

(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
2010年7月8日(08.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/076863 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069475
- (22) 国際出願日: 2009年11月17日(17.11.2009)
- (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 2008-335778 2008年12月29日(29.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノンアネルバ株式会社 (CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 浩仁 (KOBAYASHI, Hirohito) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 岡部 正夫, 外(OKABE, Masao et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル602号室 Tokyo (JP).

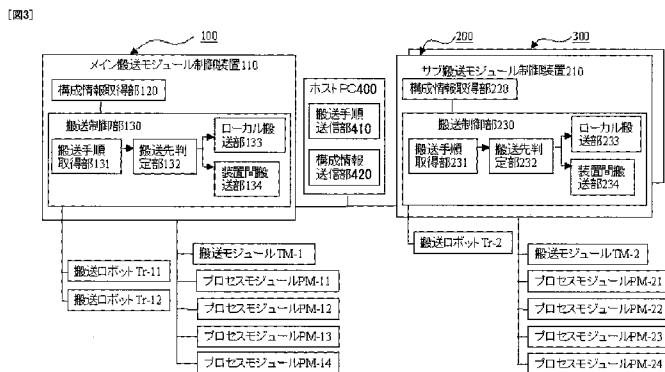
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SUBSTRATE TREATING SYSTEM AND SUBSTRATE TREATING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板処理システム及び基板処理装置



110 MAIN TRANSFER MODULE CONTROL DEVICE
120 CONFIGURATION INFORMATION CAPTURING PORTION
130 TRANSFER CONTROL PORTION
131 TRANSFER PROCEDURE CAPTURING PORTION
132 DESTINATION JUDGING PORTION
133 LOCAL TRANSFER PORTION
134 DEVICE-TO-DEVICE TRANSFER PORTION
400 HOST PC
410 TRANSFER PROCEDURE SENDING PORTION
420 CONFIGURATION INFORMATION SENDING PORTION
210 AUXILIARY TRANSFER MODULE CONTROL DEVICE
220 CONFIGURATION INFORMATION CAPTURING PORTION
230 TRANSFER CONTROL PORTION
231 TRANSFER PROCEDURE CAPTURING PORTION
232 DESTINATION JUDGING PORTION
233 LOCAL TRANSFER PORTION
234 DEVICE-TO-DEVICE TRANSFER PORTION

Tr-11 TRANSFER ROBOT
Tr-12 TRANSFER ROBOT
TM-1 TRANSFER MODULE
PM-11 PROCESS MODULE
PM-12 PROCESS MODULE
PM-13 PROCESS MODULE
PM-14 PROCESS MODULE
Tr-2 TRANSFER ROBOT
TM-2 TRANSFER MODULE
PM-21 PROCESS MODULE
PM-22 PROCESS MODULE
PM-23 PROCESS MODULE
PM-24 PROCESS MODULE

(57) Abstract: A substrate treating system which can easily extend and modify a substrate treating module in accordance with the modification of treatment for a substrate. The substrate treating system is comprised of a main device (100) and auxiliary devices (200, 300). A transfer procedure capturing portion (131), a destination judging portion (132), and a local transfer portion (133). The transfer procedure capturing portion (131) captures destination specifying information containing at least a local address and additional information by which a substrate treating device to which the local address belongs can be specified, and the destination of a substrate can be uniquely specified among the main device (100) and the auxiliary devices (200, 300). The destination judging portion (132) judges whether the destination of a substrate is the main device (100), the auxiliary device (200), or the auxiliary device (300) based on the destination specifying information captured from the transfer procedure capturing portion (131). The local transfer portion (133) transfers a substrate to a process chamber connected to a transfer chamber of each device using a local address uniquely allocated to each device.

(57) 要約:

[続葉有]



本発明は、基板に対する処理内容の変更に応じて、容易に基板処理モジュールを拡張、変更が可能な基板処理システムを提供する。本発明の一実施形態は、メイン装置(100)、サブ装置(200、300)を有する基板処理システムである。搬送制御部(130)は、少なくともローカルアドレス、及び、当該ローカルアドレスの属する基板処理装置を特定可能な付加情報を含み、基板の搬送先をメイン装置(100)、サブ装置(200、300)内で一意に指定する搬送先指定情報を取得する搬送手順取得部(131)と、搬送手順取得部(131)により取得した搬送先指定情報に基づいて、基板の搬送先がメイン装置(100)、サブ装置(200)、またはサブ装置(300)のいずれかを判定可能な搬送先判定部(132)と、自装置内で一意に割り当てられたローカルアドレスを用いて、自装置の搬送チャンバに接続されるプロセスチャンバに基板を搬送させるローカル搬送部(133)とを有する。

明 細 書

発明の名称： 基板処理システム及び基板処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板に対する処理内容の変更等に応じて、増設、変更が容易な基板処理システム及び基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体装置や記憶素子などの電子部品を製造する基板処理装置として、基板を搬送可能な搬送ロボットを備えた搬送モジュールに、複数の基板処理モジュールを接続したクラスタ型の基板処理装置が知られている（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 1 0 - 2 7 5 8 4 8 号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、特許文献 1 に示すような装置の場合、搬送モジュールの最大接続数以上の基板処理モジュールを接続することができない。

このような場合、基板処理モジュールを追加するには、搬送チャンバを接続数の多い形状のものに取り替えたり、搬送チャンバの数を増やして搬送ロボットを追加するなど、搬送モジュールを変更する必要がある。しかし、この場合、搬送ロボットの増設に伴い、搬送ロボットを制御する搬送制御装置のプログラムなどを修正しなければならず、場合によっては新たな搬送モジュールを作製するのと同様の手間やコストを要していた。

[0005] 本発明は、上述の問題点に鑑みて成されたものであり、基板に対する処理内容の変更に応じて、容易に基板処理モジュールを拡張、変更が可能な基板処理システムを提供することにある。

[0006] このような目的を達成するために、本発明は、基板に対し処理を行うためのプロセスチャンバを接続可能な搬送チャンバと、前記搬送チャンバ内に位

置し、前記搬送チャンバに接続するプロセスチャンバに基板を搬送するための搬送ロボットと、前記搬送ロボットを制御する搬送制御手段と、を夫々備えた第1及び第2の基板処理装置を有する基板処理システムであって、第1及び第2の基板処理装置の前記搬送チャンバ同士が相互に接続され、前記第1及び第2の基板処理装置の搬送制御手段は、自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを用いて、前記搬送ロボットを制御し、前記自装置の前記搬送チャンバに接続されるプロセスチャンバに基板を搬送させるローカル搬送部を有し、前記第1の基板処理装置の搬送制御手段は、少なくとも前記ローカルアドレス、及び、当該ローカルアドレスの属する基板処理装置を特定可能な付加情報を含み、基板の搬送先を前記第1及び第2の基板処理装置内で一意に指定する搬送先指定情報を取得する搬送情報取得手段と、前記搬送情報取得手段により取得した搬送先指定情報に基づいて、基板の搬送先が前記第1および第2の基板処理装置のいずれかを判定可能な搬送先判定部と、を有することを特徴とする。

[0007] また、本発明は、基板処理装置であって、基板に対し処理を行うためのプロセスチャンバ及び他の基板処理装置を接続可能な搬送チャンバと、前記搬送チャンバ内に位置し、前記搬送チャンバに接続するプロセスチャンバに基板を搬送するための搬送ロボットと、前記搬送ロボットを制御する搬送制御手段とを備え、前記搬送制御手段は、自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを少なくとも含み、さらに当該ローカルアドレスの属する基板処理装置を特定可能な付加情報を任意に含み、基板の搬送先を自装置及び前記搬送チャンバに接続する他の基板処理装置内で一意に指定する搬送先指定情報を、取得する搬送情報取得手段と、前記搬送情報取得手段により取得した搬送先指定情報に基づいて、基板の搬送先がいずれの基板処理装置かを判定可能な搬送先判定部と、前記搬送先判定部の判定結果、基板の搬送先が自装置内である場合に、該自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを用いて、前記搬送ロボットを制御し、前記自装置の前記搬送チャンバに接続されるプロセスチャンバに基板を搬送させ

るローカル搬送部と、前記搬送先判定部の判定結果、基板の搬送先が前記他の基板処理装置内である場合に、前記基板を前記他の基板処理装置に搬送させる装置間搬送部とを有することを特徴とする。

[0008] さらに、本発明は、基板処理装置であって、複数の接続ポートを有し、該複数の接続ポートの少なくとも1つに他の基板処理装置を接続可能な搬送チャンバと、前記搬送チャンバに前記他の基板処理装置を接続した際に自装置が基板搬送の最上流に位置する第1の装置であるのか、または自装置が前記基板搬送の流れにおいて前記第1の装置よりも下流側の第2の装置であるのかを認識させるための第1の情報を取得し、該第1の情報に基づいて、自装置が前記第1の装置なのか前記第2の装置なのかを認識する手段と、自装置が前記第1の装置であると認識される場合に用いられる前記第1の装置用の基板搬送手段および自装置が前記第2の装置であると認識される場合に用いられる前記第2の装置用の基板搬送手段の少なくとも一方を備え、前記複数の接続ポートには、一意にローカルアドレスが割り当てられており、前記第1の装置用の基板搬送手段は、前記搬送チャンバに前記他の基板処理装置が接続された構成において基板の搬送先となる接続ポートの位置を特定するための第2の情報であって、基板の搬送対象の接続ポートに対応するローカルアドレスに関する第3の情報、および該ローカルアドレスが属する基板処理装置を特定するための第4の情報を含む第2の情報を取得する手段と、前記取得された第2の情報に基づいて、基板の搬送先となる基板処理装置を判定する手段と、前記判定結果、前記基板の搬送先が自装置内である場合は、前記第2の情報に含まれる第3の情報に基づいて、該ローカルアドレスに対応する接続ポートへと基板を搬送させる手段と、前記判定結果、前記基板の搬送先が自装置以外の基板処理装置である場合は、前記第4の情報にて特定される基板処理装置に基板が搬送されるように前記他の基板処理装置の1つに基板を搬送させると共に、前記第4の情報にて特定される基板処理装置において前記第3の情報にて特定される接続ポートに基板が搬送されるような搬送指令を前記他の基板処理装置の1つに出力する手段とを有し、前記第2の

装置用の基板搬送手段は、前記搬送指令を取得する手段と、前記取得された搬送指令から、前記基板の搬送対象の接続ポートに対応するローカルアドレスを取得し、該取得されたローカルアドレスに対応する接続ポートへ基板を搬送させる手段とを有することを特徴とする。

- [0009] 本発明によれば、追加の搬送モジュールを元の搬送モジュールの任意の位置で接続するだけで、搬送モジュールの構成を変える事無く、プロセスモジュールの接続数が増加した一台の基板処理システムとして使用可能である。従って、プロセスモジュールの追加に伴う搬送モジュールの修正コストなどを抑制でき、変更に対し迅速に対応可能である。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施形態に係る、メイン装置、サブ装置の概観を示す図である。
- [図2]本実施形態に係る基板処理システムの概観を示す図である。
- [図3]本実施形態に係る基板処理システムの機能ブロックを示す図である。
- [図4]本発明の実施形態に係る構成情報の構成例を示す図である。
- [図5]本発明の実施形態に係るローカルアドレスの例を示す図である。
- [図6]本発明の実施形態に係る搬送手順データの例を説明するための図である。
- [図7]本発明の実施形態に係る搬送先指定情報の構成例を示す図である。
- [図8]本発明の実施形態に係る搬送先指定情報を説明するための図である。
- [図9A]本発明の実施形態に係るメイン装置の基板の搬送動作を示すフローチャートである。
- [図9B]本発明の実施形態に係るサブ装置の基板の搬送動作を示すフローチャートである。
- [図10A]本発明の他の例を示す図である。
- [図10B]本発明の他の例を示す図である。
- [図11]本発明の他の例を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

