(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年11 月6 日 (06.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/133136 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/08 (2006.01) *G02B 1/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/057410

(22) 国際出願日: 2008 年4 月16 日 (16.04.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-106688 2007 年4 月16 日 (16.04.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプト株式会社 (KONICA MINOLTA OPTO, INC.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 能勢 正章 (NOSE, Masaaki) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０ コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 塚本 融 (TSUKAMOTO, Akira) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０ コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 寺本 みゆき (TERAMOTO, Miyuki) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０ コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 徳弘 節夫 (TOKUHIRO, Setsuo) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０ コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO, Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館 Osaka (JP).

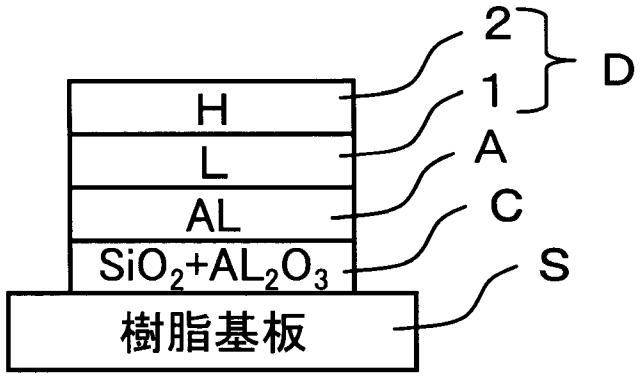
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: REFLECTING MIRROR

(54) 発明の名称: 反射鏡

[図1]



S RESIN SUBSTRATE

(57) Abstract: Disclosed is a reflecting mirror having a structure wherein a tightly adherent layer (C) made of a mixture of silicon dioxide and aluminum oxide is formed between a substrate (S) and an aluminum reflective layer (A) and a dielectric layer (D) comprising a low refractive index layer containing silicon dioxide and a high refractive index layer made of a mixture of titanium oxide and dysprosium oxide is formed on the aluminum reflective layer (A).

(57) 要約: 二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層Ｃを基板Ｓとアルミニウム反射層Ａの間に形成し、アルミニウム反射層Ａ上に二酸化珪素を含む低屈折率層と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる高屈折率層とを積層した誘電体層Ｄを形成した構成である。

WO 2008/133136 A1

SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

反射鏡

技術分野

[0001] 本発明は、カメラやプロジェクター等の光学機器の光路中に配置される反射鏡に関し、特にプロジェクター等の高温環境下で使用される機器に好適な反射鏡に関する。

背景技術

[0002] 光学機器に使用される反射鏡の反射材料としてアルミニウムが使用されている。しかし、アルミニウムを使用する場合、単層膜では機械的強度、膜密着性、耐湿性等で劣るという問題があり、アルミニウムの反射層上に保護層を有する多層膜を構成し、機械的強度、膜密着性、耐湿性を付与することが知られている。例えば特許文献1では、基板上に酸化クロム等の酸化物下地層を形成し、その上にアルミニウムの反射層を形成し、さらにその反射層上に酸化アルミニウムの保護層を有する構成にして、基板とアルミニウム反射層との膜密着力と耐湿性を向上させている技術が開示されている。

特許文献1:特開平3－239201号公報(特許請求の範囲)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上述した従来技術では、光源を備えるプロジェクター等の高温になる環境下で光学系の光路に反射鏡を使用すると、基板とアルミニウム反射層との剥離、水分の付着による白濁という不都合があった。

[0004] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、高温環境下並びに高温高湿環境下でも基板への膜密着性、耐擦傷性等の機械的強度が良好である反射鏡を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために本発明は、基板と、前記基板上に形成され二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層と、前記密着層上に形成されたアルミニ

ウムからなる反射層と、前記反射層上に二酸化珪素を含む低屈折率層と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる高屈折率層とを積層した誘電体層と、を有することを特徴としていることを特徴としている。

[0006] この構成によると、基板とアルミニウム反射層との間に二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層を形成すると密着性が高くなり、アルミニウム反射層上に二酸化珪素を含む低屈折率層と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる高屈折率層を積層すると、高温多湿の環境下で膜密着性と耐擦傷性を備える。

[0007] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記密着層の混合物に占める酸化アルミニウムの割合が重量比で2～10％であることを特徴としている。

[0008] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記高屈折率層の混合物に占める酸化ジスプロシウムの割合が重量比で65～75％であることを特徴としている。

[0009] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記基板がポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂及びノルボルネン樹脂のいずれかであることを特徴としている。

[0010] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層と第1高屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2

であることを特徴としている。

[0011] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層及び第2低屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

第2低屈折率層が0．11～4

であることを特徴としている。

[0012] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層、第2低屈折率層及び第2高屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

第2低屈折率層が0．16～4、

第2高屈折率層が0．16～2．5

であることを特徴としている。

[0013] また本発明は、上記構成の反射鏡において、前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層、第2低屈折率層、第2高屈折率層及び第3低屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

