(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3612231号
(P3612231)
(45)発行日　平成17年1月19日(2005.1.19)　(24)登録日　平成16年10月29日(2004.10.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 21/027　H01L 21/30　569C
B05B 1/02　B05B 1/02

請求項の数 7　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平11-33067
(22)出願日　平成11年2月10日(1999.2.10)
(65)公開番号　特開2000-232058(P2000-232058A)
(43)公開日　平成12年8月22日(2000.8.22)
審査請求日　平成13年7月6日(2001.7.6)

(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６号
(74)代理人　100091513
弁理士　井上　俊夫
(74)代理人　100109863
弁理士　水野　洋美
(72)発明者　中村　淳司
熊本県菊池郡菊陽町津久礼２６５５番地
東京エレクトロン九州株式会社　熊本事業所内

審査官　岩本　勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ノズル装置及び現像方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転する被処理基板の表面に異なる２種類の処理液を噴霧する装置において、
被処理基板に沿って一直線上に配置され得る一対の第１処理液ノズル及び一対の第２処理液ノズルを具備し、
前記一対の第１処理液ノズルは同じ方向を向いており、かつ前記一対の第２処理液ノズルは同じ向きでかつ第１処理液ノズルとは反対方向を向いていることを特徴とするノズル装置。
【請求項２】
被処理基板を水平保持し、これを回転させる手段と、
回転する被処理基板に対し第１処理液の噴霧を行う一対の第１処理液ノズルと、
被処理基板における第１処理液供給領域を含む、より広い領域に第２処理液の噴霧を行う一対の第２処理液ノズルと、を備え、
前記一対の第１処理液ノズル及び前記一対の第２処理液ノズルが、被処理基板と対向する位置に一直線上に配置されており、
前記一対の第１処理液ノズルは共に同方向且つ同じ傾きで配置され、前記一対の第２処理液ノズルは共に同方向且つ同じ傾きで、更に第１処理液ノズルとは反対方向を向くように配置されることを特徴とするノズル装置。
【請求項３】
前記一対の第１処理液ノズルによる２つの第１処理液供給領域は、互いにその一部が重な

りを有し、
前記一対の第２処理液ノズルによる２つの第２処理液供給領域もまた、互いにその一部が重なりを有するものであることを特徴とする請求項１又は２記載のノズル装置。
【請求項４】
前記第１処理液は現像液であり、前記第２処理液はリンス液であることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか一に記載のノズル装置。
【請求項５】
現像液の供給は、ガスにより霧化した現像液を噴霧して行うものであり、リンス液の供給もまた、ガスにより霧化したリンス液を噴霧して行うものであることを特徴とする請求項４記載のノズル装置。
【請求項６】
請求項１又は請求項２の装置を用いて、
被処理基板上に、前記一対の第１処理液ノズルから現像液を噴霧する工程と、
被処理基板上に、前記一対の第２処理液ノズルからリンス液を噴霧する工程と、
前記現像工程から前記リンス工程に移行する途中で、第１処理液ノズルと第２処理液ノズルとにより現像液とリンス液とを同時に噴霧する工程と、を含むことを特徴とする現像方法。
【請求項７】
現像工程は、前記一対の第１処理液ノズルから被処理基板に向けて最初にガスのみを、次いでガスと現像液とを供給し、しかる後現像液の供給を停止してガスのみを供給する工程であり、リンス工程は、第２処理液ノズルから被処理基板に向けて最初にガスのみを、次いでガスとリンス液とを供給し、しかる後にリンス液の基板を停止してガスのみを供給する工程であることを特徴とする請求項６記載の現像方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、被処理基板の表面に積層された感光性の皮膜を露光後に現像する現像方法に関する。
【０００２】
また本発明は、回転する被処理基板の表面に処理液を噴霧するためのノズル装置に関する。
【０００３】
【従来の技術】
一般に、半導体チップは、図１３に模式的に示すように、被処理基板である半導体ウエハ（以下、ウエハとする）上に回路が形成され、その上にアルミニウム電極１１が形成されてできており、そのチップ１上にはポリイミドよりなる保護膜１２が積層されている。この半導体チップ１は、図示しないリードフレームにより支持され、アルミニウム電極１１とリードとをボンディングワイヤ１３で接続した状態でモールドされる。
【０００４】
この保護膜１２でチップ１上に形成された回路を保護することにより、ウエハを劈開してチップ１を得る時に回路に影響が及ぶのを防ぐことができ、またモールド時などに回路に過大な外力が及ぶのを防いでいる。
【０００５】
保護膜１２は、ウエハ上に例えば感光性ネガまたはポジのポリイミドを塗布し、これを加熱した後、ポリイミド露光及びポリイミド現像を行ってアルミニウム電極１１の表面を露出させ、さらにポリイミドキュアすることにより得られる。現像にあたっては、例えば半導体デバイスの製造プロセスにおいてレジストパターンを形成する時に使用される装置を用いることができる。そのような現像装置としては、例えば図１４に示すような装置が知られており、同図において２１は処理室、２２はウエハＷの保持台、２３は保持台２２を回転させる回転機構、２４は現像液供給ノズル、２５はリンス液供給ノズルである。

