

(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2017-165513

(P2017-165513A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)
B 6 5 G 1/04 (2006.01) B 6 5 G 1/04 5 1 5 Z 3 F 0 2 2
 B 6 5 G 1/04 5 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-50232(P2016-50232)
 (22) 出願日 平成28年3月14日(2016.3.14)

(71) 出願人 000006297
 村田機械株式会社
 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 清水 真由美
 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地村田機
 械株式会社犬山事業所内
 (72) 発明者 田井 彰人
 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地村田機
 械株式会社犬山事業所内
 Fターム(参考) 3F022 AA15 EE05 FF01 JJ07 JJ11
 JJ20 KK07 KK11 KK14 KK18
 KK20 LL11 LL14 MM03 MM05
 MM36 MM40 QQ17

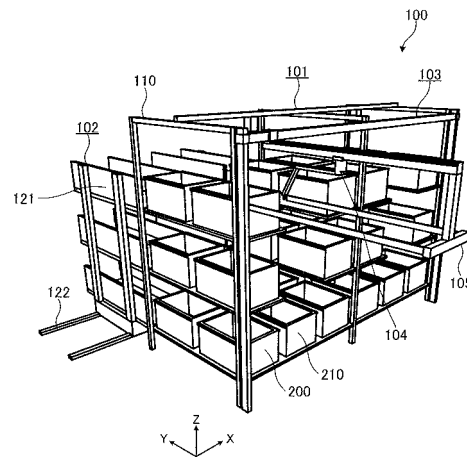
(54) 【発明の名称】ピッキングシステム

(57) 【要約】

【課題】自動ピッキングシステムの効率化。

【解決手段】受領容器200に物品を投入するピッキングシステム100であって、複数の受領容器200を保持する棚101と、棚101に受領容器200を移載する移載装置121を有する搬送装置102と、移動体131を棚101に対して移動させる移動装置103と、移動体131に取り付けられ、物品を棚101に保持された受領容器200に投入するピッキングロボット104とを備えるピッキングシステム100。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受領容器に物品を投入するピッキングシステムであって、
 複数の受領容器を保持する棚と、
 前記棚に受領容器を移載する移載装置を有する搬送装置と、
 移動体を前記棚に対して移動させる移動装置と、
 前記移動体に取り付けられ、物品を前記棚に保持された受領容器に投入するピッキング
 ロボットと
 を備えるピッキングシステム。

【請求項 2】

前記棚は、前記受領容器に供給する物品が収容された供給容器を保持する物品供給部を
 備える
 請求項 1 に記載のピッキングシステム。

【請求項 3】

前記移動装置は、
 前記移動体に取り付けられ、前記受領容器に供給する物品が収容された供給容器を保持
 する容器保持手段を備える
 請求項 1 に記載のピッキングシステム。

【請求項 4】

前記移動装置は、前記棚を挟んで前記搬送装置の反対側に配置される
 請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のピッキングシステム。

【請求項 5】

前記棚は、第一棚と第二棚とを備え、
 前記移動体を前記第一棚と前記第二棚との間で移動させることで、前記ピッキングロボ
 ットは、前記第一棚に保持される受領容器、および、前記第二棚に保持される受領容器に
 物品を供給可能である
 請求項 1 ~ 4 のいずれか一項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】

本願発明は、所定の物品を受領容器に自動的に投入するピッキングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、オーダーに応じた複数種類の物品を受領容器に投入するピッキングシステムにピ
 ッキングロボットを導入し、ピッキング作業の自動化を図ったシステムが存在している。
 例えば、特許文献 1 に記載のピッキングシステムは、複数種類の物品が同一種類ごとに保
 管された棚からオーダーに応じた種類の物品をピッキングロボットがピックアップし、ピ
 ックアップされた物品をパレットに移載装置で移載する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 104404 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、従来のピッキングシステムでは、オーダーに応じた種類の物品が一つの受領
 容器やパレットに揃わない場合は次の受領容器に物品を投入できないため、オーダーの内
 容によっては、効率的に物品を投入することが困難な場合があった。

