

(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2006-190862

(P2006-190862A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
H O 1 L	21/027	(2006.01)	H O 1 L	21/30	5 1 5 D	2 H O 4 2
G O 2 B	5/08	(2006.01)	G O 2 B	5/08	A	2 H O 9 7
G O 2 B	5/10	(2006.01)	G O 2 B	5/10		5 F O 4 6
G O 3 F	7/20	(2006.01)	G O 3 F	7/20	5 O 1	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2005-2179 (P2005-2179)
 (22) 出願日 平成17年1月7日 (2005.1.7)

(71) 出願人 000000240
 太平洋セメント株式会社
 東京都中央区明石町8番1号
 (72) 発明者 津戸 宏之
 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内
 (72) 発明者 引田 友幸
 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内
 (72) 発明者 青木 一郎
 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内
 (72) 発明者 松本 匡史
 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光用反射鏡

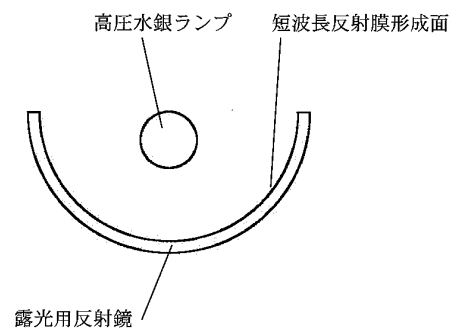
(57) 【要約】

【課題】 露光用反射鏡の基部をセラミックス-金属複合材料で形成することにより、内部に冷却部材を用いることのないため構造が簡略であり露光精度の微細化に十分に対応可能な露光用反射鏡を提供する。

【解決手段】 基板を露光するために、光源から放射された光を反射させる露光用反射鏡であって、該露光用反射鏡の基部がセラミックス-金属複合材料で形成されており、かつ、該露光用反射鏡の基部の表面に短波長光反射膜が形成されていることを特徴とする露光用反射鏡。ここで、前記セラミックス-金属複合材料のセラミックス強化材がSiCであり、金属マトリックスがSiであり、かつ、該セラミックス強化材の含有率が30～80体積%であることが好ましい。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を露光するために、光源から放射された光を反射させる露光用反射鏡であって、該露光用反射鏡の基部がセラミックスー金属複合材料で形成されており、かつ、該露光用反射鏡の基部の表面に短波長光反射膜が形成されていることを特徴とする露光用反射鏡。

【請求項 2】

前記セラミックスー金属複合材料のセラミックス強化材がSiCであり、金属マトリックスがSiであり、かつ、該セラミックス強化材の含有率が30～80体積%であることを特徴とする請求項1記載の露光用反射鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、フォトリソグラフィー用の露光装置の光源から放射された光を反射させる鏡部材として用いられる露光用反射鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば液晶ディスプレイの製造工程におけるフォトリソグラフィー工程では、基板に対し所定のパターンを露光する露光処理が行われている。上述の露光処理は、通常露光装置において行われ、露光装置は、例えば光源となる超高圧水銀ランプと、この超高圧水銀ランプから出射した光を集光する楕円鏡と、楕円鏡からの光を反射させる反射鏡と、シャッタ

20

と、光の照度分布を均等にするフライアイレンズと、フライアイレンズを通過した光を基板の照射面に平行に反射させる球面鏡などから構成された光学系を備えている。反射鏡と基板の照射面との間には、所定のパターンが面付けされたマスクが配置されている。そして、露光処理時には、シャッタを切ることによって、超高圧水銀ランプからの光が楕円鏡、反射鏡、フライアイレンズ、球面鏡を順に経由し、マスクを通過して基板の照射面に照射されて、基板に所定のパターンが露光されていた。

【0003】

ところで、基板サイズの大型化に伴って、超高圧水銀ランプには、十数kW程度の高出力のものが用いられるようになってきている。また、露光装置は、通常1日に24時間連続して稼働しており、超高圧水銀ランプも24時間点灯し続けている。

