

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7529531号
(P7529531)

(45)発行日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(24)登録日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 10/083 (2024.01)

G 0 6 Q 10/083

B 6 5 G 61/00 (2006.01)

B 6 5 G 61/00 5 4 0

G 1 6 Y 10/40 (2020.01)

G 1 6 Y 10/40

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号	特願2020-177187(P2020-177187)	(73)特許権者	000002299
(22)出願日	令和2年10月22日(2020.10.22)		清水建設株式会社
(65)公開番号	特開2022-68480(P2022-68480A)		東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号
(43)公開日	令和4年5月10日(2022.5.10)	(74)代理人	100149548
審査請求日	令和5年8月30日(2023.8.30)		弁理士 松沼 泰史
		(74)代理人	100161506
			弁理士 川淵 健一
		(74)代理人	100161207
			弁理士 西澤 和純
		(72)発明者	松本 隆史
			東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清
			水建設株式会社内
		(72)発明者	木村 駿介
			東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清
			水建設株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積載物管理装置、積載物管理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する撮像部と、

前記撮像部に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する取得部と、

前記撮像部に撮像された前記画像と前記取得部に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する記憶部と、

前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得部に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する通信部と、

10

前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する表示部と、

を備える、積載物管理装置。

【請求項 2】

前記撮像部に撮像される前記移動体に積み込まれる荷物の画像と、前記移動体から積み下ろされる荷物の画像とを比較し、正しい荷物が積み下ろされたか否かを判定する判定部、をさらに備える、請求項 1 に記載の積載物管理装置。

【請求項 3】

20

前記表示部は、前記移動体から間違った荷物が積み下ろされたと前記判定部に判定された場合、前記表示部に警告を表示させる、

請求項 2 に記載の積載物管理装置。

【請求項 4】

前記移動体に荷物が積み込まれた順を示す積載順に基づき設定される配送ルートに沿って前記荷物の配送を行うように、前記移動体の自律走行を制御する配送制御部、

をさらに備える、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の積載物管理装置。

【請求項 5】

前記配送ルートは、前記荷物の積載順とは逆の順に前記荷物が配送されるように設定される、

請求項 4 に記載の積載物管理装置。

【請求項 6】

前記通信部は、前記移動体に荷物が積み込まれた順を示す積載順を前記荷物情報として前記管理サーバへ送信し、前記積載順に基づき設定される配送ルートを示す配送ルート情報を前記管理サーバから受信する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の積載物管理装置。

【請求項 7】

撮像部が、目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する過程と、

取得部が、前記撮像部に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する過程と、

記憶部が、前記撮像部に撮像された前記画像と前記取得部に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する過程と、

通信部が、前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得部に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する過程と、

表示部が、前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する過程と、

を含む、積載物管理方法。

【請求項 8】

コンピュータを、

目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する取得手段と、

前記撮像手段に撮像された前記画像と前記取得手段に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、

前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得手段に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する通信手段と、

前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する表示手段と、

として機能させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積載物管理装置、積載物管理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

荷物の配送において、配送状況が情報化され、アプリケーションプログラムやウェブサイトを通じて荷物の運搬状況の追跡が可能になっている（例えば特許文献1）。また、荷物の配送システムのサービスと、eコマース（電子商取引：Electronic Commerce）サイトのサービスや、インターネットオークションのサービス、コンビニエンスストアや宅配ロッカーのシステムなどとの間で、各システムを管理するAPI（Application Programming Interface）で配送情報を連携させ、発送や受け取りの作業を容易にするなどの工夫がなされている。

10

【0003】

また、荷物の配送をロボットにより行う自動配送が提案されている（例えば特許文献2）。また、例えば、特許文献3には、建物内のロッカー等の設備について、使用状況をセンシングし、ユーザに与えられたセキュリティレベルに応じて開示する仕組みが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第4130311号公報

【文献】特表2019-502975号公報

20

【文献】特開2019-204350号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

3次元地図情報を用いて自律走行可能なロボットの開発が進められている。このようなロボットを活用して、建物内でロボットによる自動配送が現実化してきている。現状では、建物外では流通業者により配送車で荷物配送が行われていることから、建物内でロボットによる自動配送が可能になると、建物外の物流業者から、建物内の館内配送ロボットに荷物を引継ぎ、その荷物をロボットで建物内の各目的地に配送することになる。

【0006】

30

建物での配送業者からの荷物の一括引き受けと、ロボットへの載せ替えは、将来的には荷受室へのマテリアルハンドリング技術などの導入によって自動化されることが望ましいが、建物に大掛かりな設備が必要になることなどから、自動配送の初期普及段階においては、載せ替え作業は人間によって行われることが想定される。従来の人による館内配送事業では、一般的に紙の伝票の管理によって、物流業者と館内配送業者の間の引継ぎが行われているようであるが、自動配送ロボットでは、この引継ぎを電子的に行う必要がある。

【0007】

また、特許文献1に記載されているように、既に、各配送業者で、荷物の運搬状況の追跡を行うシステムが導入されている。建物内でロボットにより荷物を配送するようなシステムを構築した場合、このような現状の追跡システムと連携できるような親和性を考慮する必要がある。

40

【0008】

上述の課題を鑑み、本発明は、自律的に移動して荷物を配送する配送車に効率的に荷物の積み替えを行うことができるとともに、積み下ろし時に取り出し荷物の確認ができる積載物管理装置、積載物管理方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様に係る積載物管理装置は、目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する撮像部と、前記撮像部に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する

50

取得部と、前記撮像部に撮像された前記画像と前記取得部に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する記憶部と、前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得部に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する通信部と、前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する表示部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様に係る積載物管理方法は、撮像部が、目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する過程と、取得部が、前記撮像部に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する過程と、記憶部が、前記撮像部に撮像された前記画像と前記取得部に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する過程と、通信部が、前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得部に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する過程と、表示部が、前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する過程と、を含む。

