

(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2010-82961
(P2010-82961A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/80 (2006.01)	B 2 9 C 45/80	4 F 2 0 2
B 2 9 C 45/84 (2006.01)	B 2 9 C 45/84	4 F 2 0 6
B 2 9 C 45/66 (2006.01)	B 2 9 C 45/66	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-254118 (P2008-254118)
(22) 出願日 平成20年9月30日 (2008. 9. 30)

(71) 出願人 390008235
ファナック株式会社
山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
〇番地
(74) 代理人 100082304
弁理士 竹本 松司
(74) 代理人 100088351
弁理士 杉山 秀雄
(74) 代理人 100093425
弁理士 湯田 浩一
(74) 代理人 100102495
弁理士 魚住 高博
(74) 代理人 100112302
弁理士 手島 直彦

最終頁に続く

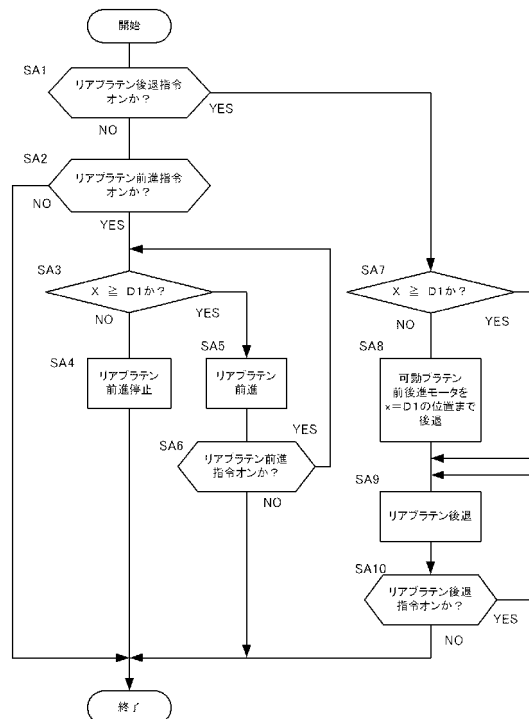
(54) 【発明の名称】 トグル式射出成形機の型開き量調整装置

(57) 【要約】

【課題】トグル式射出成形機の型開き量を調整可能なトグル式射出成形機の型開き量調整装置を提供することである。

【解決手段】リアプラテン後退指令オンである場合 (S A 1)、プラテン開き量 x はバネが伸びきった状態のバネ入り3枚金型の幅 $D 1$ 以上であるか否か判断し (S A 7)、 x が $D 1$ より小さいと判断された場合、可動プラテン前後進モータを駆動し、可動プラテンを $x = D 1$ の位置まで後退させバネからの弾性力による反力を受けない状態とし (S A 8)、その後で、リアプラテンを後退動作させる。リアプラテンの後退指令はオンか否か判断し、オンである場合にはステップ S A 9 へ戻りリアプラテンの後退動作を継続し、オンでない場合にはリアプラテン後退の処理を終了する (S A 1 0)。

【選択図】 図 1 0



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載したトグル式射出成形機において、
金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、
可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、
前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、
前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号
が出力された場合にはリアプラテンの移動を禁止する移動禁止手段と、
を備えたことを特徴とするトグル式射出成形機の型開き量調整装置。

10

【請求項 2】

バネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載したトグル式射出成形機において、
金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、
可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、
前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、
前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号
が出力された場合にはリアプラテンを移動する前に前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みと等しくなる位置まで可動プラテンを後退する手段と、
を備えたことを特徴とするトグル式射出成形機の型開き量調整装置。

20

【請求項 3】

前記金型の型開閉方向の厚みは、リアプラテンあるいは可動プラテンが前記弾性体を完全に縮めたときの金型全体の型開閉方向の厚みと、前記弾性体が完全に縮んだ状態から金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの開き量の和によって求める手段を備えた請求項 1 または 2 のいずれか一つに記載のトグル式射出成形機の型開き量調整装置。

30

【請求項 4】

前記金型の型開閉方向の厚みは、金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型全体の型開閉方向の厚みとすることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか一つに記載のトグル式射出成形機の型開き量調整装置。

【請求項 5】

バネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載した型締力調整機能を有するトグル式射出成形機において、
金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、
可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、
前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、
前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号
が出力された場合には、型締力を調整するために前記リアプラテンを移動する前に前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みと等しくなる位置まで可動プラテンを後退する手段と、
を備えを備えたことを特徴とする型締力調整機能を有するトグル式射出成形機。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、トグル式射出成形機の型開き量調整装置に関し、特に、バネなどの弾性体によって金型間に隙間が生じる形式の金型を搭載したトグル式射出成形機の型開き量調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

トグル式射出成形機は搭載される金型の厚み、および設定する型締力に応じてリアプラテンの位置を調整する型厚調整を行う必要がある。

【0003】

トグル式射出成形機での型厚調整は以下の工程でなされる。

10

1) 設定した型締力を発生させることができるリアプラテン位置よりも十分にリアプラテンを前進させた状態で、可動プラテンに可動側金型、固定プラテンに固定側金型を取り付ける。

