

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50539/2020
(22) Anmeldetag: 25.06.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2023

(51) Int. Cl.: **B29C 45/16** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 9511122 A1
WO 2009103803 A1
EP 0692359 A1

(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

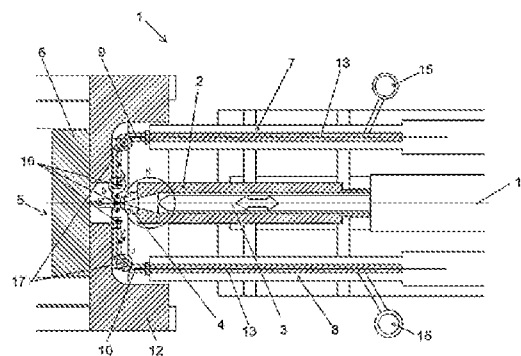
(72) Erfinder:
Jetzinger Walter MSc.
4432 Ernsthofen (AT)
Hof Klaus-Dieter
57489 Drolshagen (DE)
Zeidlhofer Herbert Dipl.-Ing.
3350 Haag (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine und Verfahren zum Einspritzen

(57) Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine, wobei die Einspritzeinheit (1) einen Einspritzzylinder (2) aufweist und ein Einspritzkolben (3) im Einspritzzylinder (2) vorgesehen ist, welcher dazu ausgebildet ist, im Rahmen eines Einspritzvorgangs eine plastifizierte Masse – insbesondere eines plastifizierter Kunststoff – aus dem Einspritzzylinder (2) auszuschieben und über eine Einspritzdüse (4) einem Formwerkzeug (6) zuzuführen, wobei wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) und zwei Versorgungskanäle (9, 10) vorgesehen sind, wobei die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) durch die Versorgungskanäle (9, 10) mit der Einspritzdüse (4) fluidtechnisch verbindbar sind und die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) dazu ausgebildet sind, den Einspritzzylinder (2) über die Versorgungskanäle (9, 10) und die Einspritzdüse (4) vor dem Einspritzvorgang mit der plastifizierten Masse zu versorgen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit und ein Verfahren zum Einspritzen einer plastifizierten Masse, insbesondere eines plastifizierten Kunststoffes, in ein Formwerkzeug einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 11.

[0002] Gattungsgemäße Einspritzeinheiten für eine Formgebungsmaschine weisen einen Einspritzzylinder auf und einen Einspritzkolben, welcher im Einspritzzylinder vorgesehen ist. Der Einspritzzylinder ist dazu ausgebildet, im Rahmen eines Einspritzvorganges eine plastifizierte Masse aus dem Einspritzzylinder auszuschieben und über eine Einspritzdüse einem Formwerkzeug zuzuführen.

[0003] Unter Formgebungsmaschinen können dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden. Auch Formgebungsmaschinen, bei welchen die plastifizierte Masse einem offenen Formwerkzeug zugeführt wird, sind durchaus denkbar. Im Folgenden soll der Stand der Technik kurz anhand einer Spritzgießmaschine umrissen werden. Analoges gilt natürlich allgemein für Formgebungsmaschinen.

[0004] Das Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren ist eine aus dem Stand der Technik bekannte Möglichkeit, zumindest zwei unterschiedliche Kunststoffe für ein zu produzierendes Bauteil anzuwenden, wobei das Kunststoff-Monosandwich-Spritzgießverfahren einen Spezialfall dieser Zwei-Komponenten-Spritzgießtechnologie darstellt. Ein solches Verfahren ist beispielsweise durch die EP 1340607 B1 oder die AT 521056 B1 bekannt.

[0005] Ein Monosandwich-Verfahren stellt einen Spezialfall eines Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahrens dar, bei welchem ein erster plastifizierter Kunststoff im fertigen Formteil eine Kernkomponente bildet und ein zweiter plastifizierter Kunststoff im fertigen Formteil eine Hautkomponente bildet, welche die Kernkomponente umgibt.

[0006] In der Regel wird hierfür einer primären Plastifiziereinheit ein aus einer sekundären Plastifiziereinheit plastifizierter Kunststoff zugeführt und aus der primären Plastifiziereinheit anschließend beide Komponenten in einen Formhohlraum eines Formwerkzeuges eingespritzt. Diese Plastifiziereinheiten werden in der Regel durch in Plastifizierzylindern angeordnete Plastifizierschnecken gebildet, welche einerseits durch eine Rotationsbewegung einen Kunststoff plastifizieren und durch eine Axialbewegung den plastifizierten Kunststoff aus dem Plastifizierzylinder ausschieben können. Beim Ausschieben des plastifizierten Kunststoffes wird dieser über eine Einspritzdüse einem Formhohlraum oder einer anderen Plastifizierschnecke zugeführt.

[0007] Diese bekannten Verfahren sind jedoch für große Schussgewichte (die Zufuhr von höheren Massen und Gewichten an plastifiziertem Material in einen Formhohlraum) ungeeignet, da sich durch die erhöhten plastifizierten Kunststoffmassen, welche durch höhere Schussgewichte anfallen, auch die Dimensionierungen der Plastifizierschnecken massiv erhöhen. Diese erhöhten Dimensionierungen von Plastifizierschnecken spiegelt sich jedoch in ebenso massiv erhöhten Fertigungskosten und massiv erhöhten Bauräumen wieder, da solche Ausgestaltungen prinzipiell nicht für große zu fertigenden Bauteile und hohe Schussgewichte ausgebildet sind.

[0008] Ein weiterer Nachteil an solchen Vorrichtungen ist es, dass durch die Primärschnecke sowohl Kunststoff plastifiziert wird als auch eingespritzt, was sich nachteilig auf die Zykluszeit auswirkt. So stellt der Plastifizier- und Einspritzzyklus eine Aneinanderreihung von Plastifizieren mit der Primärplastifizierschnecke, anschließendem Befüllen der Plastifizierschnecke durch eine Sekundärplastifizierschnecke, das nachfolgende Einspritzen in einen Formhohlraum aus der Primärplastifizierschnecke/Primärplastifiziereinheit dar. Jegliche Verkürzung dieser Aneinanderreihung von Ereignissen oder eine simultane Ausführung dieser würde zu einer wesentlichen Erhöhung der Produktivität führen, da die Zykluszeiten verringert werden würden.