【 0 0 1 1 】

本発明の一態様に係るプログラムは、コンピュータを、目的地まで自律的に移動して荷物を配送する移動体に積み込まれる荷物の画像及び前記移動体から積み下ろされる荷物の画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段に撮像された前記画像に基づき、前記荷物の識別情報を取得する取得手段と、前記撮像手段に撮像された前記画像と前記取得手段に取得された前記識別情報とを対応付けて記憶する記憶手段と、前記移動体に積み込まれる荷物の画像に基づき前記取得手段に取得される前記識別情報を荷物情報として管理サーバへ送信し、前記識別情報に基づき取得される前記移動体に積み込まれる荷物の配送先を前記目的地として示す配送先情報を前記管理サーバから受信する通信手段と、前記配送先情報に基づき前記移動体が前記目的地まで移動した際に、前記配送先情報に対応付けられた前記荷物情報が示す前記荷物の前記識別情報に対応付けられた前記画像を、受け取り対象である荷物の前記画像として表示する表示手段と、として機能させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、荷物を積み込む際に、積み込まれた荷物の画像を撮像し、荷物の識別子と荷物の画像とを対応付けて記憶し、積み下ろし時に、荷物の画像を表示部に表示して、取り出す荷物を提示している。これにより、積み下ろしする荷物を効率的に指示できる。また、積み込み時に撮像した荷物の画像と積み下ろし時に撮像した荷物の画像とを比較することで、正しい荷物が取り出された否かを確認できる。また、本発明によれば、物流業者の荷物追跡システムとの連携が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】配送システムの概要を示す図である。

【図 2 A】配送システムにおける自動配送台車の外観構成を示す斜視図である。

【図 2 B】配送システムにおける自動配送台車の外観構成を示す斜視図である。

【図 3】配送システムにおける配送管理サーバと自動配送台車の内部構成を示すブロック図である。

【図 4 A】積み込み作業における担当者の作業と表示を示す図である。

【図 4 B】積み込み作業における収納された荷物に関する表示を示す図である。

【図 4 C】積み込み作業における配送システムの処理を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 5 A】積み下ろし作業における受取人の作業と表示を示す図である。

【図 5 B】積み下ろし作業における警告の表示を示す図である。

【図 5 C】積み下ろし作業における配送システムの処理を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

まず、図 1 を参照して、本発明の実施形態に係る配送システムの概要について説明する。図 1 は、配送システム 1 の概要を示す図である。図 1 に示すように、本実施形態に係る配送システム 1 は、配送管理サーバ 10（管理サーバの一例）と自動配送台車 20（移動体の一例）とを備えている。配送管理サーバ 10 と自動配送台車 20 とは、ネットワーク 60 を介した無線通信によって、互いに通信可能に接続されている。

10

【0015】

配送管理サーバ 10 は、配送する荷物を一意に識別する識別情報（例えば伝票番号）と、配送先（荷受地）を示す配送先情報とを対応付けたデータベースを有している。配送管理サーバ 10 は、ネットワーク 60 上のクラウドサーバで実現することができる。なお、配送管理サーバ 10 には、新しく用意されるサーバが用いられてもよいし、既存のサーバが用いられてもよい。既存のサーバは、例えば、配送業者で荷物の運搬状況の追跡を行うシステムのサーバである。また、配送管理サーバ 10 は、配送業者で荷物の運搬状況の追跡を行うシステムのサーバと API で連携させて実現してもよい。

【0016】

20

自動配送台車 20 は、建物 50 内を自律走行して、建物外からの荷物を各配送先（目的地）まで配送する自律配送ロボットである。自動配送台車 20 は、本実施形態に係る積載物管理装置の一例でもある。例えば、図 1 に示すように、建物 50 に複数の部屋 51 a、51 b、51 c があるとし、荷物 30 の配送先が部屋 51 c となっているとする。この場合、配送業者は、配送車 70 により荷物 30 を配送先のある建物 50 まで配送する。配送業者の担当者 40 は、荷物 30 を建物 50 まで配送すると、建物 50 の荷受室で荷物 30 を配送車 70 から自動配送台車 20 に載せ替える。自動配送台車 20 は、荷物 30 を積み込むと、配送先となっている部屋 51 c まで自律的に移動していく。自動配送台車 20 が配送先となっている部屋 51 c まで到達すると、部屋 51 c の受取人 41 は、自動配送台車 20 が配送してきた荷物 30 を受け取る。

30

【0017】

なお、上述の説明では、単純な例として、1つの荷物 30 を1つの配送先の部屋 51 c に届ける例について説明したが、配送業者は建物 50 内の各部屋に届ける荷物を一括して輸送し、一度に複数の荷物を自動配送台車 20 に載せ替え、複数の配送先となる部屋に届けることが想定される。このときの自動配送台車 20 への荷物の積み込み作業や、自動配送台車 20 からの積み下ろし作業、及び自動配送台車 20 の配送ルーティングについては、後に説明する。

また、上述の例では、建物 50 の各部屋 51 a、51 b、51 c を配送先として荷物を配送しているが、建物 50 がオフィスビルのような場合には、自動配送台車 20 は、各部署、各座席を配送先として荷物を配送できる。また、建物 50 が工場のような場合には、自動配送台車 20 は、各生産ライン等を配送先として荷物を配送できる。また、いずれの場合も、受取人 41 の位置情報に基づき、受取人 41 の位置を配送先としてもよい。

40

【0018】

図 2 A 及び図 2 B は、配送システム 1 における自動配送台車 20 の外観構成を示す斜視図である。図 2 A 及び図 2 B に示すように、自動配送台車 20 の上部には、開閉自在の蓋体 21 が取り付けられている。図 2 A は蓋体 21 を閉じているときの状態を示し、図 2 B は蓋体 21 を開いたときの状態を示している。自動配送台車 20 の下部には、4つの車輪 22 が取り付けられている。車輪 22 は、モータ（図示せず）を駆動することで、建物 50 内で自動配送台車 20 を走行させる。なお、車輪 22 の数は4つに限定されず、6つなど任意の数であってよい。また、車輪 22 は、任意の数の駆動輪と補助輪で構成されても

