

(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2006-150902
(P2006-150902A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29D 11/00 (2006.01)	B29D 11/00	4F202
B29C 45/00 (2006.01)	B29C 45/00	4F206
B29C 45/27 (2006.01)	B29C 45/27	4F213
B29L 11/00 (2006.01)	B29L 11:00	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-348660 (P2004-348660)	(71) 出願人	000208765 株式会社エンプラス
(22) 出願日	平成16年12月1日 (2004. 12. 1)		埼玉県川口市並木2丁目30番1号
		(74) 代理人	100081282 弁理士 中尾 俊輔
		(74) 代理人	100085084 弁理士 伊藤 高英
		(74) 代理人	100095326 弁理士 畑中 芳実
		(74) 代理人	100115314 弁理士 大倉 奈緒子
		(74) 代理人	100117190 弁理士 玉利 房枝
		(74) 代理人	100120385 弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

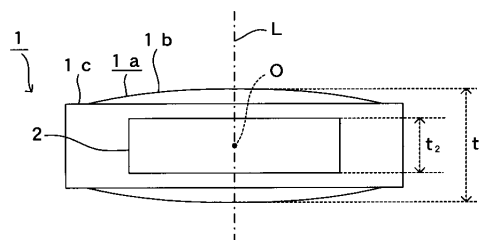
(54) 【発明の名称】 光学素子および光学素子成形用金型ならびに光学素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂材料の転写不良の発生を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子および光学素子成形用金型ならびに光学素子の製造方法を提供すること。

【解決手段】 樹脂材料によって形成された光学素子1において、光学素子本体1aの側面にゲート部2が形成され、前記光学素子本体1aの光学機能部1bの厚みに対する前記ゲート部2の厚みの割合が50%以上に形成されていること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂材料によって成形された光学素子において、
 光学素子本体の側面にゲート部が形成され、
 前記光学素子本体の光学機能部の厚みに対する前記ゲート部の厚みの割合が 50% 以上に形成されていることを特徴とする光学素子。

【請求項 2】

樹脂材料によって成形された光学素子において、
 光学素子本体の側面にゲート部が形成され、
 前記光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対する前記ゲート部の厚み方向の断面積の割合が 50% 以上に形成されていることを特徴とする光学素子。 10

【請求項 3】

樹脂材料によって成形された光学素子において、
 光学素子本体の側面にゲート部が形成され、
 前記光学素子本体の光学機能部の厚みに対する前記ゲート部の厚みの割合が 50% 以上に形成され、かつ、
 前記光学素子本体の前記光学機能部の厚み方向の断面積に対する前記ゲート部の厚み方向の断面積の割合が 50% 以上に形成されていることを特徴とする光学素子。

【請求項 4】

前記ゲート部が、前記光学素子本体の前記光学機能部の厚み方向の断面における中心部に臨む位置に形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光学素子。 20

【請求項 5】

前記光学素子が、レンズであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の光学素子。

【請求項 6】

樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、
 前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、 30
 前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合が 50% 以上に形成されていることを特徴とする光学素子成形用金型。

【請求項 7】

樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、
 前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、
 前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合が 50% 以上に形成されていることを特徴とする光学素子成形用金型。 40

【請求項 8】

樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、
 前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、
 前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合が 50% 以上に形成され、かつ、
 前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合が 50% 以上に形成されていることを特 50

徴とする光学素子成形用金型。

【請求項 9】

前記ゲートが、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面の中心部に臨む位置に形成されていることを特徴とする請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学素子成形用金型。

【請求項 10】

前記光学素子がレンズであることを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の光学素子成形用金型。

【請求項 11】

溶融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、
光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、

前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、

前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合を 50% 以上にして光学素子を製造することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 12】

溶融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、
光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、

前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、

前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合を 50% 以上にして光学素子を製造することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 13】

溶融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、
光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、

前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、

前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合を 50% 以上にするとともに、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合を 50% 以上にして光学素子を製造することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 14】

