



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 118 169.6**

(22) Anmeldetag: **10.07.2023**

(43) Offenlegungstag: **25.01.2024**

(51) Int Cl.: **B29C 45/23 (2006.01)**

F16K 3/314 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
A50520/2022 14.07.2022 AT

(71) Anmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH, Schwertberg, AT

(74) Vertreter:
**Lorenz Seidler Gossel Rechtsanwälte
Patentanwälte Partnerschaft mbB, 80538
München, DE**

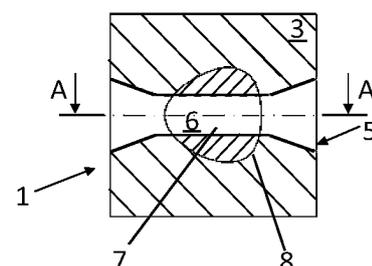
(72) Erfinder:
**Klammer, Günther, Aschbach Markt, AT;
Pernkopf, Friedrich, Gramatstetten, AT**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

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

(57) Zusammenfassung: 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.



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 Anspruches 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 indust-

rielle 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 Brennvorgänge (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) - Al_2O_3/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 Absperrglieds 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.

Es zeigen:

die **Fig. 1a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans in einer ersten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 1b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt,

die **Fig. 2a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 2b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der ersten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,

die **Fig. 3a** eine Ansicht eines Absperrorgans in einer zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von der Seite dargestellt,

die **Fig. 3b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform von oben dargestellt,

die **Fig. 4a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 4b** einen Querschnitt eines Absperrorgans derer zweiten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt,

die **Fig. 5a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 5b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der zweiten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,

die **Fig. 6a** eine Ansicht eines Absperrorgans in einer dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 6b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform von oben dargestellt,

die **Fig. 7a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 7b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von oben dargestellt,

die **Fig. 8a** einen Längsschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit offenem Absperrglied von vorne dargestellt,

die **Fig. 8b** einen Querschnitt eines Absperrorgans der dritten Ausführungsform mit geschlossenem Absperrglied von oben dargestellt,

Fig. 9a einen Längsschnitt durch ein geschlossenes Absperrorgan und Betätigungsvorrichtung mit Feder und hydraulischer Betätigung,

Fig. 9b einen Längsschnitt durch ein geöffnetes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung mit Feder und hydraulischer Betätigung,

Fig. 10a einen Längsschnitt durch ein geschlossenes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung und beidseitiger hydraulischer Betätigung,

Fig. 10b Längsschnitt durch ein geöffnetes Absperrorgan mit Betätigungsvorrichtung und beidseitiger hydraulischer Betätigung,

Fig. 11 einen Längsschnitt durch nur eine Betätigungsvorrichtung und Anbindung an Absperrglied sowie Gehäuse im Detail und

Fig. 12 eine Ansicht einer Formgebungsmaschine unter Einbindung es Absperrorgans.

[0048] In **Fig. 1a**, **Fig. 1b** ist ein Absperrorgan 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung im Längsschnitt bzw. Querschnitt dargestellt. Die Schnittlinie A-A des Längsschnitts ist in **Fig. 1b** und die Schnittlinie B-B des Querschnitts ist in der **Fig. 1a** angedeutet.

[0049] Die **Fig. 1a** zeigt ein Absperrorgan 1, mit einem Gehäuse 3 und ein Absperrglied 6.

[0050] 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 **Fig. 1b**.

[0051] Auf ungefähr halber Höhe des Absperrgliedes 6 ist eine waagrecht verlaufende Durchtrittsöffnung 7 ausgeformt.

[0052] Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf.

[0053] Das Gehäuse 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel würfelförmig als keramischer Vollkörper ausgeformt.

[0054] Eine nicht dargestellte Ausführung von Absperrglied 6 und Gehäuse 3 kann aber auch als keramische Beschichtung auf jedem Material eines Trägerkörpers ausgeführt sein.

[0055] An gegenüberliegenden Seiten in etwa auf halber Höhe des Gehäuses 3 befindet sich der waagrecht eingearbeitete Durchtrittskanal 5 der beidseitig konisch ausgeformt ist.

[0056] Das Gehäuse 3 hat eine im Zentrum angeordnete in Vertikalachse verlaufende Durchgangsöffnung 8 (**Fig. 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.

