

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-147293

(P2021-147293A)

(43) 公開日 令和3年9月27日(2021.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 3 B 11/16 (2006.01)	C O 3 B 11/16	4 E 0 8 9
C O 3 B 11/00 (2006.01)	C O 3 B 11/00	4 E 0 9 0
B 3 O B 15/34 (2006.01)	B 3 O B 15/34	Z
B 3 O B 15/24 (2006.01)	B 3 O B 15/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2020-50733 (P2020-50733)
 (22) 出願日 令和2年3月23日 (2020.3.23)

(71) 出願人 000003458
 芝浦機械株式会社
 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄
 (72) 発明者 鈴木 亨
 静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社内

最終頁に続く

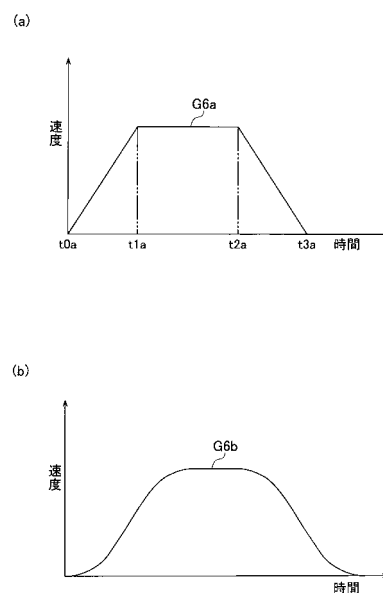
(54) 【発明の名称】 ガラス成形機およびアライメント調整方法

(57) 【要約】

【課題】第1の金型用テーブルに対する第2の金型用テーブルのアライメントの調整が容易であるガラス成形機を提供する。

【解決手段】第1の金型用テーブル7に対する第2の金型用テーブル23のアライメントを調整するアライメント調整部27を有し、アライメント調整部27は、第1の接触面47が設けられている第1の部材43と第2の接触面49が設けられている第2の部材45とを備えて構成されており、第1の接触面47と第2の接触面48とはお互いが面接触しており、第1の部材43に対する第2の部材45の位置を変えることで、第1の金型用テーブル7に対する第2の金型用テーブル23のアライメントを調整するように構成されているガラス成形機1である。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金型が接する平面状部を備えた第 1 の金型用テーブルと、
前記金型が接する平面状部を備えた第 2 の金型用テーブルと、
前記第 1 の金型用テーブルに設置されている前記金型を、前記第 2 の金型用テーブルと
前記第 1 の金型用テーブルとで前記所定の力で挟み込むために、前記第 2 の金型用テーブル
を駆動するアクチュエータと、

前記アクチュエータと前記第 2 の金型用テーブルとの間に設けられ、前記第 1 の金型用
テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整するアライメント調整
部と、

を有し、

前記アライメント調整部は、第 1 の接触面が設けられている第 1 の部材と第 2 の接触面
が設けられている第 2 の部材とを備えて構成されており、前記第 1 の接触面と前記第 2 の
接触面とはお互いが面接触しており、前記第 1 の部材に対する前記第 2 の部材の位置を変
えることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメン
トを調整するように構成されていることを特徴とするガラス成形機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のガラス成形機であって、

前記アライメント調整部は、前記第 2 の部材を所定の中心軸を中心にして前記第 1 の部
材に対し回転させることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テー
ブルのアライメントを調整するように構成されていることを特徴とするガラス成形機。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のガラス成形機であって、

前記第 1 の部材は、一方の平面に対して他方の平面が傾いている円板状に形成されてお
り、

前記第 2 の部材も、一方の平面に対して他方の平面が傾いている円板状に形成されてお
り、

前記第 1 の接触面は、前記第 1 の部材の他方の平面であり、

前記第 2 の接触面は、前記第 2 の部材の他方の平面であり、

前記所定の中心軸は、前記第 1 の部材の中心軸であり、

前記第 1 の部材の中心軸の延伸方向で見たときに、前記第 1 の部材の外周と前記第 2 の
部材の外周とがお互いに重なっていることを特徴とするガラス成形機。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のガラス成形機であって、

前記第 1 の部材の外周と前記第 2 の部材の外周とには、前記第 1 の部材に対する前記第
2 の部材の回転角度を表すためのマークが設けられていることを特徴とするガラス成形機
。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載のガラス成形機であって、

測温部と引き出し線とを備えた温度センサが設けられており、

前記第 2 の金型用テーブルには、前記温度センサを設置するための穴が設けられており

、
前記穴は、前記第 2 の金型用テーブルの、前記平面状部および前記アクチュエータが係
合している部位を除く外面の所定の箇所から前記第 2 の金型用テーブルの内部の所定の箇
所まで延びており、

前記温度センサが前記第 2 の金型用テーブルに設置されている状態では、前記温度セン
サの測温部が前記穴の奥部に位置し、前記温度センサの引き出し線が前記穴内を通過し、
前記第 2 の金型用テーブルの外に延出していることを特徴とするガラス成形機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のガラス成形機であって、

前記温度センサの引き出し線の、前記第2の金型用テーブルの外に延出している部位のうちの所定の箇所が、前記第2の金型用テーブルに一体的に支持されていることで、前記穴内での前記温度センサの前記第2の金型用テーブルに対する位置と姿勢とが固定されていることを特徴とするガラス成形機。

【請求項7】

第1の金型用テーブルの金型が接する平面状部に対する、第2の金型用テーブルの前記金型が接する平面状部のアライメントを調整するアライメント調整方法であって、

第1の部材の第1の接触面と第2の部材の第2の接触面とがお互いが面接触している状態を保ったまま、前記第1の部材に対する前記第2の部材の位置を変えることで、前記第1の金型用テーブルに対する前記第2の金型用テーブルのアライメントを調整することを特徴とするアライメント調整方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス成形機およびアライメント調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、金型を構成する上金型材に押圧力を付与するプレス面を備えた上部プレートと、金型を構成する下金型材に押圧力を付与するプレス面を備えた下部プレート備えたガラス成形機が知られている（特許文献1参照）。

20

【0003】

従来のガラス成形機では、上部プレートおよび下部プレートにおけるプレス面同士の相対的な傾きを転写した補正部材を上部プレートに設けて、下部プレートのプレス面に対する上部プレートのプレス面のアライメントを調整している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2018-154507号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来のガラス成形機では、補正部材を転写によって成形しなければならないので、下部プレートのプレス面に対する上部プレートのプレス面のアライメントの調整工程が煩雑になっている。

【0006】

また、従来のガラス成形機においてガラスの成形に使用する金型を変えた場合においても、補正部材の成形を別途しなければならないので、複数の補正部材が必要になってしまう。

【0007】

40

本発明は、第1の金型用テーブル（下部プレートのプレス面）に対する第2の金型用テーブル（上部プレートのプレス面）のアライメントの調整が容易であるガラス成形機およびアライメント調整方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明は、金型が接する平面状部を備えた第1の金型用テーブルと、前記金型が接する平面状部を備えた第2の金型用テーブルと、前記第1の金型用テーブルに設置されている前記金型を、前記第2の金型用テーブルと前記第1の金型用テーブルとで前記所定の力で挟み込むために、前記第2の金型用テーブルを駆動するアクチュエータと、前記アクチュエータと前記第2の金型用テーブルとの間に設けられ、前記第1の金型用

50

テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整するアライメント調整部とを有し、前記アライメント調整部は、第 1 の接触面が設けられている第 1 の部材と第 2 の接触面が設けられている第 2 の部材とを備えて構成されており、前記第 1 の接触面と前記第 2 の接触面とはお互いが面接触しており、前記第 1 の部材に対する前記第 2 の部材の位置を変えることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整するように構成されているガラス成形機である。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のガラス成形機であって、前記アライメント調整部は、前記第 2 の部材を所定の中心軸を中心にして前記第 1 の部材に対し回転させることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整するように構成されているガラス成形機である。

10

【0010】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のガラス成形機であって、前記第 1 の部材は、一方の平面に対して他方の平面が傾いている円板状に形成されており、前記第 2 の部材も、一方の平面に対して他方の平面が傾いている円板状に形成されており、前記第 1 の接触面は、前記第 1 の部材の他方の平面であり、前記第 2 の接触面は、前記第 2 の部材の他方の平面であり、前記所定の中心軸は、前記第 1 の部材の中心軸であり、前記第 1 の部材の中心軸の延伸方向で見たときに、前記第 1 の部材の外周と前記第 2 の部材の外周とがお互いに重なっているガラス成形機である。

20

【0011】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載のガラス成形機であって、前記第 1 の部材の外周と前記第 2 の部材の外周とには、前記第 1 の部材に対する前記第 2 の部材の回転角度を表すためのマークが設けられているガラス成形機である。

