

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/129592 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 11/12 (2006.01) C03B 11/16 (2006.01)
C03B 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054201
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 21 日(21.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-034310 2013 年 2 月 25 日(25.02.2013) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): H O Y A 株式会社(HOYA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 石嶺 剛志 (ISHIMINE Takeshi) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP). 浅井 英邦 (ASAI Hidekuni) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP). 和田 泰匡

(WADA Yasumasa) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP). 藤本 忠幸 (FUJIMOTO Tadayuki) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 清鐘 (YAMAZAKI Kiyokane) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 辻居 幸一, 外 (TSUJII Koichi et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (JP).

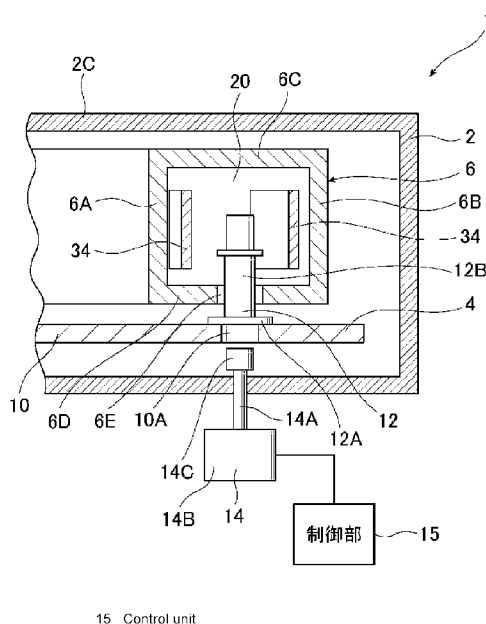
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MOLDED GLASS BODY MANUFACTURING METHOD, AND MOLDED GLASS BODY MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: ガラス成形体の製造方法、及びガラス成形体の製造装置

FIG.2



機構 1 4 を制御する。

(57) Abstract: In order to suppress the occurrence of defective shapes (astigmatism) resulting from temperature distribution nonuniformity in the glass material and the mold unit occurring during press processing, this molded glass body manufacturing device (1) is provided with a rotation mechanism (14) which is provided in each processing chamber other than a press chamber (26) and which rotates the mold unit (8) non-continuously, and a control unit (15) which controls the stop angle position of the rotation mechanism (14) and the stopping time in the stop angle position, and, in a gradual cooling step and/or heating step, the mold unit (8) is rotated non-continuously by the rotation mechanism (14) and the control unit (15) controls the rotation mechanism (14) such that the stopping time during which the mold unit is stopped at a relative angular position different from the initial relative angular position, which is the angular position relative to the conveyance path directly after the mold unit (8) has been brought into each processing chamber, is longer than the stopping time during which the mold unit is stopped at said initial relative angle position.

(57) 要約: プレス処理の間に生じる金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一に起因する形状不良 (アス) の発生を抑制する。 ガラス成形体の製造装置 1 は、プレス室 2 6 以外の各処理室に設けられ、断続的に金型ユニット 8 を自転させる自転機構 1 4 と、自転機構 1 4 の停止角度位置及び停止角度位置における停止時間を制御する制御部 1 5 と、を備え、徐冷ステップ又は加熱ステップの少なくとも一方において、自転機構 1 4 により断続的に金型ユニット 8 を自転させ、制御部 1 5 は、金型ユニット 8 が各処理室に搬入された直後の搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ガラス成形体の製造方法、及びガラス成形体の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス成形体の製造方法及びガラス成形体の製造装置に関し、特に、加熱室、プレス室及び徐冷室の搬送経路の両側にヒータが設けられたガラス成形体の製造装置、及びこの製造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] 近年、ガラス材料を金型内に配置し、ガラス材料と金型を加熱し、軟化したガラス材料を金型によりプレス成形することにより、ガラス成形体を製造する装置を用いてレンズ等のガラス成形体の製造が行われている。このようなガラス成形体の製造装置としては、例えば、加熱室、プレス室、及び徐冷室が円弧状に配置され、ターンテーブルにより、金型内部にガラス材料が配置された金型ユニットを、これら加熱室、プレス室、及び徐冷室を順番に搬送しながら、ガラス材料に加熱処理、プレス処理、及び徐冷処理を行うガラス成形体の製造装置が開示されている。

[0003] このような製造装置では、加熱室、プレス室、及び徐冷室の金型ユニットの搬送経路の両側にヒータが設けられている。このため、搬送経路に対する両側部は、金型ユニットの搬送経路に対する前部及び後部に比べて、ヒータからより多くの放射熱を受けてしまい、金型ユニット及びその内部に配置されたガラス材料の温度分布が不均一になってしまう。このような金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一は、レンズに形状不良（アス）が生じる原因となる。

[0004] これに対して、特許文献１（特開２０１２－１２２３５号公報）には、このようなレンズの形状不良（アス）の発生を防止するべく、加熱室にターンテーブル上の金型ユニットを自転させる自転手段が設けられ、加熱室におい

て金型ユニットを加熱する際に、金型ユニットを90度ずつ等時間間隔で断続的に自転させる装置が開示されている。特許文献1（特開2012-12235号公報）に開示された装置によれば、加熱室において金型ユニットを断続的に自転させることにより、ヒータの配置に起因して加熱室において発生する金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-12235号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記の特許文献1（特開2012-12235号公報）に記載された装置では、プレス処理の間は金型ユニットを回転することができない。このため、加熱室における金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一を抑制することはできるものの、プレス処理中に金型ユニット及びガラス材料に温度分布の不均一が生じてしまう。このため、依然として成形されたレンズに形状不良（アス）が生じてしまうという問題があった。

[0007] 本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、プレス処理の間に生じる金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一に起因する形状不良（アス）の発生を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のガラス成形体の製造方法は、ガラス材料が内部に配置された金型ユニットを所定の搬送経路に沿って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室、ガラス材料にプレス処理を行うプレス室、及びガラス材料に徐冷処理を行う徐冷室と、加熱室、プレス室、及び徐冷室の搬送経路の両側に設けられたヒータと、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、ガラス成形

体の製造装置は、徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に設けられ、断続的に金型ユニットを自転させる自転機構と、自転機構の停止角度位置及び停止角度位置における停止時間を制御する制御部と、を備え、加熱室において、ヒータによりガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、プレス室において、ヒータによりガラス材料を加熱しながら、ガラス材料にプレス処理を行うプレスステップと、徐冷室において、ヒータによりプレスが完了した成形体の温度を制御しながら降下させる徐冷ステップと、を備え、徐冷ステップ又は加熱ステップの少なくとも一方において、自転機構により断続的に金型ユニットを自転させ、制御部は、金型ユニットが徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に搬入された直後の搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転機構を制御する。

[0009] また、本発明のガラス成形体の製造装置は、ガラス材料が内部に配置された金型ユニットを所定の搬送経路に沿って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室、ガラス材料にプレス処理を行うプレス室、及び成形体に徐冷処理を行う徐冷室と、加熱室、プレス室、及び徐冷室の搬送経路の両側に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、さらに、ガラス成形体の製造装置は、徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に設けられ、断続的に金型ユニットを自転させる自転機構と、自転機構の停止角度位置及び停止角度位置における滞在時間を制御する制御部と、を備え、制御部は、金型ユニットが徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に搬入された直後の搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転機構を制御する。

[0010] 本発明によれば、徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室において、金型ユニットのプレスステップにおいて搬送方向の両側に位置する部分が、プレスステップにおいて搬送方向に対して前後に位置する部分に比べて、徐冷室

又は加熱室の少なくとも一方の室のヒータからより多くの熱量を受けることとなる。このため、プレスステップ及び徐冷ステップにおいて発生する金型ユニット及び金型ユニット内のガラス材料の温度分布の不均一を抑制することができる。

