

(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2015-170799
(P2015-170799A)

(43) 公開日 平成27年9月28日(2015.9.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 1 5 G	5 F 1 3 1
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N	5 F 1 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-46234 (P2014-46234)
(22) 出願日 平成26年3月10日 (2014.3.10)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100114775
弁理士 高岡 亮一
(72) 発明者 中川 一樹
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72) 発明者 長谷川 敬恭
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

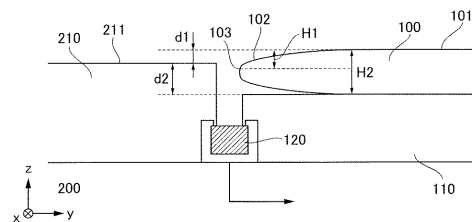
(54) 【発明の名称】 液浸露光装置、露光方法、およびそれを用いたデバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ウエハの端部の傾斜部を考慮しつつ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制する点で有利な液浸露光装置を提供する。

【解決手段】 この液浸露光装置は、基板の周縁103を囲むように設置され、基板の平坦部101よりも低い高さの表面211を有する補助部材210を備え、補助部材の表面211の高さは、基板の平坦部101との間に、基板の端部にその周縁103にかけて傾斜するように形成された傾斜部102の厚みH1の範囲内の段差d1が少なくとも形成される高さである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投影光学系と基板との間に液膜を形成した状態で前記基板を露光する液浸露光装置であって、

前記基板の周縁を囲むように設置され、前記基板の平坦部よりも低い高さの表面を有する補助部材を備え、

前記補助部材の表面の高さは、前記基板の平坦部との間に、前記基板の端部にその周縁にかけて傾斜するように形成された傾斜部の厚みの範囲内の段差が少なくとも形成される高さであることを特徴とする液浸露光装置。

【請求項 2】

前記段差は、さらに、前記基板上に形成される液膜の厚みの $1/4$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液浸露光装置。

【請求項 3】

前記基板の傾斜部の厚みに関する情報を取得する制御部を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液浸露光装置。

【請求項 4】

前記基板の傾斜部の厚みに関する情報に基づき、前記補助部材の表面と前記基板の平坦部のいずれか一方または両方の高さを調整する調整機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液浸露光装置。

【請求項 5】

前記基板の周縁と前記補助部材との隙間に浸入した前記液膜を排水する排水手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液浸露光装置。

【請求項 6】

投影光学系と基板との間に液膜を形成した状態で前記基板を露光する露光方法であって、

前記基板の周縁を囲むように設置される補助部材の表面の高さを前記投影光学系側の前記基板の平坦部よりも低く設定する工程と、

前記補助部材の表面の高さは、前記基板の平坦部との間に、前記基板の端部にその周縁に向けて傾斜するように形成された傾斜部の厚みの範囲内の段差が少なくとも形成される高さに調整する工程と、を含むことを特徴とする露光方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液浸露光装置を用いて基板を露光する工程と、その露光した基板を現像する工程と、を含むことを特徴とするデバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液浸露光装置、露光方法、およびそれを用いたデバイスの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フォトリソグラフィ技術を用いて半導体メモリや論理回路などの微細な半導体素子を製造する露光装置として、縮小投影型露光装置が知られている。近年、半導体素子の微細化に伴い、高い解像力を有する縮小投影型露光装置として液浸露光装置がある。このような液浸露光装置として、特許文献 1 は、投影光学系の最終レンズ面と基板との間の液浸領域を局所的に液体で満たし、投影光学系および液体を介して原版のパターンを基板に投影して基板を露光するローカルフィル方式の液浸露光装置を開示している。