[0057] 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 **Fig. 9a** bis **Fig. 11** verwiesen.

[0058] **Fig. 2a**, **Fig. 2b** zeigen ein Absperrorgan 1 gemäß der ersten Ausführungsform im Längsschnitt bzw. Querschnitt. Die Schnittlinie A-A des Längsschnitts ist in **Fig. 1b** und die Schnittlinie B-B in der **Fig. 1a** angedeutet (analog für die folgenden Figuren).

[0059] Die **Fig. 2a** zeigt das Absperrorgan 1 abweichend von der **Fig. 1a** im geschlossenen Zustand. Das Absperrglied 6 ragt dabei auf Grund der Schließstellung nach oben weiter aus dem Gehäuse 3 heraus.

[0060] Das Absperrglied 6 steht unterhalb nur minimal dem Gehäuses 3 über.

[0061] Die waagrecht verlaufende Durchtrittsöffnung 7 des Absperrgliedes 6 ist gegenüber dem Gehäuse 3 in der Höhe nach oben versetzt. Es ist ersichtlich, dass der Schmelzefluss vom Durchtrittskanal 5 des Gehäuses 3 gegenüber der **Fig. 1a** durch das Absperrglied 6 vollständig unterbrochen ist.

[0062] Die Durchtrittsöffnung 7 ist durch das Gehäuse 3 beidseitig abgesperrt (siehe **Fig. 2b**).

[0063] Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] **Fig. 3a** zeigt eine Außenansicht, die **Fig. 3b**, **Fig. 4a**, **Fig. 4b**, **Fig. 5a** und **Fig. 5b** zeigen Schnitte der zweiten Ausführungsform des Absperrorgans. Gegenüber der ersten Ausführungsform (**Fig. 1a**, **Fig. 1b**, **Fig. 2a**, **Fig. 2b**) zeigen die **Fig. 3a**, **Fig. 3b** ein Absperrorgan 1 mit zusätzlich zwischen Gehäuse 3 und Absperrglied 6 verbauter Führungshülse 10.

[0067] **Fig. 3a** zeigt das Absperrorgan 1 in der Ansicht von vorne mit teilweise strichlierter, weil nicht sichtbarer Führungshülse 10.

[0068] **Fig. 3b** zeigt einen Querschnitt des Absperrorgans 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0069] 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.

[0070] Zum Absperrglied 6 wird auf die **Fig. 1a**, **Fig. 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.

[0071] Diese Führungshülse 10 hat die Form eines Zylinders und ist hohl ausgeformt.

[0072] Die Durchgangsöffnung 8 des Gehäuses 3 zur Aufnahme der Führungshülse 10 ist als Durchgangsbohrung ausgeführt (**Fig. 3b**).

[0073] 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 (**Fig. 3b**).

[0074] Ergänzend zur Ansicht der **Fig. 3a** wird in der **Fig. 4a** eine Schnittdarstellung des Absperrorgans 1 sowie in der **Fig. 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.

[0075] 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 **Fig. 4b** verwiesen.

[0076] Die **Fig. 5a** zeigt einen Querschnitt des Absperrorgans 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel im vollständig geschlossenen Zustand.

[0077] Abweichend von der **Fig. 2a** ist in der **Fig. 5a** das Absperrglied 6 an der Führungshülse 10 anliegend. Der Durchtrittskanal 5 durchbricht die Führungshülse 10 verlaufend konisch, und wird um die Führungshülsendicke verlängert.

[0078] Es ist ersichtlich, dass der Schmelzefluss im Durchtrittskanal 5 der Führungshülse 10 vom Absperrglied 6 als Vollquerschnitt dargestellt, unterbrochen wird, siehe **Fig. 5b**. Die Führungshülse 10 verschließt den Durchtrittskanal 5 gegenüber der vertikal versetzten Durchtrittsöffnung 7.

[0079] Die Durchtrittsöffnung 7 weist in einem unteren Randbereich eine Steuerkante 13 auf, die wie vorbeschrieben funktioniert.

