

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50520/2022
(22) Anmeldetag: 14.07.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2024

(51) Int. Cl.: **B29C 45/23** (2006.01)
B29C 45/28 (2006.01)
B29C 48/255 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4224958 A
EP 2740522 A1
EP 2743551 A1
GB 872101 A
DE 102006005889 A1

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

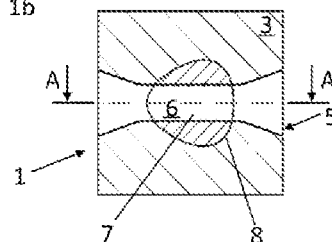
(72) Erfinder:
Klammer Günther Dipl.-Ing.
3361 Aschbach Markt (AT)
Pernkopf Friedrich Dipl.-Ing. Dr.
4040 Gramastetten (AT)

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

(54) **Absperrorgan sowie Plastifizieraggregat und Formgebungsmaschine mit demselben**

(57) Absperrorgan (1), insbesondere für eine Formgebungsmaschine (2), mit einem Gehäuse (3), einem Durchtrittskanal (5) für Schmelze und einem Absperrglied (6), insbesondere einem Bolzen, zum zumindest temporären Verschließen des Durchtrittskanals (5), wobei das Absperrglied (6) eine Durchtrittsöffnung (7) für die Schmelze aufweist und zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beweglich gelagert ist und wobei sich in der Offenstellung der Durchtrittskanal (5) des Absperrorgans (1) und die Durchtrittsöffnung (7) des Absperrgliedes (6) zumindest teilweise überdecken, wobei das Absperrglied (6) zumindest teilweise aus einer Keramik besteht.

Fig. 1b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Absperrorgan, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einen Plastifizierzylinder mit einem solchen Absperrorgan sowie eine Formgebungsmaschine mit einem solchen Plastifizierzylinder.

[0002] Gattungsgemäße Absperrorgane weisen ein Gehäuse, einen Durchtrittskanal für Schmelze und ein Absperrglied, insbesondere einem Bolzen, zum zumindest temporären Verschließen des Durchtrittskanals auf, wobei das Absperrglied eine Durchtrittsöffnung für die Schmelze aufweist und zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beweglich gelagert ist und wobei sich in der Offenstellung der Durchtrittskanal des Absperrorgans und die Durchtrittsöffnung des Absperrgliedes zumindest teilweise überdecken.

[0003] Absperrorgane (auch als „Verschlussdüsen“ bezeichnet), insbesondere für eine Formgebungsmaschine werden dazu verwendet, kontrolliert plastifizierten Kunststoff von einem Plastifizierzylinder in ein Formwerkzeug einzuspritzen. Diese Absperrorgane müssen im Betrieb hohen Anforderungen genügen, beispielsweise hohen Drücken (Druckspitzen) widerstehen, ein schnelles Schaltverhalten an den Tag legen, viele Schaltzyklen meistern und hohe Dichtheit aufweisen. Im Betrieb traten aber frühzeitig Durchmesserspiele auf, die das sogenannten „Anreiben“ verursachen. Das Anreiben des Absperrgliedes und/oder Gehäuse gefertigt aus Metall, insbesondere Stahllegierungen, führte oft zum Verlust der Dichtheit und zu hohen Leckagen, d.h. zum Totalausfall des Absperrorgans. Totalausfall heißt, dass die gesamte Formgebungsmaschine für die Zeit der ungeplanten Instandhaltung stillgelegt werden muss. Produktionsausfall und damit einhergehenden reduzierten Anlagenverfügbarkeit führen zu hohen zusätzlichen Kosten.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist die DE 75 08 682 U1 bekannt. Darin werden Absperrorgane aus hartem unelastischem Material, wie beispielsweise Keramik grundsätzlich erwähnt. Das Absperrorgan hat dadurch im Bereich der zur Abdichtung benötigten Partien eine höhere Flächenpressung als in anderen Bereichen, wodurch einerseits die Abdichtungswirkung verbessert, andererseits die für die wirksame Abdichtung benötigten Betätigungskräfte verringert werden sollen. Hohe konzentrierte Flächenpressungen durch bspw. Schaltvorgänge mit kurzzeitig auftretenden Druckspitzen können aber zur Zerstörung der Keramik führen.

[0005] Weiters sind Bolzenverschlussdüsen, bspw. als Schiebelbolzenverschlussdüsen bekannt. Das Absperrglied wird dabei außerhalb des Gehäuses durch die Betätigungsvorrichtung (Hebelmechanismus) in vertikaler Richtung bewegt. Bei zusätzlich auftretenden Verdrehbewegungen des Absperrgliedes werden Kräfte erst außerhalb des Gehäuses durch den vorher benannten Hebelmechanismus aufgenommen.

[0006] Verschlussdüsen anderer Bauform sind in der US 4224958, der EP 2743551 A1, der GB 872101 sowie der DE 102006005889 A1 offenbart.

[0007] In der EP 2740522 A1 ist eine Filtervorrichtung offenbart.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Absperrorgan verschleißfester, mit kraftreduzierter Betätigung, für höhere Drücke und/oder Druckstöße geeignet und/oder für mehr Zyklen geeignet bereitzustellen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Absperrorgan mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dies geschieht, indem das Absperrglied zumindest teilweise aus einer (technischen) Keramik besteht, wobei das Absperrglied eine zylindrische Grundform mit einem polygonalen Querschnitt aufweist.

