

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7073409号
(P7073409)

(45)発行日 令和4年5月23日(2022.5.23)

(24)登録日 令和4年5月13日(2022.5.13)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 G 1/137(2006.01)

B 6 5 G 1/137

Z

B 6 5 G 1/00 (2006.01)

B 6 5 G 1/00

5 0 1 C

G 0 6 Q 30/06 (2012.01)

G 0 6 Q 30/06

請求項の数 35 (全40頁)

(21)出願番号 特願2019-562238(P2019-562238)

(86)(22)出願日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(65)公表番号 特表2020-506856(P2020-506856
A)

(43)公表日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/016276

(87)国際公開番号 WO2018/144622

(87)国際公開日 平成30年8月9日(2018.8.9)

審査請求日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(31)優先権主張番号 62/452,801

(32)優先日 平成29年1月31日(2017.1.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者 517420902

アラート イノベーション インコーポ
レイテッドアメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0
1 8 6 2 ノース ビレリカ ビレリカ ア
ヴェニュー 1 0 1 ビルディング 3

(74)代理人 100094569

弁理士 田中 伸一郎

(74)代理人 100103610

弁理士 ▲吉▼田 和彦

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100067013

弁理士 大塚 文昭

(74)代理人 100086771

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 代替不能商品のための自動プロキシピッカーシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央制御システム（ＣＣＳ）を備えた自動システムであって、

複数の代替不能商品を含む新規在庫を受け取るための補充セクションと、属性データを感知するための前記補充セクション内にある１又は２以上のセンサと、
を備え、

前記ＣＣＳは、

前記複数の代替不能商品それぞれの属性に関連する前記属性データ、及び前記複数の代替
不能商品のそれぞれが保管される保管場所を保存し、顧客によってレビューするために前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを公
開し、顧客が前記代替不能商品の前記属性データをレビューするのに基づいて、前記複数の代替
不能商品のうちの代替不能商品のための注文を受け取り、前記注文を受け取ると、自動フルフィルメントシステムによって前記代替不能商品が保管
された保管場所から、前記代替不能商品を直接出庫する、

ように構成される、自動システム。

【請求項2】

前記代替不能商品は、サブトート内に保管され、該サブトートがトート内に収納される、
ことを特徴とする請求項1に記載の自動システム。

【請求項3】

前記ＣＣＳは、前記サブトート及びトートの識別子を前記代替不能商品に関連して保存する、ことを特徴とする請求項２に記載の自動システム。

【請求項４】

前記ＣＣＳは、前記サブトート内の他の代替不能商品に対する前記サブトート内の前記代替不能商品の位置を保存する、ことを特徴とする請求項３に記載の自動システム。

【請求項５】

前記複数の代替不能商品を保管するための様々なサブトートは、様々な代替不能商品の異なる形状を有する、ことを特徴とする請求項２に記載の自動システム。

【請求項６】

前記保管場所から前記代替不能商品を直接出庫する際、前記ＣＣＳは、前記代替不能商品を出庫するために、前記トートが保管された前記保管場所まで移動するよう移動ロボットにタスクを課す、ことを特徴とする請求項２に記載の自動システム。

【請求項７】

前記トートは第１トートであり、前記自動システムは、前記代替不能商品が前記第１トートから第２トートに移送されるピッキングステーションを更に備える、ことを特徴とする請求項６に記載の自動システム。

【請求項８】

前記代替不能商品を前記第１トートから前記第２トートに移送するためのプロキシピッカーを更に備える、ことを特徴とする請求項７に記載の自動システム。

【請求項９】

前記プロキシピッカーは、自動プロキシピッカーである、ことを特徴とする請求項８に記載の自動システム。

【請求項１０】

前記代替不能商品に加えて前記顧客によって注文された他の品目が、前記ピッキングステーションにある前記第２トート内に移送される、ことを特徴とする請求項７に記載の自動システム。

【請求項１１】

前記他の品目は、前記自動システムの前記保管場所から出庫された代替可能及び／又は代替不能商品を含む、ことを特徴とする請求項１０に記載の自動システム。

【請求項１２】

少なくとも前記代替不能商品を含む前記第２トートを受け取る配送フルフィルメントシステムを更に備える、ことを特徴とする請求項１１に記載の自動システム。

【請求項１３】

前記ＣＣＳは、前記複数の代替不能商品それぞれに一意の識別子を割り当てて、前記ＣＣＳは、前記受け取った注文内の前記代替不能商品の前記一意の識別子を識別し、当該一意の識別子で前記代替不能商品の前記保管場所を識別し、前記自動フルフィルメントシステムによって、前記一意の識別子で前記代替不能商品の直接出庫を行う、ことを特徴とする請求項１に記載の自動システム。

【請求項１４】

複数のショッピング端末を含むショッピングセクションを更に備え、前記ショッピング端末は、前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを提示する、ことを特徴とする請求項１に記載の自動システム。

【請求項１５】

前記ＣＣＳは、前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを含むグラフィカル表示を提示するように構成されたサーバを含むか又はこれと通信する、ことを特徴とする請求項１に記載の自動システム。

【請求項１６】

新規在庫を複数のコンテナ内に移送するために前記補充セクション内に自動移送ステーションを更に備える、ことを特徴とする請求項１に記載の自動システム。

【請求項１７】

前記自動移送ステーションは、複数の交換可能なグリッピングデバイスを備え、様々なグリッピングデバイスが様々な代替不能商品のために使用される、ことを特徴とする請求項 16 に記載の自動システム。

【請求項 18】

同じロット及び有効期限の在庫が前記コンテナ内に保管される、ことを特徴とする請求項 16 に記載の自動システム。

【請求項 19】

前記属性データを感知するための 1 又は 2 以上のセンサを更に備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動システム。

【請求項 20】

前記 1 又は 2 以上のセンサは、

前記代替不能商品の画像をキャプチャするための光学センサ、

前記代替不能商品それぞれの重量を感知するための重量センサ、

前記代替不能商品それぞれの硬度を感知するためのタッチセンサ、及び

前記代替不能商品それぞれによって放出される匂い又はガスを感知するための化学センサ、
のうちの 1 又は 2 以上を備える、ことを特徴とする請求項 19 に記載の自動システム。

【請求項 21】

中央制御システム（CCS）を備えた自動システムであって、

前記 CCS は、

複数の代替不能商品それぞれの属性に関連する属性データ、及び前記複数の代替不能商品
それぞれが保管される保管場所を保存し、

顧客によってレビューするために前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを公開し、

前記顧客が購入したい代替不能商品についての所望の属性を含む注文を顧客から受け取り、

前記代替不能商品についての前記所望の属性及び前記代替不能商品それぞれの前記保存された属性データの分析に基づいて、顧客の購買のための前記代替不能商品を決定し、

前記注文を受け取ると、自動フルフィルメントシステムによって前記代替不能商品が保管された保管場所から、前記代替不能商品を直接出庫する、

ように構成される、自動システム。

【請求項 22】

顧客から受け取る前記注文は、前記所望の属性の重み付けを更に含み、該重み付けは、前記 CCS が顧客の購買のための前記代替不能商品を決定する際に使用される、ことを特徴とする請求項 21 に記載の自動システム。

【請求項 23】

前記代替不能商品は、コンテナ内に保管され、前記 CCS は、前記コンテナ内の前記代替不能商品の位置を保存する、ことを特徴とする請求項 21 に記載の自動システム。

【請求項 24】

前記 CCS は、前記複数の代替不能商品それぞれに一意の識別子を割り当てて、前記 CCS は、購入するよう決定された前記代替不能商品の前記一意の識別子を識別し、当該一意の識別子で前記代替不能商品の前記保管場所を識別し、前記自動フルフィルメントシステムによって、前記一意の識別子で前記代替不能商品の直接出庫を行う、ことを特徴とする請求項 21 に記載の自動システム。

【請求項 25】

前記保管場所からの前記代替不能商品の直接出庫において、前記 CCS は、前記代替不能商品を出庫するために、前記代替不能商品が保管された前記保管場所まで移動するよう移動ロボットにタスクを課す、ことを特徴とする請求項 21 に記載の自動システム。

【請求項 26】

前記代替不能商品は、前記保管場所にある第 1 コンテナ内に保管され、前記自動システムは、前記顧客によって購入するための前記代替不能商品が決定されると、前記第 1 コンテナを受け取り、前記代替不能商品を前記第 1 コンテナから前記顧客の注文でカスタマイズ

10

20

30

40

50

された第2コンテナに移送するピッキングステーションを更に備える、ことを特徴とする請求項21に記載の自動システム。

【請求項27】

前記代替不能商品を前記第1コンテナから前記第2コンテナに移送するためのプロキシピッカーを更に備える、ことを特徴とする請求項26に記載の自動システム。

【請求項28】

前記プロキシピッカーは、自動プロキシピッカーである、ことを特徴とする請求項27に記載の自動システム。

【請求項29】

複数のショッピング端末を含むショッピングセクションを更に備え、前記ショッピング端末は、前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを提示する、ことを特徴とする請求項21に記載の自動システム。

10

【請求項30】

前記CCSは、前記複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを含むグラフィカル表示を提示するように構成されたサーバを含むか又はこれと通信する、ことを特徴とする請求項21に記載の自動システム。

【請求項31】

複数の代替不能商品それぞれの前記属性データを感知するための1又は2以上のセンサを更に備える、ことを特徴とする請求項21に記載の自動システム。

【請求項32】

20

自動システムにおいて顧客に代替不能商品を提供する方法であって、

(a) 前記代替不能商品をスキャンして、前記代替不能商品の属性データを識別する段階と、

(b) 前記自動システム内の保管場所に代替不能商品を保管する段階と、

(c) 前記自動システム内に保管された代替不能商品についての属性データを公開する段階と、

(d) 前記公開された属性データに基づく受信した顧客入力に基づいて、前記顧客によって購入するための前記代替不能商品を決定する段階と、

(e) 前記段階(d)で識別された前記代替不能商品を収納庫から出庫する段階と、

(f) 前記段階(e)で出庫した前記代替不能商品を前記顧客に入手可能にする段階と、
を含む方法。

30

【請求項33】

前記属性データを前記代替不能商品それぞれに関連して保存する段階を更に含む、ことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項34】

購入するための前記代替不能商品を前記顧客によって決定する前記段階(d)は、前記顧客によって特別に選択された前記代替不能商品と共に保存される一意の識別子を識別する段階を含む、ことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項35】

購入するための前記代替不能商品を前記顧客によって決定する前記段階(d)は、前記顧客によって前記顧客入力で提供された基準に最適一致する、前記自動システム内に保管された前記代替不能商品を識別する段階を含む、ことを特徴とする請求項32に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、内容全体が引用により本明細書に組み込まれた「代替不能商品のための自動プロキシピッカーシステム(AUTOMATED PROXY PICKER SYSTEM FOR NON-FUNGIBLE GOODS)」という名称の2017年1月31日出願の米国仮特許出願第62/452,801号への優先権を主張する。

本発明は、無人店舗のような、自動在庫管理システムの自動移動ロボット倉庫システム内

50

で使用するための、自動プロキシピッキングシステム及び処理に関する。特に、本発明は、顧客の選択に従って特定の代替不能商品をピッキングして、これを直接、顧客に配送するように構成された自動プロキシピッカーシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、人が操作する及び自動在庫管理システムは、在庫品を保持して運搬するための複数の垂直及び／又は水平の収納ラックを含む。通常、在庫品は、パレット上に積み重ねられラック内に配置されたボックスの中に保管される。在庫品は、フォークリフトのような人が操作する運搬装置と、収納ラックに及びそこから在庫品を入出庫するよう構成された自動移動ロボットとの組み合わせを通じて、収納ラックから出庫することができる。自動システムによって管理された在庫品は、通常、取り換え可能な代替可能商品を含む。代替不能商品は、通常、店頭に保管されて、そこで顧客が個々に商品を調べて、自身の選択に従って選択することができる。このような代替不能商品の買い物の例は、食料品店の農産物である。顧客は、農産物のような代替不能商品を予め見ずに注文することができるが、これは、よくある買い物方法ではない。顧客による個々の確認を行わない代替不能商品の買い物は、顧客自身が好み、自身で選択したであろうタイプの代替不能商品を厳密には受け取れないかもしれないリスクを受容する必要がある。顧客のための代替不能商品のピッキングを提供する既存の方法及びシステムは、顧客自身によって達成されるような品質及び選択眼を満たすことはなく、これは、本明細書に示す自動及びコンピュータ実施のシステムがなければ、関連する労働コスト及び処理にわたって人間によるエラーが生じる機会により、実現可能ではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国仮特許出願第62／452，801号

米国特許第9，139，363号

米国特許出願公開第2014／0288696号

米国特許出願第15／171，802号

米国出願第62／444，693号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

自動在庫管理システム内で代替不能商品を購入するための及びオンライン小売店のための改善されたシステム及び方法の必要性が存在する。本発明は、他の望ましい特徴を有するのに加えて、この必要性に対処するための更なる解決策に向けられている。具体的には、本発明は、無人店舗内の自動注文フルフィルメント（fulfillment：履行）のために代替不能商品をレビューして選択する動作のシステム及び方法に向けられている。特に、本発明は、特定の各代替不能商品についての様々な特徴を含む代替不能商品のレビューを、顧客がその商品を実際に対面で手で触れて調べる必要なく、顧客に提供するためのシステム及び方法を提供する。顧客によって代替不能商品が選択されると、自動フルフィルメントシステムが、顧客に配送するための正確な代替不能商品を在庫からピッキングすることができる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の例示的な実施形態によれば、無人店舗は、注文選択のために代替可能商品及び代替不能商品を顧客に提示する模擬マーケットを含み、注文選択は、類似する1又は2以上の代替不能商品を相互に区別する1又は2以上の選択基準を含む。1又は2以上のピッキングワークステーションが、カスタムピック選択をピッキングするために1又は2以上の代替不能商品を受け取る。プロキシピッカーは、1又は2以上のピッキングワークステーションに配置される。中央制御システム（CCS）は、無人店舗内の自動処理を管理し、

顧客注文選択を含む入力を模擬マーケットから受け取り、顧客注文選択のフルフィルメントを実施するよう、プロキシピッカーに指示を与える。ＣＣＳが１又は２以上の選択基準を顧客から受け取ると、ＣＣＳは、１又は２以上の選択基準に一致する１又は２以上の代替可能商品を顧客に返して、顧客は、顧客指定の代替不能商品に関する顧客注文選択を提供する。顧客注文選択は、ＣＣＳ経由でプロキシピッカーに伝達されて、プロキシピッカーは、１又は２以上の代替不能商品から顧客指定の代替不能商品を自動的に取り出して、指定の代替不能商品を配送小包のトート内に入れる。

【０００６】

本発明の態様によれば、配送モードで動作中の移動ロボットが、配送小包を出庫して、配送小包を配送セクションに送達する。配送モードで動作中の移動ロボットはまた、配送小包を出庫して、配送セクション内に配置された中継ステーションの指定場所に配送小包を送達する。

10

【０００７】

本発明の態様によれば、自動フルフィルメントセクションはまた、通路によって区切られて複数の収納レベルを有する複数のラックモジュールを備えた収納構造も含み、収納構造は、空のときは空トート、イーチ（eaches）を含むときは製品トート、及び注文品を含むときは注文品トート、又はこれらの組み合わせである複数のトートを保管する。

【０００８】

本発明の態様によれば、ショッピングセクションは、１又は２以上の代替可能商品、１又は２以上の代替不能商品、又はその両方の商品を模擬マーケットから選択するための１又は２以上のショッピング端末を更に含む。１又は２以上のショッピング端末は、顧客注文選択の取り込み及び実施を可能にするユーザインタフェースを備えた、双方向ハードウェアディスプレイを含むことができる。１又は２以上のショッピング端末は、ユーザデバイス上で動作中のモバイルアプリケーションを介して表示される仮想端末を含むことができ、顧客注文選択の取り込み及び実施を可能にする。

20

【０００９】

本発明の態様によれば、無人店舗は、自動移送ロボットを更に含む、自動移送ロボットのコントローラが、１又は２以上の代替不能商品に向けられた光学センサデバイスから入力を受信して、１又は２以上の代替不能商品から光学データを受け取る。光学センサデバイスは、光学分光計を含むことができる。光学センサデバイスは、デジタルカメラを含むことができる。光学センサデバイスは、自動移送ロボットと一体化することができる。光学センサデバイスは、自動移送ロボットと通信することができ、両者間でのデータの転送を可能にする。光学センサデバイスは、１又は２以上の選択基準に関して対象の代替不能商品を分析するためのベースとして機能することができるデータを生成する。自動移送ロボットは、１又は２以上の代替不能商品から重量データを受け取る重量センサデバイスから入力を受け取ることができる。自動移送ロボットは、１又は２以上の代替不能商品から硬度データを受け取るタッチセンサデバイスから入力を受け取ることができる。自動移送ロボットは、１又は２以上の代替不能商品から匂い又はガスエミッションデータを受け取る化学センサデバイスから入力を受け取ることができる。

30

【００１０】

本発明の態様によれば、１又は２以上の選択基準は、色、硬さ、サイズ、重量、及びキズから成るグループから選択される。

40

【００１１】

本発明の態様によれば、無人店舗は、精算セクションを更に含む、精算セクションは、１又は２以上のピッキングステーションからプロキシピッカーによってピッキングされた１又は２以上の代替不能商品を受け取る、１又は２以上の代替不能商品ドロップオフステーションを含む。

【００１２】

本発明の態様によれば、無人店舗は、１又は２以上の精算用端末を更に含む、この端末は、顧客による１又は２以上の代替可能商品及び１又は２以上の代替不能商品の支払いを可

50

能にする構成を有する。1又は2以上の精算用端末は、物理的なキオスク構造を含む。1又は2以上の精算用端末は、ユーザデバイス上で動作中のモバイルアプリケーションを通じて表示される仮想端末を含む。