第2低屈折率層が0．16～4、

第2高屈折率層が0．16～2．5

第3低屈折率層が0．11～3

であることを特徴としている。

発明の効果

[0014] 本発明によると、二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層を基板とアルミニウム反射層の間に形成し、アルミニウム反射層上に二酸化珪素を含む低屈折率層と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる高屈折率層とを積層した誘電体層を形成した反射鏡であるので、高温多湿の環境下でも膜密着性、耐擦傷性を良好にすることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]は、本発明の第1実施形態である反射鏡を示す膜構成図である。

[図2]は、本発明の第2実施形態である反射鏡を示す膜構成図である。

[図3]は、本発明の第3実施形態である反射鏡を示す膜構成図である。

[図4]は、本発明の第4実施形態である反射鏡を示す膜構成図である。

[図5]は、本発明に係る実施例1～11の反射鏡の分光反射特性を示すグラフである。

[図6]は、本発明に係る実施例21～28の反射鏡の分光反射特性を示すグラフである。

符号の説明

[0016] 1、3、5 低屈折率層

2、4 高屈折率層

A 反射層

C 密着層

D 誘電体層

S 基板

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下に本発明の実施形態について図面を参照して説明するが、本発明は、この実施形態に限定されない。本発明の実施形態は発明の最も好ましい形態を示すものであり、また発明の用途やここで示す用語等はこれに限定されるものではない。

[0018] （第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態を示す反射鏡の構成を示す概略図である。図1における反射鏡は、合成樹脂からなる基板S上に、二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層C、アルミニウムからなる反射層A、二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる第1低屈折率層1、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる第1高屈折率層2とを順次積層した誘電体層Dを有する。

[0019] 基板Sは、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂及びノルボルネン樹脂のいずれかの合成樹脂である。

[0020] 密着層Cは、二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物で構成し、基板Sとアルミニウ

ム反射層Aとの密着性を確保している。その混合物に占める酸化アルミニウムの重量比が2～10％であると、高温多湿の環境下でも反射層Aの密着性を確保することができ、その重量比が2％を下回ると、湿度に対して耐久性が低下しまた反射層Aが剥離しやすくなり、その重量比が10％を超えると、剥離をしやすくまた反射層Aが水分の付着により白濁する。さらに好ましくは、混合物に占める酸化アルミニウムの重量比は2．2％～10％である。

[0021] 反射層Aは、アルミニウムで構成され、その膜厚としては40～200nmが適当であり、40nmを下回ると可視光域で十分な反射率を得ることができず、200nmを超えると膜応力によりピンホールが発生する。より好ましくは、40～100nmである。反射層Aの好ましい厚さは以下の実施形態に対しても共通である。

[0022] 誘電体層Dは、第1低屈折率層1と第1高屈折率層2の2層で構成され、アルミニウムの反射層Aの反射率を向上させる。第1低屈折率層1は二酸化珪素、または二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなり、その混合物に占める酸化アルミニウムの重量比は10％以下である。第1高屈折率層2は酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる。この構成により、外部からの水分が反射層Aに到達することを防止することができ、また膜硬さを向上させて表面への傷のつきやすさを抑制することができる。第1低屈折率層1に酸化アルミニウムが重量比で10％以下含まれていてもよい。好ましくは、第1高屈折率層2は酸化ジスプロシウムと酸化チタンの重量比が65－75％:25－35％で表される混合物である。酸化ジスプロシウムと酸化チタンの重量比が上記の範囲から外れると、材料の突沸が起こり、均一な蒸着を行うことができない。更に好ましくは、第1高屈折率層2は酸化ジスプロシウムと酸化チタンの重量比が68－72％:28－32％で表される混合物である。また、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物は、その他の成分が多少含まれていても良いが、主成分が酸化チタンと酸化ジスプロシウムであることが必要である。

[0023] 本反射鏡の光学膜厚は、密着層Cが0．16～4、誘電体層Dの第1低屈折率層1が0．16～2、第1高屈折率層2が0．16～2である。なお、光学膜厚は4nd／λに対するものであり、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmである。密着層Cの光学膜厚が0．16を下回ると十分な密着性が得られず、また密着層Cの膜厚が不均一に

なり、その上に形成する反射層Aの平面性が低下し、密着層Cが4を超えると膜応力が大きくなって高温の環境下では膜にクラックが発生し、また成膜に長時間を要し生産性が低下する。第1低屈折率層1と第1高屈折率層2の光学膜厚が規定の数値範囲にあると高い反射率を得ることができるとともに、第1低屈折率層1の光学膜厚が0．16を下回ると膜厚が不均一になり、第1低屈折率層1の光学膜厚が2を超えると高温の環境下で表面にクラックが発生する。第1高屈折率層2の光学膜厚が0．16を下回ると膜厚が不均一になり、第1高屈折率層2の光学膜厚が2を超えると高温の環境下で表面にクラックが発生する。より好ましい光学膜厚は、密着層Cが0．6～1．4、第1低屈折率層1が0．6～1．4、第1高屈折率層2が0．6～1．4である。この条件は、高温環境下並びに高温高湿環境下においても基板への膜密着性、耐擦傷性等の機械的強度が良好であるとともにより高い反射率を得るための条件である。

