

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-72854

(P2010-72854A)

(43) 公開日 平成22年4月2日 (2010. 4. 2)

(51) Int. Cl.

G 0 6 F 9 / 5 0 (2006. 01)

F I

G 0 6 F 9 / 4 6 4 6 2 A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-238385 (P2008-238385)
(22) 出願日 平成20年9月17日 (2008. 9. 17)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100076428
弁理士 大塚 康德
(74) 代理人 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

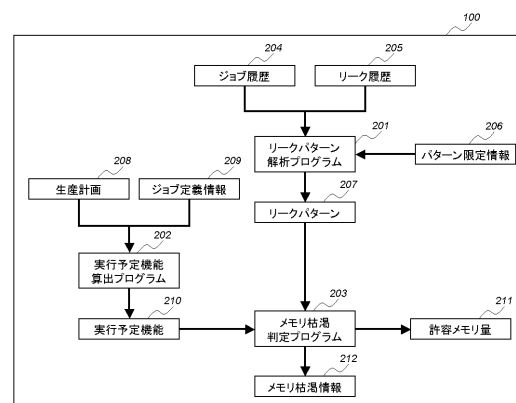
(54) 【発明の名称】 情報処理装置の支援装置、支援方法、およびコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】メモリーリークによる情報処理装置のメモリ枯渇を予測することを目的とする。

【解決手段】本発明にかかる支援装置は、実行済みのジョブにおける設定と、実行済みのジョブが引き起こしたメモリーリークのリーク量と、実行済みのジョブが使用したメモリのピーク量と、を関連付けて記憶する。情報処理装置に投入される予定のジョブ群と該ジョブ群のそれぞれを実行する際の設定とを取得する。ジョブ群に含まれるジョブに対して、記憶された設定と取得した設定とを比較して、情報処理装置でジョブが実行された場合のリーク量及びピーク量を予測する。ジョブ群に含まれるジョブであって、ジョブの予測されたピーク量とジョブに先行して実行されるジョブの予測されたリーク量との合計値が、ジョブ群の実行に許容される情報処理装置のメモリ容量を上回るようなジョブが存在するか否かを判定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ジョブを指定された設定に従って実行する情報処理装置を支援する支援装置であって、実行済みのジョブにおける設定と、該実行済みのジョブが引き起こしたメモリリークのリーク量と、該実行済みのジョブが使用したメモリのピーク量と、を関連付けて記憶する記憶手段と、

前記情報処理装置に投入される予定のジョブ群と該ジョブ群のそれぞれを実行する際の設定とを取得する取得手段と、

前記ジョブ群に含まれるジョブに対して、前記記憶手段に記憶された設定と前記取得手段が取得した設定とを比較して、前記情報処理装置で該ジョブが実行された場合のリーク量及びピーク量を予測する予測手段と、

該ジョブ群に含まれるジョブであって、該ジョブの前記予測されたピーク量と該ジョブに先行して実行されるジョブの前記予測されたリーク量との合計値が、該ジョブ群の実行に許容される前記情報処理装置のメモリ容量を上回るようなジョブが存在するか否かを判定する判定手段と
を備える支援装置。

10

【請求項 2】

前記判定手段は、前記許容されるメモリ容量を上回るようなジョブが存在する場合に、前記ジョブ群の中で最先の順番に実行される予定のジョブを前記支援装置のユーザに通知することを特徴とする請求項 1 に記載の支援装置。

20

【請求項 3】

前記設定は、ジョブを実行する際のパラメータ値の組み合わせを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の支援装置。

【請求項 4】

前記予測手段は、前記予測するリーク量及びピーク量を、前記記憶手段に記憶されたリーク量及びピーク量のそれぞれの平均値に基づいて予測することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の支援装置。

【請求項 5】

前記予測手段は、前記予測するリーク量及びピーク量を、前記記憶手段に記憶されたリーク量及びピーク量のそれぞれの最大値又は最小値に基づいて予測することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の支援装置。

30

【請求項 6】

ジョブを指定された設定に従って実行する情報処理装置を支援する支援方法であって、実行済みのジョブにおける設定と、該実行済みのジョブが引き起こしたメモリリークのリーク量と、該実行済みのジョブが使用したメモリのピーク量と、を関連付けて記憶手段に記憶する記憶工程と、

取得手段が、前記情報処理装置に投入される予定のジョブ群と該ジョブ群のそれぞれを実行する際の設定とを取得する取得工程と、

前記ジョブ群に含まれるジョブに対して、前記記憶工程において記憶された設定と前記取得工程において取得した設定とを比較して、前記情報処理装置で該ジョブが実行された場合のリーク量及びピーク量を予測する予測工程と、

40

判定手段が、該ジョブ群に含まれるジョブであって、該ジョブの前記予測されたピーク量と該ジョブに先行して実行されるジョブの前記予測されたリーク量との合計値が、該ジョブ群の実行に許容される前記情報処理装置のメモリ容量を上回るようなジョブが存在するか否かを判定する判定工程と
を備える支援方法。

【請求項 7】

コンピュータを請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の支援装置として機能させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置の支援装置、支援方法、およびコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

情報処理装置において、ソフトウェアがメモリを利用する際に、オペレーティングシステム等のメモリ管理機構からメモリ領域を獲得し、メモリを使用した後に解放する。メモリ領域獲得／解放の手段として、C言語ではライブラリ関数の`malloc/free`、C++言語では`new/delete`演算子などが広く用いられている。ソフトウェアがメモリ使用後に使用したメモリ領域を解放し忘れた場合には、情報処理装置が終了するまで該メモリ領域は使用されることなく情報処理装置の資源を無駄に占有し続ける。この現象はメモリリーク（以下、単にリークと呼ぶ）と呼ばれ、ソフトウェアのメモリ解放忘れのバグによって発生する。一般に、プログラムの構造を静的に調べる静的解析による検査方法では、リークを検出することが難しく、誤検出率が高い。また、プログラムが実際に動いている状態を調べる動的解析に関して、単一プロセス内でのメモリリークのチェックを行う市販ツールが広く利用されている。ここでプロセスとは、オペレーティングシステムが管理するソフトウェアの実行単位である。しかし、複数のプロセスから構成され、プロセス間で共有メモリを利用してデータ共有を行うソフトウェアにおいては、あるプロセスが獲得した共有メモリ上の領域を他のプロセスが解放する場合がある。この場合には、単一プロセス内のチェックだけではメモリリークを正確に検出することは出来ない。

【0003】

ソフトウェアは通常、出荷前のテスト工程にてバグの発見・除去がされてから製品として出荷される。しかしながら工業用製造装置ソフトの中には、出荷前のテスト工程でメモリ解放忘れのバグを完全に除去することが極めて困難なものもある。例えば半導体ウェハの焼き付けを行う半導体露光装置では、露光条件と手順とを記したレシピと、装置設定の組み合わせによって装置の動作が決定される。これらの組み合わせは多量のパラメータを持ち、工場ラインの生産計画に基づいてソフトウェア出荷後にユーザによって作成されるという特徴がある。どのような組み合わせを必要とするかはユーザにより異なるため、メモリ解放忘れのバグを完全に除去するためには、テスト工程にてすべての設定の組み合わせをチェックする必要がある。しかし、多量のパラメータを持つ場合には、このチェックを行うことは現実的でない。

