

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6446827号
(P6446827)

(45) 発行日 平成31年1月9日 (2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日 (2018.12.14)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 35/00 (2006.01)

F I

G O 1 N 35/00

E

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-100925 (P2014-100925)
 (22) 出願日 平成26年5月14日 (2014.5.14)
 (65) 公開番号 特開2015-219039 (P2015-219039A)
 (43) 公開日 平成27年12月7日 (2015.12.7)
 審査請求日 平成29年1月20日 (2017.1.20)

(73) 特許権者 000001993
 株式会社島津製作所
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 (74) 代理人 110001069
 特許業務法人京都国際特許事務所
 (72) 発明者 横井 祐介
 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
 審査官 長谷 潮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動作状態として、通常電力が供給されており、試料に対する所定の分析を実行している分析状態と、前記通常電力よりも低電力である待機電力が供給されており、分析の実行が不能な状態である待機状態を備えた分析装置において、

前記分析状態及び前記待機状態のいずれにおいても、制御用コンピュータとの接続を確立することで該制御用コンピュータと通信可能な状態となり、前記制御用コンピュータとの接続を遮断することで該制御用コンピュータと通信不能な状態となる通信部と、

前記通信部を介して前記制御用コンピュータと接続され、該制御用コンピュータを介した制御指示に従って前記所定の分析を実行する分析部と、

前記分析部を制御するための入力操作を使用者が行うための操作部と、

前記通信部と前記制御用コンピュータとの接続が確立しているか遮断されているかを判定すると共に、前記接続が確立していると判定した場合は、前記分析状態及び前記待機状態のいずれにおいても、前記操作部を介して行われた入力操作を無効とし、該接続が遮断されていると判定した場合には、前記分析状態及び前記待機状態のいずれにおいても、前記操作部を介して行われた入力操作を有効とする操作ロック部と、

を備えることを特徴とする分析装置。

【請求項2】

前記制御用コンピュータを介して使用者によるロック解除指示が行われたとき、前記操作ロック部は、前記操作部を介した入力操作を有効にすることを特徴とする請求項1に記

10

20

載の分析装置。

【請求項 3】

前記動作状態として、通常電力が供給されており、前記分析部が分析に適した状態で安定するまでの準備状態である安定化状態と、通常電力が供給されており、前記分析部の安定化が完了して分析を開始できる状態であるレディ状態とをさらに含み、

前記動作状態を、前記待機状態から前記安定化状態へと遷移させるための入力操作、又は前記安定化状態、前記レディ状態、若しくは前記分析状態のいずれかの状態から前記待機状態へと遷移させるための入力操作を使用者が行うためのソフトスイッチと、

前記通信部と前記制御用コンピュータとの接続が確立しており、且つ前記動作状態が、前記安定化状態、前記レディ状態、又は前記分析状態のいずれかの状態である場合には、前記ソフトスイッチを介して行われた入力操作を無効とし、前記接続が遮断されている場合、及び前記接続が確立しており、且つ前記動作状態が前記待機状態である場合には、前記ソフトスイッチを介して行われた入力操作を有効とするソフトスイッチロック部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分析装置。

【請求項 4】

前記通信部と前記制御用コンピュータとの接続が確立しており、且つ、前記動作状態が、前記安定化状態、前記レディ状態、又は前記分析状態のいずれかの状態である場合において、前記制御用コンピュータを介した指示に従って、前記安定化状態、前記レディ状態、又は前記分析状態のいずれかの状態から前記待機状態への遷移を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の分析装置。

【請求項 5】

前記制御用コンピュータを介した指示に従って、前記待機状態から、前記安定化状態を経由して前記レディ状態に遷移するように構成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御用のコンピュータと接続された、使用者による操作を受け付けるための操作部を備える分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

或る試料に対し所定の分析を実行し、該試料についての成分や構造に関する情報を得るための分析装置は、医薬品・食品の開発、医療、環境調査及び基礎研究など様々な分野で用いられている。

【0003】

これらの分析装置では、試料容器のセットや装置の部品交換をユーザが行うための開閉扉が設けられており、分析の実行中及び準備中には、装置内部の温度等の分析条件を安定に維持するため、試料容器の追加等を行う場合にのみ扉の開閉が行われる。ただし、分析装置の動作状態によっては作業者の指が装置の部品に接触して該部品を破損させたり、ユーザが怪我をしたりするおそれがあるため、そのようなリスクの高い状況下では分析装置の開閉扉を自動的に施錠する機能を備えた分析装置が開示されている（例えば特許文献 1）。

【0004】

一般的に、こうした分析装置は P C（Personal Computer）やワークステーション等のコンピュータと接続され、該コンピュータを介して制御される。さらに、昨今の U I（User Interface）としてのタッチパネルの普及に伴い、タッチパネルを介して或る程度の制御操作を受け付ける操作部を備えた分析装置が提供されている。このような分析装置側の操作部は、ユーザがメンテナンスや動作確認の目的で分析装置を動作させる状況では有用である。具体的には、例えば取得データが想定していたものと大きく異なる等、分析装置の不具合が疑われるような状況において、ユーザは設定値を変更しながら分析装置の動作

10

20

30

40

50

を目視で確認したいと考える。このような場合に、設定値の変更と分析装置の動作確認のために、制御用コンピュータと分析装置との間を毎回往復することは効率的でない。制御用コンピュータと分析装置とはそれぞれ別の部屋に設置されていることも多く、2者間の往復はユーザを煩わせる一因となる。そこで、設定値の変更と分析装置の動作確認を一箇所で行えるように提供されたのが、上述の操作部を備えた分析装置である。

【0005】

また、一連の分析作業はしばしば長時間に及ぶものとなるため、ユーザは適宜のタイミングで分析作業を中断する場合があります。その際に、部品の消耗及び消費電力を抑えるために分析装置の電源をOFFにすることがある。分析装置によっては、例えばユーザが分析の開始を指示して帰宅するような使用状況を想定して、分析終了後に入力操作がなされないまま一定時間が経過すると電源を落とすよう設計されているものもある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5406809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、制御用コンピュータと接続された分析装置が上述の操作部を備えている場合、或る分析に対し、当該分析のオペレータ以外の人物が上記操作部から何らかの介入行為を行ったために、適切な分析が実行されなくなるという問題が生じ得る。

