

(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2014-4828
(P2014-4828A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 45/00 (2006.01)	B29C 45/00	4F202
B29C 45/76 (2006.01)	B29C 45/76	4F206
B29C 45/50 (2006.01)	B29C 45/50	
B29C 45/66 (2006.01)	B29C 45/66	
B29C 45/27 (2006.01)	B29C 45/27	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-111827 (P2013-111827)
 (22) 出願日 平成25年5月28日 (2013.5.28)
 (31) 優先権主張番号 101122571
 (32) 優先日 平成24年6月25日 (2012.6.25)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 596039187
 台達電子工業股▲ふん▼有限公司
 台湾桃園縣龜山郷山頂村興邦路31之1號
 (74) 代理人 110000877
 龍華國際特許業務法人
 (72) 発明者 蔡 清雄
 台湾省桃園縣龜山▲郷▼山鶯路252號
 (72) 発明者 許 雲峰
 台湾省桃園縣龜山▲郷▼山鶯路252號
 Fターム(参考) 4F202 AM20 AM23 AP02 AR02 AR08
 CA11 CB01 CK02 CL01 CL22
 CL50
 4F206 AM20 AM23 AP021 AR021 AR087
 JA07 JD03 JM02 JM04 JM05
 JN11 JN31 JP01 JP13 JP18
 JT02 JT05 JT32

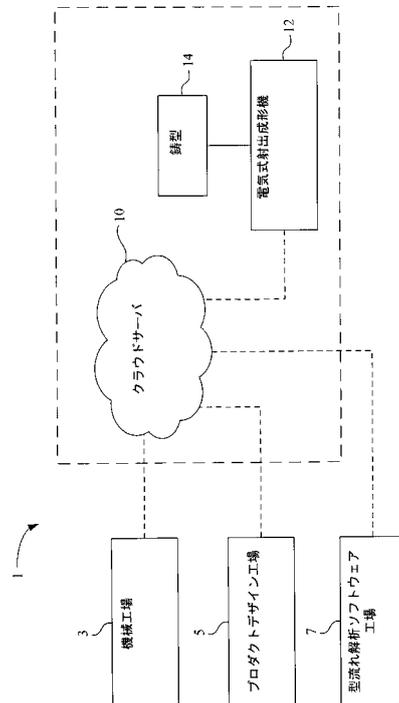
(54) 【発明の名称】 プラスチック製品の製造方法及び全電気式射出成形機

(57) 【要約】

【課題】プラスチック製品の製造方法及び全電気式射出成形機を提供する。

【解決手段】コントローラを含む全電気式射出成形機の機械番号及び機械パラメータを保管するクラウドサーバを提供する工程と、機械番号に基づいて、クラウドサーバから機械パラメータをダウンロードする工程と、機械パラメータに基づいて、型流れ解析ソフトウェアを実行して、鋳型のモデルデータ及び最適の射出条件を発生する工程と、モデルデータ及び最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、クラウドサーバに保管する工程と、コントローラにより機械番号、鋳型番号及びパスワードでクラウドサーバに連結する工程と、クラウドサーバにより機械番号、鋳型番号及びパスワードを確認した後、最適の射出条件をコントローラにダウンロードすると、最適の射出条件に基づいて、コントローラにより全電気式射出成形機を駆動する工程とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コントローラを含む全電気式射出成形機に関連する機械番号及び機械パラメータを保管するクラウドサーバを提供する工程（a）と、

前記機械番号に基づいて、前記クラウドサーバから前記機械パラメータをダウンロードする工程（b）と、

前記機械パラメータに基づいて、型流れ解析ソフトウェアを実行して、型に関連するモデルデータの集合及び最適の射出条件を発生する工程（c）と、

前記モデルデータの集合及び前記最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、前記鋳型番号及び前記パスワードを前記クラウドサーバに保管する工程（d）と、

生産要求を受け取った後、前記コントローラにより前記機械番号、前記鋳型番号及び前記パスワードで前記クラウドサーバに連結する工程（e）と、

前記クラウドサーバにより前記機械番号、前記鋳型番号及び前記パスワードを確認した後、前記最適の射出条件を前記コントローラにダウンロードする工程（f）と、

前記最適の射出条件に基づいて、前記コントローラにより前記全電気式射出成形機を駆動して、塑性体をプラスチック製品に射出成形する工程（g）と、

を備えるプラスチック製品の製造方法。

【請求項 2】

前記全電気式射出成形機は、複数の軸及び複数のドライブを含み、工程（g）は、

前記最適の射出条件に基づいて、前記複数のドライブに複数の速度指令曲線を発生させる工程（g1）と、

前記コントローラにより、前記複数の速度指令曲線の対応するものに基づいて前記複数のドライブの各々に対応する軸を駆動させて、前記鋳型によって前記塑性体を前記プラスチック製品に射出成形する工程（g2）と、を含む請求項 1 に記載のプラスチック製品の製造方法。

【請求項 3】

前記複数のドライブが前記複数の速度指令曲線に基づいて前記軸を駆動する場合、前記複数の軸の各々は、対応する実際の速度曲線を有し、前記プラスチック製品の製造方法は、

前記プラスチック製品の品質状況が不良製品状況にかなうかどうかを決定し、不良製品状況にかなう場合、工程（i）を実行する工程（h）と、

前記品質状況及び前記実際の速度曲線を前記クラウドサーバに返送する工程（i）と、を更に備える請求項 2 に記載のプラスチック製品の製造方法。

【請求項 4】

前記機械パラメータは、機械のトン数のパラメータ、射出管のパラメータ及びスクリーアの断面積のパラメータを含む請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のプラスチック製品の製造方法。

【請求項 5】

前記モデルデータの集合は、鋳型図面パラメータ及びスブルーパラメータを含む請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のプラスチック製品の製造方法。

【請求項 6】

前記最適の射出条件は、最適温度値、最適射出速度値及び最適圧力値を含む請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載のプラスチック製品の製造方法。

【請求項 7】

クラウドサーバと組み合せて、塑性体を鋳型内に射出することに用いる全電気式射出成形機であって、

前記鋳型に機能的に連結されており、前記鋳型を開閉することに用いるクランプ軸と、前記鋳型と連通しており、前記塑性体を収納することに用いるシリンダ本体と、

前記シリンダ本体の中にスライド自在で且つ回転可能に配置されるスクリーアと、

10

20

30

40

50

前記スクリューに機能的に連結されており、前記スクリューを駆動して前記シリンダ本体に対してスライドさせることに用いる射出軸と、

前記スクリューに機能的に連結されており、前記スクリューを駆動して前記シリンダ本体に対して回転させることに用いる材料保管軸と、

前記全電気式射出成形機に関連する機械番号、前記鋳型に関連する鋳型番号及びパスワードによって、前記クラウドサーバから最適の射出条件をダウンロードすることに用いるコントローラと、

