

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. November 2014 (20.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/183863 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B29C 45/76 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/001283

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Mai 2014 (13.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2013 008 245.5 15. Mai 2013 (15.05.2013) DE

(71) Anmelder: ARBURG GMBH + CO KG [DE/DE];  
Arthur-Hehl-Strasse, 72290 Lossburg (DE).

(72) Erfinder: KRAIBÜHLER, Herbert; Unterbrändli 28,  
72290 Lossburg (DE). DUFFNER, Eberhard;  
Fichtenstrasse 2, 72181 Starzach (DE).

(74) Anwälte: REINHARDT, Harry et al.; Reinhardt &  
Pohlmann Partnerschaft, Grünstrasse 1, 75172 Pforzheim  
(DE).

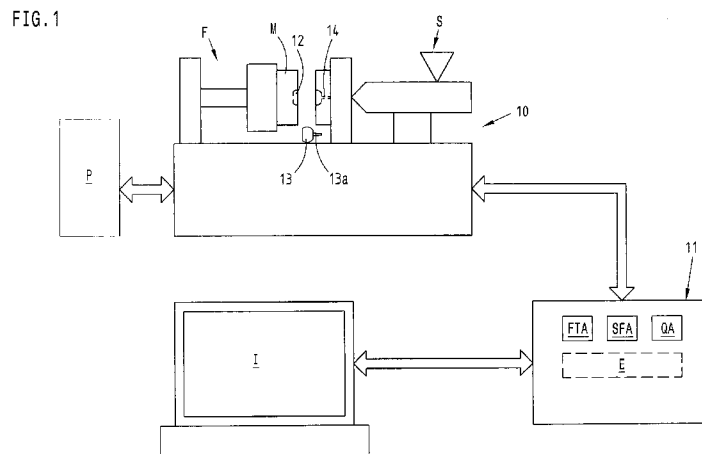
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A MACHINE FOR PROCESSING PLASTICS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER MASCHINE ZUR VERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN



(57) Abstract: The invention relates to a method which is used to operate an injection molding machine for processing plastics, which has a mold closing unit (F) for opening and closing an injection mold (M) having at least one mold cavity (12) in order to produce an injection molded part (13), an injection molding unit (S) for plasticizing and injecting new plasticizable material into the mold cavity (12), and a control system (11) for operating the injection molding machine (10). Stored in the control system is expert knowledge (E) about the operation of the injection molding machine and the peripheral devices (P) of the latter which may possibly be present and about the production of injection molded parts (13) using injection molding technology, in order to produce an injection molded part (13) using interactive contact as needed by an operator by using injection molding parameters. The fact that, in further steps, information about the component or the mold cavity (12) is provided to the control system (10) means that the plant and process parameters required for the production of the injection molded part (13) can be calculated by the control system (10) before the first injection molded part is produced, such that an alternative procedure for the operator-friendly setting of a machine for processing plastics is made available.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/183863 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Rechenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Das Verfahren dient zum Betreiben einer Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen, die eine Formschließeinheit (F) zum Öffnen und Schließen einer Spritzgießform (M) mit wenigstens einem Formhohlraum (12) zur Herstellung eines Spritzteils (13), einer Spritzgießeinheit (S) zum Plastifizieren und Einspritzen des plastifizierbaren Materials in den Formhohlraum (12) und eine Steuerung (11) zum Betrieb der Spritzgießmaschine (10) aufweist. In der Steuerung ist ein Expertenwissen (E) über den Betrieb der Spritzgießmaschine und ihre eventuell vorhandenen Peripheriegeräte (P) sowie über die Herstellung von Spritzteilen (13) in der Spritzgießtechnik hinterlegt, um ein Spritzteil (13) unter bedarfsweise interaktivem Kontakt mit einem Bediener an Hand von Spritzgießparametern herzustellen. Dadurch, dass in weiteren Schritten Informationen über das Bauteil oder den Formhohlraum (12) der Steuerung (10) bereitgestellt werden, können die für die Herstellung des Spritzteils (13) erforderlichen Anlagen- und Prozessparameter durch die Steuerung (10) berechnet werden, bevor das erste Spritzteil hergestellt wird, so dass eine alternative Vorgehensweise zur bedienerfreundlichen Einrichtung einer Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen zur Verfügung gestellt wird.

## Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen

### Beschreibung

#### 5 Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf und beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2013 008 245.5, hinterlegt am 15.05.2013, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch in seiner Gesamtheit zum Gegenstand der  
10 vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

#### Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Verarbeitung  
15 von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Materialien nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

#### Stand der Technik

20 Ein derartiges Verfahren ist aus der EP 0 573 912 B1 bekannt. In einer Datenverarbeitungseinheit befindet sich dort ein Basiswissen über den Betrieb einer Spritzgießmaschine und ihrer Peripheriegeräte. Die Maschine bietet dem Maschineneinsteller einen Ablaufeditor zur Erzeugung eines Maschinenablaufs an. Aufgrund der in der Datenverarbeitungseinheit vorhandenen Kenntnisse über Abläufe und Maschine  
25 wird bei der Eingabe dem Bediener stets nur eine selektierte Auswahl an Eingabemöglichkeiten visuell auf einer Bildschirmoberfläche zur Verfügung gestellt, die in die bereits bestehenden Teile des bereits bestehenden Ablaufs seitens Maschine und Spritzgießwerkzeug kompatibel einfügbar sind. Dadurch wird die Eingabe von Arbeitsabläufen vereinfacht und erleichtert.

30

Aus der WO 2010/057231 A1 ist ein Einstellverfahren zur Einstellung einer prozessfähigen Grundeinstellung für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen bekannt. Mittels eines in der Steuerung integrierten, interaktiven Anfahrassis-

- 2 -

tenten wird ein Bediener schrittweise durch Teilabschnitte des Einstellprozesses geleitet. Dabei werden Werte für systemrelevante Prozessparameter ermittelt, so dass rasch und zuverlässig eine Grundeinstellung erzielt wird. Zu Beginn einer Versuchsphase werden relevante Parameter wie die Fließeigenschaften der Formmasse, Einspritzgeschwindigkeit oder Massetemperatur vorläufig festgelegt und daraus eine  
5 Kenngroße für das Fließverhalten ermittelt. Anhand dieser Kenngroße erfolgt die weitere Grundeinstellung.

Aus der US 6,546,311 B2 ist ein Verfahren bekannt, bei dem bereits von der Maschine gefertigte Bauteile vermessen und auf ihre physikalischen Eigenschaften  
10 überprüft werden. Dabei erfolgt eine Zuordnung zu mehreren Prozessparametern wie Düsendruck und Düsentemperatur. Auf der Basis dieser Informationen erfolgt dann eine Optimierung des bereits bestehenden Spritzgießablaufes. Damit muss zunächst eine Grundeinstellung eines Spritzgießprozesses programmiert sein, bevor  
15 dieser Optimierungsprozess stattfinden kann.

Aus der US 5,900,259 A ist ein Verfahren bekannt, bei dem eine Optimierung der Spritzgießbedingungen durch eine Kunststoffflussanalyse an einem virtuellen Modell des Spritzteils erfolgt. Es erfolgt eine Simulation des Spritzteils, wobei Form, Hohlraum und Anguss oder auch die Materialeigenschaften vorbekannt sein können. Die  
20 Bestimmung des Spritzgießprozesses erfolgt damit anhand von Flussanalysen, die an einem simulierten Bauteil vorgenommen werden. Die Kunststoffflussanalyse bestimmt damit das Formdesign, das heißt Startpunkt sind nicht die Geometriedaten des Bauteils.

