

(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2010-93248

(P2010-93248A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30	2H043
G02B 7/182 (2006.01)	G02B 7/18	5F046
	H01L 21/30	516E

審査請求 未請求 請求項の数 57 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-215894 (P2009-215894)	(71) 出願人	503263355
(22) 出願日	平成21年9月17日 (2009.9.17)		カール・ツァイス・エスエムティー・アーゲー
(31) 優先権主張番号	10 2008 047 741.9		ドイツ連邦共和国、73447 オベルコッペン、ルドルフ・エーバー・シュトラッセ 2
(32) 優先日	平成20年9月17日 (2008.9.17)	(74) 代理人	100147485
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100134005
			弁理士 澤田 達也
		(74) 代理人	100147692
			弁理士 下地 健一
		(72) 発明者	ハイコ メーテ
			ドイツ国 34121 カッセル ランゲンベックシュトラッセ 25
			最終頁に続く

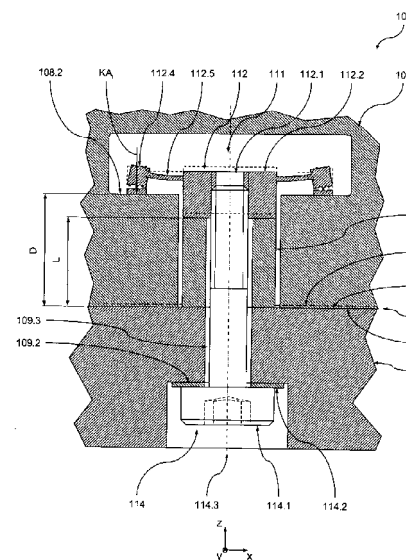
(54) 【発明の名称】 光学装置用の接続装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】光学装置の2つの物体の間に所定の接触力または所定の接触面圧を生成するための方法において、2つの物体の間の高伝熱を単純な方法で確保する。

【解決手段】第1の物体(108)と第2の物体(109)と接続デバイスと(111)を有する光学装置のための接続装置において、第1の物体(108)は、接触領域(110)にて層状様式で第2の物体(109)と接触し、接続デバイス(111)は、第2の物体(109)に接続し、かつ少なくとも1つの接触ユニット(112)を介して第1の物体(108)に接続する。接触ユニット(112)は、複数の分離した接触素子(112.4)を備え、各接触素子(112.4)は、弾性変形したバネユニット(112.5)を介して第2の物体(109)に接続され、接触力への寄与を生成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

特にマイクロリソグラフィー用の光学装置のための、接続装置であり、
第 1 の物体と、
第 2 の物体と、
接続デバイスと、
を有し、
前記第 1 の物体は、接触領域にて層状様式で第 2 の物体と接触し、
前記接続デバイスは、前記第 2 の物体に接続し、かつ少なくとも 1 つの接触ユニットを
介して前記第 1 の物体に接続し、
前記接続デバイスは、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に、所定
の接触力を生成するように構成された、
接続装置において、
前記接触ユニットは、複数の分離した接触素子を備え、
前記接触素子の各々は、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続され
、前記接触力への寄与を生成することを特徴とする接続装置。

10

【請求項 2】

前記バネユニットは、板バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、
皿バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネを備えることを特徴とする、請求項 1 に
記載の接続装置。

20

【請求項 3】

前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、
前記バネユニットは、それぞれ、一方を前記接触素子に接続され、他方を前記キャリア
素子に接続されることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の接続装置。

【請求項 4】

前記キャリア素子は、前記接触力の方向に垂直な平面内に長軸を有し、
2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の両側に配置され、
及び / 又は、
2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の片側に互いに間を隔てて
配置されることを特徴とする、請求項 3 に記載の接続装置。

30

【請求項 5】

前記キャリア素子は、前記長軸に沿って延びる素子として構成され、
少なくとも 5 個の前記接触素子、好ましくは少なくとも 10 個の前記接触素子が、前記
長軸に関して前記キャリア素子の同じ片側に互いに間を隔てて配置されることを特徴とす
る、請求項 4 に記載の接続装置。

【請求項 6】

前記キャリア素子は、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して前記第 2 の物体に接続
されていることを特徴とする、請求項 3 から請求項 5 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの前記接触素子は、前記第 1 の物体の軸受面に沿って延びる素子として
構成されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の接続装置。

40

【請求項 8】

前記バネユニットは、前記接触素子の中央領域で前記接触素子に作用することを特徴と
する、請求項 7 に記載の接続装置。

【請求項 9】

前記接触素子は、前記第 1 の物体に関する前記接触素子の傾きを補償するための補償デ
バイスを備え、
前記補償素子は、継手デバイス、及び / 又は、前記第 1 の物体に面した曲面の軸受面、
及び / 又は、前記第 1 の物体に面した尖頭形の軸受面を特に有することを特徴とする、請
求項 1 から請求項 8 の何れかに記載の接続装置。

50

【請求項 10】

前記第 1 の物体は、光学デバイスの構成要素であり、特に光学的に用いられる構成要素であり、
及び / 又は、

前記第 2 の物体は、前記接触領域を介して前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、特に冷却体であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 8 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 11】

接触手段は、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の熱伝導を向上させるために、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の接触領域に配置されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 10 の何れかに記載の接続装置。

10

【請求項 12】

前記接触素子のそれぞれは、前記第 1 の物体に面して且つ前記接触力を生成するよう面圧が作用する軸受面を有し、

前記接触素子の前記面圧が、合同で平均面圧を規定し、

前記接続デバイスは、前記接触素子のそれぞれの前記面圧が前記平均面圧から 10 % 以下、好ましくは 5 % 以下の違いとなるよう構成されたことを特徴とする、請求項 1 から請求項 11 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 13】

前記接触ユニットは、第 1 の接触ユニットであり、

20

前記接続デバイスは、前記第 1 の接触ユニットに接続した第 2 の接触ユニットを備え、

前記接続デバイスは、前記第 2 の接触ユニットを介して前記第 2 の物体に接触していることを特徴とする、請求項 1 から請求項 12 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 14】

前記第 1 の接触ユニットの前記接触素子は第 1 の接触素子であり、前記バネユニットは第 1 バネユニットであり、

前記第 2 の接触ユニットは、第 2 のバネユニットを介して前記第 1 の接触ユニットに接続された少なくとも 1 つの接触素子を備えることを特徴とする、請求項 13 に記載の接続装置。

【請求項 15】

30

特にマイクロリソグラフィー用の光学装置のための、接続装置であり、

第 1 の物体と、

第 2 の物体と、

接続デバイスと、

を有し、

前記第 1 の物体または前記第 2 の物体は、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、

前記第 1 の物体は、前記接触領域にて高伝熱を達成するために広い領域で前記第 2 の物体に接しており、

前記接続デバイスは、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に、所定の接触力を生成するように構成され、

40

前記接続デバイスは、少なくとも 1 つの接触ユニットを介して、接触素子を前記第 1 の物体に接触させる、

接続装置において、

前記接触素子の各々は、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続され、前記接触力への寄与を生成することを特徴とする、光学装置用の接続装置。

【請求項 16】

前記バネユニットは、板バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、皿バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネを備えることを特徴とする、請求項 15 に記載の接続装置。

50

【請求項 17】

前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、

前記バネユニットは、一方を前記接触素子に接続され、他方を前記キャリア素子に接続されることを特徴とする、請求項 15 または請求項 16 に記載の接続装置。

【請求項 18】

前記接触ユニットは、複数の分離した接触素子を備え、

前記キャリア素子は、前記接触力の方向に垂直な平面内に長軸を有し、

2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の両側に配置され、及び / 又は、

2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の片側に互いに間を隔てて配置されることを特徴とする、請求項 17 に記載の接続装置。 10

【請求項 19】

前記キャリア素子は、前記長軸に沿って引き伸ばされた素子として構成され、

少なくとも 5 個の前記接触素子、好ましくは少なくとも 10 個の前記接触素子が、前記長軸に関して前記キャリア素子の片側に互いに間を隔てて配置されることを特徴とする、請求項 18 に記載の接続装置。

【請求項 20】

前記キャリア素子は、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して前記第 2 の物体に接続されていることを特徴とする、請求項 17 から請求項 19 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 21】

少なくとも 1 つの前記接触素子は、前記第 1 の物体の軸受面に沿って延びる素子として構成されていることを特徴とする、請求項 15 から請求項 20 の何れかに記載の接続装置。 20