【0013】

本発明の態様によれば、配送セクションは、自動フルフィルメントセクションからの1又は2以上の代替可能商品とショッピングセクションからピックアップされた1又は2以上の代替不能商品を、1つの配送小包に組み合わせるマージモジュールを更に含む。無人店舗はまた、配送小包を受け取り、顧客が配送小包の配達を受けるために到着するまで、割り当てられた場所に配送小包を保管するピックアップステーションも含むことができる。

【0014】

本発明の態様によれば、1又は2以上の様々な動作モードは、注文フルフィルメントモード及び補充モードを更に含み、注文フルフィルメントモードは、移動ロボットが自動フルフィルメントセクションから注文品トートを出庫して、注文品トートを配送セクションに送達する段階を含み、補充モードは、移動ロボットが商品のイーチを受け取り、商品のイーチを指定された製品トート内に挿入する段階を含む。

【0015】

本発明の態様によれば、無人店舗は、CCSによってアクセス可能な代替不能品目データベースを更に含み、代替不能品目データベースは、商品が保管されたトート及び／又はサブトートに関連する、無人店舗内に配置された代替不能商品のうちの各代替不能商品の属性を保存する。無人店舗はまた、代替不能商品の全ての確認可能属性を自動的にキャプチャして、確認可能属性を代替不能品目データベース内に記録するデータ収集デバイスも含むことができる。各代替不能商品の考えられる属性は、1又は2以上の選択基準が、色、硬さ、サイズ、重量、及びキズから成るグループから選択されるグループから選択することができる。代替不能商品のうちの各代替不能商品は、代替不能商品に相関付けられた識別子を有する代替不能商品を保管するように構成された特殊なサブトート内に保管することができ、識別子は、代替不能品目データベース内で代替不能商品と関連付けられ、代替不能商品の属性と関連付けられる。特殊なサブトートは、格子状の区画又はチューブを含むことができる。

【0016】

本発明の態様によれば、無人店舗は、インターネット経由でアクセス可能なショッピングポータルを更に含む。ショッピングポータルは、代替不能商品のうちの各代替不能商品の属性と関連して、代替不能商品をユーザに提示することができる。ショッピングポータルはまた、各代替不能商品の属性に基づいて、代替不能商品のための1又は2以上の選択基準を有する顧客注文選択をユーザが入力できるようにするフィルタも提供することができる。ショッピングポータルはまた、ユーザが1又は2以上の選択基準の各々に優先順位を設定できるようにする優先順位設定インジケータも提供することができる。ショッピングポータルはまた、代替不能商品の画像もユーザに提示することができる。無人店舗はまた、ユーザが仮想の買い物かごに入れるために代替不能商品を選択したら、その代替不能商品が予約されて、他のユーザによって選択不可能な所定の時間が経過し始めるタイムアウト機能も含むことができる。所定の時間が終了するまでに品目の購入が完了しない場合、この代替不能商品は、他のユーザによって再度、選択可能とすることができる。

【0017】

本発明の態様によれば、イーチ商品管理機構が設けられ、複数の各商品がチューブ型のサブトート内にある場合、プロキシピッカーは、少なくとも1つの各商品をチューブ型のサブトート内の上記の選択された各商品の邪魔にならないところに移動させて、この少なくとも1つの各商品を別のチューブ型のサブトート内に保管して、少なくとも1つの各商品の位置を更新する。

【0018】

本発明の例示的な実施形態によれば、無人店舗が設けられる。無人店舗は、自動フルフィルメントセクション、ショッピングセクション、及び配送セクションを有する建物を含む

10

20

30

40

50

。自動フルフィルメントセクションは、複数のトートを保管する収納構造、及び複数のトートの処理を管理する自動フルフィルメントシステムを含む。ショッピングセクションは、注文選択のために顧客に代替可能商品及び代替不能商品を提示する模擬マーケットを含み、注文選択は、類似する1又は2以上の代替不能商品を相互に区別する1又は2以上の選択基準を含む。無人店舗はまた、タスクデマンドに基づく1又は2以上の異なる動作モードにおいて、自動フルフィルメントセクション及び配送セクションにわたって、水平及び垂直に自己を推進する移動ロボットも含み、1又は2以上の異なる動作モードは、移動ロボットが配送小包を出庫して、配送小包を配送セクションに運搬する配送モードを含む。無人店舗は、カスタムピック選択をピックアップするために1又は2以上の代替不能商品を受け取る1又は2以上のピックアップワークステーションと、1又は2以上のピックアップワークステーションに配置されたプロキシピッカーと、無人店舗内の自動処理を管理する中央制御システム（CCS）とを更に含み、CCSは、顧客注文選択を含む入力を模擬マーケットから受け取り、顧客注文選択のフルフィルメントを実施するよう、プロキシピッカーに指示を与える。CCSが1又は2以上の選択基準を顧客から受け取ると、CCSは、1又は2以上の選択基準に一致する1又は2以上の代替可能商品を顧客に返して、顧客は、顧客指定の代替不能商品に関する顧客注文選択を提供する。顧客注文選択は、CCS経由でプロキシピッカーに伝達されて、プロキシピッカーは、1又は2以上の代替不能商品から顧客指定の代替不能商品を自動的に出庫して、指定の代替不能商品を配送小包のトート内に入れる。

10

【0019】

20

本発明のこれらの特徴及び他の特徴は、以下の詳細説明を添付図面と共に参照すれば、より十分に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】自動移動ロボット倉庫システムの概略図である。

【図2A】図1の自動移動ロボット倉庫システムを実施する無人店舗のレイアウトの概略表現である。

【図2B】図1の自動移動ロボット倉庫システムを実施する無人店舗のレイアウトの概略表現である。

【図2C】図1の自動移動ロボット倉庫システムを実施する無人店舗のレイアウトの概略表現である。

30

【図2D】図1の自動移動ロボット倉庫システムを実施する無人店舗のレイアウトの概略表現である。

【図2E】図1の自動移動ロボット倉庫システムを実施する無人店舗のレイアウトの概略表現である。

【図3A】自動移動ロボット倉庫システム内の注文画面の概略図である。

【図3B】自動移動ロボット倉庫システム内の注文画面の概略図である。

【図4A】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる自動代替不能商品移送ステーションの概略図である。

【図4B】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる自動代替不能商品移送ステーションの概略図である。

40

【図4C】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる自動代替不能商品移送ステーションの概略図である。

【図4D】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる自動代替不能商品移送ステーションの概略図である。

【図4E】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる自動代替不能商品移送ステーションの概略図である。

【図5A】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられるプロキシピッカーを備えたピックアップワークステーションの概略図である。

【図5B】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられるプロキシピッカーを備えたピッ

50

キングワークステーションの概略図である。

【図 5 C】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられるプロキシピッカーを備えたピッキングワークステーションの概略図である。

【図 5 D】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられるプロキシピッカーを備えたピッキングワークステーションの概略図である。

【図 6 A】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる中継ステーションの概略図である。

【図 6 B】自動移動ロボット倉庫システム内で用いられる中継ステーションの概略図である。

【図 7】自動移動ロボット倉庫システム内の代替不能商品の自動フルフィルメントのためにプロキシピッカーを利用するための方法を示す例証的なフローチャートである。

【図 8】本明細書で説明する処理を実施するための上位レベルアーキテクチャの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の例証的な実施形態は、自動移動ロボット倉庫システム内で在庫を管理するためのシステム及び方法に関する。特に、本発明は、自動移動ロボット倉庫システム内で代替不能商品を管理するためのシステム及び方法に関し、これにより、顧客が代替不能商品の属性を指定して、選択するための特定の代替不能商品が顧客に提示されて、特定の代替不能商品を選択し、システムに代替不能商品を出庫させて、注文又は配送小包で配送させることができる。代替不能商品は、自動フルフィルメントシステム内でプロキシピッカーを利用することでピッキングされる。最初に、無人店舗の在庫内に受け取られる全ての代替不能商品が、各個々の代替不能商品の画像のキャプチャ及び属性に関するデータの取得を通じてキャプチャされて特徴付けられる。各個々の代替不能商品に関してデータが確定された後、商品が、交換可能なトート内に保管されるために特殊形状のサブトート内に保管され、トートは、自動フルフィルメントシステム内の収納ラック内に保管される。代替不能商品が在庫内に保管されて、個々の品目レベルでデータベース内で特徴付けられることで、顧客には、注文の一部として選択するために、リモートアプリケーション又はインタフェースから各個々の代替不能商品の詳細情報へのアクセスを提供することができる。

【0022】

顧客は、仮想ショッピング端末内に設けられたグラフィカルユーザインタフェースから、在庫内で入手可能な全ての代替不能商品の情報にアクセスすることができる。ショッピング端末のグラフィカルユーザインタフェース内に入ると、顧客は、代替不能商品の種類（例えば、リンゴ、ステーキ等）を選択して、次にこれらの品目を、最初に提示するこれらの属性と最良一致させるために、属性の優先順位（例えば、欠陥密度、硬さ、色の好み、形の好み、重量等）を選択することができる。顧客はまた、属性の各々に重み係数を課するか、或いは代替的に代替不能商品に関して収集した属性データを用いて自己自体の選択アルゴリズムを作成するというオプションを有することもできる。基準が設定されて、代替不能商品の種類が選択されたら、顧客は、例えば、自身が選択した属性の優先順位に一致する、そこから選択するための代替不能商品の写真を、これらのそれぞれの属性と共に表示することができる。その後、顧客は、自動フルフィルメントのための自身の注文に追加するために、代替不能商品のうちの1又は2以上を選択する。選択が行われたら、システムは、特定の選択された代替不能商品を顧客の仮想買い物かごに入れ、商品は、入手可能な在庫内に再び戻される前に一定期間、予約される。顧客が注文を完了して代金を支払うと、注文明細がフルフィルメントのために自動フルフィルメントセクションに送信される。付加的に、店舗は、特定の代替不能品目の属性が、実際の商品の属性の典型であると予想される期間に基づいて、代替不能品目をどのくらいの期間、顧客に提示するかを決定することができる。

【0023】

顧客注文をピッキングするための指示が、ピッキングワークステーションにあるプロキシ

10

20

30

40

50

ピッカーに与えられて、顧客注文選択のフルフィルメントを実行する。受け取る指示に基づいて、プロキシピッカーは、指定された代替不能商品を1又は2以上の代替不能商品から、顧客の選択に基づいて出庫して、指定の代替不能商品を配送小包の注文品トート内に入れる。注文が完了すると、注文品トートが顧客に配送される。

【0024】

図面にわたって類似の部分が類似の参照数字によって示されている図1から8は、本発明による、無人店舗で実施されて代替不能商品を管理するように構成された自動在庫管理システムの例示的な1又は複数の実施形態を示している。図面に示した例示的な1又は複数の実施形態を参照しながら、本発明について説明するが、多くの代替形態で本発明を実現可能であることは理解されたい。当業者であれば、本発明の精神及び範囲に沿ったままで、ここに開示する実施形態の要素又は物質のサイズ、形状、又はタイプ等のパラメータを変更するための様々な方法を付加的に理解されるであろう。

【0025】

図1は、複数の自動移動ロボット122で実施される例証的な自動在庫管理システム100を示している。特に、図1は、在庫管理システム100内に保管された代替不能商品のための自動注文フルフィルメントの方法を制御するように構成された在庫管理システム100を示している。特に、図1は、自動在庫管理システム100内の複数の移動ロボット122のうちの各自動移動ロボット（以降、移動ロボット）、自動移送ロボット262、プロキシピッカー264、及び他のデバイスのための様々な動作モードを制御するように構成された自動在庫管理システム100を示している。本明細書にわたって使用されるように、複数の移動ロボット122の各々は、各移動ロボットが動作モード及び機能一式を実行する能力があるという点で相互に交換可能であり、従って、タスクを完了するのに1つの移動ロボットでは不十分な場合は、付加的な複数の移動ロボット122の何れにも、所望のタスクを実行するための動作モードでタスクを課すことができる。

【0026】

本発明の例示的な実施形態によれば、在庫管理システム100は、自動移動ロボット倉庫システム102を含むか又はこれに含まれる。自動移動ロボット倉庫システム102とは、物理構造（例えば、収納設備）、ハードウェア、及び本発明の態様を実行するように構成されたソフトウェアの組み合わせである。特に、自動移動ロボット倉庫システム102は、自動在庫管理システム内で代替不能在庫品を含む在庫品を管理するための方法及びシステムを提供するように設計された特殊なソフトウェア、ハードウェア、及びデータベースを有するコンピューティングシステムを含む。例えば、自動移動ロボット倉庫システム102は、コンピューティングデバイス104上にインストールされたソフトウェア、他のコンピューティングデバイス（例えば、ユーザデバイス124）によってアクセス可能な、コンピューティングデバイス104によって提供されるウェブベースのアプリケーション、コンピューティングデバイスによってアクセス可能なクラウドベースのアプリケーション、又は同様のものとすることができる。自動移動ロボット倉庫システム102を構成するハードウェア及びソフトウェアの組み合わせは、本発明の態様を実行するための段階／動作の新しい組み合わせを利用して、特定の問題への技術的な解決策を提供するように特に構成される。特に、自動移動ロボット倉庫システム102は、自動在庫管理システム100内で代替不能在庫を管理するための新規手法を提供するために一意の段階の組み合わせを実行するように設計されている。

【0027】

本発明の例示的な実施形態によれば、自動移動ロボット倉庫システム102は、プロセッサ106、メモリ108、入出力インタフェース110を有するコンピューティングデバイス104と、入出力デバイス112と、ストレージシステム114とを含む。付加的に、コンピューティングデバイス104は、自己にインストールされたアプリケーションのための動作を実行するように構成されたオペレーティングシステムを含むことができる。当業者であれば理解されるように、コンピューティングデバイス104は、単一のコンピューティングデバイス、ネットワークコンピューティングシステム内のコンピューティン

グデバイス集合、クラウドコンピューティングインフラストラクチャ、又はこれらの組み合わせを含むことができる。同様に、当業者であれば理解されるように、ストレージシステム 114 は、データ集合を格納して編成するように構成されたコンピューティングデバイスのあらゆる組み合わせを含むことができる。例えば、ストレージシステム 114 は、コンピューティングデバイス 104 上のローカルストレージデバイス、リモートデータベース施設、又はクラウドコンピューティングストレージ環境とすることができる。ストレージシステム 114 は、自動移動ロボット倉庫システム 102 の動作に関連するデータを格納することができる。例えば、ストレージシステム 114 は、商品の在庫、移動ロボット 122、及び自動在庫管理システム 100 にわたる様々なゾーンのためのデータベースを格納することができる。ストレージシステム 114 はまた、データベースデータを分析するためにユーザと相互作用するように構成された所与のデータベースモデルを利用するデータベース管理システムも含むことができる。

10

【0028】

本発明の例示的な実施形態によれば、入出力デバイス 112 は、無線トランシーバの組み合わせを含むか又は他の方法でこれと通信することができる。無線トランシーバは、自動移動ロボット倉庫システム 102 と複数の移動ロボット 122 との間の通信手段を提供するように構成される。無線トランシーバの利用を通じて、複数の移動ロボット 122 には、自動移動ロボット倉庫システム 102 による指示通りに、自動在庫管理システム 100 において様々な動作モードで動作するというタスクが課される。当業者であれば理解されるように、入出力デバイス 112 は、自動移動ロボット倉庫システム 102 と移動ロボット 122 との間で信号及びデータを送信するために、当該技術で公知の通信手段のあらゆる組み合わせを含むことができる。例えば、自動移動ロボット倉庫システム 102 内で使用される無線トランシーバは、複数の移動ロボット 122 に信号及びデータを送信するために、限定ではないが、光、近距離又は無線周波数識別、Wi-Fi 又は Bluetooth (登録商標) 無線通信手段を含むことができる。

20

【0029】

図 1 を続ければ、自動移動ロボット倉庫システム 102 は、本発明の種々の機能を実行するためのコア構成要素の組み合わせを含むことができる。本発明の例示的な実施形態によれば、自動移動ロボット倉庫システム 102 は、顧客のために代替不能商品のピッキングを提供するために自動在庫管理システム 100 内の全てのデバイス、機構、及び作業者の動作を管理するように構成された中央制御システム (CCS) 116 を含むことができる。特に、CCS 116 は、在庫内の代替不能商品の入手可能な属性データ 216b を集約して顧客に提供し、顧客が注文のために何れの特定の代替不能商品を選択したかを識別し、識別された特定の代替不能商品の場所を自動在庫管理システム 100 内で識別し、特定の代替不能商品を含む製品トート 232p を収集するよう、1 又は 2 以上の移動ロボット 122 にタスクを課し、特定の代替不能商品を含む製品トート 232p をプロキシピッキングのために配送するのに必要な機構を提供するように構成される。当業者であれば理解されるように、CCS 116 は、本発明の様々な態様を実行するように構成されたハードウェア及びソフトウェアの何れかの組み合わせを含むことができる。

30

【0030】

本発明の例示的な実施形態によれば、自動在庫管理システム 100 は、電気通信ネットワーク 126 上で自動移動ロボット倉庫システム 102 と通信するように構成された複数のユーザデバイス 124 を含むことができる。自動移動ロボット倉庫システム 102 は、ユーザデバイス 124 に対して中央ホストとして動作することができ、セキュアなネットワーク接続を共有する CCS 116 の機能を提供する。当業者であれば理解されるように、複数のユーザデバイス 124 は、自動移動ロボット倉庫システム 102 及びコンピューティングデバイス 104 に関して説明したように、あらゆる組み合わせのコンピューティングデバイスを含むことができる。例えば、コンピューティングデバイス 104 及び複数のユーザデバイス 124 は、サーバ、パーソナルコンピュータ、ラップトップ、タブレット、スマートフォン等のあらゆる組み合わせを含むことができる。本発明の例示的な実施形