20

【0008】

上記の介入行為の発生状況について、いくつか具体例を挙げて説明する。

まず、分析装置の他のユーザによる不慮の介入行為の例を考える。上記の電源OFF状態にある分析装置は、直近に行われた分析のオペレータであるユーザ（以下「先のユーザ」と称す）ではない別のユーザ（以下「後のユーザ」と称す）にとって、先のユーザによる分析作業の途中であるのか、誰にも使用されていない（又は分析作業が完了した後に放置されている）空き状態であるのかが一見では判別できない。そのため、新たな分析作業の準備のために当該分析装置の操作部から設定条件や校正情報の変更を行ってよいかが分かり難く、この判断を後のユーザが誤ったことにより、上記中断されていた分析作業の再開後に好ましくない影響がもたらされることがある。

30

【0009】

電源OFF状態にある分析装置が分析作業の途中なのか空き状態なのかを知るためには、後のユーザは当該分析装置と接続された制御用コンピュータの設置場所まで行き、分析制御用のアプリケーションの状態等を確認する必要がある。しかし上述のように、分析装置と制御用コンピュータとは離れた場所に設置されていることがしばしばあり、確認のための移動はユーザを煩わせることになりやすい。

【0010】

ここで、分析装置が使用中であるか否かを当該分析装置の設置場所にて確認可能とするための構成として、例えば分析装置が備える表示部に、他のユーザが使用中である旨のコメント等を表示させることによって、後のユーザに使用状況を通知することが考えられる。しかしながら、このような構成では、上記の介入行為の別の例である、悪意を持った他者による不正な操作を防止できないという問題がある。すなわち、例えば誤った分析結果を出させることを目的として、先のユーザに無断で分析装置の操作部から分析に係る設定条件や校正情報を変更しようとする第三者がいた場合、使用状況の通知は不正行為の抑止力とならない。このような悪意ある他者による介入行為は、特に医薬品の開発においては重大なリスクであり、こうしたリスクを低減可能な構成に対する要望が高まっている。

40

【0011】

本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、分析に対する故意又は過失による介入行為を防止可能な分析装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために成された本発明に係る分析装置は、制御用コンピュータと接続され、該制御用コンピュータを介した制御指示に従って所定の分析を実行する分析部と、

該分析部を制御するための入力操作を使用者が行うための操作部と、

前記制御用コンピュータとの通信を行う通信部と、

該通信部と前記制御用コンピュータとの通信が接続状態にあるとき、前記操作部を介して行われた入力操作を無効とする操作ロック部とを備えることを特徴とする。

10

【0013】

通信部と制御用コンピュータとの通信が接続状態にあるとは、分析部が制御用コンピュータの制御下にあることを意味する。

【0014】

上記の構成によれば、分析装置は制御用コンピュータを介した制御指示と操作部を介した入力操作との両方による制御が可能であるが、分析部が制御用コンピュータの制御下にあるときには、操作部を介して行われた入力操作を無効とする。すなわち、制御用コンピュータの制御下においては、操作部がロックされ、該操作部から分析部を制御することが不可能となる。

分析装置の分析部の制御は制御用コンピュータを介して行われることが一般的であることから、制御用コンピュータの制御下にある分析部を操作部から制御しようとする行為は、他者による介入行為である危険性が高いと考えられる。従って、制御用コンピュータの制御下にあるときに操作部からの制御を不可能とすることにより、分析部に対する故意又は過失による介入行為を防止することができる。

20

【0015】

前記分析装置は、前記制御用コンピュータを介した使用者によるロック解除指示が行われたときは、操作ロック部が、前記操作部を介した入力操作を有効にすることが望ましい。

【0016】

上記の構成によれば、制御用コンピュータを使用している、すなわち分析のオペレータである使用者が適切と判断する場合には、ロック解除指示により、操作部を介した入力操作による制御を許可することができる。これにより、当該使用者がメンテナンスの目的で分析装置を動作させることを所望する場合には、分析部が制御用コンピュータの制御下にある場合でも、操作部を用いて分析部を動作させることが可能となる。

30

【0017】

前記分析装置は、所定時間、前記制御用コンピュータを介した指示がないとき、前記操作部の入力操作を無効にする状態を維持したまま、前記分析部を、電力消費及び/又は該分析部が備える部品の消耗を低減するための待機状態に移行させる分析制御部を備えることが好ましい。

【0018】

本発明における待機状態とは、分析部への電力供給が絶たれておらず、CPUやメモリ等が搭載された一部の基板に所定の待機電力が供給される状態を指す。なお、分析部が具備する機能のうち一部を停止させた状態も、本発明の待機状態に含まれる。

40

【0019】

上記の構成によれば、使用者が分析作業の中断等で分析部を一定期間以上停止させる際に、該分析部を待機状態としておくことで、他者による介入行為を防止しながら、消費電力や部品の消耗を抑えることができる。

【0020】

本発明の分析装置は、さらに、前記分析部を前記待機状態にするための入力操作を使用者が行うための切替操作部を有し、前記操作ロック部は、前記分析部が特定の動作状態に

50

あるとき、前記切替操作部を介して行われた入力操作を無効とする構成としても良い。

【 0 0 2 1 】

分析装置によっては、しばしば準備状態に長時間を要し、使用者が分析をすぐを開始することができないという煩わしさがある。そこで、使用者は分析を開始する予定時刻から準備状態に要する時間を逆算し、該逆算結果を準備状態への移行時刻として指定しておくことで、指定時刻になると分析装置が待機状態から準備状態に自動的に移行するように構成された分析装置が提供されている。

そこで、前記制御用コンピュータを介した指示に従って、前記待機状態にある前記分析部が、該待機状態から分析可能な状態に到達するための準備状態に移行するように構成された分析装置においては、前記特定の動作状態に、前記準備状態が含まれるように構成すると良い。このような構成によれば、他者による介入を防止しながら、制御用コンピュータの使用開始時にすぐに分析を開始することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