【0004】

メモリ解放忘れのバグを含むソフトウェアを連続動作させると、リークの発生により情報処理装置の利用可能なメモリ領域が徐々に減少する。その結果、情報処理装置は性能が低下すると同時に動作が不安定になる。そのような場合には、情報処理装置の性能と安定性を回復するために、該情報処理装置を停止・再起動しメモリ領域を初期化する等の措置をとらなければならない。しかし、半導体露光装置は一旦生産計画に基づき生産を開始すると数週間に渡って稼動し続けることを前提としており、安易に情報処理装置を再起動することは出来ない。再起動すると初期化処理やハードウェアの調整処理を行う必要があり、その間工場ラインの他装置も一時停止して生産量の調整を行わなければならないためである。また、半導体露光装置には複数のウェハから成るロット単位で作業内容の指示が投入されるが、ロットを処理中に再起動を行った場合には、ロット中の一部のウェハを破棄せざるを得ないことがある。このように情報処理装置の再起動が突然発生するとユーザは大きな損害を被る。一方、再起動が必要になる時期が予め事前に予測されていれば、ユーザはその予測に基づいて生産計画の見直し、最適化を図ることが出来る。そのため、情報処理装置の再起動が必要になる時期を精度良く予測する技術が求められている。

【0005】

図21Aおよび図21Bを用いて、情報処理装置のメモリリークによる影響を説明する。図21Aは、リークを引き起こすジョブが存在しない場合のメモリ使用の状況を説明す

る図である。この図において、情報処理装置において J 1 から J 6 までのジョブが実行されるとする。メモリ使用量 2 1 0 1 は、ジョブ J 1 を実行する際に必要となるメモリ量である。いずれのジョブもメモリ使用量がメモリ上限を超えないため、メモリが枯渇することはない。

【0006】

一方、図 2 1 B は、リークを引き起こすジョブが存在する場合のメモリ使用の状況を説明する図である。ジョブ J 1 の終了後にメモリリーク 2 1 0 2 が発生する。このメモリ領域は、ジョブ J 2 を実行する場合にはまったく使用できない領域になってしまうため、ジョブ J 2 が必要とするメモリ容量はリークが発生しない場合と比べて、多くなってしまう。さらに、リークが累積し、ジョブ J 4 に実行において、リーク量の合計値とジョブ J 4 の使用するメモリ量との合計が、メモリ上限を超えてしまう。この場合には、システムが不安定になり、情報処理装置が停止してしまうおそれもある。

【0007】

情報処理装置のメモリ枯渇の予測について、既存の有効な技術は存在しない。他の分野の技術で情報処理装置のメモリ枯渇の予測に適用可能なものとして、消耗材の消耗度の検出と寿命の予測とが考えられる。

【0008】

特許文献 1 には電池の使用開始時からの使用モードと動作時間を記録し、予め出荷時に記憶された消耗度を用いて電池の残り寿命を算出する方法が記載されている。また特許文献 2 と特許文献 3 とには、プリンタに投入される印刷ジョブに必要な消耗材の見込み分量を実際の消耗品残量と比較して、該印刷ジョブを完遂可能かどうか判断する方法が記載されている。しかしこれらの方法では、消耗度を製造時の理論値や設計値に基づき定めていて、出荷後の想定外の要因による消耗を考慮していない。そのため、半導体露光装置のように出荷後に初めてリークが発生したような場合には、適用することが出来ない。また、これらの方法は、将来にわたる使用計画を考慮していないため、予め寿命を予測することが出来ない。

【0009】

特許文献 4 には生産計画を考慮して工場の成形機の部品交換を自動発注する方法が記載されている。しかし、成形機の消耗度を製造時の理論値や設計値に基づき定めているため、やはり膨大な設定パラメータの組み合わせを出荷前に網羅できない場合に対応できない。

【特許文献 1】特開平 0 8 - 2 2 0 1 9 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 5 0 3 0 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 1 6 8 0 6 2 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 2 5 8 5 8 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、メモリリークによる情報処理装置のメモリ枯渇を予測することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題に鑑みて、本発明にかかる支援装置は、ジョブを指定された設定に従って実行する情報処理装置を支援する支援装置であって、

実行済みのジョブにおける設定と、該実行済みのジョブが引き起こしたメモリリークのリーク量と、該実行済みのジョブが使用したメモリのピーク量と、を関連付けて記憶する記憶手段と、

前記情報処理装置に投入される予定のジョブ群と該ジョブ群のそれぞれを実行する際の設定とを取得する取得手段と、

前記ジョブ群に含まれるジョブに対して、前記記憶手段に記憶された設定と前記取得手

10

20

30

40

50

段が取得した設定とを比較して、前記情報処理装置で該ジョブが実行された場合のリーク量及びピーク量を予測する予測手段と、

該ジョブ群に含まれるジョブであって、該ジョブの前記予測されたピーク量と該ジョブに先行して実行されるジョブの前記予測されたリーク量との合計値が、該ジョブ群の実行に許容される前記情報処理装置のメモリ容量を上回るようなジョブが存在するか否かを判定する判定手段とを備える。

【発明の効果】

【0012】

上述の手段により、メモリリークによる情報処理装置のメモリ枯渇を予測することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付の図面に沿って本発明の実施形態について説明する。本発明はジョブを指定された設定に基づいて実行する情報処理装置を支援する支援装置に適用される。以下の実施形態ではこのような情報処理装置として、半導体露光装置を扱う。半導体露光装置において実行されるジョブは一つ以上の機能に細分化されるが、ジョブと機能との組み合わせを一つのジョブと扱うことで、上記のような情報処理装置とみなすことができる。

【0014】

<第1の実施形態>

〔ハードウェア構成〕

図1を用いて、本実施形態における支援装置100のハードウェア構成を説明する。図1は、本実施形態における支援装置100のハードウェア・ブロック図の一例である。CPU101は、バス102を介して支援装置100の各構成要素の制御を司る。ROM103は、バス102を介してCPU101からアクセス可能な読み出し専用メモリであり、後述する各種プログラム等を格納する。RAM104は、読み書き可能なメモリRAMであり、各種データ等を格納する。ROM103に格納されるプログラムは実行時にRAM104に読み出されるが、ROM103上に配置したまま実行することも出来る。

【0015】

入力装置110はユーザからの入力を受け付けるキーボード、マウス、タブレット等であり、入力インターフェイス105を介してバス102に接続される。出力装置120はCRT、LCD等のディスプレイ、更にはプリンタ、プロッタ等であり、出力インターフェイス106を介してバス102に接続される。外部記憶装置130はHDD、FDD、CD-ROMドライブ、MDドライブ等であり、外部記憶装置インターフェイス107を介してバス102に接続される。外部記憶装置130からRAM104に各種プログラムを読み出しても良い。通信インターフェイス108は、支援対象の装置である半導体露光装置140との通信を提供する。図1において、支援装置100は半導体露光装置140と独立した装置として表現されているが、支援装置100は半導体露光装置140の一部であってもかまわない。

