

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6743751号
(P6743751)

(45) 発行日 令和2年8月19日 (2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年8月3日 (2020.8.3)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 30/02 (2006.01)	GO 1 N 30/02 Z
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N 35/00 F
GO 1 N 35/10 (2006.01)	GO 1 N 35/10 G

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-83533 (P2017-83533)	(73) 特許権者	000001993
(22) 出願日	平成29年4月20日 (2017.4.20)		株式会社島津製作所
(65) 公開番号	特開2018-179895 (P2018-179895A)		京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(43) 公開日	平成30年11月15日 (2018.11.15)	(74) 代理人	110001069
審査請求日	令和1年8月14日 (2019.8.14)		特許業務法人京都国際特許事務所
		(72) 発明者	吉田 剛
			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
		(72) 発明者	山本 幸樹
			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
		(72) 発明者	小玉 哲平
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分析機器管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の動作モジュールと該複数の動作モジュールを統括制御するシステムコントローラとをそれぞれ含んで成る複数の分析機器を管理するシステムであって、

a) 前記複数の分析機器の各々に含まれるシステムコントローラから、該システムコントローラに接続された複数の動作モジュールのそれぞれについて、該動作モジュールの製品毎に固有の識別子であるモジュール識別子を予め定められた第1のタイミングで繰り返し取得するモジュール識別子取得手段と、

b) 前記複数の分析機器の各々に含まれるシステムコントローラから、該システムコントローラに接続された前記複数の動作モジュールの各々に含まれる消耗品の使用履歴に関する情報を予め定められた第2のタイミングで繰り返し取得する消耗品情報取得手段と、

c) 前記モジュール識別子取得手段で取得されたモジュール識別子を、該モジュール識別子に対応する動作モジュールが接続されたシステムコントローラの識別子に関連づけて記憶すると共に、前記消耗品情報取得手段で取得した、前記消耗品の使用履歴に関する情報を、該消耗品が含まれる動作モジュールが接続されたシステムコントローラの識別子に関連づけて記憶する情報記憶手段と、

d) 各システムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶された前記モジュール識別子に基づき、前記複数の分析機器のいずれかに含まれていた動作モジュールが前記複数の分析機器のうちの別の分析機器に移設されたことを検知するモジュール移設検知手段と、

10

20

e)前記モジュール移設検知手段によって動作モジュールの移設が検知された場合に、前記情報記憶手段に記憶されている、移設された動作モジュールのモジュール識別子及び該動作モジュールに含まれる消耗品の使用履歴に関する情報を、移設元のシステムコントローラの識別子に関連づけた状態から、移設先のシステムコントローラの識別子に関連づけた状態に変更する情報管理手段と、

を有することを特徴とする分析機器管理システム。

【請求項 2】

前記モジュール移設検知手段が、前記モジュール識別子取得手段によって、前記複数の分析機器のうちの一つに含まれるシステムコントローラから該システムコントローラに接続された動作モジュールについての前記モジュール識別子が取得された時点で、該モジュール識別子が別のシステムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶されていた場合に、動作モジュールの移設が発生したと判断するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の分析機器管理システム。

10

【請求項 3】

前記モジュール移設検知手段が、更に、前記モジュール識別子取得手段によって、前記複数の分析機器のうちの一つに含まれるシステムコントローラから該システムコントローラに接続された動作モジュールについての前記モジュール識別子が取得された時点で、該モジュール識別子が前記情報記憶手段においていずれのシステムコントローラの識別子にも関連づけられていない新しいモジュール識別子であった場合に、該新しいモジュール識別子の取得元であるシステムコントローラに対して新しい動作モジュールが移設されたと判断する機能を有し、

20

前記情報管理手段が、更に、前記モジュール移設検知手段によって新しい動作モジュールが移設されたと判断された場合に、前記新しいモジュール識別子を該新しい動作モジュールの移設が発生したと判断されたシステムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶させる機能を有することを特徴とする請求項 2 に記載の分析機器管理システム。

【請求項 4】

f)前記消耗品情報取得手段によって取得された、前記複数の動作モジュールのいずれかに含まれる消耗品の使用履歴に関する情報と、前記情報記憶手段に記憶されている同消耗品の使用履歴に関する情報が、予め定められた閾値以上に変化していた場合に、その時点における該消耗品の使用履歴に関する情報、及びそれ以降に取得される同消耗品の使用履歴に関する情報を、いずれの動作モジュールのモジュール識別子とも異なる仮のモジュール識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶させる仮識別子付与手段、

30

を更に有し、

前記情報管理手段が、前記仮のモジュール識別子に関連づけた消耗品の使用履歴に関する情報の記憶が前記情報記憶手段において開始された後、前記モジュール移設検知手段によって動作モジュールの移設が検知された時点で、前記情報記憶手段において前記仮のモジュール識別子に関連づけて記憶されている消耗品の使用履歴に関する情報を、前記移設先のシステムコントローラの識別子に関連づけられた状態に変更するよう構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の分析機器管理システム。

40

【請求項 5】

コンピュータを請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料の化学的又は物理的分析を行う分析機器を管理するための管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

液体クロマトグラフや分光光度計などの分析機器には、多くの場合、その構成部品の中に、使用に伴って劣化し、ある程度以上劣化が進行すると使用できなくなる、いわゆる消耗品が含まれている。こうした消耗品としては、例えば、液体クロマトグラフの送液ポンプのシール（パッキン）、分光光度計の光源ランプ、電子顕微鏡の電子線源に設けられたフィラメント、走査型プローブ顕微鏡のカンチレバーなどが挙げられる。

【 0 0 0 3 】

こうした消耗品を適切なタイミングで交換するため、従来は、ユーザが消耗品の使用度数や使用時間などの情報（以下「使用履歴」とよぶ）を手作業で記録し、前記使用履歴を参照して必要に応じて消耗品の発注・交換を行うなどしていた。しかしながら、こうした方法は手間が掛かる上、ユーザが使用履歴を適切に記録しなかったり、使用履歴を参照するのを怠ったりした場合に、劣化した部品が適切に交換されずに使用され、分析に支障が出るおそれがある。

【 0 0 0 4 】

そこで、近年では、こうした消耗品の使用履歴をコンピュータで自動管理するシステムが普及しつつある。例えば、特許文献 1 には、複数の分析機器から消耗品の使用履歴を自動的に収集し、コンピュータネットワーク上の管理サーバにアップロードして一元管理するシステムが記載されている。

【 0 0 0 5 】

ところで、分析機器の中には、複数のモジュール（交換可能な構成単位）の組み合わせによって構成された、いわゆるモジュラー型の機器が存在する。例えば、最近の液体クロマトグラフ（ＬＣ）は、分離用のカラムに溶離液（移動相）を供給するための送液部、前記カラムの手前で溶離液中に液体試料を注入するインジェクタを含むオートサンブラ、前記カラムを内装しその温度を制御するカラムオーブン、前記カラムから溶出した試料液中の各成分を検出する検出器などがそれぞれモジュール化され、これらモジュール（以下、「動作モジュール」とよぶ）の組み合わせによって一台のＬＣが構成されている（例えば特許文献 2 を参照）。こうしたモジュラー型のＬＣにおいて、各動作モジュールは、それぞれシステムコントローラに接続され、該システムコントローラを介して互いに連動動作するように構成されている。また、システムコントローラは、検出器から出力されたデータを処理したり、ユーザの指示を入力したりするためのパーソナルコンピュータ（ＰＣ）に接続されている。

【 0 0 0 6 】

上記のように分析機器をモジュール化することの利点の一つは、分析目的等に応じて必要な動作モジュールのみを異なるタイプ（機種）のものに入れ替えるといった柔軟性があることである。例えば、受託分析を行う施設等には、複数台のＬＣが設けられることがあるが、該複数のＬＣが上記のようなモジュラー型のものであれば、ＬＣ間で動作モジュールの交換を行うことにより、分析対象試料や分析目的などに応じた、最適な組み合わせの動作モジュールから成るＬＣを容易に構築することができる。

【 0 0 0 7 】

上記のようなモジュラー型のＬＣにおいても、従来、上述のようにコンピュータで消耗品の使用履歴を自動管理するシステムが用いられる場合がある。こうしたモジュラー型ＬＣの自動管理システムでは、前記ＰＣが、各ＬＣに含まれるシステムコントローラから、該ＬＣの構成や、各動作モジュールに含まれる消耗品の使用履歴などを含む管理情報を一定時間毎に収集し、該管理情報を該ＰＣ内の記憶装置に蓄積したり、ネットワーク上のサーバに送信して蓄積させたりしている。これにより、例えば、前記消耗品の使用履歴として収集した、各消耗品の使用度数の値を時系列データとして蓄積することで、各消耗品の過去の使用状況をユーザが容易に把握できるようになると共に、該使用度数の時間変化を表すグラフの傾き等から、各消耗品を交換すべき時期をシステム側で予測してユーザに提示することが可能となる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開2003-344422号公報

【特許文献 2】特開2011-185794号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記従来のモジュラー型 LC の自動管理システムでは、前記管理情報のうち、前記 LC の構成に関する情報として、各 LC に含まれるシステムコントローラの名称や各システムコントローラに接続された動作モジュールの型番のみを収集していた。そのため、例えば、ある LC に含まれる所定の動作モジュールが、型番が同一の別個の動作モジュールに交換された場合には、その旨を管理システム側で把握することができなかった。そのため、例えば、ある LC に含まれる動作モジュールを別の LC に移設した際に、該移設先の LC の動作モジュールについて蓄積されていた消耗品の使用度数の時系列データが、途中から新たに移設した動作モジュールの消耗品の使用度数データに置き換わってしまうといった問題が生じていた。

10

【 0 0 1 0 】

なお、ここではモジュラー型 LC を管理するシステムを例に挙げて説明したが、上記の課題は、LC に限らず、モジュラー型の分析機器を管理するシステム全般に共通するものである。

