

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7215401号  
(P7215401)

(45)発行日 令和5年1月31日(2023.1.31)

(24)登録日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(51)国際特許分類 F I  
B 6 5 G 61/00 (2006.01) B 6 5 G 61/00 5 3 0

請求項の数 7 (全21頁)

(21)出願番号	特願2019-212517(P2019-212517)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和1年11月25日(2019.11.25)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(65)公開番号	特開2021-84725(P2021-84725A)	(72)発明者	高井 智久 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	(72)発明者	山口 雄平 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和3年11月19日(2021.11.19)	(72)発明者	豊島 聡 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	渡邊 裕太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送制御システム、搬送制御プログラムおよび搬送制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御システムであって、

前記搬送物の受領予定者から第三者による前記搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付ける受付部と、

前記受付部が前記依頼信号を受け付けた場合に、前記搬送物を前記搬送ロボットから取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行部と、

前記搬送物の中途回収に現れた第三者を撮像した撮像データを取得する取得部と、

前記受領予定者の端末へ前記撮像データを送信する送信部と、

前記送信部による前記撮像データの送信後に、前記受付部が前記受領予定者から解錠を許可する旨の許可信号を受け付けた場合に、前記電子解錠キーによる解錠を実行する解錠制御部と、

を備える搬送制御システム。

【請求項2】

前記発行部は、前記電子解錠キーを、前記搬送ロボットから基準範囲内に存在する前記第三者の端末へ発行する請求項1に記載の搬送制御システム。

【請求項3】

前記発行部は、前記電子解錠キーを、登録リストに登録された前記第三者の端末へ発行

10

20

する請求項 1 または 2 に記載の搬送制御システム。

【請求項 4】

前記解錠制御部は、前記搬送物に設定された属性に基づいて、前記受付部が前記許可信号を受け付けた場合に前記電子解錠キーによる解錠を実行するか、前記受付部が前記許可信号を受け付けることなく前記電子解錠キーによる解錠を実行するかを決定する請求項 1 に記載の搬送制御システム。

【請求項 5】

前記送信部は、前記受付部が前記許可信号を受け付けることなく前記解錠制御部が前記電子解錠キーによる解錠を実行する場合であっても、前記受領予定者の端末へ前記撮像データを送信する請求項 4 に記載の搬送制御システム。

10

【請求項 6】

搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御プログラムであって、

前記搬送ロボットを前記目的地へ向けて移動させる移動ステップと、

前記移動ステップの実行中に、前記搬送物の受領予定者から第三者による前記搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付けたかを確認する確認ステップと、

前記確認ステップで前記依頼信号を受け付けたと確認した場合に、前記搬送物を前記搬送ロボットから取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行ステップと、

前記搬送物の中途回収に現れた第三者を撮像した撮像データを取得する取得ステップと、

20

前記受領予定者の端末へ前記撮像データを送信する送信ステップと、

前記送信ステップで前記撮像データの送信後に、前記受領予定者から解錠を許可する旨の許可信号を受け付けた場合に、前記電子解錠キーによる解錠を実行する解錠制御ステップと、

をコンピュータに実行させる搬送制御プログラム。

【請求項 7】

搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御方法であって、前記搬送ロボットを前記目的地へ向けて移動させる移動ステップと、

前記移動ステップの実行中に、前記搬送物の受領予定者から第三者による前記搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付けたかを確認する確認ステップと、

30

前記確認ステップで前記依頼信号を受け付けたと確認した場合に、前記搬送物を前記搬送ロボットから取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行ステップと、

前記搬送物の中途回収に現れた第三者を撮像した撮像データを取得する取得ステップと、

前記受領予定者の端末へ前記撮像データを送信する送信ステップと、

前記送信ステップで前記撮像データの送信後に、前記受領予定者から解錠を許可する旨の許可信号を受け付けた場合に、前記電子解錠キーによる解錠を実行する解錠制御ステップと、

を有する搬送制御方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送制御システム、搬送制御プログラムおよび搬送制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

搬送物を目的地まで自動的に届けてくれる搬送ロボットが知られている。例えば、搬送ロボットは、搬送物を目的地へ搬送した後に、予め登録された者を認識できた場合に限りて収容扉を開放し、搬送物の取り出しを許容する（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 0 1 - 2 8 7 1 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

搬送ロボットが比較的低速で移動するように設定されている場合や、移動速度が比較的早くても移動距離が長い場合には、搬送物の受領予定者は、搬送ロボットが目的地に到着するまで待ってられない場合もある。しかし、搬送途中の搬送ロボットのところまで自ら出向いて搬送物をいち早く回収することができない場合もある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、搬送ロボットが目的地に到着する前の搬送途中の段階で、受領予定者が第三者に依頼して当該搬送物をいち早く回収してもらうことを可能にする搬送制御システム等を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の態様における搬送制御システムは、搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御システムであって、搬送物の受領予定者から第三者による搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付ける受付部と、受付部が依頼信号を受け付けた場合に、搬送物を搬送ロボットから取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行部とを備える。このように中途回収用の限定的な電子解錠キーを第三者へ発行すれば、第三者の協力による搬送物の迅速な回収と搬送物の保全の両立を図ることができる。

【 0 0 0 7 】

上記の搬送制御システムにおいて発行部は、電子解錠キーを、搬送ロボットから基準範囲内に存在する第三者の端末へ発行すると良い。搬送ロボットの比較的近くに居合わせる第三者に回収を依頼できれば、搬送物をより迅速に回収できる。また、発行部は、電子解錠キーを、登録リストに登録された第三者の端末へ発行することもできる。登録された第三者であれば、安心して回収を依頼することができる。

【 0 0 0 8 】

上記の搬送制御システムは、搬送物の中途回収に現れた第三者を撮像した撮像データを取得する取得部と、受領予定者の端末へ撮像データを送信する送信部と、送信部による撮像データの送信後に、受付部が受領予定者から解錠を許可する旨の許可信号を受け付けた場合に、電子解錠キーによる解錠を実行する解錠制御部とを備えるようにも構成できる。このように構成すれば、搬送物の受領予定者である依頼者は、誰が搬送物を回収するかを確認できるので、搬送物の所在を継続して把握できる。

【 0 0 0 9 】

この場合、解錠制御部は、搬送物に設定された属性に基づいて、受付部が許可信号を受け付けた場合に電子解錠キーによる解錠を実行するか、受付部が許可信号を受け付けることなく電子解錠キーによる解錠を実行するかを決定しても良い。このように紛失が許されない搬送物とそうで無いものとで解錠作業を異ならせることにより、安全性と利便性の両立を図ることができる。なお、受付部が受領予定者から解錠を許可する旨の許可信号を受け付けることなく解錠制御部が電子解錠キーによる解錠を実行する場合であっても、送信部は、受領予定者の端末へ撮像データを送信すると良い。受領予定者は、回収者を自身の端末で確認できるので、誰から搬送物を受け取れば良いのか容易に把握できる。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 2 の態様における搬送制御プログラムは、搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御プログラムであって、搬送ロボットを目的地へ向けて移動させる移動ステップと、移動ステップの実行中に、搬送物の受領予定者から第三者による搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付けたかを確認する確認ステップと、確認ステップで依頼信号を受け付けたと確認した場合に、搬送物を搬送ロボットが

10

20

30

40

50

ら取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行ステップとをコンピュータに実行させる。

【0011】

さらに本発明の第3の態様における搬送制御方法は、搬送ロボットを自律的に移動させて搬送物を目的地まで搬送する搬送制御方法であって、搬送ロボットを目的地へ向けて移動させる移動ステップと、移動ステップの実行中に、搬送物の受領予定者から第三者による搬送物の中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付けたかを確認する確認ステップと、確認ステップで依頼信号を受け付けたと確認した場合に、搬送物を搬送ロボットから取り出すための一時的な電子解錠キーを、設定された条件に基づいて第三者の端末へ発行する発行ステップとを有する。このような、第2、第3の態様においても、第三者の協力による搬送物の迅速な回収と搬送物の保全の両立を図ることができる。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明により、搬送ロボットが目的地に到着する前の搬送途中の段階で、受領予定者が第三者に依頼して当該搬送物をいち早く回収してもらうことを可能にする搬送制御システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態に係る搬送ロボットが利用される全体構成を説明するための概念図である。

20

【図2】本実施形態に係る搬送ロボットの施錠状態を示す外観斜視図である。

【図3】本実施形態に係る搬送ロボットの解錠状態を示す外観斜視図である。

【図4】搬送ロボットの制御ブロック図である。

【図5】中途回収を依頼するためのユーザインタフェース画面の例である。

【図6】中途回収の依頼を受けたときのユーザインタフェース画面の例である。

【図7】中途回収の依頼を受任したときのユーザインタフェース画面の例である。

【図8】中途回収場所を指定するためのユーザインタフェース画面の例である。

【図9】第1実施例における搬送ロボットの搬送処理に関するフロー図である。

【図10】中途回収の依頼を受けたときのユーザインタフェース画面の例である。

【図11】受任者が搬送ロボットへ接近する様子を示す図である。

30

【図12】解錠許可を受け付けるユーザインタフェース画面の例である。

【図13】中途回収の状況報告を受けるユーザインタフェース画面の例である。

【図14】第2実施例における搬送ロボットの搬送処理に関するフロー図である。

【図15】他の実施形態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

【0015】

40

図1は、本実施形態に係る搬送ロボット100が利用される全体構成を説明するための概念図である。搬送ロボット100は、収容された搬送物を、設定された目的地まで自律的に移動して搬送する。搬送物の受領予定者は、設定された目的地に搬送ロボット100が到着すると、収容されている搬送物を回収することができる。

