

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6945246号
(P6945246)

(45) 発行日 令和3年10月6日 (2021. 10. 6)

(24) 登録日 令和3年9月16日 (2021. 9. 16)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 1 G 19/387 (2006. 01)

G O 1 G 19/387 E

B 2 5 J 15/08 (2006. 01)

B 2 5 J 15/08 W

G O 1 G 19/393 (2006. 01)

G O 1 G 19/387 F

B 2 5 J 15/10 (2006. 01)

G O 1 G 19/393

B 2 5 J 15/10

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2020-49144 (P2020-49144)
 (22) 出願日 令和2年3月19日 (2020. 3. 19)
 (65) 公開番号 特開2021-148621 (P2021-148621A)
 (43) 公開日 令和3年9月27日 (2021. 9. 27)
 審査請求日 令和3年8月3日 (2021. 8. 3)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000147833
 株式会社イシダ
 京都府京都市左京区聖護院山王町4 4 番地
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人
 (72) 発明者 岡野 弘志
 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 前田 修一
 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 古川 有希
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物品把持システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器に格納される物品群から物品を把持して排出する物品把持システムであって、
 前記物品を把持する複数の把持ユニットと、
 前記把持ユニットおよび前記容器の少なくとも一方を他方に対して相対移動させる駆動部と、

前記駆動部を制御し、前記把持ユニットおよび前記容器の少なくとも一方を移動させ、
 前記容器と前記特定の把持ユニットとの位置関係であって、前記容器が前記特定の把持ユニットが把持する前記物品の排出を妨げる第1の位置関係と、前記容器が前記特定の把持ユニットが把持する前記物品の排出を妨げない第2の位置関係と、を切り換える、制御部と、
 を備える、
 物品把持システム。

【請求項 2】

前記駆動部は、前記把持ユニットおよび前記容器の少なくとも一方を他方に対して第1の水平方向に相対移動させる第1水平移動機構を含む、
 請求項1に記載の物品把持システム。

【請求項 3】

前記駆動部は、前記把持ユニットおよび前記容器の少なくとも一方を他方に対して前記第1の水平方向とは異なる第2の水平方向へ相対移動させる第2水平移動機構をさらに含

む、

請求項 2 に記載の物品把持システム。

【請求項 4】

前記駆動部は、前記把持ユニットおよび前記容器の少なくとも一方を他方に対して鉛直方向に相対移動させる鉛直移動機構をさらに含む、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の物品把持システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記鉛直移動機構を介して前記容器を上昇または下降させ、

さらに制御部は、前記容器を上昇させる際、前記容器が上昇を終える前に、前記第 1 水平移動機構および前記第 2 水平移動機構の動作を終える、

請求項 4 に記載の物品把持システム。

【請求項 6】

前記把持ユニットは、複数の爪を有し、

前記複数の爪は、少なくとも、

前記爪同士の相対距離を第 1 距離まで縮めて前記物品を把持する第 1 状態と、

前記爪同士の相対距離を前記第 1 距離より大きい第 2 距離まで広げて前記物品の把持を解除する第 2 状態と、

のいずれかの状態に切り換えられる、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の物品把持システム。

【請求項 7】

前記制御部は、前記鉛直移動機構を介して前記容器を上昇または下降させ、

さらに前記制御部は、前記容器を上昇させる際、前記容器が上昇を終える前に前記複数の爪を前記第 2 状態に切り換える、

請求項 6 に記載の物品把持システム。

【請求項 8】

前記制御部は、前記容器を上昇させた後に前記複数の爪を前記第 1 状態に切り換える、
請求項 7 に記載の物品把持システム。

【請求項 9】

前記第 2 水平移動機構は、前記把持ユニットを前記第 1 の水平方向とは異なる第 2 の水平方向へ移動させる、

請求項 3 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の物品把持システム。

【請求項 10】

前記第 1 水平移動機構は、前記容器と前記鉛直移動機構とを第 1 の水平方向に移動させる、

請求項 4 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の物品把持システム。

【請求項 11】

前記容器よりも下方に位置する入口を有し、前記把持ユニットによる把持が解除されて落下する物品を前記入口で受けて、所定場所に排出する排出シュートをさらに備え、

前記第 1 水平移動機構は、前記排出シュートの前記入口よりも下方で動作する、

請求項 10 に記載の物品把持システム。

【請求項 12】

前記鉛直移動機構は、前記排出シュートの前記入口よりも下方において、前記容器の鉛直方向の移動を完結させる、

請求項 11 に記載の物品把持システム。

【請求項 13】

前記複数の把持ユニットは、少なくとも第 1 把持ユニットおよび第 2 把持ユニットを含み、

前記制御部は、前記容器内の前記物品群を、前記第 1 把持ユニットが前記物品を把持する第 1 把持位置へ移動させ、

さらに前記制御部は、前記第 1 把持ユニットに前記物品を把持させた後、前記容器内の

10

20

30

40

50

前記物品群を前記第 2 把持ユニットが前記物品を把持する第 2 把持位置へ移動させる、請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の物品把持システム。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記容器内の前記物品群を前記第 2 把持位置へ移動させた後、前記第 1 把持ユニットに前記物品の把持を解除させ、前記第 2 把持ユニットに前記容器内の物品群から前記物品を把持させる、請求項 1 3 に記載の物品把持システム。

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記第 1 把持ユニットに前記物品の把持を解除させる動作と、前記第 2 把持ユニットに前記物品を把持させる動作とを連動させる、請求項 1 4 に記載の物品把持システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物品把持システムに関する。

【背景技術】

【0002】

秤量して分配する装置として、例えば、特許文献 1（特開平 6－3 1 8 2 号公報）に、物品の一部分を把持して取り去る把持手段および、物品の一部分の重量を記録する秤量手段が各々に備えられている複数の採集ユニットを有する装置が開示されている。

20

【0003】

当該装置は、分配手段と、所定の合計重量のために予めプログラムされているコンピュータをさらに備え、把持手段により把持された物品の重量を秤量手段により計測し、所定場所に投入する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記装置では、物品を把持する領域と物品を投入する領域が別々に必要であり、装置の設置面積が大きくなる上に、物品を把持してから投入するまでの時間が長くなる。

30

【0005】

本発明の課題は、装置の設置面積を低減し、物品を把持してから投入するまでの時間をより短くした物品把持システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第 1 観点の物品把持システムは、容器に格納される物品群から物品を把持して排出する物品把持システムであって、複数の把持ユニットと、駆動部と、制御部とを備える。把持ユニットは、物品を把持する。駆動部は、把持ユニットおよび容器の少なくとも一方を他方に対して相対移動させる。制御部は、駆動部を制御し、把持ユニットおよび容器の少なくとも一方を移動させる。さらに、制御部は、容器と特定の把持ユニットとの位置関係であって、第 1 の位置関係と第 2 の位置関係とを切り換える。第 1 の位置関係は、容器が特定の把持ユニットが把持する物品の排出を妨げる位置関係である。第 2 の位置関係は、容器が特定の把持ユニットが把持する物品の排出を妨げない位置関係である。

40

【0007】

この物品把持システムでは、例えば、容器を把持ユニットの把持位置へ移動させることもでき、この場合、把持ユニットは物品を持ったまま移動することではなく、把持ユニットからの物品の落下を防止することができる。

【0008】

第 2 観点の物品把持システムは、第 1 観点の物品把持システムであって、駆動部が第 1 水平移動機構を含む。第 1 水平移動機構は、把持ユニットおよび容器の少なくとも一方を

50

他方に対して第1の水平方向に相対移動させる。

【0009】

この物品把持システムでは、複数の把持ユニットが水平方向に配置されている場合、第1水平移動機構によって、容器内の物品群の位置と、把持ユニット毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0010】

第3観点の物品把持システムは、第2観点の物品把持システムであって、駆動部が第2水平移動機構をさらに含んでいる。第2水平移動機構は、把持ユニットおよび容器の少なくとも一方を他方に対して第1の水平方向とは異なる第2の水平方向へ相対移動させる。

【0011】

この物品把持システムでは、複数の把持ユニットが水平方向に配置されている場合、第2水平移動機構によって容器内の物品群の位置と、把持ユニット毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0012】

第4観点の物品把持システムは、第1観点から第3観点のいずれか1つの物品把持システムであって、駆動部が鉛直移動機構をさらに含む。鉛直移動機構は、把持ユニットおよび容器の少なくとも一方を他方に対して鉛直方向に相対移動させる。

【0013】

この物品把持システムは、容器が各把持ユニットに対して鉛直方向に離れて配置されている場合、鉛直移動機構によって容器内の物品群の位置と、把持ユニット毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0014】

第5観点の物品把持システムは、第4観点の物品把持システムであって、制御部が鉛直移動機構を介して容器を上昇または下降させる。さらに制御部は、容器を上昇させる際、容器が上昇を終える前に、第1水平移動機構および第2水平移動機構の動作を終える。

【0015】

この物品把持システムでは、容器を上昇させる際、容器が上昇を終える前に第1水平移動機構および第2水平移動機構の動作を終えることによって、容器内の物品群を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避する。

【0016】

第6観点の物品把持システムは、第1観点から第5観点のいずれか1つの物品把持システムであって、把持ユニットは、複数の爪を有する。複数の爪は、少なくとも、第1状態と第2状態とのいずれかの状態に切り換えられる。第1状態は、爪同士の相対距離を第1距離まで縮めて物品を把持する状態である。第2状態は、爪同士の相対距離を第1距離より大きい第2距離まで広げて物品の把持を解除する状態である。

【0017】

第7観点の物品把持システムは、第6観点の物品把持システムであって、制御部が鉛直移動機構を介して容器を上昇または下降させる。さらに制御部は、容器を上昇させる際、容器が上昇を終える前に複数の爪を第2状態に切り換える。

【0018】

この物品把持システムでは、容器を上昇させる際、容器が上昇を終える前に爪を第2状態（爪が開いた状態）に切り換えることによって、容器内の物品を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避する。

【0019】

第8観点の物品把持システムは、第7観点の物品把持システムであって、制御部が容器を上昇させた後に複数の爪を第1状態に切り換える。

【0020】

この物品把持システムでは、爪が容器内の物品群の中に入り込んだ状態で第1状態（爪が、閉じた状態）に切り換えられるので、物品を確実に保持することができる。

【0021】

第9観点の物品把持システムは、第3観点から第8観点のいずれか1つの物品把持システムであって、第2水平移動機構が把持ユニットを第1の水平方向とは異なる第2の水平方向へ移動させる。

