

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5821689号  
(P5821689)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 21/02 (2006.01) H O 1 L 21/02 Z

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-38947 (P2012-38947)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成24年2月24日(2012.2.24)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-235087 (P2012-235087A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成24年11月29日(2012.11.29)	(74) 代理人	100091513
審査請求日	平成26年1月20日(2014.1.20)		弁理士 井上 俊夫
(31) 優先権主張番号	特願2011-94015 (P2011-94015)	(74) 代理人	100162008
(32) 優先日	平成23年4月20日(2011.4.20)		弁理士 瀧澤 宣明
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	松本 丈志
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		審査官	堀江 義隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置、基板処理方法及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の基板に対して処理を行う基板処理装置において、  
 複数の基板を収納するための搬送容器を載置するための載置台と、  
 基板の処理を行うための複数の処理モジュールと、  
 前記載置台と前記処理モジュールとの間で基板を搬送するための基板搬送機構と、  
 少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モードを選択する選択部と、

動作確認用の複数のコントロールジョブを設定すると共に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定するジョブ設定部と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用いて、前記動作確認用の複数のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する回数設定部と、

前記選択部から動作確認モードが選択され、前記複数のコントロールジョブを実行する際に、一のコントロールジョブのレシピと順番が一つ後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断し、実行することが可能でない場合には、前記一のコントロールジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロールジョブを実行する制御部と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

10

20

複数の基板に対して処理を行う基板処理装置において、  
複数の基板を収納するための搬送容器を載置するための載置台と、  
基板の処理を行うための複数の処理モジュールと、  
前記載置台と前記処理モジュールとの間で基板を搬送するための基板搬送機構と、  
少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モ  
ードを選択する選択部と、

動作確認用の第1のコントロールジョブと第2のコントロールジョブとを設定すると共  
に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで  
特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定するジョブ設定  
部と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用い  
て、前記動作確認用の第1、第2のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周  
期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する回数設定部  
と、

前記選択部から動作確認モードが選択され、前記第1、第2のコントロールジョブを実  
行する際に、一のコントロールジョブのレシピと順番が一つ後のコントロールジョブのレ  
シピとが並列で実行可能か判断し、実行可能な場合は、前記一のコントロールジョブと順  
番が一つ後のコントロールジョブとを並列に実行し、前記一のコントロールジョブのレシ  
ピが終了しない間に、並列で実行されている前記順番が一つ後のコントロールジョブが終  
了する場合は、前記終了していない一のコントロールジョブのレシピと、前記終了してい  
ない一のコントロールジョブと種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシ  
ピとが並列で実行可能か判断する制御部と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

#### 【請求項3】

前記制御部は、前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシピが、前  
記一のコントロールジョブのレシピと並列で実行可能な場合には、前記一のコントロール  
ジョブと並列に実行することを特徴とする請求項2に記載の基板処理装置。

#### 【請求項4】

前記制御部は、前記順番が一つ後のコントロールジョブのレシピが、前記一のコントロ  
ールジョブのレシピと並列で実行することが可能でない場合には、前記一のコントロール  
ジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロ  
ールジョブを実行することを特徴とする請求項2または3に記載の基板処理装置。

#### 【請求項5】

前記制御部は、前記回数設定部に設定された実行回数を、前記動作確認運転の実行中に  
変更することができることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一つに記載の基板処  
理装置。

#### 【請求項6】

前記ジョブ設定部は、コントロールジョブに複数のプロセスジョブを設定することがで  
きることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一つに記載の基板処理装置。

#### 【請求項7】

前記制御部は、一のコントロールジョブと、この一のコントロールジョブに対して順番  
が一つ後のコントロールジョブとにおいて、レシピ上の搬送経路に重複が生じないか否か  
によって、これらのコントロールジョブを並列で実行することが可能かどうかを判断する  
ことを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

#### 【請求項8】

前記制御部は、一のコントロールジョブと、この一のコントロールジョブに対して順番  
が一つ後のコントロールジョブ、または前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロール  
ジョブとにおいて、レシピ上の搬送経路に重複が生じないか否かによって、これらのコン  
trolジョブを並列で実行することが可能かどうかを判断することを特徴とする請求項  
2ないし4のいずれか一つに記載の基板処理装置。

#### 【請求項9】

前記制御部は、実行している前記動作確認運転を途中で止めることができることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記動作確認運転のコントロールジョブの実行中に、製品となる基板を処理するための実運転用のコントロールジョブを割り込ませることができることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 11】

複数の基板を収納するための搬送容器を載置台に載置し、基板搬送機構により当該搬送容器から基板を取り出して、複数の処理モジュールのいずれかに搬送して処理を行い、処理後の基板を元の搬送容器に戻す基板処理方法において、

少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モードを選択する工程と、

動作確認用の複数のコントロールジョブを設定すると共に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定する工程と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用いて、前記動作確認用の複数のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する工程と、

動作確認モードが選択され、前記複数のコントロールジョブを実行する際に、一のコントロールジョブのレシピと、順番が一つ後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断する工程と、

実行することが可能でない場合には、前記一のコントロールジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロールジョブを実行する工程と、を含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 12】

複数の基板を収納するための搬送容器を載置台に載置し、基板搬送機構により当該搬送容器から基板を取り出して、複数の処理モジュールのいずれかに搬送して処理を行い、処理後の基板を元の搬送容器に戻す基板処理方法において、

少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モードを選択する工程と、

動作確認用の第 1 のコントロールジョブと第 2 のコントロールジョブとを設定すると共に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定する工程と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用いて、前記動作確認用の第 1、第 2 のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する工程と、

動作確認モードが選択され、前記第 1、第 2 のコントロールジョブを実行する際に、一のコントロールジョブのレシピと、順番が一つ後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断する工程と、

実行可能な場合は、前記一のコントロールジョブと順番が一つ後のコントロールジョブとを並列に実行する工程と、

前記一のコントロールジョブのレシピが終了しない間に、並列で実行されている前記順番が一つ後のコントロールジョブが終了する場合は、前記終了していない一のコントロールジョブのレシピと、前記終了していない一のコントロールジョブと種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断する工程と、を含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 13】

前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシピが、前記一のコントロールジョブのレシピと並列で実行可能な場合には、前記一のコントロールジョブと並列に実行する工程を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の基板処理方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 4】

前記順番が一つ後のコントロールジョブのレシピが、前記一のコントロールジョブのレシピと並列で実行することが可能でない場合には、前記一のコントロールジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロールジョブを実行する工程を含むことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 に記載の基板処理方法。

## 【請求項 1 5】

前記動作確認用のコントロールジョブの実行回数は、前記動作確認運転の実行中に変更することができることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 4 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