[基板処理システム及び基板処理装置の構成について]

図1は、本実施形態に係る第1の基板処理装置100（以下、「メイン装置」と呼ぶ。）、第2及び第3の基板処理装置200、300（以下、「サブ装置」と呼ぶ。）の概観を示す図である。

[0012] 図1のメイン装置100は、搬送ロボットTr-11、Tr-12が配置された搬送チャンバTc-1に、接続ポートを介してプロセスチャンバP-11～P-14が接続されている。図示しないが、図1のメイン装置100の搬送チャンバTc-1は6個の接続ポートを有しており、6個のプロセスチャンバPが接続可能になっている。また、搬送チャンバTc-1は、ロードロック／アンロードロックチャンバLuを介して基板供給室（不図示）に接続しており、ロードロック／アンロードロックチャンバLuを介して搬送チャンバTc-1内に基板を導入可能である。

[0013] 搬送ロボットTr-11、Tr-12は、本実施形態では、回転及び伸縮自在なアームを有しており、基板を所定のプロセスチャンバP-11～P-14に搬送する。なお、図中、符号Aはアライメント装置であり、搬送ロボットTr-11、Tr-12間での基板の受け渡しや基板の位置ずれの補正等を行うために設けられる。また、搬送チャンバTc-1には、排気ポンプや上記アライメント装置の駆動源などの各構成要素が設けられると共に、各構成要素を制御し基板搬送動作を実行させるPLCなどの制御装置を備えている。これらを含む搬送チャンバTcにおける処理に関わるものをまとめて搬送モジュールと呼ぶ。

[0014] プロセスチャンバPは、基板に処理を施すためのチャンバであり、例えば、スパッタリング法、CVD（Chemical Vapor Deposition）法による成膜が可能な成膜チャンバや、ドライエッチングなどが可能なエッチングチャンバ、加熱や冷却が可能な温度調整チャンバが挙げられる。本実施形態のプロセスチャンバPには、その種類に応じ、排気ポンプ、プラズマ生成用の電源、ガス導入系などの各基板処理用部材が設けられ

ると共に、これらの各基板処理用部材を制御し、基板に対し所定の処理を実行させるためのPLCなどの制御装置が接続されている。本実施形態では、プロセスチャンバPを含むこれらの所定の基板に対する処理にかかわるものをまとめてプロセスモジュールと呼ぶ。

[0015] サブ装置200もメイン装置100と同様に、搬送ロボットTr-2が配置された搬送チャンバTc-2に、接続ポートを介してプロセスチャンバPM-21～PM-24が接続され、搬送ロボットTr-2によって基板を搬送可能になっている。サブ装置300も同様であり、搬送ロボットTr-3が配置された搬送チャンバTc-3に、接続ポートを介してプロセスチャンバPM-31～PM-34が接続され、搬送ロボットTr-3によって基板を搬送可能になっている。各プロセスチャンバPや搬送ロボットTrの機能や構成は略メイン装置のものと同一であるので、詳細な説明は省略する。

[0016] 図2に、上記メイン装置100及びサブ装置200、300を備えた本実施形態に係る基板処理システムの概観を示す。

[0017] メイン装置100とサブ装置200は、互いの接続ポートに接続したジョイントJ-2を介して連結され、メイン装置100とサブ装置300は、互いの接続ポートに接続したジョイントJ-3を介して連結されている。つまり、メイン装置100の搬送チャンバTc-1の接続ポートには、プロセスチャンバPに替えて、1個の独立した基板処理装置を接続可能になっており、本実施形態では、複数の基板処理装置を用いて、大気に暴露することなく、真空中での一連の基板処理が実行可能である。

[0018] 図3に、本実施形態に係る基板処理システムの機能ブロック図を示す。

図3の基板処理システムは、上述したメイン装置100及びサブ装置200、300のほか、ホストPC400を備える。ホストPC400とメイン装置100、サブ装置200、300、サブ装置200、300間は、LAN(Local Area Network)やRS-232Cなどの規格によるネットワークを介して接続され、データ通信が可能になっている。具体的には、ホストPC400は、基板の搬送順序及び搬送先を指定した搬送

手順データ（後述する）を送信する搬送手順送信部４１０と、構成情報（後述する）を送信する構成情報送信部４２０と、を備える。

[0019] メイン装置１００は、さらにメイン装置制御装置１１０を備える。メイン装置制御装置１１０は、例えば、パソコンなどの演算処理装置と、演算処理結果を各種の電気信号に変換するためのドライバと、を備える。

[0020] メイン装置制御装置１１０は、ホストＰＣ４００から送信される構成情報を取得する構成情報取得部１２０と、搬送ロボットＴｒ－１１，Ｔｒ－１２を制御する搬送制御部１３０と、を備える。また、図示しないが、各プロセスモジュールＰＭ－１１～ＰＭ－１４や排気ポンプなどの搬送モジュールＴＭ－１の各構成要素を制御するための制御部も設けられている。

[0021] 搬送制御部１３０は、本実施形態では、搬送手順取得部１３１と、搬送先判定部１３２と、ローカル搬送部１３３と、装置間搬送部１３４と、を備える。搬送手順取得部１３１は、ホストＰＣ４００から送信される搬送手順データを取得する。搬送先判定部１３２は、搬送手順取得部１３１により取得した搬送手順データに基づき、基板の搬送先がいずれの基板処理装置１００，２００，３００に接続するプロセスチャンバＰかを判定する。ローカル搬送部１３３は、搬送先判定部１３２により基板の搬送先がメイン装置１００のプロセスチャンバＰであると判定したときに、メイン装置１００の搬送チャンバＴｃ－１に備えた搬送ロボットＴｒ－１１，Ｔｒ－１２に指定に係るプロセスチャンバＰへの搬送指令を出力する。装置間搬送部１３４は、搬送先判定部１３２が基板の搬送先がメイン装置１００内ではないと判定したときに、搬送先となるサブ装置２００，３００に搬送指令を出力する。

[0022] サブ装置２００は、サブ装置制御装置２１０を備え、メイン装置制御装置１１０と同様に、例えば、パソコンなどの演算処理装置と、演算処理結果を各種の電気信号に変換するためのドライバと、を備える。

[0023] サブ装置制御装置２１０は、ホストＰＣ４００から送信される構成情報を取得する構成情報取得部２２０と、搬送ロボットＴｒ－２を制御する搬送制御部２３０と、を備える。また、図示しないが、各プロセスモジュールＰＭ

ー 2 1 ～ P Mー 2 4 や排気ポンプなどの搬送モジュール T Mー 1 の各構成要素を制御するための制御部も設けられている。

[0024] また、搬送制御部 2 3 0 は、搬送手順取得部 2 3 1 と、搬送先判定部 2 3 2 と、ローカル搬送部 2 3 3 と、装置間搬送部 2 3 4 と、を備える。

[0025] ここで、サブ装置 2 0 0 の搬送手順取得部 2 3 1 は、上位装置としてのメイン装置 1 0 0 の装置間搬送部 1 3 4 から搬送指令として送信される搬送手順データを取得する。後に詳述するが、この搬送手順データは、メイン装置 1 0 0 がホスト P C 4 0 0 から取得する搬送手順データとは異なり、サブ装置 2 0 0 に接続するプロセスチャンバ Pー 2 1 ～ Pー 2 4、又は、サブ装置 2 0 0 に下位装置として接続する基板処理装置に接続するプロセスチャンバ P のみを基板の搬送先の指定として含む。搬送先判定部 2 3 2 は、搬送手順取得部 2 3 1 により取得した搬送手順データに基づき、基板の搬送先となる装置を判定する。基板の搬送先がサブ装置 2 0 0 に接続するプロセスチャンバ P であるとき、ローカル搬送部 2 3 3 は、サブ装置 2 0 0 の搬送チャンバ T cー 2 内に位置する搬送ロボット T rー 2 に基板の搬送指令を出力する。基板の搬送先がサブ装置 2 0 0 でないときは、搬送先の基板処理装置に基板の搬送指令を出力する。

なお、サブ装置 3 0 0 は、サブ装置 2 0 0 と同様の構成であるので、説明は省略する。

[0026] [各種のデータについて]

次に、各種のデータについて説明する。

図 4 に構成情報の構成例を示す。

構成情報は、例えば図 4 に示すような構成情報ファイル F の形式で、メイン装置 1 0 0 及びサブ装置 2 0 0、3 0 0 の夫々について作成され、対応するファイルがホスト P C 4 0 0 から該当する基板処理装置 1 0 0、2 0 0、3 0 0 に送信される。図 4 の例では、構成情報ファイル F は、上位の基板処理装置が接続する接続ポートの情報と、下位の基板処理装置が接続する接続ポートの情報と、を含む。ホスト P C 4 0 0 における構成情報ファイル F の

取得方法としては、例えば、ユーザによる入力や外部装置からの受信、ホストPC400での生成が挙げられる。

[0027] ここで、上位、下位とは、複数の基板処理装置を接続して1つのシステムとして用いるときに基板搬送の流れに沿って設定されるシステムの階層である。この構成情報を取得することで各基板処理装置はシステムにおける自身の位置づけを認識し（自身が上位装置なのか下位装置なのかを認識し）、それに応じた処理を実行する。基本的には、基板の導入源に近い装置が上位、それに接続する装置が下位として設定され、本実施形態では、基板供給室に接続する基板処理装置がメイン装置100、これに接続する基板処理装置がサブ装置200、300として設定される。また、構成情報により、自身のどの位置に他の基板処理装置が接続されているのかも認識することができる。

[0028] すなわち、本実施形態では、各基板処理装置に上位装置および下位装置の処理手順（例えば、後述する図9A、9B等）をそれぞれ予めメモリといった記憶部に保持させる。そして、所望に応じて複数の基板処理装置を組み合わせ使用の際に、各基板処理装置に、対応する構成情報を取得させ、自身が上位装置なのか下位装置なのかを認識させる。従って、各基板処理装置は、上位装置および下位装置の処理手順を保持しているので、上記認識により自身が行うべき処理手順を読み出して実行することで、自身が対応すべき装置（上位装置、または下位装置）として振舞うことができる。このように、基板処理装置の組み合わせ毎に、構成情報により各基板処理装置に自身が対応すべき装置（上位装置、または下位装置）を認識させているので、ユーザが上記組み合わせに応じて新たに処理手順を作成しインストールすることなく、各基板処理装置を対応すべき装置として機能させることができる。

[0029] また、接続ポートの情報としては、接続ポートを特定可能な情報であればよく、例えば、各基板処理装置の搬送チャンバ内で接続ポートに一意に付されたローカルアドレスを用いる。図5は、ローカルアドレスの例が示されており、搬送チャンバTc-2に設けられた複数の接続ポートに連番（1～5

）が付されている。図5中では、搬送チャンバT c o o r 2内の黒丸の近傍にローカルアドレスを示す。もちろん、ローカルアドレスの設定方法は、これに限定されず、連番でなくとびとびの数字であってもよいし、文字等であってもよい。他の基板処理装置100, 300も同様に、その基板処理装置内の接続ポートに一意に付される。ローカルアドレスは、各基板処理装置100～300内で一意であればよく、これらの間で重複していてもよい。

