

(19)



(11)

EP 3 636 365 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(51) Int Cl.:
B22C 9/06 (2006.01) **B22C 9/22 (2006.01)**
B22D 17/22 (2006.01) **B22D 17/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19200013.1**

(22) Anmeldetag: **27.09.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Volkswagen AG**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Rabus, Ulrich**
34513 Waldeck (DE)
• **Sauerwald, Jörg**
34281 Gudensberg (DE)

(30) Priorität: **12.10.2018 DE 102018217546**

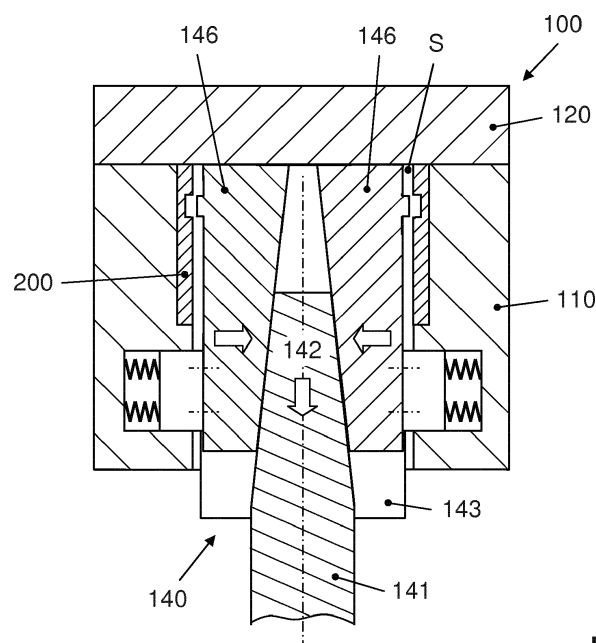
(54) **GIESSFORM ZUR HERSTELLUNG EINES GUSSTEILS, DAS WENIGSTENS EINE INNENKONTUR AUFWEIST**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gießform (100) zur Herstellung eines Gussteils (200), welches wenigstens eine Innenkontur aufweist, mit:

- einem Formhohlraum, der den Abmessungen des Gussteils (200) entspricht; und
- wenigstens einem im Formhohlraum angeordneten Kern (140), zur Abbildung der Innenkontur, wobei dieser Kern (140) Bestandteil der Gießform (100) ist.

Erfindungsgemäß ist der Kern (140) mehrteilig aus-

gebildet und weist mehrere bewegliche Kernsegmente (146) sowie einen längsverschieblich zwischen den Kernsegmenten (146) angeordneten Dorn (141) auf, wobei die Kernsegmente (146) beim Längsverschieben des Dorns (141) quer zur Bewegungsrichtung des Dorns (141) verschoben werden und durch Ausfahren des Dorns (141) in eine Gießstellung bringbar sind und durch Einfahren des Dorns (141) in eine Entformungsstellung bringbar sind.

**Fig. 3****EP 3 636 365 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießform bzw. ein Gießwerkzeug zur Herstellung eines (metallischen) Gussteils, welches wenigstens eine Innenkontur aufweist.

[0002] Eine Gießform ist eine zumeist metallische (wiederverwendbare) Dauerform für die Herstellung von Guss(bau)teilen. Eine Gießform weist hierzu einen mit Schmelze bzw. flüssigem Metall befüllbaren Formhohlraum auf, der das Gussteil abbildet. Im Gussteil vorgesehene Hohl- bzw. Innenkonturen können mithilfe von unbeweglichen Kernen oder bewegbaren Schiebern ausgebildet werden. Um nach dem Erstarren der Schmelze das hergestellte Gussteil entformen zu können, ist eine Gießform mehrteilig aufgebaut und besteht z. B. aus einer feststehenden und einer beweglichen Formhälfte. Ferner sind sogenannte Formschrägen erforderlich, um das Gussteil auszuheben zu können. Solche Formschrägen sind ebenfalls an Kernen (sofern es sich um wiederverwendbare Dauerkerne handelt) oder an Schiebern vorzusehen. Formschrägen führen am Gussteil jedoch zu Aufmaßen. Diese Aufmaße müssen dann bei der Gussteilnachbearbeitung entfernt werden (dies geschieht zumeist durch spanende Bearbeitung), was aufwändig ist und mit hohem Materialverbrauch einhergeht. Ferner können solche Aufmaße auch zu hohen Wanddicken führen, sodass eine erhöhte Gefahr für Fehlstellen (z. B. Schwindungslunker und Gaseinschlüsse) besteht.