【0005】

本願発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、ピッキングロボットが一つの棚に保

10

20

30

40

50

持されている複数の受領容器に対して物品をそれぞれ投入することのできるピッキングシステムの提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本願発明にかかるピッキングシステムは、受領容器に物品を投入するピッキングシステムであって、複数の受領容器を保持する棚と、前記棚に受領容器を移載する移載装置を有する搬送装置と、移動体を前記棚に対して移動させる移動装置と、前記移動体に取り付けられ、物品を前記棚に保持された受領容器に投入するピッキングロボットとを備えることを特徴とする。

【0007】

これによれば、一台のピッキングロボットを移動体と共に移動させることにより、棚に保管された複数の受領容器に対し種類の物品をそれぞれ投入することが可能となる。

【0008】

また、前記棚は、前記受領容器に投入する物品が収容された供給容器を保持する物品供給部を備えてもかまわない。

【0009】

これによれば、一つの棚において、受領容器と供給容器を配置することができるため、ピッキングシステムの省スペース化を図ることが可能となる。また、物品を保持する供給容器を搬送装置で搬送し移載することができるため、ピッキング作業の効率化を図ることが可能となる。

【0010】

また、前記移動装置は、前記移動体に取り付けられ、前記受領容器に供給する物品が収容された供給容器を保持する容器保持手段を備えてもかまわない。

【0011】

これによれば、ピッキングロボットが移動体と共に移動した場合でも、供給容器をピッキングロボットの近傍に常に配置することができ、また、受領容器に対し供給容器とピッキングロボットとを近づけることができるため、ピッキングロボットによるピッキング時間を短縮してピッキング作業の効率化を図ることが可能となる。

【0012】

また、前記移動装置は、前記棚を挟んで前記搬送装置の反対側に配置されてもよい。

【0013】

これによれば、移動装置と搬送装置とが干渉しないため、ピッキングロボットによるピッキング作業と受領容器の搬送とを独立して行うことができ、例えば、ピッキング作業中に受領容器の棚への搬出入を行うなどピッキングシステム全体の効率化を図ることが可能となる。

【0014】

また、前記棚は、第一棚と第二棚とを備え、前記移動体を前記第一棚と前記第二棚との間で移動させることで、前記ピッキングロボットは、前記第一棚に保持される受領容器、および、前記第二棚に保持される受領容器に物品を供給可能であってもかまわない。

【0015】

これによれば、一台のピッキングロボットが複数の棚に保管される受領容器に物品を投入することができ、ピッキング作業と受領容器や供給容器の搬出入との工程を効率的に実行させることが可能となる。

【発明の効果】

【0016】

本願発明によれば、自動ピッキングシステムの効率化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、ピッキングシステムを示す斜視図である。

【図2】図2は、棚と搬送装置とを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、棚を示す正面図である。

【図 4】図 4 は、棚と移動装置とを示す正面図である。

【図 5】図 5 は、ピッキングロボットがピッキング作業を行う際の棚と移動装置とを示す側面図である。

【図 6】図 6 は、ピッキングロボットを第一棚と第二棚の間で移動させる際の棚と移動装置とを示す側面図である。

【図 7】図 7 は、ピッキングシステムの動作の流れを示す図である。

【図 8】図 8 は、他のピッキングシステム 100 を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、本願発明に係るピッキングシステムの実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施の形態は、本願発明に係るピッキングシステムの一例を示したものに過ぎない。従って本願発明は、以下の実施の形態を参考に請求の範囲の文言によって範囲が画定されるものであり、以下の実施の形態のみに限定されるものではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