[0030] 具体的には、メイン装置100では、ローカルアドレス'2'と'5'の接続ポートにサブ装置200, 300が接続され、他の接続ポート（ローカルアドレス'1'、'3'、'4'、'6'）には他の基板処理装置が接続されることなくプロセスチャンバPが接続されている。従って、メイン装置100については、上位装置接続ポートの情報を含まず（又は”接続なし”に相当する情報を含み）、下位装置接続ポートの情報として'2'及び'5'を含む構成情報ファイルFが作成され、メイン装置100に送信される。例えば、ホストPC400が備える、所定の指令あるいはデータなどを入力するキーボードあるいは各種スイッチなどを含む入力操作部を介して、ユーザが基板処理装置の組み合わせに関する情報（例えば、メイン装置となる装置100のローカルアドレス'2'、'5'の接続ポートにサブ装置となる装置200, 300を接続することを示す情報）を入力する。ホストPC400は該ユーザ入力を受け付けると、上述のような構成情報ファイルFを作成し、構成情報送信部420は該作成された構成情報ファイルFをメイン装置100に送信する。このような構成情報ファイルFを構成情報取得部120が取得すると、搬送制御部130は、“上位装置の接続ポートのローカルアドレス”が含まれていないことにより自身が上位装置であることを認識し、“下位装置の接続ポートのローカルアドレス”により下位装置が接続されている接続ポートの位置を認識する。

[0031] 一方、サブ装置200では、ローカルアドレス'5'の接続ポートにメイン装置100が接続され、他の接続ポート（ローカルアドレス'1'～'4'）には他の基板処理装置が接続されることなくプロセスチャンバPのみが接続さ

れている。従って、上位装置接続ポートの情報として'5'を規定し、下位装置接続ポートの情報を含まない（又は”接続なし”に相当する情報を含む）構成情報ファイルFがサブ装置200に送信される。すなわち、入力操作部を介して、ユーザが基板処理装置の組み合わせに関する情報（例えば、サブ装置となる装置200のローカルアドレス'5'の接続ポートにメイン装置となる装置100を接続することを示す情報）を入力する。ホストPC400は該ユーザ入力を受け付けると、上述のような構成情報ファイルFを作成し、構成情報送信部420は該作成された構成情報ファイルFをサブ装置200に送信する。このような構成情報ファイルFを構成情報取得部220が取得すると、搬送制御部230は、“上位装置の接続ポートのローカルアドレス”により上位装置が接続されている接続ポートの位置を認識し、“下位装置の接続ポートのローカルアドレス”が含まれていないことにより自身が下位装置であることを認識する。

また、同様の構成情報ファイルFがサブ装置300について作成され、サブ装置300に送信される。

[0032] 図6に搬送手順データの例を説明するための図を示す。

搬送手順データは、上述のように、基板の処理フローに沿って基板の搬送順序及び搬送先を規定したものであり、ホストPC400からメイン装置100に送信される。ホストPC400は、ユーザからの入力、外部装置からの受信、又は、ホストPC400での生成などの方法によって搬送手順データを取得する。図6の符号601、602に示す例では、搬送手順データは、基板の搬送先を基板処理システム内で一意に特定可能な搬送先指定情報（図中、'1'、'212'など）を区切り記号（図中では、'→'）を挟んで搬送順に結合して形成されている。もちろん、搬送手順データは、このような構成に限らず、例えば、搬送先指定情報と対応させて搬送順の番号データを含むものであってもよいし、搬送先指定情報を所定ビット数で構成するなどして区切り符号を含まない構成であってもよいし、搬送滞留時間などの他の情報をさらに含むものであってもよい。

[0033] 図 7 に搬送先指定情報の構成例を示す図、図 8 に搬送先指定情報を説明するための図を示す。

搬送先指定情報は、基板の搬送先を基板処理システム内で特定可能な情報であり、本実施形態では基板の搬送先となるプロセスチャンバ P に接続する接続ポートを基板処理システム内で一意に特定可能な情報を用いる。搬送先指定情報の一例を図 7 に示す。具体的には、本実施形態では、メイン装置 100 のプロセスチャンバ P が搬送先となるときは、図 7 の符号 701（符号 701：メイン装置への搬送先指定情報）に示すように、そのプロセスチャンバ P に接続する接続ポートのローカルアドレスをそのまま搬送先指定情報とする。一方、サブ装置 200、300 に接続するプロセスチャンバ P が基板の搬送先となるときは、図 7 の符号 702（符号 702：サブ装置への搬送先指定情報）に示すように、メイン装置のローカルアドレスと、サブ装置種別と、サブ装置のローカルアドレスと、を結合したデータを搬送先指定情報として用いる。

メイン装置 100 のローカルアドレスは、メイン装置 100 における、基板の搬送先となるサブ装置 200、300 が接続している接続ポートのローカルアドレスを用い、例えば、サブ装置 200 宛てのデータならば'2'、サブ装置 300 宛てならば'5'となる。

[0034] また、サブ装置種別は、メイン装置 100 がサブ装置の種類に応じてサブ装置 200、300 向けの搬送指令を生成するのに用いる。本実施形態では、サブ装置 200 のサブ装置種別は'1'に、サブ装置 300 のサブ装置種別は'2'に設定されている。また、サブ装置のローカルアドレスは、基板の搬送先となるプロセスチャンバ P が接続するサブ装置の接続ポートのローカルアドレスである。

[0035] 従って、図 7 に示す搬送先指定情報の一例としては、図 8 に示すように、例えば、基板の搬送先がメイン装置 100 のプロセスチャンバ P-11 であれば、搬送先指定情報 701 に従って搬送先指定情報は'1'となる。搬送先がサブ装置 200 のプロセスチャンバ P-23 であれば、搬送先指定情報 7

02に従って'213'、搬送先がサブ装置300のプロセスチャンバP-32であれば、搬送先指定情報702に従って'522'となる。この例において搬送先がサブ装置200、300である場合は、搬送先指定情報の左側の数字が“メイン装置ローカルアドレス”を示し、真ん中の数字が“サブ装置種別”を示し、右側の数字が“サブ装置ローカルアドレス”を示す。図8中では、各搬送チャンバTc内の黒丸近傍に接続ポートのローカルアドレスを、各プロセスチャンバP内に当該プロセスチャンバに基板を搬送するときの搬送先指定情報を示す。

[0036] 図7に示す搬送先指定情報の作成は例えば以下のように行えばよい。すなわち、入力操作部を介して、ユーザが基板を搬送させたいプロセスチャンバに関する情報を入力する。メイン装置100のプロセスチャンバを用いたい場合は、ユーザは、メイン装置100の所定のプロセスチャンバを、入力操作部を介して指定する。メイン装置100にはローカルアドレスが割り当てられているので、ホストPC400は、該ユーザ入力に応じたローカルアドレスを含む搬送先指定情報701を作成する。また、サブ装置200のプロセスチャンバを用いたい場合は、ユーザは、サブ装置200が接続されたメイン装置100のローカルアドレスと、対象となる装置がサブ装置200であることと、基板搬送対象のプロセスチャンバに対応するサブ装置200中のローカルアドレスとを、入力操作部を介して入力する。ホストPC400は、該ユーザ入力に応じた、“メイン装置ローカルアドレス”、“サブ装置種別”、および“サブ装置ローカルアドレス”を含む搬送先指定情報702を作成する。

[0037] メイン装置への搬送先指定情報701はローカルアドレスのみを含んでいるが、搬送先指定情報にローカルアドレスのみが含まれる場合は、搬送すべき基板処理装置はメイン装置（上位装置）100である、と規定しておけば、メイン装置100は、該メイン装置100のローカルアドレスに対応する接続ポートに基板を搬送することを特定することができる。よってこの場合、搬送先指定情報701にはローカルアドレスのみが含まれているが、搬送

先指定情報 701 は、基板の搬送先の基板処理装置を特定するための情報も実質的に含んでいると言える。よって、搬送先判定部 132 は、搬送先指定情報 701 を解析する場合、搬送先指定情報 701 にローカルアドレスのみが含まれているので、メイン装置 100 の上記ローカルアドレスに対応する接続ポートを基板の搬送先として特定することができる。

[0038] また、サブ装置への搬送先指定情報 702 には、“メイン装置ローカルアドレス” および“サブ装置種別”が含まれているので、メイン装置 100 は基板を搬送すべきサブ装置を特定することができ、“サブ装置ローカルアドレス”が含まれているので、サブ装置は該サブ装置中での基板を搬送すべき接続ポートの位置を特定することができる。よって、搬送先判定部 132 は、搬送先指定情報 702 を解析する場合、“メイン装置ローカルアドレス”に対応する接続ポートに接続された、“サブ装置別”にて特定されるサブ装置が有する、“サブ装置ローカルアドレス”に対応する接続ポートを基板の搬送先として特定することができる。なお、搬送先判定部 232 も、上記と同様にして搬送先指定情報に基づく搬送先の判定を行う。

[0039] また、搬送先指定情報作成の他の方法として、所定の基板処理システムの各基板処理装置の接続ポートにそれぞれ搬送先指定情報を割り当て、該割り当てられた搬送先指定情報と各基板処理装置のローカルアドレスとを関連付けたコンフィグレーションテーブルを用いても良い。

[0040] 上記コンフィグレーションテーブルを用いる場合は、複数の基板処理装置の組み合わせ毎に、組み合わせた後の基板処理システムにおいて各接続ポートに割り当てられた搬送先指定情報と、各基板処理装置のローカルアドレスとを関連付けてコンフィグレーションテーブルを作成しておく。例えば、図 8 に示すように複数の基板処理装置を接続した基板処理システムに対して、基板処理装置 100、200、300 の各接続ポート（プロセスチャンバ）に対応する搬送先指定情報（例えば、図 7 に示す構成の搬送先指定情報）を割り当てる。そして、該割り当てられた搬送先指定情報と、該搬送先指定情報にて特定される接続ポートに対応する、基板処理装置 100、200、3

00の接続ポートのローカルアドレスとを関連付けたコンフィグレーションテーブルを作成し、該コンフィグレーションテーブルを、ホストPC400に保持させる。

[0041] よって、例えば、図8に示す基板処理システムにおいて、メイン装置100のローカルアドレス'1'に接続されたプロセスチャンバP-11に基板を搬送したい場合は、ユーザが入力操作部を介して、メイン装置100のローカルアドレス'1'を指定する入力を行う。該ユーザ入力に応じてホストPC400は、コンフィグレーションテーブルを参照して、メイン装置100のローカルアドレス'1'に対応する情報を読み出し、搬送先指定情報'1'を生成する。また、図8に示す基板処理システムにおいて、メイン装置200のローカルアドレス'2'に接続されたプロセスチャンバP-21に基板を搬送したい場合は、ユーザが入力操作部を介して、メイン装置200のローカルアドレス'2'を指定する入力を行う。該ユーザ入力に応じてホストPC400は、コンフィグレーションテーブルを参照して、メイン装置200のローカルアドレス'2'に対応する情報を読み出し、搬送先指定情報'212'を生成する。

[0042] このとき、搬送先判定部132は、例えば搬送先指定情報'1'を受信すると、情報がローカルアドレスのみであるので、メイン装置100の接続ポートに基板を搬送すると判定する。また、搬送先判定部132は、例えば搬送先指定情報'212'を受信すると、該搬送先指定情報の左側が'2'であり、真ん中が'1'であるので、メイン装置100のローカルアドレス'2'の接続ポートに接続されたサブ装置200に基板を搬送すると判定する。また、搬送先指定情報の右側が'2'であるので、上記サブ装置200のローカルアドレス'2'の接続ポートに基板を搬送すると判定する。搬送先判定部232も同様に判定を行う。

