

(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2018-199232

(P2018-199232A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 33/22 (2006.01)	B 2 9 C 33/22	4 F 2 0 2
B 2 9 C 49/56 (2006.01)	B 2 9 C 49/56	4 F 2 0 8
B 2 9 C 49/04 (2006.01)	B 2 9 C 49/04	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-104091 (P2017-104091)	(71) 出願人	000004215
(22) 出願日	平成29年5月26日 (2017. 5. 26)		株式会社日本製鋼所
		(74) 代理人	100103894
			弁理士 冢入 健
		(72) 発明者	永井 琢也
			神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号
			株式会社日本製鋼所内
		(72) 発明者	阿部 正二
			神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号
			株式会社日本製鋼所内
		(72) 発明者	池ヶ谷 応之介
			神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号
			株式会社日本製鋼所内

最終頁に続く

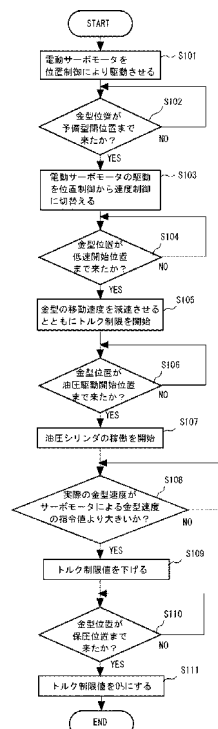
(54) 【発明の名称】 型締機、それを備えた中空成形機、及び中空成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】例えば中空成形機等に好適であって、良質な型締機を提供すること。

【解決手段】一実施の形態に係る型締機40では、一对の金型41a, 41bがそれぞれ取り付けられた一对の可動盤42a, 42bを、ボールネジ48を介して金型41a, 41bの閉じる方向に移動させる電動サーボモータ47と、一对の可動盤42a, 42bの一方に取り付けられ、当該可動盤を金型の閉じる方向に押圧する油圧シリンダ46と、を備え、金型の初期位置からの移動距離が所定の距離以上になったときに電動サーボモータ47と油圧シリンダ46の両方を稼働させる。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の金型と、
前記一対の金型がそれぞれ取り付けられた一対の可動盤と、
前記一対の可動盤の一方に取り付けられ、当該可動盤を前記一対の金型が閉じる方向に押圧する油圧シリンダと、
前記一対の可動盤を前記一対の金型の開閉方向に移動させるための電動サーボモータと、
前記油圧シリンダ及び前記電動サーボモータの駆動を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記一対の金型の前記開閉方向における初期位置からの移動距離が所定の距離以上になったときに前記電動サーボモータと前記油圧シリンダの両方を稼働させる、型締機。

10

【請求項 2】

前記電動サーボモータは、前記移動距離を検出する機能を有し、
前記制御部は、前記電動サーボモータからの前記移動距離の検出結果に基づき、前記電動サーボモータと前記油圧シリンダを稼働させる、請求項 1 に記載の型締機。

【請求項 3】

前記移動距離を検出する位置検出部をさらに有し、
前記制御部は、前記位置検出部からの前記移動距離の検出結果に基づき、前記電動サーボモータと前記油圧シリンダを稼働させる、請求項 1 に記載の型締機。

20

【請求項 4】

前記開閉方向に対して前記一対の可動盤が垂直に対向して配置され、
前記開閉方向に平行に配置され、互いに逆方向にネジ切りされた第 1 ネジ部と第 2 ネジ部を有するボールネジと、前記第 1 ネジ部と螺合し、前記一対の可動盤の一方に設けられた第 1 ナット部と、前記第 2 ネジ部と螺合し、前記一対の可動盤の他方に設けられた第 2 ナット部と、をさらに備え、
電動サーボモータは前記ボールネジを回転させる、請求項 1 に記載の型締機。

【請求項 5】

前記制御部は、前記一対の金型を閉じる方向に移動させる際に、前記移動距離が前記所定の距離になるまでは前記電動サーボモータの駆動により前記一対の金型を移動させる、請求項 1 に記載の型締機。

30

【請求項 6】

前記制御部は、前記電動サーボモータと前記油圧シリンダの両方を稼働させるときには、前記電動サーボモータの駆動にトルク制限をかける、請求項 1 に記載の型締機。

【請求項 7】

前記制御部は、前記一対の金型を開く方向に移動させるときには、前記電動サーボモータの駆動により前記一対の金型を移動させる、請求項 1 に記載の型締機。

【請求項 8】

前記油圧シリンダは、前記一対の可動盤の一方における前記開閉方向に垂直な方向の中央部に取り付けられ、
前記一対の可動盤における前記開閉方向に垂直な方向の一端部及び他端部において、前記開閉方向に摺動自在に取り付けられたタイバーをさらに備える、請求項 1 に記載の型締機。

40

【請求項 9】

溶融樹脂を押し出す押出機と、
前記押出機に連結され、前記溶融樹脂からパリソンを成形するヘッドと、
前記ヘッドの先端に設けられ、前記パリソンの肉厚を調整するパリソン肉厚調整装置と、
一対の金型により前記パリソンを挟み込むと共に、挟み込んだ前記パリソンにガスを吹き込んで前記パリソンを前記一対の金型の内面形状まで膨らませる型締機と、を備え、

50

前記型締機が、
前記一对の金型がそれぞれ取り付けられた一对の可動盤と、
前記一对の可動盤の一方に取り付けられ、当該可動盤を前記一对の金型が閉じる方向に
押圧する油圧シリンダと、
前記一对の可動盤を前記一对の金型の開閉方向に移動させるための電動サーボモータと

、
前記油圧シリンダ及び前記電動サーボモータの駆動を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記一对の金型の前記開閉方向における初期位置からの移動距離が所定
の距離以上になったときに前記電動サーボモータと前記油圧シリンダの両方を稼働させる
、中空成形機。

10

【請求項 10】

前記電動サーボモータは、前記移動距離を検出する機能を有し、
前記制御部は、前記電動サーボモータからの前記移動距離の検出結果に基づき、前記電
動サーボモータと前記油圧シリンダを稼働させる、請求項 9 に記載の中空成形機。

【請求項 11】

前記移動距離を検出する位置検出部をさらに有し、
前記制御部は、前記位置検出部からの前記移動距離の検出結果に基づき、前記電動サー
ボモータと前記油圧シリンダを稼働させる、請求項 9 に記載の中空成形機。

【請求項 12】

前記開閉方向に対して前記一对の可動盤が垂直に対向して配置され、
前記開閉方向に平行に配置され、互いに逆方向にネジ切りされた第 1 ネジ部と第 2 ネジ
部を有するボールネジと、前記第 1 ネジ部と螺合し、前記一对の可動盤の一方に設けられ
た第 1 ナット部と、前記第 2 ネジ部と螺合し、前記一对の可動盤の他方に設けられた第 2
ナット部と、をさらに備え、

20

電動サーボモータは前記ボールネジを回転させる、請求項 9 に記載の中空成形機。

【請求項 13】

前記制御部は、前記一对の金型を閉じる方向に移動させる際に、前記所定の距離になる
までは前記電動サーボモータの駆動により前記一对の金型を移動させる、請求項 9 に記載
の中空成形機。

【請求項 14】

前記制御部は、前記電動サーボモータと前記油圧シリンダの両方を稼働させるときには
、前記電動サーボモータの駆動にトルク制限をかける、請求項 9 に記載の中空成形機。

30

【請求項 15】

前記制御部は、前記一对の金型が開く方向に前記一对の金型を移動させるときには、前
記電動サーボモータの駆動により前記一对の金型を移動させる、請求項 9 に記載の中空成
形機。

【請求項 16】

前記油圧シリンダは、前記一对の可動盤の一方における前記開閉方向に垂直な方向の中
央部に取り付けられ、

前記一对の可動盤における前記開閉方向に垂直な方向の一端部及び他端部において、前
記開閉方向に摺動自在に取り付けられたタイバーをさらに備える、請求項 9 に記載の中空
成形機。

40

【請求項 17】

肉厚を調整しつつ、熔融樹脂からパリソンを押出成形するステップと、
電動サーボモータ及び油圧シリンダの少なくとも一方により一对の金型を閉じる方向に
移動させて、押出成形された前記パリソンを前記一对の金型により挟み込むステップと、
前記一对の金型により挟み込まれた前記パリソンにガスを吹き込むステップと、を備え

、
前記パリソンを前記一对の金型により挟み込むステップにおいて、前記一对の金型にお
ける初期位置から開閉方向への移動距離が所定の距離以上になったときに前記電動サーボ

50

モータと前記油圧シリンダの両方を稼働させる、中空成形品の製造方法。

【請求項 18】

前記一对の金型を閉じる方向に移動させる際に、前記所定の距離になるまでは前記電動サーボモータの駆動により前記一对の金型を移動させる、請求項 17 に記載の中空成形品の製造方法。

【請求項 19】

前記電動サーボモータと前記油圧シリンダの両方を稼働させるときには、前記電動サーボモータの駆動にトルク制限をかける、請求項 17 に記載の中空成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は型締機、それを備えた中空成形機、及び中空成形品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

中空成形機（ブロー成形機）では、押出機に連結されたヘッドから押し出された筒状のパリソンを一对の金型で挟み込み、金型内のパリソン内部にエアを吹き込むことにより中空成形品を製造する。このような中空成形機において、開いた状態の一对の金型を閉じる方向に移動させてパリソンを挟み込む型締機を設けたものが知られている。

【0003】

特許文献 1 では、一对の金型が互いに所定の間隔に近接するまでは、一对の金型を電動サーボモータにより移動させ、所定の間隔に近接したときには、電動サーボモータを停止させて油圧シリンダとタイバーをロック機構で締結し、その後は、タイバーを介して油圧シリンダにより一对の金型の型締めを行う。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 069417 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