[0011] なお、本願において「加熱室」とは、プレス処理前にガラス材料が収容された金型ユニットを所定の温度まで加熱するための室のみならず、このように加熱されたガラス材料が収容された金型ユニットを所定の温度で均熱化させるための室も含む。

また、本願において「自転」とは、金型ユニットの中心軸周りに金型ユニットが回転することをいう。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、プレス処理の間に生じる金型ユニット及びガラス材料の温度分布の不均一に起因する形状不良（アス）の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態のレンズ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II-II断面図である。

[図3]図1におけるIII-III断面図金型ユニットの鉛直断面図である。

[図4]金型ユニットの鉛直断面図である。

[図5]プレス室以外の各室における自転機構の駆動タイミングを決定するために想定した各パターンにおける、各角度位置における停止時間の割合を示す図である。

[図6]金型ユニットが初期角度位置に対して90度又は270度で停止している時間の割合と、ガラス成形体（レンズ）に生じるアスとの関係を示すグラフである。

[図7]本実施形態のガラス成形体の製造方法における、ガラス成形のための各処理におけるガラス材料（ガラス成形体）の温度変化を示すグラフであり、横軸は時間を、縦軸は温度を示している。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の好適な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、図中同一又は相当部分には同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

図1は、本実施形態のレンズ成形体の製造装置の構成を示す水平断面図、図2は、図1におけるII-II断面図、図3は、図1におけるIII-III断面図金型ユニットの鉛直断面図である。また、図4は、金型ユニットの鉛直断面図である。

図1から図3に示すように、本実施形態のレンズ成形体の製造装置1は、略円柱状に形成された外部ケーシング2と、外部ケーシング2内に設けられたターンテーブル4と、外部ケーシング2内のターンテーブル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。これら外部ケーシング2、内部ケーシング6及びターンテーブル4は同心同軸に配置されている。

[0015] 外部ケーシング2は、内部に略円柱状の空間が画成されており、その側面の一部に金型ユニット8を搬入及び搬出するための開口部2Aが形成されている。また、この開口部2Aにはシャッター（図示せず）が取り付けられており、このシャッターは、金型ユニット8を搬入及び搬出する際に開かれる。外部ケーシング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。

[0016] ターンテーブル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には、所定の半径の円周上に等しい角度間隔で9つの円形の開口10Aが形成されている。この開口10Aは、金型ユニット8を構成する型支持部材12の底部12Aよりも小径であり、かつ、自転機構14の回転軸14Aよりも大径に形成されている。金型ユニッ

ト 8 は、回転盤 10 の開口 10 A 上に配置され、回転盤 10 が回転することにより、内部ケーシング 6 内の各処理室を巡回する。本実施形態では、ターンテーブル 4 は、駆動機構が所定の停止時間おきに、断続的に一定角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。

[0017] また、ターンテーブル 4 は、各回転動作の間に、予め設定された所定時間にわたり、停止する。この停止状態では、回転盤 10 に形成された開口 10 A が、各処理室に設けられた自転機構 14 の直上に位置する。なお、このターンテーブル 4 の停止時間は、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。

[0018] 内部ケーシング 6 は、外部ケーシング 2 と同心同軸に水平方向に 280 度の角度範囲にわたって円弧状に延びる内壁 6 A と、内壁 6 A の半径方向外側に位置し、水平方向に 280 度の角度範囲にわたって円弧状に延びる外壁 6 B と、内壁 6 A と外壁 6 B の上部の間を塞ぐ天井部 6 C と、内壁 6 A と外壁 6 B の下部の間を塞ぐ底部 6 D とを有する。これら内壁 6 A、外壁 6 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。このスリット 6 E の幅は、金型ユニット 8 が載置される型支持部材 12 の中間部 12 B の直径よりも大きい。

[0019] 内部ケーシング 6 の処理空間は、ターンテーブル 4 の回転方向に一定角度の角度範囲で 7 つの室に区切られている。これら 7 つの室は、金型ユニット 8 の搬送経路に沿って、第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、第 3 徐冷室 32 の順序で並んでいる。内部ケーシング 6 の周方向端部及び各室の間には、シャッター（図示せず）が設けられている。

[0020] 第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3 徐冷室 32 には、それぞれ、ヒータ 34

、36、38、40、42、44、46が設けられている。これらヒータ34、36、38、40、42、44、46は、金型ユニット8の搬送経路の両側に設けられており、それぞれ、第1急熱室20、第2急熱室22、均熱室24、プレス室26、第1徐冷室28、第2徐冷室30、及び第3徐冷室32内を所定の温度になるように加熱している。

[0021] 図3に示すように、外部ケーシング2のプレス室26の上方には、それぞれプレス機構47が設けられている。プレス機構47は、外部ケーシング2の天井部の上方に設けられた収容室内に収容された、例えば、油圧ジャッキ等のアクチュエータ47Aと、アクチュエータ47Aのピストン47Bの先端に取り付けられた押圧板47Cとを備える。

[0022] 外部ケーシング2及び内部ケーシング6の天井部2C、6Cのアクチュエータ47A本体の下方には、それぞれ開口が形成されている。アクチュエータ47Aのピストン47Bは、これら外部ケーシング2及び内部ケーシング6の天井部2C、6Cの開口を挿通し、下端がプレス室26内まで到達している。そして、アクチュエータ47Aを駆動することにより、押圧板47Cが下降し、プレス室26内の金型ユニット8を上方から押圧する。

[0023] また、第1急熱室20、第2急熱室22、均熱室24、第1徐冷室28、第2徐冷室30、及び第3徐冷室32の下方には、それぞれ、各室内で金型ユニット8を自転させる自転機構14が設けられている。図2に示すように、自転機構14は、例えばモータなどの回転駆動機構14Bと、回転駆動機構14Bにより回転され、上方向に向かって進退可能な回転軸14Aと、回転軸14Aの先端に設けられた支持部14Cと、を有する。また、各室の自転機構14は制御部15に接続されており、制御部15により回転駆動機構14Bの回転の駆動の開始、停止、及び回転速度を制御することができる。

[0024] ターンテーブル4の移動時には、自転機構14は、回転軸14A及び支持部14Cがターンテーブル4と干渉しないように、支持部14Cの上面が回転盤10の下面よりも低くなるまで、回転軸14Aを退行させる。なお、以下、このように支持部14Cが回転盤10よりも低くなるまで回転軸14A

を退行させた状態を、自転機構 14 の待機状態という。

[0025] 自転機構 14 により金型ユニット 8 を自転させる際には、まず、回転軸 14 A を伸張させ、ターンテーブル 4 上に載置された金型ユニット 8 を支持部 14 C により持ち上げる。この際、上記の通り、各処理室内において金型ユニット 8 に処理を行っている間は、ターンテーブル 4 は回転盤 10 に形成された開口 10 A が自転機構 14 の上方に位置した状態で停止しているため、伸張された回転軸 14 A は、この開口 10 A を挿通することができる。このように金型ユニット 8 を持ち上げた状態で、回転駆動機構 14 B が回転し、回転軸 14 A を回転させる。そして、再び、回転軸 14 A を退行させて、待機状態へと戻る。

[0026] 制御部 15 は、ターンテーブル 4 が停止状態にある時、すなわち、プレス室 26 以外の各処理室（すなわち、第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22、均熱室 24、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3 徐冷室 32）内において金型ユニット 8 に処理を行っている間に、金型ユニット 8 が所定の停止角度位置に停止するように自転機構 14 の回転を制御する。

[0027] さらに、制御部 15 は、自転機構 14 が 90 度ずつ 4 回回転させるタイミング、すなわち、停止角度位置における停止時間を制御する。本実施形態では、制御部 15 は、プレス室 26 におけるプレス処理の際に生じる金型ユニット 8 及び内部に收容されたガラス材料 60 の温度の不均一を打ち消すように自転機構 14 が回転するタイミングを制御する。