【0003】

ローカルフィル方式の液浸露光装置の場合、ウエハエッジ周辺を露光する際、液浸領域

10

20

30

40

50

がウエハ表面を越え、その外側にあるウエハステージ上にまで達すると、液膜を保持することができず、液体が流出することがある。そこで、ウエハエッジ周辺を露光する際にも液体が流出することなく液浸領域を保持するため、通常の液浸露光装置は、ウエハステージ上にウエハエッジを囲むように補助部材を配置する。ここで、補助部材の上面とウエハの平坦部との高さによっては、液浸領域がウエハエッジを通過する際、補助部材とウエハとのうち高さが高いものの端部に液膜の一部が当たり易くなる。このように液膜がいずれかの端部に当たると、ウエハと補助部材の隙間に液膜が入り込んで分裂する可能性があり、その隙間だけでなく、ウエハと補助部材の表面にも液体残りが発生するおそれがある。この液体残りは、さらにウエハ表面にウォーターマークを、またステージ移動時にはステージ外への液体飛散などを発生させ、露光性能の低下やマシントラブルの原因となり得る。また、この液体残りは、ウエハステージの移動速度が上昇するにつれ発生しやすくなるため、ステージの移動速度を上げることができず、スループットが低下し得る。そこで、特許文献2は、その補助部材の上面とウエハの上面が同じ高さになるように調整する液浸露光装置を開示している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第99/49504号

【特許文献2】特開2005-203681号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、半導体用ウエハの端部には、ベベリング等の面取り加工により、ウエハエッジにかけて傾斜する傾斜部が形成されており、ウエハ表面(上面)の高さは、ウエハエッジまで考えれば同一ではない。しかも、ウエハエッジは補助部材の内壁に近い部分であり、上述したような液膜の衝突が起こりやすい部分である。ところが、特許文献2のように従来は、このようなウエハエッジまでは考慮されていなかった。このため、もし従来のようにウエハの平坦部と補助部材の上面の高さを同一にすると、ウエハ表面の高さは、ウエハの平坦部からウエハエッジにかけて傾斜した分だけ、補助部材の内壁付近において補助部材の表面より低くなる。そのため、かえって補助部材の内壁端部に液膜が衝突し易くなり、液体残りが発生する可能性が高くなる。

30

【0006】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、例えば、ウエハの端部の傾斜部を考慮しつつ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制する点で有利な液浸露光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、投影光学系と基板との間に液膜を形成した状態で基板を露光する液浸露光装置であって、基板の周縁を囲むように設置され、基板の平坦部よりも低い高さの表面を有する補助部材を備え、補助部材の表面の高さは、基板の平坦部との間に、基板の端部にその周縁にかけて傾斜するように形成された傾斜部の厚みの範囲内の段差が少なくとも形成される高さである、ことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、例えば、ウエハの端部の傾斜部を考慮しつつ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制する点で有利な液浸露光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係る液浸露光装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るウエハエッジ近傍の構成を示す図である。

50

【図 3】比較例に係るウエハエッジ近傍の構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る露光前の流れを示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 3 実施形態に係るウエハエッジ近傍の構成を示す図である。

【図 6】本発明の第 3 実施形態に係る露光前の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態について図面などを参照して説明する。

【0011】

(第 1 実施形態)

まず、本発明の第 1 実施形態に係る液浸露光装置 1 の構成について説明する。図 1 は、本実施形態に係る液浸露光装置 1 の構成を示す概略図である。この液浸露光装置 1 は、一例として、半導体デバイスの製造工程に使用される、ステップ・アンド・スキャン方式とするが、その他の露光方式、例えば、ステップ・アンド・リピート方式の液浸露光装置にも適用することができる。液浸露光装置 1 は、投影光学系 30 の最終面とウエハ 100 との間の空間（液浸領域）に液体（液浸液）を供給し、液膜 50 を形成した状態で、レチクル（原版）21 に形成されているパターン（例えば、回路パターン）をウエハ 100 上（基板上）に露光転写する。ステップ・アンド・スキャン方式の液浸露光装置 1 では、レチクル 21 を保持しているレチクルステージ（原版ステージ）22 とウエハ（基板）100 を保持しているウエハステージ（基板ステージ）200 が、一方が他方に同期しながら移動する。このような同期を通して、結果として、レチクル 21 上のパターン全体が投影光学系 30 を介してウエハ 100 上に連続的に結像し、ウエハ 100 表面に塗布されたレジストを感光させる。なお、図 1 では、鉛直方向である Z 軸に垂直な平面内で露光時のレチクル 21 およびウエハ 100 の走査方向に Y 軸を取り、該 Y 軸に直交する非走査方向に X 軸を取っている。そして、本実施形態では、Z 軸と投影光学系 30 の光軸とが平行である。この液浸露光装置 1 は、照明光学系 10 と、レチクルステージ 22 と、投影光学系 30 と、ウエハステージ 200 と、液体供給装置 41 と、液体/気体回収装置 42、液浸露光装置 1 の各構成要素の動作などを制御する制御部 60 とを備える。

