

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50896/2021
(22) Anmeldetag: 10.11.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2023

(51) Int. Cl.: **B29C 45/54** (2006.01)
B29C 45/17 (2006.01)
B29C 45/62 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP H0252717 A
JP S61193820 A
JP 2007098663 A
JP S5027859 B1

(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

(72) Erfinder:
Jetzinger Walter Ing. MSc.
4432 Ernsthofen (AT)
Kitzinger Martin Dipl.-Ing.
4300 St. Valentin (AT)
Gruber Bernhard Ing.
4460 Losenstein (AT)

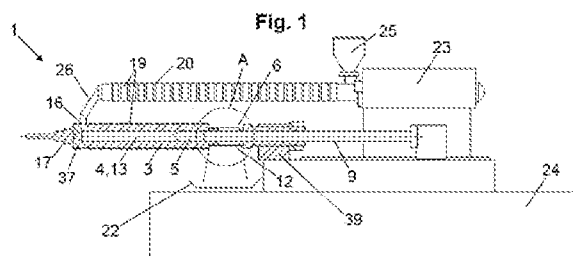
(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine sowie Verfahren unter Verwendung einer solchen Einspritzeinheit**

(57) Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine (2), umfassend

- einen Einspritzzylinder (3), welcher sich entlang einer Längsachse erstreckt und
- einen im Einspritzzylinder (3) entlang der Längsachse (4) linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (5),

wobei der Einspritzzylinder (3) wenigstens eine Freistellung (6) aufweist, welche eine Breite (18) größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens (5) aufweist, und dass der Einspritzkolben (5) in einer zurückgezogenen Stellung relativ zur wenigstens einen Freistellung (6) axial so liegt, dass der Einspritzkolben (5) durch die wenigstens eine Freistellung (6) führbar ist.



Zusammenfassung

Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine (2), umfassend

- einen Einspritzzylinder (3), welcher sich entlang einer Längsachse erstreckt und
- einen im Einspritzzylinder (3) entlang der Längsachse (4) linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (5),

wobei der Einspritzzylinder (3) wenigstens eine Freistellung (6) aufweist, welche eine Breite (18) größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens (5) aufweist, und dass der Einspritzkolben (5) in einer zurückgezogenen Stellung relativ zur wenigstens einen Freistellung (6) axial so liegt, dass der Einspritzkolben (5) durch die wenigstens eine Freistellung (6) führbar ist.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit, sowie ein Verfahren unter Verwendung einer Einspritzeinheit.

Unter Formgebungsmaschinen können 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 anhand einer Spritzgießmaschine umrissen werden. Analoges gilt allgemein für Formgebungsmaschinen.

Gattungsgemäße Einspritzeinheiten für eine Spritzgießmaschine umfassen:

- einen Einspritzzylinder, welcher sich entlang einer Längsachse erstreckt, und
- einen im Einspritzzylinder entlang der Längsachse linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben.

Aus dem Stand der Technik bekannte Lösungen von Einspritzeinheiten verfügen in einigen Anwendungen über einen Einspritzzylinder, welcher an einem düsenseitigen Ende des Einspritzzylinders an ein Formwerkzeug anlegbar ist.

An einem dem Einspritzzylinder gegenüberliegenden Ende befindet sich in der Regel ein kolbenseitiges Ende des Einspritzzylinders, über welchen ein Einspritzkolben in den Einspritzzylinder einführbar ist und zumeist über eine Kolbenstange im Einspritzzylinder linear verschiebbar ist.

So wird während des Produktionsprozesses der Spritzgießmaschine der Einspritzkolben in eine zurückgezogene Stellung im Einspritzzylinder bewegt. Während dieser Rückzugsbewegung oder bei Erreichen der zurückgezogenen Stellung wird dem Einspritzzylinder – genauer gesagt: dem im Einspritzzylinder freigegebenen Bereich – eine plastifizierte Kunststoffmasse zugeführt.

Wenn ein gewünschtes Volumen an plastifizierter Kunststoffmasse dem Einspritzzylinder zugeführt wurde, wird der Einspritzkolben im Einspritzzylinder linear in Richtung des düsenseitigen Endes des Einspritzzylinders bewegt, wodurch die plastifizierte Kunststoffmasse aus dem Einspritzzylinder ausgeschoben wird und in ein am düsenseitigen Ende des Einspritzzylinders anliegendes Formwerkzeug eingespritzt wird.

Dieser Vorgang kann nun zyklusweise wiederholt werden, wodurch zyklisch einem Formwerkzeug eine plastifizierte Kunststoffmasse zuführbar ist, welche im Formwerkzeug aushärtet, wodurch Spritzgießwerkstücke herstellbar sind.

Zur Wartung des Einspritzkolbens ist es erforderlich, den Einspritzkolben durch das kolbenstangenseitige Ende des Einspritzzylinders herauszuführen, sodass der Einspritzkolben für die Wartung, den Service und/oder die Montage/Demontage freigestellt wird.

Diese Maßnahme ist regelmäßig erforderlich, um den Verschleiß des Einspritzkolbens zu kontrollieren oder auszutauschen oder Verschleißteile am Einspritzkolben, wie beispielsweise Abstreifer, zu tauschen, zu warten und/oder zu beobachten.

Wie vorstellbar ist, nimmt diese Montage/Demontage des Einspritzkolbens einen sehr hohen Arbeitsaufwand und Bauraum ein, da der Einspritzkolben mit der Kolbenstange linear aus dem Einspritzzylinder herausgeführt werden muss, wodurch sich der benötigte Bauraum entlang einer Längsachse des Einspritzzylinders massiv erhöht.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass zunächst in den meisten Fällen Bauteile der Einspritzeinheit demontiert werden müssen, um ein Ausfahren des Einspritzkolbens aus dem Einspritzzylinder zu ermöglichen, wobei umliegende Bauteile der Einspritzeinheit (beispielsweise zumeist auch die Plastifiziereinheit) demontiert werden müssen, um eine entsprechende Freisetzung des Einspritzkolbens

zuzulassen, was die Wartungs-, Service- und/oder Montage-/Demontagearbeiten massiv erschwert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die zuvor genannten Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu verbessern und/oder eine Einspritzeinheit bereitzustellen, welche einen geringeren Wartungsaufwand, Serviceaufwand und/oder Montage-/Demontageaufwand aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Einspritzeinheit sowie mit einem Verfahren unter Verwendung einer Einspritzeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine folgendes umfasst:

- einen Einspritzzylinder, welcher sich entlang einer Längsachse erstreckt und
- einen im Einspritzzylinder entlang der Längsachse linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben

wobei der Einspritzzylinder wenigstens eine Freistellung aufweist, welcher eine Breite größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens aufweist und wobei der Einspritzkolben in einer zurückgezogenen Stellung relativ zur wenigstens einen Freistellung axial so liegt, dass der Einspritzkolben durch die wenigstens eine Freistellung führbar ist.

Durch eine Freistellung an einem Einspritzzylinder wird die Möglichkeit geschaffen, dass der Einspritzkolben aus oder in den Einspritzzylinder führbar ist, wobei es nicht erforderlich ist, diesen über ein kolbenstangenseitiges Ende des Plastifizierzylinders herauszuführen.

Dies ergibt den wesentlichen Vorteil, dass die lineare Antriebseinheit des Einspritzkolbens nicht mehr in einen Zustand versetzt werden muss, bei welchem der Einspritzkolben den Einspritzzylinder an einem kolbenstangenseitigen Ende verlässt,

sondern es ist die Möglichkeit geschaffen, dass der Einspritzkolben bereits zuvor (in einem nicht so weit zurückgezogenen Zustand durch die lineare Antriebseinheit) über die wenigstens eine Freistellung in den Einspritzzylinder eingebracht oder daraus ausgebracht wird. Der Einspritzkolben kann daher gemäß der Erfindung besonders einfach und schnell gewechselt oder gewartet werden.

Dies ermöglicht eine wesentlich kompaktere Bauweise der Einspritzeinheit, vor allem im Hinblick auf eine Längsachse. So ist es nicht mehr erforderlich, für eine Montage/Demontage, einen Service oder eine Wartungsarbeit einen Zustand der Einspritzeinheit umsetzen zu können, in welchem Einspritzkolben den Einspritzzylinder entlang der Längsachse verlässt.

Über die wenigstens eine Freistellung wird es somit auf einfache Art und Weise ermöglicht, den Einspritzkolben aus oder in den Einspritzzylinder zu bewegen, wobei es jedoch für Service- oder Wartungsarbeiten auch ausreichend sein kann, dass über die wenigstens eine Freistellung der Einspritzkolben freigestellt wird, sodass über die wenigstens eine Freistellung Fachpersonal den Einspritzkolben prüfen, begutachten oder kleinere Wartungsarbeiten durchführen können.

Eine Freistellung kann im Sinne des vorliegenden Dokumentes auch als Öffnung oder Ausnehmung des Einspritzzylinders und/oder einer Tragstruktur ausgebildet sein.

Der Einspritzzylinder und/oder die Tragstruktur kann vorzugsweise einstückig aber auch mehrstückig ausgebildet sein.

In gewissen Ausführungsformen kann die Freistellung durch einen verkürzten Einspritzzylinder realisiert sein. Dabei kann eine Führung für den Einspritzkolben und/oder die Kolbenstange und/oder Streben zur Kraftübertragung zwischen dem Einspritzzylinder und dem Einspritzkolben (vorzugsweise unter Verwendung einer relativ zum Einspritzzylinder bewegbaren Einspannplatte, an welcher sich der Einspritzkolben abstützt) vorgesehen sein.

Die Breite der wenigstens einen Freistellung kann sich bevorzugt quer zur Längserstreckung des Einspritzzylinders erstrecken.

Der Einspritzkolben kann als ein eine Kolbenspitze umfassendes Bauteil angesehen werden, welche eine mit dem auszuschiebenden, plastifizierten Material in Kontakt tretende Oberfläche aufweist.

Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden. Auch Formgebungsmaschinen, bei welchen die plastifizierte Masse einem offenen Formwerkzeug zugeführt wird, sind durchaus denkbar.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung und/oder Verfahren kann durch ihren Einsatz bei bereits bekannten Ausführungsvarianten des Standes der Technik, wie beispielsweise in der Beschreibungseinleitung beschrieben, ihren Einsatz finden und nachträglich installiert werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Es kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder eine einen inneren Durchmesser aufweisende Mantelfläche aufweist, wobei die wenigstens eine Freistellung als die Mantelfläche durchsetzende Öffnung des Einspritzzylinders ausgebildet ist.

Als durchsetzende Öffnung kann sowohl wenigstens eine Freistellung aufgefasst werden, welche die Mantelfläche in einem Durchmesser des Einspritzzylinders einseitig durchsetzt, wobei durch die Öffnung das Innere des Einspritzzylinders freigesetzt wird, aber auch als den Einspritzzylinder vollkommen durchsetzende Öffnung, welche die Mantelfläche des Einspritzzylinders in einer projizierenden Ebene gesehen vollkommen durchsetzt, sodass zwei Öffnungen an der Mantelfläche das Innere des Einspritzzylinders gegenüber der Umgebung freigeben.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass eine mit dem Einspritzkolben bewegungsschlüssig verbundene Kolbenstange vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, den Einspritzkolben linear zu verschieben.

Zur Bewegung der Kolbenstange kann eine lineare Antriebseinheit vorgesehen sein, welche beispielsweise durch eine, besonders bevorzugt hydraulische, Kolben-Zylinder-Einheit umgesetzt werden kann.

Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzkolben mittels einer formschlüssigen Verbindung, vorzugsweise einer Nutverbindung, besonders bevorzugt einer T-Nut-aufweisenden Nutverbindung, mit der Kolbenstange verbunden oder verbindbar ist.

So kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Einspritzkolben mit der Kolbenstange über die formschlüssige Verbindung schnell verbindbar oder lösbar ist, wodurch lediglich durch eine Relativbewegung zwischen Einspritzkolben und Kolbenstange eine formschlüssige Verbindung hergestellt oder gelöst werden kann, ohne dass die Verbindung mittels zusätzliche Befestigungsmittel (wie beispielsweise Schrauben) gelöst oder befestigt werden müsste.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder entlang der Längsachse ein kolbenstangenseitiges Ende und ein einspritzdüsenseitiges Ende aufweist, wobei die wenigstens eine Freistellung von wenigstens einem der beiden Enden – vorzugsweise beiden Enden – beabstandet ist.

Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder an einem einspritzdüsenseitigen Ende eine Einspritzdüse aufweist, welche Einspritzdüse an einem Formwerkzeug der Formgebungsmaschine anlegbar ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder am kolbenstangenseitigen Ende mit einem inneren Durchmesser des Einspritzzylinders und/oder der Mantelfläche gegenüber der Umgebung freigestellt ist, wobei eine Kolbenstange am kolbenstangenseitigen Ende des Einspritzzylinders in den

Einspritzzylinder eingreift, um besonders bevorzugt den Einspritzkolben linear im Einspritzzylinder zu verschieben.

Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Freistellung vom kolbenstangenseitigen Ende des Einspritzzylinders entlang der Längsachse mindestens 0,1 %, vorzugsweise 10 %, besonders bevorzugt 20 %, einer Gesamtlänge des Einspritzzylinders entlang der Längserstreckung beabstandet ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Freistellung eine Länge entlang der Längsachse größer/gleich einer Längserstreckung des Einspritzkolbens entlang der Längsachse aufweist.

Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder wenigstens eine weitere Freistellung aufweist, welche vorzugsweise am Einspritzzylinder gegenüber der wenigstens einen Freistellung angeordnet ist, besonders bevorzugt eine um die Mittellinie des Einspritzzylinders gespiegelte Freistellung der wenigstens einen Freistellung darstellt.

Ein weiterer Nachteil bekannter Ausführungsformen des Standes der Technik besteht darin, dass natürlich keine 100%ige Abdichtung zwischen Einspritzzylinder und Einspritzkolben gewährleistet werden kann, wodurch plastifizierter Kunststoff über einen Spalt (zumeist ein sehr geringer Spalt) von der dem düsenseitigen Ende des Einspritzzylinders zugewandten Seite des Einspritzkolbens an die dem kolbenseitigen Ende zugewandten Seite des Einspritzkolbens gelangt.

Diese Leckage an plastifizierter Kunststoffmasse wird über ein kolbenstangenseitiges Ende des Einspritzzylinders abgeführt, um einen weiteren reibungslosen Betrieb der Einspritzeinheit sicherstellen zu können.

Da der Weg zwischen Einspritzkolben und kolbenstangenseitigem Ende des Einspritzzylinders jedoch sehr weit ist, kommt es öfter dazu, dass die plastifizierte Kunststoffmasse auskühlt und somit aushärtet, bevor sie aus dem Einspritzzylinder und somit der Einspritzeinheit abgeführt werden kann.

Diese Entfernung der erstarrten oder erhärteten Leckage stellt jedoch auch einen erhöhten Aufwand dar, wobei ausgehärteter Kunststoff zumeist bei Wartungsarbeiten mechanisch abgetragen werden muss.

Durch das Vorsehen der wenigstens einen weiteren Freistellung wird die Möglichkeit geschaffen, dass die Leckage über die wenigstens eine weitere Freistellung abgeführt werden kann, sodass die Leckage noch nach einem kurzen Weg von der Leckagestelle bis zur wenigstens einen weiteren Freistellung in einem plastifizierten oder plastischen Zustand abgeführt werden kann, bevor sie erstarrt und sich gegebenenfalls am Einspritzkolben und/oder dem Einspritzzylinder festsetzt.

Die Mittellinie des Einspritzzylinders kann gegebenenfalls der Längsachse des Einspritzzylinders entsprechen. Jedoch kann es auch vorgesehen sein, dass die Längsachse eine parallele Achse zur Mittellinie darstellt, wobei die Mittellinie als Zentrum des Einspritzzylinders entlang der Längsachse anzusehen ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Freistellung an dem Einspritzzylinder an einer Oberseite angeordnet ist und vorzugsweise die wenigstens eine weitere Freistellung an einer gegenüberliegenden Unterseite angeordnet ist.

Die Oberseite des Einspritzzylinders ist als vertikales, oberes Ende oder vertikal oberer Bereich der Mantelfläche des Einspritzzylinders in einem Schnitt quer zur Längserstreckung (in einer Gebrauchslage) des Einspritzzylinders zu verstehen.

Durch das Anordnen der wenigstens einen weiteren Freistellung an einer Unterseite des Einspritzzylinders kann Leckage (beispielsweise plastifizierte Kunststoffmasse) unter Nutzung der Schwerkraft nach unten hin über die wenigstens eine weitere Freistellung abgeführt werden und beispielsweise einem unter der wenigstens einen weiteren Freistellung angeordneten Auffangbehälter zugeführt werden.

Besonders bevorzugt kann die wenigstens eine Freistellung und die wenigstens eine weitere Freistellung als den Plastifizierzylinder durchgehend durchsetzende Öffnung ausgebildet sein.

In der wenigstens einen Freistellung, vorzugsweise an einer einem einspritzdüsenseitigen Ende des Einspritzzylinders zugewandten Seite, kann wenigstens ein Abstreifring am Einspritzzylinder vorgesehen sein.

Vorzugsweise kann ein weiterer Abstreifring an einer einem kolbenstangenseitigen Ende des Einspritzzylinders zugewandten Seite der wenigstens einen Freistellung am Einspritzzylinder angeordnet sein.

Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine und/oder der wenigstens eine weitere Abstreifring zweiteilig ausgebildet ist.

Zweiteilige Abstreifringe können beispielsweise halbschalenförmig gestaltet sein, sodass sie einen Einspritzkolben und/oder eine Kolbenstange durch entsprechende Montage umschließen können, ohne dass der Einspritzkolben und/oder die Kolbenstange durch lineare Verschiebung aus dem Abstreifring herausgefahren werden müssen.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Abstreifring und/oder der wenigstens eine weitere Abstreifring

- wenigstens zweiteilig ausgebildet ist, wobei vorzugsweise eine Teilung des Abstreifrings entlang einer die Längsachse enthaltenden – vorzugsweise horizontalen – Ebene vorgesehen ist und/oder
- eine erste Temperiereinrichtung, vorzugsweise eine Heizvorrichtung, aufweist, welche erste Temperiereinrichtung dazu ausgebildet ist, den wenigstens einen Abstreifring und/oder den wenigstens einen weiteren Abstreifring auf eine vorgebbare Temperatur, besonders bevorzugt einer Temperatur der plastifizierten Kunststoffmasse, zu bringen oder halten und/oder
- mit einer Abstreifkante zumindest bereichsweise die Kolbenstange umschließt.

Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzkolben eine zweite Temperiereinrichtung aufweist, welche zweite Temperiereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Einspritzkolben auf eine vorgebbare Temperatur zu temperieren.

So kann über die Wärmeausdehnung des Einspritzkolbens gegenüber des Einspritzzylinders beispielsweise ein Spaltmaß zwischen Einspritzkolben und Einspritzzylinder beeinflusst werden, um eine Leckage zwischen Einspritzkolben und Einspritzzylinder zu minimieren. Diese Wärmeausdehnung kann durch die vorgebbare Temperatur der zweiten Temperiereinrichtung gesteuert oder geregelt werden.

Es könnte beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Spaltmaß zwischen dem Einspritzzylinder und dem Einspritzkolben gemessen wird und durch gezielte Anpassung der Temperatur des Einspritzkolbens (und somit einer gezielt beeinflussten Wärmeausdehnungsbeeinflussung des Einspritzkolbens) eine Minimierung des Spaltmaßes vorgenommen wird, wodurch auch die Leckage über dieses Spaltmaß minimiert werden kann.

Es kann vorgesehen sein, dass der Einspritzzylinder, vorzugsweise an einer Mantelfläche des Einspritzzylinders, eine Zuführöffnung aufweist, welche so angeordnet ist, dass einem durch den Einspritzkolben und dem Einspritzzylinder ausgebildetes Einspritzvolumen über die Zuführöffnung eine plastifizierte Kunststoffmasse zuführbar ist.

Die wenigstens eine Zuführöffnung ist vorzugsweise mit einem Plastifizieraggregat verbunden oder verbindbar, wobei das Plastifizieraggregat eine Plastifizierschnecke und/oder einen Plastifizierextruder aufweisen kann.

Bei Plastifizierschnecken oder Plastifizierextrudern wird das zu plastifizierende Gut durch Scherung, welche durch das Drehen der Schnecke(n) auf das zu plastifizierende Gut ausgeübt wird, und gegebenenfalls durch Wärmeeinwirkung plastifiziert. Plastifizierschnecken sind dabei im Gegensatz zu Plastifizierextrudern

relativ zum Plastifizierzylinder auch axial bewegbar, um so eine Kolbenfunktion realisieren zu können.

An einem einspritzdüsenseitigen Ende des Einspritzzylinders kann bevorzugt eine Einspritzdüse vorgesehen sein, wobei über die Einspritzdüse eine plastifizierte Kunststoffmasse über eine lineare Verschiebung des Einspritzkolbens gegenüber des Einspritzzylinders aus dem Einspritzzylinder über die Einspritzdüse ausschiebbar ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Einspritzdüse an einem Formwerkzeug, besonders bevorzugt einer Spritzgießmaschine, anlegbar ist und die plastifizierte Kunststoffmasse über die Einspritzdüse in das Formwerkzeug einspritzbar ist.

Weiters wird Schutz begehrt für eine Formgebungsmaschine, insbesondere eine Spritzgießmaschine, mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Einspritzeinheit.

Ebenfalls wird Schutz begehrt für ein Verfahren unter Verwendung einer Einspritzeinheit, umfassend

- einen Einspritzzylinder, welcher sich entlang einer Längserstreckung erstreckt und
- einen im Einspritzzylinder entlang der Längsachse linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben,

wobei der Einspritzkolben und/oder eine Kolbenstange in einem ersten Schritt linear in eine zurückgezogene Stellung relativ zum Einspritzzylinder verschoben wird und in einem zweiten Verfahrensschritt der Einspritzkolben radial durch wenigstens eine Freistellung des Einspritzzylinders, welche wenigstens eine Freistellung eine Breite größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens aufweist, geführt wird.

Das heißt, gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren kann der Einspritzkolben aus dem Einspritzzylinder entnommen werden, nachdem der Einspritzkolben in die zurückgezogene Stellung verschoben wurde (Ausbauen des Einspritzkolbens), und der Einspritzkolben kann im Einspritzzylinder platziert werden, nachdem die

Kolbenstange in die zurückgezogene Stellung verschoben wurde (Einbauen des Einspritzkolbens).

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

Fig. 1	ein erstes Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit,
Fig. 2	eine Ansicht von oben auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1,
Fig. 3	eine Detailansicht des Details A aus Fig. 1,
Fig. 4, 5	das Detail A aus Fig. 1 und 3 in verschiedenen Betriebszuständen,
Fig. 6 bis 8	ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit,
Fig. 9, 10	eine perspektivische Ansicht des Ausführungsbeispiels aus den Figuren 6 bis 8,
Fig. 11 bis 18	ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit und
Fig. 19	eine Formgebungsmaschine mit einer Einspritzeinheit.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit 1, wobei die Fig. 1 eine Seitendarstellung dieses Ausführungsbeispiels zeigt und Fig. 2 eine Ansicht von oben auf das Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit der Fig. 1.

Die gezeigten Darstellungen des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 und 2 unterscheiden sich zusätzlich dadurch, dass Fig. 1 einen mit einer plastifizierten Kunststoffmasse beladenen Zustand der Einspritzeinheit 1 darstellt und Fig. 2 einen ausgeschobenen Zustand der Einspritzeinheit 1 darstellt.

