

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4961299号  
(P4961299)

(45) 発行日 平成24年6月27日(2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl.

H01L 21/027 (2006.01)  
G03F 7/20 (2006.01)

F 1

H01L 21/30 515D  
H01L 21/30 515G  
G03F 7/20 521

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-206531 (P2007-206531)  
 (22) 出願日 平成19年8月8日 (2007.8.8)  
 (65) 公開番号 特開2009-43879 (P2009-43879A)  
 (43) 公開日 平成21年2月26日 (2009.2.26)  
 審査請求日 平成22年8月3日 (2010.8.3)

(73) 特許権者 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 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 西川原 朋史  
 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  
 審査官 秋田 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】露光装置およびデバイス製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液体を介して基板を露光する露光装置において、  
 前記基板を保持する基板ステージを備え、  
 前記基板ステージは、  
 天板と、  
 前記天板上に設けられていて前記基板を保持する基板保持部と、  
 前記天板上に前記基板保持部とは別個に設けられていて前記基板保持部に保持された基  
 板の外周を囲むように補助板を保持する補助板保持部と、  
 を有し、

前記基板保持部は、前記補助板保持部に保持された補助板の裏面と対向する表面を持つ  
 延伸部を有し、

前記補助板の裏面と前記延伸部の表面との間の隙間は、前記基板と前記補助板との間の  
 隙間より狭く、

前記補助板保持部には、前記補助板の裏面と前記延伸部の表面との間の隙間に浸入した  
 液体を回収する回収口が設けられている、  
 ことを特徴とする露光装置。

## 【請求項 2】

前記延伸部には、前記基板と前記補助板との間の隙間に浸入した液体を回収する回収口  
 が設けられ、

10

20

前記延伸部に設けられた回収口を介して液体を吸引する吸引手段を更に備え、  
前記基板に対する非露光時には、前記基板と前記補助板との間の隙間に浸入した液体を前記延伸部に設けられた回収口から前記吸引手段により回収し、

前記基板に対する露光時には、前記基板と前記補助板との間の隙間に浸入した液体を前記延伸部に設けられた回収口から重力作用により回収する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

### 【請求項3】

前記補助板の裏面と対向する前記延伸部の表面は、前記基板保持部の前記基板を保持する表面よりも低い、  
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の露光装置。

10

### 【請求項4】

前記延伸部と対向する前記補助板の部分は、前記基板よりも厚い、  
ことを特徴とする請求項3に記載の露光装置。

### 【請求項5】

請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の露光装置を用いて基板を露光し、  
その露光された基板を現像する、  
ことを特徴とするデバイス製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

20

本発明は、液体を介して基板を露光する露光装置およびそれを用いたデバイス製造方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

レチクルに描画された回路パターンをウエハ上に投影光学系で投影露光する露光装置は従来から使用されている。近年、解像度の高い露光装置を提供することがますます要求されている。高解像度の要請に応えるための手段として液浸露光が注目されている。

#### 【0003】

露光装置において液浸露光を実行するために、投影光学系の最終面とウエハの表面との間に局所的に液体を充填するローカルフィル方式が提案されている。ローカルフィル方式の露光装置では、液体供給装置が供給ノズルを介して投影光学系の最終面とウエハの表面との間に液体を供給し、液体回収装置が回収ノズルを介して供給された液体を回収する。

30

#### 【0004】

ローカルフィル方式では、ウエハの中央部を露光するときは液体の流出及び欠損は生じずに良好に露光ができるが、ウエハの周辺部を露光する際には、液体の一部はウエハの外側に流出してしまう。そのため、ウエハの外側に流出する液体を保持するために、ウエハの表面と略同一高さの面を有する板（以下、補助板と呼ぶ）がウエハの外側に配置される。それでも、液体の一部はウエハとその補助板との隙間に落下する。このとき落下した液体がウエハの周辺の部材に付着し蒸発するとその部材から気化熱を奪い、その部材は熱変形を起こす。また、多くの液体が隙間に落下すると液体は隙間から溢れ出し、露光装置内に液体が飛散する。すると、露光装置を構成する部材が腐食する恐れがある。また、その飛散した液体が蒸発することによりウォーターマークが形成され露光装置を構成する部材の汚れの原因となり好ましくない。

