

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-15826  
(P2019-15826A)

(43) 公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 1/118 (2015.01)</b>	G02B 1/118	2K009
<b>B29C 33/38 (2006.01)</b>	B29C 33/38	4F202
<b>B29C 59/02 (2006.01)</b>	B29C 59/02	4F209

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2017-132319 (P2017-132319)  
(22) 出願日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(71) 出願人 000125370  
学校法人東京理科大学  
東京都新宿区神楽坂一丁目3番地  
(74) 代理人 100079049  
弁理士 中島 淳  
(74) 代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳  
(74) 代理人 100099025  
弁理士 福田 浩志  
(72) 発明者 谷口 淳  
東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 学校法人東京理科大学内  
Fターム(参考) 2K009 AA01 CC21 DD11

最終頁に続く

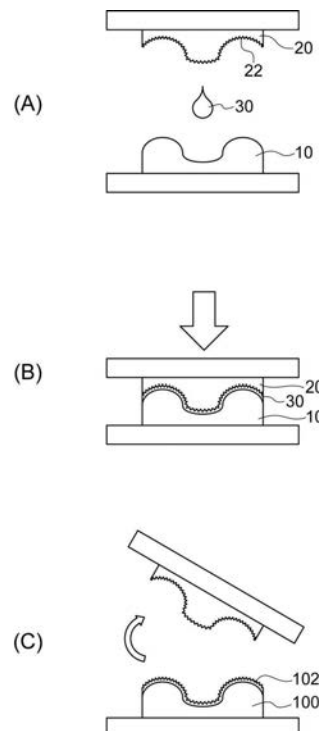
(54) 【発明の名称】 モスアイパターン付き物品の製造方法、モスアイパターン付き反転型、型セット、及びモスアイパターン付き反転型の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 曲面を表面に有する物品にモスアイ構造を均一的に形成可能なモスアイパターン付き物品の製造方法、並びにこの製造方法に用いるモスアイパターン付き反転型、型セット及びモスアイパターン付き反転型の製造方法の提供。

【解決手段】 モスアイパターン付き物品の製造方法は、モスアイパターンを付与する予定領域に曲面を含む物品を準備する工程と、前記物品の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型を準備する工程と、前記物品の前記予定領域と前記反転型の前記モスアイパターンとの間に膜形成材料を付与する工程と、前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記反転型を押圧する工程と、を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モスアイパターンを付与する予定領域に曲面を含む物品を準備する工程と、  
前記物品の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型を準備する工程と、  
前記物品の前記予定領域と前記反転型の前記モスアイパターンとの間に膜形成材料を付与する工程と、  
前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記反転型を押圧する工程と、を有する、モスアイパターン付き物品の製造方法。

**【請求項 2】**

前記モスアイパターン付き反転型を準備する工程は、  
前記物品の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有するが、モスアイパターンを有さないモスアイパターン無し反転型を準備する工程と、  
前記物品と前記予定領域の形状が同じである他の物品を準備する工程と、  
前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程と、  
前記モスアイパターン無し反転型と、モスアイパターンを表面に形成した前記他の物品との間に反転型用硬化性樹脂を付与する工程と、  
前記反転型用硬化性樹脂を付与した後で、前記モスアイパターン無し反転型に、前記他の物品を押圧する工程と、  
前記押圧の後で、前記反転型用硬化性樹脂を硬化する工程と、  
を有する、請求項 1 に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

**【請求項 3】**

前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程は、  
モスアイパターンを有する膜を、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型の間に配置して、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型とを押圧する工程を有する、請求項 2 に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

**【請求項 4】**

前記物品の表面に膜形成材料を付与する工程は、  
前記物品と表面形状が同じである他の物品を準備する工程と、  
前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品との間に前記膜形成材料を付与し、前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品とを押圧した後、前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品とを離して、前記膜形成材料の一部を前記他の物品側に移動させ、前記膜形成材料の一部を前記モスアイパターン付き反転型の表面に残存させる工程と、  
表面に前記膜形成材料の一部を残存させた前記モスアイパターン付き反転型と前記レンズとを押圧する工程と、  
を有する、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

**【請求項 5】**

前記他の物品が、前記物品の表面形状を複製した物品複製体である、請求項 2 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

**【請求項 6】**

モスアイパターンを付与する前記予定領域が、前記物品の両面に存在し、  
前記物品の一方の面の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型 A を準備する工程と、  
前記物品の他方の面の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型 B を準備する工程と、  
前記物品の前記予定領域と前記反転型 A の前記モスアイパターンとの間、前記物品の前記予定領域と前記反転型 B の前記モスアイパターンとの間、のそれぞれに膜形成材料を付与する工程と、  
前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記反転型 A 及び前記反転型 B を押圧する

10

20

30

40

50

工程と、を有する、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 7】

前記物品は、レンズ、曲面ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有するショーケース、及び曲面を有するサイネージを含む、請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 8】

前記膜形成材料は、硬化性樹脂を含む、請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 9】

前記押圧する工程の後に、前記硬化性樹脂を硬化する工程をさらに有する、請求項 8 に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 10】

前記膜形成材料は、粘度が、 $0.1 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  である、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 11】

前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記モスアイパターン付き反転型を押圧する工程では、

25 ~ 300 の温度で押圧する、請求項 1 ~ 請求項 10 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 12】

前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記モスアイパターン付き反転型を押圧する工程では、

1 秒 ~ 10 分間押圧する、請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 13】

前記モスアイパターンの高さが、 $50 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$  である、請求項 1 ~ 請求項 12 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法

【請求項 14】

前記モスアイパターンのピッチが、 $20 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$  である、請求項 1 ~ 請求項 13 のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【請求項 15】

曲面を表面に有する物品の表面形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する、物品の表面にモスアイパターンを付与するためのモスアイパターン付き反転型。

【請求項 16】

前記物品は、レンズ、曲面ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有するショーケース、及び曲面を有するサイネージを含む、請求項 15 に記載のモスアイパターン付き反転型。

【請求項 17】

曲面を表面に有する物品の表面形状を複写した物品複写体と、  
請求項 15 又は請求項 16 に記載のモスアイパターン付き反転型と、  
を含む、物品上にモスアイパターンを付与するための型セット。

【請求項 18】

曲面を表面に有する物品の表面形状に反転する表面形状を有し、モスアイパターンを有さないモスアイパターン無し反転型を準備する工程と、

前記物品と表面の形状が同じである他の物品を準備する工程と、

前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程と、

前記モスアイパターン無し反転型と、モスアイパターンを表面に形成した前記他の物品との間に反転型用硬化性樹脂を付与する工程と、

10

20

30

40

50

前記反転型用硬化性樹脂を付与した後で、前記モスアイパターン無し反転型に、前記他の物品を押圧する工程と、

前記押圧の後で、前記反転型用硬化性樹脂を硬化する工程と、

を有する、請求項 15 又は請求項 16 に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

【請求項 19】

前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程は、

モスアイパターンを有する膜を、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型の間に配置して、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型とを押圧する工程を有する、請求項 18 に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

10

【請求項 20】

前記他の物品が、前記物品の表面の形状を複製した物品複製体である、請求項 18 又は請求項 19 に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モスアイパターン付き物品の製造方法、モスアイパターン付き反転型、型セット、及びモスアイパターン付き反転型の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

モスアイ構造（反射防止構造）の作製方法としては、電子ビームの照射により硬化又は分解する材料を塗布し、そこに電子ビームを照射してパターンを形成した後ドライエッチングする方法、金属を薄く島状に蒸着させてドライエッチングする方法、微粒子を整列させる自己組織化の方法などが開発されている。

20

【0003】

しかし、電子ビームを照射してモスアイ構造を作製する方法では、1回で照射できる露光面積が小さいためモスアイ構造の大面積化が困難である。また、金属を薄く島状に蒸着させる方法及び自己組織化の方法では、ムラができるなどの理由により、制御性良く形成することが困難である。

【0004】

このような状況において、ポラスアルミナに孔径拡大処理を施すことによりモスアイ構造を作製する方法が開発されている（例えば、非特許文献1参照）。この方法は、レンズ上にアルミナを設け、このアルミナに対して陽極酸化処理と孔径拡大処理を施してモスアイ構造付金型を作製し、モスアイ構造付金型によりUV硬化樹脂でモスアイ構造を転写する方法である。この方法は、制御性良く大面積化も可能であることから、フラットパネルディスプレイ用の反射防止フィルムの製造などに採用されている。

30

【0005】

また、レンズ上にモスアイ構造を形成する方法としては、レンズとその表面に設けられるモスアイ構造とが一体となった金型を用いる方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0006】

他方、レンズ表面においては反射率を下げることを目的に、多層膜を真空蒸着によって付与することがある。この方法を応用し、多層膜の付与の代わりにナノインプリントでモスアイ構造を付与する方法が提案されている（例えば、非特許文献2参照）。非特許文献2に記載の方法は、ポリウレタンアクリレート製のモスアイ付レプリカシートを用いて、UV-NIL（UV-nanoimprint lithography）法で転写する方法である。具体的には、レンズ上に光硬化性樹脂を塗布し、その上にモスアイ付レプリカシートを被せ、この状態で空気圧によりモスアイ付レプリカシートを光硬化性樹脂に押し込みつつレンズ曲率に沿うよう変形させるという方法である。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-247767号公報

## 【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】T. Yanagishita, T. Kondo, K. Nishio and H. Masuda, Optimization of antireflection structures of polymer based on nanoimprinting using anodic porous alumina, J. Vac. Sci. Technol. B 26 (2008) 1856.

