

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4342147号
(P4342147)

(45) 発行日 平成21年10月14日 (2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日 (2009.7.17)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006.01)

H O 1 L 21/68 A

H O 1 L 21/67 (2006.01)

H O 1 L 21/68 L

B O 5 C 9/14 (2006.01)

B O 5 C 9/14

B O 5 C 13/00 (2006.01)

B O 5 C 13/00

B 6 5 G 1/00 (2006.01)

B 6 5 G 1/00 5 4 7 A

請求項の数 19 (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-129817 (P2002-129817)
 (22) 出願日 平成14年5月1日 (2002.5.1)
 (65) 公開番号 特開2003-324139 (P2003-324139A)
 (43) 公開日 平成15年11月14日 (2003.11.14)
 審査請求日 平成17年2月2日 (2005.2.2)

前置審査

(73) 特許権者 000207551
 大日本スクリーン製造株式会社
 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

(74) 代理人 100093056
 弁理士 杉谷 勉

(72) 発明者 福富 義光
 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 大日本スクリーン製造株式会社内

(72) 発明者 杉本 憲司
 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 大日本スクリーン製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に対して一連の薬液処理と熱処理とを行う基板処理装置において、
 薬液処理を行う薬液処理部と、前記薬液処理に関連した熱処理を行う熱処理部と、前記薬液処理部および前記熱処理部に対して基板の受け渡しをする単一の主搬送機構とを含んで単一の処理ブロックを構成し、

異なる薬液処理ごとに構成された複数個の処理ブロックを並設してあり、
 前記各処理ブロックの主搬送機構は、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、

前記基板載置部は、ある処理ブロックから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある処理ブロックへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されるとともに、

前記基板は、並設された各処理ブロックを往路と復路を通じて、前記各処理ブロックの単一の主搬送機構によって往復して移送され、

前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を1搬送工程とした場合に、

前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基

10

20

板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置することで行われ、

前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の基板処理装置において、
前記各処理ブロックの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは2搬送工程以内であ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のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記処理ブロックの間には隔壁が設けられており、
前記基板載置部は、前記隔壁を部分的に貫通して設けられている基板処理装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記基板載置部に、基板の有無を検出するセンサが設けられている基板処理装置。

20

【請求項5】

請求項1記載の基板処理装置において、
前記処理ブロックは、主搬送機構を挟んで薬液処理部と熱処理部とが対向して配置されている基板処理装置。

【請求項6】

請求項5記載の基板処理装置において、
前記薬液処理部が複数個あって、これらが上下に積層配置されており、
かつ、前記熱処理部が複数個あって、これらが上下に積層配置されている基板処理装置。

30

【請求項7】

請求項6記載の基板処理装置において、
前記熱処理部は、上下に積層配置されたものが複数列にわたり並設されている基板処理装置。

【請求項8】

請求項1記載の基板処理装置において、
前記熱処理部は、基板を載置して加熱処理をする加熱プレートと、この加熱プレートから離れた上方位置または下方位置に基板を載置しておく基板仮置部と、前記加熱プレートと基板仮置部との間で基板を搬送する熱処理部用のローカル搬送機構とを備えた基板仮置部付きの熱処理部を含む基板処理装置。

40

【請求項9】

請求項8記載の基板処理装置において、
前記熱処理部用のローカル搬送機構は、前記加熱プレートから基板仮置部へ基板を搬送する過程で基板を冷却する冷却手段を備える基板処理装置。

【請求項10】

請求項8または9記載の基板処理装置において、
前記主搬送機構は、前記基板仮置部に対して基板の受け渡しを行う基板処理装置。

【請求項11】

請求項8～10のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記基板仮置部付きの熱処理部の少なくとも加熱プレートは筐体で覆われており、この

50

筐体内の加熱プレートに対して前記ローカル搬送機構が基板を受け渡すために前記筐体に設けられた開口部は、前記主搬送機構が配置された側とは反対側に位置している基板処理装置。

【請求項 12】

基板に対して一連の薬液処理と熱処理とを行う基板処理装置において、

基板を多段に収容する複数個のカセットを載置するカセット載置台と、各カセットから未処理の基板を順に取り出すとともに、各カセットへ処理済の基板を順に収納するインデクサ用搬送機構とを備えたインデクサブロックと、

基板表面に反射防止膜を塗布形成する反射防止膜用塗布処理部と、反射防止膜の塗布形成に関連して基板を熱処理する反射防止膜用熱処理部と、前記反射防止膜用塗布処理部および反射防止膜用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第1の主搬送機構とを備え、前記インデクサブロックに隣接して設けられる反射防止膜用処理ブロックと、

10

反射防止膜が塗布形成された基板にフォトリソ膜を塗布形成するレジスト膜用塗布処理部と、フォトリソ膜の塗布形成に関連して基板を熱処理するレジスト膜用熱処理部と、前記レジスト膜用塗布処理部およびレジスト膜用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第2の主搬送機構とを備え、前記反射防止膜用処理ブロックに隣接して設けられるレジスト膜用処理ブロックと、

フォトリソ膜が塗布形成され、さらに露光された基板に現像処理をする現像処理部と、現像処理に関連して基板を熱処理する現像用熱処理部と、前記現像処理部および現像用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第3の主搬送機構とを備え、前記レジスト膜用処理ブロックに隣接して設けられる現像処理ブロックと、

20

前記現像処理ブロックに隣接して設けられ、本基板処理装置とは別体の外部装置である露光装置に対して基板の受け渡しをするインターフェイス用搬送機構を備えたインターフェイスブロックとを備え、

前記インデクサブロックのインデクサ用搬送機構と前記反射防止膜用処理ブロックの第1の主搬送機構とは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、

同様に、前記第1の主搬送機構と前記レジスト膜用処理ブロックの第2の主搬送機構、前記第2の主搬送機構と前記現像処理ブロックの第3の主搬送機構、前記第3の主搬送機構と前記第4の主搬送機構、および前記第4の主搬送機構と前記インターフェイスブロックのインターフェイス用搬送機構のそれぞれは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、

30

前記基板載置部は、ある処理ブロックから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある処理ブロックへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されるとともに、

前記基板は、並設された各処理ブロックを往路と復路を通じて、前記各処理ブロックの単一の主搬送機構によって往復して移送され、

前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を1搬送工程とした場合に、

前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置することで行われ、

40

前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板

50

載置部に対して 1 搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 13】

請求項 12 記載の基板処理装置において、

少なくとも前記インデクサブロックと前記反射防止膜用処理ブロックとの間は、基板受け渡し用の開口部位を除いて隔壁で区画され、かつ、反射防止膜用処理ブロック内の気圧がインデクサブロック内の気圧よりも高くなるように設定されている基板処理装置。

【請求項 14】

請求項 12 記載の基板処理装置において、

前記現像処理ブロックの熱処理部は、基板を載置して加熱処理をする加熱プレートと、この加熱プレートから離れた上方位置または下方位置に基板を載置しておく基板仮置部と、前記加熱プレートと基板仮置部との間で基板を搬送する熱処理部用のローカル搬送機構とを備えた基板仮置部付きの熱処理部を含み、

前記インターフェイスブロックはさらに、フォトリジストが塗布された基板の周縁部を露光するエッジ露光部と、前記基板仮置部付きの熱処理部および前記エッジ露光部に対して基板を受け渡しする第 4 の主搬送機構とを備える基板処理装置。

【請求項 15】

請求項 14 記載の基板処理装置において、

前記熱処理部用のローカル搬送機構は、前記加熱プレートから基板仮置部へ基板を搬送する過程で基板を冷却する冷却手段を備える基板処理装置。

【請求項 16】

請求項 15 記載の基板処理装置において、

前記インターフェイスブロックは、露光機が基板の受け入れをできないときに、露光処理前の基板を収納する送り用バッファと、露光処理後の基板を現像処理できないときに、現像処理前の基板を収納する戻りバッファと備え、

前記インターフェイス用搬送機構は、露光機が基板の受け入れをできないときに、露光処理前の基板を前記送り用バッファに収納し、

前記第 4 の主搬送機構は、露光処理後の基板を現像処理できないときに、現像処理前の基板を、前記現像処理ブロックの基板仮置部付きの熱処理部で熱処理した後に、前記戻りバッファに収納する基板処理装置。

【請求項 17】

請求項 1 または請求項 12 に記載の基板処理装置において、

前記処理ブロックの各々には、コントローラが備えられており、前記コントローラの各々が前記主搬送機構の各々を独立に制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 18】

薬液処理を行う薬液処理部と、前記薬液処理に関連した熱処理を行う熱処理部と、前記薬液処理部および前記熱処理部に対して基板の受け渡しをする単一の主搬送機構とを含んで単一の被制御ユニットを構成し、

異なる薬液処理ごとに構成された複数個の被制御ユニットを並設してある基板処理装置であって、

前記各被制御ユニットの主搬送機構は、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、

前記基板載置部は、ある被制御ユニットから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある被制御ユニットへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも 2 つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されており、

前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を 1 搬送工程とした場合に、前記各被制御ユニットの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは 2 搬送工程以内であるとともに、

前記基板は、並設された各被制御ユニットを往路と復路を通じて、前記各被制御ユニッ

10

20

30

40

50

トの単一の主搬送機構によって往復して移送され、

前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置することで行われ、

前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項19】

請求項18に記載の基板処理装置において、

前記被制御ユニットの各々には、コントローラが備えられており、前記コントローラの各々が前記主搬送機構の各々を独立に制御することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板、液晶表示器のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板などの基板（以下、単に「基板」と称する）に、一連の処理を施す基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、このような基板処理装置は、例えば、フォトレジスト膜を基板に塗布形成し、フォトレジスト膜が塗布されたその基板に対して露光処理を行い、さらに露光処理後の基板を現像するフォトリソグラフィ工程に用いられている。

【0003】

これを図11の平面図に示し、以下に説明する。この基板処理装置は、未処理の複数枚（例えば25枚）の基板W又は後述する処理部104での処理が完了した基板Wが収納されるカセットCが複数個載置されるカセット載置台101と、各カセットCの前を水平移動し、各カセットCと後述する処理部104間で基板Wの受け渡しを行う搬送機構108aとを備えたインデクサ103と、複数個の処理部104と、複数個の処理部104間で基板Wを搬送する経路である基板主搬送経路105と、処理部104および外部処理装置107間で基板Wの受け渡しを中継するインターフェイス106とから構成されている。

【0004】

外部処理装置107は、基板処理装置とは別体の装置であって、基板処理装置のインターフェイス106に対して着脱可能に構成されている。基板処理装置が、上述したレジスト塗布および現像処理を行う装置である場合、この外部処理装置107は、基板Wの露光処理を行う露光装置となる。

【0005】

また、基板主搬送経路105上を搬送する主搬送機構108bと、インターフェイス106の搬送経路上を搬送する搬送機構108cとがそれぞれ配設されている。その他に、インデクサ103と基板主搬送経路105との連結部には載置台109a、基板主搬送経路105とインターフェイス106との連結部には載置台109bがそれぞれ配設されている。

【0006】

上述した基板処理装置において、以下の手順で基板処理が行われる。未処理の基板Wを収納したカセットCから1枚の基板を搬送機構108aが取り出して、主搬送機構108bに基板Wを渡すために、載置台109aまで搬送する。主搬送機構108bは、載置台109aに載置された基板Wを受け取った後、各処理部104内で所定の処理（例えば、レジスト塗布などの処理）をそれぞれ行うために、それらの処理部104に基板Wをそれぞれ搬入する。所定の各処理がそれぞれ終了すると、主搬送機構108bはそれらの処理部104から基板Wをそれぞれ搬出して、次の処理を行うために別の処理部104（例えば、熱処理）に基板Wを搬入する。

【0007】

このように露光前の一連の処理が終了すると、主搬送機構108bは、処理部104で処理された基板Wを載置部109bまで搬送する。搬送機構108cに基板Wを渡すために、上述した載置台109bに基板Wを載置する。搬送機構108cは、載置台109bに載置された基板Wを受け取った後、外部処理装置107まで搬送する。外部処理装置107に搬入して、所定の処理（例えば、露光処理などの処理）が終了すると、搬送機構108cは外部処理装置107から基板Wを搬出して、載置部109bまで搬送する。後は、主搬送機構108bによって各処理部104に基板が搬送され、露光後の一連の加熱処理、冷却処理、現像処理が行われ、全ての処理を完了した基板は搬送機構108aを通じて所定のカセットCに搬入される。そして、カセット載置台101から払い出されて、一連の基板処理が終了する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、従来の基板処理装置は、基板主搬送経路105に沿って走行する1台の主搬送機構108bが全ての処理部104に対して基板Wを受け渡しするので、主搬送機構108bの動作速度の関係から、短時間の間に多くの処理部104に対してアクセスすることができない。そのため従来の基板処理装置は、最近のスループット向上の要請に応えることができないという問題点がある。

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、スループットを向上することができる基板処理装置を提供することを主たる目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項1記載の発明は、基板に対して一連の薬液処理と熱処理とを行う基板処理装置において、薬液処理を行う薬液処理部と、前記薬液処理に関連した熱処理を行う熱処理部と、前記薬液処理部および前記熱処理部に対して基板の受け渡しをする単一の主搬送機構とを含んで単一の処理ブロックを構成し、異なる薬液処理ごとに構成された複数の処理ブロックを並設してあり、前記各処理ブロックの主搬送機構は、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、前記基板載置部は、ある処理ブロックから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある処理ブロックへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されるとともに、前記基板は、並設された各処理ブロックを往路と復路を通じて、前記各処理ブロックの単一の主搬送機構によって往復して移送され、前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を1搬送工程とした場合に、前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置すること