40

50

態によれば、コンピューティングデバイス１０４、１２４は、本発明の態様を実行するために接続を確立して、電気通信ネットワーク１２６上で通信するように構成される。当業者であれば理解されるように、電気通信ネットワーク１２６は、公知のネットワークのあらゆる組み合わせを含むことができる。例えば、電気通信ネットワーク１２６は、モバイルネットワーク、ＷＡＮ、ＬＡＮ、又は他のタイプのネットワークの組み合わせとすることができる。電気通信ネットワーク１２６は、コンピューティングデバイス１０４、１２４間でデータを交換するため、ストレージシステム１１４とデータを交換するため、及び／又は付加的なソースからデータを収集するために使用することができる。

【００３１】

図２Ａは、本発明による自動在庫管理システム１００を実施する無人店舗２００の典型的な概念上の内部レイアウトを示している。特に、図２Ａは、ショッピングセクション２０２、自動フルフィルメントセクション２０４、補充セクション２０６、配送フルフィルメントセクション２０８を含む無人店舗２００、及び無人店舗２００のエリアの各々が概念上、相互にいかに関連するかを示している。当業者であれば理解されるように、無人店舗２００は、図２Ａに定義したエリアに限定されず、複数のエリアを単一のエリアに統合可能である。例えば、自動フルフィルメントセクション２０４は、収納セクション、補充セクション２０６、及び配送フルフィルメントセクション２０８全てを１つのエリアに含む複数のエリア又はゾーンを含むことができる。付加的に、図２Ａに表した様々なエリアは単一平面内に示されているが、エリアは、無人店舗２００の複数のフロアに分割することができる。無人店舗２００の運用中は、全ての取引が、これらのエリア２０２、２０４、２０６、２０８、及び／又はこれらのエリアのサブエリアのうちの１又は２以上を通じて行われる。

【００３２】

図２Ｂは、図２Ａに関連して議論したような、無人店舗２００の内部構造の概略図を示している。特に、図２Ｂは、ショッピングセクション２０２の例示的なビュー、及び自動フルフィルメントセクション２０４、補充セクション２０６、及び配送フルフィルメントセクション２０８に対するショッピングセクション２０２の概念上の関係を示している。本発明の例示的な実施形態によれば、ショッピングセクション２０２は、図２Ｂに示すように、出入口ポイント２１０、模擬マーケット２１２、及び自動フルフィルメントセクション２０４への通路２１４を含む。模擬マーケット２１２は、注文画面の壁２１６、複数の物理的な棚ユニット２１８、スタンドのディスプレイケース２２０、及び複数のショッピング端末及び精算キオスク２２２の組み合わせを含む。ショッピングセクション２０２は、農産物、肉、海産物、チーズ（主にランダム重量）、デリ、植物、パン、及び加工食品のような「代替不能」商品を含む。通常、代替不能商品は、ディスプレイ什器又はケース２１８から、限定ではないが、「ランダムドル」（価格バーコードで代替可能）、ランダム重量（品目の重量に基づいて価格設定される端数品目、特に農産物）、及びランダムカウント（イチの数に基づいて価格設定される端数品目）を含む、３つほどの異なる価格設定方法で販売される。これらの代替不能商品はまた、サービスカウンターでも販売することができるが、ここでは顧客の個別の好み及び選好に従って、農産物をカスタムオーダーするためのより多くの機会を顧客に与える。代替不能商品は、代替不能商品の特定のイチを、（例えば、レビュー画面の）顧客入力に基づいて、プロキシピッカー２６４によってピッキングすることができる方法で構成されることになる。

【００３３】

本発明の代替的实施形態によれば、ショッピングセクション２０２は、出入口ポイント２１０及び模擬マーケット２１２を含む。模擬マーケット２１２は、注文画面の壁２１６、スタンドのディスプレイケース２２０、及び複数のショッピング端末、及び精算キオスク２２２を含む。スタンドのディスプレイケース２２０は、プロキシピッカー２６４によってピッキングするための代替不能商品を選択するための模擬代替不能商品及び／又は画面の組み合わせを含むことができる。本実施形態では、代替不能商品は、ショッピングセクションにおいて（例えば、ショッピング端末、スタンドのディスプレイケース２２０、モ

バイルアプリ注文等で)行われた顧客の選択に従って、プロキシピッカー 264 によってピッキングするために、自動フルフィルメントセクション 204 内部の在庫内に保管される。

【0034】

本発明の代替的实施形態によれば、顧客は、代替不能商品を直接扱う無人店舗 200 で、自身の代替不能商品を自ら選択するための複数のオプションを有する。特に、顧客は、例えば、モバイルアプリケーション又はウェブサイトを用いて、無人店舗 200 内部又は無人店舗 200 外部にある注文画面 216 によって提供されるコンピュータインタフェースを通じて、自身の代替不能商品を選択することができる。注文画面 216 を通じたユーザによる代替不能商品の選択は、自動フルフィルメントシステム内で無人店舗 200 によって自動的に履行されることになる。図 3 A 及び 3 B は、ショッピングセクション 202 内、或いはモバイル又はインターネット接続デバイス上にインストールされたアプリケーションを介して他の場所に設けられる注文画面 216 上に提示されるグラフィカルインタフェースの例示的な実施を示している。特に、図 3 A 及び 3 B は、自動フルフィルメントシステム 204 を通じて注文可能な代替不能商品のための、特定の画像 216 a 及び属性データ 216 b を提供する例示的な注文画面を示している。図 3 A は、自動注文フルフィルメント内に含めるために、1 又は 2 以上のリンゴを選択するための例示的な注文画面 216 を示している。

【0035】

図 3 A のグラフィカルインタフェースは、在庫内で入手可能な実際のリンゴの複数の画像 216 a 及びこれらの実際のリンゴの各々に関連する属性データ 216 b を表示する。画面 216 a 及び属性データ 216 b は、顧客が店舗在庫内で顧客注文のためにピッキングされる特定の代替不能商品を、(例えば、チェックマークによって)選択するための選択基準として機能する。図 3 A のグラフィカルインタフェースは、注文表及び注文概要 216 c を更に含む。注文表及び注文概要 216 c は、属性データ 216 b のための所定の及び/又はユーザ選択された基準、並びに何れかの選択された代替不能商品の現在の注文状態を含む。図 3 A の例示的なディスプレイでは、5 つの属性 216 b が、キズ、硬さ、色、形、及び重量として定義されている。属性 216 b は、図 4 A - 4 E に関連してより詳細に議論するように、代替不能商品の在庫が自動フルフィルメントシステム内に(例えば、特殊な移送処理を通じて)受け取られるときに、システム 100 によって取得される。当業者であれば理解されるように、属性データ 216 b は、特定の種類の代替不能商品について測定、観測、又は他の方法で取得された情報の何れかの組み合わせを含むことができる。代替不能商品の種類に基づいて、注文画面 216 は、属性 216 b の様々な組み合わせを表示する。例えば、図 3 A 及び図 3 B にそれぞれ表すように、リンゴの特徴は、ステーキの特徴とは異なることになる。図 3 A の例示的なディスプレイを続ければ、注文概要 216 c は、顧客による 4 個のリンゴの選択、並びに合計重量 1.26 ポンド及び価格 \$2.76 を含む。当業者であれば理解されるように、注文概要は、顧客にとって有用であろう、当該技術で公知の情報のあらゆる組み合わせを含むことができる。

【0036】

別の例示的なディスプレイでは、図 3 B のグラフィカルインタフェースが、図 3 A に関連して議論したような類似の種類の情報を表示するが、リンゴの代わりにステーキ肉である。ステーキは、在庫内で入手可能な複数の画像 216 a によって表され、これらのステーキの各々に関連する属性データ 216 b は、移送中にシステムによって取得されたものである。図 3 B の注文表及び注文概要 216 c は、重量、霜降り、色、硬さ、及び形として定義された 5 つの選択基準特性 216 b を含む。図 3 B の注文概要 216 c は、顧客による 2 枚のステーキの選択、並びに合計重量 3.04 ポンド及び価格 \$30.34 を含む。当業者であれば理解されるように、注文概要は、顧客にとって有用であろう、当該技術で公知の情報のあらゆる組み合わせを含むことができる。顧客が、注文画面 216 上で所望の代替不能商品の全てを選択したら、具体的に選択された代替不能商品の注文が、図 5 A - 5 D に関連してより詳細に議論するように、これらの特定の代替不能商品のピッキング

のために、自動フルフィルメントセクション 204 に提供されることになる。

【0037】

図 2 B を続ければ、ショッピングセクション 202 のレイアウトに関わらず、精算キオスク 222 は、顧客による商品代金の支払いを可能にする支払取引ファシリテータを含む。例示的な動作によれば、顧客は、無人店舗 200 のショッピングセクション 202 に出入りするために入口 210 を利用する。無人店舗 200 のショッピングセクション 202 内に入ると、顧客は、代替可能商品及び代替不能商品のための注文を模擬マーケット 212 から行って、自動注文フルフィルメントセクション 204 内でこれが履行され、配送フルフィルメントセクション 208 で顧客に配送される。

【0038】

図 2 C は、自動フルフィルメントセクション 204 の例示的なビュー、及びショッピングセクション 202、補充セクション 206、及び配送フルフィルメントセクション 208 に対する自動フルフィルメントセクション 204 の概念上の関係を示している。自動フルフィルメントセクション 204 は、移動ロボット 122 によってアクセス可能な在庫の製品 トート 232 p を保持するように構成され、移動ロボット 122 が製品 トート 232 p を引き出して、製品 トート 232 p を自動注文フルフィルメントのために、ピッキングワークステーション 236 にあるピッカー 234 に配送するように更に構成された収納ラック 230 システムを含む。本発明の例示的な実施形態によれば、ピッキングワークステーション 236 は、代替可能商品及び代替不能商品の両方を交互に出庫又は「ピッキング」するように構成される。当業者であれば理解されるように、ピッキングワークステーション 236 は、相異なる代替可能商品ピッキングワークステーション 236 a 及び代替不能商品ピッキングワークステーション 236 b の組み合わせを含む。本開示の目的のために、それ以外に指定されない限り、ピッキングワークステーション 236、代替可能商品ピッキングワークステーション 236 a、及び代替不能商品ピッキングワークステーション 236 b は、交換可能に使用され、本発明を何れかの実施形態に限定するものではない。

【0039】

付加的に、自動フルフィルメントセクション 204 は、通路によって区切られて複数の収納レベルを有する複数のラックモジュールを備えた収納ラック 230 を含み、収納ラック 230 構造は、空である複数の空 トート 232 e、イーチを含む又は注文品を含む トートを保管する。収納ラック 230 は、移動ロボット 122 が、収納ラック 230 構造にわたって水平及び垂直に自己を推進できるように構成される。移動ロボット 122 は、空 トート 232 e、製品 トート 232 p、及び注文品 トート 232 o を収納ラック 230 構造内に入れて、空 トート 232 e、製品 トート 232 p、及び注文品 トート 232 o を収納ラック 230 構造から取り出して、空 トート 232 e、製品 トート 232 p、及び注文品 トート 232 o を運搬するように構成される。付加的に、移動ロボット 122 は、空 トート 232 e、製品 トート 232 p、及び注文品 トート 232 o を、ピッキングワークステーション 236、236 a、236 b、及び無人店舗 200 の他のエリア 202、206、208 との間で配送するように構成される。このようなシステムの実施例については、内容全体が引用により本明細書に組み込まれた米国特許第 9,139,363 号、米国特許出願公開第 2014/0288696 号、及び米国特許出願第 15/171,802 号でより詳細に説明されている。自動在庫管理システム 100 内で運用中、移動ロボット 122 は、収納ラック 230 構造の様々な通路及び収納レベルを横断して、自動在庫管理システム 100 からの指示通りに、空 トート 232 e、製品 トート 232 p、及び注文品 トート 232 o を入出庫する。

【0040】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替可能商品及び代替不能商品の顧客注文は全て、自動フルフィルメントセクション 204 内の自動システムによって履行される。特に、顧客は、グラフィカルインタフェース（例えば、図 3 A 及び 3 B を参照）を用いて、自身の注文内に何れの特定の代替不能商品を含めたいかを選択して、移動ロボット 122 及びプロキシピッカー 264 が、顧客注文のためにこの代替不能商品を出庫（ピッキング）する

10

20

30

40

50

。自動フルフィルメントのために商品の注文の出庫が完了したら、ピッキングワークステーション２３６で移動ロボット１２２及びプロキシピッカー２６４によって出庫された代替可能商品及び代替不能商品（或いは、代替可能商品ピッキングワークステーション２３６ａでピッカーによってピッキングされた及び代替不能商品ピッキングワークステーション２３６ｂでプロキシピッカー２６４によってピッキングされた代替不能商品）を含む注文品トート２３６が、（例えば、経路４０８を通じて）配送フルフィルメントセクション２０８に提供されることになる。同様に、顧客がショッピングセクション２０２内で提供される何れかの商品の自身の手による選択が完了したら、顧客は、その商品を（例えば、経路４１０及び通路２１４を通じて）配送フルフィルメントセクション２０８に提供することになる。

【００４１】

本発明の例示的な実施形態によれば、配送フルフィルメントセクション２０８は、連結セクション２４０を含み、ここでは、図２Ｄに示すように、自動フルフィルメントセクション２０４からの商品及びショッピングセクション２０２からの商品が、１又は２以上の中継ステーション２４２で顧客に配送するための注文品トート２３２に組み合わせられ合成される。配送フルフィルメントセクション２０８の連結セクション２４０では、自動フルフィルメントセクション２０４から提供された代替可能及び代替不能商品並びにショッピングセクション２０２から提供された何れかの代替不能商品が、中継ステーション２４２で顧客に配送するための注文に組み合わせられる。特に、連結セクション２４０は、自動フルフィルメントセクション２０４からピッキングされた商品のイチを、１又は２以上の商品ドロップオフ中継ステーション２４２で預けられた、ショッピングセクション２０２からピッキングされた商品のイチと合成するマージモジュールを含む。両方のセクション２０２、２０４からの商品のイチが合成されて、配送小包（例えば、商品の１又は２以上の注文品トート２３２）を形成して、移動ロボット１２２が、完成した配送小包を中継ステーション２４２に移送して、中継ステーションが、配送小包を受け取り、顧客が配送小包を入手するために到着するまで指定の場所で保管する。代替的に、店舗が、完成した配送小包を、店舗の配送サービス又はサードパーティの運搬サービスを介して顧客の自宅又は他の指定場所に配送することができる。

【００４２】

本発明の例示的な実施形態によれば、連結中、複数の移動ロボット１２２には、図２Ｄに示すように、様々なセクション２０２、２０４から商品の注文品トート２３２を出庫して、これらの注文品トート２３２を連結セクション２４０のマージモジュールに移送するようタスクが課される。商品の数量に基づいて、複数の移動ロボット１２２の１又は２以上の、或いは１又は２以上の新規移動ロボット１２２が、配送小包を出庫して、この小包を適切な中継ステーション２４２に移送することができる。図２Ｄに関連するようなタスクの各々は、特定の各タスクを実行する自動移動ロボット１２２の各々にもたらされる異なるタスクデマンド（例えば、ショッピングセクション２０２からの商品の配送、自動フルフィルメントセクション２０４からの商品の配送、完成した配送小包の中継ステーション２４２への配送等）により、配送動作モード内で実行される。当業者であれば理解されるように、連結は、自動フルフィルメントセクション２０４、配送フルフィルメントセクション２０８と同じ物理的空間内で、或いは異なる物理的空間内で行うことができる。付加的に、マージは、商品の注文が１又は２以上の注文品トート２３２内に既に最適に含まれている場合は必要でないことがある。

【００４３】

図２Ｅは、配送フルフィルメントセクション２０８の例示的なビュー、及び自動フルフィルメントセクション２０４及びショッピングセクション２０２に対する配送フルフィルメントセクション２０８の概念上の関係を示している。本発明の例示的な実施形態によれば、配送フルフィルメントセクション２０８は、顧客が自身の注文をピックアップするように構成された複数の中継ステーション２４２を含む。中継ステーション２４２は、図６Ａ及び６Ｂに示すように、商品を様々な方法で顧客又は顧客の車に直接配送するように構成

10

20

30

40

50

される。

【0044】

図2Aを続ければ、複数の移動ロボット122が、様々な動作モード中に横断するように構成された複数の経路を示している。経路は、経路402を介して補充セクション206で新規在庫を受け取る段階と、保管するために経路404を介して自動フルフィルメントセクション204に在庫を移送する段階と、保管するために経路406を介してショッピングセクション202に在庫を移送する段階と、注文フルフィルメントのために経路408を介して自動フルフィルメントセクション204から配送フルフィルメントセクション208に在庫を提供する段階（例えば、代替可能商品）と、任意で、注文フルフィルメントのために経路410を介してショッピングセクション202から配送フルフィルメントセクション208において在庫を受け取る段階（例えば、代替不能商品）と、フルフィルメント注文を経路412を介して配送先に運搬する段階（例えば、顧客の車、配送車等）とを含む。配送フルフィルメントセクション208は、完成した注文品が顧客への配送又は配送サービスの準備ができるまで、自動収納ラック230内の一時収納空間を利用することができる。

10

【0045】

経路402、404、406、408、410、412の各々において、少なくとも1つの移動ロボット122は、移送の全てではなくても、少なくとも一部分を処理する。例えば、経路402において、自動移動ロボット122は、（例えば、代替可能移送ステーション254又は代替不能移送ステーション260において）商品が手動で又は自動処理を通じての何れかでトラックから降ろされたら、商品の在庫を処理することができる。別の実施例では、移動ロボット122は、自動フルフィルメントセクション204にわたって在庫を、並びに自動フルフィルメントセクション204から配送フルフィルメントセクション208への経路408における移送を処理することができる。移動ロボット122の各々の担当は、ロボット122に割り当てられた無人店舗200のエリア、並びにこれらのエリア内又はエリア間で実行するようロボットに割り当てられたタスクに基づいて変化する。本発明の例示的な実施形態によれば、無人店舗200は、システム100内の単一障害点を回避するために、無人店舗200内の場所間の各経路に少なくとも2つのアクセスポイントからアクセス可能となるように構築される。