[0009] Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, Einspritzeinheiten mit einem Einspritzzylinder und einem Einspritzkolben zu verwenden, welche durch Plastifiziereinheiten geladen werden und

durch welche anschließend ein Formhohlraum einer Spritzgussmaschine befüllt wird. Solche Ausgestaltungen sind beispielsweise aus der DE 19902990 C2, der DE 19747473 A1, der EP 0692359 A1, der WO 2009/103803 A1 und der DE 3932416 A1 bekannt.

[0010] Nachteilig an solchen Ausgestaltungen ist es jedoch, dass sich die separat plastifizierten Kunststoffe im Einspritzzylinder vermengen, wodurch ein Monosandwich-Spritzgussverfahren nicht zur Anwendung kommen kann, da sich nicht eine Haut und ein Kern aus den separaten Kunststoffen bilden lässt. Die verschiedenen Werkstoffe vermengen sich im Einspritzzylinder und es kommt zu keiner Trennung der Kunststoffe im Sinne eines Kernes und einer Haut im Formhohlraum.

[0011] Weiters ist es bekannt mittels zweier Plastifiziereinheiten eine Einspritzeinheit mit einer plastifizierten Masse zu befüllen, wobei über die Einspritzeinheit anschließend die gesammelte plastifizierte Masse einer Formkavität zugeführt wird. Konkret ist es beispielsweise aus der WO 95/11122 A1 bekannt, die Plastifiziereinheiten über eine gemeinsame Verbindungsleitung mit der Einspritzeinheit zu verbinden, wobei es zu Vermischungen und Verunreinigungen der plastifizierten Masse jeweils durch die plastifizierte Masse der zweiten Plastifiziereinheit kommt.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Einspritzeinheit, eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit und ein Verfahren zum Einspritzen anzugeben, mit Hilfe welcher größere Massen oder Gewichte eingespritzt werden können und/oder die Produktivität der Einspritzeinheit erhöht werden kann und/oder die Zykluszeiten verringert werden können und/oder die Fertigungskosten reduziert werden können und/oder die Herstellzeiten oder der Herstattaufwand der Einspritzeinheit verringert wird.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die vorliegende Erfindung durch eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit und einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zur Versorgung eines Einspritzzylinders mit einer plastifizierten Masse wenigstens zwei Plastifiziereinheiten und zwei Versorgungskanäle verwendet werden, welche den Einspritzzylinder jeweils ausschließlich vor dem Einspritzvorgang von der Einspritzdüse her mit der plastifizierten Masse versorgen.

[0015] Durch eine Ausgestaltung gemäß der Erfindung wird eine vorteilhafte sequenzielle Einspritzung der durch die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten gelieferten plastifizierten Masse in ein Formwerkzeug - vorzugsweise in einen Formhohlraum eines Formwerkzeuges - möglich.

[0016] So kann beispielsweise der Einspritzzylinder zuerst durch die erste Plastifiziereinheit befüllt werden und anschließend durch die zweite Plastifiziereinheit befüllt werden. Beim anschließenden Einspritzvorgang wird naturgemäß wiederum in umgekehrter Reihenfolge die plastifizierte Masse der zweiten Plastifiziereinheit zuerst dem Formwerkzeug zugeführt, welcher sich an die Randschichten bzw. die Wände des Formwerkzeuges ablegt. Die nachfolgend eingespritzte plastifizierte Masse aus der ersten Plastifiziereinheit kann nicht mehr an die Wände des Formhohlwerkzeuges gelangen, da diese bereits durch die plastifizierte Masse der zweiten Plastifiziereinheit abgedeckt sind, wodurch die nachfolgende plastifizierte Masse aus der ersten Plastifiziereinheit ein Kernmaterial im Inneren (und somit des gebildeten Formteiles) bildet.

[0017] Dies ergibt den wesentlichen Vorteil, dass beispielsweise optisch nicht ansprechende Werkstoffe, wie sie beispielsweise aus der Recyclinganwendung entstehen, für den Kern eines Formteiles verwendet werden können, wobei für das äußere optische Erscheinungsbild des Formteiles ein neuer, beispielsweise eingefärbter, Werkstoff verwendet werden kann, welcher den nicht ganz so ansehnlichen Werkstoff vollständig bedeckt.

[0018] Die recht einfache Ausgestaltung eines Einspritzzylinders mit einem Einspritzkolben ist mit einer einfachen Fertigung verbunden, wodurch auch bei sehr großer Ausgestaltung des Einspritzzylinders keine (im Vergleich zu einer Plastifizierschnecke) wesentlich höheren Produktionskosten entstehen.

[0019] Weiters zeigt der Einspritzkolben im Gegensatz zu einer Plastifizierschnecke große Vorteile diesbezüglich, dass er in seiner Dimension - genauer gesagt: im Durchmesser - sehr einfach vergrößert werden kann, was bei Plastifizierschnecken aufgrund der geometrischen Ausgestaltung nicht trivial möglich ist.

[0020] Außerdem sind durch Einspritzzylinder, welche mit Einspritzkolben arbeiten, weit höhere Massen und/oder Gewichte in gleicher oder kürzerer Zeit einspritzbar.

[0021] Naturgemäß gehen separate Einspritzkolben und Einspritzzylinder (werden auch als „shooting pots“ oder „shot pots“ bezeichnet) mit einer gewissen Verringerung der Effizienz einher, weil die plastifizierte Masse im Einspritzzylinder unter Druck und Temperatur gehalten werden muss. Der Erfindung liegt die erstaunliche Erkenntnis zugrunde, dass zumindest für sehr große Schussgewichte die Verwendung eines separaten Einspritzzylinders die damit einhergehenden Nachteile durch die Vorteile im Hinblick auf die Zykluszeit und die Größenanforderungen an die Plastifizierschnecke aufwiegen.

[0022] Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass mit Hilfe eines Einspritzzylinders gemäß der vorliegenden Erfindung mehrere Werkstoffe in einer Bewegung - in einer kontinuierlichen Bewegung - einem Formwerkzeug zugeführt werden können, wodurch es nicht zu ungewollten Unterbrechungen während des Einspritzzyklus kommt, wobei beispielsweise Bereiche bereits erstarrten Werkstoffs auftreten können, bevor eine anschließende plastifizierte Masse nachgeliefert wird. Solche stockende Einspritzungen, bei welchen schon plastifiziertes Material im Formwerkzeug aushärtet, bevor der ganze Formwerkzeug befüllt ist, können zu Schwachstellen, Rissen und/oder Lunkern über den Querschnitt des fertigen Formteiles führen.