【0012】

照明光学系 10 は、例えば、レンズ、ミラー、ライトインテグレーター、または絞りなどの光学素子を含み、不図示の光源から照射された光をスリット状に調整し、均一な照度分布の露光光でレチクル 21 上の所定の照明領域を照明する。光源としては、水銀ランプの他に、例えば、KrF エキシマレーザーや、さらに短波長の ArF エキシマレーザーや F2 レザーを照射する光源とし得る。

【0013】

レチクルステージ 22 は、レチクル 21 を保持し、X、Y 軸方向へ移動可能、および Z 方向に微小回転可能とする。ただし、レチクルステージ 22 は、1 軸駆動から 6 軸駆動までのいずれの駆動を行うものでもよい。レチクルステージ 22 は、リニアモーターなどの駆動装置（不図示）により駆動され、この駆動は、制御部 60 により制御される。

【0014】

投影光学系 30 は、レチクル 21 のレチクルパターンを所定の投影倍率でウエハ 100 上に投影する。投影光学系 30 は、複数のレンズ素子からなる屈折光学系、複数のレンズ素子と少なくとも 1 枚のミラー素子を有する反射屈折光学系などを使用することができる。液浸露光装置 1 は、投影光学系 30 の最もウエハ 100 側に配置された最終レンズ（光学素子）とウエハ 100 との間の液浸領域に液膜 50 を形成した状態で、ウエハ 100 を露光する。

【0015】

ウエハステージ 200 は、定盤上に配置され、ウエハホルダ 110 を介してウエハ 100 を保持し、リニアモーターなどの駆動装置（不図示）により、X、Y、Z 軸方向へ移動可能とし、かつ X、Y、Z 方向に微小回転可能とする。被露光体であるウエハ 100 にはフォトリジストおよびトップコート等が塗布される。ウエハステージ 200 のウエ

10

20

30

40

50

ハ 1 0 0 の周辺部分には、撥水性の高い平坦部を有する補助部材 2 1 0 が配置されている。ウエハ 1 0 0 の周辺に補助部材 2 1 0 を配置することにより、液膜 5 0 の液体のウエハステージ 2 0 0 への流出を抑えている。

【 0 0 1 6 】

液体供給装置 4 1 は、液浸領域に液体を供給する装置であり、例えば、液体を貯めるタンク、液体を送り出す圧送装置、液体の供給流量の制御を行う流量制御装置を含み得る。液体供給装置 4 1 には、さらに、液体の供給温度を制御するための温度制御装置を含むことが好ましい。液体 / 気体回収装置 4 2 は、液浸領域の液体およびその周囲の気体を回収する装置である。液体 / 気体回収装置 4 2 は、例えば、回収した液体と気体を分離し、液体を一時的に貯めるタンクと、液体および気体を吸い取る吸引装置と、液体および気体の回収流量を制御する流量制御装置とを含み得る。液浸領域に液体が満たされた状態の場合、液体は、液体供給装置 4 1 により供給され続けると共に、液体 / 気体回収装置 4 2 により回収され続ける。そのため、図 1 に示すように、液浸領域の液体は、液浸領域外に流出することはない。

10

【 0 0 1 7 】

本実施形態の液浸露光装置 1 において、液膜 5 0 を形成する液体は、露光光の吸収が少ない液体物質が好ましい。具体的には、例えば、純水、機能水、フッ化液（例えば、フルオロカーボン）などが採用され得る。

【 0 0 1 8 】

制御部 6 0 は、例えばコンピュータなどで構成され、液浸露光装置 1 の各構成要素に回線を介して接続され、プログラムなどにしたがって各構成要素の制御を実行し得る。なお、制御部 6 0 は、液浸露光装置 1 の他の部分と一体で構成してもよいし、液浸露光装置 1 の他の部分とは別の場所に設置してもよい。

