

(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2019-181702

(P2019-181702A)

(43) 公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/66 (2006.01)	B 2 9 C 45/66	4 F 2 0 2
B 2 9 C 45/80 (2006.01)	B 2 9 C 45/80	4 F 2 0 6
B 2 2 D 17/26 (2006.01)	B 2 2 D 17/26	H
	B 2 2 D 17/26	J

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-70730 (P2018-70730)
 (22) 出願日 平成30年4月2日 (2018.4.2)

(71) 出願人 000155159
 株式会社名機製作所
 愛知県大府市北崎町大根2番地
 (72) 発明者 神野 鎮緒
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
 名機製作所内
 (72) 発明者 田島 久良
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
 名機製作所内
 (72) 発明者 林 真二
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
 名機製作所内
 (72) 発明者 長谷川 裕記
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
 名機製作所内

最終頁に続く

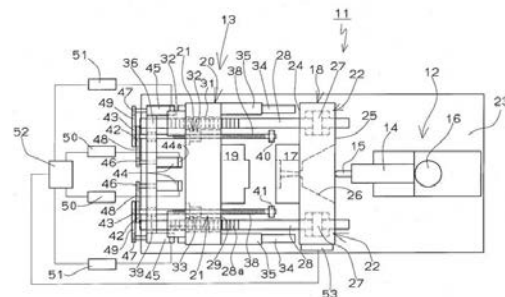
(54) 【発明の名称】 成形機および成形機の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機において、装置コストの抑制または型開閉速度の確保を図る。

【解決手段】 固定金型17が取付けられる固定盤18に対して可動金型19が取付けられる可動盤20を型開閉機構21により移動させ、圧縮機構22により圧縮を行う成形機11において、型開閉機構21は、少なくとも2本のボールねじ38と、各ボールねじ38を駆動する少なくとも2基の電動機44、45と、各ボールねじ38がそれぞれ挿通されるボールねじナット33とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機において、
前記型開閉機構は、
少なくとも 2 本のボールねじと、
各ボールねじを駆動する少なくとも 2 基の電動機と、
各ボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットと、
が備えられたことを特徴とする成形機。

【請求項 2】

2 本のリードが等ピッチのボールねじと、
前記ボールねじに固定された 2 個の従動プーリと、
前記ボールねじをそれぞれ駆動する 2 基の電動機と、
前記電動機の駆動軸に固定された駆動プーリと、
前記 2 個の従動プーリのうち一方の従動プーリと前記 2 基の電動機のうち一方の電動機の駆動プーリとに掛け渡された一方のベルトと、
前記 2 個の従動プーリのうち他方の従動プーリと前記 2 基の電動機のうち他方の電動機の駆動プーリとに掛け渡された他方のベルトと、
前記 2 本のボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットと、
が備えられたことを特徴とする請求項 1 に記載の成形機。

【請求項 3】

前記可動盤には 4 本のタイバが挿通され、
下側の 2 本のタイバの円周上端面よりも下側にボールねじナットがそれぞれ固定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の成形機。

【請求項 4】

固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機の制御方法において、
前記型開閉機構は、
少なくとも 2 本のボールねじと、
各ボールねじを駆動する少なくとも 2 基のサーボモータと、
各ボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットとが備えられ、
前記サーボモータうちのいずれか 1 基のサーボモータのエンコーダにより可動盤の位置を検出することを特徴とする成形機の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機およびその制御方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機として特許文献 1 に記載されたものが知られている。特許文献 1 の段落番号 (0014) には、型開閉機構は成形サイクルの短縮化と精度アップと後述する電力回生のために、サーボモータによって駆動される機械的駆動機構を用いることが好ましいが、設備コストを下げる目的のため油圧シリンダを用いる場合もあることが記載されている。

【0003】

前記特許文献 1 の図 1 において、型開閉機構は、固定盤と可動盤からなる型締装置に 2 基

10

20

30

40

50

が設けられている。そしてそれぞれの型開閉機構のボールねじに対して、1基のサーボモータにより回転駆動する例が記載されている。しかしながら型開閉機構と圧縮機構がそれぞれ別個に設けられるような比較的大型の成形機では、ボールねじを1基のサーボモータにより回転駆動する場合には大型のサーボモータが必要であった。ところが大型のサーボモータは種類が少ない上に高価であり、場合によっては必要な能力に一致するモータがないかまたは特注品が必要となる場合があった。更に小型のサーボモータを使用する場合は減速比を大きくする必要があるので、十分な型開閉速度が得られないという問題があった。

