

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Februar 2016 (11.02.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/019946 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22D 17/20 (2006.01) **C03B 7/086** (2006.01)
B22D 17/30 (2006.01) **C03B 7/09** (2006.01)
C03B 7/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/100324

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Juli 2015 (31.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 111 032.3
4. August 2014 (04.08.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHULER PRESSEN GMBH** [DE/DE];
Bahnhofstraße 41, 73033 Göppingen (DE).

(72) Erfinder: **SCHWARZ, Tobias**; Asgardstraße 6, 26316 Varel (DE). **RICHTER, Michael**; Tobelweg 31, 73102 Birenbach (DE). **CLODIUS, Rüdiger**; Bolzweg 45, 73035 Göppingen (DE).

(74) Anwalt: **WEIDNER STERN JESCHKE**; Rubianusstraße 8, Patentanwälte Partnerschaft, 99084 Erfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CASTING VALVE AND CASTING APPARATUS

(54) Bezeichnung : GIESSVENTIL UND GIESSVORRICHTUNG

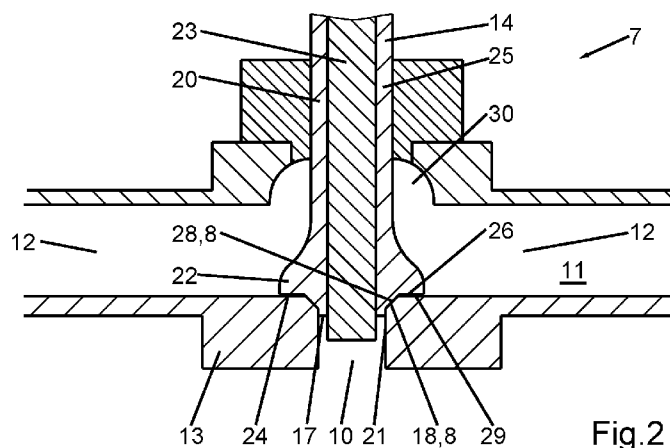


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a casting valve (7) for feeding melt (2) to a casting apparatus (1), comprising a valve housing (13), which has a melt runner connection (12) and a valve outlet (10), and comprising a valve plunger (14) for changing the valve outlet cross-sectional area. The casting valve (7) has an integrated squeeze pin as a recompacting plunger (23) for replenishing and recompacting the melt (2) after the filling of the mould has ended. The valve seat (8) is directly adjoined by a radial shoulder (22), which allows a technically manageable temperature gradient with respect to the melt (2) in the melt runner (11), increases the effective opening cross section of the casting valve (7), reduces the opening stroke and allows a more compact casting valve (7). The invention likewise relates to a casting apparatus (1) for diecasting that has such a casting valve (7).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/019946 A1



Die Erfindung betrifft ein Gießventil (7) zur Zuführung von Schmelze (2) einer Gießvorrichtung (1) mit einem Ventilgehäuse (13), das einen Schmelzekanalanschluss (12) und einen Ventilauslass (10) aufweist, und mit einem Ventilkolben (14) zur Veränderung der Ventilauslassquerschnittsfläche. Das Gießventil (7) weist einen integrierten Squeeze-Pin als Nachverdichtungskolben (23) zur Nachspeisung und -verdichtung der Schmelze (2) nach Formfüllende auf. Unmittelbar an den Ventilsitz (8) schließt sich eine radiale Schulter (22) an, die einen technisch beherrschbaren Temperaturgradienten zur Schmelze (2) im Schmelzekanal (11) ermöglicht, den wirksamen Öffnungsquerschnitt des Gießventils (7) vergrößert, den Öffnungshub reduziert und ein kompakteres Gießventil (7) ermöglicht. Die Erfindung betrifft ebenfalls Gießvorrichtung (1) zum Druckgießen, die ein derartiges Gießventil (7) aufweist.

Gießventil und Gießvorrichtung

[01] Die Erfindung betrifft ein Gießventil zur Zuführung
5 von Schmelzen für eine Gießvorrichtung mit einem
Ventilgehäuse, mit einem Schmelzekanalanschluss als Zulauf,
der mit einem mittels Gießdruck vorspannbaren Schmelzekanal
verbindbar ist, mit einem Ventilauslass als Auslauf, und
mit einem Ventilkolben zur Veränderung der
10 Ventilauslassquerschnittsfläche, wobei der Ventilkolben im
geschlossenen Zustand einen Ventilsitz mit der Innenwand
des Ventilgehäuses bildet. Die Erfindung betrifft weiterhin
eine Gießvorrichtung mit einem derartigen Gießventil.

15 [02] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Maßnahmen
bekannt, um den Formfüllvorgang von Gussteilkavitäten zu
beeinflussen. Für jeden Schmelzetyt sind bestimmte
Anschnittgeschwindigkeiten und Angusssysteme geeignet. Da
eine maximale Anschnittgeschwindigkeit nicht überschritten
20 werden darf, ist es erforderlich, den Querschnitt der
Anschnittfläche und damit den Teil des Angusssystems, der
nach dem Gießvorgang die Abtrennung des Angussteils von der
Druckgussform ermöglicht, hinreichend groß zu
dimensionieren. Diese Anforderung führt bei flächigen und
25 dünnwandigen Gussteilen zu einem hohen Anteil an
Umlaufmaterial, dessen Masse in der Größenordnung der
Gussteilmasse selbst liegen kann. Das Umlaufmaterial wird
anschließend wieder geschmolzen, was eine erhebliche
externe Energiezufuhr erfordert.

30

Um die Menge des Umlaufmaterials zu reduzieren, lehrt die
DE 10 2011 050 149 A1, ein Gießventil in Form einer
Druckgussdüse unmittelbar am Angussbereich der

Druckgussform anzuordnen. Durch eine Widerstandsheizung wird das Gießventil zunächst offen gehalten. Ein Ausschalten der Heizung führt zur Pfropfenbildung und damit zum Schließen des Gießventils. Ein kontrolliertes oder ein
5 temperaturunabhängiges Schließen des Ventils ist nicht möglich. Zum Öffnen muss der Pfropfen zuverlässig wieder aufgeschmolzen werden. Dies verlängert die Prozessdauer und erfordert aufgrund der Temperaturschwankungen insgesamt eine höhere Energiezufuhr pro Gussteil.

10

[03] Ein anderes, steuerbares Gießventil für metallische Schmelzen ist in DE 34 27 940 A1 offenbart. Induktiv wird durch das Gießventil die Schmelzemenge dosiert zugeführt und in Verbindung mit Raumbegrenzungselementen erfolgt eine
15 Absperrung.

