

(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2010-44274
(P2010-44274A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3F 1/08 (2006.01)	GO3F 1/08 K	2H095
HO1L 21/027 (2006.01)	HO1L 21/30 502P	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

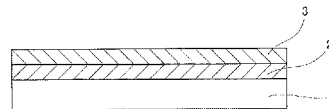
(21) 出願番号	特願2008-209125 (P2008-209125)	(71) 出願人	000002060
(22) 出願日	平成20年8月15日 (2008.8.15)		信越化学工業株式会社
			東京都千代田区大手町二丁目6番1号
		(74) 代理人	100079304
			弁理士 小島 隆司
		(74) 代理人	100114513
			弁理士 重松 沙織
		(74) 代理人	100120721
			弁理士 小林 克成
		(74) 代理人	100124590
			弁理士 石川 武史
		(72) 発明者	深谷 創一
			新潟県上越市頸城区西福島28番地1 信越化学工業株式会社新機能材料技術研究所内
		Fターム(参考)	2H095 BB31 BC05 BC11

(54) 【発明の名称】 グレートーンマスクブランク、グレートーンマスク、及び製品加工標識又は製品情報標識の形成方法

(57) 【要約】

【解決手段】透明基板上に、半透光膜と遮光膜とが互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、露光光の波長における半透光膜及び遮光膜の反射率が、いずれも30%以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における半透光膜と遮光膜との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ半透光膜と遮光膜とが、グレートーンマスクとした際、グレートーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を半透光部と遮光部とに照射することによって、半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるグレートーンマスクブランク。

【効果】半透光膜と遮光膜とで製品加工標識や製品情報標識を形成する場合であっても、標識を、遮光膜又は半透光膜のいずれかを除去する一方のリソグラフィ工程によって形成でき、所定の読み取り波長の光により、反射光を利用して読み取ることが可能な標識を形成できる。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレーンマスクの素材となるグレーンマスクブランクであって、

透明基板上に、上記半透光部を形成するための半透光膜と、上記遮光部を形成するための遮光膜とが形成され、

上記半透光膜と遮光膜とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、露光光の波長における上記半透光膜及び遮光膜の反射率が、いずれも 30% 以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光膜と遮光膜との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ

上記半透光膜と遮光膜とが、グレーンマスクブランクをグレーンマスクとした際、グレーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されていることを特徴とするグレーンマスクブランク。

【請求項 2】

上記半透光膜及び遮光膜の反射率が、上記露光光の波長から上記所定の波長に向かって一方が増加し、他方が減少することを特徴とする請求項 1 記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 3】

上記露光光が、波長 436 nm、405 nm 若しくは 365 nm の光、又は上記波長の少なくとも 1 つの波長を含む光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 4】

上記所定の波長が、500 nm 以上の波長であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 5】

上記所定の波長が、欠陥検査用又は製品加工標識若しくは製品情報標識の読み取り用の波長であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 6】

グレーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射したときに、上記所定の波長における上記遮光部と上記半透光部との反射率差が、10% 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 7】

上記遮光膜が遷移金属とケイ素とを含み、上記半透光膜がクロムを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 8】

上記遮光膜がクロムを含み、上記半透光膜が遷移金属とケイ素とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 9】

上記グレーンマスクブランクが、FPD 用であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のグレーンマスクブランク。

【請求項 10】

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレーンマスクであって、

上記半透光部と遮光部とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、

10

20

30

40

50

露光光の波長における上記半透光部及び遮光部の反射率が、いずれも30%以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光部と遮光部との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ上記半透光部と遮光部とが、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されており、上記半透光部を背景とする上記遮光部、又は上記遮光部を背景とする上記半透光部により形成された、製品加工標識又は製品情報標識を有することを特徴とするグレートンマスク。

【請求項11】

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレートンマスクに、上記半透光部と遮光部とによって形成された製品加工標識又は製品情報標識を形成する方法であって、透明基板上に、上記半透光部を形成するための半透光膜と、上記遮光部を形成するための遮光膜とを形成し、

上記半透光膜と遮光膜とを、互いに異なるエッチング特性を有する膜として形成し、露光光の波長における上記半透光部及び遮光部の反射率を、いずれも30%以下とし、露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光膜と遮光膜との反射率差を、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成し、かつ

上記半透光膜と遮光膜とを、グレートンマスクブランクをグレートンマスクとした際、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成したグレートンマスクブランクを用い、

上記半透光部及び遮光部をエッチングすることによって、上記半透光部を背景とする上記遮光部、又は上記遮光部を背景とする上記半透光部により、製品加工標識又は製品情報標識を形成することを特徴とする製品加工標識又は製品情報標識の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体集積回路等の製造などに用いられるフォトマスク（グレートンマスク）の素材となるフォトマスクブランク（グレートンマスクブランク）、特にFPD（フラットパネルディスプレイ）用として好適なグレートンマスクの素材となるグレートンマスクブランク及びグレートンマスク、並びにグレートンマスクに形成される製品加工標識又は製品情報標識の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、TFT液晶表示装置の製造において、製造工程を簡略化するためにグレートンマスクが用いられている。通常フォトマスクは、透光部と遮光部とからなり、マスクを透過する露光光の強度は実質的に遮光及び透光の2値であるが、グレートンマスクは、透光部と半透光部と遮光部とからなり、各々の部分から透過する露光光の強度を変え、遮光、半透光及び透光の3値となっている。グレートンマスクを用いた露光は、通常フォトマスク2枚分の工程を、グレートンマスクを用いて1枚のフォトマスクで行うものである。

【0003】

このようなグレートンマスクの製造方法の1つとして、遮光膜としてクロム化合物を用い、半透光部は遮光膜を部分的にエッチングして厚みを低減して、所定の透過率が得られるようにしたものが提案されている（特許文献1：特開平7-49410号公報）。

