

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3639802号  
(P3639802)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月21日(2005.1.21)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

G O 1 N 35/04

G O 1 N 35/04

G

G O 1 N 35/02

G O 1 N 35/04

H

G O 1 N 35/02

G

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2001-122012 (P2001-122012)

(22) 出願日

平成13年4月20日 (2001.4.20)

(65) 公開番号

特開2002-318237 (P2002-318237A)

(43) 公開日

平成14年10月31日 (2002.10.31)

審査請求日

平成15年6月20日 (2003.6.20)

(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

(73) 特許権者 000233550

株式会社日立サイエンスシステムズ

茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 大畑 敏則

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 計測器グループ内

(72) 発明者 畑柳 英昭

茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地

株式会社日立サイエンスシステムズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検体搬送システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

検体容器を保持するラックと、  
 該ラックを前処理ユニットに搬送する搬送装置と、  
 該搬送装置上にある、ラックの識別情報を読み取る搬送装置上識別情報読み取装置と、  
 該搬送装置上識別情報読み取装置で読み取った識別情報に基づき、前記ラックが搬送されるラック搬送先情報を作成し該ラックが該ラック搬送先に搬送されるように前記搬送装置を制御する制御部と、  
 を備えた検体搬送システムにおいて、

更に、前記前処理ユニット内に、ラックの識別情報を読み取るユニット内識別情報読み取装置を備え、

システムの運行中においてシステムの停止が生じた場合、  
 システムの復帰後に、前記ユニット内識別情報読み取装置が前記前処理ユニット内で停止しているラックの識別情報を読み取り、  
 該ユニット内識別情報読み取装置により読み取られたラックの識別情報に基づき、前記制御部が搬送先の情報の変更、及び前処理の再指示を行うことを特徴とする検体搬送システム。

## 【請求項 2】

請求項1記載の検体搬送システムにおいて、

システムの復帰後においても、復帰できなかった前処理ユニットがある場合、

10

20

該前処理ユニットで処理される予定となっていたラックを、異常検体取り出し部に搬送するように前記制御部が制御することを特徴とする検体搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、検体搬送システムに係り、特にラック搬送装置に沿って複数種類の前処理ユニットが配置される検体搬送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

検体搬送システムは、一般的には複数種類の検体前処理装置とそれらの前処理装置を結合するベルトライン等からなる搬送ラインを備えている。血液や検体を収容した容器は、検体ラック又は単にラックと呼ばれる箱状のホルダーに保持された状態で提供される。この未処理の検体が遠心分離処理された後、容器の栓を外す開栓処理、検体の一部を1つ以上の子検体容器へ分注する処理、分注後の子検体容器に対しバーコード等が表示されたIDラベルを貼り付ける処理、子検体または検体に栓をする閉栓処理、子検体ラックをその後の処理に応じて仕分ける分類処理、子検体ラックを分析装置へ搬送して子検体を分析測定する処理等が適宜組み合わされる。これらの各処理の機能を有する装置の複数が搬送ラインによって結びつけられ自動化システムを構成する。

10

【0003】

特願平10-259680号公報は、トラブルで前処理未完了のラックが検体又は子検体のいずれかを保持するラックであっても、トラブル解消後にラック供給部からの再搬送の際に、そのラックの処理形態に適合した前処理を、特別な構造を必要とせずに自動的に行うことができる検体搬送システムを示している。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このように検体搬送システムは、分析用として準備された検体をサンプリングして分析処理する分析ユニットと、ラックに保持されている検体容器内の検体又は検体容器自体に対して物理的な処理を施して分析用の検体をサンプリング可能な状態にしたラックを準備する前処理ユニットとを備える。

【0005】

30

システム内の搬送ライン又は前処理ユニットで運行中にトラブルが発生した場合には、その後の前処理操作を続行できないため、検体容器を保持しているラックを搬送ラインから回収する必要がある。そのような処理不十分なラックは、トラブル発生以降の前処理が未完了であるから、システムの回復後に再び搬送ラインに導入して前処理させなければならない。従来の検体搬送システムでは、各前処理ユニットの前処理ステーションが搬送ライン上に形成されている関係上、前処理未完了のラックを再度搬送させた場合に、既に前処理が完了している前処理ユニットにも導入されることになり、結果として全体の処理速度が低下される。また、分注処理の元となる検体を保持するラックは、その検体の一部を分注により受け取り形成された子検体を保持する子ラックとは、異なる処理形態であるため、検査技師が処理形態毎に仕分けてシステムへの投入管理をするか、あるいはシステムに対し特別な工夫を必要とする。