【請求項 22】

前記バネユニットは、前記接触素子の中央領域で前記接触素子に作用することを特徴とする、請求項 21 に記載の接続装置。

【請求項 23】

前記接触素子は、前記第 1 の物体に関する前記接触素子の傾きを補償するための補償デバイスを備え、

前記補償素子は、結合デバイス、及び / 又は、前記第 1 の物体に面した局面の軸受面、及び / 又は、前記第 1 の物体に面した尖頭形の軸受面を特に有することを特徴とする、請求項 15 から請求項 22 の何れかに記載の接続装置。 30

【請求項 24】

前記第 1 の物体は、光学デバイスの構成要素であり、特に光学的に用いられる構成要素であることを特徴とする、請求項 15 から請求項 23 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 25】

接触手段は、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の熱伝導を向上させるために、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の接触領域に配置されることを特徴とする、請求項 15 から請求項 24 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 26】

前記接触素子のそれぞれは、前記第 1 の物体に面して且つ前記接触力を生成するための面圧が作用する軸受面を有し、

前記接触素子の前記面圧は、合同で平均面圧を規定し、

前記接続デバイスは、前記接触素子のそれぞれの前記面圧が前記平均面圧から 10 % 以下、好ましくは 5 % 以下の違いとなるよう構成されていることを特徴とする、請求項 15 から請求項 25 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 27】

前記接触ユニットは、第 1 の接触ユニットであり、

前記接続デバイスは、前記第 1 の接触ユニットに接続した第 2 の接触ユニットを備え、

前記接続デバイスは、前記第 2 の接触ユニットを介して前記第 2 の物体に接触している 50

ことを特徴とする、請求項 15 から請求項 26 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 28】

前記第 1 の接触ユニットの前記接触素子は、第 1 の接触素子であり、前記バネユニットは第 1 バネユニットであり、

前記第 2 の接触ユニットは、第 2 のバネユニットを介して前記第 1 の接触ユニットに接続された少なくとも 1 つの接触素子を備えることを特徴とする、請求項 27 に記載の接続装置。

【請求項 29】

特にマイクロリソグラフィ用の光学装置のための、接続装置であり、

第 1 の物体と、

第 2 の物体と、

接続デバイスと、

を有し、

前記第 1 の物体または前記第 2 の物体は、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、

前記第 1 の物体は、前記接触領域にて高伝熱を達成するために広い領域で前記第 2 の物体に接しており、

前記接続デバイスは、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に、所定の平均接触面圧を生成するよう構成された、

接続装置において、

前記接続デバイスは、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域の各点で、前記平均接触面圧から 10 % 以下、好ましくは 5 % 以下の違いとなる局所接触面圧を生成するよう構成したことを特徴とする接続装置。

【請求項 30】

前記接続デバイスは、少なくとも 1 つの接触ユニットを介して、接触素子を前記第 1 の物体に接触させ、

前記接触素子の各々は、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続され、前記接触力への寄与を生成することを特徴とする、請求項 29 に記載の接続装置。

【請求項 31】

前記バネユニットは、板バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、皿バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネを備えることを特徴とする、請求項 30 に記載の接続装置。

【請求項 32】

前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、

前記バネユニットは、一方を前記接触素子に接続され、他方を前記キャリア素子に接続されることを特徴とする、請求項 30 または請求項 31 に記載の接続装置。

【請求項 33】

前記接触ユニットは、複数の分離した接触素子を備え、

前記キャリア素子は、前記接触力の方向に直行する平面内に長軸を有し、

2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の両側に配置され、及び / 又は、

2 つの前記接触素子は、前記長軸に関して前記キャリア素子の片側に互いに間を隔てて配置されることを特徴とする、請求項 32 に記載の接続装置。

【請求項 34】

前記キャリア素子は、前記長軸に沿って延びる素子として構成され、

少なくとも 5 個の前記接触素子、好ましくは少なくとも 10 個の前記接触素子が、前記長軸に関して前記キャリア素子の片側に互いに間を隔てて配置されていることを特徴とする、請求項 33 に記載の接続装置。

【請求項 35】

前記キャリア素子は、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して前記第 2 の物体に接続

10

20

30

40

50

されていることを特徴とする、請求項 3 2 から請求項 3 4 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 3 6】

少なくとも 1 つの接触素子は、前記第 1 の物体の軸受面に沿って延びる素子として構成されていることを特徴とする、請求項 3 0 から請求項 3 5 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 3 7】

前記バネユニットは、前記接触素子の中央領域で前記接触素子に作用することを特徴とする、請求項 3 6 に記載の接続装置。

【請求項 3 8】

前記接触素子は、前記第 1 の物体に関する前記接触素子の傾きを補償するための補償デバイスを備え、

前記補償素子は、継手デバイス、及び / 又は、前記第 1 の物体に面した曲面の軸受面、及び / 又は、前記第 1 の物体に面した尖頭形の軸受面を特に有することを特徴とする、請求項 3 0 から請求項 3 7 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 3 9】

前記それぞれの接触素子は、前記第 1 の物体に面して且つ前記接触力を生成するための面圧が作用する軸受面を有し、

前記接触素子の前記面圧は、合同で平均面圧を規定し、

前記接続デバイスは、前記接触素子のそれぞれの前記面圧が前記平均面圧から 1 0 % 以下、好ましくは 5 % 以下の違いとなるよう構成されたことを特徴とする、請求項 3 0 から請求項 3 8 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 4 0】

前記接触ユニットは、第 1 の接触ユニットであり、

前記接続デバイスは、前記第 1 の接触ユニットに接続した第 2 の接触ユニットを備え、

前記接続デバイスは、前記第 2 の接触ユニットを介して前記第 2 の物体に接触していることを特徴とする、請求項 3 0 から請求項 3 9 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 4 1】

前記第 1 の接触ユニットの前記接触素子は第 1 の接触素子であり、前記バネユニットは第 1 バネユニットであり、

前記第 2 の接触ユニットは、第 2 のバネユニットを介して前記第 1 の接触ユニットに接続された少なくとも 1 つの接触素子を備えることを特徴とする、請求項 4 0 に記載の接続装置。

【請求項 4 2】

前記第 1 の物体は、光学デバイスの構成要素であり、特に光学的に用いられる構成要素であることを特徴とする、請求項 2 9 から請求項 4 1 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 4 3】

接触手段は、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の熱伝導を向上させるために、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に配置されることを特徴とする、請求項 2 9 から請求項 4 2 の何れかに記載の接続装置。

【請求項 4 4】

特にマイクロリソグラフィー用の光学的イメージング装置であり、

照明デバイスと、

投影パターンを備えるマスクを支えるためのマスクデバイスと、

光学素子群を有する投影デバイスと、

基板を支える基板デバイスと、

を有し、

前記照明デバイスは、前記投影パターンを照射するために構成され、

前記光学素子群は、前記基板上に前記投影パターンをイメージングするように構成された光学的イメージング装置において、

前記照明デバイス、及び / 又は、前記投影デバイス、及び / 又は、前記マスクデバイス、及び / 又は、前記基板デバイスは、請求項 1 から請求項 4 3 の何れかに記載の接続装置

10

20

30

40

50

を備えることを特徴とする光学的イメージング装置。

【請求項 4 5】

特にマイクロリソグラフィー用の光学装置の第 1 の物体と第 2 の物体との間に接触力を働かせるための方法であって、

前記第 1 の物体を、接触領域で前記第 2 の物体に層状に接触させ、

接続デバイスを、前記第 2 の物体に接続し、該接続デバイスを、少なくとも 1 つの接触ユニットを介して前記第 1 の物体に接触し、

前記接続デバイスが、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に所定の接触力を生成する、

方法において、

10

前記接触ユニットは、複数の別個の接触素子を備え、

前記接触素子の各々を、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続して、前記接触力への寄与を生じさせることを特徴とする方法。

【請求項 4 6】

前記バネユニットは、板バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、皿バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネを備え、かつ前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、

前記バネユニットは、それぞれ、一方を前記接触素子に特に接続され、他方を前記キャリア素子に接続されることを特徴とする、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

20

前記キャリア素子を、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して、前記第 2 の物体に接続することを特徴とする、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の伝熱を向上させるために、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に接触手段を配置することを特徴とする、請求項 4 5 から請求項 4 7 の何れかに記載の方法。

【請求項 4 9】

特にマイクロリソグラフィー用の光学装置の第 1 の物体と第 2 の物体との間に接触力を働かせるための方法であって、

前記第 1 の物体を、接触領域で前記第 2 の物体と広い領域で接触させ、前記第 1 の物体または前記第 2 の物体は、前記接触領域を介して高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、

