

【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6年4月4日(2024.4.4)

【国際公開番号】WO2023/282186

【出願番号】特願2023-533092(P2023-533092)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/22(2006.01)

G 0 2 B 5/28(2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/22

G 0 2 B 5/28

10

【手続補正書】

【提出日】令和5年12月22日(2023.12.22)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、前記基材の一方の主面側に誘電体多層膜1と、前記基材の他方の主面側に誘電体多層膜2と、を備える光学フィルタであって、

前記基材は、近赤外線吸収ガラスと、樹脂膜とを有し、

前記樹脂膜は、樹脂と、色素(NIR1)とを含み、

前記光学フィルタが下記分光特性(i-1)~(i-7)をすべて満たす光学フィルタ

(i-1)入射角0度での分光透過率曲線において、波長450~600nmの平均透過率 $T_{450-600(0deg)AVE}$ が85%以上

30

(i-2)入射角0度での分光透過率曲線において、波長450~600nmの最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ が90%以上

(i-3)入射角0度での分光透過率曲線において、透過率が50%となる波長IR50(0deg)が、610~650nmの範囲にある

(i-4)入射角40度での分光透過率曲線において、透過率が50%となる波長IR50(40deg)が、610~650nmの範囲にある

(i-5)前記波長IR50(0deg)と前記波長IR50(40deg)との差の絶対値が8nm以下

(i-6)入射角0度での分光透過率曲線において、波長750~1200nmにおける最大透過率 $T_{750-1200(0deg)MAX}$ が2.5%以下

40

(i-7)入射角60度での分光透過率曲線において、波長750~1200nmにおける最大透過率 $T_{750-1200(60deg)MAX}$ が2.5%以下

【請求項2】

前記光学フィルタが下記分光特性(i-8)~(i-9)をさらに満たす、請求項1に記載の光学フィルタ。

(i-8)前記最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ /前記最大透過率 $T_{750-1200(0deg)MAX}$ 50

(i-9)前記最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ /前記最大透過率 $T_{750-1200(60deg)MAX}$ 50

【請求項3】

50

前記基材が、下記分光特性 (i i - 1) ~ (i i - 5) をすべて満たす、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

(i i - 1) 波長 4 5 0 ~ 6 0 0 n m の平均内部透過率 $T_{450-600 AVE}$ が 8 5 % 以上

(i i - 2) 波長 4 5 0 ~ 6 0 0 n m における最大内部透過率 $T_{450-600 MAX}$ が 9 0 % 以上

(i i - 3) 内部透過率が 5 0 % となる波長 $IR50$ が、6 1 0 ~ 6 5 0 n m の範囲にある

(i i - 4) 波長 7 1 0 ~ 7 6 0 n m における最大内部透過率 $T_{710-760 MAX}$ が 5 % 以下

(i i - 5) 波長 7 5 0 ~ 1 2 0 0 n m における最大内部透過率 $T_{750-1200 MAX}$ が 1 0 % 以下

【請求項 4】

前記基材が、下記分光特性 (i i - 6) をさらに満たす、請求項 3 に記載の光学フィルタ。

(i i - 6) 前記最大内部透過率 $T_{450-600 MAX}$ / 前記最大内部透過率 $T_{750-1200 MAX}$ が 1 5

【請求項 5】

前記誘電体多層膜 1 及び前記誘電体多層膜 2 の少なくとも一方が、下記分光特性 (v - 1) ~ (v - 3) をすべて満たす、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

(v - 1) 入射角 5 度での分光反射率曲線において、波長 7 5 0 ~ 9 0 0 n m における最大反射率 $R_{750-900 (5deg) MAX}$ が 9 9 % 以上

(v - 2) 入射角 6 0 度での分光反射率曲線において、波長 7 5 0 ~ 9 0 0 n m における最大反射率 $R_{750-900 (60deg) MAX}$ が 9 8 % 以上

(v - 3) 入射角 6 0 度での分光反射率曲線において、波長 1 0 0 0 ~ 1 2 0 0 n m における最大反射率 $R_{1000-1200 (60deg) MAX}$ が 7 5 % 以上