【 0 0 1 1 】

20

本発明は上記の点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、モジュラー型の分析機器において動作モジュールの移設が行われた場合でも、該動作モジュールに含まれる消耗品の使用履歴を適切に管理することのできる、分析機器の管理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】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために成された本発明に係る分析機器の管理システムは、複数の動作モジュールと該複数の動作モジュールを統括制御するシステムコントローラとをそれぞれ含んで成る複数の分析機器を管理するシステムであって、

a) 前記複数の分析機器の各々に含まれるシステムコントローラから、該システムコントローラに接続された複数の動作モジュールのそれぞれについて、動作モジュールの製品毎に固有の識別子であるモジュール識別子を予め定められた第 1 のタイミングで繰り返し取得するモジュール識別子取得手段と、

30

b) 前記複数の分析機器の各々に含まれるシステムコントローラから、該システムコントローラに接続された前記複数の動作モジュールの各々に含まれる消耗品の使用履歴に関する情報を予め定められた第 2 のタイミングで繰り返し取得する消耗品情報取得手段と、

c) 前記モジュール識別子取得手段で取得されたモジュール識別子を、該モジュール識別子に対応する動作モジュールが接続されたシステムコントローラの識別子に関連づけて記憶すると共に、前記消耗品情報取得手段で取得した、前記消耗品の使用履歴に関する情報を、該消耗品が含まれる動作モジュールが接続されたシステムコントローラの識別子に関連づけて記憶する情報記憶手段と、

40

d) 各システムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶された前記モジュール識別子に基づき、前記複数の分析機器のいずれかに含まれていた動作モジュールが前記複数の分析機器の内の別の分析機器に移設されたことを検知するモジュール移設検知手段と、

e) 前記モジュール移設検知手段によって動作モジュールの移設が検知された場合に、前記情報記憶手段に記憶されている、移設された動作モジュールのモジュール識別子及び該動作モジュールに含まれる消耗品の使用履歴に関する情報を、移設元のシステムコントローラの識別子に関連づけた状態から、移設先のシステムコントローラの識別子に関連づけた状態に変更する情報管理手段と、

50

を有することを特徴としている。

【0013】

ここで、前記「モジュール識別子」及び「システムコントローラの識別子」は、一つの動作モジュール又はシステムコントローラごとに固有の番号や符号であり、典型的には当該動作モジュール又はシステムコントローラのシリアル番号や製造番号を使用するが、これに限らず、例えばユーザが独自に付与した名称を使用してもよい。

【0014】

また更に、前記「消耗品の使用履歴に関する情報」は、少なくとも消耗品の使用度数又は使用時間の情報を含み、更に該消耗品の使用条件などの情報を含んでいてもよい。また、前記情報記憶手段は、前記消耗品の使用度数又は使用時間の情報をこれらの総積算値の形で記憶するものであってもよいが、時系列データとして蓄積するものとするのがより望ましい。

【0015】

また、前記「予め定められた第1のタイミング」及び「予め定められた第2のタイミング」は同一のタイミングであってもよく、異なるタイミングであってもよい。更に、これらの「タイミング」とは、予め定められた時間間隔や時刻であってもよく、ユーザから所定の指示が入力されたタイミングや、分析機器による所定の処理が開始又は終了したタイミングであってもよい。

【0016】

なお、ある分析装置から別の分析装置へ動作モジュールが移設された場合、例えば、あるLC(LC1とする)に含まれていた検出部aが別のLC(LC2とする)に移設された場合、移設元であるLC1には検出部が接続されていない状態となる。しかし、通常、システムコントローラは、ある動作モジュール(ここでは検出部)が接続されていない状態と、該動作モジュールが接続されているがその電源が入っていない状態とを区別することができないため、その直前に接続されていた動作モジュール(ここでは検出部a)のモジュール識別子が該システムコントローラ内のメモリにそのまま保持される。したがって、このような場合、本発明に係る分析管理システムでは、前記検出器aの移設後も、移設元であるLC1のシステムコントローラからは、検出器aのモジュール識別子がモジュール識別子取得手段によって取得される。従って、情報記憶手段には、移設前と後のどちらにおいても、LC1のシステムコントローラの識別子に関連づけて検出器aのモジュール識別子が記憶された状態となる。一方、移設先であるLC2のシステムコントローラ内のメモリには、新たに接続された検出器aのモジュール識別子が記憶されるため、検出器aの移設後には、LC2のシステムコントローラからは、検出器aのモジュール識別子がモジュール識別子取得手段によって取得される。しかしながら、検出器aのモジュール識別子は既にLC1のシステムコントローラの識別子に関連づけて情報記憶手段に記憶されているため、そのままでは前記情報記憶手段において、検出器aのモジュール識別子がLC1とLC2のシステムコントローラの識別子の双方に関連づけて記憶される(つまり二重登録が発生する)こととなる。

【0017】

また、二つの分析装置の間で動作モジュールを入れ替えた場合、例えば、LC1に含まれていた検出器aとLC2に含まれていた検出器bとを入れ替えた場合、交換後には、LC1のシステムコントローラ内のメモリには検出器bのモジュール識別子が記憶され、LC2のシステムコントローラ内のメモリには検出器aのモジュール識別子が記憶される。従って、その後、モジュール識別子取得手段が、まずLC1からモジュール識別子を取得すると、検出器bのモジュール識別子が取得される。しかしながら、その時点で情報記憶手段には、該検出器bのモジュール識別子がLC2のシステムコントローラの識別子に関連づけて記憶されているため、そのままでは、モジュール識別子の二重登録が発生することになる。

【0018】

そこで、上記本発明に係る分析機器管理システムは、こうした事態の発生に基づいて動

10

20

30

40

50

作モジュールの移設を検知するものとするのが望ましい。

【0019】

すなわち、上記本発明に係る分析機器管理システムは、

前記モジュール移設検知手段が、前記複数の分析機器のうちの一つに含まれるシステムコントローラから該システムコントローラに接続された動作モジュールについて前記モジュール識別子が取得されたときに、該モジュール識別子が別のシステムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶されていた場合に、動作モジュールの移設が発生したと判断するものとするのが望ましい。

【0020】

このような構成によれば、前記モジュール移設検知手段が、前記モジュール識別子取得手段によって一つのシステムコントローラから取得された複数の動作モジュールの識別子の中に、情報記憶手段において別のシステムコントローラと関連づけて記憶されているモジュール識別子があるか否かを調べるだけで移設の有無を検知することができる。そのため、例えば、各システムコントローラから新たに取得されたモジュール識別子と、同システムコントローラから直前に取得されたモジュール識別子とを比較して移設の有無を判定するような場合に比べて、データ処理の負担を軽減することができる。

【0021】

なお、ある分析装置に含まれていた動作モジュールを取り外して、代わりに前記複数の分析装置のいずれにも含まれていなかった動作モジュールを移設した場合、例えば、LC1に含まれていた検出器aを取り外し、代わりに新品の検出器xを移設したような場合には、該検出器xの識別子は情報記憶手段においていずれのシステムコントローラにも関連づけて記憶されていないため、上記のように識別子の重複に基づくモジュール移設の検知を行うことはできない。

【0022】

そこで、上記本発明に係る分析機器管理システムは、

前記モジュール移設検知手段が、更に、前記複数の分析機器のうちの一つに含まれるシステムコントローラから該システムコントローラに接続された動作モジュールについて前記モジュール識別子が取得されたときに、該モジュール識別子が前記情報記憶手段においていずれのシステムコントローラの識別子にも関連づけられていない新しいモジュール識別子であった場合は、該新しいモジュール識別子の取得元であるシステムコントローラに対して新しい動作モジュールが移設されたと判断する機能を更に備えたものとし、

前記情報管理手段が、前記モジュール移設検知手段によって新しい動作モジュールが移設されたと判断された場合に、前記新しいモジュール識別子を該新しい動作モジュールの移設が発生したと判断されたシステムコントローラの識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶させる機能を更に備えたものとするのが望ましい。

【0023】

なお、上述の通り、前記モジュール識別子と、前記消耗品の使用履歴に関する情報とは、必ずしも、同一のタイミングで取得しなくてもよい。例えば、前記モジュール識別子は、通常一日に一回行われる分析機器のシステムチェック（分析機器が正常な状態であるか否かの自動チェック）に伴って取得し、前記消耗品の使用履歴に関する情報は、該消耗品を含む動作モジュールが作動する度に取得したり、一定時間おき（例えば一時間おき）に取得したりする、といったことが考えられる。しかしながら、このようにした場合、動作モジュールを移設した後、前記モジュール識別子取得手段によるモジュール識別子の取得が行われる前に、前記消耗品情報取得手段による消耗品の使用履歴に関する情報の取得が行われる場合がある。その場合、該使用履歴に関する情報をそのまま情報記憶手段に記憶させると、該情報記憶手段において、システムコントローラの識別子に関連づけられた各動作モジュールのモジュール識別子はいずれも変化していないにもかかわらず、いずれかの動作モジュールに含まれる消耗品の使用履歴に関する情報、例えば、使用度数や使用時間が、見かけ上、急激に変化するといった事態が生じ得る。

【0024】

そこで、上記本発明に係る分析機器管理システムは、更に、

f)前記消耗品情報取得手段によって取得された、前記複数の動作モジュールのいずれかに含まれる消耗品の使用履歴に関する情報と、前記情報記憶手段に記憶されている同消耗品の使用履歴に関する情報が、予め定められた閾値以上に変化していた場合に、その時点における該消耗品の使用履歴に関する情報、及びそれ以降に取得される同消耗品の使用履歴に関する情報を、いずれの動作モジュールのモジュール識別子とも異なる仮のモジュール識別子に関連づけて前記情報記憶手段に記憶させる仮識別子付与手段、

を有し、

前記情報管理手段が、前記仮のモジュール識別子に関連づけた消耗品の使用履歴に関する情報の記憶が開始された後、前記モジュール移設検知手段によって動作モジュールの移設が検知された時点で、前記情報記憶手段において前記仮のモジュール識別子に関連づけて記憶されている消耗品の使用履歴に関する情報を、前記移設先のシステムコントローラの識別子に関連づけられた状態に変更するものとする事が望ましい。

