

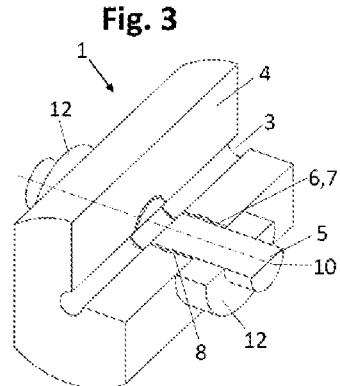
(12) Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50465/2023 (51) Int. Cl.: B29C 45/28 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 14.06.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2024

(56) Entgegenhaltungen: US 4212625 A DE 102009057098 A1 JP S58108124 A	(73) Patentinhaber: ENGEL AUSTRIA GmbH 4311 Schwerberg (AT)
	(72) Erfinder: Blutmager Andreas Dipl.-Ing. Dr. 7012 Zagersdorf (AT) Pernkopf Friedrich Dipl.-Ing. Dr. 4040 Gramastetten (AT)
	(74) Vertreter: Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co KG 6020 Innsbruck (AT)

(54) Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine

- (57) Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine (2), umfassend
- ein wenigstens einen Fluidkanal (3) aufweisendes Ventilgehäuse (4), wobei der wenigstens eine Fluidkanal (3) dazu ausgebildet ist, ein – vorzugsweise flüssiges und/oder plastisches – Fluid zu führen,
 - wenigstens ein gegenüber dem Ventilgehäuse (4) abgedichtetes Ventilelement (5), welches wenigstens eine Ventilelement (5) dazu ausgebildet ist, durch Beeinflussung der Querschnittsfläche des Fluidkanals (3) einen Durchfluss des Fluids zu beeinflussen, und
 - zumindest einem Zwischenraum (6) zwischen dem wenigstens einen Ventilelement (5) und dem Ventilgehäuse (4), wobei der zumindest eine Zwischenraum (6) mit einem Dichtwerkstoff (7) ausgegossen ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, eine Formgebungsmaschine und/oder eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Verschlussdüse sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine.

[0002] 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.

[0003] Im Folgenden soll der Stand der Technik anhand einer Spritzgießmaschine umrissen werden. Analoges gilt allgemein für Formgebungsmaschinen.

[0004] Gattungsgemäße Verschlussdüsen für Spritzgießmaschinen umfassen

- ein wenigstens einen Fluidkanal aufweisendes Ventilgehäuse, wobei der wenigstens eine Fluidkanal dazu ausgebildet ist, ein flüssiges und/oder plastisches Fluid zu führen,
- wenigstens ein gegenüber dem Ventilgehäuse abgedichtetes Ventilelement, welches wenigstens eine Ventilelement dazu ausgebildet ist, durch Beeinflussung der Querschnittsfläche des Fluidkanals einen Durchfluss des Fluids zu beeinflussen, und
- zumindest einen Zwischenraum zwischen dem wenigstens einen Ventilelement und dem Ventilgehäuse, in welchem es aus dem Stand der Technik bekannt ist, ein Dichtelement anzutreffen.

[0005] Dieses Dichtelement dichtet das wenigstens einen Ventilelement gegenüber dem Ventilgehäuse ab und verhindert somit den Austritt des Fluids aus dem Fluidkanal und somit der Verschlussdüse.

[0006] Verschlussdüsen bei Spritzgießmaschinen werden dazu verwendet, kontrolliert plastifizierten Kunststoff von einem Plastifizierzylinder über eine Einspritzeinheit in ein Formwerkzeug einzuspritzen. In speziellen Fällen kann dabei die Plastifizierzylinder und die Einspritzeinheit in einer Baukomponente (beispielsweise durch eine Einspritzschnecke) kombiniert sein.

[0007] Diese Verschlussdüsen müssen im Betrieb hohen Anforderungen genügen, wobei hohe Einspritzdrücke, ein schnelles Schaltverhalten, hohe Zykluszahlen und eine dennoch gute Dichtung umzusetzen sind.

[0008] Jedoch treten bei entsprechenden Verschlussdüsen vor allem in Bezug auf die Dichtelemente schnell Abnützungen und Verschleiß auf, die sich aufgrund der hohen Belastungen, hohen Zykluszahlen und daraus entstehenden Reibbedingungen ergeben.

[0009] Entsprechende Abnutzungen zeigen sich als Verschleiß der Verschlussdüse, welche zum Verlust der Dichtheit, hohen Leckagen, trügerisch Schaltverhalten und somit ungenauen Schließ- bzw. Öffnungszeiten der Verschlussdüse führen, welche wiederum zu ungenauen Prozessparametern und einer qualitativen Einbuße beim Endprodukt führen.

[0010] Bei entsprechend auftretendem Verschleiß bedeutet dies somit den Totalausfall der Spritzgießmaschine, da zum Tausch und/oder der Wartung der Verschlussdüse die gesamte Spritzgießmaschine in einen Ruhezustand versetzt werden muss, die Produktion unterbrochen werden muss und erst wieder die Produktion aufgenommen werden kann, wenn die Verschlussdüse einwandfrei arbeitet.

[0011] Dies ergibt aus dem Stand der Technik den Wunsch nach möglichst wartungsarmen, gut dichtenden und präzise arbeitenden Verschlussdüsen, um den ökologischen als auch den ökonomischen Aspekt der Spritzgießmaschine verbessern zu können.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gegenüber dem Stand der Technik zumindest teilweise verbesserte und/oder verschleißfestere und/oder präzisere und/oder höher Abdichtende Verschlussdüse bereitzustellen, welche vorzugsweise auch höheren Drücken und/oder geringeren Viskositäten ausgesetzt werden kann.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einer Formgebungsmaschine und/oder einer Einspritzeinheit mit einer solchen Verschlussdüse sowie mit einem Verfahren zum Herstellen einer Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine Folgendes umfasst:

- ein wenigstens einen Fluidkanal aufweisendes Ventilgehäuse, wobei der wenigstens eine Fluidkanal dazu ausgebildet ist, ein - vorzugsweise flüssiges und/oder plastisches - Fluid zu führen,
- wenigstens ein gegenüber dem Ventilgehäuse abgedichtetes Ventilelement, welches wenigstens eine Ventilelement dazu ausgebildet ist, durch Beeinflussung der Querschnittsfläche des Fluidkanals einen Durchfluss des Fluids zu beeinflussen, und
- zumindest einen Zwischenraum zwischen dem wenigstens einen Fluidelement und dem Ventilgehäuse,

wobei der zumindest einen Zwischenraum mit einem Dichtwerkstoff ausgegossen ist.

[0015] Durch das Ausgießen des zumindest eines Zwischenraums kann individuell und passgenau durch den Dichtwerkstoff das wenigstens eine Ventilelement dem Ventilgehäuse angepasst werden sowie durch eine lagegenaue Ausrichtung eine passgenaue Führung des wenigstens einen Ventilelementes umgesetzt werden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Ventilelement im Ventilgehäuse positioniert wird und anschließend der Zwischenraum durch den Dichtwerkstoff ausgegossen wird, wodurch sich eine Anpassung beim Aushärten des Dichtwerkstoffes an das Ventilelement und das Ventilgehäuse ergibt, wodurch die genaue geometrische Gestalt sowie Ausrichtung des Ventilelementes gegenüber dem Ventilgehäuse durch den Dichtwerkstoff übernommen wird, sodass sich eine optimale Dichtung und/oder Führung der Ventilelemente gegenüber dem Ventilgehäuse ergibt.

