(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3750289号
(P3750289)
(45)発行日　平成18年3月1日(2006.3.1)　(24)登録日　平成17年12月16日(2005.12.16)

(51)Int.Cl.　F I
G01N 35/04 (2006.01)　G01N 35/04 H

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-179304
(22)出願日　平成9年7月4日(1997.7.4)
(65)公開番号　特開平11-23581
(43)公開日　平成11年1月29日(1999.1.29)
審査請求日　平成14年10月9日(2002.10.9)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　中村　和弘
茨城県ひたちなか市大字市毛８８２番地
株式会社　日立製作所　計測器事業部内
(72)発明者　内田　裕康
茨城県ひたちなか市大字市毛８８２番地
株式会社　日立製作所　計測器事業部内

審査官　秋田　将行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動分析装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ラック供給部から搬送ラインを介してラック回収部へ試料を収容したラックを搬送する搬送部と、
分注ノズルによりラックから分注された試料を分析する分析部と、
前記搬送ライン上でラック識別コードの読み取り処理を行う識別コード読取手段と、
前記搬送ラインに沿って往復移動可能であり、前記識別コード読取手段へラックを移動するためのラック移動部材と、
前記ラック移動部材が前記搬送ライン上の基準位置にあることを検知する基準位置検知手段と、
前記ラックが前記識別コード読取手段の位置にあることを検知するラック検知手段と、を備え、
動作開始指示があったときに、
ａ）前記ラック移動部材を前記基準位置検知手段の位置に移動させるに要した距離に基づいて装置が停止した時の前記ラック移動部材の停止した位置を算出するラック移動部材停止位置算出手段と、
ｂ）前記ラック検知手段がラックを検知しない場合に、前記ラック移動部材を前記ラック検知手段がラックを検知するまで前記搬送ラインの下流側に移動させ、ラックを検知した時の前記ラック移動部材の位置と前記基準位置の距離に基づいて搬送ライン上に残留するラックの数を算出する残留ラック数算出手段と、

を備えたことを特徴とする自動分析装置。
【請求項２】
請求項１記載の自動分析装置において、
前記ラック移動部材停止位置算出手段及び残留ラック数算出手段の距離は、前記ラック移動部材を駆動するためのパルスモータのパルス数に基づいて算出されることを特徴とする自動分析装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、自動分析装置に関し、特にラックに収容された試料を分析部に分注して分析を実行する自動分析装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
多数の生体試料（検体）を連続的に分析するために、試料容器を保持したラックを搬送ライン上で移動し、搬送ライン上のラックから分析部に試料を供給する方法は、例えば特開平3－172762 号公報などにより知られている。
【０００３】
この種のラック搬送方式を採用した自動分析装置では、分析動作を開始する際に、搬送ライン上にラックが残存している場合、総ての残存ラックをラック回収部に一旦回収するか、又は下流の搬送ラインに搬出することが行われていた。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
従来の装置では、分析動作の開始時に搬送ライン上に残っている全部のラックを下流に搬出するので、その搬出時間を必要とすることが全体の分析効率の低下をまねいていた。また、搬出されたラックの中にはラックＩＤの読み取り処理や試料の分注処理が未処理のままのラックが含まれるので、未処理ラックをラック供給部に再度投入する作業が必要であった。
【０００５】
本発明の目的は、装置動作が中断された場合でも、搬送ライン上でラック識別コードの読み取りや試料の分注が必要な未処理ラックの管理が容易である自動分析装置を提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
本発明は、ラック供給部から搬送ラインを介してラック回収部へ試料を収容したラックを搬送する搬送部と、分注ノズルにより上記搬送ライン上に依存するラックから分注された試料を分析する分析部とを備えた自動分析装置において、上記搬送ライン上の処理装置にてラック識別コードの読み取り処理及び上記分注ノズルによる分注処理の内の少なくとも１つの処理を行う処理装置と、上記搬送ラインに沿って往復移動可能であり上記処理位置へラックを移動するためのラック移動部材を設け、該ラック移動部材の移動量に基づいて上記処理位置よりも上流側の搬送ライン上に残存するラックを計数するように構成したことを特徴とする。
【０００７】
本発明の望ましい実施例では、分注動作の開始指示又はラック識別コードの読み取り指示があったときに、上記処理装置による処理済みのラックを上記処理位置から送り出し、上記処理装置で未処理のラックを上記搬送ライン上のバッファ領域に残存せしめる。
【０００８】
【発明の実施の形態】
本発明の一実施例としての自動分析装置の概略構成を図１に示す。自動分析装置は、生体試料の入った試料容器が装填されたラックが投入されるラック供給部と、該ラック供給部から送り出されたラックが搬送される搬送ラインと、処理済のラックを回収してストック