20

【0046】

運用中、移動ロボット122は、無人店舗200にわたって様々な動作を支援し及び／又は実行するように構成される。様々な動作の各々は、移動ロボット122を1又は2以上の動作モードに（例えば、CCS116を介して）割り当てることによって実行される。動作モードは、限定ではないが、補充モード、デフラグメンテーションモード、注文フルフィルメントモード、及び配送モードを含む。補充モードは、商品のイーチを受け取り、商品のイーチを指定された製品トート232p及び／又は収納ラック230内の保管場所内に挿入する段階を含み、デフラグメンテーションモードは、製品トート232p及び空トート232eを整理して、製品トート232p内に収納されたサブトートを連結する段階を含み、注文フルフィルメントモードは、収納ラック230から注文品トート232oを出庫して注文品トート232oを配送フルフィルメントセクション208に配送する段階を含み、配送モードは、配送小包を受け取り、配送小包をピックアップ中継ステーション242の指定場所に運搬する段階を含む。本発明の例示的な実施形態によれば、様々な動作モードの各々は、同じ設計の移動ロボット122によって実行される。言い換えれば、1台の自動移動ロボット122が、動作モードの各々によって要求されるタスクを修正なく実行する能力がある。

30

【0047】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品は、代替可能商品とは異なる方法で、自動フルフィルメントセクション204内に受け取られる。最初に、全商品（例えば、代替可能及び代替不能商品）が、補充セクション206で積み荷から受け取られる。その後、受け取った商品が荷解きされて、自動フルフィルメントセクション204内にまとめる

40

50

ために移送される。代替可能商品の積み荷の受け取り及び自動フルフィルメントセクション204内への受け取り方法の詳細な実施については、内容全体が引用により本明細書に組み込まれた米国出願第62/444,693号でより詳細に議論されている。代替不能商品の移送処理は、代替可能商品とは異なり、これは、代替可能商品は均一で交換可能であるよう意図されており、これらの商品は、重要な検査が行われずに（例えば、明らかな破損を除く）又は区別なく自動フルフィルメントセクション204内に受け取ることができるからである。

【0048】

対照的に、代替不能商品は、特殊な方法及びシステムの組み合わせを利用して、自動フルフィルメントセクション204内に受け取られる。図4A-4Eは、自動代替不能移送ステーション260の様々なビューを示している。特に、図4Aは、第1自動移送ロボット262a、第2自動移送ロボット262b、データ収集デバイス266、商品ケースのパレット250、少なくとも1つの製品トート232p、及び収納ラック230を含む自動代替不能移送ステーション260の例示的な実施形態を示している。同様に、図4B及び4Cは、同じ自動代替不能移送ステーション260を上からの視点及び側面からの視点でそれぞれ示したものである。図4Dも、同じ自動代替不能移送ステーション260を、第2自動移送ロボット262b、データ収集デバイス266、及び少なくとも1つの製品トート232pを中心に示したものである。当業者であれば理解されるように、自動移送ロボット262の1又は2以上のは、図4Eに示すように人間のオペレータで置き換えることができる。

【0049】

本発明の例示的な実施形態によれば、全ての代替不能商品が、補充セクション206内の自動代替不能移送ステーション260を通じて自動フルフィルメントセクション204内に受け取られる。図4A-4Eに示すように、自動代替不能移送ステーション260は、製造業者、供給業者から受け取る代替不能商品、及び顧客からの返品を自動フルフィルメントセクション204に補充するように構成される。特に、移送処理は、ケースのパレット250からの製品及び／又は顧客の返品を、移動ロボット122による出庫のために、自動フルフィルメントセクション204の収納ラック230内に保管される製品トート232p内に移送する段階を含む。付加的に、当業者であれば理解されるように、無人店舗200は、代替不能商品の一部を、買い物客が直接選択するためにショッピングセクション202に直接配送するが、他の代替不能商品は、本明細書で更に詳細に議論するように、コンピュータのユーザインタフェースを介して選択するために、自動セクション204内に保管するよう指定することができる。本発明の例示的な実施形態によれば、自動代替不能移送ステーション260は、代替不能商品を荷降ろしして、代替不能商品の属性データ216bを特徴付けて／取得し、代替不能商品を製品トート232p内に収納するための1又は2以上の特殊なサブトート内に保管するように構成された1又は2以上の自動移送ロボット262を含む。

【0050】

運用中、ケースのパレット250（又は顧客の返品）が自動代替不能移送ステーション260に配送されると、図4A-4Eに示すように、自動移送ロボット262が、システム100による指示通りに、パレット250上の商品ケースから品目のイチを取り出して、イチの属性データを収集後、交換可能な製品トート232p又は空トート232e内に収納された特殊なサブトートの組み合わせの中にイチを挿入する。本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品のためのサブトートは、不均一なサイズ及び寸法の代替不能商品（例えば、農産物、肉等）を保管しながら、依然として交換可能なサイズ及び構成の製品トート232p又は空トート232eに適合するように、サイズ、寸法、及び構成において特殊化されている。特に、代替不能商品の各タイプ又は種類は、代替不能商品を保管するように構成された特定の標準サブトート又は特殊なサブトートに関連付けられることになる。例えば、各代替不能商品は、格子状の区分、スロット、又はチューブ形状のうちの1つのような形状及び寸法の特殊なサブトートと関連付けることができる。付加

的に、特殊なサブトートは、自動在庫管理システム１００が、特殊なサブトート内のどこに特定の代替不能商品が配置されているかを識別できるような方法であらゆる数量の代替不能商品に合うサイズとすることができる。例えば、スロット状のサブトートは、１枚のステーキを保持するように構成することができるのに対し、チューブは、縦一列で相互に積み重ねられた複数のリンゴを保持するように構成することができる。当業者であれば理解されるように、製品トート２３２ｐ又は空トート２３２ｅの容積を満たすように構成されたあらゆる形状及びサイズのサブトートを、本発明の範囲から逸脱することなく利用することができる。付加的に、１個の製品トート２３２ｐ又は空トート２３２ｅ内に同じ形状の特殊なサブトートを収納することができ、１個の製品トート２３２ｐ又は空トート２３２ｅ内で他の特殊なサブトート形状と混ぜ合わせることができ、及び／又は１個の製品トート２３２ｐ又は空トート２３２ｅ内で標準サイズのサブトート形状と混ぜ合わせることができる。同様に、製品トート２３２ｐは、代替不能商品のみ、代替可能商品のみ、及び／又は代替不能商品を含むサブトートと代替可能商品を含む他のサブトートの混合を含む、サブトートの何れかの組み合わせを含むことができる。

【００５１】

自動移送ロボット２６２は、各製品トート２３２ｐが容量に達する（例えば、最大数のサブトートでいっぱいになる）か又はケースのパレット２５０が空になるまで、製品トート２３２ｐ（又は空トート２３２ｅ）内に収納された指定のサブトート内に商品のイチを詰め続けることになる。付加的に、代替不能商品は、サブトート内に入れられるので、各代替不能商品は、識別子及びサブトート内の場所と関連付けられる。チューブ形状のサブトート内に品目が保管される場合、代替不能商品は、代替不能移送ステーション２６０でソートされて、顧客が選択した商品にアクセスするためのソーティングを円滑にするために、１個のチューブ形状のサブトートを空のままにしておく。ソーティング処理中、ＣＣＳは、製品トート２３２ｐ内に含まれる全代替不能商品の場所を保持して保存する。当業者であれば理解されるように、ケースの各パレット２５０は、寸法及びケースの個数（及びケースに含まれる商品のイチ）の点で様々とすることができる。例えば、標準パレットは、限定ではないが、北アメリカパレット、ヨーロッパパレット、オーストラリアパレット、又はアジアパレットを含むことができ、各標準は、異なる個数のケースを保持するように構成される。付加的に、本発明の例示的な実施形態によれば、製品トート２３２ｐ、注文品トート２３２ｏ、又は空トート２３２ｅは、商品のケースとして機能するために標準パレットに適合するようなサイズ、寸法、及びそのように構成される。例えば、北アメリカパレットは、およそ１．２ｍ×１．２ｍの寸法であり、製品トート２３２ｐ、注文品トート２３２ｏ、又は空トート２３２ｅは、１．２ｍ×１．２ｍのパレットに適合するように、６００ｍｍ×４００ｍｍ×３００ｍｍの寸法とすることができる。

【００５２】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替可能又は代替不能の何れであれ、同じロット及び期限の商品のみをサブトート内に共に保管する。同じロット又は期限を有する商品を共にグループ分けして、これらの商品を効率的に管理できるようにし、期限切れの、腐った、及び／又は回収された製品を最小限の尽力で、正確且つ迅速に除去する能力を店舗に与える。期限のトレーサビリティもまた、期限が近い商品の販促を可能にする。

【００５３】

本発明の例示的な実施形態によれば、空の特殊なサブトートが、同じ形状の一杯に詰められた特殊なサブトートが保管された製品トート２３２ｐ内に含まれる。空の特殊なサブトートは、プロキシピッカー２６４が代替不能商品を選び分けて、顧客注文のために選択された特定の代替不能商品にたどり着けるようにするために提供される。例えば、チューブ形状のサブトート内に保管された大量のリンゴに関して、空のサブトートは、目的のリンゴに達するために、対象のチューブ型サブトートからリンゴを取り除くときに、これらのリンゴを入れておくための「バッファ用」サブトートをプロキシピッカー２６４にもたらす。例を続ければ、チューブ形状のサブトート内に５個のリンゴがあり、縦１列に積み重ねられていて、目的のリンゴがチューブの真ん中にある場合、プロキシピッカー２６４は

、上の２個のリングを取り除いて、これらを一時的に保管するために、製品トート２３２ｐ内に含まれた空のチューブ状サブトートに入れてから、サブトートの真ん中にある目的のリングを取り出す。目的のリングを取り出したら、一時的に取り出していたリングを元の対象サブトート内に戻して、空の「バッファ用」サブトートを再び空にすることができる。当業者であれば理解されるように、システム１０２は、サブトート内にバッファした代替不能商品をそのままにして、サブトート内のこの代替不能商品のための場所を更新して保存するよう選択することができる。付加的に、この処理にわたって、自動在庫管理システム１００が、各代替不能商品のそれぞれのサブトート内の場所及び位置付けを追跡する。当業者であれば理解されるように、この同じコンセプトは、異なる形状のサブトート内に保管された他の代替不能商品（例えば、肉用輸送箱からピックアップされて、計量され、撮影され、硬さを検査されたステーキ）に拡張することができる。

【００５４】

本発明の例示的な実施形態によれば、移送処理中、自動移送ロボット２６２は、システム１００が各個々の代替不能商品の画像２１６ａをキャプチャして、属性データ２１６ｂを取得及び／又は導出できるように構成される。例示的な実施形態において、自動移送ロボット２６２は、各個々の代替不能商品がサブトート内に入れられる前に、これらの１又は２以上の画像２１６ａをキャプチャして、属性データ２１６ｂをキャプチャ及び／又は導出するように構成された複数のセンサ及びデータキャプチャデバイスと共に構成される。確定された画像２１６ａ及び属性データ２１６ｂがその後、システム１００による利用のために代替不能品目データベース（例えば、ストレージシステム１１４）内に保存される。属性データ２１６ｂのタイプの実施例を、以下の表１に示す。付加的に、より詳しい表を付属書Ａに示す。

表１

食べ物	代替不能	将来的に代替不能	代替可能	トート保管方法	属性１	属性２	属性３	属性４
パン		X		サブトート				
デリミート			X	サブトート	重量			
チーズ			X	サブトート	重量			
リンゴ	X			チューブ	キズ	形	色	重量
バナナ	X			サブトート	キズ	形	色	重量
ベリー		X		サブトート	重量			
ブドウ		X		サブトート	重量			
トマト	X			チューブ	キズ	形	色	重量
ナシ	X			チューブ	キズ	形	色	重量

【００５５】

表１は、パン、デリミート、チーズ、リンゴ、バナナ、ベリー、ブドウ、トマト、及びナシを含む商品リストを代替不能、将来的に代替不能、及び代替可能の分類、トート保管方法、及び多くの属性（例えば、属性１－４）と共に示している。表１の属性は、重量、キズ、形、及び色に関する属性を含む。当業者であれば理解されるように、システム１０２は、あらゆる数の商品及び属性に関する情報の表を含むことができ、表１に示した情報に限定されない。取得され表１に保存された情報を用いて、システム１０２は、何れの商品が何れの属性を有するかを決定することができる。例えば、リンゴは代替不能商品として分類され、サブトート内に保管され、キズ、形、色、及び重量に関する属性を有する。

【００５６】

代替の例示的な実施形態では、自動移送ロボット２６２は、各代替不能商品をデータ収集デバイス２６６内に入れて、このデバイスは、各代替不能商品の１又は２以上の画像２１６ａをキャプチャして、属性データ２１６ｂをキャプチャ及び／又は導出するように構成

された複数のセンサ及びデータキャプチャデバイスと共に構成される。データ収集デバイス266は、代替不能商品の全ての確認可能属性データ216bを自動的にキャプチャして、確認可能属性データ216bを代替不能品目データベース（例えば、ストレージシステム114）内に保存する。この実施例では、所望のデータの全てが確定されると、自動移送ロボット262が、データ収集デバイス266から代替不能商品を取り出して、この商品を製品トート232p又は空トート232e内に入れる。

【0057】

何れの例示的な実施形態が実施されるかに関わらず、複数のセンサ及びデータキャプチャデバイスは、限定ではないが、光学データに向けられてこれを受け取る光学センサデバイス（例えば、デジタルカメラ、光学分光計等）、重量データを受け取る重量センサデバイス、硬度データを受け取るタッチセンサデバイス、匂い又はガスエミッションデータを受け取る化学センサデバイスを含むことができる。当業者であれば理解されるように、センサ及びデバイスのあらゆる組み合わせを、代替不能商品の画像216a及び属性データ216bをキャプチャするために利用することができる。複数のセンサ及びデータキャプチャデバイスによって取得されたデータに基づいて、各代替不能商品の属性データ216bを確定して、データベース内に保存することができる。複数のセンサ及びデータキャプチャデバイスから取得又は導出された属性データ216bの例は、限定ではないが、キズ、色、サイズ、硬さ、重量、形等を含む。

【0058】

本発明の例示的な実施形態によれば、各個々の代替不能商品に関連する確認された属性データ216bの各属性は、代替不能品目データベースから取得されて、そこに保存される。データベース内で、各個々の代替不能商品は一意の識別子と関連付けられる。付加的に、自動在庫管理システム100は、各代替不能商品が無人店舗200内で保管されている場所を保存する。場所は、収納ラック230内の特定の製品トート232pの場所、製品トート232pの場所にある特定の製品トート232p内に収納された特定のサブトート、及び／又はサブトート内で代替不能商品が保管されている位置（例えば、サブトート内の積み重ねのイチ内3番目）を含むことができる。結果として、自動在庫管理システム100は、各個々の代替不能商品の正確な場所及び位置付けを追跡することが可能となる。例えば、自動在庫管理システム100は、サブトートが特定のステーキを何れのスロットに保管しているか、チューブ状のサブトート内のリンゴが何れの位置にあるか（例えば、チューブ内の1個下にあるリンゴ）を知っている。一意の識別子及び場所情報の組み合わせにより、システム100は、画像216a及び属性データ216bの特定の集合に関連する各代替不能商品がどこに位置しているかを正確に追跡することができ、これにより、顧客の注文に関してこの代替不能商品の効率的な出庫を可能にする。

【0059】

代替不能商品がデータベース内で仮想的に特徴付けられて特殊なサブトート内に物理的に保管されたら、この代替不能商品は、代替可能商品の製品トート232pと同じ方法で保管、追跡、管理される。代替不能商品ピッキングワークステーション236bにおけるピッキングのための出庫時にのみ、自動フルフィルメントセクション204内での代替不能商品の製品トート232pの処理が異なる。具体的には、顧客注文により、代替不能商品をピッキングするために製品トート232pの出庫が求められると、移動ロボット122は、図5A-5Dに関連してより詳細に議論するように、製品トート232pを出庫して、プロキシピッカー264によるピッキングのために製品トート232pをピッキングワークステーション236（又は指定された代替可能商品ピッキングワークステーション236b）に配送するタスクを課されることになる。当業者であれば理解されるように、ピッキングされる商品のタイプに基づいて、プロキシピッカー264には、顧客の選択に基づいて何れの商品をピッキングするかの異なる指示が与えられることになる。例えば、代替可能商品の場合は、サブトートが照射され、代替不能商品の場合は、サブトート内の選択された商品の場所が照射される。例えば、チューブ形状のサブトートからリンゴを取り出す場合、システム102は、プロキシピッカー264（例えば、ピッキングする人）に

10

20

30

40

50

、チューブ形状のサブトート間でリングを分別して、顧客が選択したリングをチューブ形状のサブトートから注文品トート２３２oに移動させるよう指示するために、ある１つの方向にライトを照射することになる。