[0017] Durch ein entsprechendes, spielfreies Führen und Abdichten des wenigstens einen Ventilelementes gegenüber dem Ventilgehäuse kann ein möglichst geringer Verschleiß während des Produktionsprozesses mit geringstem Abrieb sichergestellt werden, wodurch erhöhte Standzeiten erreicht werden.

[0018] Die Verschlussdüse muss nunmehr seltener gewechselt werden, wodurch Stillstandzeiten der Formgebungsmaschine reduziert werden können und somit die ökonomische als auch die ökologische Fertigung durch die Formgebungsmaschine verbessert werden kann.

[0019] Des Weiteren ergeben sich aufgrund der passgenauen Abdichtung des wenigstens einen Ventilelementes gegenüber dem Ventilgehäuse Möglichkeiten, höhere Drücke und/oder geringere Viskositäten der Fluide im Fluidkanal verwenden zu können.

[0020] Darunter, dass durch Beeinflussen der Querschnittsfläche des Fluidkanals ein Durchfluss des Fluids beeinflussbar ist, kann gemäß der Erfindung verstanden werden, dass der Fluidkanal auch im Wesentlichen komplett verschlossen werden kann, sodass im Wesentlichen kein Durchfluss des Fluids möglich ist.

[0021] In gewissen Ausführungsformen kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass Zwischenöffnungsgrade realisierbar sind, beispielsweise um den Volumenstrom durch die Verschlussdüse zu steuern oder zu regeln.

[0022] Die Verschlussdüse ist bevorzugt dazu eingerichtet, ein plastisches oder flüssiges Fluid zu führen. Optional kann das Fluid eine Gaskomponente aufweisen, beispielsweise beim Schaumspritzen.

[0023] Die Abdichtung der Verschlussdüse kann im Sinne der Erfindung so verstanden werden, dass eine adäquate Abdichtung gegen Aus- und/oder Durchtritt des plastischen und/oder flüssigen Fluids gegeben ist. In einigen Ausführungsformen ist auch eine adäquate Abdichtung gegen das Aus- und/oder Durchtreten von im Fluid enthaltenen Gas gegeben.

[0024] Der zumindest eine Zwischenraum zwischen dem Ventilgehäuse und dem wenigstens einen Ventilelement kann beispielsweise durch Fertigungstoleranzen entstehen oder die Verschlussdüse kann bewusst mit dem zumindest einen Zwischenraum konstruiert sein.

[0025] Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden. Auch Formgebungsmaschinen, bei welche die plastifizierte Masse einem offenen Formwerkzeug zugeführt wird, sind durchaus denkbar.

[0026] Vorteilhafte Ausführungsformen sind anhand der abhängigen Ansprüche definiert.

[0027] Das im Fluidkanal geführte Fluid kann beispielsweise plastifizierter Kunststoff sein.

[0028] Es kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff eine geringere Schmelztemperatur als das Ventilgehäuse und/oder eine höhere Schmelztemperatur und/über Glasübergangstemperatur als das Fluid aufweist.

[0029] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff eine Schmelztemperatur von über 300°C aufweist.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff einen hochtemperaturfesten Kunststoff - vorzugsweise Polyetheretherketon (PEEK) -, einen metallischen Werkstoff - vorzugsweise eine Kupfer- (Cu), Aluminium- (Al), und/oder eine Zinn- (Zn)basierte Legierung - und/oder einen temperaturstabilen Duroplasten aufweist.

[0031] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff wenigstens eine gleiteigenschaftenbegünstigende Komponente - vorzugsweise Graphit - aufweist.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass eine Beschichtung des wenigstens einen Ventilelements und/oder des Ventilgehäuses mit einer Antihaftschicht gegenüber dem Dichtwerkstoff vorgesehen ist.

[0033] Vorzugweise kann vorgesehen sein, dass die Antihaftschicht zumindest teilweise durch wenigstens einen der folgenden Werkstoffe oder eine Kombination der folgenden Werkstoffe ausgebildet ist:

- Teflon,
- Hochtemperaturbeständige Silikone,
- Polyamide (PA),
- Polyetheretherketon (PEK),
- Polyphenylensulfid (PPS),
- Polystyrol (PS),
- Polyethersulfon (PES),
- Polyamidimid (PAI),
- Polyphenylensulfon (PPSU), und/oder
- Flüssigkristalline Polymere (LCP).

[0034] Auch Ausführungsformen unter Verwendung von amorphen Kohlenstoffen, sogenannten DLC-Schichten (Diamond like Carbon), als Antihaftschicht sind durchaus denkbar. Beispielhafte Werkstoffe einer solchen Anwendung wären beispielsweise:

- Wasserstoffhaltige amorphe Kohlenstoffschichten (a-C:H),
- Metallhaltige wasserstoffhaltige amorphe Kohlenstoffschichten (a-C:H:Me),
- Siliziummodifizierte wasserstoffhaltige amorphe Kohlenstoffschichten (a-C:H:Si), und/oder
- Siliziumoxidmodifizierte wasserstoffhaltige amorphe Kohlenstoffschichten (a-C:H:Si:O) (Siliziumoxid).

[0035] Alternativ oder zusätzlich sind auch Ausführungsformen mit diamanthaltigen (100% C) Antihaftschichten durchaus denkbar.

[0036] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Ventilelement einen Stahlwerkstoff aufweist und besonders bevorzugt die Schmelztemperatur des Dichtwerkstoffes unterhalb der Rekristallisationstemperatur des Stahlwerkstoffes liegt.

[0037] Es kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Ventilelement in einer quer - vor-

zugsweise radial - in den wenigstens einen Fluidkanal mündenden Führungsbohrung des Ventilgehäuses angeordnet ist.

[0038] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Zwischenraum zumindest teilweise als Spalt zwischen dem wenigstens eine Ventilelement und der Führungsbohrung ausgebildet ist.

[0039] Es kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Zwischenraum und/oder der Dichtwerkstoff zumindest bereichsweise das wenigstens eine Ventilelement - vorzugsweise zylindrisch - umschließt.

[0040] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Zwischenraum entlang der Längserstreckung des wenigstens einen Ventilelements labyrinthförmig durch Erhöhungen und/oder Vertiefungen des wenigstens einen Ventilelements und/oder der Führungsbohrung ausgebildet ist.

[0041] Es kann vorgesehen sein, dass der zumindest ein Zwischenraum zur Zufuhr eines flüssigen und/oder plastischen Dichtwerkstoffes zumindest einen Zuführkanal zum Ausgießen mit Dichtwerkstoff aufweist.

[0042] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Ventilelement entlang einer Längsachse relativ zum Ventilgehäuse verschiebbar und/oder um die Längsachse drehbar gelagert ist.

[0043] Weiters wird Schutz begehrte für ein Verfahren zum Herstellen einer Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine, umfassend folgende Schritte:

- Bereitstellen eines wenigstens einen Fluidkanal aufweisenden Ventilgehäuses,
- Positionieren wenigstens eines Ventilelements im Ventilgehäuse, wobei zwischen dem Ventilgehäuse und dem wenigstens einen Ventilelement zumindest ein Zwischenraum ausgebildet wird,
- Zuführen eines flüssigen und/oder plastischen Dichtwerkstoffes in den wenigstens einen Zwischenraum zum Ausgießen des wenigstens einen Zwischenraums, und
- Aushärten des Dichtwerkstoffes im wenigstens einen Zwischenraums.

