(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月11日(11.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/147221 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/038114

(22) 国際出願日： 2023年10月23日(23.10.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-000485 2023年1月5日(05.01.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (**SHIMADZU CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 緑川 雄介 (**MIDORIKAWA, Yusuke**); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所 (**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

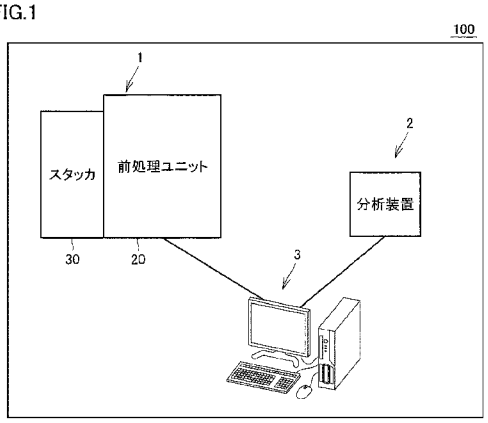
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

(54) **Title:** ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称： 分析システム

(57) **Abstract:** An analysis system (100) comprises a storage device (30) and a control device (10), wherein: the storage device (30) comprises a rotating body (40) having a placement surface, a conveying body (50), and a door covering a first opening (35) for placing a sample container on the placement surface from outside the storage device (30); the control device (10) executes conveying processing to cause the sample container to be conveyed by the conveying body (50); the control device (10) determines whether an amount of deviation of a rotation angle of the rotating body (40) before and after the door has been opened and closed exceeds a first threshold; if the amount of deviation of the rotation angle exceeds the first threshold, the control device (10) returns the rotating body (40) to a reference angle position and then executes the conveying processing; and if the amount of deviation of the rotation angle does not exceed the first threshold, the control device (10) executes the conveying processing without returning the rotating body to the reference angle position.

FIG.1



2 Analyzing device
20 Pre-processing unit
30 Stacker

WO 2024/147221 A1

［続葉有］

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：分析システム（１００）は、収容装置（３０）と、制御装置（１０）とを備え、収容装置（３０）は、載置面を有する回転体（４０）と、搬送体（５０）と、収容装置（３０）の外から載置面へ試料容器を載置するための第１開口（３５）を覆う扉とを備え、制御装置（１０）は、試料容器を搬送体（５０）によって搬送させる搬送処理を実行し、制御装置（１０）は、扉の開閉前後での回転体（４０）の回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定し、回転角度のずれ量が第１閾値を超える場合、回転体（４０）を基準角度位置に復帰させた後、搬送処理を実行し、回転角度のずれ量が第１閾値を超えない場合、回転体を基準角度位置に復帰させることなく、搬送処理を実行する。

明　細　書

発明の名称 ： 分析システム

技術分野

[0001]　本開示は、分析システムに関する。

背景技術

[0002]　従来、前処理装置を含む分析システムが知られている。前処理装置は、培養液などの試料に対して前処理を行う。前処理には、たとえば、遠心分離、液体除去、試薬供給、攪拌、および抽出などの各種の処理が含まれる。前処理の完了した試料は、分析システムに含まれる分析装置へ供給される。

[0003]　特開２０２２－９４５３５号公報（特許文献１）には、試料容器を多数収容する容器保管部と、一連の前処理を実行する分注作業部と、容器保管部と分注作業部との間で試料容器を搬送する容器搬送部とを備える、分析システムが記載されている。ユーザは、多数の試料容器を容器保管部の棚に載置する。容器搬送部は、ユーザの指示に基づいて、試料容器を容器保管部から分注作業部へ移動させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２２－９４５３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　多くの試料容器を分析システムに載置できるようにするため、多数の棚が設けられた回転体で容器保管部を構成することが考えられる。回転体を回転させることによって、ユーザは、回転体に設けられた複数の棚のうち、空いている棚に試料容器を載置することができる。分析システムには、回転体の棚に載置された試料容器を搬送体で自動的に搬送する搬送処理の機能を設けることが望ましい。

[0006]　回転体の棚に載置された試料容器を搬送体で自動的に搬送するためには、

搬送対象の試料容器が載置されている棚の位置が、分析システムによって正確に特定される必要がある。したがって、分析システムは、回転体を駆動するモータなどの駆動状態などの情報に基づいて回転体の回転角度位置を把握しておく必要がある。

[0007] ところが、このように構成したとしても、たとえば、棚に触れたユーザの手によって回転体が分析システムの制御に基づかずに回転した場合、分析システムは、回転体の回転角度位置を見失ってしまうおそれがある。この場合、搬送体は、対象の棚の位置に正確にアプローチすることができない。

[0008] そこで、搬送処理毎に、一旦、回転体の回転角度位置を回転方向の原点位置などの基準角度位置に復帰させた後、基準角度位置を基準にして搬送処理を実行することが考えられる。しかし、搬送処理毎に回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる処理をするのは、効率的でない。

[0009] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、試料容器の載置された回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる頻度を低減させつつ、搬送体を搬送対象の試料容器にアプローチさせることが可能な分析システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の分析システムは、前処理を行う前処理装置を含む分析システムであって、前処理の対象とされる試料の入った試料容器を収容する収容装置と、制御装置とを備え、収容装置は、回転体と、回転体に設けられた第１載置部と、搬送体と、収容装置の外から第１載置部へ試料容器を載置するための第１開口が形成され、回転体を覆うカバー体と、第１開口を覆う扉と、扉の開閉を検出する扉センサとを備え、制御装置は、第１載置部に載置された試料容器を搬送体によって収容装置の外部へ搬送させる搬送処理を実行し、制御装置は、扉センサにより扉の開いたことが検出されてから前記扉センサにより前記扉の閉じたことが検出されたとき、扉の開いたことが検出されたときと扉の閉じたことが検出されたときとの間における回転体の回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定し、回転角度のずれ量が第１閾値を超

える場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させた後、搬送処理を実行し、回転角度のずれ量が第１閾値を超えない場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させることなく、搬送処理を実行する。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、試料容器の載置された回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる頻度を低減させつつ、搬送体を搬送対象の試料容器にアプローチさせることが可能な分析システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]分析システムのシステム構成を示すブロック図である。

[図2]前処理装置の概略構成を示す斜視図である。

[図3]スタッカの概略構成を示す斜視図である。

[図4]ラックにおいて、搬送体が試料容器にアプローチする様子を説明するための概念図である。

[図5]スタッカにおける搬送体の動きを説明するための概念図である。

[図6]分析システムの構成を示すブロック図である。

[図7]制御装置が回転体および搬送体を制御する手順を説明するためのフローチャートである。

[図8]更新処理の手順を示すフローチャートである。

[図9]搬送処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0014] ＜分析システム１００のシステム構成＞

図１は、分析システム１００のシステム構成を示す図である。分析システム１００は、分析対象物に対する前処理および分析を自動で行うためのシステムである。本実施の形態において、分析対象となる試料は、たとえば、被検者から採取された血漿などである。分析システム１００は、たとえば、ア

ルツハイマー病のバイオマーカーとされるアミロイドβを、ＭＡＬＤＩ（Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization）法を用いたＭＳで分析するための前処理装置（前処理自動分注装置）などに適用可能である。

[0015] 図１に示されるように、分析システム１００は、前処理装置１と、分析装置２と、パーソナルコンピュータ３とを含む。前処理装置１は、試料に対して前処理を行う前処理ユニット２０と、試料容器を収容するスタッカ３０とを備える。パーソナルコンピュータ３は、前処理装置１および分析装置２と通信可能に接続される。

[0016] 前処理ユニット２０は、遠心分離機構、液体除去機構、試薬供給機構、攪拌機構および抽出機構などの各種の前処理機構を備える。前処理ユニット２０は、それらの機構を動作させ、試料に前処理を行う。分析装置２は、質量分析装置などにより構成される。パーソナルコンピュータ３は、前処理装置１および分析装置２に、前処理または分析に関する指令を送信する。パーソナルコンピュータ３は、前処理装置１および分析装置２の各々から、前処理または分析に関する情報を受信する。

[0017] ＜前処理装置１の概略構成＞

図２は、前処理装置１の概略構成を示す斜視図である。図３は、スタッカ３０の斜視図である。図４は、ラック４２において、搬送体５０が試料容器８０にアプローチする様子を説明するための概念図である。図５は、スタッカ３０における搬送体５０の動きを説明するための概念図である。

[0018] 本実施の形態において、互いに直交するＸ、Ｙ、Ｚの３軸を図２のとおりに定義する。Ｘ軸とＹ軸とが成すＸ－Ｙ面は、前処理装置１の設置面に平行な面である。

[0019] 図２には、前処理ユニット２０が有する前処理機構の一例として、分注装置２１が示されている。前処理ユニット２０は、分注装置２１の他、複数のモジュール２３と、載置台２４と、複数のモジュール２３および載置台２４を搭載するテーブル２２とを含む。

[0020] 分注装置２１は、前処理ユニット２０の筐体内を移動し、試料容器８０に

試薬などの液体を吐出する機能を備える。分注装置２１には、試料容器８０を把持した状態で搬送するためのアーム２１０が設けられる。

[0021] 図２に示されるように、前処理ユニット２０とスタッカ３０との間には壁面２５１が存在する。壁面２５１は、スタッカ３０と載置台２４との間を仕切る。壁面２５１には、開口２５が形成されている。スタッカ３０から前処理ユニット２０の載置台２４へは、開口２５を通じて試料容器８０が搬送される。

[0022] 図３に示されるように、スタッカ３０の内部には、多数の試料容器８０を載置することが可能な回転体４０が設けられている。回転体４０は、透明性を有するカバー体３１によって覆われている。カバー体３１には、ユーザが回転体４０にアクセスするための開口３５が形成されている。スタッカ３０には、開口３５を開閉するための扉３２が設けられている。

[0023] 回転体４０は、Ｚ軸方向に沿う回転軸４７を中心にして回転する。回転体４０は、回転軸４７の周方向に並ぶ複数のラック４２（図４参照）を含む。図４に示されるように、ラック４２には、多数の棚板４３がＺ軸方向に並んで設けられる。ユーザは、スタッカ３０の扉３２を開いて、スタッカ３０の外部から開口３５を介して、棚板４３に試料容器８０を載置する。

[0024] 図２および図３に示されるように、スタッカ３０には、ユーザが操作可能な回転スイッチ３３，３４が設けられている。回転スイッチ３３を押すと、回転体４０が左周りに一定角度回転した後、停止する。回転スイッチ３４を押すと、回転体４０が右周りに一定角度回転した後、停止する。スタッカ３０は、パーソナルコンピュータ３から回転スイッチ３３，３４の操作に相当する指令を受け付けた場合に、回転体４０を回転させてもよい。

[0025] 開口３５と対向する回転体４０のラック４２部分に試料容器８０を載置する空きが存在しない場合、ユーザは、扉３２を閉めた後、回転スイッチ３３または回転スイッチ３４を押す。これにより、回転体４０が回転し、開口３５と対向するラック４２が回転体４０の回転前から変更される。その後、ユーザは、扉３２を開けて、ラック４２の多数の棚板４３のうち、試料容器８

０が載置されていない箇所に試料容器８０を載置することできる。

[0026] 図４および図５に示されるように、スタッカ３０は、試料容器８０を搬送する搬送体５０を含む。搬送体５０は、回転軸４７に沿う第１方向（Ｚ軸方向）に移動すると共に、第１方向に直交し、かつ、回転軸４７と載置台２４とを通る直線に沿う第２方向（Ｘ軸方向）に伸縮自在に移動する。

