

(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2007-524248

(P2007-524248A)

(43) 公表日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 1 5 D	2 H O 4 9
GO 2 B 3/00 (2006.01)	GO 2 B 3/00 A	5 F O 4 6
GO 2 B 5/18 (2006.01)	GO 2 B 5/18	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2007-500158 (P2007-500158)
 (86) (22) 出願日 平成17年2月24日 (2005. 2. 24)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年9月7日 (2006. 9. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/001949
 (87) 国際公開番号 W02005/083512
 (87) 国際公開日 平成17年9月9日 (2005. 9. 9)
 (31) 優先権主張番号 102004010571.5
 (32) 優先日 平成16年2月26日 (2004. 2. 26)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 503263355
 カール・ツァイス・エスエムティー・アー
 ゲー
 ドイツ連邦共和国、7 3 4 4 7 オベルコ
 ッヘン、ルドルフ・エーバー・シュトラ
 ー 2
 (74) 代理人 100074538
 弁理士 田辺 徹
 (72) 発明者 ダミアン フィオルカ
 ドイツ連邦共和国、7 3 4 4 7 オベルコ
 ッヘン、ヘッケンローゼンヴェーク 3 6
 Fターム(参考) 2H049 AA02 AA12 AA25 AA31 AA51
 AA55 AA64 CA05 CA09 CA18
 CA28
 5F046 BA03 CB13 CB27

最終頁に続く

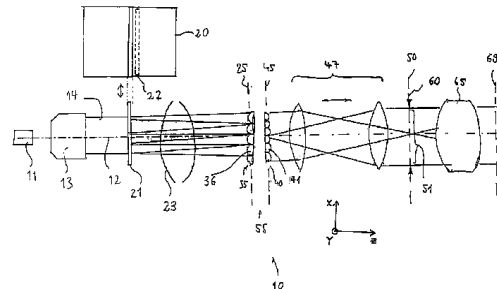
(54) 【発明の名称】 マイクロリソグラフィ投影露光装置のための照明系

(57) 【要約】

【課題】 高い透過性及び単純な構成を特徴とするマイ
 クロリソグラフィ投影露光装置用の照明系を提供する。

【解決手段】 マイクロリソグラフィ投影露光装置のた
 めの照明系が、光分布器(21)を有し、これは主光源
 、例えばレーザーからの光から、照明系の第1表面(25)
)に二次元強度分布を生成する。複数の光学素子の第1
 及び第2ラスタ配置を有するフライアイコンデンサ(5
 5)は、光混合器として役立っていて照明系の照明視野
 における照明を均質化する。フライアイコンデンサは、
 複数の第1ラスタ素子(36)の第1ラスタ配置(35)
)と、複数の第2ラスタ素子(41)の第2ラスタ配置
 (40)を有する。光分布器は、角度分布を生成するた
 めの少なくとも1つの回折光学素子(21)を有し、そ
 の遠視野は、複数の第1ラスタ素子(36)の形状及び
 寸法に連係した別体の又は近接した複数の照明ゾーンを
 有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明視野を主光源からの光で照明するためのマイクロリソグラフィ投影露光装置用の照明系であって、

光学軸心(12、112)を有し、

光分布器(55、155)が、主光源(11)からの光を受容し、かつ、主光源からの光から、予め定めることが可能な二次元強度分布を、照明系の第1表面(25)に生成し、

第1ラスタ配置(35、135)が複数の第1ラスタ素子(36、136)を有し、空間的に二次元強度分布を受容し、かつ、複数の第2光源のラスタ配置を生成し、

第2ラスタ配置(40、140)が複数の第2ラスタ素子(41、141)を有し、複数の第2光源からの光を受容し、かつ、複数の第2光源からの光を照明視野(51、151)に少なくとも部分的に重ね合わせており、

光分布器が、角度分布を生成するための少なくとも1つの回折光学素子(21、121)を有し、その遠視野が、別個の又は隣接する複数の照明ゾーン(70、72)を有し、それらが第1ラスタ配置の複数の第1ラスタ素子(36、136)の形状及び寸法と、形状及び寸法に関して関係していることを特徴とする照明系。

【請求項 2】

回折光学素子(21、121)が、第1表面(35)に二次元強度分布を設定するために構成されており、予め定められた出口光分布に関連する全ての第1ラスタ素子(36、136)が、この強度分布により本質的に十分に照明されるようになっており、他方、出口光分布に寄与しない複数の第1ラスタ素子が本質的に照明されないままになっていることを特徴とする請求項1に記載の照明系。

【請求項 3】

複数の照明ゾーン(70、72)が第1面の複数のラスタ素子(36、136)上に第1ラスタ素子の形状及び寸法に対応するラスタリングでほぼ円形、ほぼ環状、又はほぼ双極子又は多極子の強度分布を生成するように、回折光学素子(21、121)が構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の照明系。

【請求項 4】

主光源(11)と第1ラスタ配置(35、135)の間にズーム器が配置されていないことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項 5】

主光源(11)と第1ラスタ配置(35、135)の間にアキシコン系が配置されていないことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項 6】

主光源(11)と第1ラスタ配置(35、135)の間に、様々に調節可能な光学コンポーネントが配置されていないことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項 7】

光分布器が、切り替え器(20)を有していて、第1の二次元強度分布を生成するための第1回折光学素子(21)を、第1の強度分布とは異なる第2の二次元強度分布を生成するための少なくとも1つの第2回折光学素子(22)に切り替えることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項 8】

回折光学素子(21)が、2以上の異なるように構造化された部分領域を有し、これらが、部分領域の数に対応する数の異なる二次元光分布を生成する目的で、照明系のビームパス内に選択的に導入され得ることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項 9】

少なくとも1つの照明ゾーン(72)が少なくとも1つのラスタ素子を十分に照明する

10

20

30

40

50

ように、回折光学素子(21)が構成されていることを特徴とする請求項1~8のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項10】

少なくとも1つの照明ゾーン(70)が少なくとも1つのラスタ素子を狭いエッジ領域(71)は別として最大強度で照明するように、回折光学素子(21)が構成されていることを特徴とする請求項1~9のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項11】

主光源が、その光の光伝播方向を含む少なくとも1つの面で発散度 D_L を有するレーザ(11)であり、この面における回折光学素子の最大発散度が D_{Max} であり、第1ラスタ配置の複数のラスタ素子の数 n が均質化効果を生じさせるために予め定められており、第1ラスタ素子(36、136)に平坦な上部強度で当たる放射の割合の第1ラスタ素子(36、136)に当たる全放射に対する定義された比(有効透過率 T)が、未達成状態にならないようになっていることを特徴とする請求項1~10のいずれか1項に記載の照明系。