10

【0025】

このような構成によれば、動作ユニットの移設が行われてから移設が検知されるまでの間に取得された消耗品の使用履歴に関する情報が、誤った動作ユニットに関連づけて記憶されるといった事態を防止することができる。

【発明の効果】

【0026】

以上で説明したとおり、上記本発明に係る分析機器管理システムによれば、ある分析機器から別の分析機器へと動作モジュールの移設が行われた場合でも、消耗品の使用履歴に関する情報を適切に管理することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一実施例に係る分析機器管理システムを示す模式図。

【図2】同実施例における画面表示の一例を示す図。

【図3】前記実施例において管理プログラムが行う消耗品情報更新処理の手順を示すフローチャート。

【図4】前記実施例において管理プログラムが行うモジュールシリアル番号更新処理の手順を示すフローチャート。

30

【図5】モジュールシリアル番号更新処理の手順の別の例を示すフローチャート。

【図6】本発明の別の実施例に係る分析機器管理システムを示す模式図。

【図7】本発明の更に別の実施例に係る分析機器管理システムを示す模式図。

【図8】本発明の他の実施例に係る分析機器管理システムを示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明を実施するための形態について実施例を挙げて説明する。なお、以下では、本発明に係る管理システムを、モジュラー型の液体クロマトグラフ(LC)の管理に適用する場合を例に挙げて説明を行うが、本発明は、他のモジュラー型分析機器(例えば、モジュラー型のガスクロマトグラフ)の管理システムとすることも可能であることは、言うまでもない。

40

【実施例】

【0029】

図1は、本発明の一実施例に係るモジュラー型LCの管理システムの概略構成図である。本実施例に係る管理システムは、LAN120を介して複数のLC110a~cに接続された情報通信端末130と、インターネット140を介して情報通信端末130に接続された管理サーバ150を含んでいる。

【0030】

前記複数のLC110a~cの各々は、送液部111a~c、オートサンブラ112a~c、カラムオープン113a~c、及び検出部114a~cの4つの動作モジュールと

50

、各動作モジュールを統括的に制御するシステムコントローラ 115a ~ c と、システムコントローラ 115a ~ c に接続されたデータ処理部 116a ~ c とを含んでいる。前記各動作モジュール 111a ~ c、112a ~ c、113a ~ c、114a ~ c 及びシステムコントローラ 115a ~ c は、それぞれが所定の制御プログラムを搭載したマイクロコントローラ（マイコン）や通信機能を備えており、該制御プログラムに従って所定の機能・動作を達成する。また、データ処理部 116a ~ c は CPU、RAM、ハードディスクなどを含むパーソナルコンピュータ（PC）から成り、該 PC にインストールされた専用の処理プログラムを CPU で実行することにより、前記各動作モジュールを用いた試料分析の実行によって検出部 114a ~ c から出力されるデータに対し、所定の波形処理や演算処理を行って定性分析結果又は定量分析結果を導き出すことができる。また、データ処理部 116a ~ c にはそれぞれキーボードやマウス等から成る操作部（図示略）と、液晶ディスプレイ等から成る表示部（図示略）とが接続されており、ユーザは表示部を見ながら操作部により適宜の指示をデータ処理部 116a ~ c に与えることができる。

10

【0031】

情報通信端末 130 も、CPU、RAM、ハードディスクなどを含む PC を中心に構成されている。該 PC にも上記同様の操作部と表示部（いずれも図示略）が接続されており、ユーザが表示部を見ながら操作部により適宜の指示を情報通信端末 130 に与えることができる。図 1 中では、情報通信端末 130 に係るように情報取得部 161（本発明における「モジュール識別子取得手段」及び「消耗品情報取得手段」に相当）、仮シリアル番号付与部 162（本発明における「仮識別子付与手段」に相当）、情報管理部 163（本発明における「情報管理手段」に相当）、及び移設検知部 164（本発明における「モジュール移設検知手段」に相当）が示されているが、これらは情報通信端末 130 のハードディスクにインストールされた管理プログラムを RAM に読み出して CPU で実行することにより実現される機能ブロックである（詳細は後述する）。

20

【0032】

管理サーバ 150 も、CPU、RAM、ハードディスクなどを含むコンピュータであり、インターネット 140 を介して情報通信端末 130 と相互にデータ通信可能に接続されている。この管理サーバ 150 は、制御部 151 と、各 LC に関する情報を記憶する LC 情報記憶部 152（本発明における「情報記憶手段」に相当）と、不使用状態の動作モジュール（すなわち、いずれの LC にも接続されずに保管されている動作モジュール）に関する情報を記憶する不使用モジュール情報記憶部 153 と、廃棄された動作モジュールに関する情報を記憶する廃棄済みモジュール情報記憶部 154 とを含んでいる。これらの記憶部 152 ~ 154 は、管理サーバ 150 を構成する前記コンピュータのハードディスク内に設けられている。また、制御部 151 は、該コンピュータのハードディスクにインストールされたサーバプログラムを RAM に読み出して CPU で実行することにより達成される機能手段であり、上記の各記憶部 152 ~ 154 に対するデータの読み書きを制御するほか、データの検索処理などの基本的な管理機能を達成する。

30

【0033】

LC 情報記憶部 152 には、上記の各 LC 110a ~ c に含まれるシステムコントローラ 115a ~ c の識別子（例えばユーザが設定した名称）に関連づけて、該 LC に含まれる複数の動作モジュールの型番、及び各動作モジュールのシリアル番号（本発明における「モジュール識別子」に相当）と、各動作モジュールに含まれる消耗品の使用度数又は使用時間の情報（本発明における「消耗品の使用履歴に関する情報」に相当）が記憶されている。不使用モジュール情報記憶部 153 には、いずれの LC にも接続されずに保管されている動作モジュールのシリアル番号と、該動作モジュールに含まれる消耗品の使用度数又は使用時間の情報が互いに関連づけて記憶されている。また、廃棄済みモジュール情報記憶部 154 には、過去に使用されていたものの既に廃棄された動作モジュールのシリアル番号と、該動作モジュールに含まれていた消耗品の使用度数又は使用時間の情報とが互いに関連づけて記憶されている。

40

【0034】

50

管理サーバ１５０の各記憶部１５２～１５４に記憶された情報は、制御部１５１によって読み出してインターネット１４０を介して情報通信端末１３０に送出し、情報通信端末１３０に接続された表示部の画面上に表示させることができる、図２にこのような場合の表示画面の一例を示す。同図の表示画面２１０は、ＬＣ情報記憶部１５２に記憶された情報を表示するものであり、画面中にはシステムコントローラ１１５ａ～ｃの各々に対応するタブ２１１～２１３が設けられている。なお、タブ中に表示された「SC-1」、「SC-2」、及び「SC-3」は、ユーザがシステムコントローラ１１５ａ～ｃの各々について予め設定した名称（本発明における「システムコントローラの識別子」に相当）である。以下、これらの名称SC-1、SC-2、SC-3を「システムID」とよぶ。この画面上で、ユーザがいずれかのタブを選択することにより、所望のシステムコントローラに関する情報、すなわち該システムコントローラに接続された各動作モジュールの名称と型番とシリアル番号、各動作モジュールに含まれる消耗品の名称と型番、各消耗品の使用度数、及び劣化度などの情報を参照できるようになっている。なお、前記劣化度は、各消耗品の標準的な使用回数の上限值に対する同消耗品の現在の使用回数の割合を棒グラフで表したものである。

10

【００３５】

以下、本実施例に係る管理システムの動作について図３及び図４のフローチャートを参照しつつ説明する。これらのフローチャートは、上述の情報通信端末１３０にインストールされた管理プログラムによって実現される各機能ブロックが行う処理の手順を示したものであり、図３は消耗品の使用度数又は使用時間の情報（以下「消耗品情報」とよぶ）の取得時における動作を、図４は動作モジュールのシリアル番号の取得時における処理手順を示している。なお、以下では動作モジュールの型番を「モジュール型番」、動作モジュールのシリアル番号を「モジュールシリアル番号」と略称することがある。

20

【００３６】

また、以下の例では、消耗品情報の取得は、予め定められた時間間隔（例えば一時間おき）で実行され、モジュールシリアル番号の取得は、各ＬＣについてのシステムチェック（通常は一日一回）の実行直後に行われるものとする。但し、消耗品情報の取得タイミング及びモジュールシリアル番号の取得タイミングはこれに限定されるものではない。例えば、消耗品情報又はモジュールシリアル番号を各ＬＣ１１０ａ～ｃにおける試料分析などの所定の処理の終了時に取得するようにしたり、データ処理部１１６ａ～ｃ又は情報通信端末１３０へのユーザによる指示の入力があった際に取得したりするようにしてもよい。

30

【００３７】

まず、図３を参照しつつ、消耗品情報の更新処理について説明する。情報取得部１６１は、前回の消耗品情報の取得から予め定められた時間（例えば一時間）が経過したか否かを判定し（ステップＳ１１）、経過したと判定された時点でシステムコントローラ１１５ａ～ｃのいずれか一つから（データ処理部１１６ａ～ｃのいずれかを介して）、該システムコントローラのシステムID及び該システムコントローラ１１５ａに接続されている全ての動作モジュールの型番と共に、該動作モジュールのそれぞれに含まれる消耗品についての消耗品情報を取得する（ステップＳ１２）。なお、各システムコントローラ１１５ａ～ｃにおいて、消耗品情報はシステムコントローラ１１５ａ～ｃに内蔵されたマイコン内のメモリに格納されている。

40

【００３８】

続いて、仮シリアル番号付与部１６２が、インターネット１４０を介して管理サーバ１５０にアクセスし、ステップＳ１２で取得された複数の動作モジュールの型番のうちのいずれか一つについて、該型番がステップＳ１２で取得されたシステムIDに関連づけてＬＣ情報記憶部１５２に記憶されているかどうか判定する（ステップＳ１３）。