[0027] Ｘ軸方向から平面視した場合に、棚板４３には、試料容器８０が載置される載置面４３１と、載置面４３１からＺ軸の負方向に凹んだ凹部４３２とが形成されている（図４参照）。凹部４３２のＺ軸方向のサイズは、搬送体５０のＺ軸方向の厚みよりも大きい。このため、搬送体５０は、試料容器８０が載置されている棚板４３の凹部４３２に進入することができる。

[0028] ＜搬送体５０の動作＞

ここで、図４および図５を用いて、搬送体５０の動作を説明する。既に説明したとおり、前処理ユニット２０とスタッカ３０との間の壁面２５１には、開口２５が形成されている。搬送体５０は、回転体４０の多数のラック４２のうち、開口２５と対向するラック４２に載置されている試料容器８０を搬送対象とする。スタッカ３０は、回転体４０を回転させることにより、開口２５と対向するラック４２を変更することができる。その結果、スタッカ３０は、回転体４０の多数のラック４２のいずれに載置されている試料容器８０についても、搬送体５０の搬送対象とすることができる。

[0029] 前処理装置１は、たとえば、パーソナルコンピュータ３からスタッカ３０内の試料容器８０を前処理ユニット２０へ搬送する指令を受け付ける。そのような指令が受け付けられた場合、搬送体５０は、以下に説明する要領で、搬送対象の試料容器８０をスタッカ３０から前処理ユニット２０の載置台２４へ搬送する。

[0030] 搬送体５０は、はじめに、開口２５と対向するラック４２に載置されている試料容器８０のうち、搬送対象の試料容器８０に移動する（Ｚ軸方向への移動）。次に、搬送体５０は、載置台２４の高さに合わせるように、Ｚ軸方向を移動した後、搬送対象の試料容器８０を乗せた状態で載置台２４に向か

って伸び、試料容器８０を載置台２４に載置する（Ｘ軸方向への移動）。図４には、搬送体５０が搬送対象の試料容器８０に移動する動作が示されている。図５には、搬送体５０が載置台２４に向かって伸び、試料容器８０を載置台２４に載置する動作が示されている。

[0031] ここでは、図４に示されるラック４２は、開口２５と対向しているものとする。また、図４に示されるラック４２を基準としたとき、Ｘ軸の負方向に回転体４０の回転軸４７および搬送体５０が位置し、Ｘ軸の正方向に開口２５が位置するものとする。

[0032] 図４に示されるように、搬送体５０は、Ｚ軸方向に移動し、搬送対象の試料容器８０が載置された棚板４３の凹部４３２にアプローチする。その後、搬送体５０は、Ｘ軸の正方向に移動することにより、試料容器８０と凹部４３２との間に進入する。さらに、搬送体５０は、Ｚ軸の正方向に移動することにより、棚板４３に載置されていた試料容器８０を搬送体５０に乗せる。

[0033] 次に、搬送体５０は、試料容器８０を乗せた状態でＸ軸の正方向に伸びる。これにより、図５に示されるように、開口２５を介してスタッカ３０から前処理ユニット２０の載置台２４へと試料容器８０が搬送される。回転体４０には、回転軸４７の周方向に並ぶ複数のラック４２（図４参照）が設けられるが、搬送体５０が開口２５をくぐることができるように、開口２５の高さにラック４２が設けられていない列が存在する。たとえば、分注装置２１は、載置台２４に位置する試料容器８０を目的のモジュール２３へ搬送する。

[0034] 以上、説明したとおり、搬送体５０は、開口２５と対向するラック４２に載置されている試料容器８０を載置台２４へ搬送する。搬送体５０は、開口２５と対向するラック４２のうちの任意の棚板４３に載置されている試料容器８０を他の棚板４３に移動させることも可能である。本実施の形態に関わる前処理装置１には、試料容器８０に関して、搬送体５０による自動搬送のための開口２５と、ユーザの手作業を可能にするための開口３５とが設けられている。

[0035] ＜分析システム１００のブロック図＞

図６は、分析システム１００の構成を示すブロック図である。図６に示されるように、分析システム１００は、前処理装置１と、分析装置２と、パーソナルコンピュータ３とを含む。前処理装置１は、制御装置１０と、分注装置２１を含む前処理ユニット２０と、スタッカ３０とを含む。

[0036] 制御装置１０は、プロセッサ１１と、記憶装置１２と、通信インタフェース１３とを含む。制御装置１０は、通信インタフェース１３を介して、パーソナルコンピュータ３、前処理ユニット２０、およびスタッカ３０と通信する。

[0037] プロセッサ１１は、典型的には、ＣＰＵ（Central Processing Unit）またはＭＰＵ（Multi-Processing Unit）などにより構成されている。プロセッサ１１は、記憶装置１２に記憶されたプログラムを読み出して実行することで、前処理ユニット２０およびスタッカ３０に関する各種の処理を実現する。プロセッサ１１は、演算装置の一例である。プロセッサ１１は、処理回路（processing circuitry）の一例でもある。

[0038] 記憶装置１２は、プロセッサ１１が任意のプログラムを実行するにあたって、プログラムコードやワークメモリなどを一時的に格納する揮発性の記憶領域（たとえば、ワーキングエリア）を含む。たとえば、記憶装置１２は、ＤＲＡＭ（dynamic random access memory）およびＳＲＡＭ（static random access memory）などの揮発性メモリ、または、ＲＯＭ（Read Only Memory）およびフラッシュメモリなどの不揮発性メモリを備える。さらに、記憶装置１２は、ＳＳＤ（solid state drive）またはＨＤＤ（hard disk drive）などであってもよい。

[0039] スタッカ３０は、回転体４０と、搬送体５０と、扉センサ３２０と、回転操作センサ３３０，３４０とを備える。扉センサ３２０は、スタッカ３０に設けられた扉３２が開いたことおよび閉じたことを検出する。回転操作センサ３３０は、回転スイッチ３３の操作を検出する。回転操作センサ３４０は、回転スイッチ３４の操作を検出する。

[0040] スタッカ３０は、回転体４０を回転駆動する駆動機構４１と、搬送体５０をＺ軸方向に駆動する駆動機構５１と、搬送体５０をＸ軸方向に伸縮させる駆動機構６１と、回転体４０の回転角度位置が原点位置（基準角度位置）にあることを検出する原点センサ４５と、搬送体５０のＺ軸方向における位置が原点位置（基準位置）にあることを検出する原点センサ５５と、搬送体５０のＸ軸方向における先端位置が原点位置（基準位置）にあることを検出する原点センサ６５とをさらに備える。

[0041] 駆動機構４１は、モータ４１１と、ドライバ４１２と、ロータリエンコーダ４１３とを備える。駆動機構５１は、モータ５１１と、ドライバ５１２と、リニアエンコーダ５１３とを備える。駆動機構６１は、モータ６１１と、ドライバ６１２とを備える。モータ４１１，５１１，６１１は、たとえば、ステッピングモータにより構成される。ドライバ４１２，５１２，６１２は、制御装置１０の指令に基づいて、それぞれ対応するモータ４１１，５１１，６１１へ励磁信号を出力する。

[0042] ロータリエンコーダ４１３は、回転体４０の回転角度位置を検出し、検出した回転角度位置をドライバ４１２経由で制御装置１０へ送信する。リニアエンコーダ５１３は、搬送体５０のＺ軸方向における位置を検出し、検出したＺ軸方向における位置をドライバ５１２経由で制御装置１０へ送信する。制御装置１０は、ロータリエンコーダ４１３およびリニアエンコーダ５１３の出力値に基づいて、回転体４０および搬送体５０の位置ずれを常時、チェックする。

[0043] 制御装置１０は、回転操作センサ３３０の検出信号を取得したとき、回転体４０を左周りに一定角度回転させる。このとき、ドライバ４１２は、その一定角度に対応する駆動ステップ数でモータ４１１を制御する。その後、再度、回転操作センサ３３０の検出信号を取得したとき、制御装置１０は、回転体４０を左周りに一定角度回転させる。このとき、ドライバ４１２は、一定角度に対応する駆動ステップ数で、再び、モータ４１１を制御する。

[0044] これにより、制御装置１０は、回転操作センサ３３０の検出信号を取得す

る毎に、回転体４０を原点角度位置から０度、１２０度、１８０度、３６０度（０度）、１２０度、…などのように、所定角度位置に繰り返し、位置させることができる。制御装置１０は、回転操作センサ３４０の検出信号を取得したときにも、同様の要領で、回転体４０を右周りに回転させる。

[0045] このように、制御装置１０は、モータ４１１を駆動させる駆動ステップ数に基づいて、回転体４０の回転角度位置を制御する。制御装置１０は、搬送体５０で試料容器８０を搬送するときにも、搬送対象の試料容器８０が載置されているラック４２の位置に応じて、回転体４０を回転させる。これにより、制御装置１０は、搬送対象の試料容器８０が載置されているラック４２を開口２５に対向させる。このときにも、制御装置１０は、モータ４１１の駆動ステップ数に基づいて、回転体４０の回転角度位置を制御する。

[0046] 制御装置１０は、搬送体５０についても同様に、モータ５１１，６１１を駆動させるステップ数に基づいて、搬送体５０のＺ軸方向における位置および搬送体５０のＸ軸方向における先端位置を制御する。

[0047] ＜特徴的な構成について＞

ここで、本実施の形態に関わる分析システム１００における特徴的な構成について説明する。回転体４０の回転を目標角度位置で停止させた後、再度、回転体４０を回転させる場合、停止位置を基準にして、次の目標角度位置まで回転体４０を回転させるために必要なモータ４１１の駆動ステップ数が算出される。同様に、搬送体５０を目標位置で停止させた後、再度、搬送体５０を動かす場合、停止位置を基準にして、次の目標位置まで搬送体５０を動かすために必要なモータ５１１の駆動ステップ数が算出される。

[0048] 回転体４０の回転を停止させてから、再度、回転体を回転させ、次の目標角度位置で正確にその回転を停止させるためには、回転体４０の回転を停止制御しているときに、回転体の回転角度位置にずれが生じないようにすることが必要である。同様に、搬送体５０を次の目標位置に正確に移動させるためには、搬送体５０を停止制御しているときに、搬送体５０の位置にずれが生じないようにすることが必要である。

[0049] 特に、扉３２が開いているときには、ユーザが回転体４０に手を触れることによって回転体４０の回転角度位置にずれが生じたり、ユーザが搬送体５０に手を触れることによって搬送体５０の位置にずれが生じたりする可能性がある。

[0050] このようなずれが発生することを防止するためには、回転体４０の回転を停止制御している間、回転体４０の状態を維持するための励磁信号を継続的にモータ４１１に供給し、搬送体５０を停止制御している間、搬送体５０の状態を維持するための励磁信号を継続的にモータ５１１，６１１に供給することが考えられる。

[0051] しかし、扉３２が開いている間も励磁信号を供給し続けている場合、装置上の何らかのトラブルなどによって、回転体４０が自動的に動き始めたり、搬送体５０が自動的に移動し始めたりする可能性を完全に否定できない。このようなトラブルが生じた場合、回転体４０または搬送体５０がユーザの手に衝突するおそれがある。

[0052] 制御装置１０は、回転体４０の回転中および搬送体５０の動作中に扉３２をロックする。さらに、制御装置１０は、扉３２が開いているときには、回転スイッチ３３，３４の操作を受け付けず、搬送体５０を動作させる指令を受け付けない。このため、ユーザが回転体４０にアクセス可能な状態において、回転体４０が回転すること、および搬送体５０が動作することは、通常、発生しない。