上記構成から成る本発明に係る分析装置によれば、分析に対する故意又は過失による介入行為が防止される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る分析装置を含む試料分析システムの概略構成を示すブロック図。

【図 2】図 1 に示す分析装置の外観を示す斜視図。

【図 3】図 1 に示す分析装置によるタッチパネルのロック処理及びロック解除処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図 4】図 1 に示す分析装置によるソフトスイッチのロック処理及びロック解除処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図 5】図 1 に示す分析装置が制御用コンピュータの制御下で分析作業を行う場合の処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図 6】図 1 に示す分析装置においてタッチパネルがロックされているときの表示部の画面表示例。

【図 7】図 1 に示す分析装置が備える操作部の、制御用コンピュータからの指示に基づくタッチパネルのロック解除状態とロック状態の間の遷移を示す状態遷移図。

【図 8】図 1 に示す分析装置において、制御用コンピュータから指定された時刻に安定化に移行する処理の流れを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の記載において、先に説明した図面と同一の機能を有する部材には同一の番号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 2 5 】

図 1 は本発明の一実施形態に係る分析装置を含む試料分析システムの概略構成を示すブロック図である。本実施形態に係る試料分析システムは、分析装置 1 と、分析装置 1 が行う分析作業を管理したり分析装置 1 で得られたデータを解析・処理したりするための、分析装置 1 と接続された制御用コンピュータ 2 とを備える。

【 0 0 2 6 】

分析装置 1 は、本実施形態では液体クロマトグラフ装置（LC）とする。ただし、分析装置 1 の実態はこれに限定されず、液体クロマトグラフ質量分析装置（LC-MS）、ガスクロマトグラフ装置（GC）、ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC-MS）又は分光光度計であってもよい。分析装置 1 はその他の実験機器や医療機器であってもよく、外部コンピュータによる制御が可能な分析装置で、後述の操作部に相当する構成を備えるものであれば測定の手法や対象は問わない。

図 1 に示すように、分析装置 1 はタッチパネル 1 1 (本発明の操作部に相当)、ソフトスイッチ 1 2、制御部 2 0、分析部 3 0、表示部 4 0、記憶部 5 0 及び通信部 6 0 を備える。

【 0 0 2 7 】

分析装置 1 は動作状態として「主電源 OFF」「スタンバイ」「安定化」「レディ」「分析」を有し、ユーザによる指示等のイベントをトリガとしてこれらの間を遷移する。

「主電源 OFF」は電力供給が完全に絶たれた状態であり、分析装置 1 は一切の入力操作や外部装置からの制御を受け付けない。「スタンバイ」は電力消費や部品の消耗を抑えるための省電力モードであり、CPU やメモリ等が搭載された一部の基板にのみ待機電力が供給されている状態である。「スタンバイ」が本発明の待機状態に相当する。なお、スタンバイ中も分析装置 1 と制御用コンピュータ 2 との接続は維持されるが、表示部 4 0 への電力供給は絶たれるため、画面は主電源 OFF 時と同様ブランクとなる。「安定化」は、カラムや光源が分析に適した状態で安定するまでの準備状態である。「レディ」は、安定化が完了し、使用者が任意のタイミングで分析を開始できる状態である。「分析」は、LC であればカラムへの移動相の導入、試料の採取・注入、吸光度検出等を含む種々の動作が行われている状態である。分析装置 1 が安定化・レディ・分析にあるときは、表示部 4 0 の画面上に現在設定されている分析の各種条件が所定の分析制御用アプリケーションの表示画像として表示されてもよい。

これらの他に、例えば制御用コンピュータ 2 を介した分析条件の設定がなされていない状態で分析装置 1 が起動したときの動作状態として、表示部 4 0 の画面上に上記分析制御用アプリケーションの画像を表示するとともにタッチパネル 1 1 に対するユーザのタッチ操作を受け付ける「ニュートラル」があってもよい。

上記動作状態のうち「主電源 OFF」「スタンバイ」「ニュートラル」は分析部 3 0 を含む分析装置 1 全体の動作状態であり、「安定化」「レディ」「分析」は分析部 3 0 の動作状態である。

【 0 0 2 8 】

タッチパネル 1 1 は、ユーザによるタッチ (指示体の接触又は近接) を検知する手段であり、静電容量方式や抵抗膜方式のタッチパネルによって実現される。タッチパネル 1 1 は不図示のコントローラ IC (Integrated Circuit) を含み、該コントローラ IC が特定した指示体のタッチ位置座標を入力信号として制御部 2 0 に出力する。

ソフトスイッチ 1 2 は、ソフトウェアにより制御されるスイッチであり、ユーザによってソフトスイッチ 1 2 が押下されると、押下信号が制御部 2 0 に出力される。ソフトスイッチ 1 2 の押下は分析装置 1 のスタンバイを解除するトリガとなる他、ソフトスイッチ 1 2 がロックされていないときには分析装置 1 をスタンバイに移行させるトリガとなる。

【 0 0 2 9 】

図 2 に分析装置 1 の外観を示す。同図に示すとおり、分析装置 1 はタッチパネル 1 1 とソフトスイッチ 1 2 とを備えている。なお、タッチパネル 1 1 は表示部 4 0 と一体に設けられている。

さらに、本体部 1 0 0 の側面又は背面には、主電源の ON / OFF を切り替えるための主電源スイッチ 1 1 0 が備えられている。主電源スイッチ 1 1 0 は例えばロッカースイッチや押ボタンスイッチ等によって実現される。ユーザは主電源スイッチ 1 1 0 を操作することで、分析装置 1 の動作状態によらず主電源を落とすことができる。主電源スイッチ 1 1 0 が操作される状況としては、緊急にメンテナンスの必要性が生じた場合等が想定される。

【 0 0 3 0 】

再び図 1 を参照して説明を行う。

分析部 3 0 は、制御部 2 0 による制御に従い所定の分析を実行するものである。分析部 3 0 は、オートサンブラ 3 1 と LC 部 3 2 とを備える。

オートサンブラ 3 1 は、LC 部 3 2 にて分析される試料を採取するものであり、1 又は複数のサンプルラック 1 0 1 (図 2 参照) 上にセットされた試料容器から試料を吸引する