[0044] Es kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff dem wenigstens einen Zwischenraum über zumindest einen Zuführkanal und/oder über den wenigstens einen Fluidkanal zugeführt wird.

[0045] Der Zuführkanal kann separat vom Fluidkanal ausgebildet sein.

[0046] Es kann vorgesehen sein, dass der Fluidkanal über den zumindest einen Zwischenraum vor dem Zuführen des Dichtwerkstoffes eine Verbindung des Fluidkanals mit der Umgebung darstellt, wobei durch die Zufuhr des Dichtwerkstoffes der Zwischenraum als auch der Zuführkanal mit dem Dichtwerkstoff verschlossen wird, wodurch bei Aushärten des Dichtwerkstoffes der zumindest eine Zwischenraum und der zumindest eine Zuführkanal verschlossen wird.

[0047] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Fluidkanal nach dem Aushärten des Dichtwerkstoffes - vorzugsweise durch ein spanabtragendes Fertigungsverfahren - geräumt wird.

[0048] In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann dafür eine Bohrung verwendet werden.

[0049] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Dichtwerkstoff dem zumindest einen Zwischenraum über den Fluidkanal zugeführt wird, wobei der Dichtwerkstoff zwischen dem wenigstens einen Ventilelement und dem Ventilgehäuse im zumindest einen Zwischenraum aushärtet, wobei jedoch der Dichtwerkstoff auch zumindest teilweise im Fluidkanal aushärtet. Um diese Rückstände des Dichtwerkstoffes in einem ausgehärteten Zustand aus dem Fluidkanal zu entfernen, kann dies durch ein spanabtragendes Fertigungsverfahren, wie beispielsweise das Bohren, Reiben und/oder Honen, durchgeführt werden, um im Folgenden optimale Strömungsbedingungen für das Fluid durch den Fluidkanal zu schaffen.

[0050] Es kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse vor dem Ausgießen mit dem Dichtwerkstoff

mit einem oder mehreren Verschlusselementen verschlossen wird, um das Austreten des Dichtwerkstoffs aus dem Gehäuse zu verhindern.

[0051] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

- [0052] Fig. 1-3 ein Verfahren zur Herstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Verschlussdüse,
- [0053] Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0054] Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0055] Fig. 6 ein vierter Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0056] Fig. 7 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0057] Fig. 8 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0058] Fig. 9 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse,
- [0059] Fig. 10 ein achtes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse
- [0060] Fig. 11 ein neuntes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse, und
- [0061] Fig. 12 ein Ausführungsbeispiel einer Formgebungsmaschine.

[0062] Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein Verfahren zum Herstellen eines ersten Ausführungsbeispiels einer Verschlussdüse 1, jeweils in einer teilweise geschnittenen Darstellung.

[0063] So wird zunächst (wie in Fig. 1 gezeigt) ein Ventilgehäuse 4 der Verschlussdüse 1 bereitgestellt.

[0064] Dieses Ventilgehäuse 4 weist einen Fluidkanal 3 auf, welcher dazu ausgebildet ist, ein flüssiges oder plastisches Fluid zu führen.

[0065] Über das Ventilelement 5 kann der Fluss des flüssigen und/oder plastischen Fluids im Fluidkanal 3 beeinflusst werden, indem die Querschnittsfläche des Fluidkanals 3 durch das Ventilelement 5 variiert wird.

[0066] In diesem Ausführungsbeispiel ist das Ventilelement 5 über die Führungsbohrung 8 im Ventilgehäuse 4 drehbar gelagert.

[0067] Zu erwähnen ist außerdem, dass der Fluidkanal 3 durch eine entsprechende Öffnung des Ventilelements 5 führt oder, anders formuliert, im Bereich des Ventilelements 5 durch diese Öffnung gebildet wird.

[0068] Die Führungsbohrung 8 ist dabei im Ventilgehäuse 4 dermaßen positioniert, dass sie mit ihrer Längsachse 10 den Fluidkanal 3 radial durchtritt.

[0069] Der Fluidkanal 3 ist durch das Ventilelement 5 durchgehend ausgebildet.

[0070] Wenn nun das Ventilelement 5 rotatorisch bewegt wird, verengt sich der Querschnitt des Fluidkanals 3 bis sich dieser bei einer ausreichenden Drehung des Ventilelementes 5 relativ zum Ventilgehäuse 4 verschließt, wodurch sich eine Strömung eines flüssigen und/oder plastischen Fluids durch den Fluidkanal 3 - je nach Drehwinkel des Ventilelements 5 relativ zum Ventilgehäuse 4 - beeinflussen lässt.

[0071] Zwischen dem im Ventilgehäuse 4 angeordneten Ventilelement 5 und der Führungsbohrung 8 des Ventilgehäuses 4 bildet sich ein Zwischenraum 6 aus, welchen es gilt, gegenüber der Umgebung abzudichten, sodass ein flüssiges und/oder plastisches Fluid des Fluidkanals 3 bei Betrieb der Verschlussdüse 1 nicht in die Umgebung oder den weiteren Verlauf des Fluidkanals 3 austritt.

[0072] Hierfür wird zunächst der Zwischenraum 6 gegenüber der Umgebung mittels der Verschlusselemente 12 am Ventilgehäuse abgedeckt.

[0073] In einem weiteren Schritt (siehe Fig. 2) wird über den Fluidkanal 3 ein Dichtwerkstoff 7 zugeführt, welcher sich im Zwischenraum 6 ausbreitet und somit das Ventilelement 5 umgibt, wobei der Zwischenraum 6 durch den Dichtwerkstoff 7 ausgegossen wird.

[0074] Anschließend wird der Dichtwerkstoff 7 ausgehärtet, bis er erstarrt.

[0075] Ein solches Vorgehen kann dermaßen erfolgen, dass der Dichtwerkstoff 7 oberhalb seiner Schmelztemperatur erhitzt wird und in einem flüssigen Zustand in den Fluidkanal 3 und somit den Zwischenraum 6 eingebracht oder eingespritzt wird, wobei der Dichtwerkstoff 7 anschließend wieder abkühlt und erstarrt.

[0076] Jedoch sind auch Ausgestaltungen durchaus denkbar, bei welchen der Dichtwerkstoff 7 durch sogenannten 2-Komponenten-Werkstoffe gebildet wird, wobei diese miteinander vermengt werden und noch in einem flüssigen Zustand zugeführt werden, wobei diese anschließend im Zwischenraum 6 als auch dem Fluidkanal 3 durch eine chemische Reaktion aushärten.

[0077] In einem weiteren Verfahrensschritt (wie in Fig. 3 ersichtlich) wird der Fluidkanal wieder vom Dichtwerkstoff 7 befreit/geräumt.

[0078] Ein solches Räumungsverfahren kann beispielsweise durch ein spanabtragendes Fertigungsverfahren, wie Bohren, Reiben oder Honen, erfolgen, wodurch der Fluidkanal 3 wiederum optimal an den späteren Einsatz angepasst werden kann, um ein flüssiges und/oder plastisches Fluid zu führen.

[0079] Jedoch bleibt der Dichtwerkstoff 7 im Zwischenraum 6 bestehen, wodurch der Zwischenraum 6 einerseits abgedichtet wird, sodass kein flüssiges und/oder plastisches Fluid des Fluidkanals 3 an die Umgebung treten kann, und andererseits eine Führung für das Ventilelement 5 umgesetzt wird.