40

【0006】

本発明の目的は、運行の途中でトラブルによりシステムが停止し、前処理の未完了が生じたラックの検体に対し、システム回復後に、効率的に処理し得る検体搬送システムを提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、運行の途中でトラブルによりシステムが停止し、システムが回復後、次の搬送先にラックが搬送されるように、そのラックの処理形態に適合した前処理を、特別な構造を必要とせずに自動的に行うことができる検体搬送システムを提供することにある。

50

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に基づく検体搬送システムは、検体容器を保持するラックが搬送ラインを有する搬送装置と、該搬送ラインにラックが供給されるラック供給部が、搬送装置に沿って配置されており、検体容器又は該検体容器内の検体に対して分析準備のための前処理を施す複数種類の前処理ユニットと、ラック供給部から送り出すラックの識別情報を読み取る識別情報読み取り装置とを備える。特願平10-259680号公報に示される技術では、トラブルによりシステム内で搬送をしていたラックは、オペレータの介在により、再投入しなければならない。

## 【0009】

本発明に基づく1つの概念は、記憶部を有しておりラック毎に定められた搬送先の前処理ユニットへ各ラックを搬送するように制御する制御部を具備し、上記定められた搬送先の前処理ユニットでの前処理が成功に終了したことに伴い当該前処理ユニットに関する処理完了の情報を制御部の記憶部に記憶させる。システムの運行中においてシステムの停止が生じた場合、ラックの行先に関する情報を、処理未完了の前処理ユニットに立ち寄るように搬送を制御することを特徴とする。

## 【0010】

このような構成により、先の運行の途中でトラブルによりシステムが停止した場合、システムの復帰直後から未完了の前処理が継続でき、予定されている前処理ユニットで処理が行われるので、全体として処理効率が高い。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施例である検体搬送システムの全体構成を示す概略図である。このシステムにおいて、搬送装置3は、ラック供給部2から分析ユニット6の方へラックを搬送するための搬送ラインと、その搬送ラインを通ったラックの内で必要なものを搬送ラインの始端側へ戻す帰還ラインを有する。この例では、複数のライン区分3A～3Fを直列に接続することにより搬送ラインが形成される。帰還ラインは、ライン区分3a～3fを直列に接続することにより形成される。搬送ラインは、ラック供給部2に付属されている読み取りライン17を含んでもよく、帰還ラインは、移載ライン18を含んでもよい。各ライン区分は、ベルトコンベアとその駆動部を有する。ライン区分3Aと3aは、ペアをなして1つのライン区分ユニットとして機能する。また、ライン区分の3Bと3b, 3Cと3c, 3Dと3d, 3Eと3e、及び3Fと3fも夫々ペアをなしてライン区分ユニットとして機能する。

## 【0012】

血液又は尿の検体を保持したラック9は、ラック供給部2から搬送装置3の搬送ラインへ供給される。ラック供給部2は、この例では読み取りライン17、移載ライン18、ラック送出機構2A、ラック取り出し部2B、供給部制御部14などを具備する。搬送装置3に沿って複数の前処理ユニット5A, 5B, 5C, 5D及びラック収納部4が配置される。ライン区分3Aと3aからなる区分ユニットに接続される前処理ユニット5Aは、ユニット制御部15a及び前処理ステーション20aを有する。ライン区分3Bと3bからなる区分ユニットに接続される前処理ユニット5Bは、ユニット制御部15b及び前処理ステーション20bを有する。ライン区分3Cと3cからなる区分ユニットに接続される前処理ユニット5Cは、ユニット制御部15c及び前処理ステーション20cを有する。ライン区分3Dと3dからなる区分ユニットに接続される前処理ユニット5Dは、ユニット制御部15d及び前処理ステーション20dを有する。