発明者は、開いた状態の一对の金型を閉じる方向に移動させる型締機の開発に際し、様々な課題を見出した。

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施の形態に係る型締機では、一对の金型がそれぞれ取り付けられた一对の可動盤を、ボールネジを介して金型の開閉方向に移動させる電動サーボモータ、及び一对の可動盤の一方に取り付けられ、当該可動盤を金型の閉じる方向に押圧する油圧シリンダを備え、金型の初期位置からの移動距離が所定の距離以上になったときに電動サーボモータと油圧シリンダの両方を稼働させる。

40

【発明の効果】

【0007】

前記一実施の形態によれば、例えば中空成形機等に好適であって、良質な型締機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施の形態 1 に係る中空成形機及び中空成形品の製造方法の概要を示す模式的断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る中空成形機及び中空成形品の製造方法の概要を示す模式的断

50

面図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る中空成形機及び中空成形品の製造方法の概要を示す模式的断面図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る中空成形機及び中空成形品の製造方法の概要を示す模式的断面図である。

【図 5】車両用のプラスチック燃料タンクの外観写真である。

【図 6】比較例 1 に係る型締機の概略構成を示す平面図である。

【図 7】比較例 1 に係る型締機の型締め動作を模式的に示す平面図である。

【図 8】比較例 1 に係る型締機の型締め動作を模式的に示す平面図である。

【図 9】比較例 1 に係る型締機の型締め動作を模式的に示す平面図である。

【図 10】比較例 1 に係る型締機の型締め動作を模式的に示す平面図である。

【図 11】比較例 1 に係る型締機の型締め動作を模式的に示す平面図である。

【図 12】比較例 1 に係る型締機により製造された中空成形品を示す模式的断面図である。

【図 13】実施の形態 1 に係る型締機の概略構成を示す平面図である。

【図 14】実施の形態 1 に係る型締機の型締め動作中における、金型の移動、電動サーボモータの動作及び油圧シリンダの油圧の動作について示すタイミングチャートである。

【図 15】実施の形態 1 に係る型締機の型締め動作における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 16】実施の形態 1 に係る型締機の型締め動作中におけるパリソンの成形状況について模式的に示す平面図である。

【図 17】実施の形態 1 に係る型締機の型締め動作中におけるパリソンの成形状況について模式的に示す平面図である。

【図 18】実施の形態 1 に係る型締機の型締め動作中におけるパリソンの成形状況について模式的に示す平面図である。

【図 19】実施の形態 1 に係る型締機により製造された中空成形品を示す模式的断面図である。

【図 20】実施の形態 1 に係る型締機の型開き動作中における、金型の移動、及び、電動サーボモータ及び油圧シリンダの油圧の動作について示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ただし、以下の実施の形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜簡略化されている。

【0010】

(実施の形態 1)

< 中空成形機の全体構成 >

まず、図 1 を参照して、実施の形態 1 に係る中空成形機における全体構成について説明する。

【0011】

実施の形態 1 に係る中空成形機は、パリソンを押出成形する押出ブロー成形機である。図 1 ~ 4 は、実施の形態 1 に係る中空成形機及び中空成形品の製造方法の概要を示す模式的断面図である。なお、図 1 に示した右手系 $x y z$ 座標は、構成要素の位置関係を説明するための便宜的なものである。通常、 $x y$ 平面が水平面であって、 z 軸プラス向きが鉛直上向きとなる。図 1 に示すように、実施の形態 1 に係る中空成形機 1 は、押出機 10、ヘッド 20、パリソン肉厚調整装置 30、型締機 40、及び下ピンチ装置 61 を備えている。

【0012】

押出機 10 は、スクリー式押出機であって、 x 軸方向に延設されたシリンダ 11 の内部に x 軸方向に延設されたスクリー 12 が収容されている。シリンダ 11 の x 軸マイナ

10

20

30

40

50

ス側端部の上側に、パリソン 5 3 の原料である樹脂ペレット 5 1 を投入するためのホッパ 1 3 が設けられている。ホッパ 1 3 から供給された樹脂ペレット 5 1 は、回転するスクリー 1 2 の根元部から先端部に向かって、すなわち x 軸プラス方向に押し出される。樹脂ペレット 5 1 は、シリンダ 1 1 の内部において回転するスクリー 1 2 によって圧縮され、溶融樹脂 5 2 に変化する。なお、図示しないが、スクリー 1 2 には、例えば、減速機を介してモータが駆動源として連結される。

【 0 0 1 3 】

ヘッド 2 0 は、押出機 1 0 の x 軸プラス側端部に設けられたアダプタ 1 4 を介して、押出機 1 0 に連結されている。ヘッド本体 2 1 は、鉛直方向 (z 軸方向) に延設された円筒状の筐体であり、上端部 (z 軸プラス側端部) の側面において押出機 1 0 に連結されている。ヘッド本体 2 1 の上側には、後述するパリソン肉厚調整装置 3 0 のコア 3 2 を上下動させ、溶融樹脂 5 2 の吐出量を調整する吐出量調整装置 2 2 が設けられている。ヘッド本体 2 1 の内部には、吐出量調整装置 2 2 とパリソン肉厚調整装置 3 0 のコア 3 2 とを連結するように鉛直方向 (z 軸方向) に延設されたスピンドル 2 3 が収容されている。そして、ヘッド本体 2 1 の下端部 (z 軸マイナス側端部) には、パリソン肉厚調整装置 3 0 が設置されている。

10

【 0 0 1 4 】

パリソン肉厚調整装置 3 0 は、円錐台状の貫通孔を有する略円柱状のダイ 3 1 、ダイ 3 1 の貫通孔に挿入される略円錐台状のコア 3 2 、及びダイ 3 1 の先端部の内周面に設けられたフレキシブルリング 3 3 を備えている。ダイ 3 1 とコア 3 2 との隙間が樹脂流路である。当該樹脂流路を通過した溶融樹脂 5 2 が筒状に成形されて、吐出口からパリソン 5 3 として押し出される。

20

【 0 0 1 5 】

ここで、フレキシブルリング 3 3 とコア 3 2 とにより吐出口が規定される。すなわち、パリソン 5 3 の断面形状は、フレキシブルリング 3 3 と、コア 3 2 とによって規定される。吐出量調整装置 2 2 によりコア 3 2 を上下動させると、吐出口におけるコア 3 2 の径が変化する。そのため、フレキシブルリング 3 3 とコア 3 2 との間隔すなわちパリソン 5 3 の断面の肉厚が変化する。この肉厚の変化は、パリソン 5 3 の長手方向における変化である。

【 0 0 1 6 】

30

型締機 4 0 は、一对の金型 4 1 a 、 4 1 b と、一对の可動盤 4 2 a 、 4 2 b と、備えている。金型 4 1 a 、 4 1 b は、それぞれ可動盤 4 2 a 、 4 2 b に固定されている。可動盤 4 2 a 、 4 2 b が x 軸方向にスライドすることにより、金型 4 1 a 、 4 1 b が開閉する。図 1 、図 3 は、金型 4 1 a 、 4 1 b が開いた状態を示しており、図 2 は、金型 4 1 a 、 4 1 b が閉まった状態を示している。なお、型締機 4 0 の詳細については後述する。下ピンチ装置 6 1 は、型締機 4 0 における金型 4 1 a 、 4 1 b の下方位置に設けられ、パリソン肉厚調整装置 3 0 から押し出されたパリソン 5 3 の下部を挟持する。

【 0 0 1 7 】

次に、図 1 ~ 4 を参照して、実施の形態 1 に係る中空成形機における中空成形品の製造方法について説明する。

40

図 1 に示すように、押出機 1 0 から x 軸プラス方向に押し出された溶融樹脂 5 2 は、ヘッド 2 0 において鉛直方向下向き (z 軸マイナス方向) に流動方向を変化させ、パリソン肉厚調整装置 3 0 からパリソン 5 3 として押し出される。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、中空成形機 1 では、金型 4 1 a 、 4 1 b が開いた状態で、パリソン 5 3 が鉛直方向下向き (z 軸マイナス方向) に所定量押し出される。図 2 に示すように、パリソン 5 3 が規定長さになると、下ピンチ装置 6 1 によってパリソン 5 3 の下部が挟持される。そして、金型 4 1 a 、 4 1 b を閉じる方向に移動させる (金型 4 1 a を x 軸プラス方向、金型 4 1 b を x 軸マイナス方向に移動させる) とともに、コア 3 2 の中心に形成された流路からブリブローのガス (空気) を送りパリソン 5 3 を少し膨らませる。

50

【 0 0 1 9 】

その後、金型 4 1 a、4 1 b が閉じると同時にプリブローの空気を停止し、図 3 に示すように、吹込針 4 3 をパリソン 5 3 に突き刺してパリソン 5 3 の内部に空気を送り、パリソン 5 3 を金型 4 1 a、4 1 b の内面形状まで膨らませる。そして、膨らんで金型 4 1 a、4 1 b の内側に押し付けられた状態の溶融樹脂であるパリソン 5 3 を冷却する。これにより、中空成形品 5 4 が製造される。

【 0 0 2 0 】

金型 4 1 a、4 1 b が閉まった状態で、金型 4 1 a、4 1 b を y 軸マイナス方向に移動させると、パリソン 5 3 の押し出しを継続することができる。なお、金型 4 1 a、4 1 b が閉まった状態で、y 軸マイナス方向に移動せず、パリソン 5 3 の押し出しを停止してもよい。そして、図 4 に示すように、金型 4 1 a、4 1 b が開き、中空成形品 5 4 が取り出された後、金型 4 1 a、4 1 b が y 軸プラス方向に移動して元の位置に戻る。