前記最適の射出条件に基づいて型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線を発生することに用い、前記型開き速度指令曲線及び前記型締め速度指令曲線にそれぞれ基づいて前記クランプ軸を駆動して前記鋳型を開閉することができる第1ドライブと、

10

前記最適の射出条件に基づいて射出速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を発生することに用い、射出段階において前記射出速度指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型に向けて移動させて、前記塑性体を前記鋳型内に射出し、材料の保管段階において前記材料保管の速度指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型から離れるように移動することができる第2ドライブと、

前記材料の保管段階において前記材料保管軸を駆動して前記スクリューを作動させて、前記シリンダ本体外の前記塑性体を前記シリンダ本体内に押し込むことに用いる第3ドライブと、

を備える全電気式射出成形機。

【請求項8】

20

前記第1ドライブは、

前記射出速度指令曲線及び前記型締め速度指令曲線を平滑化することに用いる第1指令平滑化ユニットと、

前記平滑化された型開き速度指令曲線及び前記平滑化された型締め速度指令曲線にそれぞれ基づいて、前記クランプ軸を駆動して前記鋳型を開閉することに用いる第1駆動ユニットと、

を含む請求項7に記載の全電気式射出成形機。

【請求項9】

前記第2ドライブは、

前記型開き速度指令曲線及び前記材料保管速度指令曲線を平滑化することに用いる第2指令平滑化ユニットと、

30

前記平滑化された射出速度指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型に向けて移動させ、また、前記平滑化された材料保管速度指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型から離れるように移動させるための第2駆動ユニットと、

を含む請求項7または8に記載の全電気式射出成形機。

【請求項10】

前記コントローラは、更に、前記クラウドサーバから背圧指令曲線をダウンロードし、前記スクリューは、前記背圧指令曲線によると、前記鋳型に対する如何なる相対位置にも、対応する背圧限界値を有し、前記全電気式射出成形機は、前記スクリューに機能的に連結されており、前記スクリューに関連する実際の背圧値を検出することに用いる圧力センサを更に備え、前記実際の背圧値が前記背圧限界値より大きい場合、前記第2ドライブは、前記射出速度指令曲線及び前記背圧指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型に向けて移動させ、また、前記材料保管の速度指令曲線及び前記背圧指令曲線に基づいて前記射出軸を駆動して前記スクリューを前記鋳型から離れるように移動させる請求項7から9の何れか1項に記載の全電気式射出成形機。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、プラスチック製品の製造方法及び全電気式射出成形機に関する。

50

【背景技術】**【0002】**

近年、環境意識の高まりに伴い、工業設備において著しい変化が生じる。その明確な実例としては、プラスチック成形工業における、過去では普通だった油圧機械から環境に優しい電気設備への変化を経た処理設備がある。その名の通り、全電気式射出成形機の電力系統は、電動モータにより駆動される。つまり、従来の油圧シリンダや空気圧シリンダは、サーボモータや誘導電動機に取って代わられた。

【0003】

全電気式射出成形機は、快速、正確、安定、静謐、省エネ及び清潔であるため、プラスチック射出成形機分野において革命的である。全電気式射出成形機は、例えば、消費者製品及び工業供給製品（例えば、シリコン製品、ポリエチレンテレフタレート容器、車両部品、化粧品容器、家庭用容器、精密歯車等）関連分野、及び精密射出製品（例えば、半導体素子、情報及びコンピュータ製品、光学用レンズ、液晶表示導光板、ICカード、電子材料素子等）関連分野のような、様々な異なる分野に適用できる。全電気式射出成形機は、生物化学、医学、微小電気機械システム（microelectromechanical systems; MEMS）、情報技術（information technology; IT）、光エレクトロニクス、精密測定素子等の分野における先進のマイクロ射出成形技術にも寄与する。

10

【0004】

一般的に、全電気式射出成形機は、中央制御に関連する（つまり、高レベルのコントローラは、あらゆるプロセスを処理して、低レベルドライブ及びモータにオーダーを供給する）。全電気式射出成形機の基本構造は、従来の油圧射出成形機のと似ている。しかしながら、全電気式射出成形機の射出段階及び材料の保管段階の期間に、圧力及び速度制御に対して、即時のフィードバック制御は必要である。また、全電気式射出成形機の請求への応答は、油圧系統でのよりも速い。人間-機械インタフェースの数字表示に加えて、全電気式射出成形機の高レベルのコントローラは、さらに、圧力の各製程でのプロセス制御、締付速度制御及び指令追跡制御を含む。例として、熔融塑性体の流速及び発生した圧力が急速に変化するため、高レベルのコントローラの即時の計算能力は、相当に快速でなければならない。このような場合、高レベルのコントローラの操作間隔は、非常に短くなってはならず、さもなければ系統全体の射出品質を向上させることができなくなる。良好な射出製品を得るために、経験豊かな技術者が膨大な時間を費やして速度及び圧力の射出条件を調整することに頼らなければならない。最上の条件を得るためには、研究者によりタグチメソッド（Taguchi methods）は提案されている。このため、全電気式射出成形機の使用には、多くの技術者の関与及び材料コストを必要としている。

20

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

先行技術の問題を解決するために、本開示は、改良したプラスチック製品の製造方法を提供する。プラスチック製品の製造方法は、クラウドサーバでアップストリーム末端及びダウンストリーム末端（例えば、機械工場、プロダクトデザイン工場、型流れ解析ソフトウェア工場等）での専門科システム構築を整合して、プラスチック製品のクラウドでの最良の製造解決策を整合する。また、全電気式射出成形機のコントローラは、クラウドサーバからプラスチック製品の最良の製造解決策を取得できる。このため、全電気式射出成形機のスケジュールは減少されるとともに、機械の設置及び調整の経験は体系的に蓄積し利用されることが可能になる。その結果、経験豊かな技術者がなくても製造に悪影響を与えることはなく、また、プラスチック製品の品質を最適化することができる。

40

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示の実施例によると、プラスチック製品の製造方法は、コントローラを含む全電気式射出成形機に関連する機械番号及び機械パラメータを保管するクラウドサーバを提供す

