

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7265983号

(P7265983)

(45)発行日 令和5年4月27日(2023.4.27)

(24)登録日 令和5年4月19日(2023.4.19)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 C 7/02 (2006.01)

G 0 2 C 7/02

G 0 2 B 5/26 (2006.01)

G 0 2 B 5/26

G 0 2 B 5/28 (2006.01)

G 0 2 B 5/28

G 0 2 C 7/10 (2006.01)

G 0 2 C 7/10

請求項の数 4 (全28頁)

(21)出願番号 特願2019-514323(P2019-514323)
(86)(22)出願日 平成30年11月22日(2018.11.22)
(86)国際出願番号 PCT/JP2018/043217
(87)国際公開番号 WO2019/103105
(87)国際公開日 令和1年5月31日(2019.5.31)
審査請求日 平成31年3月14日(2019.3.14)
審判番号 不服2022-2772(P2022-2772/J1)
審判請求日 令和4年2月25日(2022.2.25)
(31)優先権主張番号 特願2017-225708(P2017-225708)
(32)優先日 平成29年11月24日(2017.11.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 509333807
ホヤ レンズ タイランド リミテッド
H O Y A L e n s T h a i l a n d
L t d
タイ国 パトムタニ県タンヤブリ郡ブラ
チャティパット町ファホルヨティンロー
ド 8 5 3
(74)代理人 110000109
弁理士法人特許事務所サイクス
(72)発明者 足立 誠
東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
H O Y A 株式会社内
(72)発明者 嘉村 斉
東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
H O Y A 株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 眼鏡レンズおよび眼鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

レンズ基材と、前記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、前記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜と、を含む眼鏡レンズであって、
前記眼鏡レンズの一方の表面において測定される380～500nmの波長域における平均反射率は、10.00%以上であり、
他方の表面において測定される380～500nmの波長域における平均反射率は5.00%以下であり、
400～780nmの波長域の全域において、前記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される反射率は、5.00%以下であり、かつ、
前記眼鏡レンズの380～500nmの波長域における平均反射率が10.00%以上である表面において測定される430～450nmの波長域における平均反射率は、12.00%以上35.00%以下である眼鏡レンズ。

【請求項2】

前記眼鏡レンズの380～500nmの波長域における平均反射率が10.00%以上である表面において測定される430～450nmの波長域における平均反射率1と460～480nmの波長域における平均反射率2との差分(平均反射率1-平均反射率2)は、5.00%以上である、請求項1に記載の眼鏡レンズ。

【請求項3】

500nm超以上780nm以下の波長域の全域において、前記眼鏡レンズの一方の表面

において測定される反射率および他方の表面において測定される反射率は、いずれも 5 . 0 0 % 以下である、請求項 1 または 2 に記載の眼鏡レンズ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の眼鏡レンズを備えた眼鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼鏡レンズ、およびこの眼鏡レンズを備えた眼鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

眼鏡レンズは、一般に、レンズ基材の表面上に、眼鏡レンズに所望の機能をもたらすための機能性膜を形成することにより製造される。そのような機能性膜としてレンズ基材の両方の表面上に多層膜を設けることが、近年行われている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】W O 2 0 1 4 / 0 6 9 2 5 0

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

眼鏡レンズにおいて、レンズ基材の両方の表面上に多層膜を設けると、眼鏡レンズの装用感が低下する傾向がある。これは、眼鏡レンズ内に入射した光が 2 つの多層膜の間で多重反射することにより、眼鏡の装用者が、ゴーストと呼ばれる二重像を視認しやすくなるためである。この点に関して、特許文献 1 には、眼鏡レンズ内での多重反射を抑制するために、レンズ基材の一方の表面と他方の表面に設けられる多層膜の反射特性が所定の関係を満たすようにすることが提案されている（特許文献 1 の請求項 1 参照）。

【0005】

ところで、近年のデジタル機器のモニター画面はブラウン管から液晶に替わり、最近では L E D 液晶も普及しているが、液晶モニター、特に L E D 液晶モニターは、青色光と呼ばれる短波長光を強く発光する。デジタル機器を長時間使用の際に生じる眼精疲労や眼の痛みを効果的に低減するためには、青色光による眼への負担を軽減するための対策を講じるべきである。この点に関連し、特許文献 1 の段落 0 0 5 4 には、青色光の好ましくない影響を低減することに関する記載がある。

しかし、本発明者らの検討によれば、特許文献 1 に記載されている眼鏡レンズは、青色光による眼への負担を効果的に低減したうえで装用感を改善（詳しくはゴーストを抑制）するという観点からは、十分な性能を有するものではないことが判明した。

【0006】

本発明の一態様は、青色光による眼への負担を軽減可能であるとともに、装用感が良好な眼鏡レンズ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】

【0007】

本発明の一態様は、

レンズ基材と、上記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、上記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜と、を含む眼鏡レンズであって、

上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される 3 8 0 ~ 5 0 0 n m の波長域における平均反射率は、1 0 . 0 0 % 以上であり、かつ、

4 0 0 ~ 7 8 0 n m の波長域の全域において、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される反射率は、5 . 0 0 % 以下である眼鏡レンズ、

に関する。

【0008】

10

20

30

40

50

上記眼鏡レンズは、少なくとも一方の表面において測定される380～500nmの波長域における平均反射率が10.00%以上である。かかる平均反射率を有する表面において青色光を高反射することができるため、上記眼鏡レンズによれば、この眼鏡レンズを備えた眼鏡の装用者の眼に入射する青色光の光量を低減することにより、眼鏡の装用者の眼への青色光による負担を軽減することができる。本発明および本明細書では、特記しない限り、「青色光」とは、380～500nmの波長域の光をいうものとする。

更に、上記眼鏡レンズは、両方の表面にそれぞれ多層膜を有するが、400～780nmの波長域の全域において、少なくとも一方の表面において測定される反射率が5.00%以下である。両方の表面に多層膜を有する眼鏡レンズでは、先に記載したように眼鏡レンズ内に入射した光が多重反射することにより発生するゴーストが、装用感の低下を引き起こす傾向がある。これに対し、上記眼鏡レンズは、装用者が視認しやすい波長域である400～780nmの波長域の全域において、少なくとも一方の表面において測定される反射率が5.00%以下である。即ち、400～780nmの波長域において、常に、少なくとも一方の表面では、反射率が5.00%を超えない。これにより、眼鏡レンズ内での多重反射を抑制することが可能になり、ゴーストによる装用感の低下を抑制することができる。

10

【0009】

本発明の更なる態様は、上記眼鏡レンズを備えた眼鏡に関する。

【発明の効果】

【0010】

20

本発明の一態様によれば、青色光による眼への負担を軽減することができ、かつ装用感が良好な眼鏡レンズ、およびこの眼鏡レンズを備えた眼鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】比較例1の眼鏡レンズについて得られた反射スペクトルを示す。

【図2】実施例1の眼鏡レンズについて得られた反射スペクトルを示す。

【図3】実施例2の眼鏡レンズについて得られた反射スペクトルを示す。

【図4】比較例2の眼鏡レンズについて得られた反射スペクトルを示す。

【図5 - 1】実施例および比較例の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 2】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

30

【図5 - 3】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 4】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 5】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 6】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 7】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

40

【図5 - 8】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図5 - 9】実施例1、2および比較例1、2の眼鏡レンズについて測定された反射率を示す。

【図6 - 1】実施例3～8の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。

【図6 - 2】実施例3～8の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。

【図6 - 3】実施例3～8の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。

【図6 - 4】実施例3～8の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。

【図6 - 5】実施例3～8の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。

50

【図 6 - 6】実施例 3 ~ 8 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 6 - 7】実施例 3 ~ 8 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 6 - 8】実施例 3 ~ 8 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 6 - 9】実施例 3 ~ 8 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 1】実施例 3 ~ 8 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 2】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 3】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 4】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 5】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 6】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 7】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 8】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【図 7 - 9】実施例 9 ~ 12 の眼鏡レンズ（物体側）について測定された反射率を示す。
【発明を実施するための形態】

【0012】

[眼鏡レンズ]

本発明の一態様にかかる眼鏡レンズは、レンズ基材と、上記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、上記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜と、を含む眼鏡レンズであって、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率は 10.00 % 以上であり、かつ、400 ~ 780 nm の波長域の全域において、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される反射率は 5.00 % 以下である眼鏡レンズである。

【0013】

本発明および本明細書において、眼鏡レンズの表面について測定される反射率は、その表面に向かって直入射する光（即ち入射角度が 0°）に対する反射率である。反射率測定は、例えば 1 ~ 5 nm ピッチで行うことができる。また、ある波長域における平均反射率とは、その波長域において求められた反射率の算術平均である。

【0014】

以下、上記眼鏡レンズについて、更に詳細に説明する。

【0015】

<反射特性>

（380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率）

上記眼鏡レンズは、少なくとも一方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上であり、これにより眼鏡の装用者の眼に入射する青色光の光量を効果的に低減することができる。上記平均反射率は、眼鏡の装用者の眼に入射する青色光の光量をより一層低減する観点からは、11.00 % 以上であることが好ましく、12.00 % 以上であることがより好ましく、13.00 % 以上であることが更に好ましく、14.00 % 以上であることが一層好ましく、15.00 % 以上であることがより一層好ましく、16.00 % 以上であることが更に一層好ましい。また、上記平均反射率は、例えば 30.00 % 以下であることができ、25.00 % 以下であることもでき、22.00 % 以下であることもでき、20.00 % 以下であることもできる。ただし上記平均反射率が高いほど、眼鏡の装用者の眼に入射する青色光の光量をより一層低減することに寄与し得るため、上記平均反射率は、上記の例示した上限を上回ってもよい。

上記平均反射率を有する表面は、眼鏡レンズの物体側表面であっても眼球側表面であってもよく、両方の表面であってもよい。眼鏡の装用者により一層良好な装用感をもたらす観点からは、眼鏡レンズの片面のみが、即ち物体側表面のみまたは眼球側表面のみが、上記平均反射率を示すことが好ましい。眼鏡レンズの片面のみが上記平均反射率を示す場合、他方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率は 10.00 % 未満であり、好ましくは 7.00 % 以下であり、より好ましくは 5.00 % 以下であり、更に好ましくは 3.00 % 以下である。また、眼鏡レンズの片面のみが上記平均

反射率を示す場合、他方の表面において測定される380～500nmの波長域における平均反射率は、例えば0.10%以上であることができ、1.00%以上であることもできる。

【0016】

(400～780nmの波長域における反射率)

上記眼鏡レンズは、両方の表面にそれぞれ多層膜を有する。両方の表面に多層膜を有する眼鏡レンズでは、通常、先に記載したように眼鏡レンズ内に入射した光が多重反射することにより発生するゴーストが装用感の低下を引き起こす傾向がある。これに対し、上記眼鏡レンズでは、400～780nmの波長域の全域において、少なくとも一方の表面において測定される反射率が5.00%以下である。これにより、眼鏡レンズ内に入射した光が眼鏡レンズの両方の表面側にそれぞれ位置する2つの多層膜の間で多重反射することを抑制することができ、その結果、多重反射により結像するゴーストが眼鏡の装用者に視認される強度を下げる可以降低か、または視認されないほど強度を下げる可以降低となり、ゴーストによる装用感の低下を抑制することができる。

10

400～780nmの波長域には、眼鏡レンズの一方の表面で測定される反射率のみが5.00%以下である波長域が存在する場合があります。また、400～780nmの波長域には、眼鏡レンズの両方の表面で測定される反射率がいずれも5.00%以下である波長域が存在する場合があります。また、400～780nmの波長域において、ある波長域では眼鏡レンズの一方の表面で測定される反射率のみが5.00%以下であり、他の波長域では眼鏡レンズの他方の表面で測定される反射率のみが5.00%以下の反射率を示す場合もあり得る。いずれの場合においても、400～780nmの波長域の全域において、多層膜が設けられた2つの表面の少なくとも一方の表面において測定される反射率が5.00%以下であることにより、ゴーストによる装用感の低下を抑制することができる。400～780nmの波長域の全域において、少なくとも一方の表面において測定される反射率は、より一層の装用感向上の観点からは、4.50%以下であることが好ましく、4.00%以下であることがより好ましい。また、400～780nmの波長域の全域において、両方の表面において測定される反射率は、例えば、それぞれ0.01%以上であることができる。

20

【0017】

<レンズ基材>

30

上記眼鏡レンズに含まれるレンズ基材としては、眼鏡レンズのレンズ基材として通常使用される各種レンズ基材を挙げることができ、特に限定されない。レンズ基材は、プラスチックレンズ基材またはガラスレンズ基材であることができる。ガラスレンズ基材は、例えば無機ガラス製のレンズ基材であることができる。レンズ基材としては、軽量で割れ難いという観点から、プラスチックレンズ基材が好ましい。プラスチックレンズ基材としては、(メタ)アクリル樹脂をはじめとするスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アリル樹脂、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート樹脂(CR-39)等のアリルカーボネート樹脂、ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、イソシアネート化合物とジエチレングリコール等のヒドロキシ化合物との反応で得られたウレタン樹脂、イソシアネート化合物とポリチオール化合物とを反応させたチオウレタン樹脂、分子内に1つ以上のジスルフィド結合を有する(チオ)エポキシ化合物を含有する硬化性組成物を硬化した硬化物(一般に透明樹脂と呼ばれる。)を挙げることができる。レンズ基材としては、染色されていないもの(無色レンズ)を用いてもよく、染色されているもの(染色レンズ)を用いてもよい。レンズ基材の屈折率は、例えば、1.60～1.75程度であることができる。ただしレンズ基材の屈折率は、上記範囲に限定されるものではなく、上記の範囲内でも、上記の範囲を上回っても下回ってもよい。本発明および本明細書において、屈折率とは、波長500nmの光に対する屈折率をいうものとする。また、レンズ基材は、屈折力を有するレンズ(いわゆる度付レンズ)であってもよく、屈折力なしのレンズ(いわゆる度なしレンズ)であってもよい。

40

【0018】

50

また、レンズ基材には、眼鏡レンズのレンズ基材に一般に含まれることがある各種添加剤の一種以上が含まれていてもよい。例えば、レンズ基材を、重合性化合物を含む硬化性組成物を硬化して成形する場合、かかる硬化性組成物に、例えば、特開平 7 - 0 6 3 9 0 2 号公報、特開平 7 - 1 0 4 1 0 1 号公報、特開平 9 - 2 0 8 6 2 1 号公報、特開平 9 - 2 5 5 7 8 1 号公報等に記載されている重合触媒、特開平 1 - 1 6 3 0 1 2 号公報、特開平 3 - 2 8 1 3 1 2 号公報等に記載されている内部離型剤、酸化防止剤、蛍光増白剤、ブルーイング剤等の添加剤の一種以上を添加してもよい。これら添加剤の種類および添加量、ならびに硬化性組成物を用いてレンズ基材を成形するための成形方法については、公知技術を適用することができる。