10

【 0 0 2 1 】

図 4 に示した中空成形品 5 4 は単純化されている。中空成形品 5 4 は、例えば、車両用のプラスチック燃料タンク (P F T : Plastic Fuel Tank) など複雑な形状を有するものであってもよい。図 5 は、車両用のプラスチック燃料タンクの外観写真である。実際のプラスチック燃料タンクは多数の凹凸を有し、駄肉が発生し易い複雑な形状を有している。

【 0 0 2 2 】

実施の形態 1 に係る中空成形機は、詳細について後述する型締機 4 0 を有しているため、製造する中空成形品の肉厚のばらつきを低減することができる。これにより、中空成形品の駄肉を削減し、軽量化することができる。従って、実施の形態 1 に係る中空成形機は、軽量化が特に要求される、上述した車両用のプラスチック燃料タンクを中空成形品として製造する用途に好適である。

20

【 0 0 2 3 】

< 比較例 1 に係る型締機 >

次に、発明者が事前に検討した比較例 1 に係る型締機について説明する。

図 6 は、比較例 1 に係る型締機 4 4 0 の概略構成を示す平面図である。なお、図 6 に示した右手系 x y z 座標は、図 1 と一致している。また、理解を容易にするため、図 6 において、金型 4 1 a、4 1 b については断面で示している。

【 0 0 2 4 】

図 6 に示すように、比較例 1 に係る型締機 4 4 0 は、一对の金型 4 1 a、4 1 b、一对の可動盤 4 4 2 a、4 4 2 b、油圧シリンダ 4 8 0 a、4 8 0 b、左側ロッド 4 8 1 a、4 8 1 b、右側ロッド 4 8 2 a、4 8 2 b、ボールネジ 4 8、電動サーボモータ 4 7 及び制御部 4 6 3 を備えている。

30

【 0 0 2 5 】

一对の可動盤 4 4 2 a、4 4 2 b は、基台 4 4 9 上において、一对の金型 4 1 a、4 1 b の開閉方向に対し垂直に、互いに対向して配置されている。一对の可動盤 4 4 2 a、4 4 2 b には、一对の金型 4 1 a、4 1 b がそれぞれ取り付けられている。

【 0 0 2 6 】

ボールネジ 4 8 は、基台 4 4 9 において、一对の金型 4 1 a、4 1 b の開閉方向 (x 軸方向) に対して平行に配置され、互いに逆方向にネジ切りされた第 1 ネジ部 4 8 a と第 2 ネジ部 4 8 b を有する。例えば、第 1 ネジ部 4 8 a に右ネジが形成されている場合、第 2 ネジ部 4 8 b には左ネジが形成されている。一对の可動盤の一方である可動盤 4 4 2 a には、第 1 ネジ部 4 8 a と螺合する第 1 ナット部 4 4 a が設けられている。一对の可動盤の他方である可動盤 4 4 2 b には、第 2 ネジ部 4 8 b と螺合する第 2 ナット部 4 4 b が設けられている。すなわち、ボールネジ 4 8 を回転させることで、可動盤 4 4 2 a と可動盤 4 4 2 b を、互いに近づく方向、または互いに離れる方向に、同期して移動させることができる。電動サーボモータ 4 7 は、ボールネジ 4 8 を回転させる駆動源である。電動サーボモータ 4 7 の回転はタイミングベルト等を介してボールネジ 4 8 に伝達される。

40

【 0 0 2 7 】

50

左側ロッド４８１ａ，４８１ｂは、一对の金型４１ａ，４１ｂの開閉方向（ｘ軸方向）に対して平行に延設され、左側に位置する可動盤４４２ａにより摺動自在に支持されている。左側ロッド４８１ａ，４８１ｂにおける一端（左端）は、それぞれ、油圧シリンダ４８０ａ，４８０ｂのピストンに固定されている。すなわち、左側ロッド４８１ａ，４８１ｂは、それぞれ、油圧シリンダ４８０ａ，４８０ｂにより、一对の金型４１ａ，４１ｂの開閉方向（ｘ軸方向）に移動される。左側ロッド４８１ａ，４８１ｂにおける他端（右端）には、連結部４８３ａ，４８３ｂがそれぞれ設けられている。

【００２８】

右側ロッド４８２ａ，４８２ｂは、一端（右端）が右側に位置する可動盤４４２ｂに固定されている。右側ロッド４８２ａ，４８２ｂにおける他端（左端）には、連結部４８４ 10
a，４８４ｂがそれぞれ設けられている。右側ロッド４８２ａ，４８２ｂにおける連結部４８４a，４８４ｂは、左側ロッド４８１ａ，４８１ｂにおける連結部４８３a，４８３bとそれぞれ連結させることができる。

【００２９】

電動サーボモータ４７は、一对の金型４１ａ，４１ｂにおける初期位置から開閉方向への移動距離を検出する機能を有している。すなわち、電動サーボモータ４７は、電動サーボモータ４７の回転量を検出するロータリエンコーダ６２を有している。ロータリエンコーダ６２は、電動サーボモータ４７の回転量を検出することで、結果的に、一对の金型４ 20
１a，４１bにおける初期位置から開閉方向への移動距離を検出する。制御部４６３は、電動サーボモータ４７からの、一对の金型４１a，４１bにおける初期位置から開閉方向への移動距離の検出結果に基づいて、電動サーボモータ４７及び油圧シリンダ４８０a，４８０bの駆動を制御する。

【００３０】

次に、比較例１に係る型締機４４０の型締め動作について説明する。

図７～図１１は、それぞれ、比較例１に係る型締機４４０の型締め動作を模式的に示す平面図である。なお、図７～図１１に示した右手系ｘｙｚ座標は、図１と一致している。また、理解を容易にするため、図７、図８、図１０、図１１において、金型４１a，４１ 30
b及びパリソン５３については断面で示し、図９において、連結部４８４a，４８４bについては断面で示している。

【００３１】

図７に示すように、制御部４６３は、電動サーボモータ４７を駆動させてボールネジ４ 30
８を回転させ、一对の可動盤４４２a，４４２bを互いに近接する方向に移動させる。これにより、開いた状態の一对の金型４１a，４１bは閉じる方向に移動する。このとき、パリソン５３は、下部が下ピンチ装置６１によって閉じられ、プリブローの空気により少しずつ膨らむ。

【００３２】

図８に示すように、一对の金型４１a，４１bにおける初期位置から開閉方向への移動距離が所定の距離に到達したとき（一对の金型４１a，４１bが初期位置から予備型閉位置まで移動したとき）に、制御部４６３は、電動サーボモータ４７を一旦停止させて、一 40
対の可動盤４４２a，４４２bを静止させる。そして、制御部４６３は、左側ロッド４８１a，４８１bと、右側ロッド４８２a，４８２bと、を連結するロッキング動作を行う。電動サーボモータ４７を一旦停止させた際、プリブローの空気により膨らんだパリソン５３は、破線で示す領域Ａにおいて一对の金型４１a，４１bの内面と接触している。

【００３３】

図９に示すように、ロッキング動作では、左側ロッド４８１a，４８１bを、それぞれ、軸を中心に回転させる。これにより、連結部４８３a，４８３bが、連結部４８４a， 50
４８４bに嵌合し、左側ロッド４８１a，４８１bと、右側ロッド４８２a，４８２bと、が連結される。このロッキング動作に要する期間は約０．５秒である。ロッキング動作中は、電動サーボモータ４７を停止させている。

【００３４】

10

20

30

40

50

ロッキング動作のために電動サーボモータ４７を一旦停止させている間、パリソン５３における一对の金型４１ａ，４１ｂの内面と接触している箇所は、冷却されて徐々に固まる。このため、図１０に示すように、ロッキング動作が完了したとき、パリソン５３における一对の金型４１ａ，４１ｂと接触している箇所（破線で示す領域Ａ）は、金型４１ａ，４１ｂの内面に固着している。ロッキング動作が完了した後、制御部４６３は、油圧シリンダ４８０ａ、４８０ｂを駆動させて、それぞれ、左側ロッド４８１ａ，４８１ｂをＸ軸方向のマイナス側に引っ張る。これにより、一对の可動盤４４２ａ，４４２ｂを互いに近接する方向に移動し、一对の金型４１ａ，４１ｂは閉じる方向に移動する。

【００３５】

図１１に示すように、金型４１ａ、４１ｂが閉じた状態で、吹込針４３によるパリソン５３の内部へのガス（空気）の吹き込みにより、パリソン５３を金型４１ａ、４１ｂの内面形状まで膨らませる。すなわち、パリソン５３は、吹込針４３による空気の吹き込みによりさらに膨張して肉厚が薄くなり、金型４１ａ、４１ｂの内面にフィットする。しかしながら、パリソン５３における、ロッキング動作の完了時に一对の金型４１ａ，４１ｂの内面に固着した箇所（破線で示す領域Ａ）は、吹込針４３による空気の吹き込みによっても肉厚が薄くならない。

【００３６】

図１２は、型締機４４０により製造された中空成形品４５４を示す模式的断面図である。なお、図１２に示した右手系ｘｙｚ座標は、図１と一致している。図１２に示すように、ロッキング動作の完了時に一对の金型４１ａ，４１ｂの内面に固着した箇所４５４ａでは、その他の箇所４５４ｂと比べて肉厚が厚くなる。すなわち、型締機４４０により製造された中空成形品４５４では、肉厚の分布が生じている。中空成形品４５４において十分な強度を保証するために、中空成形品４５４の肉厚の薄いその他の箇所４５４ｂについても所定の厚み以上にする必要がある。このため、中空成形品４５４の肉厚の厚い箇所４５４ａでは、肉厚が無駄に厚くなる。このように、比較例１に係る型締機４４０では、製造した中空成形品において肉厚の分布が生じるので、中空成形品の駄肉を削減し、軽量化する効果が不充分であるという問題があった。