[0043] なお、基板処理を複数のプロセスチャンバにおいて連続的に行う場合は、対応する搬送先指定情報を上記基板処理の順番に応じて配列することで、搬送手順データを作成することができる。例えば、ユーザが所望の順番で基板

搬送対象のプロセスチャンバを入力操作部により入力すると、ホストPCは、上記順番に沿って対応する搬送先指定情報を配列することで、搬送手順データを作成することができる。

[0044] つまり、上述したローカルアドレスは各基板処理装置100～300内で一意であるが、基板処理システムでは必ずしも一意とはならない。従って、搬送先がどの基板処理装置宛てのものであるかを特定可能な付加情報を付加することで、基板処理システムにおいて異なる基板処理装置のプロセスチャンバPを特定し、基板を搬送することができる。なお、上述したサブ装置200、300への搬送先指定情報のうち、サブ装置種別やメイン装置のローカルアドレスは、必ずしも必須ではなく、他の付加情報に変えてもよい。しかし、メイン装置のローカルアドレスを用いれば、基板処理装置が複数メイン装置100に接続している場合に、いずれの基板処理装置へ搬送すべきかを特定できる。また、搬送手順データを入力する際に、メイン装置100に関してはプロセスチャンバPを指定する場合と同じようにローカルアドレスを指定し、下位のサブ装置200、300のローカルアドレスを続けて入力すればよいので、ユーザが把握しやすいという利点もある。

[0045] このように、搬送先指定情報により、基板処理装置は、該基板処理装置が所属する基板処理システムにおいて基板の搬送先を特定することができるので、搬送先指定情報は、該基板処理システムにおける、基板の搬送先となる接続ポートの位置を特定するための情報であると言える。

[0046] [搬送フロー及び本発明の作用効果]

次に、図9A、Bに示すフローチャートを用いて、メイン装置100（図9A）及びサブ装置200、300（図9B）の基板の搬送動作を説明する。なお、構成情報は各基板処理装置がすでに取得しており、メイン装置100は上位装置のない構成情報を取得することで、最上位装置としての動作モードに移行し、サブ装置200、300は上位装置が接続された構成情報を取得することで、下位装置としての動作モードに移行する。

[0047] まず、メイン装置100で、搬送手順取得部131は、ホストPC400

から送信される搬送手順データを取得する（ステップS 1 0 1）。次に、搬送先判定部 1 3 2 は、ステップS 1 0 1 で取得した搬送手順データに基づき、最初の搬送順の搬送先がサブ装置 2 0 0, 3 0 0 宛かを判定する（ステップS 1 0 2）。例えば、図 6 に示す搬送手順データ 6 0 1 の場合、最初の搬送先指定情報は ' 1 ' であるので、搬送先判定部 1 3 2 はメイン装置 1 0 0 宛てと判定し（ステップS 1 0 2 : N o）、ローカル搬送部 1 3 3 は、メイン装置 1 0 0 のプロセスチャンバ P - 1 1 への搬送指令を搬送ロボット T r - 1 1 に出力する（ステップS 1 0 3）。その後、搬送ロボット T r - 1 1 による基板の搬送が終了し、搬送制御部 1 3 0 が搬送終了信号を受信すると（ステップS 1 0 4）、搬送制御部 1 3 0 は、搬送手順データ（例えば、搬送手順データ 6 0 1）により指定される搬送手順が終了したかを判定する（ステップS 1 0 5）。搬送手順が終了していない場合（N o）はステップS 1 0 2 に戻り、次の搬送手順の搬送先がサブ装置 2 0 0, 3 0 0 宛かを判定する。搬送手順が終了するまで、S 1 0 2 以降のステップを繰り返す。

[0048] 以上のステップを繰り返し、例えば搬送手順データ 6 0 1 において、搬送先判定部 1 3 2 が、搬送順の 3 番目の搬送先がサブ装置 2 0 0 宛であると判定すると（ステップS 1 0 2 : Y E S）、次のような処理が行われる。すなわち、搬送制御部 1 3 0 は、次以降（4 番目以降）の搬送順の搬送先もサブ装置 2 0 0 宛かを判定し、搬送手順データから連続してサブ装置 2 0 0 宛となっている搬送ジョブを切り出して、搬送指令（サブ装置 2 0 0 へ出力される搬送手順データ 6 0 2）を生成する（ステップS 1 0 6）。図 6 に示す搬送手順データ 6 0 1 であれば 3 ~ 4 番目にサブ装置 2 0 0 宛の搬送ジョブが連続していることから、' 2 1 2 '、' 2 1 4 ' のデータ（搬送先指定情報）が切り出され、これに基づき搬送指令（搬送手順データ 6 0 2）を生成し、サブ装置 2 0 0 に出力する（ステップS 1 0 7）。すなわち、搬送制御部 1 3 0 は、所定の順番においてサブ装置 2 0 0（3 0 0）が有する接続ポートに搬送すべき時は、搬送手順データからサブ装置 2 0 0 に関する搬送先指定情報を切り出し、サブ装置 2 0 0 用の搬送手順データ（例えば、搬送手順デ

ータ602)を新たに作成し、サブ装置200へと送信する。

[0049] このように、基板の搬送先が自装置であるメイン装置100ではないと判断される場合、搬送制御部130は、搬送先指定情報により基板の搬送先と特定されるサブ装置200において上記搬送先指定情報にて特定される接続ポートに基板が搬送されるような搬送指令として、基板の搬送対象の接続ポートに対応するローカルアドレスを抽出し、サブ装置200へと送信する。

[0050] これと共に、装置間搬送部134は、メイン装置100の搬送ロボットTr-11, 12にもサブ装置200への基板の搬送指令を出力し(ステップS108)、ローカルアドレス'2'の接続ポートを介してサブ装置200の搬送ロボットへ基板を受け渡す。つまり、本実施形態では、搬送手順データは、基板に対する処理の手順に沿って規定しており、装置間搬送を行う場合に搬送ロボット間の基板の受け渡し動作までは規定していない。この部分は搬送制御部130の側で解釈を行い、基板の搬送指令を生成する。これにより、ユーザがプロセスだけを意識して搬送手順データを作成することができる。すなわち、複数の基板処理装置を所望に応じて組み合わせても、該組み合わせに応じた基板搬送に関する制御プログラムを新たに作成し各基板処理装置に組み込む必要がなくなる。

[0051] サブ装置200は、メイン装置100から、搬送手順取得部231により図6に示すような搬送手順データ602を受信すると(ステップS201)、搬送先判定部232は、該取得した搬送手順データ602に基づいて基板の搬送先が下位の基板処理装置であるかを判定する(ステップS202)。宛先がさらに下位の装置ではなく、サブ装置200内であると判定した場合(ステップS202:NO)は、ローカル搬送部233は、ステップS201にて取得した搬送手順データ602に基づいて、搬送ロボットTr-2に宛先の接続ポートへの搬送指令を出力する(ステップS203)。搬送が終了したら(ステップS204:YES)、搬送制御部230は、搬送手順データ602により指定される全ての搬送手順が終了したか判定する。(ステップS205)該搬送手順が終了していない場合(ステップS205:NO

）は、終了するまでステップS 2 0 2 移行の動作を繰り返す。

[0052] ステップS 2 0 2 で、搬送先判定部 2 3 2 により基板の搬送先が下位の基板処理装置であると判定されると（YES）、ステップS 2 0 6 に移行する。ステップS 2 0 6 では、搬送制御部 2 3 0 は、メイン装置 1 0 0 から送信された搬送手順データにおいて当該下位の基板処理装置宛ての搬送ジョブが連続している場合は、当該連続している搬送ジョブを搬送手順データから抽出し、下位装置宛の搬送手順データを生成する。その後、搬送制御部 2 3 0 は、この生成された搬送手順データを下位の基板処理装置に出力すると共に（ステップS 2 0 7）、装置間搬送部 2 3 4 は搬送ロボット T r - 2 に当該下位装置の搬送ロボット T r への基板の受け渡し指令を出力する（ステップS 2 0 8）。その後、下位の装置から搬送終了の信号を搬送制御部 2 3 0 が受信したら（ステップS 2 0 9：YES）、ステップS 2 0 5 に移行し、サブ装置 2 0 0 で受信した全ての搬送手順が終了するまで搬送処理を繰り返す。

[0053] 本実施形態では、サブ装置 2 0 0 にさらに下位の基板処理装置は接続していないので、図 6 に示す搬送手順データ 6 0 2 を取得したサブ装置 2 0 0 ではステップS 2 0 6 ～S 2 0 9 の動作は実施されない。搬送制御部 2 3 0 は、図 6 に示す搬送手順データ 6 0 2 に基づき、ステップS 2 0 2 ～S 2 0 5 の動作を繰り返してサブ装置 2 0 0 におけるローカルアドレス' 2 '、' 4 'の接続ポートに接続するプロセスチャンバPに基板を搬送した後、所定の処理を施した基板をメイン装置 1 0 0 にリターンする。

[0054] メイン装置 1 0 0 では、サブ装置 2 0 0 から搬送終了信号を搬送制御部 1 3 0 が受信すると（ステップS 1 0 9：YES）、ステップS 1 0 5 に移行し、搬送手順データ（例えば、搬送手順データ 6 0 1）により指定される全ての搬送手順が終了するまでステップS 1 0 2 移行の処理を繰り返す。図 6 に示す搬送手順データ 6 0 1 によれば、次の搬送順（5 番目）では、基板の搬送先がサブ装置 3 0 0 になるので、図 6 に示すようなローカルアドレス' 1 'を指定した搬送手順データ 6 0 3 がサブ装置 3 0 0 に出力される。サブ装置

300では、サブ装置200と同様に図9Bに示すフローに沿い、ローカルアドレス'1'のプロセスチャンバPへ基板搬送を行う。その後、メイン装置100に戻ってローカルアドレス'3'のプロセスチャンバPに基板が搬送され、全ての搬送手順が終了する。

[0055] 以上のように、本実施形態に係る基板処理システムは、プロセスモジュール増設の要求に対し、独立した搬送モジュールTM（基板処理装置）を互いに接続することで、各搬送モジュールTMの構成自体を変更することなく、プロセスモジュールの接続数を増加させることができる。

[0056] また、接続した基板処理装置を切り離して独立した装置として使用する事も可能であり、基板処理システムの構成の変更が柔軟に行える。また、搬送モジュールをオーダーメイドで作製する必要はなく、汎用的な搬送モジュールの追加、削除等で仕様変更に対応できるので、開発コストの低減等を図ることができる。また、副次的であるが、接続された各装置内は各々独立した制御である為、対装置間でみた場合に並列処理が行われ、装置全体ではタクトが改善するという効果もある。

[0057] 上述のように、本実施形態では、各基板処理装置が構成情報を取得することにより、自身が上位装置なのか下位装置なのかを認識し、かつ自身のどの接続ポートに他の基板処理装置が接続されているのかを認識することができる。各基板処理装置は、複数の基板処理装置の組み合わせに応じて、上位装置になり得るし、下位装置にもなり得るが、本実施形態のように、構成情報を用いることで、各基板処理装置は、今回の組み合わせに応じた自身の位置づけ（自分が上位装置なのか下位装置なのか）を認識し、適切な役割を果たすことができる。

[0058] また、各基板処理装置は搬送先指定情報を取得することにより、複数の基板処理装置が接続された基板処理システムにおける、所定の処理に対応するプロセスモチャンバ（プロセスモジュール）の位置（接続ポートの位置）を特定し、基板を該所定の処理に適したプロセスチャンバに搬送することができる。

