(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
2022年9月29日(29.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/201258 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/31 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/011786

(22) 国際出願日： 2021年3月22日(22.03.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

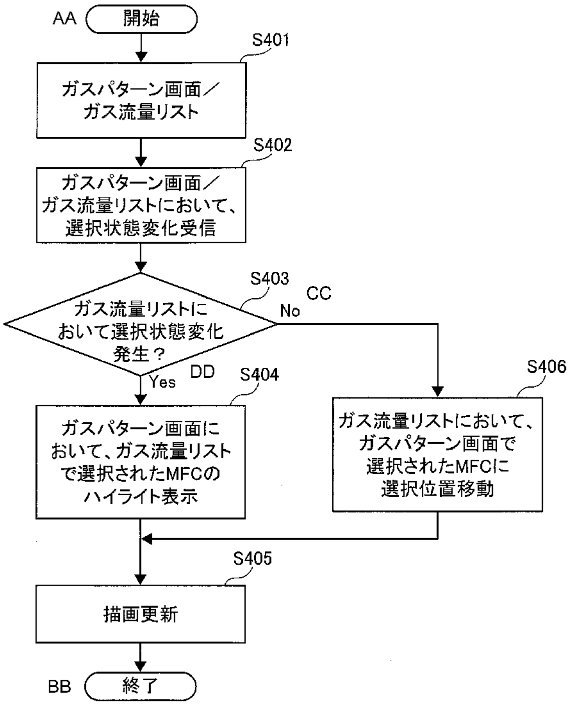
(71) 出願人:株式会社ＫＯＫＵＳＡＩ ＥＬＥＣＴＲＩＣ (**KOKUSAI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1010045 東京都千代田区神田鍛冶町三丁目４番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 川崎 潤一 (**KAWASAKI Junichi**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地 株式会社ＫＯＫＵＳＡＩ ＥＬＥＣＴＲＩＣ内 Toyama (JP). 森 真一朗(**MORI Shinichiro**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地 株式会社ＫＯＫＵＳＡＩ ＥＬＥＣＴＲＩＣ内 Toyama (JP). 城宝 泰宏(**JOHO Yasuhiro**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地 株式会社ＫＯＫＵＳＡＩ ＥＬＥＣＴＲＩＣ内 Toyama (JP). 山崎 智美(**YAMAZAKI Satomi**); 〒9392393 富山県富山市八尾町保内二丁目１番地 株式会社ＫＯＫＵＳＡＩ ＥＬＥＣＴＲＩＣ内 Toyama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD, DISPLAY METHOD, SUBSTRATE TREATMENT DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 半導体装置の製造方法、表示方法、基板処理装置およびプログラム



S401 Gas pattern screen/gas flow rate list
S402 Receive selection status change in gas pattern screen/gas flow rate list
S403 Has selection status change occurred in gas flow rate list?
S404 In gas pattern screen, highlight-display MFC selected in gas flow rate list
S405 Update drawing
S406 In gas flow rate list, move selection position to MFC selected in gas pattern screen
AA Start
BB End
CC No
DD Yes

(57) **Abstract:** The present invention enables identification of one of gas lines that is to be subject to gas flow rate setting by a user. Provided is a semiconductor device manufacturing method comprising: a process for displaying, on a recipe editing screen for editing a recipe including a plurality of steps, at least a parameter setting region for setting control parameters including gas flow rates of flow rate controllers and a gas pattern screen for setting the open/close status of a valve; a process for editing the recipe on the recipe editing screen; and a process for treating a substrate by executing a

WO 2022/201258 A1

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

created recipe. In a process of creating the recipe, upon setting of a gas flow rate of a flow rate controller in the parameter setting region, a flow rate controller that is on the gas pattern screen and that corresponds to the flow rate controller to which the gas flow rate has been set is clearly indicated.

(57) 要約：ユーザが設定しようとしているガス流量がどのガスラインの流量であるかを確認することができる。複数のステップを含むレシピを編集するレシピ編集画面上に、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面と、を表示する工程と、レシピ編集画面上でレシピを編集する工程と、作成されたレシピを実行することにより基板を処理する工程と、を有する半導体装置の製造方法であって、レシピを作成する工程では、パラメータ設定領域において流量制御器のガス流量が設定されると、ガス流量が設定された流量制御器に対応するガスパターン画面上の流量制御器を明示する技術が提供される。

明 細 書

発明の名称 ：

半導体装置の製造方法、表示方法、基板処理装置およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、半導体装置の製造方法、表示方法、基板処理装置およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 一般的に、基板処理装置は、処理室内に、例えば、原料ガス、不活性ガス、反応ガス等の各種のガスを供給するための複数のガスラインを備えている。基板処理装置では、各ガスラインのバルブを開閉して、ガス供給系から各種のガスを処理室内の基板(以下ウエハともいう)に供給することにより、所定の処理が行われる。

[0003] 特許文献１には、レシピ編集画面に、制御パラメータを設定する領域と、バルブ開閉状態を設定する領域と、各種パラメータ情報を表示する領域とを一括して表示させて、レシピを作成する基板処理装置が開示されている。

[0004] 特許文献２には、レシピ編集画面に、レシピファイルのステップを編集するレシピ編集エリアと、レシピに関連付けられたコンビネーションファイルを表示するサブエリアと、レシピ編集コマンドを選択したり実際の編集行為を行ったりするコマンド選択エリアとを一括して表示させて、レシピを作成する処理装置が開示されている。

[0005] 特許文献３には、レシピ編集画面からガスパターン画面に切替え表示して、バルブ開閉設定が可能な基板処理装置が開示されている。

[0006] しかしながら、レシピ編集画面においてユーザがガス流量を設定する際、誤ったガスラインのガス流量を設定してしまうおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１７－００２３５３号公報

特許文献2：国際公開第２０１９／１８６６４９号パンフレット

特許文献3：特開２００６－０９３４９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本開示によれば、ユーザが設定しようとしているガス流量がどのガスラインの流量であるかを確認することができる技術が提供される。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様によれば、複数のステップを含むレシピを作成するレシピ編集画面上に、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面と、を表示する工程と、

前記レシピ編集画面上でレシピを編集する工程と、

編集されたレシピを実行することにより基板を処理する工程と、

を有し、

前記レシピを編集する工程では、前記パラメータ設定領域において前記流量制御器のガス流量が設定されると、ガス流量が設定された前記流量制御器に対応する前記ガスパターン画面上の前記流量制御器を明示する技術が提供される。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、ユーザが設定しようとしているガス流量がどのガスラインの流量であるかを確認することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の一実施形態で好適に用いられる基板処理装置１０の処理炉２０２の縦断面図である。

[図2]本開示の一実施形態で好適に用いられる基板処理装置１０のコントローラ２４０の概略構成図であり、コントローラの制御系をブロック図で示す図である。

[図3]レシピを編集する際に表示されるレシピ編集画面２０の表示例である。

[図4]図３に示したレシピ編集画面２０のステップ設定領域３０の拡大図である。

[図5]図３に示したレシピ編集画面２０のステップ内容設定領域４０の拡大図である。

[図6]ガスパターン画面４２上においてバルブ２４３ａの開設定時に、バルブインターロック条件に合致した際の警告表示の表示例を示す図である。

[図7]ガスパターン画面４２上においてバルブインターロック条件が設定されているバルブが長押しされた際のバルブインターロック条件の表示例を示す図である。

[図8]ガスパターン画面４２上において任意のバルブが選択された際に、選択されたバルブに接続されるガス配管を明示する場合の表示例を示す図である。

[図9]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集開始時の流れを説明するためのフローチャートである。

[図10]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるガス設定時の流れを説明するためのフローチャートである。

[図11]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のパラメータ設定領域４１またはガスパターン画面４２において設定が変更された際の処理を説明するためのフローチャートである。

[図12]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のパラメータ設定領域４１およびガスパターン画面４２において、ＭＦＣを対応させて表示する際の処理を説明するためのフローチャートである。

[図13]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のガスパターン画面４２上で任意のバルブが選択された際の処理を説明するためのフローチャートである。

[図14]本開示の一実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０のステップ設定領域３０を表示する際の処理を説明するためのフローチャー

トである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しつつ本開示の一実施形態について説明する。先ず、図１、図２に於いて、本開示が実施される基板処理装置１０について説明する。なお、以下の説明において用いられる図面は、いずれも模式的なものであり、図面に示される、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。また、複数の図面の相互間においても、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は、必ずしも一致していない。

[0013] 基板処理装置１０は、筐体内に搬送された基板としてのウエハ２００に対する処理を行うための処理炉２０２を備える。図１に示すように、処理炉２０２は加熱機構（温度調整部）としてのヒータ２０７を有する。ヒータ２０７は円筒形状であり、保持板に支持されることにより垂直に据え付けられている。ヒータ２０７は、ガスを熱で活性化（励起）させる活性化機構（励起部）としても機能する。

[0014] ヒータ２０７の内側には、ヒータ２０７と同心円状に反応管２０３が配設されている。反応管２０３は、例えば石英（SiO_2）または炭化シリコン（ＳｉＣ）等の耐熱性材料により構成され、上端が閉塞し下端が開口した円筒形状に形成されている。反応管２０３の筒中空部には、処理室２０１が形成される。処理室２０１は、ウエハ２００を収容可能に構成されている。この処理室２０１でウエハ２００に対する処理が行われる。

[0015] 処理室２０１内には、複数のノズル２４９が、反応管２０３の下部側壁を貫通するように設けられている。各ノズル２４９には、複数のガス供給管２３２がそれぞれ接続されている。

[0016] ガス供給管２３２には、上流側から順に、流量制御器（流量制御部）であるマスフローコントローラ（ＭＦＣ）２４１および開閉弁であるバルブ２４３がそれぞれ設けられている。

[0017] ガス供給管２３２からは、それぞれ、原料ガス、不活性ガス、反応ガス等の各種ガスが、ＭＦＣ２４１、バルブ２４３、ノズル２４９を介して処理室

２０１内へ供給される。

[0018]　また、反応管２０３の側壁下方には、処理室２０１の雰囲気を排気する排気管２３１が接続されている。排気管２３１には、処理室２０１内の圧力を検出する圧力検出器（圧力検出部）としての圧力センサ２４５および圧力調整器（圧力調整部）としてのＡＰＣ（Ａｕｔｏ　Ｐｒｅｓｓｕｒｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）バルブ２４４を介して、真空ポンプにより構成された排気装置２４６が接続されている。ＡＰＣバルブ２４４は、排気装置２４６を作動させた状態で弁を開閉することで、処理室２０１内の真空排気および真空排気停止を行うことができ、さらに、排気装置２４６を作動させた状態で、圧力センサ２４５により検出された圧力情報に基づいて弁開度を調節することで、処理室２０１の圧力を調整することができるように構成されている。主に、排気管２３１、圧力センサ２４５、ＡＰＣバルブ２４４により、排気系が構成される。排気装置２４６を排気系に含めて考えてもよい。

[0019]　なお、ガス供給管２３２と排気管２３１とをまとめてガス配管と呼ぶ場合がある。

[0020]　さらに、反応管２０３の下方には、反応管２０３の下端開口を気密に閉塞可能な炉口蓋体としてのシールキャップ２１９が設けられている。シールキャップ２１９は、例えばＳＵＳ等の金属材料により構成され、円盤状に形成されている。シールキャップ２１９の上面には、反応管２０３の下端と当接するシール部材としてのＯリング２２０が設けられている。シールキャップ２１９の下方には、後述するボート２１７を回転させる回転機構２６７が設置されている。回転機構２６７の回転軸２５５は、シールキャップ２１９を貫通してボート２１７に接続されている。回転機構２６７は、ボート２１７を回転させることでウエハ２００を回転させるように構成されている。

[0021]　シールキャップ２１９は、反応管２０３の外部に設置された昇降機構としてのボートエレベータ１１５によって垂直方向に昇降されるように構成されている。ボートエレベータ１１５は、シールキャップ２１９を昇降させることで、ウエハ２００を処理室２０１内外に搬入および搬出（搬送）する搬送

装置（搬送機構）として構成されている。

[0022] 基板支持具としてのボート２１７は、複数枚、例えば２５～２５０枚のウエハ２００を、水平姿勢で、かつ、互いに中心を揃えた状態で垂直方向に整列させて多段に支持するように、すなわち、間隔を空けて配列させるように構成されている。ボート２１７は、例えば石英やＳｉＣ等の耐熱性材料により構成される。ボート２１７の下部には、例えば石英やＳｉＣ等の耐熱性材料により構成される断熱板２１８が水平姿勢で多段に支持されている。