【0016】

搬送ロボットが比較的低速で移動するように設定されている場合や、移動速度が比較的早くても移動距離が長い場合には、搬送に時間がかかる。したがって、受領予定者は、搬送途中である搬送ロボット100のところまで出向いても搬送物をいち早く回収したい場合がある。しかし、様々な事情から、自ら出向いて回収することが難しい場合もある。そのような場合に、受領予定者は、自身のユーザ端末300を操作して、ユーザ端末30

50

0 から搬送ロボット 100 へ、第三者による中途回収を依頼する依頼信号を送信する。搬送ロボット 100 は、当該依頼信号を受信すると、搬送物を搬送ロボット 100 から取り出すための一時的な電子解錠キー（以下、「一時キー」と称する）を、設定された条件に基づいて第三者のユーザ端末 400 へ発行する。そのような依頼を応諾する第三者は、受任者として搬送ロボット 100 のところまで出向き、搬送物を中途回収して受領予定者へ引き渡す。このように、受領予定者は、第三者に中途回収を代行してもらうことにより、搬送ロボット 100 が目的地に到着するより早く、搬送物を受け取れることが期待できる。また、一時キーは設定された条件に基づいて信頼の置ける第三者に発行されるので、搬送物の保全も図ることができる。

#### 【0017】

本実施形態においては、搬送ロボット 100 と受領予定者のユーザ端末 300 および受任者（受任候補者を含む）のユーザ端末 400 は、ネットワーク 600 に接続されたシステムサーバ 500 を介して互いに接続される。受領予定者のユーザ端末 300 および受任者のユーザ端末 400 から発信された各種信号は、ネットワーク 600 を介して一旦システムサーバ 500 へ送られ、システムサーバ 500 から対象となる搬送ロボット 100 へ転送される。同様に、搬送ロボット 100 から発信される各種信号は、ネットワーク 600 を介して一旦システムサーバ 500 へ送られ、システムサーバ 500 から対象となるユーザ端末 300 および受任者のユーザ端末 400 へ転送される。搬送ロボット 100、ユーザ端末 300 およびユーザ端末 400 は、それぞれの環境に設置された例えば無線 LAN ユニットである通信ユニット 610 を介して、無線通信によりネットワーク 600 と接続される。

#### 【0018】

このような全体構成においては、搬送物の中途回収を実現するための各要素を、搬送ロボット 100、ユーザ端末 300、400 およびシステムサーバ 500 に分散して全体として搬送制御システムを構築することができる。また、搬送物の中途回収を実現するための実質的な要素を一つの装置に集めて構築することもできる。そこで、本実施形態においては、まずは、中途回収を実現するための実質的な要素を搬送ロボット 100 が備える場合について説明する。すなわち、搬送制御システムが実質的に搬送ロボット 100 により実現される場合について説明する。

#### 【0019】

図 2 は、本実施形態に係る搬送ロボット 100 の施錠状態を示す外観斜視図である。搬送ロボット 100 は、自律的に移動することができる自律移動体である。搬送ロボット 100 は、大きく分けて台車部 110 と本体部 120 によって構成される。

#### 【0020】

台車部 110 は、矩形形状のカバー内に、それぞれが走行面に接地する 2 つの駆動輪 111 と 2 つのキャスタ 112 を支持している。2 つの駆動輪 111 は、互いに回転軸芯が一致するように配設されている。それぞれの駆動輪 111 は、不図示のモータによって独立して回転駆動される。キャスタ 112 は、従動輪であり、台車部 110 から鉛直方向に延びる回転軸が車輪の回転軸から離れて車輪を軸支するように設けられており、台車部 110 の移動方向に倣うように追従する。

#### 【0021】

搬送ロボット 100 は、例えば、2 つの駆動輪 111 が同じ方向に同じ回転速度で回転されれば直進し、逆方向に同じ回転速度で回転されれば台車部 110 の 2 つの駆動輪 111 のほぼ中央を通る鉛直軸周りに旋回する。すなわち、搬送ロボット 100 は、2 つの駆動輪 111 の回転方向、回転速度がそれぞれ制御されることにより、任意の方向へ並進、旋回することができる。

#### 【0022】

本体部 120 は、主に、台車部 110 の上部に搭載された筐体部 121 と、筐体部 121 の上面部に設置された表示パネル 122 を備える。筐体部 121 は、直方体形状を成し、その内部には、搬送物を収容するラックや、後述する制御部等を収容した制御ユニット

10

20

30

40

50

が収められている。搬送物を収容するラックは、互いに仕切られた上段収容部と下段収容部に収められており、搬送時には上段扉 1 4 1 および下段扉 1 5 1 によってそれぞれ閉塞されている。ユーザ端末 3 0 0 にはこれらの扉に設けられた電子錠を解錠させる電子解錠キー（以下、「正規キー」と称する）が格納されており、受領予定者は、ユーザ端末 3 0 0 を端末読取部 1 2 3 に近接させると、当該正規キーに対応する扉を開くことができる。また、受任者は、一時キーが格納されたユーザ端末 4 0 0 を端末読取部 1 2 3 に近接させると、当該一時キーに対応する扉を開くことができる。

#### 【 0 0 2 3 】

表示パネル 1 2 2 は、例えば液晶パネルであり、キャラクターの顔をイラストで表示したり、搬送ロボット 1 0 0 に関する情報をテキストやアイコンで呈示したりする。表示パネル 1 2 2 にキャラクターの顔を表示すれば、表示パネル 1 2 2 が擬似的な顔部であるかの印象を周囲の観察者に与えることができる。また、表示パネル 1 2 2 は、表示面にタッチパネルを有し、ユーザからの指示入力を受け付けることができる。

10

#### 【 0 0 2 4 】

筐体部 1 2 1 の上部であって表示パネル 1 2 2 の表示面の下部あたりには、ステレオカメラ 1 3 1 が設置されている。ステレオカメラ 1 3 1 は、同じ画角を有する 2 つのカメラユニットが互いに水平方向に離間して配置された構成を有し、それぞれのカメラユニットで撮像された画像を画像データとして出力する。筐体部 1 2 1 の下部には、それぞれの筐体面に、水平方向へ向けられた超音波センサ 1 3 2 が設置されている。搬送ロボット 1 0 0 は、ステレオカメラ 1 3 1 が出力する画像データや、超音波センサ 1 3 2 が出力する検出信号を解析することにより、周囲の障害物を認識したり、自機の位置を同定したりする。搬送ロボット 1 0 0 は、図示するように、ステレオカメラ 1 3 1 が設置されている側を自機の前方向とする。すなわち、通常の移動時においては矢印で示すように、自機の前方向が進行方向となる。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図 3 は、本実施形態に係る搬送ロボット 1 0 0 の解錠状態を示す外観斜視図である。特に、上段電子錠 1 4 0 が解錠されて上段扉 1 4 1 が開き、上段収容部に収容された上段ラック 1 4 2 が引き出された様子を示す。搬送物 9 0 0 は、上段ラック 1 4 2 に収容されており、受領予定者または受任者は、引き出した上段ラック 1 4 2 から搬送物 9 0 0 を回収する。下段収容部も上段収容部と同様の構成を備える。

30

#### 【 0 0 2 6 】

図 4 は、搬送ロボット 1 0 0 の制御ブロック図である。制御部 2 0 0 は、例えば CPU であり、メモリ 2 4 0 から読み込んだ制御プログラムを実行することにより、装置全体の制御を実行する。台車駆動ユニット 2 1 0 は、駆動輪 1 1 1 を駆動するための駆動回路やモータを含む。表示制御部 2 2 0 は、制御部 2 0 0 からの制御信号に従って表示映像を生成し、表示パネル 1 2 2 に表示する。また、表示パネル 1 2 2 に重畳されたタッチパネルの操作を受け付けて操作信号を生成し、制御部 2 0 0 へ送信する。

#### 【 0 0 2 7 】

センサユニット 2 3 0 は、周囲に存在する人や物を検出したり、搬送物を監視したりする各種センサを含む。ステレオカメラ 1 3 1 および超音波センサ 1 3 2 は、センサユニット 2 3 0 を構成する要素である。制御部 2 0 0 は、センサユニット 2 3 0 に制御信号を送ることにより、各種センサを駆動してその出力信号や出力データを取得する。

40

#### 【 0 0 2 8 】

メモリ 2 4 0 は、不揮発性の記憶媒体であり、例えばソリッドステートドライブが用いられる。メモリ 2 4 0 は、搬送ロボット 1 0 0 を制御するための制御プログラムの他にも、制御に用いられる様々なパラメータ値、関数、ルックアップテーブル等を記憶している。特に、メモリ 2 4 0 は、搬送ロボット 1 0 0 が自律移動する環境の地図情報が記述された環境地図 2 4 1 を記憶している。同様に、受任候補者とそのユーザ端末 4 0 0 が対応付けて登録されたりリストである登録リスト 2 4 2 を記憶している。

#### 【 0 0 2 9 】

50

通信ユニット250は、例えば無線LANユニットであるネットワーク接続ユニットを含む。制御部200は、通信ユニット250を介して、ネットワーク600に接続されたシステムサーバ500との間で各種情報を授受することができる。また、通信ユニット250は、例えばBluetooth（登録商標）である近距離無線通信ユニットを含む。制御部200は、通信ユニット250を介して、例えば10m程度の範囲内に存在するユーザ端末300、400との間で直接的に各種情報を授受することができる。