- [0059] すなわち、上位装置は、搬送先指定情報の解析結果、基板の搬送先が自装置である場合は、搬送先指定情報に基づいて、自装置（上位装置）の対応する接続ポートに基板を搬送する制御を行う。
- [0060] 一方、上位装置は、搬送先指定情報の解析結果、基板の搬送先が自装置以外の基板処理装置である場合は、搬送先指定情報にて特定される接続ポートを有する基板搬送装置に基板が搬送されるように、基板を上位装置に接続された少なくとも１つの基板処理装置の１つに基板を搬送する制御を行う。例えば、上位装置に接続された第１の下位装置にさらに第２の下位装置が接続されている基板処理システムにおいて基板の搬送先が第２の下位装置である場合、上位装置は、搬送先指定情報に基づいて、上記第２の下位装置に基板が搬送されるように、基板を第１の下位装置に搬送する。すなわち、上位装置は、搬送先指定情報にて特定される基板処理装置（ここでは、第２の下位装置）に基板が搬送されるように、上位装置および第２の下位装置に接続された第１の下位装置に基板を搬送する制御を行う。第１の下位装置は、どの基板処理装置のどの接続ポートが基板の搬送先かを示す搬送先指定情報に基づいて、上位装置から搬送された基板を第２の下位装置に搬送する制御を行う。
- [0061] このとき、搬送先指定情報を、所望の基板処理シーケンス（基板処理レシピ）に沿って配列することで搬送手順データを作成することができる。該作成された搬送手順データをメイン装置１００に取得させると、メイン装置１００は、搬送手順データを構成する搬送先指定情報の各々により、上記基板処理シーケンスの各々の処理に対応するプロセスチャンバの位置を、複数の基板処理装置が組み合わされた基板処理システム中において特定することができる。従って、メイン装置１００は、サブ装置２００、３００にて基板処理を行う場合であっても、上記基板処理シーケンスの適切な処理の順番に合わせて、基板をサブ装置２００、３００に搬送することができる。また、サブ装置２００、３００も、取得した搬送手順データを構成する搬送先指定情報の各々により、適切なプロセスチャンバに基板を搬送することができる。

。

[0062] ところで、別個に用意された複数の基板処理装置を所望に応じて組み合わせて基板処理システムを構築して所望の基板処理シーケンスを行う場合、従来では、該組み合わせに応じた基板搬送の制御プログラムをユーザが作成し、該制御プログラムを各基板処理装置にインストールする必要があった。

[0063] しかしながら、本実施形態によれば、上記組み合わせを実行する毎に、該組み合わせに応じた構成情報を各基板処理装置に取得させ、各基板処理装置に対して自身が上位装置（基板搬送の最上流に位置する基板処理装置）なのか、あるいは下位装置（上記基板搬送において上記上位装置よりも下流側の基板処理装置）なのかを認識させる。このとき、各基板処理装置が上位装置としての制御プログラム（例えば、図9A）、および下位装置としての制御プログラム（例えば、図9B）を保持していれば、上記構成情報を解析することにより得られる認識により、各基板処理装置は、上記組み合わせの中で自身が行うべき機能（上位装置、下位装置としての機能）を果たすことができる。さらに、搬送先指定情報を用いることで、各基板処理装置は、所定の処理を行うべきプロセスチャンバの位置を特定することができるので、該特定されたプロセスチャンバに基板を搬送することで、適切な処理を行うことができる。例えば、搬送先指定情報はどの基板処理装置のどの接続ポートに搬送するのかという情報を含んでいるので、上位装置（メイン装置100）および下位装置（サブ装置200、300）は、上記搬送先指定情報に基づいて適切な場所（自身が有するプロセスチャンバや他の基板処理装置）へと基板を搬送することができる。

[0064] このように、本実施形態では、構成情報により各基板処理装置に自身が上位装置なのか下位装置なのかを認識させて自身が行うべき装置として振舞わせ、搬送先指定情報により、所望のプロセスチャンバへと基板を搬送している。従って、別個に用意された複数の基板処理装置を、所望に応じて組み合わせて所望の基板処理シーケンスを行う場合であっても、新たに基板搬送の制御プログラムを作成しインストールすることなく、基板を所望のプロセス

チャンバに搬送することができる。よって、所定の基板処理装置（搬送モジュールなど）に新たな基板処理装置を接続する際に要する手間やコストを低減することができ、基板処理装置の拡張、変更を容易に行うことができる。

[0065] [変形例]

以上、実施形態について説明したが、本発明の適用は上記実施形態に限定されない。

例えば、図１０Ａに示すように接続ポート数が同じ基板処理装置（搬送モジュールＴＭ）を接続してもよいし、図１０Ｂに示すように基板処理装置を３階層以上になるように接続してもよい。また、１つの搬送モジュールＴＭに設けられる搬送ロボットは図１に示すように複数であっても、１つであってもよい。また、図１１に示すように、下位の基板処理装置は、搬送先が他の基板処理装置であるかを判定する機能を有さないものを接続してもよい。この場合は、サブ装置２００の搬送手順取得部２３１で取得した搬送手順データに基づいて、搬送指令出力部２３５が搬送指令を生成し、搬送ロボットＴｒ－２に出力する。

[0066] （その他の実施形態）

上述の実施形態では、図３に示すように、ホストＰＣ４００、メイン装置１００、サブ装置２００、３００を別個に用意しているが、ホストＰＣ４００の搬送手順送信部４１０の機能および構成情報送信部４２０の機能を、メイン装置１００またはサブ装置２００、３００に組み込んでも良い。

[0067] また、上述のように、ホストＰＣ４００、とメイン装置１００、サブ装置２００、３００との接続をＬＡＮやＲＳ－２３２等を介してローカルに行っても良いし、インターネットといったＷＡＮ（Wide Area Network）を介して接続しても良い。

[0068] さらに、本発明では、各基板処理装置は、メイン搬送モジュール制御装置１１０およびサブ搬送モジュール制御装置２１０の双方を備えることができる。この場合は、基板処理装置の組み合わせに応じて、基板処理装置の各々は上位装置および下位装置の双方として機能することができる。また、基板

処理装置は、メイン搬送モジュール制御装置 110 およびサブ搬送モジュール制御装置 210 の一方を備えるようにしても良い。この場合は、基板処理装置は、機能として備える制御装置に応じて、上位装置または下位装置専用として用いればよい。例えば、基板処理装置が、メイン搬送モジュール制御装置 110 のみを備える場合は上位装置専用として用い、サブ搬送モジュール制御装置 210 のみを備える場合は下位装置専用として用いればよい。

請求の範囲

[請求項1]

基板に対し処理を行うためのプロセスチャンバを接続可能な搬送チャンバと、

前記搬送チャンバ内に位置し、前記搬送チャンバに接続するプロセスチャンバに基板を搬送するための搬送ロボットと、

前記搬送ロボットを制御する搬送制御手段と、

を夫々備えた第1及び第2の基板処理装置を有する基板処理システムであって、

第1及び第2の基板処理装置の前記搬送チャンバ同士が相互に接続され、

前記第1及び第2の基板処理装置の搬送制御手段は、

自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを用いて、前記搬送ロボットを制御し、前記自装置の前記搬送チャンバに接続されるプロセスチャンバに基板を搬送させるローカル搬送部を有し、

前記第1の基板処理装置の搬送制御手段は、

少なくとも前記ローカルアドレス、及び、当該ローカルアドレスの属する基板処理装置を特定可能な付加情報を含み、基板の搬送先を前記第1及び第2の基板処理装置内で一意に指定する搬送先指定情報を取得する搬送情報取得手段と、

前記搬送情報取得手段により取得した搬送先指定情報に基づいて、基板の搬送先が前記第1および第2の基板処理装置のいずれかを判定可能な搬送先判定部と、

を有することを特徴とする基板処理システム。

[請求項2]

前記第1の基板処理装置の搬送制御手段は、前記搬送先判定部により基板の搬送先が前記第2の基板処理装置であると判定したときに、前記搬送先指定情報からローカルアドレスを抽出し、前記第2の基板処理装置に搬送指令を出力する装置間搬送部を有することを特徴とす

る請求項 1 に記載の基板処理システム。

[請求項3]

前記搬送情報取得手段は、基板の処理手順に沿った基板の搬送順序及び搬送先を特定可能な情報を含む搬送手順情報を取得し、前記搬送手順情報から前記搬送先指定情報を取得し、

前記第 1 及び第 2 の基板処理装置の搬送制御手段は、前記搬送手順情報により指定される搬送順序に従って、基板を搬送するように前記搬送ロボットを制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基板処理システム。

[請求項4]

前記搬送先指定情報は、基板の搬送先が複数の前記基板処理装置をまたぐ場合に、基板の供給源から見て上流側から下流側に向かって接続する前記基板処理装置を階層的に指定する構造のデータとして構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の基板処理システム。

[請求項5]

前記搬送先指定情報は、前記第 2 の基板処理装置の搬送チャンバを接続する第 1 の基板処理装置の接続ポートのローカルアドレスを規定する装置間アドレス部と、基板の搬送先となるプロセスチャンバに接続する前記第 2 の基板処理装置の接続ポートのローカルアドレスを規定するサブアドレス部と、を含む構造のデータにより、前記第 2 の基板処理装置への搬送を指定するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の基板処理システム。

[請求項6]

基板に対し処理を行うためのプロセスチャンバ及び他の基板処理装置を接続可能な搬送チャンバと、

前記搬送チャンバ内に位置し、前記搬送チャンバに接続するプロセスチャンバに基板を搬送するための搬送ロボットと、

前記搬送ロボットを制御する搬送制御手段とを備え、

前記搬送制御手段は、

自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを少なくとも含み、さらに当該ローカルアドレスの属する基板処理

装置を特定可能な付加情報を任意に含み、基板の搬送先を自装置及び前記搬送チャンバに接続する他の基板処理装置内で一意に指定する搬送先指定情報を、取得する搬送情報取得手段と、

前記搬送情報取得手段により取得した搬送先指定情報に基づいて、基板の搬送先がいずれの基板処理装置かを判定可能な搬送先判定部と、

前記搬送先判定部の判定結果、基板の搬送先が自装置内である場合に、該自装置内で基板の搬送先に一意に割り当てられたローカルアドレスを用いて、前記搬送ロボットを制御し、前記自装置の前記搬送チャンバに接続されるプロセスチャンバに基板を搬送させるローカル搬送部と、

前記搬送先判定部の判定結果、基板の搬送先が前記他の基板処理装置内である場合に、前記基板を前記他の基板処理装置に搬送させる装置間搬送部と

を有することを特徴とする基板処理装置。

[請求項7]

複数の接続ポートを有し、該複数の接続ポートの少なくとも1つに他の基板処理装置を接続可能な搬送チャンバと、

前記搬送チャンバに前記他の基板処理装置を接続した際に自装置が基板搬送の最上流に位置する第1の装置であるのか、または自装置が前記基板搬送の流れにおいて前記第1の装置よりも下流側の第2の装置であるのかを認識させるための第1の情報を取得し、該第1の情報に基づいて、自装置が前記第1の装置なのか前記第2の装置なのかを認識する手段と、

自装置が前記第1の装置であると認識される場合に用いられる前記第1の装置用の基板搬送手段および自装置が前記第2の装置であると認識される場合に用いられる前記第2の装置用の基板搬送手段の少なくとも一方を備え、

前記複数の接続ポートには、一意にローカルアドレスが割り当てら

れており、

前記第 1 の装置用の基板搬送手段は、

前記搬送チャンバに前記他の基板処理装置が接続された構成において基板の搬送先となる接続ポートの位置を特定するための第 2 の情報であって、基板の搬送対象の接続ポートに対応するローカルアドレスに関する第 3 の情報、および該ローカルアドレスが属する基板処理装置を特定するための第 4 の情報を含む第 2 の情報を取得する手段と、