[0023] 反応管２０３内には、温度検出器としての温度センサ２６３が設置されている。温度センサ２６３により検出された温度情報に基づきヒータ２０７への通電具合を調整することで、処理室２０１内の温度が所望の温度分布となる。温度センサ２６３は、反応管２０３の内壁に沿って設けられている。

[0024] そして、図２に示すように、制御部（制御手段）であるコントローラ２４０は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）２４０ａ、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）２４０ｂ、記憶装置２４０ｃ、Ｉ／Ｏポート２４０ｄを備えたコンピュータとして構成されている。ＲＡＭ２４０ｂ、記憶装置２４０ｃ、Ｉ／Ｏポート２４０ｄは、内部バス２４０ｅを介して、ＣＰＵ２４０ａとデータ交換可能なように構成されている。コントローラ２４０には、例えばタッチパネル等として構成された入出力装置２５２が接続されている。

[0025] 記憶装置２４０ｃは、例えばフラッシュメモリ、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）等で構成されている。記憶装置２４０ｃ内には、基板処理装置の動作を制御する制御プログラムや、所定の処理手順（以後、ステップともいう）や条件等が記載されたレシピ等が、読み出し可能に格納されている。主に、複数のステップで構成されるプロセスレシピは、所定の処理における各ステップをコントローラ２４０に実行させ、所定の結果を得ることができるように組み合わされたものであり、プログラムとして機能する。

[0026] 以下、プロセスレシピを含むレシピや制御プログラム等を総称して、単に、プログラムともいう。また、以後、プロセスレシピを、単に、レシピとも

いう。本明細書においてプログラムという言葉を用いた場合は、レシピ単体のみを含む場合、制御プログラム単体のみを含む場合、または、それらの両方を含む場合がある。ＲＡＭ２４０ｂは、ＣＰＵ２４０ａによって読み出されたプログラムやデータ等が一時的に保持されるメモリ領域（ワークエリア）として構成されている。

[0027] Ｉ／Ｏポート２４０ｄは、上述のＭＦＣ２４１、バルブ２４３、圧力センサ２４５、ＡＰＣバルブ２４４、排気装置２４６、温度センサ２６３、ヒータ２０７、回転機構２６７、ボートエレベータ１１５等に接続されている。

[0028] ＣＰＵ２４０ａは、記憶装置２４０ｃから制御プログラムを読み出して実行すると共に、入出力装置２５２からの操作コマンドの入力等に応じて記憶装置２４０ｃからレシピを読み出すように構成されている。ＣＰＵ２４０ａは、読み出したレシピの内容に沿うように、ＭＦＣ２４１による各種ガスの流量調整動作、バルブ２４３の開閉動作、ＡＰＣバルブ２４４の開閉動作および圧力センサ２４５に基づくＡＰＣバルブ２４４による圧力調整動作、排気装置２４６の起動および停止、温度センサ２６３に基づくヒータ２０７の温度調整動作、回転機構２６７によるボート２１７の回転および回転速度調節動作、ボートエレベータ１１５によるボート２１７の昇降動作等を制御するように構成されている。

[0029] コントローラ２４０は、外部記憶装置２５０に格納された上述のプログラムを、コンピュータにインストールすることにより構成することができる。外部記憶装置２５０は、例えば、ＨＤＤ等の磁気ディスク、ＣＤ等の光ディスク、ＭＯ等の光磁気ディスク、ＵＳＢメモリ等の半導体メモリ等を含む。記憶装置２４０ｃや外部記憶装置２５０は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体として構成されている。以下、これらを総称して、単に、記録媒体ともいう。本明細書において記録媒体という言葉を用いた場合は、記憶装置２４０ｃ単体のみを含む場合、外部記憶装置２５０単体のみを含む場合、または、それらの両方を含む場合がある。なお、コンピュータへのプログラムの提供は、外部記憶装置２５０を用いず、インターネットや専用回線等の通信

手段を用いて行ってもよい。

[0030] 本実施形態の基板処理装置１０は、複数のステップを含むレシピを編集(作成)する際、レシピ編集画面上に、制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブやガス配管を含むガスパターン画面と、を表示し、パラメータ設定領域において、例えば、ＭＦＣ(流量制御器）の制御パラメータが設定されると、この制御パラメータが設定されたＭＦＣに対応するガスパターン画面内のＭＦＣを示すアイコンを明示する構成である。

[0031] 図３に示されたレシピ編集画面２０は、ステップ設定領域３０と、ステップ内容設定領域４０とを備える。ユーザが、図中左側のステップ設定領域３０において編集するステップを選択することにより、選択されたステップの内容が図中右側のステップ内容設定領域４０に表示されるように構成されている。ステップ内容設定領域４０には、制御パラメータを設定するパラメータ設定領域４１と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面４２と、が表示される。

[0032] すなわち、レシピ編集画面２０は、ステップ毎にパラメータ設定領域４１およびガスパターン画面４２が表示される構成となっておる。また、レシピ編集画面２０は、表示するパラメータ設定領域４１およびガスパターン画面４２のステップを設定するステップ設定領域３０を有する構成となっている。

[0033] 図４に示すように、ステップ設定領域３０は、縦軸領域３１にステップが表示され、横軸領域３２に項目種別が表示された、二次元マトリクス形式となっている。縦軸領域３１において編集するステップを選択すると、選択表示枠３４が表示され、現在選択されているステップが明示される。

[0034] ステップ設定領域３０は、各ステップの項目毎に、制御パラメータの設定変更の有無を表示する構成となっている。図４に示す例では、ステップ設定領域３０のマトリクス表示領域３３において、変更が有る項目３３ａに＊マークが表示される。

[0035] また、インターロック条件に合致するよう制御パラメータが設定されてい

る場合、ステップ設定領域３０に警告表示する構成となっている。ここで、インターロック条件とは、基板処理装置１０において問題が有る設定内容のことである。インターロック条件は、予め設定された内容が、コントローラ２４０の外部記憶装置２５０に記憶されている。図４に示す例では、ステップ設定領域３０のマトリクス表示領域３３において、インターロック条件に合致するよう制御パラメータが設定されている項目３３ｂの背景色が、警告表示として警告色で表示される。

[0036] 図５に示す例では、「ｏｕｔｌｉｎｅ」、「温度」、「圧力」、「ＭＦＣ」、「バルブ」、「搬送」、「ＡＵＸ（外部機器）」、「Ｓｉｇｎａｌ（信号）」、「Ａｌａｒｍ」の９つのタブが表示されている。

[0037] 図５は「ｏｕｔｌｉｎｅ」のタブが選択された状態を示している。「ｏｕｔｌｉｎｅ」のタブは、選択されているステップの内容の概要を示すタブであり、温度、圧力、搬送、ＭＦＣ等の主要な制御パラメータの設定を行うためのパラメータ設定領域４１と、バルブの開閉設定を行うためのガスパターン画面４２と、が表示されている。

[0038] 図５に示すように、「ｏｕｔｌｉｎｅ」のタブ以外は、制御パラメータの種別毎に分かれた複数のタブから構成されている。「温度」、「圧力」、「ＭＦＣ」、「バルブ」、「搬送」、「ＡＵＸ（外部機器）」、「Ｓｉｇｎａｌ（信号）」、「Ａｌａｒｍ」の各タブが選択された場合、各項目の制御パラメータの設定領域が表示される。

[0039] 「温度」に関する制御パラメータとしては、例えば、「当該ステップで使用する制御モード」、「制御テーブルの指定」、「温度ゾーンの設定値」、「ランプレートの指定」、「ステップ終了条件の有無の設定」等が挙げられる。

[0040] 「圧力」に関する制御パラメータとしては、例えば、「当該ステップで使用する制御モード」、「制御テーブルの指定」、「圧力コマンドと設定値の指定」、「ステップ終了条件の有無の設定」等が挙げられる。

[0041] 「ＭＦＣ」に関する制御パラメータとしては、例えば、「各ＭＦＣに対す

る設定値」、「ランプレートの指定」、「ステップ終了条件の有無の設定」等が挙げられる。

[0042] 「バルブ」に関する制御パラメータとしては、例えば、「ガスパターン編集（バルブＯＮ／ＯＦＦ）」等が挙げられる。

[0043] 「搬送」に関する制御パラメータとしては、例えば、「ローダーコマンドの指定」、「使用するローダーコマンドの実行条件(例えば、速度等)の指定」等が挙げられる。

[0044] 「ＡＵＸ（外部機器）」に関する制御パラメータとしては、例えば、「各ＡＵＸに対する設定値の指定」、「ステップ終了条件の有無の設定」等が挙げられる。なお、ＡＵＸ（外部機器）は読込専用であるため、コントローラ２４０は、設定値に対して読込値が条件に合うかを検証する。

[0045] 「Ｓｉｇｎａｌ」に関する制御パラメータとしては、例えば、「Ｓｉｇｎａｌ　ON/ＯＦＦ指定」等が挙げられる。「Ｓｉｇｎａｌ　ON/ＯＦＦ指定」は、具体的には、コントローラ２４０に対して特定の信号のＯN/ＯＦＦを指定する。コントローラ２４０は、その信号状態で動作を開始したり、禁止したりする。

[0046] 「Ａｌａｒｍ」に関する制御パラメータとしては、例えば、「アラーム条件」等が挙げられる。アラーム条件は、例えば、各監視値に対してアラームを発生させるかどうかの指定を行う。「Ａｌａｒｍ」のタブでは、複数のアラーム条件が表形式でまとめられたアラーム条件テーブルの形で、使用中の設定内容が表示される。

[0047] なお、これらの制御パラメータはあくまでも一例であり、レシピによってレシピ編集画面２０に表示されるパラメータは適宜設定可能である。

[0048] ガスパターン画面４２では、各々がアイコンとして表示されている、複数のＭＦＣ２４１、複数のバルブ２４３、処理炉、気化器、排気装置、圧力調整器等の様々な構成部品との間が、ネットワークのように数多くのガス配管により接続された状態が表示されている。

[0049] このガスパターン画面では、現在のバルブがオープン状態（開状態）なの

かクローズ状態（閉状態）なのかを示す開閉状態を監視できるようになっている。具体的には、バルブがオープン状態の場合とクローズ状態の場合とで、バルブの表示色が切り替わることにより、そのバルブがオープン状態なのかクローズ状態なのかを知ることができるようになっている。

[0050] さらに、このガスパターン画面４２には、バルブの開閉状態の監視機能の他に、ユーザが任意のバルブの開閉状態を切り替えるための操作機能が設けられている。ユーザが、このバルブの操作機能を使用する際には、ガスパターン画面４２図に表示されているバルブ２４３の画像をタップすることにより、オープン状態とクローズ状態とを切り替えることができるようになっている。

[0051] コントローラ２４０は、複数のステップを含むレシピを作成するレシピ編集画面２０上に、少なくともＭＦＣのガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域４１と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面４２と、を表示しつつ、レシピ編集画面２０上でレシピを作成可能に構成されている。

[0052] また、コントローラ２４０は、パラメータ設定領域４１におけるガス流量リスト５０上においてＭＦＣのガス流量が設定されると、ガス流量が設定されたＭＦＣに対応するガスパターン画面４２上のＭＦＣを明示するように構成されている。ガス流量が設定されたＭＦＣに対応するガスパターン画面４２上のＭＦＣ２４１の明示の仕方は、例えば、ガスパターン画面４２上のＭＦＣ２４１の表示色の変更、表示サイズの変更、描画線の線種の変更、表示輝度の変更等、種々の態様とすることができる。

[0053] また、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２上において、例えば、ＭＦＣが選択されると、選択されたＭＦＣに対応するガス流量リスト５０上のＭＦＣを明示するように構成されている。ガス流量リスト５０上のＭＦＣを明示の仕方は、例えば、ガス流量リスト５０における選択カーソル５０ａの選択位置を、ガスパターン画面４２上で選択されたＭＦＣの位置に移動させてもよい。他にも、ガス流量リスト５０上のＭＦＣの表示色の変更、表

示サイズの変更等、種々の態様とすることができる。

[0054] 図５に示す例では、パラメータ設定領域４１におけるＭＦＣリスト５０において、「ＭＦＣ＿３」と名称が設定されたＭＦＣのガス流量が設定された際に、ガスパターン画面４２上において「ＭＦＣ＿３」であるＭＦＣ２４１ａの表示色が変更された状態を示している。

[0055] また、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２上で任意のバルブが選択されると、任意のバルブの開閉状態を判定し、ガスパターン画面４２上の任意のバルブのオープン設定時に、バルブをオープン状態とすることを禁止する禁止条件（以下、バルブインターロック条件と記載する）を確認し、バルブインターロック条件に合致するバルブである場合に、図６に示すように、警告表示するように構成されている。