25

Aus der US 6, 658,319 B2 ist ein weiteres Verfahren bekannt, bei dem virtuell ein Optimierungsprozess der Spritzgießbedingungen durchgeführt wird. Zuvor wird allerdings unter vorläufigen Spritzgießbedingungen ein Bauteil hergestellt, um aktuelle Profildaten hinsichtlich des Drucks und der Spritzgießbedingungen zu erhalten. Mit  
30 anderen Worten wird also die Maschine spritzgießbereit voreingestellt und dann eine Optimierung des Spritzgießprozesses zur Erzielung geeigneter guter Spritzteile durchgeführt. Damit ist der Bediener gefordert, zunächst eine Grundeinstellung der Maschine herzustellen.

Aus der DE 10 2011 016 712 A1 ist für die Verwendung an einer Spritzgießmaschine ein berührungsempfindlicher Bildschirm vorbekannt, der bei Berührung der Bedienoberfläche die Eingabe ermöglicht.

5

Den im Stand der Technik bekannten Verfahren ist gemeinsam, dass meist insgesamt, zumindest aber teilweise Parameter oder Parametergrößen wie Geschwindigkeit, Druck, Volumen, Temperatur individuell durch Programmierung der Steuerung vorgegeben werden, so dass grundsätzlich der Maschineneinrichter als Experte gefordert ist.

10

#### Aufgabe der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine alternative Vorgehensweise zur bedienerfreundlichen Einrichtung einer Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen zur Verfügung zu stellen.

15

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

20

Ausgangspunkt für die Einrichtung z.B. eines Spritzgießzyklus einer Kunststoff-Spritzgießmaschine sind dabei nicht mehr Parameter, die der Maschine vorgegeben werden, sondern Informationen über das Spritzteil als herzustellendes Bauteil oder den Formhohlraum, anhand derer die Steuerung der Spritzgießmaschine mit dem in sie softwaretechnisch integrierten Kenntnissen über Maschine und Grundregeln des Spritzgießens die grundsätzlich erforderlichen Anlagen- und Prozessparameter für einen Betrieb der Maschine ermitteln kann. Ausgangspunkt ist also das Bauteil. Im Ergebnis wird der Herstellungsprozess eines Spritzteils dadurch schwerpunktmäßig z.B. durch die Kenntnis der Geometrie des Teils und nicht durch das Fachwissen des Bedieners über die Maschine bestimmt. Während bisher beim Einrichten einer Maschine ein Dialog von Mensch in Richtung Maschine erfolgte, wird dadurch ein neuartiger Ansatz mit einem Dialog von Maschine zum Mensch als Bauteil- und Prozessexperte gefördert. Die Steuerung erstellt damit eine Grundeinstellung der Anla-

30

- 4 -

gen- und Prozessparameter auf der Basis der Geometriedaten des herzustellenden Spritzteils, wie es ein erfahrener Bediener versucht, wobei die Steuerung sogar darüber hinaus noch insgesamt den Prozess bereits optimiert. Dies ermöglicht es auch einem Nicht-Fachmann, die Maschine ohne Parameter-Setting so in Betrieb zu nehmen, dass ein Spritzteil mit den vorgegebenen Geometriedaten gefertigt werden kann, d.h. ohne offline Simulationsrechnungen oder Versuchsteile.

Wesentlich ist, dass die Steuerung Geometriedaten über das Bauteil bzw. Spritzteil 13 und damit einen CAD-Datensatz erhält, der es der Steuerung ermöglicht, ausgehend vom zu fertigenden Spritzteil Anlagen und Prozessparameter z.B. in Form eines Maschineneinstelldatensatzes zu bestimmen und einzustellen. In Verbindung mit den Materialinformationen ergeben sich damit Einstellparameter, die die Anwendung der Technologie, hier das Spritzgießen überhaupt ermöglichen, wozu ein grundsätzliches Expertenwissen erforderlich ist. Eine derartige Einstellung kann üblicherweise nur ein auf die spezifische Maschine trainierter Bediener ohne weiteres vornehmen.

Diese Berechnung der Technologiedaten und Prozessdaten erfolgt vor der erstmaligen Erstellung eines Spritzteils, wobei keine Simulation erforderlich ist und üblicherweise auch keine erfolgt, das heißt, es wird auch kein virtuelles Spritzteil geschaffen. Anhand der Geometrie kann zunächst das Volumen und bei Kenntnis des Materials das Gewicht des Spritzteils berechnet werden. Aus diesen Daten kann ein optimaler Anspritzpunkt bestimmt werden, woraus sich Fließwege und Wandstärke des Spritzteils ableiten lassen. Bedarfsweise kann dann auch der Anspritzpunkt, sofern die Form noch nicht erstellt ist, ebenfalls entsprechend beeinflusst werden. Mit der Berechnung von Fließwegen und Wandstärken lassen sich die erforderlichen Kühlzeiten und Drücke berechnen. Welche Temperatur erforderlich ist, ergibt sich aus dem zu verwendenden Material und den damit auch vorgegebenen Grenzwerten für dessen Verarbeitung. Damit ist eine Ureinstellung auf Basis der Geometrie des herzustellenden Bauteils an der Maschine zu bestimmen, wie sie üblicherweise nur ein erfahrener Bediener vornehmen kann. Der Bediener erhält als Ergebnis basierend auf den vorgegebenen Geometriedaten und Materialdaten Einstell-Technologie-Daten für die erstmalige Erstellung eines Spritzteils.

- 5 -

Vorzugsweise werden die Bauteil-Informationen einem Formteilassistenten der Steuerung übergeben, der daraus die einzustellenden Anlagen- und Prozessparameter berechnet, die so berechneten Parameter auf Plausibilität überprüft, ob daraus ein Bauteil bzw. Spritzteil herzustellen ist, und schließlich als Einstellung über-  
5 nimmt. Zur Plausibilitätsprüfung gehören auch die an der Maschine gegebenen Grenzen, wie z.B. Überschreiten möglicher Einspritzgeschwindigkeiten oder möglicher Fahrwege z.B. von Teilen der Formschließeinheit oder der Spritzgießform. Fehlen dem Formteilassistenten zur Herstellung noch Informationen, sucht er den interaktiven Kontakt mit dem Bediener, um weitere Informationen zu erhalten. Erhält er  
10 keine weiteren Informationen, teilt er dem Bediener mit, dass das Bauteil als Spritzteil unter den gegebenen Anlageneigenschaften bzw. Maschineneigenschaften und den mitgeteilten Bauteildaten eventuell so nicht herstellbar ist (z.B. könnte der Formteilassistent dem Bediener auch vorschlagen, eine Förderschnecke mit einem anderen Schneckendurchmesser auf die Anlage zu montieren). Weitere Informationen  
15 sind vorzugsweise das Material, das Einfluss auf das Fließverhalten und damit auf die Prozessparameter hat. Derartige Informationen bzw. Daten aus der Konstruktion sind aber vor allem auch die Geometrie des Spritzteils oder des Formhohlraums sowie die Anordnung der Angussgeometrie, um es dadurch dem Formteilassistenten zu ermöglichen, zum Beispiel Fließwege und Fließgeschwindigkeiten zu bestimmen.  
20 Bei vorgegebenen Geometriedaten kann der Formteilassistent aber auch den bei den gegebenen Randbedingungen optimalen Angusspunkt berechnen.