Das Ausführungsbeispiel der Einspritzeinheit 1 der Fig. 1 weist einen Einspritzzylinder 3 auf, welcher sich entlang einer Längsachse 4 erstreckt.

Im Einspritzzylinder 3 ist entlang der Längsachse 4 linear verschiebbar ein Einspritzkolben 5 angeordnet.

Dieser Einspritzkolben 5 ist formschlüssig mit der Kolbenstange 9 verbunden und kann über die linearen Antriebseinheiten 21 linear im Plastifizierzylinder 3 entlang der Längsachse 4 verschoben werden.

Die linearen Antriebseinheiten 21 der Kolbenstange 9 zur linearen Bewegung des Einspritzkolbens 5 dieses Ausführungsbeispiels sind durch hydraulisch betriebene Kolben-Zylinder-Einheiten umgesetzt.

Der Einspritzzylinder 3 dieses Ausführungsbeispiels weist am düsenseitigen Ende des Einspritzzylinders 3 eine Einspritzdüse 17 auf, über welche eine plastifizierte Kunststoffmasse aus dem Inneren des Einspritzzylinders 3 über eine Linearbewegung des Einspritzkolbens 5 ausgeschoben werden kann und einem Formwerkzeug 32 einer Formgebungsmaschine 2 zugeführt werden kann oder genauer gesagt: in das Formwerkzeug 32 eingespritzt werden kann.

Die Einspritzdüse 17 ist über den Flansch 37 mit dem Einspritzzylinder 3 verbunden, wobei der Flansch 37 eine Verlängerung des Einspritzzylinders 3 darstellt und die Zuführöffnung 16 aufweist.

Die plastifizierte Kunststoffmasse kann dem Einspritzzylinder 3 über die Zuführöffnung 16 zugeführt werden.

Der Einspritzzylinder 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel über die Einspannung 39 mit dem Maschinenrahmen 24 verbunden. Die Freistellung 6 des Einspritzzylinders 3 ist dabei an einer der Einspritzdüse 17 zugewandten Seite der Einspannung 39 angeordnet.

Diese plastifizierte Kunststoffmasse entsteht durch das Plastifizieren eines Kunststoffes mithilfe des Plastifizieraggregates 20, wobei ein zu plastifizierender Kunststoff über den Einfülltrichter 25 (meist in Form eines Kunststoffgranulates) dem Plastifizieraggregat 20 zugeführt wird.

Das Plastifizieraggregat 20 plastifiziert den zu plastifizierenden Kunststoff zu einer plastifizierten Kunststoffmasse und leitet die plastifizierte Kunststoffmasse über die Zuführvorrichtung 26 und die Zuführöffnung 16 weiter an die Einspritzeinheit 1 – genauer gesagt: den Einspritzzylinder 3.

Das Plastifizieraggregat 20 kann durch eine Plastifizierschnecke oder einen Plastifizierextruder ausgebildet sein, wobei mittels Rotation des Extruders oder der Schnecke mittels Schärwärme der zu plastifizierende Kunststoff plastifiziert wird.

Angetrieben wird das Plastifizieraggregat 20 über die Antriebseinheit 23.

Um die Plastifizierung des plastifizierten Kunststoffes zusätzlich zu unterstützen, weist das Plastifizieraggregat 20 am Umfang angeordnete Heizbänder 19 auf, welche dazu ausgebildet sind, zusätzliche Wärmeenergie an das Plastifizieraggregat 20 zu übertragen und die Plastifizierung des zu plastifizierenden Kunststoffes zu unterstützen.

Auch am Umfang – genauer gesagt: der Mantelfläche 7 – des Einspritzzylinders 3 sind Heizbänder 19 angeordnet, welche dazu ausgebildet sind, Wärmeenergie an den Einspritzzylinder 3 und die Einspritzeinheit 1 abzugeben, wobei sichergestellt werden kann, dass die in der Einspritzeinheit 1 vorliegende plastifizierte Kunststoffmasse auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden kann und keine Verhärtung der plastifizierten Kunststoffmasse in der Einspritzeinheit 1 vonstattengeht.

Während eines Zyklus der Einspritzeinheit 1 wird der Einspritzkolben 5 über die Kolbenstange 9 und die Antriebseinheit 21 in eine zurückgezogene Einspritzposition verfahren (wie in Fig. 1 dargestellt).

Während des Zurückziehens des Einspritzkolbens 5 im Einspritzzylinder 3 wird plastifizierte Kunststoffmasse über die Zuführvorrichtung 26 und die Zuführöffnung 16 vom Plastifizieraggregat 20 in den Einspritzzylinder 3 zugeführt.

Diese Zufuhr von plastifizierter Kunststoffmasse vom Plastifizieraggregat 20 in den Plastifizierzylinder 3 wird durchgeführt, bis sich zwischen düsenseitigem Ende des Plastifizierzylinders 3 und dem Einspritzkolben 5 eine gewünschte Masse an plastifiziertem Kunststoff angesammelt hat.

Wenn diese gewünschte Masse an plastifizierter Kunststoffmasse erreicht wird, wird die Zufuhr abgebrochen und über eine Linearbewegung der Kolbenstange 9 der Einspritzkolben 5 in Richtung düsenseitigem Ende des Plastifizierzylinders 3 eigeleitet, bis eine ausgeschobene Stellung (siehe hierzu Fig. 2) erreicht wird, wobei während der Linearbewegung die zuvor zugeführte plastifizierte Kunststoffmasse aus dem Plastifizieraggregat 20 vollständig über die Einspritzdüse 17 einem Formwerkzeug 32 einer Formgebungsmaschine 2 zugeführt wurde.

Anschließend wird der Einspritzkolben 5 wiederum linear in Richtung kolbenstangenseitigen Ende des Einspritzzylinders 3 zurückbewegt (Einspritzposition), wiederum plastifizierte Masse aus dem Plastifizieraggregat 20 dem Einspritzzylinder 3 zugeführt und somit ein neuer Zyklus gestartet.

Der Einspritzzylinder 3 weist des Weiteren eine Freistellung 6 auf, welche eine Breite 18 größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens 5 aufweist (siehe hierzu Detail A, welches in Fig. 3 in Vergrößerung dargestellt ist).

Die Freistellung 6 dieses Ausführungsbeispiels besitzt eine Breite 18 (vergleiche hierzu Fig. 5), welche größer einem Durchmesser des Einspritzkolbens 5 ausgebildet ist.

Weiters besitzt die Freistellung 6 eine Länge 11, welche Länge 11 entlang der Längsachse 4 größer der Längserstreckung des Einspritzkolbens 5 entlang der Längsachse 4 ausgebildet ist.

Die Längsachse 4 der Einspritzeinheit 1 des Ausführungsbeispiels ist überlappend mit der Mittellinie 13 des Einspritzzylinders 3 dargestellt.

Weiters weist der Einspritzzylinder 3 eine weitere Freistellung 12 auf, welche durch die gleichen Abmessungen in Breite 18 und Länge 11 wie die Freistellung 6 ausgebildet ist.

Die weitere Freistellung 12 ist am Einspritzzylinder 3 gegenüber der Freistellung 6 angeordnet – genauer gesagt stellt die weitere Freistellung 12 eine um die Mittelachse 13 des Einspritzzylinders 3 gespiegelte Freistellung der Freistellung 6 dar.

Die Freistellung 6 ist dabei an einer Oberseite des Einspritzzylinders 3 angeordnet und die weitere Freistellung 12 an einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite des Einspritzzylinders 3.

Die Freistellung 6 und die weitere Freistellung 12 dieses Ausführungsbeispiels sind genau genommen als den Einspritzzylinder 3 durchsetzende Öffnung ausgebildet, wobei durch eine Durchsetzung durch die Mittellinie 13 des Einspritzzylinder 3 zwei Öffnungen (Freistellung 6 und weitere Freistellung 12) des Inneren des Einspritzzylinders 3 gebildet werden.

So kann die Freistellung 6 für Montage- und Wartungsarbeiten des Einspritzkolbens 5 (wie im Späteren durch die Figuren 4 und 5 erläutert) genutzt werden, wohingegen die weitere Freistellung 12 darüber hinaus auch noch zur Abfuhr von Leckage an plastifizierter Kunststoffmasse zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 von der kolbenstangenseitigen Seite des Einspritzkolbens 5 genutzt werden.

Um eine solche Leckage aus dem Einspritzzylinder 3 abzuführen, sind die Abstreifringe 14, 15 vorgesehen.

Dabei ist der Abstreifring 14 an einem Einspritzdüsen seitigen Ende der Freistellung 6 angeordnet und umschließt die Kolbenstange 9.

Durch das Ausbilden einer Abstreifkante des Abstreifrings 14 werden plastifizierte Kunststoffmassen-Reste, welche als Leckage an die Kolbenstange 9 herantreten,

von der Kolbenstange 9 abgestreift und über die weitere Öffnung 12 unter Zuhilfenahme der Schwerkraft in einen Auffangbehälter 22 abgeführt.

Am kolbenstangenseitigen Ende der Freistellung 6 ist ein weiterer Abstreifring 15 vorgesehen, welcher ebenfalls mit einer Abstreifkante ausgebildet ist, welche die Kolbenstange 9 umschließt und weitere Verunreinigungen an der Kolbenstange 9 durch Leckage von plastifizierter Kunststoffmasse entfernt.

Die Abstreifringe dieses Ausführungsbeispiels sind zweiteilig ausgebildet, wobei eine horizontale Teilung der Abstreifringe 14, 15 vorgesehen ist.

Durch eine entsprechende zweiteilige Ausbildung ist es möglich, die Abstreifringe 14, 15 zu demontieren und von der Kolbenstange 9 abzuheben, ohne dass die Kolbenstange 9 durch die Abstreifringe 14, 15 durchgeführt werden muss, um diese freizugeben.

Besonders bevorzugt sind dabei die Abstreifringe 14, 15 halbschalenförmig ausgebildet.

Weiters weisen die Abstreifringe 14, 15 eine erste Temperiervorrichtung – genauer gesagt: eine Heizvorrichtung – auf, wobei über die Heizvorrichtung die Abstreifringe 14, 15 auf eine gewünschte Temperatur (eine Temperatur der plastifizierten Kunststoffmasse) gebracht werden kann, um ein Festsetzen der plastifizierten Kunststoffmasse durch Aushärten zu verhindern.

Die Freistellungen 6, 12 dieses Ausführungsbeispiels sind vom kolbenstangenseitigen Ende und vom einspritzdüsenseitigen Ende des Einspritzzylinders 3 beabstandet, wobei genau genommen die Freistellungen 6, 12 vom kolbenstangenseitigen Ende des Einspritzzylinders 3 entlang der Längsachse 4 ungefähr um 20 % der Gesamtlänge des Einspritzzylinders 3 entlang der Längsachse 4 beabstandet sind.

Die Figuren 4 und 5 zeigen das bereits aus Fig. 3 bekannte Detail A aus Fig. 1 in verschiedenen Betriebszuständen – genauer gesagt in einer Wartungsposition des Einspritzkolbens 5.

So wird der Einspritzkolben 5 über die Kolbenstange 9 in einem ersten Schritt linear in eine zurückgezogene Stellung relativ zum Einspritzzylinder 3 verschoben, wobei sich der Einspritzkolben 5 im Bereich der Freistellung 6, 12 befindet. Diese zurückgezogene Stellung befindet sich noch weiter „hinten“ als die vorher angesprochene „Einspritzstellung“.

Diese Stellung ist in Fig. 4 in einer Seitenansicht gezeigt und in Fig. 5 in einer Ansicht von oben.

Wenn diese Stellung erreicht wird, kann in einem zweiten Verfahrensschritt der Einspritzkolben 5 radial durch die Freistellung 6 des Einspritzzylinders 3 geführt werden, um (wie in Fig. 4 angedeutet) den Einspritzkolben 5 zu montieren oder demontieren.

Der Einspritzkolben 5 ist dabei über eine formschlüssige Verbindung 10 – genau genommen eine eine T-Nut aufweisende Nutverbindung – mit der Kolbenstange 9 verbunden, sodass durch eine radiale Bewegung der Einspritzkolben 5 von der Kolbenstange 9 lediglich durch eine Verschiebung gelöst werden kann oder mit der Kolbenstange 9 verbunden werden kann.