で行われ、前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴としている。

ことを特徴としている。

【0011】

請求項1記載の発明によれば、基板に対する一連の薬液処理と熱処理とが並設された複数の処理ブロックで順に行われる。各処理ブロックでは、各々の主搬送機構が薬液処理部および熱処理部に対して基板の受け渡しを並行して行う。つまり、各処理ブロックの主搬送機構が同時並行的に作動することによって、各処理部に対する基板の受け渡しの速度が等価的に向上するので、基板処理装置のスループットを向上させることができる。また、請求項1記載の発明によれば、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行う。このようにすれば、ある処理ブロックの主搬送機構は、その処理ブロックでの処理が終わった基板を基板載置部に置くだけで、次の処理に進むことができる。つまり、隣接する処理ブロックの主搬送機構の動作状態にかかわらず、処理を進めることができるので、基板処理装置のスループットを一層向上させることができる。そして、請求項1記載の発明によれば、ある処理ブロックから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある処理ブロックへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部から構成される。このように構成すれば、2つの基板載置部を使って、ある処理ブロックからの基板の払出し（搬出）と、ある処理ブロックへの基板の戻し（搬入）を略同時に行うことができるので、基板処理装置のスループットを一層向上させることができる。さらに、請求項1記載の発明によれば、払出し用基板載置部と戻し用基板載置部は、上下に近接して設けられているので、単一の主搬送機構を使って基板を搬入・搬出するときの主搬送機構の移動距離が短くなるので、基板処理装置のスループットを一層向上させることができる。

【0012】

上記の基板処理装置において、前記各処理ブロックの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは2搬送工程以内であることが好ましい（請求項2記載の発明）。

【0013】

複数の搬送機構を使って一連の基板処理を順に進める場合、特定の搬送機構の搬送負担が多くなって、所定枚数以上の基板を単位時間あたりに処理できなくなると、他の搬送機構に余裕があっても、基板処理装置全体としては、それ以上の処理効率の向上を望めない。本発明によれば、各処理ブロックの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは2搬送工程以内であるので、特定の主搬送機構だけが早く搬送処理の限界に陥ることが回避でき、結果として、基板処理装置のスループットを向上させることができる。

【0014】

（削除）

【0015】

（削除）

【0016】

（削除）

【0017】

本発明において、前記基板載置部を設ける位置は特に限定されないが、処理ブロック間に雰囲気遮断のために隔壁が設けられている場合には、基板載置部は前記隔壁を部分的に貫通して設けられる（請求項3記載の発明）。これにより、隣接する処理ブロック間の雰囲気の相互影響を最小限にして、処理ブロック間の基板の受け渡しを円滑に行うことができる。

【 0 0 1 8 】

前記基板載置部に、基板の有無を検出するセンサを設けるのが好ましい（請求項4記載の発明）。センサの検出信号に基づき、主搬送機構が基板載置部に対して基板を受け渡しできるか否かを判断することができるので、同じ基板載置部に重ねて基板を載置するなどのトラブルを防止することができるとともに、主搬送機構によるいわゆる「空取り」などの無駄な動作を省くこともできる。

【 0 0 1 9 】

処理ブロック内における薬液処理部、熱処理部、および主搬送機構のレイアウトは任意であるが、好ましくは、主搬送機構を挟んで薬液処理部と熱処理部とが対向して配置される（請求項5記載の発明）。このように配置すれば、薬液処理部と熱処理部とが隔たるので、薬液処理部が熱処理部から受ける熱的影響を抑えることができる。

10

【 0 0 2 0 】

本発明において、好ましくは、前記薬液処理部が複数個あって、これらが上下に積層配置されており、かつ、前記熱処理部が複数個あって、これらが上下に積層配置されている（請求項6記載の発明）。このように薬液処理部と熱処理部を多段に構成すれば、基板処理装置の占有スペースを小さくすることができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、好ましくは、前記熱処理部は、上下に積層配置されたものが複数列にわたり並設される（請求項7記載の発明）。このように構成すれば、熱処理部のメンテナンスが容易であり、また熱処理部に必要なダクト配管や給電設備をあまり高い位置にまで引き延ばす必要がなくなる。

20

【 0 0 2 2 】

本発明において、熱処理部の構成は特に限定されないが、好ましくは、熱処理部は、基板を載置して加熱処理をする加熱プレートと、この加熱プレートから離れた上方位置または下方位置に基板を載置しておく基板仮置部と、前記加熱プレートと基板仮置部との間で基板を搬送する熱処理部用のローカル搬送機構とを備えた基板仮置部付きの熱処理部で構成される（請求項8記載の発明）。このような基板仮置部付きの熱処理部によれば、主搬送機構の動作に無関係に、熱処理された基板を加熱プレートから基板仮置部に移して待機させておくことができるので、主搬送機構が他の動作を行っていたために、あるいは故障のために、基板が過度に加熱されるという事態を防止することができる。なお、熱処理部のすべてが、基板仮置部付きの熱処理部である必要はなく、過度の加熱を防止する必要性の高い熱処理部に用いればよい。

30

【 0 0 2 3 】

前記基板仮置部付き熱処理部のローカル搬送機構は、好ましくは、前記加熱プレートから基板仮置部へ基板を搬送する過程で基板を冷却する冷却手段を備える（請求項9記載の発明）。このように構成すれば、加熱プレートから取り上げられた基板が即座に冷却される。換言すれば、搬送途中に余熱で熱せられることがないので、基板の加熱時間を厳密にコントロールすることができ、基板処理の品質を向上することができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、前記主搬送機構は、前記基板仮置部に対して基板の受け渡しを行うのが好ましい（請求項10記載の発明）。主搬送機構が熱処理部の加熱プレートにアクセスすると、主搬送機構の温度が上昇し、主搬送機構によって搬送される基板に熱的悪影響を与えることがある。これに対し、主搬送機構が基板仮置部に対して基板の受け渡しを行うように構成すれば、主搬送機構の温度上昇を防止することができ、基板処理の品質を一層向上することができる。

40

【 0 0 2 5 】

さらに好ましくは、前記基板仮置部付きの熱処理部の少なくとも加熱プレートは筐体で覆われており、この筐体内の加熱プレートに対して前記ローカル搬送機構が基板を受け渡すために前記筐体に設けられた開口部は、前記主搬送機構が配置された側とは反対側に位置している（請求項11記載の発明）。このようにすれば、開口部から漏れ出た熱雰囲気

50

が主搬送機構に及ぼす影響が少なくなるので、主搬送機構の温度上昇を一層軽減することができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は、基板に対して一連の薬液処理と熱処理とを行う基板処理装置において、基板を多段に収容する複数個のカセットを載置するカセット載置台と、各カセットから未処理の基板を順に取り出すとともに、各カセットへ処理済の基板を順に収納するインデクサ用搬送機構とを備えたインデクスブロックと、基板表面に反射防止膜を塗布形成する反射防止膜用塗布処理部と、反射防止膜の塗布形成に関連して基板を熱処理する反射防止膜用熱処理部と、前記反射防止膜用塗布処理部および反射防止膜用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第1の主搬送機構とを備え、前記インデクスブロックに隣接して設けられる反射防止膜用処理ブロックと、反射防止膜が塗布形成された基板にフォトリジスト膜を塗布形成するレジスト膜用塗布処理部と、フォトリジスト膜の塗布形成に関連して基板を熱処理するレジスト膜用熱処理部と、前記レジスト膜用塗布処理部およびレジスト膜用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第2の主搬送機構とを備え、前記反射防止膜用処理ブロックに隣接して設けられるレジスト膜用処理ブロックと、フォトリジスト膜が塗布形成され、さらに露光された基板に現像処理をする現像処理部と、現像処理に関連して基板を熱処理する現像用熱処理部と、前記現像処理部および現像用熱処理部に対して基板の受け渡しをする第3の主搬送機構とを備え、前記レジスト膜用処理ブロックに隣接して設けられる現像処理ブロックと、前記現像処理ブロックに隣接して設けられ、本基板処理装置とは別体の外部装置である露光装置に対して基板の受け渡しをするインターフェイス用搬送機構を備えたインターフェイスブロックとを備え、前記インデクスブロックのインデクサ用搬送機構と前記反射防止膜用処理ブロックの第1の主搬送機構とは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、同様に、前記第1の主搬送機構と前記レジスト膜用処理ブロックの第2の主搬送機構、前記第2の主搬送機構と前記現像処理ブロックの第3の主搬送機構、前記第3の主搬送機構と前記第4の主搬送機構、および前記第4の主搬送機構と前記インターフェイスブロックのインターフェイス用搬送機構のそれぞれは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、前記基板載置部は、ある処理ブロックから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある処理ブロックへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されるとともに、前記基板は、並設された各処理ブロックを往路と復路を通じて、前記各処理ブロックの単一の主搬送機構によって往復して移送され、前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を1搬送工程とした場合に、前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置することで行われ、前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴とする（請求項12の発明）。

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、インデクスブロックから取り出された未処理の基板が反射防止膜用処理ブロックに渡され、この処理ブロックで基板上に反射防止膜が塗布形成される。反射防止膜が塗布形成された基板は、レジスト膜用処理ブロックに渡され、この処理ブロックで

10

20

30

40

50

フォトリソ膜が塗布形成される。フォトリソ膜が塗布形成された基板は、現像処理ブロックを素通りしてインターフェイスブロックに渡される。インターフェイスブロックは、その基板を外部装置である露光装置に渡す。露光処理された基板は、インターフェイスブロックを介して、現像処理ブロックに渡され、この処理ブロックで現像処理される。現像処理された基板は、レジスト膜用処理ブロックと反射防止膜用処理ブロックを素通りして、インデクサブロックに返される。インデクサブロックは、処理済みの基板をカセットに収納する。各処理ブロックでは、各々の主搬送機構が各々の薬液処理部（反射防止膜用塗布処理部、レジスト膜用塗布処理部、現像処理部）および熱処理部に対して基板の受け渡しを並行して行う。つまり、各処理ブロックの主搬送機構が同時並行的に作動することによって、各処理部に対する基板の受け渡しの速度が等価的に向上するので、基板処理装置のスループットを向上させることができる。また、本発明の基板処理装置において、前記インデクサブロックのインデクス用搬送機構と前記反射防止膜用処理ブロックの第1の主搬送機構とは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、同様に、前記第1の主搬送機構と前記レジスト膜用処理ブロックの第2の主搬送機構、前記第2の主搬送機構と前記現像処理ブロックの第3の主搬送機構、前記第3の主搬送機構と前記第4の主搬送機構、および前記第4の主搬送機構と前記インターフェイスブロックのインターフェイス用搬送機構のそれぞれは、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行う。このようにすれば、各処理ブロックの主搬送機構は、その処理ブロックでの処理が終わった基板を基板載置部に置くだけで、次の処理に進むことができるので、基板処理装置のスループットを一層向上させることができる。

10

20

【0028】

上記の基板処理装置において、少なくとも前記インデクサブロックと前記反射防止膜用処理ブロックとの間は、基板受け渡し用の開口部位を除いて隔壁で区画され、かつ、反射防止膜用処理ブロック内の気圧がインデクサブロック内の気圧よりも高くなるように設定するのが好ましい（請求項13記載の発明）。このように構成すれば、インデクサブロック内の雰囲気気圧が反射防止膜用処理ブロックに流入しないので、外部の雰囲気気圧の影響を受けずに処理を行うことができ、処理の品質を向上させることができる。

【0029】

さらに、上記の基板処理装置において、好ましくは、前記現像処理ブロックの熱処理部は、基板を載置して加熱処理をする加熱プレートと、この加熱プレートから離れた上方位置または下方位置に基板を載置しておく基板仮置部と、前記加熱プレートと基板仮置部との間で基板を搬送する熱処理部用のローカル搬送機構とを備えた基板仮置部付きの熱処理部を含み、前記インターフェイスブロックはさらに、フォトリソ膜が塗布された基板の周縁部を露光するエッジ露光部と、前記基板仮置部付きの熱処理部および前記エッジ露光部に対して基板を受け渡しする第4の主搬送機構とを備える（請求項14記載の発明）。この構成によれば、フォトリソ膜が塗布形成された基板は、現像処理ブロックを素通りして、インターフェイスブロックの第4の主搬送機構に受け渡されて、エッジ露光部に搬入される。エッジ露光された基板は、インターフェイスブロックのインターフェイス用搬送機構によって外部装置である露光装置に渡される。露光された基板はインターフェイス搬送機構用搬送機構から第4の主搬送機構に受け渡されて、基板仮置部付きの熱処理部に搬入される。熱処理された基板は現像処理ブロックに渡されて現像処理される。露光された基板を基板仮置部付きの熱処理部へ搬入するための搬送を、現像処理ブロックの第3の主搬送機構に依らず、独立した第4の主搬送機構で行っているため、仮に現像処理ブロックに異常が生じて第3の主搬送機構が停止しても、露光後の加熱を確実に行うことができる。フォトリソ膜として化学増幅型フォトリソ膜を用いた場合、露光後の加熱を速やかに行う必要があるため、この点で本発明は好適である。

30

40

【0030】

この場合、前記熱処理部用のローカル搬送機構が、前記加熱プレートから基板仮置部へ基板を搬送する過程で基板を冷却する冷却手段を備えると（請求項15記載の発明）、露

50

光後の加熱時間を一層厳密にコントロールできるので好ましい。

【0031】

(削除)

