

US17/438194



↓ レポートを保存

↺ 更新

拒絶理由通知書の概要

本願

US17/438194 開く

[CVFx3xVUSBGGdpFpDH0CRQ](#)

拒絶理由

メモ

編集

Sakai et al.
'191

特開2014232191 開く

[h0f3V1fYRGaxFjHrnaNjQQ](#)

Nozawa et al.
'424

特開2017134424 開く

[WUWyAUBwQymETIU_Gi88Fg](#)

Ryo et al. '605

WO2017/141605 開く

[92SSkySZSNy2e8L3k6A3LQ](#)

本願発明および従来技術の概要

US17/438194 (本願) 開く

[CVFx3xVUSBGGdpFpDH0CRQ](#)

特許請求の範囲 (US17/438194)

1. A mask blank comprising:

a substrate:

a multilayer reflective film being able to reflect EUV light on the substrate;

an absorber film on the multilayer reflective film, the absorber film containing ruthenium; and

a hard mask film on the absorber film;

wherein the hard mask film consists of silicon and oxygen;

wherein an Si2p narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak at a binding energy of at least 103 eV;

wherein an N1s narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak below a detection lower limit value; and

wherein, in the hard mask film, a content ratio (atomic %) of silicon and oxygen is Si:O=1:less than 2, wherein an oxygen content of the hard mask film is at least 60 atomic % and at most 65.5 atomic %.

2. The mask blank according to claim 1, wherein an O1s narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak at a binding energy of at least 532 eV.

3. The mask blank according to claim 1, wherein an O1s narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak at a binding energy of less than 533 eV.

4. The mask blank according to claim 1, wherein a difference is at most 0.2 eV between:

a first binding energy at which a maximum peak is present in an Si2p narrow spectrum obtained by analyzing a surface of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, and

a second binding energy at which a maximum peak is present in an Si2p narrow spectrum obtained by analyzing an inside of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy.

5. The mask blank according to claim 1, wherein a difference is at most 0.1 eV between:

a first binding energy at which a maximum peak is present in an O1s narrow spectrum obtained by analyzing a surface of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, and

a second binding energy at which a maximum peak is present in an O1s narrow spectrum obtained by analyzing an inside of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy.

6. The mask blank according to claim 1, wherein the Si2p narrow spectrum has no peak at a binding energy in a range of at least 97 eV and at most 100 eV.

7. The mask blank according to claim 1, wherein the absorber film contains at least one element selected from chromium, tantalum, nickel, and cobalt.

8. The mask blank according to claim 1, wherein the absorber film can be etched with a chlorine-containing gas.

9. The mask blank according to claim 8, wherein a protective film is provided between the multilayer reflective film and the absorber film.

10. The mask blank according to claim 1, wherein the protective film contains ruthenium.

11. A method for manufacturing a transfer mask by using the mask blank according to claim 1, the method comprising:

forming a transfer pattern on the hard mask film by dry etching using a fluorine-based gas and using, as a mask, a resist film formed on the hard mask film and having the transfer pattern; and

forming the transfer pattern on the absorber film by dry etching using a chlorine-containing gas and using, as a mask, the hard mask film with the transfer pattern formed thereon.

12. The method according to claim 11, wherein the chlorine-containing gas is an oxygen-containing chlorine-based gas having a ratio of chlorine-based gas to oxygen gas of at least 10:1, and wherein the dry etching using the chlorine-containing gas is carried out under a condition where a high bias voltage is applied.

13. The method according to claim 11, wherein the chlorine-containing gas is an oxygen-free chlorine-based gas, and

wherein the dry etching using the chlorine-containing gas is carried out under a condition where a high bias voltage is applied.

14. A method for manufacturing a semiconductor device, comprising using the transfer mask manufactured by the method according to claim 11 and transferring by exposure the transfer pattern to a resist film on a substrate to be provided with a semiconductor device.



特許文書「マスクブランクおよびこれを用いた転写マスクの製造方法並びに半導体装置の製造方法」について、以下の観点でわかりやすく説明します。

【技術分野】

本発明は、半導体製造に用いられるマスクブランクに関する技術です。特に、パターン形成用の薄膜と硬質マスク膜を透明基板上に積層した構造のマスクブランク、そのマスクブランクを用いた転写マスクの製造方法、さらにその転写マスクを用いた半導体装置の製造方法に関するものです (0002,0105,0163)。

【用途】

本発明のマスクブランクは、露光工程において微細なパターンを高精度で形成するための転写マスクの製造に用いられます。具体的には、ハーフトーン位相差マスクやバイナリマスク、さらにはEUV（極端紫外線）露光用の反射型マスクの製造に適用されます (0002,0105,0163,0158)。

【課題】

従来のマスクブランクでは、光遮蔽膜（クロム系材料など）をパターン形成する際に、乾式エッチングで側面エッチング（サイドエッチング）が進行しやすく、微細パターンの形状精度が低下する問題がありました。また、硬質マスク膜の材料組成や結合状態によっては、エッチング耐性が低下し、パターンのエッジ形状が劣化し、微細パターンの高精度形成が困難になるという課題がありました (0006～0015,0073,0074)。

さらに、酸素を含む塩素系ガスを用いた乾式エッチングは等方的なエッチング傾向が強く、バイアス電圧を高くかけてもエッチングの異方性を十分に高められず、側面エッチングの抑制が難しいという問題もあります (0007～0009)。

【構成】

本発明のマスクブランクは、透明基板上にパターン形成用薄膜（例えば光遮蔽膜や吸収膜）を形成し、その上に硬質マスク膜を積層した構造を有します。硬質マスク膜は、シリコンと酸素を主成分とし、シリコンと酸素の原子比が $\text{Si}:\text{O}=1:2$ 未満（酸素欠乏型 SiO_2 膜）であることが特徴です。また、X線光電子分光法（XPS）による分析で、硬質マスク膜の $\text{Si}2p$ スペクトルの最大ピークが結合エネルギー 103eV 以上に位置し、 $\text{N}1s$ スペクトルのピークが検出下限以下であることが求められます。これにより、低酸化度の $\text{Si}-\text{O}$ 結合や $\text{Si}-\text{Si}$ 結合の存在比率が低く、エッチング耐性が高い膜質が得られます (0001,0020～0084,0105,0192)。

具体的には、硬質マスク膜の酸素含有量は $60\sim 65.5$ 原子％程度に調整され、膜厚は $2\sim 20\text{nm}$ 程度が適当とされます。硬質マスク膜はスパッタリング法で形成され、アモルファスまたは微結晶構造を有します (0124～0127,0131,0196)。