[0028] 図 1 に示すように、外部ケーシング 2 内の搬送経路の第 3 徐冷室 32 と、急熱室 20 との間には、急冷部 48 及び交換部 50 が形成されている。急冷部 48 は、第 2 徐冷室 32 から搬送された金型ユニット 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おらず装置外部と略同じ温度となっている。また、交換部 50 は外部ケーシング 2 の開口 2 A を通じて、成形が完了したガラス成形体が收容された金型ユニット 8 と、成形処理が行われていない新たなガラス材料が收容された金型ユニット 8 とを交換するための領域である。

[0029] 図4に示すように、金型ユニット8は、金型52と、型支持部材12とを含み、金型52が型支持部材12に取り付けられている。金型（成型型）52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54、下型56と、これら上型54及び下型56の径方向の相互位置を規制する胴型58とを有する。上型54及び下型56の成形面には離型膜が成膜されている。ガラス材料60は、上型54と下型56の間に挟み込まれた状態で配置されている。ガラス材料60をガラス屈伏点温度以上に加熱した状態で、上下型54、56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。

[0030] ここで、上記のガラス成形体の製造装置1では、プレス室26におけるプレス工程の開始時から終了時までの間ずっと、金型ユニット8の両側の面がヒータ40に面しており、前後の面はヒータ40に面していない。このため、金型ユニット8の両側部は、前部及び後部に比べてヒータからの放射熱をより多く受けることとなる。

[0031] これに対して、本実施形態では、制御部15が、金型ユニット8が各処理室において初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニット8が初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転機構14を制御する。

[0032] 具体的には、制御部15は、自転機構14を、各処理室へ搬入されてから各処理室から搬出されるまでの間に、断続的に金型ユニット8を90度ずつ、4回自転させるように制御する。これにより、金型ユニット8が各処理室へ搬入された直後の搬送経路に対する相対的な角度位置（初期相対角度位置という）と、金型ユニット8が各処理室から搬出される直前の搬送経路に対する相対的な角度位置（相対角度位置という）とが等しくなる。

[0033] さらに、制御部15は、これら4回の回転のタイミングを、金型ユニット8が初期相対角度位置、又は初期相対角度位置に対して180度回転した相対角度位置に停止している時間よりも、金型ユニット8が90度又は270

度の相対角度位置に停止している時間が長くなるように、自転機構 14 を制御する。

[0034] これにより、プレス室 26 以外の各処理室において、金型ユニット 8 のプレスステップにおいてヒータ 40 に面していない部分が、プレスステップにおいてヒータ 40 に面している部分に比べて、各室のヒータ 34、36、38、42、44、46 からより多くの熱量を受けることとなる。したがって、プレスステップにおいて発生する金型ユニット 8 及び金型ユニット 8 内のガラス材料 60 の温度分布の不均一を抑制することができる。

[0035] さらに、以下に説明するように、プレス室 26 以外の各室における自転機構 14 の駆動タイミングを決定することにより、より効率よくガラス材料 60 の温度分布の不均一の発生を抑制できる。

[0036] 図 5 は、プレス室 26 以外の各室における自転機構の駆動タイミングを決定するために想定した各パターンにおける、各角度位置における停止時間の割合を示す図である。本実施形態のガラス成形体の製造装置 1 のプレス室 26 以外の各室における自転機構 14 は、90 度ごと断続的に回転する。そこで、図 5 に示すように、各室に搬送された直後の金型ユニット 8 の角度位置を初期角度位置とし、各室に金型ユニットが搬入されてから搬出されるまでの滞在時間に対して、金型ユニット 8 がこの初期角度位置に対して反時計回りに 90 度又は 270 度で停止している時間の割合が、0%、40%、60%、80%、85%、及び 100% とした場合について、ガラス成形体（レンズ）を製造し、各場合についてアスの発生を観察した。なお、本実施形態では、金型ユニット 8 が、初期角度位置に対して 90 度で停止している時間が、270 度で停止している時間と等しくなるように、かつ、金型ユニット 8 が、初期角度位置に対して 0 度で停止している時間が、180 度で停止している時間と等しくなるように、制御部 15 が自転機構 14 を制御する。

[0037] 図 6 は、金型ユニット 8 が初期角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している時間の割合と、ガラス成形体（レンズ）に生じるアスとの関係を示すグラフである。なお、グラフ中の縦軸は 90 度又は 270 度で停止して

いる時間を、金型ユニットが各処理室に滞在している時間の割合（ 90° （ 270° ）停止時間比率という）が50%の際に発生したアス本数で規格化したアスの発生本数の割合を示している。

同図に示すように、 90° （ 270° ）停止時間比率が50%よりも小さい場合には、アスの発生比率が1を超える。これに対して、 90° （ 270° ）停止時間比率を50%以上に増加させると、アスの発生比率が低下し、1以下となる。そして、 90° （ 270° ）停止時間比率が60%の場合にはアスの発生比率が0.75となり、 90° （ 270° ）停止時間比率が85%の場合にはアスの発生比率が0.65となる。また、 90° （ 270° ）停止時間比率を85%よりも増加させると、アスの発生比率は増加し、 90° （ 270° ）停止時間比率が95%の場合にはアスの発生比率が1となる。

[0038] このように、 90° （ 270° ）停止時間比率が50%以上、かつ、95%以下の場合には、アスの発生比率が1以下となる。さらに、 90° （ 270° ）停止時間比率を60%以上、かつ、85%以下とすることにより、アスの発生比率を0.65～0.75まで抑えることができる。

[0039] したがって、金型ユニット8が初期角度位置に対して90度又は270度で停止している時間を、金型ユニットが各処理室に滞在している時間の50%以上、かつ、95%以下とすることが好ましい。さらに金型ユニットが各処理室に滞在している時間の60%以上、かつ、85%以下にすることが好ましい。

[0040] 以下、上記の検討を踏まえた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、複数の金型ユニット8がターンテーブル4により連続して搬送経路に沿って搬送され、各処理室で加熱、プレス、徐冷等の処理が並行して行われる。

[0041] 図7は、本実施形態のガラス成形体の製造方法における、ガラス成形のた

めの各処理におけるガラス材料（ガラス成形体）60の温度変化を示すグラフであり、横軸は時間を、縦軸は温度を示している。

[0042] まず、ターンテーブル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が交換部50に到達すると、外部ケーシング2の開口部2Aのシャッターが開かれる。このように外部ケーシング2の開口部のシャッターが開かれたら、この開口部2Aを通して、成形処理が完了した金型ユニット8を外部へ取り出し、新たなガラス材料が収容された金型ユニット8をターンテーブル4の回転盤10に形成された開口10A上に配置する。

[0043] そして、前回の回転動作の完了から予め設定されたターンテーブル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、ターンテーブル4が平面視反時計回りに一定角度回転する。なお、タクトタイムは、各室に金型ユニット8が搬入されてから、搬出されるまでの時間に略等しい。これにより、金型ユニット8は型支持部材12に保持された状態で、第1急熱室20内に搬送される。この際、内部ケーシング6の底部に設けられたスリット6E内を型支持部材12が通るため、型支持部材12と内部ケーシング6とが干渉することはない。

[0044] 第1急熱室20に金型ユニット8が搬送されると、金型ユニット8を急速加熱する第1急熱ステップが行われる。第1急熱室20内は、搬送経路の両側に設けられたヒータ34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急熱室20に搬送された金型ユニット8は、搬送経路の両側に設けられたヒータ34により加熱される。

[0045] また、第1急熱ステップでは、ヒータ34により金型ユニット8を加熱しながら、以下のように、自転機構14により金型ユニット8を自転させる。

すなわち、第1急熱室20に金型ユニット8が搬送されると、自転機構14が、金型ユニット8が平面視で反時計回りに90度回転する。これにより、金型ユニット8は、第1急熱室20に搬送された直後の相対角度位置に対