10

【請求項12】

有効透過率 T が、70%よりも大きく、好ましくは80%よりも大きいことを特徴とする請求項11に記載の照明系。

【請求項13】

主光源が、その光の光伝播方向を含む少なくとも1つの面で0.5及び1mradの間の発散度を有するレーザ(11)であり、この面における回折素子(21、121)の最大発散度が30mradであり、この面における第1ラスタ配置(35、135)の複数のラスタ素子(36、136)の数が、10及び22の間にあることを特徴とする請求項1~12のいずれか1項に記載の照明系。

20

【請求項14】

回折光学素子(21、121)が、コンピュータ生成ホログラムとして具体化されていることを特徴とする請求項1~13のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項15】

第1及び/又は第2ラスタ配置の複数のラスタ素子(36、136、41、141)が、複数のマイクロレンズとして具体化されていることを特徴とする請求項1~14のいずれか1項に記載の照明系。

30

【請求項16】

強度分布のシャープなエッジを生成するためのけられ絞り(60、160)が、照明表面(50)の近傍又はそこに関して共役した面(70)の近傍に設けられていることを特徴とする請求項1~15のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項17】

少なくとも1つのフーリエレンズ配置(23、123)が、回折光学素子(21、121)と第1ラスタ配置の間に配置されていることを特徴とする請求項1~16のいずれか1項に記載の照明系。

【請求項18】

複数の半導体コンポーネントと、他の微細に構造化された複数の機器を製造するための方法であって、

40

投影対物レンズの物平面(70)に配置されたレチクルを、主光源(11)からの光で、請求項1~17のいずれか1項に記載されたように具体化された照明系の助けにより照明する工程と、

レチクルの像を感光性基質上に生成する工程を有し、

レチクルを照明するために、回折光学素子(21、121)が、照明系の第1表面(25)上に複数の照明ゾーン(70、72)の形状で照明系の二次元強度分布を生成し、その空間分布が、予め定めることが可能な出口光分布の形状に本質的に対応していることを特徴とする方法。

【請求項19】

50

照明系の複数の照明モードの切り替えが、回折光学素子(21、121)を交換することにより及び/又は回折光学素子(21、121)の異なるように構造化された複数の部分領域を照明系のビームパス内に選択的に導入することにより、専ら行われることを特徴とする請求項18に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明視野を主光源からの光で照明するためのマイクロリソグラフィ投影露光装置のための照明系に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体コンポーネント又は他の微細に構造化された機器のマイクロリソグラフィ製造のための投影露光装置の性能は、複数の投影対物レンズの複数の結像特性により実質的に決定される。更に、装置で達成される像の品質とウェーハの処理量は、投影対物レンズの上流に配置された照明系の性質により、実質的に付随的に決定される。この照明系は、主光源、例えばレーザからの光を、最大効率で、光学投影に適した第2光源の強度分布に変換できなければならず、その工程において、照明系の照明視野において出来る限り均一な強度分布を生成できなければならない。もし様々に調節可能な複数の照明モードを有する複数の照明系が含まれるなら、例えば異なる複数のコヒーレンス度で従来の設定を行う場合や環状視野、双極子又は四極子照明の場合に、照明に要求される複数の仕様事項が全ての照明モードで等しく満たされることになる。これらの複数の照明モードは、結像されるべき個々の複数のオリジナル(複数のマスク)の複数の構造に基づいて照明を最適化する目的で、選択的に設定される。

【0003】

可能な限り正確に定義され得る偏光状態を有するマスク(レチクル)の照明のための出力光を提供し得る照明系への要求は益々大きくなっている。例として、フォトマスク上には又は下流の投影対物レンズに入射する光が大部分又は十分に直線的に偏光されることが望ましい。直線的に偏光された入力光で、例えば偏光ビームスプリッタ(ビームスプリッタキューブ、BSC)を備えた複数のカタディオプトリック投影対物レンズが、高い透過効率で作動し得る。更に、大部分非偏光された光又は円形、接線方向又は放射方向に偏光された光を、例えば構造方向に依存した解像度差を避ける目的で、フォトマスクの領域に提供することが望ましい。

【0004】

光混合器の助けにより光源から来る光を混合することで、フォトマスク(レチクル)上に当たる照明の高度な均一性又は均質性が達成され得る。複数の光混合器の場合、複数のフライアイコンデンサを有する複数の光混合器と、複数の積算ロッド又は複数の光混合ロッドを有する複数の光混合器の間で、本質的に区別がなされる。これらの複数の系は、特有の利益及び不利益を有する。

【0005】

複数の積算ロッドを有する複数の系は、優れた透過効率により特徴付けられる。これらは非偏光された入力光でしばしば作動し、これは例えば解像度の構造方向依存性に関して、又はレーザ光の自己干渉により引き起こされる顕微鏡的強度極大(スペックル)の生成の問題に関して、結像のために有利である。これらの光混合系の1つの不利益は、それらが入力光の所与の偏光状態を変化させることである。

【0006】

対照的に、光混合のための複数のフライアイコンデンサを有する複数の系は、入力光の偏光を大部分維持することが可能である。これは、例えば投影対物レンズが偏光で作動されることになっており、かつ、使用される光源がレーザでありその出力光が既に実質上十分に偏光されているときに好都合である。しかしながら、複数のフライアイコンデンサを有する複数の系は、他の不利益を有する。例として、効率の損失無く照明のコヒーレンス

10

20

30

40

50

度（値）を連続的に変化させることは一般に可能でない。とくに環状又は極性がある照明を使用するとき困難が生じる。しかしながら、これらの照明パラメータは、とくに小さい k 因子（ $k = 0.3 - 0.5$ ）の場合にリソグラフィ結像にとって非常に重要である。複数のフライアイコンデンサを備えた複数の系は、例えば照明の均一性に逆の影響を与えない目的で、通過する光エネルギーの一部をマスクングするための複数の絞りを一般に必要とする。このような複数の系における複数の絞りは、光強度の一部をマスクングすることにより環状の照明又は極性を有する照明（例えば双極子又は四極子照明）を得るのにしばしば役立つ。光混合のための複数のフライアイコンデンサを有する複数の系は、一般に顕微鏡的スケールへの非均一な照明につながる先述のスペックル効果の生成に関しても高感度である。