50

よい。また、自動配送台車 20 の駆動方法は、自律移動可能であれば車輪 22 による駆動に限定されない。例えば、自動配送台車 20 には、車輪 22 ではなくキャタピラなどが取り付けられてもよい。自動配送台車 20 の内部には、収納部 25 が設けられている。収納部 25 には、自動配送台車 20 が配送する荷物が収納される。図 2 A に示すように、蓋体 21 が閉じた状態である場合、収納部 25 は蓋体 21 で覆われた状態となる。これにより、荷物の保護が図られる。一方、図 2 B に示すように、蓋体 21 が開いた状態である場合、収納部 25 の上部が開口した状態となる。これにより、担当者 40 は、収納部 25 へ荷物の出し入れが可能となる。

また、蓋体 21 の裏面には、撮像部 26 と表示部 27 とが取り付けられている。蓋体 21 の裏面は、蓋体 21 を構成する面の内、蓋体 21 が閉じた状態の時に収納部 25 側を向く面である。撮像部 26 及び表示部 27 は、収納部 25 に収納される荷物の情報を取得したり、収納部 25 から取り出す荷物を指示したり等、荷物の出し入れに関するインターフェースとなる。表示部 27 は、荷物の個数の表示や、積み込まれた荷物や積み下ろされる荷物の情報の表示に用いられる。撮像部 26 は、収納部 25 に収納される荷物又は収納部 25 から取り出される荷物の外観の撮像に用いられる。また、撮像部 26 は、荷物に付加されたバーコード等の情報の読み取りに用いられる。

【0019】

なお、撮像部 26 と表示部 27 が取り付けられる位置は、蓋体 21 の裏面に限定されない。例えば、撮像部 26 は、担当者が荷物を収納部 25 に収納する際に、荷物を効率的に撮像可能な位置にあれば、どの位置に配置されてもよい。また、表示部 27 は、担当者が荷物の撮像をモニタ可能な場所であれば、どの位置に配置されてもよい。また、撮像部 26 及び表示部 27 は、自動配送台車 20 の本体から着脱自在としてもよい。

【0020】

図 3 は、配送システム 1 における配送管理サーバ 10 と自動配送台車 20 の内部構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、配送管理サーバ 10 は、制御部 110 と、記憶部 120 と、通信部 130 とを備える。

【0021】

制御部 110 は、配送管理サーバ 10 の動作全体を制御する。制御部 110 は、例えば、配送管理サーバ 10 がハードウェアとして備える CPU (Central Processing Unit) にプログラムを実行させることによって実現される。図 3 に示すように、制御部 110 は、荷物情報登録部 111 と、配送ルート設定部 112 とを備える。

【0022】

荷物情報登録部 111 は、通信部 130 が自動配送台車 20 から受信する荷物情報を記憶部 120 に登録する。荷物情報には、例えば、自動配送台車 20 に収納された荷物の伝票番号、当該荷物が積載された積載順を含む。具体的に、荷物情報登録部 111 は、荷物情報に含まれる伝票番号と積載順を、記憶部 120 に記憶されている配送先情報と関連付けて記憶部 120 に記憶させる。例えば、荷物情報登録部 111 は、荷物情報に含まれる伝票番号と対応する配送先情報に、当該伝票番号と積載順を関連付ける。

配送ルート設定部 112 は、自動配送台車 20 が荷物を配送するルートを設定する。例えば、配送ルート設定部 112 は、通信部 130 が自動配送台車 20 から受信した荷物情報に含まれる積載順に基づき、配送ルートを設定する。具体的に、配送ルート設定部 112 は、積載順とは逆順に荷物を配送するルートを設定する。なお、配送ルート設定部 112 は、2 つの配送先の間に中継点を設けてもよい。例えば、配送ルート設定部 112 は、配送先 A と配送先 B の間に中継点を設けて、配送先 A、中継点、配送先 B の順に荷物を配送するルートを設定してもよい。配送ルート設定部 112 は、設定した配送ルートを示す配送ルート情報と、配送ルートに含まれる配送先の配送先情報とを含む配送情報を通信部 130 から自動配送台車 20 へ送信することで、自動配送台車 20 に荷物の配送を指示する。なお、配送ルート設定部 112 は、自動配送台車 20 への配送指示を一括送信してもよいし分割送信してもよい。例えば、配送ルートが荷受室から配送先 A、配送先 B の順に荷物を配送するルートであったとする。一括送信の場合、配送ルート設定部 112 は、例

10

20

30

40

50

例えば、荷受室にいる自動配送台車 20 に全ての配送先への配送指示を一括送信する。一方、分割送信の場合、配送ルート設定部 112 は、所定の地点ごとに自動配送台車 20 へ配送指示を送信する。例えば、配送ルート設定部 112 は、荷受室にいる自動配送台車 20 に配送先 A への配送指示を送信する。自動配送台車 20 が配送先 A への荷物の配送を完了すると、配送ルート設定部 112 は、配送先 A にいる自動配送台車 20 に配送先 B への配送指示を送信する。配送ルート設定部 112 が配送指示を一括送信するか分割送信するか、また分割送信の分割の粒度は、自動配送台車 20 の性能に応じて設定されてよい。

【0023】

記憶部 120 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ等からなり、各種のプログラムやデータを記憶する。例えば、記憶部 120 は、荷物情報と配送先情報とを対応付けたデータベースを記憶する。

10

通信部 130 は、ネットワーク 60 を介して、自動配送台車 20 と無線通信によるデータ通信を行う。通信部 130 としては、例えば、IEEE 802.11 規格の無線 LAN (Local Area Network) や、移動体通信を用いることができる。

【0024】

図 3 に示すように、自動配送台車 20 は、制御部 210 と、記憶部 220 と、駆動部 230 と、センサ部 240 と、通信部 250 と、撮像部 26 と、表示部 27 とを備える。