2) 低い力でトグル機構を伸ばして可動プラテンの可動側金型を固定プラテンの固定側金型にタッチさせ、そのときのトグル機構の状態を記憶する。

3) 2) で記憶したトグル機構の状態から、設定した型締力を発生させることができるトグル機構の状態になるまでのリアプラテンの後退量を計算し、リアプラテンを後退させる。

4) 通常力でトグル機構を伸ばしきり型締力を発生させる。

【0004】

リアプラテンにはタイバーナットが取り付けられており、リアプラテン前後進用モータによってタイバーナットが回転されることで、リアプラテンが前後進する。タイバーナットとタイバーの間には通常、ネジ山の断面が台形になった台形ネジが用いられることが多く、リアプラテンに前進あるいは後退方向の力が加わると台形ねじの摩擦力が大きくなり、タイバーナットが回転できない状態になる。

20

【0005】

例えば、強力なバネが内蔵された金型が射出成形機に搭載され、バネが縮んでいる状態でリアプラテンを前後進する場合、バネの反力がリアプラテンに加わり台形ネジの摩擦力が大きくなっているために、リアプラテン前後進モータの駆動力が摩擦力に負けて過電流となり回転できないことがある。

【0006】

30

このような場合は、リアプラテンを前後進する前にトグル機構を伸縮するためのモータ（可動プラテン前後進用モータ）で、一旦バネの影響のない位置まで金型を開いて、その後リアプラテンを前後進させる。トグル機構には通常、ボールネジ機構が用いられ、また力の増幅率の関係でバネによる反力の影響を受けにくいので、バネが縮んでいる状態でも比較的容易に前後進ができる。

【0007】

特許文献1には、バネ入り金型の型締力調整方法が開示されている。この方法では、リアプラテンを駆動する前には一旦金型を開き、型厚調整モータを回転させ、回転終了でリアプラテンを移動させることが開示されている。

【0008】

40

【特許文献1】特開2001-239562号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

強力なバネが内蔵された金型を搭載した射出成形機の型締装置において、どの程度金型を一旦開くか厳密には設定されていない場合、必要以上に金型を開き過ぎてしまい、型締力調整にかかる時間が長くなる。また、連結部材で連結されている3枚金型の場合には、金型を開き過ぎると連結部材を引っ張り過ぎてしまい金型を破損する危険がある。金型の開き量が少なすぎると、金型に内蔵されたバネの反力がリアプラテンに加わりタイバーナットが回転できなくなる。

50

【 0 0 1 0 】

そこで本発明の目的は、トグル式射出成形機の型開き量を調整可能なトグル式射出成形機の型開き量調整装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本願の請求項 1 に係る発明は、パネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載したトグル式射出成形機において、金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号が出力された場合にはリアプラテンの移動を禁止する移動禁止手段と、を備えたことを特徴とするトグル式射出成形機の型開き量調整装置である。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に係る発明は、パネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載したトグル式射出成形機において、金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号が出力された場合にはリアプラテンを移動する前に前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みと等しくなる位置まで可動プラテンを後退する手段と、を備えたことを特徴とするトグル式射出成形機の型開き量調整装置である。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に係る発明は、前記金型の型開閉方向の厚みは、リアプラテンあるいは可動プラテンが前記弾性体を完全に縮めたときの金型全体の型開閉方向の厚みと、前記弾性体が完全に縮んだ状態から金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの開き量の和によって求める手段を備えた請求項 1 または 2 のいずれか一つに記載のトグル式射出成形機の型開き量調整装置である。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に係る発明は、前記金型の型開閉方向の厚みは、金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型全体の型開閉方向の厚みとすることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか一つに記載のトグル式射出成形機の型開き量調整装置である。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に係る発明は、パネなどの弾性体によって金型間が開かれる金型を搭載した型締力調整機能を有するトグル式射出成形機において、金型内の弾性体の弾性力による影響を受けずにリアプラテンの前後進移動ができる位置まで金型を開いたときの金型の型開閉方向の厚みを記憶する金型厚記憶手段と、可動プラテンと固定プラテン間の型開き量を求める型開き量取得手段と、前記型開き量取得手段により取得された型開き量と前記金型厚記憶手段に記憶された金型の型開閉方向の厚みとを比較する比較手段と、前記比較手段から前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みより小さいことを表す信号が出力された場合には、型締力を調整するために前記リアプラテンを移動する前に前記型開き量が前記金型の型開閉方向の厚みと等しくなる位置まで可動プラテンを後退する手段と、を備えを備えたことを特徴とする型締力調整機能を有するトグル式射出成形機である。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明により、あらかじめ設定された型開き量でトグル式射出成形機の型開き量を調整

50

可能なトグル式射出成形機を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態を図面と共に説明する。

図1は、本発明の一実施形態の説明図である。図1において、符号1はトグル式型締装置であり、符号2はこのトグル式型締装置1を備えた射出成形機の制御装置である。固定プラテン10とリアプラテン11とは複数のタイバー15で連結されている。そして、可動プラテン12が、固定プラテン10とリアプラテン11との間にタイバー15にガイドされるように配置されている。