【0004】

しかし、このように部分的にエッチングする方法では、半透光部をフォトマスク全面に

10

20

30

40

50

亘って均一にエッチングすることが難しいため、遮光膜と半透光膜との2層構造とし、それぞれに選択的エッチング可能な材料を用いたフォトマスクブランクを使用する方法が提案されている。このようなものとしては、遮光膜にCr、半透光膜にMoSiを用い、遮光膜のCrのパターニングには、塩素系ガスを用いたドライエッチング、又は硝酸第二セリウムと過塩素酸の混合溶液を用いたウエットエッチングを行い、MoSiのエッチングには、フッ素系ガスを用いる方法が開示されている（特許文献2：特開2005-37933号公報）。

【0005】

一方、フォトマスクはパターンを形成する部分の外側に、露光時の位置合わせのためのアライメントマークや、バーコード、また、数字、アルファベットなどでマスクのIDや種類などのマスク情報マークを形成することがある。また、グレートンマスクを製造するに当り、半透光部と遮光部のパターンをそれぞれ形成するために、リソグラフィー法においては露光を2度行うことになるが、この際、位置合わせのためにアライメントマークがあらかじめ必要となる場合がある。

10

【0006】

【特許文献1】特開平7-49410号公報

【特許文献2】特開2005-37933号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

フォトマスクを露光に用いる際、フォトマスクからの反射光によるゴーストパターンの発生を防止するために、遮光部は露光光に対して反射率が低くなるような材料が選択される。一方、アライメントマークやマスク情報マークの読み取りを反射光で行う場合には、マークを形成している膜がある部分と、この膜がない部分との反射率の差があることが必要になる。従来、遮光部と透光部からなる遮光及び透光の2値のフォトマスクの場合、マークを形成している膜は遮光膜であり、遮光膜がない部分は透明基板であるため、反射率の差が十分大きく、マークを十分検出することができた。

【0008】

しかし、上述のエッチング特性の異なる半透光膜と遮光膜とを有する2層の膜構造のフォトマスクブランクに、上記マークを形成して同様な方法で読み取ろうとした場合、それぞれの膜のエッチング特性が異なることから、反射率差の大きいマークを形成するためには、アライメントマークやマスク情報マーク部分においても、半透光膜と遮光膜との双方をエッチングして透光部、即ち、透明基板面を表出させるため、2段階のエッチングが必須となり煩雑である。

30

【0009】

一方、半透光膜及び遮光膜を有する従来、フォトマスクブランクを用い、遮光膜のみをエッチング除去してマークを形成することを試みたが、半透光膜及び遮光膜を、反射率を抑制することだけを重視して材料を選択すると、半透光膜と遮光膜との、フォトマスクの露光光より長波長側の所定の波長（例えば、フォトマスクブランクやフォトマスクの検査波長）における反射率差が小さくなってしまい、この場合、遮光膜のみを一部除去して上記マークを形成しても、マークを読み取ることができなかった。

40

【0010】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、半透光膜及び遮光膜を有するグレートンマスクブランクにおいて、半透光膜と遮光膜とでアライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識などを形成した場合（半透光膜を背景として遮光膜でマークを形成した場合、又は遮光膜を背景として半透光膜でマークを形成した場合）であっても、これら標識を識別して読み取ることを可能とするグレートンマスク、このようなグレートンマスクの素材となるグレートンマスクブランク、及びグレートンマスクに形成される製品加工標識又は製品情報標識の形成方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、上記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、透光部の透過率より低く、遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレーンマスクとして、半透光部と遮光部とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、露光光の波長における半透光部及び遮光部の反射率が、いずれも30%以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における半透光部と遮光部との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ半透光部と遮光部とが、グレーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を半透光部と遮光部とに照射することによって、半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されたグレーンマスクが、半透光部と遮光部とで形成したアライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識などを、両者の反射率差を利用して識別して読み取ることができることを見出した。

10

【0012】

そして、このようなグレーンマスクが、透明基板上に、半透光部を形成するための半透光膜と、遮光部を形成するための遮光膜とが形成され、半透光膜と遮光膜とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、露光光の波長における半透光膜及び遮光膜の反射率が、いずれも30%以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における半透光膜と遮光膜との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ半透光膜と遮光膜とが、グレーンマスクブランクをグレーンマスクとした際、グレーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を半透光部と遮光部とに照射することによって、半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されているグレーンマスクブランクを素材として製造でき、半透光膜及び遮光膜をエッチングすることによって、グレーンマスクに、半透光部を背景とする遮光部、又は遮光部を背景とする半透光部によって、アライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識を形成することができることを見出し、本発明をなすに至った。

20

【0013】

即ち、本発明は、下記グレーンマスクブランク、グレーンマスク、及び製品加工標識又は製品情報標識の形成方法を提供する。

30

請求項1：

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレーンマスクの素材となるグレーンマスクブランクであって、

透明基板上に、上記半透光部を形成するための半透光膜と、上記遮光部を形成するための遮光膜とが形成され、

上記半透光膜と遮光膜とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、

露光光の波長における上記半透光膜及び遮光膜の反射率が、いずれも30%以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光膜と遮光膜との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ

40

上記半透光膜と遮光膜とが、グレーンマスクブランクをグレーンマスクとした際、グレーンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されていることを特徴とするグレーンマスクブランク。

請求項2：

上記半透光膜及び遮光膜の反射率が、上記露光光の波長から上記所定の波長に向かって一方が増加し、他方が減少することを特徴とする請求項1記載のグレーンマスクブランク。

50

請求項 3 :

