

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 2 区分
【発行日】平成23年6月2日 (2011.6.2)

【公開番号】特開2010-103579(P2010-103579A)
【公開日】平成22年5月6日 (2010.5.6)
【年通号数】公開・登録公報2010-018
【出願番号】特願2010-26922(P2010-26922)
【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 1 5 D

【手続補正書】

【提出日】平成23年4月13日 (2011.4.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】露光装置、デバイス製造方法、及び洗浄方法

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口を囲むように設けられ、前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記液浸領域の液体と接触する部材を洗浄する露光装置。

【請求項 2】

液体の性質と成分の少なくとも一方を計測する計測装置をさらに備えた請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 3】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

液体の性質と成分の少なくとも一方を計測する計測装置と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記液浸領域の液体と接触する部材を洗浄する露光装置。

【請求項 4】

前記計測装置は、前記液体の比抵抗値を計測するための比抵抗計を含む請求項 2 又は 3 記載の露光装置。

【請求項 5】

前記計測装置は、前記液体中の全有機体炭素を計測するための計測器を含む請求項 2 ～ 4 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 6】

前記計測装置は、前記液体中の異物を計測するためのパーティクルカウンタを含む請求項 2 ～ 5 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 7】

前記計測装置は、前記液体中の溶存酸素濃度を計測するための計測器、前記液体中の溶存窒素濃度を計測するための計測器、及び前記液体中のシリカ濃度を計測するためのシリカ計の少なくとも一つを含む請求項 2 ～ 6 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 8】

前記計測装置の計測結果に基づいて前記洗浄が行われる請求項 2 ～ 7 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 9】

前記液浸領域の液体と接触する部材は、前記基板ステージを含む請求項 1 ～ 8 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 10】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージを洗浄する請求項 9 記載の露光装置。

【請求項 11】

前記基板ステージの上面は、撥液性である請求項 9 又は 10 記載の露光装置。

【請求項 12】

前記基板ステージの上面は、フッ素系樹脂材料で形成されている請求項 9 ～ 11 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 13】

前記基板ステージの上面は、アクリル系樹脂材料で形成されている請求項 9 ～ 11 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 14】

前記基板ステージの上面は、シリコン系樹脂材料で形成されている請求項 9 ～ 11 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 15】

前記基板ステージの上面は、前記基板ホルダに保持された前記パターンが投影される前記基板の表面とほぼ面一になるように設けられている請求項 9 ～ 14 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 16】

前記液浸領域の液体と接触する部材は、前記基板ステージに設けられた光計測部を含む請求項 1 ～ 15 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 17】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージに設けられた光計測部を洗浄する請求項 16 記載の露光装置。

【請求項 18】

前記光計測部を用いる計測処理は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記光計測部上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 16 又は 17 記載の露光装置。

【請求項 19】

前記光計測部の上面は、前記基板ステージの上面とほぼ面一である請求項 16 ~ 18 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 20】

前記液浸領域の液体と接触する部材は、前記基板ステージに設けられた計測部材を含む請求項 1 ~ 19 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 21】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージに設けられた計測部材を洗浄する請求項 20 記載の露光装置。

【請求項 22】

前記計測部材は、アライメント用のマークを有し、

前記計測部材のマークの計測は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記計測部材上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 20 又は 21 記載の露光装置。

【請求項 23】

前記計測部材の上面は、前記基板ステージの上面とほぼ面一である請求項 20 ~ 22 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 24】

前記供給口と前記回収口は、前記基板ホルダに保持された基板が対向するように配置されている請求項 1 ~ 23 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 25】

前記液浸領域と接触する部材は、ノズル部材を含む請求項 1 ~ 23 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 26】

前記ノズル部材は、前記回収口を有する請求項 25 記載の露光装置。

【請求項 27】

前記回収口には多孔体が設けられている請求項 26 記載の露光装置。

【請求項 28】

前記回収口は、前記基板ホルダに保持された基板が対向するように配置されている請求項 26 又は 27 記載の露光装置。

【請求項 29】

前記ノズル部材は、前記供給口を有する請求項 25 ~ 28 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 30】

前記供給口は、前記基板ホルダに保持された基板が対向するように配置されている請求項 29 記載の露光装置。

【請求項 31】

前記液浸領域の液体と接触する部材は、前記投影光学系の先端部の光学素子を含む請求項 1 ~ 30 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 32】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

パターンを基板上に投影するための投影光学系と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージを洗

浄する露光装置。

【請求項 33】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージを洗浄する請求項 32 記載の露光装置。

【請求項 34】

前記基板ステージの上面は、撥液性である請求項 32 又は 33 記載の露光装置。

【請求項 35】

前記基板ステージの上面は、フッ素系樹脂材料で形成されている請求項 32 ~ 34 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 36】

前記基板ステージの上面は、アクリル系樹脂材料で形成されている請求項 32 ~ 34 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 37】

前記基板ステージの上面は、シリコン系樹脂材料で形成されている請求項 32 ~ 34 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 38】

前記基板ステージの上面は、前記基板ホルダに保持された前記パターンが投影される前記基板の表面とほぼ面一になるように設けられている請求項 32 ~ 37 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 39】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