前記ゲートを、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面における中心部に臨む位置に形成した状態で光学素子を製造することを特徴とする請求項 11 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法。

【請求項 15】

前記光学素子としてレンズを製造することを特徴とする請求項 11 ~ 14 のいずれか 1 項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、光学素子および光学素子成形用金型ならびに光学素子の製造方法に係り、特に、樹脂成形により光学素子を製造するのに好適な光学素子および光学素子成形用金型ならびに光学素子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、樹脂製のレンズの製造には、樹脂材料（プラスチック等）による射出成形法

10

20

30

40

50

が採用されていた。

【0003】

このような射出成形の際には、溶融樹脂材料を、金型における樹脂材料の通路部であるスプール、ランナおよびゲートを経てレンズが成形されるキャビティ内に射出・充填させるようになっている。

【0004】

そして、キャビティ内に充填された溶融樹脂材料を、スプール、ランナおよびゲート内に充填されている溶融樹脂材料とともに冷却することによって、溶融樹脂材料が硬化し、キャビティ内の成形部位（レンズ本体）と、スプール、ランナおよびゲート内の成形部位とが一体成形されたレンズ成形品が得られるようになっていた。

10

【0005】

しかし、従来は、樹脂材料の材質によっては、レンズの表面に転写不良と称される複数の微細な粒状の凹みが形成されてしまうといった不具合が生じていた。

【0006】

そして、このような樹脂材料の転写不良は、レンズの光学性能を極めて悪化させてしまうため、有効な解決策が求められていた。

【0007】

そこで、このような樹脂材料の転写不良の問題を解決するために、これまでも、例えば、特許文献1に示すように、樹脂材料の温度を好適な値に調整することによって転写不良のない平滑なレンズ面を形成することを目的とした製造方法が提案されていた。

20

【0008】

【特許文献1】特開平5 - 177725号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載の発明においてもなお、樹脂材料の温度管理には一定の限界があるため、転写不良の発生を簡便に抑制することが困難であるといった問題が生じていた。

【0010】

そこで、本発明者は、鋭意研究した結果、レンズの厚みに対するゲート部の厚みの割合と転写不良の発生率との間に相関関係があること、また、レンズの厚み方向の断面積に対するゲート部の厚み方向の断面積の割合と転写不良の発生率との間に相関関係があることを見出して本発明をなすに至った。

30

【0011】

本発明は、このような点に鑑みなされたものであり、樹脂材料の転写不良の発生を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子および光学素子成形用金型ならびに光学素子の製造方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前述した目的を達成するため、本発明の請求項1に係る光学素子の特徴は、樹脂材料によって成形された光学素子において、光学素子本体の側面にゲート部が形成され、前記光学素子本体の光学機能部の厚みに対する前記ゲート部の厚みの割合が50%以上に形成されている点にある。

40

【0013】

そして、この請求項1に係る発明によれば、光学素子本体の光学機能部の厚みに対するゲート部の厚みの割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

【0014】

ここで、光学素子本体の光学機能部とは、光学素子本体における光学素子の光学性能に

50

関与する部分をいうものとする。

【0015】

例えば、光学素子本体がレンズ本体である場合には、光学機能部は、レンズ本体におけるレンズ面を有する部位のみを指し、レンズ面の周囲に必要に応じて成形されるフランジ部や鏡筒部は、レンズ本体ではあるが、光学機能部には含まれないものとする（以下、同様）。

【0016】

請求項2に係る光学素子の特徴は、樹脂材料によって成形された光学素子において、光学素子本体の側面にゲート部が形成され、前記光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対する前記ゲート部の厚み方向の断面積の割合が50%以上に形成されている点にある。

10

【0017】

そして、この請求項2に係る発明によれば、光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対するゲート部の厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

【0018】

請求項3に係る光学素子の特徴は、樹脂材料によって成形された光学素子において、光学素子本体の側面にゲート部が形成され、前記光学素子本体の光学機能部の厚みに対する前記ゲート部の厚みの割合が50%以上に形成され、かつ、前記光学素子本体の前記光学機能部の厚み方向の断面積に対する前記ゲート部の厚み方向の断面積の割合が50%以上に形成されている点にある。

