

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6782019号
(P6782019)

(45) 発行日 令和2年11月11日 (2020. 11. 11)

(24) 登録日 令和2年10月21日 (2020. 10. 21)

(51) Int. Cl. F I
B 6 5 G 1/137 (2006.01) B 6 5 G 1/137 F

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557863 (P2017-557863)	(73) 特許権者	000147833
(86) (22) 出願日	平成28年12月8日 (2016. 12. 8)		株式会社イシダ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/086548		京都府京都市左京区聖護院山王町4番地
(87) 国際公開番号	W02017/110499	(74) 代理人	100088155
(87) 国際公開日	平成29年6月29日 (2017. 6. 29)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	令和1年10月8日 (2019. 10. 8)	(74) 代理人	100113435
(31) 優先権主張番号	特願2015-249250 (P2015-249250)		弁理士 黒木 義樹
(32) 優先日	平成27年12月22日 (2015. 12. 22)	(74) 代理人	100140442
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 柴山 健一
		(74) 代理人	100161425
			弁理士 大森 鉄平
		(72) 発明者	松浦 圭来
			滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
			イシダ 滋賀事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピッキングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

商品をストックする保管エリアから、注文商品を注文個数だけ取り出して運搬容器に収納するピッキングシステムであって、

前記保管エリアの上流部である上流保管エリアから下流部である下流保管エリアへ前記運搬容器を搬送する搬送手段と、

前記上流保管エリアから、前記注文商品のうちの一部の前記注文商品を取り出して前記運搬容器に入れるロボットと、

前記下流保管エリアに設けられ、前記下流保管エリアから作業者が取り出すべき前記注文商品と取り出し個数を表示する表示器と、

前記運搬容器が前記上流保管エリアから前記下流保管エリアに搬送されたとき、前記上流保管エリアで取り出されなかった前記注文商品の注文個数を前記表示器に表示させる表示制御部と、

を備え、

前記搬送手段は、前記上流保管エリアに配置される第一搬送手段と、前記下流保管エリアに配置される第二搬送手段とに分けられ、

前記第一搬送手段には、前記商品が収納された容器を、前記ロボットの商品取り出しエリアに供給する供給コンベヤが接続され、

前記供給コンベヤは、前記ロボットによる前記商品の取り出しによって前記容器が空になるとき、又は、前記容器に収納された前記商品を一店舗からの注文個数の全部又は一部

に当てることができるときは、前記容器を前記第一搬送手段に送り出す、
ピッキングシステム。

【請求項 2】

前記第一搬送手段と前記第二搬送手段とは、それぞれ独立して運転制御される請求項 1
に記載のピッキングシステム。

【請求項 3】

前記第一搬送手段は、搬送中の前記運搬容器を所定位置で停止させるストッパと、停止
させた前記運搬容器を下流へ送り出す駆動ローラとを備える請求項 1 又は 2 に記載のピッ
キングシステム。

【請求項 4】

各店舗からの前記注文商品を規定する注文情報と、前記運搬容器内に前記注文商品を入
れるときの配置情報とに基づいて、前記注文商品をどの運搬容器のどこに入れるかのピッ
キング情報を前記ロボットに配信する通信部を備え、前記ロボットは、受信した前記ピッ
キング情報に基づいて、前記注文商品を前記保管エリアから取り出して指定された前記運
搬容器に入れる請求項 1 に記載のピッキングシステム。

【請求項 5】

前記下流保管エリアに、前記ロボットによりピッキングされる予定のロボット用商品を
一時的に収納する補助エリアと表示器とを設け、前記表示制御部は、前記ロボットが停止
したときに、前記補助エリアの前記表示器に前記ロボット用商品の注文個数を表示させる
請求項 1 に記載のピッキングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、各店舗から注文された種々の商品を保管エリアから注文個数だけ取り出して
、取り出された注文商品を配送用の運搬容器に詰めるピッキングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

コンビニエンスストアでは、陳列棚に欠品を出さないようにするため、日々、配送セン
ターから商品が配送される。配送される商品の中でも弁当や惣菜等の商品は、朝、昼、夕
刻と一日に複数回配送される。そのため、配送センターには、各店舗の注文商品を番重と
言われる運搬容器に詰めて、運搬容器を配送するピッキングシステムが導入されている。

【0003】

典型的なピッキングシステムは、店舗別の運搬容器を搬送するコンベヤと、そのコンベ
ヤに沿って配列された保管棚と、その保管棚に区画・収納された複数種類の商品と、各商
品の受注個数を表示する複数の表示器とを備える。コンベヤに載せた各店舗の運搬容器が
所定の保管棚に到達すると、その保管棚に到達した店舗の注文商品の表示器が注文個数
を表示する。作業者は、表示器を見ながら注文商品を注文個数だけ保管棚から取りし、取
り出された商品を当該店舗の運搬容器に詰めていく。そうした作業が各保管棚において終
了すると、各店舗の運搬容器は、次の作業者の居る保管棚へ搬送される。こうして、各店
舗の運搬容器が各作業者の作業エリアに搬送される度に、注文商品が注文個数だけピッ
キングされて、店舗毎の運搬容器が完成する（特許文献 1 参照）。

【0004】

一方、倉庫・物流センター等においては、こうした手動式のピッキングシステムに代
えて、ロボットによる自動ピッキングシステムが導入されている。自動ピッキングシステム
では、ロボットが指定商品を保管棚から取り出してコンテナに収めたり、供給ラインから
搬送されてきた商品をロボットが保管棚へ収納したりする（特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特公平 7 - 4 5 2 8 3 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 2】特開平 6 - 9 2 4 1 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載の手動式ピッキングシステムでは、各保管棚が複数のゾーンに分割され、各ゾーンには作業者が配置される。各作業者によるピッキングが終了すると、各ゾーンに搬入された店舗別の運搬容器が次のゾーンに搬送される。そのため、各ゾーンに作業者を配置していないと、ピッキング作業は停滞する。早朝や深夜便の配送に間に合わせるために、ピッキング作業を時間外にシフトさせると、忽ち必要な人数の作業者が確保できないという悩みがある。

10

【 0 0 0 7 】

そこで、特許文献 2 に記載のロボットを配送センターに導入する試みがある。しかし、コンビニエンスストアに日々配送する商品は、例えば、弁当やチルド食品等が多い。このような商品を配送センターで仕分ける場合に、形状の異なる種々の商品を運搬容器内に隙間無く詰めていくためには、高度な知能ロボットを必要とし、設備費も高騰する。そうした理由から、配送センターにおけるピッキング作業は、未だに作業者に頼っているのが現状である。

【 0 0 0 8 】

本開示は、こうした現状に鑑みて開発されたもので、簡易なロボットと、知的な作業ができる作業者との協働によって省力化を実現させた新たなピッキングシステムを提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本開示の一形態に係るピッキングシステムは、商品を種類別にストックする保管エリアから、予め取得された注文情報に規定される注文商品を注文個数だけ取り出し、取り出された注文商品を運搬容器に詰めていくピッキングシステムであって、保管エリアの上流部である上流保管エリアから保管エリアの下流部である下流保管エリアへ運搬容器を搬送する搬送手段と、上流保管エリアから、注文情報に規定される注文商品のうちの一部の注文商品を取り出し、取り出された注文商品を運搬容器に入れるロボットと、下流保管エリアに設けられ、下流保管エリアから作業者が取り出すべき注文商品とその個数を表示する表示器と、運搬容器が上流保管エリアから下流保管エリアに搬送されたとき、ロボットによる取り出しのために用いられた注文情報に規定される注文商品のうち、残りの注文商品の注文個数を表示器に表示させる表示制御部と、を備える。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本開示の一形態に係るピッキングシステムでは、上流保管エリアにロボットによる自動ピッキングラインが設けられ、下流保管エリアに作業者による手動ピッキングラインが設けられる。このため、簡易なロボットと、知的な作業ができる作業者との協働によって省力化を実現させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 1 】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係るピッキングシステムの構成概略図である。

【図 2】図 2 は、第一搬送手段と供給コンベヤの配置構成を示す平面図である。

【図 3】図 3 は、運搬容器に注文商品を収納する場合の一例を示した説明図である。

【図 4】図 4 は、商品取り出しエリアから a 商品を取り出して運搬容器 C 1 に入れる説明図である。

【図 5】図 5 は、商品取り出しエリアから b 商品を取り出して運搬容器 C 1 に入れる説明図である。

【図 6】図 6 は、商品取り出しエリアの容器 C C を第一搬送手段 T 1 に送り出す説明図である。

50

【図 7】図 7 は、商品取り出しエリアの容器 C C から a 商品を取り出し、取り出された a 商品を第一搬送手段上の運搬容器 C 3 に入れる説明図である。

【図 8】図 8 は、商品取り出しエリアの容器 C C から c 商品を取り出し、取り出された c 商品を第一搬送手段上の運搬容器 C 3 に入れる説明図である。

【図 9】図 9 は、一実施形態に係る自動ピッキングラインの一つのユニットの構成を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、図 9 の側面図である。

【図 11】図 11 は、手動ピッキングラインの一つのユニットの構成を示す外観斜視図である。

【図 12】図 12 は、一実施形態に係るピッキングシステムの制御系のブロック線図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示に係るピッキングシステムの一実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に示す実施形態は、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【0013】