【0012】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載のガラス成形機であって、測温部と引き出し線とを備えた温度センサが設けられており、前記第 2 の金型用テーブルには、前記温度センサを設置するための穴が設けられており、前記穴は、前記第 2 の金型用テーブルの、前記平面状部および前記アクチュエータが係合している部位を除く外面の所定の箇所から前記第 2 の金型用テーブルの内部の所定の箇所まで延びており、前記温度センサが前記第 2 の金型用テーブルに設置されている状態では、前記温度センサの測温部が前記穴の奥部に位置し、前記温度センサの引き出し線が前記穴内を通過して、前記第 2 の金型用テーブルの外に延出しているガラス成形機である。

30

【0013】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のガラス成形機であって、前記温度センサの引き出し線の、前記第 2 の金型用テーブルの外に延出している部位のうちの所定の箇所が、前記第 2 の金型用テーブルに一体的に支持されていることで、前記穴内での前記温度センサの前記第 2 の金型用テーブルに対する位置と姿勢とが固定されているガラス成形機である。

【0014】

請求項 7 に記載の発明は、第 1 の金型用テーブルの金型が接する平面状部に対する、第 2 の金型用テーブルの前記金型が接する平面状部のアライメントを調整するアライメント調整方法であって、第 1 の部材の第 1 の接触面と第 2 の部材の第 2 の接触面とがお互いが面接触している状態を保ったまま、前記第 1 の部材に対する前記第 2 の部材の位置を変えることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整するアライメント調整方法である。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第 1 の金型用テーブルに対する第 2 の金型用テーブルのアライメントの調整が容易であるガラス成形機およびアライメント調整方法を提供することができるという効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るガラス成形機の概略構成を示す図である。

【図2】(a)は本発明の実施形態に係るガラス成形機で使用されているプレス用架台の概略構成を示す斜視図であり、(b)は(a)におけるIIB矢視図である。

【図3】本発明の実施形態に係るガラス成形機におけるプレス用架台の使用態様を示す図である。

【図4】(a)は本発明の実施形態に係るガラス成形機の金型移動位置決め部の概略構成を示す平面図であり、(b)は(a)におけるIVB矢視図であり、(c)は(a)におけるIVC部の拡大図であって、金型移動位置決め部の変形例を示す図である。

10

【図5】本発明の実施形態に係るガラス成形機の金型移動位置決め部の動作を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係るガラス成形機の金型移動位置決め部の金型搬送部材の速度について説明する図である。

【図7】本発明の実施形態に係るガラス成形機であって、加熱ゾーンと加圧ゾーンと冷却ゾーンとが複数設けられているガラス成形機の概略構成を示す図である。

【図8】本発明の実施形態に係るガラス成形機のアライメント調整部の概略構成を示す図である。

【図9】(a)は本発明の実施形態に係るガラス成形機のアライメント調整部を構成する第1の部材(第2の部材)の概略構成を示す平面図であり、(b)は(a)におけるIXB矢視図であり、(c)(d)はアライメント調整部の動作を示す図である。

20

【図10】本発明の実施形態に係るガラス成形機の温度センサの設置態様を示す図である。

【図11】V字状の爪の間に挟んだ金型の搬送位置決めを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態に係る材料成形装置(たとえばガラス成形機や光学素子成形装置)1は、型(たとえば金型)3を用いてガラス等の材料5を成形するものであり、図1、図4等で示すように、金型載置テーブル7と金型移動位置決め部9とを備えて構成されている。

30

【0018】

なお、図1では、1つの搬入ゾーン(参照符号7Aで示す金型載置テーブル等で構成されている搬入ゾーン)と、1つの加熱ゾーン(参照符号7Bで示す金型載置テーブル等で構成されている加熱ゾーン)と、1つの加圧成形ゾーン(参照符号7Cで示す金型載置テーブル等で構成されている加圧成形ゾーン)と、1つの冷却ゾーン(参照符号7Dで示す金型載置テーブル等で構成されている冷却ゾーン)と、1つの搬出ゾーン(参照符号7Eで示す金型載置テーブル等で構成されている搬出ゾーン)とを備えたガラス成形機1が示されている。

【0019】

しかしながら、実際には、材料5を成形するときのタクトタイムを調整し各ゾーンでのアイドルタイムを極力少なくするために、ガラス成形機1には、図7で示すように、各ゾーンが設定されている。なお、材料5を成形することで、レンズ等の製品もしくは半製品を得ることができる。

40

【0020】

図7で示すガラス成形機1には、たとえば、1つの搬入ゾーン(参照符号7Aで示す金型載置テーブル等で構成されている搬入ゾーン)と、2つの加熱ゾーン(参照符号7Ba、7Bbで示す金型載置テーブル等で構成されている加熱ゾーン)と、2つの加圧成形ゾーン(参照符号7Ca、7Cbで示す金型載置テーブル等で構成されている加圧成形ゾーン)と、2つの徐冷ゾーン(参照符号7Da、7Dbで示す金型載置テーブル等で構成されている徐冷ゾーン)と、1つの急冷ゾーン(参照符号7Dcで示す箇所金型載置テーブル)

50

ル等で構成されている急冷ゾーン）と、1つの搬出ゾーン（参照符号7Eで示す搬出ゾーン）とが設けられている。すなわち、各ゾーンのそれぞれが1つもしくは複数設けられている。なお、徐冷ゾーンと急冷ゾーンとを併せたものが冷却ゾーンになる。

【0021】

ここで説明の便宜のために、水平な所定の一方向をX方向とし、水平な所定の他の一方向であってX方向に対して直交する方向をY方向とし、X方向とY方向とに対して直交する方向（上下方向）をZ方向とする。

【0022】

金型3の外形は、たとえば円柱状に形成されている。金型載置テーブル7には、金型3が載置されるようになっている。金型載置テーブル7は、複数設けられている。

10

【0023】

複数の金型載置テーブル7の外形は、お互いがほぼ同じ形状になっている。複数の金型載置テーブル7は、わずかな間隙をあけて、所定の水平な一方向（X方向）にならんでいる。複数の金型載置テーブル7（7A、7B、7C、7D、7E）それぞれの上面は、1つの水平な平面内に存在している。

【0024】

1つの金型載置テーブル7に1つの金型3が設置されるようになっている。金型載置テーブル7に載置されている状態では、円柱状の金型3の円形状の底面が、金型載置テーブル7の上面に面接触している。

【0025】

また、金型載置テーブル7に金型3が位置決めされて載置されている状態を上下方向で見ると、金型載置テーブル7の内側に金型が位置しているとともに、金型載置テーブル7の中心と金型3の中心とはお互いが一致している。

20

【0026】

金型移動位置決め部9は、複数の金型載置テーブルのうちの1つの金型載置テーブル（たとえば金型載置テーブル7B）上に載置されている金型3を、複数の金型載置テーブルのうちの他の1つの金型載置テーブルであって上記1つの金型載置テーブルに隣接している金型載置テーブル（たとえば金型載置テーブル7C）の上に移動するようになっている。

【0027】

また、他の1つの金型載置テーブル7上での金型3の位置決めを金型移動位置決め部9によってするとき、金型3の移動速度を設定できるようになっている（移動速度の設定が自在になっている）。

30

【0028】

金型3の移動速度を設定について図6を参照しつつさらに詳しく説明する。図6の横軸は時間（時刻の経過）を示しており、図6の縦軸は金型3の移動速度を示している。金型3を搬送する場合には、図6（a）に線図G6aで示すように、搬送開始時刻t0aで金型3の搬送を開始し、時刻t0aから時刻t1aの間では、一定の加速度で金型3の搬送速度を上げ、時刻t1aから時刻t2aの間では、加速度を「0」にして一定の速度で金型3の搬送をし、時刻t2aから時刻t3aの間では、一定の負の加速度で金型3の搬送速度を下げ、時刻t3aで金型3を停止し金型3の搬送をやめるようになっている。

40

【0029】

なお、図6（a）に線図G6aで示す態様では、時刻t0a、時刻t1a、時刻t2a、時刻t3aで、加速度が急激に変化しているが、金型3を搬送しているときには、摩擦力等の外力が金型3に作用するので、金型3の搬送（移動位置決め）に関して、所定の条件下では、金型3の位置ずれ等の問題は発生しない。

【0030】

しかしながら、図6（a）に示す線図G6aを、図6（b）に示す線図G6bで示すように変更してもよい。線図G6bでは、線図G6aで説明したような加速度の急激な変化を、時刻t0a、時刻t1a、時刻t2a、時刻t3aのところおよびこれらの近傍で線

50

図 G 6 b を円弧等の曲線で適宜丸めることで無くしている。

【0031】

なお、他の 1 つの金型載置テーブル 7 上で金型 3 の位置決めを金型移動位置決め部 9 によってするとき、金型 3 の加速度が設定自在になっていると考えてもよい。金型移動位置決め部 9 で金型 3 を移動位置決めするときには、金型載置テーブル 7 上を金型 3 が、所定の摩擦力をもって滑って移動するようになっている。