[0080] Auf diese einfache Art und Weise kann somit individuell und optimal eine Abdichtung zwischen Ventilelement 5 und Ventilgehäuse 4 vorgenommen werden (welche Abdichtung hohen Drücken und niederen Viskositäten standhält) und eine optimale Führung des Ventilelementes 5 hergestellt werden, indem durch das Ausgießen des Zwischenraumes 6 individuell eine Führung spezifisch hinsichtlich der Lage des Ventilelementes 5 gegenüber dem Ventilgehäuse 4 umgesetzt wird, wobei keinerlei Spiel vorliegt und somit eine Abnutzung bzw. ein Verschleiß optimal reduziert werden kann.

[0081] Um die Bewegbarkeit des Ventilelementes 5 gegenüber dem Ventilgehäuse 4 (die Rotation um die Längsachse 10) nicht zu gefährden, kann es vorgesehen sein, dass vor dem Ausgießen mit dem Dichtwerkstoff 7 die Führungsbohrung 8 und/oder die äußere Oberfläche des Ventilelementes 5 mit einer Antihaftbeschichtung versehen wird, sodass diese Oberflächen mit dem Dichtwerkstoff 7 keine Verbindung eingehen.

[0082] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1, welche im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3 entspricht.

[0083] Jedoch wird im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 während des Ausgießens mittels des Dichtwerkstoffes 7 in den Fluidkanal 3 ein Stift 13 eingesetzt, sodass während des Ausgießens mittels des Dichtwerkstoffes 7 nicht der gesamte Fluidkanal 3 durch Dichtwerkstoff 7 ausgegossen wird, sondern nur der nötige Teil des Fluidkanals 3, um den Zwischenraum 6 zu fluten und auszugießen. Auf diese Art und Weise kann unnötiger Arbeitsaufwand (zum anschließenden Räumen des Fluidkanals) und Materialaufwand vermieden werden.

[0084] Nach dem Ausgießen mittels des Dichtwerkstoffes 7 und des Aushärtens des Dichtwerkstoffes 7 kann der Stift 13 entnommen werden und der mit Dichtwerkstoff 7 ausgegossene, verbleibende Teil des Fluidkanals 3 - wie bereits zuvor beschrieben - durch ein spanabtragendes Fertigungsverfahren vom Dichtwerkstoff 7 befreit werden.

[0085] Fig. 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1. Dieses Ausführungsbeispiel verfügt über einen Zuführkanal 9.

[0086] Über diesen Zuführkanal 9 kann dem Zwischenraum 6 direkt von außen der Dichtwerkstoff

7 zugeführt werden, wobei wiederum der Zwischenraum 6 durch den Dichtwerkstoff 7 ausgegossen werden kann.

[0087] Durch diesen Ausgießprozess wird ebenfalls der Zuführkanal 9 durch Dichtwerkstoff 7 ausgegossen und somit gegenüber der Umgebung verschlossen, wodurch sich wiederum eine Abdichtung des Fluidkanals 3 gegenüber der Umgebung durch den Dichtwerkstoff 7 ergibt und Leckagen ausgeschlossen werden können.

[0088] Die verbleibenden Merkmale dieses Ausführungsbeispiels entsprechen im Wesentlichen denen der vorhergehenden Figuren.

[0089] Fig. 6 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1.

[0090] Wiederum ist ein Ventilelement 5 in einer Führungsbohrung 8 des Ventilgehäuses 4 angeordnet, wobei die Längsachse des Ventilelements 5 radial den Fluidkanal 3 durchtritt.

[0091] Zwischen Ventilelement 5 und Ventilgehäuse 4 (genau genommen: der Führungsbohrung 8) ergibt sich wiederum ein Zwischenraum 6, welcher über die Zuführkanäle 9 mittels eines Dichtwerkstoffes 7 ausgegossen werden kann.

[0092] In diesem Ausführungsbeispiel ist gut ersichtlich, dass der Zwischenraum 6 entlang seiner Längserstreckung labyrinthförmig ausgebildet ist, welche labyrinthförmige Ausbildung durch Erhöhungen und/oder Vertiefungen des Ventilelementes 5 und der Führungsbohrung 8 umgesetzt sind.

[0093] Diese labyrinthförmige Ausbildung hat zum einen den Zweck, einer Lagesicherung des Ventilelementes 5 im Ventilgehäuse 4 entlang der Längsachse 10, und zum anderen den Zweck eine bessere Lagesicherung des im Zwischenraum 6 ausgegossenen Dichtwerkstoffes 7 umzusetzen.

[0094] Auch die vorhergehenden Ausführungsvarianten der Figuren 1 bis 5 weisen eine solche labyrinthförmige Ausbildung des Zwischenraumes 6 auf.

[0095] Die Figuren 7 und 8 zeigen ein fünftes und ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1, wobei durch diese Ausführungsbeispiele unterschiedliche Formgestalten des Zwischenraums 6 dargestellt werden, um die labyrinthförmige Ausbildung des Zwischenraums 6 umzusetzen.

[0096] Die verbleibenden Merkmale der Ausführungsvarianten der Figuren 7 und 8 entsprechen im Wesentlichen denen der vorhergehenden Figuren.

[0097] Fig. 9 zeigt ein siebtes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1.

[0098] In diesem Ausführungsbeispiel ist wiederum das Ventilelement 5 im Ventilgehäuse 4 angeordnet.

[0099] Zwischen Ventilelement 5 und Ventilgehäuse 4 bildet sich der Zwischenraum 6, welcher durch den Dichtwerkstoff 7 ausgegossen ist.

[0100] Gegenüber der Umgebung wird der Zwischenraum 6 durch die Verschlusselemente 12 begrenzt.

[0101] Durch die Vorsprünge 14 des Ventilelementes 5 und die geometrische Gestalt der Führungsbohrung 8 kann wiederum eine labyrinthförmige Ausgestaltung des Zwischenraumes 6 umgesetzt werden.

[0102] Die verbleibenden Merkmale entsprechen im Wesentlichen denen der vorhergehenden Ausführungsbeispiele.

[0103] Fig. 10 zeigt ein achtes Ausführungsbeispiel einer Verschlussdüse 1.

[0104] In diesem Ausführungsbeispiel ist wiederum das Ventilelement 5 im Ventilgehäuse 4 angeordnet, wobei sich zwischen Ventilelement 5 und Ventilgehäuse 4 sich der Zwischenraum 6 bildet, welcher Zwischenraum 6 durch den Dichtwerkstoff 7 ausgegossen ist.

[00105] Durch entsprechende Positionierung des Ventilelements 5 gegenüber den Ventilgehäuse 4 wird ein durchgehender Fluidkanal 3 freigegeben, welcher dazu ausgebildet ist, ein - vorzugsweise flüssiges und/oder plastisches - Fluid zu führen.

[00106] Durch die in das Ventilgehäuse 4 und das Ventilelement 5 eingearbeiteten Nuten 28 (welche zueinander sich gegenüberliegend und/oder gegengleich ausgerichtet sind kann wiederum eine labyrinthförmige Ausgestaltung des Zwischenraumes 6 umgesetzt werden, wobei durch Ausgießen des Zwischenraumes 6 eine axiale Führung und/oder Abdichtung des Ventilelement 5 gegenüber dessen Längsachse 10 umgesetzt werden kann.