#### 【0030】

端末読取部123は、ユーザ端末300、400が近接された場合に、ユーザ端末300、400から情報を読み取るための近接通信用の読取装置である。ユーザ端末300、400は、例えばFelica（登録商標）チップを搭載しており、端末読取部123を介して格納している正規キーまたは一時キーの情報を制御部200へ引き渡す。

10

#### 【0031】

制御部200は、制御や処理に関わる様々な演算を実行する機能演算部としての役割も担う。受付部201、発行部202、取得部203、送信部204および解錠制御部205は、機能演算部の例である。受付部201は、搬送物の受領予定者から、第三者による中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付ける。具体的には、受領予定者がユーザ端末300を操作して生成させた依頼信号を、システムサーバ500および通信ユニット250を介して、受け付ける。発行部202は、受付部201が依頼信号を受け付けた場合に、一時キーを、設定されている条件に従って受任候補者のユーザ端末400へ発行する。取得部203は、ステレオカメラ131と協働して、搬送物の中途回収に現れた受任者を撮像して撮像データを取得する。送信部204は、取得部203が取得した撮像データを、通信ユニット250を介して受領予定者のユーザ端末300へ送信する。解錠制御部205は、端末読取部123が読み取った正規キーまたは一時キーの情報が上段電子錠140の解錠情報と一致すれば、上段電子錠140を解錠し、下段電子錠150の解錠情報と一致すれば下段電子錠150を解錠する。

20

#### 【0032】

次に、このような搬送ロボット100が搬送物を収容して目的地へ向かって移動している間に、受付部201がユーザ端末300から依頼信号を受信した場合に実行する処理を2つの実施例を通じて説明する。本実施形態においては、依頼信号の受信や、それに対して実行する一時キーの発行を搬送ロボット100が行うが、以下においては受領予定者のユーザ端末300および受任者のユーザ端末400が示すユーザインタフェース画面を通じて、搬送ロボット100が実行するこれらの処理について説明する。

30

#### 【0033】

まず第1実施例について説明する。図5は、ユーザ端末300の表示パネル301に表示される、中途回収を依頼するためのユーザインタフェース画面の例である。受領予定者は、搬送物をいち早く回収するために第三者に中途回収を依頼したいと考えたら、ユーザ端末300からこのユーザインタフェース画面を呼び出す。

#### 【0034】

図示するように、表示パネル301には、ステータスウィンドウ310、指名ウィンドウ320および依頼ボタン330が配置されている。ステータスウィンドウ310は、自身が受領予定者となっている搬送物を搬送する搬送ロボット名、搬送物の内容、搬送の出発地点および目的地、出発時刻および到着予定時刻を示す。発送作業者は、出発地点において、搬送物を筐体部121の収容部へ詰め込む作業を行うと共に、受領予定者や発送物の内容等を搬送ロボット100へ入力する作業を行う。搬送ロボット100の制御部200は、入力された情報をシステムサーバ500へ送信し、システムサーバ500は、ユーザ端末300からの要求に従って、その受領予定者に関するこれらの情報をユーザ端末300へ送信する。

40

#### 【0035】

指名ウィンドウ320は、中途回収を依頼する第三者を選択して指名するためのウィンドウである。受領予定者は、例えば図中の下三角ボタンをタップすることによって展開さ

50

れる複数の受任候補者から特定の候補者を選択して指名することができる。複数の受任候補者は、搬送ロボット100から送られてくる登録リスト242に登録された受任候補者の一部または全部である。あるいは、ユーザ端末300に予め登録された受任候補者の一部または全部である。受領予定者は、図示するように、特定の受任候補者を指名しないことも選択できる。

#### 【0036】

依頼ボタン330は、「中途回収依頼」と表され、受領予定者のタップ操作により中途回収を依頼する旨の依頼信号を発生させるボタンである。依頼ボタン330がタップされると、当該依頼信号は、システムサーバ500を介して対象となる搬送ロボット100へ送信される。依頼信号は、指名された受任候補者の情報または受任候補者が指名されなかつた旨の情報を含む。

10

#### 【0037】

搬送ロボット100の受付部201は、依頼信号を受信したら発行部202へその旨を通知し、発行部202は、これに応じて一時キーを発行するための処理を開始する。発行部202は、まず、指名された受任候補者の情報が依頼信号に含まれているかを確認し、含まれていれば、登録リスト242を参照して当該受任候補者のユーザ端末400を特定する。そして、特定したユーザ端末400へ、中途回収の依頼を受けた旨を通知する通知信号を送信する。受任候補者が指名されなかつた旨の情報が依頼信号に含まれている場合には、発行部202は、登録リスト242に登録されている一部または全ての受任候補者のユーザ端末400へ通知信号を送信する。一部の受任候補者に限定する場合には、例えば通信可能なユーザ端末400を事前に確認して、通信可能と確認されたユーザ端末400の所有者を選択する等の手法を採用し得る。

20

#### 【0038】

特定の受任候補者が指名されなかつた場合に、通知信号を送信するユーザ端末400の選択を、登録リスト242に基づいて選択する以外にも、様々に行い得る。例えば、通信ユニット250のうち近距離無線通信ユニットを利用して通信可能なユーザ端末400を探索し、そのようにして発見したユーザ端末400を選択しても良い。近距離無線通信によって通信できる範囲は、搬送ロボット100から一定の範囲であるので、この範囲を基準範囲とすれば、この基準範囲に居合わせる第三者は搬送ロボット100の近くに居合わせていると推定される。すなわち、このような第三者は、中途回収を依頼する有力な受任候補者となり得る。なお、搬送ロボット100から一定範囲に存在するユーザ端末400の探索は、通信ユニット610を用いた無線LAN信号による端末位置推定等を利用して良い。この場合、発行部202は、ユーザ端末400の位置情報をシステムサーバ500から取得する。

30

#### 【0039】

発行部202がこのようにして選択した受任候補者のユーザ端末400へ通知信号を送信すると、当該通知信号を受信したユーザ端末400は、中途回収の依頼を受けた旨を通知する通知画面を表示パネル401に表示する。図6は、ユーザ端末400の表示パネル401に表示される、中途回収の依頼を受けたときのユーザインタフェース画面の例である。

40

#### 【0040】

図示するように、表示パネル401には、ステータスウィンドウ410、レポートウィンドウ411、依頼者ウィンドウ412および受任ボタン413が配置されている。ステータスウィンドウ410は、受領予定者のユーザ端末300に表示されるステータスウィンドウ310と同様であり、搬送物を搬送する搬送ロボット名、搬送物の内容、搬送の出発地点および目的地、出発時刻および到着予定時刻を示す。搬送ロボット100の発行部202は、システムサーバ500を介してこれらの情報をユーザ端末300へ送信する。

#### 【0041】

レポートウィンドウ411は、搬送ロボット100からの告知情報を示し、ここでは中途回収の依頼を受けた旨を示している。依頼者ウィンドウ412は、誰が中途回収を依頼

50

しているかを示している。受任候補者は、中途回収を引き受けた場合に搬送物を誰に届ければ良いかを、依頼者ウィンドウ 4 1 2 に示された氏名から判断することができる。

#### 【 0 0 4 2 】

受任ボタン 4 2 0 は、「受任」と表され、受任候補者のタップ操作により中途回収作業を引き受ける意志があることを示す旨の受任信号を発生させるボタンである。受任ボタン 4 2 0 がタップされると、当該受任信号は、システムサーバ 5 0 0 を介して搬送ロボット 1 0 0 へ送信される。受任信号は、当該受任信号を発信したユーザ端末 4 0 0 を特定する特定情報を含む。

#### 【 0 0 4 3 】

搬送ロボット 1 0 0 の受付部 2 0 1 は、受任信号を受信したら発行部 2 0 2 へその旨を通知し、発行部 2 0 2 は、これに応じて受任者を決定する。例えば、複数の受任候補者のユーザ端末 4 0 0 へ通知信号を送信した場合には、最も早く受信した受任信号が含む特定情報を参照して当該受任信号を発信したユーザ端末 4 0 0 を特定し、当該ユーザ端末 4 0 0 の所有者を受任者と決定する。この場合、発行部 2 0 2 は、2 番目以降に受信した受任信号を発信したユーザ端末 4 0 0 に、受任者決定済みの通知を送信しても良い。また、発行部 2 0 2 は、指名された受任候補者が応諾しなかった場合、ユーザ端末 4 0 0 へ通知信号を送信した受任候補者のいずれもが応諾しなかった場合、あるいは通知信号を送信可能なユーザ端末 4 0 0 が存在しなかった場合には、受領予定者のユーザ端末 3 0 0 へ「応諾者無し」の旨の通知を送信する。

#### 【 0 0 4 4 】

発行部 2 0 2 は、中途回収する搬送物が収容された扉に設けられた電子錠（上段電子錠 1 4 0、下段電子錠）を解錠するための一時キーを、受任者のユーザ端末 4 0 0 へ発行する。このとき、発行部 2 0 2 は、搬送ロボット 1 0 0 の現在地情報もユーザ端末 4 0 0 へ送信する。具体的には、制御部 2 0 0 は、センサユニット 2 3 0 の出力と環境地図 2 4 1 をマッチングすることにより自機の位置（例えば、空間座標値）を把握しており、発行部 2 0 2 は、その位置を、環境地図 2 4 1 から切り出した周辺の地図情報と共に現在地情報としてユーザ端末 4 0 0 へ送信する。

