

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5994676号
(P5994676)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(24) 登録日 平成28年9月2日 (2016. 9. 2)

(51) Int. Cl. F I
CO3B 11/12 (2006.01) CO3B 11/12
CO3B 11/16 (2006.01) CO3B 11/16

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-31849 (P2013-31849)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成25年2月21日 (2013. 2. 21)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2014-162650 (P2014-162650A)		東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
(43) 公開日	平成26年9月8日 (2014. 9. 8)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成28年1月5日 (2016. 1. 5)		弁理士 辻居 幸一
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100103609
			弁理士 井野 砂里
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス成形体の製造装置、及び、ガラス成形体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持部材と、前記支持部材に前記搬送経路に沿って並置され、内部にガラス材料を収容した複数の金型と、を含む複数の金型ユニットを、順次、搬送する搬送機構と、

前記搬送経路に沿って設けられた前記ガラス材料に加熱処理を行う加熱部、前記ガラス材料を均熱化する均熱部、前記ガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレス部、及び前記成形体に徐冷処理を行う徐冷部を含む複数の処理部と、

前記複数の処理部の前記搬送経路に沿って設けられたヒータと、を備えたガラス成形体の製造装置であって、

前記ガラス成形体の製造装置は、さらに、前記加熱部又は前記均熱部に設けられ、かつ、前記複数の金型をそれぞれヒータから遮蔽することができるように移動可能な複数の遮蔽機構と、

前記複数の遮蔽機構により対応する金型を遮蔽する遮蔽時間をそれぞれ制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記複数の金型ユニットの各金型の温度が実質的に均一になるように、前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、ガラス成形体の製造装置。

【請求項 2】

前記制御部には、前記ガラス成形体の製造装置によりガラス成形体を製造した際に測定された、各金型ユニットのそれぞれの金型の温度履歴が記録されており、

前記制御部は、前記記録された各金型ユニットのそれぞれの金型の温度履歴に応じて、

10

20

前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、請求項 1 に記載されたガラス成形体の製造装置。

【請求項 3】

さらに、各金型ユニットのそれぞれの金型の温度を測定する温度測定部を有し、

前記制御部は、前記温度測定部により測定された各金型ユニットのそれぞれの金型の温度に応じて、それぞれの金型の温度が実質的に均一になるように前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、請求項 1 に記載されたガラス成形体の製造装置。

【請求項 4】

前記支持部材には、前記搬送経路に沿って 3 つ以上の金型が並置されている、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のガラス成形体の製造装置。

10

【請求項 5】

前記プレス部は、第 1 のプレス部及び第 2 のプレス部を含み、

前記均熱部は、第 1 の均熱部及び第 2 の均熱部を含み、

前記第 1 の均熱部は、前記第 1 のプレス部の前記搬送経路の上流側に設けられ、

前記第 2 の均熱部は、前記第 2 のプレス部の前記搬送経路の上流側に設けられ、

前記遮蔽機構は、前記第 1 の均熱部及び第 2 の均熱部のそれぞれに設けられている、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載されたガラス成形体の製造装置。

【請求項 6】

支持部材と、前記支持部材に前記搬送経路に沿って並置され内部にガラス材料を収容した複数の金型と、を含む複数の金型ユニットを、順次、搬送する搬送機構と、

20

前記搬送経路に沿って設けられた前記ガラス材料に加熱処理を行う加熱部、前記ガラス材料を均熱化する均熱部、前記ガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレス部、及び前記成形体に徐冷処理を行う徐冷部を含む複数の処理部と、

前記複数の処理部の前記搬送経路に沿って設けられたヒータと、

前記加熱部又は前記均熱部に設けられ、かつ、前記複数の金型をそれぞれヒータから遮蔽することができるように移動可能な複数の遮蔽機構と、

前記複数の遮蔽機構により対応する金型を遮蔽する遮蔽時間をそれぞれ制御する制御部と、を備えたガラス成形体の製造装置によりガラス成形体を製造する方法であって、

前記方法は、

前記加熱部において、前記ガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、

30

前記均熱部において、前記ガラス材料を均熱化する均熱ステップと、

前記プレス部において前記ガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレスステップと、

前記徐冷部において、成形体を冷却する冷却ステップと、を備え、

前記加熱ステップ又は前記均熱ステップにおいて、前記複数の金型ユニットの各金型の温度が実質的に均一になるように、前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、ガラス成形体の製造方法。

【請求項 7】

前記制御部には、前記ガラス成形体の製造装置によりガラス成形体を製造した際に測定された、金型ユニットごとの、それぞれの金型の温度履歴が記録されており、

40

前記加熱ステップ又は前記均熱ステップにおいて、前記制御部により、前記記録された金型ユニットごとのそれぞれの金型の温度履歴に応じて、前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、請求項 6 に記載されたガラス成形体の製造方法。

【請求項 8】

前記ガラス成形体の製造装置は、さらに、金型ユニットごとのそれぞれの金型の温度を測定する温度測定部を有し、

前記加熱ステップ又は前記均熱ステップにおいて、

前記温度測定部により各金型ユニットにそれぞれの金型の温度を測定し、

前記制御部により、前記温度測定部により測定された各金型ユニットのそれぞれの金型の温度に応じて、前記複数の金型ユニットのそれぞれの金型の温度が実質的に均一になる

50

ように前記複数の遮蔽機構の前記遮蔽時間をそれぞれ制御する、請求項6に記載されたガラス成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス成形体の製造装置、及び、ガラス成形体の製造方法に関し、特に、複数の金型が載置された複数の支持部材を、各処理室を巡回させて処理を行うガラス成形体の製造装置、及びこの装置を用いたガラス成形体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

従来より、複数の金型が載置された複数の支持部材を、回転テーブルにより円周上に沿って設けられた加熱部、プレス部、及び徐冷部を順次巡回させながら、各処理部において加熱、プレス、冷却（徐冷を含む）の各処理を行うことによってガラスを成形する装置が広く用いられている。このような装置では、支持部材に載置された複数の金型は、支持部材に配置された位置によって加熱手段から受ける熱量の差異や、隣接する室の温度の差異等に起因して、温度のばらつきが生じてしまう。

【0003】

そこで、特許文献1（特開2008-56532号公報）には、加熱室に加熱手段からの熱エネルギーを遮蔽する遮蔽手段を設け、さらに、支持部材上の複数の金型に照射される熱エネルギーに応じて遮蔽手段の大きさ、厚さ、材質、固定位置を調整して、高温になりやすい金型に対応する遮蔽手段は遮蔽効果を高くし、低温になりやすい金型に対応する遮蔽手段は遮蔽効果を低くすることにより、金型間の温度のばらつきを低減することが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-56532号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

ここで、上記のような装置において、金型同士温度のばらつきの要因としては、ヒータの配置や、隣接する処理室間の温度の差に起因する各支持部材における金型の温度のばらつき（以下、「ライン間ばらつき」という）と、金型ユニットを構成する支持部材の形状誤差などに起因する金型ユニットごとの金型の温度のばらつき（以下、「ユニット間ばらつき」という）が挙げられる。しかしながら、特許文献1に記載された装置では、ライン間ばらつきは抑えることができるものの、ユニット間ばらつきを抑えることができない。このため、依然として、金型の温度にばらつきが生じてしまうという問題があった。このように金型温度にばらつきがあると、プレス時に十分にガラス材料が軟化していなかったり、ガラス材料から発泡することがあったりしてしまい、成形不良の原因となる。

