

【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 3 部門第 1 区分

【発行日】平成 23 年 10 月 27 日 (2011.10.27)

【公開番号】特開 2010-13335 (P2010-13335A)

【公開日】平成 22 年 1 月 21 日 (2010.1.21)

【年通号数】公開・登録公報 2010-003

【出願番号】特願 2008-177076 (P2008-177076)

【国際特許分類】

C 0 3 B 20/00 (2006.01)

C 0 3 C 3/06 (2006.01)

C 0 3 B 8/04 (2006.01)

G 0 3 F 1/14 (2006.01)

【 F I 】

C 0 3 B 20/00 F

C 0 3 C 3/06

C 0 3 B 20/00 E

C 0 3 B 8/04 R

G 0 3 F 1/14 B

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 9 月 9 日 (2011.9.9)

【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】

ケイ素源原料ガス及びチタン源原料ガスを可燃性ガス及び支燃性ガスにより火炎加水分解させて得た合成シリカ微粒子を回転するターゲット上に堆積すると同時に溶融ガラス化してチタニアドーブ石英ガラスインゴットを形成し、このインゴットを 1, 7 0 0 における炉内の温度分布が 1 . 5 / c m 以上の温度勾配を有する炉内で回転する成型るつばに設置し、1, 5 0 0 ~ 1, 8 0 0 で 1 ~ 1 0 時間熱間成型を行い、次いでインゴットを 7 0 0 ~ 1, 3 0 0 において大気中で 1 ~ 2 0 0 時間保持してアニールした後、1 ~ 2 0 / h r の速度で 5 0 0 まで徐冷することを特徴とするチタニアドーブ石英ガラス部材の製造方法。

【請求項 2】

ターゲットの回転速度を 5 r p m 以上とし、ケイ素源原料ガス、チタン源原料ガス、可燃性ガス及び支燃性ガスの流量変動を ± 1 % / h r 以内に制御して合成シリカ微粒子をターゲット上に堆積させるようにした請求項 1 記載のチタニアドーブ石英ガラス部材の製造方法。

【請求項 3】

成型るつばの回転数が 0 . 1 r p m 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のチタニアドーブ石英ガラス部材の製造方法。

【請求項 4】

波長 7 0 n m 以下の E U V 光を反射させる面内の屈折率分布において、中央部 8 0 % 領域内に屈折率の極点を 1 点のみ有することを特徴とするチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項 5】

波長 7 0 n m 以下の E U V 光を反射させる面内の屈折率分布が、上記屈折率の極点に対

して中心対称性を有していることを特徴とする請求項4記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項6】

波長70nm以下のEUV光を反射させる面内の屈折率分布と当該面内のOH基濃度分布が逆相関を有していることを特徴とする請求項4又は5記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項7】

波長70nm以下のEUV光を反射させる面内の屈折率変動が $1 \times 10^{-4} / \text{mm}^2$ 以下であることを特徴とする請求項4乃至6のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項8】

波長70nm以下のEUV光を反射させる面内の屈折率分布が変曲点を有さないことを特徴とする請求項4乃至7のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項9】

波長70nm以下のEUV光を反射させる面内の屈折率分布が 2.5×10^{-3} 以下であることを特徴とする請求項4乃至8のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項10】

波長70nm以下のEUV光を反射させる面内の屈折率分布において、中央部80%領域内に2点以上の極点が存在し、かつ極大点と極小点との間の屈折率差が 5×10^{-5} 以下であることを特徴とするチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項11】

平均線熱膨張係数が、10～30 の範囲において $-30 \sim +30 \text{ ppb} /$ であることを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項12】

OH基濃度分布が400ppm以下であることを特徴とする請求項4乃至11のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項13】

水素分子濃度が、 $5 \times 10^{18} \text{ molecules} / \text{cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項4乃至12のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項14】

Si-H結合含有量が、 $5 \times 10^{17} \text{ 個} / \text{cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項4乃至13のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

【請求項15】

請求項4乃至14のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材から形成されたことを特徴とするEUVリソグラフィ用部材。

