

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4459831号
(P4459831)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int.Cl.		F I		
H O 1 L	21/027	(2006. 01)	H O 1 L	21/30 5 6 2
B O 5 C	11/08	(2006. 01)	B O 5 C	11/08
B O 5 C	13/02	(2006. 01)	B O 5 C	13/02

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-25509 (P2005-25509)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成17年2月1日 (2005. 2. 1)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-216614 (P2006-216614A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成18年8月17日 (2006. 8. 17)	(74) 代理人	100091513
審査請求日	平成18年10月12日 (2006. 10. 12)		弁理士 井上 俊夫
		(74) 代理人	100109863
			弁理士 水野 洋美
		(72) 発明者	鮑本 正巳
			東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
			送センター 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	林 伸一
			東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
			送センター 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布、現像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャリアブロックにキャリアにより搬入された基板を処理部に受け渡し、この処理部にてレジスト膜を含む塗布膜を形成した後、インターフェイスブロックを介して露光装置に搬送し、前記インターフェイスブロックを介して戻ってきた露光後の基板を前記処理部にて現像処理して前記キャリアブロックに受け渡す塗布、現像装置において、

a) 前記処理部は、キャリアブロック側に配置された、各々基板の搬送路がキャリアブロックからインターフェイスブロックに向かって伸びると共に互いに積層された複数の単位ブロックからなる第1の積層ブロック部と、この第1の積層ブロック部に対してインターフェイスブロック側に配置され、各々基板の搬送路が前記第1の積層ブロック部からインターフェイスブロックに向かって伸びると共に互いに積層された複数の単位ブロックからなる第2の積層ブロック部と、第1の積層ブロック部と第2の積層ブロック部との間において単位ブロックの各段毎に設けられ、両積層ブロック部の間で基板を受け渡すための中間ステージと、を備え、

b) 第1の積層ブロック部は、レジスト液を塗布する前の基板に反射防止膜用の薬液を塗布するための底部反射防止膜用の単位ブロックと、基板にレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単位ブロックと、露光後の基板に対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロックと、を備え、

c) 第2の積層ブロック部は、第1の積層ブロック部の底部反射防止膜用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、基板にレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単

10

20

位ブロックと、第1の積層ブロック部のレジスト膜用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、レジスト液を塗布した後の基板に反射防止膜用の薬液を塗布するための上部反射防止膜用の単位ブロックと、第1の積層ブロック部の現像用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、露光後の基板に対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロックと、を備え、

d) 前記各単位ブロックは、薬液を基板に塗布するための液処理ユニットと、基板を加熱する加熱ユニットと、基板を冷却する冷却ユニットと、これらユニット間で基板を搬送する単位ブロック用の搬送手段と、を備え、

e) 基板に対して露光前に行う処理のモードとして、複数の処理モードの中から一つの処理モードを指定するための制御部を設け、前記複数の処理モードは、第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対してレジスト膜を形成する工程を含む処理モードと、第1の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックにてレジスト膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードと、を含むことを特徴とする塗布、現像装置。

10

【請求項2】

第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックと上部反射防止膜用の単位ブロックとの間で基板の受け渡しを行うための昇降自在な搬送手段を備え、

20

前記複数の処理モードは、第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対してレジスト膜を形成すると共に、当該基板を第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードを備えたことを特徴とする請求項1記載の塗布、現像装置。

【請求項3】

第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックとレジスト膜用の単位ブロックとの間で基板の受け渡しを行うための昇降自在な搬送手段を備え、

前記複数の処理モードは、第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、第1の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送して当該基板に対してレジスト膜を形成し、更に当該レジスト膜用の単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードを備えたことを特徴とする請求項1記載の塗布、現像装置。

30

【請求項4】

第1の積層ブロック部の現像用の単位ブロック及び第2の積層ブロック部の現像用の単位ブロックの一方を、基板の表面を検査する検査ユニットと、検査ユニットと中間ステージとの間で基板を搬送する単位ブロック用の搬送手段と、を備えた検査用の単位ブロックに置き換えたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一つに記載の塗布、現像装置

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体ウエハやLCD基板（液晶ディスプレイ用ガラス基板）等の基板に対してレジスト液の塗布処理や、露光後の現像処理等を行う塗布、現像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスやLCD基板の製造プロセスにおいては、フォトリソグラフィと呼ばれ

50

る技術により基板に対してレジストパターンの形成が行なわれている。この技術は、例えば半導体ウエハ（以下ウエハという）などの基板に、レジスト液を塗布して、当該ウエハの表面に液膜を形成し、フォトマスクを用いて当該レジスト膜を露光した後、現像処理を行なうことにより所望のパターンを得る、一連の工程により行われている。

【0003】

このような処理は、一般にレジスト液の塗布や現像を行う塗布、現像装置に、露光装置を接続したレジストパターン形成装置を用いて行われる。このような装置としては例えば特許文献1に示す構成が知られており、この装置では例えば図11に示すように、多数枚のウエハWを収納したキャリア10がキャリアブロック1Aのキャリアステージ11に搬入され、キャリア10内のウエハは受け渡しアーム12により処理部1Bに受け渡される。そして処理部1B内の塗布ユニット13Aに搬送されて、レジスト液が塗布され、次いでインターフェイスブロック1Cを介して露光装置1Dに搬送される。

10

【0004】

露光処理後のウエハは、再び処理部1Bに戻されて現像ユニット13Bにて現像処理が行われ、元のキャリア10内に戻されるようになっている。図中14（14a～14c）は、塗布ユニット13Aや現像ユニット13Bの処理の前後にウエハに対して所定の加熱処理や冷却処理を行なうための加熱ユニット、冷却ユニットや、受け渡しステージ等を備えた棚ユニットである。ここでウエハWは処理部1Bに設けられた2つの搬送手段15A、15Bにより、塗布ユニット13Aと現像ユニット13Bと棚ユニット14A～14Cの各部等との間を搬送される。この際、ウエハWは上記の処理を施されるにあたり、処理予定の全てのウエハWについて、予め各々がどのタイミングでどのモジュールに搬送されるかを定めた搬送スケジュールに従って搬送されている。

20

【0005】

ところで、塗布ユニットや、加熱ユニット、冷却ユニットが同じ処理部内に設けられている構成では、1つの処理部に組み込まれるユニット数が多く、処理部が大型化し、占有面積が大きくなってしまふ。さらに近年露光装置のスループットが早くなってきたおり、塗布、現像装置においても露光装置のスループットに合わせた処理能力が求められているが、露光前の処理であるレジストの形成のためのユニット及び反射防止膜の形成のためのユニットに対するウエハの搬送と、露光後の処理である現像を行うためのユニットに対するウエハの搬送と、を共通の搬送系で行っているため、高スループット化が困難であるという問題もある。

