

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7647759号  
(P7647759)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 5/00 (2006.01)	G 0 2 B 5/00 B
G 0 2 B 5/22 (2006.01)	G 0 2 B 5/22
G 0 2 B 7/02 (2021.01)	G 0 2 B 7/02 D
G 0 2 B 21/34 (2006.01)	G 0 2 B 21/34

請求項の数 13 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-544552(P2022-544552)	(73)特許権者	000000044 A G C 株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和3年8月20日(2021.8.20)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/030625	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(87)国際公開番号	WO2022/045012	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87)国際公開日	令和4年3月3日(2022.3.3)	(72)発明者	吉田 剛介 福島県郡山市待池台一丁目8番地 A G Cエレクトロニクス株式会社内
審査請求日	令和6年2月9日(2024.2.9)	審査官	横川 美穂
(31)優先権主張番号	特願2020-145759(P2020-145759)		
(32)優先日	令和2年8月31日(2020.8.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学素子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を透過させる透明基材と、  
前記光を吸収する光吸収膜と、  
前記光吸収膜とは別に前記光を吸収する第2光吸収膜と、を有し、  
前記透明基材は、前記透明基材の外側から内側に又は内側から外側に前記光を透過するか、前記透明基材の内側から内側に前記光を反射する光学面と、前記光学面に隣接する隣接面と、前記光学面とは別に、前記透明基材の外側から内側に又は内側から外側に前記光を透過するか、前記透明基材の内側から内側に前記光を反射する第2光学面と、を含み、  
前記光吸収膜は、前記隣接面に形成され、前記隣接面から、前記隣接面と前記光学面の境界を経て、前記光学面に回り込んでおり、  
前記第2光学面は前記光学面に対して平行な平面であり、前記第2光学面上には平凸レンズが設けられ、  
前記光学面は4角形以上の多角形の平面であり、前記第2光吸収膜は前記光学面に形成され、前記光吸収膜は前記第2光吸収膜の上に形成され、前記第2光吸収膜から突出している、光学素子。

10

【請求項2】

前記光学面上の前記光吸収膜は、前記光学面の周縁全体に亘って環状に形成されている、請求項1に記載の光学素子。

【請求項3】

20

前記光学面の周縁に沿って、前記光吸収膜の切れ目が形成されており、  
各前記切れ目の両端を結ぶ直線と、前記光学面上の前記光吸収膜とによって形成される  
枠の内側に、前記光学面の重心がある、請求項 1 に記載の光学素子。

【請求項 4】

前記隣接面が平面である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学素子。

【請求項 5】

前記光吸収膜は、前記隣接面と接している、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光学  
素子。

【請求項 6】

前記光学面上の前記光吸収膜の幅は、前記光学面の周縁から 300  $\mu\text{m}$  以下である、請  
求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学素子。

10

【請求項 7】

前記光学面上の前記光吸収膜の膜厚は、0.1  $\mu\text{m}$  ~ 80  $\mu\text{m}$  である、請求項 1 ~ 6 の  
いずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 8】

前記第 2 光吸収膜は、中央に開口部を有する、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光  
学素子。

【請求項 9】

前記隣接面は研削加工面又はレーザ加工面である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載  
の光学素子。

20

【請求項 10】

前記隣接面は面取り面であり、前記隣接面と前記光学面とのなす角が鈍角である、請求  
項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 11】

前記面取り面は、研削加工面又は研磨加工面である、請求項 10 に記載の光学素子。

【請求項 12】

前記面取り面を介して、前記光学面と接続される接続面を有し、前記接続面は平面であ  
り、

前記光吸収膜は、前記隣接面と前記接続面の境界を経て、前記接続面に回り込んでいる  
、請求項 10 又は請求項 11 に記載の光学素子。

30

【請求項 13】

前記透明基材は、板状又はブロック状である、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の  
光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載のカバーガラス基板の裏面及び端面には保護膜が形成されている。カ  
バーガラスの表面に印刷を施す際に、保護膜が印刷機における位置決め部材と接触する構  
成とすることで、カバーガラス基板を保護している。所望の工程後、保護膜は除去される。

40

【0003】

特許文献 2 の光学機器は、光学素子と、光学素子を内部に保持する鏡筒とを有する。光  
学素子は、光学有効面と非光学有効面とを有し、非光学有効面の少なくとも一部に遮光膜  
を有する。遮光膜は、内部散乱によるフレア発生を防止する。内部散乱が発生すると、該  
内部散乱が迷光の一つとなり、フレアが発生すると考えられる。特許文献 2 の光学機器は  
、光学素子の非光学有効面が鏡筒と対向し、さらに非光学有効面の遮光膜の一部が鏡筒に  
接触する。光学素子は、鏡筒に遮光膜の一部が接することで、鏡筒に対する光学素子の位  
置決めがなされている。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】日本国特開2013-6745号公報

【文献】日本国特開2017-203951号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献1では、製品（カバーガラス基板）とは直接関係ない保護膜を別途準備する必要があり、所望の工程後は保護膜を除去しなければならない。そのため、工程が増える。

