

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3929237号

(P3929237)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int. Cl.		F I	
CO3B	7/14	(2006.01)	CO3B 7/14
CO3B	11/00	(2006.01)	CO3B 11/00 C

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-286454 (P2000-286454)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成12年9月21日(2000.9.21)		HOYA株式会社
(65) 公開番号	特開2002-97023 (P2002-97023A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成14年4月2日(2002.4.2)	(74) 代理人	100086759
審査請求日	平成15年12月8日(2003.12.8)		弁理士 渡辺 喜平
		(74) 代理人	100098039
			弁理士 遠藤 恭
		(72) 発明者	吉園 啓介
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
			ホーヤ株式会社内
		(72) 発明者	上崎 敦司
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
			ホーヤ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス塊の製造方法及び製造装置、ガラス成形品の製造方法、並びに光学素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流下する溶融ガラス流を成形型で受ける第一の工程と、

前記溶融ガラス流の流下速度よりも速い速度で前記成形型を下降させることによって前記溶融ガラス流を分断し、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスを残す第二の工程と、

前記成形型上の溶融ガラスにガスを吹き付けて前記成形型から該溶融ガラスを浮上又は略浮上させた状態でガラス塊を成形する第三の工程とを備え、

前記第一の工程が、前記第三の工程におけるガスの流量よりも少ない流量のガスを溶融ガラス流に対して吹き付けるか又はガスを吹き付けることなく行われ、前記第二の工程において前記成形型が下降されたときに、前記溶融ガラスに吹き付けるガスの流量を増加させることを特徴とするガラス塊の製造方法。

10

【請求項2】

流下する溶融ガラス流を成形型で受ける第一の工程と、

前記成形型を急下降させて溶融ガラスの自重によって前記溶融ガラス流を分断し、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスを残す第二の工程と、

前記成形型上の溶融ガラスにガスを吹き付けて前記成形型から該溶融ガラスを浮上又は略浮上させた状態でガラス塊を成形する第三の工程とを備え、

前記第一の工程が、前記第三の工程におけるガスの流量よりも少ない流量のガスを溶融ガラス流に対して吹き付けるか又はガスを吹き付けることなく行われ、前記第二の工程において前記成形型が下降されたときに、前記溶融ガラスに吹き付けるガスの流量を増加さ

20

せることを特徴とするガラス塊の製造方法。

【請求項 3】

前記第一の工程が開始されてから前記第三の工程が開始されるまでの時間を、1秒以下としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガラス塊の製造方法。

【請求項 4】

前記第一の工程におけるガスの流量を、前記第三の工程におけるガスの流量の 5 ~ 20 %としたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のガラス塊の製造方法。

【請求項 5】

前記第一の工程は、30 ~ 2 ポアズの粘度を有する熔融ガラス流を成型型で受けることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のガラス塊の製造方法。

10

【請求項 6】

前記成型型上のガラス塊を、その温度がガラス転移点以下にあるときに、前記成型型から取り出す第四の工程を更に備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のガラス塊の製造方法。

【請求項 7】

前記ガラス塊が、精密プレス成形用素材であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のガラス塊の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のガラス塊の製造方法により製造したガラス塊を、再加熱してプレス成形することによってガラス成形品を得ることを特徴とするガラス成形品の製造方法。

20

【請求項 9】

請求項 7 に記載のガラス塊の製造方法により製造した精密プレス成形素材を再加熱し、精密プレス成形することによってガラス成形品を得ることを特徴とするガラス成形品の製造方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のガラス成形品の製造方法により光学素子ブランクを製造し、該光学素子ブランクを研削、研磨して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 11】

その成形面上にガスの噴出口を有する成型型と、
前記成型型上に熔融ガラス流を供給する熔融ガラス供給手段と、
前記成型型上に供給される熔融ガラス流の流下速度よりも速い速度で前記成型型を下降させることによって前記熔融ガラス流を分断し、前記成型型上に所定重量の熔融ガラスを残すようにする成型型上下動駆動手段と、
前記成型型の噴出口から噴出するガスを供給するガス供給手段と、
前記成型型の噴出口から噴出されるガスの流量を調整するガス流量調整手段であって、前記ガス供給手段からのガスを前記成型型の噴出口以外に逃がすガス流路と、前記ガス流路を前記成型型が前記成型型上下動駆動手段により上昇されたときに開放し、下降されたときに閉塞する流路開閉手段とを有し、前記熔融ガラス流が前記成型型上に供給されるときのガスの流量を、前記成型型上に所定重量の熔融ガラスが残された後において供給されるガスの流量よりも少なくなるように調整するものと、
を備えることを特徴とするガラス塊の製造装置。

30

40

【請求項 12】

その成形面上にガスの噴出口を有する成型型と、
前記成型型上に熔融ガラス流を供給する熔融ガラス供給手段と、
前記成型型を急降下させて熔融ガラスの自重によって前記熔融ガラス流を分断し、前記成型型上に所定重量の熔融ガラスを残すようにする成型型上下動駆動手段と、
前記成型型の噴出口から噴出するガスを供給するガス供給手段と、
前記成型型の噴出口から噴出されるガスの流量を調整するガス流量調整手段であって、前記ガス供給手段からのガスを前記成型型の噴出口以外に逃がすガス流路と、前記ガス流

50

路を前記成形型が前記成形型上下動駆動手段により上昇されたときに開放し、下降されたときに閉塞する流路開閉手段とを有し、前記溶融ガラス流が前記成形型上に供給されるときに前記成形型上に所定重量の溶融ガラスが残された後において供給されるガラスの流量よりも少なくなるように調整するものと、を備えることを特徴とするガラス塊の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、溶融ガラスより所定重量を有するガラス塊を成形するためのガラス塊の製造方法及び製造装置、更には、前記方法によって得られたガラス塊を再加熱しプレス成形してガラス成形品を製造する方法、該ガラス成形品に研削、研磨を施して光学素子を得る方法に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

光学ガラス素子等のガラス製品の成形のために、所定重量のガラス塊をプレス成形可能な温度まで加熱し、プレス成形を行うリヒートプレス（RP）法が知られている。RP法で用いられるプレス素材としては、ガラス板からカットピースと呼ばれるガラス小片を切り出し、その表面にバレル研磨と呼ばれる粗研磨を施して重量調整されたものが広く使用されている。一方で、プレス素材をガラス板から切り出すこの方法では、カットピースの重量バラツキが大きく、このため各プレス素材の重量を一定にするためには、バレル研磨によって除去しなければならないガラスの量が多くなるという問題があった。