【 0 0 1 9 】

10

上記眼鏡レンズは、単焦点レンズ、多焦点レンズ、累進屈折力レンズ等の各種レンズであることができる。レンズの種類は、レンズ基材の両面の面形状により決定され得る。また、レンズ基材表面は、凸面、凹面、平面のいずれであってもよい。通常、レンズ基材および眼鏡レンズでは、物体側表面は凸面、眼球側表面は凹面である。ただし、本発明は、これに限定されるものではない。

【 0 0 2 0 】

上記眼鏡レンズは、レンズ基材の一方の表面上と他方の表面上にそれぞれ多層膜を有する。かかる多層膜は、レンズ基材の表面上に直接設けられていてもよく、一層以上の他の層を介してレンズ基材の表面上に設けられていてもよい。多層膜とレンズ基材との間に位置し得る層に関しては、眼鏡レンズに関する公知技術を適用することができる。かかる層の具体例としては、例えば、偏光層、調光層、ハードコート層等を挙げることができる。例えば、多層膜とレンズ基材との間にハードコート層を設けることにより、眼鏡レンズの耐久性（強度）を高めることができる。ハードコート層は、例えば硬化性組成物を硬化した硬化層であることができる。ハードコート層の詳細については、例えば特開 2 0 1 2 - 1 2 8 1 3 5 号公報の段落 0 0 2 5 ~ 0 0 2 8、0 0 3 0 を参照できる。また、レンズ基材と多層膜との間には、密着性向上のためのプライマー層を形成してもよい。プライマー層の詳細については、例えば特開 2 0 1 2 - 1 2 8 1 3 5 号公報の段落 0 0 2 9 ~ 0 0 3 0 を参照できる。

20

【 0 0 2 1 】

< 多層膜 >

30

上記眼鏡レンズは、レンズ基材の一方の表面上と他方の表面上にそれぞれ多層膜を有する。これら多層膜が存在することが、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される 3 8 0 ~ 5 0 0 n m の波長域における平均反射率が 1 0 . 0 0 % 以上であり、かつ 4 0 0 ~ 7 8 0 n m の波長域の全域において少なくとも一方の表面において測定される反射率が 5 . 0 0 % 以下であることに寄与し得る。また、眼鏡レンズに後述する各種特性をもたらすことにも多層膜が寄与し得る。多層膜の層構成は、所望の特性（反射特性等）を有するように公知の方法（光学的シミュレーション等）により膜設計を行うことによって、決定することができる。決定された層構成の多層膜が形成できるように成膜条件（成膜材料の種類、組み合わせおよび多層膜を構成する各層の厚み）を決定し、決定された成膜条件にて成膜を行うことにより、レンズ基材表面上に多層膜を形成することができる。

40

【 0 0 2 2 】

多層膜の成膜方法としては、公知の成膜方法を用いることができる。成膜の容易性の観点からは、成膜は蒸着により行うことが好ましい。即ち、多層膜を構成する各層は、蒸着膜であることが好ましい。蒸着膜とは、蒸着によって成膜された膜を意味する。本発明および本明細書における「蒸着」には、乾式法、例えば、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等が含まれる。真空蒸着法では、蒸着中にイオンビームを同時に照射するイオンビームアシスト法を用いてもよい。

【 0 0 2 3 】

所望の反射特性をもたらすための多層膜は、高屈折率層と低屈折率層と交互に積層された多層膜であることが好ましい。本発明および本明細書において、「高屈折率」および「

50

低屈折率」に関する「高」、「低」とは、相対的な表記である。即ち、高屈折率層とは、同じ多層膜に含まれる低屈折率層より屈折率が高い層をいう。換言すれば、低屈折率層とは、同じ多層膜に含まれる高屈折率層より屈折率が低い層をいう。高屈折率層を構成する高屈折率材料の屈折率は、例えば 1.60 以上（例えば 1.60 ~ 2.40 の範囲）であり、低屈折率層を構成する低屈折率材料の屈折率は、例えば 1.59 以下（例えば 1.37 ~ 1.59 の範囲）であることができる。ただし上記の通り、高屈折率および低屈折率に関する「高」、「低」の表記は相対的なものであるため、高屈折率材料および低屈折率材料の屈折率は、上記範囲に限定されるものではない。

【0024】

高屈折率材料および低屈折率材料としては、無機材料、有機材料または有機・無機複合材料を用いることができ、成膜性等の観点からは無機材料が好ましい。即ち、多層膜は、無機多層膜であることが好ましい。具体的には、高屈折率層を形成するための高屈折率材料としては、ジルコニウム酸化物（例えば ZrO_2 ）、タンタル酸化物（例えば Ta_2O_5 ）、チタン酸化物（例えば TiO_2 ）、アルミニウム酸化物（例えば Al_2O_3 ）、イットリウム酸化物（例えば Y_2O_3 ）、ハフニウム酸化物（例えば HfO_2 ）、およびニオブ酸化物（例えば Nb_2O_5 ）からなる群から選ばれる酸化物の一種または二種以上の混合物を挙げることができる。一方、低屈折率層を形成するための低屈折率材料としては、ケイ素酸化物（例えば SiO_2 ）、フッ化マグネシウム（例えば MgF_2 ）およびフッ化バリウム（例えば BaF_2 ）からなる群から選ばれる酸化物またはフッ化物の一種または二種以上の混合物を挙げることができる。なお上記の例示では、便宜上、酸化物およびフッ化物を化学量論組成で表示したが、化学量論組成から酸素またはフッ素が欠損もしくは過剰の状態にあるものも、高屈折率材料または低屈折率材料として使用可能である。

【0025】

好ましくは、高屈折率層は高屈折率材料を主成分とする膜であり、低屈折率層は低屈折率材料を主成分とする膜である。ここで主成分とは、膜において最も多くを占める成分であって、通常は膜の質量に対して 50 質量%程度 ~ 100 質量%、更には 90 質量%程度 ~ 100 質量%を占める成分である。上記高屈折率材料または低屈折率材料を主成分とする成膜材料（例えば蒸着源）を用いて成膜を行うことにより、そのような膜（例えば蒸着膜）を形成することができる。なお成膜材料に関する主成分も、上記と同様である。膜および成膜材料には、不可避免的に混入する不純物が含まれる場合があり、また、主成分の果たす機能を損なわない範囲で他の成分、例えば他の無機物質や成膜を補助する役割を果たす公知の添加成分が含まれていてもよい。眼鏡レンズのレンズ基材の各表面上に設けられる多層膜において、例えば高屈折率層と低屈折率層の総層数は、10 層以下、9 層以下、8 層以下または 7 層以下であることができ、また、4 層以上または 5 層以上であることができる。層構成の具体例としては、例えば、レンズ基材側から眼鏡レンズの最表面側に向かって、

第一層（低屈折率層）/ 第二層（高屈折率層）/ 第三層（低屈折率層）/ 第四層（高屈折率層）/ 第五層（低屈折率層）/ 第六層（高屈折率層）/ 第七層（低屈折率層）、

第一層（高屈折率層）/ 第二層（低屈折率層）/ 第三層（高屈折率層）/ 第四層（低屈折率層）等を挙げることができる。なお、上記の層構成の例示において、「/」との表記は、「/」の左に記載されている層と右に記載されている層が隣接する場合と、「/」の左に記載されている層と右に記載されている層の間に、後述する導電性酸化物層が存在する場合とを包含する意味で用いられている。

【0026】

多層膜は、以上説明した高屈折率層および低屈折率層に加えて、導電性酸化物を主成分とする層（導電性酸化物層）、好ましくは導電性酸化物を主成分とする蒸着源を用いる蒸着により形成された導電性酸化物の蒸着膜の一層以上を、多層膜の任意の位置に含むこともできる。導電性酸化物層に関して記載する主成分との語とは、上記と同様の意味で用いられる。

導電性酸化物層としては、眼鏡レンズの透明性の観点から、膜厚 10.0 nm 以下の酸

10

20

30

40

50

化インジウムスズ (tin-doped indium oxide; ITO) 層、膜厚 10.0 nm 以下のスズ酸化物層、および膜厚 10.0 nm 以下のチタン酸化物層が好ましい。酸化インジウムスズ (ITO) 層とは、ITO を主成分として含む層である。この点は、スズ酸化物層、チタン酸化物層についても同様である。多層膜に導電性酸化物層を含むことにより、眼鏡レンズが帯電し塵や埃が付着することを防ぐことができる。本発明および本明細書において、多層膜に含まれる「高屈折率層」および「低屈折率層」としては、膜厚 10.0 nm 以下の酸化インジウムスズ (ITO) 層、膜厚 10.0 nm 以下のスズ酸化物層、および膜厚 10.0 nm 以下のチタン酸化物層は考慮されないものとする。即ち、これらの層の一層以上が多層膜に含まれる場合であっても、これらの層は、「高屈折率層」または「低屈折率層」とは見做さないものとする。膜厚 10.0 nm 以下の上記の導電性酸化物層の膜厚は、例えば 0.1 nm 以上であることができる。導電性酸化物層に関して記載する膜厚は、物理膜厚である。

10

【0027】

更に、多層膜上には、更なる機能性膜を形成することもできる。そのような機能性膜としては、撥水性または親水性の防汚膜、防曇膜等の各種機能性膜を挙げることができる。これら機能性膜については、いずれも公知技術を適用することができる。

【0028】

<眼鏡レンズの各種特性>

(青色光に対する反射特性)

上記眼鏡レンズは、先に記載したように、少なくとも一方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である。先に記載したように、眼鏡レンズの一方の表面のみについて求められる上記平均反射率が 10.00 % 以上であってもよく、両方の表面について求められる上記平均反射率がいずれも 10.00 % 以上であってもよく、一方の表面のみについて求められる上記平均反射率が 10.00 % 以上であることが好ましい。

20

380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である表面においては、430 ~ 450 nm の波長域における平均反射率 (「平均反射率 1」と記載する。) が高いことが好ましい。青色光の主な発生源である LED が、青色光の波長域の中でも、特に 430 ~ 450 nm の波長域の光を強く発するためである。この観点から、380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である表面において、430 ~ 450 nm の波長域における平均反射率 (平均反射率 1) は、10.00 % 超であることが好ましく、12.00 % 以上であることがより好ましく、13.00 % 以上であることが更に好ましく、14.00 % 以上であることが一層好ましく、15.00 % 以上であることがより一層好ましい。また、上記平均反射率 1 は、例えば 35.00 % 以下、32.00 % 以下、30.00 % 以下または 25.00 % 以下であることができるが、430 ~ 450 nm の波長域の光が眼鏡の装用者の眼に入射する光量をより一層低減する観点からは、上記の例示した上限を上回ってもよい。

30

一方、青色光に対して高い反射率を示す眼鏡レンズは、一般に、ぎらつきが生じやすい傾向がある。これに対し、青色光の波長域の中で、平均反射率 1 を規定する波長域 (430 ~ 450 nm) より長波長側の反射率が、平均反射率 1 を規定する波長域における反射率に対して相対的に低いことは、眼鏡レンズにぎらつきが生じることを抑制することに寄与し得る。この点から、380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である表面において、460 ~ 480 nm の波長域における平均反射率 (「平均反射率 2」と記載する。) は、平均反射率 1 より低いことが好ましい。平均反射率 1 と平均反射率 2 との差分 (平均反射率 1 - 平均反射率 2) は、5.00 % 以上であることが好ましく、6.00 % 以上であることがより好ましく、7.00 % 以上であることが更に好ましく、8.00 % 以上であることが一層好ましく、9.00 % 以上であることがより一層好ましく、10.00 % 以上であることが更に一層好ましい。また、上記差分 (平均反射率 1 - 平均反射率 2) は、例えば 17.00 % 以下または 12.00 % 未満であることができるが、ぎらつきをより一層抑制する観点からは、これを上回ってもよい。また、平均反

40

50

射率 2 は、例えば 1 . 0 0 ~ 1 5 . 0 0 % または 1 . 0 0 ~ 1 0 . 0 0 % の範囲であることができ、2 . 0 0 ~ 1 0 . 0 0 % または 3 . 0 0 ~ 1 0 . 0 0 % の範囲であることもできる。

【 0 0 2 9 】

(視感反射率)

眼鏡レンズの外観品質向上の観点からは、眼鏡レンズの物体側表面において測定される視感反射率は低いことが好ましい。また、眼鏡レンズの装用感の更なる向上の観点からは、眼鏡レンズの眼球側表面において測定される視感反射率は低いことが好ましい。外観品質向上の観点からは、眼鏡レンズの物体側表面において測定される視感反射率は、1 . 8 0 % 以下であることが好ましく、1 . 5 0 % 以下であることがより好ましい。一方、装用感の更なる向上の観点からは、眼鏡レンズの眼球側表面において測定される視感反射率は 1 . 8 0 % 以下であることが好ましく、1 . 5 0 % 以下であることがより好ましく、1 . 3 0 % 以下であることがより一層好ましく、1 . 0 0 % 以下であることが更に好ましい。

10

眼鏡レンズの物体側表面において測定される視感反射率および眼鏡レンズの眼球側表面において測定される視感反射率は、それぞれ、例えば 0 . 1 0 % 以上、0 . 2 0 % 以上、0 . 3 0 % 以上、0 . 4 0 % 以上、または 0 . 5 0 % 以上であることができるが、上記の下限は例示であって、これらに限定されるものではない。レンズ基材の物体側表面上および眼球側表面上に設けられる多層膜の膜設計によって、上記視感反射率を実現することができる。膜設計は、公知の方法による光学的シミュレーションによって行うことができる。

本発明および本明細書において、「視感透過率」は、眼鏡レンズの測定対象表面側から、J I S T 7 3 3 3 : 2 0 0 5 にしたがって測定される値である。

20

【 0 0 3 0 】

(5 0 0 n m 超 7 8 0 n m 以下の波長域における反射率)

上記眼鏡レンズは、先に記載したように、4 0 0 ~ 7 8 0 n m の波長域の全域において、少なくとも一方の表面において測定される反射率が 5 . 0 0 % 以下である。好ましくは、5 0 0 n m 超 7 8 0 n m の波長域の全域において、両方の表面において測定される反射率が、いずれも 5 . 0 0 % 以下であること、即ち 5 0 0 n m 超 7 8 0 n m 以下の波長域の全域において、両方の表面において測定される反射率が、いずれも 5 . 0 0 % を超えないことが好ましい。このことは、眼鏡レンズの両方の表面の色味を大きく相違させないことに寄与し得る。眼鏡レンズの両方の表面の色味が近いことは、眼鏡レンズの外観品質上、好ましい。

30

【 0 0 3 1 】

(主波長)

上記眼鏡レンズは、眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において、3 8 0 ~ 5 0 0 n m の波長域における平均反射率が 1 0 . 0 0 % 以上であって青色光を強く反射する性質を有する。このような眼鏡レンズの上記平均反射率を有する表面において測定される主波長は、好ましくは、青色光の波長域内の 4 0 0 . 0 ~ 5 0 0 . 0 n m の範囲にあることができる。

