(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 521217 A1 2019-11-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50394/2018
(22) Anmeldetag: 11.05.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2019

(51) Int. Cl.: ***B22D 17/00*** (2006.01)
B22D 17/20 (2006.01)
B22D 17/22 (2006.01)
B22D 17/30 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2013067567 A1
DE 60108790 T2
DE 4121961 A1

(71) Patentanmelder:
Thixotropic Piston Injection Technology GmbH
8200 Gleisdorf (AT)

(74) Vertreter:
WIRNSBERGER & LERCHBAUM
Patentanwälte OG
8700 Leoben (AT)

AT 521217 A1 2019-11-15

(54) **Modul für eine Druckgussvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Modul (1) für eine Druckgussvorrichtung, aufweisend eine Basis (2), die an einer Aufspannplatte der Druckgussvorrichtung befestigbar ist, eine Schnecken-Zylinder-Einheit (3) zur Erzeugung eines thixotropen Materials und eine Füllkammer (4), wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) und die Füllkammer (4) mittelbar oder unmittelbar so an der Basis (2) angeordnet sind, dass von der Schnecken- Zylinder-Einheit (3) erzeugtes thixotropes Material in die Füllkammer (4) förderbar ist.

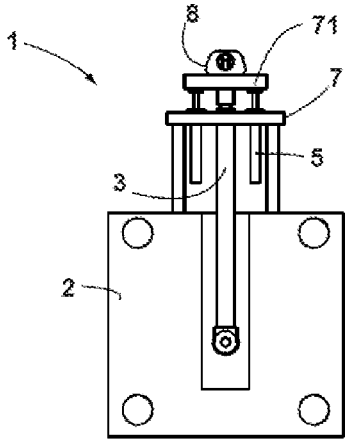


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Modul (1) für eine Druckgussvorrichtung, aufweisend eine Basis (2), die an einer Aufspannplatte der Druckgussvorrichtung befestigbar ist, eine Schnecken-Zylinder-Einheit (3) zur Erzeugung eines thixotropen Materials und eine Füllkammer (4), wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) und die Füllkammer (4) mittelbar oder unmittelbar so an der Basis (2) angeordnet sind, dass von der Schnecken-Zylinder-Einheit (3) erzeugtes thixotropes Material in die Füllkammer (4) förderbar ist.

Fig. 1

Modul für eine Druckgussvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Modul für eine Druckgussvorrichtung.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit einer Druckgussvorrichtung.

Druckgussvorrichtungen, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt sind, erlauben es, Formteile aus einem Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung, beispielsweise einer Aluminiumlegierung oder Magnesiumlegierung, mit hoher Präzision und in hohen Stückzahlen in kurzer Zeit zu erstellen. Aufgrund des quantitativ hohen Ausbringens von Formteilen mit Druckgussvorrichtungen sind diese weit verbreitet.

Bekannt ist es auch, ähnliche oder gleiche Formteile in einem Thixomoldingverfahren herzustellen. Dabei wird ähnlich wie bei einem Druckguss ein Material in eine Füllkammer gebracht und von dieser Füllkammer mittels einer in diesem Verfahrensschritt als Kolben fungierenden Schnecke über eine Düse in die Formteilkavität eingespritzt bzw. eingepresst. Im Unterschied zum Druckguss, bei welchem eine reine Schmelze eines Metalls oder einer Legierung eingesetzt wird, wird beim Thixomolding im halbfesten Gebiet zwischen Soliduskurve und Liquiduskurve gearbeitet. In diesem Gebiet liegen zwei Phasen vor, nämlich Schmelze einerseits und feste Partikel andererseits. Durch zusätzliche Anbringung von Scherkräften wird ein thixotroper Zustand erreicht, sodass thixotropes Material eingespritzt werden kann. Es hat sich gezeigt, dass eine dementsprechende Materialgrundlage zu Formteilen mit verbesserten Eigenschaften führt.

Wenngleich ein Thixomoldingverfahren zu verbesserten Formteilen führen kann, konnte diese Technologie bislang den weit verbreiteten Druckguss noch nicht verdrängen. Thixomoldingvorrichtungen mit kurzen Taktzeiten von wenigen Sekunden erfordern erhebliches Verfahrens-Know-how, zumal das eingespritzte Material im thixotropen Zustand vorliegt und zunächst hierfür aufbereitet und anschließend auch eingespritzt werden muss. Die vergleichsweise komplexe Verfahrenstechnologie kann zu einem erheblichen Ausschuss, aber auch zu einem Maschinenstillstand führen. Die Komplexität dieser Technologie zeigt sich auch daran, dass weltweit lediglich wenige Unternehmen

Thixomoldingvorrichtungen produzieren. Obwohl mit einem Thixomoldingverfahren grundsätzlich verbesserte Formteile hergestellt werden können, hat sich diese Technologie auch aus diesen Gründen bislang nicht durchgesetzt.

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Modul für eine Druckgussvorrichtung anzugeben, mit welcher die Druckgussvorrichtung leicht so umrüstbar ist, dass mit dieser ein Thixomoldingverfahren betrieben werden kann.

Ein weiteres Ziel ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit einer Druckgussvorrichtung anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Modul für eine Druckgussvorrichtung gelöst, aufweisend eine Basis, die an einer Aufspannplatte der Druckgussvorrichtung befestigbar ist, eine Schnecken-Zylinder-Einheit zur Erzeugung eines thixotropen Materials und eine Füllkammer, wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit und die Füllkammer mittelbar oder unmittelbar so an der Basis angeordnet sind, dass von der Schnecken-Zylinder-Einheit erzeugtes thixotropes Material in die Füllkammer förderbar ist.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil besteht darin, dass ein Modul bereitgestellt wird, welches ohne Weiteres in bestehende Druckgussvorrichtungen integriert werden kann. Dadurch ist es möglich, eine Druckgussvorrichtung innerhalb kurzer Zeit vom üblichen Druckgussverfahren auf ein Thixomoldingverfahren umzustellen. Somit kann die Vielzahl von bereits im Einsatz befindlichen Druckgussvorrichtungen zur Herstellung von Formteilen mittels Thixomolding genutzt werden. Dabei macht sich die Erfindung auch zunutze, dass das Modul an einer Aufspannplatte der Druckgussvorrichtung befestigbar ist bzw. im Einsatz dort befestigt wird. Die Druckgussvorrichtung benötigt somit an sich keine größeren Umrüstarbeiten, sondern es kann lediglich das erfindungsgemäße Modul an einer Aufspannplatte der Druckgussvorrichtung, welche dem für das Einspritzen erforderlichen Kolben näher liegt, stirnseitig befestigt werden. Das Modul kann somit zwischen den Aufspannplatten und damit in der eigentlichen Werkzeugkabine angeordnet werden. Die beiden Formhälften des Gusswerkzeuges zur Bildung einer Formteilkavität können dann in üblicher Weise auf der gegenüberliegenden Aufspannplatte sowie der Basis des Moduls angeordnet werden. Es wird somit durch die Anordnung des Moduls

zwischen den Aufspannplatten eine Art doppelter Boden geschaffen. Dieses Konzept erlaubt es, den Umrüstaufwand zu minimieren.

Die Schnecken-Zylinder-Einheit weist einen Zylinder und eine Schnecke auf. Die Schnecke ist im Inneren des Zylinders angeordnet. Die Schnecke dient dazu, zugeführtes Material, in der Regel ein Metall oder eine Legierung, in einen thixotropen Zustand zu bringen, mit welchem nach Schließen der Formhälften in die Formteilkavität eingespritzt werden soll. Zur Erreichung der erforderlichen Temperaturen innerhalb der Schnecken-Zylinder-Einheit ist eine Temperiereinheit vorgesehen. Die Temperiereinheit ist in der Regel als Heizung ausgebildet. Die Heizung kann außenseitig an der Schnecken-Zylinder-Einheit angeordnet sein. Beispielsweise kann es sich um eine Widerstandsheizung handeln, die bereichsweise oder über die gesamte Erstreckung umfangsseitig an der Schnecken-Zylinder-Einheit angeordnet ist.

Auch die Füllkammer ist in der Regel zu temperieren. Hierfür kann sich die Temperiereinheit der Schnecken-Zylinder-Einheit auch auf eine Außenseite der Füllkammer erstrecken. Alternativ kann für die Füllkammer eine weitere Temperiereinheit vorgesehen sein, die gesondert von der Temperiereinheit für die Schnecken-Zylinder-Einheit regelbar ist. Bei der Temperiereinheit für die Füllkammer kann es sich wiederum um eine Widerstandsheizung handeln. Die eine oder die mehreren Temperiereinheiten sind so ausgelegt, dass in der Schnecken-Zylinder-Einheit bzw. der Füllkammer die erforderlichen Temperaturen zur Verarbeitung von Leichtmetallen oder Leichtmetalllegierungen erreicht werden, beispielsweise im Temperaturbereich von 400 °C bis 700 °C.

