

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5059685号  
(P5059685)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 L 21/677 (2006.01) HO 1 L 21/68 A  
 HO 1 L 21/027 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 O 2 J  
 HO 1 L 21/30 5 6 2

請求項の数 8 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2008-131738 (P2008-131738)	(73) 特許権者	506322684 株式会社 S O K U D O
(22) 出願日	平成20年5月20日 (2008. 5. 20)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁 目天神北町1番地の1
(65) 公開番号	特開2009-283539 (P2009-283539A)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(43) 公開日	平成21年12月3日 (2009. 12. 3)	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
審査請求日	平成22年12月2日 (2010. 12. 2)	(72) 発明者	辻 雅夫 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88 番地K・I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に処理を行う基板処理装置において、  
 それぞれが基板に対する所定の処理を行う1以上の処理ユニットと、前記1以上の処理ユニットに所定の順序で基板を搬送していく主搬送機構とを備える処理部と、  
 前記処理部から基板を受け取って前記基板処理装置に隣接して配置される外部装置に向けて送るとともに、前記外部装置から送られた基板を前記処理部に渡すインターフェイス搬送機構と、  
 前記主搬送機構および前記インターフェイス搬送機構を駆動制御する搬送制御手段と、  
 前記主搬送機構と前記インターフェイス搬送機構との間に配置された基板載置部と、  
 を備え、  
 前記1以上の処理ユニットが、  
 前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を処理対象とする1以上の仮置部付き処理ユニット、  
 を備え、  
 前記仮置部付き処理ユニットが、  
 基板を一時的に載置するための仮置部と、  
 所定の処理位置におかれた基板に対して所定の処理を実行する処理手段と、  
 前記仮置部に載置された基板を前記所定の処理位置まで搬送するとともに、前記処理手段にて処理された基板を前記所定の処理位置から前記仮置部まで搬送するローカル搬送機

構と、  
を備え、

前記搬送制御手段が、

前記処理部から前記外部装置に送られる送り基板を前記主搬送機構から前記インターフェイス搬送機構へ受け渡す場合に、その受け渡しを前記基板載置部を介して行わせ、

前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す場合に、その受け渡しを前記仮置部を介して行わせることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、

前記搬送制御手段が、

前記主搬送機構に前記仮置部に載置されている戻り基板を受け取らせると同時に、前記インターフェイス搬送機構に当該仮置部へ次の戻り基板を載置させることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置であって、

前記搬送制御手段が、

送り基板を前記インターフェイス搬送機構が前記外部装置に向けて送れない場合に、前記インターフェイス搬送機構に、前記主搬送機構から受け取った送り基板を所定のバッファに収納させることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の基板処理装置であって、

前記搬送制御手段が、

戻り基板を前記主搬送機構が受け取れない場合に、

前記処理部から前記外部装置に送られる送り基板を前記主搬送機構から前記インターフェイス搬送機構へ受け渡す場合と、前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す場合とのいずれの場合も、その受け渡しを前記基板載置部を介して行わせるとともに、前記インターフェイス搬送機構に、前記仮置部付き処理ユニットの処理手段により処理を施されて前記仮置部に載置された基板を取り出させて、所定のバッファに収納させることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の基板処理装置であって、

前記外部装置が、露光処理を実行する露光装置であり、

前記仮置部付き処理ユニットが、前記露光処理に引き続いて実行される熱処理を行う熱処理ユニットであり、

前記仮置部が、

載置された基板を所定の温度に温調する温調手段、

を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】

基板に処理を行う基板処理方法において、

a) 主搬送機構に、それぞれが基板に対する所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットのうち、所定の処理ユニットに対して所定の順序で基板を搬送させていくことによって、基板に対する一連の前処理を施す工程と、

b) 前記前処理を施された基板を、送り基板として前記主搬送機構からインターフェイス搬送機構へ受け渡す工程と、

c) 前記インターフェイス搬送機構に、送り基板を所定の外部装置に送らせる工程と、

d) 前記インターフェイス搬送機構に、前記所定の外部装置にて所定の処理が施された基板を、戻り基板として前記所定の外部装置から受け取らせる工程と、

e) 戻り基板を、前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す工程と

f) 前記主搬送機構に、前記 1 以上の処理ユニットのうちの所定の処理ユニットに対して所定の順序で基板を搬送させていくことによって、戻り基板に対する一連の後処理を施す工程と、  
を備え、

前記 1 以上の処理ユニットのうちの少なくとも 1 つの処理ユニットが、前記戻り基板を処理対象とし、当該処理ユニットにて処理される基板を一時的に載置するために用いられる仮置部を有する仮置部付き処理ユニット、  
であり、

前記 b) 工程の基板の受け渡しを、前記主搬送機構と前記インターフェイス搬送機構との間に配置された基板載置部を介して行い、

前記 e) 工程の基板の受け渡しを前記仮置部を介して行うことを特徴とする基板処理方法。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の基板処理方法であって、

前記 e) 工程において、前記主搬送機構に前記仮置部に載置されている戻り基板を受け取らせると同時に、前記インターフェイス搬送機構に当該仮置部へ次の戻り基板を載置させることを特徴とする基板処理方法。

**【請求項 8】**

請求項 6 または 7 に記載の基板処理方法であって、

前記外部装置が、露光処理を実行する露光装置であり、

前記仮置部付き処理ユニットが、前記露光処理に引き続いて実行される熱処理を行う熱処理ユニットであり、

前記仮置部が、

載置された基板を所定の温度に温調する温調手段、  
を備えることを特徴とする基板処理方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

この発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイ用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用ガラス基板等（以下、単に「基板」という）に対して一連の処理を行う装置および方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

周知のように、半導体や液晶ディスプレイなどの製品は、上記基板に対して洗浄、レジスト塗布、露光、現像、エッチング、層間絶縁膜の形成、熱処理、ダイシングなどの一連の諸処理を施すことにより製造されている。

**【0003】**

これらの諸処理を行う基板処理装置の一例として、例えば特許文献 1 および特許文献 2 には、レジスト膜の形成処理、現像処理、熱処理等の各種処理を行う処理部を所定の位置に配置したコータ & デベロッパについて開示されている。このような基板処理装置は、別体の露光装置に隣接配置されて用いられる。すなわち、基板は、基板処理装置内の各処理部でレジスト膜形成などの処理を施された後に、一旦、別体の露光装置に搬入される。そこで露光処理を施された基板は、再び基板処理装置に搬入されて、今度は現像処理等の処理を施される。

**【0004】**

したがって、基板処理装置には、別体の露光装置との間で基板を受け渡しする搬送機構が必要となってくる。例えば特許文献 1 や特許文献 2 に開示されている基板処理装置においては、基板処理装置内の処理部に対して基板を搬出入するための搬送手段（メインロボット）と、当該搬送手段から基板を受け取って、露光装置に対して基板を搬出入するため

10

20

30

40

50

の搬送手段（インターフェイスロボット）との２種類の搬送機構を設けている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 5 0 6 7 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 5 6 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、基板処理装置においては、装置内に設けられる各搬送機構の負荷を少しでも軽減することが望まれている。このためには、搬送機構の搬送工程数をなるべく少なくする必要がある。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、搬送機構の負荷を軽減可能な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明は、基板に処理を行う基板処理装置において、それぞれが基板に対する所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットと、前記 1 以上の処理ユニットに所定の順序で基板を搬送していく主搬送機構とを備える処理部と、前記処理部から基板を受け取って前記基板処理装置に隣接して配置される外部装置に向けて送るとともに、前記外部装置から送られた基板を前記処理部に渡すインターフェイス搬送機構と、前記主搬送機構および前記インターフェイス搬送機構を駆動制御する搬送制御手段と、前記主搬送機構と前記インターフェイス搬送機構との間に配置された基板載置部と、を備え、前記 1 以上の処理ユニットが、前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を処理対象とする 1 以上の仮置部付き処理ユニット、を備え、前記仮置部付き処理ユニットが、基板を一時的に載置するための仮置部と、所定の処理位置におかれた基板に対して所定の処理を実行する処理手段と、前記仮置部に載置された基板を前記所定の処理位置まで搬送するとともに、前記処理手段にて処理された基板を前記所定の処理位置から前記仮置部まで搬送するローカル搬送機構と、を備え、前記搬送制御手段が、前記処理部から前記外部装置に送られる送り基板を前記主搬送機構から前記インターフェイス搬送機構へ受け渡す場合に、その受け渡しを前記基板載置部を介して行わせ、前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す場合に、その受け渡しを前記仮置部を介して行わせる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記搬送制御手段が、前記主搬送機構に前記仮置部に載置されている戻り基板を受け取らせると同時に、前記インターフェイス搬送機構に当該仮置部へ次の戻り基板を載置させる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置であって、前記搬送制御手段が、送り基板を前記インターフェイス搬送機構が前記外部装置に向けて送れない場合に、前記インターフェイス搬送機構に、前記主搬送機構から受け取った送り基板を所定のバッファに収納させる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記搬送制御手段が、戻り基板を前記主搬送機構が受け取れない場合に、前記処理部から前記外部装置に送られる送り基板を前記主搬送機構から前記インターフェイス搬送機構へ受け渡す場合と、前記外部装置から前記処理部に戻される戻り基板を前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す場合とのいずれの場合も、その受け渡しを前記基板載置部を介して行わせるとともに、前記インターフェイス搬送機構に、前記仮置部付き処理ユニットの処理手段により処理を施されて前記仮置部に載置された基板を取り出させて、所定のバッファに収納させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記外部装置が、露光処理を実行する露光装置であり、前記仮置部付き処理ユニットが、前記露光処理に引き続いて実行される熱処理を行う熱処理ユニットであり、前記仮置部が、載置された基板を所定の温度に温調する温調手段、を備える。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 6 の発明は、基板に処理を行う基板処理方法において、a) 主搬送機構に、それぞれが基板に対する所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットのうちの所定の処理ユニットに対して所定の順序で基板を搬送させていくことによって、基板に対する一連の前処理を施す工程と、b) 前記前処理を施された基板を、送り基板として前記主搬送機構からインターフェイス搬送機構へ受け渡す工程と、c) 前記インターフェイス搬送機構に、送り基板を所定の外部装置に送らせる工程と、d) 前記インターフェイス搬送機構に、前記所定の外部装置にて所定の処理が施された基板を、戻り基板として前記所定の外部装置から受け取らせる工程と、e) 戻り基板を、前記インターフェイス搬送機構から前記主搬送機構へ受け渡す工程と、f) 前記主搬送機構に、前記 1 以上の処理ユニットのうちの所定の処理ユニットに対して所定の順序で基板を搬送させていくことによって、戻り基板に対する一連の後処理を施す工程と、を備え、前記 1 以上の処理ユニットのうちの少なくとも 1 つの処理ユニットが、前記戻り基板を処理対象とし、当該処理ユニットにて処理される基板を一時的に載置するために用いられる仮置部を有する仮置部付き処理ユニット、であり、前記 b) 工程の基板の受け渡しを、前記主搬送機構と前記インターフェイス搬送機構との間に配置された基板載置部を介して行い、前記 e) 工程の基板の受け渡しを前記仮置部を介して行う。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載の基板処理方法であって、前記 e) 工程において、前記主搬送機構に前記仮置部に載置されている戻り基板を受け取らせると同時に、前記インターフェイス搬送機構に当該仮置部へ次の戻り基板を載置させる。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 8 の発明は、請求項 6 または 7 のいずれかに記載の基板処理方法であって、前記外部装置が、露光処理を実行する露光装置であり、前記仮置部付き処理ユニットが、前記露光処理に引き続いて実行される熱処理を行う熱処理ユニットであり、前記仮置部が、載置された基板を所定の温度に温調する温調手段、を備える。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 2 2 】