パターンを基板上に投影するための投影光学系と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージに設けられた光計測部を洗浄する露光装置。

【請求項 40】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージに設けられた光計測部を洗浄する請求項 39 記載の露光装置。

【請求項 41】

前記光計測部を用いる計測処理は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記光計測部上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 39 又は 40 記載の露光装置。

【請求項 42】

前記光計測部の上面は、前記基板ステージの上面とほぼ面一である請求項 39 ~ 41 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 43】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

パターンを基板上に投影するための投影光学系と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージに設けられた計測部材を洗浄する露光装置。

【請求項 4 4】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給された液体で前記投影光学系の像面側に液浸領域を形成した状態で、前記基板ホルダに前記ダミー基板が保持された前記基板ステージを移動することにより、前記基板ステージに設けられた計測部材を洗浄する請求項 4 3 記載の露光装置。

【請求項 4 5】

前記計測部材は、アライメント用のマークを有し、

前記計測部材のマークの計測は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記計測部材上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 4 3 又は 4 4 記載の露光装置。

【請求項 4 6】

前記計測部材の上面は、前記基板ステージの上面とほぼ面一である請求項 4 3 ~ 4 5 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 4 7】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

パターンを基板上に投影するための投影光学系と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、

前記回収口を有するノズル部材と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記ノズル部材を洗浄する露光装置。

【請求項 4 8】

前記回収口は、前記基板ホルダに保持された基板が対向するように配置されている請求項 4 7 記載の露光装置。

【請求項 4 9】

投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介してパターンを基板上に投影する液浸露光装置において、

パターンを基板上に投影するための投影光学系と、

前記基板を保持する基板ホルダを支持する基板ステージと、

液体を供給するための供給口と、

前記供給口から供給された液体を回収するための回収口と、

前記供給口を有するノズル部材と、を備え、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記ノズル部材を洗浄する露光装置。

【請求項 5 0】

前記供給口は、前記基板ホルダに保持された基板が対向するように配置されている請求項 4 9 記載の露光装置。

【請求項 5 1】

液体の性質と成分の少なくとも一方を計測する計測装置をさらに備えた請求項 3 2 ~ 5 0 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 5 2】

前記計測装置は、前記液体の比抵抗値を計測するための比抵抗計を含む請求項 5 1 記載の露光装置。

【請求項 5 3】

前記計測装置は、前記液体中の全有機体炭素を計測するための計測器を含む請求項 5 1 又は 5 2 記載の露光装置。

【請求項 5 4】

前記計測装置は、前記液体中の異物を計測するためのパーティクルカウンタを含む請求項 5 1 ~ 5 3 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 5 5】

前記計測装置は、前記液体中の溶存酸素濃度を計測するための計測器、前記液体中の溶存窒素濃度を計測するための計測器、及び前記液体中のシリカ濃度を計測するためのシリカ計の少なくとも一つを含む請求項 5 1 ~ 5 4 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 5 6】

前記計測装置の計測結果に基づいて前記洗浄が行われる請求項 5 1 ~ 5 5 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 5 7】

前記洗浄において前記投影光学系の像面側に供給される液体は、前記基板上にパターンを投影するための液体とは別の、所定の機能を有する機能液を含む請求項 1 ~ 5 6 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 5 8】

前記機能液は、殺菌作用を有する液体を含むことを特徴とする請求項 5 7 記載の露光装置。

【請求項 5 9】

前記機能液は、過酸化水素水、あるいはオゾンを含む液体である請求項 5 7 又は 5 8 記載の露光装置。

【請求項 6 0】

前記機能液は、異物除去機能を有する請求項 5 7 記載の露光装置。

【請求項 6 1】

前記機能液は、水素水を含む請求項 5 7 又は 6 0 記載の露光装置。

【請求項 6 2】

前記機能液は、導電性を有する液体を含む請求項 5 7 記載の露光装置。

【請求項 6 3】

前記機能液は、炭酸ガス水を含む請求項 5 7 又は 6 2 記載の露光装置。

【請求項 6 4】

前記洗浄のときに供給される液体は、前記基板上にパターンを投影するための液体を含む請求項 1 ~ 6 3 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 6 5】

前記基板上にパターンを投影するための液体は、純水を含む請求項 6 4 記載の露光装置。

【請求項 6 6】

前記ダミー基板は、前記洗浄のために前記供給口から供給される液体に対しては撥液性を有している請求項 1 ~ 6 5 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 6 7】

前記パターンを前記基板上に投影するときに前記投影光学系の像面側に形成される液浸領域は、前記投影光学系の投影領域よりも大きく、前記基板ホルダ上に保持される基板よりも小さい請求項 1 ~ 6 6 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 6 8】

前記洗浄は、所定時間間隔毎に実行される請求項 1 ~ 6 7 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 6 9】

前記ダミー基板は、前記パターンが投影される前記基板とほぼ同じ大きさである請求項 1 ~ 6 8 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 70】

前記ダミー基板は、前記パターンが投影される前記基板とほぼ同じ大きさである請求項 1～69 のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項 71】