【0004】

また2基のサーボモータにより1本のボールねじを駆動して型開閉と圧縮を行うものとして、特許文献2の技術が知られている。しかしながら特許文献2では、型開閉機構の駆動に用いる電動機はサーボモータ10のみであり、サーボモータ10のみにより可動盤の移動が行われる。そして型閉じ動作後に、誘導電動機18を作動させて金型を締め付ける。

10

【0005】

更に特許文献2に類似する技術として特許文献3の技術も知られている。特許文献3では通常の型開閉時は、電動サーボモータ58を回転駆動することによりボールねじを回転させ可動盤を移動させる。そして型閉じ後には電動モータ38を回転させて可動盤を固定盤に対して加圧することが記載されている。また特許文献3の第4頁第8欄(右欄)には、電動サーボモータ38と電動サーボモータ58を併用して型開閉速度を更に高速化することも記載されている。しかしながら特許文献3の方策では電動サーボモータ38と電動サーボモータ58により回転されるボールねじのピッチが相違するために双方のサーボモータの能力を十分に発揮する制御を行うことは非常に難しいという問題がある。また特許文献3に使用されるボールねじはピッチが相違する特殊なものであり、装置のコストの上昇に繋がるという問題もあった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-77725号公報(0014、図1)

【特許文献2】特公平5-56249号公報(請求項1、第3頁第6欄ないし第4頁第7欄、第1図)

30

【特許文献3】特公平4-33255号公報(請求項1、第4頁第8欄、第1図)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記特許文献2、特許文献3の技術は1本のボールねじを2基の電動機により移動させるものであるが、依然して型開閉機構と圧縮機構が独立して設けられた成形機において型開閉機構の装置コストの抑制または型開閉速度の確保といった問題には十分に対応できていない。

【0008】

そこで本発明では、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機において、装置コストの抑制または型開閉速度の確保を図ることのできる成形機および成形機の制御方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の請求項1に記載の成形機は、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧縮機構により圧縮を行う成形機において、前記型開閉機構は、少なくとも2本のボールねじと、各ボールねじを駆動する少なくとも2基の電動機と、各ボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットと、が備えられたことを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に記載の成形機は、請求項 1 において、2 本のリードが等ピッチのボールねじと、前記ボールねじに固定された 2 個の従動プーリと、前記ボールねじをそれぞれ駆動する 2 基の電動機と、前記電動機の駆動軸に固定された駆動プーリと、前記 2 個の従動プーリのうち一方の従動プーリと前記 2 基の電動機のうち一方の電動機の駆動プーリとに掛け渡された一方のベルトと、前記 2 個の従動プーリのうち他方の従動プーリと前記 2 基の電動機のうち他方の電動機の駆動プーリとに掛け渡された他方のベルトと、前記 2 本のボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットと、が備えられたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 3 に記載の成形機は、請求項 1 または請求項 2 において、前記可動盤には 4 本のタイパが挿通され、下側の 2 本のタイパの円周上端面よりも下側にボールねじナットがそれぞれ固定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 4 に記載の成形機の制御方法は、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧締機構により圧締を行う成形機の制御方法において、前記型開閉機構は、少なくとも 2 本のボールねじと、各ボールねじを駆動する少なくとも 2 基のサーボモータと、各ボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットとが備えられ、前記サーボモータうちのいずれか 1 基のサーボモータのエンコーダにより可動盤の位置を検出することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の成形機は、固定金型が取付けられる固定盤に対して可動金型が取付けられる可動盤を型開閉機構により移動させ、圧締機構により圧締を行う成形機において、前記型開閉機構は、少なくとも 2 本のボールねじと、各ボールねじを駆動する少なくとも 2 基の電動機と、各ボールねじがそれぞれ挿通されるボールねじナットと、が備えられているので、装置コストの抑制または型開閉速度の確保を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本実施形態の射出成形機の正面図である。

【 図 2 】 本実施形態の射出成形機の平面図である。

【 図 3 】 本実施形態の射出成形機の側面図である。

【 図 4 】 別の実施形態の射出成形機の側面図である。

【 図 5 】 更に別の実施形態の射出成形機の正面図である。

【 図 6 】 図 5 とは更に実施形態の射出成形機の正面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の成形機の一つである射出成形機 1 1 についてカバー、安全扉の記載を省略して記載した正面図である。図 1、図 2 により本実施形態の射出成形機 1 1 について説明すると、油圧機構と電気駆動機構を併用したハイブリッド式の射出成形機 1 1 は、一側側（図 1 において右側）の射出装置 1 2 と他側側（図 1 において左側）の型締装置 1 3 とを備えている。

