

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7020405号

(P7020405)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 3/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/00 A

G 0 2 B 3/08 (2006.01)

G 0 2 B 3/00 Z

G 0 2 B 3/06 (2006.01)

G 0 2 B 3/08

B 2 9 C 59/04 (2006.01)

G 0 2 B 3/06

B 2 9 L 11/00 (2006.01)

B 2 9 C 59/04 Z

請求項の数 6 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-519615(P2018-519615)

(86)(22)出願日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(86)国際出願番号 PCT/JP2017/019611

(87)国際公開番号 WO2017/204309

(87)国際公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

審査請求日 令和2年4月13日(2020.4.13)

(31)優先権主張番号 特願2016-104419(P2016-104419)

(32)優先日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(73)特許権者 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100179062

弁理士 井上 正

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(74)代理人 100162570

弁理士 金子 早苗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学素子版構造及び光学素子の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

分割レンズ面によって仕切られた複数の分割レンズを備える光学素子の製造に用いられる型ロールの表面に設けられる光学素子版構造であって、

ベース部と、

このベース部上に設けられ、前記複数の分割レンズに対応する複数のレンズ状凹版部と、前記複数のレンズ状凹版部間にわたって形成され、構造深さが一定であり、前記レンズ状凹版部の最も低い箇所の深さの50%～120%の深さであり、前記型ロールの回転方向に沿って延びて、延びる方向に開放される溝部と、

を備える光学素子版構造。

【請求項2】

前記レンズ状凹版部は、ブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンダリカルレンズアレイ構造のいずれかの構造であって前記分割レンズが平行に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レンズ面に対して直交する方向に直線状に形成されている請求項1に記載の光学素子版構造。

【請求項3】

前記レンズ状凹版部は、フレネルレンズ構造またはマイクロフレネルレンズアレイ構造の構造であって前記分割レンズが同心円状に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レンズの各同心円の中心を通過する直線状に形成されている請求項1に記載の光学素子版構造。

【請求項 4】

前記溝部の幅は、前記同心円の外周側において狭く形成されている請求項 3 に記載の光学素子版構造。

【請求項 5】

分割面によって仕切られた複数の分割レンズを有する分割レンズ構造を含んだ光学素子の製造方法であって、

透明の基材フィルムを供給し、

この基材フィルムの前記分割レンズ構造が形成される面に透明樹脂を供給し、

前記複数の分割レンズに対応する版構造を有し、この版構造間にわたって形成され、構造深さが一定であり、かつ、前記版構造の最も低い箇所の深さの 50% ~ 120% の深さである溝部が表面に形成された型ロールに、前記基材フィルムを押しロールにより押圧し、前記透明樹脂を硬化させ、

前記型ロールから前記基材フィルムを剥離し、

前記溝部は、前記型ロールの回転方向に沿って延びて、延びる方向に開放される、光学素子の製造方法。

【請求項 6】

前記溝部は、前記透明樹脂の流動方向に対し、その幅が狭くなるように設定されている請求項 5 に記載の光学素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子版構造及び光学素子の製造方法に係り、特に、表面に分割レンズ形状が形成され、特殊な光学効果を有するエンボスフィルム等のフィルム状物に用いることができ、欠陥なく高品質で、かつ、生産性よく製造することが可能なものに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ディスプレイや照明等の光学装置向けの用途として、反射防止効果を有するエンボスフィルム、レンチキュラーレンズやフライアイレンズ等の平板状レンズ、光拡散フィルム、輝度向上フィルム、光導波路、プリズムシート等の種々のフィルムが使用されている。このようなフィルムとしては、表面に規則的な凹凸形状が形成されたものが一般的であり、このような規則的な凹凸形状を形成する手法として、各種の製造方法が知られている（例えば、日本国特許公開公報特開平 11 - 300768 号公報及び特開 2001 - 62853 号公報参照。）。

【0003】

例えば、特開平 11 - 300768 号公報には、表面に規則的な凹凸形状が形成されている版胴表面に樹脂を塗布し、連続走行されるフィルムを版胴と圧胴とで挟み、版胴の樹脂をフィルムに接触させた状態で、電離放射線を樹脂に照射して硬化させ、その後フィルムを剥離ロールに巻き掛け、その後、版胴から剥離させる技術が開示されている。

【0004】

また、特開 2001 - 62853 号公報には、連続走行されるフィルムの表面に予め樹脂を塗布しておき、このフィルムを、規則的なレンズ形状が形成されている版胴と圧胴とで挟み、版胴の凹凸形状を樹脂に転写させた状態で、電離放射線を樹脂に照射して硬化させ、その後フィルムを剥離ロールに巻き掛けて版胴から剥離させる技術が開示されている。

