(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 3 月 13 日(13.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/038709 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 11/02 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
C03B 11/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074369

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 10 日(10.09.2013)

(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 2012-198257 2012 年 9 月 10 日(10.09.2012) JP

(71) 出願人 (コモロ, サウジアラビア, 米国を除く全ての指定国について): ＨＯＹＡ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).

(71) 出願人 (米国についてのみ): 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 ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(71) 出願人 (米国についてのみ): 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 ＨＯＹＡ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, 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.

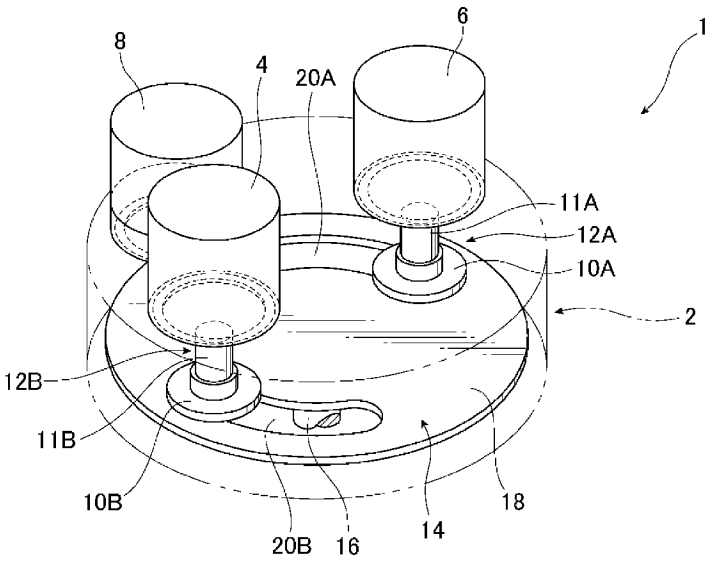
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

[続葉有]

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

(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

[図1]



(57) Abstract: Provided is a highly productive manufacturing device for a molded glass body. A lens molding device (1) for a molded glass body is provided with: a transport unit (2) comprising a turntable (14) that holds metal mold units (12A, 12B) and rotates; a molding unit (6) that press molds a glass material within the metal mold units; and an exchange unit (8) and a preheating unit (4) that exchange the metal mold units (12A, 12B) that have finished press molding with new metal mold units and perform heating of glass material arranged within the new metal mold units (12A, 12B). The molding unit (6), the exchange unit (8), and the preheating unit (4) are provided adjacent to the transport unit (2) in positions that are spaced apart in the peripheral direction around the axis of rotation of the turntable (14). The lens molding device (1) is additionally provided with a molding unit displacement mechanism that causes displacement of the metal mold units (12A, 12B) between the molding unit (6) and the transport unit (2), and with an exchange unit displacement mechanism and a preheating unit displacement mechanism that cause displacement of the metal mold units (12A, 12B) between the exchange unit (8), the preheating unit (4), and the transport unit (2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/038709 A1

(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)）

生産性の高いガラス成形装置を提供する。 ガラス成形体のレンズ成形装置１は、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを保持して回動するターンテーブル１４を含む搬送部２と、金型ユニット内のガラス材料をプレス成形する成形部６と、プレス成形が完了した金型ユニット１２Ａ、１２Ｂと新たな金型ユニットの交換及び、新たな金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料の加熱を行う交換部８及び予熱部４と、を備え、成形部６と、交換部８と、予熱部４とは、ターンテーブル１４の回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部２と互いに隣接して設けられており、レンズ成形装置１は、成形部６と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる成形部移動機構と、交換部８及び予熱部４と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる交換部移動機構及び予熱部移動機構と、をさらに備える。

明　細　書

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

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、金型内に配置されたガラス材料を加熱し、このガラス材料をプレスすることによりガラス材料を成形する装置及び方法に関する。

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、レンズなどのガラス成形体を形成する方法が用いられている。このようなプレス成形によりガラス成形体を製造するための装置として、例えば、特許文献１（特開昭６３－１７０２２５号公報）には、成形部内にプレス機構が配置され、成形部の外周に加熱コイルが配置された成形装置が開示されている。

[0003]　また、例えば、特許文献２（特開平１－１５７４２５号公報）には、ターンテーブル上に加熱室、プレス室、冷却室などの処理室を円周方向に連続して配置し、ターンテーブルによりガラス材料が入れられた成形型を、これらの各室を順次移送することにより、ガラス材料を加熱（予熱）、プレス成形、冷却してガラス成形体を製造する装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭６３－１７０２２５号公報

特許文献2：特開平１－１５７４２５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、特許文献１（特開昭６３－１７０２２５号公報）に記載された装置は、流れ作業により複数のレンズの製造を並行して行うことを想定

しておらず、レンズの大量生産には適さない。

[0006] また、ガラス成形体の製造工程では、予熱工程、冷却工程及び成形型の取出・搬入工程に比べて、プレス成形工程に非常に時間を要する。このため、特許文献２に記載された装置において複数の金型を用いてガラス成形体を製造しようとする場合に、一の金型に対する予熱工程等が完了していても、他の金型に対するプレス成形工程が完了するまでターンテーブルを回転させることができない。このため、ある金型に対してプレス成形工程を行っている間は、他の金型は予熱等の工程が完了していても次の工程を行うことができない。このため、他の金型のプレス成形工程に要する時間の影響を受け、ガラス成形体の製造工程全体の時間が長時間となってしまい、生産性が低下してしまう。

[0007] 本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、生産性の高いガラス成形装置及び方法を提供することである。

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装置は、金型ユニット内に配置されたガラス材料を加熱し、ガラス材料をプレス成形することによりガラス成形体を製造するガラス成形体の製造装置であって、金型ユニットを保持して回動するターンテーブルを含む搬送部と、金型ユニット内のガラス材料を少なくともプレス成形するメイン処理部と、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換、及び、新たな金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を含む、メイン処理部とは異なる処理を行うサブ処理部と、を備え、メイン処理部とサブ処理部は、それぞれターンテーブルの回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部と互いに隣接して設けられており、製造装置は、メイン処理部と搬送部との間で金型ユニットを移動させるメイン移動機構と、サブ処理部と搬送部との間で金型ユニットを移動させるサブ移動機構と、をさらに備える。

本発明のガラス成形体の製造装置によれば、サブ処理部において、金型ユ

ニットの交換及びガラス材料の加熱を行うことができるため、複数の金型ユニットを用いてガラス成形体の製造を行う場合に、メイン処理部に一の金型ユニットが配置された場合であっても、これと並行して、サブ処理部において他の金型ユニットに交換及びガラス材料の加熱を連続して行うことができる。これにより、ガラス成形体の生産性を向上することができる。

[0009] また、本発明のガラス成形体の製造方法は、ガラス成形体の製造装置を用いたガラス成形体の製造方法であって、製造装置は、回動可能なターンテーブルを収容する搬送部と、金型ユニット内に配置されたガラス材料をプレス成形するメイン処理部と、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換、及び、金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を含むメイン処理部とは異なる処理を行うサブ処理部と、を備え、メイン処理部、及びサブ処理部は、それぞれターンテーブルの回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部と隣接して設けられており、さらに、メイン処理部と搬送部との間で金型ユニットを移動させるメイン移動機構と、サブ処理部と搬送部との間で金型ユニットを移動させるサブ移動機構と、を備えており、製造方法は、サブ処理部により、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換を行う交換ステップと、サブ処理部により、金型ユニット内に配置されたガラス材料を加熱する予熱ステップと、金型ユニットを、サブ移動機構によりサブ処理部から搬送部へ移動させ、搬送部内においてターンテーブルにより回転移動させ、メイン移動機構により搬送部からメイン処理部へ移動させるサブーメイン移動ステップと、メイン処理部により、ガラス材料をプレス成形する成形ステップと、金型ユニットをメイン移動機構によりメイン処理部から搬送部へ移動させ、搬送部内においてターンテーブルにより回転移動させ、サブ移動機構により搬送部からサブ処理部へ移動させるメインーサブ移動ステップと、を備え、一の金型ユニットに、成形ステップを行っている間に、これと並行して、他の金型ユニットに、少なくと

も、交換ステップ及び予熱ステップのいずれか一方の一部を行う。

[0010] 本発明のガラス成形体の製造方法によれば、メイン処理部において一の金型ユニットに成形工程を行いながら、これと並行して、サブ処理部において他の金型ユニットに交換及びガラス材料の加熱を行うことができる。これにより、ガラス成形体の生産性を向上することができる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、生産性の高いガラス成形装置及び方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示す斜視概略図である。

[図2]第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示す、搬送部の高さにおける水平断面図である。

[図3]第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示す、予熱部、成形部、及び交換室の高さにおける水平断面図である。

[図4]第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示す、図３におけるＡ－Ａ´断面図である。

[図5]第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示す、図３におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図6]第１実施形態で用いられる金型ユニットの構成を示す鉛直断面図である。

[図7]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、型支持部材の水平位置を示す図（その１）である。

[図8]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、図７におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図9]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、型支持部材の水平位置を示す図（その２）である。

[図10]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、図９におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図11]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、型支持部材の水平位置を示す図（その３）である。

[図12]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、図１１におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図13]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、型支持部材の水平位置を示す図（その４）である。

[図14]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、図１３におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図15]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、型支持部材の水平位置を示す図（その５）である。

[図16]第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図であり、図１５におけるＢ－Ｂ´断面図である。

[図17]第１実施形態のレンズ成形方法における一方の型支持部材に取り付けられた金型内のガラス材料の温度の時間履歴を示すグラフである。

[図18]第１実施形態のレンズ成形方法における一対の金型ユニットに行われる工程の流れを示す図である。

[図19]第２実施形態のガラス成形装置の構成を示す斜視概略図である。

[図20]第２実施形態のガラス成形装置の構成を示す搬送部の高さにおける水平断面図である。

[図21]第２実施形態のガラス成形装置の構成を示す予熱・交換部及び成形部の高さにおける水平断面図である。

[図22]図２１におけるＡ－Ａ´断面図である。

[図23]第２実施形態のガラス成形装置における一対の金型ユニットに行われる工程の流れを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 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、各実施形態において、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～図５は第１実施形態のレンズ成形装置の構成を示し、図１は斜視概略図、図２は搬送部の高さにおける水平断面図、図３は予熱部、成形部、及び交換室の高さにおける水平断面図、図４は図３におけるＡ－Ａ´断面図、図５は図３におけるＢ－Ｂ´断面図である。なお、図１では、説明のため、搬送部については破線で示している。また、図６は本実施形態のレンズ成形装置で用いられる金型ユニット１２の構成を示す鉛直断面図である。

[0014] これらの図に示すように、本実施形態のレンズ成形装置１は、略円柱状の搬送部（搬送室）２と、搬送部２の上方に隣接して設けられた予熱部（予熱室）４、成形部（成形室）６、及び交換部（交換室）８と、を備える。本実施形態のレンズ成形方法では、型支持部材１０Ａ、１０Ｂに金型（成形型）１１Ａ、１１Ｂが載置されてなる一対の金型ユニット１２Ａ，１２Ｂを、搬送部２を介して、予熱部４、成形部６、及び交換部８を、順次移動させて各工程を行うことにより、ガラス材料の成形を行う。

[0015] 予熱部４、成形部６及び交換部８は、後述するターンテーブル１４の外径よりも小さい所定の半径を有する小円Ｃの円周(図２参照)に沿うように、すなわち、予熱部４、成形部６及び交換部８の中心がこの小円Ｃ上に位置するように、配列されている。また、予熱部４と、成形部６とは、ターンテーブル１４の回転軸１６を中心として互いに径方向に略反対側に設けられている。交換部８は、上方から見て、ターンテーブル１４の回転軸１６(図４，５参照)を中心として、予熱部４から時計回りに６０°回転した位置に設けられている。

[0016] 搬送部２は、搬送部ケーシング２Ａにより円柱状の空間が形成され、この空間内に設置されたターンテーブル１４と、予熱部４、成形部６及び交換部８の下方にそれぞれ設けられた予熱部移動機構２４、成形部移動機構２６及び交換部移動機構２８と、を備える。また、搬送部ケーシング２Ａの上面の予熱部４、成形部６、及び交換部８に当たる箇所には、それぞれ開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂが形成されている。搬送部２内の空間は、これら開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂを介して、予熱部４、成形部６、及び交換部８内の空間とそれぞれ連

通している。なお、本実施形態では、搬送部２と予熱部４及び成形部６との間に形成された開口４Ｂ、６Ｂは、それぞれ型支持部材１０Ａ、１０Ｂよりも径が大きい。また、搬送部２と交換部８との間に形成された開口８Ｂは、型支持部材１０Ａ、１０Ｂよりも径が小さい。なお、本実施形態では、搬送部２内には特にヒーター等により加熱していないが、これに限らず、搬送部２内を加熱してもよい。搬送部２、予熱部４及び成形部６は、それぞれの内部が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。このように搬送部２、予熱部４及び成形部６の内部を不活性ガス雰囲気とすることで、金型ユニット１２の酸化やガラス材料の表面変質を防止できる。

[0017] ターンテーブル１４は、搬送部２の中心に下方から延びるように設けられた回転軸１６と、回転軸１６により支持された円盤状の回転盤１８とを備える。搬送部２の下方には、モーターなどの回転軸１６を回転駆動させるための駆動装置（図示せず）が設けられている。駆動装置により回転軸１６が回転されることにより、回転盤１８が回転し、これにより、回転盤１８上の金型ユニット１２Ａ，１２Ｂを回転移動させることができる。なお、ターンテーブル１４は時計回りおよび反時計回りに回転することができる。

[0018] また、回転盤１８には、回転軸１６を中心として点対称に二つの円弧状に延びる長孔２０Ａ、２０Ｂが形成されている。これら二つの長孔２０Ａ、２０Ｂは幅方向中心を通る円弧が、回転軸１６を中心とした小円Ｃの円周上に位置するように形成されている。また、これら長孔２０Ａ、２０Ｂは、回転軸１６を中心として、交換部８と予熱部４との間の角度（すなわち、本実施形態では６０°）と等しい角度範囲に亘って延びている。なお、交換部８と予熱部４との間の角度は４５°、９０°、１２０°もしくは１８０°未満の任意の角度範囲に適宜設定することができる。また、上記の予熱部４、成形部６及び交換部８はこの長孔２０Ａ、２０Ｂの幅方向中心を通る小円Ｃの円周に沿って、搬送部２の上方に形成されている。

[0019] また、各移動機構２４、２６、２８は、上下方向に延びる駆動軸２４Ｂ、

２６Ｂ、２８Ｂと、駆動軸２４Ｂ、２６Ｂ、２８Ｂの先端に取り付けられた保持部材２４Ａ、２６Ａ、２８Ａと、を備える。これら移動機構２４、２６、２８は、予熱部４、成形部６、及び交換部８の直下に、これらの各室４、６、８に対応して設けられている。各移動機構２４、２６、２８の駆動軸２４Ｂ、２６Ｂ、２８Ｂは、搬送部２の下方に設けられたアクチュエータなどの駆動装置（図示せず）により、保持部材２４Ａ、２６Ａ、２８Ａがターンテーブル１４と干渉しないように下方に退行した位置と、ターンテーブル１４に形成された長孔２０Ａ、２０Ｂを挿通して、先端の保持部材２４Ａ、２６Ａ、２８Ａが予熱部４、成形部６、及び交換部８の下端位置まで進出した位置との間で上下方向に進退可能である。これにより、移動機構２４、２６、２８は、それぞれ、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを、ターンテーブル１４の下方位置と、予熱部４、成形部６、及び交換部８の各室内に収容された上方位置との間で移動させることができる。