【００３９】

例えば、ステップＳ１２において、システムコントローラ１１５ａから、該システムコントローラ１１５ａのシステムID（SC-1）と、送液部１１１ａ、オートサンプラ１１２ａ、カラムオープン１１３ａ、及び検出器１１４ａの各々に関する型番と消耗品情報とを取得し、ステップＳ１３において、検出器１１４ａの型番（D145S）がシステムコントロ

50

ーラ 1 1 5 a のシステム I D に関連づけて記憶されているか否かを判定したとする。

このとき、検出部 1 1 4 a が、前回のシステムチェックの実行後に L C 1 1 0 a に移設されてきたものであり、且つ前回のシステムチェックの実行時点でシステムコントローラ 1 1 5 a に接続されていた検出器とは異なる型番のものであった場合、L C 情報記憶部 1 5 2 には、該型番「D145S」とシステムコントローラ 1 1 5 a のシステム I D 「SC-1」とが関連づけて記憶されていないため、ステップ S 1 3 で N o と判定される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 3 で N o と判定された場合には、まず、仮シリアル番号付与部 1 6 2 が、仮のシリアル番号を生成する（ステップ S 1 5 ）。なお、仮のシリアル番号は、L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されているモジュールシリアル番号のいずれとも異なるものとする。そして、ステップ S 1 3 で判定対象としたシステム I D とモジュール型番との組み合わせに、ステップ S 1 5 で生成した仮のシリアル番号と、ステップ S 1 2 で取得した前記動作モジュールについての消耗品情報とを関連づけ、これをインターネット 1 4 0 を介して管理サーバ 1 5 0 に送出し、L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶させる（ステップ S 1 6 ）。

例えば、上述の例の場合、ステップ S 1 3 で判定対象としたシステム I D 「SC-1」と、検出部 1 1 4 a の型番「D145S」と、ステップ S 1 5 で生成された仮のシリアル番号と、ステップ S 1 2 で取得した検出器 1 1 4 a についての消耗品情報とが互いに関連づけられて L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されることとなる。

【 0 0 4 1 】

一方、上記の例において、検出部 1 1 4 a が前回のシステムチェック実行後に L C 1 1 0 に移設されてきたものであるが、それ以前にシステムコントローラ 1 1 5 a に接続されていた検出器と型番が同じである場合（これを「ケース A」とよぶ）や、検出部 1 1 4 a が前回のシステムチェックの実行時点で既にシステムコントローラ 1 1 5 a に接続されていた場合（これを「ケース B」とよぶ）には、ステップ S 1 3 で Y e s と判定される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 3 で Y e s と判定された場合には、まず、仮シリアル番号付与部 1 6 2 が、ステップ S 1 3 で判定対象としたシステム I D とモジュール型番との組み合わせに関連づけて記憶されている消耗品情報を L C 情報記憶部 1 5 2 から読み出し、ステップ S 1 2 で取得された該動作モジュールについての消耗品情報と比較する。すなわち、検出部 1 1 4 a について前回取得された消耗品情報を L C 情報記憶部 1 5 2 から読み出し、ステップ S 1 2 で取得された検出部 1 1 4 a についての消耗品情報と比較する。そして、両者の差、すなわち各消耗品の使用度数又は使用時間の変化量が予め定められた閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 4 ）。

【 0 0 4 3 】

上記のケース A の場合は、消耗品情報が前回の消耗品情報取得時から大きく変化するはずなので、ステップ S 1 4 で Y e s となる。一方、上記のケース B の場合、消耗品情報は前回の消耗品情報取得時から大きく変化しないはずなので、ステップ S 1 4 で N o となる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 4 で Y e s と判定された場合には、まず、仮シリアル番号付与部 1 6 2 が仮のシリアル番号を生成し（ステップ S 1 5 ）、ステップ S 1 3 で判定対象としたシステム I D とモジュール型番との組み合わせに、前記仮のシリアル番号と、ステップ S 1 2 で取得した前記動作モジュールについての消耗品情報とを関連づけ、これをインターネット 1 4 0 を介して管理サーバ 1 5 0 に送出し、L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶させる（ステップ S 1 6 ）。

例えば上述のケース A の場合、ステップ S 1 3 で判定対象としたシステム I D 「SC-1」と、検出部 1 1 4 a の型番「D145S」と、ステップ S 1 5 で生成された仮のシリアル番号と、ステップ S 1 2 で取得した検出器 1 1 4 a についての消耗品情報とが互いに関連づけられて L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されることとなる。

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 1 4 で N o と判定された場合には、情報管理部 1 6 3 が、既に L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されているシステム I D と動作モジュールの型番（ステップ S 1 3 で判定対象とされたものと同じ組み合わせのもの）及び該動作モジュールのシリアル番号に関連づけられた消耗品情報に、ステップ S 1 2 で取得した該動作モジュールについての消耗品情報を上書きする（ステップ S 1 6 ）。

例えば上述のケース B の場合、システム I D 「SC-1」と、検出部 1 1 4 a の型番「D145 S」と、検出部 1 1 4 a のシリアル番号「d11111」に関連づけて、前回の消耗品情報取得時に取得された検出器 1 1 4 a についての消耗品情報が記憶されており、該消耗品情報に、ステップ S 1 2 で取得した、検出器 1 1 4 a についての最新の消耗品情報が上書き保存されることとなる。

10

【 0 0 4 6 】

その後、情報管理部 1 6 3 が、ステップ S 1 2 でモジュール型番を取得した全ての動作モジュールについて、ステップ S 1 3 ~ S 1 6 の処理を完了したか否かを判定し（ステップ S 1 7 ）、完了していないと判定された場合は、ステップ S 1 3 に戻り、残りの動作モジュールのいずれか一つについてステップ S 1 3 ~ S 1 6 を実行する。そして、ステップ S 1 7 で Y e s になるまでステップ S 1 3 ~ S 1 7 の処理を繰り返し実行した後は、情報通信端末 1 3 0 に接続された全ての L C についてステップ S 1 2 ~ S 1 7 の処理が完了したか否かを判定し（ステップ S 1 8 ）、完了していないと判定された場合（ステップ S 1 8 で N o ）は、ステップ S 1 2 に戻り、残りの L C についてステップ S 1 2 ~ S 1 8 の処理を繰り返し実行する。その後、全ての L C について S 1 2 ~ S 1 7 の処理が完了したと判定されたら（ステップ S 1 8 で Y e s ） S 1 1 に戻る。

20

【 0 0 4 7 】

続いて、図 4 を参照しつつ、モジュールシリアル番号の更新処理について説明する。情報取得部 1 6 1 は、L C 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c のいずれかについてシステムチェックが実行されたか否かを判定し（ステップ S 2 1 ）、いずれかの L C についてシステムチェックが完了すると、該 L C から送出されるシステムチェック結果を受け取る。そして、該システムチェック結果の中から、該 L C に含まれるシステムコントローラのシステム I D と、該 L C に含まれる全ての動作モジュールの型番及びシリアル番号を抽出する（ステップ S 2 2 ）。なお、これらのモジュール型番及びモジュールシリアル番号も、各システムコントローラ 1 1 5 a ~ c において、システムコントローラ 1 1 5 a ~ c に内蔵されたマイコン内のメモリに格納されている。

30

【 0 0 4 8 】

その後、移設検知部 1 6 4 がインターネット 1 4 0 を介して管理サーバ 1 5 0 にアクセスし、まず、ステップ S 2 2 で取得したモジュールシリアル番号のいずれか一つについて、該モジュールシリアル番号が、ステップ S 2 2 で取得したシステム I D とは別のシステム I D に関連づけて L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されているか判定する（ステップ S 2 3 ）。

【 0 0 4 9 】

上記のステップ S 2 3 で Y e s となった場合、すなわち、モジュールシリアル番号の重複があった場合には、移設検知部 1 6 4 は、動作モジュールの移設が行われたと判断する。そして、前回のシステムチェック完了以降に（例えば、前日に行われたシステムチェックから今回のシステムチェックまでの間に）、該モジュールシリアル番号について関連づけの変更がなされたか否かを判定し（ステップ S 2 4 ）、なされていると判定した場合、（すなわちステップ S 2 4 で Y e s の場合）には、後述するステップ S 3 1 に進む。

40

【 0 0 5 0 】

一方、ステップ S 2 4 で関連づけの変更がなされていないと判定された場合（すなわちステップ S 2 4 で N o の場合）には、ステップ S 2 7 に進んで消耗品情報の関連づけを変更する。このとき、上述のステップ S 2 3 で判定対象としたモジュールシリアル番号は、前記「別のシステム I D 」に係る L C から移設されてきたと考えることができる。そこで、情報管理部 1 6 3 が、L C 情報記憶部 1 5 2 において前記「別のシステム I D 」(すな

50

わち移設元のＬＣに関するシステムＩＤ）と該モジュールシリアル番号との組み合わせに関連づけて記憶されている消耗品情報を、ＬＣ情報記憶部１５２に記憶されている、前記ステップＳ２２で取得したシステムＩＤ（すなわち移設先のＬＣのシステムＩＤ）と移設されたものと同種の動作モジュールのシリアル番号との組み合わせに関連づけた状態に変更する（ステップＳ２７）。

ここで、「移設されたものと同種の動作モジュールのシリアル番号」とは、移設されたと判断された動作モジュールが送液部であれば、ＬＣ情報記憶部１５２において前記移設先のＬＣのシステムＩＤに関連づけて記憶されている送液部のシリアル番号を意味し、移設されたと判断された動作モジュールが検出部であれば、ＬＣ情報記憶部１５２において前記移設先のＬＣのシステムＩＤに関連づけて記憶されている検出部のシリアル番号のことを意味する。

10

なお、前記「移設先のＬＣのシステムＩＤと、移設されたものと同種の動作モジュールのシリアル番号との組み合わせ」に関連づけて元々記憶されていた消耗品情報は、現在は該移設先のＬＣには接続されていない動作モジュールに関するものであるため、該消耗品情報が関連づけられていたモジュールシリアル番号と関連づけて不使用モジュール情報記憶部１５３に記憶させる。