【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、ポリイミドは現像時に溶け難いため、不要部分を十分に除去するには多量の現像液を必要とするが、できるだけ短時間で現像処理を済ませようとしてノズルへの現像液の流量を大きくすると、ポリイミド膜の表面に均一な現像液の膜ができ難くなるため、現像液の流量をむやみに大きくすることはできない。
【０００７】
しかも近時ウエハはますます大口径化しているため、より多量の現像液を必要とし、図１４に示すような現像液供給ノズルが１個しかない従来構成の装置では、現像液の流量を均一な現像液膜ができる範囲に設定すると、現像時間がますます長くなり、スループットが低下してしまうという不都合がある。
【０００８】
またポリイミド膜の表面に現像液を供給して不要部分を除去した後、現像液により膨潤した残留パターン部分を収縮させるために現像液の供給停止後にリンス液を供給すると、パターンに大きな応力が加わり、クラックが発生するおそれがある。
【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、より短時間で現像処理を終了し、かつ現像液からリンス液に切り替える時のパターンに作用する応力を極力小さくすることができる現像方法を提供することにある。
【００１０】
また本発明の他の目的は、回転する被処理基板の表面に処理液を噴霧する装置において、異なる２種類の処理液を短時間でより広範囲に多量に供給することができるノズル装置を提供することである。
【００１１】
【課題を解決するための手段】
本発明に係るノズル装置は、回転する被処理基板の表面に異なる２種類の処理液を噴霧する装置において、被処理基板に沿って一直線上に配置され得る一対の第１処理液ノズル及び第２処理液ノズルを具備し、前記一対の第１処理液ノズルは同じ方向を向いており、かつ前記一対の第２処理液ノズルは同じ向きでかつ第１処理液ノズルとは反対方向を向いていることを特徴とする。
また本発明に係るノズル装置は、被処理基板を水平保持し、これを回転させる手段と、回転する被処理基板に対し第１処理液の噴霧を行う一対の第１処理液ノズルと、被処理基板における第１処理液供給領域を含む、より広い領域に第２処理液の噴霧を行う一対の第２処理液ノズルと、を備え、前記一対の第１処理液ノズル及び前記一対の第２処理液ノズルが、被処理基板と対向する位置に一直線上に配置されており、前記一対の第１処理液ノズルは共に同方向且つ同じ傾きで配置され、前記一対の第２処理液ノズルは共に同方向且つ同じ傾きで、更に第１処理液ノズルとは反対方向を向くように配置されることを特徴とする。
【００１２】
この発明によれば、回転する被処理基板の表面に処理液を短時間でより広範囲に多量かつ均一に供給することができる。
【００１３】
本発明においては、前記一対の第１処理液ノズルによる２つの第１処理液供給領域は、互いにその一部が重なりを有し、前記一対の第２処理液ノズルによる２つの第２処理液供給領域もまた、互いにその一部が重なりを有するものであることが望ましい。また例えば前記第１処理液は現像液であり、前記第２処理液はリンス液である。さらに現像液の供給は、ガスにより霧化した現像液を噴霧して行うものであり、リンス液の供給もまた、ガスにより霧化したリンス液を噴霧して行うものであることが望ましい。さらに前記第１処理液ノズルと第２処理液ノズルは、第１処理液ノズルにより現像液を被処理基板に供給し、次いでこの第１処理液ノズルにより現像液を被処理基板に供給すると共に、前記第２処理液

ノズルによりリンス液を被処理基板に供給し、続いて第２処理液ノズルによりリンス液を被処理基板に供給するように構成されていることが望ましい。

【００１４】

また本発明に係る現像方法は、前記ノズル装置を用いて、被処理基板上に、前記一対の第１処理液ノズルから現像液を噴霧する工程と、被処理基板上に、前記一対の第２処理液ノズルからリンス液を噴霧する工程と、前記現像工程から前記リンス工程に移行する途中で、第１処理液ノズルと第２処理液ノズルとにより現像液とリンス液とを同時に噴霧する工程と、を含むことを特徴とする。この発明において、現像液またはリンス液の噴霧を行う際には、先ず前記一対の第１処理液ノズルから被処理基板に向けて最初にガスのみを、次いでガスと現像液とを供給し、しかる後現像液の供給を停止してガスのみを供給する工程であり、リンス工程は、第２処理液ノズルから被処理基板に向けて最初にガスのみを、次いでガスとリンス液とを供給し、しかる後にリンス液の基板を停止してガスのみを供給する工程である。