[0024] 本反射鏡の製造方法としては、真空槽内に基板Sを用意し、この基板S上に電子ビーム蒸着により二酸化珪素と酸化アルミニウムを密着層Cとして形成する。さらに抵抗加熱蒸着により反射層Aであるアルミニウムを形成した後、電子ビーム蒸着により二酸化珪素と酸化アルミニウムを第1低屈折率層1として形成し、次に酸化チタンと酸化ジスプロシウムの第1高屈折率層2を積層する。成膜方法としては、電子ビーム蒸着、抵抗加熱蒸着以外でもよく、例えばスパッタリング等を適用してもよい。また、真空槽内にイオン源からイオンを供給するイオンアシスト蒸着、真空槽内をプラズマ雰囲気にして成膜するプラズマプロセスにより成膜しても良い。イオンアシスト蒸着やプラズマプロセスにより、より緻密な膜が形成され、信頼性の向上が見込まれる。なお、低屈折率層の二酸化珪素と酸化アルミニウムの重量比において、85％の二酸化珪素と15％の酸化アルミニウムの混合物を電子ビーム蒸着したところ、材料が飛散し安定した蒸着を行うことができなかった。

[0025] （第2実施形態）

図2は、本発明の第2実施形態を示す反射鏡の構成を示す概略図である。第1実施形態と異なる誘電体層Dについて説明し、以降、第1実施形態と同じ部分の説明を省略する。

[0026] 誘電体層Dは、第1低屈折率層1と第1高屈折率層2で構成される第1実施形態の

第1高屈折率層2上に積層した第2低屈折率層3を有し、第2低屈折率層3が最上層である。

[0027] 第2低屈折率層3は、二酸化珪素、または二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなり、その混合物に占める酸化アルミニウムの重量比は10%以下である。光学膜厚が0．11～4であり、光学膜厚が0．11以上であると、溶剤に対する耐久性を向上させ一層表面に傷がつきにくくなり、光学膜厚が4を超えると高温環境下でクラックが発生しやすくなる。なお、密着層C、第1低屈折率層1及び第1高屈折率層2の光学膜厚は、第1実施形態と同様に、密着層Cが0．16～4、誘電体層Dの第1低屈折率層1が0．16～2、第1高屈折率層2が0．16～2である。より好ましい光学膜厚は、密着層Cが0．6～1．4、第1低屈折率層1が0．6～1．4、第1高屈折率層2が0．6～1．4、第2低屈折率層3が0．16～0．5である。この条件は、高温環境下並びに高温高湿環境下においても基板への膜密着性、耐擦傷性等の機械的強度が良好であるとともにより高い反射率を得るための条件である。

[0028] （第3実施形態）

図3は、本発明の第3実施形態を示す反射鏡の構成を示す概略図である。第3実施形態は、第1実施形態に対して誘電体層Dが異なり、第1低屈折率層1、第1高屈折率層2、第2低屈折率層3及び第2高屈折率層4の4層で構成され、反射層Aの反射率を一層向上させることができる。各層の光学膜厚は、密着層Cが0．16～4、第1低屈折率層1が0．16～2、第1高屈折率層2が0．16～2、第2低屈折率層3が0．16～4、第2高屈折率層4が0．16～2．5であり、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。より好ましい光学膜厚は、密着層Cが0．6～1．4、第1低屈折率層1が0．6～1．4、第1高屈折率層2が0．6～1．4、第2高屈折率層4が0．23～1．4である。この条件は、高温環境下並びに高温高湿環境下においても基板への膜密着性、耐擦傷性等の機械的強度が良好であるとともにより高い反射率を得るための条件である。

[0029] （第4実施形態）

図4は、本発明の第4実施形態を示す反射鏡の構成を示す概略図である。第4実施形態は、第3実施形態の膜構成に、さらに二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合

物からなる第3低屈折率層5を最上層に形成し、第3低屈折率層5の光学膜厚が0．1
1～3である。この構成により、一層表面に傷がつきにくくなるとともに反射率を向上さ
せる。なお、密着層C及び誘電体層Dの第3低屈折率層5より下層の光学膜厚は、第
3実施形態と同様に、第1低屈折率層1が0．16～2、第1高屈折率層2が0．16～2、
第2低屈折率層3が0．16～4、第2高屈折率層4が0．16～2．5である。より好ましい
光学膜厚は、密着層Cが0．6～1．4、第1低屈折率層1が0．6～1．4、第1高屈折
率層2が0．6～1．4、第2低屈折率層3が0．6～1．4、第2高屈折率層4が0．6～1
．4、第3低屈折率層5の光学膜厚は、0．16～0．5である。この条件は、高温環境下
並びに高温高湿環境下においても基板への膜密着性、耐擦傷性等の機械的強度
が良好であるとともにより高い反射率を得るための条件である。

実施例

[0030] 以下、本発明の実施形態をさらに具体化した実施例1～11を表1に示し、比較例1
～6を表2に示す。材料のTiO_2＋Dy_2O_3は酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合
物、SiO_2＋Al_2O_3は二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物、ALはアルミニウム、S
iO_2は二酸化珪素、TiO_2＋Ta_2O_5は酸化チタンと酸化タンタルの混合物、TiO_2は酸
化チタンを夫々示す。

[0031] [表1]