【発明の開示】

【0005】

上記の製造方法では、搬送速度を増加させていくと、フィルム表面の硬化樹脂の膜と版胴との間に空気が巻き込まれ、フィルム表面に気泡による欠陥が発生する虞があり、生産性向上の障害となっていた。特に、日本国特許公開公報特開平 11 - 300768 号公報の方法では、版胴において樹脂が滞留しながら幅方向に押し広げられる滞留部を形成しているが、膜形成を不安定化させる懸念があり、また、高速化するほど、条件設定が難しいと

10

20

30

40

50

いう問題点がある。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、表面に分割レンズ構造が形成された光学素子について、より欠陥を抑えて高品質で、かつ生産性よく製造するのに好適な光学素子版構造及び光学素子の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様として、第 1 の発明の光学素子版構造は、分割レンズ面によって仕切られた複数の分割レンズを備える光学素子の製造に用いられる型ロールの表面に設けられる光学素子版構造であって、ベース部と、このベース部上に設けられ、前記複数の分割レンズに対応する複数のレンズ状凹版部と、前記複数のレンズ状凹版部間にわたって形成され、構造深さが一定であり、前記レンズ状凹版部の最も低い箇所の深さの 5 0 % ~ 1 2 0 % の深さであり、前記型ロールの回転方向に沿って延びて、延びる方向に開放される溝部とを備えている。

10

【 0 0 1 6 】

この第 1 の発明によれば、高速でロール成形を行っても、樹脂流動を促進し、気泡の噛み込みを抑えることが可能となるため、構造の欠陥が少なく、生産性を高めることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様として、第 2 の発明の光学素子版構造では、前記レンズ状凹版部は、ブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンダカルレンズアレイ構造のいずれかの構造であって前記分割レンズが平行に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レン

20

【 0 0 1 8 】

この第 2 の発明によれば、ブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンダカルレンズアレイ構造のいずれかの直線状の分割レンズ構造を含んだ構造において、欠陥が少ない光学素子が提供される。

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様として、第 3 の発明の光学素子版構造では、前記レンズ状凹版部は、フレネルレンズ構造またはマイクロフレネルレンズアレイ構造の構造であって前記分割レンズが同心円状に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レンズの各同心円の中心を通過する直線状に形成されている。

30

【 0 0 2 0 】

この第 3 の本発明によれば、フレネルレンズ構造またはマイクロフレネルレンズアレイ構造とし、リブ部を、各フレネルレンズ構造の中心を通過する直線状構造とすることで、同心円状分割レンズ構造の欠陥が少ない光学素子が提供される。

【 0 0 2 1 】

本発明の一態様として、第 4 の発明の光学素子版構造では、前記溝部の幅は、前記同心円の外周側において狭く形成されている。

【 0 0 2 2 】

この第 4 の発明によれば、成形樹脂の溝部に沿った流動性が低下するため、成形樹脂は分割レンズ構造に回り込み、成形率が向上する。

40

【 0 0 2 5 】

本発明の一態様として、第 5 の発明の光学素子の製造方法は、分割面によって仕切られた複数の分割レンズを有する分割レンズ構造を含んだ光学素子の製造方法であって、透明の基材フィルムを供給し、この基材フィルムの前記分割レンズ構造が形成される面に透明樹脂を供給し、前記複数の分割レンズに対応する版構造を有し、この版構造間にわたって形成され、構造深さが一定であり、かつ、前記版構造の最も低い箇所の深さの 5 0 % ~ 1 2 0 % の深さである溝部が表面に形成された型ロールに、前記基材フィルムを押しロールにより押圧し、前記透明樹脂を硬化させ、前記型ロールから前記基材フィルムを剥離する。前記溝部は、前記型ロールの回転方向に沿って延びて、延びる方向に開放される。

【 0 0 2 6 】

50

この第 5 の発明によれば、光学素子の製造方法が提供される。これにより、光学素子のロール成形が可能となる。

【 0 0 2 7 】

本発明の一態様として、第 6 の発明の光学素子の製造方法では、前記溝部は、前記透明樹脂の流動方向に対し、その幅が狭くなるように設定されている。

【 0 0 2 8 】

この第 6 の発明によれば、成形樹脂の溝部に沿った流動性が低下するため、成形樹脂は分割レンズ構造に回り込み、成形率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光学素子の要部を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、同光学素子を製造するための製造装置を概略的に示す説明図である。

【図 3】図 3 は、同製造装置に組み込まれた版構造の要部を示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光学素子の要部を示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、同光学素子に対応する版構造を示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る光学素子の要部を示す斜視図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の第 7 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 8 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【図 12】図 12 は、本発明の第 9 の実施の形態に係る光学素子を示す平面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 0 】