[0010] Letzteres erlaubt auf einfache Weise eine verdrehsichere Lagerung, weil eine Grundfläche der zylindrischen Grundform keine stetige Rotationssymmetrie in Bezug auf eine Längsachse der zylindrischen Grundform hat.

[0011] Diskrete Rotationssymmetrien um die Längsachse der zylindrischen Grundform können aber durchaus vorhanden sein.

[0012] Keramiken sind in hohem Maße widerstandsfähig gegen Verschleiß und thermische Belastungen, gelten aber im Gegenzug als nicht ausreichend mechanisch belastbar, um bei Absperrorganen für Formgebungsmaschinen, die bevorzugt Kunststoff verarbeiten, sinnvoll eingesetzt werden können.

[0013] Die Vorteile der Ausführung eines Absperrorgans zumindest teilweise in Keramik beinhalten eine höhere Verschleißfestigkeit, bei höheren Einspritzdrücken und mehr möglichen Einspritz-Schaltzyklen, bei reduzierten Wartungs- und Instandhaltungsintervallen. Das Absperrorgan wird schneller geöffnet bzw. geschlossen, die Reibung in der Führung des Absperrgliedes reduziert sich, sowie die Taktzeiten je erzeugtem Kunststoffteil werden reduziert.

[0014] Keramische Werkstoffe (auch bezeichnet als technische Keramik, Verbundkeramik Hochleistungskeramik, Ingenieurs-, Industrie- oder industrielle Keramik) sind anorganisch, nicht-metallisch und polykristallin. In der Regel werden sie bei Raumtemperatur aus einer aus Keramikpulver, organischem Binder und Flüssigkeit gebildeten Rohmasse geformt und erhalten ihre typischen Werkstoffeigenschaften erst in einem Sintervorgang bei hohen Temperaturen.

[0015] Als technische Keramik werden Keramikwerkstoffe bezeichnet, die in ihren Eigenschaften auf technische Anwendungen hin optimiert wurden. Sie unterscheidet sich von den dekorativ eingesetzten Keramiken oder Geschirr (Gebrauchskeramik), Fliesen oder Sanitärobjekten u. a. durch die Reinheit und die enger tolerierte Korngröße (Kornband) ihrer Ausgangsstoffe sowie oft durch spezielle Brennverfahren (z. B. heißisostatisches Pressen, Brennen unter reduzierender Atmosphäre).

[0016] Beispiele für Silikat-Keramiken wären technische Porzellane, Steatit, Cordierit und/oder Mullitkeramik.

[0017] Oxid-Keramiken können beispielsweise wie folgt klassifiziert werden:

- Einstoffsysteme: Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkoniumoxid, Titandioxid (Kondensatorwerkstoff)
- Mehrstoffsysteme wie Aluminiumtitanat (Mischform aus Aluminium- und Titanoxid), Mullit (Mischform aus Aluminium- und Siliciumoxid), Bleizirkonattitanat (Piezokeramik), oder Dispersionskeramiken wie mit Zirkoniumoxid verstärktes Aluminiumoxid (ZTA - Zirconia Toughened Aluminum Oxide) - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$.

[0018] Nicht-Oxid-Keramiken können beispielsweise wie folgt klassifiziert werden:

- Carbide, zum Beispiel Siliciumcarbid, Borcarbid
- Nitride, zum Beispiel Siliciumnitrid, Aluminiumnitrid, Bornitrid, Titannitrid
- Boride
- Silicide

[0019] Beispiele für Oxidkeramiken wären:

- Aluminiumoxid
- Zirkoniumdioxid
- Titan(IV)-oxid
- Magnesiumoxid
- Zinkoxid
- Aluminiumtitanat
- Bariumtitanat

[0020] Beispiele für Nicht-Oxidkeramiken wären:

- Siliciumnitrid
- Borcarbid
- Bornitrid
- Siliciumcarbid
- Aluminiumnitrid
- Hafniumcarbid
- Tantalcarbid
- Titannitrid

- Wolframcarbid
- Zementit

[0021] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Keramik eine Oxidkeramik, vorzugsweise Aluminiumoxid oder Zirkoniumoxid. Die Vorteile dieser Ausgestaltung sind es einerseits, das Absperrglied, insbesondere Bolzen, verschleißfester zu machen, sowie andererseits die Werkstoffpaarungen des Absperrglieds, des Gehäuses und gegebenenfalls der Führungshülse, auf Grund der Eigenschaften der Schmelze, der Reibung des Absperrglieds mit dem Gehäuse- und/oder der Führungshülse zu minimieren. Eine Verwendung des Absperrglieds und/oder des Gehäuses und/oder der Führungshülse zumindest teilweise aus Metallen und/oder Nichtmetallen sowie Mischungen davon ist hier vorteilhaft.

[0022] Ganz besonders bevorzugt ist das Absperrglied als keramischer Vollkörper ausgebildet und/oder weist das Absperrglied eine keramische Beschichtung auf. Wegen der hohen Einspritzdrücke am Absperrorgan kann das Absperrglied massiv als keramischer Vollkörper ausgeführt werden, um die Lebensdauer zu maximieren. Zusätzlich können durch höhere Festigkeiten des Absperrglieds als Keramik-Vollkörper höhere Drücke bei gleichen Absperrglied-Querschnitten abgesperrt werden. Keramische Beschichtungen können auch Druckstoßkräfte großflächig abtragen. Auch sind Kombinationen des Absperrgliedes als Vollkörper, insbesondere keramischen Vollkörper mit unterschiedlichen Beschichtungen, insbesondere keramische Beschichtungen möglich.