【0016】

〔ソフトウェア構成〕

図2を用いて、本実施形態における支援装置100のソフトウェア構成を説明する。図2は、本実施形態における支援装置100のソフトウェア・ブロック図の一例である。支援装置100はプログラムとして、リークパターン解析プログラム201、実行予定機能算出プログラム202、およびメモリ枯渇判定プログラム203を備える。さらに、支援装置100はデータとして、ジョブ履歴204、リーク履歴205、パターン限定情報206、リークパターン207、生産計画208、ジョブ定義情報209、実行予定機能210、許容メモリ量211、およびメモリ枯渇情報212を備える。本実施形態では各種プログラムと各種データとがすべて単一の支援装置100に配置されるものとして説明を行う。しかし、これらの一部を他のコンピュータ・ノードに配置し、複数のコンピュータ・ノードを用いて一連の処理を行ってもよい。

【0017】

リークパターン解析プログラム201は、半導体露光装置140に過去に投入されたジョブの実行結果に基づいて、半導体露光装置140でリークが発生する設定およびリーク量・ピーク量を算出する。具体的には、ジョブ履歴204、リーク履歴205、およびパターン限定情報206を入力として、リークパターン207を出力する。ジョブ履歴204は、過去に半導体露光装置に投入されたジョブの設定に関する情報である。リーク履歴205は、過去に半導体露光装置に投入されたジョブの実行において使用されたメモリのピーク量と引き起こされたメモリリークのリーク量に関する情報である。パターン限定情報206は、リークパターン207を作成する際に対象とする設定を限定する情報である。リークパターン207は、過去に実行したジョブの実行履歴から、リークの発生した機能と設定との組み合わせに関する情報を抽出したものである。

10

【0018】

実行予定機能算出プログラム202は、ユーザが半導体露光装置140で実行を予定しているジョブに基づいて、実際に半導体露光装置140で実行される機能を算出する。具体的には、生産計画208およびジョブ定義情報209を入力として、実行予定機能210を出力する。生産計画208は、半導体露光装置140に投入される予定のジョブについて情報であり、例えば半導体露光装置140のユーザによって作成される。ジョブ定義情報209は、ジョブの詳細を定義した情報である。実行予定機能210は、実際に半導体露光装置140で実行される機能とその順番とを規定した情報である。

20

【0019】

メモリ枯渇判定プログラム203は、実行を予定しているジョブを実行した場合に、半導体露光装置140のメモリを枯渇してしまうか否かを判定するプログラムである。具体的には、リークパターン207、実行予定機能210、および許容メモリ量211を入力として、メモリ枯渇情報212を出力する。許容メモリ量211は、半導体露光装置ソフトがジョブを実行する際に使用を許容されるメモリ容量である。メモリ枯渇情報212は、メモリの枯渇が発生するか否か、さらには発生する場合にどのジョブのどの機能においてメモリが枯渇するかについての情報である。

【0020】

以上のように、半導体露光装置140で使用されるソフトウェアが出荷された後に、ユーザによる使用で蓄積された情報に基づいてメモリの枯渇を判定する。続いて、各プログラムの動作と各データの内容との詳細について説明する。

30

【0021】

〔リークパターン解析プログラムとその入出力データ〕

リークパターン解析プログラム201は、半導体露光装置140に過去に投入されたジョブの実行結果に基づいて、半導体露光装置140でリークが発生する設定およびリーク量・ピーク量を算出する。まず、入力データであるジョブ履歴204、リーク履歴205、およびパターン限定情報206について説明する。

【0022】

図3A、図3Bを用いてジョブ履歴204について説明する。ジョブ履歴204は、過去に半導体露光装置に投入されたジョブの設定に関する情報である。ジョブ履歴204は半導体露光装置140に記憶され、支援装置100は半導体露光装置140からジョブ履歴204を取得してもよい。また、支援装置100がジョブ履歴204を記憶してもよい。ジョブ履歴204はパラメータ情報300と実行機能情報310とを含む。

40

【0023】

図3Aはパラメータ情報300の一例を説明する図である。パラメータ情報300は図3Aに示すような表で表現することができるが、この表現形式に限られない。以下に説明するその他の情報についても同様に表で表現することができるが、この表現形式に限られない。また、各情報の値が直接記載されているが、各々いくつかのファイルまたはデータベース・テーブルに分散して保持されていても良い。

【0024】

50

パラメータ情報 300 は、半導体露光装置 140 に投入されたジョブごとにレコードが作成される。パラメータ情報 300 は、投入されたジョブが完了するごとに、そのジョブに関するレコードが追加される。パラメータ情報 300 は、ジョブ ID 301、ジョブ種 302、パラメータ設定 303、およびジョブ関連情報 304 を含む。ジョブ ID 301 は半導体露光装置 140 に投入されたジョブごとに一意に割り当てられた識別子である。ジョブ種 302 は実行されたジョブの種類である。同一のジョブ種 302 であっても、異なるジョブとして投入された場合には、異なるジョブ ID 301 が付与される。パラメータ設定 303 はジョブの実行の際に指定されたパラメータの設定値であり、多くのパラメータはセル 306 のように値が設定されるが、セル 305 のように値が設定されないこともあるパラメータもある。ジョブ関連情報 304 はジョブの作成者等のようなジョブに関連する情報である。

10

【0025】

図 3 B は実行機能情報 310 の一例を説明する図である。実行機能情報 310 は半導体露光装置 140 に記憶され、支援装置 100 は半導体露光装置 140 から実行機能情報 310 を取得してもよい。また、支援装置 100 が実行機能情報 310 を記憶してもよい。実行機能情報 310 は、半導体露光装置 140 に過去に投入された実行済みのジョブごとにレコードが作成される。実行機能情報 310 は、投入されたジョブが完了するごとに、そのジョブに関するレコードが追加される。ジョブ ID 311 およびジョブ種 312 は、図 3 A で説明したジョブ ID 301 およびジョブ種 302 とそれぞれ同じである。機能実行履歴 313 は、それぞれのジョブにおいて実行された機能とその実行順番との履歴である。一つのジョブに同一名の機能が複数回繰り返し含まれることがある。例えばレコード 314 のジョブにおいて、「搬送」、「計測 1」、「露光」が繰り返し実行されている。これは、一つのジョブにおいて複数枚のウェハの露光を行う場合や、計測を繰り返し行う場合があるためである。

20

【0026】

図 4 A、図 4 B を用いてリーク履歴 205 について説明する。リーク履歴 205 は、過去に半導体露光装置に投入されたジョブの実行において使用されたメモリ量と発生したリーク量に関する情報である。リーク履歴 205 は半導体露光装置 140 に記憶され、支援装置 100 は半導体露光装置 140 からリーク履歴 205 を取得してもよい。また、支援装置 100 がリーク履歴 205 を記憶してもよい。リーク履歴 205 は、リーク機能情報 400 とリーク量情報 410 とを含む。

30

【0027】

図 4 A はリーク機能情報 400 の一例を説明する図である。リーク機能情報 400 は、それぞれのジョブで実行された機能ごとにレコードが作成される。リーク機能情報 400 は、投入されたジョブが完了するごとに、そのジョブの機能に関するレコードが追加される。

【0028】

リーク機能情報 400 は、ジョブ ID 401、ジョブ種 402、機能名 403、実行順番 404、リーク発生 405、パラメータ設定 406、およびジョブ関連情報 407 を含む。ジョブ ID 401、ジョブ種 402、パラメータ設定 406、およびジョブ関連情報 407 は、図 3 A の対応するそれぞれと同じである。機能名 403 は、それぞれのジョブにおいて実行された機能の名称である。実行順番 404 は、それぞれのジョブにおいて機能が実行された順番である。リーク発生 405 は、それぞれの機能においてリークが発生したか否かを示すフラグである。このフラグにより、例えば、ジョブ ID 401 が「00010」のジョブの 3 番目に実行した「露光」でリークが発生したことがわかる。