パターン形成用薄膜は、クロム、タンタル、ニッケルなどを含む材料で構成され、光遮蔽膜や吸収膜として機能します。反射型マスク用では、多層反射膜や保護膜、吸収膜、硬質マスク膜が積層されます (0117～0123,0163～0191)。

【効果】

本発明の硬質マスク膜は、酸素欠乏型の SiO_2 膜であり、XPS分析により $\text{Si}2p$ ピークが 103eV 以上に位置し、 $\text{N}1s$ ピークが検出下限以下であることにより、低酸化度の結合や $\text{Si}-\text{Si}$ 結合が少なく、フッ素系ガスによる乾式エッチングで高いエッチング速度を示します。これにより、硬質マスク膜のエッチング時間を短縮でき、レジスト膜の厚みを薄くできるため、微細なレジストパターンの倒壊や剥離を防止しやすくなります (0072～0087,0220～0234)。

また、硬質マスク膜のエッチング耐性が高いため、酸素含有塩素系ガスを用いた高バイアス電圧条件下での乾式エッチングにおいても、側面エッチングを抑制し、パターンのエッジ形状を良好に保つことが可能です。これにより、光遮蔽膜や吸収膜上に高精度で微細なパターンを形成でき、半導体デバイスの微細化に寄与します

(0009～0015,0073～0077,0150,0211)。

さらに、硬質マスク膜の材料組成や結合状態を適切に制御することで、パターン形成時のエッチング選択性が向上し、パターンの寸法精度やエッジの滑らかさが改善されます。これにより、露光マスクの性能向上と半導体製造の歩留まり向上が期待されます (0059～0062,0085～0087)。

【具体例・想定用途・活用シーン】

本発明のマスクブランクは、ArFエキシマレーザー（波長193nm）を用いた露光装置でのハーフトーン位相差マスクやバイナリマスクの製造に適しています。特に、DRAMの32nm世代など微細パターンの形成に有効であり、サブ解像度支援機能（SRAF）を含む微細パターンの高精度形成が可能です (0133,0214～0234)。

また、EUV露光用の反射型マスクにも適用可能で、多層反射膜上に吸収膜と硬質マスク膜を積層し、高バイアス条件下での乾式エッチングに耐える構造を実現しています。これにより、EUVリソグラフィーにおける微細パターン形成の精度向上に貢献します (0163～0211)。

以上のように、本発明は半導体製造における露光マスクの微細化と高精度化を実現し、次世代半導体デバイスの製造において重要な役割を果たします。

関連段落：

0002,0105,0163,0158,0006,0015,0073,0074,0007,0009,0001,0020,0084,0192,0124,0127,0131,0196,0117,0123,0191,0072,0087,0220,0234,0077,0150,0211,0059,0062,0085,0133,0214

L-PP-yv-Sw2nyY8XnEcLGA 2025-05-16

クレームツリー (US17/438194)



<1>

ラベル：マスクブランク構造

特徴：ハードマスク膜がSiとOからなり、Si:Oの原子比が1:2未満で酸素含有率60～65.5原子%、Si2pスペクトルの最大ピークが103eV以上、N1sスペクトルのピークが検出下限以下

従属先：-

関連段落：

0021～0026,0070～0087

<2>

ラベル：スペクトル特性

特徴：ハードマスク膜のO1s狭帯域スペクトルの最大ピークが532eV以上であること

従属先：1

関連段落：

0027～0028

<3>

ラベル：スペクトル特性

特徴：ハードマスク膜のO1s狭帯域スペクトルの最大ピークが533eV未満であること

従属先：1

関連段落：

0029～0030

<4>

ラベル：スペクトル特性

特徴：ハードマスク膜の表面と内部のSi2p狭帯域スペクトルの最大ピーク位置の差が0.2eV以下

従属先：1

関連段落：

0031～0033

<5>

ラベル：スペクトル特性

特徴：ハードマスク膜の表面と内部のO1s狭帯域スペクトルの最大ピーク位置の差が0.1eV以下

従属先：1

関連段落：

0102～0103

<6>

ラベル：スペクトル特性

特徴：ハードマスク膜のSi2p狭帯域スペクトルに97～100eVの範囲でピークが存在しないこと

従属先：1

関連段落：

0099～0101

<7>

ラベル：吸収膜組成

特徴：吸収膜がクロム、タンタル、ニッケル、コバルトのうち少なくとも一つを含むこと

従属先：1

関連段落：

0180～0184

<8>

ラベル：吸収膜特性

特徴：吸収膜が塩素含有ガスでエッチング可能であること

従属先：1

関連段落：

0179,0207

<9>

ラベル：保護膜構造

特徴：多層反射膜と吸収膜の間に保護膜が設けられていること

従属先：8

関連段落：

0165～0177

<10>

ラベル：保護膜組成

特徴：保護膜がルテニウムを含むこと

従属先：9

関連段落：

0174～0176

<11>

ラベル：製造方法

特徴：フッ素系ガスによるドライエッチングで硬質マスク膜に転写パターンを形成し、塩素系ガスで吸収膜に

転写パターンを形成すること

従属先：1

関連段落：

0050～0052

<12>

ラベル：製造方法条件

特徴：塩素含有ガスが塩素系ガスと酸素ガスの混合比が10:1以上で高バイアス電圧条件下でドライエッチングされること

従属先：11

関連段落：

0053～0056

<13>

ラベル：製造方法条件

特徴：塩素含有ガスが酸素を含まない塩素系ガスで高バイアス電圧条件下でドライエッチングされること

従属先：11

関連段落：

0057～0060

<14>

ラベル：半導体製造方法

特徴：転写マスクを用いて基板上のレジスト膜に転写パターンを露光転写する半導体装置製造方法

従属先：11

関連段落：

0061～0062

QZCWNA4pTIWqKBELYy6C7A 2025-05-16

特開2014232191 (Sakai et al. '191)  開く

[h0f3V1fYRGaxFjHrnaNjQQ](#)

発明をわかりやすく説明 (特開2014232191)



本発明は、半導体製造に用いられるマスクブランクおよび位相シフトマスクの技術に関するもので、特に透光性基板に微小な凹欠陥があっても転写不良を抑制できるマスクブランクの提供を目的としています (0001,0009)。

【技術分野】

本発明は、半導体装置の製造工程で用いられるフォトリソグラフィ技術に関連し、特に位相シフトマスクの製造に用いられるマスクブランクおよびその製造方法に関するものです (0001,0002)。