[00107] Die verbleibenden Merkmale entsprechen im Wesentlichen denen der vorhergehenden Ausführungsbeispiele.

[00108] Nachdem nun die Ausführungsvarianten der Figuren 1 bis 10 Drehbolzenverschlussdüsen darstellten, wird durch die Fig. 11 eine Ausführungsvariante einer Verschlussdüse 1 gezeigt, welche als Schiebebolzenverschlussdüse umgesetzt ist.

[00109] Wiederum ist das Ventilelement 5 im Ventilgehäuse 4 angeordnet, wobei genau genommen das Ventilelement 5 in der Führungsbohrung 8 positioniert ist, welche den Fluidkanal 3 radial durchtritt.

[00110] Das Ventilelement 5 ist entlang seiner Längsachse 10 verschiebbar gelagert, wodurch die Querschnittsfläche des Fluidkanals 3 verändert werden kann.

[00111] Um die Längsbewegung des Ventilelementes 5 entlang der Längsachse 10 umsetzen zu können, ist eine Betätigungsmechanik 15 vorgesehen.

[00112] Wiederum bildet sich zwischen Ventilelement 4 und Führungsbohrung 8 ein Zwischenraum 6, welcher gegenüber der Umgebung durch das Verschlusselement 12 begrenzt wird.

[00113] Der Zwischenraum 6 ist wiederum durch den Dichtwerkstoff 7 ausgegossen, welcher einerseits eine Dichtung des Fluidkanals 3 gegenüber der Umgebung darstellt und andererseits zur Führung des Ventilelementes 5 entlang seiner Längsachse 10 dient.

[00114] Die in Fig. 12 beispielhaft dargestellte Formgebungsmaschine 2 ist eine Spritzgießmaschine und weist eine Einspritzeinheit 11 und eine Schließeinheit 15 auf, welche gemeinsam auf einem Maschinenrahmen 16 angeordnet sind. Der Maschinenrahmen 16 könnte alternativ auch mehrteilig ausgebildet sein.

[00115] Die Schließeinheit 15 weist eine feststehende Formaufspannplatte 17, eine bewegbare Formaufspannplatte 18 und eine Stirnplatte 19 auf.

[00116] Die bewegbare Formaufspannplatte 18 ist über einen symbolisch dargestellten Kniehebelmechanismus 20 relativ zum Maschinenrahmen 16 bewegbar.

[00117] An der festen Formaufspannplatte 17 und der beweglichen Formaufspannplatte 18 können Formhälften eines Formwerkzeugs 21 aufgespannt oder montiert werden (gestrichelt dargestellt).

[00118] Die feste Formaufspannplatte 17, die bewegliche Formaufspannplatte 18 und die Stirnplatte 19 sind zueinander durch die Holme 22 gelagert und geführt.

[00119] Das in Fig. 12 geschlossen dargestellte Formwerkzeug 21 weist wenigstens eine Kavität auf. Zur Kavität führt ein Einspritzkanal, über welchen eine plastifizierte Masse des Plastifizieraggregates 23 (beispielsweise über eine aus den vorhergehenden Figuren bekannte Verschlussdüse 1) zugeführt werden kann.

[00120] Die Einspritzeinheit 11 dieses Ausführungsbeispiels weist einen Massezylinder 24 und eine im Massezylinder 24 angeordnete Einspritzschnecke auf. Diese Einspritzschnecke ist um ihre Längsachse drehbar sowie entlang der Längsachse axial in Förderrichtung bewegbar.

[00121] Diese Bewegungen werden über eine schematisch dargestellte Antriebseinheit 25 angetrieben. Bevorzugt umfasst diese Antriebseinheit 25 einen Drehantrieb für die Drehbewegung

und einen linearen Antrieb für die axiale Einspritzbewegung.

[00122] Fig. 12 zeigt eine Formgebungsmaschine 2 mit einer Einspritzeinheit 11, wobei die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Einspritzeinheit 11 eine Einspritzschnecke aufweist, welche auch zur Plastifizierung eines zu plastifizierenden Materials genutzt wird.

[00123] Die Einspritzschnecke ist im Massezylinder 24 axial entlang einer Längsachse verschiebbar gelagert.

[00124] Das Plastifizieraggregat 23 (und somit die Einspritzeinheit 11) steht mit einer Steuer- oder Regeleinheit 26 in signaltechnischer Verbindung. Von der Steuer- oder Regeleinheit 26 werden Steuerbefehle beispielsweise an das Plastifizieraggregat 23 und/oder die Antriebseinheit 25 ausgegeben.

[00125] Die Steuer- oder Regeleinheit 25 kann mit einer Bedieneinheit und/oder einer Anzeigevorrichtung 27 verbunden sein oder integraler Bestandteil einer solchen Bedieneinheit sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Verschlussdüse
- 2 Formgebungsmaschine
- 3 Fluidkanal
- 4 Ventilgehäuse
- 5 Ventilelement
- 6 Zwischenraum
- 7 Dichtwerkstoff
- 8 Führungsbohrung
- 9 Zuführkanal
- 10 Längsachse des Ventilelements
- 11 Einspritzeinheit
- 12 Verschlusselement
- 13 Stift
- 14 Vorsprung
- 15 Schließeinheit
- 16 Maschinenrahmen
- 17 feste Formaufspannplatte
- 18 bewegliche Formaufspannplatte
- 19 Stirnplatte
- 20 Kniehebelmechanismus
- 21 Formwerkzeug
- 22 Holm
- 23 Plastifizieraggregat
- 24 Massezylinder
- 25 Antriebseinheit
- 26 Steuer- oder Regelvorrichtung
- 27 Anzeigevorrichtung
- 28 Nut