30

【0006】

このため本発明者らは、露光処理前のユニットを収納するエリアと、露光処理後のユニットを収納するエリアとを上下に配置し、夫々のエリアに搬送手段を設けることにより、搬送手段の負荷を低減して、搬送効率を高め、これにより塗布、現像装置のスループットを高めること、更にまた搬送自由度の大きいシステムを組むことを検討している。

【0007】

一方塗布処理を行うエリアと、現像処理を行うエリアを夫々上下に配置し、夫々のエリアに搬送手段を設ける構成は特許文献2に記載されている。しかしながらレジストの種類によっては、レジスト膜の下地またはレジスト膜の上に、あるいはレジスト膜の上下に反射防止膜を形成する必要があるが、この場合、レジスト膜を形成する単位ブロック（積層構造体の一つの層）、レジスト前に反射防止膜を形成する単位ブロック、レジスト膜形成後に反射防止膜を形成する単位ブロック、を互いに積層すると、現像を行うための単位ブロックも積層されることから、装置の背丈が大きくなり、装置の製造メーカーからユーザに塗布、現像装置を運搬することが困難になるし、またメンテナンスも行いにくいという不具合がある。これに対し、レジスト膜を塗布や反射防止膜を形成するユニットを同じ層に配置して単位ブロックを構成すると、特にウエハサイズが大きい場合には単位ブロックの長さが大きくなり、広い設置面積が必要になるという不具合がある。

40

【0008】

【特許文献1】特開2004-193597号公報

50

【特許文献2】特許第3337677号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的は、高い搬送効率を得られ、装置の高さを適度に抑えることによりメンテナンスが行いやすく、また装置の長さを適度に抑えることにより設置面積の増大を阻むことのできる塗布、現像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、キャリアブロックにキャリアにより搬入された基板を処理部に受け渡し、この処理部にてレジスト膜を含む塗布膜を形成した後、インターフェイスブロックを介して露光装置に搬送し、前記インターフェイスブロックを介して戻ってきた露光後の基板を前記処理部にて現像処理して前記キャリアブロックに受け渡す塗布、現像装置において、

a) 前記処理部は、キャリアブロック側に配置された、各々基板の搬送路がキャリアブロックからインターフェイスブロックに向かって伸びると共に互いに積層された複数の単位ブロックからなる第1の積層ブロック部と、この第1の積層ブロック部に対してインターフェイスブロック側に配置され、各々基板の搬送路が前記第1の積層ブロック部からインターフェイスブロックに向かって伸びると共に互いに積層された複数の単位ブロックからなる第2の積層ブロック部と、第1の積層ブロック部と第2の積層ブロック部との間において単位ブロックの各段毎に設けられ、両積層ブロック部の間で基板を受け渡すための中間ステージと、を備え、

b) 第1の積層ブロック部は、レジスト液を塗布する前の基板に反射防止膜用の薬液を塗布するための底部反射防止膜用の単位ブロックと、基板にレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単位ブロックと、露光後の基板に対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロックと、を備え、

c) 第2の積層ブロック部は、第1の積層ブロック部の底部反射防止膜用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、基板にレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単位ブロックと、第1の積層ブロック部のレジスト膜用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、レジスト液を塗布した後の基板に反射防止膜用の薬液を塗布するための上部反射防止膜用の単位ブロックと、第1の積層ブロック部の現像用の単位ブロックに対応する高さ位置に設けられ、露光後の基板に対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロックと、を備え、

d) 前記各単位ブロックは、薬液を基板に塗布するための液処理ユニットと、基板を加熱する加熱ユニットと、基板を冷却する冷却ユニットと、これらユニット間で基板を搬送する単位ブロック用の搬送手段と、を備え、

e) 基板に対して露光前に行う処理のモードとして、複数の処理モードの中から一つの処理モードを指定するための制御部を設け、前記複数の処理モードは、第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対してレジスト膜を形成する工程を含む処理モードと、第1の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックにてレジスト膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードと、を含むことを特徴とする。

【0011】

この発明において、第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックと上部反射防止膜用の単位ブロックとの間で基板の受け渡しを行うための昇降自在な搬送手段を備え、

第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、当該単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対してレジスト膜を形成すると共に、当該基板を第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードを更に備えるようにしてもよい。

【0012】

あるいはこの発明において、第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックとレジスト膜用の単位ブロックとの間で基板の受け渡しを行うための昇降自在な搬送手段を備え、

10

第1の積層ブロック部における底部反射防止膜用の単位ブロックにて反射防止膜が形成された基板を、第1の積層ブロック部におけるレジスト膜用の単位ブロックに搬送して当該基板に対してレジスト膜を形成し、更に当該レジスト膜用の単位ブロックに対応する中間ステージを介して第2の積層ブロック部における上部反射防止膜用の単位ブロックに搬送し、当該基板に対して上部反射防止膜を形成する工程を含む処理モードを更に備えるようにしてもよい。第1の積層ブロック部の現像用の単位ブロック及び第2の積層ブロック部の現像用の単位ブロックの一方は、基板の表面を検査する検査ユニットと、検査ユニットと中間ステージとの間で基板を搬送する単位ブロック用の搬送手段と、を備えた検査用の単位ブロックであってもよい。

【発明の効果】

20

【0013】

本発明は、露光前の塗布処理を行うユニット及びユニット間の基板の搬送を行う搬送手段を備えた単位ブロックと、露光後の現像処理を行うユニット及びユニット間の基板の搬送を行う搬送手段を備えた単位ブロックと、を上下に分離すると共に、露光前の塗布処理を行うユニットを第1の積層ブロック部と第2の積層ブロック部とに前後に分散し、更に反射防止膜をレジスト膜の上に塗布するのか下に塗布するのかによって、両積層ブロック部の層を使い分けている。従って、塗布処理を行う単位ブロックを単純に積層する場合に比べて装置の高さを抑えることができるのでメンテナンスが行いやすく、また塗布処理を行う単位ブロックを1層により構成した場合に比べて単位ブロックの長さを抑えることができるので、設置面積の増大を阻むことができる。そして処理部においては、露光前の基板の搬送と露光後の基板の搬送とを別々の搬送手段により行うため、搬送効率が高い。

30

【0014】

また中間ステージを介して両積層ブロック部の互に対応する高さの単位ブロック間の基板の搬送を行うようにすれば、各単位ブロックの搬送手段を利用して基板の搬送を行うことができるので、両積層ブロック部間の基板受け渡し専用の搬送手段を設けなくて済み、搬送系の構成が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に係る塗布、現像装置の第1の実施の形態について説明する。図1は、本発明の塗布、現像装置をレジストパターン形成装置に適用した場合の一実施の形態の平面図を示し、図2は同概略斜視図、図3は同概略側面図である。この塗布、現像装置は、基板であるウエハWが例えば13枚密閉収納されたキャリア20を搬入出するためのキャリアブロックS1と、ウエハWに対して、塗布処理及び現像処理を行うための処理ブロックS2と、インターフェイスブロックS3と、を備え、露光装置S4に接続されている。