【請求項 6】

前記近赤外線吸収ガラスが、下記分光特性 (i i i - 1) ~ (i i i - 6) をすべて満たす、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

(i i i - 1) 波長 4 5 0 ~ 6 0 0 n m の平均内部透過率 $T_{450-600 AVE}$ が 9 0 % 以上

(i i i - 2) 波長 4 5 0 n m における内部透過率 T_{450} が 9 2 % 以上

(i i i - 3) 内部透過率が 5 0 % となる波長 $IR50$ が、6 2 5 ~ 6 5 0 n m の範囲にある

(i i i - 4) 波長 7 5 0 ~ 1 0 0 0 n m の平均内部透過率 $T_{750-1000 AVE}$ が 2 . 5 % 以下

(i i i - 5) 波長 1 0 0 0 ~ 1 2 0 0 n m における最大内部透過率 $T_{1000-1200 MAX}$ が 5 % 以下

(i i i - 6) 前記内部透過率 T_{450} / 前記最大内部透過率 $T_{1000-1200 MAX}$ が 1 0

【請求項 7】

前記樹脂膜が、下記分光特性 (i v - 1) ~ (i v - 4) をすべて満たす、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

(i v - 1) 波長 4 5 0 ~ 6 0 0 n m の平均内部透過率 $T_{450-600 AVE}$ が 9 2 % 以上

(i v - 2) 波長 4 5 0 n m における内部透過率 T_{450} が 8 5 % 以上

(i v - 3) 波長 6 5 0 ~ 9 0 0 n m の分光透過率曲線において内部透過率が 5 0 % となる最短の波長を $IR50 (S)$ とし、最長の波長を $IR50 (L)$ としたとき、

$IR50 (L) - IR50 (S) \geq 90 \text{ nm}$

(i v - 4) 波長 7 0 0 ~ 8 0 0 n m における最小内部透過率 $T_{700-800 MIN}$ が 1

10

20

30

40

50

0 % 以下

【請求項 8】

前記樹脂膜は、色素 (NIR2) をさらに含み、

前記色素 (NIR2) は、前記樹脂中における最大吸収波長が、前記色素 (NIR1) の前記樹脂中における最大吸収波長よりも 30 ~ 100 nm 大きい、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

【請求項 9】

前記樹脂膜は、前記樹脂中で 360 ~ 440 nm に最大吸収波長を有する色素 (UV) をさらに含み、

前記光学フィルタが下記分光特性 (i-10) ~ (i-14) をさらに満たす、請求項 1 に記載の光学フィルタ。 10

(i-10) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400(0deg)AVE}$ が 1 % 以下

(i-11) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400(40deg)AVE}$ が 1 % 以下

(i-12) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、透過率が 50 % となる波長 UV50 (0deg) が、400 ~ 440 nm の範囲にある

(i-13) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、透過率が 50 % となる波長 UV50 (40deg) が、400 ~ 440 nm の範囲にある

(i-14) 前記波長 UV50 (0deg) と前記波長 UV50 (40deg) との差の絶対値が 3 nm 以下 20

【請求項 10】

前記樹脂膜は、前記色素 (NIR1) としてスクアリリウム化合物を含み、

前記樹脂中における最大吸収波長が前記色素 (NIR1) の前記樹脂中における最大吸収波長よりも 30 ~ 100 nm 大きい色素 (NIR2) としてスクアリリウム化合物およびシアニン化合物のうち少なくとも一つをさらに含む、請求項 1 に記載の光学フィルタ。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の光学フィルタを備えた撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書 30

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

本発明の光学フィルタは、下記分光特性 (i-10) ~ (i-14) をさらに満たすことが好ましい。

(i-10) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400(0deg)AVE}$ が 1 % 以下

(i-11) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400(40deg)AVE}$ が 1 % 以下 40

(i-12) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、透過率が 50 % となる波長 UV50 (0deg) が、400 ~ 440 nm の範囲にある

