

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4748005号
(P4748005)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 6 2

請求項の数 19 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-244653 (P2006-244653)
 (22) 出願日 平成18年9月8日(2006.9.8)
 (65) 公開番号 特開2008-66595 (P2008-66595A)
 (43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)
 審査請求日 平成20年11月14日(2008.11.14)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100091513
 弁理士 井上 俊夫
 (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
 審査官 秋田 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液処理装置、液処理方法及び記憶媒体。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置において、

前記クリーンルームとは仕切り部材により雰囲気が区画された用力室と、

前記クリーンルーム内の空気を吸引して前記用力室内に取り込むための空気吸引路と、

前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して少なくとも温度調整するための温度調整部と、

この温度調整部よりの空気を液処理ユニットに供給するための空気供給路と、

前記空気吸引路から空気を吸引して空気供給路を介して空気を供給するための通風手段と、

空気吸引路から取り込まれた空気を清浄化するための清浄化フィルタと、

を含み、

前記空気吸引路及び空気供給路は、二重管の内管の内部空間及び当該二重管の内管と外管との間の空間のうち的一方及び他方により夫々形成されていることを特徴とする液処理装置。

【請求項2】

前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して湿度調整す

るための湿度調整部をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 記載の液処理装置。

【請求項 3】

用力室は、装置本体が置かれている部屋の床下に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液処理装置。

【請求項 4】

液処理ユニットは複数設けられ、一の液処理ユニットは、レジスト液を基板に塗布するレジスト塗布ユニットであり、他の液処理ユニットは、基板に現像液を供給してレジストを現像する現像ユニットであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一記載の液処理装置。

【請求項 5】

クリーンルームの天井に空気の噴出し口が設けられ、空気吸引路は装置本体の高さと同じ高さ位置かあるいは装置本体よりも上方において開口していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の液処理装置。

【請求項 6】

その一端が前記塗布ユニットに開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、液処理ユニットに供給された空気を吸引するための第 1 の分岐路を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の液処理装置。

【請求項 7】

装置本体は、電装機器を含んだ電装ユニットを備え、さらにその一端が当該電装ユニットに開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、電装ユニットの雰囲気を吸引するための第 2 の分岐路を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 記載のいずれか一記載の液処理装置。

【請求項 8】

装置本体は、前記薬液が貯留されたケミカルユニットを備え、さらにその一端がケミカルユニットに開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、ケミカルユニットの雰囲気を吸引するための第 3 の分岐路を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一記載の液処理装置。

【請求項 9】

前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に含まれる薬液成分を除去するケミカルフィルタを含むことを特徴とする請求項 8 記載の液処理装置。

【請求項 10】

仕切り部材により雰囲気が区画された用力室を備えたクリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置を用いた液処理方法において、

空気吸引路により前記クリーンルーム内の空気を吸引して、クリーンルームとは仕切り部材により雰囲気が区画された用力室内に取り込む工程と、

前記用力室内にて、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して温度調整する工程と、

空気供給路により温度調整した空気を液処理ユニットに供給するための工程と、

前記空気吸引路から空気を吸引して空気供給路を介して空気を供給する工程と、

空気吸引路から取り込まれた空気を清浄化する工程と、

を含み、

前記空気吸引路及び空気供給路は、二重管の内管の内部空間及び当該二重管の内管と外管との間の空間のうち的一方及び他方により夫々形成されていることを特徴とする液処理方法。

【請求項 11】

前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して湿度調整する工程を含むことを特徴とする請求項 10 記載の液処理方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

用力室は、装置本体が置かれている部屋の床下に形成されていることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載の液処理方法。

【請求項 1 3】

液処理ユニットは複数設けられ、一の液処理ユニットは、レジスト液を基板に塗布するレジスト塗布ユニットであり、他の液処理ユニットは、基板に現像液を供給してレジストを現像する現像ユニットであることを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 2 のいずれか一に記載の液処理方法。

【請求項 1 4】

クリーンルームの天井に空気の噴出し口が設けられ、さらに吸引路により前記クリーンルーム内の空気を吸引して前記用力室内に取り込む工程は、装置本体の高さと同じ高さ位置かあるいは装置本体よりも上方において行われることを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 3 のいずれか一に記載の液処理方法。

10

【請求項 1 5】

液処理ユニットに供給された空気を空気吸引路に吸引する工程を含む特徴とする請求項 1 0 ないし 1 4 のいずれか一記載の液処理方法。

【請求項 1 6】

装置本体は、電装機器を含んだ電装ユニットを備え、当該電装ユニットの雰囲気空気を空気吸引路に吸引する工程を含むことを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 5 のいずれか一記載の液処理方法。

20

【請求項 1 7】

装置本体は、前記薬液が貯留されたケミカルユニットを備え、当該ケミカルユニットの雰囲気空気を空気吸引路に吸引する工程を含むことを特徴とする請求項 1 0 ないし 1 6 のいずれか一記載の液処理方法。

【請求項 1 8】

前記ケミカルユニットから空気吸引路に吸引された空気における前記薬液成分を除去する工程を含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の液処理方法。

【請求項 1 9】

クリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置に用いられるコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体であって、

30

前記コンピュータプログラムは、請求項 1 0 ないし 1 8 のいずれか一に記載の液処理方法を実施するようにステップ群が組まれていることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットを含んだ液処理装置、液処理方法及びその塗布方法を実施するためのコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、半導体製造工程の一つであるフォトリソ工程においては、例えば半導体ウエハ（以下ウエハとする）の表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、このレジスト膜を所定のパターンで露光した後に、現像してレジストパターンを作成している。このような処理は、一般にレジストの塗布、現像を行う塗布、現像装置に、露光装置を接続したシステムを用いて行われる。

【0003】

このようなシステムはクリーンルーム内に設置され、このクリーンルームにはパーティ

50

クルの飛散を抑えるためにエアのダウフローが形成されており、このエアはシステムの処理に影響を与えないように所定の温湿度に制御されている。

【0004】

また塗布、現像装置には前記レジスト液を塗布するレジスト液塗布ユニットや、現像液を塗布して前記現像処理を行う現像ユニット等の各種の液処理ユニットが設けられており、これらの各液処理ユニットにおいてウエハに液処理が行われる際にはウエハの処理雰囲気

10

【0005】

を所定の雰囲気に保つ必要があり、そのために温湿度制御されたエアがこれらの液処理ユニットに供給される必要がある。従って塗布、現像装置には所定環境のエア（空気）を吸引し、さらに吸引したエアを温湿度制御する温湿度制御ユニットや温湿度制御したエアを清浄化するフィルタなどを備え、その温湿度制御ユニットにより温湿度制御されたエアを各液処理ユニットに供給するエア供給部が設けられる

20

【0006】

温湿度制御前のエアと制御後のエアとで温湿度の差が大きいと前記温湿度制御ユニットの負荷が大きくなるため、この負荷を抑えることができるように通常は、温湿度制御がなされている前記クリーンルームのエアが、前記エア供給部に吸引されて温湿度制御を受け、各液処理ユニットに供給される。しかしクリーンルームの限られたスペースには塗布、現像装置、露光装置のようなウエハに対して直接処理を行う装置を優先して設置しなければならないため、このエア供給部は床下に設けられる場合が多く、クリーンルーム内のエアをエア供給部に供給するためのエア供給管及びエア供給部から塗布、現像装置に温湿度制御されたエアを供給するためのエア吸引管を床下に設置する必要がある。