【００１５】

この発明によれば、回転する被処理基板の表面に、より広範囲に亘って多量の現像液またはリンス液を短時間で供給することができるとともに、現像液による化学反応が徐々に停止し、現像液により膨潤したパターンの収縮が緩やかに起こるので、パターンに過大な応力が加わるのを防ぐことができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

図１及び図２は、本発明に係る現像方法を実施するにあたって、本発明に係るノズル装置を用いた例を示す図である。図示しないモータ及び昇降手段により回転自在かつ昇降自在に支持されたスピンチャック３１と、そのスピンチャック３１に真空吸着されたウエハWの上方に配置され得る二対のノズル４１，４２及びノズル４３，４４を備えたノズル装置４と、そのノズル装置４がウエハWに平行に移動するのを案内するレール５と、ウエハWの周囲を囲み、現像液やリンス液等の処理液を受ける外カップ３２及び昇降自在な内カップ３３と、を備えている。前記外カップ３２には、ドレン３４が接続されている。

【００１７】

ノズル装置４は、レール５に対して垂直に伸び、かつ図示しない駆動機構によりレール５に沿って移動自在な支持梁４５に、第１処理液である例えば現像液をウエハW表面に噴霧するスプレー式の現像液供給用ノズル４１，４２と、第２処理液である例えばリンス液をウエハW表面に噴霧するスプレー式のリンス液供給用ノズル４３，４４とが、支持梁４５に沿って交互に配置されて固定された構成となっている。

【００１８】

例えば図１に示す例では、左側から順に現像液供給用ノズル４１、リンス液供給用ノズル４３、現像液供給用ノズル４２、リンス液供給用ノズル４４となっている。

【００１９】

一対の現像液供給用ノズル４１，４２は、図１において右下向きに傾いており、一番左側に配設された現像液供給用ノズル４１は、ウエハWの左端から中心のやや右側寄りの位置までの二点鎖線で囲む範囲を現像液供給領域６１とし、もう一方の現像液供給用ノズル４２は、ウエハWの中心のやや左寄りの位置から右端までの二点鎖線で囲む範囲を現像液供給領域６２としている。従って２つの現像液供給領域６１，６２は、ウエハWの表面において互いにその一部が重なっている。

【００２０】

また一対のリンス液供給用ノズル４３，４４は、図１において左下向きに傾いており、一番右側に配設されたリンス液供給用ノズル４４は、ウエハWの右端から中心のやや左側寄りの位置までの二点鎖線で囲む範囲をリンス液供給領域６４とし、もう一方のリンス液供給用ノズル４３は、ウエハWの中心のやや右寄りの位置から左端までの二点鎖線で囲む範囲をリンス液供給領域６３としている。従って２つのリンス液供給領域６３，６４は、ウエハWの表面において互いにその一部が重なっている。