[05] DE 10 2007 047 545 A1 offenbart ein Gießventil, welches mittels eines Kolbens verschließbar ist. Der Kolben ist axial in einem Ventilgehäuse bewegbar. Damit
20 Spaltmaßgenauigkeiten aufgrund von Rundlauffehlern des Kolbens nicht zu inhomogenen Masseströmen führen und ein zuverlässiges Verschließen des Gießventils gewährleistet wird, weist die Kolbenmantelfläche einen größeren Winkel zur Ventilhauptachse auf als das Ventilgehäuse im
25 Auslaufbereich. Im verschlossenen Zustand bildet der Kolben somit eine kreisringförmige Auflagefläche mit der Gehäusewand.

In der DE 10 2013 105 435 B3 wird ein Gießventil mit einem
30 Ventilgehäuse offenbart, welches einen Schmelzkanalanschluss als Zulauf und einen Ventilauslass als Auslauf aufweist sowie eine Ventilzelle zur Aufnahme der Schmelze

und ein Schließmittel zur Veränderung der Ventilauslassquerschnittsfläche.

[06] Um den Volumenstrom der Schmelze gut dosieren zu
5 können, weisen die Gießventile in der Regel einen
kegelförmigen Ventilkolben auf, welcher an einer
konusförmigen Wand zur Anlage gebracht wird. Da es ferner
im Gegensatz zu hydraulischen Ventilen bei Gießventilen
[04] erforderlich ist, einen hohen Temperaturgradienten
10 technisch sicher zu beherrschen, bauen die Gießventile in
Ventilkolbenrichtung gesehen relativ lang, um eine
ausreichende thermische Entkopplung des Schmelzekanals vom
Material in der Gussteilkavität sicher zu stellen.
Weiterhin bedingt dies einen relativ hohen Hub des
15 Ventilkolbens, was einen entsprechenden Bauraum voraussetzt
und zu Nachteilen in der Taktung führt.

[05] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein
Gießventil für eine Gießvorrichtung bereitzustellen,
20 welches die vorstehend genannten Nachteile vermeidet.
Weiterhin ist es insbesondere Aufgabe der Erfindung, eine
Gießvorrichtung mit einem derartigen Gießventil
bereitzustellen, welche ein schnelles Gießen bei
gleichzeitig minimierter Wärmezufuhr ermöglicht.

25

[06] Die Aufgabe wird durch ein Gießventil zur Zuführung
von Schmelzen für eine Gießvorrichtung gelöst, wobei das
Gießventil ein Ventilgehäuse, einen Schmelzekanalanschluss
als Zulauf, welcher mit einem mittels Gießdruck
30 vorspannbaren Schmelzekanal verbindbar ist, einen
Ventilauslass als Auslauf und einen Ventilkolben zur
Veränderung der Ventilauslassquerschnittsfläche aufweist,
wobei der Ventilkolben in einem geschlossenen Zustand einen

Ventilsitz mit der Innenwand des Ventilgehäuses bildet und der Ventilkolben eine radial an den Ventilsitz anschließende Schulter aufweist.

5 [07] Ein derartiges Gießventil vereint mehrere Vorteile:
Zum einen bewirkt die unmittelbar am Ventilsitz
anschließende Schulter im geschlossenen Zustand des
Gießventils eine gute thermische Trennung der heißen
Schmelze in dem Schmelzekanal und des durch das Schließen
10 des Gießventils abgetrennten Gießanteils, welcher in der
Formkavität erkaltet.

[08] Vorzugsweise ist die Schulter so ausgebildet, dass der
Abstand des Ventilauslasses zur Schmelze im Schmelzekanal
15 mit Ausnahme des Ventilsitzes und eines zwischen der
Schulter und dem Ventilgehäuse eventuell verbleibenden
Spalts einen vorbestimmten Mindestwert nicht
unterschreitet. Diese Randbedingung führt zu einer in etwa
halbkugelförmigen Schulter, welche einem Ventilteller
20 ähnelt. Der bei dieser Geometrie entstehende
Temperaturgradient ist jeweils senkrecht zur Oberfläche der
Schulter gerichtet und bewirkt damit durch die geometrische
Distanz eine optimale thermische Entkopplung des
erstarrenden Gießanteils von der heißen Schmelze im
25 Schmelzekanal.

[09] Durch die gute thermische Entkopplung wird ein
technisch beherrschbarer Temperaturgradient erreicht, der
es zum anderen ermöglicht, den konischen Ventilsitz am
30 Hauptkolben auf ein Minimum zu reduzieren. Damit kann
ähnlich wie bei einem hydraulischen Ventil eine Abdichtung
gegen Druck beim Schließen des Gießventils unmittelbar am
Ventilsitz mit nahezu Linienberührung erfolgen. Der

Konusabschnitt des Ventilkolbens, an dem der Ventilsitz gebildet ist, kann damit sehr kurz gehalten werden, was zu einer kompakten Bauform und einem kurzen Hub des Ventilkolbens führt. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist
5 der Konusabschnitt kleiner, beispielsweise um mindestens eine Größenordnung kleiner, als die radiale Breite der Schulter.

[10] Im vorgelagerten Bereich zwischen der Schulter und dem
10 in diesem Bereich ebenen Ventilgehäuse ist ein radial verlaufender, minimaler Spalt angeordnet. Der Spalt ist so schmal, dass ggf. eine fortschreitende Erstarrung der Schmelze bei Abkühlung der Formkavität zu erwarten ist. Aufgrund der dünnen Spaltbreite stellt sich unter
15 Sauerstoffabwesenheit eine sehr dünne, folienartige Erstarrung ein, die aber nach Entformung des Gussteils durch die dann entfallende Abkühlung von außen aufgrund der hohen Temperatur der Schmelze wieder vor dem nächsten Gießvorgang aufgeschmolzen wird. Damit benötigt ein
20 derartiges Gießventil bei geeigneter Auslegung kein externes Heizmittel zum Aufschmelzen der erstarrten Schmelze am Ventilsitz und am Spalt. Vielmehr reicht die schmelze-eigene Temperatur aus, die Erstarrung rückgängig zu machen. Das Gießventil benötigt damit wenig Energie im
25 Betrieb.

[11] Durch die radiale Anordnung der Schulter vergrößert sich vorteilhafterweise weiterhin der wirksame
Öffnungsquerschnitt des Ventils in Abhängigkeit vom
30 Öffnungshub um ein Vielfaches im Vergleich zu Gießventilen im Stand der Technik, welche einen langen konischen Anteil am Ventilkolben zur Sicherstellung der geometrischen Distanz im geschlossenen Zustand erfordern, um den

erforderlichen Temperaturgradienten sicherzustellen. Bei gleicher Ventilnenngröße kann damit deutlich mehr Schmelze über das Gießventil dosiert werden, oder es ist ein geringerer Öffnungshub erforderlich, welcher eine
5 schnellere Öffnungszeit ermöglicht und damit die Taktung erhöhen kann.

[12] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Gießventils bildet der Ventilkolben im geschlossenen Zustand im
10 Ventilsitz einen Linienkontakt mit dem Ventilgehäuse. Dadurch lässt sich zum einen der Ventilkolben gut wieder lösen, und zum anderen kann der konische Bereich am Ventilkolben möglichst klein ausfallen und das Gießventil möglichst kurz bauen.