【００３７】

<実施の形態１に係る型締機>

次に、実施の形態１に係る型締機の詳細について説明する。なお、比較例１と共通の部分については共通の符号を付してその説明を省略する。

図１３は、実施の形態１に係る型締機４０の概略構成を示す平面図である。なお、図１３に示した右手系ｘｙｚ座標は、図１と一致している。また、理解を容易にするため、図１３において、金型４１ａ，４１ｂについては断面で示している。

【００３８】

図１３に示すように、実施の形態１に係る型締機４０は、一对の金型４１ａ，４１ｂ、一对の可動盤４２ａ，４２ｂ、油圧シリンダ４６、電動サーボモータ４７、ボールネジ４８、及び制御部６３を備えている。一对の可動盤４２ａ，４２ｂは、基台４９上において、一对の金型４１ａ，４１ｂの開閉方向に対し垂直に、互いに対向して配置されている。一对の可動盤４２ａ，４２ｂには、一对の金型４１ａ，４１ｂがそれぞれ取り付けられている。

【００３９】

ボールネジ４８は、基台４９において、一对の金型４１ａ，４１ｂの開閉方向（ｘ軸方向）に対して平行に配置され、互いに逆方向にネジ切りされた第１ネジ部４８ａと第２ネジ部４８ｂを有する。一对の可動盤の一方である可動盤４２ａには、第１ネジ部４８ａと螺合する第１ナット部４４ａが設けられている。一对の可動盤の他方である可動盤４２ｂには、第２ネジ部４８ｂと螺合する第２ナット部４４ｂが設けられている。すなわち、ボールネジ４８を回転させることで、可動盤４２ａと可動盤４２ｂを、互いに近づく方向（金型４１ａ，４１ｂを閉じる方向）、または互いに離れる方向（金型４１ａ，４１ｂを開く方向）に、同期して移動させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

油圧シリンダ 4 6 は、基台 4 9 上において一对の金型 4 1 a , 4 1 b の開閉方向に対し垂直に固定配置された固定盤 6 4 に固定されている。油圧シリンダ 4 6 のピストンロッド 4 6 a の先端は、一对の可動盤の一方である可動盤 4 2 a に取り付けられている。油圧シリンダ 4 6 は、可動盤 4 2 a を一对の金型が閉じる方向 (x 軸プラス方向) に押圧する。制御部 6 3 は、一对の金型 4 1 a , 4 1 b における初期位置から開閉方向への移動距離に基づいて、油圧シリンダ 4 6 及び電動サーボモータ 4 7 の駆動を制御する。

【 0 0 4 1 】

一对の金型 4 1 a , 4 1 b における初期位置から開閉方向への移動距離は、上述したように、電動サーボモータ 4 7 の有するロータリエンコーダ 6 2 により検出する。すなわち、制御部 6 3 は、電動サーボモータ 4 7 からの、一对の金型 4 1 a , 4 1 b における初期位置から開閉方向への移動距離の検出結果に基づき、油圧シリンダ 4 6 と電動サーボモータ 4 7 を稼働させる。なお、型締機 4 0 において、磁気式センサ、超音波式センサ、渦電流式センサ、光電式センサ、レーザ式センサなどの変位センサを位置検出部として別途設けて、一对の金型 4 1 a , 4 1 b における初期位置から開閉方向への移動距離を検出するようにしてもよい。型締機 4 0 において位置検出部を別途設けた場合、制御部 6 3 は、位置検出部からの、一对の金型 4 1 a , 4 1 b における初期位置から開閉方向への移動距離の検出結果に基づき、油圧シリンダ 4 6 と電動サーボモータ 4 7 を稼働させる。制御部 6 3 による、油圧シリンダ 4 6 及び電動サーボモータ 4 7 の駆動の制御方法の詳細については後述する。

【 0 0 4 2 】

型締機 4 0 は、一对の金型 4 1 a , 4 1 b の開閉方向 (x 軸方向) に対して平行に延在し、可動盤 4 2 a , 4 2 b により摺動自在に支持されたタイバー 4 5 a , 4 5 b をさらに備えている。タイバー 4 5 a は、一对の可動盤 4 2 a , 4 2 b における、一对の金型 4 1 a , 4 1 b の開閉方向に垂直な方向 (z 軸方向) の一端部 (上方の端部) にて支持されている。タイバー 4 5 b は、一对の可動盤 4 2 a , 4 2 b における、一对の金型 4 1 a , 4 1 b の開閉方向に垂直な方向 (z 軸方向) の他端部 (下方の端部) にて支持されている。前述の油圧シリンダ 4 6 は、一对の可動盤 4 2 a , 4 2 b における、一对の金型 4 1 a , 4 1 b の開閉方向に垂直な方向 (z 軸方向) の中央部に取り付けられている。一对の可動盤 4 2 a , 4 2 b に対して、タイバー 4 5 a , 4 5 b 及び油圧シリンダ 4 6 を上述のように配置すると、一对の可動盤 4 2 a , 4 2 b を安定して移動させることができる。これにより、型締め力をバランス良く加えることができ、均等に型締めすることができる。

【 0 0 4 3 】

次に、型締機 4 0 の型締め動作について説明する。なお、以下の説明では、図 1 3 についても適宜参照する。

図 1 4 は、型締め動作中における、金型 4 1 a の移動、電動サーボモータ 4 7 の動作及び油圧シリンダ 4 6 の油圧の動作について示すタイミングチャートである。図 1 4 中の金型 4 1 a の移動を示すグラフにおいて、横軸は金型 4 1 a の開閉方向における初期位置からの移動距離 [m m] (以下、単に「移動距離」という) 、縦軸は金型 4 1 a の移動速度 [m m / s e c] である。始めに、金型 4 1 a は、型開きした状態で型閉開始位置にある。すなわち、型閉開始位置では移動距離 0 である。なお、型締め動作中、金型 4 1 b は、ボールネジ 4 8 の回転により、金型 4 1 a と同期して、金型 4 1 a とは反対方向に移動する。

【 0 0 4 4 】

図 1 4 に示すように、金型 4 1 a の位置が型閉開始位置から予備型閉位置 (移動距離 2 0 0 m m) までは電動サーボモータ 4 7 は位置制御により駆動される。ここで、位置制御とは、位置指令により電動サーボモータ 4 7 の回転角度 (位置) と回転速度 (移動速度) を制御する制御方式である。型閉開始位置から予備型閉位置までの期間において、電動サーボモータ 4 7 により、移動速度が 1 5 0 m m / s e c 以下の予め定められた目標速度に達するまで金型 4 1 a を加速させ、金型 4 1 a の移動速度が目標速度になった後、金型 4 1 a

を等速で移動させる。

【 0 0 4 5 】

金型 4 1 a を等速で約 3 秒間移動させた後、電動サーボモータ 4 7 により、金型 4 1 a を減速させ、予備型閉位置で停止させる。予備型閉位置において金型 4 1 a を停止させている間（約 2 秒間）に、電動サーボモータ 4 7 の駆動制御方式を位置制御から速度制御に切替える。これにより、金型 4 1 a が予備型閉位置に達した後、電動サーボモータ 4 7 は速度制御により駆動される。ここで、速度制御とは、速度指令電圧に応じて無段階に電動サーボモータ 4 7 の速度を変える制御方式である。

【 0 0 4 6 】

電動サーボモータ 4 7 の制御方式を切替えた後、予備型閉位置から金型 4 1 a を再び閉じる方向に移動させるとともに、プリブローによるパリソン 5 3 内部への空気の送り込みを開始する。予備型閉位置から低速開始位置（移動距離 5 5 0 mm）までの期間において、電動サーボモータ 4 7 により、金型 4 1 a を加速させ、移動速度が 3 0 0 mm / s e c に達したところで金型 4 1 a を等速で移動させる。そして、電動サーボモータ 4 7 により、金型 4 1 a を等速で約 2 秒間移動させる。

【 0 0 4 7 】

金型 4 1 a が低速開始位置に到達した後、電動サーボモータ 4 7 により、金型 4 1 a の移動速度を 1 5 0 mm / s e c に減速させる。そして、金型 4 1 a の移動速度が 1 5 0 mm / s e c になった後、電動サーボモータ 4 7 により金型 4 1 a を等速で移動させる。また、金型 4 1 a が低速開始位置に到達した後、電動サーボモータ 4 7 にトルク制限（トルクリミット）をかける。ここで、トルク制限とは、電動サーボモータ 4 7 において、所定のトルク制限値以上のトルクが発生しないようにする制御である。電動サーボモータ 4 7 にトルク制限をかけると、速度制御において、電動サーボモータ 4 7 の実トルクが、トルク制限値以下であれば設定速度になるまで加速を行い、トルク制限値より大きくなると加速は行わずにトルク制限値とつり合う速度で運転する。

【 0 0 4 8 】

金型 4 1 a を 1 5 0 mm / s e c で等速移動させている間に、金型 4 1 a の位置が油圧駆動開始位置（5 5 0 mm 以上の所定の移動距離）になったところで、油圧シリンダ 4 6 の稼働を開始させる。つまり、金型 4 1 a の位置が油圧駆動開始位置（5 5 0 mm 以上の所定の移動距離）になったところで、電動サーボモータ 4 7 に加えて、油圧シリンダ 4 6 も稼働させる。油圧シリンダの稼働において、油圧シリンダ 4 6 に供給する油の流量を徐々に増加させる。なお、油圧駆動開始位置は、製造する中空成形品に応じた最適な位置に設定する。

【 0 0 4 9 】

油圧シリンダ 4 6 を稼働させた後、しばらくすると、油圧シリンダ 4 6 により金型 4 1 a に加えられる力が、電動サーボモータ 4 7 により金型 4 1 a に加えられる力を上回る。これにより、実際の金型速度が電動サーボモータ 4 7 による金型速度の指令値より大きくなる。このときの金型 4 1 a の位置を「駆動切り替わり位置」とする。

