

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成27年9月3日(2015.9.3)

【公開番号】特開2015-134442(P2015-134442A)

【公開日】平成27年7月27日(2015.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2015-047

【出願番号】特願2014-6437(P2014-6437)

【国際特許分類】

B 2 9 C 45/76 (2006.01)

【F I】

B 2 9 C 45/76

【手続補正書】

【提出日】平成27年7月9日(2015.7.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

また、動作波形表示手段Fdには、成形時における時間に対する射出圧力Pdの変化データを、図5に示すように、パーティング開量Lmの変化データに重畠して波形表示部6に表示する重畠表示機能を備える。この射出圧力Pdの変化データには、圧力センサ11の検出データを利用できる。このような重畠表示機能を設ければ、パーティング開量Lmの時間に対する変化を、射出圧力Pdの時間に対する変化と対比して把握できるため、パーティング開量Lmの変化データに対して、より的確なモニタリングを行うことができるとともに、成形条件を最適化するための微調整等を容易に行える利点がある。さらに、動作波形表示手段Fdには、成形時における時間に対する射出速度Vdの変化データを、図5に示すように、パーティング開量Lmの変化データに重畠して波形表示部6に表示する重畠表示機能を備える。この射出速度Vdの変化データには、図4に示す速度変換部61の出力結果を利用できる。このような重畠表示機能を設ければ、パーティング開量Lmの時間に対する変化を、射出速度Vdの時間に対する変化と対比して把握できるため、パーティング開量Lmの変化データに対して、より的確なモニタリングを行うことができるとともに、成形条件を最適化するための微調整等を容易に行える利点がある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

他方、サーボアンプ52は、圧力補償部56、速度リミッタ57、回転速度補償部58、トルク補償部59、電流検出部60及び速度変換部61を備え、圧力補償部56にはコントローラ本体51から、成形射出圧力Pi(リミット圧力Ps)又は成形型締力Pcが付与されるとともに、速度リミッタ57には速度限界値VLが付与される。これにより、圧力補償部56からは圧力補償された速度指令値が出力し、速度リミッタ57に付与される。この速度指令値はリミット圧力Psにより制限されるとともに、速度リミッタ57から出力する速度指令値は、速度限界値VLにより制限される。さらに、速度リミッタ57から出力する速度指令値は、回転速度補償部58に付与されるとともに、この回転速度補償部58から出力するトルク指令値はトルク補償部59に付与される。そして、トルク補

償部 5 9 から出力するモータ駆動電流がサーボモータ 3 9 に供給され、サーボモータ 3 9 が駆動される。なお、ロータリエンコーダ 4 0 から得るエンコーダパルスは、速度変換部 6 1 により速度検出値 V_d に変換され、コントローラ本体 5 1 に付与されるとともに、さらに、回転速度補償部 5 8 に付与されることにより、回転速度に対するマイナーラフのフィードバック制御が行われる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

さらに、型締力の大きさ及び射出圧力の大きさを、図 7 に示すように、段階的に低下させ、それぞれの段階で試し成形を行うことにより、固定型 2 c と移動型 2 m 間のパーティング開量 L_m (L_{mp} , L_{mr}) を測定するとともに、成形品 1 0 0 (図 1 3 (c) 参照) の良否状態を観察する (ステップ S 2 5, S 2 6)。なお、図 7 に、射出圧力のデータはないが、射出圧力の最適化は、射出充填時に移動型 2 m と固定型 2 c 間にパーティング開量 L_m が生じ、かつ良品成形可能となることを条件に、設定し得る最小値又はその近傍の値を成形射出圧力 P_i とすることができる。具体的には、図 7 に示すように、型締力を低下させた際に、適宜、射出圧力を低下させ、樹脂 R が金型 2 に対して正常に充填しなくなる手前の大きさを選択することができる。成形射出圧力 P_i として、このような最小値又はその近傍の値を選択すれば、これに伴って、成形型締力 P_c も最小値又はその近傍の値に設定可能となるため、省エネルギー性を高める観点から最適なパフォーマンスを得ることができるとともに、機構部品等の保護及び長寿命化を図ることができる。そして、求めた成形射出圧力 P_i は、生産時の射出圧力に対するリミット圧力 P_s として設定する (ステップ S 2 7)。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 0】

