

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6479771号
(P6479771)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 9 C 45/76 (2006.01) B 2 9 C 45/76

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-513251 (P2016-513251)	(73) 特許権者	510332006
(86) (22) 出願日	平成26年5月13日 (2014. 5. 13)		アールブルク ゲーエムベーハー ウント
(65) 公表番号	特表2016-519013 (P2016-519013A)		コー カーゲー
(43) 公表日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)		ドイツ連邦共和国 7 2 2 9 0 ロスブル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/001283		ク アルトゥールーヘールーシュトラーセ
(87) 国際公開番号	W02014/183863	(74) 代理人	100080816
(87) 国際公開日	平成26年11月20日 (2014. 11. 20)		弁理士 加藤 朝道
審査請求日	平成29年5月10日 (2017. 5. 10)	(74) 代理人	100098648
(31) 優先権主張番号	102013008245.5		弁理士 内田 潔人
(32) 優先日	平成25年5月15日 (2013. 5. 15)	(74) 代理人	100119415
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 青木 充
		(72) 発明者	クライビューラー、ヘルベルト
			ドイツ連邦共和国 7 2 2 9 0 ロスブル
			ク ウンターブレンディ 2 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチックを処理する機械を稼働する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可塑化可能材料を処理する機械を稼働する方法であって、
 前記機械は、射出成形機(10)であり、該射出成形機(10)は、
 - 型空洞空間(12)の形状に対応する射出成形品(13)を製造するために少なくとも1つの型空洞空間(12)を備えた射出成形機(M)を開閉する型開閉ユニット(F)と、
 - 可塑化可能材料を可塑化して前記型空洞空間(12)内へ射出する手段を備えた射出成形ユニット(S)と、
 - オペレータとの対話型コンタクトのもと、射出成形品(13)を射出成形パラメータに基づいて製造するために、前記射出成形機(10)の稼働と、前記射出成形機(10)の周辺機器(P)と、射出成形技術における射出成形品(13)の製造とに関して専門知識手段(E)が設けられている制御装置(11)とを有しており、
 以下のステップ、即ち、
 - 射出成形品(13)又は前記型空洞空間(12)のための幾何学形状に関する情報を前記制御装置(11)内の成形品アシスタント手段(FTA)へ提供するステップと、
 - 射出成形品(13)の最初の製造前に且つ射出成形品(13)の事前のオフラインシミュレーション及びテスト構成を用いることなく、前記射出成形機(10)において前記成形品アシスタント手段(FTA)により、射出成形パラメータとして、射出成形品(13)の製造のために必要な装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップ

10

20

とを含み、

更に、以下のステップ、即ち、

- 前記成形品アシスタント手段 (F T A) を用い、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータの妥当性について、射出成形品 (1 3) が、予め設定された情報を用い、前記射出成形機 (1 0) において製造可能であるか否かを検査するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品 (1 3) がそのままでは製造不能であると分かった場合には、射出成形品 (1 3) の製造を前記装置パラメータ及びプロセスパラメータの変更により可能とする更なる情報を取得するためにオペレータと対話型でコンタクトをとり、当該ステップの前の 2 つのステップを反復するステップと、

- 情報の変更が不可能である場合には、オペレータに対し、前記成形品アシスタント手段 (F T A) により、射出成形品 (1 3) が付設の前記射出成形機 (1 0) を用いては製造不能であることを通知するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品 (1 3) が製造可能であると分かった場合には、射出成形品 (1 3) を製造するために、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータを用い、前記射出成形機 (1 0) を稼働するステップとを含むこと

を特徴とする方法。

【請求項 2】

前記制御装置 (1 1) は、射出成形品 (1 3) の製造に際し、更なる情報として射出成形品 (1 3) に関するパラメータを把握し、これらの情報と共に、請求項 1 に記載の方法を反復すること

を特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記制御装置 (1 1) には、処理すべき材料が予め設定されるか、又はオペレータにより、前記制御装置 (1 1) において既知既存の材料選択肢から、処理すべき材料が選択されること、及び、前記処理すべき材料は、装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するための情報として使用されること

を特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

射出成形品 (1 3) におけるスプルないシランナ幾何学形状部のデータが、情報として提供されること

を特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記射出成形機 (1 0) の個々のコンポーネント、又は周辺機器 (P) に関する射出成形プロセスのための設定パラメータが、情報として提供されるか、又はオペレータとの対話型コンタクトにより前記制御装置 (1 1) により質問が行われること

を特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記制御装置 (1 1) は、射出成形型アシスタント手段 (S F A) を有し、

当該方法は、以下の更なるステップ、即ち、

- 射出成形型 (M) の幾何学形状、構造、特性を、前記射出成形型アシスタント手段 (S F A) へ提供するステップと、

- 前記成形品アシスタント手段 (F T A) により計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータを考慮し、前記射出成形機 (1 0) において射出成形品 (1 3) を製造するために射出成形型 (M) を稼働させるための稼働パラメータ並びに装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップと、

- 前記成形品アシスタント手段 (F T A) 及び / 又は前記射出成形型アシスタント手段 (S F A) を用い、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータの妥当性について、射出成形品 (1 3) が、予め設定された情報を用い、前記射出成形機 (1 0) において射出成形品 (1 3) として製造可能であるか否かを検査するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品 (1 3) がそのままでは製造不能であると分かつ

10

20

30

40

50

た場合には、射出成形品（13）としての製造を前記装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータの変更により可能とする更なる情報を取得するためにオペレータと対話型でコンタクトをとり、当該ステップの前の2つのステップを反復するステップと、

- 情報の変更が不可能である場合には、オペレータに対し、成形品アシスタント手段（FTA）により、射出成形品（13）が前記射出成形機（10）においては製造不能であることを通知するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品（13）が製造可能であると分かった場合には、射出成形品（13）を製造するために、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータ並びに稼働パラメータを用い、前記射出成形機（10）を稼働するステップとを含むこと