するラック回収部とを備えた搬送部１１を有する。また、自動分析装置は、試料の分析測定を行う分析部１０を有する。各構成部の動作はコンピュータを含む制御部によって制御される。

【０００９】

分析部１０において、測定機構６は反応容器や測光部を具備し、反応容器内で形成された試料と試薬との反応液を測光部によって測光し、試料の分析項目濃度が算出され、分析結果がプリンタ及び画面表示装置（ＣＲＴ）に出力される。分析部１０のサンプル分注機構１は、可動アーム２に保持された分注ノズル３と、該分注ノズルに吸入及び吐出の動作をもたらすシリンジポンプを具備する。分析部１０の試薬供給機構４は、測定されるべき分析項目に応じた多数の試薬のボトルが設置される。試薬ディスク５と、必要な試薬ボトルから測定機構の反応容器へ試薬を分注する分注器を具備する。

【００１０】

搬送部１１の搬送ライン１３は１つ又は２つ以上が適宜組合わされてなる。搬送ライン１３上には、試料容器１８を保持したラック１２に付されているラック識別コード（ラックＩＤコード）を読み取るためのラック停止場所であるＩＤ読み取り位置がある。また、搬送ライン１３上には、ラック１２に収容された試料を分注ノズル３によって吸入するためのラック停止場所である分注位置がある。ＩＤ読み取り位置と分注位置は、搬送ライン１３上の同じ領域に設けてもよいが、この実施例では分注位置の領域よりもＩＤ読み取り位置の領域を搬送ライン　１３上の上流側に設けた例を説明する。

【００１１】

分注位置にてラック１２上の試料が分注ノズル３により吸入されると、分注ノズル３は可動アーム２により測定機構６へ移動され、分注ノズル３内に保持されていた試料が反応容器に吐出される。反応容器には試薬も加えられ、反応液が形成される。ＩＤ識別機構１４は、ＩＤ読み取り位置におけるラックの識別コード（例えばバーコード）を読み取るためのＩＤコード読取器（例えばバーコードリーダ）１５を具備する。ＩＤ読み取りや分注などの処理をする処理領域には、ラック後端に当接し得るラック移動用部材としての爪２０と、該爪２０を搬送ライン１３に沿って往復移動するように取り付けた回動ベルト１６とを具備するラック移動機構が配置される。

【００１２】

分析部１０は、搬送部１１とその一部で重複しており、重複している所が分析部１０と搬送部１１との共通領域である。共通領域では、分析部１０が有する分注ノズル３によって試料の分注を行う。搬送部１１は、ラック１２を搬送ライン１３に沿って輸送する。ラック１２には、試料容器１８を５個載置できるが、すべて載せる必要はない。個々の試料容器１８の中にそれぞれ分注すべき試料（検体）が収容されている。各ラック１２には、図示しない識別用のラベルが取り付けられており、ＩＤ識別機構１４のＩＤコード読取器１５によって読み取られ、制御部に登録される。

【００１３】

図２は、図１の一実施例における分注位置付近の構成を示す図である。分注位置の近傍の領域には、ラック１２を輸送するための爪２０と搬送ライン１３上の基準位置を判定するための爪位置の検知器２１と搬送ライン１３上で分注位置Ｂの手前に位置するバッファ位置Ａにラックがあるか否かを判定するためのラック検知器２４とを備えている。爪２０は、回動ベルト１６を介してパルスモータ　２５により動かされ、バッファ位置Ａのラックを分注位置Ｂに位置決めする。ラックの位置決めは、爪位置用の検知器２７の信号を制御部に伝達して、パルスモータ２５を停止することにより爪の位置を制御することで行う。

【００１４】

ラックは、搬送ライン１３上流のラック供給部から搬送ライン上に搬入され、バッファ位置Ａ及び分注位置Ｂを順に輸送される。分注位置Ｂにおいて、分注ノズル３による分注が終了したラックは、下流搬送ラインに搬出される。爪２０は、搬送中のラックを下流に搬出するまでは、基準位置に戻らない。爪２０は、ラック搬送方向に動くときにはラックを押すが、ラック搬送方向とは逆に動くときには搬送ラインと平行状態に回転しラックを押

