

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-74185

(P2010-74185A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30	5 O 2 Z
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/30	5 6 9
	H O 1 L 21/30	5 6 4
	H O 1 L 21/68	A

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2009-287783 (P2009-287783)	(71) 出願人	000219967
(22) 出願日	平成21年12月18日 (2009.12.18)		東京エレクトロン株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-121267 (P2005-121267) の分割	(74) 代理人	100091513
原出願日	平成17年4月19日 (2005.4.19)		弁理士 井上 俊夫
		(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
		(72) 発明者	福岡 哲夫
			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	小田 哲也
			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】 加熱装置、塗布、現像装置及び加熱方法

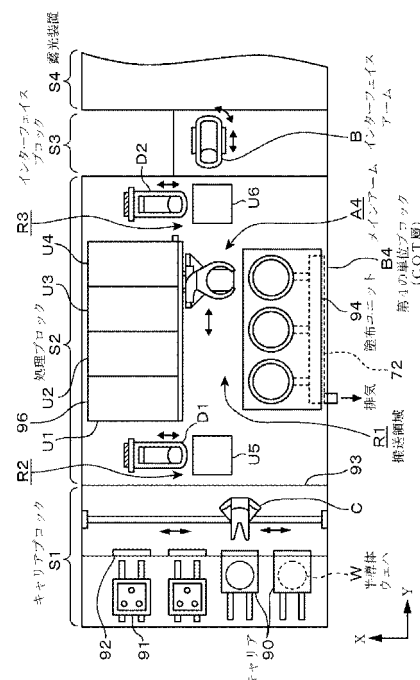
(57) 【要約】

【課題】省スペース化を図ることができ、かつスループットの高い塗布、現像装置を提供すること。

【課題手段】

キャリアブロック側からインターフェイス部側に直線状に伸びる基板搬送路の両側に夫々、塗布膜を形成するための塗布部と基板を加熱するための加熱装置とを設ける。前記加熱装置は基板搬送路から見て奥側に配置された加熱プレートと、この加熱プレートよりも基板搬送路側に設けられた冷却プレートと、両プレートの間で基板を搬送する専用の専用搬送機構と、を備えている。そしてこのような塗布ブロックが上下に積層して設けられている。

【選択図】 図 1 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板にレジスト膜を形成し、露光後の基板を現像する現像装置において、

基板を収納しキャリアが搬入されるキャリアブロックと、

このキャリアブロックよりも奥側に設けられ、前記キャリアから取り出された露光前の基板の表面に塗布膜を形成するための塗布ブロックと、

この塗布ブロックの奥側に設けられ、当該処理ブロックと露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイス部と、を備え

前記塗布ブロックは、キャリアブロック側からインターフェイス部側に直線状に伸びる基板搬送路と、この基板搬送路の一方の側方に設けられ、レジスト液を塗布するための塗布部と、前記基板搬送路の他方の側方に設けられ、基板を加熱するための加熱装置と、前記基板搬送路に沿って基板を搬送し、前記塗布部と加熱装置との間で基板の受け渡しを行う基板搬送機構と、を備え、

前記加熱装置は、基板搬送路から見て奥側に配置され、基板を加熱する加熱プレートと、この加熱プレートよりも基板搬送路側に設けられ、基板を冷却する冷却プレートと、前記加熱プレートと冷却プレートとの間で基板を搬送する専用の搬送機構と、を備えたことを特徴とする塗布、現像装置。

【請求項 2】

前記塗布ブロックが上下に積層して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の塗布、現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は塗布液が塗布された基板を加熱処理する加熱装置、この加熱装置を含んだ塗布、現像装置及び加熱方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハ（以下ウエハという）やLCD（液晶ディスプレイ）用のガラス基板に対してレジストパターンを形成する装置として、ウエハに対してレジストを塗布し、また露光後のウエハを現像する塗布、現像装置が用いられている。この装置内には、ベーク装置などと呼ばれている加熱装置が組み込まれており、例えばレジスト液を塗布したウエハを加熱する装置にあっては、レジスト液中の溶剤を乾燥させる役割を果たしている。

【0003】

この加熱装置の一例の構成を図18に示した。図18中10は筐体であり、10aはウエハの搬送口である。また図18中11は基台であり、12は基台11上を熱板12a側へ向けて移動可能なウエハWを冷却する冷却プレートである。基台11の内部空間にはピン13a、14aを昇降させるための駆動機構13、14が設けられており、駆動機構13によりピン13aが昇降することにより、搬送口10aを介して筐体10内に進入したウエハの搬送機構（不図示）と冷却プレート12との間でウエハが受け渡され、駆動機構14によりピン14aが昇降することにより熱板12aと冷却プレート12との間でウエハが受け渡される構成になっている。ところで駆動機構14は熱板12aの下方の投影領域内を避けるように設けられている。これは熱板12aの放熱が大きいため、その放熱により駆動機構が劣化することを防ぐためである。例えば特許文献1においてもこのようにウエハを昇降させる駆動機構が熱板の下方の投影領域の外に設けられた加熱装置が記載されている。図中15は駆動機構15aを介して昇降可能な蓋状の天板であり、図中16は駆動機構15aを作動させるための電装部品が収納された電装エリアである。

【0004】

この加熱装置においてウエハが熱板12a上に載置されると図19に示すように基台11上に設けられた整流用の天板15が下降して、リング15bを介して天板15の周縁部と基台11の周縁部とが密着することによりウエハの周囲が密閉空間となる。然る後、

ガス供給部 17a からウエハの全周に亘って形成されたガス供給口 17 を介して前記空間内にガスを供給しながら、吸引機構 18a により当該天板 15 の中央部の排気口 18 から吸引排気を行い、こうして図中矢印で示すようなウエハの外周から中央に向かう気流を形成しながら加熱処理が行われるようにこの加熱装置は構成されている。

【0005】

既述したように加熱時にウエハ W の周囲を密閉空間とするのは天板 15 の下面の温度を一定の温度以上にするためである。天板 15 の下面の温度が低下すると、その低下した部分の周囲における気流が乱れて乱流となり、ウエハに対して均一な加熱が行われなくなるおそれがある。また乱流が発生すると例えばレジストの昇華物が天板 15 に付着しやすくなり、当該昇華物が冷却された後にウエハ上にパーティクルとして落下し、後工程に影響を与えるおそれがある。

10

【0006】

しかしこのように加熱装置を構成すると天板 15 の駆動機構を設ける必要があり、この駆動機構のために加熱装置が大型化、複雑化するおそれがある。また天板 15 に昇華物が付着した場合、昇華物はその昇降する際の振動により天板 15 からウエハ上に落下して付着してウエハが汚染を受けやすくなるおそれがある。

【0007】

天板 15 を昇降させずにウエハに面内均一性の高い加熱処理を行う方法として、例えば天板 15 の内部にヒータを設けて天板 15 の下面を加温することも考えられる。しかしこのような加熱装置においては例えばウエハのロット毎に処理温度を変えて処理が行われることがある。具体的には例えば 150℃ でウエハを加熱した後に次のウエハを 130℃ で加熱するような場合があり、この場合天板 15 に蓄積された熱によりウエハの加熱される温度が影響されることを防ぐため、天板 15 は加熱処理後に速やかに冷却されることが要求される。しかし既述のようにヒータを天板 15 に設けた場合は天板 15 の熱容量が上昇し、当該天板 15 が冷却されるまでの時間が長くなり、その結果天板 15 が冷却されるまで次のウエハに対する加熱処理が行えなくなることでスループットの低下を招くおそれがある。

20

【0008】

なお特許文献 2 には露光後の基板表面の化学増幅型のレジストに対して、酸拡散時の加熱温度の安定化のために、真空層を有する断熱体により囲まれた空間を不活性ガスで置換して基板の加熱処理を行う加熱装置が示されているが、塗布液を乾燥させるために気流を形成しながら加熱する装置とは装置構成が異なり、上述のような課題の解決手段については示唆されていない。

30

【0009】

【特許文献 1】特公平 7-50674

【特許文献 2】特開平 8-45817

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

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、天板が昇降しなくとも面内均一性の高い加熱処理を行う加熱装置及び加熱方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の加熱装置は塗布液が塗布された基板を加熱処理する加熱装置において、基板を載置して加熱するための熱板と、この熱板の上方に基板と間隔をおいて対向するように設けられ、基板の被加熱処理領域よりも大きい整流用の天板と、天板の内部に、基板側からの熱を断熱するために形成された真空領域と、前記熱板に載置された基板と前記天板との間に気流を形成するための気流形成手段と、を備えたことを特徴とする。

【0012】

前記気流形成手段は、例えば前記天板の中央部の下面に開口し、基板の外周から中央に

50

向かう気流を当該天板の下方側に形成するための吸引排気口を備えており、この場合基板の外周から中央に向かう気流は、例えば天板と熱板との間の隙間から流入した気流により形成される。

その他に前記気流形成手段は、前記熱板の一端側に設けられ、当該熱板と天板との間にガスを吐出して基板の幅をカバーできる幅の気流を形成するためのガス吐出部と、前記熱板を挟んでガス吐出部と対向する側に設けられ、当該ガスを吸引排気する排気部と、を備え、前記ガス吐出部からの気流が基板の一端側から他端側に向かって流れる構成にしてもよい。

【0013】

本発明の加熱装置には前記熱板の下面側を覆うように設けられ、その内部に真空領域を備えた断熱体が設けられていてもよく、その場合例えば前記断熱体は熱板の下方領域を囲むように偏平な有底の筒状体として形成され、また熱板と断熱体との間に熱板と冷却するための冷却用気体を流通させるための冷却用気体入口及び冷却用気体出口が備えられていてもよい。そして本発明の加熱装置は断熱体及び熱板を貫通し、熱板上の基板を昇降させるための昇降部材と、断熱体を介して熱板の下方投影領域内に設けられ、昇降部材を昇降させるための駆動部と、を備えていてもよい。