【非特許文献2】Ju-Hyeon Shin, Hak-Jong Choi, Guy-Tae Kim, Je-Hong Choi and Heon Lee, Fabrication of Nanosized Antireflection Patterns on Surface of Aspheric Lens Substrate by Nanoimprint Lithography, Applied Physics Express 6 (2013)

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0009】

非特許文献1の製造方法は、フラットパネルディスプレイのような平板状の物品においては有用であるが、レンズのような曲面を有する物品に適用するには改善が必要である。また、微細なサイズのマスキパターンを形成することは難しい。

【0010】

特許文献1の製造方法では、レンズとその表面に設けられるマスキ構造とが一体となった金型を用いるため、マスキ構造の部分だけでなくレンズ本体も光硬化性樹脂で形成されることになり、COP（シクロオレフィンポリマー）などを用いたマスキ構造付きレンズに比べて、透過率及び耐候性に劣る。

20

【0011】

また、特許文献1に記載の金型を用いれば射出成型も可能となる。しかし、マスキ構造のようなナノオーダーの凹凸形状を有する金型に樹脂を射出すると、金型に樹脂が詰まりやすく、また、ナノオーダーの凹凸部分に樹脂が充填するよう、射出及び転写が高温及び高圧での条件下で行わなければならないため、金型のマスキ構造の部分が破損しやすい。

【0012】

非特許文献2に記載の製造方法では、空気圧が低いとマスキ付レプリカシートが十分に押圧されず、マスキ付レプリカシートが押圧されない箇所ではマスキ構造が転写されない。そこで、真空下で転写を行うことが考えられるが、真空装置を用いる大掛かりな方法となる。また、マスキ付レプリカシートを真空で押し付ける代わりに、ロールで押し付ける方法も考えられるが、レンズ表面の形状（例えば、凹レンズ）によってはロールが全面に十分に当たらず、マスキ構造が転写されない箇所ができてしまう。マスキ付レプリカシートを空気圧やロールで押し当てる方法では、曲面を有する物品の表面にマスキ構造を均一に形成することは難しい。

30

【0013】

そこで、本発明の課題は、曲面を表面に有する物品にマスキ構造を均一的に形成可能なマスキパターン付き物品の製造方法、並びにこの製造方法に用いるマスキパターン付き反転型、型セット及びマスキパターン付き反転型の製造方法を提供することである。

40

## 【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、以下の形態を含む。

【0015】

< 1 > マスキパターンを付与する予定領域に曲面を含む物品を準備する工程と、

前記物品の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にマスキパターンを有する反転型を準備する工程と、

前記物品の前記予定領域と前記反転型の前記マスキパターンとの間に膜形成材料を付

50

与する工程と、

前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記反転型を押圧する工程と、を有する、モスアイパターン付き物品の製造方法。

【0016】

< 2 > 前記モスアイパターン付き反転型を準備する工程は、

前記物品の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有するが、モスアイパターンを有さないモスアイパターン無し反転型を準備する工程と、

前記物品と前記予定領域の形状が同じである他の物品を準備する工程と、

前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程と、

前記モスアイパターン無し反転型と、モスアイパターンを表面に形成した前記他の物品との間に反転型用硬化性樹脂を付与する工程と、

前記反転型用硬化性樹脂を付与した後で、前記モスアイパターン無し反転型に、前記他の物品を押圧する工程と、

前記押圧の後で、前記反転型用硬化性樹脂を硬化する工程と、

を有する、< 1 >に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【0017】

< 3 > 前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程は、

モスアイパターンを有する膜を、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型の間に配置して、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型とを押圧する工程を有する、< 2 >に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【0018】

< 4 > 前記物品の表面に膜形成材料を付与する工程は、

前記物品と表面形状が同じである他の物品を準備する工程と、

前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品との間に前記膜形成材料を付与し、前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品とを押圧した後、前記モスアイパターン付き反転型と前記他の物品とを離して、前記膜形成材料の一部を前記他の物品側に移動させ、前記膜形成材料の一部を前記モスアイパターン付き反転型の表面に残存させる工程と、

表面に前記膜形成材料の一部を残存させた前記モスアイパターン付き反転型と前記レンズとを押圧する工程と、

を有する、< 1 > ~ < 3 >のいずれか1項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【0019】

< 5 > 前記他の物品が、前記物品の表面形状を複写した物品複写体である、< 2 > ~ < 4 >のいずれか1項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【0020】

< 6 > モスアイパターンを付与する前記予定領域が、前記物品の両面に存在し、

前記物品の一方の面の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型Aを準備する工程と、

前記物品の他方の面の前記予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する反転型Bを準備する工程と、

前記物品の前記予定領域と前記反転型Aの前記モスアイパターンとの間、前記物品の前記予定領域と前記反転型Bの前記モスアイパターンとの間、のそれぞれに膜形成材料を付与する工程と、

前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記反転型A及び前記反転型Bを押圧する工程と、を有する、< 1 > ~ < 5 >のいずれか1項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

【0021】

< 7 > 前記物品は、レンズ、曲面ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有するショーケース、及び曲面を有するサイネージを含む、< 1 > ~ < 6 >のいずれか1項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

10

20

30

40

50

## 【0022】

< 8 > 前記膜形成材料は、硬化性樹脂を含む、< 1 > ~ < 7 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0023】

< 9 > 前記押圧する工程の後に、前記硬化性樹脂を硬化する工程をさらに有する、< 8 > に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0024】

< 10 > 前記膜形成材料は、粘度が、 $0.1 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  である、< 1 > ~ < 9 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0025】

< 11 > 前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記モスアイパターン付き反転型を押圧する工程では、

25 ~ 300 の温度で押圧する、< 1 > ~ < 10 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0026】

< 12 > 前記膜形成材料を付与した後で、前記物品に前記モスアイパターン付き反転型を押圧する工程では、

1 秒 ~ 10 分間押圧する、< 1 > ~ < 11 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0027】

< 13 > 前記モスアイパターンの高さが、 $50 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$  である、< 1 > ~ < 12 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法

## 【0028】

< 14 > 前記モスアイパターンのピッチが、 $20 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$  である、< 1 > ~ < 13 > のいずれか 1 項に記載のモスアイパターン付き物品の製造方法。

## 【0029】

< 15 > 曲面を表面に有する物品の表面形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターンを有する、物品の表面にモスアイパターンを付与するためのモスアイパターン付き反転型。

## 【0030】

< 16 > 前記物品は、レンズ、曲面ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有するショーケース、及び曲面を有するサイネージを含む、< 15 > に記載のモスアイパターン付き反転型。

## 【0031】

< 17 > 曲面を表面に有する物品の表面形状を複写した物品複写体と、

< 15 > 又は < 16 > に記載のモスアイパターン付き反転型と、

を含む、物品上にモスアイパターンを付与するための型セット。

## 【0032】

< 18 > 曲面を表面に有する物品の表面形状に反転する表面形状を有し、モスアイパターンを有さないモスアイパターン無し反転型を準備する工程と、

前記物品と表面の形状が同じである他の物品を準備する工程と、

前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程と、

前記モスアイパターン無し反転型と、モスアイパターンを表面に形成した前記他の物品との間に反転型用硬化性樹脂を付与する工程と、

前記反転型用硬化性樹脂を付与した後で、前記モスアイパターン無し反転型に、前記他の物品を押圧する工程と、

前記押圧の後で、前記反転型用硬化性樹脂を硬化する工程と、

を有する、< 15 > 又は < 16 > に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

## 【0033】

< 19 > 前記他の物品の表面にモスアイパターンを形成する工程は、

10

20

30

40

50

モスアイパターンを有する膜を、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型の間  
に配置して、前記他の物品と前記モスアイパターン無し反転型とを押圧する工程を有する  
、 < 18 > に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

【0034】

< 20 > 前記他の物品が、前記物品の表面の形状を複写した物品複写体である、 < 18 >  
> 又は < 19 > に記載のモスアイパターン付き反転型の製造方法。

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば、曲面を表面に有する物品にモスアイ構造を均一的に形成可能なモスア  
イパターン付き物品の製造方法、並びにこの製造方法に用いるモスアイパターン付き反転  
型、型セット及びモスアイパターン付き反転型の製造方法を提供できる。 10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明のモスアイパターン付き物品の製造方法の一例である。

【図2】モスアイパターン無し反転型の製造方法の一例である。

【図3】他の物品の表面にモスアイパターンを付与する方法の一例である。

【図4】モスアイパターン付き反転型の製造方法の一例である。

【図5】モスアイパターン付き反転型の製造方法の他の一例である。

【図6】L T I L法を適用した膜形成材料の付与方法を説明する図である。

【図7】L T I L法により得られた薄層の膜形成材料を表面に有するモスアイパターン付  
き反転型を用いてモスアイパターン付き物品を製造する方法を説明する図である。 20

