

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)

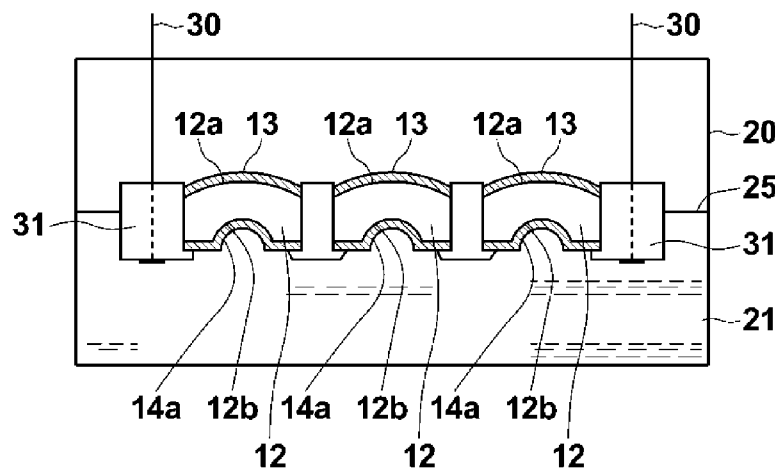


(10) 国際公開番号
WO 2015/146016 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 1/118 (2015.01) *B32B 9/00* (2006.01)
G02B 1/115 (2015.01) *C03C 17/25* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001253
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 9 日(09.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-059543 2014 年 3 月 24 日(24.03.2014) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 園田 慎一郎(SONODA, Shinichiro); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島 5 7 7 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 吉弘 達矢(YOSHIHIRO, Tatsuya); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島 5 7 7 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 柳田 征史, 外(YANAGIDA, Masashi et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-3 新横浜 K S ビル 7 階 柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING LENS WITH ANTIREFLECTION FUNCTION

(54) 発明の名称: 反射防止機能付きレンズの製造方法



(57) Abstract: [Problem] To produce a lens having an antireflection function in a satisfactory yield. [Solution] A dielectric multilayer film (3) is formed on one surface (12a) of a lens main body (12). An aluminum-containing film (14a) is formed on the other surface (12b) of the lens main body (12). The aluminum-containing film (14a) is immersed in warm water to thereby change the aluminum-containing film (14a) into a film having a finely rugged structure and comprising an alumina hydrate as a main component. Thus, a lens is produced in which both surfaces (12a, 12b) have an antireflection function.

(57) 要約: 【課題】反射防止機能付きレンズを歩留まり良く製造する。【解決手段】レンズ本体(12)の一方の面(12a)に誘電体多層膜(3)を形成し、レンズ本体(12)の他方の面(12b)にアルミニウムを含む膜(14a)を形成し、アルミニウムを含む膜(14a)を温水に浸漬させることにより、アルミニウムを含む膜(14a)をアルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜に変化させることにより、両面(12a、12b)に反射防止機能を備えたレンズを製造する。

WO 2015/146016 A1

明 細 書

発明の名称： 反射防止機能付きレンズの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、反射防止機能付きレンズの製造方法に関し、特に一方の面に誘電体多層膜からなる無反射コーティング、他方の面に構造化無反射コーティングを施したレンズの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ガラス、プラスチックなどの透光性媒質を用いた光学素子(レンズ)には、表面反射が多いとフレアーやゴーストが多く発生し、また透過率が低下するので表面に薄膜の誘電体膜よりなる反射防止膜が施されている。この反射防止膜には、光学素子に入射する光束の入射角度範囲が広くても、良好なる反射防止効果が得られることが要望されている。広い入射角度範囲で高い反射防止効果を得るには、空気と層との間や、層と層との間の界面を構成する膜の屈折率差が小さいことが必要である。これを実現する方法として、可視光の波長以下の微細凹凸を表面に形成することにより反射防止機能を付与する構造化無反射コーティングが知られている(特許文献1など)。

[0003] 一方で、凹凸構造を持つ反射防止膜は広帯域であり低～高角度からの光線に対して反射率を低く抑えることが可能であるが凹凸の形状であるがゆえに擦りに対して弱いという問題がある。

