

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001 年 3 月 8 日 (08.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/16659 A1(51) 国際特許分類⁷: G05B 19/418

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05611

(22) 国際出願日: 2000 年 8 月 22 日 (22.08.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/247464 1999 年 9 月 1 日 (01.09.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

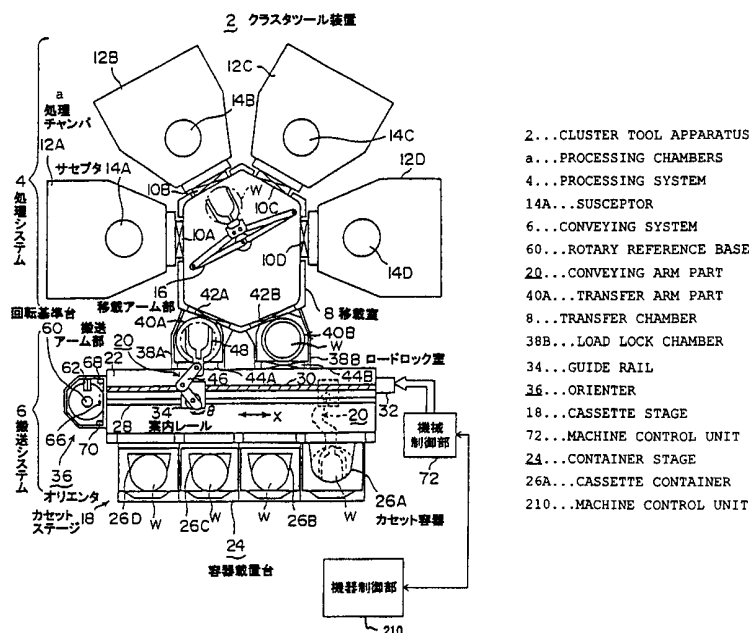
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永田政也 (NAGATA, Masaya) [US/JP]; 95054 カリフォルニア州 サ

ンタ・クララバンカー・ヒル・レーン 2953 ス
イート201 東京エレクトロンアメリカインク内 Cali-
fornia (US). 菅原正弘 (SUGAWARA, Masahiro) [JP/JP];
〒023-1101 岩手県江刺市岩谷堂字松長根52 東京エ
レクトロン株式会社内 Iwate (JP).(74) 代理人: 伊東忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒150-6032 東京
都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレ
イスタワー32階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).添付公開書類:
— 国際調査報告書2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。(54) Title: SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING THE OPERATING
CONDITION PARAMETER

(54) 発明の名称: 半導体製造装置及びその動作条件パラメータの管理方法



(57) Abstract: A semiconductor manufacturing apparatus is so improved that even if an apparatus operating condition parameter is overwritten, the parameter can be reset to the preset value at any standard, shipping, or customer level. The semiconductor manufacturing apparatus comprises a multichamber processing system (4), an object conveying system (8), and a device control system (210) including a storage (214) for storing therein apparatus operating condition parameters and supplying the apparatus operating condition parameters to machine control units

[続葉有]



(150, 72), which control the processing system (4) and the conveying system (8) according to the apparatus operating condition parameters. The device control system (210) stores the apparatus operating condition parameters for each of the prioritized levels from a standard level inherent to the apparatus to a special level inherent to the user in the storage (214) and develops the apparatus operating condition parameters stored in the storage in memories (102) of the machine control units (150, 72) in order of priority.

(57) 要約:

半導体製造装置は、装置動作条件パラメータが上書きされても標準、装置出荷時及び顧客向けなどの種々のレベルの設定値に復元できるように改良される。半導体製造装置は、マルチチャンバ式処理システム４と、対象物の搬送システム８と、装置動作条件パラメータを格納する記憶装置２１４を有し機械制御部１５０、７２に装置動作条件パラメータを供給する機器制御システム２１０とにより構成される。機械制御部１５０、７２は機装置動作条件パラメータに基づいて処理システム４及び搬送システム８を制御する。機器制御システム２１０は、装置動作条件パラメータを、装置に固有の標準的なレベルからユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に記憶装置２１４に格納し、機器制御システム２１０は記憶装置に格納された装置動作条件パラメータを優先度の順番に機械制御部１５０、７２のメモリ１０２に展開する。

明細書

半導体製造装置及びその動作条件パラメータの管理方法

5 技術分野

本発明は、半導体製造プロセスにおいて半導体製造装置を制御する制御装置及び制御方法に係わり、特に、半導体製造装置の動作条件を調整するための装置動作条件パラメータを管理する方法及び装置に関する。

10 背景技術

一般に、半導体製造装置は、半導体デバイスを製造する各工程を実施する多種多様な処理チャンバが組み合わされ、処理チャンバ同士の間、並びに、多数のウェハを収納するカセットと処理チャンバとの間でウェハの受け渡しを行う搬送機構が設けられている。

15 複数台の処理チャンバ及び搬送機構は、半導体製造装置の受注仕様やユーザの使用目的に応じて半導体製造装置の動作条件を調整することができるように夫々に対応した装置動作条件パラメータが用意されている。複数台の処理チャンバ及び搬送機構の各装置毎に、この装置動作条件パラメータを設定することによって半導体製造装置の所望の動作条件を設定することができる。

20 また、半導体製造装置は、上記の如くマルチチャンバ化され、搬送機構が設けられるのに応じて、装置を統括的に制御する機器制御装置を具備する場合がある。また、機器制御装置は、1台の半導体製造装置だけではなく、複数台の半導体製造装置を統括的に制御する場合がある。このように半導体製造装置並びに半導体製造装置を含むシステムが複雑化すると共に、半導体製造装置の装置動作条件パラメータを効率的に管理することが望まれる。この場合、機器制
25 御装置は、例えば、ネットワークを介して、処理チャンバの制御装置及び搬送機構の制御装置（以下では、一般に、機械制御装置と呼ぶことがある）に接続され、機械制御装置との間で装置動作条件パラメータを含む種々の情報の授受を行う。

したがって、従来、これらの装置動作条件パラメータは、機械制御装置に付属する記憶装置、或いは、機器制御装置からアクセス可能なハードディスク装置のような記憶装置に格納されている。

各機械制御装置は、装置制御プログラムを記憶するROMなどの第1のメモリと、動作時に装置制御プログラムから参照される装置動作パラメータを収容する装置動作条件パラメータ実行テーブルを記憶するRAMなどの第2のメモリとを有する。また、各機械制御装置は、初期化プログラムを実行することによって、機械制御装置に付属した記憶装置に記憶されている装置動作条件パラメータ、或いは、機器制御装置に付属した記憶装置に格納された装置動作条件パラメータを機器制御装置を介して、上記第2のメモリに展開する。

このように、従来技術によれば、装置動作条件パラメータは、一括して管理され、すなわち、一体的に記憶装置に記憶され、一体的に機械制御装置の第2のメモリに展開される。

しかし、装置動作条件パラメータは、半導体製造装置が工場から出荷され、納入先で稼働している間に、或いは、バージョンアップされる際に変更される。すなわち、装置動作条件パラメータは、例えば、半導体製造装置の製造時に標準の設定値に調整され、次に、出荷時に受注仕様や装置仕様に合うように設定される。また、装置動作条件パラメータの一部は、半導体製造装置の納入先で顧客の運用条件に合わせて再設定されることがある。一例として、顧客が搬送機構のアームの本数を変更する場合に、標準設定値、或いは、出荷時設定値は、納入先における再設定によって上書きされる。

