

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-531206
(P2017-531206A)

(43) 公表日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03F 7/20 (2006.01)	G03F 7/20 501	2H197
	G03F 7/20 521	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-514405 (P2017-514405)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月15日 (2014. 9. 15)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/069642
 (87) 国際公開番号 W02016/041573
 (87) 国際公開日 平成28年3月24日 (2016. 3. 24)

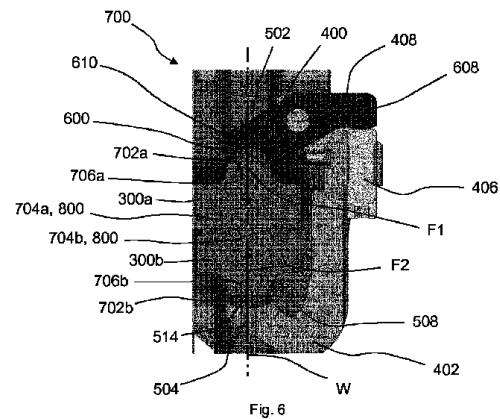
(71) 出願人 503263355
 カール・ツァイス・エスエムティー・ゲー
 エムペーハー
 ドイツ連邦共和国、73447 オーバー
 コッヘン、ルドルフ・エーバー・シュトラ
 ーセ 2
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 230118913
 弁護士 杉村 光嗣
 (74) 代理人 100205833
 弁理士 宮谷 昂佑
 (72) 発明者 カルステン シーグマンスキ
 ドイツ国 73431 アーレン ハンナ
 アーレント シュトラーセ 13
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックコンポーネント間の圧力嵌め接続用の接続機構

(57) 【要約】

リソグラフィ装置用のセラミックコンポーネント(202、208)間の圧力嵌め接続用の接続機構(700)が開示される。接続機構(700)は、第1及び第2セラミックコンポーネント(202、208)とクランプデバイス(214)とを備える。クランプデバイスは、第1及び第2セラミックコンポーネント(202、208)を圧力嵌め式に相互に対して直接クランプする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リソグラフィ装置（100）用のセラミックコンポーネント（202、208）間の圧力嵌め接続用の接続機構（700）であって、

第1及び第2セラミックコンポーネント（202、208）と、

前記第1及び第2セラミックコンポーネント（202、208）を圧力嵌め式に相互に対して直接クランプするクランプデバイス（214）とを備えた接続機構。

【請求項 2】

請求項1に記載の接続機構において、前記クランプデバイス（214）は、前記第1及び/又は第2セラミックコンポーネント（202、208）の外側に係合し且つ/又は前記第1及び/又は第2セラミックコンポーネント（202、208、210）の内側に係合する接続機構。

10

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の接続機構において、前記クランプデバイス（214）は、支部（400）及びクランプ（402）を有し、前記支部（400）は前記クランプ（402）に回転可能に緊結される接続機構。

【請求項 4】

請求項3に記載の接続機構において、前記支部（400）が加える力（F1）及び前記クランプ（402）が加える力（F2）が、それぞれ前記セラミックコンポーネント（202、208、210）の壁平面（W）内にある接続機構。

20

【請求項 5】

請求項4に記載の接続機構において、

前記第1セラミックコンポーネント（202、208）は、第1凹部（302a）と、第1面（704a）及び第2面（706a）を有する第1セラミックフランジ（300a）とを含み、

前記第2セラミックコンポーネント（202、208）は、第2凹部（302b）と、第1面（704b）及び第2面（706b）を有する第2セラミックフランジ（300b）とを含み、

前記第1セラミックフランジ（300a）の前記第1面（704a）は、両方の前記セラミックフランジ（300a、300b）間で圧力嵌め接続されるように前記クランプデバイス（214）により前記第2セラミックフランジ（300b）の前記第1面（704b）に対して押し付けられ、

30

前記クランプデバイス（214）の前記支部（400）は、前記第1セラミックコンポーネント（202、208）の前記第1凹部（302a）において前記第1セラミックフランジ（300a）の前記第2面（706a）に力F1を加え、前記クランプデバイス（214）の前記クランプ（402）は、前記第2セラミックコンポーネント（202、208）の前記第2凹部（302b）において前記第2セラミックフランジ（300b）の前記第2面（706b）に力F2を加える接続機構。

【請求項 6】

請求項5に記載の接続機構において、前記セラミックフランジ（300）は、足部（8802）及びウェブ（804）を有するT字形断面を有する接続機構。

40

【請求項 7】

請求項5又は6のいずれか1項に記載の接続機構において、前記セラミックフランジ（300）は、その前記第1面（704）に隆起接触面（800）を有する接続機構。

【請求項 8】

請求項5～7のいずれか1項に記載の接続機構において、前記支部（400）及び前記クランプ（402）が加える前記力（F1、F2）は、それぞれ前記第1面（704）及び/又は前記隆起接触面（800）に対して垂直である接続機構。

【請求項 9】

50

請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) の前記第 1 面 (7 0 4 a) は、前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) の前記第 1 面 (7 0 4 b) と平行であり、且つ / 又は前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) の前記隆起接触面 (8 0 0) は、前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) の前記隆起接触面 (8 0 0) と平行である接続機構。

【請求項 1 0】

請求項 5 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、第 1 補償要素 (7 0 2 a) が前記第 1 セラミックコンポーネント (2 0 2、2 0 8) の前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) と前記クランプデバイス (2 1 4) の前記支部 (4 0 0) との間に設けられて、前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) と前記支部 (4 0 0) との間の公差を補償し、且つ / 又は第 2 補償要素 (7 0 2 b) が前記第 2 セラミックコンポーネント (2 0 2、2 0 8) の前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) と前記クランプデバイス (2 1 4) の前記クランプ (4 0 2) との間に設けられて、前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) と前記クランプ (4 0 2) との間の公差を補償する接続機構。