[0004] 特許文献2には、一方の面に誘電体多層膜、他方の面にベーマイトによる凹凸構造膜が形成されたレンズが開示されている。特許文献2の実施例2ではレンズの一方の面に誘電体膜を形成後、他方の面にアルミナを成膜し、その後温水中に浸漬することにより微細凹凸構造膜を形成する製造方法が採用されている。

特許文献3には、一方の面はノンコート(未処理)の状態、他方の面にアルミナを成膜し、その後温水処理を行い微細凹凸構造膜を形成する方法が開示されている。特許文献3には微細凹凸構造膜形成後の処理について記載

されていないが、微細凹凸構造膜を形成後に、一方の面に誘電体多層膜を成膜すれば、一方の面に誘電体多層膜からなる反射防止膜、他方の面に微細凹凸構造膜からなる反射防止膜が形成されてなるレンズを得ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-275372号公報

特許文献2：特開2010-269957号公報

特許文献3：特開2011-145627号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献2のように、一方の面に誘電体多層膜を形成後、他方の面にアルミニウムを形成して温水処理を行うと、誘電体多層膜によっては、分光特性が変化してしまうという問題が生じることが本発明者らの検討により明らかになった。

[0007] 特許文献3のように、先に他方の面に温水処理を伴う微細凹凸構造膜の形成を行い、その後、一方の面に誘電体多層膜を形成すれば、上記問題は生じない。しかしながら、微細凹凸構造膜は破損し易いものであるため、誘電体多層膜の成膜処理工程時に微細凹凸構造膜に器具、ヒトの手等が触れることにより凹凸構造膜の剥がれ、欠陥等が生じて部分的に分光特性が劣化し、不良品となってしまう危険性が高く、結果的に製造歩留まりが低下してしまう。

[0008] 本願発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、一方の面に誘電体多層膜、他方の面に微細凹凸構造膜からなる反射防止コートを備えた反射防止機能付きレンズを歩留まり良く製造する製造方法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

[0009] 本発明の反射防止機能付きレンズの製造方法は、レンズ本体の一方の面に

誘電体多層膜を形成し、レンズ本体の他方の面にアルミニウムを含む膜を形成し、

アルミニウムを含む膜が形成された面のみを温水に浸漬させることにより、アルミニウムを含む膜をアルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜に変換させて反射防止機能付きのレンズを製造する方法である。

[0010] 微細凹凸構造膜の凹凸の周期（平均ピッチ）は使用される光の波長よりも十分に小さいものとする。

[0011] 誘電体多層膜の最表面を MgF_2 からなる層とすることができる。

[0012] 温水に浸漬する時間は、1分以上とすることができる。

発明の効果

[0013] 本発明の反射防止機能付きレンズの製造方法によれば、レンズ本体の一方の面に誘電体多層膜からなる反射防止膜を形成した後に、他方の面に微細凹凸構造膜からなる反射防止膜を形成するので、ハンドリング性が高く、微細凹凸構造膜に欠陥が生じるリスクを低減し、歩留まり良く製造することが可能である。

[0014] また、微細凹凸構造膜を形成する際に、先に形成されている誘電体多層膜を温水中に浸漬させることなく、アルミニウムを含む膜が形成されている面のみを温水中に浸漬させるので、誘電体多層膜は温水処理の影響を受けず、温水処理工程においても分光特性をさせることなく良好な反射防止膜性能を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施形態の製造方法により製造されるレンズを示す断面模式図である。

[図2]本発明の実施形態の製造方法を説明する斜視図である。

[図3]図2の断面を示す図である。

[図4]実施例の製造方法において異なる処理時間で温水処理して製造したレンズの誘電体多層膜の反射率の波長依存性を示す図である。

[図5]比較例の製造方法において異なる処理時間で温水処理して製造したレン

ズの誘電体多層膜の反射率の波長依存性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0017] 図1は、本発明の実施形態に係る反射防止機能付きレンズの製造方法により製造される反射防止機能付きレンズ1の断面模式図である。