請求項 1、請求項 6 の発明によると、主搬送機構とインターフェイス搬送機構との間での基板の受け渡しが、処理ユニットの仮置部を介して行われる。この構成によると、搬送機構間の間に配置され、基板を受け渡しするために設けられた所定の載置部を介して基板の受け渡しを行う場合に比べて、主搬送機構およびインターフェイス搬送機構のうちの少なくとも一方の搬送機構の搬送工程数を減らすことが可能となる。これによって、搬送機構の負荷を軽減することができる。また、請求項 1、請求項 6 の発明によると、インターフェイス搬送機構の搬送工程数を減らすことが可能となり、その負荷を軽減することができる。また、処理ユニット（すなわち、その仮置部が基板の受け渡しに用いられる処理ユニット）のオーバーヘッドタイムを抑えることができる。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 2、請求項 7 の発明によると、処理ユニット（すなわち、その仮置部が基板の受け渡しに用いられる処理ユニット）のオーバーヘッドタイムをさらに短く抑えることができる。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 3 の発明によると、送り基板を外部装置に向けて送れない場合に、基板載置部を介して送り基板の受け渡しを行うとともに、受け取られた送り基板を所定のバッファに収納させる搬送態様に切り換えるので、処理が止まることがない。これによって、スループ

ットを確保することができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 4 の発明によると、戻り基板を主搬送機構が受け取れない場合に、基板載置部を介して戻り基板の受け渡しを行うとともに、受け取られた戻り基板を所定のバッファに収納させる搬送態様に切り換えるので、処理が止まることがない。これによって、スループットを確保することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 5、請求項 8 の発明によると、露光処理に引き続いて実行される熱処理を行う熱処理ユニットの仮置部を介して基板を受け渡す。この仮置部は、載置された基板を所定の温度に温調する温調手段を備えているので、露光処理に引き続いて実行される熱処理後の

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

この発明の実施の形態に係る基板処理装置について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において参照される図には、各部の位置関係や動作方向を明確化するために、共通の X Y Z 直交座標系が適宜付されている。

【 0 0 3 2 】

1 . 全体構成

基板処理装置（基板処理装置 1）の全体構成について図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、基板処理装置 1 の全体構成を模式的に示す平面図である。

20

【 0 0 3 3 】

この基板処理装置 1 は、露光処理の前後において、基板 W に塗布処理、熱処理、現像処理等の一連の処理を行うための装置である。基板処理装置 1 は、主として、インデクサ部（ID 部）10、処理部 20 およびインターフェイス（IF 部）30 を備え、これら各部 10、20、30 をこの順に並設した構成となっている。なお、IF 部 30 の - Y 側には、基板処理装置 1 とは別体の露光装置 EXP が接続される。

【 0 0 3 4 】

また、基板処理装置 1 は、各部 10、20、30 の動作を制御する制御部（メインコントローラ 90 および第 1 ~ 第 4 コントローラ 91 ~ 94（図 10 参照））を備えている。また、ユーザインターフェイスである操作部および表示部（いずれも図示省略）を備えている。制御部は、図示しない LAN 回線等を通じて露光装置 EXP とも接続されている。

30

【 0 0 3 5 】

さらに、基板処理装置 1 は、各搬送機構の間で基板 W を受け渡すための載置部を複数個備えている。

【 0 0 3 6 】

1 - 1 . ID 部

ID 部 10 は、複数枚の基板 W を収容するキャリア C に対する基板 W の受け渡しを行う。ID 部 10 は、複数個（この実施の形態においては 4 個）のキャリア C を、1 列に並べて載置するキャリア載置台 11 と、基板 W を搬送する機構（ID ロボット）T10 とを備える。なお、キャリア C の形態としては、基板 W を密閉空間に収納する F O U P (front opening unified pod) の他に、S M I F (Standard Mechanical Inter Face) ポッドや収納基板 W を外気に曝す O C (open cassette) であってもよい。

40

【 0 0 3 7 】

ID ロボット T10 は、キャリア載置台 11 の側方を、キャリア C の配列方向に沿って水平に移動する可動台 101 と、可動台 101 に対して鉛直方向に伸縮する昇降軸 102 と、昇降軸 102 を中心として回転するとともに、回転半径方向に進退するハンド H10 とを有している。ハンド H10 は、基板 W を保持して基板 W の受け渡しを行う。これにより、ID ロボット T10 は、キャリア載置台 11 に載置されたキャリア C と、P A S S 1 a, 1 b・P A S S 2 a, 2 b との間で基板 W を搬送することができる。

【 0 0 3 8 】

50

## 1 - 2 . 処理部

処理部 20 は、積層配置された 2 つの基板処理列 201 , 202 を備える。各基板処理列 201 , 202 は、ID 部 10 と IF 部 30 との間を結ぶ 1 つの処理列を構成する。

## 【 0039 】

基板処理列 201 は、基板 W を搬送する機構（メインロボット）T21 と、メインロボット T21 の搬送スペース A を挟んで互いに対向配置された、2 つの処理ブロック（主として基板 W に対する熱処理を行う熱処理ブロック 21、および、主として基板 W に所定の処理液を供給する液処理を行う液処理ブロック 22）を備える。ただし、メインロボット T21 の搬送スペース A は、ID 部 10 と IF 部 30 とを結ぶよう、Y 方向に沿って形成されている。

10

## 【 0040 】

基板処理列 202 は、基板処理列 201 と同様、基板 W を搬送する機構（メインロボット）T22 と、メインロボット T22 の搬送スペース A を挟んで互いに対向配置された、2 つの処理ブロック（熱処理ブロック 21 および液処理ブロック 22）を備える。

## 【 0041 】

メインロボット T21 , T22

メインロボット T21 , T22 について、図 1、図 3 および図 6 を参照しながら説明する。なお、メインロボット T21 とメインロボット T22 とは同じ構成を有しているため、以下においてはメインロボット T21 について説明する。図 3 は、基板処理装置 1 を図 1 の矢印 Q2 方向からみた縦断面図である。図 6 は、メインロボット T21 の構成を示す斜視図である。

20

## 【 0042 】

搬送スペース A の両端（Y 方向についての両端）には、上下方向（Z 方向）について垂直に案内する上下ガイドレール 51 がそれぞれ配設されている。上下ガイドレール 51 には、Y 方向について水平に案内する横ガイドレール 52 の両端が摺動可能に取り付けられている。横ガイドレール 52 には、横ガイドレール 52 と直交する方向（X 方向）に張り出すように設けられたベース部 53 が摺動可能に取り付けられている。

## 【 0043 】

横ガイドレール 52 には、これを上下ガイドレール 51 に沿う方向（Z 方向）に移動させる駆動機構（図示省略）が取り付けられている。また、ベース部 53 には、これを横ガイドレール 52 に沿う方向（Y 方向）に移動させる駆動機構（図示省略）が取り付けられている。これらの駆動機構が、横ガイドレール 52 およびベース部 53 をそれぞれ駆動制御することによって、ベース部 53 を YZ 平面上の任意の位置へと移動させることができる。すなわち、ベース部 53 を、後述する P A S S や、各処理ユニット（後述する熱処理ブロック 21 および液処理ブロック 22 が備える各処理ユニット）に対向する位置に移動させることができる。

30

## 【 0044 】

ベース部 53 上には、縦軸心 Q 周りに回転可能な回転台 54 が設けられている。回転台 54 には、基板 W を保持するハンド H21 が 2 つ取り付けられている。2 つのハンド H21 は、上下に近接した位置に配置される。

40

## 【 0045 】

回転台 54 には、これを縦軸心 Q を中心に回転させる駆動機構（図示省略）が取り付けられている。また、ハンド H21 のそれぞれには、これを回転台 54 の旋回半径方向に沿って進退させる駆動機構（図示省略）が取り付けられている。ベース部 53 を所定の処理部等に対向させた状態で、これら駆動機構が、回転台 54 およびハンド H21 をそれぞれ駆動制御することによって、当該処理部等にハンド H21 をアクセスさせることができる。

## 【 0046 】

熱処理ブロック 21

熱処理ブロック 21 について、図 1 および図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、基板

50

処理装置 1 を図 1 の矢印 Q 1 方向からみた縦断面図である。熱処理ブロック 2 1 は、隣接配置された複数のユニット列 2 1 1 を備える。

【 0 0 4 7 】

最も I D 部 1 0 に近い側に配置されたユニット列 2 1 1 ( 第 1 ユニット列 2 1 1 a ) は、積層配置された複数個 ( この実施の形態においては、5 個 ) の熱処理ユニット ( より具体的には、3 個の密着強化処理ユニット P - A H P と 2 個の冷却ユニット C P ) を備える。密着強化処理ユニット P - A H P は、基板 W に対して密着強化処理 ( レジスト膜と基板 W との密着性を向上させるために H M D S ( ヘキサメチルジシラザン ) の蒸気雰囲気中で基板 W を加熱する処理 ) を行う。冷却ユニット C P は、基板 W を冷却処理する。

【 0 0 4 8 】

第 1 ユニット列 2 1 1 a の I F 部 3 0 側に隣接配置されたユニット列 2 1 1 ( 第 2 ユニット列 2 1 1 b ) は、積層配置された複数個 ( この実施の形態においては、5 個 ) の熱処理ユニット P - H P を備える。熱処理ユニット P - H P は、後述するように、基板 W を一時的に載置するための仮置部を備える処理ユニットであり、基板 W を熱処理する。

【 0 0 4 9 】

第 2 ユニット列 2 1 1 b の I F 部 3 0 側に配置されたユニット列 2 1 1 ( 第 3 ユニット列 2 1 1 c ) は、基板 W の周縁部を露光するエッジ露光部 E E W を備える。その下側に、積層配置された複数個のバッファ ( 送りバッファ ) を設けてもよい。

【 0 0 5 0 】

第 3 ユニット列 2 1 1 c の I F 部 3 0 側に配置されたユニット列 2 1 1 ( P E B 処理ユニット列 2 1 1 d ) は、積層配置された複数個 ( この実施の形態においては、3 個 ) の熱処理ユニット P - H P を備える。このユニット列 2 1 1 d に配置された熱処理ユニット P - H P では、露光に引き続いて行われる熱処理 ( P E B ( post-exposure-bake ) 処理 ) が実行される。以下において、このユニット列 2 1 1 d が備える熱処理ユニット P - H P を、特に「 P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) 」という。 P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) の構成については、後に説明する。

【 0 0 5 1 】

以上が熱処理ブロック 2 1 の全体構成である。

【 0 0 5 2 】

液処理ブロック 2 2

液処理ブロック 2 2 について、図 1 および図 4 を参照しながら説明する。図 4 は、基板処理装置 1 を図 1 の矢印 Q 3 方向からみた縦断面図である。液処理ブロック 2 2 は、積層配置された複数のユニット列 2 2 1 を備える。

【 0 0 5 3 】

最上段に配置されたユニット列 2 2 1 ( 現像ユニット列 2 2 1 a ) は、隣接配置された複数個 ( この実施の形態においては、2 個 ) の現像処理ユニット D E V を備える。現像処理ユニット D E V は、基板 W に対して現像処理を行う。

【 0 0 5 4 】

現像ユニット列 2 2 1 a の下側に配置されたユニット列 2 2 1 ( レジストユニット列 2 2 1 b ) は、隣接配置された複数個 ( この実施の形態においては、2 個 ) のレジスト塗布処理ユニット R E S を備える。レジスト塗布処理ユニット R E S は、基板 W に対してレジスト膜の塗布形成処理を行う。

【 0 0 5 5 】

以上が液処理ブロック 2 2 の全体構成である。

【 0 0 5 6 】

1 - 3 . I F 部

再び図 1 を参照する。 I F 部 3 0 は、処理部 2 0 と露光装置 E X P との間での基板 W の受け渡しを行う。 I F 部 3 0 は、インターフェイス搬送機構として、2 つの搬送機構 ( P E B ロボット T 3 1 , I F ロボット T 3 2 ) とを備える。また、これら 2 つの搬送機構 T 3 1 , T 3 2 の間で基板 W を受け渡しするために用いられる 2 個の基板載置部 ( I F 送り

10

20

30

40

50



PASS、IF戻りPASS)とを備える。

【0057】

IF送りPASSとIF戻りPASSとは互いに積層されて、2つの搬送機構T31、T32の間に配置される。また、図3に示すように、IF送りPASSおよびIF戻りPASSの下側(もしくは上側)には、複数個のバッファBFを備える。バッファBFは、装置内で基板Wを一時的に収納する処理ユニットであり、複数枚の基板Wを収納することができる。