20

【0003】

このような重量バラツキの問題を解決するものとして、ガラス板からカットピースを切り出すのに代えて、所定重量の溶融ガラスを成形型で受けて、これを成形しプレス素材とする、いわゆる下降切断法が、本件出願人によって提案されている（特開平2-34525号）。下降切断法は、溶融ガラス流を成形型で受けた後、ガラスの流速よりも速い速度で成形型を下降し、これによって溶融ガラス流を分断して成形型上に所定重量の溶融ガラスを残すようにし、この上でプレス素材となるガラス塊を徐冷、成形するものである。通常、下降切断法を採用した成形装置においては、複数の成形型を備え、これに順次溶融ガラスを供給するようにして、ガラス塊を連続的に成形する。

30

【0004】

下降切断法においては、成形型上に供給される溶融ガラスが成形型の成形面に接触することにより、その表面にカンやワレなどの欠陥を生じる問題を回避しなければならない。従って、この方法を採用する場合、成形面上に形成した噴出口から窒素や空気などのガスを成形面上に供給し、溶融ガラスを浮上又は略浮上させた状態に維持し、溶融ガラスが成形型の成形面に接触する可能性を最小限に抑えるようにする必要がある。従来下降切断法においては、一のガス供給源からの浮上用ガスを分岐することによって各成形型へ供給し、成形型への溶融ガラスの供給からガラス塊の取り出しに渡るまで、溶融ガラスが成形面へ接触するのに十分な流量のガスを、各成形型の成形面上に形成した噴出口から噴出させていた。特に従来においては、溶融ガラスの供給時（以下、キャスト時ということがある）におけるガラスと成形面との接触の可能性が最も大きいことから、キャスト時における前記浮上用ガスの流量をより多くすることによって、この問題を回避するようにしていた。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のように浮上用ガスの流量を設定した場合、溶融ガラスのキャスト時に、成形型と溶融ガラスが接触した瞬間のガラスの挙動が激しくなり、これが内部品質不良（折り込みや脈理）の発生要因となり問題となっていた。ここで本件発明者らは、下降切断法においてその成形状態を安定させるためには、以下の2つの条件を満たす浮上用ガスの流量制御を行わなければならないことを新たに見出した。

50

(1) 成型型が熔融ガラスを成形する場合にあっては、各成型型に供給する浮上ガスにバラツキが生じず、ガラスが成型型から浮上するに十分なガスの流量とする。

(2) 熔融ガラスのキャスト時にあっては、成型型が熔融ガラスを受けた瞬間、熔融ガラスが不安定な挙動をしない程度の浮上ガスの流量とする。

【0006】

そこで本発明は、安定した浮上成形に必要な浮上ガスの流量の設定を可能にし、かつ安定したキャスト状態を得られるようにして、高品質かつ重量バラツキの少ないガラス塊の製造を可能にするガラス塊の製造方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

また本発明は、前記ガラス塊を再加熱、プレス成形してガラス成形品を製造する方法、並びにこのガラス成形品を研削、研磨して光学素子を製造する方法を提供することを目的とする。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明のガラス塊の製造方法は、流下する熔融ガラス流を成型型で受ける第一の工程と、前記熔融ガラス流の流下速度よりも速い速度で前記成型型を下降させることによって前記熔融ガラス流を分断し、前記成型型上に所定重量の熔融ガラスを残す第二の工程と、前記成型型上の熔融ガラスにガスを吹き付けて前記成型型から該熔融ガラスを浮上又は略浮上させた状態でガラス塊を成形する第三の工程とを備え、前記第一の工程が、前記第三の工程におけるガスの流量よりも少ない流量のガスを熔融ガラス流に対して吹き付けるか又はガスを吹き付けることなく行われ、前記第二の工程において前記成型型が下降されたときに、前記熔融ガラスに吹き付けるガスの流量を増加させる方法としてある。

20

【0009】

また、本発明のガラス塊の製造方法は、流下する熔融ガラス流を成型型で受ける第一の工程と、前記成型型を急下降させて熔融ガラスの自重によって前記熔融ガラス流を分断し、前記成型型上に所定重量の熔融ガラスを残す第二の工程と、前記成型型上の熔融ガラスにガスを吹き付けて前記成型型から該熔融ガラスを浮上又は略浮上させた状態でガラス塊を成形する第三の工程とを備え、前記第一の工程が、前記第三の工程におけるガスの流量よりも少ない流量のガスを熔融ガラス流に対して吹き付けるか又はガスを吹き付けることなく行われ、前記第二の工程において前記成型型が下降されたときに、前記熔融ガラスに吹き付けるガスの流量を増加させる方法とすることができる。

30

【0010】

発明者らの実験によれば、キャスト時における熔融ガラスの温度は比較的高く、それが成型型の成形面に接触して成形面の形がそこに転写されるような場合であっても、その接触時間が短いものであれば、後に熔融ガラスを浮上させたときに、熔融ガラスの表面がその表面張力に従う元の形に復元されることが明らかにされた。本発明の方法に従って、第一の工程時におけるガスの流量を少なくした場合、キャスト時における成型型に対する熔融ガラスの接触が起り得るが、その後のガス流量の増加により熔融ガラスが浮上又は略浮上し、前述のように熔融ガラスの表面は元の状態に復元する。一方で、キャスト時にガスの流量を少なくし又はゼロとすることによって、熔融ガラスの挙動を抑えることができ、これを原因とする折り込みや脈理などの内部品質不良のない良質のガラス塊を製造することが可能となる。

40

【0011】

この場合において、前記第一の工程が開始されてから前記第三の工程が開始されるまでの時間を、1秒以下とすることが好ましい。また、好適な実施形態においては、前記第一の工程におけるガスの流量を、前記第三の工程におけるガスの流量の5～20%、好ましくは5～15%、より好ましくは7～14%とする。さらに、前記第一の工程は、30～2ポアズの粘度を有する熔融ガラス流を成型型で受けることが好ましい。

【0012】

50

本発明はさらに、前記成形型上のガラス塊を、その温度がガラス転移点以下にあるときに、前記成形型から取り出す第四の工程を備える。また、前記ガラス塊が、精密プレス成形用素材であることが好ましい。

【0013】

また、本発明は、前記記載の方法により製造したガラス塊を、再加熱しプレス成形してガラス成形品を得ることを特徴とするガラス成形品の製造方法に関する。この場合、前記精密プレス成形素材を再加熱し、精密プレス成形することによってガラス成形品を得ることも可能である。

【0014】

さらに本発明は、前記ガラス成形品の製造方法により光学素子ブランクを製造し、該光学素子ブランクを研削、研磨して光学素子を得ることを特徴とする光学素子の製造方法に関する。