[0023] Es ist weiters möglich, dass die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten bereits während der Einspritzung des Einspritzzylinders für einen nachfolgenden Einspritzvorgang plastifizierte Masse bereitstellen. Somit wird die Zeit zwischen zwei Einspritzvorgängen des Einspritzzylinders auf ein Minimum reduziert.

[0024] Wie erwähnt erfolgt die Versorgung des Einspritzzylinders gemäß der Erfindung über die Versorgungskanäle und die Einspritzdüse. Dabei ist aber zu erwähnen, dass die Einspritzdüse mehrteilig ausgebildet sein kann, wobei die Versorgungskanäle zwischen zwei oder mehr Teilen der Einspritzdüse einmünden. Anders formuliert, muss die Versorgung des Einspritzkolbens nicht von der führenden Spitze der Einspritzdüse her erfolgen. Noch einmal anders formuliert, hat die Versorgung erfindungsgemäß über zumindest einen Teil der Einspritzdüse zu erfolgen.

[0025] Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden.

[0026] Im Zuge des vorliegenden Dokumentes ist - wenn von einer Platte die Rede ist - nicht zwangsweise von einer ebenen, planen Platte auszugehen. Diese kann auch über Vertiefungen und Erhöhungen verfügen. Auch Ausführungen mit Rippen zur Stabilisierung oder zur Erzeugung einer gewissen Formstabilität sind durchaus denkbar.

[0027] Im Zuge des vorliegenden Dokumentes wird in der Terminologie zwischen Einspritzkolben und Plastifiziereinheiten unterschieden.

[0028] Plastifiziereinheiten weisen eine Plastifizier- oder Extruderschnecke auf. Extruderschnecken sind zum Plastifizieren rotatorisch angetrieben. Nach der vorliegenden verwendeten Terminologie weisen Plastifizierschnecken zusätzlich einen Antrieb zum Schneckenanschub auf, mittels welchem plastifizierte Masse aus einem Plastifizierzylinder ausgeschoben werden kann.

[0029] Formwerkzeuge können einen Formhohlraum oder mehrere Form Hohlräume aufweisen, in welche die plastifizierte Masse eingebracht wird.

[0030] Auch Formgebungsmaschinen, bei welchen die plastifizierte Masse einem offenen Formwerkzeug zugeführt wird, sind durchaus denkbar.

[0031] Unter dem Wortlaut „Einspritzkolben“ sind Kolben zu verstehen, welche in einem Einspritzzylinder angeordnet sind und durch eine Axialbewegung ein Fluid aus diesem verdrängt.

Ein Einspritzkolben weist eine geschlossene projizierende Fläche zur Längsachse der Einspritzeinheit, welche an die Innenseite des Einspritzzylinders anschließt, auf und kann axial im Einspritzzylinder bewegbar gelagert sein. Plastifizierschnecken, welche ohne geschlossene, projizierende Fläche (sondern beispielsweise nur mit einer Schraubenfläche) ausgestattet sind, sind nicht als Einspritzkolben zu verstehen. Vereinfacht ausgedrückt weist eine projizierende Fläche einer Schnecke immer eine Öffnung zwischen Schnecke und Plastifizierzylinder in Längsrichtung auf.

[0032] Ein Einspritzkolben ist zur Einspritzung vorgesehen und führt keine Plastifizierung durch.

[0033] Unter dem Begriff „Fluid“ ist im Zuge des vorliegenden Dokumentes auch eine plastifizierte Masse zu verstehen.

[0034] Den Plastifiziereinheiten zugeführte Werkstoffe können beispielsweise Kunststoffe, Faserwerkstoffe, Zusatzstoffe, Füllstoffe, Treibmittel für geschäumte Kunststoffe, „Holz“-Compound oder ähnliche beinhalten, wobei aus diesen Werkstoffen die plastifizierte Masse gebildet wird.

[0035] Für die Versorgung des Einspritzzylinders können verschiedene Elemente, wie Schieber, Weichen, Ventile und dergleichen verwendet werden, um die erwünschten Masseströme zu steuern oder vorübergehend zu unterbrechen.

[0036] Es können auch mehrere Plastifiziereinheiten vorgesehen sein, wobei sich beliebig viele Schichten im Einspritzzylinder bilden lassen, welche sich als Schichten im fertigen Formteil wiederfinden.

[0037] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0038] Es kann vorgesehen sein, dass eine Steuer- oder Regelvorrichtung vorgesehen ist, welche vorzugsweise dazu ausgebildet ist, die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten zum sequenziellen Versorgen des Einspritzzylinders anzusteuern oder zu regeln. Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder sequentiell vor einem jeden Einspritzvorgang durch die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten versorgt wird oder die Versorgung alternierend nach einem jeden Einspritzvorgang durch eine andere Plastifiziereinheit erfolgt. So könnte es beispielsweise auch vorgesehen sein, dass eine Plastifiziereinheit den Einspritzzylinder versorgt, dieser Einspritzzylinder die plastifizierte Masse einspritzt und anschließend die andere Plastifiziereinheit den Plastifizierzylinder befüllt.

[0039] Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder durch eine Bewegungsvorrichtung - vorzugsweise entlang einer Längsachse der Einspritzeinheit - zwischen zwei Stellungen bewegbar ist, wobei

- in einer ersten Stellung der Einspritzzylinder mit einem Formwerkzeug - vorzugsweise einem Formhohlraum eines Formwerkzeuges - fluidtechnisch verbunden ist, vorzugsweise die Einspritzdüse an einem Formwerkzeug oder einer festen Formaufspannplatte mittelbar oder unmittelbar angepresst ist und/oder
- in einer zweiten Stellung der Einspritzzylinder mit wenigstens einer der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten fluidtechnisch verbunden ist.

[0040] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Bewegungsvorrichtung einen Linearantrieb, vorzugsweise eine Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann es auch vorgesehen sein, dass ein Spindelantrieb vorgesehen ist.

[0042] Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten wenigstens einen Antrieb aufweisen, welcher wenigstens eine Antrieb dazu ausgebildet ist, durch eine Bewegung der Plastifiziereinheit - vorzugsweise quer zur Längsachse des Einspritzzylinder - die Plastifiziereinheit mit der Einspritzdüse fluidtechnisch zu verbinden.

[0043] Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten eine Plastifizierschnecke aufweist.

