

(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  
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/164423 A1

- (51) 国際特許分類:  
B29C 45/66 (2006.01) B29C 45/76 (2006.01)  
B22D 17/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012489
- (22) 国際出願日: 2017年3月27日(27.03.2017)
- (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 2016-062417 2016年3月25日(25.03.2016) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小木曾 太郎 (OGISO, Taro); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社 千葉製造所内 Chiba (JP).  
広富 雄太 (HIROTOMI, Yuta); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友重機械工業株式会社 千葉製造所内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号

丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

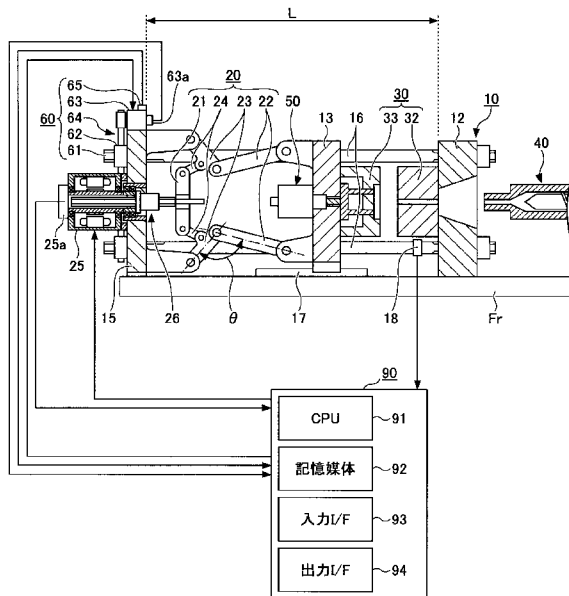
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称: 射出成形機

[図1]



92 Storage medium  
93 Input interface  
94 Output interface

(57) Abstract: This injection molding machine is provided with: a mold attachment platen to which a fixed mold or a movable mold is attached; a coupled plate which is coupled to the mold attachment platen with a gap formed therebetween in a mold opening/closing direction; a mold thickness adjusting mechanism which carries out adjustment of mold thickness by adjusting the gap; and a control device which controls the mold thickness adjustment mechanism. The mold thickness adjustment mechanism has: a threaded shaft formed in a rod that couples the mold attachment platen and the coupled plate; a screw nut held on the mold attachment platen or the coupled plate; and a mold thickness adjustment motor which rotates one of the threaded shaft and the screw nut that are to be screwed together. The control device detects a mold-contact between the movable mold and the fixed mold while the mold thickness motor is in drive, and detects a variation in the gap from the time when the mold-contact has been detected to the time when driving of the mold thickness adjustment motor has been halted.

(57) 要約: 固定金型および可動金型の一方が取り付けられる金型取付盤と、前記金型取付盤と型開閉方向に間隔をおいて連結される連結盤と、前記間隔を調整することで型厚調整を行う型厚調整機構と、前記型厚調整機構を制御する制御装置とを有し、前記型厚調整機構は、前記金型取付盤と前記連結盤とを連結するロッドに形成されるねじ軸と、前記金型取付盤と前記連結盤の一方に保持さ

れるねじナットと、互いに螺合する前記ねじ軸および前記ねじナットの一方を回転させる型厚調整モータとを有し、前記制御装置は、前記型厚調整モータの駆動中に前記可動金型と前記固定金型とがタッチする型タッチを検出し、前記型タッチの検出から前記型厚調整モータの駆動停止までの前記間隔のずれを検出する、射出成形機。

WO 2017/164423 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 射出成形機

**技術分野**

[0001] 本発明は、射出成形機に関する。

**背景技術**

[0002] 特許文献1に記載の射出成形機は、型厚調整モータを駆動してトグルサポートを可動プラテンと共に型閉方向に前進させ、型締力センサからの検出値を監視する。該検出値が閾値に達すると、型タッチが行われたと判断し、型厚調整モータの駆動を停止してトグルサポートの前進を停止する。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：日本国特開2006-334944号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] しかしながら、型厚調整モータは慣性のために急には止まれない。そのため、トグルサポートが目標位置からずれ、型厚調整の精度が悪かった。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、型厚調整の精度を向上した、射出成形機の提供を主な目的とする。

**課題を解決するための手段**

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一態様によれば、

固定金型および可動金型の一方が取り付けられる金型取付盤と、前記金型取付盤と型開閉方向に間隔をおいて連結される連結盤と、前記間隔を調整することで型厚調整を行う型厚調整機構と、前記型厚調整機構を制御する制御装置とを有し、

前記型厚調整機構は、前記金型取付盤と前記連結盤とを連結するロッドに形成されるねじ軸と、前記金型取付盤と前記連結盤の一方に保持されるねじナットと、互いに螺合する前記ねじ軸および前記ねじナット的一方を回転さ

せる型厚調整モータとを有し、

前記制御装置は、前記型厚調整モータの駆動中に前記可動金型と前記固定金型とがタッチする型タッチを検出し、前記型タッチの検出から前記型厚調整モータの駆動停止までの前記間隔のずれを検出する、射出成形機が提供される。

### 発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、型厚調整の精度を向上した、射出成形機が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。

[図2]一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。

[図3]一実施形態による制御装置の型厚調整処理のフローチャートを示す。

[図4]一実施形態による型開状態からトグルサポートを前進させて型厚調整を行う場合の、型厚調整モータの回転速度の時間変化、および間隔Lの時間変化を示す図である。

[図5]一実施形態による型締状態からトグルサポートを後退させて型厚調整を行う場合の、型厚調整モータの回転速度の時間変化、および間隔Lの時間変化を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明するが、各図面において、同一の又は対応する構成については同一の又は対応する符号を付して説明を省略する。

[0010] 図1は、一実施形態による射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。図2は、一実施形態による射出成形機の型締時の状態を示す図である。図1および図2に示すように、射出成形機は、フレームFrと、型締装置10と、射出装置40と、エジェクタ装置50と、制御装置90とを有する。以下の説明では、型閉時の可動プラテン13の移動方向（図1および図2中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン13の移動方向（図1および図2

中左方向)を後方として説明する。

- [0011] 型締装置10は、金型装置30の型閉、型締、型開を行う。型締装置10は、型開閉方向が水平方向の横型である。型締装置10は、固定プラテン12、可動プラテン13、トグルサポート15、タイバー16、トグル機構20、型締モータ25および運動変換機構26を有する。
- [0012] 固定プラテン12は、フレームFrに対し固定される。固定プラテン12における可動プラテン13との対向面に固定金型32が取り付けられる。
- [0013] 可動プラテン13は、フレームFr上に敷設されるガイド(例えばガイドレール)17に沿って移動自在とされ、固定プラテン12に対し進退自在とされる。可動プラテン13における固定プラテン12との対向面に可動金型33が取り付けられる。
- [0014] 固定プラテン12に対し可動プラテン13を進退させることにより、型閉、型締、型開が行われる。固定金型32と可動金型33とで金型装置30が構成される。
- [0015] トグルサポート15は、固定プラテン12と間隔Lをおいて連結され、フレームFr上に型開閉方向に移動自在に載置される。尚、トグルサポート15は、フレームFr上に敷設されるガイドに沿って移動自在とされてもよい。トグルサポート15のガイドは、可動プラテン13のガイド17と共通のものでよい。
- [0016] 尚、本実施形態では、固定プラテン12がフレームFrに対し固定され、トグルサポート15がフレームFrに対し型開閉方向に移動自在とされるが、トグルサポート15がフレームFrに対し固定され、固定プラテン12がフレームFrに対し型開閉方向に移動自在とされてもよい。
- [0017] タイバー16は、固定プラテン12とトグルサポート15とを間隔Lをおいて連結する。タイバー16は、複数本(例えば4本)用いられてよい。各タイバー16は、型開閉方向に平行とされ、型締力に応じて伸びる。少なくとも1本のタイバー16には型締力検出器18が設けられる。型締力検出器18は、タイバー16の歪みを検出することによって型締力を検出し、検出