【図8】本発明の型セットの一例である。

【図9】実施例において作製されたモスアイパターン付き反転型の写真である。

【図10】実施例1により作製されたモスアイパターン付き物品の写真である。

【図11】実施例2により作製されたモスアイパターン付き物品の写真である。

【図12】実施例1及び2により作製されたモスアイパターン付き物品の表面での反射率  
の結果を示すグラフである。

【図13】実施例1及び2により作製されたモスアイパターン付き物品の透過率の結果を  
示すグラフである。

【図14】実施例3で用いたモスアイパターン無し反転型の形状を説明する模式図であり  
、(A)は断面模式図であり、(B)は平面模式図である。 30

【図15】実施例3で得られたモスアイパターン付き反転型における、レンズ部分以外の  
領域の写真である。

【図16】実施例3で得られたモスアイパターン付き反転型における、レンズ部分の写真  
である。

【図17】実施例3で得られたモスアイパターン付き反転型の反射率の結果を示すグラフ  
である。

【図18】実施例4で用いたレンズの形状を説明する断面模式図である。

【図19】実施例4で得られたモスアイパターン付きレンズにおける、レンズ部分の写真  
である。 40

【図20】実施例4で得られたモスアイパターン付きレンズの反射率の結果を示すグラフ  
である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態の一例について詳細に説明する。但し、本発明は以下の実施形  
態に限定されるものではない。

本明細書において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値  
をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

【0038】

<モスアイパターン付き物品の製造方法>

10

20

30

40

50



図 1 に、本発明のモスアイパターン付き物品の製造方法の一例を示すが、本発明のモスアイパターン付き物品の製造方法は、これに限定されない。また、図中の部材の形状、大きさ等についても、これに限定されない。

【 0 0 3 9 】

本発明のモスアイパターン付き物品 1 0 0 の製造方法は、モスアイパターンを付与する予定領域に曲面を含む物品 1 0 を準備する工程（以下、「物品準備工程」ともいう。）と、物品 1 0 におけるモスアイパターンを付与する予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターン 2 2 が形成された反転型 2 0 を準備する工程（以下、「モスアイパターン付き反転型準備工程」ともいう。）と、物品 1 0 におけるモスアイパターンを付与する予定領域と反転型 2 0 のモスアイパターン 2 2 との間に膜形成材料 3 0 を付与する工程（以下、「膜形成材料付与工程」ともいう。図 1（A））と、膜形成材料付与工程の後で、物品 1 0 に反転型 2 0 を押圧する工程（以下、「押圧工程」ともいう。図 1（B））と、を有する。本発明では、更に他の工程を有していてもよい。

10

【 0 0 4 0 】

本発明のモスアイパターン付き物品 1 0 0 の製造方法では、物品 1 0 とモスアイパターン付き反転型 2 0 とは、表面形状が対応する関係にあり、凹凸が合うように作製されている。そのため、本発明の製造方法では、空気圧やロールによって押圧する方法に比べて、物品 1 0 の表面において均一的にモスアイパターン 1 0 2 が付与される。また、物品 1 0 の表面形状を問わず、モスアイパターン 1 0 2 が物品 1 0 の表面に均一的に付与される。

20

以下、工程ごとに説明する。

【 0 0 4 1 】

（物品準備工程）

本発明のモスアイパターン付き物品 1 0 0 の製造方法では、まず、モスアイパターンを付与する対象である物品 1 0 を準備する。物品 1 0 におけるモスアイパターンを付与する予定領域には、曲面が含まれている。物品 1 0 としては、例えば、レンズ、曲面ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有する展示会等のショーケース、曲面を有するサイネージ等が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

このように物品 1 0 は、表面に曲面を有するものであればよく、物品の機能としては特に制限されない。例えば、レンズのように光を集めたり曲げたりするものであっても、曲面ディスプレイのように特定の波長を吸収又は反射するものであっても、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有する展示会等のショーケース、曲面を有するサイネージ等のように光を通すものであってもよい。

30

【 0 0 4 3 】

本発明において、「曲面を含む」とは、物品 1 0 におけるモスアイパターンを付与する予定領域のうち少なくとも一部に曲面が存在していればよく、物品 1 0 の表面の全体が曲面となっても、曲面以外の部分が含まれていてもよい。また、物品 1 0 の表面には、曲面を 2 以上有していてもよい。曲面は、物品 1 0 の主面及び裏面の両方に存在していてもよい。さらに、物品 1 0 の全表面が連続した曲面で構成されていてもよく、例えば、物品 1 0 の形状が球状や楕円体状となってもよい。

40

【 0 0 4 4 】

曲面は、凸レンズのように外側に張り出す曲面であっても、凹レンズのように内側に凹む曲面であってもよい。

曲面の曲率はいずれであってもよく、大きい曲率を有する曲面であっても、モスアイ構造を均一に形成することが可能である。

【 0 0 4 5 】

本発明の方法は、表面に窪みを有する物品 1 0 であっても、モスアイ構造を均一に形成することが可能である。そのため、モスアイパターンを付与する予定領域に含まれ得る曲面以外の部分が、窪みを有していてもよい。

50

物品 10 におけるモスアイパターンを付与する予定領域には、高さ又は深さが 1 μm 以上の凹凸が含まれていてもよい。例えば、物品 10 のモスアイパターンを付与する予定領域が、エンボス加工されていてもよく、或いは、板状、角柱状、円柱状、角錐状、円錐状等の突起部による段差を有していてもよい。

**【 0046 】**

(モスアイパターン付き反転型準備工程)

モスアイパターン付き反転型 20 は、物品 10 におけるモスアイパターンを付与する予定領域の形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターン 22 が形成されている。このような形状を有するモスアイパターン付き反転型 20 を準備できれば、モスアイパターン付き反転型 20 の製造方法はいずれであってもよい。例えば、図 2 ~ 図 4 に示す、第一の方法が挙げられる。

10

**【 0047 】**

まず、物品 10 におけるモスアイパターンを付与する予定領域の形状に反転する表面形状を有するが、その反転する表面形状の領域にはモスアイパターンは有さないモスアイパターン無し反転型 28 を準備する。モスアイパターン無し反転型 28 は、例えば、図 2 に示すように、物品 10 におけるモスアイパターンを付与する予定領域の表面形状を型取りして得ることができる。モスアイパターン無し反転型 28 を形成するための型取り材料 32 としては、硬化性樹脂が挙げられ、光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を用いることができる。具体的には、図 2 (A) に示すように、物品 10 におけるモスアイパターンを付与する予定領域に型取り材料 32 を付与し、図 2 (B) に示すように、型取り材料 32 を物品 10 に押し付け、型取り材料 32 が硬化性樹脂の場合には硬化処理を行い、モスアイパターン無し反転型 28 を得ることができる。物品 10 がレンズ、ディスプレイ、曲面を有する自動車のインストルメントパネル、曲面を有する展示会等のショーケース、サインージ等のような光透過性を有する場合には、光硬化性樹脂で型取りし、レンズ側、ディスプレイ側又はパネル側から光を照射することができ、簡便に作製することができる。

20

**【 0048 】**

次に、図 3 に示すように、物品 10 と表面の形状が同じである他の物品 12 を準備する。他の物品 12 としては、複数ある物品のうちの一つを用いてもよく、この場合には、他の物品 12 の材質は、モスアイパターンを付与する物品 10 の材質と同じである。あるいは、物品 10 の表面の形状を複写した物品複写体を用いてもよく、この場合には、他の物品 12 の材質は、モスアイパターンを付与する物品 10 の材質と同じでなくともよい。物品複写体は、物品 10 の表面の形状を型取りしたモスアイパターン無し反転型 28 から作製してもよい。例えば、物品複写体は、UV-NIL 法により転写して作製することができる。

30

**【 0049 】**

そして、他の物品 12 の表面にモスアイパターン 23 を形成する。例えば、モスアイパターンを有する膜 24 を用いて、これを他の物品 12 の表面に貼付する方法が挙げられる。貼付の際、図 3 (A) に示すように、他の物品 12 とモスアイパターン無し反転型 28 との間にモスアイパターンを有する膜 24 を配置し、図 3 (B) に示すように、他の物品 12 とモスアイパターン無し反転型 28 とを押し付けることが好ましい。モスアイパターン無し反転型 28 と他の物品 12 とは、表面形状が対応する関係にあり、凹凸が合うため、他の物品 12 上の膜 24 は、他の物品 12 の表面に沿うように均一に押し付けられて、他の物品 12 上にムラなく貼付されやすい。他の物品 12 と膜 24 との間に接着剤 (不図示) を付与してもよい。接着剤が熱硬化性の場合には、加熱器 40 等を用いることが好ましい。一方、接着剤が光硬化性の場合には、露光機 (不図示) を用いる。