ためのニードルを内部に備えている。

ＬＣ部３２は、移動相容器に収容された移動相を送液する送液ポンプ１０２と、カラムを所定の温度に維持するためのヒータを備えたカラムオープン１０３（いずれも図２参照）と、該カラムから順次溶出される試料成分を検出するための不図示の光源及び検出器とを含む。

【００３１】

表示部４０は、分析装置１が扱う情報を表示するものであり、例えばＬＣＤ（Liquid Crystal Display）等の表示装置によって実現される。表示部４０はタッチパネル１１と重畳するようにタッチパネル１１の裏面側に設けられており、ＧＵＩ（Graphical User Interface）ボタン等を表示することでタッチパネル１１上でのユーザのタッチ操作を補助する。

10

【００３２】

記憶部５０は、分析装置１の制御部２０が実行する制御プログラム及びＯＳ（Operating System）プログラム、制御部２０が本発明の分析装置としての各種機能を実行するためのアプリケーションプログラム、並びに制御部２０が該アプリケーションプログラムを実行するときに読み出す各種データを非一時的に記憶するものであり、ＲＯＭ（Read only Memory）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（登録商標）（Electrically EPROM）、ＨＤＤ（Hard Disc Drive）、ＳＳＤ（Solid State Drive）等の不揮発性記憶装置によって実現される。

20

【００３３】

通信部６０は、外部装置等との接続を司る手段であり、ネットワークケーブルＮＷ（又は無線ＬＡＮ（Local Area Network））を介して分析装置１と制御用コンピュータ２との接続を確立する。

【００３４】

制御部２０は、分析装置１が備える各要素の機能を統括し、分析装置１の動作を制御するものである。制御部２０は例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）等で実現され、制御部２０が備える後述の各要素は、制御部２０としてのＣＰＵが、記憶部５０に記憶されているプログラムを、ＲＡＭ等の揮発性記憶装置で構成される不図示のメモリに読み出して実行することで実現される。

制御部２０は、図１に示すとおり、機能ブロックとして、操作ロック部２１、分析制御部２２、分析結果取得部２３及び表示制御部２４を備えている。

30

【００３５】

操作ロック部２１は、分析装置１が制御用コンピュータ２の制御下にあるときに、タッチパネル１１を介して行われた入力操作を無効とする。具体的には、操作ロック部２１は、通信部６０と制御用コンピュータ２との接続が確立されているときに、タッチパネル１１から取得した入力信号を無効とするタッチパネルロック状態へと移行する。通信部６０と制御用コンピュータ２との接続が確立されていない場合には、上記入力信号を分析制御部２２に出力する。操作ロック部２１はまた、タッチパネルロック状態にあるときにその旨を通知する画像を、表示制御部２４を介して表示部４０の画面上に表示させることが好ましい。

40

【００３６】

操作ロック部２１はさらに、分析装置１が所定の動作状態にあるときに、ソフトスイッチ１２を介した入力操作を無効とする。具体的には、操作ロック部２１は、後述する分析制御部２２から取得した移行信号に基づいて分析装置１の現在の動作状態を特定する。そして該特定した動作状態が、予め定められた１又は複数の動作状態のいずれかである場合に、ソフトスイッチ１２から取得した押下信号を無効とするソフトスイッチロック状態へと移行する。上記特定した動作状態が上記１又は複数の動作状態のいずれでもない場合には、上記押下信号を不図示のＯＳに出力する。

【００３７】

分析制御部２２は、ユーザが指示した分析が適切に実行されるよう、分析部３０の動作

50

を制御するものである。具体的には、分析制御部 22 は、通信部 60 を介して制御用コンピュータ 2 から取得した分析条件等に基づき、分析部 30 に対し所定の駆動信号を出力する。分析制御部 22 はさらに、上述した複数の動作状態のうち或る動作状態から別の動作状態に移行する際に、操作ロック部 21 に対して移行先の動作状態を通知する移行信号を出力する。

分析制御部 22 はまた、表示制御部 24 を介して表示部 40 の画面上に現在の設定値や所定の GUI ボタン等を表示させる。そして、所定の GUI ボタンの表示領域内でのタッチパネル 11 に対するタッチ操作を示す入力信号を操作ロック部 21 から取得したときには、該入力信号に基づき設定値を変更したり、所定の駆動信号を出力したりする。すなわち、分析装置 1 はタッチパネル 11 を介した入力操作によっても分析を実行可能な構成となっている。この構成は主に分析装置 1 のメンテナンスにおいて、ユーザが装置の動作を目視で確認しながら設定値を変更するために用いられる。

10

【0038】

分析結果取得部 23 は、分析部 30 が実行する分析によって得られた分析結果を取得するものである。分析結果取得部 23 が取得した分析結果は、通信部 60 を介して制御用コンピュータ 2 に送出される他、記憶部 50 に保存されてもよい。また、該分析結果はグラフ化等の処理を施された上で、表示制御部 24 を介して表示部 40 の画面上に画像として表示されてもよい。

【0039】

表示制御部 24 は、表示部 40 に対し、制御部 20 によって処理された各種情報の映像信号を出力するものである。具体的には、分析制御部 22 が管理する設定条件や校正情報を画像として表示部 40 の画面上に表示させる他、上述した GUI ボタン等を表示させる。

20

【0040】

制御用コンピュータ 2 は、分析装置 1 を制御して所定の分析を実行させるための外部装置である。制御用コンピュータ 2 は、PC 又はワークステーション等のコンピュータであり、分析装置 1 を制御するための分析制御用アプリケーションがインストールされている。ユーザは該アプリケーション上で分析条件を設定し、該設定した分析条件に従った分析の実行を分析装置 1 に指示することができる。

【0041】

30

〔タッチパネル 11 のロック及びロック解除〕

図 3 に示すフローチャートを参照して、操作ロック部 21 によるタッチパネル 11 のロック処理及びロック解除処理の流れの一例について説明する。

【0042】

まず、操作ロック部 21 は、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続されているかを判定する（ステップ S101）。具体的には、操作ロック部 21 は、通信部 60 に対し問い合わせを行い、制御用コンピュータ 2 との接続が確立されているかを判定する。