50

る工程 (a) と、機械番号に基づいて、クラウドサーバから機械パラメータをダウンロードする工程 (b) と、機械パラメータに基づいて、型流れ解析ソフトウェアを実行して、鋳型に関連するモデルデータの集合及び最適の射出条件を発生する工程 (c) と、モデルデータの集合及び最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、鋳型番号及びパスワードをクラウドサーバに保管する工程 (d) と、生産要求を受け取った後、コントローラにより機械番号、鋳型番号及びパスワードでクラウドサーバに連結する工程 (e) と、クラウドサーバにより機械番号、鋳型番号及びパスワードを確認した後、最適の射出条件をコントローラにダウンロードする工程 (f) と、最適の射出条件に基づいて、コントローラにより全電気式射出成形機を駆動して、塑性体をプラスチック製品に射出成形する工程 (g) と、を備える。

10

【 0 0 0 7 】

本開示の実施例において、全電気式射出成形機は、複数の軸及び複数のドライブを含み、工程 (g) は、最適の射出条件に基づいて、ドライブに複数の速度指令曲線を発生させる工程 (g 1) と、コントローラにより、対応速度指令曲線に基づいて各ドライブに対応の軸を駆動させて、鋳型によって塑性体をプラスチック製品に射出成形する (g 2) と、を含む。

【 0 0 0 8 】

本開示の実施例において、ドライブが速度指令曲線に基づいて軸を駆動する場合、各軸は、対応の実際の速度曲線を有する。プラスチック製品の製造方法は、プラスチック製品の品質状況が不良製品状況にかなうかどうかを決定し、不良製品状況にかなう場合、工程 (i) を実行する工程 (h) と、品質状況及び実際の速度曲線をクラウドサーバに返送する工程 (i) と、を更に備える。

20

【 0 0 0 9 】

本開示の実施例において、機械パラメータは、機械のトン数のパラメータ、射出管のパラメータ及びスクリーアの断面積のパラメータを含む。

【 0 0 1 0 】

本開示の実施例において、モデルデータの集合は、鋳型図面パラメータ及びスプルーパラメータを含む。

【 0 0 1 1 】

本開示の実施例において、最適の射出条件は、最適温度値、最適射出速度値及び最適圧力値を含む。

30

【 0 0 1 2 】

本開示は、更に、改良した全電気式射出成形機を提供する。全電気式射出成形機のコントローラは、人間-機械インタフェース及びプログラム論理 (P L C) の実施のみに関与する。鋳型及び速度指令曲線が決定された後、コントローラは、速度指令曲線を低レベルドライブに伝送する。各段階において、コントローラは、前記段階に対応する起動指令のみをドライブに伝送してから、ドライブは、伝送された速度指令曲線に基づいて別々に操作する。コントローラは、あらゆる保護スイッチがトリガされたかどうかのみを監視して、後の作動を決定し、また、ドライブが現段階の任務を完成したかどうかを監視して、次の段階の起動を決定する。対応速度指令曲線を受け取った後、各ドライブは、対応の軸を駆動し、システム状態をコントローラに返送する。これによって、本開示の全電気式射出成形機は、分散化制御構成を達成できるため、コントローラの負担が減少される。

40

【 0 0 1 3 】

本開示の実施例によると、全電気式射出成形機は、クラウドサーバと組み合せて、塑性体を鋳型内に射出することに用いる。全電気式射出成形機は、クランプ軸と、シリンダ本体と、スクリーアと、射出軸と、材料保管軸と、コントローラと、第 1 ドライブと、第 2 ドライブと、第 3 ドライブと、を備える。クランプ軸は、鋳型に機能的に連結されており、鋳型を開閉することに用いる。シリンダ本体は、鋳型と連通しており、塑性体を収納することに用いる。スクリーアは、シリンダ本体の中にスライド自在で且つ回転可能に配置される。射出軸は、スクリーアに機能的に連結されており、スクリーアを駆動してシリン

50

ダ本体に対してスライドさせることに用いる。材料保管軸は、スクリューに機能的に連結され、スクリューを駆動してシリンダ本体に対して回転させることに用いる。コントローラは、全電気式射出成形機に関連する機械番号、鋳型に関連する鋳型番号及びパスワードによって、クラウドサーバから最適の射出条件をダウンロードすることに用いる。第1ドライブは、最適の射出条件に基づいて型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線を発生することに用いる。第1ドライブは、別々に型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線に基づいてクランプ軸を駆動して鋳型を開閉することができる。第2ドライブは、最適の射出条件に基づいて射出速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を発生することに用いる。第2ドライブは、射出段階において射出速度指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型に向けて移動させて、塑性体を鋳型内に射出し、また、材料の保管段階において材料保管速度指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型から離れるように移動することができる。第3ドライブは、材料の保管段階において材料保管軸を駆動してスクリューを作動させて、シリンダ本体外の塑性体をシリンダ本体内に押し込むことに用いる。

10

【0014】

本開示の実施例において、第1ドライブは、第1指令平滑化ユニット及び第1駆動ユニットを含む。第1指令平滑化ユニットは、射出速度指令曲線及び型締め速度指令曲線を平滑化することに用いる。第1駆動ユニットは、平滑化された型開き速度指令曲線及び平滑化された型締め速度指令曲線にそれぞれ基づいて、クランプ軸を駆動して型を開閉することに用いる。

20

【0015】

本開示の実施例において、第2ドライブは、第2指令平滑化ユニット及び第2駆動ユニットを含む。第2指令平滑化ユニットは、型開き速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を平滑化することに用いる。第2駆動ユニットは、平滑化された射出速度指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型に向けて移動させ、また、平滑化された材料保管速度指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型から離れるように移動させることに用いる。

【0016】

本開示の実施例において、コントローラは、更に、クラウドサーバから背圧指令曲線をダウンロードする。スクリューは、背圧指令曲線によると、鋳型に対する如何なる相対位置にも、対応の背圧限界値を有する。全電気式射出成形機は、圧力センサを更に備える。圧力センサは、スクリューに機能的に連結されており、スクリューに関連する実際の背圧値を検出することに用いる。実際の背圧値が背圧限界値より大きいである場合、第2ドライブは、射出速度指令曲線及び背圧指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型に向けて移動させ、また、材料保管の速度指令曲線及び背圧指令曲線に基づいて射出軸を駆動してスクリューを鋳型から離れるように移動させる。