【0058】

PEBロボットT31

PEBロボットT31について、図1および図5を参照しながら説明する。図5は、基板処理装置1を図1の矢印Q4方向からみた縦断面図である。

10

【0059】

PEBロボットT31は、処理部20から基板Wを受け取って、露光装置EXPに向けて送る(より具体的には、IFロボットT32を介して露光装置EXPに送る)とともに、露光装置EXPから送られた(より具体的には、IFロボットT32を介して露光装置EXPから受け取った)基板Wを、処理部20に渡す搬送機構である。

【0060】

PEBロボットT31は、熱処理ブロック21(より具体的には、PEB処理ユニット列211d)に隣接し、かつ、IF送りPASSおよびIF戻りPASS(以下において、IFPASSと総称する。)を挟んでIFロボットT32と対向する位置に固定的に配置された基台83と、基台83に対して鉛直方向に伸縮する昇降軸84と、昇降軸84を中心として回転するとともに回転半径方向に進退するハンドH31とを有している。ハンドH31は、基板Wを保持して基板Wの受け渡しを行う。

20

【0061】

昇降軸84には、これを昇降させる駆動機構(図示省略)が取り付けられている。また、ハンドH31には、これを回転させる駆動機構(図示省略)と、回転半径方向に沿って進退させる駆動機構(図示省略)とが取り付けられている。これら駆動機構が、昇降軸84、ハンドH31をそれぞれ駆動制御することによって、ハンドH31を、熱処理ブロック21(より具体的には、PEB処理ユニットP-HP(PEB))、送りPASS・戻りPASS、IF送りPASS・IF戻りPASSおよびバッファBFの各位置にアクセスさせることができる。

30

【0062】

IFロボットT32

IFロボットT32について、引き続き図1および図5を参照しながら説明する。

【0063】

IFロボットT32は、露光装置EXP(より具体的には、露光装置EXPの基板受渡位置)に隣接し、かつ、IFPASSを挟んでPEBロボットT31と対向する位置に固定的に配置された基台85と、基台85に対して鉛直方向に伸縮する昇降軸86と、昇降軸86を中心として回転するとともに回転半径方向に進退するハンドH32とを有している。ハンドH32は、基板Wを保持して基板Wの受け渡しを行う。

40

【0064】

昇降軸86には、これを昇降させる駆動機構(図示省略)が取り付けられている。また、ハンドH32には、これを回転させる駆動機構(図示省略)と、回転半径方向に沿って進退させる駆動機構(図示省略)とが取り付けられている。これら駆動機構が、昇降軸86、ハンドH32をそれぞれ駆動制御することによって、ハンドH32を、露光装置の基板受渡位置、IF送りPASS・IF戻りPASSの各位置にアクセスさせることができる。

【0065】

1-4. 載置部

PASS1a, 1b・PASS2a, 2b

50

基板処理装置 1 は、I D ロボット T 1 0 と基板処理列 2 0 1 の備える搬送機構（メインロボット T 2 1）との間で基板 W を受け渡す際に用いる載置部（P A S S 1 a , 1 b）を備えている（図 3 参照）。また、I D ロボット T 1 0 と基板処理列 2 0 2 の備える搬送機構（メインロボット T 2 2）との間で基板 W を受け渡す際に用いる載置部（P A S S 2 a , 2 b）を備えている（図 3 参照）。

【 0 0 6 6 】

P A S S 1 a , 1 b は、I D 部 1 0 と基板処理列 2 0 1 との間に互いに積層して配置される。P A S S 1 a は、I D ロボット T 1 0 からメインロボット T 2 1 へ未処理基板を受け渡す際に用いられる。また、P A S S 1 a の下側に配置された P A S S 1 b は、メインロボット T 2 1 から I D ロボット T 1 0 へ処理済基板を受け渡す際に用いられる。

10

【 0 0 6 7 】

P A S S 2 a , 2 b は、I D 部 1 0 と基板処理列 2 0 2 との間に互いに積層して配置される。P A S S 2 a は、I D ロボット T 1 0 からメインロボット T 2 2 へ未処理基板を受け渡す際に用いられる。また、P A S S 2 a の下側に配置された P A S S 2 b は、メインロボット T 2 2 から I D ロボット T 1 0 へ処理済基板を受け渡す際に用いられる。

【 0 0 6 8 】

送り P A S S ・ 戻り P A S S

基板処理装置 1 は、メインロボット T 2 1 , T 2 2 と P E B ロボット T 3 1 との間で基板 W を受け渡す際に用いる載置部（送り P A S S ・ 戻り P A S S）を備えている（図 2 および図 5 参照）。

20

【 0 0 6 9 】

送り P A S S ・ 戻り P A S S は、P E B 処理ユニット列 2 1 1 d の上方に互いに積層して配置される。送り P A S S は、メインロボット T 2 1 , T 2 2 から P E B ロボット T 3 1 へ送り基板（処理部 2 0 から露光装置 E X P に送られる基板）を受け渡す際に用いられる。また、送り P A S S の下側に配置された戻り P A S S は、P E B ロボット T 3 1 からメインロボット T 2 1 , T 2 2 へ戻り基板（露光装置 E X P から処理部 2 0 に戻される基板）を受け渡す際に用いられる。

【 0 0 7 0 】

I F 送り P A S S ・ I F 戻り P A S S

基板処理装置 1 は、P E B ロボット T 3 1 と I F ロボット T 3 2 との間で基板 W を受け渡す際に用いる載置部（I F 送り P A S S ・ I F 戻り P A S S）を備えている（図 5 参照）。

30

【 0 0 7 1 】

I F 送り P A S S ・ I F 戻り P A S S は、上述の通り、P E B ロボット T 3 1 と I F ロボット T 3 2 との間に互いに積層して配置される。I F 送り P A S S は、P E B ロボット T 3 1 から I F ロボット T 3 2 へ送り基板を受け渡す際に用いられる。また、I F 送り P A S S の下側に配置された I F 戻り P A S S は、I F ロボット T 3 2 から P E B ロボット T 3 1 へ戻り基板を受け渡す際に用いられる。

【 0 0 7 2 】

載置部の構成

40

上述した各載置部（P A S S 1 a , 1 b、P A S S 2 a , 2 b、送り P A S S ・ 戻り P A S S および I F 送り P A S S ・ I F 戻り P A S S）（以下において、各載置部を特に区別しない場合は、単に「P A S S」と示す）は、図 1 に示すように、平板状のプレート P L と、プレート P L の表面に突出成型された複数個（この実施の形態においては 3 本）の支持ピン P I とを備える。P A S S を介して基板 W を受け渡す場合、まず、基板 W を渡す側の搬送機構が、プレート P L 上に基板 W を載置する。載置された基板 W は、その裏面を各支持ピン P I により点で支持され、プレート P L の上面から所定距離だけ離間した位置で水平姿勢で支持される。一方、基板 W を受ける側の搬送機構は、そのハンドをプレート P L の上面と基板 W の裏面との間に挿入し、支持ピン P I 上に支持された基板 W をすくい上げてそのハンド上に移載する。これによって、2 つの搬送機構の間で P A S S を介して

50

基板Wが受け渡される。

【0073】

なお、特定のPASS（例えば、IF戻りPASS）については、冷却機能をもたせてもよい。すなわち、PASSを、搬送機構間で受け渡しされる基板Wを載置する機能部としてだけでなく、載置された基板Wを冷却する冷却ユニットとしても機能させてもよい（冷却機能付き載置部（PASS-CP））。

【0074】

この場合、支持ピンPIを、プレートPLに対して出沒可能に構成するとともに、プレートPLに温度調整装置（例えば、吸熱および放熱を行う複数のペルチェ素子）を取り付ける。PASS-CPを介して基板Wを冷却しつつ受け渡す場合、まず、基板Wを渡す側の搬送ロボットが、プレートPL上に基板Wを載置する。載置された基板Wは、その裏面を各支持ピンPIにより点で支持され、プレートPLの上面から所定距離だけ離間した位置で水平姿勢で支持される。続いて、支持ピンPIがその先端がプレートPL上面よりも下側にくるような位置まで埋没する。すると、基板WはプレートPL（すなわち、温度調整装置により所定の設定温度に温調されたプレートPL）の上面により面で支持される。これによって基板Wが冷却される。所定時間が経過すると、支持ピンPIが再び支持位置まで上昇する。すると、基板Wを受ける側の搬送ロボットが、そのハンドをプレートPLの上面と基板Wの裏面との間に挿入し、支持ピンPI上に支持された基板Wをすくい上げてそのハンド上に移載する。これによって、PASS-CPを介して基板Wが受け渡される。

【0075】

1-5. PEB処理ユニット  
構成

PEB処理ユニットP-HP（PEB）について、図7を参照しながら説明する。図7は、PEB処理ユニットP-HP（PEB）を示す概略斜視図である。なお、PEB処理ユニットP-HP（PEB）以外の熱処理ユニットP-HPも、PEB処理ユニットP-HP（PEB）とほぼ同様の構成を備えている。ただし、PEB処理ユニットP-HP（PEB）の筐体Kには、図7に示されるように、メインロボットT21（もしくは、メインロボットT22）がアクセスするための基板搬出入口L1と、PEBロボットT31がアクセスするための基板搬出入口L2a、L2bとが形成されているのに対し、それ以外の熱処理ユニットP-HPは、メインロボットT21（もしくは、メインロボットT22）がアクセスするための基板搬出入口L1のみが形成される。

【0076】

PEB処理ユニットP-HP（PEB）は、基板Wを加熱する処理部（加熱部）Hと、加熱部Hにて処理される前後の基板Wを一時的に載置する仮置部Tと、加熱部Hと仮置部Tとの間で基板Wを搬送するローカル搬送機構LRとを備える。

【0077】

加熱部Hは、ニクロム線（ヒータ）等の加熱装置が取り付けられた平板状のプレート（ホットプレート）HPと、ホットプレートHPに対して出沒可能に構成された複数個（この実施の形態においては、3個）の支持ピンPIとを備える。

【0078】

仮置部Tは、加熱部Hにて処理される前後の基板Wを一時的に載置する機能部としてだけでなく、基板Wを冷却する冷却部としても機能する。すなわち、仮置部Tは、温度調整装置（例えば、複数のペルチェ素子）が取り付けられた平板状のプレート（冷却プレート）CPと、冷却プレートCPに対して出沒可能に構成された複数個の支持ピンPIとを備える。

【0079】

ローカル搬送機構LRは、加熱部HのホットプレートHPと仮置部Tの冷却プレートCPとが配列された方向（図1においては、X方向）について水平に案内するガイドレール71と、ガイドレール71に摺動可能に取り付けられた移載ハンドH7とを備える。

## 【 0 0 8 0 】

移載ハンドH7には、駆動機構Mが取り付けられている。より具体的には、これをガイドレール71に沿う方向に移動させる第1の駆動機構と、これを僅かに昇降移動させる第2の駆動機構が取り付けられている。第1の駆動機構が、移載ハンドH7を駆動制御することによって、移載ハンドH7を、仮置部Tの備える冷却プレートCPの上方位置と加熱部Hの備えるホットプレートHPの上方位置との間で移動させることができる。また、第2の駆動機構が、移載ハンドH7を駆動制御することによって、移載ハンドH7を、これがガイドレール71に沿って移動する際の高さ位置（移動高さ位置）と、その裏面が冷却プレートCPの上面に接する位置（冷却位置）との間で移動させることができる。

## 【 0 0 8 1 】

## レイアウト

ここで、PEB処理ユニットP-HP(PEB)の配置について、図7に加え、図8および図9を参照しながらさらに説明する。図8は、基板処理装置1を図1の矢印Q5方向からみた縦断面図である。図9は、PEB処理ユニットP-HP(PEB)を正面方向からみた縦断面図である。

## 【 0 0 8 2 】

PEB処理ユニットP-HP(PEB)は、加熱部Hと仮置部Tとローカル搬送機構LRとをその内部に収納する筐体Kを備えている。搬送スペースAと仮置部Tとの間の筐体壁面（以下においてこの壁面を筐体Kの正面とする）には、メインロボットT21（もしくは、メインロボットT22）を仮置部Tにアクセスさせるための基板搬出入口L1が形成される。また、筐体Kの両側面には、PEBロボットT31を仮置部Tにアクセスさせるための基板搬出入口L2a、L2bがそれぞれ形成されている。