図1に示すように、無反射防止膜付きレンズ1は、レンズ本体2と、その一方の面2aに設けられた誘電体多層膜3からなる反射防止膜と、他方の面2bに設けられた微細凹凸構造膜4からなる反射防止膜とから構成される。

[0018] 反射防止機能付きレンズの製造方法は、レンズ本体2を用意し、レンズ本体2の一方の面2aに誘電体多層膜3を形成し、他方の面2bにアルミニウムを含む膜を形成し、その後、アルミニウムを含む膜が形成された面2bのみを温水（沸騰水）に浸漬させてアルミニウムを含む膜をアルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜に変化させることにより両面2a、2bに反射防止膜を備えた反射防止付きレンズを製造する方法である。

[0019] アルミニウムを含む膜としては、アルミニウム膜、アルミナ膜などが挙げられ、温水処理によりペーマイト化されてアルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜に変化するものであればよい。

[0020] 面2bの温水への浸漬は、一方の面2aに形成された誘電体多層膜3が水に浸らないようにレンズ本体2を保持して行う。温水への浸漬時間は1分以上とすることが好ましい。

[0021] 図2は温水処理時のレンズ本体保持状態を説明するための斜視図であり、図3は液面とレンズの浸水域を説明するための断面図である。図2、3においては、単一のレンズではなくレンズを多数個、同時に温水処理を行う例を示しているが、単一のレンズを温水処理する場合も同様である。一方の面12aには、誘電体多層膜13が形成され、他方の面12bには、アルミニウムを含む膜14aが形成されているレンズ12を、図2、3に示すように、複数個のレンズ12を同時に保持可能なレンズホルダー31にアルミニウムを含む膜14aが形成されている面が液面側（下面）となるようにセットす

る。図2に示すように、レンズホルダー31はその四隅で吊るし具30により水平に保持され液面にレンズ12の片面12bのみ触れる状態とされている。この状態で温水中（沸騰水中）に一定時間保持されることにより、アルミニウムを含む膜14aはアルミナ水和物を主成分とする透明な微細凹凸構造膜に変化する。

[0022] 図2に示す吊るし具30は4本の糸により構成されており、レンズホルダー31の四隅に設けられた穴に糸を挿入して結びつけて固定し、4本の糸の長さを調整して水平に保持する構成となっている。本実施形態においてレンズホルダー31と吊るし具30とからなる温水処理時のレンズ保持具の構成は、温水処理の際にレンズの片面のみを浸水させるように保持することができるものであれば特に制限なく、例えば、レンズ本体の端部を挟んで保持する構成であってもよい。

[0023] アルミナの水和物とは、アルミナ1水和物であるペーサイト（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ あるいは AlOOH と表記される。）、アルミナ3水和物（水酸化アルミニウム）であるバイヤーライト（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ あるいは $\text{Al}(\text{OH})_3$ と表記される。）などである。

[0024] この微細凹凸構造膜4の凹凸の周期（平均ピッチ）は使用される光（例えば、可視光、赤外光）の波長より十分に小さいものとする。具体的には、微細凹凸の周期は数10nm～数100nmオーダーである。微細凹凸構造膜4において、ピッチは凹部を隔てた最隣接凸部の頂点同士の距離であり、深さは凸部頂点から隣接する凹部の底部までの距離である。

[0025] 微細凹凸構造膜は、基材から離れるほど疎になる（凹部に相当する空隙の幅が大きくなり、凸部の幅が小さくなる）構造を有しており、基材から離れるほど屈折率は小さくなる。

[0026] 凹凸の平均的なピッチは、例えば、SEM（走査型電子顕微鏡）で微細凹凸構造の表面画像を撮影し、画像処理をして2値化し、統計的処理によって求めることができる。同様に、凹凸構造膜の膜厚は、微細凹凸構造膜の断面画像を撮影し、画像を処理することによって求めることができる。