【００６０】

本発明の例示的な実施形態によれば、製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２e（まとめてトート２３２）は、交換可能であり、移動ロボット１２２及びシステム１００によって使用するために異なる識別子が指定される。すなわち、製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２eは構造的には同じであり、従って、トート２３２を利用可能なタスクにおいて、これらに関連する指定に基づいて交換可能である。製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２eには、
10
本明細書では、これらのトートの容量並びにトートが利用される動作モードに基づいて、カスタム参照番号及び修飾子が指定される。特に、交換可能な製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２e（すなわち全てのトート２３２）は、空（例えば、その中に何の品目も含まれていない）のときには空トート２３２eとして指定され、商品のイーチ（例えば、在庫品）を含むときには製品トート２３２pとして指定され、顧客注文のための製品のイーチを含むときには注文品トート２３２oとして、又はこれらの組み合わせとして指定される。例えば、自動代替不能移送ステーションにおいて製品トート２３２pが容量に達すると（例えば、商品のイーチを含むサブトートでいっぱいになる）、移動ロボット１２２が、自動代替不能移送ステーション２６０まで横断して、製品トート２３２pをピックアップして、この製品トート２３２pを後で出庫するために（
20
例えば、注文に応じるために）、収納ラック２３０内の指定の保管場所まで運搬することになる。運用中、自動在庫管理システム１００は、指示を提供し、この指示が、自動移動ロボット１２２が何れの動作モードのために、何れの製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２eが利用されるべきかを識別するのを手助けする。例えば、移動ロボット１２２が、動作モードの一部として、空トート２３２eを出庫するよう指示される場合、自動移動ロボット１２２は、空トート２３２eの場所を知っているか又は指示されることになる。

【００６１】

本発明の例示的な実施形態によれば、CCS１１６は、全ての移動ロボット１２２、製品トート２３２p、注文品トート２３２o、又は空トート２３２e（まとめて全トート２３２）、各製品トート２３２p及び注文品トート２３２o内に含まれる各サブトート内のイーチの場所、及び自動在庫管理システム１００内のそれぞれの指示（例えば、移動ロボット１２２のモード又は動作又はトートの指示）を識別して追跡することができる。付加的に、コントローラ１１６は、各サブトート内の代替不能商品の特定のイーチの場所を識別して追跡することができる。例えば、リングの８個のチューブを含む製品トート２３２p内に保管されたチューブ形状のサブトート内に６個のリングが積み重ねられている場合、コントローラ１１６は、各製品トート２３２p内の各サブトートチューブ内の各特定のリングの場所を追跡して識別することができる。移動ロボット１２２及びトート２３２の全ての場所の識別は、移動ロボット１２２を様々な動作モードに割り当てるときにCCS１１６によって更に利用することができる。特に、CCS１１６は、特定のセクション内に位置する移動ロボット１２２の全てを識別して、これらの移動ロボット１２２に、このセクション内で特定の動作モードを実行するように指示することができる。CCS１１６は、移動ロボット１２２の負荷を平準化して、最も少ない数の移動ロボット１２２で必要な全ての店舗２００の運用が確実に完了するよう試みる。
30
40

【００６２】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品の顧客注文（例えば、ショッピング端末画面２１６からの特定の代替不能商品の選択を含む）がシステム１００によって受信されると、CCS１１６は、移動ロボット１２２の１又は２以上のに、代替不能商品を含む１又は２以上の製品トート２３２pを出庫して、これらの製品トート２３２pを代替不能商品ピッキングワークステーション２３６bに配送するようタスクを課すことができる。
50

図5 A－5 Dは、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bとして、代替不能商品のピッキング専用とすることができるピッキングワークステーション236の例示的な実施を示している。特に、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、移動ロボット122によって搬送されてきた製品トート232 pからのイチのピッキング中に、移動ロボット122を受け入れて提示するための移動ロボット122用の少なくとも1つの受入ポイントを含む。

【0063】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、1又は2以上の自動移動ロボットが、顧客注文のためにピッキングされる代替不能商品の製品トート232 pを配送するための複数の入口ポイント（例えば、輸送デッキからの）を含む。本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、収納ラック230から代替不能商品ピッキングワークステーション236 bに製品トート232 pを配送する1又は2以上の自動移動ロボットを、プロキシピッカー264のために最適な配送順序でキューに入れることができるように、少なくとも2つの入口ポイントを含む。代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、配送された製品トート232 pから代替不能商品がピッキングされた後、移動ロボット122がワークステーションを出るための少なくとも1つの出口ポイントを含む。

【0064】

図5 A－5 Dを続ければ、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、指定の代替不能商品ピッキングワークステーション236 bに割り当てられた少なくとも1つのプロキシピッカー264を更に含み、プロキシピッカー264は、自動移動ロボットによって配送された製品トート232 pから、顧客によって選択される通りに商品のイチを出庫するように指示される。当業者であれば理解されるように、プロキシピッカー264は、手動の人による作業及び自動作業のあらゆる組み合わせとすることができる。例えば、プロキシピッカー264は、図5 C及び5 Dに示すように、配送された各製品トート232 pから何れの及びいくつのイチを取り出して、これらのイチを注文品トート232 o内に入れるかを指示するための入力をシステム100から受け取る人間とすることができる。例えば、自動在庫管理システム100は、特定のサブトート上にライトを照らして、このサブトートから代替不能商品を選択すべきであることを示すことができる。

【0065】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品ピッキングワークステーション236 bは、図5 Aに示すように、製品トート232 p内に収納されたサブトートから代替不能商品のイチを取り出すように構成されたプロキシピッカー264を含む。プロキシピッカー264は、ピッキングステーションに保管された1又は2以上の代替可能商品から所望の代替不能商品を選択的に取り出すように構成された少なくとも1つのグリッパー265を含むことができる。当業者であれば理解されるように、少なくとも1つのグリッパー265は、これらの商品を損傷することなく様々な寸法の商品を把持することが可能な当該技術で公知の何れかのグリッパー265を含むことができる。例えば、グリッパー265は、6軸ロボットのピッキング接続アームとすることができる。付加的に、自動プロキシピッカー264は、様々な商品の把持専用とされた交換可能なグリッパー265を含むことができる。当業者であれば理解されるように、交換可能なグリッパー265は、履行すべきキュー待ちの注文に基づいて分析及びスケジューリングすることによって、製品トート232 pのピッキングワークステーション236への到着前に交換することができる。プロキシピッカー264は、少なくとも1つのグリッパー265を利用して、製品トート232 pのサブトートから代替不能商品の適切なイチを取り出して、これを注文品トート232 o内に入れることができる。当業者であれば理解されるように、少なくとも1つのグリッパー265はまた、代替不能商品の特定のイチにアクセスできるよう（例えば、所望のリンゴに達するまで大量のリンゴを選り分ける）、1又は2以上のイチを「バッファ用」サブトートに移送するために利用することもできる。

【0066】

本発明の例示的な実施形態によれば、代替不能商品ピッキングワークステーション 236b は、図 5B に示すように、製品トート 232p 内に収納されたサブトートから代替不能商品のイチをピッキングするように構成された自動 Cartesian プロキシピッカー 264 を含む。Cartesian プロキシピッカー 264 は、図 5A に関連して説明したプロキシピッカー 264 と同じように動作することができる。特に、Cartesian プロキシピッカー 264 は、ピッキングステーションに保管された 1 又は 2 以上の代替可能商品から所望の代替不能商品を取り出すように構成された少なくとも 1 つのグリッパー 265 を含む。識別されたら、Cartesian プロキシピッカー 264 は、少なくとも 1 つのグリッパー 265 を利用して、製品トート 232p のサブトートから代替不能商品の適切なイチを引き出して、これを注文品トート 232o 内に入れることができる。当業者であれば理解されるように、Cartesian プロキシピッカー 264 は、代替不能商品の特定のイチにアクセスできるよう（例えば、所望のリンゴに達するまで大量のリンゴを選び分ける）、「バッファ用」サブトートを利用することができる。

【0067】

ピッキング処理中、図 5A - 5C からの処理の何れかの組み合わせを利用して、代替可能商品を含む製品トート 232p が、代替不能商品を含む製品トート 232p と共に取り出される。代替可能及び代替不能商品は、内容全体が引用により本明細書に組み込まれた 2017 年 1 月 31 日出願の関連米国仮出願第 62 / 452, 801 号に開示されるように、顧客の要望通りに注文バッグにパッキングされた顧客の注文品トート 232o 内で混ぜ合わせることができる。付加的に、代替不能及び代替可能商品の組み合わせに関わらず、代替不能商品に関して、後からのマージ又は個別の精算は必要ない。

【0068】

注文品トート 232o がイチで満杯になると、移動ロボット 122 は、収納ラック 230 構造内に注文品トート 232o を保管するか、配送フルフィルメントセクション 208 内の一時保管場所に、又は図 6A 及び 6B に示すように、中継ステーション 242 に直接搬送するかの何れかを行うためのタスクデマンドを受け取る。開示する実施形態による製品フローの残りの段階は、内容全体が引用により本明細書に組み込まれた「倉庫システム (Storage and Retrieval System)」という名称の 2016 年 6 月 2 日の出願日を有する米国特許出願第 15 / 171, 802 号及び米国出願第 62 / 444, 693 号に記載されるように、各ピッキングワークステーション 236 における顧客注文のフルフィルメント、及び完成した注文の顧客への移送を含む。

【0069】

図 6B は、「カーブサイド」又は顧客車両中継ステーション 242 構成の例示的な実施例を示している。図 6A の構造と同様に、顧客車両中継ステーション 242 構成は、1 又は 2 以上の専用の一時顧客収納ラックに隣接して延びる、収納ラック 230 に取り付けられたレールを含む。一時顧客収納ラックは、図 6B に示すように、移動ロボット 122 が、配送する注文品トート 232o を収納ラック 230 の取付レールから一時顧客収納ラックに移送できるように設計されている。付加的に、一時顧客収納ラックは、顧客が自身のそれぞれの注文を一時顧客収納ラックから指定場所まで引き出してピックアップできるか、或いは自身の注文を店舗従業員によって顧客の車両に積み込んでもらえるように、顧客の駐車スペースに隣接するよう構成される。当業者であれば理解されるように、収納ラック 230 から出庫されたただ 1 つの注文品トート 232o のみが配送指定される場合は、連結段階は省略されて、出庫を行う移動ロボット 122 が、注文品トート 232o を直接、配送フルフィルメントセクション 208 内の指定された中継ステーション 242 に運搬することができる。

【0070】

運用中、顧客注文内の代替不能商品のプロキシピッキングの利用は、移送処理から開始される。図 4A - 4E に関連して議論するように、無人店舗 200 の在庫内に受け取られる全代替不能商品が、各個々の代替不能商品の画像 216a のキャプチャ及び属性 216 の取得を通じてキャプチャされて特徴付けられる。各個々の代替不能商品は、一意の識別子

と関連付けられ、この商品の画像 2 1 6 a 及び属性データ 2 1 6 b は、データベース内に保存される。各個々の代替不能商品に関してデータが確定された後、商品は、交換可能な製品トート 2 3 2 p、注文品トート 2 3 2 o、又は空トート 2 3 2 e 内に保管するために特殊な形状のサブトート内に保管され、製品トート 2 3 2 p、注文品トート 2 3 2 o、又は空トート 2 3 2 e は、自動フルフィルメントシステム 2 0 4 の収納ラック 2 3 0 内に保管される。自動移動ロボット倉庫システム 1 0 2 は、全ての代替不能商品の場所を追跡して、在庫を管理することができる。代替不能商品が在庫に保管されてデータベース内で特徴付けられることで、顧客には、注文の一部として選択するために、リモートアプリケーションから各個々の代替不能商品の詳細情報へのアクセスを提供することができる。

【0071】

本発明の例示的な実施形態によれば、顧客は、図 3 A 及び 3 B に示すような、ショッピングポータル 2 1 7 のグラフィカルユーザインタフェースから、無人店舗 2 0 0 の在庫内で入手可能な全代替不能商品の情報にアクセスすることができる。グラフィカルユーザインタフェースは、例えば、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせで実施されるショッピング端末として、顧客に提供される。ショッピング端末は、店内ショッピング画面 2 1 6 又は顧客のパーソナルコンピューティングデバイス（例えば、ラップトップ、モバイルデバイス等）からのウェブ販売インタフェースアクセスを含むことができる。例えば、ユーザは、自身のモバイルデバイス上のモバイルアプリを介して又はコンピュータを介したウェブトータルを通じて、ショッピングポータル 2 1 7 の仮想ショッピング端末にアクセスすることができる。ショッピング端末のグラフィカルユーザインタフェース内に入ると、顧客は、代替不能商品の種類（例えば、リンゴ、ステーキ等）を選択して、次に属性の優先順位を選択して、これらの品目を最初に提示させることができる。例えば、顧客は、1) 欠陥密度、2) 硬さ、3) 色の好み、4) 形の好み、5) 重量等に基づいて、リンゴを自身に表示させたいことを指定することができる。付加的に、ショッピングポータルは、ユーザが 1 又は 2 以上の選択基準の各々に優先順位を設定できるようにする優先順位設定インジケータを提供する。当業者であれば理解されるように、属性は、当該技術で公知のあらゆる方法でカスタマイズすることができる。例えば、顧客は自身の格付基準を選択することができ、属性が重み係数を含むことができ、或いは顧客は自身のアルゴリズムを入力することができる。

【0072】

提供される代替不能商品の選択したタイプに関して属性基準が設定されたら、ユーザインタフェースは、選択するための属性基準に一致する又はほとんど一致する代替不能商品の全てを顧客に提供することになる。特に、顧客は、自身が選択した属性の優先順位を満たし、そこから選択するための代替不能商品の画像 2 1 6 a を、注文画面 2 1 6 上にそれぞれの属性と共に表示することができる。例えば、顧客がリンゴ及び属性セットを選択すると、自動在庫管理システム 1 0 0 は、図 3 A に示すような、ユーザが選択した属性に最も一致する 1 2 個のリンゴを表示する簡単なグラフィカルユーザインタフェース表現をもたらす。当業者であれば理解されるように、顧客には、代替不能商品の二次元及び三次元ビューの何れかの組み合わせを提示することができる。顧客は、自動フルフィルメントのために自身の注文に追加すべき代替不能商品の 1 又は 2 以上を選択することになる。

【0073】

本発明の例示的な実施形態によれば、顧客は、代替不能商品のタイプの属性基準を入力して、CCS 1 1 6 が、この顧客の基準に一致する代替不能商品を自動的に選択できるようにする。例えば、顧客が特定の基準セットに応答して CCS 1 1 6 によって返される代替不能商品の結果に満足した場合は、ユーザは、顧客のためにこれらの代替不能商品を自動的に選択するよう CCS 1 1 6 に頼ることができ、プロキシピッカー 2 6 4 にこれらを出庫するよう指示することができる。顧客が能動的に代替不能商品の選択を行うか、或いは新規に入力されたか又はプロフィール又は履歴から取得されたかを問わず顧客が入力した属性基準に基づいて、CCS 1 1 6 に代替不能商品を選択させるかに関わらず、CCS 1 1 6 は、製品トート 2 3 2 p から何れの代替不能商品を取り出すべきかの指示をプロキシ

ピッカー 264 に与えることになる。

【0074】

選択が行われたら、システム 100 は、選択された特定の代替不能商品を仮想買い物かごの中に入れる。顧客が自身の買い物かごに代替不能商品を追加する（又は C C S 116 に代替不能商品を追加させる）と、商品は、入手可能な在庫内に再び戻される前に一定期間、予約される。例えば、顧客が注文の購入を 5 分以内に完了しない場合、この代替不能商品は、他の顧客によって選択できるよう解放される。要約すれば、ショッピングポータルは、各代替不能商品の属性に基づいて、代替不能商品のための 1 又は 2 以上の選択基準を有する顧客注文選択をユーザが入力できるようにするフィルタを提供する。ショッピングポータルは、ユーザが 1 又は 2 以上の選択基準の各々に優先順位を設定できるようにする優先順位設定インジケータを提供する。ショッピングポータルは、代替不能商品の画像をユーザに提示する。ユーザが仮想買い物かごに入れるために代替不能商品を選択したら、その代替不能商品が予約されて、他のユーザによって選択不可能な所定の時間が経過し始めるタイムアウト機能をショッピングポータル内に設けることができる。

10

【0075】

顧客が注文を完了して代金を支払うと、注文明細がフルフィルメントのために自動フルフィルメントセクション 204 に送信される。本発明の例示的な実施形態によれば、C C S 116 は、注文画面 216 から、顧客注文選択を含む入力を受け取り、C C S 116 は、ピッキングワークステーション 238 にあるプロキシピッカー 264 に、顧客注文選択のフルフィルメントを実施するように指示を与える。受け取った指示（例えば、自動の場合は電気の、人のオペレータの場合は視覚／聴覚による）に基づいて、プロキシピッカー 264 は、図 5 A - 5 D に関連して議論するように、顧客注文選択の 1 又は 2 以上の選択基準に基づいて、製品トート 232 p 内の 1 又は 2 以上の代替不能商品から指定の代替不能商品を取り出して、指定の代替不能商品を配送小包の注文品トート 232 o 内に入れることになる。注文が完了すると、注文品トート 232 o が顧客に配送される（例えば、図 6 A 及び 6 B に関連して議論するように）

20

【0076】

本発明の代替的实施形態によれば、プロキシピッカー 264 は、センサ入力データを受信して、分析処理を実行して、顧客注文選択の 1 又は 2 以上の選択基準と、顧客注文の 1 又は 2 以上の選択基準に相関するセンサ入力データとの間の最良一致を見出すよう構成された少なくとも 1 つのプロセッサを更に含むことができる。特に、プロキシピッカー 264 は、何れの代替不能商品が、顧客が選択した属性に一致する商品かを識別するために C C S 116 と通信するための入出力手段を含むことができる。例えば、顧客の属性が、特定の重量の赤いリングに関する場合、プロキシピッカー 264 は、定義された重量の範囲内で最も赤い色のリングのイーチを分析して、顧客のためにこれらのイーチを取り出すことになる。識別されたら、プロキシピッカー 264 は、少なくとも 1 つのグリッパー 265 を利用して、製品トート 232 p のサブトートから代替不能商品の適切なイーチを取り出して、これを注文品トート 232 o 内に入れることができる。当業者であれば理解されるように、プロキシピッカー 264 によって実行される属性識別処理が、図 4 A - 4 E に関連して議論した特性化処理を補完するか又は置き換えることができる。

