

【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】令和 4 年 6 月 3 日(2022.6.3)

【公開番号】特開 2020-201351(P2020-201351A)
 【公開日】令和 2 年 12 月 17 日(2020.12.17)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-051
 【出願番号】特願 2019-107242(P2019-107242)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 5/28(2006.01)

H 0 1 L 27/146(2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/28

H 0 1 L 27/146 D

10

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 5 月 26 日(2022.5.26)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

0 度の入射角で入射する波長 470 nm から 630 nm の光に対する平均透過率が 75 % 以上であり、0 度の入射角で入射する波長 1550 nm の光に対する透過率が 10 % 以下である多層膜を有し、

前記多層膜は、交互に積層された第 1 材料から成る層及び第 2 材料から成る層を含む繰り返し層と、最も外側に配置された第 3 材料から成る最終層とを有し、

前記第 1 材料の屈折率を n_m 、前記第 2 材料の屈折率を n_h 、前記第 3 材料の屈折率を n_l とするとき、

30

$1.35 < n_m < 1.80$

$1.90 < n_h < 2.50$

$1.15 < n_l < 1.50$

なる条件式を満足することを特徴とする光学素子。

【請求項 2】

0 度の入射角で入射する波長 420 nm から 680 nm の光に対する前記多層膜の平均透過率は、80 % 以上であ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】

波長 470 nm から 630 nm における前記多層膜の最大反射率と最小反射率との差が 8 % 以内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学素子。

40

【請求項 4】

前記多層膜は、波長 700 nm から 1000 nm において、透過率が 10 % 以下となる帯域を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光学素子。

【請求項 5】

前記多層膜の層数は、14 以上 81 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の光学素子。

【請求項 6】

前記多層膜を構成する層を光出射側から数えたときの順番を m 、 $2 \leq m \leq (m-1)/2$ を満たす整数を i 、 $(2i-1)$ 番目の層の光学膜厚を d_{2i-1} (nm)、 $2i$ 番目の

50

層の光学膜厚を $d_{2i} \text{ (nm)}$ とするとき、

$$480 \leq d_{2i-1} \leq 600$$

$$1.8 \leq d_{2i} / d_{2i-1} \leq 2.2$$

なる条件式を満足する整数 i が $m/8$ 以上存在することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光学素子。

【請求項 7】

前記多層膜の波長 1550 nm における透過率は、5% 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の光学素子。

【請求項 8】

0 度の入射角で入射する波長 470 nm から 630 nm の光に対する平均透過率が 75% 以上であり、0 度の入射角で入射する波長 1550 nm の光に対する透過率が 10% 以下である多層膜を有し、

前記多層膜を構成する層を光出射側から数えたときの順番を m 、 $2i \leq (m-1)/2$ を満たす整数を i 、 $(2i-1)$ 番目の層の光学膜厚を $d_{2i-1} \text{ (nm)}$ 、 $2i$ 番目の層の光学膜厚を $d_{2i} \text{ (nm)}$ とするとき、

$$480 \leq d_{2i-1} \leq 600$$

$$1.8 \leq d_{2i} / d_{2i-1} \leq 2.2$$

なる条件式を満足する整数 i が $m/8$ 以上存在することを特徴とする光学素子。

【請求項 9】

複数の光学素子を有し、該複数の光学素子は請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の光学素子を含むことを特徴とする光学系。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の光学素子と、該光学素子からの光を受光する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。

【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】

本発明の一側面としての光学素子は、0 度の入射角で入射する波長 470 nm から 630 nm の光に対する平均透過率が 75% 以上であり、0 度の入射角で入射する波長 1550 nm の光に対する透過率が 10% 以下である多層膜を有し、前記多層膜は、交互に積層された第 1 材料から成る層及び第 2 材料から成る層を含む繰り返し層と、最も外側に配置された第 3 材料から成る最終層とを有し、前記第 1 材料の屈折率を n_m 、前記第 2 材料の屈折率を n_h 、前記第 3 材料の屈折率を n_l とするとき、

$$1.35 \leq n_m \leq 1.80$$

$$1.90 \leq n_h \leq 2.50$$

$$1.15 \leq n_l \leq 1.50$$

なる条件式を満足することを特徴とする。

また、本発明の他の側面としての光学素子は、0 度の入射角で入射する波長 470 nm から 630 nm の光に対する平均透過率が 75% 以上であり、0 度の入射角で入射する波長 1550 nm の光に対する透過率が 10% 以下である多層膜を有し、前記多層膜を構成する層を光出射側から数えたときの順番を m 、 $2i \leq (m-1)/2$ を満たす整数を i 、 $(2i-1)$ 番目の層の光学膜厚を $d_{2i-1} \text{ (nm)}$ 、 $2i$ 番目の層の光学膜厚を $d_{2i} \text{ (nm)}$ とするとき、

$$480 \leq d_{2i-1} \leq 600$$

$$1.8 \leq d_{2i} / d_{2i-1} \leq 2.2$$

なる条件式を満足する整数 i が $m/8$ 以上存在することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0060
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0060】
 【表9】