10

【0007】

この出願の意図におけるフライアイコンデンサは、ラスト配置に当たる光束から、照明された複数のラスト素子の数に対応する数の複数の光束を形成する目的で、複数の光学ラスト素子（複数のフライアイ素子）の少なくとも1つのラスト配置を有し、複数の光束は互いに空間的に分離している。もし長く伸びた複数の光源からの光が均質化され特定の視野形状に適合されることになっているなら、多段型の構成が要求される。この場合、複数の第1ラスト素子のラスト配置は、入射光から複数の第2光源のラスト配置を生成し、その数は、照明された複数の第1ラスト素子の数に対応する。複数の第1ラスト素子の形状は、照明されるべき視野の形状に本質的に対応するように意図される。それゆえ、これらは視野フライアイ素子とも呼ばれる。下流の複数の第2ラスト素子のラスト配置は、複数の第1ラスト素子を照明視野が生じる照明表面に結像し、その工程において複数の第2光源からの光を照明視野に重ね合わせるのに役立つ。第2ラスト素子はしばしば瞳孔フライアイ素子と呼ばれる。複数の第1及び第2ラスト素子は、通常互いに対になって割り当てられて多くの光学チャネルを形成し、その異なる複数の光強度は、強度分布の均質化の意図で照明視野に重ね合わされる。

20

【0008】

US 6, 211, 944 B1、US 6, 252, 647 B1及びUS 5, 576, 801の特許は、複数のマイクロリソグラフィ投影露光装置の複数の照明系における複数の光混合器としての複数のフライアイコンデンサの使用の複数の例を示している。複数の空間フィルタが複数のフライアイコンデンサと共同して環状照明、双極子照明又は四極子照明のような特定の複数の照明モードを設定する使用もまた記載されている。

30

【0009】

EP 0 949 541 A2の特許は、複数の照明系の複数の例を示しており、そこでは、異なる複数の回折光学素子が、複数のアキシコン及び複数のズーム素子と共同して使用されて異なる複数の多極子照明モードを設定可能であり、少なくとも1つの空間パラメータが連続的に変化されることが可能である。とりわけ、フライアイコンデンサは、この照明系において光混合器として使用されている。

40

【特許文献1】US 6, 211, 944 B1

【特許文献2】US 6, 252, 647 B1

【特許文献3】US 5, 576, 801

【特許文献4】EP 0 949 541 A2

【特許文献5】EP 1 109 067 A2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、主として偏光維持光混合器を有しており、本質的に均質な光分布を照明系の視野面に生成するために構成された、マイクロリソグラフィ投影露光装置のための照明系を提供する目的に基づいている。とくに、照明系は高い透過性（光の損失がほとんど無い）及び単純な構成により特徴付けられるように意図されている。

【課題を解決するための手段】

50

【0011】

この目的を達成するため、本発明は請求項1の特徴を有する照明系を提供する。有利な発展は、従属する請求項に述べられている。全ての請求項の表現は、明細書の内容に含まれている。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明による照明系は、マイクロリソグラフィ投影露光装置での利用に適するように意図されていて、照明系の照明表面に配置された照明視野を主光源からの光で照明するのに役立つ。この通常平らな照明表面は、一般に照明系の視野面であり、投影対物レンズの物平面に関して光学的に共役する形で設置されて良く、又はこの面に対応して良い。使用される主光源は、例として248nm、193nm、157nm又はそれより低い操作波長を提供する紫外領域におけるレーザ走査であってよい。他の複数の光源及び/又はより短い又はより長い波長もまた可能である。照明系は、その光軸心に沿って配置された複数の光学系を有する。光分布器は、主光源からの光を受容して、光分布器の構成により主光源からの光から予め定められ得る二次元強度分布を照明系の第1表面に生成するのに役立つ。複数の第1ラスタ素子を有する第1ラスタ配置は、空間二次元強度分布を受容して主光源の複数の像である複数の第2光源のラスタ配置を生成するのに役立つ。この場合、複数の第2光源の数は、照明された複数の第1ラスタ素子の数に対応する。複数の第2ラスタ素子を含む第2ラスタ配置は、複数の第2光源からの光を受容して照明視野にそれを少なくとも部分的に重ね合わせるのに役立つ。照明視野における照明強度は、これにより均質化され又はより均一にされる。第2ラスタ配置は、照明系の瞳孔表面の領域に配置される。組み込まれた照明系と、この瞳孔表面が、下流の投影対物レンズの瞳孔面に関して光学的に共役してよく、照明系の瞳孔表面における光分布が投影対物レンズの瞳孔の光分布を本質的に決定するようになっている。

10

20

【0013】

光分布器は、少なくとも1つの回折光学素子を有して角度分布を生成し、その遠視野は分離又は隣接した複数の照明ゾーンを有し、これらは第1ラスタ配置の複数の第1ラスタ素子の形状及び寸法と、形状及び寸法の点で関係している。複数の照明ゾーンの複数のラスタ素子との関係は、それらがいずれの場合もターゲットにされる形で本質的に十分に照明され得ることを意味している。この結果、フライアイコンデンサの均質化効果に逆の影響を与える複数のラスタ素子の部分照明が生じることが全く無い。この場合、第1ラスタ素子の複数の照明ゾーンの分布は、所望の出口光分布の形状に本質的に適合され、分布のエッジがラスタリングを有し、これは複数のラスタ素子の形状及び寸法により予め定められる。複数の光分布器での使用に適した複数の回折光学素子は、透過における使用又は反射における使用のために構成されて良く、低い出費で提供され得る。

30

【0014】

照明系の1つの態様において、回折光学素子は、第1表面における二次元強度分布を設定するために構成され、予め定められた出口光分布と関連する全ての第1ラスタ素子が強度分布で本質的に十分に照明され、出口光分布に寄与しない複数の第1ラスタ素子が本質的に非照明のままになっている。照明視野の特に均一な照明が結果として得られ得る。この場合、出口光分布の語は、第2ラスタ配置の下流の空間強度分布を意味する。