ところが、例えば、装置制御プログラムをバージョンアップするような場合、バージョンアップした装置制御プログラムの検査や初期化のため、装置動作条件パラメータを出荷時の設定値或いは標準の設定値に戻さなければならない場合がある。このとき、納入先で再設定された顧客向けの装置動作条件パラメータは消去されてしまうので、顧客向けの装置動作条件パラメータの現在の設定値を予め書き取っておき、バージョンアップ作業終了後に、この顧客向け設定値を再度入力し直す作業が必要となる。このような再入力の作業は、オペレータにとって繁雑な作業であり、かつ、入力ミスに起因して半導体製造装置の動

作不具合が発生するなどの問題がある。

発明の開示

上記の従来技術の問題点に鑑み、本発明は、装置動作条件パラメータが上書きされても、標準設定値、出荷時設定値、及び、顧客向け設定値などの種々のレベルの設定値に復元できる半導体製造装置の装置動作条件パラメータの管理方法、並びに、この管理方法を実施する半導体製造装置の提供を目的とする。

さらに、本発明は、かかる半導体製造装置の装置動作条件パラメータの管理方法を実施するため上記半導体製造装置のコントローラ又はコンピュータで実行可能なプログラムを記録した記録媒体の提供を目的とする。

上記本発明の目的を達成するため、本発明は、半導体製造装置の装置動作条件パラメータを半導体製造装置の状態に応じたレベルに分類し、分類されたレベルの間での装置動作条件パラメータの差分、すなわち、設定値の変化及びパラメータ自体の追加・削除の情報を管理するという考えに基づいている。

請求項 1 に記載された本発明の半導体製造装置は、半導体製造プロセスを実行する少なくとも一つの処理チャンバを含む処理システムと、上記処理システムの上記処理チャンバに処理対象物を出し入れする搬送システムと、上記処理システム及び上記搬送システムの機械制御部に電氣的に接続され、装置制御プログラム及び装置動作条件パラメータを格納する記憶装置を有し、上記機械制御部に上記装置制御プログラム及び上記装置動作条件パラメータを供給する機器制御システムとにより構成され、上記機械制御部は上記機器制御システムから供給された上記装置制御プログラム及びメモリに展開された上記装置動作条件パラメータに基づいて上記処理システム及び上記搬送システムを制御する。

上記機器制御システムは、上記装置動作条件パラメータを、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に上記記憶装置に格納し、上記機器制御システムは、上記機器制御システムの上記記憶装置に格納された上記装置動作条件パラメータを、上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリに展開することを特徴とする。

請求項 2 に記載された本発明の半導体製造装置の装置動作条件パラメータの管理方法は、半導体製造プロセスを実行する少なくとも一つの処理チャンバを含む処理システムと、上記処理システムの上記処理チャンバに処理対象物を出し入れする搬送システムと、上記処理システム及び上記搬送システムの機械制御部に電氣的に接続され、装置制御プログラム及び装置動作条件パラメータを格納する記憶装置を有し、上記機械制御部に上記装置制御プログラム及び上記装置動作条件パラメータを供給する機器制御システムとにより構成され、上記機械制御部は上記機器制御システムから供給された上記装置制御プログラム及びメモリに展開された上記装置動作条件パラメータに基づいて上記処理システム及び上記搬送システムを制御する半導体製造装置において、上記装置動作条件パラメータを、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に上記記憶装置に格納する工程と、上記機器制御システムの上記記憶装置に格納された上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリに展開する工程とを具備することを特徴とする。

請求項 3 に記載された本発明の装置動作条件パラメータの管理方法によれば、上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリに展開する工程は、最も優先度の高いレベルのパラメータの組を上記メモリに展開する工程と、次に優先度の高いレベルのパラメータの組が上記記憶装置から取得できなくなるまで、既に上記メモリに展開されたパラメータと同じ項目のパラメータが上書きされるように、次に優先度の高いレベルのパラメータの組を上記メモリに展開する工程とを有することを特徴とする。

請求項 4 に記載された本発明の装置動作条件パラメータの管理方法によれば、上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリに展開する工程は、最も優先度の低いレベルのパラメータの組を上記メモリに展開する工程と、次に優先度の低いレベルのパラメータの組が上記記憶装置から取得できなくなるまで、次に優先度の低いレベルのパラメータの組の中で既に上記メモリに展開されたパラメータと同じ項目のパラメータ以外のパラメータを上記メモリに展開する工程とを有することを特徴とする。

また、請求項 5 に係る発明は、半導体製造装置において装置動作条件パラメータを管理するプログラムを記録した記録媒体であって、上記プログラムは、

上記装置動作条件パラメータを、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付け
5 られたレベル毎に分類させるコードと、

上記レベル毎に分類された上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記機械制御部（150₁, … 150_n, 72）の上記メモリ（102）に展開させるコードとを具備する。

上述の請求項 1 乃至 5 に係る発明によれば、装置動作条件パラメータを記憶
10 するハードディスクのような記憶装置の保管領域は、例えば、「標準設定値の保管領域」、「出荷時設定値の保管領域」、「顧客向け設定値の保管領域」のような優先度が付けられたレベルに分類される。したがって、プログラムのバージョンアップなどで装置動作条件パラメータを出荷時設定値に戻し、バージョンアップ終了後に、顧客向け設定値を再入力する場合に、装置動作条件パラメータ
15 の実行値を、いつでも、標準設定値、出荷時設定値或いは顧客向け設定値に復元することができると共に、上書きによって設定されたデータが書き換えられることがないという利点を得られる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は、添付の図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むことにより一層明瞭となるであろう。

20

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による半導体製造装置の一実施例の機構部を示す図である。

図 2 は、機械制御部の一例を示すブロック構成図である。

図 3 は、本発明による半導体製造装置の一実施例の制御システムを示す図で
25 ある。

図 4 は、装置動作条件パラメータを保存する動作の一例を説明するフローチャートである。

図 5 は、本発明の一実施例による装置動作条件パラメータのメモリ上への展開処理を説明するフローチャートである。

図6は、本発明の他の実施例による装置動作条件パラメータのメモリ上への展開処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための最良の実施の形態

- 5 以下に、本発明による半導体製造装置の一実施例を添付図面を参照して詳述する。

図1は、本発明による半導体製造装置の一実施例の機構部を示す図である。図1を参照してマルチチャンバ化された半導体製造装置、特に、クラスタツール装置2について説明する。クラスタツール装置2は、被搬送体としての半導体ウェハWに対して成膜処理、拡散処理、エッチング処理等の各種の処理を行う処理システム4と、処理システム4に対してウェハを搬入、搬出させる搬送システム6とにより構成される。

- 処理システム4は、真空引き可能になされた移載室8と、ゲートバルブ10A～10Dを介して連結された4つの処理チャンバ12A～12Dよりなり、
15 各チャンバ12A～12Dにおいて同種或いは異種の熱処理をウェハWに対して施すようにされている。各チャンバ12A～12D内には、ウェハWを載置するためのサセプタ14A～14Dがそれぞれ設けられる。また、移載室8内には屈伸及び旋回自在になされた移載アーム部16が設けられ、各チャンバ12A～12D間や後述するロードロック室間とウェハの受け渡しを行うようになっている。
20