【0025】

制御部 210 は、自動配送台車 20 の動作全体を制御する。制御部 210 は、例えば、自動配送台車 20 がハードウェアとして備える CPU (Central Processing Unit) にプログラムを実行させることによって実現される。図 3 に示すように、制御部 210 は、荷物情報取得部 211 と、配送制御部 212 と、判定部 213 と、表示制御部 214 とを備える。

20

【0026】

荷物情報取得部 211 は、荷物に関する情報を取得する。例えば、荷物情報取得部 211 は、荷物の積み込み時に、収納部 25 に収納される荷物の荷物情報を取得する。具体的に、荷物情報取得部 211 は、撮像部 26 によって撮像された荷物の伝票が写る画像から、当該荷物の伝票番号を取得する。一例として、荷物情報取得部 211 は、当該画像に対して光学文字認識 (OCR: Optical Character Recognition) 処理を行うことで伝票に記載された伝票番号を取得する。なお、荷物情報取得部 211 は、撮像部 26 によって撮像された画像に対する画像処理によって当該画像に写るバーコードから伝票番号を読み取ってもよい。また、自動配送台車 20 がバーコードスキャナ等の入力部を備えている場合、荷物情報取得部 211 は、当該入力部によって読み取られた伝票番号を取得してもよい。また、荷物情報取得部 211 は、収納部 25 に荷物が収納された順 (積載順) を取得する。荷物情報取得部 211 は、取得した伝票番号と積載順を含む荷物情報を、通信部 250 から配送管理サーバ 10 へ送信する。また、荷物情報取得部 211 は、荷物が収納部 25 に収納される際に撮像部 26 によって撮像される当該荷物の画像を取得する、荷物情報取得部 211 は、取得した荷物の画像と、当該荷物の伝票番号とを対応付けて記憶部 220 に記憶させる。また、荷物情報取得部 211 は、収納部 25 から取り出される荷物の情報を取得する。例えば、収納部 25 から荷物が取り出される際に、撮像部 26 によって撮像される当該荷物の画像を取得し、判定部 213 へ出力する。

30

40

配送制御部 212 は、荷物の配送時における自動配送台車 20 の自律走行を制御する。例えば、配送制御部 212 は、通信部 250 が配送管理サーバ 10 から受信する配送指示に従い、自動配送台車 20 の自律走行を制御する。具体的に、配送制御部 212 は、通信部 250 が配送管理サーバ 10 から受信する配送ルート情報と配送先情報を含む配送情報に基づき、自動配送台車 20 の自律走行を制御する。より具体的に、配送制御部 212 は、配送ルート情報が示す配送ルートに従い、配送先情報が示す配送先へ自動配送台車 20 を自律走行させる。なお、配送制御部 212 は、配送指示を一括受信又は分割受信したかに応じて、自動配送台車 20 の自律走行の制御を変更してもよい。配送指示を一括受信した場合、配送制御部 212 は、まず自動配送台車 20 を荷受室から配送先 A へ移動させる

50

。配送先 A への配送が完了すると、配送制御部 2 1 2 は、一括受信済みの配送指示に従い、自動配送台車 2 0 を配送先 A から配送先 B へ移動させる。一方、配送指示を分割受信した場合、配送制御部 2 1 2 は、まず荷受室にて受信した配送指示に従い、自動配送台車 2 0 を荷受室から配送先 A へ移動させる。次いで、配送制御部 2 1 2 は、配送先 A にて受信する配送指示に従い、自動配送台車 2 0 を配送先 A から配送先 B へ移動させる。

判定部 2 1 3 は、配送先にて、収納部 2 5 から正しい荷物が取り出されたか否かを判定する。例えば、判定部 2 1 3 は、荷物の積み下ろし時に、荷物情報取得部 2 1 1 によって取得される荷物の画像と、荷物の積み込み時に荷物情報取得部 2 1 1 によって取得されて記憶部 2 2 0 に記憶されている荷物の画像とを比較する。各画像に写る荷物が一致する場合、荷物情報取得部 2 1 1 は、取り出された荷物が正しいと判定する。一方、各画像に写る荷物が一致しない場合、荷物情報取得部 2 1 1 は、取り出された荷物が正しくないと判定する。

10

表示制御部 2 1 4 は、表示部 2 7 における荷物に関する各種情報の表示を制御する。例えば、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み込み時に、荷物の積み込みに関する情報を表示部 2 7 に表示させる。具体的に、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み込み時に自動配送台車 2 0 の蓋体 2 1 が開かれると、積み込む荷物の伝票の読み取り指示や荷物の積み込み指示等を示す情報を表示部 2 7 に表示させる。また、表示制御部 2 1 4 は、収納部 2 5 に収納された荷物の画像と収納された荷物の個数を表示部 2 7 に表示させる。

また、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み下ろし時に、荷物の積み下ろしに関する情報を表示部 2 7 に表示させる。具体的に、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み下ろし時に自動配送台車 2 0 の蓋体 2 1 が開かれると、受取り対象の荷物（積み下ろす荷物）の情報や荷物の積み下ろしを促す情報等を表示部 2 7 に表示させる。また、表示制御部 2 1 4 は、収納部 2 5 から取り出す荷物の画像と取り出す荷物の個数を表示部 2 7 に表示させる。

20

また、表示制御部 2 1 4 は、各種の警告を表示部 2 7 に表示させる。例えば、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み込み時、伝票番号を読み取らずに荷物が収納された場合、伝票番号が読み取られていないことを示す警告を表示部 2 7 に表示させる。この時、表示制御部 2 1 4 は、作業のやり直しを促す警告を表示部 2 7 に表示させてもよい。また、表示制御部 2 1 4 は、荷物の積み下ろし時に、収納部 2 5 から取り出された荷物が正しくない場合、取り出された荷物が正しくないことを示す警告を表示部 2 7 に表示させる。この時、表示制御部 2 1 4 は、取り出した荷物の確認を促す警告を表示部 2 7 に表示させてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