さない構造になっている。２６は分注位置決め用検知器である。

【００１５】

分注位置Ｂにラックがある状態で上流の搬送ラインからバッファ位置Ａにラックが搬入されることがある。制御部から分注動作を停止するよう指示されたときの分注停止時のラックの位置と爪の位置の関係を図３に示す。図３(ａ)は、分注位置Ｂにラックがあり、バッファ位置Ａにラックがない状態を示す。図３(ｂ)は、分注位置Ｂにラックがなく、バッファ位置Ａにラックがある状態を示す。図３(ｃ)は、分注位置Ｂとバッファ位置Ａの両方にラックがある状態を示す。図３　(ｄ)は、分注位置Ｂとバッファ位置Ａとの両位置にラックがまたがる状態を示す。図３(ｄ)の状態は、ラックを分注位置Ｂに提供するための動作を実行中に搬送を停止した場合を示す。図３(ｅ)は、分注位置Ｂとバッファ位置Ａの両方にラックがない状態を示す。

【００１６】

図３に示す各状態において、分注動作の停止の後、制御部から分注開始の信号が入った時、分注動作を行う前に分注前準備動作を行う。分析開始時における分注前準備動作フローを図４に示す。分注開始信号を受け付け（ステップ４０）た後、検知器２１の信号により爪２０が基準位置にあるか否かの判定を行う（ステップ４１）。基準位置に爪がなかった場合、爪２０を現在位置から搬出位置Ｈまで移動し、搬送ライン１３上のラックを下流に輸送する（ステップ４２）。その後、搬出位置Ｃから基準位置に爪２０を移動させ（ステップ４３）、分注前の準備動作を終了する（ステップ４４）。ステップ４１で基準位置に爪がある場合は、爪２０を基準位置から外す動作を実施（ステップ４５）した後に基準位置に戻す（ステップ４６）ことにより、搬送ライン１３に対する爪３０の位置を決定する。

【００１７】

分注前準備終了時には、分注位置Ｂにラックがない状態である図３(ｂ)又は図３(ｅ)の状態になる。その後、バッファ位置Ａにあるラックは、回収及び搬出を行わなかった未提供のラックとして分注位置Ｂに輸送し、分注機構の分注ノズル３により試料の吸引を行う。搬送ライン上のラック計数のやり方については後述する。

【００１８】

図５に図１の一実施例におけるＩＤ読み取り位置付近の構成を示す。搬送部　１１は、搬送ライン１３上のラック１２を輸送するための爪５０と搬送ライン　１３上の基準位置を判定するための爪位置用の検知器５１と搬送ライン１３上でラックに取り付けられた識別ラベルを読み取るＩＤコード読取器５２を備えている。また、爪５０が搬送ラインの終端まで到達したことを知るための検知器５３と搬送ラインの下流へ搬出すべきラックがあることを知るためのラック検知器　５４も備えている。図５に示されるバッファ位置Ｃは、ＩＤコード読み取り前の未処理ラックが蓄えられる場所であり、この例ではバッファ位置Ｃに最大４つのラックが蓄えられる。ＩＤ読み取り位置Ｅは、識別ラベルのコード読み取りを　ＩＤコード読取器５２により行う位置である。

【００１９】

爪５０は、回動ベルト３０を介してパルスモータ５７により動かされ、上流から搬入されたラックをバッファ位置Ｃに搬送する。また、バッファ位置ＣのラックをＩＤ読み取り位置Ｅに輸送する。バッファ位置Ｃに複数のラックがあり、爪５０によりＩＤ読み取り位置Ｅにラックを搬送する時は、ＩＤ読み取りを行う先頭のラックを後方のラックが押すことにより行う。この時、ラック位置決め用の検知器５８の信号によりＩＤ読み取りの手前の位置Ｄにラックを位置決めした後、そのラックがＩＤコード読取器の位置に対応するように搬送し、ＩＤ読み取りを行う。ＩＤコードの読み取りを終了したラックは、下流に搬出される。ＩＤ読み取り中に上流からバッファ位置Ｃにラックを搬入することはない。