20

【0019】

そして、この請求項3に係る発明によれば、光学素子本体の光学機能部の厚みに対するゲート部の厚みの割合と、光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対するゲート部の厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

【0020】

請求項4に係る光学素子の特徴は、請求項1～3のいずれか1項において、前記ゲート部が、前記光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面における中心部に臨む位置に形成されている点にある。

30

【0021】

そして、この請求項4に係る発明によれば、更に、ゲート部を、樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成することが可能となる。

【0022】

請求項5に係る光学素子の特徴は、請求項1～4のいずれか1項において、前記光学素子が、レンズである点にある。

【0023】

そして、この請求項5に係る発明によれば、更に、レンズを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することが可能となる。

【0024】

請求項6に係る光学素子成形用金型の特徴は、樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合が50%以上に形成されている点にある。

40

【0025】

そして、この請求項6に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

50

【0026】

請求項7に係る光学素子成形用金型の特徴は、樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合が50%以上に形成されている点にある。

【0027】

そして、この請求項7に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

10

【0028】

請求項8に係る光学素子成形用金型の特徴は、樹脂材料が充填されるキャビティと、このキャビティに前記樹脂材料を充填する際にこの樹脂材料が通るゲートとを有する光学素子成形用金型において、前記ゲートが、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成され、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合が50%以上に形成され、かつ、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合が50%以上に形成されている点にある。

【0029】

そして、この請求項8に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合と、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることが可能となる。

20

【0030】

請求項9に係る光学素子成形用金型の特徴は、請求項5～8のいずれか1項において、前記ゲートが、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面の中心部に臨む位置に形成されている点にある。

【0031】

そして、この請求項9に係る発明によれば、更に、ゲートを樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成することが可能となる。

30

【0032】

請求項10に係る光学素子成形用金型の特徴は、請求項6～9のいずれか1項において、前記光学素子がレンズである点にある。

【0033】

そして、この請求項10に係る発明によれば、更に、金型の形状を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することが可能となる。

【0034】

請求項11に係る光学素子の製造方法の特徴は、熔融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合を50%以上にして光学素子を製造する点にある。

40

【0035】

そして、この請求項11に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合を樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することが可能となる。

【0036】

50

請求項 1 2 に係る光学素子の製造方法の特徴は、溶融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合を 50% 以上にして光学素子を製造する点にある。

【0037】

そして、この請求項 1 2 に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することが可能となる。

10

【0038】

請求項 1 3 に係る光学素子の製造方法の特徴は、溶融樹脂材料をゲートを通してキャビティ内に充填させた後に硬化することによって、光学素子を樹脂成形により製造する光学素子の製造方法において、前記ゲートを、前記キャビティ内で成形される光学素子本体の側面に対応する位置に形成した状態で、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対する前記ゲートの厚みの割合を 50% 以上にするとともに、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対する前記ゲートの厚み方向の断面積の割合を 50% 以上にして光学素子を製造する点にある。

20

【0039】

そして、この請求項 1 3 に係る発明によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合と、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することが可能となる。

【0040】

請求項 1 4 に係る光学素子の製造方法の特徴は、請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項において、前記ゲートを、前記キャビティにおける前記光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面における中心部に臨む位置に形成した状態で光学素子を製造する

30

【0041】

そして、この請求項 1 4 に係る発明によれば、更に、ゲートの位置を樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成した状態で光学素子を製造することが可能となる。

【0042】

請求項 1 5 に係る光学素子の製造方法の特徴は、請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項において、前記光学素子としてレンズを製造する点にある。

【0043】

そして、この請求項 1 5 に係る発明によれば、更に、レンズを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することが可能となる。

40

【発明の効果】

【0044】

本発明の請求項 1 に係る光学素子によれば、光学素子本体の光学機能部の厚みに対するゲート部の厚みの割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子を実現することができる。

