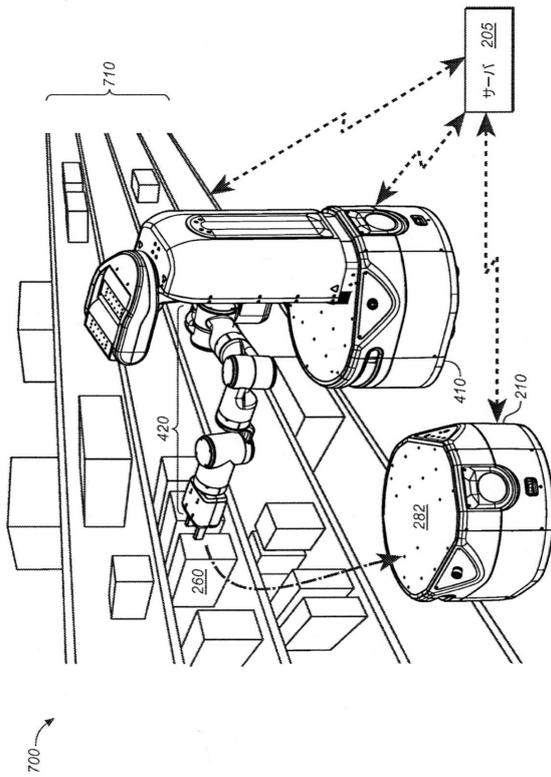
【図 6 A】



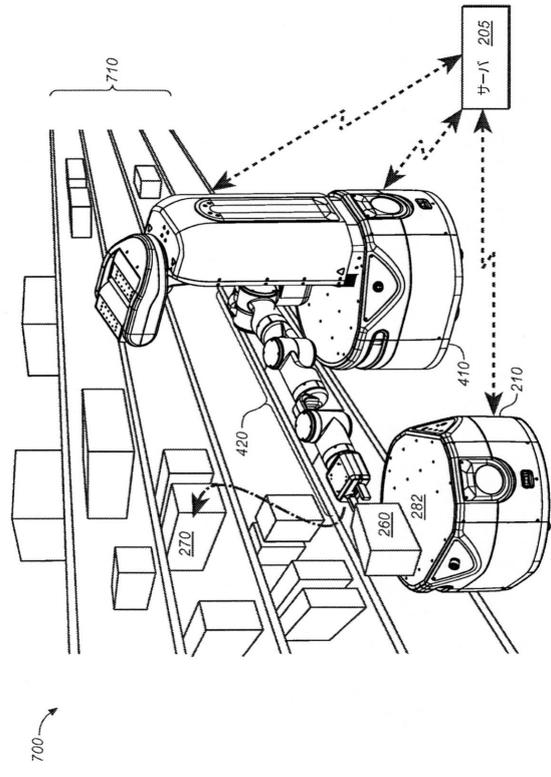
【図 6 B】



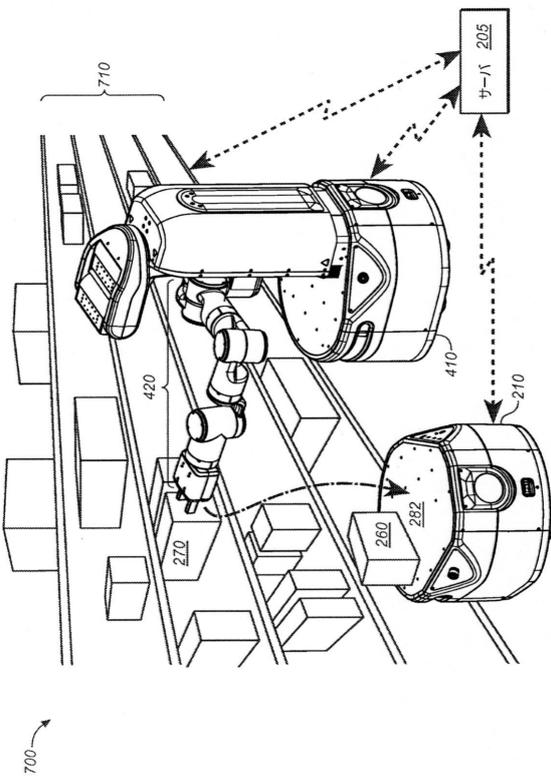
【図7A】



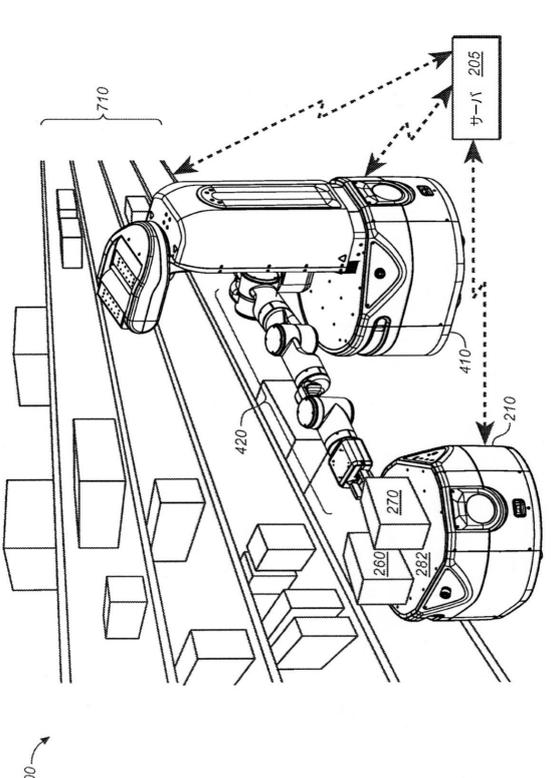
【図7B】



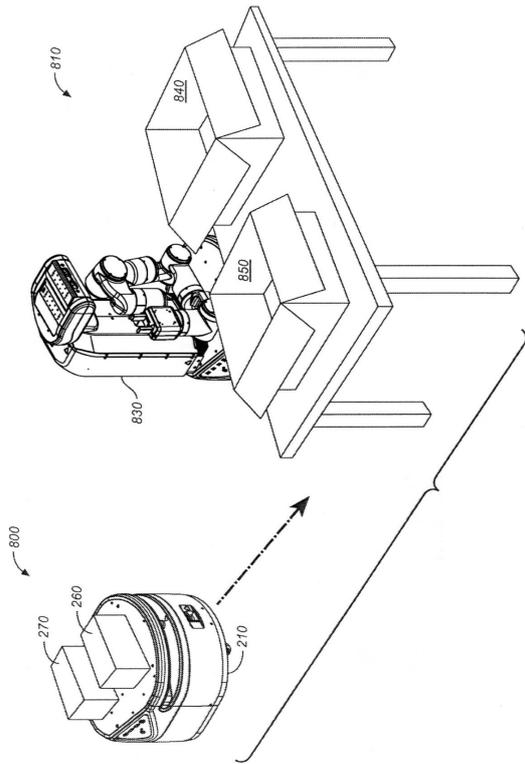
【図7C】



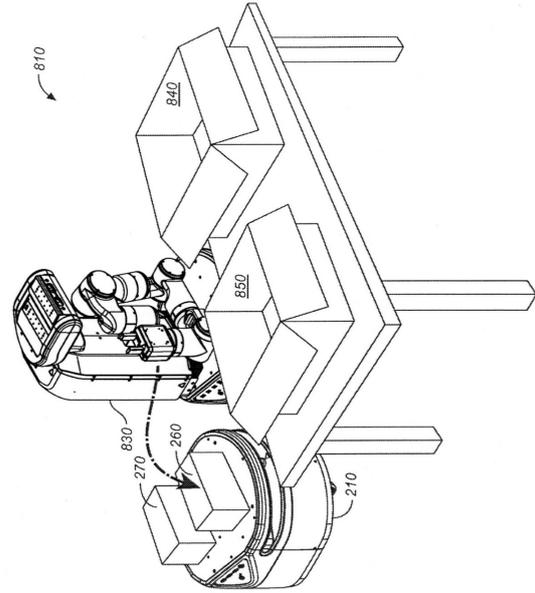
【図7D】



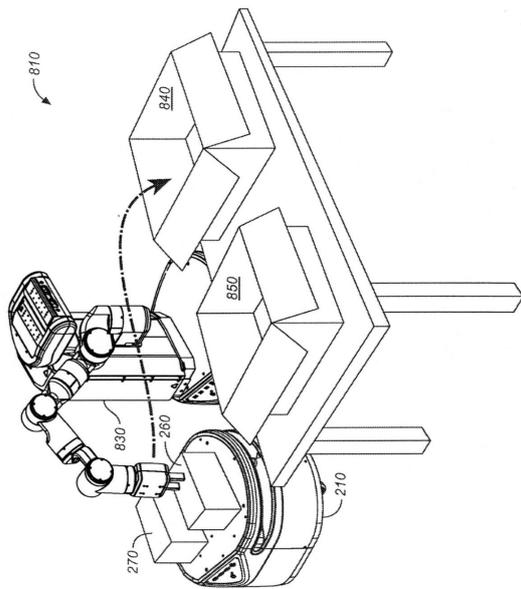
【図 8 A】



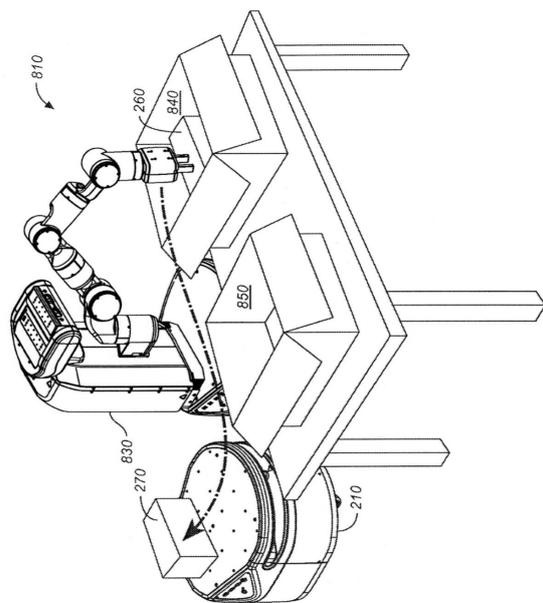
【図 8 B】