## 【 0 0 8 3 】

図8に示すように、ローカル搬送機構LRが備える駆動機構Mは、PEBロボットT31により搬送される基板Wが移動する際の経路（パスライン）よりも低い位置に配置されている。すなわち、仮置部TにアクセスするPEBロボットT31のハンドH31がローカル搬送機構LRの駆動機構と干渉しないように、駆動機構Mの形状やPEB処理ユニットP-HP(PEB)のレイアウトを調整しておく。例えば、ローカル搬送機構LRの備える昇降駆動機構を、ボールネジとモータとをタイミングベルトの折り返しにより並行配置とすることによって、昇降駆動機構をパスラインよりも低い形状とすることができる。

## 【 0 0 8 4 】

なお、2つの側面にそれぞれ形成された基板搬出入口L2a、L2bのうち、実際にPEBロボットT31がアクセスするための搬出入口として用いられるのはいずれか一方のみである。どちらを実際の搬出入口として用いるかは、IF部30の接続方向による。例えば、図8および図9(a)に示すように、IF部30が筐体Kの正面からみて右側に接続される場合、筐体Kの右側面に形成された基板搬出入口（図9(a)の例では基板搬出入口L2a）を実際の搬出入口として用いる。この場合、実際の搬出入口として用いられない方の基板搬出入口L2bは、カバー部材等によって塞いでおく。逆に、図9(b)に示すように、IF部30が筐体Kの正面からみて左側に接続される場合、左側面に形成された基板搬出入口（図9の例では基板搬出入口L2b）を実際の搬出入口として用い、他方の基板搬出入口L2aはカバー部材等によって塞いでおく。

## 【 0 0 8 5 】

このように、PEB処理ユニットP-HP(PEB)の筐体Kの両方の側面にPEBロボットT31がアクセスするための基板搬出入口を形成しておくことによって、IF部30の接続方向がいずれであっても、同一のPEB処理ユニットP-HP(PEB)で対応することができる。したがって、IF部30の接続方向に応じるべくミラー対称ユニットを準備しておく必要がなく、生産性を向上させることができる。また、装置仕様の変更によりIF部30の接続方向が変更された場合であっても、基板搬出入口を変更するだけで即時に対応することが可能となる。

## 【 0 0 8 6 】

10

20

30

40

50

### 処理動作

P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) にて実行される処理の流れを説明する。なお、以下の処理は、P E B 処理ユニット P - H P を制御下におくコントローラ（後述する第 4 コントローラ 9 4）が、P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) の各構成部を制御することによって行われる。

#### 【 0 0 8 7 】

被処理基板 W が仮置部 T の冷却プレート C P から突出する支持ピン P I 上に載置されると、支持ピン P I が支持位置から待避位置（その先端が冷却プレート C P 上面よりも下側にくる位置）まで埋没する。ただし、メインロボット T 2 1 が基板 W を仮置部 T に搬入する時点において、ローカル搬送機構 L R の移載ハンド H 7 は冷却位置におかれている。したがって、基板 W は、移載ハンド H 7 を介して冷却プレート C P に載置された状態となる。つまり、基板 W の熱は移載ハンド H 7 を介して冷却プレート C P に流れ込み、これによって基板 W が冷却される。

10

#### 【 0 0 8 8 】

続いて、移載ハンド H 7 が冷却位置から移動高さ位置まで移動し、さらに、ガイドレール 7 1 に沿ってホットプレート H P の上方まで移動する。そして、当該位置で移載ハンド H 7 が下降する。これによって、移載ハンド H 7 上に保持されていた基板 W が、ホットプレート H P から突出する支持ピン P I 上に載置されることになる。

#### 【 0 0 8 9 】

続いて、ホットプレート H P から突出する支持ピン P I が、支持位置から待避位置（その先端がホットプレート H P 上面よりも下側にくる位置）まで埋没する。すると、基板 W は、ホットプレート H P の上面（すなわち、加熱装置により所定の設定温度に温調されたホットプレート H P の上面）に載置された状態となる。所定時間ホットプレート H P 上に載置されることによって、基板 W が所定の処理温度まで昇温する。

20

#### 【 0 0 9 0 】

基板 W に対する加熱処理が終了すると、ホットプレート H P の支持ピン P I が、待避位置から支持位置まで突出する。すると、基板 W は支持ピン P I で支持された状態となる。この状態で、ローカル搬送機構 L R が、その移載ハンド H 7 をホットプレート H P の上面と基板 W の裏面との間に挿入する。

#### 【 0 0 9 1 】

続いて、移載ハンド H 7 が移動高さ位置まで移動し、さらに、ガイドレール 7 1 に沿って冷却プレート C P の上方まで移動する。そして、当該位置で移載ハンド H 7 が下降する。これによって、移載ハンド H 7 上に保持されていた基板 W が、冷却プレート C P から突出する支持ピン P I 上に載置されることになる。

30

#### 【 0 0 9 2 】

ローカル搬送機構 L R が、基板 W を、冷却プレート C P から突出する支持ピン P I 上に載置すると、支持ピン P I が、支持位置から待避位置まで埋没する。すると、基板 W は、移載ハンド H 7 を介して冷却プレート C P に載置された状態となり、これによって基板 W が冷却される。

#### 【 0 0 9 3 】

基板 W に対する冷却処理が終了すると、冷却プレート C P の支持ピン P I が、待避位置から支持位置まで突出する。すると、基板 W は支持ピン P I で支持された状態となる。この状態で、所定の搬送機構（例えば、メインロボット T 2 1）が、そのハンド H 2 1 を移載ハンド H 7 の上面と基板 W の裏面との間に挿入する。そして、支持ピン P I 上に支持された基板 W をすくい上げてハンド H 2 1 上に移載し、P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) 内から基板 W を搬出する。以上が、熱処理ユニット P - H P にて実行される処理の流れである。

40

#### 【 0 0 9 4 】

##### 1 - 6 . 制御系

基板処理装置の制御系について図 1 0 を参照しながら説明する。図 1 0 は、基板処理装

50

置 1 の制御ブロック図である。基板処理装置 1 は、複数個（この実施の形態においては 4 個）のコントローラ（第 1 コントローラ 9 1 ~ 第 4 コントローラ 9 4）と、これら複数個のコントローラ 9 1 ~ 9 4 と接続されたメインコントローラ 9 0 とを備える。

【 0 0 9 5 】

第 1 コントローラ 9 1 ~ 第 4 コントローラ 9 4 およびメインコントローラ 9 0 のそれぞれは、各種の処理を実行する CPU、演算処理の作業領域となる RAM、予め設定された（もしくは操作部、表示部等のユーザインターフェイスを介してオペレータより入力された）処理レシピ（処理プログラム）等の各種情報を記憶する記憶媒体（例えば、固定ディスク）等により実現されている。

【 0 0 9 6 】

第 1 コントローラ 9 1 は、I D ロボット T 1 0 の搬送動作を制御する。第 2 コントローラ 9 2 は、メインロボット T 2 1 の搬送動作と基板処理列 2 0 1 が備える処理ユニット（ただし、P E B 処理ユニット列 2 1 1 d を除く）それぞれの処理動作とを制御する。第 3 コントローラ 9 3 は、メインロボット T 2 2 の搬送動作と基板処理列 2 0 2 が備える処理ユニット（ただし、P E B 処理ユニット列 2 1 1 d を除く）それぞれの処理動作とを制御する。第 4 コントローラ 9 4 は、P E B ロボット T 3 1 の搬送動作と、I F ロボット T 3 2 の搬送動作と、基板処理列 2 0 1 , 2 0 2 の P E B 処理ユニット列 2 1 1 d が備える P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) それぞれの処理動作とを制御する。なお、これら第 1 コントローラ 9 1 ~ 第 4 コントローラ 9 4 の各制御は、互いに独立して行われる。

【 0 0 9 7 】

メインコントローラ 9 0 は、4 個のコントローラ 9 1 ~ 9 4 を統括的に制御する。すなわち、基板処理装置 1 の備える複数の搬送機構 T 1 0 , T 2 1 , T 2 2 , T 3 1 , T 3 2 の連携を制御する。例えば、各搬送機構が所定の載置部や処理ユニット等にアクセスするタイミング等を調整する。また、メインコントローラ 9 0 は、基板 W が、キャリア C から搬出されたのと同じ順序で各処理ユニットや露光装置 E X P に搬入されるように各搬送機構を制御する。

【 0 0 9 8 】

## 2 . 基板処理装置の動作

基板処理装置 1 にて実行される処理の流れを説明する。基板処理装置 1 においては、上述した通り、第 1 ~ 第 4 コントローラ 9 1 ~ 9 4 のそれぞれが、所定の搬送機構および所定の処理ユニットを制御することによって所定の処理が実行される。また、上述した通り、第 1 ~ 第 4 コントローラ 9 1 ~ 9 4 は、メインコントローラ 9 0 により統括的に制御される。

【 0 0 9 9 】

以下においては、第 1 ~ 第 4 コントローラ 9 1 ~ 9 4 およびメインコントローラ 9 0 の搬送制御の態様（各搬送機構にどのような搬送動作を実行させるか）を説明することによって、基板処理装置 1 にて実行される処理の流れを説明する。なお、ここでは 4 種類の搬送制御の態様を提案する。第 1 ~ 第 4 コントローラ 9 1 ~ 9 4 およびメインコントローラ 9 0 は、これら 4 種類のうちのいずれかの態様（例えば、オペレータにより選択された態様）で、各搬送機構を制御することができるものとする。

【 0 1 0 0 】

## 2 - 0 . 通常の搬送制御

4 種類の搬送制御について説明する前に、通常の搬送制御（例えば特許文献 2 に開示されている基板処理装置のように基板載置部を介して搬送機構間の基板の受け渡しを行う装置構成において採用されている搬送制御の考え方を、上記基板処理装置 1 にそのまま用いた場合に行われることになる搬送制御）を、図 1 1 を参照しながら説明する。図 1 1 は、通常の搬送制御を行った場合に各搬送機構 T 1 0 , T 2 1 ( T 2 2 ) , T 3 1 , T 3 2 が反復して行う動作の流れを示す図である。

【 0 1 0 1 】

## I D ロボットの搬送動作

第1コントローラ91は、IDロボットT10を、キャリア載置台11に載置された複数のキャリアCのうち、所定のキャリアCに対向する位置まで移動させる(搬送工程D1)。ハンドH10が基板W(基板処理列202で処理された基板)を保持している場合は、ここで、当該基板WをキャリアCに収納させる。さらに、キャリアCに収納された基板W(未処理基板)を一枚取り出してハンドH10に保持させる。

【0102】

続いて、PASS1a, PASS1bに対向する位置まで移動させる(搬送工程D2)。ここで、ハンドH10が保持していた基板WをPASS1a上に載置させる。また、PASS1bに基板W(基板処理列201にて処理された基板)が載置されている場合は、当該基板Wを保持させる。PASS1aに載置された基板Wは、基板処理列201にて処理されることになる。

10

【0103】

続いて、所定のキャリアCに対向する位置まで移動させる(搬送工程D3)。ここで、ハンドH10が基板Wを保持している場合は、ここで、当該基板WをキャリアCに収納させる。さらに、キャリアCに収納されている基板W(未処理基板)を一枚取り出させる。

【0104】

続いて、PASS2a, PASS2bに対向する位置まで移動させる(搬送工程D4)。ここで、ハンドH10が保持していた基板WをPASS2a上に載置させる。また、PASS2bに基板W(基板処理列202にて処理された基板)が載置されている場合は、当該基板Wを保持させる。PASS2aに載置された基板Wは、基板処理列202にて処理されることになる。

20

【0105】

続いて、再び搬送工程D1を行わせる。第1コントローラ91は、IDロボットT10に、以上の搬送動作を反復して実行させる。IDロボットT10が上述した一連の搬送工程D1~D4を繰り返して行うことによって、キャリアCに収納された未処理基板が交互に次々とPASS1aおよびPASS2aのそれぞれに搬送されていく。また、PASS1bおよびPASS2bのそれぞれに載置された処理済基板が交互に次々とキャリアCに収納されていく。