Für einen Einspritzvorgang ist es erforderlich, dass von der Schnecken-Zylinder-Einheit thixotropes Material erzeugt und in die Füllkammer eingebracht wird. Eine Schnecke der Schnecken-Zylinder-Einheit ist für diese Zwecke rotierbar gelagert. Für die Rotation der Schnecke ist ein Motor vorgesehen. Darüber hinaus ist die Schnecke axial verschiebbar. Da die Schnecke axial verschiebbar im Zylinder angeordnet ist, kann erstelltes thixotropes Material in die Füllkammer vorwärtsgepresst werden, in dem die Schnecke axial in Richtung der Füllkammer verschoben wird. Es hat sich gezeigt, dass durch die entsprechende Axialverschiebung eine exzellente Dosierbarkeit der Füllkammer möglich ist. Möglich ist es aber auch, dass die Schnecke grundsätzlich nur gedreht wird und die

Füllkammer über den entstehenden Dosierdruck gefüllt wird. Die Schnecke braucht dann lediglich wenige Millimeter verfahren zu werden, nämlich um den Übergang zur Füllkammer zu verschließen oder zur Befüllung freizugeben.

Nachdem eine vorbestimmte Menge an thixotropen Material in die Füllkammer eingebracht ist, ist es für den Einspritzvorgang erforderlich, ein Rückwärtsfließen des thixotropen Materials von der Füllkammer zurück in die Schnecken-Zylinder-Einheit zu verhindern. Zu diesem Zweck weist die Füllkammer einen Dichtsitz auf, an welchen ein erstes Ende der Schnecke anstellbar ist. Der Dichtsitz kann insbesondere aus Richtung der Schnecke betrachtet konisch zulaufend ausgebildet sein. Wird die Schnecke durch Axialverschiebung an den Dichtsitz angestellt, ist ein Rückfluss von Material in die Schnecken-Zylinder-Einheit vermieden. Es versteht sich, dass ein erstes Ende der Schnecke hierfür mit einer endseitigen Anschlagfläche ausgebildet ist, welche dem Dichtsitz der Füllkammer entspricht, sodass die gewünschte Dichtfunktion erreicht wird.

Die Schnecken-Zylinder-Einheit kann in Bezug auf die Basis und damit letztlich auch auf die Druckgussvorrichtung beliebig angeordnet sein. Mit Vorteil ist die Schnecken-Zylinder-Einheit vertikal angeordnet. Es ist aber auch möglich, die Schnecken-Zylinder-Einheit horizontal zu lagern und von einer Seite die Füllkammer zu befüllen.

Die Füllkammer ist üblicherweise waagrecht angeordnet, damit ein in der Regel waagrecht angeordneter Kolben einer umzurüstenden Druckgussvorrichtung ohne zusätzliche Umbaumaßnahmen in diese eingeführt werden kann.

Die Basis kann vorbehaltlich der einwirkenden Kräfte relativ schlank aufgebaut sein. Ein etwa plattenförmiger Aufbau ist bevorzugt, da das Modul dann flächig an der Aufspannplatte befestigt werden kann. Um einen ausreichenden Platz zur Aufnahme der Schnecken-Zylinder-Einheit zu bieten, kann die Basis einen zentralen Freiraum aufweisen, in welchen die Schnecken-Zylinder-Einheit einragt. Dieser Freiraum erstreckt sich zumindest bis zur Füllkammer, damit die Schnecken-Zylinder-Einheit an die Füllkammer angekoppelt werden kann.

Für die erforderliche Axialverschiebbarkeit der Schnecke der Schnecken-Zylinder-Einheit kann eine erste Hubeinrichtung vorgesehen sein, mit welcher die Schnecke der

Schnecken-Zylinder-Einheit axial verschiebbar ist. Hierbei kann es sich um eine hydraulische oder pneumatische Hubeinrichtung handeln. Die erste Hubeinrichtung kann an der Basis oder einer damit ortsfest verbundenen Komponente gelagert sein, sodass die relative Verschiebbarkeit der Schnecke gegenüber dem Zylinder der Schnecken-Zylinder-Einheit ermöglicht ist.

Die Schnecken-Zylinder-Einheit kann auf verschiedene Art mit der Basis verbunden werden. In einer Variante kann die Schnecken-Zylinder-Einheit an einer kopfseitigen Platte gelagert sein, die an der Basis befestigt ist. Eine erste Hubeinrichtung kann dann an der Platte gelagert sein, sodass die Schnecke der Schnecken-Zylinder-Einheit relativ zur Platte und damit zur Basis und in der Folge wiederum zur Füllkammer, die an der Basis gelagert ist, verschiebbar ist.

Möglich ist es auch, dass die Schnecken-Zylinder-Einheit an der Füllkammer gelagert ist. Beispielsweise kann die Schnecken-Zylinder-Einheit an einem Außenteil der Füllkammer gelagert sein, wobei der Außenteil mit der Basis verbunden ist. Diese Variante hat den Vorteil, dass ein Innenteil der Füllkammer durch Verschieben lösbar mit dem Außenteil der Füllkammer verbunden sein kann. Ist darüber hinaus eine zweite Hubvorrichtung vorgesehen, mit welcher die Schnecken-Zylinder-Einheit relativ zum Außenteil der Füllkammer axial verschiebbar ist, kann bei entsprechender Axialverschiebung der Schnecken-Zylinder-Einheit der Innenteil der Füllkammer entnommen werden. Dies ist insofern wichtig, als dieser Innenteil aufgrund des beim Einspritzen herrschenden hohen Drucks und des verwendeten thixotropen Materials dem höchsten Verschleiß unterliegt. Durch eine entsprechende Hubbewegung und damit Abkopplung der Schnecken-Zylinder-Einheit von der Füllkammer wird deren Innenteil freigegeben und kann von vorne entnommen und durch einen neuwertigen Innenteil ersetzt werden.
Entsprechend den vorstehenden Ausführungen kann eine Druckgussvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Modul ausgestattet sein.

Das weitere Ziel der Erfindung wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit einer Druckgussvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Modul erreicht.

Ein verfahrensmäßig erzielter Vorteil ist darin zu sehen, dass mit einer herkömmlichen Druckgussmaschine, die mit einem erfindungsgemäßen Modul nachgerüstet ist, Formteile

in einem Thixomoldingverfahren hergestellt werden können. Es können somit hochwertige Formteile in hoher Stückzahl erstellt werden. Dabei kann im Unterschied zum Stand der Technik auch vorgesehen sein, dass während des Einspritzens zwischen der Schnecken-Zylinder-Einheit und der Füllkammer kein Pfropfen gebildet wird, wie dies bislang bei Thixomoldingverfahren teilweise üblich ist. Vielmehr wird durch eine Temperaturführung der gesamte Übergangsbereich zwischen Schnecken-Zylinder-Einheit einerseits und Füllkammer andererseits auf einer Temperatur gehalten, bei welcher keine Pfropfenbildung auftritt. Dies hat sich in Bezug auf ein exaktes Dosieren von thixotropen Material in die Füllkammer als Vorteil erwiesen. Zwischen Füllkammer und Formkavität kann sich in üblicher Weise am Ende der Düse während bzw. beim Abschluss des Einspritzvorganges ein Pfropfen bilden.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

Fig. 1 eine erste Variante eines Moduls;
Fig. 2 eine Seitenansicht des Moduls gemäß Fig. 1;
Fig. 3 eine Rückseite des Moduls gemäß Fig. 1;
Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Moduls gemäß Fig. 1;
Fig. 5 einen Schnitt des Moduls entlang der Linie V-V in Fig. 3;
Fig. 6 einen weiteren Schnitt durch das Modul gemäß Fig. 1;
Fig. 7 eine Druckgussvorrichtung mit einem Modul gemäß Fig. 1;
Fig. 8 bis 12 eine Verfahrensabfolge für einen Einspritzvorgang in eine Formkavität;
Fig. 13 einen Querschnitt durch zweite Variante eines Moduls;
Fig. 14 einen weiteren Querschnitt des Moduls gemäß Fig. 13.

In Fig. 1 bis 6 ist eine erste Variante eines Moduls 1 dargestellt, das verwendet werden kann, um eine herkömmliche Druckgussvorrichtung D1 (Fig. 7) so umzurüsten, dass mit dieser thixotropes Material in eine oder mehrere Formkavitäten eingespritzt werden kann, um entsprechende Formteile zu erstellen. Das Modul 1 kann aber selbstverständlich bereits auch in einer neuen Druckgussvorrichtung D1 integriert sein bzw. mit dieser ausgeliefert werden.

Das Modul 1 weist eine Basis 2 auf. Die Basis 2 kann rechteckig oder wie dargestellt etwa quadratisch ausgebildet sein. Auch andere Grundformen der Basis 2 sind selbstverständlich möglich. Im Sinne einer Effizienz wird die Basis 2 jedoch so klein wie möglich ausgebildet, zumal die Basis 2 vornehmlich dazu dient, eine Grundlage für eine Schnecken-Zylinder-Einheit 3 und eine Füllkammer 4 zur Verfügung zu stellen und deren Ankopplung an eine Aufspannplatte D2 einer Druckgussvorrichtung D1 zu ermöglichen. Des Weiteren nimmt die Basis 2 eine Gussform auf, weshalb die Basis 2 nach Möglichkeit etwa die Größe der Aufspannplatte D2 aufweist. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist die Basis 2 etwa mit einer konstanten Dicke ausgebildet und weist einen zentralen Freiraum 22 auf. Des Weiteren sind Öffnungen 23 vorgesehen, welche dazu dienen, geeignete Befestigungsmittel durchzuführen, damit die Basis 2 mit geeigneten Befestigungsmitteln an einer Aufspannplatte D2 der Druckgussvorrichtung D1 befestigbar ist.

