

【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 02 B 1/11 (2015.01)

B 32 B 7/02 (2006.01)

【F I】

G 02 B 1/10 A

B 32 B 7/02 103

【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1.20~1.30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(、)とするとき、0°~60°の入射角および420nm~680nmの波長に対して

n_d-0.1 Y(、) 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80nm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2.00~2.40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1.55~1.70である中屈折率層およびd線に対する屈折率が1.40~1.52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、A12O3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、1.50～2.00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、110.00nm～135.00nm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1.55～1.70である中屈折率層とd線に対する屈折率が2.00～2.40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1.40～1.52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ndは1.20～1.30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(、)とするととき、 0° ～ 60° の入射角および420nm～680nmの波長に対してnd-0.1 Y(、) nd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】