10

【0015】

本発明はまた、ガラス塊の製造装置に関する。本発明の製造装置は、その成形面上にガスの噴出口を有する成形型と、前記成形型上に溶融ガラス流を供給する溶融ガラス供給手段と、前記成形型上に供給される溶融ガラス流の流下速度よりも速い速度で前記成形型を下降させることによって前記溶融ガラス流を分断し、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスを残すようにする成形型上下駆動手段と、前記成形型の噴出口から噴出するガスを供給するガス供給手段と、前記成形型の噴出口から噴出されるガスの流量を調整するガス流量調整手段であって、前記ガス供給手段からのガスを前記成形型の噴出口以外に逃がすガス流路と、前記ガス流路を前記成形型が前記成形型上下駆動手段により上昇されたときに開放し、下降されたときに閉塞する流路開閉手段とを有し、前記溶融ガラス流が前記成形型上に供給されるときにガスの流量を、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスが残された後において供給されるガスの流量よりも少なくなるように調整するものを備える構成としてある。

20

【0016】

また、本発明の製造装置は、その成形面上にガスの噴出口を有する成形型と、前記成形型上に溶融ガラス流を供給する溶融ガラス供給手段と、前記成形型を急降下させて溶融ガラスの自重によって前記溶融ガラス流を分断し、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスを残すようにする成形型上下駆動手段と、前記成形型の噴出口から噴出するガスを供給するガス供給手段と、前記成形型の噴出口から噴出されるガスの流量を調整するガス流量調整手段であって、前記ガス供給手段からのガスを前記成形型の噴出口以外に逃がすガス流路と、前記ガス流路を前記成形型が前記成形型上下駆動手段により上昇されたときに開放し、下降されたときに閉塞する流路開閉手段とを有し、前記溶融ガラス流が前記成形型上に供給されるときにガスの流量を、前記成形型上に所定重量の溶融ガラスが残された後において供給されるガスの流量よりも少なくなるように調整するものを備える構成とすることができる。

30

【0017】

【発明の実施の形態】

(ガラス塊の製造装置)

40

以下、図示した一実施形態に基いて本発明を詳細に説明する。

【0018】

図1及び図2は、本発明に係るガラス塊の製造方法を適用した製造装置の一実施形態における側面図及び平面図を示している。図に示すガラス塊の製造装置は、ターンテーブル上に多数の成形型を備え、該成形型上に順次、所定重量の溶融ガラスを供給することによって、連続的に多数のガラス塊を製造可能とする。

【0019】

図においてガラス塊の製造装置100は、所定粘度の溶融ガラスを受けて浮上又は略浮上した状態で成形する複数の成形型102と、溶融ガラスを成形型102に供給する溶融ガラス供給部104と、成形型102を支持するために各成形型に対応して設けられた成形

50

型ベース106と、成形型102を順次移送可能にする成形型移送部108と、熔融ガラスを受ける位置(以下、キャスト位置Aという。)において成形型を上下動させる成形型上下動駆動部110と、成形されたガラス塊を徐冷する加熱炉112と、成形型より徐冷されたガラス塊を取り出す取り出し手段114とを備えている。

【0020】

熔融ガラス供給部104は、キャスト位置Aに設置され、図示しない溶解炉で溶解された熔融ガラス流を、流出ノズル104aを介して成形型102に供給するものである。熔融ガラス供給部の流出ノズル104aには、熔融ガラス流を所定の粘度に制御して流出することができるように、図示しない温度制御装置が取り付けられており、この制御によって、ガラス塊の生産性を制御できる。好適な実施形態において、この温度制御は、流出ノズル104aより流出する熔融ガラスの粘度が30~2ポアズ、より好ましくは20~5ポアズとなるように行われる。

10

【0021】

成形型移送部108は、成形型ベース106を介して複数の成形型102を支持するターンテーブル116と、このターンテーブル116を回転駆動する駆動部118を備えている。ターンテーブル116は、好適にはその軽量化のためアルミ合金からなる円盤状(実施例においては直径500mm、厚さ15mm)のものが用いられ、駆動部118に内蔵したダイレクト・ドライブ・モータによって回転駆動される。ターンテーブル116の外周部には、その円周方向に沿って等間隔で36個の成形型ベース106が固定され、各成形型ベース106上に成形型102が載置されている。

20

【0022】

成形型移送部108によるターンテーブル116の回転によって、一つの成形型102は、前記キャスト位置Aに移送され、一端停止されてここで熔融ガラス8を受け取り、その後キャスト位置から移送される。すなわち、成形型移送部108は、ダイレクト・ドライブ・モータを間欠的に駆動してターンテーブル116を一定角度回転させては停止することを繰り返す(これを間欠インデックス方式という)。間欠インデックス方式によるターンテーブル116の駆動によって、熔融ガラスを受け取った成形型102をキャスト位置Aから運び出すと同時に、熔融ガラスを受け取る前の空の成形型102をキャスト位置へ移送する。このようなステップを繰り返す行い、熔融ガラス供給部の流出ノズル104aより連続流出する熔融ガラスを次々と成形型102上に受け取って行く。なお、熔融ガラス供給部104から成形型102上に熔融ガラスを供給する方法は、下降切断法により行われるが、これについては後述する。

30

【0023】

成形型上下動駆動部110は、図1に示すように、キャスト位置Aにおいて、前記ターンテーブル116の成形型ベース106の直下に配置される。前記熔融ガラス供給部104により熔融ガラスを成形型102上に供給する際、成形型上下動駆動部110が駆動されて、キャスト位置Aにある成形型102が上下動される。成形型102を上下動させる機構についても後述する。

【0024】

加熱炉112は、図2で特に明瞭に示すように、ターンテーブル116に載置された成形型102が移動する軌跡に沿って、キャスト位置Aからガラス塊の取り出し位置(以下、テイクアウト位置Bという)までの範囲と、テイクアウト位置Bからキャスト位置Aまでの範に渡って設置されている。加熱炉112は図1に示すようにその断面において、成形型102を上方から覆うように配置されており、その内部に形成されたヒーターによってこの加熱炉112を通過する成形型102を加熱する一方で、この加熱温度よりも高い成形型102上の熔融ガラスの徐冷を行う。好適な実施例において、加熱炉112内の温度は350~400程度に設定されており、キャスト位置Aからテイクアウト位置Bの間においては、その間の移動において成形型102上の熔融ガラスの徐冷を行うことによりガラス塊の成形を実現する。また加熱炉112'は、テイクアウト位置Bからキャスト位置Aの間において、ガラス塊が取り出された空の成形型の温度が低下し過ぎないように成

40

50

形型を加熱、保温する。

【0025】

取り出し手段114は、テイクアウト位置Bに設置され、ここでガラス転移点 T_g 以下になったガラス塊を成形型102から搬出するためのものである。すなわち、取り出し手段114は、成形型102の側面からその上のガラス塊にガスを吹き付けて、その対向側に配置された回収装置120にこれを落下させ、回収する。

