(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 9 月 21 日(21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/158682 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057973

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 14 日(14.03.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社日立国際電気(**HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.**) [JP/JP]; 〒1058039 東京都港区西新橋二丁目１５番１２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 福田　満(**FUKUDA, Mitsuru**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地株式会社日立国際電気内 Toyama (JP). 細川　理沙(**HOSOKAWA, Risa**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地株式会社日立国際電気内 Toyama (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

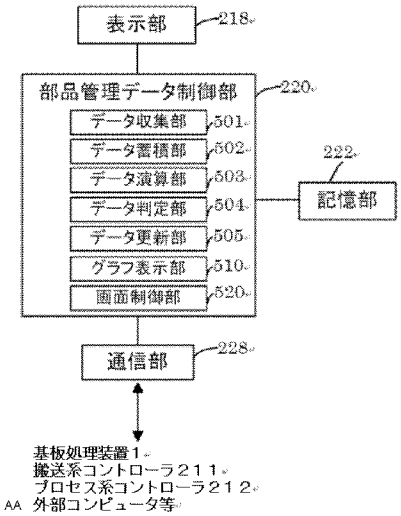
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/158682 A1

(54) **Title**: SUBSTRATE PROCESSING DEVICE, CONTROLLER, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称 : 基板処理装置、コントローラ及び記録媒体

[図6]



1 Substrate processing device
211 Transport system controller
212 Process system controller
218 Display unit
220 Component management data control unit
222 Storage unit
228 Communication unit
501 Data collection unit
502 Data accumulation unit
503 Data calculation unit
504 Data determination unit
505 Data update unit
510 Graph display unit
520 Screen control unit
AA External computer, etc.

(57) **Abstract**: Provided is a configuration comprising: a screen control unit for displaying on a display unit a maintenance component management screen that displays, as a maintenance component, a component or a mechanism selected as an object to be managed from each component or each mechanism constituted by a plurality of components constituting a device; a collection unit for collecting component data related to the maintenance component; a determination unit for comparing the cumulative value of the component data with a pre-set threshold value, and if said threshold value has been exceeded, determining a replacement time; a calculation unit for calculating the replacement time; and an operation unit configured to control each of the screen control unit, the collection unit, the determination unit, and the calculation unit, to, regarding the component data of the mechanism and components constituting said mechanism, calculate the replacement time for each on the basis of the average value of the component data at each prescribed cycle and the cumulative value of the component data, and to display on the display unit, in an updated state, the maintenance component displayed on the maintenance component management screen so as to be arranged sequentially from the top from the maintenance part, which includes the most recent replacement time.

(57) 要約:

[続葉有]

装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部と、を備えた構成が提供される。

明　細　書

発明の名称 ： 基板処理装置、コントローラ及び記録媒体

技術分野

[0001]　基板を処理する基板処理装置の一種である半導体製造装置の保守部品管理に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体製造装置の保守部品は、部品ごとに部品寿命、保守(メンテナンス)周期等が決められている。通常、デバイスメーカ（半導体製造装置を使用する顧客）は、石英部品など累積膜厚で管理している部品はクリーニングを実施し、必要に応じて部品交換を実施している。例えば、特許文献１に記載されているように、従来から使用時間、使用回数、累積膜厚により保守管理が行われている。

[0003] このような従来の保守部品の管理機能では、使用回数等の消耗を特定するデータの警告を通知する閾値を予め使用者が設定し、閾値を超えた段階で通知するため、例えば、閾値によっては、まだ使用できる段階で警告が出て交換となったり、警告が出ずに故障後に交換となったりする。よって、閾値を設定する使用者は予め部品交換を行う期間や部品のリードタイム、使用回数を考慮した値を設定しておく必要があるため、設定に時間を費やしてしまう。また、誤設定による誤操作も誘発してしまう。

[0004] また、予防保全のためのオーバーホール（O/H）や調整（キャリブレーション）は、経過時間を目安にメンテナンスが実施される。しかしながら、上述のような石英部品等の一部の部品を除く部品(保守部品)は、故障したとき(何らかの不具合があったとき)に交換されている。これは、部品の使用状況を正確に把握できていないためである。例えば、この部品が故障するタイミングが、装置稼働中(製品生産中)であれば、ロットアウトの原因となる。従い、シリコンウェーハの大口径化、半導体デバイスの高集積化及び３Ｄ構造化に伴い、ロットアウトした場合の損害額が大きくなるにつれ、より装置の安定稼

働のための対策が必要である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第３３００８１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、基板処理装置を構成する部品の使用状況を把握することができる構成を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部と、を備えた構成が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、基板処理装置を構成する部品の保守時期を把握し、基板処理装置の安定した稼働を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に好適に用いられる基板処理装置を示す斜視図である。

[図2]本発明の一実施形態に好適に用いられる基板処理装置を示す側断面図である。

[図3]本発明の一実施形態に好適に用いられるコントローラ構成を示す断面図である。

[図4]本発明一実施形態に好適に用いられる主コントローラ(操作部)の構成を示す図である。

[図5]本発明の基板処理装置に好適に用いられる部品管理プログラムの構成を示すための図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る部品管理プログラムを説明する図示例である。

[図7]本発明の基板処理装置に好適に用いられる部品管理機能の処理フローを説明する図である。

[図8]本発明の基板処理装置に好適に用いられる部品管理機能の処理フローを説明する図である。

[図9A]本発明の基板処理装置に好適に用いられる部品管理機能の処理フローを説明する図である。

[図9B]本発明の基板処理装置に好適に用いられる部品管理機能の処理フローを説明する図である。

[図10]本発明の実施例に好適に用いられる保守部品管理画面の図示例である。

[図11]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図12]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図13A]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図13B]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図14]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図15]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図16]本発明の実施例に好適に用いられる部品管理機能を説明するための図示例である。

[図17]本発明の一実施形態に係る保守部品リストを説明する図示例である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しつつ本発明の一実施形態について説明する。先ず、図１、図２に於いて、本発明が実施される基板処理装置１について説明する。

[0011] 基板処理装置１は筐体２を備え、該筐体２の正面壁３の下部にはメンテナンス可能な様に設けられた開口部としての正面メンテナンス口４が開設され、該正面メンテナンス口４は正面メンテナンス扉５によって開閉される。

[0012] 前記筐体２の前記正面壁３にはポッド搬入搬出口６が前記筐体２の内外を連通する様に開設されており、前記ポッド搬入搬出口６はフロントシャッタ（搬入搬出口開閉機構）７によって開閉され、前記ポッド搬入搬出口６の正面前方側にはロードポート（基板搬送容器受渡し台）８が設置されており、該ロードポート８は載置されたポッド９を位置合せする様に構成されている。

[0013] 該ポッド９は密閉式の基板搬送容器であり、図示しない工程内搬送装置によって前記ロードポート８上に搬入され、又、該ロードポート８上から搬出される様になっている。

[0014] 前記筐体２内の前後方向の略中央部に於ける上部には、回転式ポッド棚（基板搬送容器格納棚）１１が設置されており、該回転式ポッド棚１１は複数個のポッド９を格納する様に構成されている。

[0015] 前記回転式ポッド棚１１は垂直に立設されて間欠回転される支柱１２と、該支柱１２に上中下段の各位置に於いて放射状に支持された複数段の棚板（基板搬送容器載置棚）１３とを備えており、該棚板１３は前記ポッド９を複

数個宛載置した状態で格納する様に構成されている。

[0016] 前記回転式ポッド棚１１の下方には、ポッドオープナ（基板搬送容器蓋体開閉機構）１４が設けられ、該ポッドオープナ１４は前記ポッド９を載置し、又該ポッド９の蓋を開閉可能な構成を有している。

[0017] 前記ロードポート８と前記回転式ポッド棚１１、前記ポッドオープナ１４との間には、ポッド搬送機構（容器搬送機構）１５が設置されており、該ポッド搬送機構１５は、前記ポッド９を保持して昇降可能、水平方向に進退可能となっており、前記ロードポート８、前記回転式ポッド棚１１、前記ポッドオープナ１４との間で前記ポッド９を搬送する様に構成されている。

[0018] 前記筐体２内の前後方向の略中央部に於ける下部には、サブ筐体１６が後端に亘って設けられている。該サブ筐体１６の正面壁１７にはウェーハ（基板）１８を前記サブ筐体１６内に対して搬入搬出する為のウェーハ搬入搬出口（基板搬入搬出口）１９が一対、垂直方向に上下２段に並べられて開設されており、上下段のウェーハ搬入搬出口１９，１９に対して前記ポッドオープナ１４がそれぞれ設けられている。

[0019] 該ポッドオープナ１４は前記ポッド９を載置する載置台２１と、前記ポッド９の蓋を開閉する開閉機構２２とを備えている。前記ポッドオープナ１４は前記載置台２１に載置された前記ポッド９の蓋を前記開閉機構２２によって開閉することにより、前記ポッド９のウェーハ出入口を開閉する様に構成されている。

[0020] 前記サブ筐体１６は前記ポッド搬送機構１５や前記回転式ポッド棚１１が配設されている空間（ポッド搬送空間）から気密となっている移載室２３を構成している。該移載室２３の前側領域には移載ロボットとしてのウェーハ移載機構（基板移載機構）２４が設置されており、該ウェーハ移載機構２４は、ウェーハ１８を載置する所要枚数（図示では５枚）のウェーハ載置プレート２５を具備し、該ウェーハ載置プレート２５は水平方向に直動可能、水平方向に回転可能、又昇降可能となっている。前記ウェーハ移載機構２４はボート（基板保持体）２６に対してウェーハ１８を装填及び払出しする様に

構成されている。

[0021] 前記移載室２３の後側領域には、前記ボート２６を収容して待機させる待機部２７が構成され、該待機部２７の上方には縦型の処理炉２８が設けられている。該処理炉２８は内部に処理室２９を形成し、該処理室２９の下端部は炉口部となっており、該炉口部は炉口シャッタ（炉口開閉機構）３１により開閉される様になっている。

[0022] 前記筐体２の右側端部と前記サブ筐体１６の前記待機部２７の右側端部との間には前記ボート２６を昇降させる為のボートエレベータ（基板保持具昇降機構）３２が設置されている。該ボートエレベータ３２の昇降台に連結されたアーム３３には蓋体としてのシールキャップ３４が水平に取付けられており、該シールキャップ３４は前記ボート２６を垂直に支持し、該ボート２６を前記処理室２９に装入した状態で前記炉口部を気密に閉塞可能となっている。

[0023] 前記ボート２６は、複数枚（例えば、５０枚～１２５枚程度）のウェーハ１８をその中心に揃えて水平姿勢で多段に保持する様に構成されている。

[0024] 前記ボートエレベータ３２側と対向した位置にはクリーンユニット３５が配設され、該クリーンユニット３５は、清浄化した雰囲気若しくは不活性ガスであるクリーンエア３６を供給する様供給ファン及び防塵フィルタで構成されている。前記ウェーハ移載機構２４と前記クリーンユニット３５との間には、ウェーハ１８の円周方向の位置を整合させる基板整合装置としてのノッチ合せ装置（図示せず）が設置されている。

[0025] 前記クリーンユニット３５から吹出された前記クリーンエア３６は、ノッチ合せ装置（図示せず）及び前記ウェーハ移載機構２４、前記ボート２６に流通された後に、図示しないダクトにより吸込まれて、前記筐体２の外部に排気がなされるか、若しくは前記クリーンユニット３５によって前記移載室２３内に吹出されるように構成されている。

[0026] 次に、前記基板処理装置１の作動について説明する。

[0027] 前記ポッド９が前記ロードポート８に供給されると、前記ポッド搬入搬出

口６が前記フロントシャッタ７によって開放される。前記ロードポート８上の前記ポッド９は前記ポッド搬送機構１５によって前記筐体２の内部へ前記ポッド搬入搬出口６を通して搬入され、前記回転式ポッド棚１１の指定された前記棚板１３へ載置される。前記ポッド９は前記回転式ポッド棚１１で一時的に保管された後、前記ポッド搬送機構１５により前記棚板１３からいずれか一方のポッドオープナ１４に搬送されて前記載置台２１に移載されるか、若しくは前記ロードポート８から直接前記載置台２１に移載される。

[0028] この際、前記ウェーハ搬入搬出口１９は前記開閉機構２２によって閉じられており、前記移載室２３には前記クリーンエア３６が流通され、充満している。例えば、前記移載室２３には前記クリーンエア３６として窒素ガスが充満することにより、酸素濃度が２０ｐｐｍ以下と、前記筐体２の内部（大気雰囲気）の酸素濃度よりも遙かに低く設定されている。

[0029] 前記載置台２１に載置された前記ポッド９はその開口側端面が前記サブ筐体１６の前記正面壁１７に於ける前記ウェーハ搬入搬出口１９の開口縁辺部に押付けられると共に、蓋が前記開閉機構２２によって取外され、ウェーハ出入口が開放される。

[0030] 前記ポッド９が前記ポッドオープナ１４によって開放されると、ウェーハ１８は前記ポッド９から前記ウェーハ移載機構２４によって取出され、ノッチ合せ装置（図示せず）に移送され、該ノッチ合せ装置にてウェーハ１８を整合した後、前記ウェーハ移載機構２４はウェーハ１８を前記移載室２３の後方にある前記待機部２７へ搬入し、前記ボート２６に装填（チャージング）する。

[0031] 該ボート２６にウェーハ１８を受渡した前記ウェーハ移載機構２４は前記ポッド９に戻り、次のウェーハ１８を前記ボート２６に装填する。

[0032] 一方（上端又は下段）のポッドオープナ１４に於ける前記ウェーハ移載機構２４によりウェーハ１８の前記ボート２６への装填作業中に、他方（下段又は上段）のポッドオープナ１４には前記回転式ポッド棚１１から別のポッド９が前記ポッド搬送機構１５によって搬送されて移載され、前記他方のポ

ッドオープナ１４によるポッド９の開放作業が同時進行される。

[0033] 予め指定された枚数のウェーハ１８が前記ボート２６に装填されると前記炉口シャッタ３１によって閉じられていた前記処理炉２８の炉口部が前記炉口シャッタ３１によって開放される。続いて、前記ボート２６は前記ボートエレベータ３２によって上昇され、前記処理室２９に搬入（ローディング）される。

[0034] ローディング後は、前記シールキャップ３４によって炉口部が気密に閉塞される。尚、本実施の形態において、このタイミングで(ローディング後)、前記処理室２９が不活性ガスに置換されるパージ工程(プリパージ工程)を有する。