30

【0017】

理解すべきなのは、前述の一般的な説明及び下記詳細な説明の何れも例示であり、主張された本開示の更なる説明を提供しようとする。

【図面の簡単な説明】

40

【0018】

以下の添付図面を参照しながら、実施例の下記詳細な説明を読むことにより、本開示をより十分に理解することができる。

【0019】

【図1】本開示の実施例によるプラスチック製品の製造システムのブロック図である。

【図2】図1に示したプラスチック製品の製造システムの詳細ブロック図である。

【図3】本開示の実施例によるプラスチック製品の製造方法のフロー図である。

【図4】図1に示したプラスチック製品の製造システムの別の詳細ブロック図である。

【図5A】図4に示した第1ドライブの詳細ブロック図である。

【図5B】図4に示した第2ドライブの詳細ブロック図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0020】

現在、本開示の実施例に詳細に参照つけ、添付図面に本開示の実施例の実例を示す。可能な限り、図面及び説明において、同一又は類似な素子は、同一の符号で表示する。

【0021】

図1は、本開示の実施例によるプラスチック製品の製造システム1のブロック図である。

【0022】

本開示のプラスチック製品の製造システム1は、プラスチック製品を製造することに用いる。図1に示すように、プラスチック製品の製造システム1は、クラウドサーバ10と、鋳型14と、全電気式射出成形機12と、を備える。本開示のプラスチック製品の製造システム1は、機械工場3、プロダクトデザイン工場5及び型流れ解析ソフトウェア工場7と組み合わせることができる。以下、本開示のプラスチック製品の製造システム1における内部モジュール、及びプラスチック製品の製造システム1と、機械工場3、プロダクトデザイン工場5及び型流れ解析ソフトウェア工場7との操作関係を詳細に紹介する。

10

【0023】

図2は、図1に示したプラスチック製品の製造システム1の詳細ブロック図である。図3は、本開示の実施例によるプラスチック製品の製造方法のフロー図である。

【0024】

現在、図2及び図3によって、本開示の実施例によるプラスチック製品の製造方法を説明する。

20

【0025】

工程S100において、コントローラ120を含む全電気式射出成形機12に関連する機械番号及び機械パラメータを保管するクラウドサーバ10を提供する。

【0026】

図2に示すように、プラスチック製品の製造システム1のクラウドサーバ10は、伝送モジュール100と、保管モジュール102と、操作モジュール104と、を含む。クラウドサーバ10の伝送モジュール100は、機械工場3によりアップロードされた機械番号及び機械パラメータを受け取って、機械番号及び機械パラメータをクラウドサーバ10の保管モジュール102に保管することができる。機械パラメータは、全電気式射出成形機12に対応する。本開示の実施例において、機械パラメータは、機械のトン数のパラメータ、射出管のパラメータ及びスクリーアの断面積のパラメータを含むが、本開示はこの点で制限されるものではない。

30

【0027】

図3に示すように、プラスチック製品の製造方法は、以下で略述する多数の工程を更に備える。

【0028】

工程S102において、機械番号に基づいて、クラウドサーバ10から機械パラメータをダウンロードする。

【0029】

工程S104において、機械パラメータに基づいて、型流れ解析ソフトウェアを実行して、鋳型14に関連するモデルデータの集合及び最適の射出条件を発生する。

40

【0030】

工程S106において、モデルデータの集合及び最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、鋳型番号及びパスワードをクラウドサーバ10に保管する。

【0031】

図2によると、プロダクトデザイン工場5は、全電気式射出成形機12の機械番号に基づいて、クラウドサーバ10の保管モジュール102から全電気式射出成形機12の機械パラメータをクラウドサーバ10の操作モジュール104にダウンロードすることができ

50

る。その後、プロダクトデザイン工場 5 は、操作モジュール 104 を使用し、機械パラメータに基づいて型流れ解析ソフトウェア工場 7 によりアップロードされた型流れ解析ソフトウェアを実行して、鋳型 14 に関連するモデルデータの集合及び最適の射出条件を発生することができる。

【0032】

指摘すべきなのは、クラウドサーバ 10 の操作モジュール 104 は、型流れ解析ソフトウェア工場 7 によりアップロードされた型流れ解析ソフトウェアを実行することができる。製造する前、型流れ解析ソフトウェアは、一般に、型 14 の品質状態を解析することに用いる。このため、実例状況において、プロダクトデザイン工場 5 におけるデザイナーは、機械パラメータに基づいて型流れ解析ソフトウェアを操作して、モデルデータの集合を設定できるため、最適の射出条件が対応的に発生する。理論上は、最適の射出条件に基づいて製造された型 14 は、最良の品質を取得する。

10

【0033】

最後、プロダクトデザイン工場 5 は、モデルデータの集合及び最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、クラウドサーバ 10 の保管モジュール 102 に保管することができる。つまり、本開示の実施例において、プロダクトデザイン工場 5 の上記操作は、何れもプラスチック製品の製造システム 1 のクラウドサーバ 10 で行われる。

【0034】

本開示の実施例において、モデルデータの集合は、鋳型図面パラメータ及びスブルーパラメータを含むが、本開示はこの点で制限されるものではない。

20

【0035】

注意すべきなのは、プロダクトデザイン工場 5 の上記操作は、必ずしもプラスチック製品の製造システム 1 のクラウドサーバ 10 で行わない。本開示の別の実施例において、プロダクトデザイン工場 5 は、全電気式射出成形機 12 の機械番号に基づいて、クラウドサーバ 10 の保管モジュール 102 から全電気式射出成形機 12 の機械パラメータをプロダクトデザイン工場 5 のコンピュータにダウンロードすることができる。その後、プロダクトデザイン工場 5 は、操作モジュール 104 を使用し、機械パラメータに基づいて型流れ解析ソフトウェア工場 7 により提供された型流れ解析ソフトウェア（プロダクトデザイン工場 5 のコンピュータにインストールされる）を実行して、鋳型 14 に関連するモデルデータの集合及び最適の射出条件を発生することができる。最後、プロダクトデザイン工場 5 は、モデルデータの集合及び最適の射出条件に対して、鋳型番号及びパスワードを設定し、パッキング後、クラウドサーバ 10 の伝送モジュール 100 を介して、鋳型番号及びパスワードをクラウドサーバ 10 の保管モジュール 102 に保管することができる。