結果を示す信号を制御装置 90 に送る。

- [0018] 尚、型締力検出器 18 は、歪みゲージ式に限定されず、圧電式、容量式、油圧式、電磁式などでもよく、その取り付け位置もタイバー 16 に限定されない。
- [0019] トグル機構 20 は、固定プラテン 12 に対し可動プラテン 13 を移動させる。トグル機構 20 は、可動プラテン 13 とトグルサポート 15 との間に配設される。トグル機構 20 は、クロスヘッド 21、一对のリンク群などで構成される。各リンク群は、ピンなどで屈伸自在に連結される第 1 リンク 22 および第 2 リンク 23 を有する。第 1 リンク 22 は可動プラテン 13 に対しピンなどで揺動自在に取付けられ、第 2 リンク 23 はトグルサポート 15 に対しピンなどで揺動自在に取付けられる。第 2 リンク 23 は、第 3 リンク 24 を介してクロスヘッド 21 に結合される。クロスヘッド 21 を進退させると、第 1 リンク 22 および第 2 リンク 23 が屈伸し、トグルサポート 15 に対し可動プラテン 13 が進退する。
- [0020] 尚、トグル機構 20 の構成は、図 1 および図 2 に示す構成に限定されない。例えば図 1 および図 2 では、節点の数が 5 つであるが、4 つでもよく、第 3 リンク 24 の一端部が、第 1 リンク 22 と第 2 リンク 23 との節点に結合されてもよい。
- [0021] 型締モータ 25 は、トグルサポート 15 に取付けられており、トグル機構 20 を作動させる。型締モータ 25 は、クロスヘッド 21 を進退させることにより、第 1 リンク 22 および第 2 リンク 23 を屈伸させ、可動プラテン 13 を進退させる。
- [0022] 運動変換機構 26 は、型締モータ 25 の回転運動をクロスヘッド 21 の直線運動に変換する。運動変換機構 26 は、ねじ軸と、ねじ軸に螺合するねじナットとを含む。ねじ軸と、ねじナットとの間には、ボールまたはローラが介在してよい。
- [0023] 型締装置 10 の動作は、制御装置 90 によって制御される。制御装置 90 は、図 1 や図 2 に示すように CPU (Central Processing Unit) 91 と、メ

メモリなどの記憶媒体 92 と、入力インターフェイス 93 と、出力インターフェイス 94 とを有する。制御装置 90 は、記憶媒体 92 に記憶されたプログラムを CPU 91 に実行させることにより、各種の制御を行う。また、制御装置 90 は、入力インターフェイス 93 で外部からの信号を受信し、出力インターフェイス 94 で外部に信号を送信する。制御装置 90 は、型閉工程、型締工程、型開工程などを制御する。

[0024] 型閉工程では、型締モータ 25 を駆動してクロスヘッド 21 を設定速度で型閉完了位置まで前進させることにより、可動プラテン 13 を前進させ、可動金型 33 を固定金型 32 にタッチさせる。クロスヘッド 21 の位置や速度は、例えば型締モータ 25 のエンコーダ 25a などを用いて検出する。エンコーダ 25a は、型締モータ 25 の回転を検出し、その検出結果を示す信号を制御装置 90 に送る。

[0025] 型締工程では、型締モータ 25 をさらに駆動してクロスヘッド 21 を型閉完了位置から型締位置までさらに前進させることで型締力を生じさせる。型締時に可動金型 33 と固定金型 32 との間にキャビティ空間 34 が形成され、射出装置 40 がキャビティ空間 34 に液状の成形材料を充填する。充填された成形材料が固化されることで、成形品が得られる。キャビティ空間 34 の数は複数でもよく、その場合、複数の成形品が同時に得られる。

[0026] 型開工程では、型締モータ 25 を駆動してクロスヘッド 21 を設定速度で型開完了位置まで後退させることにより、可動プラテン 13 を後退させ、可動金型 33 を固定金型 32 から離間させる。その後、エジェクタ装置 50 が可動金型 33 から成形品を突出す。

[0027] ところで、トグル機構 20 は、型締モータ 25 の駆動力を増幅して可動プラテン 13 に伝える。その増幅倍率は、トグル倍率とも呼ばれる。トグル倍率は、第 1 リンク 22 と第 2 リンク 23 とのなす角  $\theta$  (以下、「リンク角度  $\theta$ 」とも呼ぶ) に応じて変化する。リンク角度  $\theta$  は、クロスヘッド 21 の位置から求められる。リンク角度  $\theta$  が  $180^\circ$  のとき、トグル倍率が最大になる。

- [0028] 金型装置 30 の交換や金型装置 30 の温度変化などにより金型装置 30 の厚さが変化した場合、型締時に所定の型締力が得られるように、型厚調整が行われる。型厚調整では、例えば可動金型 33 が固定金型 32 にタッチする型タッチの時点でトグル機構 20 のリンク角度  $\theta$  が所定の角度になるように、固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔  $L$  を調整する。
- [0029] 型締装置 10 は、固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔  $L$  を調整することで、型厚調整を行う型厚調整機構 60 を有する。型厚調整機構 60 は、タイバー 16 の後端部に形成されるねじ軸 61 と、トグルサポート 15 に回転自在に保持されるねじナット 62 と、ねじ軸 61 に螺合するねじナット 62 を回転させる型厚調整モータ 63 とを有する。
- [0030] ねじ軸 61 およびねじナット 62 は、タイバー 16 ごとに設けられる。型厚調整モータ 63 の回転は、ベルトやプーリなどで構成される回転伝達部 64 を介して複数のねじナット 62 に伝達されてよい。複数のねじナット 62 を同期して回転できる。尚、回転伝達部 64 の伝達経路を変更することで、複数のねじナット 62 を個別に回転することも可能である。
- [0031] 尚、回転伝達部 64 は、ベルトやプーリなどの代わりに、歯車などで構成されてもよい。この場合、各ねじナット 62 の外周に受動歯車が形成され、型厚調整モータ 63 の出力軸には駆動歯車が取付けられ、複数の受動歯車および駆動歯車と噛み合う中間歯車がトグルサポート 15 の中央部に回転自在に保持される。
- [0032] 型厚調整機構 60 の動作は、制御装置 90 によって制御される。制御装置 90 は、型厚調整モータ 63 を駆動して、ねじナット 62 を回転させることで、ねじナット 62 を回転自在に保持するトグルサポート 15 の固定プラテン 12 に対する位置を調整し、固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔  $L$  を調整する。
- [0033] 尚、本実施形態では、ねじナット 62 がトグルサポート 15 に対し回転自在に保持され、ねじ軸 61 が形成されるタイバー 16 が固定プラテン 12 に対し固定されるが、本発明はこれに限定されない。

- [0034] 例えば、ねじナット62が固定プラテン12に対し回転自在に保持され、タイバー16がトグルサポート15に対し固定されてもよい。この場合、ねじナット62を回転させることで、間隔Lを調整できる。
- [0035] また、ねじナット62がトグルサポート15に対し固定され、タイバー16が固定プラテン12に対し回転自在に保持されてもよい。この場合、タイバー16を回転させることで、間隔Lを調整できる。
- [0036] さらにまた、ねじナット62が固定プラテン12に対し固定され、タイバー16がトグルサポート15に対し回転自在に保持されてもよい。この場合、タイバー16を回転させることで間隔Lを調整できる。
- [0037] 型厚調整機構60は、互いに螺合するねじ軸61とねじナット62の一方を回転させることで、間隔Lを調整する。複数の型厚調整機構60が用いられてもよく、複数の型厚調整モータ63が用いられてもよい。
- [0038] ここでは、固定プラテン12が特許請求の範囲に記載の金型取付盤に対応し、トグルサポート15が特許請求の範囲に記載の連結盤に対応し、タイバー16が特許請求の範囲に記載のロッドに対応する。
- [0039] 図3は、一実施形態による制御装置の型厚調整処理のフローチャートを示す。制御装置90による型厚調整処理は、金型装置30の交換や金型装置30の温度変化により金型装置30の厚さが変化した場合に開始される。
- [0040] 制御装置90は、例えばトグル機構20のリンク角度 $\theta$ を所定の角度とし且つ型締モータ25を停止した状態で型厚調整モータ63を駆動し、その駆動中に可動金型33が固定金型32にタッチする型タッチを検出する（ステップS11）。型タッチを検出した時点の固定プラテン12とトグルサポート15との間隔Lが目標間隔L0（図4および図5参照）とされる。
- [0041] 型タッチの検出は、例えば可動金型33が固定金型32から離れている状態から型厚調整モータ63を駆動してトグルサポート15を前進させ、トグルサポート15に連結された可動プラテン13を前進させる間に行われる。つまり、型タッチの検出は、金型装置30の型閉により行われる。
- [0042] 可動金型33が固定金型32にタッチすると、型締力が上昇し始める。そ

ここで、制御装置 90 は、型厚調整モータ 63 の駆動中に型締力を監視し、型締力に基づいて型タッチを検出する。制御装置 90 は、例えば、型締力検出器 18 の検出値が閾値になった時点で、型タッチが行われたと判断してよい。その判断には、型締力検出器 18 の検出値の時間微分などが用いられてもよい。

[0043] また、可動金型 33 が固定金型 32 にタッチすると、型厚調整モータ 63 のトルクが上昇し始める。そこで、制御装置 90 は、型厚調整モータ 63 の駆動中に型厚調整モータ 63 のトルクを監視し、そのトルクに基づいて型タッチを検出してもよい。制御装置 90 は、トルク検出器 65 の検出値が閾値になった時点で、型タッチが行われたと判断してもよい。その判断には、トルク検出器 65 の検出値の時間微分などが用いられてもよい。トルク検出器 65 としては、例えば、型厚調整モータ 63 の電流を検出する電流検出器が用いられる。