- [0027] 一方の面 2 a に形成される誘電体多層膜 3 は、低屈折率層と高屈折率層を交互に積層して構成するのが一般的である。低屈折率層としては、 MgF_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、高屈折率層としては、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 等を用いることができる。特に、誘電体多層膜 3 の最表面を MgF_2 からなる層とすることが好ましい。
- [0028] 本発明の製造方法によれば、誘電体多層膜 3 を水に浸けることなく、微細凹凸構造膜を形成するための温水処理を行うので、誘電体多層膜 3 の分光特性を変化させることなく、誘電体多層膜 3 の良好な反射防止膜性能を維持することができる。
- [0029] 本発明者らの検討によれば、 MgF_2 からなる層は、水耐性が低く、温水処理がなされることによる分光特性の変化が非常に大きい。特に温水処理時間が 1 分以上となったときには、その変化は著しい。従って、 MgF_2 からなる層を最表面とする誘電体多層膜を備えている場合には、本発明の製造方法は顕著な効果を奏する。
- [0030] また、誘電体多層膜を形成した後に、微細凹凸構造膜を形成するので、ハンドリング性が高く、微細凹凸構造膜に欠陥が生じるリスクを低減し、歩留まり良く製造することが可能である。

実施例

- [0031] 以下、本発明の実施例および比較例の反射防止機能付きレンズの製造方法について説明する。
- [0032] (実施例)
- 実施例の反射防止機能付きレンズの製造方法は、次の手順で行った。
- [0033] まず、レンズ硝材 (BK7) から研磨またはモールドすることによってレンズ本体 2 を形成し、レンズ本体 2 の一方の面 2 a に誘電体多層膜からなる反射防止膜を形成した。ここでは、レンズ面 2 a に蒸着法で Al_2O_3 を 81 nm、 ZrO_2 を 131 nm、 MgF_2 を 98 nm この順に成膜した。
- [0034] その後、レンズ本体 2 の他方の面 2 b にスパッタ法にて Al_2O_3 を 80 nm 成膜した。

次に、レンズ本体 2 の他方の面 2 b のみ温水に触れられるように湯浴の液面上方にレンズをセットしたホルダーを置き、液面近傍に固定することによって、レンズ面 2 b のみを湯浴に浸漬させた。沸騰水中に一定時間（実施例 1 : 0.5 分、実施例 2 : 1 分、実施例 3 : 2 分、実施例 4 : 3 分、実施例 5 : 4 分、実施例 6 : 5 分）の浸漬後にレンズを引き上げ冷却後に IPA（イソプロピルアルコール）に浸漬させ乾燥させた。この処理により、各実施例 1～6 において、他方の面 2 b に形成されていた Al_2O_3 はベーマイト化されて微細凹凸構造膜に変化した。

[0035] 以上の工程により、レンズ本体 2 の両面 2 a、2 b にそれぞれ反射防止膜が形成されてなる反射防止機能付きレンズを得た。

[0036] 温水処理時間を変化させて処理した各実施例 1～6 のレンズについて、誘電体多層膜の反射防止機能の測定を行った。反射防止機能の測定として、反射分光測定装置（大塚電子製 FE3000）にて分光スペクトルを測定した。

図 4 は、その結果を示すものであり、各例における反射率の波長依存性を示すグラフである。温水処理の時間にかかわらず、いずれの実施例のレンズの誘電体多層膜の反射率も同一の波長依存性を示す結果が得られた。誘電体多層膜を温水に浸けていないので、特性の変化がなかったと考えられる。

[0037] （比較例）

比較例の反射防止機能付きレンズの製造方法は、次の手順で行った。

[0038] まず、レンズ硝材（BK7）から研磨またはモールドすることによってレンズ本体 2 を形成し、レンズ本体 2 の一方の面 2 a に誘電体多層膜からなる反射防止膜を形成した。ここでは、レンズ面 2 a に蒸着法で Al_2O_3 を 81 nm、 ZrO_2 を 131 nm、 MgF_2 を 98 nm この順に成膜した。