図 1 は、一実施形態に係るピッキングシステムの構成概略図である。図 1 において、商品 G を種類別にストックする保管エリア A は、上流部の保管エリアである上流保管エリア A 1（一点鎖線の領域）と下流部の保管エリアである下流保管エリア A 2（一点鎖線の領域）とに分けられる。上流保管エリア A 1 及び下流保管エリア A 2 から取り出された商品 G は、番重等の運搬容器 C に収納される。運搬容器 C は、搬送手段 T でもって上流保管エリア A 1 から下流保管エリア A 2 へ搬送される。

20

【0014】

上流保管エリア A 1 は、ロボットによる自動ピッキングラインとして構成される。上流保管エリア A 1 には、運搬容器 C を搬送する搬送手段 T と、その搬送手段 T に沿って配置された複数のロボット R B が設けられている。また、各ロボット R B は、注文情報に規定される注文商品のうちの一部の注文商品を上流保管エリア A 1 から取り出し、取り出された注文商品を搬送手段 T 上に載置された運搬容器 C に入れていく。注文情報は、注文商品を規定する情報であり、予め取得される。

【0015】

30

下流保管エリア A 2 は、作業員 W による手動ピッキングラインとして構成される。下流保管エリア A 2 には、商品 G を種類別にストックする保管棚 S が搬送手段 T に沿って配置されている。また、それらの保管棚 S には、どの商品 G を何個取り出すかを作業員 W に知らせる表示器 D が商品 G に対応させて配列されている。そして、運搬容器 C が各作業員 W の作業エリアに搬送されると、表示制御部 D C が、各作業エリアに搬入された運搬容器 C に関連付けられた店舗の注文商品の表示器 D に注文個数を表示させる。表示制御部 D C は、運搬容器が上流保管エリア A 1 から下流保管エリア A 2 に搬送されたとき、ロボットによる取り出しのために用いられた注文情報に規定される注文商品のうち、未だピッキングされていない残りの注文商品の注文個数を表示器 D に表示させる。

【0016】

40

ロボット R B としては、多関節ロボットやパラレルリンクロボット等の他、商品 G を持ち上げる把持器 H を回転アーム A M や直線往復運動機構 M で X, Y, Z の三軸方向に移動させる簡易なロボットを使用することができる。つまり、ロボット R B は、商品を移載する機能を有すればどのようなものを利用して構わない。したがって、こうしたロボット R B を使用する場合は、上流保管エリア A 1 には、持ち上げて移動させるだけで運搬容器 C に収納できる商品 G がストックされる。このような商品 G としては、例えば弁当等である。それ以外の形状が複雑で容器への詰め込みに工夫を要するような商品 G は、作業員により商品 G が詰められる下流保管エリア A 2 にストックされる。これにより、簡易なロボットであっても、運搬容器 C への注文商品の詰め込みが可能になる。

【0017】

50

そして、注文商品が収納された運搬容器 C が自動ピッキングラインから下流の手動ピッキングラインに搬送されると、今度は、作業員 W が表示器 D に表示された個数だけ当該商品 G を保管棚 S から取り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C に詰めていく。そのため、ロボット R B では掴み難い形状の商品 G、又は、積み重ねに工夫を要するような商品 G であっても、それらの商品 G を作業員 W により運搬容器 C 内に難なく詰めることができる。こうして、ロボット R B による単純なピッキング作業を前工程で行い、作業員 W による高度な詰め込み作業を後工程で行うことにより、複雑な形状の商品 G や積み重ねに工夫を要するような商品 G でも、限られた容量の運搬容器 C 内に効率良く詰めていくことができる。なお、本開示で使用する「ピッキング」とは、所定の場所から商品 G を取り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C 内に入れていく一連の動作をいう。

10

【0018】

また、このロボット R B は、対象物を捉えてロボット R B の動きを制御する撮像装置を備えていてもよい。この撮像装置は、例えばカメラと画像処理装置とで構成される。ピッキングする前の商品 G が容器 C C の中で位置ズレを起していても、ロボット R B は、カメラを用いて位置ズレを起した商品 G を正確に捉えて、正しい姿勢で商品 G を持ち上げて、運搬容器 C の指定された位置に商品 G を並べていく。また、ロボット R B は、運搬容器 C に商品 G を並べるときも、カメラで的確にスペースを捉えて隙間無く商品 G を並べていく。なお、ロボット R B がカメラを用いるときは、商品 G を持ち上げるロボット R B の把持器 H を水平面内で回転できるようにしておく。これにより、ロボット R B は、商品 G の水平方向の向きがずれていても、位置ズレを修正しながら、運搬容器 C 内に商品 G を並べることができる。さらに、ロボット R B は、カメラを複数台備えてもよい。ロボット R B は、複数台のカメラを用いて、対象物を三次元的に捉えて積み重ねられた商品 G を取り出したり、運搬容器 C 内で商品 G を積み重ねたりする。あるいは、ロボット R B は、レーザービームを対象物に照射して距離を測定し、その距離情報に基づいて、把持器 H を三次元的に動かすようにしてもよい。

20

【0019】

こうしたロボット R B によるピッキング作業と作業員によるピッキング作業は、基本的には同期しない。このため、搬送手段 T は、上流保管エリア A 1 に配置される第一搬送手段 T 1 (図 2 参照) と、下流保管エリア A 2 に配置される第二搬送手段 T 2 とに分けられていてもよい。そして、第一搬送手段 T 1 及び第二搬送手段 T 2 は、それぞれ独立して運

30

【0020】

第一搬送手段 T 1 は、例えばローラコンベヤやベルトコンベヤであり、第二搬送手段 T 2 は、例えばベルトコンベヤである。また、第一搬送手段 T 1 及び第二搬送手段 T 2 は、これらに代えて、軌道上を走行する台車や運搬車等で構成することもできる。こうした第一搬送手段 T 1 及び第二搬送手段 T 2 を、上流保管エリア A 1 と下流保管エリア A 2 とで、それぞれ独立させて運転制御することにより、第一搬送手段 T 1 は、ロボット R B の動きに合わせて運転することができる。さらに、第二搬送手段 T 2 は、作業員 W の動きに合わせてタクト運転することができる。

【0021】

40

また、第一搬送手段 T 1 には、商品 G が収納された番重等の容器 C C を、ロボット R B の商品取り出しエリアに供給する供給コンベヤ C V が接続されてもよい。供給コンベヤ C V は、ロボット R B による商品 G の取り出しによって容器 C C が空になるとき、又は、その容器 C C に収納された商品 G を一店舗からの注文個数の全部又は一部に当てることができるときは、容器 C C を第一搬送手段 T 1 に送り出すようにしてもよい。

【0022】

図 2 は、第一搬送手段 T 1 と供給コンベヤ C V の配置構成を示した平面図である。図 2 では、第一搬送手段 T 1 はローラコンベヤで構成される。そのローラコンベヤの搬送方向 F と直交する方向に複数の供給コンベヤ C V が横並びに接続される。そして、各供給コンベヤ C V と第一搬送手段 T 1 とに跨る位置に複数基のロボット R B が配列される。なお、

50

図 2 では、ロボット R B の把持器 H のみを示している。この把持器 H は、点線で示すように、各ロボット R B の商品取り出しエリア、すなわち、供給コンベヤ C V に供給された最前列の容器 C C が位置するエリアと、第一搬送手段 T 1 上の運搬容器 C との間を縦横に移動する。そして、番重等の容器 C C 内から商品 G を取り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C 内の指定された位置に入れていく。

【 0 0 2 3 】

第一搬送手段 T 1 は、搬送中の運搬容器 C を所定位置で停止させるストッパ S T と、停止させた運搬容器 C を下流へ送り出す駆動ローラ D R とを備えてもよい。第一搬送手段 T 1 の駆動ローラ D R によって搬送される運搬容器 C は、指定されたロボット R B の作業エリアに到着すると、ストッパ S T によって所定位置で止められる。そして、ロボット R B による運搬容器 C 内への商品 G の収納が終わると、停止した駆動ローラ D R が回転して、停止していた運搬容器 C を下流へ送り出す。

10

【 0 0 2 4 】

ロボット R B の商品取り出しエリアには、商品 G を収納した容器 C C が供給コンベヤ C V の搬入端から供給される。そして、ロボット R B による商品取り出しによってその容器 C C が空になれば、その容器 C C は、新たな運搬容器 C として第一搬送手段 T 1 に送り出される。これにより、商品取り出しエリアで空になった容器 C C を別途回収する必要がないから、複数の供給コンベヤ C V を横並びに詰めて配置することが可能になる。この場合において、商品取り出しエリアに供給される番重等の容器 C C は、第一搬送手段 T 1 上の運搬容器 C と同じ容器、又は、少なくとも、その運搬容器 C と上下に重ねることのできる同一サイズの容器としておく。

20

【 0 0 2 5 】

また、一つの店舗が同じ商品 G を複数個注文しているときに、ロボット R B が複数回ピッキングを繰り返すことは、時間の浪費となる。そこで、商品取り出しエリアの容器 C C 内の商品数が、一店舗からの注文個数の全部又は一部に該当するときは、商品取り出しエリアの容器 C C をそのまま第一搬送手段 T 1 に送り出して、商品 G の入った運搬容器 C とする。これにより、同じ商品 G を複数回ピッキングしなくても済むから、ロボット R B によるピッキング回数を減らすことができる。