[0053] しかしながら、万一のトラブルの発生の可能性を考慮したインターロックの仕組みを分析システム１００に実装させることが好ましい。そこで、扉３２が開いたことが扉センサ３２０により検出された場合、扉センサ３２０による検出と連動して、電源（モータ用電源）とモータ４１１，５１１とを接続する電源供給ライン上に存在するスイッチが、ＯＮからＯＦＦに機械的に切り替わる。このように、スタッカ３０は、扉センサ３２０により扉３２が開いていることが検出されている間、モータ４１１，５１１への電力の供給を停止する。

[0054] これにより、扉３２が開いた場合、装置上の何らかのトラブルによって、回転体４０が自動的に回転してしまうことを阻止できる。また、扉３２が開いた場合、装置上の何らかのトラブルによって、搬送体５０が自動的にＺ軸方向に動いてしまうことを阻止できる。

[0055] なお、本実施の形態において、扉３２が開いたことが扉センサ３２０により検出された場合であっても、電源からモータ６１１への電力供給が遮断されることはない。これは、扉３２が開いている間、何らかの装置上のトラブルなどが原因で搬送体５０がＸ軸方向に伸びる動作をしたとしても、搬送体５０の先端がユーザに衝突することはあり得ないからである。図５に示されるように、搬送体５０のＸ軸方向における動作方向は、前処理ユニット２０の方向であって、ユーザが対面している開口３５に向かう方向ではない。また、ユーザは、搬送体５０のＸ軸方向における動作方向に存在する棚板４３に触れることができない。このため、扉３２が開いたことが扉センサ３２０により検出された場合であっても、モータ６１１に励磁信号が供給される。その結果、搬送体５０のＸ軸方向における先端位置が、扉３２の開放中、励磁信号によって維持される。

[0056] インターロックの仕組みを実装することにより、スタッカ３０の扉３２が開いているときには、ユーザが回転体４０に触れることで回転体４０の回転角度位置が変化する。同様に、スタッカ３０の扉３２が開いているときには、ユーザが搬送体５０に触れることで搬送体５０のＺ軸方向における位置が変化する。

[0057] ユーザが回転体４０に触れることで回転体４０の回転角度位置が変化した後、規定の駆動ステップ数でモータ４１１を駆動した場合、回転体４０の回転角度位置を所定角度位置に制御することができない。同様に、ユーザが搬送体５０に触れることで搬送体５０のＺ軸方向における位置が変化した後、規定の駆動ステップ数でモータ５１１を駆動した場合、想定している位置に搬送体５０を移動させることができない。

[0058] このような問題を解決するため、扉３２の開いたことが検出された後、扉

３２の閉じたことが検出された場合、回転体４０の回転角度位置を原点位置（基準角度位置）に復帰させると共に、搬送体５０のＺ軸方向における位置を原点位置（基準位置）に復帰させることが考えられる。以下、このように回転体４０の回転角度位置を原点位置（基準角度位置）に復帰させる制御、および搬送体５０のＺ軸方向における位置を原点位置（基準位置）に復帰させる制御を、「復帰制御」と称する。また、以下、「扉３２の開いたことが検出された後、扉３２の閉じたことが検出されたこと」を「扉３２の開閉が検出されたこと」と称する場合がある。

[0059] 上述のような復帰制御を実行すれば、回転スイッチ３３または回転スイッチ３４の操作が検出されたとき、制御装置１０は、原点位置（基準角度位置）を基準にして算出されるステップ数に基づいてモータ４１１を駆動し、回転体４０を正しい回転角度位置まで回転させることができる。制御装置１０は、試料容器８０を搬送する指令を受信したときにも同様に、搬送対象の試料容器８０が載置されたラック４２が開口２５と対向するように、回転体４０を回転させることができる。さらに、制御装置１０は、原点位置（基準位置）を基準にして算出されるステップ数に基づいてモータ５１１を駆動し、搬送体５０を搬送対象の試料容器８０の位置へ移動させることができる。

[0060] しかしながら、扉３２の開閉が検出される毎に、上述のような復帰制御が行われるのは、効率的でない。扉３２の開閉が検出される毎に、ユーザは、復帰制御の終了を待つ必要があるため、作業時間が長くなってしまう。扉３２を開けたユーザが回転体４０および搬送体５０には触れることなく作業を終えた場合にも、復帰制御は行われる。この場合、扉３２を開閉しただけで復帰制御が行われる点について、ユーザから本システムのメーカへクレームが入る余地もある。さらに、扉３２の開閉が検出される毎に復帰制御が行われることによって、回転体４０および搬送体５０の駆動部の耐久性が早期に低下するおそれもある。

[0061] そこで、本実施の形態において、制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量をチェッ

クする。さらに、制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量をチェックする。

[0062] 扉３２が開いたときに、モータ４１１，５１１へ励磁信号が供給されない場合であっても、ロータリエンコーダ４１３およびリニアエンコーダ５１３は機能している。そこで、制御装置１０は、扉３２を開く前のモータ４１１の駆動ステップ数と、扉を開閉した後のロータリエンコーダ４１３の検出値とに基づいて、回転角度位置のずれ量を特定する。また、制御装置１０は、扉３２を開く前のモータ５１１の駆動ステップ数と、扉を開閉した後のリニアエンコーダ５１３の検出値とに基づいて、Ｚ軸方向における位置のずれ量を特定する。

[0063] 制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量が閾値を超える場合に、上述の復帰制御を実行した上で、回転体４０を目的の回転角度位置まで回転させる。制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量が閾値を超えない場合に、復帰制御を実行することなく、回転体４０を目的の回転角度位置まで回転させる。

[0064] 制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量が閾値を超える場合に、上述の復帰制御を実行した上で、搬送体５０を目的の位置まで移動させる。制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量が閾値を超えない場合に、復帰制御を実行することなく、搬送体５０を目的の位置まで移動させる。

[0065] 制御装置１０は、回転体４０の回転角度位置のずれ量が回転体４０の位置の精度に影響を与えない場合、および、搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量が搬送体５０の位置の精度に影響を与えない場合、復帰制御を実行しない。その結果、本実施の形態によれば、回転体４０の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる頻度、および搬送体５０を基準位置に復帰させる頻度の双方を低減させつつ、搬送体５０を搬送対象の試料容器８０にアプロー

チさせることが可能とされる。

[0066] ＜フローチャートに基づいた処理手順の説明＞

次に、本実施の形態に関わる上述の特徴的な構成について、フローチャートを用いて説明する。

[0067] 図７は、制御装置１０が回転体４０および搬送体５０を制御する手順を説明するためのフローチャートである。図８は、更新処理の手順を示すフローチャートである。図９は、搬送処理の処理手順を示すフローチャートである。更新処理および搬送処理は、図７に示されるフローチャートのサブルーチンである。

[0068] はじめに、制御装置１０は、扉センサ３２０の検出出力に基づいて、扉３２が開いたことを検出する（ステップＳ１）。次に、制御装置１０は、モータ４１１のステップ数に基づいて回転体４０の現在の角度位置Ｐａ１を記憶装置１２に記憶する（ステップＳ２）。次に、制御装置１０は、モータ５１１のステップ数に基づいて搬送体５０のＺ軸方向における現在の位置Ｐｚ１を記憶装置１２に記憶する（ステップＳ３）

次に、モータ４１１，５１１への電力供給が停止される（ステップＳ４）。より具体的には、扉センサ３２０による検出に基づいて、電源とモータ４１１，５１１とを接続する電源供給ライン上に存在するスイッチが、ＯＮからＯＦＦに機械的に切り替わる。なお、ステップＳ４において、モータ６１１への電力供給も停止されるように構成してもよい。扉３２が開いている間、ユーザは、開口３５と対向するラック４２のいずれかの棚板４３に試料容器８０を載置する。

[0069] ユーザは、作業を終えると、扉３２を閉める。制御装置１０は、扉センサ３２０の検出出力がオンからオフに変化したことに基づいて、扉が閉まったことを検出する（ステップＳ５）。次に、モータ４１１，５１１への電力供給が開始される（ステップＳ６）。より具体的には、扉センサ３２０による検出に基づいて、電源とモータ４１１，５１１とを接続する電源供給ライン上に存在するスイッチが、ＯＦＦからＯＮに機械的に切り替わる。

[0070] 次に、制御装置１０は、ロータリエンコーダ４１３の出力値に基づいて、現在の角度位置Ｐａ２を特定する（ステップＳ７）。次に、制御装置１０は、リニアエンコーダ５１３の出力値に基づいて、Ｚ軸方向における現在の位置Ｐｚ２を特定する（ステップＳ８）。

[0071] 次に、制御装置１０は、回転スイッチ３３または回転スイッチ３４の操作が検出されたか否かを判定する（ステップＳ９）。回転スイッチ３３または回転スイッチ３４の操作を検出した場合、制御装置１０は、更新処理を実行し（ステップＳ１０）、本フローチャートに基づく処理を終える。更新処理については、図８を用いて説明する。

[0072] 回転スイッチ３３または回転スイッチ３４の操作が検出されない場合、制御装置１０は、搬送体５０を移動する指令を取得したか否かを判定する（ステップＳ１１）。搬送体５０を移動する指令は、たとえば、パーソナルコンピュータ３から制御装置１０へ送信される。制御装置１０は、搬送体５０を移動する指令を取得した場合、搬送処理を実行し（ステップＳ１２）、本フローチャートに基づく処理を終える。搬送処理については、図９を用いて説明する。制御装置１０は、搬送体５０を移動する指令を取得しなかった場合、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0073] 次に、図８を用いて更新処理を説明する。はじめに、制御装置１０は、「角度位置Ｐａ１－角度位置Ｐａ２」の絶対値が閾値αより小さいか否かを判定する（ステップＳ２１）。すなわち、制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量が閾値αより小さいか否かを判定する。閾値αは、第１閾値の一例である。

[0074] 制御装置１０は、ステップＳ２１においてＮＯと判定した場合、一旦、原点角度位置へ回転体４０を復帰させる（ステップＳ２４）。その後、制御装置１０は、原点角度位置を基準として、次のラック４２まで回転体４０を回転させる（ステップＳ２５）。このとき、制御装置１０は、操作が検出された回転スイッチの種類（回転スイッチ３３、回転スイッチ３４）に応じて、回転体４０を左周りまたは右周りに回転させる。

[0075] これにより、開口３５と対向するラック４２が、回転体４０の回転開始前に開口３５と対向していたラック４２とは別のラック４２に変更される。換言すると、開口３５と対向する回転体４０のラック４２が、開口３５に対向させるべき次のラック４２に変更される。これにより、回転体４０の或るラック４２が開口３５に対向しているときに、回転スイッチの操作に基づいて回転体４０が回転し、他のラック４２が開口３５に対向したときに、回転体４０の回転が停止することになる。これにより、開口３５と対向する棚板４３がある棚板４３（第１載置部）から他の棚板４３（第２載置部）に変更される。

[0076] 制御装置１０は、ステップＳ２１においてＹＥＳと判定した場合、原点角度位置へ回転体４０を復帰させない。これは、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量が、回転角度位置の精度に影響を与えない程度に小さいためである。この場合、制御装置１０は、扉３２を開いたときに記憶していた角度位置Ｐａ１に基づいて、次のラック４２まで回転体４０を回転させるために必要なモータ４１１の駆動ステップ数を算出する（ステップＳ２２）。次に、制御装置１０は、算出された駆動ステップ数に基づいて、次のラック４２まで回転体４０を回転させ（ステップＳ２３）、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0077] 次に、図９を用いて搬送処理を説明する。搬送処理のステップＳ３１～ステップＳ３５は、更新処理のステップＳ２１～ステップＳ２５に対応している。搬送処理のステップＳ３１～ステップＳ３５は、更新処理のステップＳ２１～ステップＳ２５と同様、回転体４０を回転させる処理である。