Patentansprüche

1. Verschlussdüse für eine Formgebungsmaschine (2), umfassend
 - ein wenigstens einen Fluidkanal (3) aufweisendes Ventilgehäuse (4), wobei der wenigstens eine Fluidkanal (3) dazu ausgebildet ist, ein - vorzugsweise flüssiges und/oder plastisches - Fluid zu führen,
 - wenigstens ein gegenüber dem Ventilgehäuse (4) abgedichtetes Ventilelement (5), welches wenigstens eine Ventilelement (5) dazu ausgebildet ist, durch Beeinflussung der Querschnittsfläche des Fluidkanals (3) einen Durchfluss des Fluids zu beeinflussen, und
 - zumindest einem Zwischenraum (6) zwischen dem wenigstens einen Ventilelement (5) und dem Ventilgehäuse (4),
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Zwischenraum (6) mit einem Dichtwerkstoff (7) ausgegossen ist.
2. Verschlussdüse nach Anspruch 1, wobei der Dichtwerkstoff (7)
 - eine geringere Schmelztemperatur als das Ventilgehäuse (4) und/oder
 - eine höhere Schmelztemperatur und/oder Glasübergangstemperatur als das Fluid aufweist.
3. Verschlussdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Dichtwerkstoff (7) eine Schmelztemperatur von über 300°C aufweist.
4. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Dichtwerkstoff (7) einen hochtemperaturfesten Kunststoff - vorzugsweise Polyetheretherketon (PEEK) -, einen metallischen Werkstoff - vorzugsweise eine Kupfer- (Cu), Aluminium- (Al) und/oder Zinn- (Zn) basierte Legierung - und/oder einen temperaturstabilen Duroplasten aufweist.
5. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Dichtwerkstoff (7) wenigstens eine gleiteigenschaftenbegünstigende Komponente - vorzugsweise Graphit - aufweist.
6. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Beschichtung des wenigstens einen Ventilelements (5) und/oder des Ventilgehäuses (4) mit einer Antihaftschicht gegenüber dem Dichtwerkstoff (7) vorgesehen ist.
7. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das wenigstens eine Ventilelement einen Stahlwerkstoff aufweist und vorzugsweise die Schmelztemperatur des Dichtwerkstoffes unterhalb der Rekristallisationstemperatur des Stahlwerkstoffes liegt.
8. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das wenigstens eine Ventilelement (5) in einer quer - vorzugsweise radial - in den wenigstens einen Fluidkanal (3) mündenden Führungsbohrung (8) des Ventilgehäuses (4) angeordnet ist.
9. Verschlussdüse nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der zumindest eine Zwischenraum (6) zumindest teilweise als Spalt zwischen dem wenigstens einen Ventilelement (5) und der Führungsbohrung (8) ausgebildet ist.
10. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Zwischenraum (6) und/oder der Dichtwerkstoff (7) zumindest bereichsweise das wenigstens eine Ventilelement (5) - vorzugsweise zylinderförmig - umschließt.
11. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Zwischenraum (6) entlang der Längserstreckung des wenigstens einen Ventilelements (5) labyrinthförmig durch Erhöhungen und/oder Vertiefungen des wenigstens einen Ventilelements (5) und/oder der Führungsbohrung (8) ausgebildet ist.
12. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Zwischenraum (6) zur Zufuhr eines flüssigen und/oder plastischen Dichtwerkstoffes (7) zum Ausgießen mit Dichtwerkstoff (7) zumindest einen Zuführkanal (9) aufweist.

13. Verschlussdüse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das wenigstens eine Ventilelement (5) entlang einer Längsachse (10) relativ zum Ventilgehäuse (4) verschiebbar und/oder um die Längsachse (10) drehbar gelagert ist.
14. Formgebungsmaschine und/oder Einspritzeinheit (11) für eine Formgebungsmaschine (2), mit einer Verschlussdüse (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zu Herstellen einer Verschlussdüse (1) für eine Formgebungsmaschine (2), vorzugsweise einer Verschlussdüse (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend folgende Schritte:
 - Bereitstellen eines wenigstens einen Fluidkanal (3) aufweisenden Ventilgehäuses (4),
 - Positionieren wenigstens eines Ventilelements (5) im Ventilgehäuse (4), wobei zwischen dem Ventilgehäuse (4) und dem wenigstens einen Ventilelement (5) zumindest ein Zwischenraum (6) ausgebildet wird,
 - Zuführen eines flüssigen und/oder plastischen Dichtwerkstoffes (7) in den zumindest einen Zwischenraum (6) zum Ausgießen des zumindest einen Zwischenraums (6), und
 - Aushärten des Dichtwerkstoffes (7) im zumindest einen Zwischenraum (6).
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der Dichtwerkstoff (7) dem wenigstens einen Zwischenraum (6) über zumindest einen Zuführkanal (9) und/oder über den wenigstens einen Fluidkanal (3) zugeführt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, wobei der wenigstens eine Fluidkanal (3) nach dem Aushärten des Dichtwerkstoffes (7) - vorzugsweise durch ein spanabtragendes Fertigungsverfahren - geräumt wird.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