【００５１】

また、ステップＳ２３においてモジュールシリアル番号の重複があると判定されなかった場合（すなわちステップＳ２３でＮｏの場合）には、移設検知部１６４が、ステップＳ２３で判定対象としたモジュールシリアル番号が、ＬＣ情報記憶部１５２又は不使用モジュール情報記憶部１５３に記憶されていない（すなわち新規の）ものであるか否かを判定する（ステップＳ２５）。

20

【００５２】

ステップＳ２３とＳ２５がいずれもＮｏであった場合には、ステップＳ２６に進み、ステップＳ２３で判定対象としたモジュールシリアル番号が、Ｓ２２において該モジュールシリアル番号と共に取得されたシステムＩＤに関連づけてＬＣ情報記憶部１５２に記憶されているものと一致するか否か、換言すると、ステップＳ２２で取得したシステムＩＤ及びモジュールシリアル番号の組み合わせが、ＬＣ情報記憶部１５２に記憶されているシステムＩＤ及びモジュールシリアル番号の組み合わせのいずれかと一致するか否かを移設検知部１６４が判定する（ステップＳ２６）。ここで、一致しないと判定された場合（すなわちステップＳ２６でＮｏの場合）、Ｓ２７に進み、ステップＳ２２で取得したモジュールシリアル番号に関連づけてＬＣ情報記憶部１５２又は不使用モジュール情報記憶部１５３に記憶されている消耗品情報を、ＬＣ情報記憶部１５２に記憶されている、ステップＳ２２で取得したものと同一システムＩＤに関連づけた状態に変更する。

30

【００５３】

上記のステップＳ２５でモジュールシリアル番号が新規のものであると判定された場合（すなわちステップＳ２５でＹｅｓの場合）、又は上述のように、モジュールシリアル番号が重複していると判定されたり、システムＩＤとモジュールシリアル番号の組み合わせがＬＣ情報記憶部１５２に記憶されているものと一致しないと判定されたりして消耗品情報の関連づけを変更した場合（すなわちＳ２３又はＳ２６でＹｅｓになってＳ２７を実行した場合）には、ステップＳ２８に進む。ステップＳ２８では、情報管理部１６３が、ステップＳ２２で取得されたシステムＩＤと、ステップＳ２３、Ｓ２５及びＳ２６で判定対象となった動作モジュールに関する型番（ステップＳ２２で取得されたもの）との組み合わせに関連づけて仮のシリアル番号がＬＣ情報記憶部１５２に記憶されているか否かを判定する。

40

【００５４】

ステップＳ２８でＹｅｓとなった場合、情報管理部１６３は、仮のシリアル番号に関連づけて記憶されている消耗品情報の関連づけを変更する（ステップＳ２９）。上述の通り、仮のシリアル番号は、動作モジュールの移設が行われた後に図３の消耗品情報更新処理が実行された際に生成されるものである。仮のシリアル番号に関連づけられているシステ

50

ムIDは前記動作モジュールの移設先のシステムIDであり、仮のシリアル番号に関連づけられているモジュール型番は、移設された動作モジュールの型番である。型番が分かれば移設された動作モジュールの種類（送液部、オートサンプラ、カラムオープン、及び検出器のいずれであるか）を特定することができるため、該仮のシリアル番号に関連づけられている消耗品情報が、どのLCのどの種類の動作モジュールに関するものであるか（すなわち消耗品情報の帰属先）を特定することができる。そこで、ステップS29では、仮シリアル番号に関連づけられている消耗品情報を前記帰属先のシステムID及びモジュール型番及びシリアル番号に関連づけられた状態に変更する。

例えば、仮シリアル番号（例えば「x0001」）が、LC110aのシステムID「SC-1」及び検出器の型番（例えば「D145A」）に関連づけられていた場合には、この仮シリアル番号「x0001」に関連づけられた消耗品情報を、LC情報記憶部152に記憶されているLC110aのシステムID「SC-1」と検出器に関する型番（例えば「D145S」）及びシリアル番号（例えば「d0001」）に関連づけた状態に変更する。

【0055】

ステップS29が完了した後、また、ステップS28で仮シリアル番号がないと判定された場合には、情報管理部163が、移設された動作モジュールのシリアル番号（及びモジュール型番）が移設先のLCのシステムIDに正しく関連づけられた状態となるよう、LC情報記憶部152におけるシステムIDとモジュールシリアル番号（及びモジュール型番）の関連づけを更新する（ステップS30）。

すなわち、この時点では、ステップS27又はS29の実行により、移設先のLCのシステムIDに関連づけられた消耗品情報は、現在接続されている動作モジュールのものに更新されているが、該システムIDに関連づけられた動作モジュールの型番とシリアル番号は、移設前のものがそのまま残されている。そこで、情報管理部163は、LC情報記憶部152において、ステップS27又はS29で更新された消耗品情報が関連づけられているモジュール型番及びモジュールシリアル番号を、ステップS22で取得したもの（具体的にはS23で判定対象としたモジュールシリアル番号とS22において該モジュールシリアル番号に関連づけて取得されたモジュール型番）に変更する。

【0056】

ステップS30が完了した後、又はステップS23でモジュールシリアル番号の重複ありと判定され、更にステップS24でモジュールシリアル番号の関連づけが変更済みであると判定された場合（すなわちステップS23及びS24でYesと判定された場合）、若しくはステップS26でシステムIDとモジュールシリアル番号の組み合わせがLC情報記憶部152に記憶されているものと一致すると判定された場合（すなわちステップS26でYesと判定された場合）は、ステップS31に進み、情報管理部163が、ステップS22において取得された全てのモジュールシリアル番号について、ステップS23～S30の処理を実行したか否かの判定を行う。このステップS31でNoと判定された場合は、ステップS23に戻りステップS31でYesと判定されるまで、ステップS23～S31の処理を繰り返し実行する。ステップS31でYesと判定された場合は、続いて情報管理部163が、情報通信端末130に接続されている全てのLCについて、ステップS22～S31の処理が完了したか否かを判定する（ステップS32）。このステップS32でNoと判定された場合は、ステップS22に戻って残りのLCについてステップS22～S32の処理を繰り返し実行し、ステップS32でYesと判定された時点でステップS21に戻る。

【0057】

以下、上記のモジュールシリアル番号更新処理（図4）について、具体例を挙げて説明する。例えば、図1中において太線の矢印で示すように、LC110aのシステムコントローラ115a（システムID「SC-1」とする）から検出部114a（型番「D145S」、シリアル番号「d0001」とする）を取り外して、LC110bのシステムコントローラ115b（システムID「SC-2」とする）に移設した場合を考える。なお、システムコントローラ115bに元々接続されていた検出部114b（型番「D145S」、シリアル番号「d

10

20

30

40

50

0002」とする)は、別のシステムコントローラに取り付けることなく保管しておくものとする。また、ここでは、前記移設が行われてからシリアル番号の更新処理(図4)が行われるまでの間に、消耗品情報更新処理(図3)が行われず、仮のシリアル番号は生成されていないものとする。

【0058】

上記のような検出器の移設が行われると、移設先であるLC110bのシステムコントローラ115bにより、新たに接続された検出部114aの型番「D145S」及びシリアル番号「d0001」が認識され、システムコントローラ115bに内蔵されたマイコン内のメモリに格納される(このとき、検出部以外のモジュールシリアル番号も認識されるがここでは説明を省略する)。一方、移設元であるLC110aのシステムコントローラ115aには検出部が接続されていない状態となるが、システムコントローラ115aからは、こうした状態と、検出部が接続されているがその電源が入っていない状態とを区別することができない。そこで、前記移設の後システムコントローラ115aに内蔵されたマイコン内のメモリに記憶されている検出部114aの型番「D145S」及びシリアル番号「d0001」は、そのまま維持される。

【0059】

その後、モジュールシリアル番号の更新処理(図4)を実行し、まず検出部114aの移設元であるLC110aについてステップS22~S31が実行されたとする。この場合、ステップS22において、情報取得部161によって、システムID「SC-1」と、検出部114aの型番「D145S」と、検出部114aのシリアル番号「d0001」が取得される。この時点のLC情報記憶部152において、検出部114aのシリアル番号「d0001」は、移設元であるLC110aのシステムID「SC-1」のみに関連づけて記憶されているため、ステップS23では「シリアル番号の重複なし」と判定される。そのため、消耗品情報の関連づけの変更(ステップS27、S29)やモジュールシリアル番号の関連づけの変更(ステップS30)は実行されず、その後、ステップS32を経て再びステップS22に戻る。

【0060】

その後に、検出部114aの移設先であるLC110bについてステップS22~S31を実行すると、ステップS22において、情報取得部161によって、システムID「SC-2」と、検出部114aの型番「D145S」と、検出部114aのシリアル番号「d0001」が取得される。この時点のLC情報記憶部152において、検出部114aのシリアル番号「d0001」は、移設元であるLC110aのシステムID「SC-1」に関連づけて記憶されているため、ステップS23では「シリアル番号の重複あり」と判定される。また、このモジュールシリアル番号についての関連づけの変更は行われていないため、ステップS24でNoと判定され、ステップS27に進んで消耗品情報の関連づけが変更される。具体的には、LC情報記憶部152において、LC110aのシステムIDと、検出部114aの型番と、検出部114aのシリアル番号との組み合わせ(すなわち「SC-1_D145S_d0001」)に関連づけられていた検出部114aに関する消耗情報(「消耗品情報a」とよぶ)が、情報管理部163によって、LC110bのシステムIDと、検出部114bの型番と、該検出部114bのシリアル番号との組み合わせ(すなわち「SC-2_D145S_d0002」)に関連づけられた状態に変更される。

なお、「SC-2_D145S_d0002」に元々関連づけられていた消耗品情報、すなわち取り外された検出部114bの消耗品情報(「消耗品情報b」とよぶ)は、該検出部114bの型番とシリアル番号との組み合わせ(すなわち「D145S_d0002」)に関連づけて不使用モジュール情報記憶部153に記憶させる。