上記露光光が、波長 436 nm、405 nm 若しくは 365 nm の光、又は上記波長の少なくとも 1 つの波長を含む光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 4 :

上記所定の波長が、500 nm 以上の波長であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 5 :

上記所定の波長が、欠陥検査用又は製品加工標識若しくは製品情報標識の読み取り用の波長であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 6 :

グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射したときに、上記所定の波長における上記遮光部と上記半透光部との反射率差が、10% 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 7 :

上記遮光膜が遷移金属とケイ素とを含み、上記半透光膜がクロムを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 8 :

上記遮光膜がクロムを含み、上記半透光膜が遷移金属とケイ素とを含み、上記半透光部と遮光部とを有するグレートンマスクであって、

請求項 9 :

上記グレートンマスクブランクが、FPD 用であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のグレートンマスクブランク。

請求項 10 :

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレートンマスクであって、

上記半透光部と遮光部とが、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、

露光光の波長における上記半透光部及び遮光部の反射率が、いずれも 30% 以下であり、露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光部と遮光部との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成され、かつ

上記半透光部と遮光部とが、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成されており、

上記半透光部を背景とする上記遮光部、又は上記遮光部を背景とする上記半透光部により形成された、製品加工標識又は製品情報標識を有することを特徴とするグレートンマスク。

請求項 11 :

透光部と、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する遮光部と、露光光に対し、上記透光部の透過率より低く、上記遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する半透光部とを有するグレートンマスクに、上記半透光部と遮光部とによって形成された製品加工標識又は製品情報標識を形成する方法であって、

透明基板上に、上記半透光部を形成するための半透光膜と、上記遮光部を形成するための遮光膜とを形成し、

上記半透光膜と遮光膜とを、互いに異なるエッチング特性を有する膜として形成し、

露光光の波長における上記半透光部及び遮光部の反射率を、いずれも 30% 以下とし、

露光光の波長より長波長側の所定の波長における上記半透光膜と遮光膜との反射率差を、

露光光の波長における反射率差よりも大きく形成し、かつ

10

20

30

40

50

上記半透光膜と遮光膜とを、グレートンマスクブランクをグレートンマスクとした際、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を上記半透光部と遮光部とに照射することによって、上記半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別できるように形成したグレートンマスクブランクを用い、上記半透光部及び遮光部をエッチングすることによって、上記半透光部を背景とする上記遮光部、又は上記遮光部を背景とする上記半透光部により、製品加工標識又は製品情報標識を形成することを特徴とする製品加工標識又は製品情報標識の形成方法。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、半透光膜（半透光部）と遮光膜（遮光部）との反射率が十分に異なるので、半透光膜（半透光部）と遮光膜（遮光部）とでアライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識を形成する場合であっても、製品加工標識や製品情報標識を、遮光膜又は半透光膜のいずれかを除去する一方のリソグラフィ工程によって形成することができ、所定の読み取り波長の光により、反射光を利用して読み取ることが可能な製品加工標識や製品情報標識を形成することができる。また、露光光の波長において、半透光膜（半透光部）及び遮光膜（遮光部）の反射率が十分低く確保されていることから、露光におけるマスクパターンからの反射によるゴーストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明について更に詳しく説明する。

本発明のグレートンマスクブランクは、石英基板等の透明基板上に、半透光膜と遮光膜とを有し、これらは、例えば、図1に示されるように、透明基板1側から半透光膜2、遮光膜3の順に形成される。これら半透光膜2及び遮光膜3は、各々、グレートンマスクの半透光部及び遮光部を形成するための膜であり、このようなグレートンマスクブランクを素材としてグレートンマスクを作製した後は、半透光膜2及び遮光膜3は、図2に示されるように、グレートンマスクの半透光部21、遮光部31となり、また、両者が除去された部分は透光部11となる。また、本発明のグレートンマスクには、透光部を背景とする遮光部、又は遮光部を背景とする半透光部により、アライメントマーク等の製品加工標識又はマスク情報マーク等の製品情報標識4が形成されている。

【0016】

本発明のグレートンマスクは、透光部と半透光部と遮光部とを有する。透光部は、通常は、透明基板が表出した部分で、露光に寄与する透過率を有する。また、遮光部は、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する機能を有する。一方、半透光部は、露光光に対し、透光部の透過率より低く、遮光部の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する。また、グレートンマスクブランク上に形成される半透光膜及び遮光膜も、同様に、遮光膜は、露光光を露光に寄与しない程度に遮光する機能を有し、半透光膜は、露光光に対し、透明基板の透過率より低く、遮光膜の透過率より高い透過率を有し、かつ露光に寄与する透過率を有する。

【0017】

本発明のグレートンマスクブランクの半透光膜と遮光膜とは、互いに異なるエッチング特性を有する膜で形成され、それぞれ選択的にエッチング可能な材料とする。また、グレートンマスクの半透光部と遮光部は、互いに異なるエッチング特性を有する膜から形成される。

【0018】

エッチング特性の異なる半透光膜と遮光膜とで構成された本発明のグレートン型のフォトリソマスクブランク（グレートンマスクブランク）では、

- (1-1) 半透光部を形成する部分を保護するレジストパターンの形成操作、
- (1-2) レジストで保護されていない部分の半透光膜のエッチング除去操作、及び
- (1-3) レジスト膜の剥離操作

10

20

30

40

50

を含む、半透光部を形成するためのリソグラフィ工程と、
 (2-1) 遮光部を形成する部分を保護するレジストパターンの形成操作、
 (2-2) レジストで保護されていない部分の遮光膜のエッチング除去操作、及び
 (2-3) レジスト膜の剥離操作