40

【0016】

前記キャリアブロックS1には、前記キャリア20を複数個載置可能な載置台21と、この載置台21から見て前方の壁面に設けられる開閉部22と、開閉部22を介してキャリア20からウエハWを取り出すためのトランスファーアームCとが設けられている。このトランスファーアームCは、後述する単位ブロックB2の受け渡しステージTRS1, 2, 3との間でウエハWの受け渡しを行うように、進退自在、昇降自在、鉛直軸回りに回

50

転自在、キャリア20の配列方向に移動自在に構成されている。

【0017】

キャリアブロックS1の奥側には筐体24にて周囲を囲まれる処理ブロックS2が接続されている。処理ブロックS2は、この例では、キャリアブロックS1側に配置された、各々ウエハWの搬送路がキャリアブロックS1からインターフェイスブロックS3に向かって直線状に伸びる第1の積層ブロック部41と、この第1の積層ブロック部41に対してインターフェイスブロックS3側に配置され、各々ウエハWの搬送路が第1の積層ブロック部41における前記搬送路に対して一直線となるようにインターフェイスブロックS3に向かって伸びる第2の積層ブロック部42とを備えている。

【0018】

第1の積層ブロック部41は、露光後のウエハWに対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロック（DEV層）B1と、ウエハWに対してレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単位ブロック（COT層）B2と、レジスト液を塗布する前のウエハWに反射防止膜用の薬液を塗布するための底部反射防止膜用の単位ブロック（BC T層）B3と、を下からこの順に積層して構成される。また第2の積層ブロック部42は、露光後のウエハWに対して現像液を塗布し現像を行うための現像用の単位ブロック（DEV層）B4と、レジスト液を塗布した後のウエハWに反射防止膜用の薬液を塗布するための上部反射防止膜用の単位ブロック（TCT層）B5と、ウエハWに対してレジスト液を塗布するためのレジスト膜用の単位ブロック（COT層）B6と、を下からこの順に積層して構成される。以下において、記述の冗長さを回避するために、「単位ブロック」という用語と「〇〇層」という用語との両方を適宜用いるものとする。前記DEV層B1、COT層B2及びBC T層B3は、夫々DEV層B4、TCT層B5及びCOT層B6と同じ高さ位置に配置されている。

【0019】

第1の積層ブロック部41と第2の積層ブロック部42との間には、各段の単位ブロックB1～B3（B4～B6）に対応する位置、つまり単位ブロックにおける後述のメインアームによりウエハWを受け渡しできる位置に受け渡しステージである中間ステージTRS6、TRS7、TRS8が設けられている。

【0020】

続いて単位ブロックB1～B6の構成について説明する。これら各単位ブロックB1～B6は、ウエハWに対して薬液を塗布するための液処理ユニットと、前記液処理ユニットにて行なわれる処理の前処理及び後処理を行なうための各種の加熱・冷却系の処理ユニットと、前記液処理ユニットと加熱・冷却系の処理ユニットとの間でウエハWの受け渡しを行うための単位ブロック用の搬送手段であるメインアームA1～A6と、を備えている。

【0021】

これら単位ブロックB1～B6は、この例では、各単位ブロックB1～B6の間で、前記液処理ユニットと、加熱・冷却系の処理ユニットと、搬送手段Aとの配置レイアウトが同じに形成されている。ここで配置レイアウトが同じであるとは、各処理ユニットにおけるウエハWを載置する中心つまり液処理ユニットにおける後述するスピンチャックの中心や、加熱ユニットや冷却ユニットにおける加熱プレートや冷却プレートの中心が同じという意味である。

【0022】

先ず図1に示すCOT層B2を例にして以下に説明する。このCOT層B2のほぼ中央には、COT層B2の長さ方向（図中Y軸方向）に、キャリアブロックS1とインターフェイスブロックS3とを接続するための、ウエハWの搬送領域R1が形成されている。この搬送領域R1のキャリアブロックS1側から見た両側には、手前側（キャリアブロックS1側）から奥側に向かって右側には、前記液処理ユニットとして、レジストの塗布処理を行うための複数個の塗布部を備えた塗布ユニット31が設けられている。またCOT層B2の手前側から奥側に向かって左側には、順に加熱・冷却系のユニットを2段化した4個の柵ユニットU1、U2、U3、U4（2段のユニットを柵ユニットと呼んでいる）が設

10

20

30

40

50

けられており、塗布ユニット31にて行なわれる処理の前処理及び後処理を行なうための各種ユニットを複数段、例えば2段に積層した構成とされている。こうして前記搬送領域R1は区画されており、例えばこの区画された搬送領域R1に清浄エアを噴出させて排気することにより、当該領域内のパーティクルの浮遊を抑制するようになっている。

【0023】

上述の前処理及び後処理を行うための各種ユニットの中には、例えば図4に示すように、レジスト液の塗布前にウエハWを所定の温度に調整するための冷却ユニット(COL2)、レジスト液の塗布後にウエハWの加熱処理を行うための例えばプリベーキングユニットなどと呼ばれている加熱ユニット(HP2)等が含まれている。また冷却ユニット(COL2)や加熱ユニット(HP2)等の各処理ユニットは、夫々処理容器51内に収納されており、棚ユニットU1~U4は、前記処理容器51が2段に積層されて構成され、各処理容器51の搬送領域R1に臨む面にはウエハ搬出入口52が形成されている。なお加熱ユニット(HP2)とは、図1に示すように、加熱プレート53と、搬送アームを兼用する冷却プレート54とを備えた構成である。更にまた棚ユニットU1~U4の中には、ウエハWの表面とレジスト膜との密着性を高めるために当該表面に例えば有機系のガスを供給して疎水化処理を行う疎水化ユニット(ADH2)が含まれている。

10

【0024】

前記搬送領域R1には前記メインアームA2が設けられている。このメインアームA2は、当該COT層B2内の全てのモジュール(ウエハWが置かれる場所)、例えば棚ユニットU1~U4の各処理ユニット、塗布ユニット31、後述する棚ユニットU5及び既述の中間ステージTRS7との間でウエハの受け渡しを行うように構成されており、このために進退自在、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在、Y軸方向に移動自在に構成されている。

20

【0025】

またキャリアブロックS1と第1の積層ブロック部41との間には、図1及び図3に示すように、トランスファーアームCと各单位ブロックB1~B3のメインアームA1~A3とがアクセスできる位置に棚ユニットU5が設けられている。より具体的には、前記棚ユニットU5は、図3に示すように、各メインアームA1~A3との間で夫々ウエハWの受け渡しを行うことができるように、受け渡しステージTRS1~TRS3を備えており、この例では各单位ブロックB1~B3に対応して夫々2段ずつ受け渡しステージTRS1~TRS3が設けられている。