20

【 0 0 1 9 】

次に、本実施形態における補助部材 2 1 0 の構成について説明する。図 2 は、本実施形態に係る液浸露光装置 1 のウエハエッジ 1 0 3 近傍の構成を示す概略図である。図 2 に示すように、半導体製造に使用されるウエハは、定められた規格によりウエハの端部に、ウエハエッジ（ウエハの周縁）1 0 3 にかけて傾斜する傾斜部 1 0 2（例えば、ベベル部）を有する。そのため、水平面にウエハを置いた場合、ウエハエッジ 1 0 3 とウエハ平坦部 1 0 1 では高さが異なる。例えば、半導体用 3 0 0 mm ウエハのウエハエッジ 1 0 3 の高さは、その平坦部 1 0 1 に対し垂直方向に、約 7 0 ~ 2 5 0 μ m 低い。ここで、ウエハ平坦部とは、ウエハ表面のうち、傾斜部 1 0 2 以外の部分を指す。平坦部 1 0 1 は、傾斜部 1 0 2 に対して、基板の中心部側に位置する。

30

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、本実施形態において補助部材 2 1 0 は、ウエハ平坦部 1 0 1 よりも投影光学系 3 0 から Z 軸方向に離れた状態である。補助部材 2 1 0 の高さは、ウエハ平坦部 1 0 1 と補助部材の上面（表面）2 1 1 とによる段差を d_1 とし、ウエハエッジ 1 0 3 から平坦部 1 0 1 までの傾斜部 1 0 2 の厚み（高さ）を H_1 とした際、段差 d_1 が厚み H_1 以下の範囲となるよう設置される。例えば、傾斜部 1 0 2 がウエハエッジ 1 0 3 から平坦部 1 0 1 にかけて 3 5 0 μ m 存在し、ウエハエッジ 1 0 3 の高さが平坦部 1 0 1 に対する Z 軸方向に 1 5 0 μ m 低いウエハを用いた場合を想定する。この場合には、ウエハ平坦部 1 0 1 と補助部材の上面 2 1 1 による段差 d_1 が 1 5 0 μ m 程度となるよう補助部材 2 1 0 を設置する。

40

【 0 0 2 1 】

このように、本実施形態の液浸露光装置 1 は、ウエハの端部に形成される傾斜部 1 0 2 を考慮して、補助部材 2 1 0 とウエハ平坦部 1 0 1 に、積極的に傾斜部 1 0 2 の厚み H_1 の範囲内の段差 d_1 を設けている。この構成により、液膜の衝突が起こり易い傾斜部 1 0 2 と補助部材の上面 2 1 1 との間に発生する凹凸を抑制することができ、液膜 5 0 を滑らかに移動させ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制することができる。なお、ウエハ 1 0 0 と補助部材 2 1 0 との間に段差が形成されることによる液体流出、

50

圧力変動等の可能性も本発明の構成における段差範囲ならば非常に軽微である。

【0022】

ここで、このような本実施形態の効果を、ウエハの端部に形成される傾斜部102を考慮せずに、補助部材の上面211とウエハ平坦部101を同じ高さにした場合についての比較例と比較しながらより詳細に説明する。図3は、本実施形態の比較例におけるウエハエッジ103近傍の構成を示す図である。なお、図3において、図2に示す第1実施形態に係るウエハエッジ103近傍の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。図3に示すように、補助部材の上面211とウエハ平坦部101の高さを同じにすると、傾斜部102が形成されるウエハエッジ103付近についてはかえって、補助部材210に対して部分的に高さが低くなる。このようにウエハエッジ103とウエハ平坦部101では高さが異なるので、補助部材210とウエハエッジ103との高さに差が生じる。このため、ウエハエッジ103周辺を露光する際、液膜50がウエハ平坦部101からウエハエッジ103周辺に移動すると、この凹凸によって液膜50が補助部材210の内壁端部bに衝突し易くなる。

10

【0023】

これに対して、本実施形態によれば図2に示すように、補助部材210とウエハ平坦部101を、同じ高さにするのではなく、傾斜部102を考慮して、むしろ積極的にウエハの端部に形成される傾斜部102の厚みH1の範囲内の段差d1を設けている。この構成により、傾斜部102で低くなるウエハ100の高さを補うことができる(図2では、ウエハ平坦部101の高さが図3よりも段差の分だけ高くなっている)。そのため、液膜の衝突が起こり易い傾斜部102と補助部材の上面211との間に発生する凹凸を抑制することができ、液膜50を滑らかに移動させ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制することができる。