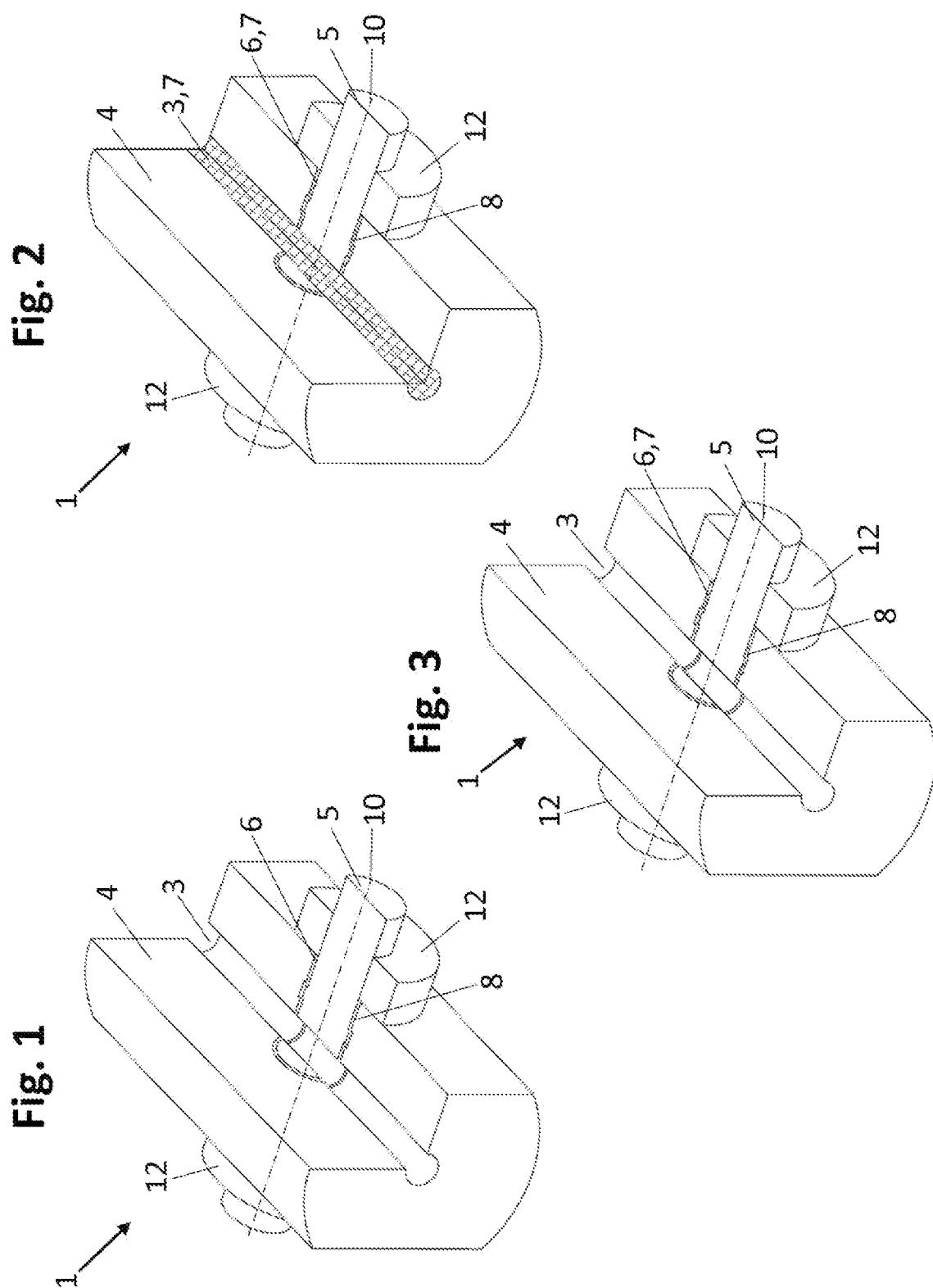


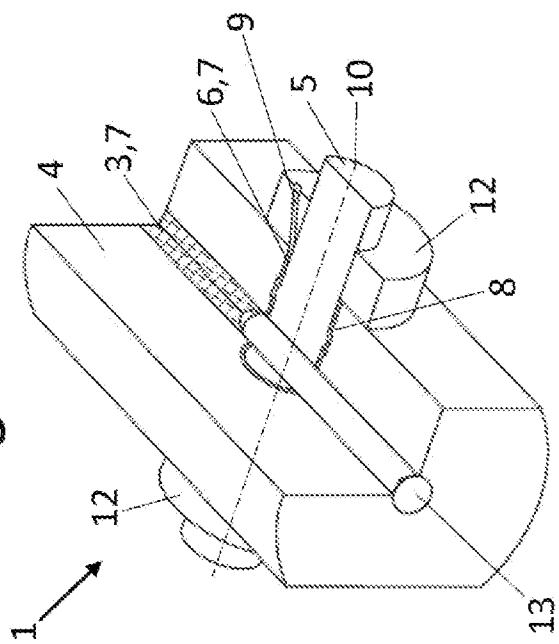
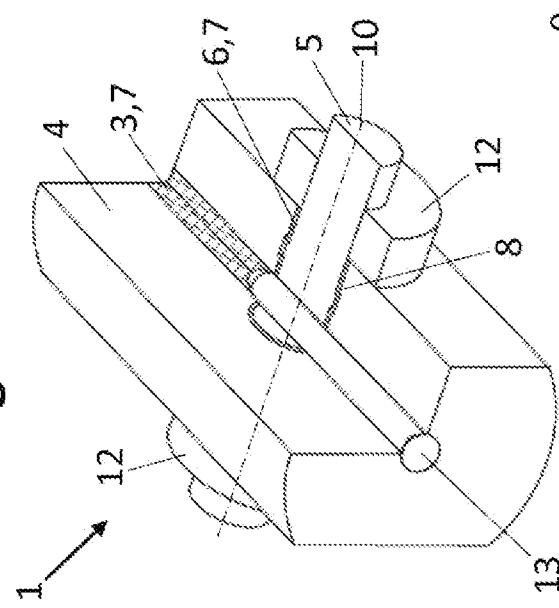
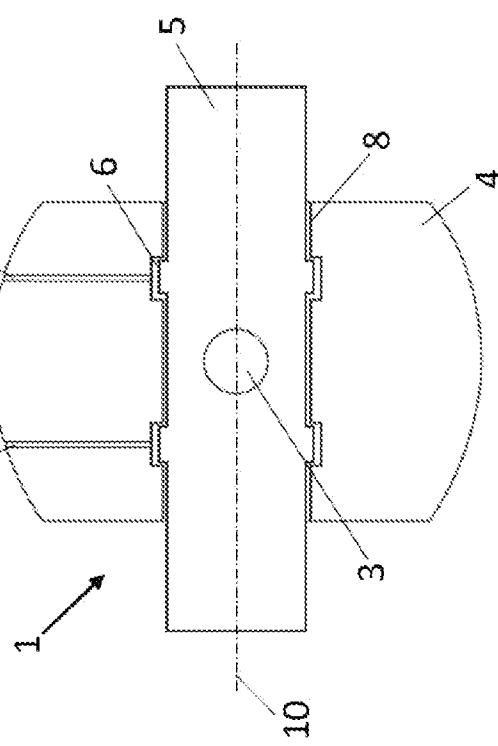
Fig. 5**Fig. 4****Fig. 6**

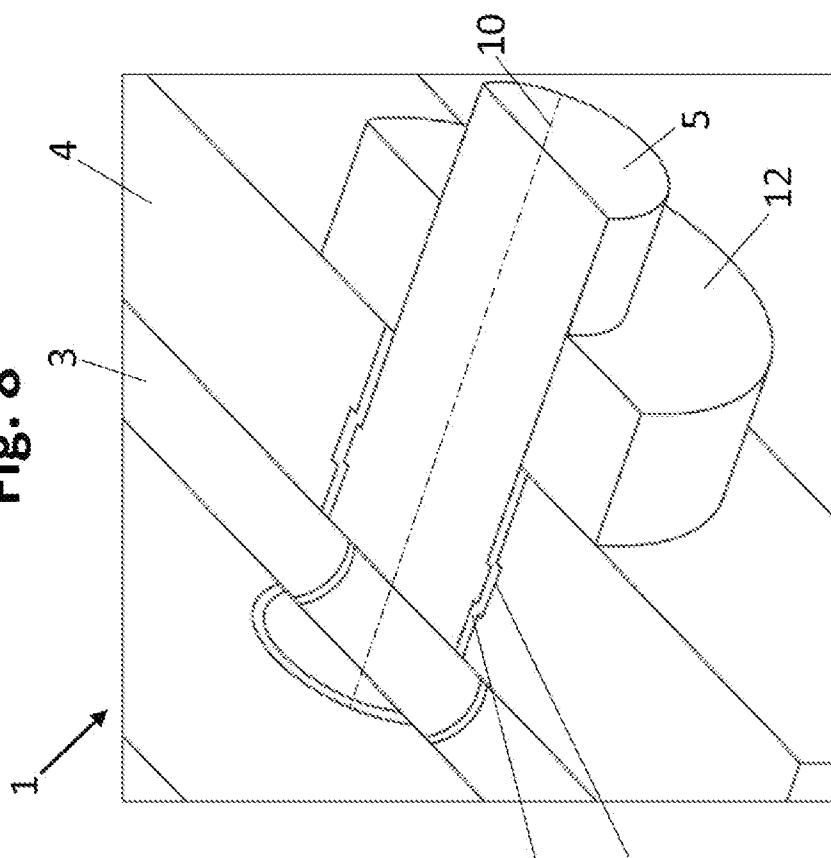
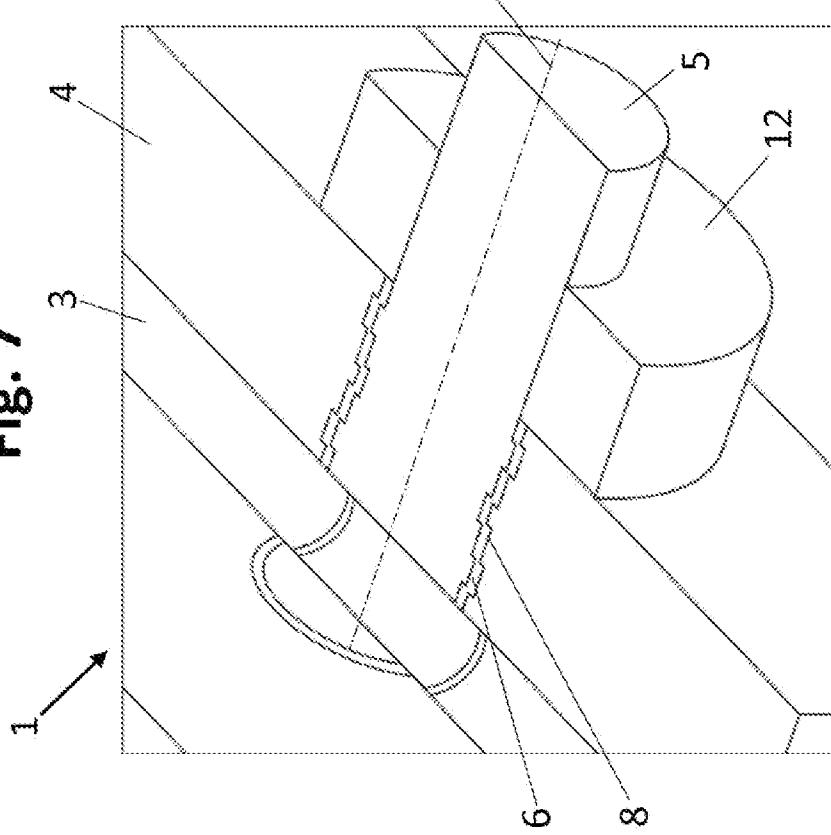
Fig. 8**Fig. 7**