(i-13) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、透過率が 50 % となる波長 UV50 (40deg) が、400 ~ 440 nm の範囲にある

(i-14) 前記波長 UV50 (0deg) と前記波長 UV50 (40deg) との差の絶対値が 3 nm 以下

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0191

【補正方法】変更 50

【補正の内容】

【0191】

以上に記載した通り、本明細書には下記の光学フィルタ等が開示されている。

〔1〕基材と、前記基材の少なくとも一方の主面側に最外層として積層された誘電体多層膜とを備える光学フィルタであって、

前記基材は、近赤外線吸収ガラスと、前記近赤外線吸収ガラスの少なくとも一方の主面に積層された厚さ10 μ m以下の樹脂膜とを有し、

前記樹脂膜は、樹脂と、前記樹脂中で680~740nmに最大吸収波長を有する色素(NIR1)とを含み、

前記光学フィルタが下記分光特性(i-1)~(i-7)をすべて満たす光学フィルタ 10

(i-1)入射角0度での分光透過率曲線において、波長450~600nmの平均透過率 $T_{450-600(0deg)AVE}$ が85%以上

(i-2)入射角0度での分光透過率曲線において、波長450~600nmの最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ が90%以上

(i-3)入射角0度での分光透過率曲線において、透過率が50%となる波長IR50(0deg)が、610~650nmの範囲にある

(i-4)入射角40度での分光透過率曲線において、透過率が50%となる波長IR50(40deg)が、610~650nmの範囲にある

(i-5)前記波長IR50(0deg)と前記波長IR50(40deg)との差の絶対値が8nm以下 20

(i-6)入射角0度での分光透過率曲線において、波長750~1200nmにおける最大透過率 $T_{750-1200(0deg)MAX}$ が2.5%以下

(i-7)入射角60度での分光透過率曲線において、波長750~1200nmにおける最大透過率 $T_{750-1200(60deg)MAX}$ が2.5%以下

〔2〕前記光学フィルタが下記分光特性(i-8)~(i-9)をさらに満たす、〔1〕に記載の光学フィルタ。

(i-8)前記最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ /前記最大透過率 $T_{750-1200(0deg)MAX}$ 50

