

【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】

マグネト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 のマグネトロンスパッタ電極 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可能となり、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】 0 0 5 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 0 】

ガス圧力が安定するまで 1 0 秒間待った後、シャッタ機構 2 1、2 2 を操作して、前記シャッタ機構 2 1、2 2 の長方形の板 2 3 の角度を変えて成膜基板 1 7 への成膜を開始する。成膜中においては、基板ホルダ 1 7 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 1 0、1 1 から前記第 1、第 2 のマグネトロンスパッタ電極 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】 0 0 6 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 8 】

最初に前記シャッタ機構 3 0、3 1 の動作を、図 1 0、図 1 1 を参照して一方のシャッタ機構 3 0 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】 0 0 8 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 4 】

図 1 4 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 3 4 と、真空槽 3 4 に取り付けられた第 1 のマグネトロンスパッタ電極 3 5 と、真空槽 3 4 に取り付けられた第 2 のマグネトロンスパッタ電極 3 6 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 4 1 の方向から前記第 1 のスパッタリングターゲット 3 7 近傍に導入する配管 3 9 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 4 2 の方向から前記第 2 のスパッタリングターゲット 3 8 近傍に導入する配管 4 0 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 4 4 の方向から前記真空槽 3 4 内に導入する配管 4 3 と、図示しない成膜基板を保持する基板ホルダ 4 5 と、前記第 1 のマグネトロンスパッタ電極 3 5 に付属するシャッタ機構 4 7 と、前記第 2 のマグネトロンスパッタ電極 3 6 に付属するシャッタ機構 4 8 とを具備している。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 5 】

前記真空槽 3 4 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 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 6 】

前記第 1 のマグネトロンスパッタ電極 3 5 に対しては、B ドープ Si (5 インチ × 2 0

インチ×6.35mm)の第1のスput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put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put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。