30

【0007】

既述のようにクリーンルームの面積は限られているため、クリーンルームの床下には前記エア供給管、エア吸入配管の他にも塗布、現像装置の用力を供給するための、ガスや液体が通流する非常に複雑で大掛かりな配管網が形成されており、エア供給管、エア吸入配管はこの配管網における配管と配管との間に形成されているわずかな隙間を通さざるを得ない場合もある。

40

【0008】

ところで近年、ウエハサイズが大型化していることに伴い、塗布、現像装置における各処理ユニットも大型化し、また形成されるレジストパターンが微細化したことにより高精度にウエハの周囲を温湿度管理することが必要となり、処理ユニット内だけではなく各処理ユニット間におけるウエハの搬送エリアにおいても温湿度制御されたエアを供給することが検討されており、その場合、エア供給部は、多くのエアを塗布、現像装置に供給しなければならなくなり、例えば今までは35 m³/分程度の温湿度制御されたエアの供給が必要だったが、今後は2倍の70 m³/分程度のエア供給が必要になると考えられている。

50

【0009】

また温湿度制御されたエアの供給の増大に合わせてクリーンルームのエアの吸入量も増やす必要があり、このため既述のエア供給管の大口径化が避けられない状況にある。また外気の影響を抑えて、温湿度をより精度高く制御するためにエア供給管の周囲には断熱材を設けることが検討されている。

60

【0010】

また前記配管網を避ける他にもエア供給管及びエア吸引管は、用力関係の配管網の他にクリーンルームが設けられている建屋の梁等も回避するように配置しなければならないため、このような事情からエア供給管及びエア吸引管を設けることが塗布、現像装置の設置工事の負担になるおそれがあった。

【0011】

なお特許文献1にはレジスト塗布装置に清浄なエアを供給し、供給されたエアを回収する機構が示されているが、上記の問題を解決するものではなく、また特許文献2には処理装置に含まれる各処理ユニットの雰囲気을個別に調整する機構が示されているが、これも上記の問題を解決するものではない。

10

【特許文献1】特許第3375294号（段落0045）

【特許文献2】特許第3388706号（段落0021、段落0022）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、温湿度が比較的安定しているクリーンルーム内の空気を取り込んで少なくとも温度の調整を行い、その空気を、基板を液処理する液処理ユニットに供給するにあたり、配管の設置スペースを抑えることのできる液処理装置、液処理方法及びその方法を実施するプログラムを含んだ記憶媒体を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液処理装置は、クリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置において、

前記クリーンルームとは仕切り部材により雰囲気が区画された用力室と、

前記クリーンルーム内の空気を吸引して前記用力室内に取り込むための空気吸引路と、

前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して少なくとも温度調整するための温度調整部と、

30

この温度調整部よりの空気を液処理ユニットに供給するための空気供給路と、

前記空気吸引路から空気を吸引して空気供給路を介して空気を供給するための通風手段と、

空気吸引路から取り込まれた空気を清浄化するための清浄化フィルタと、

を含み、

前記空気吸引路及び空気供給路は、二重管の内管の内部空間及び当該二重管の内管と外管との間の空間のうち的一方及び他方により夫々形成されていることを特徴とする。

【0014】

この液処理装置は、例えば前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して湿度調整するための湿度調整部をさらに備えていてもよく、用力室は、装置本体が置かれている部屋の床下に形成されていてもよく、さらに例えば液処理ユニットは複数設けられ、一の液処理ユニットは、レジスト液を基板に塗布するレジスト塗布ユニットであり、他の液処理ユニットは、基板に現像液を供給してレジストを現像する現像ユニットである。また、例えばクリーンルームの天井に空気の噴出し口が設けられ、空気吸引路は装置本体の高さと同じ高さ位置かあるいは装置本体よりも上方において開口していてもよい。

40

【0015】

また、その一端が前記塗布ユニットに開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、液処理ユニットに供給された空気を吸引するための第1の分岐路を備えていてもよく、装置本体は、電装機器を含んだ電装ユニットを備え、さらにその一端が当該電装ユニット

50

に開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、電装ユニットの雰囲気を吸引するための第2の分岐路を備えていてもよい。さらに例えば装置本体は、前記薬液が貯留されたケミカルユニットを備え、さらにその一端がケミカルユニットに開口し、その他端が前記空気吸引路に接続された、ケミカルユニットの雰囲気を吸引するための第3の分岐路を備えており、その場合、例えば前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に含まれる薬液成分を除去するケミカルフィルタが含まれる。

【0016】

本発明の液処理方法は、仕切り部材により雰囲気が区画された用力室を備えたクリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱

10

ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置を用いた液処理方法において、

空気吸引路により前記クリーンルーム内の空気を吸引して、クリーンルームとは仕切り部材により雰囲気が区画された前記用力室内に取り込む工程と、

前記用力室内にて、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して温度調整する工程と、

空気供給路により温度調整した空気を液処理ユニットに供給するための工程と、

前記空気吸引路から空気を吸引して空気供給路を介して空気を供給する工程とと、

空気吸引路から取り込まれた空気を清浄化する工程と、

を含み、

20

前記空気吸引路及び空気供給路は、二重管の内管の内部空間及び当該二重管の内管と外管との間の空間のうちの一方及び他方により夫々形成されていることを特徴とする。

【0017】

この液処理方法においては、例えば前記用力室内に設けられ、前記空気吸引路を介して取り込んだ空気に対して湿度調整する工程を含み、また用力室は、装置本体が置かれている部屋の床下に形成されており、さらに例えば液処理ユニットは複数設けられ、一の液処理ユニットは、レジスト液を基板に塗布するレジスト塗布ユニットであり、他の液処理ユニットは、基板に現像液を供給してレジストを現像する現像ユニットである。また例えばクリーンルームの天井に空気の噴出し口が設けられ、さらに吸引路により前記クリーンルーム内の空気を吸引して前記用力室内に取り込む工程は、装置本体の高さと同じ高さ位置

30

かあるいは装置本体よりも上方において行われる。

【0018】

液処理方法は、例えば液処理ユニットに供給された空気を空気吸引路に吸引する工程を含み、また例えば装置本体は、電装機器を含んだ電装ユニットを備え、当該電装ユニットの雰囲気は空気吸引路に吸引する工程を含む。さらに装置本体は、前記薬液が貯留されたケミカルユニットを備え、当該ケミカルユニットの雰囲気は空気吸引路に吸引する工程を含んでいてもよく、その場合例えば前記ケミカルユニットから空気吸引路に吸引された空気における前記薬液成分を除去する工程が含まれる。