10

## 【0006】

特許文献2は、非光学面である非光学有効面で他部材と接触される。光学面およびその周縁についての接触は記載されておらず、光学面の遮光膜の有無についても記載されていない。

## 【0007】

本開示の一態様は、光吸収膜によって迷光の発生を抑制すると共に、光学面に傷又は汚れなどの欠陥が付くのを防止する、技術を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本開示の一態様に係る光学素子は、光を透過させる透明基材と、前記光を吸収する光吸収膜と、前記光吸収膜とは別に前記光を吸収する第2光吸収膜と、を有する。前記透明基材は、前記透明基材の外側から内側に又は内側から外側に前記光を透過するか、前記透明基材の内側から内側に前記光を反射する光学面と、前記光学面に隣接する隣接面と、前記光学面とは別に、前記透明基材の外側から内側に又は内側から外側に前記光を透過するか、前記透明基材の内側から内側に前記光を反射する第2光学面と、を含む。前記光吸収膜は、前記隣接面に形成され、前記隣接面から、前記隣接面と前記光学面の境界を経て、前記光学面に回り込んでいる。前記第2光学面は前記光学面に対して平行な平面であり、前記第2光学面上には平凸レンズが設けられる。前記光学面は4角形以上の多角形の平面であり、前記第2光吸収膜は前記光学面に形成され、前記光吸収膜は前記第2光吸収膜の上に形成され、前記第2光吸収膜から突出している。

20

30

## 【発明の効果】

## 【0009】

本開示の一態様によれば、光吸収膜によって迷光の発生を抑制できると共に、光学面に欠陥が付くのを防止できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】図1は、一実施形態に係る光学素子の断面図である。

【図2】図2は、図1の光学素子の光学面の平面図である。

【図3】図3は、第1変形例に係る光学素子の光学面の平面図である。

【図4】図4は、第2変形例に係る光学素子の断面図である。

40

【図5】図5は、図4の光学素子の光学面の平面図である。

【図6】図6は、第3変形例に係る光学素子の断面図である。

【図7】図7は、第4変形例に係る光学素子の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の又は対応する構成には同一の符号を付し、説明を省略することがある。明細書中、数値範囲を示す「～」は、その前後に記載された数値を下限値及び上限値として含むことを意味する。また、明細書中、「平面視」とは、透明基材3の第1光学面31に対して垂直な方向視を意味する。

50

## 【 0 0 1 2 】

図 1 ~ 図 2 を参照して、本実施形態に係る光学素子 1 について説明する。光学素子 1 は、透明基材 3 と、光吸収膜 5 とを有する。透明基材 3 は、可視光等の光を透過させる。一方、光吸収膜 5 は、透明基材 3 を透過する光（可視光等の光）を吸収し、光の反射および/または透過を抑制する。光の反射は、表面反射及び内面反射を含む。光の透過は、光学有効域以外での予期せぬ光の透過を含む。ここで、光学有効域とは、例えば光学素子 1 がカメラ等の結像光学系に組み込まれる場合、結像に必要な光が透過する領域のことを指す。光吸収膜 5 は、意図しない光の反射および/または透過を抑制し、迷光の発生を抑制する。その結果、フレア及びゴーストの発生を抑制できる。

## 【 0 0 1 3 】

透明基材 3 は、図 1 に示すように、第 1 光学面 3 1 と、第 1 光学面 3 1 に隣接する隣接面 3 2 とを有する。第 1 光学面 3 1 は、平面であり、透明基材 3 の外側から内側に又は内側から外側に光を透過する。また、透明基材 3 は、第 1 光学面 3 1 とは別に、第 2 光学面 3 3 を有する。第 2 光学面 3 3 は、隣接面 3 2 を介して第 1 光学面 3 1 と接続される。なお、第 2 光学面 3 3 は、図 6 に示すように、隣接面 3 2 及び接続面 3 5 を介して第 1 光学面 3 1 と接続されてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

第 1 光学面 3 1 は、図 1 では第 2 光学面 3 3 に対して平行に設けられるが、斜めに設けられてもよい。また、第 1 光学面 3 1 は、本実施形態では透明基材 3 の外側から内側に又は内側から外側に光を透過するが、透明基材 3 の内側から内側に光を反射してもよい。第 1 光学面 3 1 は、光を反射することにより、光の伝播方向を変える。

## 【 0 0 1 5 】

第 1 光学面 3 1 は、図 2 に示すように、例えば平面視で 4 角形である。4 角形は、長方形と正方形とを含む。第 1 光学面 3 1 の 4 辺のそれぞれに、隣接面 3 2 が隣接する。なお、第 1 光学面 3 1 は、4 角形には限定されず、5 角形以上の多角形であってもよい。4 角形又は 5 角形等の多角形は、角を丸めた形状を含む。上記の通り、第 1 光学面 3 1 が 4 角形には限定されないので、隣接面 3 2 の数も 4 つには限定されない。