記憶部 2 2 0 は、R A M、R O M、フラッシュメモリ等からなり、各種のプログラムやデータを記憶する。例えば、記憶部 2 2 0 は、荷物情報取得部 2 1 1 が取得した荷物の画像と、当該荷物の伝票番号とを対応付けて記憶する。また、記憶部 2 2 0 には、自動配送台車 2 0 が走行する周囲の 3 次元地図情報が記憶される。なお、3 次元地図情報は、自動配送台車 2 0 の移動に応じて、適宜更新されてよい。例えば、記憶部 2 2 0 に記憶された 3 次元地図情報は、自動配送台車 2 0 の位置に応じて通信部 2 5 0 が受信する 3 次元地図情報で更新される。

駆動部 2 3 0 は、自動配送台車 2 0 の下部に配設された車輪 2 2 を駆動するモータの駆動回路を含み、制御部 2 1 0 の制御の下、自動配送台車 2 0 を走行させる制御を行う。

40

センサ部 2 4 0 は、駆動部 2 3 0 の周囲の 3 次元情報を取得する L i D A R (Light Detection and Ranging)、周囲の 2 次元画像を撮像するイメージセンサ、角速度センサ、ジャイロセンサ等、各種のセンサで構成される。

通信部 2 5 0 は、配送管理サーバ 1 0 と、無線でデータ通信を行う。通信部 2 5 0 としては、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格の無線 L A N (Local Area Network) や、移動体通信を用いることができる。

撮像部 2 6 及び表示部 2 7 は、前述したように、収納する荷物の情報を取得したり、取り出す荷物を指示したり等、荷物の出し入れに関するインターフェースとなる。撮像部 2 6 としては、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサや C C D (Charged Coupled Device) イメージセンサが用いられる。表示部 2 7 とし

50

ては、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）や有機ＥＬ（Electronic Luminescent）が用いられる。

【００２８】

次に、本実施形態に係る配送システム１での処理について説明する。

まず、図４Ａ～図４Ｃを参照して、自動配送台車２０への荷物の積み込み作業における配送システム１での処理について説明する。図４Ａは、積み込み作業における担当者の作業と表示を示す図である。図４Ｂは、積み込み作業における収納された荷物に関する表示を示す図である。図４Ｃは、積み込み作業における配送システムの処理を示す図である。

【００２９】

図４Ａにおいて、担当者４０は、積み込み作業時に自動配送台車２０の上側に配置された蓋体２１を開く。担当者４０が蓋体２１を開くと、収納部２５の上側が開口するとともに、自動配送台車２０から配送管理サーバ１０に、積み込み作業の開始が知らされる。

図２Ａ及び図２Ｂに示したように、蓋体２１の裏面には、撮像部２６及び表示部２７が設けられている。担当者４０が蓋体２１を開くと、撮像部２６及び表示部２７が外部に現れる。この時、撮像部２６の位置は、収納部２５の開口部を撮像する位置に来る。これにより、撮像部２６は、担当者４０が収納部２５に収納する荷物の外観の画像を撮像することができる。また、担当者４０は、表示部２７に表示される情報を確認することができる。図４Ａに示すように、表示部２７には、荷物の積み込み作業を行う際の指示２５１が表示される。担当者４０は、表示部２７の指示２５１を確認しながら、荷物３０ａ、３０ｂ、３０ｃを収納部２５に積み込んでいく。

【００３０】

図４Ａに示すように、荷物３０ａ、３０ｂ、３０ｃには、それぞれ伝票３１ａ、３１ｂ、３１ｃが付加されている。伝票３１ａ、３１ｂ、３１ｃには、数字、バーコード、二次元バーコードなどによって、荷物を識別する伝票番号が付与されている。

積み込み作業時、表示部２７には、積み込む荷物の伝票の読み取り指示と荷物の積み込み指示とが表示される。担当者４０は、撮像部２６に荷物の伝票の画像を撮像させ、自動配送台車２０に伝票の伝票番号を読み取らせる。担当者４０は、伝票の読み取りが完了した荷物を収納部２５へ収納する。撮像部２６が伝票の画像を撮像すると、自動配送台車２０の荷物情報取得部２１１は、当該画像から伝票番号を荷物情報として取得する。荷物が複数ある場合、担当者４０は、荷物ごとに伝票番号の読み取りと収納を行う。

具体的に、図４Ａに示す例の場合、担当者４０が自動配送台車２０に収納する荷物の個数は３個である。担当者４０は、まず、荷物３０ａの伝票３１ａを自動配送台車２０に読み取らせ、読み取りが完了したら荷物３０ａを収納部２５へ収納する。次いで、担当者４０は、荷物３０ｂの伝票３１ｂの読み取りと荷物３０ｂの収納、荷物３０ｃの伝票３１ｃの読み取りと荷物３０ｃの収納を順に行う。このように、積み込む荷物が複数ある場合、担当者４０は、積み込む荷物の伝票番号の読み取りと収納を繰り返して行う。このとき、担当者４０が収納した荷物の数がカウントされる。自動配送台車２０の表示制御部２１４は、カウントされた荷物の数を表示部２７に表示させる。例えば、図４Ｂに示すように、収納した荷物の個数が個数表示２５３として表示部２７に表示される。

また、積み込み作業時、撮像部２６は、担当者４０によって収納部２５に収納される荷物の外観の画像を撮像する。撮像部２６が荷物の外観の画像を撮像すると、自動配送台車２０の荷物情報取得部２１１は、当該画像を荷物情報として取得する。撮像部２６が撮像した荷物の外観の画像は、伝票番号に対応付けて、自動配送台車２０の記憶部２２０又は配送管理サーバ１０の記憶部１２０に記憶される。また、表示制御部２１４は、撮像部２６が撮像した荷物の外観の画像を表示部２７に表示させる。例えば、図４Ｂに示すように、撮像部２６により撮像された荷物３０ａ、３０ｂ、３０ｃの画像が撮像画像２５２として表示される。なお、荷物の外観の画像は、静止画又は動画のどちらで撮像してもよい。

