

(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2012-190979

(P2012-190979A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(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 3 1 M	2 H 0 9 5
GO 3 F 1/54 (2012.01)	GO 3 F 1/08 G	5 F 0 4 6
	GO 3 F 1/08 L	5 F 1 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-52780 (P2011-52780)
 (22) 出願日 平成23年3月10日 (2011. 3. 10)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100159651
 弁理士 高倉 成男
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

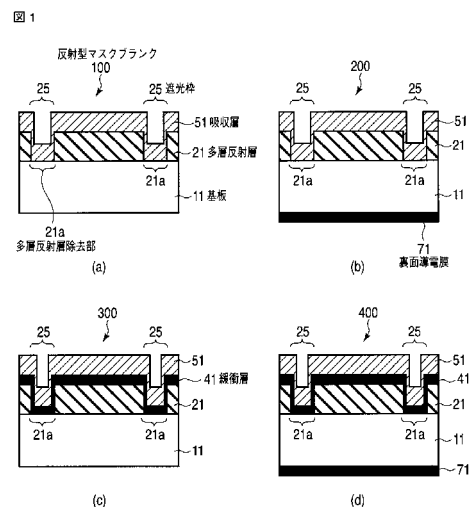
(54) 【発明の名称】 反射型マスクブランク及び反射型マスク、その製造方法

(57) 【要約】

【課題】 遮光性の高い遮光枠を有する反射型ブランクマスク及び反射型マスク、その製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、基板11と、前記基板表面に形成された多層反射層21と、前記多層反射層21の上に形成された吸収層51を有する反射型マスクブランクおよびマスクの製造工程において、前記多層反射層形成時に選択的に成膜しない、もしくは成膜後物理的または化学的または熱処理により多層反射層21から発生する反射強度を下げ、遮光性の高い遮光枠25を作製する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低熱膨張基板と、前記基板表面に形成された多層反射層と、前記多層反射層の上に形成された吸収層を具備する反射型マスクにおいて、回路パターン領域の外側に E U V 光の反射率の低い遮光枠を有することを特徴とする反射型マスクブランク。

【請求項 2】

前記反射型マスクブランクの遮光枠は、多層反射層がないことを特徴とする請求項 1 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランクを製造する反射型マスクブランクの製造方法において、反射型マスクブランクの遮光枠は、多層反射層の成膜時に遮蔽物を用いる事を特徴とする反射型マスクブランクの製造方法。

10

【請求項 4】

前記反射型マスクブランクの遮光枠は、多層反射層の成膜前に遮光枠領域にレジストを塗布し、成膜後にウェット処理を行う事により、多層反射層をリフトオフする事を特徴とする請求項 3 に記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 5】

前記反射型マスクブランクの遮光枠は、ドライエッチングまたは物理的方法またはその両方を用い、パターン領域の外側を選択的に多層反射層を取り去る事を特徴とする請求項 3 に記載の反射型マスクブランクの製造方法。

20

【請求項 6】

反射型マスクブランクの遮光枠は、ウェットエッチングを用い、パターン領域の外側を選択的に多層反射層を取り去る事を特徴とする請求項 3 に記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 7】

反射型マスクブランクの遮光枠は、レーザまたはイオンビームまたはその両方を用い、熱による多層反射層のミキシングを起こす事により、その反射率を低減させる事を特徴とする請求項 3 に記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 8】

請求項 3 乃至 7 の何れか 1 項に記載の反射型マスクブランクの製造方法により製造される反射型マスクブランクを用いた反射型マスク。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型マスクブランク及び反射型マスク、反射型マスクブランクの製造方法に係り、特に極端紫外線 (Extreme Ultra Violet; 以下「E U V」と表記する。) を光源とする E U V リソグラフィを用いた半導体製造装置などに利用される反射型マスクブランク及び反射型マスク、反射型マスクブランクの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

(E U V リソグラフィの説明)