[0023] Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Absperrorgan kann für alle Arten von plastifizierten Formmassen, insbesondere plastifizierten Kunststoff, verwendet werden.

[0025] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0026] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Gehäuse zumindest teilweise aus einer Keramik besteht.

[0027] Wie bereits erwähnt, kann die Keramik eine Oxidkeramik, vorzugsweise Aluminiumoxid oder Zirkoniumoxid, sein.

[0028] Das Absperrglied und/oder das Gehäuse kann als keramischer Vollkörper ausgebildet sein und/oder das Absperrglied und/oder das Gehäuse kann zumindest teilweise eine keramische Beschichtung aufweisen.

[0029] Besonders bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass das Absperrglied in Bezug auf das Gehäuse verdrehsicher gelagert ist.

[0030] Erfindungsgemäß weist das Absperrglied einen polygonalen Querschnitt auf, vorzugsweise wobei vorhandene Ecken abgerundet sind.

[0031] Am Absperrglied kann mindestens einer Steuerkante, vorzugsweise in Form einer Fase, vorhanden sein. Diese kann bevorzugt an einem Ende des Absperrglieds in Richtung des eintreffenden Stroms plastifizierter Formmasse geneigt sein. Beim Öffnen des Absperrglieds kann die plastifizierte Formmasse gegen die Steuerkante drücken und so durch die Neigung die Öffnungsbewegung des Absperrglieds unterstützen.

[0032] Es kann eine zumindest teilweise hohlzylindrisch ausgeformte Führungshülse vorgesehen sein, mittels welcher das Absperrglied im Gehäuse geführt ist.

[0033] Die Führungshülse kann ebenfalls zumindest teilweise aus Keramik bestehen.

[0034] Das Absperrglied, das Gehäuse und/oder die Führungshülse können die gleichen Werkstoffe und/oder paarweise unterschiedliche Werkstoffe beinhalten. Wie erwähnt, können dabei Keramiken und anderen Werkstoffe, wie beispielsweise Metalle und/oder Kunststoffe zum Einsatz kommen, wobei das Absperrglied natürlich erfindungsgemäß zumindest teilweise aus einer Keramik besteht.

[0035] Die Führungshülse kann einteilig und/oder zweiteilig ausgebildet sein.

[0036] Der Durchtrittskanal kann zumindest bereichsweise einen konstanten Querschnitt aufweisen und/oder zumindest teilweise konisch ausgebildet sein.

[0037] In besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen beginnt der Durchtrittskanal in Fließrichtung der plastifizierten Formmasse mit einem sich konisch verjüngenden Abschnitt, beinhaltet dann einen Bereich konstanten Querschnitts (bevorzugt im Absperrglied) und endet in einem sich konisch aufweitenden Querschnitt.

[0038] Der Querschnitt des Durchtrittskanals ist besonders bevorzugt in Form einer Kreisscheibe, wobei andere Querschnittsformen, beispielsweise oval und/oder polygonal, natürlich prinzipiell denkbar sind.

[0039] Das Gehäuse kann kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der Führungshülse verbunden sein.

[0040] Es kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass eine Längsachse des Durchtrittskanals und die Bewegungsrichtung des im Gehäuse geführten Absperrgliedes voneinander abweichen, vorzugsweise quer zueinander ausgerichtet sind.

[0041] Dabei können die Längsachse des Durchtrittskanals und die Bewegungsrichtung des Absperrgliedes bevorzugt in einem Winkel von 80° bis 100°, ganz besonders bevorzugt im Wesentlichen 90°, aufeinander stehen.

[0042] Eine Betätigungsvorrichtung kann vorgesehen sein, mittels welcher das Absperrglied zwischen der Offenstellung in die Schließstellung bewegbar ist, vorzugsweise wobei das Absperrglied durch die Betätigungsvorrichtung (ständig) druckbelastet ist.

[0043] Eine ständige Druckbelastung kann Scherspannungen im Absperrglied verringern und/oder minimieren, was einer Bruchgefahr des Absperrglieds entgegenwirkt.

[0044] Besonders bevorzugt kann die Betätigungsvorrichtung

- an einem ersten Ende des Absperrgliedes zumindest eines der folgenden aufweisen: ein Federelement und/oder erster Hydraulikzylinder; und/oder
- an einem zweiten Ende des Absperrgliedes zumindest eines der folgenden aufweisen: ein Federelement und/oder zweiter Hydraulikzylinder

[0045] Schutz wird außerdem für ein Plastifizieraggregat mit einem Plastifizierzylinder und einem erfindungsgemäßen Absperrorgan begehrt.

[0046] Darüber hinaus wird Schutz für eine Formgebungsmaschine, vorzugsweise eine Spritzgießmaschine, mit einem erfindungsgemäßen Absperrorgan und/oder einem erfindungsgemäßen Plastifizieraggregat begehrt.

[0047] Beispielhafte Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind in den Ausführungsvarianten der Figuren und den folgenden Figurenbeschreibungen ersichtlich.