【0018】

固定プラテン10には固定側金型13aが取り付けられ、可動プラテン12には可動側金型13bが取り付けられるようになっている。また、リアプラテン11と可動プラテン12との間には、トグル機構14が配置されている。

【0019】

リアプラテン11には、トグル機構14を駆動する可動プラテン前後進モータ18、および、ボールねじ19が取り付けられている。可動プラテン前後進モータ18は型締用のサーボモータである。ボールねじ19は、リアプラテン11に回転自在で軸方向移動不能に取り付けられ、その後端（リアプラテン11の可動プラテン12と反対側）に従動プーリ21を備えている。可動プラテン前後進モータ18の出力軸には駆動プーリ22が取り付けられている。駆動プーリ22と従動プーリ21との間にタイミングベルト23が掛けられており、ボールねじ19は可動プラテン前後進モータ18で回転駆動されるようになっている。

【0020】

ボールねじ19の先端部には、トグル機構14のクロスヘッド20に固定されたナットが螺合している。ボールねじ19の回転によってナット、クロスヘッド20が図中左右に移動しトグル機構14を伸縮させ、可動プラテン12をタイバー15に沿って前後進（図中左右方向）させて、型閉じ、型締め、型開き動作をさせるものである。なお、符号24は可動プラテン前後進モータの位置を検出する位置検出器である。

【0021】

リアプラテン11の後端面側（リアプラテン11の可動プラテン12と反対側）には、タイバー15に設けられたねじと螺合するタイバーナットと歯車で構成された回転部材16が回転自在で軸方向移動不能にリアプラテン11に取り付けられている。さらに、リアプラテン11にはリアプラテン前後進モータ17が取り付けられている。リアプラテン前後進モータ17は、リアプラテン位置検出器25により回転位置が検出される。リアプラテン前後進モータ17の出力軸に設けられた歯車と各タイバー15に設けられた回転部材16の歯車は、図示省略した歯車電動機構により連結されている。

【0022】

リアプラテン前後進モータ17は、型厚調整用モータである。リアプラテン前後進モータ17を駆動し回転部材16を回転させて、タイバー15に沿ってリアプラテン11を前進、または、後退させることにより、金型の厚さに応じて設定型締力が得られるように調整する。

【0023】

制御装置2は、射出成形機を制御するプロセッサ30とシステムプログラムを記憶するROM37、データの一時記憶や各種制御プログラムを記憶するRAM38、サーボインタフェース33、入出力回路35、表示器/入力手段32のインタフェース31がバス39で接続されている。サーボインタフェース33にはサーボアンプ34を介してトグル式型締装置1を駆動する可動プラテン前後進モータ18が接続されている。なお、射出成形機の各種サーボモータも制御装置2に接続されるが、本発明と直接には関係しないことから、図1では記載を省略している。

【0024】

10

20

30

40

50

また、入出力回路 35 には、リアプラテン前後進モータ 17 を駆動するインバータが接続されている。インタフェース 31 に接続された表示器 / 入力手段 32 は、例えば、液晶表示装置とキーボードなどで構成される。

【0025】

トグル式型締装置 1 にあっては、タイバー 15 が伸びることによりその反力で型締力を発生させるものであり、このタイバー 15 の伸びと発生型締力は比例関係にある。また、タイバー 15 の伸びは、可動側金型 13b が固定側金型 13a に接触して閉鎖してから可動プラテン前後進モータ 18 が最前進位置まで移動して、トグル機構 14 が完全に伸びきる位置までの可動プラテンの移動量（可動側金型の移動量）に等しい。よって、金型タッチ位置から設定型締力に対応するタイバー 15 の伸び量分だけ可動プラテン 12 を前進（固定プラテン 10 側への移動）させれば、設定型締力が得られる。トグル機構 14 のクロスヘッド 20 の位置と可動プラテン 12 の位置の関係は、トグルリンクの寸法などにより数式で求めることができる。または、近似式で求める方法、クロスヘッド 20 の位置と可動プラテン 12 の位置の関係をグラフ化して記憶しておく方法など、各種方法がある。

【0026】

以上の構成により、制御装置 2 のプロセッサ 30 は、リアプラテン前後進モータ 17 を駆動し、リアプラテン 11 等の型厚調整機構を前後進させて型締力を調整する。

【0027】

次に、上述したトグル式型締装置 1 に取り付けるバネ入り金型 13 を説明する。図 2 は、バネ入り金型の一例であるバネ入り 3 枚金型 13 の構造を説明する図である。バネ入り 3 枚金型 13 は、固定側金型 13a、可動側金型 13b、中間金型 13c を有する。固定側金型 13a は固定プラテン 10 に取り付けられ、可動側金型 13b は可動プラテン 12 に取り付けられる。中間金型 13c と固定側金型 13a は、バネ 13d がはめ込まれた所定長さを有するボルト 13e を用いて連結される。連結部材 13f は可動側金型 13b と中間金型 13c とを連結する部材である。なお、連結部材 13f を有しないバネ入り 3 枚金型もある。