【0026】

次に、ターンテーブル116上に設置された成形型ベース106及び成形型102の具体的な構成について説明する。図3及び図4は、成形型102及び成形型ベース106の側断面図を示しており、図3は成形型102を成形型ベース106に対し下降させた状態、図4は成形型102を上昇させた状態をそれぞれ示している。これら図に示すように、成形型ベース106は、ターンテーブル116に固定されている基部122と、成形型102を載置し、基部122に対して上下動可能な可動部124とを有している。基部122は、その中央に、可動部124の軸部124aを摺動自在に保持する孔部122aを有し、軸部124aはその下端において孔部122aから突出されている。軸部124aの突出された下端には、スプリング126が巻装され、これによって、可動部124には常時これを下方に押し下げる力が作用している。

10

【0027】

溶融ガラスのキャスト位置Aにおいて、成形型ベース106の下方には、前記成形型上下動駆動部110が設置され、その駆動軸110aが、前記可動部の軸部124aの下部に延びている。溶融ガラスのキャスト時に、成形型上下動駆動部110が駆動され、図4に示すようにその駆動軸110aが上昇されると、前記スプリング126の力に抗して成形型ベースの可動部124は上昇され、これによって成形型102が溶融ガラス供給部の流出ノズル104aの近傍まで持ち上げられ、溶融ガラスの供給が可能となる。

20

【0028】

本実施形態に係るガラス塊の製造装置100は、所定重量のガラス塊を安定して生産するため降下切断法を採用している。前述のように、成形型102がキャスト位置Aに移送されると、成形型上下動駆動部110が作動し、その駆動軸110aが成形型ベース106の可動部124を突上げる。駆動軸110aによる突上げがない状態では、前記スプリング126によって可動部124は下方に押し付けられ一定の高さに保たれているが、駆動軸110aが作動すると、前記スプリング126の弾性力に抗して可動部124が突上げられて成形型102とともに持ち上げられ、成形面102aは流出ノズル104aに近づけられる。このときの流出ノズル104a先端と成形型102上端の距離は、5～10mmとすることが好ましい。

30

【0029】

ターンテーブル116に成形型ベース106を介して載置された36個の成形型102の各々には、そこに供給されるガラス塊を浮上又は略浮上させるためのガスが供給される。図示しない一のガス供給源から供給されるガスは、各成形型102へこれを導くガス配管128に分岐され、これによって各成形型に供給されるガスの流量が同量になるよう設定されている。図3に示すように、供給源からのガスは、ガス配管128を介して成形型ベースの可動部124に設けられた空間部124bに取り入れられ、成形型102に形成された成形面102aに連通する複数のガス噴出口102bより噴出される。ガス噴出口102bから噴出されるガスは、成形面上のガラス塊に吹き付けられ、これを浮上又は略浮上させた状態とする。ガラス塊を浮上又は略浮上させるガスとしては、空気、窒素などの不活性ガス、又はそれらの混合ガスを用いることができる。

40

【0030】

図5は、本発明の実施形態におけるガス噴出口の配置構成を示す成形型102の平面図である。図に示すように、この実施形態においてガス噴出口102bは、成形面102aの中央、及びこれを中心とする2つの円周状に一定の間隔で配置されており、これによって成形面102a上のガラス塊を安定的に浮上又は略浮上保持する。もっとも、ガス噴出口

50

102bの数はこれに限定されず、1個であってもよいし、また成形面を多孔質材料で形成し、その微細な孔からガスを噴出させるようにしてもよい。しかし、熔融ガラスもしくはガラス塊を安定して浮上又は略浮上させる上では、実施形態のように、複数個のガス噴出口102bを成形型の中心軸の回りに対称に分布させることが好ましく、加えてガス噴出口102bを均等に分布させることがさらに好ましい。

【0031】

成形型ベース106の可動部124には、空間部124bからのガスをリークさせるガスリーク孔124cが設けられている。また、成形型ベース106の基部122における前記ガスリーク孔に対向する位置には、シール用パッキン130が備えられている。可動部124がスプリング126によって下方に押し付けられている状態、すなわち成形型102に熔融ガラスが供給されてから加熱炉112内を移動して成形面上でガラス塊が成形される間においては、ガスリーク孔124cは基部122に設けられたシール用パッキン130によって塞がれており、ガス配管128から空間部124b内に供給されたガスの全量が、ガス噴出口102b側に送られて、成形面102a上に噴出される。一方、図4に示すように、可動部124が突上げられた状態、すなわち成形型102がキャスト位置Aにあり、その成形面で熔融ガラスを受けるときにおいては、ガスリーク孔124cが開かれ、ガスがここからリークしてガス噴出口102bより噴出するガス流量が減少するようになっている。前記の構造は簡便かつ正確に成形型の突上げに連動してガス噴出口102bより噴出するガス流量を減少するよう工夫されたものであるが、前記ガス流量をコントロールする手段としてはこのようなものに限らず、駆動軸の駆動に連動し、電気信号によってガス流量の調整弁を制御してガス供給量を減少するなど、一般に考えられる手段を講じてもよい。

【0032】

図6は、本発明の実施形態に従って、下降切断法により熔融ガラスを成形型上に供給する手順を示した概念図である。キャスト位置Aにおいて、成形型上下動駆動部110の駆動により、成形型102の成形面102aが流出ノズル104aに近づけられると、成形面102aへの熔融ガラス流Gの供給が開始される(同図(A)~(C))。そして一定時間経過後、成形型上下動駆動部110による成形型の上昇が解除されると、成形型ベースのスプリング126の力によってその可動部124は、熔融ガラス流の流下速度よりも速い速度で瞬時に押し下げられ、それに伴い、成形型102も流出ノズル104aから瞬時に引き離され、上昇前と同じ高さまで急降下する。成形型102の降下前、流出ノズル104aより流出した熔融ガラスGの下端は、成形型102によって支持されているが、成形型102の急降下によって前記支持を急速に失い、熔融ガラス下端部gと流出ノズル104aの間で熔融ガラスが分離、切断がおきる。降下切断法は、切断器を用いず、熔融ガラスが自重によって分離するので、切断器を用いた場合と比較し、切断部分の痕跡が残りにくい。また、熔融ガラスGを成形型102に受け取る際、成形型102は上下方向に動くのみであり、熔融ガラス8が切断されたときに生じる折込がガラス塊に生じにくいという特長もある。

【0033】

このような降下切断法では、一定速度で流出する熔融ガラスを成形型102が受け始めてから成形型を降下させるまでの時間を一定にする、すなわち熔融ガラスの切断のタイミングを成形型上下動駆動部110によってコントロールすることができるので、一定重量の熔融ガラスを成形型で受け取ることが可能になる。ここで、熔融ガラスの供給時においては、前記ガスリーク孔124cは開かれており、従って成形面102aから噴出されるガスの流量は極めて小さいものとなる。一方で、成形型102の上昇が解除されて成形型ベースの可動部124が元の高さに戻ると、ガスリーク孔124cは再びシール用パッキン130で塞がれ、ガス噴出口102bから噴出するガス流量が成形型上昇前の元の量に戻る。この状態におけるガス噴出口102bからのガス噴出量は受け取った熔融ガラスを浮上又は略浮上させるのに十分な量に設定されている。