[0048] Es zeigen:

[0049] die Figur 1a einen Längsschnitt eines Absperrorgans in einer ersten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

[0050] die Figur 1b einen Querschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt, die Figur 2a einen Längsschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von vorne dargestellt,

[0051] die Figur 2b einen Querschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,

[0052] die Figur 3a eine Ansicht eines Absperrorgans in einer zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von der Seite dargestellt,

- [0053]** die Figur 3b einen Querschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform von oben dargestellt,
- [0054]** die Figur 4a einen Längsschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,
- [0055]** die Figur 4b einen Querschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt,
- [0056]** die Figur 5a einen Längsschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von vorne dargestellt,
- [0057]** die Figur 5b einen Querschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,
- [0058]** die Figur 6a eine Ansicht eines Absperrorgans in einer dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt, die Figur 6b einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform von oben dargestellt,
- [0059]** die Figur 7a einen Längsschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,
- [0060]** die Figur 7b einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt,
- [0061]** die Figur 8a einen Längsschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,
- [0062]** die Figur 8b einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,
- [0063]** Figur 9a einen Längsschnitt durch ein geschlossenes Absperrorgan und Betätigungsvorrichtung mit Feder und hydraulischer Betätigung,
- [0064]** Figur 9b einen Längsschnitt durch ein geöffnetes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung mit Feder und hydraulischer Betätigung,
- [0065]** Figur 10a einen Längsschnitt durch ein geschlossenes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung und beidseitiger hydraulischer Betätigung,
- [0066]** Figur 10b Längsschnitt durch ein geöffnetes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung und beidseitiger hydraulischer Betätigung,
- [0067]** Figur 11 einen Längsschnitt durch nur eine Betätigungsvorrichtung und Anbindung an Absperrglied sowie Gehäuse im Detail und
- [0068]** Figur 12 eine Ansicht einer Formgebungsmaschine unter Einbindung des Absperrorgans.
- [0069]** In Figur 1a, 1b ist ein Absperrorgan 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung im Längsschnitt bzw. Querschnitt dargestellt. Die Schnittlinie A-A des Längsschnitts ist in Figur 1b und die Schnittlinie B-B des Querschnitts ist in der Figur 1a angedeutet.
- [0070]** Die Figur 1a zeigt ein Absperrorgan 1, mit einem Gehäuse 3 und ein Absperrglied 6.
- [0071]** Das Absperrglied 6 ist zylindrisch als keramischer Vollkörper ausgeformt und hat eine dreieckige Grundfläche, wobei die Ecken abgerundet und die Seiten der Grundfläche leicht konvex, ausbauchend ausgeformt sind, siehe Figur 1b.
- [0072]** Auf ungefähr halber Höhe des Absperrgliedes 6 ist eine waagrecht verlaufende Durchtrittsöffnung 7 ausgeformt.
- [0073]** Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf.
- [0074]** Das Gehäuse 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel würfelförmig als keramischer Vollkörper ausgeformt.

[0075] Eine nicht dargestellte Ausführung von Absperrglied 6 und Gehäuse 3 kann aber auch als keramische Beschichtung auf jedem Material eines Trägerkörpers ausgeführt sein.

[0076] An gegenüberliegenden Seiten in etwa auf halber Höhe des Gehäuses 3 befindet sich der waagrecht eingearbeitete Durchtrittskanal 5 der beidseitig konisch ausgeformt ist.

[0077] Das Gehäuse 3 hat eine im Zentrum angeordnete in Vertikalachse verlaufende Durchgangsöffnung 8 (Figur 1b) in der das vorgenannte Absperrglied 6 gelagert ist. Das in Fig 1a abgebildete Absperrorgan 6 ist im vollständig geöffneten Zustand abgebildet, sodass die Schmelze im Durchtrittskanal 5 und durch Durchtrittsöffnung 7 in waagrechter Strömungsrichtung durch das Absperrorgan 1 fließen kann.

[0078] Das Absperrglied 6 steht in der dargestellten Offenstellung beidseitig, in etwa zu gleichen Teilen dem Gehäuse 3 über. Zur Betätigung des Absperrgliedes 6 über eine Betätigungsvorrichtung 4 wird auf die Figuren 9a bis 11 verwiesen.

[0079] Figuren 2a, 2b zeigen ein Absperrorgan 1 gemäß der ersten Ausführungsform im Längsschnitt bzw. Querschnitt. Die Schnittlinie A-A des Längsschnitts ist in Figur 1b und die Schnittlinie B-B in der Figur 1a angedeutet (analog für die folgenden Figuren).

[0080] Die Figur 2a zeigt das Absperrorgan 1 abweichend von der Figur 1a im geschlossenen Zustand. Das Absperrglied 6 ragt dabei auf Grund der Schließstellung nach oben weiter aus dem Gehäuse 3 heraus.

[0081] Das Absperrglied 6 steht unterhalb nur minimal dem Gehäuses 3 über.

[0082] Die waagrecht verlaufende Durchtrittsöffnung 7 des Absperrgliedes 6 ist gegenüber dem Gehäuse 3 in der Höhe nach oben versetzt. Es ist ersichtlich, dass der Schmelzeffluss vom Durchtrittskanal 5 des Gehäuses 3 gegenüber der Figur 1a durch das Absperrglied 6 vollständig unterbrochen ist.

[0083] Die Durchtrittsöffnung 7 ist durch das Gehäuse 3 beidseitig abgesperrt (siehe Figur 2b).

[0084] Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf.