【0045】

請求項 2 に係る光学素子によれば、光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対

50

するゲート部の厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子を実現することができる。

【0046】

請求項3に係る光学素子によれば、光学素子本体の光学機能部の厚みに対するゲート部の厚みの割合と、光学素子本体の光学機能部の厚み方向の断面積に対するゲート部の厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりをさらに向上させつつ安価に製造することができる光学素子を実現することができる。

10

【0047】

請求項4に係る光学素子によれば、更に、ゲート部を、樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成することができる結果、請求項1～3に係る光学素子の効果に加えて、さらに有効に転写不良を抑制することができる光学素子を実現することができる。

【0048】

請求項5に係る光学素子によれば、更に、レンズを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することができる結果、請求項1～4に係る光学素子の効果に加えて、樹脂材料の転写不良をさらに簡便かつ確実に抑制することができる光学素子を実現することができる。

20

【0049】

請求項6に係る光学素子成形用金型によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子成形用金型を実現することができる。

【0050】

請求項7に係る光学素子成形用金型によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子成形用金型を実現することができる。

30

【0051】

請求項8に係る光学素子成形用金型によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合と、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる光学素子を実現することができる。

40

【0052】

請求項9に係る光学素子成形用金型によれば、更に、ゲートを樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成することができる結果、請求項6～8に係る光学素子成形用金型の効果に加えて、さらに有効に転写不良を抑制することができる光学素子成形用金型を実現することができる。

【0053】

請求項10に係る光学素子成形用金型によれば、更に、金型の形状を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することができる結果、請求項6～9に係る光学素子成形用金型の効果に加えて、樹脂材料の転写不良をさらに簡便かつ確実に抑制することができる光学素子成形用金型を実現することができる。

50

【0054】

請求項11に係る光学素子の製造方法によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合を樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子の製造方法を実現することができる。

【0055】

請求項12に係る光学素子の製造方法によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる光学素子の製造方法を実現することができる。

10

【0056】

請求項13に係る光学素子の製造方法によれば、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚みに対するゲートの厚みの割合と、キャビティにおける光学素子本体の光学機能部が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲートの厚み方向の断面積の割合とを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にして光学素子を製造することができる結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ更に確実に抑制することができ、ひいては、光学性能に優れた光学素子を、歩留まりをさらに向上させつつ安価に製造することができる光学素子の製造方法を実現することができる。

20

【0057】

請求項14に係る光学素子の製造方法によれば、更に、ゲートの位置を樹脂材料の転写不良を抑制するためにより好適な位置に形成した状態で光学素子を製造することができる結果、請求項11～13に係る光学素子の製造方法の効果に加えて、さらに有効に転写不良を抑制することができる光学素子の製造方法を実現することができる。

【0058】

請求項15に係る光学素子の製造方法によれば、レンズを、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な形状に形成することができる結果、請求項11～14に係る光学素子の製造方法の効果に加えて、樹脂材料の転写不良をさらに簡便かつ確実に抑制することができる光学素子の製造方法を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0059】

以下、本発明に係る光学素子の実施形態について、図1乃至図3を参照して説明する。

【0060】

図1に示すように、本実施形態における光学素子は、両レンズ面が凸形状とされた樹脂製のレンズ1とされており、光ピックアップ装置内の光学系または撮像用の光学系等に好適に使用可能なものである。このレンズ1は、後述するレンズ成形用金型7(図4参照)を用いた樹脂材料の射出成形によって形成されている。

40

【0061】

なお、光学素子は、レンズ1のような凸レンズの他、凹レンズであってもよいし、あるいは、回折格子であってもよい。

【0062】

また、樹脂材料としては、オレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネートおよびポリエーテルイミド等を用いることが好ましい。

【0063】

図2および図3に示すように、レンズ1は、成形当初においては、レンズ成形用金型7のキャビティ10内における成形部位(レンズ本体1a)と、ゲート14内における成形部位(以下、ゲート部2と称する)と、ランナ15内における成形部位(以下、ランナ部

