

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-109632

(P2023-109632A)

(43)公開日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 1/111(2015.01)	G 0 2 B 1/111	2 K 0 0 9
G 0 3 B 15/00 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	4 F 1 0 0
B 3 2 B 7/023(2019.01)	B 3 2 B 7/023	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全12頁)

(21)出願番号	特願2022-11272(P2022-11272)	(71)出願人	314017635 株式会社トッパンTOMOEGAWAオプティカルフィルム 東京都台東区台東一丁目5番1号
(22)出願日	令和4年1月27日(2022.1.27)	(74)代理人	110001276 弁理士法人小笠原特許事務所
		(72)発明者	尾崎 亮太 東京都台東区台東一丁目5番1号 株式会社トッパンTOMOEGAWAオプティカルフィルム内
		(72)発明者	井上 壘 東京都台東区台東一丁目5番1号 株式会社トッパンTOMOEGAWAオプティカルフィルム内
		(72)発明者	田中 康裕

最終頁に続く

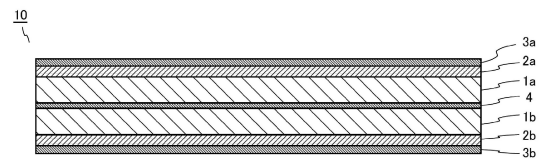
(54)【発明の名称】 低反射フィルム及びこれを用いたカメラモジュール検査用カバー

(57)【要約】

【課題】広帯域で透過率が高く、低コストで製造可能な低反射フィルムを提供する。

【解決手段】低反射フィルムは、樹脂からなる透明基材と、透明基材の一方面側の最表面に設けられる第1の反射防止層と、透明基材の他方面側の最表面に設けられる第2の反射防止層とを備え、第1の反射防止層の反射率が最も小さい波長が500～550nmの範囲内であり、第2の反射防止層の反射率が最も小さい波長が400～450nmの範囲内であり、波長450～650nmの光の透過率が98%以上であり、波長390～780nmの光の平均透過率が96%以上であり、波長405～425nmの光の透過率及び波長770～790nmの光の透過率がいずれも50%以上である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

樹脂からなる透明基材と、
前記透明基材の一方面側の最表面に設けられる第 1 の反射防止層と、
前記透明基材の他方面側の最表面に設けられる第 2 の反射防止層とを備え、
前記第 1 の反射防止層の反射率が最も小さい波長が 500 ~ 550 nm の範囲内であり、
前記第 2 の反射防止層の反射率が最も小さい波長が 400 ~ 450 nm の範囲内であり、
波長 450 ~ 650 nm の光の透過率が 98 % 以上であり、
波長 390 ~ 780 nm の光の平均透過率が 96 % 以上であり、
波長 405 ~ 425 nm の光の透過率及び波長 770 ~ 790 nm の光の透過率がいずれも 50 % 以上である、低反射フィルム。

10

【請求項 2】

前記第 1 の反射防止層の表面及び前記第 2 の反射防止層の表面に貼合された保護層を更に備える、請求項 1 に記載の低反射フィルム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の低反射フィルムを備える、カメラモジュール検査用カバー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、カメラモジュールの検査に利用可能な低反射フィルム及びこれを用いたカメラモジュール検査用カバーに関する。

【背景技術】**【0002】**

図 6 は、カメラモジュールの検査方法を示す模式図である。

【0003】

カメラモジュール 93 の検査は、D65 光源の光を照射し、カメラモジュール 93 で光量（電流値）を検出することにより行われ、検出される光量（電流値）が所定の閾値以上であれば良品と判定される。検査時にカメラモジュール 93 に異物が付着することを防止するため、カメラモジュール 93 は、図 6 に示すように、検査用の治具 94 に取り付けられ、更にカバー 90 で覆った状態で検査される。カバー 90 は、窓部を有するフレーム 92 と、フレーム 91 の窓部を覆うカバーガラス 91 とを備える。光源からの光は、カバーガラス 91 を透過してカメラモジュール 93 に入射するが、カバーガラス 91 への入射時及びカバーガラス 91 からの出射時に、カバーガラス 91 と空気との界面で反射が生じる。