[0078] 更新処理のステップＳ２１～ステップＳ２５は、回転スイッチ３３または回転スイッチ３４の操作に応じて、回転体４０を次のラック４２まで回転させる処理を示す。搬送処理のステップＳ３１～ステップＳ３５は、搬送体５０を移動する指令に応じて、搬送対象の試料容器８０の載置されているラック４２が開口３５に対向するように、回転体４０を回転させる処理を示す。

[0079] 搬送処理において、制御装置１０は、「角度位置Ｐａ１－角度位置Ｐａ２

」の絶対値が閾値αより小さいか否かを判定する（ステップＳ３１）。制御装置１０は、ステップＳ３１においてＮＯと判定した場合、一旦、原点角度位置へ回転体４０を復帰させる（ステップＳ３４）。その後、制御装置１０は、原点角度位置を基準として、ターゲットの位置まで回転体４０を回転させる（ステップＳ３５）。ここで、「ターゲットの位置」とは、搬送対象の試料容器８０が載置されているラック４２が開口２５に対向する位置のことである。したがって、ステップＳ３５により、搬送対象の試料容器８０が載置されているラック４２が開口２５に対向する。

[0080] 制御装置１０は、ステップＳ３１においてＹＥＳと判定した場合、原点角度位置へ回転体４０を復帰させない。上述のとおり、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での回転体４０の回転角度位置のずれ量が回転角度位置の精度に影響を与えない程度に小さいためである。この場合、制御装置１０は、扉３２を開いたときに記憶していた角度位置Ｐａ１に基づいて、上述の「ターゲットの位置」まで回転体４０を回転させるために必要なモータ４１１の駆動ステップ数を算出する（ステップＳ３２）。次に、制御装置１０は、算出された駆動ステップ数に基づいて、ターゲットの位置まで回転体４０を回転させる（ステップＳ３３）。

[0081] 制御装置１０は、ステップＳ３３またはステップＳ３５の後、以下に説明する手順で搬送体５０を移動させる。はじめに、制御装置１０は、「Ｚ軸方向における位置Ｐｚ１－Ｚ軸方向における位置Ｐｚ２」の絶対値が閾値βより小さいか否かを判定する（ステップＳ４１）。すなわち、制御装置１０は、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量が閾値βより小さいか否かを判定する。閾値βは、第２閾値の一例である。

[0082] 制御装置１０は、ステップＳ４１においてＮＯと判定した場合、一旦、Ｚ軸方向における原点位置（基準位置）へ搬送体５０を復帰させる（ステップＳ４６）。その後、制御装置１０は、原点位置を基準として、Ｚ軸方向におけるターゲットの位置へ搬送体５０を移動させる（ステップＳ４７）。ここ

で、「Ｚ軸方向におけるターゲットの位置」とは、開口３５と対向するラック４２の複数の棚板４３のうち、搬送対象の試料容器８０が載置されている棚板４３の位置のことである。

[0083] 次に、制御装置１０は、搬送体５０を制御し、搬送対象の試料容器８０を搬送体５０に乗せる（ステップＳ４４）。これにより、図４を用いて説明したように、搬送対象の試料容器８０が棚板４３から搬送体５０に移る。次に、制御装置１０は、搬送体５０のＺ軸方向の位置が載置台２４の高さと一致するように、搬送体５０をＺ軸方向に移動させた後、搬送体５０をＸ軸方向に伸ばすことにより、前処理ユニット２０内の載置台２４へ試料容器８０を搬送する（ステップＳ４５）。

[0084] 制御装置１０は、ステップＳ４１においてＹＥＳと判定した場合、原点位置へ搬送体５０を復帰させない。これは、扉３２を開いたときと扉３２を閉じたときとの間での搬送体５０のＺ軸方向における位置のずれ量が、その位置の精度に影響を与えない程度に小さいためである。この場合、制御装置１０は、扉３２を開いたときに記憶していたＺ軸方向における位置Ｐｚ１に基づいて、搬送体５０を「Ｚ軸方向におけるターゲットの位置」へ移動させるために必要なモータ５１１の駆動ステップ数を算出する（ステップＳ４２）。

[0085] 次に、制御装置１０は、算出された駆動ステップ数に基づいてＺ軸方向におけるターゲットの位置へ搬送体５０を移動させる（ステップＳ４３）。その後、制御装置１０は、既に説明したステップＳ４４およびステップＳ４５の処理を実行することにより、前処理ユニット２０内の載置台２４へ試料容器８０を搬送する。その後、制御装置１０は、本フローチャートに基づく処理を終える。

[0086] 以上に説明した実施の形態において、スタッカ３０は、前処理の対象とされる試料の入った試料容器を収容する収容装置の一例である。棚板４３は、第１載置部および第２載置部の一例である。モータ４１１は、第１モータの一例である。モータ５１１は、第２モータの一例である。ロータリエンコー

ダ４１３は，第１エンコーダの一例である。リニアエンコーダ５１３は、第２エンコーダの一例である。

[0087] ＜変形例＞

次に、本実施の形態に係る変形例を列挙する。

[0088] （１）本実施の形態においては、スタッカ３０の扉３２が開いているときに、モータ４１１，５１１へ電力が供給されない。しかし、扉３２が開いているときに、モータ４１１へ電力が供給されないように構成する一方、モータ５１１へは搬送体５０の位置を維持するために電力が供給され続けるように構成してもよい。なお、このような変形例を採用する場合、回転軸４７を中心に搬送体５０を取り囲む複数のラック４２の配置を工夫し、ユーザが搬送体５０にアクセスできないように、スタッカ３０を構成してもよい。

[0089] （２）制御装置１０は、扉センサ３２０により扉３２の開閉が検出された後、扉の３２開閉前後での回転体４０の回転角度のずれ量が第１閾値（閾値α）を超えるか否かを判定する。ここで、そのような判定のタイミングは、扉センサ３２０により扉３２の開閉が検出された直後であってもよく、扉センサ３２０により扉３２の開閉が検出された後、何らかの所定条件が成立したときであってもよい。そのような所定条件は、たとえば、図７に示されるように、「搬送体５０を移動する指令を取得したこと（ステップＳ１１）」である。あるいは、所定条件は、一定時間が経過したことであってもよい。

[0090] （３）モータ４１１，５１１，６１１として、ステッピングモータを採用してもよく、直流モータまたは交流モータなどを採用してもよい。

[0091] （４）前処理ユニット２０を制御する制御装置と、スタッカ３０を制御する制御装置とを異ならせてもよい。

[0092] （５）１つのラック４２に搭載する棚板４３の数は１であってもよく、複数であってもよい。また、ラック４２に搭載される棚板４３の数は、複数のラック４２において同じであってもよく、異なっていてもよい。

[0093] （６）本実施の形態においては、「試料容器を搬送体によって収容装置の外部へ搬送させる搬送処理」として、前処理ユニット２０に含まれる載置台

２４へ試料容器８０が搬送される例を説明した。しかし、「試料容器を搬送体によって収容装置の外部へ搬送させる搬送処理」の例は、これに限られない。たとえば、搬送体５０は、前処理装置１の外に設けられた載置台へ試料容器８０を搬送してもよい。あるいは、搬送体５０は、前処理ユニット２０内のモジュール２３へ試料容器８０を搬送してもよい。

[0094] （７） スタッカ３０は、扉３２が開いたことが扉センサ３２０により検出された場合、モータ６１１への電力供給も停止してもよい。この場合、制御装置１０は、搬送体５０のＸ軸方向を対象として、上述の復帰制御などを実行する。また、制御装置１０は、図７に示されるフローチャートにおいて、「現在のＺ軸位置」に加えて「現在のＸ軸位置」に基づいた制御を実行する。なお、このような変形例を採用する場合、Ｘ軸の位置を特定できるように、駆動機構６１に必要なエンコーダおよびセンサを設ける。

[0095] （８） 図６には、ロータリエンコーダ４１３と、リニアエンコーダ５１３とを示した。しかし、これらは、エンコーダの例に過ぎず、双方のエンコーダを同じ種類のエンコーダで構成してもよい。

[0096] （９） 開口２５のＺ軸方向におけるサイズは、図２に示されるサイズに限られるものではなく、搬送体５０が載置台２４へ試料容器８０を搬送できるサイズであればよい。ゆえに、開口２５のＺ軸方向におけるサイズを図２に示されるものよりも小さくしてもよい。

[0097] ［態様］

上記した実施の形態およびその変形例は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0098] （第１項）一態様に係る分析システムは、前処理を行う前処理装置を含む分析システムであって、前処理の対象とされる試料の入った試料容器を収容する収容装置と、制御装置とを備え、収容装置は、回転体と、回転体に設けられた第１載置部と、搬送体と、収容装置の外から第１載置部へ試料容器を載置するための第１開口が形成され、回転体を覆うカバー体と、第１開口を覆う扉と、扉の開閉を検出する扉センサとを備え、制御装置は、第１載置部

に載置された試料容器を搬送体によって収容装置の外部へ搬送させる搬送処理を実行し、制御装置は、扉センサにより扉の開いたことが検出されてから前記扉センサにより前記扉の閉じたことが検出されたとき、扉の開いたことが検出されたときと扉の閉じたことが検出されたときとの間における回転体の回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定し、回転角度のずれ量が第１閾値を超える場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させた後、搬送処理を実行し、回転角度のずれ量が第１閾値を超えない場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させることなく、搬送処理を実行する。

[0099] 第１項に記載の分析システムによれば、試料容器の載置された回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる頻度を低減させつつ、搬送体を搬送対象の試料容器にアプローチさせることが可能な分析システムを提供することができる。

[0100] （第２項）第１項に記載の分析システムにおいて、制御装置は、扉センサにより扉の閉じたことが検出された後、搬送処理を実行する指令を取得した場合に、回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定する。

[0101] 第２項に記載の分析システムによれば、搬送処理が実行される前に、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる必要があるか否かを判定できる。

[0102] （第３項）第１項または第２項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、回転体を回転させる第１モータを含み、収容装置は、扉センサにより扉が開いていることが検出されている間、第１モータへの電力の供給を停止する。

[0103] 第３項に記載の分析システムによれば、扉が開いている間にトラブルの発生などによって回転体が回転し、ユーザに回転体が衝突することを防止できる。

[0104] （第４項）第３項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、回転体が基準角度位置に位置することを検出する第１位置センサと、回転体の回転角

度を検出する第１エンコーダとをさらに備え、制御装置は、第１位置センサの検出に基づいて、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させ、制御装置は、扉が開いたときの第１モータの駆動ステップ数と扉が閉じたときの第１エンコーダの検出値とに基づいて、回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定する。

[0105] 第４項に記載の分析システムによれば、第１位置センサおよび第１エンコーダの検出出力に基づいて、回転体の回転角度位置を正確に制御できる。

[0106] （第５項）第１項～第４項のいずれか１項に記載の分析システムにおいて、収容装置の外部に設けられ、試料容器が載置される載置台をさらに備え、制御装置は、試料容器を搬送体によって載置台へ搬送し、制御装置は、回転軸に沿う第１方向に搬送体を駆動する制御と、第１方向に直交し、かつ、回転軸と載置台とを通る直線に沿う第２方向に搬送体を駆動する制御とを実行可能であり、制御装置は、扉センサにより扉の開いたことが検出されてから扉センサにより扉の閉じたことが検出されたとき、扉の開いたことが検出されたときと扉の閉じたことが検出されたときとの間における搬送体の第１方向のずれ量が第２閾値を超えるか否かを判定し、第１方向のずれ量が第２閾値を超える場合、搬送体を第１方向における基準位置に復帰させた後、搬送処理を実行し、第１方向のずれ量が第２閾値を超えない場合、搬送体を第１方向における基準位置に復帰させることなく、搬送処理を実行する。