【 0 0 2 6 】

また、第一搬送手段 T 1 に送り出された容器 C C 内の商品数が、注文個数より若干不足する場合は、商品取り出しエリアに供給された新たな容器 C C から不足する数の商品 G を取り出し、取り出された商品 G を第一搬送手段 T 1 上の容器 C C に補充すればよい。この逆の場合、例えば商品 G の入った容器 C C をそのまま第一搬送手段 T 1 に送り出すと商品数が注文個数よりも若干オーバーするような場合は、ロボット R B がその容器 C C から余分な個数の商品 G を持ち上げて退避場所に仮置きする。そして、ロボット R B は、残りの商品 G の入った容器 C C を第一搬送手段 T 1 へ送り出す。あるいは、ロボット R B は、第一搬送手段 T 1 へ容器 C C を送り出してから、余分な商品 G を持ち上げ、持ち上げた商品 G を退避場所に仮置きしてもよい。そして、退避させた商品 G は、新たに供給された容器 C C に戻されるか、又は、次の店舗の運搬容器 C 内に入れられる。こうして、ピッキングの効率化が図られる。

30

40

【 0 0 2 7 】

図 2 では、供給コンベヤ C V 毎にそれぞれロボット R B を一基配置している。これに代えて、隣接する複数の供給コンベヤ C V 毎にロボット R B を一基配置してもよい。さらに、設置スペースに余裕のない場所では、第一搬送手段 T 1 と供給コンベヤ C V とを上下に重ねた二階建てとしてもよい。二階のラインで集貨した運搬容器 C は、エレベータで一階のラインに下ろしてから、第二搬送手段 T 2 に送り込むようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、ピッキングシステムは、各店舗からの注文情報と、運搬容器 C 内に注文商品を入れるときの配置情報とに基づいて、注文商品をどの運搬容器のどこに入れるかのピッキング情報をロボットに配信する通信部を備えてもよい。ピッキング情報は

50

、注文商品の収納先の運搬容器及び配置位置を特定するための情報である。ロボットは、受信したピッキング情報に基づいて注文商品を保管エリアから取り出し、取り出された注文商品を指定された運搬容器Cに入れていく。

【0029】

例えば、第一店舗からa商品が3個、b商品が6個注文され、第二店舗からa商品が4個、c商品が2個注文され、それらの商品は、一つの運搬容器Cに6個まで並べることができるとする。そうした場合には、図1の上位コンピュータUCが、図3に示すように、一番目の運搬容器C1には、第一店舗用としてa商品を3個、b商品を3個並べる情報を作成する。同様に、上位コンピュータUCは、二番目の運搬容器C2には、b商品の残り3個を並べる情報を作成する。上位コンピュータUCは、三番目の運搬容器C3には、第二店舗用として、a商品を4個、c商品を2個並べる情報を作成する。作成された情報は、通信部CDを介して各ロボットRBに送信される。

10

【0030】

そして、図4に示すように、一番目の運搬容器C1がa商品取り出しエリアに到着すると、図示しないロボットは、容器CCからa商品を取り出し、取り出されたa商品が一番目の運搬容器C1内に並べる動作を3回繰り返す。a商品の取り出しが終了すると、一番目の運搬容器C1は、図5に示すように、次のb商品の取り出しエリアの前に搬送されて停止する。すると、b商品の取り出しエリアの図示しないロボットは、供給コンベヤCV上の容器CCからb商品を取り出し、取り出されたb商品が一番目の運搬容器C1内に並べる動作を3回繰り返す。すると、一番目の運搬容器C1は、満杯になるから、その運搬容器C1は、下流へ送り出される。それとともに、供給コンベヤCV上の容器CC内には、b商品が3個残るから、その容器CCは、図3の二番目の運搬容器C2として指定される。なお、運搬容器Cの搬送や送り出しは、図2の駆動ローラDRを個別に駆動することによって行われる。また、運搬容器Cの所定位置での停止は、図示しない光電センサからの信号に基づいて、図2のストッパSTを上昇させることによって行われる。

20

【0031】

そして、満杯になった運搬容器C1が下流へ送られると、運搬容器C1と入れ替わるようにb商品が3個残った容器CCが、二番目の運搬容器C2として供給コンベヤCVから第一搬送手段T1に送り込まれる。同時に、a商品が3個残った容器CCは、図3の三番目の運搬容器C3になることができるから、その容器CCも三番目の運搬容器C3として供給コンベヤCVから第一搬送手段T1に送り込まれる(図6参照)。そうして、各供給コンベヤCV上の容器CCが第一搬送手段T1に送り込まれると、商品を収納した新たな容器CCが各商品取り出しエリアに供給される。なお、供給コンベヤCVの搬入端には、商品を収納した新たな容器CCが作業者によって適時に補充される。

30

【0032】

第一搬送手段T1に送り込まれた二番目の運搬容器C2には、既にb商品が3個並んでいる。この状態で自動ピッキングラインにおける第一店舗用のピッキングが終了する場合は、二番目の運搬容器C2は、そのまま下流へ送られる。下流では、既に送られてきた一番目の運搬容器C1が待機している。一番目の運搬容器C1及び二番目の運搬容器C2は、一緒になって第一店舗用の運搬容器Cとして第二搬送手段T2に搬入される。そのとき、配送先の店舗名と店舗コードが印字されたラベルが各運搬容器Cに貼り付けられる。

40

【0033】

一方、三番目の運搬容器C3には、図6に示すように、既にa商品が3個並んでいる。不足する商品は、a商品1個とc商品2個である。a商品の収納された新たな容器CCが商品取り出しエリアに供給されると、図7に示すように、図示しないロボットが容器CCからa商品を取り出し、a商品を第一搬送手段T1上の三番目の運搬容器C3に入れる。a商品の収納が終了すると、三番目の運搬容器C3は、第一搬送手段T1によって、c商品の取り出しエリアまで搬送されて停止する。

【0034】

すると、図8に示すように、図示しないロボットが、商品取り出しエリアの容器CCか

50

ら c 商品を取り出し、取り出された c 商品を三番目の運搬容器 C 3 に並べる動作を 2 回繰り返す。これにより、三番目の運搬容器 C 3 には、予定された第二店舗用の注文商品が揃う。その状態で自動ピッキングラインにおける第二店舗のピッキングが終了する場合は、その運搬容器 C 3 は、そのまま第二搬送手段 T 2 に送られる。こうして、各ロボット R B は、受信したピッキング情報に基づいて指定された運搬容器 C に注文商品を並べていく。

【 0 0 3 5 】

ところで、配送センターには、事前に各店舗からの注文に基づいて生産された弁当等の商品と、その他の注文商品とが持ち込まれる。持ち込まれた商品は、直ちに所定の保管エリア A にストックされる。そのとき、図 1 の上位コンピュータ U C には、持ち込まれた各容器 C C にどの商品が何個収納されているかが登録される。つまり、上位コンピュータ U C には、容器 C C、商品及び個数が関連付けられて記憶される。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 において、上位コンピュータ U C は、各店舗からの注文情報と、運搬容器 C に並べることのできる商品数の情報に基づいて、どの商品をどの運搬容器にどのように配置するかのピッキング情報を作成する。運搬容器 C に並べることのできる商品数の情報は、例えば、a 商品 ~ c 商品は 6 個収納可能、d 商品は 5 個収納可能等である。上位コンピュータ U C は、作成されたピッキング情報を、通信部 C D を介して各ロボット R B に配信する。また、手動ピッキングラインでピッキングする商品についての注文情報は、表示制御部 D C に送信される。

【 0 0 3 7 】

20

この表示制御部 D C には、どの商品がどの表示器 D に対応しているかが登録されている。表示制御部 D C は、上位コンピュータ U C から送信された店舗別の注文情報と、第二搬送手段 T 2 に店舗別の運搬容器 C が搬入されるときに順序とに基づいて、各作業エリアに搬入された運搬容器 C がどの店舗のものであるかを特定する。表示制御部 D C は、特定した情報に基づいて各作業エリアの運搬容器 C に関連付けられた店舗の注文商品の表示器 D に注文個数を表示する。また表示器 D には、後述の完了ボタンが設けられる。完了ボタンが押下されることにより、当該商品のピッキング完了信号が表示制御部 D C に送信される。

【 0 0 3 8 】

第一搬送手段 T 1 には、空の運搬容器 C が上流端から適宜搬入される。これらの運搬容器 C は、配送ルートに対応させて、後入れ先出し方式で各店舗の配送順序が決められる。例えば、最初に配送する店舗の運搬容器が最後にトラックに積み込まれるように、運搬容器 C の配送順序が決められる。発送順序に基づいて、第一搬送手段 T 1 に搬入される運搬容器 C が配送先店舗と関連付けられる。例えば、最初の 2 箱が第一店舗、次の 1 箱が第二店舗として登録される。さらに、第一搬送手段 T 1 には、空の運搬容器 C の他に、空になった容器 C C や、商品 G の入った容器 C C が運搬容器 C として搬入される。そうした容器 C C の割り込みも考慮して、各店舗と各運搬容器 C とが関連付けられる。

30

【 0 0 3 9 】

そして、第一店舗の一番目の運搬容器 C 1 が第一搬送手段 T 1 に搬入され、運搬容器 C 1 が指定されたロボット R B の作業エリアに到達すると、ロボット R B は、受信した店舗別のピッキング情報に基づいて容器 C C から商品 G を取り出す。ロボット R B は、取り出された商品 G を運搬容器 C 1 内の指定された位置に置いていく。また、ロボット R B は、商品 G が複数個注文されているときは、その動作を複数回繰り返して商品 G を並べていく。その場合に、ロボット R B は、商品 G を上下に重ねることもできる。

40

【 0 0 4 0 】

こうして、一番目の運搬容器 C 1 に注文商品が収納されると、その運搬容器 C 1 は、下流へ送り出される。送り出された運搬容器 C 1 が次の指定されたロボット R B の作業エリアに到達すると、次のロボット R B は、指定された商品をその運搬容器 C の指定された位置に置いていく。また供給コンベヤ C V 上の容器 C C が空になるか、その容器 C C に残った商品で一店舗からの注文個数の全部又は一部に当てることができるときは、供給コンベ