20

【0024】

なお、本実施形態においては、ウエハ100の高さに合わせて補助部材210の高さを定め、液膜50の分裂を抑制する構成を説明したが、さらに、ウエハ100と補助部材210の間に形成される隙間に排水手段120を設けてもよい。ウエハ100と補助部材210の間を液膜50が通過する際、この隙間に液体が存在すると、液膜50が隙間に引き込まれやすくなり、液膜50のXY軸方向への移動に影響を与える可能性がある。さらに、ウエハステージ200が高速移動する際には、この隙間に液体が存在すると、隙間から液体が飛び出し、ウエハ100および補助部材210の表面に液体残りを発生させ、ウエハステージ200外にまで液体が飛散する可能性がある。そこで、排水手段120を設置することにより、ウエハ100と補助部材210の間に形成される隙間に浸入した液体を回収させることが可能となる。

30

【0025】

さらに、本実施形態においては、ウエハ100の高さに合わせて補助部材210の高さを定め、液膜50の分裂を抑制する構成を説明したが、さらに、液膜50の厚さに合わせて、補助部材210の高さを定める構成としてもよい。投影光学系30とウエハ100の間隙に依りて液膜50の厚みが変わることがあり、その液膜50の厚みに依りて、分裂し易さが変化する。そこで、補助部材210とウエハ100とで形成される段差を液膜50の厚みの1/4以下に設定することにより、液膜50に余分な乱れが加わることなく、液膜50がウエハ100と補助部材210の間を移動することができる。

40

【0026】

また、本発明は、本実施形態に限定されるものではなく、例えば、ウエハ100の高さを計測する計測装置70を設けてもよい。また、上記実施形態においては、補助部材210とウエハ100の高さを両方とも固定した構成を説明したが、計測装置70により測定した計測結果を使用してウエハ100や補助部材210の高さや傾きを変更する調整機構300を設置してもよい。この場合、個々のウエハに合わせて高さを調整することができるという効果があり、詳細については後述する。

【0027】

50

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る液浸露光装置1について説明する。本実施形態の液浸露光装置1の特徴は、上述したようにウエハエッジ103に形成される投影光学系側の傾斜部102の厚みH1および段差d1を計測する計測装置70を備える点にある。なお、本実施形態において、図2に示す第1実施形態に係るウエハエッジ103近傍の構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態で使用される計測装置は、例えば、レーザー反射型変位センサなどであり、ウエハエッジの形状を測定することにより、傾斜部102の厚みH1および段差d1を求めることができる。

【0028】

次に、本実施形態における液浸露光装置1の制御部60の動作について説明する。図4は、本実施形態に係る露光前の流れを示すフローチャートである。まず、図4に示すように本実施形態に係る液浸露光装置1の制御部60は、ウエハステージ200上にウエハ100を搭載して、計測装置70を用いて厚みH1および段差d1を計測し、高さ情報を取得する(ステップS301)。次に、制御部60は、高さ情報を用いて、段差d1が厚みH1以下の範囲にあるかどうか判断する(ステップS302)。制御部60が、範囲外であると判断した場合には(N)、制御部60は、ウエハステージ200に搭載されているウエハ100をウエハステージ200から引き下げる(ステップS303)。制御部60が、範囲内であると判断した場合には(Y)、制御部60は、当該ウエハ100に対し露光シーケンスを実行する(ステップS304)。この構成により、液浸露光装置1は、計測装置70の計測結果に基づき、傾斜部102の厚みH1と段差d1との関係を満たさないウエハ100を露光シーケンスに移る前に除去することができ、本実施形態は、第1実施形態同様の効果を有し得る。

【0029】

なお、本実施形態においては、液浸露光装置1内に計測装置70を備える構成としたが、装置外に計測装置を備える構成であってもよく、その場合、制御部60が外部の計測装置から計測結果を取得し、傾斜部102の厚みH1と段差d1とを比較する。