以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、全ての図面を通じて、同様又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る光学素子 10 の要部を示す斜視図、図 2 は光学素子 10 を製造するための製造装置 100 を概略的に示す説明図、図 3 は製造装置 100 に組み込まれた版構造 200 の要部を示す斜視図である。

【 0 0 3 2 】

光学素子 10 は、透明基材（基材フィルム）11 上に、透明材料からなるレンズ層 12 を有する。レンズ層 12 には、分割レンズ構造 20 とリブ部 40 が形成されている。レンズ層 12 の材料として紫外線硬化樹脂 R が用いられる。分割レンズ構造 20 は、複数の分割レンズ 30 を備えており、これら分割レンズ 30 は、反射面 31 と分割レンズ 30 を仕切る分割レンズ面 32 とを備えている。リブ部 40 は、複数の分割レンズ 30 にわたって形成されている。リブ部 40 は、分割レンズ面 32 の面に対し垂直方向に延設されている。ここで透明基材 11 の表面、すなわち分割レンズ構造 20 の最も低い位置を基準として、垂直方向の向きを高さとする。分割レンズ構造 20 の最も高い箇所の高さとリブ部 40 の高さが等しく、頂点を共有する形になっている。なお、構造深さとは、分割レンズ構造 20 の最も高い位置を基準として透明基材 11 側に向けた透明基材 11 表面に対して垂直な方向の成分のことをいう。

【 0 0 3 3 】

透明基材 11 の材料としては種々の樹脂が使用可能であり、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリオレフィン、アクリル、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアミド、PET（ポリエチレンテレフタレート）、二軸延伸を行ったポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミドイミド、ポリイミド、芳香族ポリアミド、セルロースアシレート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースダイアセテ

10

20

30

40

50

ート等が使用できる。透明基材 11 の材料としては、光透過性が高い樹脂からなるフィルム又はシートなどが好適である。また、ガラスなどの無機材料を使用してもよい。

【0034】

透明基材 11 は 1 層構成に限らず、2 層以上の構成であってもよい。ただし、紫外線（電離放射線）による硬化を透明基材 11 側から行う場合には、照射する紫外線を透過する材質である必要がある。

【0035】

透明基材 11 の幅としては、0.1 ~ 1.5 m が一般的に採用される。透明基材 11 の長さとしては、100 ~ 100000 m が一般的に採用される。透明基材 11 の厚さとしては、12 ~ 250 μm のものが一般的に採用される。透明基材 11 は、これらの寸法に限定されるものではない。

10

【0036】

レンズ層 12 の材料としては、可視光透過性を有する樹脂を使用することができる。可視光透過性を有する樹脂としては、アクリル、ポリカーボネート、エポキシ、ポリエチレン、ポリプロピレンなどが挙げられる。レンズ層 12 の厚みとしては、1 μm 以上、100 μm 以下とすることができる。

【0037】

その中でも、熱可塑性樹脂又は紫外線硬化樹脂 R を使用すると、後述する版構造 200 を用いた転写により、版構造 200 と凹凸が逆転した分割レンズ構造 20 を備えたレンズ層 12 を容易に作製することができる。本実施例においては、成形後の形状の崩れが少なく、冷却プロセスが不要で生産性が高い紫外線硬化樹脂 R を用いた。紫外線硬化樹脂 R としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、ビニル基やエポキシ基などの反応性基含有化合物と、紫外線などの電離放射線照射にて該反応性基含有化合物を反応させうるラジカルやカチオン等の活性種を発生する化合物を含有するものが使用できる。

20

【0038】

特に硬化の速さからは、（メタ）アクリロイル基、ビニル基などの不飽和基を含有する反応性基含有化合物（モノマー）と、光によりラジカルを発生する光ラジカル重合開始剤の組み合わせが好ましい。中でも（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレートなどの（メタ）アクリロイル基含有化合物が好ましい。

30

【0039】

この（メタ）アクリロイル基含有化合物としては（メタ）アクリロイル基が 1 個あるいは 2 個以上含有した化合物を用いることができる。また、上記のアクリロイル基、ビニル基などの不飽和基を含有する反応性基含有化合物（モノマー）は必要に応じて、単独で用いても、複数種を混合して用いても良い。

【0040】

光ラジカル重合開始剤としては、種々の市販品を用いることが可能である。光ラジカル重合開始剤は全組成物中に、0.01 ~ 10 重量%、特に 0.5 ~ 7 重量% 配合されるのが好ましい。配合量の上限は組成物の硬化特性や硬化物の力学特性及び光学特性、取り扱い等の点からこの範囲が好ましく、配合量の下限は、硬化速度の低下防止の点からこの範囲が好ましい。