30

接続デバイスを介して前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に所定の接触力を生成し、

前記接続デバイスが、少なくとも 1 つの接触ユニットを介して、接触素子を前記第 1 の物体に接触させる、

方法において、

前記接触素子は、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続され、前記接触力への寄与を生成することを特徴とする方法。

【請求項 5 0】

40

前記バネユニットは、板バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、皿バネの様式で構成された少なくとも 1 つのバネを備え、かつ前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、

前記バネユニットは、一方を前記接触素子に接続され、他方を前記キャリア素子に接続されることを特徴とする、請求項 4 9 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記キャリア素子を、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して、前記第 2 の物体に接続することを特徴とする、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の伝熱を向上させるために、前記第 1 の物体と

50

前記第 2 の物体との間の前記接触領域に接触手段を配置することを特徴とする、請求項 4 9 から請求項 5 1 の何れかに記載の方法。

【請求項 5 3】

特にマイクロリソグラフィー用の光学装置の第 1 の物体と第 2 の物体との間に接触力を働かせるための方法であって、

前記第 1 の物体は、接触領域で高伝熱を達成するために前記第 2 の物体と広い領域で接触させて、前記第 1 の物体または前記第 2 の物体は、前記接触領域を介して高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、

接続デバイスを介して前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に所定の平均接触面圧を生成させる、

方法において、

前記接続デバイスは、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域の各点で、前記平均接触面圧から 10 % 以下、好ましくは 5 % 以下の違いとなる局所接触面圧を生成することを特徴とする方法。

【請求項 5 4】

前記接続デバイスは、少なくとも 1 つの接触ユニットを介して、接触素子を前記第 1 の物体に接触させ、

前記接触素子の各々は、弾性変形したバネユニットを介して前記第 2 の物体に接続され、前記接触力への寄与を生成することを特徴とする、請求項 5 3 に記載の接続装置。

【請求項 5 5】

前記バネユニットは、板バネの様式に構成した少なくとも 1 つのバネ、及び / 又は、皿バネの様式に構成した少なくとも 1 つのバネを備え、かつ前記接触ユニットは、キャリア素子を有し、

前記バネユニットを、一方を前記接触素子に接続し、他方を前記キャリア素子に接続することを特徴とする、請求項 5 4 に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記キャリア素子を、少なくとも 1 つのスペーサー素子を介して、前記第 2 の物体に接続することを特徴とする、請求項 5 5 に記載の方法。

【請求項 5 7】

前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の伝熱を向上させるために、前記第 1 の物体と前記第 2 の物体との間の前記接触領域に接触手段を配置することを特徴とする、請求項 5 3 から請求項 5 6 の何れかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学装置のための接続装置と光学装置の 2 つの物体の間に所定の接触力または所定の接触面圧を生成するための方法とに関連する。本発明は、あらゆる所望の光学装置または光学イメージング方法にも関連して適用することができる。特に、超小型電子回路の製造にて用いられるマイクロリソグラフィーに関連して用いることができる。

【背景技術】

【0002】

特にマイクロリソグラフィーの分野では、可能な限り高精度に設計された構成要素の利用に加えて、作動中のイメージング装置の光学モジュール（例えば用いられる基板およびマスクのみならずレンズ、ミラー、または回折格子などの光学素子を有するモジュール）の位置および配置を、所定の所望値に可能な限り正確に定めること、または、高画像化品質を達成するためにこの種の構成要素を所定の位置または配置に安定化することがとりわけ必要である。ここで、本発明の意味では、「光学モジュール」という表現は、単に光学素子およびこの種の光学素子から作られるモジュール、さらには（例えば取り付け部品などの）構成要素の両方を示すことを意図する。

【0003】

10

20

30

40

50

マイクロリソグラフィの分野では、顕微鏡レンズの精度要求は、数ナノメートルまたはそれ以下の大きさのオーダーである。この場合、製造される超小型電子回路の小型化を向上させるために、超小型電子回路の製造に用いられる光学系の分解能を向上させるのに必要な定数の結果である。

【 0 0 0 4 】

上述の光学系の安定化に関連して、光学系の構成要素の加熱とその結果の膨張を扱うことは著しく困難であるとされている。この問題を解決するために用いられるよくある取り組みは、問題の構成要素を特定の温度または温度分布に維持するために、問題の構成要素から所定の熱除去を達成することにある。この状況にて、所定の熱除去を達成するために冷却される構成要素に、冷却器などを接続することが知られている。この観点では、冷却器と冷却される構成要素との間の接続は、難しい問題である。よって、一方で、変形から生じる画質の劣化を可能な限り小さく維持するために、2つの物体の接続は、冷却される構成要素に可能な限り少ない変形を導入する結果となるべきである。他方で、2つの物体の間の伝熱を可能な限り最大にするために、2つの物体の間の可能な限り効果的または密接な接触が要求される。

10

【 0 0 0 5 】

冷却される構成要素へのこの種の冷却器の既知なる連結では、冷却される構成要素のアリ溝に配置された摺動部材にネジ（冷却器の肩に置かれるネジ頭）を締め上げることによって冷却される構成要素に冷却器が締め付けられる。この場合、2つの物体の間の接触力または接触面圧は、ネジ接続の締め付けトルクまたはプレテンションを介してのみ定まるという事実が困難な問題となると解った。これは、比較的高い拡散を伴ってのみ一般的に可能であり、実際の接触力または接触面圧に関する比較的高い不確実性を伴う。時間が経つと設定効果がこの問題をさらに悪化させる。

20

【 0 0 0 6 】

さらなる問題が、2つの物体の間の接触領域内の面圧の（アリ溝または摺動部材の製造誤差により生じる）局所偏差にも存在する。これは実効力の著しい局所集中、従って極めて高い接触面圧を局所的にもたらす。一方で、接触領域の他の点には、とても低い接触面圧のみをもたらす。よって、低伝熱抵抗または高伝熱抵抗が存在する。従って、これは、接触領域に亘る不均一な伝熱を生じさせ、よって冷却される物体の温度分布における有害な歪みを引き起こす。

30

【 0 0 0 7 】

弾性変形したバネデバイスを介して、各場合で、光学素子と付随するマウントとの間に所定の局所的に定められた接触力を生成することが、光学素子の所定の位置決めに関連する特許文献1および特許文献2（それぞれの開示は参考文献として本明細書に含める）から知られている。しかしながら、この場合、光学素子への必要な所定のクランプ力を導入おかげで、一般的に、比較的に狭い接触領域が光学素子とマウントとの間に発生し、こうした接触領域は高伝熱には好ましくない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

40

【 特許文献 1 】 米国特許出願公報第 2 0 0 2 / 0 1 6 3 7 4 1 号明細書

【 特許文献 2 】 国際公開第 0 3 / 0 8 7 9 4 4 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

したがって、本発明は、上述の欠点を持たない或いは少なくとも程度のより小さい、光学装置のための接続装置、および、光学装置の2つの物体の間に所定の接触力または所定の接触面圧を生成するための方法を提供する目的に基づき、特に、2つの物体の間の高伝熱を単純な方法で確保する。

【 課題を解決するための手段 】

50

【0010】

本発明は、特に、2つの物体に作用する接続デバイスによって、2つの物体の接触領域の各点で、2つの物体の間の平均接触面圧からの差が低い局所接触面圧となることを確実にすることによって、2つの物体の間の高伝熱が達成されるという発見に基づく。好ましくは、局所接触面圧が、平均局所接触面圧から20%以下の違いであり、特に、10%以下であり、より好ましくは5%以下である。接触領域にわたり可能な限り均一であるこの種の面圧の場合、伝熱の対の間の均一に密接した接触が接触領域にわたって得られる。その結果、伝熱の局所集中およびこれに伴う伝熱能力の損失ならびに問題となっている物体の温度分布の有害な歪みの付随がない。

【0011】

10

本発明による局所接触面圧の均等化は、変形エネルギーを内部に蓄積することによって、所望の接触力または接触面圧に所定の寄与をする1つ以上の弾性変形したバネユニットを介して特に単純な方法で達成される。接触力または接触面圧は、位置パラメータ（例えば当接面の構成または配置）の適合によって、この場合に特に単純な方法で生成され得る。そして、例えばネジ接続の所定の締め付けトルクを要求する従来の解決方法で発生する上述の分散効果が、著しく減少する。付け加えて、この種のパネユニットを有する複数の接触素子によって、上述の接触面圧の均一化を得ることが特に単純な方法で可能である。