【0043】

分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続されている場合（ステップ S101 で Yes）、操作ロック部 21 はタッチパネル 11 をロックする（ステップ S102）。具体的には、操作ロック部 21 は、タッチパネル 11 から取得する入力信号を無効とするタッチパネルロック状態に移行する。そしてステップ S101 の手前に戻り、次なる接続状態の判定までタッチパネルロック状態を維持して待機する。

40

【0044】

一方、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続されていない場合（ステップ S101 で No）、操作ロック部 21 はタッチパネルロック状態を解除することでタッチパネル 11 のロックを解除し（ステップ S103）、ステップ S101 の手前に戻る。

【0045】

〔ソフトスイッチ 12 のロック及びロック解除〕

50

図 4 に示すフローチャートを参照して、操作ロック部 21 によるソフトスイッチ 12 のロック処理及びロック解除処理の流れの一例について説明する。いま、制御用コンピュータ 2 を介した制御によって、分析装置 1 が或る動作状態から別の動作状態に移行したものとする。

【0046】

まず、操作ロック部 21 は分析装置 1 の現在の動作状態を特定する（ステップ S201）。具体的には、操作ロック部 21 は、分析制御部 22 が或る動作状態から別の動作状態に移行する際に出力した移行信号を取得し、該取得した移行信号から分析装置 1 の現在の動作状態を特定する。

【0047】

次に、操作ロック部 21 は、現在の動作状態が所定の動作状態に含まれるか否かを判定する（ステップ S202）。具体的には、操作ロック部 21 は、ソフトスイッチ 12 をロックする条件として予め設定され記憶部 50 に保存されている 1 又は複数の動作状態に、ステップ S201 にて特定した動作状態が含まれているか否かを判定する。

【0048】

現在の動作状態が上記所定の動作状態に含まれる場合（ステップ S202 で Yes）、操作ロック部 21 はソフトスイッチ 12 をロックする（ステップ S203）。具体的には、操作ロック部 21 は、ソフトスイッチ 12 から取得する押下信号を無効とするソフトスイッチロック状態に移行する。そしてステップ S201 の手前に戻り、次の移行信号を取得するまでソフトスイッチロック状態を維持して待機する。

【0049】

一方、現在の動作状態が上記所定の動作状態に含まれない場合（ステップ S202 で No）、操作ロック部 21 はソフトスイッチロック状態を解除することでソフトスイッチ 12 のロックを解除し（ステップ S204）、ステップ S201 の手前に戻る。

【0050】

以上説明した処理によれば、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続されているとき、操作ロック部 21 はタッチパネルロック状態となり、タッチパネル 11 を介した入力操作を無効とする。換言すれば、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 の制御下にあるとき、タッチパネル 11 を操作して分析部 30 の動作に干渉することが不可能となる。通常の使用状況では、分析装置 1 は制御用コンピュータ 2 を介して制御されることから、タッチパネル 11 からの制御は他者による介入行為である蓋然性が高いと推定される。従って上記のように構成することで、分析に対する故意又は過失による介入行為が防止される。

【0051】

また、分析装置 1 が所定の動作状態にあるとき、操作ロック部 21 はソフトスイッチロック状態となり、ソフトスイッチ 12 の押下を無効とする。これにより、例えば分析作業の途中でソフトスイッチ 12 が押下された場合に、分析装置 1 がスタンバイに移行して当該分析作業が意図せず中断されてしまうことを防止することができる。

なお、上記所定の動作状態は分析装置 1 の製造時に設定されてもよいし、ユーザによる変更が可能であってもよい。ユーザによる変更は制御用コンピュータ 2 を介してなされることが望ましいが、特定の操作を行うことによりタッチパネル 11 から可能としてもよい。後者の場合は、例えば複数点のマルチタッチや、所定のパスワードを入力することによって変更を許可する構成とすることにより、誤操作等によりソフトスイッチ 12 をロックする条件が変更されることを防止できる。

【0052】

〔実施例〕

本実施形態において、上記所定の動作状態、すなわち分析装置 1 がソフトスイッチ 12 をロックする条件となる動作状態を「安定化」「レディ」「分析」の 3 状態と定めた一実施例について、以下に説明する。図 5 は、制御用コンピュータ 2 の制御下で分析作業が行われる際の、分析装置 1 が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。いま、ユーザが事前に制御用コンピュータ 2 上で分析条件の設定を完了しており、その後分析

10

20

30

40

50

装置 1 をスタンバイにて待機させている。なお、分析装置 1 は制御用コンピュータ 2 と接続されているため、図 3 を参照して説明した上述の処理によってタッチパネル 1 1 は常にロックされている。

【 0 0 5 3 】

まず、制御用コンピュータ 2 からのスタンバイ解除指示又はソフトスイッチ 1 2 の押下が検出された場合（ステップ S 3 0 1 及びステップ S 3 0 2 のいずれかで Y e s ）、分析装置 1 は安定化に移行する（ステップ S 3 0 3 ）とともに、ソフトスイッチ 1 2 をロックする（ステップ S 3 0 4 ）。具体的には、これらのイベントのいずれかが検出されたとき、分析制御部 2 2 がオートサンプラ 3 1 及び L C 部 3 2 に対し所定の駆動信号を出力することで、カラムや光源等が分析に適した状態で安定するよう、分析部 3 0 を制御する。さらに、このとき操作ロック部 2 1 に対し移行信号を出力することで、図 4 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 により、操作ロック部 2 1 がソフトスイッチロック状態に移行する。なお、ステップ S 3 0 3 にて分析装置 1 が安定化に移行した、すなわちスタンバイを解除した際、分析装置 1 の設置場所にいるユーザにタッチパネル 1 1 （及びソフトスイッチ 1 2 ）がロックされていることを通知するため、操作ロック部 2 1 は例えば図 6 に示すような通知画像 6 0 1 を、表示制御部 2 4 を介して表示部 4 0 の画面上に表示させてもよい。別の例として、表示部 4 0 の画面内の端部周辺に同様の趣旨の画像（マーク等）を表示させてもよい。

