

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3850062号
(P3850062)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.		F I		
CO3B 11/00	(2006.01)	CO3B 11/00		A
CO3B 11/08	(2006.01)	CO3B 11/08		

請求項の数 2 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-51465 (22) 出願日 平成8年3月8日(1996.3.8) (65) 公開番号 特開平9-241029 (43) 公開日 平成9年9月16日(1997.9.16) 審査請求日 平成14年12月19日(2002.12.19)</p>	<p>(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 100069420 弁理士 奈良 武 (72) 発明者 中濱 正人 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業 株式会社社内 審査官 松浦 新司</p> <p>(56) 参考文献 特開平06-040730(JP, A) 特開平07-017725(JP, A) 特開平06-293526(JP, A) 最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 光学素子の製造方法及び光学素子成形型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

片面側は鏡面にまで研磨加工され反対の面は粗面に研削加工されたガラス素材を加熱軟化し、一対の成形型にて押圧成形した後、得られた成形物の前記粗面側を研削研磨加工、または研磨加工することで所望の光学素子を得ることを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項2】

対をなす成形型の一方の型の成形面の最大表面粗さを $0.05 \mu\text{m}$ 以下とし、他方の型の成形面の最大表面粗さを $0.1 \mu\text{m}$ 以上としたことを特徴とする光学素子成形型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学素子を押圧成形により製造するガラス光学素子の製造方法及び光学素子成形用ガラス素材並びに光学素子成形型に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ガラス光学素子の製造方法としては、特開平3-33023号公報に記載されているように、あらかじめ近似した所定の曲率半径に研削仕上げした後、パレル研磨にて粗さ $0.5 \mu\text{m}$ 以下の鏡面に両表面を仕上げたガラス素材を加熱軟化し、所定の形状に形成された成形型により押圧成形し、所望の光学素子を得るものである。

【0003】

10

20

しかしながら、光学素子の中でRが小さいものや、凹レンズで中心部の肉厚が0.5mm程度に薄いものや、外径が30mm以上のものなどは、押圧成形のみで製造するのは、肉厚が薄いものは肉厚が薄いために形状が光学機能面として良好な状態になる前にガラスが冷えて固まったり、外径が大きいものは変形量が多すぎて所望の光学素子の厚みまで押圧できないなどの理由で、押圧成形のみで製造するのは難しく、両面が鏡面に加工されたガラス素材をあらかじめ押圧成形することにより、片面はそのまま光学機能面に使用できる面、残りの片面は最終形状の近似形状または平面とした成形物とし、近似形状または平面の面を研削、研磨することによって最終的な形状に仕上げ、所望の光学素子を得る製造方法を用いることがあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、前述した方法によると、両面とも研削、研磨により鏡面加工したガラス素材を、成型型により押圧成形することによって近似形状に形成した後、最終形状に研削、研磨加工を行ない所望の光学素子を得るので、図8に示すように加工工程が煩雑になるという欠点があった。また、粗成形物の研磨加工にバレル研磨を用いるので、加工時間に長時間を要するという欠点があった。

【0005】

本発明は、上記した問題点に鑑みてなされたもので、請求項1の発明は加工工程を簡略化し得る光学素子の製造方法、請求項2の発明は成型型の研磨工程を1つ省略し得る光学素子成型型を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のように構成した。請求項1の光学素子の製造方法は、片面側が鏡面にまで研磨加工され反対の面が粗面に研削加工されたガラス素材を加熱軟化し、一對の成型型にて押圧成形した後、得られた成形物の前記粗面側を研削研磨加工、または研磨加工することで所望の光学素子を得ることとした。

【0008】

請求項2の光学素子成型型は、対をなす成型型の一方の型の成形面の最大表面粗さを0.05 μm 以下とし、他方の型の成形面の最大表面粗さを0.1 μm 以上とすることとした。