【0034】

ガス噴出口102bからのガス噴出量は、上述のように成型型102が流出ノズル104aに近づいた状態、すなわち溶融ガラスのキャスト時で減少（流量ゼロも含む。）する。ここで、キャスト時にガス噴出量が減少しないと、所定重量に達していない溶融ガラス下端部に、ガス噴出口102bから噴出したガスによる風圧が加わり、該ガラス下端部が激しく振動するなどして安定せず、流出ノズル先端部に溶融ガラスが濡れ上がったり、折り込み、脈理などのガラス塊の内部品質不良やガラス塊の形状不良、重量バラツキを発生させる。これに対し、本発明によれば、キャスト時のガス噴出量を減少させて溶融ガラスの不安定な挙動を抑え、前記内部品質不良、ガラス塊の形状不良、重量バラツキの発生を防止、低減することが可能となる。

【0035】

好適な実施形態において、溶融ガラス流が成型型の成型面102aに接地してから、成型型の急降下によって溶融ガラスが分離、切断するまでの一連の工程は、1秒以内に終了させることが好ましく、0.8秒以内に終了させることがより好ましい。その理由は、この工程中、ガス噴出量を減少させることにより、溶融ガラスが成型型の成型面102aに触れることがあっても、その時間を短時間に制限することができるからである。流出直後のガラスの粘度は低く、この工程が短ければ、この後も低粘度状態が保たれている。したがって、ガラス塊を浮上又は略浮上状態で成形する後の工程において、この工程で成型面に接触して局部的に温度が低下したガラス表面の温度を、成型面に接触しなかったガラス表面の温度と同等にすることができ、カン、ワレを防止することができる。

【0036】

なお、溶融ガラスを成型型102上で徐冷してガラス塊を成形する工程における成型型当りのガス噴出量は、ガラス塊の重量によって適宜調整されるが、例えば0.5リットル/分とすることができる。また、前記キャスト時における成型型当りのガス噴出量は、溶融ガラスを徐冷する工程における噴出量の5~20%とすることが好ましく、5~15%とすることがより好ましく、7~14%とすることがさらに好ましい。

【0037】

上述したガラス塊の製造装置においては、ガラス塊の生産性を向上し、一定速度で連続流出する溶融ガラスを順次キャスト位置へ移送されてくる成型型でもれなく受け取るため、成型型102を高速移送可能にする必要がある。そのため、上述したようにターンテーブル116をアルミ合金製とするとともに、成型型をカーボン材料で構成し軽量化を図ることが望ましい。カーボン材料は溶融ガラスと融着を起こさず、軽量かつ高い強度を有する材料である。また、ターンテーブル116の回転駆動をダイレクト・ドライブ・モーターにより行うことが望ましい。

【0038】

なお、成型型102の成型面102aは凹面に形成されている。この成型面は、溶融ガラスを平面視したときの外径を規定する機能を有している。例えば、最終製品であるレンズに近似する形状をもつレンズブランクをプレス成形するためのプレス素材を成形する場合、この成型面はレンズの主表面に対応する表面（溶融ガラスの断面）の形状を規定しない。すなわち、本成型型ではガラス塊の重量と平面視の外径は規定されるが、断面形状は規定されない。この方法によって得られたガラス塊をプレス素材とし、粘度が $10^4 \sim 10^6$ ポアズとかなり軟らかい状態になるまで再加熱しプレス成形することにより、ガラスは大きく変形することが可能なので、ガラス塊の製造段階で断面形状をプレス成形品の形状に合わせて成形する必要がない。

【0039】

（使用するガラス）

前記製造装置を用いて作製されたガラス塊は、プレス成形により最終製品を作製する精密プレス成形のためのプレス素材としても、また再加熱、プレス成形して得られた成形品の表面を研削、研磨して最終製品に仕上げるリヒートプレス成形のためのプレス素材としても使用することができる。精密プレス成形用素材を作る場合は、ガラス転移点 T_g が580以下のガラスを用いることが、プレス温度を低くし、プレス成型型とガラスの融着を

10

20

30

40

50

防止する上から望ましい。これに対し、リヒートプレス成形用素材の場合は、580 を超えるガラス転移点 T_g をもつガラスも使用することができる。

【0040】

流出ノズルより熔融ガラスを連続して流出し、失透することなくガラス塊が得られる好適な光学ガラス材料を表1および表2に例示する。

【0041】

【表1】

好ましいガラス組成系	好ましいガラス組成	さらに好ましいガラス組成	ガラス転移点(°C)	30~2ポアズの粘性を示す温度(°C)
SiO ₂ -TiO ₂ 系光学ガラス (SiO ₂ , TiO ₂ の2成分が、各成分中最も多く含まれている光学ガラス)	SiO ₂ (15~40重量%)、 TiO ₂ (15~45重量%)、 Na ₂ O(0~25重量%)、 CaO(0~10重量%)、 BaO(0~30重量%)、 ZrO ₂ (0~10重量%)、 Nb ₂ O ₅ (0~25重量%) を含む光学ガラス	SiO ₂ 、TiO ₂ 、Na ₂ O、CaO、 BaO、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ からなる 光学ガラス(表2のガラス1)	580~700	1000~1150
		SiO ₂ 、TiO ₂ 、Na ₂ O、CaO、 BaO、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ からなり、 上記ガラス1よりSiO ₂ を 増量した光学ガラス (表2のガラス2)		
B ₂ O ₃ -La ₂ O ₃ 系光学ガラス (B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ の2成分が、各成分中、最も多く含まれている光学ガラス)	B ₂ O ₃ (15~70重量%)、 La ₂ O ₃ (10~50重量%)、 SiO ₂ (0~25重量%)、 Gd ₂ O ₃ (0~50重量%)、 ZnO(0~56重量%)、 BaO(0~50重量%)、 SrO(0~40重量%)、 CaO(0~25重量%)、 MgO(0~20重量%)、 Al ₂ O ₃ (0~20重量%)、 ZrO ₂ (0~10重量%)、 TiO ₂ (0~10重量%)、 Nb ₂ O ₅ (0~15重量%)、 WO ₃ (0~10重量%)、 Y ₂ O ₃ (0~20重量%)、 Ta ₂ O ₅ (0~30重量%)、 を含む光学ガラス	SiO ₂ 、CaO、ZnO、ZrO ₂ 、 Sb ₂ O ₃ からなる光学ガラス (表2のガラス3)	580~700	1000~1150
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、CaO、 SrO、ZnO、ZrO ₂ 、As ₂ O ₃ からなる光学ガラス (表2のガラス4)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、ZnO、 Gd ₂ O ₃ 、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ からなる光学ガラス (表2のガラス5)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、Y ₂ O ₃ 、 Gd ₂ O ₃ 、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ からなる光学ガラス (表2のガラス6)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、BaO、 Y ₂ O ₃ 、Gd ₂ O ₃ からなる 光学ガラス(表2のガラス7)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、ZnO、 Gd ₂ O ₃ 、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ 、Ta ₂ O ₅ からなる光学ガラス (表2のガラス8)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、ZrO ₂ 、 TiO ₂ 、Nb ₂ O ₅ 、WO ₃ 、Sb ₂ O ₃ からなる光学ガラス (表2のガラス9)		
		B ₂ O ₃ 、La ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、 BaO、ZnO、ZrO ₂ 、Nb ₂ O ₅ 、 WO ₃ からなる光学ガラス (表2のガラス10)		