【0022】

この物品把持システムでは、把持ユニットを上下移動させるタイプの場合、掴んで上がり終わったあとに計量する必要がある。これに対し、容器が上下・左右に移動し、把持ユニットが前後に移動するタイプの場合、把持ユニットは把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

【0023】

第10観点の物品把持システムは、第4観点から第9観点のいずれか1つの物品把持システムであって、第1水平移動機構が容器と鉛直移動機構とを第1の水平方向に移動させる。

10

【0024】

この物品把持システムは、鉛直移動機構が第1水平移動機構を昇降させる必要はなく、容器だけを昇降させればよいので、容器を昇降させる際の負荷が軽減される。

【0025】

第11観点の物品把持システムは、第10観点の物品把持システムであって、排出シュートをさらに備える。排出シュートは、容器よりも下方に位置する入口を有し、把持ユニットによる把持が解除されて落下する物品を当該入口で受けて、所定場所に排出する。第1水平移動機構は、排出シュートの入口よりも下方で動作する。

20

【0026】

この物品把持システムは、排出シュートの入口よりも上方の空間に摺動物（第1水平移動機構）を配置することを避けることによって、排出シュートへの異物混入を防止する。

【0027】

第12観点の物品把持システムは、第11観点の物品把持システムであって、鉛直移動機構が、排出シュートの入口よりも下方において、容器の鉛直方向の移動を完結させる。

【0028】

この物品把持システムでは、排出シュートの入口よりも上方の空間に摺動物（例えば、鉛直移動機構）を配置することを避けることによって、排出シュートへの異物混入を防止する。

30

【0029】

第13観点の物品把持システムは、第1観点から第12観点のいずれか1つの物品把持システムであって、複数の把持ユニットが少なくとも第1把持ユニットおよび第2把持ユニットを含む。制御部は、容器内の物品群を、第1把持ユニットが物品を把持する第1把持位置へ移動させる。さらに制御部は、第1把持ユニットに物品を把持させた後、容器内の物品群を第2把持ユニットが物品を把持する第2把持位置へ移動させる。

【0030】

第14観点の物品把持システムは、第13観点の物品把持システムであって、制御部が、容器内の物品群を第2把持位置へ移動させた後、第1把持ユニットに物品の把持を解除させ、第2把持ユニットに容器内の物品群から物品を把持させる。

40

【0031】

第15観点の物品把持システムは、第14観点の物品把持システムであって、制御部が第1把持ユニットに物品の把持を解除させる動作と、第2把持ユニットに物品を把持させる動作とを連動させる。

【発明の効果】

【0032】

この物品把持システムでは、例えば、容器を把持ユニットの把持位置へ移動させることもでき、この場合、把持ユニットは物品を持ったまま移動することではなく、把持ユニットからの物品の落下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0033】

【図1A】本発明の一実施形態に係る物品把持システムの正面図。

【図1B】図1Aの物品把持システムを右側方から見たときの側面図。

【図1C】図1Aの物品把持システムを真上から見たときの平面図。

【図1D】図1Aの物品把持システムを真下から見たときの底面図。

【図2】物品把持システムのブロック図。

【図3】把持ユニットの概略斜視図。

【図4A】把持器の把持部材を下方から見た底面図。

【図4B】把持器の把持部材を下方から見た底面図。

【図4C】把持器の把持部材を下方から見た底面図。

10

【図5A】図1Aの物品把持システムの容器が右方へ水平移動したときの当該物品把持システムの正面図。

【図5B】図5Aの物品把持システムを真下から見たときの底面図。

【図6】図5Aの物品把持システムの容器が上方へ鉛直移動したときの当該物品把持システムを右側方から見たときの側面図。

【図7】物品把持システムの動作のタイムチャート。

【図8A】物品把持システムの動作フローチャート。

【図8B】物品把持システムの動作フローチャート。

【図8C】物品把持システムの動作フローチャート。

【図8D】物品把持システムの動作フローチャート。

20

【図8E】物品把持システムの動作フローチャート。

【図9】前後移動機構の一例を示す平面図。

【図10A】左右移動機構を格納する容器駆動部の一例を示す正面図。

【図10B】鉛直移動機構を格納する容器駆動部の一例を示す正面図。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明される実施形態は、本発明の具体例の一つであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0035】

(1) 物品把持システム110の構成

30

図1Aは本発明の一実施形態に係る物品把持システム110の正面図であり、図1Bは、図1Aの物品把持システム110を右側方から見たときの側面図である。また、図1Cは図1Aの物品把持システム110を真上から見たときの平面図であり、図1Dは図1Aの物品把持システム110を真下から見たときの底面図である。

【0036】

図1A、図1B及び図2において、物品把持システム110は、物品Aの集まりである物品群A1から一部の物品Aを取り出して排出する装置である。

【0037】

具体的には、物品把持システム110は、物品群A1から、重量が目標重量範囲となるように一部の物品Aを取り出して排出する。物品把持システム110が排出する物品Aは、例えば、物品把持システム110の後工程で袋に包装されたり、或いは、容器に収容されたりして、商品として出荷される。

40

【0038】

物品把持システム110は、ユニット駆動部10と、把持ユニット15と、容器50と、容器駆動部54と、排出シュート60と、制御部70とを備えている。

【0039】

ユニット駆動部10には、把持ユニット15が取り付けられている。把持ユニット15は、1つ以上の把持モジュール20を有している。把持モジュール20は、物品Aを把持する把持器30と、物品Aの重量値を計量する計量器40とが一体的に組み立てられている。各把持器30は、物品Aを把持する把持部材としての把持爪30aを有する。また、

50

把持器 30 には、把持爪 30 a を駆動する把持部材駆動機構 30 b が組み込まれている。
計量器 40 は、把持器 30 が把持する物品 A の重量値を計量する。

【0040】

容器 50 には、物品群 A1 が収容されている。物品 A は、例えば、スパゲティ等の麺類や、糖類を多く含む食品等の、粘着性の高い食品である。

【0041】

容器 50 は、容器駆動部 54 により、把持器 30 が容器 50 に載置される物品群 A1 の物品 A を把持する第 1 位置と、把持器 30 が容器 50 に載置される物品群 A1 から物品 A を把持しない第 2 位置との間を移動させられる。排出シュート 60 は、把持器 30 が把持を解除した物品 A を受けて排出する。

10

【0042】

図 2 は、物品把持システム 110 のブロック図である。図 2 において、制御部 70 は、容器駆動部 54、把持部材駆動機構 30 b 及びを含む物品把持システム 110 の各種構成の動作の制御や、計量器 40 が計量した物品 A の重量値を利用した組合せ計算等を行う。

【0043】

制御部 70 は、ユニット駆動部 10 および容器 50 を移動させ、把持器 30 と、物品群 A1 の載置されている容器 50 とを近づける。制御部 70 は、各把持器 30 の把持部材駆動機構 30 b を制御して、容器 50 に載置された物品群 A1 の物品 A の一部を、各把持器 30 の把持爪 30 a に把持させる。

【0044】

20

各計量器 40 は、その計量器 40 に対応する把持器 30 が把持する物品 A の重量値を計量する。制御部 70 は、各計量器 40 の計量した把持器 30 の把持する物品 A の重量値に基づいて組合せ計算を行う。

【0045】

組合せ計算は、把持器 30 それぞれが把持する物品 A の重量値を足し合わせた結果、その合計値が目標重量範囲となる重量値の組合せを見つける処理である。制御部 70 は、組合せ計算の結果に基づいて、目標重量範囲となる重量値の組合せに対応する把持器 30 の把持爪 30 a に、排出シュート 60 の上方で物品 A の把持を解除させ、排出シュート 60 から目標重量範囲の物品 A を排出させる。

【0046】

30

(2) 詳細構成

図 3 は、把持ユニット 15 の概略斜視図である。図 4 A、及び図 4 B は、把持器 30 の把持爪 30 a を下方から見た底面図である。以下、図 1 A、図 1 B、図 3、図 4 A、及び図 4 B を用いて、ユニット駆動部 10 および把持ユニット 15 を説明する。

【0047】

(2-1) ユニット駆動部 10

図 1 A に示すように、物品把持システム 110 は、2 つのユニット駆動部 10 を備えている。図 1 A の正面視左側のユニット駆動部 10 を第 1 ユニット駆動部 10 A とし、図 1 A の正面視右側のユニット駆動部 10 を第 2 ユニット駆動部 10 B とする。但し、共通する構成および機能を説明するときは、単に、ユニット駆動部 10 という。

40

【0048】

ユニット駆動部 10 は、2 本の平行に延びるフレーム 12 と、把持ユニット 15 をフレーム 12 に沿って水平移動させる前後移動機構 11 を有している。図 1 B に示すように、ユニット駆動部 10 は、前後移動機構 11 によって、把持ユニット 15 を保持するブロック 111 を矢印 D1 (前方) または矢印 D2 (後方) の方向に移動させることができる。ユニット駆動部 10 は、ブロック 111 を移動させるサーボモータ 113 (図 9 参照) を有している。

【0049】

このように、物品把持システム 110 では、第 1 把持ユニット 15 A と第 2 把持ユニット 15 B とが水平方向に配置されており、第 1 把持ユニット 15 A は第 1 ユニット駆動部

50

10 Aによって、第2把持ユニット15 Bは第2ユニット駆動部10 Bによって、前後方向に水平移動することができ、容器50内の物品群の位置と、把持ユニット15毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0050】

また、サーボモータに代えて、ブロック111を矢印D1または矢印D2の方向に移動させることが可能なエア・シリンダを有してもよい。

【0051】

(2-2) 把持ユニット15

図1 Aに示すように、物品把持システム110は、2つの把持ユニット15を備えている。図1 Aの正面視左側の把持ユニット15を第1把持ユニット15 Aとし、図1 Aの正面視右側の把持ユニット15を第2把持ユニット15 Bとする。但し、共通する構成および機能を説明するときは、単に、把持ユニット15という。

【0052】

把持ユニット15は、ユニット駆動部10のブロック111に連結される板状の連結部材16と、1つ以上の把持モジュール20とを含んでいる。

【0053】

(2-2-1) 連結部材16

連結部材16は、例えば、ネジ止めによってユニット駆動部10のブロック111に連結される。

【0054】

(2-2-2) 把持モジュール20

図3に示すように、把持モジュール20は、把持器30と計量器40とが一体的に組み立てられた機器である。計量器40の天面は、取付金具400を介して連結部材16に固定されており、計量器40の底面には把持器30が固定されている。