40

【0015】

照明系の1つの改良において、複数の照明ゾーンが、ほぼ円形、ほぼ環状、又はほぼ双極子又は多極子の強度分布を、複数の第1ラスタ素子の形状及び寸法に対応するラスタリングで、第1表面の複数の第1ラスタ素子に生成するように、回折光学素子が構成される。第1表面のこのような照明は、例として、異なる複数の直径又はコヒーレンス度を有するほぼ円形の強度分布、異なる複数のリング幅及び/又は異なる複数の半径を有するほぼ環状の複数の強度分布、又は例として系の光学軸心に関して対称に又は非対称に分布した2つ又は4つの照明セントロイドを有する、ほぼ極性を有する複数の強度分布を有する複数の出口光分布を可能にする。

50

【0016】

照明系の1つの発展において、様々に調節可能な光学コンポーネント、とくに調節可能なアキシコン系やズーム器が、主光源と第1ラスタ配置の間に全く配置されない。それゆえ、専ら少なくとも1つの回折光学素子が、照明系の第1表面における二次元強度分布を生成するために使用される。様々に調節可能な複数の光学コンポーネントが無いことは、照明系の製造費用が低減されることを意味する。

【0017】

照明系の1つの発展において、光分布器は、第1二次元強度分布を生成するための第1回折光学素子を、第1強度分布とは異なる第2二次元強度分布を生成するための少なくとも1つの第2回折光学素子と交換するための切り替え器を有する。切り替え器は、例えばリニア切り替えユニットとして又は回転切り替えユニットとして具体化されて良い。複数の回折光学素子を交換することにより、異なる複数の照明モードが様々な形で設定され得る。例として、異なる複数のコヒーレンス度(値)を様々な形で設定することができる。コヒーレンス度は、照明系の開口数の、下流の投影対物レンズの開口数に対する比として定義される。特定の照明系で使用される複数の照明モードの知識が与えられているとすると、この複数のモードを照明系で生成するのに必要な複数の回折光学素子を専ら提供することができ、ユーザは、要求されない回折素子や複雑な構成の可変光学系ゆえに追加の費用を被ることがないようになっている。照明系で利用可能にされる複数の回折光学素子の構成は、ユーザの必要性に合わせて形成され得る。

10

【0018】

照明系の1つの発展において、回折光学素子は、2以上の異なるように構造化された部分領域を有し、これらは、この部分領域の数に対応する数の異なる二次元光分布を生成する目的で、照明系のビームパス内に選択的に導入され得る。異なる複数の照明モードを設定するための複数の部分領域を有する複数の回折光学素子は、例えばEP1 109 067 A2に説明されている。

20

【0019】

照明系の1つの発展において、回折光学素子は、少なくとも1つの照明ゾーンが少なくとも1つのラスタ素子を十分に照明するように、構成される。複数の照明ゾーンによる複数のラスタ素子の十分な照明の場合、例えば円形又は環状の強度分布を生成するとき、出口光分布に寄与する照明光でこれらの複数のラスタ素子を連続的に覆うことが可能である。この場合、第1表面における光分布のエッジのラスタリングは、複数のラスタ素子の形状により予め定められる。

30

【0020】

照明系の1つの有利な態様において、回折光学素子は、少なくとも1つの照明ゾーンが少なくとも1つのラスタ素子を狭いエッジ領域は別として最大ビーム強度で照明するように、構成される。このような照明で、複数のラスタ素子の間の複数の境界領域は照明されないか又は大幅に減少された強度でのみ照明され、複数のデッドゾーンとも呼ばれるこれらの領域が光の損失又はこの場合の散乱光形成に寄与し得ないようになっている。

【0021】

照明系の1つの改良において、主光源が、その光の光伝播方向を含む少なくとも1つの面で発散度 D_L を有するレーザである。この面における回折光学素子の最大発散度は、 D_{max} である。均質化効果を生じさせるための第1ラスタ配置の複数のラスタ素子の数 n は、第1ラスタ素子に当たる放射の定義された有効透過率 T が未達成状態にならないように、予め定められる。「有効透過率」 T は、ここでは第1ラスタ素子に平坦な上部強度で当たる放射の割合の、ラスタ素子に当たる全放射に対する比として定義される。平坦な上部強度は、平坦な上部領域の平均強度であり、これは一般に完全に一定ではない。有効透過率 T は、それゆえ照明のために使用され得る有効な光の割合の、有効な光の割合と拒絶されるべき光の割合の総和に対する比のような関係があり、もし均質な照明が望まれる場合は、照明のために使用されるべきではない。「有効透過率」は、所望の均質性を有する光分布を達成する目的で、ラスタ素子により放出された放射の一部が拡大される必要があ

40

50

るかも知れないことを考慮する。この場合に、それぞれ個別のラスタ素子の有効透過率が本質的に同じでラスタ配置の有効透過率に対応するように、同じタイプの複数のラスタ素子が設定される。ここでの発散度の語は、光伝播方向を含む面でビームにより走査された開口角度の半分を意味する。 D_{max} は、光学軸心と、光学軸心から更に離れた複数の第1ラスタ素子の最も外側のエッジに当たる周辺光線の間を意味する。

【0022】

フライアイコンデンサの均質化効果は、視野面での重ね合わせに寄与する複数のラスタ素子の数 n に依存する。照明光の均質性がより良く意図されるほど、より多くのラスタ素子が一般に必要とされる。他方、各ラスタ素子は、照明光の強度の減少を引き起こすエッジ領域を生成する。それゆえ、フライアイコンデンサの有効透過率のための所望の値と、照明光の均質性の間で妥協案を見出す必要がある。複数のラスタ素子の所与の数字 n のために、複数のラスタ素子の有効透過率 T が変数 D_L 及び D_{max} の助けにより決定される。この有効透過率は、特定の値、例えばほぼ70%又は80%よりも下回るべきでない。

10

【0023】

照明系の1つの改良において、回折光学素子は、コンピュータ生成ホログラム (CGH) として具体化される。このような複数の素子は、第1ラスタ配置の複数のラスタ素子の形状及び寸法に有利に適合された角度分布を生成可能である。製造のため、製造されるべき素子の表面構造が所望の角度分布が予め決められている反復アルゴリズムを用いて計算され、表面構造が例えばマイクロリソグラフィ工程を用いて製造される。

20

【0024】

照明系の1つの態様において、第1及び/又は第2ラスタ配置の複数のラスタ素子が複数のマイクロレンズとして具体化される。第1ラスタ配置の複数のレンズの形状は、照明視野の形状に適合され、矩形形状が好ましい。ウェーハ走査器のための照明系の場合、例として、幅と高さの間で高いアスペクト比を有する矩形の複数のマイクロレンズを提供することが可能である。