- 一方、搬送システム6は、カセット容器を載置するカセットステージ18とウェハWを搬送して受け渡しを行うための搬送アーム部20を移動させる搬送ステージ22よりなる。カセットステージ18には、容器載置台24が設けられ、ここに、複数個、図示された例では最大4つのカセット容器26A～26Dを載置できるようになっている。各カセット容器26A～26Dには、最大
25 で、例えば、25枚のウェハWを等しいピッチで載置して収容できるようになっている。

搬送ステージ22には、その中心部を長さ方向に沿って延びる案内レール28が設けられ、この案内レール28に上記搬送アーム部20がスライド移動可

能に支持されている。この案内レール 28 には、移動機構として、例えば、ボールネジ 30 が並設されており、このボールネジ 30 に上記搬送アーム部 20 の基部 34 が嵌装されている。したがって、このボールネジの端部に設けた駆動モータ 32 を回転駆動することにより、搬送アーム部 20 は案内レール 28
5 に沿って移動することになる。

また、搬送ステージ 22 の他端には、ウェハの位置決めを行う方向位置決め装置としてのオリエンタ 36 が設けられ、更に、搬送ステージ 22 の途中には、上記移載室 8 との間を連結するために真空引き可能になされた 2 つのロードロック室 38 A、38 B が設けられる。各ロードロック室 38 A、38 B 内には
10 ウェハ W を載置する被搬送体載置台 40 A、40 B が設けられると共に、各ロードロック室 38 A、38 B の前後には移載室 8 或いは搬送ステージ 22 へ連通するためのゲートバルブ 42 A、42 B 及び 44 A、44 B がそれぞれ設けられる。

上記搬送アーム部 20 は、屈伸可能になされた多関節状の搬送アーム本体 46 と、アーム本体 46 の先端に取り付けられたフォーク 48 とを有し、このフォーク 48 上でウェハ W が直接的に保持される。
15

オリエンタ 36 は、駆動モータによって回転される回転基準台 60 を有しており、この上にウェハ W を載置した状態で回転する。回転基準台 60 の外周には、ウェハ W の周縁部を検出するための光学的センサ 62 が設けられる。また、オリエンタ 36 の入口側には、水平方向レベル検出レーザ光 66 を出力するレーザ素子 68 とこのレーザ光 66 を受ける受光素子 70 とよりなるレベル検出器が設けられる。
20

また、クラスタツール装置 2 は、装置全体の動作を制御する搬送システム用機械制御部 72 を有し、各軸の位置情報や各検出部等で得られた情報が集められ、ウェハ W の搬送の制御を行う。
25

図 2 は、搬送システム用機械制御部 72 の一例を示すブロック構成図である。搬送システム用機械制御部 72 は、例えば、フラッシュメモリ、EPROM 及び EEROM などにより構成されるメモリ 102 を有し、メモリ 102 は装置制御プログラムを格納し、また、装置動作条件パラメータがメモリ 102 上に

展開される。CPU 101は、メモリ102上に展開された装置動作条件パラメータの実行値を参照しながら、メモリ102に格納された装置制御プログラムを実行し、装置の制御を行う。機械制御部72は、例えば、メモリカードとカードリーダーとにより構成される補助記憶装置103を更に有し、後で使用するための情報を格納することができる。また、機械制御部72は、例えば、入力部及び表示部を有するユーザインタフェース部105を有し、ユーザはこのユーザインタフェース部105を介して、機械制御部72に対し指令を出し、或いは、機械制御部72からのメッセージを見ることができる。さらに、機械制御部72は、例えば、通信ネットワーク（又はバス）200に接続された通信インタフェース部106を有し、機器制御システム210や別の機械制御部150との間で情報の受け渡しを行うことができる。本発明の一実施例によれば、機械制御部72のメモリ102に展開される装置動作条件パラメータは、機器制御部210からダウンロードされる。

図3は、本発明による半導体製造装置の一実施例の制御システムを示す図である。半導体製造装置の制御システムは、機器制御部210と、搬送システム用機械制御部72と、別の機械制御部150₁, ..., 150_nと、上記機器制御部210、上記搬送システム用機械制御部72及び別の機械制御部150₁, ..., 150_nを相互に接続するネットワーク又はバス200とにより構成される。

機器制御部210は、半導体製造装置全体の情報を統合的に管理するため設けられ、例えば、半導体製造装置が設置された工場のホストコンピュータ（図示しない）に接続してもよい。

機器制御部210は、ハードディスク装置、フロッピーディスク装置、或いは、ICメモリ装置などの記憶装置214を有し、半導体製造装置の動作に必要な種々の情報を格納する。上記記憶装置214には、例えば、機器制御部210の動作のためのプログラム、搬送システムを動作させるため搬送システム機械制御部72で実行される装置動作プログラム及び対応した装置動作条件パラメータ、或いは、各種処理チャンバ251₁, ..., 251_nのプロセスを制御するため機械制御部150₁, ..., 150_nで実行される装置動作プログラム及び対応した装置動作条件パラメータのファイル、ユーザ固有のレシピ、並び

に、装置のログデータなどが格納される。機器制御部218は、上記プログラムを実行するCPU210を有し、例えば、記憶装置214に格納された種々の情報をネットワーク200を介して、機械制御部72、 $150_1, \dots, 150_n$ にダウンロードし、或いは、機械制御部72、 $150_1, \dots, 150_n$ から種々の情報を取得し、メモリ218或いは記憶装置214に格納する。機器制御部210は、例えば、ディスプレイ及びキーボードなどにより構成された入出力装置216を更に有し、ユーザは、この入出力装置216を介して上記記憶装置214に格納される種々のプログラム並びにパラメータを設定、編集することができる。

- 10 本発明の半導体製造装置の一実施例によれば、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられた上記装置動作条件パラメータのレベルとして、(1) 上記半導体製造装置に固有のパラメータである標準の設定値の組と、(2) 上記半導体製造装置の出荷時のパラメータである装置出荷時の設定値の組と、(3) 上記半導体製造装置の顧客先で調整されたパラメータである顧客向け設定値の組とを設ける。一般に、(1) 標準の設定値の組、(2) 装置出荷時の設定値の組、(3) 顧客向け設定値の組の順番にパラメータの値が特殊化、詳細化されるので、(1)、(2)、(3)の順に優先度が高いと考えられる。

以下の説明では、装置動作条件パラメータの一例として、搬送システムの機構部の機械的構造に関するパラメータを考える。パラメータの項目として、例えば、

- パラメータ1：アーム本数
パラメータ2：第1アームの最高速度 (mm/sec)
パラメータ3：第2アームの最高速度 (mm/sec)
25 パラメータ4：案内レール走行長 (mm)
パラメータ5：カセットステージ段数
を考えることにする。

次に、本発明の半導体製造装置の一実施例において実施される装置動作条件パラメータの管理方法を説明する。図4は、装置動作条件パラメータを保存す

る動作の一例を説明するフローチャートである。

ステップ10において、例えば、半導体装置自体の設計上の仕様で決定される以下の標準の設定値の組が機器制御部210の入出力装置216を介して記憶装置214に保存される。

