

【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 12 月 15 日 (2016.12.15)

【公開番号】特開 2015-94885 (P2015-94885A)
 【公開日】平成 27 年 5 月 18 日 (2015.5.18)
 【年通号数】公開・登録公報 2015-033
 【出願番号】特願 2013-234892 (P2013-234892)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 1/11 (2015.01)

B 3 2 B 7/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 1/10 A

B 3 2 B 7/02 1 0 3

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 10 月 27 日 (2016.10.27)

【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】

d 線に対して透明な基板と、該基板に形成された反射防止膜と、を有し、
 前記反射防止膜は、複数の薄膜層を備え、
 前記複数の薄膜層のうち、前記基板から最も離れた最表層の d 線に対する屈折率 n_d は
 $1.20 \sim 1.30$ であり、
 前記基板から前記最表層に隣接する薄膜層までを下地層とし、該下地層の d 線に対する
 光学アドミタンスを $Y(\quad, \quad)$ とするとき、 $0^\circ \sim 60^\circ$ の入射角および 420 nm
 $\sim 680 \text{ nm}$ の波長 に対して
 $n_d - 0.1 \quad Y(\quad, \quad) \quad n_d$
 なる条件を満たすことを特徴とする光学素子。

【請求項 2】

前記反射防止膜は、9 層以上の薄膜層を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。

【請求項 3】

前記最表層はシリカを主成分とし、平均粒径が 80 nm 以下の中空微粒子を有する層であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学素子。

【請求項 4】

前記複数の薄膜層は、d 線に対する屈折率が $2.00 \sim 2.40$ である高屈折率層を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 5】

前記高屈折率層は、チタン、タンタル、ジルコニア、クロム、ニオブ、セリウム、ハフニウム、イットリウムの酸化物の単体または混合物からなることを特徴とする請求項 4 に記載の光学素子。

【請求項 6】

前記複数の薄膜層は、d 線に対する屈折率が $1.55 \sim 1.70$ である中屈折率層および d 線に対する屈折率が $1.40 \sim 1.52$ である低屈折率層の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 7】

前記中屈折率層は、酸化アルミナの単体またはそれを含む混合物からなることを特徴とする請求項 6 に記載の光学素子。

【請求項 8】

前記低屈折率層は、シリコン酸化物の単体またはそれを含む混合物からなることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の光学素子。

【請求項 9】

前記最表層は、シリコン酸化物の単体またはそれを含む混合物からなることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 10】

前記複数の薄膜層のうち前記基板に最も近い層は、 Al_2O_3 の単体またはそれを含む化合物からなることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 11】

前記基板の d 線に対する屈折率は、 $1.50 \sim 2.00$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 12】

前記最表層の厚さは、 $110.00 \text{ nm} \sim 135.00 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 13】

前記複数の薄膜層は、前記基板の側から順に配置される d 線に対する屈折率が $1.55 \sim 1.70$ である中屈折率層と d 線に対する屈折率が $2.00 \sim 2.40$ である高屈折率層とのペアを一つ以上含み、かつ最も前記最表層に近い前記高屈折率層と前記最表層の間に配置される屈折率が $1.40 \sim 1.52$ である低屈折率層を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 14】

前記複数の薄膜層は、前記ペアを複数含み、かつ隣接する 2 つの前記中屈折率層のいずれよりも厚い前記高屈折率層を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の光学素子。

【請求項 15】

前記複数の薄膜層は、前記最表層よりも厚い前記高屈折率層を含むことを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の光学素子。

【請求項 16】

前記最表層は、前記複数の薄膜層の中で最も厚いことを特徴とする請求項 1 乃至 15 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のうちいずれか 1 項に記載の光学素子を有する光学系。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の光学系を有する光学機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の光学素子は、d 線に対して透明な基板と、該基板に形成された反射防止膜と、を有し、前記反射防止膜は、複数の薄膜層を備え、前記複数の薄膜層のうち、前記基板から最も離れた最表層の d 線に対する屈折率 n_d は $1.20 \sim 1.30$ であり、前記基板から前記最表層に隣接する薄膜層までを下地層とし、該下地層の d 線に対する光学アドミタンスを $Y(\quad, \quad)$ とするとき、 $0^\circ \sim 60^\circ$ の入射角 および $420 \text{ nm} \sim 680 \text{ nm}$ の波長 に対して $n_d - 0.1 \quad Y(\quad, \quad) \quad n_d$ なる条件を満たすことを特徴とす

る。

【手続補正 3】

【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】

【表 1】

	膜屈折率	実施例_膜厚
薄膜層10	1.25	128.21
薄膜層9	1.45	8.00
薄膜層8	2.09	8.75
薄膜層7	1.61	59.17
薄膜層6	2.09	141.12
薄膜層5	1.61	26.40
薄膜層4	2.09	29.30
薄膜層3	1.61	39.10
薄膜層2	2.09	16.78
薄膜層1	1.61	14.40
基板屈折率	1.80	

【手続補正 4】

【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】

【表 2】

	膜屈折率	比較例_膜厚
薄膜層10	1.25	119.60
薄膜層9	1.45	10.00
薄膜層8	2.09	12.40
薄膜層7	1.61	51.10
薄膜層6	2.09	152.60
薄膜層5	1.61	30.00
薄膜層4	2.09	29.70
薄膜層3	1.61	56.80
薄膜層2	2.09	18.80
薄膜層1	1.61	33.20
基板屈折率	1.80	

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

【表 10】

	膜屈折率	比較例_膜厚
薄膜層10	1.325	119.60
薄膜層9	1.45	10.00
薄膜層8	2.09	12.40
薄膜層7	1.61	51.10
薄膜層6	2.09	152.60
薄膜層5	1.61	30.00
薄膜層4	2.09	29.70
薄膜層3	1.61	56.80
薄膜層2	2.09	18.80
薄膜層1	1.61	33.20
基板屈折率	1.80	

【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