【 0 0 5 0 】

金型 4 1 a の位置が駆動切り替わり位置に到達した後、電動サーボモータ 4 7 が金型 4 1 a から受ける反力が増大する。しかしながら、電動サーボモータ 4 7 にはトルク制限がかけられているので、電動サーボモータ 4 7 は、金型 4 1 a の位置が駆動切り替わり位置に到達した後、負荷の増大に追従して指令値を増大させることはない。すなわち、金型 4 1 a の位置が駆動切り替わり位置に到達した後、電動サーボモータ 4 7 によって、油圧シリンダ 4 6 の押圧力が強くなるのを妨げられることはなく、金型 4 1 a は油圧シリンダ 4 6 の押圧力によって移動する。金型 4 1 a の位置が型閉完了位置から保圧位置（移動距離 5 9 5 mm）までの期間では、パリソン 5 3 の食い切りをするために、金型 4 1 a は油圧シリンダ 4 6 により強力に押圧される。

【 0 0 5 1 】

図 1 5 は、型締機 4 0 の制御部 4 6 3 における、型締め動作での処理の流れを示すフロ

10

20

30

40

50

ーチャートである。図 15 に示すように、まず、電動サーボモータ 47 を位置制御により駆動させる（ステップ S 101）。次に、金型 41a の位置が予備型閉位置まで来たか否かを判断する（ステップ S 102）。ステップ S 102 において金型 41a の位置が予備型閉位置まで来たと判断された場合、電動サーボモータ 47 の駆動を位置制御から速度制御に切替える（ステップ S 103）。

【0052】

ステップ S 103 に続いて、金型 41a の位置が低速開始位置まで来たか否かを判断する（ステップ S 104）。ステップ S 104 において金型 41a の位置が低速開始位置まで来たと判断された場合、金型 41a の移動速度を減速させるとともに電動サーボモータ 47 におけるトルク制限を開始する（ステップ S 105）。

10

【0053】

ステップ S 105 に続いて、金型 41a の位置が油圧駆動開始位置まで来たか否かを判断する（ステップ S 106）。ステップ S 106 において金型 41a の位置が油圧駆動開始位置まで来たと判断された場合、油圧シリンダ 46 の稼働を開始する（ステップ S 107）。これにより、金型 41a の位置が油圧駆動開始位置まで来たとき、すなわち、金型 41a の初期位置からの移動距離が所定の距離以上になったときに、電動サーボモータ 47 と油圧シリンダ 46 の両方を稼働させることになる。

【0054】

ステップ S 107 に続いて、実際の金型速度が電動サーボモータ 47 による金型速度の指令値より大きいと判断する（ステップ S 108）。ステップ S 108 において実際の金型速度が電動サーボモータによる金型速度の指令値より大きいと判断された場合、トルク制限値を下げる（ステップ S 109）。次に、金型 41a の位置が保圧位置まで来たか否かを判断する（ステップ S 110）。ステップ S 110 において金型 41a の位置が保圧位置まで来たと判断された場合、電動サーボモータ 47 のトルク制限値を 0% に下げ（ステップ S 111）、処理を終了する。

20

【0055】

図 16 ~ 図 18 は、それぞれ、型締機 40 の型締め動作中におけるパリソン 53 の成形状況について模式的に示す平面図である。なお、図 16 ~ 図 18 に示した右手系 x y z 座標は、図 1 と一致している。また、理解を容易にするため、図 16 ~ 図 18 において、金型 41a、41b 及びパリソン 53 については断面で示している。

30

【0056】

図 16 に示すように、金型 41a の位置が予備型閉位置にある状態から、電動サーボモータ 47 により一对の金型 41a、41b を閉じる方向に移動させるとともに、プリブローによってパリソン 53 の内部に空気が送り込まれる。パリソン 53 の下部は下ピンチ装置 61 によって閉じられているので、プリブローの空気によりパリソン 53 は少しずつ膨らむ。

【0057】

図 17 に示すように、一对の金型 41a、41b を閉じる方向に移動させている途中で、プリブローの空気により膨らんだパリソン 53 の一部の箇所（破線で示す領域 B）が金型 41a、41b の内面に接触する。パリソン 53 の一部の箇所（破線で示す領域 B）が金型 41a、41b の内面に接触した後も、金型 41a、41b を停止させることなく、金型 41a の位置が保圧位置に達するまで金型 41a、41b の移動は継続される。

40

【0058】

図 18 に示すように、金型 41a、41b が閉じた状態では、金型 41a、41b は油圧シリンダ 46 により押圧されている。この状態で、吹込針 43 によるパリソン 53 の内部への空気の吹き込みにより、パリソン 53 を金型 41a、41b の内面形状まで膨らませる。上述したように、プリブローにおいてパリソン 53 の一部の箇所が最初に接触した後、金型 41a、41b を停止させず閉じる方向に移動を継続する。このため、パリソン 53 における金型 41a、41b の内面に接触した箇所の冷却が進む前に、吹込針 43 によるパリソン 53 の内部への空気の吹き込みを開始することができる。つまり、パリソン

50

53における金型41a, 41bの内面に接触した箇所が冷却されて固着する前に、吹込針43によるパリソン53の内部への空気の吹き込みが開始される。これにより、吹込針43によるパリソン53の内部への空気の吹き込みによって、パリソン53の全ての箇所をほぼ均一に膨張させることができる。

【0059】

図19は、型締機40により製造された中空成形品54を示す模式的断面図である。なお、図19に示した右手系xyz座標は、図1と一致している。図19に示すように、中空成形品54において肉厚の分布は実質的に生じていない。すなわち、プリブローにより最初に金型41a, 41bの内面に接触した箇所54aの肉厚も他の箇所の肉厚とほぼ同じである。

10

【0060】

以上の通り、実施の形態1に係る型締機では、比較例1に係る型締機と比べて、より均等にパリソンを膨張させることができる。その結果、比較例1に係る型締機に比べ、中空成形品の駄肉をより多く削減し、より軽量化することができる。

【0061】

次に、型締機40の型開き動作について説明する。なお、以下の説明では、図13についても適宜参照する。

型締機40において、型締め動作が終了すると、中空成形品を取り出すために型開きをする。すなわち、金型41a、41bが開く方向に可動盤42a、42bを移動させ、金型41a、41bを初期位置に戻す。

20

【0062】

図20は、型開き動作中における、金型41aの移動、及び、電動サーボモータ47及び油圧シリンダ46の油圧の動作について示すタイミングチャートである。金型41aの移動を示すグラフにおいて、横軸は金型41aの開閉方向における初期位置からの移動距離[mm]（以下、単に「移動距離」という）、縦軸は金型41aの移動速度[mm/sec]である。型開き動作の開始時、金型41aの位置は保圧位置（移動距離595mm）にある。なお、型開き動作中、金型41bは、金型41aと同期して、金型41aとは反対方向に移動する。

【0063】

図20に示すように、型開き動作中、電動サーボモータ47は位置制御により駆動され、油圧シリンダ46は停止させたままとする。まず、電動サーボモータ47により、保圧位置にある金型41aを移動速度が150mm/secに達するまで加速させる。そして、金型41aの移動速度が150mm/secになった後、金型41aを等速で約2秒間移動させる。この間に製造された中空成形品を取り出す。

30

【0064】

金型41aを等速で約2秒間移動させた後、電動サーボモータ47により、金型41aを移動速度が300mm/secに達するまで加速させる。そして、金型41aを等速で約4秒間移動させた後、金型41aを減速させ、金型41aの位置が初期位置である型開開始位置に到達したところで金型41aを停止させる。

【0065】

このように、型締機40では、型開き動作において、電動サーボモータ47を位置制御により駆動させて可動盤42a、42bを移動させる。これにより、金型41a、41bを素早く開くことができ、成形のサイクルタイムを短くすることができる。

40

【0066】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は既に述べた実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