## 【 0 0 1 6 】

隣接面 3 2 には、光吸収膜 5 が形成される。光吸収膜 5 は、1 つ以上の隣接面 3 2 に形成されればよい。また、光吸収膜 5 は、透明基材 3 の構成（用途）によって、隣接面 3 2 の全面に形成されてもよく、隣接面 3 2 の一部に開口部を有するように形成されてもよい。ただし、隣接面 3 2 に光吸収膜 5 を形成する場合、隣接面 3 2 の周縁全体が光吸収膜 5 で覆われていることが好ましい。光吸収膜 5 は、1 つ以上の隣接面 3 2 から、隣接面 3 2 と第 1 光学面 3 1 の境界 3 4 を経て、第 1 光学面 3 1 まで回り込む。境界 3 4 は、第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a である。

## 【 0 0 1 7 】

隣接面 3 2 は、研削加工面又はレーザ加工面であってもよい。具体的には、隣接面 3 2 は、光学素子用前駆体（光学素子用素材）をブレードなどの研削加工で切断して得られる研削加工面であってもよく、光学素子用前駆体をレーザを利用した加工により得られるレーザ加工面であってもよい。隣接面 3 2 が研削加工面又はレーザ加工面である場合、後述のとおり、光吸収膜 5 を設けることで、迷光の発生をより抑制できる。

## 【 0 0 1 8 】

隣接面 3 2 は、図 1 では第 1 光学面 3 1 に対して垂直であるが、後述するように第 1 光学面 3 1 に対して斜めであってもよい。また、隣接面 3 2 は、図 1 のように平面が好ましい。

## 【 0 0 1 9 】

第 2 光学面 3 3 は、第 1 光学面 3 1 と同様に平面であってもよく、透明基材 3 の外側から内側に又は内側から外側に光を透過する。第 2 光学面 3 3 は、本実施形態では透明基材 3 の内側から外側に又は外側から内側に光を透過するが、透明基材 3 の内側から内側に光を反射してもよい。第 2 光学面 3 3 は、第 1 光学面 3 1 と同様に、光を反射することによ

10

20

30

40

50

り、光の伝播方向を変える。

【 0 0 2 0 】

透明基材 3 は、光学系で使用される光の波長帯の一部（例えば可視光（波長 4 0 0 n m ~ 7 0 0 n m ））を透過すればよく、他の一部を反射するか吸収してもよい。つまり、透明基材 3 は、一部の波長帯の光を反射するか吸収する光学フィルタ機能を有してもよい。また、透明基材 3 は、プリズムの機能を有してもよい。

【 0 0 2 1 】

透明基材 3 は、例えばガラス基材又は樹脂基材で構成される。透明基材 3 は、板状であってもよく、ブロック状（柱状）であってもよい。ガラス基材又は樹脂基材は、赤外線、可視光、及び紫外線のいずれか 1 つ、又は 2 つ以上に対して反射機能又は吸収機能を有し、特定の波長帯の光を透過する構成としてもよい。透明基材 3 は、単一の基材の単層構造でもよいし、主基材（ガラス基材又は樹脂基材）に反射や吸収機能を付与する膜を積層し特定の波長帯の光を透過させる複数層構造でもよい。また、透明基材 3 は、反射機能や吸収機能の他に、防汚などの機能を付与する膜を積層してもよい。

10

【 0 0 2 2 】

例えば、透明基材 3 は、ガラス基材の他に、更に樹脂膜又は無機膜を含んでもよい。樹脂膜は、例えば、色調補正フィルタ、シランカップリング剤等の下地膜、又は防汚膜等の機能を有する膜である。樹脂膜は、例えば、スクリーン印刷、蒸着、スプレーコート又はスピンコート法等で形成される。無機膜は、例えば光干渉膜（反射防止や波長選択フィルタ）としての機能を有する金属酸化物膜等である。無機膜は、例えば、スパッタリング法、蒸着、又は C V D 法等で形成される。なお、透明基材 3 は、樹脂基材であってもよい。

20

【 0 0 2 3 】

光吸収膜 5 は、透明基材 3 を透過する光を吸収し、その光の反射および/または透過を抑制する。透明基材 3 が可視光用途の場合は、光吸収膜 5 は、少なくとも可視光を吸収する。光吸収膜 5 は、好ましくは、紫外域から近赤外域に亘る全波長の光を吸収する。光吸収膜 5 は、波長 3 5 0 ~ 1 0 0 0 n m の光の透過率が例えば 1 0 % 以下であり、好ましくは 2 % 以下である。

【 0 0 2 4 】

光吸収膜 5 は、意図しない光の反射および/または透過を抑制し、迷光の発生を抑制する。その結果、フレア及びゴーストの発生を抑制できる。光吸収膜 5 は、例えば、樹脂と樹脂に分散する光吸収剤とを含有する。樹脂は、光硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、又は熱硬化性樹脂である。光吸収剤は、カーボンブラック若しくはチタンブラック等の無機着色剤、又は有機着色剤である。

30

【 0 0 2 5 】

光吸収膜 5 は、例えば、樹脂と光吸収剤とを含む樹脂組成物を塗布し、乾燥することにより形成される。樹脂組成物は、上に向けて水平に配置された隣接面 3 2 に塗布され、乾燥される。樹脂組成物は、溶剤を更に有してもよい。溶剤は、例えば有機溶剤である。溶剤は、乾燥によって除去される。樹脂組成物は、色調補正色素、レベリング剤、帯電防止剤、熱安定剤、酸化防止剤、分散剤、難燃剤、滑剤、又は可塑剤等を含んでもよい。