50

3と称する)と、スプール16内における成形部位(以下、スプール部4と称する)とが一体成形されたレンズ成形品5を構成している。

【0064】

図2および図3に示すレンズ成形品5は、1本のスプール部4の外周面から、8本のランナ部3が放射状に延出され、各ランナ部3の先端側に、合計8個のレンズ本体1aがそれぞれゲート部2を介して連設された、いわゆる8個取りのレンズ成形品である。

【0065】

そして、このようなレンズ成形品5から、各レンズ本体1aを、各レンズ本体1aにそれぞれ連なるゲート部2とともに図2の切断線13から切断して分離することによって、図1に示すような光学素子本体としてのレンズ本体1aの側面にゲート部2の一部が一体形成された状態の個々のレンズ1が得られる。

10

【0066】

なお、これに限る必要はなく、レンズ本体1aのみを分離することによって、レンズ本体1aの側面にゲート部2が残存しないようにレンズ1を形成するようにしてもよい。

【0067】

また、本実施形態において、レンズ本体1aは、両レンズ面を有する光学機能部1bと、この光学機能部1bの外側に光学機能部1bと一体成形された光軸Lに直交する水平面を有するフランジ部1cとによって構成されているが、フランジ部1cについては、必要に応じて成形すればよい。

【0068】

そして、本実施形態におけるレンズ1は、図1に示すように、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 (中心厚)に対するゲート部2の厚み t_2 の割合が50%以上に形成されている。

20

【0069】

ここで、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 に対するゲート部2の厚みの割合と、樹脂材料の転写不良を原因とした外観不良発生率との間には、以下の表1に示すような相関関係が認められる。ここで、外観不良発生率とは、目視(顕微鏡等の拡大鏡を介する場合も含む)によって確認することができるレンズ面に発生した転写不良の発生率をいうものとする。

【0070】

なお、表1における5種類の試料(試料1~5)のデータは、それぞれが、500万ショット超の成形ショットによって得られた同一種類の多数の試料についてなされた外観不良判定試験(目視試験)の結果に基づくデータである。

30

【0071】

【表1】

試料	レンズ厚 (mm)	ゲート厚 (mm)	ゲート厚/レンズ厚	外観不良発生率
1	1.7	0.6	35.29%	2.59%
2	0.97	0.4	41.24%	0.70%
3	1.7	0.8	47.06%	0.87%
4	1.6	0.8	50.00%	0.03%
5	1.3	0.7	53.85%	0.00%

40

表1に示すように、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 (表1におけるレンズ厚)に対するゲート部2の厚み(表1におけるゲート厚)の割合(表1におけるゲート厚/レンズ厚)が50%以上になると、外観不良発生率が急激に低減することが分かる。

50

【0072】

したがって、本実施形態においては、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 に対して、ゲート14の厚みに相当するゲート部2の厚み t_2 の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値(50%以上)にすることが可能となる。

【0073】

さらに、本実施形態におけるレンズ1は、図1に示すように、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面の面積(以下、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面積と称する)に対するゲート部2の厚み方向の断面の面積(以下、ゲート部2の厚み方向の断面積と称する)の割合が50%以上に形成されている。

【0074】

ここで、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面積に対するゲート14の厚み方向の断面積の割合と、樹脂材料の転写不良を原因とした外観不良発生率との間には、以下の表2に示すような相関関係が認められる。

【0075】

なお、表2における各試料(試料1~5)のデータは、表1における同一番号が付された試料と同じ試料のデータであり、それぞれの試料の成形ショット数が500万ショット超とされたものである。

【0076】

【表2】

試料	レンズ断面積 (mm^2)	ゲート断面積 (mm^2)	ゲート断面積 /レンズ断面積	外観不良発生率
1	1.7	0.48	28.24%	2.59%
2	0.97	0.4	41.24%	0.70%
3	1.7	0.64	37.65%	0.87%
4	1.6	0.8	50.00%	0.03%
5	1.3	0.7	53.85%	0.00%