【用途】

本発明のマスクブランクおよび位相シフトマスクは、半導体基板上のレジスト膜に微細なパターンを高精度に露光転写するために使用されます。特に、ArFエキシマレーザー光（波長約193nm）などの短波長光を用いた露光工程に適しています (0001,0030,0112)。

【課題】

従来のマスクブランク製造において、透光性基板の主表面に微小な凹欠陥が存在すると、その部分に成膜され

る位相シフト膜に密度の低い領域（低密度領域）が形成され、周囲よりも透過率が高くなるため、露光転写時に転写不良（白欠陥）が発生する問題がありました。特に斜入射回転スパッタ法で成膜した場合にこの問題が顕著で、凹欠陥部の透過率を周囲と同程度に抑えることが困難でした（[0006](#)～[0008](#),[0023](#)～[0024](#)）。

【構成】

本発明のマスクブランクは、透光性基板の主表面に凹欠陥部があっても、位相シフト膜を透光性基板側から「高透過層」と「低透過層」の順に積層した構造としています。高透過層は凹欠陥部上に低密度領域を含み、密度が凹欠陥のない部分よりも相対的に低いものの、元々透過率が高い層であるため、低密度領域の影響による透過率の上昇は抑えられます。一方、低透過層は高透過層よりも透過率が低く、凹欠陥部上の低密度領域には達していません。この構成により、位相シフト膜全体の透過率を低透過層で制御し、凹欠陥部の透過率の均一性を向上させています（[0009](#),[0011](#),[0025](#)～[0026](#),[0029](#)～[0033](#),[0042](#),[0043](#),[0045](#),[0050](#)）。

高透過層および低透過層は主にケイ素と窒素を含む材料で形成され、高透過層は低透過層よりも窒素含有量が多いことが特徴です。これにより、耐光性や耐薬性の向上も図られています。また、位相シフト膜の最上層にはケイ素および酸素を含む材料からなる層を設け、耐薬性をさらに高めています（[0034](#)～[0037](#),[0051](#)～[0054](#)）。

製造方法としては、斜入射回転スパッタ法を用いて高透過層と低透過層を順に成膜します。この方法では、透光性基板を回転させながらスパッタリングターゲットの面を傾斜させて配置し、凹欠陥部における成膜ムラや低密度領域の形成を制御しています（[0067](#)～[0075](#),[0082](#)～[0099](#)）。

【効果】

この構成により、凹欠陥部における位相シフト膜の透過率の面内均一性が向上し、白欠陥の発生を抑制できます。結果として、位相シフトマスクを用いた露光転写時の転写不良を防止し、半導体デバイスの高精度なパターン形成が可能となります（[0017](#),[0116](#)）。

【具体例・想定用途・活用シーン】

例えば、合成石英ガラス製の透光性基板に対し、アルゴンと窒素の混合ガスを用いた反応性スパッタリングで高透過層（窒化ケイ素系）を約55nm厚で成膜し、その上に低透過層を積層、さらに耐薬性向上のためにケイ素酸化物系の最上層を設けたマスクブランクを製造します。このマスクブランクから位相シフトマスクを作製し、半導体製造の露光工程で用いることで、凹欠陥があっても転写不良を起こさず、微細な回路パターンを高精度に形成できます（[0118](#)～[0136](#)）。

この技術は、特に微細化が進む半導体製造において、露光マスクの品質向上と歩留まり改善に貢献します。露光光としては、193nmのArFエキシマレーザ光が主に想定されており、微細パターンの転写精度が求められる先端半導体製造ラインでの活用が期待されます（[0030](#),[0112](#)）。

関連段落：

[0001](#),[0009](#),[0002](#),[0030](#),[0112](#),[0006](#),[0008](#),[0023](#),[0024](#),[0011](#),[0025](#),[0026](#),[0029](#),[0033](#),[0042](#),[0043](#),[0045](#),[0050](#),[0034](#),[0037](#),[0051](#),[0054](#),[0067](#),[0075](#),[0082](#),[0099](#),[0017](#),[0116](#),[0118](#),[0136](#)

vyRtxn7uRrKmk7y5ZAmLWw 2025-05-16

特開2017134424 (Nozawa et al. '424) [🔗](#) [開く](#)

[WUWyAUBwQymETIU_Gi88Fg](#)

発明をわかりやすく説明 (特開2017134424)



本発明は、半導体デバイスの製造に用いられるマスクブランクおよび位相シフトマスクに関する技術です。以下に技術分野、用途、課題、構成、効果についてわかりやすく説明します。

【技術分野】

本発明は、半導体製造工程で使用されるフォトリソグラフィー用のマスクブランクおよびそれを用いて製造される位相シフトマスクに関するものです。特に、露光光源として短波長のArFエキシマレーザー（波長193nm）を用いる場合に適したマスクの構造に関する技術です（0001、0002、0003）。

【用途】

本発明のマスクブランクおよび位相シフトマスクは、半導体基板上に微細なパターンを高精度に転写するために使用されます。特に、微細化が進む半導体デバイスの製造において、露光光の波長短縮に対応しつつ、マスクの耐久性やパターン精度を維持する用途に適しています（0002、0003、0084）。

【課題】

従来の位相シフトマスクでは、透光性基板上にケイ素を含む位相シフト膜とクロムを含む遮光膜が積層されている構造が一般的ですが、露光時に遮光膜中のクロム原子が位相シフト膜内に移動する「クロムマイグレーション」という現象が発生し、位相シフト膜の透過率低下やパターン像の劣化、透光部のくもりなどの問題が生じていました。これにより、長時間の露光や繰り返し使用時にマスクの性能が低下するという課題がありました（0008、0009、0010）。

【構成】

本発明のマスクブランクは、透光性基板上に位相シフト膜と遮光膜がこの順に積層されており、位相シフト膜はケイ素を含みクロムをほぼ含まない材料で形成されています。位相シフト膜はさらに下層と上層の二層構造を持ち、下層は上層よりも消衰係数（光の吸収度）が大きく、屈折率は透光性基板よりも小さい材料で形成されます。上層は屈折率が高く、消衰係数は小さい材料で形成され、下層より厚い構造です。

遮光膜は位相シフト膜の上層に接しており、その接する層はクロムを含む材料で形成されています。また、位相シフト膜と遮光膜の積層状態において、透光性基板側から入射する露光光の反射率（裏面反射率）が30%以上となるように設計されています。この反射率の高さがクロムマイグレーションの抑制に重要な役割を果たします（請求項1、請求項6～10、0011～0017、0035～0041、0047～0070）。