【0009】

請求項1の発明の作用を説明する。

片面は鏡面に他の面は粗面のままに加工されたガラス素材を加熱軟化し、押圧成形した後、粗面側のみ研削研磨加工することにより、肉厚の薄い光学素子や外径の大きな光学素子でも粗面側が鏡面に加工され、鏡面側はそのまま鏡面を維持しているため、研削研磨加工が一面のみで良く、上記肉厚の薄い光学素子等でも比較的短時間に製造し得ることである。

【0011】

請求項2の作用を説明する。本発明の成型型を作製する場合、成形物の一方の面の鏡面を光学性能を満たす鏡面に維持するために型の成形面の一面は0.05 μm 以下の鏡面に仕上げる必要がある。型の成形面の他の一面は成形物を成形後、研削研磨加工するので、鏡面仕上げは不要で0.1 μm 以上の面粗さで良い。上記のごとく成型型の一面のみ研磨による鏡面加工をすればよいので、成型型を容易につくることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

[発明の実施の形態1]

本発明の実施形態1を図1～図5に基づいて説明する。

本発明の実施形態1においては、図2に示すように球欠メニスカス形状の光学素子2を製造する場合を例にとる。光学素子2は、A面が近軸曲率半径が R_A の非球面であり、B面は曲率半径が R_B の球面である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

図 1 は、ガラス素材 1 であり、A 面は曲率半径 R_A で最大表面粗さ $0.05 \mu\text{m}$ 以下の鏡面に形成されており、B 面は平面で最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上の粗面に加工されている。ガラス素材 1 を加工する際は、切断加工されたガラス円板を研削加工し A 面、B 面とも所望する光学素子に近似形状にした後、A 面側を研磨皿を用いる一般的な研磨加工により仕上げるか、あらかじめ近似形状になっているダイレクトプレス品から A 面側を研磨皿を用いる一般的な研磨手段により仕上げてよい。

【 0 0 1 4 】

図 3 は、成形型 3 を示している。成形型 3 は WC を素材とし、成形面 3 a は曲率半径 R_A で最大表面粗さ $0.05 \mu\text{m}$ 以下に鏡面加工されている。また、全体は窒化クロムにて被覆されている。

10

【 0 0 1 5 】

図 4 は、成形型 4 を示している。成形型 4 は WC を素材とし、成形面 4 a は平面で最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上に加工されている。また、全体は窒化クロムにて被覆されている。

【 0 0 1 6 】

図 5 (A) は、ガラス素材の押圧成形方法を示すための説明図で、図 5 (B) は成形型 3、4 で成形した成形物 8 を示している。成形型 3 と成形型 4 は成形室 7 内に対向配置されており、成形型 3 と成形型 4 とガラス素材とを加熱するためのヒータ 6 で囲まれている。

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の実施形態 1 の作用を説明する。

20

図 5 (A) に示すように、上記ガラス素材 1 を、所定の形状に形成された成形面 3 a、4 a を備えた一対の成形型 3、成形型 4 間に配置する。そして、成形室 7 を非酸化性雰囲気とし、ガラス素材 1 をヒータ 6 で加熱軟化する。このガラス素材 1 が加圧成形可能である所定温度に加熱軟化された時、図示しない加圧手段（例えばエアシリンダ等）を介して、成形型 3、成形型 4 により所定の圧力、時間にて押圧成形を行う。その後、ヒータ 6 による加熱保持を中止し、成形型 3、成形型 4 と加圧成形された成形物 8 a を転移点温度以下の温度に冷却する。この冷却が完了した時点で成形型 3、成形型 4 間から図 5 (B) に示す成形物 8 を取り出す。

【 0 0 1 8 】

取り出された成形物 8 は、A 面が成形型 3 の成形面 3 a により、B 面が成形型 4 の成形面 4 a に押圧成形されたことにより、A 面側は最大表面粗さが $0.05 \mu\text{m}$ 以下の非球面であり、B 面側は最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上の平面になっている。

30

【 0 0 1 9 】

次に、B 面側に曲率半径 R_B の球欠面を研削加工により形成する。この研削加工としては、カーブジェネレータ、砂掛けなどの精研削加工を用いることができる。このようにして、図 2 に示すような光学素子 2 の形状で、B 面が粗面の中間物が造られる。