[0056] 図６に示す例では、ガスパターン画面４２上においてバルブ２４３ａのオープン設定時に、バルブインターロック条件に合致したため、警告表示として「バルブインターロック条件に抵触します」というメッセージを表示した状態を示している。なお、警告表示の仕方は、上記のようなメッセージの表示に限らず、バルブ２４３ａの表示色の変更、表示サイズの変更、描画線の線種の変更、表示輝度の変更等、種々の態様とすることができる。

[0057] また、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２上において、バルブインターロック条件が設定されたバルブがロングタップにより選択されると、図７に示すように、バルブインターロック条件をガスパターン画面４２上に表示するように構成されている。なお、バルブインターロック条件を表示させるための選択は、ロングタップに限らず、例えば、マウスの右クリック等、バルブのオープン／クローズ設定時の選択方法と異なる選択方法であれば、どのような方法としてもよい。

[0058] また、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２上で任意のバルブが選択されると、図８に示すように、選択されたバルブに接続されるガス配管を明示するように構成されている。

[0059] 図８に示す例では、ガスパターン画面４２上においてバルブ２４３ｂが選

択された際に、バルブ２４３ｂの前後に接続されたガス配管を太線で表示することにより明示した状態を示している。なお、ガス配管の明示の仕方は、上記のような太線表示に限らず、ガス配管の表示色の変更、ガス配管の描画線の線種の変更、ガス配管の表示輝度の変更等、種々の態様とすることができる。

[0060] このように、ガスパターン画面４２上で選択されたバルブに接続されるガス配管を明示することにより、これによりユーザが選択したバルブがどのガス配管に関連するかが明確になるため、誤設定の防止効果が期待できる。

[0061] また、このガスパターン画面は、反応室にガス等の原料を供給する供給システムから、反応室を真空雰囲気に減圧する排気システムに至るまでに設けられるバルブを少なくとも表示するように構成されている。また、ガスパターン画面上に表示された上述のＭＦＣ、気化器、排気装置、圧力調整器等の部品の各種パラメータを設定可能である。

[0062] このように、ガスパターン画面４２上に表示されたアイコンを選択して操作画面を表示させることにより、ＭＦＣ２４１、気化器、排気装置、圧力調整器等の各種部品のパラメータの設定を行うことができる。

[0063] また、ガス供給側から排気システムに至るまでのアイコンが表示されているガスパターン画面４２を表示しつつ、各種制御パラメータの設定が可能であるため、誤設定の防止効果が期待できる。

[0064] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集開始時の流れについて、図９のフローチャートを参照して説明する。

[0065] 図９では、まずＳ１０１において、ユーザは、レシピ編集を開始し、Ｓ１０２において、編集するステップが分かっているか確認し、編集するステップが分かっている場合には、Ｓ１０３において、ステップ設定領域３０から編集するステップを選択して、編集するステップの内容をステップ内容設定領域４０に表示させ、Ｓ１０４において、ステップの編集を開始する。

[0066] Ｓ１０２において、編集するステップが分かっていない場合、Ｓ１０５において、ユーザは、ステップ設定領域３０において対象項目が変更されてい

るステップを選択し、Ｓ１０６において、選択したステップが所望の編集ステップであるか確認する。

[0067] Ｓ１０６において、選択したステップが所望の編集ステップである場合、Ｓ１０４において、ユーザは、ステップの編集を開始する。選択したステップが所望の編集ステップでない場合、ユーザは、Ｓ１０５に戻り、所望の編集ステップが見つかるまで、選択および確認を繰り返す。

[0068] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるガス設定時の流れについて、図１０のフローチャートを参照して説明する。

[0069] 図１０では、まずＳ２０１において、ユーザは、ステップ編集を開始し、ステップ内のガス設定を開始する。そして、ユーザは、Ｓ２０２において、対象バルブの開閉設定操作を行い、Ｓ２０３において、対象ＭＦＣの流量設定操作を行い、Ｓ２０４において、ガス設定を終了する。

[0070] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のパラメータ設定領域４１またはガスパターン画面４２において、設定が変更された際の処理について、図１１のフローチャートを参照して説明する。

[0071] 図１１では、まずＳ３０１において、コントローラ２４０は、パラメータ設定領域４１またはガスパターン画面４２における設定変更を受信すると、Ｓ３０２において、変更された設定がインターロック条件に合致する不整合設定であるか否かを判定する。

[0072] Ｓ３０２において、変更された設定が不整合設定でないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ３０３において、変更された設定に更新する。

[0073] Ｓ３０２において、変更された設定が不整合設定であると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ３０４において、図４の項目３３ｂに示すように、ステップ設定領域３０におけるマトリクス表示領域３３の該当箇所の背景色を警告色に更新して、不整合設定であることをユーザに通知した後、Ｓ３０３において、変更された設定に更新する。

[0074] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のパ

ラメータ設定領域４１およびガスパターン画面４２において、ＭＦＣを対応させて表示する際の処理について、図１２のフローチャートを参照して説明する。

[0075] 図１２では、まずＳ４０１において、コントローラ２４０は、ガス流量リスト５０を含むパラメータ設定領域４１およびガスパターン画面４２を表示する。

[0076] 次に、Ｓ４０２において、コントローラ２４０は、ガス流量リスト５０およびガスパターン画面４２のいずれかにおいてＭＦＣの選択状態の変化を受信したら、Ｓ４０３において、ガス流量リスト５０においてＭＦＣの選択状態の変化が発生したか否かを判定する。

[0077] そして、Ｓ４０３において、ガス流量リスト５０においてＭＦＣの選択状態の変化が発生したと判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ４０４において、ガスパターン画面４２において、ガス流量リスト５０で選択されたＭＦＣの表示色を変更し、Ｓ４０５において、レシピ編集画面２０の描画を更新する。

[0078] また、Ｓ４０３において、ガス流量リスト５０においてＭＦＣの選択状態の変化が発生していないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、すなわち、ガスパターン画面４２においてＭＦＣの選択状態の変化が発生したと判定した場合、コントローラ２４０は、Ｓ４０６において、ガス流量リスト５０において、ガスパターン画面４２に対応するＭＦＣに選択カーソル５０ａの選択位置を移動し、Ｓ４０５において、レシピ編集画面２０の描画を更新する。

[0079] このように、パラメータ設定領域４１のガス流量リスト５０およびガスパターン画面４２において、ＭＦＣを対応させて表示することにより、ユーザが設定しようとしているガス流量がどのガスラインの流量であるかが明確になるため、誤設定の防止効果が期待できる。また、ＭＦＭも上述のＭＦＣと同様であるのは言うまでもない。

[0080] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０上のガ

スパターン画面４２上で任意のバルブが選択された際の処理について、図１３のフローチャートを参照して説明する。

[0081] 図１３では、まずＳ５０１において、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２を表示する。

[0082] 次に、Ｓ５０２において、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２において任意のバルブが選択された際に、ロングタップによる選択か否かを判定する。

[0083] Ｓ５０２において、ロングタップによる選択であると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５０３において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されているか否かを判定する。

[0084] Ｓ５０３において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されていると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５０４において、ガスパターン画面４２上において、図７に示すようにバルブインターロック条件を表示する。

[0085] Ｓ５０３において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されていないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５０５において、ガスパターン画面４２上において選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されていないことを示すメッセージを表示する。

[0086] また、Ｓ５０２において、ロングタップによる選択でないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、バルブに対する選択がバルブに対する開閉状態の切り替え指示であるとみなし、Ｓ５０６において、選択されたバルブがオープン状態であるか否かを判定する。

[0087] Ｓ５０６において、選択されたバルブがオープン状態であると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５０７において、選択されたバルブをクローズ状態にする。

[0088] Ｓ５０６において、選択されたバルブがオープン状態ではないと判定した

場合（判定結果がＮｏの場合）、すなわち、選択されたバルブがクローズ状態であると判定した場合、コントローラ２４０は、Ｓ５０８において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されているか否かを判定する。

[0089] Ｓ５０８において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されていると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５０９において、選択されたバルブに対するオープン設定がバルブインターロック条件に合致するか否かを判定する。

[0090] Ｓ５０９において、選択されたバルブに対するオープン設定がバルブインターロック条件に合致すると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ５１０において、図６に示すように、ガスパターン画面４２上において警告表示を行い、Ｓ５１１において、選択されたバルブをオープン状態にする。

[0091] Ｓ５０８において、選択されたバルブにバルブインターロック条件が設定されていないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、もしくは、Ｓ５０９において、選択されたバルブに対するオープン設定がバルブインターロック条件に合致しないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、ガスパターン画面４２上において警告表示を行わずに、Ｓ５１１において、選択されたバルブをオープン状態にする。

[0092] このように、ガスパターン画面４２上で任意のバルブが選択された際に、任意のバルブの開閉状態を判定し、ガスパターン画面４２上の任意のバルブのオープン設定時に、バルブインターロック条件を確認し、バルブインターロック条件に合致するバルブである場合に警告表示することにより、バルブの誤設定の防止効果が期待できる。

[0093] また、ガスパターン画面４２上でバルブインターロック条件が設定されたバルブがロングタップにより選択された際に、ガスパターン画面４２上においてバルブインターロック条件を表示して、ユーザにバルブインターロック条件を視認させることにより、バルブの誤設定の防止効果が期待できる。

[0094] 次に、本実施形態の基板処理装置１０におけるレシピ編集画面２０のステップ設定領域３０を表示する際の処理について、図１４のフローチャートを参照して説明する。

[0095] 図１４では、まずＳ６０１において、コントローラ２４０は、ステップ設定領域３０およびステップ内容設定領域４０を備えるレシピ編集画面２０を表示する。レシピ編集画面２０は、ユーザが、ステップ設定領域３０において編集するステップを選択することにより、選択されたステップの内容がステップ内容設定領域４０に表示されるように構成されている。

[0096] 次に、Ｓ６０２からＳ６０８において、コントローラ２４０は、各ステップの項目毎に、変更点もしくはインターロック条件に合致する設定（不整合設定）が有るか否かの判定処理を行う。

[0097] 判定処理では、各ステップの項目毎に、Ｓ６０３において、コントローラ２４０は、判定処理中の項目について、基準設定からの制御パラメータの変更点が有るか否かを判定する。ここで、基準設定は、予め基板処理装置１０に保存された初期設定としてもよいし、ユーザが生成して保存したファイルの設定としてもよい。

[0098] Ｓ６０３において、基準設定からの変更点が無いと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ６０４において、図4に示すように、マトリクス表示領域３３の該当箇所について、「テキスト：なし」、「背景色：なし」に設定する。

[0099] Ｓ６０３において、基準設定からの変更点が有ると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ６０５において、判定処理中の項目について、インターロック条件に合致する制御パラメータの設定（不整合設定）が有るか否かを判定する。

[0100] Ｓ６０５において、不整合設定がないと判定した場合（判定結果がＮｏの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ６０６において、図4の項目３３ａに示すように、マトリクス表示領域３３の該当箇所について、「テキスト：＊」、「背景色：なし」に設定する。

[0101] Ｓ６０５において、不整合設定が有ると判定した場合（判定結果がＹｅｓの場合）、コントローラ２４０は、Ｓ６０７において、図４の項目３３ｂに示すように、マトリクス表示領域３３の該当箇所について、「テキスト：＊」、「背景色：警告色」に設定する。

[0102] このように、レシピ編集画面２０について、表示するパラメータ設定領域およびガスパターン画面のステップを設定するステップ設定領域３０と、ステップ内容設定領域４０とを有する構成とすることにより、各ステップに設定されているパラメータ情報をステップ内容設定領域４０においてユーザに視認させることができるため、誤設定の防止効果が期待できる。

[0103] また、ステップ設定領域３０において、基準設定からの制御パラメータの変更の有無を表示することにより、各ステップに設定されている制御パラメータの設定変更をユーザに視認させることができるため、誤設定の防止効果が期待できる。

[0104] また、ステップ設定領域３０において、インターロック条件に合致する制御パラメータの設定が有る場合に警告表示してユーザに視認させることにより、ユーザに対してもれなくインターロック解除をさせることができる。

[0105] 以上、本開示の種々の典型的な実施形態を説明してきたが、本開示はそれらの実施形態に限定されず、適宜組み合わせて用いることもできる。

[0106] 例えば、本開示の実施形態に於ける基板処理装置１０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。また、基板に対する処理は、例えば、ＣＶＤ、ＰＶＤ、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、アニール処理、酸化処理、窒化処理、拡散処理等を含む。また、露光装置、塗布装置、乾燥装置、加熱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。

符号の説明

[0107] １０　基板処理装置

２０　レシピ編集画面

３０　　ステップ設定領域
４０　　ステップ内容設定領域
２００　ウエハ（基板）
２０２　処理炉
２４０　コントローラ
２４１　マスフローコントローラ（ＭＦＣ）
２４３　バルブ