40

【0029】

図 4 B はリーク量情報 410 の一例を説明する図である。リーク量情報 410 は、それぞれのジョブでリークが発生した機能ごとにレコードが作成される。リーク量情報 410 は、投入された機能の実行が終了するごとに、該機能に関するレコードが追加される。リーク量情報 410 は、ジョブ ID 411、機能名 412、実行順番 413、ピーク量 41

50

4、およびリーク量415を含む。ジョブID411、機能名412、および実行順番413は、図4Aの対応するそれぞれと同じである。ピーク量414は、当該機能の実行において半導体露光装置140が使用したメモリの最大使用量である。リーク量415は、当該機能の実行によって半導体露光装置140に引き起こされたメモリリークのリーク量である。

【0030】

半導体露光装置140はジョブに含まれるそれぞれの機能を実行する際に、各時点における使用メモリ量を追跡し、その最大値をピーク量414とする。また、機能の実行終了時点で解放されていないメモリ領域をメモリリークが引き起こされたメモリ領域であるとなし、リーク量415として記録するとともに、リークされたメモリ領域を解放する。

10

【0031】

パターン限定情報206は、リークパターン207を作成する際に対象とする設定を限定する情報である。パターン限定情報206はユーザが支援装置100に対して指定してもよいし、支援装置100が自動的に指定してもよい。例えば半導体露光装置140を構成するソフトウェアの一部のモジュールを更新した直後には、該モジュールが参照するパラメータをパターン限定情報206で指定し、運用実績のない該モジュールのリークを重点的にチェックする等のユースケースが考えられる。

【0032】

続いて、出力データであるリークパターン207について説明する。図5は本実施形態におけるリークパターン207の一例を説明する図である。リークパターン207は、過去に実行したジョブの実行履歴から、リークの発生した機能と設定との組み合わせに関する情報を抽出したものである。リークパターン207は、リークの発生した機能と条件との組み合わせごとにレコードが作成される。ジョブ種501と機能名502とはそれぞれ、リークが発生したジョブの種類と機能との名称とである。リーク条件503は、リークが発生した機能を実行した際に指定した設定である。ピーク量504とリーク量505とはそれぞれ、リークの発生した機能を実行した際に使用されたメモリのピーク量と発生したリーク量とである。

20

【0033】

続いて、図6、図8、および図9を用いて、リークパターン解析プログラム201の動作を説明する。図6は本実施形態におけるリークパターン解析プログラム201の動作の一例を示すフローチャートである。この動作はリークパターン解析プログラム201をCPU101が処理することによって実行される。

30

【0034】

ステップS601で、図4Aに示すリーク機能情報400から、同一のジョブ種402と同一の機能名403との組み合わせごとにレコードを抽出してサブリーク機能情報を生成する。この結果、ジョブの種類数に機能の種類数を掛けた数のサブリーク機能情報が生成される。例として、ジョブ種402が「キャリブレーション」で、機能名403が「計測3」である組み合わせについて作成したサブリーク機能情報700を図7に示す。図7はサブリーク機能情報の一例を説明する図である。サブリーク機能情報700のリーク発生405を参照してリークが発生したレコードを特定し、該レコードをそれぞれ $t_1 \sim t_M$ で表し、該レコード全体をTで表す。例えば、レコード701が t_1 に対応する。各レコードはそれぞれN種類のパラメータを有するとし、それぞれのパラメータ名を $p_1 \sim p_N$ と表す。例えば、「パラメータA702」が p_1 に対応する。レコード t_k のパラメータ値を $t_{k,1} \sim t_{k,N}$ とする。例えば、セル703のパラメータ値A1が $t_{1,1}$ に対応する。

40

【0035】

図6に戻り、ステップS601で生成されたすべてのサブリーク機能情報に対して、ステップS602とステップS603とを実行する。ステップS602では、リークが発生したパラメータ条件を抽出する。ステップS603では、リークの発生した機能ごとに、

50

メモリのリーク量と使用量とを算出する。以下にこれらの処理を詳細に説明する。

【0036】

図8を用いて、図6に示すステップS602の処理の詳細を説明する。図8は本実施形態におけるリーク条件抽出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。本実施形態において、機能を実行した際のリークの発生の有無は、パラメータの組み合わせだけに依存するものとする。つまり、同じパラメータの組み合わせであれば、どの順番で機能を実行してもリークが発生するものとする。この場合には、パラメータの組み合わせのみがリーク条件となる。なお、リーク条件がジョブシーケンス中の機能の実行順番に依存する場合については第2の実施形態で扱う。

【0037】

ステップS801で、リーク条件のパラメータ名の候補を表す変数Rに、パラメータ設定406のパラメータ名全体の集合 $\{p_1, \dots, p_N\}$ を初期値として与える。変数Rにはパラメータ設定406のような動作ロジックに直接影響を与えるパラメータのみを指定し、ジョブ関連情報407のようなリーク発生とは無関係なパラメータは指定しない。

【0038】

ステップS802で、パターン限定情報206に基づいて、変数Rを更新する。例えば、パターン限定情報206として、 $p_\alpha, p_\beta, \dots, p_\omega$ のみにリーク条件を限定する指定が行われた場合には、 $R := R \cap \{p_\alpha, p_\beta, \dots, p_\omega\}$ とする。一方、パターン限定情報206として、 $p_\alpha, p_\beta, \dots, p_\omega$ をリーク条件から除外するように指定された場合には、 $R := R - \{p_\alpha, p_\beta, \dots, p_\omega\}$ とする。

【0039】

ステップS803で、ジョブ・機能の組み合わせに対してリークが発生する条件の集合を表す変数Cを、空集合に初期化する。

【0040】

リークが発生したレコード t_k のそれぞれに対して、ステップS804を繰り返す。ステップS804で、リークが発生したレコードにおけるパラメータ値の組み合わせを変数Cに和集合として追加する。例えば $R = \{p_\alpha, p_\beta, \dots, p_\omega\}$ の場合、レコード t_k についてのパラメータ値の組み合わせは、 $p_\alpha = t_{k,\alpha}, p_\beta = t_{k,\beta}, \dots, p_\omega = t_{k,\omega}$ となる。以上により、図5に示すような、ジョブ種501と機能名502との組み合わせごとのリーク条件503が抽出される。

【0041】

なお、上記の例では複数の候補の中からパラメータ値を択一選択しているが、あらかじめ領域分割などを行うことによって、パラメータ値が任意の数値や文字列を取り得る場合でも択一選択するケースに帰着することが出来る。

続いて、図9を用いて、図6に示すステップS603の処理の詳細を説明する。図9は本実施形態におけるリーク量・ピーク量算出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。本実施形態では、リーク条件毎に発生するリーク量とピーク量とは略一定値であるとする。

【0042】

ステップS901で、抽出されたリーク条件を満たすサブリーク機能情報のレコードを抽出する。

【0043】

ステップS902で、ジョブID401、機能名403、および実行順番404をキーとして、リーク量情報410を参照して、それぞれのレコードに関連付けられたピーク量414およびリーク量415を求める。