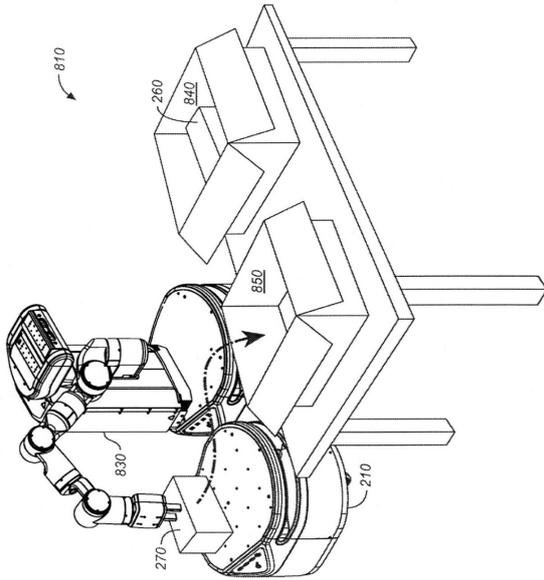
【図 8 C】



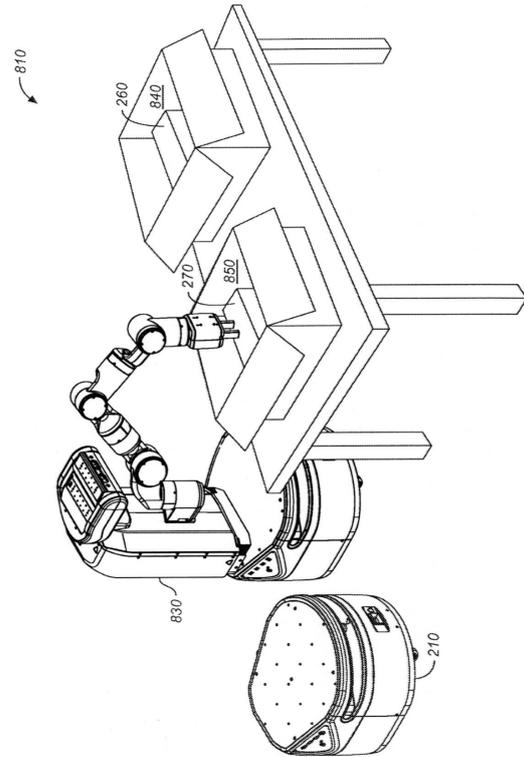
【図 8 D】



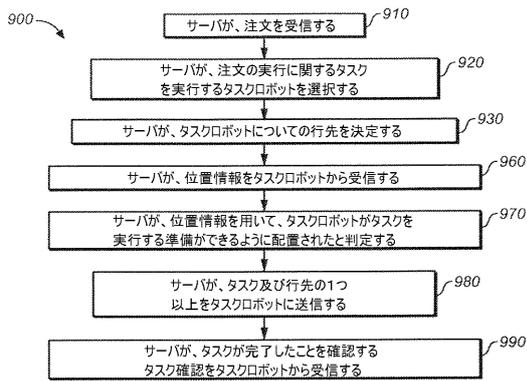
【図 8 E】



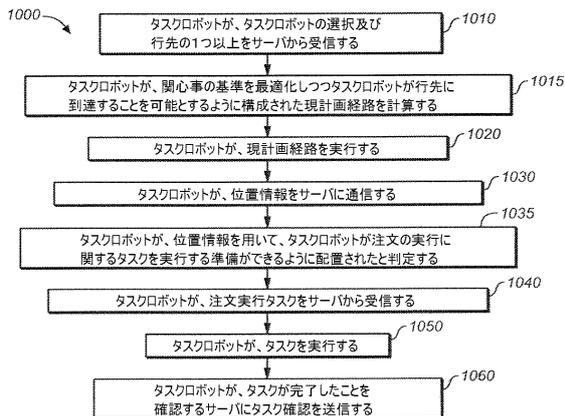
【図 8 F】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

早期審査対象出願

- (74)代理人 100114915
弁理士 三村 治彦
- (74)代理人 100120363
弁理士 久保田 智樹
- (74)代理人 100125139
弁理士 岡部 洋
- (72)発明者 ワイズ, メロニー
アメリカ合衆国 9 5 1 2 9 カリフォルニア, サン ノゼ, オーバンウエイ 3 8 0 ナンバー
2 3
- (72)発明者 ファーガスン, マイケル
アメリカ合衆国 9 5 1 1 2 カリフォルニア, サン ノゼ, イースト テイラー ストリート
3 5 0 ナンバー 2 1 0 8

審査官 三宅 達

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0317642 (US, A1)
特開2002-087539 (JP, A)
特開平05-058405 (JP, A)
特開2014-043322 (JP, A)
国際公開第2016/129045 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 5 G 1 / 0 0 - 1 / 2 0
B 2 5 J 5 / 0 0
G 0 6 Q 1 0 / 0 8