30

【0004】

カメラモジュール 93 の検査時に撮像素子に入射させる光量は予め定められているが、カバーガラス 91 の表面における反射により撮像素子への入射光量が基準値より小さくなると、本来良品と判定されるべきカメラモジュール 93 が不良品と判定される。そこで、撮像素子への入射光量の低下を抑制するため、カバーガラス 91 の両面には反射防止加工が施される。

40

【0005】

反射防止層の形成方法としては、スパッタリングや蒸着等の乾式成膜法（例えば、特許文献 1 参照）や、ウェットコーティングによる湿式成膜法（例えば、特許文献 2 参照）がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2014 - 224979 号公報

50

【特許文献2】特開2019-159202号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

カメラモジュールの検査用のカバーガラスには、広帯域にわたって透過率が高いことが求められる。広帯域での高透過率を実現する手法としては、反射防止層を複数層積層することが一般的であるが、乾式成膜法及び湿式成膜法のいずれを採用した場合でも、成膜プロセスが増えるにつれ製造コストが増加する。

【0008】

それ故に、本発明は、広帯域で透過率が高く、低コストで製造可能な低反射フィルムを提供することを目的とする。 10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る低反射フィルムは、樹脂からなる透明基材と、透明基材の一方面側の最表面に設けられる第1の反射防止層と、透明基材の他方面側の最表面に設けられる第2の反射防止層とを備え、第1の反射防止層の反射率が最も小さい波長が500～550nmの範囲内であり、第2の反射防止層の反射率が最も小さい波長が400～450nmの範囲内であり、波長450～650nmの光の透過率が98%以上であり、波長390～780nmの光の平均透過率が96%以上であり、波長405～425nmの光の透過率及び波長770～790nmの波長光の透過率が50%以上である。 20

【0010】

本発明に係るカメラモジュール検査用カバーは、上記の低反射フィルムを備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、広帯域で透過率が高く、低コストで製造可能な低反射フィルムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図

【図2】第2の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図 30

【図3】第3の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図

【図4】反射防止層の反射分光スペクトル

【図5】実施例及び比較例に係る低反射フィルムの透過分光スペクトル

【図6】カメラモジュールの検査方法を示す模式図

【発明を実施するための形態】

【0013】

(層構成)

図1は、第1の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図である。

【0014】

低反射フィルム10は、透明基材1aの一方面側に、ハードコート層2a及び低反射層3aを積層した積層フィルムと、透明基材1bの一方面側に、ハードコート層2b及び低反射層3bを積層した積層フィルムとを、OCA(Optical Clear Adhesive)4を介して貼り合わせたものである。低反射フィルム10において、透明基材1a及び1bがOCA4を介して貼り合されている。低屈折層3aは、透明基材1aまたは1bの一方面側の最表面に設けられる反射防止層であり、低屈折層3bは、透明基材1aの他方面側の最表面及び透明基材1bの他方面側の最表面に設けられる反射防止層である。 40

【0015】

図2は、第2の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図である。

【0016】 50

低反射フィルム 20 は、透明基材 1 a の一方面側に、ハードコート層 2 a 及び低反射層 3 a を積層し、透明基材 1 の他方面側に、ハードコート層 2 b 及び低反射層 3 b を積層したものである。低屈折層 3 a 及び 3 b は、それぞれ、透明基材 1 の一方面側の最表面及び他方面の最表面に設けられる反射防止層である。

【0017】

図 3 は、第 3 の実施形態に係る低反射フィルムの層構成を示す断面図である。

【0018】

低反射フィルム 30 は、透明基材 1 a の一方面側に、ハードコート層 2 及び低反射層 3 a を積層し、透明基材 1 の他方面側に低反射層 3 b を積層したものである。低屈折層 3 a 及び 3 b は、それぞれ、透明基材 1 の一方面側の最表面及び他方面の最表面に設けられる

10

【0019】

上記の各構成において、透明基材 1 a 及び 1 b は同一材料で構成されても良いし、異なる材料で構成されても良い。ハードコート層 2 a 及び 2 b は同一材料で構成されても良いし、異なる材料で構成されても良い。同様に、低反射層 3 a 及び 3 b は同一材料で構成されても良いし、異なる材料で構成されても良い。尚、低反射層 3 a 及び 3 b の厚みについては後述する。

【0020】

(透明基材)