30

40

【0077】

図 7 は、本発明のシステム及び方法の実施を示す例示的なフローチャートを示している。具体的に、図 7 は、図 1 - 6 B に関連して議論したような、自動在庫管理システム内で代替不能商品を管理するための方法の実施を示す例示的なフローチャートを示している。特に、図 7 は、自動フルフィルメントシステム 204 内で代替不能商品のプロキシピッキングを実施するための処理 700 を示している。段階 702 において、無人店舗 200 は（例えば、自動移動ロボット倉庫システム 102 を介して）、プロキシピッキングのために提供する代替不能品目を選択する。プロキシピッキングのために提供するよう無人店舗によって選択された代替不能品目は、データベース内に保存された情報（例えば、表 1）によって示されるような、在庫内で入手可能な代替不能商品の全てを含むことができる。

50

【0078】

段階704において、無人店舗200は、画像216a及び代替不能品目に対して測定される属性216bを選択する。常に、買い物客は、長期にわたって選択を修正するために使用されるフィードバックを含むことができる。特に、段階704は、受け取った代替不能商品に関して確定される画像216aのタイプ及び属性216bのタイプを定義する。段階706において、好ましくは自動システムにより、代替不能品目の画像が撮影されて、属性が測定される。画像及び属性データは、代替不能データベース内に保存される。特に、段階706は、図4A-4Eに関連して議論した、代替不能商品が在庫内に受け取られて、自動移送処理を通じて特徴付けられるときの処理を提供する。

【0079】

段階708において、画像216a及び属性216bの取得完了後、代替不能品目が、好ましくは、システム102によって自動で又はライトで指示されて手動で位置を指示されることで、製品トート232p内部の一意の保管場所（例えば、チューブ又はスロット状のサブトート内の特定の位置）に入れられる。付加的に、段階708では、製品トート232p内の品目の位置がデータベース内に保存される。段階710において、代替不能品目を含む製品トート232pが収納ラック230内に保管されて、製品トート232pの位置がデータベース内に保存される。段階712において、顧客が、ショッピング画面216上で選択するための代替不能商品の属性の優先順位を設定する。段階714において、システム102は、重み付けスコアルゴリズムを用いて、顧客が指定した優先順位属性に最良一致する、保管済みの代替不能商品の画像216a及び属性216bを提示する。

【0080】

段階716において、倉庫システム102は、顧客が、提示された結果に満足しているかどうかを確認する。満足していない場合、処理700は段階712に戻り、代替不能商品の新しいリストを提供して、或いは買い物客が自身の選択の選好を修正できるようにする。満足している場合は、処理700は、段階718に進む。段階718において、顧客は、注文のために自身の仮想買い物かごに追加するための1又は2以上の代替不能商品を選択する。任意で、段階716及び718は、顧客が入力した属性基準に基づいて、顧客の代わりにCCS116に代替可能商品の選択を行わせることにする段階で置き換えることができる。段階720において、選択された1又は2以上の代替不能品目が、一定期間、この顧客のために予約される。段階722において、倉庫システム102は、顧客が、一定期間内に仮想買い物かごを精算したかどうかを決定する。精算していない場合、処理は、段階724に進み、そこでこの代替不能商品の予約が解除される。付加的に、顧客には、自身の買い物かごが期限切れとなり、以前に選択した代替不能商品が入手可能な在庫に戻されたことが通知されることになる。

【0081】

段階722において、顧客が一定期間内に精算したら、処理は、段階726に進む。段階726において、この代替不能品目が、無人店舗200の入手可能な在庫から永久に削除される。段階728において、顧客注文のピックアップがスケジュールされると、システム102は、自動移動ロボット122に、顧客の注文品トート232oをピックアップワークステーション236に搬送するよう指示する。段階730において、システム102は、移動ロボット122に、選択された代替不能品目を含む製品トート232pを、プロキシピックアップのためにピックアップワークステーション236に搬送するよう指示する。段階732において、選択された代替不能品目が、好ましくは倉庫システム102によって指示される自動の又はライト誘導の手動移動で、製品トート232pから注文品トート232oに移送される。段階730及び732の処理は、顧客注文内の全代替不能品目が顧客の注文品トート232o内に準備されて、注文品トート232oが顧客に配送されるまで繰り返される。

【0082】

何れかの適切なコンピューティングデバイスを用いて、本明細書で説明するコンピューティングデバイス104、124、122、262及び方法／機能を実施し、当業者であれ

10

20

30

40

50

ば理解されるように、汎用コンピューティングデバイス上でのソフトウェアの単なる実行以上の方法で、ハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアの修正を通じて、本明細書に記載された動作及び機能を実行するための特定のシステムに変換することができる。このようなコンピューティングデバイス 9000 の 1 つの例証的な実施例を図 8 に示す。コンピューティングデバイス 9000 は、適切なコンピューティング環境の例証的な実施例にすぎず、本発明の範囲を決して限定するものではない。図 8 に表すような「コンピューティングデバイス」は、当業者であれば理解されるように、「ワークステーション」「サーバ」「ラップトップ」「デスクトップ」「ハンドヘルドデバイス」「モバイルデバイス」「タブレットコンピュータ」、又は他のコンピューティングデバイスを含むことができる。コンピューティングデバイス 9000 が例証目的で示されていることを所与とすれば、本発明の実施形態は、本発明の 1 つの実施形態を実施するために、あらゆる数のコンピューティングデバイス 9000 をあらゆる数の異なる方法で利用することができる。従って、本発明の実施形態は、当業者であれば理解されるように、1 台のコンピューティングデバイス 9000 に限定されず、又は例示的なコンピューティングデバイス 9000 の 1 つのタイプの実施又は構成にも限定されない。

【0083】

コンピューティングデバイス 9000 は、例証的な構成要素、すなわち、メモリ 9012、1 又は 2 以上のプロセッサ 9014、1 又は 2 以上の提示構成要素 9016、入出力ポート 9018、入出力構成要素 9020、及び電源 9024 の 1 又は 2 以上のに、直接的又は間接的に結合可能なバス 9010 を含むことができる。当業者であれば、バス 9010 は、アドレスバス、データバス、又はこれらの何れかの組み合わせのような 1 又は 2 以上のバスを含むことができる点は理解されるであろう。当業者であれば、特定の実施形態の意図される用途及び使用によって、複数のこれらの構成要素を 1 つのデバイスによって実施可能であることは付加的に理解されるであろう。同様に、一部の場合には、1 つの構成要素を複数のデバイスによって実施することができる。従って、図 8 は、本発明の 1 又は 2 以上の実施形態を実施するために使用可能な例示的なコンピューティングデバイスを示しているにすぎず、本発明を決して限定するものではない。

【0084】

コンピューティングデバイス 9000 は、様々なコンピュータ可読媒体を含むか又はこれと相互作用することができる。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)、読出し専用メモリ (ROM)、電気的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ (EEPROM)、フラッシュメモリ又は他のメモリ技術、CDROM、デジタル多用途ディスク (DVD) 又は他の光学式又はホログラフィック媒体、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージ、又は情報をエンコードするために使用可能でコンピューティングデバイス 9000 によってアクセス可能な他の磁気ストレージデバイスを含むことができる。

【0085】

メモリ 9012 は、揮発性及び／又は不揮発性メモリの形態のコンピュータストレージ媒体を含むことができる。メモリ 9012 は、取り外し可能、取り外し不可、又はこれらのあらゆる組み合わせとすることができる。例示的なハードウェアデバイスは、ハードドライブ、固体メモリ、光学ディスクドライブ、及び同様のものなどのデバイスである。コンピューティングデバイス 9000 は、メモリ 9012、様々な I/O 構成要素 9020 等のような構成要素からデータを読み出す 1 又は 2 以上のプロセッサを含むことができる。提示構成要素 9016 が、データインジェクションをユーザ又は他のデバイスに提示する。例示的な提示構成要素は、ディスプレイデバイス、スピーカ、印刷構成要素、振動構成要素等を含む。

【0086】

I/O ポート 9018 により、コンピューティングデバイス 9000 を、I/O 構成要素 9020 のような他のデバイスに論理的に結合させることができる。I/O 構成要素 9020 の一部は、コンピューティングデバイス 9000 内に内蔵することができる。このよ

うなI/O構成要素9020の実施例は、マイクロフォン、ジョイスティック、録音機器、ゲームパッド、サテライトディッシュ、スキャナ、プリンタ、無線デバイス、ネットワークデバイス、及び同様のものを含む。メモリは、クラウドデータベース内に格納することができ、そこには複数の店舗にわたるデータが格納され、店舗間で在庫を効率的に補充して、例えば、買い物客の購買パターン及び選好のデータ分析を実行するために使用することができる。

【0087】

本発明によれば、無人店舗が提供され、店舗は、類似する1又は2以上の代替不能商品を相互に区別する1又は2以上の選択基準を含む注文選択のために、代替可能商品及び代替不能商品を顧客に提示する模擬マーケットと、カスタムピック選択をピックアップするため1又は2以上の代替不能商品を受け取る1又は2以上のピックアップワークステーションと、1又は2以上のピックアップワークステーションに配置されたプロキシピッカーと、無人店舗内の自動処理を管理し、顧客注文選択を含む入力を模擬マーケットから受け取り、顧客注文選択のフルフィルメントを実施するための指示をプロキシピッカーに提供する中央制御システム(CCS)とを備え、CCSが顧客から1又は2以上の選択基準を受け取ると、CCSは、1又は2以上の選択基準に一致する1又は2以上の代替可能商品を顧客に返し、顧客は、顧客が指定する代替不能商品のための顧客注文選択を提供し、顧客注文選択は、CCS経由でプロキシピッカーに伝達され、プロキシピッカーは、顧客が指定する代替不能商品を1又は2以上の代替不能商品から自動的に取り出して、顧客が指定する代替不能商品を配送小包のトート内に入れる。

【0088】

配送モードで動作中の移動ロボットは、配送小包を出庫して、配送小包を無人店舗の配送セクションに送達することができる。

【0089】

配送モードで動作中の移動ロボットは、配送小包を出庫して、無人店舗の配送セクション内に配置された中継ステーションの指定場所に配送小包を送達することができる。

【0090】

店舗は、自動フルフィルメントセクションを含むことができ、このセクションは、通路で区切られて複数の収納レベルを有する複数のラックモジュールを備えた収納構造を含み、収納構造は、空のときは空トート、イーチを含むときは製品トート、及び注文品を含むときは注文品トート、又はこれらの組み合わせである複数のトートを保管する。

【0091】

店舗は、ショッピングセクションを更に含むことができ、このセクションは、1又は2以上の代替可能商品、1又は2以上の代替不能商品、又はその両方の商品を模擬マーケットから選択するための1又は2以上のショッピング端末を更に含む。1又は2以上のショッピング端末は、顧客注文選択の取り込み及び実施を可能にするユーザインタフェースを備えた双方向ハードウェアディスプレイを含むことができる。1又は2以上のショッピング端末は、ユーザデバイス上で動作中のモバイルアプリケーションを介して表示される仮想端末を含むことができ、顧客注文選択の取り込み及び実施を可能にする。

【0092】

店舗は、自動移送ロボットを更に含むことができ、自動移送ロボットのコントローラが、1又は2以上の代替不能商品に向けられた光学センサデバイスから入力を受信して、1又は2以上の代替不能商品から光学データを受け取る。光学センサデバイスは、光学分光計とすることができる。光学センサデバイスは、デジタルカメラとすることができる。光学センサデバイスは、自動移送ロボットと一体化することができる。光学センサデバイスは、自動移送ロボットと通信することができ、両者間でのデータの転送を可能にする。光学センサデバイスは、1又は2以上の選択基準に関して対象の代替不能商品を分析するためのベースとして機能するデータを生成することができる。移送ロボットは、1又は2以上の代替不能商品から重量データを受け取る重量センサデバイスから入力を受け取ることができる。自動移送ロボットは、1又は2以上の代替不能商品から硬度データを受け取るタ

ッチセンサデバイスから入力を受け取ることができる。自動移送ロボットは、1又は2以上の代替不能商品から匂い又はガスエミッションデータを受け取る化学センサデバイスから入力を受け取ることができる。

【0093】

1又は2以上の選択基準は、色、硬さ、サイズ、重量、及びキズから成るグループから選択することができる。

【0094】

店舗は、精算セクションを更に含むことができ、精算セクションは、1又は2以上のピッキングワークステーションからプロキシピッカーによってピッキングされた1又は2以上の代替不能商品を受け取る、1又は2以上の代替不能商品ドロップオフステーションを更に含む。

10

【0095】

店舗は、1又は2以上の精算用端末を更に含むことができ、この端末は、顧客による代替可能商品及び1又は2以上の代替不能商品の支払いを可能にする構成を有する。1又は2以上の精算用端末は、物理的なキオスク構造、或いはユーザデバイス上で動作中のモバイルアプリケーションを通じて表示される仮想端末とすることができる。

【0096】

店舗は、配送セクションを更に含むことができ、このセクションは、自動フルフィルメントセクションからの1又は2以上の代替可能商品及びショッピングセクションからピッキングされた1又は2以上の代替不能商品を1つの配送小包に組み合わせるマージモジュールを有する。ピックアップステーションが、配送小包を受け取り、顧客が配送小包の配達を受けるために到着するまで、割り当てられた場所に配送小包を保管することができる。

20

【0097】

店舗は、CCSによってアクセス可能な代替不能品目データベースを更に含むことができ、代替不能品目データベースは、商品が保管されたトート及び／又はサブトートに関連する、無人店舗内に配置された代替不能商品のうちの各代替不能商品の属性を保存する。データ収集デバイスが、代替不能商品の全ての確認可能属性を自動的にキャプチャすることができ、確認可能属性を代替不能品目データベース内に記録する。各代替不能商品の考えられる属性は、色、硬さ、サイズ、重量、及びキズから成るグループから選択することができる。代替不能商品のうちの各代替不能商品は、代替不能商品に相関付けられた識別子を有する代替不能商品を保管するように構成された特殊なサブトート内に保管することができ、識別子は、代替不能品目データベース内で代替不能商品と関連付けられ、代替不能商品の属性と関連付けられる。特殊なサブトートは、格子状の区画又はチューブを含むことができる。

30

【0098】

店舗は、インターネット経由でアクセス可能なショッピングポータルを更に含むことができる。ショッピングポータルは、代替不能商品のうちの各代替不能商品の属性と関連して、代替不能商品をユーザに提示することができる。ショッピングポータルは、ユーザが各代替不能商品の属性に基づいて、代替不能商品のための1又は2以上の選択基準を有する顧客注文選択を入力できるようにするフィルタを提供することができる。ショッピングポータルは、ユーザが1又は2以上の選択基準の各々に優先順位を設定できるようにする優先順位設定インジケータを提供することができる。ショッピングポータルは、代替不能商品の画像をユーザに提示することができる。ユーザが仮想買い物かごに入れるために代替不能商品を選択したら、その代替不能商品が予約されて、他のユーザによって選択不可能な所定の時間が経過し始めるタイムアウト機能を設けることができる。所定の時間が終了するまでに品目の購入が完了しない場合、この代替不能商品は、他のユーザによって再度、選択可能とすることができる。

40

【0099】

店舗は、イチ商品管理機構を更に含むことができ、複数の各商品がチューブ型のサブトート内にある場合、プロキシピッカーは、少なくとも1つの各商品をチューブ型のサブト

50

ート内の上記の選択された各商品の邪魔にならないところに移動させて、この少なくとも1つの各商品を別のチューブ型のサブトート内に保管して、少なくとも1つの各商品の位置を更新する。

【0100】

本明細書で使用するような「備える(*comprises*)」及び「備えている(*comprising*)」という語は、排他的ではなく包括的であると解釈するよう意図される。本明細書で使用するような「例示的な(*exemplary*)」「実施例(*example*)」及び「例証的な(*illustrative*)」という語は、「実施例、事例、又は例証としての役目を果たす」ことを意味するものであり、他の構成と比較して好ましい又は有利な構成を示すか又は示さないものとして解釈すべきではない。本明細書で使用するような「約(*about*)」及び「およそ(*approximately*)」という語は、特性、パラメータ、サイズ、及び寸法におけるばらつきのような、主観的価値又は客観的価値の上限値及び下限値に存在することがあるばらつきを含むよう意図される。1つの非限定的な実施例では、「約(*about*)」及び「およそ(*approximately*)」という語は、それと同じ、又はプラス10パーセント以下、又はマイナス10パーセント以下を意味する。1つの非限定的な実施例では、「約(*about*)」及び「およそ(*approximately*)」という語は、関連分野の当業者によって十分に近いとみなされることを意味する。本明細書で使用するような「*substantially* (実質的に)」という語は、当業者であれば理解されるように、動作、特徴、特性、状態、構造、項目、又は結果の完全な又はほぼ完全な範囲又は程度を指す。例えば、「実質的に」円形である物体とは、この物体が数学的に確定可能な限界まで完全に円形であるか又は当業者によって認識又は理解されるようなほぼ円形の何れかを意味することになる。絶対的な完全性からの許容可能な厳密な逸脱度は、一部の場において、特定の状況によって異なる。しかしながら、一般に、完全性に近いことは、絶対的又は総合的な完全性が達成又は取得されたかのように、全体では同じ結果を有することになる。「*substantially* (実質的に)」の使用は、否定的な意味で利用されると、当業者であれば理解されるように、動作、特徴、特性、状態、構造、項目、又は結果の完全な又はほぼ完全な欠如を指す。

【0101】

更に、「ロボット(*robot*)」及び「ボット(*bot*)」という語は、これらの従来の意味に従って同義的に利用することができ、具体的には、有用なマシン又はデバイス、すなわち、材料、部品、ツールを移動させる能力があるプログラム可能な多機能デバイス、或いは、様々なタスク、割当て、指定の実行のための種々のプログラムされた動きを通じた専用デバイス、及び／又は単純な又は複雑な一連の動作を実行する能力があるマシン又はデバイス、及び／又は人の作業であることも又はないこともあるタスクを実行する能力があるマシン又はデバイス、及び／又はタスクを実行して環境と相互作用する能力があるプログラム可能な機械デバイスであるマシン又はデバイス、及び自動で動作する能力があり又はコンピュータによって制御可能なマシン又はデバイスである。