5 (1) 標準の設定値の組

パラメータ1 = 2

パラメータ2 = 500

パラメータ3 = 400

パラメータ4 = 1000

10 パラメータ5 = 4

次に、受注仕様において案内レールの走行長が1000mmから800mmに変更された場合、ステップ12において、例えば、装置の受注仕様に応じて決定される次の装置出荷時の設定値の組が記憶装置214に保存される。

(2) 装置出荷時の設定値の組

15 パラメータ1 = 2

パラメータ2 = 500

パラメータ3 = 400

パラメータ4 = 800

パラメータ5 = 4

20 次に、顧客先に納入された半導体製造装置が始動される（ステップ14）。この際、顧客先で（1）標準の設定値を搬送システム用機械制御部72のメモリに展開する（ステップ16）。次に、（2）装置出荷時の設定値を搬送システム用機械制御部72のメモリに展開するが、このとき、既にメモリに展開された（1）標準の設定値を上書きするように設定値の組が展開される（ステップ18）。これにより、搬送システム用機械制御部72のメモリに展開されるデータは、（2）装置出荷時の設定値と一致する。

次に、顧客先において、半導体製造装置を動作させながら、装置動作条件パラメータが調整される（ステップ20）。例えば、設置場所の空間的制約から、カセットステージ段数が4から3に変更される。或いは、顧客先において、ア

ームの本数を2本から1本に減らす、若しくは、1本のアームを固定したままにするなどの搬送システムに対する大きい変更が加えられる場合がある。この場合、対応した装置動作条件パラメータが変更され、ステップ22において、機器制御部210の記憶装置214に(3)顧客向け設定値として保存される。

- 5 このとき、(3)ユーザの使用目的に応じて決定される顧客向け設定値の組は、以下のようになる。

パラメータ1=1

パラメータ2=500

パラメータ4=800

- 10 パラメータ5=3

ここで、アームの本数を1本に減らしたことにより、第2アームは不要になるので、第2アームの運動速度に関するパラメータ3は設定されていないことに注意する必要がある。尚、変更されたパラメータだけを保存するようにしてもよく、或いは、設定値の組の全体を保存してもよい。

- 15 上記の説明では、顧客向け設定値の組は、ステップ14～ステップ20の工程を介して実際に半導体製造装置を稼働させてパラメータを調整した後に記憶装置214に保存されているが、図4に点線で示されているように、実際の半導体製造装置の動作とは別に、顧客向け設定値の組を機器制御部210の入出力装置216を介して記憶装置214に設定してもよい。

- 20 次に、機器制御部210の記憶装置214に上記の(1)～(3)の設定値の組が保存されている場合に、例えば、半導体製造装置が起動されて、装置動作条件パラメータを搬送システム用機械制御部72のメモリ102に展開し、搬送システム用制御部72がメモリ102に展開された装置動作条件パラメータを参照して装置制御プログラムを実行する動作について説明する。

- 25 ここで、機器制御部210の記憶装置214に保存された上記(1)から(3)までの3レベルの装置動作条件パラメータを搬送システム用機械制御部72のメモリ102に展開する方法として、(a)機器制御部210の記憶装置214に保存された内容を優先度の高い順にメモリ218上で展開した後に、最終的な装置動作条件パラメータを機械制御部72に送信し、機械制御部72

のメモリ 102 に書き込む方式と、(b) 機器制御部 210 の記憶装置 214 から優先度の高い方から順に読み出し、機械制御部 72 に送信し、機械制御部 72 のメモリ 102 上で優先度の高い方から順に展開する方式とが考えられる。以下の説明では、より通信の効率が高い (a) 方式について詳細に説明する。

- 5 図 5 は、本発明の一実施例による装置動作条件パラメータのメモリ上への展開処理を説明するフローチャートである。

ステップ 30 : 機器制御部 210 において CPU 212 がメモリ 218 にロードされている初期化プログラムが起動される。初期化プログラムは、例えば、半導体製造装置を立ち上げるとき、プログラムのバージョンアップ等を行って
10 装置動作条件パラメータが装置出荷時の設定値の組に戻されたときなどに、顧客向け設定値の組に再設定する必要がある場合に起動される。

ステップ 32 : CPU 212 は、記憶装置 214 から標準の設定値の組を読み、メモリ 218 に展開、すなわち、書き込む。このとき、メモリ 218 に展開されている内容は次の通りである。

15 パラメータ 1 = 2

パラメータ 2 = 500

パラメータ 3 = 400

パラメータ 4 = 1000

パラメータ 5 = 4

20 ステップ 34 : 次に、CPU 212 は、記憶装置 214 に装置出荷時の設定値の組が保存されているかどうかを検査し、保存されている場合、ステップ 36 に進み、保存されていない場合、ステップ 38 に進む。

ステップ 36 : CPU 212 は、記憶装置 214 から装置出荷時の設定値の組を読み出し、その設定値の組に含まれるパラメータと同じ名前のパラメータ
25 が既にメモリ 218 に展開されている場合には上書きし、未だ展開されていない場合には追加するような形式で、設定値の組をメモリ 218 に展開する。このとき、メモリ 218 の内容は次の通りである。

パラメータ 1 = 2

パラメータ 2 = 500

パラメータ 3 = 4 0 0

パラメータ 4 = 8 0 0

パラメータ 5 = 4

- 5 ステップ 3 8 : 次に、CPU 2 1 2 は、記憶装置 2 1 4 に顧客向け設定値の組が保存されているかどうかを検査し、保存されている場合、ステップ 4 0 に進み、保存されていない場合、ステップ 4 2 に進む。

- 10 ステップ 4 0 : CPU 2 1 2 は、記憶装置 2 1 4 から顧客向け設定値の組を読み出し、その設定値の組に含まれるパラメータと同じ名前のパラメータが既にメモリ 2 1 8 に展開されている場合には上書きし、未だ展開されていない場合には追加するような形式で、設定値の組をメモリ 2 1 8 に展開する。このとき、メモリ 2 1 8 の内容は次の通りである。

パラメータ 1 = 1

パラメータ 2 = 5 0 0

パラメータ 3 = 4 0 0

- 15 パラメータ 4 = 8 0 0

パラメータ 5 = 3

ステップ 4 2 : 次に、機器制御部 2 1 0 の CPU 2 1 2 は、メモリ 2 1 8 に展開された装置動作条件パラメータを所定のプロトコルに従って搬送システム用機械制御部 7 2 に送信する。

- 20 ステップ 4 4 : 機械制御部 7 2 の CPU 1 0 1 は、機器制御部 2 1 0 から所定のプロトコルに従って送信された装置動作条件パラメータをメモリ 1 0 2 に展開する。

ステップ 4 6 : 機械制御部 7 2 の CPU 1 0 1 は、メモリ 1 0 2 に展開された装置動作条件パラメータ :