表2に示すように、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面積(表2におけるレンズ断面積)に対するゲート14の厚み方向の断面積(表2におけるゲート断面積)の割合(表2におけるゲート断面積/レンズ断面積)が50%以上になると、外観不良発生率が急激に低減することが分かる。

【0077】

したがって、本実施形態においては、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面積に対して、ゲート14の厚み方向の断面積に相当するゲート部2の厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値(50%以上)にすることが可能となる。

【0078】

より好ましい実施形態としては、図1に示すように、ゲート部2を、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み方向の断面における中心部Oに臨む位置に形成する。

【0079】

そのようにすれば、ゲート14からキャビティ10内に樹脂材料を均等に射出させることができるため、樹脂材料の転写不良をさらに有効に抑制することが可能となる。

【0080】

次に、本発明に係る光学素子成形用金型の実施形態について、図4を参照して説明する。

【0081】

。

図4に示すように、本実施形態における光学素子成形用金型7は、図1に示したレンズ1を射出成形するための8個取りのレンズ成型用金型7とされている。

【0082】

このレンズ成型用金型7は、不動状態に保持された固定側金型8と、この固定側金型8に対して接離可能とされた可動側金型9とを有しており、これら固定側金型8および可動側金型9における互いに対向する位置には、レンズ面がそれぞれ形成されるインサート部材8a、9aが配設されている。

【0083】

そして、可動側金型8が固定側金型9に当接された状態において、両インサート部材8a、9aの間には、レンズ本体1aを成形するための空間であるキャビティ10が形成されるようになっている。

10

【0084】

このキャビティ10には、レンズ1の成形時において、樹脂材料が射出されて充填されるようになっている。

【0085】

また、可動側金型9には、エジェクタピン12が、キャビティ10側に移動可能に配設されており、このエジェクタピン12によってレンズ本体1aを押すことにより、固定側金型8に保持されたレンズ成形品5から可動側金型9を適正に離間させることができるようになっている。

【0086】

キャビティ10には、樹脂材料の通路部であるゲート14、ランナ15およびスプール16が連通されており、これにより、溶融された樹脂材料を、スプール16側から、ランナ15およびゲート14を順次経て、キャビティ10内に供給することができるようになっている。

20

【0087】

なお、本実施形態におけるレンズ成型用金型7は、スプール16から、8本のランナ15が放射状に連通され、各ランナ15の先端側に、合計8個のキャビティ10がそれぞれゲート14を介して連通された8個取りのレンズ成型用金型7である。

【0088】

また、ゲート14は、キャビティ10内で成形されるレンズ本体1aの側面に対応する位置すなわちキャビティ10の側部に形成されている。

30

【0089】

そして、本実施形態においては、キャビティ10におけるレンズ本体1aの光学機能部1bが成形される部位の厚みに対するゲート14の厚みの割合が50%以上に形成されている。

【0090】

ここで、表1に示したように、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 に対するゲート14の厚みの割合と、樹脂材料の転写不良を原因とした外観不良発生率との間には相関関係が認められ、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚みに対するゲート14の厚みの割合が50%以上になると、外観不良発生率が急激に低減する。

40

【0091】

したがって、本実施形態においては、レンズ本体1aの光学機能部1bの厚み t_1 に相当するキャビティ10におけるレンズ本体1aの光学機能部1bが成形される部位の厚みに対して、ゲート14の厚みの割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値(50%以上)にすることが可能となる。

【0092】

さらに、本実施形態においては、キャビティ10におけるレンズ本体1aの光学機能部1bが成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲート14の厚み方向の断面積の割合が50%以上に形成されている。

【0093】

50

ここで、表 1 に示したように、レンズ本体 1 a の光学機能部 1 b の厚み方向の断面積に対するゲート 1 4 の厚み方向の断面積の割合と、樹脂材料の転写不良を原因とした外観不良発生率との間には相関関係が認められ、レンズ本体 1 a の光学機能部 1 b の厚み方向の断面積に対するゲート 1 4 の厚み方向の断面積の割合が 50% 以上になると、外観不良発生率が急激に低減する。