【0028】

図 2 は、バネ入り 3 枚金型 13 が完全に開いた状態である。符号 D3 はバネ 13d により中間金型 13c と固定側金型 13a とが最大限に開かれた開き量を表す。完全に開ききった状態のバネ入り 3 枚金型 13 の幅を D_{max} で表す。これ以上にバネ入り 3 枚金型 13 が開かれると連結部材 13f に引張力が働き、バネ入り 3 枚金型 13 を壊す場合がある。

【0029】

ここで、図 3 を用いて、図 2 に示されるバネ入り 3 枚金型 13 のバネ 13d の部分の構造を説明する。中間金型 13c にはボルト 13e を挿通する貫通孔が金型の面の複数箇所に垂直に設けられている。中間金型 13c は、ボルト 13e の軸方向に移動可能となるように孔の内径とボルト 13e の外径とが遊びをもつように構成されている。前述したように、符号 D3 はバネ 13d で開かれる中間金型 13c と固定側金型 13a の最大開き量を表す。最大開き量 D3 はボルト 13e で規定される長さである。符号 D4 はバネ 13d が金型内で最大限に伸びきった時の長さを表す。上述した一実施形態の射出成形機にバネ入り 3 枚金型 13 を搭載する際には、最大開き量 D3 を射出成形機の制御装置 2 で設定する。なお、中間金型 13c と固定側金型 13a との間に介在される弾性体としてバネを例示したが、弾性体はバネに限定されず、例えば、ゴムなどの弾性部材を用いる場合もある。

【0030】

図 4 は、バネ 13d が伸びきった状態のバネ入り 3 枚金型 13 を示している。このときのバネ入り 3 枚金型 13 の厚みを D_1 で表す。中間金型 13c と固定側金型 13a との開き量は図 2 の場合と同様に D3 である。図 4 に示されるバネ入り 3 枚金型 13 の状態は、トグル機構 14 あるいはリアプラテン 11 を移動させることにより、可動側金型 13b が中間金型 13c に接触させられた状態である。この状態では、バネ 13d による弾性力の反力が中間金型 13c に作用しているが、可動プラテン 12 にはバネ 13d の弾性力による反力は作用しない状態である。

【 0 0 3 1 】

図 5 はトグル機構 1 4 によって可動側金型 1 3 b が押され、完全にバネ入り 3 枚金型 1 3 が完全に閉じた状態である。この状態では、可動側金型 1 3 b は中間金型 1 3 c を介してバネ 1 3 d の弾性力による反発力を受ける。なお、この時のバネ入り 3 枚金型 1 3 の幅を $D 2$ で表す。

【 0 0 3 2 】

次に、図 2、図 4、および図 5 に示されるバネ入り 3 枚金型 1 3 をトグル式型締装置 1 に搭載する際の、リアプラテン後退量 z 、可動プラテン後退量 y 、プラテン開き量 x の求め方を図 6 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

リアプラテン 1 1 のリアプラテン後退量 z は、固定プラテン 1 0 の固定側金型設置面を基準面とし、リアプラテン前後進モータ 1 7 に取り付けられた位置検出器 2 5 から得られる位置情報を用いて計算で算出できる。可動プラテン 1 2 の可動プラテン後退量 y は、トグル機構 1 4 のトグルリンクが完全に伸びきった位置からの後退量として、可動プラテン前後進モータの位置を検出する位置検出器 2 4 からの位置情報を用いて幾何学的算術式により計算で算出できる。そして、可動プラテン 1 2 と固定プラテン 1 0 との対向する面間の距離であるプラテン開き量 x は、可動プラテン後退量 y とリアプラテン後退量 z との和として求めることができる。なお、プラテン開き量 x や可動プラテン後退量 y は、トグル式型締装置 1 に光電センサやリニアスケールなどの測定手段を備えることにより、それらを直接測定して制御装置 2 に入力する構成としてもよい。

【 0 0 3 4 】

次に、型開き調整装置を搭載した射出成形機の自動型締力調整について説明する。

(1) トグル機構 1 4 はあらかじめ曲げておき可動プラテン 1 2 を後退させておく。そして、リアプラテン 1 1 を、設定した型締力を発生することができる位置よりも十分に前進させた位置まで前進させる。

(2) 可動プラテン 1 2 に可動側金型 1 3 b を取り付け、固定プラテン 1 0 に中間金型 1 3 c を有する固定側金型 1 3 a を取り付ける。

(3) 可動プラテン 1 2 がバネ 1 3 d の弾性力による反力に抗してバネ入り 3 枚金型 1 3 を完全に閉じた状態にできる程度の低いトルクに抑え、中間金型 1 3 c を押圧するように、可動プラテン前後進モータ 1 8 を前進する。

(4) バネ 1 3 d が完全に縮みバネ入り金型 1 3 が完全に閉じる。そのときの金型の型開閉方向の厚みを $D 2$ で表す (図 7 を参照)。そして、可動プラテン 1 2 の前進が停止した時の仮の金型タッチ位置の時の可動プラテン 1 2 の後退量 $y 1$ を求める。後退量 $y 1$ はトグル機構 1 4 が完全に伸びきったときの可動プラテン 1 2 の位置から可動プラテンの後退量である。この後退量 $y 1$ は、前述したとおり、クロスヘッド 2 0 の位置、すなわち可動プラテン前後進モータ 1 8 の位置よりトグルリンクの寸法などを用いて数式で求めることができる。または、近似式で求める方法、クロスヘッド 2 0 の位置と可動プラテン 1 2 の位置の関係をグラフ化して記憶しておく方法など、各種方法を用いて求めることができる。