[0080] Wie in den **Fig. 6a** bis **Fig. 8b** gezeigt, wird in einer dritten Ausführungsform ein Absperrorgan 1 abweichend von **Fig. 3a** bis **Fig. 5b** mit einer zweiteiligen Führungshülse, 10a, 10a, die vertikal abgesetzt ist, gezeigt.

[0081] Zu erkennen ist außerdem ein optionaler Innenbund 9 des Gehäuses 3, an welchem die zwei Teile 10a, 10b der Führungshülse anliegen.

[0082] Beide Führungshülsen 10a, 10b sind mit dem Gehäuse 3 und Innenbund 9 kraftschlüssig und/oder zumindest mit zwei Seiten des Gehäuses 3 formschlüssig verbunden.

[0083] Es ist auch möglich, den Innenbund 9 als eigenes Bauteil, d.h. nicht einstückig mit dem Gehäuse 3 auszuführen.

[0084] Das Absperrglied 6 wird vertikal an den Führungshülsen 10a, 10b und dem Innenbund 9 gelagert.

[0085] Die **Fig. 7a** zeigt einen Längsschnitt durch das Absperrorgan 1 mit einer geteilten Führungshülse 10a und 10b gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0086] Die **Fig. 8a** zeigt einen Längsschnitt durch das Absperrorgan 1 mit einer geteilten Führungs-

hülse 10a und 10b im vollständig geschlossenen Zustand des Absperrorgans 1.

[0087] Die Durchtrittsöffnung 7 des Absperrgliedes 6 wird durch die Führungshülse 10a vom Durchtrittskanal 5 abgetrennt.

[0088] **Fig. 8b** zeigt einem 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.

[0089] Die **Fig. 9a** und **Fig. 9b** zeigen rein schematisch einen Längsschnitt durch ein vollständig geschlossenes Absperrorgan 1 und eine Betätigungsvorrichtung 4 mit einem erstem Hydraulikzylinder 16 und einem Federelement 15 (beispielsweise eine Schrauben- oder Blattfeder).

[0090] 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.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] Statt einem Federelement 15 könnte natürlich auch ein zweiter Hydraulikzylinder 17 eingesetzt werden. Das ist in den **Fig. 10a** und **Fig. 10b** dargestellt, welche ansonsten analog zu den **Fig. 9a** und **Fig. 9b** sind.

[0094] 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.

[0095] 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.

[0096] Fig. 11 zeigt eine Betätigungsvorrichtung 4 mit teilweise geöffnetem Absperrorgan 1 im Längsschnitt.

[0097] Ein teilweise geöffneter Zustand bedeutet, dass der Durchtrittskanal 5 des Gehäuses 3 und Durchtrittsöffnung 7 des Absperrgliedes 6 sich teilweise, aber nicht vollständig, überdecken.

[0098] Das Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14 wird mittels BV-Dichtung 27 gegen das Gehäuse 3 abgedichtet.

[0099] Der Hydraulikzylinder 16 besteht vorzugsweise aus einem Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14, aus einem Kolben 23, zumindest einer Kolbendichtung 24 zum Betätigungsvorrichtungsgehäuse 14 hin.

[0100] Der Kolben 23 hat eine angebaute Kolbenstange, wobei das Absperrglied 6 als Kolbenstange verwendet wird.

[0101] 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.

[0102] Um eine beidseitige Bewegung durchführen zu können, gibt es einen Einlass 25 und Auslass 26.

[0103] Es wird angemerkt, dass sich Einlass 25 und Auslass 26 auf Grund geänderter Bewegungsrichtungen umkehren können.

[0104] Fig. 12 zeigt schematisch eine Formgebungsmaschine 2, hier eine Spritzgießmaschine, mit einem Plastifizierzylinder 18.

[0105] 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 Formaufspannplatte 19 hat hierfür beispielsweise eine horizontal verlaufende konische Angussbuches (strichliert). Das Formwerkzeug 20, 21 ist im offenen Zustand gezeigt. An der festen Formaufspannplatte 19, wird das feste Formwerkzeug 20 angeordnet, abstehend ist das bewegliche Formwerkzeug 21 und die bewegliche Formaufspannplatte 22 dargestellt.