【００２０】

図６に制御部から停止指示されたときのＩＤ読み取り停止時のラック１２の位置と爪５０の位置の状態を示す。図６(ａ)は、ＩＤ読み取り位置Ｅにラックがあり、バッファ位置Ｃにラックがない状態を示す。図６(ｂ)は、ＩＤ読み取り位置Ｅにラックがなく、バッファ

位置Ｃ及び手前位置Ｄにラックがある状態を示す。図６(ｃ)は、ＩＤ読み取り位置Ｅとバッファ位置Ｃの両方にラックがあり、複数のラックを爪５０が押している状態を示す。図６(ｄ)は、ＩＤ読み取り位置Ｅと手前位置Ｄとの両位置にラックがない状態を示す。図６(ｄ)の状態は、ＩＤ読み取りを終了したラックをＩＤ読み取り位置Ｅから下流に搬出するときの状態を示す。図６(ｅ)は、ＩＤ読み取り位置Ｅにラックがなく、爪５０が基準位置に戻った状態を示す。

【００２１】

図６に示す各状態において、ＩＤ読み取りの停止の後、制御部からＩＤ読み取り開始の指示信号が入った時、ＩＤ読み取り動作を行う前にＩＤ読み取り前準備動作を行う。分析開始時におけるＩＤ読み取り前の準備動作フローを図７に示す。ＩＤ読み取り開始信号を受け付けた（ステップ７０）後、検知器５１の信号により爪５０が基準位置にあるか否かの判定を行う（ステップ７１）。図６(ｅ)の状態のように基準位置に爪５０がある場合は、爪を基準位置から外す動作を行う（ステップ７２）。基準位置から外す動作の後、又は、基準位置に爪がなかった場合は、爪５０を現在位置から検知器５１の信号が得られる基準位置まで移動する（ステップ７３）。その時、現在位置から基準位置までの距離を求める（ステップ７４）。距離は、検知器５１からの信号が入るまでのパルスモータ５７のパルス数から求める。

【００２２】

現在位置から基準位置までの距離により、ＩＤ読み取り位置にラックがあるか否かを判定する（ステップ７５）。この判定のためのパルス数に対するラックあり判定基準値の関係を図８に示す。この時、図６(ａ)，図６(ｃ)，図６(ｄ)の状態は、ＩＤ読み取り位置Ｅにラックがあると判断される。図６(ｂ)，図６(ｅ)の状態は、ＩＤ読み取り位置にラックがないと判断される。ＩＤ読み取り位置にラックがあると判断した場合、基準位置にあった爪５０を搬送ライン終端に取り付けられた検知器５３の信号が得られるまでか、もしくは、ラック検知器５４の信号が得られる位置まで動かす（ステップ７６）。ラック検知器５４から信号が得られた場合は、基準位置からラック検知器５４の信号が入るまでの爪の移動距離を求める（ステップ７７）。距離は、ラック検知器５４の信号が入るまでのパルスモータ５７のパルス数から求める。

【００２３】

基準位置からラック検知器５４までの距離により、バッファ位置Ｃに残留していたラック数を求め、装置の記憶部内に記憶する（ステップ７８）。図９にパルス数とバッファ位置に残留するラック数の関係を示す。ステップ７９でバッファ位置Ｃに残留するラック数が０の時は、爪５０を基準位置に移動する（ステップ８３）。また、ライン終端に取り付けられた検知器５３からラックありの信号が出たことに基づいて爪が停止した場合も残留するラック数を０として、爪を基準位置に移動する（ステップ８３）。

【００２４】

ＩＤ読み取り前の準備動作開始時、ステップ７５でＩＤ読み取り位置Ｅにラックがないと判断した場合、基準位置あった爪５０を、搬送ライン終端に取り付けられた検知器５３から信号が得られるか、もしくは、検知器５８から信号が得られるまで動かす（ステップ８０）。

【００２５】

検知器５８から信号が入った場合は、基準位置から検知器５８の信号が入り爪５０が停止するまでの爪の移動距離を求める（ステップ８１）。距離は、検知器５８からの信号が入るまでのパルスモータのパルス数から求める。基準位置から検知器５８からの信号が入るまでの距離により、バッファ位置Ｃを含む搬送ライン１３上に残留していたラック数を求め、装置の記憶部内に記憶する（ステップ８２）。図１０にパルス数と搬送ライン上の残留ラック数の関係を示す。また、爪５０がライン終端に取り付けられた検知器５３によって検知され移動停止した場合は、残留ラック数を０とし、爪を基準位置に移動する（ステップ８３）。そして、ＩＤ読み取り前の準備動作を終了する（ステップ８４）。