請求の範囲

[請求項1] 複数のステップを含むレシピを作成するレシピ編集画面上に、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面と、を表示する工程と、

前記レシピ編集画面上でレシピを編集する工程と、

編集されたレシピを実行することにより基板を処理する工程と、

を有する半導体装置の製造方法であって、

前記レシピを編集する工程では、前記パラメータ設定領域において前記流量制御器のガス流量が設定されると、ガス流量が設定された前記流量制御器に対応する前記ガスパターン画面上の前記流量制御器を明示する

半導体装置の製造方法。

[請求項2] 前記レシピを編集する工程は、前記ガスパターン画面上でバルブの開閉状態を設定する工程を含み、

前記ガスパターン画面上でバルブの開閉状態を設定する工程は、前記ガスパターン画面上で任意のバルブが選択されると、前記任意のバルブの開閉状態を判定する

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項3] 前記ガスパターン画面上でバルブの開閉状態を設定する工程では、

前記ガスパターン画面上の前記任意のバルブの開設定時に、バルブを開状態とすることを禁止する禁止条件を確認し、前記禁止条件に合致するバルブである場合に、警告表示する

請求項２記載の半導体装置の製造方法。

[請求項4] 前記ガスパターン画面上において、バルブを開状態とすることを禁止する禁止条件が設定されたバルブが選択されると、前記禁止条件を前記ガスパターン画面上に表示する

請求項２記載の半導体装置の製造方法。

[請求項5] 前記ガスパターン画面上でバルブの開閉状態を設定する工程では、

前記ガスパターン画面上で任意のバルブが選択されると、選択された前記バルブに接続されるガス配管を明示する

請求項２記載の半導体装置の製造方法。

[請求項6] 前記ガスパターン画面は、反応室に原料を供給する供給システムから、前記反応室を真空雰囲気に減圧する排気システムに至るまでに設けられるバルブを少なくとも表示するように構成されている

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項7] 前記ガスパターン画面は、更に、流量制御器、気化器、排気装置、圧力調整器のうち少なくとも１つ以上のアイコンを表示するように構成されている

請求項６記載の半導体装置の製造方法。

[請求項8] 流量制御器、気化器、排気装置、圧力調整器のうち少なくとも１つを示す前記アイコンは、前記ガスパターン画面上にパラメータを設定可能に表示される

請求項７記載の半導体装置の製造方法。

[請求項9] 更に、前記レシピ編集画面は、前記制御パラメータとして、温度および圧力のうち少なくとも一つに関連するパラメータを設定可能に構成されている

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項10] 更に、前記レシピ編集画面は、表示する前記制御パラメータの種類が切替わる切替ボタンを有する

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記レシピ編集画面に表示される各種パラメータは、温度、圧力、バルブ、流量制御器、搬送、外部機器、信号のうち少なくとも一つ以上が選択される

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項12] 更に、前記レシピ編集画面は、ステップ毎に前記パラメータ設定領

域およびガスパターン画面が表示され、

前記レシピ編集画面は、表示する前記パラメータ設定領域およびガスパターン画面のステップを設定するステップ設定領域を有する

請求項１記載の半導体装置の製造方法。

[請求項13] 前記ステップ設定領域は、各ステップの前記制御パラメータの設定変更の有無を表示する

請求項１２の半導体装置の製造方法。

[請求項14] インターロック条件に合致するよう前記制御パラメータが設定されている場合、前記ステップ設定領域に警告表示する

請求項１２記載の半導体装置の製造方法。

[請求項15] 複数のステップを含むレシピを編集するレシピ編集画面上に、ステップ毎に表示され、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域を含むステップ内容表示領域と、表示する前記ステップ内容表示領域のステップを設定するステップ設定領域と、を表示する表示方法であって、

各ステップの前記制御パラメータの設定変更の有無を前記ステップ設定領域に表示する

表示方法。

[請求項16] インターロック条件に合致するよう前記制御パラメータが設定されている場合、前記ステップ設定領域に警告表示する

請求項１５記載の表示方法。

[請求項17] 前記ステップ設定領域で所定のステップが選択されると、

前記所定のステップに設定される内容を前記ステップ内容表示領域に表示する

請求項１５記載の表示方法。

[請求項18] 複数のパラメータを設定してレシピを作成し、作成されたレシピを実行することにより基板を処理する制御部を備えた基板処理装置で実行されるプログラムであって、

複数のステップを含むレシピを作成するレシピ編集画面上に、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面と、を表示する手順と、

前記レシピ編集画面上でレシピを編集する手順と、を有し、

前記レシピを編集する手順では、前記パラメータ設定領域において前記流量制御器のガス流量が設定されると、ガス流量が設定された前記流量制御器に対応する前記ガスパターン画面上の前記流量制御器を明示する手順を

コンピュータにより前記基板処理装置に実行させるプログラム。

[請求項19] 複数のパラメータを設定してレシピを作成し、作成されたレシピを実行することにより基板を処理する制御部を備えた基板処理装置であって、

前記制御部は、

複数のステップを含むレシピを編集するレシピ編集画面上に、少なくとも流量制御器のガス流量を含む制御パラメータを設定するパラメータ設定領域と、バルブの開閉状態を設定するガスパターン画面と、を表示する処理と、

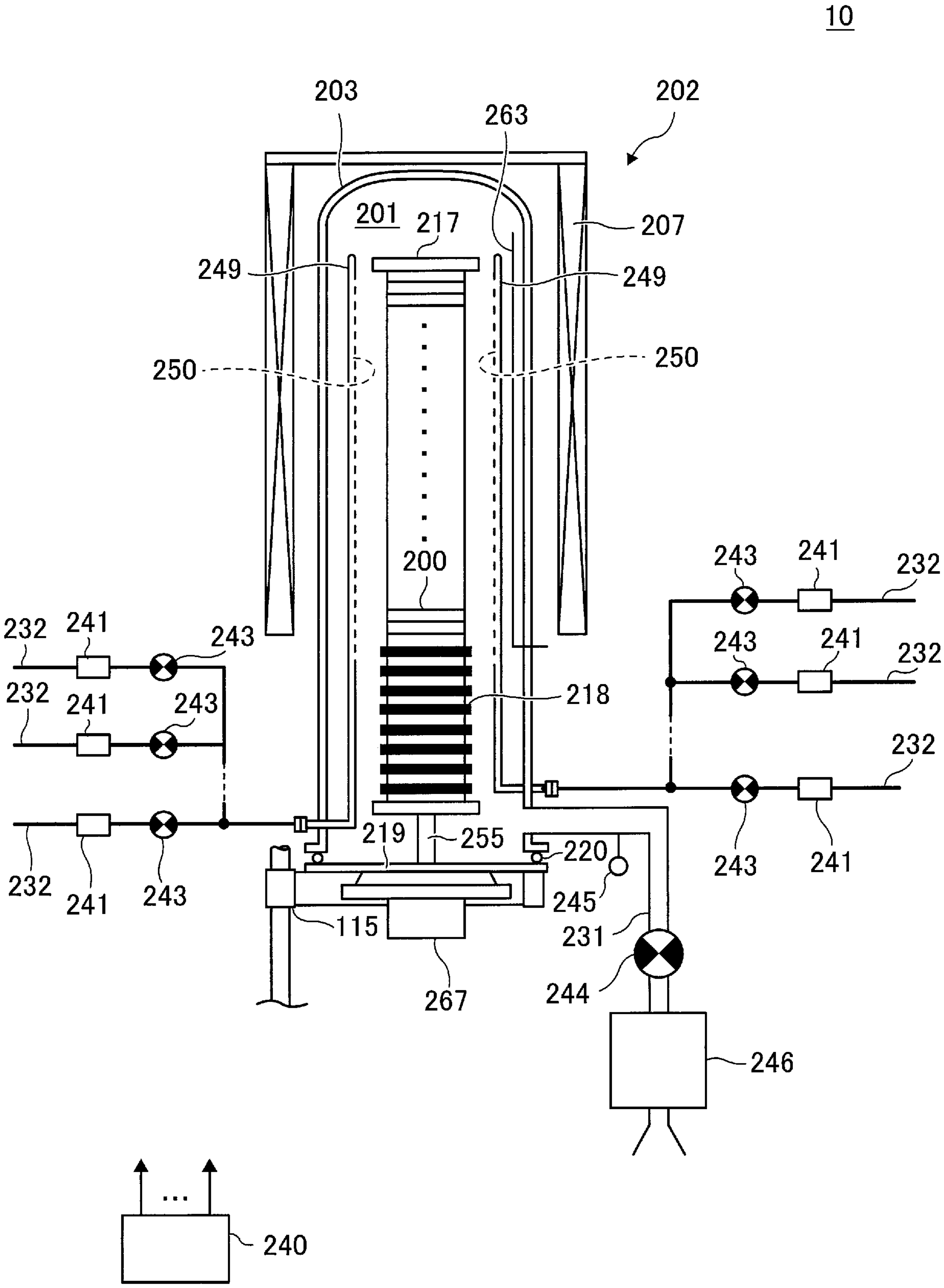
前記レシピ編集画面上でレシピを編集する処理と、

を実行するように構成され、

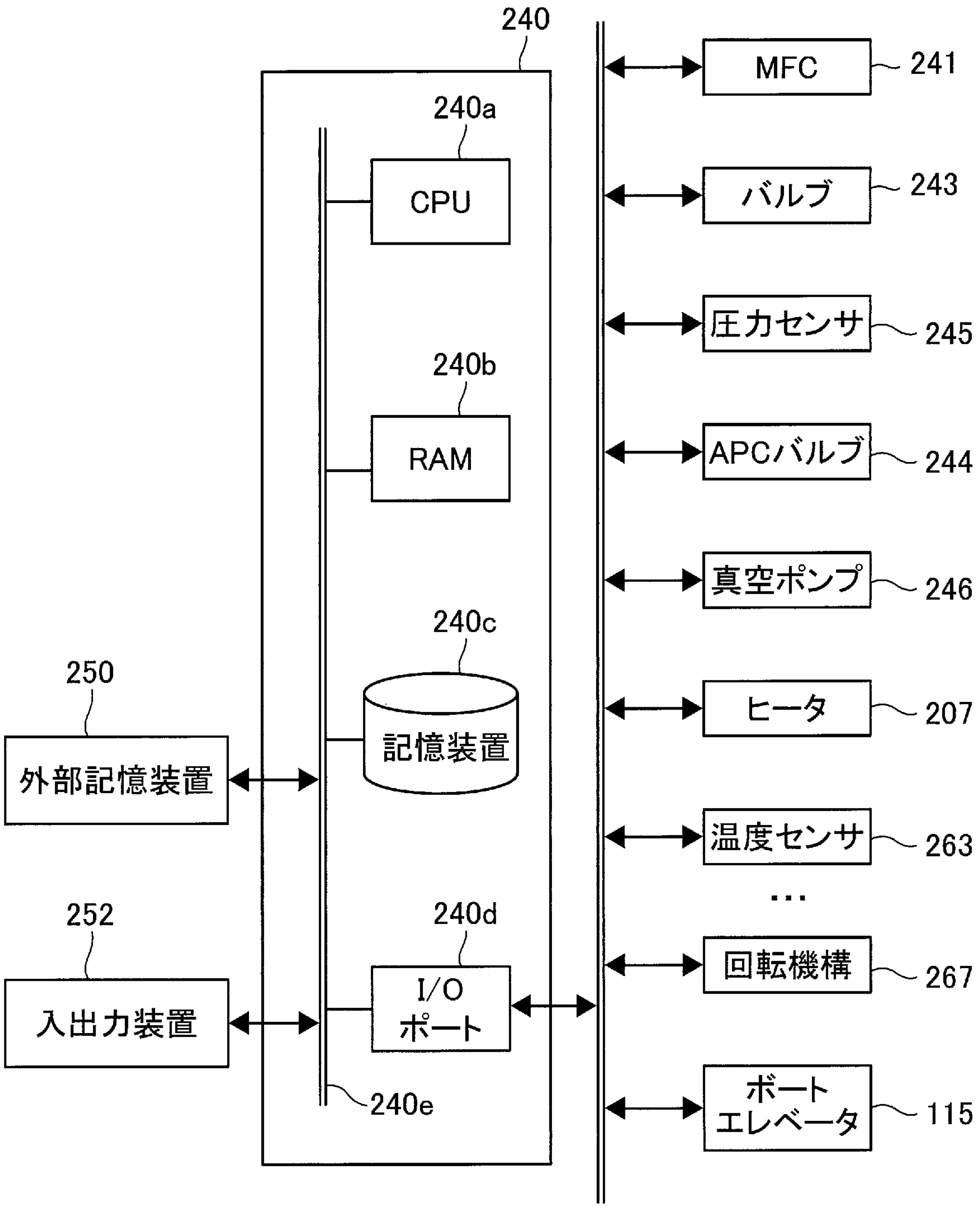
前記レシピを編集する処理では、前記パラメータ設定領域において前記流量制御器のガス流量が設定されると、ガス流量が設定された前記流量制御器に対応する前記ガスパターン画面上の前記流量制御器を明示するように構成されている