一方、眼鏡レンズの外観品質向上の観点からは、眼鏡レンズの両方の表面において測定される主波長は大きく異ならないことが好ましい。この点から、上記眼鏡レンズの他方の表面において測定される主波長は、4 0 0 . 0 ~ 6 0 0 . 0 n m の範囲にあることが好ましく、4 0 0 . 0 ~ 5 0 0 . 0 n m の範囲にあることがより好ましい。

40

「主波長」とは、人の眼で感じる光の色の波長を数値化した指標であり、本発明および本明細書において、「主波長」とは、眼鏡レンズの測定対象表面側から、J I S Z 8 7 8 1 - 3 : 2 0 1 6 の附属書 J A にしたがって測定される値である。レンズ基材の各表面上にそれぞれ設けられる多層膜の膜設計によって、上記主波長を実現することができる。また、上記のように 5 0 0 n m 超 7 8 0 n m 以下の波長域における反射率を制御することを、眼鏡レンズの両方の表面において測定される主波長を制御するための手段の一例として挙げることができる。

【 0 0 3 2 】

50

(D E I 値 (D i g i t a l E y e s t r a i n V a l u e))

眼鏡の装用者の眼への青色光による負担の軽減に関して、本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、下記式 1 により算出される D E I 値が 10 . 0 % 以上である眼鏡レンズによれば、青色光の主な発生源である L E D から発せられる青色光が眼に与える影響を効果的に低減できると考えるに至った。下記式 1 により求められる D E I 値は、L E D から発せられる青色光および青色光障害関数にはそれぞれ波長による分布があることに着目し、これら分布を考慮した指標によれば、L E D から発せられる青色光が眼に与える影響度を数値化できるとの、本発明者らの新たな知見に基づき見出された数値である。眼鏡の装用者の眼への L E D から発せられる青色光による負担をより一層軽減する観点からは、眼鏡レンズの D E I 値は 10 . 0 % 以上であることがより好ましく、13 . 0 % 以上であることが更に好ましく、16 . 0 % 以上であることが一層好ましい。また、眼鏡レンズの D E I 値は、例えば 10 . 0 % 未満であることができるが、D E I 値が高いほど、L E D から発せられる青色光による眼鏡の装用者の眼への負担をより一層軽減できるため、眼鏡レンズの D E I 値は、上記の例示した上限を下回ってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

【 数 1 】

(式 1)

$$\text{DEI 値}(\%) = 100 \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} \tau(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}$$

20

【 0 0 3 4 】

式 1 中、 $\tau(\lambda)$ は、波長 $\lambda \text{ nm}$ における透過率 (%) を表す。透過率は、眼鏡レンズに対して、眼鏡レンズの物体側表面側から光を入射させて測定するものとする。

式 1 中、 $E_{s\lambda}(\lambda)$ は波長 $\lambda \text{ nm}$ の L E D 発光強度係数を表し、 $B(\lambda)$ は波長 $\lambda \text{ nm}$ の青色光障害関数を表す。各波長の L E D 発光強度係数は、本発明者らが、一般的な L E D 液晶ディスプレイからの発光の分光スペクトルに基づき強度係数を算出し決定した値であり、各波長の青色障害関数は、J I S T 7330 : 2000 付属書 A に記載されている値である。

30

【 0 0 3 5 】

40

50

【表 1】

Nm	LED 発光強度係数	青色光障害関数
380	0.000	0.006
385	0.000	0.012
390	0.001	0.025
395	0.001	0.050
400	0.001	0.100
405	0.003	0.200
410	0.004	0.400
415	0.008	0.800
420	0.020	0.900
425	0.052	0.950
430	0.128	0.980
435	0.277	1.000
440	0.554	1.000
445	1.000	0.970
450	1.164	0.940
455	1.012	0.900
460	0.574	0.800
465	0.430	0.700
470	0.300	0.620
475	0.198	0.550
480	0.177	0.450
485	0.190	0.400
490	0.222	0.220
495	0.284	0.160
500	0.360	0.100

【 0 0 3 6 】

〔 眼鏡 〕

本発明の更なる態様は、上記の本発明の一態様にかかる眼鏡レンズを備えた眼鏡に関する。この眼鏡に含まれる眼鏡レンズの詳細については、先に記載した通りである。上記眼鏡レンズは、かかる眼鏡レンズを備えることにより、眼鏡の装用者の眼への青色光による負担を軽減することができる。また、上記眼鏡に備えられた眼鏡レンズは、眼鏡レンズ内部での多重反射により結像するゴースト（二重像）が眼鏡の装用者に視認される強度を下げることができるか、または視認されないほど強度を下げるすることができる。フレーム等の眼鏡の構成については、特に制限はなく、公知技術を適用することができる。

【実施例】

【0037】

以下、本発明を実施例により更に説明する。ただし本発明は実施例に示す態様に限定されるものではない。

【0038】

[実施例1、2、比較例1、2]

両面が光学的に仕上げられ予めハードコートが施された、物体側表面が凸面、眼球側表面が凹面であるプラスチックレンズ基材（無色レンズ、屈折率1.67）の凸面側（物体側）のハードコート表面に、アシストガスとして酸素ガスおよび窒素ガスを用いて、イオンアシスト蒸着により表2に示す層構成の多層蒸着膜を形成した。

10

凹面側（眼球側）のハードコート表面にも同様の条件でイオンアシスト蒸着により表2に示す層構成の多層蒸着膜を形成した。

実施例および比較例では、凸面側、凹面側とも、多層蒸着膜は、レンズ基材側（ハードコート側）から眼鏡レンズ表面側に向かって、表2または表4の上方に示す蒸着源から下方に示す蒸着源を順次用いて、第1層、第2層...の順に積層し、眼鏡レンズ表面側最外層が表2の最下欄に示す蒸着源により形成された層となるように形成した。これら実施例および比較例では、不可避免的に混入する可能性のある不純物を除けば表2または表4に示す酸化物からなる蒸着源を使用し、表2または表4に示す層厚（光学的膜厚）の各層を順次形成した。表2または表4に示す酸化物の屈折率は、 SiO_2 ：1.47、 ZrO_2 ：2.08、 Nb_2O_5 ：2.11である。光学的膜厚に関して、 $\lambda = 500\text{nm}$ である。例えば、表2中、0.110とは、光学的膜厚0.110 λ を意味する。表2または表4中の他の光学的膜厚についても同様である。なお比較例1の眼鏡レンズは、特許文献1（WO2014/069250）の表1に示されている実施例1の層構成の多層膜を有する眼鏡レンズである。

20

【0039】

30

40

50

【表 2】

	成膜材料	比較例1		実施例1		実施例2		比較例2	
		物体側	眼球側	物体側	眼球側	物体側	眼球側	物体側	眼球側
1	ZrO ₂	0.110	0.050	—	—	—	—	—	—
2	SiO ₂	0.130	0.080	0.164	0.102	0.164	0.068	0.164	0.062
3	ZrO ₂	0.160	0.150	0.017	0.028	0.017	0.016	0.017	0.065
4	SiO ₂	0.060	0.040	0.894	0.605	0.894	0.417	0.894	0.676
5	ZrO ₂	0.190	0.110	0.094	0.115	0.094	0.086	0.094	0.130
6	SiO ₂	0.340	0.220	0.132	0.067	0.132	0.057	0.132	0.058
7	ZrO ₂	—	—	0.282	0.251	0.282	0.264	0.282	0.195
8	SiO ₂	—	—	0.332	0.279	0.332	0.216	0.332	0.296

【 0 0 4 0 】

[各種特性の測定方法]

< 1 . 反射率 >

実施例および比較例の各眼鏡レンズの物体側から、物体側表面（凸面側）において、光学中心における直入射反射分光特性を測定した。

また、実施例および比較例の各眼鏡レンズの眼球側から、眼球側表面（凹面側）において、光学中心における直入射反射分光特性を測定した。

上記測定は、オリンパス社製レンズ反射率測定器 U S P M - R U を用いて行った（測定ピッチ：1 nm）。実施例および比較例の各眼鏡レンズについて得られた反射スペクトル

10

20

30

40

50

を図 1 ~ 図 4 に示し、測定された反射率（単位：％）を図 5（図 5 - 1 ~ 図 5 - 9）に示す。

また、こうして測定された反射率から、後述の表 3 に示す各種平均反射率を求めた。

【 0 0 4 1 】

< 2 . 視感反射率 >

上記 1 . で得られた直入射反射分光特性の測定結果を用いて、先に記載した方法により、実施例および比較例の各眼鏡レンズの両表面について視感反射率を求めた。

【 0 0 4 2 】

< 3 . 主波長 >

上記 1 . で得られた直入射反射分光特性の測定結果を用いて、先に記載した方法により、実施例および比較例の各眼鏡レンズの両表面について主波長を求めた。

【 0 0 4 3 】

[評価方法]

< ゴースト評価 >

実施例および比較例の各眼鏡レンズを、暗室において蛍光灯下 3 0 c m の位置で眼球側から観察し、ゴースト（二重像）の発生の有無および程度を、以下の評価基準に基づき官能評価した。

A : ゴーストが観察されない。または薄いゴーストが観察されるが B より軽度である。

B : 明瞭なゴーストは観察されない。薄いゴーストが観察される。

C : 明瞭なゴーストが観察される。

【 0 0 4 4 】

< 青色光による眼への負担の軽減に関する評価 >

実施例および比較例の各眼鏡レンズの直入射反射分光特性を、日立製作所製分光光度計 U 4 1 0 0 を用いて、眼鏡レンズの物体側の表面側（凸面側）から物体側表面の光学中心に光を入射させて波長 3 8 0 n m から 5 0 0 n m まで 5 n m ピッチで測定した。

測定結果から得られた透過スペクトルから、3 8 0 ~ 5 0 0 n m の波長域における各波長での透過率 $\tau(\lambda)$ を求めた。こうして求めた $\tau(\lambda)$ を用いて、先に記載した式 1 から D E I 値を求めた。

求められた D E I 値に基づき、以下の評価基準に基づき、眼鏡レンズの青色光による眼への負担の軽減効果を評価した。

A : D E I 値が 1 3 . 0 % 以上

B : D E I 値が 1 0 . 0 % 以上 1 3 . 0 % 未満

C : D E I 値が 1 0 . 0 % 未満

【 0 0 4 5 】

< ぎらつき評価 >

2 . ぎらつき評価

実施例 1、2 の各眼鏡レンズを、通常の明るさの室内で眼球側から観察し、物体側表面の内側で反射する光（ぎらつき）の強さを観察者の眼により、以下の評価基準に基づき官能評価した。

A : ぎらつきが観察されない。またはぎらつきがわずかに観察されるが B より軽度である。

B : ぎらつきが観察される。

C : ぎらつきが顕著に観察される。

【 0 0 4 6 】

< 外観色 >

実施例および比較例の各眼鏡レンズを、観察者が眼鏡レンズの各表面側から目視で観察して、外観色を確認した。

【 0 0 4 7 】

以上の測定結果および評価結果を、表 3 に示す。また、実施例 1、2 の眼鏡レンズのぎらつき評価結果は、いずれも「A」であった。

【 0 0 4 8 】
【表 3】

	比較例1		実施例1		実施例2		比較例2	
	物体側	眼球側	物体側	眼球側	物体側	眼球側	物体側	眼球側
平均反射率(%)	(1)430~450nm	0.27	17.04	0.37	17.04	0.10	17.04	5.65
	(2)460~480nm	0.27	6.54	0.57	6.54	0.28	6.54	5.04
	380~500nm	0.61	18.48	1.62	18.48	0.23	18.48	3.54
差分(1)-(2)		0.00	10.50	-0.20	10.50	-0.18	10.50	0.61
少なくとも一方の表面において 380~500nmにおける平均反射率が10.00%以上		満たさない		満たす		満たす		満たす
400~780nmの全域において 少なくとも一方の表面において反射率が 5.00%以下		満たす		満たす		満たす		満たさない
視感反射率(%)	2.00	1.66	1.34	0.34	1.34	0.94	1.34	0.69
主波長(nm)	477.4	585.5	465.9	486.3	465.9	584.2	465.9	468.9
外観色	青	黄	青	青	青	黄	青	青
ゴースト評価	A	A	A	A	A	C	C	
青色光による眼への負担の軽減に関する評価 (カッコ内はDEI値)	C(9.1%)		A(18.3%)		A(17.9%)		A(19.5%)	

10

20

30

40

【 0 0 4 9 】

表 3 に示す結果から、実施例 1、2 の眼鏡レンズによれば、この眼鏡レンズを備えた眼鏡の装用者の眼への青色光による負担を軽減することができ、かつ装用者に良好な装用感をもたらすこと（ゴーストによる装用感の低下抑制）ができることが確認できる。

【 0 0 5 0 】

[実施例 3 ~ 1 2]

眼球側表面には実施例 1 と同じ多層蒸着膜を形成し、物体側表面に形成する多層蒸着膜の層構成を表 4（表 4 - 1 ~ 表 4 - 3）に示されているように変更して、実施例 3 ~ 1 2

50

の眼鏡レンズを作製した。

実施例 3 ～ 12 の各眼鏡レンズについて、先に記載した方法により各種評価を行った。評価結果を表 5 (表 5 - 1、表 5 - 2) に示す。実施例 3 ～ 12 の各眼鏡レンズの物体側表面の反射率 (単位: %) を図 6 (図 6 - 1 ～ 図 6 - 9)、図 7 (図 7 - 1 ～ 図 7 - 9) に示す。

【 0 0 5 1 】

【表 4 - 1】

	成膜材料	実施例3	実施例4	実施例5
		物体側	物体側	物体側
1	SiO ₂	0.501	0.357	0.696
2	Nb ₂ O ₅	0.122	0.126	0.145
3	SiO ₂	4.311	4.386	5.045
4	Nb ₂ O ₅	0.276	0.100	0.643
5	SiO ₂	0.450	0.955	0.257
6	Nb ₂ O ₅	0.917	0.527	1.137
7	SiO ₂	1.214	1.439	1.184

【 0 0 5 2 】

【表 4 - 2】

	成膜材料	実施例6	実施例7	実施例8
		物体側	物体側	物体側
1	ZrO ₂	0.147	0.306	0.137
2	SiO ₂	0.817	0.590	0.812
3	ZrO ₂	0.272	0.155	0.181
4	SiO ₂	4.532	3.460	3.910
5	ZrO ₂	0.197	0.094	0.461
6	SiO ₂	0.618	0.872	0.510
7	ZrO ₂	0.829	0.795	1.068
8	SiO ₂	1.353	1.340	1.367