[0039] その後、レンズ本体 2 の他方の面 2 b にスパッタ法にて Al_2O_3 を 80 nm 成膜した。次に、既述の特許文献 2 に開示されているようにレンズ全体が温水に触れるように湯浴中へレンズ全体を浸漬させた。沸騰水中に一定時間（比較例 1 : 0.5 分、比較例 2 : 1 分、比較例 3 : 2 分、比較例 4 : 3 分

、比較例 5 : 4 分、比較例 6 : 5 分) の浸漬後にレンズを引き上げ冷却後に IPA (イソプロピルアルコール) に浸漬させ乾燥させた。この処理により、各実施例 1 ~ 6 において、他方の面 2 b に形成されていた Al_2O_3 はベーマイト化されて微細凹凸構造膜に変化した。

[0040] 以上の工程により、レンズ本体 2 の両面 2 a、2 b にそれぞれ反射防止膜が形成されてなる反射防止機能付きレンズを得た。

[0041] 実施例と同様に、温水処理時間を変化させて処理した各比較例 1 ~ 6 のレンズについて、誘電体多層膜の反射防止機能の測定を行った。

図 5 は、その結果を示すものであり、各例における反射率の波長依存性を示すグラフである。温水処理プロセス前後でレンズの誘電体多層膜の反射率の波長依存性は大きく変化し、温水処理後に反射率が大きく上昇した。特に 1 分以上で反射率の上昇率が大きく、処理時間が長いほど、処理後の反射率が大きくなるという結果が得られた。これは、誘電体多層膜も同時に温水処理されることにより、誘電体多層膜の反射特性が変化することを示す結果である。

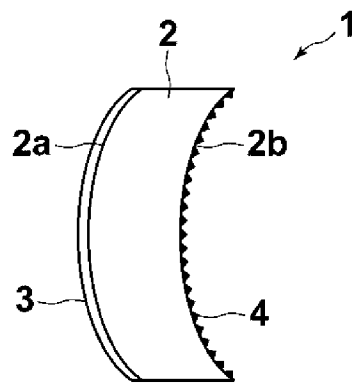
請求の範囲

- [請求項1] レンズ本体の一方の面に誘電体多層膜を形成し、
 前記レンズ本体の他方の面にアルミニウムを含む膜を形成し、
 前記アルミニウムを含む膜を温水に浸漬させることにより、該アル
 ミニウムを含む膜を、アルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜
 に変化させるレンズの製造方法。
- [請求項2] 前記誘電体多層膜の最表面が MgF_2 である請求項1記載のレンズ
 の製造方法。
- [請求項3] 前記温水に浸漬する時間が1分以上である請求項1または2記載の
 レンズの製造方法。

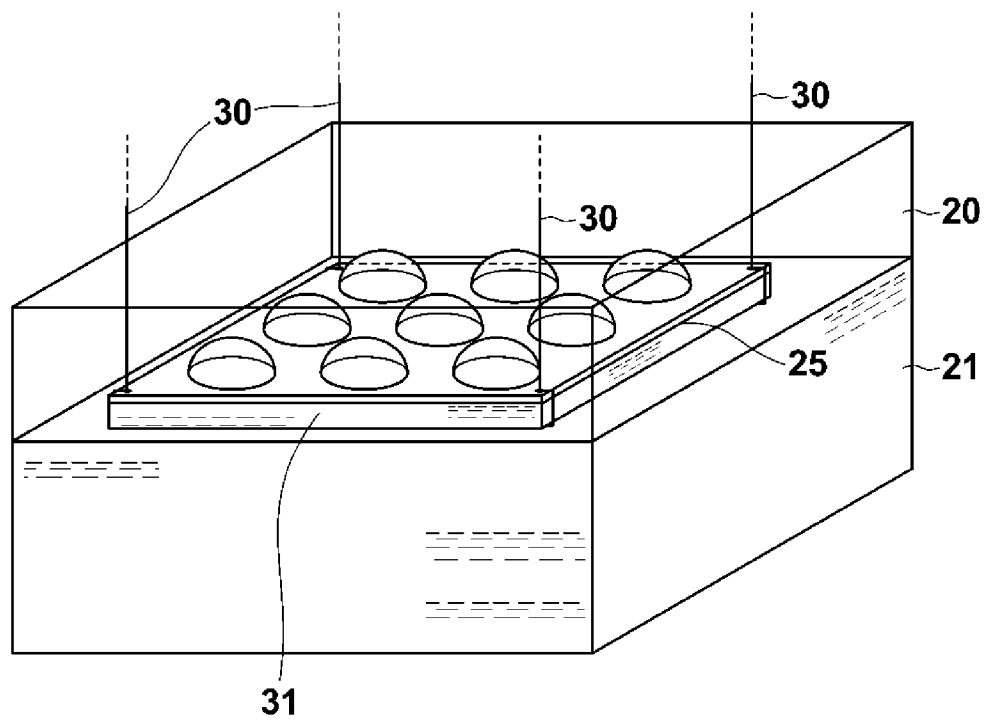
補正された請求の範囲
[2015年7月28日(28.07.2015)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後)
- レンズ本体の一方の面に誘電体多層膜を形成し、
- 前記レンズ本体の他方の面にアルミニウムを含む膜を形成し、
- 前記誘電体多層膜を温水中に浸漬させることなく前記アルミニウムを含む膜を温水に浸漬させることにより、該アルミニウムを含む膜を、アルミナ水和物を主成分とする微細凹凸構造膜に変化させるレンズの製造方法。
- [請求項2] 前記誘電体多層膜の最表面が MgF_2 である請求項1記載のレンズの製造方法。
- [請求項3] 前記温水に浸漬する時間が1分以上である請求項1または2記載のレンズの製造方法。

