

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-172402
(P2020-172402A)

(43) 公開日 令和2年10月22日(2020.10.22)

| | | |
|-----------------------------|---------------|------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
| B65G 1/137 (2006.01) | B65G 1/137 E | 3F022 |
| B65G 1/04 (2006.01) | B65G 1/04 515 | 3F522 |

審査請求有 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2020-130487 (P2020-130487)
 (22) 出願日 令和2年7月31日(2020.7.31)
 (62) 分割の表示 特願2017-557863 (P2017-557863)
 の分割
 原出願日 平成28年12月8日(2016.12.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-249250 (P2015-249250)
 (32) 優先日 平成27年12月22日(2015.12.22)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(71) 出願人 000147833
 株式会社イシダ
 京都府京都市左京区聖護院山王町4番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100180851
 弁理士 ▲高▼口 誠
 (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

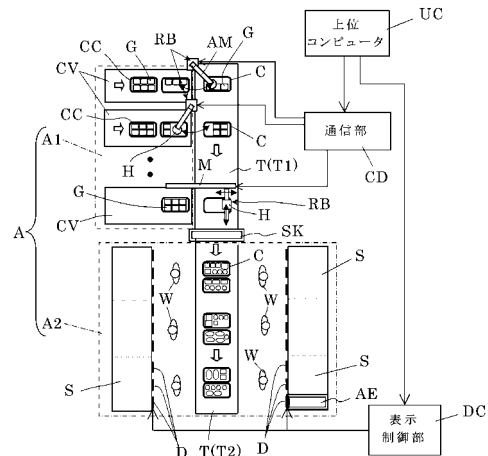
(54) 【発明の名称】 ピッキングシステム

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】商品の種類別に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る。このシステムは、運搬容器を上流の保管エリアから下流の保管エリアに搬送するコンベヤと、上流の保管エリアから、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内に入れるロボットと、下流の保管エリアに設けられ、該保管エリアのどの商品を何個取り出すかを作業者に知らせる表示器と、運搬容器が上流の保管エリアから下流の保管エリアに搬送されてくると、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制御部とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロボットが、複数の商品が収納された容器から指定された数の商品を取り出して運搬容器に入れるシステムであって、

前記ロボットの作業エリアまで前記容器を供給する供給コンベヤと、

前記ロボットの作業エリアから前記運搬容器を送り出す搬送手段と、
を備え、

前記作業エリアに供給された前記容器内の商品数が、前記運搬容器に入れる商品数であるときは、前記供給コンベヤは、前記商品が収納された前記容器をそのまま前記搬送手段に送り出す、

システム。

【請求項 2】

前記ロボットと前記供給コンベヤとを制御する制御部をさらに備え、

前記ロボットが、前記容器から指定された数の前記商品を取り出して前記運搬容器に入れると、前記容器が空になるときは、前記制御部は、前記ロボットによる前記商品の取り出しに代えて、前記供給コンベヤを制御することにより、前記商品が収納された前記容器をそのまま前記搬送手段に送り出す、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ロボットが、前記容器内に一部の商品を残し、残りの商品を前記運搬容器に入れる場合は、

前記制御部は、前記ロボットに、前記容器から前記一部の商品を取り除いてから、前記供給コンベヤを制御することにより、残りの商品が入った前記容器を前記搬送手段にそのまま送り出す、または、先に前記容器を前記搬送手段に送り出してから、前記ロボットを制御することにより、前記容器から前記一部の商品を取り除かせる、

請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ロボットにより取り除かれた前記一部の商品は、退避場所に仮置きされる、

請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記容器内の商品数が、前記運搬容器に入れる商品数に対し、不足する場合は、前記制御部は、商品数が不足する前記容器をそのまま前記搬送手段に送り出してから、前記ロボットを制御することにより不足する数の前記商品を搬送手段上の前記容器に補充する、

請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記ロボットが前記容器に補充する商品は、前記退避場所に仮置きされた前記商品である、