して、90度自転した状態となる。そして、自転機構14は、金型ユニット8が第1急熱室20に予め設定されたターンテーブル4の停止時間（以下、タクトタイムという）の42.5%の時間が経過するまで、停止する。

[0046] そして、第1急熱室20に滞在している時間の42.5%経過したら、再び、自転機構14が金型ユニット8を平面視で反時計回りに90度回転させる。これにより、金型ユニット8は、第1急熱室20に搬送された直後の相対角度位置に対して、180度自転した状態となる。この状態で、自転機構14は、タクトタイムの7.5%の時間が経過するまで停止する。

[0047] 自転機構14は、タクトタイムの7.5%の時間停止したら、再び、金型ユニット8が平面視で反時計回りに90度回転する。これにより、金型ユニット8は、第1急熱室20に搬送された直後の相対角度位置に対して、270度自転した状態となる。そして、自転機構14は、金型ユニット8がタクトタイムの42.5%の時間が経過するまで、停止する。

[0048] そして、自転機構14は、タクトタイムの42.5%の時間停止したら、再び、金型ユニット8が平面視で反時計回りに90度回転する。これにより、金型ユニット8は、第1急熱室20に搬送された直後の相対角度位置と等しい状態に戻る。この状態で、自転機構14は、タクトタイムの7.5%の時間が経過するまで停止する。

[0049] 金型ユニット8が自転機構14により第1急熱室20に搬送された直後の相対角度位置と等しい状態まで回転された後、タクトタイムの7.5%の時間が経過すると、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、ターンテーブル4が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット8は型支持部材12に保持された状態で、第2急熱室22内へ搬送される。上記のような、タイミングで自転機構14が金型ユニット8を回転させることにより、金型ユニット8が初期角度位置に対して90度又は270度で停止している時間が、金型ユニットが第1急熱室20に滞在している時間の85%となる。

[0050] 前回のターンテーブル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、ターンテーブル4が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット8は型支持部材12に保持された状態で、第2急熱室22内に搬送される。

[0051] 第2急熱室22に金型ユニット8が搬送されると、金型ユニット8をガラス屈伏点温度(T_s)程度まで急速加熱する第2急熱ステップが行われる。第2急熱室22内は、ヒータ36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。これにより、第2急熱室22内に搬送された金型ユニット8内のガラス材料60がガラス屈伏点温度(T_s)程度に到達するまで加熱される。

[0052] また、これと並行して、第1急熱室20と同様に、制御部15が、金型ユニット8を所定のタイミングで90度ずつ平面視反時計回りに断続的に回転する動作を行うように第2急熱室22の直下の自転機構14を制御する。すなわち、制御部15は、第1急熱室20と同様に、第2急熱室22においても、金型ユニット8が初期相対角度位置に対して90度又は270度で停止している時間が、タクトタイムの85%となるように自転機構14を制御する。

[0053] 前回のターンテーブル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、ターンテーブル4が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット8は型支持部材12に保持された状態で、均熱室24内に搬送される。

[0054] 均熱室24に金型ユニット8が搬送されると、金型ユニット8及び内部に収容されたガラス材料60を均熱化する均熱ステップが行われる。均熱室24内は、ヒータ38によりガラス屈伏点温度(T_s)程度に保たれている。これにより、金型ユニット8内及び金型ユニット8内のガラス材料60は、その温度がガラス屈伏点温度(T_s)程度で均一な温度分布となるように、均熱化される。

- [0055] また、制御部 15 は、均熱室 24 においても、第 1 急熱室 20 と同様に、金型ユニット 8 が初期相対角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している時間が、タクトタイムの 85 % となるように自転機構 14 を制御する。
- [0056] 前回のターンテーブル 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、ターンテーブル 4 が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、プレス室 26 内に搬送される。
- [0057] 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 42 により金型ユニット 8 をガラス屈伏点温度 (T_s) 程度に保つように加熱しながら、プレス機構 47 により金型ユニット 8 をプレスする。この際、ヒータ 42 は搬送経路の両側に設けられているため、金型ユニット 8 の搬送経路の両側の部分が搬送経路の前後の部分に比べて加熱される。しかしながら、上記の通り、第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22、及び均熱室 24 において、金型ユニット 8 が初期相対角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している時間が、初期相対角度位置で停止している時間よりも長くなるように、自転機構 14 により自転されているため、金型ユニット 8 及びガラス材料 60 に生じる温度分布の不均一を抑制できる。
- [0058] そして、プレスステップが完了し、前回のターンテーブル 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、ターンテーブル 4 が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、第 1 徐冷室 28 内に搬送される。
- [0059] 第 1 徐冷室 28 ではヒータ 42 により金型ユニット 8 を加熱しながら、ゆっくりと金型ユニット 8 を冷却する第 1 の徐冷ステップが行われる。また、第 1 徐冷室 28 においても、制御部 15 は、第 1 急熱室 20 と同様に、金型ユニット 8 が初期角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している時間

が、金型ユニット 8 が第 1 徐冷室 28 に滞在している時間の 85% となるように自転機構 14 を制御する。

[0060] そして、第 1 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、ターンテーブル 4 が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、第 2 徐冷室 30 内に搬送される。

[0061] 第 2 徐冷室 30 ではヒータ 44 により金型ユニット 8 を加熱しながら、ゆっくりと金型ユニット 8 を冷却する第 2 の徐冷ステップが行われる。第 2 徐冷室 30 内は、搬送経路の両側に設けられたヒータ 44 によりガラス転移温度よりも 10°C 高い温度 ($T_g + 10^{\circ}\text{C}$) と同等もしくはそれよりも若干低い温度に保たれている。そして、第 2 徐冷室 30 においても、制御部 15 は、第 1 急熱室 20 と同様に、金型ユニット 8 が初期角度位置に対して 90° 度又は 270° 度で停止している時間が、金型ユニット 8 が第 2 徐冷室 30 に滞在している時間の 85% となるように自転機構 14 を制御する。これにより、金型ユニット 8 内のガラス成形体（プレス処理が完了したガラス材料）60 は、ガラス転移温度よりも 10°C 高い温度 ($T_g + 10^{\circ}\text{C}$) で均熱化される。

[0062] 前回のターンテーブル 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、ターンテーブル 4 が平面視反時計回りに一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、第 2 徐冷室 30 から第 3 徐冷室 32 内へ搬送される。

[0063] 第 3 徐冷室 32 に金型ユニット 8 が搬送されると、金型ユニット 8 をさらに徐冷する第 3 の徐冷ステップが行われる。第 3 徐冷室 32 内は、搬送経路の両側に設けられたヒータ 46 によりガラス転移温度 (T_g) よりも十分に低い温度に保たれている。

[0064] そして、第 3 徐冷室 32 においても、制御部 15 は、第 1 急熱室 20 と同

様に、金型ユニット 8 が初期角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している時間が、金型ユニット 8 が第 3 徐冷室 32 に滞在している時間の 85 % となるように自転機構 14 を制御する。これにより、金型ユニット 8 内のガラス成形体（プレス処理が完了したガラス材料）60 は、ガラス転移温度（ T_g ）よりも十分低い温度まで冷却される。

[0065] 前回のターンテーブル 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処理室の間に設けられたシャッターが開かれ、ターンテーブル 4 が一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、内部ケーシング 6 の外部の急冷部 48 へ搬送される。

[0066] 急冷部 48 に金型ユニット 8 が搬送されると、急冷ステップが行われる。急冷部 48 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 及び内部のガラス成形体 60 は急速に冷却される。なお、急冷部 48 には、自転機構 14 が設けられていないが、これは、第 3 徐冷室 32 においてガラス成形体 60 の温度がガラス転移温度（ T_g ）よりも十分低い温度まで冷却されて固化しているため、急冷部 48 でガラス成形体 60 が変形する可能性が低いためである。