10

を特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記制御装置（11）は、品質アシスタント手段（QA）を有し、前記制御装置（11）には、製造すべき射出成形品（13）として構成品の要求される品質特徴と、それに付随する許容差とが情報として提供されるか、又はオペレータとの対話型コンタクトにより前記制御装置（11）により質問が行われること、及び、前記品質アシスタント手段（QA）は、これらの予設定に基づき、プロセスフローの安定性最適化のために装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータに対して影響を及ぼすこと

を特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項8】

成形品アシスタント手段（FTA）及び/又は射出成形型アシスタント手段（SFA）及び/又は品質アシスタント手段（QA）が、射出成形プロセスに対して全体的に又は部分的に適用可能であり、及び/又は前記射出成形機（10）及び前記周辺機器（P）のコンポーネントの全部又は一部分だけに対して適用可能であり、及び/又は射出成形品（13）の一部分又は全射出成形品（13）に対して適用可能であること

を特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータの決定の結果は、オペレータに対し、マンマシンインタフェース（I）を介し、選択のため、そして更なる処理のために視覚的に提供されること

を特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項10】

前記選択は、オペレータのジェスチャにより行われ、それに対し、前記制御装置（11）は、オペレータの前記選択を妥当性について検査すること

を特徴とする、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（関連の出願）

40

本出願は、2013年05月15日付けのドイツ特許出願第 10 2013 008 245.5 号の優先権を主張する出願であり、その開示の全内容は、本出願の対象としても本明細書に援用されるものとする。

【0002】

（発明の分野）

本発明は、請求項1の上位概念部に記載した、プラスチックや他の可塑化可能材料を処理する機械を稼働する方法に関する。（この際「可塑化可能材料」とは、加熱（例えばヒータによる）や機械的操作（例えばスクリュ回転による）などにより軟化/溶融させることのできる材料のことを意味する。）

【背景技術】

50

【 0 0 0 3 】

そのような方法は、下記特許文献 1 から公知である。そこでは、データ処理ユニット内に射出成形機（以下、単に「機械」とも称する）の稼働とその周辺機器の稼働に関する基礎知識情報が設けられている。該機械は、機械調節員に対し、機械フロー（機械の作業経過）を作成するためのフローエディタを提供する。フローと機械に関するデータ処理ユニット内の情報に基づき、入力に際しては、オペレータに対し、常に選び出された入力可能性の選択肢だけが視覚的にディスプレイ表面に提供され、これらの入力可能性は、機械と射出成形工具の側における既存フローの既存部分へ互換性をもって挿入可能である。それにより作業フローの入力が簡素化され且つ容易化される。

【 0 0 0 4 】

下記特許文献 2 から、プラスチックを処理する射出成形機のためのプロセス可能な基本設定を設定する設定方法が公知である。制御装置に組み込まれた対話型スタートアシスタントを用い、オペレータは、ステップごとに設定プロセスの部分区画を介して導かれる。この際、システムにとって重要なプロセスパラメータが確定され、それにより迅速に且つ信頼性をもって基本設定が達成される。テスト段階の開始に際し、成形材料の流動特性や射出速度や材料温度のような重要なパラメータがさしあたり固定され、それから流動特性のための特性値が確定される。この特性値に基づき更なる基本設定が行われる。

【 0 0 0 5 】

下記特許文献 3 から、既に機械により製造された構成品を測定し、それらの物理的な特性を検査する方法が公知である。この際、ノズル圧力やノズル温度のような複数のプロセスパラメータに対する割り当てが行われる。そしてこれらの情報を基礎とし、既存の射出成形フローの最適化が行われる。従ってこの最適化プロセスが実行可能である以前に、先ず射出成形プロセスの基本設定がプログラミングされていない。

【 0 0 0 6 】

下記特許文献 4 から、射出成形条件の最適化を射出成形品の仮想モデルにおけるプラスチック流動分析により行う方法が公知である。射出成形品のシミュレーションが行われ、この際、型、空洞空間、スプルないしランナ（Anguss）、或いはまた材料特性も、既知とすることが可能である。従って射出成形プロセスの決定は、シミュレーションされた構成品において実行される流動分析に基づいて行われる。従ってプラスチック流動分析は、型デザインを決定し、即ち開始点（スタートポイント）は、構成品の幾何学形状データではない。

【 0 0 0 7 】

下記特許文献 5 から、射出成形条件の最適化プロセスを仮想で実行する別の方法が公知である。しかし圧力と射出成形条件に関して実際の形状データを獲得するために、さしあたる射出成形条件のもとで構成品が予め製造される。つまり換言すると機械は、射出成形の準備ができていない状態に予め設定され、そして適切で良好な射出成形品を達成するための射出成形プロセスの最適化が実行される。従ってオペレータには、先ず機械の基本設定を作成することが要求されている。

【 0 0 0 8 】

下記特許文献 6 から、射出成形機における使用のために、操作表面の接触により入力を可能とする接触感応式ディスプレイが公知である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 EP 0 573 912 B1

【 特許文献 2 】 WO 2010/057231 A1

【 特許文献 3 】 US 6,546,311 B2

【 特許文献 4 】 US 5,900,259 A

【 特許文献 5 】 US 6,658,319 B2

【 特許文献 6 】 DE 10 2011 016 712 A1

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記背景技術から既知のそれらの方法は、速度、圧力、容積、温度のようなパラメータ又はパラメータ値が、多くの場合は全体的に或いは少なくとも部分的に、制御装置のプログラミングにより個々に予め設定されるということで共通しており、それにより基本的に専門家としての機械調整員が必要とされている。

【0011】

上記背景技術から出発し、本発明の基礎となる課題は、プラスチックを処理する機械をユーザフレンドリに調整する代替的な方式を提供することである。

(調整員(設定員 Einrichter)とオペレータ(操作員 Bediener)との用語は、頻繁に類似として使われる。今まで調整員は、射出成形機を射出成形作業のために大まかに調整し、オペレータは、調整された射出成形機の運転操作を行っている。つまり両者は、射出成形機において所謂オンラインに従事する。今日ではその前にNCプログラマ(セットアップ技術員)が所謂オフラインで作業を行っている。NCプログラマの役目は、加工が最適の状態既存の機械制御装置と周辺機器に対してアレンジされるように、既存の手段とプログラムを利用することである。つまり本発明の目的は、調整員又はオペレータを彼らの作業において支援することである。)