実施例	材料	屈折率(n: λ 550nm)	膜厚 d(nm)	光学膜厚(QWOT)
1	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
2	SiO_2+AL_2O_3	1.48	10.2	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	83.6	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
3	SiO_2+AL_2O_3	1.48	10.2	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	83.6	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
4	SiO_2	1.46	10.4	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2	1.46	84.8	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
5	SiO_2	1.46	10.4	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2	1.46	84.8	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
6	SiO_2+AL_2O_3	1.48	10.2	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	83.6	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
7	SiO_2	1.46	10.4	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2	1.46	84.8	0.90
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
8	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
9	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
10	SiO_2+AL_2O_3	1.48	10.2	0.11
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
11	SiO_2+AL_2O_3	1.48	278.7	3.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00

[0032] [表2]

比較例	材料	屈折率(n: λ 550nm)	膜厚 d(nm)	光学膜厚(QWOT)
1	SiO_2	1.46	28.3	0.30
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2	1.46	94.2	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2	1.46	94.2	1.00
2	SiO_2	1.46	28.3	0.30
	TiO_2+Dy_2O_3	2.13	64.6	1.00
	SiO_2	1.46	94.2	1.00
	AL		70.0	
	AL_2O_3	1.6	85.9	1.00
3	SiO_2+AL_2O_3	1.48	27.9	0.30
	TiO_2+Ta_2O_5	1.97	69.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
4	SiO_2+AL_2O_3	1.48	27.9	0.30
	TiO_2	2.19	62.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
5	TiO_2	2.19	62.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2	2.19	62.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
6	SiO_2+AL_2O_3	1.48	27.9	0.30
	TiO_2	2.19	62.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	TiO_2	2.19	62.8	1.00
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.00

[0033] 実施例1の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0034] 実施例2の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0035] 実施例3の反射鏡は、ポリカーボネート樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0036] 実施例4の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において90%の二酸化珪素と10%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に二酸化珪素(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び二酸化珪素(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0037] 実施例5の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97.5%の二酸化珪素と2.5%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に二酸化珪素(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び二酸化珪素(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0038] 実施例6の反射鏡は、ノルボルネン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0039] 実施例7の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に二酸化珪素(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び二酸化珪素(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0040] 実施例8の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化

珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0041] 実施例9～11の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムを材料とする反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。なお、実施例9～11は最上層の低屈折率層の膜厚が異なる。

[0042] 次に、比較例の構成について説明する。比較例1の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に二酸化珪素(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に二酸化珪素(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び二酸化珪素(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0043] 比較例2の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に酸化アルミニウム(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に二酸化珪素(低屈折率層)、酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物(高屈折率層)、及び二酸化珪素(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0044] 比較例3の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタンと酸化タンタルの混合物(高屈

折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0045] 比較例4の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタン(高屈折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0046] 比較例5の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタン(高屈折率層)、重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、及び酸化チタン(高屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0047] 比較例6の反射鏡は、ポリオレフィン樹脂基板上に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(密着層)を形成し、密着層上にアルミニウムの反射層を形成し、反射層上に、順に重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタン(高屈折率層)、重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)、酸化チタン(高屈折率層)、及び重量比において97%の二酸化珪素と3%の酸化アルミニウムの混合物(低屈折率層)からなる誘電体層を形成した反射鏡である。

[0048] すべての実施例、比較例に使用した酸化ジスプロシウムと酸化チタンの混合物の重量比は酸化ジスプロシウム70%、酸化チタン30%である。また、ポリオレフィン樹脂は日本ゼオン株式会社のZEONOR(登録商標)、ノルボルネン樹脂はJSR株式会社のARTON(登録商標)、ポリカーボネート樹脂は帝人化成株式会社のAD5503を使用した。なお、いずれの樹脂もこれに限らない。例えばポリオレフィン樹脂の場合、日本ゼオン株式会社の「ZEONEX(登録商標)」や三井化学株式会社の「アペル(登録商標)」などを使用してもよい。

[0049] 次に、以上のように構成された本発明の実施例の分光反射率特性を図5及び評価結果を表3に示し、比較例の評価結果を表4に示す。図5に示すグラフの横軸は波長(単位がnm)及び縦軸は反射率(単位が%)を示す。

[表3]

実施例			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
外観			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
密着性			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性			△	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
環境試験	ヒートサイクル	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐湿性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐熱性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	塩水噴霧	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐候性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高温多湿	外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0050] [表4]

比較例			1	2	3	4	5	6
外観			○	○	○	○	○	○
密着性			○	○	○	○	○	○
耐溶剤性			○	○	○	○	×	○
環境試験	ヒートサイクル	外観	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○
	耐湿性	外観	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○
	耐熱性	外観	×	×	○	○	△	△
		密着性	×	×	○	○	△	△
	塩水噴霧	外観	○	○	△	△	△	△
		密着性	○	○	×	×	×	×
	耐候性	外観	○	○	△	△	△	△
		密着性	○	○	×	×	×	×
	高温多湿	外観	×	×	○	○	○	○
		密着性	×	×	○	○	○	○