請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記供給コンベヤの始端部には、複数段に積み重ねられた前記容器を一段ずつにバラして前記作業エリアに送り出す段バラシ装置が設けられている、

請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記搬送手段には、前記商品が収納された前記運搬容器を上下に重ねる段積み装置が設けられている、

請求項 1 又は 2 又は 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記システムは、複数の注文商品が収納された前記容器から注文個数の前記商品を前記ロボットが取り出して店舗別の前記運搬容器に入れるピッキングシステムである、

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【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

10

【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

20

【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7-45283号公報

30

【特許文献2】特開平6-92410号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

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。

40

【0007】

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。

【0008】

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

50

ことを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

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。

10

【発明の効果】

【0010】

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】

20

【0011】

【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C1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C1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CCを第一搬送手段T1に送り出す説明図である。

30

【図7】図7は、商品取り出しエリアの容器CC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C3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CC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C3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。

40

【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A1（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A2（一点鎖線の領域）とに分けられる。上流保管エリアA1及び下流保管エリアA2から取り出された商品

50

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A1から下流保管エリアA2へ搬送される。

【0014】

上流保管エリアA1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A1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RBが設けられている。また、各ロボットRB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A1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】

下流保管エリアA2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A2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DC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DCは、運搬容器が上流保管エリアA1から下流保管エリアA2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】

ロボットRB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AM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RB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RBを使用する場合は、上流保管エリアA1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A2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】

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RB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RB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。

【0018】

また、このロボットRBは、対象物を捉えてロボットRB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CCの中で位置ズレを起していても、ロボットRB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RB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RBがカメラを用いるときは、商品Gを持ち上げるロボットRB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RB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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 1 9 】

こうしたロボット R B によるピッキング作業と作業者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

10

【 0 0 2 0 】

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、作業者 W の動きに合わせてタクト運転することができる。

【 0 0 2 1 】

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。

20

【 0 0 2 2 】

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、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。

30

【 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。

40

【 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

50

同一サイズの容器としておく。

【0025】

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。

【0026】

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。

10

20

【0027】

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。

【0028】

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、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。

30

【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 U C が、図 3 に示すように、一番目の運搬容器 C 1 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 U C は、二番目の運搬容器 C 2 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 U C は、三番目の運搬容器 C 3 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 C D を介して各ロボット R B に送信される。

40

【0030】

そして、図 4 に示すように、一番目の運搬容器 C 1 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 C C から a 商品を取り出し、取り出された a 商品を一番目の運搬容器 C 1 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 C 1 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 C V 上の容器 C C から b 商品を取り出し、取り出された b 商品を一番目の運搬容器 C 1 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 C 1 は、満杯になるから、その運搬

50

容器 C 1 は、下流へ送り出される。それとともに、供給コンベヤ C V 上の容器 C C 内には、b 商品が 3 個残るから、その容器 C C は、図 3 の二番目の運搬容器 C 2 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 D R 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 S T を上昇させることによって行われる。

【 0 0 3 1 】

そして、満杯になった運搬容器 C 1 が下流へ送られると、運搬容器 C 1 と入れ替わるように b 商品が 3 個残った容器 C C が、二番目の運搬容器 C 2 として供給コンベヤ C V から第一搬送手段 T 1 に送り込まれる。同時に、a 商品が 3 個残った容器 C C は、図 3 の三番目の運搬容器 C 3 になることができるから、その容器 C C も三番目の運搬容器 C 3 として供給コンベヤ C V から第一搬送手段 T 1 に送り込まれる（図 6 参照）。そうして、各供給コンベヤ C V 上の容器 C C が第一搬送手段 T 1 に送り込まれると、商品を収納した新たな容器 C C 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 C V の搬入端には、商品を収納した新たな容器 C C が作業者によって適時に補充される。

10

【 0 0 3 2 】

第一搬送手段 T 1 に送り込まれた二番目の運搬容器 C 2 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 C 2 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 C 1 が待機している。一番目の運搬容器 C 1 及び二番目の運搬容器 C 2 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 T 2 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。