[0035] 前記処理室２９が所望の圧力（真空度）となる様にガス排気機構（図示せず）によって真空排気される。又、前記処理室２９が所望の温度分布となる様にヒータ駆動部（図示せず）によって所定温度迄加熱される。

[0036] 又、ガス供給機構（図示せず）により、所定の流量に制御された処理ガスが供給され、処理ガスが前記処理室２９を流通する過程で、ウェーハ１８の表面と接触し、ウェーハ１８の表面上に所定の処理が実施される。更に、反応後の処理ガスは、前記ガス排気機構により前記処理室２９から排気される。

[0037] 予め設定された処理時間が経過すると、前記ガス供給機構により不活性ガス供給源（図示せず）から不活性ガスが供給され、前記処理室２９が不活性ガスに置換されると共に、前記処理室２９の圧力が常圧に復帰される(アフターパージ工程)。そして、前記ボートエレベータ３２により前記シールキャップ３４を介して前記ボート２６が降下される。

[0038] 処理後のウェーハ１８の搬出については、上記説明と逆の手順で、ウェーハ１８及びポッド９は前記筐体２の外部へ払出される。未処理のウェーハ１８が、更に前記ボート２６に装填され、ウェーハ１８のバッチ処理が繰返される。

[0039] 前記処理炉２８、少なくとも基板を搬送する機構であるポッド搬送機構１

５、ウェーハ移載機構２４、ボートエレベータ３２等を含む搬送機構、前記処理炉２８に処理ガス等を供給するガス供給機構、前記処理炉２８内を排気するガス排気機構、前記処理炉２８を所定温度に加熱するヒータ駆動部、及び前記処理炉２８、前記搬送機構、前記ガス供給機構、前記ガス排気機構、前記ヒータ駆動部をそれぞれ制御する制御システム２４０について、図３、図４を参照して説明する。

[0040] 次に、図３を参照して、主コントローラとしての操作部２０１を中心とした制御システム２４０の構成について説明する。図３に示すように、主コントローラ２０１と、搬送制御部としての搬送系コントローラ２１１と、処理制御部としてのプロセス系コントローラ２１２と、を備えている。主コントローラ２０１は、例えば１００ＢＡＳＥ－Ｔ等のＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）により搬送系コントローラ２１１及びプロセス系コントローラ２１２と電気的に接続されているため、各装置データの送受信や各ファイルのダウンロード及びアップロード等が可能な構成となっている。また、管理装置を制御システム２４０に含めてもよい。

[0041] 主コントローラ２０１には、外部記憶装置としての記録媒体であるＵＳＢメモリ等が挿脱される装着部としてのポートが設けられている。主コントローラ２０１には、このポートに対応するＯＳがインストールされている。また、主コントローラ２０１は、図示しない外部上位コンピュータと、例えば通信ネットワークを介して接続される。このため、基板処理装置１がクリーンルーム内に設置されている場合であっても上位コンピュータがクリーンルーム外の事務所等に配置されることが可能である。また、管理装置は、基板処理装置１とＬＡＮ回線で接続され、操作部２０１から装置データを収集する機能を有する。同様に、管理装置も、クリーンルーム外の事務所等に配置される場合がある。

[0042] 操作部２０１は、部品管理プログラムを実行することにより、基板処理装置１から装置データのうち予め設定されている保守部品に関連する装置データ(以後、部品データともいう)を収集する機能を少なくとも有する。具体的

には、部品データは、基板処理装置１を構成する各構成部品の保守情報を監視するためのデータである。ここで、監視対象となる保守部品の種類は、基板処理装置１を構成する部品、複数の部品から構成される各機構である。また、複数の機構から構成されるユニットも含めてもよい。尚、装置データは、基板処理装置１を構成する各部品から操作部２０１に送信されるデータ、例えば、温度データ、圧力データ、ガス流量データなどの制御パラメータだけでなく、バルブの開閉を示すデータなども含み、また、各コントローラで生成されるデータ、例えば、操作部２０１の表示部２１８に入力される設定値等の入力データも含む。

[0043] 搬送系コントローラ２１１は、主に回転式ポッド棚１１、ボートエレベータ３２、ポッド搬送機構（基板収容器搬送機構）１５、ウェーハ移載機構（基板移載機構）２４、ボート２６及び回転機構(図示せず)により構成される基板搬送系２１１Ａに接続されている。搬送系コントローラ２１１は、回転式ポッド棚１１，ボートエレベータ３２、ポッド搬送機構（基板収容器搬送機構）１５、ウェーハ移載機構（基板移載機構）２４、及び回転機構(図示せず)のを含む各機構の搬送動作をそれぞれ制御するように構成されている。

[0044] プロセス系コントローラ２１２は、温度コントローラ２１２ａ、圧力コントローラ２１２ｂ及びガス流量コントローラ２１２ｃ、シーケンサ２１２ｄを備えている。これら温度コントローラ２１２ａ、圧力コントローラ２１２ｂ及びガス流量コントローラ２１２ｃ、シーケンサ２１２ｄは、サブコントローラを構成し、プロセス系コントローラ２１２と電気的に接続されているため、各装置データの送受信や各ファイルのダウンロード及びアップロード等が可能となっている。尚、プロセス系コントローラ２１２とサブコントローラは、別体で図示されているが、一体構成でも構わない。

[0045] 温度コントローラ２１２ａには、主にヒータ及び温度センサ等により構成される加熱機構２１２Ａが接続されている。温度コントローラ２１２ａは、処理炉２８のヒータの温度を制御することで処理炉２８内の温度を調節するように構成されている。なお、温度コントローラ２１２ａは、サイリスタの

スイッチング（オンオフ）制御を行い、ヒータ素線に供給する電力を制御するように構成されている。

[0046] 圧力コントローラ２１２ｂには、主に圧力センサ、圧力バルブとしてのＡＰＣバルブ及び真空ポンプにより構成されるガス排気機構２１２Ｂが接続されている。圧力コントローラ２１２ｂは、圧力センサにより検知された圧力値に基づいて、処理室２９内の圧力が所望のタイミングにて所望の圧力となるように、ＡＰＣバルブの開度及び真空ポンプのスイッチング(オンオフ)を制御するように構成されている。

[0047] ガス流量コントローラ２１２ｃは、ＭＦＣ(Ｍａｓｓ Ｆｌｏｗ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ)により構成される。シーケンサ２１２ｄは、処理ガス供給管，パージガス供給管からのガスの供給や停止を、バルブ２１２Ｄを開閉させることにより制御するように構成されている。また、プロセス系コントローラ２１２は、処理室２９内に供給するガスの流量が所望のタイミングにて所望の流量となるように、ガス流量コントローラ２１２ｃ（ＭＦＣ）、シーケンサ２１２ｄ（バルブ２１２Ｄ）を制御するように構成されている。

[0048] 尚、本発明の実施の形態にかかる主コントローラ２０１、搬送系コントローラ２１１、プロセス系コントローラ２１２は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、汎用コンピュータに、上述の処理を実行するためのプログラムを格納した記録媒体（フレキシブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＵＳＢなど）から当該プログラムをインストールすることにより、所定の処理を実行する各コントローラを構成することができる。

[0049] そして、これらのプログラムを供給するための手段は任意である。上述のように所定の記録媒体を介して供給できる他、例えば、通信回線、通信ネットワーク、通信システムなどを介して供給してもよい。この場合、例えば、通信ネットワークの掲示板に当該プログラムを掲示し、このプログラムをネットワークを介して搬送波に重畳して提供してもよい。そして、このように提供されたプログラムを起動し、ＯＳの制御下で、他のアプリケーションプ

ログラムと同様に実行することにより、所定の処理を実行することができる。

[0050] 次に、操作部２０１の構成を、図４を参照しながら説明する。

[0051] 操作部２０１は、処理部としてのＣＰＵ(中央処理装置)２２４、一時記憶部としてのメモリ(ＲＡＭ、ＲＯＭ等)２２６、記憶部としてのハードディスク(ＨＤＤ)２２２、通信部としての送受信モジュール２２８、表示部としての表示装置２１８、時計機能(図示せず)を備えたコンピュータとして構成されている。ハードディスク２２２には、処理条件及び処理手順が定義されたレシピ等の各レシピファイル、これら各レシピファイルを実行させるための制御プログラムファイル、処理条件及び処理手順を設定するためのパラメータファイル、また、エラー処理プログラムファイル及びエラー処理のパラメータファイルの他、プロセスパラメータを入力する入力画面を含む各種画面ファイル、各種アイコンファイル等(いずれも図示せず)が格納されている。本実施の形態においては、半導体製造装置の保守部品を管理するための部品管理プログラム(図５等)が格納されている。また、後述する図１７に示される保守部品リスト、また、後述する図１０～図１６に示される各画面の画面ファイルが格納される。

[0052] 表示部としての表示装置２１８には基板処理装置１を操作するための操作画面が表示されるように構成されている。表示装置２１８の操作画面には、基板搬送系や基板処理系の状態を確認するための画面を有する。例えば、表示装置２１８の操作画面には、図３に示す、基板搬送系２１１Ａや基板処理系（加熱機構２１２Ａ、ガス排気機構２１２Ｂ及びガス供給系２１２Ｃ）への動作指示を入力したりする入力部としての各操作ボタンを設けることも可能である。表示装置２１８は、操作画面を介して基板処理装置１内で生成される情報を操作画面に表示する。

[0053] また、表示装置２１８は、操作画面に表示された情報を操作部２０１に挿入されたＵＳＢメモリなどのデバイスに出力させる。表示装置２１８は、操作画面からの作業者の入力データ（入力指示）を受け付け、入力データを操作

部２０１に送信する。また、表示装置２１８は、後述のメモリ(ＲＡＭ)等に展開されたレシピ若しくは後述する記憶部に格納された複数のレシピのうち任意の基板処理レシピ（プロセスレシピともいう）を実行させる指示（制御指示）を受け付け、操作部２０１に送信するようになっている。

[0054] 本実施の形態において、操作部２０１が部品管理プログラムを実行することにより、装置データを収集するデータベースの機能、装置データのうち保守部品に関連する部品データを抽出して蓄積する機能、蓄積した部品データ又は装置データを利用して、各データを加工してトレースデータを作成し、時系列にグラフ化する機能、また、格納された各画面テーブルを展開し、装置データを読み込むことにより、後述する図１０～図１６に示される各画面を表示部２１８に表示させる機能等が実現されるよう構成される。尚、部品管理プログラムの構成は後述する図５及び図６で説明する。

[0055] なお、操作部２０１の送受信モジュール２２８には、スイッチングハブ等が接続されており、操作部２０１が、ネットワークを介して外部のコンピュータ等とデータの送信及び受信を行うように構成されている。また、操作部２０１は、ＣＰＵ２２４及びメモリ２２６などを少なくとも含む主制御部２２０と、ネットワークを介して外部のコンピュータなどとデータの送信及び受信を行う通信部２２８と、ハードディスクドライブなどの記憶部２２２の他、液晶ディスプレイなどの表示部並びにキーボード及びマウス等のポインティングデバイスを含むユーザインタフェース(ＵＩ)部などを含む構成でも構わない。また、制御部２２０は、更に通信部２２８を含む構成としても良い。

[0056] また、主コントローラ２０１は、図示しないネットワークを介して外部の上位コンピュータ、例えば、ホストコンピュータに対して基板処理装置１の状態など装置データを送信する。基板処理装置１は、例えば基板に酸化並びに拡散処理及びＣＶＤ処理などを行なう縦型の装置である。尚、基板処理装置１は、記憶部２２２に記憶されている各レシピファイル、各パラメータファイル等に基づいて、制御システム２４０により制御される。

[0057] （基板処理方法）次に、本実施形態に係る基板処理装置１を用いて実施する所定の処理工程を有する基板処理方法について説明する。ここで、所定の処理工程は、半導体デバイスの製造工程の一工程である基板処理工程を実施する場合を例に挙げる。

[0058] 基板処理工程の実施にあたって、実施すべき基板処理に対応する基板処理レシピ（プロセスレシピ）が、例えば、プロセス系コントローラ２１２内のＲＡＭ等のメモリに展開される。そして、必要に応じて、主コントローラ２０１からプロセス系コントローラ２１２や搬送系コントローラ２１１へ動作指示が与えられる。このようにして実施される基板処理工程は、搬入工程と、成膜工程と、ボート移送工程とを少なくとも有する。また、移載工程（後述する基板投入工程を含めてもよい）は、基板処理工程に含むようにしてもよい。

[0059] （移載工程） 主コントローラ２０１からは、搬送系コントローラ２１１に対して、ウェーハ移載機構２４の駆動指示が発せられる。そして、搬送系コントローラ２１１からの指示に従いつつ、ウェーハ移載機構２４は載置台としての授受ステージ２１上のポッド９からボート２６へのウェーハ１８の移載処理を開始する。この移載処理は、予定された全てのウェーハ１８のボート２６への装填（ウエハチャージ）が完了するまで行われる。

[0060] （搬入工程） 指定枚数のウェーハ１８がボート２６に装填されると、ボート２６は、搬送系コントローラ２１１からの指示に従って動作するボートエレベータ３２によって上昇されて、処理炉２８内に形成される処理室２９に装入（ボートロード）される。ボート２６が完全に装入されると、ボートエレベータ３２のシールキャップ３４は、処理炉２８のマニホールドの下端を気密に閉塞する。

[0061] （成膜工程） その後は、処理室２９内は、圧力制御部２１２ｂからの指示に従いつつ、所定の成膜圧力（真空度）となるように真空排気装置によって真空排気される。この際、処理室２９内の圧力は圧力センサで測定され、この測定された圧力情報に基づき圧力調整装置がフィードバック制御される。また、処理室２９内は、温度制御部２１２ａからの指示に従いつつ、所定の温

度となるようにヒータによって加熱される。この際、処理室２９内の温度が所定の温度(成膜温度)となるように、温度検出器としての温度センサが検出した温度情報に基づきヒータへの通電具合がフィードバック制御される。続いて、搬送系コントローラ２１１からの指示に従いつつ、回転機構によるボート２６及びウェーハ１８の回転を開始する。そして、所定の圧力、所定の温度に維持された状態で、ボート２６に保持された複数枚のウェーハ１８に所定のガス(処理ガス)を供給して、ウェーハ１８に所定の処理(例えば成膜処理)がなされる。