透明基材は、低反射フィルムの基体となるフィルムであり、可視光線の透過性に優れた材料により形成される。透明基材の形成材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリメチルメタクリレート等のポリアクリレート、ナイロン 6、ナイロン 66 等のポリアミド、ポリイミド、ポリアリレート、ポリカーボネート、トリアセチルセルロース、ポリアクリレート、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、シクロオレフィンコポリマー、含ノルボルネン樹脂、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン等の透明樹脂や無機ガラスを利用できる。透明基材の厚みは、特に限定されないが、10 ~ 200 μm とすることが好ましい。また、透過率を向上させるため、透明基材は、紫外線吸収剤を含有しないものであることが好ましい。

20

【0021】

透明基材の表面には、ハードコート層または低屈折層との密着性を向上させるために、表面改質処理を施しても良い。表面改質処理としては、アルカリ処理、コロナ処理、プラズマ処理、スパッタ処理、界面活性剤やシランカップリング剤等の塗布、Si 蒸着等を例示できる。

30

(ハードコート層)

ハードコート層は、低反射フィルムに硬度を付与するための層であり、活性エネルギー線硬化性樹脂、光重合開始剤、溶剤を少なくとも含有するハードコート層形成用組成物を塗布し硬化させることによって形成することができる。ハードコート層の厚みは、特に限定されないが、2 ~ 10 μm であることが好ましい。ハードコート層の厚みが 2 μm 未満の場合、ハードコート層の硬度が不足する可能性がある。ハードコート層の厚みが 10 μm を超える場合、低反射フィルムの薄型化に不利となるため好ましくない。ただし、ハードコート層の膜厚は、光学フィルムに求められる表面硬度及び全体の厚みに応じて適宜設定することができる。また、ハードコート層は、屈折率調整や硬度付与を目的として、金属酸化物微粒子を含有しても良い。

40

【0022】

活性エネルギー線硬化性樹脂は、紫外線、電子線等の活性エネルギー線の照射により重合して硬化する樹脂であり、例えば、単官能、2 官能または 3 官能以上の(メタ)アクリレートモノマーを使用できる。尚、本明細書において、「(メタ)アクリレート」は、アクリレートとメタクリレートの両方の総称であり、「(メタ)アクリロイル」は、アクリロイルとメタクリロイルの両方の総称である。

50

【0023】

単官能の(メタ)アクリレート化合物の例としては、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、アクリロイルモルフォリン、N-ビニルピロリドン、テトラヒドロフルフルールアクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、セチル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、3-メトキシブチル(メタ)アクリレート、エチルカルビトール(メタ)アクリレート、リン酸(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性リン酸(メタ)アクリレート、フェノキシ(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性フェノキシ(メタ)アクリレート、プロピレンオキサイド変性フェノキシ(メタ)アクリレート、ノニルフェノール(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性ノニルフェノール(メタ)アクリレート、プロピレンオキサイド変性ノニルフェノール(メタ)アクリレート、メトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシプロピレングリコール(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイルオキシエチル-2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイルオキシエチル(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイルオキシプロピル(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイルオキシプロピルヘキサヒドロハイドロゲンフタレート、2-(メタ)アクリロイルオキシプロピルテトラヒドロハイドロゲンフタレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、テトラフルオロプロピル(メタ)アクリレート、ヘキサフルオロプロピル(メタ)アクリレート、オクタフルオロプロピル(メタ)アクリレート、2-アダマンタン、アダマンタンジオールから誘導される1価のモノ(メタ)アクリレートを有するアダマンチルアクリレート等のアダマンタン誘導体モノ(メタ)アクリレート等が挙げられる。

10

20

【0024】

2官能の(メタ)アクリレート化合物の例としては、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、プロポキシ化ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート等のジ(メタ)アクリレート等が挙げられる。

30

【0025】

3官能以上の(メタ)アクリレート化合物の例としては、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリス2-ヒドロキシエチルイソシアヌレートトリ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート等のトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート等の3官能の(メタ)アクリレート化合物や、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリ

40

50

スリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンヘキサ(メタ)アクリレート等の3官能以上の多官能(メタ)アクリレート化合物や、これら(メタ)アクリレートの一部をアルキル基やε-カプロラクトンで置換した多官能(メタ)アクリレート化合物等が挙げられる。