【0019】

本発明の記憶媒体は、クリーンルーム内に設置され、基板に薬液を供給して液処理を行う液処理ユニットと、前記液処理ユニットにより液処理される前あるいは液処理された後の基板を加熱処理するための加熱ユニットと、加熱ユニットと液処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う搬送手段とを備えた装置本体を含んだ液処理装置に用いられるコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体であって、

40

前記コンピュータプログラムは、既述の液処理方法を実施するようにステップ群が組まれていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明の液処理装置は、温湿度が比較的安定しているクリーンルーム内の空気を取り込んで少なくとも温度の調整を行い、その空気を、基板を液処理する液処理ユニットに供給

50

するにあたり、クリーンルーム内の空気を取り込むための空気吸引路と、温度調整された空気を液処理ユニットに供給するための空気供給路とを二重管により構成しているため、前記空気吸引路及び前記空気供給路を互いに横に並べて配設するような場合に比べて空気吸引路及び空気供給路の設置スペースを抑えることができ、クリーンルームの外部に例えば当該塗布装置の用力関係の配管網のような空気吸引路及び空気供給路の設置の邪魔になるものがあったとしても、この配管網の間を通して空気供給路及び空気吸引路を設置することができる。従ってこれら空気吸引路及び空気供給路の設置工事が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の塗布装置の一実施形態である塗布、現像装置について説明する。図1は塗布、現像装置の全体構成を示した概略図である。図中1は塗布、現像装置本体であり、この塗布、現像装置本体1には後述する露光装置S4が接続されている。この塗布、現像装置本体1は例えば半導体製造工場において、所定の清浄度に保たれたクリーンルーム11内に設置されている。図中12は塗布、現像装置本体1の底板であり、この底板12に設けられた脚部13を介して、当該塗布、現像装置1は、クリーンルーム11を構成する床14に接地している。図示は省略するが床14は、例えばグレーチング（格子）構造となっており、また脚部13は底板12に多数設けられているが、便宜上図1では2個のみ示している。

10

【0022】

このクリーンルーム11の天井15にはファン16及びパーティクル除去用のフィルタ17を備えた多数のファンフィルタユニット（FFU）18が設けられており、図示しない温湿度調整機構により温湿度調整されたエアが、このFFU18を介してパーティクルが除去されることにより清浄化され、床14に向かって供給されることにより、クリーンルーム11全体にエアのダウンフローが形成される。このフィルタ17が特許請求の範囲における天井からの空気の噴出し口に相当する。

20

【0023】

クリーンルーム11の床下には、用力室10が設けられており、この用力室10の雰囲気は、クリーンルーム11の雰囲気と区画されている。図中5は、前記床下に設けられた配管部5であり、また図中6は、前記用力室10に設けられたエア供給部である。エア供給部6と塗布、現像装置本体1との間で配管部5を介してエアの流通が行われるように構成されている。

30

【0024】

続いて塗布、現像装置本体1について図2～図5を参照しながら説明する。図2は、このシステムの一実施の形態における平面図を示し、図3、図4は同左右側概略斜視図、図5は同概略側面図である。この塗布、現像装置本体1は、基板例えばウエハWが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、複数個例えば5個のブロック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とを備えており、インターフェイスブロックS3には露光装置S4が接続されている。

【0025】

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、後述するブロックB1及び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、鉛直軸回りに回転自在、キャリア20の配列方向に移動自在に構成されている。

40

【0026】

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、この例では下方側から、現像処理を行うための第1のブロック（DEV層）B1、第2のブロック（DEV層）B2、レジスト膜の上層側に形

50

成される反射防止膜（以下「上部反射防止膜」という）の形成処理を行うための第3のブロック（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（以下「下部反射防止膜」という）の形成処理を行うための第5のブロック（BC層）B5、として割り当てられている。

【0027】

これらブロックB1～B5はキャリアブロックS1からインターフェイスブロックS3へ向かって伸びている。ここで前記DEV層B1、B2が現像用のブロック、TCT層B3、COT層B4及びBC層B5が感光材料例えばレジストからなる塗布膜を形成するための塗布膜形成用のブロックに夫々相当する。なお各ブロック間は仕切り板（ベース体）25により区画されている。

10

【0028】

続いて第1～第5のブロックB（B1～B5）の構成について説明するが本実施形態においてこれらのブロックB1～B5には共通部分が多く含まれており、各ブロックBは略同様のレイアウトで構成されている。そこでDEV層B1を例として図2を参照しながら説明する。このDEV層B1の中央部には、横方向、詳しくはDEV層B1の長さ方向（図中Y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の搬送用通路R1が形成されている。

【0029】

この搬送用通路R1のキャリアブロックS1側から見て、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、液処理ユニットとして、現像液の塗布処理を行うための複数の液処理部を備えた現像ユニット3が搬送用通路R1に沿って設けられている。またDEV層B1の手前側から奥側に向かって左側には、順に加熱・冷却系の熱系処理ユニットを多段化した4個の棚ユニットU1、U2、U3、U4、が搬送用通路R1に沿って設けられている。即ち現像ユニット3と棚ユニットU1～U4とが搬送用通路R1を介して対向して配列されている。

20

【0030】

棚ユニットU1～U4は、現像ユニット3にて行われる処理の前処理及び後処理を行うための熱系処理ユニットが2段に積層されることにより構成されている。また棚ユニットU1～U4の下方にはブロックB1内の排気を行う排気ユニットが設けられている。

【0031】

既述の熱系処理ユニットの中には、例えば露光後のウエハWを加熱処理したり、現像処理後のウエハWを乾燥させるために加熱処理したりする加熱ユニットや、この加熱ユニット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等が含まれている。

30

【0032】

また現像ユニット3の手前側にはケミカルユニット41が設けられている。このケミカルユニット41は、例えばDEV層B1～TCT層B3に跨るように設けられており、例えば筐体42を備えている。この筐体42内には現像液、レジスト液など各層の液処理ユニットでウエハWに供給される各種の薬液を含んだ容器Dが収納される。

【0033】

なお前記ケミカルユニット41上には電装ユニット43が積層され、COT層B4、BC層B5に跨るように設けられている。電装ユニット43は、例えば筐体44を備えており、筐体44内には塗布、現像装置本体1の各駆動部を駆動させるための電源などの各種の電装機器Eが収納されている。現像ユニット3、ケミカルユニット41及び電装ユニット43の構成については後で詳しく説明する。

40

【0034】

搬送用通路R1におけるキャリアブロック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2及び図5に示すようにメインアームA1とトランスファーアームC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昇降搬送手段である受

50

け渡しアーム D 1 が備えられている。

【0035】

この棚ユニット U 5 において、D E V 層 B 1 には例えば 2 基の受け渡しステージ T R S 1 が積層されて設けられている。受け渡しステージ T R S 1 は、ウエハ W の温度を予定した温度に調節する機構を備えたステージを備えており、さらに各アームとウエハ W の受け渡しを行うために、前記ステージ上を突没自在なピンが設けられている。

【0036】

なおこの例では図 5 に示すようにブロック B 2 ～ B 5 には各 2 基の受け渡しステージ T R S 2 ～ T R S 5 が設けられており、受け渡しステージ T R S 2 ～ T R S 5 は各層に設けられたメインアーム A 2 ～ A 5 及び受け渡しアーム D 1 とウエハ W の受け渡しができるように構成されている。