10

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の接続機構において、前記支部 (4 0 0) は前記第 1 補償要素 (7 0 2 a) に対応する凹部を有し、且つ / 又は前記クランプ (4 0 2) は前記第 2 補償要素 (7 0 2 b) に対応する凹部を有する接続機構。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 又は 1 1 に記載の接続機構において、前記第 1 補償要素 (7 0 2 a) は、前記第 1 セラミックコンポーネント (2 0 2、2 0 8) の前記第 1 凹部 (3 0 2 a) で前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) の前記第 2 面 (7 0 6 a) に取り付けられ、且つ / 又は前記第 2 補償要素 (7 0 2 b) は、前記第 2 セラミックコンポーネント (2 0 2、2 0 8) の前記第 2 凹部 (3 0 2 b) で前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) の前記第 2 面 (7 0 6 b) に取り付けられる接続機構。

20

【請求項 1 3】

請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記第 1 補償要素 (7 0 2 a) は研磨接触面を有し、且つ / 又は前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) の前記第 2 面 (7 0 6 a) は研磨接触面を有し、且つ / 又は前記第 2 補償要素 (7 0 2 b) は研磨接触面を有し、且つ / 又は前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) の前記第 2 面 (7 0 6 b) は研磨接触面を有する接続機構。

30

【請求項 1 4】

請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記第 1 補償要素 (7 0 2 a) は前記第 1 セラミックフランジ (3 0 0 a) の前記第 2 面 (7 0 6 a) に接着され、且つ / 又は前記第 2 補償要素 (7 0 2 b) は前記第 2 セラミックフランジ (3 0 0 b) の前記第 2 面 (7 0 6 b) に接着される接続機構。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記第 1 補償要素 (7 0 2 a) は球状キャップとして具現され、且つ / 又は前記第 2 補償要素 (7 0 2 b) は球状キャップとして具現される接続機構。

40

【請求項 1 6】

請求項 3 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記クランプデバイス (2 1 4) は、前記支部 (4 0 0) を前記クランプ (4 0 2) に回転可能に緊結するシャフト (4 0 8) と、前記加える力 (F 1、F 2) を設定する移動ねじ (4 0 6) とを有する接続機構。

【請求項 1 7】

請求項 3 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記クランプデバイス (2 1 4) の前記クランプ (4 0 2) は楕円湾曲部 (5 0 8) を有する接続機構。

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の接続機構において、前記セラミックコンポーネ

50

ント(202、208)は炭化ケイ素(SiSiC)を含む接続機構。

【請求項19】

リソグラフィ装置(100)用のセンサフレーム(200)であって、請求項1~18のいずれか1項に記載の接続機構(700)を備えたセンサフレーム。

【請求項20】

リソグラフィ装置(100)であって、請求項19に記載のセンサフレーム(200)又は請求項1~18のいずれか1項に記載の接続機構(700)を備えたリソグラフィ装置。

【請求項21】

リソグラフィ装置用のセラミックコンポーネント(202、208)間の圧力嵌め接続の方法であって、

a)第1セラミックコンポーネント(202、208)を第2セラミックコンポーネント(202、208)に隣接して位置決めするステップと、

b)前記第1セラミックコンポーネント(202、208)を前記第2セラミックコンポーネント(202、208)にクランプデバイス(214)により押し付け、前記第1及び第2セラミックコンポーネント(202、208)を圧力嵌め式に相互に対してクランプするステップと

を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リソグラフィ装置用のセラミックコンポーネント間の圧力嵌め接続用の接続機構、リソグラフィ装置用のセンサフレーム、リソグラフィ装置、及びリソグラフィ装置のセラミックコンポーネント間の圧力嵌め接続の方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例として、リソグラフィ装置は、集積回路(IC)の製造においてマスクのマスクパターンを例えばシリコンウェーハ等の基板に結像するのに用いられる。このとき、光学系が発生させた光ビームを、マスクを通して基板へ指向させる。

【0003】

セラミックコンポーネントはリソグラフィ装置で用いられる。セラミックコンポーネントは相互に接続される。セラミックコンポーネントの相互接続に対する1つの選択肢は、セラミックコンポーネントに開いた対応する開口に通される金属ねじの使用にある。セラミック金属噛合接続機構は、熱膨張がセラミックコンポーネントの損傷につながり得るので不利である。さらに、噛合接続機構は、高レベルの精度を必要とする。さらに、噛合接続機構において小さすぎる接続領域は、引張力が大きい場合にセラミックコンポーネントの損傷をもたらし得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これを背景に、本発明の目的は、上記問題の少なくとも1つを解決する、セラミックコンポーネント用の改良型の接続機構及びセラミックコンポーネントを接続する方法を提供することにある。特に、リソグラフィ装置又はリソグラフィ装置用のセンサフレームにセラミックコンポーネント用の改良型の接続機構を設けることが、本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この目的は、リソグラフィ装置用のセラミックコンポーネント間の圧力嵌め接続用の接続機構であって、第1及び第2セラミックコンポーネントとクランプデバイスとを備えた接続機構により達成される。クランプデバイスは、第1及び第2セラミックコンポーネントを圧力嵌め式に相互に対して直接クランプする。