【0032】

金型移動位置決め部 9 は、図 4、図 5 で示すように、第 1 の平面状部（第 1 の平面）11 と第 2 の平面状部（第 2 の平面）13 と第 3 の平面状部（第 3 の平面）15 とを備えて構成されている。

【0033】

第 1 の平面状部 11 は、Y 方向に対して直交しており、第 2 の平面状部 13 は、第 1 の平面状部と平行になっており、第 3 の平面状部 15 は、第 1 の平面状部 11 と第 2 の平面状部 13 とに対して直交しているとともに、第 3 の平面状部 15 は、X 方向に対して直交している。

【0034】

そして、第 1 の平面状部 11 と第 2 の平面状部 13 との間に金型 3 を位置させることで Y 方向での金型 3 の位置決めがされ、第 3 の平面状部 15 を金型 3 の側面に当接させて金型 3 を X 方向下流側に押すことで、X 方向での金型 3 の移動位置決めがされるように構成されている。

【0035】

さらに、上述したように、金型 3 の X 方向での位置決めをするために、第 3 の平面状部 15 で金型 3 を押すときにおける第 3 の平面状部 15 の移動速度の設定が自在になっている。

【0036】

第 3 の平面状部 15 はたとえば電動シリンダ等のアクチュエータ（図示せず）で移動するように構成されている。また、X 方向で金型 3 の位置決めをするために、X 方向で移動している第 3 の平面状部 15 を減速するときの加速度（負の加速度）の大きさを調整することができるようになっている。すなわち、第 3 の平面状部 15 の移動速度が急激に小さくなって（第 3 の平面状部 15 の減速が急激であることで）、慣性力によって金型 3 が第 3 の平面状部 15 から離れて金型載置テーブル 7 上に載置される事態が発生することが無いような減速時の加速度になっている。

【0037】

また、X 方向で金型 3 の移動を開始するとき急加速によって金型 3 が倒れることを防止するために、X 方向で第 3 の平面状部 15 の移動を開始するときの加速度の大きさを調整することができるようになっている。

【0038】

換言すれば、X 方向で金型 3 が移動しているときおよび金型 3 が停止するときおよび金型 3 が停止したときに、第 3 の平面状部 15 が金型 3 に常に接触する加速度で第 3 の平面状部 15 が移動するようになっている。

【0039】

第 1 の平面状部 11 は、金型載置テーブル 7 に一体的に設けられている金型当接部材 17 に設けられている。第 2 の平面状部 13 と第 3 の平面状部 15 とは、金型載置テーブル 7 とは別体で構成されている金型搬送部材 19 に設けられている。そして、金型搬送部材 19 の移動速度が、上述した電動シリンダ等のアクチュエータ 20 によって X 方向で設定自在になっている。

【0040】

金型搬送部材 19 は、Y 方向では、たとえば空気圧シリンダ等のアクチュエータ（図示せず）によって、X 方向での移動とは別個に、第 1 の平面状部 11 側の位置 P1（図 4、図 5（b）等参照）と、第 1 の平面状部 11 から離れた側の位置 P2（図 5（a）等参照

10

20

30

40

50

）の間で移動自在になっている。第 1 の平面状部 1 1 側の位置 P 1 は、金型 3 を Y 方向で位置決めするときの位置である。

【0041】

金型 3 を X 方向で搬送（移動位置決め）するときには、金型搬送部材 1 9 が第 1 の平面状部 1 1 側の位置 P 1 に位置しているとともに、金型搬送部材 1 9 が金型 3 を搬送し終えて停止している状態では、Y 方向での第 1 の平面状部 1 1 と第 2 の平面状部 1 3 との間の距離 $L5B1$ （図 5（b）参照）の値と、金型 3 の外径 $D1$ （図 5（b）参照）の値との差の値（ $L5B1 - D1$ ）は、僅かな値であって Y 方向における金型 3 の位置決め精度の許容誤差の範囲の値よりも小さくなっている。

【0042】

また、金型搬送部材 1 9 は、たとえば、複数設けられており、複数の金型搬送部材 1 9 のそれぞれは、お互いが独立して駆動し（移動位置決めされ）、複数の金型 3 のそれぞれを移動位置決めするように構成されている。さらに、1 つの金型搬送部材 1 9 によって 1 つの金型 3 が移動位置決めされるようになっている。

【0043】

また、ガラス成形機 1 には、金型移動位置決め部 9 とは別に、金型搬送部 2 1 が設けられている。金型搬送部 2 1 では、金型 3 を、1 つの金型載置テーブルや他の 1 つの金型載置テーブルとは別の金型載置テーブル（たとえば金型載置テーブル 7 A）から 1 つの金型載置テーブルまで搬送し、また、金型 3 を、他の 1 つの金型載置テーブル（たとえば金型載置テーブル 7 D）から 1 つの金型載置テーブルや他の 1 つの金型載置テーブルとはさら

10

20

【0044】

金型搬送部 2 1 は、図 1 1 で示すように、1 つの搬送バー 1 5 7 と 1 つの空気圧シリンダ等のアクチュエータ（図示せず）と V 字状の爪 1 5 1 とによって複数の金型 3 を同時に X 方向で搬送するように構成されている。なお、図 4 図、図 1 1 では、V 字状の爪 1 5 1 は 1 つしか示されていないが、搬送される金型 3 の数に応じた V 字状の爪 1 5 1 が設けられているものとする。

【0045】

ここで、金型移動位置決め部 9 と金型搬送部 2 1 との関係について、例を掲げて説明する。

30

【0046】

各金型載置テーブル 7 A、7 B、7 C、7 D、7 E は、X 方向で上流側から下流側に向かって順にならんでいる。金型載置テーブル 7 A には金型 3 A が載置されており、金型載置テーブル 7 B には金型 3 B が載置されており、金型載置テーブル 7 C には金型 3 C が載置されており、金型載置テーブル 7 D には金型 3 D が載置されており、金型載置テーブル 7 E には金型 3 が載置されていない状態を移動前状態とする。

【0047】

この移動前状態から、金型移動位置決め部 9 によって、金型 3 B が X 方向の下流側に移動して金型載置テーブル 7 C 上に移動し、金型 C が X 方向の下流側に移動して金型載置テーブル 7 D 上に移動するようになっている。一方、上記移動前状態から、金型搬送部 2 1 によって、金型 3 A が X 方向の下流側に移動して金型載置テーブル 7 B 上に移動し、金型 3 D が X 方向の下流側に移動して金型載置テーブル 7 E 上に移動するようになっている。

40

【0048】

また、ガラス成形機 1 には、図 1 等で示すように、金型載置テーブル（第 1 の金型用テーブル）7 に加えて、第 2 の金型用テーブル（上金型用テーブル；金型押圧テーブル）2 3 と、第 2 の金型用テーブル 2 3 を Z 方向で駆動する（移動させる）アクチュエータ 2 5 と、アライメント調整部 2 7（図 8 等参照）とが設けられている。なお、詳しくは後述するが、アクチュエータ 2 5 は、金型載置テーブル 7 C（図 1 参照）とともに金型 3 を挟み込んで押圧する金型押圧テーブル 2 3 を駆動するようになっている。

50

【0049】

金型3は、図3等で示すように、第1の金型材（下金型材）29と第2の金型材（上金型材）31と金型ガイド材33とを備えて構成されている。ガラス5は、第1の金型材29と第2の金型材31と金型ガイド材33とで囲まれているキャビティ35内で成形されるようになっている。

【0050】

第1の金型用テーブル7Cには、第1の金型材29が接する平面状部（平面；上面）37が設けられている。そして、金型3が金型載置テーブル7に設置（載置）されている状態では、下金型材29の平面状の底面が金型載置テーブル7の平面状の上面37に面接触している。

10

【0051】

第2の金型用テーブル23には、第2の金型材31が接する平面状部（平面；下面）39が設けられている。金型載置テーブル7に載置されている金型3に、上金型用テーブル23が接したときには、上金型材31の平面状の上面が上金型用テーブル23の平面状の下面39に面接触している。

【0052】

アクチュエータ25は、第1の金型用テーブル7Cに設置されている金型3を、第2の金型用テーブル23と第1の金型用テーブル7Cを用いて所定の力で挟み込むために、第2の金型用テーブル23を駆動する（移動させる）ようになっている。

【0053】

20

アライメント調整部27は、図8で示すように、アクチュエータ25の稼働子側の部材41と第2の金型用テーブル23側の部材42との間に設けられており、第1の金型用テーブル7Cに対する第2の金型用テーブル23のアライメント（姿勢）を調整するようになっている。

【0054】

すなわち、第1の金型用テーブル7Cの上面37に対する第2の金型用テーブル23の下面39の面の傾きを僅かな範囲で調整することができるようになっている。

【0055】

また、アライメント調整部27は、図9で示すように、第1の部材43と第2の部材45とを備えて構成されている。第1の部材43には、第1の接触面47が設けられている。第2の部材45には、第2の接触面49が設けられている。第1の接触面47と第2の接触面49とはお互いが面接触している。