10

【0037】

前記受け渡しアーム D 1 はブロック B 1 からブロック B 5 の各層を移動して、各層に設けられた受け渡しステージ T R S 1 ～ T R S 5 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。また前記受け渡しステージ T R S 1、T R S 2 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 の受け渡しが行われるように構成されている。

【0038】

さらに D E V 層 B 1 の搬送用通路 R 1 のインターフェイスブロック S 3 と隣接する領域は、第 2 のウエハ受け渡し領域 R 3 となっていて、この領域 R 3 には、棚ユニット U 6 が設けられている。棚ユニット U 6 は図 5 に示すように、受け渡しステージである T R S 6 が設けられており、受け渡しステージ T R S 6 はメインアーム A 1 及びインターフェイスアーム G との間でウエハ W の受け渡しが行えるように構成されている。またこの例では図 5 に示すようにブロック B 2 ～ B 3 の棚ユニット U 6 には各 2 基の受け渡しステージ T R S 7 ～ T R S 8 が設けられており、これらの T R S 7 ～ T R S 8 は、各層のメインアーム A 2 ～ A 3 及びインターフェイスアーム G がアクセスできるように構成されている。なお T R S 2 ～ T R S 8 は例えば既述の T R S 1 と同様に構成されている。

20

【0039】

また処理ブロック 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 G が備えられており、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。なお既述の受け渡しアーム D 1 も、鉛直軸回りに回転しない他は、インターフェイスアーム G と同様に構成されている。

30

【0040】

続いて他の単位ブロックについて簡単に説明する。D E V 層 B 2 は既述の D E V 層 B 1 と同様に構成されている。B C T 層 B 5、C O T 層 B 4、T C T 層 B 5 は、D E V 層 B 1 と略同様に構成されており、差異としては、現像ユニット 3 に相当する液処理ユニットにおいて、現像液の代わりに反射防止膜形成用の薬液あるいはレジスト液が用いられる点、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。

40

【0041】

続いて図 6 及び図 7 を用いて現像ユニット 3 及び他の液処理ユニットと、ケミカルユニット 4 1 と、電装ユニット 4 3 と、図 1 に示した配管部 5 について説明する。配管部 5 は、塗布、現像装置本体 1 にエアを供給するためのエア供給管 5 1 と、塗布、現像装置本体 1 の現像ユニット 3 の処理雰囲気及び塗布、現像装置本体 1 が設置されたクリーンルーム 1 1 のエアをエア供給部 6 に供給するためのエア吸引管 5 2 を備えている。

【0042】

塗布、現像装置本体 1 が設けられた床下においてエア吸引管 5 2 は、エア供給管 5 1 を覆う、いわば二重管構造になっており、塗布、現像装置本体 1 からエア供給部 6 に向かう

50

エアは、図 6 に矢印で示すようにエア供給管 5 1 の周囲を流通する。図 7 は、図 6 中鎖線で示した配管部 5 の断面図であり、図中 L 1 で示すエア供給管 5 1 の内径は、例えば 1 5 0 mm ～ 2 0 0 mm である。また図中 L 2 で示すエア吸引管 5 2 の内径は、例えば 2 5 0 mm ～ 3 0 0 mm である。

【0043】

続いて図 8 も参照しながら配管部 5 についてさらに説明する。エア供給管 5 1 及びエア吸引管 5 2 は床下から床上へ向かって伸長しており、例えばエア吸引管 5 2 は、例えば床 1 4 と塗布、現像装置本体 1 との間において拡張部 5 3 を形成し、拡張部の内部はリング状の通気室 5 4 として構成される。拡張部 5 3 には通気室 5 4 に連通する接続管 5 5 の一端が接続されており、接続管 5 5 の他端は、ケミカルユニット 4 1 及び電装ユニット 4 3

10

【0044】

起立吸引管 5 6 の他端は、処理ブロック S 2 の筐体 2 4 を貫き、塗布、現像装置本体 1 よりも高い位置において開口部 5 6 a を形成しており、この開口部 5 6 a を介してクリーンルーム 1 1 にダウフローされるエアが、起立吸引管 5 6 に吸引される。また起立吸引管 5 6 において、ケミカルユニット 4 1 及び電装ユニット 4 3 に向かう側壁には複数の吸引口 5 6 b が開口しており、例えばこれらの吸引口 5 6 b はケミカルユニット 4 1 の筐体 4 2 の内部空間及び電装ユニット 4 3 の筐体 4 4 の内部空間と連通している。後述するようにエア供給部 6 により開口部 5 6 a を介してエアの吸引が行われる際には、各吸引口 5 5 を介してケミカルユニット 4 1 の筐体 4 2 内及び電装ユニット 4 3 の筐体 4 4 内の排気

20

【0045】

また前記拡張部 5 3 には通気室 5 4 に連通する第 1 の分岐路である雰囲気吸引管 5 7 の一端が接続されており、前記雰囲気吸引管 5 7 の他端は、DEV 層 B 1 の現像ユニット 3 の例えば下方に接続されている。図中 3 0 は、現像ユニット 3 の筐体であり、筐体 3 0 内には既述のように複数個の液処理部 3 1 が設けられ、液処理部 3 1 はウエハ W を保持し、回転させるチャック 3 2 と、チャック 3 2 を駆動させる駆動部 3 3 とを備えており、チャック 3 2 の周囲には液の飛散を抑えるための、上側が開口したカップ 3 4 が設けられている。カップ 3 4 には、カップ 3 4 内の排気を行う排気管 3 5 と排気手段 3 6 とが設けられて

30

【0046】

各塗布部 3 1 の上部にはエア中に含まれるパーティクルを除去してエアを清浄化する清浄化フィルタ 3 7 が設けられており、清浄化されたエアはダウフローされ、塗布部 3 1 の周囲に供給される。また清浄化フィルタ 3 7 の上部には、当該清浄化フィルタ 3 7 にエアを供給するための流路 3 8 が形成されている。

【0047】

なお吸引口 5 4 a が設けられていない他は、既述のようにブロック B 1 ～ B 5 の液処理ユニットは互いに略同様に構成されているため、図 6 中ブロック B 5 の液処理ユニット（下部反射防止膜形成ユニット）も現像ユニットと同じ符号 3 を用いて示し、その各部についても現像ユニット 3 の各部と同じ符号を用いて示している。

40

【0048】

床 1 4 上において、既述のエア供給管 5 1 は、起立吸引管 5 6 と並行し、DEV 層 B 1 ～ BCT 層 B 5 に跨るように上方へ向けて伸長しており、その側壁に設けられた連絡孔 5 1 a を介して、既述の DEV 層 B 1 ～ BCT 層 B 5 の各液処理ユニット 3 の流路 3 8 に連通している。DEV 層 B 1 ～ BCT 層 B 5 の液処理ユニット 3 において、エア供給管 5 1 を流通するエアは、流路 3 8 に流入して清浄化フィルタ 3 7 を介して筐体 3 1 内にダウフローされ、DEV 層 B 1 の現像ユニット 3 にダウフローされたエアは、さらに吸引口