[0062] (搬出工程)　ボート２６に載置されたウェーハ１８に対する成膜工程が完了すると、搬送系コントローラ２１１からの指示に従いつつ、その後、回転機構によるボート２６及びウェーハ１８の回転を停止させ、ボートエレベータ３２によりシールキャップ３４を下降させてマニホールドの下端を開口させるとともに、処理済のウェーハ１８を保持したボート２６を処理炉２８の外部に搬出（ボートアンロード）する。

[0063] (回収工程)　そして、処理済のウェーハ１８を保持したボート２６は、クリーンユニット３５から吹出されるクリーンエア３６によって極めて効果的に冷却される。そして、例えば１５０℃以下に冷却されると、ボート２６から処理済のウェーハ１８を脱装（ウエハディスチャージ）してポッド９に移載した後に、新たな未処理ウェーハ１８のボート２６への移載が行われる。

[0064]　プロセスレシピを実行することにより、以上のような各工程を繰り返すことで、本実施形態に係る基板処理装置１は、例えば、ウェーハ１８上へのシリコン膜の形成を、高スループットで行うことができる。

[0065]　(保守部品リスト)　先ず、本実施の形態における保守部品リストについて図１７を用いて説明する。本実施の形態における保守部品は、図１７に示すようにリストにまとめられている。本リストに掲載される部品は、保守部品に関連する装置データの管理を行う対象である。本リストは、項番、名称、関連、表示の少なくとも４つの項目を含むよう構成されている。図１７は一実施例に過ぎず、項目は追加削除が任意的に可能に構成される。

[0066] 項番欄は、後述する部品管理プログラムが読込む順番であり、原則として、この項番順に後述する保守部品管理機能メイン画面に一覧で表示される。また、部品名称欄は、保守管理対象とする保守部品の名称である。

[0067] 関連欄には、保守部品間の関連が有る場合に、項番が付加されるよう構成される。保守部品が機構の場合、機構を構成する部品も保守部品の対象となる場合があるため、関連性のある保守部品を明確にするために設けられる項目である。例えば、図１７に示す項番１の移載ロボットの場合、項番６から項番９までの４つの軸情報(Ｘ軸総ドライブパルス、Ｙ軸総ドライブパルス、Ｚ軸総ドライブパルス、Ｒ軸総ドライブパルス)が関連づけられる。

[0068] また、表示欄は、保守部品管理機能メイン画面に表示対象とするかどうかの項目である。これは、保守部品として管理すべき部品が多いため、また、顧客によって管理すべき部品が異なる場合もあるため、保守部品管理機能メイン画面に表示する保守部品の選定を行えるよう構成されており、操作性向上を図っている。

[0069] 尚、図１７には、９個の保守部品しか記載されていないが、本実施形態を説明するための一例に過ぎない。保守対象として、リスト管理する部品の数は９個に限定されない。以下、単に部品リストという場合がある。また、保守部品管理機能メイン画面に表示するための表示用保守部品リストを設けてもよい。この場合でも、図１７に示す保守部品リストと形式(データ構造)は同じである。

[0070] (部品管理プログラム) 本実施の形態における部品管理機能を基板処理装置１の操作部２０１に提供する部品管理プログラムに関して図５及び図６を用いて説明する。

[0071] 部品管理プログラムは、図５に示すように操作部２０１内のメモリ２２６内に、部品管理ライブラリを使用して部品データを収集するプログラム(部品管理データ制御部)を作成すれば、縦型タイプ及び枚葉タイプの処理装置のみならず他の処理装置の操作部についても、本実施形態における部品管理機能を実現されるよう構成されている。従い、装置形態、対象膜種、対象プロセス

に関係なく、本実施形態における部品管理機能が使用される。

[0072] 本実施形態における部品管理機能は、部品データ収集機能、部品データ蓄積機能、トレースグラフ表示機能、画面遷移オペレーション機能を少なくとも有するように構成されている。ここで、操作部２０１は、本実施形態における部品管理プログラムを実行することにより、図６に示すように部品管理データ制御部を実現するように構成されている。そして、部品管理データ制御部は、データ収集部５０１と、データ蓄積部５０２と、データ演算部５０３と、データ判定部５０４と、データ更新部５０５と、グラフ表示部５１０と、画面制御部５２０と、を含むように構成されている。また、部品管理データ制御部は、表示部２１８と、通信部２２８と、記憶部２２２にそれぞれ接続されており、それぞれとデータの受渡しが可能に構成されている。

[0073] データ収集部５０１は、通信部２２８を介して送信される装置データのうち、保守部品に関連する装置データ(部品データ)を収集するように構成されている。データ収集部５０１は、例えば、装置データから部品データを抽出して、データ蓄積部５０２に格納するように構成されている。

[0074] データ演算部５０３は、装置データから抽出された部品データの累積値又は所定周期(例えば、１日)における部品データの平均値を算出するように構成されている。また、部品データの回数をカウントアップするように構成されている。そして、部品データの累積値と部品データの平均値から閾値を超える時期(交換時期)を算出するように構成されている。閾値は、部品メーカ推奨値若しくは部品の仕様値等で適宜設定可能に構成される。

[0075] データ判定部５０４は、部品データの累積値と予め設定された閾値とを比較し、部品データの累積値が閾値に到達したかを判定するよう構成されている。また、部品データの累積値が閾値を超えた場合に、アラームを発生させるようにしてもよい。また、保守部品が複数の部品データを有する場合、それぞれの算出された部品データの交換時期を比較して、最も直近の交換時期を有する部品データにより閾値到達を判定するよう構成されている。

[0076] データ更新部５０５は、データ判定部５０４の判定結果に応じてデータ蓄積

部５０２内の部品データを更新するように構成されている。

[0077] 画面制御部５２０は、表示部２１８からの操作指示を受付け、画面遷移処理を行うように構成されている。また、画面制御部５２０は、データ更新部５０５による更新した結果、若しくはデータ判定部５０４による判定した結果を表示部２１８に表示するように構成されている。

[0078] グラフ表示部５１０は、トレースログファイルからの部品データを取得し、時系列に表示するように構成されている。本実施の形態によれば、図１３に示されるトレースグラフが表示するよう構成されている。

[0079] （半導体製造装置の保守部品管理機能）　そして、図７乃至図９は、本実施形態において、基板処理装置１における部品管理機能の処理フローを説明するフローチャートである。図７に示す部品データ収集機能を実現するシーケンス、図８に示す部品データ表示機能を実現するシーケンス、図９に示すグラフ表示機能を実現するシーケンスが少なくとも実行されるよう構成されている。但し、一つの部品管理プログラムが実行されているにすぎず、図７乃至図９は機能に特化した状態でシーケンスを示しているにすぎず、説明が重複する部分は省略する。また、後述する図１０以降に示す画面の切り替え表示を行う画面遷移プログラムが実行されるよう構成されている。

[0080] 図７は、部品管理機能の一つである部品データ収集機能を実現するシーケンスの一例を示しており、該シーケンスは、部品管理データ制御部により実行されるように構成されている。

[0081] （Ｓ１：初期準備工程)先ず、部品管理データ制御部は、予め収集対象の部品データを定義する部品データイニシャルパラメータファイルを記憶部２２２から読出し、メモリ２２６内に展開する。ここでは、全部品データの累積値及び平均値のエリアをデータ蓄積部５０２に確保し、最新のトレースログファイルをそのエリアに展開し、データ蓄積部に格納する。

[0082] （Ｓ２：初期データ格納工程)部品管理データ制御部は、制御部コントローラとしてのプロセス系コントローラ２１２や搬送系コントローラ２１１から装置データから送信されているか確認する。部品管理データ制御部は、装置

データを含むデータ電文を受信すると、このデータ電文に含まれる装置データが保守部品に関連している装置データか確認し、部品データとして装置データを抽出し、抽出された部品データをデータ蓄積部５０２に格納する。一方、部品管理データ制御部は、装置データが保守部品に関連していなければ、次の装置データについて同様に保守部品との関連を確認する。また、部品管理データ制御部は、装置データが無い場合、再度制御コントローラからのデータ電文受信の有無を確認する。

[0083]（Ｓ３：データ収集工程） 部品管理データ制御部は、制御部コントローラからデータ電文受信を確認し、装置データが保守部品に関連する部品データか確認する。部品管理データ制御部は、部品データであれば、データ蓄積部５０２に保存している部品データと比較を行い、データ演算部５０３は、部品データに応じて、データ変化分を積算したり、または、回数(又は時間)をカウントアップしたりして部品データ累積値を算出する。部品管理データ制御部は、データ判定部５０４に、部品データ累積値が予め設定されている閾値を比較させ、閾値を超えていれば、データ更新部５０５に部品データ累積値と現在時刻を閾値到達時刻として、データ蓄積部５０２に保存させている。このように、次の装置データを抽出し、同様に部品データの確認及び部品データ比較が行われる。装置データが無くなると、また、制御部コントローラからの装置データの受信を待つ。

[0084] 一方、部品管理データ制御部は、データ蓄積部５０２に保存している部品データと比較が必要でない場合、例えば、部品データであっても部品データ累積値を算出する必要が無い場合等、データに変化が無い場合でもデータ判定部５０４による比較を行わせる。部品データの比較が必要無い場合、データの比較をしないで、次の装置データ抽出を確認するようにしてもよい。そして、本部品データ比較機能は、操作部２０１の起動に合わせて自動的に実行されるよう構成されている。

[0085] 図８は、部品管理機能の一つである部品データ表示機能を実現するシーケンスの一例を示しており、該シーケンスは、部品管理データ制御部により実行

されるように構成されている。

[0086] (Ｓ１０：初期準備工程)先ず、部品管理データ制御部は、予め収集対象の部品データを定義する部品データイニシャルパラメータファイルを記憶部２２２から読出し、メモリ２２６内に展開する。具体的には、部品管理データ制御部は、全部品データの累積値及び平均値のエリアをデータ蓄積部５０２に確保し、最新のトレースログファイルをそのエリアに展開し、データ蓄積部５０２に格納すると共に、更に、部品データを保存する保守部品リストと表示用の保守部品リストのエリアをデータ蓄積部５０２に確保するよう構成される。また、部品管理データ制御部は、現在時刻を基準時刻としてエリアに保存しておき、時間を監視する。尚、部品データの更新は、所定周期(例えば、１日)で行われるように構成されている。本実施形態では、１日毎に部品データの更新を行うことを前提に説明する。

[0087] そして、部品管理データ制御部は、基準時刻が更新時刻になるとデータ演算部５０３に部品データの平均値を算出させる。そして、表示対象の全部品データの累積値及び平均値と、現在時刻をトレースグラフ表示用エリアに保存すると共に、表示対象の全部品データの累積値及び平均値と現在時刻をトレースログファイルとしてデータ蓄積部５０２に保存する。

[0088] (Ｓ２０：交換時期算出工程)部品管理データ制御部は、保守部品リストの保守部品について部品データを抽出し、部品データの交換時期を示す閾値までの有効日数を更新し、有効日数基準値として保存する。次に、部品管理データ制御部は、保守部品に関連する部品データを抽出し、部品データの累積値と平均値により、交換時期としての閾値到達までの有効日数をデータ演算部５０３に算出させ、データ判定部５０４に算出された有効日数と有効日数基準値とを比較させ、交換時期までに短い方を判定させる。そして、部品管理データ制御部は、データ更新部５０５に必要に応じて有効日数基準値を更新させる。部品管理データ制御部は、データ判定部５０４に保守部品リストの保守部品に関連するすべての部品データについて、有効日数(交換時期に到達するまでの日数)を比較させ、データ更新部５０５に最も直近の有効日数を有

効日数基準値として表示用の部品保守リストに登録させる。部品管理データ制御部は、保守部品リストの全ての保守部品について、同様にデータ更新部５０５に最も直近の有効日数を有効日数基準値として表示用の部品保守リストに登録させ終わるまで繰返す。

[0089] ここで、本フローチャートは、先頭の保守部品が複数の部品で構成されている機構(例えば、ポッド搬送機構１５、ウェーハ移載機構（基板移載機構）２４、ボート２６及び回転機構(図示せず))の場合に対応できるように、複数の部品データが存在したとしても、それぞれの部品データに対しても寿命(ライフタイム)を算出及び管理ができるよう構成されている。

[0090] (Ｓ３０：交換時期比較工程)部品管理データ制御部は、少なくとも表示対象の保守部品(表示用保守部品リストの保守部品)について、有効日数基準値が算出されると、データ判定部５０４にこの有効日数基準値が比較させ、データ更新部５０５に有効日数基準値が小さい順に、保守部品を表示用部品リストの上から並び替えさせるように構成されている。そして、部品管理データ制御部は、表示用部品リストに登録した順番に保守部品を表示する画面制御部５２０を制御するよう構成されている。

[0091] このような構成であるため、後述する保守部品管理メイン画面(図１０)を表示する際に、交換時期が最も近い保守部品から順に上から表示することができる。従い、保守部品の交換時期を予測し、推奨交換日時を提示できる。また、保守部品ごとに複数の条件に対して、各々閾値管理を行うことができるので、予測する交換時期の信頼性が向上し、無駄な部品交換費用を削減できる。

[0092] そして、後述する保守部品管理メイン画面(図１０)を表示することにより、保守部品の部品データを参照できるので、メンテナンスや交換を推奨する閾値に到達している保守部品を効率よく、提供することができる。

[0093] 図９は、部品管理機能の一つである部品データのトレースグラフ表示機能を実現するシーケンスの一例を示しており、該シーケンスは、部品管理データ制御部により実行されるように構成されている。

[0094] (Ｓ１００：表示準備工程)先ず、部品管理データ制御部は、予め収集対象の部品データを定義する部品データイニシャルパラメータファイルを記憶部２２２から読出し、メモリ２２６内に展開する。具体的には、部品管理データ制御部は、全部品データの累積値及び平均値のエリアをデータ蓄積部５０２に確保し、最新のトレースログファイルをそのエリアに展開し、データ蓄積部５０２に格納すると共に、部品データを保存する保守部品リストと表示用の保守部品リストのエリアをデータ蓄積部５０２に確保する。更に、部品管理データ制御部は、第１所定期間(例えば、７日分)のトレースログエリアと第２所定期間(例えば、１２日間)の表示エリアをデータ蓄積部５０２に確保する。