## 【請求項 1 6】

前記コントロールジョブには、複数のプロセスジョブを設定することができることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 5 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

## 【請求項 1 7】

前記一のコントロールジョブと、この一のコントロールジョブに対して順番が一つ後のコントロールジョブとは、レシピ上の搬送経路に重複が生じないか否かによって並列で実行することが可能かどうか判断されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の基板処理方法。

## 【請求項 1 8】

前記一のコントロールジョブと、この一のコントロールジョブに対して順番が一つ後のコントロールジョブ、または前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブとは、レシピ上の搬送経路に重複が生じないか否かによって並列で実行することが可能かどうか判断されることを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 4 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

## 【請求項 1 9】

前記動作確認運転は、実行している途中で止めることができることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 8 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

## 【請求項 2 0】

前記動作確認運転のコントロールジョブの実行中に、製品となる基板を処理するための実運転用のコントロールジョブを割り込ませることができることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 9 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

## 【請求項 2 1】

複数の基板を収納するための搬送容器を載置台に載置し、基板搬送機構により当該搬送容器から基板を取り出して、複数の処理モジュールのいずれかに搬送して処理を行い、処理後の基板を元の搬送容器に戻す基板処理装置に用いられるコンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記プログラムは請求項 1 1 ないし 2 0 のいずれか一つに記載された基板処理方法を実行するためにステップが組み立てられていることを特徴とする記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、設定されたレシピに応じた処理を実行する基板処理装置の動作確認を行う技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

半導体処理装置には、F O U P (Front-Opening Unified Pod) を載置部に載置し、この F O U P の中から取り出した基板に対して複数の処理モジュールにて順次処理するか、あるいは複数の処理モジュールにて並列処理する枚葉式の基板処理装置がある。この種の基板処理装置の一例として、基板を洗浄する基板洗浄装置は、複数の F O U P を載置する載置部と、回転する基板の被処理面に洗浄液を供給して洗浄処理を行ったり、さらにその面にブラシなどのスクラバを押し当ててスクラブ洗浄を行ったりする洗浄モジュール、及

10

20

30

40

50

び処理モジュールとF O U Pとの間で基板の搬送を行う搬送系と、を備えている。

【 0 0 0 3 】

そして、基板に対して処理を行う場合、基板に設定された処理レシピ（以下、基板に対する設定に基づいて実行される処理レシピをプロセスジョブ（P J）という）と、P Jのグループ単位であり、F O U Pに設定されたコントロールジョブ（C J）に対して割り当てられた順番とに基づいて基板の搬送スケジュールが作成される。基板は、この搬送スケジュールに基づいてF O U Pから払い出され、所定の処理モジュールに搬送されて処理された後、元のF O U Pに戻る。

【 0 0 0 4 】

一方、基板洗浄装置の実運転（製品基板に対する処理）を初めて開始する前、あるいは所定のメンテナンスを行った場合などにおいて、基板を実際に搬送し、あるいは処理モジュール内にて処理し、基板洗浄装置の動作確認を行うために試運転（エージングともいう）の要請がある。

【 0 0 0 5 】

ここで例えば特許文献1には、真空中で基板を搬送するトランスファーマジュールの周囲に、ドライエッチングなどのプラズマ処理を行う複数のプロセスモジュール（P M）を接続した基板処理装置を運転する技術が記載されている。特許文献1によれば、実運転の際にあるP Mにおいて先にアクティブになったC Jが当該P Mにおいて実行可能なP Jを有さないときに、初めて他のC Jに属し、当該P Mにおいて実行可能なP Jの実行を許可する。これにより、P Jを実行するたびに当該P M内の雰囲気が大幅に変化することを防止している。しかしながら特許文献1には、実運転に近い条件で、且つ、効率的に試運転動作を行う手法についてはなんら開示されていない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献1 】特開2011-9342号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、実運転に近い条件で、効率的に試運転を実行可能な基板処理装置、基板処理方法及びこの方法を記憶する記憶媒体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 】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る基板処理装置は、複数の基板に対して処理を行う基板処理装置において、複数の基板を収納するための搬送容器を載置するための載置台と、基板の処理を行うための複数の処理モジュールと、前記載置台と前記処理モジュールとの間で基板を搬送するための基板搬送機構と、少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モードを選択する選択部と、

動作確認用の複数のコントロールジョブを設定すると共に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定するジョブ設定部と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用いて、前記動作確認用の複数のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する回数設定部と、

前記選択部から動作確認モードが選択され、前記複数のコントロールジョブを実行する際に、一のコントロールジョブのレシピと順番が一つ後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断し、実行することが可能でない場合には、前記一のコントロールジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロールジョブを実行する制御部と、を備えたことを特徴とする。

また、他の発明に係る基板処理装置は、複数の基板に対して処理を行う基板処理装置において、

複数の基板を収納するための搬送容器を載置するための載置台と、

基板の処理を行うための複数の処理モジュールと、

前記載置台と前記処理モジュールとの間で基板を搬送するための基板搬送機構と、

少なくとも基板搬送機構または処理モジュールの動作確認運転を行うための動作確認モードを選択する選択部と、

動作確認用の第1のコントロールジョブと第2のコントロールジョブとを設定すると共に、これらコントロールジョブ毎に、前記搬送容器と当該搬送容器のスロットの位置とで特定される基板に対して実行するレシピを入力してプロセスジョブを設定するジョブ設定部と、

前記搬送容器を交換することなく当該搬送容器内に収納されている基板を繰り返し用いて、前記動作確認用の第1、第2のコントロールジョブを、予め指定された順番でかつ周期的に実行する際に、全てのコントロールジョブの合計の実行回数を設定する回数設定部と、

前記選択部から動作確認モードが選択され、前記第1、第2のコントロールジョブを実行する際に、一のコントロールジョブのレシピと順番が一つ後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断し、実行可能な場合は、前記一のコントロールジョブと順番が一つ後のコントロールジョブとを並列に実行し、前記一のコントロールジョブのレシピが終了しない間に、並列で実行されている前記順番が一つ後のコントロールジョブが終了する場合は、前記終了していない一のコントロールジョブのレシピと、前記終了していない一のコントロールジョブと種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシピとが並列で実行可能か判断する制御部と、を備えたことを特徴とする。

前記他の発明に係る基板処理装置において、前記制御部は、前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブのレシピが、前記一のコントロールジョブのレシピと並列で実行可能な場合には、前記一のコントロールジョブと並列に実行してもよい。また、前記順番が一つ後のコントロールジョブのレシピが、前記一のコントロールジョブのレシピと並列で実行することが可能でない場合には、前記一のコントロールジョブの最終基板が搬送容器に収納された後、引き続いて前記順番が一つ後のコントロールジョブを実行してもよい。