Ergänzend kann in einer bevorzugten Ausführungsform ein Spritzgießformassistent vorgesehen sein, der zusätzlich Betriebsparameter für den Betrieb einer bestimmten  
25 Spritzgießform ermittelt, die gemeinsam mit den Anlagen- und Prozessparametern erforderlich sind, um das vorgegebene Spritzteil auf der jeweiligen Spritzgießform auf dieser Spritzgießmaschine herzustellen. Auch hier wird eine Plausibilitätsprüfung gegebenenfalls mit weiterer interaktiver Kontaktaufnahme mit dem Bediener durchgeführt.

30

Ergänzend kann ein Qualitätsassistent vorgesehen sein, der insbesondere die geforderten Eigenschaften des herzustellenden Spritzteils und die zugehörigen Toleranzbereiche als Information verarbeitet, ergänzend abfragt und dadurch Anlagen-

und Prozessparameter und/oder Betriebsparameter zur Stabilitätsoptimierung des Prozessablaufs beeinflusst.

Sämtliche Assistenten, d.h. Formteilassistent, Spritzgießformassistent und Qualitäts-  
5 assistent, können für sich oder gemeinsam auch nur einem Abschnitt des Prozessablaufes, einem Anlagenteil der Spritzgießmaschine oder auch einer Teileigenschaft oder Teilgeometrie des Spritzteils zugeordnet werden, um einen möglichst optimalen Ablauf des Herstellungsprozesses auf der zugeordneten Produktionsanlage mit wenig erforderlichem Detailwissen des Bedieners über die Anlage zu erzeugen.  
10

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

#### 15 Kurzbeschreibung der Figuren

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung von Spritzgießmaschine und zugehöriger Steuerung mit Bedieneinheit,  
Fig. 2 ein Ablaufdiagramm für das Einrichten und Parametrieren der Anlage unter Nutzung verschiedener Assistenten,  
Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Gestik gesteuerten Bedienung.

25

#### Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen nur um  
30 Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte Anordnung beschränken sollen. Bevor die Erfindung im Detail beschrieben wird, ist darauf hinzuweisen, dass sie nicht auf die jeweiligen Bauteile der Vorrichtung sowie die jeweiligen Verfahrensschritte beschränkt ist, da diese Bauteile und Verfahren variieren

- 7 -

können. Die hier verwendeten Begriffe sind lediglich dafür bestimmt, besondere Ausführungsformen zu beschreiben und werden nicht einschränkend verwendet. Wenn zudem in der Beschreibung oder in den Ansprüchen die Einzahl oder unbestimmte Artikel verwendet werden, bezieht sich dies auch auf die Mehrzahl dieser Elemente, 5 solange nicht der Gesamtzusammenhang eindeutig etwas Anderes deutlich macht.

Im Folgenden werden dabei die Begriffe Maschine und Anlage synonym für einander benutzt, sofern sich nicht aus der konkreten Beschreibung etwas Anderes ergibt. Ferner findet eine Unterscheidung zwischen dem gewünschten Bauteil als Ausgangspunkt und dem auf der Maschine/Anlage produziertem Spritzteil statt, das unter Einsatz des Verfahrens hergestellt werden soll. 10

Figur 1 zeigt schematisch eine Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Materialien wie pulverförmige und/oder keramische Massen. 15 Die Spritzgießmaschine 10 weist eine Formschließereinheit F zum Öffnen und Schließen einer Spritzgießform M mit wenigstens einem Formhohlraum 12 zur Herstellung eines der Form des Formhohlraumes entsprechenden Spritzteils 13 auf. Dabei ist in Fig. 1 die Spritzgießform M geöffnet und das Spritzteil 13 ggf. mit seinem Anguss 13a aus dem Formhohlraum 12 ausgestoßen. Erkennbar ist zudem die Angussgeometrie 14 des Formhohlraumes 12, über die plastifizierbares Material von einer 20 Spritzgießeinheit S dem Formhohlraum 12 zugeführt wird.

Der Spritzgießmaschine 10 zugeordnet ist eine Steuerung 11, in der ein Expertenwissen E über den Betrieb der Spritzgießmaschine und ihre eventuell vorhandenen 25 Peripheriegeräte P sowie Grundregeln über die Herstellung von Spritzteilen 13 in der Spritzgießtechnik vorhanden ist. Unter Verwendung dieses Expertenwissens kann ein Spritzteil 13 bedarfsweise nach interaktivem Kontakt mit einem Bediener anhand von Spritzgießparametern hergestellt werden. Für den interaktiven Kontakt mit dem Bediener ist eine Mensch-Maschine-Schnittstelle I vorgesehen, die z.B. durch einen 30 Bildschirm mit Tastatur, einem (Multi)Touchscreen oder auch andere geeignete Mittel, wie z.B. Spracheingabe, zur Verfügung gestellt wird.

- 8 -

Fig. 2 zeigt den Ablauf des Verfahrens. Zu Beginn des Verfahrens erhält die Steuerung im Schritt 100 Informationen über das Spritzteil oder den Formhohlraum 12, das bzw. in dem das Spritzteil 13 herzustellen ist. Diese Informationen können 3D-Daten in einem Datenformat sein, das der Steuerung 10 bekannt ist und von ihr verarbeitet werden kann. Aus den so in Schritt 100 ermittelten Informationen berechnet die Spritzgießmaschine in Schritt 101 mit dem Expertenwissen/Modellrechner E die für die Herstellung des Spritzteils erforderliche Anlagen- und Prozessparameter, wobei vorzugsweise im Anschluss an diese Berechnung auch die Spritzgießmaschine mit den so ermittelten Spritzgießparametern gemäß Schritt 105 betrieben wird. Es ist also nicht erforderlich, einzelne Parameter oder Parametergrößen wie Geschwindigkeiten, Drücke, Mengen, Temperaturen usw. individuell für den Herstellungsprozess zu programmieren, sondern stattdessen ermittelt die Steuerung anhand des herzustellenden Teils, welche Schritte zur Herstellung dieses Teils unter Verwendung welcher Anlagen- und Prozessparameter erforderlich sind.

15

Vorzugsweise wird hierzu ein Formteilassistent FTA innerhalb der Steuerung 11 eingesetzt. Diesem werden die Informationen über das Spritzteil 13 im Schritt 100 zur Verfügung gestellt, so dass er im Schritt 101 die Spritzgießparameter als Anlagen- und Prozessparameter berechnen kann. Der Formteilassistent prüft dann die so ermittelten Spritzgießparameter auf Plausibilität, d.h. darauf, ob mit diesen Spritzgießparametern ein Spritzteil 13 mit den vorgegebenen Bauteil-Informationen auf der Spritzgießmaschine 10 herzustellen ist. Das Ergebnis dieser in Schritt 102 dargestellten Abfrage lautet entweder, dass das Teil herzustellen ist, worauf der Betrieb der Maschine gemäß Schritt 105 zur Herstellung des Spritzteils erfolgt. Ist das Spritzteil mit diesen Informationen nicht herzustellen, erfolgt eine Interaktion mit dem Bediener, d.h. über die Mensch-Maschine-Schnittstelle I wird der Bediener aufgefordert, weitere Informationen zur Verfügung zu stellen, die eine Herstellung des Spritzteils 13 gegebenenfalls unter Änderung der Anlagen- und Prozessparameter oder auch Komponenten der Anlage ermöglichen. Kann der Bediener bei der Abfrage im Schritt 103 weitere Informationen zur Verfügung stellen, werden die Schritte 100 bis 102 wiederholt. Kann der Bediener keine weiteren Informationen zur Verfügung stellen, wird dem Bediener in Schritt 104 mitgeteilt, dass das Bauteil als Spritzteil mit den in diesem Optimierungsschritt verfügbaren Daten, Modellen und Anla-

30

genkomponenten so nicht oder nur eingeschränkt herstellbar ist. Unter Umständen können dem Bediener Vorschläge gemacht werden, was anlagenspezifisch zu ändern ist, um das Spritzteil dennoch herstellen zu können.