(5) 設定された型締力である設定型締力を発生することができる金型タッチ位置をあらかじめ求めておき、金型タッチ位置のときの可動プラテン 1 2 の後退量 $y 2$ を後退量 $y 1$ と同様の手法により求める。

(6) リアプラテン 1 1 の後退量 $y 1 - y 2$ を算出する。

(7) 現時点では、バネ入り 3 枚金型 1 3 は図 7 に示される状態にある。この状態では、バネ 1 3 d の弾性力による反力が可動プラテン 1 2 およびトグル機構 1 4 を介してリアプラテン 1 1 に作用していることから、リアプラテン 1 1 を後退させてはいけぬ。図 8 に示されるように、プラテン開き量 x がバネ 1 3 d が伸びきった状態の金型の厚み $D 1$ より小さい間は、可動プラテン 1 2 はバネ 1 3 d からの弾性力による反力を受ける。そこで、まず、可動プラテン前後進モータ 1 8 を駆動してクロスヘッド 2 0 を後退させ、可動プラテン 1 2 をプラテン開き量 x がバネ入り金型 1 3 の幅が $D 1$ (図 9 参照) になるように後

10

20

30

40

50

退させる。

【0035】

このようにすることにより、余分に可動側金型13bを後退させることがなく型開き調整にかかる時間を短縮することができる。また、可動側金型13bを後退させ過ぎてバネ入り3枚金型13を破損する危険がなくなる。なお、バネ13dが伸びきった状態の金型の厚みD1は射出成形機の制御装置2にあらかじめ設定し記憶されている。金型の厚みD1の設定方法としては、D1を測定して入力してもよいし、バネ13dが完全に縮んだ金型の厚みD2と、中間金型13cと固定側金型13aの最大開き量D3をそれぞれ別々に設定し、 $D1 = D2 + D3$ と算出してもよい。

(8) 図9に示される状態では、可動プラテン12にはバネ13dからの弾性力による反力が作用していないので、(6)で算出した後退量 $y1 - y2$ だけリアプラテン11を後退させる。これにより、設定型締力を発生する位置にリアプラテン11が移動する。

【0036】

図10は本発明の型開き量調整制御の処理のアルゴリズムを示すフローチャートである。以下、各ステップに従って説明する。

[ステップSA1] リアプラテン後退指令オンか否か判断し、オンである場合にはステップSA7へ移行し、オンでない場合にはステップSA2へ移行する。リアプラテンの後退指令は、手動あるいは自動による指令がある。なお、型締力調整中は前述のリアプラテンの後退量 $y1 - y2$ に相当する指令を後退方向に出力することにより行える。

[ステップSA2] リアプラテン前進指令オンか否か判断し、オンである場合にはステップSA3へ移行し、オンでない場合にはこの処理を終了する。リアプラテンの前進指令は、手動あるいは自動による指令がある。

【0037】

[ステップSA3] プラテン開き量 x はバネが伸びきった状態のバネ入り3枚金型の幅D1より大きいかが否か判断し、 x がD1以上である場合にはステップSA5へ移行し、 x がD1より小さい場合にはステップSA4へ移行する。

[ステップSA4] プラテン開き量 x がバネ入り3枚金型13の幅D1がより小さいと

リアプラテン11には可動プラテン12、およびトグル機構14を介してバネ13dの弾性力による反力が作用している。従って、この状態でリアプラテン11を前進させると、前述したように、リアプラテン11に備えられているタイバーナットとタイバー15に設けられている台形ねじとの摩擦が大きくなり、タイバーナットが回転しない場合がある。そのため、リアプラテン11の前進を停止し、リアプラテン後退の制御を終了する。この結果、リアプラテン11には金型13のバネ13dからの弾性力による反力が作用しない。

【0038】

[ステップSA5] リアプラテン11を前進させ、ステップSA6へ移行する。プラテン開き量 x はバネが伸びきった状態のバネ入り3枚金型の幅D1より大きいので、リアプラテン11を前進させても、リアプラテン11に金型13のバネ13dによる反力は作用しない。

[ステップSA6] リアプラテンの前進指令オンであるか否か判断し、前進指令がオンである場合にはステップSA3へ戻り処理を継続し、前進指令がオンでない場合にはリアプラテン後退制御を終了する。

[ステップSA7] プラテン開き量 x はバネ13dが伸びきった状態のバネ入り3枚金型13の幅D1以上であるか否か判断し、 x がD1以上である場合にはステップSA9へ移行し、 x がD1より小さい場合にはステップSA8へ移行する。

【0039】

[ステップSA8] ステップSA7で x がD1より小さいと判断された場合、リアプラテン11には金型13のバネ13dからの反力が作用している。この状態でリアプラテン11を移動させると、タイバーナットが回転しない場合がある。そのため、まず、可動プ