50

やC Vが駆動されて、商品取り出しエリアの容器C Cを第一搬送手段T 1に送り出す。こうして、第一搬送手段T 1で前後に連なった運搬容器Cに、注文商品が注文個数だけ収納されて、自動ピッキングラインにおける第一店舗用の運搬容器C 1が完成する。すると、その運搬容器C 1は、駆動ローラD Rで送り出されて、下流の第二搬送手段T 2の手前で待機する。このとき、各運搬容器には、配送先の店舗名と店舗コードの印字されたラベルが貼付される。

【0041】

図1に戻って、下流保管エリアA 2には、第二搬送手段T 2に沿って複数の保管棚Sが配置され、それらの保管棚Sには、商品毎に表示器Dが配置されている。しかし、これに代えて、例えば、各作業者Wの作業エリアに、各商品に対応させた指示ランプと、一つの表示器Dとを設け、指示ランプで指示された商品を、表示器Dに表示された注文個数だけピッキングするような構成であってもよい。この場合には、より少ない表示器でピッキングができるから、回転率の悪い商品群に対しては、設備費を抑えることができる。

10

【0042】

そして、第一店舗用として一まとめにされた運搬容器Cが第一搬送手段T 1から第二搬送手段T 2に搬入されると、表示制御部D Cは、一番目の作業エリアにおいて、第一店舗が注文した商品の表示器Dに注文個数を表示させる。作業者Wは、表示器Dを見ながら表示された商品を注文個数だけ保管棚Sから取りし、取り出された商品を運搬容器Cに収納していく。収納が終了すると、作業者Wは、表示器Dに設けられた完了ボタンを押して、当該商品のピッキング完了を表示制御部D Cに知らせる。

20

【0043】

表示制御部D Cは、一番目の作業エリアにおいて、点灯させた全ての表示器Dからピッキング完了信号が送信されると、第二搬送手段T 2をタクト運転させて、第一店舗の運搬容器を二番目の作業エリアに搬送する。搬送と同時に、表示制御部D Cは、第一搬送手段T 1上で待機させていた第二店舗の運搬容器を第二搬送手段T 2に搬入させる。それらの運搬容器が一番目と二番目の作業エリアの所定位置に到達した時点で第二搬送手段T 2を停止させる。

【0044】

すると、表示制御部D Cは、一番目の作業エリアでは、第二店舗が注文した商品の表示器Dに注文個数を表示させ、二番目の作業エリアでは、第一店舗が注文した商品の表示器Dに注文個数を表示させる。そして、一番目の作業エリアの作業者Wは、第二店舗の注文商品をピッキングし、二番目の作業エリアの作業者Wは、第一店舗の注文商品をピッキングする。そして、一番目と二番目の作業エリアのピッキングが全て完了すると、表示制御部D Cは、第二搬送手段T 2を再びタクト運転させる。

30

【0045】

こうして、各作業エリアでのピッキングが完了する度に、各作業エリアの運搬容器は、次の作業エリアに一斉にシフトされていく。また、この手動ピッキングラインでは、運搬容器が満杯になると、作業者Wは、上段に設けられたラインから空容器を降ろして第二搬送手段T 2上に置いたり、空容器を満杯になった運搬容器の上に重ねたりする。こうして、各作業エリアにおけるピッキングが全て終了すると、店舗毎に一まとめにされた運搬容器は、後入れ先出し方式でトラックに積み込まれる。

40

【0046】

なお、自動ピッキングラインにおいて、同一店舗の注文商品が複数の運搬容器に跨って収納され、複数の運搬容器が縦列に連なって第二搬送手段T 2に送られてくる場合、手動ピッキングラインの限られた作業エリアに運搬容器が収まらないおそれがある。この場合、隣の作業エリアにある他の店舗の運搬容器と混同する可能性が出てくる。

【0047】

そこで、一実施形態では、第一搬送手段T 1と第二搬送手段T 2との間に、縦列の運搬容器を鉛直方向に積み重ねる段積み装置S Kを設けてもよい。これにより、運搬容器が積み重ねられて店舗別に一まとめにされるから、作業者の作業エリアが狭くてもピッキング

50

ミスを防止することができる。

【 0 0 4 8 】

この段積み装置 S K は、例えば、運搬容器を持ち上げ、それによって形成された下方のスペースに後続の運搬容器を潜り込ませ、その上に持ち上げた運搬容器を降ろして重ねるものである。

【 0 0 4 9 】

また、このピッキングシステムでは、ロボットが故障等して停止すると、忽ちライン全体のピッキング作業が停止してしまう。こうした場合に備えて、一実施形態では、下流保管エリア A 2 に、ロボットによりピッキングされる予定の商品（ロボット用商品）を一時的に収納する補助エリア A E を設けてもよい。表示制御部 D C は、ロボットの停止時に、補助エリア A E の表示器 D にロボット用商品の注文個数を表示させてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

これにより、ロボットが停止したとしても、ロボット用商品が容器 C C ごと、補助エリア A E に移動することができる。そして、表示制御部 D C は、補助エリア A E の表示器 D にロボット用商品の注文個数を表示させることができる。作業者は補助エリア A E の表示器 D を確認しながら、表示された個数の商品を容器 C C から取り出し、取り出された商品を当該店舗の運搬容器に入れていくことができる。したがって、ロボットが故障しても、ピッキングを停滞させずに作業を続けることができる。

【 0 0 5 1 】

図 9 及び図 1 0 は、自動ピッキングラインの一つのユニット U の実施形態を示す。自動ピッキングラインは、ユニット U のローラコンベヤ 2 0 を軸にして、複数のユニット U を縦列接続することにより、増設できる。

20

【 0 0 5 2 】

図 9 及び図 1 0 において、一つのユニット U は、上下二段に構成される。各段には、ロボット R B と、運搬容器 C を搬送するローラコンベヤ 2 0 と、商品の入った容器 C C をロボット R B の商品取り出しエリアに供給するローラコンベヤ 3 0 とが備えられている。ローラコンベヤ 2 0 は、図 1 及び図 2 の第一搬送手段 T 1 に相当し、ローラコンベヤ 3 0 は、同じく図 1 及び図 2 の供給コンベヤ C V に相当する。そして、ローラコンベヤ 2 0 及びローラコンベヤ 3 0 は、上段・下段の何れにおいても同じ構成である。以下の説明では、一方の段についてのみ説明する。

30

【 0 0 5 3 】

ロボット R B は、図 1 0 に示すように、吸着ヘッド 1 1 及び直線往復運動機構 1 2、1 3、1 4 を備える。吸着ヘッド 1 1 は、その先端に吸着パッドが装備され、把持器 H として機能する。直線往復運動機構 1 2、1 3、1 4 は、吸着ヘッド 1 1 を X、Y、Z の三軸方向に移動させる。また、このロボット R B には、始点と終点との位置情報が与えられる。ロボット R B は、位置情報に基づいて、吸着ヘッド 1 1 を容器 C C 上方の始点位置に移動させる。そして、ロボット R B は、吸着ヘッド 1 1 を所定距離下降させて商品を吸着した後、吸着させた商品を所定高さまで持ち上げる。続いて、ロボット R B は、吸着ヘッド 1 1 を運搬容器 C まで移動させてから、運搬容器 C 直上の終点位置で吸着ヘッド 1 1 を下降して、商品を吸着ヘッド 1 1 から開放するようになっている。そして、この始点・終点の位置情報を与えるのが、制御部 1 0 0 の通信部 C D から各ロボット R B に送信されるピッキング情報である。

40

【 0 0 5 4 】

吸着ヘッド 1 1 の水平方向の移動範囲は、図 9 の点線で囲む領域 E であって、ローラコンベヤ 2 0 上の二つの運搬容器 C と、運搬容器 C と直交する方向に並んだ各ローラコンベヤ 3 0 上の二つの容器 C C とに跨る範囲に設定されている。また、上記領域 E 内のローラコンベヤ 3 0 上の、二つの容器 C C のあるエリアを、ロボット R B の商品取り出しエリアとしている。また、二つの容器 C C の間に挟まれたエリア E E を、ロボット R B が持ち上げた商品を一時的に退避させておく仮置き場所としている。

【 0 0 5 5 】

50

この吸着ヘッド 11 は、先端に吸引パッドを装着し、商品 G と接するタイミングでその吸引パッドを負圧に制御して、商品 G を吸着しながら持ち上げる。また、商品 G を所定距離下降させると、吸引パッドの負圧を解除して、商品 G を運搬容器 C の所定位置に置くようになっている。そして、この吸着ヘッド 11 は、図 10 に示すように、積み重ねられた容器 C C の一段目から最上段まで移動可能である。初期位置は、一段目の容器 C C の上面から僅かに浮かせた位置に設定される。このような初期位置の設定により、一段目の容器 C C がロボット R B の商品取り出しエリアに搬入されるときに、初期位置に位置する吸着ヘッド 11 と一段目の容器 C C とが干渉しないようになっている。また、吸着ヘッド 11 は、水平面内で回転できるように、Z 軸回りに回転するように構成される。商品の水平面内での向きが乱れている場合には、吸着ヘッド 11 は、吸着した商品を水平面内で回転させることにより、正常な姿勢に戻して運搬容器 C 内に入れるように構成されている。