30

【0036】

図 3 に示すように、プラスチック製品の製造方法は、多数の工程を更に備える。

【0037】

工程 S108 において、生産要求を受け取った後、機械番号、鋳型番号及びパスワードを使用してコントローラ 120 を介してクラウドサーバ 10 に連結する。

【0038】

工程 S110 において、クラウドサーバ 10 により機械番号、鋳型番号及びパスワードを確認した後、最適の射出条件をコントローラ 120 にダウンロードする。

40

【0039】

図 2 によると、本開示の実施例において、射出成形工場の使用者がプロダクトデザイン工場 5 の生産要求を受け取った後、プロダクトデザイン工場 5 は、採用した全電気式射出成形機 12 の機械番号、鋳型 14 の鋳型番号及びプロダクトデザイン工場 5 により設定されたパスワードを射出成形工場の使用者に知らせる。このため、射出成形工場の使用者は、機械番号、鋳型番号及びパスワードを使用して全電気式射出成形機 12 のコントローラ 120 を介してクラウドサーバ 10 に連結する。クラウドサーバ 10 は、機械番号、鋳型番号及びパスワードに間違いがないことを確認した後、最適の射出条件を全電気式射出成形

50

機 1 2 のコントローラ 1 2 0 にダウンロードすることを許可する。

【 0 0 4 0 】

本開示の実施例において、型流れ解析ソフトウェアにより発生された最適の射出条件は、最適温度値、最適射出速度値及び最適圧力値を含み、ルックアップテーブルの形で表示されることができるが、本開示はこの点で制限されるものではない。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、図 1 に示したプラスチック製品の製造システム 1 の別の詳細ブロック図である。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示しように、プラスチック製品の製造システム 1 の全電気式射出成形機 1 2 は、複数の軸と、複数のドライブと、コントローラ 1 2 0 と、を含む。軸は、鋳型 1 4 に機能的に連結される。ここで、全電気式射出成形機 1 2 に含まれる素子については、ただ簡単に説明する。下文で、図 4 により、全電気式射出成形機 1 2 の軸、ドライブ及びコントローラ 1 2 0 についての詳細な説明を提供する。

10

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、プラスチック製品の製造方法は、多数の工程を更に備える。

【 0 0 4 4 】

工程 S 1 1 2 において、最適の射出条件に基づいて、ドライブに複数の速度指令曲線を発生させる。

【 0 0 4 5 】

工程 S 1 1 4 において、コントローラ 1 2 0 により、対応速度指令曲線に基づいて各ドライブに、対応の軸を駆動させて、鋳型 1 4 によって塑性体のプラスチック製品への射出成形を達成する。

20

【 0 0 4 6 】

つまり、全電気式射出成形機 1 2 における各ドライブは、最適の射出条件に基づいて対応の速度指令曲線を発生することができる。このため、全電気式射出成形機 1 2 は、コントローラを介して、対応速度指令曲線に基づいて各ドライブ 1 2 0 に対応の軸を駆動させて、鋳型 1 4 によって塑性体のプラスチック製品への射出成形を達成することができる。

【 0 0 4 7 】

指摘すべきなのは、全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 及びクラウドサーバ 1 0 の保管モジュール 1 0 2 に保管された内容は、互いにつながっている。全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 に対して、クラウドサーバ 1 0 の保管モジュール 1 0 2 は、パスワードを要求する遠隔ディスクドライブとされている。機械工場 3 に対して、クラウドサーバ 1 0 の保管モジュール 1 0 2 は、共有遠隔ディスクドライブであってよい。詳細なモデルデータ（例えば、鋳型図面パラメータのソース）をクラウドサーバ 1 0 の保管モジュール 1 0 2 に保管する必要をなくすために、プロダクトデザイン工場 5 に対して、製品機密に関わる可能な最適の射出条件は、より強固なセキュリティ機構で保管しなければならない。しかしながら、処理された鋳型 1 4 のサムネイルをクラウドサーバ 1 0 の保管モジュール 1 0 2 に保管することができ、解析及び診断問題から言えば、型流れ解析ソフトウェア工場 7 に便利をもたらす。

30

40

【 0 0 4 8 】

図 3 によると、全電気式射出成形機 1 2 の各ドライブが対応の速度指令曲線に基づいて対応の軸を駆動する場合、各軸は、実際に対応の実際の速度曲線を有する。プラスチック製品の製造方法は、多数の工程を更に備える。

【 0 0 4 9 】

工程 S 1 1 6 において、プラスチック製品の品質状況が不良製品状況にかなうかどうかを決定する。

【 0 0 5 0 】

工程 S 1 1 6 の結果が肯定である場合、本開示のプラスチック製品の製造方法によって工程 S 1 1 8 を実行する。

50

【 0 0 5 1 】

工程 S 1 1 8 において、品質状況及び実際の速度曲線をクラウドサーバ 1 0 に返送する。

【 0 0 5 2 】

つまり、全電気式射出成形機 1 2 の各ドライブが対応の速度指令曲線に基づいて対応の軸を駆動して鋳型 1 4 を介して塑性体をプラスチック製品に射出成形した後、プラスチック製品が品質で受け入れられない差異を有する場合、不良品として決定され、また、プラスチック製品の不良の製品状況及び実際の速度曲線が後でクラウドサーバ 1 0 の伝送モジュール 1 0 0 に返送される。その後、クラウドサーバ 1 0 の伝送モジュール 1 0 0 は、プラスチック製品の不良の製品状況及び実際の速度曲線を型流れ解析ソフトウェア工場 7 に返送して解析及び診断を許可させ、また、型流れ解析ソフトウェア工場 7 による提案することを許可する。

10

【 0 0 5 3 】

図 4 に示しように、プラスチック製品の製造システム 1 の全電気式射出成形機 1 2 は、クラウドサーバ 1 0 と組み合せて、クランプ軸 1 2 4 a と、シリンダ本体 1 2 6 a と、スクリー 1 2 6 b と、材料の保管フィルター 1 2 6 c と、射出軸 1 2 4 b と、材料保管軸 1 2 4 c と、コントローラ 1 2 0 と、第 1 ドライブ 1 2 2 a と、第 2 ドライブ 1 2 2 b と、第 3 ドライブ 1 2 2 c と、第 4 ドライブ 1 2 2 d と、使用者インタフェース 1 2 2 g と、を備える。全電気式射出成形機 1 2 のクランプ軸 1 2 4 a は、鋳型 1 4 に機能的に連結されており、鋳型 1 4 を開閉することに用いる。全電気式射出成形機 1 2 のシリンダ本体 1 2 6 a は、鋳型 1 4 と連通しており、塑性体を収納することに用いる。全電気式射出成形機 1 2 のスクリー 1 2 6 b は、シリンダ本体 1 2 6 a の中にスライド自在で且つ回転可能に配置される。全電気式射出成形機 1 2 の射出軸 1 2 4 b は、スクリー 1 2 6 b に機能的に連結されており、スクリー 1 2 6 b を駆動してシリンダ本体 1 2 6 a に対してスライドさせることに用いる。全電気式射出成形機 1 2 の材料保管軸 1 2 4 c は、スクリー 1 2 6 b に機能的に連結されており、スクリー 1 2 6 b を駆動してシリンダ本体 1 2 6 a に対して回転させることに用いる。