【0055】

(2-2-2-1) 把持器30

把持器30は、物品Aを把持する装置である。各把持器30は、把持爪30aと、把持爪30aを駆動する駆動機構としての把持部材駆動機構30bとを有している。把持部材駆動機構30bは、例えば、モータや流体圧を駆動源として、把持爪30aを駆動する。

【0056】

本実施形態では、把持爪30aは、図3に示す通り、棒状又は指状の部材の先端に、物品Aを引っ掛けることができるように内側へ屈曲させた爪を形成している。各把持器30は、複数(例えば、3本)の把持爪30aを有している。なお、図3等に描画されている把持爪30aの数や形状は例示に過ぎず、適宜変更可能である。

【0057】

図4 Aおよび図4 Bに示すように、各把持器30を把持爪30a側から見たとき、複数の把持爪30aは周方向に並べて配置されている。また、各把持器30の把持爪30a側から見たときに、複数の把持爪30aは周方向に概ね等間隔に並べて配置されている。さらに、各把持器30を把持爪30a側から見たときに、把持爪30aは径方向に移動可能である。

【0058】

また、把持器30は、互いに離れた状態にある把持爪30aを、把持部材駆動機構30bによって径方向内向きに動かして互いに近づいた状態にすることによって、複数の把持爪30aの間に物品Aを挟み込んで物品Aを把持する。

【0059】

さらに、把持器30は、互いに近づいた状態にある把持爪30aを、把持部材駆動機構30bによって径方向外向きに動かして互いに離れた状態にすることによって、物品Aの把持を解除する。

【0060】

言い換えると、把持ユニット15の複数の把持爪30aは、少なくとも、第1状態と第

10

20

30

40

50

2 状態とのいずれかの状態に切り換えられる。第 1 状態は、把持爪 30 a 同士の相対距離を第 1 距離まで縮めて物品を把持する状態である。第 2 状態は、把持爪 30 a 同士の相対距離を第 1 距離より大きい第 2 距離まで広げて物品の把持を解除する状態である。

【0061】

但し、物品 A が把持爪 30 a によって潰されないように、または過負荷保護の目的で、把持力制限機能を設けている場合、把持爪 30 a 同士の相対距離を第 1 距離まで縮める前に物品 A からの外力で停止する。それゆえ、第 1 状態は必ずしも「把持爪 30 a 同士の相対距離を第 1 距離まで縮めた状態である必要はなく、第 1 状態は物品 A を把持することができる距離まで縮めた状態であってもよい。

【0062】

(2-2-2-2) 計量器 40

把持モジュール 20 では、各把持器 30 に対して、1 個の計量器 40 が設けられている。計量器 40 は、対応する把持器 30 の把持爪 30 a が把持している物品 A の重量値を計量する。

【0063】

各計量器 40 は、センサ部 40 a (図 3 参照) と、図示しない内部制御部とを含んでいる。センサ部 40 a は、力センサと、加速度センサとを含む。力センサとして、例えば、歪みゲージ式ロードセルが採用される。加速度センサは、例えば、歪みゲージ式ロードセルや、MEMS 型の小型加速度センサが採用される。

【0064】

計量器 40 の内部制御部は、物品 A を把持した状態の把持器 30 がユニット駆動部 10 の移動に伴い移動させられるとき、センサ部 40 a で計測される力及び加速度に基づいて、把持器 30 の把持している物品 A の質量を測定する。具体的には、計量器 40 の内部制御部は、力センサで計測された力を、加速度センサで計測された加速度で除すことで、把持器 30 の把持している物品 A の質量を測定する。

【0065】

但し、計量器 40 は、把持器 30 の移動時に計測される力と加速度とに基づいて物品 A の質量を計量する方式に限定されるものではない。計量器 40 は、ロードセル等を用いて、静止状態の把持器 30 が把持している物品 A の重量を計量するものであってもよい。

【0066】

(2-3) 容器 50

容器 50 には、物品群 A1 が収容されている。容器 50 は、水平移動および鉛直移動する載置面 52 に容器 50 が載置されている。

【0067】

把持器 30 は、容器 50 に収容されている物品群 A1 から、物品 A の一部を把持する。本実施形態では、容器 50 は、上方が開いた直方体状の容器である。容器 50 は、内部に収容される物品 A の量が減少すると、人又は機械が、内部の物品 A の量が減少した容器 50 を、新たな (物品 A が多く収容されている) 容器 50 と交換可能に構成されている。

【0068】

なお、容器 50 は、容器が交換可能に構成される代わりに、容器 50 に物品 A を供給するための物品供給機構を有してもよい。

【0069】

容器 50 は、容器駆動部 54 により、第 1 位置と、第 2 位置との間を移動する。

【0070】

第 1 位置は、第 1 把持ユニット 15 A の把持器 30 の直下の位置であり、且つ第 1 把持ユニット 15 A の把持器 30 が容器 50 内の物品 A を把持することができる位置である。容器 50 が第 1 位置にある時には、第 2 把持ユニット 15 B の把持器 30 は容器 50 内の物品 A を把持することができない。

【0071】

一方、容器 50 の第 2 位置は、第 2 把持ユニット 15 B の把持器 30 の直下の位置であ

10

20

30

40

50

り、且つ第2把持ユニット15Bの把持器30が容器50内の物品Aを把持することができる位置である。容器50が第2位置にある時には、第1把持ユニット15Aの把持器30は容器50内の物品Aを把持することができない。

【0072】

(2-4) 容器駆動部54

図5Aは、図1Aの物品把持システム110の容器50が右方へ水平移動したときの当該物品把持システム110の正面図である。図5Bは、図5Aの物品把持システム110を真下から視たときの底面図である。

【0073】

図5Aおよび図5Bにおいて、容器駆動部54は、モータや流体圧を駆動源として、容器50を水平移動させることができる。

10

【0074】

図1A、図1B、図5Aおよび図5Bに示すように、容器駆動部54は、2つの直方体形状の駆動体540を有している。図1A正面視手前を前方としたとき、2つの排出シュート60の前方にある駆動体を第1駆動体541、後方にある駆動体を第2駆動体542という。

【0075】

また、図1Aおよび図1Bに示すように、2つの排出シュート60の前方には2本の水平支柱が上下に平行に設けられ、後方にも2本の水平支柱が上下に平行に設けられている。図1B正面視において、左下側の支柱を第1水平支柱551として、そこから時計回りに、第2水平支柱552、第3水平支柱553および第4水平支柱554という。したがって、図1A正面視で下側の水平支柱が第1水平支柱551であり、上側の水平支柱が第2水平支柱552である。

20

【0076】

容器駆動部54の第1駆動体541は、左右移動機構56（図10Aおよび図10B参照）を有しており、第1水平支柱551および第2水平支柱552に沿って水平移動することができる。また、容器駆動部54の第2駆動体542も左右移動機構56を有しており、第3水平支柱553および第4水平支柱554に沿って水平移動することができる。第1駆動体541と第2駆動体542とは同期して移動する。

【0077】

30

このように、物品把持システム110では、第1把持ユニット15Aと第2把持ユニット15Bとが水平方向に配置されており、容器50は左右移動機構56によって左右方向に水平移動することができるので、容器50内の物品群A1の位置と、把持ユニット15毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0078】

図6は、図5Aの物品把持システム110の容器50が上方へ鉛直移動したときの当該物品把持システム110の側面図である。図6において、容器駆動部54は、モータや流体圧を駆動源として、容器50を鉛直移動させることができる。

【0079】

図1A、図1Bおよび図1Dに示すように、載置面52は、その下面の4隅から鉛直下方に延びる4本の鉛直支柱を有している。図1D正面視において、左上側の支柱を第1鉛直支柱521として、そこから時計回りに、第2鉛直支柱522、第3鉛直支柱523および第4鉛直支柱524という。したがって、図1A正面視で左側の支柱が第1鉛直支柱521であり、右側の支柱が第2鉛直支柱522である。また、図1B正面視で右側の支柱が第3鉛直支柱523である。

40

【0080】

第1駆動体541は、鉛直移動機構57（図10Aおよび図10B）を有しており、第1鉛直支柱521および第2鉛直支柱522を鉛直方向に移動させることができる。また、第2駆動体542も鉛直移動機構57を有しており、第3鉛直支柱523および第4鉛直支柱524を鉛直方向に移動させることができる。第1駆動体541と第2駆動体542と

50

は、第1鉛直支柱521および第2鉛直支柱522と、第3鉛直支柱523および第4鉛直支柱524とを、同期して鉛直方向に移動させることができる。

【0081】

このように、物品把持システム110では、容器50は鉛直移動機構57によって上下方向に移動することができるので、容器50が各把持ユニット15に対して鉛直方向に離れて配置されている場合でも、容器50内の物品群A1の位置と、把持ユニット15毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0082】

また、物品把持システム110では、鉛直移動機構57が左右移動機構56を昇降させる必要はなく、容器50だけを昇降させればよいので、容器50を昇降させる際の負荷が軽減されている。

10

【0083】

さらに、物品把持システム110では、排出シュート60の入口よりも上方の空間に左右移動機構56が配置されていないので、排出シュート60への異物混入が回避される。同様に、排出シュート60の入口よりも上方の空間に鉛直移動機構57が配置されていないので、排出シュート60への異物混入が回避される。

【0084】

なお、異物混入防止策としては、上記のような、排出シュート60の入口よりも上方の空間に左右移動機構56および鉛直移動機構57が配置されない構成とする以外に、混入対策のカバーを設けて排出シュート60よりも上方に配置することも可能である。

20

【0085】

(2-5) 排出シュート60

図1Aに示すように、物品把持システム110は、2つの排出シュート60を備えている。図1Aの正面視左側の排出シュート60を第1排出シュート60Aとし、図1Aの正面視右側の排出シュート60を第2排出シュート60Bとする。但し、共通する構成および機能を説明するときは、単に、排出シュート60という。

【0086】

排出シュート60は漏斗状の部材である。排出シュート60は、把持ユニット15の直下に配置される。具体的には、第1把持ユニット15Aの直下に第1排出シュート60Aが配置され、第2把持ユニット15Bの直下に第2排出シュート60Bが配置される。

30

【0087】

容器50は、第1把持ユニット15Aと第1排出シュート60Aとの間、または第2把持ユニット15Bと第2排出シュート60Bとの間に配置される。

【0088】

第1排出シュート60Aは、容器50が第2把持ユニット15Bと第2排出シュート60Bとの間に位置する時に、第1把持ユニット15Aの把持器30が把持を解除して落下させる物品Aを受けて物品把持システム110の外に排出する。