を含む、遮光部を形成するためのリソグラフィ工程

との、それぞれ1回ずつの公知のリソグラフィ工程によって、半透光部及び遮光部のパターン形成がなされ、グレートン型のフォトマスク(グレートンマスク)を作製することができる。また、半透光膜及び遮光膜は、それぞれ選択的にエッチング可能な材料であるため、単純なエッチング操作によって、設計通りの形状及び膜厚を有する遮光部、半透光部を形成することができる。

10

【0019】

このように形成した半透光部と遮光部とは、グレートンマスクとして使用する場合に、露光光がマスクと基板との間で多重反射を起こしてゴーストパターンを形成してしまわないよう、露光光における反射率が何れも低くなっている必要があり、具体的には30%以下であることが要求される。そこで、それぞれの部分を形成するための半透光膜(半透光部)及び遮光膜(遮光部)が、必要とする透過率において、露光光に対する反射率が30%以下となるような材料とする。

【0020】

半透光膜は、グレートンマスクとして使用した際、半透光部を通過した露光光がレジスト膜を不十分に感光させる程度に光を減衰させる透過率を有する膜であり、単層膜でも多層膜でも、更には組成に傾斜を有する膜でもよいが、半透光膜全体として、透光部と遮光部の中間の透過率、即ち、透光部の透過率より低く、遮光部の透過率より高い(透明基板の透過率より低く、遮光膜の透過率より高い)透過率を有する。具体的には、例えば20~70%程度の透過率が好適である。

20

【0021】

半透光膜の材料としては、例えば、遷移金属、遷移金属を含有するケイ素、又はケイ素に、必要に応じて酸素、窒素、炭素等の軽元素を含有する材料が用いられるが、遮光膜との間で選択的エッチング可能な材料とする必要がある。

【0022】

半透光膜の好ましい材料として、具体的には、クロム、タンタル、モリブデン、タンゲステン、クロム化合物、タンタル化合物、モリブデン化合物、タンゲステン化合物等の遷移金属化合物(特に、ケイ素を含有しない遷移金属化合物)や、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタンゲステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、ケイ素化合物(特に、遷移金属を含有しないケイ素化合物)などが挙げられ、特にエッチング加工が容易なクロム、クロム化合物、モリブデンを含有するケイ素化合物、又はケイ素化合物を好ましく用いることができる。

30

【0023】

半透光膜の透過率及び反射率の制御は、材料と膜厚に依存するが、クロム化合物を用いる場合には、クロムと、酸素、窒素及び炭素から選ばれる1種以上とを含有するクロム化合物(特に、ケイ素を含有しないクロム化合物)が好ましい。各元素の含有比率は、好ましくは、クロムが30原子%以上100原子%未満、特に30原子%以上70原子%以下、とりわけ35原子%以上60原子%以下、酸素が0原子%以上60原子%以下、特に10原子%以上60原子%以下、窒素が0原子%以上50原子%以下、特に3原子%以上30原子%以下、炭素が0原子%以上20原子%以下、特に0原子%を超えて5原子%以下である範囲の材料を用い、膜厚を適宜調整することによって目的とする透過率の膜を得ることができる。また、反射率が高すぎる場合には、一般的には軽元素の含有比を上げ、膜厚を上げてやることにより、目的とする透過率を有し、かつ要求される反射率を有する膜とすることができる。

40

【0024】

50

一方、遷移金属を含有するケイ素化合物を用いる場合には、遷移金属ケイ素（遷移金属とケイ素とのみからなる化合物）、遷移金属ケイ素酸化物、遷移金属ケイ素窒化物、遷移金属ケイ素酸窒化物、遷移金属ケイ素酸化炭化物、遷移金属ケイ素窒酸化炭化物、遷移金属ケイ素酸窒酸化炭化物が好ましい。各元素の含有比率は、好ましくは、ケイ素が10原子%以上80原子%以下、特に30原子%以上50原子%以下、酸素が0原子%以上60原子%以下、特に0原子%を超えて40原子%以下、窒素が0原子%以上57原子%以下、特に20原子%以上50原子%以下、炭素が0原子%以上20原子%以下、特に0原子%を超えて5原子%以下、遷移金属が0原子%以上35原子%以下、特に1原子%以上20原子%以下である範囲の材料を用い、膜厚を適宜調整することによって目的とする透過率の膜を得ることができる。また、クロム化合物の場合と同様、もし反射率が高すぎる場合には、一般的には軽元素の含有比を上げ、膜厚を上げてやることにより、目的とする透過率を有し、かつ要求される反射率を有する膜とすることができる。

10

【0025】

一方、遮光膜は、半透光膜と重ねることによって、マスクとして使用する際、半透光膜と遮光膜とを透過する光の強度を、レジストを実質的に感光させない程度以下に減衰させるための膜である。透過率は、マスクを使用する場合の露光方法によって異なるが、一般的には半透光膜との組み合わせで0.001~10%の透過率とすることが好ましい。

【0026】

遮光膜の材料としては、例えば、遷移金属、遷移金属を含有するケイ素、又はケイ素に、必要に応じて酸素、窒素、炭素等の軽元素を含有する材料が用いられるが、半透光膜との間で選択的エッチング可能な材料とする必要がある。

20

【0027】

遮光膜の好ましい材料として、具体的には、クロム、タンタル、モリブデン、タングステン、クロム化合物、タンタル化合物、モリブデン化合物、タングステン化合物等の遷移金属化合物（特に、ケイ素を含有しない遷移金属化合物）や、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、ケイ素化合物（特に、遷移金属を含有しないケイ素化合物）などが挙げられる。

【0028】

特に、半透光膜にクロム又はクロム化合物を用いた場合に好ましい材料としては、タンタル、モリブデン、タングステン、タンタル化合物、モリブデン化合物、タングステン化合物や、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、ケイ素化合物が挙げられ、とりわけ、エッチング加工が容易なモリブデンを含有するケイ素化合物、又はケイ素化合物を好ましく用いることができる。