[0003] In der DE 10 2015 220 980 A1 ist eine Gussform mit mehrteiligem Schieber zur Herstellung metallischer Gussbauteile beschrieben. Der Schieber ist zweiteilig mit einem ersten Teilschieber und einem zweiten Teilschieber ausgebildet. Die Teilschieber sind beim Zurückziehen separat, d. h. getrennt voneinander, mit gegensätzlichen Schrägrichtungen bewegbar. Ausziehschrägen bzw. Formschrägen sind daher nicht erforderlich.

[0004] Mit der Erfindung steht nun eine weitere, besonders vorteilhafte Gießform mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen zur Verfügung, die wenigstens einen Kern ohne die sonst üblichen Formschrägen bzw. Ausziehschrägen aufweist. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Gießform ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Erfindungsbeschreibung sowie auch aus den Figuren.

[0005] Die erfindungsgemäße Gießform bzw. Gussform zur Herstellung eines Gussteils, welches wenigstens eine Innenkontur aufweist, umfasst:

- einen Formhohlraum, der den Abmessungen des (herzustellenden) Gussteils entspricht; und
- wenigstens einen zumindest teilweise im Formhohlraum angeordneten bzw. in den Formhohlraum hineinreichenden Kern zur Abbildung der Innenkontur, wobei dieser Kern kein loser Kern, sondern ein (baulicher) Bestandteil bzw. Werkzeugteil der Gießform

ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kern mehrteilig ausgebildet ist und mehrere, d. h. wenigstens zwei, bewegliche Kernsegmente sowie einen längsverschieblich zwischen den Kernsegmenten angeordneten Dorn aufweist, wobei die Kernsegmente beim Längsverschieben des Dorns quer zur Bewegungsrichtung des Dorns bewegt bzw. verschoben werden und durch Ausfahren des Dorns in eine Gießstellung bringbar sind und durch Einfahren des Dorns in eine Entformungsstellung bringbar sind.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Gießform (Gießwerkzeug) handelt es sich insbesondere um eine Kokille zum Kokillengießen oder um eine Druckgieß- bzw. Druckgussform zum Druckgießen von Metallen, insbesondere Leichtmetallen. Die Erfindung ist aber auch für andere Metallgießverfahren geeignet, bei denen Dauerformen eingesetzt werden.

[0007] Sowohl der Dorn als auch die Kernsegmente sind Bestandteile der Gießform und bilden einen Dauerkern. Der Dorn ist in seiner Längs- bzw. Axialrichtung verschiebbar und kann mithilfe eines geeigneten Antriebs ausgefahren und eingefahren werden, was beispielsweise einfach zu bewerkstelligen ist. Beim Ausfahren wird der Dorn in Richtung des Formhohlraums vorbewegt bzw. vorgedrückt. Beim Einfahren wird der Dorn in die entgegengesetzte Richtung (d. h. aus dem Formhohlraum heraus) zurückbewegt bzw. zurückgezogen. Beim Ausfahren des Dorns werden die Kernsegmente quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zur Bewegungsrichtung des Dorns nach außen bewegt und nehmen eine Gießstellung bzw. Gießposition ein. Der Kern wird dabei quasi aufgeweitet und nimmt die Gestalt der abzubildenden Innenkontur an. Beim Einfahren des Dorns werden die Kernsegmente quer zur Bewegungsrichtung des Dorns nach innen bewegt und nehmen eine Entformungsstellung bzw. Entformungsposition ein, wobei sich der Kern quasi im Querschnitt verkleinert bzw. verengt und ohne Formschrägen bzw. Zugschrägen ein Entformen des hergestellten Gussteils ermöglicht wird. Für die Innenkontur sind somit nur geringe Bearbeitungsaufmaße erforderlich, wodurch einerseits der Nachbearbeitungsaufwand reduziert sowie der Materialverbrauch gesenkt und andererseits die Gefahr für Fehlstellen verringert werden.