[0044] 制御装置 90 は、型厚調整モータ 63 によって金型装置 30 の型閉を行うことで型タッチを検出するが、型厚調整モータ 63 によって金型装置 30 の脱圧を行うことで型タッチを検出してもよい。金型装置 30 の脱圧は、型締状態から行われる。型締力検出器 18 の検出値が閾値になった時点で、金型装置 30 の状態が型タッチの状態に戻ったと判断してよい。あるいは、トルク検出器 65 の検出値が閾値になった時点で、金型装置 30 の状態が型タッチの状態に戻ったと判断してよい。

[0045] 型タッチの検出には、型締力検出器 18 およびトルク検出器 65 の一方のみが用いられてもよいし、両方が用いられてもよい。

[0046] 制御装置 90 は、型タッチを検出すると、型厚調整モータ 63 の駆動を停止する（ステップ S12）。型厚調整モータ 63 は慣性のために急には止まれないので、固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔 L が目標間隔 L0 からずれる。例えば、トグルサポート 15 の前進中に型厚調整モータ 63 の駆動を停止した場合、固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔 L が目標間隔 L0 よりも狭くなる。また、トグルサポート 15 の後退中に型

厚調整モータ63の駆動を停止した場合、固定プラテン12とトグルサポート15との間隔Lが目標間隔L0よりも広くなる。

[0047] そこで、制御装置90は、型タッチの検出から型厚調整モータ63の駆動停止までの、上記間隔Lのずれを検出する（ステップS13）。上記間隔Lのずれは、例えば型厚調整モータ63のエンコーダ63aなどを用いて検出する。エンコーダ63aは、型厚調整モータ63の回転角や回転数、回転方向などを検出し、その検出結果を示す信号を制御装置90に送る。

[0048] 制御装置90は、検出した上記間隔Lのずれに基づいて、上記間隔Lを補正する（ステップS14）。例えば、制御装置90は、型タッチの検出時とは逆方向に型厚調整モータ63を回転させることで、上記間隔Lを目標間隔L0に戻す。よって、型厚調整の精度を向上でき、型締時に所定の型締力が得られる。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置を適切に設定できる。緊急時に金型装置30に作用する圧力を十分に低下させることができ、且つ、金型装置30の型開を抑制することができる。金型装置30が可動コアを含む場合に、特に有効である。

[0049] 尚、上記間隔Lの補正は、上記間隔Lの目標間隔L0からのずれ量（ずれの大きさ）が所定量以上の場合のみに行われてもよい。ずれ量は、型厚調整モータ63の回転角で表すことができる。

[0050] 尚、本実施形態の制御装置90は、型厚調整モータ63の逆回転によって、固定プラテン12とトグルサポート15との間隔Lを目標間隔L0に戻すが、上記間隔Lが目標間隔L0に戻る手前で逆回転を止めてもよいし、上記間隔Lが目標間隔L0を過ぎてから逆回転を止めてもよい。逆回転の前よりも、上記間隔Lの目標間隔L0からのずれ量が小さくなればよい。

[0051] 詳しくは後述するが、型タッチの検出時とは逆方向に型厚調整モータ63を回転させた後、さらに、型タッチの検出時と同じ方向に型厚調整モータ63を回転させる場合、上記間隔Lが目標間隔L0を過ぎてしばらくたってから逆回転を止めてもよい。その後、上記間隔Lを目標間隔L0に近づける操作が可能なためである。

- [0052] 制御装置90は、直前の型厚調整モータ63の回転方向に基づいて、型厚調整機構60のバックラッシにより型締時に上記間隔Lが変化するか否かを判断してもよい（ステップS15）。型厚調整機構60のバックラッシとは、例えば、ねじ軸61とねじナット62との間の遊び、回転伝達部64を構成する歯車同士の遊びなどのことである。型締時には型締力の反力がねじナット62に作用する。その反力は、可動金型33と固定金型32とを離間させる方向に作用する。
- [0053] 直前の型厚調整モータ63の回転方向が可動金型33と固定金型32とを離間させる方向である場合、型厚調整機構60のバックラッシにより型締時に上記間隔Lが変化しないと判断される。一方、直前の型厚調整モータ63の回転方向が可動金型33と固定金型32を接近させる方向である場合、型厚調整機構60のバックラッシにより型締時に上記間隔Lが変化すると判断する。
- [0054] 制御装置90は、直前の型厚調整モータ63の回転方向に基づいて型厚調整機構60のバックラッシにより型締時に上記間隔Lが変化すると判断すると、直前の回転方向とは逆方向に型厚調整モータ63を回転させる（ステップS16）。その回転量は、バックラッシに相当する程度であってよい。型締時に型厚調整機構60のバックラッシによる衝撃を防止できる。
- [0055] 例えば、制御装置90は、上記間隔Lの補正時の型厚調整モータ63の回転方向に基づいて、型厚調整機構60のバックラッシにより型締時に上記間隔Lが変化するか否かを判断する。制御装置90は、型締時に上記間隔Lが変化すると判断した場合、その後、型タッチの検出時と同じ方向に型厚調整モータ63を回転させてよい。その回転量は、バックラッシに相当する程度であってよい。
- [0056] 尚、図3では、ステップS15に記載の判断の前に、ステップS14に記載の間隔Lの補正が行われるが、本発明はこれに限定されない。例えば、ステップS12において型厚調整モータ63の急停止が可能である場合、制御装置90はステップS13およびステップS14を飛ばしてステップS15

に進んでもよい。この場合、制御装置 90 は、ステップ S 15 において、型タッチの検出時の型厚調整モータ 63 の回転方向に基づいて、型厚調整機構 60 のバックラッシにより型締時に上記間隔 L が変化するか否かを判断する。

[0057] 図 4 は、一実施形態による型開状態からトグルサポートを前進させて型厚調整を行う場合の、型厚調整モータの回転速度の時間変化、および間隔 L の時間変化を示す図である。図 4 において、型厚調整モータの回転速度が正であることは、その回転方向がトグルサポートを前進させる方向であることを意味する。また、型厚調整モータの回転速度が負であることは、その回転方向がトグルサポートを後退させる方向であることを意味する。

[0058] 制御装置 90 は、型開状態からトグルサポートを前進させて型厚調整を行う場合、トグル機構 20 のリンク角度  $\theta$  を所定の角度とし且つ型締モータ 25 を停止した状態で型厚調整モータ 63 を駆動する。型開状態から、型厚調整モータ 63 によってトグルサポート 15 を前進させることで、可動プラテン 13 を前進させることができ、型閉を行うことができる。

[0059] 制御装置 90 は、時刻  $t_1$  で、可動金型 33 が固定金型 32 にタッチする型タッチを検出する（図 3 のステップ S 11）。型タッチの検出には、上述の如く、型締力検出器 18 や型厚調整モータ 63 のトルク検出器 65 などが用いられる。

[0060] 制御装置 90 は、型タッチを検出した時点の固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔 L を目標間隔  $L_0$  として記憶する。つまり、制御装置 90 は、型タッチを検出した時点のトグルサポート 15 の位置を目標位置として記憶する。

[0061] トグルサポート 15 の位置を検出するトグルサポート位置検出器としては、例えば、型厚調整モータ 63 のエンコーダ 63a、リニアエンコーダ、レーザ変位計などが用いられる。

[0062] 制御装置 90 は、時刻  $t_1$  で型タッチを検出すると、型厚調整モータ 63 の駆動を停止する（図 3 のステップ S 12）。型厚調整モータ 63 は慣性の

ために急には止まれないので、型厚調整モータ63が停止してトグルサポート15が停止する時刻 $t_2$ までの間に、トグルサポート15と固定プラテン12との間隔 $L$ が目標間隔 $L_0$ よりも小さくなる。

[0063] 従来は、間隔 $L$ が目標間隔 $L_0$ よりも小さい状態で型厚調整処理を終了していたため、型厚調整の精度が悪く、型締時に得られる型締力の精度が悪かった。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置の精度が悪く、金型装置30に作用する圧力を十分に低下させることや金型装置30の型開を抑制することが困難であった。

[0064] これに対し、本実施形態の制御装置90は、型タッチの検出（時刻 $t_1$ ）からトグルサポート15の停止（時刻 $t_2$ ）までの、間隔 $L$ のずれを検出する（図3のステップS13）。間隔 $L$ のずれは、時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値 $A_1$ に比例する。そのため、間隔 $L$ のずれは、時間積分値 $A_1$ で表してもよい。

[0065] 制御装置90は、検出した間隔 $L$ のずれに基づいて、間隔 $L$ を補正する（図3のステップS14）。例えば、制御装置90は、時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ まで、型タッチの検出時とは逆方向に型厚調整モータ63を回転させて、トグルサポート15を後退させる。これにより、トグルサポート15の位置を補正でき、間隔 $L$ を補正できる。