40

【0041】

紫外線硬化樹脂 R は必要に応じて各種添加剤として、例えば酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、シランカップリング剤、塗面改良剤、熱重合禁止剤、レベリング剤、界面活性剤、着色剤、保存安定剤、可塑剤、滑剤、溶媒、フィラー、老化防止剤、濡れ性改良剤、離型剤等を必要に応じて配合することができる。

【0042】

次に、製造装置 100 を用いて光学素子 10 を製造する方法について説明する。図 2 に示すように製造装置 100 は、機構部として、フィルム状の透明基材 11 を搬送する搬送機構 110 とを備えている。さらに透明基材 11 の流れに沿って配置された樹脂供給部 12

50

0、加熱部 130、紫外線硬化樹脂転写成形機構 140、剥離機構 150 を備えている。

【0043】

樹脂供給部 120 は、透明基材 11 の上に未硬化の紫外線硬化樹脂 R を供給する。加熱部 130 は紫外線硬化樹脂 R を加熱し、予備硬化を行う。紫外線硬化樹脂転写成形機構 140 は、型ロール 141 と、透明基材 11 を型ロール 141 側に押圧する押圧ロール 142 と、紫外線硬化樹脂 R に紫外線を照射して硬化させる紫外線照射部 143 を備えている。紫外線照射部 143 は、水銀ランプ、メタルハライドランプといった放電ランプを用いることができる。また、紫外線照射部 143 は、紫外線領域の発光波長を有する LED ランプ等を用いることができるが、紫外線硬化樹脂 R の硬化特性に合わせたものを適宜選択する必要がある。

10

【0044】

型ロール 141 の形状は、切削、腐食、彫刻、レーザー加工、電子線加工等の方法を用いて作成することが可能である。また、円筒状または平板状のモールドを用いる場合には、これらの方法を用いて作成した原版をさらに転写、電鍍等の方法により複製して使用することも可能である。

【0045】

型ロール 141 の材質は各種金属及び樹脂、ガラス等を用いることが可能である。金属の例としては鉄、クロム、ニッケル、銅、アルミニウムやその合金が挙げられる。また、形状の最表面に数 μm 程度の厚みのメッキ処理を行ってもよい。型ロール 141 に樹脂やガラスを用いる場合、これらは主に円筒状または平板状のモールドが用いられる。

20

【0046】

型ロール 141 の表面には版構造 200 が設けられている。版構造 200 は、形状は型ロール 141 に直接設けてもよいし、形状が設けられた円筒状または平板状のモールドを巻き付けて使用してもよい。また、これらのロール型を用いて作製したフィルム自身をフィルム版として使用することも可能である。

【0047】

剥離機構 150 は成形された光学素子 10 を型ロール 141 から剥離させる機能を有している。

【0048】

図 3 に示すように、版構造 200 は、上述した光学素子 10 を反転させた構造となっている。版構造 200 は型ロール 141 側に設けられたベース部 201 と、このベース部 201 に設けられ、分割レンズ 30 に対応する複数のレンズ状凹版部 202 とを備えている。また、複数のレンズ状凹版部 202 間にわたって溝部 203 が形成されている。この溝部 203 はリブ部 40 に対応するものである。また、溝部 203 が延設される方向は透明基材 11 が搬送される方向に一致していることが好ましい。版構造 200 の幅は透明基材 11 の幅に合わせて搬送方向に沿って 0.1 ~ 1.5 m が一般的に採用されるが、これに限定されるものではない。

30

【0049】

このように製造された製造装置 100 では、搬送機構 110 により透明基材 11 を搬送する。樹脂供給部 120 において透明基材 11 の上に未硬化の紫外線硬化樹脂 R を供給する。紫外線硬化樹脂 R は加熱部 130 により予備硬化される。さらに透明基材 11 は、紫外線硬化樹脂転写成形機構 140 の型ロール 141 と押圧ロール 142 との間に供給される。この時、紫外線硬化樹脂 R には版構造 200 が押圧され、ロール成形により形状が転写される。さらに剥離機構 150 により光学素子 10 が型ロール 141 から剥離される。

40

【0050】

このように製造された光学素子 10 においては、製造過程において次のような効果がある。すなわち、上述した製造装置 100 によれば、リブ部 40 を形成するための版構造 200 の溝部 203 は、光学素子 10 を成形する際、レンズ層 12 を構成する材料の流動性を向上させることができる。ロール成形を高速で行った場合、分割レンズ面 32 は紫外線硬化樹脂 R を堰き止める壁の役割を果たす。このため、版構造 200 に溝部 203 が設けら