【0014】

本発明の塗布、現像装置は、基板を収納しキャリアが搬入されるキャリアブロックと、前記キャリアから取り出された基板の表面にレジストを塗布する塗布部と、レジストが塗布された基板を加熱する加熱装置と、加熱された基板を冷却する冷却部と、露光後の基板を現像する現像処理部と、を含む処理ブロックと、この処理ブロックと露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイス部と、を備えた塗布、現像装置において、既述の加熱装置を用いられることを特徴とする。

【0015】

本発明の加熱方法は、基板に塗布された塗布液を熱板により加熱処理する加熱方法において、熱板の上方に基板と間隔をおいて対向するように設けられ、内部に真空領域が形成されると共に基板の被加熱処理領域よりも大きい断熱用の天板を前記熱板により加熱する工程と、基板を熱板に載置する工程と、前記熱板に載置された基板と前記天板との間に気流を形成しながら、基板上の塗布液を熱板により加熱処理する工程と、を含むことを特徴とする。

【0016】

この加熱方法において前記基板と前記天板との間に気流を形成する工程は、例えば天板の中央部に開口された吸引排気口から吸引することにより、基板の外周から中央に向かう気流を形成する工程であり、その他には例えば前記熱板の一端側のガス吐出部からガスを吐出しながら熱板の他端側の排気部から吸引排気することにより、基板とこの基板と対向する整流用の天板との間に、熱板の一端側から他端側に向かう、基板の幅をカバーできる幅の気流を形成する工程である。

【0017】

また前記断熱用の天板を前記熱板により加熱する工程は、内部に真空領域を備えた断熱体に下面側を覆われた熱板により行われてもよく、その場合は例えば熱板の下方投影領域内に駆動部が設けられ、この駆動部が断熱体及び熱板を貫通した昇降部材を昇降させて熱板上の基板を昇降させる工程を含んだ加熱方法であってもよい。また例えば前記断熱体が、熱板の下方領域を囲むように偏平な有底の筒状体として形成されており、熱板から基板を搬出した後、次の基板が熱板に載置される前に、前記熱板と断熱体との間に冷却用気体を流通させて熱板の温度を下げる工程を含んでいてもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明の加熱装置によれば塗布液が塗布された基板を、熱板に載置して、基板と天板との間に気流を形成しながら加熱するにあたって、内部に真空領域が設けられた天板を用いているため熱板側からの熱が逃げにくく、このため天板と熱板との間の周囲を開

放したままにしても天板の下面の温度を基板の温度に近付けることができる。従って天板と熱板との間を加熱処理時に密閉にするために天板を昇降させる機構が不要になるし、あるいは天板の下面の温度を高温にするためにヒータを付設するといった構成を採用しなくて済み、簡単な構造でありながら基板と天板の下面との温度差が広がることを抑えられ、その結果として前記気流が冷却されることにより乱流となることを防ぐことができる。従って基板に対して面内均一性の高い加熱処理を行うことができる。さらにまた、基板のロットが変わると処理温度が変わる場合が多いが天板にヒータを設けない構成とすることで、一の処理温度から他の処理温度に下げる場合に、天板の下面の温度が速やかに基板の温度に追従することから速やかにロットの切り替えを行うことができる。

そして以上のような加熱装置を塗布、現像装置に設ければ、良好なレジストパターンを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に本発明に係る加熱方法を実施する加熱装置の実施の形態の一例として、例えば塗布液としてレジスト液が表面に塗布された基板である半導体ウエハ（以下ウエハと略す）Wを加熱処理して、当該ウエハW表面にレジスト膜を形成する加熱装置2について図1、図2を用いて説明する。加熱装置2は筐体20を備えており、筐体20の側壁にはウエハWの搬送口21が開口されている。また筐体20内には下部が空洞となっている基台22が設けられており、搬送口21に向かう側を手前側とすると、この基台22の上には手前側から奥側（図中X方向）へ向けて後述する冷却機構3が移動するための開口部31aが設けられている。

【0020】

前記冷却機構3について図3をも参照して説明すると、冷却機構3は後述する熱板53と搬送機構との間でウエハWを受け渡す役割及びウエハWを冷却する役割を有しており、連結ブラケット31、冷却プレート33、及び空冷フィン部35により構成されている。連結ブラケット31は例えば熱伝導性のよい銅やアルミによって構成され、前記開口部31aに間挿されるように設けられており、例えばその下端にはレールブラケット27が接続されている。連結ブラケット31はこのレールブラケット27を介して図中X方向に伸長したガイドレール23に係止されている。また連結ブラケット31の側部は基台22の下部に設けられた例えばボールネジ機構あるいはエアシリンダなどからなる駆動部37に接続されており、この駆動部37によって冷却機構3は前記ガイドレール23に沿ってX軸方向に移動自在に構成されている。

【0021】

連結ブラケット31の上部には略円形板状に形成された、ウエハWが載置される冷却プレート33が接続されている。冷却プレート33は例えばアルミニウムにより構成され、その厚さは例えば4mm程度である。冷却プレート33は加熱されるウエハWと略同じ大きさの直径を有しており、この冷却プレート33の外周の例えば4箇所に当該冷却プレート33の中心部へ向けて切り欠き部34が設けられている。なお図中33a、33bは後述する支持ピン26aが通過するためのスリットである。また例えば図2に示すように冷却プレート33にはヒートパイプ38が葉脈状に埋め込まれ、ヒートパイプ38の一端は連結ブラケット31に接続されている。

【0022】

ところで冷却プレート33にウエハWを受け渡すウエハWの搬送機構の一例について説明しておく、この搬送機構は例えば図4に示すような水平な馬蹄形状の搬送アーム41と搬送アーム41を支持する搬送基体42とを有している。搬送アーム41の内周の大きさは冷却プレート33の直径よりも若干大きく形成されており、この内周における下部には内方へ向かう4つの突片44が設けられ、図4（b）に示すようにこれらの突片44上にウエハWが保持される。搬送アーム41は例えば図示しない駆動機構により搬送基体42を介して昇降自在かつ進退自在に構成され、冷却機構3にウエハWを受け渡す際にはウエハWを保持した搬送アーム41が前記搬送口21を介して筐体20内に進入する。こ

ここで冷却プレート 33 の外周の切り欠き部 34 は、夫々搬送アーム 41 の突片 44 と対応する位置に設けられていることから、搬送アーム 41 が図 4 (a) に示すように冷却プレート 33 に対し上方から覆い被さるように下降することで搬送アーム 41 が冷却プレート 33 の下方側に通過し、搬送アーム 41 上のウエハ W が冷却プレート 33 に受け渡される。ウエハ W を受け渡した搬送アーム 41 は、前方の切り欠き部 43 が連結ブラケット 31 を通り抜けるように手前側に後退して筐体 20 内から退去する。

【0023】

図 1～3 に戻って連結ブラケット 31 には空冷フィン部 35 が接続されており、この空冷フィン部 35 は例えばアルミニウムにより構成される多数のフィン 35a (図 1 参照) を備えた構造となっている。また基台 22 の下部には局所排気ダクト 24 が設けられ、この局所排気ダクト 24 の開口部は例えば冷却プレート 33 が既述のように搬送機構からウエハ W を受け取る位置 (ホーム位置とする) において空冷フィン部 35 に近接するように設けられている。ここでいう「近接」とは局所排気ダクト 24 による吸引排気によって空冷フィン部 35 の先端側から吸気されて空冷フィン部 35 の空冷作用が働く程度に両者が接近していることをいう。局所排気ダクト 24 の端部は後述する排気ダクト 63 に接続されており、この局所排気ダクト 24 から排気が行われると、フィン 35a が冷却され、フィン 35a の冷気が連結ブラケット 31 を介してヒートパイプ 38 の基端側に伝わり、これによりヒートパイプ 38 の表面全体が冷却されることで、当該冷却プレート 33 に載置されたウエハ W の粗熱取りが行われるようになっている。

【0024】

なおここでいうヒートパイプとは必ずしも一般概念でいうパイプに限らず、幅広の空洞部を備えた偏平プレート内にて作動液を封入したものであってもよく、あるいは冷却プレートを中空構造として内部空間に作動液が封入される構造であってもよい。その場合は例えば冷却プレート及び内部空間の手前側の厚みを奥側 (熱板側) の厚みに比べて大きくすることで手前側に作動液が蓄積しやすくなるようにして、連結ブラケットの冷気が前記作動液に伝達されやすくなる。

さらにまた冷却機構 3 としては既述のように空冷によりウエハ W を冷却する構成に限らず、例えば冷却プレート 33 の裏面側あるいは内部に、温度調節液を流すための冷却回路を備え、この温度調節液により冷却プレート 33 が冷却される構成であってもよい。その他の構成としては例えば図 5 に示すように筐体 20 内に局所排気ダクト 24 を設ける代わりに例えば給水機構 3B と排水機構 3C とに接続され内部を図中矢印で示すように冷却水が流通する流水ブロック 39 を設け、さらに既述の冷却機構 3 において空冷フィン部 35 を設ける代わりに熱伝導性の高い例えば銅やアルミなどで構成されたブロック 3A を設けて、冷却プレート 33 が前記ホーム位置に移動すると流水ブロック 39 とブロック 3A とが接触して冷却水の冷気によりブロック 3A が冷却され、さらにブロック 3A に伝わった冷気が連結ブラケット 31 を介してヒートパイプ 38 の基端側に伝わることで既述のようにヒートパイプ 38 の表面全体が冷却されてヒートパイプ 38 が埋め込まれた冷却プレート 33 が冷却されるようにしてもよい。