30

【0056】

そして、第1の接触面47と第2の接触面49とがお互いが面接触している状態を保ったまま、第1の部材43に対する第2の部材45の位置を変えることで、第1の金型用テーブル7Cに対する第2の金型用テーブル23のアライメントを調整するように構成されている。

【0057】

第1の部材43がアクチュエータ25の稼働子側の部材41に係合しており、第2の部材45が上金型用テーブル23側の部材42に係合している。初期状態では、第1の金型用テーブル7の平面状部37と、第2の金型用テーブル23の平面状部39とはお互いが平行になって水平方向に展開しているが、アライメント調整部27による調整で、上述したように、第1の金型用テーブル7の上面37に対して第2の金型用テーブル23の下面39がごく僅かに傾き、この状態が維持されるようになっている。

40

【0058】

また、アライメント調整部27は、所定の中心軸C1を中心にして、第2の部材45を第1の部材43に対し回転させることで、下金型用テーブル7Cに対する上金型用テーブル23のアライメントを調整するように構成されている。

【0059】

さらに説明すると、図9で示すように、第1の部材43は、一方の平面（円形状の底面

50

）５１に対して他方の平面（第１の接触面）４７が僅かに傾いている円板状（背の低い円柱状）に形成されている。

【００６０】

第２の部材４５も、第１の部材４３とたとえば同形状に形成されており、一方の平面（円形状の底面）５３に対して他方の平面（第２の接触面）４９が僅かに傾いている円板状（背の低い円柱状）に形成されている。

【００６１】

所定の中心軸Ｃ１は、第１の部材４３や第２の部材４５の中心軸であり、第１の部材４３の中心軸Ｃ１の延伸方向で見たときに、第１の部材４３の外周の円の総てと第２の部材４５の外周の円の総てとがお互いにほぼ重なっている。すなわち、肉眼で見た程度では重

10

【００６２】

第１の部材４３の外周と第２の部材４５の外周とには、第１の部材４３に対する第２の部材４５の回転角度を表すためのマーク５５が設けられている。

【００６３】

第２の金型用テーブル２３は、第２の金型用テーブルの下面３９とは反対側の部位がアクチュエータ２５の稼働子側の部材４１に係合して駆動されるように構成されている。第２の金型用テーブル２３には、図１０で示すように、温度センサ（熱電対）５７が設けられている。温度センサ５７は、測温部５９と引き出し線６１とを備えて構成されており、

20

【００６４】

また、第２の金型用テーブル２３には、温度センサ５７が挿入されることで温度センサ５７を設置するための穴６３が設けられている。穴６３は、第２の金型用テーブル２３の、平面状部３９およびアクチュエータ２３の稼働子側の部材４１に係合している部位を除く外面の所定の箇所（たとえばＹ方向に対して直交している平面で形成されている側面）から第２の金型用テーブル２３の内部の所定の箇所（中央部）まで延びている。

【００６５】

そして、温度センサ５７が第２の金型用テーブル２３に設置されている状態では、温度センサ５７の測温部５９が穴６３の奥部に位置し、温度センサ５７の引き出し線６１が穴

30

【００６６】

温度センサ５７の引き出し線６１の、第２の金型用テーブル２３の外に延出している部位のうちの所定の箇所が、第２の金型用テーブル２３に、固定具６５と図示しない支持部材とによって一体的に支持されていることで、穴６３内での温度センサ５７の第２の金型用テーブル２３に対する位置と姿勢とが固定されている（一定のものになるように構成されている）。

【００６７】

温度センサ５７は、第１の金型用テーブル７にも、第２の金型用テーブル２３と同様にして設置されている。

40

【００６８】

また、ガラス成形機１には、図２、図３で示すように、プレス用架台６７と成形室６９が設けられている。成形室６９の内部では、金型３によるガラス５の成形がされるようになっている。第１の金型用テーブル７とアクチュエータ２５の筐体７１とがプレス用架台６７で支持されている。なお、第１の金型用テーブル７の温度センサ５７の引き出し線６１は、第１の金型用テーブル７に一体的に支持されている。

【００６９】

すなわち、第１の金型用テーブル７と第２の金型用テーブル２３とで金型３をプレスするときに発生する反力（金型３から受ける反力）を、成形室６９ではなく、プレス用架台６７で受け止めるように構成されている。

50

【0070】

ガラス成形機1についてさらに説明する。

【0071】

図1に示すガラス成形機1の成形室69の右端部上面には、成形前の金型3を待機させるインポートロードロック室（以下、置換室という）73が設けられている。また、図1に示すガラス成形機1の成形室69の左端部上面には、成形後の金型3を待機させるアウトポートロードロック室（以下、置換室という）75が設けられている。置換室73には管路77を介して真空ポンプ79が接続されている。また、置換室73、75および成形室69にはそれぞれ供給管路81、83、85を介して窒素ガス供給ユニット87から窒素ガスが供給されるようになっている。なお、本実施例では、窒素ガスを不活性ガスとして用いている。また、各管路77、81、83、85それぞれの途中には、弁89、91、93、95が設けられており、各管路77、81、83、85の遮断または開度を調整できるようになっている。

10

【0072】

成形室69の内部には、置換室73の下方に設けられたエアシリンダ等のアクチュエータ97により昇降可能に移動する金型載置テーブル7Aが配置されており、金型載置テーブル7Aが置換室73の開口部99を介して成形前の金型（成形前のガラス5が入っている金型）3を搭載して受け取るようになっている。

【0073】

成形室69の内部には、置換室75の下方に設けられたエアシリンダ等のアクチュエータ101により昇降可能に移動する金型載置テーブル7Eが配置されており、金型載置テーブル7Eが置換室75の開口部103を介して成形後の金型（成形後のガラス5が入っている金型）3を置換室75へ排出するようになっている。

20

【0074】

なお、各開口部99、103にはそれぞれ置換室73、75と成形室69内とを気密的に遮断するシャッター（図示せず）が設けられている。

【0075】

金型載置テーブル7Aと金型載置テーブル7Eとの間には、加熱ゾーンを形成する金型載置テーブル7Bおよび公知の赤外線ランプヒータ装置105と、加圧ゾーン（加圧成形ゾーン）を形成する金型載置テーブル7Cおよび金型押圧テーブル23と、冷却ゾーンを形成する金型載置テーブル7Dおよび金型押圧テーブル23とが配置されている。

30

【0076】

赤外線ランプヒータ装置105は、エアシリンダ等のアクチュエータ107のロッド109により上下に移動可能であって金型3が金型載置テーブル7Aから隣接する金型載置テーブル7B上へ移送されるとき上方へ引き上げられるようになっている。

【0077】

加圧成形ゾーンのステージを形成している金型載置テーブル7Cおよび金型押圧テーブル23のそれぞれには、図1や図3で示すように、ヒータ111が埋設されている。さらに、図10で示すように、金型載置テーブル7Cの中央部には、温度センサ57が埋設されており、金型押圧テーブル23の中央部にも、温度センサ57が埋設されている。そして、金型3と接触する金型載置テーブル7Cの中央および金型押圧テーブル23の中央の温度が検出されるようになっている。

40

【0078】

なお、加圧成形ゾーンのステージを形成している金型載置テーブル7Cおよび金型押圧テーブル23の場合と同様にして、金型載置テーブル7B、金型載置テーブル7D、各金型載置テーブル7B、7Dのそれぞれと対になっている金型押圧テーブル23で温度検出するように構成してもよい。

【0079】

ここで、金型載置テーブル7Cとともに金型3を挟み込んで押圧する金型押圧テーブル23のアクチュエータ25について詳しく説明する。

50

【0080】

アクチュエータ25は、サーボモータで構成されている。そして、サーボモータの回転運動がネジ等を用いた運動変換機構によって直線運動に変換されることで、金型載置テーブル7C上の金型押圧テーブル23がZ方向で移動するようになっている。なお、アクチュエータ25としてサーボモータを用いていることで、加圧成形プロセスの間、金型載置テーブル7Cと押圧する金型押圧テーブル23とによる金型3の押し圧力が制御されるようになっている。

【0081】

冷却ゾーンを形成する金型載置テーブル7D上の金型押圧テーブル23は、エアシリンダ等のアクチュエータ113のロッド115により上下に移動可能になっている。そして、金型押圧テーブル23を下側に移動することで金型載置テーブル7Dと金型押圧テーブル23とで金型3を挟み込み、また、金型押圧テーブル23を上側に移動することで金型押圧テーブル23を金型載置テーブル7Dに載置されている金型3から離すことができるようになっている。

【0082】

徐冷ゾーンのステージを形成している金型載置テーブル7Da、7Dbおよび金型載置テーブル7Da、7Dbと対になっている2つの金型押圧テーブル23のそれぞれには、図7で示すように、ヒータ112が埋設されている。ヒータ112は、ヒータ111よりも低い温度で金型3を加熱することで、金型3を徐冷するようになっている。