【0006】

40

本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、複数の金型が載置された複数の支持部材を、各処理室を循環させて処理を行うガラス成形体の製造装置において、金型の温度のばらつき、特にユニット間の温度のばらつきを低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のガラス成形体の製造装置は、支持部材と、支持部材に搬送経路に沿って並置され、内部にガラス材料を収容した複数の金型と、を含む複数の金型ユニットを、順次、搬送する搬送機構と、搬送経路に沿って設けられたガラス材料に加熱処理を行う加熱部、ガラス材料を均熱化する均熱部、ガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレス部、及び成形体に徐冷処理を行う徐冷部を含む複数の処理部と、複数の処理部の搬送経路に

50

沿って設けられたヒータと、を備えたガラス成形体の製造装置であって、ガラス成形体の製造装置は、さらに、前記加熱部もしくは均熱部に設けられ、かつ、複数の金型をそれぞれヒータから遮蔽することができるように移動可能な複数の遮蔽機構と、複数の遮蔽機構により対応する金型を遮蔽する遮蔽時間をそれぞれ制御する制御部と、を備え、制御部は、複数の金型ユニットの各金型の温度が実質的に均一になるように、複数の遮蔽機構の遮蔽時間をそれぞれ制御する。

なお、本明細書において「温度が実質的に均一」とは、ライン間ばらつき及びユニット間ばらつきにおける最大温度差が10度以下であることをいう。

【0008】

また、本発明のガラス成形体の製造方法は、支持部材と、支持部材に搬送経路に沿って並置され内部にガラス材料を収容した複数の金型と、を含む複数の金型ユニットを、順次、搬送する搬送機構と、搬送経路に沿って設けられたガラス材料に加熱処理を行う加熱部、ガラス材料を均熱化する均熱部、ガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレス部、及び成形体に徐冷処理を行う徐冷部を含む複数の処理部と、複数の処理部の搬送経路に沿って設けられたヒータと、前記加熱部もしくは前記均熱部に設けられ、かつ、複数の金型をそれぞれヒータから遮蔽することができるように移動可能な複数の遮蔽機構と、複数の遮蔽機構により対応する金型を遮蔽する遮蔽時間をそれぞれ制御する制御部と、を備えたガラス成形体の製造装置によりガラス成形体を製造する方法であって、この方法は、加熱部において、ガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、均熱部において、ガラス材料を均熱化する均熱ステップと、プレス部においてガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレスステップと、徐冷部において、成形体を冷却する冷却ステップと、を備え、加熱ステップもしくは均熱ステップにおいて、複数の金型ユニットの各金型の温度が実質的に均一になるように、複数の遮蔽機構の遮蔽時間をそれぞれ制御する。

【0009】

本発明によれば、金型ユニットの支持部材に載置される複数の金型に対して、それぞれ遮蔽機構を設け、これら遮蔽機構による遮蔽時間を複数の金型ユニットの各金型に対してそれぞれ制御するため、金型温度のばらつき、特に、ユニット間ばらつきを低減することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数の金型が載置された複数の支持部材を、各処理室を巡回させて処理を行うガラス成形体の製造装置において、ユニット間の金型の温度のばらつきを低減することができる、これにより均質なガラス成形体を安定的に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態で用いられるガラス成形体の製造装置の構成を示す水平断面図である。

【図2】図1におけるA-A断面図である。

【図3】図1におけるB-B断面図である。

【図4】第1金型ユニットにおけるA～Dラインの成形型に対して、各遮蔽機構によりヒータから遮蔽するタイミングを示すタイムチャートである。

【図5】第2金型ユニットにおけるA～Dラインの成形型に対して、各遮蔽機構によりヒータから遮蔽するタイミングを示すタイムチャートである。

【図6】遮蔽機構を駆動した状態で製造装置を駆動してガラス成形体を製造した場合における、温度センサーにより測定されたA～Dラインの支持部の先端の温度履歴を示すグラフである。

【図7】遮蔽機構を停止させた状態で製造装置を駆動してガラス成形体を製造した場合における、温度センサーにより測定されたA～Dラインの支持部の先端の温度履歴を示すグラフである。

【図8】遮蔽機構を駆動した状態で製造装置を駆動してガラス成形体を製造した場合であ

10

20

30

40

50

って、均熱室における温度センサーにより測定された第１～第８の金型ユニットのＡ～Ｄラインの支持部の先端の温度を示すグラフである。

【図９】遮蔽機構を停止させた状態で製造装置を駆動してガラス成形体を製造した場合であって、均熱室における温度センサーにより測定された第１～第８の金型ユニットのＡ～Ｄラインの支持部の先端の温度を示すグラフである。

【図１０】本発明の一実施形態であるガラス成形体の製造装置の構成を示す水平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明のガラス成形体の製造装置及び製造方法の一実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各実施形態において、共通の構成及び機能を有する部位については、同じ符号を付して、説明を省略する。

図１は、本実施形態で用いられるガラス成形体の製造装置の構成を示す水平断面図であり、図２は、図１におけるＡ－Ａ断面図、図３は図１におけるＢ－Ｂ断面図である。図１に示すように、本実施形態のガラス成形体の製造装置１は、有底円筒状に形成された装置筐体２と、装置筐体２内に設けられた回転テーブル４と、回転テーブル４の上方に設けられた水平断面円弧状の内部ケーシング６と、を有する。これら装置筐体２、内部ケーシング６及び回転テーブル４は同心同軸に配置されている。

【００１３】

装置筐体２は、上下に略円形の上蓋および底板（図示省略）が取り付けられており、その内部は密閉状態にある。装置筐体２の内部空間は不活性ガス雰囲気とされている。不活性ガスとしては、窒素やアルゴンなどが使用され、酸素濃度が５ｐｐｍ以下であることが好ましい。なお、このように内部空間を不活性ガス雰囲気とすることで、金型ユニット８の酸化やガラス材料の表面変質を防止できる。

【００１４】

上蓋には、成型型を装置内に供給するとともに成型型を装置内から搬出できる搬入・搬出口（図示せず）が形成されていて、その下方の装置内部には搬入・搬出部４６が形成されている。なお、本実施形態では、搬入・搬出部４６が本発明における供給部と搬出部とを兼ね備えた例を示しているが、搬入部（供給部）と搬出部（搬出口）とを個別に設けてもよい。

【００１５】

回転テーブル４は、回転盤１０と、回転盤１０の中心に接続された駆動軸（図示せず）と、駆動軸を回転させる、例えば、モータなどの駆動機構（図示せず）と、を備える。回転盤１０上には、処理室の数に応じた数（本実施形態では８個）の金型ユニット８が等間隔に配置されている。金型ユニット８は、後述するように、支持台（支持部材）１２と、支持台１２に載置された複数の（本実施形態では４つ）の成型型５２と、により構成される。

【００１６】

回転盤１０上に配置された金型ユニット８は、回転盤１０が回転することにより、内部ケーシング６内の各処理室を間欠的に移送される。本実施形態では、回転テーブル４は、駆動機構が所定時間おきに、間欠的に４５度ずつ回転することにより、所定の半径の円周に沿って金型ユニット８を搬送する。この金型ユニット８の搬送される経路が、本発明の搬送経路に相当する。また、回転テーブル４は、各回転動作の間に、予め設定された所定の停止時間にわたり停止する。なお、この回転テーブル４の停止時間は、後述するプレス室２６におけるプレス処理に要する時間よりも長くなるように決定されている。