[0044] Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten einen Extruder aufweisen.

[0045] Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten eine Recycliervorrichtung aufweist.

[0046] Unter einer Recycliervorrichtung sind Plastifiziereinheiten zu verstehen, welche dazu ausgebildet sind, recycelten Kunststoff zu verarbeiten. Besser gesagt ist darunter zu verstehen, dass Kunststoff durch diese Plastifiziereinheiten recycelt wird. Hierbei werden vorzugsweise Kunststoffe, welche bereits im Einsatz waren, plastifiziert und erneut einer Anwendung als Rohstoff für ein Formteil zugeführt.

[0047] Eine Recycliervorrichtung kann Vorrichtungen zum Zerkleinern und Entgasen von zu recycelnden Kunststoffen beinhalten.

[0048] Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten einen Schmelzespeicher aufweist.

[0049] Als Schmelzespeicher sind Volumina zu verstehen, welche zwischen Plastifiziereinheit und Einspritzdüse (des Einspritzzylinders) angeordnet sein können und dazu ausgebildet sind, eine plastifizierte Masse zwischenspeichern.

[0050] Somit kann es vorgesehen sein, dass während des Einspritzvorganges beispielsweise wenigstens eine Plastifiziereinheit weiter plastifiziert und diese plastifizierte Masse im Schmelzespeicher zwischenspeichert, bis der Einspritzzylinder verbunden wird und die gespeicherte plastifizierte Masse aus dem Schmelzespeicher in den Einspritzzylinder übergeführt werden kann. Dies hat besonders bei der Anwendung von Extruder aufweisenden Plastifiziereinheiten den Vorteil, dass der Extruder ohne Unterbrechung, kontinuierlich plastifizieren kann. Die plastifizierte Masse wird während des Einspritzvorgangs (und/oder eines Nachdruckvorgangs) im Schmelzespeicher zwischengespeichert und im nachfolgenden Versorgungsvorgang an den Einspritzzylinder weitergeleitet.

[0051] Der zumindest eine erste Versorgungskanal und/oder der zumindest eine zweite Versorgungskanal kann durch Ventile und/oder Anfahrweichen oder dergleichen jeweils einen Schmelzespeicher bilden. Dies können besonders bevorzugte Ausführungsformen sein, weil durch Zwischenspeichern von plastifizierter Masse in den so geschaffenen Zwischenspeichern während des Einspritzvorgangs sehr schnell nach Ende des Einspritzvorgangs wieder die Versorgung des Einspritzzylinders gestartet werden kann. Der erfindungsgemäße Vorteil (bessere Skalierung der Produktivität zu höheren Schussgewichten hin), kann auf diese Weise noch verstärkt werden.

[0052] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten im Wesentlichen parallel zum Einspritzzylinder angeordnet sind. Unter einer im Wesentlichen parallelen Anordnung sind leichte Schrägneigungen bis zu 10°, vorzugsweiser 5°, besonders bevorzugt 2°, oder Neigungen, welche lediglich aufgrund von Fertigungstoleranzen entstehen, als inbegriffen zu verstehen. Jedoch sind durchaus auch Ausführungen denkbar, bei welchen wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten in einem beliebigen Winkel zum Einspritzzylinder angeordnet sind.

[0053] Es kann vorgesehen sein, dass wenigstens zwei unterschiedliche Werkstoffe plastifiziert werden und dem Einspritzzylinder zugeführt werden. Das heißt die plastifizierte Masse kann aus mehreren - vorzugsweise räumlich separierten - Werkstoffen bestehen.

[0054] Die plastifizierte Masse gemäß der Erfindung kann dann auch als mehrere plastifizierte Massen aufgefasst werden.

[0055] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder vor dem Einspritzvorgang durch die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten sequentiell versorgt wird.

[0056] Weitere Einzelheiten und Ausführungsformen der Erfindung sind anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigt:

[0057] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung,

- [0058]** Fig. 2 eine Detailansicht aus Fig. 1,
- [0059]** Fig. 3 eine weitere Detailansicht aus Fig. 1,
- [0060]** Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Formgebungsmaschine gemäß der Erfindung,
- [0061]** Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Formgebungsmaschine gemäß der Erfindung,
- [0062]** Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung und
- [0063]** Fig. 7-9 einen Einspritzvorgang einer Einspritzeinheit gemäß der Erfindung.
- [0064]** Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit 1 gemäß der Erfindung. Die Einspritzeinheit 1 dieses Ausführungsbeispiels weist einen Einspritzzylinder 2 auf, in welchem ein Einspritzkolben 3 entlang der Längsachse 11 der Einspritzeinheit 1 bewegbar gelagert ist.
- [0065]** Über eine Einspritzdüse 4 kann mittels des Einspritzkolbens 3 eine plastifizierte Masse aus dem Einspritzzylinder 2 in einen Formhohlraum 5 des Formwerkzeugs 6 eingespritzt werden.
- [0066]** Das Formwerkzeug 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel an einer festen Formaufspannplatte 12 angeordnet.
- [0067]** Zum Plastifizieren des Werkstoffes sind eine erste Plastifiziereinheit 7 und eine zweite Plastifiziereinheit 8 vorgesehen. Die erste Plastifiziereinheit 7 und die zweite Plastifiziereinheit 8 sind in diesem Ausführungsbeispiel parallel zum Einspritzzylinder 2 angeordnet.
- [0068]** Die erste Plastifiziereinheit 7 und die zweite Plastifiziereinheit 8 verfügen jeweils über eine in einem Zylinder angeordnete Plastifizierschnecke 13, welche über die Zuführvorrichtungen 15 zugeführtes Material - beispielsweise Kunststoffgranulat - plastifiziert und über den ersten Versorgungskanal 9 und den zweiten Versorgungskanal 10 dem Einspritzzylinder 2 zuführen kann.
- [0069]** Der in Fig. 2 dargestellte, vergrößerte Drehschieber 16 der Fig. 1 kann dazu genützt werden, durch Verdrehen des Drehschiebers 16 den ersten Versorgungskanal 9 vor dem dargestellten Verbindungsflansch 18 abzusperren.
- [0070]** Dieser Drehschieber 16 kann dazu verwendet werden, dass - wenn die Einspritzdüse 4 von der Plastifiziereinheit 7, 8 vom Verbindungsflansch 18 abgehoben ist und nicht in fluidtechnischer Verbindung steht - der Versorgungskanal 9, 10 abgesperrt werden kann, sodass nicht unkontrolliert plastifizierte Masse austritt.
- [0071]** Somit kann auch vorgesehen sein, dass die Plastifiziereinheiten 7, 8 während der Einspritzung des Einspritzzylinders 2 weiterarbeiten und bereits während der Einspritzung plastifizierter Masse für den nächsten Arbeitszyklus vorbereitet wird.
- [0072]** Weiters kann es vorgesehen sein, dass durch die in Fig. 3 vergrößert dargestellte Anfahrweiche 17 (der Fig. 1) die Versorgungskanäle 9, 10 vor den Plastifiziereinheiten 7, 8 abgesperrt werden können bzw. ein Teil des durch die Plastifiziereinheiten 7, 8 plastifizierten Materials umgeleitet wird.
- [0073]** Diese Anfahrweiche 17 kann den Materialfluss ins Freie lenken bevor dieser in den Einspritzzylinder 2 gelangen kann.
- [0074]** Der Vorteil dieser Anfahrweiche besteht darin, dass bei der Verwendung von compoundiertem Material oder von recyceltem Material beim Anfahren des Formgebungsprozesses die Materialqualität bestmöglich eingestellt werden kann und erst wenn dies gewährleistet ist (durch Materialprüfung am Austritt der Anfahrweiche 17) in den tatsächlichen Produktionsbetrieb gewechselt werden kann.
- [0075]** Weiters kann bei (kurzer) Produktionsunterbrechung (Störfall) durch Öffnen der Anfahrweiche 17 plastifiziertes Material austreten, sodass kein unzulässiger Druck aufgebaut wird bzw. keine sonstigen Störungen auftreten. Es kann dann sehr schnell wieder in den Produktionsablauf gewechselt werden, ohne die Plastifiziereinheiten 7,8 während der Störung in einen Stillstand