Es kann vorgesehen sein, dass während eines Betriebs der Einspritzeinheit 1 die Kolbenstange 9 und der mit der Kolbenstange 9 formschlüssig über die T-Nut verbundene Einspritzkolben 5 um die Längsachse 4, vorzugsweise 90 Grad, verkippt wird.

Durch eine entsprechende Verkipfung um die Längsachse 4 kann der Einspritzkolben 5 zusätzlich in seiner Position und seiner Verbindung mit der Kolbenstange 9 gesichert werden, sodass der Einspritzkolben 5 auch bei einer Bewegung in die zurückgezogene Stellung (in welcher sich der Einspritzkolben 5

unterhalb der Freistellung 6 und oberhalb der weiteren Freistellung 12 befindet) nicht rein durch die Schwerkraft aus der formschlüssigen Verbindung mit der Kolbenstange 9 gelöst werden kann und beispielsweise durch die weitere Freistellung 12 aus dem Einspritzzylinder 3 „fallen“ kann.

Somit ist es möglich, in dieser Wartungsposition oder zurückgezogenen Stellung der Kolbenstange 9 und des Einspritzkolbens 5 auf einfache Art und Weise den Einspritzkolben 5 über die Freistellung 6 (beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Hubmittels, wie eines Krans) zu entnehmen, zu tauschen, zu warten, zu servicieren oder zuzuführen.

Weiters kann es vorgesehen sein, dass der Einspritzkolben 5 selbst eine zweite Temperiereinrichtung aufweist, welche zweite Temperiereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Einspritzkolben 5 auf eine vorgebbare Temperatur zu temperieren.

Durch das Temperieren des Einspritzkolbens 5 kann es vorgesehen sein, dass der Einspritzkolben 5 in seiner Temperatúrausdehnung gesteuert oder geregelt wird, wodurch ein Spaltmaß zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 variiert werden kann.

Durch das Variieren eines Spaltmaßes zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 kann auch die Leckage gesteuert oder geregelt werden, eine Zentrierung des Einspritzkolbens 5 im Einspritzzylinder 3 definiert werden oder gegebenenfalls eine Reibung zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 eingestellt werden.

Die Figuren 6 bis 8 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einspritzeinheit 1, wobei Fig. 6 eine Frontalansicht, Fig. 7 eine Seitenansicht und Fig. 8 eine Ansicht von oben darstellt.

Dieses Ausführungsbeispiel der Figuren 6 bis 8 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1, wobei die Figuren 6 bis 8 einen höheren Detailgrad darstellen.

So ist beispielsweise zu erkennen, wie das Plastifizieraggregat 20 des Ausführungsbeispiels der Figuren 6 bis 8 als Plastifizierschnecke umgesetzt ist, wobei über die Antriebseinheit 23 des Plastifizieraggregates 20 über eine Rotation eine Plastifizierung durch die Plastifizierschnecke antreibbar ist.

Mittels einer Linearbewegung der Antriebseinheit 23 kann anschließend über die Plastifizierschnecke des Plastifizieraggregates 20 der plastifizierte Kunststoff über die Zuführvorrichtung 26 und die Zuführöffnung 16 der Einspritzeinheit 1 in das Innere des Einspritzzylinders 3 zugeführt werden kann.

Die Einspritzeinheit 1 stützt sich über die Anpressvorrichtung 27 (durch hydraulische Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet) an einer Schließereinheit 34 der Formgebungsmaschine 2, wodurch die Einspritzdüse 17 an ein Formwerkzeug 32 angepresst wird (Schließereinheit 34 und Formwerkzeug 32 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in diesen Figuren nicht dargestellt).

Nach Befüllen der Einspritzeinheit 1 mit plastifiziertem Kunststoff mittels dem Plastifizieraggregat 20 kann anschließend der plastifizierte Kunststoff aus der Einspritzeinheit 1 durch eine lineare Bewegung der Antriebseinheit 21 über die Kolbenstange 9 und den Einspritzkolben 5 aus dem Einspritzzylinder 3 ausgeschoben werden und über die Einspritzdüse 17 in das Formwerkzeug 32 eingespritzt werden.

Durch Fig. 7 ist ersichtlich, dass das Plastifizieraggregat 20 in einer Ansicht von oben seitlich versetzt zur Einspritzeinheit 1 angeordnet ist.

Durch diese Positionierung des Plastifizieraggregates 20 seitlich versetzt oberhalb der Einspritzeinheit 1 wird die Zugänglichkeit der Freistellung 6 gefördert, wobei beispielsweise der Einspritzkolben 5 ohne die Demontage von umgebenden

Bauteilen (des Plastifizieraggregates 20) durch ein Hubmittel (beispielsweise einen Kran) durch die Freistellung 6 entnommen oder zugeführt werden kann.

Fig. 9 und 10 zeigen perspektivische Ansichten des Ausführungsbeispiels aus den Figuren 6 bis 8.

Die Figuren 11 bis 19 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit 1. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2, wobei der Einspritzkolben 5 mittels der Temperiermedienführung 38 temperiert, vorzugsweise gekühlt, werden kann.

Fig. 11 zeigt eine Seitendarstellung des Ausführungsbeispiels und Fig. 12 eine Ansicht von oben auf das Ausführungsbeispiel einer Einspritzeinheit 1 der Fig. 11.

Die gezeigten Darstellungen des Ausführungsbeispiels der Figuren 11 und 12 unterscheiden sich zusätzlich dadurch, dass Fig. 11 einen mit einer plastifizierten Kunststoffmasse beladenen Zustand der Einspritzeinheit 1 darstellt und Fig. 12 einen ausgeschobenen Zustand der Einspritzeinheit 1.

Fig. 13 stellt eine Detailansicht der Fig. 14 dar und zeigt das Ausführungsbeispiel der Fig. 11 und 12, wobei der Einspritzkolben 5 und die Kolbenstange 9 linear in eine zurückgezogene Stellung relativ zum Einspritzzylinder 3 verschoben wurden, in welcher zurückgezogenen Stellung sich der Einspritzkolben 5 in einem Bereich des Einspritzzylinders 3 der Freistellung 6 und der weiteren Freistellung 12 befindet. Fig. 14 zeigt eine Seitenansicht der Fig. 13.

Durch die Fig. 13 ist eine Ansicht auf das weitere Ausführungsbeispiel ersichtlich (wie auch durch Fig. 12 gezeigt), wobei die T-Nut aufweisende Nutverbindung 10 zwischen Einspritzkolben 5 und Kolbenstange 9 ersichtlich ist.

Die als „Rohr in Rohr“-Lösung ausgebildete Temperiermedienführung 38 ist durch die in Fig. 13 (in vergrößerter Detailansicht) gut zu erkennen.

Durch diese Temperiermedienführung 38 kann dabei durch ein inneres Rohr und ein äußeres Rohr ein Temperiermedium bis in einen Bereich einer Kolbenspitze des Einspritzkolben 5 geführt und auch wieder abgeführt werden, um den Einspritzkolben 5 im Einspritzzylinder 3 temperieren zu können.

Durch die Temperierung des Einspritzkolben 5 im Einspritzzylinder 3 ergibt sich der wesentliche Vorteil zur Beeinflussung einer Wärmeausdehnung des Einspritzkolbens 5.

So kann über die Wärmeausdehnung des Einspritzkolbens 5 gegenüber des Einspritzzylinders 3 beispielsweise ein Spaltmaß zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 beeinflusst werden, wodurch eine Leckage zwischen Einspritzkolben 5 und Einspritzzylinder 3 minimiert werden kann.

Es könnte beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Spaltmaß zwischen dem Einspritzzylinder 3 und dem Einspritzkolben 5 gemessen wird und durch gezielte Anpassung der Temperatur des Einspritzkolbens 5 (und somit einer gezielt beeinflussten Wärmeausdehnung des Einspritzkolbens 5) über die Temperiermedienführung 38 eine Minimierung des Spaltmaßes vorgenommen wird, wodurch auch die Leckage über dieses Spaltmaß minimiert werden kann.

Die als „Rohr in Rohr“-Lösung ausgebildete Temperiermedienführung 38 mündet über eine zentrale Bohrung in der Kolbenstange 9 in einer ebenfalls zentral angeordneten Bohrung des Einspritzkolbens 5, wobei das äußere Rohr der Temperiermedienführung 38 an einem Eingang in die zentrale Bohrung des Einspritzkolbens 5 über eine Dichtung gegen Leckage des in der Temperiermedienführung 38 geführten Temperiermediums abgedichtet ist.

Über das innere Rohr der Temperiermedienführung 38 kann beispielsweise das Temperiermedium bis in einen Bereich der Kolbenspitze des Einspritzkolbens 5 geführt werden, wobei anschließend über das äußere Rohr das Temperiermedium wieder abgeführt werden kann, wobei durch das Durchfließen des

Temperiermediums des Einspritzkolbens 5 und der Kolbenstange 9 der Einspritzkolbens 5 und die Kolbenstange 9 temperiert werden können.

Um nun den Einspritzkolben 5 demontieren zu können wird aus dem sich in einer zurückgezogenen Stellung befindenden Einspritzkolben 5 die Temperiermedienführung 38 in die Kolbenstange 9 zurückgezogen (wie durch Fig. 16 gezeigt).

Es kann vorgesehen sein, dass die Temperiermedienführung 38 vor dem zurückziehen (und somit den herausziehen aus der zentralen Bohrung des Einspritzkolbens 5) mit Luft oder Druckluft durchblasen wird, sodass das Temperiermedium und etwaige Reste des Temperiermediums aus der Temperiermedienführung 38 entfernt werden.

Nachdem die Temperiermedienführung 38 die zentrale Bohrung des Einspritzkolbens 5 verlassen hat, kann der Einspritzkolben 5 durch die Freistellung 6 geführt werden und somit aus dem Einspritzkolben demontiert oder montiert werden (wie durch Fig. 15 dargestellt ist).

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 11 und 12 weist, wie erwähnt, eine Temperiermedienführung 38 auf, welche dazu vorgesehen ist, den Einspritzkolben 5 und vorzugsweise die Kolbenstange 9 zu temperieren.

Die in den Figuren 11 und 12 gekennzeichneten Details B, C sind durch die Fig. 17 und 18 dargestellt (Detail B der Fig. 1 ist in Fig. 18 dargestellt und Detail C der Fig. 8 in Fig. 17).

Die Temperiermedienführung 38 erstreckt sich dabei von einem hinteren Bereich der Einspritzeinheit 1 (genauer gesagt: von einer mit dem Einspritzzylinder 3 verbundenen Druckplatte der Einspritzeinheit) über eine entsprechende Bohrung durch das Zentrum der Kolbenstange 9 bis in einen Bereich der Kolbenspritze des Einspritzkolbens 5.

Die in Fig. 19 beispielhaft dargestellte Formgebungsmaschine 2 ist eine Spritzgießmaschine und weist eine Einspritzeinheit 1 und eine Schließeinheit 34 auf, welche gemeinsam auf einem Maschinenrahmen 24 angeordnet sind. Der Maschinenrahmen 24 könnte alternativ auch mehrteilig ausgebildet sein.

Die Schließeinheit 34 weist eine feststehende Formaufspannplatte 29, eine bewegbare Formaufspannplatte 28 und eine Stirnplatte 31 auf.

Die bewegbare Formaufspannplatte 28 ist über einen symbolisch dargestellten Kniehebelmechanismus 30 relativ zum Maschinenrahmen 24 bewegbar.

An der festen Formaufspannplatte 29 und der beweglichen Formaufspannplatte 28 können Formhälften eines Formwerkzeugs 32 aufgespannt oder montiert werden (gestrichelt dargestellt).

Die feste Formaufspannplatte 29, die bewegliche Formaufspannplatte 28 und die Stirnplatte 31 sind zueinander durch die Holme 33 gelagert und geführt.