30

【0029】

これらの材料は、クロム及びクロム化合物の、公知のウェット又はドライエッチング条件（例えば、塩素系ガスを用いたエッチング）に対してエッチング耐性を有し、また、クロム及びクロム化合物をエッチングしてしまうことなく、公知のウェット又はドライエッチング条件（例えば、フッ素系ガスを用いたエッチング）によって加工することができる。

40

【0030】

遮光膜として、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、又はケイ素化合物を用いる場合、各元素の含有比率は、ケイ素が10原子%以上95原子%以下、特に30原子%以上95原子%以下、酸素が0原子%以上50原子%以下、特に0原子%を超えて30原子%以下、窒素が0原子%以上40原子%以下、特に1原子%以上20原子%以下、炭素が0原子%以上20原子%以下、特に0原子%を超えて5原子%以下、遷移金属が0原子%以上35原子%以下、特に1原子%以上20原子%以下である範囲の材料から、遮光膜の設計膜厚を考慮した上で、要求される透

50

過率に応じて設定することができる。

【0031】

一方、半透光膜にタンタル、モリブデン、タングステン、タンタル化合物、モリブデン化合物、タングステン化合物、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、又はケイ素化合物を用いた場合には、遮光膜にクロム、又はクロム化合物、好ましくはクロムと、酸素、窒素及び炭素から選ばれる1種以上とを含有するクロム化合物（特に、ケイ素を含有しないクロム化合物）を用いることにより、半透光膜との選択的エッチングが可能になる。

【0032】

これらの材料は、タンタル、モリブデン、タングステン、タンタル化合物、モリブデン化合物、タングステン化合物、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、及びケイ素化合物の、公知のウェット又はドライエッチング条件（例えば、フッ素系ガスを用いたエッチング）に対してエッチング耐性を有し、また、タンタル、モリブデン、タングステン、タンタル化合物、モリブデン化合物、タングステン化合物、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、モリブデン、ハフニウム、タンタル及びタングステンから選ばれる1種以上の遷移金属を含有するケイ素化合物、及びケイ素化合物をエッチングしてしまふことなく、公知のウェット又はドライエッチング条件（例えば、塩素系ガスを用いたエッチング）によって加工

【0033】

遮光膜としてクロム化合物を用いる場合、各元素の含有比率は、クロムが30原子%以上100原子%未満、特に60原子%以上100原子%未満、酸素が0原子%以上60原子%以下、特に0原子%を超えて50原子%以下、窒素が0原子%以上50原子%以下、特に0原子%を超えて40原子%以下、炭素が0原子%以上30原子%以下、特に0原子%を超えて20原子%以下である範囲の材料から、遮光膜の設計膜厚を考慮した上で、要求される透過率に応じて設定することができる。

【0034】

いずれの材料の場合も、遮光膜の一部を、他の層より透過率を高くした反射防止層として形成してもよい。反射防止層の層厚は、グレーンマスクとして使用する場合の露光光の波長を考慮して決定される。更に、透過率や反射率の調整については、上述の半透光膜の場合と同様の手法をとることができる。

【0035】

半透光膜の膜厚は1nm以上200nm以下、望ましくは5nm以上100nm以下、遮光膜の膜厚は5nm以上500nm以下、望ましくは10nm以上200nm以下とすることができる。膜厚は透過率、反射率など所定の光学特性を満たせば、薄い方が加工性がよいため好ましいが、エッチング速度を速めるためには、N（窒素）などの軽元素を添加し、所定の透過率を満たした上でエッチング速度が最も速くなる組成と膜厚を設定することが加工性の観点から好ましい。

【0036】

本発明においては、更に、半透光膜（半透光部）と遮光膜（遮光部）の反射率について、露光光の波長より長波長側の所定の波長における半透光膜と遮光膜との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きく形成される。

【0037】

まず、マスクの基本性能として、マスクと基板の間の多重反射によるゴーストパターンの発生を防止する必要があり、半透光膜（半透光部）、遮光膜（遮光部）共に、露光光の波長において、30%以下とすることは上述のとおりであるが、単に半透光膜と遮光膜との露光光の波長における反射率が30%以下となるように設計するだけでは、反射率を用いて半透光膜と遮光膜を互いに識別することができない。一般に、アライメントマーク等

10

20

30

40

50

の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識を識別して読み取るための所定の波長は、露光光の波長と異なり、通常、露光光の波長より長波長側の波長の光を使用する。また、半透光膜及び遮光膜の反射率は、波長によって様々である。そこで、本発明においては、このような所定の波長における半透光部と遮光部との反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きくなる材料を用いる。

【0038】

これにより、半透光膜と遮光膜とが、グレートンマスクブランクをグレートンマスクとした際、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、上記所定の波長の光を半透光部と遮光部とに照射することによって、半透光部と遮光部とを両者の反射率差によって識別することができる。

10

【0039】

また、露光光の波長より長い所定の波長で、半透光膜と遮光膜との反射率差が大きくなるようにすることで、半透光膜か遮光膜のどちらかにアライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識があれば、これら標識を読み取ることができる。このため、これら標識を、片方の膜だけを必要な標識形状にエッチング加工してやるだけで、これら標識の識別、読み取りが可能となる。

【0040】

標識を読み取る波長における半透光膜と遮光膜との反射率の差は大きいほど好ましいが、読み取り装置で正確に識別し、読み取るためには、グレートンマスクの表裏面のいずれか一方側から、所定の波長の光を半透光部と遮光部とに照射したときに、所定の波長における遮光部と半透光部との反射率差が、10%以上であることが好ましい。この場合、標識を膜側から読み取るためには膜側からの反射率が、基板側から読み取る時は基板側の反射率が上記関係を満たしていればよい。