【0083】

急冷ゾーンのステージを形成している金型載置テーブル7Dcおよび金型載置テーブル7Dcと対になっている金型押圧テーブル23には、水冷の配管114が設けられている。水冷の配管114内に冷却液を流すことで、金型3を急冷するようになっている。

【0084】

また、ガラス成形機1には、CPU117とメモリ119とを備えて構成されている制御部121が設けられており、制御部121の制御の下、動作するようになっている。

【0085】

ガラス成形機1についてさらに詳しく説明する。

【0086】

プレス用架台67は、図2、図3で示すように、下側プレート123と中間プレート125と上側プレート127をこれらの各プレート123、125、127に一体的に設けられているとともに、各プレート123、125、127を接続しているタイロッド129とを備えて構成されている。なお、図2では、アクチュエータ25等を設置するための貫通孔等の表示を省略している。また、タイロッド129の長さ（Z方向の寸法）が長くなってしまうことを防止するために、中間プレート125を設けているが、タイロッド129の長さが適宜の長さである場合には、中間プレート125を削除してもよい。

【0087】

プレス用架台67と、成形室69と、加圧成形ゾーンを形成している金型載置テーブル7Cと金型押圧テーブル23との関係について、図3を参照しつつ説明する。図3に参照符号131で示すものは、成形室69を構成している薄板状の外壁材である。

【0088】

金型載置テーブル7Cは、下側プレート123に一体的に支持されている。アクチュエータ25の筐体71は、上側プレート127に一体的に支持されている。金型押圧テーブル23は、アクチュエータ25の稼働子133に一体的に支持されている。

【0089】

また、金型載置テーブル7Cと金型押圧テーブル23と金型3とは、成形室69内に配置されている。図3にIIIBで示す部位では、たとえば、図示しないシール材によって外壁材131と稼働子133との間の機密性が確保されているとともに、外壁材131に対して稼働子133がZ方向で移動可能になっている。

【0090】

図 3 に I I I A で示す部位では、たとえば、図示しないシール材によって外壁材 1 3 1 とタイロッド 1 2 9 との間の機密性が確保されているとともに、外壁材 1 3 1 に対してタイロッド 1 2 9 が Z 方向でごく僅かに（加圧による歪に対応する程度の量）移動可能になっている。なお、プレス用架台 6 7 の剛性に対する成形室 6 9 の外壁材 1 3 1 の剛性が十分に小さい場合には、図 3 に I I I A で示す部位でタイロッド 1 2 9 に外壁材 1 3 1 が一体的に設けられていてもよい。

【0091】

また、上記説明では、加圧成形ゾーンを形成している金型載置テーブル 7 C と金型押圧テーブル 2 3 とアクチュエータ 2 5 とが、プレス用架台 6 7 で支持されていることについて説明したが、加熱ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 B、冷却ゾーン形成する金型載置テーブル 7 B および金型押圧テーブル 2 3 も、同様にして、プレス用架台 6 7 で支持されている。

【0092】

金型移動位置決め部 9 は、上述のように、金型当接部材 1 7 と金型搬送部材 1 9 とを備えて構成されている。金型当接部材 1 7 は、図 4、図 5 で示すように、金型載置テーブル 7 に一体的に設けられている。金型搬送部材 1 9 は、X 方向ではアクチュエータ 2 0 で移動位置決め自在になっており、Y 方向ではエアシリンダ等のアクチュエータ（図示せず）によって移動するようになっている。

【0093】

また、金型当接部材 1 7 は細長い四角柱状に形成されており、1 つの側面が第 1 の平面状部 1 1 になっている。金型搬送部材 1 9 は「L」字状に形成されており、「L」字の内側の一方の細長い平面が第 2 の平面状部 1 3 になっており、「L」字の内側の他方の細長い平面が第 3 の平面状部 1 5 になっている。

【0094】

金型移動位置決め部 9 で、金型 3 の移動位置決めをするときには、第 1 の金型材 2 9 に第 1 の平面状部 1 1、第 2 の平面状部 1 3、第 3 の平面状部 1 5 が当接するようになっている。

【0095】

なお、第 3 の平面状部 1 5 は、X 方向に対して直交しているが、図 4（c）で示すように、僅かな角度 α° だけ傾斜していてもよい。これによって、金型 3 の移動位置決め後に金型搬送部材 1 9 を X 方向に移動せず Y 軸方向に退避させる場合（金型当接部材 1 7 から離す方向に移動する場合；位置 P 1 から位置 P 2 に移動する場合）に、第 3 の平面状部 1 5 が金型 3 からすぐに離れ、金型 3 の位置決め精度をより維持しやすくなる。なお、図 4（c）は、図 4（a）における I V C 部の拡大図である。

【0096】

また、図 4（a）で示すように、第 1 の平面状部 1 1 の端部（X 方向上流側に端部）には、金型 3 が金型当接部材 1 7 に引っかかることを防止し金型 3 をガイドするためのガイド面（斜面）1 3 5 が設けられている。

【0097】

金型移動位置決め部 9 の動作について説明する。

【0098】

図 5（a）に示す状態では、金型載置テーブル 7 B と金型載置テーブル 7 C とに金型 3 が載置されており、金型搬送部材 1 9 が、Y 方向では、第 1 の平面状部 1 1 から離れた側の位置（退避位置）P 2 に位置しており、X 方向では、上流側に位置している。また、図 5（a）で示す状態では、X 方向で、金型 3 と第 3 の平面状部 1 5 とが距離 L 5 A 1 だけ離れており、Y 方向で、金型 3 と金型搬送部材 1 9 とが距離 L 5 A 2 だけ離れている。

【0099】

続いて、図 5（a）に示す状態から、Y 方向で金型搬送部材 1 9 を移動して、第 1 の平面状部 1 1 側の位置（接近位置）P 1 に位置させると図 5（b）で示す状態になる。

【0100】

続いて、図 5 (b) に示す状態から、X 方向で金型搬送部材 19 を移動して下流側に位置させると、図 5 (c) で示す状態になる。図 5 (b) に示す状態から図 5 (c) で示す状態に移るときに、金型載置テーブル 7 B に載置されている金型 3 が金型載置テーブル 7 C まで搬送されて金型載置テーブル 7 C 上で位置決めされる。また、図 5 (b) に示す状態から図 5 (c) で示す状態に移るときに、金型載置テーブル 7 C に載置されている金型 3 が金型載置テーブル 7 D まで搬送されて金型載置テーブル 7 D 上で位置決めされる。

【0101】

続いて、図 5 (c) に示す状態から、X 方向で金型搬送部材 19 を上流側に僅かに側に移動して、Y 方向で金型搬送部材 19 を退避位置 P 2 まで移動すると、図 5 (d) で示す状態になる。

【0102】

続いて、図 5 (d) に示す状態から、X 方向で金型搬送部材 19 を上流側に移動し終わると、図 5 (a) に示す状態になる。

【0103】

アライメント調整部 27 は、上述したように、アクチュエータ 25 の稼働子側の部材 41 と第 2 の金型用テーブル 23 側の部材 42 との間に設けられており、第 1 の金型用テーブル 7 C に対する第 2 の金型用テーブル 23 のアライメントを調整するようになっている。

【0104】

さらに説明すると、図 8 で示すように、Z 方向上側から下側に向かって、稼働子側の部材 41、第 1 の部材 43、第 2 の金型用テーブル 23 側の部材 42、連結体 137、金型押圧テーブル 23 がこの順にならんで、これらが一体化している。なお、図 8 に参照符号 139 で示すものは、芯だし用のカラーであり、図 8 に参照符号 141 で示すものは、第 2 の金型用テーブル 23 側の部材 42 と第 2 の部材 45 と第 1 の部材 43 とを、稼働子側の部材 41 に固定しているボルトである。

【0105】

図 9 (a) で示す第 1 の部材 43 や第 2 の部材 45 に設けられている円弧状の長孔 143 は、ボルト 141 が貫通している孔である。

【0106】

図 9 (b) で示すメスネジ部 145 には、図 9 (a) で示すように、ボルト 147 が設置されるようになっている。これにより、中心軸 C1 まわりの第 2 の部材 45 の回転をさせやすくなる。

【0107】

なお、アライメント調整部 27 によるアライメントの調整は、ボルト 141 を僅かに緩めておいて、第 1 の部材 43 に対して第 2 の部材 45 を回動位置決めし、この後、ボルト 141 を締め付けることでなされる。

【0108】

また、上記説明では、アライメント調整部 27 によって、加圧成形ゾーンを構成している金型載置テーブル 7 C と金型押圧テーブル 23 とで、金型載置テーブル 7 C に対する金型押圧テーブル 23 の姿勢を調整しているが、これに代えてもしくは加えて、金型押圧テーブル 23 に対する金型載置テーブル 7 C の姿勢を調整してもよい。さらに、冷却ゾーンを構成している金型載置テーブル 7 D と金型押圧テーブル 23 とで、金型載置テーブル 7 C に対する金型押圧テーブル 23 の姿勢を調整してもよい。