【0025】

照明系の1つの態様において、シャープなエッジの強度分布 (明暗遷移) を生成するためのけられ絞りが、照明表面の近傍に又はそこに関して共役する面の近傍に提供される。けられ絞り及びその位置は、強度が一定でない強度分布 (エッジ) の一部を切り取り又はマスクするように構成される。

30

【0026】

照明系の1つの態様において、少なくとも1つのフーリエレンズ配置が、回折光学素子と第1ラスタ配置の間に配置される。1以上のレンズを含み得るフーリエレンズ配置は、回折光学素子により生成された角度分布をフーリエレンズ配置の下流にある視野面の空間分布に転換するのに役立つ。回折光学素子の遠視野は、無限遠での面からフーリエレンズ配置の焦点面に、フーリエレンズ配置により、もたらされる。これはコンパクトな構成が実現されることを可能にする。

【0027】

本発明は、更に、半導体コンポーネント及び他の微細に構造化された機器を製造するための方法に関し、この方法は、本発明により具体化された照明系の助けにより、主光源からの光で、投影対物レンズの物平面に配置されたレチクルを照明し、感光性基質にレチクルの像を生成し、この方法において、レチクルを照明するために、回折光学素子が照明系の第1表面に複数の照明ゾーンの形状の二次元強度分布を生成し、その空間分布は、予め定めることが可能な出口光分布の形状に本質的に対応している。

40

【0028】

この方法の1つの発展において、照明系の複数の照明モードの切り替えが、回折光学素子を交換することにより及び/又は回折光学素子の異なるように構造化された複数の部分領域を照明系のビームパス内に選択的に導入することにより、専ら行われる。この発展の場合、照明モードを設定するためのアキシコン系又はズーム機器のような調節可能なコン

50

ポーネント無しで済ますことが十分可能である。

【0029】

上記の特徴及び更なる特徴は、請求項からだけでなく明細書及び図面からも明らかとなり、この場合個々の特徴が実現されてよく、いずれの場合もそれ自体又は複数のサブコンビネーションの形で、本発明の態様及び他の領域において、有利でそれ自体保護可能な態様を表現して良い。本発明の例示的な態様が図面に描かれており、以下により詳細に説明される。

【実施例】

【0030】

図1は、マイクロリソグラフィ投影露光装置の照明系10の一例を示し、それをより詳細にはウェーハ走査器に設置し、これは半導体コンポーネントや他の微細に構造化された機器の製造に使用されることが可能であり、複数のマイクロメータの複数のフラクシオンまでの分解能を達成する目的で、深紫外領域からの光で作動する。ウェーハ走査器の走査方向(y方向)は、図面の平面と垂直に延びている。ほぼ157nmの操作波長を有するF₂レーザが主光源11として役立っており、このレーザの光ビームは、照明系の光軸心12に関して共軸に配向されている。他の複数のUV光源、例えば193nmの操作波長を有するArFエキシマレーザ、248nmの操作波長を有するKrFエキシマレーザ、及びより長い又はより短い操作波長を有する複数の主光源もまた同様に可能である。

【0031】

小さな矩形の横断面を有する光ビームがレーザから来て最初にビーム拡大光学13に当たっており、これは大部分平行な光とより大きな矩形の横断面を備えた出現ビーム14を生成する。「大部分平行な光」は、低いレーザ発散度を有し、これは入射ビームの発散度よりもビーム拡大光学の拡大因子だけ低い。ビーム拡大光学は、レーザ光のコヒーレンスを減少させるのに役立つ複数の素子を含む。大部分平行化されたレーザ光は、更に回折光学素子21に当たっており、これは角度分布を生成するためのコンピュータ生成ホログラムとして具体化されている。回折光学素子21により生成された角度分布は、回折光学素子の焦点距離に位置するフーリエレンズ配置23を通過するとき、二次元的に位置依存する強度分布に転換される。こうして生成された強度分布は、それゆえ照明系の第1表面25に現れる。

【0032】

第1表面25の近傍又はこれと一致して、第1ラスタ配置35の入口表面が置かれていて複数の第1ラスタ素子36を有し、これは正の屈折力と矩形の横断面を有し、幅と高さの間で大きなアスペクト比を有する複数のマイクロレンズとして具体化されている(図2を参照)。複数のマイクロレンズ36の矩形形状は、照明されるべき視野(ウェーハ走査器の走査視野)の矩形形状に対応しており、その理由のため複数の第1ラスタ素子は複数の視野フライアイ素子とも呼ばれている。複数の第1ラスタ素子36は、複数の視野フライアイ素子の矩形形状に対応する矩形ラスタ(デカルトラスタ)で、互いに直接隣り合う形で配置されていて、すなわちそのエリアを本質的に満たす形で配置されている。

【0033】

回折光学素子21は、次の効果を有する。すなわち、第1表面25に入射する光は、照明されるべき個々の複数のレンズ36の数に対応する数の矩形の照明ゾーンに分離されていて、この複数の照明ゾーンがそれぞれ関連する複数の焦点領域において複数のマイクロレンズ36の屈折力に従って焦点合わせされている。これは、照明された複数のレンズ36の数に対応する第2光源の数を生じさせ、第2光源はラスタ配置内に配置されている。この場合、複数の第2光源の複数の個別の位置は、複数の個別のレンズ36のそれぞれの焦点位置により決定される。

【0034】

第1ラスタ配置35の下流に距離をおいて配置される第2ラスタ配置40は、複数の第2ラスタ素子41を有し、これらは、この例の場合、正の屈折力を有する複数のマイクロレンズとして同様に具体化されている。複数の第2ラスタ素子は、複数の瞳孔フライアイ

素子とも呼ばれていて、照明系の第2表面45の領域に配置され、その第2表面は第1表面25に関してフーリエ変換された面となっている。第2表面45は、照明系の瞳孔面であり、投影露光装置に組み込まれた照明系の場合、投影対物レンズの瞳孔面に関して光学的に共役しており、その物平面(レチクル面)は照明機器の助けにより照明される。複数の第2ラスタ素子41は、複数の第2光源の近傍にそれぞれ配置され、下流に配置されたズーム可能な複数の視野レンズ47を介して、複数の視野フライアイ素子36を照明系の照明表面50に結像し、矩形の照明視野51がこの照明表面にある。この場合、複数の視野フライアイ素子36の複数の矩形の像は、照明視野51の領域で少なくとも部分的に重ね合わされる。この重ね合わせは、照明視野51の領域における光強度を均質化し又はより均一にする。