【 0 0 1 6 】

先に射出装置 1 2 について説明する。射出装置 1 2 は、公知の電動射出装置が用いられ、図示しないスクリュ前後進機構とスクリュ回転機構は、電動モータによって駆動される。射出装置 1 2 は、図示しないヒータが設けられる加熱筒 1 4 の先端側にノズル 1 5 が設けられている。そして加熱筒 1 4 の後部近傍の図示しないハウジングプレートには材料供給装置 1 6 が設けられている。また加熱筒 1 4 の内孔には図示しないスクリュが配設されている。スクリュは前記スクリュ回転機構により回転可能かつスクリュ前後進機構により前後進可能となっている。なお射出装置 1 2 は、油圧機構を用いたものでもよい。

【0017】

次に型締装置 13 について説明すると、型締装置 13 は、固定金型 17 が取付けられる固定盤 18 に対して可動金型 19 が取付けられる可動盤 20 を型開閉機構 21 により移動させ、圧締機構 22 により圧締を行うものである。この射出成形機 11 のように型開閉機構 21 と圧締機構 22 が独立して設けられた成形機は、比較的大型のものである。比較的大型の成形機とはこれに限定されるものではないが、例えば型締力（圧締力）が 10,000 kN 以上のものであり、上限は実用化されているものは全て含まれ、例えば型締力が 70,000 kN 以下のものである。

【0018】

ベッド 23 上には固定盤 18 が固定的に立設されている。固定盤 18 は、固定金型 17 が取付けられる金型取付面 24 の背面側の部分が複数の図示しないリブ等により構成され台盤全体が中実の部材ではない。そして固定盤 18 の背面 25 の側の中央部には射出装置 12 の加熱筒 14 およびノズル 15 が挿通される凹部 26 が形成されている。そして射出装置 12 のノズル 15 は、前記凹部 26 と図示しないロケートリングを介して固定金型 17 に当接可能となっている。本実施形態では金型 17, 19 の型締は、圧力媒体（作動油）を用いた圧締機構 22 である型締シリンダ 27 により行われる。型締シリンダ 27 は、固定盤 18 の 4 隅近傍にそれぞれ設けられ、型締シリンダ 27 のロッドがタイバ 28 を構成している。そしてタイバ 28 には周方向にハーフナット係合用の溝 28a が形成されている。

10

【0019】

可動盤 20 は、可動金型 19 が取付けられる金型取付面 29 の背面側が図示しない複数のリブ等により構成され、全体が中実の部材ではない。可動盤 20 の本体の盤体厚み（金型取付面 29 から背面 30 までの厚み）は、固定盤 18 の本体の盤体厚み（金型取付面 24 から背面 25 までの厚み）よりも厚くなっている。そして前記タイバ 28 はそれぞれ可動盤 20 の四隅近傍に円筒状のブッシュ 31 の内孔に摺動自在に挿通されている。また可動盤 20 の背面 30 の前記ブッシュ 31 の取付位置の周囲には前記溝 28a に係合するハーフナット 32 がそれぞれ設けられている。更には可動盤 20 には図示しないエジェクタ機構等も設けられている。また可動盤 20 の下側のタイバ 28 の円周上端面 28b よりも下方の位置には、後述する型開閉機構 21 のボールねじナット 33 が固定されている。

20

【0020】

ベッド 23 の上面には少なくとも 2 本のガイドレール 34（またはガイド板）が図 1 および図 2 における一側と他側の方向に向けて設けられている。そして可動盤 20 は前記ガイドレール 34 に沿って型開閉方向に移動可能となっている。可動盤 20 は、ベッド側（接地面側）に脚部 35 が設けられている。本実施形態では可動盤本体の盤体を含んだ脚部 35 の水平方向の長さ L は、可動盤 20 の脚部 35 を含む盤体の高さ H（ベッド 23 の高さを除く）の 1/2 以上の長さを有している。このように脚部 35 を長く設けるのは次の理由による。即ち可動盤 20 の下側の 2 本のタイバ 28 の円周上端面 28b よりも下側の位置にボールねじナット 33 が取付けられていると、可動盤移動時に可動盤 20 が不安定になりやすいのでその対策のために脚部 35 は長く設けられている。また可動盤 20 の金型取付面 29 には重量物である可動金型 19 が取付けられるので、脚部 35 は可動盤 20 の前方への倒れを防止するために前方（固定盤側）に向けて延長して設けられている。可動盤 20 の脚部 35 の底面に設けられる移動部機構（図示せず）は、リニアガイド（登録商標）などの直動部材を用いてもよく、車輪やコロといった回転移動体を設けたものでもよい。また更には脚部 35 の底面とガイド板の少なくとも一方をターカイト板等の低摩擦特性を備えた摺動体を取付け、可動盤 20 が摺動移動するようにしてもよい。