近年、半導体デバイスの微細化に伴い、波長が 13 . 5 n m 近傍の E U V を光源に用いた E U V リソグラフィが提案されている。E U V リソグラフィは光源波長が短く光吸収性が非常に高いため、真空中で行われる必要がある。また E U V の波長領域においては、ほとんどの物質の屈折率は 1 よりもわずかに小さい値である。このため、E U V リソグラフィにおいては従来から用いられてきた透過型の屈折光学系を使用することができず、反射光学系となる。従って、原版となるフォトマスク (以下、マスクと呼ぶ) も、従来の透過型のマスクは使用できないため、反射型のマスクとする必要がある。

40

【0003】

(E U V マスクとブランク構造の説明)

50

このような反射型マスクの元となる反射型マスクブランクは、低熱膨張基板の上に露光光源波長に対して高い反射率を示す多層反射層と、露光光源波長の吸収層が順次形成されており、更に基板の裏面には露光機内における静電チャックのための裏面導電膜が形成されている。また、前記多層反射層と、吸収層の間に緩衝層を有する構造を持つEUVマスクもある。反射形マスクブランクから反射形マスクへ加工する際には、EBリソグラフィとエッチング技術により吸収層を部分的に除去し、緩衝層を有する構造の場合はこれも同じく除去し、吸収部と反射部からなる回路パターンを形成する。このように作製された前記反射型マスクによって反射された光像が反射光学系を経て半導体基板上に転写される。

【0004】

(EUVマスクの吸収層の膜厚と反射率の説明)

反射光学系を用いた露光方法では、マスク面に対して垂直方向から所定角度傾いた入射角(通常6°)で照射されるため、吸収層の膜厚が厚い場合、パターン自身の影が生じてしまい、この影となった部分における反射強度は、影になっていない部分よりも小さいため、コントラストが低下し、転写パターンのエッジ部のぼやけや設計寸法からのずれが生じてしまう。これはシャドウイングと呼ばれ、反射マスクの原理的課題の一つである。

【0005】

このようなパターンエッジ部のぼやけや設計寸法からのずれを防ぐためには、吸収層の膜厚は小さくし、パターンの高さを低くすることが有効であるが、吸収層の膜厚が小さくなると、吸収層における遮光性が低下し、転写コントラストが低下し、転写パターンの精度低下となる。つまり吸収層を薄くし過ぎると転写パターンの精度を保つための必要なコントラストが得られなくなってしまう。つまり、吸収層の膜厚は厚すぎても薄すぎても問題になるので、現在は概ね50~90nmの間になっており、EUV光(極端紫外光)の吸収層での反射率は0.5~2%程度である。

【0006】

(隣接するチップの多重露光の説明)

一方、反射型マスクを用いて半導体基板上に転写回路パターンを形成する際、一枚の半導体基板上には複数の回路パターンのチップが形成される。隣接するチップ間において、チップ外周部が重なる領域が存在する場合がある。これはウェハ1枚あたりに取れるチップを出来るだけ増加したいという生産性向上のために、チップを高密度に配置するためである。この場合、この領域については複数回(最大で4回)に渡り露光(多重露光)されることになる。この転写パターンのチップ外周部はマスク上でも外周部であり、通常、吸収層の部分である。しかしながら、上述したように吸収層上でのEUV光の反射率は、0.5~2%程度あるために、多重露光によりチップ外周部が感光してしまう問題があった。このため、マスク上のチップ外周部は通常吸収層よりもEUV光の遮光性の高い領域(以下、遮光枠と呼ぶ)の必要性が出てきた。

【0007】

このような問題を解決するために、反射型マスクの吸収層から多層反射層までを掘り込んだ溝を形成することや、回路パターン領域の吸収層の膜厚よりも厚い膜を形成することや、反射型マスク上にレーザ照射もしくはイオン注入することで多層反射層の反射率を低下させることにより、露光光源波長に対する遮光性の高い遮光枠を設けた反射型マスクが提案されている(例えば、特許文献1参照。)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2009-212220号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、マスクパターン作成後の多層反射層の掘り込みはシリコン(Si)とモリブデン(Mo)の合計80層を加工する必要があり、加工面からのパーティクル発生は