5 Derartige weitere Informationen können z.B. Informationen über das zu verarbeitende Material sein, wobei das Material entweder der Steuerung vorgegeben wird oder vom Bediener das zu verarbeitende Material aus einer vorhandenen, der Steuerung 11 bekannten Auswahl an Materialien ausgewählt wird. Diese Information wird ebenfalls zur Berechnung der Anlagen- und Prozessparameter im Schritt 101 verwendet.

10

Vorzugsweise werden dem Formteilassistenten jedoch die Informationen über die Geometrie des herzustellenden Spritzteils 13 oder des Formhohlraums 12 mitgeteilt. Zu diesen Informationen gehört vorzugsweise auch die Angussgeometrie 14, da in Kenntnis der Angussgeometrie 14 die Steuerung 11 mit ihrem Expertenwissen und  
15 Modellrechnern E aus der Geometrie des Spritzteils 13 die Fließwege, Wandstärke und Fließgeschwindigkeit ebenso berechnen kann wie erforderliche Drücke durch Fließweglänge und Volumina der Einspritzmenge. Die Abkühlzeiten lassen sich ebenfalls aus den Wandstärken berechnen. Volumen und gegebenenfalls Materialin-  
20 bzw. des Aufdosiervolumens der Schnecke, usw.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, durch Datentransfer oder auch durch den Bediener weitere Prozessparameter der Steuerung 11 vorzugeben, die für den Spritzgießprozess relevant sind, wie z.B. Druck, Temperatur, Menge an Material, Ge-  
25 schwindigkeit, Position, Zeit, Kernzugaktivität, Ausformen bzw. Ausstoßen des Spritzteils, Öffnungswege oder -geschwindigkeiten der Formschließeinheit F oder anderer einzelner Komponenten der Spritzgießmaschine oder von Peripheriegeräten P. Diese Informationen können der Steuerung 11 bereits bekannt sein oder durch interaktiven Kontakt mit dem Bediener im Schritt 103 abgefragt werden. Solche In-  
30 formationen ergeben sich nicht allein aus der Bauteilgeometrie, können aber den Herstellungsprozess so beeinflussen, dass sie für einen stabilen Prozessablauf vorliegen sollten.

- 10 -

Im weiteren Ablauf kann die Maschine bei der Herstellung von Spritzteilen 13 wiederum weitere Informationen über das Spritzteil erhalten und diese verwenden, um die einmal getroffene Ureinstellung weiter zu optimieren. Es erfolgt also ein Iterationsprozess auf der Basis der bereit stehenden Informationen an den Formteilassistenten FTA der Steuerung 11 durch die Schritte:

- Berechnen der Spritzgießparameter durch den Formteilassistenten als Anlagen- und Prozessparameter ohne Simulation des Bauteils,
- Prüfen auf Plausibilität der berechneten Parameter mittels des Formteilassistenten FTA, ob das Bauteil mit den vorgegebenen Informationen als Spritzteil 13 auf der Maschine 10 herzustellen ist,
- falls die Plausibilitätsprüfung ergibt, dass das Spritzteil 13 so nicht herzustellen ist, wird der Bediener interaktiv kontaktiert, um weitere Informationen zu erhalten.

Diese Informationen können nach Einstellung der Ureinstellung und der Fertigung erster Spritzteile auch weitere Informationen von der Maschine sein, die dann unter Wiederholung der vorausgegangenen Schritte eine Optimierung ermöglichen. Sollten weitere Änderungen der Informationen nicht mehr möglich sein, wird der Bediener darüber informiert, dass das Spritzteil mit der zugehörigen Spritzgießmaschine nicht herstellbar ist. Ist es auf der Maschine herstellbar, wird die Maschine entsprechend betrieben. Eine offline-Simulation des Spritzteils ist nicht erforderlich.

Ergänzend können auch weitere Assistenten vorgesehen sein. Die Steuerung kann z.B. einen Spritzgießformassistenten SFA aufweisen, der Informationen über die Spritzgießform M verarbeitet. Hierzu können Geometrie, Aufbau und Eigenschaften der Spritzgießform M an den Spritzgießformassistenten SFA übergeben werden. Bei diesen Informationen kann es sich z.B. um den geometrischen Aufbau der Spritzgießform, um die Anzahl der Kavitäten, die Anordnung und Ausführung der Kühlkanäle oder auch um Informationen handeln, die den Öffnungsweg oder das Vorhandensein eventueller mechanischer Achsen im Werkzeug wie Kernzüge betreffen. Anhand der im Schritt 110 zur Verfügung gestellten Informationen über die Spritzgießform M werden dann im Schritt 111 Betriebsparameter durch den Spritzgießformassistenten SFA berechnet. Diese Betriebsparameter werden wiederum dem Formteilassistenten FTA zur Verfügung gestellt, der im Schritt 101 mit diesen zusätzlichen Informationen Anlagen- und Prozessparameter berechnet. Wie in den Schrit-

ten 101, 102, 103 in Fig. 2 dargestellt, kann auch hier eine Plausibilitätsprüfung gegebenenfalls unter interaktiver Kontaktaufnahme mit dem Bediener erfolgen, wobei vorzugsweise – wie in Fig. 2 nicht dargestellt – weitere Informationen auch Informationen die Spritzgießform M betreffend sein können und anhand dieser weiteren In-  
5 formationen sowohl auf die Anlagen- und Prozessparameter als auch auf die Betriebsparameter Einfluss genommen werden kann. Je nach Ergebnis der Schritte 102 und 103 wird die Maschine zur Herstellung des Spritzteils 13 entsprechend betrieben oder der Bediener darüber informiert, dass das Spritzteil 13 auf dieser Maschine so nicht herstellbar ist.

10

Ferner kann der Steuerung ein Qualitätsassistent QA zugeordnet sein, wobei der Steuerung 11 dann die geforderten Qualitätsmerkmale des herzustellenden Spritzteils 13 mit den zugehörigen Toleranzbereichen an Information zu Verfügung gestellt werden. Auch hier kann durch einen interaktiven Kontakt mit dem Bediener  
15 weitere Information abgefragt werden. Der Qualitätsassistent QA beeinflusst anhand dieser Vorgaben die Anlagen- und Prozessparameter und/oder die Betriebsparameter für eine Stabilitätsoptimierung der Prozessabläufe, dies ist in den Schritten 120 und 121 dargestellt.