(i-9)前記最大透過率 $T_{450-600(0deg)MAX}$ /前記最大透過率 $T_{750-1200(60deg)MAX}$ 50 30

〔3〕前記基材が、下記分光特性(ii-1)~(ii-5)をすべて満たす、〔1〕または〔2〕に記載の光学フィルタ。

(ii-1)波長450~600nmの平均内部透過率 $T_{450-600AVE}$ が85%以上

(ii-2)波長450~600nmにおける最大内部透過率 $T_{450-600MAX}$ が90%以上

(ii-3)内部透過率が50%となる波長IR50が、610~650nmの範囲にある

(ii-4)波長710~760nmにおける最大内部透過率 $T_{710-760MAX}$ が5%以下 40

(ii-5)波長750~1200nmにおける最大内部透過率 $T_{750-1200MAX}$ が10%以下

〔4〕前記基材が、下記分光特性(ii-6)をさらに満たす、〔3〕に記載の光学フィルタ。

(ii-6)前記最大内部透過率 $T_{450-600MAX}$ /前記最大内部透過率 $T_{750-1200MAX}$ 15

〔5〕前記誘電体多層膜が、下記分光特性(v-1)~(v-3)をすべて満たす、〔1〕~〔4〕のいずれかに記載の光学フィルタ。

(v-1)入射角5度での分光反射率曲線において、波長750~900nmにおける最 50

- 大反射率 $R_{750-900}(5\text{deg})_{MAX}$ が 99% 以上
 (v-2) 入射角 60 度での分光反射率曲線において、波長 750 ~ 900 nm における最大反射率 $R_{750-900}(60\text{deg})_{MAX}$ が 98% 以上
 (v-3) 入射角 60 度での分光反射率曲線において、波長 1000 ~ 1200 nm における最大反射率 $R_{1000-1200}(60\text{deg})_{MAX}$ が 75% 以上
 [6] 前記近赤外線吸収ガラスが、下記分光特性 (iii-1) ~ (iii-6) をすべて満たす、[1] ~ [5] のいずれかに記載の光学フィルタ。
 (iii-1) 波長 450 ~ 600 nm の平均内部透過率 $T_{450-600}_{AVE}$ が 90% 以上
 (iii-2) 波長 450 nm における内部透過率 T_{450} が 92% 以上 10
 (iii-3) 内部透過率が 50% となる波長 $IR50$ が、625 ~ 650 nm の範囲にある
 (iii-4) 波長 750 ~ 1000 nm の平均内部透過率 $T_{750-1000}_{AVE}$ が 2.5% 以下
 (iii-5) 波長 1000 ~ 1200 nm における最大内部透過率 $T_{1000-1200}_{MAX}$ が 5% 以下
 (iii-6) 前記内部透過率 T_{450} / 前記最大内部透過率 $T_{1000-1200}_{MAX}$ 10
 [7] 前記樹脂膜が、下記分光特性 (iv-1) ~ (iv-4) をすべて満たす、[1] ~ [6] のいずれかに記載の光学フィルタ。 20
 (iv-1) 波長 450 ~ 600 nm の平均内部透過率 $T_{450-600}_{AVE}$ が 92% 以上
 (iv-2) 波長 450 nm における内部透過率 T_{450} が 85% 以上
 (iv-3) 波長 650 ~ 900 nm の分光透過率曲線において内部透過率が 50% となる最短の波長を $IR50(S)$ とし、最長の波長を $IR50(L)$ としたとき、
 $IR50(L) - IR50(S) \leq 90 \text{ nm}$
 (iv-4) 波長 700 ~ 800 nm における最小内部透過率 $T_{700-800}_{MIN}$ が 10% 以下
 [8] 前記樹脂膜は、色素 (NIR2) をさらに含み、
 前記色素 (NIR2) は、前記樹脂中における最大吸収波長が、前記色素 (NIR1) の前記樹脂中における最大吸収波長よりも 30 ~ 100 nm 大きい、[1] ~ [7] のいずれかに記載の光学フィルタ。 30
 [9] 前記樹脂膜は、前記樹脂中で 360 ~ 440 nm に最大吸収波長を有する色素 (UV) をさらに含み、
 前記光学フィルタが下記分光特性 (i-10) ~ (i-14) をさらに満たす、[1] ~ [8] のいずれかに記載の光学フィルタ。
 (i-10) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400}(0\text{deg})_{AVE}$ が 1% 以下
 (i-11) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、波長 360 ~ 400 nm の平均透過率 $T_{360-400}(40\text{deg})_{AVE}$ が 1% 以下 40
 (i-12) 入射角 0 度での分光透過率曲線において、透過率が 50% となる波長 $UV50(0\text{deg})$ が、400 ~ 440 nm の範囲にある
 (i-13) 入射角 40 度での分光透過率曲線において、透過率が 50% となる波長 $UV50(40\text{deg})$ が、400 ~ 440 nm の範囲にある
 (i-14) 前記波長 $UV50(0\text{deg})$ と前記波長 $UV50(40\text{deg})$ との差の絶対値が 3 nm 以下
 [10] 前記樹脂膜は、前記樹脂中で 680 ~ 740 nm に最大吸収波長を有する色素 (NIR1) としてスクアリリウム化合物を含み、
 前記樹脂中における最大吸収波長が前記色素 (NIR1) の前記樹脂中における最大吸収波長よりも 30 ~ 100 nm 大きい色素 (NIR2) としてスクアリリウム化合物および 50

びシアニン化合物のうち少なくとも一つをさらに含む、〔 1 〕 ~ 〔 9 〕 のいずれかに記載の光学フィルタ。

〔 1 1 〕 〔 1 〕 ~ 〔 1 0 〕 のいずれかに記載の光学フィルタを備えた撮像装置。

10

20

30

40

50