【 0 0 2 6 】

樹脂組成物の塗布方法は、例えばスクリーン印刷法である。スクリーン印刷法は、平面に樹脂組成物を塗布するのに適している。なお、樹脂組成物の塗布方法は、スクリーン印刷法には限定されない。例えば、ディスペンサを用いる塗布方法、又はインクジェット法などが用いられてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

光吸収膜 5 は、透明基材 3 の隣接面 3 2 に形成され、隣接面 3 2 から、隣接面 3 2 と第 1 光学面 3 1 の境界 3 4 を経て、第 1 光学面 3 1 に回り込んでいる。隣接面 3 2 と第 1 光学面 3 1 の境界 3 4 には、微視的な欠けやクラックが存在しやすい。微視的な欠けやクラックとは、製品として許容されるレベルのものであって、加工痕などとして必然的に含みうるものである。例えば、隣接面 3 2 がブレードなど研削加工を利用した加工面又はレー

50

ザを利用した加工により得られる加工面の場合、境界34には加工痕として微小（微視的）な欠けやクラックが存在する。微視的な欠け又はクラックにて光の内面反射又は光の透過が生じると、迷光が生じてしまう。

**【0028】**

本実施形態によれば、光吸収膜5が境界34を覆うので、境界34において光の内面反射又は光の透過がほとんど生じない。従って、微視的な欠け又はクラックが境界34に発生していたとしても、迷光の発生を抑制できる。その結果、フレア及びゴーストの発生を抑制できる。また、微視的な欠け又はクラックが像として見えるのを抑制できる。

**【0029】**

光吸収膜5は、透明基材3に接して形成されることが好ましい。光吸収膜5は、少なくとも境界34で透明基材3と接することが好ましく、隣接面32で透明基材3と接することが好ましい。光吸収膜5は、透明基材3と接することで、反射を低減することが可能であり、迷光の発生をより抑制することができる。仮に光吸収膜5が透明基材3と接しておらず、光吸収膜5と透明基材3の間に空気又は他媒質の層を挟む場合、界面数が増え、反射が発生する場合がある。

10

**【0030】**

本実施形態によれば、図1に示すように、第1光学面31は平面であり、第1光学面31上の光吸収膜5は第1光学面31から突出している。それゆえ、光学素子1を台9に置く際に、互いに対向する光学素子1の第1光学面31と台9の平面91との間に間隙を形成できる。その結果、台9の平面91に付いた粉塵又は傷等によって、光学素子1の第1光学面31に傷が付くのを抑制でき、第1光学面31の光学的な品質低下を抑制できる。また、台9の平面91に付いた汚れ（例えば有機成分の汚れなど）が、光学素子1の第1光学面31に付着するのを抑制でき、第1光学面31の光学的な品質低下を抑制できる。

20

**【0031】**

透明基材3の第1光学面31上の光吸収膜5の膜厚Tは、例えば0.1 $\mu$ m～80 $\mu$ mあり、好ましくは0.2 $\mu$ m～50 $\mu$ mであり、より好ましくは0.5 $\mu$ m～10 $\mu$ mである。光学素子1の第1光学面31上の光吸収膜5の膜厚Tが0.1 $\mu$ m以上であれば、光学素子1の第1光学面31と台9の平面91との間に0.1 $\mu$ m以上の間隙を形成でき、第1光学面31に傷又は汚れが付くのを抑制できる。

**【0032】**

一方、第1光学面31上の光吸収膜5の膜厚Tが80 $\mu$ m以下であれば、樹脂組成物の塗布量が少なく、第1光学面31の周縁31a付近のみに光吸収膜5を形成しやすい。また、第1光学面31上の光吸収膜5の膜厚Tが80 $\mu$ m以下であれば、光吸収膜5の第1光学面31側の端面における光の反射による迷光の発生を抑制できる。第1光学面31は、上記の通り、透明基材3の外側から内側に又は内側から外側に光を透過するか、透明基材3の内側から内側に光を反射する面である。従って、第1光学面31の全面には光吸収膜5は形成されない。光吸収膜5は、第1光学面31の周縁31a付近のみに形成されることが好ましい。

30

**【0033】**

第1光学面31上の光吸収膜5の膜厚Tは、例えば、断面SEM（Scanning Electron Microscope）観察等によって測定される。

40

**【0034】**

図2に示すように、第1光学面31上の光吸収膜5は、第1光学面31の周縁31a全体に亘って環状に形成されている。第1光学面31上の光吸収膜5によって形成される枠の内側に、第1光学面31の重心P0がある。上記枠の内側に重心P0があると、台9が光学素子1を安定的に支持でき、光学素子1の第1光学面31と台9の平面91との間に間隙を安定的に形成できる。