## 【0013】

ライン区分3Eと3eからなる区分ユニットに接続されるラック収納部4は、デフォルトラック取り出し部4A、二つの処理済みラック取り出し部4B, 4C、ユニット制御部15eなどを有する。ライン区分3Fと3fからなる区分ユニットに接続される分析ユニット6は、分析処理部(図示せず)及びユニット制御部15fを有し、前処理の1つである

10

20

30

40

50

分注処理により形成された子検体をサンプリングして分析処理を実行する。各ユニット制御部 15 a ~ 15 f は、所属するユニット内の動作を制御する。

【0014】

記憶部 1 A を有する統括制御部 1 は、コンピュータからなり、通信回線を介して病院等の施設における上位のコンピュータと情報の通信が可能である。統括制御部 1 には、オペレータが種々の情報を入力するための操作入力部 3 1 と、前処理の状況や分析結果を表示するための画面表示部 3 2 が接続されている。各ライン区分ユニットのユニット制御部、供給部制御部 1 4 及びユニット制御部 15 a ~ 15 f は、通信回線 1 0 を介して、統括制御部 1 との間で情報交換する。各検体のための分析項目を含む検体情報は、上位のコンピュータから統括制御部 1 にダウンロードされる。ここでは、統括制御部 1 と供給部制御部 1 4 とユニット制御部を含めて一括して制御部と称することがある。

10

【0015】

ラック供給部 2 の読み取りライン 1 7 の近傍には、ラック ID を読み取るためのバーコードリーダ 7 と、検体 ID を読み取るためのバーコードリーダ 8 が配置される。各処理ユニットにおけるラック搬入口付近には、夫々に対応してラック ID を読み取るためのバーコードリーダ 7 A ~ 7 E が配置される。バーコードリーダ 7 と 8 は共用してもよい。

【0016】

ラック供給部 2 のラック送出機構 2 A にはじめて投入された親ラックは、1 つずつ読み取りライン 1 7 に送り出され、バーコードリーダ 7 によりラック ID を、バーコードリーダ 8 により検体 ID をそれぞれ読み取る。読み取られた検体 ID 及びラック ID は、通信回線を介して統括制御部 1 に送信される。統括制御部 1 は、これらの識別情報に基づいてラック搬送先情報を作成し、ラック供給部 2 の制御部 1 4 を介して各ユニット制御部にラックの搬送指示を送る。ラック ID 又は検体 ID の読み取り不良があったラック 9 は、統括制御部 1 の指示によりラック取り出し部 2 B に取り出される。このラック取り出し部 2 B は読み取りラインに隣接して配置されている。

20

【0017】

前処理ユニットの組み合わせの例として、図 1 の例では、5 A が全血の親検体を血清と血餅に分離する遠心分離ユニットであり、5 B が親検体容器の栓を外す開栓ユニットであり、5 C が検体である血清の一部を親検体容器から子検体容器に分注する分注ユニットであり、5 D が分注を受けた検体容器にバーコードラベルを貼り付けるバーコード貼り付けユニットであるとする。分注処理ユニット 5 C では、子検体ラックを形成するために、前処理ステーション（この場合は分注ステーション）2 0 c に新しい空の容器を保持するラックを供給する。親ラックからの検体が分注されることによって 1 つ以上の子検体ラックが作成される。

30

【0018】

統括制御部 1 により搬送先すなわち立ち寄り先の前処理ユニットが決定されたラックは、読み取りライン 1 7 から搬送ラインに移される。このラックが 5 A ~ 5 C の前処理ユニットに立ち寄るように定められているとすれば、ラックはライン区分 3 A 上で一旦停止し、ラック ID 読み取り装置 7 A によりラック ID が読み取られる。各種の前処理ユニットは、搬送ラインとの間でラックの搬入及び搬出を行うことができる。読み取られたラック ID は統括制御部 1 に転送され、それに基づいて統括制御部 1 はラックを遠心分離ユニット 5 A に搬入するか否かを判断する。この場合は、搬入可であるから、ラックは引き込みラインを経て遠心分離ステーション 2 0 a に搬入され、そこで遠心分離処理を施される。遠心分離処理を終えたラックは、搬送ラインのライン区分 3 A へ戻され、次の指定前処理ユニットへ搬送される。次のライン区分 3 B 上では、同様にラック ID 読み取り装置 7 B によりラック ID が読み取られ、それに基づいて統括制御部 1 から搬入が指示される。開栓ユニット 5 B の前処理ステーション 2 0 b にて親検体容器の栓が外されたラックは、再びライン区分 3 B に戻される。