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

【表 4 - 3】

	成膜材料	実施例9 物体側	実施例10 物体側	実施例11 物体側	実施例12 物体側
1	SiO ₂	0.399			
2	ZrO ₂	0.153	0.153		
3	SiO ₂	4.217	4.217	2.285	
4	ZrO ₂	0.239	0.239	0.248	0.368
5	SiO ₂	0.695	0.695	0.758	0.587
6	ZrO ₂	0.990	0.990	1.606	1.727
7	SiO ₂	1.322	1.322	1.238	1.294

10

【 0 0 5 4 】

【表 5 - 1】

		実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
平均反射率(%)	380～500nm	10.82	18.15	17.55	11.60	15.03	18.00
	(1)430～450nm	10.16	14.99	20.01	10.17	15.01	20.38
	(2)460～480nm	7.45	13.42	3.58	9.05	12.22	9.37
差分(1)–(2)		2.72	1.58	16.43	1.12	2.79	11.01
視感反射率(%)		0.98	1.66	0.65	0.96	1.28	0.98
主波長(nm)		451	467	434	466	461	455
外観色		青	青	青	青	青	青

20

【 0 0 5 5 】

【表 5 - 2】

		実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
平均反射率(%)	380～500nm	11.44	11.97	16.51	15.90
	(1)430～450nm	15.07	14.92	14.59	15.02
	(2)460～480nm	14.06	13.06	12.90	12.41
差分(1)–(2)		1.02	1.86	1.69	2.61
視感反射率(%)		4.19	4.32	1.47	1.51
主波長(nm)		474	473	467	467
外観色		明るい青	明るい青	青	青

40

【 0 0 5 6 】

実施例 3 ～ 1 2 の眼鏡レンズの眼球側表面には実施例 1 と同じ多層蒸着膜が形成されているため、実施例 3 ～ 1 2 の各眼鏡レンズの眼球側の反射特性は、実施例 1 の眼鏡レンズの眼球側の反射特性と同じである。実施例 3 ～ 1 2 の各眼鏡レンズは、400 ～ 780 nm の波長域の全域において、少なくとも眼球側表面において測定される反射率が 5 . 0 0 % 以下である。また、実施例 3 ～ 1 2 の各眼鏡レンズは、物体側表面において測定される 380 ～ 500 nm の波長域における平均反射率が 1 0 . 0 0 % 以上であるため（表 5 - 1、表 5 - 2 参照）、この眼鏡レンズを備えた眼鏡の装用者の眼への青色光による負担を

50

軽減することができる。

実施例 3 ~ 12 の眼鏡レンズのゴースト評価の評価結果は、いずれも「A」であった。

ぎらつき評価の評価結果は、実施例 5、8 の眼鏡レンズが「A」、実施例 3、4、6、7、9 ~ 12 の眼鏡レンズが「B」であった。

【0057】

最後に、前述の各態様を総括する。

【0058】

一態様によれば、レンズ基材と、上記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、上記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜と、を含む眼鏡レンズであって、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率は 10.00 % 以上であり、かつ 400 ~ 780 nm の波長域の全域において、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される反射率は 5.00 % 以下である眼鏡レンズが提供される。

10

【0059】

上記眼鏡レンズは、この眼鏡レンズを備えた眼鏡の装用者の眼への青色光による負担を軽減することができ、かつ、装用者に良好な装用感をもたらすことができる。

【0060】

一態様では、上記眼鏡レンズは、一方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率は 10.00 % 以上であり、他方の表面において測定される 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率は 10.00 % 未満であり、380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である表面において測定される 430 ~ 450 nm の波長域における平均反射率は、12.00 % 以上である。かかる態様の眼鏡レンズによれば、眼鏡の装用者の眼に入射し得る青色光の主な発光源である LED が、青色光の波長域の中でも特に強く発光する 430 ~ 450 nm の波長域の光が眼鏡の装用者の眼に入射する光量を効果的に低減することができる。

20

【0061】

一態様では、上記眼鏡レンズの 380 ~ 500 nm の波長域における平均反射率が 10.00 % 以上である表面において測定される 430 ~ 450 nm の波長域における平均反射率 1 と 460 ~ 480 nm の波長域における平均反射率 2 との差分（平均反射率 1 - 平均反射率 2）は、5.00 % 以上である。かかる態様の眼鏡レンズによれば、ぎらつきの発生を効果的に抑制することができる。

30

【0062】

一態様では、500 nm 超以上 780 nm 以下の波長域の全域において、上記眼鏡レンズの一方の表面において測定される反射率および他方の表面において測定される反射率は、いずれも 5.00 % 以下である。かかる態様の眼鏡レンズによれば、眼鏡レンズの両方の表面の色味の違いが生じることを抑制することができる。

【0063】

一態様では、上記眼鏡レンズの DEI 値は、10.0 % 以上である。かかる態様の眼鏡レンズによれば、眼鏡の装用者の眼への LED から発せられる青色光による負担を軽減することができる。

40

【0064】

また、一態様によれば、DEI 値が 10.0 % 以上である眼鏡レンズが提供される。かかる眼鏡レンズによれば、眼鏡の装用者の眼への LED から発せられる青色光による負担を軽減することができる。DEI 値が 10.0 % 以上である眼鏡レンズは、例えば、レンズ基材と、上記レンズ基材の少なくとも一方の表面上に多層膜を含む眼鏡レンズであることができる。また、DEI 値が 10.0 % 以上である眼鏡レンズは、例えば、レンズ基材と、上記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、上記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜とを含む眼鏡レンズであることもできる。また、レンズ基材と、上記レンズ基材の一方の表面上に位置する多層膜と、上記レンズ基材の他方の表面上に位置する多層膜と、を含む眼鏡レンズであって、DEI 値が 10.0 % 以上であり、かつ 400 ~

50

780nmの波長域の全域において、上記眼鏡レンズの少なくとも一方の表面において測定される反射率が5.00%以下である眼鏡レンズによれば、LEDから発せられる青色光による眼への負担を軽減することができ、かつ、この眼鏡レンズを備えた眼鏡の装用者に良好な装用感をもたらすことができる。DEI値が10.0%以上である眼鏡レンズの詳細については、先に記載した一態様にかかる眼鏡レンズに関する記載を参照できる。

【0065】

一態様によれば、上記眼鏡レンズを備えた眼鏡が提供される。

【0066】

本明細書に記載の各種態様は、任意の組み合わせで2つ以上を組み合わせることができる。

10

【0067】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明は、眼鏡レンズおよび眼鏡の製造分野において有用である。

20

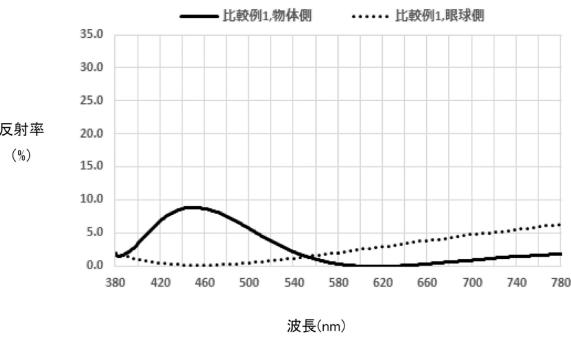
30

40

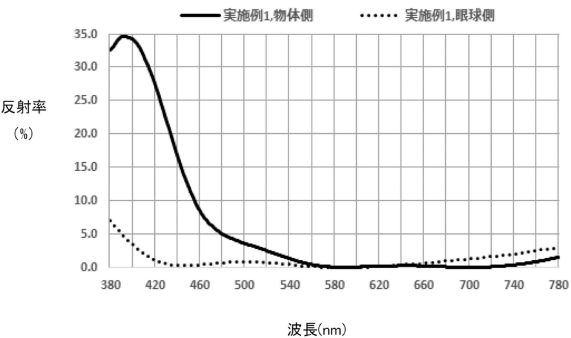
50

【図面】

【図 1】

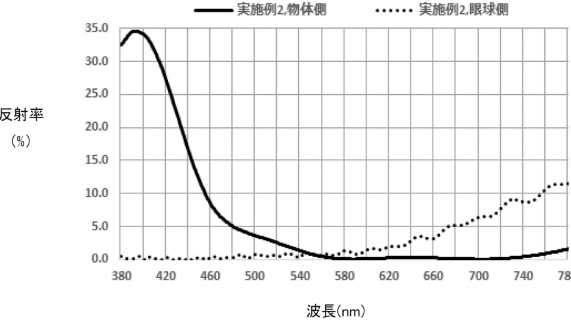


【図 2】

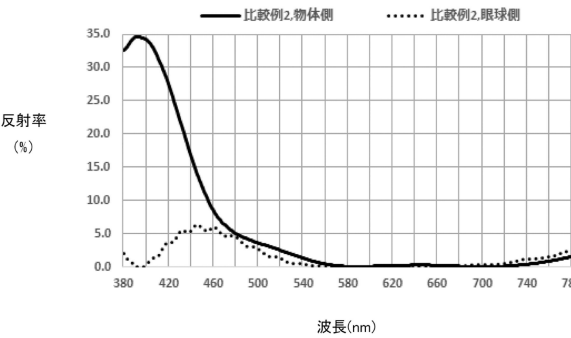


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

【図 5 - 1】

長さ(mm)	比較例1-物体側	比較例1-面側部	実装例1-物体側	実装例1-面側部	比較例2-物体側	比較例2-面側部
481	8.6862	0.21734	8.3588	0.2110	8.3588	0.2110
482	8.6862	0.21734	8.3588	0.2110	8.3588	0.2110
483	8.6186	0.22607	8.3702	0.4402	8.3702	0.4402
484	8.5789	0.23129	7.9376	0.4568	7.9376	0.4568
485	8.5355	0.23898	7.7113	0.7468	7.7113	0.7468
486	8.5355	0.23898	7.7113	0.7468	7.7113	0.7468
487	8.4370	0.24821	6.8532	0.5133	6.8532	0.5133
488	8.3813	0.25558	6.7586	0.5335	6.7586	0.5335
489	8.3215	0.26203	6.5722	0.5338	6.5722	0.5338
490	8.3215	0.26203	6.5722	0.5338	6.5722	0.5338
491	8.1894	0.27439	6.2204	0.9290	6.2204	0.9290
492	8.1178	0.28103	6.0542	0.8111	6.0542	0.8111
493	8.0429	0.28721	5.8843	0.6829	5.8843	0.6829
494	7.9853	0.29335	5.7108	0.6435	5.7108	0.6435
495	7.9853	0.29335	5.7108	0.6435	5.7108	0.6435
496	7.8309	0.30583	5.4549	0.7100	5.4549	0.7100
497	7.7211	0.31244	5.2322	0.6833	5.2322	0.6833
498	7.6274	0.31916	5.1955	0.6951	5.1955	0.6951
499	7.5840	0.32415	4.9766	0.7183	4.9766	0.7183
500	7.3849	0.32425	4.8772	0.7303	4.8772	0.7303
501	7.3009	0.33138	4.7552	0.7425	4.7552	0.7425
502	7.2640	0.33728	4.6204	0.7653	4.6204	0.7653
503	7.1336	0.34245	4.4547	0.7814	4.4547	0.7814
504	6.9665	0.34839	4.2750	0.7945	4.2750	0.7945
505	6.8623	0.35410	4.1412	0.8106	4.1412	0.8106
506	6.7300	0.36178	4.2769	0.8298	4.2769	0.8298
507	6.6286	0.36516	4.1331	0.8392	4.1331	0.8392
508	6.5388	0.36734	4.1485	0.8471	4.1485	0.8471
509	6.3585	0.36909	4.0221	0.8575	4.0221	0.8575
510	6.2674	0.36929	3.9364	0.8601	3.9364	0.8601
511	6.1747	0.37128	3.8950	0.8612	3.8950	0.8612
512	5.9840	0.37390	3.7302	0.8697	3.7302	0.8697
513	5.8864	0.38015	3.7094	0.8578	3.7094	0.8578
514	5.7875	0.38229	3.6503	0.8551	3.6503	0.8551
515	5.6871	0.38424	3.5929	0.8524	3.5929	0.8524
516	5.5871	0.38621	3.5359	0.8497	3.5359	0.8497
517	5.4871	0.38818	3.4789	0.8470	3.4789	0.8470
518	5.3871	0.39015	3.4219	0.8443	3.4219	0.8443
519	5.2871	0.39212	3.3649	0.8416	3.3649	0.8416
520	5.1871	0.39409	3.3079	0.8389	3.3079	0.8389
521	5.0871	0.39606	3.2509	0.8362	3.2509	0.8362
522	4.9871	0.39803	3.1939	0.8335	3.1939	0.8335
523	4.8871	0.40000	3.1369	0.8308	3.1369	0.8308
524	4.7871	0.40197	3.0799	0.8281	3.0799	0.8281
525	4.6871	0.40394	3.0229	0.8254	3.0229	0.8254
526	4.5871	0.40591	2.9659	0.8227	2.9659	0.8227
527	4.4871	0.40788	2.9089	0.8200	2.9089	0.8200
528	4.3871	0.40985	2.8519	0.8173	2.8519	0.8173
529	4.2871	0.41182	2.7949	0.8146	2.7949	0.8146
530	4.1871	0.41379	2.7379	0.8119	2.7379	0.8119
531	4.0871	0.41576	2.6809	0.8092	2.6809	0.8092
532	3.9871	0.41773	2.6239	0.8065	2.6239	0.8065
533	3.8871	0.41970	2.5669	0.8038	2.5669	0.8038
534	3.7871	0.42167	2.5099	0.8011	2.5099	0.8011
535	3.6871	0.42364	2.4529	0.7984	2.4529	0.7984
536	3.5871	0.42561	2.3959	0.7957	2.3959	0.7957
537	3.4871	0.42758	2.3389	0.7930	2.3389	0.7930
538	3.3871	0.42955	2.2819	0.7903	2.2819	0.7903
539	3.2871	0.43152	2.2249	0.7876	2.2249	0.7876
540	3.1871	0.43349	2.1679	0.7849	2.1679	0.7849
541	3.0871	0.43546	2.1109	0.7822	2.1109	0.7822
542	2.9871	0.43743	2.0539	0.7795	2.0539	0.7795
543	2.8871	0.43940	1.9969	0.7768	1.9969	0.7768
544	2.7871	0.44137	1.9399	0.7741	1.9399	0.7741
545	2.6871	0.44334	1.8829	0.7714	1.8829	0.7714
546	2.5871	0.44531	1.8259	0.7687	1.8259	0.7687
547	2.4871	0.44728	1.7689	0.7660	1.7689	0.7660
548	2.3871	0.44925	1.7119	0.7633	1.7119	0.7633
549	2.2871	0.45122	1.6549	0.7606	1.6549	0.7606
550	2.1871	0.45319	1.5979	0.7579	1.5979	0.7579