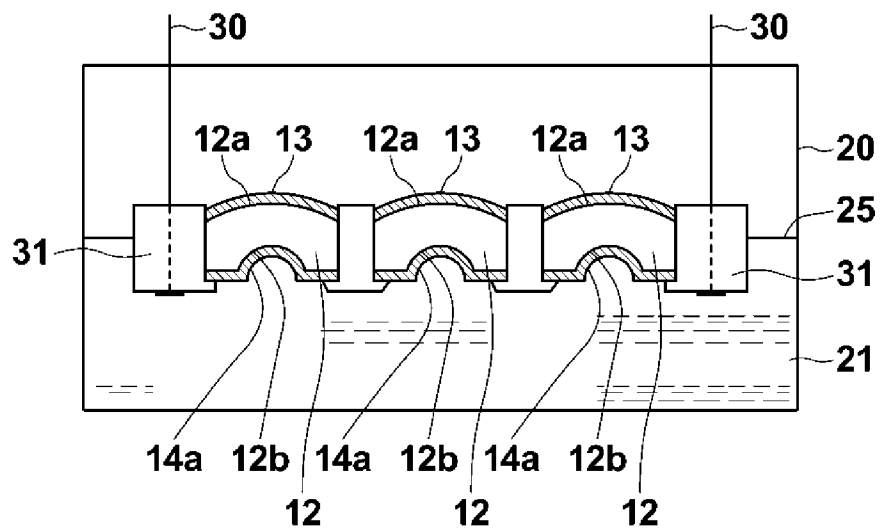
[図1]



