

【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】平成27年5月28日(2015.5.28)

【公開番号】特開2013-218172(P2013-218172A)

【公開日】平成25年10月24日(2013.10.24)

【年通号数】公開・登録公報2013-058

【出願番号】特願2012-89616(P2012-89616)

【国際特許分類】

G 02 B 1/10 (2015.01)

G 02 B 1/11 (2015.01)

H 01 L 27/14 (2006.01)

【F I】

G 02 B 1/10 Z

G 02 B 1/10 A

H 01 L 27/14 D

【手続補正書】

【提出日】平成27年4月3日(2015.4.3)

【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】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無機系の透光性基材と、

前記透光性基材の主面に設けられ、前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層と、

前記ハードコート層の主面に設けられ、有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む有機系反射防止層と、を備え、

前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、が共有結合していることを特徴とする光学素子。

【請求項2】

請求項1に記載の光学素子において、

前記有機系反射防止層の厚さdは、

前記有機系反射防止層の屈折率をn、透過する光の波長をλとしたとき、

$$d = \lambda / (4 \times n)$$

を満足していることを特徴とする光学素子。

【請求項3】

請求項2に記載の光学素子において、

前記有機系反射防止層の厚さdは、

$$6.7 \text{ nm} \leq d \leq 15.1 \text{ nm}$$

であることを特徴とする光学素子。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の光学素子において、

前記透光性基材は、Si基を含むことを特徴とする光学素子。

【請求項5】

請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の光学素子と、

撮像素子と、

前記撮像素子を収容する容器と、を備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光学素子を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

無機系の透光性基材を準備し、前記透光性基材の主面に前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層を形成する工程と、

有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む溶液の入った溶液槽内に前記ハードコート層が形成された前記透光性基材を浸漬し、前記ハードコートに前記溶液を塗布する工程と、

前記溶液が前記ハードコート層に塗布された前記透光性基材を加熱して、前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、を共有結合させる工程と、を含むことを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 8】

無機系の透光性基材を準備し、前記透光性基材の主面に前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層を形成する工程と、

有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む溶液を前記ハードコート層に塗布しスピンドルコートする工程と、

前記溶液が前記ハードコート層にスピンドルコートされた前記透光性基材を加熱して、前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、を共有結合させる工程と、を含むことを特徴とする光学素子の製造方法。

【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】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

[適用例 1]

本適用例に係わる光学素子は、無機系の透光性基材と、前記透光性基材の主面に設けられ、前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層と、前記ハードコート層の主面に設けられ、有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む有機系反射防止層と、を備え、前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、が共有結合していることを特徴とする。

この構成の本適用例では、ハードコート層は無機系であるため、その表面には -OH 基が存在している。有機ケイ素化合物又はエポキシ基含有有機化合物は加水分解反応や縮合反応の反応メカニズムを持っており、前記 -OH 基と同様の反応が行われることで、ハードコート層と水素結合や共有結合することになる。さらに、中空シリカの有機系反射防止層に対する比率や大きさを設定することで、有機系反射防止層の屈折率を所望の値とする。

従って、本適用例では、有機系反射防止層として無機系材料ではなく有機系材料を用いているため、成膜のために真空蒸着法を用いる必要がない。そのため、成膜時にハードコート層の主面にゴミや塵等が付着する要素が大幅に減るため、成膜が確実に行えて反射防止膜に欠陥が生じることを防止することができる。さらに、有機系反射防止層は無機系材料の反射防止層に比べて接触角が大きいので、成膜後において、有機系反射防止層にゴミや塵等の付着が少くなり、防塵性能を高いものにできる。また、有機系反射防止層は有機系材料からなり、チタン及びランタンの混合酸化膜を含まないから、材料中に不純物として放射線元素であるウラン (U)、トリウム (Th) が含まれないことになり、これら

の元素から放出される放射線（線）によって光学素子に近接配置される電子機器、例えば、撮像装置に悪影響を及ぼすことがない。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

[適用例7]

本適用例に係わる光学素子の製造方法は、無機系の透光性基材を準備し、前記透光性基材の正面に前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層を形成する工程と、有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む溶液の入った溶液槽内に前記ハードコート層が形成された前記透光性基材を浸漬し、前記ハードコートに前記溶液を塗布する工程と、前記溶液が前記ハードコート層に塗布された前記透光性基材を加熱して、前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、を共有結合させる工程と、を含むことを特徴とする。

この構成の本適用例では、ハードコート層が設けられた透光性基材を溶液に浸漬するというディップコート法で透光性基材に有機系反射防止層を成膜するので、無機系反射防止層を成膜するために用いられる真空蒸着法に比べて、成膜作業の管理等が簡単となり、光学素子を安価にかつ欠陥を少なく製造することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

[適用例8]

本適用例に係わる発明は、無機系の透光性基材を準備し、前記透光性基材の正面に前記透光性基材よりも硬い無機系のハードコート層を形成する工程と、有機ケイ素化合物、エポキシ基含有有機化合物及び中空シリカを含む溶液を前記ハードコート層に塗布しスピントする工程と、前記溶液が前記ハードコート層にスピントされた前記透光性基材を加熱して、前記ハードコート層と、前記有機ケイ素化合物及び前記エポキシ基含有有機化合物の少なくとも何れか一方と、を共有結合させる工程と、を含むことを特徴とする。

この構成の本適用例では、透光性基材と一緒にになっている前記ハードコート層に溶液を滴下し、回転させるハードコート層にスピント法で有機系反射防止層を成膜するので、ディップコート法と同様に、光学素子を安価にかつ欠陥が少なく容易に製造することができる他、ディップコート法に比べて、有機系反射防止層の膜厚調整が容易に行える。