20

【 0 0 5 4 】

全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、全電気式射出成形機 1 2 に関連する機械番号、鋳型 1 4 に関連する鋳型番号及びプロダクトデザイン工場 5 によりセットアップされたパスワードに基づいて、クラウドサーバ 1 0 の伝送モジュール 1 0 0 から最適の射出条件をダウンロードすることができる。本開示の実施例において、最適の射出条件に基づいて上記ドライブから発生された速度指令曲線は、型開き速度指令曲線、型締め速度指令曲線、射出速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を含むが、本開示はこの点で制限されるものではない。全電気式射出成形機 1 2 の第 1 ドライブ 1 2 2 a は、最適の射出条件に基づいて型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線を発生することに用い、また、型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線にそれぞれ基づいてクランプ軸 1 2 4 a を駆動して鋳型 1 4 を開閉することができる。全電気式射出成形機 1 2 の第 2 ドライブ 1 2 2 b は、最適の射出条件に基づいて射出速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を発生することに用いる。第 2 ドライブ 1 2 2 b は、射出段階において射出速度指令曲線に基づいて射出軸 1 2 4 b を駆動してスクリー 1 2 6 b を鋳型 1 4 に向けて移動させて、塑性体を鋳型 1 4 内に射出し、また、材料の保管段階において材料保管の速度指令曲線に基づいて射出軸 1 2 4 b を駆動してスクリー 1 2 6 b を鋳型 1 4 から離れるように移動することができる。全電気式射出成形機 1 2 の第 3 ドライブ 1 2 2 c は、材料の保管段階において材料保管軸 1 2 4 c を駆動してスクリー 1 2 6 b を作動させて、シリンダ本体 1 2 6 a 外の塑性体をシリンダ本体 1 2 6 a 内に押し込む（つまり、塑性体が材料の保管フィルター 1 2 6 c から押される）ことに用いる。操作者が使用者インタフェース 1 2 2 g を介して全電気式射出成形機 1 2 を制御し維持することを可能にするために、全電気式射出成形機 1 2 の使用者インタフェース 1 2 2 g は、ディスプレイ及びキーボード（図示せず）を備えてよい。

30

40

50

【 0 0 5 5 】

また、全電気式射出成形機 1 2 の第 4 ドライブ 1 2 2 d は、噴出軸（図示せず）に機能的に連結されており、射出成形の後で開かれた鋳型 1 4 からプラスチック製品を噴出することに用いる。

【 0 0 5 6 】

このため、プラスチック製品の製造システム 1 の全電気式射出成形機 1 2 がコントローラ 1 2 0 によって各速度指令曲線を対応のドライブに伝送した後、ドライブは、それらの任務を実行することができる。起動された後、全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、補給チューブを予熱し、鋳型 1 4 を閉める。補給チューブの温度が設定値に達すると、全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、例えば、材料の保管、空気の射出、射出ベースの前向き移動等の製程を実行する。その後、全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、射出、保圧、材料の保管、鋳型 1 4 の開き、及び噴出の製程の循環を実行する。

10

【 0 0 5 7 】

図 5 A は、図 4 に示した第 1 ドライブ 1 2 2 a の詳細ブロック図である。

【 0 0 5 8 】

図 5 A に示すように、全電気式射出成形機 1 2 の第 1 ドライブ 1 2 2 a は、第 1 指令平滑化ユニット 1 2 2 a 1 及び第 1 駆動ユニット 1 2 2 a 2 を含む。第 1 ドライブ 1 2 2 a の第 1 指令平滑化ユニット 1 2 2 a 1 は、射出速度指令曲線及び型締め速度指令曲線を平滑化することに用いる。第 1 ドライブ 1 2 2 a の第 1 駆動ユニット 1 2 2 a 2 は、平滑化された型開きの速度指令曲線及び平滑化された型締め速度指令曲線にそれぞれ基づいて、クランプ軸 1 2 4 a を駆動して鋳型 1 4 を開閉することに用いる。つまり、クランプ軸 1 2 4 a の鋳型 1 4 の位置に対する対応速度は、型開き速度指令曲線及び型締め速度指令曲線から取得することができる。

20

【 0 0 5 9 】

本開示の実施例において、鋳型 1 4 を閉める最高効率を確保するために、全電気式射出成形機 1 2 の第 1 ドライブ 1 2 2 a は、更に、トルク保護限界値を考慮に入れてよい。また、鋳型 1 4 を閉める期間中、全電気式射出成形機 1 2 の第 1 ドライブ 1 2 2 a は、各定数時間間隔内の段階状態値を返送する。全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、段階状態値によって、鋳型 1 4 の締めることに問題が生じたかどうかを決定する。鋳型 1 4 が開いている期間中、鋳型 1 4 の噛み合いを考慮する必要がなく、プラスチック製品の表面が損傷されない状態において最短時間の間隔期間で鋳型 1 4 を開くことのみが必要である。

30

【 0 0 6 0 】

図 5 B は、図 4 に示した第 2 ドライブ 1 2 2 b の詳細ブロック図である。

【 0 0 6 1 】

図 5 B に示すように、全電気式射出成形機 1 2 の第 2 ドライブ 1 2 2 b は、第 2 指令平滑化ユニット 1 2 2 b 1 及び第 2 駆動ユニット 1 2 2 b 2 を含む。第 2 ドライブ 1 2 2 b の第 2 指令平滑化ユニット 1 2 2 b 1 は、型開き速度指令曲線及び材料保管速度指令曲線を平滑化することに用いる。第 2 ドライブ 1 2 2 b の第 2 駆動ユニット 1 2 2 b 2 は、平滑化された射出速度指令曲線に基づいて射出軸 1 2 4 b を駆動してスクリー 1 2 6 b を鋳型 1 4 に向けて移動させ、また、平滑化された材料保管速度指令曲線に基づいて射出軸 1 2 4 b を駆動してスクリー 1 2 6 b を鋳型 1 4 から離れるように移動することに用いる。