10

【0035】

この照明系において、ラスタ素子35、40は、光混合器55の機能を果たし、これは照明視野51の照明を均質化するのに役立つ、かつ、これは照明系の唯一の光混合器である。

【0036】

照明視野51がある照明表面50は、照明系の視野中間面であり、そこにレチクルマスキング系(REMA)60が配置されていて、これ強度分布のはシャープなエッジを生成するための調節可能な絞りとして役立っている。下流の対物レンズ65は、レチクル面69に位置付けられたレチクル(マスク又はリソグラフィオリジナル)上にマスキング系60を備えた中間視野面を結像する。このような複数の結像対物レンズ65の構成は、それ自体公知であり、それゆえここでは更に詳細に説明されない。このような結像系のない複数の態様もあり、これらの態様において照明表面50はレチクル面(下流の投影対物レンズの物平面)と一致して良い。

20

【0037】

照明系10により、非常に単純な形で異なる複数の照明モードを提供することが可能であり、予め固定的に決定可能な異なる複数の光分布をいずれの場合も生成するために、リニア切り替えユニットとして具体化された切り替え器20を用いて、回折光学素子21が、切り替え器20に設けられていて異なる放出特性を備えた回折光学素子に交換される。交換のために設けられた回折光学素子22は、例としてリニア切り替えユニット20の内部に示されている。複数の回折光学素子を交換することにより、例えばいずれも固定的に予め決定可能な例えば0.05及び0.1の間の異なる複数のコヒーレンス度(複数の階調)を生成することが可能である。代わりとして、複数の異なる照明モードを生成するために、異なるように構造化された複数の部分領域を有する個別の回折光学素子を使用して、複数の部分領域の数に対応する数の光分布を生成することも可能である。

30

【0038】

この照明系は、(図示されない)投影対物レンズと、投影対物レンズの物平面(レチクル面69)にレチクルを保持する調節可能なレチクルホルダと一緒に、複数の回折光学素子及び他の複数の微細構造化部分だけでなく、複数の電子機器のマイクロリソグラフィ製造のための投影露光装置を形成する。

【0039】

ここで示された走査系の場合、狭いストリップ、典型的には1:2から1:8のアスペクト比を有する矩形が、レチクル上に照明されていて、チップの全ての構造化された視野が走査により順次照明されている。ウェーハステップにおける使用も可能であり、チップに対応する全ての構造化された表面が、可能な限り均一に及びエッジの輪郭が可能な限りシャープに、描かれるように照明される。

40

【0040】

光混合器55のラスタ配置35の複数の格別の特徴が、図2を参照してより詳細に説明される。概略的に描かれた例において、第1ラスタ配置35は、全部で91の矩形マイクロレンズ素子(第1ラスタ素子)36を備えた正方形配置からなり、これらは互いに隣接し、一方がもう一方の横に、一方がもう一方の上に、ギャップ無しで正方形のエリアを満

50

たしている。幅と高さの間でほぼ4:1のアスペクト比を有する複数のラスタ素子36の矩形形状が、照明されるべき視野51の矩形形状に対応している。回折光学素子21により照明されるこれらの複数のラスタ素子は、ほぼ円形の出口光分布を生成し、それゆえそこに、照明系の操作の間、いずれの場合も照明ゾーンが生成され、これが図2において強調されている。照明放射が、エッジ領域71は別として照明された個別のラスタ素子に最大の放射強度で当たり、複数の照明ゾーン70の強度分布が隣接しないようになっている。複数のマイクロレンズの複数のエッジ領域71の照明無しで、デッドゾーンとも呼ばれる複数のエッジ領域での照明放射の吸収又は光散乱の結果として生じる光損失を避けることができる。

【0041】

図3は、大幅に単純化された照明系の態様を示し、ラスタ配置及び図1による照明系の照明視野の回折光学素子により提供される強度プロファイルを描いている。この照明に関連する図1による照明系の複数のコンポーネントは、図3において100だけ増加された参照符号により表現されている。走査方向に垂直な、すなわち図面のx方向における拡大されたレーザの発散度は、 $D_L = 1 \text{ mrad}$ である。回折光学素子121により生成された角度分布は、レーザ発散度を有して巻き込まれてこの素子で生成された急勾配のエッジの角度分布を平らにし、複数のラスタ素子に同様に生成された複数の照明ゾーン200の強度プロファイルが、複数のエッジを有し、その幅は 1 mrad である。レーザ発散度又は拡大された放射の発散度(ここでは 1 mrad)は、ここでは瞳孔面(ラスタ素子の位置)の空間の大きさに関連する。エッジの大きさは、こうしてレンズ123の焦点距離を調節する。ここで小さなビーム角度が生じるとすると、角度の次元は直線の次元に1:1で変換されることが可能であり、直線の値が発散度の値に対応するようになっていて、以後この直線の値の使用がなされるようになっている。レーザ発散度ゆえにもたらされた複数のエッジは、複数の照明ゾーン200に台形の強度プロファイルを生じさせ、これは一定強度の水平域203と直線的に減少する強度を有する2つのエッジ202、204(頂冠分布)を備えている。複数の照明ゾーン200の台形強度プロファイルは、光分布器155による重ね合わせゆえに、再度照明視野151に見出される。

【0042】

図4は、走査方向(x方向)に垂直な照明視野の強度プロファイルを描いた線図を示す。これは光軸心112に関して対称に具体化されていて、第1の大きく直線的に上昇するエッジ202と、理論上一定の光強度 I_{max} の水平域203と、第2の直線的に降下するエッジ204を有する。水平域の領域の強度は、現実には通常は一定ではないが、ここでは「平坦な上部強度」と呼ばれる。強度分布201は、全照明視野にわたって一定の強度(水平域)を有するべきであり、これは照明視野(頂冠分布)の複数のエッジのところの可能な限り狭い領域(エッジ)でゼロに降下するべきである。強度プロファイルは十分な急勾配で降下しないため、図3に示された絞り160は、シャープな複数のエッジを生成する目的で、台形強度プロファイル201のエッジ領域205、206を切り取り、図4において破線で示された強度プロファイルが生じるようになっている。複数のエッジの切り取り又はマスキングは、透過損失を引き起こし、これはできる限り小さくなるべきである。これを達成するため、複数のエッジ領域におけるビーム強度の(ダッシュラインで描かれた)割合は、最大強度の領域206における放射の割合と比較して出来る限り小さいことを確実にする注意が払われなければならない。これは例えば可能な限り狭いエッジ幅 F を用いて達成され得る。既に説明されたように、強度の減少が起こるこの領域の幅 F は、複数の第1ラスタ素子($D_L = F$)の場所でのレーザ発散度 D_L に対応する。