10

20

30

40

【0042】

【表2】

ガラス	組成系	ガラス転移点 T _g (°C)	屈伏点 T _s (°C)	ガラスの 流出温度 (°C)	流出ガラス の粘度 (ポアズ)	ガラス塊成 形型温度 (°C)	徐冷 温度 (°C)	再加熱 温度 (°C)	再加熱時 の粘度 (ポアズ)	ガラス塊の 重量精度 (研磨前)	ガラス塊の最大表面粗さ		作成したガラス製品
											バレル 研磨前	バレル 研磨後	
ガラス1	SiO ₂ - TiO ₂ 系	615	650	1100	5	250~300	565	850	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	両凸レンズ、両凹レンズ、 平凸レンズ、平凹レンズ、 凸メニスカスレンズ、 凹メニスカスレンズ
ガラス2	SiO ₂ - TiO ₂ 系	620	660	1150	5	250~300	570	850	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス3	B2O ₃ - La2O ₃ 系	640	670	1005	11	250~300	590	850	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス4	B2O ₃ - La2O ₃ 系	645	675	1050	8	250~300	595	850	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス5	B2O ₃ - La2O ₃ 系	660	695	1035	10	250~300	610	860	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス6	B2O ₃ - La2O ₃ 系	680	710	1060	10	250~300	630	870	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス7	B2O ₃ - La2O ₃ 系	680	710	1035	10	250~300	630	870	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス8	B2O ₃ - La2O ₃ 系	670	700	1035	10	250~300	620	870	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス9	B2O ₃ - La2O ₃ 系	590	625	950	10	250~300	540	800	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス10	B2O ₃ - La2O ₃ 系	625	665	950	14	250~300	615	870	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス11	B2O ₃ - La2O ₃ 系	570	600	950	8	250~300	520	720	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上
ガラス12	SiO ₂ - TiO ₂ 系	550	585	930	7	250~300	500	700	10 ⁵	±5%以内	上面5~30nm、 下面3~60nm	上下面40μm	同上

【0043】

また、溶融ガラスを流出する際のガラスの粘性は、30~2ポアズであることが好ましいが、この粘性範囲を示す温度が900~1200の範囲にあるガラスを用いることが好ましく、950~1200の範囲にあるガラスを用いることがより好ましく、950~

1150 の範囲にあるガラスを用いることがさらに好ましい。前記温度範囲においてガラスの粘性が高く成り過ぎないためには、 SiO_2 の含有量を50重量%以下に抑えることが好ましく、さらに40重量%以下に抑えることが好ましい。また前記温度範囲においてガラスの粘性が低く成り過ぎないためには、 B_2O_3 の含有量を15重量%以上にすることが好ましく、20重量%以上にすることが好ましい。具体的には、表1に記載した組成系のガラス、その中に含まれる好ましい組成を有するガラスを用いることが望ましい。

【0044】

(ガラス塊の製造方法)

次に、上述のガラス塊の製造装置を使用したガラス塊の製造方法の一実施例について説明する。まず、溶解炉で SiO_2 - TiO_2 系の光学ガラス材料(表2のガラス1)を1270で溶解する。そして、ガラスの溶融が完了したら、溶解炉から溶融ガラス供給部110に溶融ガラスを供給する。そして、成形型102を加熱炉112によって250~300に加熱し、ターンテーブル116を2.5r.p.mで連続回転させる。又、流出ノズル104aの先端部は1110に制御した。この時の溶融ガラスの粘性は5ポアズであった。

10

【0045】

ここで、溶融ガラスを流出する際の粘性は、30~2ポアズの範囲にすることが好ましく、20~2ポアズの範囲にすることがより好ましい。溶融ガラスの粘性を前記範囲にすることにより、脈理がない内部品質の高いガラス塊が得られる。また、流出ノズル104aより適量の溶融ガラス流を流出させやすくなるとともに、一定量のガラスが流出すると流出した溶融ガラスの下端部と流出ノズル付近の間にくびれが生じ、溶融ガラスの下端部の重量が溶融ガラスの表面張力より大きくなると、くびれ部分で溶融ガラス下端部を分離し、切断器を用いなくても所定重量の溶融ガラスを成形型に受け取ることが容易にできる。さらに成形型102で受け取る溶融ガラスの重量を、溶融ガラスの下端部を受けている成形型102を急速に降下させるタイミングを変えることにより調整することもできる。さらに溶融ガラスを成形型で受けた後、浮上又は略浮上させた状態で容易に成形することもできる。

20

【0046】

このような状態の下、流出ノズル104aから、連続して溶融ガラス流を供給する。成形型102は溶融ガラスを流出ノズル104aから受ける工程では、定位置より上方に移動し、流出される溶融ガラスをその成形面102aで受ける。そして、溶融ガラスを成形面102aで受けた成形型102は、急降下して、流出ノズル104aから供給されている溶融ガラス流を切断する。一つの実施例において、成形面上への溶融ガラスの接地から切断までに要した時間は0.3秒であった。本発明のガラス塊の重量管理は、流出ノズル104aから一定の流量で流下又は滴下する溶融ガラス流を一定の規則正しい間隔で成形型102が受けることで、重量の均一化を図っている。溶融ガラスの供給時の工程では上述のように成形型が定位置にあるときの5~20%(好ましくは5~15%、さらに好ましくは7~14%)の噴出量のガスを成形面より噴出させる。このように成形型が定位置にあるときよりも少ないガス噴出量にすることにより、溶融ガラスの不安定な挙動を抑えることができ、内部品質、形状、重量精度がともに優れたガラス塊を作ることができる。

30

【0047】

ガラス塊の重量設定は、次のようにして行われる。まず、脈理が生じず内部品質が高いガラス塊が得られる粘性になるよう溶融ガラスの温度を設定する。次に単位時間に流出ノズルより流出する溶融ガラスの量(流出量)を定め、その流出量が得られるような内径(1~5mmが好ましく、2~5mmがより好ましい)を有する流出ノズル104aを選定する。さらに、一定速度で流出する溶融ガラスを成形型102が受け取る量が目的の重量になるように、成形型102の搬送速度(ターンテーブルの回転速度)を設定する。このように、溶融ガラスの粘性範囲を30~2ポアズの範囲とし、成形型102の搬送速度を調整することにより、適正な成形型102の降下タイミングで溶融ガラスの切断時間を1秒以下とすることができ、多量の重量精度が高いガラス塊を短時間で生産性よく作製することができる。