40

**【 0050 】**

膜 24 の材質としては、例えば、PET (ポリエチレンテレフタレート)、PS (ポリスチレン)、PP (ポリプロピレン)、PMMA (ポリメタクリル酸メチル)、PC (ポリカーボネート)、PVA (ポリビニルアルコール)、PE (ポリエステル)、PUR (ポリウレタン) 等が挙げられる。

50

## 【 0 0 5 1 】

モスアイパターンを有する膜 2 4 は、例えば、モスアイパターンが形成されたグラッシーカーボン基板から転写して作製することができる。

## 【 0 0 5 2 】

一方で、図 4 ( A ) に示すように、モスアイパターン無し反転型 2 8 の表面に、反転型用硬化性樹脂 3 4 を付与する。

反転型用硬化性樹脂 3 4 は、光硬化性でも熱硬化性でもよい。反転型用硬化性樹脂 3 4 としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、P D M S ( ポリジメチルシロキサン ) 系樹脂、ゾルゲルガラス、エポキシ系樹脂等が挙げられる。熱硬化性樹脂が室温 ( 2 5 ) 程度でも徐々に硬化する場合には、硬化のための加熱は必須ではない。

10

## 【 0 0 5 3 】

反転型用硬化性樹脂 3 4 の付与方法はいずれでもよく、浸漬法、印刷法、スピンコート法、刷毛塗り、スプレー法、ドクターブレード法、ロールコート法、インクジェット法等を挙げることができる。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 ( B ) に示すように、反転型用硬化性樹脂 3 4 を付与したモスアイパターン無し反転型 2 8 に、モスアイパターン 2 3 を表面に形成した他の物品 1 2 を押圧した後、反転型用硬化性樹脂 3 4 を硬化する。これにより、モスアイパターン付き反転型 2 0 が得られる。

20

## 【 0 0 5 5 】

なお、押圧する前に、他の物品 1 2 の表面のモスアイパターン 2 3 に離型剤を付与してもよい。離型剤を付与することで、押圧の後で、他の物品 1 2 をモスアイパターン付き反転型 2 0 から引き剥がしやすくなる。離型剤は、一般に知られているものを使用することができる。

## 【 0 0 5 6 】

モスアイパターン付き反転型 2 0 の別の製造方法として、例えば、図 5 に示す第二の方法が挙げられる。図 5 に示す第二の方法は、図 2 ~ 図 4 に示す第一の方法とは、反転型用硬化性樹脂 3 4 の付与方法が異なる。

## 【 0 0 5 7 】

第二の方法では、まず、モスアイパターン無し反転型 2 8 と他の物品 1 2 とを準備する。モスアイパターン無し反転型 2 8 は、前述の図 2 に示す方法により準備することができる。

30

## 【 0 0 5 8 】

そして、図 5 ( A ) に示すように、バルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 を準備する。図 5 ( A ) では、基板上に反転型用硬化性樹脂 3 4 を滴下してバルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 を準備しているが、容器に反転型用硬化性樹脂 3 4 を入れてバルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 を準備してもよい。容器を用いる場合には、モスアイパターンを有する膜 2 4 よりも十分に大きい面積の容器を用いることが作業性の観点から好ましい。

## 【 0 0 5 9 】

次に、図 5 ( B ) に示すように、このバルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 に膜 2 4 のモスアイパターンが接するように対向させ、モスアイパターンを有する膜 2 4 の端からロール等を用いてバルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 に浸して、まんべんなく膜 2 4 のモスアイパターンに反転型用硬化性樹脂 3 4 が付着するようにする。そして、図 5 ( C ) に示すように、モスアイパターンを有する膜 2 4 をバルクの反転型用硬化性樹脂 3 4 から離す。

40

なお、反転型用硬化性樹脂 3 4 を付着させる前に、予め膜 2 4 のモスアイパターンには離型剤を付与してもよい。

## 【 0 0 6 0 】

次に、図 5 ( D ) に示すように、モスアイパターンに反転型用硬化性樹脂 3 4 が付着したモスアイパターンを有する膜 2 4 を、モスアイパターン無し反転型 2 8 と他の物品 1 2

50

との間に配置する。そして、図5(F)に示すように押圧し、反転型用硬化性樹脂34を硬化する。反転型用硬化性樹脂34が光硬化性の場合には、露光機42を用いて硬化する。一方、反転型用硬化性樹脂34が熱硬化性の場合には、加熱器(不図示)を用いて硬化することが好ましい。これにより、モスアイパターン付き反転型20が得られる(図5(G))。

#### 【0061】

図2~図4に示す第一の方法では、反転型用硬化性樹脂34を直接モスアイパターン無し反転型28に付与する。他方、図5に示す第二の方法では、膜24のモスアイパターンに反転型用硬化性樹脂34を付着させてからモスアイパターン無し反転型28に接触させる。第二の方法では、反転型用硬化性樹脂34の粘着力、表面張力、毛細管現象等によって必要量の反転型用硬化性樹脂34が膜24のモスアイパターンに付着し、それ以上の量の反転型用硬化性樹脂34はバルクの反転型用硬化性樹脂34に落とされやすい。そのため、図5に示す第二の方法では、図2~図4に示す第一の方法に比べて、反転型28上に層厚の薄いモスアイパターンを形成することができる。層厚の薄いモスアイパターンは、反転型の表面形状に対する追従性が向上し、反転型としての性能が向上する傾向にある。

10

#### 【0062】

第一の方法及び第二の方法のいずれの方法であっても、モスアイパターン無し反転型28とモスアイパターン23を表面に形成した他の物品12とは、表面形状が対応する関係にあり、凹凸が合うため、モスアイパターン無し反転型28上の反転型用硬化性樹脂34に、モスアイパターンが均一に押し付けられて、反転型20の表面にムラのないモスアイパターンが形成される。

20

#### 【0063】

(膜形成材料付与工程)

膜形成材料付与工程では、物品10におけるモスアイパターンを形成する予定領域と反転型20のモスアイパターンとの間に膜形成材料を付与する(図1(A))。

膜形成材料30としては、特に制限されず、硬化性樹脂であることが好ましい。硬化性樹脂は、光硬化性でも熱硬化性でもよい。膜形成材料30としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、PDMS(ポリジメチルシロキサン)系樹脂、ゾルゲルガラス、エポキシ系樹脂等が挙げられる。熱硬化性樹脂が室温(25)程度でも徐々に硬化する場合には、硬化のための加熱は必須ではない。

30

#### 【0064】

膜形成材料30の付与方法はいずれでもよく、浸漬法、印刷法、スピンコート法、刷毛塗り、スプレー法、ドクターブレード法、ロールコート法、インクジェット法等を挙げることができる。

#### 【0065】

膜形成材料30は物品10上になるべく薄く付与することが好ましい。膜形成材料30を薄く付与すると、物品10上に形成されるモスアイパターン102も薄くなるため、透過率が向上し、且つモスアイパターン102での多重反射が抑制されて反射率が向上する。物品10上に形成される膜形成材料層の厚みは、10 $\mu$ m以下であることが好ましく、5 $\mu$ m以下であることがより好ましく、3 $\mu$ m以下であることがさらに好ましい。

40

#### 【0066】

膜形成材料層を薄く形成する観点から、膜形成材料30の粘度は、0.1mPa $\cdot$ s~10Pa $\cdot$ sであることが好ましく、1mPa $\cdot$ s~1Pa $\cdot$ sであることがより好ましく、5mPa $\cdot$ s~100mPa $\cdot$ sであることがさらに好ましい。

#### 【0067】

膜形成材料30を薄く付与する方法としては、いわゆる液体転写インプリントリソグラフィ(LTIL、Liquid Transfer Imprint Lithography)法を適用することができる。LTIL法は、液相の塗布膜の厚み方向の一部を除去して、塗布膜を薄くするという方法である。本発明では、図6のようにしてLTIL法を適用することができる。

50

## 【0068】

まず、物品10と表面形状が同じである他の物品12を準備する。ここでいう他の物品12は、モosaicパターン付き反転型20を作製するために用いた他の物品と同様、複数ある物品のうちの一つを用いてもよく、あるいは、物品の表面の形状を複写した物品複写体を用いてもよい。

## 【0069】

そして、モosaicパターン付き反転型20と他の物品12との間に膜形成材料30を付与する(図6(A))。モosaicパターン付き反転型20と他の物品12との間に膜形成材料30が存在すればよく、膜形成材料30は、モosaicパターン付き反転型20側に付与しても、他の物品12側に付与しても、或いは、両者に付与してもよい。膜形成材料30の厚さを薄くする観点からは、いずれか一方にのみ付与することが好ましい。膜形成材料30の付与方法はいずれでもよい。

10

## 【0070】

膜形成材料30を付与した後、モosaicパターン付き反転型20と他の物品12とを押圧する(図6(B))。これにより、膜形成材料30がモosaicパターン付き反転型20と他の物品12の両者の表面に広がり馴染む。

そして、モosaicパターン付き反転型20と他の物品12とを引き離す(図6(C))。すると、液相の膜形成材料層は厚さ方向において分離し、膜形成材料の一部30Aが他の物品側に移動し、膜形成材料の一部30Bがモosaicパターン付き反転型の表面に残存する。モosaicパターン付き反転型20の表面には、薄い膜形成材料30Bの層が形成されている。