【0043】

光混合器155は、照明放射の可能な限り最良の均質化を可能にするように意図されている。これは一般に一層歓迎されるものであり、より多くのラスタ素子136、141が重ね合わせに寄与する。もっとも、個別のラスタ素子のところで最大ビーム強度で照明された領域がかえって小さいと、多くのラスタ素子が利用可能である。複数のラスタ素子により狭くなると、エッジ幅と水平域幅の間の比率が望ましくなくなる(より大きくなる)

10

20

30

40

50

。それゆえ、複数のラスタ素子の数により与えられた均質性と、複数のエッジ部分をマスキングする必要性により制限された照明放射の有効透過率から、妥協案を見出す必要がある。他方、この目的のため、所望の有効透過率を予め定めてラスタ素子136、141の最大数を決定することが可能であり、そのために有効透過率が更に達成され得る。他方で、所望の均質化効果に応じて複数のラスタ素子の数を予め定めて、これから有効透過率を計算することも可能である。後者の方法が以下に説明されるが、前者の方法ももちろん同様に可能である。

【0044】

予め決められた均質化効果を生成するために、第1及び第2ラスタ素子136、141の数 $n = 11$ から始めて、それらのうちの4つのみが描写を単純化するため図3に示されてお

り、最初の個別の素子のために利用可能な角度領域の寸法が決定される。この目的のため、ここで考慮される場合においてほぼ 60 mrad である回折光学素子の最大発散度の2倍 $2 D_{\text{max}}$ （全開口角度）が、複数のラスタ素子の数で分割される。個別のラスタ素子は、それゆえ $\theta_{\text{tot}} = 60 \text{ mrad} / 11 = 5.4545 \text{ mrad}$ の照明角度に対応する。 $D_L = D_F = 1 \text{ mrad}$ のレーザ発散度とすると、最大ビーム強度で照明されるラスタ素子の照明角度は、こうして $\theta_{\text{max}} = \theta_{\text{tot}} - 2 * D_F = 5.4545 \text{ mrad} - 2 \text{ mrad} = 3.4545 \text{ mrad}$ となる（これに関して、図4も参照）。最大強度で照明された領域 θ_{max} の幅は、 x 方向の照明視野151の幅に対応し、すなわち絞り160により切り取られない照明表面150の一部である。単位時間当たり照明表面150に当たる全放射 S は、強度に対する積分として生じ、すなわち図4の強度分布の下に存在する領域として生じる。最大ビーム強度で照明表面に当たる放射の部分は、 $S_{\text{max}} = \theta_{\text{max}} * I_{\text{max}}$ として生じる。有効透過率 T を決定する目的で、これは照明表面150に当たる全放射に対する比率として関連することになる。この放射は、全台形エリア、すなわち割合 S_{max} プラス2つのエッジ領域すなわち図4における2つのハッチングをつけられた三角形エリア205、206に当たる光 S_F の放射により与えられ、 $S_{\text{tot}} = S_{\text{max}} + S_F = \theta_{\text{max}} * I_{\text{max}} + D_F * I_{\text{max}}$ となるようになっている。

【0045】

この例において、 $T = 3.4545 \text{ mrad} / (3.4545 \text{ mrad} + 1 \text{ mrad}) = 0.78$ である。もし $D_L = 0.5 \text{ mrad}$ のレーザ発散度が基準として用いられる場合、同一数の複数のラスタ素子であり同一の D_{max} であるとすると、その結果は有効透過率 $T = 4.4545 \text{ mrad} / (4.4545 \text{ mrad} + 0.5 \text{ mrad}) = 0.90$ である。もし複数のラスタ素子の数が例えば21に増加されるなら、同じ条件とすると、その結果は、 $T = 1.86 \text{ mrad} / (1.86 \text{ mrad} + 0.5 \text{ mrad}) = 0.79$ の有効透過率の値となる。結局、もし例えば80%より多くの有効透過率が達成されるべきなら、レーザ発散度 D_L が0.5及び 1 mrad の間であって回折素子 D_{max} の最大の発散度が 30 mrad であるとすると、10及び22の間の第1ラスタ配置の複数のラスタ素子の数が、フライアイコンデンサの有効透過率とその均質化効果の間の良好な妥協案であることがわかる。

【0046】

絞り160で複数のエッジを切り取ることが、走査方向に垂直で唯一必要であり、光の損失が走査方向に沿って全く生じないようにしている。結果として、隣接した複数の照明ゾーンを備えた複数のラスタ素子は、走査方向で透過の減少が生じること無く、照明され得る。ウェーハステップが使用されるときは、対照的に、照明視野が2つの空間の方向で可能な限り急勾配のエッジを有することが確実に注意すべきである。

【0047】

図5は、隣接した本質的に円形の強度分布を有する図1による第1ラスタ配置の概念的平面図を示す。出口光分布を生成するために設けられた複数のラスタ素子36の一部が、複数の照明中心72により覆われていて、これらは相互空間を有することなく照明されている。このような照明は透過にとって最適でないが、もし急勾配の複数のエッジが照明視野151で要求される場合、マスキングは図2に示された例よりも高い割合の照明光の損

失を伴うため、複数のラスタ素子の材料に与えられる放射はこの場合より低い。y方向（走査方向）の複数の相互空間のみを満たすことも可能であるが、図2に示されるように、そこに垂直なx方向の複数の相互空間は照明されないままである。この変形例は、図5のダッシュラインで描かれている。結果として、複数の走査系において、複数のラスタ素子に載る材料が、透過の損失なく減少され得る。対応する回折光学素子は、こうしてストライプのある複数の強度領域（複数の照明ゾーン）を有するストライプパターンを生成し、これは連続的にy方向に通っており、その間にx方向の小さな複数の空間がある。

【0048】

放射方向における粗いラスタリングがここで例示的な複数の態様に基づいて比較的少ない複数のフライアイ素子で達成された。もっとも、視野フライアイ板及び/又は瞳孔フライアイ板は更に、示された複数のラスタ素子よりもかなり多く、例えば20より多く又は50より多く又は100より多く又は200 - 500より多くのラスタ素子を含んで良い。生成された複数の強度分布の要求に適合した微細なラスタリングが、この結果として達成され得る。