20

【 0 0 3 3 】

一方、三番目の運搬容器 C 3 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 C C 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 C C から a 商品を取り出し、a 商品を第一搬送手段 T 1 上の三番目の運搬容器 C 3 に入れる。a 商品の収納が終了すると、三番目の運搬容器 C 3 は、第一搬送手段 T 1 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。

【 0 0 3 4 】

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 C C から 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。

30

【 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。

40

【 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 】

50

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。

【 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。

【 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、指定された商品とその運搬容器 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、供給コンベヤ 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。

【 0 0 4 1 】

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、各作業員 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。

【 0 0 4 2 】

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。作業員 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、作業員 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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員 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員 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。

10

【 0 0 4 5 】

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、作業員 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。

20

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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、作業員の作業エリアが狭くてもピッキングミスを防止することができる。

30

【 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。

40

【 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。作業員は補助エリア 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 10 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

50

ピッキングラインは、ユニットUのローラコンベヤ20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。

【0052】

図9及び図10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RBと、運搬容器Cを搬送するローラコンベヤ20と、商品の入った容器CCをロボットRBの商品取り出しエリアに供給するローラコンベヤ30とが備えられている。ローラコンベヤ20は、図1及び図2の第一搬送手段T1に相当し、ローラコンベヤ30は、同じく図1及び図2の供給コンベヤCVに相当する。そして、ローラコンベヤ20及びローラコンベヤ30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。

10

【0053】

ロボットRBは、図10に示すように、吸着ヘッド11及び直線往復運動機構12、13、14を備える。吸着ヘッド11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12、13、14は、吸着ヘッド11をX、Y、Zの三軸方向に移動させる。また、このロボットRBには、始点と終点との位置情報が与えられる。ロボットRBは、位置情報に基づいて、吸着ヘッド11を容器CC上方の始点位置に移動させる。そして、ロボットRBは、吸着ヘッド11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RBは、吸着ヘッド11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11を下降して、商品を吸着ヘッド11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100の通信部CDから各ロボットRBに送信されるピッキング情報である。

20

【0054】

吸着ヘッド11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20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30上の二つの容器CC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30上の、二つの容器CCのあるエリアを、ロボットRBの商品取り出しエリアとしている。また、二つの容器CCの間に挟まれたエリアEEを、ロボットRB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。

【0055】

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CC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CC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CCがロボットRB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CC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。

30

40

【0056】

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の搬送面から出没する昇降板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ST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。

【0057】

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DRが設けられる。各

50

駆動ローラDR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DR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DR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。

【0058】

昇降板21は、容器CC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CC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CCがしばしば姿勢を乱すことがある。その容器CC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DRを所定時間回転させることにより、容器CCを昇降板21に当てて容器CC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。

10

【0059】

ロボットRBの商品取り出しエリアに容器CC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DR1～DR3が設けられている。ローラコンベヤ20に近い駆動ローラDR1は、容器CC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DR1より上流の駆動ローラDR2は、段積みされた一段目の容器CCをロボットRB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DR3は、段積みされた容器CCを後述の段バラシ装置40に送り出すときに駆動される。

20

【0060】

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CC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CC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CCから一段目の容器CC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CCが段バラシ装置40に送り込まれるときに上昇する。また、入口の昇降板33は、段積みされた容器CC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CCを手で押しても、段積みされた容器CCは、段バラシ装置40に搬入されないようになっている。

30

【0061】

段バラシ装置40は、容器CC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CC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CCの一段目を抜き取るときは、爪部材で二段目の容器CCを挟んで昇降機構が二段目から上の容器CCを持ち上げる。続いて、駆動ローラDR2が駆動して一段目の容器CC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CCが抜けると、昇降機構は、持ち上げた容器CC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CCは、下段の容器CCから順次抜き取られていく。

40

【0062】

こうして駆動ローラDR～DR3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CC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CC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RB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CC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。

50

【 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 1 1 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 1 1 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 1 1 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 1 1 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。