【0019】

また、図面は、本願発明を示すために適宜強調や省略、比率の調整を行った模式的な図となっており、実際の形状や位置関係、比率とは異なる場合がある。

【0020】

図 1 は、ピッキングシステムを示す斜視図である。

【0021】

同図に示すように、ピッキングシステム 100 は、受領容器 200 に紐付けられたオーダーに従って複数種類の物品（図示せず）を所定の個数投入するシステムであって、棚 101 と、搬送装置 102 と、移動装置 103 と、ピッキングロボット 104 とを備えている。また本実施の形態の場合、ピッキングシステム 100 は、容器保持手段 105 を備えている。

【0022】

図 2 は、棚と搬送装置とを示す斜視図である。

【0023】

図 3 は、棚を示す正面図である。

【0024】

これらの図に示すように、棚 101 は、複数の受領容器 200 を保持する設備であり、受領容器を保持する保持部材である棚板 113 と、棚板 113 を所定の位置に保持するフレーム 110 とを備えている。本実施の形態の場合、棚 101 は、隣接して配置される第一棚 111 と第二棚 112 とを備えている。第一棚 111 に設けられる保持部材である棚板 113 は、受領容器 200 を載置状態で保持する部材であり、第一棚 111 の底部全体に広がる底棚板 114 と、底棚板 114 の上方に配置される上棚板 115 とを備えている。底棚板 114 の幅方向（図中 X 軸方向）の中央部分の上部にはピッキングロボット 104 が移動可能な空間である移動空間 116 が存在しており、移動空間 116 を挟んだ両側に上棚板 115 がそれぞれ配置されている。上棚板 115 は、上下方向（図中 Z 軸方向）に配置されるフレーム 110 に片持ち状態で移動空間 116 に向かって突出するように配置されている。また、第一棚 111 は、底棚板 114 の幅方向の中央部分に受領容器 200 に供給する物品が収容された供給容器 210 を保持する物品供給部 117 を備えている。また、棚板 113 は、第一棚 111 の奥行き方向（図中 Y 軸方向）に受領容器 200 が複数（本実施の形態では二つ）個並べて保持することができるものとなっている。また、第一棚 111 と第二棚 112 とは同じ構造、形状となっている。第一棚 111 と第二棚 112 とはフレーム 110 を一部共有している。なお、移動空間 116 の上方には、下方に配置される供給容器 210 の中身である物品を撮像することができる撮像装置 119 を備

10

20

30

40

50

えている。本実施の形態の場合、第一棚 1 1 1、および、第二棚 1 1 2 の両方に撮像装置 1 1 9 が設けられているが、いずれか一方だけに設けてもかまわない。

【0025】

搬送装置 1 0 2 は、棚 1 0 1 と他の場所との間で受領容器 2 0 0 を搬送することができ、棚 1 0 1 に対し受領容器 2 0 0 を移載することのできる移載装置 1 2 1 を有する台車である。

【0026】

本実施の形態の場合、搬送装置 1 0 2 は、棚 1 0 1 の一方側（図中 Y 軸方向正の側）に配置され、床面上に棚 1 0 1 に沿って敷設されたレール 1 2 2 に沿って移動し、棚 1 0 1 に対し所定の位置で停止した後、移載装置 1 2 1 を用いて棚 1 0 1 との間で受領容器 2 0 0 を移載するものとなっている。

10

【0027】

また、搬送装置 1 0 2 は、第一棚 1 1 1 において受領容器 2 0 0 が保管される位置に応じた数（本実施の形態では 6 台）の移載装置 1 2 1 を備えており、第一棚 1 1 1 の各棚板 1 1 3 に対して一度に受領容器 2 0 0 を移載することができるものとなっている。また、移載装置 1 2 1 は、第一棚 1 1 1 の奥行き方向（図中 Y 軸方向）に並べられた複数の受領容器 2 0 0 を一度に移載することができるものとなっている。つまり本実施の形態の場合、搬送装置 1 0 2 は、第一棚 1 1 1 が保持可能な全ての受領容器 2 0 0 を一度に搬送し、一度に第一棚 1 1 1 との間で移載することができるものとなっている。