Wie aus Fig. 1 und 4 ersichtlich ist, weist die Basis 2, die grundsätzlich mit im Wesentlichen gleicher Dicke ausgebildet ist, einen vorzugsweise zentralen Freiraum 22 bzw. eine Aussparung auf. In dieser Aussparung verläuft die Schnecken-Zylinder-Einheit 3, die vertikal nach unten ragt. Sofern von einer Seite eingespritzt wird, wäre die in Fig. 1 dargestellte Situation um 90 ° nach links oder rechts gedreht. Eine vertikale Anordnung wird jedoch auch für eine konstante Materialzuführung von der Schnecken-Zylinder-Einheit 3 in die Füllkammer 4 bevorzugt. Ein Kolben D4 eine Druckgussvorrichtung D1 kann nach Befestigung des Moduls 1 an einer Aufspannplatte D2 in die Füllkammer 4 einragen.

Die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 ist auf einer kopfseitigen Platte 7 gelagert, die wiederum mit der Basis 2 in Verbindung steht. Auf der Platte 7 ist des Weiteren mittelbar ein Motor 8 gelagert, und zwar über eine Zwischenplatte 71, die axial verschiebbar ist.

Wie in den Querschnitten in Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, umfasst die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 einen außenseitigen Zylinder 31, in dem eine Schnecke 32 angeordnet ist. Die Schnecke 32 kann durch den Motor 8 in Rotation versetzt werden. Des Weiteren ist die Schnecke 32 durch die vorgesehene erste Hubeinrichtung 5 axial im Zylinder 31 verschiebbar, wobei bei entsprechender axialer Verschiebung die Zwischenplatte 71 samt darauf gelagertem Motor 8 mitverschoben wird.

Die Füllkammer 4 ist an der Basis 2 gelagert und mit der vertikal angeordneten Schnecken-Zylinder-Einheit 3 lösbar verbunden. Die Füllkammer 4 erstreckt sich, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, über die Basis hinaus und umfasst eine endseitige Düse 43, die bei einem Einspritzvorgang in einer Formhälfte mündet. Die Füllkammer 4 erstreckt sich von der Düse 43 bis zu einem gegenüberliegenden Ende der Füllkammer 4, das zur Aufnahme eines Kolbens D4 dient, der Bestandteil einer herkömmlichen Druckgussvorrichtung D1 ist.

Anhand von Fig. 5 und 6 kann das Zusammenwirken der Schnecken-Zylinder-Einheit 3 mit der Füllkammer 4 weiter erläutert werden. Wie in den Querschnitten ersichtlich ist, verläuft die Schnecke 32 innerhalb des Zylinders 31 der Schnecken-Zylinder-Einheit 3. Am ersten Ende 321 ist die Schnecke 32 konisch zulaufend ausgebildet, wohingegen am gegenüberliegenden Ende 322 der Schnecke ein etwa waagrechter Abschluss gegeben sein kann. Die Füllkammer 4 weist zur Aufnahme des ersten Endes 321 der Schnecke 32 einen korrespondierenden Dichtsitz 44 auf. Der Dichtsitz 44 ist bevorzugt, aus Sicht der Schnecke 32, ebenfalls konisch zulaufend ausgebildet. Dadurch ist es möglich, bei einem Einspritzvorgang ein Rückfließen von thixotropen Material aus der Füllkammer 4 in die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 zurück zu verhindern, was noch erläutert werden wird. Durch die erste Hubeinrichtung 5 kann die Schnecke 32 innerhalb des Zylinders 31 auf und ab bewegt werden. Mit dem Motor 8, der mit der Schnecke 32 in Wirkverbindung steht, kann eine Drehbewegung bzw. Rotation der Schnecke 32 erzeugt werden.

In Fig. 7 ist eine Druckgussvorrichtung D1 dargestellt, an welcher ein Modul 1 befestigt ist. Wie ersichtlich ist, wird das Modul 1 an einer ersten Aufspannplatte D2 der Druckgussvorrichtung D1 befestigt, wofür die erwähnten Öffnungen 23 an der Basis 2 dienen. Wie ersichtlich ist, ist das Modul 1 an der ortsfesten Aufspannplatte D2 befestigt und liegt einer beweglich gelagerten Aufspannplatte D3 der Druckgussvorrichtung D1 gegenüber. Des Weiteren ist ersichtlich, dass der Kolben D4 der Druckgussvorrichtung D1 in die Füllkammer 4 des Moduls 1 eingreift. Für die Erstellung eines Formteils werden noch die zwei erforderlichen Formhälften an den Aufspannplatten D2, D3 montiert. Anschließend kann über die Düse 43 über die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 bereitgestelltes thixotropes Material in eine geschlossene Formkavität eingespritzt werden, wofür zunächst, zur Herstellung der Formkavität, die bewegliche Aufspannplatte D3 mit der dort montierten Formhälfte an die ortsfeste Aufspannplatte D2 mit der dort am

Modul 1 montierten Formhälfte angestellt wird. Danach kann der Einspritzvorgang erfolgen. Dieser Vorgang ist nachstehend erläutert.

In Fig. 8 bis 12 ist der Einspritzvorgang für die Erstellung eines Formteils aus thixotropen Material mittels einer herkömmlichen Druckgussmaschine D1, umgerüstet mit einem Modul 1 exemplarisch dargestellt. Fig. 8 zeigt einen Ausgangszustand, in welchem die Schnecke 32 verriegelt ist, was dem Zustand am Ende eines Einspritzvorganges entspricht. Gemäß Fig. 9 wird die Schnecke 32 dann entriegelt und durch den Motor 8 in Rotationsbewegung versetzt. Nicht dargestellt, aber selbstverständlich ist, dass zur Erzeugung thixotropen Materials entsprechendes Granulat bzw. Pulver in die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 dosiert wird. Durch die Rotationsbewegung der Schnecke 32 sowie eine über nicht dargestellte Heizungen eingestellte Temperatur in der Schnecken-Zylinder-Einheit 3 wird das bereitgestellte Granulat bzw. Pulver in den thixotropen Zustand gebracht. Dies erfolgt auch noch während einer Verfahrensphase gemäß Fig. 10, in welcher der Kolben D4 zurückgezogen wird, um in der Füllkammer 4 genau jenen Raum freizugeben, welcher für die Dosierung thixotropen Materials erforderlich ist. Ist dies erreicht, wird gemäß Fig. 11 die Schnecke 32 axial nach unten in Richtung zur Füllkammer 4 hin verschoben. Dadurch wird das erzeugte thixotrope Material in die Füllkammer 4 eingebracht. Schließlich fährt das konisch zulaufende erste Ende 321 der Schnecke 32 an den Dichtsitz 44 der Füllkammer an. Die Schnecke 32 wird dann verriegelt. Dadurch ist eine exzellente Dichtung zwischen Schnecken-Zylinder-Einheit 3 und Füllkammer 4 gegeben. Anschließend erfolgt gemäß Fig. 12 eine Vorwärtsbewegung des Kolbens D4 und damit der Einspritzvorgang. Am Ende des Einspritzvorgangs befindet sich der Kolben D4 wiederum in der Position gemäß Fig. 8 und der Vorgang beginnt von neuem. Hierbei ist erwähnenswert, dass zwischen der Schnecken-Zylinder-Einheit 3 und der Füllkammer 4 während des Einspritzvorgangs kein Pfropfen gebildet wird, wie dies bei Thixomoldingverfahren üblich ist. Vielmehr wird der gesamte Bereich auf einer Temperatur gehalten, sodass keine Pfropfenbildung auftritt. Dies hat sich in Bezug auf eine exakte Dosierbarkeit bzw. Befüllung der Füllkammer 4, wie diese zur Erstellung von hochwertigen Formteilen erforderlich ist, als vorteilhaft erwiesen.

In Fig. 13 und 14 sind Querschnitte einer Variante des Moduls 1 dargestellt. Diese Variante des Moduls 1 unterscheidet sich vor allem von der Lagerung der Schnecken-Zylinder-Einheit 3. Im Unterschied zur zuvor erläuterten Variante ist die Schnecken-

Zylinder-Einheit 3 an der Füllkammer 4 gelagert. Die Füllkammer 4 weist hierfür einen Außenteil 41 und einen Innenteil 42 auf. Der Außenteil 41 ist mit der Basis 2 verbunden, wobei die Füllkammer 4 wie in der ersten und auch allen anderen alternativen Varianten durch eine Basisöffnung 21 geführt ist und aus dieser vorzugsweise mit der Düse 43 vorragt. Bodenseitig des Außenteils 41 ist eine zweite Hubeinrichtung 6 vorgesehen. Hierbei kann es sich wiederum um eine hydraulische oder pneumatisch betriebene Hubeinrichtung 6 handeln. Selbstverständlich sind wie auch bei der ersten Hubeinrichtung 5 alternative Antriebe möglich, beispielsweise ein Spindeltrieb. Wie in der ersten Ausführungsvariante ragt die Schnecken-Zylinder-Einheit 3 vertikal verlaufend in einen zentralen Freiraum 22 der Basis 2. Mit der zweiten Hubeinrichtung 6, die am Außenteil 41 der Füllkammer 4 befestigt ist, kann die gesamte Schnecken-Zylinder-Einheit 3 als solche axial verschoben werden. Ist die zweite Hubeinrichtung 6 als hydraulische Hubeinrichtung ausgebildet, so verschiebt sich bei Beaufschlagung derselben mit einem hydraulischen Mittel nicht der Kolben, sondern das Gehäuse und damit ein verbundener Träger 9 samt Führungsmitteln 10, welche mit der kopfseitigen Platte 7 in Verbindung stehen. Durch einen entsprechenden Hub nach oben wird ein Innenteil 42 der Füllkammer 4 freigegeben. Dieser Innenteil 42 ist jener Teil der in Betrieb dem höchsten Verschleiß unterliegt, weil in dessen Bereich beim Einspritzen die höchsten Kräfte wirken. Durch einen axialen Hub der Schnecken-Zylinder-Einheit 3 kann dieser Innenteil 42 einfach freigegeben werden und kann nach vorne hin abgezogen werden. Es braucht dann lediglich ein neuer Verschleißteil bzw. Innenteil 42 eingefügt werden.