【0044】

ステップS903で、ピーク量414とリーク量415とのそれぞれの平均値を算出する。

【0045】

10

20

30

40

50

以上により、図 5 に示すような、ジョブ種 5 0 1 と機能名 5 0 2 との組み合わせごとのピーク量 5 0 4 とリーク量 5 0 5 とが抽出される。上述のリークパターン解析プログラム 2 0 1 の処理により、図 5 に示すリークパターン 2 0 7 が生成される。なお、ステップ S 9 0 3 において、平均値を算出する代わりに最大値または最小値利用してもよい。

【0046】

〔実行予定機能算出プログラムとその入出力データ〕

実行予定機能算出プログラム 2 0 2 は、ユーザが半導体露光装置 1 4 0 で実行を予定しているジョブに基づいて、実際に半導体露光装置 1 4 0 で実行される機能を算出する。まず、入力データである生産計画 2 0 8 およびジョブ定義情報 2 0 9 について説明する。

【0047】

10

図 1 0 は、生産計画 2 0 8 の一例を説明する図である。生産計画 2 0 8 は、半導体露光装置 1 4 0 に投入される予定のジョブについて情報である。生産計画 2 0 8 は、投入される予定のジョブごとにレコードが作成される。生産計画 2 0 8 は、ジョブを投入するユーザが生成してもよいし、半導体露光装置 1 4 0 内のアプリケーションが自動的に生成してもよい。また、生産計画 2 0 8 は支援装置 1 0 0 に直接入力されてもよいし、半導体露光装置 1 4 0 に入力された生産計画 2 0 8 を支援装置 1 0 0 が取得してもよい。

生産計画 2 0 8 は、投入順番 1 0 0 1、ジョブ種 1 0 0 2、およびレシピ I D 1 0 0 3 を含む。投入順番 1 0 0 1 は、半導体露光装置に投入される予定のジョブの投入される順番である。ジョブ種 1 0 0 2 は、半導体露光装置に投入される予定のジョブの種類である。レシピ I D 1 0 0 3 は、投入するジョブのレシピを特定する識別子である。レシピとはジョブの実行の際の半導体露光装置の設定のことで、ジョブ定義情報 2 0 9 に詳細が定義される。

20

【0048】

図 1 1 A および図 1 1 B は、ジョブ定義情報 2 0 9 の一例を説明する図である。ジョブ定義情報 2 0 9 は、それぞれのジョブの設定の詳細についての情報である。ジョブ定義情報 2 0 9 は、それぞれの設定の詳細ごとにレコードが定義される。ジョブ定義情報 2 0 9 は半導体露光装置 1 4 0 において管理され、支援装置 1 0 0 は半導体露光装置 1 4 0 からジョブ定義情報 2 0 9 を取得できる。

【0049】

30

図 1 1 A はレシピ情報 1 1 0 0 の一例を説明する図である。レシピ情報 1 1 0 0 は、レシピ I D 1 1 0 1 および設定名 1 1 0 2 を含む。レシピ I D 1 1 0 1 は、レシピの種類を特定する識別子である。設定名 1 1 0 2 は半導体露光装置 1 4 0 の設定の名称であり、例えば「露光照明モード」、「レクチルデータ」、「レイアウト」などがある。設定名 1 1 0 2 の設定の詳細については、別の表で規定される。

【0050】

図 1 1 B はレクチルデータ設定 1 1 1 0 の一例を説明する図である。レクチルデータ設定 1 1 1 0 は「レクチルデータ」についてのパラメータを規定する。レクチルデータ 1 1 1 1 は「レクチルデータ」の種類を特定する識別子である。パラメータ設定 1 1 1 2 は「レクチルデータ」で使用されるパラメータの設定値である。

40

【0051】

これ以上の説明は省略するが、「露光照明モード」や「レイアウト」などのその他の設定についてもレクチルデータ設定 1 1 1 0 と同様の表が定義される。これらの表を用いて、レシピ I D 1 0 0 3 をキーとして、ジョブ種 1 0 0 2 に記載されたジョブを実行する際のパラメータ設定を取得できる。

【0052】

続いて、出力データである実行予定機能 2 1 0 について図 1 2 を用いて説明する。実行予定機能 2 1 0 は、実際に半導体露光装置 1 4 0 で実行される機能とその順番とを規定した情報である。図 1 2 は実行予定機能 2 1 0 の一例を説明する図である。実行予定機能 2 1 0 は、投入されるジョブの機能ごとにレコードが作成される。投入順番 1 2 0 1 は、半

50

導体露光装置 140 に投入するジョブの順番である。ジョブ種 1202 は、投入するジョブの種類である。機能名 1203 は、それぞれのジョブにおいて実行される機能の名称である。実行順番 1204 は、機能を実行する順番である。パラメータ設定 1205 は、それぞれのジョブを実行する際に使用されるパラメータの設定値である。半導体露光装置 140 は、投入順番 1201 および実行順番 1204 で与えられた順番に、パラメータ設定 1205 で与えられた設定で、機能名 1203 の機能を実行していく。

【0053】

続いて、図 13 を用いて、実行予定機能算出プログラム 202 の動作を説明する。図 13 は本実施形態における実行予定機能算出プログラム 202 の動作の一例を示すフローチャートである。この動作は実行予定機能算出プログラム 202 を CPU 101 が処理することによって実行される。

10

【0054】

ステップ S1301 で、生産計画 208 と実行予定機能 210 とに基づいて、図 14 に示す実行パラメータ情報 1400 を生成する。図 14 は、実行パラメータ情報 1400 の一例を説明する図である。実行パラメータ情報 1400 は、投入される予定のジョブとそれぞれのジョブで指定されるパラメータ設定値とを対応付ける情報である。投入順番 1401 とジョブ種 1402 とは、図 10 に示す生産計画 208 の投入順番 1001 とジョブ種 1002 とにそれぞれ対応する。パラメータ設定 1403 は、生産計画 208 のレシピ ID 1003 をキーとして抽出したそれぞれのジョブに関するパラメータ設定値である。また、生産計画 208 に記載されていないジョブであっても、露光プロセス上の調整やメンテナンスのために必要な「キャリブレーション」のようなジョブが自動的に挿入されてもよい。

20

【0055】

図 13 に戻り、ステップ S1302 で、実行パラメータ情報 1400 に基づいて、図 15 に示す機能実行順番 1500 を生成する。図 15 は、機能実行順番 1500 の一例を説明する図である。機能実行順番 1500 は、投入される予定のそれぞれのジョブで実行される機能とその順番とを規定する情報である。投入順番 1501 とジョブ種 1502 とは、図 10 に示す生産計画 208 の投入順番 1001 とジョブ種 1002 とにそれぞれ対応する。実行機能 1503 は、それぞれのジョブで実行される機能とその順番とであり、設定されたパラメータによって決定される。

30

【0056】

図 13 に戻り、ステップ S1303 で、機能実行順番 1500 に基づいて、実行予定機能 210 を生成する。

【0057】

〔メモリ枯渇判定プログラムとその入出力データ〕

メモリ枯渇判定プログラム 203 は、実行を予定しているジョブを実行した場合に、半導体露光装置 140 のメモリを枯渇してしまうか否かを判定するプログラムである。入力データであるリークパターン 207、実行予定機能 210、および許容メモリ量 211のうち、まだ説明していない許容メモリ量 211 について説明する。許容メモリ量 211 は、生産計画 208 で実行を予定しているジョブを実行するために、半導体露光装置 140 で使用可能なメモリ容量である。例えば、半導体露光装置 140 全体のメモリ容量から、ジョブの実行前に半導体露光装置 140 が使用中のメモリ量を引いた値としてもよい。さらに、その値から、所定の安全定数を引くなどして、設計値を考慮した補正を行ってもよい。