#### 【 0 0 4 5 】

また、発行部 2 0 2 は、搬送ロボット 1 0 0 の目的地までの予定経路情報をユーザ端末 4 0 0 へ送信する。制御部 2 0 0 は、移動開始時に目的地までの予定経路を生成し、また、移動中に遭遇した障害物を回避する等のために目的地までの予定経路を適宜修正する。発行部 2 0 2 は、受任信号を受信したら、その時点における目的地までの予定経路を、環境地図 2 4 1 から切り出した関連する地図情報と共に予定経路情報としてユーザ端末 4 0 0 へ送信する。

#### 【 0 0 4 6 】

図 7 は、ユーザ端末 4 0 0 の表示パネル 4 0 1 に表示される、中途回収の依頼を受任したときのユーザインタフェース画面の例である。図示するように、表示パネル 4 0 1 には、レポートウィンドウ 4 1 1、キーステータス 4 1 5 およびマップウィンドウ 4 5 0 が配置されている。レポートウィンドウ 4 1 1 は、ここでは中途回収依頼への応諾が搬送ロボット 1 0 0 に受け入れられたことを示す「受任しました」のテキストが表示されている。キーステータス 4 1 5 は、搬送ロボット 1 0 0 から一時キーが発行され、ユーザ端末 4 0 0 に格納された旨を、テキストとアイコンで表している。

#### 【 0 0 4 7 】

マップウィンドウ 4 5 0 は、搬送ロボット 1 0 0 から受信した情報を用いて、搬送ロボット 1 0 0 の現在地、目的地までの予定経路および周辺地図を示している。搬送ロボット 1 0 0 の現在地は、周辺地図に重畳される本機アイコン 4 5 1 によって示される。また、目的地までの予定経路は、周辺地図に重畳される予定経路ライン 4 5 2 によって示される。周辺地図は、例えば受任者のピンチ操作に応じて拡大/縮小され、ドラッグ操作に応じてスライド移動する。受任者は、このようなユーザインタフェース画面を通じて搬送ロボット 1 0 0 が現在どこを移動中であるかわかるので、搬送ロボット 1 0 0 と合流するため

10

20

30

40

50

どこへ向かえば良いか容易に判断することができる。また、受任者は、予定経路を確認すれば、その経路を逆向きに辿るなどして、より効率的に搬送ロボット100と合流することができる。

#### 【0048】

受任者は、ユーザ端末400から、中途回収場所を指定することもできる。図8は、ユーザ端末400の表示パネル401に表示される、中途回収場所を指定するためのユーザインタフェース画面の例である。受任者は、例えば中途回収に都合の良い、周囲の人に邪魔にならない場所を中途回収場所として指定することができる。そのような場所をドラッグ操作によって地図をスライドさせて探し出し、ダブルタップ操作により中途回収場所を確定させる。

10

#### 【0049】

図の例では、スペースが比較的広いラウンジの隅が中途回収場所として指定されており、指定された地図上の箇所には指定場所アイコン454が重畳されている。ユーザ端末400は、中途回収場所が指定されると、当該場所情報を搬送ロボット100へ送信する。搬送ロボット100の制御部200は、指定された中途回収場所に到達するための予定経路を生成し、その経路情報と共に中途回収場所の指定を受け付けた旨の通知をユーザ端末400へ送信する。ユーザ端末400は、搬送ロボット100が中途回収場所の指定を受け付けた旨をレポートウィンドウ411で告知し、当該中途回収場所までの予定経路を予定経路ライン452としてマップウィンドウ450に重畳する。

#### 【0050】

20

搬送ロボット100の制御部200は、生成した予定経路に沿った移動を開始する。そして、指定された中途回収場所に到着したら、受任者が到着するまで待機する。受任者は、搬送ロボット100がどこで待機しているかを把握できるので、搬送物の中途回収を確実に行うことができる。

#### 【0051】

次に、搬送ロボット100の搬送処理について、中途回収に関する処理を中心に説明する。図9は、第1実施例における搬送ロボット100の搬送処理に関するフロー図である。図示するフローは、発送作業員によって搬送物が収容部へ詰め込まれ、受領予定者や発送物の内容、搬送目的地等が入力された後に、搬送ロボット100が目的地へ向かって移動を開始した時点から始まる。なお、以下のフローは、処理の全体的な流れを示すものであり、一部の処理の説明を省略したり、必須の処理に加えて任意の処理を説明したりする場合もある。

30

#### 【0052】

受付部201は、搬送ロボット100が目的地へ向かって自律移動を行っている状況において、受領予定者のユーザ端末300から第三者による中途回収を依頼する依頼信号を受け付けたか否かを定期的に確認する(ステップS101)。受け付けていない場合は、ステップS102へ進み、制御部200は、自機が設定された目的地へ到着したか否かを判断する。到着していないと判断した場合はステップS101へ戻り、到着したと判断した場合はステップS103へ進む。ステップS103では、制御部200は、移動を停止し、搬送物が回収されるまで待機する。搬送物が回収されたと判断したら、ステップS112へ進む。

40

#### 【0053】

ステップS101で受付部201が依頼信号を受け付けた場合には、ステップS104へ進み、発行部202は、上述のように、指名された受任候補者あるいは登録リスト242に登録されている等の受任候補者のユーザ端末400へ、中途回収の依頼を受けた旨を通知する通知信号を送信する。ユーザ端末400への通知信号の送信は、実質的には受任候補者が中途回収の依頼に応諾するかの受任問合せ処理である。

#### 【0054】

ステップS105へ進み、発行部202は、通知信号を送信したいずれかのユーザ端末400から受付部201が受任信号を所定時間以内に受け付けたか否かを確認する。受任

50

信号を受け付けていなければ、受領予定者のユーザ端末300へ「応諾者無し」の旨の通知を送信して、ステップS102へ進む。受任信号を受け付けていれば、ステップS106へ進む。

【0055】

発行部202は、ステップS106へ進むと、一時キーを受任者のユーザ端末400へ発行する。また、ステップS107で、搬送ロボット100の現在地情報および予定経路情報も当該ユーザ端末400へ送信する。制御部200は、ステップS108で、受任者によって中途回収場所が指定されたか否かを確認する。指定された場合には、ステップS109へ進み、制御部200は、指定された中途回収場所までの移動経路を新たに生成し、当該移動経路の情報をユーザ端末400へ送信する。その後、指定された中途回収場所へ向かって移動する。中途回収場所が指定されていないければ、制御部200は、当初定められた目的地へ向かって移動する。

10

【0056】

指定された中途回収場所へ向かって移動する場合も、当初定められた目的地へ向かって移動する場合も、ステップS110へ進み、制御部200は、受任者によって搬送物が回収されることを待つ。搬送物が回収されたと判断したら、ステップS111へ進み、搬送物が中途回収された旨を受領予定者のユーザ端末300へ通知する。受領予定者は、当該通知をユーザ端末300で確認したら、受任者が搬送物を自身のところまで届けてくれることを待てば良い。

【0057】

ステップS112へ進んだら、制御部200は、設定された帰還場所へ向けて移動する。帰還場所は、出発時点において発送作業者によって設定されても良いし、受任者や受領者によって設定されても良い。また、帰還場所として充電ステーション等が予め設定されていても良い。制御部200は、帰還場所への移動が完了したら、一連の搬送処理を終了する。

20

【0058】

次に第2実施例について説明する。第1実施例では、発行部202が、まず受任候補者のユーザ端末400へ依頼信号を送信し、特定のユーザ端末400から受任信号が送られてきた場合に、当該ユーザ端末400に限り一時キーを発行した。第2実施例では、発行部202は、応諾を確認することなく、対象となる全ての受任候補者のユーザ端末400へ一時キーを発行する。

30

【0059】

図5を用いて説明した、受領予定者のユーザ端末300における中途回収を依頼するためのユーザインタフェース画面の例、および依頼信号を搬送ロボット100へ送信するまでの処理は、第2実施例でも同様である。搬送ロボット100の受付部201は、依頼信号を受信したら発行部202へその旨を通知し、発行部202は、これに応じて受任候補者のユーザ端末400へ一時キーを発行する。第2実施例は受領予定者による受任候補者の指名が無い場合に特に有効であるので、以下の説明において受任候補者は、登録リスト242に登録されている者や、搬送ロボット100から一定の範囲に居合わせている者のように、予め設定された条件に合致する者が選ばれるものとする。

40

【0060】

発行部202が受任候補者のユーザ端末400へ一時キーを発行すると、当該一時キーの発行を受けたユーザ端末400は、中途回収の依頼を受けた旨を通知する通知画面を表示パネル401に表示する。図10は、ユーザ端末400の表示パネル401に表示される、中途回収の依頼を受けたときのユーザインタフェース画面の例である。

【0061】

図示するように、表示パネル401には、ステータスウィンドウ410、レポートウィンドウ411、依頼者ウィンドウ412およびキーステータス415が配置されている。ステータスウィンドウ410、レポートウィンドウ411および依頼者ウィンドウ412は、第1実施例における図6のユーザインタフェース画面の例と同様である。キーステ

50

タス415は、搬送ロボット100から一時キーが発行され、ユーザ端末400に格納された旨を、テキストとアイコンで表している。

#### 【0062】

すなわち、複数の受任候補者が存在する場合には、それぞれのユーザ端末400へ一時キーが発行される。したがって、中途回収の依頼に応諾する受任候補者は、応諾する旨を搬送ロボット100へ伝えることなく、受任者として移動中の搬送ロボット100のところまで向かえば良い。なお、発行部202は、一時キーを発行すると共に、搬送ロボット100の現在地情報および予定経路情報もユーザ端末400へ送信する。受任者は、例えばフリック操作をすることにより、表示パネル401に図7で示したマップウィンドウ450を表示させることができる。受任者は、マップウィンドウ450を確認することにより、搬送ロボット100と合流するためにはどこへ向かえば良いかを判断することができる。