さらに、位相シフト膜の上層の表面には酸化層が形成されており、これにより膜応力の低減や耐久性の向上が図られています（0059、0063）。

【効果】

このような構成により、透光性基板と位相シフト膜の界面での反射率を高めることができ、位相シフト膜内部に入射する露光光の量を減らすことが可能となります。これにより、位相シフト膜内のケイ素原子の光励起が抑制され、遮光膜中のクロム原子の光励起も減少します。その結果、クロム原子が位相シフト膜内に侵入するクロムマイグレーション現象が大幅に抑制されます。

また、遮光膜と位相シフト膜の界面における反射率を高めることで、遮光膜内部への露光光の侵入を減らし、遮光膜中のクロム原子の光励起を抑制し、耐久性を向上させています。

さらに、位相シフト膜の二層構造により、所定の透過率と位相差を確保しつつ、膜厚を薄くできるため、マスクの電磁界バイアスを低減し、微細パターンの精度向上にも寄与します（0030～0034、0040～0046、0048～0056、0070～0075）。

【具体例・想定用途・活用シーン】

実施例では、合成石英ガラス製の透光性基板上に、消衰係数の大きい下層と屈折率の高い上層からなる位相シフト膜を形成し、その上にクロムを含む遮光膜を積層したマスクブランクを作製しています。これを用いて製造された位相シフトマスクは、ArFエキシマレーザー光を用いた露光装置にセットし、積算照射量が40kJ/cm²に達するまで繰り返し露光しても、クロムマイグレーションが抑制され高精度なパターン転写が可能であることが確認されています（0085～0096(実施例1)）。

この技術は、微細化が進む半導体製造工程において、露光マスクの耐久性とパターン精度を維持しつつ、長時

間の露光や繰り返し使用に耐えるマスクの提供に役立ちます。特に、ArFエキシマレーザーを用いる先端のフォトリソグラフィ工程での活用が想定されます (0002、0084)。

以上のように、本発明は、位相シフト膜の構造と材料の工夫により、クロムマイグレーションを抑制し、耐久性とパターン精度を向上させたマスクブランクおよび位相シフトマスクを提供する技術です。これにより、半導体デバイスの高精度な製造が可能となります。

関連段落：

0001,0002,0003,0084,0008,0009,0010,1,6,0011,0017,0035,0041,0047,0070,0059,0063,0030,0034,0040,0046,0048,0056,0075,0085,0096

w7LY7OjeQWe-cufeCdsP5g 2025-05-19

WO2017/141605 (Ryo et al. '605) 開く

[92SSkySZSNy2e8L3k6A3LQ](#)

発明をわかりやすく説明 (WO2017/141605)

「位相シフトマスク製造用のマスクブランクおよびその製造方法に関する発明」についてわかりやすく説明します。

【技術分野】

本発明は、半導体製造に用いられる位相シフトマスクの製造に関する技術です。特に、微細で高精度なパターンを形成可能なマスクブランクの構造とその製造方法に関するものです (0001)。

【用途】

このマスクブランクは、半導体デバイスの製造工程で用いられる位相シフトマスクの基材として使用されます。位相シフトマスクは、露光装置で微細な回路パターンを半導体基板に転写する際に用いられ、より高精度なパターン形成を可能にします (0001,0087～0090)。

【課題】

従来のクロム系材料を用いた遮光膜では、酸素を含む塩素系ガスを使ったドライエッチング時に、パターンの側面が不均一に削られる「サイドエッチング」が大きく、微細パターンの精度が低下する問題がありました。また、遮光膜のエッチング速度を上げるために窒素を含有させるとサイドエッチングが進みやすく、クロム含有量を増やすとエッチング速度が遅くなり、結果的にパターン形成の効率が悪くなるという問題もありました (0005～0011,0032～0037)。

【構成】

本発明のマスクブランクは、透過性のある基板の上に、クロム、酸素、炭素を含む単層の遮光膜を形成し、その上にケイ素またはタンタルを含むハードマスク膜を積層した構造を持ちます。遮光膜は、ハードマスク膜側の表面近傍に酸素含有量が増加した組成傾斜部を持ち、組成傾斜部を除いた部分ではクロム含有量が50原子%以上で、窒素含有量は検出限界以下であることが特徴です。また、遮光膜の炭素含有量の割合も一定以上に保たれています。ハードマスク膜は、酸素含有量が50原子%以上のタンタル酸化物系材料やケイ素系材料で形成され、ドライエッチングに対して高い耐性を持ちます (0001,0012～0016,0040～0071)。

【効果】

この構成により、酸素を多く含む塩素系ガスを用いた高バイアス電圧のドライエッチングでも、遮光膜のパターンのサイドエッチングを大幅に抑制できます。これにより、微細で高精度な遮光パターンを形成可能となり、位相シフトマスクのパターン精度が向上します。さらに、ハードマスク膜の耐エッチング性が高いため、レジスト膜の厚さを薄くでき、レジストパターンの倒壊や脱離を防止できます。結果として、半導体デバイスの製造においても高精度な回路パターン形成が可能となります (0012,0025,0085～0090)。

【具体例・想定用途】

実施例では、合成石英ガラス基板上にクロム、酸素、炭素からなる遮光膜を形成し、その上に酸素含有量が高いタンタル酸化物系のハードマスク膜を積層しています。このマスクブランクを用いて電子線描画で微細パターンを形成し、高バイアスの酸素含有塩素系ガスによるドライエッチングで遮光膜をパターンニングしました。その結果、サイドエッチングが抑制され、微細パターンの精度が高い位相シフトマスクを製造できました。このマスクを用いた半導体デバイス製造では、設計通りの高精度な回路パターン形成が確認されています（0092～0113,0120～0126,0087～0090）。

この技術は、特に微細化が進む半導体製造において、露光マスクのパターン精度向上と製造効率の改善に寄与します。例えば、DRAMの32nm世代など、微細な回路パターンを高精度に形成する必要がある場面での活用が想定されます（0071,0087～0090）。

関連段落：

0001,0087,0090,0005,0011,0032,0037,0012,0016,0040,0071,0025,0085,0092,0113,0120,0126

-elAxR54RvKNhshCE2_Dog 2025-05-19

拒絶理由通知書の認定整理

認定整理の再実行



出力結果が不十分な場合は再実行してください

i 審査官の見解を、引用文献の認定、相違点に関する見解などの項目ごとに整理して出力します。拒絶理由通知書に記載された認定内容を、項目ごとに短時間で把握することができます。拒絶理由通知への対応の際は、審査官によるそれぞれの認定内容・見解に対して反論します。

Obviousness(35U.S.C.103)

