(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5118530号
(P5118530)

(45)発行日　平成25年1月16日(2013.1.16)　(24)登録日　平成24年10月26日(2012.10.26)

(51)Int.Cl.　　F I
G05B 19/418 (2006.01)　　G05B 19/418 Z
H01L 21/304 (2006.01)　　H01L 21/304 648H

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2008-81293(P2008-81293)
(22)出願日　平成20年3月26日(2008.3.26)
(65)公開番号　特開2009-237780(P2009-237780A)
(43)公開日　平成21年10月15日(2009.10.15)
審査請求日　平成22年12月16日(2010.12.16)

(73)特許権者　000207551
大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１
(74)代理人　100093056
弁理士　杉谷　勉
(74)代理人　100142930
弁理士　戸高　弘幸
(72)発明者　山本　真弘
京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　大日本スクリーン製造株式会社内

審査官　川東　孝至

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理装置のスケジュール作成方法及びそのプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
処理液によって基板に処理を施す処理部を備えた基板処理装置により、前記処理部のリソースを使用しながら複数のロットを処理する際に、制御部が各リソースの使用タイミングを決定する基板処理装置のスケジュール作成方法において、
実際に処理を開始する前に、処理部における処理液の使用時間に応じて処理液の寿命を規定するライフタイムを考慮し、ライフタイムがアップする時点で、処理部のリソースに液交換予定を配置する過程と、
各ロットの各リソースの使用タイミングを、前記液交換予定と重複しないように配置する過程と、
前記液交換予定と前記処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間が生じている場合には、前記液交換予定を前記処理部のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらす過程と、
を備えていることを特徴とする基板処理装置のスケジュール作成方法。
【請求項２】
請求項１に記載の基板処理装置のスケジュール作成方法において、
前記液交換予定をずらした後は、当該液交換予定の前に次ロットの処理部の使用タイミングの配置を回避することを特徴とする基板処理装置のスケジュール作成方法。
【請求項３】
処理液によって基板に処理を施す処理部を備えた基板処理装置により、前記処理部のリ

ソースを使用しながら複数のロットを処理する際に、制御部が各リソースの使用タイミングを決定する基板処理装置のスケジュール作成プログラムにおいて、
実際に処理を開始する前に、処理部における処理液の使用時間に応じて処理液の寿命を規定するライフタイムを考慮し、ライフタイムがアップする時点で、処理部のリソースに液交換予定を配置するステップと、
各ロットの各リソースの使用タイミングを、前記液交換予定と重複しないように配置するステップと、
前記液交換予定と前記処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間が生じている場合には、前記液交換予定を前記処理部のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらすステップと、
を前記制御部であるコンピュータに実行させることを特徴とする基板処理装置のスケジュール作成プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板（以下、単に基板と称する）に所定の処理を施す基板処理装置のスケジュール作成方法及びそのプログラムに係り、特に、薬液を含む処理液の寿命により液交換作業が生じる際のスケジューリング技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の方法として、薬液を含む処理液の使用時間が所定時間に達した時点で液交換作業を行うライフタイム管理を行っている場合に、まず所定の時間間隔で、処理液を使用する処理部のリソースに液交換予定を配置するようにスケジュールを行い、次に、その液交換予定とロットのリソースの使用タイミングとが重複しないようにロットのリソース使用タイミングを配置するものが挙げられる（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特許第３８８０３８４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。
すなわち、従来の装置は、液交換予定を配置した後に、重複を回避してロットのリソースの使用タイミングを配置するので、ライフタイムを厳密に守ることができるものの、液交換予定と当該処理部の使用タイミングとの間に待機時間が生じることがある。そのため、ライフタイムが無駄に消費され、処理液の利用効率が低下するという問題がある。
【０００４】
本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、液交換予定を柔軟に配置することにより、ライフタイムの無駄を抑制して処理液の利用効率を向上することができる基板処理装置のスケジュール作成方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。
すなわち、請求項１に記載の発明は、処理液によって基板に処理を施す処理部を備えた基板処理装置により、前記処理部のリソースを使用しながら複数のロットを処理する際に、制御部が各リソースの使用タイミングを決定する基板処理装置のスケジュール作成方法において、実際に処理を開始する前に、処理部における処理液の使用時間に応じて処理液の寿命を規定するライフタイムを考慮し、ライフタイムがアップする時点で、処理部のリソースに液交換予定を配置する過程と、各ロットの各リソースの使用タイミングを、前記液交換予定と重複しないように配置する過程と、前記液交換予定と前記処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間が生じている場合には、前記液交換予定を前記処理部

のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらす過程と、を備えていることを特徴とするものである。

【０００６】

［作用・効果］請求項１に記載の発明によれば、制御部は、実際に処理を開始する前に、まずライフタイムがアップする時点で処理部のリソースを使用する液交換予定を配置する。次に、配置した液交換予定に対して、各ロットの各リソースの使用タイミングが重複しないように、各ロットの各リソースの使用タイミングを配置してゆく。そして、液交換予定と処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間が生じている場合には、その液交換予定を処理部のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらすように位置を調整する。したがって、実際の処理時には、液交換が終わった直後に処理部でロットの処理が行われるので、ライフタイムに無駄が生じることがない。その結果、処理液の利用効率を向上することができる。

【０００７】

なお、ライフライムで管理される処理液としては、例えば、フッ化水素酸（ＨＦ）、硫酸・過酸化水素水の混合溶液（ＳＰＭ（Sulfaric acid/hydrogen Peroxide Mixture））、アンモニア水・過酸化水素水の混合溶液（ＡＰＭ（Ammonia Hydroxide/Hydrogen Peroxide Mixture），ＳＣ１（Standard Clean 1））、塩酸・過酸化水素水の混合溶液（ＨＰＭ（Hydrochloride/Hydrogen Peroxide Mixture），ＳＣ２（Standard Clean 2））などが挙げられる。

【０００８】

また、本発明におけるリソースとは、例えば、基板を搬送する搬送機構、純水を含む処理液で基板を洗浄する純水洗浄処理部、薬液を含む処理液で基板を洗浄する薬液処理部などを含むものである。

【０００９】

また、本各発明において、前記液交換予定をずらした後は、当該液交換予定の前に次ロットの処理部の使用タイミングの配置を回避することが好ましい（請求項２）。当該液交換予定の前は、処理液が寿命に達した時点であるので、不測の処理がロットに対して施されることを防止できる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明に係る基板処理装置のスケジュール作成方法によれば、実際に処理を開始する前に、まずライフタイムがアップする時点で処理部のリソースを使用する液交換予定を配置し、この配置した液交換予定に対して、各ロットの各リソースの使用タイミングが重複しないように、各ロットの各リソースの使用タイミングを配置してゆく。そして、液交換予定と処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間が生じている場合には、その液交換予定を処理部のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらすように位置を調整する。したがって、実際の処理時には、液交換が終わった直後に処理部でロットの処理が行われるので、ライフタイムに無駄が生じることがない。その結果、処理液の利用効率を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

図１は、実施例に係る基板処理装置の概略構成を示した平面図であり、図２は、実施例に係る基板処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【００１２】

この基板処理装置は、例えば、基板Ｗに対して薬液処理及び洗浄処理及び乾燥処理を施すための装置である。基板Ｗは、複数枚（例えば２５枚）がカセット１に対して起立姿勢で収納されている。未処理の基板Ｗを収納したカセット１は、投入部３に載置される。投入部３は、カセット１を載置される載置台５を二つ備えている。投入部３に隣接する位置には、払出部７が備えられている。この払出部７は、処理済の基板Ｗをカセット１に収納

してカセット１ごと払い出す。このような払出部７は、投入部３と同様に、カセット１を載置するための二つの載置台９を備えている。

【００１３】

投入部３と払出部７に沿う位置には、これらの間を移動可能に構成された第１搬送機構ＣＴＣが設けられている。第１搬送機構ＣＴＣは、投入部３に載置されたカセット１に収納されている全ての基板Ｗを取り出した後、第２搬送機構ＷＴＲに対して搬送する。また、第１搬送機構ＣＴＣは、第２搬送機構ＷＴＲから処理済みの基板Ｗを受け取った後に、基板Ｗをカセット１に搬送する。また、第２搬送機構ＷＴＲは、基板処理装置の長手方向に沿って移動可能に構成されている。