40

【0019】

このラックは、次の分注ユニット 5 C にも同様にして立ち寄り、開栓済みの親ラック上の

50

親検体容器から、新しいラック上の空の容器に検体の一部を分注する。親ラック及び新たに作成された子ラックは、共に搬送ラインのライン区分3Cへ搬出される。その後、親ラックはバーコード貼り付けユニット5Dに立ち寄らずにラック収納部4に搬送されるが、子ラックはライン区分3Dを経てバーコード貼り付け装置5Dに立ち寄って、親検体と同じ検体IDを有するラベルが各子検体容器に貼り付けられる。

#### 【0020】

予め定められた前処理を終えたラックは、統括制御部1からの指示により選択的に処理済みラック取り出し部4B又は4Cに収納される。例えば、親ラックは4Bへ、子ラックは4Cへ収納される。分析処理の必要な子検体を有する子ラックはライン区分3Fを経て分析ユニット6に搬送される。

10

#### 【0021】

図1における以上のような処理の運行中に、複数の前処理ユニットに搬入されたラックに關し、トラブル発生に伴って前処理が完了した前処理ユニットと前処理が未完了の前処理ユニットがあったものとする。この場合、搬送中のラックは搬送ライン3A～3D、及び各前処理ステーション20a～20dにおいて待機することになる。装置のトラブル原因が解消後、装置を復帰させると、前処理が未完了の検体に対して、ラックID読み取り装置7A～7EによってラックIDが認識されるため、その時点において統括制御部1は各前処理の完了状況に応じて搬送先を変更し、搬送ライン3A～3D、及び各前処理ステーション20a～20dにおいて待機していたラックは前処理を継続させる。一方、前処理を実行したけれども、その結果が良好でないラックが生じる場合がある。そのようなラックは、再度同じ前処理ユニットに搬送することができる。この場合、搬送ラインで搬送されたラックが、ライン区分3a～3dからなる帰還ラインを経て移載ライン18に達し、読み取りライン17に移載される。そして、前処理が良好でなかった前処理ユニットへ再び立ち寄るようにラックの搬送が制御される。また、装置の復帰処理を行っても装置が復帰できなかった場合がある。その場合には、搬送先情報と収納先情報を変更し、検体収納部4の異常検体取り出し部4Aに搬送する。オペレータは装置復帰が不可能なため、手作業により取り出された検体の前処理を行い、前処理を継続することが出来る。更に復帰できない当該装置は装置自体を使用不可能として扱うため、当該装置にはラックを搬送しないで、前処理を継続することができる。ここで、図1における制御方法の変形例を示す。システムの構成は図1の場合とほぼ同じとし、統括制御部1がラック供給部2とのみ通信を行う。各ライン区分やラック収納部4などは、内部の情報伝達手段によりラック供給部2との間で情報の交換がなされる。各ライン区分ユニットは、記憶手段を備え、ラック供給部から送られて来た情報を記憶手段に記憶することができる。ラック供給部2で検体IDとラックIDを読み取り、統括制御部1に送信すると、統括制御部1はラック搬送情報を供給部に返送する。供給部で受信されたラック搬送情報は、内部伝達手段を介して搬送ラインの記憶手段に記憶される。搬送ラインに搬送されたラックは、ラックIDバーコードリーダでラックIDを読み取り、記憶手段に記憶されている該当するラック搬送情報を読み取り、それに従いラックの搬入を判断する。さらに、この変形例に代えて、制御部1をラック供給部2に内蔵させてもよい。

20

#### 【0022】

親ラック情報データベースを図2に示す。親ラック情報データベース26は、親ラックの搬送先情報を保持する。また、親ラックが保持する各親検体の検体情報データベース参照先の情報を保持することにより、読み取られたラックIDからラック9が保持する各ポジションの親検体の情報を検体情報データベース24から参照することができる。