30

【0026】

更に第2の積層ブロック部42とインターフェイスブロックS3との間には、図3に示すように棚ユニットU7が設けられ、この棚ユニットU7は、第2の積層ブロック部42の各メインアームA4~A6との間で夫々ウエハWの受け渡しを行うことができるように、受け渡しステージTRS9~TRS11を備えており、この例では各单位ブロックB4~B6に対応して夫々2段ずつ受け渡しステージTRS9~TRS11が設けられている。

【0027】

また図1に示すように、処理ブロックS2には受け渡しステージTRS10及びTRS11に対してウエハWの受け渡しを行うことができるように昇降自在、進退自在な搬送手段である受け渡しアーム61が設けられている。この受け渡しアーム61は、後述のようにCOT層B6にてレジスト膜が形成されたウエハWに対してそのうえに更に反射防止膜を形成する場合に、COT層B6から受け渡しステージTRS11に排出されたウエハWをTCOT層B5に対応する受け渡しステージTRS10に受け渡す機能を有する。

40

【0028】

一方、処理ブロックS2における棚ユニットU6の奥側には、インターフェイスブロックS3を介して露光装置S4が接続されている。インターフェイスブロックS3には、処理ブロックS2の棚ユニットU6と露光装置S4とに対してウエハWの受け渡しを行うためのインターフェイスアーム62を備えている。このインターフェイスアーム62は、処

50

理ブロックS2と露光装置S4との間に介在するウエハWの搬送手段をなすものであり、この例では、棚ユニットU6の受け渡しステージTRS9～TRS11に対してウエハWの受け渡しを行うように、進退自在、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在に構成されている。COT層B6でレジスト膜が塗布されたウエハWに対して更に反射防止膜を形成するために受け渡しステージTRS11からTRS10に当該ウエハWを搬送する動作について、この例ではインターフェイスアーム62の負担を大きくしないように受け渡しアーム61に受け持たせているが、当該受け渡しアーム61を設けずにインターフェイスアーム62に受け持たせるようにしてもよい。

【0029】

続いて他の単位ブロックについて簡単に説明する。DEV層B1、B4、BCT層B3、TCT層B5は、COT層B2、B6と同様に構成されており、差異としては、液処理ユニットである塗布ユニット31において、薬液としてレジスト液の代わりに反射防止膜用の薬液あるいは現像用の薬液（現像液）が用いられる点、薬液の塗布の手法が異なる点が挙げられ、また加熱系、冷却系のユニットにおける処理条件が異なる点などが挙げられる。しかしメインアームA1、A3、A4、A5が各処理ユニットに対してウエハWを受け渡し、更に棚ユニットU5あるいはU7の受け渡しステージと棚ユニットU6の中間ステージとの間でウエハWの受け渡しをする点において同様の構成である。また第2の積層ブロック部42におけるTCT層B5及びCOT層B6は、続く露光処理の前にウエハWのエッジ部のみを選択的に露光するために周縁露光装置（WEE）が例えば棚ユニットU4に組み込まれる構成となっている。

【0030】

続いて塗布ユニット31について、図5を用いて簡単に説明する。この例では3個の塗布部301、302、303が共通の処理容器300の内部に収納され、夫々が搬送領域R1に臨むように横方向（Y軸方向）に配列した状態で共通のベース304に設けられている。

【0031】

これら塗布部301、302、303は同様に構成されているので、塗布部301を例にして説明すると、図中305は基板保持部をなすスピチャックであり、真空吸着によりウエハWを水平に保持するように構成されている。このスピチャック305は駆動部306により鉛直軸回りに回転でき、かつ昇降できるようになっている。またスピチャック305の周囲にはウエハWからスピチャック305に跨る側方部分を囲うカップ307が設けられ、当該カップ307の底面には排気管やドレイン管などを含む排液部308が設けられている。図中309は、スピチャック302に保持されたウエハWの周縁部にリンス液を供給するためのサイドリンス機構であり、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在に構成されている。

【0032】

また図中310は、3個の塗布部301、302、303に対して塗布液を供給するための共通の供給ノズル（薬液ノズル）であり、この供給ノズル310は移動機構312により、処理容器300の長さ方向（Y方向）に沿って設けられたガイドレール311に沿って、一端側の塗布部301のカップ307の外方側から他端側の塗布部303のカップ307の外方側まで移動自在、かつ昇降自在に構成されている。これによりこの例では供給ノズル310により、各塗布部301～303のスピチャック305に保持されたウエハWのほぼ中央領域にレジスト液を供給するようになっている。図中313は、一端側の塗布部301の外側に設けられた供給ノズル310の待機領域である。

【0033】

図中314は処理容器300の天井部に取り付けられたフィルタユニット、315は処理容器300の底面に設けられた排気部であり、排気部から所定の排気量で排気すると共に、フィルタユニット317から所定流量の、温度と湿度とが調整された清浄気体を供給することにより、処理容器300内に清浄気体のダウンフローが形成され、メインアームA4の搬送領域R1よりも陽圧になるように設定されている。図中316は、処理容器3

00の搬送領域R1に臨む面に形成されたウエハWの搬入出口である。

【0034】

この塗布ユニット31では、ウエハWはメインアームA4により搬入出口316を介して処理容器300内に搬入され、予め決定された塗布部301、302、303のいずれかのスピンチャック305に受け渡される。そして供給ノズル310から当該ウエハWの中央部にレジスト液を供給すると共に、スピンチャック305を回転させ、レジスト液を遠心力によりウエハWの径方向に広げ、ウエハW表面にレジストの液膜を形成させる。こうしてレジストの液膜が形成されたウエハWは搬入出口316を介してメインアームAにより塗布ユニット31の外部に搬出される。

【0035】

このような塗布ユニット31では、3個の塗布部301～303が共通の処理容器300の内部に設けられているので処理雰囲気が同じである。このため供給ノズル310を共用化でき、1本の供給ノズル310により3個の塗布部301～303に対してレジスト液を供給することができるようになっていて、各塗布部301～303毎に処理容器300と供給ノズル310とを設ける場合に比べて、トータルの部材点数や占有面積を削減できる。

【0036】

ここで図1に戻って、この塗布、現像装置は制御部50を備えており、制御部50はウエハWに対して処理ブロックS2における処理モードを指定できるように構成されている。ここでいう処理モードとは、ウエハWが順番に搬送されていくユニットの配列を意味するものであり、処理モードの指定の仕方としては、搬送される順にユニットを入力するようにしてもよいし、またはどの単位ブロックに対してどの順番にウエハWを搬送するかという指定の方法であってもよいし、あるいは種々のウエハWの搬送経路に対応するユニットの配列データと処理種別とを対応づけたデータを作成しておいてこの中から処理種別を選択するようにしてもよい。また使用する単位ブロックを順番に指定し、単位ブロックが指定されると、自動的に各単位ブロック毎に例えばそのときのウエハWの滞留の状況を判断して、使用するユニットを選択する場合であってもよい。

