

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4118428号
(P4118428)

(45) 発行日 平成20年7月16日(2008.7.16)

(24) 登録日 平成20年5月2日(2008.5.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 9 C 45/66 (2006.01)

B 2 9 C 45/66

B 2 9 C 45/80 (2006.01)

B 2 9 C 45/80

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-371627
 (22) 出願日 平成10年12月25日(1998.12.25)
 (65) 公開番号 特開2000-190369(P2000-190369A)
 (43) 公開日 平成12年7月11日(2000.7.11)
 審査請求日 平成17年12月19日(2005.12.19)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100080827
 弁理士 石原 勝
 (72) 発明者 油谷 博
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 角陸 晋二
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 東田 隆亮
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式樹脂成形機の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動駆動されるダブルトグル式の型締め機構及び型締め軸に配した歪みセンサーを備えてなる電動式樹脂成形機の制御方法において、

成形金型の一方側を保持する固定盤に対し、成形金型の他方側を保持する可動盤を前記型締め機構により前記固定盤側に移動させ、前記可動盤の移動距離から金型タッチ位置を検出し、この金型タッチ位置から指定された型締め力が得られるロックアップ位置までの可動盤の移動距離を前記金型タッチ位置を基に演算して型締めを行うように制御し、かつ歪みセンサーのオフセット値のずれを検出して、ロックアップ位置を補正するようにしたことを特徴とする電動式樹脂成形機の制御方法。

【請求項 2】

歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックアップ位置の検出値から歪みセンサーの異常を検出するようにした請求項1に記載の電動式樹脂成形機の制御方法。

【請求項 3】

歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックアップ位置の検出値から型締め軸の異常を検出するようにした請求項1に記載の電動式樹脂成形機の制御方法。

【請求項 4】

歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックア

ップ位置の検出値から金型の異常を検出するようにした請求項 1 に記載の電動式樹脂成形機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダブルトグルによる型締め機構を電動駆動することにより型締めを行って樹脂成形する電動式樹脂成形機の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 3 は、従来構成になる電動式樹脂成形機における型締め機構の構成を示すものである。金型セット動作により制御装置 40 から第 1 のサーボモータ 35 に指令トルク及び指令速度が入力されると、第 1 のサーボモータ 35 により駆動されるダブルトグル機構 36 により下プラテン 31 が上昇し、保持した下金型 33 を上プラテン 32 に保持された上金型 34 に当接させる。この金型タッチ位置は、第 1 のサーボモータ 35 に設けられたエンコーダから制御装置 40 に入力される速度及び位置信号から判断される。下プラテン 31 が上昇する移動量は固定であるため、上金型 34 に下金型 33 をタッチさせた後、第 2 のサーボモータ 39 により上プラテン 32 を駆動して上プラテン 32 を下降させる。図 4 は、前記下プラテン 31 及び上プラテン 32 の型締めストロークと型締め力及びモータトルクとの関係を示すグラフで、金型タッチ位置まで下プラテン 31 を移動させた後、上プラテン 32 をロックアップ位置まで移動させて所定の型締め力を得る。タイバー 37 には歪みセンサー 38 が取り付けられており、この歪みセンサー 38 で検出される型締め力は制御装置 40 に入力されるので、制御装置 40 は一定の型締め力が得られるように第 2 のサーボモータによる上プラテン 32 の駆動を制御する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来構成になる電動式樹脂成形機及びその制御方法においては、次に示すような問題点を有していた。

【0004】

(1) ロックアップ位置を決めるのに上プラテンを移動させているので、上プラテン駆動のための機構的な公差が発生し、構造的にも分解能の限界がある。また、定期的に行われる金型メンテナンスの後ではメンテナンス以前と同じ上プラテンの位置を得にくく、型締め力にばらつきが生じるため、成形精度に影響を与える。

【0005】

(2) 生産開始時と連続運転時とでは、ダブルトグル機構のなじみの変化や、温度変化によるタイバーの伸びが変化するため、同じロックアップ位置でも型締め力が変わり、成形精度に影響を及ぼすことになり、生産開始時に捨て打ち作業を行う無駄が発生する。