【0012】

したがって第1態様によれば、本発明は、第1の物体と第2の物体と接続デバイスとを有する（特にマイクロリソグラフィ用の）光学装置のための接続装置に関連し、第1の物体は、接触領域にて層状様式で第2の物体と接続し、接続デバイスは、第2の物体に接続し、かつ少なくとも1つの接触ユニットを介して第1の物体に接触する。接続デバイスは、第1の物体と第2の物体との間の接触領域に、所定の接触力を生成するように構成されている。接触ユニットは、複数の分離した接触素子を備え、各接触素子は、弾性変形したバネユニットを介して第2の物体に接続され、接触力への寄与を生成する。

20

【0013】

さらなる態様によれば、本発明は、第1の物体と第2の物体と接続デバイスとを有する（特にマイクロリソグラフィ用の）光学装置のための接続装置に関連し、第1の物体または第2の物体は、第1の物体と第2の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素である。第1の物体は、接触領域にて高伝熱を達成するために広い領域で第2の物体に接している。接続デバイスは、第1の物体と前記第2の物体との間の接触領域に、所定の接触力を生成するように構成しており、接続デバイスは、少なくとも1つの接触ユニットを介して、第1の物体を接触素子に接続させる。各接触素子は、弾性変形したバネユニットを介して第2の物体に接続され、接触力への寄与を生成する。

30

【0014】

本発明の意味では、第1の物体と第2の物体の間の接触領域の接触面が、双方の物体の接触面上への接続デバイスの垂直投影の領域の少なくとも100%、好ましくは少なくとも200%であるとき、広い領域の接触が与えられる。

【0015】

40

さらなる態様によれば、本発明は、第1の物体と第2の物体と接続デバイスとを有する（特にマイクロリソグラフィ用の）光学装置のための接続装置に関連し、第1の物体または第2の物体は、第1の物体と第2の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素である。第1の物体は、接触領域にて高伝熱を達成するために広い領域で第2の物体に接している。接続デバイスは、第1の物体と第2の物体との間の接触領域に、所定の接触力を生成するように構成されている。接続デバイスは、第1の物体と第2の物体との間の接触領域の各点で、平均接触面圧から10%以下、好ましくは5%以下の違いとなる局所接触面圧を生成するように構成されている。

【0016】

さらなる態様によれば、本発明は、（特にマイクロリソグラフィ用の）光学装置の第

50

1の物体と第2の物体との間に接触力を働かせるための方法に関連し、第1の物体は、接触領域で第2の物体に層状に接触し、接続デバイスは、第2の物体に接続され、この接続デバイスは、少なくとも1つの接触ユニットを介して第1の物体に接触する。接続デバイスは、第1の物体と第2の物体との間の接触領域に所定の接触力を生成する。接触ユニットは、複数の分離した接触素子を備え、各接触素子は、弾性変形したバネユニットを介して第2の物体に接続され、接触力への寄与を生成する。

【0017】

さらなる態様によれば、本発明は、（特にマイクロリソグラフィー用の）光学装置の第1の物体と第2の物体との間に接触力を働かせるための方法に関連し、第1の物体は、接触領域で第2の物体と広い領域で接触し、第1の物体または第2の物体は、第1の物体と第2の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、接触領域の接続デバイスを介して第1の物体と第2の物体との間に所定の接触力が生成される。接続デバイスは、少なくとも1つの接触ユニットを介して、第1の物体に接触素子を接触させ、接触素子は、弾性変形したバネユニットを介して第2の物体に接続され、接触力への寄与を生成する。

10

【0018】

最後に、さらなる態様によれば、本発明は、（特にマイクロリソグラフィー用の）光学装置の第1の物体と第2の物体との間に接触力を働かせるための方法に関連し、第1の物体は、接触領域で第2の物体と広い領域で接触し、第1の物体または第2の物体は、第1の物体と第2の物体との間の接触領域を介して、高伝熱を達成するための伝熱デバイスの構成要素であり、接触領域の接続デバイスを介して第1の物体と第2の物体との間に所定の平均接触面圧が生成される。接続デバイスは、接触領域の各点で、前記平均接触面圧から10%以下、好ましくは5%以下の違いとなる、第1の物体と第2の物体との間の局所接触面圧を生成する。

20

【0019】

本発明のさらに好適な実施形態が、従属請求項または添付図面を参照した以下に掲げる好適実施例の説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明による光学イメージング装置の2つの物体の間に接触力を働かせるための方法の好適実施形態を実行するのを可能にする、本発明による接続装置を備える本発明による光学装置の好適実施形態の概略図である。

30

【図2】図1のイメージング装置の発明による接続装置の好適実施形態の概略断面図である。

【図3】非組立状態の図2から接続デバイスの接触ユニットの（図4の線III-IIIに沿った）概略断面図である。

【図4】図3の接触ユニット上の概略平面図である。

【図5】図1の光学イメージング装置を用いて実行され得る、本発明による2つの物体の間に接触力を働かせるための方法の好適実施形態のブロック図である。

【図6】本発明による接続装置の他の好適実施例の接触ユニットの一部の概略断面図である。

40

【図7】本発明による接続装置の他の好適実施例の接触ユニットの一部の概略断面図である。

【図8】本発明による接続装置の他の好適実施例の接触ユニットの一部の（図9の線VIII-VIIIに沿った）概略断面図である。

【図9】図8の線IX-IXにそった接触ユニットの他の概略断面図である。

【図10】図1の装置で用いられ得る本発明による接続装置のさらなる好適実施例の概略断面図である。

【図11】図1のイメージング装置で用いられ得る本発明による接続装置のさらなる好適実施例の概略断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

[第1実施形態]

以下に、本発明によるマイクロリソグラフィー用の光学イメージング装置に用いる、本発明による光学装置の好適な実施形態を図1から図5を参照して説明する。以下の説明を簡単にするために、 z 方向が縦方向を示す $x y z$ 座標系を導入する。しかし、本発明の他の変形形態では、空間内のイメージング装置の構成要素を如何なる他の所望方向でも規定することができる。

【0022】

図1は、マイクロリソグラフィー装置101の形態の本発明による光学的イメージング装置の好適な実施形態の概略図であり、当該装置は5 nmから20 nmの範囲（本実施例では約13 nm）の波長のEUV（極紫外）光で動作する。

10

【0023】

マイクロリソグラフィー装置101は、照射系102と、マスクデバイス103と、対物レンズ104の形態の光学投影系と、基板デバイス105とを備える。照明系102は、（詳細を図示しない）投影光束によって、マスクデバイス103のマスクステージ103.2上に配置されたマスク103.1を（図1に図示しない導光デバイスを介して）照射する。マスク103.1上に位置する投影パターンは、対物レンズ104に配置される光学素子群106の光学素子を介する投影光束によって、基板デバイス105のウェーハテーブル105.2上に配置されたウェーハ105.1の形態の基板の上に投影される。

20

【0024】

照明系102は、光源102.1に加えて、とりわけ本発明による接続装置107の好適な実施形態を備え、この接続装置は第1の物体108とそれに接続する第2の物体109との形態である光学的アクティブコンポーネントを備えている。第1の物体108と第2の物体109とは、第1の物体108の第1接触面108.1と第2の物体109の第2接触面109.1とを介する接触領域110にて互いに接触する。

【0025】

第1の物体108は、光学素子（すなわち、このEUVシステムではミラー）である。しかしながら、本発明の他の変形形態では、第1の物体がマイクロリソグラフィー装置の他の所望の構成要素でもあり得ることは明らかである。第2の物体109は、接触領域110を介して、第1の物体108と第2の物体109との間の高熱伝導を達成するのに適した伝熱デバイスの構成要素である。

30

【0026】

最も簡単な場合では、第2の物体109は、第1の物体108から熱を回収するパッシブ冷却器とすることができる。しかしながら、本発明の他の変形形態では、第1の物体108に熱を（少なくとも一時的に）供給する伝熱デバイスの構成要素とすることもできる。さらに、第2の物体は、対応するエネルギー回路を介して、第1の物体の熱を供給および/または除去するアクティブ伝熱デバイス（例えばペルチェ素子、ガスおよび/または液体循環など）の一部でもあり得ることは明らかである。

【0027】

波長13 nmで稼動するために、イメージング装置101で用いる光学素子のすべてが反射光学素子である。しかしながら、他の波長域で稼動する本発明の他の変形形態では、屈折素子、反射素子、および/または、回折素子を、単独または所望の組合せで用いることができることが明らかである。