20

## 【0071】

なお、後述の押圧工程の前に、反転型20のモosaicパターンに離型剤を付与してもよい。離型剤を付与することで、押圧工程の後で、反転型20を物品10から引き剥がしやすくなる。離型剤は、一般に知られているものを使用することができる。

## 【0072】

(押圧工程)

押圧工程では、物品10とモosaicパターン付き反転型20との間に膜形成材料30が存在する状態で、物品10とモosaicパターン付き反転型20とを押圧する(図1(B))。このとき、膜形成材料30の層厚が薄いと、物品上に形成されるモosaicパターンも薄く形成することができるため、図7に示すように、L T I L法によって薄い膜形成材料30Bの層が表面に形成されたモosaicパターン付き反転型20(図6(C))を物品10に押し当てるのが好ましい。

30

## 【0073】

押圧工程での押圧時間は特に制限されず、例えば、1秒~10分間押圧することが好ましく、3秒~3分間押圧することがより好ましく、5秒~1分間押圧することがさらに好ましい。本発明は、空気圧やロールにより押圧する従来の方法に比べて、時間を短縮できる。一般に、空気圧による押圧時間は、1分以上必要であるが、本発明では10秒程度でもよい。

## 【0074】

押圧工程は、室温(例えば、25 )で行っても、加熱下で行ってもよい。加熱する場合には、30 ~ 300 で行うことが好ましく、40 ~ 200 で行うことがより好ましく、50 ~ 150 で行うことがさらに好ましい。

40

## 【0075】

(他の工程)

膜形成材料30として硬化性樹脂を用いる場合には、押圧工程後に、硬化性樹脂を硬化する工程をさらに有してもよい。硬化性樹脂が光硬化性の場合には光を照射し、熱硬化性の場合には加熱を行ってもよい。熱硬化性樹脂を用いる場合において、押圧工程で加熱を行った場合には、硬化工程を省略してもよく、硬化反応を充分に行う観点からは更に硬化工程を行ってもよい。光照射条件や加熱条件は、用いる硬化性樹脂の種類や量に応じ

50

て適宜設定することができる。

【0076】

押圧工程後のモスアイパターン付き反転型20は、表面に膜形成材料30が残っていれば、その膜形成材料30を取り除くことで、再利用可能である。モスアイパターン付き反転型20からの膜形成材料30の除去方法は、溶媒に浸漬して、膜形成材料30を溶解させる方法などが挙げられる。溶媒に浸漬した後のモスアイパターン付き反転型20は、乾燥させて溶媒を除去することが好ましい。

【0077】

なお、物品10の両面にモスアイパターンを付与する場合には、それぞれの面の表面形状に対応するモスアイパターン付き反転型20A、20Bを準備し、物品10の一方の面とモスアイパターン付き反転型20Aとの間、及び物品10の他方の面とモスアイパターン付き反転型20Bとの間のそれぞれに膜形成材料を付与した後で、物品10にモスアイパターン付き反転型20A、20Bを押圧すればよい。

【0078】

また、物品10の全表面にモスアイパターンを付与する場合には、物品10の全表面を2以上に分割して、分割したそれぞれの表面の形状に対応するモスアイパターン付き反転型20(1)、20(2)、・・・20(n-1)、20(n)を準備すればよい。nは分割数を表し、2以上の整数である。物品10と分割した表面の形状に対応するモスアイパターン付き反転型20(1)、20(2)、・・・20(n-1)、20(n)との間に膜形成材料30を付与した後で、物品10にモスアイパターン付き反転型20(1)、20(2)、・・・20(n-1)、20(n)を押圧すればよい。押圧の状態では、物品10を中心に、その全周囲に反転型20が配置されている。反転型20が2以上に分割されているため、押圧後、中心に配置された物品10を取り出すことができる。

【0079】

<モスアイパターン付き物品>

本発明の製造方法によれば、モスアイパターンが形成される面が曲面であっても、モスアイ構造を均一的に形成可能である。また、微細なモスアイパターンも形成可能である。例えば、モスアイパターンの高さを50nm~1000nmとすることができる。また、モスアイパターンのピッチを20nm~1000nmとすることができる。モスアイパターンの高さ及びピッチは、所望する機能に応じて適宜設計することができる。

モスアイパターンの高さ及びピッチは、電子顕微鏡にて測定することができる。

【0080】

モスアイパターンを有する層の厚みは、光透過性等の観点からはなるべく薄くすることが好ましい。例えば、モスアイパターンを有する層の厚みは、10μm以下であることが好ましく、5μm以下であることがより好ましく、3μm以下であることがさらに好ましい。ここで、「モスアイパターンを有する層の厚み」とは、物品の表面にモスアイパターンを形成するために設けた層の総厚をいい、膜形成材料で形成された部分の総厚をいう。

【0081】

モスアイパターン付き物品の表面反射率は、可視光域において、0.5%以下とすることができ、0.1%以下とすることも可能である。

【0082】

<モスアイパターン付き反転型及びその製造方法>

本発明のモスアイパターン付き反転型20は、曲面を表面に有する物品10の表面にモスアイパターン102を付与するためのものであり、曲面を表面に有する物品10の表面形状に反転する表面形状を有し、その反転する表面形状の領域にモスアイパターン22を有する。モスアイパターン付き反転型20及びその製造方法についての詳細は、上記のモスアイパターン付き物品の製造方法で述べたとおりである。

【0083】

本発明のモスアイパターン付き反転型20を用いれば、曲面を表面に有する物品10に、モスアイ構造を均一的に形成することが可能である。

## 【 0 0 8 4 】

## &lt; 型セット &gt;

本発明の型セットは、曲面を表面に有する物品 1 0 上にモスアイパターン 1 0 2 を付与するためのものである。本発明の型セットの一例を図 8 に示すが、本発明の型セットはこれに限定されない。型セットは、物品 1 0 の表面の形状を複写した物品複写体 1 4 と、前述のモスアイパターン付き反転型 2 0 と、を含む。1 つの物品複写体 1 4 に対して、モスアイパターン付き反転型 2 0 は、1 つであっても、2 つ以上の複数であってもよい。

## 【 0 0 8 5 】

1 つの物品複写体 1 4 に対して、2 つのモスアイパターン付き反転型 2 0 を含む型セットの例としては、物品 1 0 の両面にモスアイパターンを付与するための型セットが挙げられる。この場合、物品 1 0 の表面の形状を複写した物品複写体 1 4 と、物品 1 0 のそれぞれの面に対応するモスアイパターン付き反転型 2 0 A、2 0 B と、を含む。

10

## 【 0 0 8 6 】

1 つの物品複写体 1 4 に対して、複数のモスアイパターン付き反転型 2 0 を含む型セットの例としては、物品 1 0 の全表面にモスアイパターンを付与する型セットが挙げられる。この場合、物品 1 0 の表面の形状を複写した物品複写体 1 4 と、物品 1 0 の全表面を 2 以上に分割して、分割したそれぞれの表面に対応するモスアイパターン付き反転型 2 0 ( 1 )、2 0 ( 2 )、 $\dots$  2 0 ( n - 1 )、2 0 ( n ) と、を含む。

## 【 0 0 8 7 】

物品複写体 1 4 及びモスアイパターン付き反転型 2 0 についての詳細は、モスアイパターン付き物品の製造方法で述べたとおりである。

20

## 【 0 0 8 8 】

本発明の型セットは、L T I L 法を適用する場合に好適に利用することができる。具体的には、型セットにおける物品複写体 1 4 とモスアイパターン付き反転型 2 0 との間に膜形成材料 3 0 を付与し、この状態で押圧し、そして、モスアイパターン付き反転型 2 0 と物品複写体 1 4 とを引き離す。すると、モスアイパターン付き反転型 2 0 の表面には、膜形成材料 3 0 の薄層が形成される。これを物品 1 0 に押し付けることで、物品 1 0 上に層厚の薄いモスアイパターンを形成することができる。

## 【 0 0 8 9 】

型セットにおける物品複写体 1 4 及びモスアイパターン付き反転型 2 0 は、それぞれの表面に膜形成材料 3 0 が残っていれば、その膜形成材料 3 0 を取り除くことで再利用可能である。膜形成材料 3 0 の除去方法は、上記のモスアイパターン付き物品の製造方法で述べたとおりである。

30

## 【 実施例 】

## 【 0 0 9 0 】

以下、本発明を実施例によって具体的に説明するが、本発明がこれらの実施例によって限定されるものではない。

## 【 0 0 9 1 】

## [ 実施例 1 ]

( モスアイパターン無し反転型の準備 )

40

プラスチック製非球面レンズにアクリル系光硬化性樹脂を滴下し、その上にポリエステルフィルムを置き、ポリエステルフィルム側から押圧し、UV照射装置 ( パナソニック ( 株 ) 製、製品名ランプ方式 S P O T 型紫外線硬化装置 A i c u r e U P 5 0、波長 : 3 6 5 n m ) により  $2 1 0 \text{ m J} / \text{c m}^2$  照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、レンズを剥がして、モスアイパターン無し反転型を準備した。