#### 【0009】

前記基板処理装置は、以下の特徴を備えていてもよい。

(a) 前記制御部は、前記回数設定部に設定された実行回数を、前記動作確認運転の実行中に変更することができること。

(b) 前記ジョブ設定部は、コントロールジョブに複数のプロセスジョブを設定することができること。

(c) 前記制御部は、一のコントロールジョブと、この一のコントロールジョブに対して順番が一つ後のコントロールジョブ(他の発明に係る基板処理装置の場合は、前記種別が異なり、かつ順番が後のコントロールジョブも含む)とにおいて、レシピ上の搬送経路に重複が生じないか否かによって、これらのコントロールジョブを並列で実行することが可能かどうかを判断すること。

(d) 前記制御部は、実行している前記動作確認運転を途中で止めることができること。

(e) 前記制御部は、前記動作確認運転のコントロールジョブの実行中に、製品となる基板を処理するための実運転用のコントロールジョブを割り込ませることができること。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、制御部は、動作確認用に設定された複数のコントロールジョブのうち、順番が相前後するコントロールジョブに含まれるレシピを並列で実行することが可能か否かを判断する。そして、レシピの並列実行が可能な場合には、これらのレシピを並列し

10

20

30

40

50

て実行するので、コントロールジョブを１つずつ実行する場合よりも短時間で動作確認運転を終了させることができ、効率的な試運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施の形態に係わる洗浄装置の概略構成を示す平面図である。

【図２】前記洗浄装置におけるＣＪ、ＰＪの設定画面の一例を示す説明図である。

【図３】ＣＪ、ＰＪの設定例を示す説明図である。

【図４】前記洗浄装置の動作の流れを示すフロー図である。

【図５】前記洗浄装置による動作確認モードの第１の例に係わるＰＪの実行動作のタイムチャートである。

10

【図６】前記第１の例に係わるＣＪの生成、消滅動作を示すタイムチャートである。

【図７】動作確認モードの第２の例に係わるＰＪの実行動作のタイムチャートである。

【図８】前記第２の例に係わるＣＪの生成、消滅動作を示すタイムチャートである。

【図９】動作確認モードの第３の例に係わるＰＪの実行動作のタイムチャートである。

【図１０】前記第３の例に係わるＣＪの生成、消滅動作を示すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、スクラバに洗浄液を供給しながらウエハＷに押し当てて、ウエハＷの被処理面を洗浄するスクラブ洗浄モジュールを備えた洗浄装置に、本発明の基板処理装置を適用した実施の形態について説明する。図１の横断平面図に示すように、洗浄装置１は、複数のウエハＷを収納したＦＯＵＰ１～４を載置する載置ブロック１１と、載置ブロック１１に載置されたＦＯＵＰ１～４からのウエハＷの搬入・搬出を行う搬入出ブロック１２と、搬入出ブロック１２と後段の洗浄ブロック１４との間でウエハＷの受け渡しを行う受け渡しブロック１３と、ウエハＷのスクラブ洗浄を行うための洗浄ブロック１４とを備えている。載置ブロック１１を手前としたとき、載置ブロック１１、搬入出ブロック１２、受け渡しブロック１３、洗浄ブロック１４は、手前側からこの順に、隣接して設けられている。また、搬入出ブロック１２の外壁には、タッチパネル式の液晶ディスプレイなどにより構成される運転操作部１８が設けられている。

20

【００１３】

載置ブロック１１は、複数のウエハＷを水平状態で収納した例えば４台のＦＯＵＰ１～４を載置台上に載置する。搬入出ブロック１２は、ウエハＷの搬送を行う。受け渡しブロック１３は、ウエハＷの受け渡しを行う。搬入出ブロック１２および受け渡しブロック１３は、筐体内に収められている。

30

【００１４】

搬入出ブロック１２は、第１のウエハ搬送機構１５を有している。第１のウエハ搬送機構１５は、ＦＯＵＰ１～４の配列方向に沿って移動可能に構成されると共に、ウエハＷを保持する搬送アームを水平方向に進退自在、かつ回転自在、および上下方向に昇降自在に構成され、ＦＯＵＰ１～４と受け渡しブロック１３との間でウエハＷを搬送する。

【００１５】

受け渡しブロック１３は、例えば８枚のウエハＷを載置可能な受け渡し棚１６を有している。受け渡しブロック１３では、この受け渡し棚１６を介して搬入出ブロック１２、洗浄ブロック１４の搬送機構間（既述の第１のウエハ搬送機構１５および後述する第２のウエハ搬送機構１７）でウエハＷの受け渡しが行われる。

40

【００１６】

洗浄ブロック１４は、複数の洗浄モジュール２が配置された洗浄部１４１と、ウエハＷの搬送が行われる搬送部１７１とを筐体内に収めた構成となっている。搬送部１７１は、受け渡しブロック１３との接続部を基端として、前後方向に伸びる空間内に第２のウエハ搬送機構１７を配置してなる。第２のウエハ搬送機構１７は、搬送部１７１の伸びる方向に沿って移動可能に構成されると共に、ウエハＷを保持する搬送アームを水平方向に進退自在、かつ回転自在、および上下方向に昇降自在に構成され、受け渡し棚１６と各洗浄モ

50

ジュール 2 との間でウエハ W を搬送する。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように洗浄部 1 4 1 は、搬送部 1 7 1 を形成する空間が伸びる方向に沿って、複数台、例えば各々 2 台配置され、さらに上下 2 段に積み上げられた合計 8 台の洗浄モジュール 2 を備えている。各洗浄モジュール 2 は、ウエハ W の被処理面に洗浄液を供給しながらブラシやスポンジなどのスクラバを押し当てて、スクラブ洗浄を行う。各洗浄モジュール 2 では、ウエハ W の材質や、当該洗浄処理の前後に他の処理装置にて実施されるプロセスなどに応じて、洗浄液の種類や洗浄領域、洗浄時間などの処理条件が異なる処理を実行することができる。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように洗浄装置 1 は、制御部 3 と接続されている。制御部 3 は例えば図示しない CPU と記憶部とを備えたコンピュータからなり、記憶部には洗浄装置 1 の作用、即ち載置ブロック 1 1 に載置された F O U P 1 ~ 4 からウエハ W を取り出して、各洗浄モジュール 2 に搬入し、洗浄を行ってから、元の F O U P 1 ~ 4 に戻すまでの制御についてのステップ（命令）群が組まれたプログラムが記録されている。このプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスク、メモリーカード等の記憶媒体に格納され、そこからコンピュータにインストールされる。