10

20

30

40

50

避けられず、欠陥面でのマスク品質の低下を招いてしまう。さらにこの方法では、上層の吸収層を除去した後に、多層反射層を除去することから、多層反射層がほんの数層残ってしまった場合は、逆に反射率を高くしてしまう懸念がある。

【0010】

また、反射型マスク上にレーザ照射もしくはイオン注入することで遮光枠を形成する場合、多層反射層以外によるレーザ光もしくはイオンの損失があるため、この損失分を考慮したレーザ光もしくはイオンを照射しなくてはならない。また多層反射層以外の膜にはレーザ光もしくはイオンの照射によるダメージが生じ、吸収層の露光光源波長の吸収率の低下してしまうことが懸念される。

【0011】

そこで、本発明は遮光枠の形成において、その作成をパターンニング前のブランク段階で行う事により、パーティクル起因の欠陥によるマスク品質低下を防ぎ、且つ吸収層へのダメージや光学的性質の変化のない、遮光性の高い遮光枠を有する反射型マスクブランク及び反射型マスク、その製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の請求項1に係る反射型マスクブランクは、低熱膨張基板と、前記基板表面に形成された多層反射層と、前記多層反射層の上に形成された吸収層を具備する反射型マスクにおいて、回路パターン領域の外側に極端紫外光の反射率の低い遮光枠を有することを特徴とする。

【0013】

請求項2に係る発明は、請求項1記載の反射型マスクブランクにおいて、反射型マスクブランクの遮光枠は、多層反射層がないことを特徴とする。

【0014】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の反射型マスクブランクを製造する反射型マスクブランクの製造方法において、反射型マスクブランクの遮光枠は、多層反射層の成膜時に遮蔽物を用いる事を特徴とする。

【0015】

請求項4に係る発明は、請求項3に記載の反射型マスクブランクの製造方法において、多層反射層の成膜前に遮光枠領域にレジストを塗布し、成膜後にウェット処理を行う事により、多層反射層をリフトオフする事を特徴とする。

【0016】

請求項5に係る発明は、請求項3に記載の反射型マスクブランクの製造方法において、反射型マスクブランクの遮光枠は、ドライエッチングまたは物理的方法またはその両方を用い、パターン領域の外側を選択的に多層反射層を取り去る事を特徴とする。

【0017】

請求項6に係る発明は、請求項3に記載の反射型マスクブランクの製造方法において、反射型マスクブランクの遮光枠は、ウェットエッチングを用い、パターン領域の外側を選択的に多層反射層を取り去る事を特徴とする反射型マスクブランクの製造方法。

【0018】

請求項7に係る発明は、請求項3に記載の反射型マスクブランクの製造方法において、反射型マスクブランクの遮光枠は、レーザまたはイオンビームまたはその両方を用い、熱による多層反射層のミキシングを起こす事により、その反射率を低減させる事を特徴とする。

【0019】

請求項8に係る反射型マスクは、請求項3乃至7の何れか1項に記載の反射型マスクブランクの製造方法により製造される反射型マスクブランクを用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、マスクの回路パターンニング前段階において多層反射層を除去し遮光枠を形成

10

20

30

40

50

する事から、回路パターンにパーティクルが付着する事は原理的に無い。その為、マスク欠陥品質の低下を抑えることが可能である。また、吸収層形成の前段階で多層反射層の処理が出来る為、多層反射層が数層残ってしまう懸念が無く、反射層から発生する反射光の強度を抑制し、遮光性の高い遮光枠を形成することができる。これらの事から、本発明の反射型マスクを用いることで、高い精度で転写パターンを形成できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の反射型マスクブランクの構造の概略断面図である。

【図2】本発明の反射型マスクブランクの概略図である。

10

【図3】本発明の反射型マスクの構造の概略断面図である。

【図4】本発明の反射型マスクブランクの構造の概略断面図である。

【図5】本発明の反射型マスクの概略図である。

【図6】本発明の実施例1に係る反射型マスクブランクの作製工程を示す図である。

【図7】本発明の実施例3に係る反射型マスクの作製工程を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(本発明の反射型マスクブランクの構成)