【0028】

20

なお、搬送装置 1 0 2 は、第一棚 1 1 1 に一度に受領容器 2 0 0 を移載することができるものばかりでなく、移載装置 1 2 1 を昇降させる昇降手段を備え、各段の棚板 1 1 3 に対して移載装置 1 2 1 の高さを合わせて受領容器 2 0 0 を移載するものでもかまわない。また、搬送装置 1 0 2 はレール 1 2 2 上を移動するものばかりでなく、吊り下げられた状態で移動するものなどでもかまわない。

【0029】

また、本実施の形態の場合、受領容器 2 0 0 と供給容器 2 1 0 の外観形状が同じであるため、搬送装置 1 0 2 は受領容器 2 0 0 ばかりでなく供給容器 2 1 0 を搬送することができ、移載装置 1 2 1 は、供給容器 2 1 0 を棚 1 0 1 の物品供給部 1 1 7 に対しても移載することができるものとなっている。

30

【0030】

図 4 は、棚と移動装置とを示す正面図である。

【0031】

図 5 は、ピッキングロボットがピッキング作業を行う際の棚と移動装置とを示す側面図である。

【0032】

図 6 は、ピッキングロボットを第一棚と第二棚の間で移動させる際の棚と移動装置とを示す側面図である。

【0033】

同図に示すように、移動装置 1 0 3 は、ピッキングロボット 1 0 4 が取り付けられる移動体 1 3 1 を棚に 1 0 1 に対して移動させる装置である。本実施の形態の場合、移動装置 1 0 3 は、棚 1 0 1 を挟んで搬送装置 1 0 2 の反対側に配置されている。

40

【0034】

ここで移動体 1 3 1 は、移動装置 1 0 3 により移動させられる部材であり、ピッキングロボット 1 0 4 を保持するための部材である。本実施の形態の場合、移動装置 1 0 3 は、ピッキングロボット 1 0 4 を上下方向（図中 Z 軸方向）に移動させるばかりでなく、棚 1 0 1 の奥行き方向（図中 Y 軸方向）にも移動可能となっている。具体的には、移動体 1 3 1 は、棚 1 0 1 の奥行き方向に延在した棒状の部材となっており、棚 1 0 1 の奥行き方向における移動体 1 3 1 の出退によりピッキングロボット 1 0 4 は奥行き方向に移動する。

【0035】

50

移動装置 103 は、移動体 131 を介して移動空間 116 に配置されるピッキングロボット 104 (図 4、図 5 参照) を上下方向に移動させることができる装置である。本実施の形態の場合、移動装置 103 はさらに、図 6 に示すように、移動体 131 と共にピッキングロボット 104 を棚 101 の外まで移動させ、当該状態で第一棚 111 と第二棚 112 との間でピッキングロボット 104 を幅方向 (図中 X 軸方向) に移動させることができるものとなっている。

【0036】

具体的に移動装置 103 は、棚 101 の幅方向の両端部に対応する位置に柱部材 139 をそれぞれ備える。また移動装置 103 は、二本の柱部材 139 の間に架橋状に配置され、柱部材 139 に対して上下方向に移動する梁部材 138 と、梁部材 138 に沿って移動するスライド部材 137 とを備えている。また、移動装置 103 のスライド部材 137 は、棚 101 の奥行き方向に移動体 131 をスライド可能に保持している。

10

【0037】

ピッキングロボット 104 は、移動体に取り付けられた状態で、棚 101 に保持された受領容器 200 に物品を投入することができる装置である。ピッキングロボット 104 の種類は、図中に示すような多関節ロボットに限定されるわけではなく、パラレルリンクロボットなどピッキング対象である物品の形状や重さなどに応じて任意のロボットを選択することができる。