15

[13] In einer Weiterbildung des Gießventils weist der Ventilkolben einen Ventilschaft und einen Ventilteller auf und besitzt damit eine äußere Form, welche einem Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine ähnelt. Der mit
20 Ausnahme des kurzen konischen Bereiches endseitig angeordnete Ventilteller kommt im geschlossenen Zustand am Ventilgehäuse zur Anlage und der Ventilschaft ist vorzugsweise orthogonal zum Schmelzekanal gerichtet, um mit kurzem Hub eine möglichst große
25 Öffnungsquerschnittsänderung herbeizuführen.

[14] In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Gießventil neben dem Ventilkolben einen Nachverdichtungskolben auf. Damit kann das Gießventil zur
30 zuverlässigen Befüllung einer Gussteilkavität mit einer vorbestimmten Schmelzemenge verwendet werden. Um den Materialschwund beim Erstarren des Gussteils auszugleichen, muss keine weitere Schmelze zugeführt werden, und ein

Beheizen zumindest bis zum Schließen ist nicht erforderlich
Dies senkt insbesondere die erforderliche Energie zur
Herstellung.

5 [15] Durch die Integration des Nachverdichtungskolbens als
Squeeze-Pin in das Gießventil ist eine bauraumsparende
Anordnung geschaffen, welche aufgrund ihrer Kompaktheit
verhältnismäßig wenig Wärme abstrahlt. Dadurch dass die
Schmelze für das Befüllen der Gussteilkavität und die
10 Schmelze zur Nachverdichtung aus der gleichen Ventilzelle
oder entsprechend dem der Ventilzelle nachgeschalteten
Ventilauslass stammen, kann zudem die Anzahl der
erforderlichen Heizmittel und Rohrleitungen gering gehalten
werden.

15

[16] Die Ventilzelle des Gießventils ist über den
Schmelzekanalanschluss mit einem Schmelzereservoir oder
einer Gießkammer verbindbar. Sofern das Gießventil Teil
einer Druckgießvorrichtung ist, sind der
20 Schmelzekanalanschluss, die Ventilzelle und der
Ventilauslass druckfest ausgebildet. Die Ventilzelle kann
auch mehrere Schmelzekanalanschlüsse aufweisen, über die
die Schmelze einströmen kann.

25 [17] Weist die Ventilzelle mehrere Schmelzekanalanschlüsse
auf, kann vorgesehen sein, dass die Schmelze beim Gießen
über mindestens einen Kanal wieder ausströmt. Die
Ventilzelle bildet damit nicht das Ende des Schmelzekanals,
sondern wird während des Gießvorgangs auch von Schmelze
30 durchströmt, welche das Gießventil nicht über den
Ventilauslass verlässt. Dadurch ist ein kontinuierlicher
Wärmeeintrag während des Gießens sichergestellt, und das
Heizmittel, welches im oder am Gießventil angeordnet ist,

kann kleiner dimensioniert werden oder ggf. gänzlich entfallen.

[18] In einer Ausgestaltung kann das Gießventil derart in
5 den Druckgusskanal integriert sein, dass die Ventilzelle
durch einen Teil des mittels Gießdruck vorspannbaren
Schmelzkanals gebildet ist. Eine separat zu beheizende
Ventilzelle mit einem Vorratsvolumen ist damit nicht
erforderlich.

10

[19] Besonders gut lässt sich das Gießventil in einen
Schmelzkanal integrieren, wenn die Querschnittsfläche der
Ventilzelle der Summe der Querschnittsflächen der
zuführenden Schmelzkanalanschlüsse entspricht. In diesem
15 Fall ist sie in ihrem Durchmesser im Vergleich zum
Schmelzkanal nicht vergrößert und erfordert somit kein
zusätzliches Volumen. Dazu kann der Schmelzkanal im
Bereich des Gießventils eine Verdickung aufweisen. Die
Verdickung ist vorzugsweise komplementär zur geometrischen
20 Form der Schulter ausgeführt. Im Falle eines Ventiltellers
als Schulter ist die Verdickung damit vorzugsweise
kalottenartig ausgebildet.

[20] Die Bewegung des Ventilkolbens erfolgt in einer
25 bevorzugten Ausführung senkrecht zum Schmelzkanal. Die
Zeit, die erforderlich ist, um das Gießventil von der
maximal geöffneten Stellung in die Schließstellung zu
bewegen, kann somit minimiert werden.

30 [21] Das Gießventil weist als Schließmittel vorzugsweise
einen Ventilkolben auf, der axial in Richtung des
Ventilauslasses beweglich ist und diesen verschließen kann.
Das Ventilgehäuse und der Ventilkolben sind vorzugsweise

derart ausgebildet, dass beim Vorfahren des Ventilkolbens der Durchmesser der effektiven Ventilauslassquerschnittsfläche stetig vermindert wird. Die effektive Ventilauslassquerschnittsfläche ist dabei die
5 Fläche, die während des Gießens senkrecht von der Schmelze durchströmte wird. Beim Schließen des Gießventils wird zumindest nach einer Anfangsphase die Ventilauslassquerschnittsfläche verringert, so dass sich aufgrund des gleichbleibenden Drucks ebenfalls die
10 strömende Schmelzemenge verringert.

[22] Schließlich wird der Durchlass derart verengt, dass der Schmelzestrom von allein oder aufgrund der Kühlung der Formkavität abreißt oder sich so verringert, dass die
15 Schmelze erkaltet und ein weiterer Durchfluss verhindert ist, bis die von außen eingebrachte Kühlung entfällt oder durch externe Heizmittel die Temperatur erhöht wird.

[23] Der Ventilkolben und der den Ventilkolben einfassende
20 Gehäuseabschnitt bilden vorzugsweise einen konischen Ventilsitz. Zumindest eines der beiden Bauteile Ventilkolben oder Gehäusewand weist folglich eine Fase oder eine Abschrägung derart auf, dass sich die Ventilauslassquerschnittsfläche in Richtung des
25 Ventilauslasses verjüngt. Dadurch kann bei Annäherung des Ventilkolbens an den Gehäuseboden der Schmelzefluss durch eine ringförmige Öffnung erfolgen, welche einen relativ wirbelfreien Schmelzestrom zulässt. Der Effekt wird verstärkt, wenn beide Bauteile, die
30 Ventilkolbenmantelfläche und der Gehäuseboden in der Schnittdarstellung gesehen mit Abschrägungen versehen sind. Aufgrund der Schulter sind die Verwirbelungen und der anliegende Druck nochmals reduziert, so dass die

Abschrägung eine sehr kurze Länge in Schließrichtung gesehen aufweisen kann.