50

れていないと、紫外線硬化樹脂 R は分割レンズ面 3 2 を越えて移動しにくく、気泡の混入等の成形不良が発生する。溝部 2 0 3 が設けられていると、紫外線硬化樹脂 R が容易に移動できるため、成形性が向上し不良の発生が抑えられる。また、何らかの原因で空気が型ロール 1 4 1 と透明基材 1 1 との間に入り込んだ場合、溝部 2 0 3 を介して空気を外部に逃がすことが可能となる。

【 0 0 5 1 】

また、溝部 2 0 3 は、分割レンズ構造の途中から始まったり、途中で終わったりすると、紫外線硬化樹脂 R の流動性を高める十分な効果が得られない。つまり、分割レンズ構造を分断するような形で、分割レンズ構造の一方の端部から他方の端部まで連続的に設ける必要がある。さらに、安定した流動性を与えるため、溝部 2 0 3 は深さが一定であることが好ましい。溝部は 2 0 3、反転構造となる光学素子 1 0 においてはリブ部 4 0 として成形されるため、リブ部 4 0 の高さも一定であることが好ましい。

10

【 0 0 5 2 】

このようにリブ部 4 0 を有する光学素子 1 0 においては、上述したように溝部 2 0 3 を有する版構造 2 0 0 を用いた成形により製造され、欠陥が少なく、生産性を向上させることができる。また、このような光学素子 1 0 を印刷物に貼付する等して用いることで視覚的效果を有する印刷物を安価に製造することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、光学素子 1 0 が形成された連続フィルムをフィルム版として、押出成形等のプロセスを利用した成形を行うこともできる。この場合、成形された光学素子 1 0 は初期の版と同じ溝部 2 0 3 を有するものとなる。さらには、この溝部 2 0 3 を有する光学素子 1 0 が形成された連続フィルムをフィルム版として利用することも可能である。

20

【 0 0 5 4 】

次に光学素子 1 0 の他の形状について説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施の形態に係る光学素子 1 0 A の要部を示す斜視図、図 5 は本発明の第 3 の実施の形態に係る光学素子 1 0 B の要部を示す斜視図である。

【 0 0 5 5 】

リブ部 4 0 の高さは、一定の高さであれば、分割レンズ構造 2 0 の高さの 5 0 % から 1 2 0 % の高さとするのが好ましく、8 0 % から 1 1 0 % の高さであることがより好ましい。リブ構造の高さが 5 0 % 未満の場合、溝部 2 0 3 による流動性向上の効果が大きく減少し、不良の発生が増加する。一方、1 2 0 % を超えると、本来の目的である分割レンズ構造 2 0 の光学性能が低下し、外観上でもリブ部 4 0 の存在が目立ってしまう。リブ部 4 0 の高さが 8 0 % から 1 1 0 % の範囲においては、流動性及び外観の問題はほとんど見られず良好である。より成形性を重視する場合は 1 1 0 % に近い高さに、より外観を重視する場合は 8 0 % に近い高さに設計することができる。

30

【 0 0 5 6 】

図 4 はリブ部 4 0 の高さが分割レンズ構造 2 0 の高さよりも高い光学素子 1 0 A の要部を示す斜視図、図 5 はリブ部 4 0 の高さが分割レンズ構造 2 0 の高さよりも低い光学素子 1 0 B の要部を示す斜視図である。光学素子 1 0 B においては、リブ部 4 0 上には分割レンズ構造 2 0 が重ね書きされ、本来あるべき分割レンズ構造 2 0 の高さの方がリブ部 4 0 よりも高い場所には分割レンズ構造 2 0 が存在する。これにより、外観、光学効果ともに分割レンズ構造 2 0 だけの状態により近いものとなる。

40

【 0 0 5 7 】

図 6 は本発明の第 4 の実施の形態に係る光学素子 1 0 C の要部を示す斜視図、図 7 は同光学素子に対応する版構造 2 0 0 A を示す斜視図である。

【 0 0 5 8 】

リブ部 4 0 は、図 6 に示すように、紫外線硬化樹脂 R の流動性と外観のバランスを考慮して、様々な断面形状をとることができる。なお、この場合、リブ部 4 0 の構造に合わせて図 7 に示すような版構造 2 0 0 A を例として、プリズム形状、シリンドリカルレンズ形状、矩形形状や、プリズムの頂上を平坦にしたような台形形状を用いることができる。また

50

、リブ部 40 の断面積は紫外線硬化樹脂 R の流動性によりその最適値が変化するが、分割レンズ構造 20 の高さを $Q[\mu\text{m}]$ としたとき、 $0.25 \times Q^2 \sim 1.5 \times Q^2 [\mu\text{m}^2]$ 程度が好ましい。断面積がこれより小さいと成形不良を生じないためのレンズ層材料の流動が十分得られず、これより大きいと分割レンズ構造 20 の光学効果及び外観に影響を与える虞がある。