10

20

30

40

50

【0006】

クランプデバイスが第1及び第2セラミックコンポーネントを直接圧力嵌め式に、特に摩擦係合式に相互に対して直接クランプする結果として、噛合接続機構を不要にすることが可能である。セラミックコンポーネント間の滑りが、圧力嵌め接続機構により防止される。有利には、圧力嵌め接続機構は容易に取外し可能且つ容易にアクセス可能である。さらに、圧力嵌め接続は真空で使用可能である。さらに、セラミックコンポーネントが引張力又は熱膨張により損傷を受けることがあり得ない。

【0007】

ここで、「直接」という用語は、第1セラミックコンポーネントと第2セラミックコンポーネントとの間にさらに別の要素が位置しないことを意味する。第1セラミックコンポーネントは、クランプデバイスにより第2セラミックコンポーネントに直接押し付けられる。

10

【0008】

特に、セラミックコンポーネントは、好ましくはリソグラフィ装置のセンサフレームのシェルであり得る。シェルは、その端部側で、特にシェルのフランジの端部側でクランプデバイスにより相互に緊結される。好ましくは、シェルの各壁平面が、端面に作用するクランプ力(ベクトル)と同じ方向に延びる。

【0009】

接続機構の一実施形態によれば、クランプデバイスは、第1及び/又は第2セラミックコンポーネントの外側に係合し且つ/又は第1及び/又は第2セラミックコンポーネントの内側に係合する。クランプデバイスが第1セラミックコンポーネントを第2セラミックコンポーネントに対して圧力嵌め式にクランプすることができるようにするために、両方のセラミックコンポーネントに力を加える必要がある。セラミックコンポーネントに力を加えることができるようにするために、クランプデバイスは、セラミックコンポーネントの凹部でセラミックコンポーネントの内側に係合する。代替的に、クランプデバイスは、例えばセラミックコンポーネントのバルジの位置でセラミックコンポーネントの外側に係合することもできる。

20

【0010】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、クランプデバイスは肢部及びクランプを有し、肢部はクランプに旋回可能に緊結される。肢部及びクランプは、セラミックコンポーネントの凹部に係合することができる。肢部がクランプに旋回可能に緊結される結果として、肢部及びクランプがセラミックコンポーネントを押す力を設定することが可能である。

30

【0011】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、肢部が加える力及びクランプが加える力が、それぞれセラミックコンポーネントの壁平面内にある。結果として、作用力を、圧力嵌め式に接続される接触面に対して垂直に実施することができる。

【0012】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1セラミックコンポーネントは、第1凹部と、第1面及び第2面を有する第1セラミックフランジとを含む。さらに、第2セラミックコンポーネントは、第2凹部と、第1面及び第2面を有する第2セラミックフランジとを含む。第1セラミックフランジの第1面は、両方のセラミックフランジ間で圧力嵌め接続されるようにクランプデバイスにより第2セラミックフランジの第1面に対して押し付けられる。クランプデバイスの肢部は、第1セラミックコンポーネントの第1凹部において第1セラミックフランジの第2面に力を加え、クランプデバイスのクランプは、第2セラミックコンポーネントの第2凹部において第2セラミックフランジの第2面に力を加える。

40

【0013】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、セラミックフランジは、足部及びウェブを有するT字形断面を有する。有利には、T字形断面は、セラミックフランジの第1面の拡大、すなわち力導入面の拡大の実施を可能にする。

50

【0014】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、セラミックフランジは、その第1面に隆起接触面を有する。有利には、隆起接触面により、実際の接触面積を減らすことができる。

【0015】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、支部及びクランプが加える力は、それぞれ第1面及び/又は隆起接触面に対して垂直である。有利には、それにより、セラミックフランジを適当な圧力嵌め式に接続することができる。

【0016】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1セラミックフランジの第1面は、第2セラミックフランジの第1面と平行であり、且つ/又は第1セラミックフランジの隆起接触面は、第2セラミックフランジの隆起接触面と平行である。圧力嵌め式に押し合う表面が相互に平行である結果として、圧力嵌め接続を良好に実現できる。

10

【0017】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1補償要素が第1セラミックコンポーネントの第1セラミックフランジとクランプデバイスの支部との間に設けられて、第1セラミックフランジと支部との間の公差を補償し、且つ/又は第2補償要素が第2セラミックコンポーネントの第2セラミックフランジとクランプデバイスのクランプとの間に設けられて、第2セラミックフランジとクランプとの間の公差を補償する。

【0018】

補償要素は、支部の接触面又はクランプの接触面とセラミックフランジの第2面との形態の差が補償されることを確実にすることができる。さらに、補償要素は、圧力嵌め式に接続される表面に対する支部又はクランプの傾斜位置を補償することができる。

20

【0019】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、支部は第1補償要素に対応する凹部を有し、且つ/又はクランプは第2補償要素に対応する凹部を有する。有利には、これが理想的な力伝達をもたらす。

【0020】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1補償要素は、第1セラミックコンポーネントの第1凹部で第1セラミックフランジの第2面に取り付けられ、且つ/又は第2補償要素は、第2セラミックコンポーネントの第2凹部で第2セラミックフランジの第2面に取り付けられる。結果として、各補償要素は、支部及びクランプがセラミックコンポーネントに力を加える位置に正確に取り付けられる。

30

【0021】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1補償要素は研磨接触面を有し、且つ/又は第1セラミックフランジの第2面は研磨接触面を有し、且つ/又は第2補償要素は研磨接触面を有し、且つ/又は第2セラミックフランジの第2面は研磨接触面を有する。研磨接触面の場合、補償要素をセラミックフランジに十分に接触させることができる。さらに、研磨接触面の場合、セラミックフランジの第2面に局所的な圧力点が存在し得ない。