[0107] 第５項に記載の分析システムによれば、搬送体を基準位置に復帰させる頻度を低減させつつ、搬送体を搬送対象の試料容器にアプローチさせることができる。

[0108] （第６項）第５項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、搬送体を第１方向に駆動する第２モータを含み、収容装置は、扉センサにより扉が開いていることが検出されている間、第２モータへの電力の供給を停止する。

[0109] 第６項に記載の分析システムによれば、扉が開いている間にトラブルの発生などによって搬送体が動き、ユーザに搬送体が衝突することを防止できる。

[0110] （第７項）第６項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、搬送体を第１方向に駆動する第２モータと、搬送体が基準位置に位置することを検出する第２位置センサと、搬送体の第２方向における位置を検出する第２エンコーダとをさらに備え、制御装置は、第２位置センサの検出に基づいて、搬送体を基準位置に復帰させ、制御装置は、扉が開いたときの第２モータの駆動ステップ数と扉が閉じるときの第２エンコーダの検出値とに基づいて、第１方向のずれ量が第２閾値を超えるか否かを判定する。

[0111] 第７項に記載の分析システムによれば、第２位置センサおよび第２エンコーダの検出出力に基づいて、搬送体の位置を正確に制御できる。

[0112] （第８項）第１項～第７項のいずれか１項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、試料容器が載置される第２載置部と、回転体を回転させる操作を受け付ける回転スイッチをさらに備え、第１載置部および第２載置部は、回転軸の周方向に設けられ、制御装置は、第１載置部が第１開口に対向しているときに、回転スイッチの操作に基づいて回転体を回転させ、第２載置部が第１開口に対向したときに回転体の回転を停止させる。

[0113] 第８項に記載の分析システムによれば、第１開口と対向する回転体の載置部を第１載置部から第２載置部に自動的に更新させることができる。

[0114] （第９項）第８項に記載の分析システムにおいて、制御装置は、扉センサにより扉の閉じたことが検出された後、回転スイッチの操作が検出された場合に、回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定し、回転角度のずれ量が第１閾値を超える場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させた後、第２載置部が第１開口に対向するように回転体を回転させ、回転角度のずれ量が第１閾値を超えない場合、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させることなく、第２載置部が第１開口に対向するように回転体を回転させる。

[0115] 第９項に記載の分析システムによれば、回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させる頻度を低減させつつ、第１開口と対向する回転体の載置部を第１載置部から第２載置部に自動的に更新させることができる。

[0116] （第１０項）第５項～第７項のいずれか１項に記載の分析システムにおいて、収容装置は、収容装置と載置台との間を仕切る壁面を有し、壁面には、収容装置と載置台との間の壁面には、搬送体が載置台へ試料容器を搬送する際に通過する第２開口が形成される。

[0117] 第１０項に記載の分析システムによれば、第２開口を介して、搬送体が載置台へ試料容器を搬送することができる。

[0118] 今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0119] １　前処理装置、２　分析装置、３　パーソナルコンピュータ、１０　制御装置、１１　プロセッサ、１２　記憶装置、１３　通信インタフェース、２０　前処理ユニット、２１　分注装置、２２　テーブル、２３　モジュール、２４　載置台、２５，３５　開口、３０　スタッカ（収容装置）、３１　カバー体、３２　扉、３３，３４　回転スイッチ、４０　回転体、４１　駆動機構、４２　ラック、４３　棚板、４５　原点センサ、４７　回転軸、５０　搬送体、５１，６１　駆動機構、５５，６５　原点センサ、８０　試料容器（ラボウェア）、１００　分析システム、２１０　アーム、２５１　壁面、３２０　扉センサ、３３０，３４０　回転操作センサ、４１１，５１１，６１１　モータ、４１２，５１２，６１２　ドライバ、４１３　ロータリエンコーダ、４３１　載置面、４３２　凹部、５１３　リニアエンコーダ。

請求の範囲

[請求項1] 前処理を行う前処理装置を含む分析システムであって、

前記前処理の対象とされる試料の入った試料容器を収容する収容装置と、

制御装置とを備え、

前記収容装置は、

回転軸の周りで回転する回転体と、

前記回転体に設けられた第１載置部と、

搬送体と、

前記収容装置の外から前記第１載置部へ前記試料容器を載置するための第１開口が形成され、前記回転体を覆うカバー体と、

前記第１開口を覆う扉と、

前記扉の開閉を検出する扉センサとを備え、

前記制御装置は、前記第１載置部に載置された前記試料容器を前記搬送体によって前記収容装置の外部へ搬送させる搬送処理を実行し、

前記制御装置は、

前記扉センサにより前記扉の開いたことが検出されてから前記扉センサにより前記扉の閉じたことが検出されたとき、前記扉の開いたことが検出されたときと前記扉の閉じたことが検出されたときとの間における前記回転体の回転角度のずれ量が第１閾値を超えるか否かを判定し、

前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超える場合、前記回転体の回転角度位置を基準角度位置に復帰させた後、前記搬送処理を実行し、

前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超えない場合、前記回転体の回転角度位置を前記基準角度位置に復帰させることなく、前記搬送処理を実行する、分析システム。

[請求項2] 前記制御装置は、前記扉センサにより前記扉の閉じたことが検出さ

れた後、前記搬送処理を実行する指令を取得した場合に、前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超えるか否かを判定する、請求項１に記載の分析システム。

[請求項3] 前記収容装置は、前記回転体を回転させる第１モータを含み、

前記収容装置は、前記扉センサにより前記扉が開いていることが検出されている間、前記第１モータへの電力の供給を停止する、請求項１または請求項２に記載の分析システム。

[請求項4] 前記収容装置は、

前記回転体が前記基準角度位置に位置することを検出する第１位置センサと、

前記回転体の回転角度を検出する第１エンコーダとをさらに備え、

前記制御装置は、

前記第１位置センサの検出に基づいて、前記回転体の回転角度位置を前記基準角度位置に復帰させ、

前記制御装置は、前記扉が開いたときの前記第１モータの駆動ステップ数と前記扉が閉じたときの前記第１エンコーダの検出値とに基づいて、前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超えるか否かを判定する、請求項３に記載の分析システム。

[請求項5] 前記収容装置の外部に設けられ、前記試料容器が載置される載置台をさらに備え、

前記制御装置は、前記試料容器を前記搬送体によって前記載置台へ搬送し、

前記制御装置は、前記回転軸に沿う第１方向に前記搬送体を駆動する制御と、前記第１方向に直交し、かつ、前記回転軸と前記載置台とを通る直線に沿う第２方向に前記搬送体を駆動する制御とを実行可能であり、

前記制御装置は、

前記扉センサにより前記扉の開いたことが検出されてから前記扉セ

ンサにより前記扉の閉じたことが検出されたとき、前記扉の開いたことが検出されたときと前記扉の閉じたことが検出されたときとの間における前記搬送体の前記第１方向のずれ量が第２閾値を超えるか否かを判定し、

前記第１方向のずれ量が前記第２閾値を超える場合、前記搬送体を前記第１方向における基準位置に復帰させた後、前記搬送処理を実行し、

前記第１方向のずれ量が前記第２閾値を超えない場合、前記搬送体を前記第１方向における基準位置に復帰させることなく、前記搬送処理を実行する、請求項１または請求項２に記載の分析システム。

[請求項6] 前記収容装置は、前記搬送体を前記第１方向に駆動する第２モータを含み、

前記収容装置は、前記扉センサにより前記扉が開いていることが検出されている間、前記第２モータへの電力の供給を停止する、請求項５に記載の分析システム。

[請求項7] 前記収容装置は、

前記搬送体が前記基準位置に位置することを検出する第２位置センサと、

前記搬送体の前記第２方向における位置を検出する第２エンコーダとをさらに備え、

前記制御装置は、

前記第２位置センサの検出に基づいて、前記搬送体を前記基準位置に復帰させ、

前記制御装置は、前記扉が開いたときの前記第２モータの駆動ステップ数と前記扉が閉じたときの前記第２エンコーダの検出値とに基づいて、前記第１方向のずれ量が前記第２閾値を超えるか否かを判定する、請求項６に記載の分析システム。

[請求項8] 前記収容装置は、

前記試料容器が載置される第２載置部と、

前記回転体を回転させる操作を受け付ける回転スイッチとをさらに備え、

前記第１載置部および前記第２載置部は、前記回転軸の周方向に設けられ、

前記制御装置は、前記第１載置部が前記第１開口に対向しているときに、前記回転スイッチの操作に基づいて前記回転体を回転させ、前記第２載置部が前記第１開口に対向したときに前記回転体の回転を停止させる、請求項１または請求項２に記載の分析システム。

[請求項9] 前記制御装置は、

前記扉センサにより前記扉の閉じたことが検出された後、前記回転スイッチの操作が検出された場合に、前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超えるか否かを判定し、

前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超える場合、前記回転体の回転角度位置を前記基準角度位置に復帰させた後、前記第２載置部が前記第１開口に対向するように前記回転体を回転させ、

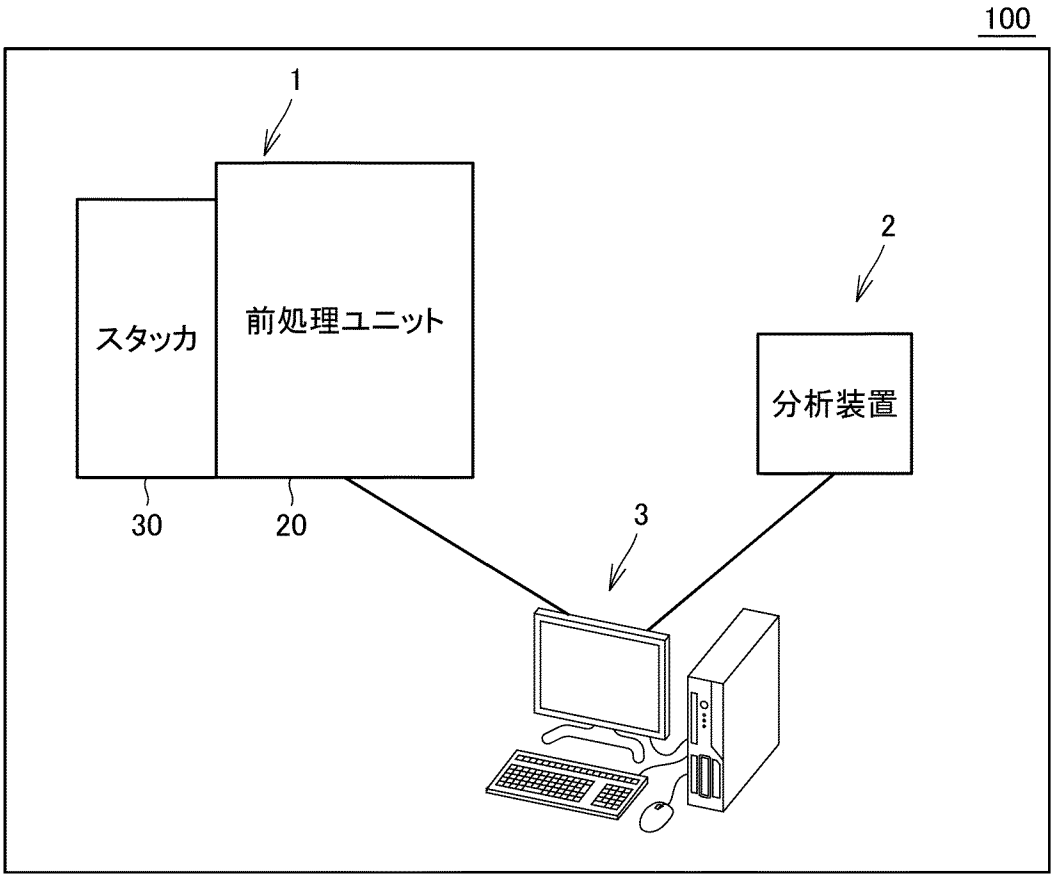
前記回転角度のずれ量が前記第１閾値を超えない場合、前記回転体の回転角度位置を前記基準角度位置に復帰させることなく、前記第２載置部が前記第１開口に対向するように前記回転体を回転させる、請求項８に記載の分析システム。