30

#### 【0023】

子ラック情報データベースを図3に示す。子ラック情報データベース28は、子ラックの搬送先と、該ラックの処理済み前処理ユニット情報を保持する。また、子ラックが保持する各子検体の親である親検体の検体情報データベース参照先と、親検体が保持されている親ラックの親ラック情報データベース参照情報を保持する。処理済み前処理ユニット情報は、検体搬送システムに接続されている各種前処理ユニットを配置順に左から順に対応さ

40

50

せている。図3において、が示されている前処理ユニットは、処理済み前処理ユニットを意味する。また、が示されている前処理ユニットは、未処理の前処理ユニットを意味する。処理済み前処理ユニット情報は、子ラックが検体処理ユニットで処理され、処理結果が統括制御部1に報告されたタイミングで書き込まれる。

#### 【0024】

次に、制御部が具備するラック情報テーブルを図4を参照して説明する。

#### 【0025】

図4において、ラック情報テーブル30には、開始ラックIDと、終了ラックIDと、親ラックか子ラックかを示す検体種別と、搬送情報と、収納情報などを保持する。

#### 【0026】

検体種別には、開始ラックIDから終了ラックIDの範囲で定義されるラックIDが貼り付けされたラックが親ラックか子ラックかを識別するコードが格納される。

10

#### 【0027】

収納情報には、ラック収納部4のどの取り出し部にラックを取り出すかの情報を保持する。

#### 【0028】

搬送情報とは、ラックをどの前処理ユニットに搬送するかの情報及び処理未完了（デフォルト）のラックの搬送先情報を保持する。図4において、が示されている前処理ユニットは、該前処理ユニットへの搬送指示又は設定を意味する。また、が示されている前処理ユニットにはラックが搬送されない。

20

#### 【0029】

次に、図5を参照して、ラックが供給部に供給されてからの処理フローを詳細に説明する。

#### 【0030】

図5に、本実施例におけるラックフローを示す。図5におけるシステム構成の例ではラック供給部とラック収納部の間に、遠心分離ユニット5A、開栓ユニット5B、オンライン分注ユニット5C、バーコード貼り付けユニット5D、閉栓ユニット5E、オフライン分注ユニット5F、分類ユニット5Gを具備するものとする。

#### 【0031】

まず、親ラックのフローを説明する。ラック供給部2から投入された親ラックは、その後、遠心分離ユニット5Aで遠心分離処理され、開栓ユニット5Bで検体容器の栓を外し、オンライン分注ユニット5Cで子ラックに分注処理し、オフライン分注ユニット5Fで仕分け分注処理をし、ラック収納部4に収納されるものとする。

30

#### 【0032】

ラックを処理中にシステムが停止しなければ、ラックは上述の順で処理される。ここで、ラックがオンライン分注ユニット5Cでの処理中にノズルジャミングによるストップレベルのアラームが発生しオンライン分注ユニット5Cが停止したとする。オペレータの介入によりオンライン分注ユニット5Cが復帰処理されると、該ラックはオンライン分注ユニット5C内のラックID読み取り装置（図示はされていない）によって、ラックIDを読み取る。このラックIDは、統括制御部1に報告され、前処理の完了状況に応じて、搬送先情報の変更、及び前処理の再指示が行われる。この場合は、搬送先情報と、再分注指示が発生することになる。また、オンライン分注ユニット5Cが復帰できなかった場合は、搬送先情報と、収納先情報が変更され、検体収納部4の異常検体取り出し部4Aに搬送する。オペレータは、異常検体取り出し部4Aに搬出された検体に対して手分注を行うことにより、生成された子検体を分析装置6に直接投入する。

40

#### 【0033】

次に、子ラックのフローを説明する。図5における子ラックはオンライン分注ユニット5Cで生成され、その後、バーコード貼り付けユニット5D、分類ユニット5Gを経てラック収納部4に収納されるものとする。ラックを処理中にシステムが停止しなければラックは上述の順に処理される。ここで、オンライン分注ユニット5Cから搬出された子ラック