【0025】

図 1 に示すように基台 22 において前記冷却機構 3 の奥側には偏平な円筒状の断熱体である熱板サポート部材 5 が埋め込まれている。図 6, 7 に示すように熱板サポート部材 5 の底壁部分の内部及び側壁部分の内部には真空領域である真空層 50 が設けられた真空断熱構造となっているが、例えば中央部には円形状に真空層 50 が設けられており、その周囲には例えば後述するガス供給管 57、ガス抜き孔 58 及び孔 5a を避けるように同心円状に真空層 50 が設けられた構造となっている。

【0026】

熱板サポート部材 5 の下面には熱板サポート部材 5 を筐体 20 の底面にて支持する例えば 3 本の支柱 51 が周方向に設けられている。熱板サポート部材 5 の内周にはリング状の支持部材 52 が設けられ、支持部材 52 の上部には例えば耐熱樹脂やセラミックにより構成される断熱リング 52a を介して円板状の熱板 53 が設けられている。熱板 53 はウエ

ハW表面全体をカバーする大きさを有しており、また熱板サポート部材5の中に収まるように配置されている。

【0027】

熱板53の下面には図8で示すようなウエハWの加熱手段である、大きさの異なるリング状のヒータ53a~53eが同心円状に設けられており、外側に位置しているヒータ53d及び53eは例えば周方向に4分割されている。また図示していないが熱板53の下面の例えば複数箇所に感温センサが設けられている。各ヒータ53a~53eは電力供給部54に接続されており、後述の加熱装置2に備えられた制御部によって前記感温センサから制御部への出力に基づき当該電力供給部54を介して各ヒータ53a~53eの発熱量が個別に制御される。このように構成されることにより熱板53は例えば加熱時に放熱性が高くなるウエハWの周縁部を中央部に比べて高い温度で加熱できる、つまり周縁部にオフセットをかけることができるように構成されている。ただしヒータの分割数（設置数）、形状、レイアウトはこの例に限られない。

10

【0028】

また熱板53上にはウエハWの裏面を支持する例えば4つの突起部55が熱板53の周方向に沿って設けられている。突起部55の高さとしては0.3~1.0mmが好ましくこの例では0.3mmに設定してある。0.3mmより低いとウエハWが反っていた場合、特に12インチサイズ以上のウエハWの場合熱板53に接触して位置ずれを起こすおそれがあり、また1.0mmより高くなると熱板41の熱が当該ウエハWに十分に伝わらず温度について良好な面内均一性を確保しづらくなる。熱板サポート部材5の中央部及び熱板53の中央部には夫々3つの孔5a、5bが周方向に穿孔されている。前記孔5aを貫通するように昇降部材である3本の支持ピン26aが設けられており、これらの支持ピン26aは熱板サポート部材5の下方において熱板53の下方投影領域（熱板の真下）に設けられた駆動部26に接続されている。この駆動部26を介して支持ピン26aが鉛直方向に昇降し、当該支持ピン26aは前記孔5bを介して熱板53上に突没自在に構成されている。支持ピン26aがウエハWの裏面を支持したまま下降すると前記突起部55上にウエハWが受け渡されるようになっている。なお図6中5cは支持ピン26aが垂直に突没するための筒状のガイドである。

20

【0029】

ところで支持部材51、断熱リング52、熱板53及び熱板サポート部材5により囲まれる領域をガス流通部5A（図6参照）とすると、熱板サポート部材5には例えば複数箇所に複数のガス供給管57の一端が貫通して前記ガス流通部5Aに開口している。ガス供給管57の他端は熱板53の冷却用気体であるクリーンなパージ用ガス例えば窒素ガスなどの不活性ガスが貯留されているガス供給源57aに接続されている。またガス流通部5Aと連通するガス抜き孔58が例えば熱板サポート部材5の複数箇所に穿孔されており、ガス供給管57を介してガス供給源57aからガス流通部5Aにパージ用ガスが供給されると当該パージ用ガスはヒータ53a~53e及びヒータにより加温された熱板53の熱を奪い取りガス抜き孔58を介してガス流通部5Aの外部へと流通するようになっている。このパージ用ガスの流通は熱板53の温度を下げるために行われる。

30

【0030】

ところで熱板サポート部材5は一体的に成形された構造とされていても複数箇所で分割された構造とされていてもよい。具体的に例えば前記ガス供給管57が貫通されている孔、ガス抜き孔58及び孔5aが熱板サポート部材5の中央に設けられ、熱板サポート部材5はそれらの孔を含んだ中央部と中央部以外の周縁部が別々に形成され互いに嵌合されているような構造であってもよい。また熱板サポート部材5は既述のような有底の筒状構造ではなく、側壁が設けられていない熱板53の底面をカバーするようなプレート構造であってもよい。

40

【0031】

熱板サポート部材5の上端部には例えば4本の支柱61が間隔をおいて設けられ、支柱61の上部には例えば円形状に形成された天板6の周縁部が接続されている。天板6は

50

ウエハWの被加熱処理領域（半導体デバイス等の有効領域）をカバーする大きさ、この例では前記熱板53をカバーする大きさを有しており、熱板53と対向するように設けられている。熱板53と天板6との間隔は例えば12～15mmとするのが好ましく、この加熱装置2においては14mmとしている。前記間隔がこの範囲よりも小さいと冷却プレート33が移動する際に天板6または熱板53に干渉するおそれがあり、この範囲よりも大きいとウエハWの加熱時に天板6の下面が充分に加熱されないおそれがある。

【0032】

天板6の中央下部には吸引排気口62が下に向かうほど拡径して開口しており、この吸引排気口62は天板6の上部に接続された排気ダクト63と連通している。この排気ダクト63の下流には前記局所排気ダクト24の端部が接続されており、さらにその下流には強制排気手段であるファン64が介設されている。また排気ダクト63の端部は、例えば工場の排気路に接続されている。前記ファン64の回転数が制御されることで例えば予め設定された排気量で吸引排気口62を介して天板6の周囲の排気が行われ、図9中矢印で示すように熱板53に載置されたウエハWの外周から中央に向かう気流を形成できるように天板6は構成されている。天板6の内部には吸引排気口62の周囲から天板6の端部へ向けて広がる真空層65が形成されており、当該天板6は真空断熱構造となっている。このような構造とすることで天板6はウエハWの加熱時に天板6の下面の温度がウエハWの加熱温度に近い温度で追従するように構成され、この加熱装置2においてはウエハWを加熱する際に熱板53の熱輻射を受けて前記天板6の下面の温度がウエハWの加熱温度の70%以上の温度に保たれるように構成されている。この加熱装置2のように熱板53と天板6との間隔が14mmである場合、天板6の下面の温度が例えば70%以下の温度になると、ウエハWの上面を通過する前記気流が冷却されて乱流となるおそれがあるため好ましくない。なお「ウエハWの加熱温度」とは、ウエハWの加熱処理時のウエハの温度である。

【0033】

続いて加熱装置2に備えられた制御部について説明する。この制御部は、例えばコンピュータからなるプログラム格納部を有しており、プログラム格納部には後述するような加熱装置2の作用、つまりウエハWの処理、ウエハWの受け渡し、ウエハWの加熱及び気流の制御などが実施されるように命令が組まれた例えばソフトウェアからなるプログラムが格納される。そして当該プログラムが制御部に読み出されることにより制御部は後述する加熱装置2の作用を制御する。なおこのプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスク、メモリーカードなどの記録媒体に収納された状態でプログラム格納部に格納される。

【0034】

次に加熱装置2の作用について説明する。既述の搬送アーム41を有するウエハWの搬送機構により、表面にレジスト液が塗布されたウエハWが搬送口21を介して筐体20内に搬入され、既述のようにウエハWは冷却プレート33に受け渡されると搬送アーム41は筐体20内から退去する。一方冷却機構3が熱板53に向けて移動するまでに熱板53の表面はヒータ53a～53eにより予め設定された温度例えば130℃に加熱され、熱板53の熱輻射により天板6の下面が加熱される。

【0035】

ウエハWを保持した冷却プレート33が熱板53上に移動すると、支持ピン26aが上昇して冷却プレート33に載置されたウエハWの裏面を支持する。冷却機構3がホーム位置（図1の左端位置）に後退すると支持ピン26aは下降し、熱板53の突起部55上にウエハWが受け渡されウエハWが加熱される。この加熱時には必要に応じて前記ヒータ53a～53eにおいて熱板53の外周側に設けられたヒータの発熱量は内周側に設けられたヒータの発熱量よりも大きくなるように調整される。

また加熱時にはファン64が回転することにより吸引排気口62から吸引排気が行われ、このため天板6と熱板53との間から外気（ここでは筐体20内の気体）が流入し、天板6と熱板53とにより気流が規制整流されることで既述のようにウエハWの外周

から中央に向かう気流が形成される。このためウエハWに塗布されたレジスト液は熱板53の熱により溶剤が蒸発すると共にレジスト成分の一部が昇華し、これら溶剤蒸気と昇華成分とが前記気流に乗って吸引排気口62に吸い込まれ、こうしてレジスト液の乾燥が行われて、ウエハWにレジスト膜が形成される。

【0036】

例えば予め設定された時間ウエハWの加熱が行われた後に、支持ピン26aが上昇してウエハWを支持する。冷却プレート33がホーム位置から再び熱板53上へ移動して、ウエハWは冷却プレート33上に受け渡される。ウエハWの熱は冷却プレート33に伝熱され、冷却プレート33は蓄熱されて昇温するが、ホーム位置に戻ったときに、既述のように局所排気ダクト24の先端開口部と冷却機構3の下部側の空冷フィン部35とが一行に並んで局所排気ダクト24の吸引排気により空冷フィン部35内に気体が流通して当該空冷フィン部35が冷やされ、このため連結ブラケット31も冷却されてヒートパイプ38を介して冷却プレート33が冷却される。そしてウエハWの搬送機構が後述のように搬送スケジュールに従って当該ウエハWを取りにくるが、このときまでに冷却プレート33によってウエハWの粗熱取りが行われることになる。