40

【0058】

出力データであるメモリ枯渇情報 212 は、生産計画 208 で指定されたジョブを実行する際に、許容メモリ量 211 を使い切るか否か、そして使い切る場合にはどのジョブのどの機能の実行時点で使い切るかに関する情報である。

【0059】

続いて、図 16 を用いて、メモリ枯渇判定プログラム 203 の動作を説明する。図 16

50

はメモリ枯渇判定プログラム203の動作の一例を示すフローチャートである。この動作はメモリ枯渇判定プログラム203をCPU101が処理することによって実行される。

【0060】

ステップS1601で、各時点におけるメモリリーク量の合計値を表す変数Aを0に初期化する。

【0061】

ステップS1602で、実行予定機能210から、未選択の機能のうち、最先の順番の機能を実行機能として選択する。最先の順番は、ジョブの投入順番1201と機能の実行順番1204とによって定まる。

【0062】

ステップS1603で、選択した実行機能がリークパターン207のリーク条件503を満たすか否かを判定する。満たす場合（ステップS1603において「YES」）には、ステップS1604に移行する。満たさない場合（ステップS1603において「NO」）には、ステップS1606に移行する。

【0063】

ステップS1604で、先行する機能において発生が予測されたリーク量の合計値であるAと、実行機能のピーク量504との合計が、許容メモリ量211を上回るか否かを判定する。上回る場合（ステップS1604において「YES」）には、ステップS1608に移行する。この場合はメモリが枯渇することになるため、ステップS1608で、ジョブの投入順番1201と機能の実行順番1204とを支援装置100のユーザに通知して処理を終了する。

【0064】

上回らない場合（ステップS1604において「NO」）には、ステップS1605に移行する。ステップS1605で、Aに実行機能のリーク量505を加算する。

【0065】

ステップS1606で、実行予定機能210に未選択の機能があるか否かを判定する。未選択の機能がない場合（ステップS1606において「NO」）には、ステップS1607で、予定しているジョブを実行してもメモリは枯渇しない旨を支援装置100のユーザに通知する。未選択の機能がある場合（ステップS1606において「YES」）には、ステップS1602に戻る。

【0066】

以上により、過去に実行したジョブの履歴に基づいて、これから実行する予定のジョブ群を実行した場合に、半導体露光装置140のメモリを枯渇するか否かを判定することができる。さらに、枯渇する場合には、どのジョブのどの機能で枯渇するかも判定できるため、それにあわせて半導体露光装置140の再起動等の対策をユーザがとることが可能となる。

【0067】

なお本実施形態では、リーク条件503の信頼度を1としているが、ノイズや反例が混じっている場合に対応するために、確率的あるいは統計的な処理を含めてもよい。また、ジョブの機能はシーケンシャルに実行されるものとしたが、部分的に並列に実行されることを考慮してメモリ枯渇情報212を算出しても良い。また、支援装置100は半導体露光装置140を稼働させながらオンラインで同時並行に処理を行っても良いし、半導体露光装置140の稼働を停止した状態でバッチ処理を行っても良い。

【0068】

<第2の実施形態>

第1の実施形態では、メモリリークを引き起こす設定であるリーク条件が、ジョブ種と機能名とパラメータ設定値との組み合わせから決まる場合について説明を行った。本実施形態では更に、リーク条件がジョブ中の機能の実行順番に依存する場合について説明する。第1の実施形態と重複する内容の説明は省略し、本実施形態に固有の内容を中心に説明する。

10

20

30

40

50

【0069】

図17は本実施形態におけるリーク機能情報1700の一例を説明する図である。同一ジョブ・同一機能・同一パラメータ設定値の組み合わせでも、リークが発生している場合としていない場合とがある。そのため、機能の前後関係やジョブ内の位置をリーク条件として含めることで、より精度の高いメモリ枯渇判定を行うことを可能とする。

【0070】

図18は本実施形態におけるリークパターン解析プログラム201の動作の一例を示すフローチャートである。この動作はリークパターン解析プログラム201をCPU101が処理することによって実行される。図7との違いは、ステップS1801で、制御情報1701を抽出する処理を行っている点である。制御情報1701とは、ジョブ内の機能の繰り返しの相違や、ジョブ内における機能の登場位置に関する情報である。

10

【0071】

図19を用いて、図18のステップS1801の詳細について説明する。図19は、制御情報抽出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。

【0072】

ステップS1901で、それぞれのジョブにおいて、機能の組の繰り返しが存在するかどうかを判定する。例えば、図17において、ジョブID401が「00020」のジョブには、「搬送」、「計測1」、「計測2」、「露光」の機能の組が繰り返し登場している。また、ジョブID401が「00030」のジョブには繰り返しが存在しない。繰り返しが存在しない場合（ステップS1901において「NO」）には、ステップS1902に移行して、繰り返しがないことを制御情報1701とする。例えば、レコード1704がこれに該当する。

20

【0073】

繰り返しが存在する場合（ステップS1901において「YES」）には、ステップS1903に移行する。ステップS1903で、他の繰り返しと相違があるかどうかを判定する。例えば、図17において、ジョブID401が「00010」のジョブの、実行順番404が「9」～「12」の機能は、「計測3」が間に含まれているので、他の繰り返し部分と相違する。相違点がある場合（ステップS1903において「YES」）には、ステップS1904に移行して、相違点があることを制御情報1701とする。例えば、レコード1702がこれに該当する。

30

【0074】

相違点が存在しない場合（ステップS1903において「NO」）には、ステップS1905に移行する。ステップS1905で、ジョブ内で最初に登場する繰り返しであるかどうかを判定する。最初に登場する繰り返しである場合（ステップS1905において「YES」）には、ステップS1906に移行して、最初に登場する繰り返しであることを制御情報1701とする。例えば、レコード1705がこれに該当する。この制御情報1701の抽出は、最初の繰り返しである場合にのみリークが発生する機能があるときに有効である。

【0075】

最初に登場する繰り返しでない場合（ステップS1905において「NO」）には、ステップS1907に移行する。ステップS1907で、ジョブ内で最後に登場する繰り返しであるかどうかを判定する。最後に登場する繰り返しである場合（ステップS1907において「YES」）には、ステップS1908に移行して、最後に登場する繰り返しであることを制御情報1701とする。例えば、レコード1703がこれに該当する。この制御情報1701の抽出は、最後の繰り返しである場合にのみリークが発生する機能があるときに有効である。最後に登場する繰り返しでない場合（ステップS1907において「NO」）には、終了する。

40

【0076】

図20は本実施形態におけるリークパターン2000の一例を説明する図である。リーク条件2001に制御情報1701が反映されていることがわかる。詳細な説明は省略す

50

るが、実行予定機能 2 1 0 についても制御情報 1 7 0 1 が反映される。

【0 0 7 7】

以上のように、機能の前後関係やジョブ内の位置をリーク条件として含めることで、より精度の高いメモリ枯渇判定を行うことが可能となる。なお本実施の形態において、制御情報として繰り返しの有無、他の繰り返しとの相違点、繰り返しが最初もしくは最後であるか否か、を挙げたが、他の指針に基づく項目を付け加えても良い。また制御情報の抽出順番を入れ替えてもよい。