また、積み込み作業時、荷物情報取得部２１１は、荷物が収納部２５に収納された順（積載順）をカウントし、積載順を荷物情報として取得する。例えば、担当者４０が荷物３０ａ、３０ｂ、３０ｃの順に、荷物を収納した場合、荷物３０ａの積載順が「１」、荷物

10

20

30

40

50

30bの積載順が「2」、荷物30cの積載順が「3」となる。荷物の積載順は、伝票番号に対応付けて、自動配送台車20の記憶部220又は配送管理サーバ10の記憶部120に記憶される。

【0031】

荷物の積み込み作業が終了すると、担当者40は蓋体21を閉じる。蓋体21を閉じると、自動配送台車20から配送管理サーバ10に、積み込み作業の完了が知らされる。

【0032】

図4Cに示すように、自動配送台車20の荷物情報取得部211は、取得した各種情報の内、少なくとも伝票番号及び積載順を含む荷物情報を配送管理サーバ10へ送信する。なお、荷物情報取得部211は、荷物の画像も荷物情報に含めて配送管理サーバ10へ送信してもよい。配送管理サーバ10の通信部130が自動配送台車20から荷物情報を受信すると、配送管理サーバ10の荷物情報登録部111は、当該荷物情報に含まれる伝票番号と対応する配送先情報に対して当該荷物情報を対応付けて、記憶部120に記憶させる。荷物情報取得部211は、取得した荷物情報を荷物が収納される度に配送管理サーバ10へ送信してもよいし、全ての荷物の収納が完了してから取得した全ての荷物情報を一括で配送管理サーバ10へ送信してもよい。

10

【0033】

なお、手書伝票などで配送先情報が配送管理サーバ10上にまだ記録されていない場合は、OCR等の技術を用いて宛先の解析を行ったり、自動配送台車20にバーコードスキャナ等の入力部を持たせて、担当者40に情報の入力確認作業を行わせてもよい。また、伝票番号の取得を容易にするために、撮像部26以外にセンシングを持たせ、ICタグなど画像によらない取得を行ってもよい。

20

【0034】

配送管理サーバ10の配送ルート設定部112は、担当者40による荷物の積み込み作業が完了すると、配送先へのルート設定を行う。荷物30を収納部25に収納する場合、最初に収納した荷物が下側に入り、最後に収納した荷物が上側になる。したがって、収納部25に収納された荷物30は、積載順と逆順に取り出すのが合理的である。このことから、荷物の積み込み作業時に記憶した積載順とは逆順となるように、配送ルートが設定される。即ち、配送ルート設定部112は、通信部130が受信した荷物情報に含まれる積載順に基づき、配送ルートを設定する。また、配送ルート設定部112は、設定した配送ルートに含まれる配送先の配送先情報を記憶部120から取得する。

30

例えば、図4Aに示す例のように、収納部25に3つの荷物30a、30b、30cが順に収納されたとする。この場合、配送ルート設定部112は、積載順の逆順となるよう、荷物30cの配送先、荷物30bの配送先、荷物30aの配送先の順で配送されるように、配送ルートを設定する。配送ルート設定後、配送ルート設定部112は、図4Cに示すよう設定した配送ルートを示すルート情報と、当該配送ルートに含まれる配送先の配送先情報とを含む配送情報を自動配送台車20へ送信する。自動配送台車20の配送制御部212は、通信部250が配送管理サーバ10から受信する配送ルート情報と配送先情報に基づき、自動配送台車20が配送ルートに沿って配送先へ荷物を配送するよう、自動配送台車20の自律走行を制御する。

40

【0035】

続いて、図5A～図5Cを参照して、荷物の積み下ろし作業における配送システム1での処理について説明する。図5Aは、積み下ろし作業における受取人の作業と表示を示す図である。図5Bは、積み下ろし作業における警告の表示を示す図である。図5Cは、積み下ろし作業における配送システム1の処理を示す図である。

【0036】

自動配送台車20は、荷物の配送先に到着すると、受取人41に対して荷物の積み下ろしを促す。受取人41に荷物の積み下ろしを促すためのコミュニケーションは、例えば、自動配送台車20からの音声案内、外部ディスプレイによる表示、積み下ろし場のランプ点灯等によって行われる。また、当該コミュニケーションは、受取人41の端末への通知

50

など、配送システム 1 を介した外部のシステムとの連携を用いて行われてもよい。受取人 4 1 の端末は、例えば、スマートフォンやタブレット端末等の携帯端末、P C (Personal Computer) 等である。

【 0 0 3 7 】

積み下ろし作業時、受取人 4 1 は、自動配送台車 2 0 の蓋体 2 1 を開く。蓋体 2 1 を開くと、自動配送台車 2 0 から配送管理サーバ 1 0 に、積み下ろし作業の開始が知らされる。また、蓋体 2 1 を開くと、撮像部 2 6 及び表示部 2 7 が外部に現れる。この時、撮像部 2 6 の位置は、収納部 2 5 の開口部を撮像する位置に来る。これにより、撮像部 2 6 は、受取人 4 1 が収納部 2 5 から取り出す荷物の外観の画像を撮像することができる。また、受取人 4 1 は、表示部 2 7 に表示される情報を確認することができる。

10

図 5 A に示すように、表示部 2 7 には、取り出す荷物の個数が個数表示 2 6 2 として表示されるとともに、取り出す荷物の画像が撮像画像 2 6 1 として表示される。例えば、受取先で、荷物 3 0 c と荷物 3 0 b を積み下ろしするとする。この場合、荷物 3 0 c の画像と荷物 3 0 b の画像が表示部 2 7 に表示される。また、取り出す荷物の個数として、「 2 」が表示部 2 7 に表示される。