10

【 0 0 5 6 】

運搬容器 C を搬送するローラコンベヤ 20 は、同一構成のローラコンベヤ 20 が縦列に接続可能である。運搬容器 C を停止させる所定位置には、ローラコンベヤ 20 の搬送面から出沒する昇降板 21 が設けられている。この昇降板 21 は、後述の制御部 100 によって昇降されるもので、図 2 のストッパ S T に相当する。そして、上昇させた昇降板 21 に運搬容器 C を当てることにより、乱れた姿勢の運搬容器 C を矯正しつつ、運搬容器 C を所定位置で停止させるようになっている。

【 0 0 5 7 】

また、ローラコンベヤ 20 には、各昇降板 21 の間に駆動ローラ D R が設けられる。各駆動ローラ D R は、各昇降板 21 と同様、後述の制御部 100 によって各々独立して駆動制御されるようになっている。また、各駆動ローラ D R は、隣接する複数の従動ローラとベルトで連結される。駆動ローラ D R が回転すると、各昇降板 21 間の従動ローラも同じ方向に一斉に回転するようになっている。

20

【 0 0 5 8 】

昇降板 21 は、容器 C C がローラコンベヤ 30 から縦方向のローラコンベヤ 20 上に送り出される位置より若干下流側に設けられている。容器 C C がローラコンベヤ 30 からローラコンベヤ 20 へ送り出されるときに、その容器 C C がしばしば姿勢を乱すことがある。その容器 C C がローラコンベヤ 20 上に送り出された直後に、対応する位置の駆動ローラ D R を所定時間回転させることにより、容器 C C を昇降板 21 に当てて容器 C C の姿勢を正しながら、昇降板 21 の位置で停止させることができる。したがって、吸着ヘッド 11 の移動範囲も、ローラコンベヤ 20 上で少しずれた位置で停止するエリアをカバーできる範囲に設定されている。

30

【 0 0 5 9 】

ロボット R B の商品取り出しエリアに容器 C C を供給するローラコンベヤ 30 にも、個別に駆動する同様な構成の駆動ローラ D R 1 ~ D R 3 が設けられている。ローラコンベヤ 20 に近い駆動ローラ D R 1 は、容器 C C をローラコンベヤ 20 に送り出すときに駆動される。駆動ローラ D R 1 より上流の駆動ローラ D R 2 は、段積みされた一段目の容器 C C をロボット R B の商品取り出しエリアに送り出すときに駆動される。最上流の駆動ローラ D R 3 は、段積みされた容器 C C を後述の段バラシ装置 40 に送り出すときに駆動される。

40

【 0 0 6 0 】

また、ローラコンベヤ 30 の排出端と、後述の段バラシ装置 40 の出口と入口には、ローラコンベヤ 30 の搬送面から出沒する昇降板 31 ~ 33 がそれぞれ設けられている。これらの昇降板 31 ~ 33 は、図 12 の制御部 100 によってそれぞれ個別に駆動制御される。すなわち、排出端の昇降板 31 は、段バラシ装置 40 から送り出される容器 C C をローラコンベヤ 30 の手前で停止させるときに上昇し、その容器 C C をローラコンベヤ 20 に送り出すときに下降する。また、段バラシ装置 40 出口の昇降板 32 は、段積みされた容器 C C から一段目の容器 C C を抜き取って商品取り出しエリアに送り出すときに下降し、段積みされた容器 C C が段バラシ装置 40 に送り込まれるときに上昇する。また、入口

50

の昇降板 33 は、段積みされた容器 C C を段バラシ装置 40 に送り込むときに下降し、それ以外のときは上昇する。これにより、搬入端に置かれた段積みされた容器 C C を手で押しても、段積みされた容器 C C は、段バラシ装置 40 に搬入されないようになっている。

【 0 0 6 1 】

段バラシ装置 40 は、容器 C C 上面のフランジを掴んだり、フランジの下に侵入して容器 C C を持ち上げたりする爪部材と、その爪部材を昇降させる昇降機構とを備えた周知構成である。そして、段積みされた容器 C C の一段目を抜き取る時は、爪部材で二段目の容器 C C を挟んで昇降機構が二段目から上の容器 C C を持ち上げる。続いて、駆動ローラ D R 2 が駆動して一段目の容器 C C を商品取り出しエリアに送り出す。そうして一段目の容器 C C が抜けると、昇降機構は、持ち上げた容器 C C を降ろして、爪部材を開放させる。この動作を繰り返すことにより、段積みされた容器 C C は、下段の容器 C C から順次抜き取られていく。

10

【 0 0 6 2 】

こうして駆動ローラ D R ~ D R 3 や昇降板 21、31 ~ 33 は、図 12 の制御部 100 によって駆動制御される。この制御部 100 には、吸着ヘッド 11 の移動範囲である領域 E と、その領域 E 内における各容器 C C の正常な停止位置と、各運搬容器 C の正常な停止位置とがそれぞれ座標として登録されている。したがって、容器 C C や運搬容器 C が位置ズレを起していないときは、ロボット R B の吸着ヘッド 11 は、前述のピッキング情報に基づいて、容器 C C 内の指定された位置で商品を持ち上げ、持ち上げられた商品を運搬容器 C まで搬送してから、運搬容器 C 内の指定された位置で商品を降ろすように動作する。

20

【 0 0 6 3 】

また、ロボット R B には、運搬容器 C や容器 C C、そこに収納された商品 G の位置を捉えてロボット R B の移動量を制御する撮像装置 C M が備えられている。この撮像装置 C M は、カメラと画像処理装置で構成され、カメラで捉えた吸着ヘッド 11 の移動範囲である領域 E は、画像上において、不動のエリアとして特定されている。そして、カメラで捉えた運搬容器 C 又は容器 C C の画像上の位置が所定位置からずれていれば、ロボット R B は、吸着ヘッド 11 をそのズレ量に対応する量だけ水平方向に移動させて補正する。同様に、カメラで捕らえた商品の位置がずれていれば、ロボット R B は、そのズレ量に対応する量だけ吸着ヘッド 11 を水平方向に移動させて補正する。これにより、運搬容器 C、容器 C C 又はそこに収納された商品が所定位置からズレていても、吸着ヘッド 11 は、そのズレを補正しながら商品を持ち上げ、商品を運搬容器 C 内の指定された位置に入れていくことができる。

30

【 0 0 6 4 】

なお、この実施形態では、カメラをロボット 10 の作業エリア全体が俯瞰できる定点位置に取り付けているが、それに代えて、カメラを吸着ヘッド 11 に取り付けてもよい。また、カメラを定点位置に取り付けるときは、カメラを首振り機構等で移動させて、吸着ヘッド 11 が移動しても、死角が生じないようにしている。また、これに代えて、カメラを複数台設けて、対象物を三次元的に捉えるようにすることもできる。さらに、この実施形態では、自動ピッキングラインを上段と下段に設けているので、二階のラインでピッキングされた各店舗の運搬容器 C は、図示しないエレベータを介して下段のローラコンベヤ 20 上に降ろすようになっている。

40

【 0 0 6 5 】

図 11 は、手動ピッキングラインの一つのユニットの実施形態を示した外観斜視図である。この一つのユニットをベルトコンベヤ 50 に沿って横並びに接続することにより、手動ピッキングラインが増設できるようになっている。また、保管棚 S を対向配置し、保管棚 S 間にベルトコンベヤ 50 を配置する構成であってもよい。なお、このベルトコンベヤ 50 は、図 1 の第二搬送手段 T 2 に相当するものである。

【 0 0 6 6 】

図 11 において、保管棚 S は、上下三段の傾斜棚 60 と、各傾斜棚 60 の前面上部に横並びに配列された複数の表示器 D と、各表示器 D の隣に配置された完了ボタン 61 とを備

50

える。各表示器Dに対応する傾斜棚60には、各表示器Dと関連付けられた商品が図示しない容器に収納された状態で並べられる。そして、商品を収納した容器が空になれば、空の容器を運搬容器Cとして利用し、空の容器を傾斜棚60から取り除けば、傾斜棚60の後方に待機させていた容器が作業側側にスライドするようになっている。したがって、傾斜棚60は、ローラコンベヤで構成され、その先端には、図示しないストッパが設けられている。

【0067】

なお、ベルトコンベヤ50の上段には、空の運搬容器を供給する図示しない供給ラインが設けられる。ベルトコンベヤ50上の運搬容器Cが満杯になると、その供給ラインから空の運搬容器Cを降ろし、空の運搬容器Cを満杯になった運搬容器Cの横に置いたり、その上に重ねたりする。

10

【0068】

表示器Dは、セグメントタイプの表示器で構成され、表示制御部DCの制御により、注文個数を表示する。そして、一人の作業側Wは、例えば、横三列、上下三段の表示器Dで囲まれたエリアを担当し、そのエリアの表示器Dに表示された商品を、表示された個数だけ取り出し、取り出された商品をベルトコンベヤ50上の運搬容器C内に入れて、完了ボタン61を押す。すると、表示制御部DCは、その商品のピッキングが完了したと認識して、その商品の表示器Dを消す。これにより、点灯した表示器Dが順次消えていくから、作業側Wは、ピッキングした商品と、ピッキングしていない商品を簡単に見分けることができる。

20

【0069】

図12は、この実施形態に係るピッキングシステムの制御系のブロック線図を示したものである。この図において、段積み装置SK並びに上位コンピュータUCと通信部CDの機能は、既に説明しているので、ここでは、制御部100と表示制御部DCについて説明する。