[0020] また、ターンテーブル１４に円弧状の長孔２０Ａ、２０Ｂが形成されていることにより、成形部移動機構２６により何れか一方の金型ユニットが成形部６内に配置された状態であっても、ターンテーブル１４を予熱部４と交換部８との間で回転させることができる。

[0021] 予熱部４は、予熱部ケーシング４Ａにより画成された略円筒状の空間からなり、内部に設けられたヒーター２９を備える。このようなヒーター２９としては、例えば、コイルヒーターなどの内側に配置された加熱対象(金型ユニット)を外周から均一に加熱することができるものが望ましい。この予熱部４では、成形部６におけるガラス材料のプレス成形に先立ち、金型ユニットをガラス材料のガラス転移温度Ｔｇ近傍の温度まで加熱する。予熱部４の内部は不活性ガス雰囲気とすることが好ましい。なお、本実施形態では、ヒーター２９を予熱部４の内部に設けることとしているが、これに限らず、予熱部４の外部に設置してもよい。

[0022] 成形部６は、成形部ケーシング６Ｂにより画成された略円筒状の空間からなり、プレスマシン３０及びヒーター３２を備える。プレスマシン３０は、

プレスヘッド３０Ａと、プレスヘッド駆動部３０Ｂとを備える。プレスヘッド駆動部３０Ｂは、内部に油圧ピストンなどのアクチュエータを内蔵しており、このアクチュエータを駆動させることによりプレスヘッド３０Ａを成形部６内に下方に向けて下降させる。ヒーター２９は金型ユニット１２内に配置されたガラス材料を加熱し、軟化させるために設けられている。なお、成形部６のヒーター３２も、予熱部４のヒーター２９と同様に、例えば、コイルヒーターなどの内側に配置された加熱対象を外周から均一に加熱することができるものが望ましい。また、本実施形態では、ヒーター３２を成形部６の内部に設けることとしているが、これに限らず、成形部６の外部に設置してもよい。

[0023] 交換部８は、交換部ケーシング８Ａにより画成された略円筒状の空間からなる。交換部ケーシング８Ａは、搬送部ケーシング２Ａの上部と一体となった基部ケーシング３４Ａと、基部ケーシング３４Ａの上方に配置された上部ケーシング３４Ｂとを備える。基部ケーシング３４Ａの上端面にはＯリング３６が取り付けられている。これにより、上部ケーシング３４Ｂを基部ケーシング３４Ａの上方に同軸に配置した際に、このＯリング３６により基部ケーシング３４Ａと上部ケーシング３４Ｂとの間が隙間なく密閉される。また、搬送部ケーシング２Ａの上面の交換部８に対応する開口８Ｂの周囲にもＯリング３８が取り付けられている。

[0024] なお、本実施形態では、成形部６が金型ユニット内のガラス材料をプレス成形するメイン処理機構を構成する。また、予熱部４及び交換部８が、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換及び、新たな金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を行うサブ処理部を構成する。また、成形部移動機構２６がメイン移動機構を構成し、予熱部移動機構２４及び交換部移動機構２８がサブ移動機構を構成する。

[0025] 図６に示すように、金型ユニット１２（図１で示す１２Ａ、１２Ｂ）は、金型１１（図１で示す１１Ａ、１１Ｂ）と型支持部材１０（図１で示す１０Ａ、１０Ｂ）とを含み、金型１１が型支持部材１０に取り付けられている。

金型（成形型）１１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１３Ａ、下型１３Ｂと、これら上型１３Ａ及び下型１３Ｂの径方向の相互位置を規制する胴型１３Ｃとを有する。上型１３Ａ及び下型１３Ｂの成形面には離型膜が成膜されている。ガラス材料１５は、上型１３Ａと下型１３Ｂの間に挟み込まれた状態で配置されている。ガラス材料１５をガラス屈伏点温度以上に加熱した状態で、上下型１３Ａ、１３Ｂ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。

[0026] 図７～図１７は、第１実施形態のレンズ成形方法を説明するための図である。図７、図９、図１１、図１３、図１５は各ステップにおける型支持部材の水平位置を示す図であり、図８、図１０、図１２、図１４、図１６は、それぞれ図７、図９、図１１、図１３、図１５におけるＢ－Ｂ´断面図である。図１７は、一方の型支持部材に取り付けられた金型内のガラス材料の温度の時間履歴を示すグラフである。図１８は、一対の金型ユニット１２Ａ，１２Ｂに行われる処理工程の流れを示す図である。

[0027] 以下、上記のレンズ成形装置１を用いたレンズの成形方法を図７～図１７を参照しながら説明する。

本実施形態のレンズ成形装置１では、二つのガラス材料の成形作業を、タイミングをずらして並行して行う。

[0028] 以下の説明では、図７及び図８に示すように、一方の金型１１Ａ内のガラス材料の成形が完了し、一方の金型ユニット１２Ａが交換部８内に配置されるとともに、他方の金型ユニット１２Ｂが成形部６に移動した直後の状態から説明を開始する。なお、この状態では、ターンテーブル１４は、交換部移動機構２８の駆動軸２８Ｂが一方の長孔２０Ｂの時計回り方向の端部に位置している。また、成形部移動機構２６の駆動軸２６Ｂが他方の長孔２０Ａの反時計周り方向の端部に位置した状態となっている。

[0029] まず、この状態で、交換部８内において一方の金型ユニット１２Ａの金型

１１Ａを交換する交換ステップＳ１０を行う。すなわち、まず、交換部８の上部ケーシング３４Ｂを上方へ移動させる。そして、成形が完了したガラス成形体及び金型１１Ａを一方の型支持部材１０Ａから取外し、新たなガラス材料が収容された金型１１Ｃを一方の型支持部材１０Ａに取り付ける。この際、搬送部ケーシング２Ａの交換部８に連通する開口の周囲にＯリング３８が設けられているため、移動機構２８により支持された型支持部材１０Ａの上面と、このＯリング３８とが当接する。これにより、交換部８の上部ケーシング３４Ｂを取り外しても、搬送部２内を気密状態に保つことができ、酸素（O_2）濃度の上昇を防止できる。

[0030] また、これと並行して成形部６において、他方の金型ユニット１２Ｂの金型１１Ｂにプレスを行うプレスステップＳ５０（加熱工程Ｓ５１、第１の加圧工程Ｓ５２、冷却工程Ｓ５３、及び第２の加圧工程Ｓ５４）を行う。なお、プレスステップＳ５０における各工程については、一方の金型ユニット１２Ａの金型１１Ｃに、このプレスステップＳ５０を行う際に詳細に説明する。

[0031] 次に、他方の金型ユニット１２Ｂの金型１１Ｂにプレスステップ５０を実施した状態で、一方の金型ユニット１２Ａを交換部８から予熱部４へ移動する第１の移動ステップＳ２０を行う。すなわち、まず、交換部移動機構２８により、一方の金型ユニット１２Ａを交換部８内からターンテーブル１４上まで移動させる。そして、ターンテーブル１４を、一方の金型ユニット１２Ａが予熱部４の直下に位置するまで（すなわち、上方から見て反時計周りに６０°）回転させる。この際、ターンテーブル１４に円弧状の長孔２０Ａが形成されており、成形部移動機構２６の駆動軸２６Ｂは、この円弧状の長孔２０Ａを挿通した状態で他方の金型ユニット１２Ｂを保持しているため、ターンテーブル１４と駆動軸２６Ｂとが干渉することなく、ターンテーブル１４を回転させることができる。次に、予熱部移動機構２４により一方の金型ユニット１２Ａをターンテーブル１４上から予熱部４内まで移動させる。なお、この第１の移動ステップＳ２０がサブーサブ移動ステップに相当する

。

[0032] 次に、図９及び図１０に示すように、他方の金型ユニット１２Ｂの金型１１Ｂにプレスステップ５０を実施した状態で、一方の金型ユニット１２Ａの金型１１Ｃに予熱ステップＳ３０を行う。すなわち、予熱部４内のヒーター２９により金型１１Ｃを加熱する。なお、図１７に示すように、予熱ステップでは、金型１２Ｃ内のガラス材料の温度がガラス転移温度Ｔｇ＋１０℃を超えないようにヒーター２９を制御することが好ましい。

[0033] 次に、他方の金型ユニット１２Ｂの金型１１Ｂに対するプレスステップＳ５０が完了した後、一方の金型ユニット１２Ａを、予熱部４から成形部６に移動させる第２の移動ステップＳ４０を行う。また、これと並行して、他方の金型ユニット１２Ｂを、成形部６から交換部８へ移動させる第３の移動ステップＳ６０を行う。

[0034] すなわち、まず、予熱部移動機構２４及び成形部移動機構２６により、予熱された一方の金型ユニット１２Ａを予熱部４内からターンテーブル１４上まで移動させる。また、これと同時に、他方の金型ユニット１２Ｂを成形部６からターンテーブル１４上まで移動させる。次に、ターンテーブル１４を、一方の金型ユニット１２Ａが成形部６の下方に位置するまで回転させる（本実施形態では１８０°回転している）。なお、図１１及び図１２は、第２及び第３の移動ステップにおける回転途中の状態（ターンテーブル１４が時計回りに９０°回転した状態）を示している。

[0035] 図１３及び図１４に示すように、一方の金型ユニット１２Ａが成形部６の下方に位置するまでターンテーブル１４を回転した後、成形部移動機構２６により、一方の金型ユニット１２Ａをターンテーブル１４上から成形部６内まで移動させる。これにより、第２の移動ステップＳ４０が完了する。なお、本実施形態では、この第２の移動ステップＳ４０が金型ユニットをサブ処理部からメイン処理部へ移動させるサブーメイン移動ステップに相当する。

[0036] なお、この第２の移動ステップＳ４０は、一方の金型ユニット１２Ａの温度が、ガラス材料のガラス転移温度から５０℃減じた温度（Ｔｇ－５０℃）

以上、かつ、ガラス転移温度に１０℃加えた温度（Ｔｇ＋１０℃）以下の範囲のときに行うことが望ましい。本実施形態では、搬送部２内の温度は２００℃程度に保たれている。第２の移動ステップＳ４０の際に予熱部４内から搬送部２内に一方の金型ユニット１２Ａを移動すると、ガラス材料の温度がわずかに低下する。このため、第２の移動ステップＳ４０の開始時において、ガラス材料がガラス転移温度に１０℃加えた温度であっても、搬送部２内に移動すると、ガラス材料の温度はガラス転移温度Ｔｇよりも低くなる（図１７参照）。これにより、第２の移動ステップを行う際に、ガラス材料がガラス転移温度Ｔｇ以下であるため、自重などにより変形することを防止できる。さらに、一方の金型ユニット１２Ａの温度が、ガラス材料のガラス転移温度から５０℃減じた温度以上であるため、一方の金型ユニット１２Ａが成形部６に移動してからの、加熱時間を短くすることができる。さらに、第２の移動ステップＳ４０は、一方の金型ユニット１２Ａの温度が、ガラス材料のガラス転移温度から２０℃減じた温度（Ｔｇ－２０℃）以上、かつ、ガラス転移温度Ｔｇ以下のときに行うことがより好ましい。これにより、ガラス材料の自重などによる変形を、より確実に防止できるとともに、一方の金型ユニット１２Ａが成形部６に移動してからの、加熱時間をより短縮できる。

[0037] 次に、図１４に示すように、成形部６において、一方の金型ユニット１２Ａに、プレスステップＳ５０における加熱工程Ｓ５１を行う。すなわち、成形部６において、ヒーター３２により、一方の金型ユニット１２Ａを、金型１１Ｃ内のガラス材料の温度がガラス粘度で10^{6}～10^{11}ｄＰａ・ｓに相当する温度まで加熱する。好ましくは、屈伏点Ｔｓよりも１０～３０℃程度高くなるまで加熱する。

[0038] また、一方の金型ユニット１２Ａにプレスステップ５０における加熱工程Ｓ５１を行うのと並行して、図１５及び図１６に示すように、他方の金型ユニット１２Ｂが交換部８の直下に位置するまで、さらにターンテーブル１４を時計回りに６０°回転させる。この際、ターンテーブル１４に長孔２０Ｂが形成されているため、移動機構２６により成形部６に一方の金型ユニッ

ト１２Ａが配置された状態であっても、ターンテーブル１４を回転させることができる。そして、この状態で、搬送部２内で他方の金型ユニット１２Ｂ内のガラス材料を徐冷する。その後、移動機構２８により他方の金型ユニット１２Ｂをターンテーブル１４上から交換部８内へ移動させる。なお、これにより、第３の移動ステップＳ６０が完了する。

[0039] 次に、一方の金型ユニット１２Ａに対する加熱工程Ｓ５１が完了したら、引き続き成形部６内において一方の金型ユニット１２Ａの金型１１Ｃに、プレスステップＳ５０における第１の加圧工程Ｓ５２を行う。すなわち、一方の金型ユニット１２Ａのガラス材料の温度を保ちながら、所定の時間（例えば、数十秒～数十分）、プレスヘッド駆動部３０Ｂによりプレスヘッド３０Ａを下降させ、金型１１Ｃを上下方向に押圧し、ガラス材料をプレス成形する。なお、第１の加圧工程Ｓ５２におけるプレス荷重Ｐ１は、３０～２００ｋｇｆ/cm^{2}とすることが好ましい。

[0040] 次に、ヒーター３２による金型１１Ｃへの加熱を停止し、または加熱温度を低下させ、金型１１Ｃ及び内部のガラス材料の徐冷する（冷却工程Ｓ５３）。なお、冷却工程Ｓ５３における冷却速度は、５０～１００℃／分の範囲内で設定することが好ましい。

[0041] 次に、金型１１Ｃ内のガラス材料がガラス転移温度Ｔｇ程度まで低下したら、第２の加圧工程Ｓ５４を行う。この第２の加圧工程Ｓ５４では、第１の加圧工程Ｓ５２と同様にプレスマシン３０により金型１１Ｃを上下方向に、所定の時間（例えば、数十秒～数十分）押圧した状態で、金型１１Ｃ及びガラス材料を徐冷する。なお、第２の加圧工程Ｓ５４におけるプレス荷重Ｐ２は、第１の加圧工程Ｓ５２におけるプレス荷重Ｐ１よりも小さく、例えば１０～４０ｋｇｆ/cm^{2}とすることが好ましい。

[0042] また、これらプレスステップＳ５０の各工程（加熱工程Ｓ５１、第１の加圧工程Ｓ５２、冷却工程Ｓ５３及び第２の加圧工程Ｓ５４）と並行して、金型ユニット１２Ｂに、金型交換ステップＳ１０、第１の移動ステップＳ２０及び予熱ステップＳ３０を行う。なお、これらのステップは、第１の金型ユ

ニット１２Ａに関して説明したのと同様に行えばよく、ここでは詳細な説明を省略する。

[0043] 次に、一方の金型ユニット１２Ａに対するプレスステップＳ５０が完了した後、一方の金型ユニット１２Ａに、成形部６から交換部８へ移動させる第３の移動ステップＳ６０を行う。また、これと同時に、他方の金型ユニット１２Ｂに、予熱部４から成形部６に移動させる第２の移動ステップＳ４０を行う。これらステップは、上記一方の金型ユニット１２Ａに第２の移動ステップＳ４０を行うとともに、他方の金型ユニット１２Ｂに第３の移動ステップＳ６０を行ったのと同様に行えばよく、ここでは詳細な説明を省略する。