【0026】

また、活性エネルギー線硬化性樹脂として、ウレタン(メタ)アクリレートも使用できる。ウレタン(メタ)アクリレートとしては、例えば、ポリエステルポリオールにイソシアネートモノマー、もしくはプレポリマーを反応させて得られた生成物に水酸基を有する(メタ)アクリレートモノマーを反応させることによって得られるものを挙げる事ができる。

10

【0027】

ウレタン(メタ)アクリレートの例としては、ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートトルエンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートトルエンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートイソホロンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートイソホロンジイソシアネートウレタンプレポリマー等が挙げられる。

【0028】

上述した活性エネルギー線硬化性樹脂は1種を用いても良いし、2種以上を組み合わせて用いても良い。また、上述した活性エネルギー線硬化性樹脂、ハードコート層形成用組成物中でモノマーであっても良いし、一部が重合したオリゴマーであっても良い。

20

【0029】

ハードコート層形成用組成物に用いる、光重合開始剤としては、例えば、2,2-エトキシアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ジベンゾイル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、p-クロロベンゾフェノン、p-メトキシベンゾフェノン、ミヒラーケトン、アセトフェノン、2-クロロチオキサントン等を使用できる。これらのうち1種類を単独で使用しても良いし、2種類以上を組み合わせ使用して良い。

30

【0030】

また、ハードコート層形成用組成物に用いる溶剤としては、ジブチルエーテル、ジメトキシメタン、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、プロピレンオキシド、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキソラン、1,3,5-トリオキサン、テトラヒドロフラン、アニソールおよびフェネトール等のエーテル類、またアセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、ジプロピルケトン、ジイソブチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペントノン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、およびメチルシクロヘキサノン等のケトン類、また蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸n-ペンチル、酢酸メチル、酢酸エチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、酢酸n-ペンチル、およびε-ブチロラクトン等のエステル類、さらにメチルセロソルブ、セロソルブ、ブチルセロソルブ、セロソルブアセテート等のセロソルブ類が挙げられる。これらを単独、もしくは2種類以上合わせて用いても良い。

40

【0031】

また、ハードコート層形成用組成物には、屈折率調整や硬度付与を目的として金属酸化物微粒子を含有してもいい。金属酸化物微粒子としては、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化ニオブ、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウムスズ、酸化亜鉛等が挙げられる。

【0032】

また、ハードコート層形成用組成物は、撥水性及び/または撥油性を付与し、防汚性を高める珪素酸化物、フッ素含有シラン化合物、フルオロアルキルシラザン、フルオロアル

50

キルシラン、フッ素含有珪素系化合物、パーフルオロポリエーテル基含有シランカップリング剤のいずれかを含有しても良い。

【0033】

その他の添加剤として、ハードコート層形成用組成物に、レベリング剤、消泡剤、酸化防止剤、光安定剤、光増感剤、導電材料等を加えても良い

【0034】

(低反射層)

低反射層は、低反射層の表面で反射する光を、低反射層及びその内側の層の界面で反射する光との干渉で打ち消すことにより、表面反射を低減する光学機能層である。低反射層は、活性エネルギー線硬化性樹脂、光重合開始剤、溶剤を少なくとも含む低反射層形成用組成物を塗布し硬化させることによって形成することができる。低反射層形成用組成物には、屈折率調整のために、低屈折率微粒子を添加しても良い。低反射層の屈折率の範囲としては、1.31以下であることが好ましい。低反射層の屈折率が低くなるほど、透過率が向上するため、低反射層の屈折率は可能な限り低いことが好ましい。

【0035】

低反射層3の形成に用いる活性エネルギー線硬化性樹脂、光重合開始剤及び溶剤は、特に限定されず、ハードコート層の材料として例示した化合物を使用することができる。

【0036】

低屈折率微粒子としては、例えば、LiF、MgF、 $3\text{NaF}\cdot\text{AlF}$ または AlF (いずれも、屈折率1.4)、もしくは Na_3AlF_6 (氷晶石、屈折率1.33)等の微粒子や、内部に空隙を有するシリカ微粒子を好適に使用することができる。内部に空隙を有するシリカ微粒子は、空隙の部分を空気の屈折率(約1)とすることができるので、低反射層3の低屈折率化に有利である。具体的には、多孔質シリカ粒子、シェル(殻)構造のシリカ粒子を用いることができる。