20

【0041】

更に、所定の波長が、グレートンマスクブランクやグレートンマスクの検査波長、特に欠陥などの検査に用いる波長である場合は、同様の方法により、欠陥部位が半透光膜か遮光膜かを識別することができる。

【0042】

反射率の波長による変化は、特に、酸素、窒素、炭素等の軽元素の含有量に強く影響を受ける。軽元素含有量が高いと長波長側での反射率が低くなる傾向があり、特に軽元素が少なくなると膜材料が金属性を強く有するようになると、露光に使用される波長よりも長波長側の波長での反射率が高くなる。

30

【0043】

そこで、半透光膜と遮光膜との間で、露光光の波長より長波長側の所定の波長における反射率差が、露光光の波長における反射率差よりも大きくなるようにするためには、例えば、露光光の波長において反射率が高い方の膜を、長波長側の所定の波長において、他方の膜よりもより高くなるような選択を行うか、又は露光光の波長において反射率が低い方の膜を、長波長側の所定の波長において、他方の膜よりもより低くなるような選択を行ってやればよい。また、露光光の波長での半透光膜と遮光膜の反射率の大小にかかわらず、反射率の波長依存性を考慮し、長波長側の所定波長において半透光膜と遮光膜との反射率の差が露光光の波長よりも大きくなるようにしてもよい。

40

【0044】

特に、露光光の波長と露光光の波長より長波長側の所定の波長での反射率差を大きくするには、半透光膜及び遮光膜の反射率が、露光光の波長から上記所定の波長に向かって一方が増加し、他方が減少するものが好ましい。また、半透光膜を遮光膜の反射率の波長依存性が逆であるものも好ましい。波長依存性が逆というのは、下記条件(1)又は(2)で示されるような、露光光の波長における反射率と、露光光の波長より長波長側の上記所定の波長での反射率の大小関係が半透光膜と遮光膜で逆であるものをいう。

(1) 遮光膜の露光光の波長における反射率

< 遮光膜の露光光の波長より長波長側の所定の波長における反射率

50

半透光膜の露光光の波長における反射率

> 半透光膜の露光光の波長より長波長側の所定の波長における反射率

(2) 遮光膜の露光光の波長における反射率

> 遮光膜の露光光の波長より長波長側の所定の波長における反射率

半透光膜の露光光の波長における反射率

< 半透光膜の露光光の波長より長波長側の所定の波長における反射率

【0045】

また、遮光膜や半透光膜は反射防止層を有する構成にするなど、多層構造としてもよい。特に、遮光膜は、遮光層と反射防止層を有する構成とすることによって露光光の波長における反射率を低減する機能を反射防止層に担わせ、遮光機能を遮光層に担わせる構成とすることで、薄膜化と反射率の低減とを両立させることができる。この場合、反射防止層の光学的特性、膜厚を調節することにより、半透光膜と遮光膜との反射率を満たすようにすることもできる。

10

【0046】

例えば、遮光層に反射防止層を形成する場合、半透光膜の反射率の波長依存性が、露光光の波長よりも上記所定波長の方が、反射率が低い場合は、遮光層上の反射防止層を調整し、干渉効果によって生じる反射率の極小となる波長が露光光の波長より短くなるように膜厚を設定することによっても実現できる。具体的には、層界面での位相のずれがない(極小さい)と仮定したときの反射率の極小値 m_{\min} は、反射防止膜の屈折率を n 、膜厚を d とすると、 $m_{\min} = 1 / (4nd)$ となり、 m_{\min} が露光光の波長より小さく、上記所定波長 (m_{\max}) が $m_{\max} = 1 / (2nd)$ より大きければよい。

20

【0047】

露光光には特に制限はないが、350nm以上500nm未満の間にピーク波長を有する光が好ましく、特に、波長436nm(g線)、405nm(h線)若しくは365nm(i線)の光、又は上記波長の少なくとも1つの波長を含む光が好ましい。また、露光光は、単一波長の光(レーザー光等のコヒーレントな光)であっても、波長幅を有する光(スペクトルを有する光)であってもよいが、後者の場合、436nm、405nm及び365nmから選ばれる少なくとも1つの波長をピーク波長とする光、より好ましくはいずれかの波長が最大ピーク波長である光が好ましい。なお、露光光の波長とは、グレートーンマスクを用いてパターン転写する際に用いる光の波長であり、露光光が単一波長の光の場合はその波長、波長幅を有する光の場合はそのピーク波長、複数のピーク波長を有する光の場合はそれらのうち最大の強度を示すピーク波長を露光光の波長とする。

30

【0048】

一方、露光光の波長より長波長側の所定に波長としては、例えば、波長500nm以上の光を用いることができる。なお、この所定の波長の上限は、通常、1000nm以下である。この所定の波長としては、グレートーンマスクブランク又はグレートーンマスクの、欠陥検査用の波長、製品加工標識又は製品情報標識の読み取り用の波長などが好適に適用される。より具体的には、欠陥検査用の波長としては488nm(アルゴンレーザー)、532nm(YAGの第二高調波)、633nm(He-Neレーザー)など、製品加工標識又は製品情報標識の読み取り用の波長としては546nm(e線)などが挙げられる。

40

【0049】

半透光膜及び遮光膜の成膜方法は、公知の方法を適用でき、特に制限はないが、スパッタ法を用いると膜材質の制約が少なく、均一な膜を得ることができることから好ましい。半透光膜及び遮光膜は、スパッターターゲット、スパッターリングガス(雰囲気ガスや反応性ガス)の量や、成膜条件などを調整して、所定の膜物性(反射率、透過率など)となるように成膜すればよい。