50

５７aを介して雰囲気吸引管５７に流入する。

【００４９】

続いてエア供給部６の構成について説明する。エア供給部６は区画された流路６１及びエア供給室６２を備えており、流路６１にはエア吸引管５２の基端部が、エア供給室６２にはエア供給管５１の基端部が夫々接続されている。流路６１には通風手段であるファン６３が介設されており、このファン６３はエア吸引管６２のエアを流路６１に引き込み、その流路６１の下流側に放出する。ファン６３の下流側にはケミカルフィルタ６４、エア温湿度調整部６５がこの順に設けられている。

【００５０】

ケミカルフィルタ６４は、塗布、現像装置の作用の欄で述べるようにケミカルユニット４１の雰囲気吸引され、流路６１に流入したときに、その吸引された雰囲気に含まれる薬液の成分などの化学物質を除去する。

【００５１】

またエア温湿度調整部６５は、特許請求の範囲でいう温度調整部及び湿度調整部に相当し、温度センサ、湿度センサ、加湿器、加温器などを含んでおり、後述の制御部１００の制御信号を受信し、上流の流路６１から流れ込んだエアの温度及び湿度を、所定の温度及び湿度に調整して、その温湿度調整されたエアを流路６１の下流に設けられた前記エア供給室６２に供給する。エア供給室６２に供給されたエアは、エア供給管５１を流通して、塗布、現像装置本体１に供給される。

【００５２】

この塗布、現像装置は制御部１００を備えており、この制御部１００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塗布、現像装置の作用、つまり各加熱、冷却ユニットにおけるウエハＷの温度調節、ウエハＷへの各膜の成膜処理、ウエハＷへの疎水化処理、各ユニット間におけるウエハＷの受け渡し、塗布、現像装置本体１へのエアの供給、クリーンルーム１１からエア供給部６へのエアの吸引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エアからなるプログラムが格納される。そして前記プログラムがこの制御部に読み出されることにより当該制御部はこの塗布、現像装置の作用を制御する。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憶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。

【００５３】

続いて既述の塗布、現像装置の作用について図９を参照ながら説明する。先ず塗布、現像装置本体１が設置されたクリーンルーム１１のＦＦＵ１８からエアが供給され、クリーンルーム１１内にエアのダウンフローが形成される。続いてエア供給部６のエア温湿度調整部６５に含まれる加湿器、加温器が作動し、供給されたエアの温湿度を所定の温湿度に制御できるようにスタンバイされる。

【００５４】

エア温湿度調整部６５が、供給されるエアの温湿度調整を行える状態になると、エア供給部６のファン６３が動作し、起立吸引管５６の開口部５６aを介してクリーンルーム１１にダウンフローされたエアが、当該起立吸引管５６に吸引されると共に、起立吸引管５６の吸引口５６bを介してケミカルユニット４１及び電装ユニット４３の各筐体４２、４４内における雰囲気が起立吸引管５６に吸引され、さらに塗布、現像装置本体１のＤＥＶ層Ｂ１の現像ユニット３において雰囲気吸引管５７の吸引口５７aを介して現像ユニット３の筐体３０内のエアが吸引される。

【００５５】

雰囲気吸引管５７、起立吸引管５６に流入したエアは、各径部５３を介してこれらの管が合流したエア吸引管５２に流入し、当該吸引管５２を下流側へと流通し、床下のガス供給部６の流路６１に流入する。流路６１に流入したエアは、エア供給部６のケミカルフィルタ６４を通過し、そのエア中に含まれる化学物質が除去され、さらにエア温湿度調整部６５を通過することにより所定の温湿度に調整されて、エア供給管５１に供給される。

【0056】

エア供給管51に供給された温湿度調整されたエアは、塗布、現像装置本体1の各ブロックB1～B5の各液処理ユニット3に流入し、各液処理ユニット3に設けられた清浄化フィルタ37から液処理ユニット3の各処理部31にダウンフローされる。

【0057】

然る後、キャリア20がキャリアブロックS1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TRS1またはTRS2→受け渡しアームD1→棚ユニットU5の受け渡しステージTRS5→BC T層B5のメインアームA5に受け渡される。そしてBC T層B5では、メインアームA5により、冷却ユニット→液処理ユニットである反射防止膜形成ユニット→加熱ユニット→棚ユニットU5の受け渡しステージTRS5の順序で搬送されて、下部反射防止膜が形成される。

10

【0058】

続いて受け渡しステージTRS5のウエハWは受け渡しアームD1により、COT層B4の受け渡しステージTRS4に搬送され、次いで当該COT層B4のメインアームA4に受け渡される。そしてCOT層B4では、メインアームA4により、ウエハWは冷却ユニット→液処理ユニットであるレジスト塗布ユニット→加熱ユニットの順序で搬送されて下部反射防止膜の上層にレジスト膜が形成された後、周縁露光ユニットに搬送されて周縁部が露光され、さらに棚ユニットU5の受け渡しステージTRS4に搬送される。

20

【0059】

次いで受け渡しステージTRS4のウエハWは受け渡しアームD1により、TCT層B3の受け渡しステージTRS3に搬送され、当該TCT層B3のメインアームA3に受け渡される。そしてTCT層B3では、メインアームA3により、冷却ユニット→液処理ユニットである第2の反射防止膜形成ユニット→加熱ユニットの順序で搬送されてレジスト膜の上層に上部反射防止膜が形成された後に、棚ユニットU6の受け渡しステージTRS8に搬送された後、インターフェイスアームGにより露光装置S4に搬送され、ここで所定の露光処理が行われる。

【0060】

露光処理後のウエハWはインターフェイスアームGにより棚ユニットU6の受け渡しステージTRS7またはTRS8に搬送され、このステージTRS7（TRS8）のウエハWは、DEV層B1（DEV層B2）のメインアームA1（A2）に受け取られ、当該DEV層B1（B2）にて、棚ユニットU1～U4に含まれる加熱ユニット→冷却ユニット→現像ユニット3→加熱ユニット→冷却ユニットの順序で搬送され、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は棚ユニットU5の受け渡しステージTRS1（TRS2）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S1に載置されている元のキャリア20に戻される。例えば所定のロット数のウエハWの処理が終了すると、ファン64が停止すると共にエア温湿度調整部65への電力供給が停止する。

30

【0061】

上記の塗布、現像装置によれば、温湿度が比較的安定しているクリーンルーム11内の空気を取り込んで温度及び湿度の調整を行い、その空気を、ウエハに対して各種の液処理を行う液処理ユニット3に供給するにあたり、そのクリーンルーム11の床下において当該クリーンルーム11内の空気を取り込むためのエア吸引管52と、温度調整された空気を液処理ユニットに供給するためのエア供給管51とを二重管により構成しているため、前記エア供給管51及び前記エア吸引管52を互いに横に並べて配設するような場合に比べて当該エア供給管51及びエア吸引管52の設置スペースを抑えることができる。従ってクリーンルーム11の床下に例えば当該塗布装置の用力関係の配管網のような供給管51及び吸引管52の設置の邪魔になるものがあったとしても、この配管網の間を通してエア供給管51及びエア吸引管52を設置することができるため、これらエア供給管51及びエア吸引管52の設置工事が容易になる。