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記課題は、請求項1の特徴を有する方法により解決される。

即ち本発明の一視点により、可塑化可能材料を処理する機械を稼働する方法であって、前記機械は、射出成形機であり、該射出成形機は、型空洞空間の形状に対応する射出成形品を製造するために少なくとも1つの型空洞空間を備えた射出成形型を開閉する型開閉ユニットと、可塑化可能材料を可塑化して前記型空洞空間内へ射出する手段を備えた射出成形ユニットと、オペレータとの対話型コンタクトのもと、射出成形品を射出成形パラメータに基づいて製造するために、前記射出成形機の稼働と、前記射出成形機の周辺機器と、射出成形技術における射出成形品の製造とに関して専門知識手段が設けられている制御装置とを有しており、以下のステップ、即ち、射出成形品又は前記型空洞空間のための幾何学形状に関する情報を前記制御装置内の成形品アシスタント手段へ提供するステップと、射出成形品の最初の製造前に且つ射出成形品の事前のオフラインシミュレーションを行うことなく、前記射出成形機における前記成形品アシスタント手段により、射出成形パラメータとして、射出成形品の製造のために必要な装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップとを含むことを特徴とする方法が提供される。

より詳しくは、前記本発明の一視点において、可塑化可能材料を処理する機械を稼働する方法であって、

前記機械は、射出成形機であり、該射出成形機は、

- 型空洞空間の形状に対応する射出成形品を製造するために少なくとも1つの型空洞空間を備えた射出成形型を開閉する型開閉ユニットと、

- 可塑化可能材料を可塑化して前記型空洞空間内へ射出する手段を備えた射出成形ユニットと、

- オペレータとの対話型コンタクトのもと、射出成形品を射出成形パラメータに基づいて製造するために、前記射出成形機の稼働と、前記射出成形機の周辺機器と、射出成形技術における射出成形品の製造とに関して専門知識手段が設けられている制御装置とを有しており、

以下のステップ、即ち、

- 射出成形品又は前記型空洞空間のための幾何学形状に関する情報を前記制御装置内の成形品アシスタント手段へ提供するステップと、

- 射出成形品の最初の製造前に且つ射出成形品の事前のオフラインシミュレーション及びテスト構成品を用いることなく、前記射出成形機において前記成形品アシスタント手段

10

20

30

40

50

により、射出成形パラメータとして、射出成形品の製造のために必要な装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップとを含み、

更に、以下のステップ、即ち、

- 前記成形品アシスタント手段を用い、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータの妥当性について、射出成形品が、予め設定された情報を用い、前記射出成形機において製造可能であるか否かを検査するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品がそのままでは製造不能であると分かった場合には、射出成形品の製造を前記装置パラメータ及びプロセスパラメータの変更により可能とする更なる情報を取得するためにオペレータと対話型でコンタクトをとり、当該ステップの前の2つのステップを反復するステップと、

- 情報の変更が不可能である場合には、オペレータに対し、前記成形品アシスタント手段により、射出成形品が付設の前記射出成形機を用いては製造不能であることを通知するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品が製造可能であると分かった場合には、射出成形品を製造するために、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータを用い、前記射出成形機を稼働するステップとを含むことを特徴とする。

尚、本願の特許請求の範囲に付記されている図面参照符号は、専ら本発明の理解の容易化のためのものであり、図示の形態への限定を意図するものではないことを付言する。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明において、以下の形態が可能である。

(形態1) プラスチックや、粉状物質及び/又はセラミック物質のような他の可塑化可能材料を処理する機械を稼働する方法であって、

前記機械は、

- 型空洞空間の形状に対応する射出成形品を製造するために少なくとも1つの型空洞空間を備えた射出成形型を開閉する型開閉ユニットと、

- 可塑化可能材料を可塑化して前記型空洞空間内へ射出する手段を備えた射出成形ユニットと、

- 必要に応じてオペレータとの対話型コンタクトのもと、射出成形品を射出成形パラメータに基づいて製造するために、射出成形機の稼働と、場合により設けられている射出成形機の周辺機器と、射出成形技術における射出成形品の製造とに関して専門知識手段が設けられている制御装置とを有しており、

以下のステップ、即ち、

- 射出成形品のための構成形状に関する情報を前記制御装置へ提供するステップと、

- 射出成形品の最初の製造前に前記制御装置により、射出成形パラメータとして、射出成形品の製造のために必要な装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップとを含むこと。

(形態2) 前記方法において、

- 前記制御装置の成形品アシスタント手段へ前記情報を提供するステップと、

- 射出成形品の事前のオフラインシミュレーションを行うことなく、前記成形品アシスタント手段により装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップと、

- 前記成形品アシスタント手段を用い、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータの妥当性について、射出成形品が、予め設定された情報を用い、前記機械において製造可能であるか否かを検査するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品がそのままでは製造不能であると分かった場合には、射出成形品の製造を前記装置パラメータ及びプロセスパラメータの変更により可能とする更なる情報を取得するためにオペレータと対話型でコンタクトをとり、当該ステップの前の2つのステップを反復するステップと、

- 情報の変更が不可能である場合には、オペレータに対し、前記成形品アシスタント手

10

20

30

40

50

段により、射出成形品が付設の前記射出成形機を用いては製造不能であることを通知するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品が製造可能であると分かった場合には、射出成形品を製造するために、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータを用い、前記射出成形機を稼働するステップとを含むことが好ましい。

(形態3)前記方法において、

前記制御装置は、射出成形品の製造に際し、更なる情報として射出成形品に関するパラメータを把握し、これらの情報と共に、形態2に記載の方法を反復することが好ましい。

(形態4)前記方法において、

前記制御装置には、処理すべき材料が予め設定されるか、又はオペレータにより、前記制御装置において既知既存の材料選択肢から、処理すべき材料が選択されること、及び、前記処理すべき材料は、装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するための情報として使用されることが好ましい。

