

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5293790号
(P5293790)

(45) 発行日 平成25年9月18日 (2013. 9. 18)

(24) 登録日 平成25年6月21日 (2013. 6. 21)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 6 9 C

G O 3 F 7/30 (2006. 01)

G O 3 F 7/30 5 O 1

B O 5 C 11/08 (2006. 01)

B O 5 C 11/08

B O 5 C 11/10 (2006. 01)

B O 5 C 11/10

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 13 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-207933 (P2011-207933)

(22) 出願日 平成23年9月22日 (2011. 9. 22)

(62) 分割の表示 特願2009-31889 (P2009-31889)
の分割

原出願日 平成21年2月13日 (2009. 2. 13)

(65) 公開番号 特開2012-60137 (P2012-60137A)

(43) 公開日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)

審査請求日 平成23年9月22日 (2011. 9. 22)

(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

(74) 代理人 100133776

弁理士 三井田 友昭

(72) 発明者 滝口 靖史

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i

zタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 吉村 好貴

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i

zタワー 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】 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】

上側に開口部が形成されたカップ体の中に基板を水平に保持する基板保持部を設けて構成され、各々横方向に一系列に配置された複数の液処理部と、

これら複数の液処理部に対して共用化され、基板に処理液を供給するための処理液ノズルと、

前記液処理部の列の延長線上に設けられ、処理液ノズルを待機させるための待機部と、

前記液処理部の各々の上方領域と前記待機部との間で前記液処理ノズルを液処理部の列に従って移動させるための移動手段と、

前記カップ体の開口部間において処理液ノズルの移動路の下方側に設けられ、前記移動手段により移動する処理液ノズルから垂れた液滴に接触して、その液滴を処理液ノズルから除去するための液取り部と、

カップ体の開口部間における前記移動路に位置すると共に一の液処理部から他の液処理部に向けて横方向に移動する途中の当該処理液ノズルに洗浄液を供給して洗浄し、その洗浄液が前記液取り部にて処理液ノズルから除去されるように前記液取り部に設けられた洗浄液供給部と、

を備えたことを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】

前記処理液ノズルは斜め下方に前記処理液を吐出する吐出口を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】

前記液取り部は弾性材により構成され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】

前記液取り部は更に前記待機部に設けられている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液処理装置。

【請求項 5】

前記待機部に位置する処理液ノズルに洗浄液を供給するための洗浄液供給部を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 6】

前記液取り部は毛細管現象により液滴をその内部に吸収して除去するために、その表面に多数の凹部を有することを特徴とする請求項 1 または 5 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 7】

前記凹部は上方に向けて開口すると共に、上方から下方に向かうにつれて末広がりに構成されることを特徴とする請求項 6 記載の液処理装置。

【請求項 8】

前記液取り部は毛細管現象により液滴をその内部に吸収して除去するために、多孔質材料により構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 9】

前記処理液は現像液であり、前記基板はその表面にレジストが塗布され、露光されたものであることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 10】

上側に開口部が形成されたカップ体の中に基板を水平に保持する基板保持部を設けて構成され、各々横方向に一系列に配置された複数の液処理部に対して共用化された処理液ノズルから前記基板に処理液を供給する液処理方法において、

前記液処理部の列の延長線上に設けられた、処理液ノズルを待機させるための待機部から、前記複数の液処理部を構成する一の液処理部の上方領域へ、当該一の液処理部の基板に処理液を供給するために前記液処理ノズルを液処理部の列に従って移動手段により移動させる工程と、

次いで、前記待機部に処理液ノズルを戻さずに当該処理液ノズルを前記複数の液処理部を構成する他の液処理部の基板に処理液を供給するために、当該他の液処理部の上方領域へ向けて前記列に従って移動させる工程と、

次いで、前記処理液ノズルが他の液処理部まで横方向に移動する途中で、前記カップ体の開口部間において、当該処理液ノズルに洗浄液供給部により洗浄液を供給して当該処理液ノズルを洗浄し、前記洗浄液供給部を備えると共に処理液ノズルの移動路の下方側に設けられた液取り部を前記移動手段により移動する処理液ノズルから垂れた洗浄液の液滴に接触させる工程と、

前記液取り部に接触した液滴を当該液取り部により処理液ノズルから除去する工程と、
を備えたことを特徴とする液処理方法。

【請求項 11】

前記基板に処理液を供給する工程は、
処理液ノズルの吐出口から前記処理液を斜め下方に供給する工程であることを特徴とする請求項 10 記載の液処理方法。

【請求項 12】

前記処理液は現像液であり、前記基板はその表面にレジストが塗布され、露光されたものであることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の液処理方法。

【請求項 13】

基板に対する液処理を行う液処理装置に用いられるコンピュータプログラムが記憶され

10

20

30

40

50

た記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 10 ないし 12 のいずれか一つに記載の液処理方法を実施するためのものであ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、基板に処理液を供給して液処理を行う液処理装置、液処理方法及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

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、半導体ウエハ（以下、ウエハという）の表面にレジストを塗布し、このレジスト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形成している。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】

この塗布、現像装置にはウエハに処理液を供給して液処理を行う液処理モジュールが設けられている。この液処理モジュールとしては例えば現像液を供給して現像を行う現像モジュール（現像装置）がある。現像モジュールは、ウエハを保持する基板保持部と、排液手段及び排気手段を備え、その基板保持部に保持されたウエハを囲むように設けられたカップ体とを含む現像処理部を備えている。また、その他に現像モジュールは前記ウエハに現像液を供給するための現像液ノズルと、その現像液ノズルを待機させるための待機部と、現像液供給後に洗浄液を供給する洗浄液ノズルと、を備えている。

【0004】

スループットの向上を図るために、この現像モジュールにおいて前記現像処理部を横方向に複数配設し、その現像処理部の配列方向の延長線上に前記待機部を設け、そして各カップに共通の現像液ノズルが各現像処理部の上方領域と待機部との間を移動して現像液を供給する構成とする場合がある。この場合、一の現像処理部のウエハに現像液の供給が行われている間に他の現像処理部ではウエハに洗浄液が供給されたり、基板保持部を回転させてスピン乾燥が行われたりする。

【0005】

ところでウエハに現像液供給を行った後、現像液ノズルの下端に現像液の液滴が付着し、垂れ下がる場合がある。そして現像装置を上記のように構成した場合、現像液ノズルが現像処理部間を移動する間にこの液滴が乾燥を終えたウエハ上に落下して、パーティクルとなり現像欠陥となってしまうおそれがある。また、その液滴が長時間ノズルに垂れ下がっていると、液滴が雰囲気中のパーティクルを吸収し、そしてそのような液滴が現像液ノズルから吐出される現像液に混じってウエハに供給されてしまう、いわゆるノズル汚染へと繋がる場合がある。現在ではレジストパターンの微細化が進み、僅かなパーティクルのウエハへの付着が歩留りの低下を招くおそれがあることから、このように現像液ノズルから垂れ下がる液滴を除去する要求が高くなっている。

【0006】

この液滴の除去を行うためには、現像液ノズルに吸引機構を設けて現像液ノズルの吐出口から吸引を行い、液滴を吸い込むことや、ウエハ以外の場所に向けて現像液を吐出し、液滴を押し流すいわゆるダミーディス Pens と呼ばれる処理を行うことが考えられる。しかし前記吸引機構を設けることはコスト高になるし、ダミーディス Pens を行うことは処理タクトの延長によるスループットの低下や現像処理のコストの上昇を招くおそれがある。

【0007】

また、ウエハへの現像液の供給方法としては、回転するウエハに現像液ノズルから現像液を吐出させながら、その現像液ノズルをウエハの直径方向に移動させてその表面に液膜を形成する場合がある。この場合、ウエハ W に吐出された現像液がウエハ W 上で撥ねてパ

10

20

30

40

50

ーティクルとなることを抑えるために、現像液ノズル 11 は図 18 に示すようにその吐出口 12 が斜めに傾いた状態で移動手段に取り付けられ、その移動手段によって傾いた状態のまま、ウエハ W 上及び現像処理部間を移動させることが検討されている。

【0008】

しかし、このように現像液ノズル 11 を傾けた場合には図中の鎖線間で示す吐出口 12 の投影領域 14 から下方にずれた位置に液滴 13 が形成されるため、上記のように吸引機構を設けたり、ダミーディスペンスを行ったりしても十分に液滴 13 が除去できないおそれがある。

【0009】

現像装置について説明してきたが、現像液の代わりにレジストなどの各種処理液を塗布する液処理装置についても、使用する処理液が現像液と異なる他は、既述の現像装置と同様の装置構成とされる場合がある。そして、その液処理装置についてもこのように処理液を供給するノズルから液滴が垂れ下がり、垂れ下がる間にその液滴に含まれる溶剤が揮発し、液滴中の成分の濃度が変化することが考えられる。そして、そのように成分の濃度が変化した液滴が液処理前、液処理後のウエハ上に落下すればその液滴がパーティクルとなってウエハを汚染したり、ウエハの面内における処理の均一性が低下したりすることで、やはり歩留りが低下するおそれがある。

【0010】

特許文献 1 には一つのカップ体の側方位置に液滴除去用の針を設けることが記載されている。しかし上記のように複数のカップ体を設けて処理を行うことについては記載されておらず、上記の問題を解決するには不十分である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献 1】特開平 10 - 261609 (段落 0020 など)