【0022】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1補償要素は第1セラミックフランジの第2面に接着され、且つ/又は第2補償要素は第2セラミックフランジの第2面に接着される。代替的に、補償要素は、別の方法でセラミックフランジに緊結することもできる。

40

【0023】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、第1補償要素は球状キャップとして具現され、且つ/又は第2補償要素は球状キャップとして具現される。支部の接触面又はクランプの接触面が対応する形状である場合、球状キャップの形状は、支部の傾斜又はクランプの傾斜を変更可能にすることを可能にする。

【0024】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、クランプデバイスは、支部をクランプに旋回可能に緊結するシャフトと、作用力を設定する移動ねじとを有する。有利には、作用力を

50

移動ねじにより必要に応じて設定することができる。

【0025】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、クランプデバイスのクランプは楕円湾曲部を有する。結果として、肢部及びクランプが加える力が適当に分配される。

【0026】

接続機構のさらに別の実施形態によれば、セラミックコンポーネントは炭化ケイ素 (SiSiC) を含む。有利には、この材料はわずかな熱膨張しか示さない。

【0027】

さらに、上記接続機構を有するリソグラフィ装置用のセンサフレームが提案される。

【0028】

さらに、上記センサフレームを有するか又は上記接続機構を有するリソグラフィ装置が提案される。

10

【0029】

さらに、以下のステップを含む、リソグラフィ装置用のセラミックコンポーネント間の圧力嵌め接続の方法が提案される。第1ステップa)において、第1セラミックコンポーネントを第2セラミックコンポーネントに隣接して位置決めする。第2ステップb)において、第1セラミックコンポーネントを第2セラミックコンポーネントにクランプデバイスにより押し付け、第1及び第2セラミックコンポーネントを圧力嵌め式に相互に対してクランプする。

【0030】

提案されたデバイスに関して説明した実施形態及び特徴は、提案された方法にも対応して当てはまる。

20

【0031】

本発明のさらに他の可能な実施態様は、明示的に述べられていなくても、例示的な実施形態に関する上記又は下記の特徴又は実施形態の組み合わせも含む。ここで、当業者であれば、個々の態様を改良又は追加として本発明の各基本形態に加えることもするであろう。

【0032】

本発明のさらに他の有利な実施形態及び態様は、従属請求項の主題であり且つ下記の本発明の例示的な実施形態である。さらに、添付図面を参照して本発明を好ましい実施形態に基づきより詳細に説明する。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】EUVリソグラフィ装置の概略図を示す。

【図2A】図1からの投影系のセンサフレームの一部の斜視図を示す。

【図2B】センサフレームの個々のコンポーネントの斜視図を示す。

【図3】図2Aからの拡大図を示す。

【図4】クランプデバイスの斜視図を示す。

【図5】図4からのクランプデバイスの断面を示す。

【図6】図3からの接続機構の断面を示す。

40

【図7】セラミックフランジの斜視図を示す。

【図8】図7からのセラミックフランジのさらに別の斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0034】

別段の指定のない限り、図中の同じ参照符号は同等の又は機能的に同等の要素を示す。さらに、図示は必ずしも一定の縮尺でなされていないことに留意されたい。

【0035】

図1は、ビーム整形系102、照明系104、及び投影系106を備えたEUVリソグラフィ装置100の概略図を示す。ビーム整形系102、照明系104、及び投影系106は、より詳細には図示しない排気デバイスにより真空引きされる真空ハウジング内にそ

50

れぞれ設けられる。真空ハウジングは、より詳細には図示しない機械室により囲まれ、機械室には、光学素子の機械的な変位又は設定用の駆動デバイスが設けられる。さらに、電気制御装置等をこの機械室に設けることもできる。

【0036】

ビーム整形系102は、EUV光源108、コリメータ110、及びモノクロメータ112を有する。例として、EUV領域(極紫外線領域)の、すなわち例えば5nm~20nmの波長域の放射線を放出するプラズマ源又はシンクロトロンを、EUV光源108として設けることができる。EUV光源108から出る放射線は、最初にコリメータ110により集束された後に、モノクロメータ112により所望の動作波長がフィルタリングされる。したがって、ビーム整形系102は、EUV光源108が放出した光の波長及び空間分布を適合させる。EUV光源108が発生させたEUV放射線114は、空気中の透過率が比較的低いので、ビーム整形系102、照明系104、及び投影系又は投影レンズ106のビーム誘導空間が真空引きされる。

10

【0037】

図示の例では、照明系104は、第1ミラー116及び第2ミラー118を有する。例として、これらのミラー116、118は、瞳を形成するファセットミラーとして具現することができる。EUV放射線114をフォトマスク120へ誘導する。

【0038】

フォトマスク120も同様に、反射光学素子として具現され、系102、104、106の外部に配置することができる。フォトマスク120は、投影系106によりウェーハ122等の上に縮小して結像される構造を有する。この目的で、投影系は、ビーム誘導空間106内に例えば第3ミラー124及び第4ミラー126を有する。EUVリソグラフィ装置100におけるミラーの数は図示の数に限定されず、それよりも多数又は少数のミラーを設けることもできることに留意されたい。さらに、ミラーは、その前面がビーム整形用に全体的に湾曲している。

20

【0039】

投影系106は、図2Aに部分的に示すセンサフレーム200と、ここには図示しないフォースフレームとを備えることができる。フォースフレームは、さまざまなサブコンポーネント、例えばアクチュエータ及び能動ミラー等を担持し得る。固定基準として、センサフレーム200はセンサ及び唯一の受動ミラーを担持することができる。さらに、センサフレーム200は、組み立て完了後のフォースフレームの周りに組み立てることができる。