(形態5)前記方法において、

射出成形品の幾何学形状か又は型空洞空間の幾何学形状、並びに射出成形品におけるスプルないしランナ幾何学形状部のデータが、情報として提供されることが好ましい。

(形態6)前記方法において、

圧力、温度、材料量、速度、位置、時間、コアプル動作、射出成形品の型からの取り外ししないし押し出し、前記射出成形機の個々のコンポーネントの開放経路又は開放速度、或いは周辺機器の開放経路又は開放速度のような、射出成形プロセスのための設定パラメータが、情報として提供されるか、又はオペレータとの対話型コンタクトにより前記制御装置により質問が行われることが好ましい。

(形態7)前記方法において、

射出成形品に関する情報に代わり、前記制御装置に対し、型空洞空間に関する情報が提供されることが好ましい。

(形態8)前記方法において、

前記制御装置は、射出成形型アシスタント手段を有し、

当該方法は、以下の更なるステップ、即ち、

- 射出成形型の幾何学形状、構造、特性を、前記射出成形型アシスタント手段へ提供するステップと、

- 好ましくは前記成形品アシスタント手段により計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータを考慮し、前記射出成形機において射出成形品を製造するために射出成形型を稼働させるための稼働パラメータ並びに装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算するステップと、

- 前記成形品アシスタント手段及び/又は前記射出成形型アシスタント手段を用い、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータの妥当性について、射出成形品が、予め設定された情報を用い、前記射出成形機において射出成形品として製造可能であるか否かを検査するステップと、

- 前記妥当性検査により、射出成形品がそのままでは製造不能であると分かった場合には、射出成形品としての製造を前記装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータの変更により可能とする更なる情報を取得するためにオペレータと対話型コンタクトをとり、当該ステップの前の2つのステップを反復するステップと、

- 情報の変更が不可能である場合には、オペレータに対し、成形品アシスタント手段により、射出成形品が前記射出成形機においては製造不能であることを通知するステップと

- 前記妥当性検査により、射出成形品が製造可能であると分かった場合には、射出成形品を製造するために、計算された装置パラメータ及びプロセスパラメータ並びに稼働パラメータを用い、前記射出成形機を稼働するステップとを含むことが好ましい。

(形態9)前記方法において、

前記制御装置は、品質アシスタント手段を有し、前記制御装置には、製造すべき射出成

10

20

30

40

50

形品として構成品の要求される品質特徴と、それに付随する許容差とが情報として提供されるか、又はオペレータとの対話型コンタクトにより前記制御装置により質問が行われること、及び、前記品質アシスタント手段は、これらの予設定に基づき、装置パラメータ化と、計算すべき品質特徴モデルとを、装置測定値のための対応の監視許容差と共に決定し、及び/又は品質監視ないし安定性最適化のために稼働パラメータに対して影響を及ぼすことが好ましい。

(形態10)前記方法において、

成形品アシスタント手段及び/又は射出成形型アシスタント手段及び/又は品質アシスタント手段が、射出成形プロセスに対して全体的に又は部分的に適用可能であり、及び/又は前記射出成形機及び前記周辺機器のコンポーネントの全部又は一部分だけに対して適用可能であり、及び/又は射出成形品の一部分又は全射出成形品に対して適用可能であることが好ましい。

10

(形態11)前記方法において、

装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータの決定の結果は、オペレータに対し、マンマシンインタフェースを介し、選択のため、そして更なる処理のために視覚的に提供されることが好ましい。

(形態12)前記方法において、

前記選択は、オペレータのジェスチャにより行われ、それに対し、前記制御装置は、オペレータの前記選択を妥当性について検査することが好ましい。

20

【0014】

調整(設定 Einrichtung)のための出発点、例えばプラスチック射出成形機の射出成形サイクルの調整の出発点は、もはや、射出成形機(以下、単に「機械」とも称する)に対して予め設定されるパラメータではなく、製造すべき構成品としての射出成形品に関する情報か又は型空洞空間に関する情報であり、これらの情報に基づき、射出成形機の制御装置は、射出成形機と射出成形の基本規則とに関するソフトウェア技術的に該制御装置へ組み込まれている情報と共に、射出成形機の稼働のために基本的に必要とされる装置パラメータ及びプロセスパラメータを確定することが可能である。つまり出発点は、構成品である。それにより結果として射出成形品の製造プロセスは、重点的に例えば射出成形品の幾何学形状の情報により決定されるのであり、射出成形機に関するオペレータの専門知識により決定されるのではない。従って今までは射出成形機の調整において人間から射出成形機の方へ対話(ダイアログ)が行われていたのに対し、射出成形機から構成品プロセス専門家として人間への対話を用いた新式のアプローチが要求される。従って制御装置は、熟練のオペレータが試みるように、製造すべき射出成形品の幾何学形状データを基礎として装置パラメータ及びプロセスパラメータの基本設定を作成し、この際、制御装置は、むしろそれに加え、更に全体的にプロセスを既に最適化してくれる。このことは、非専門家に対しても、パラメータセッティングを行わずに射出成形機を、予め設定された幾何学形状データを用い、つまりオフラインシミュレーション計算やテスト構成品を用いずに射出成形品が製造可能であるように、稼働させることを可能とする。

30

【0015】

本質的なことは、制御装置が、構成品ないし射出成形品に関する幾何学形状データ、従ってCADデータセットを取得し、該CADデータセットが、制御装置に対し、製造すべき射出成形品を出発点として例えば射出成形機設定データセットの形式の装置パラメータ及びプロセスパラメータを決定し且つ設定することを可能にするということである。従って材料情報と関連して設定パラメータが得られ、これらの設定パラメータは、技術(テクノロジー)の適用、ここでは射出成形処理をそもそも可能とし、そのためには基本的な専門知識情報が必要である。この種の設定は、通常は特定の射出成形機を対象として訓練されたオペレータだけが簡単に行うことができる。