40

#### 【0005】

したがって、隙間に落下する液体を減少させること、及び、回収することが必要である。隙間に落下する液体の回収方法としては、隙間に液体回収部を配置した構成が提案されている（特許文献1乃至4参照）。

#### 【0006】

図6は、従来の液浸露光装置のウエハ40周辺部の概略断面図である。図6において、投影光学系30とウエハ40の間に液体LWが満たされている。ウエハ保持部302は、

50

表面301でウエハ40の裏面を支持し、真空吸着することで強固にウエハ40を固定する。また、ウエハ保持部302は天板303に固定される。一方、補助板43はウエハ40を囲む形でウエハ40の表面と略同一高さになるようにウエハ保持部302に配置される。このとき、ウエハ40と補助板43は、同一のウエハ保持部302に保持されている。また、補助板43の上面を撥水性とすることで、ウエハ40の周辺部を露光するとき、補助板43の上面での水残りを低減している。

#### 【0007】

回収口304は、溝300に落下した液体LWを吸引回収するもので、回収管305を介して吸引装置308に接続されている。吸引装置308は、気液分離装置306及び減圧源307から構成されている。また、このときウエハ40と補助板43との隙間gは0.1mm以上2mm以下程度になるように調整される。

【特許文献1】国際公開第WO2006/030908号パンフレット

【特許文献2】国際公開第WO2005/059977号パンフレット

【特許文献3】特開2004-289127号公報

【特許文献4】特開2007-194613号公報

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

しかし、この従来の液浸露光装置では、ウエハ40と補助板43との隙間gが大きいため、ウエハ40の周辺部を露光する際に、多量の液体LWが溝300に落下してしまう。そのため、ウエハステージ41の駆動により隙間gから液体LWが溢れ出し、補助板43及びウエハ40上に飛散して露光装置を構成する部材が汚れてしまう可能性があった。

#### 【0009】

また、溝300に落下した液体LWを回収口304から回収する際に、吸引装置308で吸引回収を行うと液体LWの気化が促進されてしまう。その気化により液体LWが付着していたウエハ保持部302から気化熱が奪われて、ウエハ保持部302およびウエハ40が変形し、液浸露光装置の露光精度が劣化してしまう可能性もあった。

#### 【0010】

本発明は、基板と補助板との間の隙間に落下する液体の量の少なさ、および、落下した液体の回収に伴う気化熱の影響の少なさの点で有利な露光装置を提供することを例示的な目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明の一側面としての露光装置は、液体を介して基板を露光する露光装置において、前記基板を保持する基板ステージを備え、

前記基板ステージは、

天板と、

前記天板上に設けられていて前記基板を保持する基板保持部と、

前記天板上に前記基板保持部とは別個に設けられていて前記基板保持部に保持された基板の外周を囲むように補助板を保持する補助板保持部と、

前記基板保持部は、前記補助板保持部に保持された補助板の裏面と対向する表面を持つ延伸部を有し、

前記補助板の裏面と前記延伸部の表面との間の隙間は、前記基板と前記補助板との間の隙間より狭く、

前記補助板保持部には、前記補助板の裏面と前記延伸部の表面との間の隙間に浸入した液体を回収する回収口が設けられている、

ことを特徴とする露光装置である。

#### 【0012】

本発明の更なる目的又はその他の側面は、以下、添付図面を参照して説明される好まし

10

20

30

40

50

い実施例によって明らかにされる。

【発明の効果】

【0013】

基板と補助板との間の隙間に落下する液体の量の少なさ、および、落下した液体の回収に伴う気化熱の影響の少なさの点で有利な露光装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

〔実施形態1〕

10

図4は、本実施形態の露光装置1の構成を示す概略断面図である。

【0016】

以下、同一又は同等の構成部分については、同一の符号を付し、その説明を簡略もしくは省略する。

【0017】

露光装置1は、投影光学系30の最もウエハ40側にある最終面(最終レンズ)30aとウエハ40との間の液体LWを介して、レチクル(マスク)20に形成された回路パターンをウエハ40に露光する液浸露光装置である。また、本実施形態の露光装置1はステップ・アンド・スキャン方式でウエハ40を露光する。但し、ステップ・アンド・リピート方式でウエハ40を露光する露光装置を使用することもできる。