- 25 パラメータ 1 = 1

パラメータ 2 = 5 0 0

パラメータ 3 = 4 0 0

パラメータ 4 = 8 0 0

パラメータ 5 = 3

を参照して装置制御プログラムを実行する。

尚、上記説明では、機器制御部 210 と搬送システム用機械制御部 72 とネットワークなどを介して通信接続される例について説明したが、例えば、図 6 に示されるように、機器制御部 210 と搬送システム用機械制御部 72 とが共通のコンピュータ上に実現され、搬送システム用機械制御部 72 が記憶装置 214 から直接的に装置動作条件パラメータを読み出し、メモリに展開するよう構成することが可能である。

また、上記本発明の一実施例では、装置動作条件パラメータをメモリに展開する順番は、最も優先度の高いレベルのパラメータの組を最初にメモリに展開し、続いて、次に優先度の高いレベルのパラメータの組が記憶装置から取得できなくなるまで、既にメモリに展開されたパラメータと同じ項目のパラメータが上書きされるように、次に優先度の高いレベルのパラメータの組をメモリに展開している。しかし、装置動作条件パラメータをメモリに展開する順番を逆順にすることも可能である。すなわち、最も優先度の低いレベルのパラメータの組をメモリに展開し、続いて、次に優先度の低いレベルのパラメータの組が記憶装置から取得できなくなるまで、次に優先度の低いレベルのパラメータの組の中で既にメモリに展開されたパラメータと同じ項目のパラメータ以外のパラメータをメモリに展開することによって、装置動作条件パラメータをパラメータの組の優先度の順番にメモリに展開することができる。

また、本発明による半導体製造装置の装置動作条件パラメータの管理を行う制御システムは、各々の構成要件をソフトウェア（プログラム）で構築し、ディスク装置等に記録しておき、必要に応じてコンピュータにインストールして装置動作条件パラメータの管理を行うことも可能である。さらに、構築されたプログラムをフロッピーディスクや CD-ROM 等の可搬記録媒体に格納し、このような装置動作条件パラメータの管理を行う場面で汎用的に使用することも可能である。

本発明は具体的に開示された上述の実施例に限定されることなく、本発明の範囲内で様々な変形例及び改良例がなされるであろう。

請求の範囲

5

1. 半導体製造プロセスを実行する少なくとも一つの処理チャンバ（2 5 1₁, … 2 5 1_n）を含む処理システム（4）と、

上記処理システム（4）の上記処理チャンバ（2 5 1₁, … 2 5 1_n）に処理対象物を出し入れする搬送システム（8）と、

10 上記処理システム（4）及び上記搬送システム（8）の機械制御部（1 5 0₁, … 1 5 0_n, 7 2）に電氣的に接続され、装置制御プログラム及び装置動作条件パラメータを格納する記憶装置（2 1 4）を有し、上記機械制御部（1 5 0₁, … 1 5 0_n, 7 2）に上記装置制御プログラム及び上記装置動作条件パラメータを供給する機器制御システム（2 1 0）とにより構成され、

15 上記機械制御部（1 5 0₁, … 1 5 0_n, 7 2）は上記機器制御システム（2 1 0）から供給された上記装置制御プログラム及びメモリ（1 0 2）に展開された上記装置動作条件パラメータに基づいて上記処理システム（4）及び上記搬送システム（8）を制御する半導体製造装置において、

上記機器制御システム（2 1 0）は、上記装置動作条件パラメータを、上記
20 半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に上記記憶装置（2 1 4）に格納し、

上記機器制御システム（2 1 0）は、上記機器制御システム（2 1 0）の上記記憶装置（2 1 4）に格納された上記装置動作条件パラメータを、上記パラ
25 メータの組の優先度に応じて上記機械制御部（1 5 0₁, … 1 5 0_n, 7 2）の上記メモリ（1 0 2）に展開することを特徴とする、半導体製造装置。

2. 半導体製造プロセスを実行する少なくとも一つの処理チャンバ（2 5 1₁, … 2 5 1_n）を含む処理システム（4）と、

上記処理システム（４）の上記処理チャンバ（ $251_1, \dots, 251_n$ ）に処理対象物を出し入れする搬送システム（６）と、

上記処理システム（４）及び上記搬送システム（６）の機械制御部（ $150_1, \dots, 150_n, 72$ ）に電氣的に接続され、装置制御プログラム及び装置動作条件パラメータを格納する記憶装置（ 214 ）を有し、上記機械制御部（ $150_1, \dots, 150_n, 72$ ）に上記装置制御プログラム及び上記装置動作条件パラメータを供給する機器制御システム（ 210 ）とにより構成され、

上記機械制御部（ $150_1, \dots, 150_n, 72$ ）は上記機器制御システム（ 210 ）から供給された上記装置制御プログラム及びメモリ（ 102 ）に展開された上記装置動作条件パラメータに基づいて上記処理システム（４）及び上記搬送システム（６）を制御する半導体製造装置において装置動作条件パラメータを管理する方法であって、

上記装置動作条件パラメータを、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に上記記憶装置（ 214 ）に格納する工程と、

上記機器制御システム（８）の上記記憶装置（ 214 ）に格納された上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記機械制御部（ $150_1, \dots, 150_n, 72$ ）の上記メモリ（ 102 ）に展開する工程とを具備することを特徴とする方法。

20

３． 上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリに展開する工程は、

最も優先度の高いレベルのパラメータの組を上記メモリ（ 102 ）に展開する工程と、

次に優先度の高いレベルのパラメータの組が上記記憶装置（ 214 ）から取得できなくなるまで、既に上記メモリに展開されたパラメータと同じ項目のパラメータが上書きされるように、次に優先度の高いレベルのパラメータの組を上記メモリに展開する工程とを有することを特徴とする請求項２記載の方法。

25

4. 上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記メモリ（102）に展開する工程は、

最も優先度の低いレベルのパラメータの組を上記メモリ（102）に展開する工程と、

- 5 次に優先度の低いレベルのパラメータの組が上記記憶装置から取得できなくなるまで、次に優先度の低いレベルのパラメータの組の中で既に上記メモリ（102）に展開されたパラメータと同じ項目のパラメータ以外のパラメータを上記メモリ（102）に展開する工程とを有することを特徴とする請求項2記載の方法。

10

6. 半導体製造プロセスを実行する少なくとも一つの処理チャンバ（251₁, …251_n）を含む処理システム（4）と、

上記処理システム（4）の上記処理チャンバ（251₁, …251_n）に処理対象物を出し入れする搬送システム（6）と、

- 15 上記処理システム（4）及び上記搬送システム（6）の機械制御部（150₁, …150_n, 72）に電氣的に接続され、装置制御プログラム及び装置動作条件パラメータを格納する記憶装置（214）を有し、上記機械制御部（150₁, …150_n, 72）に上記装置制御プログラム及び上記装置動作条件パラメータを供給する機器制御システム（210）とにより構成され、

- 20 上記機械制御部（150₁, …150_n, 72）は上記機器制御システム（210）から供給された上記装置制御プログラム及びメモリ（102）に展開された上記装置動作条件パラメータに基づいて上記処理システム（4）及び上記搬送システム（6）を制御する半導体製造装置において装置動作条件パラメータを管理するプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体で
25 あって、

上記プログラムは、

上記装置動作条件パラメータを、上記半導体製造装置に固有の標準的なレベルから上記半導体製造装置のユーザに固有の特殊なレベルまでの優先度を付けられたレベル毎に分類させるコードと、