[0044] この第３の移動ステップＳ６０は、第１の金型ユニット１２Ａのガラス材料のガラス転移温度から１００℃減じた温度（Ｔｇ－１００℃）以上、かつ、ガラス転移温度に１０℃加えた温度（Ｔｇ＋１０℃）以下の範囲の時に行うとよい。なお、温度（Ｔｇ－８０℃）から温度（Ｔｇ－１０℃）までの範囲で行なうことがより好ましい。このように、第３の移動ステップＳ６０をガラス転移温度に１０℃加えた温度以下で開始することにより、成形部６から搬送部２へ第１の金型ユニット１２Ａを移動させた際に、ガラス材料の温度が低下し、ガラス転移温度Ｔｇ以下になる。このため、自重によるガラス成形体の変形の影響を少なくでき、かつプレス時間の短縮することができる。

[0045] なお、この第３の移動ステップＳ６０が、金型ユニットをメイン処理部からサブ処理部へ移動させるメインーサブ移動ステップに相当する。

[0046] 以上の工程を繰り返すことにより、一対の金型ユニット１２Ａ、１２Ｂにより、タイミングをずらして並行してガラス成形体の製造を繰り返し行うことができる。なお、交換ステップにおいて、取り外した金型１１Ｃは、装置外部において十分に冷却するとよい。

[0047] 以上説明したように、本実施形態のレンズ成形装置１によれば、ターンテーブル１４に円弧状の長孔２０Ａ、２０Ｂが形成されているため、成形部移動機構２６が何れか一方の金型ユニット１２Ａを成形部６に配置した状態で

あっても、ターンテーブル１４を回転させることができる。

[0048] このため、成形部６において他方の金型ユニット１２Ｂにプレスステップを行っている間であっても、ターンテーブル１４により一方の金型ユニット１２Ａを交換部８と予熱部４との間で移動させることができる。これにより、他方の金型ユニット１２Ｂにプレスステップを行っている間に、一方の金型ユニット１２Ａに交換及び予熱を行うことができるため、交換部８、予熱部４、及び金型１１を有効利用することができ、生産性を向上することができる。

[0049] さらに、本実施形態では、ターンテーブル１４に形成された長孔２０Ａ、２０Ｂがターンテーブル１４の回転軸を中心として、予熱部４と交換部８との間の角度幅と等しい角度幅にわたって形成されている。これにより、成形部移動機構２６が他方の金型ユニット１２Ｂを成形部に配置した状態であっても、ターンテーブル１４を予熱部４と交換部８との間で回転させることができる。

[0050] また、本実施形態では、一方の金型ユニット１２Ａのガラス材料にプレスステップを行う間に、これと並行して、他方の金型ユニット１２Ｂに取り付けられた金型１１のガラス材料に、交換ステップ、第１の移動ステップ、及び予熱ステップを行っている。これにより、他方の金型ユニット１２Ｂの待機時間がなくなるため、生産性を向上することができる。

[0051] なお、本実施形態では、ターンテーブル１４に、回転軸を中心として交換部８と予熱部４との間の角度範囲に亘って長孔を形成することとしたが、例えば、交換部８と予熱部４との間の角度範囲よりも大きな角度範囲に亘って形成してもよい。

[0052] また、本実施形態では、予熱部４及び成形部６を、回転軸を中心として径方向反対側に配置し、交換部８を予熱部４から６０°時計回りに回転した位置に設けることとしたが、これらの室は、周方向に離間した位置に設けられていればよい。

[0053] また、本実施形態では、ターンテーブルに長孔を形成することにより、成

形部移動機構２６が金型ユニット１２Ｂを成形部６内に配置している状態で、ターンテーブル１４を回動可能としたが、本発明はこれに限れず、例えば、ターンテーブル１４上で、金型ユニットを予熱部４と交換部８との間で移動させるアーム等を設けてもよい。すなわち、複数の移動機構のうちの一つが型支持部材を成形部６内に配置している状態で、他の型支持部材を予熱部４と交換部８との間で搬送可能な構成であれば、本発明に含まれる。

[0054] また、本実施形態では、交換部と予熱部とを別個に設けることとしたが、これに限らず、交換部及び予熱部を一体に構成することも可能である。以下、このような第２実施形態について説明する。

[0055] 図１９～図２２は、第２実施形態のガラス成形装置の構成を示し、図１９は斜視概略図、図２０は搬送部の高さにおける水平断面図、図２１は予熱・交換部及び成形部の高さにおける水平断面図、図２２は図２１におけるＡ－Ａ´断面図である。これらの図に示すように、本実施形態のガラス成形装置は、略円柱状の搬送部２と、搬送部２の上方に設けられたサブ処理部を構成する予熱・交換部１０４、及びメイン処理部を構成する成形部６と、を備える。

[0056] 予熱・交換部１０４及び成形部６は、ターンテーブル１４の回転盤１１８の外径よりも小さい所定の半径を有する小円Ｃの円周に沿うように配列されている。また、予熱・交換部１０４及び成形部６は、ターンテーブル１４の回転軸を中心として互いに径方向に略反対に設けられている。

[0057] 搬送部２は、搬送部ケーシング２Ａにより円柱状の空間が形成され、この空間内に設置されたターンテーブル１４と、移動機構２４、２６と、を備える。搬送部ケーシング２Ａの上面の予熱・交換部１０４及び成形部６に当たる箇所には、それぞれ開口１０４Ｂ、６Ｂが形成されている。これら開口１０４Ｂ、６Ｂを介して、搬送部２内の空間は予熱・交換部１０４及び成形部６内の空間とそれぞれ連通している。なお、本実施形態では、搬送部２と成形部６との間に形成された開口６Ｂは、型支持部材１０Ａ、１０Ｂよりも径が大きい。また、搬送部２と予熱・交換部１０４との間に形成された開口１

０４Ｂは、型支持部材１０Ａ、１０Ｂよりも径が小さい。

[0058] 本実施形態のターンテーブル１４の回転盤１１８に、回転軸１６を中心として互いに径方向に略反対に一対の円形の開口１２０Ａ，１２０Ｂが設けられている。これら開口１２０Ａ，１２０Ｂは、回転軸１６を中心とした小円Ｃの円周上に位置するように形成されている。なお、上記の予熱・交換部１０４、及び成形部６はこの開口１２０Ａ，１２０Ｂの中心を通る小円Ｃの円周に沿って、搬送部２の上方に形成されている。

[0059] また、予熱部移動機構２４及び成形部移動機構２６は、予熱・交換部１０４及び成形部６の直下にそれぞれ設けられている。

[0060] 予熱・交換部１０４は、交換部ケーシング１０４Ａにより画成された略円筒状の空間からなり、内部に設けられたヒーター２９を備える。交換部ケーシング１０４Ａは、搬送部ケーシング２Ａの上部と一体となった基部ケーシング３４Ａと、基部ケーシング３４Ａの上方に配置された上部ケーシング３４Ｂとを備える。基部ケーシング３４Ａの上端面にはＯリング３６が取り付けられている。また、搬送部ケーシング２Ａの上面の予熱・交換部１０４に対応する開口４Ｂの周囲にもＯリング３８が取り付けられている。

[0061] なお、本実施形態では、成形部６が金型ユニット内のガラス材料をプレス成形するメイン処理機構を構成する。また、予熱・交換部１０４が、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換及び、新たな金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を行うサブ処理部を構成する。また、成形部移動機構２６がメイン移動機構を構成し、予熱部移動機構２４がサブ移動機構を構成する。

[0062] 図２３は、一対の金型ユニット１２Ａ，１２Ｂに行われる工程の流れを示す図である。以下、図２３を参照しながら、上記のレンズ成形装置１０１を用いたレンズの成形方法を説明する。

[0063] なお、以下の説明では、一方の金型１１Ａ内のガラス材料の成形が完了し、移動機構２４により一方の金型ユニット１２Ａが予熱・交換部１０４内に配置されるとともに、他方の金型ユニット１２Ｂが移動機構２８により成形

部６内に保持され、プレスステップにおける加熱工程を開始した状態から説明を開始する。

[0064] まず、この状態で一方の金型ユニット１２Ａに、交換ステップを行う。すなわち、予熱・交換部１０４の上部ケーシング３４Ｂを上方へ移動させ、成形が完了した金型１１Ａを一方の型支持部材１０Ａから取外す。そして、新たなガラス材料が内部に配置された金型１１Ｃを一方の型支持部材１０Ａに取り付け、上部ケーシング３４Ｂを再び基部ケーシング３４Ａ上に配置する。

[0065] 次に、一方の金型ユニット１２Ａに対する交換ステップに連続して、予熱ステップを行う。すなわち、予熱・交換部１０４内のヒーター２９により金型１１Ｃを加熱する。

[0066] また、これら交換ステップ及び予熱ステップと並行して、成形部６において、加熱工程、第１の加圧工程、冷却工程、及び第２の加圧工程からなるプレスステップを行う。

次に、一方の金型ユニット１２Ａに、予熱・交換部１０４から成形部６へ移動させる第１の回転ステップを行うとともに、同時に他方の金型ユニット１２Ｂに、成形部６から予熱・交換部１０４へ移動させる第２の回転ステップを行う。

[0067] すなわち、予熱部移動機構２４により、一方の金型ユニット１２Ａを予熱部４内からターンテーブル１４上まで移動させるとともに、成形部移動機構２６により他方の金型ユニット１２Ｂを成形部６からターンテーブル１４上まで移動させる。次に、ターンテーブル１４を、一方の金型ユニット１２Ａが成形部６の下方に位置するとともに、他方の金型ユニット１２Ｂが予熱・交換部１０４の下方に位置するまで１８０°回転させる。そして、予熱部移動機構２４により、一方の金型ユニット１２Ａをターンテーブル１４上から成形部６内まで移動させるとともに、成形部移動機構２６により他方の金型ユニット１２Ｂをターンテーブル１４上から予熱・交換部１０４内まで移動させる。

[0068] なお、第１実施形態と同様に、第１の移動ステップは、一方の金型ユニット１２Ａの温度が、ガラス材料のガラス転移温度から５０℃減じた温度（Ｔｇ－５０℃）以上、かつ、ガラス転移温度に１０℃加えた温度（Ｔｇ＋１０℃）以下の範囲のときに行うことが望ましい。また、第２の移動ステップは、第１の金型ユニット１２Ａのガラス材料のガラス転移温度から１００℃減じた温度（Ｔｇ－１００℃）以上、かつ、ガラス転移温度に１０℃加えた温度（Ｔｇ＋１０℃）以下の範囲の時に行うことが望ましい。

[0069] 次に、一方の金型ユニット１２Ａに、成形ステップを行うとともに、これと並行して他方の金型ユニット１２Ｂに、冷却ステップ、交換ステップ、及び予熱ステップを行う。なお、成形ステップは、第１実施形態と同様に、加熱工程、第１の加圧工程、冷却工程、及び第２の加圧工程の順序で行えばよい。また、冷却ステップは第１実施形態と同様に行えばよく、交換ステップ、及び予熱ステップは一方の金型ユニット１２Ａに行ったのと同様に行えばよい。

[0070] 次に、一方の金型ユニット１２Ａに、第２の回転ステップを行うとともに、同時に、他方の金型ユニット１２Ｂに、第１の回転ステップを行う。これら第２の回転ステップ及び第１の回転ステップを同時に行う方法については、上記の他方の金型ユニット１２Ｂに、第２の回転ステップを行うとともに、同時に一方の金型ユニット１２Ａに、第１の回転ステップを行ったのと同様に行えばよい。

[0071] 以上の工程を繰り返すことにより、一対の金型ユニットにより、タイミングをずらして並行してガラス成形体の製造を繰り返し行うことができる。

[0072] 以上説明したように、本実施形態によれば、予熱部及び交換部を一体の構成とし、一対の金型ユニットうちの一方の金型ユニット１２Ａにプレス成形（成形ステップ）を行うのと並行して、他方の金型ユニット１２Ｂに、交換ステップ及び予熱ステップを行うことができるため、生産性を向上することができる。

[0073] なお、上記の各実施形態では、搬送部２の上方に予熱部４、成形部６、交

換部８及び予熱・交換部１０４を設けることとしたが、これに限らず、搬送部２の外周側や搬送部２の下方に設けることも可能である。例えば、予熱部４、成形部６、交換部８及び予熱・交換部１０４の外周側に搬送部２を設けた場合には、ターンテーブル１４の回転盤１８に外周方向の溝を設けておき、移動機構として溝を挿通して駆動軸を伸張させて金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを保持した状態で、溝に沿って移動可能な装置を用いることができる。また、これ以外にも、移動機構として、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを保持した状態で、ターンテーブル１４の中心から予熱部４、成形部６、交換部８及び予熱・交換部１０４に向かって進退可能なアーム等を用いることも可能である。

[0074] また、本実施形態では、交換ステップにおいて、プレス成形が完了した金型１１Ａを一方の型支持部材１０Ａから取り外し、新たなガラス材料が内部に配置された金型１１Ｃを一方の型支持部材１０Ａに取り付けるものとしたが、これに限らず、プレス成形が完了した金型１１Ａを一方の型支持部材１０Ａから取り外し、この金型１１Ａの内部に新たなガラス材料を配置し、再び金型１１Ａを一方の型支持部材１０Ａに取り付けてもよい。

[0075] また、本実施形態では、型支持部材１０Ａ、１０Ｂに金型１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃを取り付け、型支持部材１０Ａ、１０Ｂを移動機構２４、２６、２８及びターンテーブル１８で移動させる構成としているが、これに限らず、型支持部材１０Ａ、１０Ｂを取り付けず、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを直接、移動機構２４、２６、２８及びターンテーブル１８で移動させてもよい。すなわち、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂは少なくとも金型１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃを含んでいればよい。

[0076] 最後に、第１及び第２実施形態を図等を用いて総括する。

第１実施形態のガラス成形体のレンズ成形装置１は、図１に示すように、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料を加熱し、ガラス材料をプレス成形することによりガラス成形体を製造するガラス成形体の製造装置であって、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを保持して回動するターンテー

ブル１４を有する搬送部２と、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内のガラス材料を少なくともプレス成形する成形部６と、プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニット１２Ａ、１２Ｂの交換を行う交換部８、及び、新たな金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料の加熱を含む処理を行う予熱部４と、を備え、成形部６と、交換部８と、予熱部４とは、それぞれターンテーブル１４の回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部２と互いに隣接して設けられており、レンズ成形装置１は、成形部６と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる成形部移動機構２６と、交換部８及び予熱部４と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる交換部移動機構２８及び予熱部移動機構２４と、をさらに備える。

好ましくは、このガラス成形体のレンズ成形装置１において、成形部６と、予熱部４及び交換部８は、ターンテーブル１４の回転軸を中心とし、ターンテーブル１４の半径よりも小さい半径を有する小円の円周に沿って、搬送部２の上方に配列されている。

さらに、好ましくは、このガラス成形体のレンズ成形装置１において、成形部移動機構２６は、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを搬送部２と成形部６との間を上下方向に移動させる第１の駆動軸を有し、予熱部移動機構２４は、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを搬送部２と予熱部４との間を上下方向に移動させる第２の駆動軸を有し、交換部移動機構２８は、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを搬送部２と交換部８との間を上下方向に移動させる第３の駆動軸を有し、ターンテーブル１４には複数の開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂが形成され、複数の開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂは、複数の開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂのいずれか一つに第１の駆動軸が挿通した状態で、ターンテーブル１４を少なくとも予熱部４と交換部８との間の角度幅だけ回転させることができるような形状に形成されている。