10

一方、制御用コンピュータ 2 からのスタンバイ解除指示及びソフトスイッチ 1 2 の押下のいずれも検出されなかった場合（ステップ S 3 0 1 及びステップ S 3 0 2 の両方で N o ）、これらのいずれかが検出されるまで分析装置 1 はスタンバイを維持する。

20

なお、制御用コンピュータ 2 からのスタンバイ解除指示はユーザによる能動的な指示に限定されず、例えば制御用コンピュータ 2 上で動作する分析制御用アプリケーションの起動をスタンバイ解除指示として、安定化への移行トリガとしてもよい。

【 0 0 5 4 】

安定化が完了すれば（ステップ S 3 0 5 で Y e s ）、分析装置 1 はレディに移行し（ステップ S 3 0 6 ）、カラムや光源の状態を維持する。次に、制御用コンピュータ 2 からの分析開始指示があれば（ステップ S 3 0 7 で Y e s ）、分析装置 1 は分析に移行し（ステップ S 3 0 8 ）、分析部 3 0 の各部を動作させて所定の分析を実行する。分析が終了すれば（ステップ S 3 0 9 で Y e s ）、再びレディに移行し（ステップ S 3 1 0 ）、ステップ S 3 0 7 の手前に戻り次の分析開始指示を待つ。

30

【 0 0 5 5 】

ステップ S 3 0 6 又は S 3 1 0 にてレディに移行した後、制御用コンピュータ 2 からの分析開始指示がないまま一定時間が経過した場合（ステップ S 3 0 7 で N o 且つステップ S 3 1 1 で Y e s ）、分析装置 1 はスタンバイに移行し（ステップ S 3 1 2 ）、ソフトスイッチ 1 2 のロックを解除する（ステップ S 3 1 3 ）。具体的には、分析制御部 2 2 は分析部 3 0 に出力する駆動信号を変更して分析部 3 0 の動作を安全に停止させるとともに、スタンバイへの移行信号を操作ロック部 2 1 に出力する。また、制御部 2 0 は表示部 4 0 への電力供給を停止する。操作ロック部 2 1 は図 4 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 2 、 S 2 0 4 によりソフトスイッチロック状態を解除する。そして処理はステップ S 3 0 1 の手前に戻り、分析装置 1 は次の安定化への移行トリガ（すなわちスタンバイ解除トリガ）を待つ。なお、ステップ S 3 1 1 における判定の基準となる時間は、ユーザが制御用コンピュータ 2 の使用を中断していると判断するのに妥当な期間とすることが好ましい。

40

【 0 0 5 6 】

なお図 5 には示していないが、上述のステップ S 3 0 6 、 S 3 0 8 、 S 3 1 0 の後に図 4 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 が実行されることで操作ロック部 2 1 のソフトスイッチロック状態が維持される。

【 0 0 5 7 】

本実施例によれば、スタンバイから安定化への移行後は、分析が終了して一定時間の経過により再びスタンバイに移行するまで、ソフトスイッチ 1 2 は常にロックされた状態と

50

なる。すなわち、制御用コンピュータ 2 のユーザが指示した分析に係る一連の動作を開始した後は、ソフトスイッチ 1 2 を押下して分析装置 1 をスタンバイに移行させることは不可能となる。これにより、一連の分析作業が意図せず中断されることを防止することができる。

また、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続状態にあるときタッチパネル 1 1 は常にロックされているので、他者がこのタッチパネル 1 1 を操作して分析結果に干渉する介入行為が効果的に防止される。

【 0 0 5 8 】

さらに、分析装置 1 はスタンバイ中も制御用コンピュータ 2 と接続状態にあるため、ユーザが分析作業の途中で分析装置 1 をスタンバイにて待機させておけばタッチパネル 1 1 のロックが維持され、上記のような介入行為を防止しながらも分析装置 1 における電力消費や部品の消耗を抑えることができる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施例では、ソフトスイッチ 1 2 をロックする条件となる動作状態にスタンバイを含めておらず、分析装置 1 はソフトスイッチ 1 2 の押下によってスタンバイを解除するとともに安定化に移行する構成としている。

分析作業を中断していたユーザは、該分析作業の再開前に、例えばサンプルラック 1 0 1 にセットされた試料が変更されていないか等の確認を目視で行うために、分析装置 1 の設置場所まで移動することがある。確認の結果、分析作業の再開が可能であると判断された場合に、本構成によればユーザはソフトスイッチ 1 2 を押下して分析装置 1 のスタンバイを解除することができ、時間のかかる安定化の間に制御用コンピュータ 2 の設置場所まで移動することで分析作業の効率化が図られる。

【 0 0 6 0 】

なお、図 5 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 3 0 3 にて分析装置 1 がスタンバイを解除して安定化へ移行した後で、ユーザは制御用コンピュータ 2 を介した指示により任意のタイミングで分析装置 1 をスタンバイに移行させることができる。また、主電源スイッチ 1 1 0 (図 2 参照) の操作による主電源 O F F 操作は、分析装置 1 がどの動作状態にあるときでも可能である。

また、図 5 ではスタンバイ状態からフローチャートを開始しているが、主電源 O F F 状態にある分析装置 1 が主電源スイッチ 1 1 0 の操作により主電源 O N となった場合は、スタンバイを経ずに安定化に移行する (ステップ S 3 0 3) ことが好ましい。

【 0 0 6 1 】

〔タッチパネル 1 1 のロックを解除するその他の条件〕

図 3 に示すロック及びロック解除処理は、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 を介した指示の下で所定の分析を実行するという通常の使用状況を想定したものである。しかし、例えば分析の実行中に順次得られたデータをユーザが確認したところ、データが想定していたものと明らかに異なっていたり、ノイズが大き過ぎたりする場合、しばしば分析装置の不具合が疑われる。そのような状況では、ユーザは離れた場所に設置された制御用コンピュータ 2 からではなく、分析装置 1 に設けられたタッチパネル 1 1 を操作しながら分析部 3 0 の各部を制御し、分析装置 1 の動作を目視で確認したいと考える。こうした場合に、タッチパネル 1 1 のロックを解除又は防止するために分析装置 1 と制御用コンピュータ 2 との通信を毎回切断することは効率的でない。そこで、図 7 に示すように、制御用コンピュータ 2 からのロック解除指示によって、ユーザが任意にタッチパネル 1 1 のロックを解除できる構成とすることが好ましい。ロック解除の必要性がなくなれば、制御用コンピュータ 2 からのロック指示により再びロックを有効とすればよい。なお、本構成のロック解除指示は、上記所定の動作状態におけるソフトスイッチ 1 2 のロックも禁止するものであることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