[0066] 時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ までの型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値 $A_2$ は、時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値 $A_1$ とは、正負の符号が逆で、大きさが同じであってよい。これにより、トグルサポート15を後退させて間隔 $L$ を大きくすることができ、間隔 $L$ を目標間隔 $L_0$ に戻すことができる。

[0067] 間隔 $L$ を目標間隔 $L_0$ に戻すことで、型厚調整の精度を向上でき、型締モータ25による型締時に所定の型締力が得られる。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置を適切に設定できる。緊急時に金型装置30に作用する圧力を十分に低下させることができ、且つ、金型装置30の型開を抑制することができる。金型装置30が可動コアを含む場合に、特に有効

である。

- [0068] 尚、間隔Lの補正（つまり、トグルサポート15の位置補正）は、上記間隔Lの目標間隔L0からのずれ量が所定量以上の場合のみに行われてもよい。また、間隔Lの補正前に比べて、間隔Lの補正後に、間隔Lの目標間隔L0からのずれ量が小さくなればよく、間隔Lを目標間隔L0に正確に戻さなくてもよい。
- [0069] 間隔Lの補正のため、型厚調整モータ63によってトグルサポート15を後退させる場合、型締モータ25による型締時と同じ方向の力がねじナット62に作用する。そのため、制御装置90は、型厚調整処理を終える。型厚調整処理の後に、ねじナット62とねじ軸61とのバックラッシュが原因で、型締モータ25による型締時に間隔Lが変化することはない。そのため、型厚調整モータ63の再度の逆回転は、不要である。
- [0070] 型厚調整処理の終了時（時刻t4）での間隔Lと目標間隔L0とのずれの大きさは、図4ではゼロであるが、型タッチ検出直後のトグルサポート15の停止時（時刻t2）での間隔Lと目標間隔L0とのずれの大きさよりも小さくなっていけばよい。時刻t2で型厚調整処理を終了する場合に比べて、型厚調整の精度を向上でき、型締モータ25による型締時に所定の型締力が得られる。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置を適切に設定できる。緊急時に金型装置30に作用する圧力を十分に低下させることができ、且つ、金型装置30の型開を抑制することができる。金型装置30が可動コアを含む場合に、特に有効である。
- [0071] 図5は、一実施形態による型締状態からトグルサポートを後退させて型厚調整を行う場合の、型厚調整モータの回転速度の時間変化、および間隔Lの時間変化を示す図である。図5において、型厚調整モータの回転速度が正であることは、その回転方向がトグルサポートを前進させる方向であることを意味する。また、型厚調整モータの回転速度が負であることは、その回転方向がトグルサポートを後退させる方向であることを意味する。
- [0072] 制御装置90は、型締状態からトグルサポートを後退させて型厚調整を行

う場合、トグル機構 20 のリンク角度  $\theta$  を所定の角度とし且つ型締モータ 25 を停止した状態で型厚調整モータ 63 を駆動する。型締状態から、型厚調整モータ 63 によってトグルサポート 15 を後退させることで、可動プラテン 13 を後退させることができ、金型装置 30 の脱圧を行うことができる。

[0073] 制御装置 90 は、時刻  $t_1$  で、型締状態から可動金型 33 が固定金型 32 から離れる脱圧完了を、型開状態から可動金型 33 が固定金型 32 にタッチする型タッチとして検出する（図 3 のステップ S11）。金型装置 30 の脱圧完了の検出には、上述の如く、型締力検出器 18 や型厚調整モータ 63 のトルク検出器 65 などが用いられる。

[0074] 制御装置 90 は、脱圧完了を検出した時点の固定プラテン 12 とトグルサポート 15 との間隔  $L$  を目標間隔  $L_0$  として記憶する。つまり、制御装置 90 は、脱圧完了を検出した時点のトグルサポート 15 の位置を目標位置として記憶する。

[0075] トグルサポート 15 の位置を検出するトグルサポート位置検出器としては、例えば、型厚調整モータ 63 のエンコーダ 63a、リニアエンコーダ、レーザ変位計などが用いられる。

[0076] 制御装置 90 は、時刻  $t_1$  で脱圧完了を検出すると、型厚調整モータ 63 の駆動を停止する（図 3 のステップ S12）。型厚調整モータ 63 は慣性のために急には止まれないので、型厚調整モータ 63 が停止してトグルサポート 15 が停止する時刻  $t_2$  までの間に、トグルサポート 15 と固定プラテン 12 との間隔  $L$  が目標間隔  $L_0$  よりも大きくなる。

[0077] 従来は、間隔  $L$  が目標間隔  $L_0$  よりも大きい状態で型厚調整処理を終了していたため、型厚調整の精度が悪く、型締時に得られる型締力の精度が悪かった。また、緊急時にクロスヘッド 21 を移動させる脱圧位置の精度が悪かった。

[0078] これに対し、本実施形態の制御装置 90 は、型タッチの検出（時刻  $t_1$ ）からトグルサポート 15 の停止（時刻  $t_2$ ）までの、間隔  $L$  のずれを検出する（図 3 のステップ S13）。間隔  $L$  のずれは、時刻  $t_1$  から時刻  $t_2$  まで

の型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値A1に比例する。そのため、間隔Lのずれは、時間積分値A1で表してもよい。

[0079] 制御装置90は、検出した間隔Lのずれに基づいて、間隔Lを補正する（図3のステップS14）。例えば、制御装置90は、時刻t3から時刻t4まで、型タッチの検出時とは逆方向に型厚調整モータ63を回転させて、トグルサポート15を前進させる。これにより、トグルサポート15の位置を補正でき、間隔Lを補正できる。

[0080] 時刻t3から時刻t4までの型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値A2は、時刻t1から時刻t2までの型厚調整モータ63の回転速度の時間積分値A1とは、正負の符号が逆で、大きさが同じであってよい。これにより、トグルサポート15を前進させて間隔Lを小さくすることができ、間隔Lを目標間隔L0に戻すことができる。

[0081] 間隔Lを目標間隔L0に戻すことで、型厚調整の精度を向上でき、型締モータ25による型締時に所定の型締力が得られる。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置を適切に設定できる。金型装置30が可動コアを含む場合に、特に有効である。

[0082] 尚、間隔Lの補正（つまり、トグルサポート15の位置補正）は、上記間隔Lの目標間隔L0からのずれ量が所定量以上の場合のみに行われてもよい。また、間隔Lの補正前に比べて、間隔Lの補正後に、間隔Lの目標間隔L0からのずれ量が小さくなればよく、間隔Lを目標間隔L0に正確に戻さなくてもよい。

[0083] 間隔Lの補正のため、型厚調整モータ63によってトグルサポート15を前進させる場合、型締モータ25による型締時とは逆方向の力がねじナット62に作用する。そのため、仮にこのまま型厚調整処理を終了すると、型厚調整処理の後に、ねじナット62とねじ軸61とのバックラッシュが原因で、型締モータ25による型締時に間隔Lが変化してしまう。

[0084] そこで、制御装置90は、直前の回転方向とは逆方向に型厚調整モータ63を時刻t5から時刻t6まで回転させる（図3のステップS16）。その

回転量はバックラッシに相当する程度であってよく、図5に示すように時刻  $t_5$  から時刻  $t_6$  までトグルサポート15の位置は停止したままであってよい。型締時に型厚調整機構60のバックラッシによる衝撃を防止できる。

[0085] バックラッシに相当する回転量は、予め記憶媒体92に記憶されているものを読み出して用いる。尚、バックラッシに相当する回転量の回転を行うと、型厚調整モータ63のトルクが上昇する。そのため、トルク検出器65で型厚調整モータ63のトルクを監視することによって、バックラッシに相当する回転量の回転を行ってもよい。

[0086] 時刻  $t_5$  から時刻  $t_6$  まで型厚調整モータ63を直前の回転方向とは逆方向に回転させる間に、図5ではトグルサポート15の位置を変位させないが、トグルサポート15の位置を変位させてもよい。型厚調整処理の終了時（時刻  $t_6$ ）での間隔  $L$  と目標間隔  $L_0$  とのずれの大きさが、型タッチ検出直後のトグルサポート15の停止時（時刻  $t_2$ ）での間隔  $L$  と目標間隔  $L_0$  とのずれの大きさよりも小さくなっていればよい。時刻  $t_2$  で型厚調整処理を終了する場合に比べて、型厚調整の精度を向上でき、型締モータ25による型締時に所定の型締力が得られる。また、緊急時にクロスヘッド21を移動させる脱圧位置を適切に設定できる。金型装置30が可動コアを含む場合に、特に有効である。