【0089】

同様に、第2排出シュート60Bは、容器50が第1把持ユニット15Aと第1排出シュート60Aとの間に位置する時に、第2把持ユニット15Bの把持器30が把持を解除して落下させる物品Aを受けて物品把持システム110の外に排出する。

40

【0090】

本実施形態では、2つの排出シュートを用いているが、これに限定されるものではなく、第1把持ユニット15Aおよび第2把持ユニット15Bが1つの排出シュートを共有することもある。また、排出シュートを使用せず、直接外部に排出することも可能である。

【0091】

(2-6) 制御部70

制御部70は、図示を省略するCPUや、ROMやRAM等のメモリを有する。図2に示すように、制御部70は、ユニット駆動部10、把持部材駆動機構30b、計量器40、容器駆動部54と電氣的に接続されている。

50

【0092】

制御部70は、CPUがメモリに記憶されているプログラムを実行することで、ユニット駆動部10、把持部材駆動機構30b、容器駆動部54等の物品把持システム110の各種構成の動作の制御や、計量器40の計量した物品Aの重量値を利用した組合せ計算等を行う。

【0093】

なお、制御部70の各種機能は、ソフトウェアで実現されなくてもよく、ハードウェアで実現されても、ハードウェアとソフトウェアとが協働することで実現されてもよい。

【0094】

制御部70は、把持部材駆動機構30bを介して、把持爪30aを駆動し、把持爪30aに物品Aを把持させ、その後に物品Aの把持を解除させる。ここでは、「把持する」とは、図4Aに示すような互いに離れた位置にある複数の把持爪30aが、径方向内向きに動き、図4Bに示すような互いに近づいた位置に移動することであり、「把持を解除する」とは、把持した後に再び、図4Aに示すような互いに離れた位置に戻ることを、という。

【0095】

(3) 物品把持システムの動作

制御部70により制御される物品把持システム110の動作について、図面を参照しながら説明する。なお、ここでは、複数の把持モジュール20を有する把持ユニット15を例に説明するが、単一の把持モジュール20を備えた把持ユニット15に適用することができる。

【0096】

図7は、物品把持システム110の動作のタイムチャートである。また、図8A～図8Eは、物品把持システム110の動作フローチャートである。

【0097】

図7において、最上段のタイムチャートは、容器50の上下方向の位置を示している。上から2段目のタイムチャートは、図5A正面視における容器50の左右方向の位置を示している。

【0098】

上から3段目のタイムチャートは、図5A正面視における手前を前として、第1把持ユニット15Aの前後方向の位置を示している。上から4段目のタイムチャートは、第1把持ユニット15Aの開閉状態を示している。上から5段目のタイムチャートは、第2把持ユニット15Bの前後方向の位置を示している。上から6段目のタイムチャートは、第2把持ユニット15Bの開閉状態を示している。

【0099】

図7において、時間t0より左側は、運転停止状態であり、図5Aに示す状態である。時間t0は、第1把持ユニット15Aが前方への移動を開始し、容器50が左方への移動を開始する時点である。

【0100】

(ステップS1)

まず、制御部70は、運転開始指令の有無を判断し、運転開始指令があるときはステップS2へ進む。

【0101】

(ステップS2)

次に、制御部70は、初期動作を行う。初期動作によって、第1把持ユニット15Aおよび第2把持ユニット15Bを図1Bに示すユニット初期位置へ移動する。また、初期動作によって、把持器30の把持爪30aは、図4Cに示す仮想円C1の位置まで閉じる初期状態となる。さらに、初期動作によって、容器50は図5Aに示す容器初期位置へ移動する。

【0102】

第1把持ユニット15Aおよび第2把持ユニット15Bが当初からユニット初期位置に

10

20

30

40

50

あっても、また、把持爪 30 a が当初から初期状態であっても、さらに、容器 50 が当初から容器初期位置にあっても、一定時間、初期動作を行う。制御部 70 は、初期動作が完了すると、ステップ S 3 へ進む。

【0103】

(ステップ S 3)

次に、制御部 70 は、タイマによる計時を開始し、同時に、第 1 把持ユニット 15 A を前方へ移動させ、且つ、把持器 30 の把持爪 30 a を初期状態から第 2 状態（開状態）に切り換え、さらに容器 50 を左方へ移動させる。制御部 70 は、この時点をと 0 とする。

【0104】

(ステップ S 4)

次に、制御部 70 は、t 0 から t 1 秒経過したとき、第 1 把持ユニット 15 A の前方への移動を停止させ、且つ容器 50 の左方への移動を停止させる。

【0105】

このとき、容器 50 は、第 1 把持ユニット 15 A の下方に位置している。また、容器 50 から見て、第 1 把持ユニット 15 A は、全体が容器 50 内の前側に偏った領域の上方に位置する。

【0106】

(ステップ S 5)

次に、制御部 70 は、容器 50 を上昇させる。このとき、第 2 把持ユニット 15 B に排出動作をさせるが、1 回目は空排出である。図 7 のタイムチャートでは、容器 50 の左方への移動が停止した時間 t 1 と同時に上方へ移動している。しかし、時間 t 0 と時間 t 1 との間に容器 50 の上方への移動を開始してもよい。

【0107】

このとき、制御部 70 は、第 2 把持ユニット 15 B の把持爪 30 a の状態を第 2 状態（開状態）に切り換えて、物品 A の把持を解除するような動作を行わせる。これは、本動作のフローがステップ S 3 からステップ S 49 を一サイクルとして循環するため、第 2 把持ユニット 15 B で最後に把持された物品 A をここで排出させる必要があるからである。

【0108】

(ステップ S 6)

次に、制御部 70 は、t 0 から t 2 秒経過したとき、容器 50 の上昇を停止させる。このとき、容器 50 は、第 1 把持ユニット 15 A の直下であって、把持器 30 の把持爪 30 a が容器 50 内の物品 A を把持することができる位置に到達している。この位置では、把持爪 30 a は、容器 50 内の物品群 A 1 に入り込んでおり、同時に、把持爪 30 a は初期状態に戻る。

【0109】

ここで、物品把持システム 110 では、容器 50 が上昇を終える前に左右移動およびユニット駆動部 10 の前後移動を終えることによって、容器 50 内の物品群 A 1 を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避している。

【0110】

また、物品把持システム 110 では、容器 50 が上昇を終える前に把持爪 30 a を第 2 状態（把持爪 30 a が開いた開状態）に切り換えることによって、容器 50 内の物品 A を把持爪 30 a の外側に偏らせてしまうことを回避している。

【0111】

(ステップ S 7)

次に、制御部 70 は、t 0 から t 3 秒経過したとき、把持爪 30 a を初期状態から第 1 状態（閉状態）へ切り換え、把持爪 30 a に物品 A を把持させる。

【0112】

このように、物品把持システム 110 では、把持爪 30 a が容器 50 内の物品群 A 1 の中に入り込んだ状態で第 1 状態（把持爪 30 a が閉じた閉状態）に切り換えられるので、物品 A を確実に保持することができる。

10

20

30

40

50

【0113】

好ましくは、制御部70は、複数の把持器30に同時に物品Aを把持させる。ただし、これに限定されるものではなく、制御部70は、複数の把持器30に、異なるタイミングで物品Aを把持させてもよい。

【0114】

(ステップS8)

次に、制御部70は、t0からt4秒経過したとき、複数の把持器30が物品Aを把持した状態を維持したまま、容器50を下降させる。

【0115】

(ステップS9)

次に、制御部70は、t0からt5秒経過したとき、第1把持ユニット15Aを後方へ移動させる。容器50が、時間t4から時間t5の間に所定距離だけ降下することによって、把持爪30aと容器50内の物品群A1とが離れるので、第1把持ユニット15Aが後方へ移動しても、把持爪30aが把持する物品Aと容器50内の物品群A1とが干渉することはない。

【0116】

(ステップS10)

次に、制御部70は、第1把持ユニット15Aの各計量器40に対応する把持器30が把持する物品Aの重量を計量する。

【0117】

このように、物品把持システム110では、容器50が上下・左右に移動し、把持ユニット15が前後に移動するタイプであるので、把持ユニット15は把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

【0118】

(ステップS11)

次に、制御部70は、計量器40の計量結果の少なくとも一つが、把持器30が把持した物品Aを排出シュート60に排出せずに容器50に戻すための、所定条件に該当しているか否かを判定する。

【0119】

ここで、所定条件とは、具体的には、計量器40が計量した物品Aの重量値が予め設定される目標重量値でないことである。計量器40の計量した物品Aの重量値を利用した組合せ計量の場合は、組合せ計算の結果、排出に参加しない把持器30が把持する物品Aの重量値も目標重量値ではなく、所定条件に該当する。

【0120】

制御部70は、計量器40の計量結果のいずれも、所定条件に該当していないと判定したときはステップS17へ移る。

【0121】

(ステップS12)

次に、制御部70は、上記所定条件に該当する把持器30の把持部材駆動機構30bを制御して、その把持器30に物品Aの把持を解除させる。

【0122】

言い換えれば、制御部70は、重量値が目標重量値ではない物品Aを把持している把持器30があれば、物品Aの把持を解除させ、物品Aを容器50内に落下させる。容器50内に落下した物品Aは、物品群A1の物品Aとして再利用される。

【0123】

一方、制御部70は、重量値が目標重量値である物品Aを把持している把持器30については、把持を維持させる。

【0124】

(ステップS13)

次に、制御部70は、t0からt6秒経過したとき、容器50の下降を停止し、同時に

10

20

30

40

50

容器 50 を右方へ移動させる。

【0125】

(ステップ S14)

次に、制御部 70 は、t0 から t7 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 15 B を前方へ移動させ、且つ、把持器 30 の把持爪 30 a を初期状態から第 2 状態（開状態）に切り換える。制御部 70 は、容器 50 の右方への移動は継続させる。

【0126】

(ステップ S15)

次に、制御部 70 は、t0 から t8 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 15 B の前方への移動を停止させ、且つ容器 50 の右方への移動を停止させる。

10

【0127】

このとき、容器 50 は、第 2 把持ユニット 15 B の下方に位置している。また、容器 50 から見て、第 2 把持ユニット 15 B は、全体が容器 50 内の前側に偏った領域の上方に位置する。

【0128】

(ステップ S16)