【0038】

容器保持手段 105 は、受領容器 200 に供給する物品が収容された供給容器 210 を保持することができる装置であり、移動体 131 に取り付けられてピッキングロボット 104 と共に移動装置 103 によって移動させられる装置である。

20

【0039】

本実施の形態の場合、搬送装置 102 によって物品供給部 117 に移載された供給容器 210 を容器保持手段 105 は、保持することができる。また、容器保持手段 105 により保持された供給容器 210 は、ピッキングロボット 104 と共に移動装置 103 によって移動空間 116 や棚 101 の外方に移動することが可能となる。

【0040】

次に、ピッキングシステム 100 の動作を説明する。

【0041】

図 7 は、ピッキングシステムの動作の流れを示す図である。

30

【0042】

搬送装置 102 の移載装置 121 は、空やオーダーが完了していない受領容器 200 を第一棚 111 の棚板 113 に移載する (S201)。第一棚 111 に移載される受領容器 200 の数などは特に限定されるものではない。なお、各受領容器 200 には、投入される物品の種類や数が示されるオーダー情報が紐付けられている。

【0043】

次に、移載装置 121 は、前記オーダー情報に含まれる物品が収容される供給容器 210 を第一棚 111 の物品供給部 117 に移載する (S202)。

【0044】

次に、物品供給部 117 に保持された供給容器 210 内の物品を撮像装置 119 で撮像し、供給容器 210 内の物品の位置を把握する (S101)。

40

【0045】

ここで、撮像の邪魔にならないように移動装置 103 は、移動体 131 を第一棚 111 の外方 (図 6 参照) に退避させる (S301)。

【0046】

一方、撮像と同時期に、移載装置 121 は、新しい受領容器 200 を受け取るために例えば受領容器保管棚 (図示せず) など棚 101 以外に移動する (S203)。

【0047】

次に、移動装置 103 は、容器保持手段 105 で供給容器 210 を保持することができ

50

る位置に移動体 131 を移動させる。移動が完了すると容器保持手段 105 は、供給容器 210 を保持する (S302)。

【0048】

容器保持手段 105 が供給容器 210 を保持した段階で、ピッキングロボット 104 は、物品供給部 117 に配置された供給容器 210 内の物品を保持できる位置であり、供給容器 210 と同じ高さに配置されている受領容器 200 に物品を投入できる位置に配置された状態となっている。ピッキングロボット 104 は、オーダー情報に従って底棚板 114 (図中下段) に保持されている供給容器 210 から受領容器 200 へ物品をピッキングする (S102)。

【0049】

第一棚 111 においてピッキングロボット 104 によるピッキング作業が行われている頃に、搬送装置 102 は、第二棚 112 に対し受領容器 200 を移載する (S204)。

【0050】

このように、ピッキングシステム 100 は、棚 101 を挟んで両側に搬送装置 102 と移動装置 103 とがそれぞれ配置され、第一棚 111 と第二棚 112 とを備えているため、第一棚 111 においてピッキングロボット 104 や移動装置 103 が動作中に搬送装置 102 が第二棚 112 に対して移載作業を行うことができ、効率的な運用が可能となる。

【0051】

下段におけるピッキング作業が終了すると、移動装置 103 は、中段に対応する位置まで移動体 131 を移動空間 116 内において上昇させる (S303)。移動体 131 の上昇に伴ってピッキングロボット 104 と容器保持手段 105 に保持された供給容器 210 も中段に対応する位置まで上昇する。

【0052】

上昇が完了すると (可能であれば上昇中においても) ピッキングロボット 104 は、オーダー情報に従って中段に保持されている供給容器 210 から受領容器 200 へ物品をピッキングする (S103)。

【0053】

このように、ピッキングロボット 104 と容器保持手段 105 が移動体 131 に取り付けられ同時に移動することで、ピッキングロボット 104 の近傍に供給容器 210 を配置することができ、また、ピッキングロボット 104 と供給容器 210 との位置関係が一定とできるため、ピッキングの場所が変わった場合でも常に同じような動作でピッキングロボット 104 はピッキング作業を行うことができる。従って、効率的なピッキングを行うことができる。