30

40

【0021】

本実施形態では、タイバ 28 の端部は可動盤 20 の他側のベッド 23 の上面に立設されたタイバホルダ 36 に挿通されている。タイバホルダ 36 とタイバ 28 の関係は、タイバ 28 の円周面がタイバホルダ 36 に対して摺動自在に挿通されている。タイバホルダ 36 は型締力を受けない部材であり、固定盤 18 等と比較して薄い板体である。図 3 に示される

50

ようにタイバホルダ 3 6 は、中央に空間のある額縁状をしており、前記タイバホルダ 3 6 の四隅近傍にタイバ 2 8 が挿通されている。そして本実施形態ではタイバホルダ 3 6 において下側のタイバ 2 8 が挿通されている部分の更に下側部分は、型開閉機構 2 1 の一部を保持する保持部 3 7 となっている。なおタイバホルダ 3 6 は下側のタイバ 2 8 のみを保持するものでもよい。またタイバホルダ 3 6 自体は必須の部材ではないので配置されない場合もある。

【0022】

次に型締装置 1 3 の型開閉機構 2 1 について説明する。本発明において型開閉機構 2 1 は、電動機とねじ送り機構を用いた機械的な構造のものである。型開閉機構 2 1 は、2 基がいずれも可動盤 2 0 の下側であってベッド 2 3 上の操作側寄りと反操作側寄りに配置されている。操作側寄りの型開閉機構 2 1 について説明すると、タイバホルダ 3 6 の保持部 3 7 にはベアリング 3 9 が取付けられ、前記ベアリングにはボールねじ 3 8 が回転可能かつ軸方向の力を受けることができるように挿通されている。またベッド 2 3 の上面の操作側の固定盤 1 8 と可動盤 2 0 の中間位置に取付けられたブラケット 4 0 にもベアリング 4 1 が取付けられている。そして前記ベアリング 4 1 にはボールねじ 3 8 の一側側端部が回転可能に挿通されている。従って前記ベアリング 3 9 , 4 1 によりボールねじ 3 8 は型開閉方向と平行に両持ちに保持されている。本実施形態に使用されるボールねじ 3 8 は、有効リード長部分におけるリードが等ピッチに設けられた一般的なものである。

【0023】

図 3 に示されるように、ボールねじ 3 8 のベアリング 3 9 により軸保持される部分よりも他側（図 1 において左側）の有効リード長さ部分以外の部分には、一方の従動プーリ 4 2 と他方の従動プーリ 4 3 が軸方向に僅かに隔たって 2 個固定されている。またタイバホルダ 3 6 の保持部 3 7 のベアリング 3 9 が取付けられた部分の両側の一方と他方の位置には、電動機である一方のサーボモータ 4 4 と他方のサーボモータ 4 5 が、それぞれ駆動軸を他側に向けて固定されている。そして各サーボモータ 4 4 , 4 5 の駆動軸にはそれぞれ駆動プーリ 4 6 , 4 7 が取付けられている。上記一方の従動プーリ 4 2 と一方のサーボモータ 4 4（電動機）の前記駆動プーリ 4 6 との間にはタイミングベルト 4 8（ベルト）が掛け渡されている。また上記他方の従動プーリ 4 3 と他方のサーボモータ 4 5（電動機）の前記駆動プーリ 4 7 との間にはタイミングベルト 4 9（ベルト）が掛け渡されている。

【0024】

なお本実施形態ではボールねじ 3 8 および一方のサーボモータ 4 4 の距離と、ボールねじ 3 8 および他方のサーボモータ 4 5 の距離は等間隔に設けられている。しかし装置のスペース等の問題によっては、ボールねじ 3 8 と一方のサーボモータ 4 4 の距離と、ボールねじ 3 8 と他方のサーボモータ 4 5 の距離とを異なる長さにしてもよい。その場合は当然ながら、前記距離の相違に応じてタイミングベルト 4 8 , 4 9 も異なる長さのものを使用することになる。また本実施形態では、一方のサーボモータ 4 4 と他方のサーボモータ 4 5 は同じスペックのサーボモータが用いられている。しかし異なるスペックのサーボモータで 1 本のボールねじを回転駆動するものを除外しない。また前記の各組合せにおいて 1 本のボールねじを駆動するサーボモータは少なくとも 2 基であればよく、3 基または 4 基でもよい。またサーボモータ 4 4 , 4 5 とボールねじ 3 8 は、タイバホルダ 3 6 の保持部 3 7 以外の別のベッド 2 3 上の型開閉機構保持部のブラケットに取付けられたものでもよい。その場合は操作側、反操作側の両方の型開閉機構を一つのブラケットを取付けるものでも別個のブラケットに取付けるものでもよい。