Patentansprüche

1. Modul (1) für eine Druckgussvorrichtung (D1), aufweisend eine Basis (2), die an einer Aufspannplatte (21) der Druckgussvorrichtung (D1) befestigbar ist, eine Schnecken-Zylinder-Einheit (3) zur Erzeugung eines thixotropen Materials und eine Füllkammer (4), wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) und die Füllkammer (4) mittelbar oder unmittelbar so an der Basis (2) angeordnet sind, dass von der Schnecken-Zylinder-Einheit (3) erzeugtes thixotropes Material in die Füllkammer (4) förderbar ist.

2. Modul (1) nach Anspruch 1, wobei eine Schnecke (32) der Schnecken-Zylinder-Einheit (3) axial verschiebbar ist.

3. Modul (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Füllkammer (4) einen Dichtsitz (44) aufweist, an welchen ein erstes Ende (321) der Schnecke (32) anstellbar ist.

4. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) vertikal angeordnet ist.

5. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Füllkammer (4) waagrecht angeordnet ist.

6. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Basis (2) einen zentralen Freiraum (22) aufweist, in welchen die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) einragt.

7. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine erste Hubeinrichtung (5) vorgesehen ist, mit welcher die Schnecke (32) der Schnecken-Zylinder-Einheit (3) axial verschiebbar ist.

8. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) an einer kopfseitigen Platte (7) gelagert ist, die an der Basis (2) befestigt ist.

9. Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) an der Füllkammer (4) gelagert ist.

10. Modul (1) nach Anspruch 9, wobei die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) an einem Außenteil (41) der Füllkammer (4) gelagert ist, wobei der Außenteil (41) mit der Basis (2) verbunden ist.

11. Modul (1) nach Anspruch 10, wobei ein Innenteil (42) der Füllkammer (4) durch Verschieben lösbar mit dem Außenteil (41) der Füllkammer (4) verbunden ist.

12. Modul (1) nach Anspruch 10 oder 11, wobei eine zweite Hubeinrichtung (6) vorgesehen ist, mit welcher die Schnecken-Zylinder-Einheit (3) relativ zum Außenteil (41) der Füllkammer (4) axial verschiebbar ist.