基板処理装置。

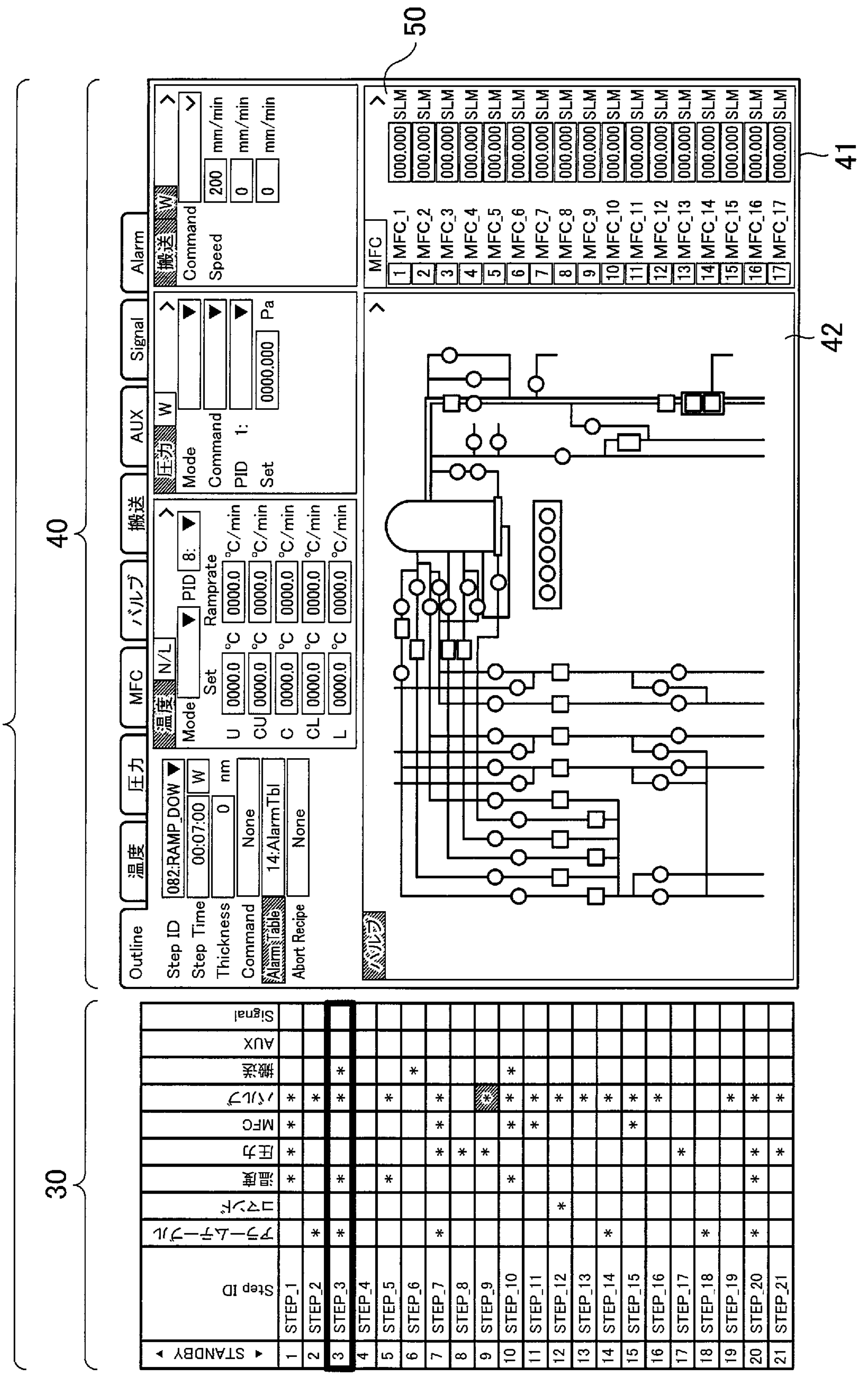
［図1］


10
202
203
263
201
217
207
249
249
250
250
200
243
241
232
243
241
232
232
241
243
218
232
241
243
232
241
243
232
219
255
220
245
243
241
232
241
243
231
115
244
267
246
240
...

[図2]


240
240a
CPU
240b
RAM
240c
記憶装置
240d
I/O
ポート
240e
250
外部記憶装置
252
入出力装置
MFC
241
バルブ
243
圧力センサ
245
APCバルブ
244
真空ポンプ
246
ヒータ
207
温度センサ
263
・・・
回転機構
267
ボート
エレベータ
115

[図3]



50
20
30
40
41
42
Outline
温度
圧力
MFC
バルブ
搬送
AUX
Signal
Alarm
Step ID
Step Time
Thickness
Command
Alarm Table
Abort Recipe
082:RAMP_DOW
00:07:00
nm
None
14:AlarmTbl
Mode
Set
Ramprate
PID
Speed
mm/min
°C/min
Pa
SLM
MFC_1
MFC_17
STANDBY
Step ID
STEP_1
STEP_21

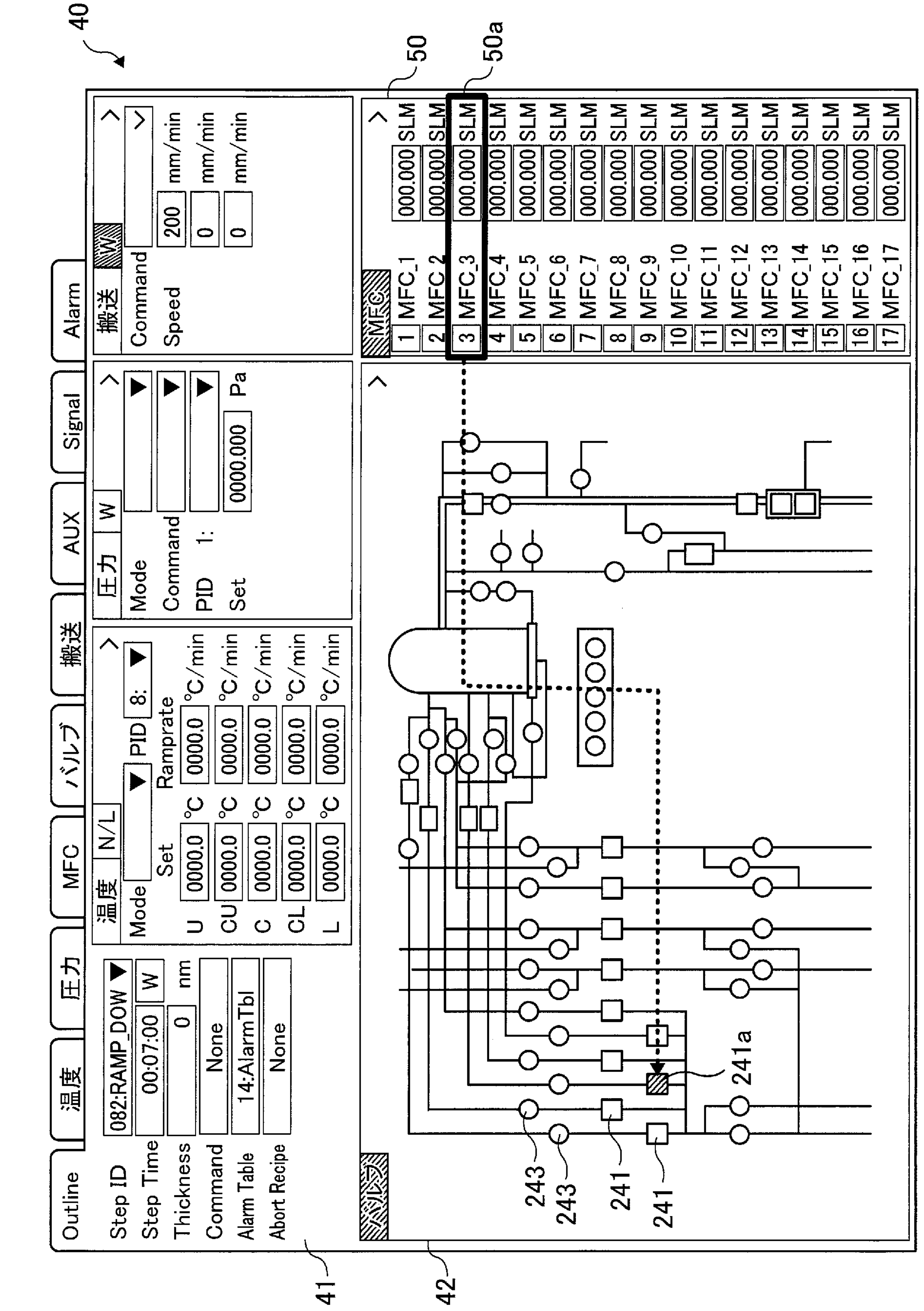
[図4]

30

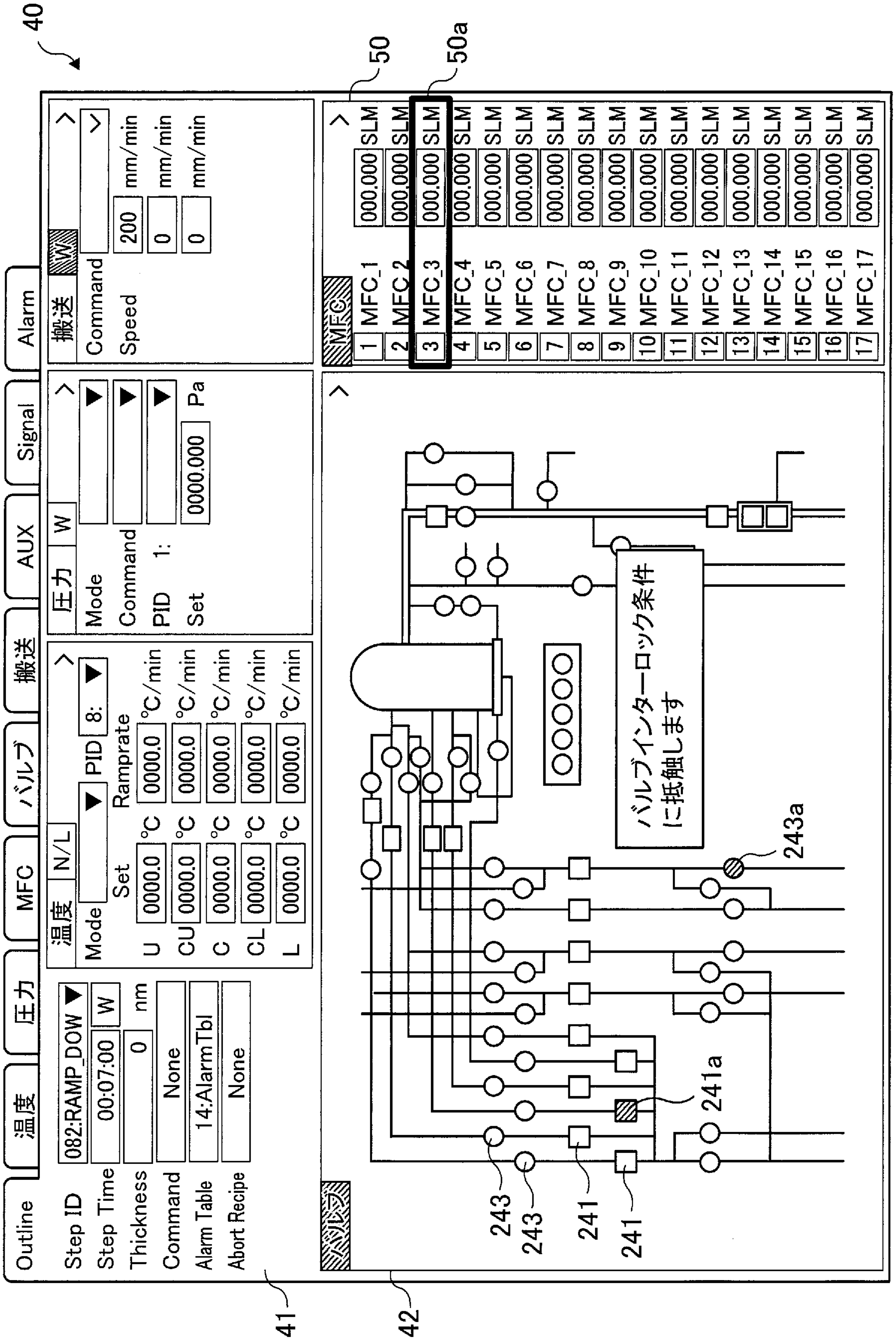
32 31 34 33 33b 33a

▼ STANDBY ▲	Step ID	アラームテーブル	コマンド	温度	圧力	MFC	バルブ	搬送	AUX	Signal
1	STEP_1			*	*	*	*			
2	STEP_2	*					*			
3	STEP_3	*		*			*	*		
4	STEP_4									
5	STEP_5			*			*			
6	STEP_6							*		
7	STEP_7	*			*	*	*			
8	STEP_8				*					
9	STEP_9				*		*			
10	STEP_10			*		*	*	*		
11	STEP_11					*	*			
12	STEP_12		*				*			
13	STEP_13						*			
14	STEP_14	*					*			
15	STEP_15					*	*			
16	STEP_16						*			
17	STEP_17				*					
18	STEP_18	*								
19	STEP_19			*			*			
20	STEP_20	*			*		*			
21	STEP_21				*		*			