30

【0040】

センサフレーム200の一機能は、全体基準としての高剛性の支持体を提供することにある。さらに、内部構造へのアクセス性を確保しなければならない。センサフレーム200の熱変形を最小限にする必要がある。これをpm領域で確保するために、セラミック材料を利用することが好ましい。

【0041】

概して、センサフレームは5個のセラミックコンポーネント、すなわちシェルからなる場合がある。図2Aには、上部シェル202及び第1中央シェル208を示す。一方、センサフレーム200の底部シェル、第2中央シェル、及び前部シェルは、概観を分かりやすくするために図示しない。第1中央シェル208、第2中央シェル、及び前部シェルは、中央アセンブリを形成する。

40

【0042】

図2Aで分かるように、上部シェル202及び第1中央シェル208は、クランプデバイス214により繋ぎ合わせられる。さらに、例えば第1中央シェル208及び底部シェルは、クランプデバイス214(ここには図示せず)により繋ぎ合わせられる。

【0043】

セラミックコンポーネント202、208は非常に堅いモノリシックなセラミックコンポーネントである。特に、セラミックコンポーネント202、208は、炭化ケイ素(SiC)

50

i S i C) を含有し得る。

【 0 0 4 4 】

上記中央アセンブリは、センサフレーム 2 0 0 の全体的な剛性に特に関係する。第 1 中央シェル 2 0 8 は、図 2 B に示すセラミックフランジ 3 0 0 により上部シェル 2 0 2 に接続することができる。より正確には、セラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 のセラミックフランジ 3 0 0 を、クランプデバイス 2 1 4 により圧力嵌め式に相互に対してクランプすることができる。ここで、クランプデバイス 2 1 4 は、セラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 の矩形窓の形態の凹部 3 0 2 に係合できる。図 2 B は、セラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 を分解図で示す。この図ではセラミックフランジ 3 0 0 及び凹部 3 0 2 を識別することが可能である。

10

【 0 0 4 5 】

図 3 は、2 つの接続されたセラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 の斜視図を示す。ここに示すのは、セラミックコンポーネント 2 0 2 の第 1 凹部 3 0 2 a 及びセラミックコンポーネント 2 0 8 の第 2 凹部 3 0 2 b にそれぞれ係合するクランプデバイス 2 1 4 であり、ここには例示的に 6 個を示す。図 3 に示す凹部 3 0 2 の代替として、セラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 は、バルジ、例えば対応する突出縁部を有することもできる。クランプデバイス 2 1 4 は、その場合はバルジ又は縁部の外側に係合する。

【 0 0 4 6 】

任意の数のクランプデバイス 2 1 4 を第 1 及び第 2 セラミックフランジ 3 0 0 a、3 0 0 b の圧力嵌め接続に用いることができる。

20

【 0 0 4 7 】

図 4 で分かるように、クランプデバイス 2 1 4 は、それぞれが支部 4 0 0 及びクランプ 4 0 2 を有する。クランプデバイス 2 1 4 において、支部 4 0 0 はクランプ 4 0 2 に旋回可能に緊結される。各支部 4 0 0 は、シャフト 4 0 8 によりクランプに回転可能に緊結することができる。セラミックコンポーネント 2 0 2、2 0 8 は、研磨された位置マーキング 4 0 4 により相互に対して測定及び位置合わせすることができ、正確には、これらが圧力嵌め式に相互に接続されるようにすることができる。クランプデバイス 2 1 4 は、それぞれが第 1 セラミックコンポーネント 2 0 2 の第 1 セラミックフランジ 3 0 0 a 及び第 2 セラミックコンポーネント 2 0 8 の第 2 セラミックフランジ 3 0 0 b の外側に係合する。支部 4 0 0 は、クランプデバイス 2 1 4 の移動ねじ 4 0 6 によりシャフト 4 0 8 を中心に旋回することができる。これを用いて、第 1 セラミックフランジ 3 0 0 a 及び第 2 セラミックフランジ 3 0 0 b に圧力を加える。

30

【 0 0 4 8 】

特に図 4 に示すクランプデバイス 2 1 4 において、支部 4 0 0 をクランプ 4 0 2 のフォークの形態で分岐した端部 5 1 0、5 1 2 間に取り付けることが可能である。軸又はシャフト 4 0 8 は、支部 4 0 0 がシャフト 4 0 8 を中心に回転できるように、クランプ 4 0 2 の第 1 分岐端部 5 1 0、支部 4 0 0、及びクランプ 4 0 2 の第 2 分岐端部 5 1 2 を貫通する。第 1 及び第 2 分岐端部 5 1 0、5 1 2 の両方に設けられた固定リング 5 0 0 が、クランプからシャフト 4 0 8 が落ちるのを防止する。

【 0 0 4 9 】

支部 4 0 0 は、鋼、特にクロムニッケル鋼を含むことができる。クランプ 4 0 2 も同様に鋼を含み得る。クランプデバイス 2 1 4 の組立て用の組立デバイスを、ねじ穴を有する要素 5 0 6 に緊結することができる。クランプ 4 0 2 はフックの形状を有する。クランプのうち支部 4 0 0 に面しない端部にある湾曲部 5 0 8 が、楕円形態を有し得る。クランプ 4 0 2 の楕円湾曲部 5 0 8 は、支部 4 0 0 及びクランプ 4 0 2 が加える力の理想的な分配を確保し、移動ねじ 4 0 6 を締める際にクランプ 4 0 2 が不所望に広がるのを防止する。