【0006】

(3) 連続生産中に歪みセンサーのオフセット値にばらつきが生じたとき、型締め力が変わるため、成形精度に影響を与えることになる。

【0007】

(4) 歪みセンサーの異常が生じたとき、成形不良が発生したり設備の停止をまねくことになり、これを事前に検出することができない。

【0008】

(5) 型締め軸のメンテナンス不足等の要因により位置決め異常が発生し、設備の停止をまねくように事態を事前検出することができない。

【0009】

(6) 金型のメンテナンス不足等の要因により成形不良が発生したり設備の停止をまねいたとき、これを事前に検出することができない。

【0010】

本発明の目的とするところは、上記従来の各問題点を解決する電動式樹脂成形機の制御

10

20

30

40

50

方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明は、電動駆動されるダブルトグル式の型締め機構及び型締め軸に配した歪みセンサーを備えてなる電動式樹脂成形機の制御方法において、成形金型の一方側を保持する固定盤に対し、成形金型の他方側を保持する可動盤を前記型締め機構により前記固定盤側に移動させ、前記可動盤の移動距離から金型タッチ位置を検出し、この金型タッチ位置から指定された型締め力が得られるロックアップ位置までの可動盤の移動距離を前記金型タッチ位置を基に演算して型締めを行うように制御し、かつ歪みセンサーのオフセット値のずれを検出して、ロックアップ位置を補正するようにしたことを特徴とする。

10

【0014】

本発明によれば、金型タッチ位置から指定された型締め力が得られるロックアップ位置までの可動盤の移動距離を前記金型タッチ位置を基に演算して型締めを行うので、金型セット動作を繰り返してもロックアップ位置の位置精度が高く、安定した型締め力が得られるため、精度の高い樹脂成形を行うことができる。

【0016】

また本発明によれば、歪みセンサーのオフセット値のずれを検出して、ロックアップ位置を補正するように制御しているので、歪みセンサーのオフセット値のずれの影響を受けず、型締め力の変動がないので安定した成形精度が得られる。

20

【0017】

本発明において、歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックアップ位置の検出値から歪みセンサーの異常を検出するように制御することにより、歪みセンサーの異常が未然に検出でき、成形不良の発生や設備の停止等の発生を抑えることができる。

【0018】

また、歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックアップ位置の検出値から型締め軸の異常を検出するように制御することにより、型締め軸の異常が検出できるので、設備の異常発生を未然に検知することができる。

【0019】

また、歪みセンサーにより検出される型締め力及び可動盤の移動距離から検出されるロックアップ位置の検出値から金型の異常を検出するように制御することにより、成形不良が多発する以前に金型の異常を検知することができる。

30

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の一実施形態について説明し、本発明の理解に供する。尚、以下に示す実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0021】

図1は、本実施形態に係る電動式樹脂成形機の型締め機構の構成を示すもので、上金型1を保持する上プラテン（固定盤）3をタイバー（型締め軸）5上に固定し、下金型2を保持する下プラテン（可動盤）4をダブルトグル機構（型締め機構）8により駆動して型締めが行われるように構成されている。前記ダブルトグル機構8は、制御装置9からの速度指令及びトルク指令に基づいて動作するサーボモータ7により駆動される。金型セット動作時には、このサーボモータ7に設けられたエンコーダからフィードバックされるパルス信号から制御装置9は下プラテン4の位置を算出し、下金型2の上金型1への金型タッチ位置を検出する。また、図2に示すように、一定の速度指令とトルク指令により金型タッチ位置まで一定の型締め力が維持される状態から金型タッチ位置を検出することができる。

40

【0022】

50

この金型タッチ位置が検出された後、制御装置 9 は指定された型締め力が得られるようにロックアップ位置を算出する。ロックアップ位置の算出は、下記データを用いて以下に示すようになされる。

【 0 0 2 3 】

x_{ct} : 金型タッチ位置 (mm)

F_m : 指定型締め力 (ton)

F_{cto} : 基準型締め力 (ton)

x_{cto} : 基準追い込み量 (mm)