【0037】

処理モードの一例を述べると、

第1の積層ブロック部41のBC T層B3→第2の積層ブロック部42のCOT層B6の経路で搬送される処理モードM1、

第1の積層ブロック部41のCOT層B2→第2の積層ブロック部42のTC T層B5の経路で搬送される処理モードM2、

第1の積層ブロック部41のBC T層B3→第2の積層ブロック部42のCOT層B6→第2の積層ブロック部42のTC T層B5の経路で搬送される処理モードM3、

第1の積層ブロック部41のBC T層B3→第1の積層ブロック部41のCOT層B2→第2の積層ブロック部42のTC T層B5の経路で搬送される処理モードM4、

第1の積層ブロック部41のCOT層B2だけを使用する処理モードM5、

第2の積層ブロック部42のCOT層B6だけを使用する処理モードM6、

などを挙げることができる。なおここで述べた処理モードは、露光前の処理についてだけ記載してあり、各処理モードにおいてウエハWが露光装置S4に搬送され、その後DEV層B4あるいはB1に搬送されて現像されることについては同じである。

次いでこの実施の形態の作用について説明する。まず制御部50にて前記処理モードM1を選択したとする。まず外部からキャリア20がキャリアブロック21に搬入され、トランスファーアームCによりこのキャリア20内からウエハWが取り出される。ウエハWは、トランスファーアームCから棚ユニットU5の受け渡しステージTRS3に受け渡され、そして第1の積層ブロック部41におけるBC T層B3のメインアームA3に受け渡される。そしてBC T層B3では、メインアームA3により、冷却ユニット(COL)→反射防止膜形成ユニット(図示していないが、図1における塗布ユニット31に対応するユニットである)→加熱ユニット(CHP)の順序で搬送されて、ウエハW上に第1の反

10

20

30

40

50

射防止膜が形成される。なおBC T層B 3における処理ユニットの配列については図示されていないが、既述のように実質図4と同じ構成であることから、図4を参照することで搬送経路のイメージは把握されるはずである。

【0038】

続いてこのウエハWはメインアームA 3により柵ユニットU 6の中間ステージT R S 8に受け渡され、更に第2の積層ブロック部4 2におけるC O T層B 6のメインアームA 6に受け渡される。そしてC O T層B 6では、メインアームA 6により、疎水化処理ユニット（A D H）→冷却ユニットC O L→塗布ユニット3 1→加熱ユニットC H Pの順序で搬送されてウエハW上にレジスト膜が形成され、更に周縁露光装置（W E E）に搬送されて周縁部が露光される。その後このウエハWは、メインアームA 6により柵ユニットの受け渡しステージT R S 1 1に搬送され、インターフェイスアームDにより露光装置S 4に搬送され、ここで所定の露光処理が行われる。図6には、処理モードM 1に対応するウエハWの流れが実線の矢印により示されている。

10

【0039】

露光処理後のウエハWは、インターフェイスアームDにより、柵ユニットU 6の受け渡しステージT R S 9に搬送され、更にD E V層B 4のメインアームA 4に受け取られる。そして例えばD E V層B 4にて、先ず加熱ユニット（P E B）→冷却ユニット（C O L）→現像ユニット→加熱ユニット（P O S T）の順序で搬送され、所定の現像処理が行われる。こうして現像処理が行われたウエハWは、柵ユニットU 6の中間ステージT R S 6を介してD E V層B 1のメインアームA 1に受け渡され、更に柵ユニットU 5の受け渡しステージT R S 1を介してトランスファーアームCに受け渡され、キャリアブロックS 1に載置されている元のキャリア2 0に戻される。ウエハWに対する現像処理は、D E V層B 4にて行う代わりに当該D E V層B 4を通過させてD E V層B 1にて行うようにしてもよいが、通常反射防止膜の形成処理及びレジスト膜の形成処理に比べて現像処理の方が長い時間がかかることから、D E V層B 1、B 4の両方を用いる場合が多い。

20

【0040】

次に処理モードM 2を選択したとする。この場合には、キャリア2 0内のウエハWは、トランスファーアームCにより柵ユニットU 5の受け渡しステージT R S 2に搬送され、C O T層B 2のメインアームA 2に受け取られ、ここでレジスト膜の形成処理が行われる。次いでこのウエハWは柵ユニットU 6の中間ステージT R S 7を介してT C T層B 5のメインアームA 5に受け渡され、B C T層B 3にて説明したと同様にしてレジスト膜の上に反射防止膜が形成される。図6には、処理モードM 2に対応するウエハWの流れが鎖線の矢印により示されている。しかる後ウエハWは柵ユニットU 7の受け渡しステージT R S 1 0に受け渡され、以降は処理モードM 1と同様の搬送、処理が行われる。

30

【0041】

また処理モードM 3が選択された場合には、ウエハWが第1の積層ブロック部4 1のB C T層B 3にて反射防止膜が形成され、続いて柵ユニットU 6の中間ステージT R S 8を介して第2の積層ブロック部4 2のC O T層B 6に搬送されてレジスト膜が形成されるまでは、処理モードM 1と同様であるが、柵ユニットU 7の受け渡しステージT R S 1 1に受け渡された後は、専用の受け渡しアーム6 1にて受け渡しステージT R S 1 0に搬送される。その後T C T層B 5のメインアームA 5に受け取られ、当該T C T層B 5にてウエハW上のレジスト膜の上に反射防止膜が形成される。そしてこのウエハWは柵ユニットU 7の受け渡しステージT R S 1 0に搬送され、以降は同様の処理が行われることになる。図6には、処理モードM 3に対応するウエハWの流れが点線の矢印により示されている。

40

【0042】

なお処理モードM 5あるいはM 6が選択された場合には、C O T層B 2あるいはB 6が使用されて、ウエハW上にレジスト膜だけが形成されて露光装置S 4に搬送されることになる。

【0043】

上述の実施の形態によれば、液処理を行うためのユニット及びそれらユニット間の搬送

50

を行う搬送手段をブロック化して単位ブロックとし、露光前の塗布処理を行う単位ブロック（COT層B2、B6及びBC T層B3並びにTCT層B5）と、露光後の現像処理を行う単位ブロック（DEV層B1、B4）と、を上下に分離すると共に、露光前の塗布処理を行うユニットを第1の積層ブロック部41と第2の積層ブロック部42とに前後に分散し、更に反射防止膜をレジスト膜の上に塗布するのかわりに塗布するのかわるいは上下に塗布するのかわるによって、両積層ブロック部への搬送の仕方を変えている。従って、処理部である処理ブロックS2において露光前の基板の搬送と露光後の基板の搬送とを別々の搬送手段により行うため、搬送効率が高いし、更に塗布処理を行う単位ブロックを単純に積層する場合に比べて装置の高さを抑えることができるのでメンテナンスが行いやすく、また塗布処理を行う単位ブロックを1層により構成した場合に比べて単位ブロックの長さを抑えることができるので、設置面積の増大を阻むことができる。