40

【0062】

50

なおエア供給管 5 1 が、エア吸引管 5 2 に覆われることにより、エア供給管 5 1 を流通するエアは、塗布、現像装置本体 1 の床下の環境の影響を受けることが抑えられる。従ってエアが各液処理ユニット 3 に供給されるまでに、エアの温度及び湿度が変化することが抑えられるため、各液処理ユニット 3 の雰囲気を高精度に制御することができる。

【0063】

また、起立吸引管 5 6 の開口部 5 6 a が塗布、現像装置本体 1 よりも高い位置に設けられているため、この開口部 5 6 a より取り込まれるエアは、塗布、現像装置本体 1 から発せられる熱による温度変化やパーティクル汚染などの影響を受けることが抑えられるため、エア温湿度調整部 6 5、ケミカルフィルタ 6 4 及び清浄化フィルタ 3 7 の負荷がさらに抑えられる。従ってエア温湿度調整部 6 5 が温湿度調整に要する消費電力を抑えることができ、またケミカルフィルタ 6 4 の交換の頻度及び清浄化フィルタ 3 7 の交換の頻度を抑えることができる。

10

【0064】

またウエハ W 処理中にケミカルユニット 4 1 の雰囲気吸引しているため、揮発した各種薬品の気体が、そのケミカルユニット 4 1 の周囲に放散されることが抑えられ、その揮発した薬品により各処理ユニット中のウエハ W の処理雰囲気が影響を受けることが抑えられる。さらにウエハ W 処理中に電装ユニット 4 3 の雰囲気吸引しているため、当該電装ユニット 4 3 の熱が周囲に放散すること及び電装ユニット 4 3 の例えば電源に含まれるファンなどの駆動部からパーティクルが放出されて塗布、現像装置本体 1 に拡散することが抑えられ、従ってその熱やパーティクルにより各処理ユニット中のウエハ W の処理雰囲気が影響を受けることが抑えられる。

20

【0065】

続いて塗布、現像装置の他の実施形態を図 10、11 に示す。なおこの実施形態は次に述べるような差異点を除いて既述の実施形態と略同様に構成されており、既述の実施形態と同様に構成されている各部には同じ符号を付けて示している。この実施形態の配管部 5 の拡張部 5 3 に接続された雰囲気吸引管 5 8 の端部は分岐し、例えば各ブロック B 1 ～ B 2 の各現像ユニット 3 に接続され、各現像ユニット 3 筐体 3 0 内のエアを吸引することができるように構成されている。なお雰囲気吸引管をさらに分岐して、各現像ユニットの他にその端部を B 3 ～ B 5 の液処理ユニットに接続するようにしてもよい。

【0066】

30

またこの実施形態において拡張部 5 3 には起立吸引管 5 6 の代わりに、吸引管 5 9 が接続されており、図 11 に示すように吸引管 5 9 の端部は、床 1 4 に開口して開口部 5 9 a を形成している。そしてファン 6 3 が作動することにより、この開口部 5 9 a を介してクリーンルーム 1 1 にダウンフローされたエアが吸引管 5 9 に流入し、さらに床下のエア吸引管 5 2 に流入する。

【0067】

図 12 は、さらに他の実施形態を示している。この実施形態は最初に説明した塗布、現像装置と同様に形成されているが、DEV 層 B 1 の現像ユニット 3 のカップ 3 4 の排気管 3 5 が、雰囲気吸引管 5 7 に接続されており、ファン 6 3 が作動することにより、現像ユニット 3 中のエアが、排気管 3 5 及び雰囲気吸引管 5 7 を介して床下の吸引管 5 2 に流入する。

40

【0068】

なお既述の各実施形態では、例えばエア吸引管 5 2 によりエア供給部 6 に供給されるエアの流量 (α とする) と、エア供給管 5 1 により塗布、現像装置本体 1 に供給されるエアの流量 (β とする) とが等しくなるものとして説明してきたが、流量 α が流量 β よりも低い場合は、例えばエア供給部 6 の流路 6 1 やエア供給室に別途エア供給部 6 にエアを供給する機構を設けてもよい。なお既述の実施形態で、回収率、つまり流量 β に対し、流量 α が 50% であるとした場合は、例えばエア供給管 5 1 の送風量は $20 \text{ m}^3/\text{min} \sim 25 \text{ m}^3/\text{min}$ である。

【0069】

50

なおエア供給部 6 は、クリーンルーム 1 1 の床下に設けられることに限られず、例えば既述の塗布、現像装置が設けられたクリーンルーム 1 1 から、壁により隔てられた隣の空間に設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明の塗布装置の一例である塗布、現像装置の構成を示す概略図である。

【図 2】前記塗布、現像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図 3】前記塗布、現像装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図 4】前記塗布、現像装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図 5】前記塗布、現像装置の縦断側面図である。