[請求項10] 前記収容装置は、前記収容装置と前記載置台との間を仕切る壁面を有し、

前記壁面には、前記搬送体が前記載置台へ前記試料容器を搬送する際に通過する第２開口が形成される、請求項５に記載の分析システム。

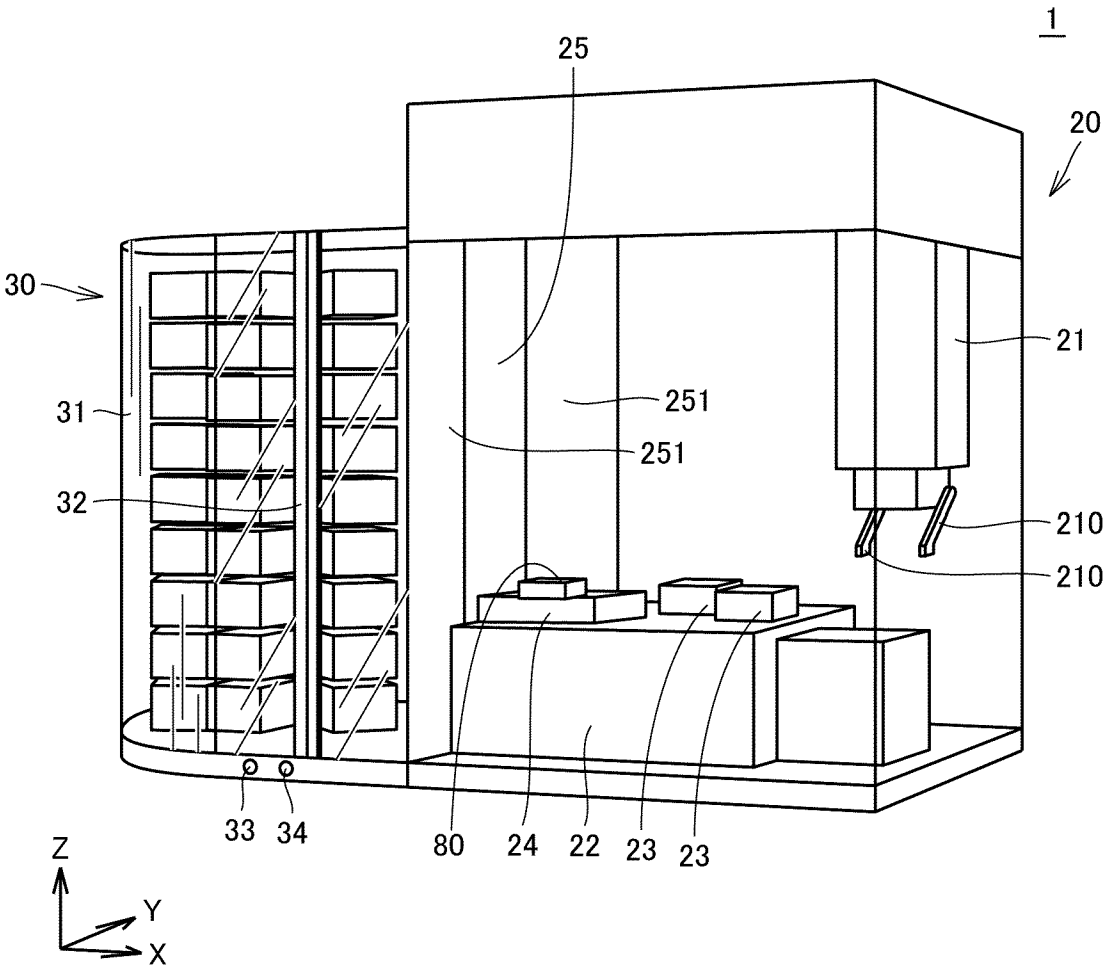
[図1]

FIG.1



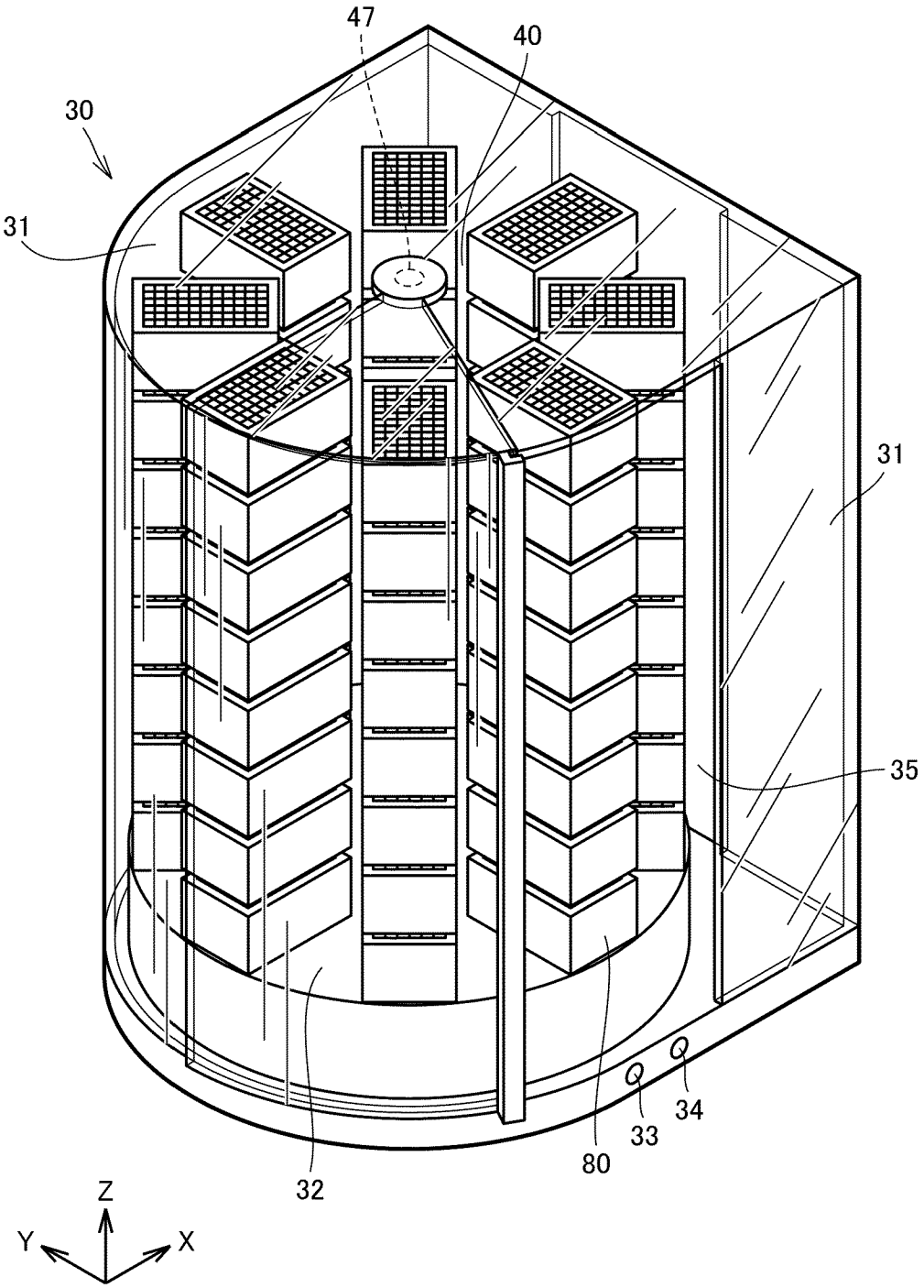
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



[図4]

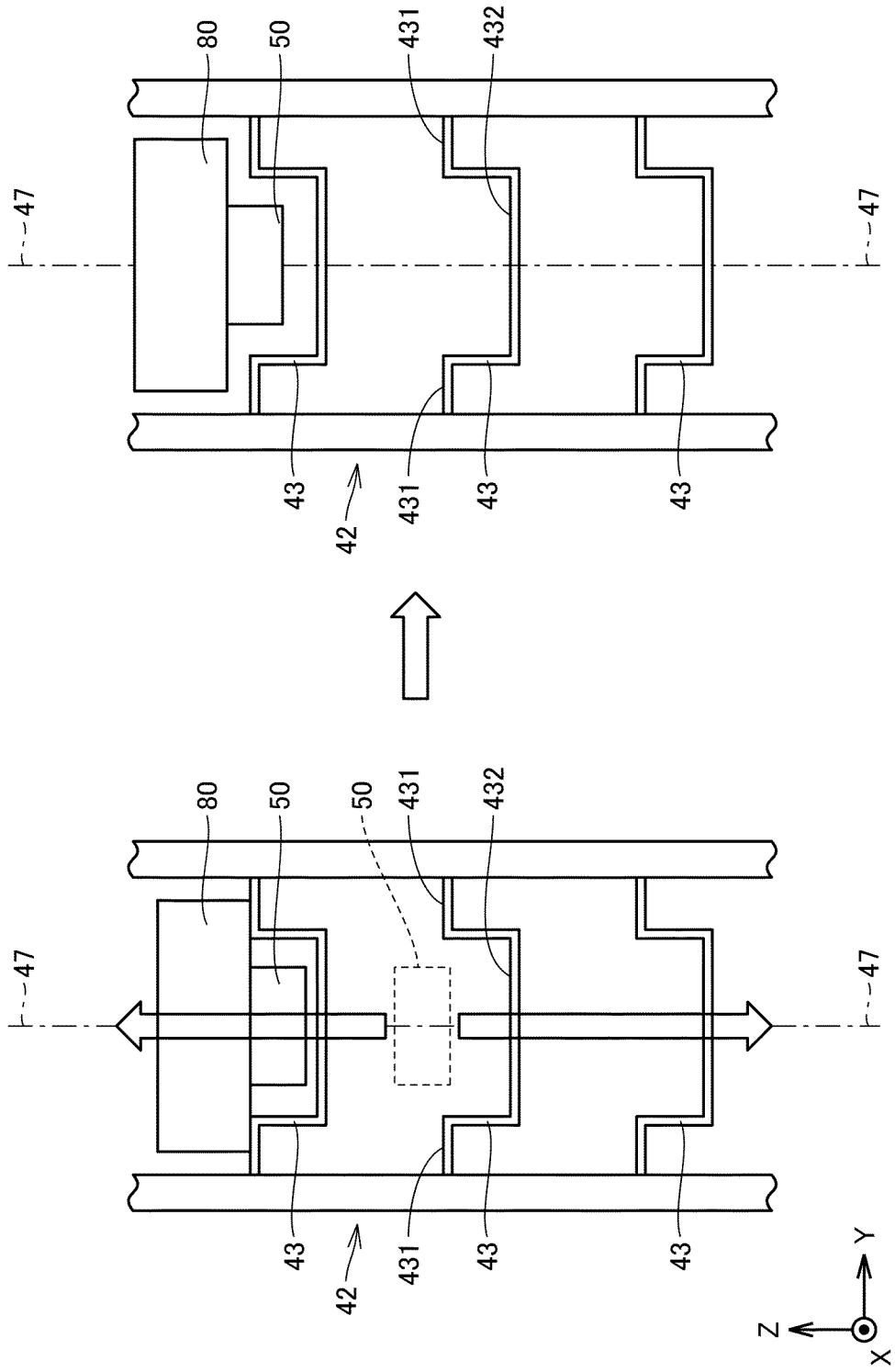

80
50
431
432
47
47
43
42
431
43
43
80
50
50
431
432
47
47
43
42
431
43
43
Y
Z
X

FIG.4

[図5]