〔応用例〕

安定化には時間がかかることが多く、例えば L C 部 3 2 の光源の安定には 6 0 ~ 9 0 分

10

20

30

40

50

程度を要する。そこで、安定化による待ち時間の発生を防ぐための応用例として、分析装置 1 は、制御用コンピュータ 2 が事前に指定した時刻にスタンバイを解除して安定化に移行してもよい。

図 8 を参照して具体例を説明する。まず、分析制御部 2 2 が通信部 6 0 を介して制御用コンピュータ 2 から所定の分析に係る分析条件を取得し（ステップ S 4 0 1 ）、該分析条件に安定化開始時刻 T が含まれているか否かを判定する（ステップ S 4 0 2 ）。含まれていなければ（ステップ S 4 0 2 で N o ）、図 5 に示すステップ S 2 0 3 にて安定化に移行する。一方、ステップ S 4 0 1 にて取得した分析条件に安定化開始時刻 T が含まれていた場合（ステップ S 4 0 2 で Y e s ）、分析制御部 2 2 は、すぐに安定化に移行せず、現在時刻 t が安定化開始時刻 T と一致した時点で（ステップ S 4 0 3 で Y e s ）、ステップ S 3 0 3（図 5）にて安定化を開始する。

10

本応用例によれば、ユーザは、分析を開始する予定時刻から安定化に要する時間を逆算し、該逆算結果を分析装置 1 の安定化への移行時刻とすることで、制御用コンピュータ 2 の使用開始時にすぐに分析を開始することができる。

【 0 0 6 3 】

〔その他の変形例〕

上述の実施形態では、操作ロック部 2 1 は、分析装置 1 が或る動作状態から別の動作状態に移行する際に分析制御部 2 2 が出力する移行信号から、分析装置 1 の現在の動作状態を特定しソフトスイッチ 1 2 をロックするか否かを都度判定する構成として説明を行った。別の構成例として、操作ロック部 2 1 は、一連の分析作業に係る複数の動作状態のうち、必ず最初に取りられる 1 の動作状態への移行信号をソフトスイッチロック状態への移行トリガとしてもよい。例えば、上述の実施例では分析装置 1 は新規に分析を開始する際、及びスタンバイからの分析再開時には必ず準備段階としての安定化を経ることとなる。従って、安定化への移行時に出力される移行信号を検出したときにソフトスイッチロック状態に移行するよう、操作ロック部 2 1 を構成してもよい。このような構成では、操作ロック部 2 1 は例えばスタンバイへの移行時の移行信号をソフトスイッチロック状態の解除トリガとすればよい。

20

【 0 0 6 4 】

また、図 5 を参照して説明した上述の実施例では、スタンバイから安定化への移行トリガとなるイベントにソフトスイッチ 1 2 の押下を含めたが、制御用コンピュータ 2 からの指示のみをトリガとしてもよい。この場合、ソフトスイッチ 1 2 が押下されたときに図 5 に示すような通知画像 6 0 1 を表示部 4 0 の画面上に一定時間表示した後、再びスタンバイに移行してもよい。

30

【 0 0 6 5 】

また、上述の実施形態では、分析装置 1 による電力消費や部品の消耗を抑えるための待機状態としてスタンバイを挙げたが、上述したスタンバイに代えて、例えば表示部 4 0 への電力供給を維持したまま分析部 3 0 の一部または全部の機能を停止させた状態を、本発明の待機状態としてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上述の実施形態では、操作ロック部 2 1 は、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 と接続されているときにタッチパネル 1 1 から取得した入力信号を全て無効とする構成として説明を行った。さらなる変更の例として、操作ロック部 2 1 は、分析装置 1 が制御用コンピュータ 2 の制御下にあるときに、タッチパネル 1 1 から取得した入力信号のうち、分析部 3 0 の動作を変更し得るものを選択的に無効としてもよい。具体的には、例えば、操作ロック部 2 1 は、分析制御部 2 2 が表示制御部 2 4 を介して表示部 4 0 の画面上に表示させている G U I のうち、分析条件の変更ボタンの表示領域を示す情報を分析制御部 2 2 から取得し、該変更ボタン上でなされたタッチ操作を無効とする。本構成例においては、無効とすべき入力信号を操作ロック部 2 1 が取得した場合に、図 6 に示す通知画像 6 0 1 を、表示制御部 2 4 を介して表示部 4 0 の画面上に表示させてもよい。

40

このように操作ロック部 2 1 がロックする入力操作を限定することで、分析作業の実行

50

中であっても、分析に影響しない、例えば分析結果や適用中の分析条件の閲覧のみであれば、タッチパネル 11 からの入力操作によって可能とすることができ、ユーザにとっての利便性が高まる。

【0067】

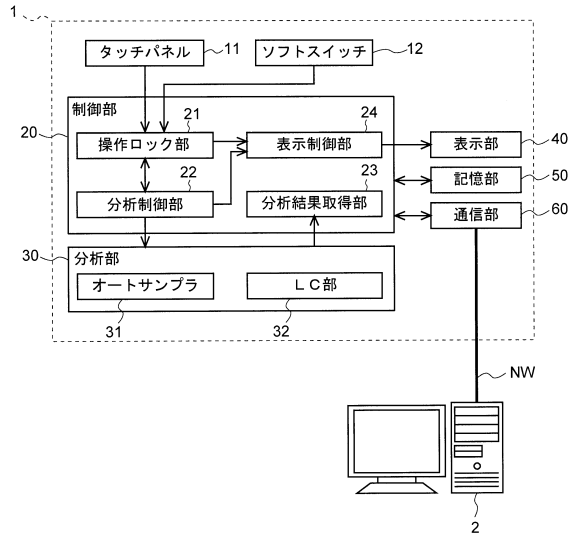
なお、上述した実施形態及びその応用例・変形例は本発明の例であり、本発明の趣旨の範囲で適宜に変更、修正、追加、組み合わせを行っても本願特許請求の範囲に包含されることは当然である。