10

20

30

40

50

ラテン前後進モータ 18 を駆動し、可動プラテン 12 を $x = D1$ の位置まで後退させる。つまり、金型 13 のバネ 13d による反力がリアプラテン 11 に作用しない状態にする。あるいはステップ SA4 と同様にリアプラテン後退を停止してそのままリアプラテン後退制御を終了してもよい。

【ステップ SA9】リアプラテン 11 を後退動作させる。リアプラテン 11 には金型 13 のバネ 13d からの弾性力による反力が作用していないので、タイバーナットは正常に回転する。

【ステップ SA10】リアプラテンの後退指令はオンか否か判断し、オンである場合にはステップ SA9 へ戻りリアプラテンの後退動作を継続し、オンでない場合にはリアプラテン後退の処理を終了する。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の一実施形態の要部説明図である。

【図2】バネ入り金型の一例である3枚金型が完全に開いた状態を説明する図である。

【図3】バネ入り金型のバネの部分の構造を説明する図である。

【図4】バネ入り金型の一例である3枚金型のバネが伸びきった状態を説明する図である。

【図5】バネ入り金型の一例である3枚金型が完全に閉じた状態を説明する図である。

【図6】プラテン開き量 x 、可動プラテン後退量 y 、およびリアプラテン後退量 z の関係を説明する図である。

【図7】トグル式型締装置で、バネ入り金型が完全に閉じた状態を説明する図である。

【図8】トグル式型締装置で、バネ入り金型のバネが収縮されて反発力が発生しているため、リアプラテンが前後進できない場合を説明する図である。

【図9】トグル式型締装置で、可動プラテン前後進用モータを可動プラテンが後退方向する方向に回転し、 $x = D1$ の位置にするとバネの反力がなくなり、リアプラテンを前後進することができることを説明する図である。