上記データからロックアップ位置を得るために必要な追い込み量 : x_{ct2} (mm) は、下式 (1) から求められる。

【 0 0 2 4 】

$x_{ct2} = F_m * x_{cto} / F_{cto} \dots \dots (1)$

従って、ロックアップ位置 : x_{cr} (mm) は、下式 (2) から求めることができる。

【 0 0 2 5 】

$x_{cr} = x_{ct} + x_{ct2} \dots \dots (2)$

尚、基準追い込み量 : x_{cto} は、設備に合った基準型締め力から決定される。

【 0 0 2 6 】

制御装置 9 は、上記のように算出されたロックアップ位置まで下プラテン 4 を金型タッチ位置から上昇するようにサーボモータ 7 を駆動するので、各構成要素のばらつきに対応してロックアップ位置は調整され、指定の型締め力が常に得られる。また、上プラテン 3 は固定構造となっているため機構的な公差がなく、ダブルトグル機構により金型タッチ位置及びロックアップ位置付近での分解能が高く、下プラテン 4 の位置精度が向上するので、金型セット動作を繰り返し行ったときにもロックアップ位置の精度が高く、安定した型締め力を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 に示すように、タイバー 5 に歪みセンサー 6 を配設し、型締め力により引き伸ばされる方向に歪みを受けるタイバー 5 から型締め力を歪みセンサー 6 によって検出し、この検出信号を制御装置 9 に入力することにより、ロックアップ位置を調整することができる。

【 0 0 2 8 】

前記歪みセンサー 6 が検出するロックアップ時の型締め力を F_{cin} (ton) とすると、調整する新たなロックアップ位置 : new_x_{cr} は、下式 (3) に示すように算出することができる。

【 0 0 2 9 】

$new_x_{cr} = x_{cr} * F_{cin} / F_m \dots \dots (3)$

このように歪みセンサー 6 によって検出される型締め力をフィードバックして、連続運転中の型締め力が毎回所定の型締め力となるように調整することにより、ダブルトグル機構 8 のなじみ、温度変化によるタイバー 5 の伸び等の構成要素の変化に伴うロックアップ位置のばらつきが解消され、成形開始時から一定の型締め力が得られ、安定した樹脂成形により良好な製品を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

上記構成において、歪みセンサー 6 のオフセット値にばらつきが生じると、型締め力が変動して成形精度に影響を及ぼすが、オフセット値のばらつきに対応させるために、型開き時の歪みセンサー 6 の入力値を用いてロックアップ位置の補正を行うことができる。この歪みセンサー 6 の型開き時の歪みセンサー 6 の入力値 : F_{offset} を用いたロックアップ位置の算出は、下式 (4) のように求められる。

【 0 0 3 1 】

$new_x_{cr} = x_{cr} * (F_{cin} - F_{offset}) / F_m \dots \dots (4)$

このロックアップ位置の補正動作により、連続運転中に歪みセンサー 6 のオフセット値がずれた場合にも、指定の型締め力が得られるように自動的に補正されるので、安定した樹

10

20

30

40

50

脂成形を実施することができる。

【 0 0 3 2 】

また、歪みセンサー 6 から入力される型締め力及びサーボモータ 7 に設けられたエンコーダから入力される位置信号（エンコーダパルス入力）により、制御装置 9 は連続運転中に歪みセンサー 6 の異常及び劣化レベルを検出することができ、歪みセンサー 6 の異常に伴う成形不良の発生を未然に検知することができる。従って、歪みセンサー 6 の故障や劣化が速やかに検知されるので、成形不良が発生する前に歪みセンサー 6 の調整あるいは交換等のメンテナンスを行うことができる。また、歪みセンサー 6 から入力される型締め力及びサーボモータ 7 に設けられたエンコーダから入力される位置信号によりタイバー 5 及び金型 1、2 の異常を検出することもできる。この歪みセンサー 6 及びタイバー 5 及び金型 1、2 の異常検出は、下式（ 5 ）～（ 8 ）の各算出結果からメンテナンスの内容を報知することができる。