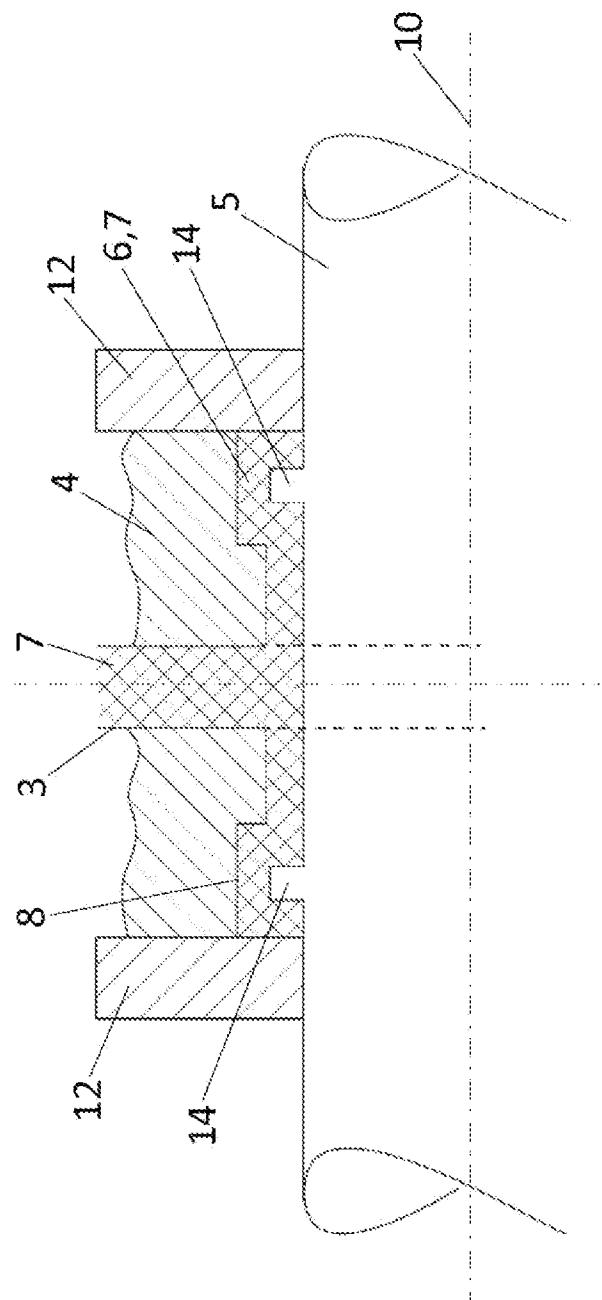
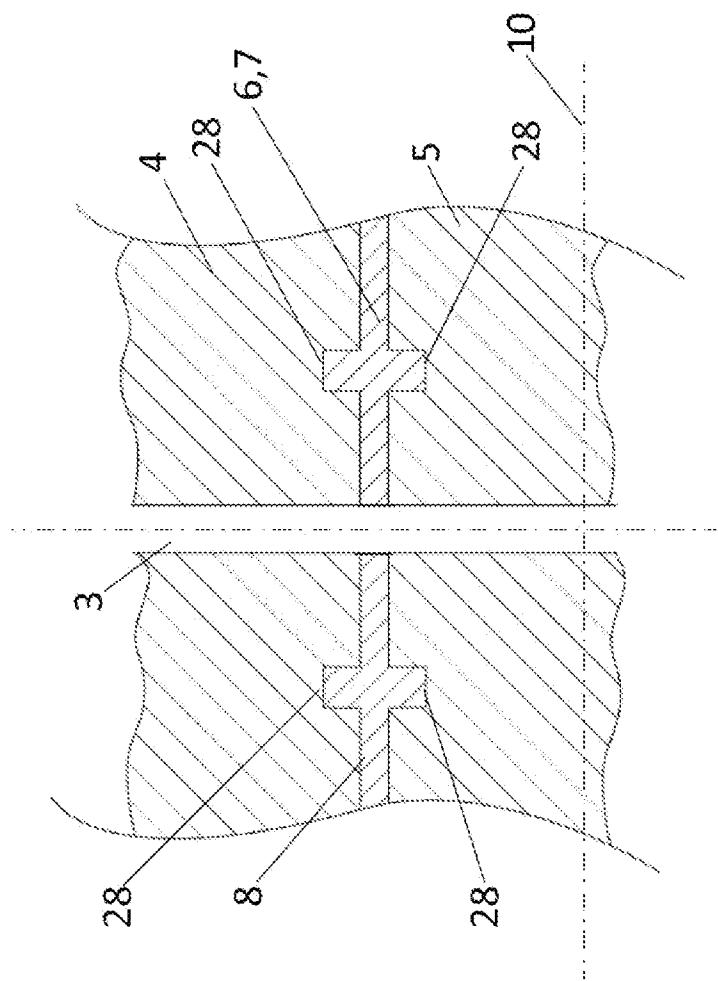
Fig. 9

Fig. 10

1

Fig. 11

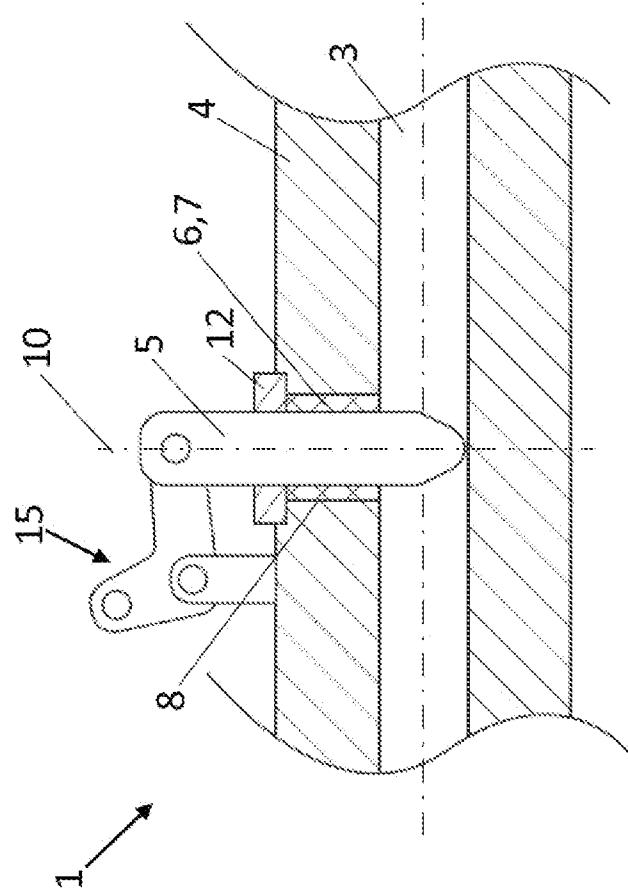


Fig. 12