40

【 0 0 6 2 】

また、図 4 に示すように、全電気式射出成形機 1 2 のコントローラ 1 2 0 は、更に、クラウドサーバ 1 0 の伝送モジュール 1 0 0 から背圧指令曲線をダウンロードする。背圧指令曲線は、型流れ解析ソフトウェアにより発生されて、保管モジュール 1 0 2 に保管されてもよい。全電気式射出成形機 1 2 のスクリー 1 2 6 b は、背圧指令曲線によると、鋳型 1 4 に対する如何なる相対位置にも、対応の背圧限界値を有する。全電気式射出成形機

50

12は、圧力センサ122fを更に備える。全電気式射出成形機12の圧力センサ122fは、スクリー126bに機能的に連結されており、スクリー126bに関連する実際の背圧値を検出することに用いる。

【0063】

一般的に、射出段階は、2つのサブ段階を含む。射出段階の第1サブは「射出」であり、その第2サブ段階は「保圧」である。射出段階の第1サブ段階（つまり、射出）期間中、実際の背圧値が背圧限界値より大きいである場合、全電気式射出成形機12の第2ドライブ122bは、射出速度指令曲線及び背圧指令曲線に基づいて、射出軸124bを駆動してスクリー126bを鋳型14に向けて移動する。一方、実際の背圧値が背圧限界値を超えていない場合、全電気式射出成形機12の第2ドライブ122bは、射出速度指令曲線のみに基づいて、射出軸124bを駆動してスクリー126bを鋳型14に向けて移動する。

10

【0064】

射出段階の第2サブ段階（つまり、保圧）は、実際の背圧値の維持を目的とする。実際の背圧値の維持方式は、圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値によって決定される。圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値が増加する場合、全電気式射出成形機12の第2ドライブ122bは、射出軸124bを駆動してスクリー126bを鋳型14から離れるように移動する。一方、圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値が減少する場合、全電気式射出成形機12の第2ドライブ122bは、射出軸124bを駆動してスクリー126bを鋳型14に向けて移動する。一般的に、塑性体が冷却した後で収縮することで、実際の背圧値が連続的に低減するため、主に、射出段階の第2サブ段階の期間中、背圧値を増加することが必要である。

20

【0065】

また、材料の保管段階の期間中、射出軸124b及び材料保管軸124cは同時に操作されなければならない。材料の保管段階の目的は、射出段階の第2サブ段階の目的と似ている。同じように、実際の背圧値の維持方式は、圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値によって決定される。十分な背圧を維持して塑性体の密度を確保するために、全電気式射出成形機12の第2ドライブ122bは、射出軸124bを駆動してスクリー126bを引き戻し、第3ドライブ122cは、材料保管軸124cを駆動して材料の保管フィルター126cから塑性体をシリンダ本体126a内に押し込む。

30

【0066】

圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値が増加する場合、全電気式射出成形機12の第3ドライブ122cは、材料保管軸124cを駆動して、スクリー126bの回転速度を低減させる。一方、圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値が減少する場合、全電気式射出成形機12の第3ドライブ122cは、材料保管軸124cを駆動して、スクリー126bの回転速度を増加する。

【0067】

操作期間中、駆動材料保管軸124cの第3ドライブ122cは、圧力センサ122fにより伝送された実際の背圧値のみを監視すればよい。背圧誤差及び速度誤差が各定数時間の間隔内でコントローラ120に返送されさえすれば、駆動射出軸124bの第2ドライブ122bは、コントローラ120なしに、第3ドライブ122cと相互に作用することができる。要約すれば、本開示の全電気式射出成形機12のコントローラ120は、従来のように、あらゆるドライブに責任を持つ必要はなく、どのドライブを起動するかのみを決定すればよい。このため、本開示の全電気式射出成形機12は、分散化制御構成を達成できるため、コントローラ120の負担が減少される。

40

【0068】

本開示の実施例の前述詳説によると、プラスチック製品の製造方法は、クラウドサーバを使用してアップストリーム末端及びダウンストリーム末端（例えば、機械工場、プロダクトデザイン工場、型流れ解析ソフトウェア工場等）で専門科システム構築を整合して、プラスチック製品のクラウドでの最良の製造解決策を整合することが判明できる。また、

50

全電気式射出成形機のコントローラは、クラウドサーバからプラスチック製品の最良の製造解決策を取得することができる。このため、全電気式射出成形機のスケジュールを減少するとともに、機械の設置及び調整の経験を体系的に蓄積し利用することができる。このため、経験豊かな技術者がなくても製造に悪影響を与えることなく、プラスチック製品の品質を最適化することができる。また、全電気式射出成形機のコントローラは、人間-機械インタフェース及びプログラム論理（PLC）の実施のみに責任を持つ。鑄型及び速度指令曲線が決定された後、コントローラは、速度指令曲線を低レベルドライブに伝送する。各段階において、コントローラは、前記段階に対応する起動指令のみをドライブに伝送してから、ドライブは、伝送された速度指令曲線に基づいて別々に操作する。コントローラは、あらゆる保護スイッチがトリガされたかどうかのみを監視して、後の作動を決定し、また、ドライブが現段階の任務を完成したかどうかを監視して、次の段階の起動を決定する。対応速度指令曲線を受け取った後、各ドライブは、対応の軸を駆動し、システム状態をコントローラに返送する。このため、本開示の全電気式射出成形機は、分散化制御構成を達成できるため、コントローラの負担が減少される。

10

【0069】

当業者なら誰でも、本開示の精神と範囲から逸脱しない範囲内で、本開示の構造に対して、多種の修正や変更を加えることができる。前述したことを考慮すると、その本開示の修正や変化は、下記特許請求の範囲の領域に含まれ、本開示はその修正や変化を含む意味である。

