

【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24年6月28日(2012.6.28)

【公開番号】特開2010-153923(P2010-153923A)

【公開日】平成22年7月8日(2010.7.8)

【年通号数】公開・登録公報2010-027

【出願番号】特願2010-81728(P2010-81728)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 1 5 D

G 03 F 7/20 5 2 1

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年5月15日(2012.5.15)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0003

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0003】

投影システムの最終エレメントと基板の間の空間を充填するべく、比較的屈折率の大きい液体中、たとえば水中に、リソグラフィック投影装置の基板を浸す方法が提案されている。この方法のポイントは、液体中では露光放射の波長がより短くなるため、より小さいフィーチャを画像化することができる。 (また、液体の効果は、システムの有効NAが大きくなり、かつ、焦点深度が長くなることにあると見なすことができる。) 固体粒子(たとえば石英)が懸濁した水を始めとする他の液浸液が提案されている。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0015

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0015】

液体供給システムは、第1及び第2の液浸液を分離するための膜を有していることが好ましい。これは、2種類の液浸液を最終エレメント及び基板に対して適切に拘束するべく配置することができる数ある方法のうちの1つである。膜の材料には石英を使用することができ、その厚さは、0.1mmと5mmの間であることが好ましい。この方法によれば、投影システムの最終エレメントを第2の液浸液から保護することができ、かつ、投影ビームの品質に悪影響を及ぼすことはほとんどない。他の解決法を利用することも可能である。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0021

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0021】

本発明のこの態様は、犠牲体を液浸液中に溶解させ、それにより犠牲体の下流側のコンポーネントに対する液浸液の作用を小さくすることによって成り立っている。たとえば、

犠牲体が保護すべきコンポーネントと同じ材料でできている場合、液浸液が犠牲体の材料で実質的に飽和し、したがってそれ以上液浸液中にその材料が溶解し得なくなるため、その材料でできているコンポーネントが保護される。石英は、このような材料の実施例の1つである。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0041

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0041】

図5は、投影システムPLと基板ステージWT上に配置された基板Wの間の液体リザーバ10を示したものである。液体リザーバ10には、入口/出口ダクト13を介して提供される比較的屈折率が大きい液体11、たとえば水が充填されている。この液体は、この液体中における投影ビームの放射波長を、空气中若しくは真空中における波長より短くする効果を有しており、したがってより小さいフィーチャを解像することができる。とりわけ投影ビームの波長及びシステムの開口数によって投影システムの解像限界が決定することは良く知られている。また、液体が存在することにより、有効開口数が大きくなると考えることができ、さらに、固定開口数においては、液体は、被写界深度の改善に有効である。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0042

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0042】

液体リザーバ10は、投影レンズPLの画像視野の周りの基板Wに対して好ましくは非接触シールを形成し、投影システムPLと対向する基板の主表面と、投影システムPLの最終エレメント(たとえば、投影システム若しくは投影システムの最終光学エレメントを密閉する「アブシュラススプラット」)との間の空間を充填するべく液体を閉じ込めている。液体リザーバは、投影レンズPLの最終エレメントの下方に、最終エレメントを取り囲んで配置されたシール部材12によって形成されており、したがって液体拘束システムLCSは、基板の局部領域上にのみ液体を提供している。シール部材12は、投影システムの最終エレメントとセンサ(若しくは基板W)の空間に液体を充填するための液体拘束システムLCSの一部を形成している。この液体は、投影レンズの下方のシール部材12内の空間に充填される。シール部材12は、液体のバッファを提供するべく、投影レンズの底部エレメントの上方にわずかに伸び、最終エレメントの上方に液体が上昇している。シール部材12は、上端部が投影システム若しくは投影システムの最終エレメントの形状に密に整合した、たとえば丸い形をした内部周囲を有している。該内部周囲の底部は、画像視野の形状に密に整合した、必ずしもその必要はないがたとえば長方形の開口を形成しており、投影ビームは、この開口を通過している。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0043

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0043】

液体11は、シール・デバイス16によって液体リザーバ10内に閉じ込められている。図5に示すように、このシール・デバイスは、非接触シールすなわちガス・シールである。このガス・シールは、シール部材12と基板Wの間のギャップに入口15を介して加圧状態で提供され、かつ、第1の出口14から抽出されるガス、たとえば空気若しくは合

成空気によって形成されている。ガス入口 15 の超過圧力、第 1 の出口 14 の真空レベル及びギャップの幾何学は、リソグラフィック装置の光軸に向かって内側に向かう、液体 11 を閉じ込める高速空気流が存在するようになされている。あらゆるシールと同様、若干の液体がたとえば第 1 の出口 14 から漏れる可能性がある。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0044

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0044】

図 2 及び 3 は、同じく、1つ又は複数の入口 IN、1つ又は複数の出口 OUT、基板 W 及び投影レンズ PL の最終エレメントによって画定される液体リザーバを示したものである。図 5 に示す液体拘束システムと同様、図 2 及び 3 に示す液体拘束システムも、1つ又は複数の入口 IN 及び 1つ又は複数の出口 OUT を備えており、投影システムの最終エレメントと基板の主表面の局部領域との間の空間に液体を供給している。