【図10】本発明の型開き量調整制御の処理のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0041】

D_{max} 金型が完全に開いた状態の金型の厚み

$D1$ バネが伸びきった状態の金型の厚み

$D2$ 完全に金型が閉じた状態の金型の厚み

$D3$ バネが伸びきった状態での中間金型と固定側金型の隙間の長さ

$D4$ バネが伸びきった状態でのバネの長さ

x プラテン開き量

y 可動プラテン後退量

z リアプラテン後退量

10 固定プラテン

11 リアプラテン

12 可動プラテン

13 バネ入り3枚金型

13a 固定側金型

13b 可動側金型

13c 中間金型

13d バネ

13e ボルト

13f 連結部材

14 トグル機構

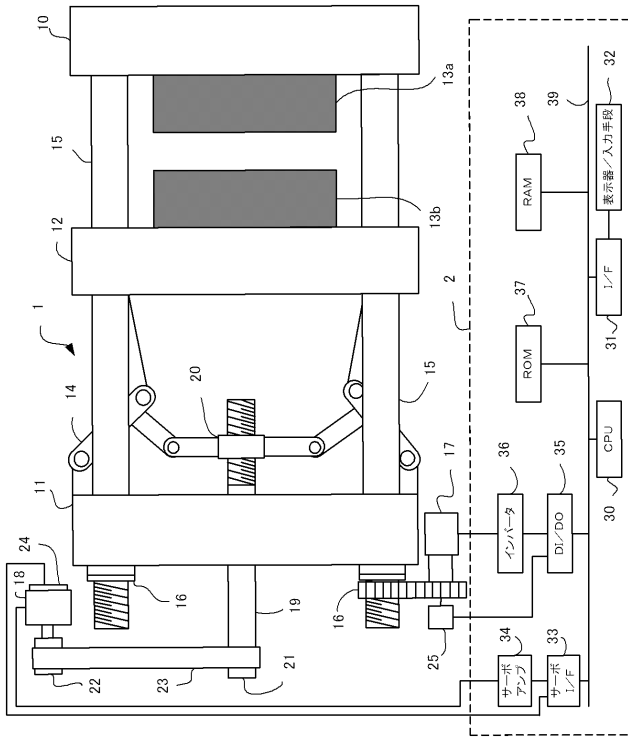
10

20

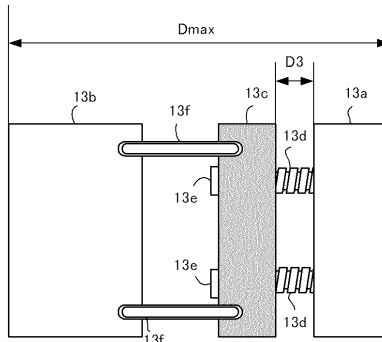
30

40

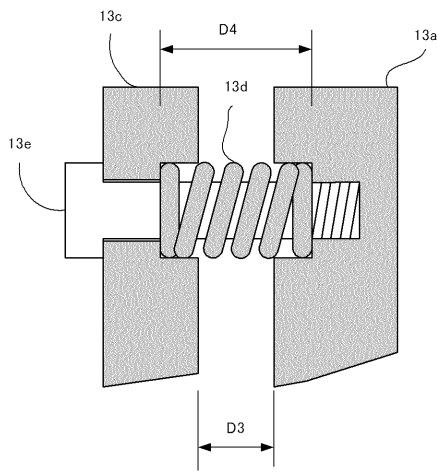
【図 1】



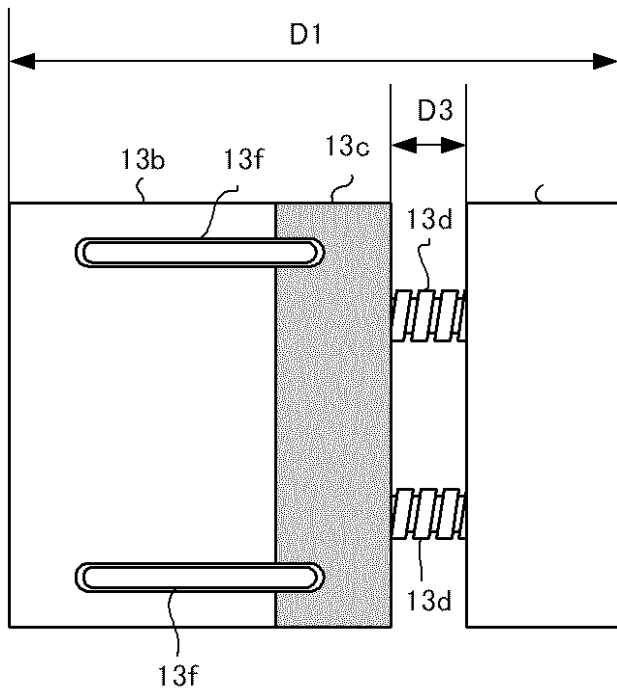
【図 2】



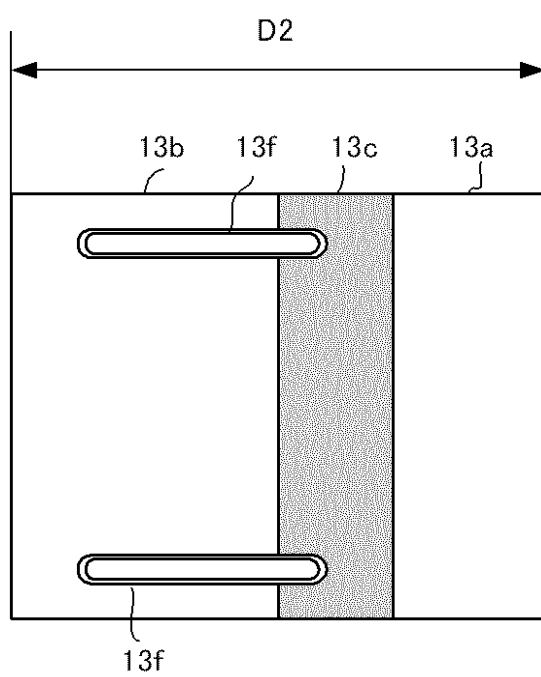