40

50

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、前述のように切断器を用いないので、ガラス塊の深層部まで切断時の痕跡（折込）が達することがない。すなわち、溶融ガラスが分離する際に生じた痕跡（折込）は表面より概ね 0.5 mm 以内の表面層にとどまっているので、ガラス塊の表面を研磨加工すれば容易に除去することができる。

【 0 0 4 9 】

前記方法により得られるガラス塊の典型的な形状としては、次のような形状をあげることができる。

（ 1 ）球状又はその近似形状。

（ 2 ）周縁部を有し、その周縁部を境に 2 つの凸面が繋がった形状又はその近似形状。マーブル形状や楕円の短軸を回転軸とした回転楕円体などがこれに相当し、ガラス塊の外径を決める部分が周縁部に相当するようにガラス塊を平面視したとき、平面視した形状が円又は円に近似する形状である。

（ 3 ）浮上した液滴が作る形状

溶融ガラスが、浮上又は略浮上した状態で加熱炉 1 1 2 内を円周方向に沿って移動することにより、徐冷されて所定形状に成形される。

【 0 0 5 0 】

この成形の際、溶融ガラスの断面形状は規制されず、不定形となっている。そして、冷却されたガラス塊がガラス転移点 T_g (6 1 5) より下の温度になり、取り出し位置まで移動したら取り出される。このようにして、90 個 / 秒の生産性でガラス塊を製作した。前記のようにして得られたすべてのガラス塊には、カン、ワレなどの欠陥や、脈理などの内部品質不良は認められず、重量バラツキは $\pm 5\%$ 以内であった（サンプル数 1 0 0 0 個）。こうして得られたガラス塊をリヒートプレス成形用素材とする場合、ガラス塊表面をバレル研磨することが好ましい。バレル研磨により、ガラス塊表面を粗面化してリヒートプレス時に粉末状離型剤のつきを良好にしたり、ガラス塊表面に何らかの欠陥が生じたとしてもこれを除去することができる。

【 0 0 5 1 】

（リヒートプレス工程）

上述の方法で得たガラス塊を、最終レンズ形状に対応した成形面を有する複数個のプレス成形型で一括プレス成形した。プレス成形型は、上型と下型から構成される。このプレス成形は、大気雰囲気中で行った。ガラス塊は、約 8 5 0 に加熱され軟化した状態（ 10^5 ポアズ）で、約 6 5 0 に加熱された下型の成形面に、搬入手段によって導入した。次に、下型同様に約 6 5 0 に加熱された上型によってガラス塊を約 4 ~ 5 秒プレス成形した。このリヒートプレスによって、最終製品に近似した形状のプレス成形品を得た。

【 0 0 5 2 】

（プレス成形品の研磨工程）

上述の再加熱プレス工程で得たプレス成形品を、研磨して最終製品の光学レンズを得た。研磨剤としては酸化セリウムを用い、最初に粗研磨を施し、次に精研磨を施す。この研磨によって、プレス製品の表層部に残存していた脈埋等の欠陥を完全に除去した。又、プレス品の重量バラツキが抑制されているので、研磨量を低減することができ、両凸レンズ、両凹レンズ、平凸レンズ、平凹レンズ、凸メニスカスレンズ、凹メニスカスレンズなどの光学製品を得ることができた。プレス工程で得られたプレス成形品の表層部に欠陥部があったとしても、前記研磨により欠陥を除去し、欠陥のないガラス最終製品を得ることができる。上述のガラス塊の形成工程において、ガラスの種類は、 SiO_2 - TiO_2 系を使用したが、 B_2O_3 - La_2O_3 系でも同様の効果が得られる。次に、表 2 に示したガラス 2 ~ 1 2 を用いて各工程を行い、前記ガラスと同様、両凸レンズ、両凹レンズ、平凸レンズ、平凹レンズ、凸メニスカスレンズ、凹メニスカスレンズなどの光学製品を得ることができた。

【 0 0 5 3 】

これまでの説明は、リヒートプレス成形に関するものであるが、本発明の方法で得られたガラス塊を精密プレス成形用素材として使用することもできる。その場合、得られたガラ

10

20

30

40

50

ス塊を $10^7 \sim 10^{12}$ ポアズの粘度を示す温度まで再加熱、プレスしてプレス成形型の成形面を精密にガラスに転写して最終製品を成形する。なお、プレス雰囲気には窒素ガスや不活性ガス、又はそれらの混合ガスを用いることが望ましい。またガラスはガラス転移点 T_g が 580 以下のものを用いることが望ましい。

【0054】

リヒートプレス成形により得られた成形品、その成形品の表面を研削、研磨して得られた光学素子などのガラス製品、精密プレス成形品は、プレス素材であるガラス塊の内部品質が高いので、良好な内部品質を備えている。また、ガラス塊の重量バラツキが少ないのでリヒートプレス成形に用いた場合、パレル研磨、最終研削、研磨によって除去されるガラスの量を低減し、これらの加工時間を短縮化して生産性を向上させることができる。また除去、破棄されるガラスの量を低減できるので、コスト削減、環境負荷の低減を達成することもできる。精密プレス成形に用いた場合は、重量バラツキを低減することにより、最終製品の形状精度を向上させることができる。

10

【0055】

以上、本発明の一実施形態を図面に沿って説明した。しかしながら本発明は前記実施形態に示した事項に限定されず、特許請求の範囲の記載に基いてその変更、改良等が可能であることは明らかである。本発明に係るガラス塊の製造方法が、前記実施形態において示された製造装置以外の製造装置（例えば、ターンテーブルを備えずに、略直線的に複数の成形型を移送可能に構成したもの）によって実現可能であることは、当業者であれば明らかであろう。

20

【0056】

【発明の効果】

以上のように、本発明のガラス塊の製造方法によれば、キャスト時に浮上ガス流量を減少させてキャスト時のガラスの挙動を安定化させることができる一方で、ガラス塊成形時には浮上ガス流量を増加させてガラス塊を浮上又は略浮上させることができるので、内部品質不良（折り込み、脈理）、ガラス塊の重量バラツキを低減しつつ、ガラス塊の外観不良（カン、ワレ）も低減することができる。

【0057】

また本発明のガラス塊の製造装置によれば、キャスト時のガラスの挙動を安定化し、成形型間のガラス塊の重量バラツキを低減するとともに、ガラス塊の内部品質不良（折り込み、脈理）や外観不良（カン、ワレ）の発生低減を可能にした装置を提供することができる。