【００１７】

内部ケーシング６は、装置筐体２と同心同軸に水平方向に２７０度の角度範囲にわたって円弧状に延びる内壁６Ａと、内壁６Ａの半径方向外側に位置し、水平方向に２７０度の角度範囲にわたって円弧状に延びる外壁６Ｂと、内壁６Ａと外壁６Ｂの上部の間を塞ぐ天井部と、内壁６Ａと外壁６Ｂの下部の間を塞ぐ底部とを有する。これら内壁６Ａ、外壁６

10

20

30

40

50

B、天井部 6 C、及び底部 6 D により、内部ケーシング 6 内には水平断面が円弧形状の処理空間が形成されている。内部ケーシング 6 の底部 6 D には、金型ユニット 8 の搬送経路に沿って、円弧状のスリット 6 E が形成されている。

【0018】

内部ケーシング 6 の処理空間は、回転テーブル 4 の回転方向に 45 度の角度範囲で 6 つの室に区切られている。これら 6 つの室は、金型ユニット 8 の搬送経路に沿って、第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30 の順序で並んでいる。本実施形態における第 1 加熱室 20 及び第 2 加熱室 22 は本発明の加熱部に相当し、本実施形態の均熱室 24 は本発明の均熱部に相当し、本実施形態のプレス室 26 は本発明のプレス部に相当し、本実施形態の第 1 徐冷室 28 及び第 2 徐冷室 30 は本発明の冷却部に相当する。

10

【0019】

加熱部は、常温に近い温度の金型ユニット 8 の成形型 52 とガラス材料 60 をプレス成形に適した温度まで急速に加熱するための処理部である。本実施形態では、加熱部として、第 1 加熱室 20 及び第 2 加熱室 22 の 2 つの加熱室を設け、段階的に金型ユニット 8 を昇温しているが、処理時間と目的温度に応じて室数を増減してもよい。

【0020】

均熱部は、金型ユニット 8 をほぼ一定の温度で加熱することにより、成形型 52 とガラス材料 60 を均熱化して、プレス成形に適切な温度にするための処理部である。なお、プレス成形に適切な温度は、ガラス硝種や成形体の形状、体積などによって異なるが、概ねガラス材料が $10^6 \sim 10^{11} \text{ dPa} \cdot \text{s}$ の粘度となる温度であり、ガラス屈伏点温度 [Ts] 近傍であることが好ましい。

20

【0021】

プレス部は、成形型 52 に荷重を印加することにより、所定の温度まで加熱され軟化したガラス材料を変形させるとともに成形型の成形面の形状を転写して、ガラス成形体を形成する処理部である。プレス部は、後述する図 10 に示した実施形態のように、複数個所設けてもよい。

【0022】

冷却部は、プレス部にて形成されたガラス成形体を所定の冷却速度で徐冷する徐冷部を含む処理部である。本実施形態では、冷却部として第 1 冷却室 28 及び第 2 冷却室 30 の 2 つの冷却室を設け、段階的に金型ユニット 8 を徐冷しているが、必要に応じて室数を増減してもよい。

30

【0023】

内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間には、隣接する処理室を区画するためのシャッター（図示せず）が設けられている。

【0024】

第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30 の搬送経路の両側部には、それぞれ、ヒータ 32、34、36、38、40、42 が設けられている。これらヒータ 32、34、36、38、40、42 は、それぞれ、第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30 内を所定の温度になるように加熱している。

40

【0025】

また、図 3 のみに示すが、均熱室 24 には、内壁 6 A 及び外壁 6 B に沿ってリフレクター 36 A が設けられている。リフレクター 36 A は、ヒータ 32 から放射された熱エネルギーを反射するとともに、ヒータ外部へ熱が放出されるのを防ぐ。これにより、熱エネルギーを集中的に成形型に導き、成形型を効率良く加熱することができる。なお、リフレクター 36 A は、ヒータ 32、34、36、38、40、42 が設けられている第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30 内にも設置される。

【0026】

50

また、図 2 及び図 3 に示すように、均熱室 2 4 には、複数の遮蔽機構 6 2 が設けられている。各遮蔽機構 6 2 は、鉛直断面形状がコの字形の遮蔽部 6 4 と、遮蔽部 6 4 の上部に接続され、上下方向に延びる軸部 6 6 と、軸部 6 6 を上下させる昇降機構 6 8 とにより構成される。遮蔽部 6 4 は、例えばニッケル合金やタングステン合金等の耐熱性の高い金属またはセラミックスにより製作される。遮蔽機構 6 2 は、金型ユニット 8 の成形型 5 2 のそれぞれに対して金型ユニット 8 と同数設けられている。また、各遮蔽機構 6 2 の昇降機構 6 8 は、モータや油圧シリンダ等の駆動機構を有し、制御部 7 0 に通信可能に接続されている。制御部 7 0 は、昇降機構 6 8 を制御し、所望のタイミングで遮蔽部 6 4 を下降及び上昇させることができる。

【 0 0 2 7 】

10

プレス室 2 6 の上方の上蓋には、プレス機構（図示せず）が設けられている。プレス機構は、支持台 1 2 に載置された複数の成形型それぞれに対応して設けられたモータや油圧シリンダ等の駆動機構を備え、この駆動機構を駆動することにより、駆動機構の一端部に取り付けられたプレスヘッドが、プレス室 2 6 内の金型ユニット 8 の各成形型 5 2 を上方から押圧し、ガラス素材に対してプレス処理を行う。なお、回転テーブル 4 のプレス機構の下方に相当する位置には、プレス機構が成形型を押圧する際に、回転盤 1 0 または支持台 1 2 を下方から支持する受圧部材を設けておくことが望ましい。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、装置筐体 2 内の搬送経路の第 2 徐冷室 3 0 と、第 1 加熱室 2 0 との間には、急冷部 4 4 及び搬入・搬出部 4 6 が形成されている。急冷部 4 4 は、金型ユニット 8 を急速に冷却するための領域であり、周囲にヒータが配置されていない。また、搬入・搬出部 4 6 は搬入・搬出口を通じて、成形が完了したガラス成形体が収容された成形型と、成形処理が行われていない新たなガラス材料が収容された成形型とを交換するための領域である。なお、搬入・搬出部 4 6 には、金型ユニット 8 を昇降させることができる搬入・搬出機構が設けられており、搬入・搬出機構により金型ユニット 8 が持ち上げられることにより、搬入・搬出口から成形が完了した成形型 5 2 を取り出し、新たな成形型 5 2 を支持台 1 2 に載置することができる。この搬入・搬出機構が本発明の供給機構及び搬出機構に相当する。

20

【 0 0 2 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、金型ユニット 8 は、支持台 1 2 と、支持台 1 2 に載置された複数の（本実施形態では 4 つ）の成形型 5 2 と、により構成される。これら成形型 5 2 の材料としては、炭化珪素や超硬合金、窒化珪素等が用いられている。支持台 1 2 は、基部 1 2 A と、基部 1 2 A に立設された複数の（本実施形態では 4 つ）の円柱状の支持部 1 2 B とを備える。各支持部 1 2 B の先端部には、各支持部 1 2 B の先端部の温度を検知可能な温度センサー 1 3 が埋設されている。この温度センサー 1 3 は制御部 7 0 に通信可能に接続されており、各支持部 1 2 B の温度センサー 1 3 により測定された温度は、制御部 7 0 へと送信される。なお、図 2 及び図 3 に示すように、成形型 5 2 が支持台 1 2 に載置された状態では、各支持部 1 2 B の先端部の温度は成形型 5 2 の底部の温度と略等しく、温度センサー 1 3 により測定された温度は、成形型 5 2 の温度とみなすことができる。