Das in Fig. 19 geschlossen dargestellte Formwerkzeug 32 weist wenigstens eine Kavität auf. Zur Kavität führt ein Einspritzkanal, über welchen eine plastifizierte Masse der Einspritzeinheit 1 zugeführt werden kann.

Die Einspritzeinheit 1 dieses Ausführungsbeispiels weist einen Einspritzzylinder 3 und einen im Einspritzzylinder 3 linear beweglichen angeordnete Einspritzkolben 5 auf.

Die Bewegungen der Einspritzeinheit 1 werden über eine schematisch dargestellte Antriebseinheit 21 angetrieben.

Fig. 19 zeigt eine Formgebungsmaschine 2 mit einer Einspritzeinheit 1, wobei die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Einspritzeinheit 1 über die Zuführvorrichtung 26 mit einer plastifizierten Kunststoffmasse vom Plastifizieraggregat 20 versorgt wird.

Das Plastifizieraggregat 20 umfasst eine im Plastifizierzylinder angeordnete Plastifizierschnecke, welche axial entlang einer Längsachse verschiebbar und um die Längsachse rotierbar gelagert ist (zur näheren Erläuterung der Plastifizierung und Einspritzung sein auf die vorangehende Beschreibung der Figuren verwiesen).

Das Plastifizieraggregat 20 und somit die Einspritzeinheit 1 stehen mit einer Steuer- oder Regeleinheit 35 in signaltechnischer Verbindung. Von der Steuer- oder Regeleinheit 35 werden Steuerbefehle beispielsweise an das Plastifizieraggregat 20, die Antriebseinheit 23, die Einspritzeinheit 1 und die Antriebseinheit 21 ausgegeben.

Die Steuer- oder Regeleinheit 35 kann mit einer Bedieneinheit und/oder einer Anzeigevorrichtung 36 verbunden sein oder integraler Bestandteil einer solchen Bedieneinheit sein.

Bezugszeichenliste:

1	Einspritzeinheit
2	Formgebungsmaschine
3	Einspritzzylinder
4	Längsachse
5	Einspritzkolben
6	Freistellung
7	Mantelfläche
8	Innerer Durchmesser des Einspritzzylinders
9	Kolbenstange
10	Nutverbindung
11	Länge der Freistellung
12	Weitere Freistellung
13	Mittellinie
14	Abstreifring
15	Weiterer Abstreifring
16	Zuführöffnung
17	Einspritzdüse
18	Breite der Freistellung
19	Heizbänder
20	Plastifizieraggregat
21	Lineare Antriebseinheit
22	Auffangbehälter
23	Antriebseinheit des Plastifizieraggregates
24	Maschinenrahmen
25	Einfülltrichter
26	Zuführvorrichtung
27	Anpressvorrichtung
28	Bewegliche Formaufspannplatte
29	Feste Formaufspannplatte
30	Kniehebelmechanismus
31	Stirnplatte
32	Formwerkzeug
33	Holm
34	Schließeinheit
35	Steuer- oder Regeleinheit
36	Anzeigevorrichtung
37	Flansch
38	Temperiermedienführung
39	Einspannung

Innsbruck, am 10. November 2021

Patentansprüche:

1. Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine (2), umfassend
 - einen Einspritzzylinder (3), welcher sich entlang einer Längsachse erstreckt und
 - einen im Einspritzzylinder (3) entlang der Längsachse (4) linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (5),dadurch gekennzeichnet, dass der Einspritzzylinder (3) wenigstens eine Freistellung (6) aufweist, welche eine Breite (18) größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens (5) aufweist, und dass der Einspritzkolben (5) in einer zurückgezogenen Stellung relativ zur wenigstens einen Freistellung (6) axial so liegt, dass der Einspritzkolben (5) durch die wenigstens eine Freistellung (6) führbar ist.
2. Einspritzeinheit nach Anspruch 1, wobei der Einspritzzylinder (3) eine einen inneren Durchmesser (8) aufweisende Mantelfläche (7) aufweist, wobei die wenigstens eine Freistellung (6) als die Mantelfläche (7) durchsetzende Öffnung des Einspritzzylinders (3) ausgebildet ist.
3. Einspritzeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mit dem Einspritzkolben (5) bewegungsschlüssig verbundene Kolbenstange (9) vorgesehen ist und dazu ausgebildet ist, den Einspritzkolben (5) linear zu verschieben.
4. Einspritzeinheit nach Anspruch 3, wobei der Einspritzkolben (5) mittels einer formschlüssigen Verbindung, vorzugsweise einer Nutverbindung (10), besonders bevorzugt einer T-Nut aufweisenden Nutverbindung (10), mit der Kolbenstange (9) verbunden oder verbindbar ist.
5. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einspritzzylinder (3) entlang der Längsrichtung (4) ein kolbenstangenseitiges Ende und ein einspritzdüsenseitiges Ende aufweist, wobei die wenigstens eine Freistellung (6) von wenigstens einem der beiden Enden beabstandet ist.

6. Einspritzeinheit nach Anspruch 5, wobei die wenigstens eine Freistellung (6) vom kolbenstangeseitigen Ende des Einspritzzylinders (3) entlang der Längsachse (4) mindestens 0,1%, vorzugsweise 10%, besonders bevorzugt 20%, einer Gesamtlänge des Einspritzzylinders (3) entlang der Längsachse (4) beabstandet ist.
7. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Freistellung (6) eine Länge (11) entlang der Längsachse (4) größer/gleich einer Längserstreckung des Einspritzkolbens (3) entlang der Längsachse (4) aufweist.
8. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einspritzzylinder (3) wenigstens eine weitere Freistellung (12) aufweist, welche vorzugsweise am Einspritzzylinder (3) gegenüber der wenigstens einen Freistellung (6) angeordnet ist, besonders bevorzugt eine um eine Mittellinie (13) des Einspritzzylinders (3) gespiegelte Freistellung (12) der wenigstens einen Freistellung (6) darstellt.
9. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, vorzugsweise nach Anspruch 8, wobei die wenigstens eine Freistellung (6) an dem Einspritzzylinder (3) an einer Oberseite angeordnet ist und vorzugsweise die wenigstens eine weitere Freistellung (12) an einer gegenüberliegenden Unterseite angeordnet ist.
10. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der wenigstens einen Freistellung (6), vorzugsweise an einer einem einspritzdüsen seitigen Ende des Einspritzzylinders (3) zugewandten Seite, wenigstens ein Abstreifring (14, 15) am Einspritzzylinder (3) vorgesehen ist.
11. Einspritzeinheit nach Anspruch 10, wobei der wenigstens eine Abstreifring (14, 15)

- wenigstens zweiteilig ausgebildet ist, wobei vorzugsweise eine Teilung des Abstreifringes (14, 15) entlang einer die Längsachse (4) enthaltenden Ebene vorgesehen ist, und/oder
 - eine erste Temperiereinrichtung, vorzugsweise eine Heizeinrichtung, aufweist, welche erste Temperiereinrichtung dazu ausgebildet ist, den wenigstens einen Abstreifring (14, 15) auf eine vorgebbare Temperatur, besonders bevorzugt einer Temperatur der plastifizierten Kunststoffmasse, zu halten, und/oder
 - mit einer Abstreifkante, zumindest bereichsweise, die Kolbenstange (9) umschließt.
12. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einspritzkolben (5) eine zweite Temperiereinrichtung aufweist, welche zweite Temperiereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Einspritzkolben (5) auf eine vorgebbare Temperatur zu temperieren.
13. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einspritzzylinder (3), vorzugsweise an einer Mantelfläche (7) des Einspritzzylinders (3), eine Zuführöffnung (16) aufweist, welche so angeordnet ist, dass einem durch den Einspritzkolben (5) und dem Einspritzzylinder (3) ausgebildetes Einspritzvolumen über die Zuführöffnung (16) eine plastifizierte Kunststoffmasse zuführbar ist.
14. Einspritzeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einem einspritzdüsenseitigen Ende des Einspritzzylinders (3) eine Einspritzdüse (17) vorgesehen ist, wobei über die Einspritzdüse (17) eine plastifizierte Kunststoffmasse über eine lineare Verschiebung des Einspritzkolbens (5) gegenüber des Einspritzzylinders (3) aus dem Einspritzzylinder (3) über die Einspritzdüse (17) ausschiebbar ist.
15. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine, mit wenigstens einer Einspritzeinheit (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.
16. Verfahren unter Verwendung einer Einspritzeinheit (1), vorzugsweise nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, umfassend

- einen Einspritzzylinder (3), welcher sich entlang einer Längsachse (4) erstreckt und
- einen im Einspritzzylinder (3) entlang der Längsachse (4) linear verschiebbar angeordneten Einspritzkolben (5),

wobei der Einspritzkolben (5) und/oder eine Kolbenstange (9) in einem ersten Verfahrensschritt linear in eine zurückgezogene Stellung relativ zum Einspritzzylinder (3) verschoben wird und in einem zweiten Verfahrensschritt der Einspritzkolben (5) radial durch wenigstens eine Freistellung (6) des Einspritzzylinders (3), welche wenigstens eine Freistellung (6) eine Breite (18) größer/gleich einem Durchmesser des Einspritzkolbens (5) aufweist, geführt wird.