**【0035】**

なお、図3に示すように、第1光学面31の周縁31aに沿って、光吸収膜5の切れ目Bが形成されていてもよい。例えば、光吸収膜5は第1光学面31の互いに対向する2辺

50

に形成されてもよく、この場合、光吸収膜 5 の切れ目 B が 2 つ形成される。

【 0 0 3 6 】

切れ目 B の数は、図 3 では 2 つであるが、1 つでもよいし、3 つ以上でもよい。例えば、光吸収膜 5 は第 1 光学面 3 1 の 3 辺に U 字状に形成されてもよく、この場合、光吸収膜 5 の切れ目 B が 1 つ形成される。

【 0 0 3 7 】

切れ目 B が形成される場合、各切れ目 B の両端を結ぶ直線 L と、第 1 光学面 3 1 上の光吸収膜 5 とによって形成される枠の内側に、第 1 光学面 3 1 の重心 P 0 があることが好ましい。上記枠の内側に重心 P 0 があると、台 9 が光学素子 1 を安定的に支持でき、光学素子 1 の第 1 光学面 3 1 と台 9 の平面 9 1 との間に関隙を安定的に形成できる。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、第 1 光学面 3 1 上の光吸収膜 5 の幅 W は、第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a から 3 0 0  $\mu\text{m}$  以下であることが好ましい。第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a 付近のみに光吸収膜 5 を形成するので、第 1 光学面 3 1 の有効領域を広くできる。有効領域とは、光を透過する領域、又は光を反射する領域のことである。W は、より好ましくは 2 0 0  $\mu\text{m}$  以下であり、更に好ましくは 1 0 0  $\mu\text{m}$  以下である。また、W は、好ましくは 1 0  $\mu\text{m}$  以上である。W は、例えば CNC 画像検査システム（ニコン社製「CNC 画像測定システム NEXIV」）等によって測定される。

【 0 0 3 9 】

本実施形態で説明する光学素子 1 は、光を透過させる透明基材を含む光学素子であればよく、例えば波長選択光学フィルタ、偏光板、プリズム、回折格子が挙げられる。

20

【 0 0 4 0 】

本実施形態で説明する光学素子 1 の平面視形状は、第 1 光学面の平面視形状とほぼ同じである。光学素子 1 の平面視形状は、例えば平面視で 4 角形（長方形、正方形含む）以上の多角形であってもよい。また、4 角形又は 5 角形等の多角形は、角を丸めた形状を含む。厳密には、第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a に光吸収膜 5 が形成されるため、光学素子 1 の平面視形状と第 1 光学面 3 1 の平面視形状は完全一致にはならない場合があるが、多少の寸法差があっても形状は大きく変わらない。

【 0 0 4 1 】

次に、図 4 を参照して、第 2 変形例に係る光学素子 1 について説明する。以下、本変形例と上記実施形態との相違点について主に説明する。本変形例の光学素子 1 は、第 2 光吸収膜 6 を更に有する。第 2 光吸収膜 6 は、透明基材 3 の第 1 光学面 3 1 に形成される。第 2 光吸収膜 6 は、例えば光を絞るアパーチャーの役割を持ち、第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a まで広がっており、第 1 光学面 3 1 の中央に開口部 6 1 を有する。開口部 6 1 を光が通過する。開口部 6 1 の形状は図 5 に示すように平面視円形であってもよく、平面視 4 角形以上の多角形であってもよい。開口部 6 1 の形状は、光学素子を組み込む光学系や光学機器による。

30

【 0 0 4 2 】

第 2 光吸収膜 6 は、光吸収膜 5 と同様に、少なくとも可視光を吸収する。第 2 光吸収膜 6 は、光吸収膜 5 と同様の吸収膜でよく、例えば、樹脂と、樹脂に分散する光吸収剤とを含有する。第 2 光吸収膜 6 は、例えば、樹脂と光吸収剤とを含む樹脂組成物を塗布し、乾燥することにより形成される。

40

【 0 0 4 3 】

第 2 光吸収膜 6 は、光吸収膜 5 と異なる材料や形成方法で形成されてもよい。また、第 2 光吸収膜 6 は、例えば酸化クロム、酸化チタン、又は酸化銅等の金属酸化物を含む化合物を用い、スパッタリング法等で形成してもよい。

【 0 0 4 4 】

第 2 光吸収膜 6 は、光吸収膜 5 よりも先に形成され、第 1 光学面 3 1 の周縁 3 1 a まで広がっている。第 2 光吸収膜 6 の形成後に、光吸収膜 5 が形成される。光吸収膜 5 は、透明基材 3 の隣接面 3 2 に形成され、隣接面 3 2 から、隣接面 3 2 と第 1 光学面 3 1 の境界

50

34を経て、第1光学面31に回り込んでいる。また、光吸収膜5は、図4に示すように、第1光学面31の周縁31aに広がった第2光吸収膜6上に回り込んで形成される。

【0045】

光吸収膜5は、第1光学面31の周縁31a付近にのみ形成され、第2光吸収膜6の開口部61から離れている。その開口部61には、光吸収膜5の材料である樹脂組成物は流れ込まない。光吸収膜5は、第1光学面31とは接しておらず、第2光吸収膜6の上に形成され、第2光吸収膜6から突出している。