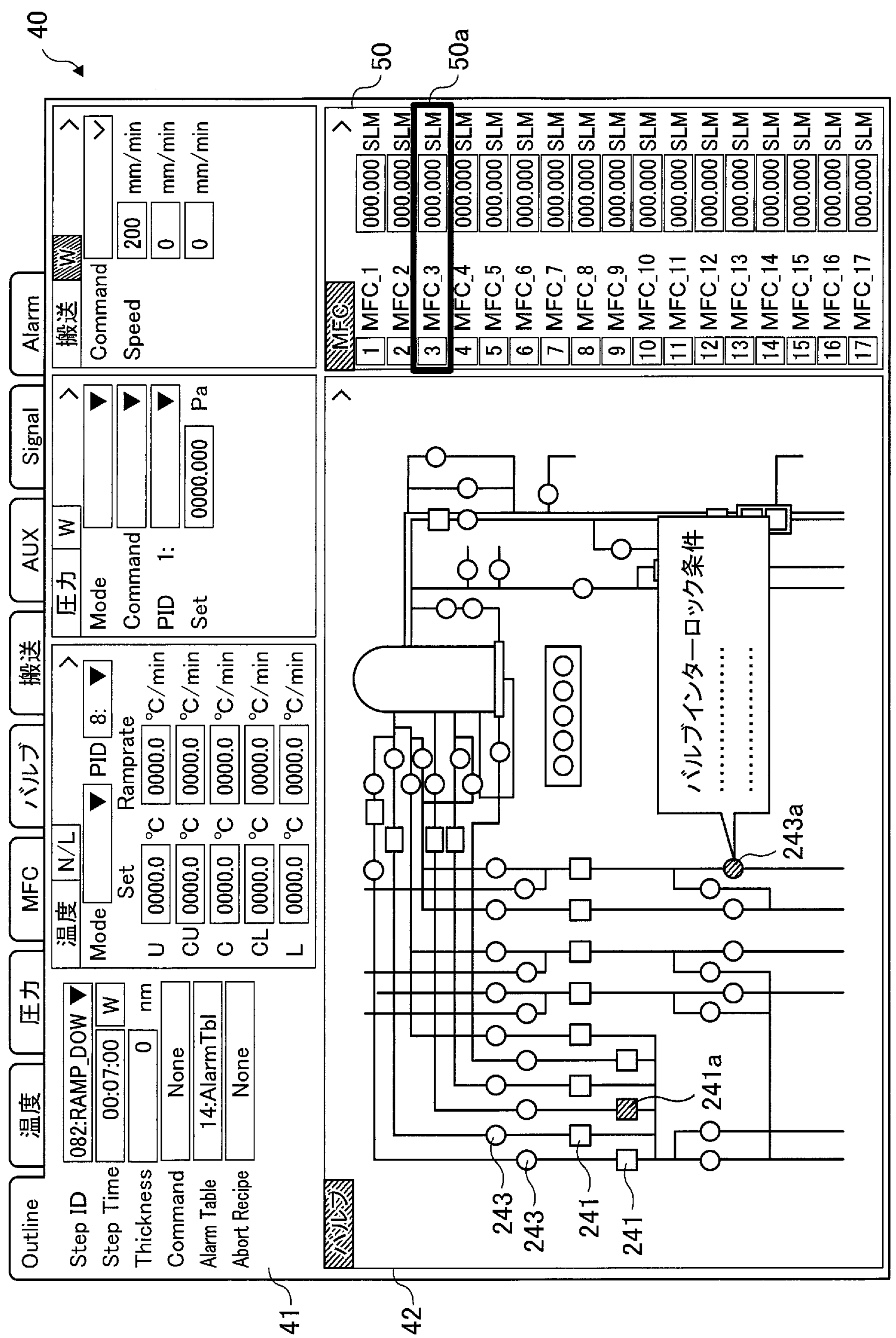
[図5]


40
41
42
50
50a
241a
243
243
241
241
Outline
温度
圧力
MFC
バルブ
搬送
AUX
Signal
Alarm
Step ID
082:RAMP_DOW
Step Time
00:07:00
W
Thickness
0
nm
Command
None
Alarm Table
14:AlarmTbl
Abort Recipe
None
温度
N/L
Mode
PID
8:
Set
Ramprate
U
CU
C
CL
L
0000.0
°C
°C/min
圧力
W
Mode
Command
PID 1:
Set
0000.000
Pa
搬送
W
Command
Speed
200
mm/min
0
mm/min
0
mm/min
MFC
1 MFC_1 000.000 SLM
2 MFC_2 000.000 SLM
3 MFC_3 000.000 SLM
4 MFC_4 000.000 SLM
5 MFC_5 000.000 SLM
6 MFC_6 000.000 SLM
7 MFC_7 000.000 SLM
8 MFC_8 000.000 SLM
9 MFC_9 000.000 SLM
10 MFC_10 000.000 SLM
11 MFC_11 000.000 SLM
12 MFC_12 000.000 SLM
13 MFC_13 000.000 SLM
14 MFC_14 000.000 SLM
15 MFC_15 000.000 SLM
16 MFC_16 000.000 SLM
17 MFC_17 000.000 SLM
バルブ

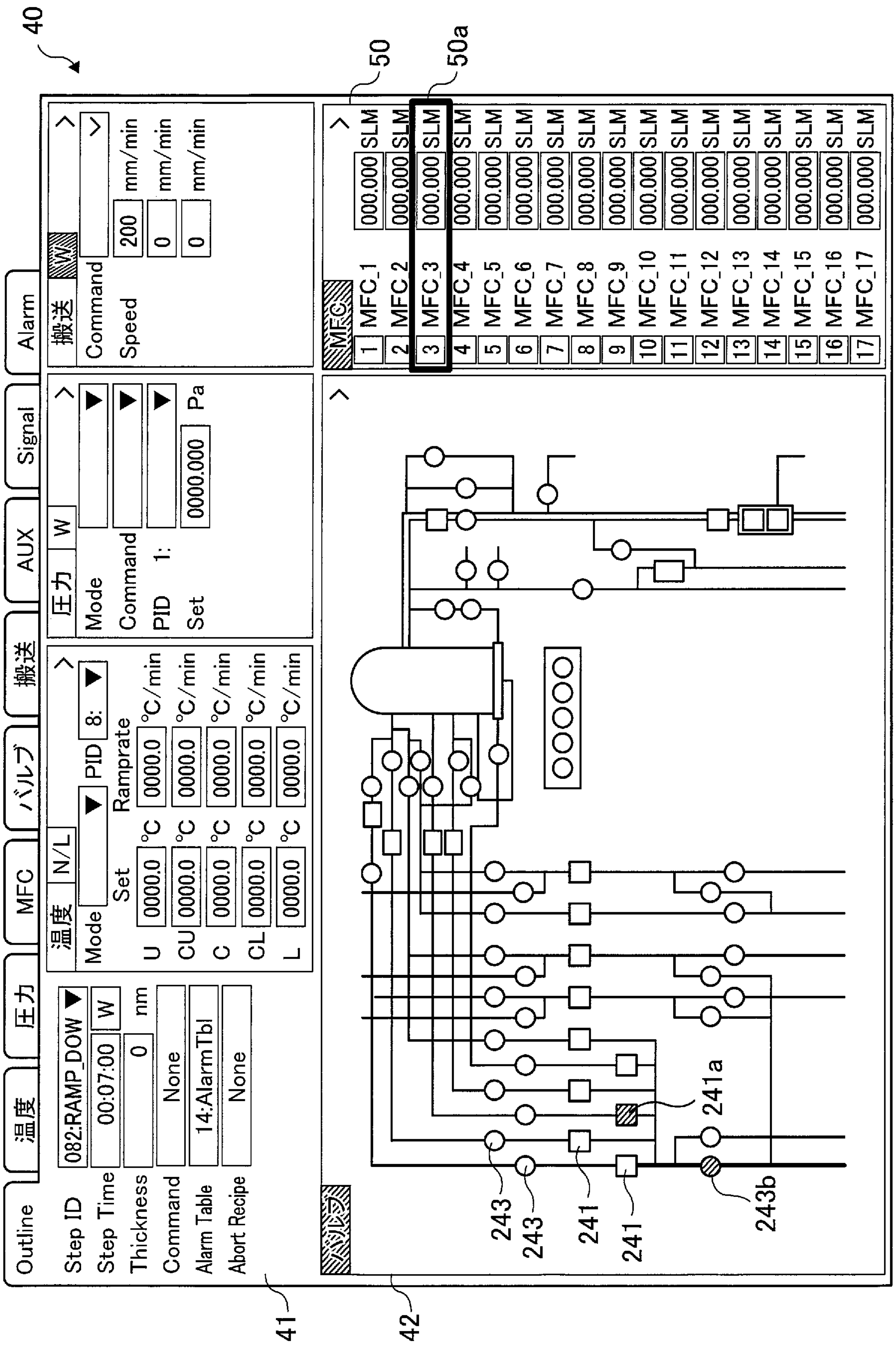
[図6]


40
Outline
温度
圧力
MFC
バルブ
搬送
AUX
Signal
Alarm
Step ID
082:RAMP_DOW
Step Time
00:07:00
W
Thickness
0
nm
Command
None
Alarm Table
14:AlarmTbl
Abort Recipe
None
温度
N/L
Mode
PID
8:
Set
Ramprate
U
CU
C
CL
L
0000.0
°C
°C/min
圧力
W
Mode
Command
PID 1:
Set
0000.000
Pa
搬送
W
Command
Speed
200
0
mm/min
MFC
MFC_1
MFC_2
MFC_3
MFC_4
MFC_5
MFC_6
MFC_7
MFC_8
MFC_9
MFC_10
MFC_11
MFC_12
MFC_13
MFC_14
MFC_15
MFC_16
MFC_17
000.000
SLM
50
50a
バルブ
バルブインターロック条件に抵触します
243a
241a
243
243
241
241
41
42