20

【0018】

露光装置1は、図4に示すように、照明装置10と、レチクル20を載置するレチクルステージ21と、投影光学系30と、ウエハ40を載置するウエハステージ41を有している。また、ウエハ40の周囲に配置されウエハ40の表面と略同一高さに調整された補助板43と、測距装置50と、液体供給回収装置110とを有する。

【0019】

照明装置10は、光源11と照明光学系12を有する。

【0020】

本実施形態では、光源11として、波長約193nmのArFエキシマレーザーを使用する。但し、光源として、波長約248nmのKrFエキシマレーザーや波長約157nmのF2レーザーを使用することもできる。

30

【0021】

照明光学系12は、レチクル20を光源11からの光で照明する。

【0022】

原版としてのレチクル20は、石英製で、その上にはウエハに露光するための回路パターンが形成されている。

【0023】

レチクルステージ(原版ステージ)21は、レチクルステージ21を固定するための定盤22に取り付けられている。レチクルステージ21は、レチクルチャックを介してレチクル20を支持し、図示しない移動機構及び後述する制御部によって移動制御される。

40

【0024】

投影光学系30は、レチクル20のパターンをウエハ40上に投影する。投影光学系30としては、屈折光学系や反射屈折光学系を使用することができる。

【0025】

ウエハ40は、図示しないウエハ搬送系により露光装置1の外部から搬送され、ウエハステージ41に支持及び駆動される。本実施例では、被露光基板はウエハ40であるが、被露光基板としてはガラスプレートや液晶基板などを使用することができる。ウエハ40にはフォトレジストが塗布されている。

【0026】

ウエハステージ(基板ステージ)41は、定盤42に固定されており、ウエハ保持部を

50

介してウエハ40を支持する。ウエハステージ41は、ウエハ40の上下方向(投影光学系30の光軸方向)の位置や回転方向、傾きを調整する機能を有し、ステージ制御部によって制御される。ウエハ40の露光時には、ステージ制御部により投影光学系30の焦点面にウエハ40の表面が常に高精度に合致するようにウエハステージ41が制御される。

【0027】

測距装置50は、レチクルステージ21の位置及びウエハステージ41の二次元的な位置を、参照ミラー51及び52、レーザー干渉計53及び54を介してリアルタイムに計測する。測距装置50による測距結果は、後述する制御部130に伝達され、レチクルステージ21及びウエハステージ41は、位置決めや同期制御のために、制御部130の制御の下で一定の速度比率で駆動される。

10

【0028】

補助板43は、ウエハ40の表面と同一面を形成するための板であり、ウエハステージ41上に配置され、ウエハ40の外周を囲むようにウエハ40の表面と略同一な高さで配置される。

【0029】

液体LWは、露光光の吸収が少ないものの中から選択され、更に、出来るだけ高い屈折率を有することが好ましい。具体的には、液体LWとしては、純水、フッ化液、有機系液体などが使用される。

【0030】

液体供給回収装置110は、供給管111及び回収管112及び供給ノズル113、回収ノズル114を介して、投影光学系30の最終面30aとウエハ40との間に液体LWを供給及び回収する。液体供給回収装置110は、制御部130によって制御されている。また、液体供給回収装置110は、ウエハステージ41の移動の際にも液体LWの供給及び回収を行う。これにより、投影光学系30とウエハ40の間の液体LWの状態を一定に維持することができる。

20

【0031】

制御部130は、図示しないCPUと、メモリとを有し、露光装置1の動作を制御する。制御部130は、照明装置10と、レチクルステージ21の図示しない移動機構と、ウエハステージ41の図示しない移動機構と、供給回収装置110と電気的に接続されている。CPUは、MPU等のいかなるプロセッサも含み、各部の動作を制御する。メモリは、ROM及びRAMより構成され、露光装置1を動作するファームウェアを格納する。

30

【0032】

制御部130は、例えば、露光の際に、ウエハステージ41に応じて、供給する液体LWの流れる方向を切り替えて、液体LWの供給及び回収を行うように制御してもよい。また、制御部130は、露光の際に、常に一定量の液体LWを供給及び回収するように制御してもよい。