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0023】

20

まず、本発明の反射型マスクブランクの構成について説明する。図1(a)~(d)は、本発明の反射型マスクブランク100、200、300、400の断面を示している。即ち、本発明のブランクの構成は、100、200、300、400のいずれを用いてもよい。図2は、図1(a)~(d)の本発明の反射型マスクブランク100、200、300、400を上面から見た図である。

【0024】

図1(a)に示す反射型マスクブランク100は、基板11の表面に、多層反射層21、吸収層51が順次形成されている。図1(b)に示す反射型マスクブランク200は基板11の表面に、多層反射層21、吸収層51が順次形成されていると共に、基板11の裏面に導電膜71が形成された構造となっている。つまり、図1(b)の反射型マスクブランク200は、図1(a)の反射型マスクブランク100の基板11の裏面に導電膜71が形成されている。図1(c)の反射型マスクブランク300は、基板11の表面に多層反射層21、緩衝層41、吸収層51が順次形成されている。図1(d)の反射型マスクブランク400は、図1(c)の反射型マスクブランク300の基板11の裏面に導電膜71が形成された構造となっている。

30

【0025】

図1(a)~(d)の基板11上の多層反射体層21の周辺部には、多層反射層除去部21aを有する。次いで形成された吸収層51も前記多層反射層21の形状を引き継ぎ、最終的に遮光枠25に形成されている。図1(c)、(d)の場合は、緩衝層41が多層反射層21と吸収層51の間にある構造となっている。図1(a)~(d)の本発明の反射型マスクブランク100、200、300、400を上面から見ると図2のように、通常の吸収層領域80と遮光枠領域90が形成されている。

40

【0026】

(ミキシング型の構造の説明)

あるいは、図3(a)~(d)の基板11上の多層反射体層21の周辺部には、多層反射層ミキシング部21bを有する構造でも良い。この場合、形成された吸収層51は前記多層反射層21の形状を引き継がず、フラットに形成される。図3(c)、(d)の場合は、緩衝層41が多層反射層21と吸収層51の間にある構造となっている。図3(a)~(d)の本発明の反射型マスクブランク100、200、300、400を上面から見ると、図1の多層反射層除去時と同様に図2のように、通常の吸収層領域80と遮光枠領

50

域 90 が形成されている。

【0027】

(本発明の多層反射層 21 に多層反射層除去部 21a を形成する方法)

次に、本発明の多層反射層除去部 21a を形成する方法について説明する。多層反射層除去部 21a の形成には、スパッタリング、リフトオフ、ドライエッチング、ウェットエッチング、熱処理のいずれか、もしくは組み合わせが可能である。

【0028】

スパッタリングによって、多層反射層除去部 21a を形成する方法は、図 1 に示す基板 11 を用意し、その表面に対し、多層反射層 21 のスパッタリングを行う。その際、スパッタリング装置内に上から見て遮光枠領域 90 と同様の形状をした長方形リング状の遮蔽板を設置し成膜する事により、多層反射層除去部 21a を形成する。スパッタリングの方式は、マグネトロンスパッタ方式や DC スパッタ方式など、いずれの方式を用いても良い。

10

【0029】

リフトオフによって、多層反射層除去部 21a を形成する方法は、多層反射層 21 形成前に基板 11 上において、遮光枠領域 90 と同様の形状をした長方形リング状にレジストを塗布し、その上からスパッタリングを行い、多層反射層形成後、レジスト剥離液に浸漬しリフトオフする事により、多層反射層除去部 21a を形成する。この際用いるレジスト剥離液は、有機酸系、有機アミン、極性溶剤、硫酸等が有効である。