【0037】

尚、低反射層形成用組成物には、必要に応じて、消泡剤、レベリング剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、重合禁止剤、光増感剤等の各種添加剤を配合しても良い。

【0038】

本発明に係る低反射フィルムにおいて、低反射層3a及び3bのいずれか一方の反射率が最小となる波長が500~550nmの範囲内である。また、低反射層3a及び3bの他方の反射率が最小となる波長が400~450nmの範囲内である。低反射層3a及び3bの反射特性を異ならせることによって、波長450~650nmの光の透過率を98%以上、波長390~780nmの光の平均透過率を96%以上、405~425nmの光及び770~790nmの光の透過率をいずれも50%以上とすることができる。以下、この理由を説明する。

【0039】

図4は、反射防止層の反射分光スペクトルである。

【0040】

光学フィルムに単層の低反射層を設けた場合、光学フィルムの反射分光スペクトルは、例えば、図4において実線で示すように、特定の波長において極小値を持つ曲線となる。すなわち、単層の反射防止層を設けた光学フィルムの反射率は、可視光領域において、特定の波長(以下、反射率が最小となる波長を「ボトム波長」という)で最小となり、ボトム波長から離れるにつれて増加する。したがって、単層の低反射層を設けた光学フィルムにおいて、可視光領域内、反射率が低い波長域(すなわち、透過率が高い波長域)を広く取ることは難しい。

【0041】

従来、広帯域で反射率を低減する手法として、例えば、透明基材側から順に、高屈折率層、中屈折率層及び低屈折率層のような屈折率の異なる複数の層を積層した多層膜が知られている。しかしながら、反射防止層を構成する層数が増えると製造コストの増加に繋がる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

そこで、本発明では、表裏に低反射層（反射防止層）を設けた層構成とし、低反射層の反射特性を異ならせ、一方の低反射層のボトム波長を500～550nmの範囲内とし、他方の低反射層のボトム波長を400～450nmの範囲内とすることによって、広帯域で反射率の低減を実現した。反射分光スペクトルは、反射防止層の膜厚によって変化する。例えば、反射防止層の膜厚を薄くすると、ボトム波長は破線で示すように低波長側にシフトし、反射防止層の膜厚を厚くすると、ボトム波長は二点鎖線で示すように長波長側にシフトする。ボトム波長の異なる2層の低反射層を設けた場合、一方の低反射層で抑制しきれない波長域の光の反射を、他方の低反射層により抑制することができる。つまり、低反射フィルム全体の反射分光スペクトルは、2層の低反射層の反射分光スペクトルを合成したスペクトルと略等価となり、広帯域に渡って反射率を抑制することが可能となる。フィルム全体を低反射化することにより、透過率を向上させることが可能となる。また、2層の低反射層をウェットコーティングにより積層できるため、3層以上からなる反射防止膜をウェットコーティングにより積層する方法や、ドライプロセスにより2層以上の反射防止層を積層する方法と比べて、低反射フィルムの製造コストを抑制することができる。

10

【 0 0 4 3 】

上記の各実施形態において、低反射フィルムの一方向側及び他方向側の反射防止層には、低反射層を保護するための保護層が貼合されていても良い。保護層の構成は特に限定されないが、例えば、樹脂フィルムの一方向に低反射層に貼合するための粘着層を積層したものを使用することができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、上記の各実施形態に係る低反射フィルムは、カメラモジュール検査用カバーに利用できる。カメラモジュール検査用カバーとしては、図6に示したように、一面に窓部を有すると共に、窓部が設けられた面と対向する面が開放された中空箱形状を有するフレームと、フレームの窓部を覆う低反射フィルムとを備えたものを例示できる。カメラモジュールの検査時には、埃等の付着を防止するためにカバーでカメラモジュールを覆い、D65光源の光が、カバーの窓部を覆う低反射フィルムを通してカメラモジュールに照射される。上述したように、本発明に係る低反射フィルムは、空気との界面における反射が抑制され、広帯域で高い透過率を有するため、検査時にカメラモジュールに照射される光の光量の減衰が少ない。したがって、本発明に係る低反射フィルムを用いた検査用カバーを用いることにより、カメラモジュールの検査を精度良く行うことができる。