[0095] 部品管理データ制御部は、第１所定期間における最古のトレースログファイルを検索し、最古のトレースログファイルがない場合は、表示準備工程を終了する。最古のトレースログファイルがある場合、トレースログデータエリアの先頭にトレースログ時刻と全装置データを展開する。部品管理データ制御部は、最新のトレースログファイルまで繰返し検索し、最古のトレースログファイルから最新のトレースログファイルを展開して、データ蓄積部５０２にトレースログデータエリアにトレースログ時刻と全装置データをそれぞれ確保する。また、最古から最新のトレースログ時刻をデータ蓄積部５０２に保存する。トレースグラフを表示する指示があるまで待機する。

[0096] (Ｓ２００：トレースデータ表示工程)部品管理データ制御部は、最古トレースグラフ(先頭のトレースグラフ)ファイルの有無を確認する。ファイルが無い場合、待機状態に戻る。ここで、先頭のトレースログファイルがないということは、制御システム２４０(若しくは操作部２０１)起動後、一度も部品データの更新処理が実行されていない状態であり、トレースグラフとして表示するものが何もないので、予め確認するよう構成されている。例えば、ファイルが無い場合、部品管理データ制御部は、アラームを発生しつつ、トレースログを表示させるボタンを押下禁止状態に移行させるよう画面制御部５２０を制御するよう構成してもよい。

[0097] ファイルが有る場合、部品管理データ制御部は、先ず、トレースログ時刻を基準時刻としてデータ蓄積部５０２に保存する。そして、部品管理データ制御部は、選択されたトレースグラフ対象の部品データをデータ蓄積部５０２に保存し、選択されたトレースグラフ対象の部品データの名称を画面制御部５２０に表示させる。更に、選択された部品データの累積値及び平均値を取り出し、先頭の表示エリアに保存する。また、部品管理データ制御部は、画面制御部５２０に基準時刻の日付を表示させると共に、スケールに合わせて累積値の点を表示させる。

[0098] 部品管理データ制御部は、基準時刻に１日加算し、次にトレースログファイルのログ時刻が一致するか確認し、一致しなければ、選択された部品データの累積値及び平均値を前日のデータからコピーし、加算した累積日の表示エリアに保存すると共に、基準時刻の日付をグラフ表示部５１０に基準時刻の日付を表示させる。これは、例えば、制御システム２４０の電源が２日間ＯＦＦの状態で放置され、３日後に電源をＯＮされた場合、データ表示処理は３日後になるため、電源をＯＦＦされていた日付のトレースログは存在しない状態になるため、それをチェックできるようにしている。

[0099] 部品管理データ制御部は、基準時刻とログ時刻が一致した場合、選択された部品データの累積値及び平均値をトレースログデータから取り出し、加算した累積日の表示エリアに保存すると共に、グラフ表示部５１０に基準時刻の日付を表示させると共にスケールに合わせて累積値の点を表示させ、前回表示した点と結ぶ線を表示させるように構成されている。部品管理データ制御部は、基準時刻が最新ログ時刻を超えるまで繰返し、グラフ表示部５１０に同様の表示処理を行わせるように構成されている。

[0100] (Ｓ３００：予測データ表示工程)そして、基準時刻が最新ログ時刻を超えると、部品管理データ制御部は、データ演算部５０３に選択された部品データの累積値を前日のデータからコピーさせ、平均値を前日のデータからコピーさせ、累積値の予想値を平均値より算出させる。尚、予想値の算出のための平均値は、前日までの全ての平均値を平均化したものであってもよい。そし

て、加算した累積日の表示エリアに保存すると共に、グラフ表示部５１０に、基準時刻の日付を表示させると共にスケールに合わせて累積値の点を表示させ、前回表示した点と結ぶ線を表示させるように構成されている。累積値の予想値算出のための平均値の算出方法は、上記以外にも前日までの第１所定期間(例えば、７日分)のデータを適宜選択して、データ演算部５０３に平均化させるよう構成してもよい。

[0101] 部品管理データ制御部は、基準時刻が第２所定期間(１２日)を超えるまで繰返し、予測データ表示工程が実行するように構成されている。

[0102] 本実施形態によれば、保守部品の部品データを時間軸でグラフ表示をすることができるので、操作画面上で、監視対象の部品のモニタ値の増加傾向からメンテナンス時期を予測することができ、事前に保守部品を準備することができる。

[0103] (実施例)操作部２０１が部品管理プログラムを実行することにより表示部２１８に表示される各画面を示す図１０乃至図１６を用いて、本実施の形態に好適に用いられる前述の基板処理装置１に適用した実施例について説明する。

[0104] 表示対象の保守部品一覧画面の図示例である図１０について説明する。図１０は、操作部２０１が部品管理プログラムを実行することにより、保守部品管理画面としての保守部品管理機能メイン画面として保守部品の一覧を表示される。この図１０は、操作部２０１内の所定の起動ボタン押下により表示される。主に、基板処理装置１を構成する部品若しくは複数の部品で構成される機構のうち、保守部品として選定された機構若しくは部品が一覧で表示される。保守部品の交換時期を表示するボタン(以後、状態表示ボタンともいう)６０１が押下されると、後述する図１２の保守部品管理データ詳細画面に画面が遷移し、保守部品の交換履歴を表示するボタン(以後、部品保守ボタンともいう)６０２が押下されると、後述する図１５の保守部品管理交換実行画面に画面が遷移するように構成されている。

[0105] 各保守部品の状態は、交換時期に影響する全部品データの内、設定した閾値

に対して、残り日数が一番少ない条件の状態を状態表示ボタン６０１に、表示するよう構成されている。

[0106] 具体的には、画面制御部５２０は、機構及び該機構を構成する部品それぞれの部品データについて算出された交換時期のうち、最も直近の交換時期に応じて状態表示ボタン６０１を保守部品管理画面に色分け表示するよう構成されている。

[0107] 画面制御部５２０は、状態表示ボタン６０１に、部品データの交換時期が閾値を超えた場合、「期限到達」を表示し、部品データの交換時期が閾値まで１年未満の場合、「閾値を超える日付」を表示し、部品データの交換時期が閾値まで１年以上の場合、「良好」を表示するように構成されている。尚、本実施形態において、状態表示ボタン６０１は、閾値まで９０日未満になると黄色に表示され、更に、閾値まで３０日未満になると赤色に表示されるよう構成されている。

[0108] 画面制御部５２０は、保守部品管理画面に表示した非表示アイテムボタン６０３が押下されると、保守部品リストから漏れた表示非対象の保守部品の情報を表示するように構成されている。また、この非表示ボタンも後述する図１１に示す表示非対象とした保守部品の部品データの交換時期が閾値に到達するまでの日数によって、状態表示ボタン６０１と同様に色分け表示される。

[0109] 画面制御部５２０は、保守部品管理画面に表示した項番ボタン６０４が押下されると、表示対象の保守部品を非表示にするかどうかを決定するダイアログボックスを表示するように構成されている。

[0110] 図１１に、表示非対象とした保守部品の一覧を表示する非表示アイテムリスト画面を示す。本画面では、表示に戻したい保守部品アイテムのボタンを押下すると画面制御部５２０により保守部品管理画面に戻す(表示させる)ように構成されている。但し、非表示中であっても保守対象であるため部品データの監視は行われる。図１１に表示される保守部品アイテムのボタンは、保守部品管理画面の状態表示ボタンと同様に部品データの累積値が閾値に到達

する時期(交換時期)までの日数に応じて色分け表示されるように構成されている。

[0111] 画面制御部５２０は、保守部品管理機能メイン画面の状態表示ボタン６０１が押下されると、選択された保守部品の交換時期に影響する全部品データを表示する保守部品管理データ詳細画面に切替えて表示するよう構成されている。

[0112] 図１２に示す部品データ詳細表示画面では、各条件の状態をメイン画面と同様の規則にて表示する。本画面内の閾値表示ボタン６１１を押下すると、ソフトキーボードを表示し、閾値を変更することができる。本画面内のデータトレースボタン６１２を押下すると、後述する該当の部品データを前述したトレースグラフを表示する。本画面内の交換履歴ボタン６１３を押下すると、後述する変更履歴詳細データ画面を表示する。

[0113] 先ず、図１２に示す保守部品管理データ詳細画面について説明する。図１２は、図１０において保守部品として真空ロボットが選択され、この真空ロボットに対応する状態表示ボタン６０１が押下されると画面制御部５２０により表示されるように構成されている。図１２の上の項目は、真空ロボットに関する状態を示す項目であり、使用開始日時及び使用期限日時、部品メーカ推奨のライフタイム(日数)、この場合は３００日が設定されている。そして、交換時期を示す使用期限日時までの有効日数は２９１日ということが分かる。尚、ライフタイム(日数)としての閾値の項目６１１は、選択することにより数値データを適宜設定することができるようになっている。

[0114] 次に、図１２は、保守部品としての真空ロボットに４つの装置データが関連することを示している。本実施の形態では、このような保守部品に関連する装置データを部品データと称している。本実施形態においては、それぞれの部品データに関して、それぞれ使用期限日までの有効日数が計算され、交換時期の予測が行えるようになっている。

[0115] 以下、部品データの名称がＸ軸総ドライブパルスについて詳細を説明する。部品データの現在までの累積値である現在値が５０、所定周期(例えば、１

日)における平均値が５．５、部品メーカ推奨の閾値が１０００である。これらにより、現在値５０と本実施例においては１日の平均である平均値５．５により閾値１０００に到達するまでを算出すると、１９１なので、そのまま有効日数が１９１日である。よって、交換時期を示す使用期限日は、現在の時刻から１９１日目の２０１６年９月４日となることを示している。例えば、Ｙ軸総ドライブパルスについて同様に算出すると、有効日数が４６日となるため、使用期限日は現在の時刻から４６日目の２０１６年４月１２日ということが分かる。また、有効日数が９０日未満となっているので、使用期限日と有効日数の項目が色を変えて表示されている。尚、閾値(パルス)の項目６１１は、数値データを適宜設定することができるようになっている。

[0116] そして、部品データの名称がＲ軸総ドライブパルスについて、有効日数が０日と表示されているため、既に閾値に現在値が到達していることが分かる。この場合、使用期限日には、閾値で設定した数値に現在値が到達する交換時期が時刻で表示されるように構成されている。このように、これまでは移載ロボットのメーカ推奨値(３００日)で交換時期を判定していた。しかしながら、本実施形態では、移載ロボットを構成する各部品において、それぞれ閾値を設定して各部品の交換時期を判定することにより、移載ロボットの真の交換時期を予測することができる。更に、次に説明するトレースグラフにより交換時期に達するまでの履歴を表示させることができる。

[0117] 次に、図１２に示すデータトレースボタン６１２を押下すると、図１３に示すトレースグラフ表示画面に切替え表示されるよう構成されている。ここでは、図１３について説明する。

[0118] 図１３Ａは、図１２の部品データの名称がＸ軸総ドライブパルスに関するデータトレースボタンが押下されると、画面制御部５２０により表示部２１８に切替え表示されるように構成されている。図１３Ｂは、図１２の部品データの名称がＲ軸ドライブパルスに関するデータトレースボタンが押下されると、画面制御部５２０により表示部２１８に切替え表示されるように構成されている。

[0119] 次に、図１３Ａに示すトレースグラフの上側に、閾値(７０)を示すセル、トレース開始日(２０１６/２/２０)を示す開始セル、トレース終了日(２０１６/２/２６)を示す終了セル、閾値到達時刻を示す閾値到達セルが表示されるように構成されている。尚、Ｘ軸総ドライブパルスは、閾値には到達していないので、閾値到達セルは空欄になっている。縦軸はパルス数で閾値が７０パルスなので、トレースグラフ上で７０パルスの点線を強調して表示されている。

[0120] そして、トレース終了日(２０１６/２/２６)以降は、グラフ表示部５１０により図９のＳ３００の工程が実行される。例えば、トレース開始日(２０１６/２/２０)からトレース終了日(２０１６/２/２６)までの各所定周期(１日)の平均値の平均値をトレース終了日(２０１６/２/２６)の累積値に加えることにより、トレース終了日の翌日(２０１６/２/２７)の累積値が算出される。同様に、第２所定期間(例えば、１２日)後の２０１６/３/０３まで繰返し、累積値が算出される。これにより、Ｘ軸総ドライブパルスの閾値到達日が２０１６/２/２９日で有ることが分かる。このように、特に、閾値に到達していない保守部品に関して交換時期の推測を行うことができる。

[0121] トレースグラフの右端には、スケールとして第２所定期間(１２日)を選択可能に構成される。図では、スケールを一つしかないがこの形態に限定されない。また、上下矢印により縦のスケールを変更することができ、左右矢印により、横軸の切替が可能である。

[0122] また、右側の棒グラフの表示の有無を選択することにより、例えば、図１３に示すように、画面制御部５２０により所定周期(１日)毎の実測値が棒グラフで表示されるよう構成される。

[0123] 次に、図１３Ｂに示すトレースグラフの上側に、閾値(５００００)を示すセル、トレース開始日時(２０１６/２/２０)を示す開始セル、トレース終了日時(２０１６/２/２６)を示す終了セル、閾値到達時刻(２０１６/２/２５-１７：０５：０８)を示す閾値到達セルが表示されるように構成されている。この場合、保守部品(移載ロボット)の部品データ(Ｒ軸総ドライブパルス)の累

積値が閾値に到達しているので、閾値到達セルに到達したときの時刻が記載されるよう構成されている。これにより、Ｒ軸ドライブは、既に閾値を超えているため速やかに交換若しくはメンテナンスするべきであることが分かる。

[0124] 図１４は、図１２の部品データの名称がＲ軸総ドライブパルスに関する交換履歴ボタン６１３が押下されると、画面制御部５２０により表示部２１８に切替え表示されるように構成されている。尚、図１４は、本実施形態を説明するための図であり、実際の画面とは異なり、記載されている数値が意味をなさない部分もある。

[0125] 図１４は、使用開始日時(２０１６/２/２６-１８：１７：１８)と、部品データの名称であるデータ名称(Ｒ軸総ドライブパルス)と、交換回数(１４)と、データ平均値(１０９４０２３)とを表示するように構成されている。

[0126] そして、図１４にはデータ名称(Ｒ軸総ドライブパルス)に関して、項番１から古い順に過去１０回分の交換時の部品データが表示されるように構成されている。項番１０に最新の交換時のデータが表示されるよう構成される。項番１から項番４までの交換理由は、定期交換であるが、項番５から項番１０までの交換理由は故障によるものである。また、交換時に閾値を超えていた場合、その閾値を超えた日時が閾値到達日時欄に記載される。また、データ欄は、交換時の部品データの累積値を示す。上記のデータ平均値は、過去１０回の交換時のデータ値の平均値を示す。