Innsbruck, am 10. November 2021

Fig. 1

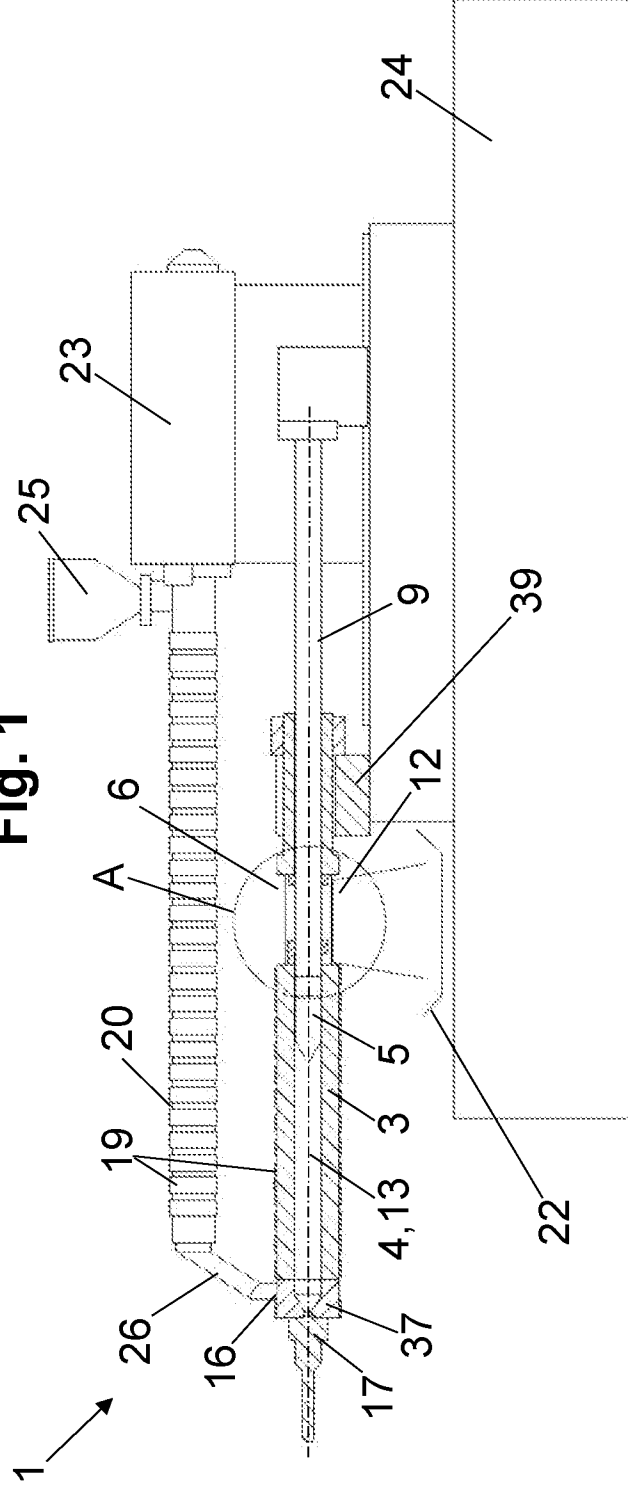


Fig. 2

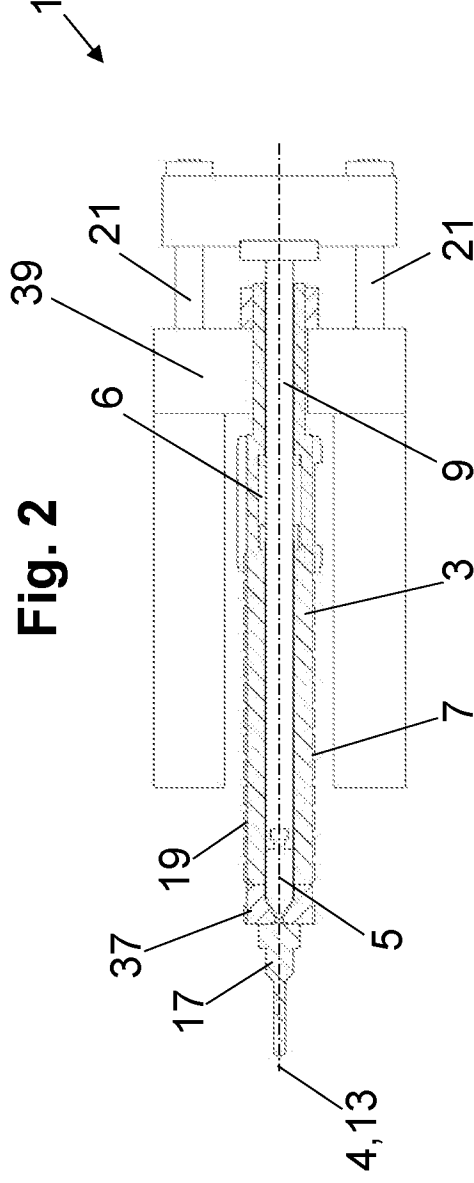


Fig. 3
Detail A

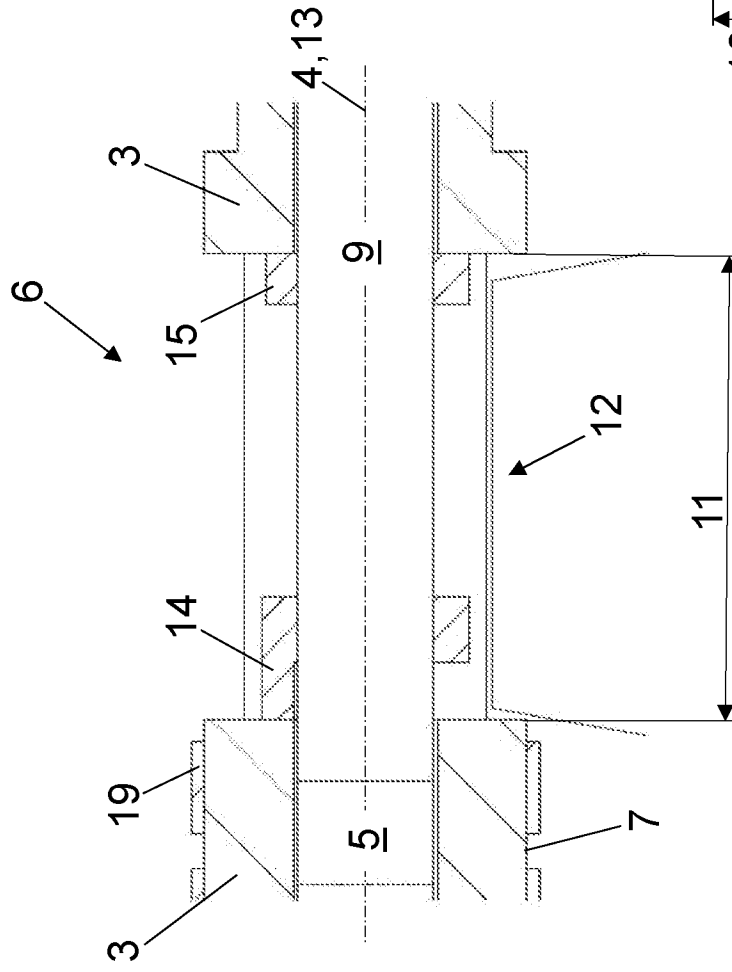


Fig. 4

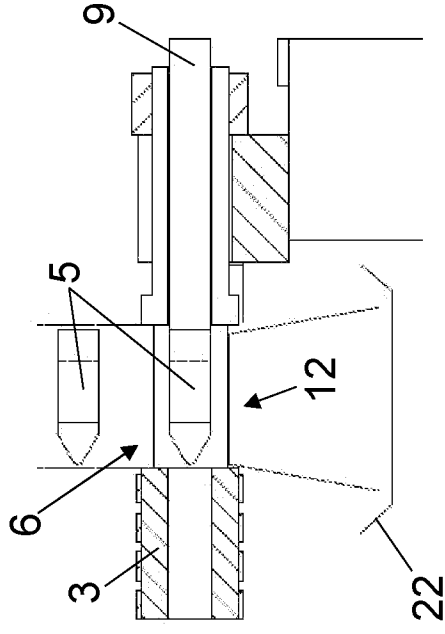


Fig. 5

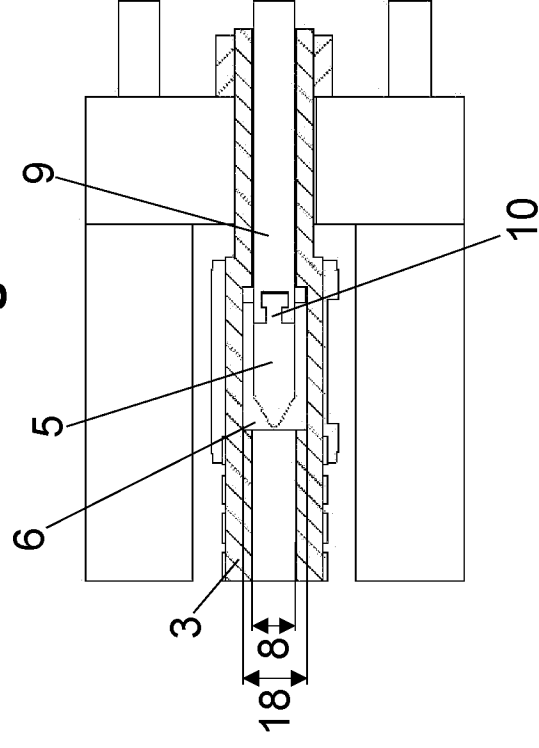


Fig. 6

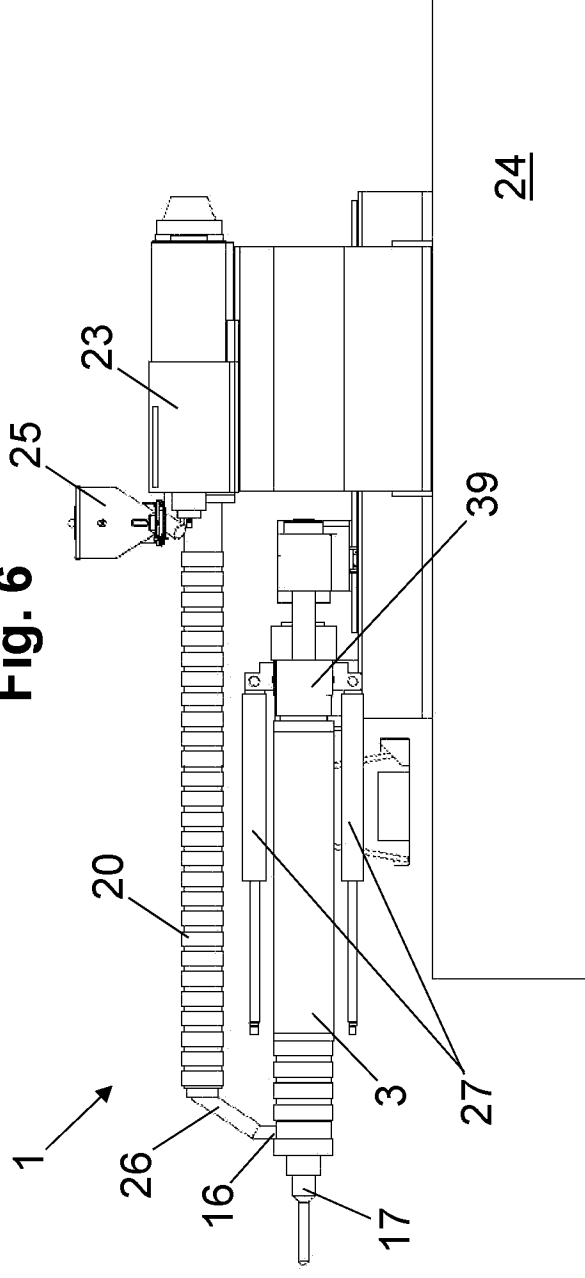


Fig. 7

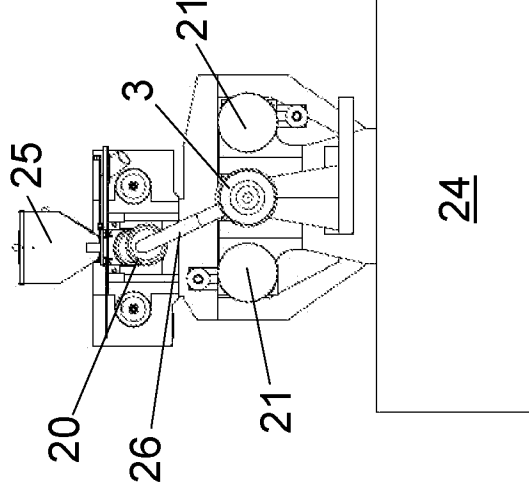


Fig. 8

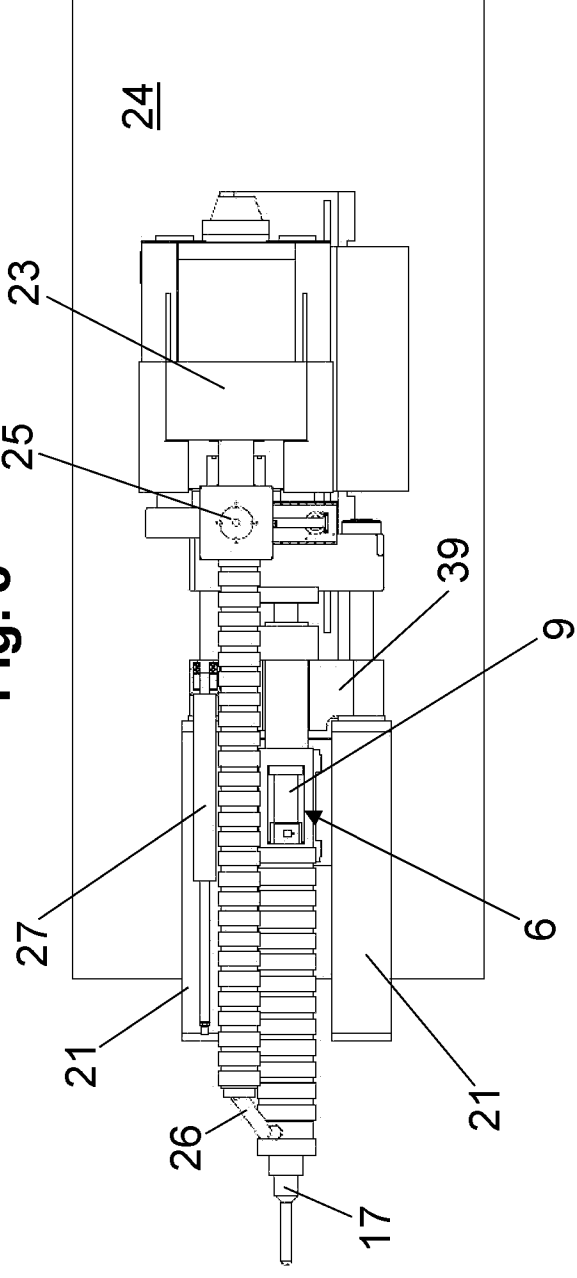


Fig. 9

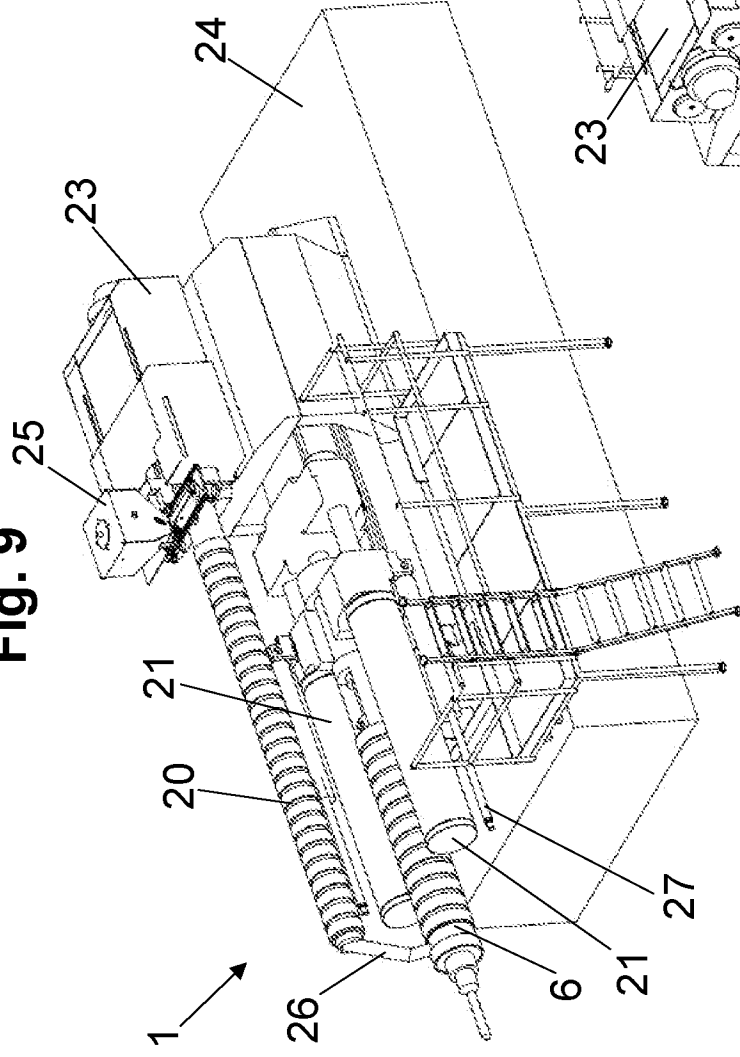


Fig. 10

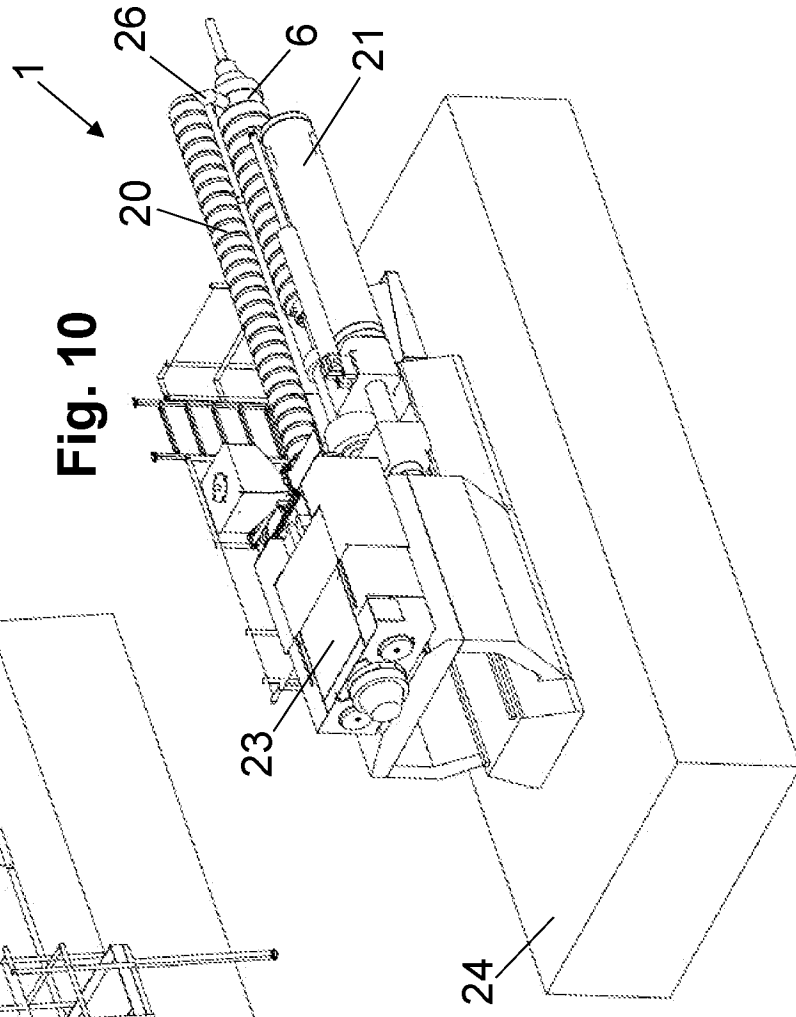


Fig. 11

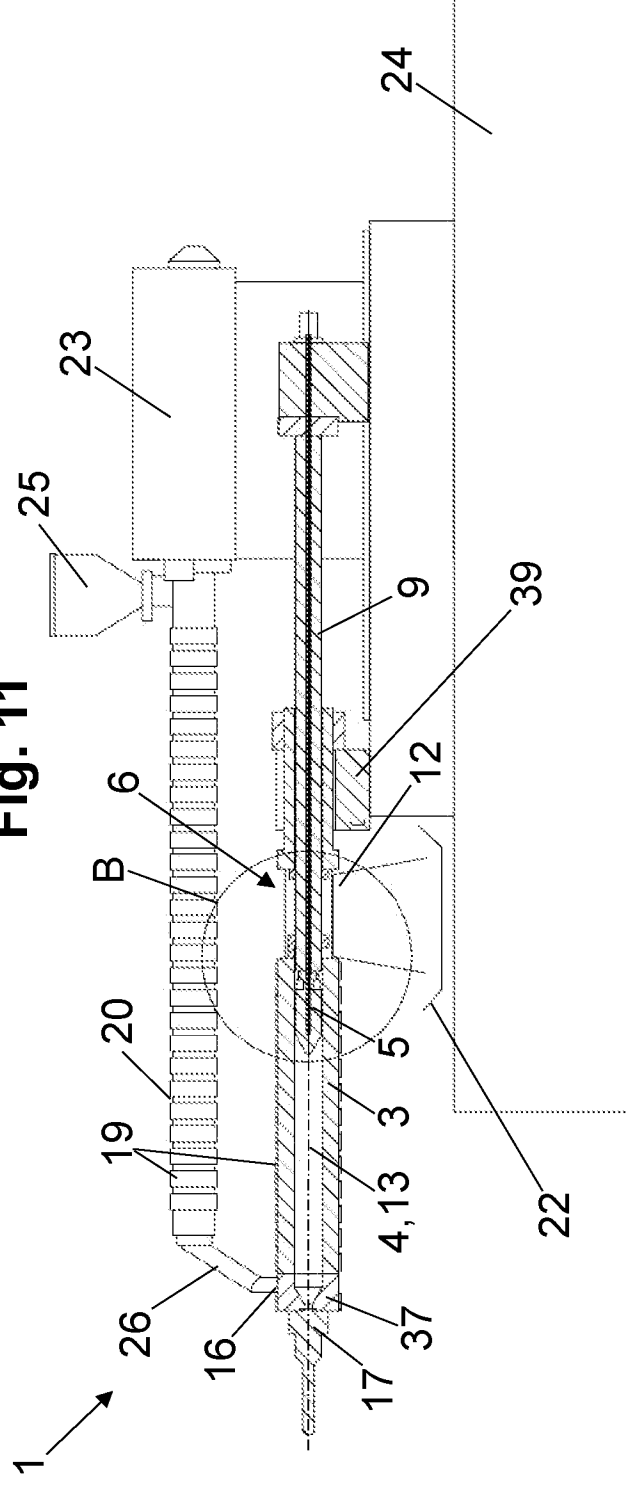


Fig. 12

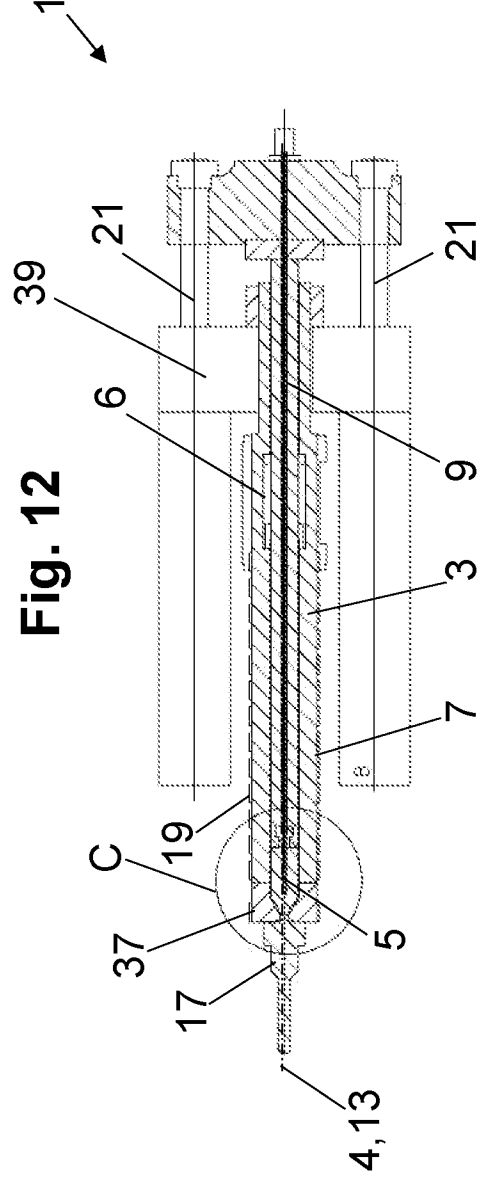


Fig. 13