30

【 0 0 3 0 】

40

各成形型 5 2 は、支持台 1 2 のそれぞれの支持部 1 2 B 上に載置されている。成形型 5 2 は、製造すべきガラス成形体の形状に合わせて形成された成形面を有する上型 5 4、下型 5 6 と、これら上型 5 4 及び下型 5 6 の径方向の相互位置を規制する胴型 5 8 とを有する。上型 5 4 及び下型 5 6 の成形面には離型膜が成膜されている。ガラス材料 6 0 は、上型 5 4 と下型 5 6 の間に挟み込まれた状態で配置されている。ガラス材料 6 0 をガラス屈伏点温度以上に加熱した状態で、上下型 5 4、5 6 を相対的に近接する方向に加圧することにより、ガラス材料に成形面形状が転写され、所望の形状のガラス成形体（光学素子）にプレス成形することができる。

【 0 0 3 1 】

制御部 7 0 には、レンズの成形を開始する前に、予め、遮蔽機構 6 2 を停止させた状態

50

で支持台 1 2 に成形型 5 2 を載置して製造装置 1 を駆動し、その際、温度センサー 1 3 により測定された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴が記録されている。後述するように、制御部 7 0 は、この記録された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴に基づき、各金型ユニット 8 のそれぞれの金型の温度が実質的に均一になるように、昇降機構 6 8 が遮蔽部 6 4 を下降及び上昇させるタイミングを制御する。

【 0 0 3 2 】

以下、本実施形態のガラス成形体の製造装置 1 により、ガラス成形体を製造する方法を説明する。なお、以下の説明では、一の金型ユニット 8 に着目して、ガラス成形体を製造する方法を説明するが、本実施形態のガラス成形体の製造装置 1 では、各処理室の数に応じた複数の金型ユニット 8 が回転テーブル 4 の回転盤 1 0 上に 4 5 度の等角度範囲で配置される。そして、これら複数の金型ユニット 8 が回転テーブル 4 により連続して搬送経路に沿って搬送されて、各処理室で加熱処理、プレス処理、徐冷処理等の処理が並行して行われる。

【 0 0 3 3 】

まず、回転テーブル 4 が回転し、成形処理が完了したガラス成形体を収容する金型ユニット 8 が搬入・搬出部 4 6 に到達すると、搬入・搬出機構により金型ユニット 8 が持ち上げられ、搬入・搬出口から、処成形理が完了した 4 個の成形型 5 2 を同時に装置筐体 2 の外部へ搬出する。そして、これらの成形型 5 2 を図示しないロボットハンドで把持して、支持台 1 2 の支持部 1 2 B から取り外す。その後、新たなガラス材料 6 0 が装填された成形型 5 2 を支持台 1 2 の支持部 1 2 B にそれぞれ載置する。

【 0 0 3 4 】

そして、前回の回転動作の完了から予め設定された回転テーブル 4 の停止時間（以下、タクトタイムという）が経過すると、内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル 4 が平面視反時計回りに 4 5 度回転する。これにより、成形型 5 2 は支持台 1 2 に保持された状態で、第 1 加熱室 2 0 内に搬送される。この際、支持台 1 2 の支持部 1 2 B は、内部ケーシング 6 の底部に設けられたスリット 6 E 内を通るため、支持部 1 2 B と内部ケーシング 6 とが干渉することはない。

【 0 0 3 5 】

第 1 加熱室 2 0 に金型ユニット 8 が搬送されると、金型ユニット 8 を加熱する第 1 の加熱ステップが行われる。第 1 加熱室 2 0 内は、搬送経路の両側に設けられたヒータ 3 2 により、ガラス屈伏点温度（ T_s ）と同等もしくはそれ以上の温度に保たれている。そして、第 1 加熱室 2 0 に搬送された金型ユニット 8 は、ヒータ 3 2 により加熱される。

【 0 0 3 6 】

前回の回転テーブル 4 の回転から予め設定されたタクトタイムが経過すると、内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル 4 が平面視反時計回りに 4 5 度回転する。これにより、金型ユニット 8 は、第 2 加熱室 2 2 内に搬送される。

【 0 0 3 7 】

第 2 加熱室 2 2 に金型ユニット 8 が搬送されると、金型ユニット 8 の成形型 5 2 をガラス屈伏点温度程度まで加熱する第 2 の加熱ステップが行われる。第 2 加熱室 2 2 内は、ヒータ 3 4 によりガラス屈伏点温度と同等もしくはそれ以上の温度に保たれている。これにより、第 2 加熱室 2 2 内に搬送された金型ユニット 8 内のガラス材料 6 0 がガラス屈伏点温度程度に到達するまで加熱される。

【 0 0 3 8 】

前回の回転テーブル 4 の回転から予め設定されたタクトタイムが経過すると、内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル 4 が平面視反時計回りに 4 5 度回転する。これにより、金型ユニット 8 は、均熱室 2 4 内に搬送される。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

均熱室 2 4 に成型型 5 2 が搬送されると、成型型 5 2 及び内部に収容されたガラス材料 6 0 を均熱化する均熱ステップが行われる。均熱室 2 4 内は、ヒータ 3 6 によりガラス屈伏点温度程度に保たれている。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、均熱ステップにおいて、成型型 5 2 の温度のライン間ばらつき及びユニット間ばらつきを低減するため、遮蔽機構 6 2 の遮蔽部 6 4 により均熱室 2 4 内に位置する金型ユニット 8 の各成型型 5 2 をヒータ 3 6 から遮蔽し、さらに、制御部 7 0 により各金型ユニット 8 の複数の成型型 5 2 の温度が実質的に均一になるように、複数の遮蔽機構 6 2 の遮蔽時間をそれぞれ制御する。具体的には、制御部 7 0 に記録された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴における均熱室 2 4 から搬出される際の温度が、プレス処理における最適温度に対して非常に高い場合には、遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を長時間に設定し、プレス処理における最適温度に対してわずかに高い場合には、遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を短時間に設定する。

10

【 0 0 4 1 】

以下、一例をあげて、各金型ユニット 8 の複数の成型型 5 2 の温度が実質的に均一になるように遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間の制御方法を説明する。なお、以下の説明では、各金型ユニット 8 における支持台 1 2 の複数の支持部 1 2 B を、搬送経路の進行方向前側から後側に向かってそれぞれ A ライン、B ライン、C ライン、D ラインということとする。また、金型ユニット 8 については、各処理部に搬送される順番に第 1 金型ユニット、第 2 金型ユニット、・・・ということとする。

20

【 0 0 4 2 】

図 4 は、第 1 金型ユニットにおける A ~ D ラインの成型型 5 2 に対して、各遮蔽機構 6 2 によりヒータ 3 6 から遮蔽するタイミングを示すタイムチャートである。また、図 5 は、第 2 金型ユニットにおける A ~ D ラインの成型型 5 2 に対して、各遮蔽機構 6 2 によりヒータ 3 6 から遮蔽するタイミングを示すタイムチャートである。これら各遮蔽機構 6 2 により成型型 5 2 をヒータ 3 6 から遮蔽するタイミングは、制御部 7 0 に記録された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴に基づき決定されている。