前記取得された第 2 の情報に基づいて、基板の搬送先となる基板処理装置を判定する手段と、

前記判定結果、前記基板の搬送先が自装置内である場合は、前記第 2 の情報に含まれる第 3 の情報に基づいて、該ローカルアドレスに対応する接続ポートへと基板を搬送させる手段と、

前記判定結果、前記基板の搬送先が自装置以外の基板処理装置である場合は、前記第 4 の情報にて特定される基板処理装置に基板が搬送されるように前記他の基板処理装置の 1 つに基板を搬送させると共に、前記第 4 の情報にて特定される基板処理装置において前記第 3 の情報にて特定される接続ポートに基板が搬送されるような搬送指令を前記他の基板処理装置の 1 つに出力する手段とを有し、

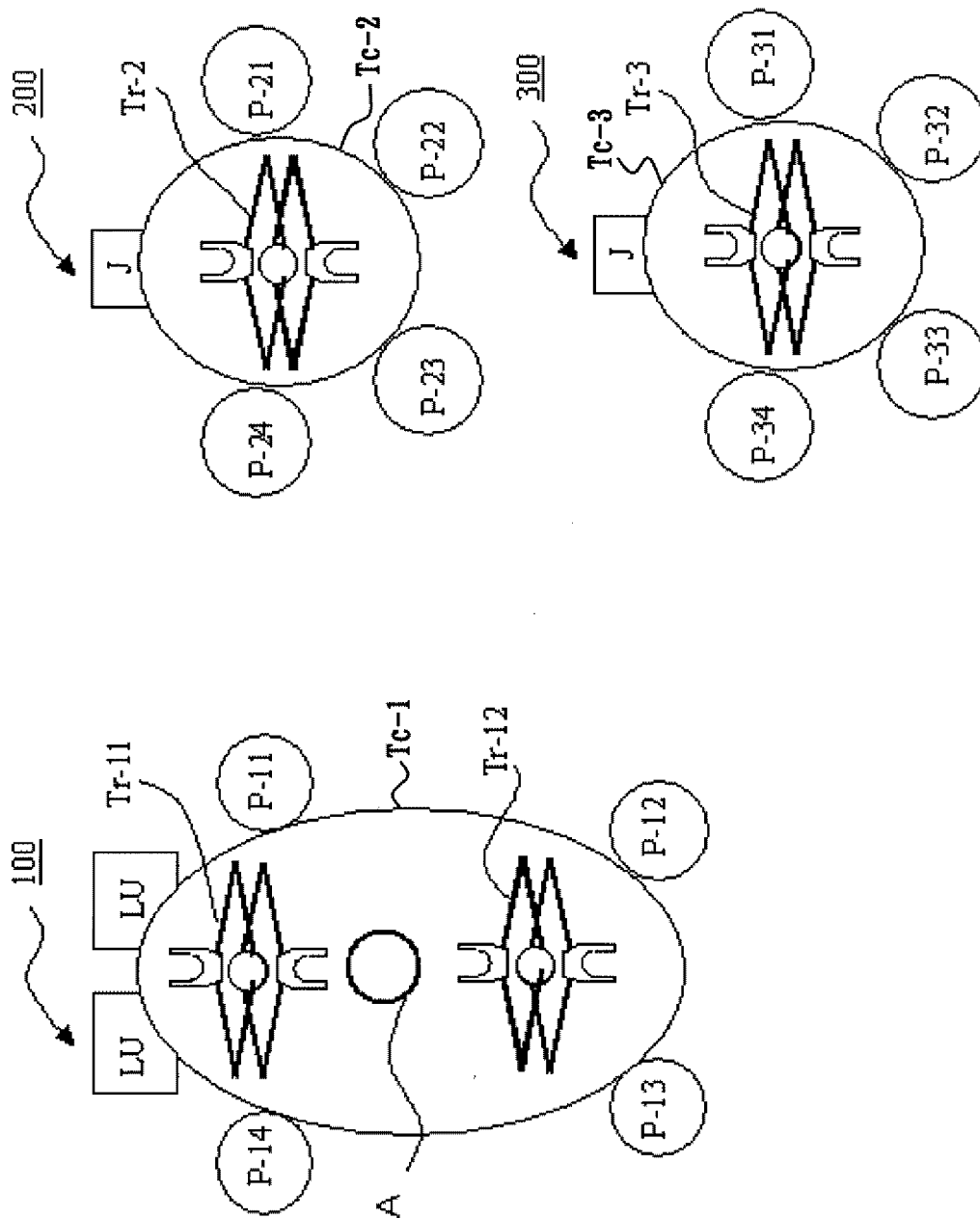
前記第 2 の装置用の基板搬送手段は、

前記搬送指令を取得する手段と、

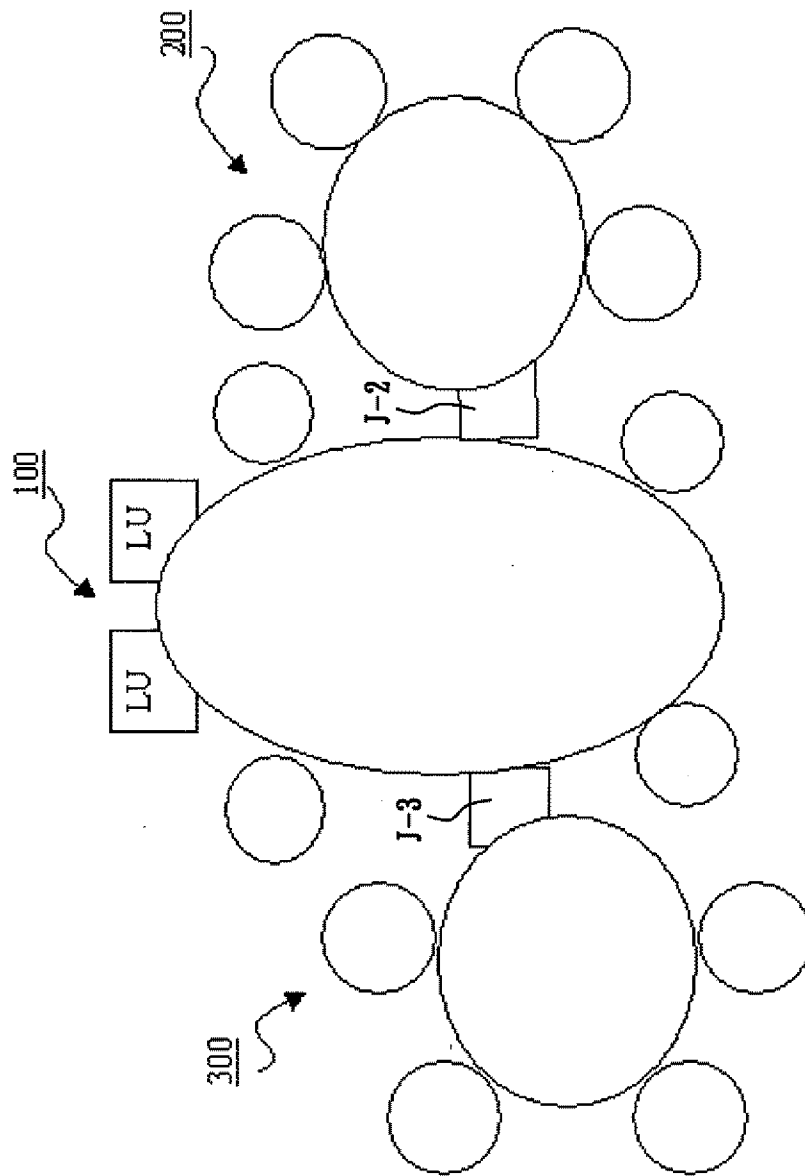
前記取得された搬送指令から、前記基板の搬送対象の接続ポートに対応するローカルアドレスを取得し、該取得されたローカルアドレスに対応する接続ポートへ基板を搬送させる手段と

を有することを特徴とする基板処理装置。

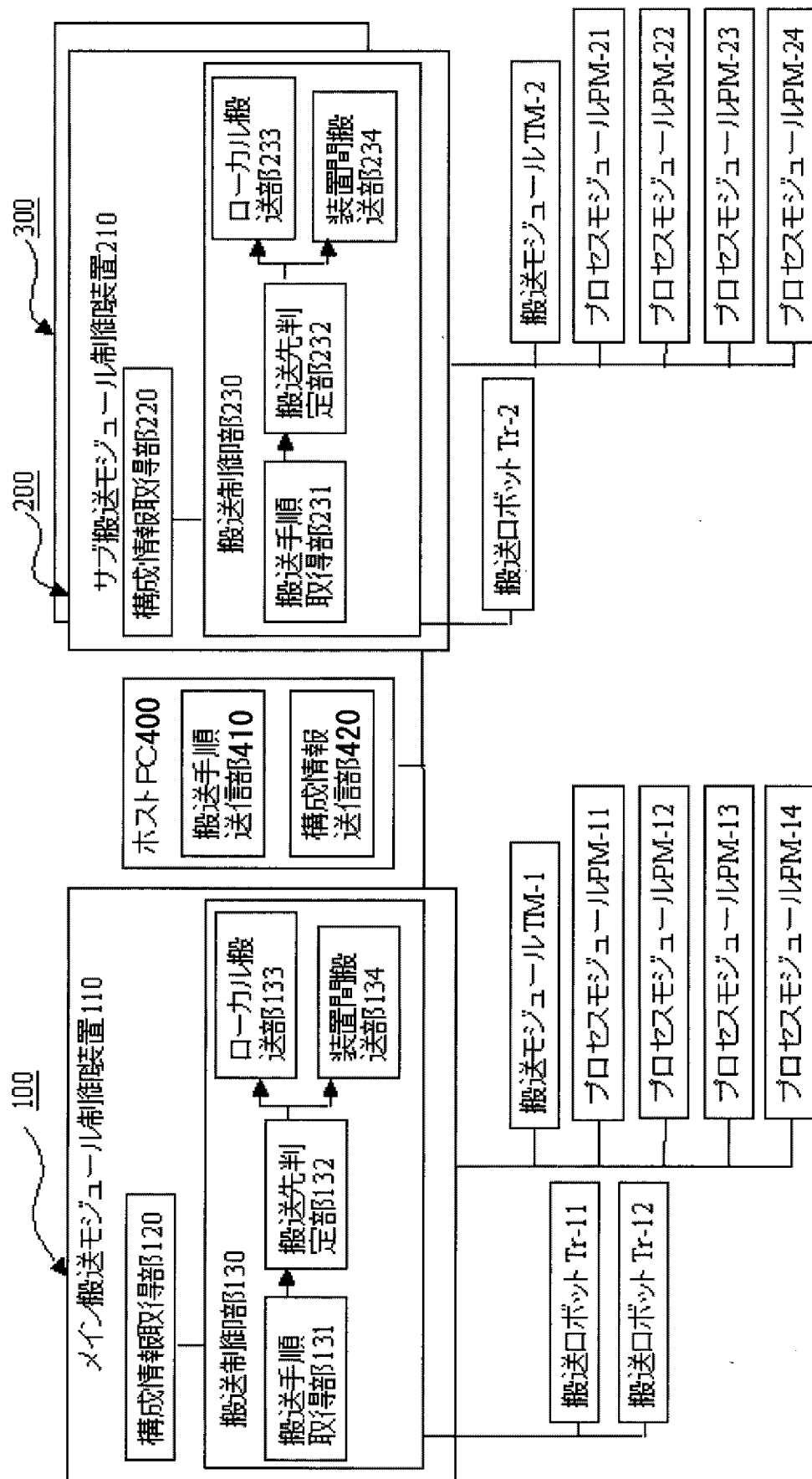
[図1]