10

【 0 0 3 3 】

$$F_n - perr > F_{nin} \text{ or } F_{nin} > F_n + perr \dots\dots (5)$$

この（ 5 ）式の条件に該当するときは歪みセンサー 6 の異常と判断できる。

【 0 0 3 4 】

$$F_n - pwrn > F_{nin} \text{ or } F_{nin} > F_n + pwrn \dots\dots (6)$$

この（ 6 ）式の条件に該当するときには歪みセンサー 6 のメンテナンスが必要である。

【 0 0 3 5 】

$$XCRin > XCT + xwrn \text{ and } F_{nin} < F_n - pwrn \dots\dots (7)$$

20

$$XCRin < XCT - xwrn \text{ and } F_{nin} > F_n - pwrn \dots\dots (8)$$

この（ 7 ）（ 8 ）の条件に該当するときには歪みセンサー 6、タイバー 5、金型 1、2 のメンテナンスが必要である。

【 0 0 3 6 】

XCR：目標とするロックアップ位置

XCRin：入力したロックアップ位置

F_n ：予め指定した型締め力

F_{nin} ：入力した型締め力

$xwrn$ ：パルス調整不要範囲

$pwrn$ ：圧力調整不要範囲

30

$perr$ ：圧力許容範囲

但し、 $pwrn < perr$

また、歪みセンサー 6 から入力される型締め力及びサーボモータ 7 に設けられたエンコーダから入力される位置信号（エンコーダパルス入力）により、制御装置 9 は連続運転中にエンコーダの異常及びタイバー 5 の自己診断を行うことができ、エンコーダやタイバー 5 の異常に伴う成形不良の発生を未然に検知することができ、成形不良が発生する前にエンコーダやタイバーのメンテナンスを行うことができる。このエンコーダやタイバーの異常検出は、下式（ 9 ）～（ 12 ）の各算出結果からメンテナンスの内容を報知することができる。

【 0 0 3 7 】

40

$$XCR - xerr > XCRin \text{ or } XCRin > XCR + xerr \dots\dots (9)$$

この（ 9 ）式の条件に該当するときにはロックアップ位置の位置決め異常と判断される。

【 0 0 3 8 】

$$XCR - xwrn > XCRin \text{ or } XCRin > XCR + xwrn \dots\dots (10)$$

この（ 10 ）式の条件に該当するときにはタイバー 5 のメンテナンスが必要である。

【 0 0 3 9 】

$$XCRin > Xcr + xwrn \text{ and } F_{nin} < F_n - pwrn \dots\dots (11)$$

この（ 11 ）式の条件に該当するときには歪みセンサー 6、タイバー 5、金型 1、2 のメンテナンスが必要である。

【 0 0 4 0 】

50

$XCRin < Xcr - xwrn \text{ and } Fnin > Fn - pwrn \dots (12)$

この(12)式の条件に該当するときには歪みセンサー6、タイバー5、金型1、2のメンテナンスが必要である。

【0041】

xerr：パルス許容範囲

pwrn：圧力調整不要範囲

但し、 $xwrn < xerr$

また、歪みセンサー6から入力される型締め力及びサーボモータ7に設けられたエンコーダから入力される位置信号(エンコーダパルス入力)により、制御装置9は連続運転中に金型の自己診断を行うことができ、金型の異常に伴う成形不良の発生を未然に検知することができ、成形不良が発生する前に金型のメンテナンスを行うことができる。この金型の異常検出は、下式(13)～(16)の各算出結果から報知することができる。

【0042】

$XCR - xwrn < XCRin < XCR + xwrn$

$\text{and } Fn - pwrn > Fnin \dots (13)$

$XCR - xwrn < XCRin < XCR + xwrn$

$\text{and } Fn + pwrn < Fnin \dots (14)$

$Fn - pwrn < Fnin < Fn + pwrn$

$\text{and } XCR - xwrn > XCRin \dots (15)$

$Fn - pwrn < Fnin < Fn - pwrn$

$\text{and } XCR + xwrn < XCRin \dots (16)$

【0043】

【発明の効果】

以上の説明の通り本発明によれば、位置固定された固定プラテンに対し可動プラテンを移動させるストロークを制御して可変構造としているため、機構的な公差の発生が削減され、金型タッチ位置及びロックアップ位置付近の分解能が高く、金型セット動作の繰り返しによってもロックアップ位置の位置精度の高い状態が得られ、安定した型締め力が得られるため、精度の高い樹脂成形を行うことができる。また、金型タッチ位置から指定された型締め力が得られるロックアップ位置までの可動プラテンの移動距離を前記金型タッチ位置を基に演算して型締めを行うので、金型セット動作を繰り返してもロックアップ位置の位置精度が高く、安定した型締め力が得られるため、精度の高い樹脂成形を行うことができる。さらに、歪みセンサーのオフセット値のずれを検出して、ロックアップ位置を補正するように制御しているので、歪みセンサーのオフセット値のずれの影響を受けず、型締め力の変動がないので安定した成形精度が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る電動式樹脂成形機の型締め機構の構成を示す正面図。