【 0 0 1 9 】

特に、本例の洗浄装置 1 に設けられた制御部 3 は、製品ウエハ W の洗浄処理を行う処理モードと、第 1、第 2 のウエハ搬送機構 1 5、1 7（基板搬送機構）や洗浄モジュール 2（処理モジュール）の動作確認運転を行う動作確認モードとを切り替えて実行する機能を備えている。以下、動作確認モードを実行するための制御部 3 の機能について詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

動作確認モードを実行するために制御部 3 は、モード選択部 3 1、ジョブ設定部 3 2、及び C J 回数設定部 3 3 の機能を備えている。

モード選択部 3 1 は、洗浄装置 1 の運転操作部 1 8 を介して、ユーザーや検収担当者などから指示を受け付け、洗浄装置 1 が実行する運転モードを処理モードと動作確認モードとに切り替える。

【 0 0 2 1 】

ジョブ設定部 3 2 は、（ 1 ）動作確認モードで実行される C J を設定する機能と、（ 2 ）各 C J にて実行される P J の設定を行う機能とを備えている。

上記（ 1 ）の機能に関し、まず、ユーザーが運転操作部 1 8 を操作して、モード選択部 3 1 にて動作確認モードを選択する。次に、ユーザーが運転操作部 1 8 を操作して、C J の情報を設定する。具体的には、ジョブ設定部 3 2 が当該 C J の個別番号である I D を自動で付与し（ユーザーなどから I D の付与を受け付けてもよい）、ユーザーが行ったその C J が実行される F O U P 1 ~ 4 の選択を受け付ける。

【 0 0 2 2 】

こうして設定された C J に対し、上記（ 2 ）の P J の設定を行う。例えばジョブ設定部 3 2 は、C J の設定に伴って自動付与された I D（この I D についてもユーザーなどからの付与を受け付けてもよい）を付した P J の受付画面を運転操作部 1 8 に表示する。そして、ユーザーがその表示を用いて選択した F O U P 1 ~ 4 内のウエハ W に対して実行されるレシピの設定を行い、ジョブ設定部 3 2 が受け付ける。各 P J が実行されるウエハ W は、F O U P 1 ~ 4 のスロットの位置によって特定される。

【 0 0 2 3 】

さらに、1 つの C J には複数の P J を設定することができる。具体的には、ジョブ設定部 3 2 がある C J に対して P J の設定を受け付けた後、ユーザーは当該 C J につき、さらに別の P J を設定するか否かの選択を行い、新たに生成した P J に対して同様の設定（レシピの設定やウエハ W の設定）を行うことができる。新たに P J が設定されると、ジョブ設定部 3 2 が受け付ける。この結果、図 2 に示すように、1 つの C J に 1 つまたは複数の

10

20

30

40

50



P Jを設定することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

例えば図 3 ( a ) は、1つの F O U P 1 に対して、「 P J 1 - 1 」と「 P J 1 - 2 」との2つの P J を含む「 C J 1 」が設定された例を示しており、図 3 ( b ) は、1つの F O U P 2 に対して、ただ一つの「 P J 2 - 1 」を含む「 C J 2 」が設定された例を示している。

動作確認モードでは、F O U P 1 ~ 4 からウエハ W を取り出し、搬送スケジュールに従って各洗浄モジュール 2 にウエハ W を搬送し、元の F O U P 1 ~ 4 に戻す搬送動作のみを行い、実際のスクラブ洗浄は行わない場合や、ウエハ W の搬送及びスクラブ洗浄の双方を実行する場合などの様々な P J の設定をすることができる。

10

【 0 0 2 5 】

ここで処理モードと、動作確認モードとにおけるウエハ W の取り扱いの最も大きな違いを説明する。処理モードにおいては、前段の処理装置にて処理された製品ウエハ W を収納した F O U P 1 ~ 4 が載置台上に載置される。そしてここから取り出されたウエハ W が洗浄モジュール 2 にて処理され、再び元の F O U P 1 ~ 4 に収納されると、当該 F O U P 1 ~ 4 は、後段の処理装置へと搬出される。こうして載置台には次々と新たな F O U P 1 ~ 4 が搬送されてくる。

【 0 0 2 6 】

これに対して動作確認モードは、第 1、第 2 のウエハ搬送機構 1 5、1 7 や洗浄モジュール 2 などの動作確認を行うことが目的であるため、載置台上の F O U P 1 ~ 4 を交換せずに、同じウエハ W を繰り返し取り出して P J を実行してもよい。そこで本例の制御部 3 は、先に説明したモード選択部 3 1 やジョブ設定部 3 2 の機能に加え C J 回数設定部 3 3 を備え、各 F O U P 1 ~ 4 に設定された C J の実行回数を設定することができる。この結果、例えば 2 5 枚のウエハ W を収納した 4 台の F O U P 1 ~ 4 (ウエハ W 枚数は 1 0 0 枚) に対して合計 1 0 回の C J を実行すれば、処理モードにて 1 0 0 0 枚の製品ウエハ W を処理したときと同様の条件下で動作確認を行うことができる。

20

【 0 0 2 7 】

こうして C J 回数設定部 3 3 にて C J の実行回数が設定されると、制御部 3 は、予め指定された順番で周期的に C J を実行し、設定回数の C J を実行した後に動作確認モードを終了する。本例では、載置台の左端から順番に F O U P 1 ~ 4 が載置され、F O U P の番号の小さい方から順番に設定された C J が周期的に実行されるものとする。ここで C J を「周期的に実行する」とは、処理が終了したウエハ W を収容した F O U P を洗浄装置 1 の外へ搬出することなく、複数回の処理を行うことをいう。

30

【 0 0 2 8 】

そして制御部 3 は、相前後する順番で実行される C J に含まれる P J を並列で実行することが可能な場合には、これらの P J を並列して実行し、並列で実行することが可能でない場合には、前記の順番通りに P J を実行する。この機能の具体例については、以下の動作説明にて図 4 ~ 図 1 0 を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

まず、図 4 に基づき、動作確認モード時の洗浄装置 1 の動作について説明する。ユーザーが運転操作部 1 8 を操作して、洗浄装置 1 の動作確認モードを選択する(図 4、スタート)。ユーザーの操作を受けて C J が生成され、ジョブ設定部 3 2 が I D の自動付与や F O U P 1 ~ 4 の選択を受け付けて、当該 C J の設定を行い(ステップ S 1)、当該 C J について P J を 1 つ生成して I D の自動付与を行う(ステップ S 2)。次いで、ジョブ設定部 3 2 は、ユーザーが行ったレシピの設定(ステップ S 3)やウエハ W の設定(ステップ S 4)を受け付けて、生成された P J として設定する。次いで、当該 C J について新たな P J を追加するか否かの選択を受け付ける(ステップ S 5)。