【0037】

前記搬送アーム41を備えた搬送機構は冷却プレート33上のウエハWを下方からすくい上げるようにして受け取り、当該ウエハWを筐体20の外へ搬送する。然る後、搬送機構によって後続のウエハWがこの加熱装置2に搬送されるがこの後続のウエハWにも同様に加熱処理が行われる。

なお例えばウエハWのロットが切り替わり、新たに加熱装置2に搬送されるウエハWの加熱温度が、今まで加熱装置2により処理されたウエハWの加熱温度よりも低い温度に切り替わる場合は、既述のようにガス供給管57を介してガス供給源57aからガス流通部5Aにパージ用ガスが供給され、このパージ用ガスにより熱板53が急冷されることで熱板53の温度が新たに搬送されるウエハWの加熱温度に従い調整される。

【0038】

既述の加熱装置2によればレジスト液が塗布されたウエハWを、熱板53に載置して、天板6の中央部の下面に開口した吸引排気口62を介して天板6と熱板53との間の隙間から流入し、ウエハWと天板6との間をウエハWの外周から中央に向かう気流を形成しながら加熱するにあたって、内部に真空層65が設けられた天板6を用いているため熱板53側からの熱が逃げにくく、このため天板6と熱板53との間の周囲を開放したままにしても天板6の下面の温度をウエハWの温度に近付けることができる。従って天板6と熱板53との間を加熱処理時に密閉にするために天板6を昇降させる機構が不要になるし、あるいは天板6の下面の温度を高温にするためにヒータを付設するといった構成を採用しなくて済み、簡単な構造でありながらウエハWと天板6の下面との温度差が広がることが抑えられ、その結果として前記気流が冷却されることにより乱流となることを防ぐことができる。従ってウエハWに対して面内均一性の高い加熱処理を行うことができる。また天板6は簡単な構造を有するとともに、天板6の下面を高温化させて前記乱流の発生を防ぐことができるためウエハWの加熱処理時にウエハWに塗布されたレジスト液から発生する昇華物の天板6への付着が抑えられる結果、天板6のメンテナンスを容易に行うことができ、従って加熱装置2のメンテナンス時間の短縮を図ることができる。

さらにまた、ウエハWのロットが変わると処理温度が変わる場合が多いが天板6にヒータを設けない構成とすることで、一の処理温度から他の処理温度に下げる場合に、天板6の下面の温度が速やかにウエハWの温度に追従することから速やかにロットの切り替えを行うことができる。その他に天板6にヒータを設けない構成とすることで天板6の厚さを薄くすることができ、その結果として加熱装置2全体の省スペース化を図ることができる。

【0039】

また加熱装置2においては前記熱板53の下面側を覆うように内部に真空層50を備えた真空断熱材である断熱サポート部材5が設けられていることから、断熱サポート部材5

の下方への熱板 5 3 の熱放散が抑えられるため、当該断熱サポート部材 5 を介して熱板 5 3 の下方投影領域内に支持ピン 2 6 a を昇降させるための駆動部 2 6 を設けるにあたって当該駆動部 2 6 の熱による劣化を抑えることができる。また駆動部 2 6 を熱板 5 3 の下方に設けることで駆動部 2 6 を熱板 5 3 の側方に設ける場合に比べて加熱装置 2 の占有床面積を抑えることができるため、加熱装置 2 の小型化を図ることができる。

【0040】

さらに加熱装置 2 は、熱板 5 3 と熱板 5 3 の下面に設けられた断熱サポート部材 5 とにより囲まれるガス流通部 5 A にガス供給源 5 7 a からガス供給管 5 7 を介してパージ用ガスが供給されることから、熱板 5 3 を急速に冷却することができる。熱板 5 3 が冷却されると天板 6 への熱放散が減少して、天板 6 の下面の温度が冷却された熱板 5 3 の温度に追従するように低下する。その結果として既述したようにウエハ W のロットが切り替わり、新たに加熱装置 2 に搬送されるウエハ W の加熱温度が今までの処理を受けたウエハ W の加熱温度よりも低い温度に切り替わるような場合においてさらに速やかにロットの切り替えを行うことができ、また天板 6 及び熱板 5 3 の残余熱によりウエハ W に対して過剰な加熱が行われることが抑えられることで高精度な加熱処理を行うことができる。

【0041】

なお本発明の加熱装置は既述の実施形態のように天板の中央部から排気を行うものに限らず、例えば図 10～12 に示すような構成であってもよい。これらの図に示した加熱装置 7 について説明する。この加熱装置 7 は、ウエハ W を加熱する際の気流の形成方法については前記加熱装置 2 と大きく異なっている。図中 7 0、7 1、7 2 は夫々筐体、搬送口、基台である。図中 7 3 は冷却プレートであり、この冷却プレート 7 3 を含む冷却構造は既述の実施形態と同様の構成であってもよいがここでは例えば裏面に設けられた通路（不図示）を冷却水が流通することで載置されたウエハ W を冷却する構成を示してある。7 4 a は昇降機構 7 4 を介してウエハ W の搬送機構と冷却プレート 7 3 との間でウエハ W の受け渡しを行う支持ピンである。また 7 5 a は昇降機構 7 5 を介して冷却プレート 7 3 と熱板 8 1 との間でウエハ W の受け渡しを行う支持ピンである。

熱板 8 1 は既述の熱板 5 3 と同様に構成され、またこの熱板 8 1 の側部及び底部は前記熱板サポート部材 5 と同様に構成された熱板サポート部材 8 2 に囲まれている。

なお図中 8 1 a は熱板上に設けられたウエハ W が載置される突起部であり、図中 8 2 a はこの熱板サポート部材 8 2 の底壁部分の内部及び側壁部分の内部に設けられた真空領域である真空層である。図中 8 3 は支持部 8 4 を介して熱板 8 1 上に固定され、当該熱板 8 1 に載置されるウエハ W と対向するように設けられた整流用の天板であり、この天板 8 3 の内部には例えば熱板 8 1 の表面をカバーする大きさを有する真空領域である真空層 8 3 a を備えている。また前記支持部 8 4 も内部に真空層 8 4 a を備えており、天板 8 3 及び支持部 8 4 は真空断熱構造となっている。

【0042】

図中 8 5 は幅方向（図中 Y 方向）に沿って設けられたガス吐出部であり、熱板 8 1 を挟んでこのガス吐出部 8 5 と対向するように排気部 8 6 が設けられている。ガス吐出部 8 5 はウエハ W の幅をカバーするように幅方向に沿って多数の小孔からなるクリーンなパージ用ガスを吐出するガス吐出口 8 5 a を備えており、排気部 8 6 にはガス吐出口 8 5 a と並行するように多数の小孔からなるガス排気口 8 6 a が設けられている。この加熱装置 7 は、ウエハ W が熱板 8 1 の突起部 8 1 a 上に載置され加熱される際にガス吐出口 8 5 a から天板 8 3 の下面に向けてパージ用ガスが吐出される一方でガス排気口 8 6 a から排気が行われ、図 13 に矢印で示すようにウエハ W の幅をカバーし、ウエハ W の一端側から多端側へ向かって流れる一方向流ともいべき気流が形成されるように構成されている。

【0043】

このように加熱装置を構成した場合もウエハ W の加熱時に天板の 8 3 の下面が加熱されることでウエハ W の天板 8 3 とウエハ W の表面との間における温度と、熱板 8 1 とウエハ W の裏面との間における温度との差が広がることが抑えられ、前記一方向流が乱流となることが防がれる結果として面内均一性の高い加熱処理を行うことができる。

なおこのような一方向流を形成する方法としては、ガス吐出口 85a を設けなくとも、天板 6 と熱板 53 との間の領域 88 において冷却プレート 73 が進入する側以外の 3 方を囲んで風洞を形成し、ガス排気口 86a から排気することで冷却プレート 73 の進入口から気体を吸い込み一方向流を形成してもよい。

【0044】

続いて既述した加熱装置 2 を塗布、現像装置に適用した場合の一実施の形態について説明する。図 14 は、レジストパターン形成装置の平面図を示し、図 15 は同概略斜視図、図 16 は同概略側面図である。この装置は、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 90 を搬入出するためのキャリアブロック S1 と、複数個例えば 5 個の単位ブロック B1～B5 を縦に配列して構成された処理ブロック S2 と、インターフェイスブロック S3 と、露光装置 S4 と、を備えている。

10

【0045】

前記キャリアブロック S1 には、前記キャリア 90 を複数個載置可能な載置台 91 と、この載置台 91 から見て前方の壁面に設けられる開閉部 92 と、開閉部 92 を介してキャリア 90 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 B1、B2 の受け渡しステージ TRS1、TRS2 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、鉛直軸周りに回転自在、キャリア 90 の配列方向に移動自在に構成されている。

【0046】

前記キャリアブロック S1 の奥側には、筐体 93 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、下方側から下段側の 2 段が現像処理を行うための第 1 及び第 2 の単位ブロック (DEV 層) B1、B2、レジスト膜の上層側に形成される反射防止膜の形成処理を行うための第 3 の単位ブロック (TCT 層) B3、レジスト液の塗布処理を行うための第 4 の単位ブロック (COT 層) B4、レジスト膜の下層側に形成される反射防止膜の形成処理を行うための第 5 の単位ブロック (BC T 層) B5 として割り当てられている。ここで前記 DEV 層 B1、B2 が現像処理用の単位ブロック、TCT 層 B3、COT 層 B4、BC T 層 B5 が塗布膜形成用の単位ブロックに相当する。