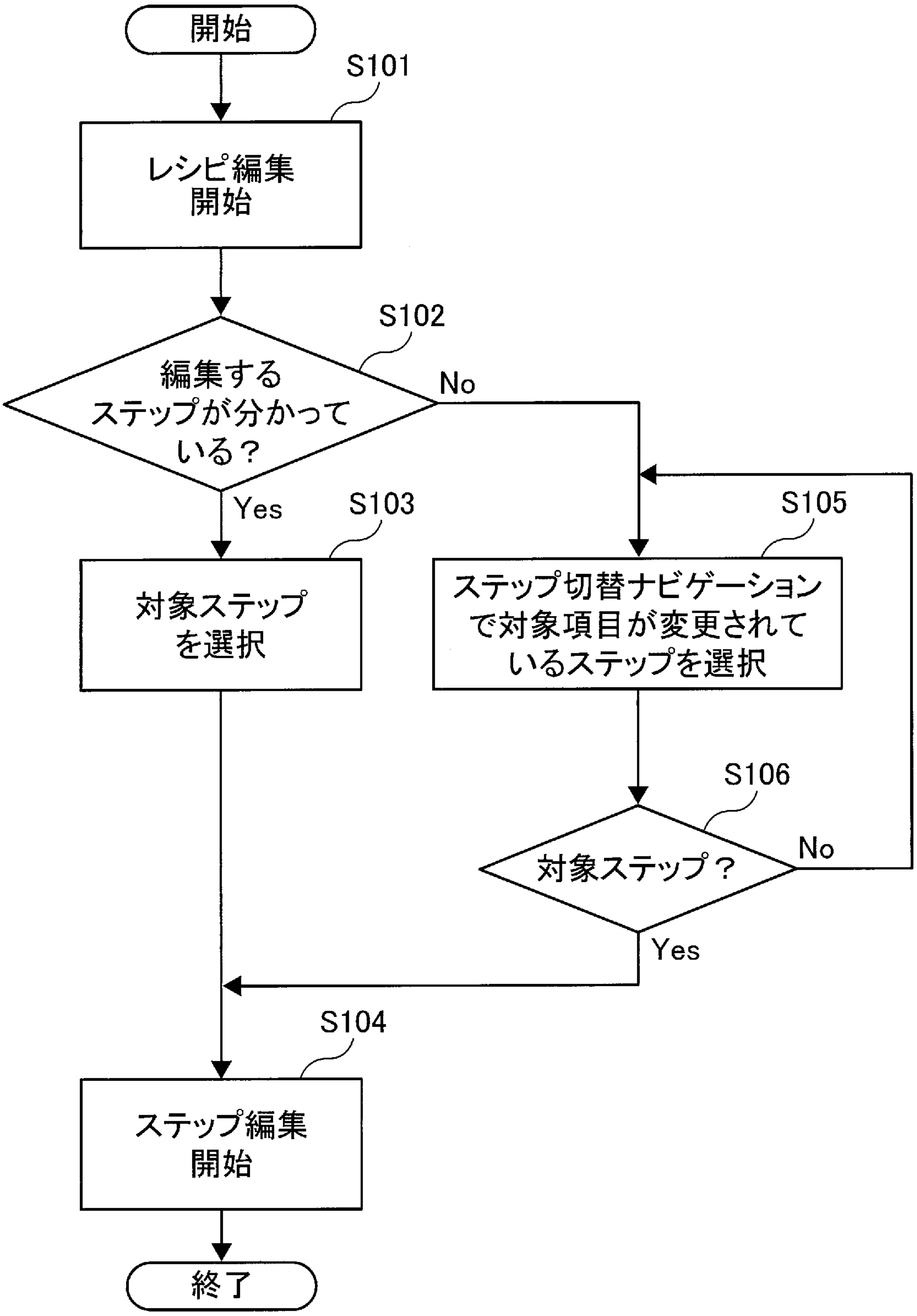
[図7]


40
41
42
50
50a
241
241a
243
243a
Outline
温度
圧力
MFC
バルブ
搬送
AUX
Signal
Alarm
Step ID
082:RAMP_DOW
Step Time
00:07:00
Thickness
0
nm
Command
None
Alarm Table
14:AlarmTbl
Abort Recipe
None
温度
N/L
Mode
PID
8:
Set
Ramprate
U
CU
C
CL
L
0000.0
°C
°C/min
圧力
W
Mode
Command
PID 1:
Set
0000.000
Pa
搬送
W
Command
Speed
200
0
mm/min
MFC
MFC_1
MFC_2
MFC_3
MFC_4
MFC_5
MFC_6
MFC_7
MFC_8
MFC_9
MFC_10
MFC_11
MFC_12
MFC_13
MFC_14
MFC_15
MFC_16
MFC_17
000.000
SLM
バルブ
バルブインターロック条件

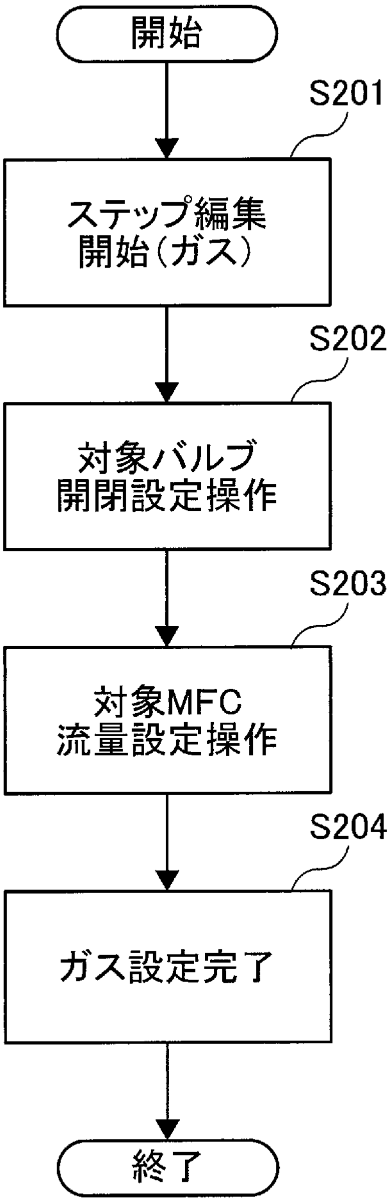
[図8]


40
41
42
50
50a
Outline
温度
圧力
MFC
バルブ
搬送
AUX
Signal
Alarm
Step ID 082:RAMP_DOW
Step Time 00:07:00 W
Thickness 0 nm
Command None
Alarm Table 14:AlarmTbl
Abort Recipe None
温度 N/L
Mode PID 8:
Set Ramprate
U 0000.0 °C 0000.0 °C/min
CU 0000.0 °C 0000.0 °C/min
C 0000.0 °C 0000.0 °C/min
CL 0000.0 °C 0000.0 °C/min
L 0000.0 °C 0000.0 °C/min
圧力 W
Mode
Command
PID 1:
Set 0000.000 Pa
搬送 W
Command
Speed 200 mm/min
0 mm/min
0 mm/min
MFC
1 MFC_1 000.000 SLM
2 MFC_2 000.000 SLM
3 MFC_3 000.000 SLM
4 MFC_4 000.000 SLM
5 MFC_5 000.000 SLM
6 MFC_6 000.000 SLM
7 MFC_7 000.000 SLM
8 MFC_8 000.000 SLM
9 MFC_9 000.000 SLM
10 MFC_10 000.000 SLM
11 MFC_11 000.000 SLM
12 MFC_12 000.000 SLM
13 MFC_13 000.000 SLM
14 MFC_14 000.000 SLM
15 MFC_15 000.000 SLM
16 MFC_16 000.000 SLM
17 MFC_17 000.000 SLM
バルブ
241a
243
243
241
241
243b

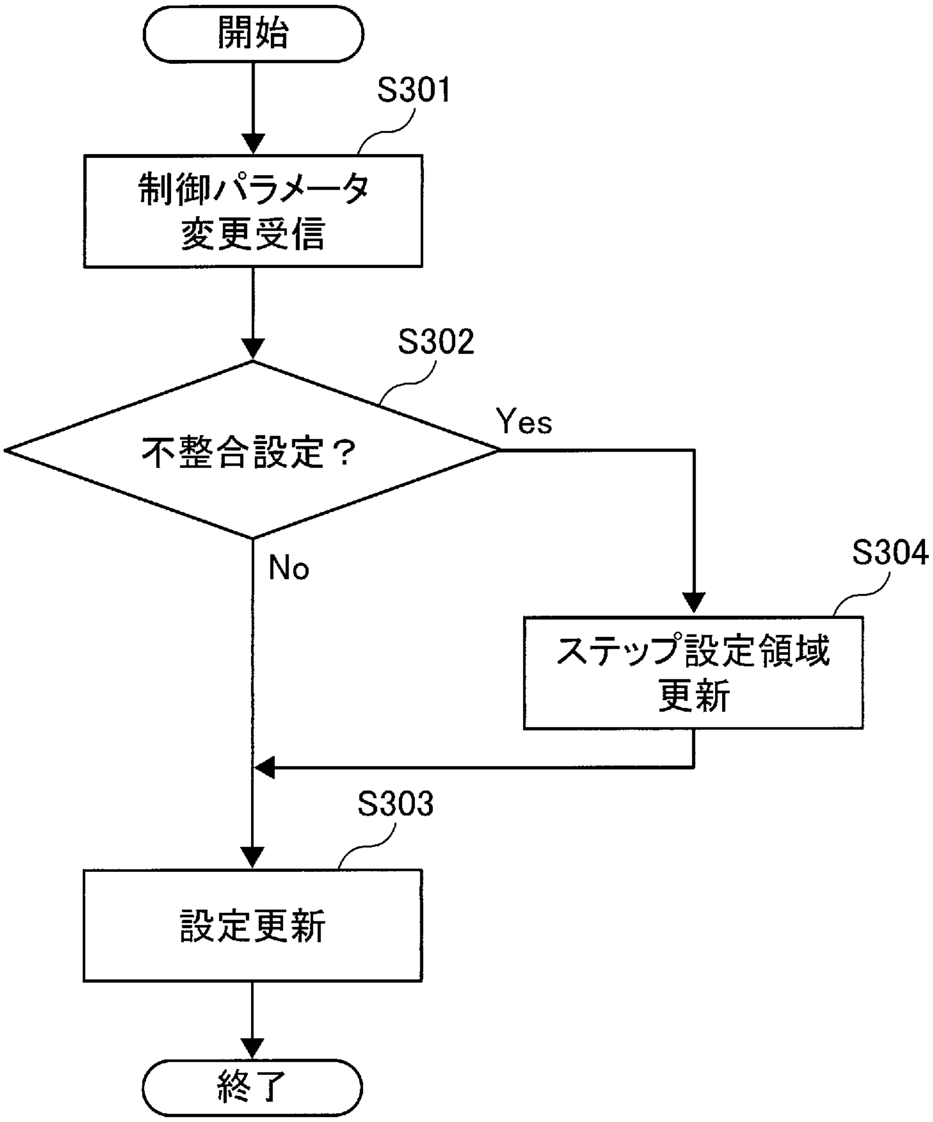
[図9]


開始
S101
レシピ編集
開始
S102
編集する
ステップが分かって
いる？
No
Yes
S103
対象ステップ
を選択
S105
ステップ切替ナビゲーション
で対象項目が変更されて
いるステップを選択
S106
対象ステップ？
No
Yes
S104
ステップ編集
開始
終了

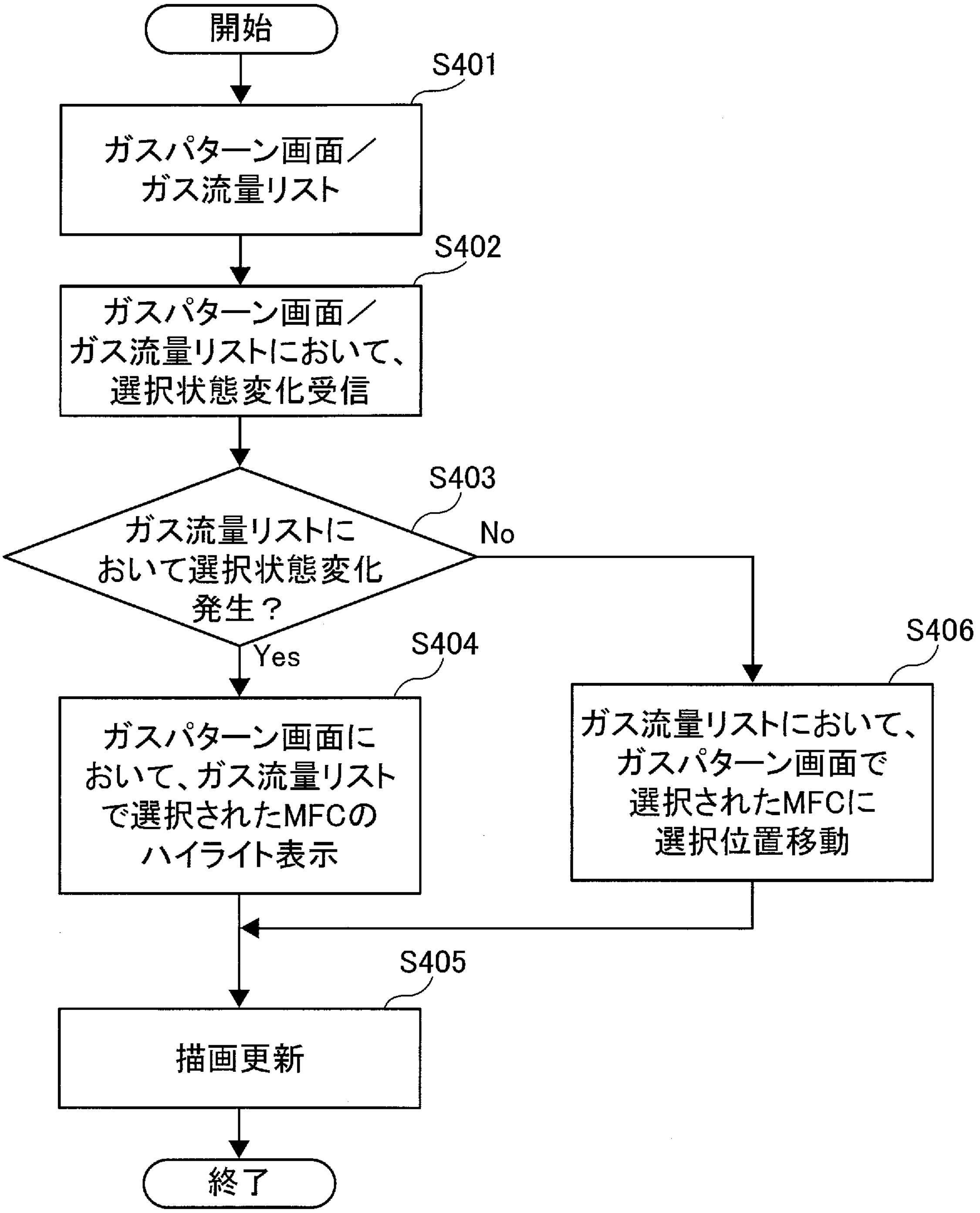
[図10]