40

【 0 0 3 0 】

ユーザーによって P J を追加することが選択された場合には(ステップ S 5 ; Y E S)、ジョブ設定部 3 2 は運転操作部 1 8 の画面などに P J の設定エリアを追加し(ステップ

50

S 6)、レシピやウエハWの設定を受け付けて、生成された新たなP Jとして設定する(ステップS 2~4)。こうして必要な数だけP Jを追加し、これ以上P Jを追加しない場合には(ステップS 5; NO)、当該動作確認モードに新たなC Jを追加するか否かの選択を受け付ける(ステップS 7)。

【0031】

ユーザーによってC Jを追加することが選択された場合には(ステップS 7; YES)、ジョブ設定部32は運転操作部18の画面などにC Jの設定エリアを追加し(ステップS 8)、各P JについてのレシピやウエハWの設定動作を繰り返し、新たなC J、P J(及び追加P J)として設定する(ステップS 1~S 6)。

【0032】

そして必要な数だけC Jを追加し、これ以上C Jを追加しない場合には(ステップS 7; NO)、C J回数設定部33はC Jの実行回数の設定を受け付ける(ステップS 9)。しかる後、制御部3は、各C Jに設定されたP Jの内容、C Jの実行回数に基づいて、各F O U P 1~4内のウエハWの搬送スケジュールを作成する(ステップS 10)。

【0033】

搬送スケジュールが作成されると、各F O U P 1~4からはウエハWが取り出され、当該搬送スケジュールに基づいて各処理モジュール2に搬送され、各P Jに設定されているレシピに応じた確認運転用の処理が実行される(ステップS 11)。そして、前記の設定回数だけC Jを実行したら、洗浄装置1は動作確認モードの運転を終える(エンド)。

【0034】

次に、図5、図6を参照しながら、C Jを並列で実行することが可能でない場合の動作確認モードの運転例について説明する。本例では、洗浄装置1の載置台には、2つのF O U P 1、2が配置され、図3に示すようにF O U P 1には、P J 1-1、P J 1-2の2つのP Jを含むC J 1が設定され、F O U P 2にはP J 2-1からなるP Jを1つだけ含むC J 2が設定されているものとする。そして、当該動作確認モードでは、これらC J 1、C J 2を合計8回実行するものとする。

【0035】

図5は、各P Jの実行スケジュールを示したタイムチャートであり、時間の経過方向が下向きとなっている。図中、T R S 1、2は、F O U P 1、2から洗浄モジュール2への搬出時に使用される受け渡し棚16のロット、T R S 3、4は洗浄モジュール2からF O U P 1、2への搬入時に使用される受け渡し棚16のロット、S C R 1~3は、各P Jで使用される洗浄モジュール2を表している。下向きの矢印は、その洗浄モジュール2での処理が継続していることを示している。

【0036】

各P Jで使用される受け渡し棚16のロット位置(T R S 1~4)や洗浄モジュール2(S C R 1~3)は、C J、P Jの設定を行った後、制御部3が搬送スケジュールを作成する時に設定される。なお、T R S 1~4、S C R 1~3などの番号の違いは、搬送スケジュール上の管理番号であり、必ずしも異なるロット位置や異なる洗浄モジュール2を使用することを意味するものではない。ここで図5に示す動作確認モードでは、例えば洗浄モジュール2のスクラバに供給される処理液を切り替える必要がある場合やレシピ上の搬送経路が重なる場合などには、制御部3はC J 1に含まれるP J 1-1、P J 1-2と、C J 2に含まれるP J 2-1とを並列で実行することが可能でない。すなわち、制御部3はC J 1とC J 2を並列して実行することが可能でない。

【0037】

ここで、「レシピ上の搬送経路」とは、第1、第2のウエハ搬送機構15、17や受け渡し棚16の各ロット、洗浄モジュール2などの各機器を介してウエハWが搬送される経路のことである。あるウエハWに対して設定された搬送経路上の機器が、当該ウエハWにより占有されている期間中は、他のウエハWが当該占有中の機器を用いる搬送経路を構成することはできない。具体的には、あるP Jに基づいて洗浄モジュール2にてウエハWを処理している期間中は、別のP Jが設定されている別のウエハWが当該洗浄モジュール

10

20

30

40

50

2に搬送されることはできない。また、あるPJに基づいて受け渡し棚16のあるスロットにウエハWが載置されている期間中は、別のPJが設定されている別のウエハWが当該スロットに載置されることはできない。このような場合は、制御部3はそれぞれのPJを含むCJを並列して実行することが可能でない。

#### 【0038】

図5に示すように、制御部3はF O U P 1、2の番号の小さい方に設定されているCJから順番に、CJ1(1回目) CJ2(1回目) CJ1(2回目) と、周期的にCJを実行する。従って各PJは、PJ1-1 PJ1-2 PJ2-1 PJ1-1 ...の順番に実行されることになる。

#### 【0039】

図5に示したスケジュールに基づいてPJを実行するため、制御部3は、図6のタイムチャートに示すように各CJとその実行回数とを対応付けて、実行するCJの生成、消滅を行う。図中の白丸は、実行するCJの生成動作、黒丸はその消滅動作、点線は装置リソース待機、右向きの矢印は、ウエハWの搬送や処理の実行を示している。

#### 【0040】

まず、動作確認モードの運転開始の際、制御部3は、CJの設定時に生成したIDに対し、CJの実行回数に対応する符号を付し(例えば3桁の数字を1ずつ増やして付与し)、実行するCJのIDを生成する。本例では番号の小さいF O U P 1に設定されたCJ1から実行するので、始めに実行されるCJのIDは「CJ1-001」、次に実行されるCJのIDは「CJ2-002」となる。

#### 【0041】

そして、制御部3は、CJ1-001とCJ2-002を並列して実行することができるかどうかを判断する。本例では、CJ2-002に設定されたPJ2-1は、CJ1-001に設定されたPJ1-1、PJ1-2と並列して実行することが可能でない。従って、制御部3は、CJ1-001につき、PJ1-1、PJ1-2の処理を実行する一方、これらPJ1-1、PJ1-2と並列して実行することが可能でないPJ2-1を含むCJ2-002については、装置リソースの待機状態とする。そして、CJ1-001に含まれるPJの処理が終了したら、CJ2-002のPJ2-1を実行する。