【 0 0 4 3 】

本実施形態のように、支持台 1 2 に 4 つの成型型 5 2 が取り付けられている場合には、搬送経路の進行方向の中央に位置する成型型 5 2 及び支持部 1 2 B は、進行方向の前方側及び後方側の端に位置する成型型 5 2 及び支持部 1 2 B に比べて、ヒータ 3 6 から大量に輻射熱を受けるとともに、隣接する成型型 5 2 及び支持部 1 2 B の熱を受けるため、温度が上昇しやすい。このため、制御部 7 0 に記録されている温度履歴は、各金型ユニットに共通して A , D ラインに比べて、B、C ラインの方が高温になる傾向にある。

30

【 0 0 4 4 】

さらに、本実施形態のように、均熱室 2 4 が第 2 加熱室 2 2 とプレス室 2 6 との間に設けられている場合には、プレス室 2 6 の方が第 2 加熱室 2 2 に比べて高温に保たれている。このため、制御部 7 0 に記録されている温度履歴は、各金型ユニットに共通して A ラインの方が D ラインに比べて高温になる傾向にある。

40

【 0 0 4 5 】

したがって、制御部 7 0 に記録されている均熱室 2 4 から搬出される際の温度も、B、C ラインの成型型 5 2 及び支持部 1 2 B の温度が最も高く、次いで、A ラインの成型型 5 2 及び支持部 1 2 B の温度が高く、D ラインの成型型 5 2 及び支持部 1 2 B の温度が最も低くなる場合が多い。

【 0 0 4 6 】

このため、本実施形態では、A ~ D ラインの遮蔽時間は、各ラインの温度履歴における均熱室 2 4 から搬出される際の温度と、プレス処理における最適温度との差に応じて決定する。図 4 に示すように、第 1 金型ユニット 8 において、最も温度が高い B、C ラインでは、均熱室 2 4 に金型ユニット 8 が搬送されてから 5 秒後から 4 0 秒後まで、すなわち、

50

35秒間にわたって遮蔽機構62により成型型52を遮蔽する。また、次いで温度が高いAラインでは、均熱室24に金型ユニット8が搬送されてから、5秒後から20秒後まで、すなわち、15秒間にわたって遮蔽機構62により成型型52を遮蔽する。また、最も温度が低いDラインでは、均熱室24に金型ユニット8が搬送されてから、5秒後から15秒後まで、すなわち、10秒間にわたって、遮蔽機構62により成型型52を遮蔽する。これにより、プレス室26に搬送される際の金型ユニット8における各成型型52のライン間ばらつきは低減されている。

【0047】

さらに、支持台の製造誤差により、各金型ユニット間で均熱室24から搬出される際の温度にばらつきが生じることがある。本実施形態では、第2金型ユニットのBラインの均熱室24から搬出される際の温度が、第1金型ユニットのBラインの温度よりも高温になっていたとする。このような場合には、第2金型ユニットのBラインの遮蔽機構62による遮蔽時間を第1金型ユニットのBラインに対する遮蔽時間より長くする。すなわち、図5に示すように、Bラインでは、均熱室24に金型ユニット8が搬送されてから、5秒後から45秒後まで、すなわち、40秒間にわたって遮蔽機構62により成型型52を遮蔽することとする。これにより、プレス室26に搬送される際の第1及び第2金型ユニット8における各成型型52のユニット間ばらつきは低減されている。

【0048】

このようにして、制御部70が、第1～第8金型ユニット8の各成型型52に対して、それぞれ、適切な遮蔽機構62による遮蔽時間が設定し、これに基づき、制御部70により遮蔽機構62の遮蔽部64を昇降させるタイミングを制御する。これにより、各成型型52は均熱室24において実質的に均一な温度に均熱化される。

【0049】

なお、上述の通り、本明細書において「温度が実質的に均一」とは、ライン間ばらつき及びユニット間ばらつきにおける最大温度差が10度以下であることをいう。仮に、ライン間ばらつきが10度以下に抑えられたとしても、ユニット間の温度ばらつきが10度を超えてしまうと、ガラス素材の粘度で $10 \sim 10^2 \text{ dPa} \cdot \text{s}$ の差が生じてしまう。このような粘度差が生じると、プレス成形品の肉厚が均一にならなかったり、発泡やカン・ワレ、転写不良などの成形不良が発生したりしてしまう。本実施形態によれば、ライン間ばらつき及びユニット間ばらつきにおける最大温度差を10度以下、厳密に制御すれば5度以下に抑制できるので、成形不良を招くことなく肉厚が均一な成形体を得ることができる。

【0050】

前回の回転テーブル4の回転から予め設定されたタクトタイムが経過すると、内部ケーシング6の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル4が平面視反時計回りに45度回転する。これにより、金型ユニット8はプレス室26内に搬送される。

【0051】

プレス室26に金型ユニット8が搬送されると、プレスステップが行われる。プレスステップでは、ヒータ38により金型ユニット8をガラス屈伏点温度程度に保つように加熱しながら、プレス機構により金型ユニット8の成型型52を押圧し、ガラス材料をプレス成形する。プレス荷重は、 $10 \sim 1000 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲内で適宜設定することが好ましい。

【0052】

そして、プレスステップが完了し、前回の回転テーブル4の回転からタクトタイムが経過すると、内部ケーシング6の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル4が平面視反時計回りに45度回転する。これにより、金型ユニット8の成型型52は、第1徐冷室28内に搬送される。

【0053】

第1徐冷室28ではヒータ40により成型型52の温度を調整しながら、ゆっくりと成

10

20

30

40

50

成型 5 2 を冷却する第 1 の徐冷ステップが行われる。このきの冷却速度は、10 ～ 100 / 分の範囲内で適宜設定することが好ましい。

【0054】

そして、第 1 の徐冷ステップが完了し、前回の回転から予め設定されたタクトタイムが経過すると、内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル 4 が平面視反時計回りに 45 度回転する。これにより、金型ユニット 8 の成型型 5 2 は、第 2 徐冷室 30 内に搬送される。

【0055】

第 2 徐冷室 30 ではヒータ 42 により成型型 5 2 の温度を調整しながら、ゆっくりと成型型 5 2 を冷却する第 2 の徐冷ステップが行われる。このきの冷却速度は、10 ～ 100 / 分の範囲内で適宜設定することが好ましい。

10

【0056】

前回の回転テーブル 4 の回転からタクトタイムが経過すると、内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間に設けられたシャッターが開かれ、回転テーブル 4 が平面視反時計回りに 45 度回転する。これにより、金型ユニット 8 の成型型 5 2 は、第 2 徐冷室 30 から急冷部 44 へ搬送される。

【0057】

急冷部 44 に成型型 5 2 が搬送されると、急冷ステップが行われる。急冷部 44 には、ヒータが設置されておらず、装置の周囲と同程度の温度となっている。このため、金型ユニット 8 及び成型体 5 2 の内部のガラス成型体は急速に冷却される。このときの冷却速度は、徐冷ステップでの冷却速度よりも速く、例えば、30 ～ 300 / 分の範囲内で適宜設定することが好ましい。また、必要に応じて金型ユニット 8 に向けて冷却ガスを吹き付けてもよい。

20

【0058】

さらに、前回の回転テーブル 4 の回転から予め設定されたタクトタイムが経過すると、回転テーブル 4 が 45 度回転して、金型ユニット 8 が搬入・搬出部 46 へ移送される。

成形処理が完了したガラス成型体を収容する金型ユニット 8 が搬入・搬出部 46 に到達すると、昇降機構によって金型ユニット 8 が上昇し、搬入・搬出口から、成形処理が完了した成型型 5 2 を複数個同時に装置筐体 2 の外部へ搬出する。