20

Sämtliche Assistenten, d.h. der Formteilassistent FTA, der Spritzgießformassistent SFA und der Qualitätsassistent QA haben grundsätzlich Einfluss auf den Spritzgießprozess, wobei sie auf den gesamten Spritzgießprozess oder Teile davon Einfluss nehmen können. Ebenso können sie nur einen Teil der Komponenten der Spritzgießmaschine 10 und der Peripheriegeräte P beeinflussen. Zudem kann auch das  
25 Spritzteil 13 virtuell in Teile zerlegt werden, wobei der Einfluss der einzelnen Assistenten auf die Abschnitte des Bauteils unterschiedlich sein können. Ziel ist der Erhalt eines Prozessablaufes und einer Anlagenparametrierung, der schwerpunktmäßig durch die Kenntnis der Geometrie des herzustellenden Teils in Verbindung mit dem in der Steuerung vorliegenden Expertenwissen und Modellrechnern E bestimmt ist  
30 und nicht durch das Fachwissen des Bedieners. Dadurch ergibt sich ein von der bisherigen Vorgehensweise abweichender Ablauf beim Einstellen der Maschine, denn Startpunkt ist das Spritzteil 13 mit seinen geforderten Eigenschaften, das die Ma-

- 12 -

schine kennenlernt und anhand dessen mit ihren Assistenten in der Steuerung 11 entscheidet, wie dieses als Spritzteil hergestellt werden soll.

Innerhalb der Steuerung 11 sorgt z.B. der Spritzgießformassistent SFA dafür, dass  
5 anhand der Werkzeuggeometrie der Grundablauf des Spritzgießprozesses berechnet und parametrisiert wird. Denkbar ist ergänzend der Einsatz von Fließsimulationen, die anhand der Geometrie des Spritzteils 13 zusammen mit Materialkennwerten Prozesssollprofile in Bezug auf Geschwindigkeit, Druck und Temperatur berechnen und auf die Spritzgießmaschine 10 abstimmen. Der Qualitätsassistent QA nutzt Quali-  
10 tätsmodelle, die aus der Geometrie des Spritzteils 13 oder anderen Qualitätsmerkmalen, wie z.B. Festigkeit oder Lunker und den zugehörigen Toleranzvorgaben eine Stabilisierungsoptimierung der Prozesseinstellungen vornehmen.

Durch das Vorhandensein von Bauteil-, Werkzeug- und Qualitätsdaten, z.B. aus der  
15 Werkzeugkonstruktion oder dem Bauteillastenheft als Ausgangspunkt für die verschiedenen Assistenten reduzieren sich im Idealfall die Entscheidungen des Bedieners auf einfache Ja/Nein-Eingaben an der Mensch-Maschine Schnittstelle I, während das Fachwissen von der Steuerung 11 vorgehalten und vorausgewählt präsentiert wird.

20 Grundsätzlich können die Vorschläge, welche sich durch die verfahrensgemäße Bearbeitung ergeben, auch anlagenspezifisch dem Bediener zurückgespiegelt werden. Über die Mensch-Maschine-Schnittstelle I kann, wie schematisch in Fig. 3 dargestellt für den Bediener z.B. die Verbindung zum Maschinenbild bzw. bildlich zu den Komponenten der Maschine hergestellt werden. So können die nach der Erarbeitung der Anlagen- und Prozessparameter sowie der Betriebsparameter noch sinnvoll an der Maschine einsetzbaren Komponenten für den Bediener zur Auswahl und anschließenden ggf. noch weiteren Parametrierung angeboten werden, indem der Formteilassistent FTA z.B. bestimmte Sollwerte anbietet. Die Auswahl kann dann z.B.  
25 dadurch erfolgen, dass die Komponenten z.B. durch eine Gestik angenommen oder abgelehnt werden. Dabei prüft die Steuerung im Hintergrund, ob diese Handlungen für die Herstellung des Spritzteils 13 sinnvoll sind. Die bildhafte Darstellung führt in Verbindung mit der intuitiven Gestik mit einem direkten Hinweis auf Bildbestandteile

- 13 -

zu einer besseren Bedienbarkeit. Als Ergebnis der Arbeit der Postprozessoren oder Assistenten werden dem Bediener auf einer Mensch-Maschine Schnittstelle I die hardwaremäßigen Auswahl-Möglichkeiten an der Maschine angeboten, die er durch Gestik hinzufügen kann und dann bedarfsweise weiter parametrieren kann.

5

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

**Bezugszeichenliste**

10	Maschine
11	Steuerung
12	Formhohlraum
13	Spritzteil
14	Angussgeometrie
E	Expertenwissen
F	Formschließeinheit
I	Mensch-Maschine-Schnittstelle
FTA	Formteilassistent
P	Peripheriegeräte
QA	Qualitätsassistent
S	Spritzgießeinheit
SFA	Spritzgießformassistent

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und anderer plastifizierbarer Materialien wie pulverförmige und/oder keramische Massen, wobei die Maschine aufweist,
  - eine Formöffnungs- und -schließeinheit (F) zum Öffnen und Schließen einer Spritzgießform (M) mit wenigstens einem Formhohlraum (12) zur Herstellung eines der Form des Formhohlraumes entsprechenden Spritzteils (13),
  - einer Spritzgießeinheit (S) mit Mitteln zum Plastifizieren und zum Einspritzen des plastifizierbaren Materials in den Formhohlraum (12),
  - einer Steuerung (11), in der ein Expertenwissen (E) über den Betrieb der Spritzgießmaschine und ihre eventuell vorhandenen Peripheriegeräte (P) sowie über die Herstellung von Spritzteilen (13) in der Spritzgießtechnik vorhanden ist, um ein Spritzteil (13) unter bedarfsweise interaktivem Kontakt mit einem Bediener an Hand von Spritzgießparametern herzustellen, gekennzeichnet durch die Schritte:
    - Bereitstellen von Informationen über eine Bauteilgestaltung für ein Spritzteil (13) an die Steuerung (11),
    - Berechnen von für die Herstellung des Spritzteils (13) erforderlichen Anlagen- und Prozessparametern als Spritzgießparameter durch die Steuerung (11) vor der erstmaligen Fertigung eines Spritzteils.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Schritte:
  - Bereitstellen der Informationen an einen Formteilassistenten (FTA) der Steuerung (11),
  - Berechnen der Anlagen- und Prozessparameter durch den Formteilassistenten (FTA) ohne vorherige offline-Simulation des Spritzteils,
  - Prüfen auf Plausibilität der berechneten Anlagen- und Prozessparameter mittels des Formteilassistenten (FTA), ob ein Spritzteil (13) mit den vorgegebenen Informationen auf der Maschine (10) herzustellen ist,
  - falls die Plausibilitätsprüfung ergibt, dass das Spritzteil (13) so nicht herzustellen ist, interaktive Kontaktaufnahme mit dem Bediener zum Erhalt weiterer Informationen, die eine Herstellung des Spritzteils (13) unter Änderung