10

#### 【0063】

図11は、受任者が搬送ロボット100へ接近する様子を示す図である。搬送ロボット100の制御部200は、ステレオカメラ131や超音波センサ132を用いて接近する人物がいなければ監視しており、状況に応じて回避動作を行ったり、減速したりする。また、接近する人物がいる場合には、通信ユニット250の近距離無線通信ユニットを用いて、接近する人物が所持しているかもしれないユーザ端末400と通信が確立できるかを試みる。そして、通信が確立でき、当該ユーザ端末400に少なくとも一時キーが格納されていることを確認できたら、その時点で移動中であれば一旦停止する。

20

#### 【0064】

取得部203は、ステレオカメラ131に当該ユーザ端末400を所持する人物を撮像させ、撮像データを取得する。このときの撮像データは、ステレオ画像データでなく、一方のカメラユニットで撮像され生成された画像データで良い。送信部204は、通信ユニット250を介して、取得部203が取得した画像データを受領予定者のユーザ端末300へ送信し、受領予定者に解錠を許可するか否かを問い合わせる。

#### 【0065】

図12は、ユーザ端末300の表示パネル301に表示される、解錠許可を受け付けるユーザインタフェース画面の例である。図示するように、表示パネル301には、レポートウィンドウ311、イメージウィンドウ350、問合せウィンドウ317および許可ボタン340が配置されている。レポートウィンドウ311は、搬送ロボット100からの告知情報を示し、ここでは中途回収場所から画像が届いた旨を示している。イメージウィンドウ350は、ユーザ端末300が搬送ロボット100から受け取った画像データの画像が表示されている。問合せウィンドウ317は、解錠を許可するか否かの判断を求める旨を示している。

30

#### 【0066】

許可ボタン340は、「許可」と表され、受領予定者のタップ操作により解錠を許可する意志があることを示す許可信号を発生させるボタンである。許可ボタン340がタップされると、当該許可信号は、システムサーバ500を介して搬送ロボット100へ送信される。

40

#### 【0067】

搬送ロボット100の解錠制御部205は、受付部201がユーザ端末300から許可信号を受け付けた場合に、端末読取部123を読取り可能状態に切り替える。このとき、解錠制御部205は、一時キーの読取り状態になったことを表示パネル122に呈示しても良い。その後、受任者がユーザ端末400を端末読取部123に近接させた場合に、端末読取部123は、ユーザ端末400に格納されている一時キーを読み取る。解錠制御部205は、端末読取部123が読み取った一時キーの情報が上段電子錠140の解錠情報と一致すれば、上段電子錠140を解錠し、下段電子錠150の解錠情報と一致すれば下段電子錠150を解錠する。

#### 【0068】

50

このように、最初に一時キーを発行可能なユーザ端末400へ発行すれば、受任者は受任の意志を示す操作を省略でき、中途回収の依頼に気軽に応えることができる。また、中途回収を依頼した受領予定者は、電子錠の解錠前に誰が中途回収をしてくれるのかを確認することができるので、安心である上に、誰から搬送物を受け取れば良いかを確認することができる。また、受領予定者は、搬送物の中途回収に相応しくない人物であることが確認できれば、解錠の許可をしないという選択もできる。

#### 【0069】

なお、上記の例では、最初に一時キーを発行可能なユーザ端末400へ発行する仕様であったが、発行部202は、まずは中途回収の依頼を受けた旨をユーザ端末400へ通知し、ユーザ端末300から許可信号を受け取った段階で中途回収に現れた受任者のユーザ端末400へ一時キーを発行しても良い。この場合は、制御部200は、搬送ロボット100へ接近する人物が所持するユーザ端末400と通信が確立できた場合に、当該ユーザ端末が中途回収の依頼を通知した端末であるかを確認すれば良い。

10

#### 【0070】

また、最初に一時キーを発行可能なユーザ端末400へ発行するのであれば、受領予定者への解錠許可の問合せを省略しても良い。このような仕様であれば、中途回収の依頼を承諾した受任者は、発行された一時キーを用いて直ちに搬送物を回収できる。なお、この場合であっても、誰が中途回収に応じてくれたかを受領予定者が確認することが望ましい。そこで、発行した一時キーによって電子錠が解錠された段階で、中途回収の状況報告として、取得部203は撮像データを取得し、送信部204は、当該撮像データを受領予定者のユーザ端末300へ送信する。

20

#### 【0071】

図13は、ユーザ端末300の表示パネル301に表示される、中途回収の状況報告を受けるユーザインタフェース画面の例である。図示するように、表示パネル301には、レポートウィンドウ311、イメージウィンドウ350、およびラックステータス318が配置されている。レポートウィンドウ311は、中途回収場所から画像が送られてきたことを示している。イメージウィンドウ350は、ユーザ端末300が搬送ロボット100から受け取った画像データの画像が表示されている。ラックステータス318は、上段ラックが解錠された旨を重畳されたアイコンと共に示している。受領予定者は、このようなユーザインタフェース画面を通じて、誰が中途回収に応じてくれたかを確認することができる。

30

#### 【0072】

受領予定者への解錠許可の問合せを省略するか否か、すなわち、許可信号を受け付けた場合に解錠を実行するか、許可信号を受け付けることなく解錠を実行するかは、搬送物の属性に基づいて決定しても良い。例えば薬物のような厳重な管理が要求される搬送物であれば、許可信号を受け付けた場合に解錠を実行するフローに従い、そうでない搬送物であれば、許可信号を受け付けることなく解錠を実行するフローに従う。厳重な管理が要求される搬送物であるか否かは、発送作業者が発送時に入力により指定したり、該当する搬送物が指定リストに指定されていたりすれば良い。あるいは、例えば上段収容部は厳重な管理が要求される搬送物を収容し、下段収容部はそうでない搬送物を収容すると決められていれば、上段収容部に対しては許可信号を受け付けた場合に解錠を実行し、下段収容部に対しては許可信号を受け付けることなく解錠を実行しても良い。

40

#### 【0073】

図14は、第2実施例における搬送ロボットの搬送処理に関するフロー図である。図示するフローは、図9のフローと同様に、発送作業者によって搬送物が収容部へ詰め込まれ、受領予定者や発送物の内容、搬送目的地等が入力された後に、搬送ロボット100が目的地へ向かって移動を開始した時点から始まる。なお、以下のフローは、処理の全体的な流れを示すものであり、一部の処理の説明を省略したり、必須の処理に加えて任意の処理を説明したりする場合もある。また、図9のフローと同一の処理については、同一のステップ番号を付すことにより、その説明を省略する。

50

## 【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 1 で受付部 2 0 1 が中途回収を依頼する依頼信号を受け付けた場合には、ステップ S 2 0 4 へ進み、発行部 2 0 2 は、登録リスト 2 4 2 に登録されている等の受任候補者のユーザ端末 4 0 0 へ、一時キーを発行する。また、ステップ S 2 0 5 で、搬送ロボット 1 0 0 の現在地情報および予定経路情報も受任候補者のユーザ端末 4 0 0 へ送信する。

## 【 0 0 7 5 】

ステップ S 2 0 6 へ進み、制御部 2 0 0 は、一時キーが格納されているユーザ端末 4 0 0 を所持する人物が接近しているか否かを確認する。当該人物が接近している場合には、その時点で移動中であれば一旦停止する。また、解錠制御部 2 0 5 は、ステップ S 2 0 7 で、中途回収の対象となる搬送物が指定された搬送物であるか否かを確認する。指定された搬送物であれば、ステップ S 2 0 8 へ進み、取得部 2 0 3 は撮像データを取得し、送信部 2 0 4 は、当該撮像データを受領予定者のユーザ端末 3 0 0 へ送信する。そしてステップ S 2 0 9 で、受付部 2 0 1 が、所定時間以内にユーザ端末 4 0 0 から解錠を許可する許可信号を受け付けた場合には、解錠制御部 2 0 5 は、端末読取部 1 2 3 を読取り状態にしてステップ S 2 1 0 へ進む。許可信号を受け付けなかった場合には、ステップ S 1 0 2 へ進む。

## 【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 1 0 へ進むと、端末読取部 1 2 3 は、受任者がユーザ端末 4 0 0 を端末読取部 1 2 3 に近接させたら、当該ユーザ端末 4 0 0 に格納されている一時キーを読み取る。解錠制御部 2 0 5 は、読み取った情報に対応する電子錠を解錠する。そして、受任者による回収作業を待つ。例えば一定時間が経過したら回収作業は終了したものとしてステップ S 2 1 1 へ進む。ステップ S 2 1 1 では、搬送物が中途回収された旨を受領予定者のユーザ端末 3 0 0 へ通知する。特に、搬送物が指定物ではなく、許可信号を受け付けることなく解錠を実行した場合には、取得部 2 0 3 は撮像データを取得し、送信部 2 0 4 は、当該撮像データを受領予定者のユーザ端末 3 0 0 へ送信する。回収報告が完了したらステップ S 1 1 2 へ進み、その後の一連の搬送処理を終了する。