	材料	屈折率	光学膜厚(nm)		材料	屈折率	光学膜厚(nm)
第41層	L1	1.38	110.1	第20層	H2	2.3	531.6
第40層	H2	2.3	508.7	第19層	M3	1.63	284.2
第39層	M3	1.63	259.3	第18層	H2	2.3	705.5
第38層	H2	2.3	494.7	第17層	M3	1.63	270.7
第37層	M3	1.63	258.3	第16層	H2	2.3	512.1
第36層	H2	2.3	493.9	第15層	M3	1.63	255.9
第35層	M3	1.63	265.7	第14層	H2	2.3	511.1
第34層	H2	2.3	500.2	第13層	M3	1.63	261.4
第33層	M3	1.63	251.0	第12層	H2	2.3	518.2
第32層	H2	2.3	516.4	第11層	M3	1.63	279.5
第31層	M3	1.63	266.6	第10層	H2	2.3	517.8
第30層	H2	2.3	524.2	第9層	M3	1.63	268.4
第29層	M3	1.63	281.2	第8層	H2	2.3	510.4
第28層	H2	2.3	524.4	第7層	M3	1.63	259.5
第27層	M3	1.63	268.7	第6層	H2	2.3	494.6
第26層	H2	2.3	519.8	第5層	M3	1.63	251.5
第25層	M3	1.63	290.0	第4層	H2	2.3	509.4
第24層	H2	2.3	539.8	第3層	M3	1.63	271.3
第23層	M3	1.63	280.9	第2層	H2	2.3	525.6
第22層	H2	2.3	545.7	第1層	M3	1.63	102.5
第21層	M3	1.63	260.6	基板	S1	1.52	

10

20

30

【手続補正4】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0065
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0065】

40

50

【表 1 2】

	材料	屈折率	光学膜厚(nm)
第41層	L1	1.38	126.7
第40層	H2	2.3	245.7
第39層	M3	1.63	244.7
第38層	H2	2.3	299.7
第37層	M3	1.63	303.7
第36層	H2	2.3	314.5
第35層	M3	1.63	275.0
第34層	H2	2.3	297.6
第33層	M3	1.63	308.3
第32層	H2	2.3	289.3
第31層	M3	1.63	293.7
第30層	H2	2.3	333.2
第29層	M3	1.63	32.9
第28層	H2	2.3	359.3
第27層	M3	1.63	263.1
第26層	H2	2.3	246.3
第25層	M3	1.63	242.3
第24層	H2	2.3	266.6
第23層	M3	1.63	299.1
第22層	H2	2.3	295.5
第21層	M3	1.63	305.0

	材料	屈折率	光学膜厚(nm)
第20層	H2	2.3	295.9
第19層	M3	1.63	299.9
第18層	H2	2.3	293.5
第17層	M3	1.63	264.8
第16層	H2	2.3	216.3
第15層	M3	1.63	223.3
第14層	H2	2.3	204.9
第13層	M3	1.63	228.2
第12層	H2	2.3	192.6
第11層	M3	1.63	238.2
第10層	H2	2.3	522.5
第9層	M3	1.63	257.9
第8層	H2	2.3	541.9
第7層	M3	1.63	264.3
第6層	H2	2.3	542.7
第5層	M3	1.63	260.4
第4層	H2	2.3	539.8
第3層	M3	1.63	258.9
第2層	H2	2.3	23.2
第1層	M3	1.63	15.0
基板	S1	1.52	

10

20

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 6】

30

40

50

【表 1 3】

	材料	屈折率	光学膜厚(nm)
第41層	L1	1.38	128.2
第40層	H2	2.3	247.2
第39層	M3	1.63	263.7
第38層	H2	2.3	273.9
第37層	M3	1.63	284.4
第36層	H2	2.3	295.4
第35層	M3	1.63	299.4
第34層	H2	2.3	255.2
第33層	M3	1.63	185.8
第32層	H2	2.3	224.5
第31層	M3	1.63	256.2
第30層	H2	2.3	297.9
第29層	M3	1.63	341.7
第28層	H2	2.3	307.7
第27層	M3	1.63	274.3
第26層	H2	2.3	250.6
第25層	M3	1.63	231.1
第24層	H2	2.3	220.4
第23層	M3	1.63	267.0
第22層	H2	2.3	371.2
第21層	M3	1.63	388.5

	材料	屈折率	光学膜厚(nm)
第20層	H2	2.3	312.9
第19層	M3	1.63	273.4
第18層	H2	2.3	260.8
第17層	M3	1.63	257.3
第16層	H2	2.3	255.5
第15層	M3	1.63	264.9
第14層	H2	2.3	355.6
第13層	M3	1.63	300.0
第12層	H2	2.3	400.0
第11層	M3	1.63	238.2
第10層	H2	2.3	522.5
第9層	M3	1.63	257.9
第8層	H2	2.3	541.9
第7層	M3	1.63	264.3
第6層	H2	2.3	542.7
第5層	M3	1.63	260.4
第4層	H2	2.3	539.8
第3層	M3	1.63	258.9
第2層	H2	2.3	400.0
第1層	M3	1.63	15.3
基板	S1	1.52	

10

20

30

40

50