40

【0028】

図2は、接続装置107の概略断面図である。図2から理解できるように、第1の物体108と第2の物体109とは、第1の物体108と第2の物体109との間に所定の（ z 方向の）接触力 K を接触領域110に生成する接続デバイス111を介して接続されている。よって、第1の物体108と第2の物体109との間の接触領域110に所定の平均接触面圧 p_m を作り出す。

50

【0029】

この目的のために、接続デバイスは、第1の接触ユニット112とスペーサスリーブ113の形態のスペーサ素子とネジ114、1およびワッシャ114、2を有するネジユニットの形態の第2の接触ユニットとを備える。第1の接触ユニット112は第1の物体108に接触し、一方で第2の接触ユニット114は第2の物体109に接触し、かつ第1の接触ユニット112に接続する。この結果、第1の物体108と第2の物体109とが接続される。

【0030】

図2から理解できるように、ネジ114、1のネジ頭は、ワッシャ114、2を介して、第2の物体109の段部109、2に置かれ、同時にネジ114、1のシャフトは第2の物体102にある貫通孔109、3およびスペーサスリーブ113の内部を（遊びをおいて）貫通している。ネジ114、1のネジ端は、第1の接触ユニット112と第2の物体109との互いに向かい合う当接面の間でスペーサスリーブ113を締め付けるのに十分な程度に、第1の接触ユニット112のネジ穴112、1にねじ込まれている。

10

【0031】

一方でこの構造は、2つの接触ユニット112および114の間の互いに関するおよび第2の物体109に関する傾斜のリスクを解消するという特長を有する。よって、2つの物体108および109の間の接続に対して更なる安定性を有利な方法で供給する。

【0032】

本発明の他の変形形態では、第1の接触ユニット112と第2の物体109との互いに向かい合う当接面の間でスペーサスリーブ113を締め付けることができる如何なる所望の緊締デバイスをネジ114、1の代わりに供給することも、もちろん可能である。

20

【0033】

図2および（組み立てない状態の第1の接触ユニットを示す）図3から理解できるように、第1の接触ユニット112は、とりわけネジ114、1用のネジ穴112、1を設けたキャリア素子112、2を備える。図4からも理解できるように、キャリア素子は、接触力Kの方向（ここではz方向）に垂直な平面（ここではxy平面）にあり、（本実施例ではy軸に平行に延びる）長軸112、3を有する細長い素子として設計されている。

【0034】

本実施例では、分離した複数の接触素子112、4が長軸112、3の両側に配列され、これら接触素子は、T字型の横断面を有し、組み立てられた状態（図2を参照）では第1の物体108に設けられた凹部によって形成される第1の物体108の肩部に置かれる。接触素子を介して第1の物体108に作用する軸受力 $K A_z$ が可能な限り均一な分布をなすように、少なくとも5個から10個の接触素子を両側に設けることが好ましい。本実施例では、キャリア素子112、2の両側に計14個の接触素子112、4を配置している。しかしながら、本発明の他の変形形態では、接触領域の大きさに従って、異なる個数の接触素子を設けることもできる。一方で、キャリア素子の両側に1つだけ接触素子を配置することも可能である。同様に、接触素子をキャリア素子の片方だけに配置することも可能である。同様に、1つの接触素子だけをキャリア素子に設けることもできる。

30

【0035】

図示した実施例では、長軸112、3を含む平面（yz平面）に関して対称的に接触素子を配置している。しかしながら、本発明の他の変形形態では、両側の接触素子が互いに長軸の方向にオフセットし配置することもできる。さらに、追加あるいは代わりとして、両側に異なる個数の接触素子を設けることもできる。

40

【0036】

図4から理解できるように、複数のネジ穴112、1が長軸112、3に沿って設けられている。その結果、複数のスペーサスリーブ113および第2の接触ユニットを介して、第1の接触ユニット112が第2の物体109に接続することができる。

【0037】

それぞれの接触素子112、4は、バネユニット112、5を介してキャリア素子11

50

2. 2に接続している。本実施例では、バネユニット112.5が、キャリア素子112.2と接触素子112.4とを一体的に接続した単純な板バネとして設計されている。しかしながら、本発明の他の変形形態では、キャリア素子および/または接触素子へのバネユニットの構成および/または連結の如何なる他のものでも設けることができる。特に、それぞれが着脱可能な接続を設けることもできる。

【0038】

図2から理解できるように、ネジ114.1の長軸114.3の方向におけるスパーサスリーブ113の長さLは、第1の物体108および第2の物体109の大きさ（ここでは、第1接触面108.1と肩部108.2との間をネジ114.1の長軸114.3と平行に測った距離）に適合している。このことは、ネジ114.1を締めたときに、それぞれにバネユニット112.5の規定の弾性変形が得られる方法で行う。バネユニット112.5のこの変形は、接触素子112.4を介して、第1の物体108上の接触力Kの方向に軸受力 KA_i を発生させる。当該軸受力は接触力Kに寄与し、本実施例では以下の式が適用される。

10

【数1】

$$K = \sum_i KA_i \quad (1)$$

【0039】

この構成は、それぞれの軸受力 KA_i （よって、接触力K）が、関連する構成要素の製造精度にのみ依存し、それぞれのネジ114.1の締め付けトルクの精度には依存しないという長所を有する。それどころか、対応する狭い範囲内に保持されなければならないネジ114.1の締め付けトルクなしで、十分安全にネジ114.1を締め付ければ十分である。それゆえに、配置の組み立てが著しく単純化される。

20

【0040】

この配置のさらなる長所は、接続に関係する構成要素（すなわち、第1の物体108、第2の物体109、第1の接触ユニット112、および/または、スパーサスリーブ113）の製造誤差が、バネユニット112.5の（長軸112.3に平行な方向の屈曲軸に関する）屈曲剛性に応じて、実際の軸受力 KA_i （よって、接触力K）に比較的に小さい影響しか与えない。バネユニットの屈曲剛性が低いほど、この種の製造誤差の影響は少なく、よって個別の接触素子112.4の軸受力 KA_i のバラつきも少ない。

30

【0041】

図4から理解されるように、各接触素子112.4は（長軸112.3の方向に）細長く、バネユニット112.5が（好ましくは）中心に作用する素子として設計されている。そして、バネユニット112.5は、この方向の大きさ（幅）がとても小さい。この方向（y方向）の接触素子112.4の大きさは、各バネユニット112.5の大きさ（幅）の少なくとも5倍から20倍であることが好ましい。

【0042】

この構成は、第1の物体108、第2の物体109、および/または、第1の接触ユニット112のこの方向の製造誤差がバネユニットの長軸に関する変形によって補償されるという長所を有する。よって、この種の製造誤差によって導かれる軸受力 KA_i の過度な局所集中というリスクを排除する。その代わりに、それぞれの接触素子112.4の領域と同様に、可能な限り均等な接触力の分布と、接触素子112.4および第1の物体の間の接触面の可能な限り均等な面圧 p_k が与えられる。

40

【0043】

局所的な力のピークを避けるために、それぞれの接触素子112.4は、バネユニット112.5の屈曲軸に関するバネユニット112.5の変形の結果である接触素子112.4の傾きを補償する、たわみ継手の形態の補償デバイスを有する。

【0044】

50

この結果、および、接触素子 1 1 2 . 4 の個数が多い結果、接触領域 1 1 0 の各点での均等な局所接触面圧 p を導くように、第 1 の物体 1 0 8 に均等な力を導入することを有利な方法で達成できる。

【 0 0 4 5 】

本実施例では、バネユニット 1 1 2 . 5 とスペーサスリーブ 1 1 3 とは、それぞれの接触素子 1 1 2 . 4 にて、軸受力 $K A_i$ とすべての接触素子 1 1 2 . 4 の軸受面とから得られる平均接触面圧 p_m からの差が 1 0 % より小さい（最終的には 5 % より小さい）局所面圧 p_k を生成するように設計されている。接触素子 1 1 2 . 4 の分散配置と一緒に、第 1 の物体 1 0 8 と第 2 の物体 1 0 9 との間の接触領域 1 1 2 の各点で、平均接触面圧 p_m からの差が 1 0 % より小さい（最終的には 5 % より小さい）局所接触面圧 p をこれは生成する。したがって、これは、第 1 の物体 1 0 8 と第 2 の物体 1 0 9 との間の有利に均等な接触面圧をもたらす、そして第 1 の物体 1 0 8 と第 2 の物体 1 0 9 との間の高伝熱を確実にする均一かつ密接な接触をもたらす。