#### 【0042】

CJ1-001の実行が終わったら、制御部3は当該CJを消滅させ、CJ2-002に次いで周期的に実行されるCJである「CJ1-003」のIDを持つCJを同じF O U Pに対して生成させる。そして、制御部3は次に実行するCJが新たに生成されたタイミングで、実行中のCJと、並列で実行することが可能かどうか判断する。本実施例では、CJ1-003が生成された時点では、並列で実行することが可能でないCJ2-002が実行中のため、CJ1-003は実行開始されず、CJ2-002が終了してからCJ1-003が実行される。

#### 【0043】

このようにして、実行が完了したCJを消滅させ、次に実行するCJを新たに生成することにより、載置台上のF O U P 1、2が仮想的に洗浄装置1外に搬出され交換されたものと取り扱われ、同じF O U Pに対して設定回数に応じたCJを実行することができる。図6に示した例では、8回目のCJに対応するCJ2-008が実行されたら、制御部3は動作確認モードの実行を終える。

#### 【0044】

例えば図7、図8は、載置台上の4つのF O U P 1~4に各々CJ1~CJ4が設定され、各CJには互いに並列して実行することが可能でない1つのPJ(PJ1-1~PJ4-1)が設定されているときに、CJ1~CJ4を合計7回実行する場合の動作を示している。

#### 【0045】

この例では、制御部3は、動作確認モードの運転開始の際、図8に示すようにCJ1-001~CJ1-004を生成し、各CJを並列して実行することが可能かどうか判断す

10

20

30

40

50

る。そして、各 C J には互いに並列して実行することが可能でない P J が設定されているので、P J 1 - 1 ~ P J 4 - 1 が並列して実行されないようにこれらの C J を実行する。制御部 3 は、F O U P 1 ~ 4 の番号の小さい順から、実行する C J を周期的に生成し、7 回目の C J である C J 3 - 0 0 7 が実行されたら、動作確認モードの実行を終える。

#### 【 0 0 4 6 】

次に、C J を並列して実行することが可能な場合の動作確認モードの運転例について説明する。本例では、洗浄装置 1 の載置台には、2 つの F O U P 1、2 が配置され、F O U P 1 には、P J 1 - 1 からなる 1 つの P J を含む C J 1 が設定され、F O U P 2 には P J 2 - 1 からなる 1 つの P J を含む C J 2 が設定されている。そして、動作確認モードでは、これら C J 1、C J 2 を合計 6 回実行するものとする。

10

#### 【 0 0 4 7 】

さらに本例の動作確認モードでは、例えば洗浄モジュール 2 のスクラバに供給される処理液が共通である場合や、レシピ上の搬送経路が重ならない場合などには、各 C J に含まれる P J 1 - 1 と P J 2 - 1 とを並列して実行することが可能である。すなわち、制御部 3 は C J 1 と C J 2 を並列して実行することが可能である。また、P J 1 - 1 の処理時間は、P J 2 - 1 の処理時間よりも長くなっている。

#### 【 0 0 4 8 】

この場合には、図 9 に示すように、制御部 3 は C J 1 ( 1 回目 ) と C J 2 ( 1 回目 ) とを並列して実行する。処理時間が短い C J 2 ( 1 回目 ) が先に終了し、次の C J が生成される。このとき、番号の小さい F O U P 1 についての C J 1 ( 1 回目 ) はまだ実行中なので、C J 1 ( 2 回目 ) の開始を追い越して F O U P 2 に対して C J 2 ( 2 回目 ) を開始する。その後、C J 1 ( 1 回目 ) が完了すると、予め割り当てられた順番に基づけば、C J 1 の次の C J 2 を開始することになるが、C J 2 ( 2 回目 ) が実行中なので、制御部 3 は C J 2 ( 3 回目 ) の開始を追い越して F O U P 1 に対して C J 1 ( 2 回目 ) を実行する。

20

#### 【 0 0 4 9 】

図 9 に示したスケジュールに基づいて P J を実行するため、図 10 のタイムチャートに示すように各 C J とその実行回数とを対応付けて、実行される C J の生成、消滅が行われる。まず、動作確認モードの運転開始時に、制御部 3 は、設定時に生成した C J の I D に対し、C J の実行回数に対応する符号を付して実行する C J の I D として「C J 1 - 0 0 1、C J 2 - 0 0 2」を生成する。

30

#### 【 0 0 5 0 】

これら C J 1 - 0 0 1、C J 2 - 0 0 2 に含まれる P J 1 - 1、P J 2 - 1 は並列して実行することが可能なので、制御部 3 はこれらの C J を並列して実行し、処理時間の短い C J 2 - 0 0 2 が先に終了する。処理を終えた C J 2 - 0 0 2 については、当該 C J を消滅させ、次に実行される「C J 2 - 0 0 3」の I D を持つ C J を同じ F O U P 2 に対して生成する。

#### 【 0 0 5 1 】

制御部 3 は C J 2 - 0 0 3 を生成したタイミングで、実行中の C J 1 - 0 0 1 と並列で実行することが可能かどうかを判断する。本実施例では、C J 2 - 0 0 3 と C J 1 - 0 0 1 は並列で実行することが可能なので、C J 2 - 0 0 3 を C J 1 - 0 0 1 と並列して実行する。C J 1 - 0 0 1 が終了すると、当該 C J を消滅させて、次に実行される「C J 1 - 0 0 4」の I D を持つ C J を同じ F O U P 1 に対して生成する。こうして図 10 に示すように C J 1 - 0 0 1 ~ C J 2 - 0 0 6 を生成して、処理が最後に終了する C J 1 - 0 0 6 の実行が完了したら、動作確認モードを終える。

40

#### 【 0 0 5 2 】

本実施の形態に係わる洗浄装置 1 によれば、以下の効果がある。制御部 3 は、動作確認用に設定された複数の C J のうち、順番が相前後する C J に含まれる P J を並列で実行することが可能であるか否かを判断する。そして、P J を並列で実行することが可能な場合には、これらの P J を並列して実行するので、C J を 1 つずつ実行する場合よりも短時間で動作確認運転を終了させることができ、効率的な試運転を行うことができる。また、予

50

め設定された順番でPJを実行し、また同じ搬送容器から基板を繰返し取り出して周期的にCJを実行する。これらにより、F O U Pの交換を行わなくても実運転と同様の搬送スケジュールを組むことができ、実運転に近い効率的な試運転を行うことができる。

#### 【 0 0 5 3 】

また、動作確認モードのCJの実行回数を予め設定できるので、動作確認運転に必要な量（ウエハWの処理枚数や動作確認運転の時間など）だけCJを実行することができる。これにより、動作確認モードの運転を自動的に停止することができ、ユーザーの立ち会いによる手動停止を必要としない。ここで、CJ回数設定部33にて設定されるCJの実行回数は、運転操作部18を介したユーザーからの指示などにより、途中で変更してもよい。