【発明の概要】

【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の下になされたものであり、その目的は、横方向に一列に配置された基板保持部を備えた複数の液処理部と、これら液処理部に対して共用化された処理液ノズルと、を備えた液処理装置において、前記処理液ノズルからの基板への処理液の落下を抑え、歩留りの低下を防ぐことができる液処理装置、液処理方法及び記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の液処理装置は、上側に開口部が形成されたカップ体の中に基板を水平に保持する基板保持部を設けて構成され、各々横方向に一列に配置された複数の液処理部と、

これら複数の液処理部に対して共用化され、基板に処理液を供給するための処理液ノズルと、

前記液処理部の列の延長線上に設けられ、処理液ノズルを待機させるための待機部と、

前記液処理部の各々の上方領域と前記待機部との間で前記液処理ノズルを液処理部の列に従って移動させるための移動手段と、

前記カップ体の開口部間において処理液ノズルの移動路の下方側に設けられ、前記移動手段により移動する処理液ノズルから垂れた液滴に接触して、その液滴を処理液ノズルから除去するための液取り部と、

カップ体の開口部間における前記移動路に位置すると共に一の液処理部から他の液処理部に向けて横方向に移動する途中の当該処理液ノズルに洗浄液を供給して洗浄し、その洗浄液が前記液取り部にて処理液ノズルから除去されるように前記液取り部に設けられた洗浄液供給部と、

を備えたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

前記処理液ノズルは例えば斜め下方に前記処理液を吐出する吐出口を備えており、また前記液取り部は例えば弾性材により構成され、そして前記液取り部は例えば更に前記待機部に設けられている。そして、前記待機部に位置する処理液ノズルに洗浄液を供給するための洗浄液供給部を備えていてもよい。前記液取り部は毛細管現象により液滴をその内部に吸収して除去するために、その表面に多数の凹部を有していてもよい。前記凹部は例えば上方に向けて開口すると共に、上方から下方に向かうにつれて末広がりに構成される。前記液取り部は例えば毛細管現象により液滴をその内部に吸収して除去するために、多孔質材料により構成されている。前記処理液は例えば現像液であり、前記基板はその表面にレジストが塗布され、露光されたものである。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の液処理方法は、上側に開口部が形成されたカップ体の中に基板を水平に保持する基板保持部を設けて構成され、各々横方向に一行に配置された複数の液処理部に対して共用化された処理液ノズルから前記基板に処理液を供給する液処理方法において、

前記液処理部の列の延長線上に設けられた、処理液ノズルを待機させるための待機部から、前記複数の液処理部を構成する一の液処理部の上方領域へ、当該一の液処理部の基板に処理液を供給するために前記液処理ノズルを液処理部の列に従って移動手段により移動させる工程と、

次いで、前記待機部に処理液ノズルを戻さずに当該処理液ノズルを前記複数の液処理部を構成する他の液処理部の基板に処理液を供給するために、当該他の液処理部の上方領域へ向けて前記列に従って移動させる工程と、

20

次いで、前記処理液ノズルが他の液処理部まで横方向に移動する途中で、前記カップ体の開口部間において、当該処理液ノズルに洗浄液供給部により洗浄液を供給して当該処理液ノズルを洗浄し、前記洗浄液供給部を備えると共に処理液ノズルの移動路の下方側に設けられた液取り部を前記移動手段により移動する処理液ノズルから垂れた洗浄液の液滴に接触させる工程と、

前記液取り部に接触した液滴を当該液取り部により処理液ノズルから除去する工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

30

前記基板に処理液を供給する工程は、例えば処理液ノズルの吐出口から前記処理液を斜め下方に供給する工程であり、また前記処理液は例えば現像液であり、前記基板はその表面にレジストが塗布され、露光されたものである。

【 0 0 1 7 】

基板に対する液処理を行う液処理装置に用いられるコンピュータプログラムが記憶された記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、上記の液処理方法を実施するためのものであることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

40

本発明によれば、横方向に一行に配列された複数のカップ体の開口部間において処理液ノズルの移動路の下方側に、移動手段により移動する処理液ノズルから垂れた前記処理液の液滴に接触して、その液滴を処理液ノズルから除去するための液取り部が設けられている。従って、処理液ノズルが基板に処理を行うために待機部と各液処理部とを移動するにあたって、基板上への処理液ノズルからの前記液滴の落下を防ぐことができる。その結果として、その落下した液滴がパーティクルとなったり、基板の処理の面内均一性を低下せたりすることを防ぐことができるため、歩留りの低下を抑えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る現像装置の概略図である。

50

【図 2】前記現像装置の斜視図である。

【図 3】前記現像装置の平面図である。

【図 4】前記現像装置に設けられた現像液ノズル及び待機部の斜視図である。

【図 5】前記現像液ノズルと液取り部との位置関係を示す説明図及び前記現像液ノズルの下方側斜視図である。

【図 6】前記現像液ノズルにより現像液がウエハに供給される様子を示した説明図である。

【図 7】現像液ノズルの移動経路において現像液ノズルの液滴が除去される様子を示した説明図である。

【図 8】待機部において現像液ノズルの液滴が除去される様子を示した説明図である。

10

【図 9】前記現像装置による現像工程を示した作用図である。

【図 10】前記現像装置による現像工程を示した作用図である。

【図 11】前記現像装置による現像工程を示した作用図である。

【図 12】前記現像装置の他の現像工程を示した作用図である。

【図 13】液取り部の他の構成を示した説明図である。

【図 14】液取り部のさらに他の構成を示した説明図である。

【図 15】前記現像装置を備えた塗布、現像装置の平面図である。

【図 16】前記塗布、現像装置の斜視図である。

【図 17】前記塗布、現像装置の縦断平面図である。

【図 18】現像液ノズルから液滴が垂れ下がった様子を示した説明図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の液処理装置の一例である現像装置 2 について、その概略構成図である図 1 を参照しながら説明する。現像装置 2 は 3 つの液処理部である現像処理部 21a、21b、21c と、複合ノズル部 4a ~ 4c と、現像液ノズル 6 とを備えている。

【0021】

現像処理部 21a ~ 21c は横方向に一列に配列されている。各現像処理部 21a ~ 21c は各々同様に構成されており、ここでは現像処理部 21a を例に挙げて説明する。現像処理部 21a は夫々ウエハ W の裏面中央部を吸着して水平に保持する基板保持部であるスピンチャック 22a を備え、スピンチャック 22a は回転軸 23a を介して回転駆動機構 24a と接続されている。スピンチャック 22a は、回転駆動機構 24a を介してウエハ W を保持した状態で鉛直軸回りに回転自在に構成されており、その回転軸上にウエハ W の中心が位置するように設定されている。回転駆動機構 24a は後述の制御部 100 からの制御信号を受けてスピンチャック 22a の回転速度を制御する。

30

【0022】

スピンチャック 22a の周囲にはスピンチャック 22a 上のウエハ W を囲むようにして上方側に開口部 30a を備えたカップ体 31a が設けられており、カップ体 31a の側周面上端側は内側に傾斜した傾斜部 32a を形成している。カップ体 31a の底部側には、図 1 に示すように例えば凹部状をなす液受け部 33a が設けられている。液受け部 33a は、図示しない隔壁によりウエハ W の周縁下方側に全周に亘って外側領域と内側領域とに区画されている。外側領域の底部には貯留した現像液などのドレインを排出するための図示しない廃液口が設けられ、内側領域の底部には処理雰囲気を排気するための排気口 34a、34a が設けられている。

40

【0023】

排気口 34a、34a には排気管 35a の一端が接続されており、排気管 35a の他端は、排気ダンパ 36a を介して現像処理部 21b 及び 21c の排気管 35b、35c と合流し、例えば現像装置 2 が設置された工場の排気路に接続されている。排気ダンパ 36a は、制御部 100 からの制御信号を受けてカップ体 31a 内の排気量を制御する。

【0024】

図 2、図 3 は、図 1 の現像装置 2 を実際に構成したものを夫々模式的に示した斜視図、

50

上面図である。図中 2 5 a は、昇降自在に構成された昇降ピンであり、カップ体 3 1 a 内に 3 本設けられている。現像装置 2 にウエハ W を搬送する図示しない基板搬送手段の動作に応じて昇降ピン 2 5 a が昇降し、その基板搬送手段とスピンチャック 2 2 a との間でウエハ W が受け渡される。

【 0 0 2 5 】

現像処理部 2 1 b の各部について現像処理部 2 1 a の各部に対応する部分については、現像処理部 2 1 a の説明で用いた数字と同じ数字を用い、且つ a の代わりに b を付して各図中に示している。また、現像処理部 2 1 c の各部について現像処理部 2 1 a の各部に対応する部分については、現像処理部 2 1 a の説明で用いた数字と同じ数字を用い、且つ a の代わりに c を付して各図中に示している。