【0070】

制御部100は、コンピュータで構成され、内蔵のプログラムを実行することにより、上位コンピュータUCから受け取った各店舗の注文情報と、各容器CC内の商品Gの収納情報とに基づいて、店舗別の運搬容器Cが各ロボットRBに到達する度に、各ロボットRBにピッキング情報を送信して、ピッキング動作させるとともに、ローラコンベヤ30や昇降板21、31～33、駆動ローラDR、DR1～DR3、段バラシ装置40等を駆動制御して、全体の動きを統合する。

30

【0071】

具体的には、例えば図4において、一番目の運搬容器C1が上流から送られてくると、制御部100は、a商品に対応するエリアのストッパST(図9では昇降板21)を上昇させる。そして、運搬容器C1がストッパSTに当たると、対応する駆動ローラDRを停止させて運搬容器C1をa商品に対応する位置で停止させる。続いて、制御部100は、a商品をピッキングするロボットRBに、その運搬容器C1についてのピッキング情報を与える。すると、ロボットRBは、受け取ったピッキング情報に基づいて、容器CC内のa商品を持ち上げては、a商品を運搬容器C1内に入れていく。a商品の収納が終了すると、制御部100は、運搬容器C1を停止させたストッパSTを下降させるとともに、停止させていた駆動ローラDR(図9参照)を駆動させて、a商品の入った運搬容器C1を次のc商品の取り出しエリアに送り出す。同時に、制御部100は、次のb商品に対応するエリアのストッパSTを上昇させる。そして、運搬容器C1がそのストッパSTに当たると、対応する次の駆動ローラDRを停止させて、運搬容器C1をその位置で静止させる。そして、前述と同様に、制御部100は、b商品をピッキングするロボットRBに、その運搬容器C1についてのピッキング情報を与えてピッキングさせる。

40

【0072】

こうして、制御部100は、運搬容器Cの搬入順序に基づいて、ローラコンベヤ20での運搬容器Cの搬送と停止を行いながら、各ロボットRBにピッキング情報を与えてピッ

50

キングさせる。また、ローラコンベヤ 30 上の容器 C C を運搬容器 C としてローラコンベヤ 20 に送り込むときは、制御部 100 は、ローラコンベヤ 20 の上流側の駆動ローラ D R を停止させた状態で、昇降板 31 を下降させ、駆動ローラ D R 1 を駆動させてローラコンベヤ 30 上の容器 C C をローラコンベヤ 20 に送り込む。容器 C C が送り込まれると、制御部 100 は、ローラコンベヤ 30 の昇降板 31 と、ローラコンベヤ 20 の昇降板 21 とを上昇させる。続いて、制御部 100 は、送り出された容器 C C 直下の駆動ローラ D R を駆動させて容器 C C を昇降板 21 に当てた後、駆動ローラ D R を停止させる。これにより、水平方向の姿勢が乱れた容器 C C は、昇降板 21 に当たって矯正され、その状態で静止する。このようにして、制御部 100 は容器 C C をローラコンベヤ 30 からローラコンベヤ 20 へ送り込む。

10

【0073】

表示制御部 D C もコンピュータで構成され、上位コンピュータ U C から受け取った各店舗の注文情報と、ベルトコンベヤ 50 に搬入される運搬容器 C の店舗情報とに基づいて各表示器 D を表示させるとともに、ベルトコンベヤ 50 をタクト運転する。

【0074】

例えば、ベルトコンベヤ 50 に搬入される運搬容器 C は、上位コンピュータ U C から送られた配送順序によって、どの運搬容器 C がどの店舗のものであるかが予め決められている。表示制御部 D C は、店舗別の一群の運搬容器 C がベルトコンベヤ 50 に搬入される度に、その運搬容器 C の店舗を特定する。表示制御部 D C は、特定した店舗に基づいて、その運搬容器 C が位置する作業エリアにおいて、特定した店舗が注文した商品の表示器 D に注文個数を表示させる。そうして、各作業エリアで表示された全ての表示器 D からピッキング完了信号が送られてきた場合、表示制御部 D C は、ベルトコンベヤ 50 をタクト運転させて、各作業エリアの店舗別の運搬容器 C を次の作業エリアにシフトさせるように制御する。

20

【0075】

以上の実施形態では、予め決められた配送順序に基づいて、手動ピッキングラインに送り込まれる一まとめの運搬容器がどの店舗のものであるかを特定している。しかし、より正確を期すために、運搬容器 C に貼付された店舗コードをバーコードスキャナーで読み込み、読み込み結果に基づいて、手動ピッキングラインに搬入される運搬容器の店舗を特定するようにしてもよい。

30

【0076】

また図 10 において、商品の入った、積み重ねられた容器 C C は、ローラコンベヤ 30 の搬入端（後方）から補充される。その際、商品が間違っていると、誤配送になるだけでなく、ロボット R B によるピッキングミスを誘発させる可能性もある。そこで、各ローラコンベヤ 30 の搬入端に、ゲートとバーコードスキャナーとを設け、バーコードスキャナーで、容器 C C 内の商品に貼付されたラベルから商品コードを読み取り、読み取った商品コードと予め設定された商品コードとが一致すれば、ゲートが開き、不一致であればアラームを鳴らしてゲートが開かないように構成しておく、人為的なミスを防ぐことができる。

【0077】

次に、制御部 100 の動作の一例を説明する。スタート直後は、第一搬送手段 T 1 としてのローラコンベヤ 20 には、運搬容器 C が搬入されておらず、ロボット R B の吸着ヘッド 11 も、初期位置で停止し、その直下のローラコンベヤ 30 には、容器 C C が供給されていない状態である。

40

【0078】

この状態において、補充用の作業者が、容器 C C 内の商品 G に貼付されたラベルのバーコードをスキャナーで読み取ると、その商品に対応するローラコンベヤ 30 の図示しないゲートが開き、ゲートから商品 G の入った容器 C C を積み重ねた状態で搬入する。そして、ゲートを閉めると、制御部 100 は、ゲート閉を合図に段バラシ装置 40 に容器 C C が無いことを確認し、昇降板 33 を下げ、昇降板 32 を上げて、駆動ローラ D R 2、D R 2

50

を駆動させて、積み重ねられた容器 C C を段バラシ装置 4 0 に送り込み停止させる。こうした作業を繰り返して、各ローラコンベヤ 3 0 に積み重ねられた容器 C C を前後二列に供給し終わると、作業者の操作によって、あるいは、制御部 1 0 0 が各ローラコンベヤ 3 0 への容器補充の完了を確認することによって、制御部 1 0 0 がシステムを始動させる。

【 0 0 7 9 】

すると、制御部 1 0 0 は、最上流のローラコンベヤ 2 0 を駆動させて運搬容器 C を搬入し、各ローラコンベヤ 3 0 の段バラシ装置 4 0 と昇降板 3 2 , 3 1、駆動ローラ D R 2 , D R 1 を作動させて、1 段目の容器 C C を段バラシ装置 4 0 からローラコンベヤ 3 0 の商品取り出しエリアに送り込む。そして、制御部 1 0 0 は、最初の運搬容器 C が注文商品のロボット R B の作業エリアに到達すると、その作業エリアの昇降板 2 1 を作動させて運搬容器 C を停止させ、続いて、ロボット R B にピッキング情報を送信する。すると、ロボット R B は、商品取り出しエリアに搬送された容器 C C から商品 G を取り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C 内に入れる。商品 G の収容が終了すると、ロボット R B は、制御部 1 0 0 に完了信号を送信する。

10

【 0 0 8 0 】

こうして、ロボット R B によるピッキングが終了すると、運搬容器 C は、次の商品の取り出しエリアまで搬送される。搬送される運搬容器 C と入れ替わるように、次の運搬容器 C がロボット R B の作業エリアに送られてくる。その運搬容器 C にも同じ商品 G を詰める必要がある場合は、制御部 1 0 0 は、ロボット R B にその運搬容器 C に対するピッキング情報を送信する。すると、ロボット R B は、前述と同様にして、容器 C C から商品 G を取り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C に入れていく。

20

【 0 0 8 1 】

なお、ローラコンベヤ 2 0 上の前後の運搬容器 C が異なる店舗の運搬容器である場合は、制御部 1 0 0 は、商品取り出しエリアにある、商品の入った容器 C C をそのままローラコンベヤ 2 0 に送り出すことができるか否かをチェックする。制御部 1 0 0 は、商品の入った容器 C C をそのままローラコンベヤ 2 0 に送り出すことができるときは、ロボット R B を動作させずに、昇降板 3 1 を下げ、駆動ローラ D R 1 を駆動させて、ローラコンベヤ 3 0 の商品取り出しエリアにある容器 C C をそのままローラコンベヤ 2 0 に送り出す。こうして自動ピッキングラインにおいて、ロボット R B によるピッキングが行われる。

【 0 0 8 2 】

30

次に、何れかのロボット R B が故障して、自動ピッキングラインが停止したときの回復措置について説明する。

【 0 0 8 3 】

何れかのロボット R B が故障すると、制御部 1 0 0 には、そのロボット R B からエラー信号が送られてくる。制御部 1 0 0 は、エラー信号を受けとると直ちに自動ピッキングラインを一時的に休止させて、故障したラインの商品を手動ピッキングラインに移動させるか否かを問うメッセージを、制御部 1 0 0 に接続された図示しない表示器に表示させる。

【 0 0 8 4 】

そして、作業者がそのメッセージを見て、故障ラインの商品を手動ピッキングラインに移す操作を行うと、制御部 1 0 0 は、故障したラインの商品に関する受注データの中から、ピッキングが未完了の受注データを編集し、編集された受注データを手動ピッキングラインの表示制御部 D C に送信する。

