

【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4区分

【発行日】平成18年2月2日(2006.2.2)

【公開番号】特開2000-178728(P2000-178728A)

【公開日】平成12年6月27日(2000.6.27)

【出願番号】特願平10-361252

【国際特許分類】

| | | |
|---------|-------|-----------|
| C 2 3 C | 14/34 | (2006.01) |
| C 2 3 C | 14/35 | (2006.01) |
| G 0 2 B | 1/11 | (2006.01) |

【F I】

| | | |
|---------|-------|---|
| C 2 3 C | 14/34 | G |
| C 2 3 C | 14/35 | Z |
| G 0 2 B | 1/10 | A |

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月9日(2005.12.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

マグнетロンスパッタリング法により基板上に光学薄膜を形成する光学薄膜の製造装置において、第1のターゲットを配設するための第1の電極と、前記第1のターゲットとは異なる第2のターゲットを配設するための第2の電極と、前記基板と前記第1の電極との間に設けられ、前記第1のターゲットに起因するスパッタ粒子の前記基板への到達量を調整する第1のシャッタと、前記基板と前記第2の電極との間に設けられ、前記第2のターゲットに起因するスパッタ粒子の前記基板への到達量を調整する第2のシャッタと、を有することを特徴とする光学薄膜の製造装置。

【請求項2】

マグネットロンスパッタリング法を使用した光学薄膜の製造方法において、第1の電極に第1のターゲットを配設し、第2の電極に第1のターゲットとは異なる第2のターゲットを配設し、前記基板と前記第1の電極との間に設けた第1のシャッタの開口面積を調節することにより、第1のターゲットに起因するスパッタ粒子の前記基板への到達量を調節し、前記基板と前記第2の電極との間に設けた第2のシャッタの開口面積を調節することにより、第2のターゲットに起因するスパッタ粒子の前記基板への到達量を調節して、前記基板上に所望の屈折率の光学薄膜を製造することを特徴とする光学薄膜の製造方法。

【請求項3】

成膜中に前記第1、第2のシャッタの開口面積を連続的に変化させることにより、屈折率を厚さ方向に連続的に変化させた光学薄膜を製造することを特徴とする請求項2記載の光学薄膜の製造方法。

【請求項4】

前記第1及び前記第2のシャッタは、それぞれ、2枚の板で構成され、前記第1及び前記第2のシャッタを移動させる駆動制御機構を備えていることを特徴とする請求項1に記載の光学薄膜の製造装置。

【請求項5】

前記第1及び前記第2のシャッタは、それぞれ、前記2枚の板の間の距離を0にするこ

とが可能であるように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学薄膜の製造装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

[実施の形態 1] 以下に本発明の実施の形態 1 を、成膜系全体を示す図 1、シャッタ機構を拡大した図 2 及び 3、成膜系の一部を拡大し斜視した図 4 を用いて説明する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

前記第 1 の電力源 10 は、工業周波数 13.65 MHz で RF (Radio Frequency) 電力を印加する RF 電力源と、電力を効率よく第 1 のマグнетロンスパッタ電極 4 に供給するためのオートマッチング部からなる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図 3 (A) に示すように、前記長方形の板 23 の角度位置がスパッタ粒子の飛散方向 29 と平行 (間隔 a) であれば、スパッタリングターゲット 6 の基板ホルダ 16 に対する開口面積が最大となり、スパッタリングターゲット 6 においてスパッタリングされたスパッタ粒子は最も多く成膜基板 17 に到達する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

また、図 3 (B) に示すように、前記長方形の板 22 が隣りの板 22 と重なる位置の場合には、前記開口面積はゼロとなり、スパッタリングターゲット 6 においてスパッタリングされたスパッタ粒子は全く成膜基板 17 に到達しない。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

図 3 (C) に示すような中間位置 (板 23 同士の間隔 b) においては、前記長方形の板 23 の角度によって前記開口面積を変化させることができとなり、前記長方形の板 23 の角度位置を変えることにより、スパッタリングターゲット 6 においてスパッタされたスパッタ粒子が成膜基板 17 に到達する量を調節することができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

ガス圧力が安定するまで10秒間待った後、シャッタ機構21、22を操作して、前記シャッタ機構21、22の長方形の板23の角度を変えて成膜基板17への成膜を開始する。成膜中においては、基板ホルダ17を一定速度で回転駆動する。成膜を3分間行った後、前記第1、第2の電力源10、11から前記第1、第2のマグнетロンスパッタ電極4、5に供給する電力をゼロとして、成膜を終了する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

最初に前記シャッタ機構30、31の動作を、図10、図11を参照して一方のシャッタ機構30を例にとって説明する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

図14に示す光学薄膜の製造装置の成膜系は、成膜系を内部に含む一般にカルーセル型スパッタリング装置と称される真空槽34と、真空槽34に取り付けられた第1のマグネットロンスパッタ電極35と、真空槽34に取り付けられた第2のマグネットロンスパッタ電極36と、図示しないガス供給系により流量制御されながら供給されるスパッタガスであるアルゴンガスを矢印41の方向から前記第1のスパッタリングターゲット37近傍に導入する配管39と、図示しないガス供給系により流量制御されながら供給されるアルゴンガスを矢印42の方向から前記第2のスパッタリングターゲット38近傍に導入する配管40と、図示しないガス供給系により流量制御されながら供給される酸素ガスを矢印44の方向から前記真空槽34内に導入する配管43と、図示しない成膜基板を保持する基板ホルダ45と、前記第1のマグネットロンスパッタ電極35に付属するシャッタ機構47と、前記第2のマグネットロンスパッタ電極36に付属するシャッタ機構48とを具備している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

前記真空槽34は、図示しない真空排気系により内部を真空とすることができるようになっている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

前記第1のマグネットロンスパッタ電極35に対しては、BドープSi(5インチ×20

インチ×6.35mm^t)の第1のスパッタリングターゲット37が取り付けられ、真空槽34外に配置した図示しない第1の電力源が図示しない電力導入配線を介して接続されている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

次に、前記配管43から基板ホルダ45に向けての酸素ガス44を導入を開始する。ここで、シャッタ機構47、48を図示しない駆動制御機構により動作させて、それぞれ所望の開口面積に制御することで、所望の屈折率を持つ薄膜を得ることができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

付記2記載のように、スパッタリングターゲット材に金属または半導体を用いることは、金属又は半導体はスパッタ率が大きいことから、成膜速度を速める上で有効である。