20

【0030】

ドライエッチングによって、多層反射層除去部 21a を形成する方法は、多層反射層形成後に、リソグラフィ等により遮光枠となる部分のみを開口部としたレジストパターニングを行い、ドライエッチング処理を行なうことにより、多層反射層除去部 21a を形成するものである。エッチングガスには、多層反射層の材料である Mo と Si のエッチングに適している塩素、フッ素、臭素、ヨウ素等のハロゲン原子を含むガスを用いたプラズマエッチング法が可能であるが、Mo と Si の両方に対してエッチング効果が得られるフッ素を使うのが望ましい。

【0031】

ウェットエッチングによって、多層反射層除去部 21a を形成する方法は、多層反射層形成後に、リソグラフィ等により遮光枠となる部分のみを開口部としたレジストパターニングを行い、ウェットエッチング処理を行うことにより、多層反射層除去部 21a を形成するものである。エッチング液には、多層反射層の材料である Mo と Si のエッチングに適している硝酸またはフッ硝酸が有効である。

30

【0032】

(本発明のミキシング層を形成する方法)

次に、本発明のミキシング層を形成する方法について説明する。遮光枠となる領域の多層反射層に熱処理を施すことにより各層のミキシングを発生させ、EUV 光の反射率を低下させることが可能である。熱処理の方法としてはレーザまたはイオンビームまたは直接ヒーター等により 200 程度まで加熱する方法がある。

【0033】

(本発明の反射型マスクブランクの構成の詳細：多層反射層)

図 1 (a)、(b) の多層反射層 21 は、13.5 nm 近傍の EUV 光に対して 60% 程度の反射率を達成できるように設計されており、Mo と Si が交互に 40 ~ 50 ペア積層した積層膜で、さらに最上層はルテニウム (Ru) で構成されている。Ru 層の下に隣接する層は Si 層である。Mo や Si が使われている理由は、EUV 光に対する吸収 (消衰係数) が小さく、且つ Mo と Si の EUV 光での屈折率差が大きいため、Si と Mo の界面での反射率を高く出来るためである。多層反射層の最上層の Ru は、吸収層の加工におけるストッパーやマスク洗浄時の薬液に対する保護層としての役割を果たしている。

40

【0034】

図 1 (c)、(d) の多層反射層 21 は、13.5 nm 近傍の EUV 光に対して 60%

50

程度の反射率を達成できるように設計されており、MoとSiが交互に40～50ペア積層した積層膜で、最上層はSi層で構成されている。この場合の多層反射層の最上層のSiも、上述したRuと同様の役割を果たす。

【0035】

(本発明の反射型マスクブランクの構成の詳細：緩衝層)

図1(c)、(d)の緩衝層41は、吸収層51のエッチングやパターン修正時に、緩衝層の下に隣接する多層反射層21の最上層であるSi層を保護するために設けられており、クロム(Cr)の窒素化合物(CrN)で構成されている。

【0036】

(本発明の反射型マスクブランクの構成の詳細：吸収層)

図1(a)～(d)の吸収層51は、13.5nm近傍のEUVに対して吸収率の高いタンタル(Ta)の窒素化合物(TaN)で構成されている。他の材料として、タンタルホウ素窒化物(TaBN)、タンタルシリコン(TaSi)、タンタル(Ta)や、それらの酸化物(TaBON、TaSiO、TaO)でも良い。

【0037】

図1(a)～(d)の吸収層51は、上層に波長190～260nmの紫外光に対して反射防止機能を有する低反射層を設けた2層構造から成る吸収層であっても良い。低反射層は、マスクの欠陥検査機の検査波長に対して、コントラストを高くし、検査性を向上させるためのものである。

【0038】

(本発明の反射型マスクブランクの構成の詳細：裏面導電膜)

図1(b)及び図1(d)の導電膜71は、一般にはCrNで構成されているが、導電性があれば良いので、金属材料からなる材料であれば良い。

【0039】

(本発明の反射型マスクの説明)