【００２１】
そして２つのリンス液供給領域６３，６４よりなる範囲は、２つの現像液供給領域６１，６２よりなる範囲と同じかまたはそれよりも広くなる（図８参照）。ここで現像液供給用ノズル４１，４２が同じ向きに傾き、一方リンス液供給用ノズル４３，４４が同じ向きで、かつ現像液供給用ノズル４１，４２の向きとは反対向きに傾いているのは、現像液供給用ノズル４１，４２とリンス液供給用ノズル４３，４４とが同じ向きに傾いていると、現像液とリンス液を一生に噴霧した場合に液玉ができてしまい、現像液およびリンス液をウエハＷに均一に噴霧することができないからである。
【００２２】
なお図２は、ノズル装置４が待機位置にある場合を示しており、現像液またはリンス液を噴霧する際には、ノズル装置４は図２において左側へ移動し、ウエハＷの中心を通る直径上に位置し、そこで噴霧を行う。　図１及び図２において、４６は処理液（現像液やリンス液）の導入部であり、図示しないパイプを介して図示しない処理液供給タンクに接続されている。また４７は窒素ガスの導入部であり、図示しないパイプを介して図示しない窒素ガスボンベに接続されている。図３は、現像液供給用ノズル４１の要部の構造を示す断面図である。なおもう一方の現像液供給用ノズル４２と、リンス液供給用ノズル４３，４４も同じ構造であるため、説明を省略する。
【００２３】
ノズル４１（４２，４３，４４）は、図示しない前記処理液導入部４６を介して送られてきた処理液を受ける受け孔７５を有するノズル基部７１と、そこに流入した処理液の流速を速めて噴出させるための細い噴出孔７６を有する出射部７２と、そこから出射した処理液を窒素ガスによりスプレー状に噴霧するための細孔７７を有するノズル先端部７３と、ノズル先端部７３を固定するための固定筒部７４と、から構成されている。
【００２４】
ノズル基部７１は、図示しない前記窒素ガス導入部４７を取り付けるための取り付け孔７８、及び窒素ガス導入部４７のガス流路内に嵌入される取り付け凸部７９を有している。この取り付け凸部７９は、ノズル基部７１の内部に設けられたガス導入口８０に連通接続しており、また窒素ガス導入部４７（図示せず）内のガス流路にも連通接続される。
【００２５】
出射部７２は、ノズル基部７１とその下端部に螺合された固定筒部７４とにより画成される空間内に収納されており、出射部７２の上端縁とノズル基部７１との間には気密を保つためのＯリング８１が介装されている。また出射部７２の噴出孔７６の周りには窒素ガスの流通孔８２が設けられており、その流通孔８２の周囲には、下からノズル先端部７３の上端縁が当接している。そしてそのノズル先端部７３が固定筒部７４により押さえつけられていることにより、出射部７２が固定されている。
【００２６】
固定筒部７４の上端は、ノズル基部７１の、固定筒部７４の取り付け部分の下面から離れており、それによって環状の空間８３が形成されている。この環状空間８３は、前記ガス導入口８０、及び出射部７２と固定筒部７４とにより画成されるガス空間８４に連通接続し、さらに出射部７２のガス流通孔８２に連通接続する。
【００２７】
出射部７２の噴出孔７６から、ノズル先端部７３と出射部７２とにより画成される空間８５内に噴出された処理液は、ガス流通孔８２から吹き出した窒素ガスにより霧化し、ノズル先端部７３の細孔７７から出射する。
【００２８】
次に上述した構成のノズル装置４を用いて、ウエハＷの表面に塗布され、露光されたポリイミド膜を現像処理する手順について、図４乃至図１０を参照しながら説明する。
【００２９】
先ずスピンチャック３１がカップ３２，３３の上方まで上昇し、既に前工程でポリイミドが塗布され、露光処理されたウエハＷを図示しないアームからスピンチャック３１に受け

渡す。スピンチャック３１が下降したら、ウエハWを回転させながら、ウエハWの中心上にノズル装置４を移動する。そして現像液供給用ノズル４１，４２に窒素ガスのみを供給し、それらのノズル４１，４２から窒素ガスのみを吹き出させる。その際リンス液供給用ノズル４３，４４からは何も出ない（図４参照）。

【００３０】

次いで現像液供給用ノズル４１，４２に窒素ガスとともに現像液を供給し、それらのノズル４１，４２から現像液をスプレー状に噴霧する（図５参照）。現像液は、例えばノルマルメチル２ピロリジノン（ＮＭＰ）とシクロヘキサンとからなる。

【００３１】

この状態で所定時間が経過したら、リンス液供給用ノズル４３，４４に窒素ガスのみを供給し、それらのノズル４３，４４から窒素ガスのみを吹き出させる。その際現像液供給用ノズル４１，４２からは現像液が噴霧された状態のままである（図６参照）。

【００３２】

所定の現像時間が経過したら、リンス液供給用ノズル４３，４４に窒素ガスとともにリンス液を供給し、それらのノズル４３，４４からリンス液をスプレー状に噴霧する（図７参照）。従ってこの時点では、図８に示すように、ウエハW表面には現像液とリンス液の両方が噴霧されるので、ポリイミド膜と現像液との化学反応が徐々に停止し、応力の発生が緩和される。リンス液は、例えば酢酸ブチルとプロピレングリコールモノメチルエーテルアルコール（ＰＧＭＥＡ）とからなる。

【００３３】

なお図８の例では、リンス液供給領域６３，６４の方が現像液供給領域６１，６２よりも広い範囲に噴霧されているが、両者の噴霧範囲が同じでもよい。

【００３４】

続いて現像液供給用ノズル４１，４２への現像液の供給を停止して窒素ガスのみを供給し、それらのノズル４１，４２から窒素ガスのみを吹き出させる（図９参照）。これは、現像液が供給停止後にウエハW上に滴下するのを防ぐためである。また現像液の供給停止によって、ウエハWの全面にリンス液のみが噴霧されるので、現像液とポリイミド膜との反応が完全に停止し、現像液によって膨潤したパターンは収縮する。なお必要に応じてバックリンス処理を行う。

【００３５】

続いてリンス液供給用ノズル４３，４４へのリンス液の供給を停止して窒素ガスのみを供給し、それらのノズル４３，４４から窒素ガスのみを吹き出させる（図１０参照）。これは、リンス液が供給停止後にウエハW上に滴下するのを防ぐためである。なお図１０では現像液供給用ノズル４１，４２からの窒素ガスは停止しているが、出ていても構わない。