[24] Die Abschrägungen müssen nicht notwendigerweise
5 kegelförmig verlaufen. So können die Gehäuseinnenwand oder die Kolbenmantelfläche abschnittsweise konisch ausgebildet sein oder in Axialrichtung gekrümmt verlaufen. Sind die Kolbenmantelfläche oder der Ventilsitz ballig ausgeführt, lassen sich Rundlauffehler des Ventilkolbens besonders gut
10 kompensieren, so dass trotz möglicher Spaltmaße der Massenstrom im geschlossenen Zustand minimiert ist. In vorteilhafter Weise bewirkt die Balligkeit auch, dass sich beim Schließen zwischen diesen Bauteilen ein Linienkontakt ausbildet. Ein Verklemmen des Ventilkolbens kann durch die
15 somit fehlende Flächenkontaktierung und dem ggf. zwischen den Flächen verbleibendem erstarrenden Schmelzmaterial zuverlässig vermieden werden. Dies beugt Beschädigungen am Ventilkolben und am Ventilgehäuse vor. In den Ventilspalt eventuell eingedrungenes Schmelzmaterial kann aufgrund des
20 Temperaturgradienten zur Umgebung erkalten und bei Ventilöffnung für den nächsten Gießvorgang erneut aufgeschmolzen werden.

[25] Der Ventilkolben und die Gehäusewand können in axialer
25 Richtung gussteilspezifisch derart ausgebildet sein, dass die durch die beiden Bauteile gebildete, sich verjüngende Ventilauslassquerschnittsfläche derart verändert wird, dass mit dem Bewegen des Ventilkolbens Einfluss auf die gewünschte Formfüllgeschwindigkeit genommen werden kann. So
30 kann zu Gießbeginn ein großer Durchflussquerschnitt vorgesehen sein, der für die schnelle Füllung der Gussteilkavität und zur Vermeidung von Lufteinschlüssen

erforderlich ist, der mit zunehmendem Füllungsgrad entsprechend der Form der Gussteilkavität verringert wird.

[26] Der Ventilkolben und der Ventilauslass sind
5 vorzugsweise mittig im Ventilgehäuse angeordnet. Dadurch baut das Gießventil kompakt. Axial an den Ventilkolben kann sich an der dem Ventilauslass abgewandten Seite der Ventilkolbenantrieb anschließen und in das Gehäuse des Gießventils integriert sein. Ist der Nachverdichtungskolben
10 über einen separaten Antrieb bewegbar, kann dieser ebenfalls in das Ventilgehäuse integriert sein.

[27] Um eine Temperaturabsenkung der Schmelze und damit unerwünschte Kristallisationsprozesse zu verhindern, können
15 der Schmelzekanalanschluss, der Ventilauslass oder andere schmelzekontaktierende Bereiche im Gießventil beheizbar ausgeführt sein. Jeder Schmelzeabschnitt ist dann vorzugsweise separat beheizt. Eine elektrisch betriebene Heizung weist ein geringes Trägheitsverhalten auf und
20 ermöglicht eine gute Steuerung oder Regelung der Heizleistung. Beispielsweise können die Kanalwände selbst beheizt oder von Spulen umfasst sein.

[28] In einer anderen Ausgestaltung weist das Gießventil
25 zwei Kolben auf, die zumindest zeitweise zueinander beweglich sind. Der erste Kolben wird durch den Ventilkolben gebildet, mit dem das Gießventil verschließbar ist, und der zweite Kolben ist als Nachverdichtungskolben separat zum Ventilkolben ausgebildet. Vorzugsweise sind die
30 beiden Kolben zueinander coaxial angeordnet, wobei der Nachverdichtungskolben innenliegend ist. Die Gehäusewand verläuft dabei so, dass der Ventilkolben in dieser Anordnung auf die Ventilwand fahren kann, an einer

Weiterbewegung gehindert ist und aufgrund des geringeren Durchmessers des Nachverdichtungskolbens dessen weitere Bewegung dennoch möglich ist.

5 [29] Der Nachverdichtungskolben kann für die Relativbewegung zum Ventilkolben einen eigenen Kolbenantrieb aufweisen. Dadurch ist er separat vom Ventilkolben ansteuerbar, und er kann in seiner Leistung auf das Nachverdichten abgestimmt werden. Als
10 Kolbenantriebe für den Nachverdichtungskolben und den Ventilkolben kommen beispielsweise hydraulische Antriebe oder elektrische Spindeln in Frage. Die beiden Kolbenantriebe können auch durch unterschiedliche Antriebsarten gebildet sein.

15

[30] Ein besonders kompaktes Gießventil lässt sich erreichen, indem beide Kolben durch den gleichen Antrieb bewegbar sind. Über Antriebsventile oder andere Steuerungsmechanismen kann vorgesehen sein, dass zu einem
20 bestimmten Zeitpunkt nur einer der Kolben oder beide Kolben gleichzeitig verschoben werden. Ist eine Relativverschiebung zumindest phasenweise unerwünscht, wie beim Schließen des Gießventils, lassen sich auch beide Kolben miteinander durch geeignete Koppelmittel verbinden,
25 so dass sie nur gemeinsam bewegt werden können.

[31] In einer anderen Variante sind die beiden Kolben aneinander gekoppelt und können nur durch erhöhten Kraftaufwand zueinander verschoben werden. Solange der
30 Ventilkolben noch nicht auf Block gefahren ist und damit am Ventilsitz das Ventil verschließt, verschieben sich dann beide Kolben gemeinsam. Durch die dann sprunghaft ansteigende Kraft löst sich der Nachverdichtungskolben vom

Ventilkolben und kann dann allein weiter bewegt werden. Ein Kolbenantrieb ist für diese Variante ausreichend. Eine aufwendige Steuerungs- oder Regeleinheit ist in dieser Ausführungsform nicht erforderlich.

5

[32] Der Kolbenantrieb erfolgt vorzugsweise hydraulisch und ist aus thermischen Gründen auf der dem Ventilauslass gegenüberliegenden Seite angeordnet. Um die Antriebseinheit nicht den hohen Temperaturen der heißen Schmelze

10

auszusetzen, kann das Gießventil die Druckkraft übertragende Entkopplungsmittel aufweisen. Die Entkopplungsmittel sind zwischen den Kolbenköpfen und den Kolbenantrieben angeordnet und können durch keramische Schichten oder andere hinreichend feste thermische

15

Isolatoren gebildet werden.

[33] Das erfindungsgemäße Gießventil wird bevorzugt in einer Druckgießvorrichtung für metallische Schmelzen verbaut, ist aber auch in anderen Gießverfahren wie beim

20

Stranggießen oder Gießen nicht-metallischer Schmelzen einsetzbar.

[34] Eine Gießvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Gießventil kann energiesparend betrieben werden und unter

25

Umständen auch ohne ein externes Heizmittel im Gießventilbereich auskommen. Aufgrund des kurzen Konusabschnitts, der den Ventilsitz bildet, baut die Gießvorrichtung kompakt und kann ferner wegen des geringen Öffnungshubs auch schnell betrieben werden. Der Öffnungshub

30

kann beispielsweise so klein ausfallen, dass dieser maximal dem Querschnitt des Schmelzekanals in Hubrichtung gesehen entspricht.