【 0 0 2 0 】

次に、B 面側を研磨加工することで、B 面の表面粗さを向上させ、最大表面粗さが $0.05 \mu\text{m}$ 以下の鏡面である B 面を得、所望の光学素子 2 が製造される。

【 0 0 2 1 】

40

本発明の実施形態 1 の効果を説明する。

本発明の実施形態 1 によると、パレル研磨法ではなく研磨皿を使用する一般的な研磨法により片面のみを研磨したガラス素材を用いるようにしたので、研磨時間を短くすることができるとともに、ガラス素材加工段階での片面の研磨工程（図 8 の（4）の工程）をなくすることができる。また、成形後に片面側を研削、研磨して光学素子 2 の B 面を得るので、成形物の B 面は粗くとも良く、型加工（図 8 の（12）の工程）を省略することができる。

【 0 0 2 2 】

[発明の実施の形態 2]

本発明の実施形態 2 を図 6 に基づいて説明する。図 6 は本発明の実施形態 2 に用いるガラ

50

ス素材である。ガラス素材 1 の A 面は、研磨皿を用いる一般的な加工手段により、最大表面粗さ $0.05 \mu\text{m}$ 以下の平面に形成されており、B 面は最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上の平面に研削加工されている。その他の構成は、実施形態 1 の図 3 ~ 図 5 に示す構成と同じなので省略する。

【0023】

本発明の実施形態 2 の作用を説明する。

ガラス素材 1 は、加熱軟化された状態で押圧成形されると変形し、A 面が近軸曲率半径 R_A の非球面で、B 面が平面となり、実施形態 1 で説明した成形物 8 となる。円板形状から、成形物 8 を得る以外は、実施形態 1 と同じ方法で光学素子 2 を製造するので以下省略する。

10

【0024】

本発明の実施形態 2 によれば、丸目、切断加工による円板をガラス素材として用いるので、研削加工により A 面側に曲率を造る工程を省略できる。

【0025】

[発明の実施の形態 3]

本発明の実施形態 3 を図 7 に基づいて説明する。図 7 は、本実施形態 3 に用いる成形型 5 で、この成形型 5 は実施形態 1 の成形型 4 に換えて用いられる。成形型 5 は WC を素材とし、その成形面 5 a は、曲率半径 R_B の凸面が形設され最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上に加工されている。また、全体は窒化クロムにて被覆されている。

その他の構成は実施形態 2 と同じなので省略する。

20

【0026】

本実施形態の作用を説明する。

ガラス素材 1 は、加熱軟化された状態で押圧成形されると変形し、A 面は成形型 3 の成形面 3 a により近軸曲率半径が R_A の非球面で、B 面は成形型 5 の成形面 5 a により曲率半径 R_B の球面となり、光学素子 2 の形状に形成される。この時、成形物はほぼ図 2 の光学素子 2 と同じ形状をしており、A 面側は最大表面粗さが $0.05 \mu\text{m}$ 以下であり、B 面側は最大表面粗さ $0.1 \mu\text{m}$ 以上になっている。

【0027】

この成形物の B 面側を研磨加工することで B 面の粗さを向上させ、最大表面粗さを $0.05 \mu\text{m}$ 以下とし、所望の光学素子 2 を得ることができる。

30

【0028】

本発明の実施形態 3 によれば、円板状のガラス素材 1 を用いて凸状の成形面 5 a を有する成形型 5 より光学素子 2 の球欠部の形状を形成するようにしたので、研削加工の工程を省略することができる。

【0029】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば以下の効果を得ることができる。請求項 1 の発明によれば、成形物の片面を粗面としたことで光学素子の製造工程を簡略化することができる。請求項 2 の発明によれば、成形型の研磨工程を一つ無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】本発明の実施形態 1 のガラス素材を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 で成形した光学素子を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 の成形型を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 の成形型を示す断面図である。