【0025】

反操作側の型開閉機構 2 1 については、操作側の型開閉機構 2 1 同様の構造であるので異なる番号を付しての説明は省略するが、2 基のサーボモータ 4 4 , 4 5 の駆動プーリ 4 6 , 4 7 と 1 本のボールねじ 3 8 の各従動プーリ 4 2 , 4 3 が接続されて 2 基のサーボモータ 4 4 , 4 5 により 1 本のボールねじ 3 8 を回転駆動する。このようにベッド 2 3 上に 2 基の型開閉機構 2 1 , 2 1 を設ける方式は、ボールねじ 3 8 , 3 8 が両持ち構造に配置できてボールねじ回転時の端部側の振れを無くすことができ、また固定的に取付けられたサ

10

20

30

40

50

ーボモータ４４，４５への配線等やボールねじ３８への給脂もベッド２３内から容易にできるといふ利点がある。また可動盤２０の下方に型開閉機構２１，２１を設けることにより、金型１７，１９への配管の取付や交換する金型１７，１９を水平方向から固定盤１８と可動盤２０に取付ける際のスペースが大きくなり、作業員の成形作業も容易になる。そして可動盤２０の移動時に特に上部が不安定になりやすい点は、上記したように可動盤２０の型厚を厚くし脚部３５を前方に延設することと、可動盤２０のタイバ挿通部分にタイバ２８の周面と内孔面が摺動するブッシュ３１を設けることにより解決している。なお型開閉機構２１のボールねじナット３３は可動盤２０の側面の下側のタイバ２８の近傍に取付けられるものでもよい。その場合射出成形機１１の幅が広く必要となるケースが多いが、射出成形機１１の高さを抑制することができるケースが多い。

10

【００２６】

次に本実施形態の制御系統について図２により簡単に説明すると、操作側の型開閉機構２１のサーボモータ４４はサーボアンプ５０に接続され、サーボモータ４５はサーボアンプ５１に接続されている。また反操作側の型開閉機構２１のサーボモータ４４とサーボモータ４５もまたサーボアンプ５０とサーボアンプ５１にそれぞれ接続されている。そして各サーボアンプ５０，５０，５１，５１は上位の制御装置５２に接続されている。そして４個のサーボモータ４４，４４，４５，４５のうちいずれか１基のサーボモータ４４のエンコーダ４４ａの検出値が、可動盤２０の位置として制御に用いられまた表示装置５３される。そのため前記１基のサーボモータ４４がマスタモータとして制御装置５２からの指令値に基づいてクロズドループ制御され、他の３基のサーボモータはスレイブモータとしてマスタモータの位置（エンコーダにより検出される回転角度）への追従制御がなされる。なおサーボモータ４４，４４，４５，４５の位置制御は、指令位置に対して各モータをそれぞれ独立して制御する方式でもよく上記に限定されない。また固定盤１８やベッド２３と可動盤２０の間にリニアスケール等の位置センサを取付け、サーボモータ４４，４５のエンコーダ以外のセンサを制御に用いるものについても除外しない。

20

【００２７】

次に射出成形機１１の作動と射出成形機１１による成形について説明する。図１は可動盤２０が型開完了位置に停止している状態を示しており、図１の状態から型閉工程が開始される。型閉工程では、４基のサーボモータ４４，４５（以下の説明文の符号は一方の型開閉機構２１の分しか付さない）がフル駆動され、それぞれのボールねじ３８がタイミングベルト４８，４９を介して駆動される。この際に各サーボモータ４４，４５，４５は上記のように追従制御されるので駆動トルクを大きくロスすることなくボールねじ３８，３８に伝達される。そして可動盤２０が急加速された後に高速移動され、サーボモータ４４のエンコーダ４４ａで読み取られる可動盤２０の位置が所定位置に到達すると４基のサーボモータ４４は低速駆動制御に移行され、可動盤２０は低速移動される。その後に金型保護区間の制御工程を経て可動金型１９は固定金型１７に型当接されキャビティが形成される。

30

【００２８】

型当接と同時に僅かにその手前のタイミングでハーフナット３２が作動され、ハーフナット３２の歯がタイバ２８の溝２８ａに係合される。そしてその後に圧締機構２２の型締シリンドラ２７が作動してタイバ２８を牽引することにより固定金型１７と可動金型１９とからなる金型を圧締する。なお型開閉機構２１のサーボモータ４４，４５は型当接と同時にまたは型締力が一定値に達するとサーボフリーにされる。そして設定された圧締機構２２の作用により型締力に到達すると射出装置１２のスクリュ前後進機構が前進作動されて加熱筒１４内の溶融樹脂がノズル１５を介して金型内のキャビティに射出する。