【 0 0 3 8 】

受取人 4 1 が収納部 2 5 から荷物を取り出すと、このとき取り出された荷物の画像が撮像部 2 6 で撮像される。撮像部 2 6 が荷物の外観の画像を撮像すると、自動配送台車 2 0 の判定部 2 1 3 は、収納時に撮像された荷物の画像と、取り出された荷物の画像とを比較し、取り出された荷物が正しいか否かが判定する。取り出された荷物が正しくないと判定部 2 1 3 によって判定された場合、表示制御部 2 1 4 は、図 5 B に示すように警告表示 2 6 3 を表示部 2 7 に表示させる。取り出された荷物が正しいと判定部 2 1 3 によって判定された場合、取り出された荷物の画像から荷物情報取得部 2 1 1 によって伝票番号が取得される。そして、図 5 C に示すように、自動配送台車 2 0 から受取報告の通知が配送管理サーバ 1 0 へ送信される。なお、積み下ろし作業時には、撮像部 2 6 によってモニタリングされているので、伝票番号の読み取りをせずに取り出したりした場合にも、警告が機能する。

20

【 0 0 3 9 】

積み下ろし作業が正常に終了すると、蓋体 2 1 が閉じられ、積み下ろし完了通知が自動配送台車 2 0 から配送管理サーバ 1 0 に送信される。そして、自動配送台車 2 0 は、配送ルートに従って、次の配送先へ自律走行により移動する。この処理が全配送完了まで繰り返して行われる。

30

【 0 0 4 0 】

なお、収納部 2 5 に収納される荷物の記録をよりの確にするために、画像解析システムを使って画像のうちの荷物部分を特定してもよい。また、伝票番号を読み取らずに荷物が収納されたり、荷物が取り出されたりした場合には、表示部 2 7 に警告が表示され、やり直しが促される。

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、本実施形態に係る配送システム 1 では、自動配送台車 2 0 には、荷物の出し入れに関するインターフェースとして、撮像部 2 6 と表示部 2 7 とが設けられている。積み込み作業時に、撮像部 2 6 により荷物 3 0 の外観の画像を撮像され、収納した荷物の伝票番号と画像とが対応付けて記憶される。積み下ろし作業時に、荷物 3 0 の外観の画像を表示することで、取り出す荷物を提示することができる。また、積み込み作業時に撮像した荷物 3 0 の外観の画像と、積み下ろし作業時に撮像した荷物 3 0 の外観の画像とを比較することで、取り出された荷物が正しいか否かを確認することができる。

40

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態に係る配送システム 1 では、荷物の積載時には、積載順が記憶される。この積載順を基に自動配送台車 2 0 の配送のルート自動的に設定することができる。

また、本実施形態に係る配送システム 1 では、配送管理サーバ 1 0 としては、配送業者で荷物の運搬状況の追跡を行うシステムのサーバを利用できる。また、荷物を自動配送台

50

車 2 0 から取り出すときに、配送管理サーバ 1 0 に受取報告が通知される。このため、既存のトラッキングシステムを利用して、荷物の追跡を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

なお、積み込み作業時に撮像した荷物の外観の画像は、自動配送台車 2 0 の記憶部 2 2 0 に記憶させてもよいし、配送管理サーバ 1 0 に記憶させてもよい。荷物の外観の画像を配送管理サーバ 1 0 に記憶させる場合には、記憶部 2 2 0 の記憶容量を削減できるとともに制御部 2 1 0 の負担を軽減できる。荷物の外観の画像を自動配送台車 2 0 の記憶部 2 2 0 に記憶させる場合には、配送管理サーバ 1 0 として運搬状況の追跡システムのサーバを用いた場合に、設計変更が殆ど不要である。また、積み込み時の積載順は、自動配送台車 2 0 の記憶部 2 2 0 に記憶させてもよいし、配送管理サーバ 1 0 に記憶させてもよい。また、配送ルートの設定は、自動配送台車 2 0 の制御部 2 1 0 で行ってもよいし、配送管理サーバ 1 0 で行ってもよい。

10

また、自動配送台車 2 0 は、L i D A R (Light Detection And Ranging) や A R (Augmented Reality) 技術によって荷物の形状やサイズ等を示す形状情報を取得する構成を有してもよい。当該構成により、荷物の検知性能を向上することができる。さらに、自動配送台車 2 0 は、当該形状情報に基づき、荷物の積み込み方を出力可能な構成を有してもよい。これにより、自動配送台車 2 0 は、ユーザによる荷物の積み込みを支援することができる。なお、これらの構成は、配送管理サーバ 1 0 に設けられてもよい。

【 0 0 4 4 】

上述した実施形態における配送システム 1 の全部または一部をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、O S や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、R O M 、C D - R O M 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、F P G A 等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