[0051] 各表の評価項目の試験方法については、外観は目視により傷や白濁の程度を評価し、密着性はセロハンテープ(ニチバン製Lパック)を用い指の腹で膜に密着させた後セロハンテープを剥がしたときの膜の基板への密着程度を評価する。耐溶剤性は中性洗剤、アルコール等の溶剤を含ませた布を軽く力を入れて50回拭き傷の程度を評価する。上記の3項目は常温で膜を評価する。耐環境試験のヒートサイクル試験は−20℃に20分間放置し、次に80℃に20分間放置する加熱冷却サイクルを144回繰り返し、耐湿性は40℃、90%RHの雰囲気下に、耐熱性は80℃の雰囲気下にそれぞれ170時間放置する。塩水噴霧試験(MIL−M−13508C)は濃度5%の塩水を35℃の雰囲気下で24時間噴霧し、耐候性はフェードメータに200時間放置し、高

温多湿試験は60℃、90%RHの雰囲気下に3日間放置する。耐環境性の各試験では、試験後に白濁等外観と密着性を評価する。表3、表4の各評価項目に示す○は良好、△は良好だが○に比較すると僅かに劣る、×は実用上問題がある。

[0052] 表3、表4から明らかなように、本発明の実施例では、実施例1、8は耐溶剤性試験で一部傷がついたが実用上問題がなく、他の実施例ではいずれの評価項目についても良好であった。これに対して比較例では、耐溶剤性、耐熱性、塩水噴霧、耐候性、及び高温多湿の各評価項目において、異常があり実用上問題があった。

[0053] さらに、上記実施例2の薄膜構成において膜厚を変形した実施例21～28を表5に示し、変形実施例の分光反射率特性を図6及び評価結果を表6に示す。

[0054] [表5]

実施例	材料	屈折率(n: λ 550nm)	膜厚 d(nm)	光学膜厚(QWOT)
21	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	10.3	0.160
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
22	SiO_2+AL_2O_3	1.480	371.6	4.000
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	10.3	0.160
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
23	SiO_2+AL_2O_3	1.480	371.6	4.000
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	129.1	2.000
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
24	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	129.1	2.000
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
25	SiO_2+AL_2O_3	1.480	371.6	4.000
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	129.1	2.000
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	185.8	2.000
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
26	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	129.1	2.000
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	185.8	2.000
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
27	SiO_2+AL_2O_3	1.480	14.9	0.160
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	10.3	0.160
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	185.8	2.000
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000
28	SiO_2+AL_2O_3	1.480	371.6	4.000
	TiO_2+Dy_2O_3	2.130	10.3	0.160
	SiO_2+AL_2O_3	1.480	185.8	2.000
	AL		70.0	
	SiO_2+AL_2O_3	1.48	92.9	1.000

[0055] [表6]

実施例			21	22	23	24	25	26	27	28
外観			○	○	○	○	○	○	○	○
密着性			○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性			○	○	○	○	○	○	○	○
環境試験	ヒートサイクル	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐湿性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐熱性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○
	塩水噴霧	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐候性	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○
	高温多湿	外観	○	○	○	○	○	○	○	○
		密着性	○	○	○	○	○	○	○	○

[0056] 表6に示す評価項目の試験方法及び評価方法は、表3に示す実施例の評価と同じである。表6から明らかなように、実施例21～28はいずれの評価項目についても良好であった。

[0057] なお、実施例21～28の膜厚構成は、基板側から順に低屈折率層、高屈折率層及び低屈折率層の3層を積層した誘電体層に用いたが、第3実施形態、及び第4実施形態の誘電体層に適宜用いることができる。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、カメラやプロジェクター等の光学機器の光路中に配置される反射鏡に関し、特にプロジェクター等の高温環境下で使用される機器に用いる反射鏡に利用することができる。

請求の範囲

[1] 基板と、

前記基板上に形成され二酸化珪素と酸化アルミニウムの混合物からなる密着層と、

前記密着層上に形成されたアルミニウムからなる反射層と、

前記反射層上に二酸化珪素を含む低屈折率層と酸化チタンと酸化ジスプロシウムの混合物からなる高屈折率層とを積層した誘電体層と、を有することを特徴とする反射鏡。

[2] 前記密着層の混合物に占める酸化アルミニウムの割合が重量比で2～10％であることを特徴とする請求項1に記載の反射鏡。

[3] 前記高屈折率層の混合物に占める酸化ジスプロシウムの割合が重量比で65～75％であることを特徴とする請求項1または2に記載の反射鏡。

[4] 前記基板がポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂及びノルボルネン樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の反射鏡。

[5] 前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層と第1高屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2

であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の反射鏡。

[6] 前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層及び第2低屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

第2低屈折率層が0．11～4

であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の反射鏡。

[7] 前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層、第2低屈折率層及び第2高屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

第2低屈折率層が0．16～4、

第2高屈折率層が0．16～2．5

であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の反射鏡。

[8] 前記誘電体層が前記基板側から順に第1低屈折率層、第1高屈折率層、第2低屈折率層、第2高屈折率層及び第3低屈折率層からなり、光学膜厚を4nd／λに対するものとして、nは屈折率、dは膜厚、λは基準波長550nmを表すとき、各層の光学膜厚は、