40

【００２９】

射出後の冷却工程では、キャビティ内の溶融樹脂が冷却固化と平行して射出装置においては次の成形のための計量工程が行われる。射出時（一例として保圧完了）から所定時間が経過すると冷却工程は終了する。そして型締シリンドラ２７の型締用の油室の圧力が抜かれてから強力型開工程が行われる。強力型開工程は一般的には型締シリンドラ２７を用いて行

50

われ、固定金型 17 から可動金型 19 が一定間隔だけ離型と型開が行われる。この際、型開閉機構 21 のサーボモータ 44, 45 は同時に駆動させてもよくサーボフリーのままでもよい。また成形機の構造によっては型開閉機構 21 のサーボモータ 44, 45 により強力型開工程を行ってもよい。この際一般的には、成形品は可動金型 19 に保持され離型される。そして強力型開工程が終了すると型締シリンダ 27 の強力型開用の油室の圧力が抜かれてから、ハーフナット 32 がタイバ 28 の係合用の溝 28a から離脱される。

【0030】

そして次の型開工程（高速型開工程）では、4 基のサーボモータ 44, 45 がフル駆動され、型閉工程と同様に可動盤 20 が急加速されて高速で移動され、所定位置から低速移動される。そしてサーボモータ 44 のエンコーダ 44a で読み取られる可動盤 20 の位置が型開完了位置に到達すると、全てのサーボモータ 44, 45 は駆動を停止する。この際のサーボモータ 44, 45 の制御方式も型閉工程に準ずる。そして可動盤 20 および可動金型 19 が型開完了位置で位置決め停止されると図示しないロボットにより可動金型 19 から成形品が取り出されて 1 成形サイクルが終了する。

【0031】

次に図 4 に示される別の実施形態の射出成形機 61 の型締装置 62 について説明する。型締装置 62 は、型開閉機構 63, 64 の配置以外は、図 1 の例と同様である。型開閉機構 63, 64 については、一方の型開閉機構 63 が固定盤および可動盤 60 の操作側の上側のタイバ近傍に設けられている。また他方の型開閉機構 64 は固定盤および可動盤 60 の反対側の下側のタイバ近傍に設けられている。より具体的にはタイバホルダ 65 の操作側の上側のタイバ 66 が挿通される部分の近傍の側面にはモータおよびボールねじ取付用のブラケット 67 が固定されている。そして前記ブラケット 67 の中央部分にはベアリングが固定され、ベアリングにはボールねじ 68 が回転自在に挿通されている。またボールねじ 68 を挟んで上下にはサーボモータ 69, 70 が固定されている。そしてボールねじ 68 に固定された従動プーリ 71 と一方のサーボモータ 69 の駆動軸に固定された駆動プーリ 72 が一方のタイミングベルト 74 により接続されている。またボールねじ 68 にもう 1 つ固定された従動プーリ 71 と他方のサーボモータ 70 の駆動軸に固定された駆動プーリ 73 が他方のタイミングベルト 75 により接続されている。また図示はしないが可動盤 60 の操作側の上側のタイバ近傍に取付けられたブラケットにはボールねじナットが固定され、前記ボールねじナットにボールねじ 68 が回転自在に挿通されている。ボールねじ 68 はボールねじナットのみにより保持されボールねじ 68 の端部はベアリングによって保持されない。

【0032】

他方の型開閉機構 64 については、タイバホルダ 65 の反操作側の下側のタイバ 66 が挿通される部分の近傍の側面にブラケット 76 が固定され、操作側と同様に 2 基のサーボモータ 69, 70、駆動プーリ 72, 73、タイミングベルト 74, 75、従動プーリ 71, 71 を備え、2 基のサーボモータ 69, 70 でボールねじ 68 を回転駆動する。そしてボールねじ 68 は、可動盤 60 の反操作側下方に設けられた図示しないボールねじナットに回転自在に挿通されている。そしてボールねじ 68 の端部は操作側と同様に保持されない。しかしながら他方の型開閉機構 64 のボールねじ 68 は、ベッド 77 上のブラケットに設けられたベアリングに端部側を回転自在に保持することも可能である。なお図 4 の実施形態の変形例として、操作側の下側のタイバ近傍と、反操作側の上側のタイバ近傍にそれぞれ型開閉機構を設けてもよい。図 4 に示される別の実施形態の射出成形機 61 は、可動盤 60 および固定盤の中心軸に対して対角位置に型開閉機構が設けられているので、型開閉機構が可動盤 60 の安定的な移動に寄与する場合が多い。

【0033】

次に図 5 に示される更に別の実施形態の射出成形機 81 について、図 1 に示される実施形態との相違点を中心に説明する。図 5 に示される例では、型締装置 82 の可動盤 83 は、可動金型 84 が取付けられる第 1 の可動盤 85 と圧締機構 86 である型締シリンダ 87 を搭載した第 2 の可動盤 88 からなっている。そして後方の第 2 の可動盤 88 は、ベッド 8