【図 5】図 5 (A) は本発明の実施形態 1 の光学素子の製造方法を説明するための説明図、図 5 (B) は成形物を示す断面図である。

【図 6】本発明の実施形態 2 のガラス素材を示す断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 3 の成形型を示す断面図である。

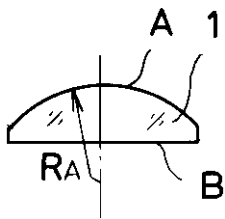
【図 8】従来技術の製造工程を示すチャートである。

【符号の説明】

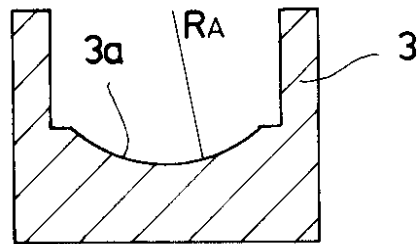
50

- 1 ガラス素材
- 2 光学素子
- 3、4、5 成形型
- 3 a、4 a、5 a 成形面
- 6 ヒータ
- 7 成形室
- 8 成形物

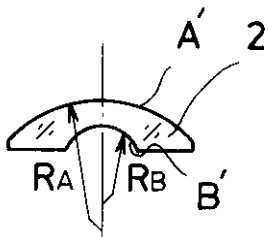
【図1】



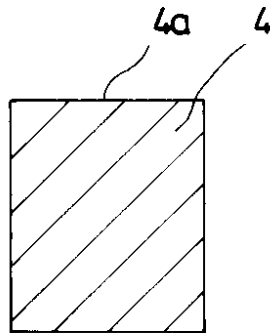
【図3】



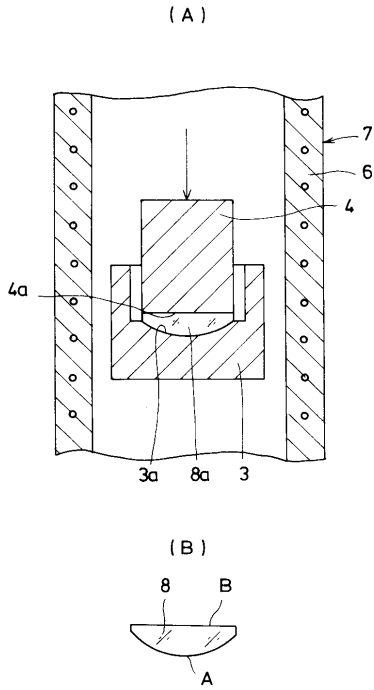
【図2】



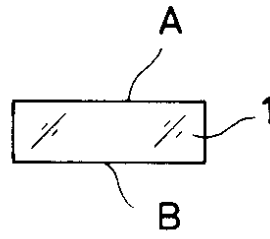
【図4】



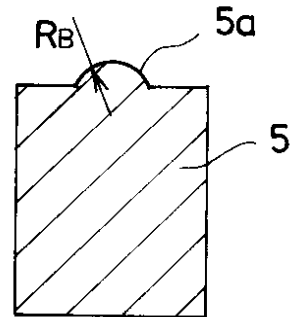
【 図 5 】



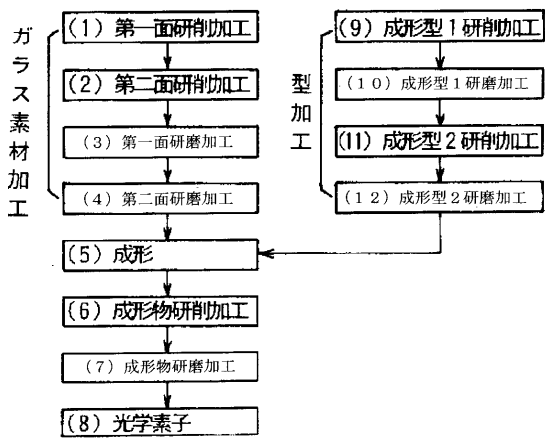
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

C03B11/00~11/16