【００１４】

第２搬送機構ＷＴＲの移動方向における最も手前側には、複数枚の基板Ｗを低圧のチャンバ内に収納して乾燥させるための乾燥処理部ＬＰＤが設けられている。

【００１５】

第２搬送機構ＷＴＲの移動方向であって乾燥処理部ＬＰＤに隣接する位置には、第１処理部１９が配設されている。この第１処理部１９は、複数枚の基板Ｗに対して純水洗浄処理を施すための純水洗浄処理部ＯＮＢ１を備えているとともに、複数枚の基板Ｗに対して薬液を含む処理液によって薬液処理を施すための薬液処理部ＣＨＢ１を備えている。また、第１処理部１９は、第２搬送機構ＷＴＲとの間で基板Ｗを受け渡すとともに、純水洗浄処理部ＯＮＢ１でのみ昇降可能なリフタＬＦ１と、第２搬送機構ＷＴＲとの間で基板Ｗを受け渡すとともに、薬液処理部ＣＨＢ１でのみ移動可能なリフタＬＦ２を備えている。

【００１６】

第１処理部１９に隣接した位置には、第２処理部２１が設けられ、第２処理部２１に隣接した位置には、第３処理部２３が設けられている。第２処理部２１は、上述した第１処理部１９と同様の構成である。つまり、純水洗浄処理部ＯＮＢ２と薬液処理部ＣＨＢ２とリフタＬＦ３，ＬＦ４とを備えている。また、同様に、第３処理部２３は、純水洗浄処理部ＯＮＢ３と薬液処理部ＣＨＢ３とリフタＬＦ５，ＬＦ６とを備えている。

【００１７】

上記のように構成された基板処理装置は、図２のブロック図に示すように制御部３１によって統括的に制御される。なお、制御部３１が本発明におけるコンピュータに相当する。

【００１８】

制御部３１は、ＣＰＵやタイマ等を備え、スケジューリング部３３と、液交換調整スケジューリング部３４と、処理実行指示部３５とを備えている。制御部３１に接続されている記憶部３７は、この基板処理装置のユーザなどによって予め作成され、基板Ｗをどのようにして処理するかを規定した複数の処理工程を含むレシピと、スケジュール作成プログラムと、作成されたスケジュールを実行する処理プログラムと、後述するライフタイムなどが予め格納されている。

【００１９】

スケジューリング部３３は、まず、薬液を含む処理液の寿命を規定するライフタイムを記憶部３７から読み出し、ライフタイムが規定された処理部（例えば、薬液処理部ＣＨＢ１～３）について、ライフタイムがアップする時点（ライフタイムに到達する時点）でそのリソースに液交換予定を優先的に配置する。次に、カセット１に収納されて投入部３に載置された複数枚の基板Ｗを一つのロットとして取り扱い、装置のオペレータによって指示された、記憶部３７に予め記憶されているレシピに応じて、実際に処理を開始する前に、ロット毎の処理工程を時系列的に効率よく配置できるようにスケジュールを作成する。その際には、液交換予定と各ロットの各リソースの使用タイミングとが重複しないように配置する。

【００２０】

なお、ライフライムが設定される処理液としては、例えば、フッ化水素酸（ＨＦ）、硫酸・過酸化水素水の混合溶液（ＳＰＭ（Sulfaric acid/hydrogen Peroxide Mixture））

、アンモニア水・過酸化水素水の混合溶液（ＡＰＭ（Ammonia Hydroxide/Hydrogen Peroxide Mixture），ＳＣ１（Standard Clean 1））、塩酸・過酸化水素水の混合溶液（ＨＰＭ（Hydrochloride/Hydrogen Peroxide Mixture），ＳＣ２（Standard Clean 2））などが挙げられる。

【００２１】

液交換調整スケジューリング部３３は、スケジューリング部３３が作成したスケジュールを参照し、液交換予定と、液交換後の処理部のリソースの使用タイミングとの間に待機時間があるか否かを判断し、待機時間が存在している場合には、液交換予定をその処理部のリソースの使用タイミングに合わせて後ろにずらす調整を行う。そして、液交換予定が調整されたスケジュールは、記憶部３７に格納される。