20

【0047】

続いて、第 1～第 5 の単位ブロック B (B1～B5) の構成について説明する。これら各単位ブロック B1～B5 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われる処理の前処理及び後処理を行うための各種加熱・冷却系の処理ユニットと、これらの装置の加熱・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専用の搬送手段であるメインアーム A1～A5 と、を備えている。

30

【0048】

先ず図 14 に示す COT 層 B4 を例にして以下に説明する。この COT 層 B4 のほぼ中央には、COT 層 B4 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。

【0049】

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、ウエハ W に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 94 が設けられている。また COT 層 B4 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多段化した 4 個の柵ユニット U1, U2, U3, U4 が設けられており、塗布ユニット 94 にて行なわれる処理の前処理及び後処理を行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。

40

【0050】

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 (COL)、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

50

加熱ユニット（ＣＨＰ）９５、ウエハＷのエッジ部のみを選択的に露光するための周縁露光装置（ＷＥＥ）等が含まれている。この例では図１～図９で説明した加熱装置２はこの加熱ユニット９５に相当する。また冷却ユニット（ＣＯＬ）や加熱ユニット（ＣＨＰ）９５等の各処理ユニットは、夫々処理容器９６内に収納されており、棚ユニットＵ１～Ｕ４は、前記処理容器９６が２段に積層されて構成され、各処理容器９６の搬送領域Ｒ１に臨む面にはウエハＷを搬入出する搬送口９７が形成されている。この例では加熱ユニット（ＣＨＰ）９５は棚ユニットＵ３として積層され、また棚ユニットＵ４に含まれている。

【００５１】

前記搬送領域Ｒ１には前記メインアームＡ４が設けられている。このメインアームＡ４は、当該ＣＯＴ層Ｂ４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９４、後述する棚ユニットＵ５と棚ユニットＵ６の各部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。

【００５２】

また搬送領域Ｒ１のキャリアブロックＳ１と隣接する領域は、第１のウエハ受け渡し領域Ｒ２となっていて、この領域Ｒ２には、図１４及び図１６に示すように、トランスファーアームＣとメインアームＡ４とがアクセスできる位置に棚ユニットＵ５が設けられると共に、この棚ユニットＵ５に対してウエハＷの受け渡しを行うための第１の基板受け渡し手段をなす第１の受け渡しアームＤ１を備えている。

【００５３】

前記棚ユニットＵ５は、図１６に示すように、各単位ブロックＢ１～Ｂ５のメインアームＡ１～Ａ５との間でウエハＷの受け渡しを行うように、この例では各単位ブロックＢ１～Ｂ５は、１個以上例えば２個の第１の受け渡しステージＴＲＳ１～ＴＲＳ５を備えており、これにより第１の受け渡しステージが多段に積層された第１の受け渡しステージ群を構成している。また第１の受け渡しアームＤ１は各第１の受け渡しステージＴＲＳ１～ＴＲＳ５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、進退自在及び昇降自在に構成されている。また前記第１及び第２の単位ブロックＢ１、Ｂ２の第１の受け渡しステージＴＲＳ１、ＴＲＳ２は、この例ではトランスファーアームＣとの間でウエハＷの受け渡しが行なわれるように構成され、キャリアブロック用受け渡しステージに相当する。

【００５４】

さらに搬送領域Ｒ１のインターフェイスブロックＳ３と隣接する領域は、第２のウエハ受け渡し領域Ｒ３となっていて、この領域Ｒ３には、図１４に示すように、メインアームＡ４がアクセスできる位置に棚ユニットＵ６が設けられると共に、この棚ユニットＵ６に対してウエハＷの受け渡しを行うための第２の基板受け渡し手段をなす第２の受け渡しアームＤ２を備えている。

【００５５】

前記棚ユニットＵ６は、図１６に示すように、各単位ブロックＢ１～Ｂ５のメインアームＡ１～Ａ５との間でウエハＷの受け渡しを行うように、この例では各単位ブロックＢ１～Ｂ５は、１個以上例えば２個の第２の受け渡しステージＴＲＳ６～ＴＲＳ１０を備えており、これにより第２の受け渡しステージが多段に積層された第２の受け渡しステージ群が構成されている。第２の受け渡しアームＤ２は各第２の受け渡しステージＴＲＳ６～ＴＲＳ１０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、進退自在及び昇降自在に構成されている。このように本実施の形態では、５段に積層された各単位ブロックＢ１～Ｂ５の間で、上述の第１の受け渡しアームＤ１と第２の受け渡しアームＤ２とにより、夫々第１の受け渡しステージＴＲＳ１～ＴＲＳ５、第２の受け渡しステージＴＲＳ６～ＴＲＳ１０を介して、自由にウエハＷの受け渡しを行なうことができるように構成されている。

【００５６】

続いて他の単位ブロックＢについて簡単に説明する。ＤＥＶ層Ｂ１、Ｂ２は同様に構成され、ウエハＷに対して現像処理を行うための複数個の現像部を備えた現像ユニットが設

10

20

30

40

50

けられ、棚ユニットU 1～U 4には、露光後のウエハWを加熱処理するポストエキスポージャーベーキングユニットなどと呼ばれている加熱ユニット（PEB）や、この加熱ユニット（PEB）における処理の後にウエハWを所定温度に調整するための冷却ユニット（COL）、現像処理後のウエハWを水分を飛ばすために加熱処理するポストベーキングユニットなどと呼ばれている加熱ユニット（POST）を備えている以外はCOT層B 4と同様に構成されている。なおDEV層B 1、B 2に設けられたこれらの加熱ユニットはCOT層B 4に設けられた加熱ユニット9 5と例えば同じ構成を有し、処理温度及び処理時間のみが異なるものとする。

【0057】

そしてこれらDEV層B 1、B 2では、夫々メインアームA 1、A 2により、夫々第1の受け渡しステージTRS 1、TRS 2、第2の受け渡しステージTRS 6、TRS 7と、現像ユニットと、棚ユニットU 1～U 4の各処理ユニットとに対してウエハWの受け渡しが行われるようになっている。

【0058】

またTCT層B 3は、ウエハWに対して第2の反射防止膜の形成処理を行うための複数の第2の反射防止膜形成部を備えた第2の反射防止膜形成ユニットが設けられている。即ち、第2の反射防止膜形成ユニットは、レジスト液を塗布した後にウエハWに反射防止膜用の薬液を塗布するための装置である。また薬液ノズル1 2 aに形成された吐出口からは反射防止膜用の薬液が吐出されることになる。また棚ユニットU 1～U 4は、反射防止膜形成処理前にウエハWを所定温度に調整するための冷却ユニット（COL）や、反射防止膜形成処理後のウエハWを加熱処理する加熱ユニット（CHP）が備えている以外はCOT層B 4と同様に構成されている。なお前記加熱ユニット（CHP）はCOT層B 4に設けられた加熱ユニット9 5と例えば同じ構成を有し、処理温度及び処理時間のみが異なるものとする。そしてこのTCT層B 3では、メインアームA 3により、第1の受け渡しステージTRS 3、第2の受け渡しステージTRS 8と、第2の反射防止膜形成ユニットと、棚ユニットU 1～U 4の各処理ユニットとに対してウエハWの受け渡しが行われるようになっている。

【0059】

そしてBCT層B 5は、ウエハWに対して第1の反射防止膜の形成処理を行うための複数の第1の反射防止膜形成部を備えた第1の反射防止膜形成ユニットが設けられている。即ち、前記第1の反射防止膜形成ユニットは、レジスト液を塗布する前にウエハWに反射防止膜用の薬液を塗布するための装置である。また棚ユニットU 1～U 4は、反射防止膜形成処理前にウエハWを所定温度に調整するための冷却ユニット（COL）や、反射防止膜形成処理後のウエハWを加熱処理する加熱ユニット（CHP）を備え、周縁露光装置（WEE）を備えていない以外はCOT層B 4と同様に構成されている。なお前記加熱ユニット（CHP）はCOT層B 4に設けられた加熱ユニット9 5と例えば同じ構成を有し、処理温度及び処理時間のみが異なるものとする。そしてこの第5の単位ブロックB 5では、メインアームA 5により、第1の受け渡しステージTRS 5、第2の受け渡しステージTRS 10と、第1の反射防止膜形成ユニットと、棚ユニットU 1～U 4の各処理ユニットと、に対してウエハWの受け渡しが行われるようになっている。

【0060】

なお、これら処理ユニットは加熱ユニット（CHP、PEB、POST）、冷却ユニット（COL）、周縁露光装置（WEE）に限らず、他の処理ユニットを設けるようにしてもよいし、実際の装置では各処理ユニットの処理時間などを考慮してユニットの設置数が決められる。

【0061】

一方、処理ブロックS 2における棚ユニットU 6の奥側には、インターフェイスブロックS 3を介して露光装置S 4が接続されている。インターフェイスブロックS 3には、処理ブロックS 2の棚ユニットU 6と露光装置S 4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Bを備えている。このインターフェイスアームBは、処理ブ

10

20

30

40

50

ロック S 2 と露光装置 S 4 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、第 1 ～第 4 の単位ブロック B 1 ～B 4 の第 2 の受け渡しステージ T R S 6 ～T R S 9 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、この例では第 2 の受け渡しステージ T R S 6 ～T R S 9 がインターフェイスブロック用受け渡しステージに相当する。