【0032】

さらに、本発明の基板処理装置において、好ましくは、前記インターフェイスブロックは、露光機が基板の受け入れをできないときに、露光処理前の基板を収納する送り用バッファと、露光処理後の基板を現像処理できないときに、現像処理前の基板を収納する戻りバッファと備え、前記インターフェイス用搬送機構は、露光機が基板の受け入れをできないときに、露光処理前の基板を前記送り用バッファに収納し、前記第4の主搬送機構は、露光処理後の基板を現像処理できないときに、現像処理前の基板を、前記現像処理ブロックの基板仮置部付きの熱処理部で熱処理した後に、前記戻りバッファに収納する（請求項16記載の発明）。この構成によれば、現像処理ブロックなどに異常が生じて基板の現像処理ができない場合に、露光後の加熱処理を行った後に戻りバッファへ収納するので、露光された基板が熱処理を受けずに長時間放置されることがない。これは露光後の加熱を速やかに行う必要がある化学増幅型フォトリソストを用いた場合に好適である。

10

【0033】

(削除)

【0034】

(削除)

【0035】

(削除)

20

【0036】

また、本発明は、請求項1または請求項13に記載の基板処理装置において、処理ブロックの各々には、コントローラが備えられており、コントローラの各々が主搬送機構の各々を独立に制御することを特徴とするものである（請求項17記載の発明）。

【0037】

また、本発明は、薬液処理を行う薬液処理部と、前記薬液処理に関連した熱処理を行う熱処理部と、前記薬液処理部および前記熱処理部に対して基板の受け渡しをする単一の主搬送機構とを含んで単一の被制御ユニットを構成し、異なる薬液処理ごとに構成された複数の被制御ユニットを並設してある基板処理装置であって、前記各被制御ユニットの主搬送機構は、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部を介して、互いに基板の受け渡しを行い、前記基板載置部は、ある被制御ユニットから基板を払出すための払出し用基板載置部と、ある被制御ユニットへ基板を戻すための戻し用基板載置部との少なくとも2つの基板載置部を上下に近接して設けられて構成されており、前記主搬送機構を使って基板を特定の位置から別の位置に搬送する工程を1搬送工程とした場合に、前記各被制御ユニットの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは2搬送工程以内であるとともに、前記基板は、並設された各被制御ユニットを往路と復路を通じて、前記各被制御ユニットの単一の主搬送機構によって往復して移送され、前記基板の前記往路における移送は、前記主搬送機構が往路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の上流側にある払出し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が往路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記往路の下流側にある払出し用基板載置部に次々と載置することで行われ、前記基板の前記復路における移送は、前記主搬送機構が復路の上流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の上流側にある戻し用基板載置部から次々と受け取ると共に、前記主搬送機構が復路の下流側にある払出し用基板載置部と戻し用基板載置部に対して1搬送工程で基板の受け渡しを行うことによって、前記主搬送機構の各々が前記基板を前記復路の下流側にある戻し用基板載置部に次々と載置することで行われることを特徴とする（請求項18

30

40

50

記載の発明)。

【0038】

また、本発明は、請求項18に記載の基板処理装置において、被制御ユニットの各々には、コントローラが備えられており、コントローラの各々が主搬送機構の各々を独立に制御することを特徴とするものである(請求項19記載の発明)。

【0039】

本発明によれば、各被制御ユニットの主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは2搬送工程以内であるので、特定の主搬送機構だけが早く搬送処理の限界に陥ることが回避でき、結果として、基板処理装置のスループットを向上させることができる。

【0040】

なお、本発明において、各被制御ユニット(または、請求項2記載の発明の各処理ブロック)の主搬送機構は、完全に同数の搬送工程を負担する必要はない。基板処理装置のスループットを向上し得る程度に、主要な被制御ユニットの主搬送機構の搬送負担が均等化されていればよい。現実的には、各主搬送機構が負担する搬送工程数のバラツキは、2搬送工程以内が好ましい。また、特定の被制御ユニットにおける処理時間を厳密に管理する必要がある場合や、その被制御ユニットにオプションとして別の処理部が追加されることが予想される場合には、その被制御ユニットの主搬送機構の搬送負担に余裕をもたせる意味で、その搬送負担を他の被制御ユニットに比べて故意に低く設定してもよい。

【0041】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図1は実施例に係る基板処理装置の平面図、図2はその正面図、図3は熱処理部の正面図である。

【0042】

ここでは、半導体ウエハ(以下、単に「基板」という)に、反射防止膜やフォトリソ膜を塗布形成するとともに、露光された基板に現像処理などの薬液処理を行う基板処理装置を例に採って説明する。もちろん、本発明に係る基板処理装置が取り扱い得る基板は、半導体ウエハに限らず、液晶表示器用のガラス基板など種々の基板を含む。また、薬液処理は、フォトリソ膜などの塗布形成処理や現像処理に限らず、種々の薬液処理を含む。

【0043】

図1を参照する。本実施例に係る基板処理装置は大きく分けて、インデクサブロック1と、基板に対して所要の薬液処理を行う3つの処理ブロック(具体的には反射防止膜用処理ブロック2、レジスト膜用処理ブロック3、および現像処理ブロック4)と、インターフェイスブロック5とからなり、これらのブロックを並設して構成されている。インターフェイスブロック5には、本実施例に係る基板処理装置とは別体の外部装置である露光装置(ステッパー)STPが並設される。以下、各ブロックの構成を説明する。

【0044】

まず、インデクサブロック1について説明する。インデクサブロック1は、基板Wを多段に収納するカセットCからの基板の取り出しや、カセットCへの基板Wの収納を行う機構である。具体的には、複数個のカセットCを並べて載置するカセット載置台6と、各カセットCから未処理の基板Wを順に取り出すとともに、各カセットCへ処理済の基板Wを順に収納するインデкса用搬送機構7とを備えている。インデкса用搬送機構7は、カセット載置台6に沿って(Y方向に)水平移動可能な可動台7aを備えている。この可動台7aに基板Wを水平姿勢で保持する保持アーム7bが搭載されている。保持アーム7bは、可動台7a上を昇降(Z方向)移動、水平面内の旋回移動、および旋回半径方向に進退移動可能に構成されている。

【0045】

上述したインデクサブロック1に隣接して反射防止膜処理ブロック2が設けられている。図4に示すように、インデクサブロック1と反射防止膜処理ブロック2との間には、霧

10

20

30

40

50

囲気遮断用の隔壁 13 が設けられている。この隔壁 13 にインデクサブロック 1 と反射防止膜処理ブロック 2 との間で基板 W の受け渡しを行うために基板 W を載置する 2 つの基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 が上下に近接して設けられている。上側の基板載置 P A S S 1 はインデクサブロック 1 から反射防止膜処理ブロック 2 へ基板 W を払い出すために、下側の基板載置部 P A S S 2 は反射防止膜処理ブロック 2 からインデクサブロック 1 へ基板 W を戻すために、それぞれ設けられている。基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 は、隔壁 13 を部分的に貫通して設けられている。なお、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 は、固定設置された複数本の支持ピンから構成されており、この点は後述する他の基板載置部 P A S S 3 ~ P A S S 10 も同様である。また、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 には、基板 W の有無を検出する図示しない光学式のセンサが設けられており、各センサの検出信号に基づいてインデクサ用搬送機構 7 や、後述する反射防止膜用処理ブロック 2 の第 1 の主搬送機構 10 A が、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 に対して基板を受け渡しできる状態であるかどうかを判断するようになっている。同様のセンサは他の基板載置部 P A S S 3 ~ P A S S 10 にも設けられている。

10

【0046】

反射防止膜処理ブロック 2 について説明する。反射防止膜処理ブロック 2 は、露光時に発生する定在波やハレーションを減少させるために、フォトリソ膜の下部に反射防止膜を塗布形成するための機構である。具体的には、基板 W の表面に反射防止膜を塗布形成する反射防止膜用塗布処理部 8 と、反射防止膜の塗布形成に関連して基板 W を熱処理する反射防止膜用熱処理部 9 と、反射防止膜用塗布処理部 8 および反射防止膜用熱処理部 9 に対して基板 W の受け渡しをする第 1 の主搬送機構 10 A とを備える。

20

【0047】

反射防止膜処理ブロック 2 は、第 1 の主搬送機構 10 A を挟んで反射防止膜用塗布処理部 8 と反射防止膜用熱処理部 9 とが対向して配置されている。具体的には、塗布処理部 8 が装置正面側に、熱処理部 9 が装置背面側に、それぞれ位置している。このように薬液処理部と熱処理部とを主搬送機構を挟んで対向配置する点は、他のレジスト膜用処理ブロック 3 および現像処理ブロック 4 においても同様である。このような配置にすれば、薬液処理部と熱処理部とが隔たるので、薬液処理部が熱処理部から受ける熱的影響を抑えることができる。また、本実施例では、熱処理部 9 の正面側に図示しない熱隔壁を設けて、反射防止膜用塗布処理部 8 への熱的影響を回避している。同様な熱隔壁は、他のレジスト膜用処理ブロック 3 および現像処理ブロック 4 にも設けられている。

30

【0048】

反射防止膜用塗布処理部 8 は、図 2 に示すように、同様の構成を備えた 3 つの反射防止膜用塗布処理部 8 a ~ 8 c (以下、特に区別しない場合は符号「8」で示す) を上下に積層配置して構成されている。各塗布処理部 8 は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピチャック 11 や、このスピチャック 11 上に保持された基板 W 上に反射防止膜用の塗布液を供給するノズル 12などを備えている。

【0049】

反射防止膜用熱処理部 9 は、図 3 に示すように、基板 W を所定の温度にまで加熱する複数の加熱プレート H P、加熱された基板 W を常温にまで冷却する複数の冷却プレート C P、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 を熱処理する複数のアドヒージョン処理部 A H L などの熱処理部を含む。これらの熱処理部 9 の下部には、ヒータコントローラ (C O N T) が配設され、また熱処理部 9 の上部 (図 3 中に「x」印で示した個所) には配管配線部や、予備の空きスペースが割り当てられている。

40

【0050】

反射防止膜用熱処理部 9 は、各熱処理部 (H P, C P, A H L) を上下に積層配置して構成されているとともに、積層配置された一群の熱処理部が複数例 (本実施例では 2 列) にわたり並設されている。薬液処理部を上下に積層配置している点、および上下に積層配置した一群の熱処理部を複数列にわたり並設している点は、他のレジスト膜用処理ブロッ

50

ク 3 および現像処理ブロック 4 においても同様である。

【 0 0 5 1 】

上述したように各処理ブロック 2 ~ 4 で薬液処理部や熱処理部を上下に積層配置することにより、基板処理装置の占有スペースを小さくすることができる。また、積層配置した一群の記熱処理部を複数列のわたり並設することにより、熱処理部のメンテナンスが容易になるとともに、熱処理部に必要なダクト配管や給電設備をあまり高い位置にまで引き延ばす必要がなくなるという利点がある。

【 0 0 5 2 】

第 1 の主搬送機構 1 0 A について説明する。なお、後述する他のレジスト膜用処理ブロック 3、現像処理ブロック 4、およびインターフェイスブロック 5 にそれぞれ備えられた第 2、第 3、第 4 の各主搬送機構 1 0 B、1 0 C、1 0 D も同様に構成されている。以下、第 1 ~ 第 4 の主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 D を特に区別しない場合は、主搬送機構 1 0 として説明する。

【 0 0 5 3 】

図 6 を参照する。同図 (a) は主搬送機構 1 0 の平面図、(b) はその正面図である。主搬送機構 1 0 は、基板 W を水平姿勢で保持する 2 個の保持アーム 1 0 a、1 0 b を上下に近接して備えている。保持アーム 1 0 a、1 0 b は、先端部が「 C 」の字状になっており、この「 C 」の字状のアームの内側から内方に突き出た複数本のピン 1 0 c で基板 W の周縁を下方から支持するようになっている。主搬送機構 1 0 の基台 1 0 d は装置基台に対して固定設置されている。この基台 1 0 d 上に螺軸 1 0 e が回転可能に立設支持されている。基台 1 0 d に螺軸 1 0 e を回転駆動するモータ 1 0 f が設けられている。螺軸 1 0 e に昇降台 1 0 g が螺合されており、モータ 1 0 f が螺軸 1 0 e を回転駆動することにより、昇降台 1 0 g がガイド軸 1 0 j に案内されて昇降移動するようになっている。昇降台 1 0 g 上にアーム基台 1 0 h が縦軸心周りに旋回可能に搭載されている。昇降台 1 0 g にはアーム基台 1 0 h を旋回駆動するモータ 1 0 i が設けられている。アーム基台 1 0 h 上に上述した 2 つの保持アーム 1 0 a、1 0 b が上下に配設されている。各保持アーム 1 0 a、1 0 b は、アーム基台 1 0 h 内に装備された駆動機構 (図示せず) によって、各々が独立してアーム基台 1 0 h の旋回半径方向に進退移動可能に構成されている。

【 0 0 5 4 】

上述した反射防止膜処理ブロック 2 に隣接してレジスト膜処理ブロック 3 が設けられている。図 4 に示すように、反射防止膜処理ブロック 2 とレジスト膜処理ブロック 3 との間にも、雰囲気遮断用の隔壁 1 3 が設けられている。この隔壁 1 3 に反射防止膜処理ブロック 2 とレジスト膜処理ブロック 3 との間に基板 W の受け渡しを行うための 2 つの基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 が上下に近接して設けられている。上述した基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 の場合と同様に、上側の基板載置部 P A S S 3 が基板 W の払出し用、下側の基板載置部 P A S S 4 が基板 W の戻し用になっているとともに、これらの基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 は隔壁 1 3 を部分的に貫通している。また、基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 の下側には、基板 W を大まかに冷却するために水冷式の 2 つの冷却プレート W C P が隔壁 1 3 を貫通して上下に設けられている。