本発明の反射型マスクの構成を説明する。

【0040】

前記図1(a)の反射型マスクブランク100から作製した反射型マスク101を図4(a)に示す。前記図1(b)の反射型マスクブランク200から作製した反射型マスク201を図4(b)に示す。前記図1(c)の反射型マスクブランク300から作製した反射型マスク301を図4(c)に示す。前記図1(d)の反射型マスクブランク400から作製した反射型マスク401を図4(d)に示す。いずれも、多層反射層51の上部の吸収層51及び緩衝層41がある場合は緩衝層41を掘り込むことによって、回路パターン領域85を有する反射型マスクが形成される。また、図5は、図4(a)～(d)の本発明の反射型マスク101、201、301、401を上面からみた図である。通常の吸収層領域80と遮光枠領域90と回路パターン領域85から構成されている。

【0041】

このようにして、EUV光に対する反射率が吸収層領域よりも十分に小さい遮光枠領域を有する反射型マスクブランクを得る。

【0042】

(本発明のマスクブランクからマスクを製造する方法)

次に、反射型マスク及び反射型マスクの製造方法について説明する。

【0043】

図1に示す反射型マスクブランク100もしくは200を用意し、電子線リソグラフィによりレジストパターンを形成後、フルオロカーボンプラズマもしくは塩素プラズマ、必要な場合はその両方のプラズマより吸収層51をエッチングし、レジスト剥離洗浄することで、吸収層51に回路パターン領域85が形成された、図4に示す反射型マスク101もしくは201を得る。

【0044】

あるいは、図1に示す反射型マスクブランク300もしくは400を用意し、電子線リ

10

20

30

40

50

ソグラフィによりレジストパターンを形成後、フルオロカーボンプラズマもしくは塩素プラズマ、必要な場合はその両方のプラズマより吸収層51をエッチングし、次いで塩素プラズマにより緩衝層41をエッチングし、レジスト剥離洗浄することで、吸収層51および緩衝層41に回路パターン領域85が形成された、図4に示す反射型マスク301もしくは401を得る。

【0045】

このようにして、EUV光に対する反射率が吸収層領域よりも十分に小さい遮光枠領域を有する反射型マスクを得る。

【実施例1】

【0046】

10

以下、本発明の反射型マスクブランクの製造方法の実施例を説明する。図6(a)に本実施例で用意した低熱膨張ガラス基板111を示す。その上に波長13.5nmのEUV光に対して反射率が64%程度となるように設計されたMoとSiの40ペア多層反射層121を図6(b)のように積層した。更に本発明においてはパターン領域外枠部に電子線リソグラフィによりレジストパターンを形成後、フルオロカーボンプラズマもしくは塩素プラズマ、必要な場合はその両方のプラズマより多層反射層121をエッチングし、レジスト剥離洗浄することで、図6(c)に示す多層反射層除去部121aを有するマスクブランク102を得た。続いてTaNからなる吸収層151をスパッタリング装置により形成した(図6(d))。このときの吸収層151の膜厚は50nmとした。こうして、外周部に遮光枠領域90(図2)を有する本発明の反射型マスクブランク202が完成した。

20

【実施例2】

【0047】

実施例1にて作製した反射型マスクブランク100の吸収層側のEUV光(波長13.5nm)の反射率を測定した。この反射型マスクブランク100は、次表1に示すように遮光枠以外の領域での反射率が1.24%であるのに対し、遮光枠領域の反射率が0.00%となった。

【表1】

[反射型マスクブランクのEUV反射率]

30

	遮光枠部	通常の吸収層部
EUV光反射率	0.00%	1.24%

【実施例3】

【0048】

実施例1にて作製した反射型マスクブランク100から反射型マスク101を作製し、露光テストを実施した。図7にその作製工程を示す。反射型マスクブランク100に電子線リソグラフィとドライエッチング、レジスト剥離洗浄を行い、吸収層51に回路パターン185を形成し、本発明の遮光枠を有する反射型マスク101を作製した。電子線リソグラフィには、化学増幅型ポジレジストFEP171(富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ製)を用いて、描画機JBX9000(日本電子製)によってドーズ15 μ C/cm²描画した後に、TMAH(水酸化テトラメチルアンモニウム)2.38%現像液によりレジストパターン184を形成した(図7(c))。吸収層51のエッチングにはCl₂の誘導結合型プラズマを適用した。