[0106] Im geschlossenen Zustand werden Formwerkzeugteile 20, 21 unter einer Schließkraft aneinandergespreßt. 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

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

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 7508682 U1 [0004]
- US 4224958 [0006]
- EP 2743551 A1 [0006]
- GB 872101 [0006]
- DE 102006005889 A1 [0006]
- EP 2740522 A1 [0007]

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 und wobei sich in der Offenstellung der Durchtrittskanal (5) des Absperrorganes (1) und die Durchtrittsöffnung (7) des Absperrgliedes (6) zumindest teilweise überdecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrglied (6) zumindest teilweise aus einer Keramik besteht.

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 das Absperrglied (6) eine zylindrische Grundform aufweist, vorzugsweise wobei eine Grundfläche der zylindrischen Grundform keine stetige Rotationssymmetrie in Bezug auf eine Längsachse der zylindrischen Grundform hat.

7. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrglied (6) einen Querschnitt aufweist, welcher eine polygonale, ovale, und/oder elliptische Grundform aufweist, vorzugsweise wobei vorhandene Ecken abgerundet sind.

8. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Absperrglied (6) mindestens einer Steuerkante (13) vorhanden ist.

9. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zumin-

dest teilweise hohlzylindrisch ausgeformte Führungshülse (10) vorgesehen ist, mittels welcher das Absperrglied (6) im Gehäuse (3) geführt ist.

10. Absperrorgan, nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungshülse (10) einteilig und/oder zweiteilig ausgebildet ist.

11. Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchtrittskanal (5) zumindest bereichsweise einen konstanten Querschnitt aufweist und/oder zumindest teilweise konisch ausgebildet ist.

12. Absperrorgan, nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der Führungshülse (10) verbunden ist.

13. Absperrorgan einem der Ansprüche 1 bis 12, **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.

14. Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **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.

15. Absperrorgan nach Anspruch 14, **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)

16. Plastifizieraggregat mit einem Plastifizierzylinder und einem Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

17. Formgebungsmaschine, vorzugsweise eine Spritzgießmaschine, mit einem erfindungsgemäßen Absperrorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und/oder einem erfindungsgemäßen Plastifizieraggregat nach Anspruch 16.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1a