【 0 0 5 5 】

レジスト膜用処理ブロック 3 について説明する。レジスト膜用処理ブロック 3 は、反射防止膜が塗布形成された基板 W 上にフォトリソ膜を塗布形成する機構である。なお、本実施例では、フォトリソ膜として化学増幅型レジストを用いている。レジスト膜用処理ブロック 3 は、反射防止膜が塗布形成された基板 W にフォトリソ膜を塗布形成するレジスト膜用塗布処理部 1 5 と、フォトリソ膜の塗布形成に関連して基板を熱処理するレジスト膜用熱処理部 1 6 と、レジスト膜用塗布処理部 1 5 およびレジスト膜用熱処理部 1 6 に対して基板 W の受け渡しをする第 2 の主搬送機構 1 0 B とを備える。

【 0 0 5 6 】

レジスト膜用塗布処理部 1 5 は、図 2 に示すように、同様の構成を備えた 3 つのレジスト膜用塗布処理部 1 5 a ~ 1 5 c (以下、特に区別しない場合は符号「 1 5 」で示す) を

10

20

30

40

50

上下に積層配置して構成されている。各塗布処理部 15 は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 17 や、このスピンチャック 17 上に保持された基板 W 上にレジスト膜用の塗布液を供給するノズル 18 などを備えている。

【0057】

レジスト膜用熱処理部 16 は、図 3 に示すように、基板 W を所定の温度にまで加熱する基板仮置部付きの複数個の加熱部 P H P、基板 W を常温にまで高い精度で冷却する複数個の冷却プレート C P などの熱処理部を含む。各熱処理部が上下に積層されるとともに並列配置されている点は、反射防止膜用処理ブロック 2 の場合と同様である。

【0058】

基板仮置部付きの加熱部 P H P について説明する。

10

図 7 を参照する。同図 (a) は加熱部 P H P の破断側面図、(b) は破断平面図である。加熱部 P H P は、基板 W を載置して加熱処理をする加熱プレート H P と、この加熱プレート H P から離れた上方位置または下方位置 (本実施例では上方位置) に基板 W を載置しておく基板仮置部 19 と、加熱プレート H P と基板仮置部 19 との間で基板 W を搬送する熱処理部用のローカル搬送機構 20 とを備えている。加熱プレート H P には、プレート表面に出没する複数本の可動支持ピン 21 が設けられている。加熱プレート H P の上方には加熱処理時に基板 W を覆う昇降自在の上蓋 22 が設けられている。基板仮置部 19 には基板 W を支持する複数本の固定支持ピン 23 が設けられている。

【0059】

ローカル搬送機構 20 は、基板 W を水平姿勢で保持する保持プレート 24 を備え、この保持プレート 24 がネジ送り駆動機構 25 によって昇降移動されるとともに、ベルト駆動機構 26 によって進退移動されるようになっている。保持プレート 24 は、これが加熱プレート H P や基板仮置部 19 の上方に進出したときに、可動支持ピン 21 や固定支持ピン 23 と干渉しないように複数本のスリット 24 a が形成されている。また、ローカル搬送機構 20 は、加熱プレート H P から基板仮置部 19 へ基板 W を搬送する過程で基板を冷却する手段を備えている。この冷却手段は、例えば保持プレート 24 の内部に冷却水流路 24 b を設け、この冷却水流路 24 b に冷却水を流通させることによって構成されている。

20

【0060】

上述したローカル搬送機構 20 は、加熱プレート H P および基板仮置部 19 を挟んでは第 2 の主搬送機構 10 B とは反対側、すなわち装置背面側に設置されている。そして、加熱プレート H P および基板仮置部 19 を覆う筐体 27 の上部、すなわち基板仮置部 19 を覆う部位には、その正面側に第 2 の主搬送機構 10 B の進入を許容する開口部 19 a が、その背面側にはローカル搬送機構 20 の進入を許容する開口部 19 b が、それぞれ設けられている。また、筐体 27 の下部、すなわち加熱プレート H P を覆う部位は、その正面側が閉塞し、その背面側にローカル搬送機構 20 の進入を許容する開口部 19 c が設けられている。

30

【0061】

上述した加熱部 P H P に対する基板 W の出し入れは以下のようにして行われる。まず、主搬送機構 10 (レジスト膜用処理ブロック 3 の場合は、第 2 の主搬送機構 10 B) が基板 W を保持して、基板仮置部 19 の固定支持ピン 23 の上に基板 W を載置する。続いてローカル搬送機構 20 の保持プレート 24 が基板 W の下側に進入してから少し上昇することにより、固定支持ピン 23 から基板 W を受け取る。基板 W を保持した保持プレート 24 は筐体 27 から退出して、加熱プレート H P に対向する位置にまで下降する。このとき加熱プレート H P の可動支持ピン 21 は下降しているとともに、上蓋 22 は上昇している。基板 W を保持した保持プレート 24 は加熱プレート H P の上方に進出する。可動支持ピン 21 が上昇して基板 W を受け取った後に保持プレート 24 が退出する。続いて可動支持ピン 21 が下降して基板 W を加熱プレート H P 上に載せるとともに、上蓋 22 が下降して基板 W を覆う。この状態で基板 W が加熱処理される。加熱処理が終わると上蓋 22 が上昇するとともに、可動支持ピン 21 が上昇して基板 W を持ち上げる。続いて保持プレート 24 が基板 W の下に進出した後、可動支持ピン 23 が下降することにより、基板 W が保持プレー

40

50

ト 2 4 に受け渡される。基板 W を保持した保持プレート 2 4 が退出して、さらに上昇して基板 W を基板仮置部 1 9 に搬送する。この搬送過程で保持プレート 2 4 に支持された基板 W が、保持プレート 2 4 が有する冷却機能によって冷却される。保持プレート 2 4 は、冷却した（常温に戻した）基板 W を基板仮置部 1 9 に移載する。この基板 W を主搬送機構 1 0 が取り出して搬送する。

【 0 0 6 2 】

以上のように、主搬送機構 1 0 は、基板仮置部 1 9 に対して基板 W の受け渡しをするだけで、加熱プレート H P に対して基板の受け渡しをしないので、主搬送機構 1 0 が温度上昇するのを回避することができる。また、加熱プレート H P に基板 W を出し入れするための開口部 1 9 c が、主搬送機構 1 0 が配置された側とは反対側に位置しているので、開口部 1 9 c から漏れ出た熱雰囲気で主搬送機構 1 0 が温度上昇することがなく、またレジスト膜用塗布処理部 1 5 が開口部 1 9 c から漏れ出た熱雰囲気で悪影響を受けることもない。

10

【 0 0 6 3 】

上述したレジスト膜処理ブロック 3 に隣接して現像処理ブロック 4 が設けられている。図 4 に示すように、レジスト膜処理ブロック 3 と現像処理ブロック 4 との間にも、雰囲気遮断用の隔壁 1 3 が設けられており、この隔壁 1 3 に両処理ブロック 3、4 間で基板 W の受け渡しを行うための 2 つの基板載置部 P A S S 5、6 と、基板 W を大まかに冷却するために水冷式の 2 つの冷却プレート W C P が上下に積層して設けられている。

【 0 0 6 4 】

20

現像処理ブロック 4 について説明する。現像処理ブロック 4 は、露光された基板 W に対して現像処理をする機構である。具体的には、露光された基板 W に現像処理をする現像処理部 3 0 と、現像処理に関連して基板を熱処理する現像用熱処理部 3 1 と、現像処理部 3 0 および現像用熱処理部 3 1 に対して基板 W の受け渡しをする第 3 の主搬送機構 1 0 C とを備える。

【 0 0 6 5 】

現像処理部 3 0 は、図 2 に示すように、同様の構成を備えた 5 つの現像処理部 3 0 a ~ 3 0 e（以下、特に区別しない場合は符号「3 0」で示す）を上下に積層配置して構成されている。各現像処理部 3 0 は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 3 2 や、このスピンチャック 3 2 上に保持された基板 W 上に現像液を供給するノズル 3 3などを備えている。

30

【 0 0 6 6 】

現像用熱処理部 3 1 は、図 3 に示すように、各々複数個の加熱プレート H P、基板仮置部付きの加熱部 P H P、冷却プレート C P などの熱処理部を含む。各熱処理部が上下に積層されるとともに並列配置されている点は、他の処理ブロック 2、3 の場合と同様である。現像用熱処理部 3 1 の右側（インターフェイスブロック 5 に隣接している側）の熱処理部の列には、現像処理ブロック 4 と、これに隣接するインターフェイスブロック 5 との間で基板 W の受け渡しを行うための 2 つの基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 が上下に近接して設けられている。上側の基板載置部 P A S S 7 が基板 W の払出し用、下側の基板載置部 P A S S 8 が基板 W の戻し用になっている。

40

【 0 0 6 7 】

インターフェイスブロック 5 について説明する。インターフェイスブロック 5 は、本基板処理装置とは別体の外部装置である露光装置 S T P に対して基板 W の受け渡しをする機構である。本実施例装置におけるインターフェイスブロック 5 には、露光装置 S T P との間で基板 W の受け渡しをするためのインターフェイス用搬送機構 3 5 の他に、フォトリソが塗布された基板 W の周縁部を露光する 2 つのエッジ露光部 E E W と、現像処理ブロック 4 内に配設された基板仮置部付きの熱処理部 P H P およびエッジ露光部 E E W に対して基板 W を受け渡しする第 4 の主搬送機構 1 0 D を備えている。

【 0 0 6 8 】

エッジ露光部 E E W は、図 2 に示すように、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転する

50

スピンチャック 36 や、このスピンチャック 36 上に保持された基板 W の周縁を露光する光照射器 37 などを用意している。2 つのエッジ露光部 EEW は、インターフェイスブロック 5 の中央部に上下に積層配置されている。このエッジ露光部 EEW と現像処理ブロック 4 の熱処理部とに隣接して配置されている第 4 の主搬送機構 10D は、図 6 で説明した主搬送機構 10 と同様の構成を備えている。

【0069】

図 2 および図 5 を参照する。図 5 はインターフェイスブロック 5 の側面図である。2 つのエッジ露光部 EEW の下側に、基板戻し用のバッファ RBF があり、さらにその下側に 2 つの基板載置部 PASS9、PASS10 が積層配置されている。基板戻し用のバッファ RBF は、故障などのために現像処理ブロック 4 が基板 W の現像処理をすることができない場合に、現像処理ブロック 4 の加熱部 PHP で露光後の加熱処理を行った後に、その基板 W を一時的に収納保管しておくものである。このバッファ RBF は、複数枚の基板 W を多段に収納できる収納棚から構成されている。基板載置部 PASS9、PASS10 は、第 4 の主搬送機構 10D とインターフェイス用搬送機構 35 との間で基板 W の受け渡しを行うためのもので、上側が基板払出し用、下側が基板戻し用になっている。

【0070】

インターフェイス用搬送機構 35 は、図 1 および図 5 に示すように、Y 方向に水平移動可能な可動台 35a を備え、この可動台 35a 上に基板 W を保持する保持アーム 35b を搭載している。保持アーム 35b は、昇降・旋回および旋回半径方向に進退移動可能に構成されている。インターフェイス用搬送機構 35 の搬送経路の一端（図 5 中に示す位置 P1）は、積層された基板載置部 PASS9、PASS10 の下方にまで延びており、この位置 P1 で露光装置 STP との間で基板 W の受け渡しを行う。また、搬送経路の他端位置 P2 では、基板載置部 PASS9、PASS10 に対する基板 W の受け渡しと、送り用バッファ SBF に対する基板 W の収納と取り出しとを行う。送り用バッファ SBF は、露光装置 STP が基板 W の受け入れをできないときに、露光処理前の基板 W を一時的に収納保管するもので、複数枚の基板 W を多段に収納できる収納棚から構成されている。

【0071】

以上のように構成された基板処理装置は、インデクサブロック 1、各処理ブロック 2、3、4、およびインターフェイスブロック 5 内に清浄空気がダウンフローの状態で供給されており、各ブロック内でパーティクルの巻き上がりや気流によるプロセスへの悪影響を回避している。また、各ブロック内は装置の外部環境に対して若干陽圧に保たれて、外部環境からのパーティクルや汚染物質の侵入などを防いでいる。特に、反射防止膜用処理ブロック 2 内の気圧はインデクサブロック 1 内の気圧よりも高くなるように設定されている。これにより、インデクサブロック 1 内の雰囲気は反射防止膜用処理ブロック 2 に流入しないので、外部の雰囲気の影響を受けずに各処理ブロック 2、3、4 で処理を行うことができる。

【0072】

次に本実施例に係る基板処理装置の制御系、特に基板搬送に係る制御手法について説明する。

上述したインデクサブロック 1、反射防止膜用処理ブロック 2、レジスト膜用処理ブロック 3、現像処理ブロック 4、およびインターフェイスブロック 5 は、本実施例に係る基板処理装置を機能的に分割した要素である。具体的には、各ブロックは、各々個別のブロック用フレーム（枠体）に組み付けられ、各ブロック用フレームを連結して基板処理装置が構成されている（図 8（a）参照）。

【0073】

一方、本発明の特徴の一つとして、基板搬送に係る被制御ユニットの単位を機械的要素である各ブロックとは別に構成している。すなわち、基板に所要の処理を行う処理部と、前記処理部に対して基板の受け渡しをする単一の主搬送機構とを含んで単一の被制御ユニットを構成し、前記被制御ユニットを並設して基板処理装置を構成している。そして、各被制御ユニットの主搬送機構は、基板の受け渡しを行うために基板を載置する基板載置部