[0127] このように、交換時のデータ平均値や、過去の交換要因を分析し、部品メーカに部品変更等の提案を行うことを可能にしている。

[0128] 画面制御部５２０は、図１０に示す保守部品管理機能メイン画面の部品保守ボタン６０２が押下されると、選択された保守部品の交換履歴に関連するデータを表示する保守部品管理交換実行画面に切替えて表示するよう構成されている。

[0129] 図１５は、実際に図１０で選択された保守部品の交換が完了した場合、保守部品管理機能メイン画面の部品保守ボタン６０２を押下して表示可能に構成

されている。交換要因が、定期的なメンテナンスによるものであれば、交換(定期)ボタン６２１を押下すると、画面制御部５２０により表示することが可能であり、一方、故障により交換した場合、交換(故障)ボタン６２２を押下すると、画面制御部５２０により表示することが可能である。

[0130] 本画面(図１５)には、最新の交換日時(２０２１/０７/２２-１７：０５：０８)と過去の全交換回数(１３)が表示されるようになっており、最新の１０回分の交換日時、交換時の部品データを蓄積される。既に１０回以上の交換がされていた場合、一番古い履歴から消去される。また、最新の交換履歴情報のみ取り消すことができるように構成されている。この取り消しボタンは、部品交換完了操作時の交換原因の誤操作の場合に押下できるよう構成されている。また、取り消しボタンは、最新以外のデータを保存し、それまでの蓄積データを削除することが無いように、最新の交換履歴情報に付加されるよう構成されている。

[0131] そして、ＥＳＣボタンを押下すると、図１０に示す保守部品管理機能メイン画面が再度表示される。また、部品データボタンが押下されると後述する保守部品管理全データ表示画面が表示される。

[0132] 次に、図１６は、保守部品の交換日時及び保守部品の交換時の全ての部品データの累積値が表示されるよう構成されている。

[0133] 本実施例によれば、このように保守部品を管理する画面を表示して部品データの詳細情報を提供することにより、例えば、移載機のオーバーホールは、装置稼働の停止期間を短くするために半導体製造装置メーカのサービス部門(又はサービス会社)が移載機ユニットごと交換しているため、事前に装置メーカのサービス部門(又はサービス会社)にオーバーホールの準備を依頼することが可能となる。

[0134] これまで、部品の交換、保守(メンテナンス)は装置稼働後の経過時間で設定されており、軸の移動距離などの部品の稼働状況に基づいた数値で判断できていないという問題があった。しかしながら、本実施の形態において、装置管理者は、保守部品管理機能のメイン画面(図１０)等を参照することで、部

品データが閾値を超えている保守部品で構成される機構を確認し、経過時間以外に装置の稼働状況を加味した具体的な数値を見て、交換やメンテナンスを判断することが可能となる。

[0135] (他の実施形態)本実施の形態において、それぞれ対象とする保守部品で構成される機構が、縦型装置と枚葉装置との構成の違いにより異なるため、選定される保守部品が異なっているだけで、本発明における技術的思想は同じである。

[0136] 例えば、実施例として移載ロボット２４について説明したが、枚葉装置で使用される基板を移載する移載機構に本実施形態における部品管理機能を適用できる。更に言えば、その枚葉装置で使用される部品、複数の部品で構成される機構、複数の機構、または、部品または機構の組合せ等から構成されるユニットに本実施形態における部品管理機能を適用できる。

[0137] 従い、本実施の形態において、基板処理装置の構成部品の保守タイミングを把握することで、基板処理装置の安定した稼働を図ることができるという効果について、その基板処理装置が縦型装置であろうと枚葉装置であろうと同じ効果を奏するのは言うまでもない。

[0138] このように、本実施形態によれば、以下の(ａ)～(ｅ)のうち、少なくとも一つ以上の効果を奏する。

[0139] （ａ）本実施の形態によれば、一つの交換部品(保守部品)に対して、複数の異なる使用状況データ(部品データ)および閾値を統括的に管理し、交換時期の日時は、全使用状況データ(部品データ)の中で使用回数（平均や移動平均等）を元に最初に閾値に到達する日時を提示することにより、信頼性の向上を図ることができる。

[0140] （ｂ）本実施の形態によれば、部品メーカ提示の保証期間または保証使用回数を閾値とし、累積回数のみならず、一日当たりの使用回数をもとに、交換時期を日時にて提示し、使用者の計画的な装置停止と部品交換をサポートし、稼働率の向上を図ることができる。

[0141] （ｃ）本実施の形態によれば、部品交換時の要因、日時、及び累積データ等

の履歴が表示できる。これにより、故障率を把握し、故障率が高い場合は、部品メーカの切り替え等の提案を行い、突発的な装置停止を予防し、稼働率を向上させる。

[0142]（ｄ）本実施形態によれば、従来、部品の交換、保守(メンテナンス)は装置稼働後の経過時間で設定されており、軸のパルス数などの部品の稼働状況に基づいた数値で判断できていない問題があったが、本実施の形態において、デバイスメーカー装置管理者は、保守部品管理のメイン画面を参照することで、部品データが閾値を超えた保守部品若しくは機構を把握する。このように、デバイスメーカー装置管理者は、保守部品管理のメイン画面を参照し、経過時間以外に装置の稼働状況を加味した具体的な数値を見て、交換やメンテナンスを判断することが可能となる。

[0143]（ｅ）本実施形態によれば、装置メーカのサービスエンジニアは、例えば、故障対応実施後に、保守部品の部品データを参照し、グラフ表示して部品データの傾向を見ることで、今後の装置メンテナンスサービスの提案を行うことができる。また、交換時期に近い保守部品のみ計画的に準備することでストックの適正化を図ることが可能となる。また、交換やメンテナンス予定日が近い保守部品をまとめてそれぞれ交換やメンテナンスを実施することで装置の停止回数を減らす提案が可能となる。

[0144] 尚、本発明では、部品管理プログラム(部品管理機能)を操作部２０１に組み込まれていたが、操作部２０１とは別にデータ収集コントローラを設け、該コントローラに部品管理プログラムを実行させるように構成してもよい。この場合、本機能構成は一例として、例えば、操作部２０１と各種データの送受信を行う通信部と、この通信部を介して基板処理装置から送信される装置データを受付け、受け取ったデータを参照し、装置データのうち保守部品に関連する部品データの場合は部品データを更新する装置データ制御部と、この部品データを画面表示用のデータに加工して画面表示データを更新する表示データ制御部と、を有するよう構成される。また、装置データを収集するデータベースの機能を有し、更に、蓄積した部品データ又は装置データを

利用して、蓄積した各データを加工して部品データを作成し、時系列にグラフ化する機能を有してもよい。画面表示は、操作部２０１及び画面参照のために接続された端末等で代替してもよい。

[0145] 尚、本発明の実施形態に於ける部品管理プログラム(部品管理機能)は、搬送制御部としての搬送系コントローラ２１１と、処理制御部としてのプロセス系コントローラ２１２と、管理装置のどのコントローラに組み込まれていても構わない。

[0146] 尚、本発明の実施形態に於ける基板処理装置１は、半導体を製造する半導体製造装置だけではなく、ＬＣＤ装置の様なガラス基板を処理する装置でも適用可能である。又、露光装置、リソグラフィ装置、塗布装置、プラズマを利用した処理装置等の各種基板処理装置にも適用可能であるのは言う迄もない。更に、成膜処理には、ＣＶＤ、ＰＶＤ等の薄膜を形成する処理や酸化膜、窒化膜を形成する処理、金属を含む膜を形成する処理でも実施可能である。

[0147] 又、本発明は以下の実施の態様を付記として含む。

[0148] (付記１)本発明の一態様によれば、装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部と、を少なくとも備えた基板処理装置が提供される。

[0149] （付記２）好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記機構及び前記機構を構成する部品それぞれの前記部品データについて算出された前記交換時期のうち、最も直近の前記交換時期に応じて前記保守部品の交換時期を表示するボタンを前記保守部品管理画面に色分け表示するよう構成されている。

[0150] （付記３）好ましくは、付記２記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品の交換時期を表示するボタンに前記部品データの前記交換時期が前記閾値を超えた場合、「期限到達」を表示し、前記部品データの前記交換時期が前記閾値まで１年未満の場合、「閾値を超える日付」を表示し、前記部品データの前記交換時期が前記閾値まで１年以上の場合、「良好」を表示するように構成されている。

[0151] （付記４）好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に非表示アイテムボタンを表示し、前記非表示アイテムボタンが押下されると、前記保守部品管理画面に表示されていない保守部品の情報を表示するよう構成されている。

[0152] （付記５）好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に、前記保守部品の交換時期を表示するボタンを表示し、前記保守部品の交換時期を表示するボタンが押下されると、前記機構に関連する複数の部品に対して、前記部品に関連する前記部品データの閾値及び累積値を表示しつつ、各部品の交換時期と該交換時期までの日数を表示する保守部品詳細画面を表示するよう構成されている。

[0153] （付記６）好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンを表示し、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンが押下されると、前記保守部品を交換した回数を含む部品交換情報を表示する保守部品交換画面を表示するよう構成されている。

[0154] （付記７）好ましくは、付記５または付記６に記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品詳細画面に前記部品データをグラフ表示す

るデータトレースボタンを備え、前記データトレースボタンが押下されると、前記操作部は、前記保守部品の前記部品データの累積値を所定期間の時間軸で前記表示部に表示させるよう構成されている。

[0155] (付記８)好ましくは、付記７記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、対象の前記部品データの名称と、基準時刻の日付と、前記所定期間毎の前記部品データの累積値のデータ点をそれぞれ線で結んだ状態でそれぞれ表示することにより、前記部品データのトレースグラフを表示するよう構成されている。

[0156] (付記９)好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、前記操作部は、前記機構及び前記機構を構成する部品にそれぞれ応じた部品データを収集し、前記部品データの積算若しくはカウントアップにより算出される前記部品データの累積値と、予め設定された各部品データに対する閾値と、をそれぞれ比較し、少なくとも一つの前記部品データが前記閾値を超えていた場合、前記交換時期と判定するよう構成されている。

[0157] (付記１０)好ましくは、付記１記載の基板処理装置において、更に管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示対象に設定する保守部品リストを有し、前記操作部は、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶように前記保守部品リストを更新し、前記画面制御部は、前記更新した結果に基いて、前記保守部品管理画面を前記表示部に表示するよう構成されている。

[0158] (付記１１)本発明の他の態様によれば、装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の

前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部コントローラが提供される。

[0159] (付記１２)本発明の更に他の態様によれば、装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データの累積値が閾値を超えていた場合に交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、を有する操作部コントローラにおいて、前記機構及び前記機構を構成する部品にそれぞれ応じた部品データを収集する手順と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較する手順と、少なくとも一つの前記部品データが前記閾値を超えていた場合、前記交換時期と判定する手順と、前記機構及び前記機構を構成する部品それぞれの前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいて前記交換時期を算出する手順と、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新する手順と、前記保守部品管理画面を前記表示部に表示させる手順と、を操作部コントローラに実行させる部品管理プログラム、又は該部品管理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体が提供される。

[0160] (付記１３)本発明の更に他の態様によれば、装置を構成する部品若しくは複数の部品で構成される機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示対象に設定する保守部品リストを展開して保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、

前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品にそれぞれ応じた部品データを収集し、前記部品データの積算若しくはカウントアップにより算出される前記部品データの累積値と予め設定された各部品データに対する閾値とをそれぞれ比較し、少なくとも一つの前記部品データが前記閾値を超えていた場合、前記交換時期と判定し、前記機構及び前記機構を構成する部品それぞれの前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいて前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品リストを更新し、前記保守部品管理画面を表示部に表示させるよう構成されている制御部と、を少なくとも備えた基板処理装置が提供される。

[0161] (付記１４)好ましくは、付記１３記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に非表示アイテムボタンを表示し、前記非表示アイテムボタンが押下されると、前記保守部品リストから漏れた表示非対象の保守部品の情報を表示するように構成されている。

[0162] (付記１５)好ましくは、付記１３記載の基板処理装置において、前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に、前記保守部品の交換時期を表示するボタンと、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンと、を表示し、前記保守部品の交換時期を表示するボタンが押下されると、前記機構に関連する複数の部品に対して、前記部品に関連する前記部品データの閾値及び累積値を表示しつつ、各前記部品の交換時期と該交換時期までの日数を表示する保守部品詳細画面を表示するように構成され、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンが押下されると、前記保守部品を交換した回数を含む部品交換情報を表示する保守部品交換画面を表示するように構成されている。

産業上の利用可能性

[0163] 基板を処理する基板処理装置を構成する部品の管理に適用できる。

符号の説明

[0164] １ 基板処理装置 １８ ウェーハ(基板) ２０１ 主コントローラ(操作部) ２１８

表示装置(表示部)　　２４０　　制御システム

請求の範囲

[請求項1] 装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部と、を少なくとも備えた基板処理装置。

[請求項2] 前記画面制御部は、前記機構及び前記機構を構成する部品それぞれの前記部品データについて算出された前記交換時期のうち、最も直近の前記交換時期に応じて前記保守部品の交換時期を表示するボタンを前記保守部品管理画面に色分け表示するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

[請求項3] 前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に非表示アイテムボタンを表示し、前記非表示アイテムボタンが押下されると、前記保守部品管理画面に表示されていない保守部品の情報を表示するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

[請求項4] 前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に、前記保守部品の交換時期を表示するボタンを表示し、前記保守部品の交換時期を表示するボタンが押下されると、前記機構に関連する複数の部品に対して、前記部品に関連する前記部品データの閾値及び累積値を表示しつつ、各部品の交換時期と該交換時期までの日数を表示する保守部品詳細画面を

表示するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

[請求項5] 前記画面制御部は、前記保守部品管理画面に、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンを表示し、前記保守部品の交換履歴を表示するボタンが押下されると、前記保守部品を交換した回数を含む部品交換情報を表示する保守部品交換画面を表示するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

[請求項6] 前記画面制御部は、前記保守部品詳細画面に前記部品データをグラフ表示するデータトレースボタンを備え、前記データトレースボタンが押下されると、前記操作部は、前記保守部品の前記部品データの累積値を所定期間の時間軸で前記表示部に表示させるよう構成されている請求項４又は請求項５に記載の基板処理装置。