前記密着層が0．16～4、

第1低屈折率層が0．16～2、

第1高屈折率層が0．16～2、

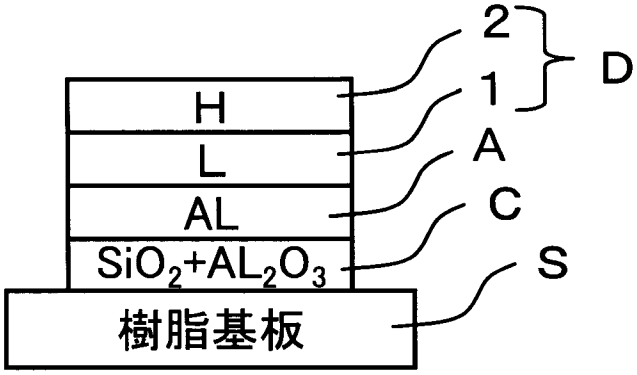
第2低屈折率層が0．16～4、

第2高屈折率層が0．16～2．5

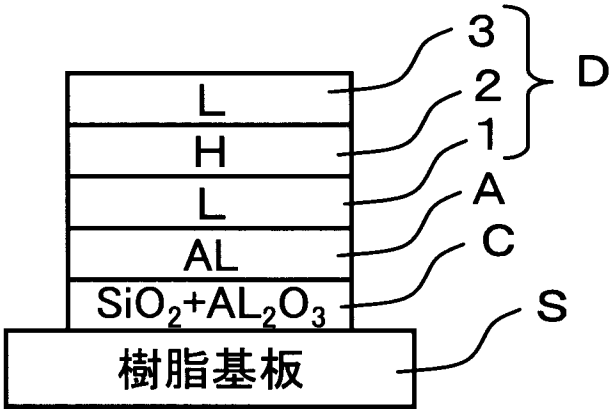
第3低屈折率層が0．11～3

であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の反射鏡。

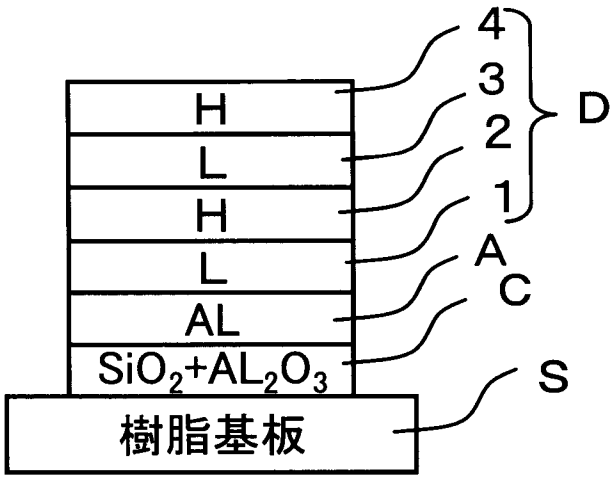
[図1]


2
1
D
H
L
AL
$SiO_2+AL_2O_3$
樹脂基板
A
C
S

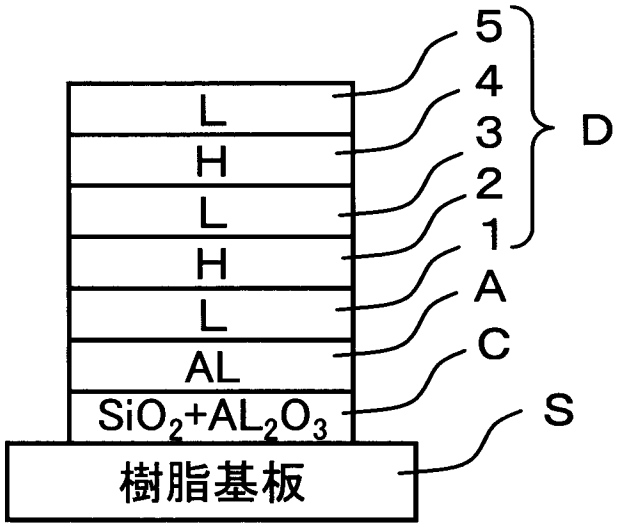
[図2]