を介して、互いに基板の受け渡しを行い、かつ、各被制御ユニットの主搬送機構の基板受け渡し動作を少なくとも制御する制御手段を各被制御ユニットごとに備え、各被制御ユニットの制御手段は、前記処理部に対する基板の受け渡しおよび前記基板載置部に対する基板の受け渡しを含む一連の基板搬送に係る制御を、各々独立して行うようになっている。

【0074】

以下、本実施例装置における被制御ユニットの単位を「セル」という。実施例装置の制御系を構成する各セルの配置を図8(b)に示す。

【0075】

インデクサセルC1は、カセット載置台6とインデクサ用搬送機構7とを含む。このセルC1は、結果として機械的に分割した要素であるインデクサブロック1と同じ構成になっている。反射防止膜用処理セルC2は、反射防止膜用塗布処理部8と反射防止膜用熱処理部9と第1の主搬送機構10Aとを含む。このセルC2も、結果として機械的に分割した要素である反射防止膜用処理ブロック2と同じ構成になっている。レジスト膜用処理セルC3は、レジスト膜用塗布処理部15とレジスト膜用熱処理部16と第2の主搬送機構10Bとを含む。このセルC3も、結果として機械的に分割した要素であるレジスト膜用処理ブロック3と同じ構成になっている。

【0076】

一方、現像処理セルC4は、現像処理部30と、露光後加熱に使われる熱処理部(実施例では、加熱部PHP)を除いた現像用熱処理部31と、第3の主搬送機構10Cとを含む。このセルC3は、露光加熱に使われる加熱部PHPを含んでいない点で、機械的に分割した要素である現像処理ブロック4とは異なる構成になっている。

【0077】

露光後加熱用処理セルC5は、露光された基板Wを現像前に加熱処理する露光後加熱用の熱処理部(実施例では、現像処理ブロック4に設けられた加熱部PHP)と、エッジ露光部EEWと、第4の主搬送機構10Dとを含む。このセルC5は、機械的に分割した要素である現像処理ブロック4とインターフェイスブロック5とにまたがるもので、本実施例装置の特徴的なセルである。このように露光後加熱用の熱処理部(加熱部PHP)と第4の主搬送機構10Dとを含んで一つのセルを構成しているので、露光された基板を速やかに加熱部PHPに搬入して熱処理を行うことができる。これは露光後の加熱を速やかに行う必要がある化学増幅型フォトリソグラフィを用いた場合に好適である。

【0078】

インターフェイスセルC6は、外部装置である露光装置STPに対して基板Wの受け渡しをするインターフェイス用搬送機構35を含む。このセルC6は、第4の主搬送機構10Dやエッジ露光部EEWを含まない点で、機械的に分割した要素であるインターフェイスブロック5とは異なる構成になっている。

【0079】

本実施例装置は、上述した6つのセルC1～C6を並設して構成されており、各セルC1～C6間の基板の受け渡しは、基板載置部PASS1～PASS10を介して行われる。換言すれば、本発明における単一の被制御ユニット(セル)は、単一の主搬送機構を含み、その主搬送機構が、特定の基板載置部から受け取った基板を別の基板載置部に置くまでに、基板の受け渡しを行う処理部を含んで構成される。

【0080】

セルC1～C6は、各々のセルの主搬送機構(インデクサ用搬送機構7およびインターフェイス用搬送機構35を含む)の基板受け渡し動作を少なくとも制御するコントローラCT1～CT6を個別に備えている。各コントローラCT1～CT6は、所定の基板載置部に置かれた基板の受け取りから始まって、所定の基板載置部に基板を置くことによって完結する一連の制御を、各々独立して行うようになっている。具体的には、図9(a)に示すように、各セルC1～C6のコントローラCT1～CT6は、所定の基板載置部に基板を置いたという情報を、隣のセルのコントローラに送り、その基板を受け取ったセルのコントローラは、所定の基板載置部から基板を受け取ったという情報を元のセルのコント

ローラに返すという情報のやり取りを行う。

【 0 0 8 1 】

つまり、各コントローラ C T 1 ~ C T 6 は、隣接するセル内での主搬送機構の動きを考慮することなく、各セル内の基板の受け渡しだけを対象にして制御を進めている。したがって、各コントローラ C T 1 ~ C T 6 の制御の負担が少なくなる。これに対して、従来の基板処理装置の制御手法によると、図 9 (b) に示すように、各ブロック 1 ~ 5 が基板処理のスケジュール管理用のコントローラ C T 0 に基板搬送に係る情報を与えて、コントローラ C T 0 が統括的に基板搬送を管理しているので、コントローラ C T 1 0 の負担が多くなる。

【 0 0 8 2 】

以上のように本実施例によれば各セルのコントローラ C T 1 ~ C T 6 の制御負担が少なくなるので、それだけ基板処理装置のスループットを向上させることができる。また、図 9 に示した従来の制御手法によると、新たに処理部を追加すると、コントローラ C T 0 のスケジュール管理用のプログラムを大幅に修正する必要が生じるが、本発明に係る制御手法によれば、新たにセルを追加しても、隣接するセルに影響を与えないので、セルの追加を容易に行うことができる。追加するセルの種類は特に限定されないが、例えば、レジスト膜用処理セル C 3 と現像処理セル C 4 との間に、基板 W に塗布されたレジスト膜の厚みを検査したり、あるいは現像後のレジスト膜の線幅を検査する検査用セルを追加してもよい。この場合、検査用セルは、本実施例装置の他のセルと同様に、基板を検査する基板検査部と、この検査部に対して基板を搬送する基板検査用の主搬送機構とを含んで構成される。また、検査用セルと隣接セルとの間の基板の受け渡しは、基板載置部を介して行われる。

【 0 0 8 3 】

本実施例に係る基板処理装置の他の特徴は、異なる薬液処理ごとに構成された被制御ユニットである反射防止膜用処理セル C 2、レジスト膜用処理セル C 3、および現像処理セル C 4 が、主搬送機構を使って基板 W を特定の位置から別の位置に搬送する工程を 1 工程とした場合に、各セル C 2、C 3、C 4 の第 1、第 2、第 3 の主搬送機構 1 0 A、1 0 B、1 0 C は、略同数の搬送工程を負担している点にある。詳しくは、後述する本実施例装置の動作説明で明らかにするが、図 1 0 に示したように、上記主搬送機構 1 0 A、1 0 B、1 0 C は、略 6 つの搬送工程を負担している。

【 0 0 8 4 】

本実施例装置において、主搬送機構 1 0 が 1 搬送工程に要する時間は約 4 秒である。したがって、各セル C 2 ~ C 3 において、主搬送機構 1 0 は 6 搬送工程を負担するので、各セル C 2 ~ C 3 は 2 4 秒に 1 回の割合 (2 4 秒の処理周期) で基板 W を隣接するセルに排出することになる。つまり、本実施例装置は、1 時間あたり 1 5 0 枚の基板 W を処理することができる。仮に、一つの主搬送機構が負担する搬送工程の数が、他の主搬送機構に比べて多くなると、その主搬送機構が属するセルの処理周期によって、基板処理装置のスループットが決定される。例えば、セル C 2、C 4 の各主搬送機構 1 0 A、1 0 C が各々 5 つの搬送工程を負担し、セル C 3 の主搬送機構 1 0 B が 8 つの搬送工程を負担する場合、セル C 2 ~ C 4 間では、セル C 3 の処理周期 (この場合、3 2 秒) でしか基板 W が流れないので、セル C 2、C 4 の主搬送機構 1 0 A、1 0 C に余裕があったとしても、その基板処理装置は 1 時間あたり 1 1 2 . 5 枚しか基板 W を処理することができない。

【 0 0 8 5 】

これに対して本実施例装置では、反射防止膜用処理セル C 2、レジスト膜用処理セル C 3、および現像処理セル C 4 の各主搬送機構 1 0 A、1 0 B、1 0 C が略同数の搬送工程を負担するので、いずれか一つの主搬送機構が早く搬送処理の限界に陥ることが回避でき、結果として、基板処理装置のスループットを向上させることができる。

【 0 0 8 6 】

一方、現像処理セル C 4 に隣接する露光後加熱用処理セル C 5 に関しては、そのセル C 5 に属する第 4 の主搬送機構 1 0 D の負担する搬送工程が 5 つに設定されている。露光後

10

20

30

40

50

加熱用処理セル C 5 は、基板 W が露光されてから加熱処理を行うまでの時間を厳密に管理する必要があるため、第 4 の主搬送機構 10 D の搬送負担に余裕をもたせる意味で、その搬送負担を他のセルに比べて低く設定してある。第 4 の主搬送機構 10 D に特に余裕をもたせる必要がなければ、本処理セル C 5 は、1 搬送工程分だけの空きをもっていることになる。この空き搬送工程を利用して、露光後加熱用処理セル C 5 に新たな処理部、例えば基板 W の検査部を追加することも可能である。基板検査部を追加してもセル C 5 の主搬送機構 10 D は、他のセルの主搬送機構と同様に 6 つの搬送工程を負担することになる。つまり、搬送工程に余裕のあるセル C 5 に基板検査部を追加しても、セル C 5 の処理周期は他のセルと同じ 2.4 秒になるだけであるので、基板処理装置のスループットが低下することはない。

10

【0087】

次に、本実施例に係る基板処理装置の動作を説明する。特に、反射防止膜用処理セル C 2、レジスト膜用処理セル C 3、現像処理セル C 4、および露光後加熱用処理セル C 5 の各主搬送機構 10 A ~ 10 D による各搬送工程については図 10 を参照されたい。

【0088】

まず、インデクサセル C 1 (インデクサブブロック 1) のインデクサ用搬送機構 7 が、所定のカセット C に対向する位置にまで水平移動する。続いて、保持アーム 7 b が昇降および進退移動することにより、そのカセット C に収納されている未処理の基板 W を取り出す。保持アーム 7 b に基板 W を保持した状態で、インデクサ用搬送機構 7 が、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 に対向する位置にまで水平移動する。そして、保持アーム 7 b 上の基板 W を基板払出し用の上側の基板載置部 P A S S 1 に載置する。基板戻し用の下側の基板載置部 P A S S 2 に処理済みの基板 W が載置されている場合、インデクサ用搬送機構 7 は、その処理済みの基板 W を保持アーム 7 b 上に受け取って、所定のカセット C に処理済みの基板 W を収納する。以下、同様にカセット C から未処理基板 W を取り出して基板載置部 P A S S 1 に搬送するとともに、処理済み基板 W を基板載置部 P A S S 2 から受け取ってカセット C に収納するという動作を繰り返し行う。

20

【0089】

反射防止膜用処理セル C 2 (反射防止膜用処理ブロック 2) の動作を説明する。基板載置部 P A S S 1 に未処理基板 W が置かれると、図 10 に示すように、セル C 2 の第 1 の主搬送機構 10 A は、保持アーム 10 a、10 b を基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 に対向する位置にまで一体に昇降および旋回移動させる。そして、一方の保持アーム 10 b に保持している処理済みの基板 W を下側の戻し用の基板載置部 P A S S 2 に置き、その後、上側の払出し用の基板載置部 P A S S 1 に置かれている未処理基板 W を他方の保持アーム 10 a 上に受け取るという、処理済み基板 W および未処理基板 W の受け渡し動作を行う。具体的には、保持アーム 10 b を前進移動させて基板載置部 P A S S 2 上に処理済みの基板 W を置く。処理済みの基板 W を渡した保持アーム 10 b は元の位置にまで後退する。続いて、保持アーム 10 a、10 b を一体に少し上昇させた後、保持アーム 10 a を前進移動させて基板載置部 P A S S 1 上の未処理基板 W を保持アーム 10 a 上に受け取る。基板 W を受け取った保持アーム 10 a は元の位置にまで後退する。

30

【0090】

以上の基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 に対する未処理基板 W および処理済み基板 W の受け渡しは、図 10 中に第 1 の主搬送機構 10 A の搬送工程 (1 +) で示されている。ここで、「」は、未処理基板 W を基板載置部 P A S S 1 から受け取るために、保持アーム 10 a、10 b を基板載置部 P A S S 2 に対向する位置から基板載置部 P A S S 1 に対向する位置にまで少し上昇移動させた搬送工程を示している。上述したように、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 は上下に近接して配置されているので、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 間の移動に要する時間は僅かであり無視することができる。したがって、搬送工程 (1 +) は、1 搬送工程 (本実施例では、主搬送機構を使って所定時間 (例えば、4 秒) 以内に行われる基板の受け渡し動作) であるとして取り扱うことができる。

40

【0091】

50

基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 1 の主搬送機構 1 0 A は、未処理基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、基板 W を保持していない空の保持アーム 1 0 b とを一体に昇降・旋回移動させて、反射防止膜用熱処理部 9 の所定の冷却プレート C P に対向させる。通常、この冷却プレート C P には、先行処理されている基板 W が入っている。そこで、先ず、空の保持アーム 1 0 b を前進移動させて、その冷却プレート C P 上の冷却処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 b 上に受け取る。続いて未処理基板 W を保持した保持アーム 1 0 a を前進移動させて、未処理基板 W をその冷却プレート C P 上に置く。冷却プレート C P に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 A が他の搬送動作を行っている間に、常温にまで精度よく冷却される。なお、2 つの保持アーム 1 0 a、1 0 b を使った冷却プレート C P への基板 W の受け渡しは、保持アーム 1 0 a、1 0 b の昇降動作を伴わずに行われるので、この冷却プレート C P に対する基板の受け渡しは、第 1 の主搬送機構 1 0 A の 1 搬送工程内に行われる（図 1 0 中に示した第 1 の主搬送機構 1 0 A の搬送工程（2）参照）。