【0062】

また前記インターフェイスアーム B は、全ての単位ブロック B 1 ～B 5 の第 2 の受け渡しステージ T R S 6 ～T R S 10 に対してウエハ W の受け渡しを行うように構成してもよく、この場合には第 2 の受け渡しステージ T R S 6 ～T R S 10 がインターフェイスブロック用受け渡しステージに相当する。

10

【0063】

続いてメインアーム A (A 1 ～A 5) について C O T 層のメインアーム A 4 を例にして簡単に説明すると、図 17 に示すようにメインアーム A 4 は、ウエハ W の裏面側周縁領域を支持するための 2 本の搬送アーム 201、202 を備えており、これら搬送アーム 201、202 は搬送基体 203 に沿って互いに独立して進退自在に構成されている。またこの搬送基体 203 は回転機構 204 により鉛直軸回りに回転自在に構成されると共に、移動機構 205 により、棚ユニット U 1 ～U 4 を支持する台部 206 の搬送領域 R 1 に臨む面に取り付けられた Y 軸レール 207 に沿って Y 軸方向に移動自在、且つ昇降レール 208 に沿って昇降自在に構成されている。こうして搬送アーム 201、202 は、進退自在、Y 軸方向に移動自在、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在に構成されている。メインアーム A 1 ～A 3 及び A 5 もメインアーム A 4 と同様に構成されており、メインアーム A は、棚ユニット U 1 ～U 6 の各ユニットや第 1 及び第 2 の受け渡しステージ T R S 1 ～T R S 10、液処理ユニットとの間でウエハ W の受け渡しを行うことができるようになっている。

20

【0064】

C O T 層 B 4 では、ウエハ W はメインアーム A 4 により搬送口 97 を介して加熱ユニット内に搬送され、レジスト液が塗布された後にウエハ W は搬送口 97 を介してメインアーム A 4 により加熱ユニット 95 の外部に搬送される。

【0065】

ここでこのレジストパターン形成装置におけるウエハ W の流れについて、レジスト膜の上下に夫々反射防止膜を形成する場合を例にして説明する。先ず外部からキャリア 90 がキャリアブロック 91 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 90 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、先ず第 2 の単位ブロック B 2 の棚ユニット U 5 の第 1 の受け渡しステージ T R S 2 に受け渡され、次いでウエハ W は B C T 層 B 5 にウエハ W を受け渡すために、第 1 の受け渡しアーム D 1 により第 1 の受け渡し部 T R S 5 を介して B C T 層 B 5 のメインアーム A 5 に受け渡される。そして B C T 層 B 5 では、メインアーム A 5 により、冷却ユニット (C O L) →第 1 の反射防止膜形成ユニット→加熱ユニット (C H P) →棚ユニット U 6 の第 2 の受け渡しステージ T R S 10 の順序で搬送されて、第 1 の反射防止膜が形成される。

30

【0066】

続いて第 2 の受け渡しステージ T R S 10 のウエハ W は第 2 の受け渡しアーム D 2 により、C O T 層 B 4 にウエハ W を受け渡すために第 2 の受け渡しステージ T R S 9 に搬送され、次いで当該 C O T 層 B 4 のメインアーム A 4 に受け渡される。そして C O T 層 B 4 では、メインアーム A 4 により、冷却ユニット (C O L) →塗布ユニット 94 →加熱ユニット (C H P) 95 →第 1 の受け渡しステージ T R S 4 の順序で搬送されて、第 1 の反射防止膜の上にレジスト膜が形成される。

40

【0067】

次いで受け渡しステージ T R S 4 のウエハ W は第 1 の受け渡しアーム D 1 により、T C T 層 B 3 にウエハ W を受け渡すために第 1 の受け渡しステージ T R S 3 に搬送され、当該 T C T 層 B 3 のメインアーム A 3 に受け渡される。そして T C T 層 B 3 では、メ

50

インアーム A 3 により、冷却ユニット (COL) → 第 2 の反射防止膜形成ユニット → 加熱ユニット (CHP) → 周縁露光装置 (WEE) → 棚ユニット U 6 の第 2 の受け渡しステージ TRS 8 の順序で搬送されて、レジスト膜の上に第 2 の反射防止膜が形成される。

【0068】

続いて第 2 の受け渡しステージ TRS 8 のウエハ W はインターフェイスアーム B 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。露光処理後のウエハ W は、インターフェイスアーム B により、DEV 層 B 1 (DEV 層 B 2) にウエハ W を受け渡すために、棚ユニット U 6 の第 2 の受け渡しステージ TRS 6 (TRS 7) に搬送され、このステージ TRS 6 (TRS 7) 上のウエハ W は、DEV 層 B 1 (DEV 層 B 2) メインアーム A 1 (メインアーム A 2) に受け取られ、当該 DEV 層 B 1 (B 2) にて、先ず加熱ユニット (PEB) → 冷却ユニット (COL) → 現像ユニット → 加熱ユニット (POST) 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、トランスファーアーム C にウエハ W を受け渡すために、第 1 の受け渡しステージ TRS 1 (TRS 2) に搬送され、トランスファーアーム C により、キャリアブロック S 1 に載置されている元のキャリア 90 に戻される。

【0069】

このように本発明の加熱装置を塗布、現像装置に設けられる加熱ユニットとして適用することで、塗布膜形成用の各ブロック B 3 ~ B 5 にて、塗布液としてレジスト液または反射防止膜用の薬液が塗布されたウエハ W に対して、既述したように加熱時に天板 6 の内部に真空層 65 を設けることにより、加熱時に形成される気流が乱流となることが抑えられるので、面内均一性の高いウエハ W の加熱処理を行うことができることから、当該ウエハ W に良好なレジストパターンを形成することができる。

【0070】

なお加熱装置 2 は基板にレジスト膜を形成する塗布、現像装置以外にも例えば液体である絶縁膜の前駆体を基板に塗布して当該液体を加熱させることで基板に絶縁膜を形成する絶縁膜形成装置にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】 本発明の加熱装置の実施の形態の一例を示す縦断側面図である。