## 【 0 0 9 2 】

( レンズ複写体の準備 )

ポリエステルフィルム上に、アクリル系光硬化性樹脂を滴下し、その上にモスアイパターン無し反転型を置き、モスアイパターン無し反転型側から押圧し、前述の UV 照射装置により  $2 1 0 \text{ m J} / \text{c m}^2$  照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、モス

50

アイパターン無し反転型を剥がして、レンズの表面形状を複写した複写体を作製した。

【0093】

(モスアイパターンを有するシートの準備)

モスアイパターンが形成されたグラッシーカーボン基板(東海カーボン(株)製、製品名GC20SS)にアクリル系光硬化性樹脂を滴下し、その上にポリエステルフィルムを置き、ポリエステルフィルム側から押圧して、前述のUV照射装置により $210\text{ mJ/cm}^2$ 照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、グラッシーカーボン基板を剥がして、モスアイパターンを有するシートを作製した。

【0094】

(モスアイパターン付き複写体の準備)

作製した複写体とモスアイパターン無し反転型との間に、モスアイパターンを有するシートを挟み、 $100^\circ\text{C}$ に加熱してモスアイパターン無し反転型側から押圧し、モスアイパターン無し反転型を剥がして、モスアイパターン付き複写体を作製した。

【0095】

(モスアイパターン付き反転型の準備)

モスアイパターン無し反転型にアクリル系光硬化性樹脂を滴下し、その上からモスアイパターン付き複写体を押し付け、前述のUV照射装置により $210\text{ mJ/cm}^2$ 照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、モスアイパターン付き複写体を剥がして、モスアイパターン付き反転型を作製した。

得られたモスアイパターン付き反転型の写真を図9(A)(B)に示す。図9(B)は、図9(A)の部分拡大写真である。図9(A)(B)に示されるように、反転型の表面にモスアイパターンが形成された。

【0096】

(モスアイパターン付きレンズの作製)

レンズにアクリル系光硬化性樹脂を $0.02\text{ ml}$ 滴下し、その上からモスアイパターン付き反転型を押し付け、前述のUV照射装置により $210\text{ mJ/cm}^2$ 照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、モスアイパターン付き反転型を剥がして、モスアイパターン付きレンズを作製した。

【0097】

得られたモスアイパターン付きレンズの写真を図10(A)~(D)に示す。図10(A)は斜視写真であり、図10(B)は断面写真であり、図10(C)はレンズ表面の拡大平面写真であり、図10(D)はレンズ表面の拡大斜視写真である。

図10(A)~(D)に示されるように、レンズ表面にモスアイパターンが形成された。このモスアイパターンは、ピッチサイズ $66\text{ nm}$ 、1パターンの直径 $52\text{ nm}$ 、高さ $181\text{ nm}$ 、アクリル系光硬化性樹脂の総厚 $223\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0098】

[実施例2]

実施例1と同様にして、レンズ複写体及びモスアイパターン付き反転型を準備した。

モスアイパターン付き反転型にアクリル系光硬化性樹脂を $0.02\text{ ml}$ 滴下し、その上からレンズ複写体を押し付けてから、レンズ複写体とモスアイパターン付き反転型とを引き剥がした。これにより、アクリル系光硬化性樹脂の一部がレンズ複写体に移動し、一部がモスアイパターン付き反転型に残った。

【0099】

表面にアクリル系光硬化性樹脂の層が形成されたモスアイパターン付き反転型を、レンズに押し付け、前述のUV照射装置により $210\text{ mJ/cm}^2$ 照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、モスアイパターン付き反転型を剥がして、モスアイパターン付きレンズを作製した。

【0100】

得られたモスアイパターン付きレンズの写真を図11(A)~(D)に示す。図11(A)は斜視写真であり、図11(B)は断面写真であり、図11(C)はレンズ表面の拡大

10

20

30

40

50



大平面写真であり、図 1 1 ( D ) はレンズ表面の拡大斜視写真である。

図 1 1 ( A ) ~ ( D ) に示されるように、レンズ表面にモスアイパターンが形成された。このモスアイパターンは、ピッチサイズ 7 2 n m、1 パターンの直径 4 6 n m、高さ 1 7 5 n m、アクリル系光硬化性樹脂の総厚 2 . 7 μ m であった。実施例 1 に比べて、厚さを約 1 / 1 0 0 程度にまで薄くすることができた。

【 0 1 0 1 】

< 評価 >

実施例 1 及び実施例 2 で得られたモスアイパターン付きレンズについて、反射率及び透過率を測定した。反射率の結果を図 1 2 に、透過率の結果を図 1 3 に示す。

実施例 2 で得られたモスアイパターン付きレンズの方が、実施例 1 で得られたモスアイパターン付きレンズよりも、反射率が低く、透過率が高いという良好な結果が得られた。

【 0 1 0 2 】

[ 実施例 3 ]

( モスアイパターン付き反転型の準備 )

実施例 1 と同様の方法で、モスアイパターン無し反転型を準備した。但し、実施例 1 とは、レンズ形状が異なる。レンズとして、T H O L A B S 社製のプラスチック製非球面レンズ C A W 1 1 0 を用いた。図 1 4 は、モスアイパターン無し反転型の形状を説明する模式図であり、図 1 4 ( A ) は断面模式図であり、図 1 4 ( B ) は平面模式図である。

【 0 1 0 3 】

次に、実施例 1 と同様の方法で、モスアイパターンを有するシートを準備した。

ダミー基板上にアクリル系光硬化性樹脂を滴下し、そのアクリル系光硬化性樹脂に、モスアイパターンを有するシートをモスアイパターン面とは反対側からロールで押し付けた。これにより、モスアイパターンを有するシートにアクリル系光硬化性樹脂が薄く付与された。

【 0 1 0 4 】

アクリル系光硬化性樹脂が薄く付与されたモスアイパターンを有するシートを、モスアイパターン無し反転型と複写体との間に配置し、互いに押し付け、前述の UV 照射装置により 2 1 0 m J / c m <sup>2</sup> 照射してアクリル系光硬化性樹脂を硬化させた。そして、複写体とモスアイパターンを有するシートとを剥がして、モスアイパターン付き反転型を作製した。

【 0 1 0 5 】

得られたモスアイパターン付き反転型の写真を図 1 5 ( A ) ~ ( D ) 及び図 1 6 ( A ) ~ ( E ) に示す。図 1 5 ( A ) ~ ( D ) は、レンズ部分以外の領域の写真であり、図 1 6 ( A ) ~ ( E ) は、レンズ部分の領域の写真である。

図 1 5 ( A ) は斜視写真であり、図 1 5 ( B ) は外淵部の表面の拡大写真であり、図 1 5 ( C ) は底面部の表面の拡大写真であり、図 1 5 ( D ) は内淵部の表面の拡大写真である。

図 1 6 ( A ) はレンズ部分における中央部 A の表面の拡大写真であり、図 1 6 ( B ) ~ ( E ) は、図 1 4 ( B ) の平面模式図における B ~ E 点での表面の拡大写真である。

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、反転型の全面に微細なモスアイパターンが均一的に形成されていた。

【 0 1 0 6 】

実施例 3 で得られたモスアイパターン付き反転型について反射率を測定し、その結果を図 1 7 に示す。また、参照として、モスアイパターンを付与していない反転型についても反射率を測定し、図 1 7 に併せて掲載した。

実施例 3 で得られたモスアイパターン付き反転型は、モスアイパターンを付与していない反転型に比べて、反射率が低くなっており、良好な結果が得られた。

【 0 1 0 7 】

[ 実施例 4 ]

( モスアイパターン付きレンズの作製 )

10

20

30

40

50

図 18 の断面模式図に示される形状のレンズ (THOLABS 社製、プラスチック製非球面レンズ CAW110) と、実施例 3 で作製したモスアイパターン付き反転型とを用いた以外は、実施例 2 と同様にして、モスアイパターン付きレンズを作製した。

【0108】

得られたモスアイパターン付きレンズの写真を図 19 (A) ~ (E) に示す。図 19 (A) はレンズ部分における中央部 A の表面の拡大写真であり、図 19 (B) ~ (E) は、図 14 (B) の平面模式図における B ~ E 点に対応するレンズ表面の拡大写真である。

図 19 に示すように、レンズの全面に微細なモスアイパターンが均一的に形成されていた。

【0109】

実施例 4 で得られたモスアイパターン付きレンズについて反射率を測定し、その結果を図 20 に示す。また、参照として、モスアイパターンを付与していないレンズについても反射率を測定し、図 20 に併せて掲載した。

実施例 4 で得られたモスアイパターン付きレンズは、モスアイパターンを付与していないレンズに比べて、反射率が著しく低くなっており、0.4% 以下にまで低減可能であった。