40

【 0 0 5 0 】

クランプデバイス 2 1 4 は、真空中で用いるために設けられる。クランプ 4 0 2 の通気孔 5 0 4 が、クランプ 4 0 2 の接触面 5 1 4 とセラミックフランジ 3 0 0 との間に封入気泡が形成されないことを確実にする。通気孔 5 0 2 は、支部 4 0 0 にも同様に設けられる。

50

【 0 0 5 1 】

図5は、図4に示すクランプデバイス214の断面図を示す。移動ねじ406を用いて、支部400及びクランプ402がセラミックフランジ300を押し力を設定することが可能である。移動ねじ406はねじ山604を有する。クランプデバイス214のクランプ402は、対応する相手ねじ山606を有する。回転により、移動ねじ406がそのねじ山604でクランプ402の相手ねじ山606に対して上方に螺進することができることで、支部400の後端部608が押し上げられる。支部400がシャフト408を中心に旋回可能に取り付けられているので、これが支部400の前端部610の降下をもたらす。支部400の接触面600及びクランプ402の接触面514は、こうして支部400とクランプ402との間に位置する2つのセラミックフランジを押しすることができる。支部400の接触面600及びクランプ402の接触面514は、円錐形の実施形態を有することができる。

10

【 0 0 5 2 】

支部400は突起612を有することができる。この突起に表面614があり、そこからピン616が突出する。ピン616は、移動ねじ406が上方に移動すると戻しばね602と一緒に押す。この利点は、移動ねじ406を逆回転させると戻しばね602の復元力により支部400がその初期位置に戻ることである。

【 0 0 5 3 】

図6は、セラミックコンポーネント202、208間の圧力嵌め接続用の接続機構700を示す。図4及び図5にすでに示されているクランプデバイス214を見ることができる。クランプデバイス214は、2つのセラミックフランジ300を圧力嵌め式に相互に対してクランプする。この目的で、支部400の前端部610は第1セラミックフランジ300aに押し当たり、クランプ402は第2セラミックフランジ300bに押し当たる。例として、図示のセラミックフランジ300はT字形断面を有する。

20

【 0 0 5 4 】

図6に示すように、補償要素702を支部400又はクランプ402と各セラミックフランジ300との間で用いることができる。支部400の前端部610が、接触面600により第1補償要素702aに力F1を加えることが分かる。第1補償要素702aはさらに、第1セラミックフランジ300aの外側面706aを押す。クランプ402は、その接触面514により第2補償要素702bに第2力F2を加える。第2補償要素702bはさらに、第2セラミックフランジ300bの外側面706bを押す。したがって、第1セラミックフランジ300aの内側面704aも直接、すなわちさらに他のコンポーネントを介在させずにセラミック同士で、第2セラミックフランジの内側面704bに押し付けられる。こうして、第1セラミックフランジ300aと第2セラミックフランジ300bとの間の表面704a、704bの平面における摩擦係合の結果として、圧力嵌め接続が起こる。クランプデバイス214により、上記平面に対して垂直な方向に、すなわち力F1、F2が作用する方向に圧力嵌めが起こる。

30

【 0 0 5 5 】

支部400が加える力F1及びクランプ402が加える力F2は、壁平面Wに沿って逆方向に延びる。この利点は、セラミックコンポーネント202、208の対応する壁により導入され生じる力を十分に吸収でき、特にこうした力から曲げ荷重を全く又はほとんど受けないことである。

40

【 0 0 5 6 】

第1補償要素702aは、第1セラミックフランジ300aと支部400との間の公差補償を確保する。第2補償要素702bは、第2セラミックフランジ300bとクランプ402との間の公差補償を確保する。補償要素702は鋼を含み得る。

【 0 0 5 7 】

さらに、補償要素702を用いて、圧力嵌め接続される表面704a、704bに対する支部400又はクランプ402の傾斜位置を補償することができる。ここで、支部400又はクランプ402は、対応する補償要素702a、702bに対応して、接触面51

50

4、600を有する凹部を有する。さらに、各補償要素702a、702bは、球状キャップとして具現することができる。

【0058】

補償要素702a、702bがセラミックフランジ300において圧力及び張力ピークをできる限り発生させることができないようにするために、補償要素702a、702bの研磨接触面及びセラミックフランジ300の面706a、706bの研磨接触面が有利である。

【0059】

補償要素702a、702bは、特に多成分接着剤によりセラミックフランジ300の面706a、706bに接着することができる。しかしながら、補償要素702a、702bは、異なる方法で緊結することもできる。

【0060】

図7は、図6からのセラミックフランジ300bを備えたセラミックコンポーネント202、208の斜め下からの斜視図を示し、図8は、斜め上からの図を示す。図示のセラミックフランジ300bは、T字形を有し、ウェブ804及び足部802を含む。さらに、その内側面704に、セラミックフランジ300bは研磨された隆起接触面800を有する。凹部302において、補償要素702bがセラミックフランジ300の外側面に取り付けられる。この場合、図6でも説明されているように、セラミックコンポーネント202、208間の直接接触は、接触面800によってのみ生じる。

【0061】

T字形のセラミックフランジ300を用いることにより、大きな力導入面を実施することが可能である。同時に、隆起接触面800を用いることにより、セラミックフランジ300の全体的な接触面を減らすことができる。