30

このため、超高圧水銀ランプからは大量の熱が発生する。この大量の熱が露光装置内に放射されると、周辺機器に悪影響を及ぼすのみならず、露光されるフォトマスクや基板の温度を上昇させてしまい、露光処理が適正に行われれないという問題点があった。

【0004】

こうした改善要求に対して、光源から放射された光を反射させる露光用反射鏡において、露光用反射鏡の基部に冷却部材を取り付け、前記露光用反射鏡の基部の表面に、短波長光反射膜が形成されたものが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-354655

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、近年露光精度の微細化が進み、さらには露光装置の照明出力が増加する傾向にあり、こうした冷却部材のみでは十分な冷却効果が得られず微細化に対応できないという課題がでてきた。

さらには、このようない冷却部材を用いた反射鏡は構造が複雑になるばかりでなく、やはり長時間の使用においては温度上昇による熱膨張で、反射鏡の幾何精度に悪影響を及ぼすという課題を有していた。

【0006】

したがって、本発明の目的は、露光用反射鏡の基部をセラミックスー金属複合材料で形成することにより、内部に冷却部材を用いることのないため構造が簡略であり露光精度の微

50

細化に十分に対応可能な露光用反射鏡を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記した本発明の目的は、下記する手段により達成される。

(1) 基板を露光するために、光源から放射された光を反射させる露光用反射鏡であって、該露光用反射鏡の基部がセラミックスー金属複合材料で形成されており、かつ、該露光用反射鏡の基部の表面に短波長光反射膜が形成されていることを特徴とする露光用反射鏡。

(2) 前記セラミックスー金属複合材料のセラミックス強化材がSiCであり、金属マトリックスがSiであり、かつ、該セラミックス強化材の含有率が30～80体積%であることを特徴とする(1)記載の露光用反射鏡。 10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、以下に詳細に説明するとおり、内部に冷却部材を用いることのないため構造が簡略であり、かつ、露光精度の微細化に十分に対応可能な露光用反射鏡が得られる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下本発明について更に詳しく説明する。

本発明者らは、基板を露光するために、光源から放射された光を反射させる露光用反射鏡であって、該露光用反射鏡の基部がセラミックスー金属複合材料で形成されており、かつ、該露光用反射鏡の基部の表面に短波長光反射膜が形成されていることを特徴とする露光用反射鏡を提案している。(請求項1) 20

【0010】

ここで、本発明に係わる露光装置の光学系の概略構成図を図1に示した。図1は、光源となる超高圧水銀ランプと、この超高圧水銀ランプから出射した光を集光する楕円鏡として本発明の露光用反射鏡を用いた例である。ここで、該露光用反射鏡の基部はセラミックスー金属複合材料で形成されており、かつ、該露光用反射鏡の基部の表面には、短波長光反射膜が形成されている

露光用反射鏡の基部をセラミックスー金属複合材料で形成させる理由は、露光用反射鏡の基部を熱膨張係数の小さいセラミックスー金属複合材料で形成することで内部に冷却部材を用いる必要がなくなるとの着想による。また、露光用反射鏡の基部の表面の凹面側に短波長光反射膜(図示せず。)を形成する理由は、露光に必要な波長450nm以下の短波長を効率よく反射させるためである。 30

【0011】

次に、本発明者らは、前記セラミックスー金属複合材料のセラミックス強化材がSiCであり、金属マトリックスがSiであり、かつ、該セラミックス強化材の含有率が30～80体積%であることを特徴とする露光用反射鏡を提案している。(請求項2)

その理由は、本発明の金属ーセラミックス複合材料のセラミックス強化材をSiCとし、金属マトリックスをSiとすることで、露光用反射鏡の基部の組織が緻密となり、かつ熱膨張係数が小さく、熱伝導率も良いので、温度上昇の幾何精度への影響を大幅に低減できるからである。 40