【符号の説明】

【0110】

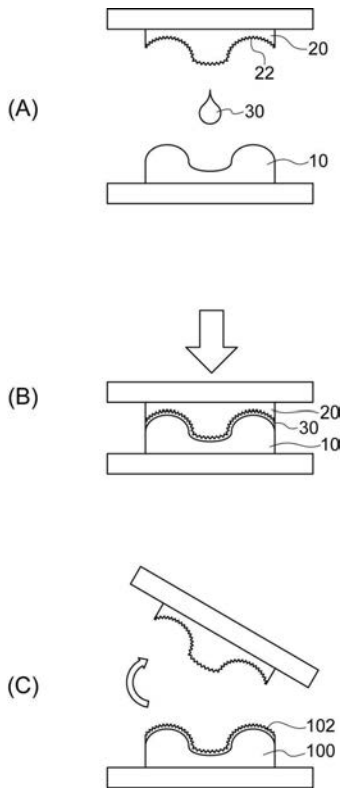
- 10 反転型
- 10 物品
- 12 他の物品
- 14 物品複写体
- 20 反転型
- 22、23、102 モスアイパターン
- 24 モスアイパターンを有する膜
- 28 モスアイパターン無し反転型
- 30 膜形成材料
- 30A、30B 膜形成材料の一部
- 32 型取り材料
- 34 反転型用硬化性樹脂
- 40 加熱器
- 42 露光機
- 100 モスアイパターン付き物品