10

【 0 0 6 4 】

なお、この実施形態では、カメラをロボット 1 0 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 1 1 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 1 1 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 2 0 上に降ろすようになっている。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 1 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 5 0 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 5 0 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 5 0 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 1 1 において、保管棚 S は、上下三段の傾斜棚 6 0 と、各傾斜棚 6 0 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 6 1 とを備える。各表示器 D に対応する傾斜棚 6 0 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 6 0 から取り除けば、傾斜棚 6 0 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 6 0 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。

30

【 0 0 6 7 】

なお、ベルトコンベヤ 5 0 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 5 0 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。

40

【 0 0 6 8 】

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 D C の制御により、注文個数を表示する。そして、一人の作業員 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 5 0 上の運搬容器 C 内に入れて、完了ボタン 6 1 を押す。すると、表示制御部 D C 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、作業員 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。

50

【 0 0 6 9 】

図 1 2 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 S K 並びに上位コンピュータ U C と通信部 C D の機能は、既に説明しているので、ここでは、制御部 1 0 0 と表示制御部 D C について説明する。

【 0 0 7 0 】

制御部 1 0 0 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 U C から受け取った各店舗の注文情報と、各容器 C C 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 R B に到達する度に、各ロボット R B 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 3 0 や昇降板 2 1、3 1 ~ 3 3、駆動ローラ D R , D R 1 ~ D R 3、段バラシ装置 4 0 等を駆動制御して、全体の動きを統合する。

【 0 0 7 1 】

具体的には、例えば図 4 において、一番目の運搬容器 C 1 が上流から送られてくると、制御部 1 0 0 は、a 商品に対応するエリアのストッパ S T (図 9 では昇降板 2 1) を上昇させる。そして、運搬容器 C 1 がストッパ S T に当たると、対応する駆動ローラ D R を停止させて運搬容器 C 1 を a 商品に対応する位置で停止させる。続いて、制御部 1 0 0 は、a 商品をピッキングするロボット R B に、その運搬容器 C 1 についてのピッキング情報を与える。すると、ロボット R B は、受け取ったピッキング情報に基づいて、容器 C C 内の a 商品を持ち上げては、a 商品を運搬容器 C 1 内に入れていく。a 商品の収納が終了すると、制御部 1 0 0 は、運搬容器 C 1 を停止させたストッパ S T を下降させるとともに、停止させていた駆動ローラ D R (図 9 参照) を駆動させて、a 商品の入った運搬容器 C 1 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 1 0 0 は、次の b 商品に対応するエリアのストッパ S T を上昇させる。そして、運搬容器 C 1 がそのストッパ S T に当たると、対応する次の駆動ローラ D R を停止させて、運搬容器 C 1 をその位置で静止させる。そして、前述と同様に、制御部 1 0 0 は、b 商品をピッキングするロボット R B に、その運搬容器 C 1 についてのピッキング情報を与えてピッキングさせる。

【 0 0 7 2 】

こうして、制御部 1 0 0 は、運搬容器 C の搬入順序に基づいて、ローラコンベヤ 2 0 での運搬容器 C の搬送と停止を行いながら、各ロボット R B にピッキング情報を与えてピッキングさせる。また、ローラコンベヤ 3 0 上の容器 C C を運搬容器 C としてローラコンベヤ 2 0 に送り込むときは、制御部 1 0 0 は、ローラコンベヤ 2 0 の上流側の駆動ローラ D R を停止させた状態で、昇降板 3 1 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 3 0 上の容器 C C をローラコンベヤ 2 0 に送り込む。容器 C C が送り込まれると、制御部 1 0 0 は、ローラコンベヤ 3 0 の昇降板 3 1 と、ローラコンベヤ 2 0 の昇降板 2 1 とを上昇させる。続いて、制御部 1 0 0 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 2 1 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 2 1 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 1 0 0 は容器 C C をローラコンベヤ 3 0 からローラコンベヤ 2 0 へ送り込む。

【 0 0 7 3 】

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 5 0 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 5 0 をタクト運転する。

【 0 0 7 4 】

例えば、ベルトコンベヤ 5 0 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 5 0 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