【００３６】

そして、ウエハWを回転し続けてスピン乾燥した後、ノズル装置４を元の待機位置に戻し、ウエハWの回転を停止させて処理を終了する。

【００３７】

上述実施の形態によれば、現像液およびリンス液を霧化してスプレー状に噴霧するためのノズル４１，４２，４３，４４がそれぞれ２個ずつ設けられているため、ウエハW表面に多量の現像液またはリンス液を短時間でより広範囲に亘って均一に供給することができるので、ポリイミドよりなる保護膜のパターンを形成する際にスループットの低下を防ぐことができる。

【００３８】

また上述実施の形態によれば、現像液とリンス液とを同時に噴霧することによれば、現像工程からリンス工程に移行する時に現像液とリンス液とを同時に噴霧する工程を介在させ、その工程においてはリンス液供給領域を例えば現像液供給領域よりも広くして（同じ広さでもよい）現像液だけがパターンに供給される状態がないようにしているので、図１１（ａ）に示すように現像液とポリイミドとの化学反応が徐々に停止し、現像液の噴霧停止により、膨潤したパターンＰ１の収縮が同図（ｂ）に示すように緩やかに起こる。従って

収縮したパターンＰ２に過大な応力が加わるのを防ぐことができ、クラックの発生を防ぐことができる。つまり現像液の噴霧停止と同時にリンス液を噴霧し始めたのでは、膨潤したパターンの収縮が急激に起こり、パターンに過大な応力が作用してクラックが発生し易くなるが、本実施の形態では、それを防ぐことができる。

【００３９】

また上述実施の形態によれば、複数のノズル４１，４２，４３，４４が一直線上に並んでいるため、待機時にノズル装置４を収納するスペースが小さくて済み、カップ３２の脇に収納スペースを確保することができる。例えば４個のノズルを十字状に配置してもよいが、その場合には待機時のノズル装置の収納スペースが、ノズルを一直線上に配置した場合よりも大きくなるので、収納スペースを考慮すると複数のノズルを一直線状に配置する方が好ましい。

【００４０】

次に本発明に係るノズル装置を組み込んだ塗布・現像装置の一例の概略について図１２を参照しながら説明する。

【００４１】

図１２中９はウエハカセットを搬入出するためのカセット搬入出ステージであり、例えば２５枚収納されたカセットＣが例えば自動搬送ロボットにより載置される。搬入出ステージ９の奥側には、例えば搬入出ステージ９から奥を見て例えば左側には塗布・現像系のユニットが、右側には加熱・冷却系のユニットが夫々配置されている。

【００４２】

塗布・現像系のユニットにおいては、例えば上段に２個の現像ユニット９１が、下段に２個の塗布ユニット９２が設けられている。加熱・冷却系のユニットにおいては、加熱ユニット９３、冷却ユニット、疎水化処理ユニットおよび受渡しユニットなどが上下にある。

【００４３】

また塗布・現像系ユニットと加熱・冷却系ユニットとの間には、図には現れていないウエハ搬送アームが設けられている。このウエハ搬送アームは、例えば昇降自在、左右、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成され、塗布・現像系ユニット、加熱・冷却系ユニット、搬入出ステージ９及び後述のインターフェイスユニット９４の間でウエハＷの受け渡しを行う。

【００４４】

インターフェイスユニット９４は、塗布・現像系ユニットや加熱・冷却系ユニットを含む上述の部分をクリーントラックと呼ぶことにすると、このクリーントラックと露光装置９５との間に介在し、図示しない搬送系により両装置の間でウエハの受け渡しを行う。

【００４５】

この装置のウエハの流れについて説明すると、先ず外部からウエハが収納されたウエハカセットＣが前記搬入出ステージ９に搬入され、図１２では見えない受け渡しアームによりカセットＣ内からウエハが取り出され、受渡しユニットに受け渡される。次いでウエハ搬送アームにより、受渡しユニット上のウエハＷを疎水化処理ユニットに搬送し、ウエハＷは、ここで疎水化処理が行われた後、塗布ユニット９２にてポリイミド液が塗布され、ポリイミド膜が形成される。ポリイミド膜が塗布されたウエハは加熱ユニット９３で加熱された後インターフェイスユニット９４を介して露光装置９５に送られ、ここでパターンに対応するマスクを介して露光が行われる。

