【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4月7日(2016.4.7)

【公開番号】特開2014-174209(P2014-174209A)
【公開日】平成26年9月22日(2014.9.22)
【年通号数】公開・登録公報2014-051
【出願番号】特願2013-44286(P2013-44286)
【国際特許分類】
Ｇ０２Ｂ　1/11　(2015.01)
【ＦＩ】
Ｇ０２Ｂ　1/10　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成28年2月19日(2016.2.19)
【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】
基板の上に、該基板の側より順に第１層、第２層、第３層、第４層、及び第５層が積層されて成る反射防止膜であって、
屈折率を規定する基準波長をλ＝５５０ｎｍ、
前記基板の屈折率をｎｓ、
前記第１層の屈折率及び光学膜厚をｎ１及びｄ１（ｎｍ）、
前記第２層の屈折率及び光学膜厚をｎ２及びｄ２（ｎｍ）、
前記第３層の屈折率及び光学膜厚をｎ３及びｄ３（ｎｍ）、
前記第４層の屈折率及び光学膜厚をｎ４及びｄ４（ｎｍ）、
前記第５層の屈折率及び光学膜厚をｎ５及びｄ５（ｎｍ）、とするとき、
ｎｓ＞ｎ１
１．３≦ｎ１≦１．８、０．０１８λ≦ｄ１≦０．２００λ
１．８≦ｎ２≦２．２、０．０１８λ≦ｄ２≦０．１１λ
１．３≦ｎ３≦１．８、０．０４λ≦ｄ３≦０．３１λ
１．８≦ｎ４≦２．２、０．０１８λ≦ｄ４≦０．１５λ
１．２≦ｎ５≦１．３、０．１８λ≦ｄ５≦０．３３λ
なる条件を満たすことを特徴とする反射防止膜。
【請求項２】
１．８０≦ｎｓ≦２．０５
なる条件を満たすことを特徴とする請求項１に記載の反射防止膜。
【請求項３】
ｎ１＜ｎ２
ｎ２＞ｎ３
ｎ３＜ｎ４
ｎ４＞ｎ５
なる条件を満たすことを特徴とする請求項１または２に記載の反射防止膜。
【請求項４】
ｎ１＝ｎ３＜ｎ２＝ｎ４
ｎ５＜ｎ１

なる条件を満たすことを特徴とする請求項３に記載の反射防止膜。
【請求項５】
前記第５層は、中空微粒子を含むことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の反射防止膜。
【請求項６】
前記中空微粒子は、シリカもしくはフッ化マグネシウムから成ることを特徴とする請求項５に記載の反射防止膜。
【請求項７】
前記第１層及び前記第３層は、シリカ、アルミナ、フッ化マグネシウムのいずれかから成ることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の反射防止膜。
【請求項８】
前記第２層および前記第４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、及びイットリウムのいずれかの酸化物の単体もしくは前記酸化物の混合物から成ることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載の反射防止膜。
【請求項９】
請求項１乃至８のいずれか１項に記載の反射防止膜を有することを特徴とする光学素子。
【請求項１０】
複数の光学素子を備え、該複数の光学素子の少なくとも一つは請求項９に記載の光学素子であることを特徴とする光学系。
【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】
上記目的を達成するために、本発明に係る反射防止膜は、基板の上に、該基板の側より順に第１層、第２層、第３層、第４層、及び第５層が積層されて成る反射防止膜であって、
屈折率を規定する基準波長をλ＝５５０ｎｍ、
前記基板の屈折率をｎｓ、
前記第１層の屈折率及び光学膜厚をｎ１及びｄ１（ｎｍ）、
前記第２層の屈折率及び光学膜厚をｎ２及びｄ２（ｎｍ）、
前記第３層の屈折率及び光学膜厚をｎ３及びｄ３（ｎｍ）、
前記第４層の屈折率及び光学膜厚をｎ４及びｄ４（ｎｍ）、
前記第５層の屈折率及び光学膜厚をｎ５及びｄ５（ｎｍ）、とするとき、
ｎｓ＞ｎ１
１．３≦ｎ１≦１．８、０．０１８λ≦ｄ１≦０．２００λ
１．８≦ｎ２≦２．２、０．０１８λ≦ｄ２≦０．１１λ
１．３≦ｎ３≦１．８、０．０４λ≦ｄ３≦０．３１λ
１．８≦ｎ４≦２．２、０．０１８λ≦ｄ４≦０．１５λ
１．２≦ｎ５≦１．３、０．１８λ≦ｄ５≦０．３３λ
なる条件を満たすことを特徴とする。
また、本発明に係る光学素子、光学系は、上記反射防止膜を有することを特徴とする。