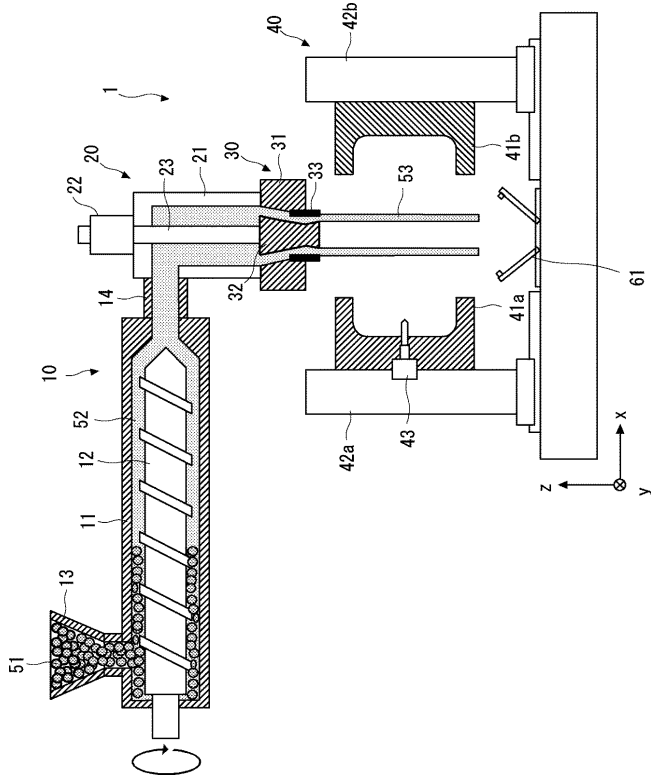
【0067】

1 中空成形機

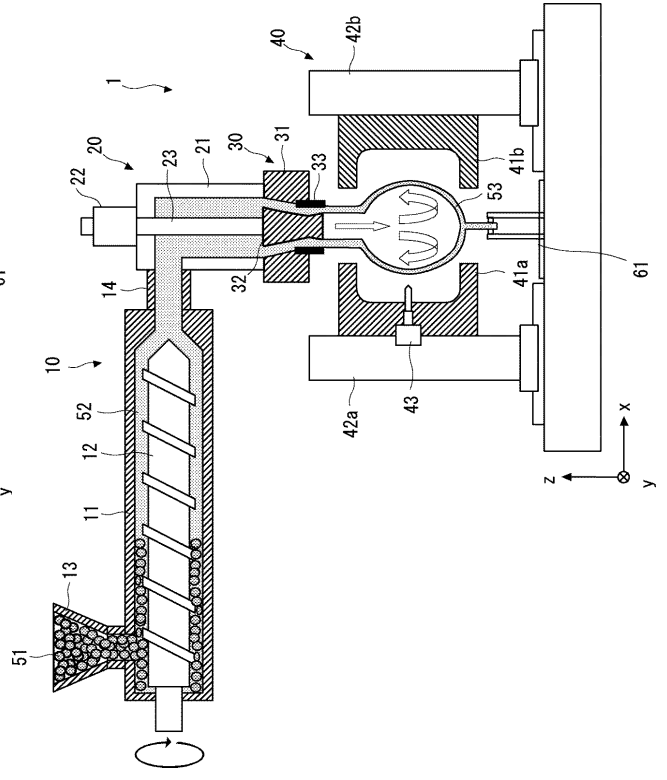
50

1 0	押出機	
1 1	シリンダ	
1 2	スクリー	
1 3	ホッパ	
1 4	アダプタ	
2 0	ヘッド	
2 1	ヘッド本体	
2 2	吐出量調整装置	
2 3	スピンドル	
3 0	パリソン肉厚調整装置	10
3 1	ダイ	
3 2	コア	
3 3	フレキシブルリング	
4 0	型締機	
4 1 a , 4 1 b	金型	
4 2 a , 4 2 b	可動盤	
4 3	吹込針	
4 4 a	第 1 ナット部	
4 4 b	第 2 ナット部	
4 5 a , 4 5 b	タイバー	20
4 6	油圧シリンダ	
4 6 a	ピストンロッド	
4 7	電動サーボモータ	
4 8	ボールネジ	
4 8 a	第 1 ネジ部	
4 8 b	第 2 ネジ部	
4 9	基台	
5 1	樹脂ペレット	
5 2	溶融樹脂	
5 3	パリソン	30
5 4	中空成形品	
6 1	下ピンチ装置	
6 2	位置検出部	
6 3	制御部	
6 4	固定盤	

