

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】令和4年8月23日(2022.8.23)

【公開番号】特開2021-39144(P2021-39144A)
 【公開日】令和3年3月11日(2021.3.11)
 【年通号数】公開・登録公報2021-013
 【出願番号】特願2019-158348(P2019-158348)
 【国際特許分類】

G 0 3 F 1 / 3 8 (2 0 1 2 . 0 1)

G 0 3 F 1 / 2 4 (2 0 1 2 . 0 1)

G 0 3 F 7 / 2 0 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【 F I 】

G 0 3 F 1 / 3 8

G 0 3 F 1 / 2 4

G 0 3 F 7 / 2 0 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】令和4年8月15日(2022.8.15)

【手続補正1】

20

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の二つの主表面のうち一つの前記主表面の上に導電膜を備えた導電膜付基板であって、

前記導電膜は、クロムを含み、

前記導電膜は、基板側から下層と上層がこの順に積層した構造を有し、

30

前記下層は、非晶質であり、

前記上層は、結晶性を有し、

前記上層に対してX線回折法により回折角度 θ に対する回折X線強度の測定を行ったとき、回折角度 θ が41度以上47度以下の範囲でピークが検出されることを特徴とする導電膜付基板。

【請求項2】

前記上層は、窒素を含有する材料からなることを特徴とする請求項1に記載の導電膜付基板。

【請求項3】

前記下層は、酸素を含有する材料からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の導電膜付基板。

40

【請求項4】

前記上層のクロム含有量は、前記下層のクロム含有量よりも多いことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の導電膜付基板。

【請求項5】

前記上層は、前記回折角度 θ が56度以上60度以下の範囲でピークが検出されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の導電膜付基板。

【請求項6】

前記上層は、前記回折角度 θ が35度以上38度以下の範囲でピークが検出されないことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の導電膜付基板。

50

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の導電膜付基板の前記導電膜が形成されている側とは反対側の前記主表面上に、高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層した多層反射膜が形成されていることを特徴とする導電膜付基板。

【請求項 8】

前記多層反射膜の上に保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の導電膜付基板。

【請求項 9】

基板の一方の主表面上に、多層反射膜とパターン形成用薄膜がこの順に積層した構造を有する反射型マスクブランクであって、

10

前記基板の他方の前記主表面上に、導電膜を備え、

前記導電膜は、クロムを含み、

前記導電膜は、基板側から下層と上層がこの順に積層した構造を有し、

前記下層は、非晶質であり、

前記上層は、結晶性を有し、前記上層に対して X 線回折法により回折角度 2θ に対する回折 X 線強度の測定を行ったとき、回折角度 2θ が 41° 以上 47° 以下の範囲でピークが検出される

ことを特徴とする反射型マスクブランク。

【請求項 10】

前記上層は、窒素を含有する材料からなることを特徴とする請求項 9 に記載の反射型マスクブランク。

20

【請求項 11】

前記下層は、酸素を含有する材料からなることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 12】

前記上層のクロム含有量は、前記下層のクロム含有量よりも多いことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の反射型マスクブランク。

【請求項 13】

前記上層は、前記回折角度 2θ が 56° 以上 60° 以下の範囲でピークが検出されることを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれかに記載の反射型マスクブランク。

30

【請求項 14】

前記上層は、前記回折角度 2θ が 35° 以上 38° 以下の範囲でピークが検出されないことを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の反射型マスクブランク。

【請求項 15】

前記多層反射膜と前記パターン形成用薄膜との間に保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 9 乃至 14 のいずれかに記載の反射型マスクブランク。

【請求項 16】

請求項 9 乃至 15 のいずれかに記載の反射型マスクブランクの前記パターン形成用薄膜に転写パターンが設けられていることを特徴とする反射型マスク。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の反射型マスクを用い、半導体基板上のレジスト膜に転写パターンを露光転写する工程を備えることを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

40

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

本実施形態の導電膜付基板 50 の所定の導電膜 23 は、クロムを含む。所定の導電膜 23 は、窒素を含むことが好ましい。所定の導電膜 23 がクロム及び窒素を含むことにより

50

、所定の導電膜 2 3 の耐薬品性をより高めることができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 4】