【0030】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態に係る液浸露光装置1について説明する。本実施形態における液浸露光装置1の特徴は、上述したように、ウエハホルダ110もしくは補助部材210の高さを調整できる調整機構300を有する点にある。図5は、本実施形態における液浸露光装置1のウエハエッジ103近傍の構成を示す概略図である。なお、図5において、図2に示す第1実施形態および第2実施形態に係る構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態における液浸露光装置1は、第1および第2実施形態に記載の構成に加え、ウエハステージ200とウエハホルダ110との間、およびウエハステージ200と補助部材210との間に調整機構300を有する。調整機構(アクチュエータ)300は、計測装置70の計測結果に基づき、ウエハホルダ110および補助部材210のZ軸方向の高さおよび傾きを調整する。ここで、本実施形態において、調整機構300は、ウエハホルダ110および補助部材210の底面両方に備えられる構成としたが、少なくともどちらか一方の高さおよび傾きを調整可能に設置されてもよい。また、本実施形態においては、補助部材210側に1つ、ウエハ100側に2つの調整機構300を配置した構成としたが、調整機構300の数は、1つであっても複数であってもよい。また、本実施形態においては、排水手段120を備える液浸露光装置1を説明するが、第1実施形態同様、排水手段120を含まない構成であってもよい。

【0031】

次に、本実施形態における液浸露光装置1の制御部60の動作について説明する。図6は、本実施形態に係る露光前の流れを示すフローチャートである。まず、図6に示すように本実施形態に係る液浸露光装置1の制御部60は、ウエハステージ200上にウエハ100を搭載して、計測装置70を用いて厚みH1および段差d1を計測し、高さ情報を取得する(ステップS501)。制御部60は、高さ情報を用いて、段差d1が厚みH1以

下の範囲にあるかどうか判断する（ステップS502）。制御部60が、範囲外であると判断した場合には（NO）、制御部60は、調整機構300を作動させ、ウエハ100および補助部材210の高さおよび傾きをd1、H1の関係を満たすよう調整させる（ステップS503）。制御部60が、範囲内であると判断した場合（YES）、およびステップS503により厚みH1および段差d1の関係が満たされた場合、制御部60は、当該ウエハ100に対し露光シーケンスを実行する（ステップS504）。この構成により、本実施形態における液浸露光装置1は、どのような厚さのウエハを搭載したとしても計測装置70の計測結果を用いて、傾斜部102の厚みH1と段差d1との関係を満たすよう高さ調整をすることができる。従って、本実施形態は、第1実施形態同様の効果を有し得る。

10

【0032】

（第4実施形態）

次に、本発明の第4実施形態に係る液浸露光装置1について説明する。第1実施形態においては、ウエハ100の高さに合わせて補助部材210の高さを設定する構成を説明したが、本実施形態における液浸露光装置1の特徴は、ウエハの厚みのばらつきを考慮して補助部材210の高さを設定する点にある。なお、本実施形態においても、前述の実施形態に係る構成要素と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。先に記載したように、半導体ウエハの形状には定められた規格があり、ウエハの厚みに関しては、0.025mmのばらつきを有している。そのため、図2に示すように最小となる段差d1を0.025mmとなるように予めウエハホルダ110と補助部材210の段差d2を構成する。段差d2は、ウエハ100の厚みH2から傾斜部102の厚みH1を差し引いた長さ以上であり、且つ、ウエハ100の厚みH2以下となるよう設定する。具体的には、段差d2は、 $H2 - H1 \leq d2 \leq H2$ の関係を満たす。この関係により、本実施形態においても、ウエハの端部に形成される傾斜部102を考慮した、傾斜部102の厚みH1の範囲内の段差d1が、補助部材210とウエハ平坦部101に形成される。そのため、例えば、異なるロットのウエハ100を使用して露光処理を行う場合においても、ウエハ100や補助部材210の高さを調整することなく、液膜50を滑らかに移動させ、液浸領域がウエハエッジを通過する際の液体残りを抑制することができる。

20

【0033】

（デバイスの製造方法）

次に、本発明の一実施形態のデバイス（半導体デバイス、液晶表示デバイスなど）の製造方法について説明する。半導体デバイスは、ウエハに集積回路を作る前工程と、前工程で作られたウエハ上の集積回路チップを製品として完成させる後工程を経ることにより製造される。前工程は、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたウエハを露光する工程と、ウエハを現像する工程を含む。後工程は、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）と、パッケージング工程（封入）を含む。液晶表示デバイスは、透明電極を形成する工程を経ることにより製造される。透明電極を形成する工程は、透明導電膜が蒸着されたガラス基板に感光剤を塗布する工程と、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたガラス基板を露光する工程と、ガラス基板を現像する工程を含む。本実施形態のデバイス製造方法によれば、従来よりも高品位のデバイスを製造することができる。