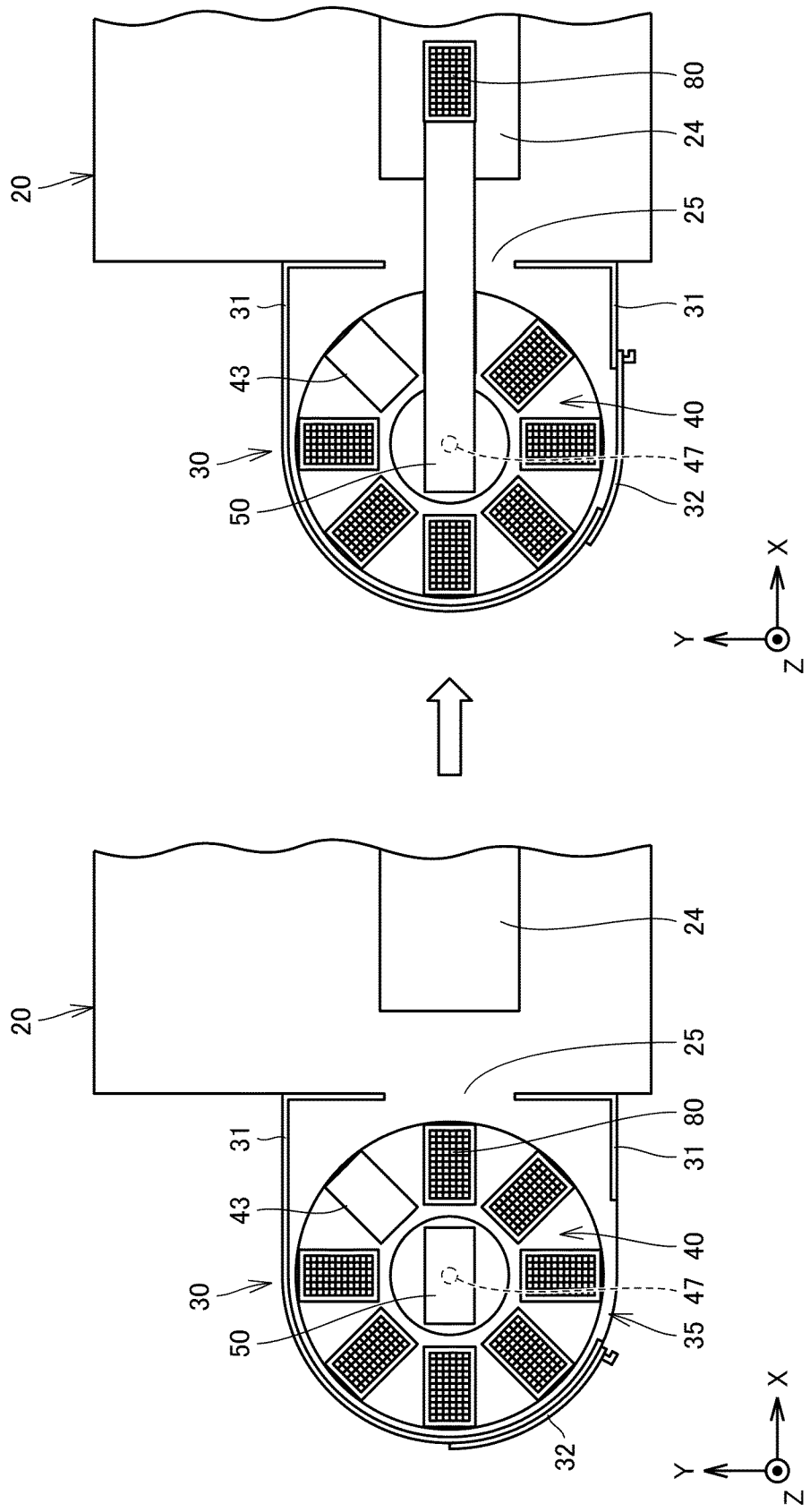

20
80
24
25
31
31
43
40
30
47
50
32
X
Y
Z
20
24
25
31
80
31
43
40
30
47
50
35
32
X
Y
Z

FIG.5

[図6]

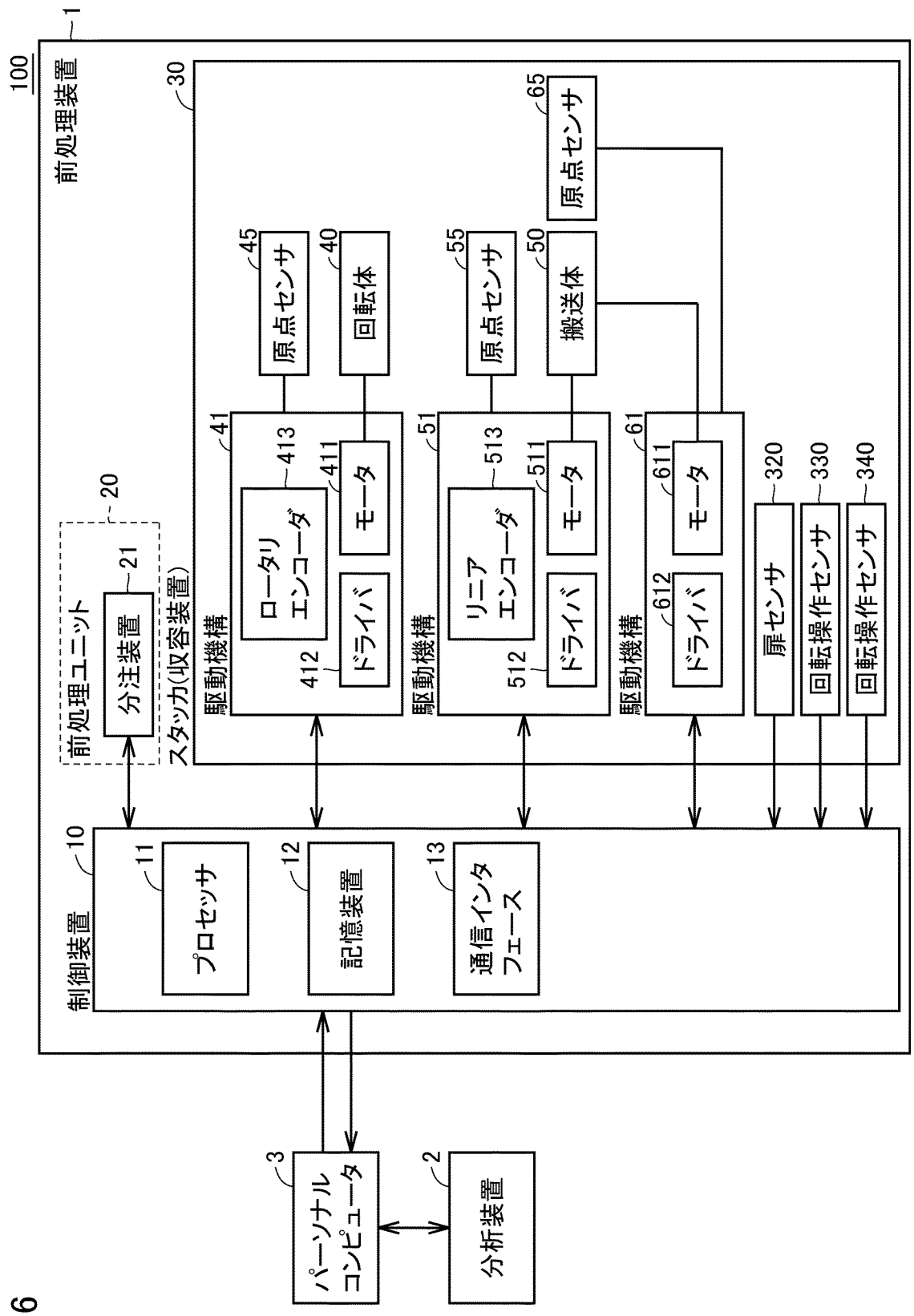
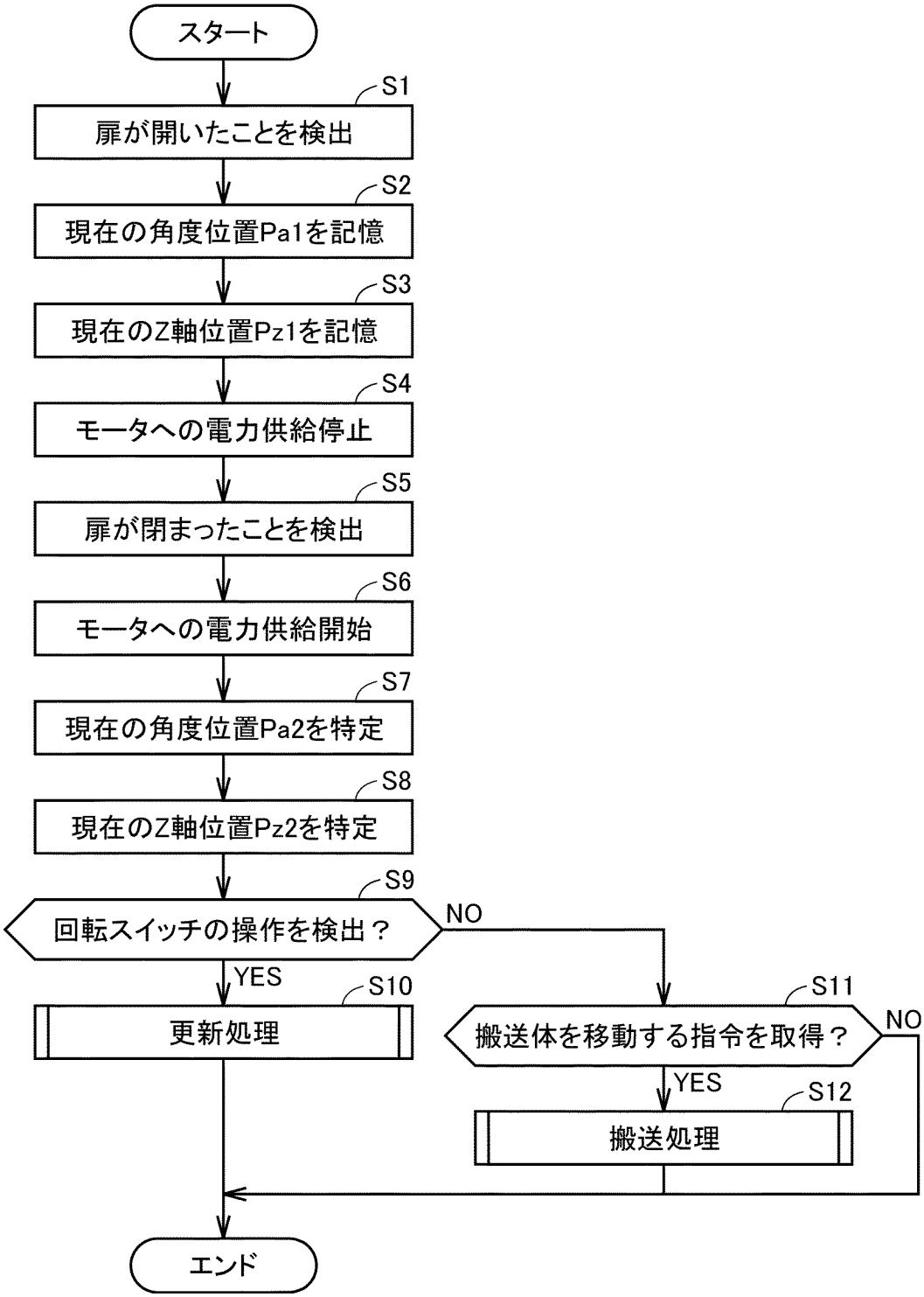