10

【0044】

そして柵ユニットU6の中間ステージTRS7またはTRS8を介して両積層ブロック部41、42の互に対応する高さの単位ブロック間（B3、B6間あるいはB2、B5間）の基板の搬送を行うようにしているため、各単位ブロックの搬送手段を利用して基板の搬送を行うことができるので、両積層ブロック部41、42間の基板受け渡し専用の搬送手段を設けなくて済み、搬送系の構成が簡単になる。なお各中間ステージTRS7またはTRS8は、単位ブロック間（B3、B6間あるいはB2、B5間）のスループットを合わせるために、複数台設けるようにしてもよい。

20

【0045】

図7には、本発明の他の実施の形態に係る要部が示されている。この例は、露光装置S4として、ウエハWの表面に液層を形成して液浸露光を行なう装置を用い、露光前のウエハWの表面に対して撥水性の保護膜を形成するためのユニットを有する単位ブロック（DCT層）B7を第1の積層ブロック部41及び第2の積層ブロック部42の一方に設ける例である。前記撥水性の保護膜を形成するためのユニットとは、液浸露光される際の液体がレジストに含浸されるのを防ぐための保護膜を塗布する撥水性保護膜塗布ユニットであり、またこの単位ブロックB7には露光後の保護膜の除去や露光前後にウエハWに付着したパーティクルや、露光に支障をきたす成分を除去洗浄するための洗浄ユニットが設けられてもよい。

30

【0046】

この場合、柵ユニットU7の受け渡しステージTRS10あるいはTRS11から排出されたウエハWは、受け渡しアーム62により受け渡しステージTRS12に搬送され、その後DCT層B7のメインアームB7に受け渡されて、当該DCT層B7にて上記の保護膜が形成され、受け渡しステージTRS12を介してインターフェイスアームDに受け渡されることになる。

【0047】

更にまた本発明は、図8及び図9に示すように第1の積層ブロック部41と第2の積層ブロック部42との間に、先の実施の形態にて用いた受け渡しアーム62の代わりの役割を果たす受け渡しアーム63を設けてもよい。この場合、例えばこれら積層ブロック41、42の最上段の単位ブロックに対応する高さ位置と最下段の単位ブロックに対応する高さ位置との間で昇降できる搬送手段である受け渡しアーム63を設けてもよい。この例では、受け渡しアーム63により第2の積層ブロック部42の単位ブロック間（例えばCOT層B6及びTCT層b5間）の搬送を実現するにあたり、柵ユニットU6を利用している。このため各単位ブロック毎の中間ステージTRS、即ち中間ステージTRS6～TRS8を2段化している。

40

【0048】

またこのような図8に示す例の変形例を図10に示しておく、この例では、第1の積層ブロック部41はDEV層B1及びBC T層B3の積層体からなり、第2の積層ブロック部42は、TCT層B5及びCOT層B6の積層体からなる。

【0049】

50

以上において、第2の積層ブロック部42の一段目の単位ブロックは、DEV層B4として構成する代わりに、検査用の単位ブロックとして構成してもよいし、あるいは、液浸露光を行う場合には露光後の保護膜の除去や露光前後にウエハWに付着したパーティクルや、露光に支障をきたす成分を除去洗浄するための洗浄ユニットが設けられても良い。

【0050】

この単位ブロックを検査用の単位ブロックとして構成する場合、当該単位ブロックは、検査用のユニットとユニットに対してウエハWの受け渡しを行うことができるメインアームとを備えた構成であり、既述の単位ブロックにおいて、液処理ユニットや熱系のユニットの代わりに検査ユニットが配置された構成である。塗布膜形成後露光処理前に行う検査としては、塗布膜の膜厚の検査や異物検査等があり、露光処理後現像処理前に行う検査としては、露光重ね合わせ検査等がある。またこれらに限らず、基板上のアライメントマークを検出するユニットや、レーザー処理により膜を一部除去するユニットを設けるようにしてもよい。

10

【0051】

そして前記補助ブロックに設けられるユニットとしては、ウエハ表面の状態を検査するための、例えばウエハWに形成された塗布膜の膜厚を検査するための膜厚検査ユニット、レジスト液の塗布ムラを検出するための塗布ムラ検出装置、露光前及び／又は露光後の基板を洗浄するための洗浄ユニット、露光装置にて生じるパターンの位置ずれを検出するためのデフォーカス検査装置、現像処理の不良を検出するための現像不良検出装置、ウエハWに付着したパーティクル数を検出するためのパーティクル数検出装置、レジスト塗布後のウエハW表面にレジスト液中の気泡や異物によって発生するコメットを検出するためのコメット検出装置、ウエハW表面から飛び出したレジスト液の溶剤がウエハWに再付着するスプラッシュバックを検出するスプラッシュバック検出装置、ウエハW表面の同一場所に同一の形状で現れる共通欠陥を検出する共通欠陥検出装置、現像処理後のウエハWに残存するレジスト残渣を検出するためのスカム検出装置、レジスト塗布処理及び／又は現像処理がされていない不具合を検出するためのNO RESIST, NO DEVELOP検査装置（不具合検出装置）、ウエハW上に形成されたレジスト膜の線幅を測定するための線幅測定装置、露光装置にて露光されたウエハWとフォトマスクとの重ね合わせ精度を規格値と比較して検査するための重ね合わせ検査装置の少なくとも一つが設けられる。

20

【0052】

なお本発明は半導体ウエハのみならず液晶ディスプレイ用のガラス基板（LCD基板）といった基板を処理する塗布、現像装置にも適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明に係る塗布、現像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図2】前記塗布、現像装置を示す概略斜視図である。

【図3】前記塗布、現像装置の概略構成を示す側部断面図である。

【図4】前記塗布、現像装置における塗布ユニットと棚ユニットと搬送手段とを含む単位ブロックを示す斜視図である。

【図5】前記塗布、現像装置における塗布ユニットを示す平面図と縦断断面図である。

40

【図6】積層ブロック部におけるウエハの流れを示す説明図である。

【図7】本発明の他の実施の形態に係る塗布、現像装置の概略構成を示す側部断面図である。

【図8】本発明の更に他の実施の形態に係る塗布、現像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図9】本発明の更に他の実施の形態に係る塗布、現像装置の概略構成を示す側部断面図である。