10

【 0 0 2 6 】

続いて複合ノズル部 4 a , 4 b , 4 c について説明する。これら複合ノズル部 4 a , 4 b , 4 c は夫々現像処理部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c のウエハ W に純水及び N₂ (窒素) ガスを供給するように構成されており、各複合ノズル部 4 a ~ 4 c は同様に構成されている。ここでは代表して複合ノズル部 4 a を例に挙げて説明する。複合ノズル部 4 a は夫々純水ノズル 4 1 a 及び N₂ ガスノズル 4 2 a を備えており、これら各ノズル 4 1 a , 4 2 a はウエハ W の直径方向に互いに接続され、各ノズル 4 1 a , 4 2 a は例えば夫々鉛直下方に開口した円形の細孔である吐出口を夫々備えている。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、純水ノズル 4 1 a は供給路 4 3 を介して純水が貯留された純水供給源 5 B に、N₂ ガスノズル 4 2 a は供給路 4 4 を介して N₂ ガスが貯留された N₂ ガス供給源 5 C に夫々接続されている。純水はウエハ W に現像液を供給する前にその現像液の濡れ性を高めるために供給されるプリウエット処理を行うための表面処理液であり、また現像後、不要になった現像液を洗い流すためのリンス液でもある。N₂ ガスはウエハ W を乾燥させるために当該ウエハ W に吹き付けられる乾燥用ガスであり、この例ではスピンチャック 2 2 a ~ 2 2 c の回転による液の振り切りの他に、この N₂ ガスによる供給により洗浄後のウエハ W が乾燥される。

20

【 0 0 2 8 】

供給路 4 3 a , 4 4 a には流量制御部 4 5 a , 4 6 a が夫々介設されている。各流量制御部 4 5 a 及び 4 6 a はバルブやマスフローコントローラなどを含み、制御部 1 0 0 からの制御信号に基づいて各ノズル 4 1 a , 4 2 a からウエハ W への各純水及びガスの給断を制御する。

30

【 0 0 2 9 】

図 2 及び図 3 に示すように複合ノズル部 4 a には当該複合ノズル部 4 a を支持するアーム体 4 7 a の一端が接続されており、アーム体 4 7 a の他端は移動手段である駆動機構 4 8 a に接続されている。駆動機構 4 8 a は、現像処理部 2 1 a ~ 2 1 c の配列方向に沿って形成された基台 3 7 上を、その配列方向に伸長したガイド 4 9 a に沿って移動し、またアーム体 4 7 a を介して複合ノズル部 4 a を昇降させる。この駆動機構 4 8 a の移動及び駆動機構 4 8 a による昇降によって、純水ノズル 4 1 a 、N₂ ガスノズル 4 2 a の吐出口がスピンチャック 2 2 a に載置されたウエハ W の中心部上に移動し、純水、N₂ ガスを夫々ウエハ W の中心に供給することができる。駆動機構 4 8 a の動作は制御部 1 0 0 からの制御信号を受けて制御される。

40

【 0 0 3 0 】

現像処理部の図示と同様に、複合ノズル部 4 b , 4 c における複合ノズル部 4 a と同様に構成された各部については、複合ノズル部の説明に用いた符号と同じ数字の符号を用い、且つ符号中の a を b または c に夫々変更して示している。

【 0 0 3 1 】

各現像処理部 2 1 a ~ 2 1 c の側方には上側が開口したカップ状のノズル待機部 5 1 a ~ 5 1 c が夫々設けられ、その待機部 5 1 a ~ 5 1 c の内部は複合ノズル部 4 a ~ 4 c の待機領域 5 2 a ~ 5 2 c として構成されている。そして、複合ノズル部 4 a ~ 4 c はウエ

50

ハWに処理を行わないときには、これら待機領域52a~52cに夫々収納される。

【0032】

続いて、処理液ノズルである現像液ノズル6について図4、図5(a)(b)も参照しながら説明する。現像液ノズル6はその下端面に当該現像液ノズル6の移動方向に沿って扁平なスリット状に開口した吐出口61を備えており、その吐出口61の長さ方向はウエハWの直径及び現像液ノズル6の移動方向に並行している。また、図5(a)に示すように吐出口61は斜めに向けて形成されている。

【0033】

図1に示すように現像液ノズル6には現像液供給路62の一端が接続されている。現像液供給路62の他端はバルブやマスフローコントローラなどを含んだ流量制御部63を介して現像液供給源5Aに接続されており、制御部100からの制御信号に従って、流量制御部63が現像液ノズル6からウエハWへの現像液の給断を制御する。

10

【0034】

図2及び図4に示すように現像液ノズル6はアーム体64の一端に接続されて支持されており、アーム体64の他端は基台37上に設けられた駆動機構65に接続されている。駆動機構65は、基台37に現像処理部21a~21cの配列方向に伸長するように設けられたガイド60に沿って横方向に移動できるように構成されている。また、駆動機構65はアーム体64を介して現像液ノズル6を昇降させることができる。駆動機構65の動作は制御部100からの制御信号を受けて制御される。

【0035】

20

現像液ノズル6は、その駆動機構65により各現像処理部21a~21cの上方領域と後述の待機部66との間を移動する。また、図6に示すように、現像液ノズル6は各現像処理部21a~21cに搬入されたウエハWの回転方向に沿って斜めに帯状に現像液を供給しながら、矢印で示すように当該ウエハWの周縁部から中心部に向かって移動して、ウエハWの表面全体に現像液Lの液膜を形成することができる。

【0036】

現像処理部21aのカップ体31aと現像処理部21bのカップ体31bとの間において、待機部52bの上方位置には液取り部7Aが設けられている。また、現像処理部21bのカップ体31bと現像処理部21cのカップ体31cとの間において、待機部52cの上方位置には液取り部7Bが設けられている。これら液取り部7A, 7Bは現像液ノズル6の横方向への移動路の下方側に設けられている。

30

【0037】

液取り部7A, 7Bは互いに同様に構成されており、図5(a)及び図7(a)を用いて説明する。これらの図に示すように液取り部7A, 7Bは、水平に設けられた基部71と、基部71から斜め方向に伸びた板状の液受け部72とを備えており、その液受け部72の先端は現像液ノズル6の横方向への移動方向と並行し、且つそのように横方向に移動する現像液ノズル6の下端と近接するように形成されている。これらの液取り部7A, 7Bは、現像液ノズル6から現像液の液滴を効率よく除去するために、例えば高い親水性を有する多孔質のセラミックスにより構成されており、毛細管現象により液滴をその内部に吸収して除去する。

40

【0038】

図7(a)~図7(d)は、現像液ノズル6が横方向に移動するときの様子を示しており、現像液ノズル6が移動するとき液取り部7A及び7Bは現像液ノズル6に近接し、現像液ノズル6の下端に垂れ下がり形成された液滴Dに接触し、この液滴Dをその内部に取り込んで除去する。ところで現像液ノズル6の下端に垂れ下がり形成される現像液の液滴Dとしては、繰り返し現像処理を行う過程でその下端への現像液の蓄積によって次第に大きくなり、所定の大きさになったときに重力によって現像液ノズル6から落下するが、この落下前に除去できればよいので、図5(a)中の現像液ノズル6の下端と液取り部7Aとの距離h1はこの液滴Dが落下するときの大きさに応じて任意に設定され、例えば1.5mmである。

50

【 0 0 3 9 】

基台 3 7 において、現像処理部 2 1 a ~ 2 1 c の配列方向の延長線上には上側が開口したカップ状に形成された待機部 6 6 が設けられており、その待機部 6 6 の内部は現像液ノズル 6 の待機領域 6 7 として構成されている。現像液ノズル 6 は、ウエハ W に処理を行わないときにはこの待機領域 6 7 に収納され、現像処理を行うときに前記駆動機構 6 5 を介して当該待機領域 6 7 から各現像処理部 2 1 a ~ 2 1 c へ移動する。

【 0 0 4 0 】

待機領域 6 7 には液取り部 7 C が設けられている。図 4 に示すように液取り部 7 C は、液取り部 7 A , 7 B と同様に構成されており、現像液ノズル 6 が待機部 6 6 に収納されたときに液受け部 7 2 の先端は現像液ノズル 6 の吐出口 6 2 に近接し、また吐出口 6 2 の長さ方向と、この先端とが並行するように設けられている。図 8 (a) ~ (d) は、現像液ノズル 6 が待機部 6 に収納され、現像液ノズル 6 から垂れた現像液の液滴 D を液取り部 7 C が吸収して、除去する様子を示している。図 8 (d) 中に示した待機部 6 に収納されたときの現像液ノズル 6 の下端と液取り部 7 C との距離 h 2 はこの液滴 D が落下するときの大きさに応じて任意に設定され、例えば 1 . 5 mm である。

10

【 0 0 4 1 】

続いて制御部 1 0 0 について説明する。制御部 1 0 0 は例えばコンピュータからなり、不図示のプログラム格納部を有している。このプログラム格納部には、後述の作用で説明する現像処理が行わ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、このプログラムが制御部 1 0 0 に読み出されることで制御部 1 0 0 はウエハの回転速度、各ノズルの移動、ウエハへの現像液、純水及び N₂ ガスの供給などを制御する。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または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。

20

【 0 0 4 2 】

続いて、この現像装置 2 に順次ウエハ W が搬入されたときに、行われる処理の一例について図 9 ~ 図 1 2 を参照しながら説明する。ウエハ W は例えば不図示の基板搬送手段により現像処理部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c の順に搬送され、また各ウエハ W の表面にはレジストが塗布されており、そのレジストが所定の露光処理を受けているものとする。また便宜上、現像処理部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c に搬入されるウエハ W を夫々便宜上、ウエハ W 1 , W 2 , W 3 と記載する。