40

【0016】

技術データとプロセスデータのこの計算は、射出成形品の最初の作成前に行われ、この

50

際、シミュレーションは不必要であり、通常はシミュレーションが行われることもなく、つまり仮想の射出成形品が作られることもない。幾何学形状に基づき、先ずは容積と、材料の情報により射出成形品の重量を計算することが可能である。これらのデータから、最適の射出点（注入ゲート）を決定することが可能であり、それから流路と、射出成形品の壁厚とを導き出すことができる。そして必要に応じ、型がまだ作成されていないのであれば、射出点にも同様にそれに対応して影響を及ぼすことが可能である。流路と壁厚の計算を用い、必要とされる冷却時間と圧力を計算することができる。どの温度が必要であるのかは、使用すべき材料と、それと共に当該材料の処理のために予め設定された限界値とから得られる。従って通常は熟練のオペレータだけが行うことのできる当初設定（Ureinstellung）を、製造すべき構成品の幾何学形状を基礎とし、射出成形機において決定することができ 10
ることができる。オペレータは、予め設定された幾何学形状データと材料データを基礎とした結果として、射出成形品の最初の設定のための設定技術データ（Einstell-Technologie-Daten）を取得する。

【0017】

好ましくは、構成情報、制御装置の成形品アシスタント手段（ないし成形品アシスタントユニット）へ渡され、該成形品アシスタント手段は、それらの構成情報から、設定すべき装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算し、そのように計算されたパラメータを、これらのパラメータから構成しないし射出成形品が製造可能であるか否かの妥当性について検査し、最終的に設定情報として受け取る。妥当性検査には、例えば、可能な射出速度の超過や、例えば型締ユニットの部品又は射出成形型の部品による可能な移動路の超過のような、射出成形機において現存する限界値も属している。成形品アシスタント手段に対し、製造に関する情報がまだ足りない場合には、成形品アシスタント手段は、更なる情報を取得するために、オペレータとの対話型コンタクトを試みる。そして成形品アシスタント手段が更なる情報を取得しない場合には、成形品アシスタント手段は、オペレータに対し、当該構成情報は、射出成形品として、現存する装置特性ないし機械特性と、通知された構成データとのもとでは、場合により製造不能であることを通知する（例えば、成形品アシスタント手段は、オペレータに対し、他のスクリュ直径を有する搬送スクリュを装置へ取り付けすることを提案することもできるだろう。）。更なる情報は、好ましくは、流動特性に対する影響、従ってプロセスパラメータに対する影響を有する材料に関する情報である。しかしコンストラクションからのこの種の情報ないしデータは、とりわけ 20
30
射出成形品の幾何学形状か又は型空洞空間の幾何学形状、並びにスプルやランナの幾何学形状に関する配置構成などでもあり、それにより成形品アシスタント手段において、例えば流路と流速を決定することが可能である。また予め設定された幾何学形状データにより、成形品アシスタント手段は、現存する周囲条件において最適のゲートポイント（注入口）を計算することも可能である。

【0018】

有利な一実施形態において、追加的に射出成形型アシスタント手段（ないし射出成形型アシスタントユニット）を設けることが可能であり、該射出成形型アシスタント手段は、追加的に所定の射出成形型の稼働のための稼働パラメータを確定し、これらの稼働パラメータは、予め設定された射出成形品をこの射出成形機の各々の射出成形型において製造するために、装置パラメータ及びプロセスパラメータと共に必要である。ここでも妥当性検査が、場合によりオペレータと更なる対話型コンタクトをとることにより実行される。 40

【0019】

追加的に品質アシスタント手段（ないし品質アシスタントユニット）を設けることが可能であり、該品質アシスタント手段は、特に製造すべき射出成形品の要求される特性と、それに付随する許容差範囲とを情報として処理し、補足的に質問を実行し、それによりプロセスフローの安定性最適化のために装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータに影響を及ぼす。

【0020】

全アシスタント手段、即ち成形品アシスタント手段、射出成形型アシスタント手段、品 50

質アシスタント手段は、割り当てられた生産装置において当該生産装置に関してオペレータに要求される詳細知識が少なくても製造プロセスのできるだけ最適なフロー（作業経過）を作るために、単独で又は共同で、プロセスフローの一部分だけ、射出成形機の一装置部分だけ、或いはまた射出成形品の一部分特性又は一部分幾何学形状だけに割り当てることも可能である。

【0021】

更なる利点は、下位請求項、並びに有利な実施例の以下の説明から読みとれる。

【0022】

以下、本発明を、図面に図示した実施例に基づき詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】射出成形機と、操作ユニットを備えた付属の制御装置とを模式的に示す図である。

【図2】様々なアシスタント手段を利用した、装置のセットアップとパラメータ表示のためのフローチャートを示す図である。

【図3】ジェスチャで制御される操作の様子を模式的に示す図である。

【実施例】

【0024】

以下、有利な実施例の詳細な説明である。

【0025】

さて、本発明が添付の図面と関連して例示として詳細に説明される。この際、以下の実施例は、発明のコンセプトを特定の装置に限定すべきではない単なる例示に関するものである。本発明を詳細に説明する前に、本発明が装置の各々の構成部品並びに各々の方法ステップに限定されるものではないことを指摘しておくが、それはそれらの構成部品並びに方法が変更可能なためである。またここで使われている用語は、特別な実施形態を説明するためだけに定められており、限定として使われるものではない。それに加え、本明細書又は本請求項で単数形又は不定冠詞が使われる場合には、それらの要素は複数形であってもよいものとするが、それは全脈絡において明らかに単数形又は不定冠詞でなくてはならない場合は別である（尚、これに対応し、和文訳文において単数は、複数をも代表するものとする。）

【0026】

以下、機械（Maschine）及び装置（Anlage）との用語は、具体的な説明によりそれらの区別が必要な場合を除き、互いに同義として使われるものとする。また出発点としての所望の構成品（Bauteil）と、本方法の使用により製造されるべき、機械／装置において生産される射出成形品（Spritzteil）とは、区別される。

【0027】

図1は、プラスチックや、粉状物質及び／又はセラミック物質のような他の可塑化可能材料（即ち全ての可塑化可能材料のこと）を処理する機械を模式的に示している。この際、射出成形機10は、型空洞空間の形状に対応する射出成形品13を製造するために少なくとも1つの型空洞空間12を備えた射出成形型Mを開閉する型締ユニット（型開閉ユニット）Fを有する。この際、図1において射出成形型Mは、開かれており、射出成形品13は、場合によりそのスプルないしランナ13aと共に型空洞空間12から押し出されている。更に可塑化可能材料を射出成形ユニットSから型空洞空間12へ供給する型空洞空間12のスプルないしランナ幾何学形状部14を見ることができる。