【００４６】

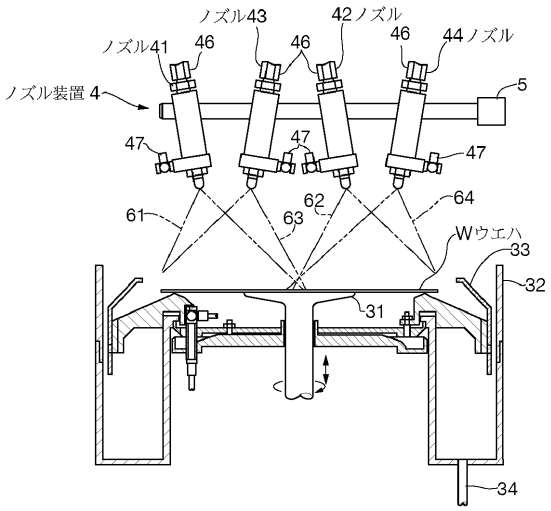
その後ウエハＷは加熱ユニット９３で加熱された後、冷却ユニットで冷却され、続いて現像ユニット９１に送られて現像処理され、保護膜が形成される。しかる後ウエハＷはウエハ搬送アームにより加熱ユニット９３に搬送され、そこでキュアされた後、搬入出ステージ９上のカセットＣ内に戻される。

【００４７】

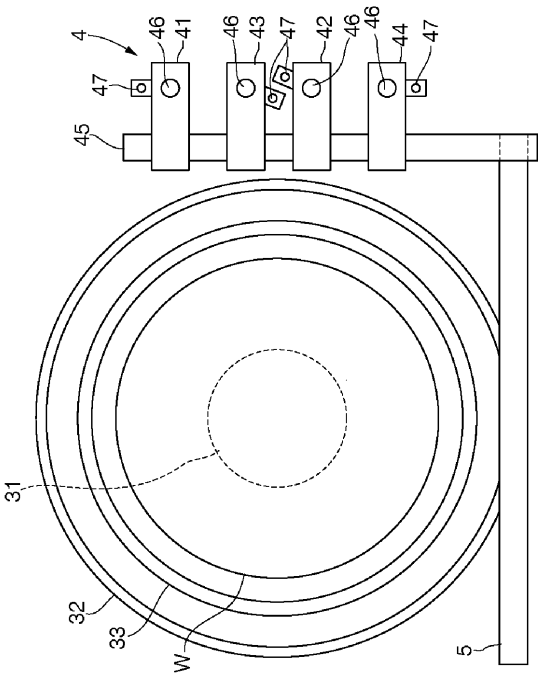
以上において本発明は、処理液は現像液とリンス液に限らないし、２種類の処理液を噴霧するノズルが３個以上ずつ設けられていてもよいし、また通常のレジスト膜の現像処理に

適用してもよい。
【００４８】
【発明の効果】
以上のように本発明によれば、回転する被処理基板の表面に、より広範囲に亘って多量の現像液またはリンス液を短時間で均一に供給することができるので、スループットの低下を防ぐことができる。また現像液による化学反応が徐々に停止し、現像液により膨潤したパターンの収縮が緩やかに起こるので、パターンに過大な応力が加わるのを防ぐことができ、従ってクラックの発生を防ぐことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係るノズル装置を適用した現像装置の一例を示す側面断面図である
【図２】その現像装置の要部を示す平面図である。
【図３】その現像装置のノズルの要部を示す断面図である。
【図４】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図５】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図６】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図７】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図８】そのノズル装置による噴霧領域を示す模式図である。
【図９】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図１０】そのノズル装置を用いて現像処理を行うプロセスの一工程を示す概略図である。
【図１１】リンス液の噴霧によりパターンが収縮する様子を示す模式図である。
【図１２】そのノズル装置が適用されてなる塗布・現像装置を示す概略斜視図である。
【図１３】半導体チップの構造を示す模式図である。
【図１４】従来の現像装置の構成を示す模式図である。
【符号の説明】
Ｗ　　ウエハ（被処理基板）
４１，４２　　現像液供給用ノズル（第１処理液ノズル）
４３，４４　　リンス液供給用ノズル（第２処理液ノズル）
６１，６２　　現像液供給領域
６３，６４　　リンス液供給領域