【図 2】 前記加熱装置の横断平面図である。

【図 3】 前記加熱装置のウエハ W の冷却機構の一例を示した縦断側面図である。

【図 4】 前記冷却機構にウエハ W を受け渡す搬送機構の説明図である。

【図 5】 前記加熱装置のウエハ W の冷却機構の他の一例を示した説明図である。

【図 6】 前記加熱装置を構成する熱板及び天板の周辺の構造を示した縦断側面図である。

【図 7】 前記加熱装置を構成する熱板サポート部材の構造を示した説明図である。

【図 8】 前記熱板の構造を示した説明図である。

【図 9】 前記天板により形成される気流の流れを示した説明図である。

【図 10】 本発明の他の実施形態に係る加熱装置の構成の一例を示す縦断側面図である。

【図 11】 前記加熱装置の横断平面図である。

【図 12】 前記加熱装置の天板周辺の構成を示した横断平面図である。

【図 13】 前記加熱装置による加熱時に形成される気流の流れを示した説明図である。

【図 14】 第 1 の実施形態における加熱装置が適用された塗布、現像装置の平面図である

【図 15】 前記塗布、現像装置を示す斜視図である。

【図 16】 前記塗布、現像装置を示す側部断面図である。

【図 17】 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示す斜視図である。

【図 18】 従来の加熱装置の一例を示した図である。

【図 19】 前記加熱装置の天板の構造を示した説明図である。

【符号の説明】

【0072】

10

20

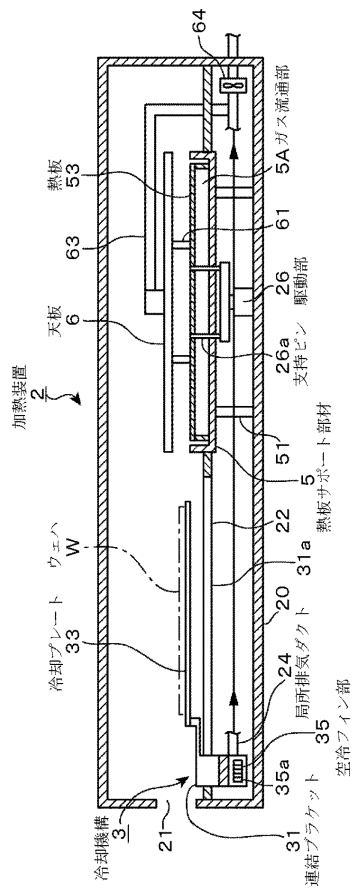
30

40

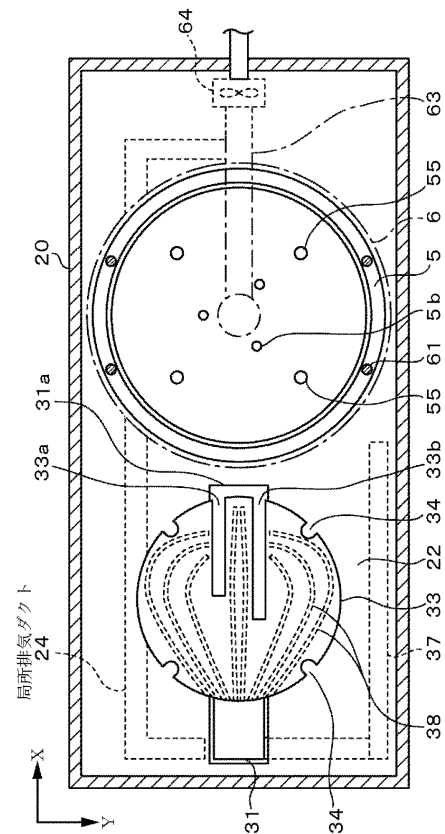
50

- 2 加熱装置
 3 冷却機構
 3 3 冷却プレート
 5 熱板サポート部材
 5 3 熱板
 6 天板
 5 0, 6 5 真空層

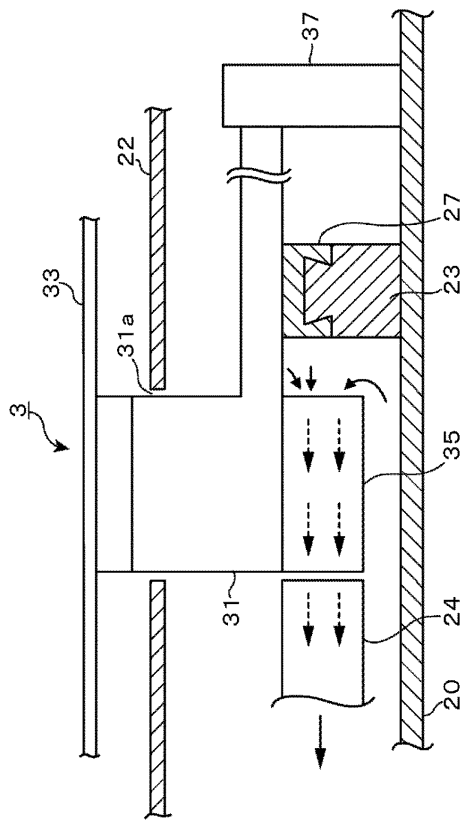
【図 1】



【図 2】

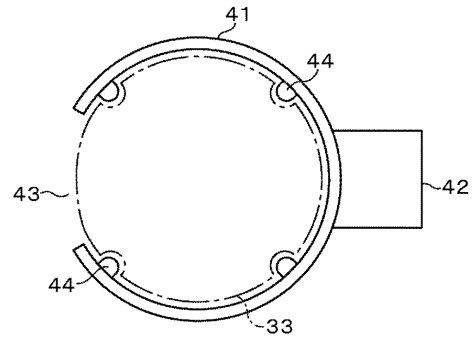


【図 3】

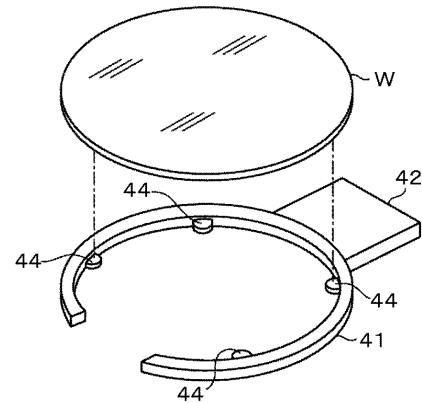


【図 4】

(a)

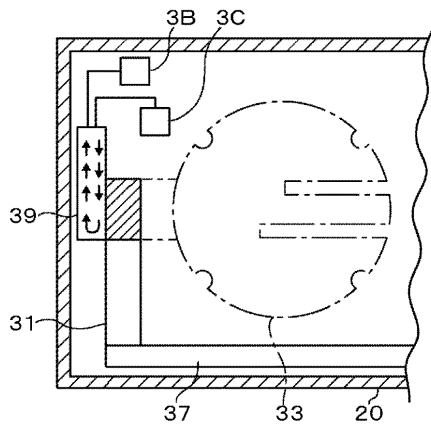


(b)

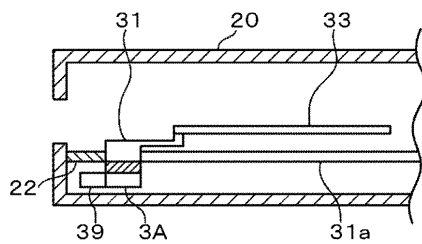


【図 5】

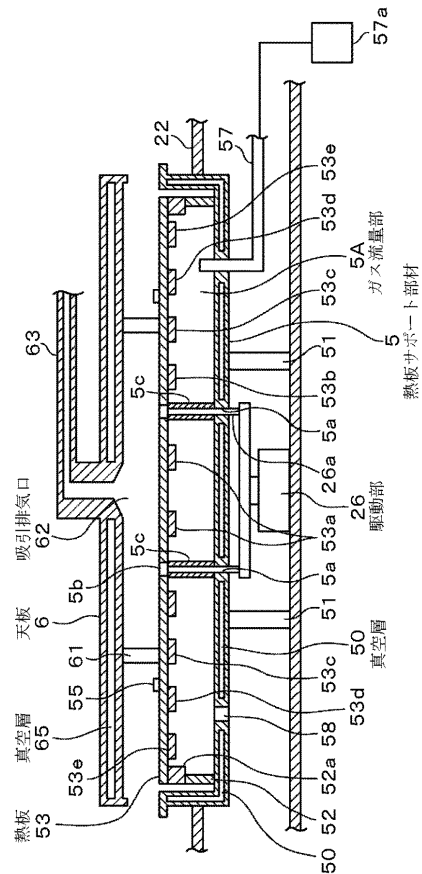
(a)



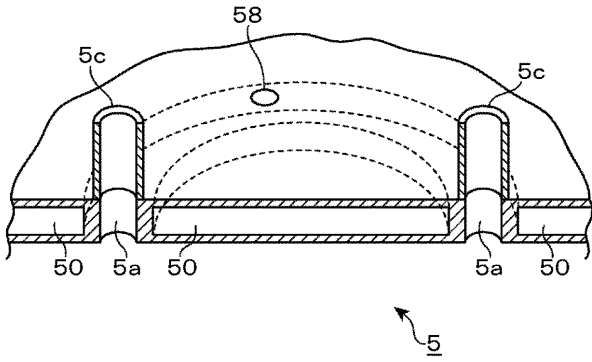
(b)