【0062】

本発明は、例示的な実施形態に基づき説明したが、決してそれに限定されるものではなく、多様な方法で変更可能である。

【0063】

代替的に、クランプデバイス214の支部400は玉継手を有することができる。この場合、第1補償要素702aは玉継手に接続される。クランプデバイス214のクランプ402も同様に、第2補償要素702bに接続することができる玉継手を有することができる。

【0064】

代替的な実施形態では、支部400を広げることができる。したがって、広がったレバーアームが生じる。

【0065】

さらに別の代替的な実施形態では、クランプデバイス214はねじクランプを含み得る。

【0066】

さらに別の代替的な実施形態では、クランプデバイス214は、セラミックコンポーネント202、208に生じる可能性のある熱的復元力を補償する弾性要素を有し得る。

【0067】

リソグラフィ装置100は、EUVリソグラフィ装置である必要はなく、異なる波長(例えば、ArFエキシマレーザによる193nm)を有する光を用いることも可能である。さらに、特に上記投影系106において上記ミラーの代わりにレンズを用いることも可能である。

【0068】

原理上、任意のコンポーネント、特に任意のシェルをクランプデバイス214により相互に接続することができる。

【符号の説明】

【0069】

10

20

30

40

50

1 0 0	E U V リソグラフィ装置	
1 0 2	ビーム整形系	
1 0 4	照明系	
1 0 6	投影系	
1 0 8	E U V 光源	
1 1 0	コリメータ	
1 1 2	モノクロメータ	
1 1 4	E U V 放射線	
1 1 6	第 1 ミラー	
1 1 8	第 2 ミラー	10
1 2 0	フォトマスク	
1 2 2	ウェーハ	
1 2 4	第 3 ミラー	
1 2 6	第 4 ミラー	
2 0 0	センサフレーム	
2 0 2	上部シェル	
2 0 8	第 1 中央シェル	
2 1 4	クランプデバイス	
3 0 0	セラミックフランジ	
3 0 0 a	第 1 セラミックフランジ	20
3 0 0 b	第 2 セラミックフランジ	
3 0 2	凹部	
3 0 2 a	第 1 凹部	
3 0 2 b	第 2 凹部	
4 0 0	支部	
4 0 2	クランプ	
4 0 4	位置マーキング	
4 0 6	移動ねじ	
4 0 8	シャフト	
5 0 0	固定リング	30
5 0 2	支部の通気孔	
5 0 4	クランプの通気孔	
5 0 6	ねじ穴を有する要素	
5 0 8	湾曲部	
5 1 0	クランプの第 1 分岐端部	
5 1 2	クランプの第 2 分岐端部	
5 1 4	クランプの接触面	
6 0 0	支部の接触面	
6 0 2	戻しばね	
6 0 4	ねじのねじ山	40
6 0 6	クランプデバイスのねじ山	
6 0 8	支部の後端部	
6 1 0	支部の前端部	
6 1 2	支部の突起	
6 1 4	支部の突起の表面	
6 1 6	突起の表面におけるピン	
7 0 0	接続機構	
7 0 2	補償要素	
7 0 2 a	第 1 補償要素	
7 0 2 b	第 2 補償要素	50

- 704 セラミックフランジの第1面
- 704a 第1セラミックフランジの第1面
- 704b 第2セラミックフランジの第1面
- 706 セラミックフランジの第2面
- 706a 第1セラミックフランジの第2面
- 706b 第2セラミックフランジの第2面
- 800 セラミックフランジの隆起接触面
- 702 足部
- 804 ウェブ
- F1 肢部が加える力
- F2 クランプが加える力
- W 壁平面

【図1】

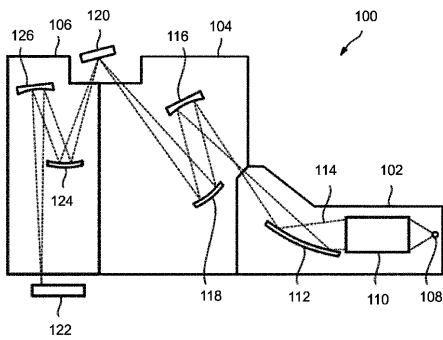


Fig. 1

【図2A】

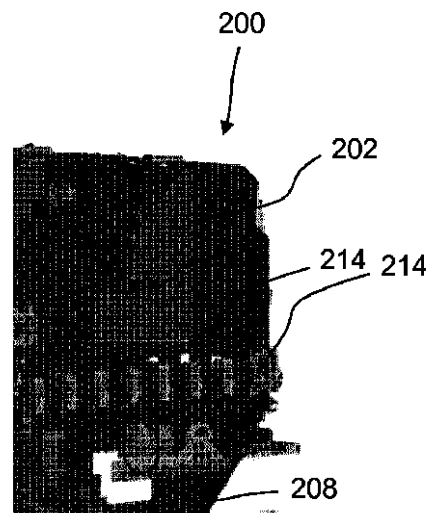


Fig. 2A

【 図 2 B 】

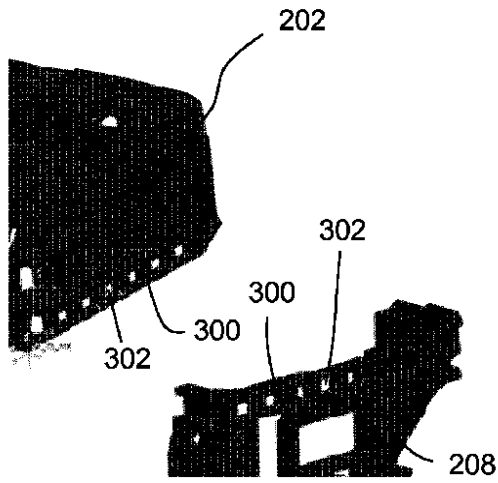
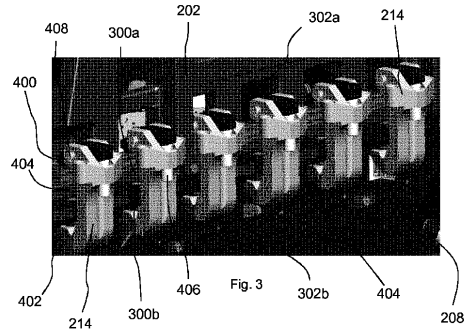