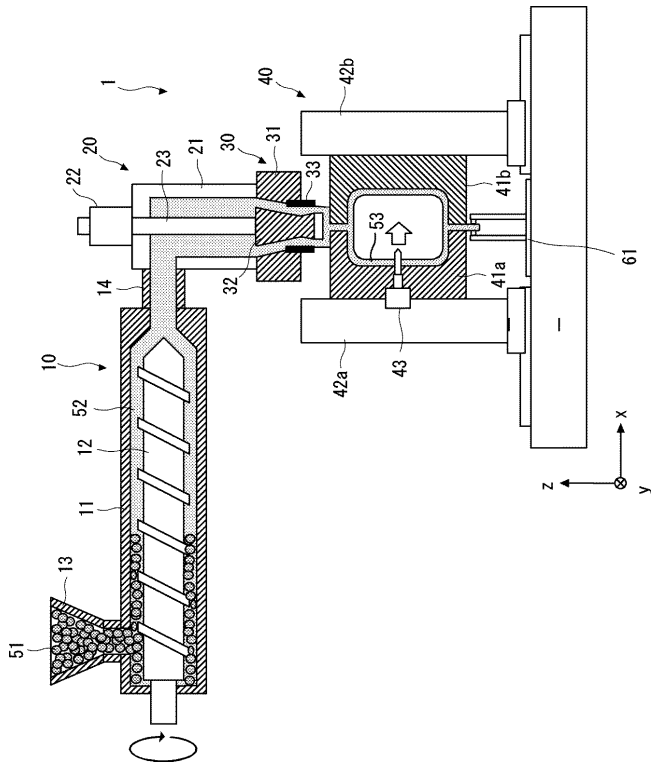
【図 1】



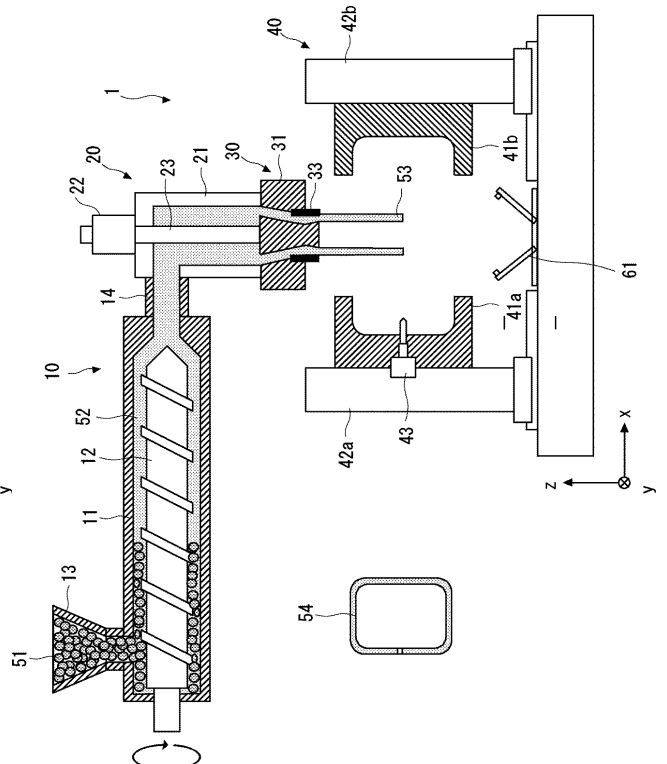
【図 2】



【図 3】



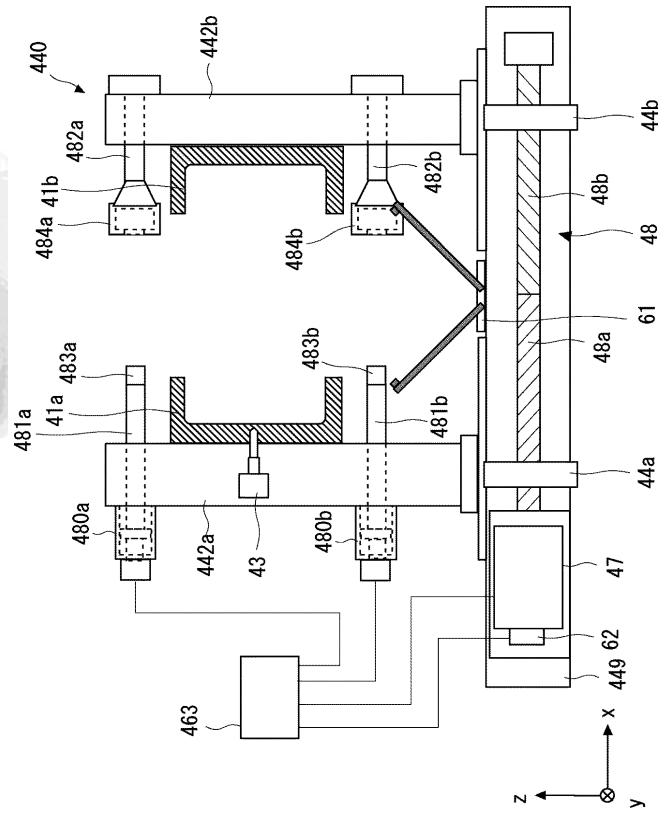
【図 4】



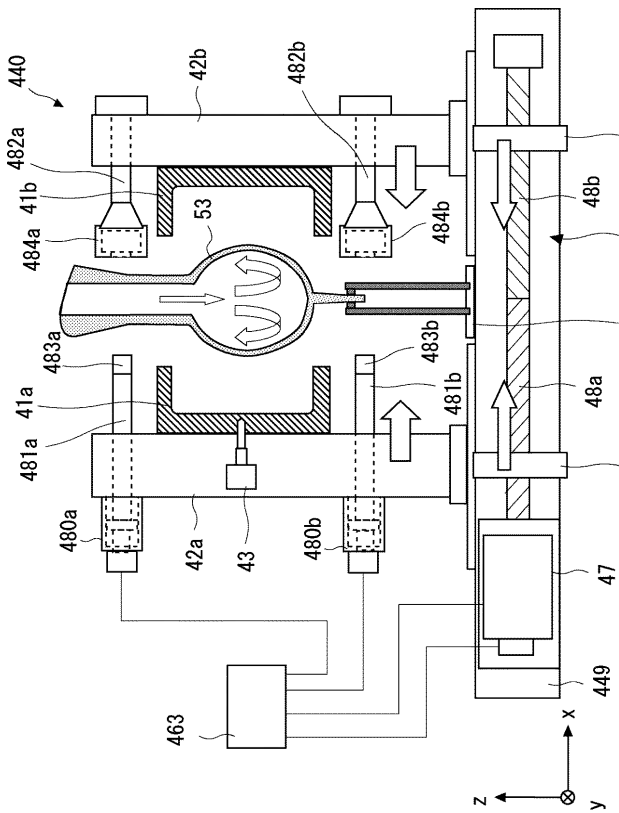
【図 5】



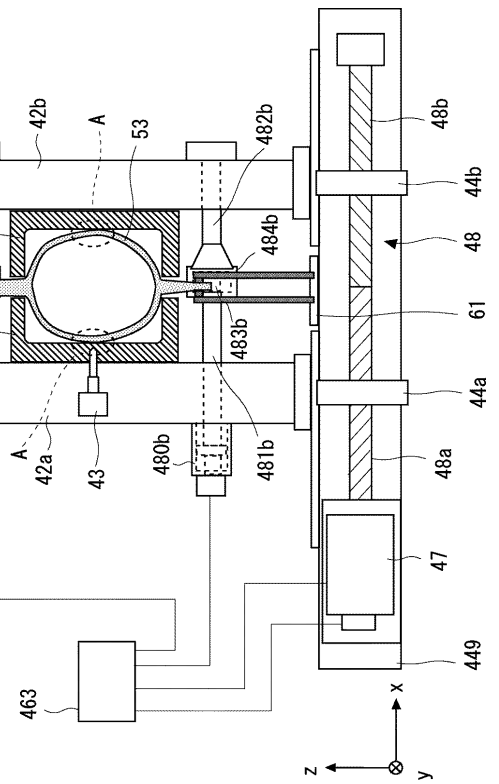
【図 6】



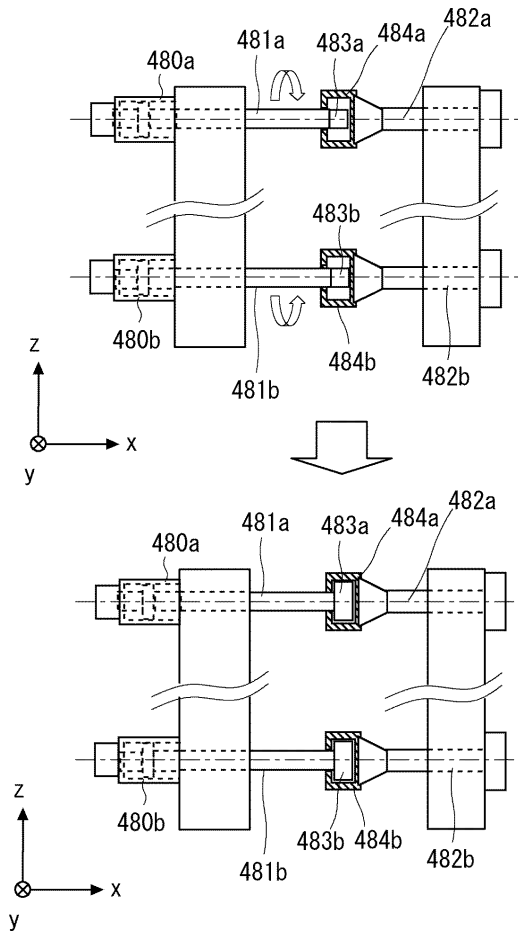
【図 7】



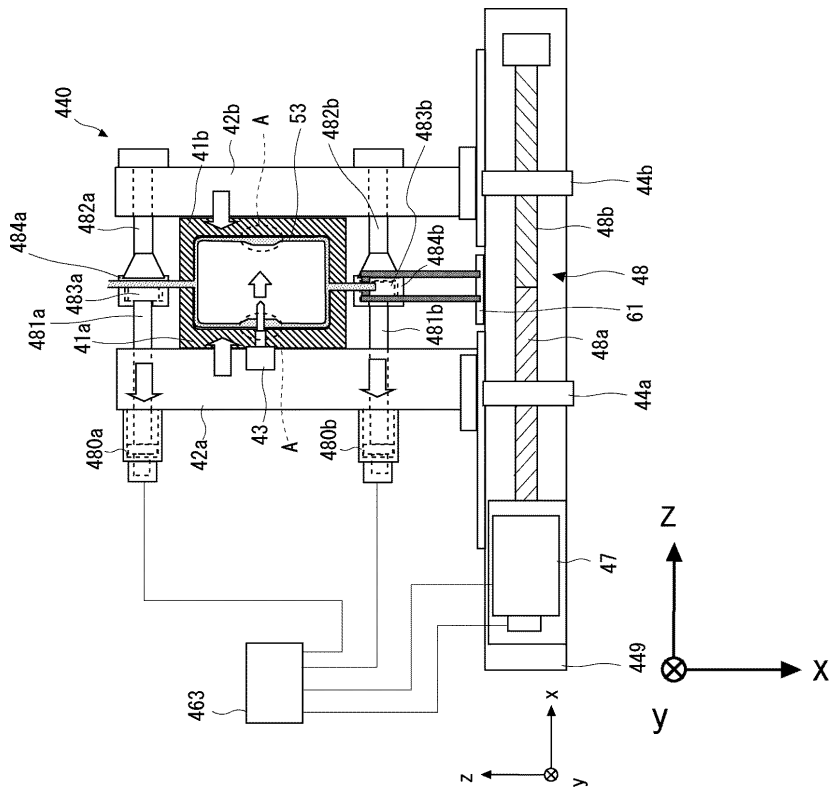
【図 8】



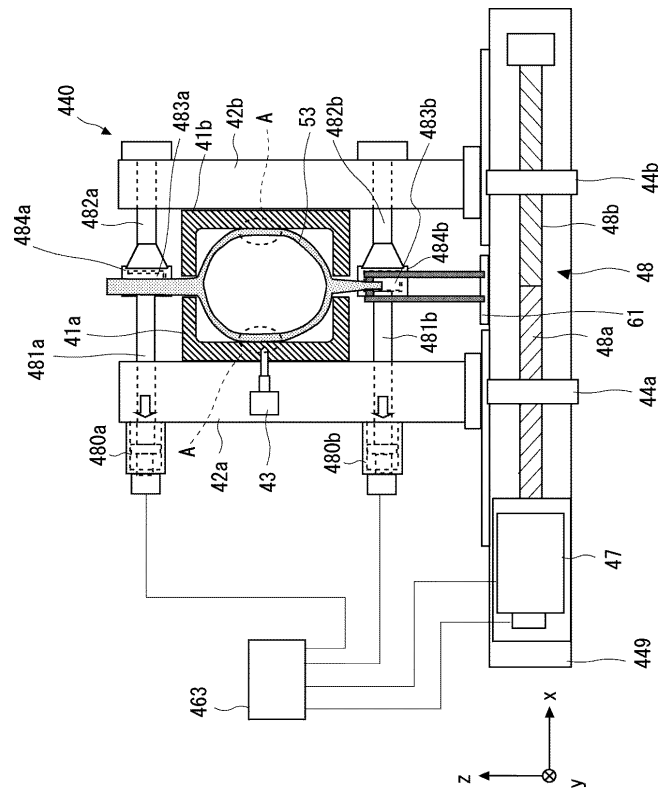
【図 9】



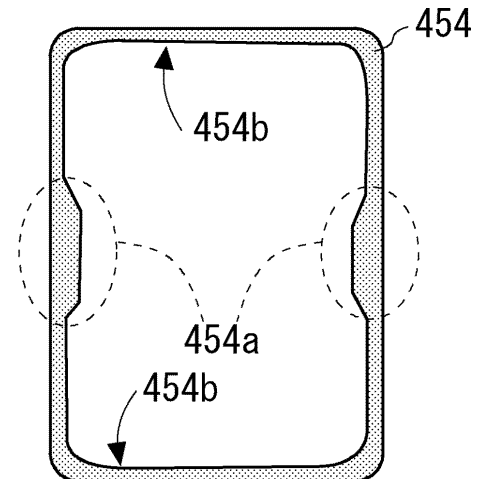
【図 11】



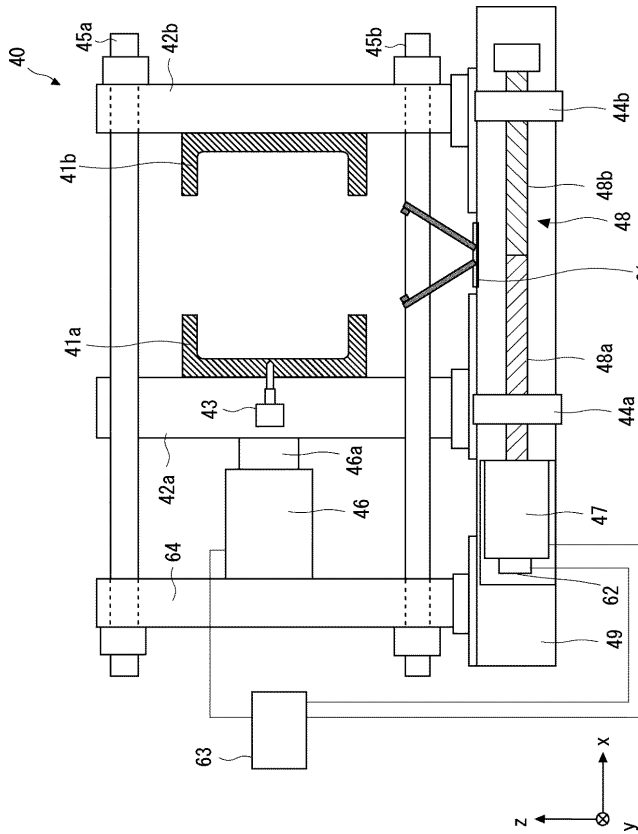
【図 10】