[0087] また、図5では、時刻  $t_3$  から時刻  $t_4$  までトグルサポート15を前進させて間隔  $L$  を小さくし、トグルサポート15の前進を停止させる時刻  $t_4$  において間隔  $L$  を目標間隔  $L_0$  に戻すが、時刻  $t_4$  において間隔  $L$  を目標間隔  $L_0$  よりも小さくしてもよい。その後、時刻  $t_5$  から時刻  $t_6$  までトグルサポート15を後退させて間隔  $L$  を大きくすることで、時刻  $t_6$  において間隔  $L$  を目標間隔  $L_0$  に戻してもよい。

[0088] 上記開示の一観点によれば、下記の（1）～（5）の成形条件設定方法、および下記（6）～（10）の射出成形機が提供される。

[0089] （1）トグルサポートを所定方向に移動させ、固定金型と可動金型の型タッチを検出すると、前記トグルサポートの移動を停止させると共に、前記ト

トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、成形条件設定方法。

トグルサポートは、慣性のために、型タッチを検出して直ぐには止まれない。そこで、トグルサポートを反対方向に移動させることで、トグルサポートを型タッチ検出時の位置に近付けることができ、型締力の精度を向上することができる。

[0090] (2) トグルサポートを所定位置に移動させる成形条件設定方法であって、前記トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させ、前記トグルサポートの前記所定位置への移動処理を完了させる、成形条件設定方法。

型締時に、トグルサポートには、固定金型と可動金型が離間する方向に力が作用する。そこで、トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによってトグルサポートを所定位置に移動させ、トグルサポートの所定位置への移動処理を完了させると、型締時にバックラッシュによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

[0091] (3) 型厚調整モータを回転させてトグルサポートを所定位置に移動させる成形条件設定方法であって、前記トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させた後、前記型厚調整モータを前記固定金型と可動金型が離間する方向に回転させる、成形条件設定方法。

型締時に、トグルサポートには、固定金型と可動金型が離間する方向に力が作用する。そこで、トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによってトグルサポートを所定位置に移動させる場合、その後、型厚調整モータを固定金型と可動金型が離間する方向に回転させると、型締時にバックラッシュによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

[0092] (4) 前記型タッチの検出から前記トグルサポートが停止するまでに移動した分、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、上記(1)に記載の成形条件設定方法。

トグルサポートを型タッチ検出時の位置に戻すことができ、型締力の精度を向上できる。

- [0093] (5) 前記型厚調整モータの回転運動を前記トグルサポートの直線運動に変換する運動変換機構のバックラッシ分、前記型厚調整モータを回転させる、上記(3)に記載の成形条件設定方法。

型締時に、バックラッシによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

- [0094] (6) 所定方向に移動させられるトグルサポートと、固定金型と可動金型との型タッチを検出する型タッチ検出器と、前記型タッチ検出器により型タッチが検出されると、前記トグルサポートの移動を停止させると共に、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる制御装置と、を有する射出成形機。

トグルサポートは、慣性のために、型タッチを検出して直ぐには止まれない。そこで、トグルサポートを反対方向に移動させることで、トグルサポートを型タッチ検出時の位置に近付けることができ、型締力の精度を向上することができる。型タッチ検出器としては、例えば、型締力検出器や型厚調整モータのトルク検出器などが用いられる。

- [0095] (7) 所定位置に移動させられるトグルサポートと、前記トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させ、前記トグルサポートの前記所定位置への移動処理を完了させる制御装置と、を有する射出成形機。

型締時に、トグルサポートには、固定金型と可動金型が離間する方向に力が作用する。そこで、トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによってトグルサポートを所定位置に移動させ、トグルサポートの所定位置への移動処理を完了させると、型締時にバックラッシによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

- [0096] (8) 型厚調整モータと、前記型厚調整モータの回転によって移動させられるトグルサポートと、前記トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによって前記トグルサポートを所定位置に移動させ

た後、前記型厚調整モータを前記固定金型と可動金型が離間する方向に回転させる制御装置と、を有する射出成形機。

型締時に、トグルサポートには、固定金型と可動金型が離間する方向に力が作用する。そこで、トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによってトグルサポートを所定位置に移動させる場合、その後、型厚調整モータを固定金型と可動金型が離間する方向に回転させると、型締時にバックラッシによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

[0097] (9) 前記制御装置は、前記型タッチの検出から前記トグルサポートが停止するまでに移動した分、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、上記(6)に記載の射出成形機。

トグルサポートを型タッチ検出時の位置に戻すことができ、型締力の精度を向上できる。

[0098] (10) 前記型厚調整モータの回転運動を前記トグルサポートの直線運動に変換する運動変換機構を、有し、前記制御装置は、前記運動変換機構のバックラッシ分、前記型厚調整モータを回転させる、上記(8)に記載の射出成形機。

型締時に、バックラッシによるトグルサポートの位置ずれを抑制できる。

[0099] トグルサポートの移動処理は、型厚調整における型タッチの検出時に移動させる処理に限らず、例えば型締力の検出値と設定値との差に基づいてトグルサポートの位置を移動させる処理(型締力補正処理)を含む。トグルサポートの移動処理は、上記以外のトグルサポートを移動させる処理を全て含む。

[0100] 以上、射出成形機の実施形態等について説明したが、本発明は上記実施形態等に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

[0101] 上記実施形態の制御装置90は、型タッチの検出から型厚調整モータ63の駆動停止までの、トグルサポート15と固定プラテン12との間隔Lのずれを検出し(ステップS13)、検出した上記ずれに基づいて上記間隔Lを

補正する（ステップS14）が、本発明はこれに限定されない。例えば、制御装置は、上記ずれが閾値以上の場合に、警報を出力してもよい。機械の故障などを検知することができる。

[0102] 上記実施形態の型締装置10は、型開閉方向が水平方向である横型であるが、型開閉方向が上下方向である縦型でもよい。

[0103] 縦型の型締装置は、下プラテン、上プラテン、トグルサポート、タイバー、トグル機構、型締モータ、型厚調整機構などを有する。下プラテンと上プラテンのうち、いずれか一方が固定プラテン、残りの一方が可動プラテンとして用いられる。下プラテンには下金型が取り付けられ、上プラテンには上金型が取り付けられる。下金型と上金型とで金型装置が構成される。下金型は、ロータリーテーブルを介して下プラテンに取り付けられてもよい。トグルサポートは、下プラテンの下方に配設される。トグル機構は、トグルサポートと下プラテンとの間に配設される。タイバーは、鉛直方向に平行とされ、下プラテンを貫通し、上プラテンとトグルサポートとを連結する。

[0104] 縦型の型厚調整機構は、金型装置の厚さの変化などに応じて、上プラテンとトグルサポートとの間隔を調整することで、型厚調整を行う。この型厚調整では、下金型と上金型とがタッチする型タッチの時点でトグル機構のリンク角度が所定の角度になるように、上プラテンとトグルサポートとの間隔を調整する。型閉完了時にリンク角度を所定の角度に調整でき、型締時に所定の型締力を得ることができる。型厚調整機構は、タイバーに形成されるねじ軸と、上プラテンおよびトグルサポートの一方に保持されるねじナットと、互いに螺合するねじ軸およびねじナットの一方を回転させる型厚調整モータとを有する。型厚調整機構は、上プラテンおよびトグルサポートの他方に保持されるねじナットをさらに有してもよい。上プラテンが特許請求の範囲に記載の金型取付盤に対応し、トグルサポートが特許請求の範囲に記載の連結盤に対応し、タイバーが特許請求の範囲に記載のロッドに対応する。

[0105] 上記実施形態の型締装置10は、トグル機構20およびトグル機構20を駆動させる型締モータ25を有するが、型開閉用にリニアモータを、型締用

に電磁石を有してもよい。

[0106] 電磁石式の型締装置は、例えば固定プラテン、可動プラテン、リヤプラテン、タイバー、吸着板、ロッド、および型厚調整機構などを有する。リヤプラテンは、可動プラテンを基準として固定プラテンとは反対側（つまり、可動プラテンの後方）に配設される。タイバーは、固定プラテンとリヤプラテンとを型開閉方向に間隔をおいて連結する。吸着板は、リヤプラテンの後方において、可動プラテンと共に進退自在とされる。ロッドは、リヤプラテンの貫通穴に挿通され、可動プラテンと吸着板とを連結する。リヤプラテンおよび吸着板の少なくとも一方には電磁石が形成され、電磁石による吸着力がリヤプラテンと吸着板との間に作用し、型締力が生じる。

[0107] 電磁石式の型厚調整機構は、可動プラテンと吸着板との間隔を調整することで、型厚調整を行う。この型厚調整では、可動金型と固定金型とがタッチする型タッチの時点で吸着板とリヤプラテンとの間に所定のギャップが形成されるように、可動プラテンと吸着板との間隔を調整する。型閉完了時に吸着板とリヤプラテンとの間に所定のギャップを形成でき、型締時に所定の型締力を得ることができる。型厚調整機構は、ロッドに形成されるねじ軸と、可動プラテンおよび吸着板の一方に保持されるねじナットと、互いに螺合するねじ軸およびねじナットの一方を回転させる型厚調整モータとを有する。型厚調整機構は、可動プラテンおよび吸着板の他方に保持されるねじナットをさらに有してもよい。可動プラテンが特許請求の範囲に記載の金型取付盤に対応し、吸着板が特許請求の範囲に記載の連結盤に対応する。