【請求項16】

EUVリソグラフィ用フォトリソマスク基板であることを特徴とする請求項15記載のEUVリソグラフィ用部材。

【請求項17】

上記EUVリソグラフィ用フォトリソマスク基板が152.4mm×152.4mm角形基板であり、該基板面中央部142.4mm×142.4mm角の領域内の最も高い位置と最も低い位置との差が200nm以下であることを特徴とする請求項16記載のEUVリソグラフィ用フォトリソマスク基板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

即ち、本発明は、以下のチタニアドープ石英ガラス部材、EUVリソグラフィ用部材、EUVリソグラフィ用フォトマスク基板及びチタニアドープ石英ガラス部材の製造方法を提供する。

請求項 1 :

ケイ素源原料ガス及びチタン源原料ガスを可燃性ガス及び支燃性ガスにより火炎加水分解させて得た合成シリカ微粒子を回転するターゲット上に堆積すると同時に溶融ガラス化してチタニアドープ石英ガラスインゴットを形成し、このインゴットを $1,700$ における炉内の温度分布が 1.5 / cm 以上の温度勾配を有する炉内で回転する成型るつぼに設置し、 $1,500 \sim 1,800$ で $1 \sim 10$ 時間熱間成型を行い、次いでインゴットを $700 \sim 1,300$ において大気中で $1 \sim 200$ 時間保持してアニールした後、 $1 \sim 20$ / hr の速度で 500 まで徐冷することを特徴とするチタニアドープ石英ガラス部材の製造方法。

請求項 2 :

ターゲットの回転速度を 5 rpm 以上とし、ケイ素源原料ガス、チタン源原料ガス、可燃性ガス及び支燃性ガスの流量変動を $\pm 1\%$ / hr 以内に制御して合成シリカ微粒子をターゲット上に堆積させるようにした請求項 1 記載のチタニアドープ石英ガラス部材の製造方法。

請求項 3 :

成型るつぼの回転数が 0.1 rpm 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のチタニアドープ石英ガラス部材の製造方法。

請求項 4 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布において、中央部 80% 領域内に屈折率の極点を 1 点のみ有することを特徴とするチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 5 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布が、上記屈折率の極点に対して中心対称性を有していることを特徴とする請求項 4 記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 6 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布と当該面内の OH 基濃度分布が逆相関を有していることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 7 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率変動が 1×10^{-4} / mm² 以下であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 8 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布が変曲点を有さないことを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか 1 項記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 9 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布が 2.5×10^{-3} 以下であることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれか 1 項記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 10 :

波長 70 nm 以下の EUV 光を反射させる面内の屈折率分布において、中央部 80% 領域内に 2 点以上の極点が存在し、かつ極大点と極小点との間の屈折率差が 5×10^{-5} 以下であることを特徴とするチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 11 :

平均線熱膨張係数が、 $10 \sim 30$ の範囲において $-30 \sim +30$ ppb / であることを特徴とする請求項 4 乃至 10 のいずれか 1 項記載のチタニアドープ石英ガラス部材。

請求項 12 :

OH基濃度分布が400ppm以下であることを特徴とする請求項4乃至11のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

請求項13：

水素分子濃度が、 $5 \times 10^{18} \text{ molecules / cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項4乃至12のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

請求項14：

Si-H結合含有量が、 5×10^{17} 個/cm³以下であることを特徴とする請求項4乃至13のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材。

請求項15：

請求項4乃至14のいずれか1項記載のチタニアドーブ石英ガラス部材から形成されたことを特徴とするEUVリソグラフィ用部材。

請求項16：

EUVリソグラフィ用フォトマスク基板であることを特徴とする請求項15記載のEUVリソグラフィ用部材。

請求項17：

上記EUVリソグラフィ用フォトマスク基板が152.4mm×152.4mm角形基板であり、該基板面中央部142.4mm×142.4mm角の領域内の最も高い位置と最も低い位置との差が200nm以下であることを特徴とする請求項16記載のEUVリソグラフィ用フォトマスク基板。