上記レベル毎に分類された上記装置動作条件パラメータを上記パラメータの組の優先度の順番に上記機械制御部（ $150_1, \dots, 150_n, 72$ ）の上記メモリ（ 102 ）に展開させるコードとを具備することを特徴とする記録媒体。

FIG.1

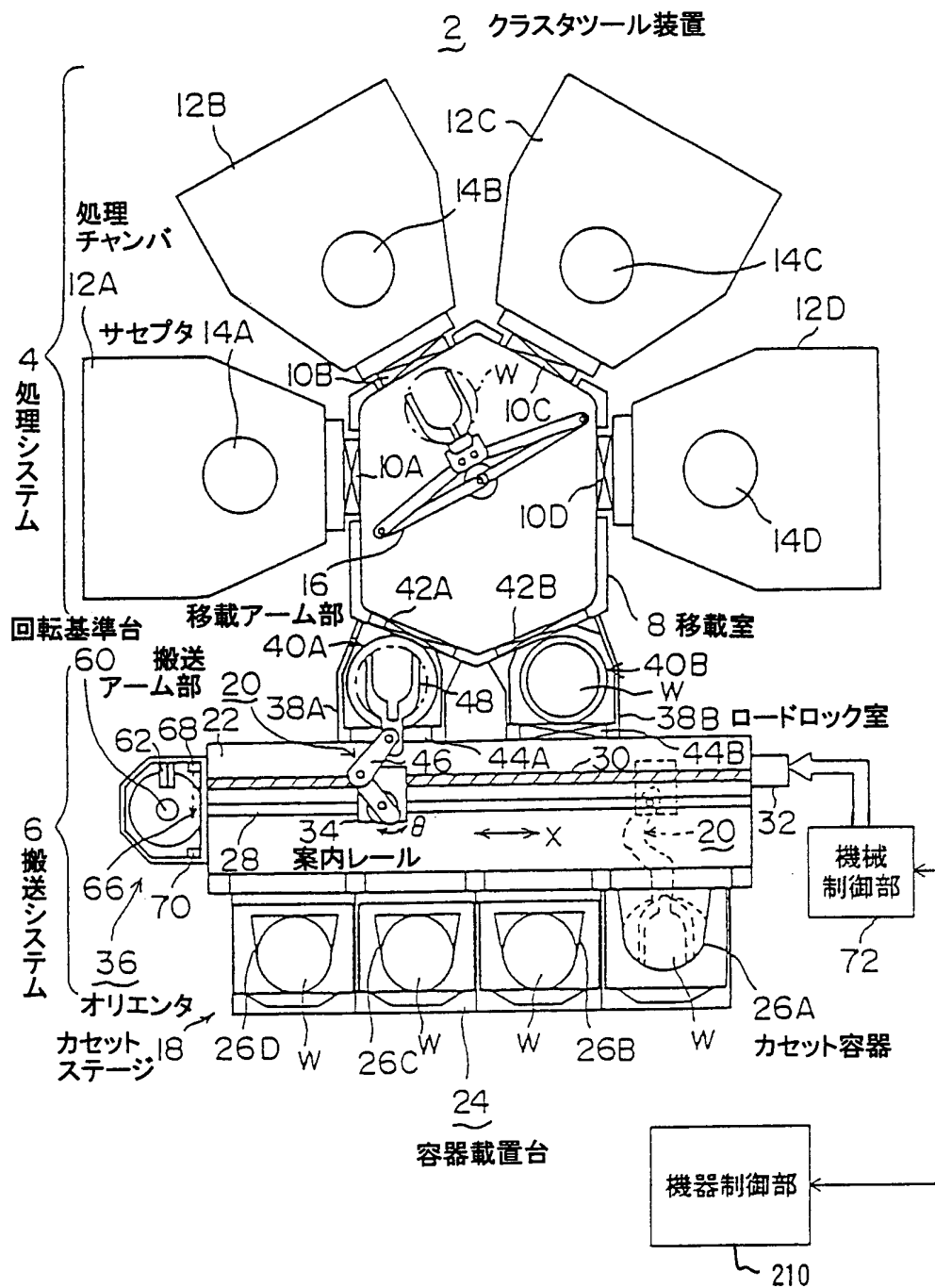


FIG. 2

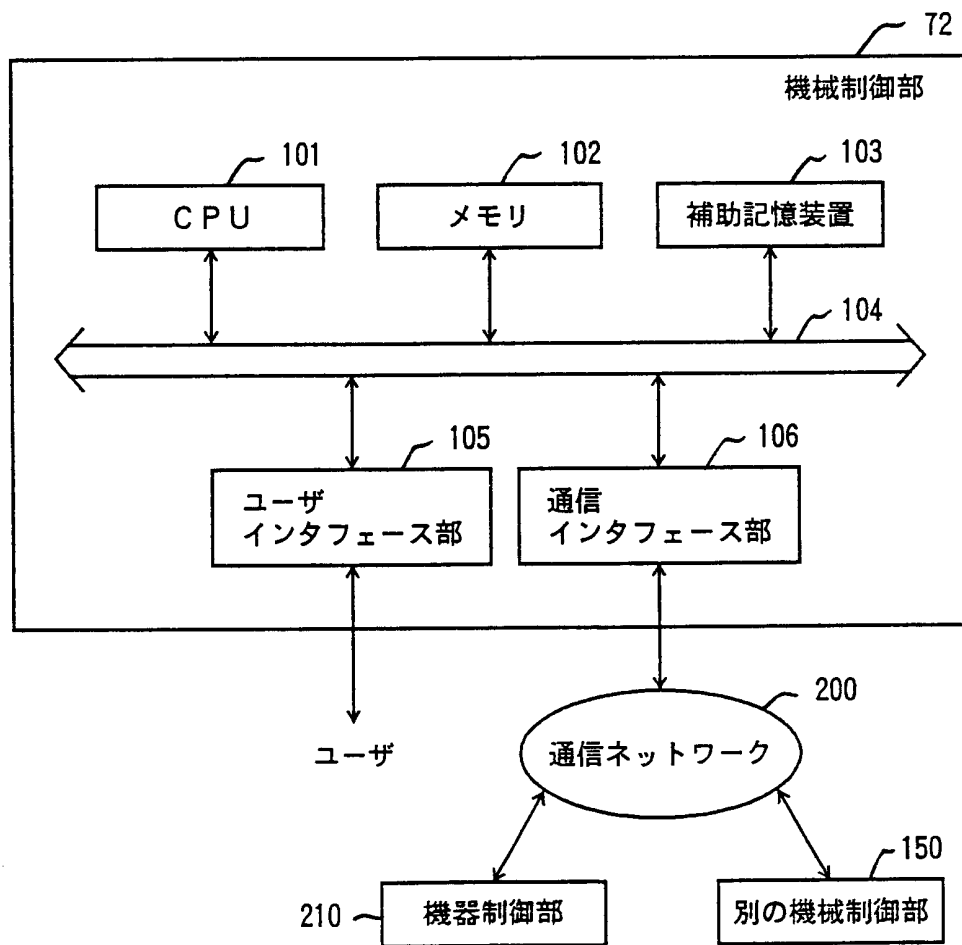


FIG. 3

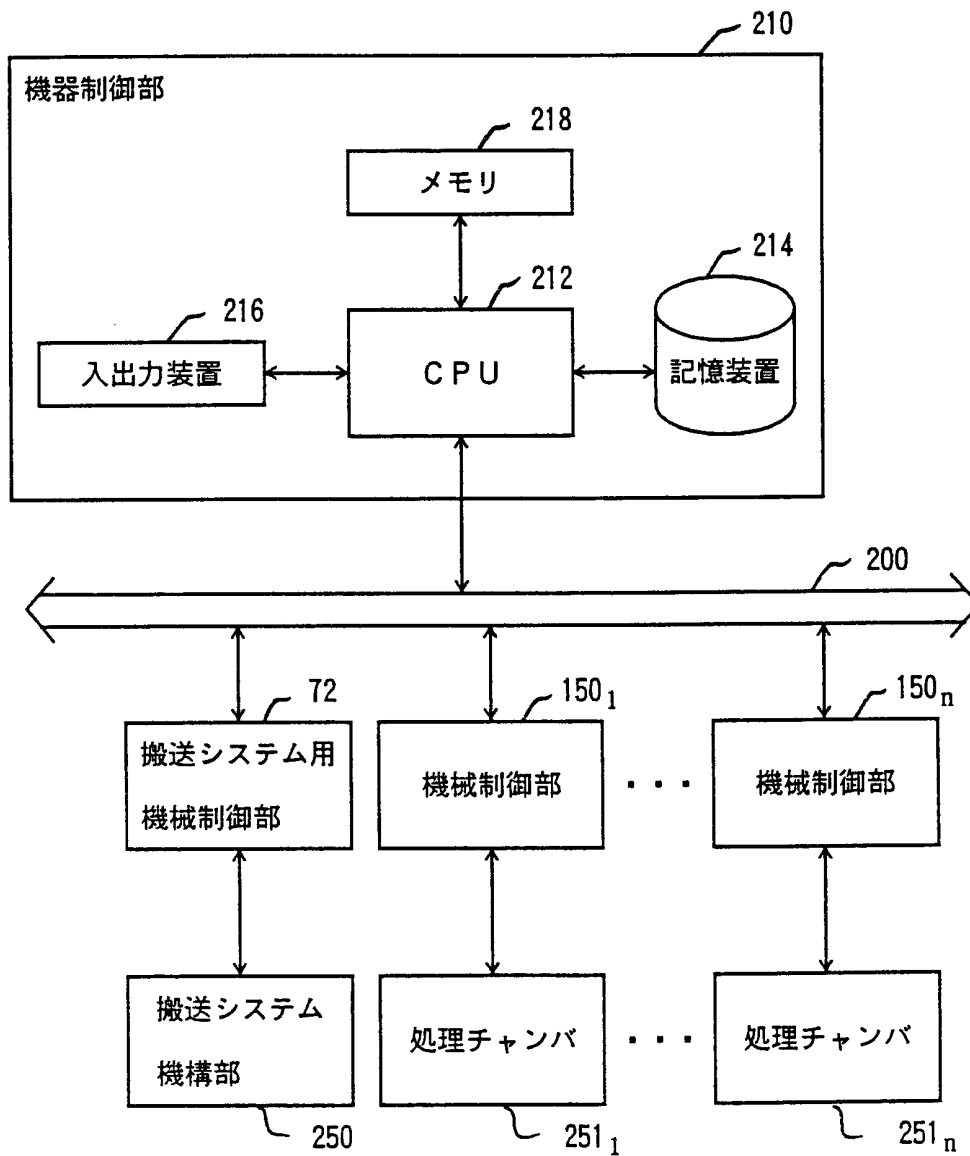


FIG. 4

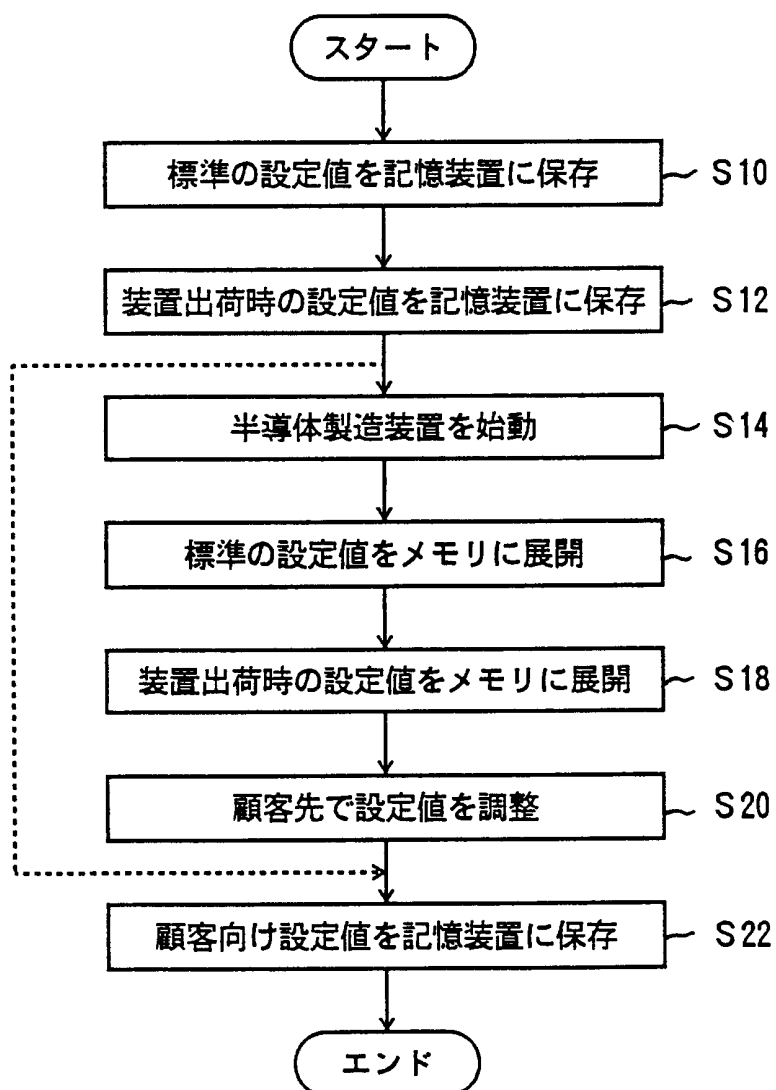


FIG. 5

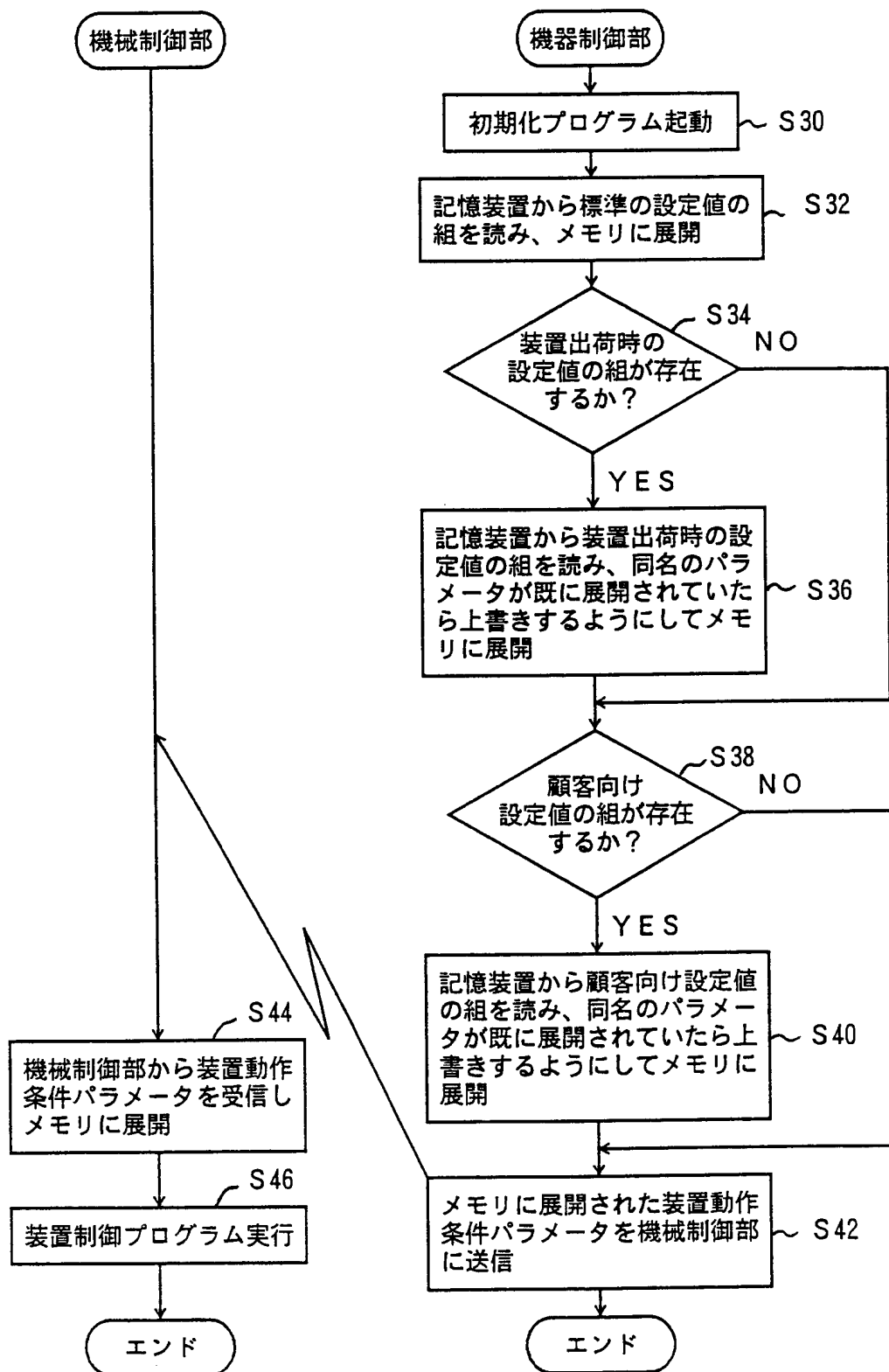
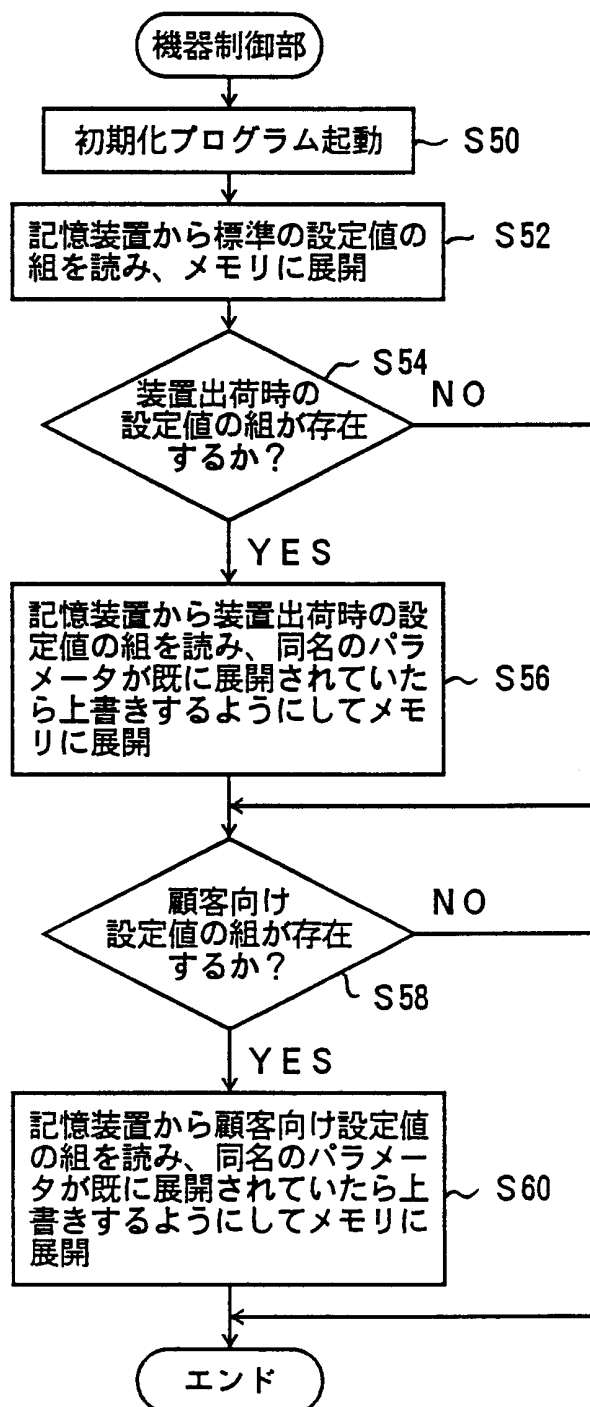


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G05B19/418

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G05B19/418 G06F17/60, 108 B23Q41/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1920-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 