[35] Zur Vereinfachung des Steuerungsablaufs kann eine manuell oder automatisch verstellbare Ventilhubbegrenzung vorgesehen sein.

- 5 [36] Die Menge des Umlaufmaterials kann dadurch verringert werden, dass das Befüllen und die Nachverdichtung über dasselbe Gießventil erfolgen. Eine Gießvorrichtung weist das erfindungsgemäße Gießventil vorzugsweise unmittelbar am
- 10 Durch die räumlich sehr nahe Anordnung am Gussteil können dann der Anteil des Angussmaterials und die Menge des Umlaufmaterials weiter reduziert werden. Insbesondere bei flächigen Strukturteilen sind dadurch Angussmassen von weniger als 20% der Gussteilmasse erreichbar. Gleichzeitig
- 15 kann das Angusssystem kompakt ausfallen. Das Angussmaterial kann als Umlaufmaterial wiederverwendet werden. Dadurch dass weniger Angussmaterial aufgeschmolzen werden muss und die heiße Schmelze in der Ringleitung stets formkavitätsnah zur Verfügung steht, wird auch weniger Zeit für den
- 20 Gießzyklus benötigt, so dass die Taktung verbessert wird.

[37] Nachfolgend werden das Gießventil und die Gießvorrichtung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Die einzelnen Figuren zeigen:

25

Figur 1 einen Teil einer erfindungsgemäßen Gießvorrichtung mit einer Gießkammer und einem Gießventil im Längsschnitt in schematischer Darstellung,

30

Figur 2 einen Schnitt eines erfindungsgemäßen Gießventils mit einem Ventilteller und zwei konzentrischen Kolben sowie

- Figur 3a eine schematische Darstellung der Stellung
eines Ventilkolbens zum Zeitpunkt der
Reinigung der Gussteilformkavität,
5
- Figur 3b eine schematische Darstellung der Stellung
des Ventilkolbens nach Figur 3a vor dem
Gießvorgang,
- 10 Figur 3c eine schematische Darstellung der Stellung
des Ventilkolbens nach Figur 3a während des
Gießens,
- Figur 3d eine schematische Darstellung der Stellung
15 des Ventilkolbens nach Figur 3a nach
Formfüllende,
- Figur 3e eine schematische Darstellung der Stellung
des Ventilkolbens nach Figur 3a während des
20 Abkühlens und
- Figur 3f eine schematische Darstellung der Stellung
des Ventilkolbens nach Figur 3a unmittelbar
vor der Gussteilentnahme.

25

[38] Eine Gießvorrichtung 1 (in Figur 1 dargestellt) ist
zum Druckgießen von metallischen Schmelzen 2 wie Magnesium-
oder Aluminiumschmelzen eingerichtet. Die Gießvorrichtung 1
weist eine Gießkammer 4 auf, welche aus einem nicht
30 dargestellten Schmelzereservoir über ein Schmelzeventil 19
befüllbar ist. Eine Schmelze 2 wird aus der horizontal
orientierten Gießkammer 4 durch einen hydraulisch bewegten,

in der Waagerechte vorfahrenden Gießkolben 6 in einen Schmelzkanal 11 befördert und mit Druck beaufschlagt.

[39] Der Schmelzkanal 11 ist mit Heizmitteln 5 in Form von 5 Spulen umgeben, die ein Auskühlen der Schmelze 2 verhindern. Vom beheizten Schmelzkanal 11 gelangt die Schmelze 2 über einen Schmelzkanalanschluss 12 des Gießventils 7 und über dessen Ventilauslass 10 in eine Gussteilkavität 3. Die Gussteilkavität 3 selbst wird durch 10 zwei Gussformhalbschalen 15, 16 gebildet und ist in bekannter Weise durch die um das Schwindmaß vergrößerte Negativform des herzustellenden Gussteils gebildet. Die Gussformhalbschalen 15, 16 sind an einer Trennfläche 9 voneinander trennbar, so dass das fertige Gussteil 15 entnommen werden kann.

[40] Figur 2 zeigt ein Gießventil 7 mit einem Ventilgehäuse 13, das senkrecht in einem Schmelzkanal 11 angeordnet ist und somit zwei gegenüberliegende Schmelzkanalanschlüsse 12 20 aufweist, welche Teil des Schmelzkanals 11 selbst sind. Das Gießventil 7 weist einen Ventilkolben 14 auf, der einen zylindrischen Ventilschaft 25 und einen endseitigen Ventilteller 26 aufweist. Der Ventilteller 26 bildet die Schulter 22 und ist teilkalottenartig ausgebildet mit einer 25 ventilauslassseitig gerichteten Kreisfläche 29. Die Kreisfläche 29 der Schulter 22 ist in Bewegungsrichtung des Ventilkolbens 14 gerichtet. Die Schulter 22 selbst erstreckt sich radial vom Ventilschaft 25.

30 [41] Im Bereich des Gießventils 7 ist der Schmelzkanal 11 nur um eine kalottenartige Erweiterung 30 verbreitert, die in ihrer Form in etwa komplementär zum Ventilteller 26 ausgebildet ist, so dass im vollständig geöffneten Zustand

einerseits der Querschnitt des Schmelzkanals 11 nicht eingengt ist, andererseits das Gießventil 7 kompakt baut und damit die Wärmeverluste minimiert. Zentrisch im Ventilgehäuse 13 ist der Ventilkolben 14 angeordnet, über
5 den der Ventilauslass 10 verschließbar ist. An der Stirnseite 17 des Ventilkolbens 14 schließt sich eine gewinkelte Mantelfläche als Konusabschnitt 18 des Ventilhauptkegels an, die radial in die Schulter 22 übergeht. Die Innenwand 21 des Ventilgehäuses 13 weist
10 einen Gehäusekonusabschnitt 28 auf, der mit dem Konusabschnitt 18 des Ventilkolbens 14 den Ventilsitz 8 bildet. Der Konusabschnitt 18, der an den Ventilauslass 10 anschließt, weist eine Neigung gegenüber der Ventilhauptachse auf, die größer ist als die der
15 Mantelfläche 18. Beim Schließen des Gießventils 7 bilden der Ventilkolben 7 und Innenwand 21 des Ventilgehäuses 13 deshalb einen ringförmigen Spalt 24 und im verschlossenen Zustand einen kreisförmigen Linienkontakt als Ventilsitz 8.

20 [42] Angetrieben wird der Ventilkolben 14 durch einen nicht dargestellten Kolbenantrieb, der hydraulisch arbeitet und axial versetzt zum Ventilkolben 14 angeordnet ist.