10

【図 6】前記塗布、現像装置の配管構成を示した縦断面図である。

【図 7】配管の断面図である。

【図 8】前記配管の拡張部の周囲を示した斜視図である。

【図 9】前記塗布、現像装置のエアの流れを示した説明図である。

【図 10】他の実施形態の塗布、現像装置の配管構成を示した断面図である。

【図 11】前記塗布、現像装置本体の斜視図である。

【図 12】さらに他の実施形態の配管構成を示した断面図である。

【符号の説明】

【0071】

W 半導体ウエハ

20

B 1 キャリアブロック

B 2 処理ブロック

B 3 インターフェイスブロック

B 4 露光装置

3 現像ユニット（液処理ユニット）

5 配管部

5 1 エア供給管

5 2 エア吸引管

5 6 起立吸引管

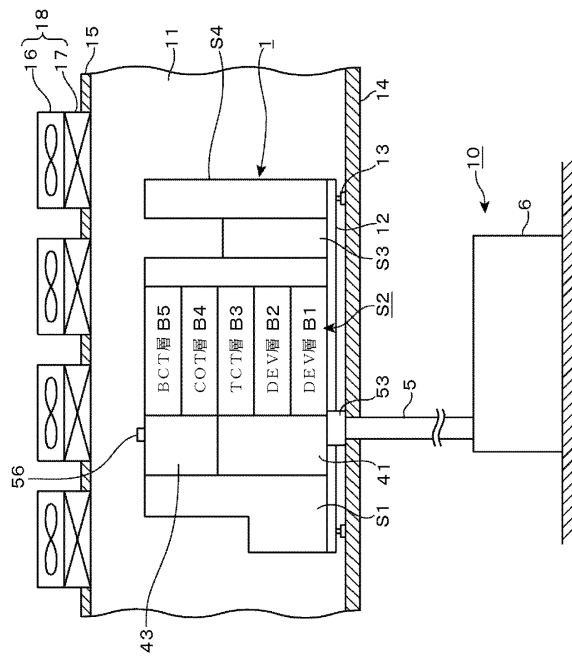
5 7 雰囲気吸引管

30

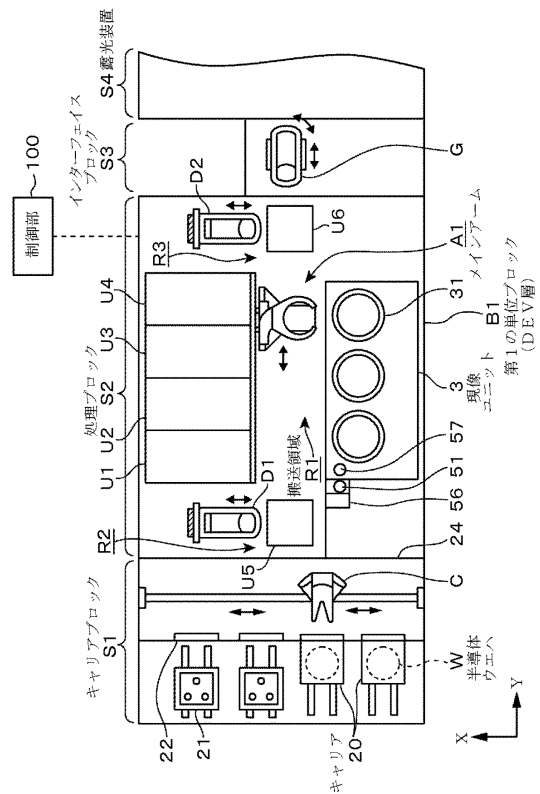
6 エア供給部

6 5 エア温湿度調整部

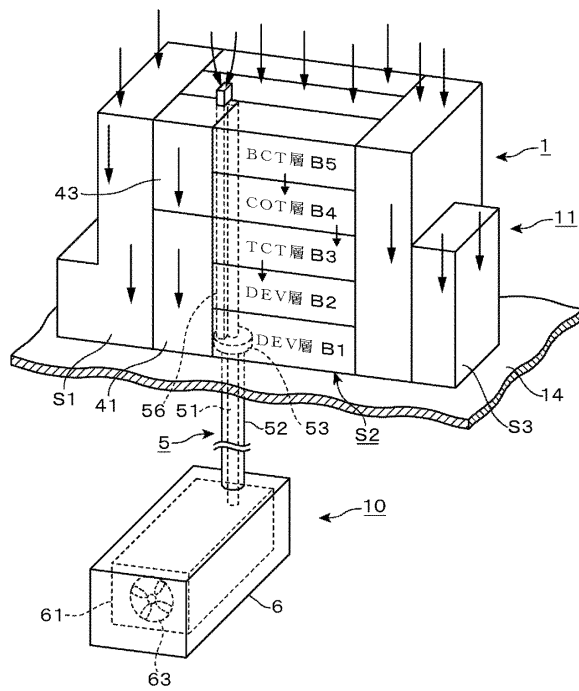
【図 1】



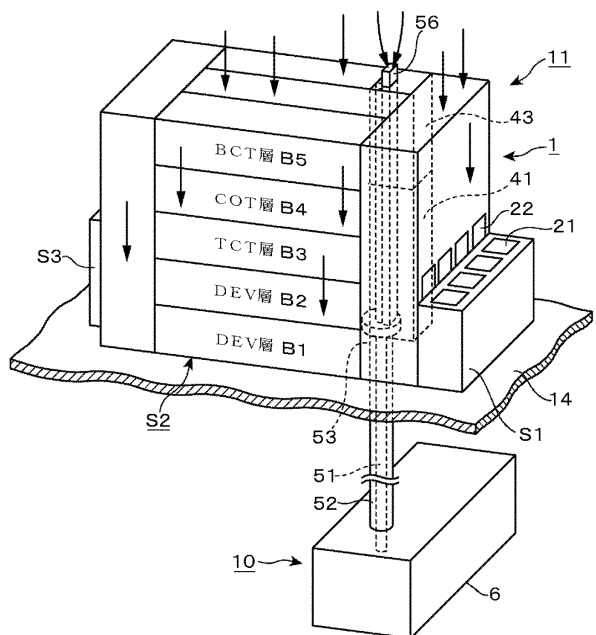
【図 2】



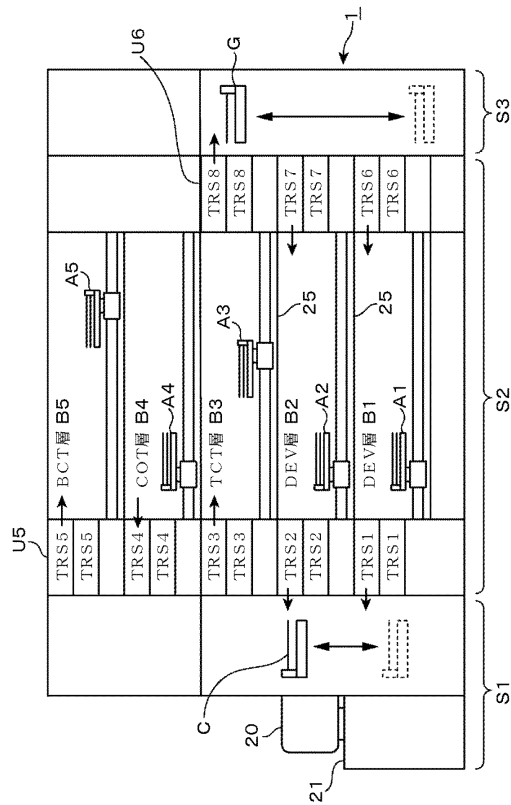
【図 3】



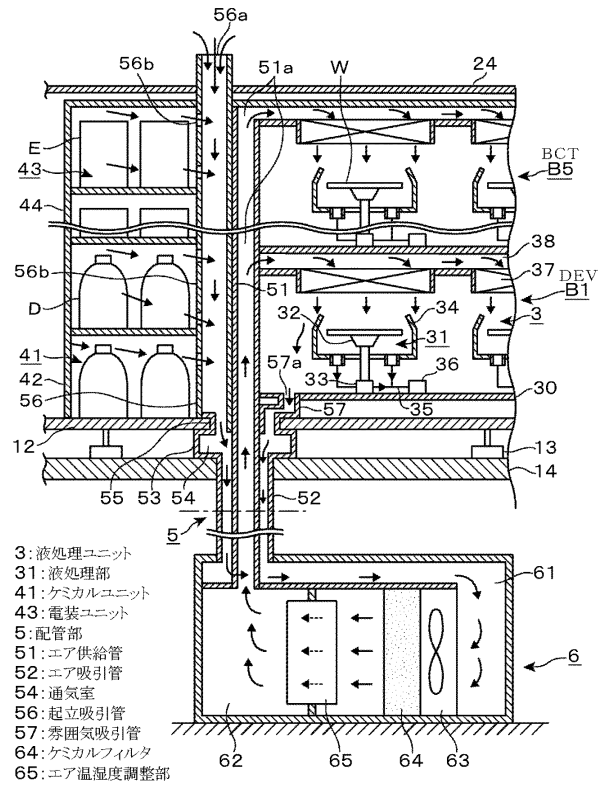