さらに、好ましくは、このガラス成形体のレンズ成形装置１において、開口４Ｂ、６Ｂ、８Ｂは、ターンテーブル１４の回転軸を中心として、予熱部

４と交換部８の間の角度幅と等しい角度幅にわたって小円Ｃの円周に沿って円弧状に延びるように形成されている。

また、好ましくは、このガラス成形体のレンズ成形装置１において、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂは、ガラス成形体の形状に対応する成形面を有する金型（成形型）１２と、金型（成形型）１２を保持する型支持部材１１とを含む。

[0077] 第１実施形態のガラス成形体の製造方法は、図１８に示すように、ガラス成形体のレンズ成形装置１を用いたガラス成形体の製造方法であって、ガラス成形体のレンズ成形装置１が、回動可能なターンテーブル１４を収容する搬送部２と、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料をプレス成形する成形部６と、内部にガラス材料が配置された金型ユニット１２Ａ、１２Ｂの交換を行う交換部８、及び、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料の加熱を行う予熱部４と、を備え、成形部６、交換部８、及び、予熱部４は、それぞれターンテーブル１４の回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部２と隣接して設けられており、さらに、レンズ成形装置１は、成形部６と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる成形部移動機構２６と、交換部８及び予熱部４と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる交換部移動機構２８及び予熱部移動機構２４と、を備え、この製造方法は、交換部８により、金型ユニット１２Ａ，１２Ｂの交換を行う交換ステップと、予熱部４により、金型ユニット１２Ａ，１２Ｂ内に配置されたガラス材料を加熱する予熱ステップと、金型ユニット１２Ａ，１２Ｂを、予熱部移動機構２４により予熱部４から搬送部２へ移動させ、搬送部２内においてターンテーブル１４により回転移動させ、成形部移動機構２６により搬送部２から成形部６へ移動させるサブーメイン移動ステップと、成形部６により、ガラス材料をプレス成形する成形ステップと、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを成形部移動機構２６により成形部６から搬送部２へ移動させ、搬送部２内においてターンテーブル１４により回転移動させ、交換部移動機構２８により搬送部２から交換部８へ移動さ

せるメインーサブ移動ステップと、を備え、一の金型ユニット１２Ａに、成形ステップを行っている間に、これと並行して、少なくとも、交換ステップ及び予熱ステップのいずれか一方の一部を行う。

[0078] 第２実施形態のガラス成形体のレンズ成形装置１０１は、図１９に示すように、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料を加熱し、ガラス材料をプレス成形することによりガラス成形体を製造するガラス成形体の製造装置であって、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを保持して回動するターンテーブル１４を有する搬送部２と、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内のガラス材料を少なくともプレス成形する成形部６と、プレス成形が完了した金型ユニット１２Ａ、１２Ｂと新たな金型ユニットの交換、及び新たな金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料の加熱を行う予熱・交換部１０４と、を備え、成形部６と予熱・交換部１０４は、それぞれターンテーブル１４の回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部２と互いに隣接して設けられており、レンズ成形装置１０１は、成形部６と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる成形部移動機構２６と、予熱・交換部１０４と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる予熱部移動機構２４と、をさらに備える。

[0079] 第２実施形態のガラス成形体の製造方法は、図１９、図２３に示すように、ガラス成形体のレンズ成形装置１０１を用いたガラス成形体の製造方法であって、レンズ成形装置１０１は、回動可能なターンテーブル１４を収容する搬送部２と、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料をプレス成形する成形部６と、内部にガラス材料が配置された金型ユニット１２Ａ、１２Ｂの交換、及び、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料の加熱を行う予熱・交換部１０４と、を備え、成形部６及び予熱・交換部１０４は、それぞれターンテーブル１４の回転軸を中心として周方向に離間した位置に、搬送部２と隣接して設けられており、さらに、成形部６と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを移動させる成形部移動機構２６と、予熱・交換部１０４と搬送部２との間で金型ユニット１２Ａ、１２

Ｂを移動させる予熱部移動機構２４と、を備えており、製造方法は、予熱・交換部１０４により、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂの交換を行う交換ステップと、予熱・交換部１０４により、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂ内に配置されたガラス材料を加熱する予熱ステップと、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを、予熱部移動機構２４により予熱・交換部１０４から搬送部２へ移動させ、搬送部２内においてターンテーブル１４により回転移動させ、成形部移動機構２６により搬送部２から成形部６へ移動させるサブーメイン移動ステップと、成形部６により、ガラス材料をプレス成形する成形ステップと、金型ユニット１２Ａ、１２Ｂを成形部移動機構２６により成形部６から搬送部２へ移動させ、搬送部２内においてターンテーブル１４により回転移動させ、予熱部移動機構２４により搬送部２から予熱・交換部１０４へ移動させるメインーサブ移動ステップと、を備え、一の金型ユニット１２Ａに、成形ステップを行っている間に、これと並行して、他の金型ユニット１２Ｂに、少なくとも、交換ステップ及び予熱ステップのいずれか一方の一部を行う。

符号の説明

[0080] １、１０１　レンズ成形装置

２　搬送部

４　予熱部

６　成形部

８　交換部

１０Ａ、１０Ｂ　型支持部材

１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃ　金型

１２Ａ、１２Ｂ　金型ユニット

１３Ａ　上型

１３Ｂ　下型

１３Ｃ　胴型

１４　ターンテーブル

１５　ガラス材料

１６　回転軸

１８　回転盤

２０Ａ、２０Ｂ　長孔

２４、２６、２８　移動機構

２４Ｂ、２６Ｂ、２８Ｂ　駆動軸

２９、３２　ヒーター

３０　プレスマシン

請求の範囲

[請求項1] 金型ユニット内に配置されたガラス材料を加熱し、前記ガラス材料をプレス成形することによりガラス成形体を製造するガラス成形体の製造装置であって、

前記金型ユニットを保持して回動するターンテーブルを含む搬送部と、

前記金型ユニット内の前記ガラス材料を少なくともプレス成形するメイン処理部と、

プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、前記金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換、及び、新たな金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を含む、前記メイン処理部とは異なる処理を行うサブ処理部と、を備え、

前記メイン処理部とサブ処理部は、それぞれ前記ターンテーブルの回転軸を中心として周方向に離間した位置に、前記搬送部と互いに隣接して設けられており、

前記製造装置は、

前記メイン処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させるメイン移動機構と、

前記サブ処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させるサブ移動機構と、をさらに備える、ガラス成形体の製造装置。

[請求項2] 前記メイン処理部は、前記金型ユニット内の前記ガラス材料を少なくともプレス成形する成形部を含み、

前記サブ処理部は、

前記金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を行う予熱部と、

プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、前記金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料と

の交換を行う交換部と、を含み、

前記メイン移動機構は、前記メイン処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる成形部移動機構を含み、

前記サブ移動機構は、前記予熱部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる予熱部移動機構と、

前記交換部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる交換部移動機構と、を含み、

前記成形部移動機構が前記金型ユニットを前記メイン処理部内に配置している状態で、前記ターンテーブルは、前記成形部移動機構と独立して回動可能である、

請求項１に記載のガラス成形体の製造装置。

［請求項3］ 前記成形部と、前記予熱部及び交換部は、前記ターンテーブルの回転軸を中心とし、前記ターンテーブルの半径よりも小さい半径を有する小円の円周に沿って、前記搬送部の上方に配列されている、請求項２に記載のガラス成形体の製造装置。

［請求項4］ 前記成形部移動機構は、前記金型ユニットを前記搬送部と前記成形部との間を上下方向に移動させる第１の駆動軸を有し、

前記予熱部移動機構は、前記金型ユニットを前記搬送部と前記予熱部との間を上下方向に移動させる第２の駆動軸を有し、

前記交換部移動機構は、前記金型ユニットを前記搬送部と前記交換部との間を上下方向に移動させる第３の駆動軸を有し、

前記ターンテーブルには複数の開口が形成され、

前記複数の開口は、前記複数の開口のいずれか一つに前記第１の駆動軸が挿通した状態で、前記ターンテーブルを少なくとも前記予熱部と前記交換部との間の角度幅だけ回転させることができるような形状に形成されている、請求項３に記載のガラス成形装置。

［請求項5］ 前記開口は、前記ターンテーブルの回転軸を中心として、前記予熱部と前記交換部の間の角度幅と等しい角度幅にわたって前記小円の円

周に沿って円弧状に延びるように形成されている、請求項４に記載のガラス成形装置。

[請求項6] 前記メイン処理部は、前記金型ユニット内に配置されたガラス材料を加熱軟化させる加熱部と、前記金型ユニットを押圧して前記ガラス材料をプレス成形するプレス部とを含む請求項１乃至５のいずれか１項にガラス成形体の製造装置。

[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乃至６に記載のガラス成形体の製造装置。

[請求項8] ガラス成形体の製造装置を用いたガラス成形体の製造方法であって、

前記製造装置は、

回動可能なターンテーブルを収容する搬送部と、

前記金型ユニット内に配置されたガラス材料をプレス成形するメイン処理部と、

プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、前記金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換、及び、金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を含む前記メイン処理部とは異なる処理を行うサブ処理部と、を備え、

前記メイン処理部、及び前記サブ処理部は、それぞれ前記ターンテーブルの回転軸を中心として周方向に離間した位置に、前記搬送部と隣接して設けられており、

さらに、前記メイン処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させるメイン移動機構と、

前記サブ処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させるサブ移動機構と、を備えており、

前記製造方法は、

前記サブ処理部により、前記プレス成形が完了した金型ユニットと

新たな金型ユニットの交換、又は、前記金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換を行う交換ステップと、

前記サブ処理部により、前記金型ユニット内に配置されたガラス材料を加熱する予熱ステップと、

前記金型ユニットを、前記サブ移動機構により前記サブ処理部から前記搬送部へ移動させ、前記搬送部内において前記ターンテーブルにより回転移動させ、前記メイン移動機構により前記搬送部から前記メイン処理部へ移動させるサブーメイン移動ステップと、

前記メイン処理部により、前記ガラス材料をプレス成形する成形ステップと、

前記金型ユニットを前記メイン移動機構により前記メイン処理部から前記搬送部へ移動させ、前記搬送部内において前記ターンテーブルにより回転移動させ、前記サブ移動機構により前記搬送部から前記サブ処理部へ移動させるメインーサブ移動ステップと、を備え、

一の金型ユニットに、前記成形ステップを行っている間に、これと並行して、他の金型ユニットに、少なくとも、前記交換ステップ及び前記予熱ステップのいずれか一方の一部を行う、

ガラス成形体の製造方法。

[請求項9] 前記メイン処理部は、前記金型ユニット内の前記ガラス材料を少なくともプレス成形する成形部を含み、

前記サブ処理部は、

前記金型ユニット内に配置されたガラス材料の加熱を行う予熱部と、

プレス成形が完了した金型ユニットと新たな金型ユニットの交換、又は、前記金型ユニットから成形されたガラス成形体とガラス材料との交換を行う交換部と、を含み、

前記メイン移動機構は、前記メイン処理部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる成形部移動機構を含み、

前記サブ移動機構は、前記予熱部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる予熱部移動機構と、

前記交換部と前記搬送部との間で前記金型ユニットを移動させる交換部移動機構と、を含み、

前記交換ステップは、前記交換部により行い、

前記予熱ステップは、前記予熱部により行い、

前記サブーメイン移動ステップでは、前記金型ユニットを、前記予熱部移動機構により前記予熱部から前記搬送部へ移動させ、前記搬送部内において前記ターンテーブルにより回転移動させ、前記成形部移動機構により前記搬送部から前記成形部へ移動させ、

前記メインーサブ移動ステップでは、前記金型ユニットを、前記成形部移動機構により前記成形部から前記搬送部へ移動させ、前記搬送部内において前記ターンテーブルにより回転移動させ、前記交換部移動機構により前記搬送部から前記交換部へ移動させ、

さらに、前記交換ステップと前記予熱ステップの間に、前記金型ユニットを前記交換部移動機構により前記交換部から前記搬送部へ移動させ、前記搬送部内において前記ターンテーブルにより回転移動させ、前記予熱部移動機構により前記搬送部から前記予熱部へ移動させるサブーサブ移動ステップを備える、

請求項８に記載されたガラス成形体の製造方法。

[請求項10] 前記一の金型ユニットに、前記成形ステップを行う間に、これと並行して、少なくとも前記交換ステップと、前記サブーサブ移動ステップと、前記予熱ステップと、を行う、請求項９に記載のガラス成形体の製造方法。

[請求項11] 前記一の金型ユニットに前記サブーメイン移動ステップを行う間に、他のガラス材料に前記メインーサブ移動ステップを並行して行う、請求項９又は１０に記載のガラス成形体の製造方法。

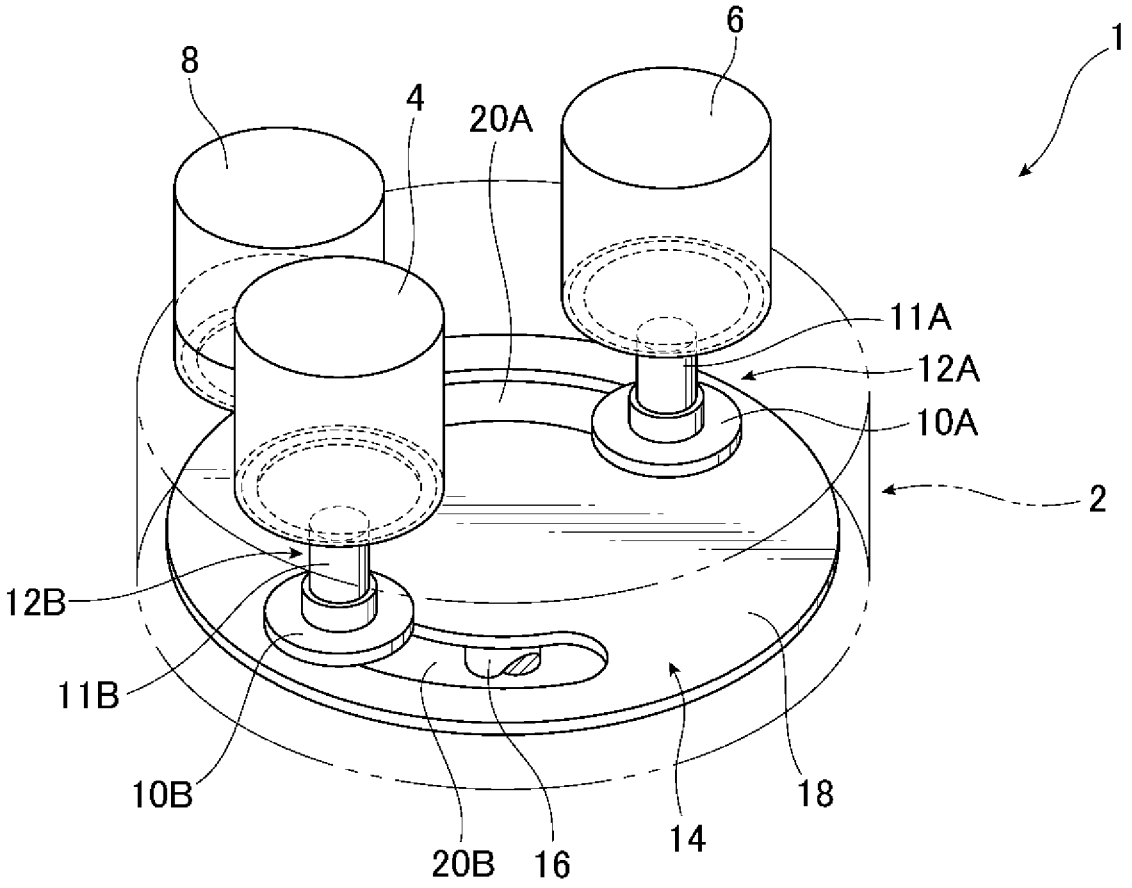
[請求項12] 前記金型ユニットの温度が、前記ガラス材料のガラス転移温度から

５０℃減じた温度以上、かつ、前記ガラス転移温度に１０℃加えた温度以下の範囲のときに、前記サブーメイン移動ステップを行なう、請求項８乃至１１の何れか１項に記載のガラス成形体の製造方法。