【0094】

したがって、本実施形態においては、レンズ本体 1 a の光学機能部の厚み方向の断面積に相当するキャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b が成形される部位の厚み方向の断面積に対して、ゲート 1 4 の厚み方向の断面積の割合を、樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値 (50% 以上) にすることが可能となる。

10

【0095】

より好ましい実施形態としては、ゲート 1 4 を、キャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b が成形される部位の厚み方向の断面における中心部に臨む位置に形成する。

【0096】

そのようにすれば、ゲート 1 4 からキャビティ 10 内に樹脂材料を均等に射出させることができるため、樹脂材料の転写不良をさらに有効に抑制することが可能となる。

【0097】

次に、本発明に係る光学素子の製造方法の実施形態について説明する。

【0098】

本実施形態においては、前述したキャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b が成形される部位の厚みに対するゲート 1 4 の厚みの割合と、キャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b が成形される部位の厚み方向の断面積に対するゲート 1 4 の厚み方向の断面積の割合とが、ともに 50% 以上に形成されたレンズ成形用金型 7 を用いて光学素子としてレンズ 1 を製造する。

20

【0099】

すなわち、まず、可動側金型 9 を固定側金型 8 に当接させた状態で、樹脂材料の供給側に配置された図示しないホッパ、スクリュおよび加熱シリンダを経て、スプール 16 内に溶融樹脂材料を供給する。

【0100】

スプール 16 内に供給された溶融樹脂材料は、スプール 16 に連通された 8 本のランナ 15 内に流入し、さらに、各ランナ 15 からゲート 1 4 を通じてキャビティ 10 内に射出されて充填される。

30

【0101】

次いで、各キャビティ 10 内に溶融樹脂材料を充填させた後、レンズ成形用金型 7 を冷却することによって、金型 7 内の樹脂材料を硬化させる。

【0102】

これにより、レンズ成形用金型 7 内に、キャビティ部 (レンズ本体 1 a)、ゲート部 2、ランナ部 3 およびスプール部 4 が連設されたレンズ成形品 5 が一体成形される。

【0103】

次いで、可動側金型 9 を固定側金型 8 から離間させた後、レンズ成形品 5 からレンズ本体 1 a をゲート部 2 とともに切断して分離することによって、レンズ 1 が得られる。

40

【0104】

このようにして製造されたレンズ 1 は、転写不良が有効に低減されているため、優れた光学性能を発揮することができる。

【0105】

したがって、本発明によれば、レンズ本体 1 a の光学機能部 1 b の厚み t_1 (キャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b が成形される部位の厚みに相当) に対するゲート 1 4 の厚み (ゲート部 2 の厚み t_2 に相当) の割合と、レンズ本体 1 a の光学機能部 1 b の厚み方向の断面積 (キャビティ 10 におけるレンズ本体 1 a の光学機能部 1 b

50

が成形される部位の厚み方向の断面積に相当)に対するゲート14の厚み方向の断面積(ゲート部2の厚み方向の断面積に相当)の割合とを、ともに樹脂材料の転写不良を抑制するために好適な値にすることができる。

【0106】

この結果、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、光学性能に優れたレンズ1を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができる。

【0107】

なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0108】

例えば、本発明を、図5に示すように、光学素子としての回折格子18に適用する場合には、回折格子本体19における回折格子形成面に直交する面が側面となり、この側面にゲート部20が形成されることになる。

【0109】

なお、図5における回折格子18は、回折格子本体19が、回折格子が形成された光学機能部19aと、この光学機能部19aを囲む筒状の枠部19bとが一体成形されることによって形成されている。