【0106】

メインロボットの搬送動作

30

第2コントローラ92は、メインロボットT21を、PASS1a, PASS1bに対向する位置まで移動させる(搬送工程E1)。ここで、空のハンドH21で、PASS1aに載置された基板W(未処理基板)を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W(処理済基板)をPASS1bに載置させる。

【0107】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された所定の冷却ユニットCPに対向する位置まで移動させる(搬送工程E2)。ここで、空のハンドH21で、当該冷却ユニットCP内の基板W(冷却処理された基板)を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W(未処理基板)を冷却ユニットCP内のプレート上に載置させる。載置された基板Wは、当該冷却ユニットCPにて冷却処理される。

40

【0108】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された所定の密着強化処理ユニットP-AHPに対向する位置まで移動させる(搬送工程E3)。ここで、空のハンドH21で、当該密着強化処理ユニットP-AHP内の基板W(密着強化処理された基板)を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W(冷却処理された基板)を密着強化処理ユニットP-AHP内の仮置部Tに載置する。載置された基板Wは、当該密着強化処理ユニットP-AHPにて密着強化処理される。

【0109】

続いて、液処理ブロック22内に配置された所定のレジスト塗布処理ユニットRESに対向する位置まで移動させる(搬送工程E4)。ここで、空のハンドH21で、当該レジ

50

スト塗布処理ユニットRES内の基板W（レジスト膜が塗布形成された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（密着強化処理された基板）を当該レジスト塗布処理ユニットRES内の所定のレジスト処理セットSCが備える回転保持部31に載置させる。載置された基板Wは、当該レジスト塗布処理ユニットRESにてレジスト膜を塗布形成される。

【0110】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された第2ユニット列211bが備える熱処理ユニットP-HPのうちの所定の熱処理ユニットに対向する位置まで移動させる（搬送工程E5）。ここで、空のハンドH21で、当該熱処理ユニットP-HP内の仮置部Tに載置された基板W（加熱処理された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（レジスト膜が塗布形成された基板）を当該仮置部Tに載置させる。載置された基板Wは、当該熱処理ユニットP-HPにて加熱処理（塗布後ベーク）される。

10

【0111】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された所定の冷却ユニットCPに対向する位置まで移動させる（搬送工程E6）。ここで、空のハンドH21で、当該冷却ユニットCP内の基板W（冷却処理された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（加熱処理された基板）を冷却ユニットCP内のプレート上に載置させる。載置された基板Wは、当該冷却ユニットCPにて冷却処理される。

【0112】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された所定のエッジ露光部EEWに対向する位置まで移動させる（搬送工程E7）。ここで、空のハンドH21で、当該エッジ露光部EEW内の基板W（エッジ露光された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（冷却処理された基板）をエッジ露光部EEW内に搬入させる。搬入された基板Wは、当該エッジ露光部EEWにてエッジ露光される。

20

【0113】

続いて、送りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程E8）。ここで、一方のハンドH21が保持している基板W（エッジ露光された基板（送り基板））を送りPASSに載置させる。載置された基板Wは、PEBロボットT31により受け取られる。

【0114】

続いて、戻りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程E9）。ここで、空のハンドH21で、戻りPASSに載置された基板W（PEB処理後の戻り基板）を保持させる。

30

【0115】

続いて、液処理ブロック22内に配置された所定の現像処理ユニットDEVに対向する位置まで移動させる（搬送工程E10）。ここで、空のハンドH21で、当該現像処理ユニットDEV内の基板W（現像処理された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（PEB処理後の戻り基板）を当該現像処理ユニットDEV内の所定の現像処理セットSDが備える回転保持部41に載置させる。載置された基板Wは、当該現像処理ユニットDEVにて現像処理される。

【0116】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された第2ユニット列211bが備える熱処理ユニットP-HPのうちの所定の熱処理ユニットに対向する位置まで移動させる（搬送工程E11）。ここで、空のハンドH21で、当該熱処理ユニットP-HP内の仮置部Tに載置された基板W（加熱処理された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持している基板W（現像処理された基板）を当該仮置部Tに載置させる。載置された基板Wは、当該熱処理ユニットP-HPにて加熱処理される。

40

【0117】

続いて、熱処理ブロック21内に配置された所定の冷却ユニットCPに対向する位置まで移動させる（搬送工程E12）。ここで、空のハンドH21で、当該冷却ユニットCP内の基板W（冷却処理された基板）を保持させるとともに、他方のハンドH21が保持し

50



ている基板W（加熱処理された基板）を冷却ユニットCP内のプレート上に載置させる。載置された基板Wは、当該冷却ユニットCPにて冷却処理される。

【0118】

続いて、再び搬送工程E1を行わせる。第2コントローラ92は、メインロボットT21に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【0119】

なお、第3コントローラ93は、メインロボットT22に、上記と同様の搬送動作を実行させる。ただし、メインロボットT21は基板処理列201の各処理ユニットおよびPASS1a, 1bにアクセスするところ、メインロボットT22は基板処理列202の各処理ユニットおよびPASS2a, 2bにアクセスする。

10

【0120】

PEBロボットの搬送動作

第4コントローラ94は、PEBロボットT31を、送りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程F1）。ここで、ハンドH31で、送りPASSに載置された基板W（送り基板）を保持させる。

【0121】

続いて、IF送りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程F2）。ここで、ハンドH31が保持していた基板W（送り基板）をIF送りPASS上に載置させる。

【0122】

続いて、IF戻りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程F3）。ここで、ハンドH31で、IF戻りPASSに載置された基板W（PEB処理前の戻り基板）を保持させる。

20

【0123】

続いて、所定のPEB処理ユニットP-HP（PEB）に対向する位置まで移動させる（搬送工程F4）。ここで、当該PEB処理ユニットP-HP（PEB）の仮置部Tに載置された基板W（PEB処理後の戻り基板）を保持させる。また、ハンドH31が保持していた基板W（PEB処理前の戻り基板）を、当該PEB処理ユニットP-HP（PEB）の仮置部Tに載置させる。

【0124】

仮置部Tに載置された基板Wは、ローカル搬送機構LRによりホットプレートHPまで搬送され（搬送工程H1）、そこで加熱処理（PEB処理）される。PEB処理が終了すると、再びローカル搬送機構LRにより仮置部Tまで搬送される（搬送工程H2）。

30

【0125】

続いて、戻りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程F5）。ここで、ハンドH31が保持していた基板W（PEB処理後の戻り基板）を、戻りPASSに載置させる。

【0126】

続いて、再び搬送工程F1を行わせる。第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【0127】

IFロボットの搬送動作

第4コントローラ94は、IFロボットT32を、IF送りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程G1）。ここで、ハンドH31で、IF送りPASSに載置された基板W（送り基板）を保持させる。

40

【0128】

続いて、露光装置EXPの基板受渡部に対向する位置まで移動させる（搬送工程G2）。ここで、露光装置から露光処理後の基板W（戻り基板）を受け取らせる。また、ハンドH31が保持していた基板W（送り基板）を露光装置に渡させる。

【0129】

続いて、IF戻りPASSに対向する位置まで移動させる（搬送工程G3）。ここで、

50

ハンドH31が保持していた基板W(戻り基板)をIF戻りPASS上に載置させる。

【0130】

続いて、再び搬送工程G1を行わせる。第4コントローラ94は、IFロボットT32に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【0131】

搬送不順の場合

ところで、各種の要因によって、搬送動作が順調でなくなる場合がある。例えば、処理部20の処理速度に比べて露光装置EXPの処理速度が遅い場合には、送り基板を露光装置EXPが受け入れられないといった事態が生じることがある(送り基板の搬送不順)。この場合、IFロボットT32がIF送りPASSに載置された基板W(送り基板)を取り出すことができない。IF送りPASSに載置された基板WがIFロボットT32により取り出されず、当該PASSに基板Wを載置できない状態となっている場合、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、上記の搬送工程F2に変えて、次の搬送工程F2a, F2bを行わせる。

【0132】

すなわち、第4コントローラ94は、搬送工程F1に続いて、PEBロボットT31を、バッファBFに対向する位置まで移動させる(搬送工程F2a)。ここで、ハンドH31が保持していた基板W(送り基板)をバッファBFに収納させる。IFロボットT32がIF送りPASSに載置された基板W(送り基板)を取り出すことが再び可能となると、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、バッファBFに収納された基板W(送り基板)を、収納された順に搬出させて順次IF送りPASSに載置させていく(搬送工程F2b)。バッファBFに収納された基板Wが全て搬出されると、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、再び上記の搬送工程F2を行わせる。

【0133】

また例えば、PEB処理後の基板Wを処理する処理ユニット(例えば現像処理ユニットDEV)にてトラブル等が発生して、当該処理ユニットに基板Wを搬入できない事態が生じることがある(戻り基板の搬送不順)。この場合、メインロボットT21(もしくは、メインロボットT22)が戻りPASSに載置された基板W(PEB処理後の戻り基板)を取り出すことができない。戻りPASSに載置された基板WがメインロボットT21により取り出されず、当該PASSに基板Wを載置できない状態となっている場合、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、上記の搬送工程F5に変えて、次の搬送工程F5a, F5bを行わせる。

【0134】

すなわち、第4コントローラ94は、搬送工程F4に続いて、PEBロボットT31を、バッファBFに対向する位置まで移動させる(搬送工程F5a)。ここで、ハンドH31が保持していた基板W(PEB処理後の戻り基板)をバッファBFに収納させる。メインロボットT21が戻りPASSに載置された基板Wを取り出すことが再び可能となると、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、バッファBFに収納された基板W(PEB処理後の戻り基板)を、収納された順に搬出させて順次戻りPASSに載置させていく(搬送工程F5b)。バッファBFに収納された基板Wが全て搬出されると、第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、再び上記の搬送工程F5を行わせる。

【0135】

以上が、通常の搬送制御である。次に、基板処理装置1にて実際に実行させる4種類の搬送制御について説明する。

【0136】

2-1. 第1の搬送制御

第1の搬送制御について、図12および図13を参照しながら説明する。図12は、基板Wを受け渡しする際のメインロボットT21, T22、PEBロボットT31およびIFロボットT32の動きを模式的に示す図である。図13は、第1の搬送制御を行った場合に各搬送機構T10, T21(T22), T31, T32が反復して行う動作の流れを

10

20

30

40

50

示す図である。

【 0 1 3 7 】

第1の搬送制御においては、メインロボットT21、T22とPEBロボットT31との間での基板Wの受け渡しを、送りPASS・戻りPASSを介してではなく、PEB処理ユニットP-HP(PEB)の仮置部Tを介して行わせる。以下において、第2コントローラ92がメインロボットT21に実行させる搬送動作(第3コントローラ93がメインロボットT22に実行させる搬送動作もこれと同様である)および、第4コントローラ94がPEBロボットT31に実行させる搬送動作について説明する。なお、第1コントローラ91がIDロボットT10を制御する態様、および第4コントローラ94がIFロボットT32を制御する態様は、上述した通常の搬送制御態様と同様であるので説明は省略する。

10

【 0 1 3 8 】

メインロボットの搬送動作

第2コントローラ92は、メインロボットT21に、上述した搬送工程E1~E7と同じ搬送動作を実行させる(搬送工程E101~E107)。

【 0 1 3 9 】

続いて、所定のPEB処理ユニットP-HP(PEB)に対向する位置まで移動させる(搬送工程E108)。ここで、空のハンドH21で、当該PEB処理ユニットP-HP(PEB)内の仮置部Tに載置された基板W(PEB処理後の戻り基板)を保持させる。また、一方のハンドH21が保持している基板W(エッジ露光された基板(送り基板))を当該仮置部Tに載置させる。載置された基板Wは、PEBロボットT31により受け取られる。

20

【 0 1 4 0 】

続いて、上述した搬送工程E10~E12と同じ搬送動作を実行させる(搬送工程E109~E111)。第2コントローラ92は、メインロボットT21に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【 0 1 4 1 】