10

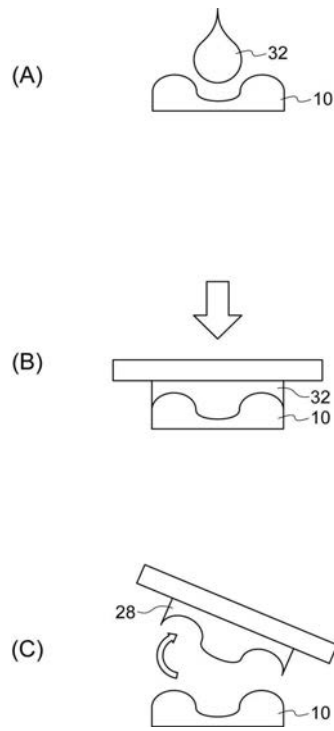
20

30

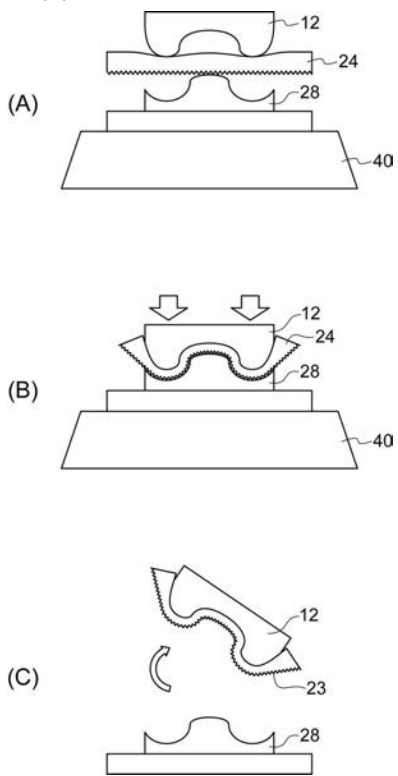
【 図 1 】



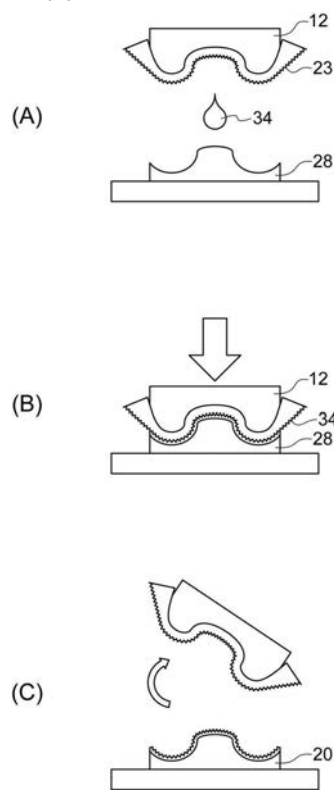
【 図 2 】



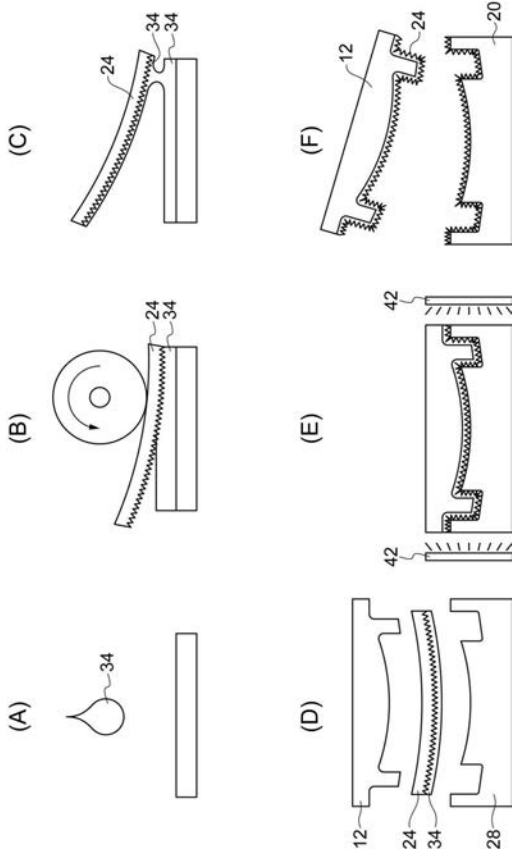
【 図 3 】



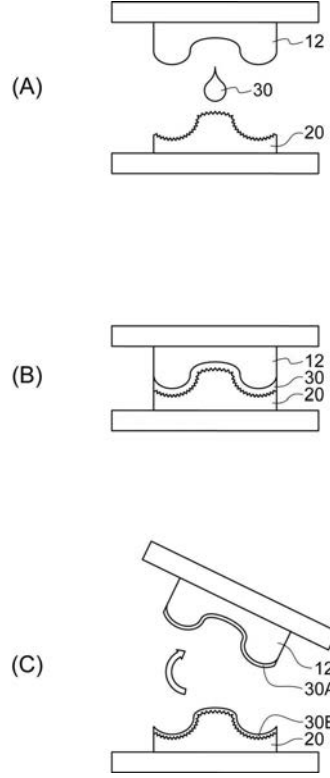
【 図 4 】



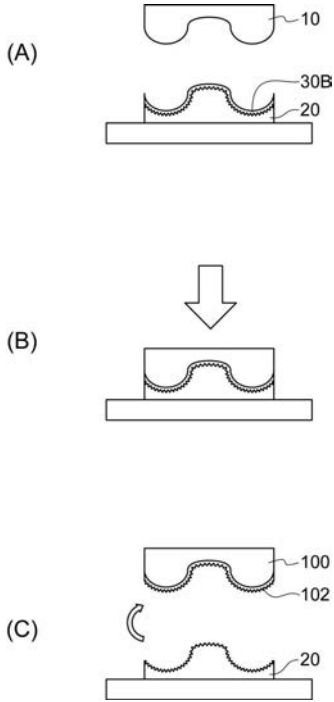
【 図 5 】



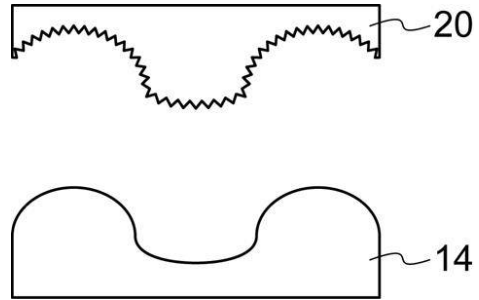
【 図 6 】



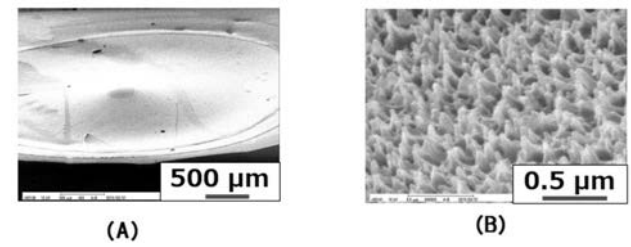
【 図 7 】



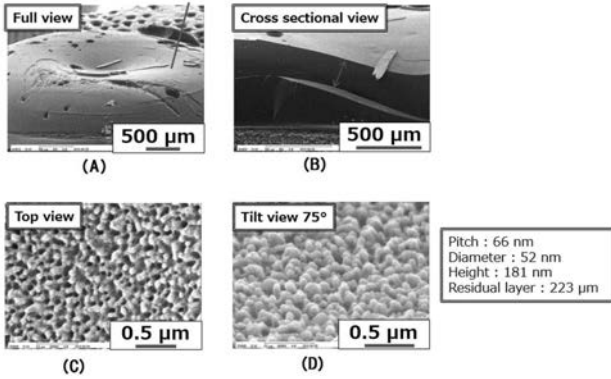
【 図 8 】



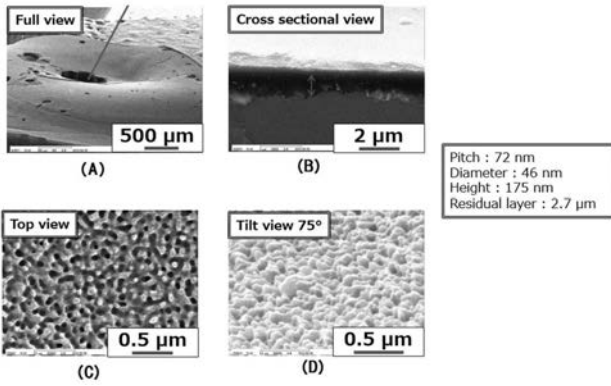
【 図 9 】



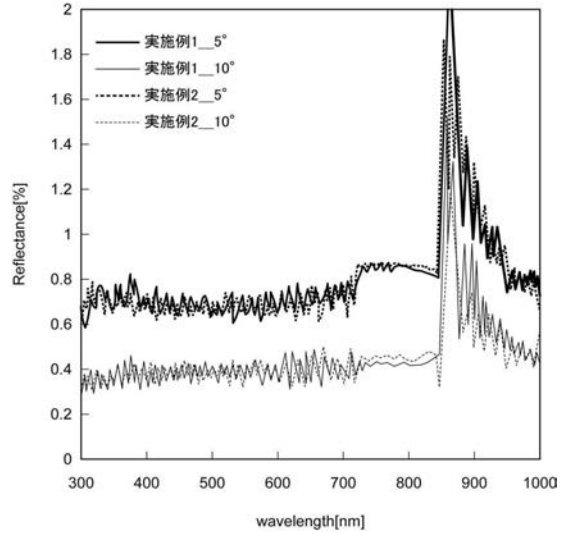
【 図 1 0 】



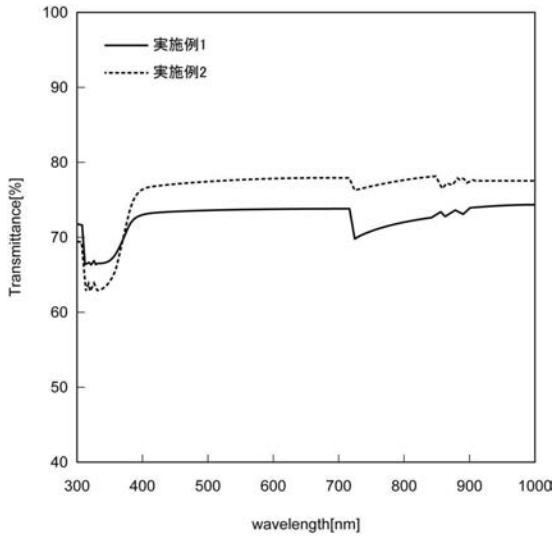
【 図 1 1 】



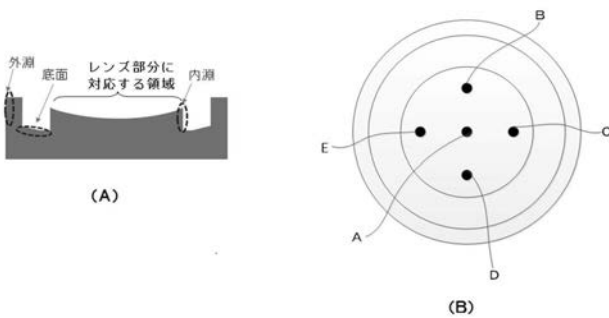
【 図 1 2 】



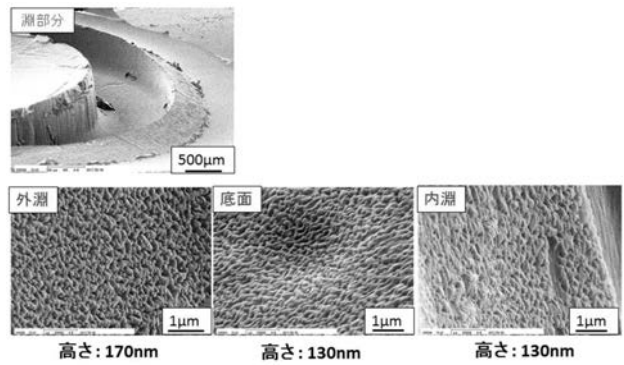
【 図 1 3 】



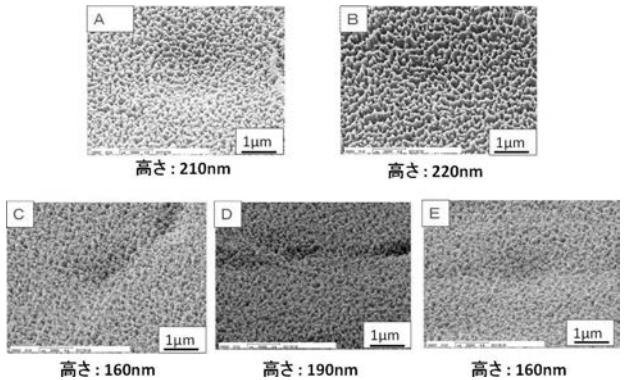
【 図 1 4 】



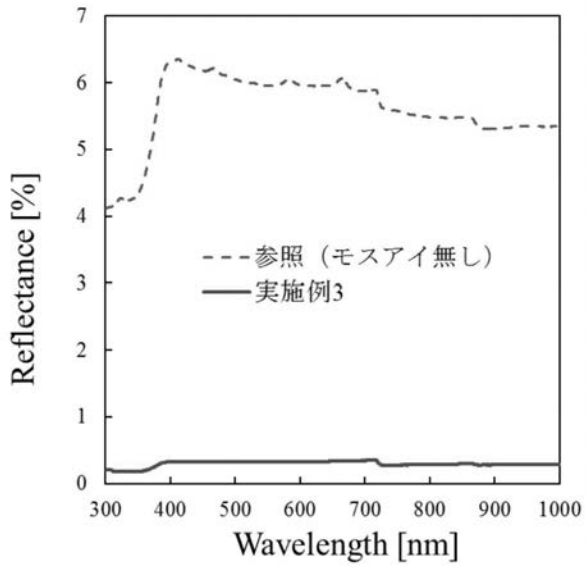
【 図 1 5 】



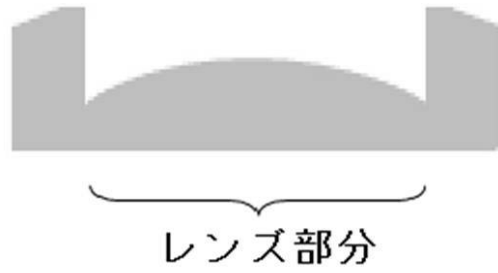
【 図 1 6 】



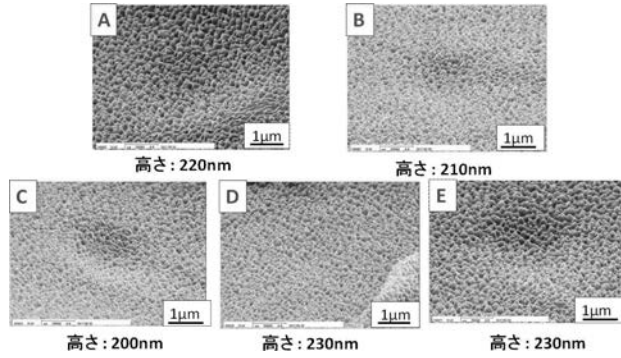
【図 17】



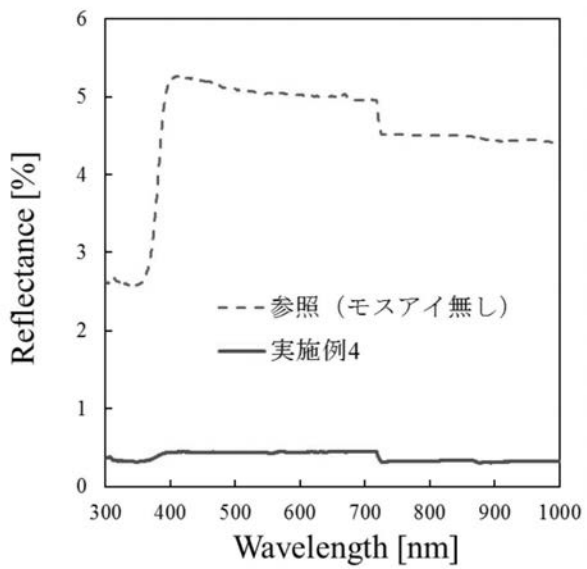
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F202 AA36 AD07 AF01 AG05 AH25 AH74 AJ03 AR12 CA09 CA30  
CB01 CB12 CD02 CD03  
4F209 AA04 AA11 AA13 AA21 AA24 AA28 AA31 AA36 AC03 AF01  
AG03 AG05 AH73 AJ08 AR12 AR13 PA02 PB01 PC01 PC05  
PN09 PQ11