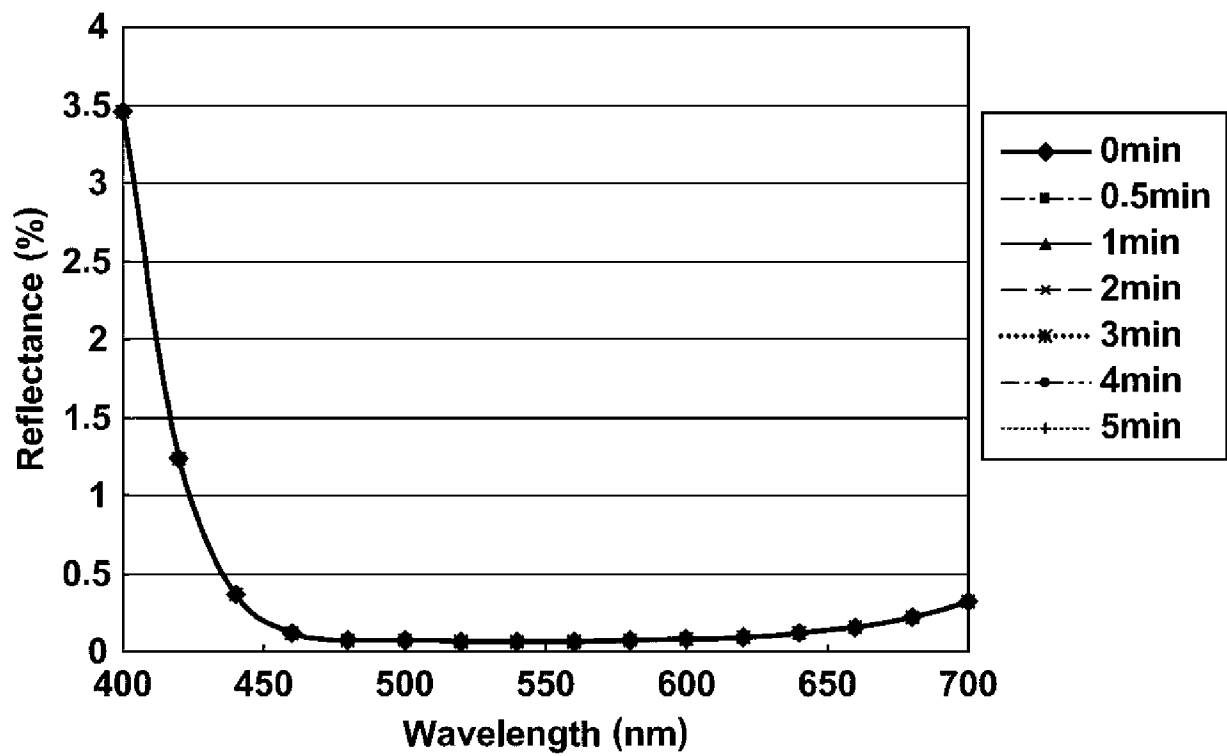
[図2]