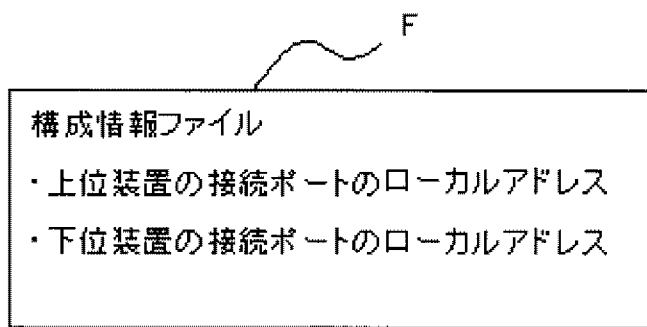
[図2]



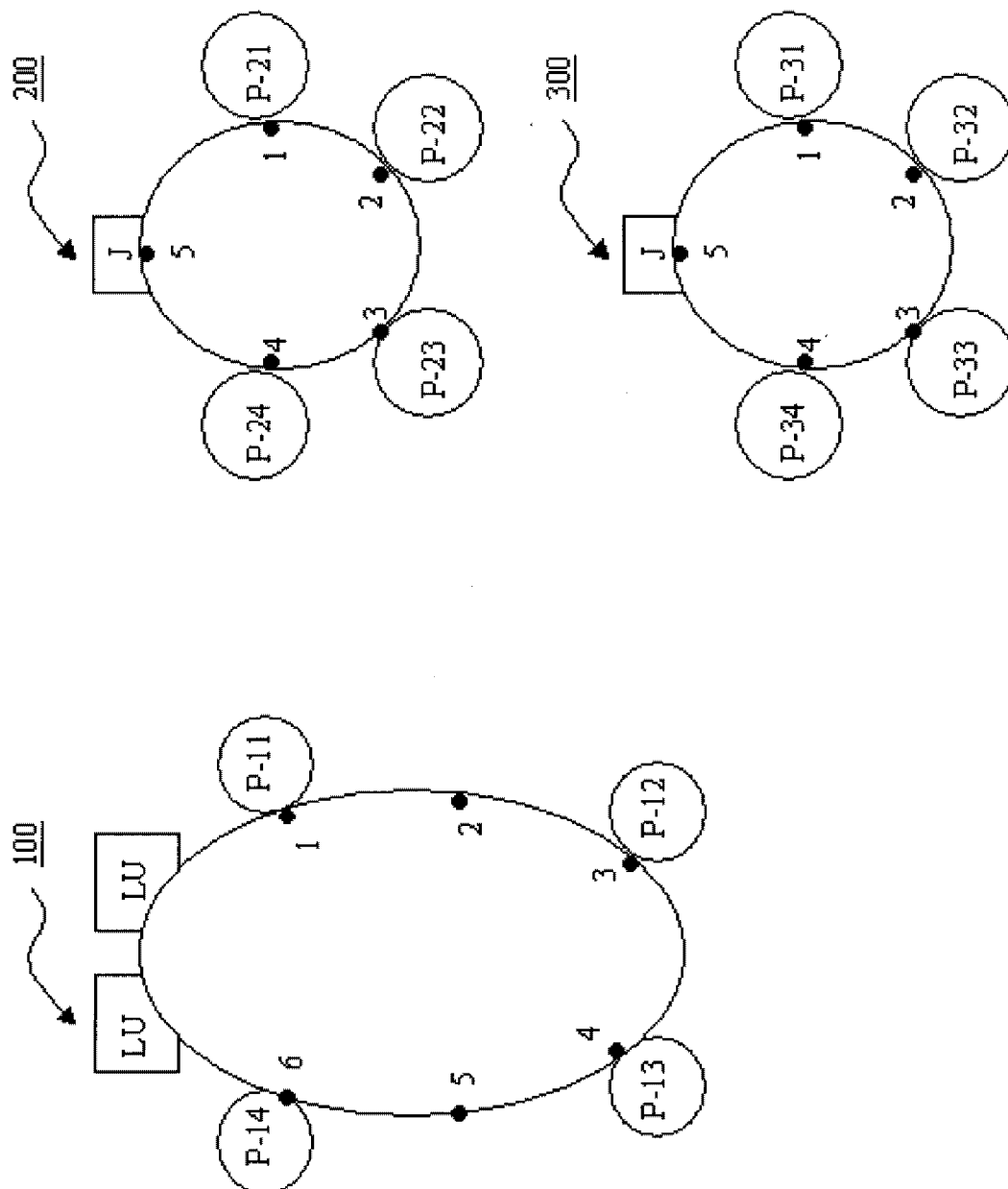
[図3]



[図4]



[図5]



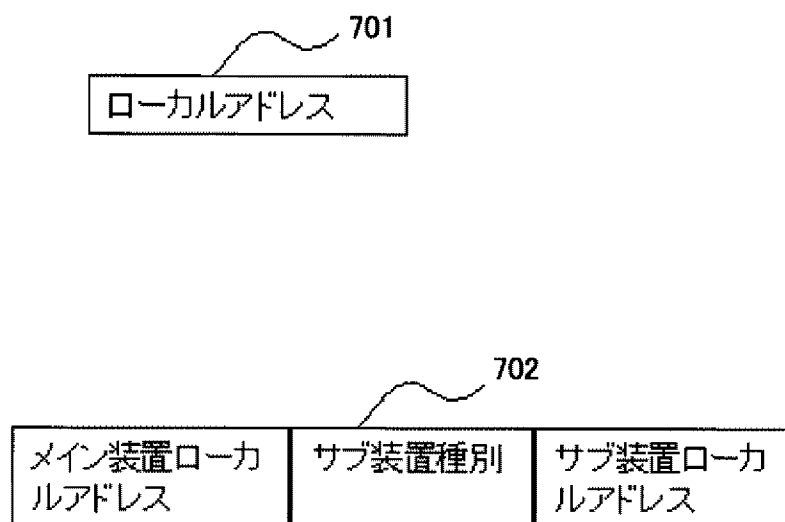
[図6]

搬送手順データ 601: 1→4→212→214→521→3

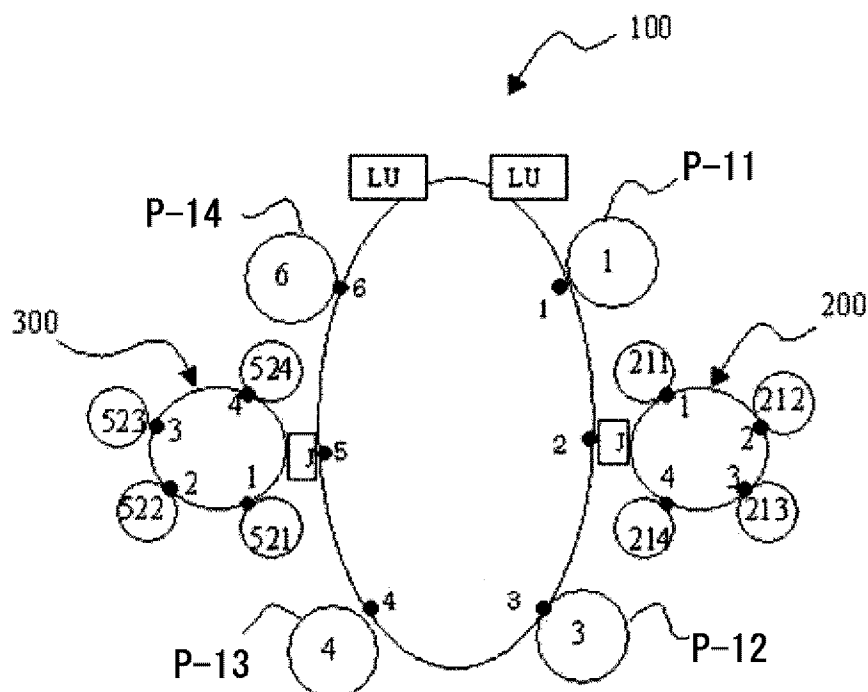
サブ装置200へ出力される搬送手順データ 602: 2→4

サブ装置300へ出力される搬送手順データ 603: 1

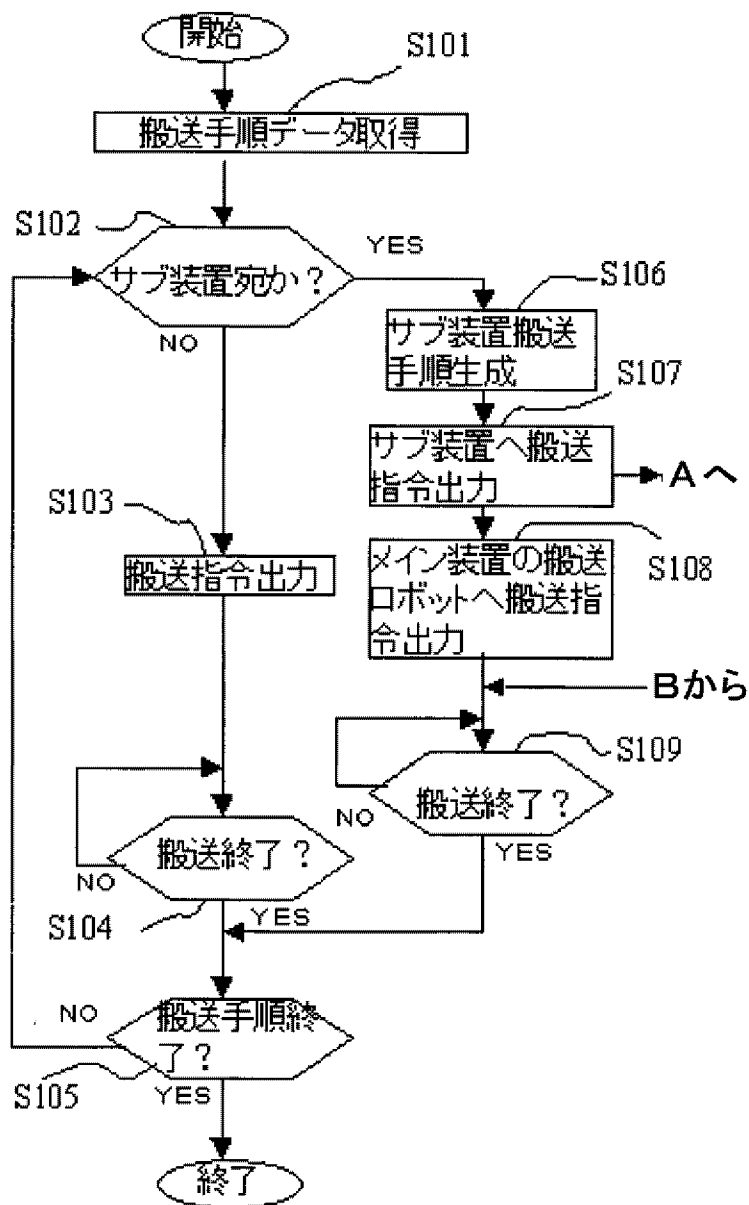
[図7]