[請求項7] 前記画面制御部は、対象の前記部品データの名称と、基準時刻の日付と、前記所定期間毎の前記部品データの累積値のデータ点をそれぞれ線で結んだ状態でそれぞれ表示することにより、前記部品データのトレースグラフを表示するよう構成されている請求項６記載の基板処理装置。

[請求項8] 前記操作部は、前記機構及び前記機構を構成する部品にそれぞれ応じた部品データを収集し、前記部品データの積算若しくはカウントアップにより算出される前記部品データの累積値と、予め設定された各部品データに対する閾値と、をそれぞれ比較し、少なくとも一つの前記部品データが前記閾値を超えていた場合、前記交換時期と判定するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

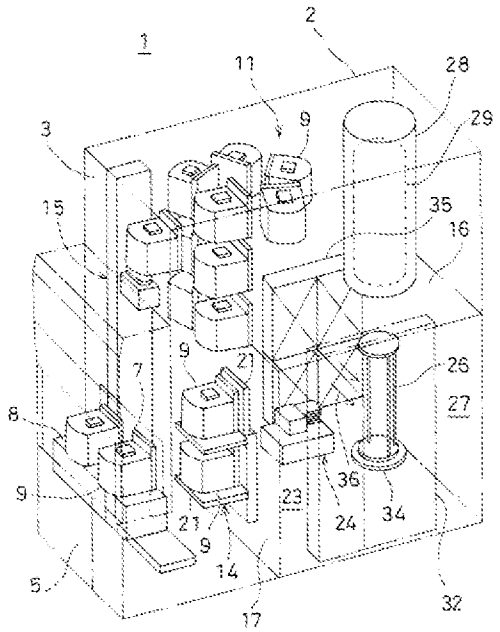
[請求項9] 更に管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示対象に設定する保守部品リストを有し、前記操作部は、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶように前記保守部品リストを更新し、前記画面制御部は、前記更新した結果に基いて、前記保守部品管理画面を前記表示部に表示するよう構成されている請求項１記載の基板処理装置。

[請求項10] 装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データを収集する収集部と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較し、該閾値を超えていた場合、交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、前記画面制御部、前記収集部、前記判定部、前記演算部をそれぞれ制御して、前記機構及び前記機構を構成する部品の前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいてそれぞれ前記交換時期を算出し、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新した状態で前記表示部に表示させるよう構成されている操作部コントローラ。

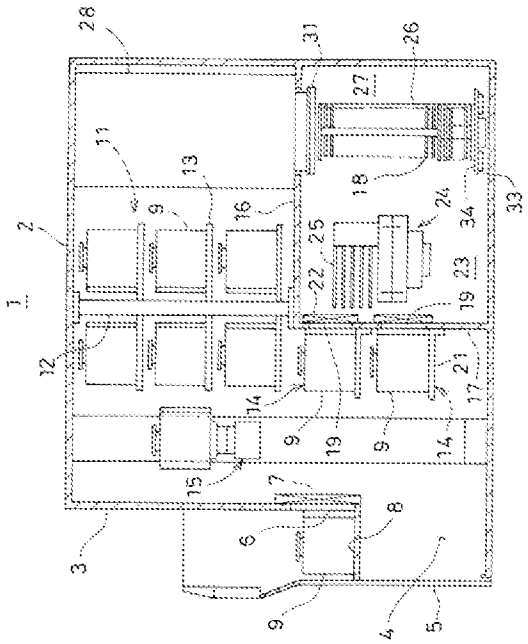
[請求項11] 装置を構成する各部品若しくは複数の部品で構成される各機構から管理対象として選定された前記部品又は前記機構を保守部品として表示する保守部品管理画面を表示部に表示させる画面制御部と、前記保守部品に関連する部品データの累積値が閾値を超えていた場合に交換時期と判定する判定部と、前記交換時期を算出する演算部と、を有する操作部コントローラにおいて、前記機構及び前記機構を構成する部品にそれぞれ応じた部品データを収集する手順と、前記部品データの累積値と予め設定された閾値を比較する手順と、少なくとも一つの前記部品データが前記閾値を超えていた場合、前記交換時期と判定する手順と、前記機構及び前記機構を構成する部品それぞれの前記部品データについて、所定周期毎の前記部品データの平均値と前記部品データの累積値に基づいて前記交換時期を算出する手順と、最も直近の前記交換時期を含む前記保守部品から順に上から並ぶよう前記保守部品管理画面に表示された前記保守部品を更新する手順と、前記保守部品管理画面を前記表示部に表示させる手順と、を操作部コントローラに実

行させる部品管理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

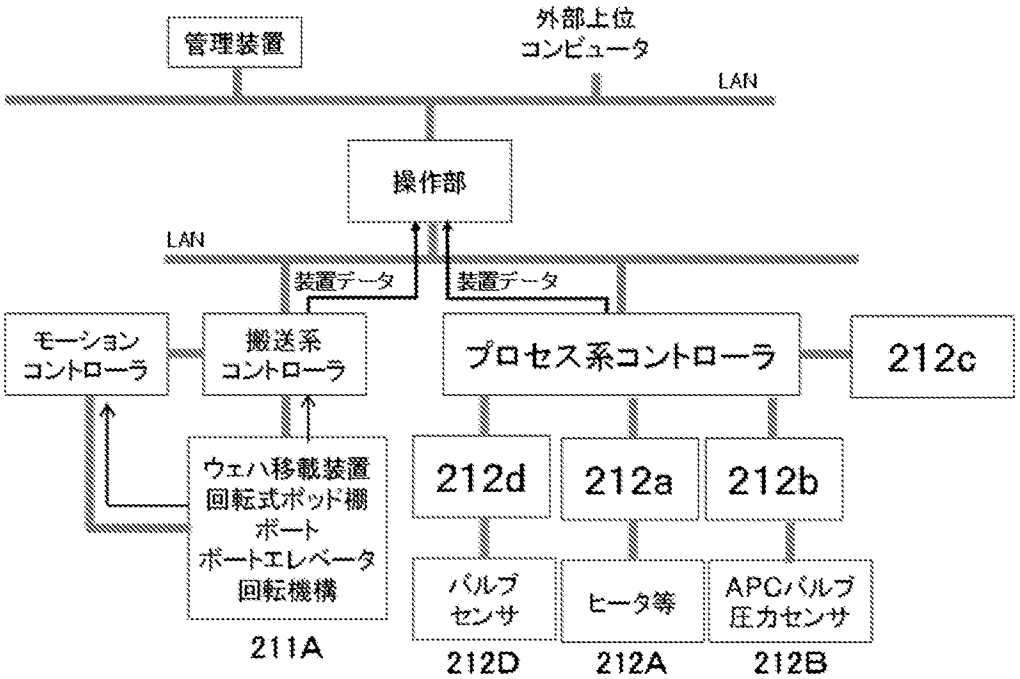
[図1]


1
2
11
28
9
29
3
35
15
16
9
21
26
7
27
8
9
36
34
24
23
21
9
14
5
17
32

[図2]

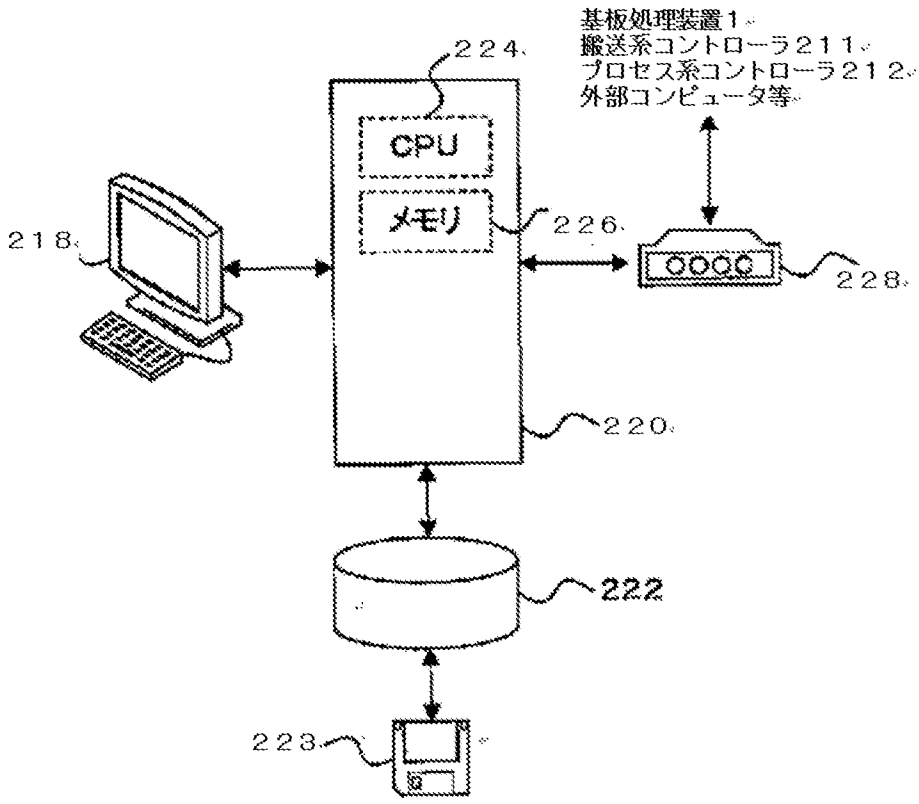

28
31
26
27
11
13
18
24
34
33
9
16
2
25
22
23
1
19
12
21
17
14
9
19
9
14
15
7
8
6
3
9
4
5

[図3]

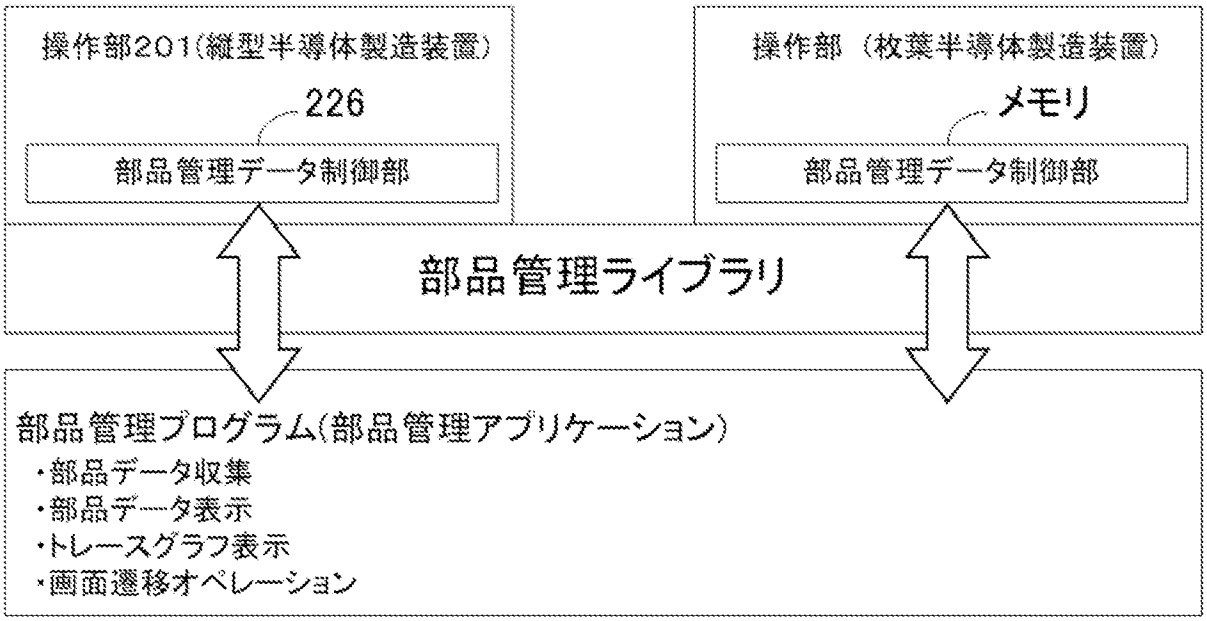


制御システム240

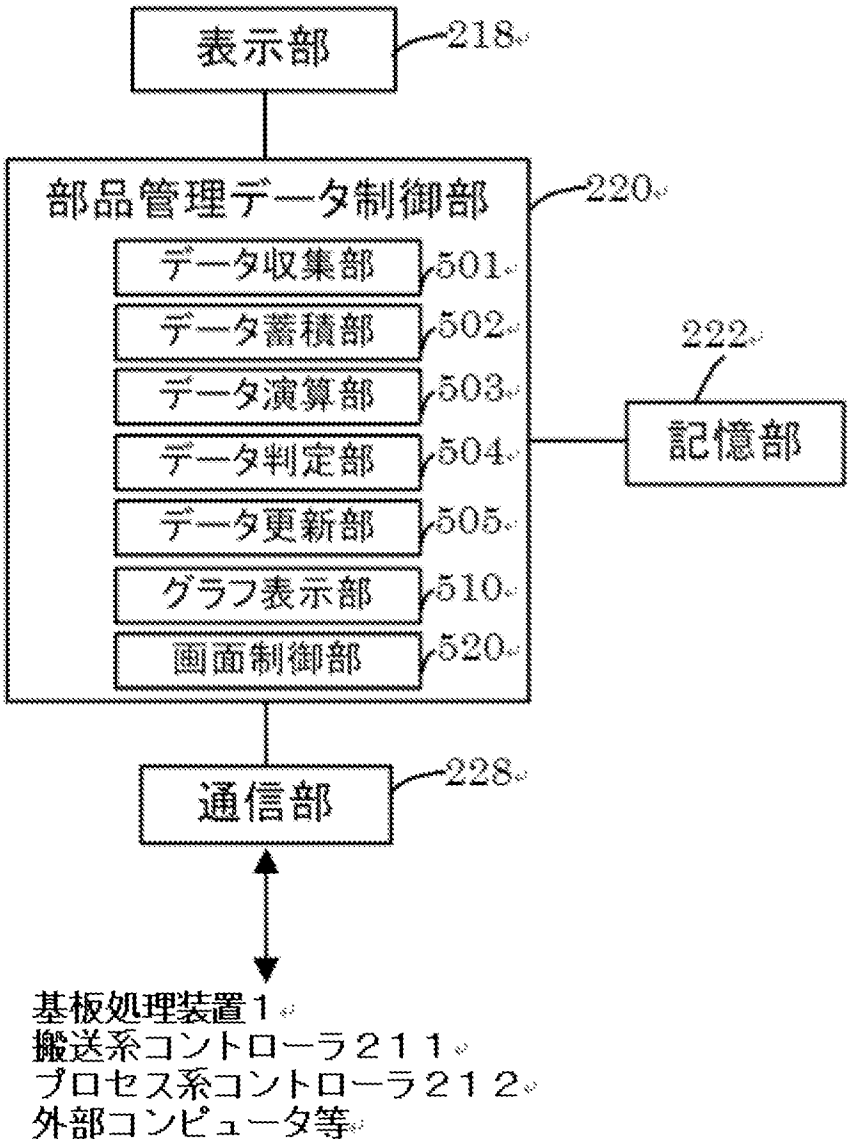
[図4]