Fig. 2B

【 図 3 】



【 図 4 】

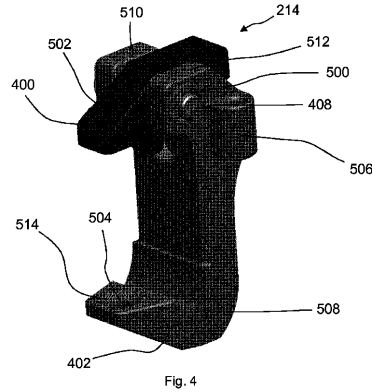


Fig. 4

【 図 5 】

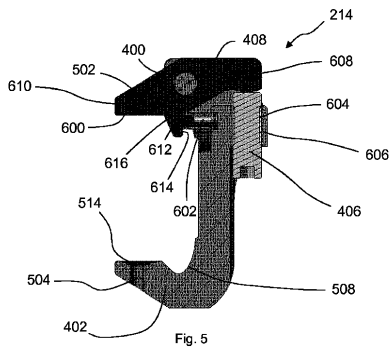
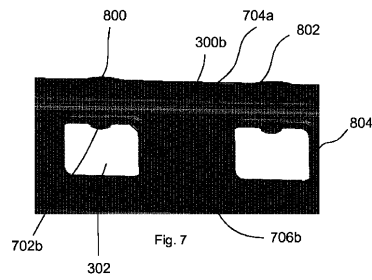


Fig. 5

【 図 7 】



【 図 8 】

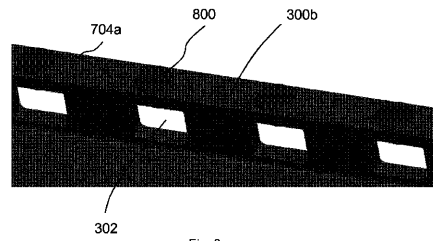


Fig. 8

【 図 6 】

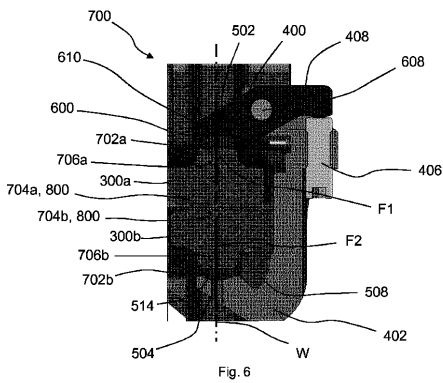


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/069642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1531364	A2	18-05-2005	CN 1617048 A
			EP 1531364 A2
			JP 4452160 B2
			JP 4900970 B2
			JP 5619699 B2
			JP 2005150732 A
			JP 2009016868 A
			JP 2012028797 A
			KR 20050046626 A
			SG 112064 A1
			TW I251131 B
			US 2005105070 A1
			US 2005151954 A1

DE 102013209012	A1	28-05-2014	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/069642

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G03F7/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G03F H01L G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	
	Betr. Anspruch Nr.	
X A A	EP 1 531 364 A2 (ASML NETHERLANDS BV [NL]) 18. Mai 2005 (2005-05-18) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Absätze [0001], [0009], [0036], [0041] ----- DE 10 2013 209012 A1 (ZEISS CARL SMT GMBH [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Zusammenfassung Abbildungen 1-3 Absätze [0001], [0032] - [0034] -----	1,2, 19-21 3-18 1-21
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
12. Mai 2015	20/05/2015	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Andersen, 01e	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/069642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1531364 A2	18-05-2005	CN 1617048 A	18-05-2005
		EP 1531364 A2	18-05-2005
		JP 4452160 B2	21-04-2010
		JP 4900970 B2	21-03-2012
		JP 5619699 B2	05-11-2014
		JP 2005150732 A	09-06-2005
		JP 2009016868 A	22-01-2009
		JP 2012028797 A	09-02-2012
		KR 20050046626 A	18-05-2005
		SG 112064 A1	29-06-2005
		TW I251131 B	11-03-2006
		US 2005105070 A1	19-05-2005
		US 2005151954 A1	14-07-2005

DE 102013209012 A1	28-05-2014	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ペテル デュフェル

ドイツ国 8 9 5 5 1 ケーニヒスブロン パウル - ロイシュ - シュトラーセ 2 4

(72)発明者 ビクトール クライツキー

ドイツ国 0 8 0 5 6 ツウィッカウ シューマンシュトラーセ 8

(72)発明者 シュテファン ザルター

ドイツ国 7 3 4 4 7 オーバーコッヘン フリュERINGシュトラーセ 7

(72)発明者 ベルンハルト ゲルリッヒ

ドイツ国 7 3 4 3 4 アーレン ヘルメリンシュトラーセ 3 9 / 4

Fターム(参考) 2H197 AA10 BA11 CA08 CA10 CB04 GA01 GA03 GA09 GA10 GA14

GA16 HA03 JA02