以上の工程により、製造装置 1 によりガラス成型体を連続的に製造することができる。

30

【0059】

なお、上記の実施形態では、均熱室 24 のみに遮蔽機構 62 を設けているが、これに限らず、第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22、第 1 徐冷室 28、及び第 2 徐冷室 30 に遮蔽機構 62 を設け、均熱室 24 と同様に、遮蔽機構 62 による遮蔽時間を制御することとしてもよい。この場合には、各室における遮蔽機構の遮蔽時間は、制御部 70 に記録されている温度履歴における各室から搬出される直前の温度に基づき設定すればよい。

【0060】

また、遮蔽機構 62 を加熱部のみに設けてもよい。加熱部は金型ユニット 8 を加熱する初期段階にあるため、加熱の初期から金型ユニット 8 の均熱化を図ることができる。なお、本実施形態のように、複数の加熱室（第 1 加熱室 20、第 2 加熱室 22）が設けられている場合には、遮蔽機構 62 を何れか一つの加熱室に設けてもよいし、複数の加熱室に設けてもよい。

40

【0061】

発明者らは、本発明の製造装置によれば、成型型の温度のライン間ばらつき、及びユニット間ばらつきを低減できることを実験により確認した。以下、この実験について説明する。

【0062】

本実験では、遮蔽機構 62 を駆動した状態及び遮蔽機構 62 を停止した状態で、それぞれ製造装置 1 を駆動してガラス成型体を製造し、各金型ユニット 8 の各ライン A ～ D の温度履歴を測定した。なお、本実験では、均熱室 24 に加えて、第 2 加熱室 22 にも遮蔽機

50

構 6 2 を設けている。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、遮蔽機構 6 2 を駆動した状態で製造装置 1 を駆動してガラス成形体を製造した場合（以下、実施例 1 という）における、温度センサーにより測定された A ~ D ラインの支持部 1 2 B の先端の温度履歴（成形型の温度履歴に相当する）を示すグラフである。また、図 7 は、遮蔽機構 6 2 を停止させた状態で製造装置 1 を駆動してガラス成形体を製造した場合（以下、比較例 1 という）における、温度センサーにより測定された A ~ D ラインの支持部 1 2 B の先端の温度履歴を示すグラフである。なお、これら温度履歴は、第 1 ~ 第 8 金型ユニットの平均の温度履歴を示している。

【 0 0 6 4 】

図 7 に示すように、比較例 1 では、第 2 加熱ステップから均熱ステップの間において、上述の通り、B、C ラインの支持部 1 2 B の先端の温度は、A、D ラインに比べて非常に高く上昇している。また、A ラインの支持部 1 2 B の先端の温度は、D ラインに比べて高くなっている。均熱ステップの開始時における最も温度の高い B ラインと、最も温度の低い D ラインとの温度差は、約 1 5 度となっている。そして、この温度差は、プレス工程、及び徐冷工程においてもほとんど解消されることなく残存している。

【 0 0 6 5 】

これに対して、図 6 に示すように、実施例 1 では、第 2 の加熱ステップから均熱ステップの間においても、A ~ D ラインの温度は実質的に同一な温度履歴を示している。また、均熱ステップの開始時における最も温度の高い B ラインと、最も温度の低い D ラインとの温度差は約 5 度と、比較例に比べて非常に小さくなっている。そして、この温度差はプレス工程、及び徐冷工程において、大きくなることはない。

【 0 0 6 6 】

また、図 8 は、遮蔽機構 6 2 を駆動した状態で製造装置 1 を駆動してガラス成形体を製造した場合（以下、実施例 2 という）であって、均熱室における温度センサーにより測定された第 1 ~ 第 8 の金型ユニットの A ~ D ラインの支持部 1 2 B の先端の温度を示すグラフである。また、図 9 は、遮蔽機構 6 2 を停止させた状態で製造装置 1 を駆動してガラス成形体を製造した場合（以下、比較例 2 という）であって、均熱室における温度センサーにより測定された第 1 ~ 第 8 の金型ユニットの A ~ D ラインの支持部 1 2 B の先端の温度を示すグラフである。なお、図 8 及び図 9 における横軸の数字 1 から 8 はそれぞれ、第 1 ~ 第 8 金型ユニットに対応している。

【 0 0 6 7 】

図 9 に示すように、比較例 2 では、各金型ユニットにおいて、ライン間で大きな温度ばらつきが生じており、第 1 ~ 第 8 金型ユニットにおけるライン間の温度差は、ほとんどが 1 0 を超えている。また、比較例 2 では、均熱室から搬出された際の各金型ユニットの温度にもばらつきが生じている。最も温度の高い第 5 の金型ユニットの B ラインの温度と、最も温度の低い第 3 の金型ユニットの D ラインの温度の差は、1 5 以上となっている。

【 0 0 6 8 】

これに対して、図 8 に示すように、実施例 2 では、各金型ユニットにおけるライン間の温度ばらつきは比較例 2 に比べて非常に小さくなっており、第 1 ~ 第 8 金型ユニットにおけるライン間の温度差はいずれも 5 以下である。また、実施例 2 では、均熱室から搬出された際の各金型ユニットの温度のばらつきも非常に小さくなっている。

このように、上記の実験により、本実施形態のガラス成形体の製造装置によれば、各金型ユニットにおけるライン間の温度ばらつきのみならず、金型ユニット間の温度のばらつきをも低減できることが確認された。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、金型ユニット 8 の支持部 1 2 B に載置される複数の成形型 5 2 に対して、それぞれ、遮蔽機構 6 2 を設け、制御部によりこれら遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を各金型ユニット 8 のそれぞれの成形型 5 2 に対して制御するた

10

20

30

40

50

め、均熱室 2 4 から搬出される際の成形型 5 2 の温度のばらつき、特に、ユニット間ばらつきを低減することができる。

【 0 0 7 0 】

さらに、本実施形態では、予め、遮蔽機構 6 2 を停止させた状態で支持台 1 2 に成形型 5 2 を載置して製造装置 1 を駆動し、その際、測定された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴が制御部 7 0 に記録されている。そして、制御部 7 0 はこの温度履歴に基づき、遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を制御する。このように、実際に駆動した状態における温度履歴に基づき、遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を制御することにより、各成形型 5 2 の温度のばらつきをより低減することができる。

【 0 0 7 1 】

そして、このように各成形型 5 2 の温度のばらつきを低減できるため、ガラス成形体の成形精度を向上することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態では、回転テーブル 4 により円形経路に沿って金型ユニット 8 を搬送することとしているが、これに限らず、アーム等の搬送手段により金型ユニット 8 を搬送してもよい。また、搬送経路は円形には限られず、直線状としてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態では、予め、測定された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴に基づき、制御部 7 0 は遮蔽機構 6 2 による遮蔽時間を制御することとしたが、本発明はこれに限られない。