【００２２】

なお、ここでいうリソースとは、第１搬送機構ＣＴＣ、第２搬送機構ＷＴＲ、乾燥処理部ＬＰＤ、純水洗浄処理部ＯＮＢ１～３、薬液処理部ＣＨＢ１～３など、制御部３１の制御の下でロットの処理のために使用される資源をいう。

【００２３】

処理実行指示部３５は、スケジューリング部３３によって作成されて、記憶部３７に格納されているスケジュールに基づいて、適切なタイミングで各処理部などの処理に係る動作を指示する。

【００２４】

次に、具体的なスケジューリングについて、図３～６を参照して説明する。なお、図３は、スケジュール動作を示すフローチャートであり、図４は、液交換予定のスケジュール例を示すタイムチャートであり、図５は、全体のスケジュールを行った例を示すタイムチャートであり、図６は、液交換予定の位置を調整した場合の動作を説明するタイムチャートである。

【００２５】

以下においては、説明の理解を容易にするために、単一のロットのみをスケジュールする場合を例に採って説明するが、複数のロットについても同様にしてスケジューリングすることができる。

【００２６】

また、この例におけるレシピは、例えば、図５に示すようになものであるとする。

すなわち、処理工程Ｐ１，Ｐ９は、第1搬送機構ＣＴＣ（リソースａ）による搬送処理であり、処理工程Ｐ２，Ｐ４，Ｐ６，Ｐ８は、例えば、第２搬送機構ＷＴＲ（リソースｂ）による搬送処理であり、処理工程Ｐ３は、例えば、純水洗浄処理部ＯＨＢ１（リソースｃ）による純水洗浄処理であり、処理工程Ｐ５は、例えば、薬液処理部ＣＨＢ１（リソースｄ）による薬液処理であり、処理工程Ｐ７は、例えば、純水洗浄処理部ＯＨＢ２（リソースｅ）による純水洗浄処理である。また、各処理工程Ｐ１～Ｐ９において、ハッチングした部分の前にあたる部分は、リソースを使用するための準備にあたる前作業であり、ハッチングした部分の後ろにあたる部分は、使用したリソースの片付けにあたる後作業である。

【００２７】

ステップＳ１～Ｓ３

装置のオペレータは、未処理の基板Ｗが収納されたカセット１を投入台３の載置台５に載置する（ステップＳ１）。図示しない指示部から上述したレシピを指示する（ステップＳ２）。すると、制御部３１は、記憶部３７に記憶されているレシピのデータを読み込む（ステップＳ３）。

【００２８】

ステップＳ４

スケジューリング部３３は、薬液を含む処理液の寿命を規定するライフタイムを記憶部３７から読み出し、ライフタイムＴ１が規定された処理部、例えば、薬液処理部ＣＨＢ１について、図４に示すように液交換予定ｅｘを配置する。ここでは、一例として、時刻ｔ

１においてライフタイムがアップする（ライフタイムに達する）として、まず液交換予定ｅｘを配置し、この液交換予定ｅｘが終了した時刻ｔ２からライフタイムＴ１が経過した時刻ｔ３に次の液交換予定ｅｘを配置する。なお、最初の液交換予定ｅｘは、初めて処理液を生成する処理である。

【００２９】

ステップＳ５

スケジューリング部３３は、ロットについてレシピに応じた各リソースの使用タイミングを配置してゆく。その際には、既に配置した液交換予定ｅｘと重複しないように配置する。その結果、例えば、図５に示すようにスケジューリングされたとする。作成されたスケジュールは、一旦、記憶部３７に格納される。

【００３０】

ステップＳ６

液交換調整スケジューリング部３４は、記憶部３７のスケジュールを参照し、液交換予定ｅｘと、液交換予定ｅｘが行われる処理部（この例では薬液処理部ＣＨＢ１）の使用タイミングとの間に空き時間が存在するか否かを確認する。空き時間がある場合には、それをなくすように液交換予定ｅｘを後ろにずらす。この例では、図５に示すように、薬液処理部ＣＨＢ１の液交換予定ｅｘが完了する時刻ｔ２と、薬液処理部ＣＨＢ１の使用開始時刻ｔ２ａとの間に待機時間ｗｔが存在する。したがって、液交換調整スケジューリング部３４は、薬液処理部ＣＨＢ１の液交換予定ｅｘの終了時点が時刻ｔ２ａとなるように、液交換予定ｅｘを後ろにずらす調整を行う。このようにして調整されたスケジュールは、記憶部３７に格納される。