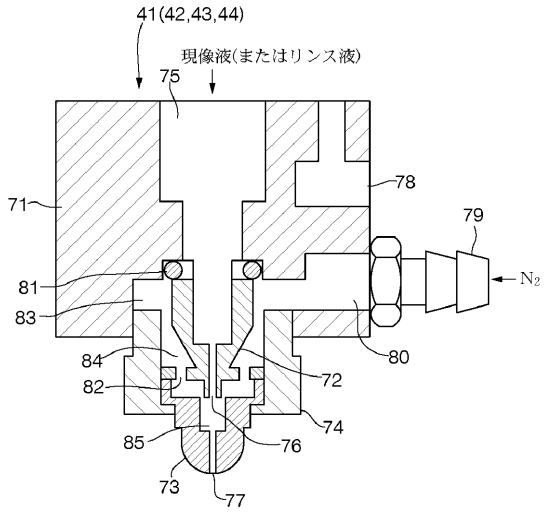
【図１】


ノズル43
42ノズル
ノズル41
46
46
46
44ノズル
ノズル装置 4
5
47
47
47
61
62
63
64
Wウエハ
33
32
31
34

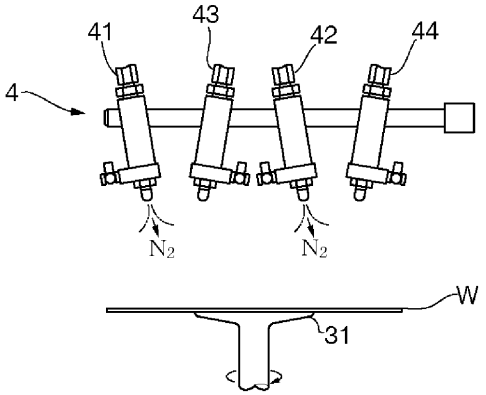
【図２】


4
46
41
46
43
47
42
46
46
44
47
47
45
31
32
33
W
5

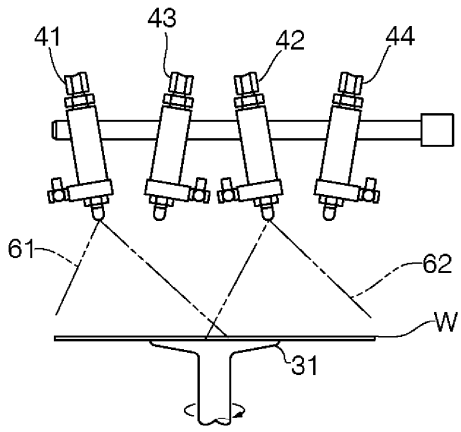
【図３】


41(42,43,44)
現像液(またはリンス液)
75
71
78
79
N2
81
83
84
82
80
72
74
85
76
73
77

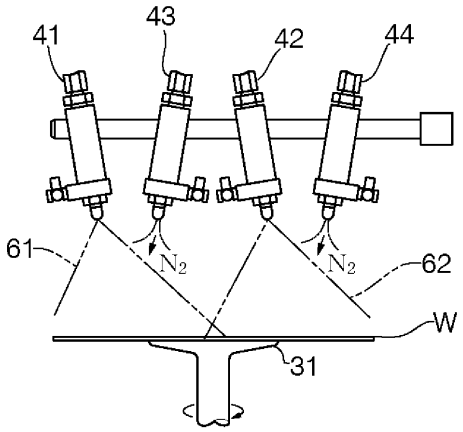
【図４】


41
43
42
44
4
N2
N2
W
31

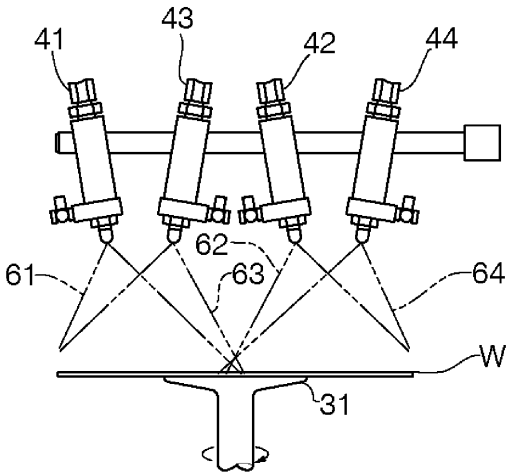
【図５】


41
43
42
44
61
62
W
31

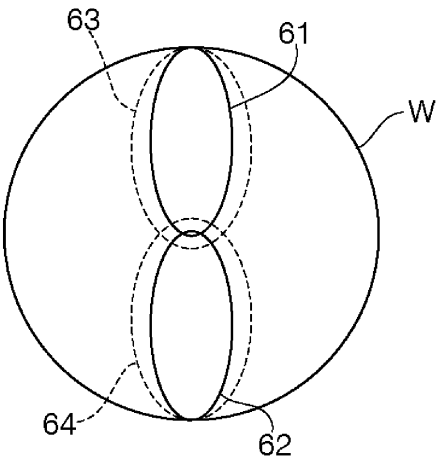
【図６】


41
43
42
44
61
N_2
N_2
62
W
31

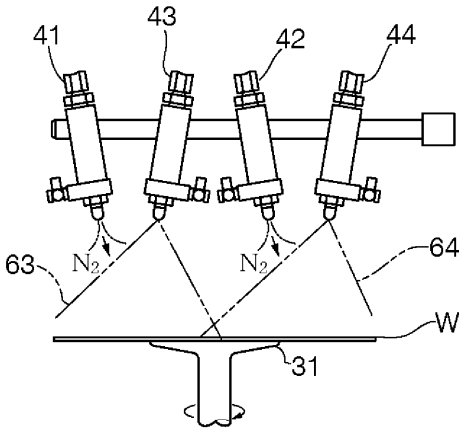
【図７】


41
43
42
44
62
61
63
64
W
31

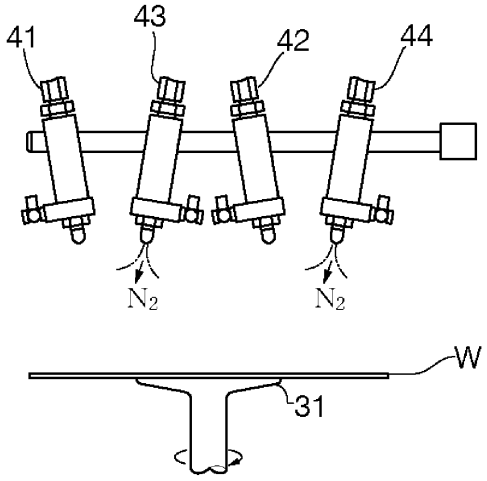
【図８】


63
61
W
64
62

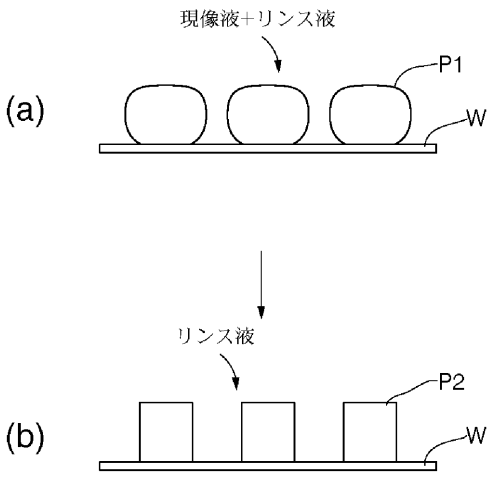
【図９】