本実施形態の所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 及び下層 2 3 1) の成膜方法は、必要な特性が得られる限り、公知の任意の方法を用いることができる。所定の導電膜 2 3 の成膜方法としては、DC マグネトロンスパッタリング法、RF スパッタリング法、及びイオンビームスパッタリング法などのスパッタリング法を用いることが一般的である。より確実に必要な特性が得るために、反応性スパッタリング法を用いることができる。所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 又は下層 2 3 1) が、クロム及び窒素を含む場合には、クロムターゲットを用いて、窒素ガスを導入し窒素雰囲気中でスパッタリングにより成膜をすることにより、クロム及び窒素を含む所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 又は下層 2 3 1) を形成することができる。所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 又は下層 2 3 1) が、クロム及び酸素を含む場合には、クロムターゲットを用いて、酸素ガスを導入し酸素雰囲気中でスパッタリングにより成膜をすることにより、クロム及び酸素を含む所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 又は下層 2 3 1) を形成することができる。また、窒素ガス及び酸素ガスの両方を導入してスパッタリングにより成膜をすることにより、クロム、窒素及び酸素を含む所定の導電膜 2 3 (上層 2 3 2 又は下層 2 3 1) を形成することができる。なお、スパッタリングの際に導入する窒素ガス及び / 又は酸素ガスの流量を制御することにより、回折 X 線スペクトルを有する所定の導電膜 2 3 の上層 2 3 2 又は下層 2 3 1 を成膜することができる。また、窒素ガス及び / 又は酸素ガスに加え、アルゴンガス等の不活性ガスを併用することができる。

10

20

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 8】

実施例 1 と同様に、比較例 1 の導電膜 2 3 (上層 2 3 2) に対して、CuK 線を使用した X 線回折法により回折角度 2 θ に対する回折 X 線強度の測定を行った。図 8 に、比較例 1 の回折 X 線スペクトルを示す。図 8 から明らかなように、比較例 1 の導電膜 2 3 の上層 2 3 2 は、回折角度 2 θ が 5.6 度以上 60 度以下の範囲、41 度以上 47 度以下の範囲、及び 35 度以上 38 度以下の範囲のいずれもピークが存在しなかった。このことから、比較例 1 の導電膜 2 3 はアモルファス構造の薄膜であるといえる。表 1 に、比較例 1 の各回折角度 2 θ の範囲のピークの有無を示す。

30

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 1】

[比較例 2]

比較例 2 の導電膜付基板 5 0 は、実施例 1 の上層 2 3 2 のみで導電膜 2 3 を構成した点だが、実施例 1 の導電膜付基板 5 0 とは異なる。それ以外は実施例 1 と同様である。すなわち、比較例 2 の導電膜 2 3 は、実施例 1 の上層 2 3 2 と同じ成膜条件で CrN 膜を 180 nm の膜厚で成膜したものである。導電膜 (CrN 膜) 2 3 の組成 (原子%) を X 線光電子分光法 (XPS 法) により、測定したところ、クロム (Cr) が 91 原子%、窒素 (N

40

50

) が 9 原子 % であった。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 1 4 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 1 4 6 】

表 1 に 示 す よ う に 、 比 較 例 1 の 導 電 膜 付 基 板 5 0 の 導 電 膜 2 3 の シ ー ト 抵 抗 は 、 1 5 0 / 以 下 で あり 、 反 射 型 マ ス ク 4 0 の 導 電 膜 2 3 と し て 満 足 で き る 値 だ っ た 。 ま た 、 比 較 例 1 の 導 電 膜 2 3 の 表 面 粗 さ (R m s) は 0 . 2 8 n m だ っ た の で 、 導 電 膜 2 3 と 静 電 チ ャ ッ ク と の 擦 れ に よ る パ ー テ ィ ク ル の 発 生 を 防 止 す る こ と が で き る と い え る 。 し か し な が ら 、 比 較 例 1 の 導 電 膜 2 3 の S P M 洗 浄 に よ る 減 膜 量 は 1 . 4 n m で あり 、 反 射 型 マ ス ク 4 0 の 導 電 膜 2 3 と し て 満 足 で き る 値 で は な か っ た 。

10

20

30

40

50