【0054】

同様に、中段のピッキング作業が終了すると、移動装置 103 は移動体 131 を上段まで上昇させ (S304)、ピッキングロボット 104 は、上段においてピッキング作業を行う (S104)。

【0055】

第一棚 111 でのピッキング作業が終了すると、移動装置 103 は、移動体 131 を待避位置まで移動させた後、移動体 131 を第二棚 112 に保持している供給容器 210 と共に移動させる (S305)。

【0056】

移動体 131 の第一棚 111 からの退避が完了すると、搬送装置 102 の移載装置 121 は、オーダー情報に対応した受領容器 200 を第一棚 111 から回収する (S206)。

【0057】

一方、第二棚 112 においては、上段から下段に向かってピッキング作業を順次行う (S105)。ピッキング作業が終了すると、搬送装置 102 の移載装置 121 は、オーダー情報に対応した受領容器 200 を第二棚 112 から回収する (S207)。また、容器保持手段 105 は、第二棚 112 の底棚板 114 の物品供給部 117 に供給容器 210 を

10

20

30

40

50

載置する(S 3 0 6)。第二棚 1 1 2 の物品供給部 1 1 7 に載置された供給容器 2 1 0 は、搬送装置 1 0 2 により回収される(S 2 0 8)。

【 0 0 5 8 】

上記の第一棚 1 1 1 から第二棚 1 1 2 への一連の作業を第二棚 1 1 2 でピッキング作業を行っている時に、第一棚 1 1 1 において、受領容器 2 0 0 や供給容器 2 1 0 の移載、供給容器 2 1 0 の撮像など一部時間的に重複させながら繰り返し実施することにより、自動的なピッキング作業を効率よく行うことが可能となる。

【 0 0 5 9 】

以上の様に、ピッキングロボット 1 0 4 が移動体 1 3 1 に伴って移動することにより、一つの棚に保持されている複数の受領容器に対して物品を投入することが可能となり、効率的なピッキング作業を行うことが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

なお、本願発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、本明細書において記載した構成要素を任意に組み合わせ、また、構成要素のいくつかを除外して実現される別の実施の形態を本願発明の実施の形態としてもよい。また、上記実施の形態に対して本願発明の主旨、すなわち、請求の範囲に記載される文言が示す意味を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例も本願発明に含まれる。

【 0 0 6 1 】

例えば、図 8 に示すように、棚 1 0 1 は、単数でもかまわない。また、供給容器 2 1 0 が配置される物品供給部 1 1 7 は、棚 1 0 1 において固定的でなくともよく、棚板 1 1 3 に供給容器 2 1 0 が配置された場合、当該場所が物品供給部 1 1 7 となる。

20

【 0 0 6 2 】

搬送装置 1 0 2 は、供給容器 2 1 0 を幅方向(図中 X 軸方向)および上下方向(図中 Z 軸方向)に移動させて、棚 1 0 1 の対応する保持部材 1 1 3 に供給容器 2 1 0 を移載するものでもかまわない。

【 0 0 6 3 】

移動装置 1 0 3 は、移動体 1 3 1 を 1 軸のみや 2 軸のみ移動させるものでもかまわない。また、移動体 1 3 1 に撮像装置 1 1 9 を取り付けてもかまわない。

【 0 0 6 4 】

また、棚 1 0 1 は、載置状態で受領容器 2 0 0 など保持する棚板 1 1 3 を備える場合を説明したが、受領容器 2 0 0 の保持態様は特に限定されるものではなく、受領容器 2 0 0 を吊り下げて保持するレールやフックなどを棚 1 0 1 が備えていてもかまわない。