【図 5 - 2】

長さ(mm)	比較例1-物体側	比較例1-面側部	実装例1-物体側	実装例1-面側部	比較例2-物体側	比較例2-面側部
421	7.0096	0.49256	7.0743	1.0055	7.0743	1.0055
422	7.0096	0.49256	7.0743	1.0055	7.0743	1.0055
423	7.2790	0.44107	6.9725	0.9705	6.9725	0.9705
424	7.4049	0.44677	6.9451	0.9176	6.9451	0.9176
425	7.5295	0.42996	6.8154	0.8619	6.8154	0.8619
426	7.5295	0.42996	6.8154	0.8619	6.8154	0.8619
427	7.3238	0.41552	6.7325	0.8325	6.7325	0.8325
428	7.2835	0.39172	6.6503	0.8053	6.6503	0.8053
429	7.1931	0.37759	6.6491	0.7805	6.6491	0.7805
430	7.0094	0.36527	6.6503	0.7587	6.6503	0.7587
431	6.8169	0.35469	6.6503	0.7380	6.6503	0.7380
432	6.6149	0.34499	6.6503	0.7184	6.6503	0.7184
433	6.4129	0.33606	6.6503	0.6998	6.6503	0.6998
434	6.2109	0.32796	6.6503	0.6822	6.6503	0.6822
435	6.0089	0.32066	6.6503	0.6656	6.6503	0.6656
436	5.8069	0.31413	6.6503	0.6500	6.6503	0.6500
437	5.6049	0.30835	6.6503	0.6354	6.6503	0.6354
438	5.4029	0.30336	6.6503	0.6218	6.6503	0.6218
439	5.2009	0.29909	6.6503	0.6092	6.6503	0.6092
440	5.0000	0.29556	6.6503	0.5976	6.6503	0.5976
441	4.8000	0.29277	6.6503	0.5869	6.6503	0.5869
442	4.6000	0.29072	6.6503	0.5770	6.6503	0.5770
443	4.4000	0.28941	6.6503	0.5679	6.6503	0.5679
444	4.2000	0.28884	6.6503	0.5596	6.6503	0.5596
445	4.0000	0.28901	6.6503	0.5520	6.6503	0.5520
446	3.8000	0.28984	6.6503	0.5451	6.6503	0.5451
447	3.6000	0.29141	6.6503	0.5389	6.6503	0.5389
448	3.4000	0.29376	6.6503	0.5334	6.6503	0.5334
449	3.2000	0.29690	6.6503	0.5286	6.6503	0.5286
450	3.0000	0.30084	6.6503	0.5244	6.6503	0.5244
451	2.8000	0.30559	6.6503	0.5208	6.6503	0.5208
452	2.6000	0.31106	6.6503	0.5178	6.6503	0.5178
453	2.4000	0.31726	6.6503	0.5154	6.6503	0.5154
454	2.2000	0.32419	6.6503	0.5136	6.6503	0.5136
455	2.0000	0.33186	6.6503	0.5124	6.6503	0.5124
456	1.8000	0.34029	6.6503	0.5118	6.6503	0.5118
457	1.6000	0.34949	6.6503	0.5118	6.6503	0.5118
458	1.4000	0.35946	6.6503	0.5124	6.6503	0.5124
459	1.2000	0.37021	6.6503	0.5136	6.6503	0.5136
460	1.0000	0.38172	6.6503	0.5154	6.6503	0.5154

【図 5 - 3】

長さ(mm)	比較例1-物体側	比較例1-面側部	実装例1-物体側	実装例1-面側部	比較例2-物体側	比較例2-面側部
481	8.6862	0.21734	8.3588	0.2110	8.3588	0.2110
482	8.6862	0.21734	8.3588	0.2110	8.3588	0.2110
483	8.6186	0.22607	8.3702	0.4402	8.3702	0.4402
484	8.5789	0.23129	7.9376	0.4568	7.9376	0.4568
485	8.5355	0.23898	7.7113	0.7468	7.7113	0.7468
486	8.5355	0.23898	7.7113	0.7468	7.7113	0.7468
487	8.4370	0.24821	6.8532	0.5133	6.8532	0.5133
488	8.3813	0.25558	6.7586	0.5335	6.7586	0.5335
489	8.3215	0.26203	6.5722	0.5338	6.5722	0.5338
490	8.3215	0.26203	6.5722	0.5338	6.5722	0.5338
491	8.1894	0.27439	6.2204	0.9290	6.2204	0.9290
492	8.1178	0.28103	6.0542	0.8111	6.0542	0.8111
493	8.0429	0.28721	5.8843	0.6829	5.8843	0.6829
494	7.9853	0.29335	5.7108	0.6435	5.7108	0.6435
495	7.9853	0.29335	5.7108	0.6435	5.7108	0.6435
496	7.8309	0.30583	5.4549	0.7100	5.4549	0.7100
497	7.7211	0.31244	5.2322	0.6833	5.2322	0.6833
498	7.6274	0.31916	5.1955	0.6951	5.1955	0.6951
499	7.5840	0.32415	4.9766	0.7183	4.9766	0.7183
500	7.3849	0.32425	4.8772	0.7303	4.8772	0.7303
501	7.3009	0.33138	4.7552	0.7425	4.7552	0.7425
502	7.2640	0.33728	4.6204	0.7653	4.6204	0.7653
503	7.1336	0.34245	4.4547	0.7814	4.4547	0.7814
504	6.9665	0.34839	4.2750	0.7945	4.2750	0.7945
505	6.8623	0.35410	4.1412	0.8106	4.1412	0.8106
506	6.7300	0.36178	4.2769	0.8298	4.2769	0.8298
507	6.6286	0.36516	4.1331	0.8392	4.1331	0.8392
508	6.5388	0.36734	4.1485	0.8471	4.1485	0.8471
509	6.3585	0.36909	4.0221	0.8575	4.0221	0.8575
510	6.2674	0.36929	3.9364	0.8601	3.9364	0.8601
511	6.1747	0.37128	3.8950	0.8612	3.8950	0.8612
512	5.9840	0.37390	3.7302	0.8697	3.7302	0.8697
513	5.8864	0.38015	3.7094	0.8578	3.7094	0.8578
514	5.7875	0.38229	3.6503	0.8551	3.6503	0.8551
515	5.6871	0.38424	3.5929	0.8524	3.5929	0.8524
516	5.5871	0.38621	3.5359	0.8497	3.5359	0.8497
517	5.4871	0.38818	3.4789	0.8470	3.4789	0.8470
518	5.3871	0.39015	3.4219	0.8443	3.4219	0.8443
519	5.2871	0.39212	3.3649	0.8416	3.3649	0.8416
520	5.1871	0.39409	3.3079	0.8389	3.3079	0

【 図 5 - 5 】

[illegible]

【 図 5 - 7 】

波数/cm ⁻¹	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物	比例物/目标物
651	0.2593	7.7556	0.2710	0.3444	0.2710	3.4520	0.2710	0.2710	0.0618
652	0.2774	3.0274	0.2774	0.5576	0.2774	3.3823	0.2774	0.2774	0.0618
653	0.2774	3.0274	0.2774	0.5576	0.2774	3.3823	0.2774	0.2774	0.0618
654	0.2997	3.9214	0.2997	0.5576	0.2997	3.2177	0.2997	0.2997	0.0852
655	0.3139	3.3886	0.3139	0.3881	0.3139	0.2421	0.3139	0.3139	0.0895
656	0.3139	3.3886	0.3139	0.3881	0.3139	0.2421	0.3139	0.3139	0.0895
657	0.3429	3.8728	0.3429	0.8115	0.3429	3.0832	0.3429	0.3429	0.1107
658	0.3576	3.8854	0.3576	0.2455	0.3576	0.8254	0.3576	0.3576	0.1718
659	0.3576	3.8854	0.3576	0.2455	0.3576	0.8254	0.3576	0.3576	0.1718
660	0.3891	3.9725	0.3891	0.6494	0.3891	0.2222	0.3891	0.3891	0.1432
661	0.4034	3.9314	0.4034	0.2252	0.4034	0.2252	0.4034	0.4034	0.1527
662	0.4034	3.9314	0.4034	0.2252	0.4034	0.2252	0.4034	0.4034	0.1527
663	0.4249	3.9772	0.4249	0.2104	0.4249	3.4407	0.4249	0.4249	0.1637
664	0.4497	3.9888	0.4497	0.2937	0.4497	3.0149	0.4497	0.4497	0.1754
665	0.4651	4.0073	0.4651	0.1851	0.4651	0.7251	0.4651	0.4651	0.1754
666	0.4856	4.0436	0.4856	0.1796	0.4856	0.1796	0.4856	0.4856	0.1750
667	0.4959	4.0436	0.4959	0.1796	0.4959	0.1796	0.4959	0.4959	0.1750
668	0.5107	4.0925	0.5107	0.1722	0.5107	0.1722	0.5107	0.5107	0.1726
669	0.5107	4.0925	0.5107	0.1722	0.5107	0.1722	0.5107	0.5107	0.1726
670	0.5403	4.1025	0.5403	0.2146	0.5403	4.6047	0.5403	0.5403	0.1643
671	0.5548	4.1270	0.5548	0.1925	0.5548	4.7394	0.5548	0.5548	0.1580
672	0.5548	4.1270	0.5548	0.1925	0.5548	4.7394	0.5548	0.5548	0.1580
673	0.5832	4.1559	0.5832	0.3713	0.5832	4.3511	0.5832	0.5832	0.1440
674	0.5970	4.1856	0.5970	0.8932	0.5970	5.0289	0.5970	0.5970	0.1710
675	0.6109	4.2181	0.6109	0.6398	0.6109	0.0037	0.6109	0.6109	0.1520
676	0.6449	4.2552	0.6449	0.1449	0.6449	0.1449	0.6449	0.6449	0.1637
677	0.6370	4.292118	0.6370	0.1138	0.6370	0.1138	0.6370	0.6370	0.1713
678	0.6449	4.2552	0.6449	0.1449	0.6449	0.1449	0.6449	0.6449	0.1637
679	0.6749	4.336719	0.6749	0.0989	0.6749	0.0989	0.6749	0.6749	0.1704
681	0.6872	4.3622	0.6872	0.0996	0.6872	0.0996	0.6872	0.6872	0.1704
682	0.6872	4.3622	0.6872	0.0996	0.6872	0.0996	0.6872	0.6872	0.1704
683	0.6872	4.3622	0.6872	0.0996	0.6872	0.0996	0.6872	0.6872	0.1704
684	0.7232	4.4424	0.7232	0.0819	0.7232	0.0819	0.7232	0.7232	0.1517
685	0.7232	4.4424	0.7232	0.0819	0.7232	0.0819	0.7232	0.7232	0.1517
686	0.7232	4.4424	0.7232	0.0819	0.7232	0.0819	0.7232	0.7232	0.1517
687	0.7597	4.52664	0.7597	0.1045	0.7597	5.2459	0.7597	0.7597	0.1834
688	0.7705	4.52368	0.7705	0.0688	0.7705	0.0688	0.7705	0.7705	0.1668
689	0.7705	4.52368	0.7705	0.0688	0.7705	0.0688	0.7705	0.7705	0.1668
690	0.7945	4.63805	0.7945	0.0597	0.7945	5.4774	0.7945	0.7945	0.2571
691	0.8096	4.63471	0.8096	0.0592	0.8096	5.5748	0.8096	0.8096	0.2277
692	0.8315	4.68275	0.8315	0.0495	0.8315	5.7629	0.8315	0.8315	0.2053
693	0.8415	4.68275	0.8415	0.0495	0.8415	5.7629	0.8415	0.8415	0.2053
694	0.8843	4.71262	0.8843	0.0464	0.8843	5.8876	0.8843	0.8843	0.1964
695	0.8872	4.72678	0.8872	0.0454	0.8872	5.9392	0.8872	0.8872	0.1952
696	0.8979	4.80225	0.8979	0.0371	0.8979	6.0484	0.8979	0.8979	0.1846
697	0.8841	4.79447	0.8841	0.0377	0.8841	6.1669	0.8841	0.8841	0.1843
698	0.8979	4.80225	0.8979	0.0353	0.8979	6.2406	0.8979	0.8979	0.1853
700	0.9245	4.83978	0.9245	0.0312	0.9245	6.3510	0.9245	0.9245	0.1416

【 図 5 - 6 】

[illegible]

【 図 5 - 8 】

10

20

30

40

50

【図 5 - 9】

波長(nm)	実施例1 物体側	比較例1 物体側	比較例1 面反射側	実施例1 物体側	比較例1 面反射側	実施例1 面反射側	実施例2 物体側	比較例2 物体側	比較例2 面反射側
421	8.23	13.32	13.32	8.23	13.32	13.32	8.23	13.32	13.32
422	8.26	13.36	13.36	8.26	13.36	13.36	8.26	13.36	13.36
423	8.33	13.96	13.96	8.33	13.96	13.96	8.33	13.96	13.96
424	8.42	13.86	13.86	8.42	13.86	13.86	8.42	13.86	13.86
425	8.55	13.82	13.82	8.55	13.82	13.82	8.55	13.82	13.82
426	8.70	13.82	13.82	8.70	13.82	13.82	8.70	13.82	13.82
427	8.88	13.88	13.88	8.88	13.88	13.88	8.88	13.88	13.88
428	9.07	13.97	13.97	9.07	13.97	13.97	9.07	13.97	13.97
429	9.27	14.09	14.09	9.27	14.09	14.09	9.27	14.09	14.09
430	9.47	14.23	14.23	9.47	14.23	14.23	9.47	14.23	14.23
431	9.65	14.37	14.37	9.65	14.37	14.37	9.65	14.37	14.37
432	9.82	14.51	14.51	9.82	14.51	14.51	9.82	14.51	14.51
433	9.97	14.63	14.63	9.97	14.63	14.63	9.97	14.63	14.63
434	10.09	14.74	14.74	10.09	14.74	14.74	10.09	14.74	14.74
435	10.18	14.83	14.83	10.18	14.83	14.83	10.18	14.83	14.83
436	10.24	14.89	14.89	10.24	14.89	14.89	10.24	14.89	14.89
437	10.28	14.94	14.94	10.28	14.94	14.94	10.28	14.94	14.94
438	10.29	14.97	14.97	10.29	14.97	14.97	10.29	14.97	14.97
439	10.30	14.99	14.99	10.30	14.99	14.99	10.30	14.99	14.99
440	10.29	15.00	15.00	10.29	15.00	15.00	10.29	15.00	15.00
441	10.28	15.02	15.02	10.28	15.02	15.02	10.28	15.02	15.02
442	10.26	15.05	15.05	10.26	15.05	15.05	10.26	15.05	15.05
443	10.26	15.09	15.09	10.26	15.09	15.09	10.26	15.09	15.09
444	10.26	15.14	15.14	10.26	15.14	15.14	10.26	15.14	15.14
445	10.26	15.20	15.20	10.26	15.20	15.20	10.26	15.20	15.20
446	10.28	15.28	15.28	10.28	15.28	15.28	10.28	15.28	15.28
447	10.30	15.37	15.37	10.30	15.37	15.37	10.30	15.37	15.37
448	10.31	15.46	15.46	10.31	15.46	15.46	10.31	15.46	15.46
449	10.33	15.55	15.55	10.33	15.55	15.55	10.33	15.55	15.55
450	10.34	15.63	15.63	10.34	15.63	15.63	10.34	15.63	15.63
451	10.33	15.70	15.70	10.33	15.70	15.70	10.33	15.70	15.70
452	10.31	15.75	15.75	10.31	15.75	15.75	10.31	15.75	15.75
453	10.27	15.78	15.78	10.27	15.78	15.78	10.27	15.78	15.78
454	10.20	15.78	15.78	10.20	15.78	15.78	10.20	15.78	15.78
455	10.11	15.75	15.75	10.11	15.75	15.75	10.11	15.75	15.75
456	10.00	15.69	15.69	10.00	15.69	15.69	10.00	15.69	15.69
457	9.86	15.60	15.60	9.86	15.60	15.60	9.86	15.60	15.60
458	9.70	15.49	15.49	9.70	15.49	15.49	9.70	15.49	15.49
459	9.52	15.35	15.35	9.52	15.35	15.35	9.52	15.35	15.35
460	9.33	15.19	15.19	9.33	15.19	15.19	9.33	15.19	15.19