10

#### 【 0 0 5 4 】

更に、CJ回数設定部33にて設定された回数だけ実行される動作確認用のCJは、運転操作部18を介したユーザーからの指示や、搬送経路上の各機器（第1、第2のウエハ搬送機構15、17や洗浄モジュール2など）の不具合の検出などに応じて途中で停止するなどしてもよい。このとき、CJを停止する手法は、動作確認運転そのものを停止してもよいし、再開を前提とする中断をしてもよい。また、特定のCJだけを停止、中断して他のCJを継続したり、CJに含まれる特定のPJだけを停止、中断して他のPJを継続したりしてもよい。また、指定されたF O U PについてのCJを停止、中断し、他のF O U PについてはCJを継続してもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

20

更にまた、動作確認運転（動作確認モード）のCJの実行の途中に、製品となるウエハWの処理を行う実運転（処理モード）のCJを割り込ませてもよい。動作確認運転中に急遽、実処理の必要なウエハWがきたとしても、実運転のCJを割り込ませることができるので、動作確認運転を止めることなく実処理も並列して行うことができる。

#### 【 0 0 5 6 】

上述の実施の形態では、各F O U P 1 ~ 4 についてCJを設定したが、CJの設定単位はこの例に限られない。例えば複数台のF O U P 1 ~ 4 をまとめてCJを設定してもよい。また、CJを周期的に実行する順番は、上述の実施の形態に示したようにF O U P 1 ~ 4 が載置台上に載置されている順番に実行する場合に限られるものではない。予め実行する順番が定められていれば、どのような順番であってもよい。

30

#### 【 0 0 5 7 】

そして、本発明の基板処理装置は、スクラブ洗浄を行う洗浄装置に限られるものではなく、例えば鉛直軸周りに回転する基板に処理液を供給して液処理を行う液処理モジュールをそなえた枚葉式の液処理装置に適用してもよい。また、共通の搬送機構に複数台の処理チャンバーを処理モジュールとして接続した、エッチング装置やアッシング装置などのプラズマ処理装置などにも本発明は適用することができる。

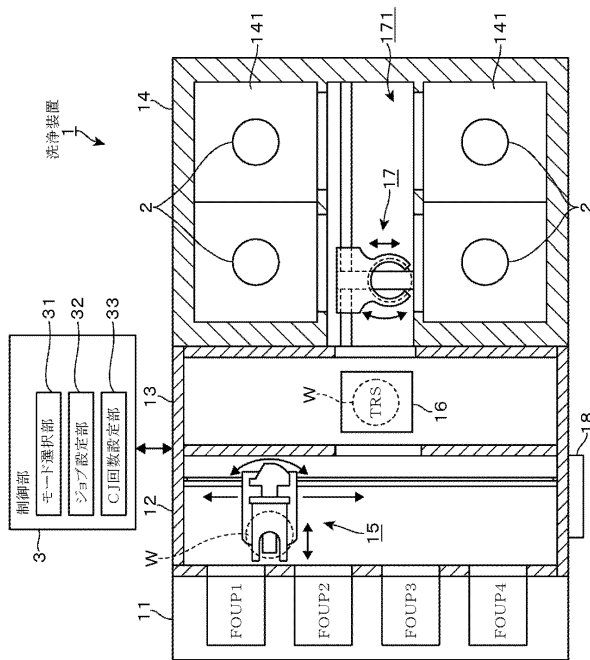
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 8 】

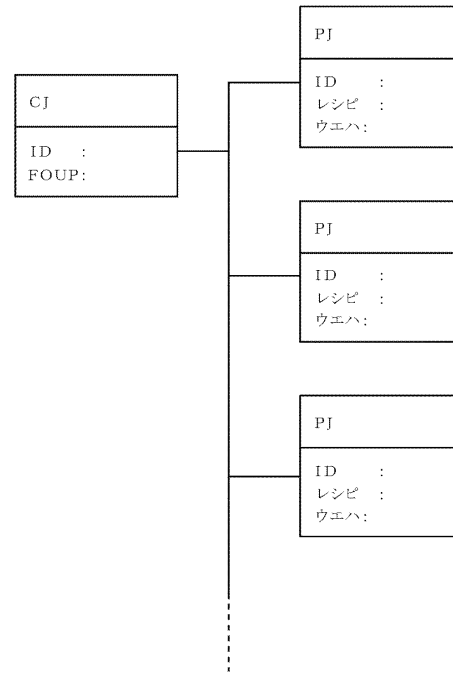
W	ウエハ
1	洗浄装置
2	洗浄モジュール
3	制御部
3 1	モード選択部
3 2	ジョブ設定部
3 3	CJ回数設定部