【 0 0 4 6 】

熱伝導を増加させるために、例えば図 2 に破線 1 1 5 で示すような、2 つの物体 1 0 8 および 1 0 9 の間に接触手段を、熱伝導を改良するために設けることができる。この接触手段 1 1 5 は、弾性変形および / または塑性変形可能な媒体とすることができ、2 つの物体 1 0 8 および 1 0 9 の間の接触の密着性をさらに増加する（好ましくは高熱伝導である）媒体とすることができ、すなわち、従って熱抵抗を減らすことができる。この接触手段 1 1 5 は、固体および液体の両方である、および / または、ペースト状の媒体（例えば熱伝導ペースト）、または、これらのあらゆる所望の組合せにすることができる。

【 0 0 4 7 】

本実施例では、板バネ 1 1 2 . 5 が、いずれの場合もそれぞれの接触素子 1 1 2 . 4 に作用する。しかしながら、本発明の他の変形形態では、この種の板バネを複数設けて接触素子 1 1 2 . 4 の長軸方向に作用させることもできる。特に、例えば図 4 に破線 1 1 6 で示されるように、接触素子の両端に板バネを設けることもできる。

【 0 0 4 8 】

局所的な力のピークを避けるために、それぞれの接触素子 1 1 2 . 4 は、この場合（1 つの板バネ 1 1 2 . 5 だけを有する設計もまた）、図 3 および図 4 に破線 1 1 6 . 1 で示されるように、屈曲継手 1 1 2 . 6 の形態の補償デバイスをさらに備える。屈曲継手 1 1 6 . 1 は、屈曲継手 1 1 2 . 6 と同じように設計されているが、屈曲軸が 9 0 ° 回転され、板バネ 1 1 6（および 1 1 2 . 5 のそれぞれ）の長軸に（負荷のない状態では）本質的に平行に配置されている。

【 0 0 4 9 】

この手段によって、第 1 の物体 1 0 8、第 2 の物体 1 0 9、および / または、第 1 の接触ユニット 1 1 2 の誤差発生に起因する、この方向の接触素子 1 1 2 . 4 の傾きは、（バネユニット 1 1 6 および 1 1 2 . 5 の）そのたわみ軸に関する屈曲継手 1 1 6 . 1 の変形によって補償される。よって、この種の誤差発生によって引き起こされる軸受力 $K A_i$ の過度な局所集中のリスクを排除する。それぞれの接触素子 1 1 2 . 4 の領域と同様に、接触力の分布、あるいは、接触素子 1 1 2 . 4 と第 1 の物体 1 0 8 との間の接触面での表面圧力 p_k が、可能な限り均一に与えられる。

【 0 0 5 0 】

ネジ 1 1 4 . 1 の接触面の区域での局所的な力のピークを避けるために、1 つ以上の屈曲継手の形態で補償デバイスをさらに設けることができる。例えば、相互に 9 0 ° 回転したたわみ軸を有し、ネジ 1 1 4 . 1 の長軸に横断して配置される（対応する切欠きによる）2 つの屈曲継手が、図 2 の破線 1 1 6 . 2 および 1 1 6 . 3 によって示されるように設けられる。同様に、ネジ 1 1 4 . 1 のシャフトの円周切欠きによって、1 つの屈曲継手を実現することもできる。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、2 つの物体 1 0 8 および 1 0 9 の間の接触面を生成するための方法のフローチ

10

20

30

40

50

ャートであり、この方法は、マイクロリソグラフィ装置を用いて実行される。

【0052】

はじめに、ステップ117.1にて、第1の物体108と第2の物体109とを、接触領域110で互いに接触させる。

【0053】

次に、ステップ117.2にて、第1の接触ユニット112、スペーサスリーブ113、および、第2の接触ユニット114を、上述した互いの空間的關係にする。

【0054】

その後、ステップ117.3にて、ネジ114.1をネジ穴112.1にネジ込む。このようにして、均一な局所接触表面圧 p を有する所定の接触力 K を生成する上述の接続を、第1の物体108と第2の物体109との間に生成する。

10

【0055】

[第2実施形態]

本発明による接続装置207の更なる好適な実施形態が、図1、2、および6を参照して以下に説明される。接続装置207は、接続装置107の代わりにイメージング装置101で用いることができる。接続装置207は、その基本設計および作動形態において、図2の接続装置107に対応する。よって、ここでは相違点のみを扱うものとする。特に、類似の構成要素には、値を100ずらした参照番号を規定する。以下では断りのない限り、この参照番号は、それらの構成要素の特長に関する前述の説明を明示的に参照する。

【0056】

20

図6は、第1の接触ユニット212の一部を通る断面図である。接触ユニット212と接触ユニット112との間の唯一の相違点は、バネユニット212.5の構成にあり、本実施例では、一方が他方の上に位置する2つの板バネ212.7および212.8を有し、(変形していない状態で)互いに平行に伸展し、これを介して接触素子212.4がキャリア素子212.2に接続する。

【0057】

これら板バネ212.7および212.8は、同様に軸受力 $K A_i$ を生成し、接触素子212.4の平行な誘導を提供し、よって、接触素子212.4が板バネ212.7および212.8のたわみ軸に関して傾くことを防ぐ。言い換えると、第1の物体108上に接触素子212.4の軸受面の領域で局所的な力のピークの発生を防ぐ補償デバイスを追加的に提供する。

30

【0058】

[第3実施形態]

本発明による接続装置307の更なる好適な実施形態が、図1、2、および7を参照して以下に説明される。接続装置307は、接続装置107の代わりにイメージング装置101で用いることができる。接続装置307は、その基本設計および作動形態において、図2の接続装置107に対応する。よって、ここでは相違点のみを扱うものとする。特に、類似の構成要素には、値を200ずらした参照番号を規定する。以下では断りのない限り、この参照番号は、それらの構成要素の特長に関する前述の説明を明示的に参照する。

【0059】

40

図7は、第1の接触ユニット312の一部を通る断面図である。接触ユニット312と接触ユニット112との間の唯一の相違点は、接触素子312.4の構成にある。本実施例では、接触素子312.4が凸状の軸受面312.4を有し、第1の物体108上に接触素子312.4の軸受面の領域で局所的な力のピークの発生を防ぐ補償デバイスを提供する。

【0060】

軸受面312.9の凸面構成の代替案として、例えば図7に破線318で示された、尖頭形をした受けを有する構成を設けることもできる。

【0061】

[第4実施形態]

50

本発明による接続装置４０７の更なる好適な実施形態が、図１、２、８、および９を参照して以下に説明される。接続装置４０７は、接続装置１０７の代わりにイメージング装置１０１で用いることができる。接続装置４０７は、その基本設計および作動形態において、図２の接続装置１０７に対応する。よって、ここでは相違点のみを扱うものとする。特に、類似の構成要素には、値を３００ずらした参照番号を規定する。以下では断りのない限り、この参照番号は、それらの構成要素の特長に関する前述の説明を明示的に参照する。

【００６２】

図８および９は、第１の接触ユニット４１２の一部を通る断面図である。接触ユニット４１２と接触ユニット１１２との間の唯一の相違点は、接触素子４１２．４の構成にある。本実施例では、接触素子４１２．４が、櫛状に構成され、第１の物体１０８のための軸受面４１２．９を形成する複数の軸受素子４１２．１１からなる軸受面４１２．１０を有する。

10

【００６３】

軸受素子４１２．１１は、屈曲継手４１２．１２を介してそれぞれ接触素子４１２．４に繋がっている。その結果、一方でこれらは、バネユニット４１２．５のたわみ軸に関するバネユニット４１２．５の変形により接触素子４１２．４の傾きを補償する補償デバイスを実現する。よって、第１の物体１０８上に接触素子３１２．４の軸受面の領域で局所的な力のピークの発生を防ぐ。

20

【００６４】

分離型の軸受素子４１２．１１の更なる利点は、接触素子４１２．４と第１の物体１０８との間の接触面の局所誤差発生に対する補償の改善にある。その結果、より一層均一化された面圧が得られる。この場合もまた、均一化の度合いは、屈曲継手４１２．２の曲げ剛性に依存する。

【００６５】

[第５実施形態]

本発明による接続装置５０７の更なる好適な実施形態が、図１、２、および１０を参照して以下に説明される。接続装置５０７は、接続装置１０７の代わりにイメージング装置１０１で用いることができる。接続装置５０７は、その基本設計および作動形態において、図２の接続装置１０７に対応する。よって、ここでは相違点のみを扱うものとする。特に、類似の構成要素には、値を４００ずらした参照番号を規定する。以下では断りのない限り、この参照番号は、それらの構成要素の特長に関する前述の説明を明示的に参照する。