30

【 0 0 4 3 】

また、既述のように繰り返し現像処理を行う度に現像液ノズル 6 の下端に現像液が溜まり、当該ノズル 6 に付着した液滴 D が大きくなる。そして、液滴 D が所定のサイズになったときに液取り部 7 A ~ 7 C により除去できるように現像液ノズル 6 と各液取り部との距離を調整すればよいが、下記の説明では現像液の液滴 D が除去される様子を明確に示すために説明の便宜上、この液滴 D がウエハ W に処理を行う度に現像液ノズル 6 に垂れ下がり、処理を行う度にその液滴 D が除去されるように液取り部 7 A ~ 7 C の位置が調整されているものとする。

【 0 0 4 4 】

40

図 9 (a) に示すように処理開始前において現像液ノズル 6 、複合ノズル部 4 a ~ 4 c は、夫々待機部 6 6 , 5 1 a ~ 5 1 c に収納されている。各カップ体 3 1 a ~ 3 1 c 内の排気量が所定の排気量になり、ウエハ W 1 が現像処理部 2 1 a のスピンチャック 2 2 a に受け渡され、所定の回転数で回転すると共に複合ノズル部 4 a がウエハ W 1 上に移動し、純水ノズル 4 1 a がウエハ W 1 の中心部に純水 F を吐出する。吐出された純水 F は、遠心力により周縁部へと展伸されるいわゆるスピンコーティングによってウエハ W 1 を覆い、既述のプリウエットが行われる (図 9 (b)) 。

【 0 0 4 5 】

純水 F の供給が停止し、複合ノズル部 4 a がウエハ W 1 の周縁部側へと移動すると共に現像液ノズル 6 が待機部 6 6 からウエハ W 1 の周縁部上へと移動する。そして、現像液ノ

50

ズル 6 は現像液 L を供給しながらウエハ W 1 の中心部上へと移動し（図 9（c））、ウエハ W 1 の表面全体が現像液 L により覆われる。その後、現像液ノズル 6 からの現像液 L の吐出が停止し、現像液ノズル 6 が待機部 6 6 に戻る（図 9（d））。

【0046】

現像液ノズル 6 が待機部 6 6 内の待機領域 6 7 に収納され、図 8（a）～（d）で示したように現像液ノズル 6 の下端が液取り部 7 C に近接し、その下端から垂れた液滴 D が液取り部 7 C に接触して、当該液取り部 7 C に吸収されて除去される。また、複合ノズル部 4 a がウエハ W 1 の中心部上に移動し、ウエハ W 1 の中心部上に純水 F が供給されてウエハ W 1 表面の現像液 L が洗い流される。その一方で、基板処理部 2 1 b のスピンチャック 2 2 b にウエハ W 2 が受け渡される（図 9（e））。

10

【0047】

然る後、ウエハ W 2 が所定の回転数で回転し、複合ノズル部 4 b が待機部 5 1 b からウエハ W 2 上に移動し、純水ノズル 4 1 b がウエハ W 2 の中心部上に純水 F を吐出して、ウエハ W 2 の表面が純水 F により覆われると共に、現像液ノズル 6 がウエハ W 2 の周縁部上へ移動する。その一方で純水ノズル 4 1 a からウエハ W 1 への純水 F の供給が停止する（図 10（a））。

【0048】

N₂ ガスノズル 4 2 a がウエハ W 1 の中心部上に移動し、N₂ ガスがウエハ W 1 に吐出されて、回転による純水の振り切りとこのガス供給との相乗作用でウエハ W 1 が乾燥される。その一方で、純水ノズル 4 1 b からウエハ W 2 への純水 F の吐出が停止し、複合ノズル部 4 b がウエハ W 2 の周縁部上へ移動し、現像液ノズル 6 が現像液 L を吐出しながらウエハ W 2 の周縁部上から中心部上へ移動して（図 10（b））、ウエハ W 2 の表面全体が現像液 L に被覆される。

20

【0049】

その後、前記ウエハ W 1 への N₂ ガスの吐出が停止すると共にウエハ W 1 の回転が停止し、複合ノズル部 4 a が待機部 5 1 a に戻る一方で、ウエハ W 2 への現像液 L の供給が停止する。続いて、現像液ノズル 6 は図中矢印で示すように液取り部 7 A の上方を通過し、図 7（a）～（d）で説明したように現像液ノズル 6 の下端に垂れた液滴 D が液取り部 7 A に接触し、吸収されて除去され（図 10（c）、（d））、現像液ノズル 6 はウエハ W 1 の上方を通過して待機部 6 6 に戻る（図 10（e））。また、複合ノズル部 4 b がウエハ W 2 の中心部上に移動し、純水 F をウエハ W 2 に供給して、ウエハ W 2 表面の現像液 L が洗い流される。その一方で、現像処理部 2 1 c のスピンチャック 2 2 c にウエハ W 3 が受け渡される（図 11（a））。

30

【0050】

続いてウエハ W 3 が所定の回転数で回転し、複合ノズル部 4 c が待機部 5 1 c からウエハ W 3 上に移動し、純水ノズル 4 2 c がウエハ W 3 の中心部上に純水 F を吐出して、スピンコーティングによりウエハ W 3 の表面が純水 F により覆われると共に現像液ノズル 6 がウエハ W 3 の周縁部上へ移動する。また、その一方で純水ノズル 4 1 b からの純水 F の供給が停止し、N₂ ガスノズル 4 2 b がウエハ W 2 の中心部上に移動する（図 11（b））。

40

【0051】

そして、N₂ ガスがウエハ W 2 の中心部上に吐出されてウエハ W 2 が乾燥される一方で、純水ノズル 4 1 c からの純水 F の吐出が停止し、複合ノズル部 4 c がウエハ W 3 の周縁部上へ移動する。そして、現像液ノズル 6 が現像液 L を吐出しながらウエハ W 3 の周縁部上から中心部上へ移動し（図 11（c））、ウエハ W 3 の表面全体が現像液 L に被覆される。

【0052】

その後、前記ウエハ W 2 への N₂ ガスの吐出が停止すると共にウエハ W 2 の回転が停止して、複合ノズル部 4 b が待機部 5 1 b に戻る一方で、ウエハ W 3 への現像液 L の供給が停止する。そして、現像液ノズル 6 は図中矢印で示すように液取り部 7 B の上方を通過し

50

、図7で説明したように現像液ノズル6の下端に垂れた液滴Dが液取り部7Bに接触して吸収され、除去される(図11(d)、(e))。その後、現像液ノズル6は現像処理部21b、21aの上方を通過して待機部66に戻る(図12(a))。また、複合ノズル部4cがウエハW3の中心部上に移動し、ウエハW3の中心部上に純水Fが供給されてウエハW3表面の現像液Lが洗い流される(図12(b))。

【0053】

その後、純水ノズル41cからの純水Fの供給が停止し、N₂ガスノズル42cがウエハW3の中心部上に移動して、N₂ガスノズル42cからN₂ガスがウエハW3の中心部上に吐出されてウエハW3が乾燥される(図12(c))。その後N₂ガスの供給が停止すると共にウエハW3の回転が停止し、複合ノズル部4cが待機部51cに戻り(図12(d))、基板搬送手段によりウエハW3が現像処理部31cから搬出される。

10

【0054】

この現像装置2によれば、横方向に一系列に配列された現像処理部21a~21cのカップ体31a~31c間において、駆動機構65により移動する現像液ノズル6の移動路の下方側に、その現像液ノズル6の下端に近接し、当該現像液ノズル6から垂れた現像液の液滴Dに接触して、その液滴Dを現像液ノズル6から除去するための液取り部7A、7Bが、その現像液ノズル6の移動軌道上に設けられている。従って現像液ノズル6がウエハWに処理を行うために待機部66と各現像処理部21a~21cとを移動し、現像液が除去されて乾燥したウエハW上を通過するにあたって、その乾燥したウエハW上への現像液ノズル6からの前記液滴Dの落下を防ぐことができる。従ってその液滴がパーティクルとなってウエハWを汚染することが防がれるので、歩留りの低下を抑えることができる。また、現像液ノズル6の移動中にその液滴Dが除去されるので、液滴Dを除去するための時間を必要としない。その結果としてスループットの低下を抑えることができる。

20

【0055】

また、この現像装置2は待機部66においても液取り部7Cを備えており、ノズル6が横方向に移動するときだけでなく待機部66に収納されたときにも液滴Dの除去が行われるので、より確実に既述の現像液ノズル6から乾燥したウエハWへの液滴Dの落下を防ぐことができる。

【0056】

上記の例では3枚のウエハWが現像処理される様子を説明しているが、3枚以上のウエハWを処理する場合には、例えば続けて現像処理部21a、21b、21cの順に繰り返しウエハWが搬送されて、上記の例と同様に現像処理が行われる。

30

【0057】

また、上記の例ではウエハWに現像液を供給する毎に現像液ノズル6が待機部66に戻っているがこのように処理の度に待機部66に戻らずに、一の現像処理部で現像液を供給したら直接他の現像処理部に移動して現像液を供給し、何枚かウエハWに現像液を供給した後に待機部66に戻ってもよい。また、現像処理部21a~21cへのウエハWの搬送順も上記の通りでなくてもよく、例えば現像処理部21a、21bにこの順で繰り返しウエハWが搬送され、所定の枚数これら現像処理部21a及び21bにウエハWが搬送されたら現像処理部21cにウエハWが搬送されるようにし、この搬送順に現像処理が行われるようにしてもよい。これらのように現像処理を行う場合も各現像処理部21a~21c間を移動するときに液滴が除去されるので上記の実施形態と同様の効果が得られる。