## 【 0 0 7 7 】

本実施形態として第 1 実施例および第 2 実施例を説明したが、搬送ロボット 1 0 0 がいずれの実施例に従って動作するように構成するかは、搬送ロボット 1 0 0 が利用される環境、搬送する搬送物の性質、搬送ロボット 1 0 0 の性能等に応じて決定すれば良い。また、第 1 実施例で動作するモードと第 2 実施例で動作するモードを利用者が状況に応じて切り替えられるように構成しても良い。

## 【 0 0 7 8 】

なお、以上の第 1 実施例および第 2 実施例の説明において、搬送物の受領予定者の端末をユーザ端末 3 0 0 とし、受任者または受任候補者の端末をユーザ端末 4 0 0 として説明した。しかし、端末の所有者は、状況によって受領予定者となったり、受任者または受任候補者となったりするので、端末としてはユーザ端末 3 0 0 としての機能とユーザ端末 4 0 0 としての機能を共に備えることが好ましい。このようなユーザ端末は、例えば、タブレット端末やスマートフォンによって実現し得る。

## 【 0 0 7 9 】

また、一時キーは、受領予定者ではない第三者に発行する一時的な電子解錠キーであるので、一定時間が経過したら無効化することが好ましい。例えば、解錠制御部 2 0 5 は、発行部 2 0 2 が発行してから 2 0 分以上経過した一時キーを端末読取部 1 2 3 が読み取っても、電子錠を解錠しないようにする。また、一旦一時キーを用いて解錠した場合には、当該一時キーは無効化することが好ましい。

## 【 0 0 8 0 】

また、一時キーを発行する対象となるユーザ端末 4 0 0 を決定する手法は、上記に限らず、例えば受領予定者が積極的に関与することもできる。例えば、ユーザ端末 3 0 0 の表示パネル 3 0 1 に、搬送ロボットの現在地を含むマップウィンドウを表示し、さらに検出

10

20

30

40

50

されたユーザ端末 400 の位置もマップウィンドウに重ねて表示する。このようなユーザインタフェース画面において、受領予定者は、いずれかのユーザ端末 400 をタップすることにより、一時キーを発行するユーザ端末 400 を特定することができるようにしても良い。

#### 【0081】

以上説明した搬送ロボット 100 は、搬送に関する多くの処理を自機において実行した。しかし、搬送ロボット側の処理を軽減すべく、システムサーバからの指令に従うことにより、搬送ロボットが単純な処理に限って実行する実施形態も採用し得る。図 15 は、このような実施形態に係る搬送制御システムを説明する図である。搬送制御システムは、システムサーバ 500' と、システムサーバ 500' にネットワーク 600 および通信ユニット 610 を介して接続される搬送ロボット 100' とを含む。

10

#### 【0082】

システムサーバ 500' は、演算部 510、メモリ 540 および通信ユニット 550 を備える。演算部 510 は、例えば CPU であり、メモリ 540 から読み込んだ制御プログラムを実行することにより、システム全体の制御を実行する。

#### 【0083】

メモリ 540 は、不揮発性の記憶媒体であり、例えばハードディスクドライブが用いられる。メモリ 540 は、搬送制御システムを制御するための制御プログラムの他にも、制御に用いられる様々なパラメータ値、関数、ルックアップテーブル等を記憶している。特に、メモリ 540 は、上述の環境地図 241 と同様の環境地図 541、および同じく登録リスト 242 と同様の登録リスト 542 を記憶している。

20

#### 【0084】

通信ユニット 550 は、ネットワーク 600 と接続するための通信機器である。演算部 510 は、通信ユニット 550、ネットワーク 600、および通信ユニット 610 を介して、搬送ロボット 100'、ユーザ端末 300、400 との間で種々の指示信号や情報を授受する。

#### 【0085】

演算部 510 は、上述の制御部 200 と同様に、機能演算部として、受付部 511、発行部 512、取得部 513、送信部 514 および解錠制御部 515 としての機能を担う。受付部 511 は、搬送物の受領予定者から、第三者による中途回収を依頼する旨の依頼信号を受け付ける。発行部 512 は、受付部 511 が依頼信号を受け付けた場合に、一時キーを、設定されている条件に従って受任候補者のユーザ端末 400 へ発行する。取得部 513 は、搬送物の中途回収に現れた受任者をステレオカメラ 131 が撮像した撮像データを、搬送ロボット 100' から取得する。送信部 514 は、取得部 513 が取得した撮像データを、受領予定者のユーザ端末 300 へ送信する。解錠制御部 515 は、送信部 514 による撮像データの送信後に、受付部 511 がユーザ端末 300 から許可信号を受け付けた場合に、一時キーによる解錠を許容する信号を搬送ロボット 100' の制御部 200 へ送信する。搬送ロボット 100' の制御部 200 は、これらの機能演算をシステムサーバ 500 の演算部 510 に委任することができるので、負荷の軽い処理や他の処理に専念できる。

30

#### 【0086】

このように構築された搬送制御システムにおいても、搬送ロボット 100' は、上述の搬送ロボット 100 と同様に動作し得る。搬送ロボットとシステムサーバ、さらにはユーザ端末を含め、どの機能演算をどの装置に担わせるかは、それぞれの装置の演算能力、通信の安定性、システム全体の利用目的等に合わせて調整すれば良い。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0087】

100、100' 搬送ロボット、110 台車部、111 駆動輪、112 キャスタ、120 本体部、121 筐体部、122 表示パネル、123 端末読取部、131 ステレオカメラ、132 超音波センサ、140 上段電子錠、141 上段扉、142 上段ラック、150 下段電子錠、151 下段扉、200 制御部、201 受付部、202

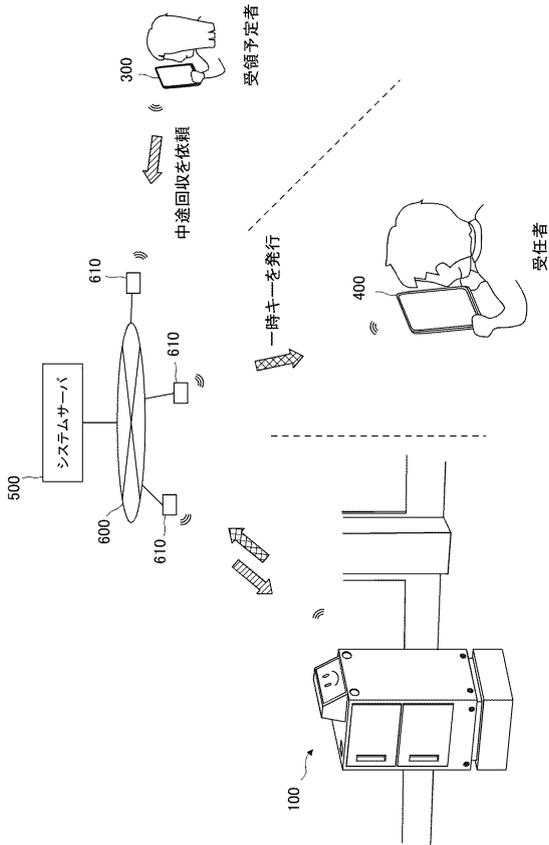
50

発行部、203 取得部、204 送信部、205 解錠制御部、210 台車駆動ユニット、220 表示制御部、230 センサユニット、240 メモリ、241 環境地図、242 登録リスト、250 通信ユニット、300 ユーザ端末、301 表示パネル、310 ステータスウィンドウ、311 レポートウィンドウ、317 問合せウィンドウ、318 ラックステータス、320 指名ウィンドウ、330 依頼ボタン、340 許可ボタン、350 イメージウィンドウ、400 ユーザ端末、401 表示パネル、410 ステータスウィンドウ、411 レポートウィンドウ、412 依頼者ウィンドウ、413 受任ボタン、415 キーステータス、450 マップウィンドウ、451 本機アイコン、452 予定経路ライン、454 指定場所アイコン、500、500' システムサーバ、510 演算部、511 受付部、512 発行部、513 取得部、514 送信部、515 解錠制御部、540 メモリ、541 環境地図、542 登録リスト、550 通信ユニット、600 ネットワーク、610 通信ユニット、900 搬送物