[43] Der Ventilkolben 14 ist als Hohlzylinder ausgebildet
25 und weist koaxial zur Verschieberichtung einen Nachverdichtungskolben 23 auf. In gleicher Weise wie der Ventilkolben 14 kann der Nachverdichtungskolben 23 einen zweiten Kolbenantrieb aufweisen, der unabhängig vom ersten Kolbenantrieb betreibbar ist.

30

[44] Der Betrieb des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Gießventils 1 gliedert sich in sechs verschiedene Phasen. In der in Figur 3a dargestellten, ersten Phase, der

- Ausgangsstellung, die nach der Entnahme des Gussstücks des vorausgegangenen Gießzyklus' erreicht ist, sind der Ventilkolben 14 und der Nachverdichtungskolben 23 geschlossen und so weit wie möglich in Richtung des
- 5 Ventilauslasses 10 gefahren. Der Schmelzekanal 11 ist daher von der Gussteilkavität 3 getrennt, die somit gereinigt werden und durch einen Sprühvorgang für das nächste Gießen vorbereitet werden kann.
- 10 [45] Vor dem nächsten Gießvorgang wird die Gussteilkavität 3 so fest verschlossen, dass sie dem Schmelzedruck des anschließenden Druckgießprozesses standhält. Der innere Nachverdichtungskolben 23 fährt in dieser zweiten Phase in seine Ausgangsstellung zurück, die gegenüber dem den
- 15 Ventilauslass 10 verschließenden Ventilkolben 14 so weit zurückgesetzt ist, dass zwischen den Innenwänden des Ventilkolbens 14 ein Sackloch 27 entsteht. Die Sacklochtiefe entspricht in etwa dem Hub des Ventilkolbens 14.
- 20 [46] Durch Zurückziehen des Ventilkolbens 14 wird der eigentliche Gießprozess als dritte Phase eingeleitet. Der Ventilkolben 14 löst sich von seinem ringlinienförmigen Ventilsitz, und durch die nun einströmende, heiße Schmelze
- 25 2 wird eventuell an dieser Stelle erkaltetes Material aufgeschmolzen. Aufgrund des Ringlinienkontakts und einer eventuell am Gießventil 7 befindlichen Heizung ist die erstarrte Schmelzemenge so gering, dass sie vollständig aufgeschmolzen wird und ein Öffnen des Ventilkolbens 14
- 30 nicht oder nur unwesentlich erschwert. Der Ventilauslass 10 wird maximal geöffnet, und die Schmelze 2 kann ringförmig zwischen den Kolben 14, 23 und der Innenwand 21 des Ventilgehäuses 13 in die Gussteilkavität 3 strömen. Die zum

Befüllen vorgesehene Schmelzemenge wird durch den vorfahrenden Gießkolben 6 über den Schmelzekanal 11 nachgeschoben.

- 5 [47] Nach Abschluss des Formfüllvorgangs werden die Gießventile 7, von denen in Figur 1 nur eines dargestellt ist, durch Vorfahren des Ventilkolbens 14 geschlossen (vierte Phase, Figur 3d). Durch die Relativbewegung des Ventilkolbens 14 und des nicht-mitbewegten
- 10 Nachverdichtungskolbens 23 bildet sich wieder das stirnseitige Sackloch 27 aus, und das Gussstück kann erkalten. Da aufgrund des geschlossenen Ventilkolbens 14 der Schmelzedruck nicht mehr durch den Gießkolben 6 der Gießkammer 4 aufgebracht werden kann, wird der
- 15 erforderliche Gießdruck nunmehr von dem Nachverdichtungskolben 23 erzeugt.

- [48] In der fünften Abkühlungsphase erstarrt das Gussstück, und die Gießkammer 4 wird für einen neuen Formfüllvorgang
- 20 vorbereitet. Während des Erkaltes wird die dadurch bedingte Materialschrumpfung ausgeglichen, indem der Nachverdichtungskolben 23 die sich in dem Sackloch 27 und dem daran unmittelbar anschließenden Bereich befindliche Schmelze 2 in die Gussteilkavität presst. Wenn die Menge
- 25 der für die Nachverdichtung benötigten Schmelze 2 dem Sacklochvolumen entspricht, kann der an den Ventilauslass 10 anschließende Angusskanal besonders kurz ausfallen oder gegebenenfalls sogar entfallen. Wie in Figur 3e dargestellt, fährt in dieser Ausführungsform der
- 30 Nachverdichtungskolben 23 über die Stirnseite 17 des Ventilkolbens 14 hinaus in die Gussteilkavität 3 hinein. Der Erstarrungsprozess kann durch Zuführung von Kühlleistung über Kühlkanäle beschleunigt werden.

[49] Vor der Öffnung der Gussteilkavität 3 und der Entnahme des Gussteils erfolgt in der letzten Phase (Figur 3f) ein Rückzug des Nachverdichtungskolbens 23; der Ventilkolben 14 bleibt weiterhin geschlossen.

Bezugszeichenliste

	1	Gießvorrichtung
5	2	Schmelze
	3	Gussteilkavität
	4	Gießkammer
	5	Heizmittel
	6	Gießkolben
10	7	Gießventil
	8	Ventilsitz
	9	Trennfläche
	10	Ventilauslass
	11	Schmelzekanal
15	12	Schmelzekanalanschluss
	13	Ventilgehäuse
	14	Ventilkolben
	15	Gussformhalbschale
	16	Gussformhalbschale
20	17	Stirnseite
	18	Konusabschnitt
	19	Schmelzeventil
	20	Zylinderabschnitt
	21	Innenwand
25	22	Schulter
	23	Nachverdichtungskolben
	24	Spalt
	25	Ventilschaft
	26	Ventilteller
30	27	Sackloch
	28	Gehäusekonusabschnitt
	29	Kreisfläche
	30	kalottenartige Erweiterung

Patentansprüche

1. Gießventil (7) zur Zuführung von Schmelzen (2) für eine Gießvorrichtung (1), aufweisend
- 5 - ein Ventilgehäuse (13),
- einen Schmelzekanalanschluss (12) als Zulauf, der mit einem mittels Gießdruck vorspannbaren Schmelzekanal (11) verbindbar ist,
- einen Ventilauslass (10) als Auslauf,
- 10 - einen Ventilkolben (14) zur Veränderung der Ventilauslassquerschnittsfläche, wobei der Ventilkolben (14) im geschlossenen Zustand einen Ventilsitz (8) mit der Innenwand (21) des Ventilgehäuses (13) bildet,
- 15 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Ventilkolben (14) eine radial an den Ventilsitz (8) anschließende Schulter (22) aufweist.
2. Gießventil (7) nach Anspruch 1, **dadurch**
- 20 **gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (14) im geschlossenen Zustand im Ventilsitz (8) einen Linienkontakt mit dem Ventilgehäuse (13) bildet.
3. Gießventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**
- 25 **gekennzeichnet, dass** im geschlossenen Zustand des Gießventils (7) die Schulter (22) vom Ventilgehäuse (13) durch einen Spalt (24) beabstandet ist.
4. Gießventil (7) nach Anspruch 3, **dadurch**
- 30 **gekennzeichnet, dass** der Spalt (24) derart schmal ausgestaltet ist, dass sich bei geschlossenem Gießventil (7) unter Abkühlung der Gussmasse ein Temperaturgradient im Spalt (24) einstellt, welcher

die darin befindliche Schmelze (2) zumindest teilweise erstarren lässt.