次に、制御部 70 は、容器 50 を上昇させる。図 7 のタイムチャートでは、容器 50 の右方への移動が停止したと時間 t8 と同時に上方へ移動している。しかし、時間 t7 と時間 t8 との間に容器 50 の上方への移動を開始してもよい。

【0129】

(ステップ S17)

次に、制御部 70 は、t0 から t9 秒経過したとき、第 1 把持ユニット 15 A の把持爪 30 a であって、先のステップ S12 で重量値が目標重量値である物品 A を把持している把持爪 30 a の状態を第 1 状態（閉状態）から第 2 状態（開状態）に切り換えて、第 1 把持ユニット 15 A の把持爪 30 a による物品 A の把持を解除し、物品 A を下方の第 1 排出シュート 60 A へ排出する。

20

【0130】

このように、把持ユニット 15 と容器 50 の位置関係は、容器 50 が第 2 把持ユニット 15 B の把持する物品の排出を妨げるが、第 1 把持ユニット 15 A の把持する物品の排出を妨げない第 2 の位置関係を形成している。

30

【0131】

(ステップ S18)

次に、制御部 70 は、t0 から t10 秒経過したとき、容器 50 の上昇を停止させる。このとき、容器 50 は、第 2 把持ユニット 15 B の直下であって、把持器 30 の把持爪 30 a が容器 50 内の物品 A を把持することができる位置に到達している。この位置では、把持爪 30 a は、容器 50 内の物品群 A1 に入り込んでおり、同時に、把持爪 30 a は初期状態に戻る。

【0132】

ここでも、容器 50 が上昇を終える前に左右移動およびユニット駆動部 10 の前後移動を終えることによって、容器 50 内の物品群 A1 を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避している。

40

【0133】

また、容器 50 が上昇を終える前に把持爪 30 a を第 2 状態（把持爪 30 a が開いた開状態）に切り換えることによって、容器 50 内の物品 A を把持爪 30 a の外側に偏らせてしまうことを回避している。

【0134】

(ステップ S19)

次に、制御部 70 は、t0 から t11 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 15 B の把持爪 30 a を初期状態から第 1 状態（閉状態）へ切り換え、把持爪 30 a に物品 A を把持させる。

50

【0135】

このように、物品把持システム110では、把持爪30aが容器50内の物品群A1の中に入り込んだ状態で第1状態（把持爪30aが閉じた閉状態）に切り換えられるので、物品Aを確実に保持することができる。

【0136】

（ステップS20）

次に、制御部70は、t0からt12秒経過したとき、第2把持ユニット15Bの複数の把持器30が物品Aを把持した状態を維持したまま、容器50を下降させる。

【0137】

（ステップS21）

次に、制御部70は、t0からt13秒経過したとき、第2把持ユニット15Bを後方へ移動させる。容器50が、時間t12から時間t13の間に所定距離だけ降下することによって、把持爪30aと容器50内の物品群A1とが離れるので、第2把持ユニット15Bが後方へ移動しても、把持爪30aが把持する物品Aと容器50内の物品群A1とが干渉することはない。

【0138】

（ステップS22）

次に、制御部70は、第2把持ユニット15Bの各計量器40に対応する把持器30が把持する物品Aの重量を計量する。このように、容器50が上下・左右に移動し、把持ユニット15が前後に移動するタイプであるので、把持ユニット15は把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

【0139】

（ステップS23）

次に、制御部70は、計量器40の計量結果の少なくとも一つが、把持器30が把持した物品Aを排出シュート60に排出せずに容器50に戻すための、所定条件に該当しているか否かを判定する。

【0140】

所定条件とは、具体的には、計量器40が計量した物品Aの重量値が予め設定される目標重量値ではないことである。

【0141】

制御部70は、計量器40の計量結果のいずれも、所定条件に該当していないと判定したときはステップS29へ移る。

【0142】

（ステップS24）

次に、制御部70は、上記所定条件に該当する把持器30の把持部材駆動機構30bを制御して、その把持器30に物品Aの把持を解除させる。

【0143】

言い換えれば、制御部70は、重量値が目標重量値ではない物品Aを把持している把持器30があれば、物品Aの把持を解除させ、物品Aを容器50内に落下させる。容器50内に落下した物品Aは、物品群A1の物品Aとして再利用される。

【0144】

一方、制御部70は、重量値が目標重量値である物品Aを把持している把持器30については、把持を維持させる。

【0145】

（ステップS25）

次に、制御部70は、t0からt14秒経過したとき、容器50の下降を停止し、同時に容器50を左方へ移動させる。

【0146】

（ステップS26）

次に、制御部70は、t0からt15秒経過したとき、第1把持ユニット15Aを後方

10

20

30

40

50

へ移動させる。制御部 70 は、容器 50 の左方への移動は継続させる。

【0147】

(ステップ S27)

次に、制御部 70 は、 t_0 から t_{16} 秒経過したとき、第 1 把持ユニット 15 A の後方への移動を停止させ、且つ容器 50 の左方への移動を停止させる。

【0148】

このとき、容器 50 は、第 1 把持ユニット 15 A の下方に位置している。また、容器 50 から見て、第 1 把持ユニット 15 A は、全体が容器 50 内の後側に偏った領域の上方に位置する。

【0149】

(ステップ S28)

次に、制御部 70 は、容器 50 を上昇させる。図 7 のタイムチャートでは、容器 50 の右方への移動が停止した時間 t_{16} と同時に上方へ移動している。しかし、時間 t_{15} と時間 t_{16} との間に容器 50 の上方への移動を開始してもよい。

【0150】

(ステップ S29)

次に、制御部 70 は、 t_0 から t_{17} 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 15 B の把持爪 30 a であって、先のステップ S24 で重量値が目標重量値である物品 A を把持している把持爪 30 a の状態を第 1 状態（閉状態）から第 2 状態（開状態）に切り換えて、第 2 把持ユニット 15 B の把持爪 30 a による物品 A の把持を解除し、物品 A を下方の第 2 排出シュート 60 B へ排出する。

【0151】

このように、把持ユニット 15 と容器 50 の位置関係は、容器 50 が第 1 把持ユニット 15 A の把持する物品の排出を妨げるが、第 2 把持ユニット 15 B の把持する物品の排出を妨げない第 1 の位置関係が形成されている。

【0152】

(ステップ S30)

次に、制御部 70 は、 t_0 から t_{18} 秒経過したとき、容器 50 の上昇を停止させる。このとき、容器 50 は、第 1 把持ユニット 15 A の直下であって、把持器 30 の把持爪 30 a が容器 50 内の物品 A を把持することができる位置に到達している。この位置では、把持爪 30 a は、容器 50 内の物品群 A1 に入り込んでおり、同時に、把持爪 30 a は初期状態に戻る。

【0153】

ここでも、容器 50 が上昇を終える前に左右移動およびユニット駆動部 10 の前後移動を終えることによって、容器 50 内の物品群 A1 を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避している。

【0154】

また、容器 50 が上昇を終える前に把持爪 30 a を第 2 状態（把持爪 30 a が開いた開状態）に切り換えることによって、容器 50 内の物品 A を把持爪 30 a の外側に偏らせてしまうことを回避している。

【0155】

(ステップ S31)

次に、制御部 70 は、 t_0 から t_{19} 秒経過したとき、第 1 把持ユニット 15 A の把持爪 30 a を初期状態から第 1 状態（閉状態）へ切り換え、把持爪 30 a に物品 A を把持させる。

【0156】

このように、物品把持システム 110 では、把持爪 30 a が容器 50 内の物品群 A1 の中に入り込んだ状態で第 1 状態（把持爪 30 a が閉じた閉状態）に切り換えられるので、物品 A を確実に保持することができる。

【0157】

10

20

30

40

50

(ステップ S 3 2)

次に、制御部 7 0 は、t 0 から t 2 0 秒経過したとき、複数の把持器 3 0 が物品 A を把持した状態を維持したまま、容器 5 0 を下降させる。

【0 1 5 8】

(ステップ S 3 3)

次に、制御部 7 0 は、t 0 から t 2 1 秒経過したとき、第 1 把持ユニット 1 5 A を前方へ移動させる。容器 5 0 が、時間 t 2 0 から時間 t 2 1 の間に所定距離だけ降下することによって、把持爪 3 0 a と容器 5 0 内の物品群 A 1 とが離れるので、第 1 把持ユニット 1 5 A が前方へ移動しても、把持爪 3 0 a が把持する物品 A と容器 5 0 内の物品群 A 1 とが干渉することはない。

10

【0 1 5 9】

(ステップ S 3 4)

次に、制御部 7 0 は、第 1 把持ユニット 1 5 A の各計量器 4 0 に対応する把持器 3 0 が把持する物品 A の重量を計量する。このように、容器 5 0 が上下・左右に移動し、把持ユニット 1 5 が前後に移動するタイプであるので、把持ユニット 1 5 は把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

【0 1 6 0】

(ステップ S 3 5)

次に、制御部 7 0 は、計量器 4 0 の計量結果の少なくとも一つが、把持器 3 0 が把持した物品 A を排出シュート 6 0 に排出せずに容器 5 0 に戻すための、所定条件に該当しているか否かを判定する。

20

【0 1 6 1】

ここで、所定条件とは、具体的には、計量器 4 0 が計量した物品 A の重量値が予め設定される目標重量値ではないことである。

【0 1 6 2】

制御部 7 0 は、計量器 4 0 の計量結果のいずれも、所定条件に該当していないと判定したときはステップ S 4 1 へ進む。

【0 1 6 3】

(ステップ S 3 6)

次に、制御部 7 0 は、上記所定条件に該当する把持器 3 0 の把持部材駆動機構 3 0 b を制御して、その把持器 3 0 に物品 A の把持を解除させる。

30

【0 1 6 4】

言い換えれば、制御部 7 0 は、重量値が目標重量値ではない物品 A を把持している把持器 3 0 があれば、物品 A の把持を解除させ、物品 A を容器 5 0 内に落下させる。容器 5 0 内に落下した物品 A は、物品群 A 1 の物品 A として再利用される。

【0 1 6 5】

一方、制御部 7 0 は、重量値が目標重量値である物品 A を把持している把持器 3 0 については、把持を維持させる。

【0 1 6 6】

(ステップ S 3 7)

次に、制御部 7 0 は、t 0 から t 2 2 秒経過したとき、容器 5 0 の下降を停止し、同時に容器 5 0 を右方へ移動させる。

40

【0 1 6 7】

(ステップ S 3 8)