[0108] 本出願は、2016年3月25日に日本国特許庁に出願した特願2016-062417号に基づく優先権を主張するものであり、特願2016-062417号の全内容を本出願に援用する。

## 符号の説明

- [0109] 10 型締装置  
12 固定プラテン  
13 可動プラテン

- 15 トグルサポート
- 16 タイバー
- 18 型締力検出器
- 20 トグル機構
- 21 クロスヘッド
- 25 型締モータ
- 26 運動変換機構
- 30 金型装置
- 40 射出装置
- 50 エジェクタ装置
- 60 型厚調整機構
- 61 ねじ軸
- 62 ねじナット
- 63 型厚調整モータ
- 64 回転伝達部
- 65 トルク検出器

## 請求の範囲

- [請求項1] 固定金型および可動金型の一方が取り付けられる金型取付盤と、前記金型取付盤と型開閉方向に間隔をおいて連結される連結盤と、前記間隔を調整することで型厚調整を行う型厚調整機構と、前記型厚調整機構を制御する制御装置とを有し、
- 前記型厚調整機構は、前記金型取付盤と前記連結盤とを連結するロッドに形成されるねじ軸と、前記金型取付盤と前記連結盤の一方に保持されるねじナットと、互いに螺合する前記ねじ軸および前記ねじナットの一方を回転させる型厚調整モータとを有し、
- 前記制御装置は、前記型厚調整モータの駆動中に前記可動金型と前記固定金型とがタッチする型タッチを検出し、前記型タッチの検出から前記型厚調整モータの駆動停止までの前記間隔のずれを検出する、射出成形機。
- [請求項2] 前記制御装置は、検出した前記ずれに基づいて、前記間隔を補正する、請求項1に記載の射出成形機。
- [請求項3] 前記制御装置は、直前の前記型厚調整モータの回転方向に基づいて、前記型厚調整機構のバックラッシュにより型締時に前記間隔が変化するか否かを判断する、請求項1または2に記載の射出成形機。
- [請求項4] 前記制御装置は、直前の前記型厚調整モータの回転方向に基づいて、前記型厚調整機構のバックラッシュにより型締時に前記間隔が変化する判断すると、直前の前記型厚調整モータの回転方向とは逆方向に前記型厚調整モータを回転させる、請求項1～3のいずれか1項に記載の射出成形機。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記可動金型と前記固定金型とで構成される金型装置の型閉を前記型厚調整モータによって行うことで、前記型タッチを検出する、請求項1～4のいずれか1項に記載の射出成形機。
- [請求項6] 前記制御装置は、前記可動金型と前記固定金型とで構成される金型装置の脱圧を前記型厚調整モータによって行うことで、前記型タッチ

を検出する、請求項1～5のいずれか1項に記載の射出成形機。

[請求項7] 前記制御装置は、前記型厚調整モータの駆動中に型締力を監視し、型締力に基づいて前記型タッチを検出する、請求項1～6のいずれか1項に記載の射出成形機。

[請求項8] 前記制御装置は、前記型厚調整モータの駆動中に前記型厚調整モータのトルクを監視し、前記トルクに基づいて前記型タッチを検出する、請求項1～7のいずれか1項に記載の射出成形機。

[請求項9] 固定金型および可動金型の一方が取り付けられる金型取付盤と、前記金型取付盤と型開閉方向に間隔をおいて連結される連結盤と、前記間隔を調整することで型厚調整を行う型厚調整機構と、前記型厚調整機構を制御する制御装置とを有し、

前記型厚調整機構は、前記金型取付盤と前記連結盤とを連結するロッドに形成されるねじ軸と、前記金型取付盤と前記連結盤の一方に保持されるねじナットと、互いに螺合する前記ねじ軸および前記ねじナット的一方を回転させる型厚調整モータとを有し、

前記制御装置は、直前の前記型厚調整モータの回転方向に基づいて、前記型厚調整機構のバックラッシにより型締時に前記間隔が変化するか否かを判断する、射出成形機。

[請求項10] トグルサポートを所定方向に移動させ、

固定金型と可動金型の型タッチを検出すると、前記トグルサポートの移動を停止させると共に、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、成形条件設定方法。

[請求項11] トグルサポートを所定位置に移動させる成形条件設定方法であって、

前記トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させ、前記トグルサポートの前記所定位置への移動処理を完了させる、成形条件設定方法。

- [請求項12] 型厚調整モータを回転させてトグルサポートを所定位置に移動させる成形条件設定方法であって、  
前記トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させた後、前記型厚調整モータを前記固定金型と可動金型が離間する方向に回転させる、成形条件設定方法。
- [請求項13] 前記型タッチの検出から前記トグルサポートが停止するまでに移動した分、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、請求項10に記載の成形条件設定方法。
- [請求項14] 前記型厚調整モータの回転運動を前記トグルサポートの直線運動に変換する運動変換機構のバックラッシ分、前記型厚調整モータを回転させる、請求項12に記載の成形条件設定方法。
- [請求項15] 所定方向に移動させられるトグルサポートと、  
固定金型と可動金型との型タッチを検出する型タッチ検出器と、  
前記型タッチ検出器により型タッチが検出されると、前記トグルサポートの移動を停止させると共に、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる制御装置と、を有する射出成形機。
- [請求項16] 所定位置に移動させられるトグルサポートと、  
前記トグルサポートを固定金型と可動金型が離間する方向に移動させることによって前記トグルサポートを前記所定位置に移動させ、前記トグルサポートの前記所定位置への移動処理を完了させる制御装置と、を有する射出成形機。
- [請求項17] 型厚調整モータと、  
前記型厚調整モータの回転によって移動させられるトグルサポートと、  
前記トグルサポートを固定金型と可動金型が接近する方向に移動させることによって前記トグルサポートを所定位置に移動させた後、前記型厚調整モータを前記固定金型と可動金型が離間する方向に回転さ