【0046】

本変形例によれば、図4に示すように、第1光学面31上の光吸収膜5は第2光吸収膜6から突出している。それゆえ、光学素子1を台9に置く際に、互いに対向する光学素子1の第2光吸収膜6と台9の平面91との間に間隙を形成できる。その結果、台9の平面91に付いた粉塵、傷又は有機汚れ等によって、第2光吸収膜6に傷又は汚れが付くのを抑制でき、第2光吸収膜6の光学的な品質低下を抑制できる。

10

【0047】

また、本変形例によれば、第2光吸収膜6のうち光吸収膜5が重なる領域は二重に遮光され遮光性が上がる。特に、第1光学面31の境界34近傍の遮光性が上がり、迷光が抑制できるため好ましい。また、第2光吸収膜6の境界34近傍にピンホールなどの欠陥がある場合、光吸収膜5がピンホールをカバーできるため、好ましい。

【0048】

なお、本変形例によれば、上記実施形態と同様に、第1光学面31上の光吸収膜5は第1光学面31から突出している。それゆえ、上記実施形態と同様に、第1光学面31に傷又は汚れが付くのを抑制でき、第1光学面31の光学的な品質低下を抑制できる。

20

【0049】

次に、図6を参照して、第3変形例に係る光学素子1について説明する。以下、主に本変形例と上記実施形態との相違点について説明する。本変形例の透明基材3の隣接面32は、第1光学面31に対して斜めである。隣接面32は面取り面であり、隣接面32と第1光学面31とのなす角が鈍角である。

【0050】

隣接面32と光学面31とのなす角が鈍角であれば、他の部材との接触による損傷を抑制できるうえ、製品を扱う作業上の安全性が向上できる。

30

【0051】

面取り面である隣接面32の形成方法は特に限定されず、例えば研削加工又は研磨加工で形成できる。この場合、面取り面は、研削加工面又は研磨加工面である。研削加工又は研磨加工の場合、面取り面に微視的な欠けやクラックが存在しうるが、上記実施の形態と同様に光吸収膜5を設けることで微視的な欠けやクラックに起因する迷光の発生は抑制できる。

【0052】

面取り面である隣接面32の表面粗さが、第1光学面31の表面粗さよりも粗くてもよい。表面粗さとは、日本工業規格JIS B 0601:2013に記載の算術平均粗さRaである。隣接面32の表面粗さは、粗い方が、迷光を抑制することができる。

40

【0053】

透明基材3は、面取り面である隣接面32を介して、第1光学面31と接続される接続面35を有する。接続面35は、図6では第1光学面31に対して垂直であるが、斜めであってもよい。接続面35は、接続面35と隣接面32のなす角が鈍角であってもよい。接続面35は平面であってもよい。

【0054】

光吸収膜5の形成時に、樹脂組成物の流れが、隣接面32から接続面35に回り込んでよい。すなわち、光吸収膜5は、隣接面32と接続面35の境界を経て、接続面35に回り込んでよい。接続面35にも、光吸収膜5が形成されてもよい。光吸収膜5を接続面35側にも設けることで微視的な欠けやクラックに起因する迷光の発生を抑制できる。

50

## 【 0 0 5 5 】

次に、図7を参照して、第4変形例に係る光学素子1について説明する。以下、本変形例と上記実施形態との相違点について主に説明する。本変形例の光学素子1は、透明基材3に形成されたレンズ4を有する。レンズ4は、透明基材3の第2光学面33に形成される。

## 【 0 0 5 6 】

レンズ4は、周縁部41と、周縁部41で囲まれるレンズ面42とを含む。レンズ面42は、光の伝播方向を屈曲させる曲面である。レンズ面42は、光を集束又は発散させる。

## 【 0 0 5 7 】

レンズ4のレンズ面42は、平面視にて環状の周縁部41で囲まれる。具体的には、平面視にて、周縁部41が円環状であり、レンズ面42が円形である。なお、平面視にて、周縁部41が多角環状であり、レンズ面42が多角形であってもよい。多角形は、角を丸めた形状を含む。

10

## 【 0 0 5 8 】

図7に示すように、レンズ4は、例えば凸レンズであり、より詳細には平凸レンズである。レンズ4は、レンズ面42とは反対向きの平面43を有し、平面43を透明基材3の第2光学面33に向けて積層される。

## 【 0 0 5 9 】

なお、レンズ4は、図7では平凸レンズであるが、平凹レンズでもよい。後者の場合も、レンズ4は、レンズ面42とは反対向きの平面43を有し、平面43を透明基材3の第2光学面33に向けて積層される。

20

## 【 0 0 6 0 】

レンズ4は、非球面レンズであってもよいし、球面レンズであってもよい。

## 【 0 0 6 1 】

レンズ4は、例えば不図示の成形型で樹脂組成物を成形して得られる。成形型は、レンズ4の凹凸パターンを反転した凹凸パターンを有する。成形型は、金型でもよいし、金型のレプリカでもよい。レプリカは、金型の凹凸パターンを偶数回転写することにより得られる。

## 【 0 0 6 2 】

レンズ4の樹脂組成物は、例えば光硬化性樹脂である。光硬化性樹脂は、紫外線等の光の照射によって硬化する。光硬化性樹脂として、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、又はアクリル樹脂等が用いられる。