【００３１】

なお、上述したように後ろにずらせる液交換予定ｅｘだけでなく、場合によっては後ろにずらせない液交換予定ｅｘも存在する。その場合には、後ろにずらした液交換予定ｅｘからライフタイムＴ１より短い時間で液交換がされることになるが、ライフタイムＴ１より短い時間で液交換された処理液によるロットへの悪影響はないので、位置を調整せずそのままにすればよい。

【００３２】

ステップＳ７

処理実行指示部３５は、記憶部３７のスケジュールを参照して、各リソースの使用タイミングに合わせて各部を制御し、ロットに対する処理をスケジュールに合わせて実行する。

【００３３】

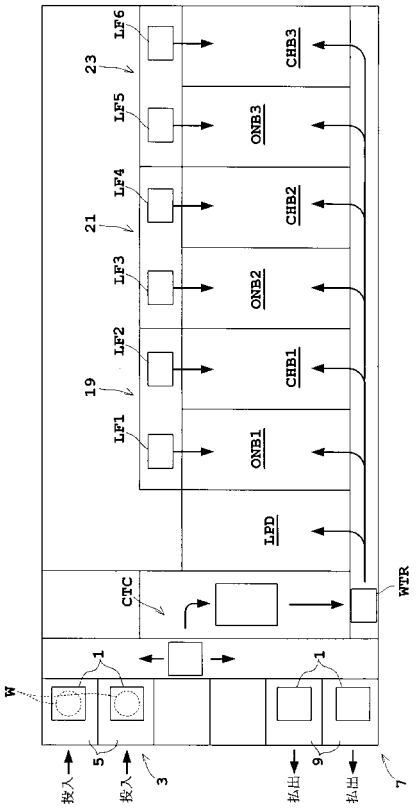
上述したように、制御部３１は、実際に処理を開始する前に、まずライフタイムＴ１がアップする時点ｔ１，ｔ３で薬液処理部ＣＨＢ１のリソースを使用する液交換予定ｅｘを配置する。次に、配置した液交換予定ｅｘに対して、各ロットの各リソースの使用タイミングが重複しないように、各ロットの各リソースの使用タイミングを配置する。そして、液交換予定ｅｘと薬液処理部ＣＨＢ１のリソースの使用タイミングｔ２ａとの間に待機時間ｗｔが生じている場合には、その液交換予定ｅｘを薬液処理部ＣＨＢ１のリソースの使用タイミングｔ２ａに合わせて後ろにずらすように位置を調整する。したがって、実際の処理時には、液交換が終わった直後に薬液処理部ＣＨＢ１でロットの処理が行われるので、ライフタイムに無駄が生じることがない。その結果、処理液の利用効率を向上することができる。また、ずらした液交換予定ｅｘの後の時点ｔ３から配置されている液交換予定ｅｘについても、ずらした液交換予定ｅｘに応じて後ろにずらすように位置を調整することが好ましい。

【００３４】

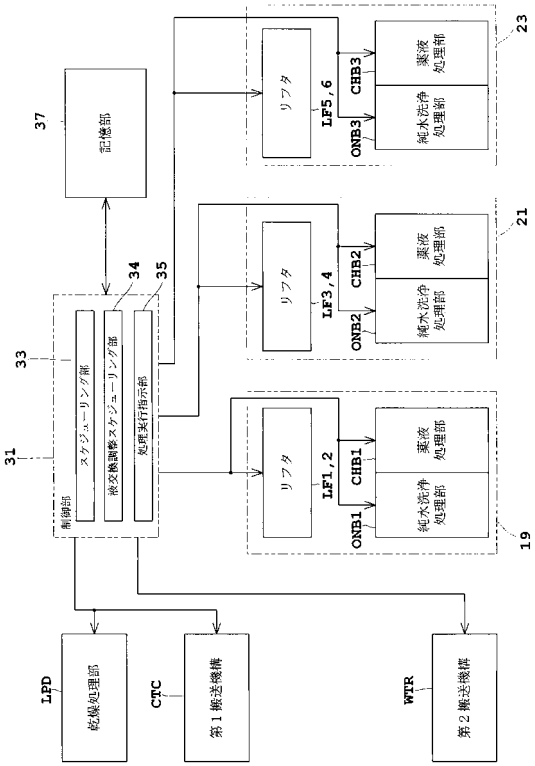
なお、液交換予定ｅｘを後ろにずらした後、その前にロットの処理部の使用タイミングを配置しないようにすることが好ましい。その配置により、装置のロット処理数を増やすことができても、処理液が寿命に達した時点ｔ１以降の処理となるので、ロットに対して不測の処理が施されることがあるからである。