40

【0049】

前記、実施例3にて作製した反射型マスク101を用いて13.5nmのEUVを光源とした露光を行い、半導体基板上に隣接した4つのチップを転写した。隣接したチップにおいて、作製した反射型マスク上の遮光枠に相当する領域の一部は重なっていたにもかか

50

ならず、半導体基板上の当該領域におけるレジストの感光は確認されなかった。

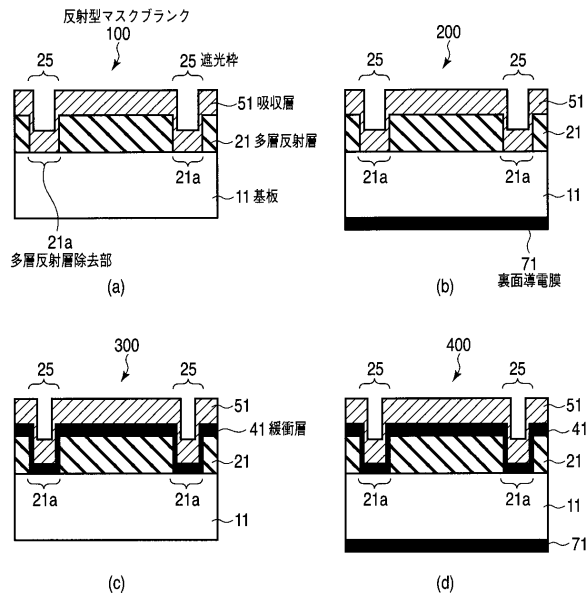
【符号の説明】

【0050】

11...基板、21...多層反射層、21a...多層反射層除去部、21b...多層反射層ミキシング部、25...遮光枠、41...緩衝層、51...吸収層、71...裏面導電膜、80...吸収層領域、85...回路パターン領域、90...遮光枠領域、100、200、300、400...本発明の反射型マスクブランク、101、201、301、401...本発明の反射型マスク、111...低熱膨張基板、121...多層反射層、121a...多層反射層除去部、125...多層反射層、151...吸収層、161...回路パターン形成のためのレジスト、184...回路パターン形成のためのレジストパターン、185...回路パターン。