【 0 0 7 4 】

例えば、温度センサー 1 3 により測定された各金型ユニット 8 の各支持部 1 2 B の温度に基づき、リアルタイムで遮蔽機構 6 2 の遮蔽時間を制御してもよい。このような場合は、例えば、制御部 7 0 は、温度センサー 1 3 により測定された温度と基準となる温度との差に基づき、遮蔽機構 6 2 により遮蔽すべき時間を算出する。そして、制御部 7 0 は、算出した遮蔽時間にわたって、遮蔽機構 6 2 により成形型 5 2 を遮蔽する。このような構成によっても、各金型ユニットのそれぞれの成形型 5 2 の温度を実質的に均一にすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、第 1 加熱室 2 0、第 2 加熱室 2 2、均熱室 2 4、プレス室 2 6、第 1 徐冷室 2 8、第 2 徐冷室 3 0 が内部ケーシング 6 内に形成された製造装置 1 について説明したが、複数のプレス室を備えた製造装置にも本発明を適用することができる。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 は、2 つのプレス室を備えた製造装置 1 0 1 の構成を示す水平断面図である。同図に示すように、図 1 0 に示す製造装置 1 0 1 では、内部ケーシング 6 内に、加熱室 1 2 0、第 1 均熱室 1 2 2、第 1 プレス室 1 2 4、第 1 徐冷室 1 2 6、第 2 均熱室 1 2 8、第 2 プレス室 1 3 0、第 2 徐冷室 1 3 2 が設けられている。また、加熱室 1 2 0、第 1 均熱室 1 2 2、第 1 プレス室 1 2 4、第 1 徐冷室 1 2 6、第 2 均熱室 1 2 8、第 2 プレス室 1 3 0、第 2 徐冷室 1 3 2 には、それぞれ、ヒータ 1 3 4、1 3 6、1 3 8、1 4 0、1 4 2、1 4 4、1 4 6 が設けられている。

【 0 0 7 7 】

このように二つのプレス室を備えた製造装置においても、上記の実施形態と同様に第 1 及び第 2 均熱室 1 2 2、1 2 8 にそれぞれ遮蔽機構を設けるとよい。

【 0 0 7 8 】

この場合、上記の実施形態と同様に、予め、遮蔽機構 6 2 を停止させた状態で支持台に成形型 5 2 を載置して製造装置 1 0 1 を駆動し、その際、測定された各金型ユニット 8 のそれぞれの支持部 1 2 B の先端部における温度履歴に基づき、各均熱室 1 2 2、1 2 8 の遮蔽機構 6 2 の遮蔽時間を設定してもよい。さらに、以下のようにして各均熱室の遮蔽機構 6 2 の遮蔽時間を設定することも可能である。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

まず、予め、第1及び第2均熱室122、128の遮蔽機構62を停止させた状態で支持台12に成型型52を載置して製造装置101を駆動し、各金型ユニット8のそれぞれの支持部12Bの先端部における温度履歴を測定する。そして、この温度履歴に基づき、第1均熱室122の各遮蔽機構62の遮蔽時間を、第1均熱室122から搬出される直前の温度が実質的に均一になるように設定する。

【0080】

次に、第2均熱室128の遮蔽機構62は停止させ、第1均熱室122の遮蔽機構62を起動させた状態で製造装置101を駆動し、各金型ユニット8のそれぞれの支持部12Bの先端部における温度履歴を測定する。なお、この際、第1均熱室122の遮蔽機構62は上記設定した時間だけ、成型型をヒータ136から遮蔽するように駆動させる。

10

【0081】

そして、このようにして測定された温度履歴に基づき、第2均熱室128の各遮蔽機構62の遮蔽時間を、第2均熱室128から搬出される直前の温度が実質的に均一になるように設定する。

【0082】

このように、第1及び第2均熱室122、128の遮蔽機構62の遮蔽時間を設定することにより、第1及び第2プレス室124、130に搬入される成型型52の温度をより一層均一にすることができる。

【0083】

本発明は以上説明したような実施形態に限定されることなく本発明を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。たとえば、本発明における遮蔽部64の形状は断面コの字形状の他に断面U字形状や有底円筒状のものであってもよい。

20

【0084】

また、上記実施形態では、4本の支持部12Bを有する支持台12に成型型52を4個載置した例を示したが、支持部12Bおよび当該支持部に載置される成型型52の数は、複数であれば2、3、5～8個のいずれの数量であってもよい。

【0085】

以下、本発明を図面を参照しながら、総括する。

本発明のガラス成形体の製造装置1は、図1に示すように、支持台12と、支持台12に搬送経路に沿って並置され内部にガラス材料60を収容した複数の成型型52と、を含む複数の金型ユニット8を、順次、搬送する回転テーブル4と、搬送経路に沿って設けられたガラス材料に加熱処理を行う第1及び第2加熱室20、22、ガラス材料を均熱化する均熱室24、金型に収容されたガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレス室26、及び成形体に徐冷処理を行う第1及び第2徐冷室28、30を含む複数の処理部と、複数の処理部の搬送経路に沿って設けられたヒータ32、34、36、38、40、42と、を備える。そして、図2及び図3に示すように、ガラス成形体の製造装置1は、さらに、加熱部(第1加熱室20、第2加熱室22)もしくは均熱室24に設けられ、かつ、複数の成型型52をそれぞれヒータ32から遮蔽することができるように移動可能な複数の遮蔽機構62と、複数の遮蔽機構62により対応する成型型52を遮蔽する遮蔽時間をそれぞれ制御する制御部70と、を備え、制御部70は、各金型ユニット8の複数の成型型52の温度が実質的に均一になるように、複数の遮蔽機構62の遮蔽時間をそれぞれ制御する。

30

40

【0086】

また、本発明のガラス成形体の製造方法は、上記の製造装置1を用いた方法であって、第1及び第2加熱室20、22において、ガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、均熱室24において、ガラス材料を均熱化する均熱ステップと、プレス室26においてガラス材料にプレス処理を行い成形体に成形するプレスステップと、第1及び第2徐冷室28、30において、成形体を冷却する冷却ステップと、を備え、加熱ステップもしくは均熱ステップにおいて、各金型ユニット8の複数の金型の温度が実質的に均一になるように、複数の遮蔽機構62の遮蔽時間をそれぞれ制御する。

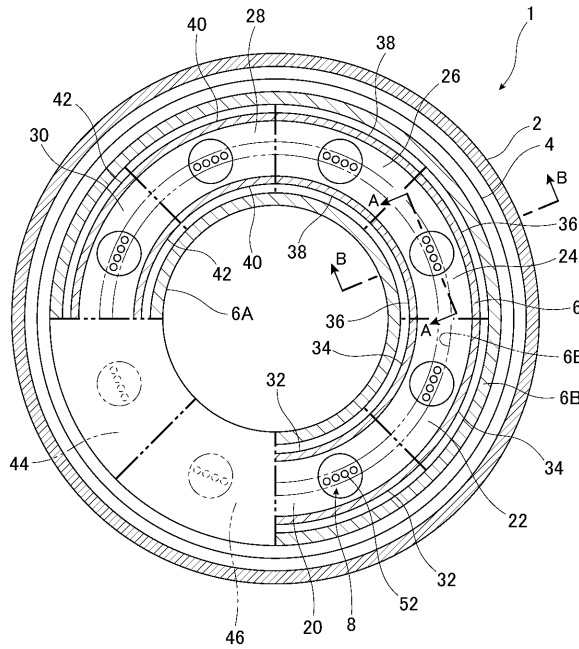
50

【符号の説明】

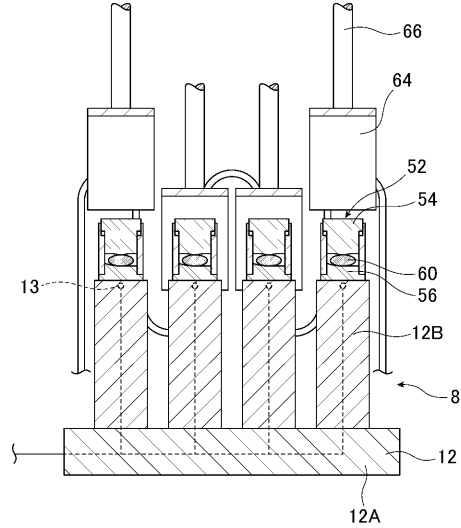
【0087】

1、101	製造装置	
2	装置筐体	
4	回転テーブル	
6	内部ケーシング	
8	金型ユニット	
10	回転盤	
12	支持台	
20	第1加熱室	10
22	第2加熱室	
24	均熱部	
26	プレス室	
28	第1徐冷室	
30	第2徐冷室	
32、34、36、38、40、42	ヒータ	
52	成形型	
60	ガラス材料	
62	遮蔽機構	
64	遮蔽部	20
66	軸部	
68	昇降機構	
70	制御部	
120	加熱室	
122	第1均熱室	
124	第1プレス室	
126	徐冷室	
128	第2均熱室	
130	第2プレス室	
132	徐冷室	30
134、136、138、140、142、144、146	ヒータ	