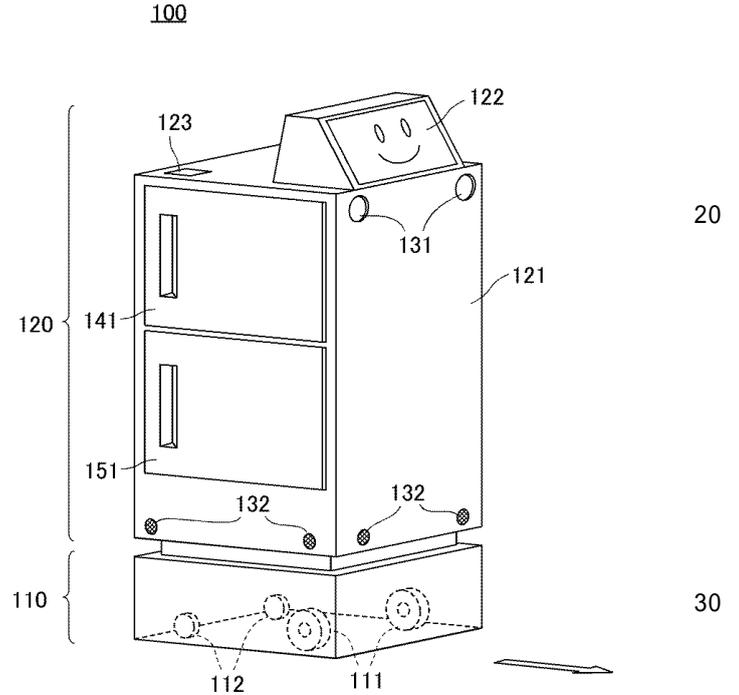
10

【図面】

【図1】



【図2】



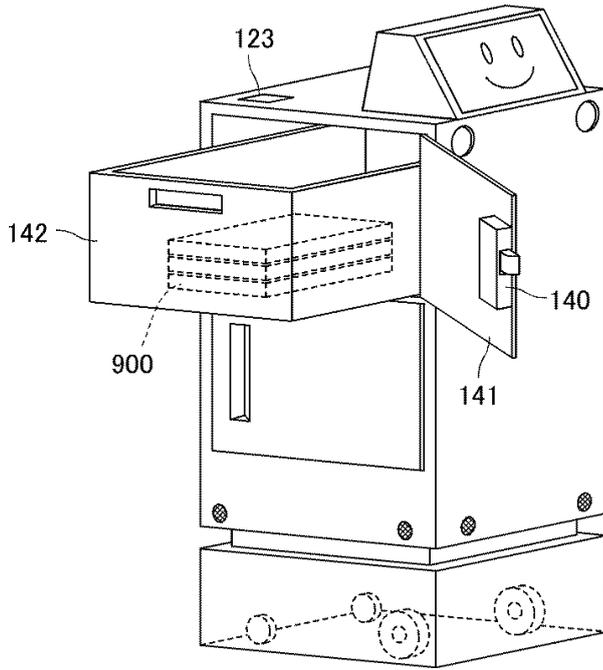
20

30

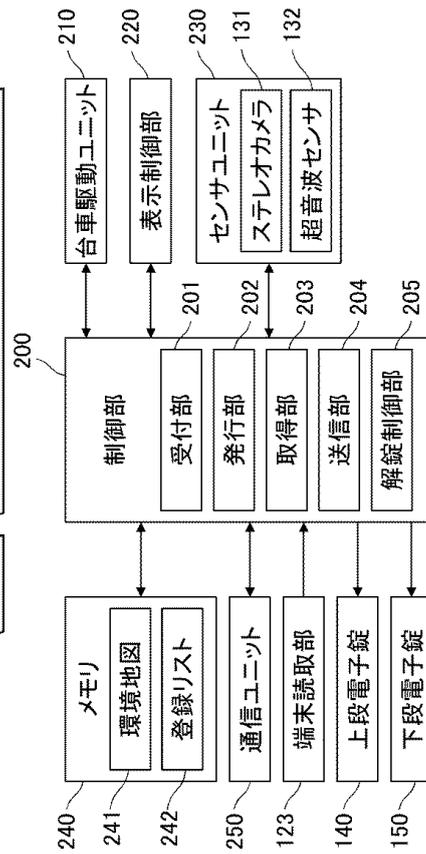
40

50

【図3】



【図4】

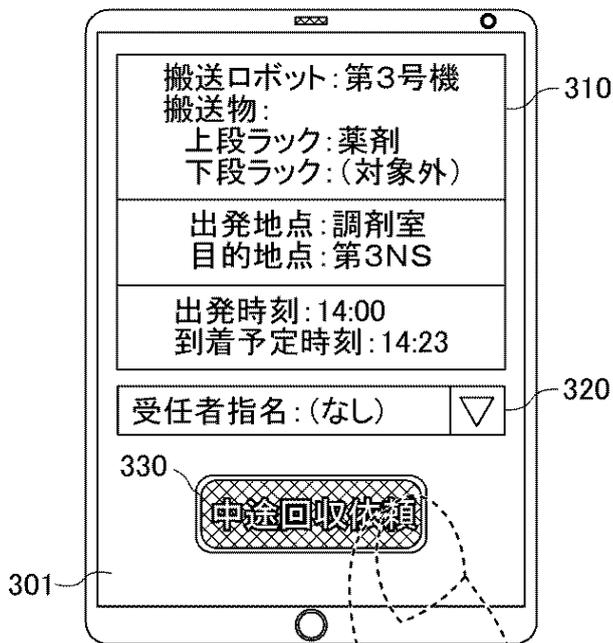


10

20

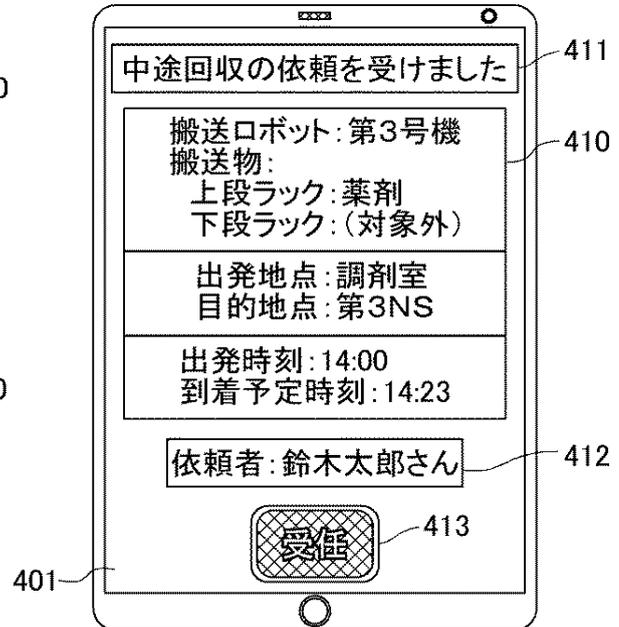
【図5】

300



【図6】

400

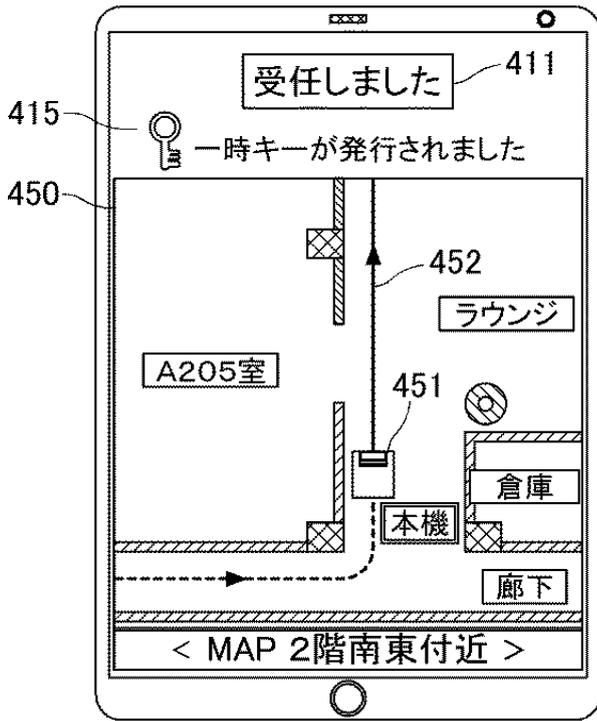


30

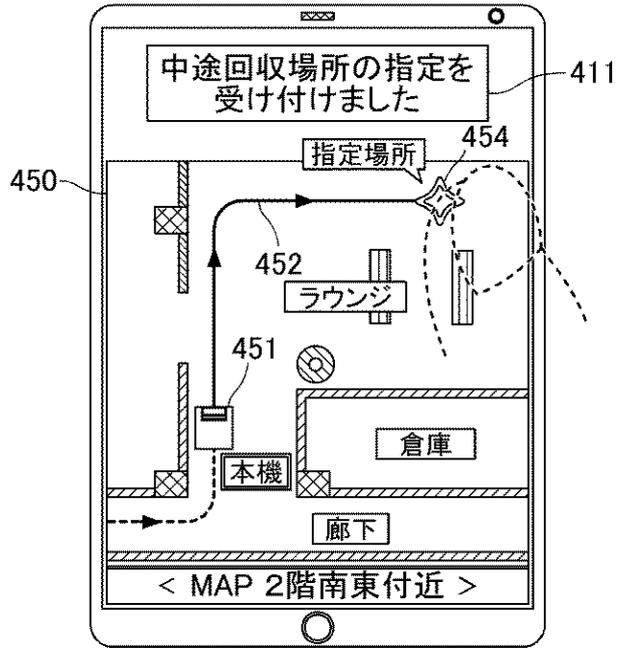
40

50

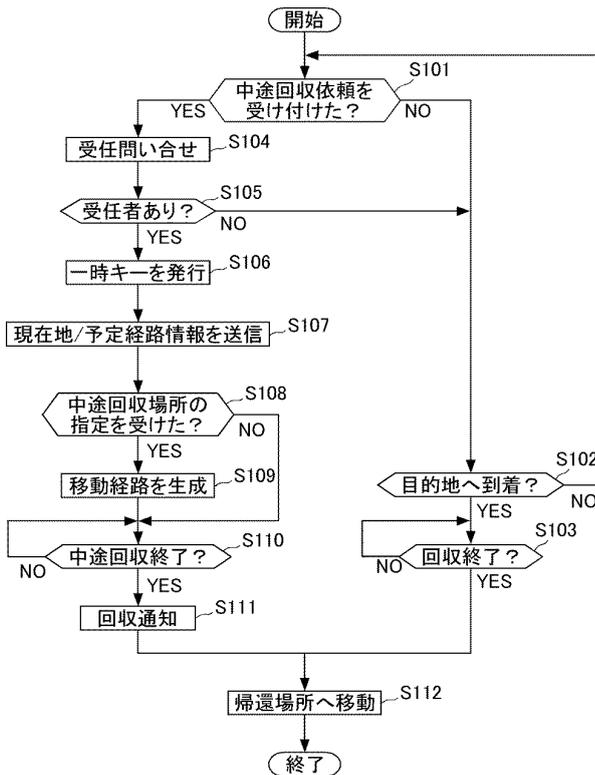
【図7】  
400



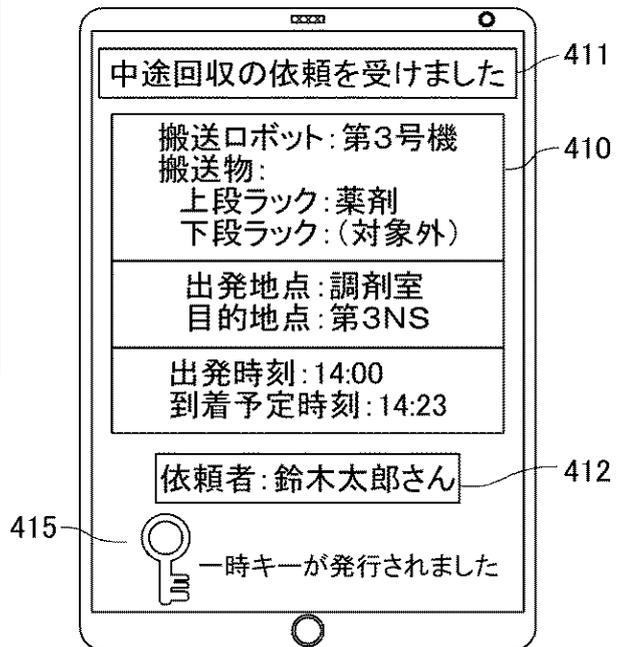
【図8】  
400



【図9】



【図10】  
400



10

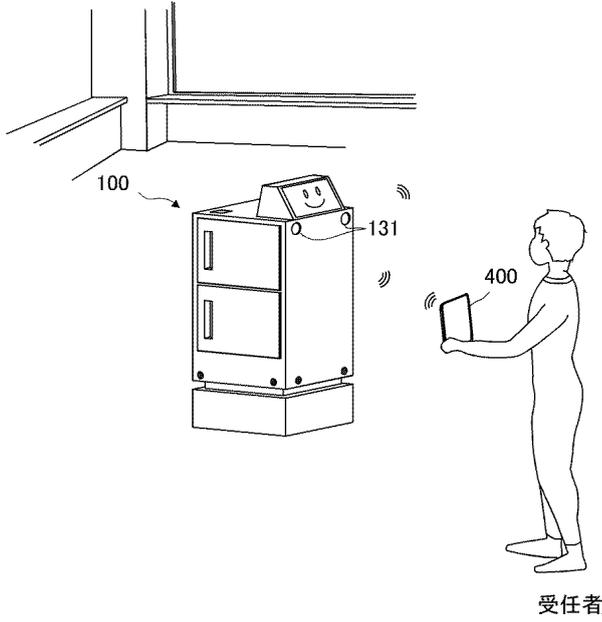
20

30

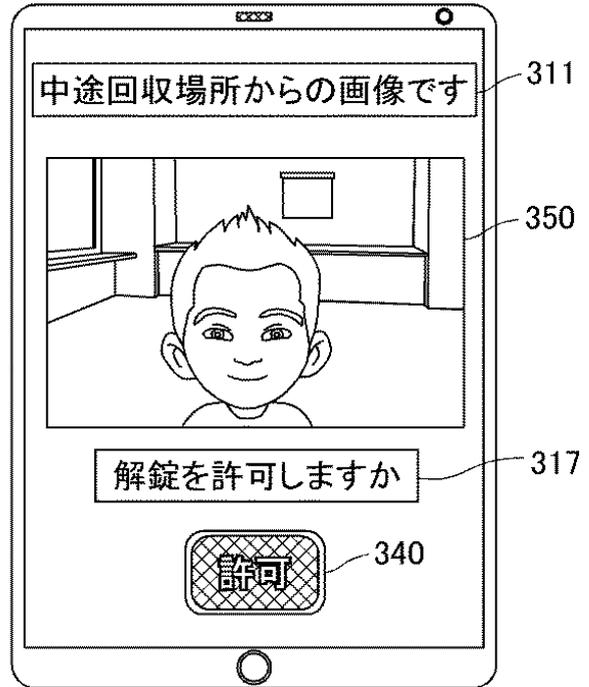
40

50

【図 1 1】



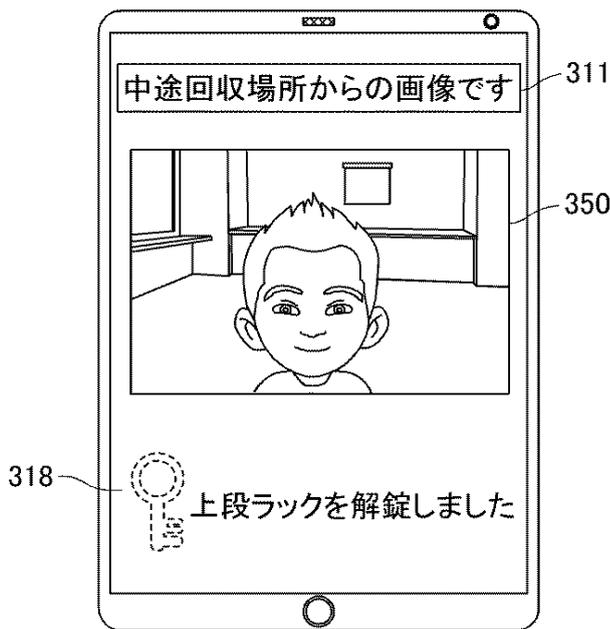
【図 1 2】  