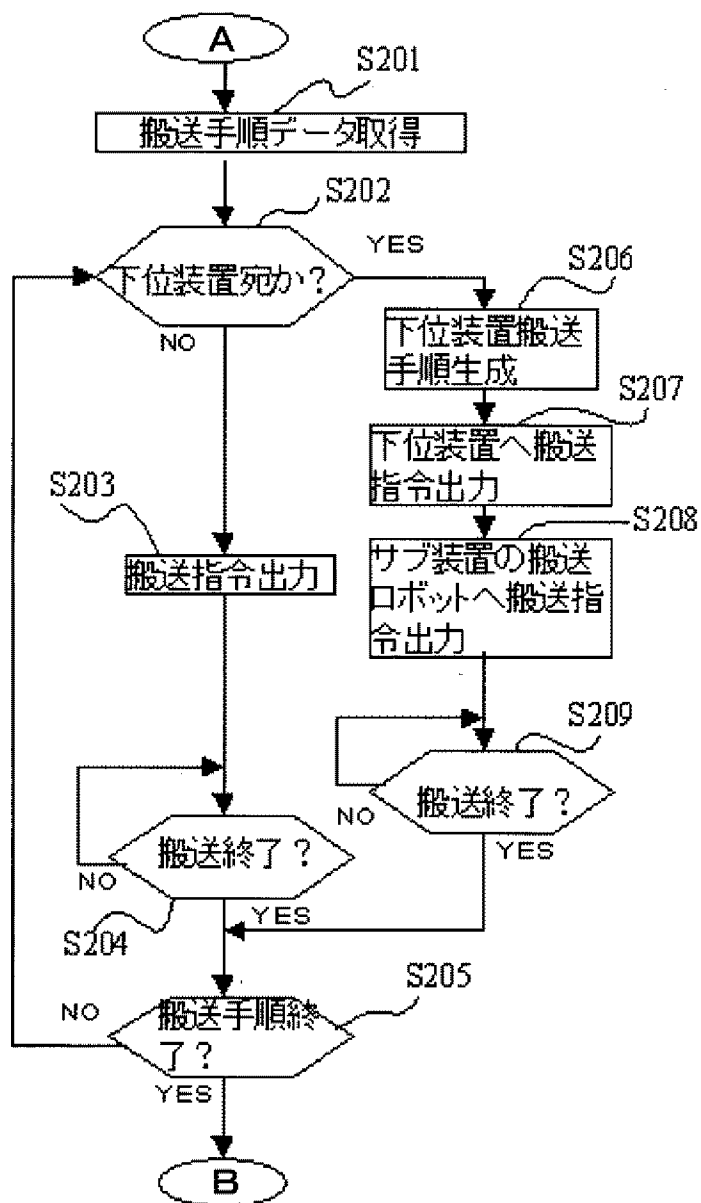
[図8]



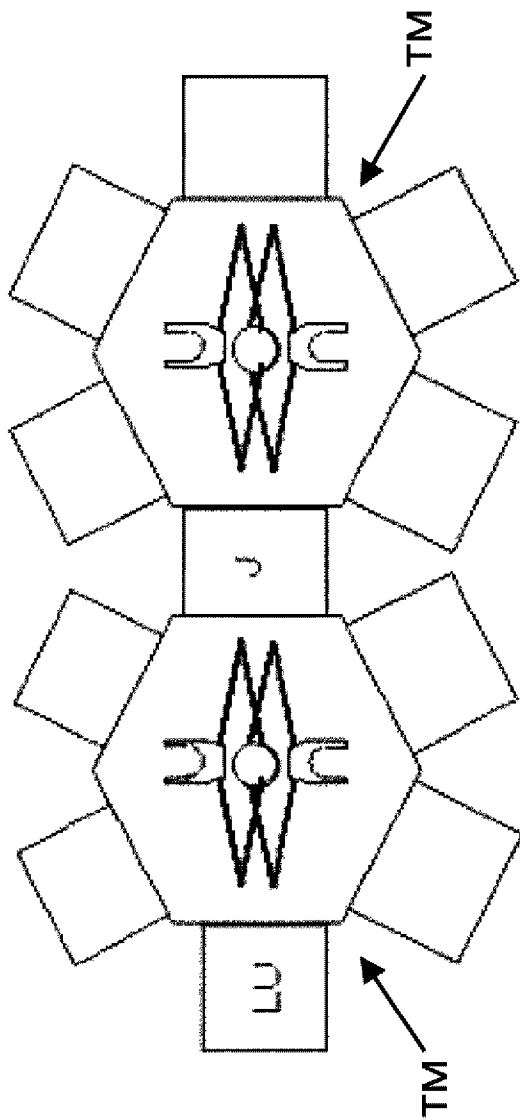
[図9A]



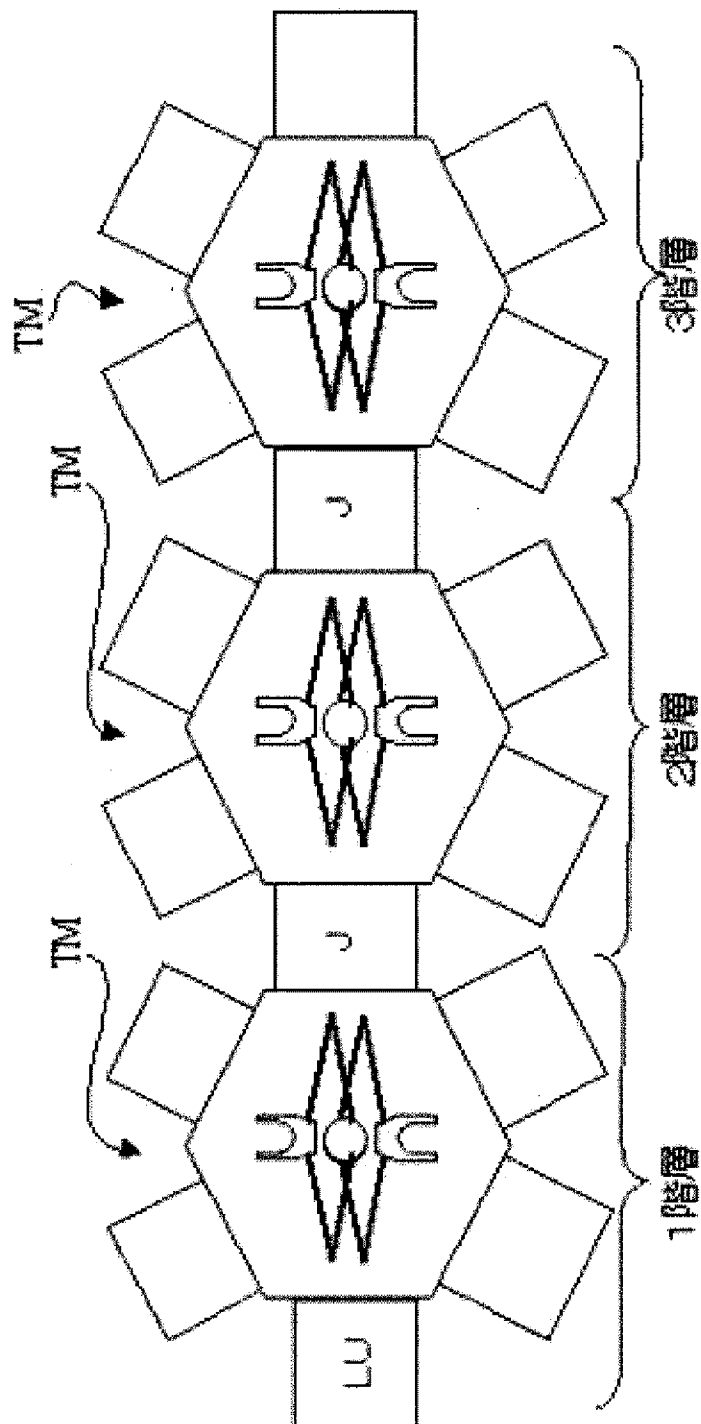
[図9B]



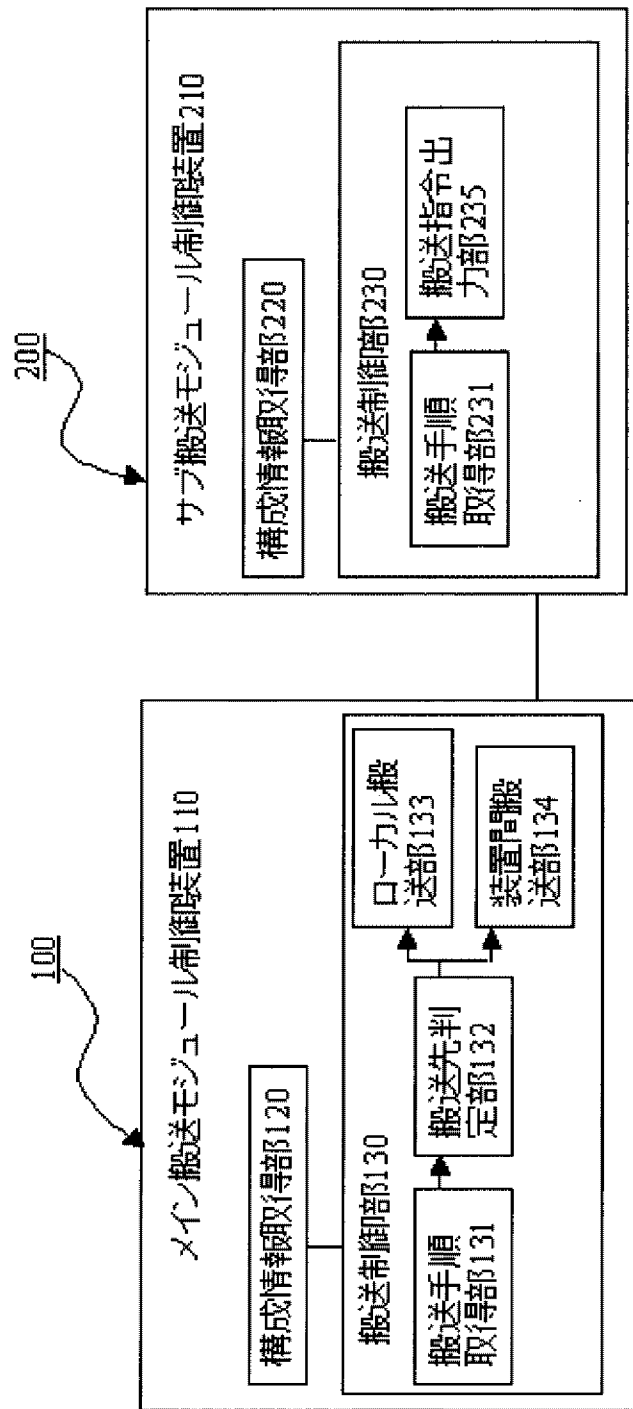
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01) i, H01L21/027(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)

H01L21/67-21/687, H01L21/027

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 8-255735 A (Toshiba Corp.), 01 October 1996 (01.10.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-121584 A (NEC Yamagata, Ltd.), 30 April 1999 (30.04.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2002-16120 A (Toshiba Corp.), 18 January 2002 (18.01.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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
02 December, 2009 (02.12.09)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-114698 A (NEC Corp.), 26 April 1994 (26.04.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 1-303736 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 07 December 1989 (07.12.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L21/677 (2006.01) i, H01L21/027 (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（I P C））

Int.Cl. H01L21/67-21/687, H01L21/027

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 8-255735 A（株式会社東芝）1996.10.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-121584 A（山形日本電気株式会社）1999.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2002-16120 A（株式会社東芝）2002.01.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 6-114698 A（日本電気株式会社）1994.04.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
0 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日
2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）	3 U	3 5 0 4
植村 森平		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4		

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
A	JP 1-303736 A (沖電気工業株式会社) 1989. 12. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7