【0110】

この場合であっても、回折格子本体19の光学機能部19aの厚み t_3 に対するゲート部20の厚み t_4 の割合および回折格子本体19の光学機能部19aの厚み方向の断面積に対するゲート部20の厚み方向の断面積の割合の少なくとも一方を50%以上に形成することによって、レンズ1の場合と同様に、樹脂材料の転写不良を簡便かつ確実に抑制することができ、光学性能に優れた回折格子18を、歩留まりを向上させつつ安価に製造することができるという優れた効果を奏することができる。

【0111】

また、本発明は、図6に示すように、レンズ本体21の光学機能部22の外側に、光軸Lに直交する水平面を有するフランジ部26が一体成形され、さらに、その外側に、光軸L方向に延びる鏡筒部23が一体成形されたレンズ24にも有効に適用することができるものである。この場合にも、レンズ本体21の光学機能部22の厚み t_5 に対するゲート部25の厚み t_6 の割合およびレンズ本体21の光学機能部22の厚み方向の断面積に対するゲート部25の厚み方向の断面積の割合の少なくとも一方を50%以上に形成することによって、上述したレンズ1の場合と同様の効果を奏することができる。

【0112】

さらに、上述した実施形態においては、レンズ1の成形材料として熱可塑性樹脂を挙げているが、本発明は、光学素子の成形材料として熱硬化性樹脂を用いる場合にも有効に適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】本発明に係る光学素子の実施形態において、光学素子としてのレンズを模式的に示す説明図

【図2】本発明に係る光学素子の実施形態において、レンズ成形品を示す平面図

【図3】図2の3-3断面図

【図4】本発明に係る光学素子成形用金型の実施形態において、レンズ成型用金型を模式的に示す断面図

【図5】本発明に係る光学素子の実施形態において、光学素子としての回折格子を模式的に示す説明図

【図6】本発明に係る光学素子の実施形態において、光学素子としての図1とは異なるレンズを模式的に示す説明図

【符号の説明】

【0114】

10

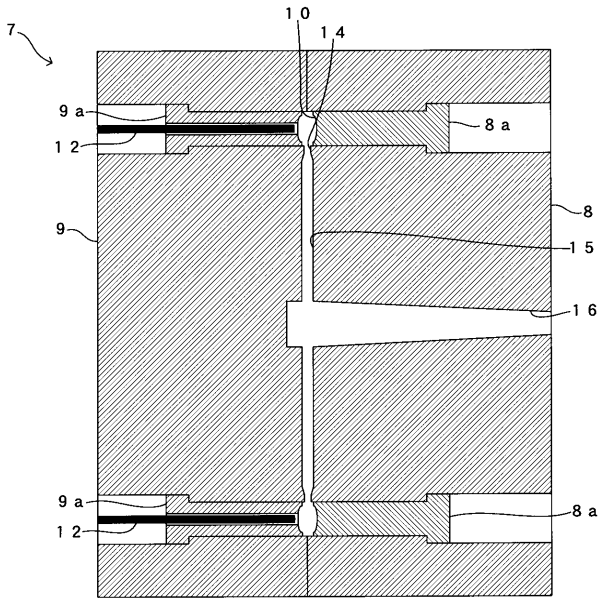
20

30

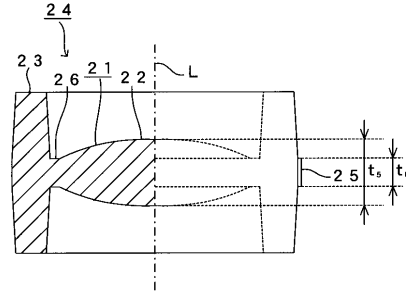
40

50

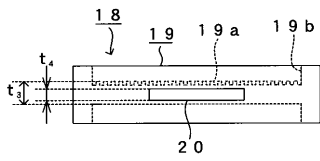
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 山崎 浩

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

Fターム(参考) 4F202 AA12 AA21 AA28 AG19 AH74 AH75 AM32 AP11 AR12 CA11

CK06

4F206 AA12 AA21 AA28 AG19 AH74 AH75 AM32 AP11 AR12 JA07

JP01 JP18

4F213 AH73 AP06 WA05 WB01 WC01