9 上に直接載置され、ベッド 8 9 上を移動可能となっている。そして第 2 の可動盤 8 8 は下部に前方に向けて伸びた載置台 9 0 を有しており、前記載置台 9 0 の上に第 1 の可動盤 8 5 が移動可能に搭載されている。そして第 2 の可動盤 8 8 に設けられた型締シリンダ 8 7 のラム 9 1 が第 1 の可動盤 8 5 の背面に固定されている。図 5 の実施形態においては、図 1 と同様の型開閉機構 9 2 がベッド 8 9 上に設けられている。そして型開閉機構 9 2 のボールねじ 9 3 は、両端側がベッド 8 9 上のブラケットやタイバホルダ等の部材に設けたベアリングにより回転可能に保持されている。2 基のサーボモータ 9 4 を用いた機構については図 1 と同じであるので説明を省略する。またボールねじ 9 3 が挿通されるボールねじナット 9 5 は、可動盤 8 3 (ここでは第 2 の可動盤 8 8 の載置台 9 0 の側面) に固定されている。

10

【0034】

なお図 5 の実施形態の変形例として、前方の第 1 の可動盤がベッドに対して直接載置されて移動可能であり、第 1 の可動盤は下部には後方に向けて載置台が固定されており、前記載置台の上に第 2 の可動盤が移動可能に搭載されているものでもよい。そして第 2 の可動盤に設けられた型締シリンダのラムが第 1 の可動盤の背面に固定されている。この変形例においては、図 1 と同様の型開閉機構がベッド上に設けられ、ボールねじナットは可動盤 (第 1 の可動盤) に固定されている。

【0035】

次に図 6 に示される図 5 とは更に別の実施形態について説明する。図 6 の成形機は、型射出成形機 1 0 1 であり、下固定盤 (固定盤) 1 0 2 に 4 本のタイバ 1 0 3 が立設固定され、タイバ 1 0 3 は上盤 1 0 4 に固定されている。そして前記タイバ 1 0 3 には可動盤 1 0 5 が上下方向に移動可能に設けられている。上盤 1 0 4 には圧縮機構 1 0 6 の 1 基ないし 4 基の型締シリンダ 1 0 7 が固定され、そのラム 1 0 8 が可動盤 1 0 5 の背面に固定されている。また下固定盤 1 0 2 またはベッドと、可動盤 1 0 5 の間には 2 基ないし 4 基の型開閉機構 1 0 9 が設けられている。

20

【0036】

そのうち 1 基の型開閉機構 1 0 9 について説明すると、下固定盤 1 0 2 の側面またはベッドに設けられたブラケット 1 1 0 にはベアリングが取り付けられ、ボールねじ 1 1 1 の基端側が回転可能に挿通されている。ボールねじ 1 1 1 はリードが等ピッチのボールねじであり軸芯が垂直方向に付けられている。ボールねじ 1 1 1 の基部側 (下方側) には複数 (2 個) の従動プーリ 1 1 2 , 1 1 2 が固定されている。またボールねじ 1 1 1 の両側近傍には少なくとも 2 基のサーボモータ 1 1 3 , 1 1 3 (電動機) が固定され、その駆動軸にはそれぞれ駆動プーリ 1 1 4 , 1 1 4 が固定されている。そして前記サーボモータ 1 1 3 , 1 1 3 の駆動プーリ 1 1 4 , 1 1 4 とボールねじ 1 1 1 の従動プーリ 1 1 2 , 1 1 2 はタイミングベルト 1 1 5 , 1 1 5 (ベルト) で連結されている。

30

【0037】

一方可動盤 1 0 5 の側方に設けられたブラケット 1 1 6 には、ボールねじナット 1 1 7 が固定されている。そして前記ボールねじナット 1 1 7 には前記ボールねじ 1 1 1 が挿通されている。従ってボールねじ 1 1 1 の上端側はボールねじナット 1 1 7 のみにより保持されている。なおボールねじ 1 1 1 の長さを延ばして上盤 1 0 4 に対してボールねじ 1 1 1 の一端側を回転可能に保持することも考えられない訳ではない。図 6 の例も型開閉機構 1 0 9 により可動盤 1 0 5 を下降させ可動金型 1 1 9 と固定金型 1 2 0 を当接させた後にハーフナット 1 1 8 をタイバに対して係合し、圧縮機構 1 0 6 である型締シリンダ 1 0 7 を作動させて金型 1 1 9 , 1 2 0 を圧縮する。また縦型の型締装置に本発明の型開閉機構を用いる例については、図 6 の例に限定されず、種々のタイプが採用可能である。一例として 4 基の型開閉機構により可動盤 1 0 5 を昇降させるものでもよい。また下固定盤 1 0 2 または可動盤 1 0 5 に回転可能なロータリテーブルを取付け、ロータリテーブルを取付けた金型 1 1 9 , 1 2 0 がテーブル回転とともに移動するものでもよい。更に射出装置についてはここでは図示を省略しているが、その配置も種々のタイプが採用可能である。