請求項	見解種別	見解の内容	引用番号	参照段落
1-3	見解の概要	請求項1-3に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
1-3	引用文献の認定	Sakai et al. '191は基板とエッチングマスクフィルムを含むマスクブランクを開示している。ハードマスクフィルムはパターン形成薄膜として機能する光遮蔽フィルム上に形成されている。ハードマスクフィルムはシリコンと酸素を含み、シリコンと酸素の含有比（原子％）は0.50を超えることができ、「Si：O＝1：2未満」の制限を満たす	引用文献1	[0004, 0006, 011, 0128]
1-3	相違点の認定	Si2p、N1s、およびO1sの狭いスペクトル最大結合エネルギーに関する特定の値	引用文献1	-

請求項	見解種別	見解の内容	引用番号	参照段落
1-3	相違点に関する見解	同じ組成のマスクブランクは同じ特性を示すことが予想される。先行技術の組成物の以前に認識されていなかった特性の発見は、古い組成物を特許性のある新規なものにするものではない	引用文献1	-
4-6	見解の概要	請求項4-6に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
4-6	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示している	引用文献1	-
4-6	相違点に関する見解	Sakai et al. '191の位相シフトマスクブランクの組成を調整して、本願請求項に記載された結合エネルギーを示すようにすることは、当業者にとって自明であった。「請求項の一般的な条件が先行技術で開示されている場合、日常的な実験によって最適または実用的な範囲を発見することは発明的ではない」	引用文献1	-
7	見解の概要	請求項7に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
7	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示している	引用文献1	-
7	相違点の認定	Sakai et al. '191はハードマスクフィルムの酸素含有量が少なくとも60%であることを明示的に教示していない	引用文献1	-
7	相違点に関する見解	SiO ₂ ハードマスクフィルムの原子濃度を調整することは、過度の実験なしに行うことができる。一般に、濃度や温度の違いは、そのような濃度や温度が重要であるという証拠がない限り、先行技術に包含される主題の特許性を支持するものではない	引用文献1	[0065]
8	見解の概要	請求項8に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-

請求項	見解種別	見解の内容	引用番号	参照段落
8	引用文献の認定	Sakai et al. '191はハードマスクフィルムがシリコンと酸素を含むことを教示している	引用文献1	[0128]
9	見解の概要	請求項9に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
9	引用文献の認定	Sakai et al. '191はパターン形成薄膜がクロム、タンタル、またはニッケルを含むことができることを教示している	引用文献1	[0061]
10	見解の概要	請求項10に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
10	引用文献の認定	Sakai et al. '191はパターン形成薄膜が光遮蔽フィルムであることを教示している	引用文献1	[0061]
11	見解の概要	請求項11に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
11	引用文献の認定	Sakai et al. '191の位相シフトフィルムは基板と光遮蔽フィルムの間に形成されている	引用文献1	Fig. 1
12	見解の概要	請求項12に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 AとNozawa et al. JP 2017134424 Aに基づいて進歩性がない	引用文献1, 引用文献2	-
12	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示している。Sakai et al. '191はパターン形成フィルムを吸収体フィルムとして明示的に教示していない	引用文献1, 引用文献2	-
12	相違点の認定	パターン形成フィルムが吸収体フィルムであること	引用文献1, 引用文献2	-
12	相違点に関する見解	Nozawa et al. '424はパターン形成薄膜の制限を満たす吸収フィルムを考慮している。Nozawa et al. '424の開示に基づいて、露光光のエネルギーを吸収するために、Sakai et al. '191のパターン形成薄膜を吸収体フィルムとして形成することは、当業者にとって自明であった	引用文献1, 引用文献2	[0029-0031]

請求項	見解種別	見解の内容	引用番号	参照段落
13	見解の概要	請求項13に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
13	引用文献の認定	Sakai et al. '191はフッ素ベースのガスでエッチングすることによってハードマスクフィルム上にパターンを形成し、ハードマスクフィルム上に形成され転写パターンを有するレジストフィルムをマスクとして使用する転写マスクの製造方法を教示している。さらに、塩素含有ガスを用いたドライエッチングによりパターン形成薄膜上に転写パターンを形成し、その上に形成された転写パターンを有するハードマスクフィルムをマスクとして使用することを教示している	引用文献1	[0107, 0108]
14	見解の概要	請求項14に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 AとRyo et al. WO 2017141605 A1に基づいて進歩性がない	引用文献1, 引用文献3	-
14	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示しているが、高バイアス電圧が印加される条件下で、塩素ベースのガスと酸素ガスの含有比が少なくとも10:1でのドライエッチングを明示的に教示していない	引用文献1, 引用文献3	-
14	相違点の認定	高バイアス電圧が印加される条件下で、塩素ベースのガスと酸素ガスの含有比が少なくとも10:1でのドライエッチング	引用文献1, 引用文献3	-
14	相違点に関する見解	Ryo et al. '605は位相シフトマスク上のクロム含有フィルムのエッチングに使用される10:1以上の比率の酸素-塩素ガスの適用を教示している。高バイアス電圧が印加される。Ryo et al. '605の教示に基づいて、Ryo et al. '605のガス条件下でSakai et al. '191のハードマスク層を正常にエッチングするという合理的な期待をもつ	引用文献1, 引用文献3	Page 1, Translation

請求項	見解種別	見解の内容	引用番号	参照段落
		て、Sakai et al. '191のクロム含有フィルムをエッチングすることは当業者にとって自明であった		
15	見解の概要	請求項15に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 AとRyo et al. WO 2017141605 A1に基づいて進歩性がない	引用文献1, 引用文献3	-
15	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示している。Sakai et al. '191はさらに、酸素を含まない塩素ガスでパターン形成薄膜の制限を満たす光遮蔽フィルムをエッチングすることを教示している。Sakai et al. '191は高バイアス電圧の適用を教示していない	引用文献1, 引用文献3	[0062]
15	相違点の認定	高バイアス電圧の適用	引用文献1, 引用文献3	-
15	相違点に関する見解	Ryo et al. '605は塩素含有ガスと高バイアス電圧を用いて位相シフトマスク上のクロム含有フィルムをエッチングすることを教示している。Ryo et al. '605の教示に基づいて、エッチング異方性を増加させ、エッチングレートの低下を防ぐために、Sakai et al. '191のクロム含有フィルムをエッチングすることは当業者にとって自明であった	引用文献1, 引用文献3	Page 1, 11, Translation
16	見解の概要	請求項16に係る発明は、Sakai et al. JP 2014232191 Aに対して進歩性がない	引用文献1	-
16	引用文献の認定	Sakai et al. '191は上記の制限を教示している。Sakai et al. '191の方法で製造された転写マスクを使用することは、上記の詳細なステップと、半導体デバイスが提供される基板上のレジストフィルムに露光によって転写パターンを転写することを含む	引用文献1	[0136]