30

【 実施例 】

【 0 0 4 5 】

以下、本発明を具体的に実施した実施例を説明する。

【 0 0 4 6 】

実施例及び比較例として、図1に記載の層構成を有する低反射フィルムを作成した。透明基材として、厚み40μmのTACフィルムを使用した。透明基材上に、紫外線硬化性樹脂、光重合開始剤及び溶剤を含有するハードコート層形成用組成物を塗布し、乾燥させた後、紫外線照射により塗膜を重合硬化させ、厚み5μm、屈折率1.525のハードコート層を形成した。次に、ハードコート上に、紫外線硬化性樹脂、低屈折率微粒子、光重合開始剤及び溶剤を含有する低反射層形成用塗工液を塗布し、乾燥させた後、紫外線照射により塗膜を重合硬化させ、屈折率1.295の低反射層を形成した。硬化後の低反射層の厚み（物理膜厚）は、図1に記載の低反射フィルムを構成したときに、2層の反射層（低反射層1及び2）のボトム波長がそれぞれ表1に記載の値となるように設計した。ここで、低反射層の屈折率をn、ボトム波長をλとしたとき、低反射層の物理膜厚dは、 $nd = \lambda / 4$ の式により求められる値である。具体的に、低反射層の屈折率が1.295である場合、低反射層のボトム波長が400nm、450nm、500nm及び550nmのときの物理膜厚は、それぞれ、77.2nm、86.9nm、96.5nm及び106.2nmである。得られた2枚の積層フィルムのTACフィルム同士をOCAを介して貼り合わせ、実施例1、2及び比較例1～4に係る低反射フィルムを得た。

40

50

【 0 0 4 7 】

各実施例及び各比較例に係る低反射フィルムの透過分光スペクトルと、390～780 nmの光の平均透過率を、分光光度計（株）日立ハイテクノロジーズ製、U-4100）を用いて測定した。図5に、各実施例及び各比較例に係る低反射フィルムの透過分光スペクトルを示す。

【 0 0 4 8 】

測定により得られた透過分光スペクトルから、透過率が98%以上である波長範囲、405～425 nmの波長域の光の最小透過率、770～790 nmの波長域の光の最小透過率を算出し、以下の基準により評価した。

【 0 0 4 9 】

< 透過率が98%以上である波長範囲 >

： 450～650 nmの全部の波長域を含む

×： 450～650 nmの一部または全部の波長を含まない

【 0 0 5 0 】

< 390～780 nmの平均透過率 >

： 96%以上

×： 96%未満

【 0 0 5 1 】

< 405～425 nmの光の最小透過率、770～790 nmの光の最小透過率 >

： 50%以上

×： 50%未満

【 0 0 5 2 】

表1に、各実施例及び各比較例の低反射層のボトム波長（反射率が最小となる波長）、透過率98%以上の波長範囲、390～780 nmの平均透過率、405～425 nmの光の最小透過率、770～790 nmの光の最小透過率を示す。

【 0 0 5 3 】

【 表 1 】

	比較例1	実施例1	実施例2	比較例2	比較例3	比較例4
低反射層1のボトム波長(nm)	550	550	550	450	450	400
低反射層2のボトム波長(nm)	550	450	400	450	400	400
透過率98%以上の波長範囲(nm)	466～746 ×	417～721 ○	416～682 ○	413～647 ×	419～584 ×	422～541 ×
390～780nmの平均透過率(%)	98.1	98.6	98.4	98.2	97.7	97.4
405～425nmの最小透過率(%)	95.1	96.9	97.1	97.4	97.1	97.1
770～790nmの最小透過率(%)	97.5	97.1	97.0	96.6	96.0	95.7

【 0 0 5 4 】

実施例1及び2においては、波長450～650 nmの光の透過率がいずれの波長においても98%以上、波長390～780 nmの光の平均透過率が96%以上、405～425 nmの光及び770～790 nmの光の最小透過率がいずれも50%以上であり、広帯域に渡って透過率の高い低反射フィルムが得られた。