[0067] さらに、前回のターンテーブル 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処理室の間に設けられたシャッターが開かれ、ターンテーブル 4 が一定角度回転する。これにより、金型ユニット 8 は型支持部材 12 に保持された状態で、交換部 50 へ搬送される。

[0068] 交換部 50 に金型ユニット 8 が搬送されると、交換ステップが行われる。ターンテーブル 4 の回転が完了し、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 が交換部 50 に到達すると、外部ケーシング 2 の開口部 2A のシャッターが開かれる。外部ケーシング 2 の開口部 2A のシャッターが開かれたら、この開口部 2A を通して、成形処理が完了した金型ユニット 8 は外部へ取り出される。そして、新たなガラス材料 60 が収容された金型

ユニット 8 がターンテーブル 4 の回転盤 10 上に載置される。

以上の工程により、ガラス成形体 60 の製造が完了する。

[0069] 本実施形態のように、搬送経路の両側にヒータ 34、36、38、40、42、44、46 が設けられているガラス成形体の製造装置 1 では、金型ユニット 8 の両側から加熱されるため、ヒータ 34、36、38、40、42、44、46 から受ける熱が金型ユニット 8 の部分によって異なり、金型ユニット 8 の表面に温度分布が発生しやすい。これに対して、本実施形態では、制御部 15 が、各処理室において、金型ユニット 8 が初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニット 8 が初期相対角度位置に対して 90 度又は 270 度で停止している停止時間が長くなるように、自転機構 14 を制御している。このため、第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22 及び均熱室 24 において搬送方向の両側に位置する部分が加熱された後、自転機構 14 により金型ユニット 8 が自転されて、プレス室 26 内に搬入される。これにより、金型ユニット 8 の、直前の処理室（第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22 及び均熱室 24）においてヒータ 34、36、38 に対向した部分と異なる部分が、プレス室 26 に配置されているヒータ 40 に長時間にわたって対向するように配置される。すなわち、直前の処理室（第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22 及び均熱室 24）と、プレス室 26 とにおける、金型ユニット 8 のヒータ 34、36、38、40 に対する相対位置を変化させるように金型ユニット 8 を自転させる構成をとることにより、プレスステップにおける金型ユニット 8 及び金型ユニット 8 内のガラス材料 60 の温度分布の不均一を抑制することができ、良質なガラス成形体を製造することができる。

[0070] さらに、本実施形態では、プレス室 26 において搬送方向の両側に位置する部分が加熱された後、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3 徐冷室 32 において、プレス室 26 においてヒータ 40 に対向した部分と異なる部分が、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3 徐冷室 32 に配置されているヒータ 42、44、46 に長時間にわたって対向するように配置される。すなわち、プレス室 26 と、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3

徐冷室 32 とにおける、金型ユニット 8 のヒータ 40、42、44、46 に対する相対位置を変化させるように金型ユニット 8 を自転させる構成をとることにより、プレスステップにおいて温度分布の不均一が生じたとしても、金型ユニット 8 及び金型ユニット 8 内のガラス材料 60 の温度分布の不均一を抑制した状態で徐冷することができ、良質なガラス成形体を製造することができる。

[0071] また、本実施形態では、制御部 15 が、金型ユニット 8 が初期相対角度位置から 90 度又は 270 度自転した相対角度位置で停止するように自転機構 14 を制御するため、プレスステップにおいて、最もヒータ 40 から放射熱を受けにくい部分が他のステップにおいて、ヒータから最も放射熱を受けることとなり、より効率よく金型ユニット 8 及び金型ユニット 8 内のガラス材料 60 の温度分布の不均一を抑制することができる。

[0072] また、本実施形態では、タクトタイムに対する、金型ユニット 8 が初期相対角度位置から 90 度自転した相対角度位置である停止時間及び金型ユニット 8 が初期相対角度位置から 270 度自転した相対角度位置である停止時間の合計時間の割合が、60%以上85%以下とした。これにより、プレス室 26 以外の処理室における初期相対角度位置から 90 度又は 270 度自転した相対角度位置である停止時間が長すぎることによって、金型ユニット 8 及びガラス材料 60 に温度分布の不均一が生じることを防止できる。

[0073] なお、本実施形態では、プレス室 26 以外の各処理室 20、22、24、28、30、32 において、自転機構 14 の停止角度位置及び停止角度位置における停止時間の制御を行っているが、少なくとも一室において自転機構の回転の制御を行えば、金型ユニット 8 及びガラス材料 60 に温度分布の不均一が生じることを防止できる。ただし、この場合、徐冷室において自転機構の回転の制御を行うことが望ましい。

[0074] また、本実施形態では、プレス室 26 以外の各処理室 20、22、24、28、30、32 において、同じように自転機構の回転を制御しているが、これに限らず、各処理室で停止角度位置及び停止角度位置における停止時間

を変更してもよい。

[0075] また、本実施形態では、金型ユニット 8 を 90 度ずつ回転させていたが、これに限らず、例えば、60 度又は 45 度ずつ回転させてもよい。なお、このような場合であっても、金型ユニットが各処理室から搬出される角度位置が、搬入された初期相対角度位置と同じであることが望ましい。

[0076] また、本実施形態では、第 1 急熱室 20、第 2 急熱室 22、均熱室 24、プレス室 26、第 1 徐冷室 28、第 2 徐冷室 30、及び第 3 徐冷室 32 を備えたガラス成形体の製造装置 1 を例として説明しているが、これに限らず、プレス室が複数設けられている装置や、徐冷室又は急熱室を一室のみしか備えていないような装置であっても、本発明を適用することができる。すなわち、本発明は、金型ユニットの加熱を行う加熱室、金型ユニットにプレス処理を行うプレス室、及び金型ユニットを冷却する冷却室を備えた装置であれば適用することができる。

[0077] 以下、図面を参照して本発明を総括する。

本発明のガラス成形体の製造方法は、図 1 に示すように、ガラス材料が内部に配置された金型ユニット 8 を所定の搬送経路に沿って搬送するターンテーブル 4 と、ターンテーブル 4 に沿って設けられたガラス材料に加熱処理を行う急熱室 20、22 及び均熱室 24、ガラス材料にプレス処理を行うプレス室 26、並びにガラス材料に徐冷処理を行う第 1～第 3 徐冷室 28、30、32 と、これら処理室 20、22、24、26、28、30、32 の搬送経路の両側に設けられたヒータ 34、36、38、40、42、44、46 と、を備えた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であって、ガラス成形体の製造装置 1 は、プレス室 26 以外の各処理室に設けられ、断続的に金型ユニット 8 を自転させる自転機構 14 と、自転機構 14 の停止角度位置及び停止角度位置における停止時間を制御する制御部 15 と、を備え、急熱室 20、22 において、ヒータ 34、36 によりガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、プレス室 26 において、ヒータ 40 によりガラス材料を加熱しながら、ガラス材料にプレス処理を行うプレス

トップと、第１～第３徐冷室２８、３０、３２において、ヒータ４２、４４、４６によりプレスが完了した成形体の温度を制御しながら降下させる徐冷ステップと、を備え、徐冷ステップ又は加熱ステップの少なくとも一方において、断続的に金型ユニット８を自転させ、制御部１５は、金型ユニット８が各処理室に搬入された直後の搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転機構１４を制御する。

[0078] また、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、ガラス材料が内部に配置された金型ユニット８を所定の搬送経路に沿って搬送するターンテーブル４と、ターンテーブル４に沿って設けられたガラス材料に加熱処理を行う急熱室２０、２２及び均熱室２４、ガラス材料にプレス処理を行うプレス室２６、並びにガラス材料に徐冷処理を行う第１～第３徐冷室２８、３０、３２と、これら処理室２０、２２、２４、２６、２８、３０、３２の搬送経路の両側に設けられたヒータ３４、３６、３８、４０、４２、４４、４６と、を備えたガラス成形体の製造装置であって、さらに、ガラス成形体の製造装置１は、プレス室２６以外の処理室に設けられ、断続的に金型ユニット８を自転させる自転機構１４と、自転機構１４の停止角度位置及び停止角度位置における滞在時間を制御する制御部１５と、を備え、制御部１５は、金型ユニット８が各処理室に搬入された直後の搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、自転機構１４を制御する。