40

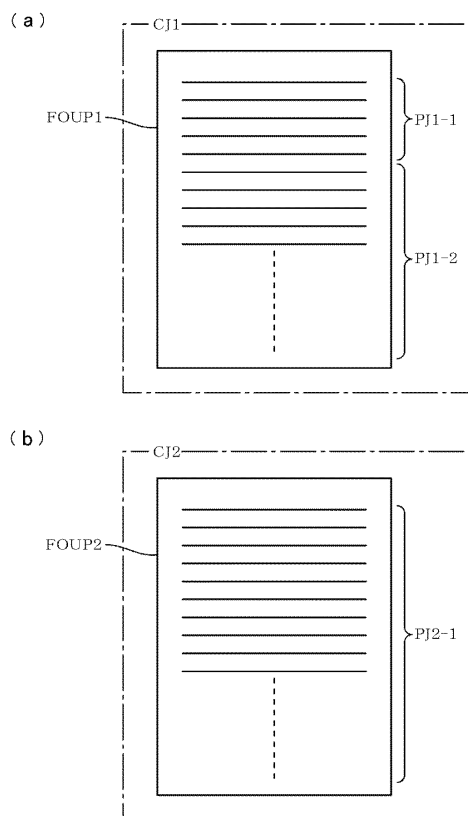
【図 1】



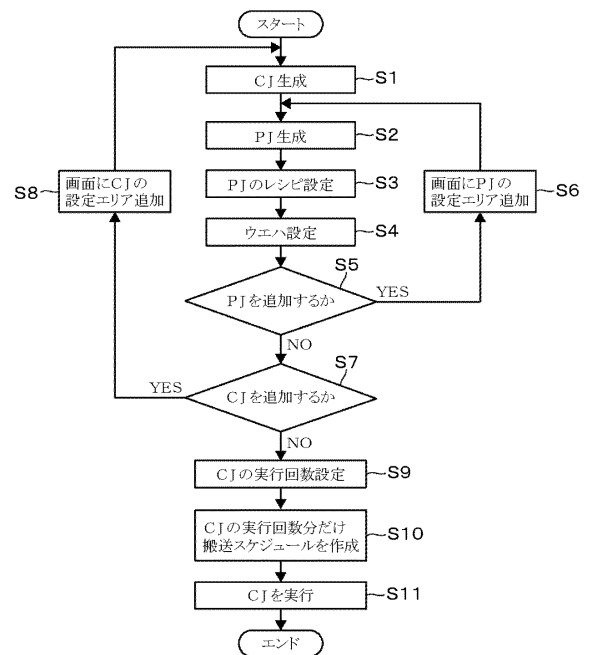
【図 2】



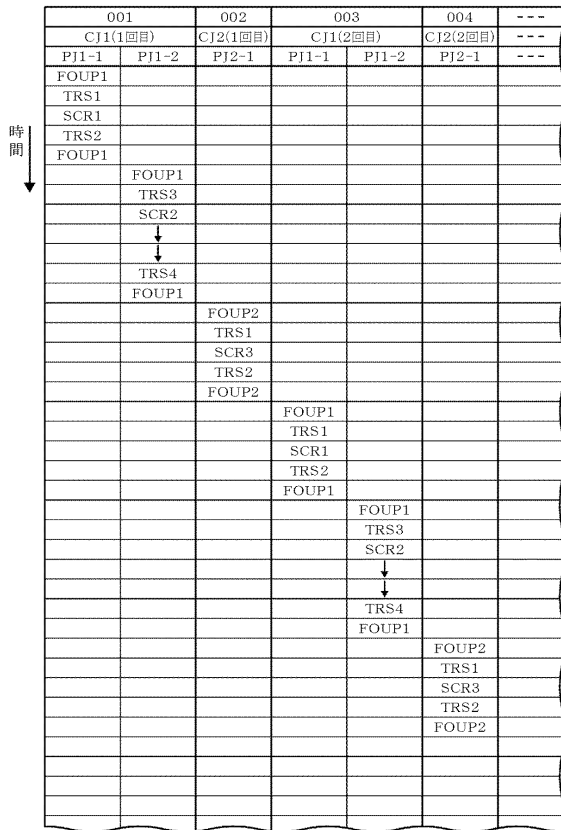
【図 3】



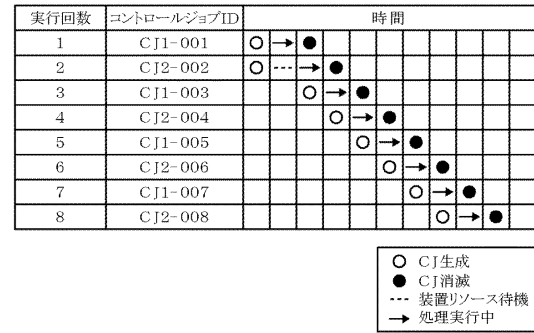
【図 4】



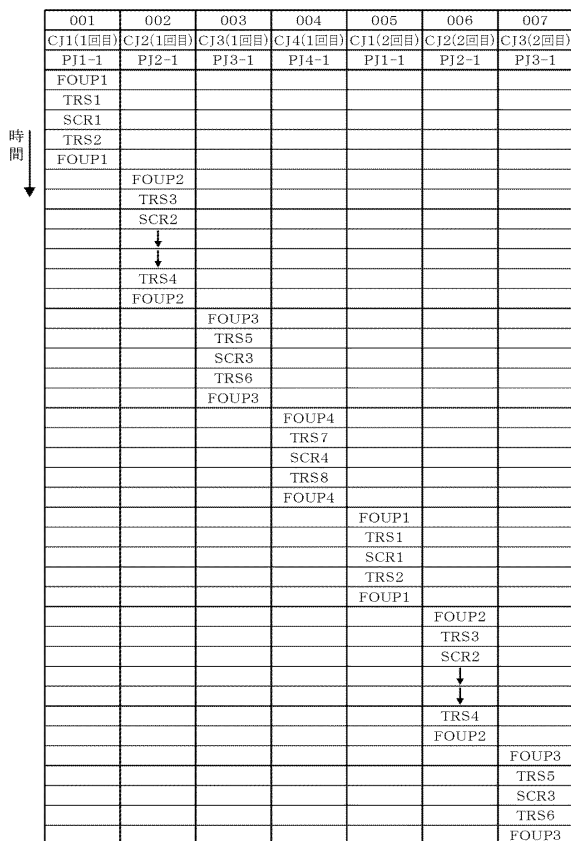
【図 5】



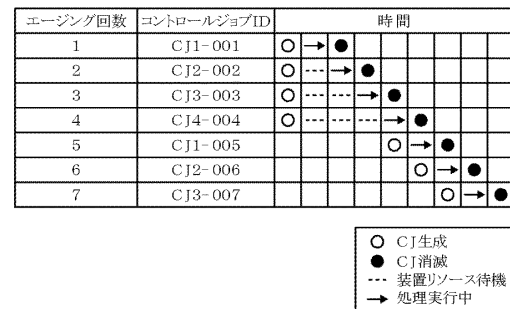
【図 6】



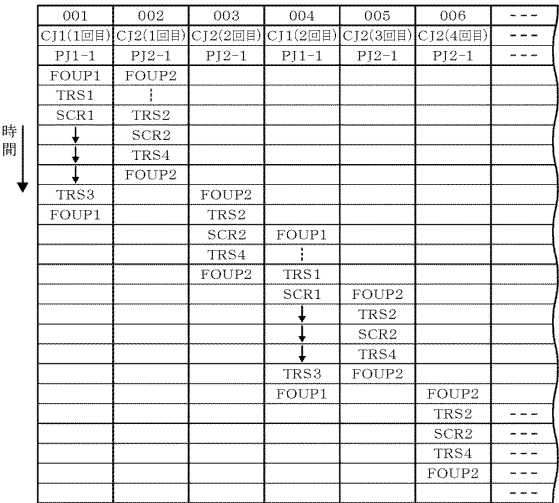
【図 7】



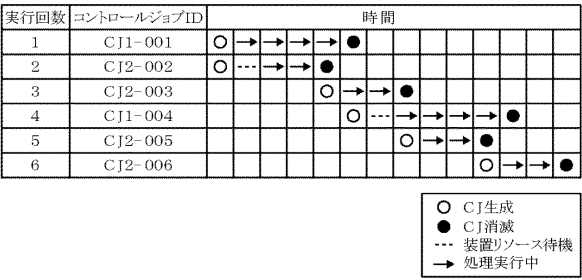
【図 8】



【図 9】



【図 10】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 9 3 7 9 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 0 0 9 3 4 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 L 2 1 / 0 2