【図10】本発明の更にまた他の実施の形態に係る塗布、現像装置の概略構成を示す側部断面図である。

【図11】従来の塗布、現像装置を示す平面図である。

50

【符号の説明】

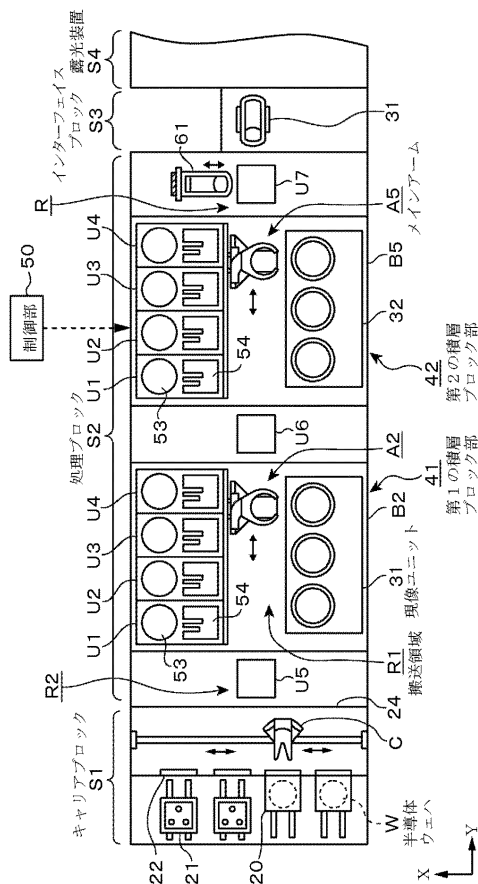
【0054】

W	半導体ウエハ
20	キャリア
C	トランファーアーム
S1	キャリアブロック
S2	処理ブロック
S3	インターフェイスブロック
S4	露光装置
A1～A7	メインアーム
31	塗布ユニット
41	第1の積層ブロック部
42	第2の積層ブロック部
TRS6～TRS8	中間ステージ
61	受け渡しアーム
62	インターフェイスアーム
50	制御部
B1～B7	単位ブロック