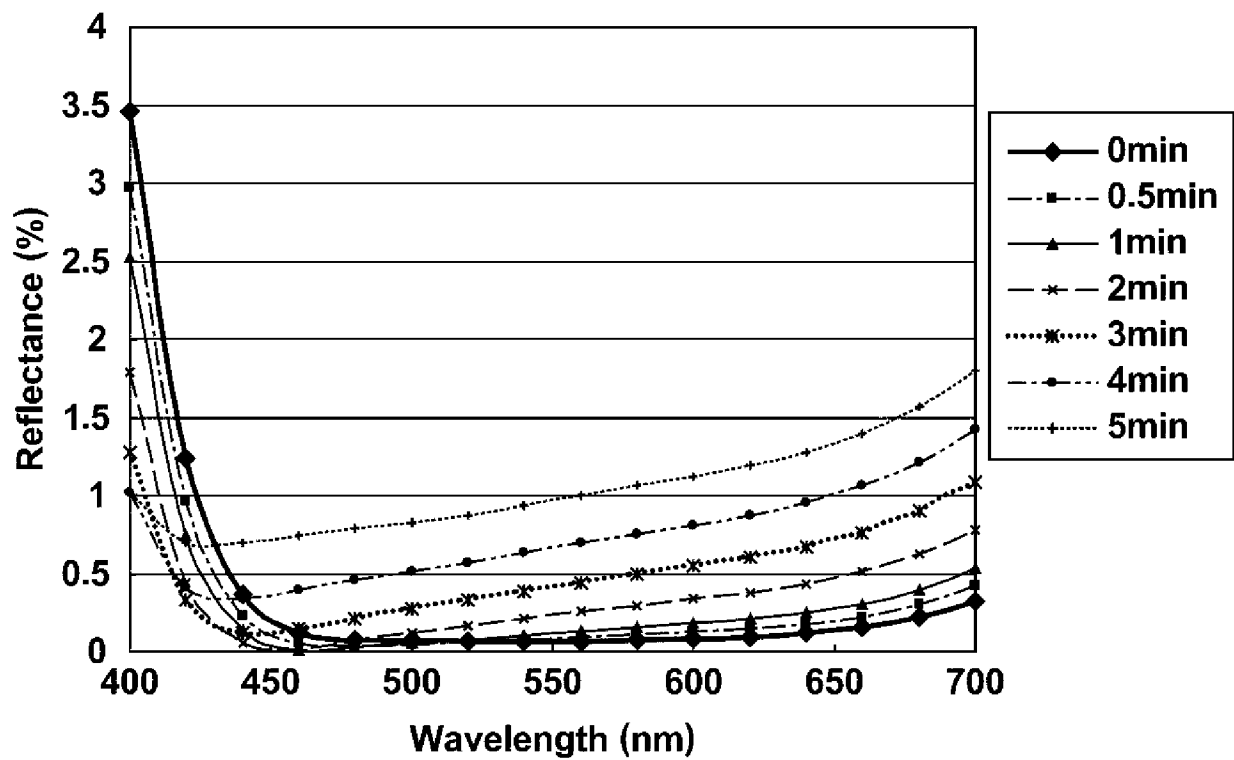
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B1/118(2015.01)i, G02B1/115(2015.01)i, B32B9/00(2006.01)i, C03C17/25(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B1/11, G02B3/00, B32B9/00, C03C17/00, C23C26/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-066681 A (Canon Inc.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0021] to [0024], [0046], [0063] to [0072]; fig. 5 (Family: none)	1, 3 2
X Y	JP 2010-054827 A (Canon Inc.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0024] to [0027], [0041]; fig. 1 (Family: none)	1, 3 2
X Y	JP 2010-269957 A (Canon Inc.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0017], [0021] to [0025]; fig. 2 (Family: none)	1, 3 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 May 2015 (08.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-118043 A (Canon Inc.), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraphs [0030] to [0035], [0043] to [0045]; fig. 5, 9 & US 2011/0129659 A1 & CN 102081172 A	1 2-3
Y	JP 2011-017782 A (Olympus Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0016], [0021]; fig. 2 (Family: none)	2
A	JP 2010-271533 A (Canon Inc.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0024], [0028] to [0029]; fig. 4 & US 2010/0296177 A1	1-3
A	JP 2012-198330 A (Fujifilm Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0015] to [0018], [0026] to [0033]; examples 1 to 23 & US 2014/0016204 A1 & WO 2012/127744 A1 & EP 2687875 A1 & CN 103443662 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B1/118(2015.01)i, G02B1/115(2015.01)i, B32B9/00(2006.01)i, C03C17/25(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B1/11, G02B3/00, B32B9/00, C03C17/00, C23C26/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2010-066681 A（キヤノン株式会社）2010.03.25, 【0021】－【0024】、【0046】、【0063】－【0072】、図5（ファミリーなし）	1, 3 2
X Y	JP 2010-054827 A（キヤノン株式会社）2010.03.11, 【0024】－【0027】、【0041】、図1（ファミリーなし）	1, 3 2
X Y	JP 2010-269957 A（キヤノン株式会社）2010.12.02, 【0017】、【0021】－【0025】、図2（ファミリーなし）	1, 3 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

最首 祐樹

2 0

5 0 6 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2011-118043 A (キヤノン株式会社) 2011.06.16, 【0030】 — 【0035】、【0043】 — 【0045】、図 5、図 9 & US 2011/0129659 A1 & CN 102081172 A	1 2-3
Y	JP 2011-017782 A (オリンパス株式会社) 2011.01.27, 【0016】、 【0021】、図 2 (ファミリーなし)	2
A	JP 2010-271533 A (キヤノン株式会社) 2010.12.02, 【0024】、【0028】 — 【0029】、図 4 & US 2010/0296177 A1	1-3
A	JP 2012-198330 A (富士フイルム株式会社) 2012.10.18, 【0015】 — 【0018】、【0026】 — 【0033】、実施例 1 — 2 3 & US 2014/0016204 A1 & WO 2012/127744 A1 & EP 2687875 A1 & CN 103443662 A	1-3