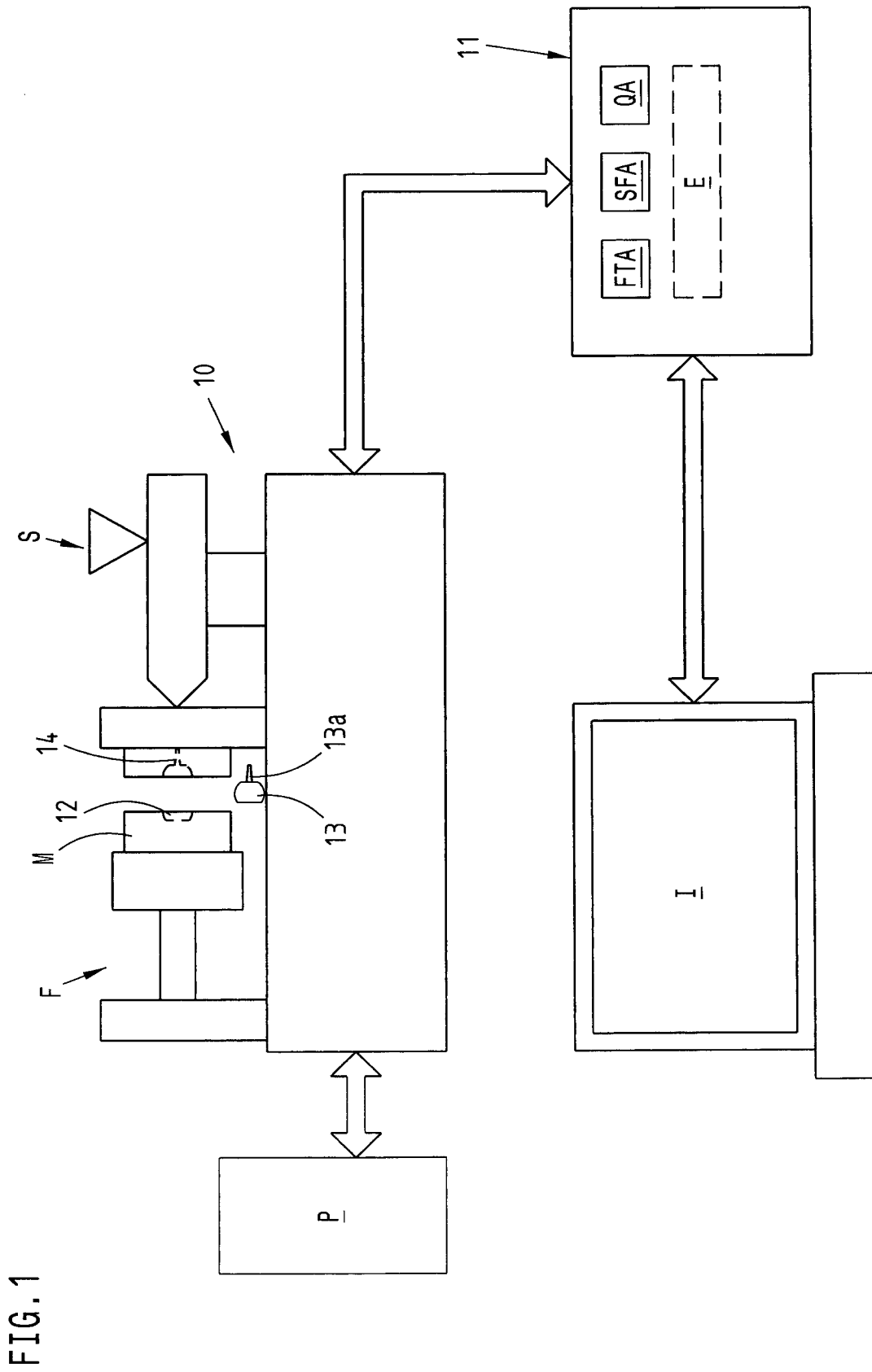
- 16 -

- der Anlagen- und Prozessparameter ermöglicht und Wiederholen der letzten beiden Schritte,
- falls eine Änderung der Informationen nicht möglich ist, Mitteilen an den Bediener durch den Formteilassistenten (FTA), dass das Spritzteil (13) mit der zugeordneten Spritzgießmaschine (10) nicht herstellbar ist,
  - falls die Plausibilitätsprüfung ergibt, dass das Spritzteil (13) herstellbar ist, Betreiben der Spritzgießmaschine (10) mit den berechneten Anlagen- und Prozessparameter zur Herstellung des Spritzteils (13).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (11) bei der Herstellung von Spritzteilen (13) Parameter über das Spritzteil als weitere Informationen erfasst und damit das Verfahren nach Anspruch 2 iteriert.
  4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerung (11) das zu verarbeitende Material vorgegeben wird oder vom Bediener das zu verarbeitende Material aus einer vorhandenen, der Steuerung (11) bekannten Auswahl an Materialien ausgewählt wird, und dass das zu verarbeitende Material als Information zur Berechnung der Anlagen- und Prozessparameter verwendet wird.
  5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Spritzteils (13) oder des Formhohlraums (12) sowie die Daten der Angussgeometrie am Spritzteil als Information bereitgestellt werden.
  6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Einstellparameter für den Spritzgießprozess wie Druck, Temperatur, Menge an Material, Geschwindigkeit, Position, Zeit, Kernzugaktivitäten, Ausformen bzw. Ausstoßen des Spritzteils, Öffnungswege oder -geschwindigkeiten einzelner Komponenten der Spritzgießmaschine oder von Peripheriegeräten als Information zur Verfügung gestellt oder durch interaktiven Kontakt mit dem Bediener von der Steuerung (11) abgefragt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass anstelle von Informationen über das Spritzteil (13) der Steuerung (11) Informationen über den Formhohlraum bereitgestellt werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (11) einen Spritzgießformassistenten (SFA) aufweist, wobei das Verfahren die weiteren Schritte aufweist:
  - Bereitstellen der Geometrie, des Aufbaus und der Eigenschaften der Spritzgießform (M) an den Spritzgießformassistenten (SFA),
  - Berechnen der Betriebsparameter und der Anlagen- und Prozessparameter für den Betrieb der Spritzgießform (M) zur Herstellung des Spritzteils (13) auf der Spritzgießmaschine (10) unter Berücksichtigung der vorzugsweise vom Formteilassistenten (FTA) berechneten Anlagen- und Prozessparameter,
  - Prüfen auf Plausibilität der berechneten Anlagen- und Prozessparameter mittels des Formteilassistenten (FTA) und/oder des Spritzgießformassistenten (SFA), ob ein Spritzteil (13) mit den vorgegebenen Informationen auf der Spritzgießmaschine (10) als Spritzteil (13) herzustellen ist,
  - falls die Plausibilitätsprüfung ergibt, dass das Spritzteil (13) so nicht herzustellen ist, interaktive Kontaktaufnahme mit dem Bediener zum Erhalt weiterer Informationen, die eine Herstellung als Spritzteil (13) unter Änderung der Anlagen- und Prozessparameter und/oder Betriebsparameter ermöglicht und Wiederholen der letzten beiden Schritte,
  - falls eine Änderung der Informationen nicht möglich ist, Mitteilen dem Bediener durch den Formteilassistenten(FTA), dass das Spritzteil (13) auf der Spritzgießmaschine (10) nicht herstellbar ist,
  - falls die Plausibilitätsprüfung ergibt, dass das Spritzteil (13) herstellbar ist, Betreiben der Spritzgießmaschine (10) mit den berechneten Anlagen- und Prozessparametern und Betriebsparametern zur Herstellung des Spritzteils (13).