【図 4】



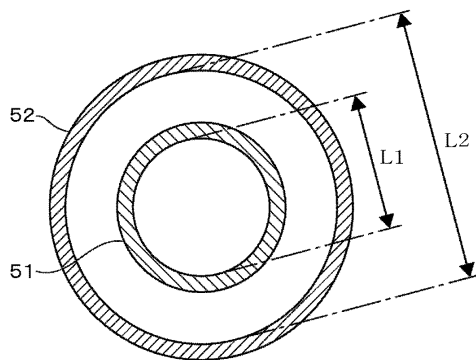
【図 5】



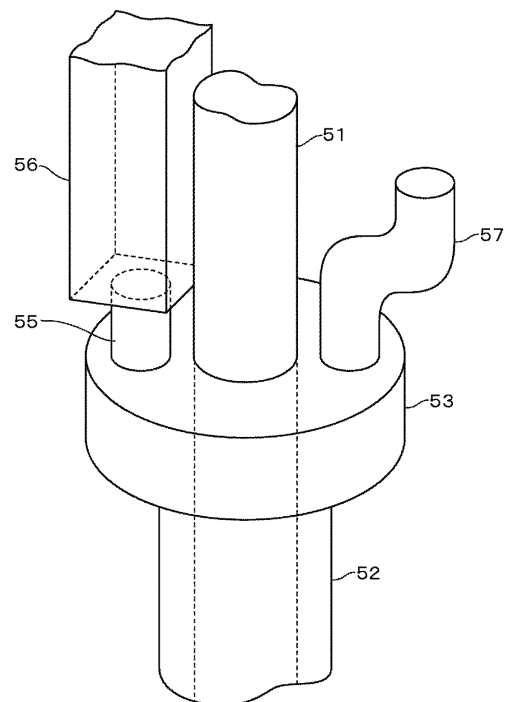
【図 6】



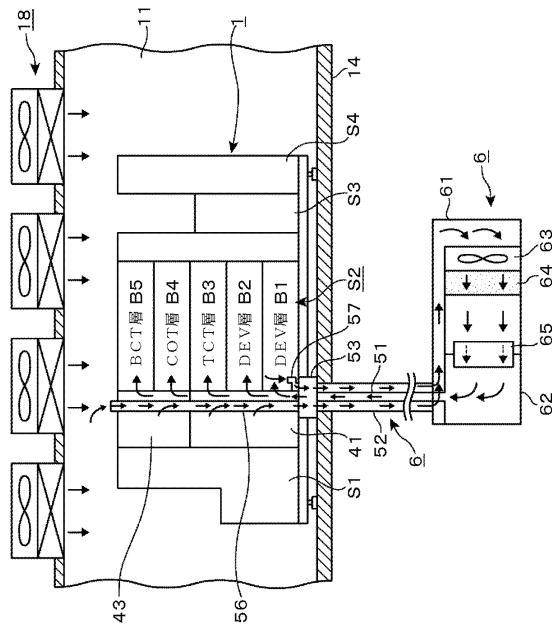
【図 7】



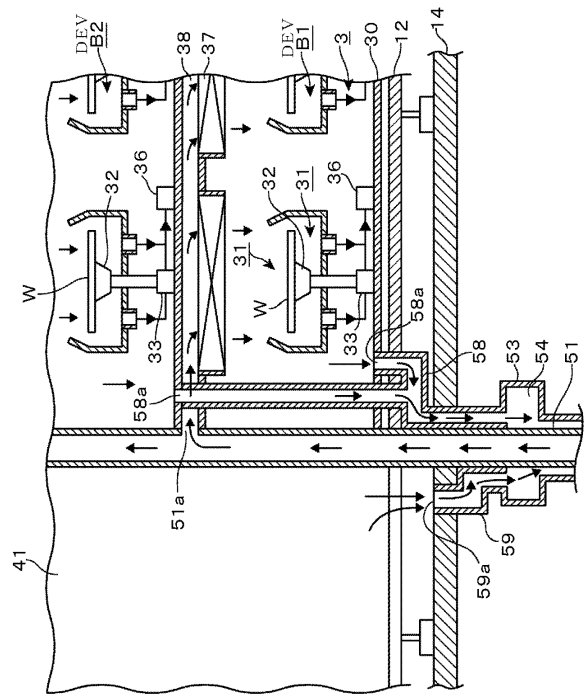
【図 8】



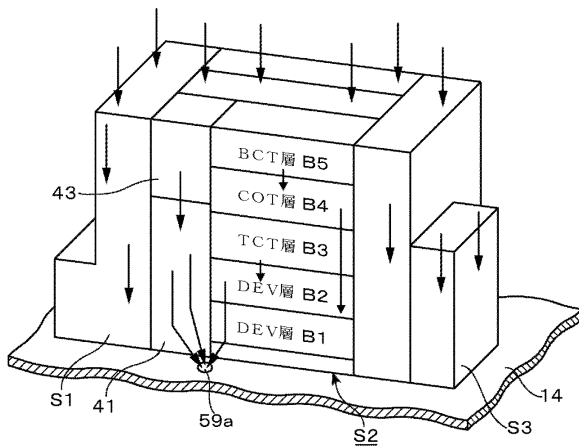
【図 9】



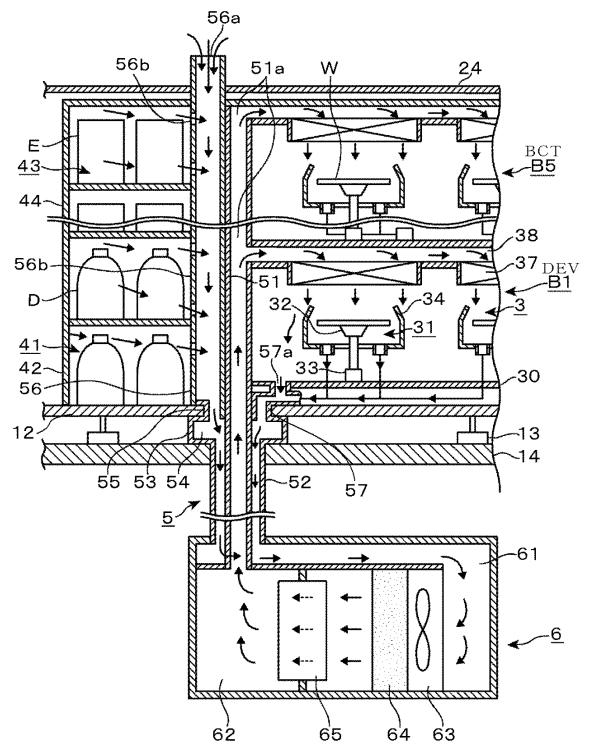
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-182949 (JP, A)
米国特許第6368776 (US, B1)
特開平11-274059 (JP, A)
特開平11-150176 (JP, A)
特開2000-150335 (JP, A)
国際公開第2005/038887 (WO, A1)
特許第3388706 (JP, B2)
特許第3375294 (JP, B2)
特開2002-110492 (JP, A)
特開2003-347186 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027
F01L 9/18
F24F 7/06