10

20

30

40

50

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 5 0 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。

【 0 0 7 5 】

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。

10

【 0 0 7 6 】

また図 1 0 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 3 0 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生じさせる可能性もある。そこで、各ローラコンベヤ 3 0 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。

20

【 0 0 7 7 】

次に、制御部 1 0 0 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 2 0 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 1 1 も、初期位置で停止し、その直下のローラコンベヤ 3 0 には、容器 C C が供給されていない状態である。

【 0 0 7 8 】

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 3 0 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 1 0 0 は、ゲート閉を合図に段バラシ装置 4 0 に容器 C C が無いことを確認し、昇降板 3 3 を下げ、昇降板 3 2 を上げて、駆動ローラ D R 2、D R 2 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。

30

【 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。

40

【 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、容器 C C から商品 G を取

50

り出し、取り出された商品 G を運搬容器 C に入れていく。

【 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 】

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。

【 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 D C は、制御部 1 0 0 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 D C は、その店舗の運搬容器が補助エリア A E に到達すると、表示制御部 D C 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 6 1 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。

【 0 0 8 7 】

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。

【 0 0 8 8 】

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

10

20

30

40

50

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、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。

10

【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】

20

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
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4
0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AE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DC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AE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。

30

【0094】

[条項1]

40

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、取り出された前記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、

前記保管エリアの上流部である上流保管エリアから前記保管エリアの下流部である下流
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、前記注文情報に規定される前記注文商品のうちの一部の前記
注文商品を取り出し、取り出された前記注文商品を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
文商品とその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、前記ロ

50

ロボットによる取り出しのために用いられた前記注文情報に規定される前記注文商品のうち、残りの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、を備えるピッキングシステム。

[条項 2]

前記ロボットは、対象物を捉えて前記ロボットの動きを制御する撮像装置を備える条項 1 に記載のピッキングシステム。

[条項 3]

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、前記第一搬送手段及び前記第二搬送手段は、それぞれ独立して運転制御される条項 1 に記載のピッキングシステム。

10

[条項 4]

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条項 3 に記載のピッキングシステム。

[条項 5]

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条項 3 又は 4 に記載のピッキングシステム。

20

[条項 6]

各店舗からの前記注文情報と、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、取り出された前記注文商品を指定された前記運搬容器に入れる条項 1 又は 2 に記載のピッキングシステム。

[条項 7]

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前記商品であるロボット用商品を一時的に収納する補助エリアを設け、前記表示制御部は、前記ロボットにより前記ロボット用商品を前記運搬容器に移送できない場合、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条項 1 に記載のピッキングシステム。