PEBロボットの搬送動作

第4コントローラ94は、PEBロボットT31を、所定のPEB処理ユニットP-HP(PEB)に対向する位置まで移動させる(搬送工程F101)。ここで、ハンドH31で、当該PEB処理ユニットP-HP(PEB)内の仮置部Tに載置された基板W(送り基板)を保持させる。また、ハンドH31が保持していた基板W(PEB処理前の戻り基板)を、当該PEB処理ユニットP-HP(PEB)内の仮置部Tに載置させる。

30

【 0 1 4 2 】

仮置部Tに載置された基板Wは、ローカル搬送機構LRによりホットプレートHPまで搬送され(搬送工程H1)、そこで加熱処理(PEB処理)される。PEB処理が終了すると、再びローカル搬送機構LRにより仮置部Tまで搬送される(搬送工程H2)。

【 0 1 4 3 】

続いて、IF送りPASSに対向する位置まで移動させる(搬送工程F102)。ここで、ハンドH31に保持していた基板W(送り基板)をIF送りPASS上に載置させる。

40

【 0 1 4 4 】

続いて、IF戻りPASSに対向する位置まで移動させる(搬送工程F103)。ここで、ハンドH31で、IF戻りPASSに載置された基板W(PEB処理前の戻り基板)を保持させる。

【 0 1 4 5 】

続いて、再び搬送工程F101を行わせる。第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【 0 1 4 6 】

効果

50

第1の搬送制御によると、メインロボットT21, T22の搬送工程数を、通常の搬送制御より1工程少なくすることができる。また、PEBロボットT31の搬送工程数を、通常の搬送制御より2工程少なくすることができる。これにより、メインロボットT21, T22およびPEBロボットT31の負荷を軽減することができる。

【0147】

また、PEB処理後の基板Wを、PEBロボットT31ではなく、メインロボットT21, T22に直接受け取らせて現像処理ユニットDEVまで搬送させるので、基板Wを現像処理の直前までPEB処理ユニットP-HP(PEB)内(より具体的には載置された基板Wを所定の温度に温調する機能を備える仮置部T内)におくことができる。したがって、PEB処理後の基板Wを現像処理の直前まで所定温度に温調しておくことができる。

10

【0148】

#### 2-2. 第2の搬送制御

第2の搬送制御について、図14を参照しながら説明する。図14は、第2の搬送制御を行った場合に各搬送機構T10, T21(T22), T31, T32が反復して行う動作の流れを示す図である。

【0149】

第2の搬送制御においては、PEBロボットT31からメインロボットT21への基板Wの受け渡しを、戻りPASSを介してではなく、PEB処理ユニットP-HP(PEB)の仮置部Tを介して行わせる。以下において、第2コントローラ92がメインロボットT21に実行させる搬送動作(第3コントローラ93がメインロボットT22に実行させる搬送動作もこれと同様である)および、第4コントローラ94がPEBロボットT31に実行させる搬送動作について説明する。なお、第1コントローラ91がIDロボットT10を制御する態様、および第4コントローラ94がIFロボットT32を制御する態様は、上述した通常の搬送制御態様と同様であるので説明は省略する。

20

【0150】

#### メインロボットの搬送動作

第2コントローラ92は、メインロボットT21に、上述した搬送工程E1~E8と同じ搬送動作を実行させる(搬送工程E201~E208)。

【0151】

続いて、所定のPEB処理ユニットP-HP(PEB)に対向する位置まで移動させる(搬送工程E209)。ここで、空のハンドH21で、当該熱処理ユニットP-HP内の仮置部Tに載置された基板W(PEB処理後の戻り基板)を保持させる。

30

【0152】

続いて、上述した搬送工程E10~E12と同じ搬送動作を実行させる(搬送工程E210~E212)。第2コントローラ92は、メインロボットT21に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【0153】

#### PEBロボットの搬送動作

第4コントローラ94は、PEBロボットT31に、上述した搬送工程F1~F3と同じ搬送動作を実行させる(搬送工程F201~F203)。

40

【0154】

続いて、所定のPEB処理ユニットP-HP(PEB)に対向する位置まで移動させる(搬送工程F204)。ここで、ハンドH31に保持していた基板W(PEB処理前の戻り基板)を、当該熱処理ユニットP-HP内の仮置部Tに載置させる。

【0155】

仮置部Tに載置された基板Wは、ローカル搬送機構LRによりホットプレートHPまで搬送され(搬送工程H1)、そこで加熱処理(PEB処理)される。PEB処理が終了すると、再びローカル搬送機構LRにより仮置部Tまで搬送される(搬送工程H2)。

【0156】

続いて、再び搬送工程F201を行わせる。第4コントローラ94は、PEBロボット

50

T 3 1 に、以上の搬送動作を反復して実行させる。

【 0 1 5 7 】

なお、上記の搬送制御を行っている際に、I F ロボット T 3 2 が I F 送り P A S S に載置された基板 W ( 送り基板 ) を取り出すことができない事態 ( 送り基板の搬送不順 ) が生じた場合、第 4 コントローラ 9 4 は、P E B ロボット T 3 1 に、上記の搬送工程 F 2 0 2 に代えて、上述した搬送工程 F 2 a , F 2 b を実行させる ( 搬送工程 F 2 0 2 a ~ F 2 0 2 b ) 。

【 0 1 5 8 】

効果

第 2 の搬送制御によると、P E B ロボット T 3 1 の搬送工程数を、通常の搬送制御より 1 工程少なくすることができる。これにより、P E B ロボット T 3 1 の負荷を軽減することができる。

10

【 0 1 5 9 】

また、P E B 処理ユニット P - H P ( P E B ) のオーバーヘッドタイムを、第 1 の搬送制御の場合よりも短縮することができる。その理由は次の通りである。第 1 の搬送制御においては、P E B ロボット T 3 1 とメインロボット T 2 1 との両方が、各熱処理ユニット P - H P に対して基板入れ替え動作 ( 仮置部 T に載置されている基板 W を取り出し、ハンドに保持している基板 W を仮置部 T に載置する一連の動作 ) を行う。したがって、それぞれのロボットの基板入れ替え動作に要する時間を例えば 2 . 6 秒とすると、熱処理ユニット P - H P のオーバーヘッドタイムは 5 . 2 秒となる。一方、第 2 の搬送制御においては、各熱処理ユニット P - H P に対して、P E B ロボット T 3 1 は、基板入れ替え動作ではなく、ハンドに保持している基板 W を仮置部 T に載置する動作を行うだけでよい。また、メインロボット T 2 1 も、仮置部 T に載置されている基板 W を取り出す動作を行うだけでよい。したがって、熱処理ユニット P - H P のオーバーヘッドタイムを第 1 の搬送制御に比べて短縮 ( 例えば、5 . 2 秒かかっていたオーバーヘッドタイムを 3 . 9 秒まで短縮 ) することができる。

20

【 0 1 6 0 】

また、送り基板の搬送不順が生じた場合は、送り基板 W を順次バッファ B F に収納していく。したがって、搬送不順が生じた場合であっても処理が止まることがなく、スループットを確保することができる。また、バッファ B F に収納された基板 W は、その処理順序を維持したまま再び搬出されるので、基板 W の処理順序が維持される。したがって、基板 W の処理不良が発生させることなく処理を継続することができる。

30

【 0 1 6 1 】

2 - 3 . 第 3 の搬送制御

第 3 の搬送制御について説明する。第 3 の搬送制御では、第 1 ~ 第 4 コントローラ 9 1 ~ 9 4 が I D ロボット T 1 0、メインロボット T 2 1、メインロボット T 2 2、P E B ロボット T 3 1、および I F ロボット T 3 2 のそれぞれを、上述した第 2 の搬送制御態様で制御する。すなわち、各搬送機構が実行する搬送動作は、第 2 の搬送制御に係る搬送動作と同じである。

【 0 1 6 2 】

第 3 の搬送制御においては、コントローラ 9 0 が、第 2 コントローラ 9 2、第 3 コントローラ 9 3 および第 4 コントローラ 9 4 を連携させて、メインロボット T 2 1、T 2 2 と、P E B ロボット T 3 1 とを同期させる。より具体的には、メインコントローラ 9 0 は、第 2 コントローラ 9 2 がメインロボット T 2 1 に仮置部 T に載置されている P E B 処理後の戻り基板 W を保持させるタイミング ( 搬送工程 E 2 0 9 ) と、第 4 コントローラ 9 4 が P E B ロボット T 3 1 に当該仮置部 T に P E B 処理前の戻り基板 W を載置させるタイミング ( 搬送工程 F 2 0 4 ) とが同時になるように各コントローラ 9 2、9 4 をタイミング制御する。また同様に、第 3 コントローラ 9 3 がメインロボット T 2 2 に仮置部 T に載置されている P E B 処理後の戻り基板 W を保持させるタイミングと、第 4 コントローラ 9 4 が P E B ロボット T 3 1 に当該仮置部 T に P E B 処理前の戻り基板 W を載置させるタイミン

40

50

グとが同時になるように各コントローラ 93, 94 をタイミング制御する。

【0163】

効果

第3の搬送制御によると、PEB処理ユニットP-HP(PEB)のオーバーヘッドタイムを、第2の搬送制御の場合よりもさらに短縮することができる。その理由は次の通りである。第3の搬送制御においては、各PEB処理ユニットP-HP(PEB)に対して、PEBロボットT31がハンドに保持している基板W(PEB処理前の基板)を仮置部Tに載置する動作と、メインロボットT21が、仮置部Tに載置されている基板W(PEB処理後の基板)を取り出す動作とが同時に行われる。すなわち、1個の搬送機構により1回の基板入れ替え動作を行う場合と同じオーバーヘッドタイムですんでしまう。したがって、1個の搬送機構が1回の基板入れ替え動作に要する時間を例えば2.6秒とすると、第1の搬送制御では5.2秒であったオーバーヘッドタイムが、第3の搬送制御ではその半分の2.6秒となる。このように、PEB処理ユニットP-HP(PEB)のオーバーヘッドタイムを第1の搬送制御や第2の搬送制御に比べて短縮することができる。

10

【0164】

第1～第3の各搬送制御を比較すると、上述した通り、搬送機構の負荷が最も小さいのは第1の搬送制御である。一方、オーバーヘッドタイムは、第3の搬送制御、第2の搬送制御、第1の搬送制御の順で短くなる。例えば、装置内に搭載できるPEB処理ユニットP-HP(PEB)の個数が比較的少なく、各PEB処理ユニットP-HP(PEB)での処理枚数をなるべく多く確保する必要がある場合は、オーバーヘッドタイムをなるべく短く抑える必要がある。この場合は、第2、もしくは第3の搬送制御を採用することが望ましい。一方、搭載できるPEB処理ユニットP-HP(PEB)の個数が比較的多く、オーバーヘッドタイムにある程度の余裕が許される場合は、搬送機構の負荷が小さい第1の搬送制御を採用すればよい。このように、基板処理装置1の仕様等に応じて、最適な搬送制御を選択して実行することができる。

20

【0165】

2-4. 第4の搬送制御

第4の搬送制御について説明する。第4の搬送制御では、平常時(搬送不順がなく順調に基板Wが搬送されている時)においては、第1～第4コントローラ91～94がIDロボットT10、メインロボットT21、メインロボットT22、PEBロボットT31、およびIFロボットT32のそれぞれを、上述した第2の搬送制御態様(もしくは、第1、第3の搬送制御態様であってもよい)で制御する。すなわち、平常時においては、各搬送機構が実行する搬送動作は、第2の搬送制御に係る搬送動作と同じである。

30

【0166】

一方、第2の搬送制御を行っている際に、メインロボットT21(もしくは、メインロボットT22)が戻りPASSに載置された基板W(PEB処理後の戻り基板)を取り出すことができない事態(戻り基板の搬送不順)が生じた場合、第2～第4コントローラ92～94は、メインロボットT21、メインロボットT22およびPEBロボットT31のそれぞれの搬送制御を、上述した通常の搬送制御に切り換える。特に、第4コントローラ94は、PEBロボットT31の搬送制御を、上述した戻り基板Wの搬送不順の場合の搬送制御(搬送工程F5に代えて、搬送工程F5a, 搬送工程F5bを行わせる搬送制御)に切り換える。