【0028】

射出成形機10には、制御装置11が付設されており、該制御装置11には、射出成形機の稼働と、場合により設けられている射出成形機の周辺機器Pと、射出成形技術における射出成形品13の製造に関する基本規則とについて専門知識手段（専門知識情報）Eが設けられている。この専門知識手段を使用し、射出成形品13を、必要に応じオペレータとの対話型コンタクトの後、射出成形パラメータに基づいて製造することが可能である。

10

20

30

40

50

オペレータとの対話型コンタクトのためには、マンマシンインタフェースIが設けられており、該マンマシンインタフェースIは、例えば、キーボードや(マルチ)タッチスクリーンを有するディスプレイ、或いはまた例えば音声入力のような他の適切な手段などにより提供される。

【0029】

図2は、本方法のフローを示している。本方法のスタートに際し、制御装置11は、ステップ100において、製造すべき射出成形品13に関する情報が、又は射出成形品13を製造すべき型空洞空間12に関する情報を取得する。これらの情報は、制御装置11にとって既知であり且つ制御装置11により処理可能なデータフォーマットにおける3Dデータとすることが可能である。そのようにステップ100において得られた情報から、射出成形機10は、ステップ101において、専門知識手段(ないし専門知識ユニット)/モデル計算機Eを用い、射出成形品13の製造のために必要な装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算し、またこの際、好ましくはこの計算に引き続き、射出成形機10は、そのように確定された射出成形パラメータを用い、ステップ105において稼働される。つまり速度や圧力や材料量や温度などのような個々のパラメータ又はパラメータ値を製造プロセスのために個々にプログラミングすることは不必要であり、その代わりに制御装置11が、製造すべき構成部品に基づき、どの装置パラメータ及びプロセスパラメータが使用され、この構成部品を製造するにはどのステップが必要であるかを確定する。

【0030】

この際、好ましくは、制御装置11内では成形品アシスタント手段(ないし成形品アシスタントユニット)FTAが使用される。成形品アシスタント手段FTAには、ステップ100において射出成形品13に関する情報が提供され、それにより成形品アシスタント手段FTAは、ステップ101において装置パラメータ及びプロセスパラメータとして射出成形パラメータを計算することが可能である。そして成形品アシスタント手段FTAは、そのように確定された射出成形パラメータを妥当性に関して検査し、即ちこれらの射出成形パラメータを用い、射出成形品13が、予め設定された構成部品情報により(実際に)射出成形機10において製造可能であるか否かが検査される。ステップ102において示されたこの質問の1つの結果は、この構成部品が製造可能であるということであり、その際には、射出成形機10の稼働がステップ105において射出成形品13を製造するために行われる。射出成形品13がそれらの構成部品情報を用いては製造不能である場合には、オペレータとの対話(インタアクション)が行われ、即ちマンマシンインタフェースIを介し、オペレータには、射出成形品13の製造を場合により装置パラメータ及びプロセスパラメータの変更或いはまた装置のコンポーネントの変更のもとで可能とする更なる情報が提供される。オペレータがステップ103における質問の際に更なる情報を提供できる場合には、ステップ100~102が繰り返される。オペレータが更なる情報を提供できない場合には、オペレータに対し、ステップ104において、その構成部品は、射出成形品として、この最適ステップにおいて使用可能なデータ、モデル、装置コンポーネントを用いては製造不能であるか又は制限されてのみ製造可能であることが通知される。とりわけオペレータに対し、射出成形品13をそれでも製造可能とするためには装置特有のものとして何が変更されるべきであるかの提案を行うことが可能である。

【0031】

そのような更なる情報は、例えば、処理すべき材料に関する情報であり得て、この際、材料(材料情報ないし材料データ)が制御装置11に対して予め設定されるか、又はオペレータにより、制御装置11において既知既存の材料選択肢から、処理すべき材料が選択される。これらの情報は、同様にステップ101における装置パラメータ及びプロセスパラメータの計算のために使用される。

【0032】

しかし好ましくは、成形品アシスタント手段には、製造すべき射出成形品13の幾何学形状か又は型空洞空間12の幾何学形状に関する情報が通知される。これらの情報には、好ましくはスプルーないしランナ幾何学形状部14に関する情報も含まれ、それはスプルーな

10

20

30

40

50

いしランナ幾何学形状部 14 を知ることにより、制御装置 11 は、その専門知識手段とモデル計算機 E を用い、射出成形品 13 の形状から、流路、壁厚、流速を、流路長にわたり必要な圧力や、射出量の容積と同様に計算することが可能である。冷却時間は、同様に壁厚から計算することができる。更に容積及び場合により材料情報は、射出すべき材料量ないしスクリュの配量容積などの計算を可能とする。

【 0033 】

基本的に、データ交換により或いはまたオペレータにより、例えば、圧力、温度、材料量、速度、位置、時間、コアブル動作、射出成形品の型からの取り外ししないし押し出し、型締ユニット F の開放経路又は開放速度、或いは射出成形機 10 の他の個々のコンポーネントの開放経路又は開放速度、或いは周辺機器 P の開放経路又は開放速度のような、射出成形プロセスにとって重要な、制御装置 11 の更なるプロセスパラメータを予め設定するという可能性がある。これらの情報は、制御装置 11 に対し、既知であるとするのが可能であるか、又はオペレータとの対話型コンタクトによりステップ 103 において質問することが可能である。そのような情報は、構成品幾何学形状からだけでは得られず、しかし安定したプロセスフローのためにはあるべきであり、製造プロセスに影響を及ぼすことが可能である。

【 0034 】

更なるフローにおいて、射出成形機 10 は、射出成形品 13 の製造に際し、再び射出成形品 13 に関する更なる情報を取得することが可能であり、一度適用された当初設定を更に最適化するためにこれらの情報を使用することが可能である。つまり制御装置 11 の成形品アシスタント手段 F T A に対し、既存の情報を基礎とした反復プロセスが、以下のステップにより行われる：