【0109】

図 10 で示すように、温度センサ 57 を設置するための穴 63 は、矩形状な平板状の上金型用テーブル 23 の 1 つの側面から水平方向に延びて設けられている。また、他の 1 つの温度センサ 57 を設置するために穴 63 も、矩形状な平板状の金型載置テーブル 7 の 1 つの側面から水平方向に延びて設けられている。

【0110】

穴 63 の内径の値は、温度センサ 57 の引き出し線 61 の外径の値や温度センサ 57 の

10

20

30

40

50

測温部 5 9 の外径の値よりも僅かに大きくなっている。また、固定具 6 5 によって支持されていることで、温度センサ 5 7 の引き出し線 6 1 が穴 6 3 内で弾性変形によって僅かに蛇行しており、引き出し線 6 1 や測温部 5 9 が付勢力をもって、穴 6 3 の内面に接している。そして、穴 6 3 内での温度センサ 5 7 の第 2 の金型用テーブル 2 3 や金型載置テーブル 7 に対する位置と姿勢とが一定のものになるように構成されている。

【0111】

なお、図 1 で示す構成では、加熱ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 B とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 とが 1 組、加圧成形ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 C とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 とが 1 組、冷却ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 D とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 とが 1 組しか設けられていないが、加熱ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 B および金型押圧テーブル 2 3 が複数組、加圧成形ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 C および金型押圧テーブル 2 3 が複数組、冷却ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 D および金型押圧テーブル 2 3 が複数組設けられており、X 方向でならんでいてもよい。

10

【0112】

次に、ガラス成形機 1 の動作について説明する。

【0113】

初期状態として、アライメント調整部 2 7 によるアライメントの調整がされており、成形室 6 9 内に窒素ガスが充填されており、金型載置テーブル 7 A が上昇しており、赤外線ランプヒータ装置 1 0 5 が上昇しており、加熱ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 B とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 が上昇しており、加圧成形ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 C とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 が上昇しており、冷却ゾーンを形成する金型載置テーブル 7 D とこれと対になっている金型押圧テーブル 2 3 が上昇しており、金型載置テーブル 7 E が上昇しているものとする。また、初期状態では、金型載置テーブル 7 A、7 B、7 C、7 D、7 E のそれぞれに金型 3 が載置されている。

20

【0114】

この初期状態において、金型載置テーブル 7 B では、赤外線ランプヒータ装置 1 0 5 が下降して金型を所定の時間加熱し、金型載置テーブル 7 C では、金型押圧テーブル 2 3 が下降して金型を所定の時間押圧し、金型載置テーブル 7 D では、金型押圧テーブル 2 3 が下降して金型を所定の時間冷却（徐冷）する。

30

【0115】

続いて、赤外線ランプヒータ装置 1 0 5 が上昇し、金型載置テーブル 7 C と対になっている金型押圧テーブル 2 3 が上昇し、金型載置テーブル 7 D と対になっている金型押圧テーブル 2 3 が上昇し、金型載置テーブル 7 E に載置されている金型 3 を成形室 6 9 の外に排出し、金型移動位置決め部 9 と金型搬送部 2 1 とで、金型 3 を X 方向下流側に移動し、成形室 6 9 の外部から金型載置テーブル 7 A 上に金型 3 を搬入する。これらの動作を繰り返す。

【0116】

金型載置テーブル 7 E 上から成形室 6 9 の外に排出された金型 3 のキャビティ 3 5 には、成形品が成形されている。

40

【0117】

ガラス成形機 1 によれば、金型載置テーブル 7 上に載置されている金型 3 を隣の金型載置テーブル 7 上に移動位置決めする金型移動位置決め部 9 が、金型 3 の移動速度を自在に設定することができるように構成されているので、金型 3 を隣の金型載置テーブル 7 に移動し終えたときに、隣の金型載置テーブル 7 に対する金型 3 の位置精度高めることができる。

【0118】

また、ガラス成形機 1 では、第 1 の平面状部 1 1 と第 2 の平面状部 1 3 との間に金型 3 を位置させることで Y 方向での金型 3 の位置決めがされ、X 方向に対して直交している第

50

3の平面状部15を金型3に当接させて金型3を押すことで、X方向で金型3を移動位置決めするように構成されている。

【0119】

これにより、上述したように、V字状の爪151の間に挟んで金型3の位置決めをする場合に比べて、金型3の位置決めを正確にすることができる。すなわち、V字状の151爪の間に挟んで金型3の位置決めをしようとする、V字状の爪151の一方の面153にしか金型3が当接しない事態が稀に発生し、金型3の位置決め精度が悪化する場合がある。しかし、ガラス成形機1では、第3の平面状部15で金型3を押すので、V字状の爪151を用いた場合のような不具合は発生しない。

【0120】

さらに、ガラス成形機1では、金型3のX方向での位置決めをするために、第3の平面状部15で金型3を押すときにおける第3の平面状部15の移動速度および移動加速度が設定自在に構成されている。

【0121】

これにより、金型3の慣性力で金型3が第3の平面状部15から離れてしまうことを防ぐことができ、X方向で金型3の位置決めが正確になる。

【0122】

また、ガラス成形機1によれば、第1の平面状部11が金型載置テーブル7に設けられている金型当接部材17に設けられており、第2の平面状部13と第3の平面状部15とが金型搬送部材19に設けられているので、金型移動位置決め部9の構成が簡素化されている。

【0123】

また、ガラス成形機1では、金型搬送部材19が金型3を搬送し終えて停止している状態では、Y方向での第1の平面状部11と第2の平面状部13との間の距離L5B1の値と、金型3の外径D1の値との差の値が、Y方向における金型3の位置決め精度での許容誤差の範囲の値よりも小さくなっているため、Y方向での金型3の位置決めを簡素化な構成、動作とすることができる。

【0124】

また、ガラス成形機1によれば、金型当接部材17が複数設けられており、複数の金型搬送部材19のそれぞれが独立して駆動し複数の金型3のそれぞれを移動位置決めするように構成されているので、正確な位置決めが必要な金型3が複数あっても、各金型3のそれぞれについて正確な位置決めをすることができる。

【0125】

また、ガラス成形機1によれば、金型搬送部21が1つのアクチュエータと1つの搬送バー157とによって複数の金型3を同時に搬送するように構成されているので、金型搬送部21の構成が簡素になっている。

【0126】

また、ガラス成形機1では、全体的には、金型搬送部21（V字状の爪151）を用いて金型3を搬送し、位置決め精度が必要なところだけ、金型移動位置決め部9（平面状部15を備えた金型搬送部材19）を用いて金型3を搬送している。換言すれば、正確な移動位置決めが必要な搬送箇所では、金型移動位置決め部9を用いて金型3を搬送し、その他の搬送箇所では、金型搬送部21を用いて金型3を搬送している。

【0127】

さらに説明すると、第3の平面状部15が設けられている金型搬送部材19を備えた金型移動位置決め部9を用いた金型3の精密な搬送は、2つ目の加熱ゾーン（図7に参照符号7Bbで示す金型載置テーブル等で構成されている加熱ゾーン）から1つ目の加圧成形ゾーン（図7に参照符号7Caで示す金型載置テーブル等で構成されている加圧成形ゾーン）までと、1つ目の加圧成形ゾーンから2つ目の加圧成形ゾーン（図7に参照符号7Cbで示す金型載置テーブル等で構成されている加圧成形ゾーン）までと、2つ目の加圧成形ゾーンから1つ目の徐冷ゾーン（図7に参照符号7Daで示す金型載置テーブル等で構

10

20

30

40

50

成されている徐冷ゾーン）までと、1つ目の徐冷ゾーンから2つ目の徐冷ゾーン（図7に参照符号7Dbで示す金型載置テーブル等で構成されている徐冷ゾーン）までとでされている。その他の箇所での金型3の搬送は、V字状の爪151を備えた金型搬送部21によってされている。

【0128】

加圧成形ゾーンや徐冷ゾーンは、材料5の成形によって得られるレンズの形状に影響する工程であり、特に搬送の精度が必要とされる。なお、上述した各搬送の中から、さらに精度が必要なゾーン間の搬送のみに金型移動位置決め部9を適用してもよい。

【0129】

図4、図5は隣り合う3ゾーン間の搬送に、金型移動位置決め部9を適応した例である。このように金型移動位置決め部9による搬送部を限定することで、金型搬送部材19を設置しているアーム22（図4参照）の長さを短くすることができ、熱変位の影響も少なくすることができる。なお、アーム22に水冷等の冷却装置を設置すると、更に熱変位を少なくすることができる。