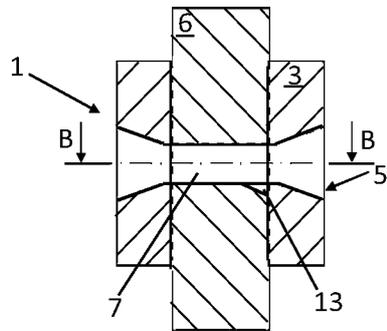


Fig. 2a

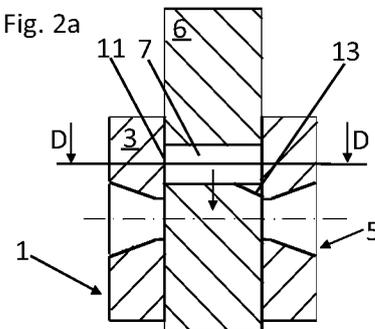


Fig. 1b

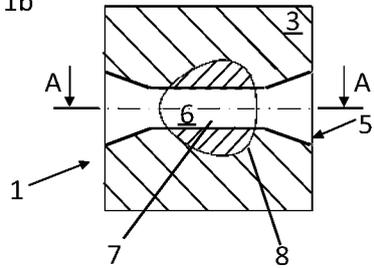


Fig. 2b

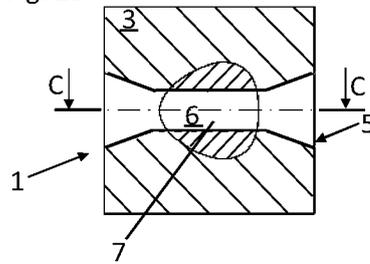


Fig. 3a

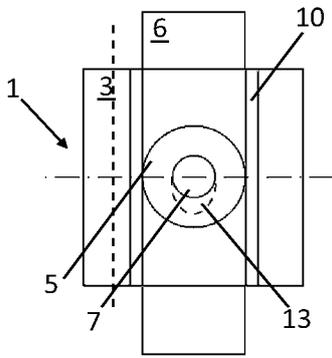


Fig. 4a

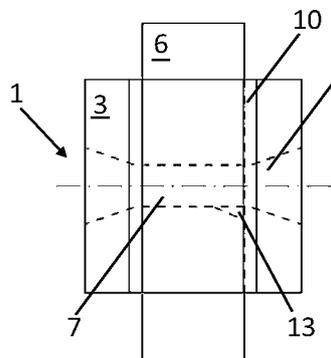


Fig. 5a

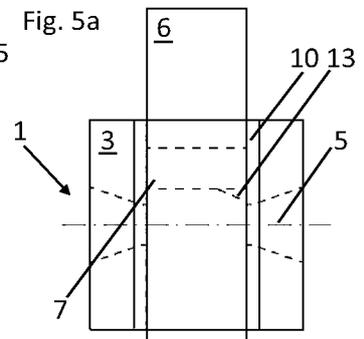


Fig. 3b

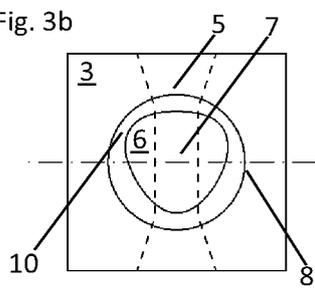


Fig. 4b

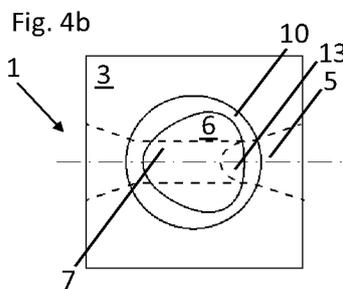


Fig. 5b

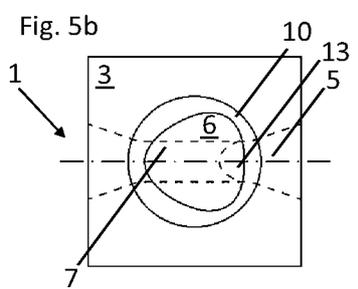


Fig. 6a

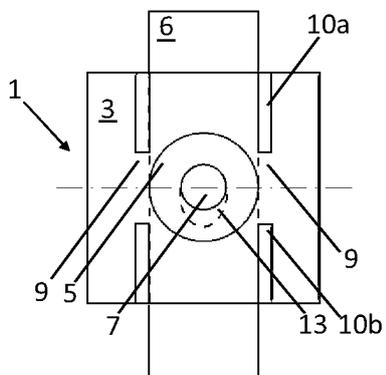


Fig. 6b

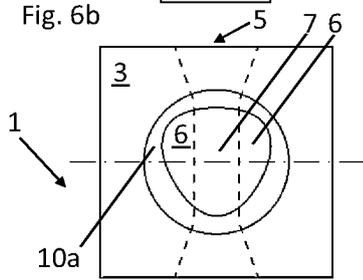


Fig. 7a

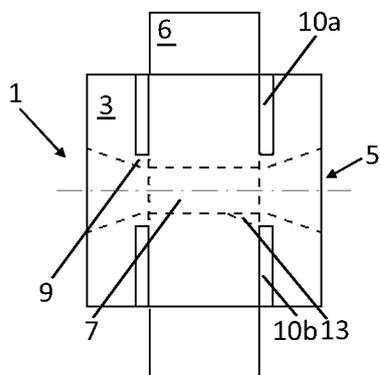


Fig. 7b

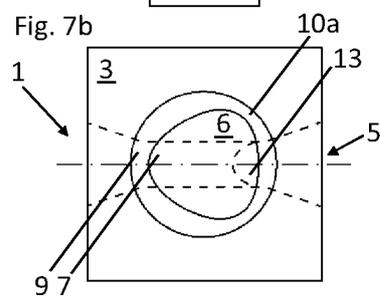


Fig. 8a

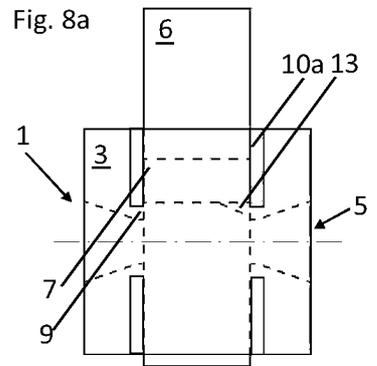


Fig. 8b