versetzen zu müssen.

[0076] Die Ausführungsvarianten gemäß der Erfindung können für unterschiedliche Formgebungsmaschinen 20 verwendet werden.

[0077] So ist beispielsweise die Ausführungsvariante der Fig. 1 in Fig. 4 für eine Formgebungsmaschine 20 mit einer horizontalen Schließereinheit 21 dargestellt.

[0078] In Fig. 5 ist die Ausführungsvariante der Fig. 1 bei einer Formgebungsmaschine 20 mit einer vertikalen Schließereinheit 21 kombiniert.

[0079] Fig. 6 zeigt ein ähnliches Ausführungsbeispiel wie bereits Fig. 1, wobei entlang der Versorgungskanäle 9, 10 jeweils ein Schmelzespeicher 14 vorgesehen ist, welcher in Richtung der Einspritzdüse 4 durch Drehschieber 16 (detaillierter in Fig. 2 dargestellt) und in Richtung der Plastifiziereinheit 7, 8 mit Hilfe von einer Anfahrweiche 17 (detaillierter in Fig. 3 dargestellt) abgesperrt werden kann.

[0080] Diese Schmelzespeicher 14 sind Volumina, welche zwischen den Plastifiziereinheiten 7, 8 und Einspritzdüse 4 (des Einspritzzylinders 2) angeordnet sind und dazu ausgebildet sind, eine plastifizierte Masse zwischenspeichern.

[0081] Somit ist es möglich, dass während des Einspritzvorganges beispielsweise wenigstens eine Plastifiziereinheit 7, 8 weiter plastifiziert und diese plastifizierte Masse im Schmelzespeicher 14 zwischenspeichert, bis der Einspritzzylinder 2 verbunden wird und die gespeicherte plastifizierte Masse aus dem Schmelzespeicher 14 in den Einspritzzylinder 2 übergeführt werden kann.

[0082] Dies hat besonders bei der Anwendung von Extruder aufweisenden Plastifiziereinheiten 7, 8 den Vorteil, dass der Extruder ohne Unterbrechung, kontinuierlich plastifizieren kann. Die plastifizierte Masse wird während des Einspritzvorgangs im Schmelzespeicher 14 zwischengespeichert und im nachfolgenden Versorgungsvorgang an den Einspritzzylinder 2 weitergeleitet.

[0083] Figuren 7 bis 9 zeigen einen Einspritzvorgang einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante einer Einspritzeinheit 1 (die Ausführungsvariante der Fig. 1).

[0084] In einem ersten Schritt (durch Fig. 67 gezeigt) wird der Einspritzzylinder 2 vom Formwerkzeug 6 entlang der Längsachse 11 der Einspritzeinheit 1 wegbewegt und die erste Plastifiziereinheit 7 wird quer dazu verschoben, sodass die Einspritzdüse 4 an einem zuvor beschriebenen Verbindungsflansch 18 der ersten Plastifiziereinheit 7 anliegt (oder angepresst wird).

[0085] Durch die somit fluidtechnisch hergestellte Verbindung zwischen der ersten Plastifiziereinheit 7 und dem Einspritzzylinder 2 kann nun plastifizierte Masse aus der Plastifiziereinheit 7 in den Einspritzzylinder 2 übergeführt werden, indem durch die Plastifizierschnecke 13 der ersten Plastifiziereinheit 7 plastifizierte Masse ausgeschoben wird und simultan der Einspritzkolben 3 zurück bewegt wird, sodass sich allmählich der Einspritzzylinder 2 befüllt.

[0086] Wenn nun eine definierte Menge an plastifizierter Masse der ersten Plastifiziereinheit 7 dem Einspritzzylinder 2 zugeführt wurde, kann sich die erste Plastifiziereinheit 7 quer zur Längsachse 11 vom Einspritzzylinder 2 distanzieren und die zweite Plastifiziereinheit 8 quer zur Längsachse 11 an den Einspritzzylinder 2 herangeführt werden.

[0087] Wie durch Fig. 8 gezeigt, kann nun aus der zweiten Plastifiziereinheit 8 plastifizierte Masse in gleicher Weise dem Einspritzzylinder 2 zugeführt werden, wodurch sich im Einspritzzylinder 2 ein zweiter Bereich mit einer plastifizierten Masse der zweiten Plastifiziereinheit 8 bildet.

[0088] Wenn auch aus der zweiten Plastifiziereinheit 8 nun eine definierte Menge an plastifizierter Masse zugebracht wurde, kann sich wiederum die zweite Plastifiziereinheit 8 quer zur Längsachse 11 vom Einspritzzylinder 2 entfernen und der Einspritzzylinder 2 kann an das Formwerkzeug 6 herangeführt werden oder genauer gesagt die Einspritzdüse 4 an das Formwerkzeug 6 angepresst werden.