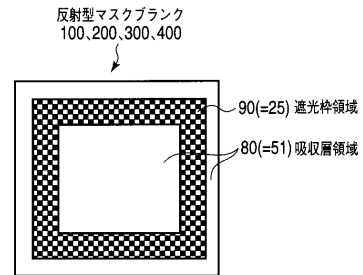
【図1】

図1

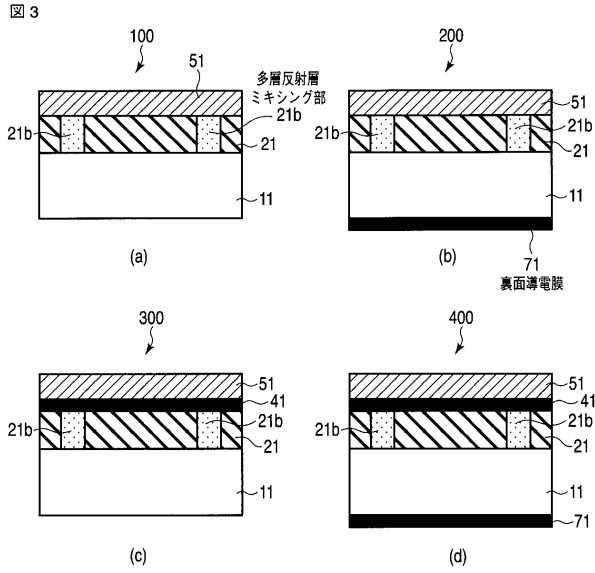


【図2】

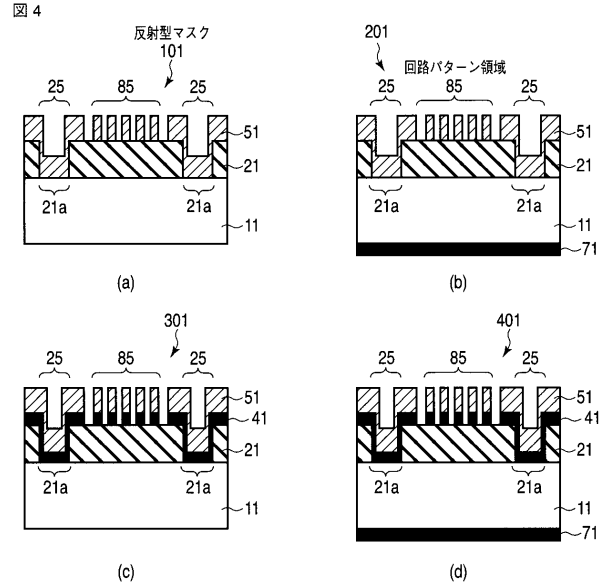
図2



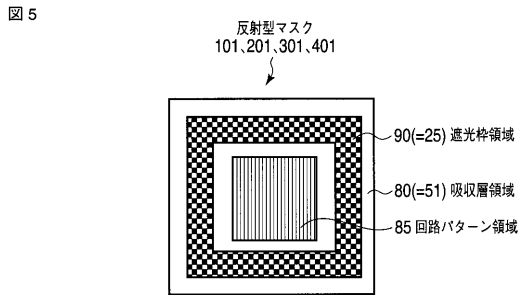
【 図 3 】



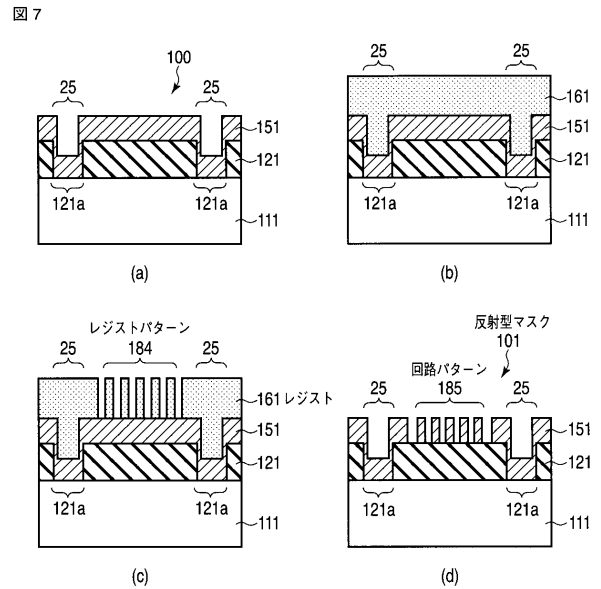
【 図 4 】



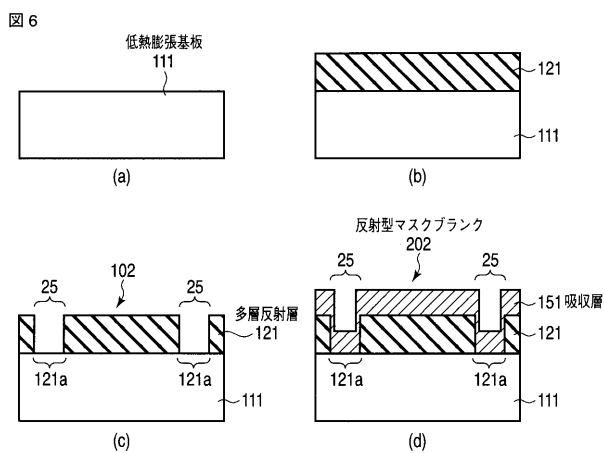
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 松井 一晃
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- (72)発明者 福上 典仁
東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内
- F ターム(参考) 2H095 BA01 BA02 BA10 BB14 BB25 BB26 BC04 BC08 BC13 BC24
5F046 GD02 GD15 GD16 GD18
5F146 GD02 GD15 GD16 GD18