- 18 -

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (11) einen Qualitätsassistenten (QA) aufweist, wobei der Steuerung (11) die geforderten Qualitätsmerkmale des Bauteils als herzustellendes Spritzteil (13) und der zugehörigen Toleranzen als Information zur Verfügung gestellt oder durch interaktiven Kontakt mit dem Bediener von der Steuerung (11) abgefragt werden, und dass der Qualitätsassistent (QA) an Hand dieser Vorgaben die Anlagenparametrierung und zu berechnende Qualitätsmerkmalsmodelle mit entsprechenden Überwachungstoleranzen für die Anlagenmessgrößen bestimmt und/oder die Betriebsparameter für eine Qualitätsüberwachung bzw. Stabilitätsoptimierung beeinflusst.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Formteilassistent (FTA) und/oder Spritzgießformassistent (SFA) und/oder Qualitätsassistent (QA) auf den Spritzgießprozess, ganz oder teilweise, und/oder auf alle oder nur einen Teil der Komponenten der Spritzgießmaschine (10) und der Peripheriegeräte (P) und/oder auf einen Teil des oder das gesamte Spritzteil (13) anwendbar sind.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ergebnisse der Bestimmung der Anlagen- und Prozessparameter und/oder der Betriebsparameter dem Bediener über die Mensch-Maschine-Schnittstelle (I) visuell zur Auswahl und weiteren Bearbeitung bereitgestellt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl durch Gesten des Bedieners erfolgt, während die Steuerung die Auswahl des Bedieners auf Plausibilität prüft.