符号の説明

- [0079] １ ガラス成形体の製造装置
２ 外部ケーシング
４ ターンテーブル
６ 内部ケーシング
８ 金型ユニット

- 1 0 回転盤
- 1 2 型支持部材
- 1 4 自転機構
- 1 5 制御部
- 2 0 第 1 急熱室
- 2 2 第 2 急熱室
- 2 4 均熱室
- 2 6 プレス室
- 2 8 第 1 徐冷室
- 3 0 第 2 徐冷室
- 3 2 第 3 徐冷室
- 3 4、3 6、3 8、4 0、4 2、4 4、4 6 ヒータ
- 4 5 支持台
- 4 7 プレス機構
- 4 8 急冷部
- 5 0 交換部
- 5 2 金型
- 5 4 上型
- 5 6 下型
- 5 8 同型
- 6 0 ガラス材料（ガラス成形体）

請求の範囲

- [請求項1] ガラス材料が内部に配置された金型ユニットを所定の搬送経路に沿って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室、前記ガラス材料にプレス処理を行うプレス室、及び前記ガラス材料に徐冷処理を行う徐冷室と、
- 前記加熱室、プレス室、及び徐冷室の前記搬送経路の両側に設けられたヒータと、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、
- 前記ガラス成形体の製造装置は、前記徐冷室又は加熱室の少なくとも一方に設けられ、断続的に前記金型ユニットを自転させる自転機構と、
- 前記自転機構の停止角度位置及び停止角度位置における停止時間を制御する制御部と、を備え、
- 前記加熱室において、前記ヒータにより前記ガラス材料に加熱処理を行う加熱ステップと、
- 前記プレス室において、前記ヒータにより前記ガラス材料を加熱しながら、前記ガラス材料にプレス処理を行うプレスステップと、
- 前記徐冷室において、前記ヒータにより前記プレスした成形体の温度を制御しながら降下させる徐冷ステップと、を備え、
- 前記徐冷ステップ又は加熱ステップの少なくとも一方の室において、前記自転機構により断続的に前記金型ユニットを自転させ、
- 前記制御部は、前記金型ユニットが前記徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に搬入された直後の前記搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、前記金型ユニットが前記初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、前記自転機構を制御する、ガラス成形体の製造方法。
- [請求項2] 前記制御部は、前記金型ユニットが前記徐冷室又は加熱室の少なく

とも一方の室に搬入されてから搬出されるまでの間に、前記初期相対角度位置から 90 度又は 270 度自転した相対角度位置で最も長い時間停止するように前記自転機構を制御する、請求項 1 に記載のガラス成形体の製造方法。

[請求項3] 前記制御部は、前記金型ユニットが前記初期相対角度位置から 90 度自転した相対角度位置で停止している停止時間と、前記金型ユニットが前記初期相対角度位置から 270 度自転した相対角度位置で停止している停止時間とが等しくなるように前記自転機構を制御する、請求項 2 に記載のガラス成形体の製造方法。

[請求項4] 前記搬送機構は、ターンテーブルを有し、
前記加熱室、プレス室、及び徐冷室は、前記ターンテーブル上に円周に沿って配置されている、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載されたガラス成形体の製造方法。

[請求項5] 前記徐冷ステップ又は加熱ステップの両方において、前記金型ユニットの自転を行う、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方法。

[請求項6] 前記少なくとも一方の室に搬入されてから搬出されるまでの時間であるタクトタイムに対する、前記金型ユニットが前記初期相対角度位置から 90 度自転した相対角度位置である停止時間及び前記金型ユニットが前記初期相対角度位置から 270 度自転した相対角度位置である停止時間の合計時間の割合が、60%以上85%以下である、請求項 5 に記載されたガラス成形体の製造方法。

[請求項7] 前記金型ユニットは、前記ガラス成形体の形状に対応する成形面を有する成形型と、前記成形型を保持する型支持部材とを有する、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載されたガラス成形体の製造方法。

[請求項8] 前記搬送機構は、開口が形成されたターンテーブルを有し、
前記金型ユニットは前記開口を跨ぐように前記ターンテーブルに載置されて搬送され、

前記自転機構は、前記ターンテーブルの下方に配置され、上下方向に伸張可能であり、かつ、中心軸を中心に自転可能な自転軸を有する、

請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載されたガラス成形体の製造方法。

[請求項9] ガラス材料が内部に配置された金型ユニットを所定の搬送経路に沿って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室、前記ガラス材料にプレス処理を行うプレス室、及び前記成形体に徐冷処理を行う徐冷室と、

前記加熱室、プレス室、及び徐冷室の前記搬送経路の両側に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、

さらに、前記ガラス成形体の製造装置は、前記徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に設けられ、断続的に前記金型ユニットを自転させる自転機構と、

前記自転機構の停止角度位置及び停止角度位置における滞在時間を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、金型ユニットが前記徐冷室又は加熱室の少なくとも一方の室に搬入された直後の前記搬送経路に対する初期相対角度位置で停止している停止時間よりも、金型ユニットが前記初期相対角度位置と異なる相対角度位置で停止している停止時間が長くなるように、前記自転機構を制御する、ガラス成形体の製造方法。

[請求項10] 前記金型ユニットは、前記ガラス成形体の形状に対応する成形面を有する成形型と、前記成形型を保持する型支持部材とを有する、請求項 9 に記載されたガラス成形体の製造装置。