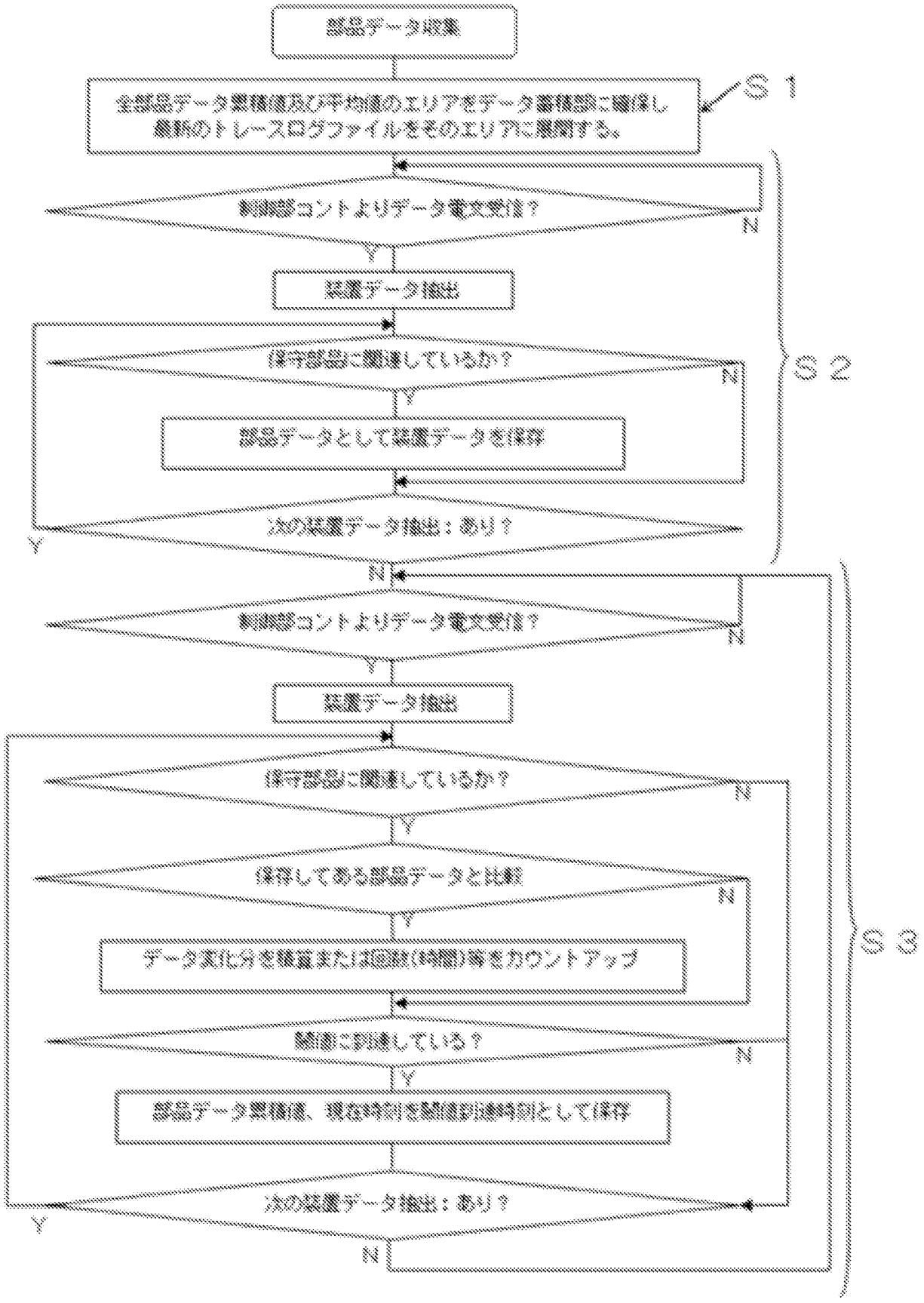
[図5]


操作部201(縦型半導体製造装置)
226
部品管理データ制御部
操作部（枚葉半導体製造装置）
メモリ
部品管理データ制御部
部品管理ライブラリ
部品管理プログラム(部品管理アプリケーション)
・部品データ収集
・部品データ表示
・トレースグラフ表示
・画面遷移オペレーション

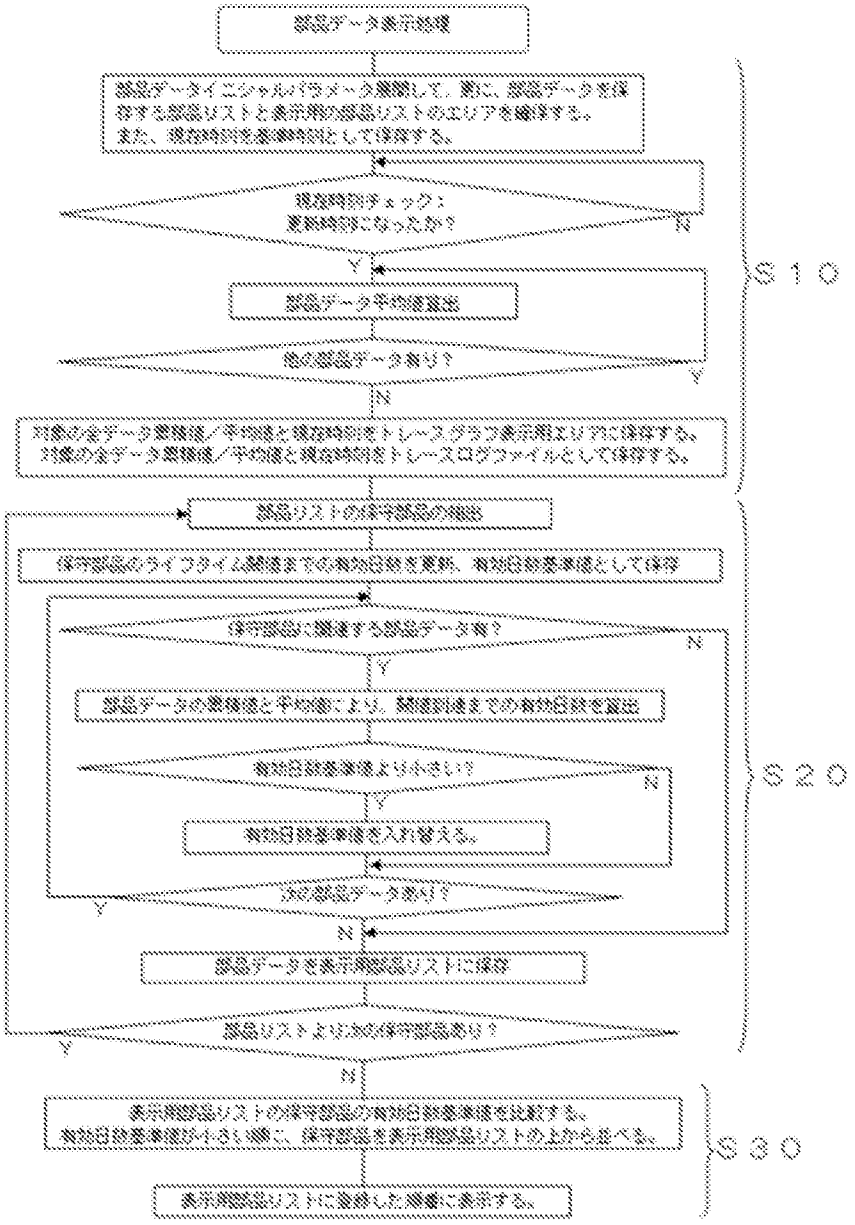
[図6]


表示部
218
部品管理データ制御部
220
データ収集部
501
データ蓄積部
502
データ演算部
503
データ判定部
504
データ更新部
505
グラフ表示部
510
画面制御部
520
222
記憶部
通信部
228
基板処理装置１
搬送系コントローラ２１１
プロセス系コントローラ２１２
外部コンピュータ等

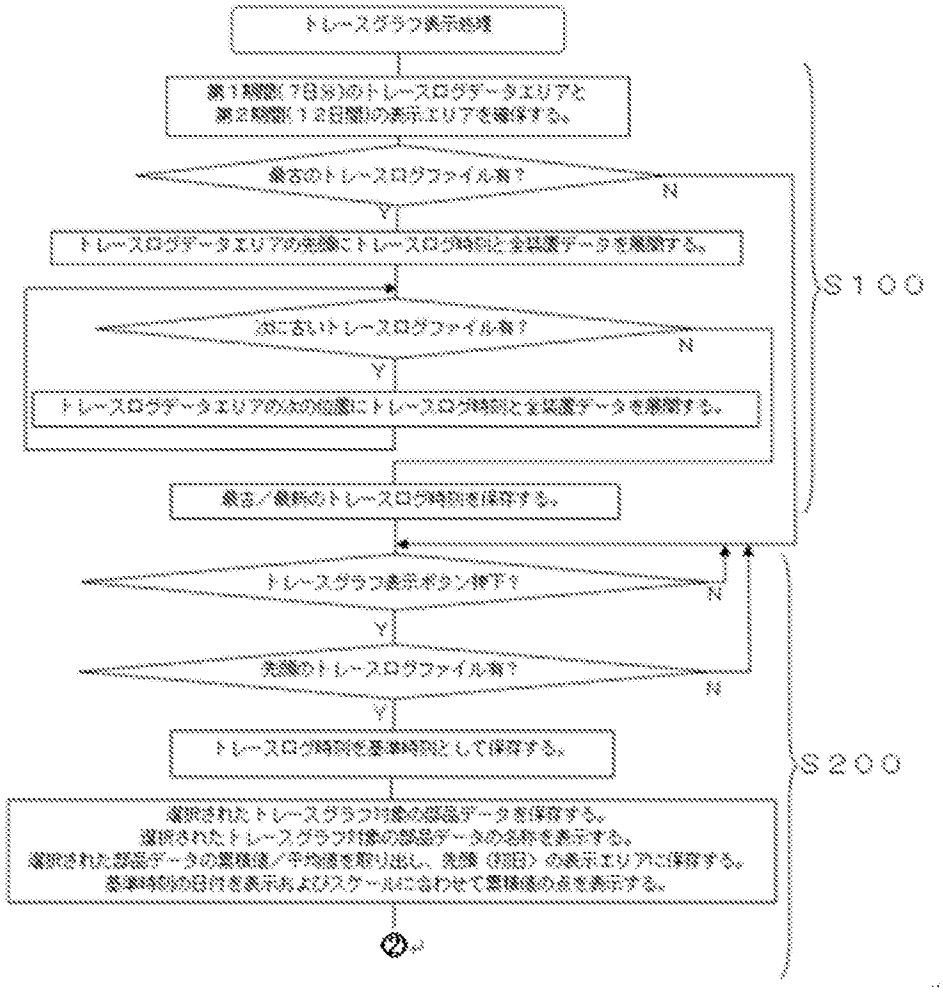
[図7]


部品データ収集
全部品データ重積度及び平均値のエリアをデータ蓄積部に確保し
最新のトレースログファイルをそのエリアに展開する。
S 1
制御部コントよりデータ電文受信？
N
Y
装置データ抽出
保守部品に登録しているか？
N
Y
部品データとして装置データを保存
次の装置データ抽出：あり？
Y
N
S 2
制御部コントよりデータ電文受信？
N
Y
装置データ抽出
保守部品に登録しているか？
N
Y
保存してある部品データと比較
N
Y
データ変化分を積算または回数(時間)等をカウントアップ
閾値に到達している？
N
Y
部品データ更新後、或る特別な閾値到達時点として保存
次の装置データ抽出：あり？
Y
N
S 3

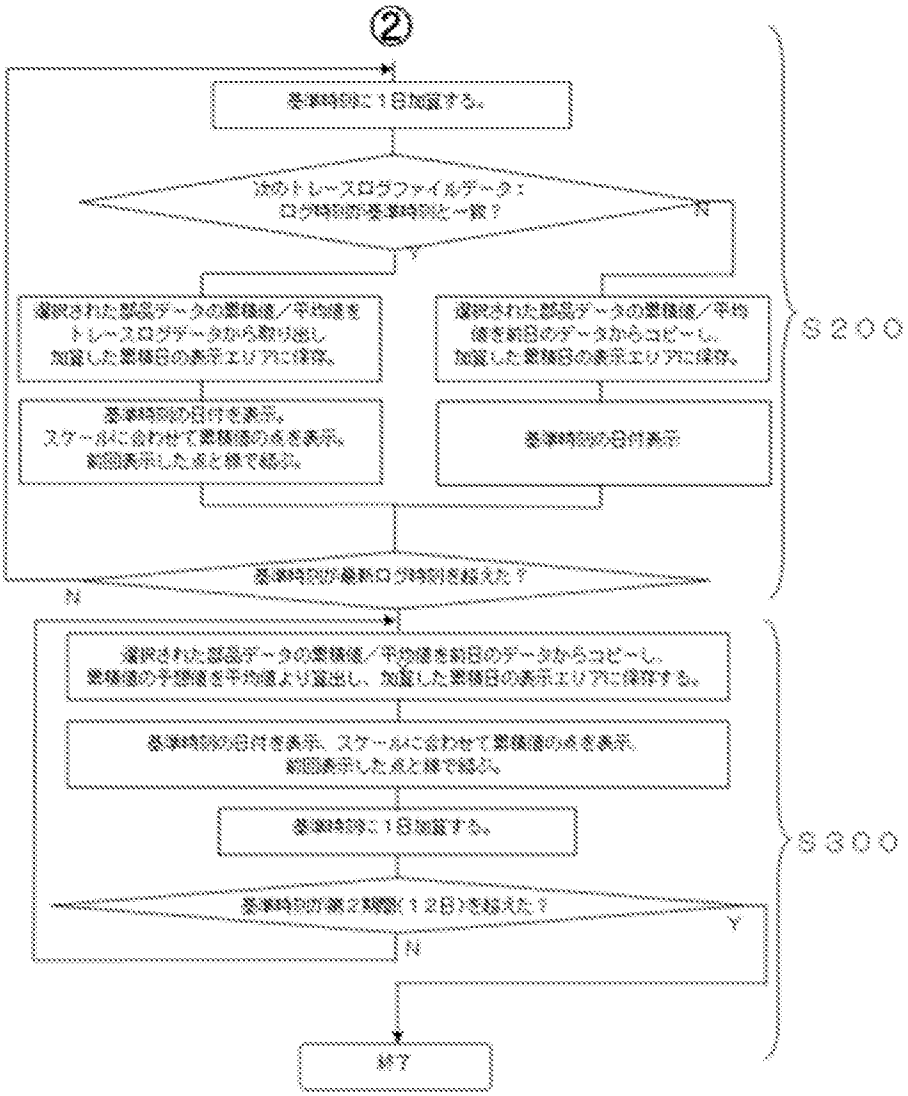
[図8]