【 0 0 5 5 】

これに対して、比較例 1 ~ 4 に係るフィルムは、一方の低反射層のボトム波長が 5 0 0 ~ 5 0 0 n m の範囲内であり、他方の低反射層のボトム波長が 4 0 0 ~ 4 5 0 n m の範囲内であるという条件を同時に満足しないため、透過率が 9 8 % 以上となる波長範囲が実施例 1 及び 2 と比べて狭くなった。言い換えれば、比較例 1 ~ 4 に係るフィルムは、波長 4 5 0 ~ 6 5 0 n m の波長域における最小透過率を 9 8 % 以上とすることができず、透過性の面で実施例 1 及び 2 に比べて劣っていた。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

本発明は、カメラモジュールの検査時に用いるカバー等に利用できる。

10

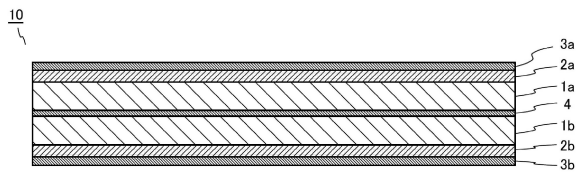
【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

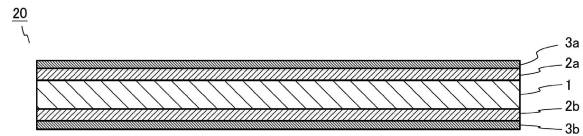
- 1、1 a、1 b 透明基材
- 2、2 a、2 b ハードコート層
- 3 a、3 b 低屈折層
- 1 0、2 0、3 0 低反射フィルム

【 図面 】

【 図 1 】

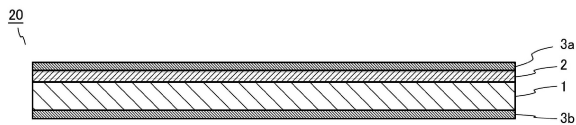


【 図 2 】

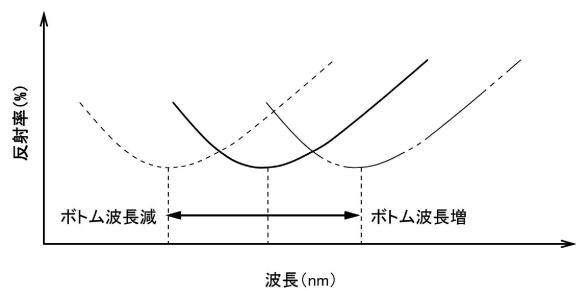


20

【 図 3 】



【 図 4 】

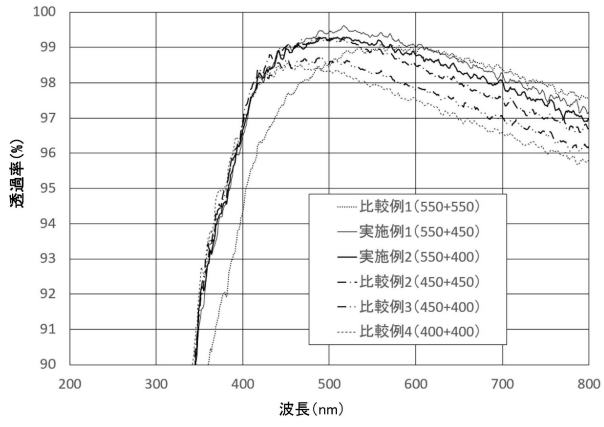


30

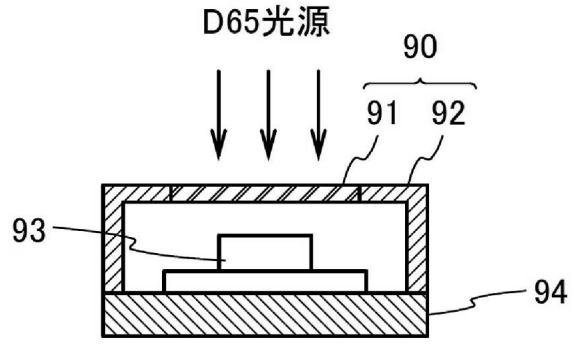
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都台東区台東一丁目5番1号 株式会社トッパンT O M O E G A W A オプティカルフィルム内
Fターム(参考) 2K009 AA04 AA05 AA15 BB11 CC06 CC24
4F100 AJ06B AK01B BA03 BA05 BA07 BA10A BA10C BA10D BA10E EJ91D
EJ91E GB41 JB14A JB14C JK12B JN01 JN01B JN06A JN06C JN18A JN18C