20

30

【 0 0 4 5 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 符号の説明 】

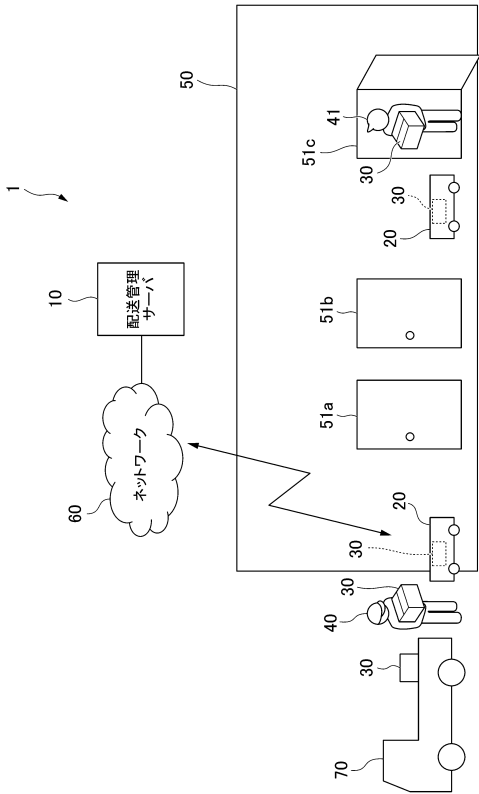
【 0 0 4 6 】

1 0 ... 配送管理サーバ、2 0 ... 自動配送台車、2 1 ... 蓋体、2 5 ... 収納部、2 6 ... 撮像部、2 7 ... 表示部、3 0 (3 0 a 、 3 0 b 、 3 0 c) ... 荷物、1 1 0 ... 制御部、1 1 1 ... 荷物情報登録部、1 1 2 ... 配送ルート設定部、1 2 0 ... 記憶部、1 3 0 ... 通信部、2 1 0 ... 制御部、2 1 1 ... 荷物情報取得部、2 1 2 ... 配送制御部、2 1 3 ... 判定部、2 1 4 ... 表示制御部、2 2 0 ... 記憶部、2 3 0 ... 駆動部、2 4 0 ... センサ部、2 5 0 ... 通信部

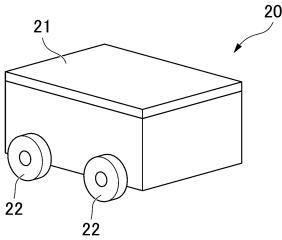
40

【図面】

【図 1】



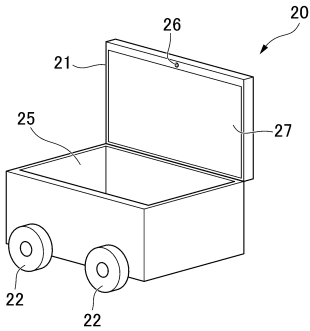
【図 2 A】



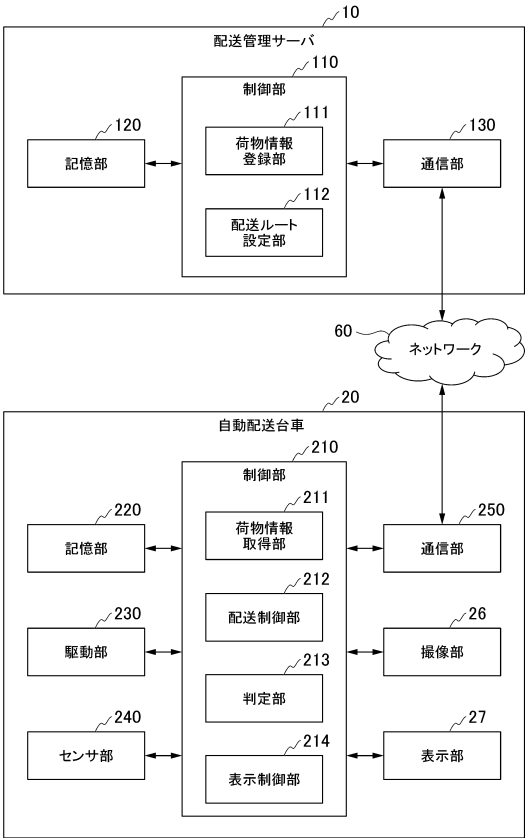
10

20

【図 2 B】



【図 3】

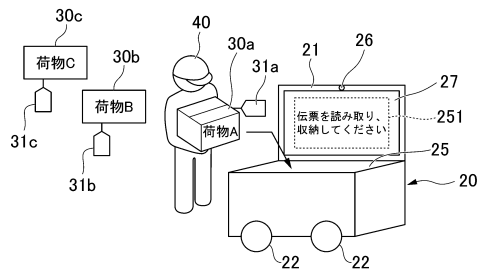


30

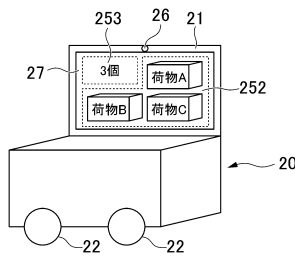
40

50

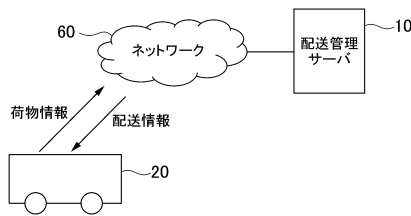
【図 4 A】



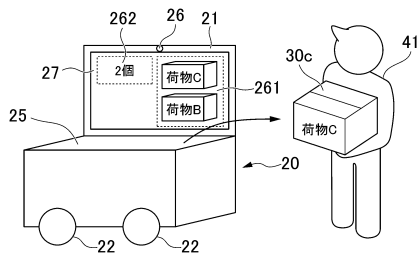
【図 4 B】



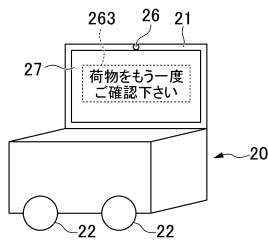
【図 4 C】



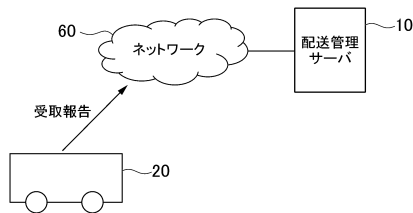
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 5 C】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者

吉田 亮太郎

東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清水建設株式会社内
- (72)発明者

五十嵐 雄哉

東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清水建設株式会社内
- (72)発明者

▲濱▼野 百恵

東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清水建設株式会社内
- (72)発明者

米山 一幸

東京都中央区京橋二丁目 1 6 番 1 号 清水建設株式会社内
- 審査官

山崎 雄司
- (56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 2 5 7 6 8 1 (J P , A)

特表 2 0 2 0 - 5 2 9 0 8 1 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 2 7 5 6 9 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 2 9 9 9 6 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 0 6 0 8 0 8 (J P , A)
- (58)調査した分野

(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0

B 6 5 G 6 1 / 0 0

G 1 6 Y 1 0 / 4 0