【0 0 7 8】

＜その他の実施形態＞

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0 0 7 9】

また、本発明の目的は、前述した機能を実現するコンピュータプログラムのコードを記録した記憶媒体を、システムに供給し、そのシステムがコンピュータプログラムのコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムのコード自体が前述した実施形態の機能を実現し、そのコンピュータプログラムのコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。また、そのプログラムのコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した機能が実現される場合も含まれる。

【0 0 8 0】

さらに、以下の形態で実現しても構わない。すなわち、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムコードを、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込む。そして、そのコンピュータプログラムのコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行って、前述した機能が実現される場合も含まれる。

【0 0 8 1】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するコンピュータプログラムのコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 8 2】

【図 1】本発明の実施形態における支援装置 1 0 0 のハードウェア・ブロック図の一例である。

【図 2】本発明の実施形態における支援装置 1 0 0 のソフトウェア・ブロック図の一例である。

【図 3 A】本発明の実施形態におけるパラメータ情報 3 0 0 の一例を説明する図である。

【図 3 B】本発明の第 1 の実施形態における実行機能情報 3 1 0 の一例を説明する図である。

【図 4 A】本発明の第 1 の実施形態におけるリーク機能情報 4 0 0 の一例を説明する図である。

【図 4 B】本発明の第 1 の実施形態におけるリーク量情報 4 1 0 の一例を説明する図である。

【図 5】本発明の実施形態におけるリークパターン 2 0 7 の一例を説明する図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態におけるリークパターン解析プログラム 2 0 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施形態におけるサブリーク機能情報の一例を説明する図である。

【図 8】本発明の実施形態におけるリーク条件抽出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。

【図 9】本発明の実施形態におけるリーク量・ピーク量算出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。

【図 10】本発明の実施形態における生産計画 208 の一例を説明する図である。

【図 11 A】本発明の実施形態におけるレシピ情報 1100 の一例を説明する図である。

【図 11 B】本発明の実施形態におけるレクチルデータ設定 1110 の一例を説明する図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態における実行予定機能 210 の一例を説明する図である。

【図 13】本発明の実施形態における実行予定機能算出プログラム 202 の動作の一例を示すフローチャートである。

10

【図 14】本発明の第 1 の実施形態における実行パラメータ情報 1400 の一例を説明する図である。

【図 15】本発明の第 1 の実施形態における機能実行順番 1500 の一例を説明する図である。

【図 16】本発明の実施形態におけるメモリ枯渇判定プログラム 203 の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態におけるリーク機能情報 1700 の一例を説明する図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態におけるリークパターン解析プログラム 201 の動作の一例を示すフローチャートである。

20

【図 19】本発明の第 2 の実施形態における制御情報抽出処理の動作の一例を説明するフローチャートである。

【図 20】本発明の第 2 の実施形態におけるリークパターン 2000 の一例を説明する図である。

【図 21 A】リークを引き起こすジョブが存在しない場合のメモリ使用の状況を説明する図である。

【図 21 B】リークを引き起こすジョブが存在する場合のメモリ使用の状況を説明する図である。

【符号の説明】

【0083】

30

100 支援装置

101 CPU

102 バス

103 ROM

104 RAM

105 入力インターフェイス

106 出力インターフェイス

107 外部記憶装置インターフェイス

108 通信インターフェイス

110 入力装置

40

120 出力装置

130 外部記憶装置

140 半導体露光装置

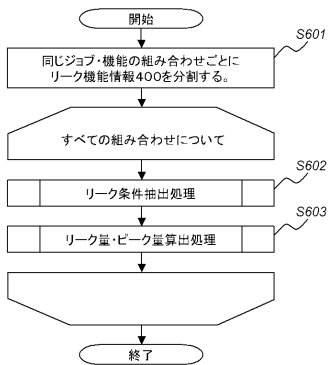
【図 4 B】

ジョブID	機能名	実行順番	ピーク量(バイト)	リーク量(バイト)
00010	露光	3	30M	100K
00010	露光	7	32M	110K
00010	露光	11	31M	105K
00020	計測1	2	40M	299K
00020	計測1	7	45M	302K
00020	計測1	12	44M	302K
00040	計測3	1	18M	100K
...	...	...	...	...

【図 5】

	501	502	503	504	505
	ジョブ種	機能名	リーク条件	ピーク量 (バイト)	リーク量 (バイト)
207	露光1stジョブ	露光計測1	(パラメータ=X1) かつ (パラメータ=Y1)	31M	105K
	露光2ndジョブ	露光計測1	(パラメータ=X2) かつ (パラメータ=Y2)	43M	301K
	キャリブレーション	計測3	(パラメータ=A1) かつ (パラメータ=B1)	18M	100K

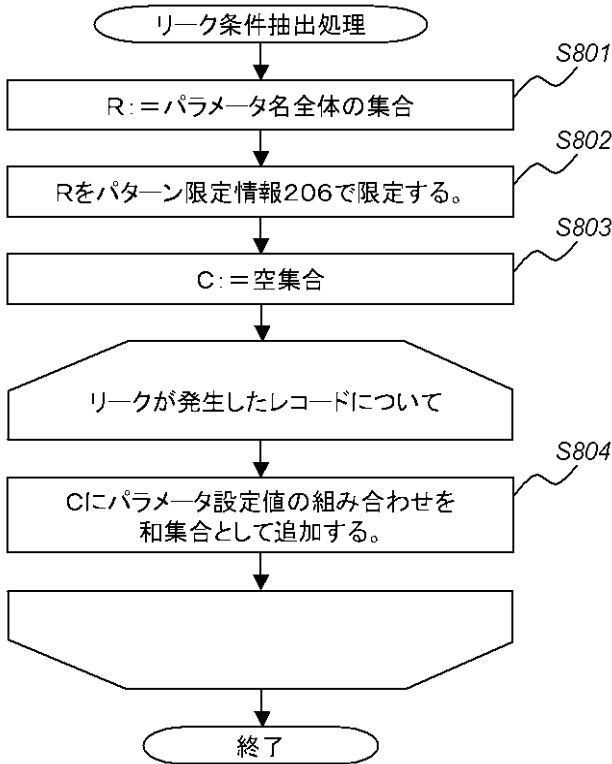
【图 6】



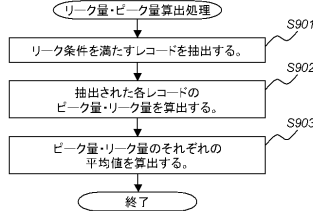
【图 7】

[illegible]

【図 8】



【図 9】



【図 10】

投入順番	ジョブ種	レシピID
00010	露光1stシーケンス	R0010
00011	露光2ndシーケンス	R0020
00012	露光2ndシーケンス	R0030
00020	露光1stシーケンス	R0110
00021	露光2ndシーケンス	R0120
00022	露光2ndシーケンス	R0130
...	...	...

【図 11 A】

レシピID	露光照明モード	レクチルデータ	レイアウト	...
R0010	IL0010	RCL0010	L0010	...
R0020	IL0020	RCL0020	L0020	...
R0030	IL0030	RCL0030	L0030	...
...	...	...	...	...
R0110	IL0110	RCL0110	L0110	...
R0120	IL0120	RCL0120	L0120	...
R0130	IL0130	RCL0130	L0130	...
...	...	...	...	...