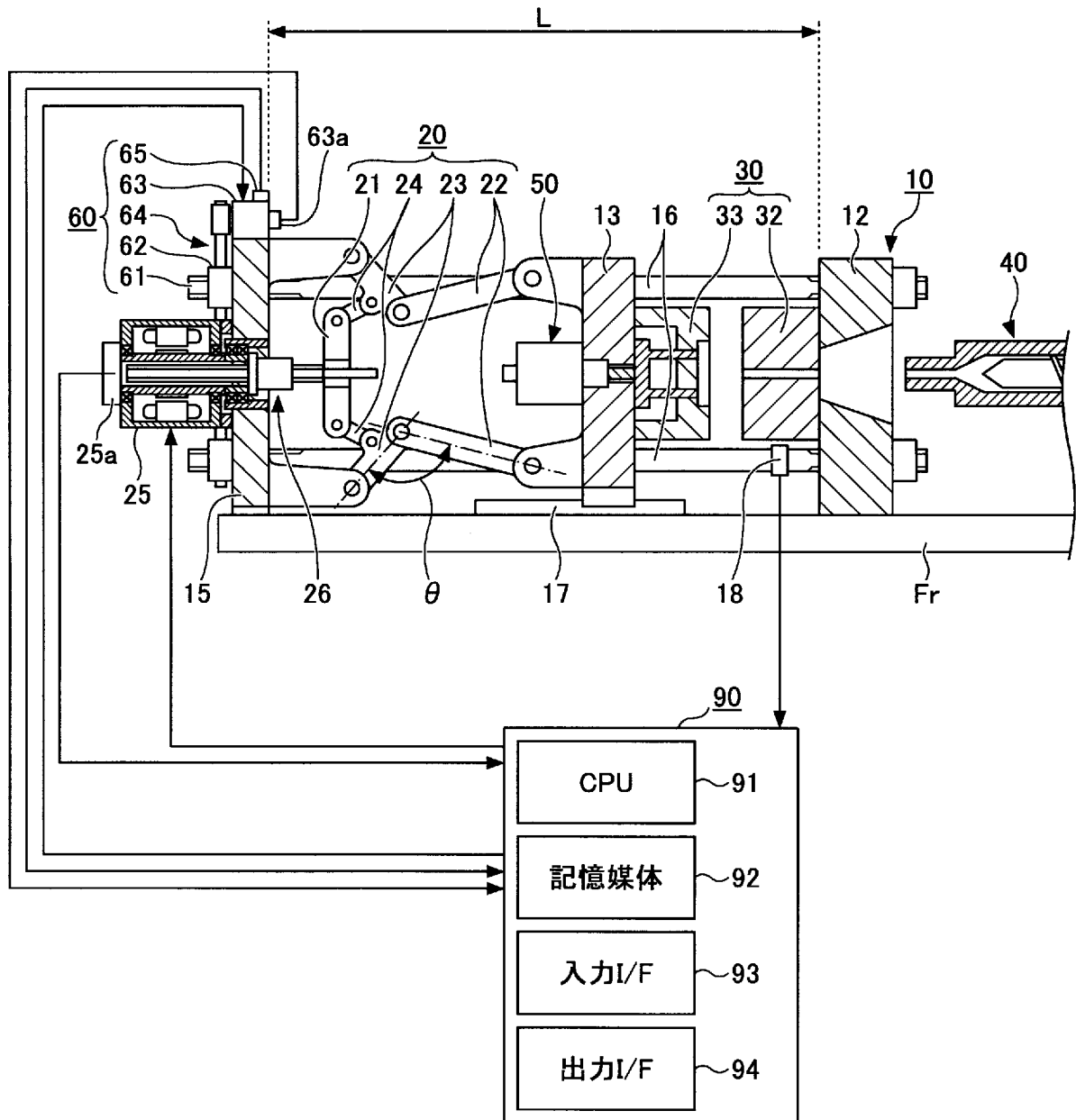
せる制御装置と、を有する射出成形機。

[請求項18] 前記制御装置は、前記型タッチの検出から前記トグルサポートが停止するまでに移動した分、前記トグルサポートを前記所定方向とは反対方向に移動させる、請求項15に記載の射出成形機。

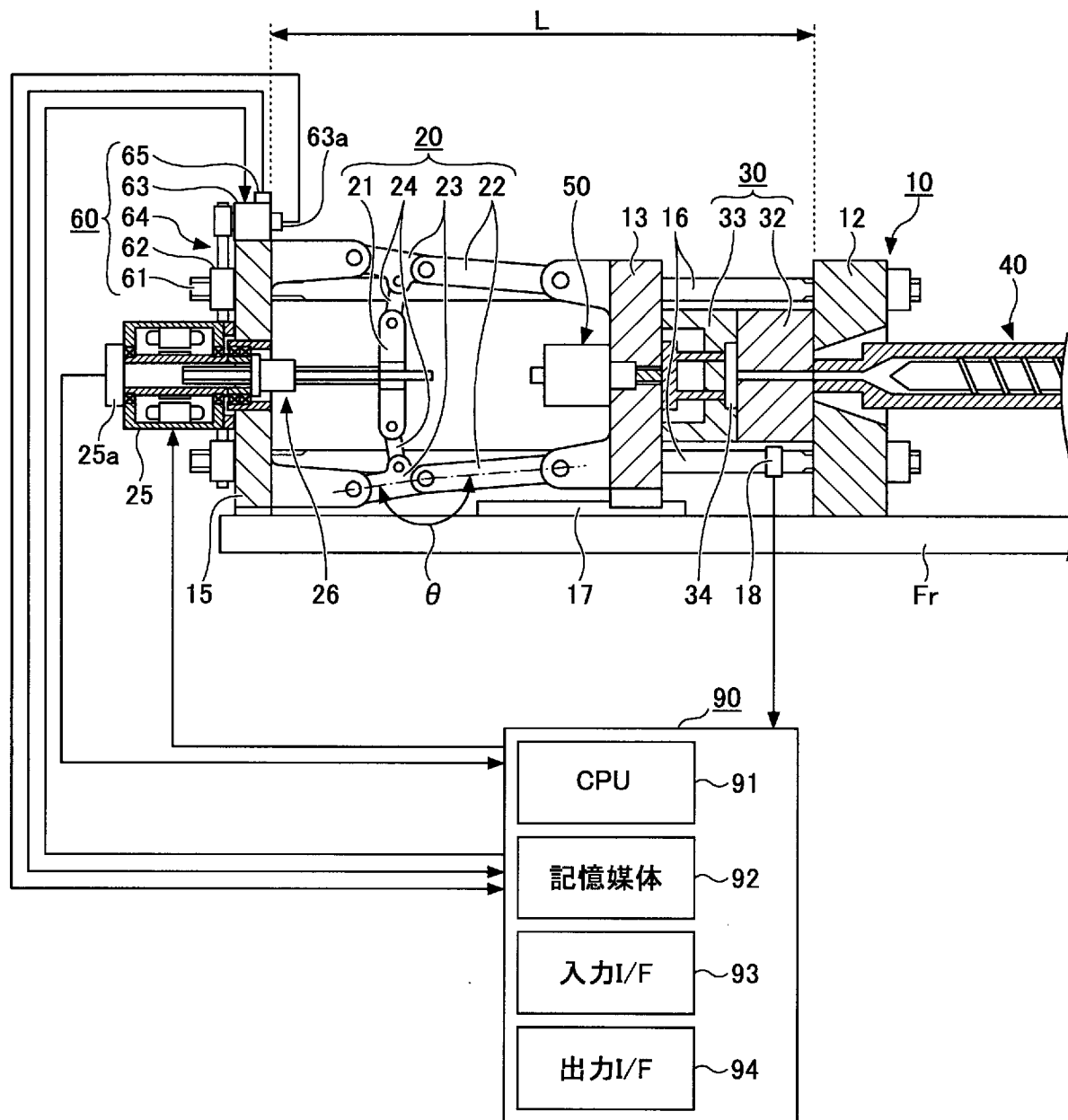
[請求項19] 前記型厚調整モータの回転運動を前記トグルサポートの直線運動に変換する運動変換機構を、有し、

前記制御装置は、前記運動変換機構のバックラッシ分、前記型厚調整モータを回転させる、請求項17に記載の射出成形機。

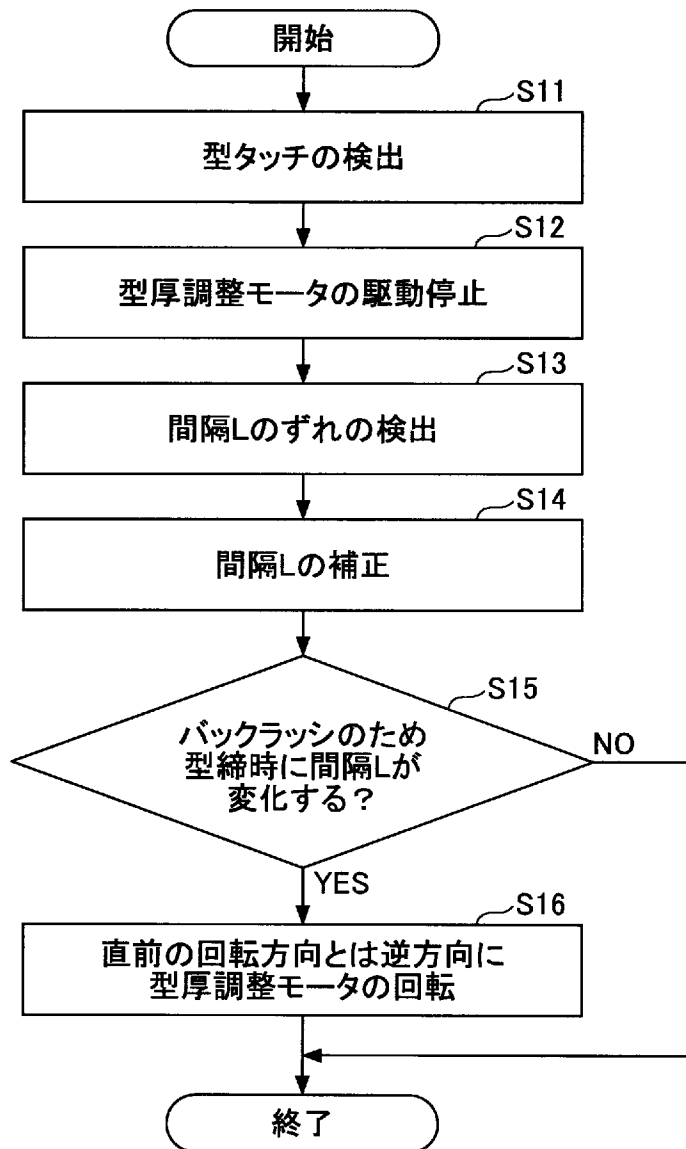
[図1]