次に、制御部 7 0 は、t 0 から t 2 3 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 1 5 B を後方へ移動させる。制御部 7 0 は、容器 5 0 の右方への移動は継続させる。

【0 1 6 8】

(ステップ S 3 9)

次に、制御部 7 0 は、t 0 から t 2 4 秒経過したとき、第 2 把持ユニット 1 5 B の後方への移動を停止させ、且つ容器 5 0 の右方への移動を停止させる。

50

【0169】

このとき、容器50は、第2把持ユニット15Bの下方に位置している。また、容器50から見て、第2把持ユニット15Bは、全体が容器50内の後側に偏った領域の上方に位置する。

【0170】

(ステップS40)

次に、制御部70は、容器50を上昇させる。図7のタイムチャートでは、容器50の右方への移動が停止したと時間t24と同時に上方へ移動している。しかし、時間t23と時間t24との間に容器50の上方への移動を開始してもよい。

【0171】

(ステップS41)

次に、制御部70は、t0からt25秒経過したとき、第1把持ユニット15Aの把持爪30aであって、先のステップS36で重量値が目標重量値である物品Aを把持している把持爪30aの状態を第1状態（閉状態）から第2状態（開状態）に切り換えて、第1把持ユニット15Aの把持爪30aによる物品Aの把持を解除し、物品Aを下方の第1排出シュート60Aへ排出する。

【0172】

このように、把持ユニット15と容器50の位置関係は、容器50が第2把持ユニット15Bの把持する物品の排出を妨げるが、第1把持ユニット15Aの把持する物品の排出を妨げない第2の位置関係へ切り換えられる。

【0173】

(ステップS42)

次に、制御部70は、t0からt26秒経過したとき、容器50の上昇を停止させる。このとき、容器50は、第2把持ユニット15Bの直下であって、把持器30の把持爪30aが容器50内の物品Aを把持することができる位置に到達している。この位置では、把持爪30aは、容器50内の物品群A1に入り込んでおり、同時に、把持爪30aは初期状態に戻る。

【0174】

ここでも、容器50が上昇を終える前に左右移動およびユニット駆動部10の前後移動を終えることによって、容器50内の物品群A1を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避している。

【0175】

また、容器50が上昇を終える前に把持爪30aを第2状態（把持爪30aが開いた開状態）に切り換えることによって、容器50内の物品Aを把持爪30aの外側に偏らせてしまうことを回避している。

【0176】

(ステップS43)

次に、制御部70は、t0からt27秒経過したとき、第2把持ユニット15Bの把持爪30aを初期状態から第1状態（閉状態）へ切り換え、把持爪30aに物品Aを把持させる。

【0177】

このように、物品把持システム110では、把持爪30aが容器50内の物品群A1の中に入り込んだ状態で第1状態（把持爪30aが閉じた閉状態）に切り換えられるので、物品Aを確実に保持することができる。

【0178】

(ステップS44)

次に、制御部70は、t0からt28秒経過したとき、複数の把持器30が物品Aを把持した状態を維持したまま、容器50を下降させる。

【0179】

(ステップS45)

10

20

30

40

50

次に、制御部70は、t0からt29秒経過したとき、第2把持ユニット15Bを前方へ移動させる。容器50が、時間t28から時間t29の間に所定距離だけ降下することによって、把持爪30aと容器50内の物品群A1とが離れるので、第2把持ユニット15Bが前方へ移動しても、把持爪30aが把持する物品Aと容器50内の物品群A1とが干渉することはない。

【0180】

(ステップS46)

次に、制御部70は、第2把持ユニット15Bの各計量器40に対応する把持器30が把持する物品Aの重量を計量する。このように、容器50が上下・左右に移動し、把持ユニット15が前後に移動するタイプであるので、把持ユニット15は把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

10

【0181】

(ステップS47)

次に、制御部70は、計量器40の計量結果の少なくとも一つが、把持器30が把持した物品Aを排出シュート60に排出せずに容器50に戻すための、所定条件に該当しているか否かを判定する。

【0182】

所定条件とは、具体的には、計量器40が計量した物品Aの重量値が予め設定される目標重量値ではないことである。

【0183】

20

制御部70は、計量器40の計量結果のいずれも、所定条件に該当していないと判定したときはステップS3へ進む。

【0184】

(ステップS48)

次に、制御部70は、上記所定条件に該当する把持器30の把持部材駆動機構30bを制御して、その把持器30に物品Aの把持を解除させる。

【0185】

言い換えれば、制御部70は、重量値が目標重量値ではない物品Aを把持している把持器30があれば、物品Aの把持を解除させ、物品Aを容器50内に落下させる。容器50内に落下した物品Aは、物品群A1の物品Aとして再利用される。

30

【0186】

一方、制御部70は、重量値が目標重量値である物品Aを把持している把持器30については、把持を維持させる。

【0187】

(ステップS49)

次に、制御部70は、t0からt30秒経過したとき、容器50の下降を停止し、これ以後、ステップS3以降の動作を繰り返す。

【0188】

上記ステップS1からステップS49までの動作は一例であって、各ステップの動作の順番が入れ替わってもよい。

40

【0189】

(4) 特徴

(4-1)

物品把持システム110では、容器50が第1把持ユニット15Aの把持する物品の排出を妨げるが、第2把持ユニット15Bの把持する物品の排出を妨げない第1の位置関係と、容器50が第2把持ユニット15Bの把持する物品の排出を妨げるが、第1把持ユニット15Aの把持する物品の排出を妨げない第2の位置関係とを切り換えるので、把持ユニットは物品Aを持ったまま移動することなく、各把持ユニット15からの物品の落下を防止することができる。

【0190】

50

(4-2)

物品把持システム110では、第1把持ユニット15Aと第2把持ユニット15Bとが水平方向に配置されており、容器50は左右移動機構によって左右方向に水平移動することができ、容器50内の物品群A1の位置と、把持ユニット15毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0191】

(4-3)

物品把持システム110では、第1把持ユニット15Aと第2把持ユニット15Bとが水平方向に配置されており、第1把持ユニット15Aは第1ユニット駆動部10Aによって、第2把持ユニット15Bは第2ユニット駆動部10Bによって、前後方向に水平移動

10

【0192】

(4-4)

物品把持システム110では、容器50は鉛直移動機構によって上下方向に移動することができ、容器50が各把持ユニット15に対して鉛直方向に離れて配置されている場合でも、容器50内の物品群A1の位置と、把持ユニット15毎に設定される物品把持位置とを合わせることができる。

【0193】

(4-5)

物品把持システム110では、容器50を上昇させる際、容器50が上昇を終える前に左右移動およびユニット駆動部10の前後移動を終えることによって、容器50内の物品群A1を前後または左右いずれかの方向に偏らせてしまうことを回避することができる。

20

【0194】

(4-6)

把持ユニット15の複数の把持爪30aは、少なくとも、第1状態と第2状態とのいずれかの状態に切り換えられる。第1状態は、把持爪30a同士の相対距離を第1距離まで縮めて物品を把持する状態である。第2状態は、把持爪30a同士の相対距離を第1距離より大きい第2距離まで広げて物品の把持を解除する状態である。

【0195】

(4-7)

物品把持システム110では、容器50を上昇させる際、容器50が上昇を終える前に把持爪30aを第2状態（把持爪30aが開いた開状態）に切り換えることによって、容器50内の物品Aを把持爪30aの外側に偏らせてしまうことを回避する。

30

【0196】

(4-8)

物品把持システム110では、把持爪30aが容器50内の物品群A1の中に入り込んだ状態で第1状態（把持爪30aが閉じた閉状態）に切り換えられるので、物品Aを確実に保持することができる。

【0197】

(4-9)

物品把持システム110では、容器50が上下・左右に移動し、把持ユニット15が前後に移動するタイプであるので、把持ユニット15は把持する前に前後方向に事前に動いておいて、掴んだ後すぐに計量することができる。

40

【0198】

(4-10)

物品把持システム110は、鉛直移動機構57が左右移動機構56を昇降させる必要はなく、容器50だけを昇降させればよいので、容器50を昇降させる際の負荷が軽減される。

【0199】

50

(4-11)

物品把持システム110では、排出シュート60の入口よりも上方の空間に左右移動機構56を配置することを避けることによって、排出シュート60への異物混入を防止している。

【0200】

(4-12)

物品把持システム110では、排出シュート60の入口よりも上方の空間に鉛直移動機構57を配置することを避けることによって、排出シュート60への異物混入を防止している。

【0201】

(4-13)

物品把持システム110では、制御部70は、容器50内の物品群A1を、第1把持ユニット15Aが物品Aを把持する第1把持位置へ移動させる。さらに制御部70は、第1把持ユニット15Aに物品を把持させた後、容器50内の物品群A1を第2把持ユニット15Bが物品を把持する第2把持位置へ移動させる。

【0202】

(4-14)

物品把持システム110では、制御部70が、容器50内の物品群A1を第2把持位置へ移動させた後、第1把持ユニット15Aに物品Aの把持を解除させ、第2把持ユニット15Bに容器50内の物品群A1から物品Aを把持させる。

【0203】

(4-15)

物品把持システム110は、制御部70が第1把持ユニット15Aに物品Aの把持を解除させる動作と、第2把持ユニット15Bに物品Aを把持させる動作とを連動させる。

【0204】

(5) その他

ここでは、ユニット駆動部10の前後移動機構11、容器駆動部54の左右移動機構56および鉛直移動機構57の構成について、例示的な説明を行う。

【0205】

(5-1) 前後移動機構11

図9は、前後移動機構11の一例を示す平面図である。図9において、前後移動機構11は、ブロック111と、ボールねじ112と、サーボモータ113と、2つのリニアガイド114と、2つのガイドブロック115とを含んでいる。

【0206】

ブロック111には、把持ユニット15の連結部材16が固定される。ブロック111の左右の端部には、ガイドブロック115が固定されている。1つのガイドブロック115は、1つのリニアガイド114に摺動可能に組み合わされている。リニアガイド114は、ユニット駆動部10のフレーム12に支持されている。ブロック111が移動すると、ガイドブロック115はリニアガイド114に沿って移動する。

【0207】

ブロック111には、その中央を貫通し、ボールねじ112と螺合するねじ穴が形成されている。ボールねじ112は、サーボモータ113によって回転する。

【0208】

サーボモータ113がボールねじ112を一方向に回転させることによって、ブロック111が前進し、サーボモータ113がボールねじ112を他方向に回転させることによってブロック111が後退する。