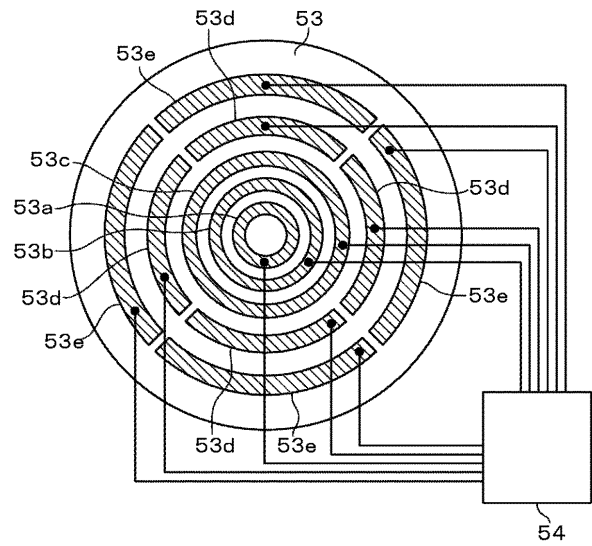
【図 6】



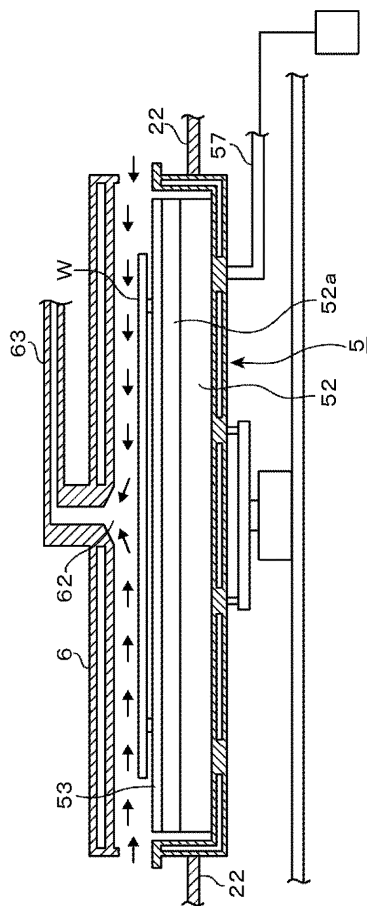
【図 7】



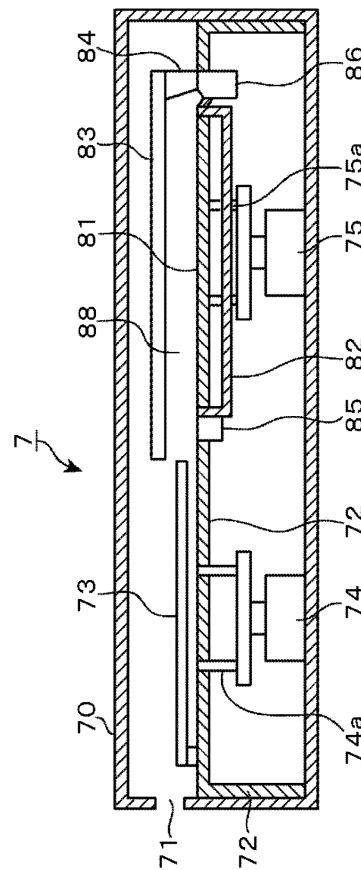
【図 8】



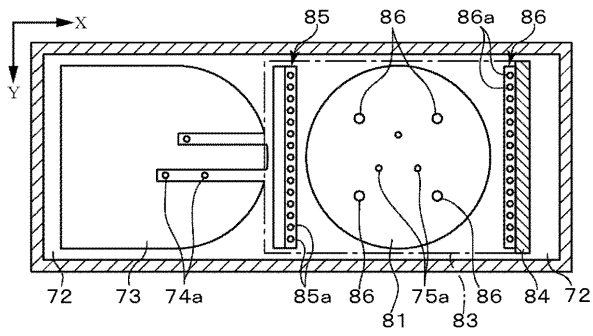
【図 9】



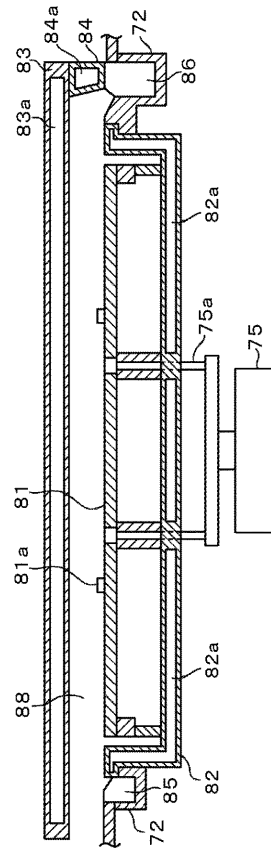
【図 10】



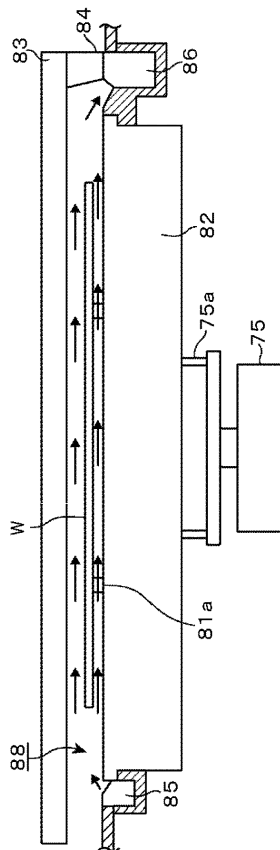
【図 1 1】



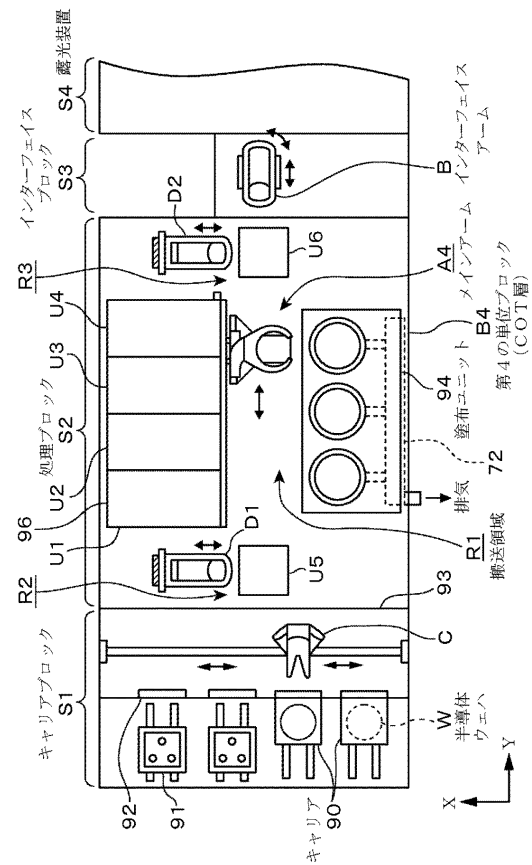
【図 1 2】



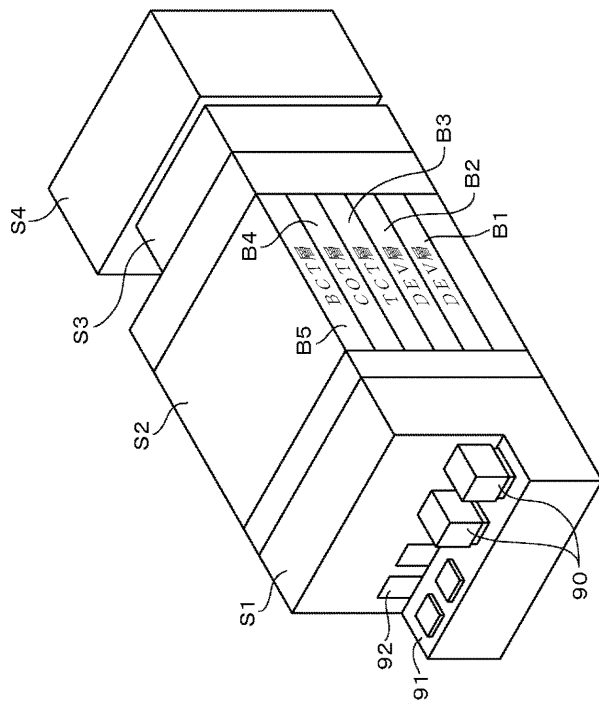
【図 1 3】



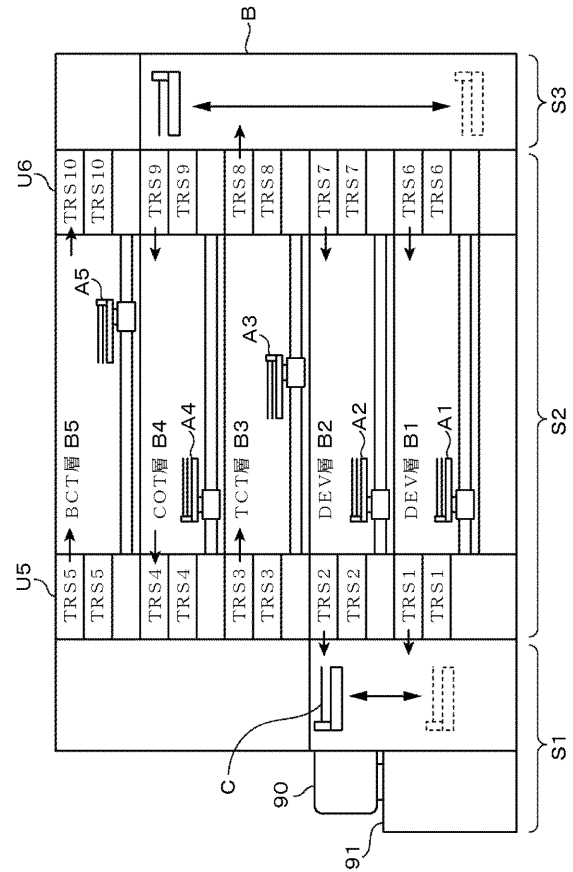
【図 1 4】



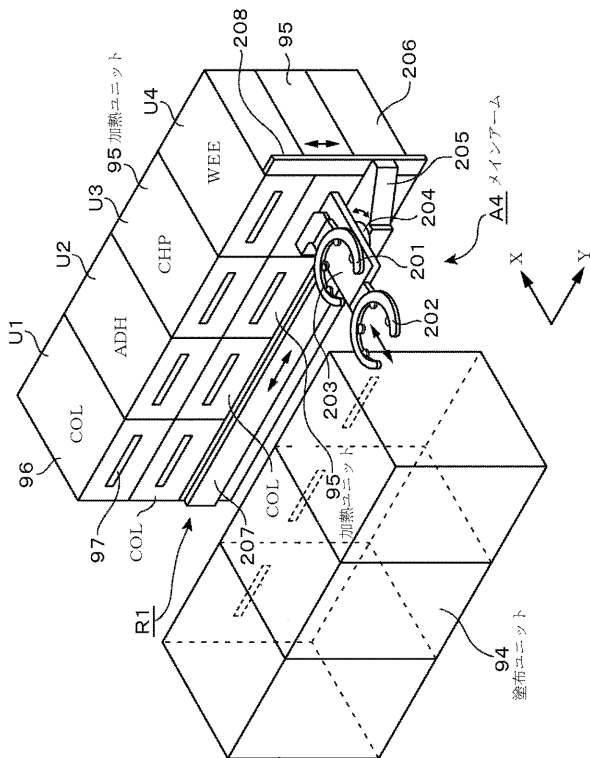
【図 15】



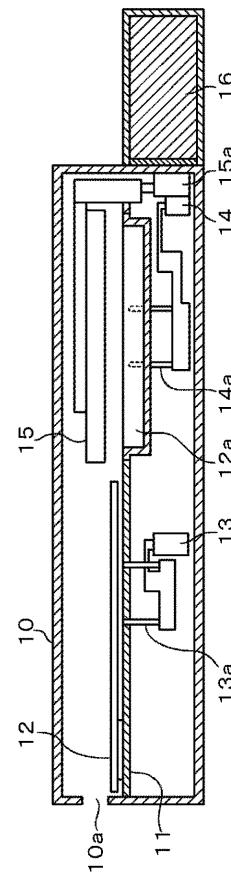
【図 16】



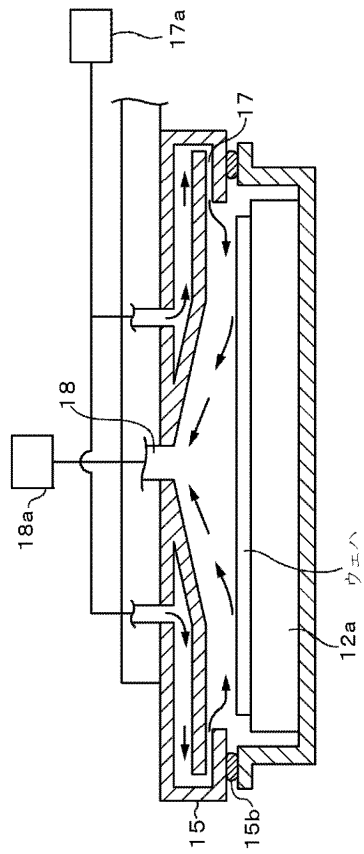
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 稲富 弘朗

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

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA01 FA01 FA07 FA11 FA12 FA14 FA15 GA02 GA04
GA06 GA30 GA32 GA37 GA47 GA48 GA49 HA02 HA08 HA33
HA37 HA38 HA57 HA60 JA01 JA46 LA12 LA15 MA02 MA03
MA06 MA09 MA24 MA26 PA06 PA11 PA13
5F046 AA28 JA22 LA11 LA18