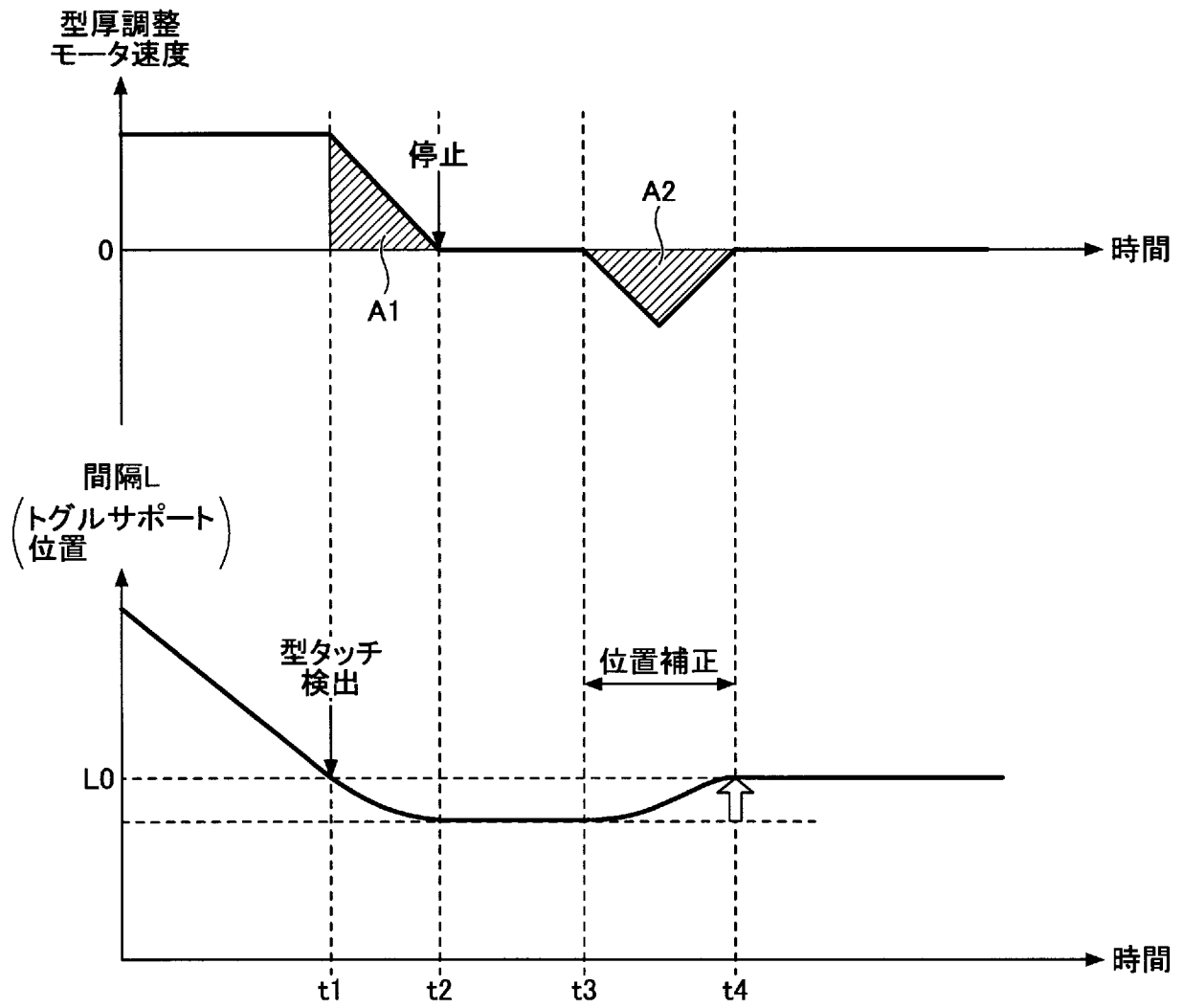
[図2]



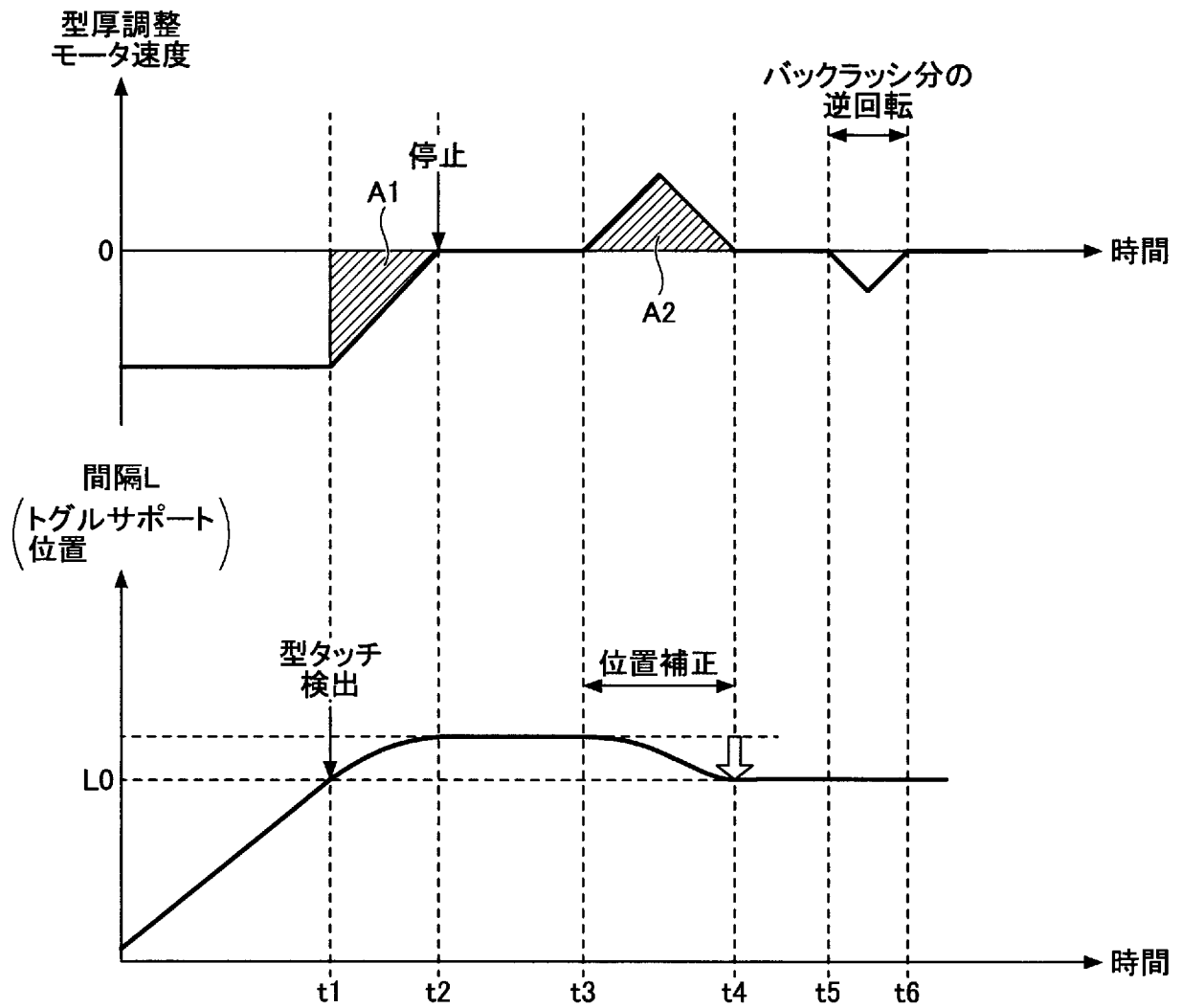
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/012489

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B29C45/66(2006.01)i, B22D17/26(2006.01)i, B29C45/76(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)  
B29C45/66, B22D17/26, B29C45/76

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X A	JP 2005-280047 A (Fanuc Ltd.), 13 October 2005 (13.10.2005), claim 1 & US 2005/0214407 A1 claim 1 & EP 1584445 A1 & CN 1676303 A	10-19 1-9
A	JP 2013-132796 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 08 July 2013 (08.07.2013), entire text (Family: none)	1-19
A	JP 4-241911 A (Fanuc Ltd.), 28 August 1992 (28.08.1992), entire text (Family: none)	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 May 2017 (09.05.17)	Date of mailing of the international search report 23 May 2017 (23.05.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/012489

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-272823 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 04 December 1991 (04.12.1991), entire text (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B29C45/66(2006.01)i, B22D17/26(2006.01)i, B29C45/76(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. B29C45/66, B22D17/26, B29C45/76

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 1971-2017年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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
X A	JP 2005-280047 A（ファナック株式会社）2005.10.13, 請求項1 & US 2005/0214407 A1, 請求項1 & EP 1584445 A1 & CN 1676303 A	10-19 1-9
A	JP 2013-132796 A（東芝機械株式会社）2013.07.08, 全文（ファミ リーなし）	1-19
A	JP 4-241911 A（ファナック株式会社）1992.08.28, 全文（ファミ リーなし）	1-19

☑ 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  
 09.05.2017

国際調査報告の発送日  
 23.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁（ISA/J P）  
 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）  
 辰己 雅夫  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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 3-272823 A (株式会社日本製鋼所) 1991. 12. 04, 全文 (ファミリーなし)	1-19