【誤訳訂正 8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0046

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0046】

図 6 は、投影システム PL の最終エレメント 20 を詳細に示したものである。図 6 に示す実施例では、最終エレメントは、第 1 のコンポーネント 25 及び第 2 のコンポーネント 27 を備えた最終光学エレメント 20 である。投影システム PL の最終エレメント 20 は、複屈折を示す材料を使用して最終エレメントを構築することができるよう、第 1 及び第 2 のコンポーネント 25、27 からなっている。157 nm で照射するための好ましい材料は CaF₂ である。CaF₂ は透過性ではあるが、157 nm の波長で複屈折特性を示す。石英は、157 nm ではほとんど透過性ではない。また、CaF₂ は、193 nm での照射にも好ましく、この波長の場合、石英を使用することも可能であるが、石英レンズは、これらの波長におけるコンパクションの問題を抱えており、そのためにレンズの微小部分に放射が集束し、褪色（暗くなる）、より多くの熱の吸収及びチャネル切断の原因になっている。

【誤訳訂正 9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0048

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0048】

投影システム PL の残りの光学エレメントには、CaF₂ 以外の材料を使用することができる。投影ビームの強度は、最終エレメントの強度が最も強く、かつ、最も弱いため、その材料に石英が使用されている場合、コンパクションの問題を抱えるのはこの最終エレメントである可能性が最も高い。

【誤訳訂正 10】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0053

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0053】

保護コーティング 40 の使用は、投影システム PL の最終エレメント 20 が CaF₂ からなっている場合に何ら限定されない。たとえば、最終エレメントが石英からなっている

場合（アッシュラススプラットが最終エレメントである場合に典型的に見られるように）、同じく液浸液 11 中への石英の溶解若しくは液浸液 11 との石英の反応による問題が存在する可能性があり、この場合にも保護層 40 が必要である。

【誤訳訂正 11】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0064

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0064】

たとえば、投影システム PL の最終エレメント、たとえばアッシュラススプラット 90（最終レンズ・エレメント）が石英からなり、かつ、液浸液と接触しており、また、犠牲体のうちの少なくとも 1 つが石英からなっている場合、犠牲ユニット 80 を通過する際に液浸液（水であっても良い）が石英で飽和し、液浸液が液体拘束システム LCS 及びアッシュラススプラット 90 に到達すると、液浸液と石英の作用が小さくなる。

【誤訳訂正 12】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0067

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0067】

図 9 に示す本発明による他の実施例では、投影システムの最終エレメント 20 は、溶融シリカプレート 45 によって保護されている。このプレートの厚さは、50 μm から 5 m mまでの範囲であり、最終エレメント 20 に接触結合若しくは接着剤結合されている。接触結合の場合、接着剤は使用されず、結合表面が滑らかに、かつ、十分に浄化され、それにより直接 1 つに結合される。最終エレメントへの結合後、溶融シリカプレートが所望の厚さに研削され、研磨されるが、これにより極めて薄い板を処理する場合に固有の困難性が回避される。継ぎ目の周囲には液体を漏らさないシール 46 を提供することができる。

【誤訳訂正 13】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0068

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0068】

最終エレメントと溶融シリカプレートを 1 つに接触結合させる場合、最終エレメントと保護溶融シリカプレートの継ぎ目の周囲のシール 46 は、とりわけ望ましい。この形態の結合によって並外れて強力な結合が提供されるが、CaF と溶融シリカのように異種類の材料を結合する場合、温度変化及び熱勾配によって結合が「息をする」ことになり、2 種類の材料の差動熱膨張若しくは収縮によって、応力が緩和されるまでそれらを分離することになる。熱分離の場合、通常、結合は極めて迅速に改質するが、たとえば保護層を研磨している間、或いは保護層を研削している間、若しくはリソグラフィック投影装置の使用時ににおいて、最終エレメントと液体が接触する際にこの熱分離が生じると、液体がギャップ中に引き込まれることになる。

【誤訳訂正 14】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0069

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0069】

使用可能なシールの形態の 1 つは、適切なプリカーソル（シリコーン流体（つまり様々な炭化水素側鎖を備えた様々な長さの Si-O 鎖からなる流体）、オルトケイ酸テトラエ

チル、テトラシロキサンデカメチル及びオルトケイ酸テトラブチルなど)を塗布し、かつ、該プリカーソルをSiOに光変換するべくDUV光で照射することによって形成されたSiOの層である。この形態のシールには、溶融シリカプレートと同様の硬度を有しているため、同様の速度で研磨することができる利点がある。

【誤訳訂正15】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0071

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0071】

また、オルトケイ酸テトラエチルを継ぎ目の周囲に塗布し、次に、シールを形成する溶融シリカの薄層を形成するべく室温で分解させることにより、さらに他の形態のシールが形成される。しかしながらこのシールは、どちらかと言えば脆いため、取扱いには注意が必要である。

【誤訳訂正16】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0084

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0084】

10 液体リザーバ

11、47 液体(液浸液)

12 シール部材

13 入口/出口ダクト

14、OUT 第1の出口

15、102、IN 入口

16 シール・デバイス

20 投影システムの最終エレメント(最終光学エレメント)

25 第1のコンポーネント

27 第2のコンポーネント

40 保護コーティング(保護層)

45 溶融シリカプレート(保護プレート)

46 シール

48 保護コーティングの内部層(第1のSiO層)

49 保護コーティングの外部層(第2のSiO層)

50 膜

70 第1の液浸液

75 第2の液浸液

80 犠牲ユニット

85 犠牲体

90 アブシュラススプラット

100 液体供給システム

104 ドレン

A D 調整器

B 放射ビーム

B D ビーム引渡しシステム

C 目標部分

C O コンデンサ

I F 位置センサ

I L 照明システム(イルミネータ)

I N インテグレータ
M 1、M 2 マスク位置合せマーク
M A パターン化デバイス
M T 支持構造
P 1、P 2 基板位置合せマーク
P M 第1のポジショナ
P L、P S 投影システム（投影レンズ）
P W 第2のポジショナ
S O 放射源
W 基板
W T 基板テーブル（基板ステージ）