30

【００６６】

図１０は、図２の視点に対応する接続装置５０７の概略的断面図である。図１０から理解されるように、第１の物体１０８と第２の物体５０９とは、第１の物体１０８と第２の物体５０９との間の接触領域５１０に所定の接触力 K （ z 方向）を生成する接続デバイス５１１を介して接触している。よって、接触領域１１０に、第１の物体１０８と第２の物体５０９との間の所定の平均接触面圧 p_m を提供する。

40

【００６７】

図２の接続装置１０７との相違点は、接続デバイス５１１が、第１の接触ユニット１１２およびスペーススリーブ１１３に加えて、第２の接触ユニット５１４を有し、この第２の接触ユニット５１４は、ネジ１１４．１およびワッシャ１１４．２に加えて、ネジ１１４．１のための（対応する遊びを有する設計の）貫通穴を除いて第１の接触ユニット１１２と同等の様式で構成され、第２の物体５０９に接触するクランプユニット５１４．４を有する、という事実のみ存在する。クランプユニット５１４．４は、第１実施形態に関連して先述した様式で、ネジ１１４．１とスペーススリーブ１１３とを介して第１の接触ユニット１１２に接続している。その結果、第１の物体１０８と第２の物体５０９とが接続される。

【００６８】

50

図 10 から理解されるように、ネジ 114 . 1 の頭は、ワッシャ 114 . 2 を介してクランプユニット 514 . 4 の肩に置かれている。一方で、ネジ 114 . 1 の軸は、クランプユニット 514 . 4 の貫通穴とスペーサスリーブ 113 の内部とを（遊びを有して）貫通している。ネジ 114 . 1 のネジ端は、第 1 の接触ユニット 112 とクランプユニット 514 . 4 との互いに向かい合う当接面の間でスペーサスリーブ 113 を締め付けるのに十分な程度に、第 1 の接触ユニット 112 のネジ穴 112 . 1 にねじ込まれている。

【0069】

図 10 から理解されるように、ネジ 114 . 1 の長軸 114 . 3 の方向におけるスペーサスリーブ 113 の長さ L は、第 1 の物体 108 および第 2 の物体 109 の形状（すなわち、肩 108 . 2 と肩 509 . 2 との間のネジ 114 . 1 の長軸に沿った距離 D ）に適合され、ネジが締め付けられたとき、（第 1 の物体 108 および第 2 の物体 509 の間の所望の接触力から）それぞれのバネユニット 112 . 5 または 514 . 5 の所定の弾性変形が得られる。

10

【0070】

[第 6 実施形態]

本発明による接続装置 607 の更なる好適な実施形態が、図 1、2、および 11 を参照して以下に説明される。接続装置 607 は、接続装置 107 の代わりにイメージング装置 101 で用いることができる。接続装置 607 は、その基本設計および作動形態において、図 2 の接続装置 107 に対応する。よって、ここでは相違点のみを扱うものとする。特に、類似の構成要素には、値を 500 ずらした参照番号を規定する。以下では断りのない限り、この参照番号は、それらの構成要素の特長に関する前述の説明を明示的に参照する。

20

【0071】

図 11 は、図 2 の視点に対応する接続装置 607 の概略的断面図である。図 11 から理解されるように、第 1 の物体 108 と第 2 の物体 109 とは、第 1 の物体 108 と第 2 の物体 609 との間の接触領域 610 に所定の接触力 K （ z 方向）を生成する接続デバイス 611 を介して接触している。よって、接触領域 110 に、第 1 の物体 108 と第 2 の物体 609 との間の所定の平均接触面圧 p_m を提供する。

【0072】

図 2 の接続装置 107 との相違点は、接続デバイス 611 が、第 1 の物体 108 に接触する第 1 の接触ユニット 612 に加えて、第 2 の接触ユニット 614 を備え、この第 2 の接触ユニット 614 は、ネジ 614 . 1 に加えて、第 2 の物体 609 に接触するバネユニット 612 . 5 を有する、という事実が存在する。

30

【0073】

バネユニット 612 . 5 は、一連の皿バネ 612 . 13 からなる皿バネパックとして構成され、第 2 の物体 609 の肩 609 . 2 で一方を、ネジ 614 . 1 の頭で他方を保持している。ネジ 614 . 1 の軸は、皿バネ 612 . 13 の貫通穴に（遊びを有して）挿入されている。ネジ 614 . 1 のネジ端は、皿バネパック 612 . 5 を圧縮するのに十分な範囲まで、第 1 の接触ユニット 612 のネジ穴 612 . 1 にねじ込まれている。その結果、第 1 の物体 108 と第 2 の物体 609 とが、所定の接触力 K を加えながら、接続デバイス 611 を介して接続している。

40

【0074】

図 11 から理解されるように、第 1 の接触ユニット 612 は、接触素子 612 . 4 がそれぞれの軸受力 $K A_i$ の方向に実質的に剛性であるように設計されるように、接触ユニット 112 と対照的に構成されている。そして、それぞれの軸受力 $K A_i$ （よって接触力 K ）は、皿バネパック 612 . 5 の圧力解放長 L_0 （無負荷状態）と比較して、皿バネパック 612 . 5 の圧縮長 ΔL によって実質的に定まる。

【0075】

局所的な力のピークを避けるために、本実施例では、接触素子 612 . 4 が、第 1 の物体 108 の軸受面 108 . 2 に対する接触素子 612 . 4 の傾きを補償する、板バネ状の

50

たわみ継手の形態の補償デバイスを有する。しかしながら、例えば破線 6 1 2 . 9 で例示的に示されるように、たわみ継手 6 1 2 . 6 の代わりに、この種の補償デバイスの上記変形例を用いることもできることが理解されよう。

【 0 0 7 6 】

ネジ 6 1 4 . 1 の軸長 H (長軸 6 1 4 . 3 の方向に測ったもの) は、第 1 の接触ユニット 6 1 2 と第 2 の物体 6 0 9 との大きさに適合し (ここで、距離 D は、ネジ穴 6 1 2 . 1 のネジ山の開始点と肩 6 0 9 . 2 との間を、ネジ 6 1 4 . 1 の長軸に沿って測ったもの) 、ネジ 6 1 4 . 1 がネジ穴 6 1 2 . 1 に挿入する所定の深さ S で (すなわち、ネジ 6 1 4 . 1 のネジ穴 6 1 2 . 1 への所定の回転数で) 、皿パネパック 6 1 2 . 5 の所望の圧縮 ΔL 、すなわちパネユニット 6 1 2 . 5 の所定の弾性変形が得られ、この弾性変形より第 1 の物体 1 0 8 と第 2 の物体 6 0 9 との間の所定の接触力 K が生じる。

10

【 0 0 7 7 】

本発明の好適な変形例では、特に軟らかい皿パネ 6 1 2 . 1 3 を高圧縮 ΔL することが提供される。これは、所定の圧縮 ΔL からの偏差が接触力 K に比較的小さい影響しか与えないという利点がある。一般に、この目的のために多数の皿パネ 6 1 2 . 1 3 を用いる。

【 0 0 7 8 】

本発明の他の変形例では、弾性による長さの変化によって、所望の接触力 K を生成する他の所望の種類のパネまたは弾性素子も利用できることが明らかである。この場合、それぞれの弾性素子の圧縮 (または圧縮応力) を提供することは必須ではない。一方、ネジまたは第 2 の物体との接続の適切な構成上では、問題になっている弾性素子の緊張 (または引張応力) もまた提供することができる。

20

【 0 0 7 9 】

第 1 の物体が光学的アクティブコンポーネントであり、第 2 の物体が伝熱デバイスの一部である実施例に基づいて、本発明を上記に説明した。しかしながら、本発明の他の変形例では、役割を逆に割り当てることも提供できる。すなわち、第 2 の物体が光学的アクティブコンポーネントであり、第 2 の物体が伝熱デバイスのコンポーネントである。