40

【0167】

ただし、バッファBFに収納された基板Wが全て搬出されると、第2～第4コントローラ92～94は、メインロボットT21、メインロボットT22およびPEBロボットT31のそれぞれの搬送制御を、通常の搬送制御から再び第2の搬送制御(もしくは、第1、第3の搬送制御態様)に切り換える。

【0168】

効果

第4の搬送制御によると、戻り基板の搬送不順が生じた場合は、搬送制御の態様を通常

50

の搬送制御に切り換えて、メインロボットT21とPEBロボットT31との間の基板Wの受け渡しを、送りPASS・戻りPASSを介して行わせるとともに、露光処理後の戻り基板Wを順次バッファBFに収納していく。したがって、搬送不順が生じた場合であっても処理が止まることなく、スループットを確保することができる。また、バッファBFに収納された基板Wは、その処理順序を維持したまま再び搬出されるので、基板Wの処理順序が維持される。したがって、基板Wの処理不良が発生させることなく処理を継続することができる。

【0169】

また、バッファBF内の基板Wが全て搬出されると、再び第2の搬送制御（もしくは、第1、第3の搬送制御態様）に切り換えるので、上述した各効果を得ることができる。

10

【0170】

### 3. 変形例

上記の各実施の形態においては、基板処理装置1は、処理部20において積層配置された基板処理列201, 202を1個備える構成としたが、このような基板処理列を複数個隣接配置する構成としてもよい。

【0171】

また、上記の実施の形態に係る熱処理ブロック21や液処理ブロック22のユニット構成は上記のものに限らない。例えば、PEB処理ユニット列211dが備えるPEB処理ユニットP-HP(PEB)の個数は3個ではなく5個であってもよい。

【0172】

20

また、上記の実施の形態においては、メインロボットT21とPEBロボットT31とが、PEB処理を行う処理ユニット(PEB処理ユニットP-HP(PEB))の仮置部Tを介して基板Wを受け渡す構成としたが、その仮置部Tが搬送機構間の基板Wの受け渡しに用いられる処理ユニットは、必ずしもPEB処理を行う処理ユニットでなくともよい。

【0173】

また、上記の実施の形態においては、基板処理装置1に隣接配置されるのは露光装置EXPであるとしたが、その他の各種の装置が隣接配置されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0174】

30

【図1】基板処理装置の全体構成を模式的に示す平面図である。

【図2】基板処理装置を矢印Q1方向からみた縦断面図である。

【図3】基板処理装置を矢印Q2方向からみた縦断面図である。

【図4】基板処理装置を矢印Q3方向からみた縦断面図である。

【図5】基板処理装置を矢印Q4方向からみた縦断面図である。

【図6】メインロボットの構成を示す斜視図である。

【図7】PEB処理ユニットの概略斜視図である。

【図8】基板処理装置を矢印Q5方向からみた縦断面図である。

【図9】PEB処理ユニットを正面方向からみた縦断面図である。

【図10】基板処理装置の制御ブロック図である。

40

【図11】通常の搬送制御を行った場合に各搬送機構が反復して行う動作の流れを示す図である。

【図12】基板を受け渡しする際の搬送機構の動きを模式的に示す図である。

【図13】第1の搬送制御を行った場合に各搬送機構が反復して行う動作の流れを示す図である。

【図14】第2の搬送制御を行った場合に各搬送機構が反復して行う動作の流れを示す図である。

【符号の説明】

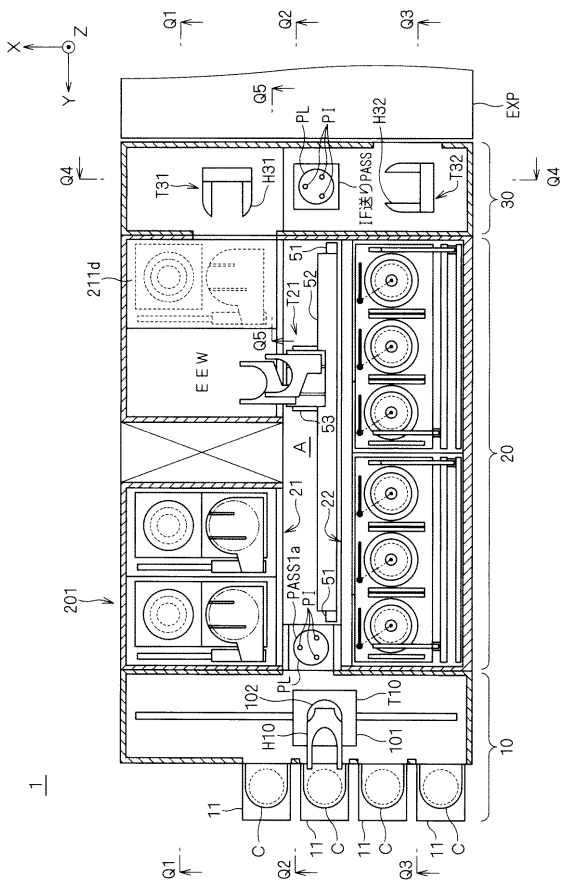
【0175】

1 基板処理装置

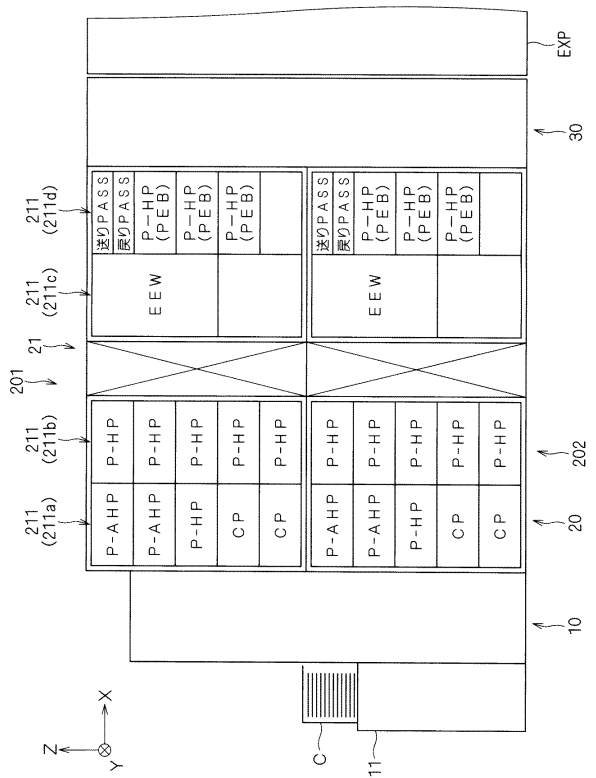
50

- 10 ID部
- 20 処理部
- 30 IF部
- T10 IDロボット
- T21, T22 メインロボット
- T31 PEBロボット
- T32 IFロボット
- P-HP (PEB) PEB処理ユニット
- T 仮置部
- H 加熱部
- LR ローカル搬送機構