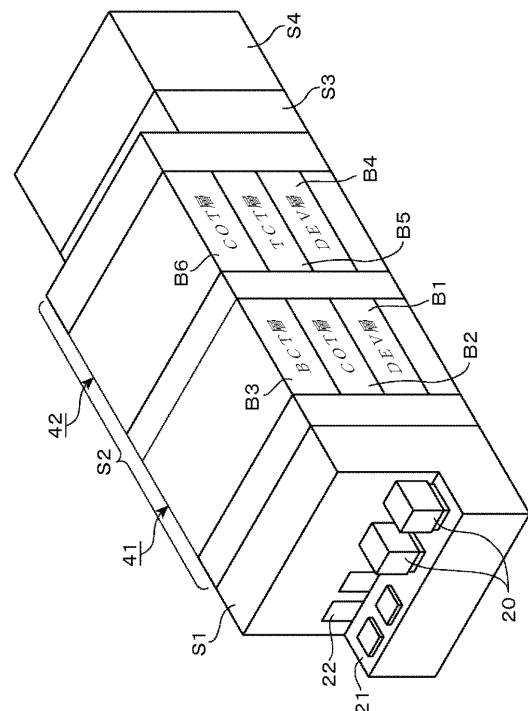
10

20

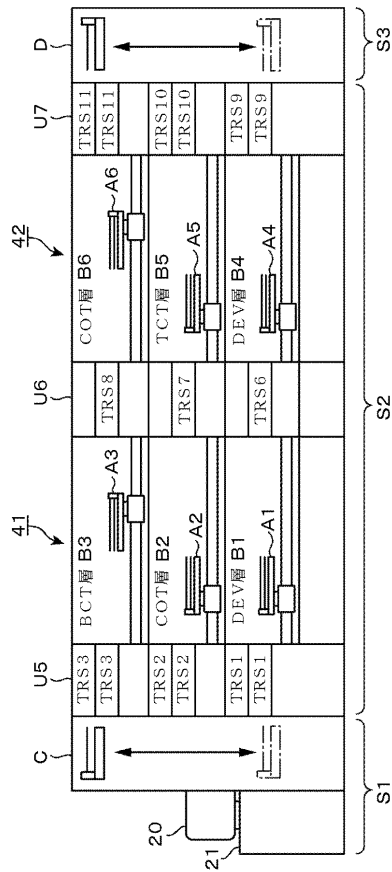
【図1】



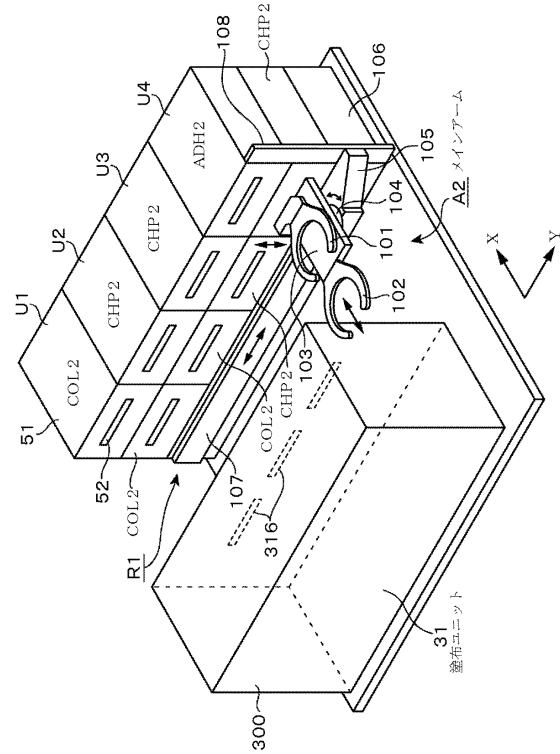
【図2】



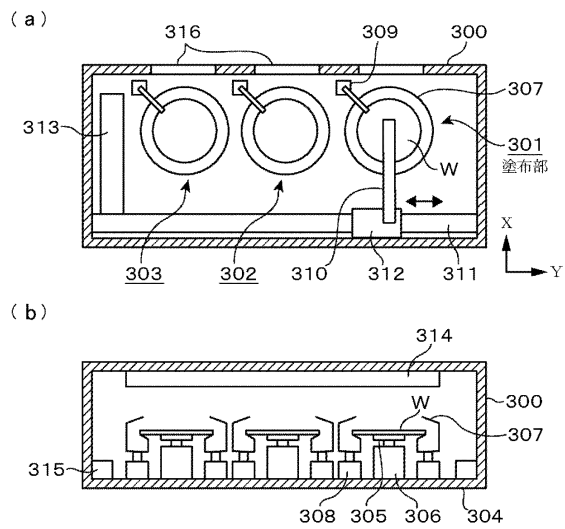
【図 3】



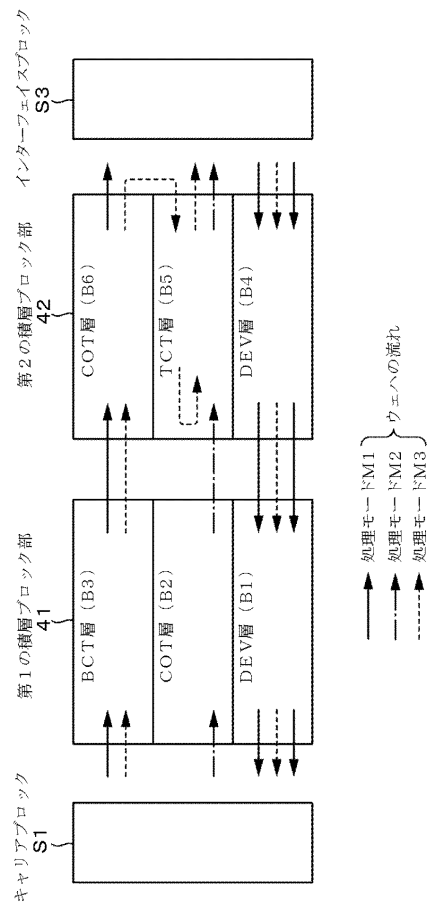
【図 4】



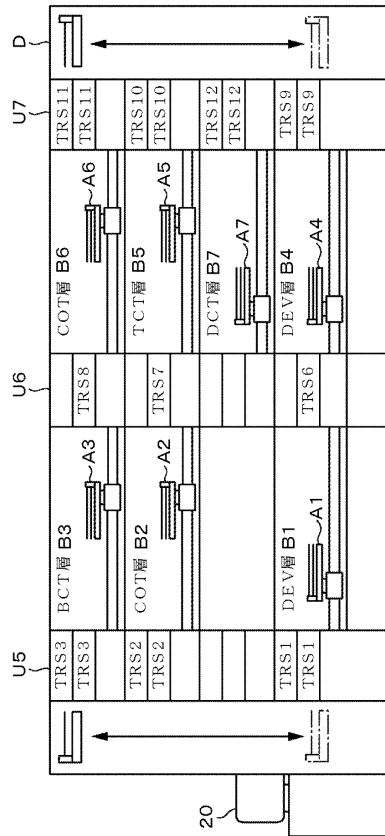
【図 5】



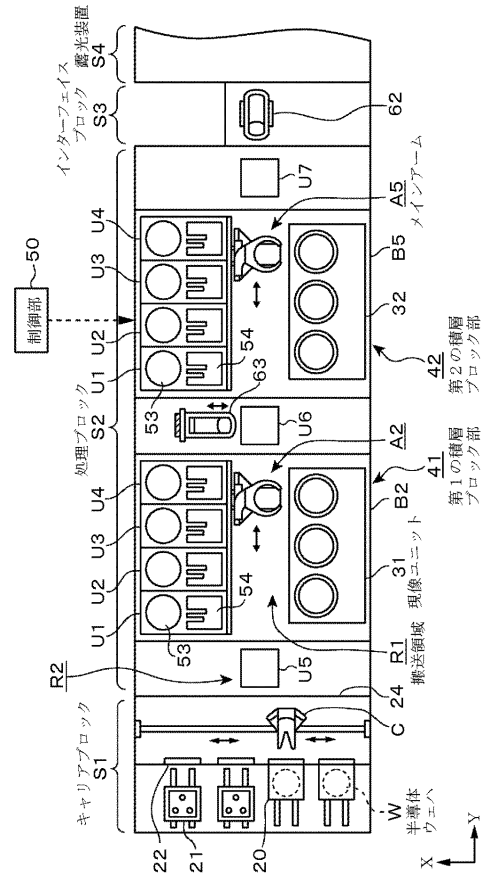
【図 6】



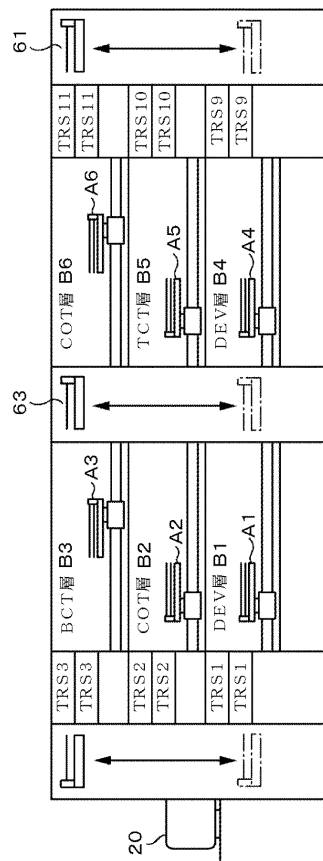
【図 7】



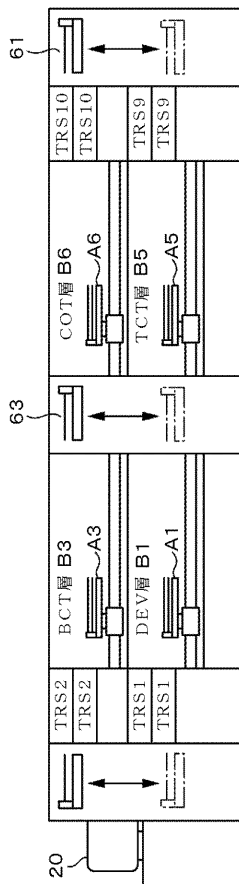
【図 8】



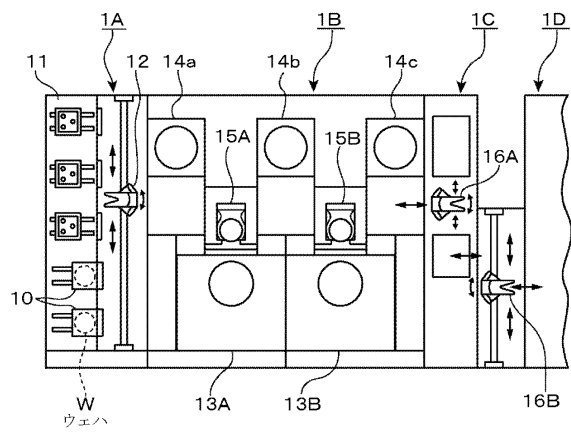
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 林田 安
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 松岡 伸明
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 木村 義雄
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 上田 一成
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 伊東 晃
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 佐野 浩樹

- (56)参考文献 特許第3337677 (JP, B2)
特開2004-319767 (JP, A)
特開2004-193597 (JP, A)
特開2006-229184 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B05C 5/00 - 21/00 、
H01L 21/027、21/30 、21/67 - 21/683