本願請求項の「特徴語」を抽出します。引用文献がある場合は、引用文献の「特徴語」も抽出します。

本願と引用文献の対応する用語は同じ色でハイライト表示されます。読解負荷を低減できます。

請求項の用語	引用文献の用語
mask	mask blank[Sakai '191] transfer mask[Sakai '191]
blank	mask blank[Sakai '191]
comprising	comprising[Sakai '191]
substrate	substrate[Sakai '191]
film	film[Sakai '191]
light	light[Sakai '191]
absorber	absorber film[Nozawa '424]
containing	containing[Sakai '191]
hard	hard mask film[Sakai '191]
consists	contains[Sakai '191]
silicon	silicon[Sakai '191]
oxygen	oxygen[Sakai '191]
Si2p	Si2p[Sakai '191]
narrow	narrow[Sakai '191]
spectrum	spectrum[Sakai '191]
maximum	maximum[Sakai '191]
peak	peak[Sakai '191]
binding	binding[Sakai '191]
energy	energies[Sakai '191]
least	at least[Sakai '191]
N1s	N1s[Sakai '191]
content	content[Sakai '191]
ratio	ratio[Sakai '191]
atomic	atomic[Sakai '191]
Si	Si[Sakai '191]

請求項の用語	引用文献の用語
less	less than[Sakai '191]
claim	Claim[Sakai '191]
Ols	O1s[Sakai '191]
O1s	O1s[Sakai '191]
difference	differences[Sakai '191]
present	present[Sakai '191]
range	ranges[Sakai '191]
contains	contains[Sakai '191]
chromium	chromium[Sakai '191]
tantalum	tantalum[Sakai '191]
nickel	nickel[Sakai '191]
etched	etching[Sakai '191]
chlorine-containing	chlorine-containing gas[Sakai '191]
gas	gas[Sakai '191]
provided	provided[Sakai '191]
method	method[Sakai '191]
manufacturing	manufacturing[Sakai '191]
transfer	transfer[Sakai '191] transfer pattern[Sakai '191] transfer mask[Sakai '191]
using	using[Sakai '191]
forming	forming[Sakai '191]
pattern	pattern[Sakai '191] transfer pattern[Sakai '191]
dry	dry etching[Sakai '191]
etching	etching[Sakai '191] dry etching[Sakai '191]
fluorine-based	fluorine-based gas[Sakai '191]
resist	resist film[Sakai '191]
formed	formed[Sakai '191]
thereon	thereon[Sakai '191]

請求項の用語	引用文献の用語
chlorine-based	chlorine-containing gas[Sakai '191] chlorine-based gas[Ryo '605]
condition	condition[Ryo '605]
high	high bias voltage[Ryo '605]
bias	bias voltage[Ryo '605]
voltage	bias voltage[Ryo '605]
applied	applied[Ryo '605]
oxygen-free	not containing oxygen[Sakai '191]
semiconductor	semiconductor device[Sakai '191]
device	semiconductor device[Sakai '191]
transferring	transferring[Sakai '191]
exposure	exposure[Sakai '191]

A I 検討・限定ポイント

[クレームチャート再実行](#)[A I 検討の再実行](#)[限定抽出の再実行](#)

出力結果が不十分な場合は再実行してください

i 拒絶理由通知書の内容を参照せずに、A I が引例との一致点、相違点を検討した結果です。相違点として認定された箇所については明細書の記載に基づく限定ポイントを提案します。拒絶理由通知書の認定内容と比較することにより応答方針の作成のヒントとできます。

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
【請求項1】							
1A	A mask blank comprising:	マスクブラン クであっ て、	一 致 点 の 認 定	引用文献Sakai et al. '191には「マスクブラン ク」が記載されている。マスク ブランクは光学的なマ スクの中間体として一 般的に知られており、	Sakai et al. '191 [0001, 0002, 0011]	(A) マスクブランクは「ハーフトーン位相シフトマスク用」である(効果[B]:位相シフトマスクの製造に適した構造を提供する) (B) マスクブランクは「フッ素系ガスを	(A) 0002, 0003 (B) 0003, 0011

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例 段落 番号	限定ポイント	本願 段落 番号
				構成要素1Aの「A mask blank」に相当する。		用いたドライエッチングによりパターンニング可能」である (効果[B]:製造工程での加工性が向上する)	
1B	a substrate:	基板と、	一致点の認定	引用文献Sakai et al. '191には「透光性基板の主表面上に位相シフト膜が設けられた」と記載されており、構成要素1Bの「a substrate」に相当する。	Sakai et al. '191 [001, 0025]	(A) 基板は「露光光に対して優れた透過性を有する材料」である (効果[A]:露光プロセスでの光透過性が向上する) (B) 基板は「合成石英ガラス」である (効果[A]:ArFエキシマレーザ光に対して高い透過率を持つ)	(A) 0108, 0109 (B) 0108
1C	a multilayer reflective film being able to reflect EUV light on the substrate;	基板上にEUV光を反射できる多層反射膜と、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には「透光性基板上に位相シフト膜と遮光膜が順に積層した構造を備えるマスクブランク」が記載されているが、「EUV光を反射する多層反射膜」については記載されていない。Nozawa et al. '4	Nozawa et al. '424 [0006, 0011, 0017]	(A) 多層反射膜は「異なる屈折率を有する元素を含む層が周期的に形成された構造」である (効果[A]:EUV光の反射効率が向上する) (B) 多層反射膜は「高屈折率材料の薄膜と低屈折率材料の薄膜が約40～60周期で交互に形成」されている (効果[A]:EUV光の反射	(A) 0165, 0169, 0170 (B) 0171

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
				24は位相シフトマスクに関するものであり、EUV光を反射する多層反射膜を基板上に設ける構成は開示されていない。		効率を最適化する)	
1D	an absorber film on the multilayer reflective film, the absorber film containing ruthenium; and	多層反射膜上に設けられ、ルテニウムを含む吸収膜と、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には「ケイ素を含有し、クロムを実質的に含有しない材料で形成され」た位相シフト膜について記載されているが、「ルテニウムを含む吸収体膜」については記載されていない。	Nozawa et al. '424 [0011, 0035]	(A) 吸収体膜は「EUV光を吸収する」機能を有する(効果[A]:パターン形成時のコントラストが向上する)	(A) 0115, 0165
1E	a hard mask film on the absorber film;	吸収膜上に設けられたハードマスク膜と、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には「遮光膜3の上にハードマスク膜4が積層した」構成が記載されているが、「吸収体膜上のハードマスク膜」という特定の構成は記	Nozawa et al. '424 [0067, 0077]	(A) ハードマスク膜は「フッ素系ガスを用いたドライエッチングによりパターンニング可能」である(効果[B]:微細パターン形成が容易になる) (B) ハードマスク膜は「酸素含有塩素系ガスを用いた	(A) 0003, 0011 (B) 0003, 0014