【図1】

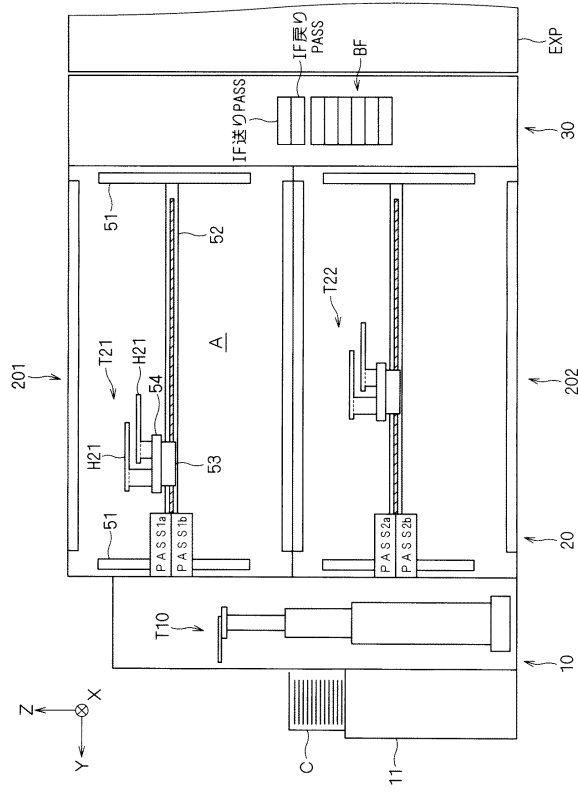


【図2】

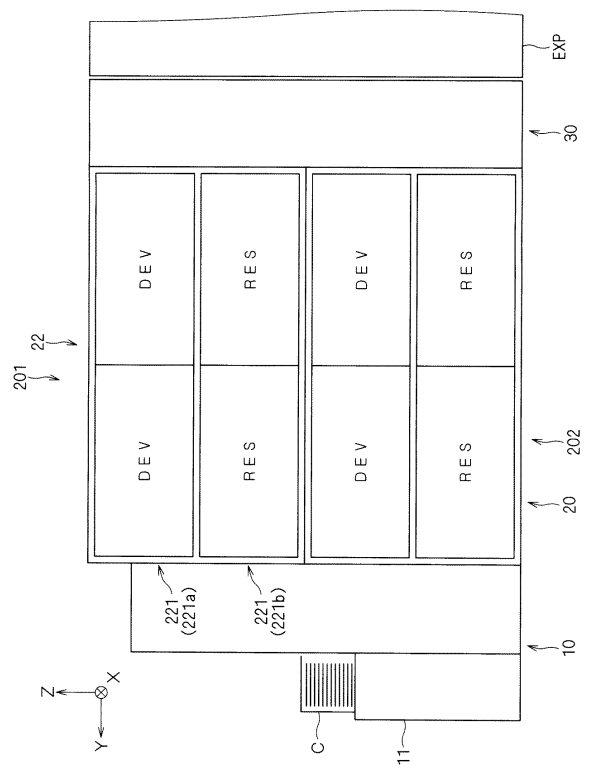




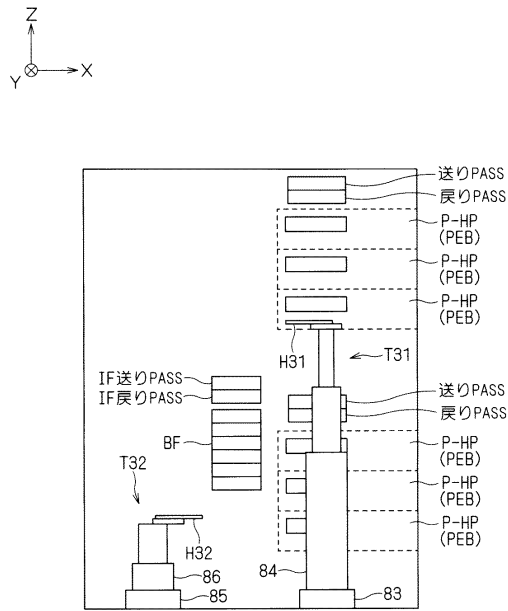
【図3】



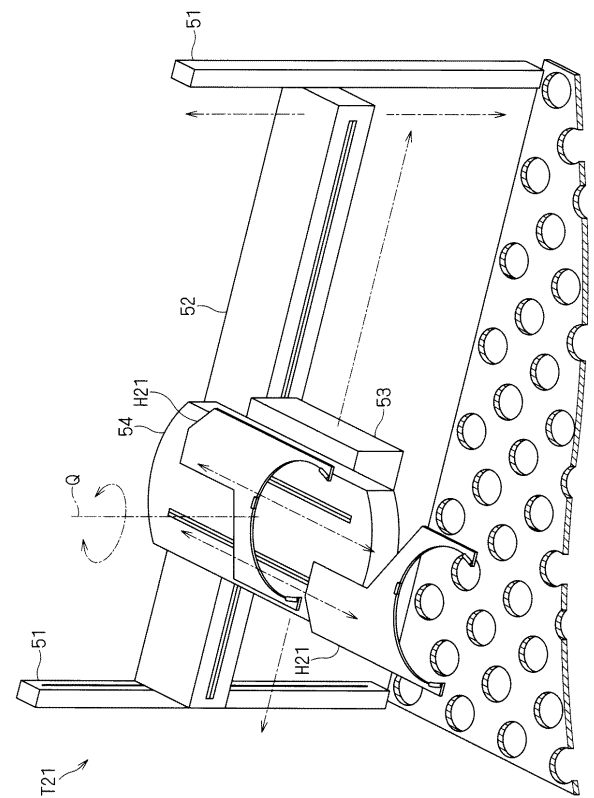
【図4】



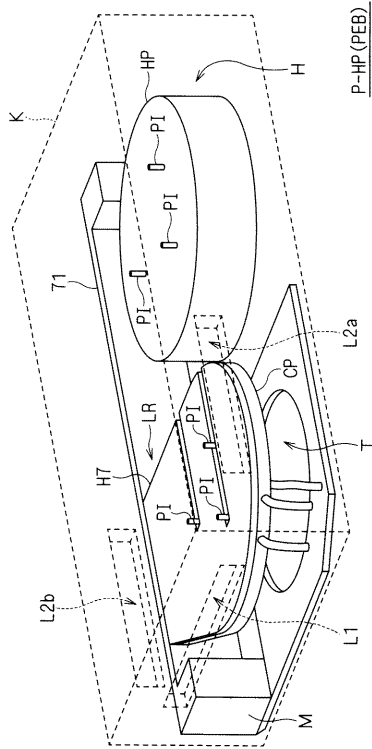
【図5】



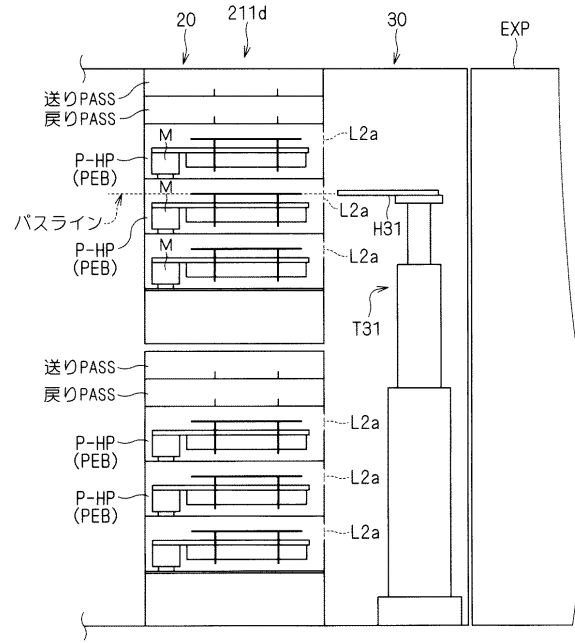
【図6】



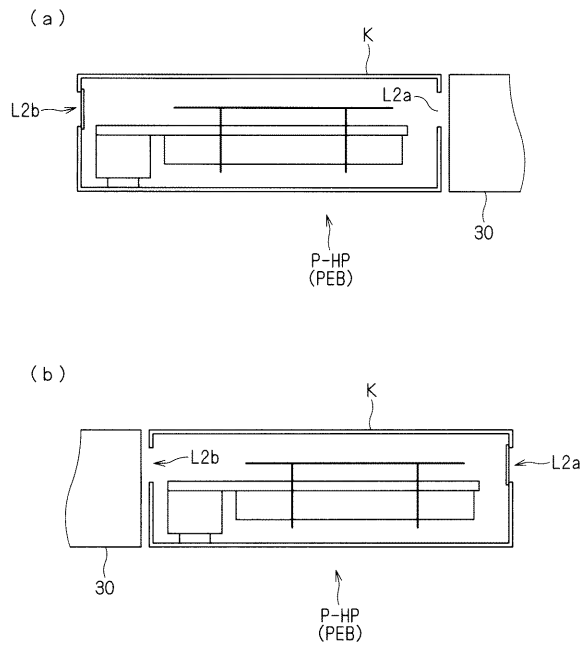
【図7】



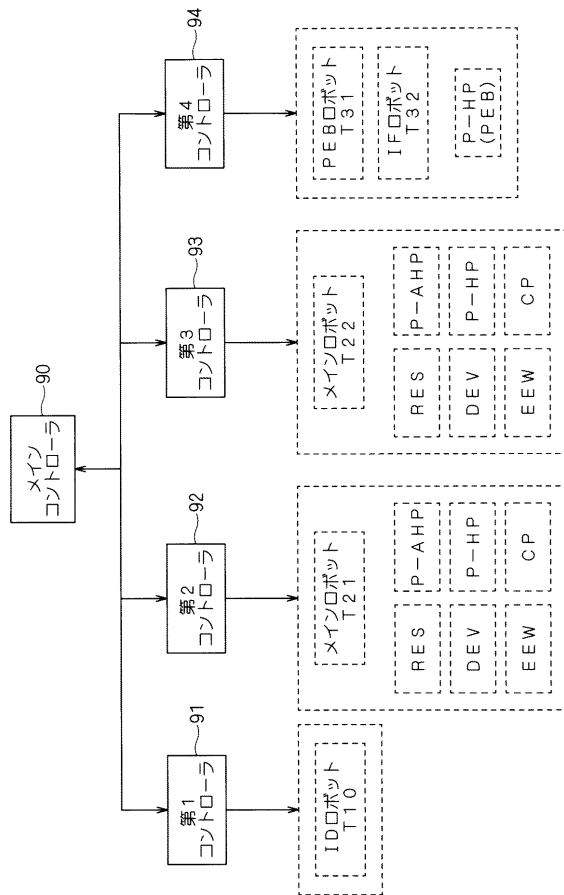
【図8】



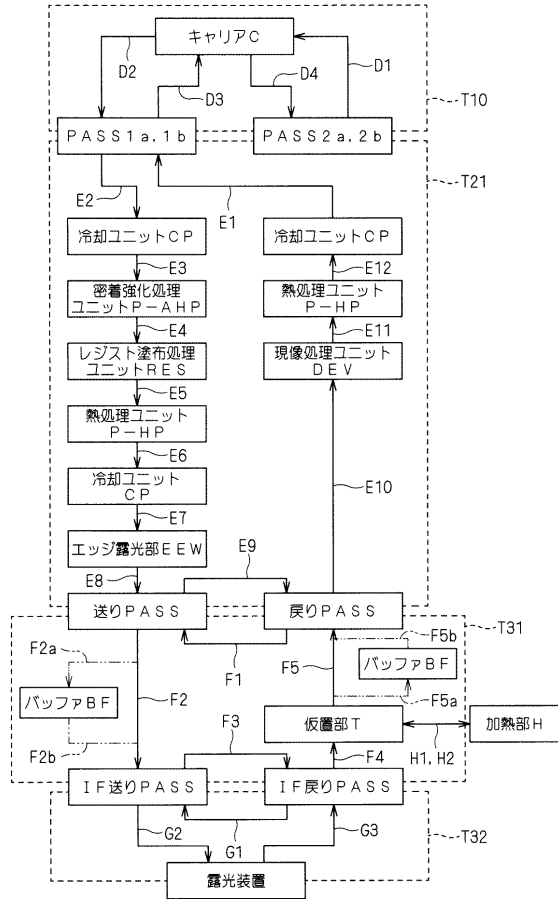
【図9】



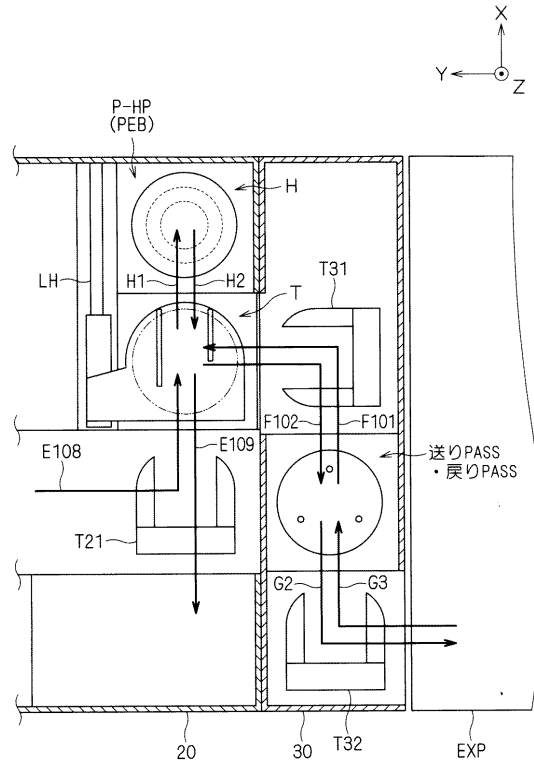
【図10】



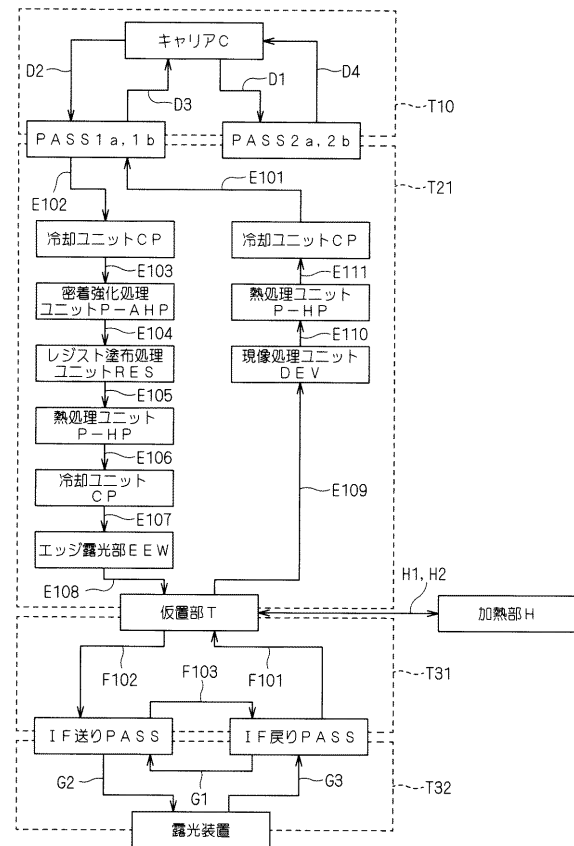
【図11】



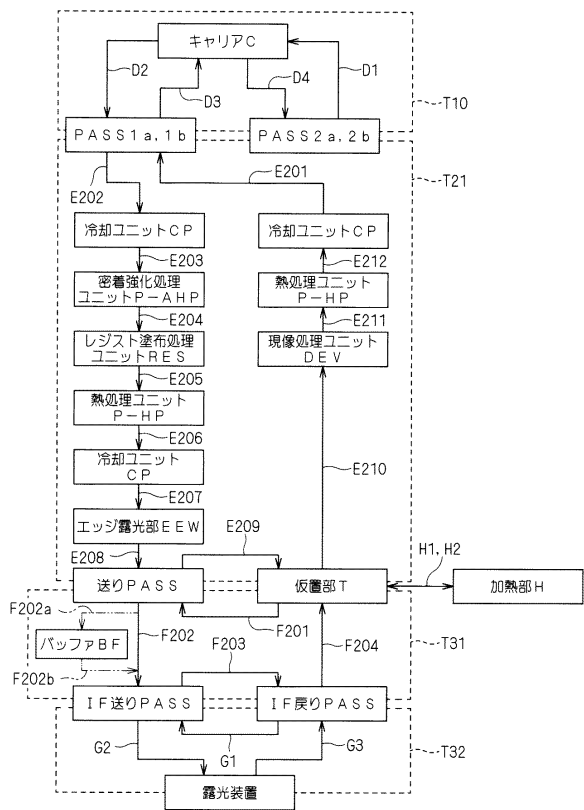
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 芝 康裕  
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K ・ I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内
- (72)発明者 杓木 憲二  
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K ・ I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内
- (72)発明者 川松 康夫  
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K ・ I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内
- (72)発明者 増田 充弘  
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K ・ I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内
- (72)発明者 後藤 茂宏  
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K ・ I 四条ビル株式会社 S O K U D O 内

審査官 浅野 麻木

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 7 4 0 6 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 7 7 0 1 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 9 3 5 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 0 8 1 1 2 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7  
H 0 1 L 2 1 / 0 2 7