【図 3】



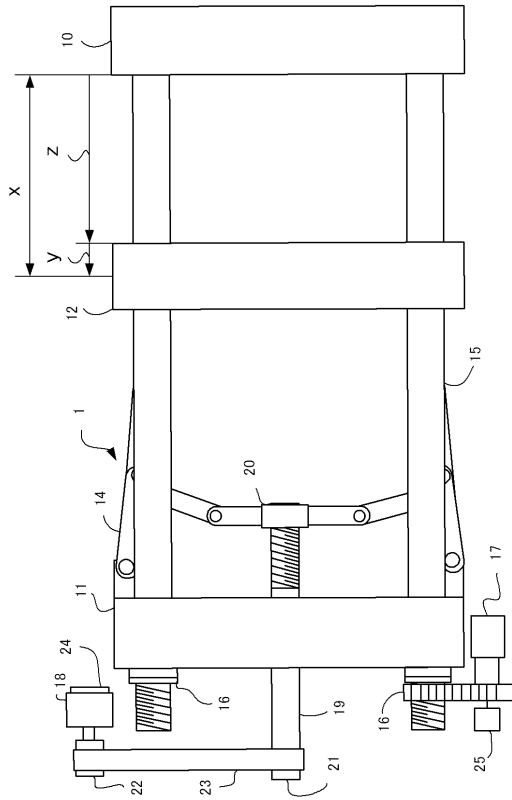
【図 4】



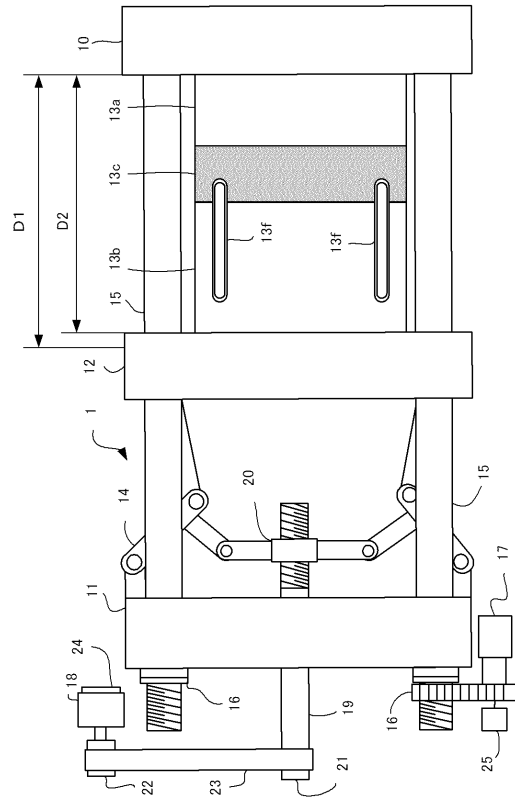
【図 5】



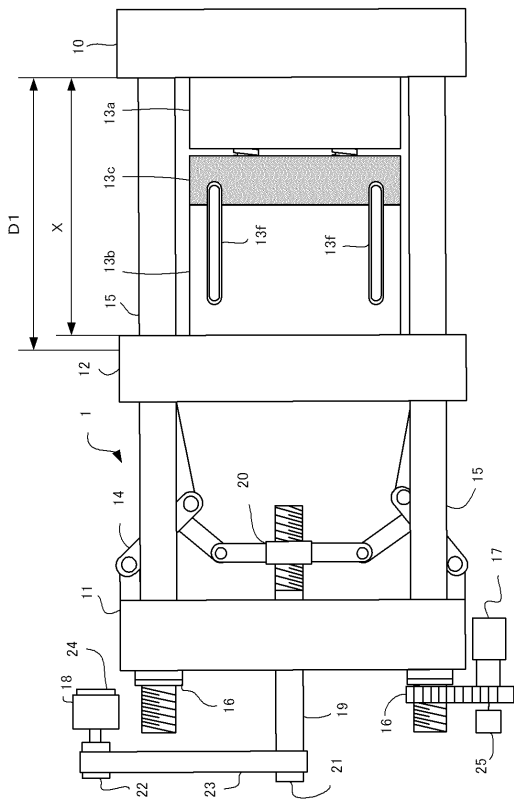
【 図 6 】



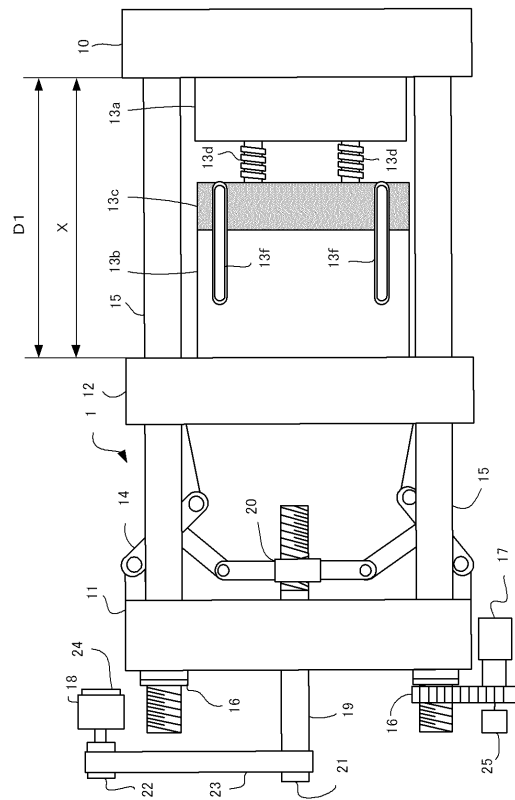
【 図 7 】



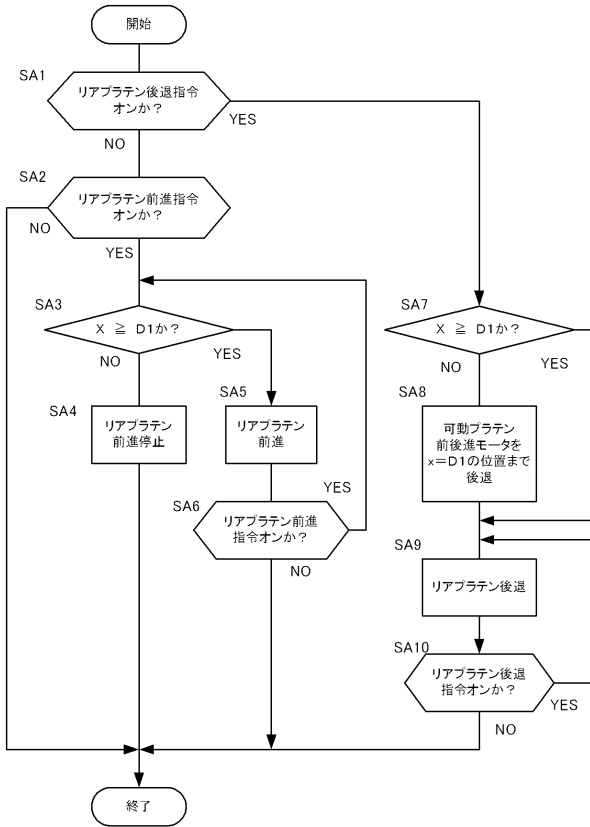
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100152124

弁理士 白石 光男

(72)発明者 渡邊 広

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 田近 雅也

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 4F202 AM08 AP06 AR07 AR12 CA11 CL01 CL32 CL43 CR06 CS07

4F206 AM08 AP064 AR074 AR12 JA07 JL05 JN36 JP13 JQ83