40

【 0 0 8 5 】

一方、作業者は、故障ラインの商品を容器 C C ごと、保管棚 S の一角に設けた補助エリア A E に移動させる。そして、表示制御部 D C に接続された図示しない操作部を操作して、補助エリア A E への商品の収納完了を表示制御部 D C に知らせる。すると、制御部 1 0 0 は、自動ピッキングラインの運転を再開して、故障ラインの商品が抜けた状態で、各店舗に対するピッキングを続行していく。

【 0 0 8 6 】

一方、手動ピッキングラインには、最初は、故障のない状態でピッキングされた各店舗

50

の運搬容器が順次搬入され、続いて、故障ラインの商品が抜けた状態の各店舗の運搬容器が搬入される。表示制御部DCは、制御部100から送信されたデータにより、どの店舗の運搬容器から故障ラインの商品が抜けているかが特定できる。このため、表示制御部DCは、その店舗の運搬容器が補助エリアAEに到達すると、表示制御部DCは、その店舗の当該商品の注文個数を表示器Dに表示する。作業者は、表示器Dを見てピッキングを行い、終了すれば、完了ボタン61を押す。そうした作業を、後続の各店舗について繰り返すことにより、ロボットが故障しても、ピッキングを停滞させずに作業を続けることができる。

【0087】

以上、本実施形態に係るピッキングシステムでは、ロボットでは扱い難い商品や積み重ねに工夫を要するような商品は、手動ピッキングラインにおいて、作業者により運搬容器内に詰められる。よって、単純作業を行うロボットと、高度な詰め込み作業ができる作業者との協働によって、少人数でありながら、従来通りのピッキング作業を行うことができる。したがって、作業者の確保が難しい時期や時間帯であっても、所定時間内でピッキングを終えることができるから、コンビニエンスストア等への配送を遅延させることはない。また、安価なロボットの導入で済むから、自動化の設備投資を抑えることもできる。さらに、比較的重たい商品等をロボットにピッキングさせることにより、作業者の負担を軽減することもできる。

【0088】

さらに、本実施形態に係るピッキングシステムでは、ロボットが商品を取り出すことによって空になった容器を、運搬容器の搬送ラインに送り込んで運搬容器として使用するので、その容器を回収する回収ラインが不要となり、ロボットの作業エリアを広く確保することができる。また、容器に残った商品で一店舗からの注文個数の全部又は一部に当てることができるときは、その容器を運搬容器の搬送ラインに送り込んでその容器を運搬容器としても使用するので、ロボットによるピッキング回数を減らして、効率化を図ることができる。

【0089】

また、ロボットが停止したときは、ロボットが担当する商品を補助エリアに移して作業者が商品をピッキングすることができるので、ロボットが故障しても、ピッキングを停滞させずに作業を続けることができる効果がある。

【0090】

以上、本開示の一実施形態を説明したが、本開示は、これに限定されるものではなく、その他の構成も採用可能である。例えば、軌道上を走行する台車に運搬容器を載せ、そこにピッキングした商品を詰めていくようにする。この場合には、一つの台車を一つの店舗に割り当て、その台車が到達したエリアの表示器に当該店舗の注文商品の注文個数を表示させてピッキングするように構成してもよい。そうすれば、長い直線ラインを組むことができない場所でも、本開示に係るピッキングシステムを導入することができる。また、台車の搬送順序が配送順序と違っていても、台車に割り当てられた店舗のコードを読み取ることにより、柔軟に対応させることもできる。

【0091】

さらには、前記台車にロボットと運搬容器を搭載し、そのロボットでピッキングした商品を運搬容器に詰めていくようにしてもよい。その場合には、台車で満杯になった運搬容器は、下流の手動ピッキングエリアに移し替え、空になった台車は、再び上流に戻って別な店舗の運搬容器を載せて、そこに注文商品を詰めていくようにする。

【0092】

また、ピッキングシステムでは、店舗に関連付けられていない運搬容器を用いてもよい。

【0093】

また、ピッキングシステムでは、ロボットの故障による停止以外の要因で、ライン全体のピッキング作業が停止してしまうことがある。例えば、ロボットと協働して動作する機

10

20

30

40

50

器が故障した場合には、ライン全体のピッキング作業が停止する。ロボットと協働して動作する機器の具体的な一例としては、段バラシ装置 40 である。つまり、段バラシ装置 40 が故障した場合には、ロボットによりロボット用商品を運搬容器 C に移送できない。このような場合、上記実施形態で説明した補助エリア A E へロボット用商品を移動させてもよい。そして、表示制御部 D C は、ロボットによりロボット用商品を運搬容器 C に移送できない場合、補助エリア A E の表示器 D にロボット用商品の注文個数を表示させてもよい。これにより、ロボットの故障だけでなく、段バラシ装置 40 の故障にも対応することができる。

【符号の説明】

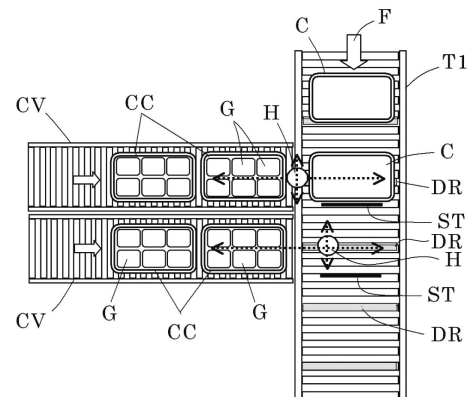
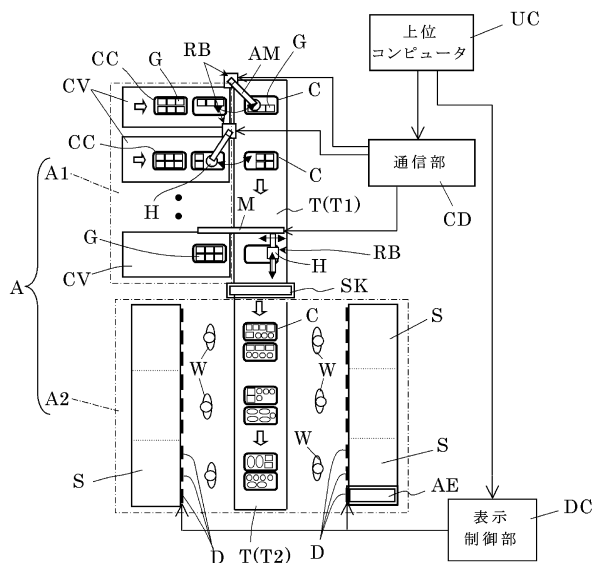
【 0 0 9 4 】

10

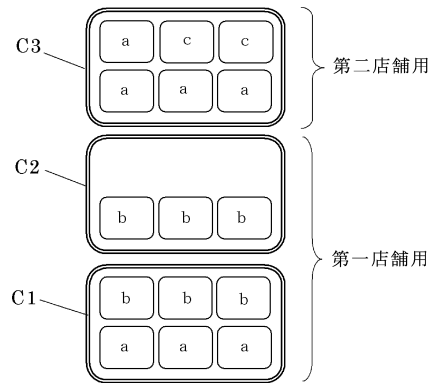
G ... 商品、A ... 保管エリア、C ... 運搬容器、T ... 搬送手段、R B ... ロボット、D ... 表示器、D C ... 表示制御部、C M ... 撮像装置、A 1 ... 上流保管エリア、A 2 ... 下流保管エリア、T 1 ... 第一搬送手段、T 2 ... 第二搬送手段、C C ... 容器、C V ... 供給コンベヤ、C D ... 通信部、A E ... 補助エリア。