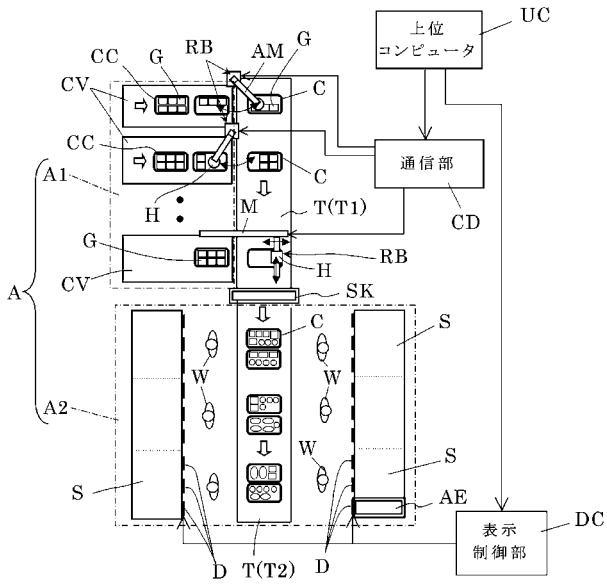
30

【符号の説明】

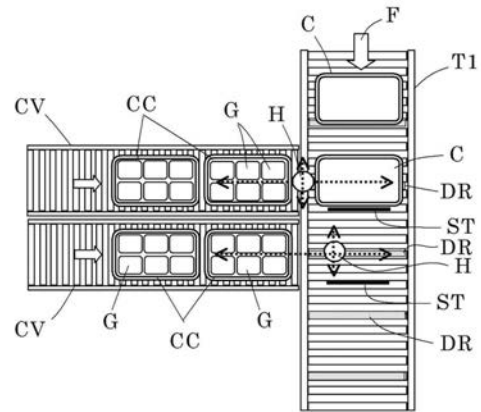
【 0 0 9 5 】

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。

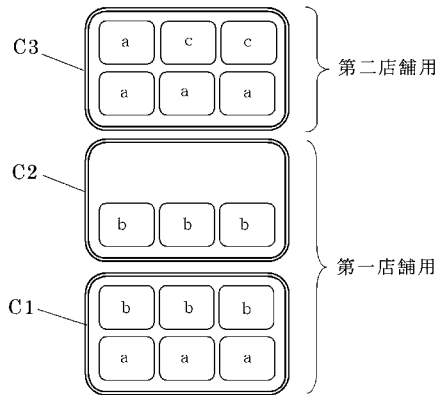
【 図 1 】



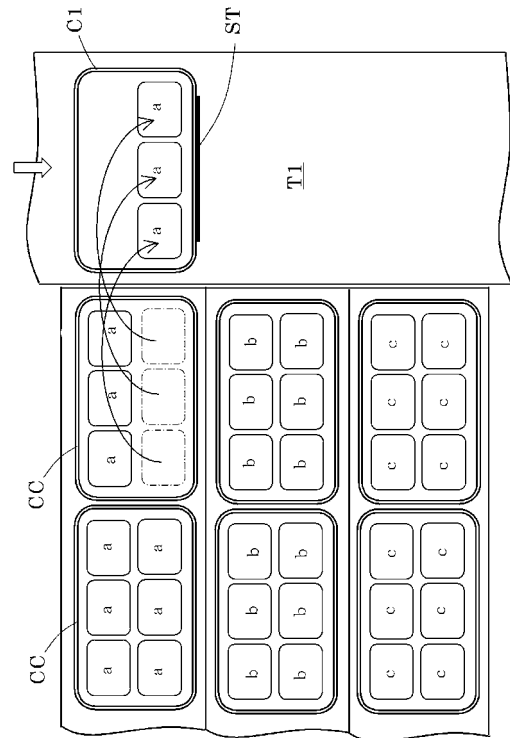
【 図 2 】



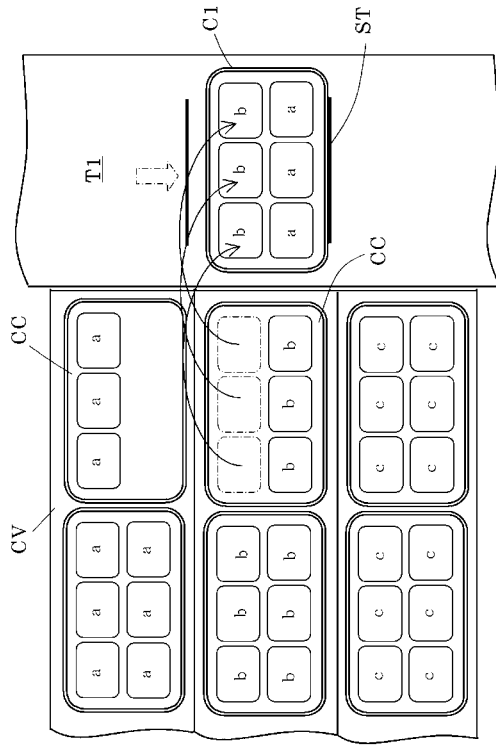
【 図 3 】



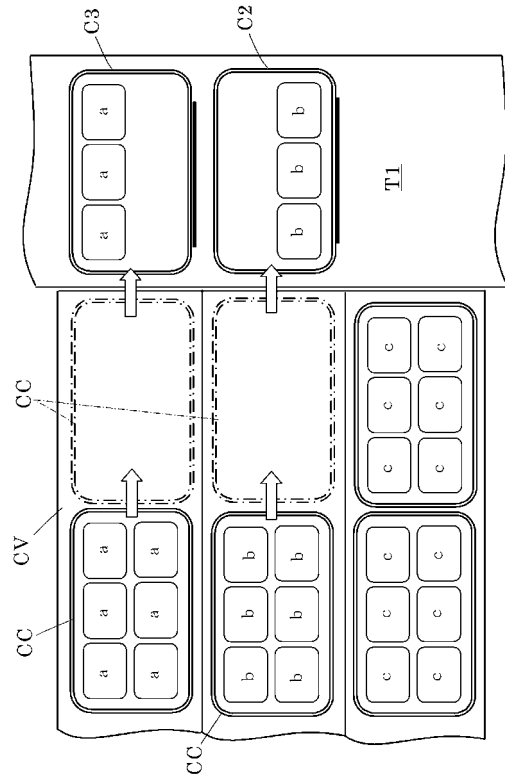
【 図 4 】



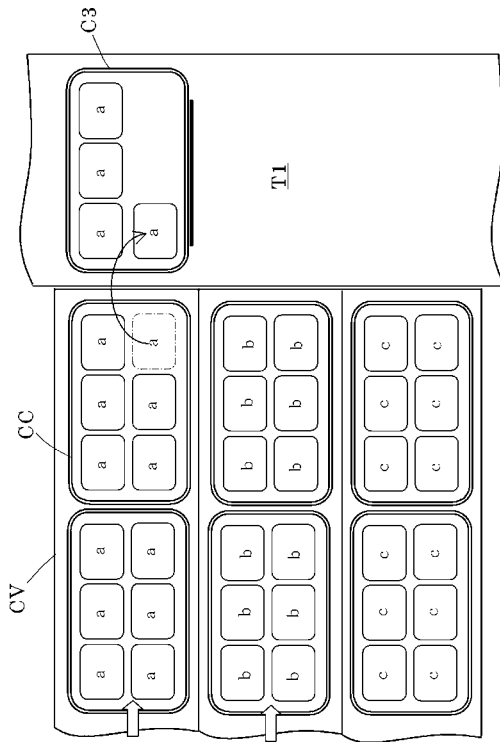
【 図 5 】



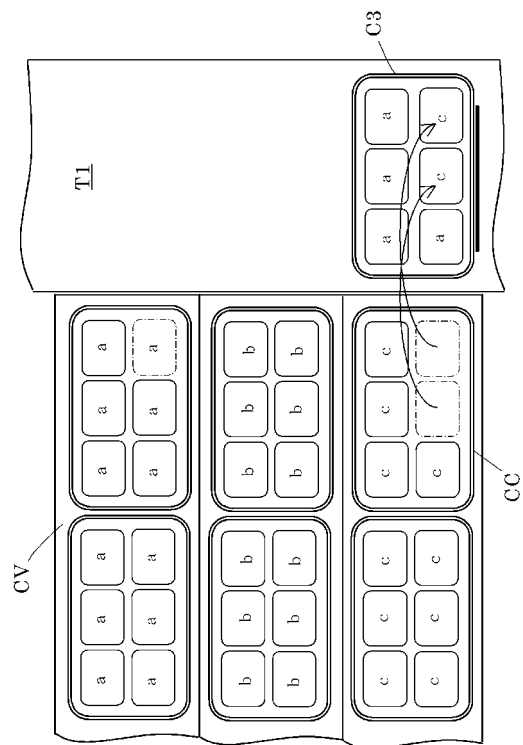
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



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9 5 9 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9 5 9 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9 5 9 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9 5 9 番地 1 株式会社イシダ 滋賀事業所内

Fターム(参考) 3F022 AA15 CC03 KK18 LL32 LL33 MM03 MM11 MM26 MM28 MM36
PP02 PP06 QQ17
3F522 AA02 BB06 BB16 CC01 GG13 GG15 GG16 GG17 GG18 KK07
LL54 LL57