40

【0058】

液取り部としては例えば図13(a)にその外観を、図13(b)にその側面を夫々示すように構成してもよい。液滴の高い除去効果を得るためにこの液取り部81は櫛形に形成されており、その表面には現像液ノズル6の移動方向に沿って多数の溝(凹部)82が形成されている。そして、既述の実施形態と同様に現像液ノズル6の下端が近接して、液滴Dがその液取り部81の表面に付着すると、図13(b)に矢印で示すように液滴Dが毛細管現象によりその溝82内に進入する。また、溝82内に現像液を多く貯留させることにより、当該液取り部81の交換の頻度が高くなることを防ぐために、この液取り部8

50

1において図13(c)に示すように溝82の下方側が広がるように構成されていてもよい。

【0059】

ところで、この例では現像液ノズル6の吐出口61は斜めに開口する代わりに、垂直方向に開口していてもよいが、背景技術の欄で説明したように、斜め方向に開口した現像液ノズル6を用いた場合の方がダミースpensや液の吸引などを行っても、現像液ノズルからの液滴の落下を防ぎにくいので、既述の液取り部を設けることが特に有効になる。

【0060】

上記の各液取り部を構成する材料としてはセラミックスに限られないが、高い液滴Dの除去効果を得るために親水性の材料を用いることが好ましい。また、その表面状態を荒くすることにより、高い現像液の除去効果を得ることができるので好ましい。また、各液取り部を弾性材を用いて構成してもよく、この場合は現像液ノズル6が各液取り部と接触しても、これら液取り部及び現像液ノズルの破損を防ぐことができるので、現像液ノズルと液取り部との間隔の調整に手間をかけることを抑えることができる。

【0061】

また、ウエハWへの液滴Dの落下を防ぐことができればよいので、液取り部7A, 7Bはカップ体31a~31cの開口部31a~31c間に設けられていればよく、例えばカップ体31a~31cの上側の傾斜部32a~32c上に設けられていてもよい。

【0062】

また、上記の例では現像処理部21a~21cが直線方向に配列され、その列の延長線上に待機部66が設けられているが、現像処理部21a~21c及び待機部66が周方向に配列されており、現像液ノズル6がその配列方向に移動し、その現像液ノズル6の移動路の下方側に液取り部7A, 7Bが設けられてもよい。現像処理部及び液取り部の数としては既述の実施形態に限られるものではない。

【0063】

また、液取り部としては図14(a)、(b)に示す構成としてもよい。この液取り部9は基台91上に側面視三角形の液受け部92を備えている。また、基台91上には斜め方向に純水などの洗浄液を吐出する洗浄液ノズル93が設けられている。図中94は基台91に設けられた排液口であり、不図示の排液路に接続されている。この液取り部9は例えば液受け部7A~7Cの代わりに各カップ体31a~31c間及び待機領域67に設けられる。この例では現像処理を行うための現像液ノズル90は斜め方向に円形に開口した吐出口97を備えており、基部96を介して既述のアーム体64に接続され、現像液ノズル6と同様に昇降及び横方向への移動を行うことができる。

【0064】

例えば、カップ体31a~31c間において設けられた液受け部92に現像液ノズル90が横方向から移動して近づくと、現像液の液滴Dが液受け部92に接触し、液受け部92を伝わって基台91へと流れ落ちる。さらに洗浄液ノズル93から現像液ノズル90に向けて洗浄液が吐出されて、その洗浄液により液滴Dが洗い流される。そして洗い流された液はノズル90の下端から液受け部92へ伝わり、その基台91へと流れ落ち、その流れ落ちた排液は、排液口94から除去される。この液取り部9は、液取り部7Cの代わりに待機領域67に設けてもよい。また、この例において洗浄液ノズル93を設けず、液受け部92に接触した液滴を当該液受け部92の下方に伝わせることだけで現像液ノズル6からの液滴の除去を行ってもよい。

【0065】

洗浄液を吐出するノズル93としては、現像液ノズル90についての高い洗浄効果を得て液滴Dの除去効果を高めるために、例えば洗浄液の液体と気体とを混合して洗浄液の霧を発生させてその霧を噴霧するいわゆる2流体ノズルを用いてもよい。また、そのように除去効果を高める目的のために例えば1MHz程度の超音波をかけた洗浄液を吐出する、いわゆるメガソニックノズルを用いてもよい。なお、現像液ノズル90の代わりに既述の現像液ノズル6に対してこの液取り部9を用いてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

本発明の現像装置への適用例について説明してきたが、例えばレジスト塗布装置などの他の液処理装置へも本発明を適用することができる。この場合、処理液ノズルからの処理液が、当該処理液による処理前及び処理後の基板への落下することを防ぎ、パーティクルが発生したり、基板の処理の面内均一性が低下したりすることを防ぐことができる。その結果として歩留りの低下を防ぐことができる。

【 0 0 6 7 】

以下、上記の現像装置 2 が組み込まれた塗布、現像装置 1 0 1 について説明する。図 1 5 は塗布、現像装置 1 0 1 に露光装置 C 4 が接続されたレジストパターン形成システムの平面図を示しており、図 1 6 は同システムの斜視図である。また、図 1 7 は塗布、現像装置 1 0 1 の縦断面図である。この塗布、現像装置 1 0 1 にはキャリアブロック C 1 が設けられており、その載置台 1 1 1 上に載置された密閉型のキャリア 1 1 0 から受け渡しアーム 1 1 2 がウエハ W を取り出して処理ブロック C 2 に受け渡し、処理ブロック C 2 から受け渡しアーム 1 1 2 が処理済みのウエハ W を受け取ってキャリア 1 1 0 に戻すように構成されている。キャリア 1 1 0 は多数枚のウエハ W を含み、各ウエハ W は順次処理ブロック C 2 へと搬送される。

【 0 0 6 8 】

前記処理ブロック C 2 は、図 1 6 に示すようにこの例では現像処理を行うための第 1 のブロック (D E V 層) B 1、レジスト膜の下層に形成される反射防止膜の形成処理を行うための第 2 のブロック (B C T 層) B 2、レジスト膜の塗布を行うための第 3 のブロック (C O T 層) B 3、レジスト膜の上層側に形成される反射防止膜の形成を行うための第 4 のブロック (I T C 層) B 4 を、下から順に積層して構成されている。

【 0 0 6 9 】

処理ブロック C 2 の各層は平面視同様に構成されている。第 3 のブロック (C O T 層) B 3 を例に挙げて説明すると、C O T 層 B 3 は塗布膜としてレジスト膜を形成するためのレジスト膜形成モジュールと、このレジスト膜形成モジュールにて行われる処理の前処理及び後処理を行うための加熱・冷却系の処理モジュール群を構成する棚ユニット U 1 ~ U 4 と、前記レジスト膜形成モジュールと加熱・冷却系の処理モジュール群との間に設けられ、これらの間でウエハ W の受け渡しを行う搬送アーム A 3 と、により構成されている。

【 0 0 7 0 】

前記棚ユニット U 1 ~ U 4 は搬送アーム A 3 が移動する搬送領域 R 1 に沿って配列され、夫々上記の加熱モジュール、冷却モジュールが積層されることにより構成される。加熱モジュールは載置されたウエハ W を加熱するための加熱板を備えており、冷却モジュールは載置されたウエハ W を冷却するための冷却板を備えている。

【 0 0 7 1 】

第 2 のブロック (B C T 層) B 2、第 4 のブロック (I T C 層) B 4 については、前記レジスト膜形成モジュールに相当する反射防止膜形成モジュール、保護膜形成モジュールが夫々設けられ、これらモジュールにおいてレジストの代わりに処理液として反射防止膜形成用の薬液、保護膜形成用の薬液が夫々ウエハ W に供給されることを除けば C O T 層 B 3 と同様の構成である。

【 0 0 7 2 】

第 1 のブロック (D E V 層) B 1 については一つの D E V 層 B 1 内にレジスト膜形成モジュールに対応する現像モジュール 1 1 3 が 2 段に積層されており、各現像モジュール 1 1 3 は夫々既述の現像装置 2 に相当し、共通の筐体内に 3 基の現像処理部や既述の各ノズルを含んでいる。また、D E V 層 B 1 にはこの現像モジュール 1 1 3 の前処理及び後処理を行うための加熱・冷却系の処理モジュール群を構成する棚ユニット U 1 ~ U 4 が設けられている。そして D E V 層 B 1 内には、これら 2 段の現像モジュールと、前記加熱・冷却系の処理モジュールとにウエハ W を搬送するための搬送アーム A 1 が設けられている。つまり 2 段の現像モジュールに対して搬送アーム A 1 が共通化されている構成となっている。この搬送アーム A 1 が上記の基板搬送手段に相当する。