図 1 1において、 t_{sf} 時点は、ノズルタッチ動作が終了し、かつ金型温度が安定して一定状態になった時点を示している。したがって、この t_{sf} 時点から射出開始時 t_s の期間でリセット制御を行ったとしても、射出開始時 t_s と同時に進行の場合と同様の効果を得ることができる。一方、射出開始時 t_s の経過後であっても、金型 2 に対する樹脂 R の充填満了時付近 t_{se} までは、パーティング開量 L_m (L_{mx} , L_{my} , L_{mz}) は、ほとんど変動しない状態を維持する。図 1 1 の場合、 t_{sd} 時点までは、パーティング開量 L_m (L_{mx} , L_{my} , L_{mz}) がほとんど変動しない状態を例示している。したがって、射出開始時 t_s から t_{sd} 時点の期間でリセット制御を行ったとしても、射出開始時 t_s と同時に進行の場合と同様の効果を得ることができる。このように、リセットタイミング t_r は、 t_{sf} 時点から t_{sd} 時点までの期間、即ち、射出開始時 t_s の前後所定期間 Z_s の範囲に設定可能である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 8】

射出開始時 t_s には、バルブ回路 3 7 の切換及びサーボモータ 3 9 の制御により、射出装置 M_i の射出シリンダ 2 4 を駆動し、図 8 に示す射出開始時 t_s から樹脂 R の射出を行

う。この場合、スクリュ 2 2 は定格動作により前進させればよく、スクリュ 2 2 に対する速度制御及び圧力制御は不要である。また、射出開始時 t_s には、同時にリセットタイミング t_r に達するため、成形機コントローラ 4 により位置検出器 3 s をゼロリセットするリセット制御を行う。この結果、図 5 に示すように、リセットタイミング t_r 時点において、各ショットにおけるパーティング開量 $L_m \dots (L_{ma}, L_{mb}, L_{mc}, L_{md})$ の全てがゼロリセットされ、パーティング開量 $L_m (L_{ma} \dots) = 0$ となる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

以上により充填前工程 S_a が終了し、次いで充填成形工程 S_b に移行する。上述した射出の開始により、加熱筒 2 1 内の可塑化溶融した樹脂 R は金型 2 のキャビティ内に充填される（ステップ S 9）。また、樹脂 R の充填に伴い、図 8 に示すように、射出圧力 P_d が上昇する。そして、リミット圧力 P_s に近づき、リミット圧力 P_s に達すれば、リミット圧力 P_s に維持するための制御、即ち、オーバーシュートを防止する制御が行われ、射出圧力 P_d はリミット圧力 P_s （成形射出圧力 P_i ）に維持される（ステップ S 10, S 11）。したがって、射出動作では実質的な一圧制御が行われる。なお、図 8 中、 V_d は射出速度を示す。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

なお、図 5 に示すように、重畠表示機能により、波形表示部 6 には、時間に対する射出圧力 P_d 、即ち、圧力センサ 1 1 により検出される射出圧力 P_d の変化データが、パーティング開量 L_m の変化データに重畠して表示されるとともに、時間に対する射出速度 V_d 、即ち、速度変換部 6 1 から得られる射出速度 V_d の変化データが、パーティング開量 L_m の変化データに重畠して表示される。したがって、このような重畠表示機能により、パーティング開量 L_m の時間に対する変化を、射出圧力 P_d 及び射出速度 V_d の時間に対する変化と対比して把握し、パーティング開量 L_m の変化データに対して、より的確なモニタリングを行うことができる。また、波形表示部 6 の下方には、隣接するアナログ表示部 8 1 d により、リアルタイムで得られるパーティング開量 L_m がアナログ表示される。したがって、波形表示部 6 に表示されるパーティング開量 L_m の時間に対する変化状態とアナログ表示部 8 1 d に表示されるパーティング開量 L_m のリアルタイムの数値（大きさ）を同時に確認し、両者に基づく相乗効果によりパーティング開量 L_m に対する最適なモニタリングを実現できる。