50

がバーコード貼り付けユニット5Dへ搬送されている途中でシステムが停止したとする。オペレータの介入によりシステムが復帰処理を行うと、ラックID読み取り装置7A~7EによってラックIDを読み取る。このラックIDは、統括制御部1に報告され、前処理の完了状況に応じて、搬送先情報の変更、及び前処理の再指示が行われる。この場合は、オンライン分注ユニット5Cでの処理が正常に終了しているので、バーコード貼り付けユニット5Dへの搬入指示が発生することになる。

【0034】

【発明の効果】

本発明によれば、前処理の運行の途中でトラブルにより前処理の未完了が生じたラックを、システムが回復後、次の搬送先に搬送させることにより、高い処理効率で前処理を実行させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく一実施例の全体構成を示す概略図。

【図2】親ラック情報データベースの説明図。

【図3】子ラック情報データベースの説明図。

【図4】ラック情報テーブルの例を示す図。

【図5】ラックのフローを説明するための図。

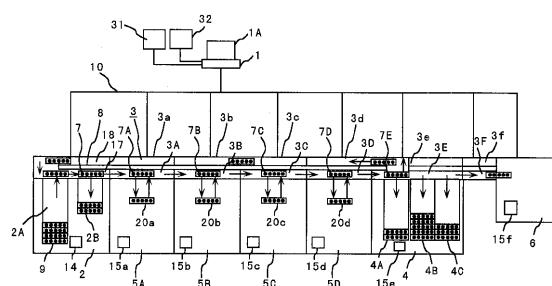
【符号の説明】

1...統括制御部、2...ラック供給部、3...ラック搬送装置、3A~3F...ライン区分、4...ラック収納部、4A...デフォルトラック取り出し部、4B, 4C...処理済みラック取り出し部、5A~5D...前処理ユニット、6...分析ユニット、7, 7A~7E...ラックID読み取り装置、8...検体ID読み取り装置、9...ラック、15a~15f...ユニット制御部、20a~20d...前処理ステーション。

20

【図1】

図 1



【図2】

図 2

親ラック情報データベース26	
Field No	Field Name
1	ラックID
2	到着時間
3	検体種別
5	ポジション1 検体情報
6	ポジション2 検体情報
7	ポジション3 検体情報
8	ポジション4 検体情報
9	ポジション5 検体情報
10	ラック搬送先情報
.	.
.	.
.	.
.	.

検体データベース参照先

【図3】

図 3

子ラック情報データベース28	
1	ラックID
2	ポジション1 検体情報
3	ポジション2 検体情報
5	ポジション3 検体情報
6	ポジション4 検体情報
7	ポジション5 検体情報
8	ラック搬送先情報
9	処理済みユニット情報
.	.
.	.
.	.

遠心分離 開栓 オンライン分注 ラベル貼付

【図4】

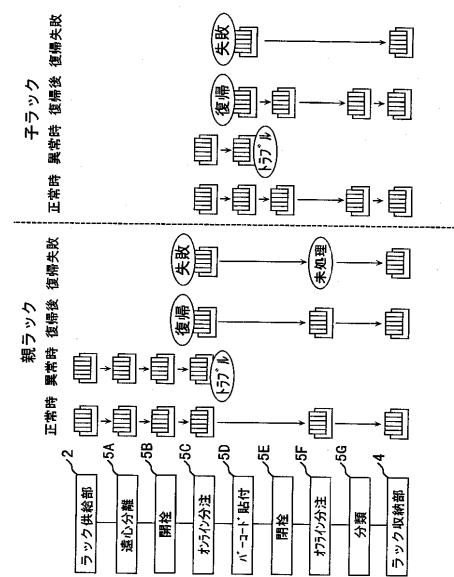
図 4

ラック情報テーブル30				
開始ラックID	終了ラックID	検体種別	搬送情報	収納情報
○	○	○	○	×

遠心分離 開栓 オンライン分注 ラベル貼付

【図5】

図 5



---

フロントページの続き

審査官 小林 昭寛

(56)参考文献 特開2000-088861(JP,A)

特開平11-304815(JP,A)

特開平11-316238(JP,A)

特開平11-023581(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G01N 35/04

G01N 35/02