［請求項13］ 前記金型ユニットの温度が、前記ガラス材料のガラス転移温度から１００℃減じた温度以上、かつ、前記ガラス転移温度に１０℃加えた温度以下の範囲のときに、前記メインーサブ移動ステップを行なう、請求項８乃至１２の何れか１項に記載のガラス成形体の製造方法。

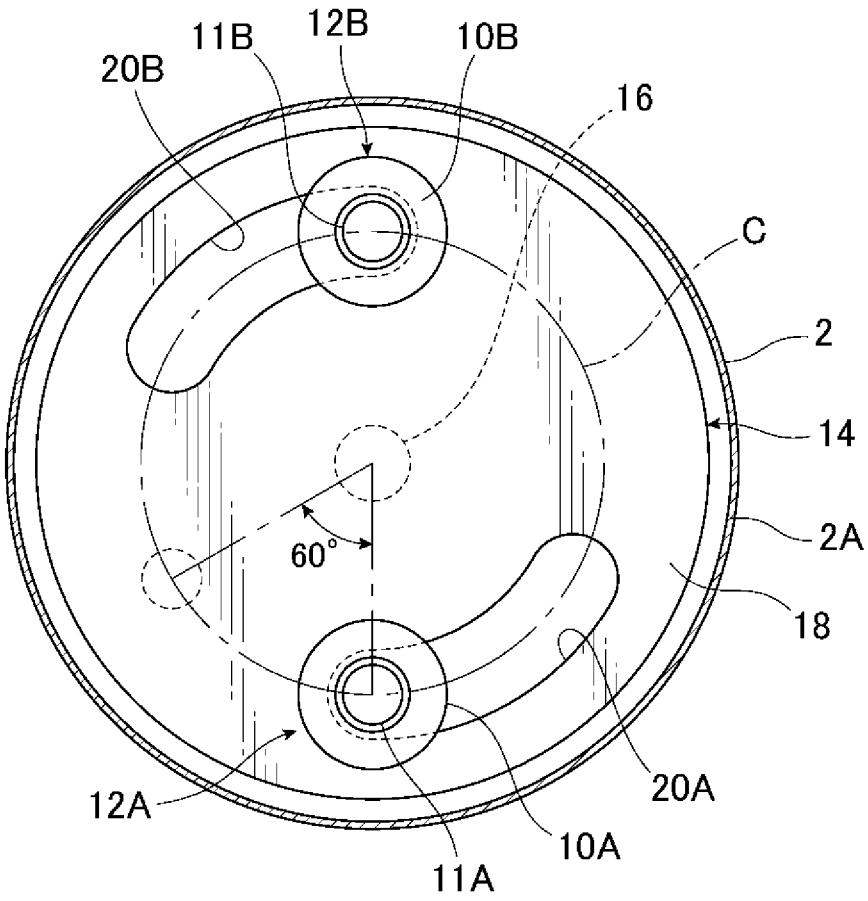
[図1]

FIG.1



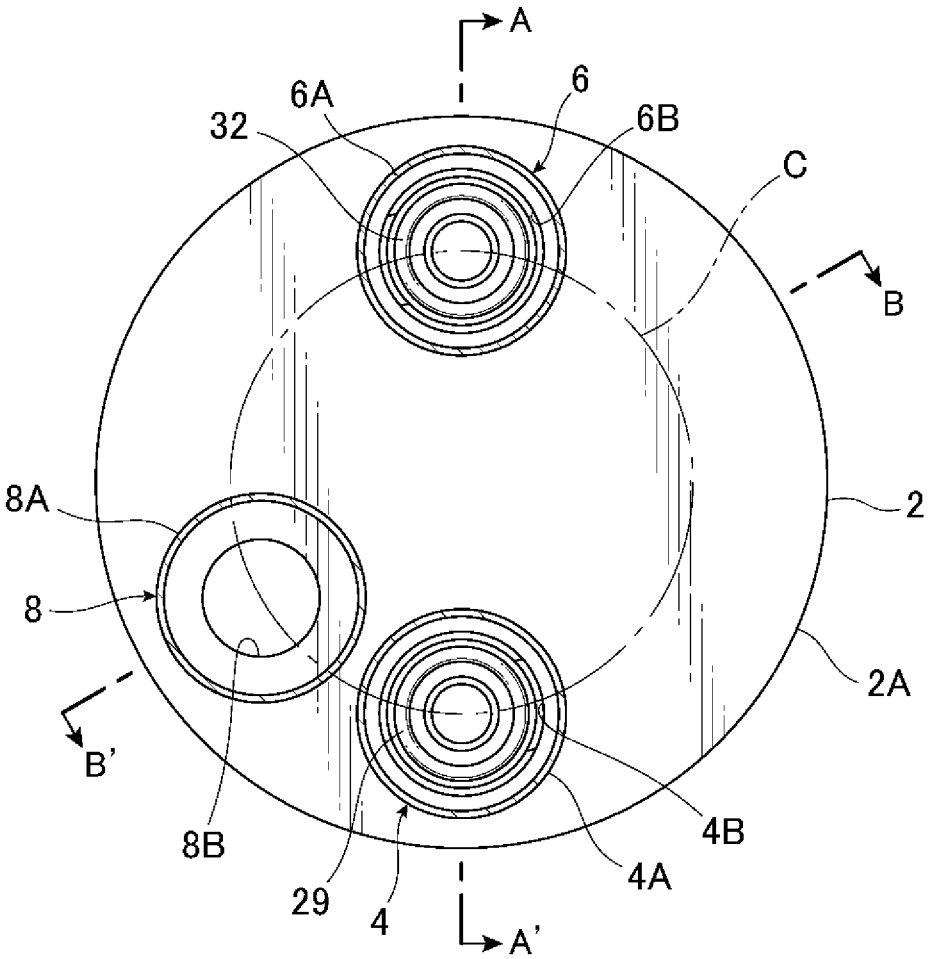
[図2]

FIG.2



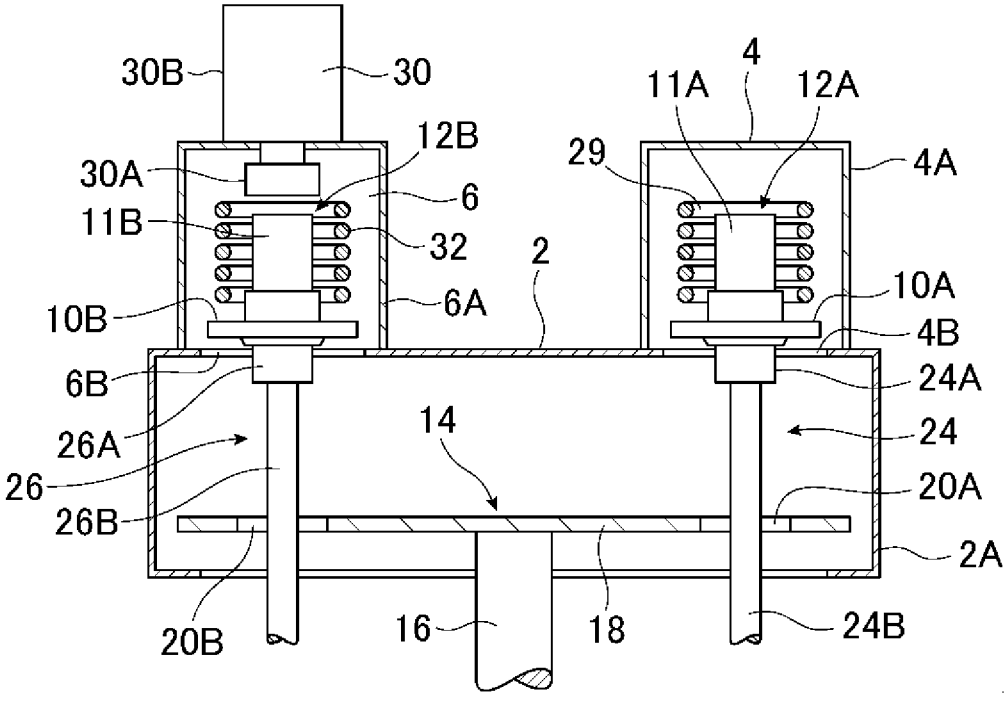
[図3]

FIG.3



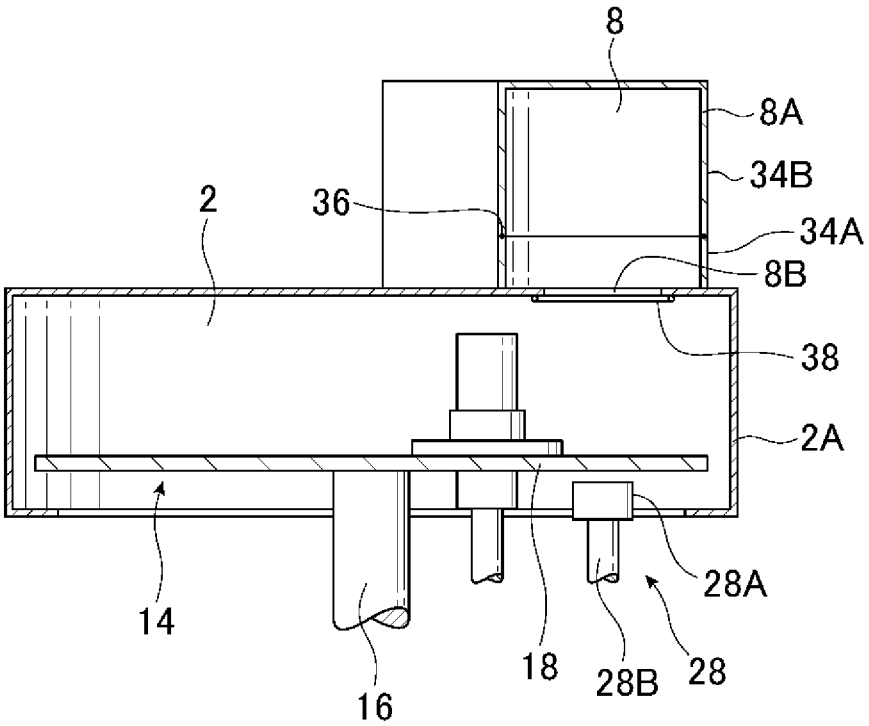
[図4]

FIG.4



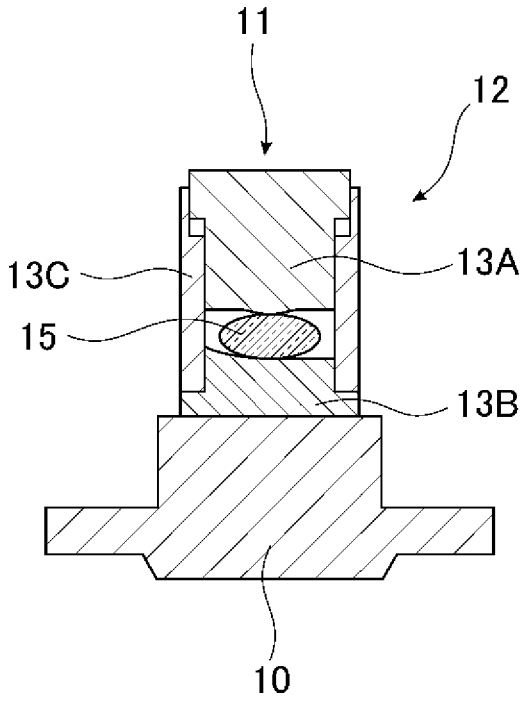
[図5]

FIG.5



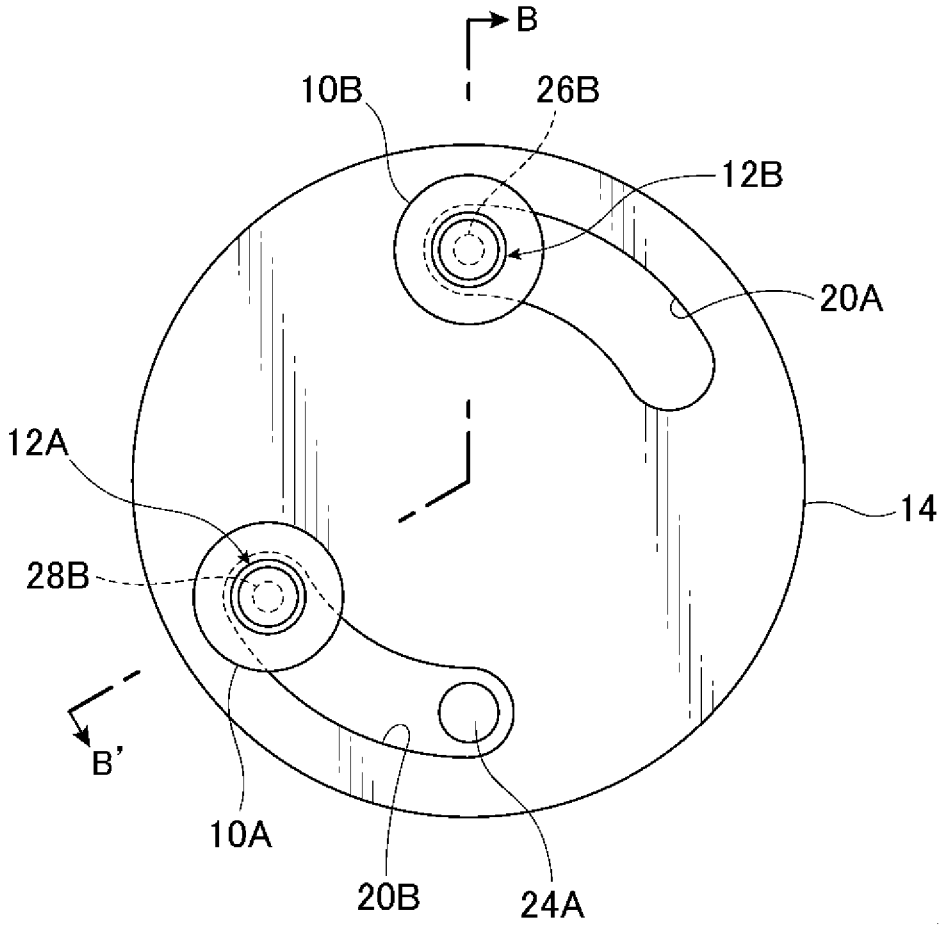
[図6]