【0033】

また、液体供給回収装置110は、供給管111及び供給ノズル113を介して、液体LWを供給して、回収管112及び回収ノズル114を介して、液体LWを回収する。以下、図5(a)~(c)を用いて液体供給回収ノズルについて説明する。図5(a)は、液体供給回収ノズルの下面図である。供給ノズル113及び回収ノズル114は最終レンズ30aを囲むように環状に形成されている。また、供給ノズル113及び回収ノズル114はスリットにより構成されているが、スリットのかわりにピンホールあるいは多孔質体を使用してもよい。

40

【0034】

図5(b)は、液体供給回収ノズルの断面図である。液体LWは、供給管111からバッファ空間201を介して供給ノズル113から、投影光学系30の最終面30aとウエハ40との間に供給される。一方、液体LWは、回収ノズル114から圧力均一室202を介して回収管112に、投影光学系30の最終面30aとウエハ40との間から回収される。回収管112は、真空源、例えば、ドライ真空ポンプと接続されている。

50

## 【0035】

図5(c)は、液体供給回収ノズルの上面図であり、バッファ空間201、圧力均一室202及び供給管111、回収管112の配置を図示したものである。供給管111及び回収管112は、バッファ空間201及び圧力均一室202の上に環状に数個配置されおり、本実施形態では、それぞれ2個と4個である。このとき、液体LWの供給と回収が均一に行われるよう、バッファ空間201が供給管111と供給ノズル113との間に、圧力均一室202が回収管112と回収ノズル114との間に設けられている。これまで、液体供給回収ノズルとして、環状に形成された供給ノズル113及び回収ノズル114について説明したが、例えば、液体供給回収ノズルとしては、最終レンズ30aを挟む形で対向させて配置しても良い(特開2006-074061号公報参照)。

10

## 【0036】

以下、図1を参照して、溝300への液体LWの落下量を減少させる方法、及び、溝300に溜まった液体LWの回収方法を説明する。ここで、図1は本実施形態の露光装置のウエハ40の周辺部の概略断面図である。本実施形態において、ウエハ40と補助板43の保持部は、ウエハ40を保持するウエハ保持部(基板保持部)400と、補助板43を保持する補助板保持部401とに分離した構成となっている。また、ウエハ保持部400は天板303から着脱可能に構成されている。したがって、補助体保持部401を天板303に固定した状態で、ウエハ保持部400のみを天板303から取り外すこともできる。

## 【0037】

ウエハ保持部400は、ウエハ保持部400の表面400cより低い延伸部400aを有する。ここで、表面400cは、ウエハ40の裏面とウエハ保持部400との接触面である。つまり、ウエハ40の裏面が、多数のピンで支持されるときはピンの表面であり、あるいは、ウエハ40と同心状の複数のリングで支持されるときはリングの上表面である。

20

このとき、延伸部400aは、表面400cよりも低いのでウエハ40に接触する事がない。例えば、ウエハ40を外部の搬送装置から表面400cに搬送する場合、搬送誤差、あるいは、ウエハ40の加工交差によりウエハ40の一部が表面400cから延伸部400aの位置まで飛び出す恐れがある。このとき、本実施形態においては、ウエハ40は延伸部400aと接触する事がないので、表面400cに精度良く保持される。

## 【0038】

30

延伸部400aは、補助板43の裏面と対向した部分を有し補助板43との間に隙間g2を形成する。隙間g1の大きさは、部材の加工精度に加えウエハ40などの搬送精度にも影響を受ける。特にウエハ40の加工交差は規格として決まっており、隙間g1の最小値は0.5mm程度となる。一方、隙間g2の大きさは、ウエハ保持部400及び補助板43などの部材の加工精度のみに影響を受けるので、隙間g2は隙間g1よりも高精度に管理する事が可能であり、例えば0.05mm以上0.3mm以下程度とすることができる。したがって、隙間g2は隙間g1よりも狭く形成される。更に、補助板43の裏面43a及び延伸部の表面400bには撥液処理がされている。本実施形態においては、隙間g2は隙間g1よりも狭いので、隙間g1から落下した液体LWの大部分は溝300に存在し、液体LWの落下量は溝300の容量で決まる。特に本実施例においては、延伸部の表面400bはウエハ保持部400の表面400cよりも20μm以上30μm以下程度低く形成されているので、溝300の容量は小さく落下する液体LWの量は少ない。その結果、ウエハステージ41の駆動に伴い、溝300から液体LWがウエハ40及び補助板43上に飛散するのを防ぐことができる。