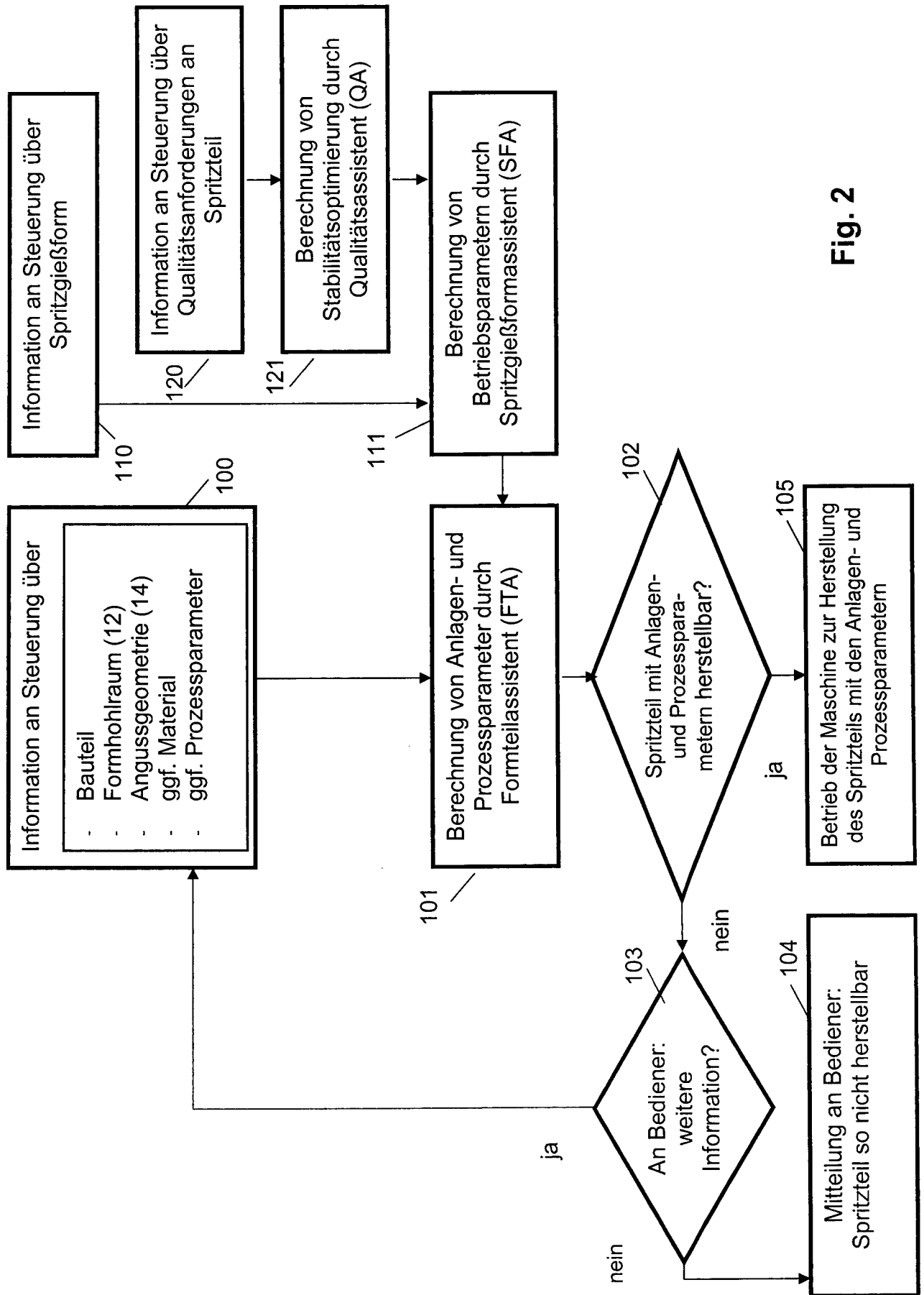


Fig. 2

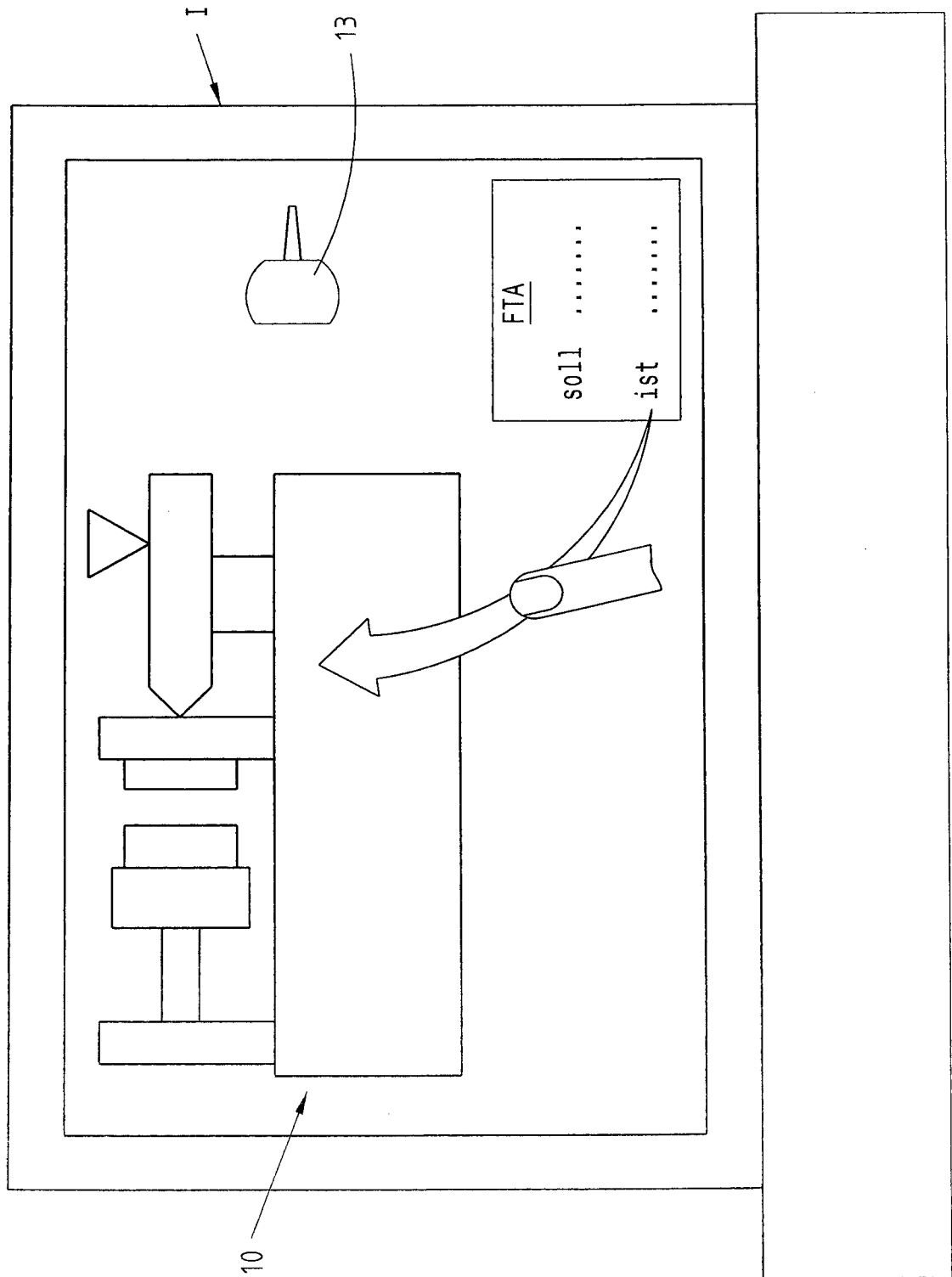


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/001283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29C45/76  
ADD.  
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)  
B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 25 221 A1 (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 13 February 1992 (1992-02-13) column 1, line 45 - column 3, line 5; figure 1	1-12
X	EP 0 699 514 A2 (BATTENFELD KUNSTSTOFFMASCH [AT]) 6 March 1996 (1996-03-06) page 3, line 1 - line 24; figure 1 ----- -/--	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "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)
- "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

- "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
- "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
- "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
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  28 August 2014	Date of mailing of the international search report  03/09/2014
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Horubala, Tomasz
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/001283

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MICHAELI W ET AL: "GEZIELTE SPRITZGIESS-MACHINENEINSTELLUNG DURCH SIMULATIONSERGEBNISSE, TEIL 1. ÖSELECTIVE INJECTION MOULDING MACHINE SETTING USING SIMULATION RESULTS. PART 1", PLASTVERARBEITER, HUETHIG GMBH, HEIDELBERG, DE, vol. 45, no. 8, 1 August 1994 (1994-08-01) , pages 30-32,34, XP000486423, ISSN: 0032-1338 page 1 - page 4	1-12
X	BEEVERS A: "INJECTION CONTROL GETS SMART", EUROPEAN PLASTICS NEWS, EMAP BUSINESS PUBLICATION, LONDON, GB, vol. 22, no. 9, 1 September 1995 (1995-09-01), page 65/66, XP000541527, ISSN: 0306-3534 the whole document	1-12
X	DE 10 2009 000938 A1 (BATTENFELD EXTRUSIONSTECH [DE]) 19 August 2010 (2010-08-19) paragraph [0018] - paragraph [0021]; figure 1	1
X	US 2002/019674 A1 (LIANG JUI-MING [TW] ET AL) 14 February 2002 (2002-02-14) paragraphs [0036] - [0045]; figures 1,3	1
X	US 2012/059637 A1 (YU HUAGANG [AU]) 8 March 2012 (2012-03-08) paragraph [0023] - paragraph [0027]; figures 1-7	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/001283
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4025221	A1	13-02-1992	NONE
-----			
EP 0699514	A2	06-03-1996	AT 213990 T 15-03-2002
			AT 404076 B 25-08-1998
			DE 59510087 D1 11-04-2002
			EP 0699514 A2 06-03-1996
-----			
DE 102009000938	A1	19-08-2010	AT 509714 A4 15-11-2011
			DE 102009000938 A1 19-08-2010
-----			
US 2002019674	A1	14-02-2002	TW 567132 B 21-12-2003
			US 2002019674 A1 14-02-2002
-----			
US 2012059637	A1	08-03-2012	EP 2612266 A1 10-07-2013
			US 2012059637 A1 08-03-2012
			WO 2012031161 A1 08-03-2012
-----			

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B29C45/76 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 25 221 A1 (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 13. Februar 1992 (1992-02-13) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 5; Abbildung 1	1-12
X	EP 0 699 514 A2 (BATTENFELD KUNSTSTOFFMASCH [AT]) 6. März 1996 (1996-03-06) Seite 3, Zeile 1 - Zeile 24; Abbildung 1 ----- -/--	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. August 2014		03/09/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Horubala, Tomasz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MICHAELI W ET AL: "GEZIELTE SPRITZGIESS-MACHINENEINSTELLUNG DURCH SIMULATIONSERGEBNISSE, TEIL 1. ÖSELECTIVE INJECTION MOULDING MACHINE SETTING USING SIMULATION RESULTS. PART 1", PLASTVERARBEITER, HUETHIG GMBH, HEIDELBERG, DE, Bd. 45, Nr. 8, 1. August 1994 (1994-08-01) , Seiten 30-32,34, XP000486423, ISSN: 0032-1338 Seite 1 - Seite 4	1-12
X	BEEVERS A: "INJECTION CONTROL GETS SMART", EUROPEAN PLASTICS NEWS, EMAP BUSINESS PUBLICATION, LONDON, GB, Bd. 22, Nr. 9, 1. September 1995 (1995-09-01), Seite 65/66, XP000541527, ISSN: 0306-3534 das ganze Dokument	1-12
X	DE 10 2009 000938 A1 (BATTENFELD EXTRUSIONSTECH [DE]) 19. August 2010 (2010-08-19) Absatz [0018] - Absatz [0021]; Abbildung 1	1
X	US 2002/019674 A1 (LIANG JUI-MING [TW] ET AL) 14. Februar 2002 (2002-02-14) Absätze [0036] - [0045]; Abbildungen 1,3	1
X	US 2012/059637 A1 (YU HUAGANG [AU]) 8. März 2012 (2012-03-08) Absatz [0023] - Absatz [0027]; Abbildungen 1-7	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/001283

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4025221	A1	13-02-1992	KEINE
-----			
EP 0699514	A2	06-03-1996	AT 213990 T 15-03-2002
			AT 404076 B 25-08-1998
			DE 59510087 D1 11-04-2002
			EP 0699514 A2 06-03-1996
-----			
DE 102009000938	A1	19-08-2010	AT 509714 A4 15-11-2011
			DE 102009000938 A1 19-08-2010
-----			
US 2002019674	A1	14-02-2002	TW 567132 B 21-12-2003
			US 2002019674 A1 14-02-2002
-----			
US 2012059637	A1	08-03-2012	EP 2612266 A1 10-07-2013
			US 2012059637 A1 08-03-2012
			WO 2012031161 A1 08-03-2012
-----			