30

## 【 0 0 6 3 】

なお、樹脂組成物は、光硬化性樹脂には限定されず、熱硬化性樹脂などであってもよい。熱硬化性樹脂は、加熱によって硬化する。熱硬化性樹脂として、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、又はフェノール樹脂等が用いられる。

## 【 0 0 6 4 】

光硬化性樹脂は、熱硬化性樹脂とは異なり、室温でも硬化できるので、透明基材3との熱膨張差による寸法精度の低下を抑制できる。そのため光硬化性樹脂は、熱硬化性樹脂に比べて、大面積の塗布が容易である。また、光硬化性樹脂は、熱硬化性樹脂とは異なり熱プロセスを伴わないため、リードタイムが短くなり、生産性が向上する。

40

## 【 0 0 6 5 】

一方、熱硬化性樹脂は、光硬化性樹脂に比べて、硬化後の耐熱性に優れており、硬化後の耐リフロー性に優れている。

## 【 0 0 6 6 】

樹脂組成物は、成形型の表面に塗布されてもよいし、透明基材3の表面に塗布されてもよい。樹脂組成物は、例えばディスペンサによって塗布される。ディスペンサは、樹脂組成物の塗布量を細かく調整できる。樹脂組成物の塗布量は、樹脂組成物の硬化時の収縮率と、硬化した樹脂組成物からなるレンズ4の体積とに応じて設定される。なお、樹脂組成物の塗布方法は、特に限定されない。

50

## 【0067】

樹脂組成物は、透明基材3の上で固化される。本明細書において、固化は、硬化を含む。樹脂組成物が光硬化性樹脂である場合、光硬化性樹脂の硬化は紫外線等の光の照射によって行われる。光は、透明基材3を介して樹脂組成物に照射されてもよいし、成型型を介して樹脂組成物に照射されてもよく、透明基材3と成型型の両方を介して樹脂組成物に照射されてもよい。

## 【0068】

一方、樹脂組成物が熱硬化性樹脂である場合、熱硬化性樹脂の硬化は加熱によって行われる。ヒータは、透明基材3を介して樹脂組成物を加熱してもよいし、成型型を介して樹脂組成物を加熱してもよく、透明基材3と成型型の両方を介して樹脂組成物を加熱してもよい。

10

## 【0069】

レンズ4は、透明基材3の上で成形されてもよいし、透明基材3とは別の基材で成形された後、不図示の接合層を介して透明基材3と接合されてもよい。後者の場合、光学素子1は、透明基材3とレンズ4の他に、更に、不図示の接合層を含む。

## 【0070】

接合層は、透明基材3とレンズ4とを接合する。接合層としては、例えばOCA(Optical Clear Adhesive)両面テープが用いられる。両面テープの代わりに、液状接着剤等が用いられてもよい。

## 【0071】

なお、透明基材3とレンズ4とは、本実施形態では異なる材料で形成されるが、同一の材料で形成されてもよい。後者の場合、透明基材3とレンズ4とは、射出成形などによって同時に一体に成形されてもよい。射出成形の材料は、樹脂であり、より詳細には熱可塑性樹脂である。

20

## 【0072】

また、透明基材3とレンズ4の材料はガラスでもよい。例えば、透明基材3上にレンズ4の前駆体となるプリフォーム材を準備し、熱プレス方式でレンズ4を成形してもよい。

## 【0073】

本変形例は図7の構成に限定されず、第2変形例および第3変形例と組み合わせることができ、効果を奏することができる。すなわち、第2光吸収膜を有する透明基材にレンズを形成してもよく、面取り面を有する透明基材にレンズを形成してもよい。

30

## 【0074】

以上、本開示に係る光学素子について説明したが、本開示は上記実施形態などに限定されない。特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更、修正、置換、付加、削除、及び組み合わせが可能である。それらについても当然に本開示の技術的範囲に属する。

## 【0075】

本出願は、2020年8月31日に日本国特許庁に出願した特願2020-145759号に基づく優先権を主張するものであり、特願2020-145759号の全内容を本出願に援用する。