【0092】

冷却プレート C P への基板 W の受け渡しが終わると、空の保持アーム 1 0 a と、冷却処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを一体に昇降・旋回移動させて、所定の反射防止膜用塗布処理部 8 に対向させる。通常、この反射防止膜用塗布処理部 8 には、先行処理されている基板 W が入っている。そこで、先ず、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その反射防止膜用塗布処理部 8 にあるスピンチャック 1 1 上の処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 a 上に受け取る。続いて基板 W を保持した保持アーム 1 0 b を前進移動させて、基板 W をそのスピンチャック 1 1 上に置く。スピンチャック 1 1 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 A が他の搬送動作を行っている間に、反射防止膜が塗布形成される。スピンチャック 1 1 に対する基板の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 1 の主搬送機構 1 0 A の搬送工程（3）に相当する。なお、図 1 0 中の「B A R C」は反射防止膜用塗布処理部 8 を意味する。

【0093】

スピンチャック 1 1 への基板 W の受け渡しが終わると、反射防止膜が塗布された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b とを一体に昇降・旋回移動させて、所定の加熱プレート H P に対向させる。通常、この加熱プレート H P にも先行処理されている基板 W が入っているので、先ず、空の保持アーム 1 0 b を前進移動させて、その加熱プレート H P 上の処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 b 上に受け取る。続いて、保持アーム 1 0 a を前進移動させて、基板 W を加熱プレート H P 上に置く。加熱プレート H P 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 A が他の搬送動作を行っている間に熱処理されて、基板 W 上の反射防止膜に含まれる余剰の溶剤が除去される。この加熱プレート H P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 1 の主搬送機構 1 0 A の搬送工程（4）に相当する。

【0094】

加熱プレート H P への基板 W の載せ換えが終わると、空の保持アーム 1 0 a と、熱処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを一体に昇降・旋回移動させて、隔壁 1 3 に設置された水冷式の冷却プレート W C P に対向させる。上述したと同様に、先ず、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その冷却プレート W C P 上の処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 a 上に受け取る。続いて、保持アーム 1 0 b を前進移動させて、基板 W を冷却プレート W C P 上に置く。冷却プレート W C P 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 A が他の搬送動作を行っている間に大まかに冷却処理される。この冷却プレート W C P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 1 の主搬送機構 1 0 A の搬送工程（5）に相当する。

【0095】

冷却プレート W C P への基板 W の載せ換えが終わると、大まかに冷却された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b と一体に上昇させて、冷却プレート W C P の上方に配設されている基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 に対向させる。そして、

保持アーム 10a を前進移動させて上側の基板払出し用の基板載置部 P A S S 3 上に基板 W を置く。通常、下側の基板戻し用の基板載置部 P A S S 4 に、レジスト膜用処理セル C 3 を介して現像処理セル C 4 から送られてきた現像処理済みの基板 W が置かれている。そこで、保持アーム 10a、10b を一体に少し下降させた後、保持アーム 10b を前進移動させて基板載置部 P A S S 4 上の現像処理済みの基板 W を保持アーム 10b 上に受け取る。

【0096】

基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 に対する基板 W の受け渡しは、図 10 中に示した第 1 の主搬送機構 10A の搬送工程 (6 +) に相当する。「」は上述したと同様に、保持アーム 10a、10b が僅かに昇降する短時間の搬送工程である。したがって、搬送工程 (6 +) は 1 搬送工程であるとして取り扱うことができる。

10

【0097】

反射防止膜用処理セル C 2 に備えられた第 1 の主搬送機構 10A は、上述した搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6 +) の各基板搬送を繰り返し行う。ここで、搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6 +) を合計すると、第 1 の主搬送機構 10A は、略 6 つの搬送工程を負担することになる。1 搬送工程に要する搬送時間を 4 秒とすると、第 1 の主搬送機構 10A は略 24 秒で基板搬送の 1 周期を完了する。換言すれば、24 秒に 1 回 (150 枚 / 時間) の割合で基板 W が隣のレジスト膜用処理セル C 3 に払い出される。

【0098】

レジスト膜用処理セル C 3 (レジスト膜用処理ブロック 3) の動作を説明する。反射防止膜が塗付形成された基板 W が基板載置部 P A S S 3 に置かれると、図 10 に示すように、セル C 3 の第 2 の主搬送機構 10B は、上述した第 1 の主搬送機構 10A の場合と同様に、一方の保持アーム 10b に保持した現像処理済みの基板 W を基板載置部 P A S S 4 上に置く。そして、基板載置部 P A S S 3 上の基板 W を保持アーム 10a 上に受け取る。基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 に対する基板 W の受け渡しは、図 10 中に第 2 の主搬送機構 10B の搬送工程 (1 +) で示されている。上述したように、「」は時間には無視することができるので、搬送工程 (1 +) は 1 搬送工程として取り扱うことができる。

20

【0099】

基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 2 の主搬送機構 10B は、基板 W を保持した保持アーム 10a と空の保持アーム 10b とを、レジスト膜用熱処理部 16 の所定の冷却プレート C P に対向する位置にまで移動させる。そして、先ず、空の保持アーム 10b を前進移動させて、その冷却プレート C P 上の冷却処理済みの基板 W を受け取り、続いて保持アーム 10a を前進移動させて、未処理基板 W をその冷却プレート C P 上に置く。この冷却プレート C P に対する基板の受け渡しは、図 10 中に示した第 2 の主搬送機構 10B の搬送工程 (2) に相当する。

30

【0100】

冷却プレート C P への基板 W の載せ換えが終わると、空の保持アーム 10a と、冷却処理された基板 W を保持した保持アーム 10b とを、所定のレジスト膜用塗布処理部 15 に対向する位置にまで移動させる。先ず、空の保持アーム 10a を前進移動させて、そのレジスト膜用塗布処理部 15 にあるスピンチャック 17 上の処理済みの基板 W を受け取るとともに、基板 W を保持した保持アーム 10b を前進移動させて、その基板 W をスピンチャック 17 上に置く。スピンチャック 17 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 10B が他の搬送動作を行っている間に、レジスト膜が塗布形成される。スピンチャック 17 に対する基板の受け渡しは、図 10 中に示した第 2 の主搬送機構 10B の搬送工程 (3) に相当する。なお、図 10 中の「P R」はレジスト膜用塗布処理部 15 を意味する。

40

【0101】

スピンチャック 17 への基板 W の受け渡しが終わると、レジスト膜が塗布形成された基板 W を保持した保持アーム 10a と、空の保持アーム 10b とを、所定の基板仮置部付きの加熱部 P H P に対向させる。先ず、空の保持アーム 10b を前進移動させて、その加熱

50

部 P H P 上の基板仮置部 1 9 に載置されている処理済みの基板 W を受け取る。続いて、保持アーム 1 0 a を前進移動させて、未処理基板 W を基板仮置部 1 9 上に置く。基板仮置部 1 9 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 B が他の搬送動作を行っている間に、その加熱部 P H P のローカル搬送機構 2 0 によって、その加熱部 P H P の加熱プレート H P 上に移されて熱処理される。この加熱プレート H P 上で熱処理された基板 W は、同じローカル搬送機構 2 0 によって基板仮置部 2 0 に戻される。その基板 W は、ローカル搬送機構 2 0 の保持プレート 2 0 に保持されて基板仮置部 2 0 に戻される過程で、保持プレート 2 4 の冷却機構によって冷却される。この加熱部 P H P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 2 の主搬送機構 1 0 B の搬送工程 (4) に相当する。

【 0 1 0 2 】

10

加熱部 P H P への基板 W の受け渡しが終わると、空の保持アーム 1 0 a と、熱処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを、レジスト膜用熱処理部 1 6 の冷却プレート C P に対向させる。そして、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その冷却プレート C P 上の処理済みの基板 W を受け取るとともに、保持アーム 1 0 b を前進移動させて、未処理基板 W を冷却プレート C P 上に置く。この冷却プレート C P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 2 の主搬送機構 1 0 B の搬送工程 (5) に相当する。

【 0 1 0 3 】

冷却プレート C P への基板 W の受け渡しが終わると、冷却された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b とを、基板載置部 P A S S 5、P A S S 6 に対向させる。続いて、保持アーム 1 0 a を前進移動させて上側の基板払出し用の基板載置部 P A S S 5 上に基板 W を置くとともに、下側の基板戻し用の基板載置部 P A S S 6 に載置されている現像処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 b で受け取る。

20

【 0 1 0 4 】

基板載置部 P A S S 5、P A S S 6 に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 2 の主搬送機構 1 0 B の搬送工程 (6 +) に相当する。搬送工程 (6 +) は 1 搬送工程であるとして取り扱われる。

【 0 1 0 5 】

レジスト膜用処理セル C 3 に備えられた第 2 の主搬送機構 1 0 B は、上述した搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6 +) の各基板搬送を繰り返し行う。ここで、第 2 の主搬送機構 1 0 B の搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6 +) を合計すると、第 2 の主搬送機構 1 0 B は、第 1 の主搬送機構 1 0 A と同様に略 6 つの搬送工程を負担することになる。したがって、第 2 の主搬送機構 1 0 B は、第 1 の主搬送機構 1 0 A と同じ周期 (この実施例では、略 2 4 秒) で基板搬送の 1 周期を完了する。換言すれば、2 4 秒に 1 回 (1 5 0 枚 / 時間) の割合で基板 W が隣の現像処理セル C 4 に払い出される。

30

【 0 1 0 6 】

現像処理セル C 4 の動作を説明する。レジスト膜が塗付形成された基板 W が基板載置部 P A S S 5 に置かれると、図 1 0 に示すように、セル C 4 の第 3 の主搬送機構 1 0 C は、まず保持アーム 1 0 b に保持した現像処理済みの基板 W を基板載置部 P A S S 6 上に置き、その後、基板載置部 P A S S 5 上の基板 W を保持アーム 1 0 a 上に受け取る。基板載置部 P A S S 5、P A S S 6 に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (1 +) で示されている。

40

【 0 1 0 7 】

基板載置部 P A S S 5、P A S S 6 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 3 の主搬送機構 1 0 C は、基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と空の保持アーム 1 0 b とを、現像用熱処理部 3 1 の積層構造の中に配設された基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 に対向する位置にまで移動させる。続いて、保持アーム 1 0 a を前進移動させて上側の基板払出し用の基板載置部 P A S S 7 上に、レジスト膜が塗付形成された基板 W を置き、その後、下側の基板戻し用の基板載置部 P A S S 8 に載置されている露光後の加熱処理済みの基板 W を保持アーム 1 0 b で受け取る。基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (2 +) で示されている。

50

【 0 1 0 8 】

基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 3 の主搬送機構 1 0 C は、空の保持アーム 1 0 a と、露光後の加熱処理済みの基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを、現像用熱処理部 3 1 の所定の冷却プレート C P に対向する位置にまで移動させる。そして、先ず、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その冷却プレート C P 上の冷却処理済みの基板 W を受け取り、続いて保持アーム 1 0 b を前進移動させて、未処理基板 W をその冷却プレート C P 上に置く。この冷却プレート C P に対する基板の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (3) に相当する。

【 0 1 0 9 】

冷却プレート C P への基板 W の受け渡しが終わると、冷却処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b とを、所定の現像処理部 3 0 に対向する位置にまで移動させる。先ず、空の保持アーム 1 0 b を前進移動させて、その現像処理部 3 0 にあるスピチャック 3 2 上の処理済みの基板 W を受け取るとともに、基板 W を保持した保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その基板 W をスピチャック 3 2 上に置く。スピチャック 3 2 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 C が他の搬送動作を行っている間に、現像処理される。スピチャック 3 2 に対する基板の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (4) に相当する。なお、図 1 0 中の「 S D 」は現像処理部 3 0 を意味する。

【 0 1 1 0 】

スピチャック 3 2 への基板 W の受け渡しが終わると、空の保持アーム 1 0 a と、現像処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを、現像用熱処理部 3 1 の所定の加熱プレート H P に対向させる。先ず、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その加熱プレート H P 上に載置されている処理済みの基板 W を受け取る。続いて、保持アーム 1 0 b を前進移動させて、未処理基板 W を加熱プレート H P 上に置く。この加熱プレート H P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (5) に相当する。

【 0 1 1 1 】

加熱プレート H P への基板 W の載せ換えが終わると、加熱処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b とを、レジスト膜用処理セル C 3 の側にある隔壁 1 3 に設置された水冷式の冷却プレート W C P に対向させる。そして、空の保持アーム 1 0 b を前進移動させて、その冷却プレート W C P 上の処理済みの基板 W を受け取るとともに、保持アーム 1 0 a を前進移動させて、未処理基板 W を冷却プレート W C P 上に置く。この冷却プレート W C P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (6) に相当する。

【 0 1 1 2 】

現像処理セル C 4 に備えられた第 3 の主搬送機構 1 0 C は、上述した搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6) の各基板搬送を繰り返し行う。ここで、第 3 の主搬送機構 1 0 C の搬送工程 (1 +) から搬送工程 (6) を合計すると、第 3 の主搬送機構 1 0 C は、第 1、第 2 の主搬送機構 1 0 A、1 0 B と同様に略 6 つの搬送工程を負担することになる。したがって、第 3 の主搬送機構 1 0 B は、第 1、第 2 の主搬送機構 1 0 A、1 0 B と同じ周期 (この実施例では、略 2 4 秒) で基板搬送の 1 周期を完了する。換言すれば、2 4 秒に 1 回 (1 5 0 枚 / 時間) の割合で基板 W が隣の露光後加熱用処理セル C 5 に払い出される。