【0059】

分割レンズ構造 20 がブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンドリカルレンズアレイ構造といった、直線状分割レンズ構造の場合、リブ部 40 を直線状レンズの直交方向、つまり、分割レンズ面に直交する方向に直線状に設けることが好ましい。ただし、透明基材 11 表面に対し垂直な分割レンズ面 32 が存在しないシリンドリカルレンズアレイ構造に関しては、シリンドリカルレンズ同士の境界線を通り、透明基材 11 表面に垂直な面を、便宜上分割レンズ面 32 とする。このような配置のときに、外観への影響を抑えた上で、紫外線硬化樹脂 R の流動性向上効果が最大限に期待できるからである。また、直線状分割レンズ構造の場合、リブ部 40 を間隔をあけて複数設けることもできる。

10

【0060】

図 8 は本発明の第 5 の実施の形態に係る光学素子 10D を示す平面図、図 9 は本発明の第 6 の実施の形態に係る光学素子 10E を示す平面図である。

【0061】

分割レンズ構造 20 が図 8 に示すフレネルレンズ構造または図 9 に示すマイクロフレネルレンズアレイ構造といった、同心円状分割レンズ構造の場合、リブ部 40 を同心円状レンズの中心を通過する直線状に設けることが好ましい。これは、リブ部 40 が中心を通過しない場合、リブ部 40 の影響を受けない同心円の中心部分で欠陥が発生してしまうためである。また、構造を直線状とすることで、外観への影響を抑えた上で、紫外線硬化樹脂の流動性向上効果が最大限に期待できる。

20

【0062】

なお、分割レンズ構造 20 のロール成形を行う場合、分割レンズ面が成形方向と垂直になる角度に配置された場合に、最も成形不良が発生しやすくなる。これは、分割レンズ面が成形方向に垂直のときにレンズ層材料の移動を最も妨げる働きをするためである。従って、同心円状分割レンズ構造ではこの最も成形不良が発生しやすい、成形方向に垂直な分割レンズ面に対してリブ部 40 を設けること、言い換えると成形方向と平行方向にリブ部 40 を設けることが効果的である。

30

【0063】

さらに、同心円状分割レンズ構造の場合、リブ部 40 を角度を変えて複数設けることもできる。例えば、 90° の角度で 2 本のリブ部を設けてもよい。また、 45° の角度で 4 本のリブ部 40 を設けることも可能である。

【0064】

図 5 は、本発明の同心円状分割レンズ構造 123 を有する光学素子 5 を示す平面図である。この光学素子 5 では、直交する 2 本のリブ部を設けている。一方、微小なフレネルレンズが配列されたマイクロフレネルレンズアレイ構造においては、図 6 のように、各微小なフレネルレンズ毎にそれぞれの同心円状分割レンズ構造の中心を通過する直線状のリブ部を設けることができる。

40

【0065】

図 10 は本発明の第 7 の実施の形態に係る光学素子 10F を示す平面図である。図 10 に示すように、分割レンズ構造 20 が直線状でも同心円状でもない不定形の場合、リブ部 40 や溝部 50 は直線状でなくてもよく、また、必要に応じて間隔を置いて複数設けることもできる。

【0066】

また、単一の光学素子 10 において分割レンズ構造 20 は複数設けてもよく、各々の分割レンズ構造 20 の組み合わせにより絵柄、文字、数字などの画像を表すように配置することも可能である。

50

【 0 0 6 7 】

分割レンズ構造 2 0 の深さは $1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ 程度とすることができるが、これに限定されない。ただし、レンズ層 1 2 の膜厚が分割レンズ構造 2 0 の深さに対し不足すると成形時に気泡の噛み込みが発生し、これにより紫外線硬化樹脂 R が硬化の阻害を受け成形不良が発生するため、分割レンズ構造 2 0 とレンズ層 1 2 の膜厚は適宜設定する必要がある。この理由から、分割レンズ構造 2 0 の深さは $10\ \mu\text{m}$ 程度までとすることがより好ましい。