部品データ表示処理
部品データとシェルパラメータ展開して、更に、部品データを保存する部品リストと表示用の部品リストのエリアを確保する。
また、現在時刻を基準時刻として保存する。
現在時刻チェック：
更新時刻になったか？
N
Y
部品データ中の変数値
他の部品データあり？
Y
N
S１０
対象の全データ変数値／予め値と現在時刻をトレースグラフ表示用エリアに保存する。
対象の全データ変数値／予め値と現在時刻をトレースログファイルとして保存する。
部品リストの保守部品の確認
保守部品のライフタイム期限までの有効日数を更新、有効日数基準値として保存
保守部品に関連する部品データ有？
N
Y
部品データの実績値と予め値により、期限切れまでの有効日数を算出
有効日数基準値より小さい？
N
Y
有効日数基準値を入れ替える。
次の部品データあり？
Y
N
部品データを表示用部品リストに保存
部品リストより次の保守部品あり？
Y
N
S２０
表示用部品リストの保守部品の有効日数基準値を比較する。
有効日数基準値が小さい順に、保守部品を表示用部品リストの上から並べる。
表示用部品リストに登録した順番に表示する。
S３０

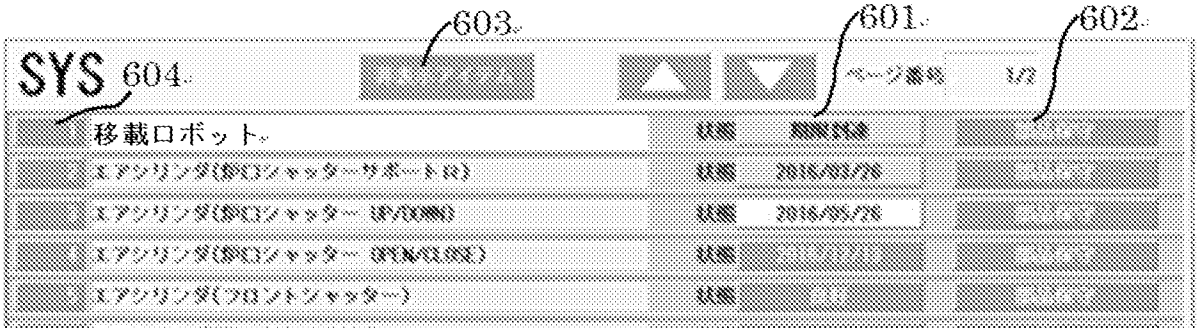
[図9A]


トレースグラフ表示処理
第1期間（7日分）のトレースログデータエリアと
第2期間（2日間）の表示エリアを確保する。
最古のトレースログファイル有？
N
Y
トレースログデータエリアの空領域にトレースログ時刻と全設定データを展開する。
次に古いトレースログファイル有？
N
Y
トレースログデータエリアの上の空領域にトレースログ時刻と全設定データを展開する。
最古／最新のトレースログ時刻を保存する。
トレースグラフ表示ボタン押下？
N
Y
次第のトレースログファイル有？
N
Y
トレースログ時刻を基準時刻として保存する。
選択されたトレースグラフ種の設定データを保存する。
選択されたトレースグラフ種の設定データの名称を表示する。
選択された設定データの最低値／平均値を取り出し、表題（項目）の表示エリアに保存する。
基準時刻の日付を表示およびスケールに合わせて最低値のみを表示する。
②
S100
S200

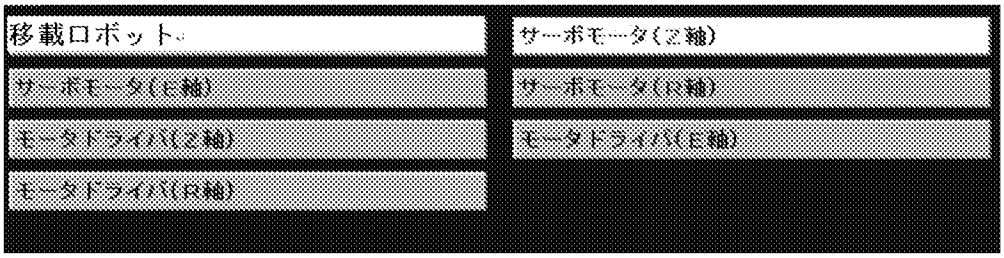
[図9B]


②
S200
S300
終了

[図10]


603
601
602
SYS
604
移載ロボット
エアシリンダ(FCUシャッターサポート1)
エアシリンダ(FCUシャッター UP/DOWN)
エアシリンダ(FCUシャッター UP/DOWN)
エアシリンダ(フロントシャッター)

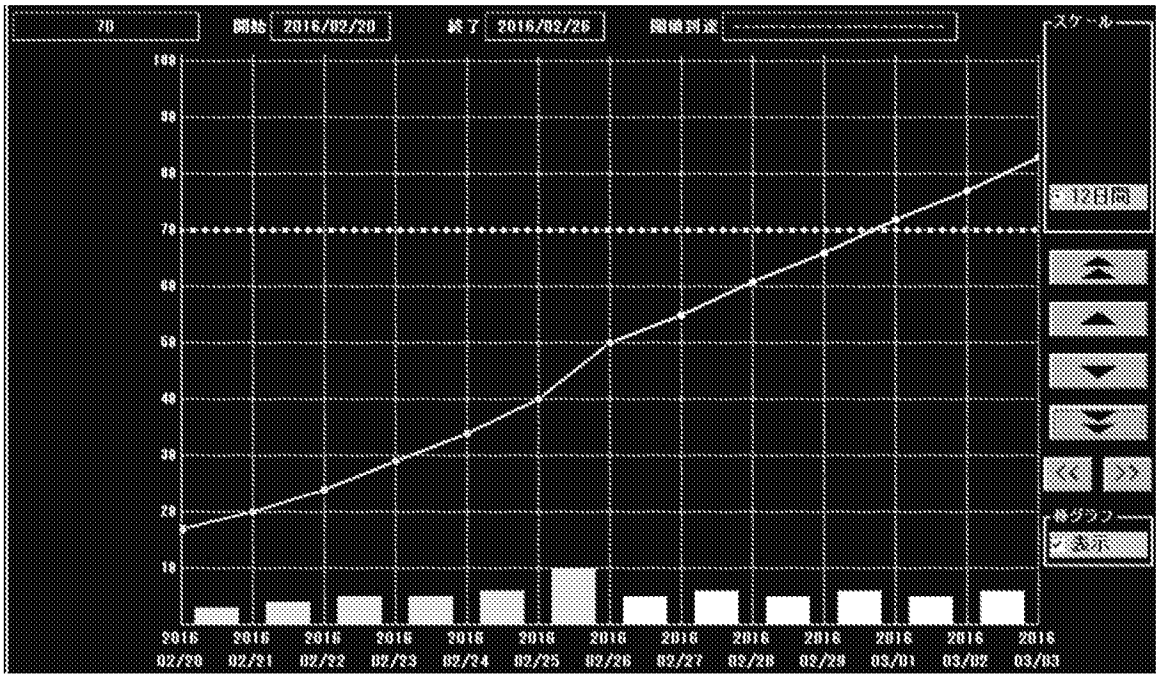
[図11]


移載ロボット
サーボモータ(2軸)
サーボモータ(E軸)
サーボモータ(R軸)
モータドライバ(2軸)
モータドライバ(E軸)
モータドライバ(R軸)

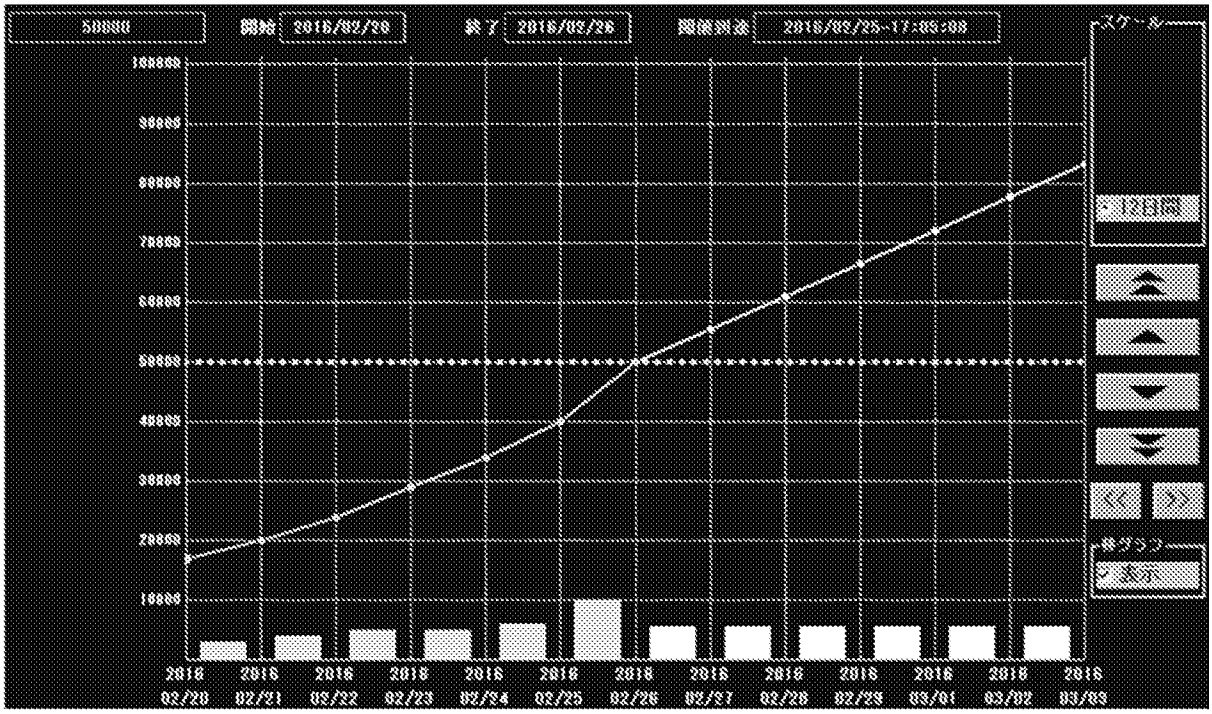
[図12]

611
612
611
613

[図13A]


開始
2016/02/20
終了
2016/03/26
スケール
2016 02/20
2016 02/21
2016 02/22
2016 02/23
2016 02/24
2016 02/25
2016 02/26
2016 02/27
2016 02/28
2016 02/29
2016 03/01
2016 03/02
2016 03/03

[図13B]



[図14]

No.	交換日時	前回交換日時	データ値
1	2016/02/26 17:05:08		
2	2016/03/04 17:05:08		
3	2016/03/10 17:05:08		
4	2016/03/15 17:05:08		
5	2017/04/08 17:05:08		
6	2018/04/09 17:05:08		
7	2019/05/14 17:05:08		
8	2020/09/26 17:05:08		
9	2021/07/22 17:05:08		
10	2016/02/26 16:17:18	2016/02/25 17:05:08	

[図15]

[図16]

[図17]

項番	部品名称	関連	表示
1	移載ロボット	—	○
2	エアシリンダ(炉口シャッタサポート R)	—	○
3	エアシリンダ(炉口シャッタサポート UP/DOWN)	—	○
4	エアシリンダ(炉口シャッタサポート OPEN/CLOSE)	—	○
5	エアシリンダ(フロントシャッタ)	—	○
6	X 軸総ドライブパルス	1	×
7	Y軸総ドライブパルス	1	×
8	Z軸総ドライブパルス	1	×
9	R軸総ドライブパルス	1	×
10			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/057973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/02(2006.01)i

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)
H01L21/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2000-124094 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 28 April 2000 (28.04.2000), fig. 1 to 3; paragraphs [0032] to [0046] (Family: none)	1-11
Y	JP 2012-123311 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 28 June 2012 (28.06.2012), fig. 12, 13(b) & US 2012/0148267 A1 fig. 12, 13(b)	1-11

☒ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
16 May 2016 (16.05.16)	24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/057973

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-195401 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 21 July 2005 (21.07.2005), fig. 8; paragraphs [0074] to [0075] (Family: none)	2
Y	JP 2008-127129 A (Kobelco Cranes Co.), 05 June 2008 (05.06.2008), paragraphs [0063], [0066]; fig. 3 (Family: none)	2,5
A	JP 2003-257808 A (Toshiba Corp.), 12 September 2003 (12.09.2003), fig. 1 to 3, 11 & US 2003/0171836 A1 fig. 1 to 3, 11 & US 2006/0190120 A1	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５７９７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/02(2006.01)i

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.Cl.　H01L21/02

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	関連する請求項の番号
Y	JP 2000-124094 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2000.04.28, 図１－３、段落００３２－００４６（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2012-123311 A (コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社) 2012.06.28, 図１２，１３（ｂ） & US 2012/0148267 A1 図１２，１３（ｂ）	1-11
Y	JP 2005-195401 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2005.07.21, 図８、段落００７４－００７５（ファミリーなし）	2

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０５．２０１６	２４．０５．２０１６

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）　５Ｏ　３５６６
儀同　孝信
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

Ｃ（続き）．　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	関連する請求項の番号
Y	JP 2008-127129 A（コベルコクレーン株式会社）2008.06.05，段落００６３，００６６、図３（ファミリーなし）	2,5
A	JP 2003-257808 A（株式会社東芝）2003.09.12，図１－３，１１ &US 2003/0171836 A1 図１－３，１１ & US 2006/0190120 A1	1-11