30

【 0 0 6 5 】

また、搬送装置 1 0 2 に備えられる移載装置 1 2 1 は、受領容器 2 0 0 や供給容器 2 1 0 などの容器をクランプするものに限定されるものではなく、棚 1 0 1 における容器の保持態様に対応して、容器を下からすくい上げるフォークや、容器を押し引きして移載するフックを備えてもかまわない。

【 0 0 6 6 】

また、移動体 1 3 1 に取り付けられる容器保持手段 1 0 5 は、容器のフランジ部に引っかけて吊り下げ状態で保持するものに限定されるものではなく、容器を下から支え持つフォーク等を備えてもかまわない。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 7 】

本願発明は、オーダーに応じた複数種類の物品を一つの容器に詰め合わせるピッキングシステムに利用可能である。

【 符号の説明 】

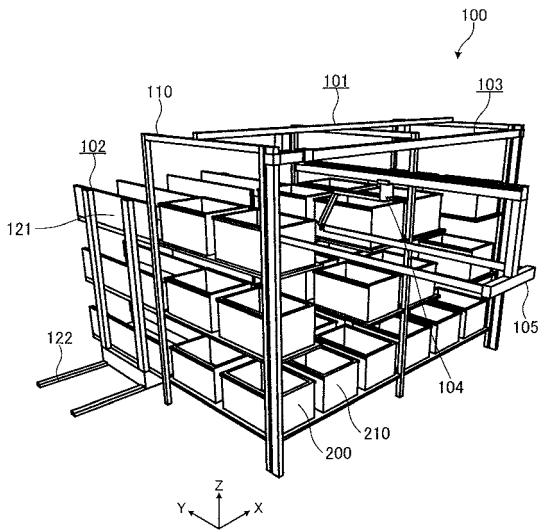
【 0 0 6 8 】

- 1 0 0 ピッキングシステム
- 1 0 1 棚
- 1 0 2 搬送装置

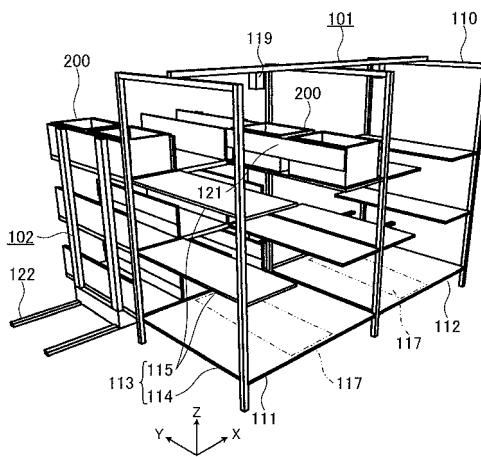
50

103	移動装置	
104	ピッキングロボット	
105	容器保持手段	
110	フレーム	
111	第一棚	
112	第二棚	
113	棚板（保持部材）	
114	底棚板	
115	上棚板	
116	移動空間	10
117	物品供給部	
119	撮像装置	
121	移載装置	
122	レール	
131	移動体	
137	スライド部材	
138	梁部材	
139	柱部材	
200	受領容器	
210	供給容器	20