【0102】

本明細書でそれ以外の意味で注記され又は定義されない限り、指向性の語彙が利用される範囲で、本開示及び図は、従来のX、Y、及びZの3次元座標軸系を参照しながら説明しており、X方向は、一般に左右又は東西であり、Y方向は、一般に文書ページの平面に対して内外であり、Z方向は、一般にページ上で上下又は南北である。本明細書で利用されるような「水平」及び「垂直」という語は、当業者によって理解されるような、及び一般的に示され以下で拡張されるような従来通りの定義に従って利用される。例えば、物理学、工学、及び建築の分野では、垂直と示される方向は、通常は、重力に応答して重錘が下がるのに沿った方向である。水平方向は、垂直面に対する法線又は直交する直線又は平面に沿うとみなされる。従って、水平方向に(水平に)移動することは、地球の表面を越えて、例えば、地面に沿って前方、後方、左右等に移動するのに事実上等しいのに対し、垂直方向に(垂直に)移動することは、上(地面から離れて)又は下(地面に向かって又は

10

20

30

40

50

地中に) 移動することに事実上等しい。X、Y、Z座標アクセスを、垂直及び水平という語と組み合わせれば、Z軸は、垂直方向にあり、X及びY軸は、水平面にあり、垂直のZ軸がこれらに直交する。上記の説明の特定の言い回しによって何れかの曖昧さが生じる限り、このような曖昧さは、水平及び垂直という語の従来通りの解釈に準じて分類され解釈することができると思定される。

【0103】

上記の説明に照らして、当業者には、本発明の多くの修正形態及び代替形態が明らかであろう。従って、本発明は、例証にすぎないとみなされ、本発明を実行するための最良の形態を当業者に教示することを目的とする。構造の詳細は、本発明の精神から逸脱することなく大幅に変更可能であり、添付の特許請求の範囲内に収まる全ての修正の排他的使用が確保される。本明細書内では、明確で正確な仕様を記述できるようにする方法で実施形態を説明してきたが、実施形態は、本発明から離れることなく、様々に組み合わせ可能又は分離可能であるよう意図され、理解されるであろう。本発明は、特許請求の範囲及び法の適用規則によって要求される範囲のみに限定されることが意図される。

【0104】

以下の特許請求の範囲は、本明細書で説明した発明の一般的及び具体的特徴の全て、並びに言葉の問題として、これらの間に含まれると考えうる本発明の範囲の全記述に及ぶことも理解されたい。

【0105】

10

20

30

40

50

【付属書A】

食べ物	代替 不能	将来的に 代替不能	代替 可能	トート保管 方法	属性 1	属性 2	属性 3	属性 4	属性 5
パン		×		サブトート					
デリミート			×	サブトート	重量				
デリチーズ			×	サブトート	重量				
リンゴ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
バナナ	×			サブトート	キズ	形	色	硬さ	重量
ベリー		×		サブトート	重量				
ブドウ		×		サブトート	重量				
トマト	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
ミニトマト		×		サブトート					
ナシ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
オレンジ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
レモン	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
ライム	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
キウイ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
ナツメヤシ		×		サブトート					
メロン	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
マンゴー	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
桃	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
人参		×		サブトート	重量				
パクチー		×		サブトート					
ネギ		×		サブトート	重量				
キャベツ		×		サブトート					
セロリ		×		サブトート					
ケール		×		サブトート					
カリフラワー		×		サブトート					
ジャガイモ		×		サブトート	重量				
ブロッコリー		×		サブトート	キズ	形	色	硬さ	重量
アボカド	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
キュウリ	×			チューブ					
パセリ		×		サブトート					
キノコ		×		サブトート					
レタス		×		サブトート					
玉ねぎ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
唐辛子	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
ズッキーニ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
スライスしたキノコ		×		サブトート					
ニラ		×		サブトート					
ロメインレタス		×		サブトート					
かぼちゃ	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
ビート	×			チューブ	キズ	形	色	硬さ	重量
アスパラガス		×		サブトート					
ニンニク		×		サブトート					
さやいんげん		×		サブトート					
メキシコ唐辛子		×							
アーティチョーク		×			重量				
ナス	×			サブトート	キズ	形	色	硬さ	重量
生姜		×		サブトート	重量				
さやえんどう		×		サブトート	重量				
クレソン		×		サブトート	重量				
干し椎茸		×		サブトート					

10

20

30

40

50

ほうれん草		×		サブトート					
トウモロコシ		×		サブトート	キズ	形	色	硬さ	重量
かぼちゃ	×			サブトート	キズ	形	色	硬さ	重量
セージ		×		サブトート					
ミント		×		サブトート					
オレガノ		×		サブトート					
バジル		×		サブトート					
タイム		×		サブトート					
ローズマリー		×		サブトート					
ナッツ		×		サブトート	重量				
豆腐			×	サブトート	重量				
寿司			×	サブトート					
魚の切り身	×			サブトート	重量	色	硬さ	形	
魚	×			スロット	重量	色	硬さ	形	
パック詰め魚			×	スロット	重量				
ばらのエビ		×		サブトート	重量				
パック詰めエビ			×	サブトート					
クラブケーキ			×	サブトート					
伊勢エビ	×			サブトート	重量	色	硬さ	形	
カニクラスタ	×			サブトート	重量	色	硬さ	形	
ムール貝		×		サブトート	重量				
牡蠣		×		サブトート	重量				
カニまるごと1匹		×		サブトート	重量				
ザリガニ		×		サブトート	重量				
オオノガイ			×	サブトート	重量				
ステーキ	×			スロット	重量	霜降り	色	硬さ	形
ロースト	×			サブトート	重量	霜降り	色	硬さ	形
リブ肉	×			スロット	重量	霜降り	色	硬さ	形
シチュー用サイコロ肉		×		サブトート	重量				
ファヒータ		×		サブトート	重量				
牛ひき肉		×		サブトート	重量				
ハンバーガー		×		サブトート	重量				
冷凍ハンバーガー			×	サブトート					
ブリスケット	×			サブトート	重量	霜降り	色	硬さ	形
ハム	×			サブトート	重量	霜降り	色	硬さ	形
豚肩ロース	×			スロット	重量	霜降り	色	硬さ	形
ポークロースト	×			サブトート	重量	霜降り	色	硬さ	形
丸鶏	×			サブトート	重量	霜降り	色	硬さ	形
パック詰め鶏肉	×			スロット	重量	霜降り	色	硬さ	形
鶏肝			×	サブトート	重量				
鶏ひき肉		×		サブトート	重量				
冷凍鶏肉			×	サブトート	重量				
ホットドッグ			×	サブトート					
ベーコン			×	サブトート					
ソーセージ			×	サブトート	重量				
乳製品			×	サブトート					
卵		×		サブトート					
冷凍食品			×	サブトート					
ワイン			×	サブトート					