【0130】

金型3の金型載置テーブル7間の搬送の総てを、金型移動位置決め部9を用いてするのではなく、位置決め精度が不要な搬送を、金型搬送部21を用いてするので、金型3の金型載置テーブル7間の搬送の総てを、金型移動位置決め部9を用いてする場合に比べてコストも少なくすることができる。

【0131】

また、ガラス成形機1では、アライメント調整部27が、第1の接触面47が設けられている第1の部材43と第2の接触面49が設けられている第2の部材45とを備えて構成されており、第1の接触面47と第2の接触面49とはお互いが面接触している。そして、第1の部材43に対する第2の部材45の位置を変えることで、第1の金型用テーブル7に対する第2の金型用テーブル23のアライメントを調整するように構成されている。すなわち、第1の部材43に対する第2の部材45の位置を変えるだけでアライメントの調整をすることができるので、第1の金型用テーブル7に対する第2の金型用テーブル23のアライメントの調整が容易になっている。

【0132】

また、ガラス5の成形に使用する金型3を変えた場合においても、第1の部材43に対する第2の部材45の位置を変えるだけでアライメントの調整をすることができるので、金型3が変わった場合であっても、第1の金型用テーブル7に対する第2の金型用テーブル23のアライメントの調整が容易になる。

【0133】

また、ガラス成形機1によれば、アライメント調整部27が、第2の部材45を所定の中心軸C1を中心にして第1の部材43に対し回転させることで、下金型用テーブル7に対する上金型用テーブル23のアライメントを調整するように構成されているので、下金型用テーブル7に対する上金型用テーブル23のアライメントの調整がしやすくなっている。

【0134】

また、ガラス成形機1によれば、第1の部材43や第2の部材45が、一方の平面51に対して他方の平面47が僅かに傾いている円板状に形成されており、2つの傾いている面47同士をお互いに接触させており、第1の部材43の中心軸C1の延伸方向（Z方向）で見たときに、第1の部材43の外周と第2の部材45の外周とがお互いに重なっているので、アライメント調整部27の構成が簡素になっている。

【0135】

また、ガラス成形機1によれば、第1の部材43の外周と第2の部材45の外周とに、第1の部材43に対する第2の部材45の回転角度を表すためのマーク55が設けられているので、下金型用テーブル7に対する上金型用テーブル23のアライメントを調整が一層しやすくなっている。

10

20

30

40

50

【0136】

また、ガラス成形機1では、温度センサ57が第2の金型用テーブル23に設置されている状態では、温度センサ57の測温部59が穴63の奥部に位置し、温度センサ57の引き出し線61が穴63内を通して、第2の金型用テーブル23の外に延出している。これにより、アライメント調整部27によるアライメントの調整がしやくなっている。

【0137】

また、アライメント調整部27によるアライメントの調整（第2の金型用テーブル23の姿勢の変更）をしても、穴63に対する温度センサ57の係合状態が変化することがなくなり、アライメント調整部27による調整をしても、温度センサ57の特性が変化することがなくなる。

10

【0138】

さらに説明すると、ガラス成形機1では、温度センサ57の引き出し線61の、第2の金型用テーブル23の外に延出している部位のうちの所定の箇所が、第2の金型用テーブル23に一体的に支持されていることで、穴63内での温度センサ57の第2の金型用テーブル23に対する位置と姿勢とが固定されている。

【0139】

これにより、アライメント調整部27による調整をしても、温度センサ57の特性が変化することを一層無くすることができる。

【0140】

ところで、上記記載内容を被搬送体搬送装置の発明として把握してもよい。

20

【0141】

すなわち、複数の被搬送体載置テーブル（たとえば金型載置テーブル）のうちの1つの被搬送体載置テーブル上に載置されている（1つの）被搬送体（たとえば金型）を、前記複数の被搬送体載置テーブルのうちの他の1つの被搬送体載置テーブルの上に移動するとともに前記他の1つの被搬送体載置テーブル上で位置決めをするときに、前記被搬送体の移動速度を設定することが自在なように構成されている被搬送体搬送装置として把握してもよい。

【0142】

また、前記被搬送体を搬送する被搬送体搬送部材（たとえば金型搬送部材）と、前記被搬送体の搬送のために前記被搬送体搬送部材を移動位置決めするアクチュエータ（たとえば電動シリンダ）とを備えて構成されており、前記被搬送体搬送部材は、前記被搬送体の搬送方向（被搬送体搬送部材の移動方向）に対して直交している平面状部を備えており、

30

前記平面状部を前記被搬送体に当接させて前記被搬送体を押すことで、前記搬送方向で前記被搬送体を移動位置決めするように構成されており、前記被搬送体の移動方向での前記位置決めをするために、前記平面状部で前記被搬送体を押すときにおける前記平面状部（被搬送体搬送部材）の移動速度を設定することが自在になっている被搬送体搬送装置として把握してもよい。

【0143】

また、所定の方向（X方向）にならんでいる複数の被搬送体載置テーブルのそれぞれに載置されている被搬送体を、前記被搬送体載置テーブルからこの被搬送体載置テーブルに隣接している他の被搬送体載置テーブルに、前記複数の被搬送体載置テーブルがならんでいる方向で順に搬送する被搬送体搬送装置であって、前記複数の被搬送体載置テーブルのうちの所定の被搬送体載置テーブル上に載置されている被搬送体を、他の前記被搬送体載置テーブルの上に移動するとともに前記他の被搬送体載置テーブル上で位置決めをするときに、前記被搬送体の移動速度を設定することが自在なように構成されている第1の搬送部（金型移動位置決め部9）と、前記第1の搬送部が搬送する前記被搬送体以外の被搬送体を搬送する第2の搬送部（金型搬送部21）とを有する被搬送体搬送装置として把握してもよい。

40

【0144】

この被搬送体搬送装置では、前記第1の搬送部が、前記被搬送体を搬送する第1の被搬

50

送体搬送部材と、前記被搬送体の搬送のために前記第 1 被搬送体搬送部材を移動位置決めする第 1 のアクチュエータとを備えて構成されており、前記第 1 の被搬送体搬送部材が、前記被搬送体の搬送方向に対して直交している平面状部を備えており、前記平面状部を前記被搬送体に当接させて前記被搬送体を押すことで、前記搬送方向で前記被搬送体を移動位置決めするように構成されており、前記被搬送体の移動方向での前記位置決めをするために、前記平面状部で前記被搬送体を押すときにおける前記平面状部の移動速度を設定することが自在になっている。

【0145】

また、この被搬送体搬送装置では、前記第 1 の搬送部で搬送する被搬送体が複数ある場合には、前記第 1 の搬送部が、前記複数の被搬送体のそれぞれを、複数の前記第 1 のアクチュエータのそれぞれを用いて個別に搬送するように構成されており、前記第 2 の搬送部で搬送する被搬送体が複数ある場合には、前記第 2 の搬送部が、前記複数の被搬送体を 1 つの第 2 のアクチュエータを用いて一括で搬送するように構成されている。

10

【0146】

さらに、上記記載内容を方法の発明として把握してもよい。

【0147】

すなわち、複数の金型載置テーブルのうちの 1 つの金型載置テーブル上に載置されている金型を、前記複数の金型載置テーブルのうちの他の 1 つの金型載置テーブルの上に移動するとともに前記他の 1 つの金型載置テーブル上で位置決めする金型位置決め方法であって、前記位置決めをするために、前記金型の移動速度の設定が自在になっている金型移動位置決め方法（ガラス成形金型移動位置決め方法）として把握してもよい。

20

【0148】

また、第 1 の金型用テーブルの第 1 の金型材が接する平面状部に対する、第 2 の金型用テーブルの第 2 の金型材が接する平面状部のアライメントを調整するアライメント調整方法であって、第 1 の部材の第 1 の接触面と第 2 の部材の第 2 の接触面とがお互いが面接触している状態を保ったまま、前記第 1 の部材に対する前記第 2 の部材の位置を変えることで、前記第 1 の金型用テーブルに対する前記第 2 の金型用テーブルのアライメントを調整することを特徴とするアライメント調整方法（金型用テーブルのアライメント調整方法）として把握してもよい。

