

【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】平成28年1月28日(2016.1.28)

【公開番号】特開2014-194547(P2014-194547A)

【公開日】平成26年10月9日(2014.10.9)

【年通号数】公開・登録公報2014-056

【出願番号】特願2014-86232(P2014-86232)

【国際特許分類】

G 03 F 1/32 (2012.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

C 23 C 14/06 (2006.01)

【F I】

G 03 F 1/32

H 01 L 21/30 502 P

C 23 C 14/06 K

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月2日(2015.12.2)

【手続補正1】

【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】

透光性基板の主表面上に、転写パターン形成用の薄膜を備えたマスクブランクの製造方法であって、

前記透光性基板の主表面上に、ケイ素を含有するターゲットを用い、窒素系ガスと希ガスを含むスパッタリングガス中でスパッタリング法により、主表面側における外周部の厚さよりも中央部の厚さが厚くなるように前記薄膜を形成する薄膜形成工程と、

加熱冷却装置の加熱冷却室内に前記薄膜を形成した前記透光性基板を配置し、前記加熱冷却室内に酸素を含有する気体が存在する状態で、前記加熱冷却室外でありかつ前記透光性基板の端面側に設けられた加熱器によって加熱処理を行い、さらに前記加熱冷却室外でありかつ前記透光性基板の端面側に設けられた冷却器によって前記加熱処理された薄膜が自然冷却する前に強制的に冷却する強制冷却処理を行い、前記薄膜の表層にその表層を除く領域の薄膜よりも酸素含有量が多い酸化層を形成する加熱冷却処理工程とを有することを特徴とするマスクブランクの製造方法。

【請求項2】

前記加熱冷却処理工程は、前記加熱器による加熱処理を行った後であり、かつ前記加熱冷却室内の温度が300℃以上のときに、前記冷却器による強制冷却処理を行う工程であることを特徴とする請求項1記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項3】

前記加熱冷却処理工程は、加熱冷却室内に、前記薄膜が形成された複数枚の前記透光性基板を、主表面を上下方向とし、かつ前記透光性基板同士で間隔をおいて縦積みに配置した状態で加熱処理と強制冷却処理を行う工程であることを特徴とする請求項1または2に記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項4】

前記加熱冷却装置は、

内部空間に前記加熱冷却室を備える内管と、

前記内管の外周に設けられ、前記内管と2重管構造を形成する外管と、
前記外管の外周に設けられる前記加熱器と、
前記外管の内壁と前記内管の外壁に挟まれた空間に冷媒を流入及び流出させることによ
って前記薄膜を強制的に冷却する前記冷却器と
を備えることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のマスクブランクの製造方法
。

【請求項5】

前記酸素を含有する気体は、ケミカルフィルタを通過させたドライエアであることを特
徴とする請求項1から4のいずれかに記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項6】

前記薄膜形成工程は、ケイ素ターゲットまたはケイ素に半金属元素および非金属元素か
ら選ばれる1以上の元素を含有する材料からなるターゲットを用いて前記薄膜を形成する
工程であることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のマスクブランクの製造方
法。

【請求項7】

前記薄膜形成工程は、遷移金属とケイ素を含有するターゲットを用いて前記薄膜を形成
する工程であることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のマスクブランクの製
造方法。

【請求項8】

前記薄膜形成工程は、前記透光性基板を主表面の中心を通る回転軸で回転させ、前記タ
ーゲットのスパッタ面を、前記透光性基板の主表面と対向し、かつ前記主表面に対して所
定の角度を有する位置であり、前記透光性基板の回転軸と、前記スパッタ面の中心を通り
前記透光性基板の回転軸に対して平行な直線とがずれた位置に配置し、スパッタリング法
によって前記薄膜を形成することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のマスク
ブランクの製造方法。

【請求項9】

前記薄膜は、露光光に対して1%以上の透過率を有する半透過膜であることを特徴とす
る請求項1から8のいずれかに記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項10】

前記薄膜は、露光光に対して1%以上の透過率を有し、かつ、前記薄膜を透過した露光
光と前記薄膜の膜厚と同じ距離だけ空気中を通過した露光光との間に所定の位相差を生じ
させるハーフトーン位相シフト膜であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記
載のマスクブランクの製造方法。

【請求項11】

前記薄膜は、前記透過率の面内分布が0.6%の範囲内であることを特徴とする請求項
9または10に記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項12】

前記薄膜は、前記位相差の面内分布が4度の範囲内であることを特徴とする請求項10
記載のマスクブランクの製造方法。

【請求項13】

請求項1から12のいずれかに記載のマスクブランクの製造方法で製造されたマスクブ
ランクの前記薄膜に転写パターンを形成するパターン形成工程を有することを特徴とする
転写用マスクの製造方法。