【 0 0 6 8 】

一方、分割レンズ構造 2 0 のピッチは $1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 程度とすることができるが、これに限定されない。ここで言うピッチとは、分割レンズ面 3 2 の間隔を意味する。また、分割レンズ構造 2 0 の成形性は分割された構造のアスペクト比（深さをピッチで割った値）により影響を受け、アスペクト比が高いほど成形性は低下する。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は、本発明の第 8 の実施の形態に係る光学素子 1 0 G を示す平面図である。光学素子 1 0 G においては、リブ部 4 0 の幅を、場所によって変更することも可能である。図 1 1 では、フレネルレンズ状の光学素子 1 0 G に対し、外周付近の成形率を向上するため、外周付近のリブ部 4 0 のリブ幅を狭くしている。リブ幅を狭くすることで、成形樹脂のリブに沿った流動性が低下するため、成形樹脂は分割レンズ構造 2 0 に回り込み、成形率が向上する。成形する方向が予め決定できる場合は、樹脂の流動方向に対し、出口側が細くなるように設計することが効果的である。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、本発明の第 9 の実施の形態に係る光学素子 1 0 H を示す平面図である。図 1 2 では、不定形構造の光学素子 1 0 H に対し、分割レンズ構造 2 0 の間隔が広い箇所のリブ部 4 0 の幅を広くすることで、光学素子 1 0 H の成形率を向上している。これは、リブ部 4 0 のリブ幅が変化し狭くなる箇所で成形樹脂が分割レンズ構造 2 0 に回り込みやすくなるためである。

【 0 0 7 1 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は適宜組み合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の発明が含まれており、開示される複数の構成要件から選択された組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、課題が解決でき、効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明と同等の記載を付記する。

〔 1 〕

透明基材と、

この透明基材上に設けられ、分割レンズ面によって仕切られた複数の分割レンズを具備する分割レンズ構造を有する透明材料からなるレンズ層と、

前記複数の分割レンズ間にわたって形成され、構造高さが一定であり、かつ、前記分割レンズ構造の最も高い箇所の高さの $50\% \sim 120\%$ の高さであるリブ部と

を備えている光学素子。

〔 2 〕

前記分割レンズ構造は、ブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンダリカルレンズアレイ構造のいずれかの構造であって前記分割レンズが平行に配置される構造を含み、前記リブ部が、前記分割レンズ面に対して直交する方向に直線状に形成されている〔 1 〕に記載の光学素子。

〔 3 〕

前記分割レンズ構造は、フレネルレンズ構造またはマイクロフレネルレンズアレイ構造の構造であって前記分割レンズが同心円状に配置される構造を含み、前記リブ部が、前記分割レンズの各同心円の中心を通過する直線状に形成されている〔 1 〕に記載の光学素子。

[4]

前記リブ部の幅は、前記同心円の外周側において狭く形成されている [3] に記載の光学素子。

[5]

透明基材と、

この透明基材上に設けられ、分割レンズ面によって仕切られた複数の分割レンズを具備するレンズ状凹版部を有する透明材料からなるレンズ層と、

前記複数の分割レンズ間にわたって形成され、構造深さが一定であり、かつ、前記レンズ状凹版部の最も低い箇所の高さの 50 % ~ 120 % の高さである溝部と

を備えている光学素子版構造。

10

[6]

前記レンズ状凹版部は、ブレード構造、リニアフレネルレンズ構造、シリンドリカルレンズアレイ構造のいずれかの構造であって前記分割レンズが平行に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レンズ面に対して直交する方向に直線状に形成されている [5] に記載の光学素子版構造。

[7]

前記レンズ状凹版部は、フレネルレンズ構造またはマイクロフレネルレンズアレイ構造の構造であって前記分割レンズが同心円状に配置される構造を含み、前記溝部が、前記分割レンズの各同心円の中心を通過する直線状に形成されている [5] に記載の光学素子版構造。

20

[8]

前記溝部の幅は、前記同心円の外周側において狭く形成されている [7] に記載の光学素子版構造。

[9]

[1] ~ [4] のいずれか記載の光学素子を備えた印刷物。

[10]

分割面によって仕切られた複数の分割レンズを有する分割レンズ構造を含んだ光学素子の製造方法であって、

透明の基材フィルムを供給し、

この基材フィルムの前記分割レンズ構造が形成される面に透明樹脂を供給し、

30

前記複数の分割レンズに対応する版構造を有し、この版構造間にわたって形成され、構造深さが一定であり、かつ、前記版構造の最も低い箇所の深さの 50 % ~ 120 % の深さである溝部が表面に形成された型ロールに、前記基材フィルムを押しロールにより押圧し、前記透明樹脂を硬化させ、

前記型ロールから前記基材フィルムを剥離する光学素子の製造方法。

[11]

前記溝部は、前記透明樹脂の流動方向に対し、その幅が狭くなるように設定されている [10] 記載の光学素子の製造方法。

【産業上の利用可能性】

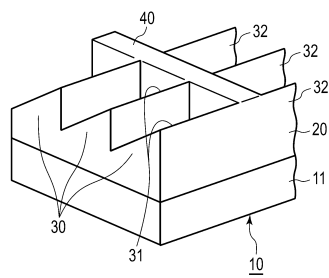
【0072】

40

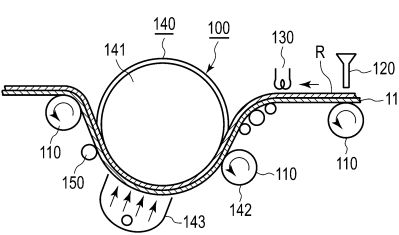
本発明は、表面に分割レンズ構造が形成された光学素子について、より欠陥を抑えて高品質で、かつ生産性よく製造するのに好適な光学素子、光学素子版構造、印刷物及び光学素子の製造方法が得られる。