【００３５】
本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。
【００３６】
（１）上述した実施例では、液交換予定ｅｘの終了時点が、その後ろに配置されている薬液処理部ＣＨＢ１の使用開始時刻ｔ２ａに一致するように調整しているが、必ずしも一致する必要はなく、元の完了時刻ｔ２よりも後ろで、使用開始時刻ｔ２ａよりも前の時刻にずらす調整としてもよい。これによっても従来よりもライフタイムの無駄を抑制して処理液の利用効率を向上することができる。
【００３７】
（２）上述した実施例におけるレシピは一例であり、上記以外のレシピの場合であっても同様の効果を奏する。
【００３８】
（３）上述した実施例における基板処理装置の構成は一例であり、上記以外の構成の基板処理装置であっても同様の効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【００３９】
【図１】実施例に係る基板処理装置の概略構成を示した平面図である。
【図２】実施例に係る基板処理装置の概略構成を示したブロック図である。
【図３】スケジュール動作を示すフローチャートである。
【図４】液交換予定のスケジュール例を示すタイムチャートである。
【図５】全体のスケジュールを行った例を示すタイムチャートである。
【図６】液交換予定の位置を調整した場合の動作を説明するタイムチャートである。
【符号の説明】
【００４０】
Ｗ　…　基板
１　…　カセット
ＣＴＣ　…　第１搬送機構
ＷＴＲ　…　第２搬送機構
ＬＰＤ　…　乾燥処理部
１９　…　第１処理部
ＯＮＢ１～ＯＮＢ３　…　純水洗浄処理部
ＣＨＢ１～ＣＨＢ３　…　薬液処理部
ＬＦ１～ＬＦ６　…　リフタ
３１　…　制御部
３３　…　スケジューリング部
３４　…　液交換調整スケジューリング部
３５　…　処理実行指示部
３７　…　記憶部
Ｐ１～Ｐ９　…　処理工程
Ｔ１　…　ライフタイム
ｗｔ　…　待機時間