13. Druckgussvorrichtung (D1) mit einem Modul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

14. Verfahren zur Herstellung eines Formteils mit einer Druckgussvorrichtung (D1) nach Anspruch 13.

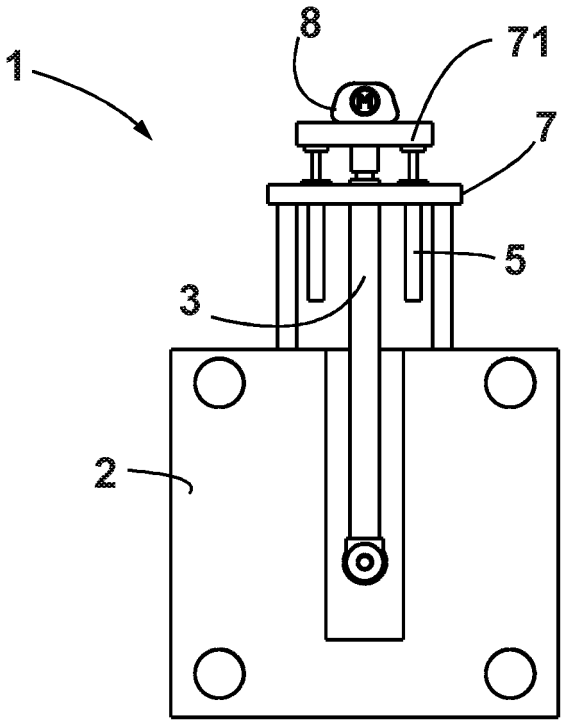


Fig. 1

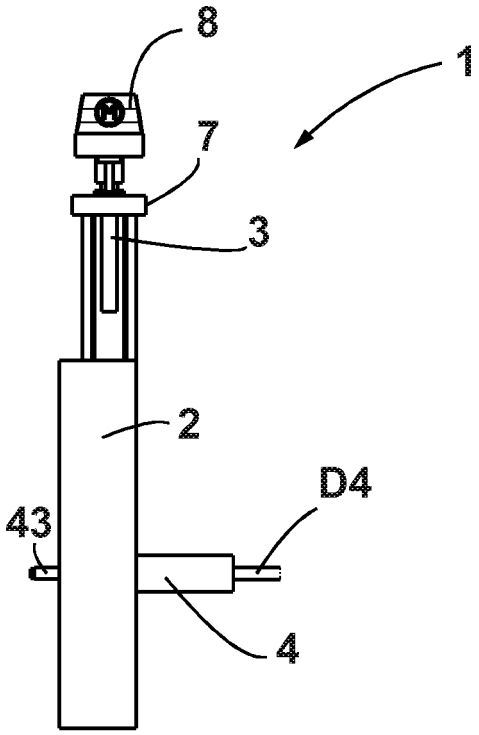


Fig. 2

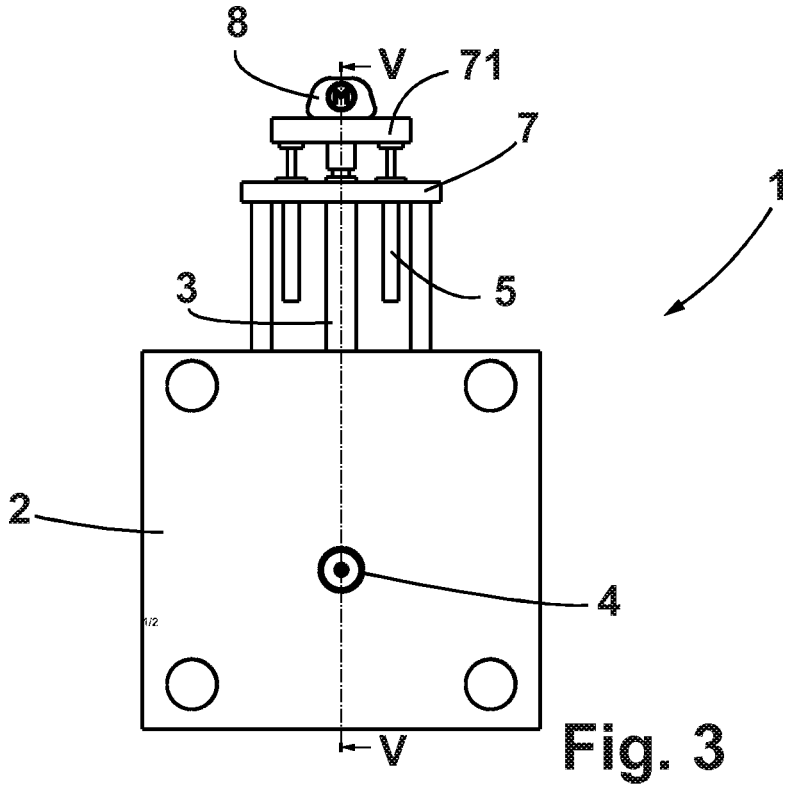


Fig. 3

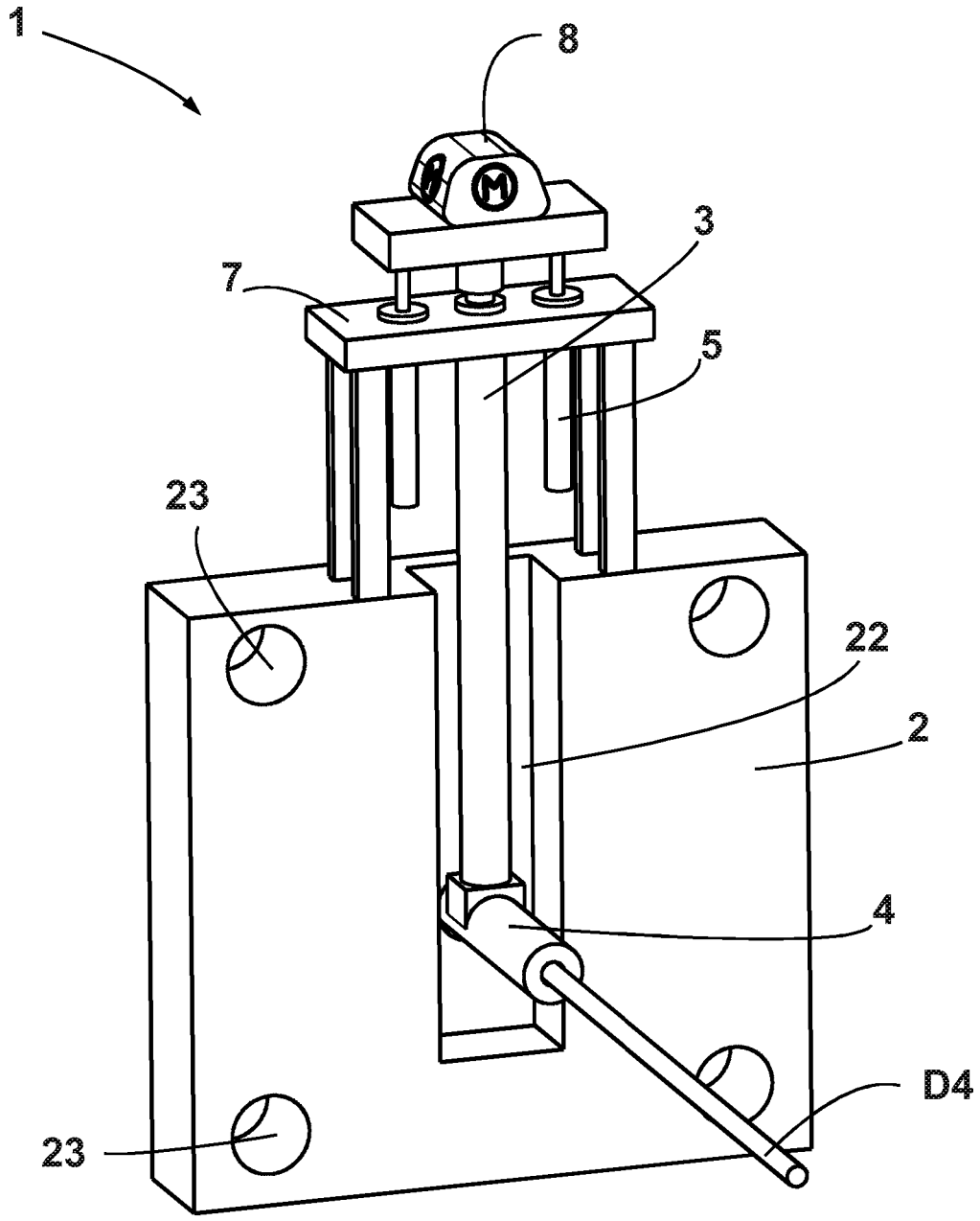


Fig. 4

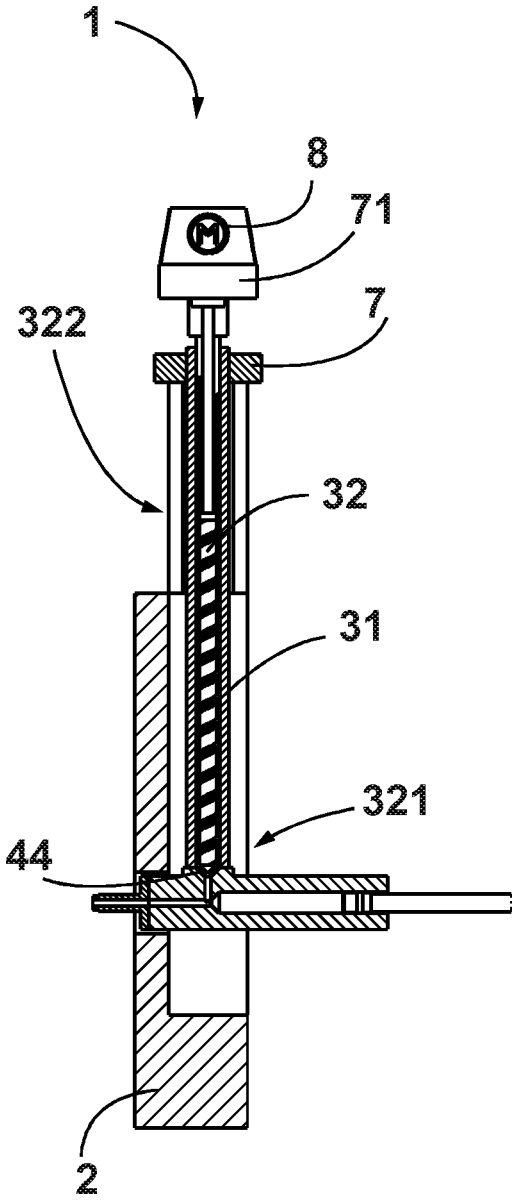


Fig. 5

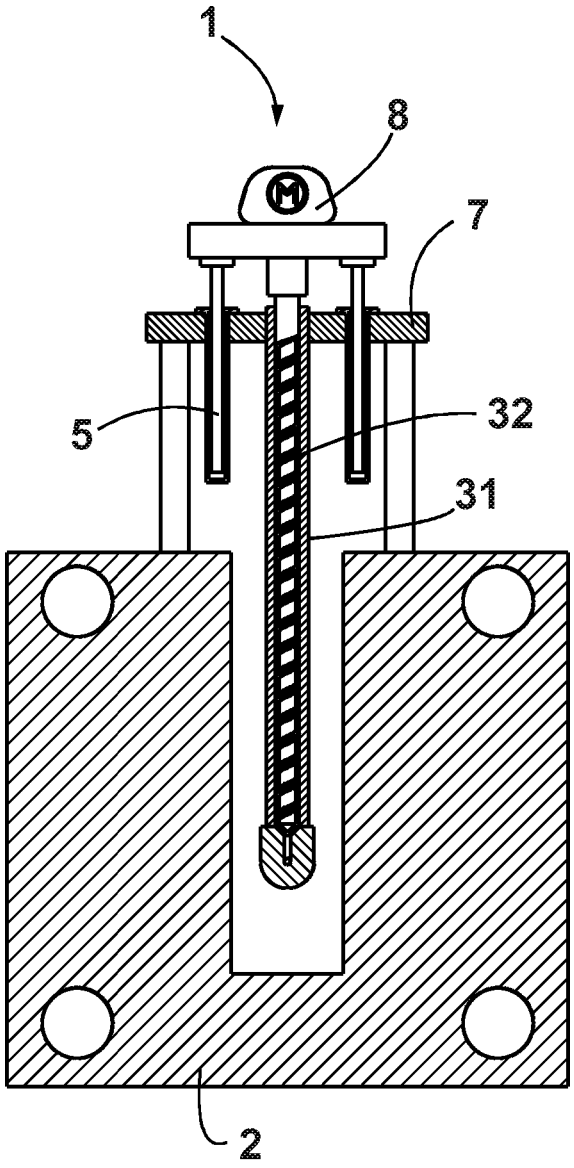


Fig. 6