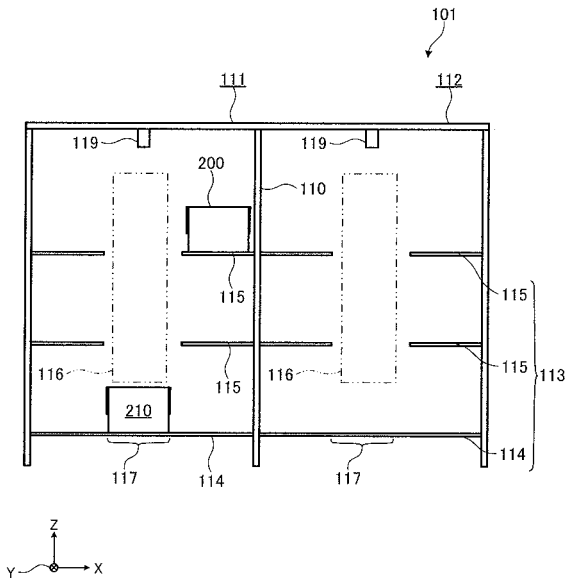
【図1】



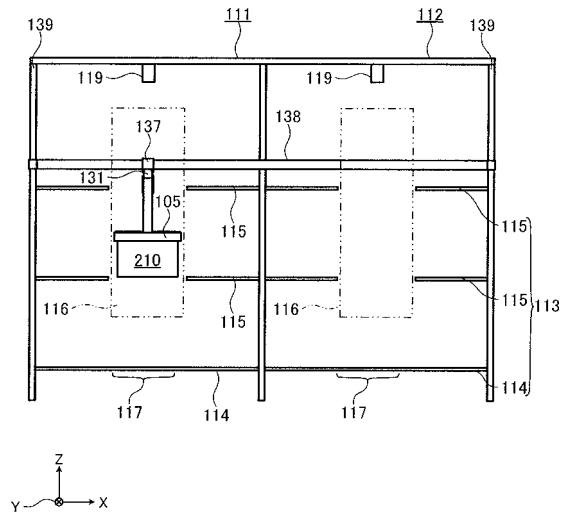
【図2】



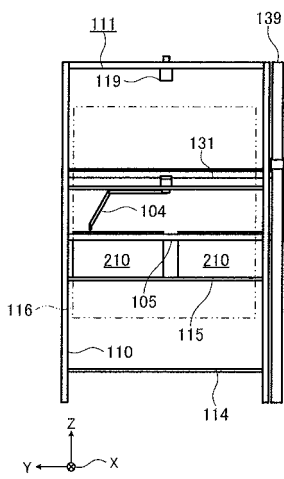
【 図 3 】



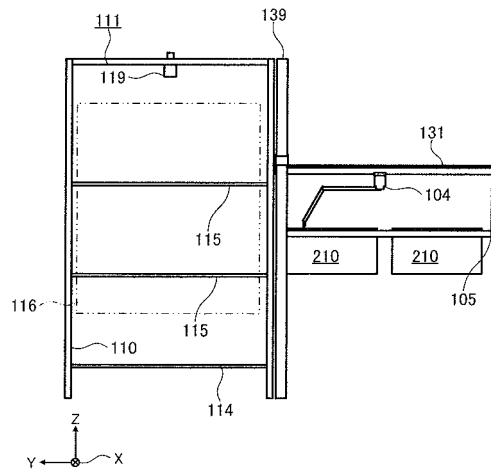
【 図 4 】



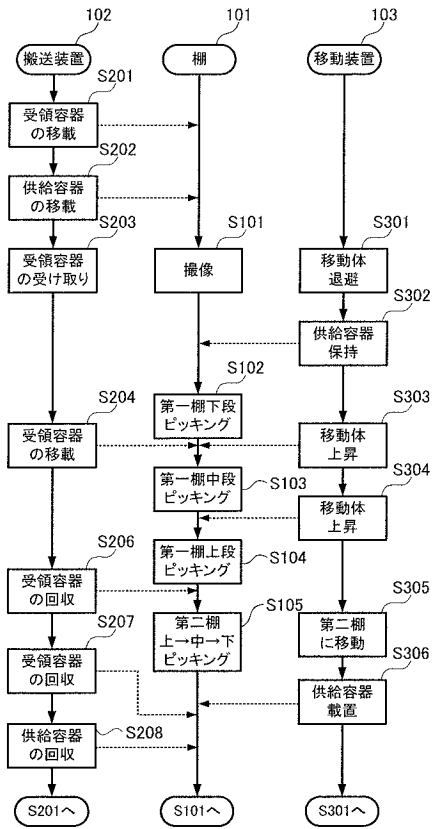
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