FIG.6



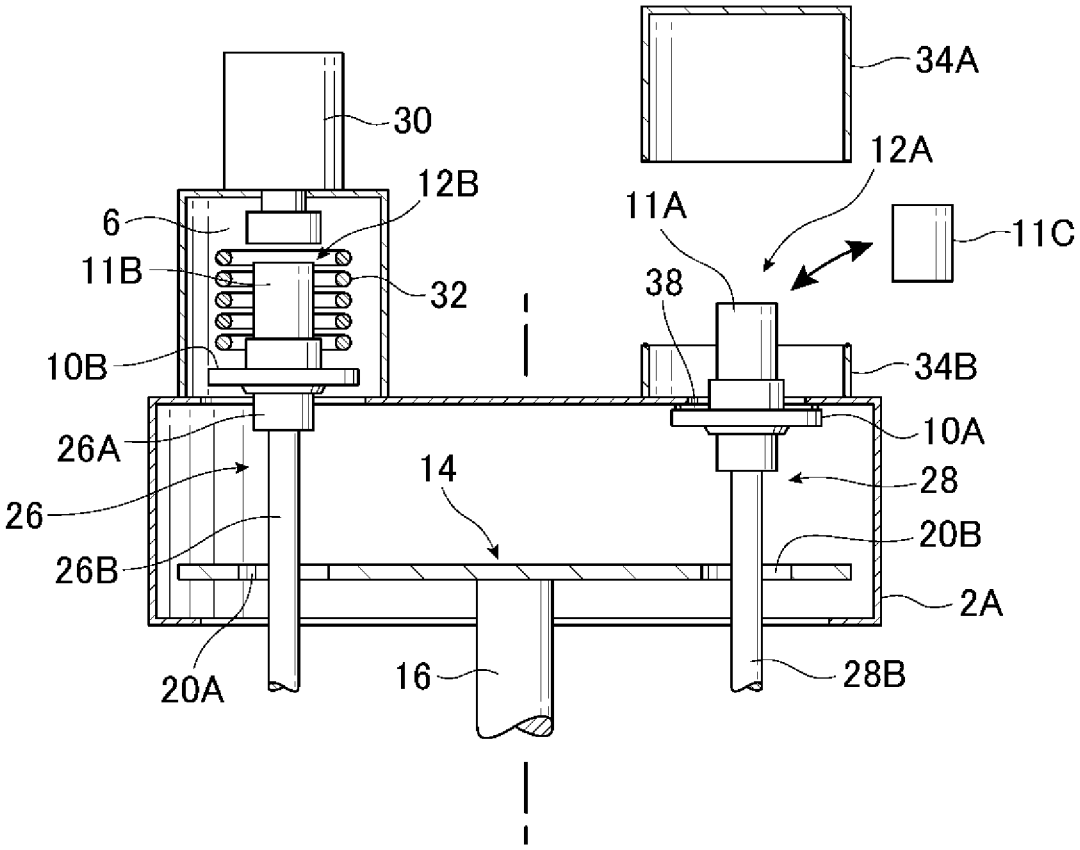
[図7]

FIG.7



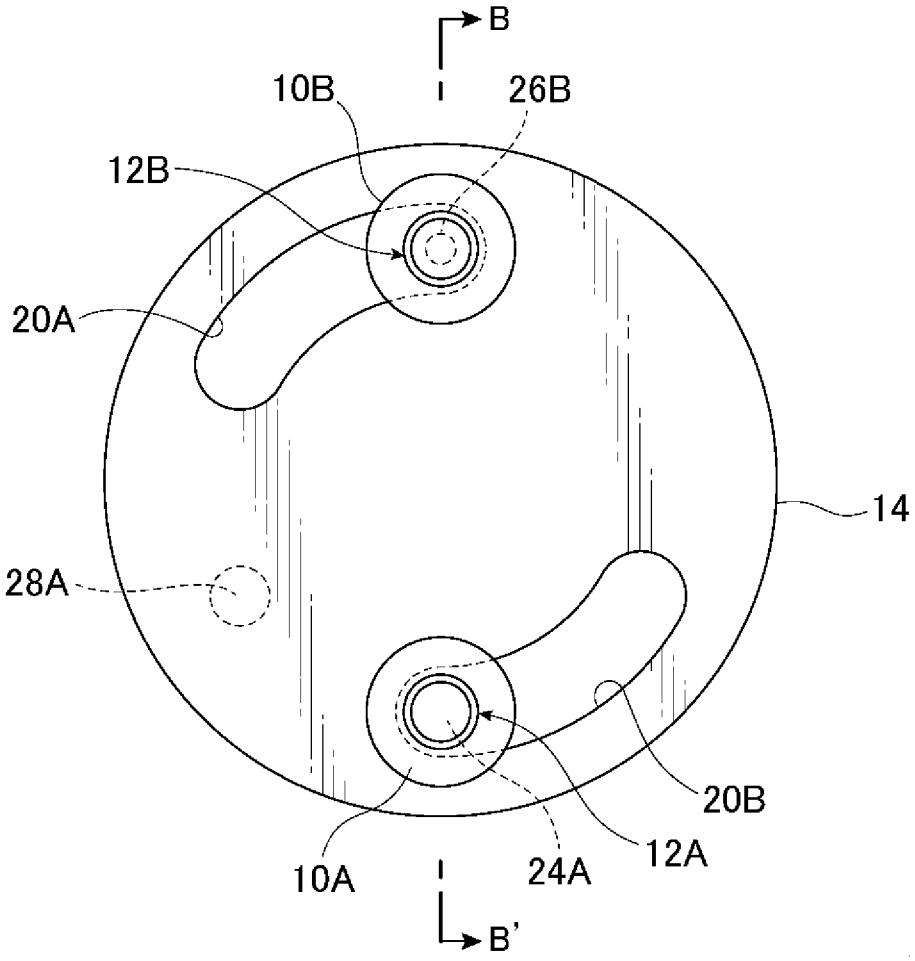
[図8]

FIG.8


34A
30
12A
12B
11A
6
11C
11B
32
38
10B
34B
10A
26A
14
28
26
20B
26B
2A
20A
16
28B

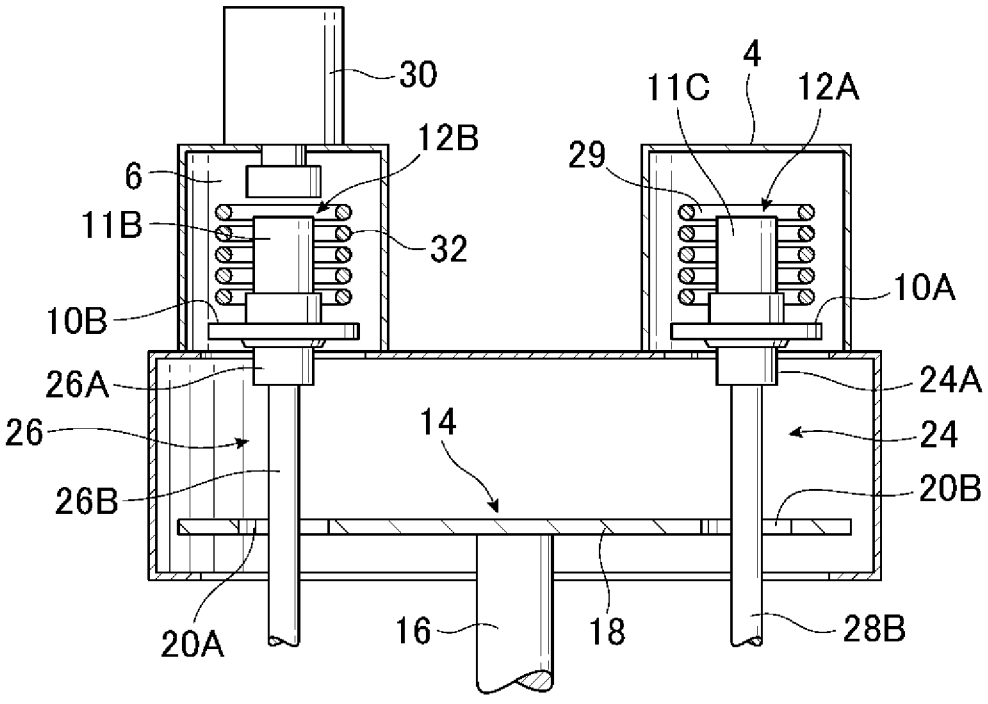
[図9]

FIG.9



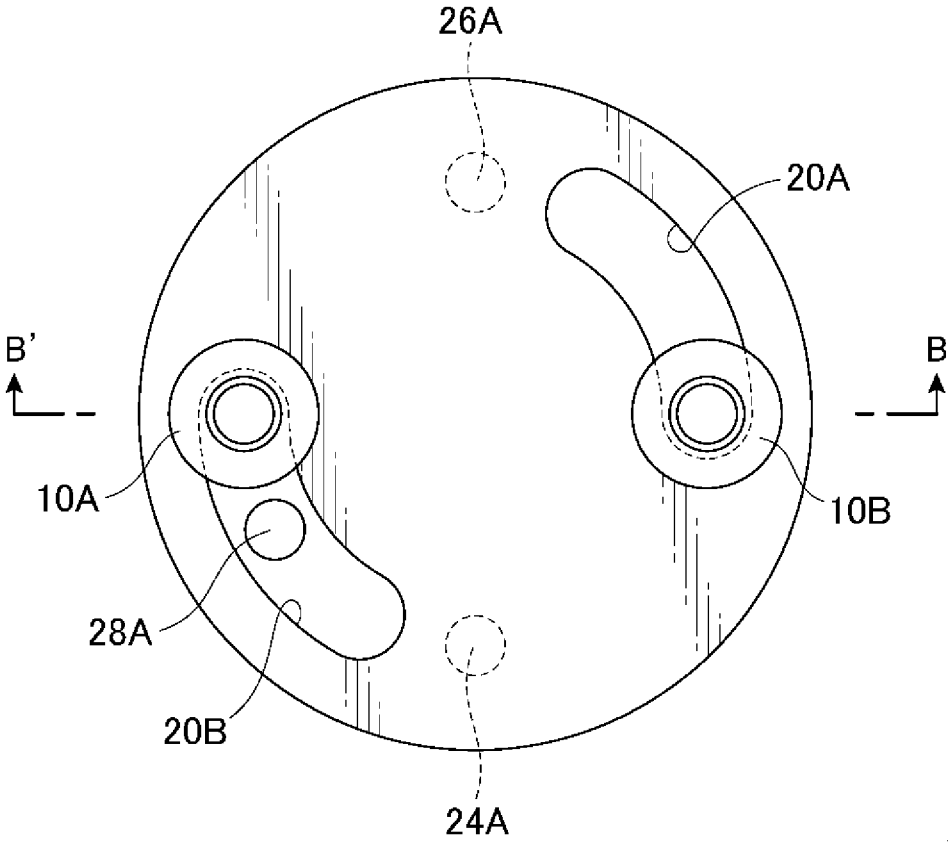
[図10]

FIG.10



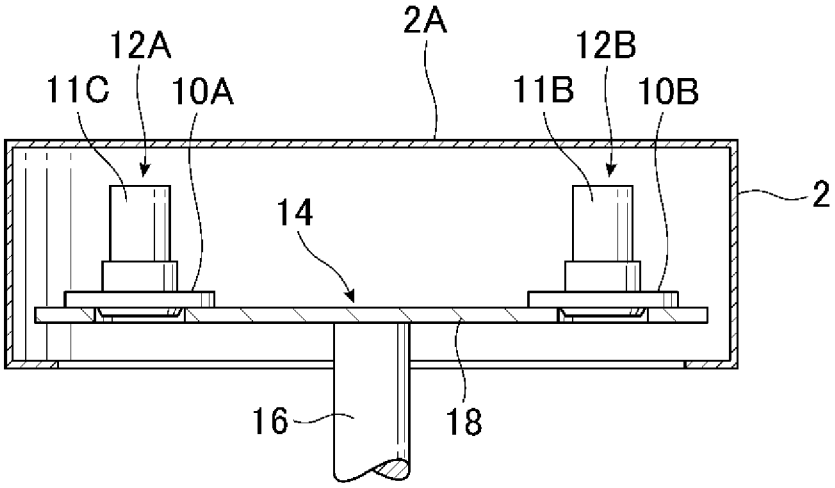
[図11]

FIG.11



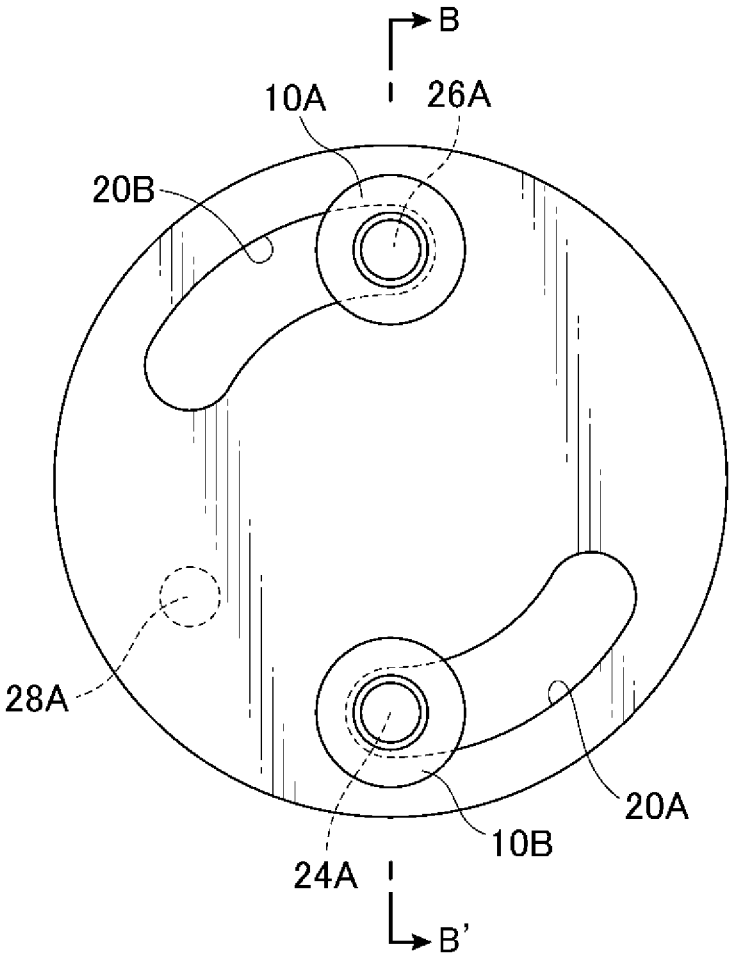
[図12]

FIG.12



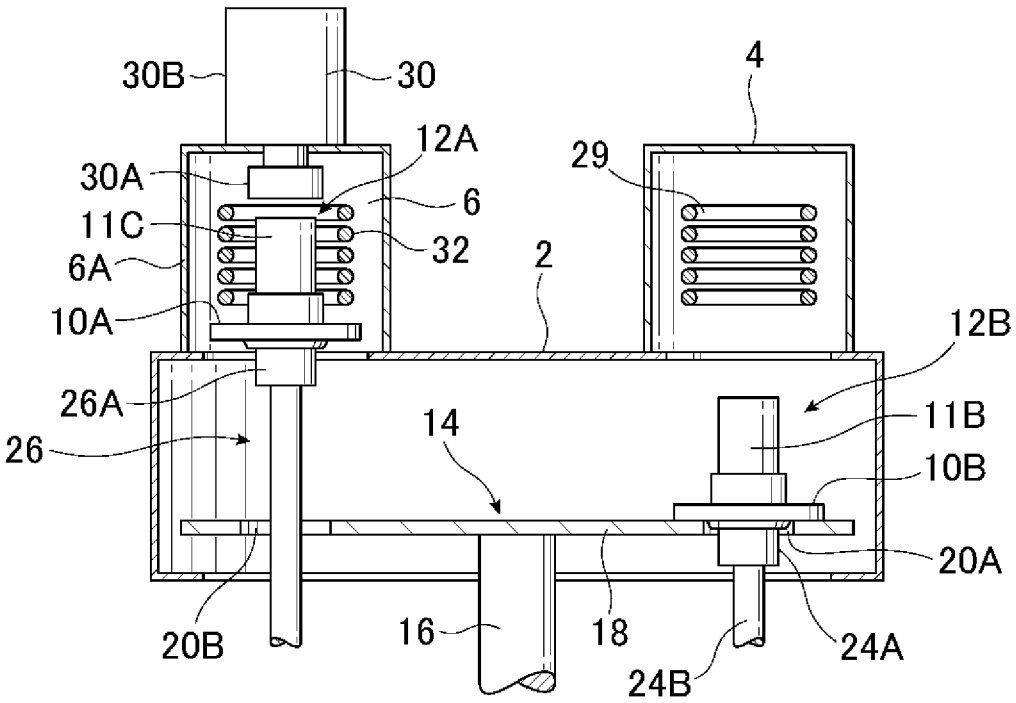
[図13]