また、金属ーセラミックス複合材料のセラミックス強化材の含有率を30～80体積%とする理由は、セラミックス強化材の含有率が30体積%より少ないと成形体強度が弱くなるため保形性に問題があり、逆に、セラミックス強化材の含有率80体積%より多いと複合材料自体の作製が困難となるからである。

【0012】

次に、本発明における金属ーセラミックス複合材料の作製方法としては慣用の方法が用いられる。例えばSiC、カーボン、Si粉末により成形体を作製し、非酸化雰囲気中1300～
・・・℃で焼成する方法や、SiC、カーボン、樹脂により成形体を作製し、溶融したSi 50

を非酸化雰囲気中1500～・・・℃で含浸させる方法などが挙げられる。

【0013】

以上の方法で露光用反射鏡を作製すれば、緻密でかつ熱膨張係数の小さい露光用反射鏡とすることができるようになる。また、金属－セラミックス複合材料の表面に短波長反射膜を形成することにより、露光に必要な波長450nm以下の短波長を効率よく反射できるため好適な露光用反射鏡とすることができる。

【0014】

以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

(実施例)

(1) 複合材料の作製

強化材としては、市販の信濃電気製錬社製のSiC粉末(品番：#400、平均粒径30μm)を用い、これにフェノール樹脂を添加して、・・・の形状に成形した。得られた成形体を、Ar中で・・・℃に加熱してSiCプリフォームを得た。次にSiを当該プリフォームとともに炉内に設置し、・・・℃に加熱してSiを溶融し、SiCの含有率が50体積%になるようにプリフォームに含浸させて、セラミックス強化材がSiCであり、金属マトリックスがSiであるSiC-Si複合材料を得た。

【0015】

(2) 評価

得られた複合材料から3×4×40mmの試験片を切り出し、その試験片を用いて公知の方法でヤング率を求めた。また熱膨張係数はJIS R 1618に従い、熱伝導率はJIS R 1611に従いそれぞれ測定した。

【0016】

(比較例)

比較のために、露光用反射鏡用の基部の部材をセラミックス－金属複合材料の代わりに銅とし、それを実施例と同様に評価した。その評価結果を実施例の部材の評価結果とともに表1にまとめて示した。

【0017】

【表1】

	材質	ヤング率 (GPa)	熱伝導率 (W/m・K)	熱膨張率 (10 ⁻⁶ /℃)
実施例 の部材	SiC50/Si50	280	175	2.8
比較例 の部材	銅	110	398	16.5

【0018】

表1の結果から明らかなように、実施例の部材は、金属と比較して高いヤング率とセラミックスと比較して高い熱伝導率、さらに低い熱膨張係数を兼ね備えた材料であった。このことから、この複合材料を用いて露光用反射鏡を作製すれば、緻密であって、かつ熱膨張係数の小さい露光用反射鏡が得られることが分かった。

これに対して比較例の部材では、材質が複合材料ではなく、銅単体であるので、熱膨張係数が大きくなった。

したがって、実施例に係わるセラミックス－金属複合材料は、照明出力を高出力化した露光装置用部材として比較例の部材よりも適していることが分かった。

【0019】

(3) 稼動試験

実施例と同様にして得られたセラミックス－金属複合材料で形成した基部の表面に短波長光反射膜を形成した露光反射鏡を用い、実際に露光操作を行った。

10

20

30

40

50

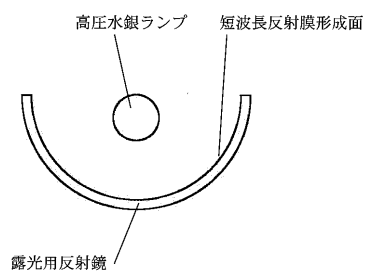
その結果、超高圧水銀ランプとして30kW程度の高出力のものが用い、露光装置を72時間連続して稼働しても、超高圧水銀ランプからの大量の熱の発生による露光精度の低下は発生しなかった。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係わる露光装置の光学系の概略構成図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 塩貝 達也

千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内

Fターム(参考) 2H042 DA01 DA12 DD05 DE00 DE04

2H097 EA01 LA12

5F046 CB02