【図2】型締めストロークと型締め力・トルクとの関係を示すグラフ。

【図3】従来構成に係る電動式樹脂成形機の型締め機構の構成を示す正面図。

【図4】従来の型締めストロークと型締め力・トルクとの関係を示すグラフ。

【符号の説明】

- 1、2 金型
- 3 上プラテン(固定盤)
- 4 下プラテン(可動盤)
- 5 タイバー(型締め軸)
- 6 歪みセンサー
- 7 サーボモータ
- 8 ダブルトルグル機構(型締め機構)
- 9 制御装置

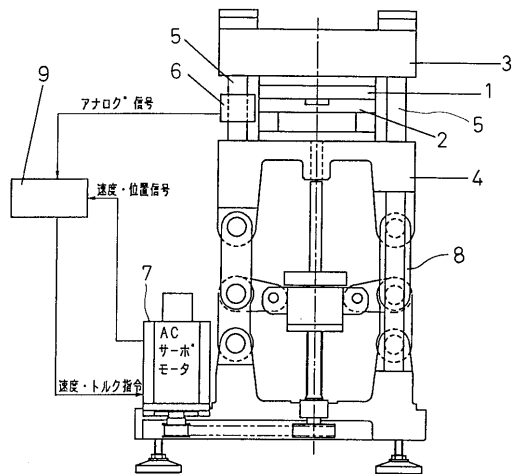
10

20

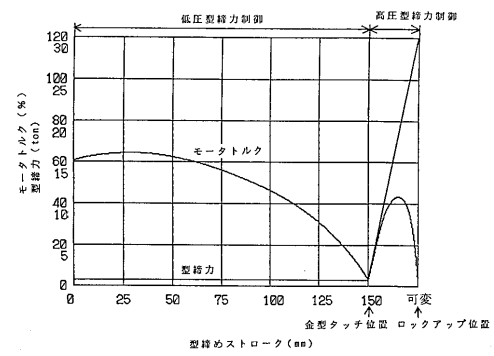
30

40

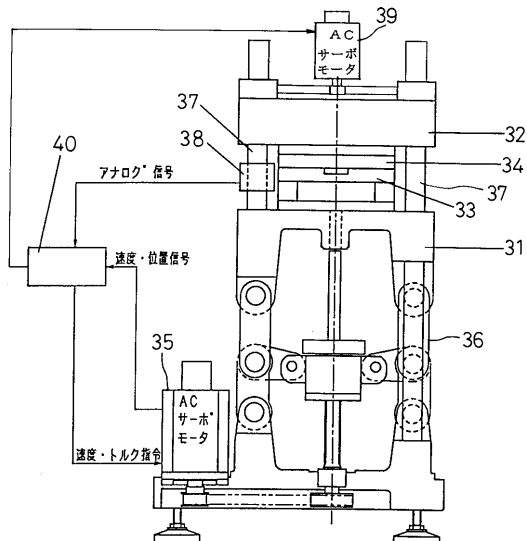
【図 1】



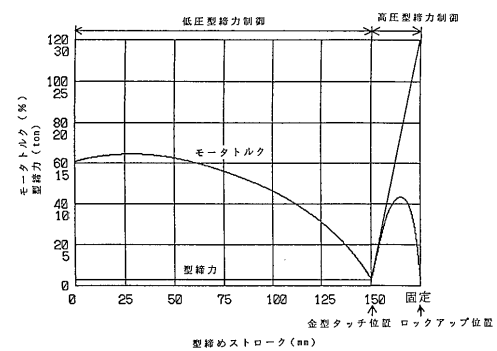
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 義雄
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 山本 晋也

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 8 1 7 4 7 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 5 9 5 2 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 6 4 5 7 0 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 9 0 2 6 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 1 9 0 9 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 6 1 3 0 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 8 6 7 0 6 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 8 6 2 0 8 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 4 7 2 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B29C 33/00- 33/76
B29C 45/00- 45/84