- 構成品のシミュレーションを行うことなく、装置パラメータ及びプロセスパラメータとして成形品アシスタント手段により射出成形パラメータを計算するステップ、
- 成形品アシスタント手段を用い、計算されたパラメータの妥当性について、当該構成品が、予め設定された情報を用い、射出成形品 13 として射出成形機 10 において製造可能であるか否かを検査するステップ、
- 妥当性検査により、射出成形品 13 がそのままでは製造不能であると分かった場合には、更なる情報を取得するために、オペレータと対話型でコンタクトするステップ。

これらの情報は、当初設定の設定後で最初の射出成形品の製造後においては、先行して行われたステップの反復のもとで最適化を可能とする、射出成形機の更なる情報でもあり得る。情報の更なる変更がもはや不可能である場合には、オペレータには、射出成形品が付属の射出成形機を用いては製造不能であることが通知される。射出成形品が射出成形機で製造可能である場合には、射出成形機がそれに対応して稼働される。この際、射出成形品のオフラインシミュレーションは不必要である。

【 0035 】

追加的に更なるアシスタント手段を設けることも可能である。制御装置 11 は、例えば射出成形型アシスタント手段（ないし射出成形型アシスタントユニット）S F A を有することが可能であり、該射出成形型アシスタント手段 S F A は、射出成形型 M に関する情報を処理する。そのために射出成形型 M の幾何学形状、構造、特性に関する情報を、射出成形型アシスタント手段 S F A へ渡すことが可能である。これらの情報は、例えば、射出成形型の幾何学形状的な構造、キャピティの個数、冷却路の配置構成と仕様、或いはまたコアブラ（コアブルシリンダ）のような工具における開口路やそのような工具において場合により設けられた機械的な軸の存在に関する情報とすることができる。そしてステップ 110 において提供された、射出成形型 M に関する情報に基づき、ステップ 111 において稼働パラメータが射出成形型アシスタント手段 S F A により計算される。これらの稼働パラメータは、再び成形品アシスタント手段 F T A に提供され、該成形品アシスタント手段 F T A は、ステップ 101 においてこれらの追加的な情報と共に装置パラメータ及びプロセスパラメータを計算する。図 2 のステップ 101, 102, 103 において示されているように、ここでも妥当性検査が、場合によりオペレータと対話型でコンタクトをとるこ

とにより行うことが可能であり、この際、図2には示されていないが、好ましくは、更なる情報は、射出成形機Mに該当する情報としてもよく、これらの更なる情報に基づき、装置パラメータ及びプロセスパラメータにも稼働パラメータにも影響を及ぼすことが可能である。ステップ102とステップ103の結果に応じ、射出成形機10は、射出成形品13を製造するために対応して稼働されるか、又はオペレータに対し、射出成形品13がこの射出成形機10においてそのままでは製造不能であることが通知される。

【0036】

更に制御装置11には、品質アシスタント手段(ないし品質アシスタントユニット)QAを付設させることが可能であり、この際、制御装置11には、製造すべき射出成形品13の要求される品質特徴がそれに付随する許容差範囲と共に情報として提供される。ここでもオペレータとの対話型コンタクトにより更なる情報について質問することが可能である。品質アシスタント手段QAは、これらの予設定に基づき、プロセスフローの安定性最適化のために装置パラメータ及びプロセスパラメータ及び/又は稼働パラメータに対して影響を及ぼすことになり、このことは、ステップ120及びステップ121として示されている。

【0037】

全アシスタント手段、即ち成形品アシスタント手段FTA、射出成形型アシスタント手段SFA、品質アシスタント手段QAは、基本的に射出成形プロセスに対して影響を及ぼし、この際、これらのアシスタント手段は、全射出成形プロセスか又はその一部分に対して影響を及ぼすことが可能である。同様にこれらのアシスタント手段は、射出成形機10のコンポーネントの一部分だけ、また周辺機器Pのコンポーネントの一部分だけに影響を及ぼすことも可能である。更に射出成形品13は、仮想で複数部分に分解することも可能であり、この際、構成品の複数部分に対する個々のアシスタント手段の影響は異なってもよい。目的は、プロセスフローと装置パラメータ表示の獲得であり、この獲得は、重点的に、製造すべき構成品の幾何学形状の情報により、制御装置11内にある専門知識手段とモデル計算機Eとに関連して決定されており、オペレータの専門知識によるものではない。それにより射出成形機10の設定に際し、以前の処理方式とは異なるフローが得られ、それは、開始点が、要求される特性を有する射出成形品13であり、射出成形機10が該射出成形品13を知るに至り、該射出成形品13に基づき、射出成形機10の複数のアシスタント手段と共に制御装置11において、どのようにこの射出成形品13が製造されるべきであるかが決定されるためである。

【0038】

制御装置11内において、例えば射出成形型アシスタント手段SFAは、工具の幾何学形状に基づき射出成形プロセスの基本フローを計算し且つパラメータ表示する(パラメータで表わすこと)のために用いられる。補足的に流動シミュレーションの使用も考えられ、該流動シミュレーションは、材料特性データと共に射出成形品13の幾何学形状に基づき、速度と圧力と温度に関するプロセス特性(プロセスプロフィール)を計算し、射出成形機10へ適合させる。品質アシスタント手段QAは、品質モデルを利用し、該品質モデルは、射出成形品13の幾何学形状から、又は例えば強度や空洞のような品質特徴、並びにそれに付随する設定許容差から、プロセス設定の安定性最適化を行う。

【0039】

様々なアシスタント手段のための出発点として、例えば工具構成又は構成部品仕様書からの構成部品データ、工具データ、品質データが存在することにより、理想的な場合には、オペレータの決定が、マンマシンインタフェースIにおける簡単なイエス(はい)/ノー(いいえ)入力へと限定され、それに対し、専門知識手段(専門知識情報)は、制御装置11により予め用意され且つ予め選択されて提供される。

【0040】

基本的に、方法的な処理により得られる提案は、装置特有のものとしてもオペレータに反映させることが可能である。図3に模式的に図示されているように、マンマシンインタフェースIを介し、オペレータに対しては、例えば、射出成形機画像への接続、ないし射