20

【符号の説明】

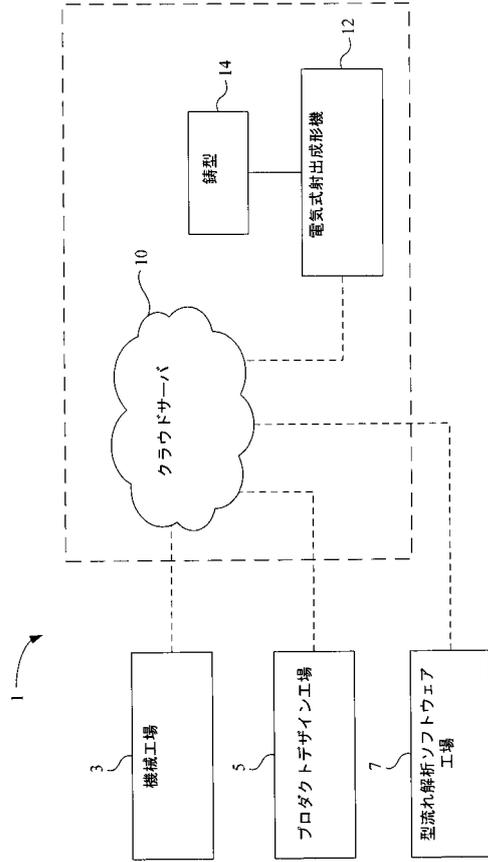
【0070】

- 1 プラスチック製品の製造システム
- 3 機械工場
- 5 プロダクトデザイン工場
- 7 型流れ解析ソフトウェア工場
- 10 クラウドサーバ
- 12 全電気式射出成形機
- 14 鑄型
- 100 伝送モジュール
- 102 保管モジュール
- 104 操作モジュール
- 120 コントローラ
- 122 a 第1ドライブ
- 122 a 1 第1指令平滑化ユニット
- 122 a 2 第1駆動ユニット
- 122 b 第2ドライブ
- 122 b 1 第2指令平滑化ユニット
- 122 b 2 第2駆動ユニット
- 122 c 第3ドライブ
- 122 d 第4ドライブ
- 122 f 圧力センサ
- 122 g 使用者インタフェース
- 124 a クランプ軸
- 124 b 射出軸
- 124 c 材料保管軸
- 126 a シリンダ本体
- 126 b スクリュー
- 126 c 材料の保管フィルター
- S 1 0 0 ~ S 1 1 8 工程

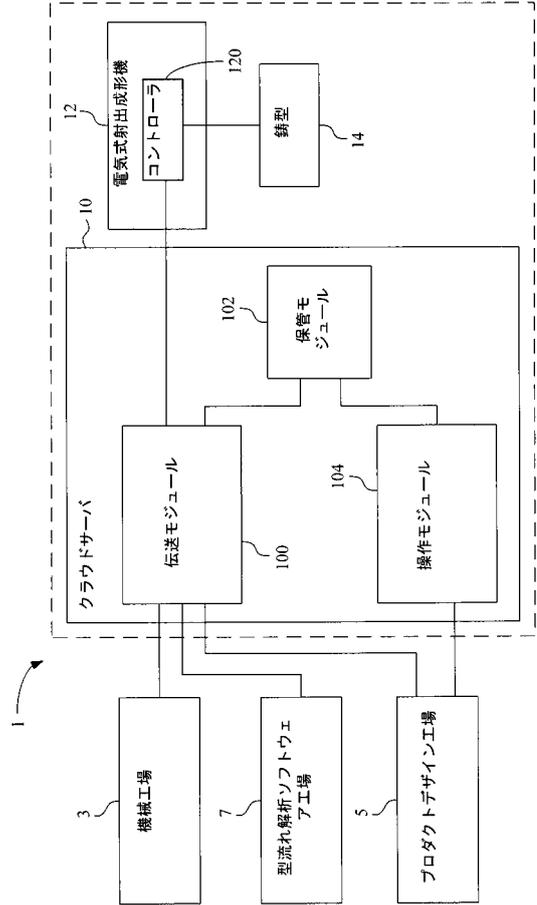
30

40

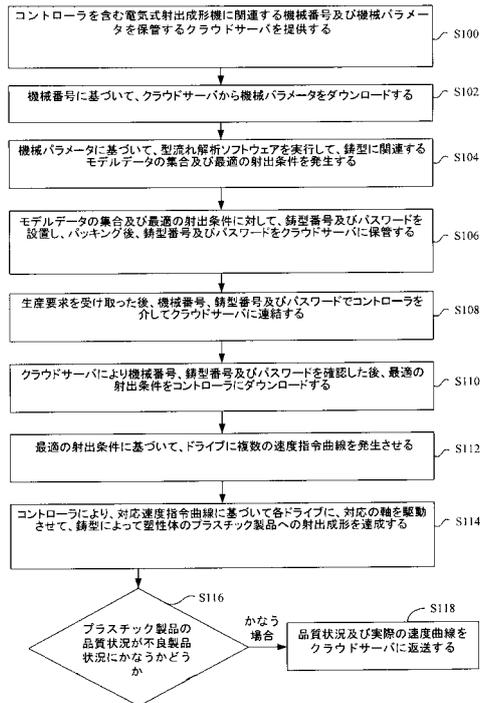
【図1】



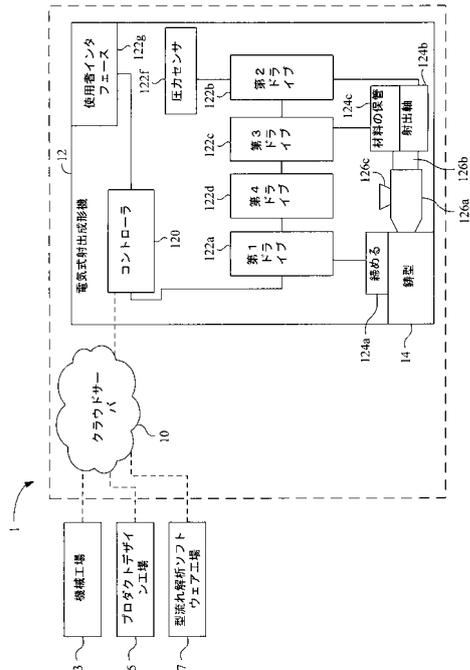
【図2】



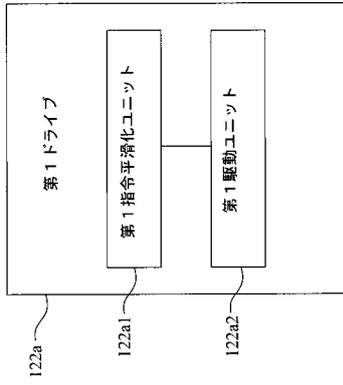
【図3】



【図4】



【図 5 A】



【図 5 B】