【図面】

【図 1】

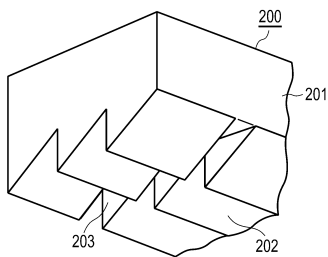


【図 2】

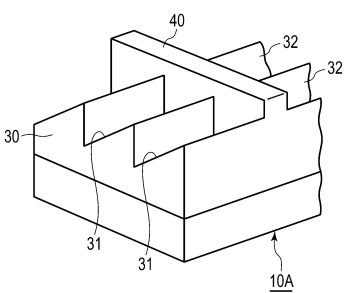


10

【図 3】



【図 4】



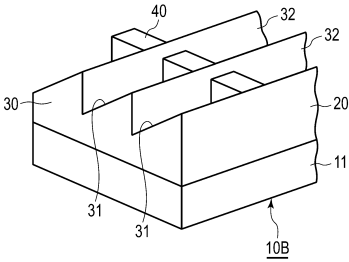
20

30

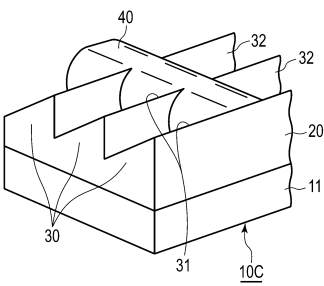
40

50

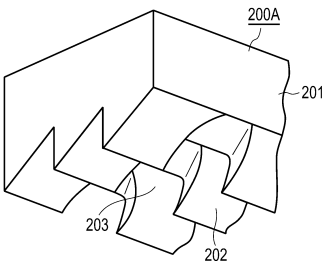
【 図 5 】



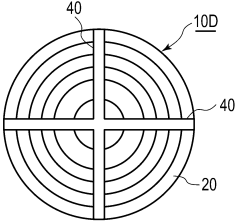
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

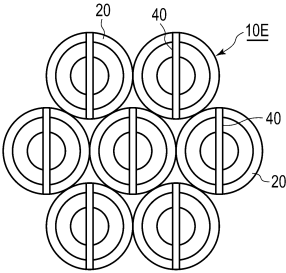
20

30

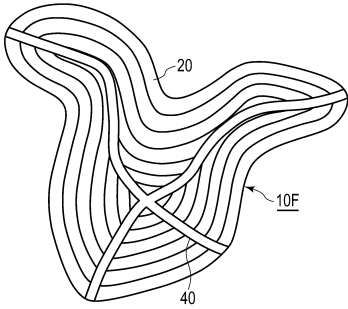
40

50

【 図 9 】

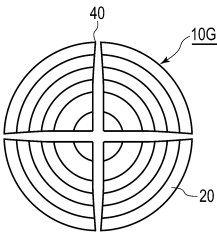


【 図 10 】

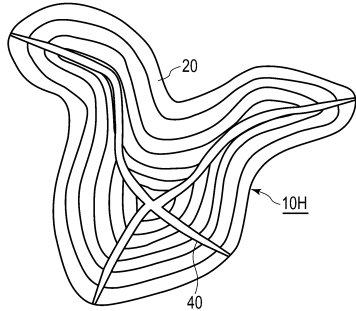


10

【 図 11 】



【 図 12 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 2 9 L 11:00

(72)発明者 篠田 光一

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

審査官 菅原 奈津子

(56)参考文献

特開 2 0 1 0 - 1 6 0 4 3 8 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 0 8 3 9 9 8 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 1 4 8 4 9 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 1 3 4 5 6 0 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 0 9 8 5 3 8 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 0 6 0 0 4 6 (J P , A)

特開平 1 1 - 3 0 0 7 6 8 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 4 7 4 5 3 (J P , A)

特開昭 5 4 - 1 5 6 6 5 1 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 2 2 0 7 8 (J P , A)

中国特許出願公開第 1 0 4 6 9 8 5 9 0 (C N , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 1 / 0 0 - 5 / 1 8

B 2 9 C 3 3 / 0 0 - 3 9 / 4 4

4 1 / 0 0 - 4 1 / 5 2

4 5 / 2 6 - 4 5 / 4 4

5 3 / 0 0 - 5 3 / 8 4

5 7 / 0 0 - 5 9 / 1 8