【００２６】

ＩＤ読み取り前準備動作終了後、バッファ位置Ａ及び手前位置Ｄにあるラックは、回収及び搬出が行われなかった未処理のラックとしてＩＤ読み取り位置Ｅに爪５０の動作によって輸送し、ＩＤコード読取器５２によりバーコードラベルの読み取りを行う。

【００２７】

上述した実施例では、分析部への分注動作やＩＤ読み取り動作の停止後、再び分析開始のためにそれらの処理を行うときに搬送ライン上に設置済み試料の再設置なしに分析を行えるため、試料を設定する作業時間の短縮と分注前の準備動作時間の短縮が可能であり、分析効率の向上を実現できる。ラック搬送機構を用いた場合においては、分注機構又は、ＩＤ登録機構の手前にあるラックの有無を信号により知ることができる検知器を設け、分析開始時にラック搬送機構を検知器の状態により制御することで、提供済みのラックは回収又は搬出し、未処理のラックについては回収を行わずに残すことにより、残留ラックを分析用ラックとして取り扱い、分析停止時に搬送ラインに残留した未分注な容器の分注を実行する。

【００２８】

【発明の効果】

本発明によれば、自動分析装置の動作が中断された場合でも、搬送ライン上にＩＤ読み取りや分注が未処理のラックを残存させることが可能になるので、未処理ラックの管理が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例としての自動分析装置の概略構成図である。

【図２】分注位置付近の構成を示す図である。

【図３】図２の例におけるラック位置と搬送爪の位置関係図である。

【図４】図２の例における分析開始時の搬送爪動作フローである。

【図５】図１の実施例のＩＤ読み取り位置付近の構成を示す図である。

【図６】図５の例におけるラック位置と搬送爪の位置関係図である。

【図７】図５の例における分析開始時の搬送爪動作フローである。

【図８】ＩＤ読み取り位置でのラック有無判定基準値を示す図である。

【図９】パルス数とバッファ位置の残留ラック数の関係を示す図である。

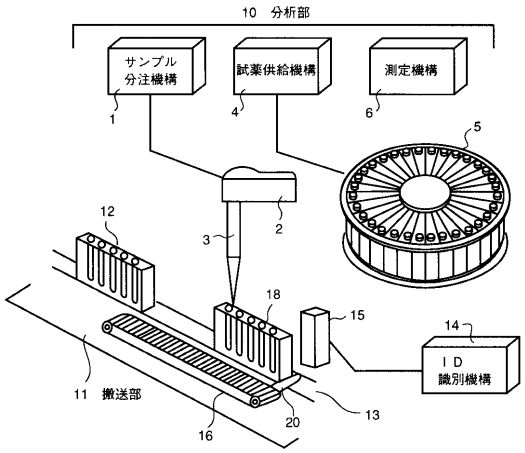
【図１０】パルス数と搬送ライン上の残留ラック数の関係を示す図である。

【符号の説明】

１０…分析部、１１…搬送部、１２…ラック、１３…搬送ライン、１５，５２…ＩＤコード読取器、２０，５０…爪、２１，２６，２７，５３，５８…検知器、２４，５４…ラック検知器、２５，５７…パルスモータ。