FIG.13



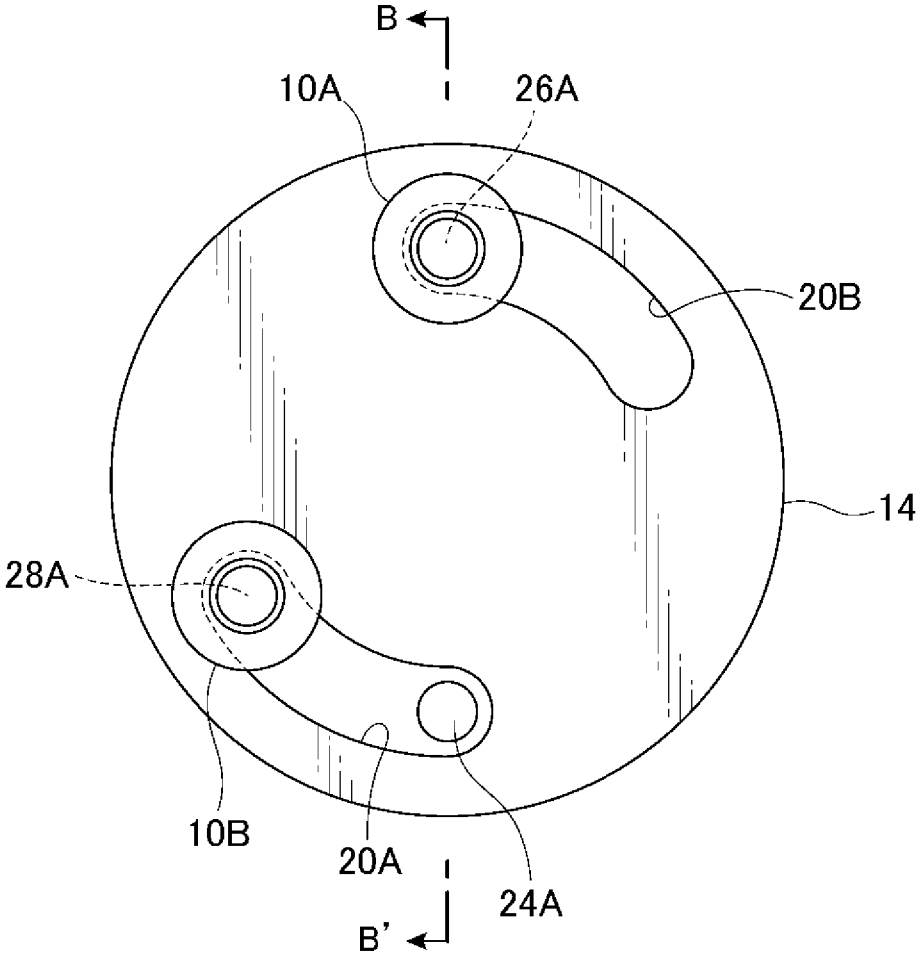
[図14]

FIG.14



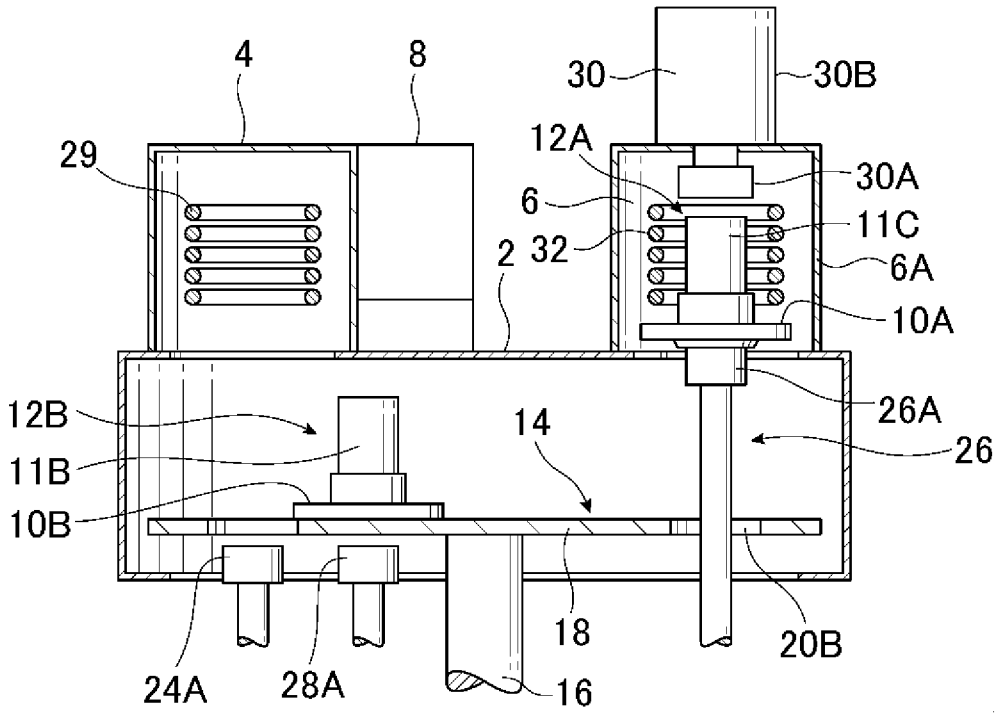
[図15]

FIG.15



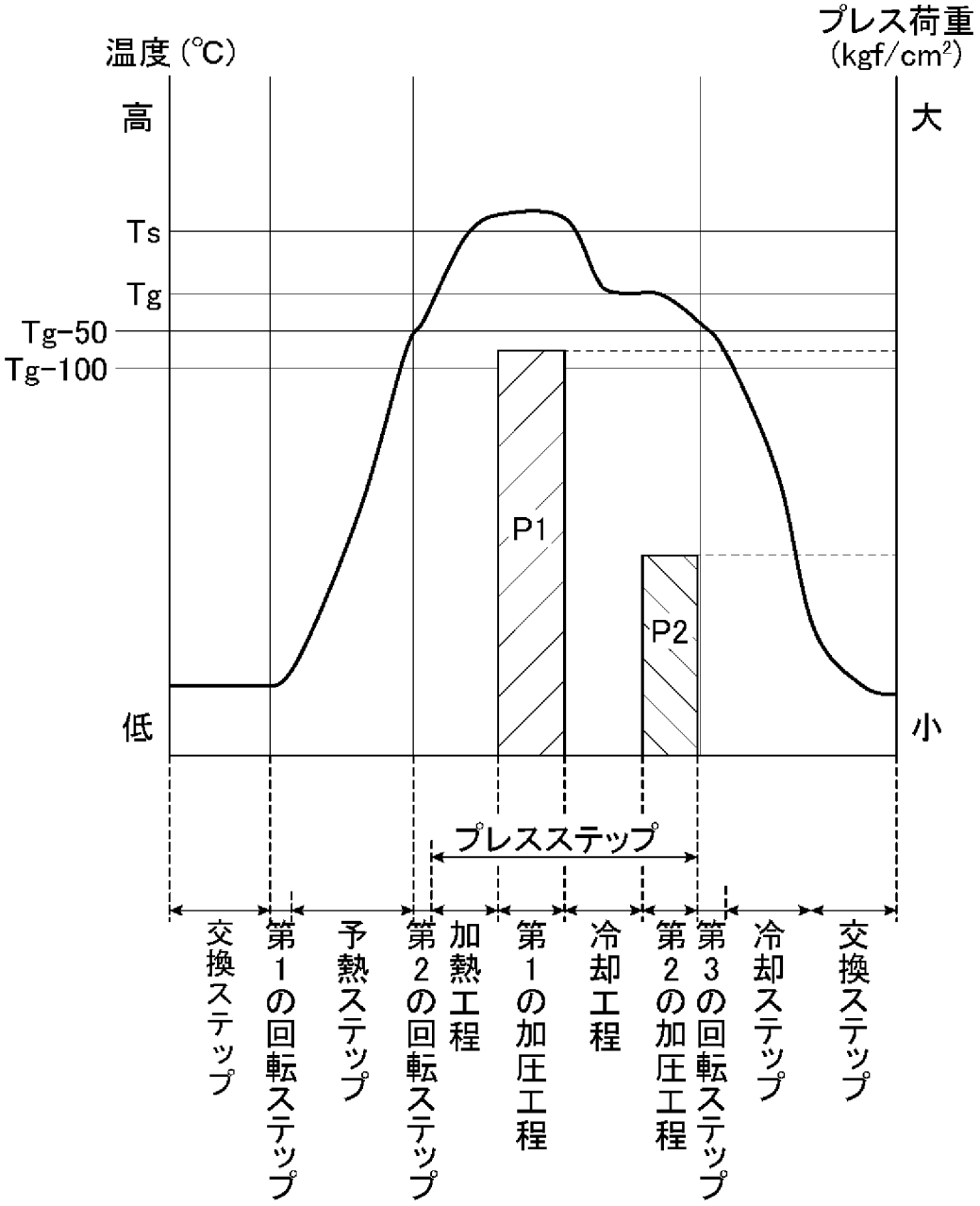
[図16]

FIG.16



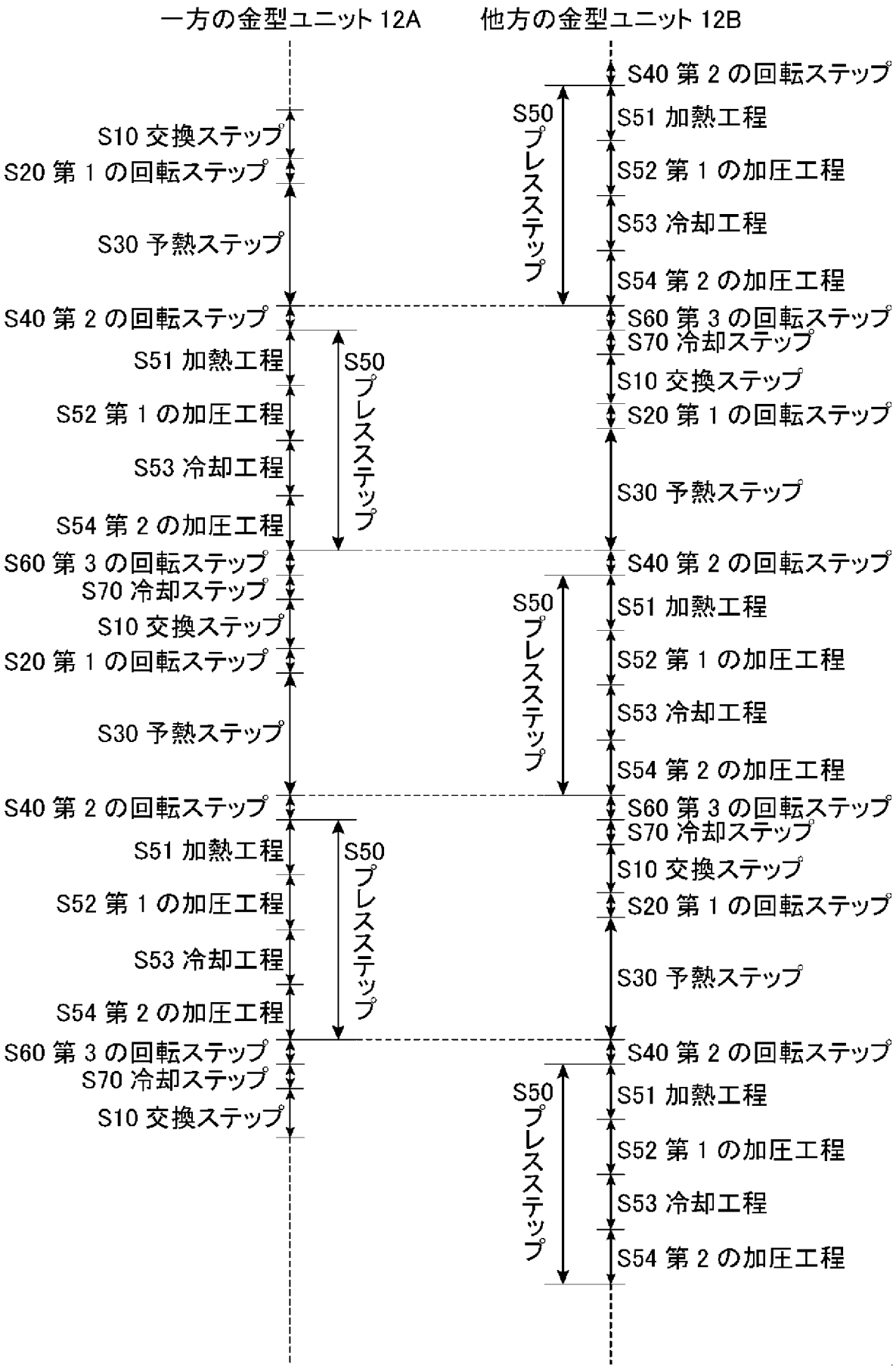
[図17]

FIG.17


温度 (℃)
プレス荷重
(kgf/cm²)
高
大
Ts
Tg
Tg-50
Tg-100
P1
P2
低
小
プレスステップ
交換ステップ
第1の回転ステップ
予熱ステップ
第2の回転ステップ
加熱工程
第1の加圧工程
冷却工程
第2の加圧工程
第3の回転ステップ
冷却ステップ
交換ステップ