【符号の説明】

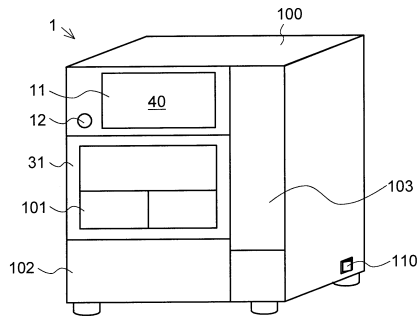
【0068】

1 ...分析装置	10
11 ...タッチパネル	
110 ...主電源スイッチ	
12 ...ソフトスイッチ	
2 ...制御用コンピュータ	
20 ...制御部	
21 ...操作ロック部	
22 ...分析制御部	
23 ...分析結果取得部	
24 ...表示制御部	
30 ...分析部	20
31 ...オートサンブラ	
32 ...LC部	
40 ...表示部	
50 ...記憶部	
601 ...通知画像	
60 ...通信部	

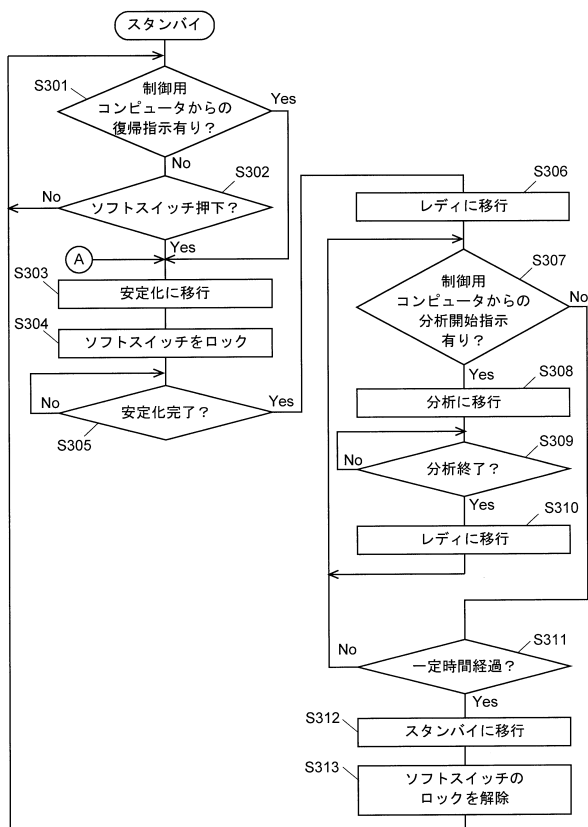
【図 1】



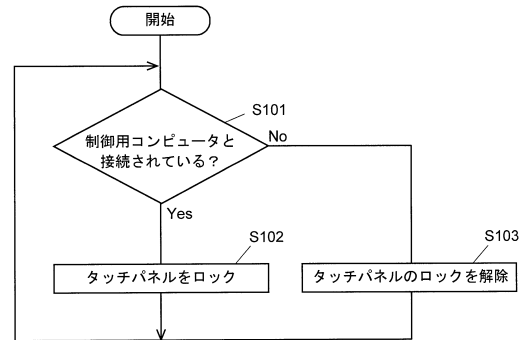
【図 2】



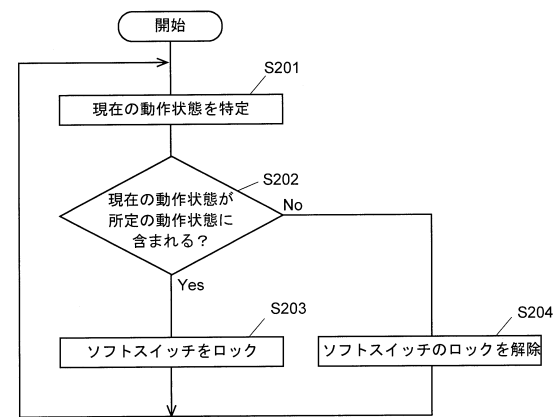
【図 5】



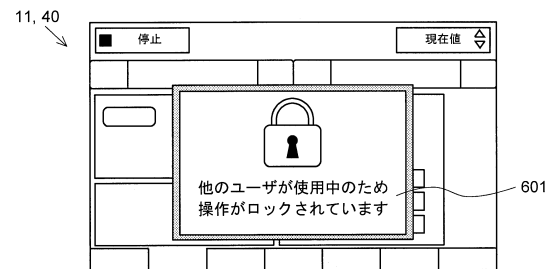
【図 3】



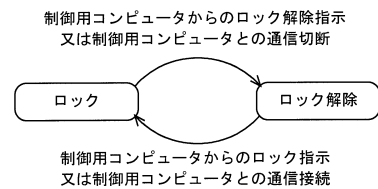
【図 4】



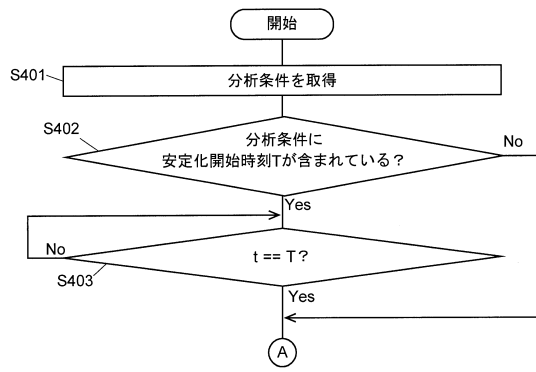
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-148519(JP,A)
特開2003-121449(JP,A)
特開2003-185670(JP,A)
特開2008-268048(JP,A)
特開2000-009735(JP,A)
特開2006-125918(JP,A)
特開2012-225812(JP,A)
米国特許第05631844(US,A)
特開2000-311146(JP,A)
特開2012-032307(JP,A)
特開2003-329691(JP,A)
特開平03-051760(JP,A)
特開2011-099704(JP,A)
特開2000-304751(JP,A)
特開2013-019700(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0271479(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 35/10