40

## 【0039】

次に本実施形態の液体回収機構について説明する。補助板保持部401には、隙間g2を介して空間402に浸入した液体LWを回収する液体回収口が設けられている。回収口は、複数のピンホール403で構成されウエハ保持部400を囲んで環状に配置される。ピンホール403は、補助板保持部401に鉛直下向きに形成されおり、回収管404に連通している。そして、ピンホール403の数は回収管404の数よりも多く、一つの回

50

収管 404 に対して複数のピンホール 403 が連通している。また、各ピンホール 403 が均一の液体回収能力を有するように、回収管 404 の断面積はピンホールの断面積の 20 倍以上 30 倍以下となるように構成される。一方、回収管 404 は、吸引装置 407 に接続されており、吸引装置 407 は気液分離タンク 405、及び減圧源 406 から構成されている。吸引装置 407 は、減圧源 406 を動作させることで、気液分離タンク 405 を大気圧に対して負圧として、回収管 404 を介して液体 LW を気液分離タンク 405 に回収する。

#### 【0040】

本実施形態の液体回収機構においては、ウエハ保持部 400 と補助板保持部 401 が別個に構成されているために、液体 LW をピンホール 403 で吸引した際に生じる気化熱による温度変化は、ウエハ保持部 400 には影響しない。つまり、空間 402 の気体が熱抵抗となり補助板保持部 401 の温度変化がウエハ保持部 400 に伝わるのを抑止する。また、隙間 g1 を介して落下する液体 LW の量が少ないために、ピンホール 403 周辺で気化する液体 LW 自体が少ない。

#### 【0041】

上述したようにピンホール 403 は、空間 402 に浸入した液体 LW を回収するが、更に溝 300 に溜まった液体 LW を回収することもできる。つまり、ピンホール 403 は、隙間 g2 を介して溝 300 に溜まった液体を吸引回収することができる。その結果、溝 300 に溜まった液体 LW がウエハステージ 41 の駆動に伴い、ウエハ 40 及び補助板 43 上に飛散するのを効果的に防ぐことができる。

#### 【0042】

以上、説明したように、本実施形態ではウエハ保持部 400 に延伸部 400a を形成することで、溝 300 に落下する液体 LW の量を少なくすることができる。また、ウエハ保持部 400 と分離した補助板保持部 401 に回収口を構成することで、液体 LW の吸引時に発生する気化熱に起因する露光精度の劣化を抑制することができる。

#### 【0043】

##### 〔実施形態 2〕

以下、図 2 を参照して、本発明の別の実施形態の露光装置について説明する。ここで、図 2 は、本実施形態の露光装置のウエハ 40 の周辺部の概略断面図である。

#### 【0044】

図 2 において、補助板 43 の厚みは、ウエハ 40 よりも厚くなるように構成されている。そのため、補助板 43 の強度及び剛性が高くなり、補助板 43 の変形及び振動に起因するウエハ 40 の保持精度の劣化を抑止できる。また、ウエハ保持部 400 の延伸部 400a は、その表面 400b がウエハ保持部 400 の表面 400c よりも低くなっている。そして、実施形態 1 の露光装置と同様に補助板 43 とウエハ保持部の延伸部 400a とで形成される隙間 g2 は隙間 g1 よりも狭く形成される。

#### 【0045】

一方、補助板 43 の厚みが増すと溝 300 の容積が比例して大きくなり、隙間 g1 から落下する液体 LW の量も多くなる。したがって、補助板 43 の厚みは、補助板 43 の強度、剛性、及び溝 300 の容積を考慮して決定され、例えば 2 mm 以上 3 mm 以下程度とすればよい。