[0085] Wird nun das gelagerte Absperrglied 6 leicht in Öffnungsrichtung (siehe Pfeil) bewegt, d.h. die Steuerkante 13 tritt in vertikaler Richtung in den Durchtrittskanal 5 ein, so fließt Schmelze über die Steuerkante 13 in die Durchtrittsöffnung 7 ein und übt dort eine Kraftwirkung in Richtung der Offenstellung des Absperrorgans 6 aus. So wird die Wirkung der Betätigungsvorrichtung 4 unterstützt.

[0086] In weiterer Folge füllt die Schmelze den Raum der Durchtrittsöffnung 7 auf und gelangt über die Gehäusewand 11 in den gegenüberliegenden Teil des Durchtrittskanals 5.

[0087] Figur 3a zeigt eine Außenansicht, die Figuren 3b, 4a, 4b, 5a und 5b zeigen Schnitte der zweiten Ausführungsform des Absperrorgans. Gegenüber der ersten Ausführungsform (Figuren 1a, 1b, 2a, 2b) zeigen die Figuren 3a, 3b ein Absperrorgan 1 mit zusätzlich zwischen Gehäuse 3 und Absperrglied 6 verbauter Führungshülse 10.

[0088] Figur 3a zeigt das Absperrorgan 1 in der Ansicht von vorne mit teilweise strichlierter, weil nicht sichtbarer Führungshülse 10.

[0089] Figur 3b zeigt einen Querschnitt des Absperrorgans 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0090] Das Gehäuse 3 zeigt einen konisch verlaufenden Durchtrittskanal 5, der sich bis zum Durchmesser der Durchtrittsöffnung 7 verjüngt, sowie strichliert die im Absperrglied 6 eingearbeitete Steuerkante 13.

[0091] Zum Absperrglied 6 wird auf die Figuren 1a, 1b verwiesen, mit dem Hinweis, dass das Absperrglied 6 dort mit dem Gehäuse 3 gelagert ist. Die zylindrische, vertikale Durchgangsöffnung 8, mittig des Gehäuses 3 angeordnet, ist beim zweiten Ausführungsbeispiel zur Aufnahme einer zusätzlichen Führungshülse 10 erweitert ausgeführt.

[0092] Diese Führungshülse 10 hat die Form eines Zylinders und ist hohl ausgeformt.

[0093] Die Durchgangsöffnung 8 des Gehäuses 3 zur Aufnahme der Führungshülse 10 ist als Durchgangsbohrung ausgeführt (Figur 3b).

[0094] Das Gehäuse 3 und die Führungshülse 10 haben in etwa dieselbe Höhe. Gehäuse 3 und die Führungshülse 10 werden kraft- und/oder formschlüssig verbunden. Die hohl ausgeformte Führungshülse 10 ist so ausgeformt, dass darin ein Absperrglied 6 vertikal gelagert ist (Figur 3b).

[0095] Ergänzend zur Ansicht der Figur 3a wird in der Figur 4a eine Schnittdarstellung des Absperrorgans 1 sowie in der Figur 4b ein Querschnitt des Absperrorgans 1, beide im geöffneten Zustand dargestellt. Das geöffnete Absperrorgan 1 hat einen horizontalen Durchtrittskanal 5, der das Gehäuse 3 und die Führungshülse 10 durchbricht sowie eine anschließende waagrecht verlaufende Durchtrittsöffnung 7 des gelagerten Absperrgliedes 6.

[0096] Die Steuerkante 13 liegt im zweiten Ausführungsbeispiel an der Führungshülse 10 an. Es wird angemerkt, dass jede strömungstechnisch günstige Form des Durchtrittskanals 5 an die Durchtrittsöffnung 7 durch die Führungshülse 10 eingenommen werden kann (Verschneidung konisch zu waagrecht/senkrecht). Hierzu wird auf die Figur 4b verwiesen.

[0097] Die Figur 5a zeigt einen Querschnitt des Absperrorgans 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel im vollständig geschlossenen Zustand.

[0098] Abweichend von der Figur 2a ist in der Figur 5a das Absperrglied 6 an der Führungshülse 10 anliegend. Der Durchtrittskanal 5 durchbricht die Führungshülse 10 verlaufend konisch, und wird um die Führungshülsendicke verlängert.

[0099] Es ist ersichtlich, dass der Schmelzeffluss im Durchtrittskanal 5 der Führungshülse 10 vom Absperrglied 6 als Vollquerschnitt dargestellt, unterbrochen wird, siehe Figur 5b. Die Führungshülse 10 verschließt den Durchtrittskanal 5 gegenüber der vertikal versetzten Durchtrittsöffnung 7.

[00100] Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf, die wie vorbeschrieben funktioniert.

[00101] Wie in den Figuren 6a bis 8b gezeigt, wird in einer dritten Ausführungsform ein Absperrorgan 1 abweichend von Figur 3a bis 5b mit einer zweiteiligen Führungshülse, 10a, 10b, die vertikal abgesetzt ist, gezeigt.

[00102] Zu erkennen ist außerdem ein optionaler Innenbund 9 des Gehäuses 3, an welchem die zwei Teile 10a, 10b der Führungshülse anliegen.

[00103] Beide Führungshülsen 10a, 10b sind mit dem Gehäuse 3 und Innenbund 9 kraftschlüssig und/oder zumindest mit zwei Seiten des Gehäuses 3 formschlüssig verbunden.

[00104] Es ist auch möglich, den Innenbund 9 als eigenes Bauteil, d.h. nicht einstückig mit dem Gehäuse 3 auszuführen.