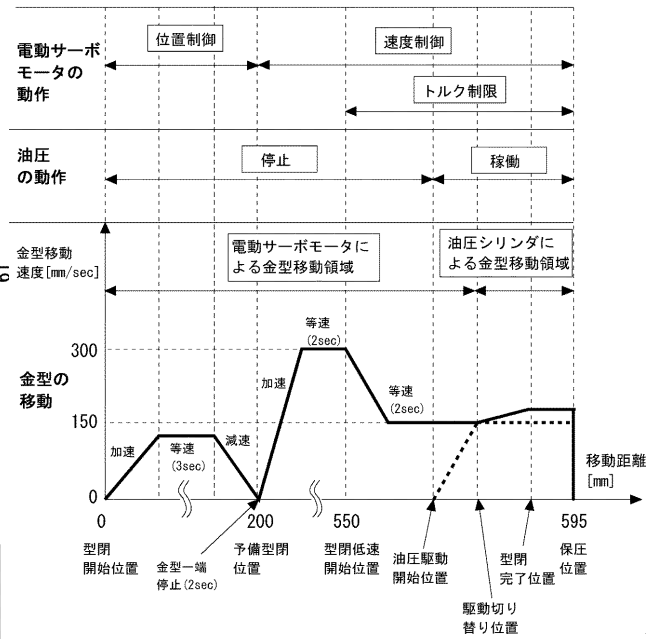
【図 12】



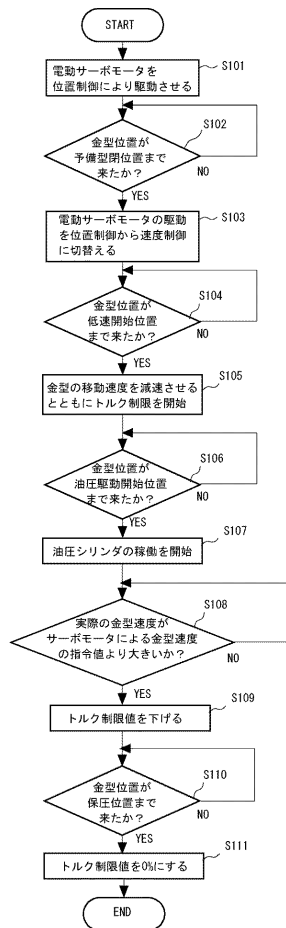
【図 13】



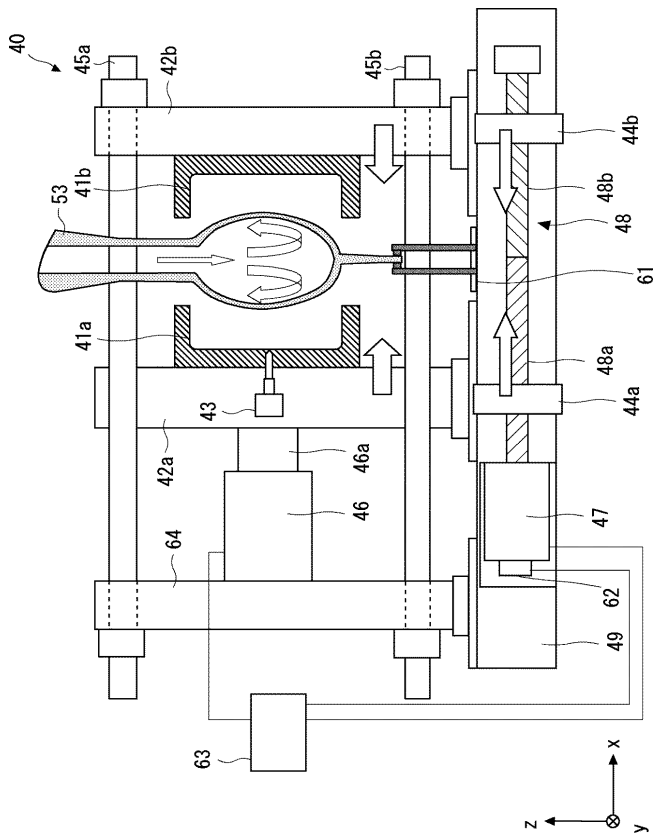
【図 14】



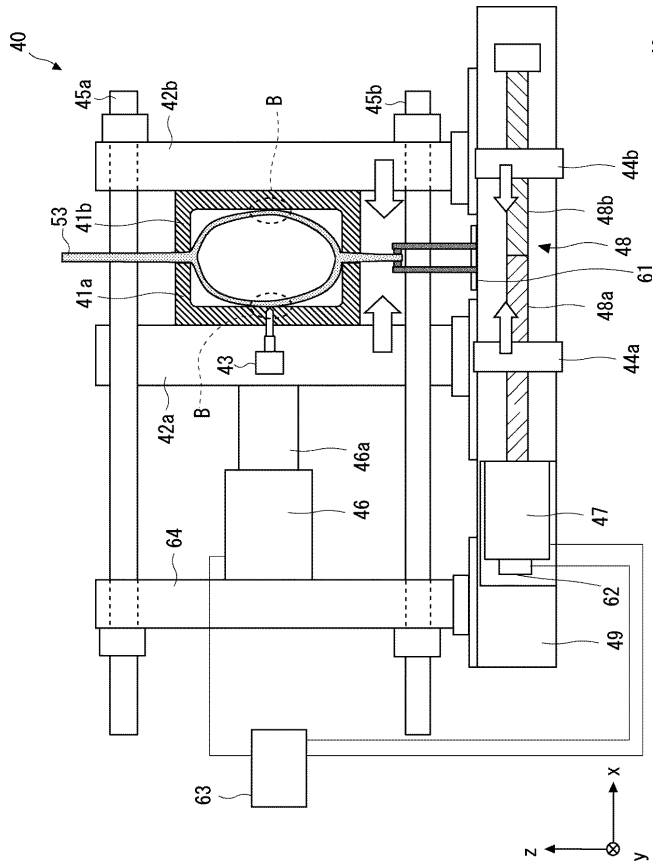
【図 15】



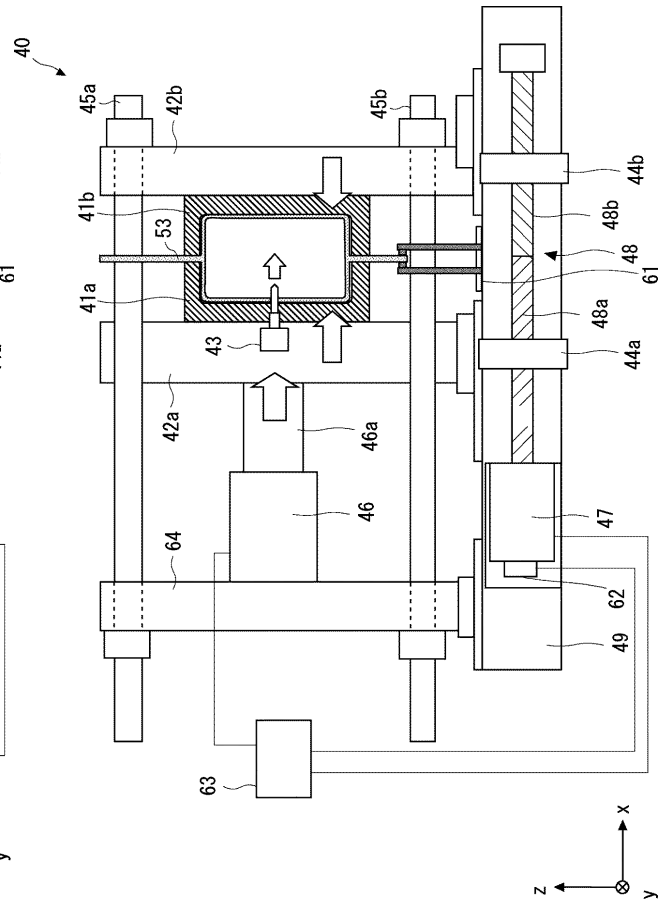
【図 16】



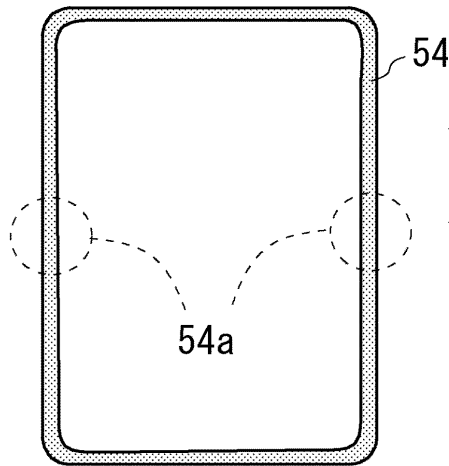
【図 17】



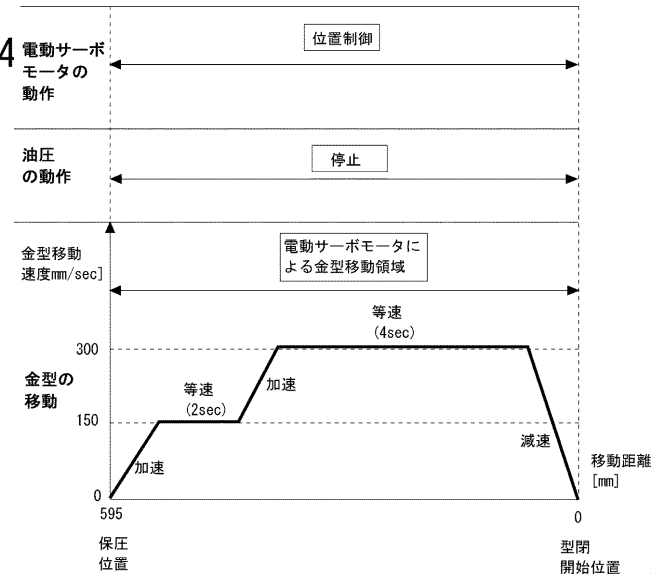
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 一成

神奈川県横浜市金沢区福浦 2 丁目 2 番 1 号 株式会社日本製鋼所内

F ターム(参考) 4F202 AP06 CA15 CA30 CL01 CL12 CL22 CL39 CL42 CL44 CL50

4F208 AR12 LA01 LG22 LG25