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例 段落 番号	限定ポイント	本願 段落 番号
				載されていない。		エッチングに対して選択性を有する」 (効果[A]:下層膜のパターニング精度が向上する)	
1F	wherein the hard mask film consists of silicon and oxygen;	ハードマスク膜がケイ素及び酸素から成り、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜がケイ素と酸素のみからなる構成は記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) ハードマスク膜は「シリコンと酸素の結合形態が多様」である (効果[B]:エッチング特性を調整可能) (B) ハードマスク膜は「酸素欠乏SiO ₂ 膜」である (効果[A]:フッ素系ガスに対するエッチングレートが高く、迅速かつ優れたエッチングが可能)	(A) 0072, 0078 (B) 0072, 0073
1G	wherein an Si2p narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak at a binding energy of at least 103 eV;	ハードマスク膜をX線光電子分光法で分析したSi2pの狭帯域スペクトルにおいて、103eV以上の結合エネルギーに最大ピークがあり、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜のX線光電子分光分析において、Si2pナロースペクトルの結合エネルギー103 eV以上に最大ピークがあることは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) 結合エネルギーが「少なくとも103 eV、最大103.5 eV」である (効果[A]:ハードマスク膜の最適なエッチング特性を実現する) (B) X線光電子分光分析によるSi2pナロースペクトルの最大ピークの位置が「結合エネルギー103 eV以上」である (効果	(A) 0077, 0097 (B) 0079, 0081-0084

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
						[A]:パターン形成薄膜およびハードマスク膜に形成されるパターンのさらなる微細化とパターン品質向上を実現する)	
1H	wherein an N1s narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak below a detection lower limit value; and	ハードマスク膜をX線光電子分光法で分析したN1sの狭帯域スペクトルにおいて、検出下限値以下に最大ピークがあり、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜のX線光電子分光分析において、N1sナロースペクトルの最大ピークが検出下限値未満であることは記載されていない。	Nozawa et al. '424		
1I	wherein, in the hard mask film , a content ratio (atomic %) of silicon and oxygen is Si:O=1:less than 2,	ハードマスク膜中のケイ素と酸素の含有比率(原子%)がSi:O=1:2未満であり、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜におけるケイ素と酸素の含有比率がSi:O=1:2未満であることは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) ハードマスク膜におけるシリコンと酸素の含有比(原子%)が「Si:O=1:2未満」である(効果[A]:フッ素系ガスに対するエッチングレートが高く、迅速かつ優れたエッチングが可能)	(A) 0022-0026, 0072
1J	wherein an oxygen content of the hard mask film is at least	ハードマスク膜の酸素含有量が60原子%以上65.5原子%以	相違点の	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の酸素	Nozawa et al. '424	(A) ハードマスク膜の酸素含有量が「少なくとも60原子%かつ最	(A) 0037, 0038

[illegible]

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例 段落 番号	限定ポイント	本願 段落 番号
3A	The mask blank according to claim 1, wherein an O1s narrow spectrum, obtained by analyzing the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, has a maximum peak at a binding energy of less than 533 eV.	請求項1のマスクブラंकにおいて、ハードマスク膜をX線光電子分光法で分析したO1sの狭帯域スペクトルにおいて、533eV未満の結合エネルギーに最大ピークがある。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜のX線光電子分光分析において、O1sナロースペクトルの結合エネルギー533 eV未満に最大ピークがあることは記載されていない。	Nozawa et al. '424		
【請求項4】							
4A	The mask blank according to claim 1, wherein a difference is at most 0.2 eV between:	請求項1のマスクブラंकにおいて、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の表面と内部のSi 2pナロースペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーの差が最大0.2 eVであることは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A)「ハードマスク膜表面のX線光電子分光分析によるSi2pナロースペクトルの最大ピークの結合エネルギーと、ハードマスク膜内部のX線光電子分光分析によるSi2pナロースペクトルの最大ピークの結合エネルギーとの差が最大0.2 eV」である (効果 [B]:ハードマスク膜の表面と内部の組成が均一であることを示し、安定したエッ	(A) 0035, 0036

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引段落番号	限定ポイント	本願段落番号
						チング特性を提供する)	
4B	a first binding energy at which a maximum peak is present in an Si2p narrow spectrum obtained by analyzing a surface of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, and	ハードマスク膜の表面をX線光電子分光法で分析したSi2pの狭帯域スペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーと、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の表面を分析して得られるSi2pナロースペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーについては記載されていない。	Nozawa et al. '424		
4C	a second binding energy at which a maximum peak is present in an Si2p narrow spectrum obtained by analyzing an inside of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy.	ハードマスク膜の内部をX線光電子分光法で分析したSi2pの狭帯域スペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーの差が0.2eV以下である。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の内部を分析して得られるSi2pナロースペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーについては記載されていない。	Nozawa et al. '424		
【請求項5】							
5A	The mask blank according to claim 1, wherein a difference is at most 0.1 eV between:	請求項1のマスクブランクにおいて、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の表面と内部のO1sナロースペクトルにおける最大ピ	Nozawa et al. '424		

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例 段落 番号	限定ポイント	本願 段落 番号
5B	a first binding energy at which a maximum peak is present in an O1s narrow spectrum obtained by analyzing a surface of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy, and	ハードマスク膜の表面をX線光電子分光法で分析したO1sの狭帯域スペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーと、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の表面を分析して得られるO1sナロースペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーについては記載されていない。	Nozawa et al. '424		
5C	a second binding energy at which a maximum peak is present in an O1s narrow spectrum obtained by analyzing an inside of the hard mask film by X-ray photoelectron spectroscopy.	ハードマスク膜の内部をX線光電子分光法で分析したO1sの狭帯域スペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーの差が0.1 eV以下である。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、ハードマスク膜の内部を分析して得られるO1sナロースペクトルにおける最大ピークの結合エネルギーについては記載されていない。	Nozawa et al. '424		