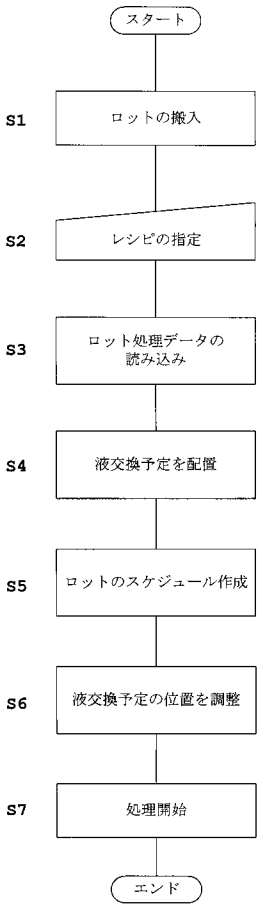
【図１】


LF6
LF5
LF4
LF3
LF2
LF1
23
21
19
CHB3
CHB2
CHB1
ONB3
ONB2
ONB1
LPD
CTC
WTR
W
1
5
3
9
7
投入
投入
払出
払出

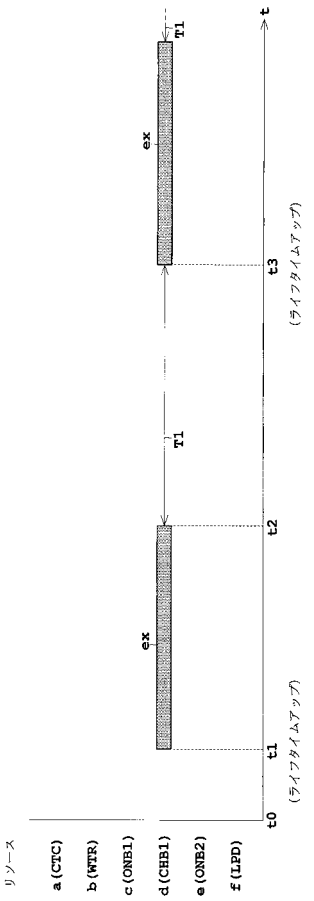
【図２】


37
記憶部
33
制御部
スケジューリング部
液交換調停スケジューリング部
処理実行指示部
34
35
31
リフタ
LF5,6
CHB3
ONB3
薬液処理部
純水洗浄処理部
23
リフタ
LF3,4
CHB2
ONB2
21
リフタ
LF1,2
CHB1
ONB1
19
LPD
乾燥処理部
CTC
第１搬送機構
WTR
第２搬送機構

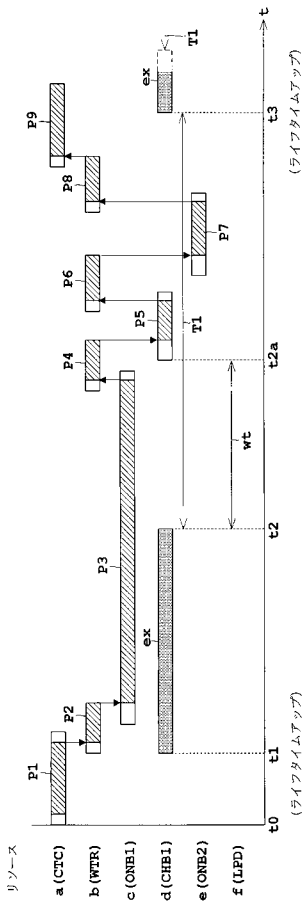
【図３】


スタート
S1
ロットの搬入
S2
レシピの指定
S3
ロット処理データの読み込み
S4
液交換予定を配置
S5
ロットのスケジュール作成
S6
液交換予定の位置を調整
S7
処理開始
エンド

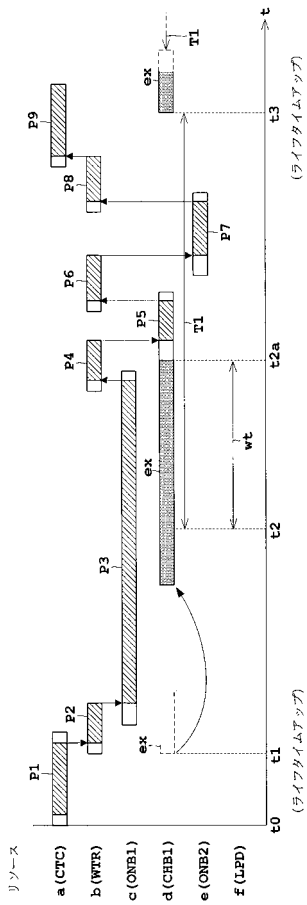
【図４】


t
T1
ex
t3
(ライフタイムアップ)
T1
ex
t2
t1
(ライフタイムアップ)
t0
リソース
a(CTC)
b(WTR)
c(ONB1)
d(CHB1)
e(ONB2)
f(LPD)

【図５】


リソース
a (CTC)
b (WTR)
c (ONB1)
d (CHB1)
e (ONB2)
f (LPD)
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
ex
T1
wt
t0
t1
t2
t2a
t3
t
(ライフタイムアップ)
(ライフタイムアップ)

【図６】


リソース
a (CTC)
b (WTR)
c (ONB1)
d (CHB1)
e (ONB2)
f (LPD)
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
ex
T1
wt
t0
t1
t2
t2a
t3
t
(ライフタイムアップ)
(ライフタイムアップ)

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２００３－０８６４８１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１５００９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０５Ｂ　１９／４１８
Ｈ０１Ｌ　２１／３０４