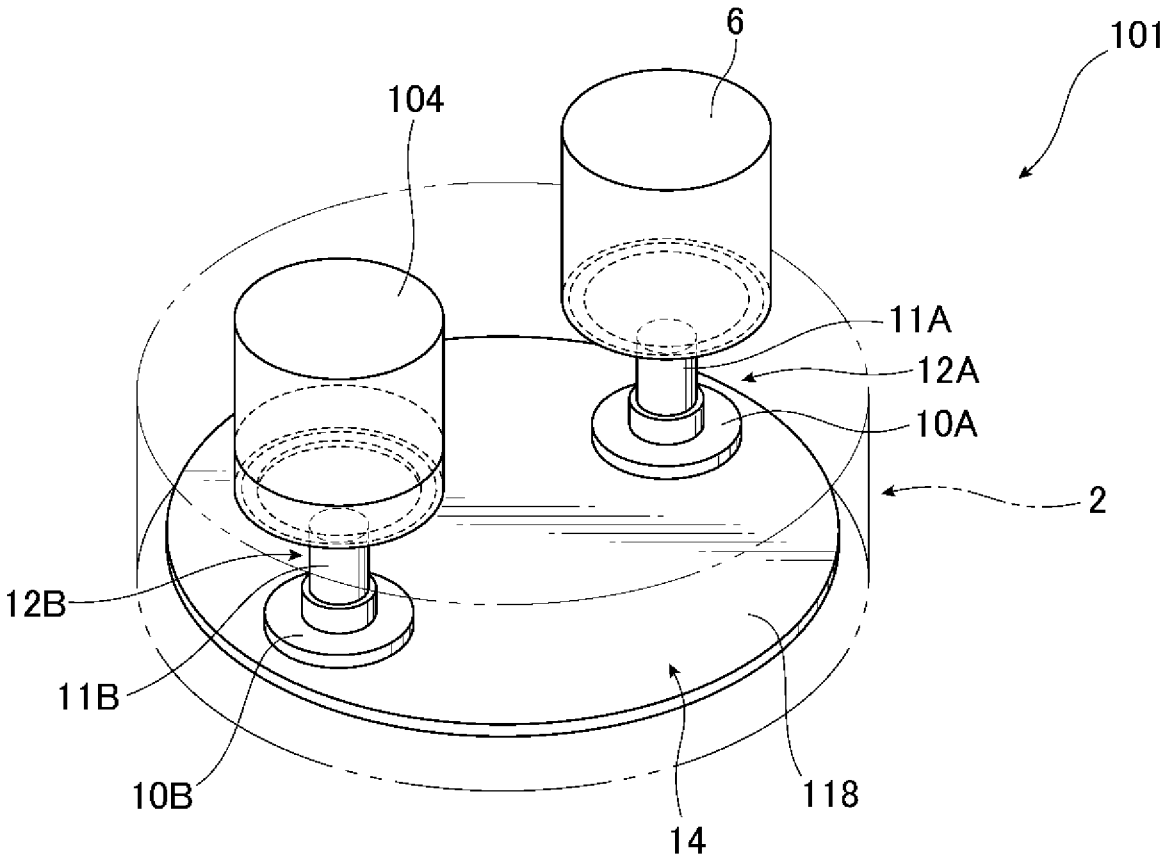
[図18]

FIG.18


一方の金型ユニット 12A
他方の金型ユニット 12B
S10 交換ステップ
S20 第 1 の回転ステップ
S30 予熱ステップ
S40 第 2 の回転ステップ
S50 プレスステップ
S51 加熱工程
S52 第 1 の加圧工程
S53 冷却工程
S54 第 2 の加圧工程
S60 第 3 の回転ステップ
S70 冷却ステップ

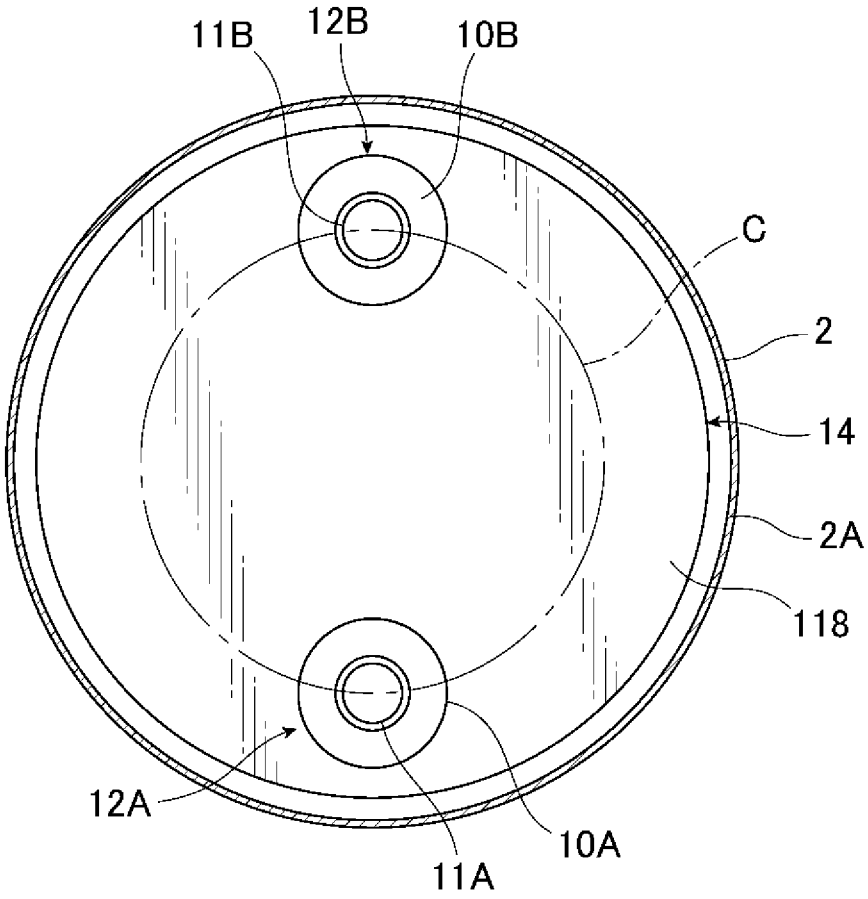
[図19]

FIG.19



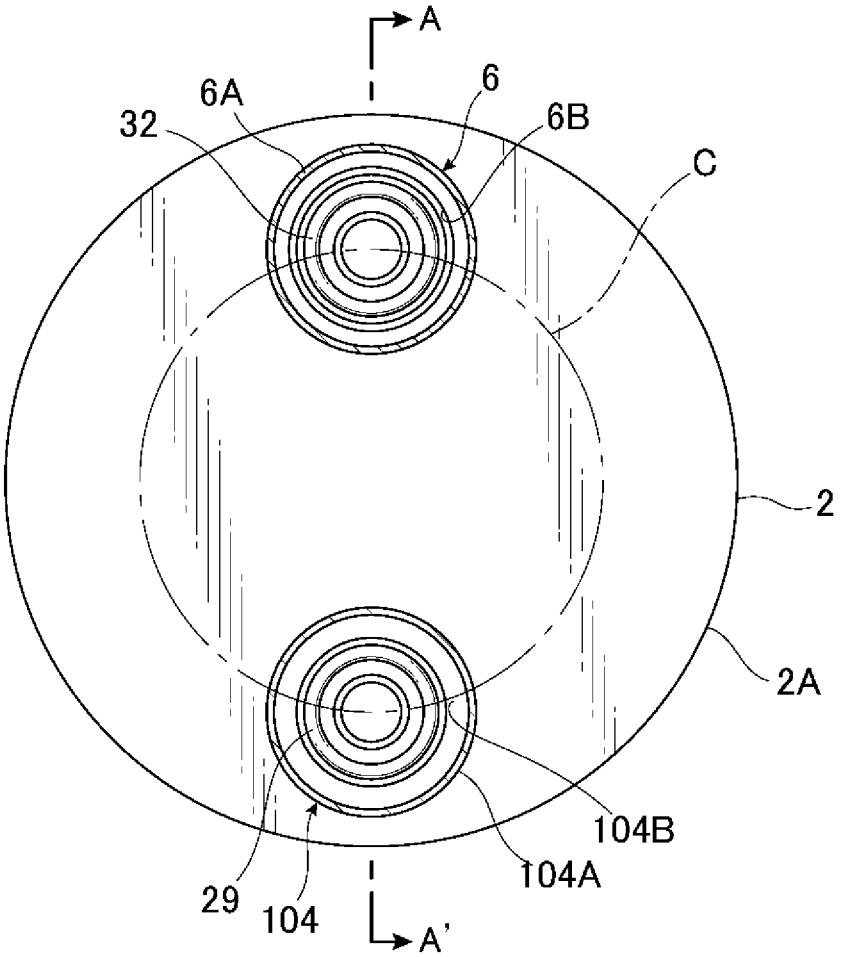
[図20]

FIG.20



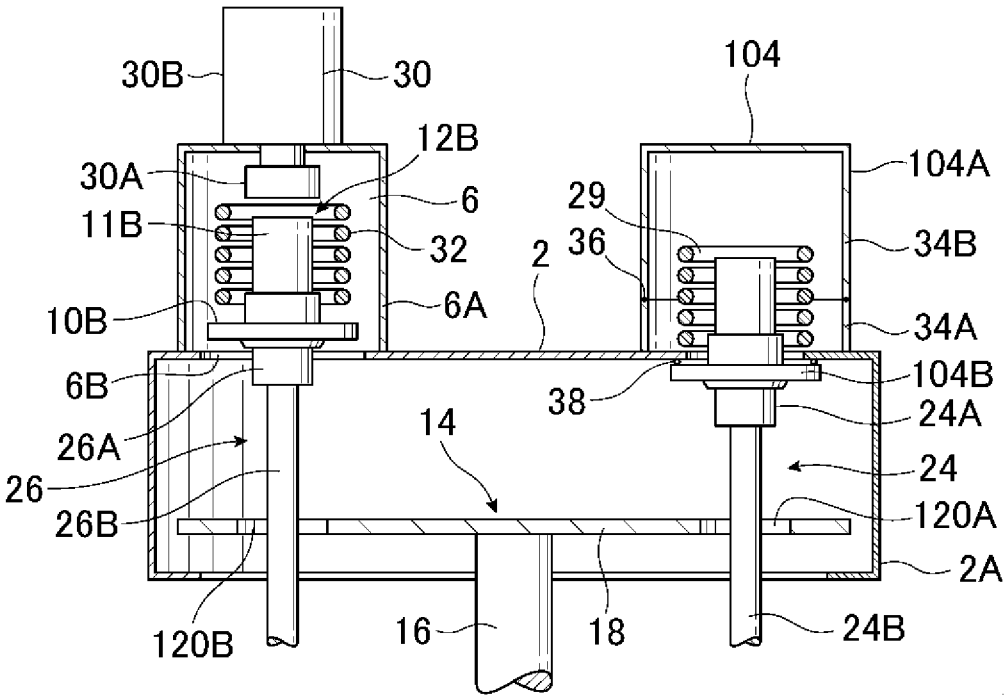
[図21]

FIG.21



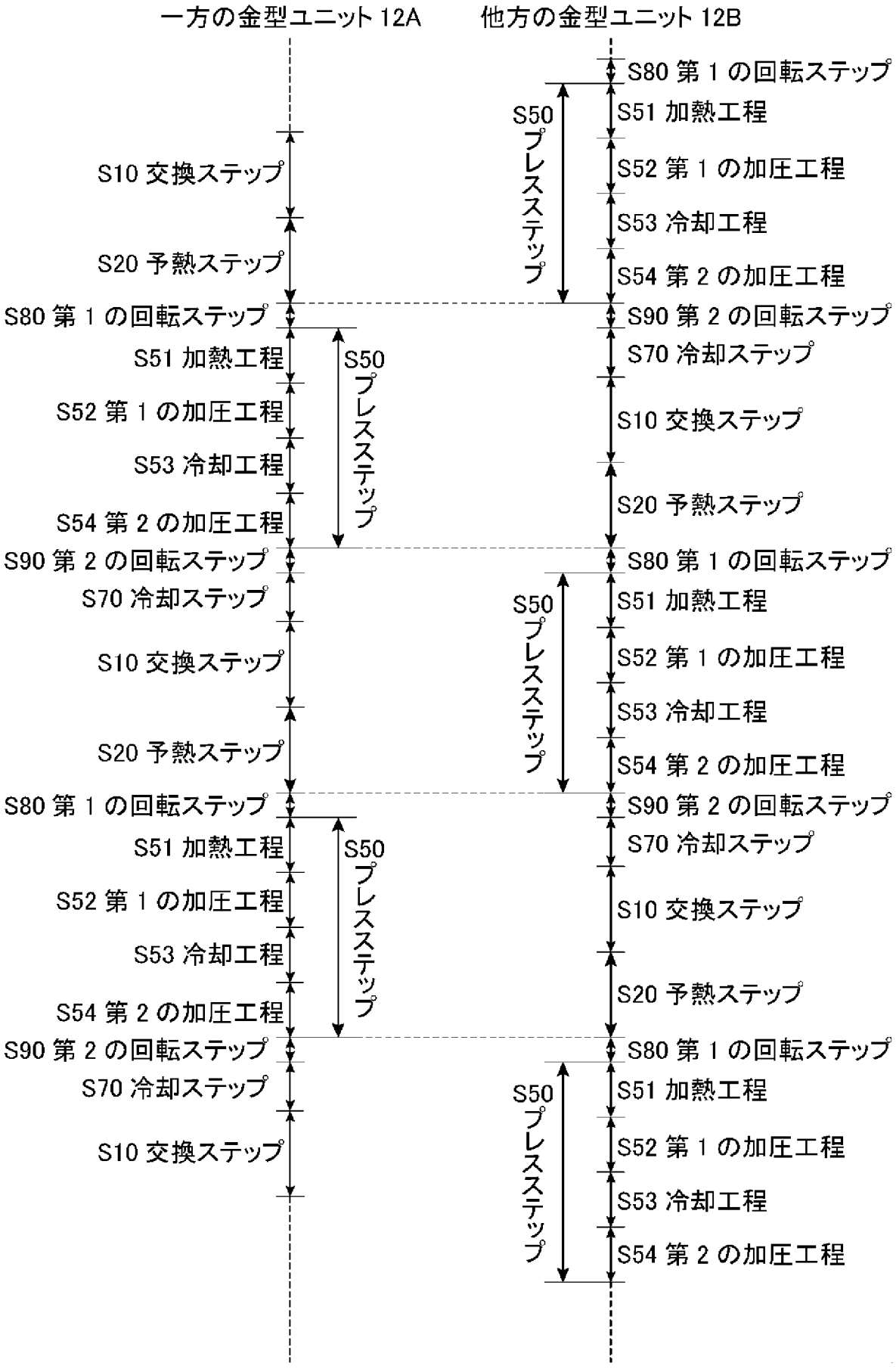
[図22]

FIG.22



[図23]

FIG.23


一方の金型ユニット 12A
他方の金型ユニット 12B
S10 交換ステップ
S20 予熱ステップ
S80 第 1 の回転ステップ
S51 加熱工程
S52 第 1 の加圧工程
S53 冷却工程
S54 第 2 の加圧工程
S50 プレスステップ
S90 第 2 の回転ステップ
S70 冷却ステップ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/074369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03B11/02(2006.01)i, *C03B11/16*(2006.01)i, *G02B3/00*(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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	JP 2007-008769 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), claim 1; paragraph [0004]; fig. 1 & US 2008/0102150 A1 claim 1; paragraph [0004]; fig. 1 & WO 2007/004474 A1 & KR 10-2008-0021700 A & CN 101208274 A	1-13
A	JP 2007-210845 A (AC DC Kabushiki Kaisha), 23 August 2007 (23.08.2007), paragraphs [0006] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-13
A	JP 2001-270723 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), fig. 1 (Family: none)	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 November, 2013 (29.11.13)	10 December, 2013 (10.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７４３６９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B11/02(2006.01)i, C03B11/16(2006.01)i, G02B3/00(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（ＩＰＣ））

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　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１３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
A	JP 2007-008769 A (旭硝子株式会社) 2007.01.18, 【請求項1】、【0004】、【図1】 & US 2008/0102150 A1 Claim1、[0004]、Fig. 1 & WO 2007/004474 A1 & KR 10-2008-0021700 A & CN 101208274 A	1-13
A	JP 2007-210845 A (エイシイ・デイシイ株式会社) 2007.08.23, 【0006】-【0010】、【図1】（ファミリーなし）	1-13

☑　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	国際調査報告の発送日
２９．１１．２０１３	１０．１２．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｔ　４６６０
立木　林
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５

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 2001-270723 A（東洋ガラス株式会社）2001.10.02, 【図１】 (ファミリーなし)	1-13