【0061】

但し、以上の処理を完了した段階では、移設された検出部114aの、消耗品情報のみが移設先のLC110bのシステムIDに関連づけられた状態に更新され、型番とシリアル番号は、まだ移設前のLC110aのシステムID「SC-1」に関連づけられたままの状態となっている。また、LC110bから取り外された検出部114bの、消耗品情報は

10

20

30

40

50

不使用モジュール情報記憶部に移されたものの、型番とシリアル番号は、まだLC110bのシステムID「SC-2」に関連づけられたままとっている。そこで、ステップS30において、情報管理部163が、LC情報記憶部152に記憶されている組み合わせ「SC-1_D145S_d0001_(消耗品情報なし)」及び「SC-2_D145S_d0002_消耗品情報a」に含まれるモジュール型番及びモジュールシリアル番号をそれぞれ変更し、「SC-1_(モジュール型番なし)_(モジュールシリアル番号なし)_(消耗品情報なし)」及び「SC-2_D145S_d0001_消耗品情報a」とする。

【0062】

次に、上記同様に、図1中において太線の矢印で示すような検出部の移設を行い、その後の、モジュールシリアル番号の更新処理(図4)において、まず検出部114aの移設先であるLC110bについてステップS22～S31を実行した場合について説明する。なお、ここでも、上記同様に仮のシリアル番号は生成されていないものとする。この場合、ステップS22において、情報取得部161によって、システムID「SC-2」と、検出部114aの型番「D145S」と、検出部114aのシリアル番号「d0001」が取得される。この時点のLC情報記憶部152において、検出部114aのシリアル番号「d0001」は、移設元であるLC110aのシステムID「SC-1」に関連づけて記憶されているため、ステップS23で「シリアル番号の重複あり」と判定される。また、この時点で前記シリアル番号についての関連づけの変更は行われていないため、ステップS24でNoと判定され、ステップS27に進んで消耗品情報の関連づけが変更される。具体的には、LC情報記憶部152において、「SC-1_D145S_d0001」に関連づけられている消耗品情報aを、「SC-2_D145S_d0002」に関連づけられた状態に変更する。また、「SC-2_D145S_d0002」に元々関連づけられていた消耗品情報bは、「D145S_d0002」に関連づけて不使用モジュール情報記憶部153に記憶させる。更に、その後のステップS30において、LC情報記憶部152に記憶されている組み合わせ「SC-1_D145S_d0001_(消耗品情報なし)」及び「SC-2_D145S_d0002_消耗品情報a」の型番及びシリアル番号がそれぞれ変更され、「SC-1_(モジュール型番なし)_(モジュールシリアル番号なし)_(消耗品情報なし)」及び「SC-2_D145S_d0001_消耗品情報a」となる。

【0063】

その後、検出部114aの移設元であるLC110aについて図4のステップS22～S31を実行した場合、ステップS22において、システムID「SC-1」と、検出部114aの型番「D145S」と、検出部114aのシリアル番号「d0001」が取得される。この時点のLC情報記憶部152において、検出部114aのシリアル番号「d0001」は、上記の通り、移設先であるLC110bのシステムID「SC-2」に関連づけて記憶されているため、ステップS23で「シリアル番号の重複あり」と判定される。しかしながら、このシリアル番号「d0001」については、既に、移設先であるLC110bについて行われたステップS30の処理によって関連づけが最新のものと変更されているため、ステップS24でYesと判定され、関連づけの変更がなされることなくステップS31に進むこととなる。

【0064】

また、例えば、図1中において破線の矢印で示すように、LC110aのシステムコントローラ115aに接続されていた検出部114a(型番「D145S」、シリアル番号「d0001」)とLC110bのシステムコントローラ115bに接続されていた検出部114b(型番「D145S」、シリアル番号「d0002」)を入れ替えた場合を考える。なお、ここでも、上記同様に仮のシリアル番号は生成されていないものとする。この場合、前記入れ替えの後に、モジュールシリアル番号の更新処理(図4)を実行し、まずLC110aについてステップS22～S31を実行したとする。この場合、ステップS22では、情報取得部161によって、システムID「SC-1」と、検出部114bの型番「D145S」と、検出部114bのシリアル番号「d0002」が取得される。このシリアル番号「d0002」は、その時点のLC情報記憶部152において、移設元であるLC110bのシステムID「SC-2」に関連づけて記憶されているため、ステップS23で「シリアル番号の重複あり」と判

定され、更に、この時点で前記シリアル番号についての関連づけの変更は行われていないため、ステップ S 2 4 で N o と判定される。そこで、ステップ S 2 7 に進み、L C 情報記憶部 1 5 2 において「SC-2_D145S_d0002」に関連づけられていた消耗品情報 b が、「SC-1_D145S_d0001」に関連づけられた状態に変更される。なお、「SC-1_D145S_d0001」に元々関連づけられていた消耗品情報、すなわち検出部 1 1 4 a の消耗品情報 a は、該検出部 1 1 4 a の型番及びシリアル番号の組み合わせ（すなわち「D145S_d0001」）に関連づけて、一旦、不使用モジュール情報記憶部 1 5 3 に記憶させる。更に、ステップ S 3 0 において、L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されている組み合わせ「SC-1_D145S_d0001_消耗品情報 b」及び「SC-2_D145S_d0002_(消耗品情報なし)」の型番及びシリアル番号をそれぞれ変更し、「SC-1_D145S_d0002_消耗品情報 b」及び「SC-2_(モジュール型番なし)_(モジュールシリアル番号なし)_(消耗品情報なし)」とする。

10

【 0 0 6 5 】

次に、L C 1 1 0 b について上記のステップ S 2 2 を実行すると、システム I D 「SC-2」と、検出部 1 1 4 a の型番「D145S」と、検出部 1 1 4 a のシリアル番号「d0001」が取得される。このシリアル番号「d0001」は、その時点の L C 情報記憶部 1 5 2 において、いずれのシステム I D にも関連づけて記憶されていないため、ステップ S 2 3 で「シリアル番号の重複なし」と判定される（すなわちステップ S 2 3 で N o ）。更に、同シリアル番号「d0001」は、不使用モジュール情報記憶部 1 5 3 に記憶されているため、ステップ S 2 5 で新規のものではないと判定される（すなわちステップ S 2 5 で N o ）。また、このシリアル番号「d0001」は、ステップ S 2 2 で取得されたシステム I D 「SC-2」に関連づけて L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されているものでもないため、ステップ S 2 6 でも N o と判定される。その結果、ステップ S 2 7 に進んで消耗品情報の関連づけが変更され、更に、ステップ S 3 0 に進んでモジュール I D 及びモジュールシリアル番号の関連づけが変更される。具体的には、検出部 1 1 4 a の型番及びシリアル番号の組み合わせ「D145S_d0001」に関連づけて不使用モジュール情報記憶部 1 5 3 に記憶されていた消耗品情報 a が、ステップ S 2 5 において、L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されたシステム I D 「SC-2」に関連づけられ、更に、前記システム I D に、検出器 1 1 4 a の型番「D145S」及びシリアル番号「d0001」が関連づけられる。以上により、L C 1 1 0 b について L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されていた組み合わせ、「SC-2_(モジュール型番なし)_(モジュールシリアル番号なし)_(消耗品情報なし)」が、「SC-2_D145S_d0001_消耗品情報 a」に変更される。

20

30

【 0 0 6 6 】

また例えば、L C 1 1 0 a のシステムコントローラ 1 1 5 a から検出部 1 1 4 a（型番「D145S」、シリアル番号「d0001」）が取り外され、代わりに、システムコントローラ 1 1 5 a ~ c のいずれにも接続されていなかった新規の検出部（型番「D145S」、シリアル番号「d0004」）が移設された場合について説明する。なお、ここでは、前記移設が行われてからシリアル番号更新処理（図 4）が行われるまでの間に、消耗品情報更新処理（図 3）が行われ、前記新規の検出部についての消耗品情報（「消耗品情報 c」とよぶ）が、L C 1 1 0 a のシステム I D 「SC-1」と、該新規の検出部の型番「D145S」と、仮のシリアル番号（「x0001」とする）との組み合わせ（すなわち「SC-1_D145S_x0001」）に関連づけて L C 情報記憶部 1 5 2 に記憶されているものとする。この状態で、L C 1 1 0 a について図 4 のステップ S 2 2 が実行されると、情報取得部 1 6 1 により、システム I D 「SC-1」と、新規の検出部の型番「D145S」と、該検出部のシリアル番号「d0004」とが取得される。前記新規の検出器は、前回のシステムチェック時には L C 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c のいずれにも接続されておらず、該シリアル番号「d0004」は L C 情報記憶部 1 5 2 及び不使用モジュール情報記憶部 1 5 3 のいずれにも記憶されていないため、ステップ S 2 3 では「シリアル番号の重複なし」と判定され、その後のステップ S 2 5 において「d0004」は新規のモジュールシリアル番号であると判定される。そして、ステップ S 2 8 で「仮のシリアル番号ありと判定され」てステップ S 2 9 に進み、L C 1 1 0 a のシステム I D と該新規の検出部の型番と仮のシリアル番号との組み合わせ「SC-1_D145S_x0001

40

50

」に関連づけられていた消耗品情報 c が、LC 情報記憶部 152 に記憶されている「SC-1_D145S_d0001」に関連づけられる。なお、「SC-1_D145S_d0001」に元々関連づけられていた検出部 114a に関する消耗品情報 a は、該検出部 114a の型番とシリアル番号の組み合わせ「D145S_d0001」に関連づけて不使用モジュール情報記憶部 153 に記憶される。更に、ステップ S30 において、LC 情報記憶部 152 に記憶されている組み合わせ「SC-1_D145S_d0001_消耗品情報 c」に含まれるモジュール型番及びモジュールシリアル番号をステップ S22 で取得したものに更新して「SC-1_D145S_d0004_消耗品情報 c」とする。