【 0 0 8 0 】

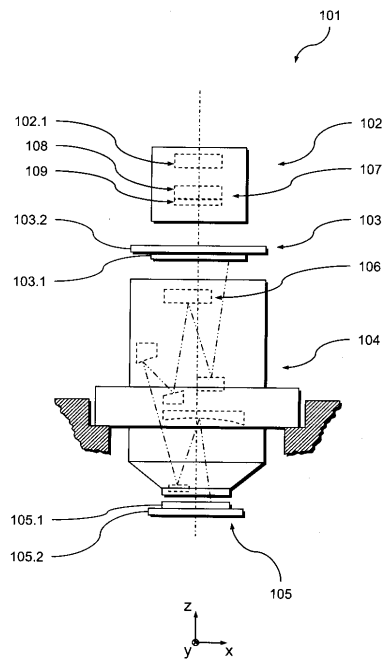
さらに、照明デバイスの光学的アクティブ素子のみが伝熱デバイスの第 2 の物体に接続する実施例に基づいて、本発明を上記に説明してきた。しかしながら、もちろん本発明は、イメージング装置の他の光学的アクティブ素子 (特にマスクデバイス、および / または基板デバイス、および / または、対物レンズ) の伝熱に関連して応用することもできる。

30

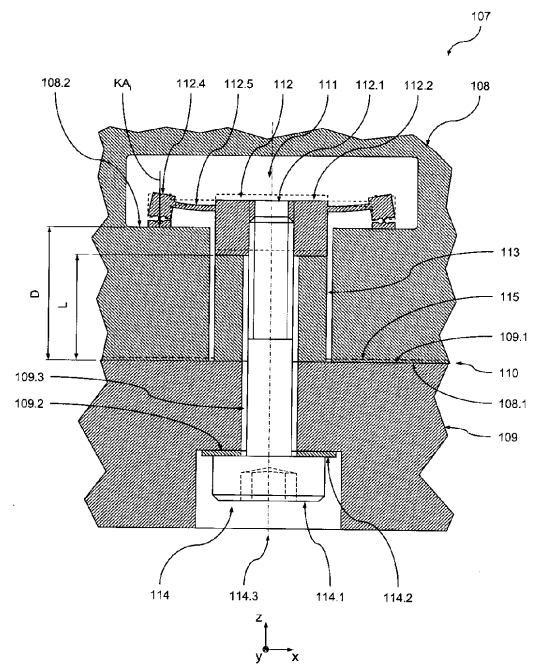
【 0 0 8 1 】

最後に以上では、本発明を、マイクロリソグラフィ分野の例に基づいて説明してきた。しかしながら、本発明は、如何なる所望の他の応用またはイメージング方法 (特にイメージングに用いる光の如何なる所望の波長) でも同様に使用することができる。

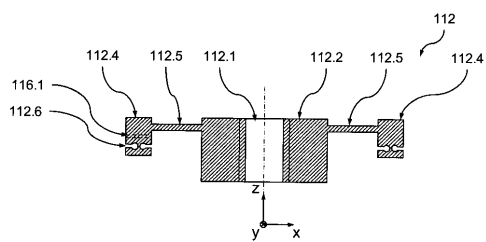
【図 1】



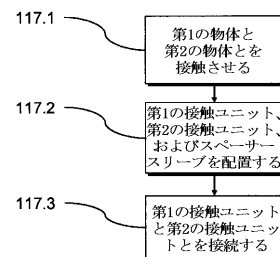
【図 2】



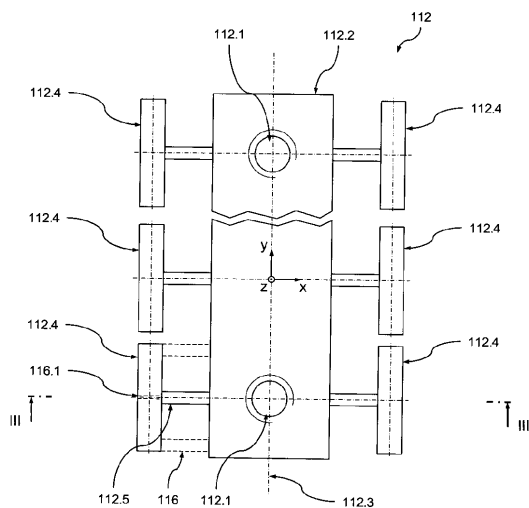
【図 3】



【図 5】



【図 4】



【図 6】

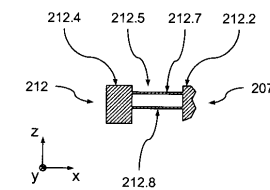
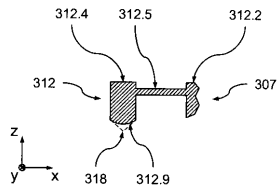


Fig. 6

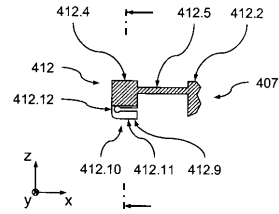
IX

【図 7】



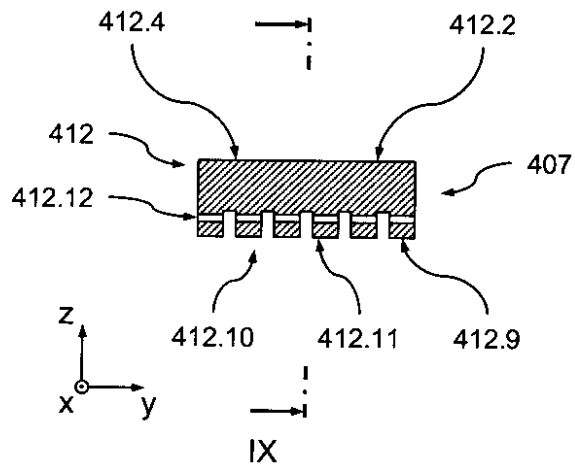
VIII

【図 9】



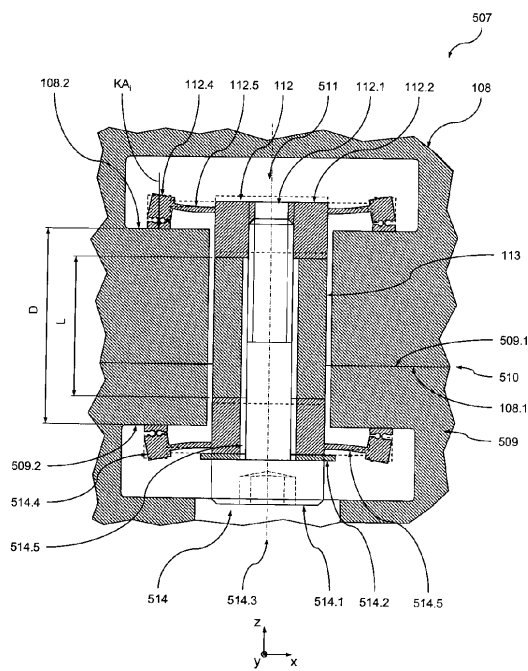
VIII

【図 8】

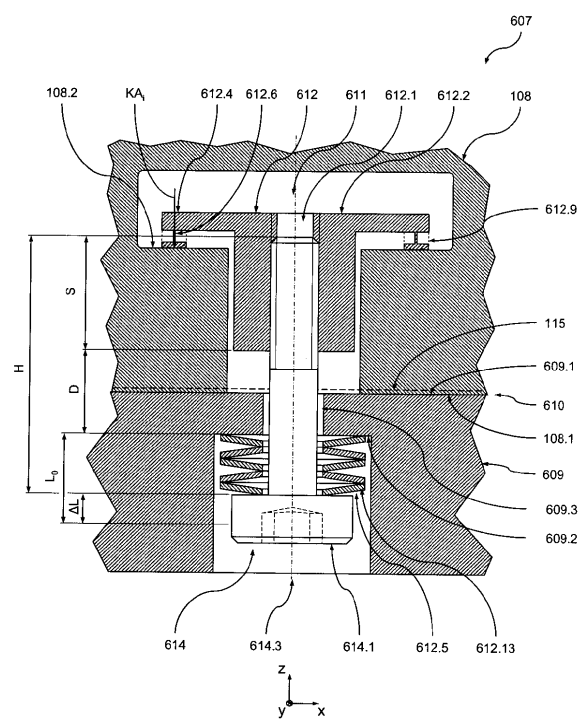


IX

【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 ヴィリー ハインテル

ドイツ国 7 3 4 3 4 アーレン ボニファティウス シュトラーセ 2 5

(72)発明者 サッシャ リヒト

ドイツ国 9 9 5 1 0 メンヘンゴサーシュテット アム シュペールリンクスベルク 8 1

F ターム(参考) 2H043 CA07 CB03 CD01 CE00

5F046 BA03 CB01 CB02 CB12 CB20 CB23 CB25 DA04 DA12 DA26

DD06

【外国語明細書】
2010093248000001.pdf