開始
S201
ステップ編集
開始(ガス)
S202
対象バルブ
開閉設定操作
S203
対象MFC
流量設定操作
S204
ガス設定完了
終了

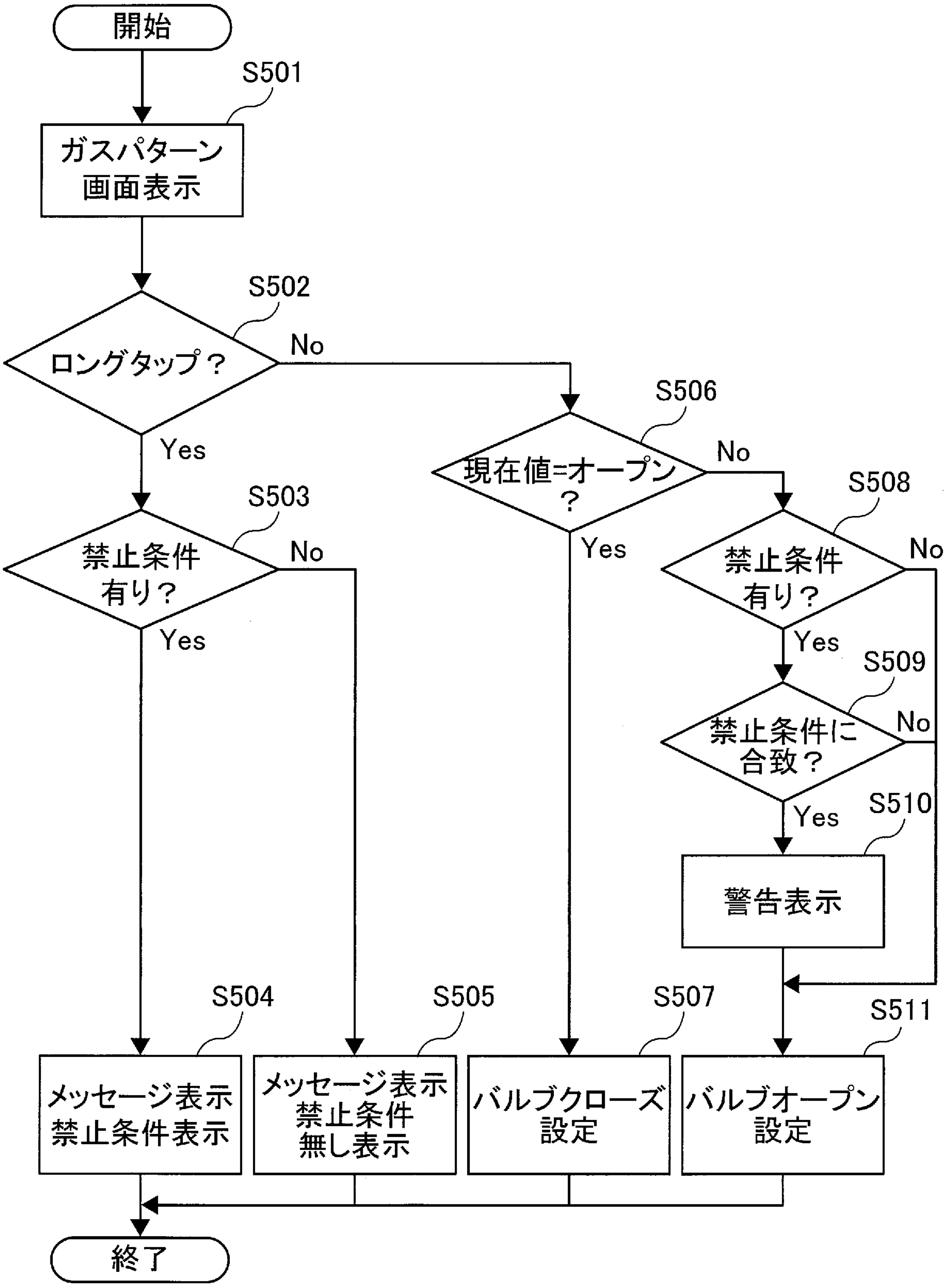
[図11]


開始
S301
制御パラメータ
変更受信
S302
不整合設定？
Yes
No
S304
ステップ設定領域
更新
S303
設定更新
終了

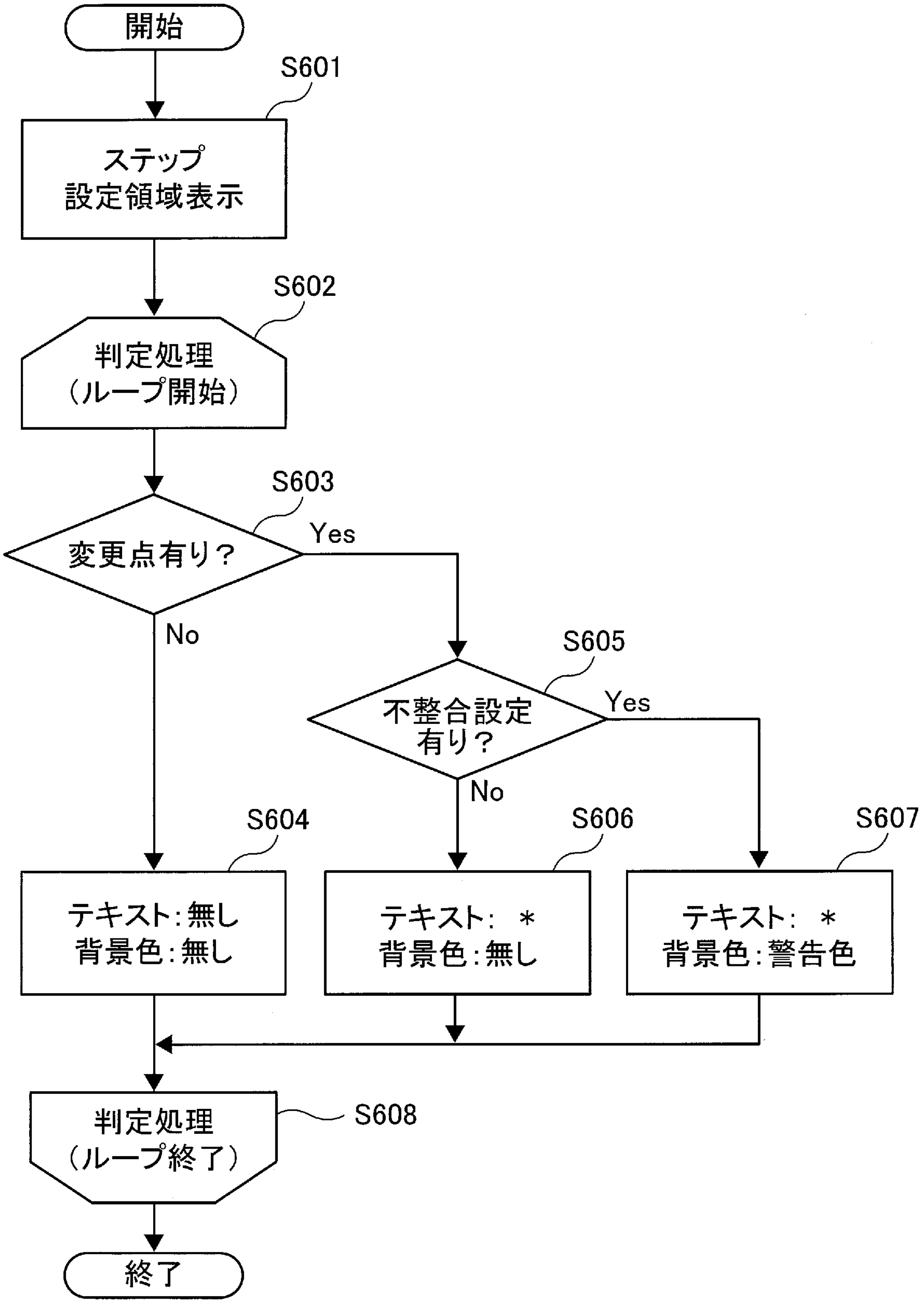
[図12]


開始
S401
ガスパターン画面／
ガス流量リスト
S402
ガスパターン画面／
ガス流量リストにおいて、
選択状態変化受信
S403
ガス流量リストに
おいて選択状態変化
発生？
No
Yes
S404
ガスパターン画面に
おいて、ガス流量リスト
で選択されたMFCの
ハイライト表示
S406
ガス流量リストにおいて、
ガスパターン画面で
選択されたMFCに
選択位置移動
S405
描画更新
終了

[図13]


開始
S501
ガスパターン画面表示
S502
ロングタップ？
No
Yes
S503
禁止条件有り？
No
Yes
S504
メッセージ表示 禁止条件表示
S505
メッセージ表示 禁止条件 無し表示
S506
現在値=オープン？
No
Yes
S507
バルブクローズ設定
S508
禁止条件有り？
No
Yes
S509
禁止条件に合致？
No
Yes
S510
警告表示
S511
バルブオープン設定
終了

[図14]


開始
S601
ステップ
設定領域表示
S602
判定処理
（ループ開始）
S603
変更点有り？
Yes
No
S605
不整合設定
有り？
Yes
No
S604
テキスト：無し
背景色：無し
S606
テキスト： ＊
背景色：無し
S607
テキスト： ＊
背景色：警告色
判定処理
（ループ終了）
S608
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/011786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/31(2006.01)i
FI: H01L21/31B

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.Cl. H01L21/31

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
X Y A	JP 2006-93494 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 06 April 2006 (2006-04-06), paragraphs [0056]-[0064], fig. 7, 8	1, 2, 6-12, 18, 19 5, 13, 15, 17 3, 4, 14, 16
Y	JP 2014-157458 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 28 August 2014 (2014-08-28), paragraphs [0018], [0019]	5
Y	JP 2001-189248 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 10 July 2001 (2001-07-10), paragraph [0050], fig. 4	13, 15, 17
A	JP 2017-2353 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 05 January 2017 (2017-01-05)	1-19

☐ 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
19 May 2021

Date of mailing of the international search report
01 June 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

JP 2006-93494 A	06 April 2006	(Family: none)
JP 2014-157458 A	28 August 2014	US 2014/0236556 A1 paragraphs [0027], [0028] KR 10-2014-0103067 A
JP 2001-189248 A	10 July 2001	(Family: none)
JP 2017-2353 A	05 January 2017	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2021/011786

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/31(2006.01)i
FI: H01L21/31 B

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））

H01L21/31

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　１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０２１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
X	JP 2006-93494 A (株式会社日立国際電気) 06.04.2006 (2006-04-06) [0056]-[0064], 図7,8	1,2,6-12,18,19
Y		5,13,15,17
A		3,4,14,16
Y	JP 2014-157458 A (東京エレクトロン株式会社) 28.08.2014 (2014-08-28) [0018]-[0019]	5
Y	JP 2001-189248 A (株式会社日立国際電気) 10.07.2001 (2001-07-10) [0050], 図4	13,15,17
A	JP 2017-2353 A (株式会社日立国際電気) 05.01.2017 (2017-01-05)	1-19

☐ 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抵触するものではなく、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
19.05.2021	01.06.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
宇多川　勉 50 3125
電話番号 03-3581-1101 内線 3559

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/011786

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2006-93494 A	06.04.2006	(ファミリーなし)	
JP 2014-157458 A	28.08.2014	US 2014/0236556 A1 [0027]-[0028] KR 10-2014-0103067 A	
JP 2001-189248 A	10.07.2001	(ファミリーなし)	
JP 2017-2353 A	05.01.2017	(ファミリーなし)	