3
2
1
D
L
H
L
AL
$SiO_2+AL_2O_3$
樹脂基板
A
C
S

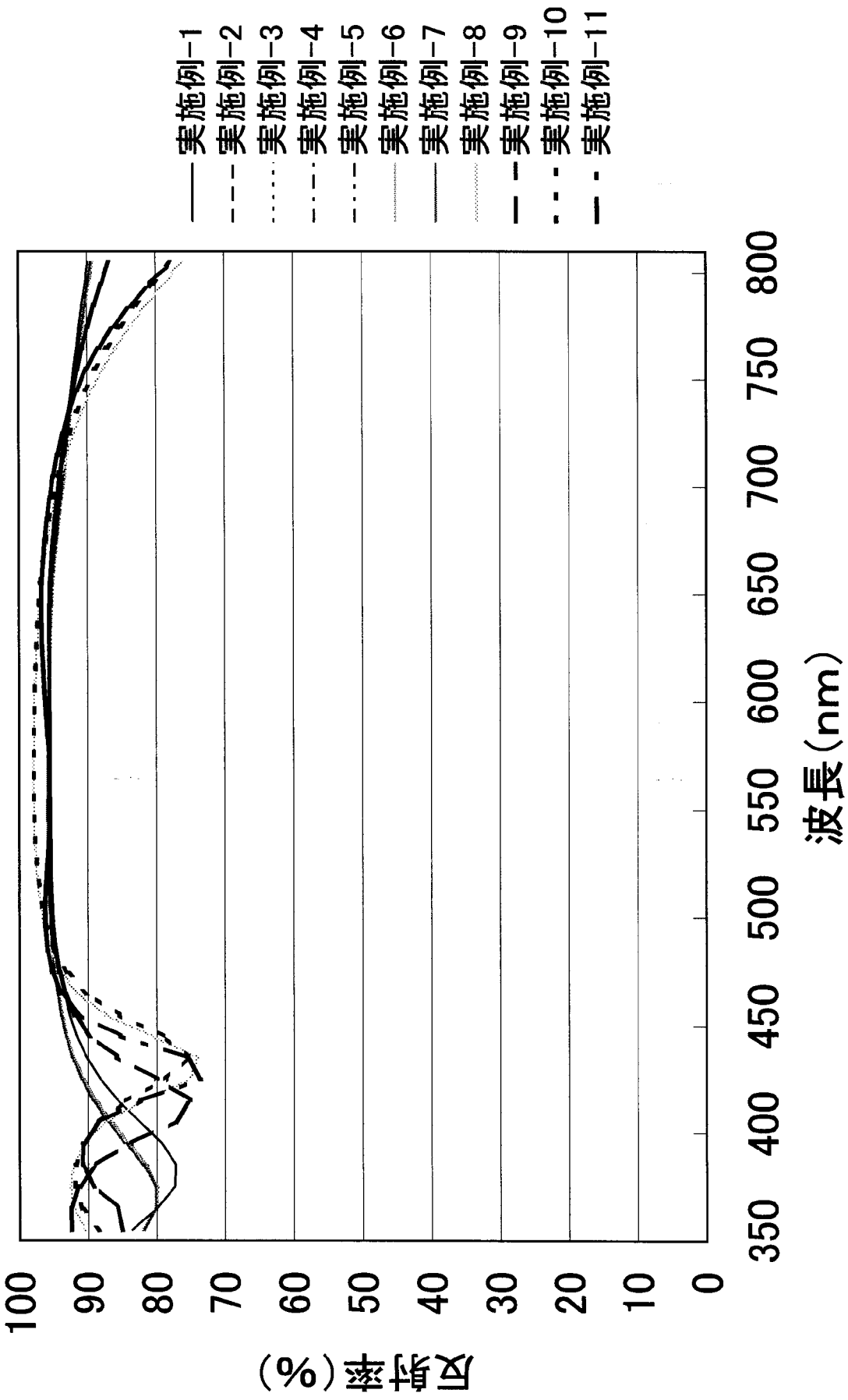
[図3]


4
3
2
1
D
H
L
H
L
AL
$SiO_2+AL_2O_3$
樹脂基板
A
C
S

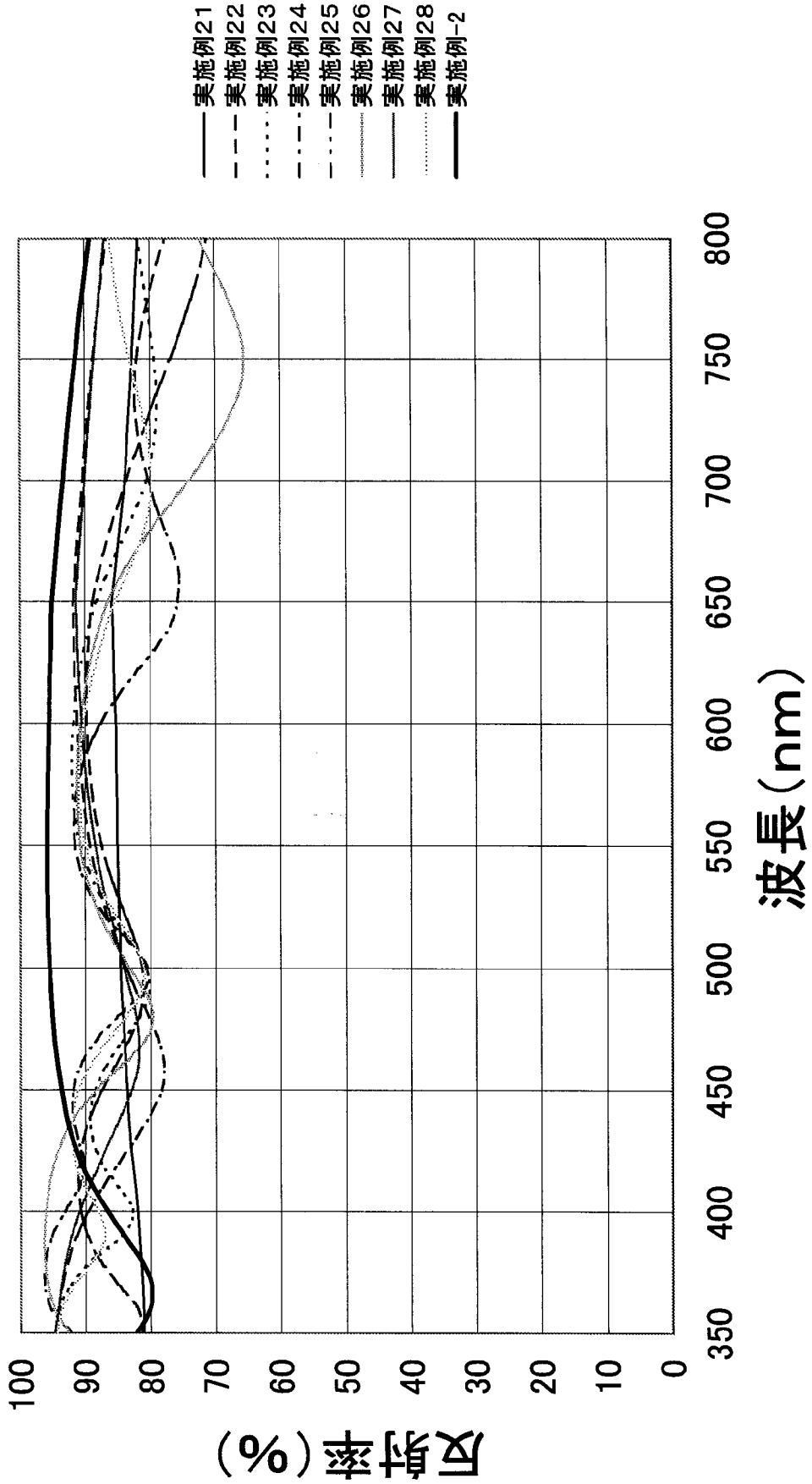
[図4]