[00105] Das Absperrglied 6 wird vertikal an den Führungshülsen 10a, 10b und dem Innenbund 9 gelagert.

[00106] Die Figur 7a zeigt einen Längsschnitt durch das Absperrorgan 1 mit einer geteilten Führungshülse 10a und 10b gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

[00107] Die Figur 8a zeigt einen Längsschnitt durch das Absperrorgan 1 mit einer geteilten Führungshülse 10a und 10b im vollständig geschlossenen Zustand des Absperrorgans 1.

[00108] Die Durchtrittsöffnung 7 des Absperrgliedes 6 wird durch die Führungshülse 10a vom Durchtrittskanal 5 abgetrennt.

[00109] Figur 8b zeigt einen Querschnitt des Absperrorgans 1 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, wobei die Durchtrittsöffnung 7 von der Führungshülse 10a begrenzt wird. Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf.

[00110] Die Figuren 9a und 9b zeigen rein schematisch einen Längsschnitt durch ein vollständig geschlossenes Absperrorgan 1 und eine Betätigungsvorrichtung 4 mit einem ersten Hydraulikzylinder 16 und einem Federelement 15 (beispielsweise eine Schrauben- oder Blattfeder).

[00111] Mittels der Betätigungsvorrichtung 4 kann das Absperrglied 6 zwischen der Schließstellung (Fig. 9a) und der Offenstellung (Fig. 9b), d.h. in der Darstellung entlang einer waagrechten Achse, bewegt werden.

[00112] Die dargestellte Betätigungsvorrichtung 4 kann bei jeder der vorbeschriebenen Ausführungsformen des Absperrorgans 1 eingesetzt werden, um das Absperrorgan 1 zu öffnen und/oder zu schließen.

[00113] Der erste Hydraulikzylinder 16 und das Federelement 15 üben ständig eine Druckbelastung auf das Absperrglied 6 aus, um Scherspannungen im aus der Keramik gefertigten Absperrglied 6 zu minimieren, was wiederum für die Bruchgefahr des Absperrglieds 6 senkt.

[00114] Statt einem Federelement 15 könnte natürlich auch ein zweiter Hydraulikzylinder 17 eingesetzt werden. Das ist in den Figuren 10a und 10b dargestellt, welche ansonsten analog zu den Figuren 9a und 9b sind.

[00115] Die angesprochene auf das Absperrglied 6 auszuübende Druckbelastung könnte auf diese Weise durch entsprechendes Ansteuern der Hydraulikzylinder in jeder Stellung gezielt gewählt werden, was mit einer Federvorspannung durch eine Federelement 15 so nicht möglich ist.

[00116] Es ist festzuhalten, dass für die Betätigungsvorrichtung 1 natürlich auch andere Arten von Aktuatoren eingesetzt werden können. Statt Federelementen 15 oder Hydraulikzylindern könnten beispielsweise alternativ oder zusätzlich Pneumatikzylinder und/oder elektromagnetische Linearantriebe zum Einsatz kommen.

[00117] Figur 11 zeigt eine Betätigungsvorrichtung 4 mit teilweise geöffnetem Absperrorgan 1 im Längsschnitt.

[00118] Ein teilweise geöffneten Zustand bedeutet, dass der Durchtrittskanal 5 des Gehäuses 3 und Durchtrittsöffnung 7 des Absperrglieds 6 sich teilweise, aber nicht vollständig, überdecken.

[00119] Das Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14 wird mittels BV-Dichtung 27 gegen das Gehäuse 3 abgedichtet.

[00120] Der Hydraulikzylinder 16 besteht vorzugsweise aus einem Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14, aus einem Kolben 23, zumindest einer Kolbendichtung 24 zum Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14 hin.

[00121] Der Kolben 23 hat eine angebaute Kolbenstange, wobei das Absperrglied 6 als Kolbenstange verwendet wird.

[00122] Durch Beaufschlagung mit Hydraulikflüssigkeit auf eine der beiden, durch den Kolben 23 geteilten Druckräume, bewirkt diese eine Bewegung des Kolbens 23 in die jeweilige Richtung.

[00123] Um eine beidseitige Bewegung durchführen zu können, gibt es einen Einlass 25 und Auslass 26.

[00124] Es wird angemerkt, dass sich Einlass 25 und Auslass 26 auf Grund geänderter Bewegungsrichtungen umkehren können.

[00125] Figur 12 zeigt schematisch eine Formgebungsmaschine 2, hier eine Spritzgießmaschine, mit einem Plastifizierzylinder 18.

[00126] Im Betrieb der Formgebungsmaschine 2 wird erzeugt das Plastifizieraggregat im Plastifizierzylinder 18 eine plastifizierte Formmasse, beispielsweise mittels einer Plastifizierschnecke. Das Absperrorgan 1 wird dichtend mit dem Plastifizierzylinder 18 verbunden, sodass die Schmelze in das Absperrorgan 1 eintreten kann. Je nach Schaltzustand offen, teilweise offen, geschlossen gelangt die Schmelze zur Düse des Absperrorgans 1. Diese Düse 28 wird in weiterer Folge dichtend an das feste Formwerkzeug 20 oder Angussystem angepresst. Die feste Formaufspan-

platte 19 hat hierfür beispielsweise eine horizontal verlaufende konische Angussbuchse (strichliert). Das Formwerkzeug 20, 21 ist im offenen Zustand gezeigt. An der festen Formaufspannplatte 19, wird das feste Formwerkzeug 20 angeordnet, absteigend ist das bewegliche Formwerkzeug 21 und die bewegliche Formaufspannplatte 22 dargestellt.