10

20

30

40

50

出成形機のコンポーネントへの画像的な接続を確立することが可能である。つまり装置パラメータ及びプロセスパラメータ並びに稼働パラメータの作成後になお有意義に射出成形機において使用可能なコンポーネントが、オペレータに対し、成形品アシスタント手段が例えば所定の目標値を提供することにより、選択のため並びにそれに続く場合による更なるパラメータ表示のために提供可能である。そしてこの選択は、コンポーネントが例えばジェスチャ（例えば指の動き）により受諾又は拒否されることにより行うことが可能である。この際、制御装置 1 1 は、背景において、射出成形品 1 3 の製造にとってそれらの処置（Handlung）が有意義であるか否かを検査する。画像表示は、画像構成要素に対する直接的な指示を伴う直感的なジェスチャに関連し、より良い操作性をもたらしてくれる。ポストプロセッサ又はアシスタント手段の作業の結果として、オペレータには、マンマシンインタフェース I において、射出成形機 1 0 におけるハードウェア的な選択可能性が提供され、これらの選択可能性をオペレータは、ジェスチャにより付け加えることが可能であり、そして必要に応じ、更にパラメータ表示することが可能である。

10

【 0 0 4 1 】

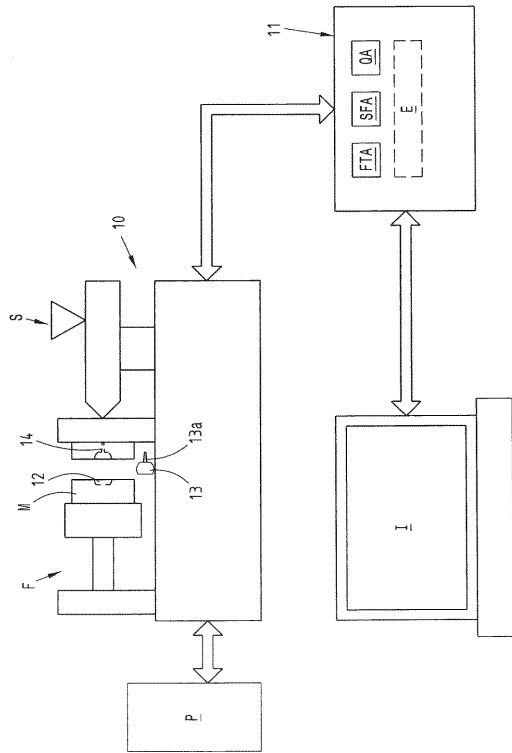
自明のことであるが、本説明には極めて様々な修正形や変更形や適合形があるが、これらは、添付の請求項に対する均等の範囲内で可能とされるものである。

【 符号の説明 】

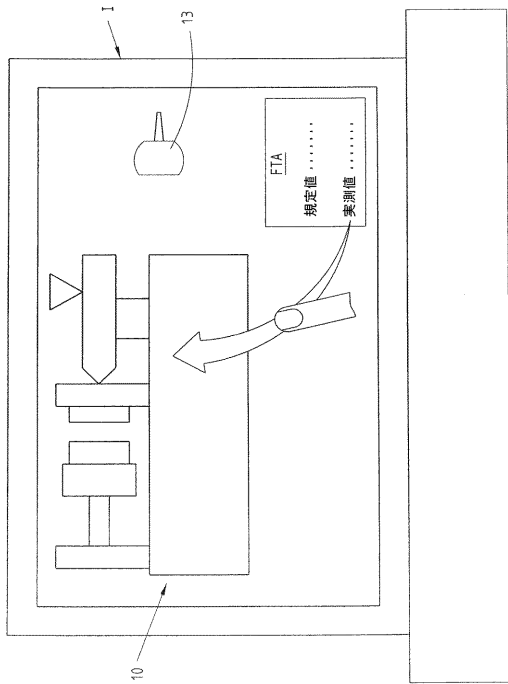
【 0 0 4 2 】

1 0	射出成形機（機械）	
1 1	制御装置	20
1 2	型空洞空間（キャビティ）	
1 3	射出成形品（構成品）	
1 4	スプルないシランナ幾何学形状部	
E	専門知識手段（専門知識情報）	
F	型締ユニット（型開閉ユニット）	
I	マンマシンインタフェース	
F T A	成形品アシスタント手段	
P	周辺機器	
Q A	品質アシスタント手段	30
S	射出成形ユニット	
S F A	射出成形型アシスタント手段	

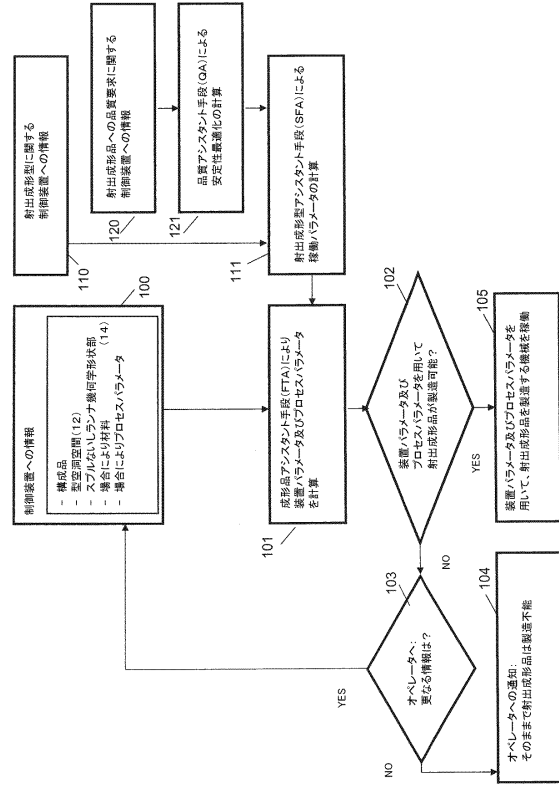
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ドゥフナー、エバーハルト
ドイツ連邦共和国 7 2 1 8 1 シュタールツァッハ フィヒテンシュトラーセ 2

審査官 中山 基志

(56)参考文献 特開平04 - 209004 (JP, A)
特開2004 - 155100 (JP, A)
特開平10 - 138313 (JP, A)
欧州特許出願公開第0699514 (EP, A2)
特表2008 - 516809 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C45/00 - 45/84