10

【0049】

本発明は、例示的な複数の態様に基づいて説明されたが、そこで全てのラスタ素子は、操作波長での光に対して透過性の材料、例えばフッ化カルシウムから形成された複数のレンズからなる。適用のエリアに依存して、ラスタ配置35、40は複数の鏡又は複数の回折構造により形成されても良い。EUVに適した複数の照明系が結果として設けられて良い。

20

【0050】

複数の回折光学素子又は回折光学素子の複数の部分領域を変化させて複数の照明モードを設定することで通常十分であるが、特定の場合に、主光源と第1ラスタ配置の間に調節可能な複数の光学素子を追加的に設けることも望ましいかも知れない。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明による照明系の態様を第1及び第2ラスタ配置を有するマイクロリソグラフィ投影露光装置のために概略的に示す。

【図2】互いに別個の複数の照明ゾーンを有する本質的に円形の強度分布を有する図1による第1ラスタ配置の概略平面図を示す。

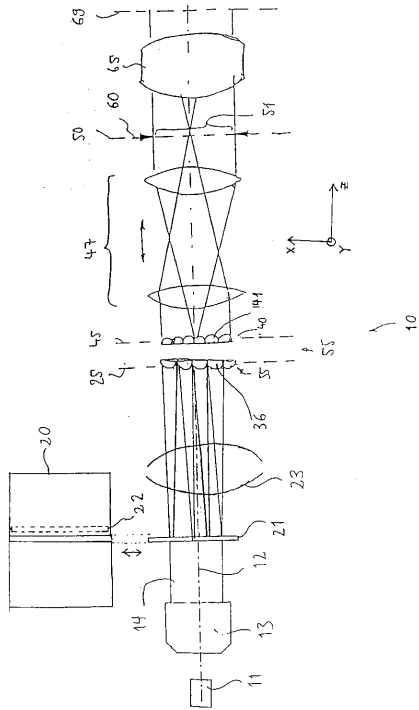
30

【図3】図1からの照明系の大幅に単純化された表現を概略的に示し、回折光学素子により第1ラスタ配置に及び照明視野に提供される強度プロファイルを描いている。

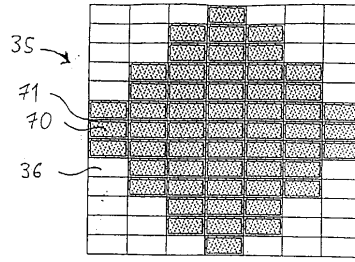
【図4】照明視野における強度プロファイルを描いた図である。

【図5】図1による第1ラスタ配置の概略平面図を、本質的に円形の強度分布を隣接した複数の照明ゾーンで示す。

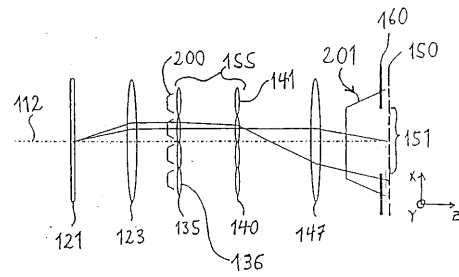
【 図 1 】



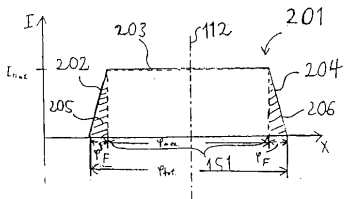
【 図 2 】



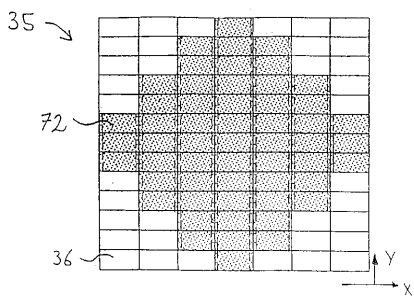
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/001949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G03F7/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G03F HO1L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 252 647 B1 (SHIRAISHI NAOMASA) 26 June 2001 (2001-06-26) abstract figures 1,20,29 column 12, lines 18-22 column 36, lines 6-10,50-58 column 35, lines 51-55 column 29, lines 3-12	1-9, 14-19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30 June 1998 (1998-06-30) -& JP 10 070070 A (CANON INC), 10 March 1998 (1998-03-10) abstract figures 1-4	1,18
	----- -/-- -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *G* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 26 January 2006		Date of mailing of the international search report 03/02/2006
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6618 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Menck, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001949

G.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 760 963 A (MORI ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02) abstract figures 1,4a,4b	1,18
A	US 5 926 257 A (MIZOUCHI ET AL) 20 July 1999 (1999-07-20) abstract figures 4a,4b,5	1,18

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP2005/001949

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6252647	B1	26-06-2001	NONE	
JP 10070070	A	10-03-1998	NONE	
US 5760963	A	02-06-1998	JP 3608580 B2	12-01-2005
			JP 8262367 A	11-10-1996
US 5926257	A	20-07-1999	JP 10041225 A	13-02-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 2005/001949

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES G03F7/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G03F H01L		
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, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 252 647 B1 (SHIRAIISHI NAOMASA) 26. Juni 2001 (2001-06-26) Zusammenfassung Abbildungen 1, 20, 29 Spalte 12, Zeilen 18-22 Spalte 36, Zeilen 6-10, 50-58 Spalte 35, Zeilen 51-55 Spalte 29, Zeilen 3-12 -----	1-9, 14-19
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 070070 A (CANON INC), 10. März 1998 (1998-03-10) Zusammenfassung Abbildungen 1-4 -----	1, 18
	----- -/-	
<input checked="" 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* Älteres Dokument, 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 Benützung, 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Januar 2006		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 03/02/2006
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Menck, A

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP2005/001949

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 5 760 963 A (MORI ET AL) 2. Juni 1998 (1998-06-02) Zusammenfassung Abbildungen 1, 4a, 4b	1, 18
A	US 5 926 257 A (MIZOUCHI ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) Zusammenfassung Abbildungen 4a, 4b, 5	1, 18

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Akkennzeichen

PCT/EP2005/001949

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6252647	B1	26-06-2001	KEINE	
JP 10070070	A	10-03-1998	KEINE	
US 5760963	A	02-06-1998	JP 3608580 B2 JP 8262367 A	12-01-2005 11-10-1996
US 5926257	A	20-07-1999	JP 10041225 A	13-02-1998

フロントページの続き

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