[00127] Im geschlossenen Zustand werden Formwerkzeugteile 20, 21 unter einer Schließkraft aneinandergedrückt. Im Einspritzvorgang wird wie vorher beschrieben, die plastifizierte Formmasse in die Formwerkzeugteile 20, 21 eingespritzt. Dazu gibt das Absperrorgan 1 Schmelze in bestimmtem Druck und Menge frei, um das Formteil (nicht dargestellt) innerhalb der beiden Formwerkzeugteile 21, 22 auszuformen. Nach vollständiger Öffnung des Formwerkzeuges 21, 22 ist ein vollständiger Zyklus abgelaufen.

BEZUGSZEICHENLISTE

Nr	Bezeichnung
1	Absperrorgan
2	Formgebungsmaschine
3	Gehäuse
4	Betätigungsvorrichtung
5	Durchtrittskanal
6	Absperrglied
7	Durchtrittsöffnung
8	Durchgangsöffnung
9	Innenbund
10	Führungshülse
10a/10b	zweigeteilte Führungshülse
11	Gehäusewand
12	Bolzen
13	Steuerkante
14	Betätigungsvorrichtungsgehäuse
15	Federelement
16	erster Hydraulikzylinder
17	zweiter Hydraulikzylinder
18	Plastifizierzylinder
19	Feste Formaufspannplatte
20	Festes Formwerkzeug
21	bewegliches Formwerkzeug
22	bewegliche Formaufspannplatte
23	Kolben
24	Kolbendichtung
25	Einlass
26	Auslass
27	BV-Dichtung
28	Düse

Patentansprüche

1. Absperrorgan (1), insbesondere für eine Formgebungsmaschine (2), mit einem Gehäuse (3), einem Durchtrittskanal (5) für Schmelze und einem Absperrglied (6), insbesondere einem Bolzen, zum zumindest temporären Verschließen des Durchtrittskanals (5), wobei
 - das Absperrglied (6) eine Durchtrittsöffnung (7) für die Schmelze aufweist und zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beweglich gelagert ist,
 - sich in der Offenstellung der Durchtrittskanal (5) des Absperrorganes (1) und die Durchtrittsöffnung (7) des Absperrgliedes (6) zumindest teilweise überdecken und
 - das Absperrglied (6) zumindest teilweise aus einer Keramik besteht,
dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrglied (6) eine zylindrische Grundform mit einem polygonalen Querschnitt aufweist.
2. Absperrorgan nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) zumindest teilweise aus einer Keramik besteht.
3. Absperrorgan, nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Keramik eine Oxidkeramik, vorzugsweise Aluminiumoxid oder Zirkoniumoxid, ist.
4. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrglied (6) und/oder das Gehäuse (3) als keramischer Vollkörper ausgebildet ist und/oder das Absperrglied (6) und/oder das Gehäuse (3) zumindest teilweise eine keramische Beschichtung aufweist.
5. Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrglied (6) in Bezug auf das Gehäuse (3) verdrehsicher gelagert ist.
6. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass vorhandene Ecken des Querschnitts des Absperrglieds (6) abgerundet sind.
7. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Absperrglied (6) mindestens einer Steuerkante (13) vorhanden ist.
8. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zumindest teilweise hohlzylindrisch ausgeformte Führungshülse (10) vorgesehen ist, mittels welcher das Absperrglied (6) im Gehäuse (3) geführt ist.
9. Absperrorgan nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungshülse (10) einteilig und/oder zweiteilig ausgebildet ist.
10. Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchtrittskanal (5) zumindest bereichsweise einen konstanten Querschnitt aufweist und/oder zumindest teilweise konisch ausgebildet ist.
11. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der Führungshülse (10) verbunden ist.
12. Absperrorgan einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Längsachse des Durchtrittskanals (5) und die Bewegungsrichtung des im Gehäuse (3) geführten Absperrgliedes (6) voneinander abweichen, vorzugsweise quer zueinander ausgerichtet sind.
13. Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Betätigungsvorrichtung (4) vorgesehen ist, mittels welcher das Absperrglied (6) zwischen der Offenstellung in die Schließstellung bewegbar ist, vorzugsweise wobei das Absperrglied (6) durch die Betätigungsvorrichtung (4) druckbelastet ist.
14. Absperrorgan nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungsvorrichtung (4)
 - an einem ersten Ende des Absperrgliedes (6) zumindest eines der folgenden aufweist: ein Federelement (15) und/oder erster Hydraulikzylinder (16)

- an einem zweiten Ende des Absperrgliedes (6) zumindest eines der folgenden aufweist:
ein Federelement (15) und/oder zweiter Hydraulikzylinder (17)
- 15. Plastifizieraggregat mit einem Plastifizierzylinder und einem Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 14.
- 16. Formgebungsmaschine, vorzugsweise eine Spritzgießmaschine, mit einem erfindungsgemäßen Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und/oder einem erfindungsgemäßen Plastifizieraggregat nach Anspruch 15.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