5. Gießventil nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch**
5 **gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (14) endseitig einen Konusabschnitt (18) zum Bilden des Ventilsitzes (8) aufweist, wobei die Länge des Konusabschnitts (18) in Schließrichtung kleiner ist als die radiale Breite der Schulter (22).
10
6. Gießventil (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (14) einen Ventilschaft (25) und einen Ventilteller (26) aufweist, wobei der Ventilteller
15 (26) die Schulter (22) bildet.
7. Gießventil (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkolben (14) einen Nachverdichtungskolben (23)
20 zur Nachverdichtung der Schmelze (2) nach Formfüllende aufweist.
8. Gießventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gießventil eine
25 manuell oder automatisch verstellbare Ventilhubbegrenzung aufweist.
9. Gießvorrichtung (1) zum Druckgießen mit einer Gussteilkavität (3) und einem Gießventil (7) nach
30 einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gießventil (7) unmittelbar an dem Anschnittbereich oder unmittelbar an der Gussteilkavität (3) angeordnet ist.

10. Gießvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der maximale Hub des Ventilkolbens (14) dem Querschnitt des Schmelzkanals (11) in Hubrichtung entspricht.
- 5

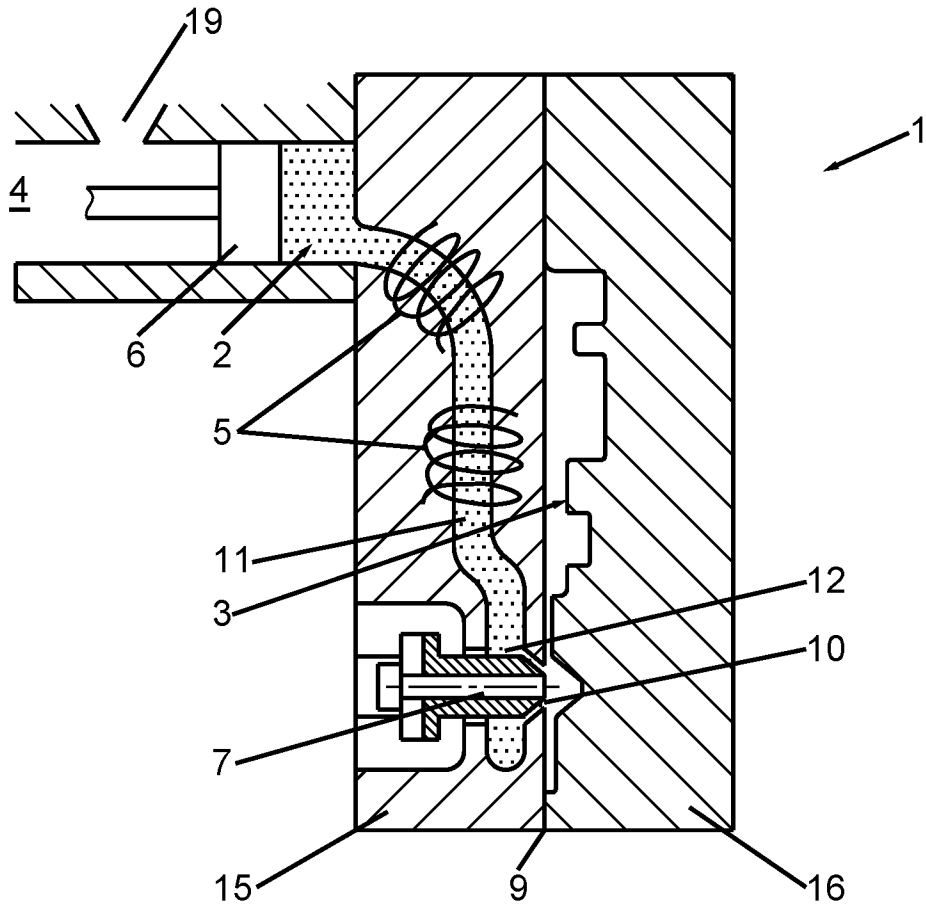


Fig. 1

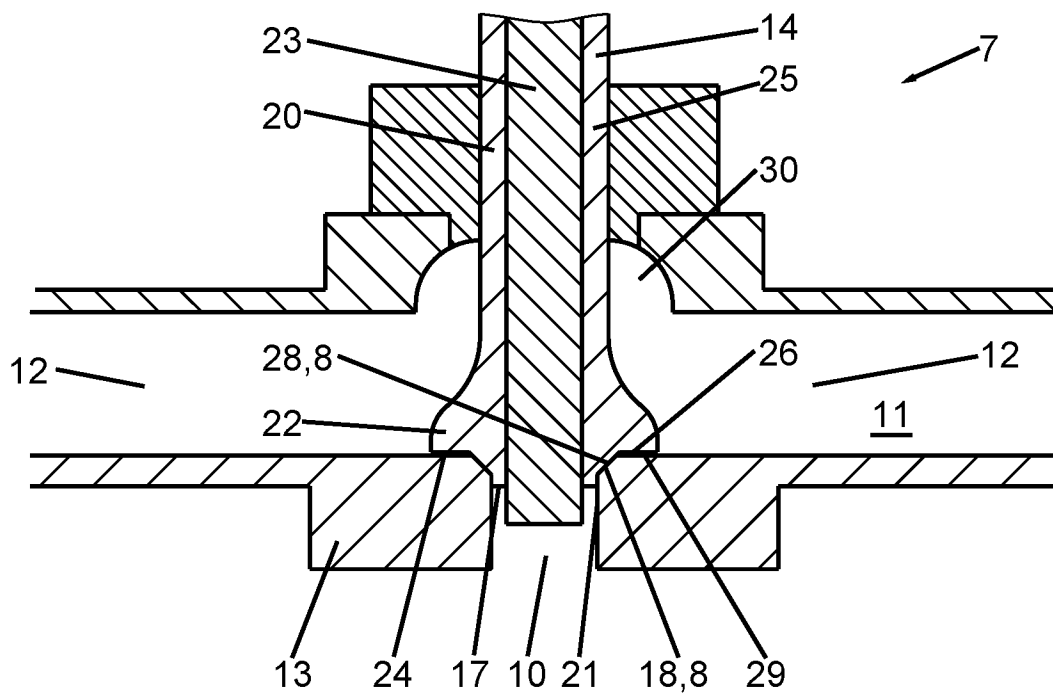


Fig. 2

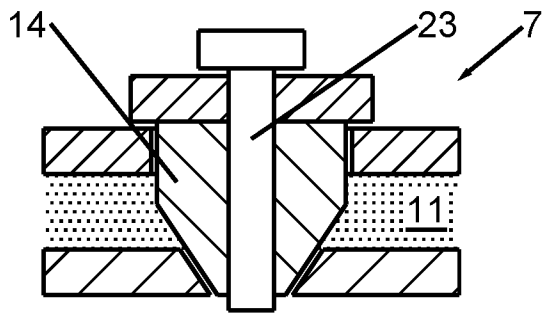


Fig. 3a

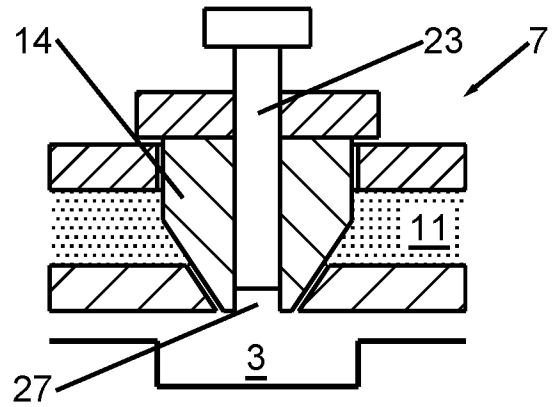


Fig. 3b

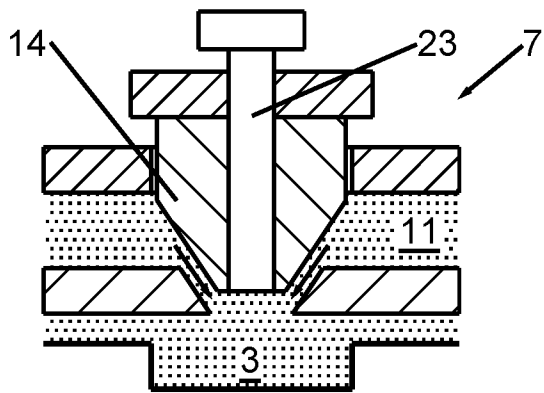


Fig. 3c

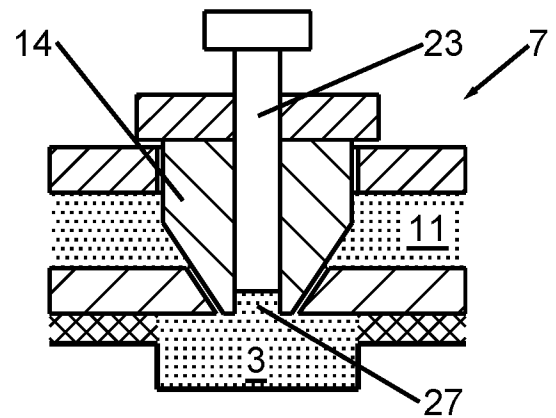


Fig. 3d

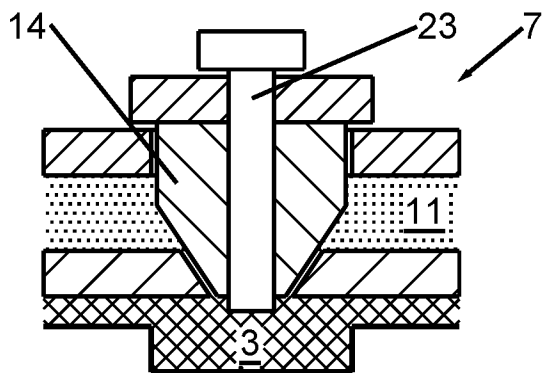


Fig. 3e

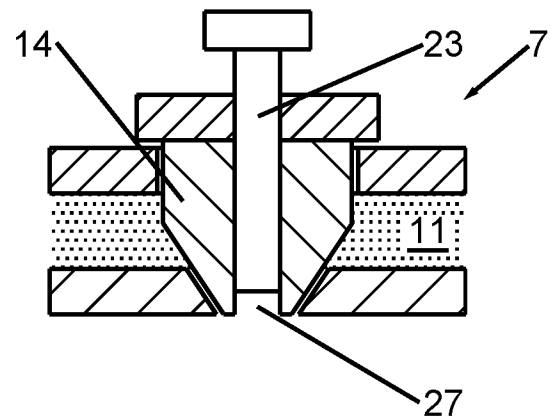


Fig. 3f

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/100324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B22D17/20 B22D17/30 C03B7/07 C03B7/086 C03B7/09
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22D C03B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 047545 A1 (EGLASS PRODUCTION & TRADE GMBH [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02) cited in the application figure 1 -----	1-3,5,8