[0089] Durch eine Bewegung entlang der Längsachse 11 der Einspritzeinheit 1 des Einspritzkolbens 3 können nun die plastifizierten Massen aus dem Einspritzzylinder 2 ausgeschoben werden

und über die Einspritzdüse 4 einem Formhohlraum 5 des Formwerkzeugs 6 zugeführt werden (wie durch Fig. 8 gezeigt).

[0090] Bei einem entsprechenden Ausführungsbeispiel, wie durch die Figuren gezeigt, wird durch das erste Plastifizieraggregat 7 ein Kernmaterial erzeugt und dem Einspritzzylinder 2 zugeführt, wohingegen durch die zweite Plastifiziereinheit 8 ein Hautmaterial erzeugt wird und dem Einspritzzylinder 2 zugeführt wird.

[0091] Es sind jedoch auch durchaus Ausgestaltungen denkbar, bei welchen über die Einspritzdüse 4 noch weitere plastifizierte Massen aus weiteren Plastifiziereinheiten zugeführt werden, wodurch mehrere Schichten (beispielsweise ein Lagenaufbau) eines fertigen Formwerkzeugteiles erzeugt werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Einspritzeinheit
- 2 Einspritzzylinder
- 3 Einspritzkolben
- 4 Einspritzdüse
- 5 Formhohlraum
- 6 Formwerkzeug
- 7 erste Plastifiziereinheit
- 8 zweite Plastifiziereinheit
- 9 erster Versorgungskanal
- 10 zweiter Versorgungskanal
- 11 Längsachse der Einspritzeinheit
- 12 feste Formaufspannplatte
- 13 Plastifizierschnecke
- 14 Schmelzespeicher
- 15 Zuführvorrichtung
- 16 Drehschieber
- 17 Anfahrweiche
- 18 Verbindungsflansch
- 19 Weiche
- 20 Formgebungsmaschine
- 21 Schließeinheit

Patentansprüche

1. Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine, wobei die Einspritzeinheit (1) einen Einspritzzylinder (2) aufweist und ein Einspritzkolben (3) im Einspritzzylinder (2) vorgesehen ist, welcher dazu ausgebildet ist, im Rahmen eines Einspritzvorgangs eine plastifizierte Masse - insbesondere eines plastifizierter Kunststoff - aus dem Einspritzzylinder (2) auszuschieben und über eine Einspritzdüse (4) einem Formwerkzeug (6) zuzuführen, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) und zwei Versorgungskanäle (9, 10) vorgesehen sind, wobei die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) jeweils ausschließlich durch die Versorgungskanäle (9, 10) mit der Einspritzdüse (4) fluidtechnisch verbindbar sind und die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) dazu ausgebildet sind, den Einspritzzylinder (2) über die Versorgungskanäle (9, 10) und die Einspritzdüse (4) vor dem Einspritzvorgang mit der plastifizierten Masse zu versorgen.
2. Einspritzeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- oder Regelungsvorrichtung vorgesehen ist, welche vorzugsweise dazu ausgebildet ist, die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) zum sequenziellen Versorgen des Einspritzzylinders (2) anzusteuern oder zu regeln.
3. Einspritzeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einspritzzylinder (2) durch eine Bewegungsvorrichtung, vorzugsweise entlang einer Längsachse (11) der Einspritzeinheit (1), zwischen zwei Stellungen bewegbar ist, wobei
 - in einer ersten Stellung der Einspritzzylinder (2) mit einem Formwerkzeuges (6) fluidtechnisch verbunden ist, vorzugsweise die Einspritzdüse (4) an einem Formwerkzeug (6) und/oder einer festen Formaufspannplatte (12) mittelbar oder unmittelbar angepresst ist, und/oder
 - in einer zweiten Stellung der Einspritzzylinder (2) mit wenigstens einer der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) fluidtechnisch verbunden ist.
4. Einspritzeinheit nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegungsvorrichtung einen Linearantrieb, vorzugsweise eine Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.
5. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) wenigstens einen Antrieb aufweisen, welcher wenigstens eine Antrieb dazu ausgebildet ist, durch eine Bewegung der Plastifiziereinheiten (7, 8) - vorzugsweise quer zur Längsachse (11) des Einspritzzylinders (2) - die Plastifiziereinheiten (7, 8) mit der Einspritzdüse (4) fluidtechnisch zu verbinden.
6. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) eine Plastifizierschnecke (13) aufweist.
7. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) eine Rezykliervorrichtung aufweist.
8. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) einen Schmelzespeicher (14) aufweist.
9. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine - vorzugsweise alle - der wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) im Wesentlichen parallel zum Einspritzzylinder (2) angeordnet sind.
10. Formgebungsmaschine, vorzugsweise Spritzgießmaschine, mit wenigstens einer Einspritzeinheit (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche.
11. Verfahren zum Einspritzen einer plastifizierten Masse - insbesondere eines plastifizierten Kunststoffes - in ein Formwerkzeug (6) einer Formgebungsmaschine, wobei im Rahmen eines Einspritzvorgangs eine plastifizierte Masse durch einen Einspritzkolben (3) aus einem

Einspritzzylinder (2) ausgeschoben wird und über eine Einspritzdüse (4) einem Formwerkzeug (6) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Versorgung des Einspritzzylinders (2) mit der plastifizierten Masse wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) verwendet werden, welche den Einspritzzylinder (2) vor dem Einspritzvorgang von der Einspritzdüse (4) her jeweils ausschließlich über einen Versorgungskanal (9, 10) mit der plastifizierten Masse versorgen.

12. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) wenigstens zwei unterschiedliche Werkstoffe plastifiziert und dem Einspritzzylinder (2) als plastifizierte Masse zugeführt werden.
13. Verfahren nach einem der beiden vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einspritzzylinder (2) vor dem Einspritzvorgang durch die wenigstens zwei Plastifiziereinheiten (7, 8) sequenziell versorgt wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 2

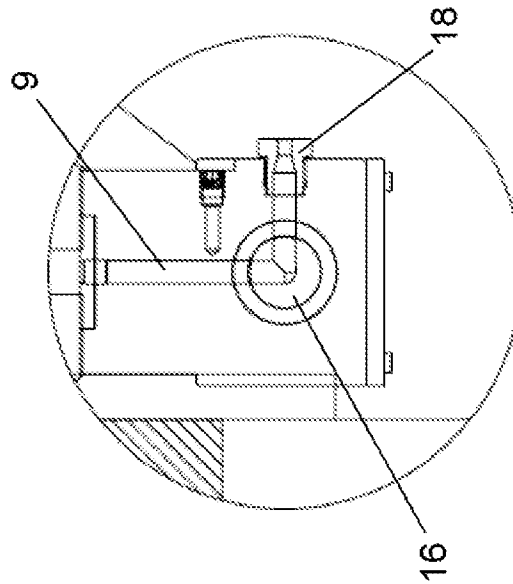


Fig. 3

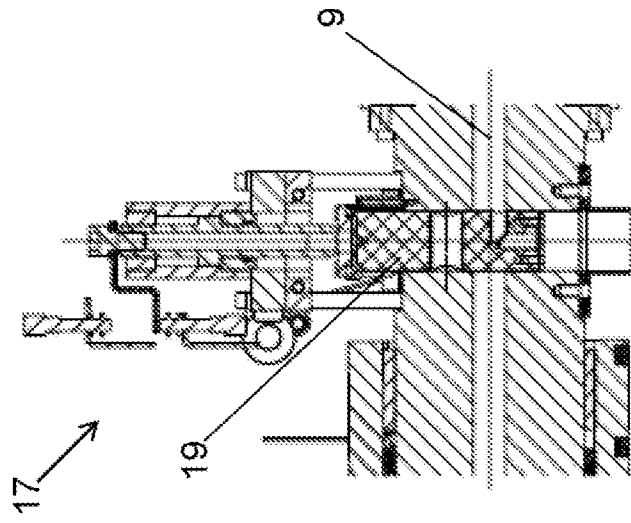


Fig. 4

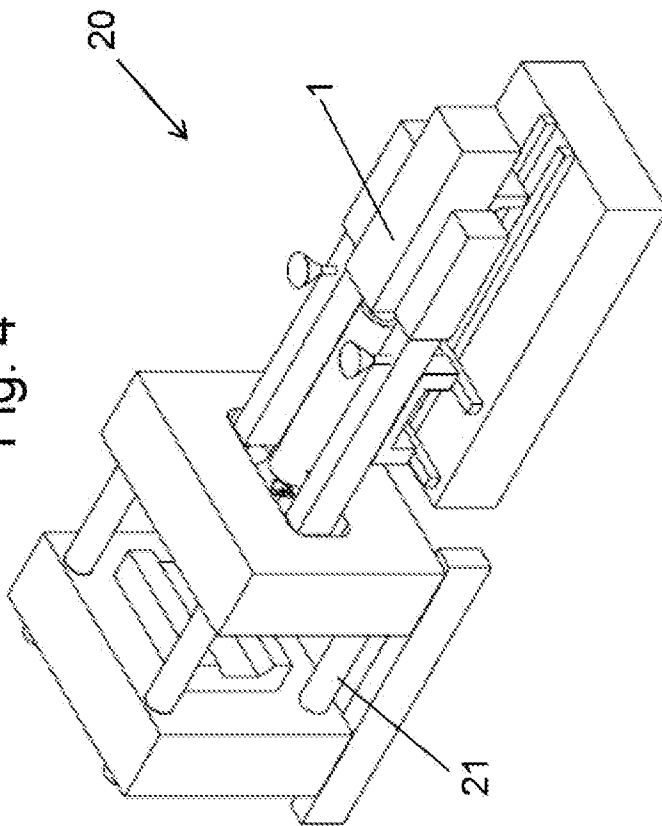


Fig. 5

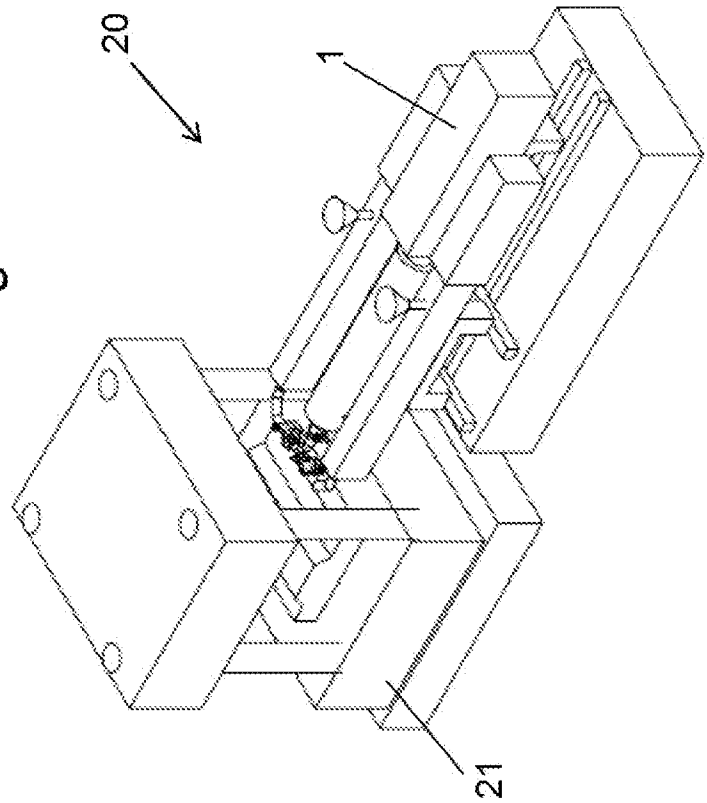


Fig. 6

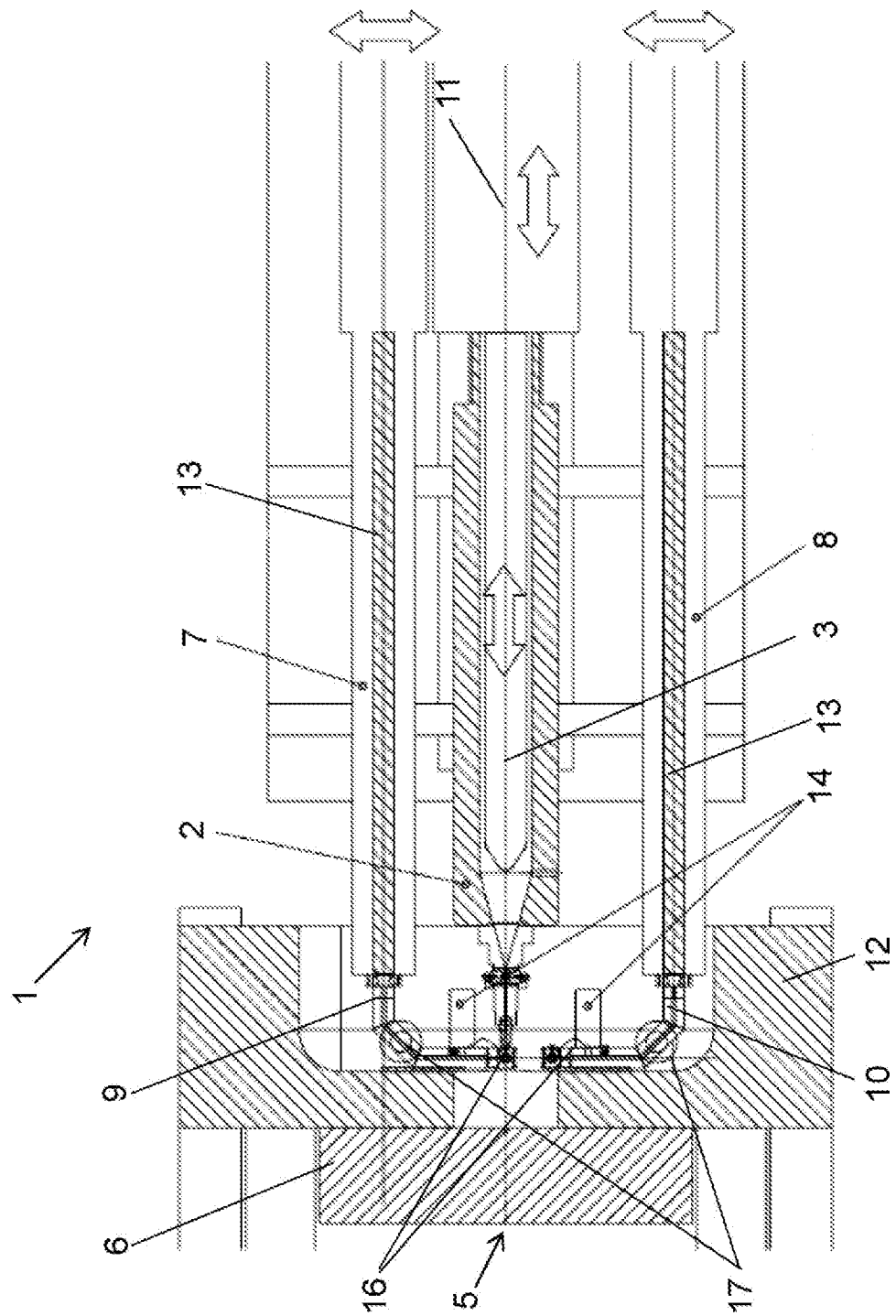


Fig. 7

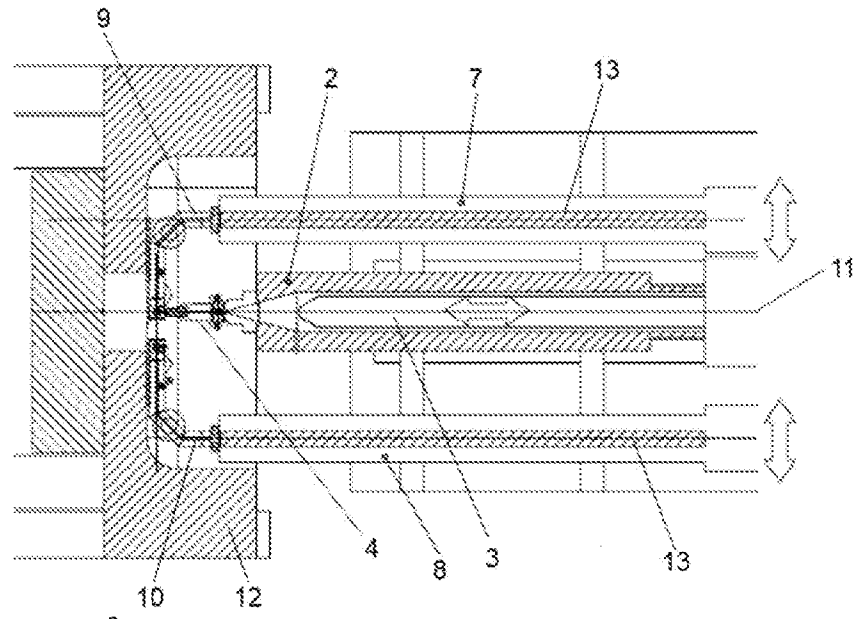


Fig. 8

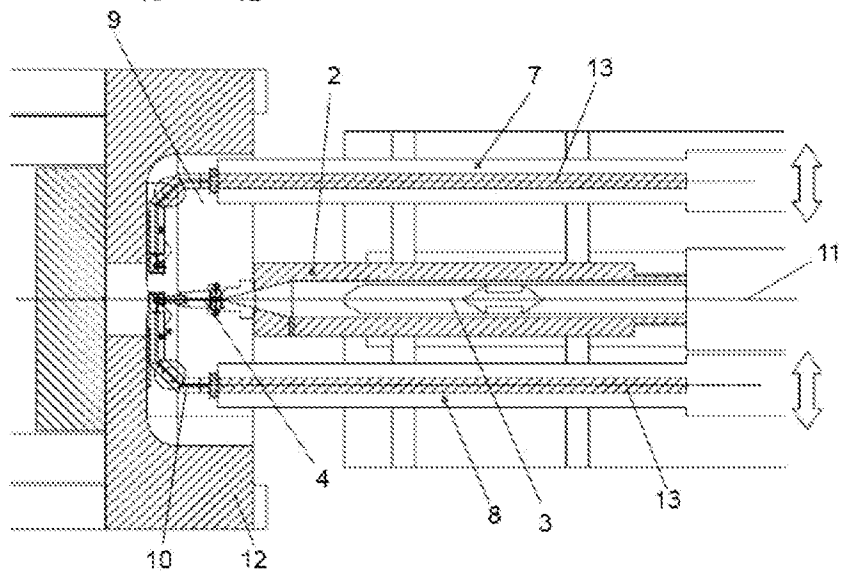


Fig. 9