【図 6 - 1】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
380	35.85	47.13	31.83	37.42	34.76	31.23
381	34.81	46.40	31.15	36.31	34.01	30.71
382	33.72	45.59	30.52	35.18	33.20	30.26
383	32.57	44.72	29.92	34.05	32.35	29.88
384	31.36	43.76	29.39	32.93	31.48	29.53
385	30.10	42.74	28.94	31.84	30.61	29.21
386	28.79	41.66	28.60	30.76	29.76	28.88
387	27.47	40.54	28.39	29.68	28.94	28.54
388	26.14	39.40	28.30	28.60	28.16	28.19
389	24.84	38.27	28.33	27.50	27.41	27.83
390	23.59	37.16	28.48	26.37	26.68	27.47
391	22.39	36.07	28.71	25.20	25.97	27.14
392	21.27	35.02	28.99	23.99	25.26	26.84
393	20.22	34.01	29.31	22.74	24.54	26.60
394	19.24	33.02	29.62	21.47	23.79	26.42
395	18.31	32.05	29.92	20.20	23.02	26.32
396	17.42	31.08	30.18	18.95	22.22	26.28
397	16.57	30.10	30.40	17.73	21.40	26.30
398	15.73	29.10	30.59	16.58	20.58	26.37
399	14.90	28.08	30.76	15.51	19.77	26.46
400	14.09	27.03	30.91	14.52	18.98	26.55
401	13.30	25.99	31.06	13.64	18.25	26.63
402	12.54	24.94	31.22	12.84	17.57	26.68
403	11.82	23.90	31.40	12.11	16.97	26.70
404	11.16	22.90	31.60	11.45	16.44	26.68
405	10.56	21.94	31.81	10.84	15.98	26.63
406	10.03	21.06	32.04	10.27	15.59	26.55
407	9.59	20.24	32.26	9.73	15.26	26.45
408	9.24	19.52	32.46	9.22	14.97	26.34
409	8.96	18.87	32.63	8.73	14.71	26.25
410	8.76	18.30	32.75	8.29	14.47	26.17
411	8.62	17.80	32.82	7.88	14.25	26.11
412	8.52	17.35	32.83	7.52	14.02	26.08
413	8.45	16.94	32.78	7.23	13.81	26.08
414	8.40	16.56	32.63	7.00	13.59	26.10
415	8.36	16.19	32.44	6.85	13.39	26.12
416	8.32	15.84	32.19	6.77	13.21	26.15
417	8.29	15.50	31.89	6.76	13.06	26.16
418	8.26	15.17	31.56	6.81	12.95	26.14
419	8.23	14.86	31.21	6.91	12.88	26.09
420	8.22	14.57	30.84	7.05	12.86	26.00

【図 6 - 2】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
421	8.23	14.32	30.48	7.21	12.89	25.86
422	8.26	14.12	30.11	7.38	12.97	25.68
423	8.33	13.96	29.75	7.55	13.09	25.46
424	8.42	13.86	29.39	7.71	13.25	25.20
425	8.55	13.82	29.02	7.87	13.42	24.91
426	8.70	13.82	28.64	8.01	13.61	24.61
427	8.88	13.88	28.24	8.14	13.80	24.30
428	9.07	13.97	27.81	8.27	13.98	23.99
429	9.27	14.09	27.35	8.40	14.15	23.69
430	9.47	14.23	26.85	8.53	14.29	23.41
431	9.65	14.37	26.31	8.68	14.41	23.14
432	9.82	14.51	25.72	8.84	14.51	22.88
433	9.97	14.63	25.09	9.02	14.58	22.64
434	10.09	14.74	24.42	9.22	14.64	22.41
435	10.18	14.83	23.71	9.43	14.69	22.17
436	10.24	14.89	22.97	9.65	14.73	21.93
437	10.28	14.94	22.21	9.87	14.77	21.68
438	10.29	14.97	21.44	10.10	14.81	21.40
439	10.30	14.99	20.66	10.31	14.87	21.09
440	10.29	15.00	19.90	10.50	14.94	20.76
441	10.28	15.02	19.15	10.67	15.02	20.40
442	10.26	15.05	18.42	10.81	15.11	20.01
443	10.26	15.09	17.71	10.91	15.21	19.59
444	10.26	15.14	17.03	10.99	15.31	19.15
445	10.26	15.20	16.36	11.03	15.41	18.70
446	10.28	15.28	15.71	11.05	15.50	18.24
447	10.30	15.37	15.07	11.04	15.57	17.77
448	10.31	15.46	14.45	11.01	15.62	17.31
449	10.33	15.55	13.83	10.97	15.65	16.87
450	10.34	15.63	13.22	10.92	15.65	16.44
451	10.33	15.70	12.60	10.87	15.61	16.02
452	10.31	15.75	11.99	10.82	15.55	15.63
453	10.27	15.78	11.37	10.77	15.45	15.26
454	10.20	15.78	10.75	10.73	15.33	14.91
455	10.11	15.75	10.13	10.69	15.18	14.57
456	10.00	15.69	9.52	10.67	15.01	14.24
457	9.86	15.60	8.91	10.64	14.83	13.92
458	9.70	15.49	8.32	10.61	14.63	13.59
459	9.52	15.35	7.74	10.58	14.43	13.27
460	9.33	15.19	7.18	10.54	14.23	12.93

【図 6 - 3】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
461	9.13	15.02	6.65	10.49	14.03	12.59
462	8.92	14.84	6.14	10.42	13.83	12.24
463	8.71	14.65	5.67	10.33	13.64	11.87
464	8.50	14.46	5.22	10.23	13.46	11.50
465	8.29	14.27	4.81	10.10	13.28	11.11
466	8.09	14.09	4.43	9.95	13.10	10.72
467	7.90	13.91	4.07	9.78	12.93	10.32
468	7.72	13.74	3.75	9.59	12.75	9.93
469	7.55	13.58	3.45	9.38	12.57	9.55
470	7.38	13.42	3.18	9.17	12.38	9.17
471	7.22	13.26	2.93	8.95	12.18	8.81
472	7.07	13.10	2.70	8.72	11.97	8.47
473	6.91	12.95	2.48	8.50	11.74	8.14
474	6.75	12.78	2.28	8.28	11.50	7.84
475	6.59	12.61	2.10	8.07	11.24	7.55
476	6.43	12.42	1.92	7.87	10.96	7.28
477	6.26	12.22	1.76	7.67	10.67	7.04
478	6.07	12.00	1.61	7.49	10.37	6.80
479	5.88	11.77	1.46	7.32	10.05	6.58
480	5.69	11.52	1.33	7.15	9.72	6.37
481	5.48	11.26	1.21	7.00	9.39	6.16
482	5.27	10.98	1.10	6.85	9.06	5.96
483	5.05	10.69	0.99	6.70	8.73	5.76
484	4.83	10.40	0.90	6.55	8.40	5.55
485	4.61	10.09	0.81	6.40	8.08	5.35
486	4.39	9.78	0.74	6.25	7.76	5.14
487	4.18	9.48	0.67	6.09	7.46	4.93

【図 6 - 4】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
501	2.03	5.97	0.34	3.45	4.14	2.37
502	1.93	5.78	0.34	3.29	3.93	2.25
503	1.83	5.58	0.34	3.14	3.71	2.15
504	1.73	5.38	0.35	3.01	3.50	2.05
505	1.63	5.19	0.35	2.88	3.29	1.96
506	1.53	4.99	0.36	2.76	3.09	1.87
507	1.43	4.79	0.36	2.65	2.88	1.79
508	1.34	4.58	0.37	2.54	2.68	1.71
509	1.24	4.38	0.37	2.44	2.49	1.63
510	1.15	4.18	0.37	2.35	2.30	1.55
511	1.06	3.98	0.37	2.25	2.12	1.47
512	0.97	3.78	0.37	2.16	1.95	1.38
513	0.88	3.58	0.37	2.07	1.79	1.30
514	0.80	3.39	0.36	1.98	1.64	1.22
515	0.72	3.20	0.36	1.88	1.50	1.13
516	0.65	3.02	0.35	1.79	1.36	1.05
517	0.58	2.84	0.34	1.69	1.24	0.97
518	0.51	2.68	0.32	1.60	1.13	0.89
519	0.46	2.52	0.31	1.50	1.03	0.81
520	0.41	2.37	0.29	1.41	0.94	0.74
521	0.36	2.23	0.27	1.32	0.85	0.67
522	0.32	2.10	0.26	1.22	0.77	0.61
523	0.28	1.98	0.24	1.13	0.70	0.54
524	0.25	1.87	0.22	1.05	0.64	0.49
525	0.22	1.77	0.20	0.97	0.57	0.44
526	0.20	1.67	0.18	0.89	0.52	0.39
527	0.18	1.59	0.17	0.81	0.47	0.35
528	0.16	1.50	0.15	0.74	0.42	0.31
529	0.14	1.43	0.14	0.68	0.37	0.28
530	0.13	1.36	0.12	0.62	0.33	0.25
531	0.11	1.29	0.11	0.57	0.29	0.22
532	0.10	1.23	0.10	0.52	0.25	0.20
533	0.09	1.17	0.09	0.48	0.22	0.18
534	0.08	1.11	0.08	0.44	0.19	0.16
535	0.07	1.06	0.07	0.40	0.16	0.14
536	0.06	1.01	0.06	0.37	0.13	0.13
537	0.05	0.96	0.05	0.34	0.10	0.11
538	0.04	0.91	0.05	0.31	0.08	0.10
539	0.04	0.86	0.04	0.29	0.06	0.08
540	0.03	0.82	0.04	0.26	0.05	0.07
541	0.02	0.77	0.03	0.24	0.03	0.06
542	0.02	0.73	0.03	0.22	0.02	0.04
543	0.01	0.69	0.02	0.20	0.01	0.03
544	0.01	0.65	0.02	0.19	0.01	0.02
545	0.01	0.61	0.02	0.17	0.01	0.02
546	0.01	0.57	0.02	0.15	0.00	0.01
547	0.01	0.54	0.02	0.13	0.00	0.01
548	0.02	0.51	0.02	0.12	0.01	0.00
549	0.02	0.47	0.02	0.10	0.01	0.00
550	0.03	0.44	0.02	0.09	0.02	0.00

【図 6 - 5】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
551	0.04	0.42	0.03	0.08	0.02	0.00
552	0.05	0.39	0.03	0.06	0.03	0.01
553	0.06	0.37	0.04	0.05	0.04	0.02
554	0.07	0.35	0.05	0.04	0.04	0.02
555	0.08	0.32	0.06	0.04	0.05	0.03
556	0.09	0.31	0.07	0.03	0.06	0.04
557	0.10	0.29	0.09	0.02	0.07	0.05
558	0.12	0.28	0.10	0.02	0.07	0.06
559	0.13	0.26	0.12	0.02	0.08	0.08
560	0.14	0.25	0.14	0.01	0.09	0.09
561	0.15	0.24	0.15	0.01	0.09	0.10
562	0.16	0.23	0.17	0.01	0.10	0.11
563	0.18	0.22	0.19	0.01	0.10	0.13
564	0.19	0.22	0.21	0.02	0.11	0.14
565	0.20	0.21	0.23	0.02	0.12	0.15
566	0.21	0.21	0.25	0.02	0.12	0.16
567	0.22	0.21	0.27	0.02	0.13	0.17
568	0.23	0.20	0.28	0.02	0.13	0.18
569	0.23	0.20	0.30	0.03	0.14	0.19
570	0.24	0.20	0.32	0.03	0.14	0.20
571	0.25	0.20	0.34	0.03	0.15	0.21
572	0.26	0.20	0.36	0.03	0.16	0.22
573	0.27	0.20	0.37	0.04	0.17	0.23
574	0.28	0.20	0.39	0.04	0.17	0.24
575	0.29	0.20	0.41	0.04	0.18	0.26
576	0.30	0.19	0.42	0.05	0.19	0.27
577	0.31	0.19	0.44	0.05	0.20	0.28
578	0.32	0.19	0.46	0.05	0.21	0.30
579	0.33	0.19	0.48	0.06	0.22	0.32
580	0.35	0.18	0.50	0.06	0.23	0.33
581	0.36	0.18	0.52	0.06	0.24	0.35
582	0.38	0.17	0.54	0.07	0.25	0.37
583	0.40	0.17	0.57	0.07	0.26	0.39
584	0.42	0.16	0.59	0.08	0.27	0.41
585	0.44	0.15	0.61	0.09	0.28	0.43
586	0.47	0.15	0.64	0.09	0.29	0.45
587	0.49	0.14	0.67	0.10	0.30	0.47
588	0.52	0.13	0.70	0.11	0.32	0.49
589	0.54	0.12	0.72	0.11	0.33	0.51
590	0.57	0.11	0.75	0.12	0.34	0.53
591	0.60	0.11	0.78	0.13	0.35	0.55
592	0.63	0.10	0.81	0.14	0.36	0.57
593	0.66	0.09	0.84	0.14	0.37	0.58
594	0.70	0.08	0.87	0.15	0.38	0.60
595	0.73	0.07	0.90	0.15	0.39	0.61
596	0.76	0.07	0.92	0.16	0.40	0.62
597	0.80	0.06	0.95	0.16	0.41	0.63
598	0.83	0.05	0.97	0.17	0.42	0.64
599	0.86	0.05	0.99	0.17	0.43	0.64
600	0.90	0.04	1.01	0.17	0.44	0.64