#### 【0046】

以上、説明したように本実施形態の露光装置では、補助板 43 をウエハ 40 よりも厚くすることで、補助板 43 の強度及び剛性が増し補助板 43 の変形及び振動に起因するウエハ 40 の保持精度の劣化を抑止できる。

#### 【0047】

##### 〔実施形態 3〕

以下、図 3 を参照して、本発明の別の実施形態について説明する。ここで、図 3 は、本実施形態の露光装置のウエハ 40 の周辺部の概略断面図である。

#### 【0048】

10

20

30

40

50

本実施形態の露光装置は、上述の実施形態の露光装置よりも、溝300に溜まった液体LWをさらに効果的に回収できる。溝300に溜まった液体LWを回収することで、ウエハステージ41の駆動に伴い液体LWがウエハ40及び補助板43上に飛散することを防ぐことができる。

#### 【0049】

液体回収口600は、ウエハ保持部400の延伸部400aに配置されおり、溝300に落下した液体LWを回収する。本実施形態においては、回収口600は多数のピンホールで構成されており、ウエハ40を囲むように環状に配置されている。このとき、ピンホールの直径は0.1mm以上3mm以下程度である。また、ピンホールは空間605に連通している。空間605は、ピンホールの下方にウエハ40と同心状に形成されおり、ピンホールを介して液体LWが流入する。このとき、ピンホールの内壁を親液性とすることで、液体LWを効果的に回収することができる。本実施形態では回収口600として、複数のピンホールを用いたが、替わりに多孔質体をウエハ40の周囲に同様に配置しても液体LWを回収できる。

#### 【0050】

吸引装置604は、回収管601を介して空間605と接続されており、減圧源603と気液分離タンク602から構成されている。吸引装置604は減圧源603を動作させることで、気液分離タンク602を大気圧に対して負圧として、配管601を介して液体LWを気液分離タンク602に回収する。

#### 【0051】

次に、吸引装置604の制御方法について説明する。吸引装置604は、ウエハ40への露光時と非露光時とで吸引力が異なるように、制御部130により制御されている。露光時は、吸引装置604は停止しており、溝300に落下した液体LWは重力作用により回収口600に自然に回収される。このとき、液体LWは減圧環境に曝されないので、気化が促進されることはない。一方、非露光時は、制御部130は吸引装置604の減圧源603を動作させ、液体LWは回収口600から強制的に減圧吸引される。このとき、液体LWの気化によりウエハ保持部400から熱が奪われウエハ保持部400が熱変形する恐れがあるが、非露光時であるために露光精度の劣化を招くことはない。以上の説明では、制御部130は、露光時に吸引装置604を停止するとしたが、完全に停止する必要はなく吸引力を弱めても良い。つまり、制御部130は、吸引装置604を制御することで、気液回収タンク602の圧力値を調整し、非露光時に比べて露光時の吸引力を小さし、液体LWの気化量が露光時に許容量となるようにする。

#### 【0052】

以上、説明したようにウエハ保持部400の延伸部400aに回収口600を配置することで、液体LWを効果的に溝300から除去することができる。また、吸引装置603を、制御部130により制御することで、液体LWの回収に伴う気化熱の影響を抑止することができる。

#### 【0053】

〔実施形態4〕

次に、図7及び図8を参照して、前述の露光装置を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図7は、デバイスの製造を説明するためのフローチャートである。ここでは、半導体デバイスの製造を例に説明する。ステップ1(回路設計)では、デバイスの回路設計を行う。ステップ2(レチクル製作)では、設計した回路パターンを形成したレチクルを製作する。ステップ3(ウエハ製造)では、シリコンなどの材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は、前工程と呼ばれ、レチクルとウエハを用いてリソグラフィー技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。ステップ5(組み立て)は、後工程と呼ばれ、ステップ4によって作成されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の工程を含む。ステップ6(検査)では、ステップ5で作成された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テストなどの検査を行う。こうした工程を経て半導体デ

10

20

30

40

50

バイスが完成し、これが出荷（ステップ7）される。

#### 【0054】

図8は、ステップ4のウエハプロセスの詳細なフローチャートである。ステップ11（酸化）では、ウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）では、ウエハの表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）では、ウエハ上に電極を蒸着などによって形成する。ステップ14（イオン打ち込み）では、ウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）では、ウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では、前述の露光装置によってレチクルの回路パターンをウエハに露光する。ステップ17（現像）では、露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチャリング）では、現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）では、エッチャリングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによってウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例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（半導体デバイス、液晶表示デバイス等）を製造することができる。  
10