【0067】

なお、以上の例では、ステップ S27 又はステップ S29 において消耗品情報の関連づけを変更した後に、ステップ S30 においてモジュールシリアル番号（及びモジュール ID）の関連づけを変更するものとしたが、これに代えて、図 5 に示すように、ステップ S27 において消耗品情報に加えてモジュールシリアル番号（及びモジュール ID）についても関連づけを変更するものとしてもよい。この場合、ステップ S27 で関連づけの変更を行った後は、ステップ S28 に進み、仮のシリアル番号が LC 情報記憶部 152 に記憶されているか否かを判定する。ステップ S28 で仮シリアル番号が記憶されていると判定された場合（すなわちステップ S28 で Yes の場合）は、ステップ S29 に進み、仮のシリアル番号に関連づけて記憶されている消耗品情報の関連づけを変更し、その後、ステップ S31 に進む。一方、ステップ S28 で仮シリアル番号が記憶されていないと判定された場合（すなわちステップ S28 で No の場合）は、ステップ S29 に進むことなくステップ S31 に進む。その他の処理については、図 4 のフローチャートと同様である。

【0068】

なお、いずれかの LC から動作モジュールを取り外して廃棄する場合は、ユーザがその旨を手作業（例えばマウス等の操作部を用いてモニタに表示された「削除」ボタンを押すなど）でデータ処理部 116b 又は情報通信端末 130 に入力するか、廃棄する動作モジュールを、LAN 120 を介して情報通信端末 130 に接続された廃棄用のシステムコントローラ（図示略）に接続する。これにより、情報管理部 163 が、該動作モジュールは廃棄されるものと認識し、該動作モジュールの型番とシリアル番号の組み合わせ及びそれに関連づけられた消耗品情報を、廃棄済みモジュール情報記憶部 154 に記憶させた上で、それらを LC 情報記憶部 152 から削除する。

【0069】

なお、上記の例では、情報通信端末 130 に接続された LC の各々について、順次モジュールシリアル番号の更新処理を行うものとしたが、本発明における処理手順はこれに限定されるものではない。例えば、情報取得部 161 が全ての LC のシステムコントローラからシステムチェック結果を取得した時点で、情報管理部 163 が、該システムチェック結果に含まれるシステム ID 及びモジュールシリアル番号の組み合わせと、LC 情報記憶部 152 において互いに関連づけて記憶されているシステム ID 及びモジュールシリアル番号の組み合わせとの間に不一致があるか否かを判定し、不一致があった場合に、動作モジュールの移設があったと判定するようにしてもよい。なお、移設があったと判定された場合、LC 情報記憶部 152 に記憶されている前記システム ID とモジュールシリアル番号との組み合わせを、前記システムチェック結果に含まれていた組み合わせに変更し、更に、該変更に合わせて LC 情報記憶部 152 又は不使用モジュール情報記憶部 153 に記憶されている消耗品情報の関連づけも変更する。

【0070】

上述の通り、従来の分析機器管理システムでは、各システムコントローラに接続された動作モジュールを、その型番に基づいて認識していたため、動作モジュールの移設、例えば、ある分析機器から別の分析機器への動作モジュールの移動や、2つの分析機器間での動作モジュールの交換（入れ替え）、分析機器への新規の動作モジュールの取付けなどが行われる前と後とで動作モジュールの型番が変化しなかった場合には、管理システム側で移設を検知することができなかった。これに対し、上記本実施例に係る分析機器管理シス

10

20

30

40

50

テムでは、各システムコントローラに接続されている動作モジュールをそのシリアル番号で認識するため、前記のような動作モジュールの移設の前後で動作モジュールの型番が変化しなかった場合でも、該移設を検知して、各動作モジュールに関する消耗品情報を適切に管理することができる。

【 0 0 7 1 】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を挙げて説明を行ったが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で適宜変更が許容される。例えば、上記実施例では、図 1 に示すように、情報通信端末 1 3 0 が、情報取得部 1 6 1、仮シリアル番号付与部 1 6 2、情報管理部 1 6 3、及び移設検知部 1 6 4 としての機能を達成するものとしたが、これに限らず、例えば、図 6 に示すように、これらの役割を情報通信端末 3 3 0 と管理サーバ 3 5 0 の制御部 3 5 1 とで分担して行うものとしてもよい。同図の例では、情報通信端末 3 3 0 が情報取得部 3 6 1 としての機能を達成し、管理サーバ 3 5 0 の制御部 3 5 1 が仮シリアル番号付与部 3 6 2、情報管理部 3 6 3、及び移設検知部 3 6 4 としての機能を達成するものとしたが、分担はこれに限定されるものではない。また、図 7 に示すように、これらの機能ブロックを全て管理サーバ 4 5 0 の制御部 4 5 1 が実現する構成としてもよい。また更に、図 8 に示すように、管理サーバ 5 5 0 を、インターネット上ではなく、各 LC 5 1 0 a ~ c と同一の施設内に配置し、LAN 5 2 0 を介して各 LC 5 1 0 a ~ c と管理サーバ 5 5 0 を相互に接続した構成としてもよい。この場合、実施例 1 のような情報通信端末を設けず、図 8 のように、情報取得部 5 6 1、仮シリアル番号付与部 5 6 2、情報管理部 5 6 3、及び移設検知部 5 6 4 の機能を管理サーバ 5 5 0 の制御部 5 5 1 が全て実現するようにしてもよいが、管理サーバ 5 5 0 と LAN 5 2 0 の間に実施例 1 のような情報通信端末を設け、前記各機能ブロック 5 6 1 ~ 5 6 4 の役割を該情報通信端末に全て実現させたり、これらの機能ブロック 5 6 1 ~ 5 6 4 の役割を、該情報通信端末と管理サーバ 5 5 0 の制御部 5 5 1 とで分担したりするようにしてもよい。なお、図 6 ~ 図 8 では、図 1 で示したものと同一又は対応する構成要素については下二桁が共通する符号を付している。

【 0 0 7 2 】

また、図 2 の表示画面では、カラムオープンに関する消耗品としてヒータのみを示したが、例えば、カラムオープンに取り付けられるカラムも、該カラムオープンに関する消耗品に含めるようにしてもよい。その場合、カラム固有の識別子をユーザが LC の前記データ処理部、又は前記情報通信端末に手作業で入力したり、あるいはカラムに取り付けられた無線又は有線の IC チップに保有させたカラム固有の識別子をカラムオープン側で自動的に読み取ったりすることによって、該識別子を管理システム側に取得させることができる。このようにして取得されたカラム固有の識別子と、その後、所定のタイミングで取得される該カラムの使用度数、使用時間、及びカラムの圧力等の情報は、カラムオープンに関する消耗品情報に含められ、該カラムオープンが接続されたシステムコントローラのシステム ID に関連づけられて LC 情報記憶部に記憶される。

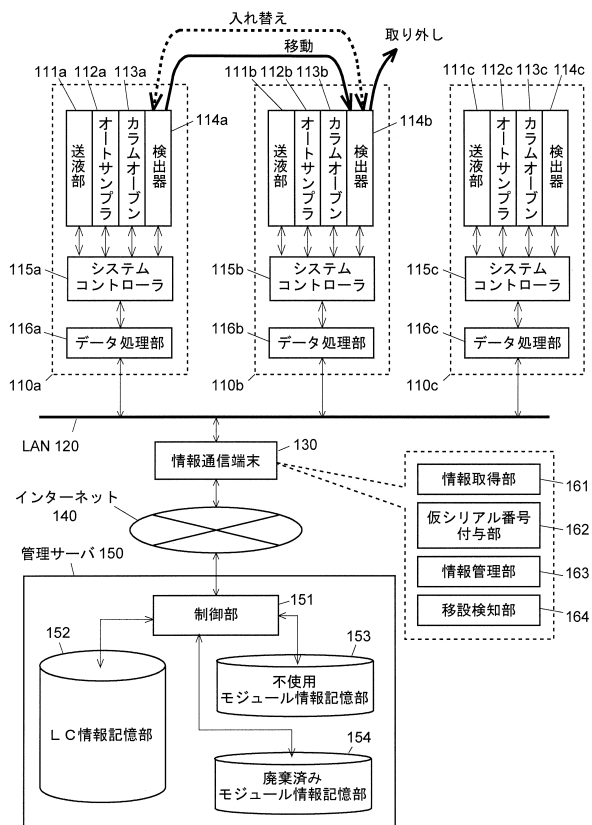
【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c ... LC
 1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 c ... 送液部
 1 1 2 a、1 1 2 b、1 1 2 c ... オートサンブラ
 1 1 3 a、1 1 3 b、1 1 3 c ... カラムオープン
 1 1 4 a、1 1 4 b、1 1 4 c ... 検出部
 1 1 5 a、1 1 5 b、1 1 5 c ... システムコントローラ
 1 1 6 a、1 1 6 b、1 1 6 c ... データ処理部
 1 2 0 ... LAN
 1 3 0 ... 情報通信端末
 1 6 1 ... 情報取得部
 1 6 2 ... 仮シリアル番号付与部

- 1 6 3 ... 情報管理部
- 1 6 4 ... 移設検知部
- 1 4 0 ... インターネット
- 1 5 0 ... 管理サーバ
- 1 5 1 ... 制御部
- 1 5 2 ... LC 情報記憶部
- 1 5 3 ... 不使用モジュール情報記憶部
- 1 5 4 ... モジュール情報記憶部