【符号の説明】

【0106】

200 無人店舗

202 ショッピングセクション

204 自動フルフィルメントセクション

206 補充セクション

208 配送フルフィルメントセクション

402 経路

404 経路

4 0 6 経路
4 0 8 経路
4 1 0 経路
4 1 2 経路
【図面】
【図 1】

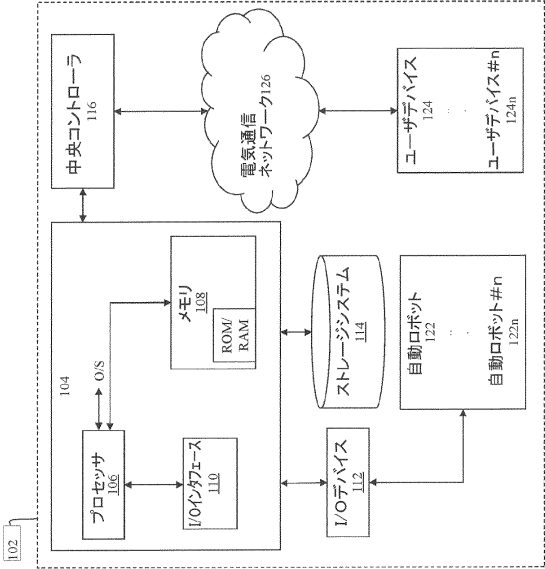


Fig. 1

【図 2 A】

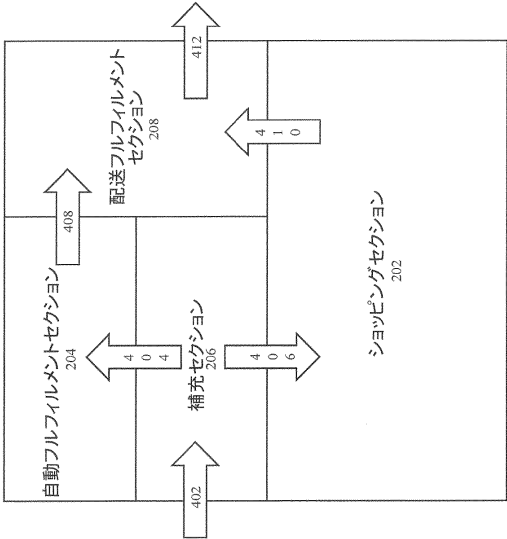


Fig. 2A

10

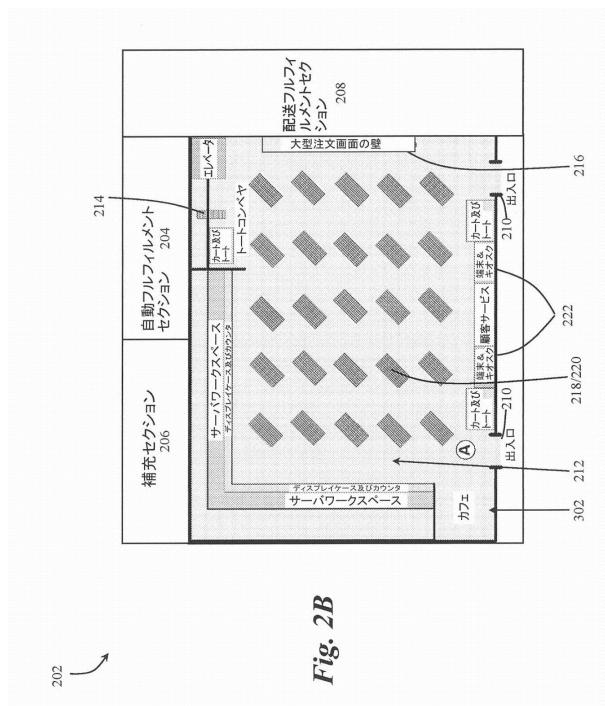
20

30

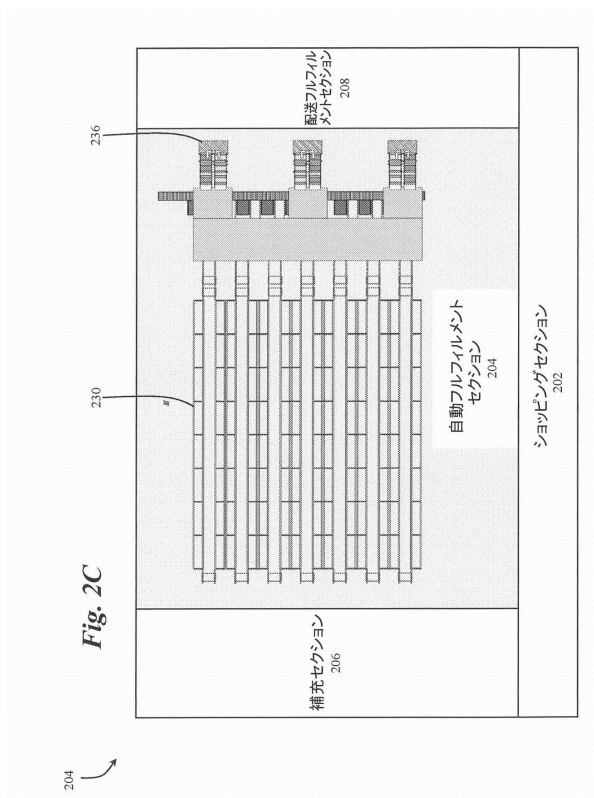
40

50

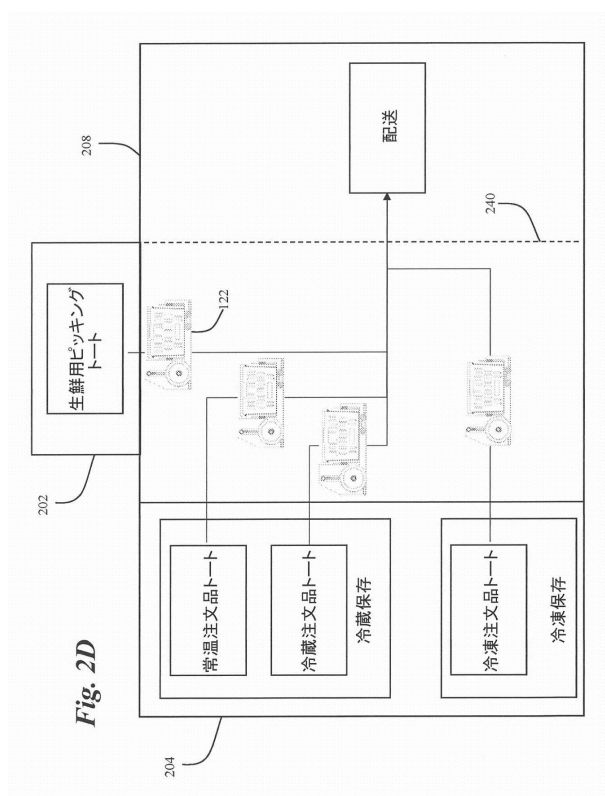
【図 2 B】



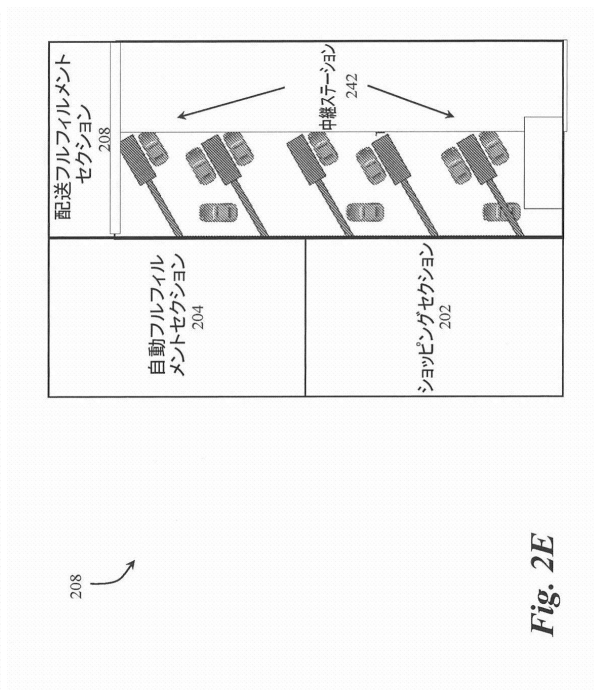
【図 2 C】



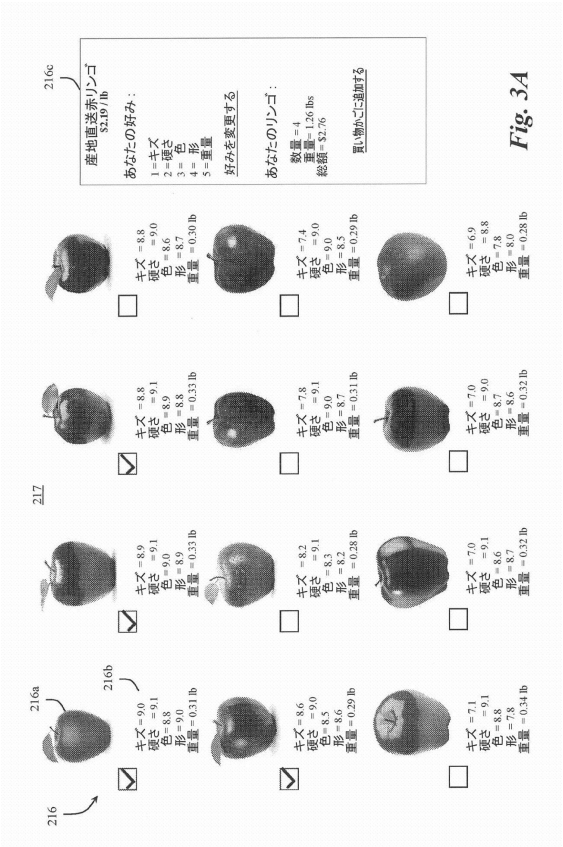
【図 2 D】



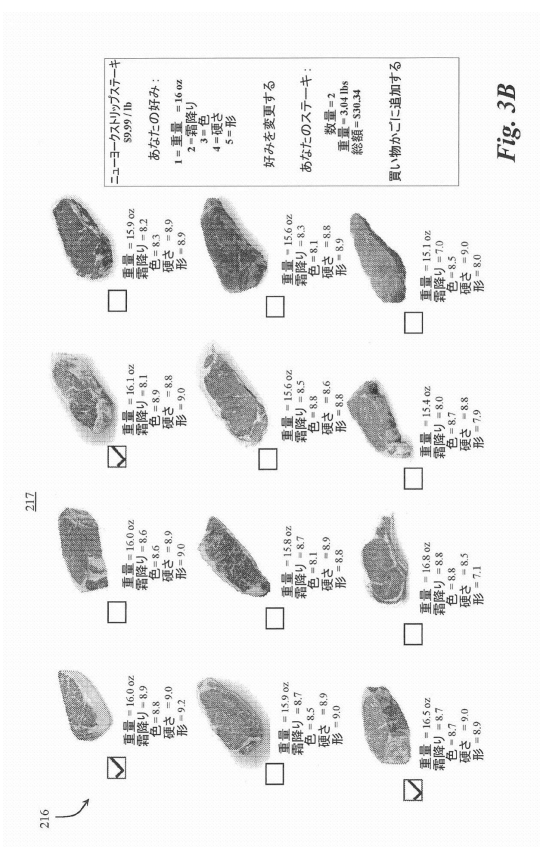
【図 2 E】



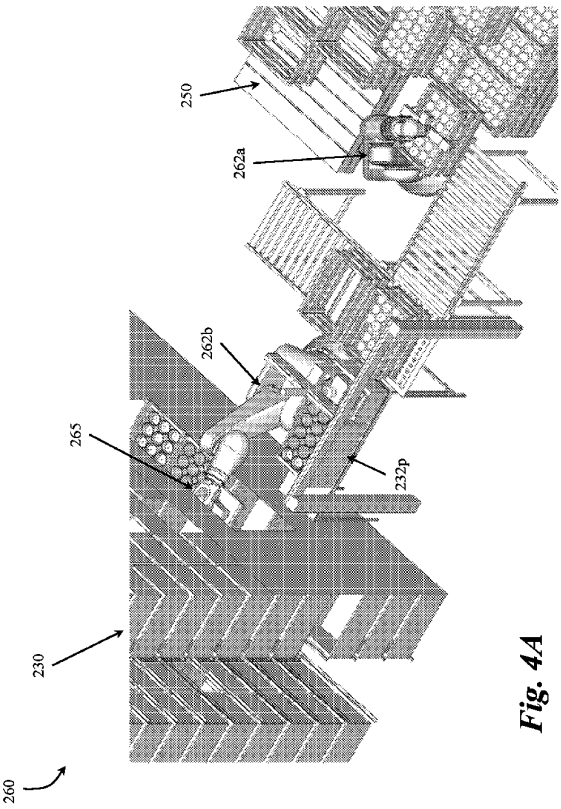
【図 3 A】



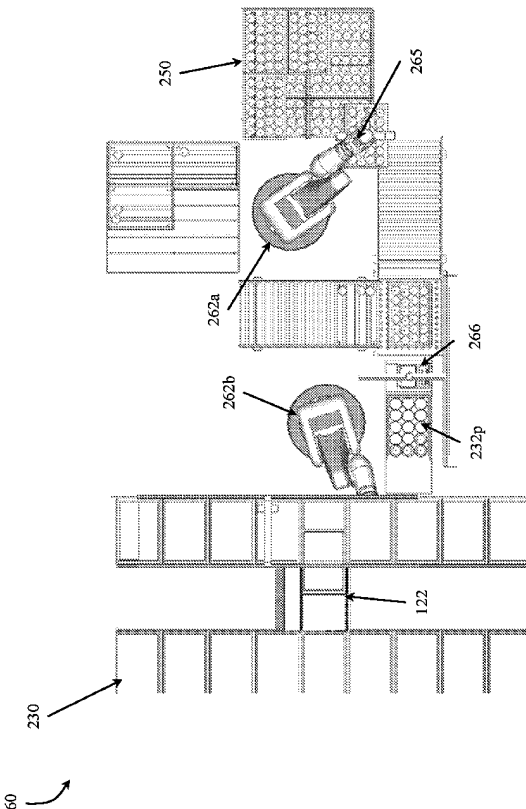
【図 3 B】



【図 4 A】



【図 4 B】



【図 4 C】

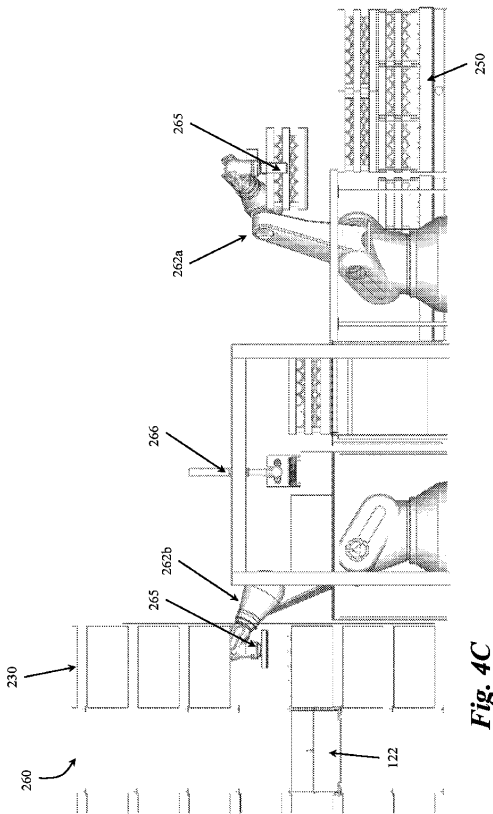


Fig. 4C

【図 4 D】

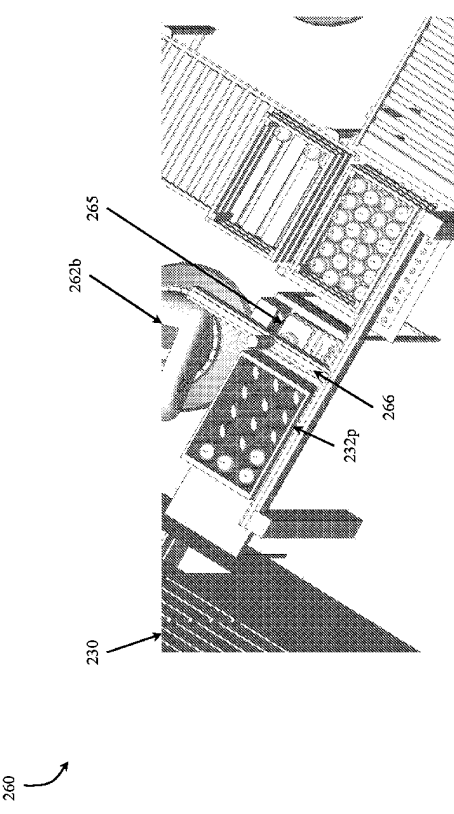


Fig. 4D

【図 4 E】

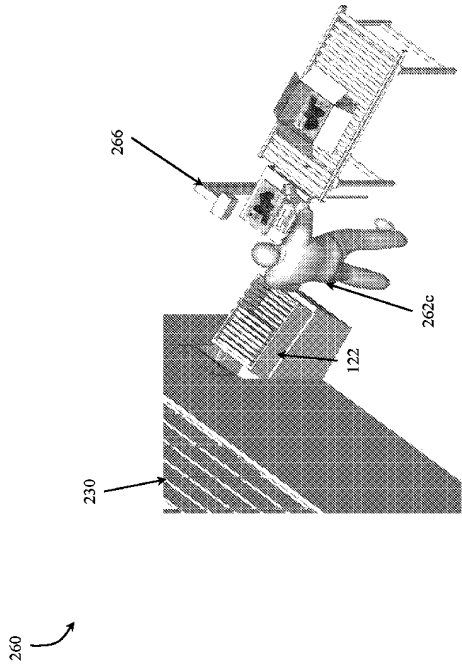


Fig. 4E

【図 5 A】

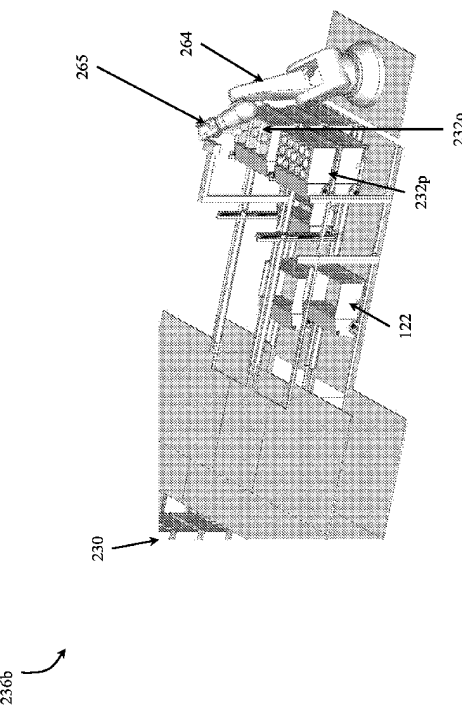


Fig. 5A

10

20

30

40

50

【図 5 B】

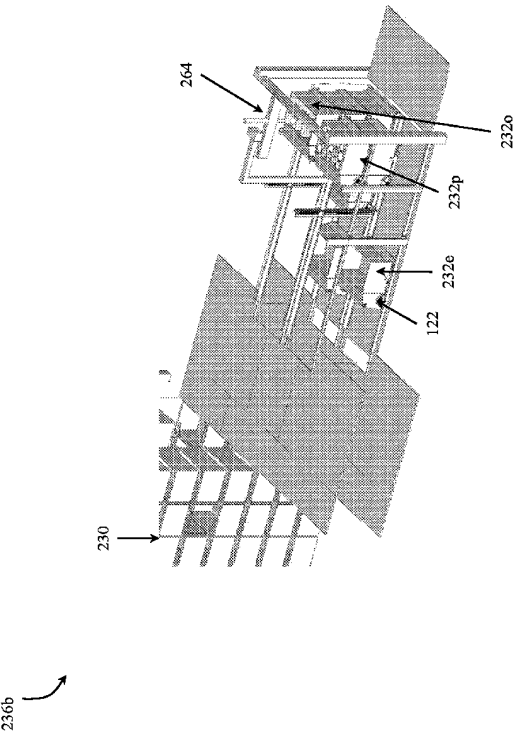


Fig. 5B

【図 5 C】

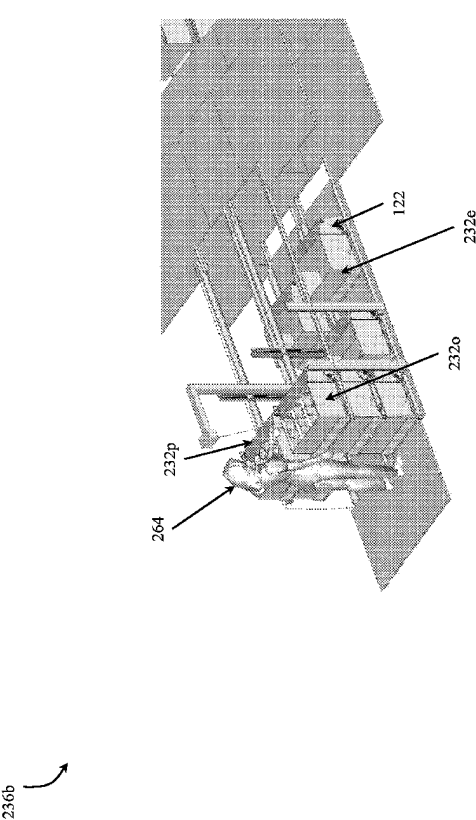


Fig. 5C

【図 5 D】

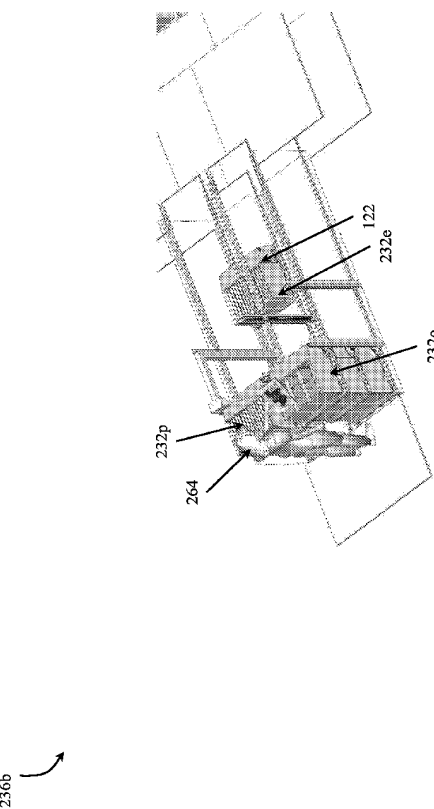


Fig. 5D

【図 6 A】

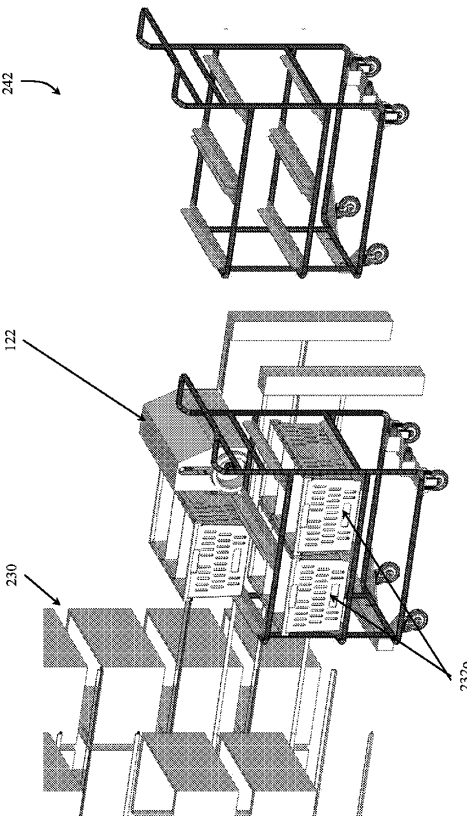


Fig. 6A

【図 6 B】

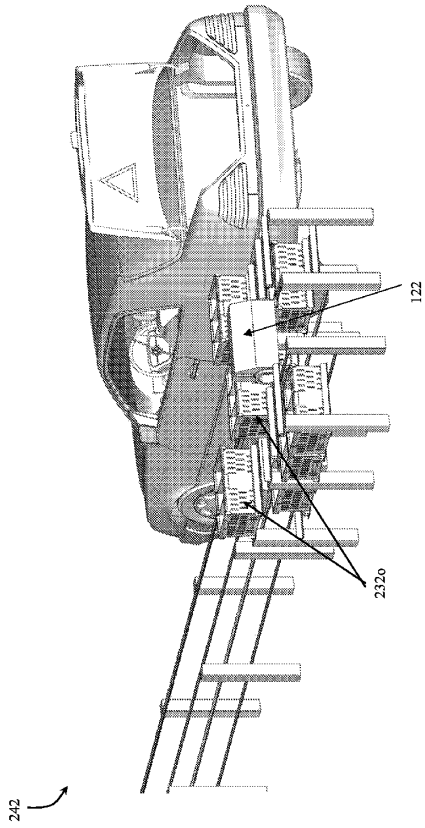


Fig. 6B

【図 7】

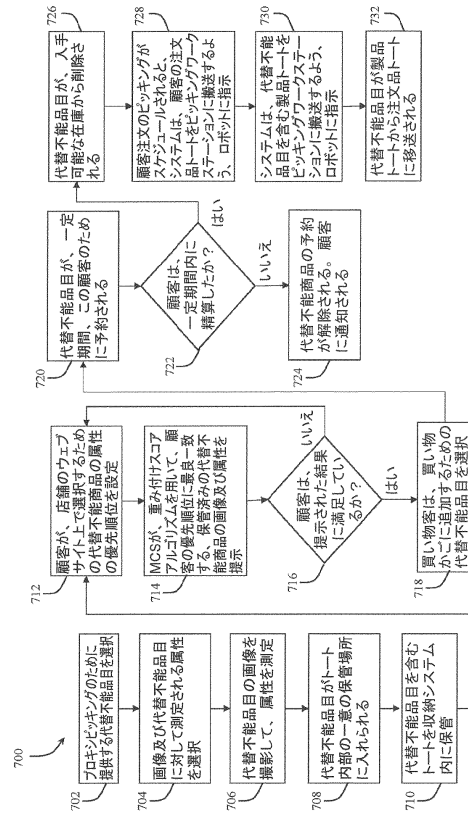


Fig. 7

【図 8】

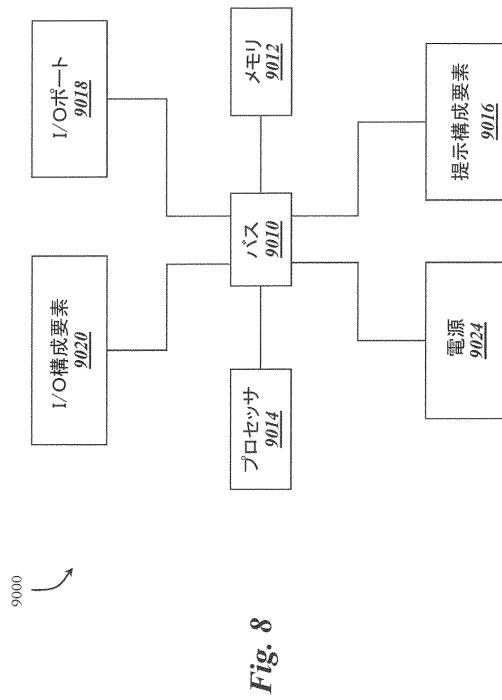


Fig. 8

フロントページの続き

- 弁理士 西島 孝喜
(74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
(74)代理人 100120525
弁理士 近藤 直樹
(74)代理人 100139712
弁理士 那須 威夫
(74)代理人 100122563
弁理士 越柴 絵里
(72)発明者 ラート ジョン ジー ジュニア
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01862 ノース ビレリカ ビレリカ アヴェニュー 10
1 ビルディング 3
(72)発明者 フォスナイト ウィリアム ジェイ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01862 ノース ビレリカ ビレリカ アヴェニュー 10
1 ビルディング 3
審査官 福島 和幸
(56)参考文献 米国特許第06026376 (US, A)
米国特許出願公開第2016/0355337 (US, A1)
特開昭47-015872 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65G 1/137
B65G 1/00
G06Q 30/06