[請求項11] 前記搬送機構は、開口が形成されたターンテーブルを有し、
前記金型ユニットは前記開口を跨ぐように前記ターンテーブルに載置されて搬送され、

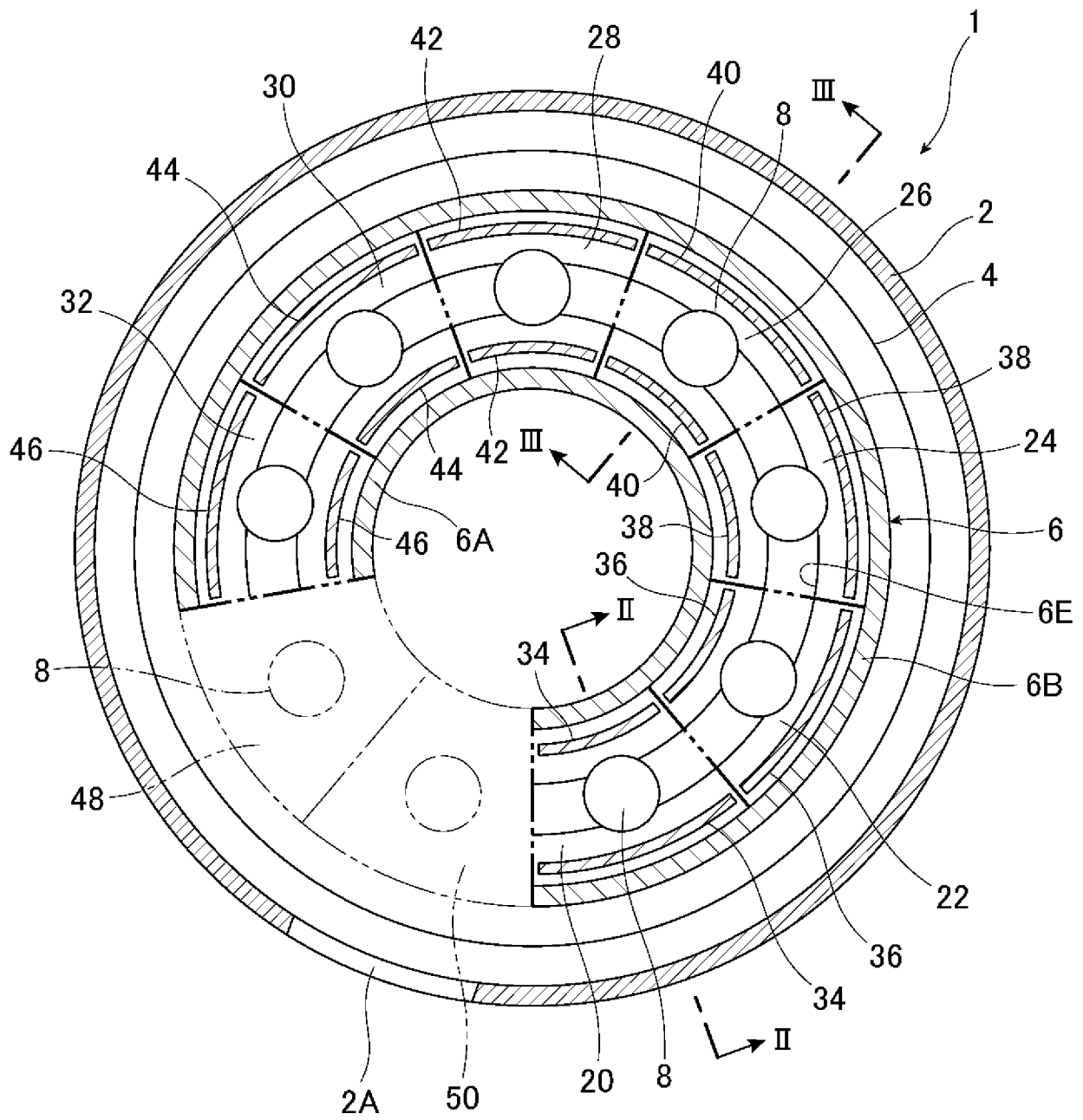
前記自転機構は、前記ターンテーブルの下方に配置され、上下方向に伸張可能であり、かつ、中心軸を中心に自転可能な回転軸を有する

、

請求項 9 又は 10 に記載されたガラス成形体の製造装置。

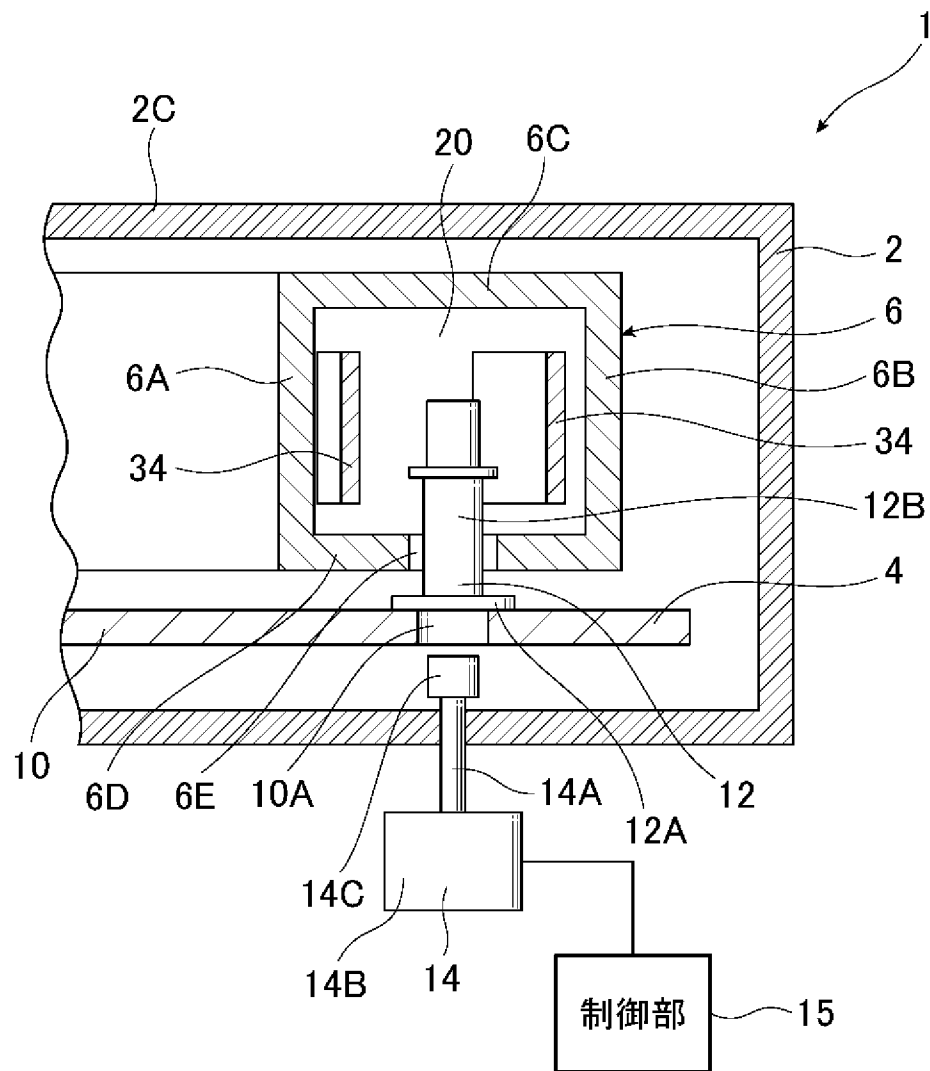
[図1]

FIG.1



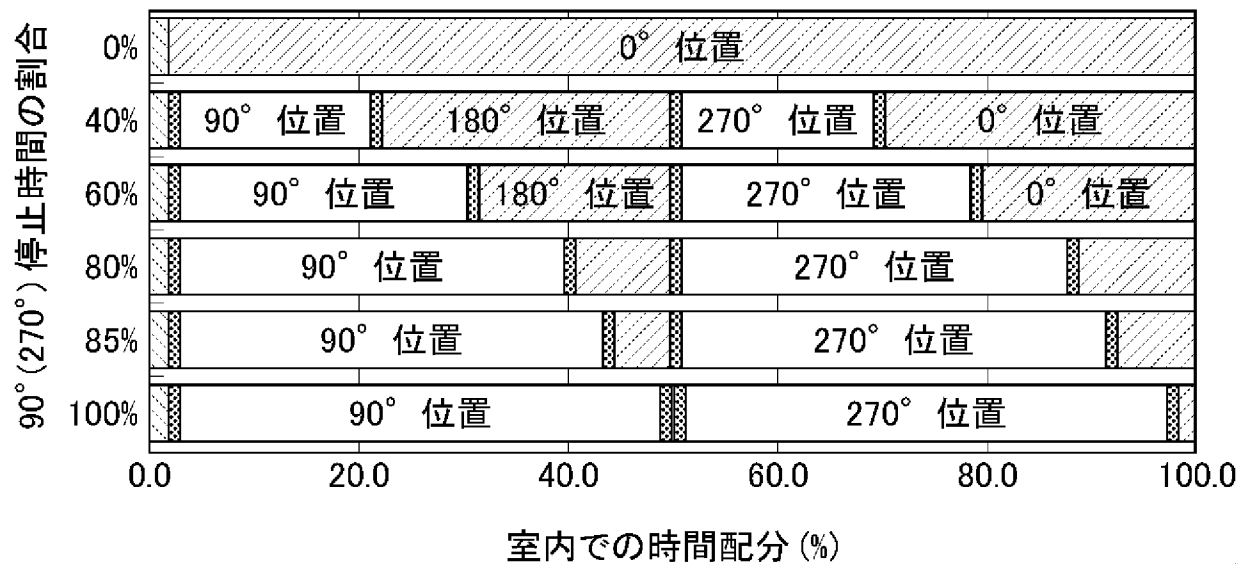
[図2]