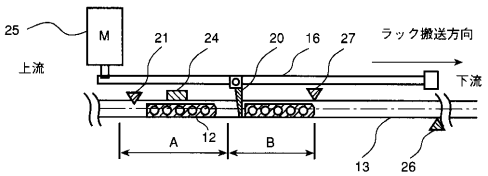
【図１】

図 1



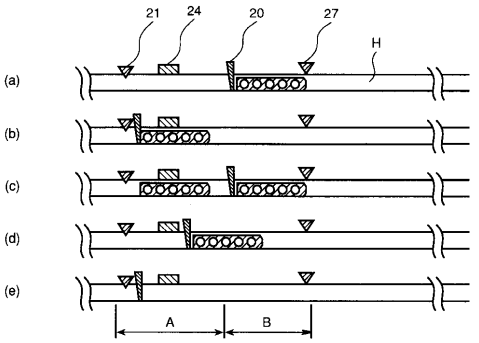
【図２】

図 2



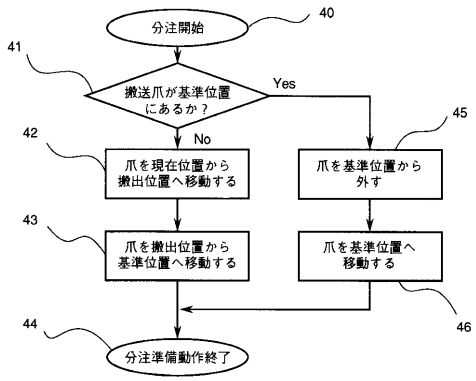
【図３】

図 3



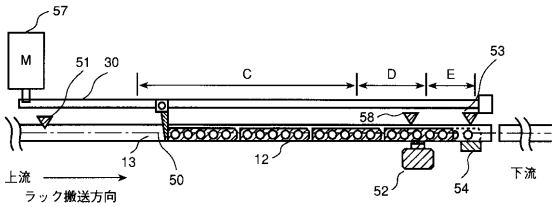
【図４】

図 4



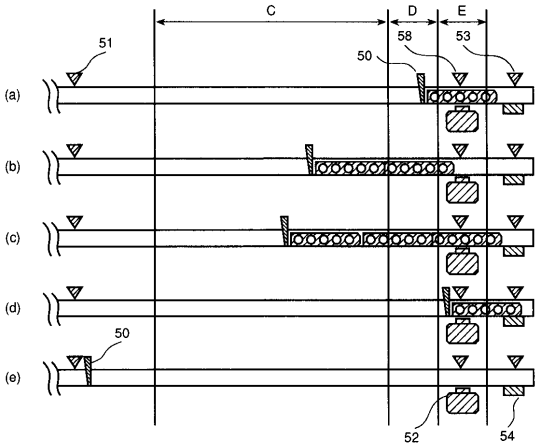
【図５】

図 5



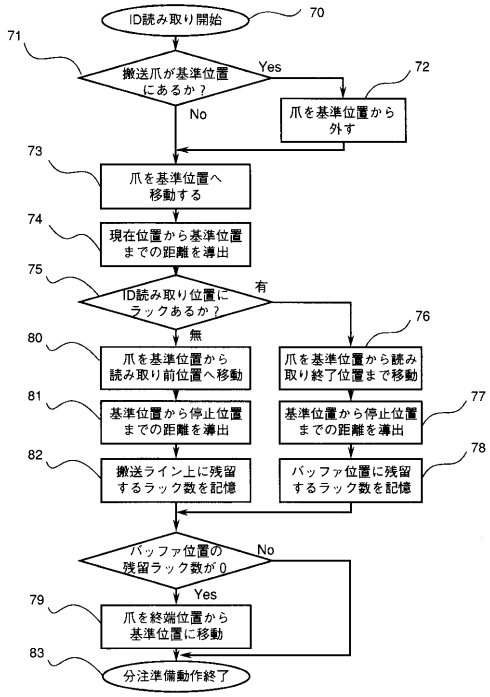
【図６】

図 6



【図７】

図 7



【図８】

図 8

搬送爪の状態	基準位置までの距離 パルス数[Step]	ID読み取り位置 ラック有無
保持ラック数が1個 ID読み込み中	8328～9108	有り
保持ラック数が2個 ID読み込み中	7585～8262	有り
保持ラック数が3個 ID読み込み中	6843～7519	有り
保持ラック数が4個 ID読み込み中	6099～6776	有り
ID読み込み中以外の状態	上記範囲パルス以外（最大9108）	無し

【図９】

図 9

ラック検知54の信号で停止するまでの距離 [Step]	バッファ位置上のラック数
2883＋6135～2963＋6135	0
2140＋6135～2220＋6135	1
1397＋6135～1477＋6135	2
635 ＋6135～733 ＋6135	3

【図１０】

図 10

ラック検知58の信号で停止するまでの距離 [Step]	バッファ位置上のラック数
2230＋6135～2310＋6135	1
1487＋6135～1567＋6135	2
743 ＋6135～823 ＋6135	3
0 ＋6135～ 80 ＋6135	4

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平４－１５７１（ＪＰ，Ａ）
特開平４－９７６４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01N 35/00-35/10