【請求項6】

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
6A	The mask blank according to claim 1, wherein the Si2p narrow spectrum has no peak at a binding energy in a range of at least 97 eV and at most 100 eV.	請求項1のマスクブランクにおいて、Si2pの狭帯域スペクトルに97 eV以上100 eV以下の結合エネルギー範囲にピークがない。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、Si2pナロースペクトルにおいて結合エネルギー97 eV以上100 eV以下の範囲にピークがないことは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) Si2pナロースペクトルは「97 eV以上100 eV以下の結合エネルギーにピークを持たない」(効果[B]:低酸化度のSi-O結合や酸素と結合していないシリコン-シリコン結合(Si-Si結合)の存在比が低いことを示し、酸素含有塩素系ガスを用いたドライエッチングに対する耐性が高い)	(A) 0021-0026, 0077, 0097
【請求項7】							
7A	The mask blank absorber film contains at least one element selected from chromium, tantalum, nickel, and cobalt.	請求項1のマスクブランクにおいて、吸収膜がクロム、タンタル、ニッケル、及びコバルトから選ばれる少なくとも1つの元素を含む。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、吸収体膜がクロム、タンタル、ニッケル、コバルトから選択される少なくとも1つの元素を含むことは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) 吸収体膜は「クロム、タンタル、ニッケルから選択された少なくとも1つの元素を含む」(効果[B]:適切な光吸収特性と加工性を実現する)	(A) 0041, 0042
【請求項8】							
8A	The mask blank absorber according to claim 1, wherein the absorber	請求項1のマスクブランクにおいて、吸収膜がクロル含	相違点の	引用文献Nozawa et al. '424には、吸収体膜が塩素含有ガ	Nozawa et al. '424	(A) 吸収体膜は「塩素含有ガスでエッチング可能」である (効果	(A) 0003, 0052

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
	r film can be etched with a chlorine-containing gas.	有ガスでエッチング可能である。	認定	スでエッチング可能であることは記載されていない。		[B]:パターン形成工程での加工性が向上する)	
【請求項9】							
9A	The mask blank according to claim 8, wherein a protective film is provided between the multilayer reflective film and the absorber film.	請求項8のマスクブランクにおいて、多層反射膜と吸収膜との間に保護膜が設けられている。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、多層反射膜と吸収体膜との間に保護膜が設けられることは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A)「多層反射膜と吸収体膜の間に保護膜が設けられている」(効果[A]:多層反射膜を保護し、EUV光の反射特性を維持する)	(A) 0165
【請求項10】							
10A	The mask blank according to claim 1, wherein the protective film contains ruthenium.	請求項1のマスクブランクにおいて、保護膜がルテニウムを含む。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、保護膜がルテニウムを含むことは記載されていない。	Nozawa et al. '424	(A) 保護膜は「ルテニウムを含む」(効果[B]:EUV光に対する透過性と多層反射膜の保護性能を両立する)	(A) 0115
【請求項11】							
11A	A method for manufacturing a transfer mask by using the mask blank according to claim 1, the method comprising:	請求項1のマスクブランクを用いて転写マスクを製造する方法であって、	一致点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には「マスクブランク100を用いた位相シフトマスク200の製造方法」が記載されており、これは構成要	Nozawa et al. '424 [0077, 0082]		

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例 段落 番号	限定ポイント	本願 段落 番号
				素11Aの 「A method for manufac turing a tra nsfer mask by using th e mask bla nk accordin g to claim 1」に部分 的に相当す る。ただ し、使用す るマスクブ ランクの構 成が異なる。			
11 B	forming a transfer pattern on the hard mask film by dry etching using a fluorine-based gas and using, as a mask, a resist film formed on the hard mask film and having the transfer pattern; and	ハードマスク膜上にレジスト膜を形成し、そのレジスト膜のパターンをマスクとして、フッ素系ガスを用いたドライエッチングを行ってハードマスク膜にパターンを形成し、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、フッ素系ガスを用いたドライエッチングによりハードマスク膜に転写パターンを形成することは明示的に記載されていない。	Nozawa et al. '424		
11 C	forming the transfer pattern on the absorber film by dry etching using a chlorine-containing gas and using, as a mask, the hard	そのハードマスク膜のパターンをマスクとして、クロル含有ガスによるドライエッチングを行って吸収膜にパターンを形成	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、塩素含有ガスを用いたドライエッチングにより吸収体膜に転写パターンを形成することは	Nozawa et al. '424		

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	本願段落番号
	mask film with the transfer pattern formed thereon.	する、転写マスクの製造方法。		明示的に記載されていない。		
【請求項12】						
12 A	The method according to claim 11, wherein the chlorine-containing gas is an oxygen-containing chlorine-based gas having a ratio of chlorine-based gas to oxygen gas of at least 10:1, and	請求項11の方法において、クロル含有ガスがクロル系ガスと酸素ガスの比率が10:1以上のクロル系酸素含有ガスであり、	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、塩素系ガスと酸素ガスの比率が少なくとも10:1である酸素含有塩素系ガスを使用することは記載されていない。	Nozawa et al. '424	
12 B	wherein the dry etching using the chlorine-containing gas is carried out under a condition where a high bias voltage is applied.	クロル含有ガスによるドライエッチングを高バイアス電圧下で行う。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、高バイアス電圧を印加する条件下で塩素含有ガスを用いたドライエッチングを行うことは記載されていない。	Nozawa et al. '424	
【請求項13】						
13 A	The method according to claim 11, wherein the	請求項11の方法において、クロル含有ガスが	相違点の	引用文献Nozawa et al. '424には、酸素を含ま	Nozawa et al. '424	

ID	構成要素	構成要素(日本語)	検討種別	検討の内容	引例段落番号	限定ポイント	本願段落番号
	chlorine-containing gas is an oxygen-free chlorine-based gas, and	酸素を含まないクロル系ガスであり、	認定	ない塩素系ガスを使用することは記載されていない。			
13 B	wherein the dry etching using the chlorine-containing gas is carried out under a condition where a high bias voltage is applied.	クロル含有ガスによるドライエッチングを高バイアス電圧下で行う。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、高バイアス電圧を印加する条件下で塩素含有ガスを用いたドライエッチングを行うことは記載されていない。	Nozawa et al. '424		
【請求項14】							
14 A	A method for manufacturing a semiconductor device, comprising using the transfer mask manufactured by the method according to claim 11 and transferring by exposure the transfer pattern to a resist film on a substrate to be provided with a semiconductor device.	請求項11の方法で製造した転写マスクを用いて、半導体デバイスを製造する基板上のレジスト膜にパターンを露光転写する、半導体デバイスの製造方法。	相違点の認定	引用文献Nozawa et al. '424には、請求項11の方法で製造された転写マスクを用いて半導体デバイスを製造する方法は記載されていない。	Nozawa et al. '424		