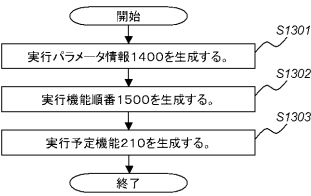
【図 11 B】

レクチルデータ	パラメータX	パラメータY	...
RCL0010	X1	Y1	...
RCL0020	X11	Y11	...
RCL0030	X111	Y111	...
...	...	...	...
RCL0110	X2	Y2	...
RCL0120	X22	Y22	...
RCL0130	X222	Y222	...
...	...	...	...

【図 12】

投入順番	ジョブ種	機能名	実行順番	パラメータA	パラメータB	パラメータX	パラメータY
00010	露光1stシーケンス	搬送	1	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	計測1	2	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	露光	3	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	搬送	4	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	計測1	5	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	露光	6	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	...	7	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	搬送	8	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	計測1	9	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	露光	10	—	—	X1	Y1
00010	露光1stシーケンス	...	11	—	—	X1	Y1
00013	...	...	...	...	...	...	...
00013	キャリアブレーション	計測3	1	A1	B1	—	—
00020	露光2ndシーケンス	搬送	1	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測1	2	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測2	3	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	露光	4	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	...	5	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	搬送	6	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測1	7	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測2	8	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	露光	9	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	...	10	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	搬送	11	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測1	12	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	計測2	13	—	—	X2	Y2
00020	露光2ndシーケンス	露光	14	—	—	X2	Y2
00023	...	...	...	...	...	...	...
00023	キャリアブレーション	計測3	1	A2	B2	—	—
...	...	...	...	...	...	...	...

【図 1 3】



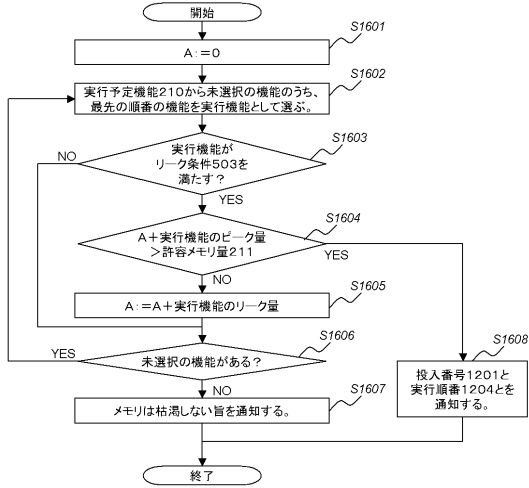
【図 1 4】

投入順番	ジョブ種	1403		
		パラメータA	パラメータB	パラメータX
00010	露光1stシーケンス	—	—	X1
00011	露光2ndシーケンス	—	—	X11
00012	露光2ndシーケンス	—	—	X111
00013	キャリアプレージョン	A1	B1	—
...	...	...	...	...
00020	露光1stシーケンス	—	—	X2
00021	露光2ndシーケンス	—	—	X22
00022	露光2ndシーケンス	—	—	X222
00023	キャリアプレージョン	A2	B2	—
...	...	...	...	...

【図 1 5】

投入順番	ジョブ種	1502			1503		
		露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00010	露光1stシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00011	露光2ndシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00012	露光2ndシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00013	キャリアプレージョン	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
...	...	...	...	...	...	...	...
00020	露光1stシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00021	露光2ndシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00022	露光2ndシーケンス	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
00023	キャリアプレージョン	露光	計測1	計測2	露光	計測1	計測2
...	...	...	...	...	...	...	...

【図 1 6】



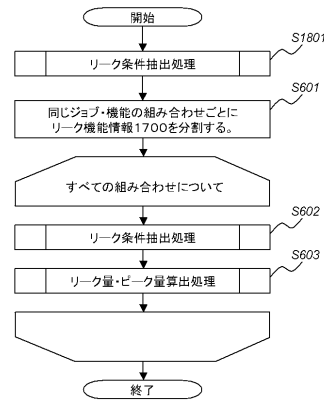
【図 17】

ジョブ種	機能名	リーク条件	ピーク量(バイト)	リーク量(バイト)	ジョブ作成日時
露光1stシーケンス	露光	(パラメータX=X1) かつ (パラメータY=Y1) かつ (繰り返しに計測3を含む)	31M	105K	20070901T101000
露光2ndシーケンス	計測1	(パラメータX=X2) かつ (パラメータY=Y2) かつ (最後の繰り返し)	43M	301K	20070901T101000
キャリブレーション	計測3	(パラメータA=A1) かつ (パラメータB=B1) かつ (最初の繰り返し)	18M	100K	20070901T101000
...	...	...	...	...	...

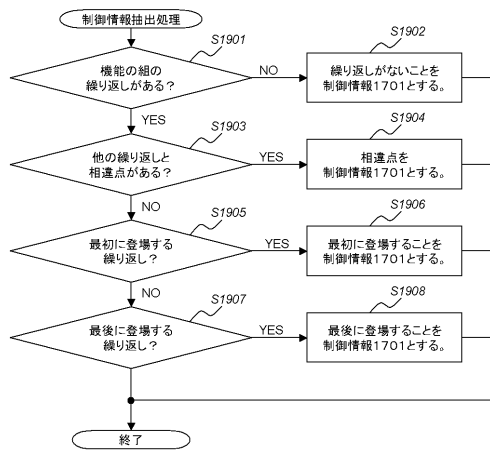
【図 20】

ジョブ種	機能名	リーク条件	ピーク量(バイト)	リーク量(バイト)	ジョブ作成日時
露光1stシーケンス	露光	(パラメータX=X1) かつ (パラメータY=Y1) かつ (繰り返しに計測3を含む)	31M	105K	20070901T101000
露光2ndシーケンス	計測1	(パラメータX=X2) かつ (パラメータY=Y2) かつ (最後の繰り返し)	43M	301K	20070901T101000
キャリブレーション	計測3	(パラメータA=A1) かつ (パラメータB=B1) かつ (最初の繰り返し)	18M	100K	20070901T101000
...	...	...	...	...	...

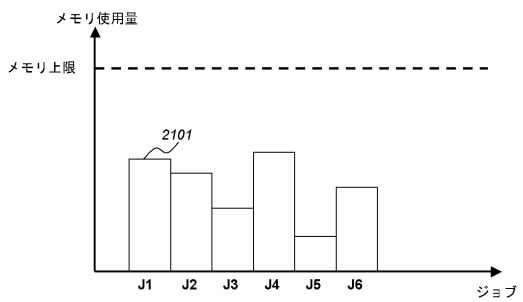
【図 18】



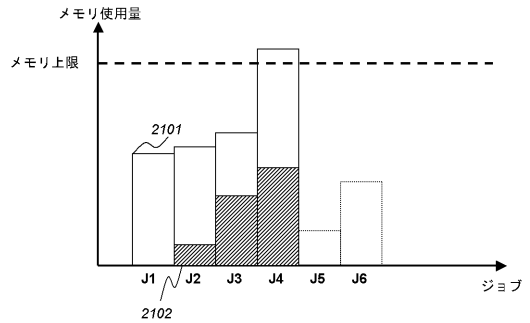
【図 19】



【図 21A】



【図 21B】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 拓

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内