300



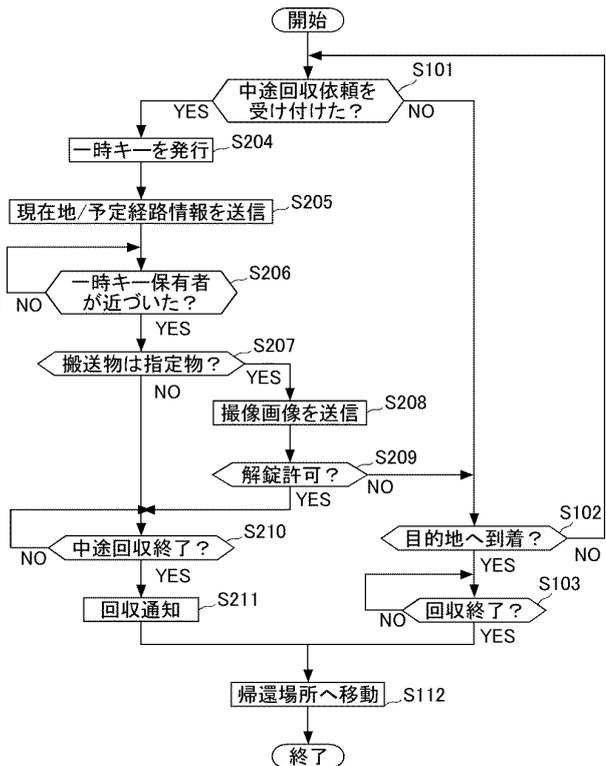
10

20

【図 1 3】  
300



【図 1 4】

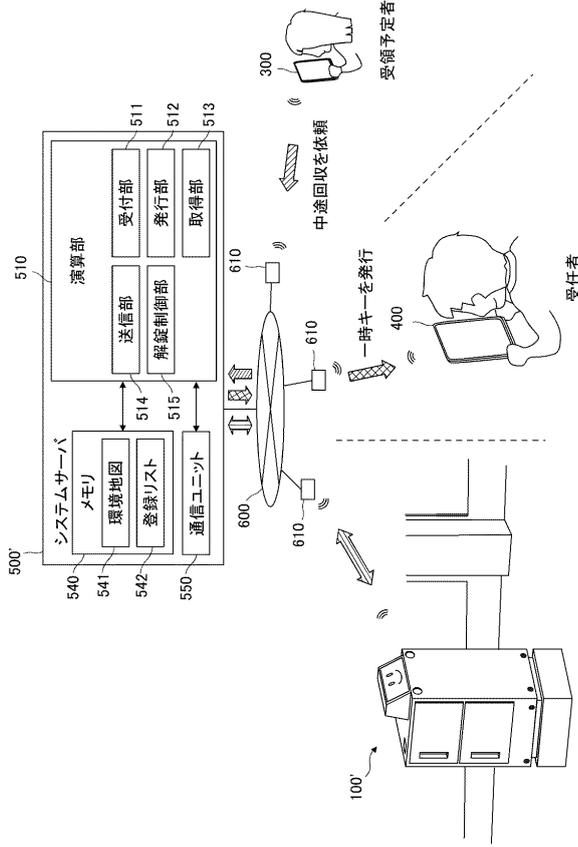


30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 本多 幹生
- 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 小田 志朗
- 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 平 哲也
- 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 大槻 将久
- 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
審査官 加藤 三慶
- (56)参考文献 特開2019-131391(JP,A)  
特開2004-051247(JP,A)  
国際公開第2017/115446(WO,A1)  
特表2019-533224(JP,A)  
米国特許出願公開第2019/0066045(US,A1)  
独国特許出願公開第102017009511(DE,A1)  
米国特許出願公開第2019/0164368(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B65G 61/00