【符号の説明】

30

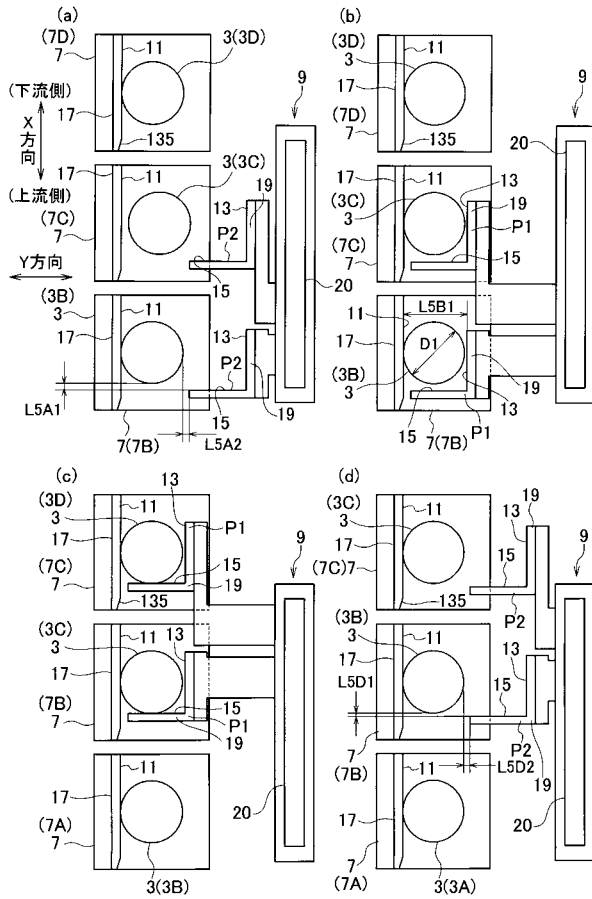
【0149】

- 1 ガラス成形機
- 3 金型
- 7 第 1 の金型用テーブル
- 23 第 2 の金型用テーブル
- 25 アクチュエータ
- 27 アライメント調整部
- 37 平面状部
- 39 平面状部
- 43 第 1 の部材
- 45 第 2 の部材
- 47 第 1 の接触面
- 49 第 2 の接触面
- 55 マーク
- 57 温度センサ
- 59 測温部
- 61 引き出し線
- 63 穴
- C1 中心軸

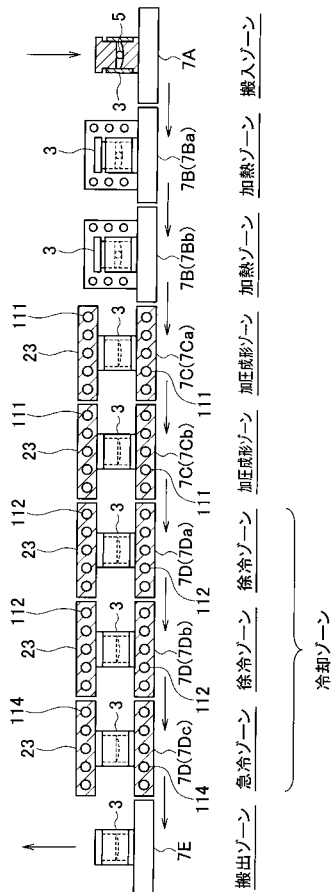
40

50

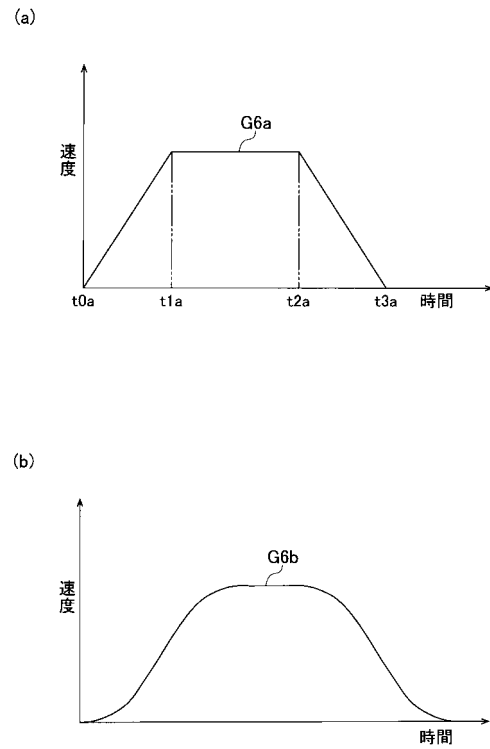
【図 5】



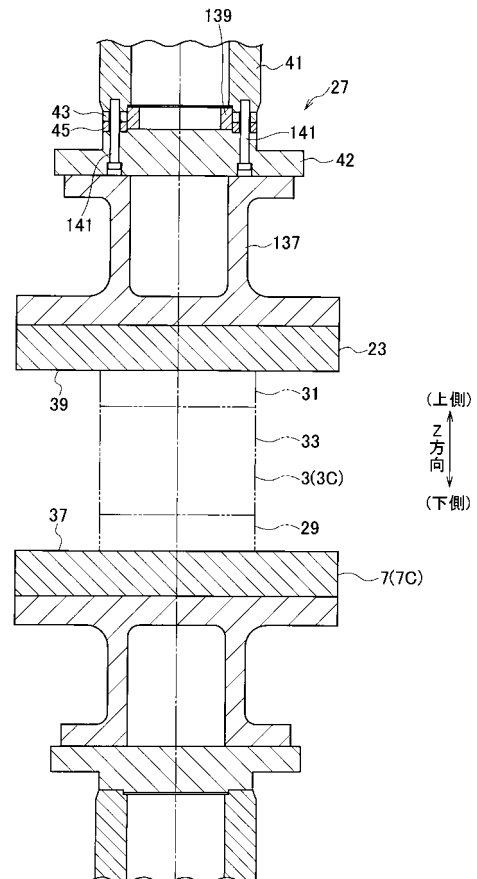
【図 7】



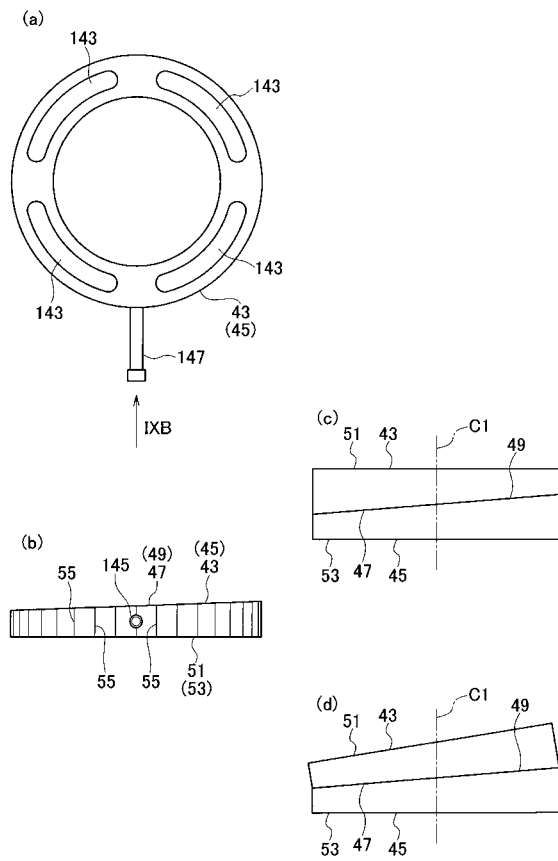
【図 6】



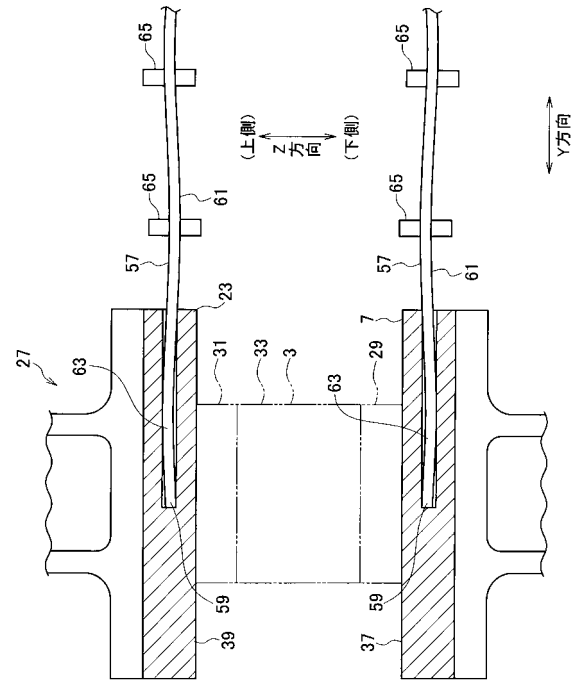
【図 8】



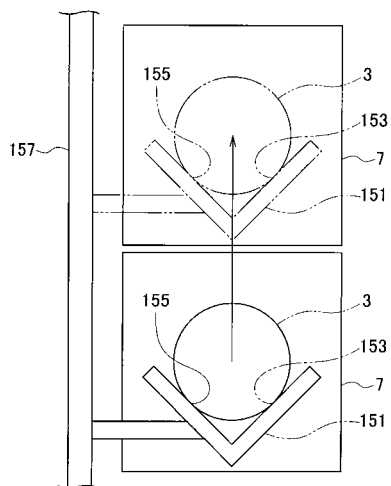
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 淑弘
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内
(72)発明者 平原 直人
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内
(72)発明者 藤原 茂
静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内
Fターム(参考) 4E089 EA01 EB01
4E090 AA00 AB01 EB01 EC01 FA01 HA10