40

## 【符号の説明】

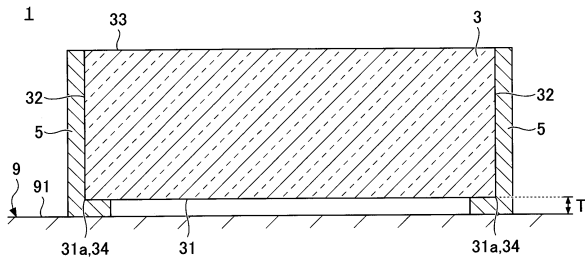
## 【0076】

- 1 光学素子
- 3 透明基材
- 31 第1光学面(光学面)
- 32 隣接面
- 33 第2光学面
- 34 境界
- 5 光吸収膜

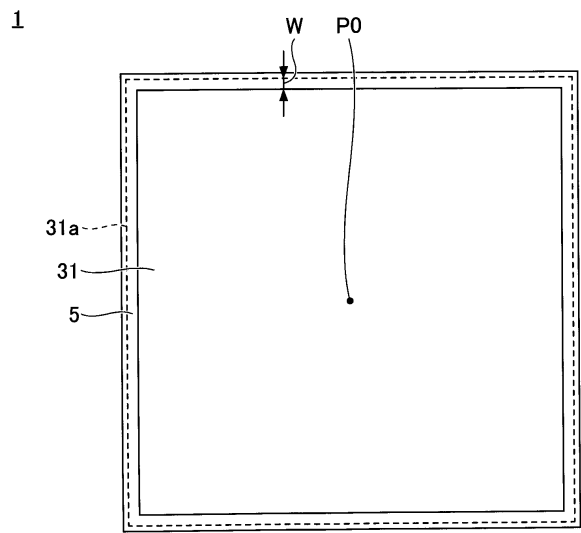
50

【図面】

【図 1】



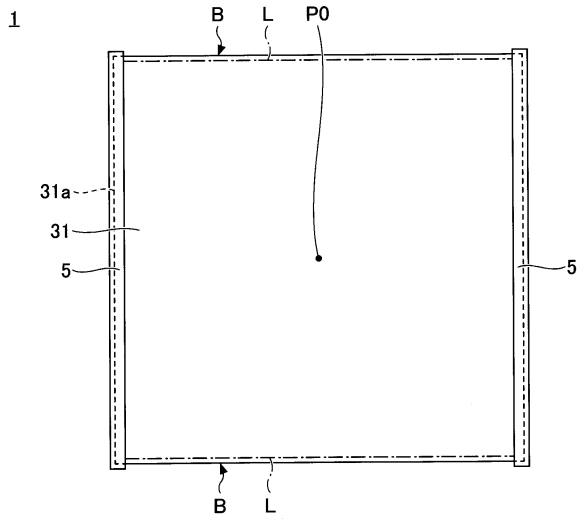
【図 2】



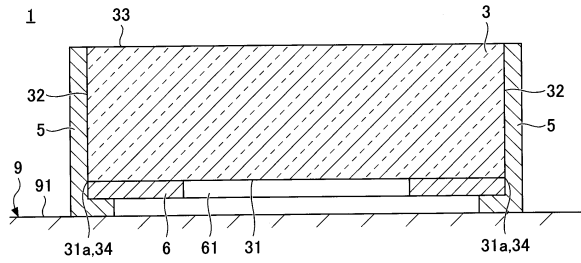
10

20

【図 3】



【図 4】

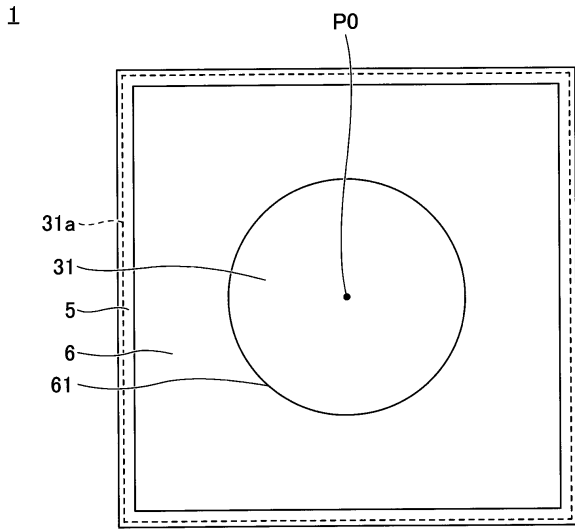


30

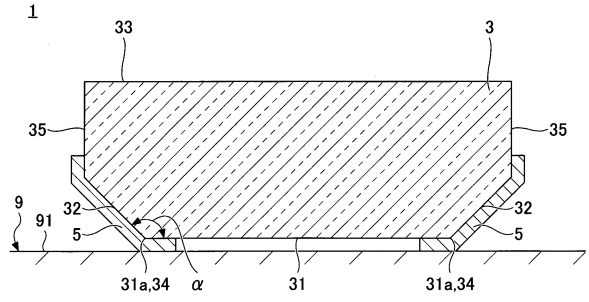
40

50

【 図 5 】



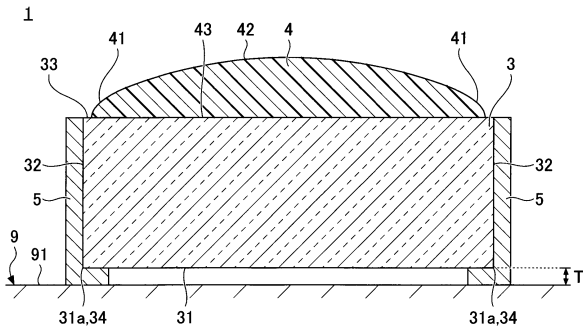
【 図 6 】



10

20

【 図 7 】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-178502(JP,A)  
国際公開第2020/022295(WO,A1)  
特表2011-508914(JP,A)  
特開2009-093203(JP,A)  
特開2017-100070(JP,A)  
特開2019-070791(JP,A)  
特開2014-059384(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G02B 5/00、5/22  
G02B 7/02  
G02B 21/34