【0050】

グレートーンマスクブランクからグレートーンマスクを製造する方法は、フォトマスクブランクからフォトマスクを製造する公知のリソグラフィ方法と同様の方法を適用すれ

50

ばよい。このリソグラフィの際に、アライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識が形成できる。

【0051】

例えば、透明基板上に半透光膜と遮光膜とが順に積層されたグレートンマスクブランクの遮光膜上にレジストを塗布し、露光、現像、エッチングをし、レジストを剥離することによって、遮光膜によって文字や形、バーコードなどが形作られた製品加工標識や製品情報標識を形成することができる。この遮光膜のエッチングの際、半透光膜は遮光膜のエッチングストップとして機能する。なお、遮光膜への標識の形成は、工程を簡略化するために、通常、遮光膜の回路パターンの形成と同時に実施される。

【0052】

次に、更にレジストを塗布し、形成した製品加工標識（アライメントマーク）を用いて位置合わせを行い、露光、現像、エッチングをし、レジストを剥離することによって半透光部を形成することができる。この際、製品加工標識や製品情報標識を形成した部分（遮光膜を除去して、半透光膜が表出した部分）の半透光膜は、半透光膜のエッチングにおいて除去しても除去しなくてもよいが、本発明のグレートンマスクブランクを用いた場合、この部分の半透光膜を除去しなくても、これら製品加工標識や製品情報標識の識別、読み取りが可能である。

【0053】

このように、透明基板上に半透光膜と遮光膜とを順に形成し、表面側の遮光膜に製品加工標識や製品情報標識を形成する場合、半透光膜、遮光膜を形成した後に、表面側の遮光膜に標識のパターンを形成すればよい。また、透明基板上に遮光膜と半透光膜とを順に形成し、表面側の半透光膜に製品加工標識や製品情報標識を形成することも可能であり、この場合、遮光膜、半透光膜を形成した後に、表面側の半透光膜に標識のパターンを形成すればよい。

【0054】

表面側の膜に標識を形成するときは、同時に回路パターンなどのマスクパターンを形成することができるが、しかも、基板側の膜をパターンニングするときに、その標識（アライメントマーク）を利用することができるため好ましい。特に、表面側の膜が遮光膜であると、表面側の膜の有無で、透過率や、基板面側の反射率を大きく変えることができるため、特に好ましい。

【0055】

また、上記では表面側の膜に標識を形成したものの例について示したが、グレートンマスクとしては、基板側の膜に標識を形成したものであってもよい。基板側の膜に標識を形成するときは、基板側の膜にパターンを形成してから、表面側の膜を形成すればよい。例えば、透明基板の上に遮光膜を形成し、遮光膜をパターンニング後に半透光膜を成膜し、その後に半透光膜をパターンニングすること、又は透明基板の上に半透光膜を形成し、半透光膜をパターンニング後に遮光膜を成膜し、その後に遮光膜をパターンニングすることによって製造することができる。

【0056】

なお、本発明のグレートンマスクブランクは、半透光膜と遮光膜の露光光の波長と上記所定の波長において所定の要件を満たすようにしたグレートンマスクブランクであり、パターンニングされていない半透光膜と遮光膜とが積層されたものの他、例えば、基板側の膜をパターンニングした後、表面側の膜を成膜したものの（表面側の膜はパターンニングされていないもの）であってもよい。

【0057】

本発明のグレートンマスクブランク及びグレートンマスクは、FPD（フラットパネルディスプレイ）用として好適である。

【実施例】

【0058】

以下、実施例を示し、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

10

20

30

40

50

るものではない。

【0059】

[実施例1]

石英基板の上にスパッタ法で、Ar (5 sccm)、N₂ (50 sccm)、O₂ (2 sccm) のガスを真空チャンバーに流し、ガス圧を 9.0×10^{-2} Pa とし、MoSiターゲットに750W、Siターゲットに250W印加することにより、MoSi半透光膜としてMoSiON膜を膜厚18nmとして形成した。半透光膜成膜後の透過率を測定した結果を図3(C)に示す。この段階で、露光光として用いる波長(365nm)での透過率は52.9%であった。

【0060】

次に、この半透光膜上に下地層、遮光層及び反射防止層からなる多層構造のCr遮光膜を形成する。スパッタ法で、Ar (10~50 sccm)、N₂ (1~11 sccm)、N₂O (0~12 sccm) のガスを真空チャンバーに流し、ガス圧を0.1~0.2 Pa とし、Crターゲットに450~550W印加することにより、Cr遮光膜としてCrON膜を膜厚71nmとして形成して、グレートンマスクブランクを得た。Cr遮光膜は、N₂、N₂Oのガス流量比を変えることにより、基板側の遮光層と表面側の反射防止層との2層構成とした。遮光膜成膜後の透過率を測定した結果を図3(C)に示す。この段階で、露光光として用いる波長(365nm)での透過率は0.630%であった。

【0061】

また、上記した条件で、Cr遮光膜とMoSi半透光膜とをそれぞれ単独に石英基板上に形成し、それぞれの反射率を測定した結果を図3(A)及び図3(B)に示す。なお、図3(A)は膜側、図3(B)は基板側から測定した結果である。この場合、製品加工標識及び製品情報標識の読み取り波長を546nmとすると、例えば、膜側から光を照射したときの反射率は、遮光膜が36.7%、半透光膜が17.4%であり、その差は19.3%と十分大きく、これら遮光膜と半透光膜とで製品加工標識及び製品情報標識を形成すれば、反射光を利用して製品加工標識及び製品情報標識を識別して読み取ることができる。