【 0 1 1 3 】

露光後加熱用処理セル C 5 の動作を説明する。レジスト膜が塗付形成された基板 W が基板載置部 P A S S 7 に置かれると、図 1 0 に示すように、セル C 5 の第 4 の主搬送機構 1 0 D は、保持アーム 1 0 b に保持した露光後加熱処理済みの基板 W を基板載置部 P A S S 8 上に置き、その後で基板載置部 P A S S 7 上の基板 W を保持アーム 1 0 a 上に受け取る。基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (1 +) に相当する。

【 0 1 1 4 】

基板載置部 P A S S 7、P A S S 8 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 4 の主搬送機構 1 0 D は、基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と空の保持アーム 1 0 b とを、所定のエッジ露光部 E E W に対向する位置にまで移動させる。そして、先ず、空の保持アーム 1 0 b を前進移動させて、そのエッジ露光部 E E W のスピチャック 3 6 上にある周辺露光済みの基板 W を受け取り、続いて保持アーム 1 0 a を前進移動させて、未処理基板 W をそのスピチャック 3 6 上に置く。スピチャック 3 6 上に載せられた基板 W は、主搬送機構 1 0 D が他の搬送動作を行っている間に、その周縁部が露光される。このスピチャック 3 6 に対する基板の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (2) に相当する。

10

【 0 1 1 5 】

スピチャック 3 6 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 4 の主搬送機構 1 0 D は、空の保持アーム 1 0 a と、周辺露光された基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを、現像用熱処理部 3 1 にある冷却プレート C P に対向する位置にまで移動させる。そして、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その冷却プレート C P 上の処理済みの基板 W を受け取るとともに、保持アーム 1 0 b を前進移動させて、周辺露光された基板 W を冷却プレート C P 上に置く。この冷却プレート C P に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (3) に相当する。

【 0 1 1 6 】

冷却プレート C P に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 4 の主搬送機構 1 0 D は、冷却処理された基板 W を保持した保持アーム 1 0 a と、空の保持アーム 1 0 b とを、基板載置部 P A S S 9、P A S S 1 0 に対向する位置にまで移動させる。続いて、保持アーム 1 0 a を前進移動させて上側の基板払出し用の基板載置部 P A S S 9 上に基板 W を置くとともに、下側の基板戻し用の基板載置部 P A S S 1 0 に載置されている、露光装置 S T P で露光された基板 W を保持アーム 1 0 b で受け取る。基板載置部 P A S S 9、P A S S 1 0 に対する基板 W の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (4 +) に相当する。

20

【 0 1 1 7 】

基板載置部 P A S S 9、P A S S 1 0 に対する基板 W の受け渡しが終わると、第 4 の主搬送機構 1 0 C は、空の保持アーム 1 0 a と、露光済みの基板 W を保持した保持アーム 1 0 b とを、現像用熱処理部 3 1 にある所定の基板仮置部付きの加熱部 P H P に対向する位置にまで移動させる。そして、先ず、空の保持アーム 1 0 a を前進移動させて、その加熱部 P H P (具体的には、基板仮置部 1 9 の上) にある露光後の加熱処理済みの基板 W を受け取り、続いて保持アーム 1 0 b を前進移動させて、露光済みの基板 W を加熱部 P H P (具体的には、基板仮置部 1 9 の上) に置く。基板仮置部 1 9 に置かれた基板 W は、主搬送機構 1 0 D が他の搬送動作を行っている間に、ローカル搬送機構 2 0 によって加熱プレート H P に移されて加熱処理された後に、同じくローカル搬送機構 2 0 によって冷却されながら基板仮置部 1 9 に戻される。この加熱部 P H P に対する基板の受け渡しは、図 1 0 中に示した第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (5) に相当する。

30

【 0 1 1 8 】

露光後加熱用処理セル C 5 に備えられた第 4 の主搬送機構 1 0 D は、上述した搬送工程 (1 +) から搬送工程 (5) の各基板搬送を繰り返して行う。ここで、第 4 の主搬送機構 1 0 D の搬送工程 (1 +) から搬送工程 (5) を合計すると、第 4 の主搬送機構 1 0 D は、第 1 ~ 第 3 の主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 C よりも 1 つ少ない略 5 つの搬送工程を負担することになる。露光後加熱用処理セル C 5 だけをみれば、第 4 の主搬送機構 1 0 D は、1 搬送工程に要する時間を 4 秒とした場合に、2 0 秒周期で動作可能であるが、他の第 1 ~ 第 3 の主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 C が 2 4 秒周期で動くので、結局、露光後加熱用処理セル C 5 からは、他のセルと同様に、2 4 秒に 1 回 (1 5 0 枚 / 時間) の割合で基板 W が隣のインターフェイスセル C 6 に払い出される。

40

【 0 1 1 9 】

50

インターフェイスセルＣ６の動作を説明する。周辺露光された基板Ｗが基板載置部ＰＡＳＳ９に置かれると、インターフェイスセルＣ６のインターフェイス用搬送機構３５が基板載置部ＰＡＳＳ９から基板Ｗを受け取って、隣接する露光装置ＳＴＰに渡す。さらに、インターフェイス用搬送機構３５は、露光装置ＳＴＰから露光済みの基板Ｗを受け取って、その基板を基板戻し用の基板載置部ＰＡＳＳ１０に載せる。インターフェイス用搬送機構３５は、このような基板搬送動作を繰り返し行う。

【０１２０】

以上のように、本実施例に係る基板処理装置は、各セルＣ１～Ｃ６が各コントローラＣＴ１～ＣＴ６の制御の下で、主搬送機構１０（ただし、インデクサセルＣ１の場合はインデクサ用搬送機構７、インターフェイスセルＣ６の場合はインターフェイス用搬送機構３５）を使って基板Ｗの搬送を行い、隣接するセル間では、基板搬送に関しては、基板載置部ＰＡＳＳに基板Ｗを置いたという情報と、基板を受け取ったという情報とをやり取りするだけである。つまり、各セルは、隣接するセルにおける基板搬送の状態を監視することなく、各セルが独立してセル内の基板搬送を独立して行っている。そのために各セルからの基板の払出しは必ずしも同時には行われず、多少の時間的ズレが生じる。しかし、この時間的ズレは、隣接セル間で基板を受け渡すために設けられた基板載置部に置かれる時間が多少長くなるか、あるいは短くなるかによって吸収されるので、セル間に基板受け渡しの時間的ズレが生じたために基板搬送に支障をきたすということはない。

【０１２１】

したがって、本実施例装置によれば、各セルＣ１～Ｃ６を制御するコントローラＣＴ１～ＣＴ６の負担が小さくなり、それだけ基板処理装置のスループットが向上するとともに、装置構成を簡素化することができる。また、適当なセル間に基板検査部と主搬送機構とを含む基板検査用セルを容易に設置することができるので、汎用性の高い基板処理装置を実現することもできる。さらに、他のセルに比べて、搬送工程の数が少ないセルを設けておくと（実施例装置では、露光後加熱用処理セルＣ５）、他のセルに影響を与えることなく、当該セルに新たな処理部（例えば、基板検査部）を容易に追加することができる。

【０１２２】

次に、露光装置ＳＴＰや現像処理セルＣ４などが、例えば故障で基板を受け入れることができなくなった場合の動作を説明する。

【０１２３】

いま露光装置ＳＴＰが基板Ｗの受け入れをできなくなったとする。この場合、インターフェイスセルＣ６のインターフェイス用搬送機構３５は、基板載置部ＰＡＳＳ９に置かれた基板Ｗを受け取り、その基板Ｗを送り用バッファＳＢＦに一時的に収納する。バッファＳＢＦに収納可能な枚数だけ処理が継続され、バッファＳＢＦに収納不能になると予測された場合に、インデクサセルＣ１から基板Ｗを払い出すのを停止する。露光装置ＳＴＰが基板Ｗの受け入れが可能になると、インターフェイス用搬送機構３５は、バッファＳＢＦに収納した各基板を収納した順に取り出して露光装置ＳＴＰに渡し、以下、通常の動作に戻る。

【０１２４】

一方、現像処理セルＣ４が基板Ｗの受け入れをできなくなったとする。この場合、インターフェイス用搬送機構３５は、露光装置ＳＴＰから順に戻されてくる露光済みの基板Ｗを、通常動作通りに基板載置部ＰＡＳＳ１０に渡す。露光後加熱用処理セルＣ５の第４の主搬送機構１０Ｄは、通常動作通りに受け取って加熱部ＰＨＰに渡す。そして、加熱部ＰＨＰで露光後の加熱処理が行われた基板Ｗを基板載置部ＰＡＳＳ８に置かずに、第４の主搬送機構１０ＤがセルＣ５内にある基板戻し用のバッファＲＢＦに一時的に収納する。露光装置ＳＴＰ内に搬入されている枚数の基板Ｗについて、同様に露光後の加熱処理を行った後に基板戻し用のバッファＲＢＦに収納する。現像処理セルＣ４が基板Ｗの受け入れが可能になると、第４の主搬送機構１０Ｄは、バッファＲＢＦに収納した各基板を収納した順に取り出して基板載置部ＰＡＳＳ８に渡し、以下、通常の動作に戻る。

【０１２５】

以上のように本実施例装置では、基板戻し用のバッファ R B F を露光後加熱用処理セル C 5 に設け、露光装置 S T P から払い出される基板 W を加熱部 P H P で加熱処理した後にバッファ R B F に収納保管するようにしたので、露光装置 S T P から払い出された基板 W が露光後の加熱処理を受けずに長時間にわたり放置されることがない。因みに、従来の基板処理装置は、送り用バッファと戻し用バッファとが同じ個所に設置されており、露光装置から払い出された基板 W をインターフェイス用搬送機構が直接に戻し用バッファに収納していたので、露光装置 S T P から払い出された基板 W が露光後の加熱処理を受けずに長時間にわたり放置される状態になっている。

【 0 1 2 6 】

化学増幅型フォトリソは、露光後の加熱を速やかに行う必要があるもので、上述した従来装置の保管手法では、戻りバッファに基板を収納しても結局、レジスト膜の品位が悪くなるので、レジスト膜を剥離して再生処理を行わなくてはならないという問題がある。これに対して、本実施例装置によれば、露光装置 S T P から払い出される基板 W に速やかに加熱処理を行った後にバッファ R B F に収納保管するようにしたので、フォトリソ膜の品位が保たれ結果、従来装置のような再生処理を行う必要もない。

【 0 1 2 7 】

本発明は、上述した実施例のものに限らず、例えば次のように変形実施することもできる。

(1) 実施例では、第 1 ~ 第 4 の主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 D は水平方向には移動せずに、保持アームだけが昇降・旋回・進退移動可能に構成したが、これらの主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 D が水平方向に移動するものであってもよい。

【 0 1 2 8 】

(2) 第 1 ~ 第 4 の主搬送機構 1 0 A ~ 1 0 D は、それぞれ 2 つの保持アーム 1 0 a、1 0 b を備えていたが、単一の保持アームを備えるものであってもよい。

【 0 1 2 9 】

(3) 実施例では、露光後加熱用処理セル C 5 を、現像処理ブロック 4 とインターフェイスブロック 5 とに跨って配設したが、露光後加熱用処理セル C 5 を独立したブロック (個別のブロック用フレーム (枠体) に組み付けられた要素) として構成してもよい。

【 0 1 3 0 】

(4) 実施例では、反射防止膜用処理ブロック 2 とレジスト膜用処理ブロック 3 とを個別に設けたが、単一の処理ブロックで反射防止膜塗付処理とレジスト膜塗付処理を行うようにしてもよい。また、反射防止膜の塗布処理が不要である場合は、反射防止膜用処理ブロック 2 を備えなくてもよい。

【 0 1 3 1 】

【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 および請求項 1 2 記載の発明によれば、各処理ブロックの主搬送機構が同時並行的に作動することによって、各処理部に対する基板の受け渡しの速度が等価的に向上するので、基板処理装置のスループットを向上させることができる。

【 0 1 3 2 】

(削除)

【 0 1 3 3 】

さらに、請求項 1 8 記載の発明によれば、各被制御ユニットの主搬送機構が略同数の搬送工程を負担するので、特定の主搬送機構だけが早く搬送限界に陥ることが回避でき、結果として、基板処理装置のスループットを向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例に係る基板処理装置の概略構成を示した平面図である。

【 図 2 】 実施例装置の概略構成を示した正面図である。

【 図 3 】 熱処理部の正面図である。

【 図 4 】 隔壁に設けられた基板載置部の周辺構成を示す破断正面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】 インターフェイスブロックの概略構成を示す側面図である。