【 0 0 7 3 】

更に処理ブロック C 2 には、図 1 5 及び図 1 7 に示すように棚ユニット U 5 が設けられ、キャリアブロック C 1 からのウエハ W は前記棚ユニット U 5 の一つの受け渡しユニット、例えば第 2 のブロック (B C T 層) B 2 の対応する受け渡しユニット C P L 2 に順次搬送される。第 2 のブロック (B C T 層) B 2 内の搬送アーム A 2 は、この受け渡しユニット C P L 2 からウエハ W を受け取って各ユニット (反射防止膜形成モジュール及び加熱・冷却系の処理ユニット群) に搬送し、これらユニットにてウエハ W には反射防止膜が形成される。

【 0 0 7 4 】

その後、ウエハ W は棚ユニット U 5 の受け渡しユニット B F 2、受け渡しアーム D 1、棚ユニット U 5 の受け渡しユニット C P L 3 に搬送され、そこで例えば 2 3 に温度調整された後、搬送アーム A 3 を介して第 3 のブロック (C O T 層) B 3 に搬入され、レジスト膜形成モジュールにてレジスト膜が形成される。更にウエハ W は、搬送アーム A 3 棚ユニット U 5 の受け渡しユニット B F 3 受け渡しアーム D 1 を経て棚ユニット U 5 における受け渡しユニット B F 3 に受け渡される。なおレジスト膜が形成されたウエハ W は、第 4 のブロック (I T C 層) B 4 にて更に保護膜が形成される場合もある。この場合は、ウエハ W は受け渡しユニット C P L 4 を介して搬送アーム A 4 に受け渡され、保護膜の形成された後搬送アーム A 4 により受け渡しユニット T R S 4 に受け渡される。

【 0 0 7 5 】

一方 D E V 層 B 1 内の上部には、棚ユニット U 5 に設けられた受け渡しユニット C P L 1 1 から棚ユニット U 6 に設けられた受け渡しユニット C P L 1 2 にウエハ W を直接搬送するための専用の搬送手段であるシャトルアーム 1 1 5 が設けられている。レジスト膜や更に保護膜の形成されたウエハ W は、受け渡しアーム D 1 を介して受け渡しユニット B F 3、T R S 4 から受け取り受け渡しユニット C P L 1 1 に受け渡され、ここからシャトルアーム 1 1 5 により棚ユニット U 6 の受け渡しユニット C P L 1 2 に直接搬送され、インターフェイスブロック C 3 に取り込まれることになる。なお図 1 1 中の C P L が付されている受け渡しユニットは温調用の冷却ユニットを兼ねており、B F が付されている受け渡しユニットは複数枚のウエハ W を載置可能なバッファユニットを兼ねている。

【 0 0 7 6 】

次いで、ウエハ W はインターフェイスアーム 1 1 6 により露光装置 C 4 に搬送され、ここで所定の露光処理が行われた後、棚ユニット U 6 の受け渡しユニット T R S 6 に載置されて処理ブロック C 2 に戻される。戻されたウエハ W は、第 1 のブロック (D E V 層) B 1 にて現像処理が行われ、搬送アーム A 1 により棚ユニット U 5 の受け渡しユニット T R S 1 に受け渡される。その後、受け渡しアーム 1 1 2 を介してキャリア 1 1 0 に戻される。

【 0 0 7 7 】

(評価試験 1)

現像液ノズル 6 において、その下端からどの程度下方まで垂れ下がった液滴 D が落下するのかを確認した。結果として液滴の大きさが 1 mm、2 mm、3 mm の場合には液滴の落下は起きなかったが、液滴の大きさが 4 mm になると現像液ノズル 6 の先端から落下することが確認された。そして、この結果を踏まえて、現像液ノズル 6 が待機部 6 6 に収納されたとき当該現像液ノズル 6 の下端と液取り部 7 C との距離 h 2 を 2 mm に設定し、続いて現像液ノズル 6 を液取り部 7 C に対して上昇させ、現像液ノズルの下端から 2 mm 強下側へ垂れ下がった液滴を形成した。そして、現像液ノズル 6 を下降させ、待機部 6 6 に収納した後、現像液ノズル 6 を上昇させて、液滴の有無を観察した。この現像液ノズル 6 を上昇させての液滴の形成と現像液ノズル 6 の待機部 6 への収納とを 5 0 回繰り返し行った。

【 0 0 7 8 】

評価試験 1 の結果、現像液ノズル 6 が下降する毎に液滴は現像液ノズル 6 の下端から除去された。この試験から上記の実施形態のように現像装置 2 に液取り部 7 C を設けること

10

20

30

40

50

で液滴の除去が行うことができることが示された。また、現像液ノズル 6 が接近する方向は異なるが、この実験から液取り部 7 A , 7 B においても有効に現像液ノズル 6 から液滴 D の除去が行うことができることが予想される。

【 0 0 7 9 】

(評価試験 2)

液取り部 7 C を絵の具で染めて、評価試験 1 と同様の試験を行い、現像液ノズル 6 が絵の具で汚染されるかどうかを調べた。結果として現像液ノズル 6 への絵の具の付着はなかった。従って、現像液ノズル 6 から液取り部 7 C に付着した、液滴は再度現像液ノズル 6 に付着せずに、液取り部 7 C により除去されていることが分かる。この試験からも上記の実施形態のように現像装置に液取り部 7 C を設けることが有効であることが分かり、また

10

【 符号の説明 】

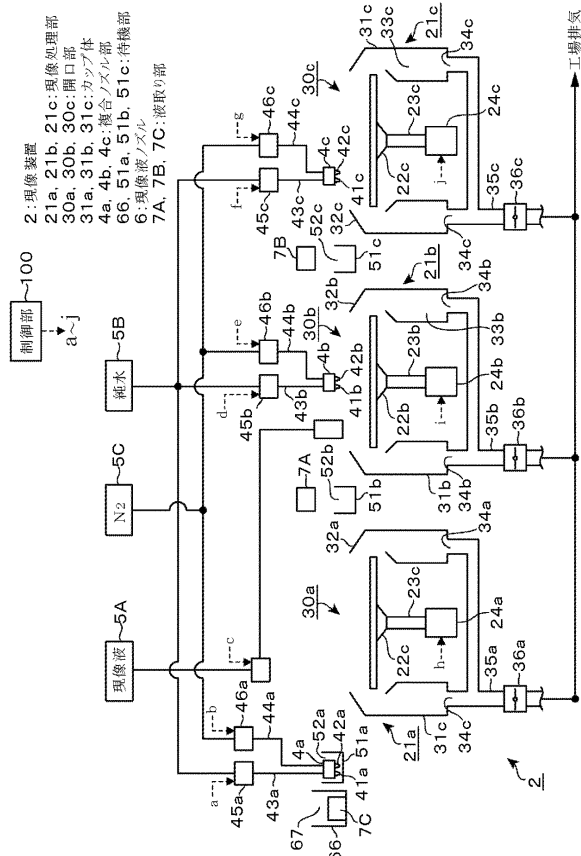
【 0 0 8 0 】

D	液滴
L	現像液
W	ウエハ
2	現像装置
2 1 a ~ 2 1 c	現像処理部
2 2 a ~ 2 2 c	スピンチャック
3 0 a ~ 3 0 c	開口部
3 1 a ~ 3 1 c	カップ体
4 a ~ 4 c	複合ノズル部
4 1 a ~ 4 1 c	純水ノズル
4 2 a ~ 4 2 c	N ₂ ガスノズル
6	現像液ノズル
6 1	吐出口
6 5	駆動機構
6 6	待機部
7 A ~ 7 C	液取り部
1 0 0	制御部