10

20

【図 6 - 6】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
601	0.93	0.04	1.03	0.17	0.45	0.65
602	0.96	0.04	1.05	0.17	0.46	0.65
603	0.99	0.04	1.06	0.17	0.47	0.64
604	1.03	0.03	1.07	0.17	0.48	0.64
605	1.06	0.03	1.08	0.16	0.49	0.64
606	1.09	0.03	1.09	0.16	0.50	0.63
607	1.12	0.04	1.09	0.16	0.51	0.63
608	1.15	0.04	1.10	0.15	0.53	0.62
609	1.18	0.04	1.10	0.15	0.54	0.61
610	1.21	0.04	1.10	0.14	0.56	0.61
611	1.23	0.05	1.09	0.13	0.57	0.60
612	1.26	0.05	1.09	0.13	0.59	0.59
613	1.29	0.05	1.08	0.12	0.61	0.59
614	1.32	0.06	1.07	0.11	0.63	0.58
615	1.35	0.06	1.06	0.11	0.65	0.58
616	1.38	0.06	1.06	0.10	0.67	0.57
617	1.41	0.07	1.05	0.10	0.69	0.57
618	1.44	0.07	1.04	0.09	0.72	0.56
619	1.48	0.08	1.03	0.09	0.75	0.56
620	1.51	0.08	1.02	0.08	0.78	0.56
621	1.54	0.08	1.01	0.08	0.81	0.55
622	1.58	0.09	1.00	0.07	0.84	0.55
623	1.62	0.09	0.99	0.07	0.88	0.55
624	1.66	0.10	0.98	0.06	0.92	0.55
625	1.71	0.11	0.97	0.06	0.96	0.55
626	1.75	0.11	0.96	0.06	1.00	0.55
627	1.80	0.12	0.95	0.05	1.05	0.54
628	1.85	0.13	0.95	0.05	1.10	0.54
629	1.90	0.14	0.94	0.05	1.15	0.54
630	1.95	0.15	0.94	0.05	1.20	0.53
631	2.01	0.16	0.93	0.04	1.25	0.53
632	2.07	0.17	0.92	0.04	1.31	0.52
633	2.13	0.19	0.92	0.04	1.37	0.52
634	2.19	0.20	0.91	0.03	1.43	0.51
635	2.25	0.22	0.91	0.03	1.49	0.50
636	2.32	0.24	0.90	0.03	1.56	0.49
637	2.38	0.26	0.89	0.03	1.62	0.48
638	2.45	0.29	0.89	0.02	1.69	0.47
639	2.51	0.31	0.88	0.02	1.75	0.46
640	2.58	0.34	0.87	0.02	1.82	0.44
641	2.65	0.37	0.87	0.01	1.89	0.43
642	2.72	0.39	0.86	0.01	1.96	0.41
643	2.78	0.43	0.85	0.01	2.03	0.40
644	2.85	0.46	0.84	0.01	2.10	0.38
645	2.91	0.49	0.83	0.01	2.17	0.37
646	2.98	0.53	0.81	0.00	2.24	0.35
647	3.04	0.56	0.80	0.00	2.31	0.33
648	3.11	0.60	0.79	0.00	2.38	0.31
649	3.17	0.64	0.77	0.00	2.45	0.30
650	3.23	0.68	0.76	0.00	2.52	0.28

【図 6 - 7】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
651	3.28	0.71	0.74	0.01	2.58	0.26
652	3.34	0.75	0.73	0.01	2.65	0.24
653	3.40	0.79	0.71	0.01	2.72	0.23
654	3.45	0.83	0.70	0.02	2.79	0.21
655	3.50	0.87	0.68	0.02	2.85	0.20
656	3.55	0.91	0.66	0.03	2.92	0.18
657	3.60	0.95	0.65	0.04	2.99	0.17
658	3.65	0.99	0.63	0.04	3.05	0.15
659	3.69	1.03	0.61	0.05	3.12	0.14
660	3.74	1.07	0.60	0.06	3.19	0.13
661	3.79	1.10	0.58	0.07	3.25	0.12
662	3.83	1.14	0.57	0.09	3.32	0.11
663	3.87	1.18	0.55	0.10	3.39	0.10
664	3.92	1.22	0.54	0.11	3.46	0.09
665	3.96	1.25	0.53	0.12	3.53	0.08
666	4.01	1.29	0.51	0.14	3.60	0.07
667	4.05	1.33	0.50	0.15	3.67	0.06
668	4.10	1.37	0.49	0.17	3.74	0.06
669	4.15	1.40	0.48	0.18	3.82	0.05
670	4.19	1.44	0.47	0.20	3.89	0.05
671	4.24	1.48	0.46	0.22	3.97	0.04
672	4.29	1.52	0.46	0.23	4.05	0.04
673	4.34	1.56	0.45	0.25	4.13	0.03
674	4.40	1.60	0.45	0.27	4.22	0.03
675	4.45	1.64	0.44	0.29	4.30	0.02
676	4.51	1.69	0.44	0.31	4.39	0.02
677	4.56	1.73	0.44	0.32	4.48	0.02
678	4.62	1.78	0.44	0.34	4.57	0.01
679	4.68	1.83	0.44	0.36	4.66	0.01
680	4.75	1.88	0.45	0.38	4.75	0.01
681	4.81	1.93	0.45	0.41	4.84	0.01
682	4.87	1.98	0.45	0.43	4.94	0.00
683	4.94	2.03	0.46	0.45	5.04	0.00
684	5.01	2.09	0.47	0.48	5.13	0.00
685	5.07	2.15	0.48	0.50	5.23	0.00
686	5.14	2.21	0.49	0.53	5.33	0.00
687	5.21	2.27	0.50	0.55	5.43	0.00
688	5.28	2.33	0.52	0.58	5.53	0.01
689	5.35	2.39	0.53	0.61	5.62	0.01
690	5.42	2.46	0.55	0.64	5.72	0.01
691	5.48	2.52	0.56	0.68	5.82	0.01
692	5.55	2.59	0.58	0.71	5.91	0.02
693	5.62	2.65	0.61	0.75	6.01	0.02
694	5.68	2.72	0.63	0.79	6.10	0.03
695	5.74	2.79	0.65	0.83	6.19	0.04
696	5.80	2.86	0.68	0.87	6.28	0.04
697	5.87	2.92	0.70	0.91	6.37	0.05
698	5.92	2.99	0.73	0.95	6.45	0.06
699	5.98	3.06	0.76	1.00	6.54	0.07
700	6.03	3.12	0.79	1.05	6.62	0.08

【図 6 - 8】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
701	6.09	3.19	0.82	1.10	6.70	0.10
702	6.14	3.25	0.86	1.15	6.77	0.11
703	6.18	3.32	0.89	1.20	6.85	0.12
704	6.23	3.38	0.93	1.26	6.92	0.14
705	6.27	3.44	0.96	1.31	6.98	0.15
706	6.31	3.50	1.00	1.37	7.05	0.17
707	6.35	3.56	1.04	1.43	7.11	0.18
708	6.39	3.62	1.08	1.49	7.17	0.20
709	6.42	3.67	1.12	1.55	7.23	0.22
710	6.45	3.73	1.16	1.61	7.29	0.23
711	6.48	3.78	1.20	1.67	7.34	0.25
712	6.51	3.83	1.24	1.73	7.39	0.27
713	6.54	3.88	1.29	1.79	7.44	0.29
714	6.57	3.93	1.33	1.85	7.49	0.31
715	6.59	3.98	1.37	1.92	7.54	0.33
716	6.61	4.02	1.42	1.98	7.58	0.35
717	6.64	4.06	1.46	2.04	7.63	0.36
718	6.66	4.11	1.51	2.10	7.67	0.38
719	6.68	4.15	1.55	2.16	7.71	0.40
720	6.70	4.19	1.60	2.22	7.75	0.42
721	6.72	4.23	1.64	2.29	7.79	0.44
722	6.74	4.26	1.69	2.35	7.83	0.46
723	6.76	4.30	1.73	2.41	7.87	0.48
724	6.78	4.34	1.78	2.46	7.91	0.50
725	6.80	4.38	1.82	2.52	7.95	0.52
726	6.83	4.41	1.87	2.58	7.99	0.53
727	6.85	4.45	1.91	2.64	8.03	0.55
728	6.87	4.48	1.96	2.69	8.07	0.57
729	6.90	4.52	2.00	2.75	8.11	0.59
730	6.92	4.56	2.05	2.81	8.15	0.61
731	6.95	4.60	2.09	2.86	8.19	0.63
732	6.98	4.63	2.14	2.92	8.23	0.65
733	7.01	4.67	2.19	2.97	8.27	0.67
734	7.04	4.71	2.24	3.02	8.31	0.69
735	7.07	4.75	2.28	3.08	8.35	0.71
736	7.10	4.79	2.33	3.13	8.40	0.73
737	7.13	4.83	2.38	3.19	8.44	0.75
738	7.16	4.87	2.43	3.24	8.48	0.77
739	7.20	4.92	2.48	3.30	8.52	0.80
740	7.23	4.96	2.53	3.35	8.57	0.82
741	7.27	5.01	2.58	3.41	8.61	0.84
742	7.31	5.05	2.64	3.46	8.65	0.87
743	7.35	5.10	2.69	3.52	8.70	0.89
744	7.38	5.15	2.75	3.58	8.74	0.92
745	7.42	5.19	2.81	3.64	8.78	0.95
746	7.46	5.24	2.86	3.70	8.82	0.97
747	7.50	5.29	2.92	3.76	8.86	1.00
748	7.53	5.34	2.99	3.82	8.90	1.03
749	7.57	5.39	3.05	3.88	8.93	1.06
750	7.60	5.44	3.11	3.94	8.97	1.09

【図 6 - 9】

波長(nm)	実施例3 物体側	実施例4 物体側	実施例5 物体側	実施例6 物体側	実施例7 物体側	実施例8 物体側
751	7.64	5.48	3.18	4.01	9.00	1.12
752	7.67	5.53	3.24	4.07	9.03	1.16
753	7.70	5.58	3.31	4.14	9.06	1.19
754	7.73	5.63	3.38	4.21	9.09	1.22
755	7.76	5.67	3.44	4.28	9.12	1.25
756	7.79	5.72	3.51	4.35	9.14	1.29
757	7.82	5.76	3.59	4.42	9.16	1.32
758	7.84	5.80	3.66	4.49	9.18	1.36
759	7.86	5.85	3.73	4.56	9.20	1.39
760	7.88	5.89	3.80	4.63	9.21	1.43
761	7.90	5.93	3.87	4.70	9.22	1.46
762	7.92	5.96	3.95	4.77	9.23	1.50
763	7.94	6.00	4.02	4.85	9.24	1.53
764	7.96	6.04	4.10	4.92	9.25	1.56
765	7.97	6.07	4.17	4.99	9.25	1.60
766	7.98	6.10	4.24	5.07	9.26	1.63
767	7.99	6.14	4.32	5.14	9.25	1.67
768	8.00	6.16	4.39	5.21	9.25	1.70
769	8.01	6.19	4.47	5.29	9.25	1.74
770	8.02	6.22	4.54	5.36	9.24	1.77
771	8.02	6.24	4.62	5.43	9.23	1.80
772	8.02	6.26	4.69	5.50	9.21	1.83
773	8.02	6.28	4.77	5.57	9.20	1.86
774	8.02	6.30	4.84	5.64	9.18	1.89
775	8.02	6.32	4.91	5.71	9.16	1.92
776	8.02	6.34	4.98	5.78	9.14	1.95
777	8.02	6.35	5.05	5.85	9.12	1.98
778	8.01	6.36	5.12	5.91	9.10	2.01
779	8.01	6.37	5.19	5.98	9.07	2.03
780	8.00	6.38	5.25	6.04	9.04	2.06

10

20

【図 7 - 1】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
380	0.77	3.31	38.23	36.11
381	1.01	3.59	37.52	35.37
382	1.27	3.88	36.76	34.58
383	1.55	4.20	35.97	33.75
384	1.83	4.54	35.16	32.91
385	2.12	4.91	34.36	32.08
386	2.41	5.30	33.58	31.27
387	2.69	5.71	32.82	30.50
388	2.97	6.12	32.10	29.77
389	3.25	6.54	31.41	29.08
390	3.54	6.93	30.73	28.41
391	3.83	7.31	30.06	27.76
392	4.14	7.66	29.37	27.11
393	4.46	7.98	28.66	26.44
394	4.80	8.27	27.92	25.76
395	5.17	8.53	27.15	25.04
396	5.56	8.77	26.33	24.29
397	5.96	9.00	25.49	23.53
398	6.37	9.24	24.64	22.75
399	6.78	9.47	23.78	21.97
400	7.19	9.73	22.94	21.22
401	7.58	9.99	22.15	20.51
402	7.96	10.28	21.40	19.85
403	8.31	10.59	20.72	19.26
404	8.64	10.91	20.10	18.73
405	8.94	11.23	19.54	18.27
406	9.21	11.55	19.04	17.87
407	9.47	11.85	18.59	17.52
408	9.71	12.13	18.18	17.21
409	9.94	12.39	17.78	16.92
410	10.16	12.61	17.40	16.65
411	10.39	12.80	17.03	16.38
412	10.63	12.96	16.65	16.11
413	10.88	13.08	16.27	15.83
414	11.14	13.19	15.89	15.55
415	11.42	13.27	15.52	15.28
416	11.70	13.35	15.18	15.02
417	12.00	13.43	14.86	14.79
418	12.29	13.52	14.57	14.58
419	12.58	13.62	14.34	14.42
420	12.85	13.73	14.16	14.30

【図 7 - 2】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
421	13.11	13.86	14.03	14.24
422	13.35	14.01	13.96	14.22
423	13.57	14.16	13.93	14.24
424	13.75	14.32	13.95	14.30
425	13.91	14.49	13.99	14.38
426	14.04	14.64	14.06	14.48
427	14.14	14.78	14.13	14.59
428	14.23	14.91	14.20	14.69
429	14.29	15.00	14.26	14.77
430	14.35	15.07	14.30	14.84
431	14.40	15.11	14.33	14.89
432	14.45	15.13	14.35	14.91
433	14.51	15.12	14.35	14.92
434	14.57	15.09	14.34	14.91
435	14.64	15.04	14.32	14.89
436	14.72	14.98	14.31	14.87
437	14.81	14.93	14.31	14.85
438	14.92	14.87	14.32	14.84
439	15.02	14.82	14.35	14.85
440	15.13	14.79	14.39	14.87
441	15.24	14.77	14.46	14.90
442	15.34	14.76	14.54	14.96
443	15.43	14.77	14.64	15.02
444	15.50	14.79	14.75	15.09
445	15.56	14.82	14.85	15.17
446	15.60	14.85	14.96	15.24
447	15.61	14.88	15.05	15.30
448	15.61	14.91	15.12	15.34
449	15.58	14.92	15.17	15.36
450	15.53	14.92	15.19	15.36
451	15.46	14.90	15.19	15.33
452	15.38	14.86	15.16	15.27
453	15.29	14.80	15.10	15.18
454	15.20	14.72	15.01	15.06
455	15.10	14.62	14.91	14.93
456	15.00	14.50	14.79	14.77
457	14.91	14.37	14.66	14.61
458	14.82	14.23	14.52	14.43
459	14.74	14.09	14.38	14.25
460	14.67	13.95	14.24	14.07