[0008] Der Dorn ist bevorzugt zentral angeordnet und die Kernsegmente sind um den Dorn herum angeordnet. Dies ermöglicht einen kompakten Kernaufbau und gewährleistet eine effektive Funktion.

[0009] Der Dorn und die Kernsegmente können mit komplementären Schrägflächen ausgebildet sein, die einen Keilschiebermechanismus bilden. Keilschiebermechanismen sind in diversen Ausführungen aus dem Werkzeugbau bekannt. Der Dorn kann bspw. einen konischen bzw. kegelstumpfförmigen Abschnitt aufweisen, auf dem die mit entsprechenden Komplementärflächen ausgebildeten Kernsegmente abgleiten können und da-

durch quer zur Bewegungsrichtung des Dorns verschoben werden. Die Kernsegmente können mittels Federn gegen den Dorn vorgespannt sein. Die Federn, wobei es sich insbesondere um Druckfedern (Spiralfedern) handelt, gewährleisten einen Berührungskontakt zwischen den Kernsegmenten und dem Dorn und können zudem auch die Rückstellung (Rückholung) der Kernsegmente (in die Entformungsstellung) bewirken. Die Rückstellung kann auch hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch (z. B. mittels Regenschirmmechanismus oder anderem geeigneten Gelenksystem) erfolgen.

[0010] Bevorzugt sind die Kernsegmente mittels Nutführungen oder dergleichen bewegungsgeführt. Die Kernsegmente können bspw. mittels eines oder mehrerer Nutensteine in dafür vorgesehenen Nuten gelagert sein. Die Nutführungen können auch mit Endanschlägen, die die Bewegungen der Kernsegmente begrenzen, ausgebildet sein.

[0011] Die Kernsegmente können Formelemente aufweisen, die die Abbildung einer hinterschnittigen Innenkontur ermöglichen. Damit können bereits beim Gießen an der Innenkontur des Gussteils Hinterschnitte erzeugt werden, die mit konventionellen Dauerkernen oder Schiebern nicht mehr entformbar wären.

[0012] Bevorzugt ist vorgesehen, dass das herzustellende Gussteil einen hohlzylindrischen Bereich aufweist, dessen (zylindrische) Innenkontur mit einem (erfindungsgemäßen) mehrteiligen Kern abgebildet wird, wobei dieser Kern drei (oder auch mehr) bewegliche Kernsegmente aufweist und der Dorn mit drei (oder auch mehr) Taschen ausgebildet ist, in denen diese Kernsegmente (querbeweglich) angeordnet sind. Bevorzugt weist der Dorn drei (oder auch mehr) sich radial erstreckende Stege bzw. Radialstege auf, die sich (in Längs- und Radialrichtung) zwischen den Taschen erstrecken, wobei die (radialen) Außenflächen dieser Radialstege zusammen mit den (radialen) Außenflächen der in Gießstellung befindlichen Kernsegmente die abzubildende Innenkontur vorgeben bzw. definieren. Die (radialen) Außenflächen der Radialstege sind bevorzugt mit Zugschrägen ausgebildet, damit der Dorn einfacher eingefahren bzw. zurückgezogen werden kann.

[0013] Die erfindungsgemäße Gießform wird bevorzugt zur Herstellung eines Statortopfs für eine E-Maschine verwendet, wofür insbesondere eine Aluminium- oder Magnesiumgusslegierung eingesetzt wird. Gleichwohl ist die Erfindung nicht hierauf beschränkt.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft und in nicht einschränkender Weise mit Bezug auf die Figuren näher erläutert. Die in den schematischen und nicht-maßstabsgerechten Figuren gezeigten und/oder nachfolgend erläuterten Merkmale können, auch unabhängig von konkreten Merkmalskombinationen, allgemeine Merkmale der Erfindung sein und die Erfindung entsprechend weiterbilden.

Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung eine erfindungsgemäße Druckgießform mit einem mehr-

teiligen Kern, dessen Kernsegmente sich in ihren Gießstellungen befinden.

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsdarstellung des zur Druckgießform der Fig. 1 gehörenden Kerns.

Fig. 3 zeigt die Druckgießform aus Fig. 1, wobei sich die Kernsegmente nun in ihren Entformungsstellungen befinden.

Fig. 4 zeigt in einer perspektivischen Darstellung den zum Kern der Fig. 2 gehörenden Dorn.

[0015] Die in Fig. 1 gezeigte Druckgießform 100 weist eine untere, feststehende Formhälfte 110 und eine obere, bewegliche Formhälfte 120 auf. Die untere Formhälfte 110 ist mit einem Formhohlraum 130 zur Herstellung eines ringzylindrischen Druckguss(bau)teils 200 ausgebildet. Die hohlzylindrische Innenkontur wird mithilfe eines nachfolgend noch näher erläuterten Kerns 140 abgebildet, der den Hohlraum beim Druckgießen frei von Schmelze halten soll. D. h., der Formhohlraum 130 wird von einer äußeren Kavitätswand der unteren Formhälfte 110 und einer inneren Kavitätswand des Kerns 140 gebildet, die zusammen mit den stirnseitigen Kavitätswänden die Gestalt bzw. Form des herzustellenden Druckgussteils 200 definieren. Die stehende Ausrichtung ist nur beispielhaft. Ebenso können die Formhälften 110, 120 auch mit einer vertikalen Teilung als rechte und linke Formhälften ausgebildet sein.

[0016] Bei dem Druckgussteil 200 handelt es sich z. B. um einen dünnwandigen Statortopf zur Aufnahme von Statorblechpaketen in einer E-Maschine für den Fahrantrieb (E-Antrieb) eines Kraftfahrzeugs. Einerseits ist das Druckgussteil 200 in Bezug auf seinen Durchmesser (z. B. > 200 mm) vergleichsweise dünnwandig (z. B. < 5 mm). Andererseits werden an das Druckgussteil 200 hohe mechanische Anforderungen gestellt. Die üblicherweise vorzusehenden Formschrägen an der äußeren Kavitätswand und an der inneren Kavitätswand führen abhängig vom Schrägungswinkel zu hohen und ungleichen Wanddicken, wodurch eine erhöhte Gefahr für Fehlstellen besteht.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Druckgießform 100 ist der Kern 140 mehrteilig ausgebildet und weist mehrere querbewegliche Kernsegmente 146 sowie einen längs- bzw. axialverschieblich zwischen diesen Kernsegmenten 146 angeordneten Dorn 141 auf. Der Dorn 141 ist, wie aus Fig. 2 und Fig. 4 ersichtlich, mit drei gleichförmigen Taschen 145 ausgebildet, in denen die identisch geformten Kernsegmente 146 angeordnet sind. Der Dorn 141 ist ferner mit einem mittigen Konus bzw. Kegelstumpf 142 und drei davon in radialer Richtung R abragenden Radialstegen 143, die sich flügelartig im Winkelabstand von ca. 120° zwischen den Taschen 145 erstrecken, ausgebildet. Bevorzugt ist der Dorn 141 einstückig gefertigt, wie in Fig. 4 gezeigt. Die Kernsegmente 146 liegen an ihren radialen Innenflächen form-

schlüssig am Konus 142 an und sind hierzu mit komplementären Kegelmantelteilflächen ausgebildet.

[0018] Beim Ausfahren des Dorns 141, wozu dieser wie in Fig. 1 veranschaulicht nach oben bewegt wird, werden die Kernsegmente 146 mittels Keilschiebermechanismus (der Konus 142 wirkt wie ein Treibkeil) quer zur Bewegungsrichtung des Dorns 141 radial nach außen bewegt (über die Neigung der aufeinander abgleitenden Schrägflächen können der Verschiebeweg und ein Übersetzungsverhältnis eingestellt werden) und nehmen eine Gießstellung ein, wobei die radialen Außenflächen 144 der Radialstege 143 gemeinsam mit den radialen Außenflächen 147 der Kernsegmente 146 die abzubildende zylindrische Innenkontur definieren. Ferner weisen die Kernsegmente 146 an ihren Außenflächen 147 Formelemente 148 (siehe Fig. 1) zur Ausbildung hinterschnittiger Geometrien an der Innenkontur auf. Damit können hinterschnittige Geometrien, wie z. B. eine Innenringnut für einen Sicherungsring oder dergleichen, zumindest vorgegossen werden.