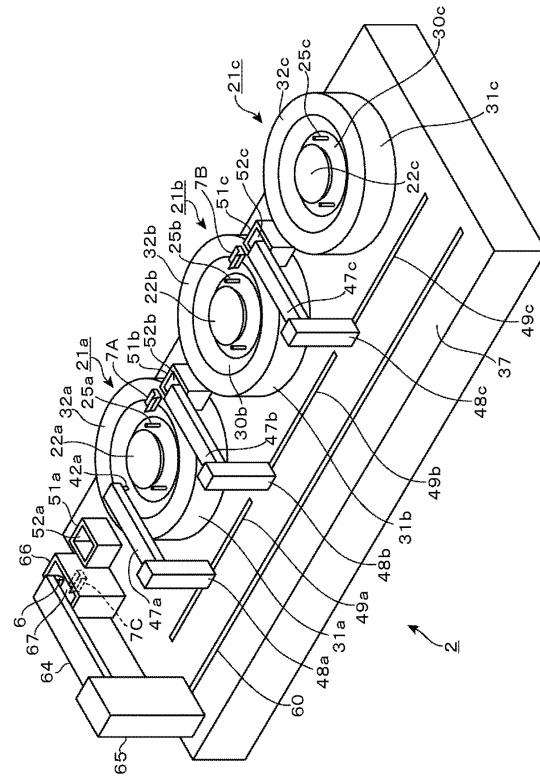
20

30

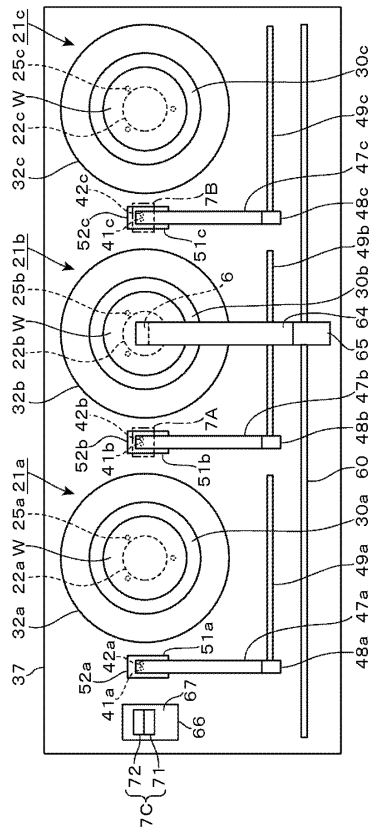
【図 1】



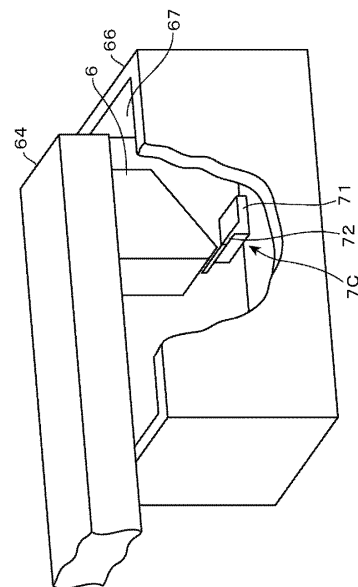
【図 2】



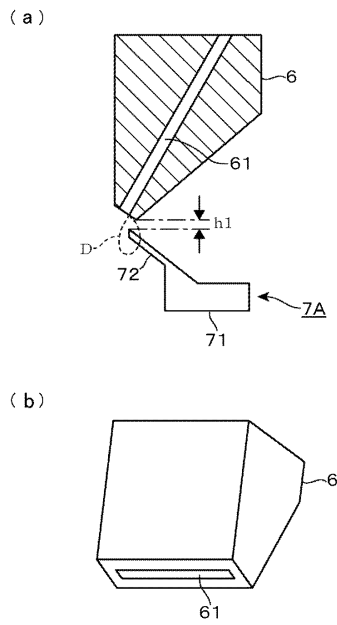
【図 3】



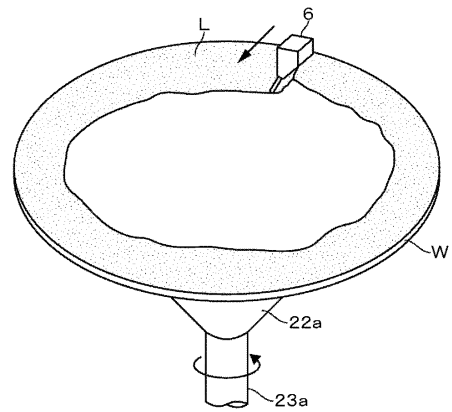
【図 4】



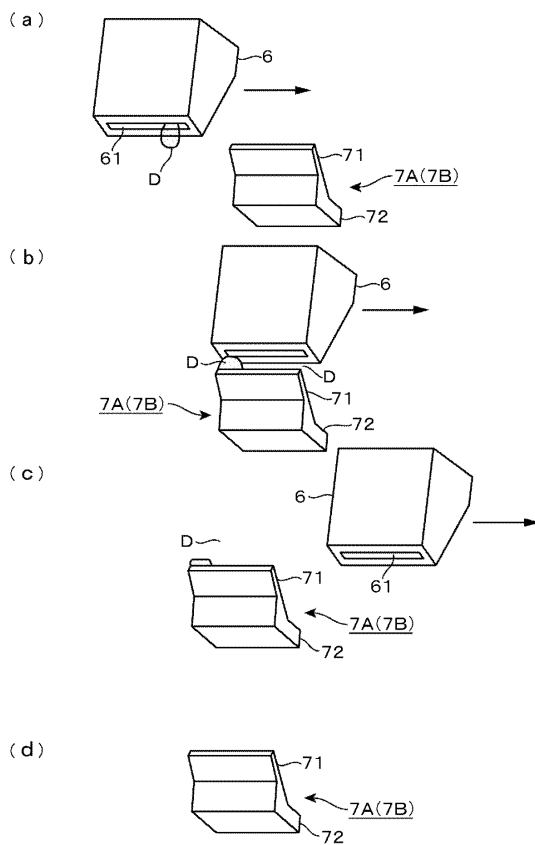
【図 5】



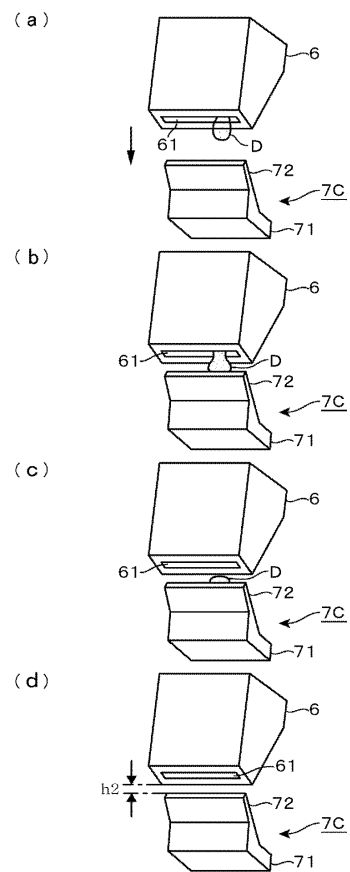
【図 6】



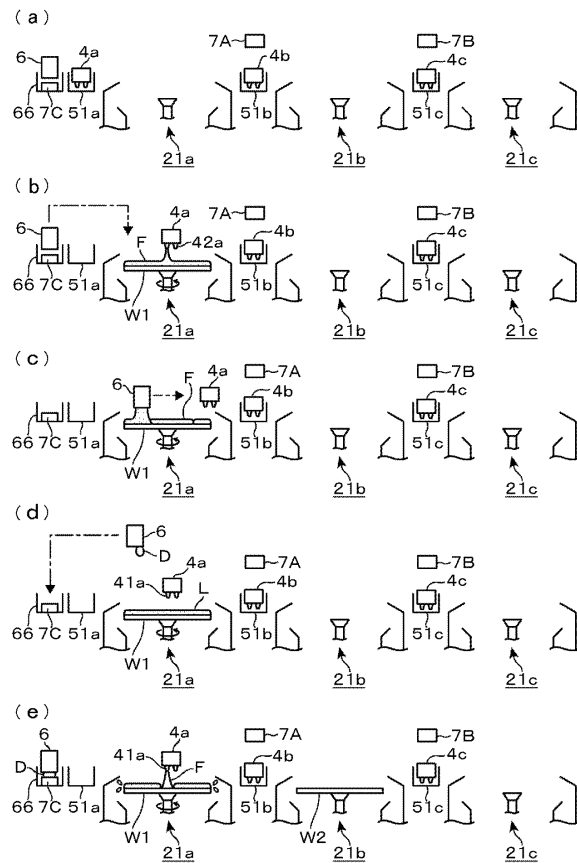
【図 7】



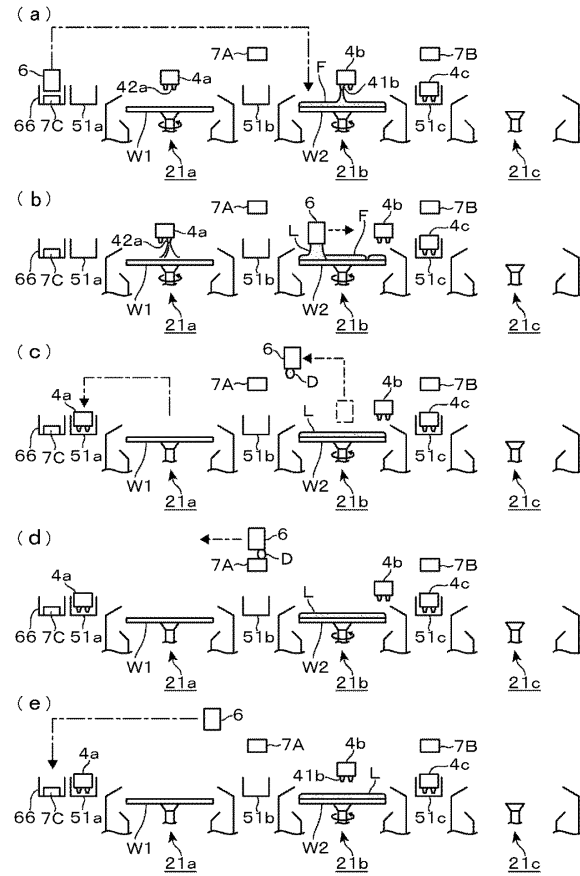
【図 8】



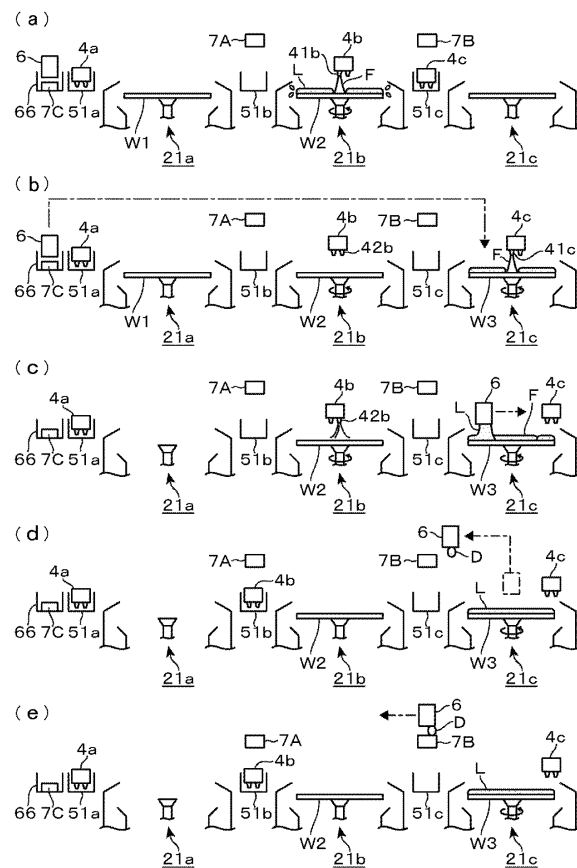
【図 9】



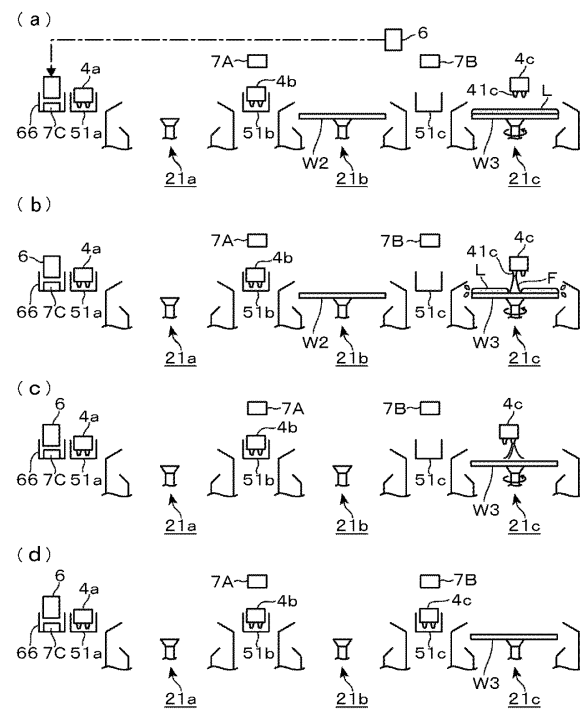
【図 10】



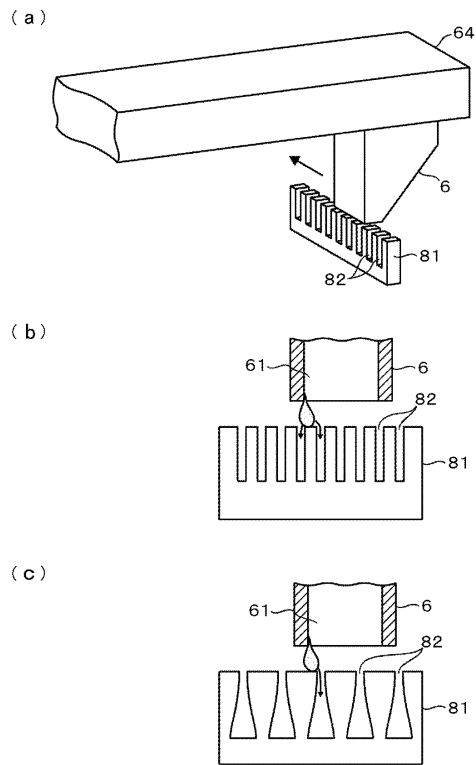
【図 11】



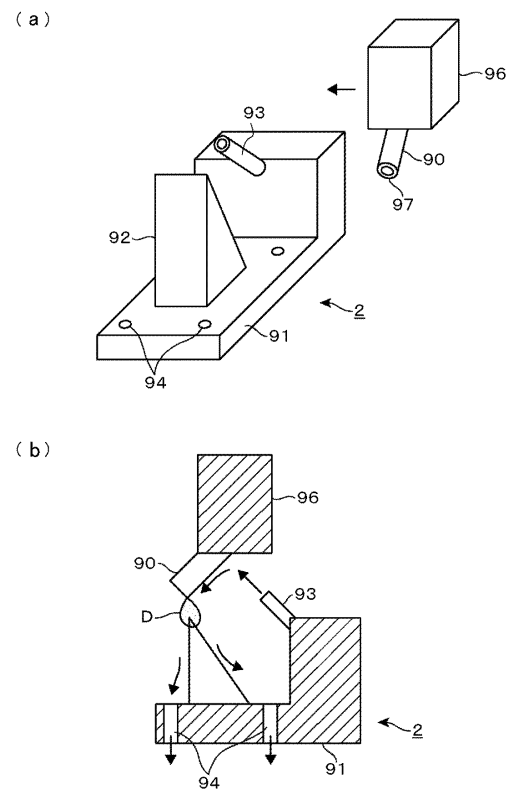
【図 12】



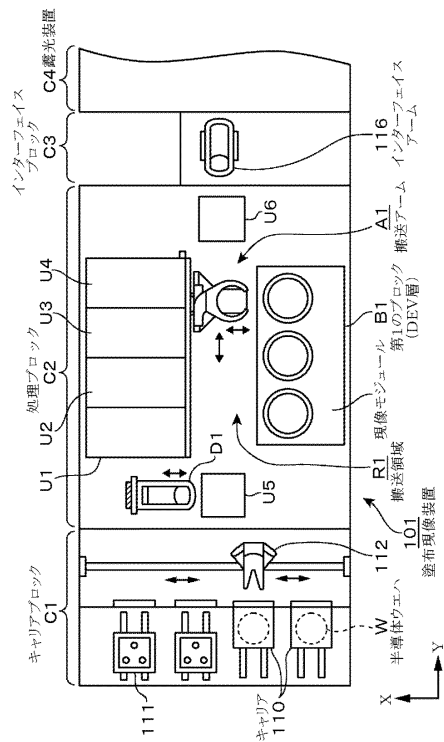
【図 13】



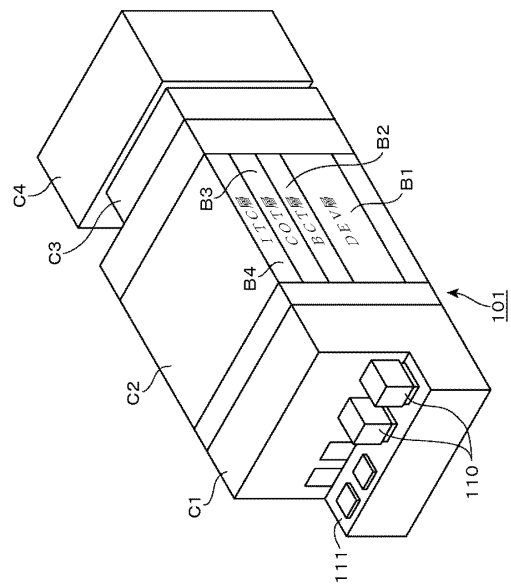
【図 14】