100
前処理装置
1
30
スタッカ(収容装置)
前処理ユニット
20
分注装置
21
駆動機構
41
ロータリエンコーダ
413
412
ドライバ
モータ
411
原点センサ
45
回転体
40
駆動機構
51
リニアエンコーダ
513
512
ドライバ
モータ
511
原点センサ
55
搬送体
50
駆動機構
61
ドライバ
612
モータ
611
原点センサ
65
扉センサ
320
回転操作センサ
330
回転操作センサ
340
制御装置
10
プロセッサ
11
記憶装置
12
通信インタフェース
13
パーソナルコンピュータ
3
分析装置
2

FIG.6

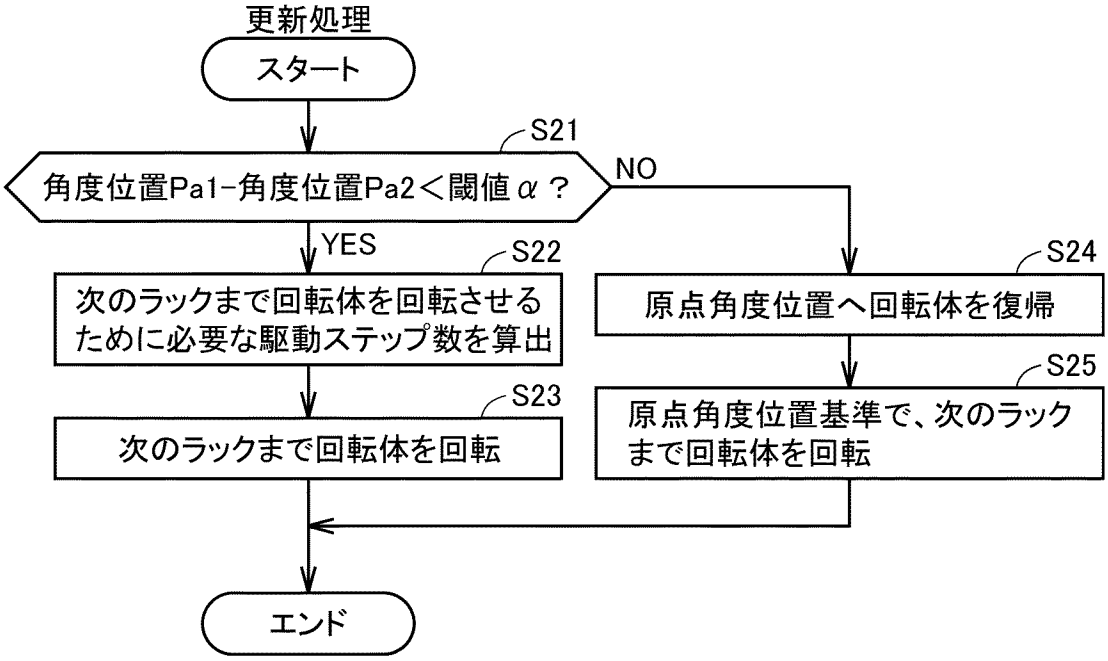
[図7]

FIG.7


スタート
S1
扉が開いたことを検出
S2
現在の角度位置Pa1を記憶
S3
現在のZ軸位置Pz1を記憶
S4
モータへの電力供給停止
S5
扉が閉まったことを検出
S6
モータへの電力供給開始
S7
現在の角度位置Pa2を特定
S8
現在のZ軸位置Pz2を特定
S9
回転スイッチの操作を検出？
NO
YES
S10
更新処理
S11
搬送体を移動する指令を取得？
NO
YES
S12
搬送処理
エンド

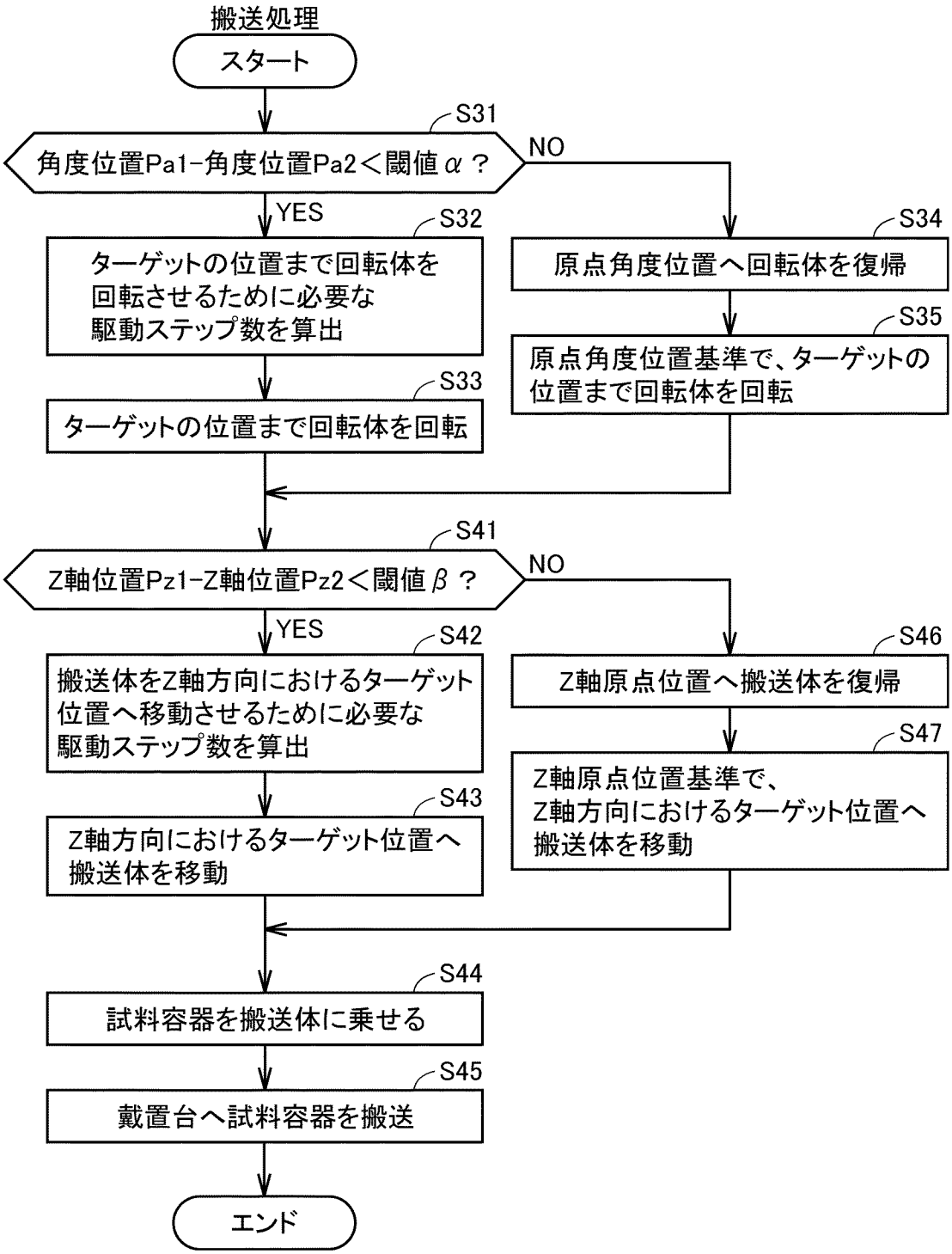
[図8]

FIG.8


更新処理
スタート
S21
角度位置Pa1−角度位置Pa2＜閾値α？
NO
YES
S22
次のラックまで回転体を回転させるために必要な駆動ステップ数を算出
S23
次のラックまで回転体を回転
S24
原点角度位置へ回転体を復帰
S25
原点角度位置基準で、次のラックまで回転体を回転
エンド

[図9]

FIG.9


搬送処理
スタート
S31
角度位置Pa1−角度位置Pa2＜閾値α？
NO
YES
S32
ターゲットの位置まで回転体を回転させるために必要な駆動ステップ数を算出
S33
ターゲットの位置まで回転体を回転
S34
原点角度位置へ回転体を復帰
S35
原点角度位置基準で、ターゲットの位置まで回転体を回転
S41
Z軸位置Pz1−Z軸位置Pz2＜閾値β？
NO
YES
S42
搬送体をZ軸方向におけるターゲット位置へ移動させるために必要な駆動ステップ数を算出
S43
Z軸方向におけるターゲット位置へ搬送体を移動
S46
Z軸原点位置へ搬送体を復帰
S47
Z軸原点位置基準で、Z軸方向におけるターゲット位置へ搬送体を移動
S44
試料容器を搬送体に乗せる
S45
戴置台へ試料容器を搬送
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/038114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 35/04(2006.01)i
FI: G01N35/04 A; G01N35/04 G

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N35/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-299325 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 30 October 2001 (2001-10-30) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2004-507703 A (UNIVERSITY OF VIRGINIA PATENT FOUNDATION) 11 March 2004 (2004-03-11) entire text, all drawings	1-10
A	US 2007/0041814 A1 (SIMBIOTIX CONTROL INC.) 22 February 2007 (2007-02-22) entire text, all drawings	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 November 2023	**12 December 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/038114

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-299325 A	30 October 2001	(Family: none)	
JP 2004-507703 A	11 March 2004	US 2002/0023444 A1 entire text, all drawings	
US 2007/0041814 A1	22 February 2007	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/038114

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 35/04(2006.01)i
FI: G01N35/04 A; G01N35/04 G

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N35/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2001-299325 A (松下電器産業株式会社) 30.10.2001 (2001-10-30) 全文,全図	1-10
A	JP 2004-507703 A (ユニバーシテイ・オブ・バージニア・パテント・フアウンデーション) 11.03.2004 (2004-03-11) 全文,全図	1-10
A	US 2007/0041814 A1 (SIMBIOTIX CONTROL INC.) 22.02.2007 (2007-02-22) 全文,全図	1-10

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.11.2023	12.12.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
前田　敏行 2J 6096

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/038114

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-299325 A	30.10.2001	（ファミリーなし）	
JP 2004-507703 A	11.03.2004	US 2002/0023444 A1 全文,全図	
US 2007/0041814 A1	22.02.2007	（ファミリーなし）	