#### 【0055】

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及び変更が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図1】実施形態1の露光装置のウエハ周辺部の概略断面図である。

【図2】実施形態2の露光装置のウエハ周辺部の概略断面図である。

20

【図3】実施形態3の露光装置のウエハ周辺部の概略断面図である。

【図4】実施形態1の露光装置の概略断面図である。

【図5】(a)は、図4の露光装置の液体供給回収ノズルの下面図である。(b)は、図4の露光装置の液体供給回収ノズルの断面図である。(c)は、図4の露光装置の液体供給回収ノズルの上面図である。

【図6】従来の露光装置のウエハ周辺部の概略断面図である。

【図7】デバイス製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図8】図7のウエハプロセスの詳細なフローチャートである。

#### 【符号の説明】

#### 【0057】

30

1 露光装置

40 ウエハ（基板）

41 ウエハステージ（基板ステージ）

43 補助板

303 天板

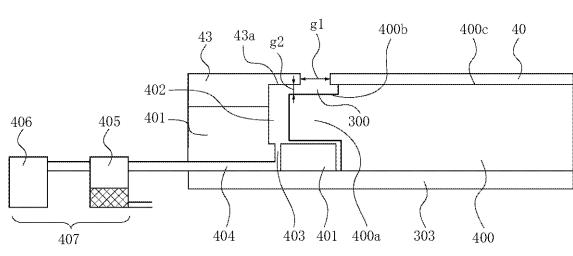
400 ウエハ保持部（基板保持部）

400a 延伸部

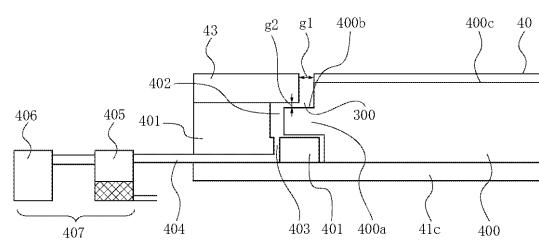
401 補助板保持部

403 回収口

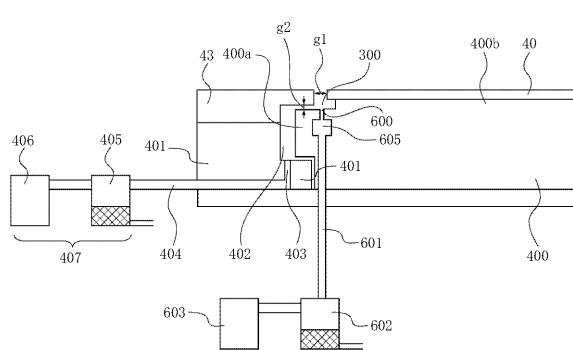
【図1】



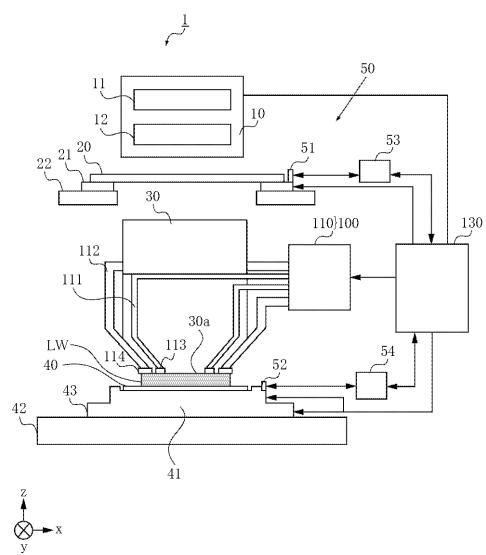