X	US 2004/191097 A1 (NAKAGAWA KENICHI [JP] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0088] - [0092]; figure 2 -----	1-3,6
X	GB 2 255 738 A (FRYS METALS LTD [GB]) 18 November 1992 (1992-11-18) column 8, line 19 - column 10, line 9; figure 4 -----	1,2,4
A	DE 10 2013 105435 B3 (SCHULER PRESSEN GMBH [DE]) 10 July 2014 (2014-07-10) cited in the application the whole document -----	7,9,10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 November 2015	Date of mailing of the international search report 26/11/2015
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/100324

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007047545 A1	02-04-2009	NONE	
US 2004191097 A1	30-09-2004	NONE	
GB 2255738 A	18-11-1992	NONE	
DE 102013105435 B3	10-07-2014	CN 104308115 A	28-01-2015
		DE 102013105435 B3	10-07-2014
		EP 2808104 A1	03-12-2014
		US 2014345824 A1	27-11-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B22D17/20 B22D17/30 C03B7/07 C03B7/086 C03B7/09
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B22D C03B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 047545 A1 (EGLASS PRODUCTION & TRADE GMBH [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1-3,5,8
X	US 2004/191097 A1 (NAKAGAWA KENICHI [JP] ET AL) 30. September 2004 (2004-09-30) Absätze [0088] - [0092]; Abbildung 2	1-3,6
X	GB 2 255 738 A (FRYS METALS LTD [GB]) 18. November 1992 (1992-11-18) Spalte 8, Zeile 19 - Spalte 10, Zeile 9; Abbildung 4	1,2,4
A	DE 10 2013 105435 B3 (SCHULER PRESSEN GMBH [DE]) 10. Juli 2014 (2014-07-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	7,9,10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. November 2015	26/11/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Baumgartner, Robin
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100324

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007047545 A1	02-04-2009	KEINE	

US 2004191097 A1	30-09-2004	KEINE	

GB 2255738 A	18-11-1992	KEINE	

DE 102013105435 B3	10-07-2014	CN 104308115 A	28-01-2015
		DE 102013105435 B3	10-07-2014
		EP 2808104 A1	03-12-2014
		US 2014345824 A1	27-11-2014