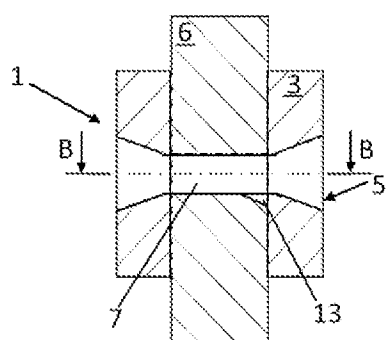


Fig. 2a

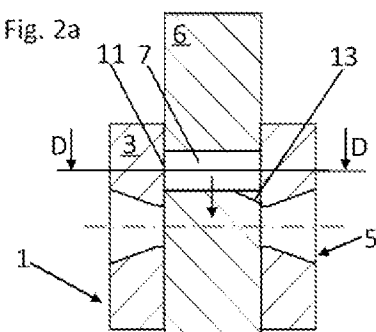


Fig. 1b

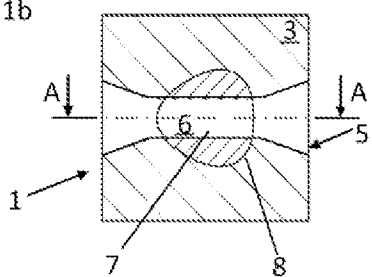


Fig. 2b

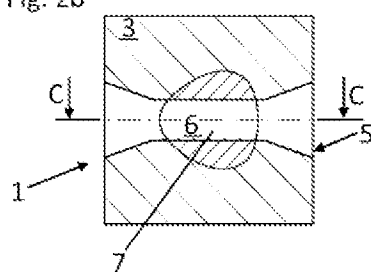


Fig. 3a

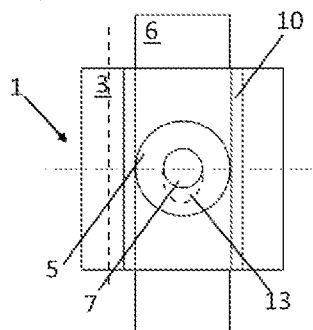


Fig. 4a

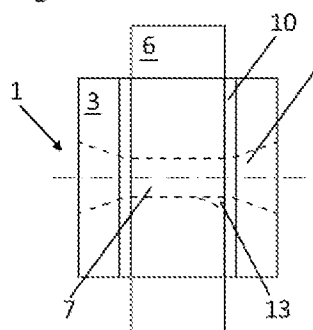


Fig. 5a

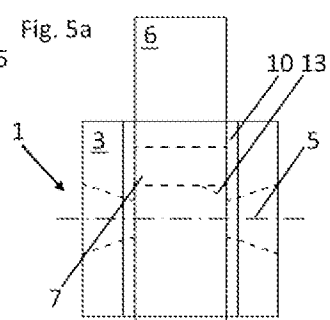


Fig. 3b

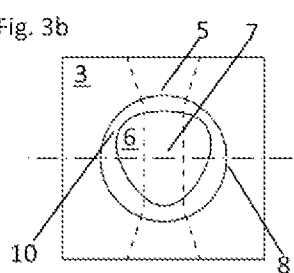


Fig. 4b

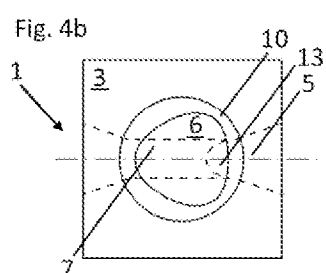


Fig. 5b

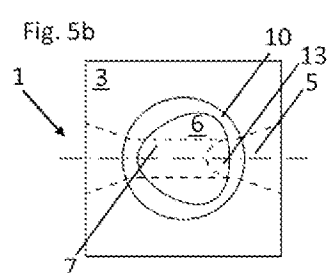


Fig. 6a

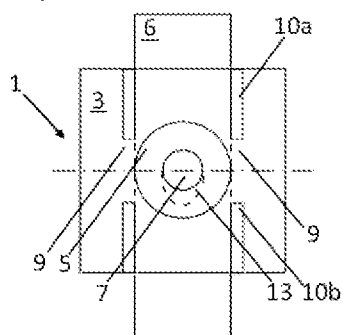


Fig. 6b

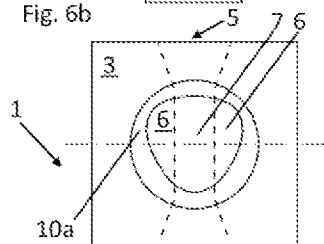


Fig. 7a

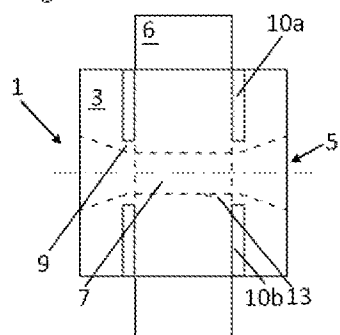


Fig. 7b

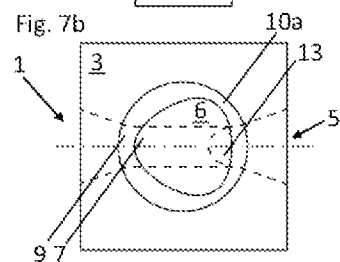


Fig. 8a

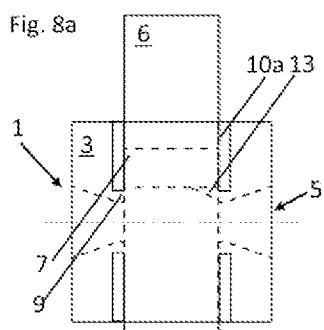


Fig. 8b