【0209】

その結果、ブロック111に連結部材16を介して連結された把持ユニット15が前後に水平移動することができる。

【0210】

10

20

30

40

50

(5-2) 左右移動機構 56

図10Aは、左右移動機構56を格納する容器駆動部54の一例を示す正面図である。図10Aにおいて、左右移動機構56は、第1駆動体541および第2駆動体542それぞれに設けられている。以下、第1駆動体541を例に説明する。

【0211】

左右移動機構56は、サーボモータ561と、2つのリニアガイド562と、2つのガイドブロック563と、ボールねじ564とを含んでいる。第1駆動体541の上下の端部には、ガイドブロック563が固定されている。1つのガイドブロック563は、1つのリニアガイド562に摺動可能に組み合わされている。

【0212】

第1駆動体541の場合、リニアガイド562は、第1水平支柱551および第2水平支柱552に支持されている。第2駆動体542の場合、リニアガイド562は、第3水平支柱553および第4水平支柱554に支持されている。

【0213】

第1駆動体541が移動すると、ガイドブロック563はリニアガイド562に沿って移動する。第1駆動体541には、その中央を水平に貫通し、ボールねじ564と螺合するねじ穴が形成されている。ボールねじ564は、サーボモータ561によって回転する。

【0214】

サーボモータ561がボールねじ564を一方向に回転させることによって、第1駆動体541が左方へ移動し、サーボモータ561がボールねじ564を他方向に回転させることによって第1駆動体541が右方へ移動する。

【0215】

(5-3) 鉛直移動機構 57

図10Bは、鉛直移動機構57を格納する容器駆動部54の一例を示す正面図である。図10Bにおいて、鉛直移動機構57は、第1駆動体541および第2駆動体542それぞれに設けられている。以下、第2駆動体542を例に説明する。

【0216】

鉛直移動機構57は、サーボモータ571と、2つのリニアガイド572と、2つのガイドブロック573と、ボールねじ574とを含んでいる。第2駆動体542の左右の端部には、ガイドブロック573が固定されている。1つのガイドブロック573は、1つのリニアガイド572に摺動可能に組み合わされている。

【0217】

第2駆動体542の場合、リニアガイド572は、第3鉛直支柱523および第4鉛直支柱524に支持されている。第1駆動体541の場合、リニアガイド572は、第1鉛直支柱521および第2鉛直支柱522に支持されている。

【0218】

第2駆動体542が移動すると、ガイドブロック573はリニアガイド572に沿って移動する。第2駆動体542には、その中央を鉛直に貫通し、ボールねじ574と螺合するねじ穴が形成されている。ボールねじ574は、サーボモータ571によって回転する。

【0219】

サーボモータ571がボールねじ574を一方向に回転させることによって、第2駆動体542が上方へ移動し、サーボモータ571がボールねじ574を他方向に回転させることによって第2駆動体542が下方へ移動する。

【符号の説明】

【0220】

- 10 ユニット駆動部（駆動部）
- 10A 第1ユニット駆動部（駆動部）
- 10B 第2ユニット駆動部（駆動部）

10

20

30

40

50

- 1 1 前後移動機構（第 2 水平移動機構）
- 1 5 把持ユニット
- 1 5 A 第 1 把持ユニット（把持ユニット）
- 1 5 B 第 2 把持ユニット（把持ユニット）
- 5 6 左右移動機構（第 1 水平移動機構）
- 5 7 鉛直移動機構
- 3 0 a 把持爪（爪）
- 6 0 排出シュート
- 6 0 A 第 1 排出シュート
- 6 0 B 第 2 排出シュート
- 7 0 制御部
- 1 1 0 物品把持システム