【図 6】 (a) は主搬送機構の概略構成を示す平面図、(b) はその正面図である。

【図 7】 (a) は基板仮置部付きの加熱部の破断側面図、(b) は破断平面図である。

【図 8】 (a) は実施例装置のブロック配置を示した平面図、(b) は実施例装置のセル配置を示した平面図である。

【図 9】 (a) は実施例装置の制御系を示したブロック図、(b) は比較のために示した従来装置の制御系のブロック図である。

【図 10】 第 1 ～ 第 4 の主搬送機構による基板搬送の流れを示した図である。

【図 11】 従来の基板処理装置の概略構成を示した平面図である。

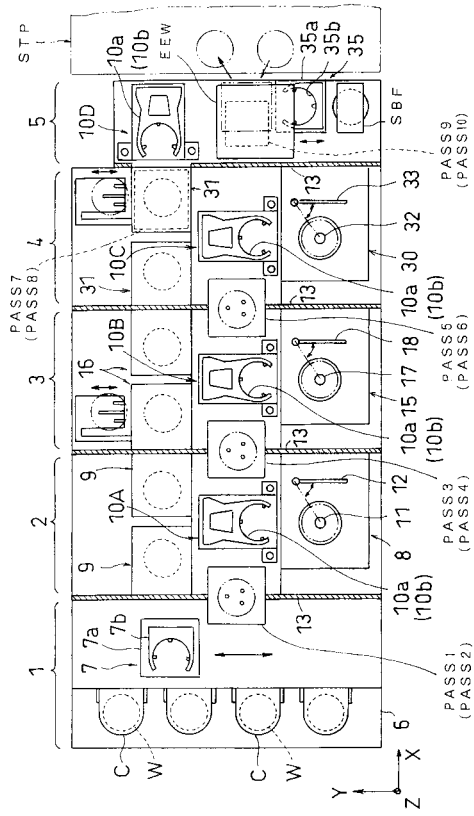
【符号の説明】

10

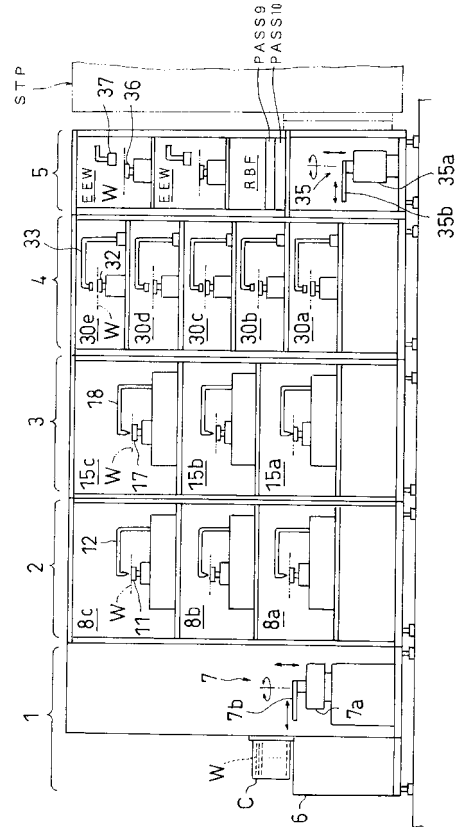
- 1 ... インデクサブロック
- 2 ... 反射防止膜用処理ブロック
- 3 ... レジスト膜用処理ブロック
- 4 ... 現像処理ブロック
- 5 ... インターフェイスブロック
- 7 ... インデクサ用搬送機構
- 10A ～ 10D ... 第 1 ～ 第 4 の主搬送機構
- 35 ... インターフェイス用搬送機構
- C1 ... インデクサセル
- C2 ... 反射防止膜用処理セル
- C3 ... レジスト膜用処理セル
- C4 ... 現像処理セル
- C5 ... 露光後加熱用処理セル
- C6 ... インターフェイスセル
- W ... 基板
- PASS1 ～ PASS10 ... 基板載置部

20

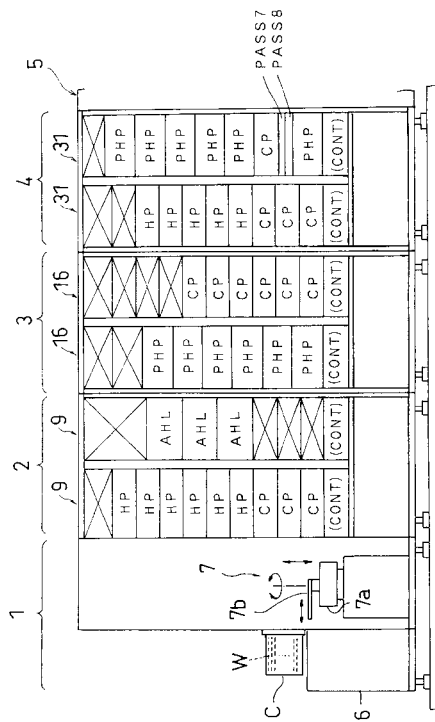
【図 1】



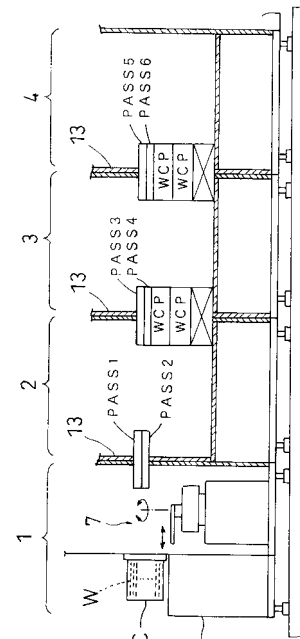
【図 2】



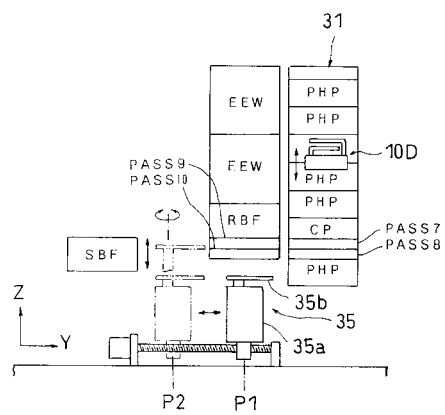
【図 3】



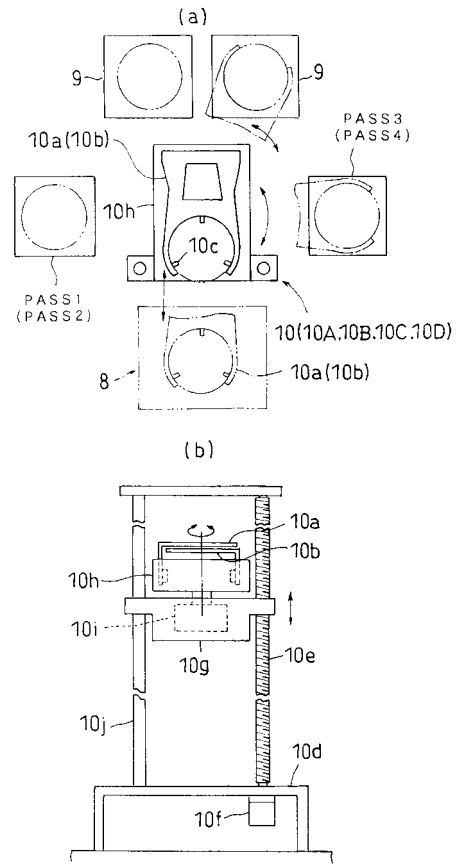
【図 4】



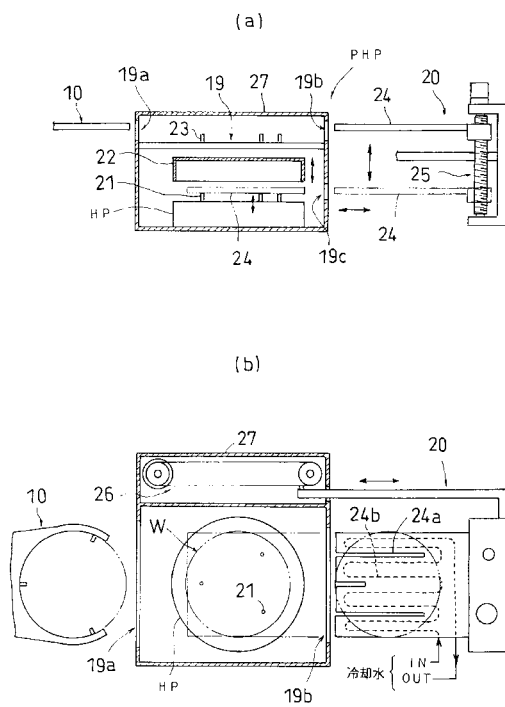
【図 5】



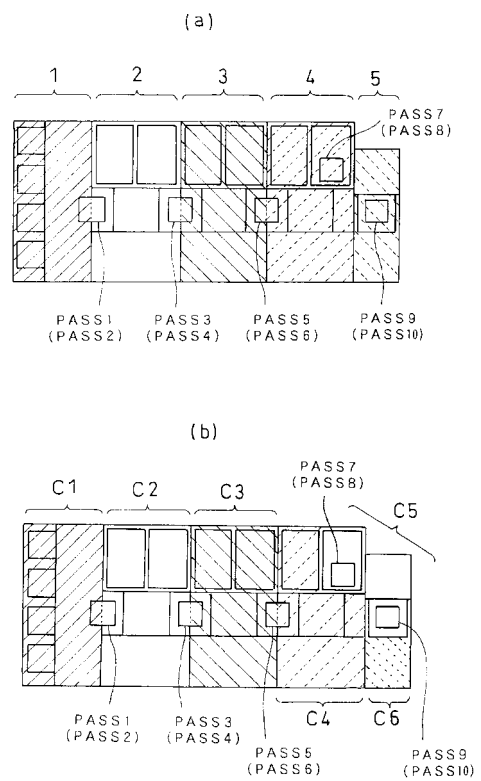
【図 6】



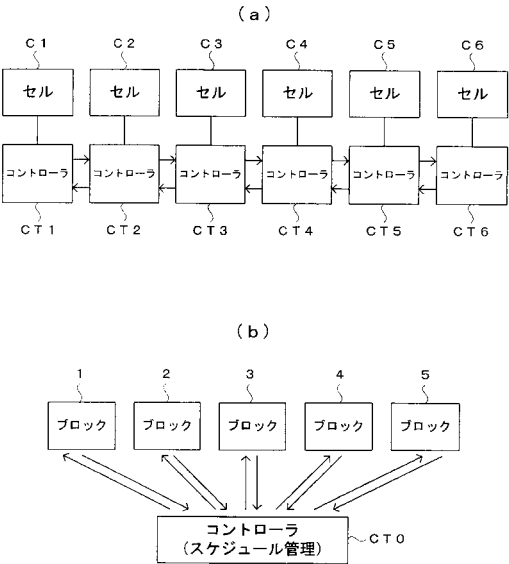
【図 7】



【図 8】



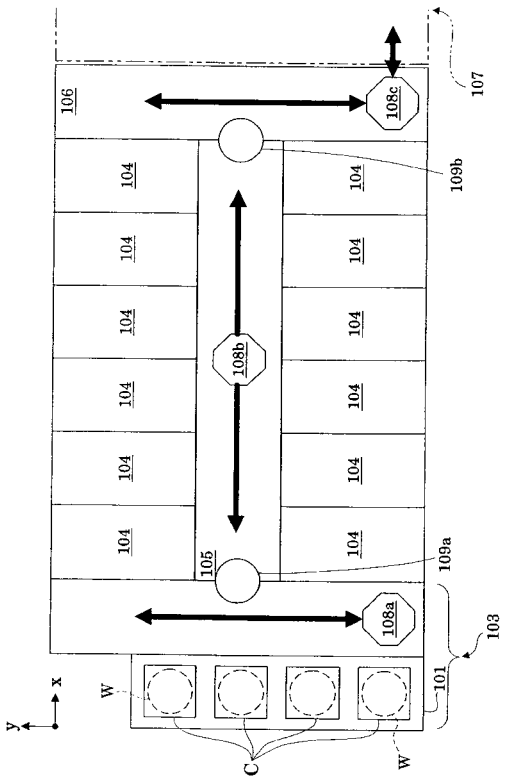
【図 9】



【図 10】

第1の 主搬送機構		第2の 主搬送機構		第3の 主搬送機構		第4の 主搬送機構	
搬送 工程		搬送 工程		搬送 工程		搬送 工程	
1 + α	PASS1 ↓ PASS2	1 + α	PASS3 ↓ PASS4	PASS5 ↓ PASS6	PASS7 ↓ PASS8	1 + α	PASS9 ↓ PASS10
2	CP ↓ CP	2	CP ↓ CP	PASS7 ↓ PASS8	EEW ↓ EEW	2	EEW ↓ EEW
3	BARC ↓ HP	3	PR ↓ PHP	CP ↓ SD	CP ↓ HP	3	CP ↓ PEB
4	HP ↓ WCP	4	PHP ↓ CP	4	SD ↓ HP	4 + α	PASS9 ↓ PASS10
5	WCP ↓ PASS3	5	CP ↓ PASS5	5	HP ↓ WCP	5	PEB ↓ PEB
6 + α	PASS4	6 + α	PASS6	6	WCP		

【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
G 0 3 F	7/30	(2006.01)	G 0 3 F 7/30 5 0 1
H 0 1 L	21/027	(2006.01)	H 0 1 L 21/30 5 6 2

- (72)発明者 伊藤 隆
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 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 岡本 健男
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 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 稲垣 幸彦
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 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 吉岡 勝司
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 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 三橋 毅
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 大日本スクリーン製造株式会社内

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開平10-335415(JP,A)
特表平03-500833(JP,A)
特開平07-297258(JP,A)
特開2001-274221(JP,A)
特開2001-319957(JP,A)
特開平07-169678(JP,A)
特開2000-124128(JP,A)
特開2001-118782(JP,A)
特開平10-074818(JP,A)
特開2001-077020(JP,A)
特開平08-008321(JP,A)
特開2002-064044(JP,A)
特開平10-335416(JP,A)
特開2000-091218(JP,A)
特開2000-164671(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
H01L 21/027
B05C 9/14
B05C 13/00
B65G 1/00
G03F 7/30