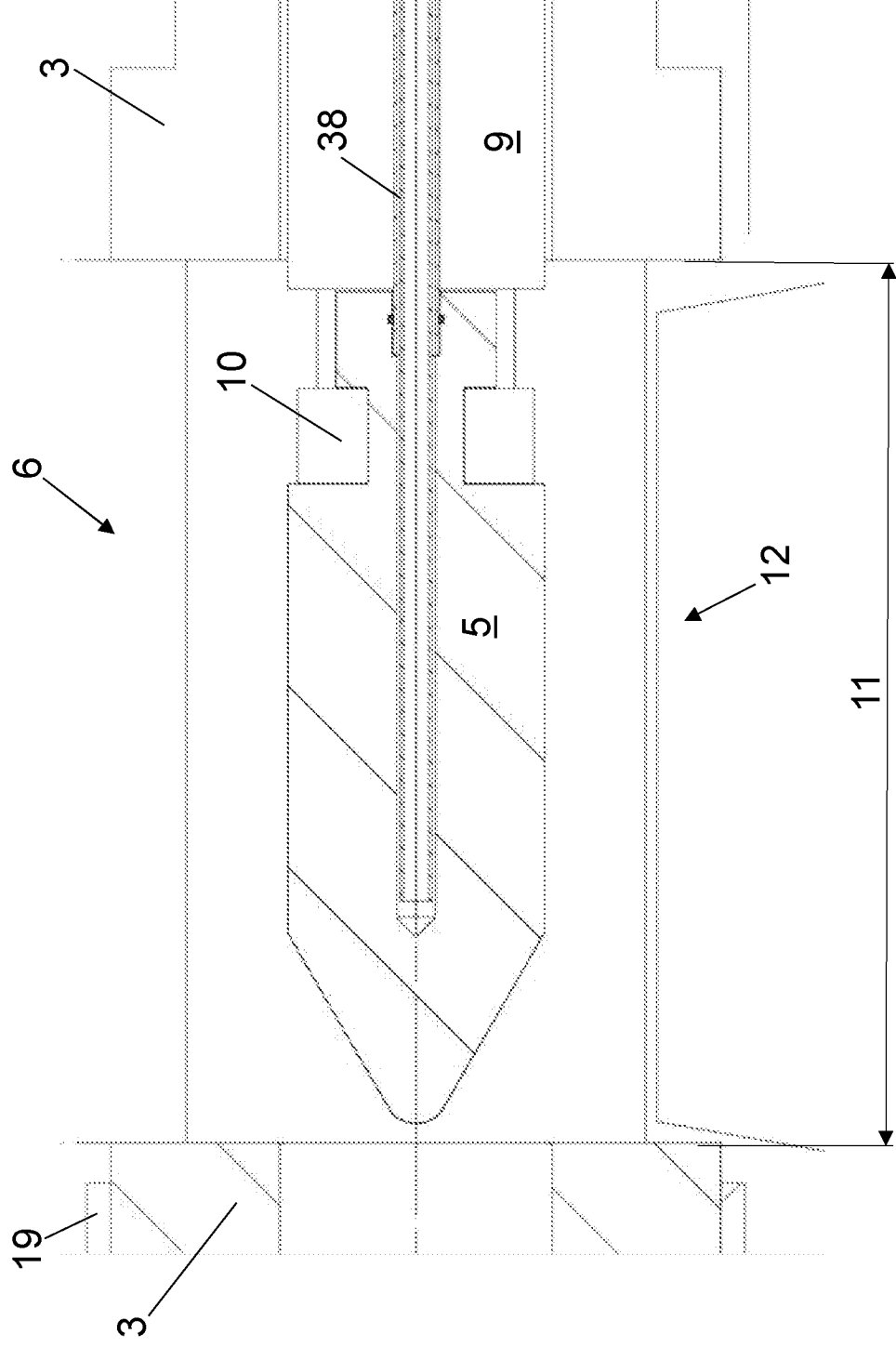


Fig. 14

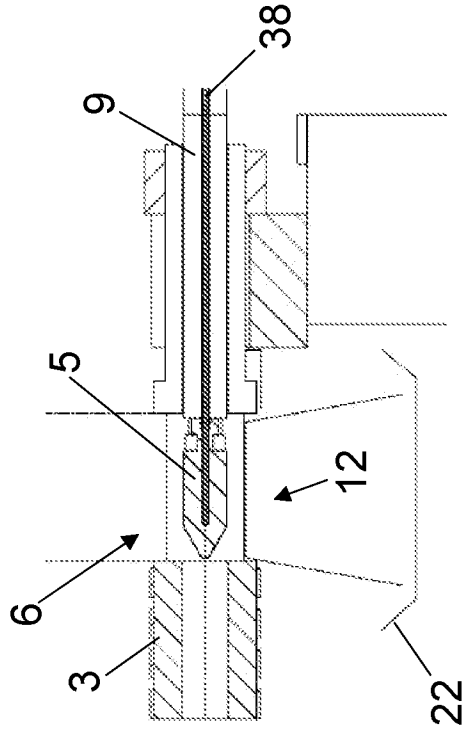


Fig. 15

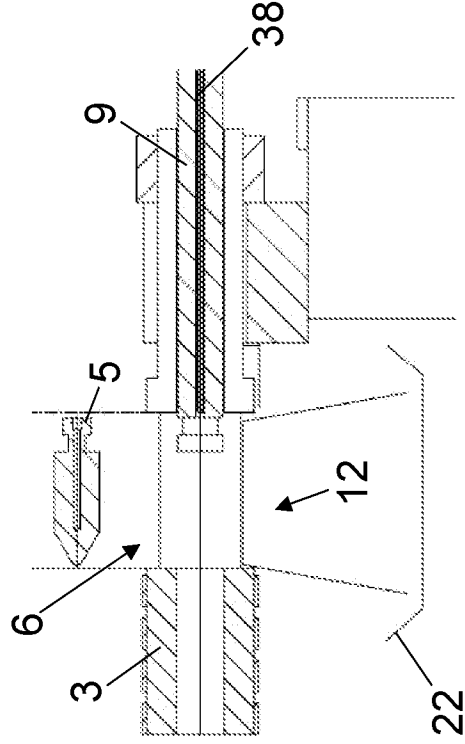


Fig. 16

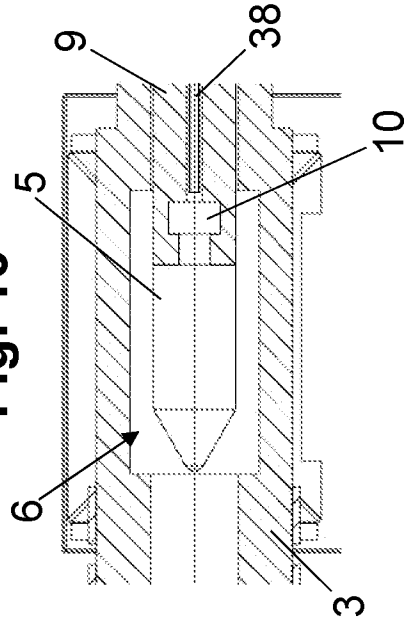


Fig. 17
Detail C

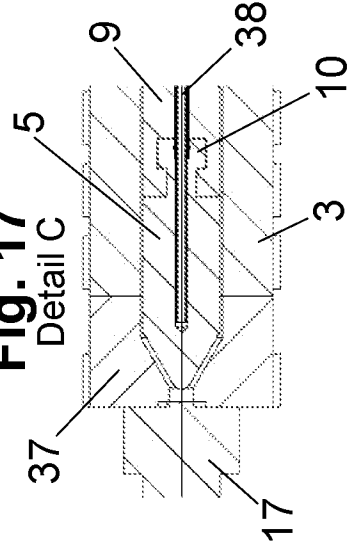


Fig. 18
Detail B

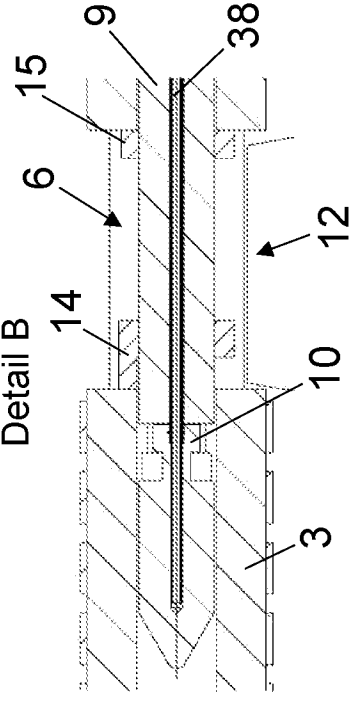
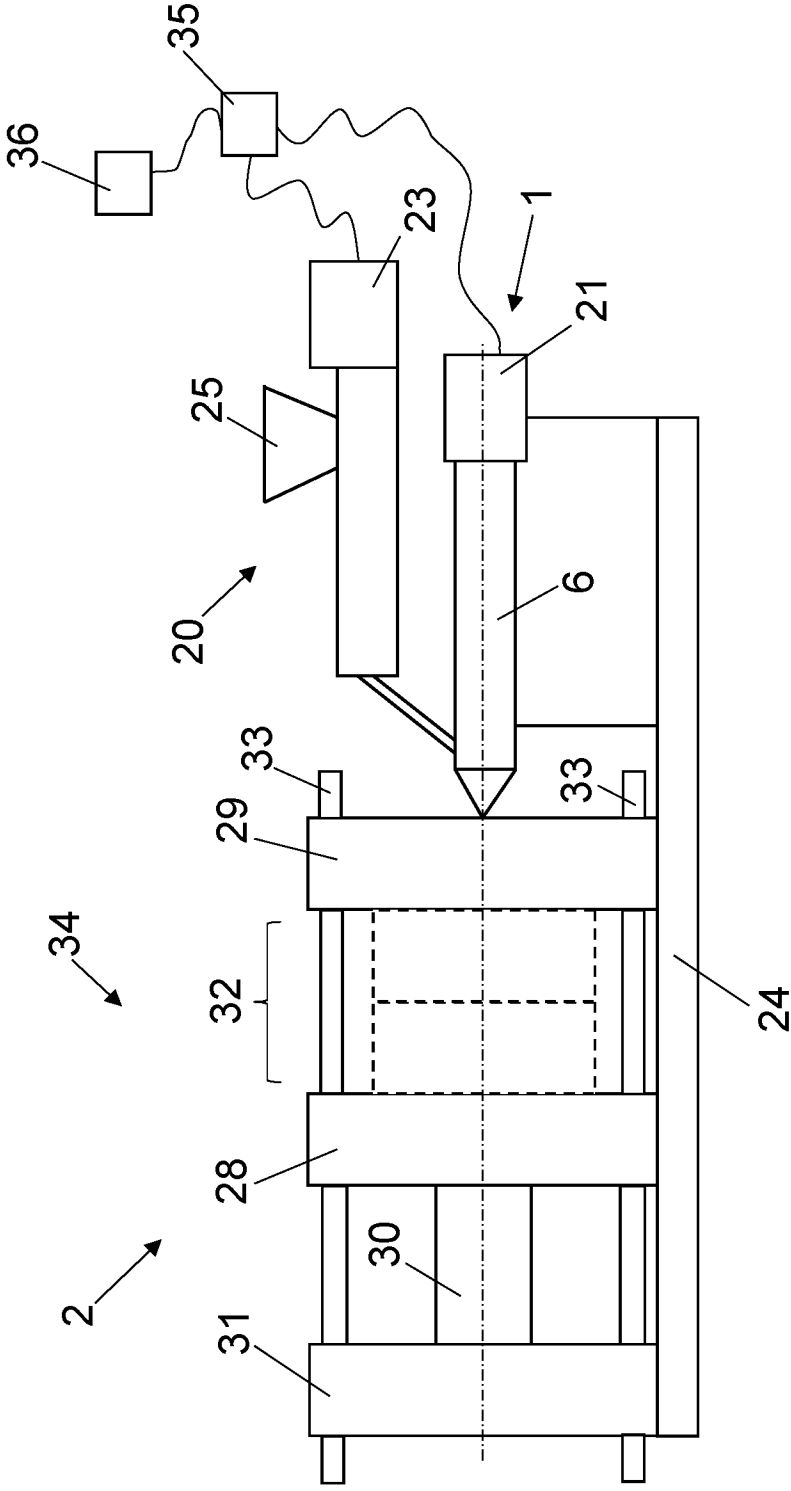


Fig. 19



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B29C 45/54 (2006.01); B29C 45/17 (2006.01); B29C 45/62 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B29C 45/54 (2013.01); B29C 45/176 (2013.01); B29C 45/62 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B29C

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 10.11.2021 eingereichten Ansprüchen 1-16 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	JP H0252717 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 22. Februar 1990 (22.02.1990) Fig. 1, 2	1-16
A	JP S61193820 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 28. August 1986 (28.08.1986) Fig. 1, 3	1-16
A	JP 2007098663 A (NISSEI PLASTICS IND CO) 19. April 2007 (19.04.2007) Fig. 3	1-16
A	JP S5027859 B1 (KAWASAKI OIL) 10. September 1975 (10.09.1975) Fig. 1, 2	1-16

Datum der Beendigung der Recherche:

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHMELZER Peter

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.