【先行技術文献】

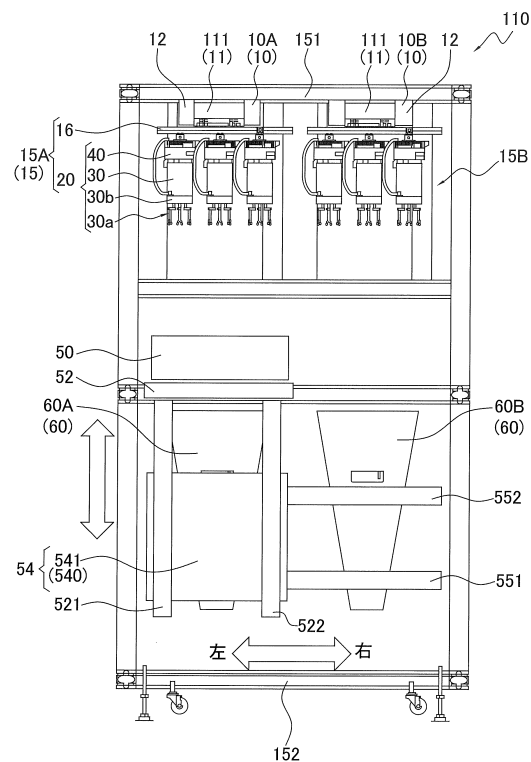
【特許文献】

【0 2 2 1】

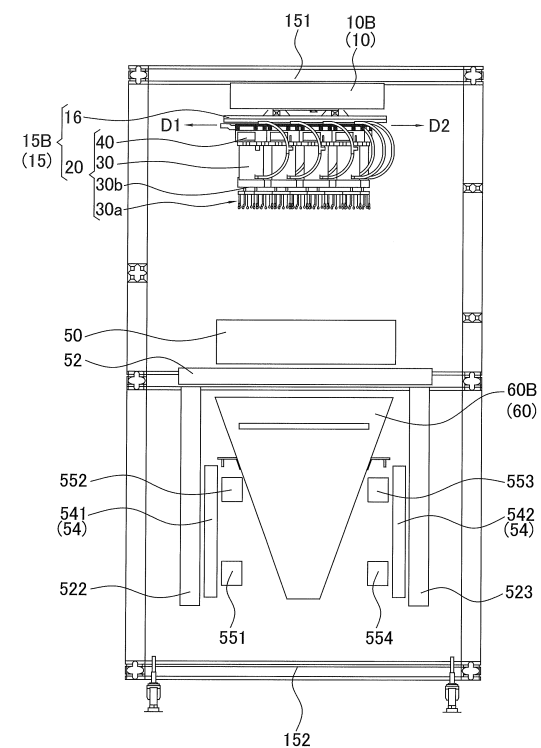
【特許文献 1】特開平 6－3 1 8 2 号公報

10

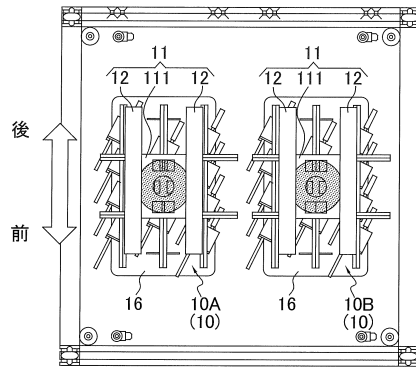
【図 1 A】



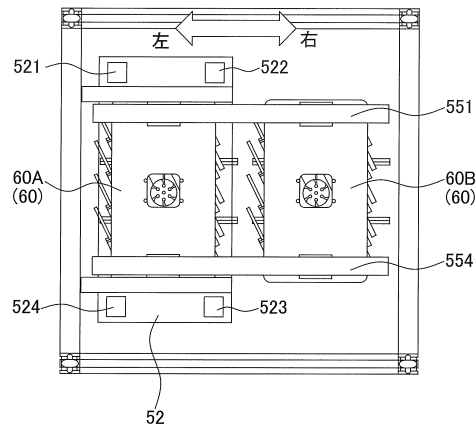
【図 1 B】



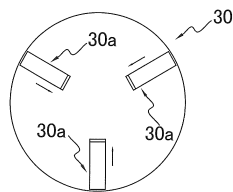
【図 1 C】



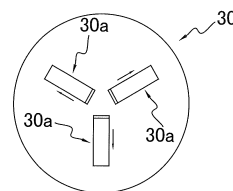
【図 1 D】



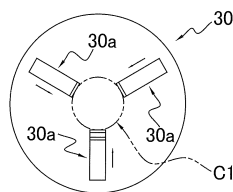
【図 4 A】



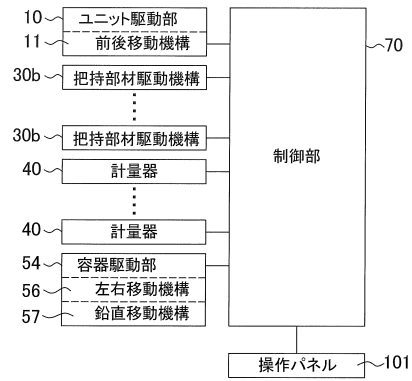
【図 4 B】



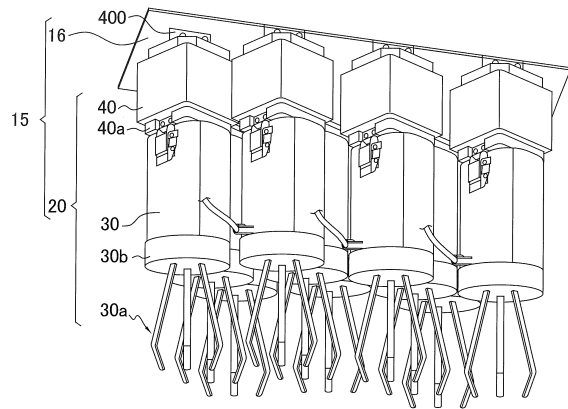
【図 4 C】



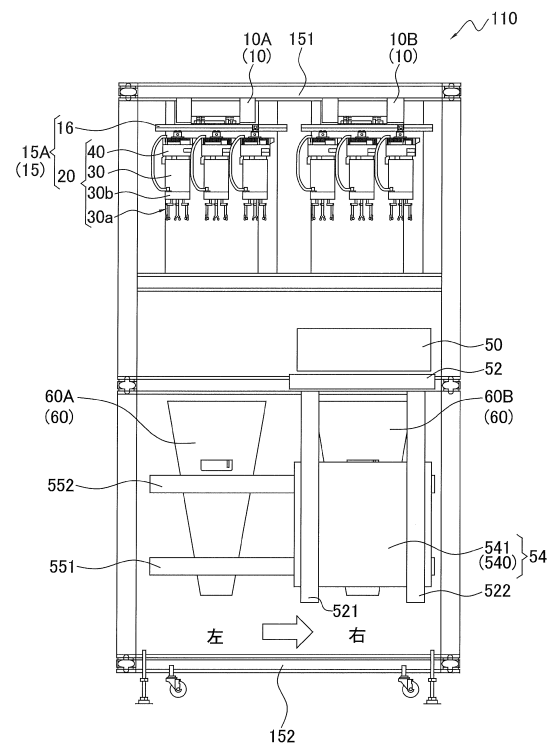
【図 2】



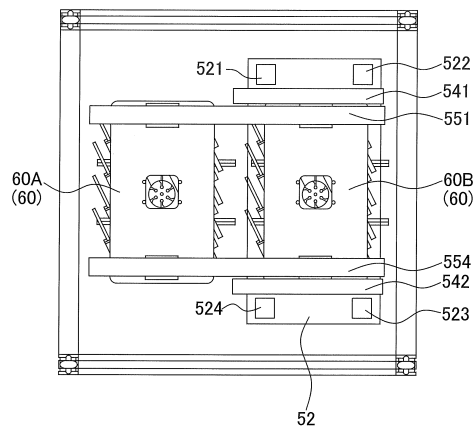
【図 3】



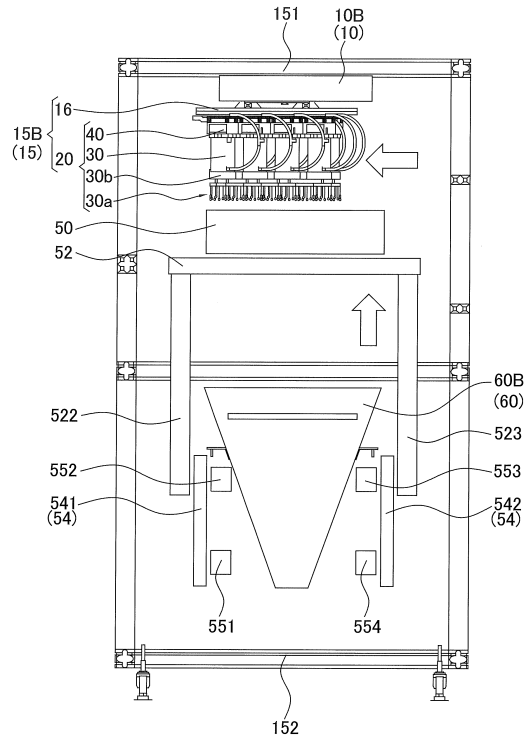
【図 5 A】



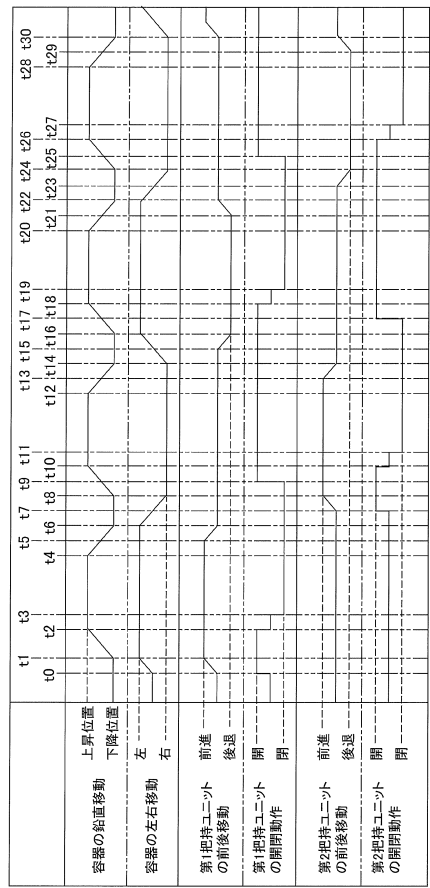
【図 5 B】



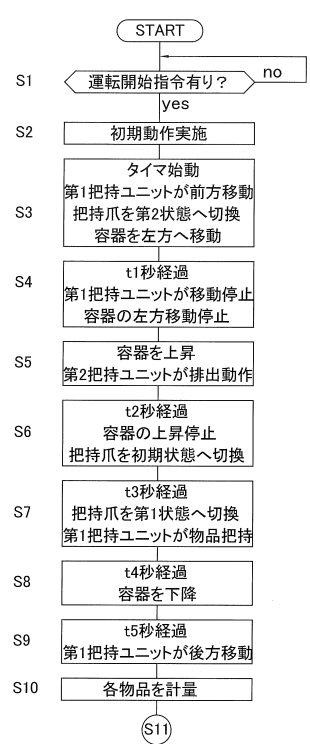
【図 6】



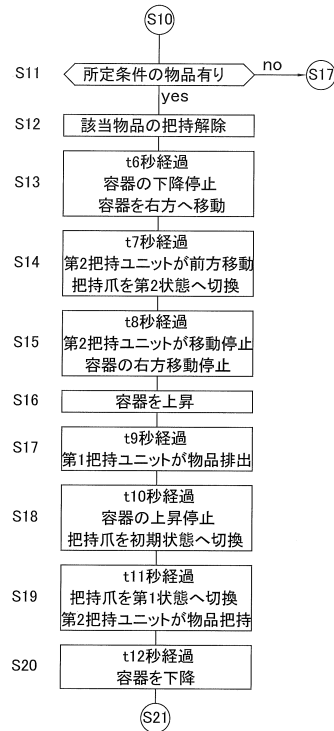
【図 7】



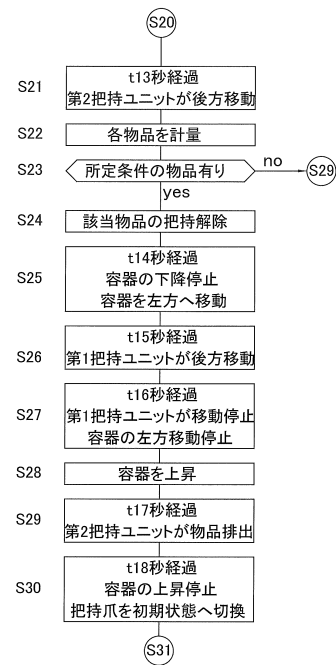
【図 8 A】



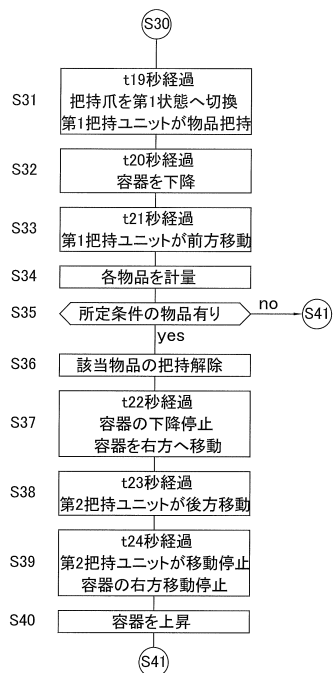
【図 8 B】



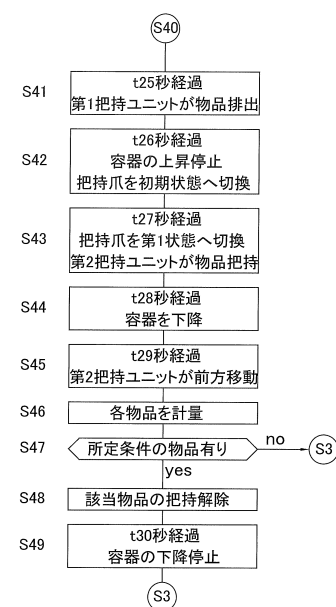
【図 8 C】



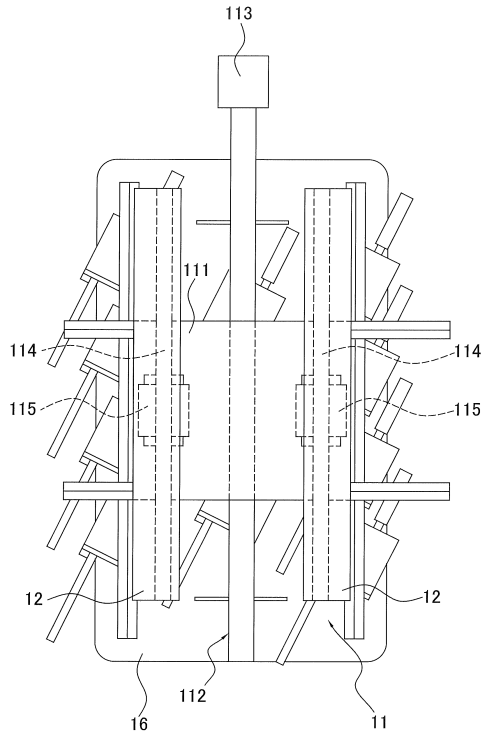
【図 8 D】



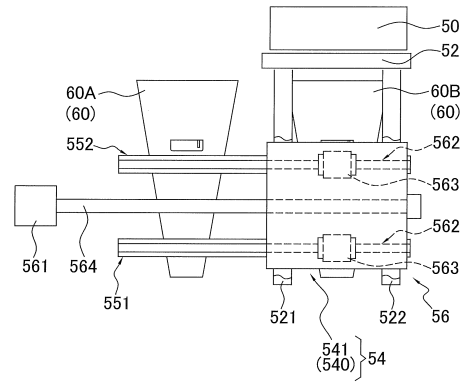
【図 8 E】



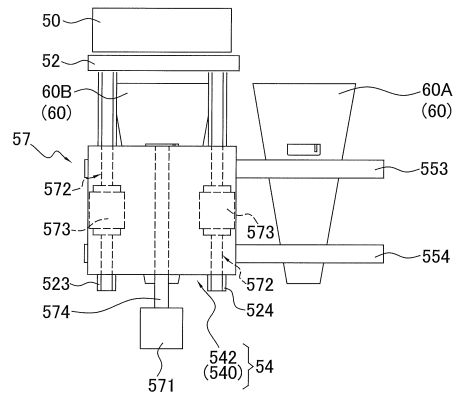
【図 9】



【図 10 A】



【図 10 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 北條 正晃
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 鈴木 亮民
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 渡辺 幸祐
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 森 雅之

- (56)参考文献 特開平6-3182 (JP, A)
中国特許出願公開第112109100 (CN, A)
米国特許出願公開第2020/0398314 (US, A1)
中国特許出願公開第112297001 (CN, A)
中国特許出願公開第112318532 (CN, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| G01G | 19/387 |
| G01G | 19/393 |
| B25J | 15/08 |
| B25J | 15/10 |