40

【0038】

50

なお上記の各実施形態において、圧縮機構の型締シリンダは、可動盤に設けたものでもよい。また型開閉機構のサーボモータを固定盤に取付け、ボールねじナットを可動盤に取付けてもよい。更には型開閉機構のサーボモータ（電動機）を可動盤に取付け、ボールねじナットを固定盤またはベッドに設けてもよい。また型開閉機構のサーボモータ（電動機）からボールねじへの駆動力の伝達は、ボールねじと電動機の駆動軸の間でそれぞれの歯車（減速機を含む）を用いたものや、歯車（減速機を含む）を用いた駆動力伝達とベルトを用いた駆動力伝達を組み合わせたものでもよい。またボールねじの１個の従動プーリと掛け渡されるタイミングベルトを２基のサーボモータ（電動機）により駆動するものでもよい。電動機についてはサーボモータ以外のモータであってもよい。また本発明では上記の各実施形態やその変形例のそれぞれの部分を組合せたものでもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【００３９】

本発明については、一々列挙はしないが、上記した本実施形態のものに限定されず、当業者が本発明の趣旨を踏まえて変更を加えたものについても、適用されることは言うまでもないことである。成形機については、樹脂成形用の射出成形機以外に、マグネシウム等の径金属を含むダイカスト用の射出成形機であってもよい。または型上に成形材料を直接供給するスタンピング成形機であってもよい。更にはプレス成形機、真空成形機、中空成形機、圧縮成形機などであってもよい。特にプレス成形機等では可動盤が垂直方向に移動される縦型のものが一般的である。

20

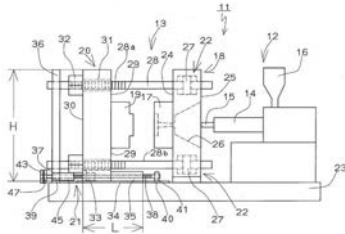
【符号の説明】

【００４０】

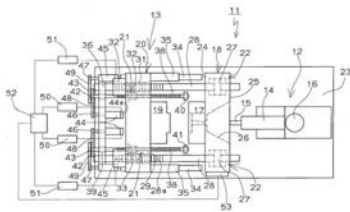
- １１ 射出成形機
- １２ 射出装置
- １３ 型締装置
- ２１ 型開閉機構
- ２２ 圧縮機構
- ２７ 型締シリンダ
- ３３ ボールねじナット
- ３８ ボールねじ
- ４２，４３ 従動プーリ
- ４４，４５ サーボモータ（電動機）
- ４６，４７ 駆動プーリ
- ４８，４９ タイミングベルト

30

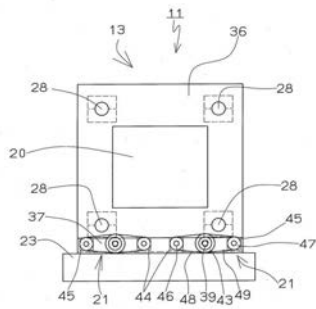
【図 1】



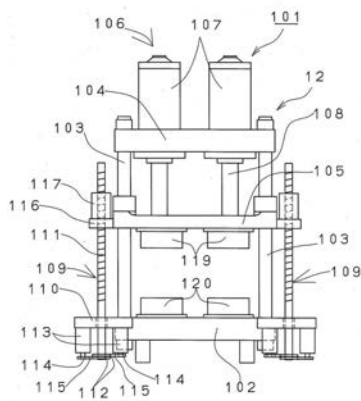
【図 2】



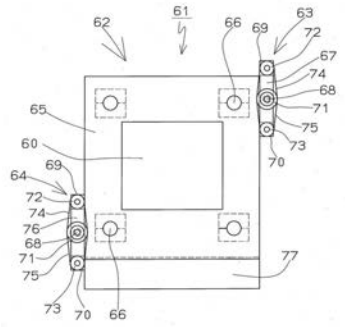
【図 3】



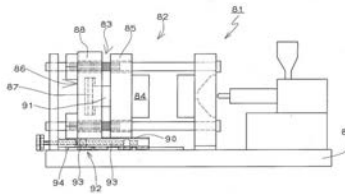
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F202 AR07 CA11 CB01 CL22 CL39
4F206 AR07 JA07 JL02 JM02 JN31 JT33 JT38