【 図 2 】



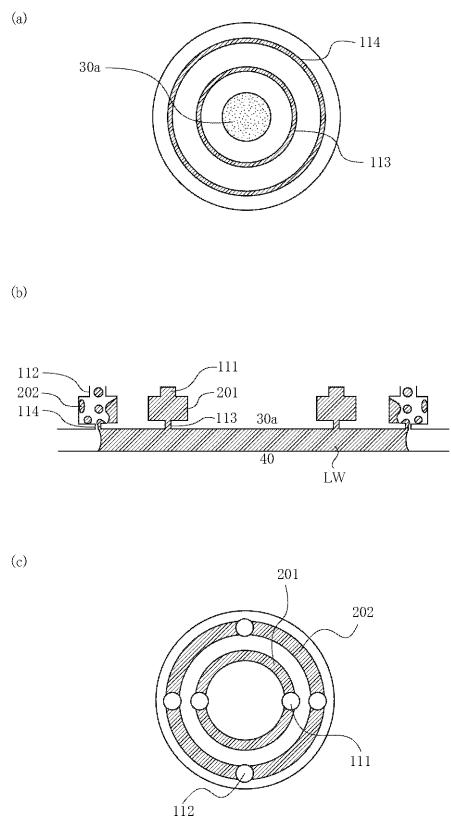
【図3】



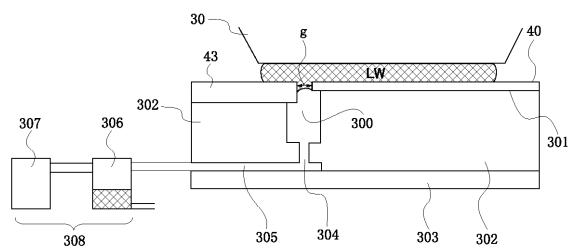
【 図 4 】



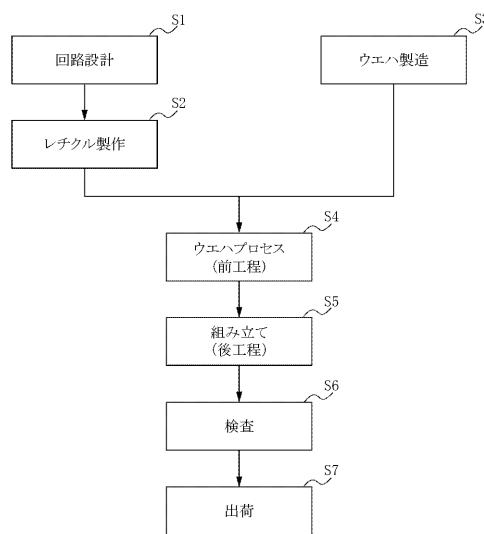
【図5】



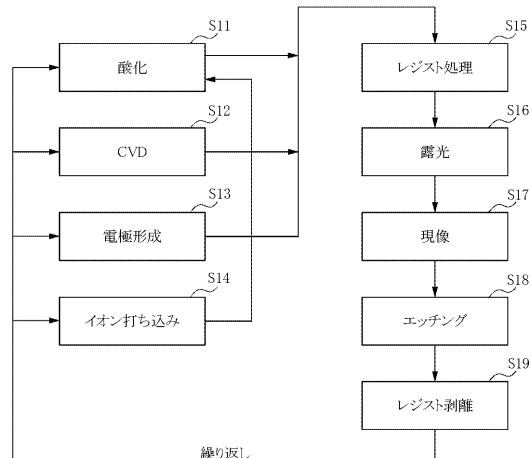
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-289127(JP,A)  
特開2005-5707(JP,A)  
特開2005-175016(JP,A)  
特開2006-54427(JP,A)  
特開2006-60223(JP,A)  
特開2006-173527(JP,A)  
特開2006-295150(JP,A)  
特開2006-310588(JP,A)  
特開2007-19392(JP,A)  
特開2007-180555(JP,A)  
特開2007-194613(JP,A)  
特開2007-266603(JP,A)  
特開2008-300829(JP,A)  
国際公開第2004/112108(WO,A1)  
国際公開第2005/59977(WO,A1)  
国際公開第2006/030908(WO,A1)  
国際公開第2005/057636(WO,A1)  
国際公開第2006/049134(WO,A1)  
国際公開第2006/064851(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027  
G03F 7/20 - 7/24  
G03F 9/00 - 9/02