【0062】

更に、得られたグレートンマスクブランクの半透光膜と遮光膜とを、レジストを用い、Cr遮光膜には塩素系ガスを用いたドライエッチング、MoSi半透光膜にはフッ素系ガスを用いたドライエッチングによりそれぞれの膜をパターンニングして、図2に示されるような、透光部、半透光部及び遮光部が形成されたグレートンマスクを形成することができる。

【0063】

[実施例2]

石英基板の上にスパッタ法で、Ar (10 sccm)、N₂O (12 sccm) のガスを真空チャンバーに流し、ガス圧を0.15 Pa とし、Crターゲットに590W印加することにより、Cr半透光膜としてCrON膜を膜厚11nmとして形成した。半透光膜成膜後の透過率を測定した結果を図4(C)に示す。この段階で、露光光として用いる波長(365nm)での透過率は58.2%であった。

【0064】

次に、この半透光膜上にスパッタ法で、Ar (20~5 sccm)、N₂ (10~5 sccm) のガスを真空チャンバーに流し、ガス圧を 6.0×10^{-2} Pa とし、MoSiターゲットに230W、Siターゲットに770W印加することにより、MoSi遮光膜としてMoSiN膜を膜厚60nmとして形成して、グレートンマスクブランクを得た。遮光膜成膜後の透過率を測定した結果を図4(C)に示す。この段階で、露光光として用いる波長(365nm)での透過率は5.36%であった。

【0065】

また、上記した条件で、MoSi遮光膜とCr半透光膜とをそれぞれ単独に石英基板上に形成し、それぞれの反射率を測定した結果を図4(A)及び図4(B)に示す。なお、

10

20

30

40

50

図4(A)は膜側、図4(B)は基板側から測定した結果である。この場合、製品加工標識及び製品情報標識の読み取り波長を546nmとすると、例えば、膜側から光を照射したときの反射率は、遮光膜が36.1%、半透光膜が13.1%であり、その差は23.0%と十分大きく、これら遮光膜と半透光膜とで製品加工標識及び製品情報標識を形成すれば、反射光を利用して製品加工標識及び製品情報標識を識別して読み取ることができる。

【0066】

更に、得られたグレートンマスクブランクの半透光膜と遮光膜とを、レジストを用い、MoSi遮光膜にはフッ素系ガスを用いたドライエッチング、Cr半透光膜には塩素系ガスを用いたドライエッチングによりそれぞれの膜をパターニングして、図2に示されるような、透光部、半透光部及び遮光部が形成されたグレートンマスクを形成することができる。

10

【0067】

上記実施例1,2のいずれの場合においても、遮光膜のパターニングにおいて、遮光膜の所定部分をエッチングして、アライメントマーク等の製品加工標識や、マスク情報マーク等の製品情報標識を形成することができる。また、半透光膜のエッチングの際には、形成したアライメントマーク等の製品加工標識を利用して位置合わせをして、半透光膜を正確にパターニングすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

20

【図1】本発明のグレートンマスクブランクの一例を示す断面図である。

【図2】本発明のグレートンマスクの一例を示す断面図である。

【図3】実施例1において、石英基板上に成膜した半透光膜及び遮光膜の反射率、並びに石英基板上にこれらの膜を順に成膜したときの透過率を示すグラフである。

【図4】実施例2において、石英基板上に成膜した半透光膜及び遮光膜の反射率、並びに石英基板上にこれらの膜を順に成膜したときの透過率を示すグラフである。

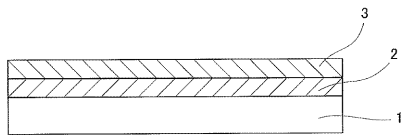
【符号の説明】

【0069】

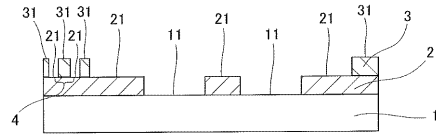
- 1 透明基板
- 11 透光部
- 2 半透光膜
- 21 半透光部
- 3 遮光膜
- 31 遮光部
- 4 製品加工標識又は製品情報標識

30

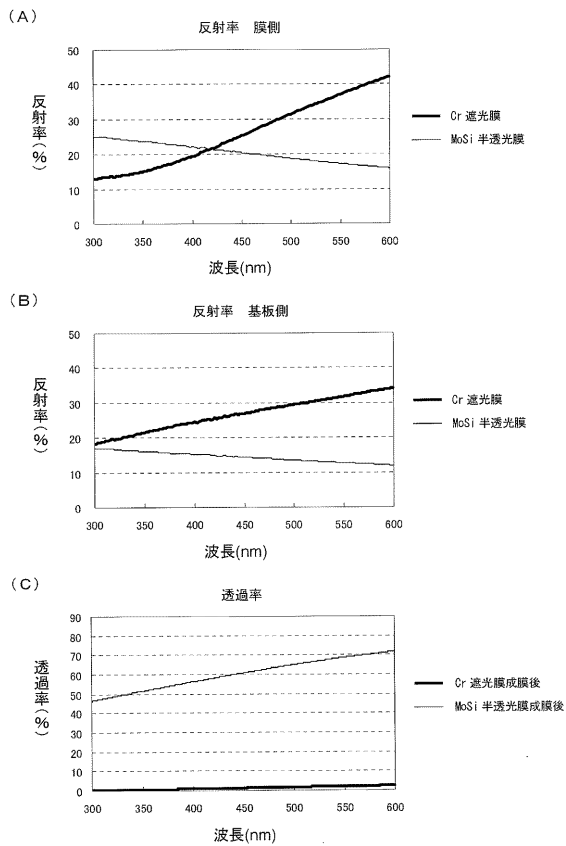
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