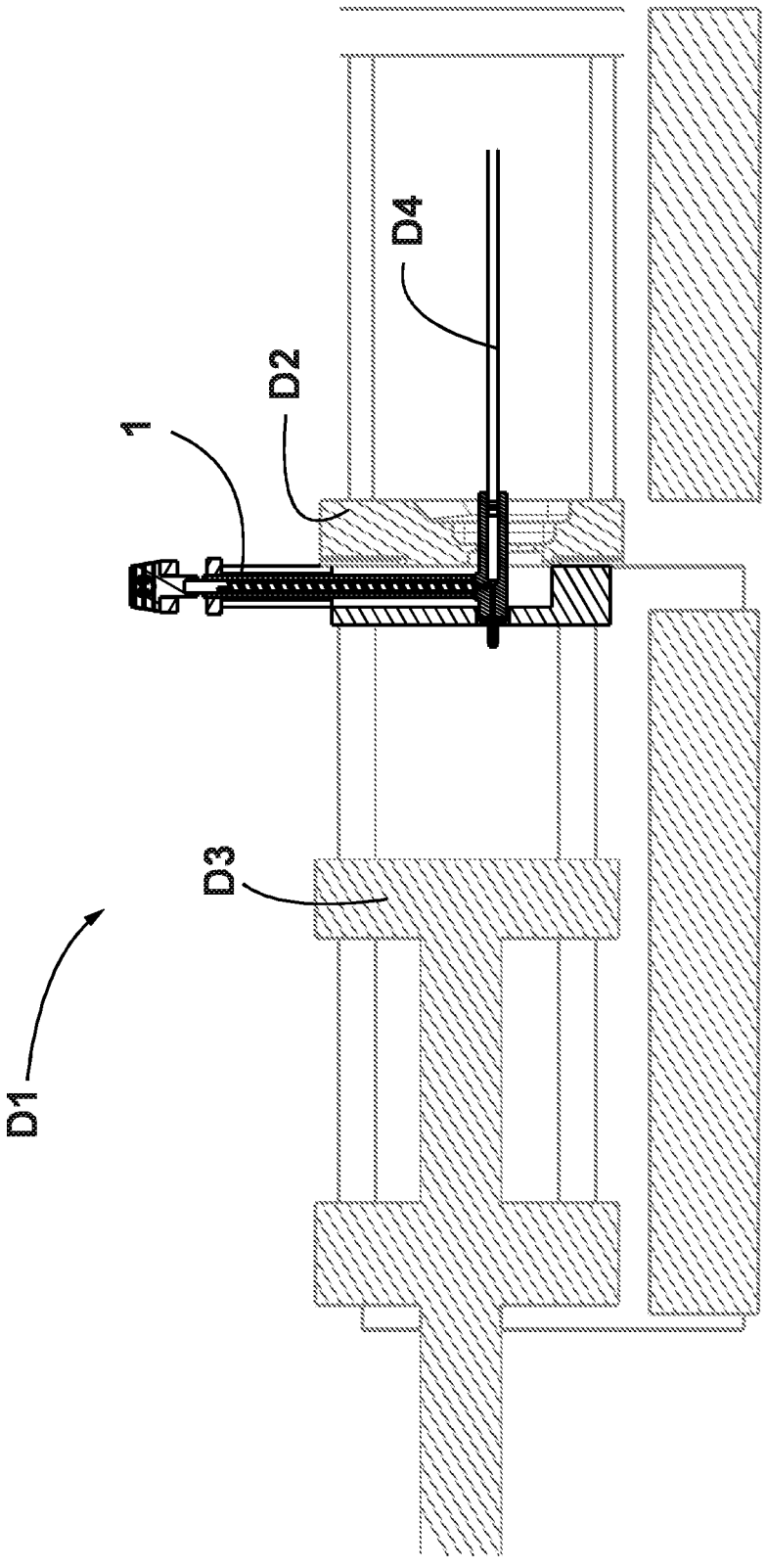


Fig. 7

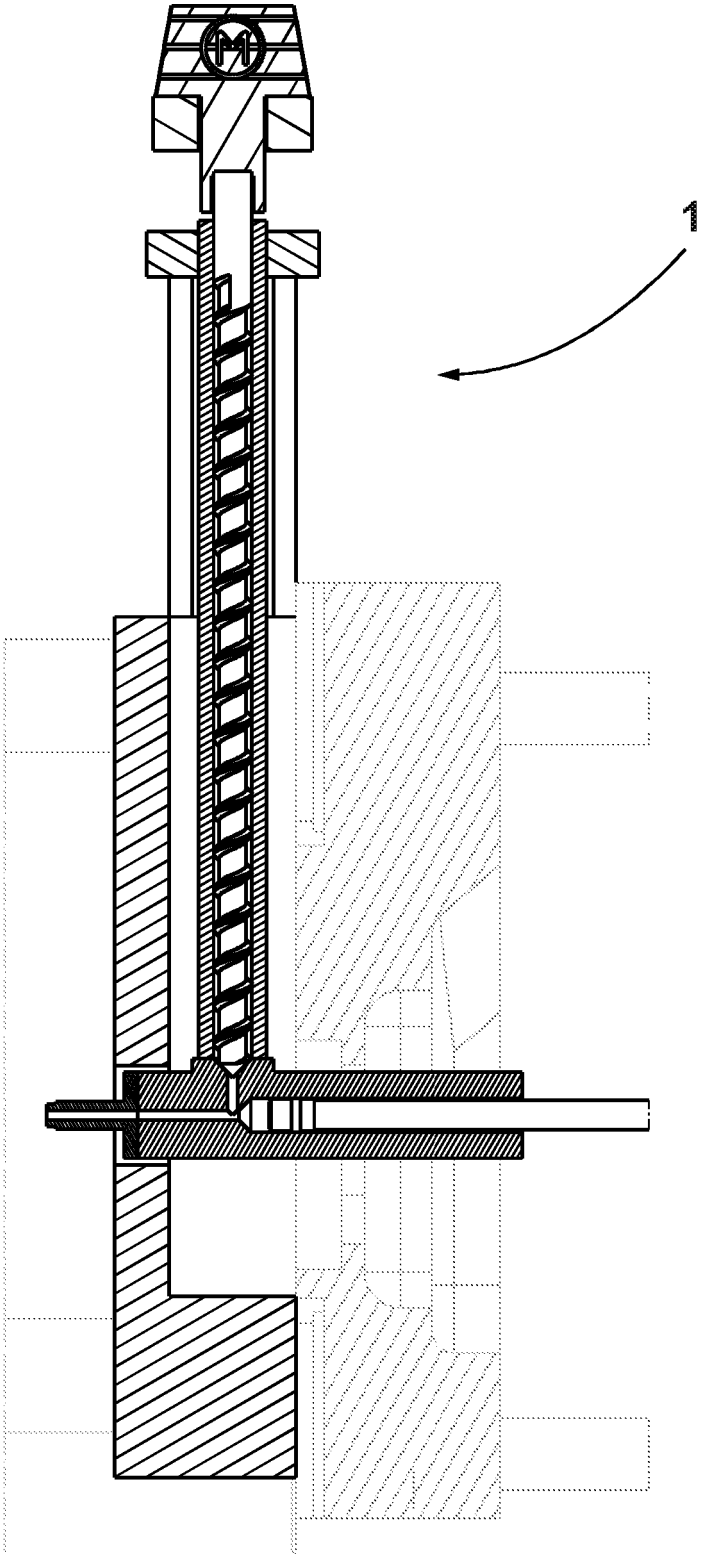


Fig. 8

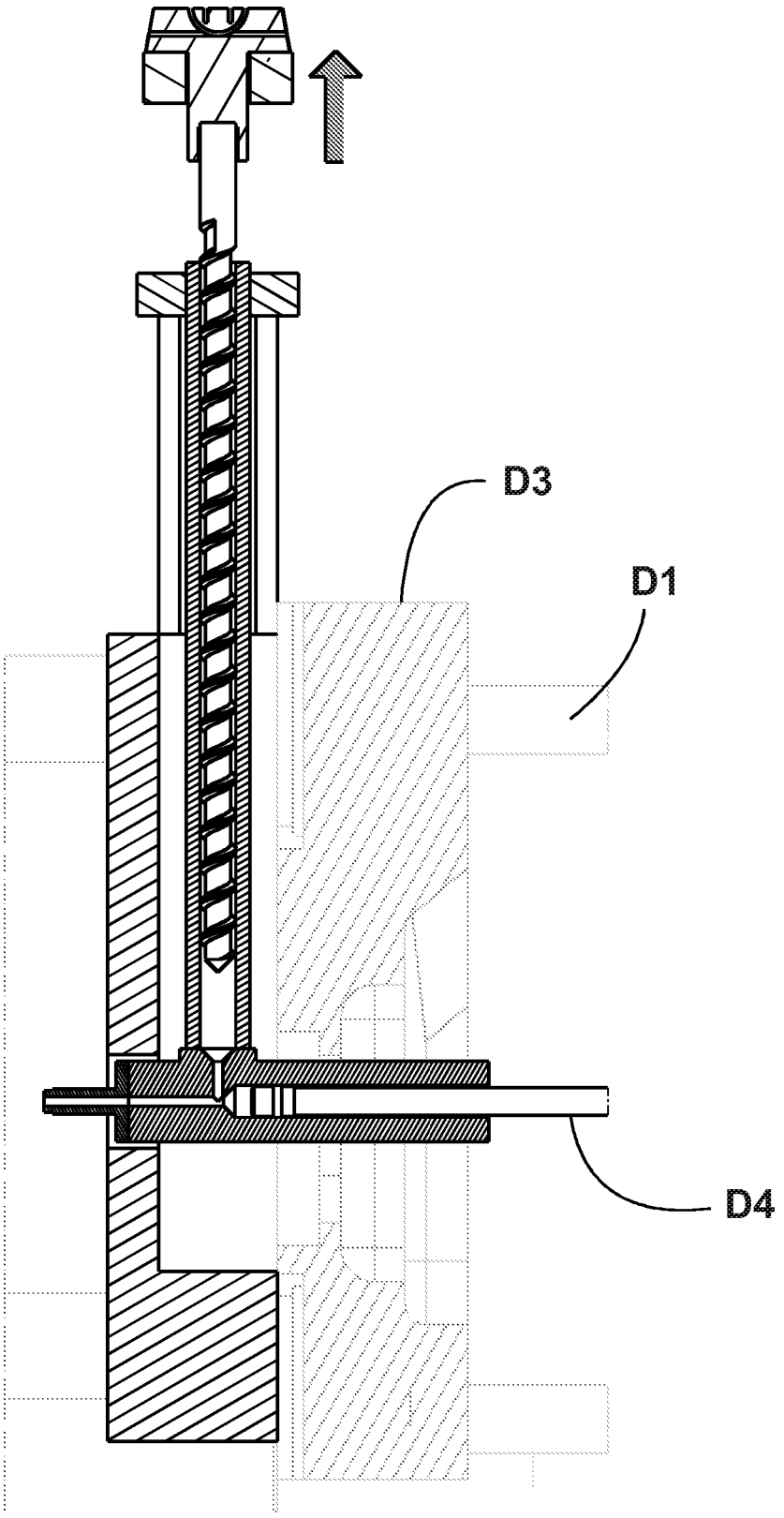


Fig. 9

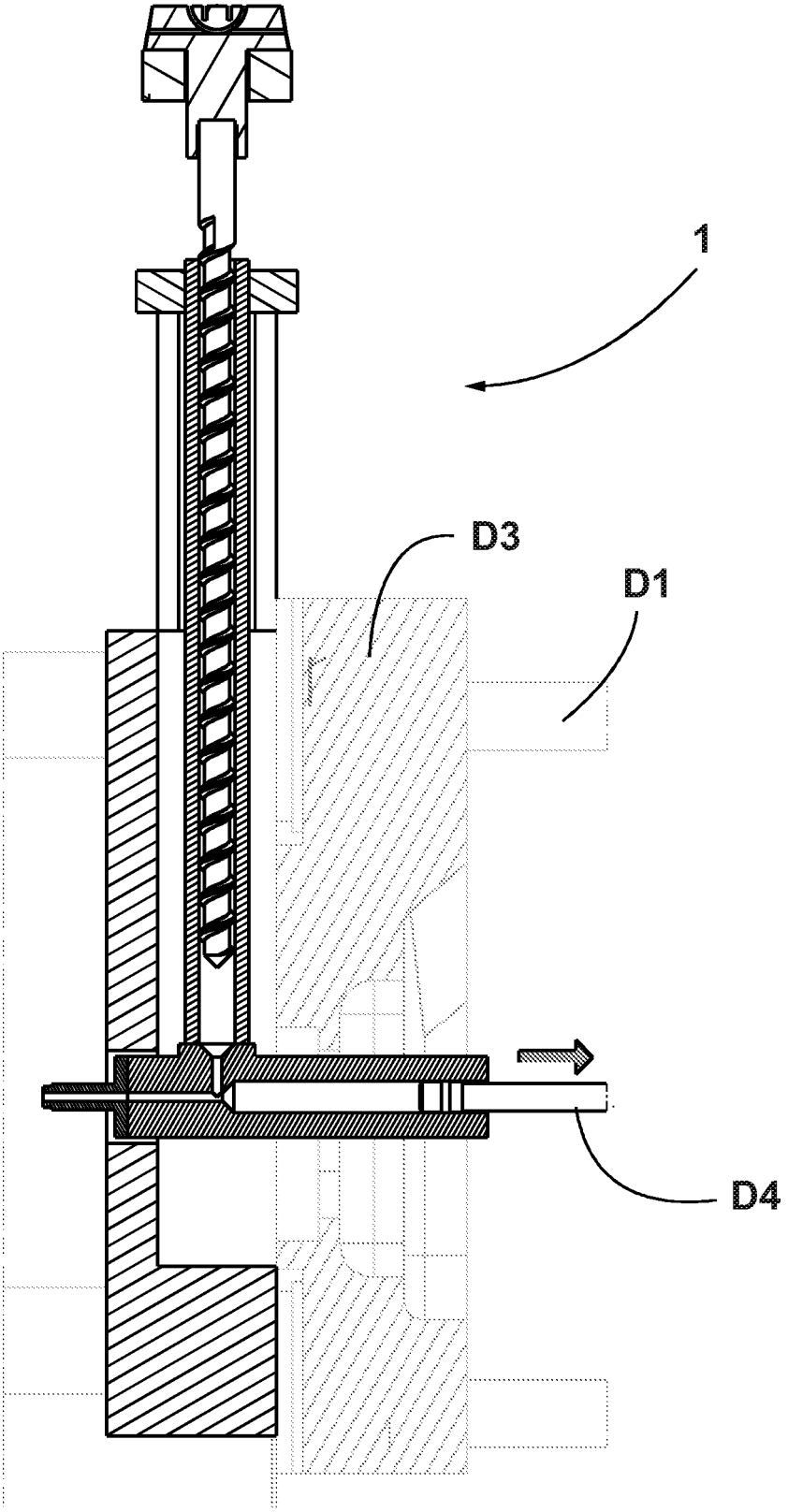


Fig. 10

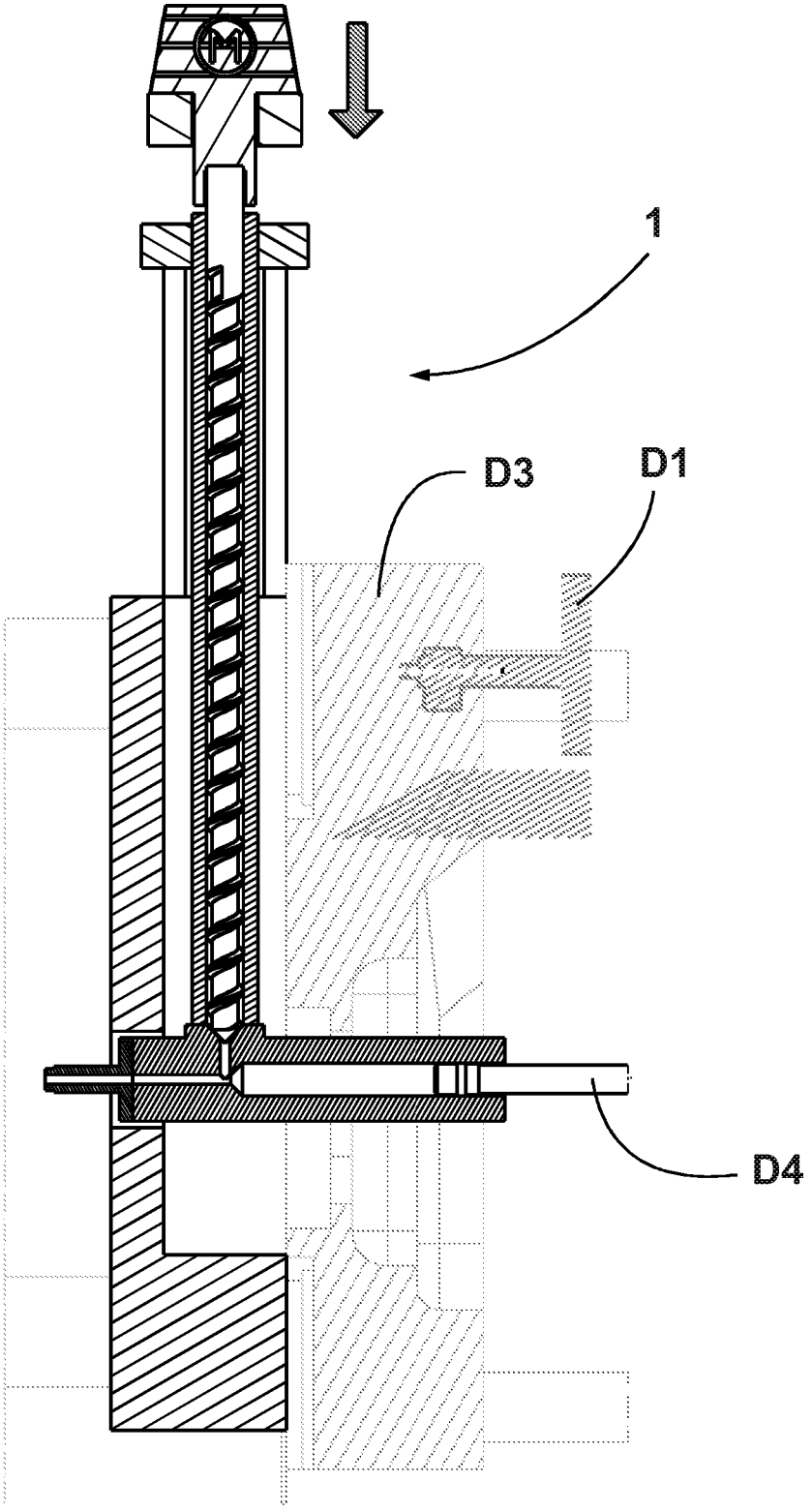


Fig. 11

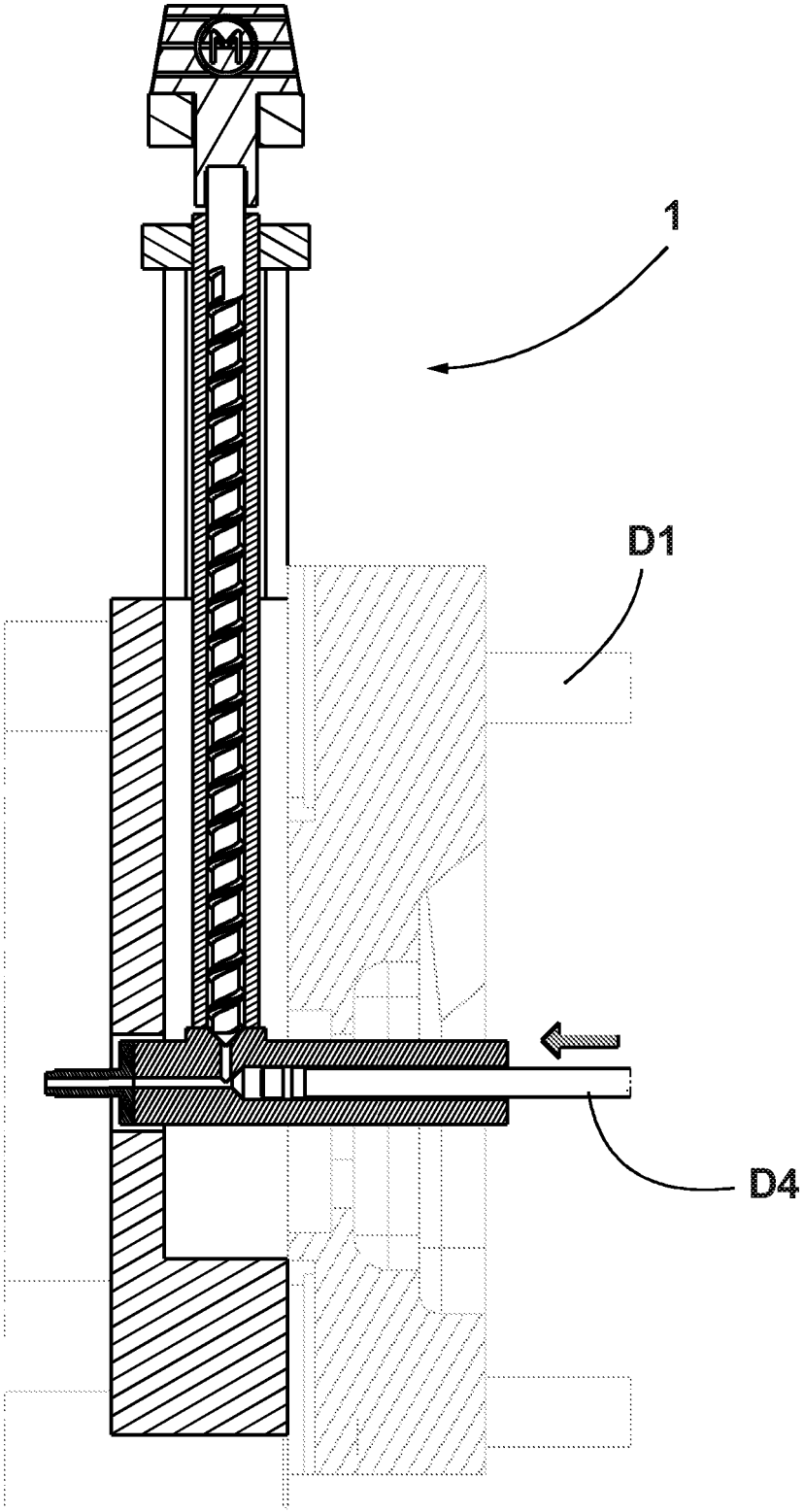


Fig. 12

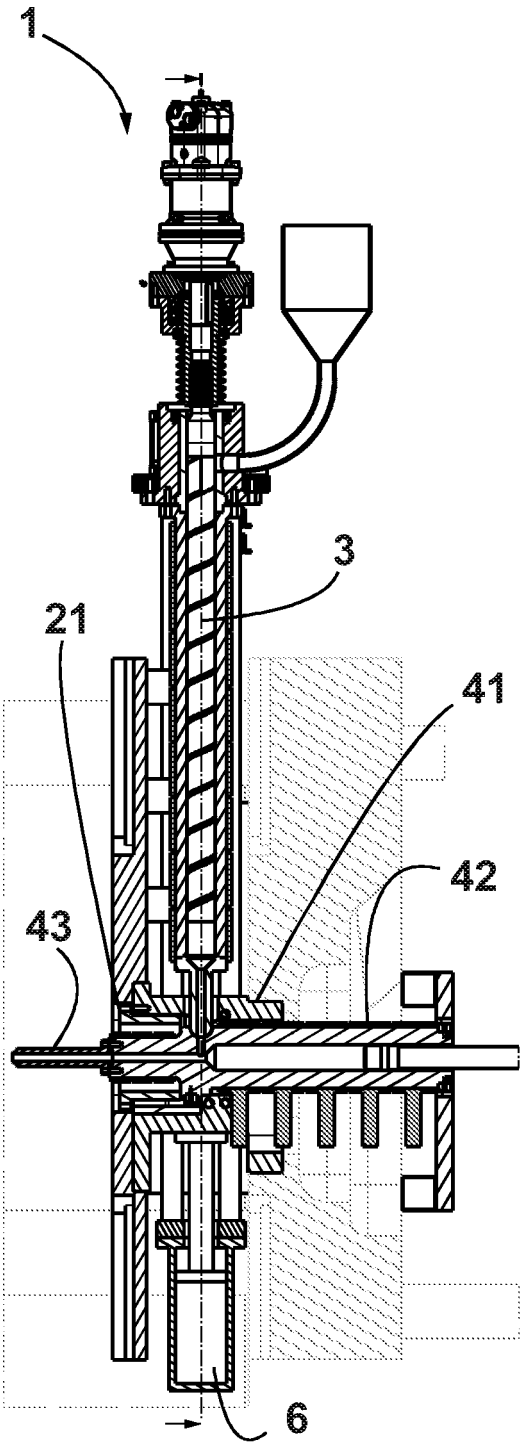


Fig. 13

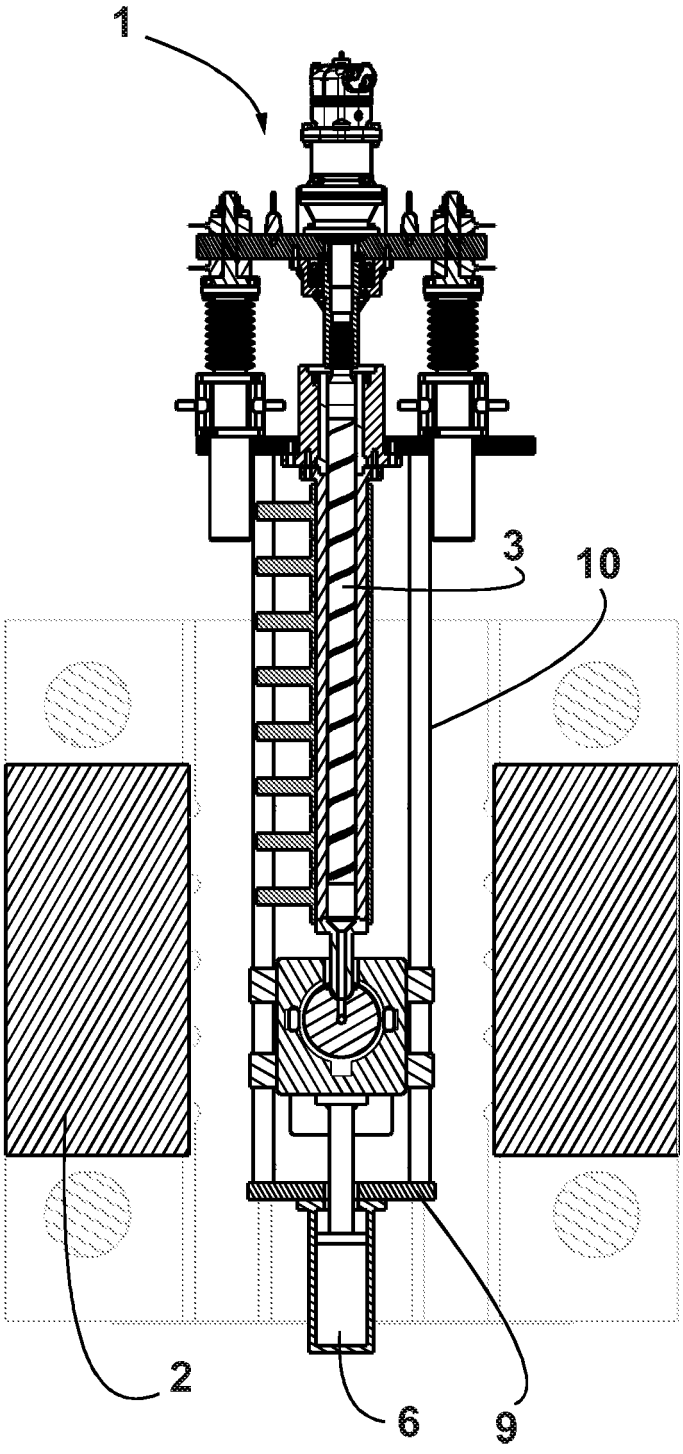


Fig. 14

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B22D 17/00 (2006.01); ***B22D 17/20*** (2006.01); ***B22D 17/22*** (2006.01); ***B22D 17/30*** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B22D 17/007 (2013.01); ***B22D 17/203*** (2013.01); ***B22D 17/2061*** (2013.01); ***B22D 17/2281*** (2013.01); ***B22D 17/30*** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B22D

Konsultierte Online-Datenbank:
TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11.05.2018** eingereichten Ansprüchen **1-13** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2013067567 A1 (MOLD THIX CONSULTING BUELTERMANN GMBH) 16. Mai 2013 (16.05.2013) Seite 7, Zeile 23 ff; Seite 11, Zeile 28 - Seite 12, Zeile 4; Seite 12, Zeile 20 ff; Seite 13, Zeile 17 ff; Seite 14, Zeile 4 ff; Seite 14, Zeile 33 ff	1-5, 7, 9, 13
A	DE 60108790 T2 (HUSKY INJECTION MOLDING) 30. März 2006 (30.03.2006) Figuren 1-3, 18; Absatz [0051]	1
A	DE 4121961 A1 (SIEMENS AG) 07. Januar 1993 (07.01.1993) Figur 1, Anspruch 1	1

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
18.12.2018		RIEDER Wolfgang

*) **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.