【図 1】

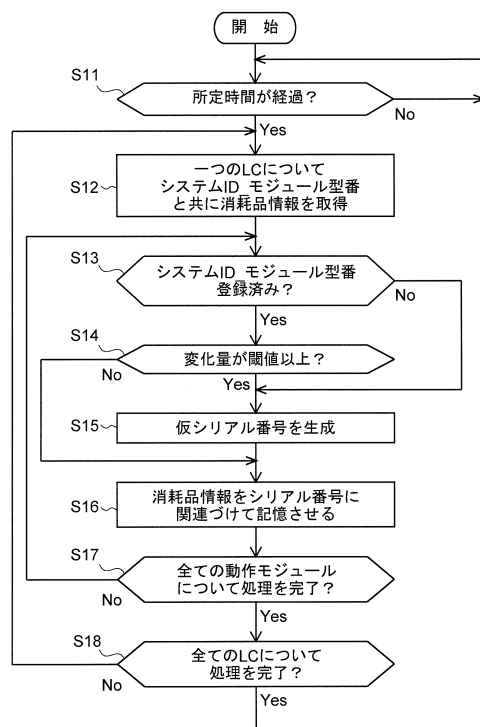


【図 2】

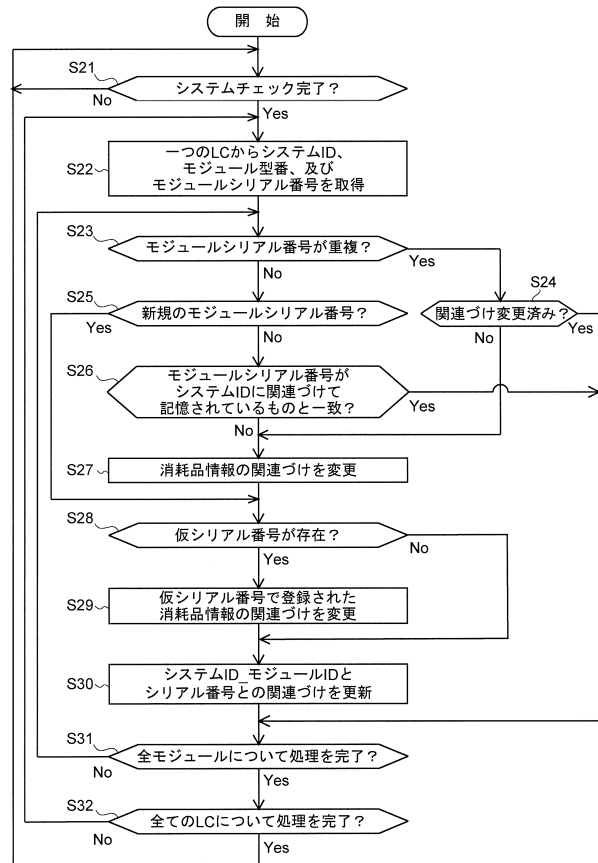
Figure 2 shows a management information screen. The screen displays a table of module information. The table has columns for Module Name, Model Number, Serial Number, Consumable Name, Model Number, Usage Count, and Degradation Degree. The table lists 7 modules with their respective details.

	モジュール 名称	型番	シリアル 番号	消耗品名称	型番	使用度数	劣化度
1	送液部	F-46GB	a12354	ポンプシール	PS-045	123	<div></div>
2				ピストン	678PX	3974	<div></div>
3	オート サンプラ	AS-634X	34983b	ニードル	N-1678	3423	<div></div>
4				サンプリング ループ	LP-450N	689	<div></div>
5	カラム オーブン	OV35X	c28997	ヒータ	H234X	34	<div></div>
6				ランプ	L789S	1257	<div></div>
7	検出器	D145S	d0001	フローセル	FC54N	450	<div></div>

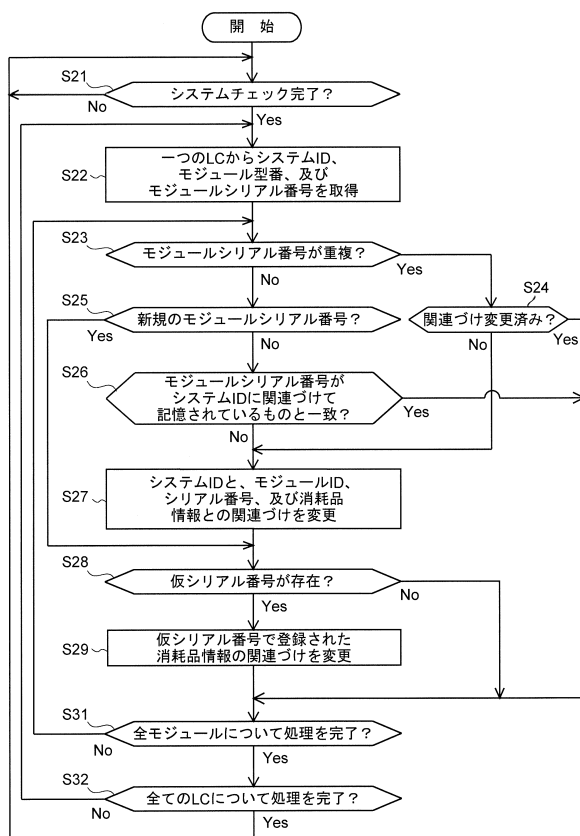
【 図 3 】



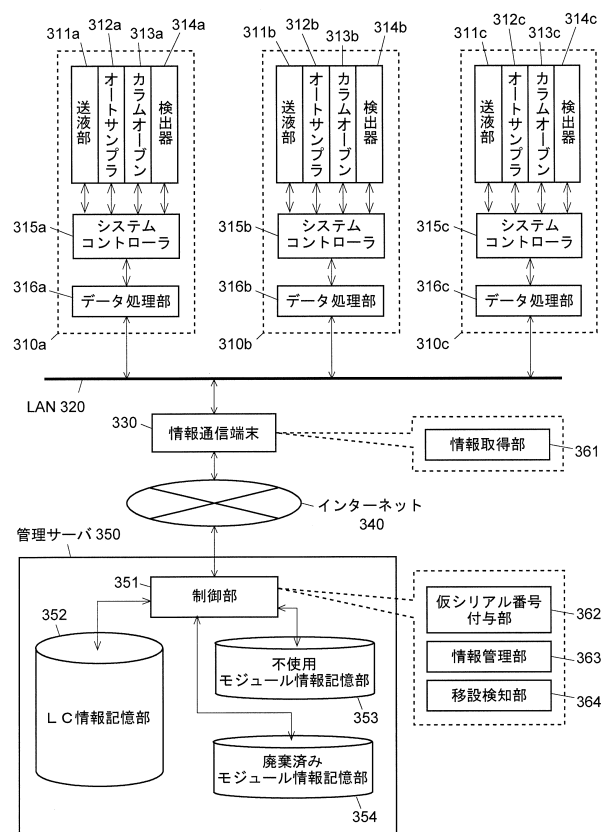
【 図 4 】



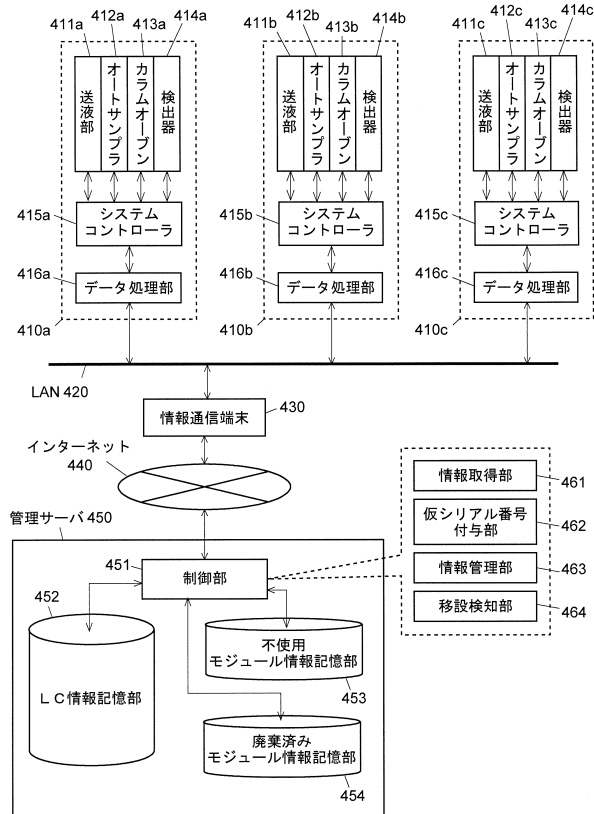
【 図 5 】



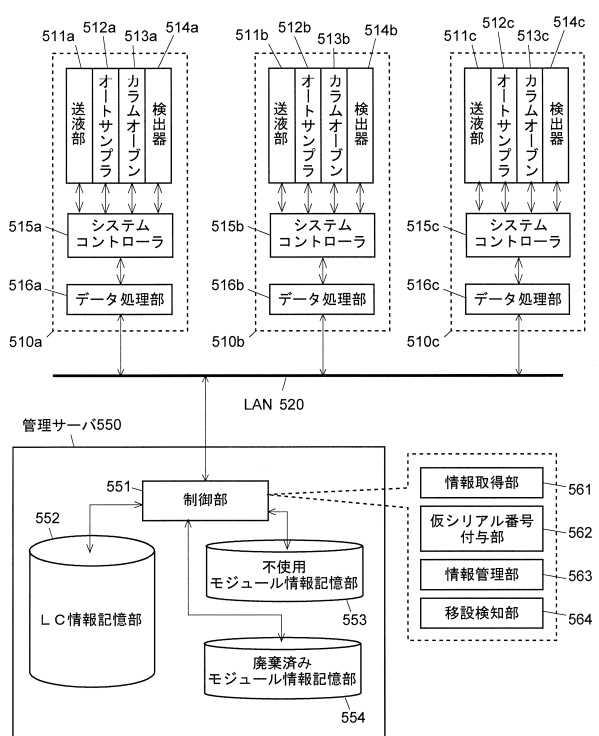
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 三好 貴大

(56)参考文献 特開平11-108909(JP,A)
特開2006-084308(JP,A)
特開平09-171022(JP,A)
特開2007-071554(JP,A)
特開2009-181328(JP,A)
特開2001-325381(JP,A)
米国特許第05428470(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 30/00 - 30/96
35/00 - 37/00
21/00 - 21/01
21/17 - 21/83
23/00 - 23/2276
B01J 20/281 - 20/292