30

40

50

【図 7 - 3】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
461	14.62	13.81	14.11	13.90
462	14.57	13.69	13.98	13.73
463	14.53	13.57	13.86	13.57
464	14.49	13.46	13.75	13.42
465	14.46	13.37	13.64	13.27
466	14.43	13.29	13.54	13.13
467	14.39	13.22	13.44	12.99
468	14.35	13.16	13.33	12.86
469	14.30	13.11	13.22	12.72
470	14.24	13.06	13.09	12.57
471	14.17	13.01	12.96	12.41
472	14.08	12.96	12.81	12.24
473	13.98	12.90	12.64	12.05
474	13.86	12.83	12.45	11.84
475	13.73	12.75	12.24	11.62
476	13.59	12.66	12.02	11.38
477	13.43	12.55	11.77	11.12
478	13.27	12.43	11.52	10.85
479	13.09	12.29	11.24	10.57
480	12.92	12.14	10.96	10.28
481	12.74	11.99	10.68	9.98
482	12.57	11.82	10.39	9.68
483	12.39	11.66	10.10	9.38
484	12.23	11.48	9.82	9.09
485	12.07	11.31	9.54	8.80
486	11.91	11.14	9.27	8.52
487	11.77	10.98	9.01	8.24
488	11.64	10.83	8.75	7.98
489	11.51	10.68	8.51	7.73
490	11.39	10.55	8.28	7.49
491	11.28	10.42	8.05	7.26
492	11.18	10.31	7.84	7.04
493	11.07	10.20	7.63	6.83
494	10.97	10.10	7.42	6.62
495	10.87	10.01	7.21	6.41
496	10.77	9.93	7.01	6.21
497	10.67	9.84	6.80	6.01
498	10.56	9.76	6.59	5.80
499	10.44	9.68	6.38	5.60
500	10.32	9.59	6.16	5.39

【図 7 - 4】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
501	10.18	9.50	5.94	5.18
502	10.04	9.40	5.71	4.97
503	9.90	9.29	5.48	4.75
504	9.74	9.18	5.25	4.54
505	9.58	9.05	5.02	4.32
506	9.41	8.92	4.78	4.10
507	9.23	8.78	4.55	3.89
508	9.06	8.64	4.32	3.67
509	8.88	8.48	4.10	3.46
510	8.70	8.33	3.88	3.26
511	8.52	8.17	3.66	3.06
512	8.34	8.01	3.46	2.87
513	8.17	7.85	3.26	2.69
514	8.00	7.69	3.07	2.52
515	7.84	7.54	2.90	2.36
516	7.68	7.39	2.73	2.21
517	7.53	7.25	2.57	2.07
518	7.39	7.12	2.43	1.93
519	7.26	6.99	2.29	1.81
520	7.13	6.88	2.16	1.70
521	7.01	6.77	2.04	1.59
522	6.90	6.66	1.93	1.49
523	6.79	6.57	1.82	1.40
524	6.68	6.48	1.72	1.31
525	6.58	6.39	1.63	1.23
526	6.48	6.31	1.53	1.15
527	6.39	6.23	1.44	1.08
528	6.29	6.15	1.36	1.00
529	6.19	6.08	1.27	0.93
530	6.09	6.00	1.19	0.87
531	5.99	5.92	1.11	0.80
532	5.88	5.83	1.03	0.74
533	5.78	5.75	0.95	0.67
534	5.66	5.66	0.88	0.61
535	5.55	5.56	0.81	0.56
536	5.43	5.46	0.74	0.50
537	5.31	5.36	0.67	0.45
538	5.18	5.25	0.61	0.40
539	5.06	5.14	0.55	0.35
540	4.93	5.03	0.49	0.31
541	4.80	4.91	0.44	0.27
542	4.67	4.80	0.39	0.23
543	4.54	4.68	0.34	0.20
544	4.41	4.56	0.30	0.17
545	4.29	4.45	0.26	0.14
546	4.16	4.33	0.23	0.12
547	4.04	4.22	0.20	0.10
548	3.93	4.12	0.17	0.08
549	3.82	4.01	0.15	0.06
550	3.71	3.92	0.13	0.05

10

20

【図 7 - 5】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
551	3.61	3.82	0.11	0.04
552	3.51	3.73	0.10	0.03
553	3.42	3.65	0.08	0.02
554	3.33	3.57	0.07	0.02
555	3.24	3.50	0.06	0.01
556	3.17	3.43	0.05	0.01
557	3.09	3.37	0.05	0.01
558	3.02	3.31	0.04	0.01
559	2.95	3.25	0.04	0.01
560	2.89	3.20	0.03	0.01
561	2.83	3.14	0.03	0.01
562	2.77	3.09	0.03	0.01
563	2.71	3.05	0.03	0.01
564	2.65	3.00	0.03	0.01
565	2.60	2.95	0.03	0.01
566	2.54	2.90	0.03	0.01
567	2.48	2.85	0.03	0.01
568	2.43	2.80	0.03	0.02
569	2.37	2.74	0.03	0.02
570	2.31	2.69	0.04	0.03
571	2.25	2.63	0.04	0.03
572	2.19	2.58	0.04	0.03
573	2.13	2.52	0.05	0.04
574	2.07	2.46	0.05	0.04
575	2.00	2.40	0.05	0.05
576	1.94	2.33	0.06	0.05
577	1.88	2.27	0.06	0.06
578	1.81	2.21	0.07	0.07
579	1.75	2.14	0.07	0.07
580	1.68	2.08	0.07	0.08
581	1.62	2.02	0.08	0.08
582	1.56	1.96	0.08	0.08
583	1.50	1.90	0.08	0.09
584	1.44	1.84	0.08	0.09
585	1.38	1.79	0.08	0.09
586	1.33	1.74	0.08	0.09
587	1.27	1.69	0.08	0.10
588	1.22	1.64	0.08	0.10
589	1.17	1.59	0.08	0.10
590	1.13	1.55	0.08	0.10
591	1.08	1.51	0.08	0.09
592	1.04	1.47	0.08	0.09
593	1.00	1.44	0.07	0.09
594	0.97	1.41	0.07	0.09
595	0.93	1.38	0.07	0.08
596	0.90	1.35	0.06	0.08
597	0.87	1.33	0.06	0.08
598	0.84	1.31	0.06	0.07
599	0.81	1.29	0.05	0.07
600	0.79	1.27	0.05	0.07

【図 7 - 6】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
601	0.77	1.25	0.05	0.06
602	0.74	1.23	0.04	0.06
603	0.72	1.22	0.04	0.06
604	0.70	1.20	0.04	0.05
605	0.68	1.19	0.04	0.05
606	0.67	1.17	0.03	0.05
607	0.65	1.16	0.03	0.05
608	0.63	1.15	0.03	0.04
609	0.61	1.13	0.03	0.04
610	0.60	1.12	0.03	0.04
611	0.58	1.10	0.03	0.04
612	0.56	1.09	0.02	0.04
613	0.55	1.07	0.02	0.04
614	0.53	1.06	0.02	0.04
615	0.51	1.04	0.02	0.04
616	0.50	1.03	0.02	0.04
617	0.48	1.01	0.02	0.04
618	0.46	1.00	0.02	0.04
619	0.44	0.98	0.02	0.04
620	0.43	0.96	0.02	0.04
621	0.41	0.95	0.02	0.05
622	0.39	0.93	0.03	0.05
623	0.38	0.91	0.03	0.05
624	0.36	0.90	0.03	0.05
625	0.35	0.88	0.03	0.06
626	0.33	0.87	0.04	0.06
627	0.32	0.85	0.04	0.07
628	0.30	0.84	0.04	0.08
629	0.29	0.82	0.05	0.08
630	0.27	0.81	0.05	0.09
631	0.26	0.80	0.06	0.10
632	0.25	0.79	0.07	0.11
633	0.24	0.78	0.08	0.12
634	0.22	0.77	0.08	0.13
635	0.21	0.76	0.09	0.14
636	0.20	0.75	0.10	0.15
637	0.19	0.75	0.11	0.16
638	0.19	0.74	0.13	0.18
639	0.18	0.74	0.14	0.19
640	0.17	0.74	0.15	0.21
641	0.16	0.74	0.16	0.22
642	0.16	0.74	0.18	0.24
643	0.15	0.74	0.19	0.25
644	0.15	0.74	0.21	0.27
645	0.14	0.75	0.22	0.29
646	0.14	0.75	0.24	0.30
647	0.14	0.76	0.26	0.32
648	0.14	0.77	0.27	0.34
649	0.13	0.77	0.29	0.36
650	0.13	0.78	0.31	0.37

30

40

50

【図 7 - 7】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
651	0.13	0.79	0.32	0.39
652	0.13	0.80	0.34	0.41
653	0.13	0.81	0.36	0.43
654	0.13	0.82	0.38	0.45
655	0.13	0.84	0.39	0.47
656	0.14	0.85	0.41	0.49
657	0.14	0.86	0.43	0.51
658	0.14	0.87	0.45	0.52
659	0.14	0.89	0.47	0.55
660	0.14	0.90	0.49	0.57
661	0.15	0.91	0.51	0.59
662	0.15	0.92	0.53	0.61
663	0.15	0.94	0.55	0.63
664	0.16	0.95	0.58	0.65
665	0.16	0.96	0.60	0.68
666	0.17	0.97	0.63	0.70
667	0.17	0.98	0.65	0.73
668	0.18	0.99	0.68	0.75
669	0.18	1.00	0.71	0.78
670	0.19	1.01	0.74	0.81
671	0.19	1.02	0.77	0.84
672	0.20	1.03	0.80	0.87
673	0.20	1.03	0.83	0.91
674	0.21	1.04	0.87	0.94
675	0.21	1.05	0.90	0.98
676	0.22	1.05	0.94	1.01
677	0.22	1.06	0.98	1.05
678	0.23	1.07	1.02	1.09
679	0.23	1.07	1.06	1.13
680	0.24	1.08	1.11	1.18
681	0.24	1.08	1.15	1.22
682	0.25	1.09	1.20	1.26
683	0.25	1.09	1.24	1.31
684	0.26	1.10	1.29	1.36
685	0.26	1.11	1.34	1.40
686	0.27	1.11	1.39	1.45
687	0.27	1.12	1.44	1.50
688	0.27	1.13	1.49	1.55
689	0.28	1.13	1.54	1.60
690	0.28	1.14	1.59	1.65
691	0.29	1.15	1.64	1.70
692	0.29	1.16	1.69	1.75
693	0.29	1.17	1.74	1.80
694	0.30	1.18	1.79	1.85
695	0.30	1.19	1.84	1.90
696	0.30	1.21	1.89	1.94
697	0.30	1.22	1.94	1.99
698	0.31	1.24	1.99	2.04
699	0.31	1.25	2.03	2.08
700	0.32	1.27	2.08	2.13

【図 7 - 8】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
701	0.32	1.29	2.13	2.17
702	0.32	1.31	2.17	2.22
703	0.33	1.33	2.21	2.26
704	0.33	1.35	2.26	2.30
705	0.34	1.37	2.30	2.34
706	0.34	1.39	2.34	2.38
707	0.35	1.41	2.38	2.42
708	0.35	1.43	2.42	2.45
709	0.36	1.46	2.46	2.49
710	0.37	1.48	2.50	2.52
711	0.37	1.51	2.53	2.56
712	0.38	1.53	2.57	2.59
713	0.39	1.55	2.61	2.63
714	0.40	1.58	2.64	2.66
715	0.41	1.60	2.68	2.69
716	0.41	1.63	2.71	2.73
717	0.42	1.65	2.75	2.76
718	0.43	1.68	2.78	2.79
719	0.45	1.70	2.82	2.82
720	0.46	1.72	2.86	2.86
721	0.47	1.74	2.89	2.89
722	0.48	1.77	2.93	2.92
723	0.49	1.79	2.97	2.96
724	0.51	1.81	3.01	2.99
725	0.52	1.83	3.04	3.03
726	0.53	1.85	3.08	3.06
727	0.55	1.87	3.12	3.10
728	0.56	1.88	3.17	3.14
729	0.57	1.90	3.21	3.18
730	0.59	1.92	3.25	3.21
731	0.60	1.93	3.29	3.25
732	0.62	1.95	3.34	3.30
733	0.63	1.96	3.38	3.34
734	0.65	1.97	3.43	3.38
735	0.66	1.99	3.48	3.42
736	0.67	2.00	3.53	3.47
737	0.69	2.01	3.57	3.51
738	0.70	2.02	3.62	3.56
739	0.71	2.03	3.67	3.60
740	0.73	2.04	3.72	3.65
741	0.74	2.06	3.77	3.69
742	0.75	2.07	3.82	3.74
743	0.76	2.08	3.87	3.79
744	0.78	2.09	3.92	3.83
745	0.79	2.10	3.97	3.88
746	0.80	2.11	4.02	3.93
747	0.81	2.12	4.07	3.97
748	0.82	2.13	4.12	4.02
749	0.83	2.15	4.17	4.06
750	0.84	2.16	4.21	4.10

10

20

【図 7 - 9】

波長(nm)	実施例12 物体側	実施例11 物体側	実施例10 物体側	実施例9 物体側
751	0.85	2.17	4.26	4.14
752	0.86	2.19	4.30	4.19
753	0.86	2.20	4.34	4.23
754	0.87	2.22	4.38	4.26
755	0.88	2.23	4.43	4.30
756	0.89	2.25	4.46	4.34
757	0.90	2.27	4.50	4.37
758	0.90	2.29	4.54	4.41
759	0.91	2.31	4.57	4.44
760	0.92	2.33	4.61	4.47
761	0.93	2.35	4.64	4.50
762	0.94	2.37	4.67	4.53
763	0.94	2.39	4.70	4.56
764	0.95	2.41	4.73	4.58
765	0.96	2.44	4.76	4.61
766	0.97	2.46	4.78	4.63
767	0.98	2.49	4.81	4.65
768	0.98	2.51	4.83	4.67
769	0.99	2.54	4.85	4.69
770	1.00	2.56	4.87	4.71
771	1.01	2.59	4.89	4.72
772	1.02	2.62	4.91	4.74
773	1.03	2.65	4.92	4.75
774	1.04	2.68	4.94	4.77
775	1.05	2.71	4.95	4.78
776	1.06	2.74	4.97	4.79
777	1.07	2.77	4.98	4.80
778	1.08	2.79	4.99	4.81
779	1.10	2.82	5.00	4.82
780	1.11	2.85	5.01	4.82

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 野村 琢美
東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A株式会社内
- (72)発明者 赤林 修
東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A株式会社内
- 合議体
- 審判長 杉山 輝和
- 審判官 河原 正
- 審判官 関根 洋之
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 1 1 7 4 5 4 (W O , A 1)
特開 2 0 1 5 - 2 0 3 8 5 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 2 2 2 5 3 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G02C1/00-13/00