FIG.2



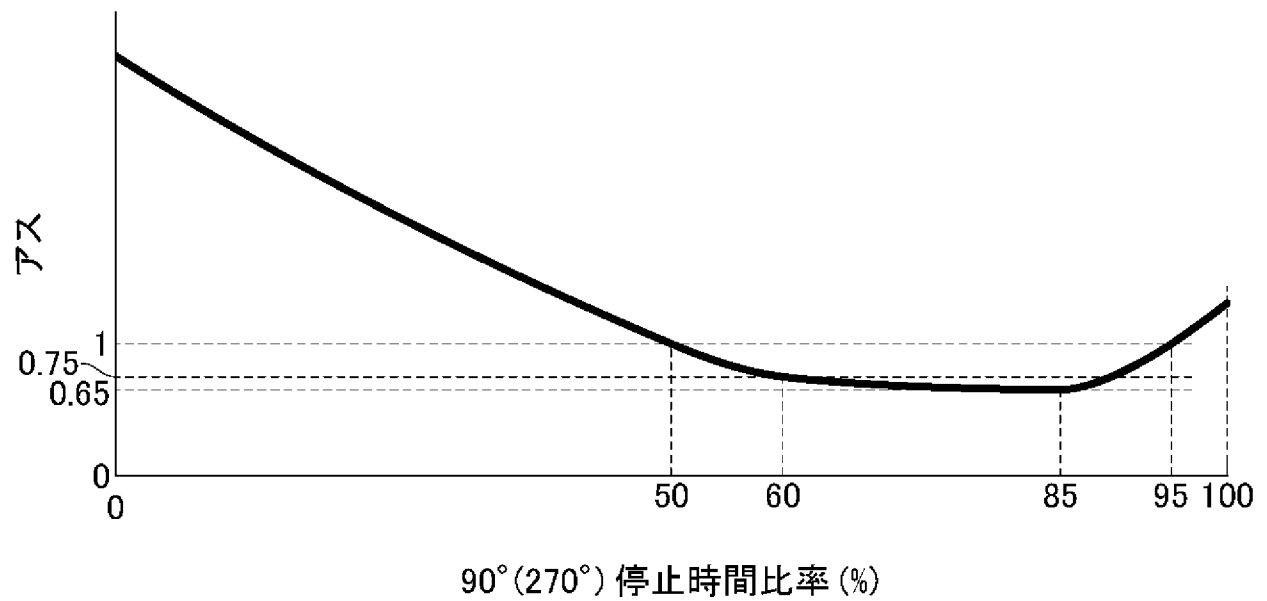
[図5]

FIG.5



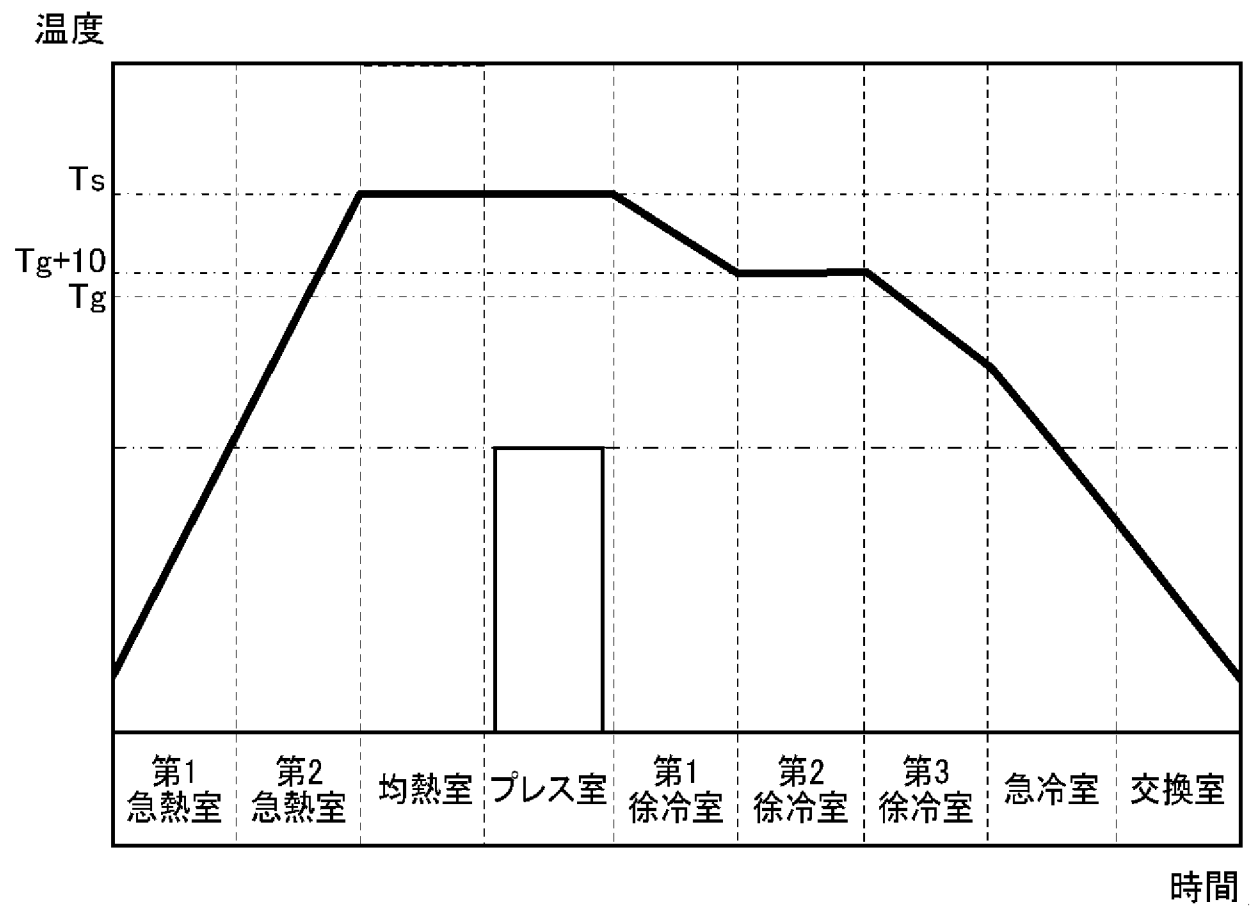
[図6]

FIG.6



[図7]

FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B11/12(2006.01)i, C03B11/02(2006.01)i, C03B11/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03B11/00-11/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-12235 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), claims; paragraphs [0038] to [0039]; drawings (Family: none)	1, 4, 5, 7-11 2, 3, 6
A	JP 2010-120788 A (Olympus Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), claims; paragraphs [0039] to [0053]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2007-1854 A (Asia Optical Co., Inc.), 11 January 2007 (11.01.2007), claims; paragraph [0015]; drawings (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 May, 2014 (19.05.14)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2014 (27.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-226219 A (Nikon Corp.), 15 August 2000 (15.08.2000), claims; paragraph [0010]; drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B11/12(2006.01)i, C03B11/02(2006.01)i, C03B11/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B11/00-11/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2012-12235 A（旭硝子株式会社）2012.01.19, 特許請求の範囲, [0038]-[0039], 図面（ファミリーなし）	1, 4, 5, 7-11 2, 3, 6
A	JP 2010-120788 A（オリンパス株式会社）2010.06.03, 特許請求の範囲, [0039]-[0053], 図面（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2007-1854 A（亞洲光學股▲ふん▼有限公司）2007.01.11, 特許請求の範囲, [0015], 図面（ファミリーなし）	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

永田 史泰

4 T

3 0 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-226219 A (株式会社ニコン) 2000.08.15, 特許請求の範囲, [0010], 図面 (ファミリーなし)	1-11