

請求の範囲

- [請求項1] 透光性基板上に、転写パターンを形成するための薄膜を備えたマスクブランクであって、
- 前記薄膜は、ケイ素と窒素とからなる材料、または半金属元素および非金属元素から選ばれる1以上の元素とケイ素と窒素とからなる材料で形成され、
- 前記薄膜に対して、二次イオン質量分析法による分析を行ってケイ素の二次イオン強度の深さ方向の分布を取得した時、前記薄膜の前記透光性基板との界面の近傍領域と前記薄膜の前記透光性基板とは反対側の表層領域を除いた内部領域における透光性基板側に向かう方向での深さ [nm] に対するケイ素の二次イオン強度 [Counts/sec] の傾きが、 $150 [(Counts/sec)/nm]$ 未満であることを特徴とするマスクブランク。
- [請求項2] 前記表層領域は、前記薄膜における前記透光性基板とは反対側の表面から前記透光性基板側に向かって10nmの深さまでの範囲にわたる領域であることを特徴とする請求項1に記載のマスクブランク。
- [請求項3] 前記近傍領域は、前記透光性基板との界面から前記表層領域側に向かって10nmの深さまでの範囲にわたる領域であることを特徴とする請求項1又は2に記載のマスクブランク。
- [請求項4] 前記ケイ素の二次イオン強度の深さ方向の分布は、一次イオン種がCs⁺、一次加速電圧が2.0kV、一次イオンの照射領域を一辺が120μmである四角形の内側領域とした測定条件で取得されるものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のマスクブランク。
- [請求項5] 前記表層領域は、前記薄膜の表層領域を除いた領域よりも酸素含有量が多いことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のマスクブランク。
- [請求項6] 前記薄膜は、ケイ素、窒素および非金属元素からなる材料で形成さ

れていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のマスクブランク。

[請求項7] 前記薄膜における窒素含有量が 50 原子%以上であることを特徴とする請求項 6 に記載のマスクブランク。

[請求項8] 前記薄膜は、ArF エキシマレーザー（波長 193 nm）の露光光を 1%以上の透過率で透過させる機能と、前記薄膜を透過した前記露光光に対して前記薄膜の厚さと同じ距離だけ空气中を通過した前記露光光との間で 150 度以上 190 度以下の位相差を生じさせる機能とを有する位相シフト膜であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のマスクブランク。

[請求項9] 前記位相シフト膜上に、遮光膜を備えることを特徴とする請求項 8 に記載のマスクブランク。

[請求項10] 前記遮光膜は、クロムを含有する材料からなることを特徴とする請求項 9 に記載のマスクブランク。

[請求項11] 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のマスクブランクの前記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転写用マスク。

[請求項12] 請求項 9 又は 10 に記載のマスクブランクの前記位相シフト膜に転写パターンが設けられ、前記遮光膜に遮光帯を含むパターンが設けられていることを特徴とする転写用マスク。

[請求項13] 請求項 11 又は 12 に記載の転写用マスクを用い、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。