5
4
3
2
1
D
L
H
L
H
L
AL
$SiO_2+AL_2O_3$
樹脂基板
A
C
S

[図5]


実施例−1
実施例−2
実施例−3
実施例−4
実施例−5
実施例−6
実施例−7
実施例−8
実施例−9
実施例−10
実施例−11
反射率(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
波長(nm)

[図6]


実施例21
実施例22
実施例23
実施例24
実施例25
実施例26
実施例27
実施例28
実施例-2
反射率(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
波長(nm)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/057410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B5/08(2006.01)i, *G02B1/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B5/08, G02B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-281405 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 29 October, 1993 (29.10.93), Full text; all drawings & US 5424876 A & US 5583704 A & GB 2281411 A & GB 2261079 A & DE 4236637 A & FR 2683327 A & FR 2687799 A	1-8
Y	JP 2004-219974 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Full text; all drawings & US 2004/0120060 A1 & DE 10353776 A	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 July, 2008 (07.07.08)	15 July, 2008 (15.07.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/057410

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-11101 A (Hoya Corp.), 19 January, 1993 (19.01.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 56-66802 A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 05 June, 1981 (05.06.81), Full text; all drawings (particularly, Claim 2; example 2) (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-75614 A (Hitachi, Ltd.), 12 March, 2003 (12.03.03), Full text; all drawings (particularly, Claim 8; Par. Nos. [0008], [0019]) (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-519923 A (Merck Patent GmbH), 31 August, 2006 (31.08.06), Full text (particularly, Claims 1, 11) & US 2006/0083949 A1 & EP 1595002 A & WO 2004/074539 A1 & DE 10307117 A & KR 10-2005-0102129 A & CN 1751136 A	1-8
Y	JP 2005-292462 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 20 October, 2005 (20.10.05), Full text; all drawings (particularly, Claim 2) & US 2005/0219724 A1	1-8
Y	JP 11-311704 A (Nikon Corp.), 09 November, 1999 (09.11.99), Full text; all drawings (particularly, Claim 1) & US 6310905 B1 & EP 939467 A2	5-8
Y	JP 8-86908 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 April, 1996 (02.04.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５７４１０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/08(2006.01)i, G02B1/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B5/08, G02B1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 5-281405 A (旭光学工業株式会社) 1993.10.29, 全文、全図 & US 5424876 A & US 5583704 A & GB 2281411 A & GB 2261079 A & DE 4236637 A & FR 2683327 A & FR 2687799 A	1-8
Y	JP 2004-219974 A (富士写真光機株式会社) 2004.08.05, 全文、全図 & US 2004/0120060 A1 & DE 10353776 A	1-8
Y	JP 5-11101 A (ホーヤ株式会社) 1993.01.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０７．０７．２００８	国際調査報告の発送日 １５．０７．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｏ　９６０８ 杉山　輝和 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 56-66802 A（株式会社諏訪精工舎）1981.06.05，全文、全図（特に、請求項２、実施例２等参照）（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2003-75614 A（株式会社日立製作所）2003.03.12，全文、全図（特に、請求項８、段落 0008,0019 等参照）（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2006-519923 A（メルク　パテント　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフトング）2006.08.31，全文（特に、請求項１，１１等参照） & US 2006/0083949 A1 & EP 1595002 A & WO 2004/074539 A1 & DE 10307117 A & KR 10-2005-0102129 A & CN 1751136 A	1-8 1-8
Y	JP 2005-292462 A（コニカミノルタオプト株式会社）2005.10.20，全文、全図（特に、請求項２等参照）　& US 2005/0219724 A1	1-8
Y	JP 11-311704 A（株式会社ニコン）1999.11.09，全文、全図（特に、請求項１等参照）　& US 6310905 B1 & EP 939467 A2	5-8
Y	JP 8-86908 A（株式会社リコー）1996.04.02，全文、全図 （ファミリーなし）	1-8