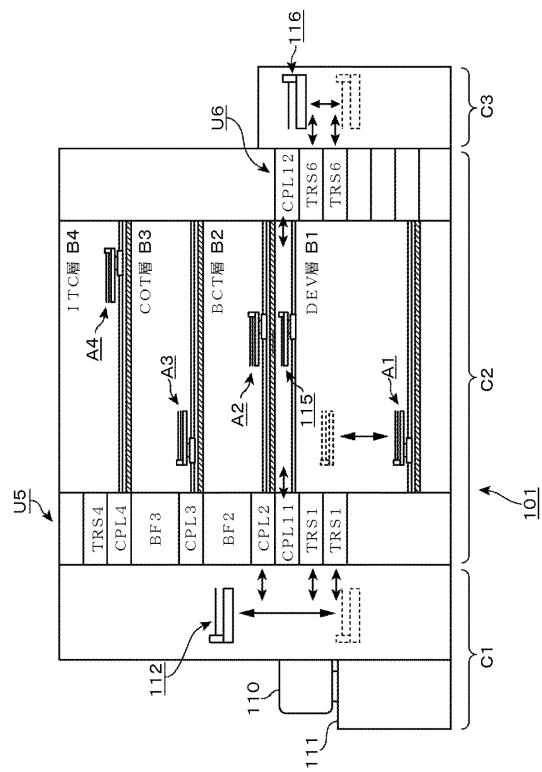
【図 15】



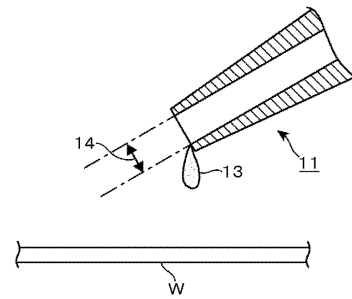
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 5 D 3/00 (2006.01) H 0 1 L 21/304 6 4 3 C
H 0 1 L 21/304 6 4 8 K
B 0 5 D 3/00 B

(72)発明者 宮田 雄一郎
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i z タワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 山本 裕介
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i z タワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 松岡 智也

(56)参考文献 特開平04-030521(JP,A)
特開平05-166714(JP,A)
特開平11-067622(JP,A)
特開平11-074179(JP,A)
特開2004-209313(JP,A)
特開2007-152146(JP,A)
特開2008-135679(JP,A)
特開2009-033054(JP,A)
特開2010-186974(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 L 21/027、21/304
B 0 5 C 7/00-21/00
B 0 5 D 1/00-7/26