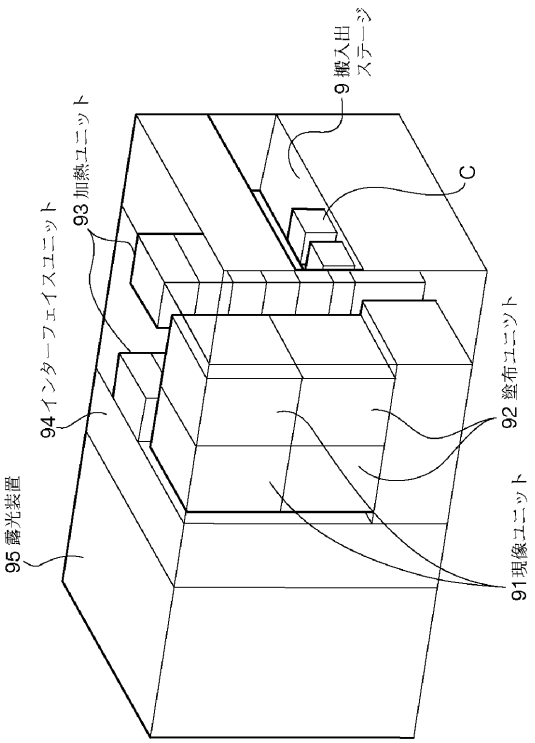
【図１０】



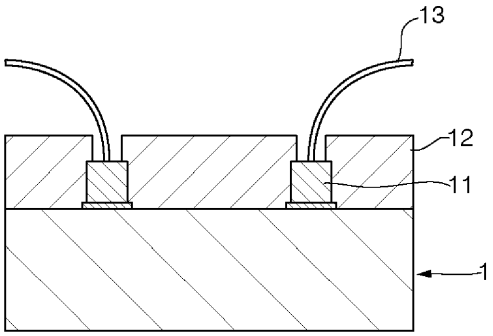
【図１１】



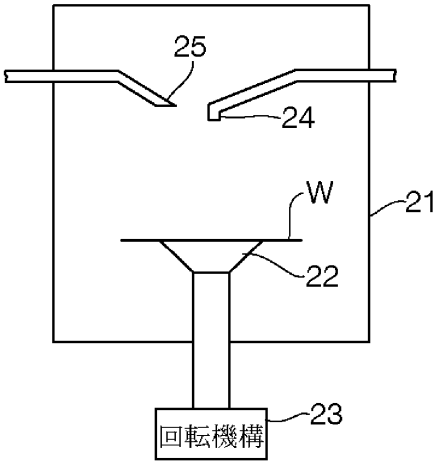
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－２７３０１５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３１９６８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭５０－０６９９７３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－１０２１２３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－０７５２２３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－０９９７２５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－０８３０２７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２７９８５８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１６４２１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－３０７７３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 21/027