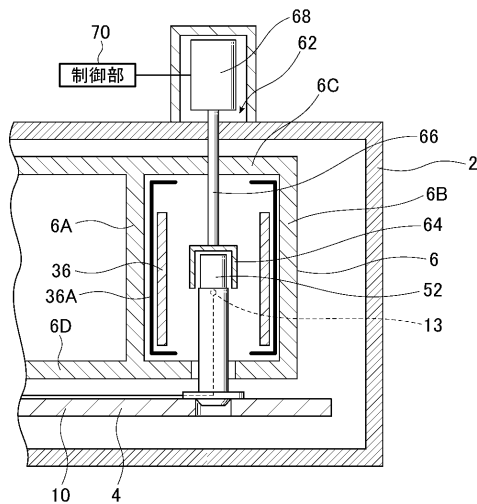
【図 1】



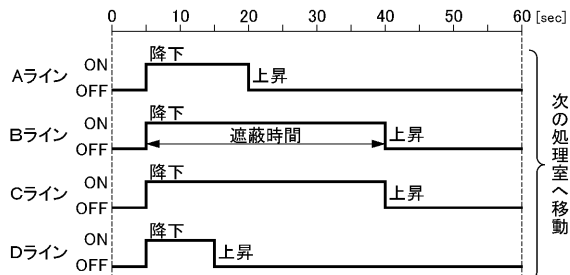
【図 2】



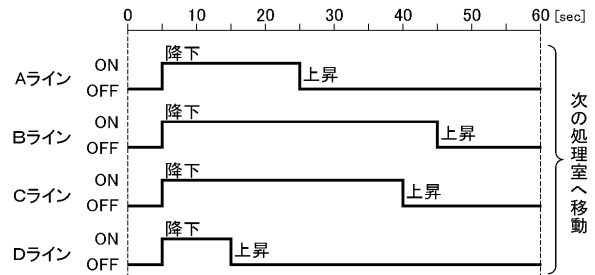
【図 3】



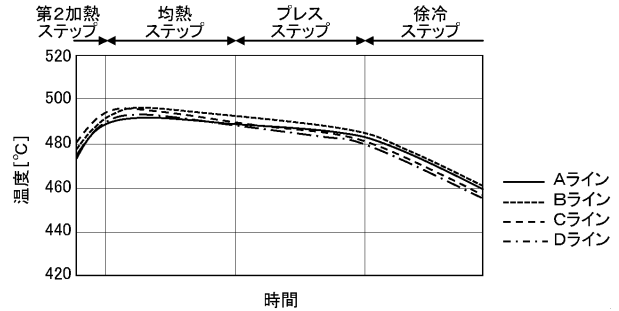
【図 4】



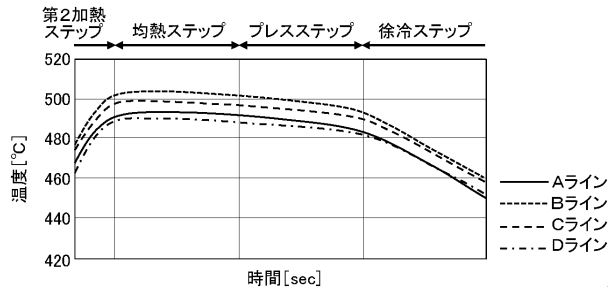
【図 5】



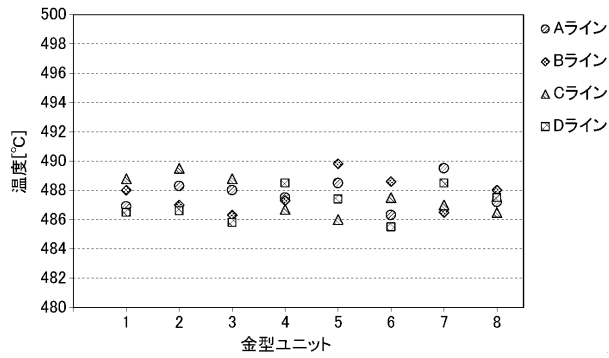
【図 6】



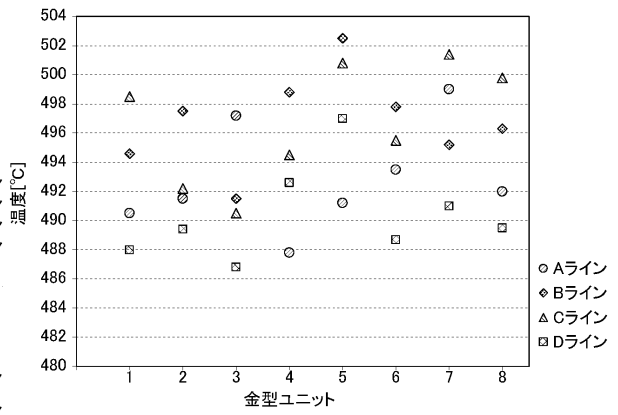
【図 7】



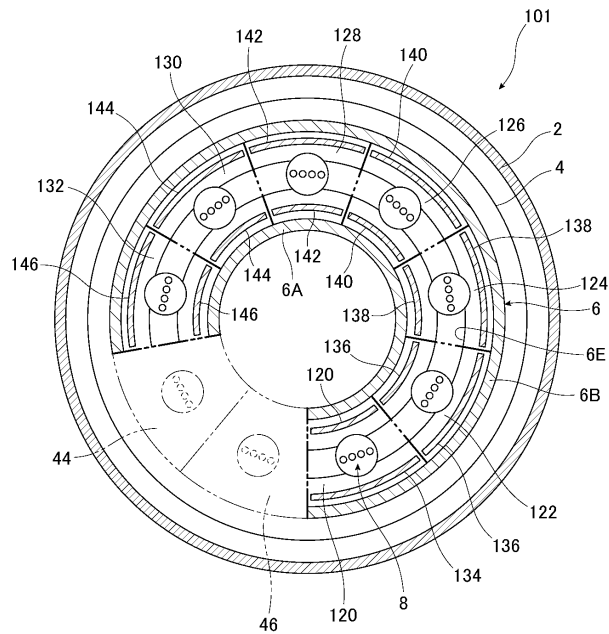
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100170634

弁理士 山本 航介

(72)発明者 繁野 尚之

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

(72)発明者 藤本 忠幸

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

審査官 宮崎 大輔

(56)参考文献 特開2008-056532(JP,A)

特開2006-282421(JP,A)

特開平03-279228(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03B11/00-11/16