4630273, A1 (Nippon Infrared Industries, Co., Ltd.), 16 December, 1986 (16.12.86), Column 4, lines 34 to 51 & JP, 58-44784, A & FR, 2513028, A & DE, 3233671, A & GB, 2109951, A & CA, 1209194, A	1-6
Y	JP, 8-129407, A (Tokyo Electron Limited), 21 May, 1996 (21.05.96), Par. Nos. [0011], [0023] (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 September, 2000 (25.09.00)Date of mailing of the international search report
03 October, 2000 (03.10.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G05B19/418

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G05B19/418

G06F17/60, 108

B23Q41/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1920-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-1996年

日本国登録実用新案公報

1994-2000年

日本国実用新案登録公報

1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 4630273, A1 (Nippon Infrared Industries, Co., Ltd.)、16. 12月. 1986 (16. 12. 86) 第4欄34~51行 & JP, 58-44784, A & FR, 2513028, A & DE, 3233671, A & GB, 2109951, A & CA, 1209194, A	1-6
Y	JP, 8-129407, A (東京エレクトロン株式会社)、21. 5月. 1996 (21. 05. 96) 【0011】、【0023】 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 09. 00

国際調査報告の発送日

03.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

橋 島 慎 二

3C

7181

電話番号 03-3581-1101 内線 3322