30

【0058】

さらに、本発明のガラス成形品の製造方法、光学素子の製造方法によれば、前記ガラス塊を使用することにより、内部品質の優れた成形品、光学素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガラス塊の製造装置の側面図である。

【図2】ガラス塊の製造装置の平面図である。

【図3】成形型を成形型ベースに対し下降させた状態における成形型及び成形型ベースの側断面図である。

40

【図4】成形型を成形型ベースに対し上昇させた状態における成形型及び成形型ベースの側断面図である。

【図5】本発明の実施形態におけるガス噴出口の配置構成を示す成形型の平面図である。

【図6】本発明の実施形態に従って、下降切断法により溶融ガラスを成形型上に供給する手順を示した概念図である。

【符号の説明】

100 ガラス塊の製造装置

102 成形型

102a 成形面

102b ガス噴出口

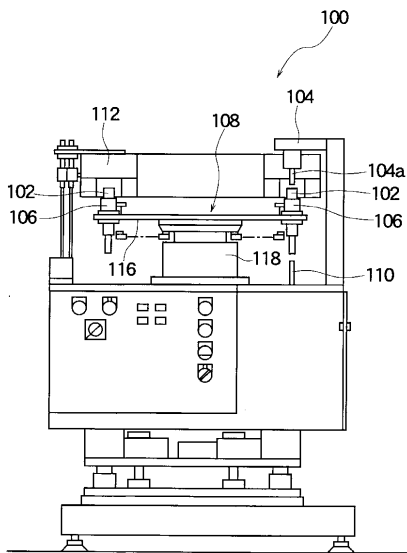
50

- 104 溶融ガラス供給部
- 104 a 流出ノズル
- 106 成形型ベース
- 108 成形型移送部
- 110 成形型上下動駆動部
- 110 溶融ガラス供給部
- 110 a 駆動軸
- 112 112' 加熱炉
- 114 取り出し手段
- 116 ターンテーブル
- 118 駆動部
- 120 回収装置
- 122 基部
- 122 a 孔部
- 124 可動部
- 124 a 軸部
- 124 b 空間部
- 124 c ガスリーク孔
- 126 スプリング
- 128 ガス配管
- 130 シール用パッキン

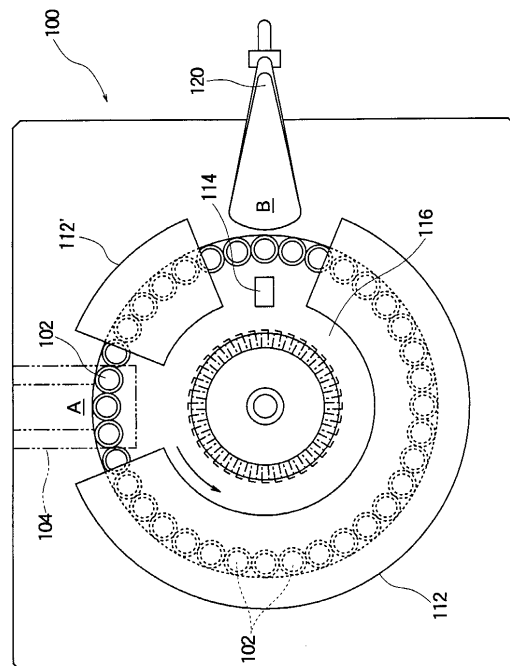
10

20

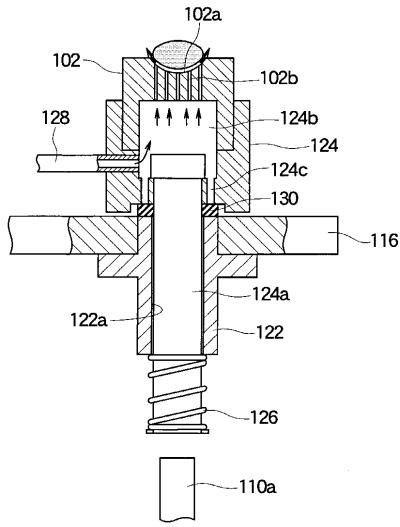
【図1】



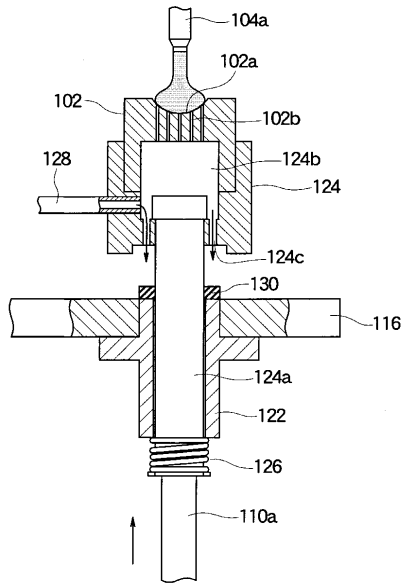
【図2】



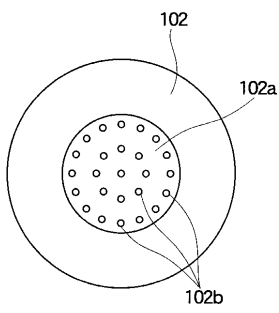
【 図 3 】



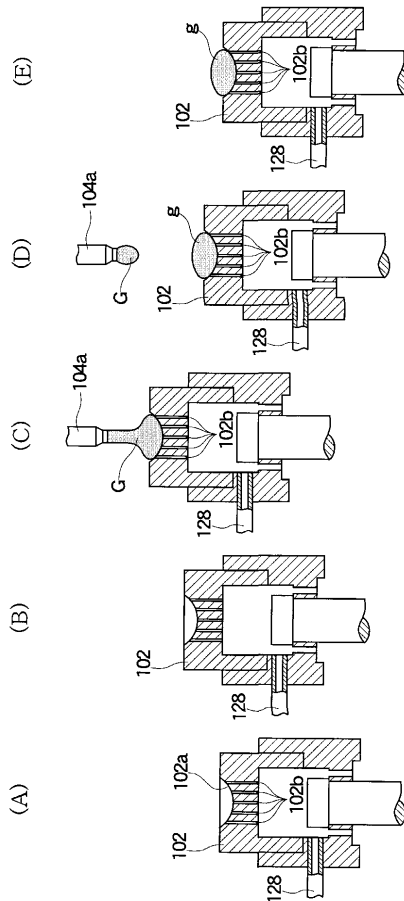
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 當麻 洋司
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
- (72)発明者 塚田 章吾
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

審査官 吉田 直裕

- (56)参考文献 特開平11-116252(JP,A)
特開平10-036123(JP,A)
特開平02-034525(JP,A)
特開2000-154027(JP,A)
特開2000-095531(JP,A)
特公昭51-024525(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03B 11/00-11/16

C03B 7/14