【図 1】

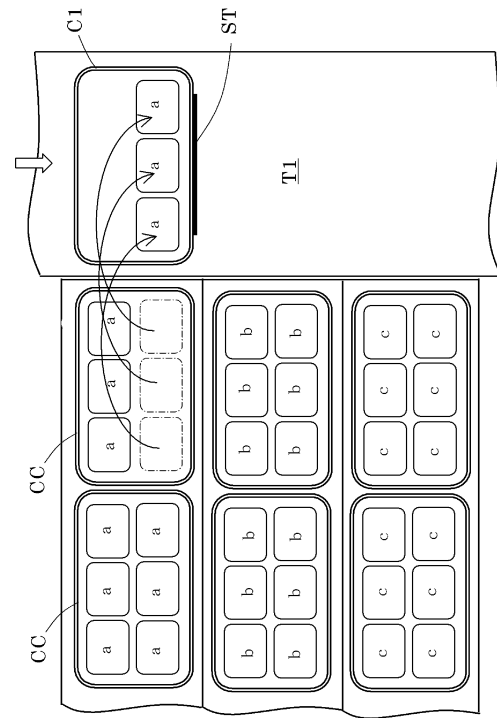
【図 2】



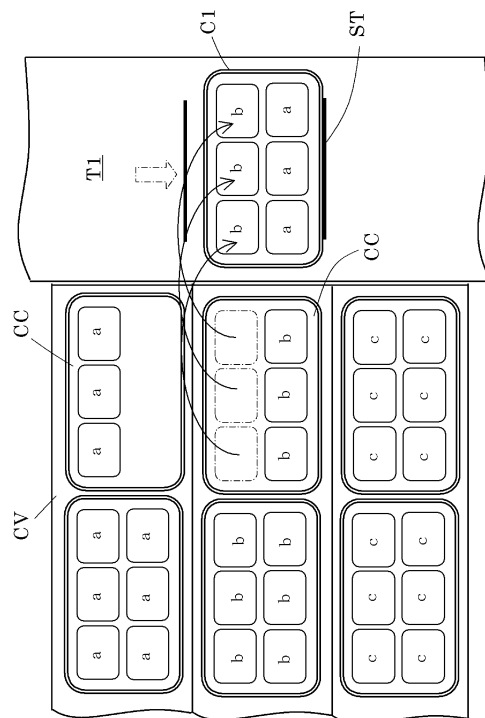
【図 3】



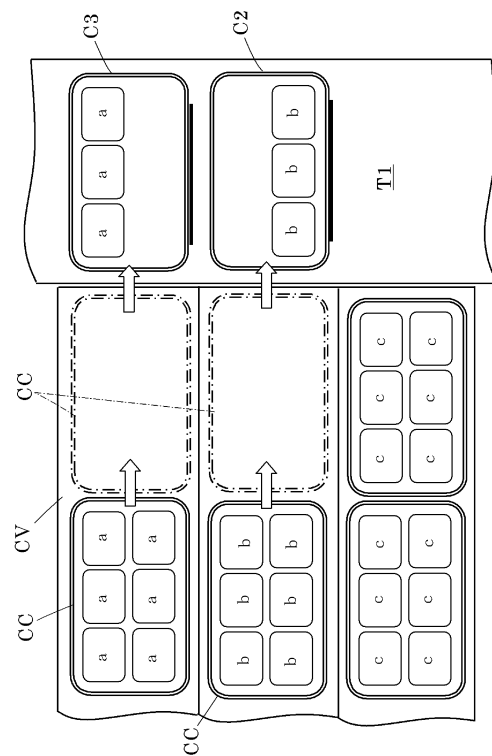
【図 4】



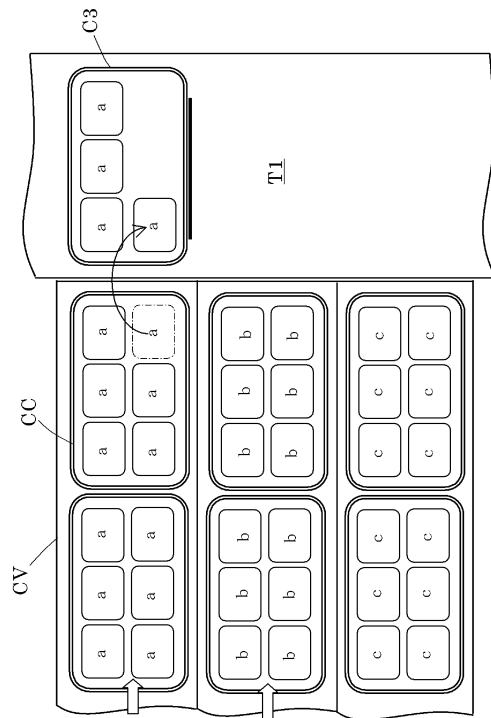
【図 5】



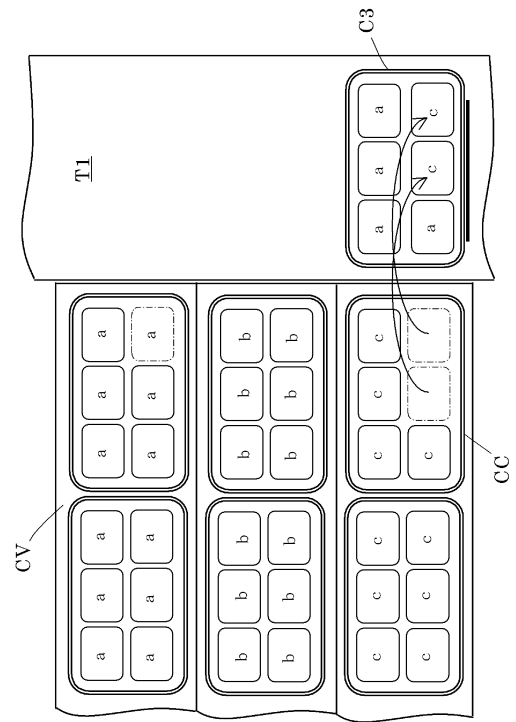
【図 6】



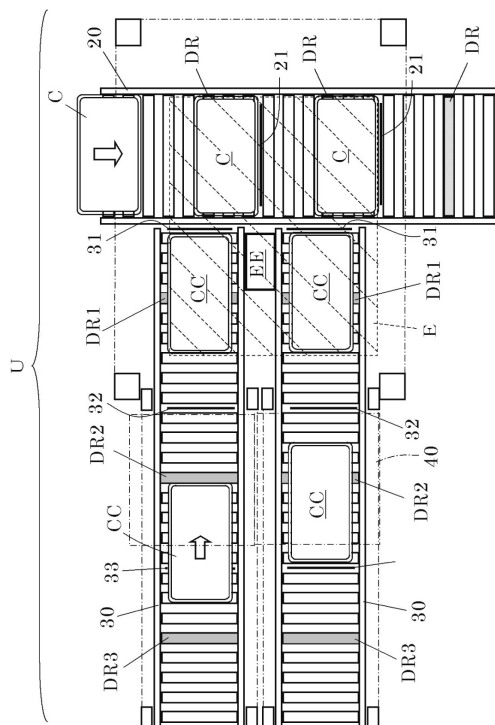
【圖 7】



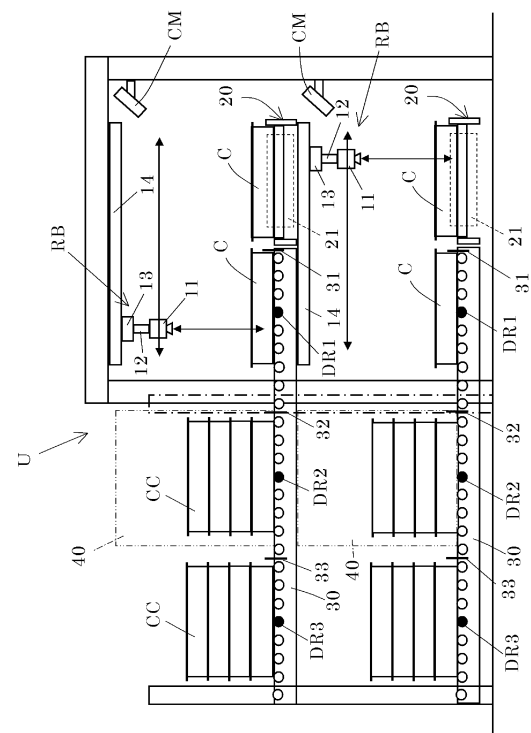
【圖 8】



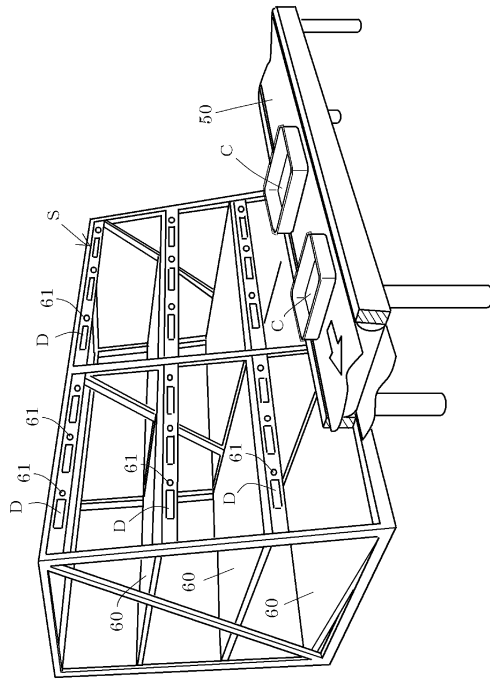
【 図 9 】



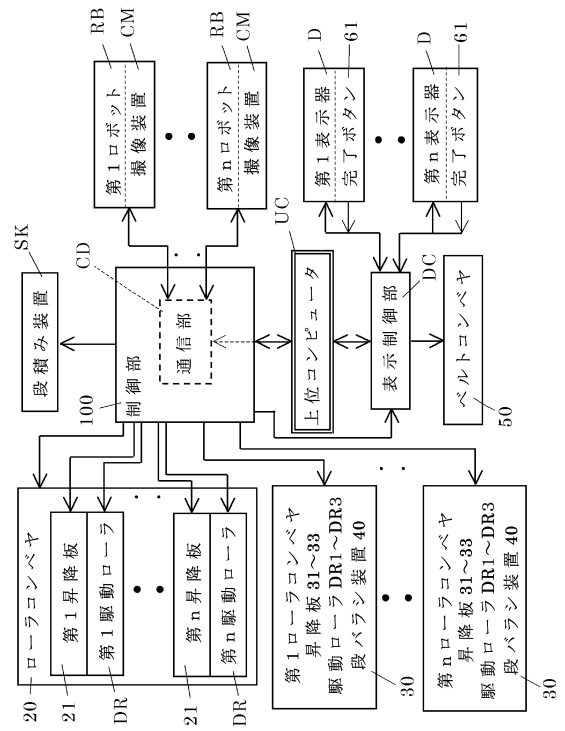
【 図 1 0 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 北川 要
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内
- (72)発明者 山本 眞悟
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内
- (72)発明者 黒川 昌志
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内
- (72)発明者 杉内 創
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内

審査官 八板 直人

- (56)参考文献 中国特許出願公開第101234677(CN, A)
特開2015-193468(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0073589(US, A1)
特開平05-229638(JP, A)
特開2011-207569(JP, A)
米国特許出願公開第2014/0108028(US, A1)
特開2011-201663(JP, A)
特開平01-256413(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 1/00 - 1/20