30

40

【0034】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【符号の説明】

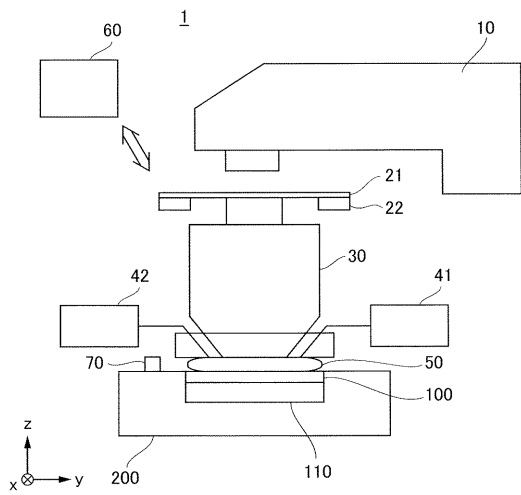
【0035】

- 30 投影光学系
- 101 ウエハ平坦部
- 102 傾斜部
- 103 ウエハエッジ
- 210 補助部材

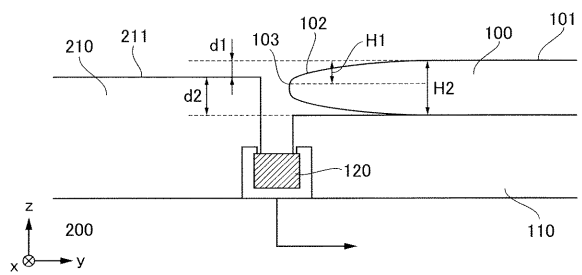
50

- 2 1 1 補助部材の表面
- H 1 傾斜部の厚み
- d 1 段差

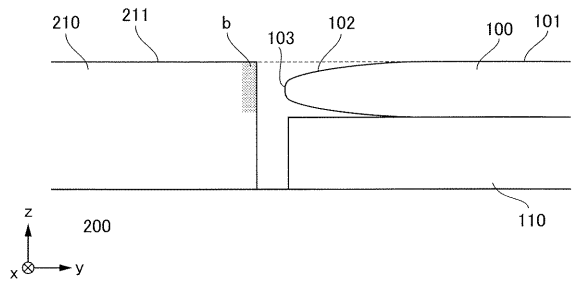
【図 1】



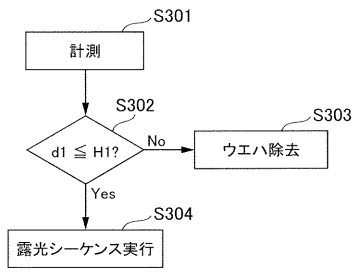
【図 2】



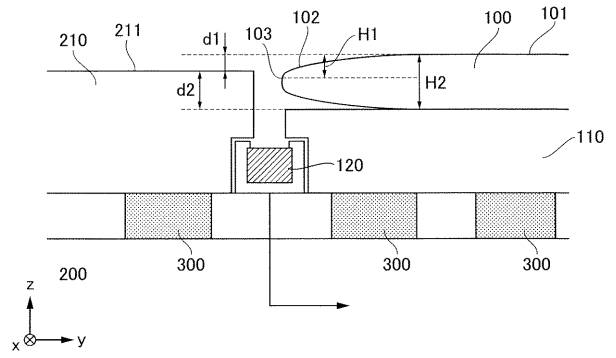
【図 3】



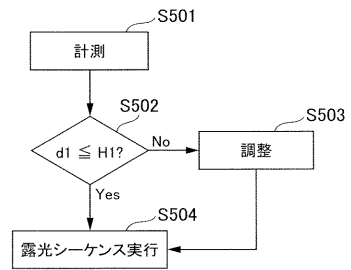
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F131 AA02 BA13 BA14 CA06 CA12 DA33 DA42 DB87 DD43 DD76
EA02 EA06 EA22 EA23 EA24 EA25 EB53 EB79 FA17 FA26
JA13 JA23 KA16 KB05 KB12 KB58
5F146 BA04 BA05 BA11 CC01 CC04 CC05 CC06 CC08 DA32 DA34