請求項 1～70 のいずれか一項記載の露光装置を用いるデバイス製造方法。

【請求項 72】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上に投影光学系によりパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージを洗浄する洗浄方法。

【請求項 73】

前記洗浄において、前記基板ステージに設けられた光計測部を洗浄する請求項 72 記載の洗浄方法。

【請求項 74】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上に投影光学系によりパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージに設けられた光計測部を洗浄する洗浄方法。

【請求項 75】

前記液浸露光装置において、前記光計測部を用いる計測処理は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記光計測部上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 73 又は 74 記載の洗浄方法。

【請求項 76】

前記洗浄において、前記基板ステージに設けられた計測部材を洗浄する請求項 72～75 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 77】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上に投影光学系によりパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記基板ステージに設けられた計測部材を洗浄する洗浄方法。

【請求項 78】

前記計測部材は、アライメント用のマークを有し、

前記液浸露光装置において、前記計測部材のマークの計測は、前記基板上にパターンを投影するための液体で前記計測部材上に液浸領域を形成し、その液浸領域の液体を介して行われる請求項 76 又は 77 記載の洗浄方法。

【請求項 79】

前記洗浄において、前記基板上の液体を回収する回収口を有するノズル部材を洗浄する請求項 72～78 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 80】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上への供給口からの液体の供給と、前記基板上の液体の回収口からの回収とを行うとともに、前記投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介して前記投影光学系により前記基板上にパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記回収口を有するノズル部材を洗浄する洗浄方法。

【請求項 81】

前記液浸露光装置において、前記ノズル部材の前記回収口は、前記ダミー基板が対向するように配置されている請求項 79 又は 80 記載の洗浄方法。

【請求項 82】

前記ノズル部材は、前記基板上に液体を供給する供給口を有する請求項 79 ～ 81 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 83】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上への供給口からの液体の供給と、前記基板上の液体の回収口からの回収とを行うとともに、前記投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介して前記投影光学系により前記基板上にパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記供給口を有するノズル部材を洗浄する洗浄方法。

【請求項 84】

前記液浸露光装置において、前記ノズル部材の前記供給口は、前記ダミー基板が対向するように配置されている請求項 82 又は 83 記載の洗浄方法。

【請求項 85】

前記洗浄において、前記投影光学系の先端部の光学素子を洗浄する請求項 72 ～ 84 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 86】

基板ステージの基板ホルダに保持された基板上への供給口からの液体の供給と、前記供給口を囲むように設けられた回収口からの前記基板上の液体の回収とを行うとともに、前記投影光学系の像面側に形成された液浸領域の液体を介して前記投影光学系により前記基板上にパターンを投影する液浸露光装置で用いられる洗浄方法であって、

前記基板ホルダにダミー基板が保持された前記基板ステージを前記投影光学系の像面側に配置するとともに、前記投影光学系の像面側に液体を供給して、前記液浸領域の液体と接触する部材を洗浄する洗浄方法。

【請求項 87】

前記洗浄において、前記投影光学系の像面側に供給される液体は、前記基板上にパターンを投影するための液体とは別の、所定の機能を有する機能液を含む請求項 72 ～ 86 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 88】

前記機能液は、殺菌作用を有する液体を含むことを特徴とする請求項 87 記載の洗浄方法。

【請求項 89】

前記機能液は、過酸化水素水、あるいはオゾンを含む液体である請求項 87 又は 88 記載の洗浄方法。

【請求項 90】

前記機能液は、異物除去機能を有する請求項 87 記載の洗浄方法。

【請求項 91】

前記機能液は、水素水を含む請求項 87 又は 90 記載の洗浄方法。

【請求項 92】

前記機能液は、導電性を有する液体を含む請求項 87 記載の洗浄方法。

【請求項 93】

前記機能液は、炭酸ガス水を含む請求項 87 又は 92 記載の洗浄方法。

【請求項 94】

前記洗浄のときに供給される液体は、前記基板上にパターンを投影するための液体を含む請求項 72 ～ 93 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 95】

前記基板上にパターンを投影するための液体は、純水を含む請求項 94 記載の洗浄方法

。

【請求項 9 6】

前記ダミー基板は、前記洗浄のために前記供給口から供給される液体に対しては撥液性を有している請求項 7 2 ~ 9 5 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 9 7】

前記液浸露光装置は、液体の性質と成分の少なくとも一方を計測する計測装置を備え、前記洗浄は、前記計測装置の計測結果に基づいて行われる請求項 7 2 ~ 9 6 のいずれか一項記載の洗浄方法。

【請求項 9 8】

前記計測装置は、前記液体の比抵抗値を計測するための比抵抗計、前記液体中の全有機体炭素を計測するための計測器、前記液体中の異物を計測するためのパーティクルカウンタ、前記液体中の溶存酸素濃度を計測するための計測器、前記液体中の溶存窒素濃度を計測するための計測器、及び前記液体中のシリカ濃度を計測するためのシリカ計の少なくとも一つを含む請求項 9 7 記載の洗浄方法。

【請求項 9 9】

前記洗浄は、所定時間間隔毎に実行される請求項 7 2 ~ 9 8 のいずれか一項記載の洗浄方法。