[0019] Nachdem der Formhohlraum 130 mit Schmelze befüllt ist, wird der Dorn 141, noch bevor das Druckgussteil 200 seine Entformungstemperatur erreicht hat (um die Aufschumpfkkräfte klein zu halten), eingefahren, wozu dieser, wie in Fig. 3 veranschaulicht, nach unten zurückbewegt bzw. zurückgezogen wird. Dabei werden die Kernsegmente 146 quer zu Bewegungsrichtung des Dorns 141 radial nach innen bewegt und nehmen ihre Entformungsstellung ein, wobei sich zwischen den radialen Außenflächen 147 und der Innenkontur des Druckgussteils 200 ein Umfangsspalt S ausbildet (der Kern 200 hat also keinen Kontakt mehr mit dem Druckgussteil 200), der ein einfaches Ausheben des Druckgussteils 200 ermöglicht. (Das Druckgussteil 200 wird nach oben entformt.) Die Außenflächen 144 der Radialstege 143 sind mit Zugschrägen (z. B. 1° bis 3°) ausgebildet, bevorzugt über ihre gesamte Länge, damit sich diese beim Zurückziehen des Dorns 141 vom Druckgussteil 200 ablösen können. (Die Außenflächen 147 der Kernsegmente 146 sind ohne Form- bzw. Zugschrägen ausgebildet.) An der äußeren Kavitätswand der unteren Formhälfte 110 können konventionelle Formschrägen vorhanden sein. Die untere Formhälfte 110 kann zur Entformung auch mit einer vertikalen Teilung ausgebildet sein, sodass überhaupt keine Formschrägen erforderlich sind. Somit kann das ringzylindrische Druckgussteil 200 mit gleichmäßiger dünner Wanddicke und nur geringen Bearbeitungsaufmaßen (z. B. $< 1,5$ mm) druckgegossen werden.

[0020] Wie vorausgehend erläutert, werden die Kernsegmente 146 durch Ausfahren des Dorns 141 quer zur Bewegungsachse L des Dorns 140 verschoben und in eine Gießstellung gebracht, wie in Fig. 1 mit Pfeilen veranschaulicht. Durch Einfahren des Dorns 141 werden die Kernsegmente 146 in eine Entformungsstellung gebracht bzw. rückgestellt, wie in Fig. 3 mit Pfeilen veranschaulicht. Die Kernsegmente 146 werden dabei nur in radialen Richtungen R verschoben (im Gegensatz zu einem Schieber, der durch Ein- und Ausfahren vor- und

zurückbewegt wird). Eine radiale Bewegungsführung der Kernsegmente 146 erfolgt sowohl durch die Radialstege 143 als auch mithilfe von Nutführungen. Die untere Formhälfte 110 ist hierzu mit Nuten 119 oder dergleichen ausgebildet, in denen die Kernsegmente 146 mittels Nutensteinen 149 oder dergleichen in radialer Richtung R beweglich gelagert und in Umfangsrichtung sowie in axialer Richtung festgehalten sowie gegen Verdrehen und Verkappen gesichert sind. Die Nutensteine 149 können an die Kernsegmente 146 angeschraubt oder auch einstückig mit den Kernsegmenten 146 ausgebildet sein. In den Nuten 119 sind ferner Federn 150 angeordnet, die die Kernsegmente 146 gegen den Dorn 141 vorspannen und die Rückstellung ermöglichen.

Bezugszeichenliste

[0021]

100	Gießform
110	Formhälfte
119	Nut
120	Formhälfte
130	Formhohlraum
140	Kern
141	Dorn
142	Konus
143	Radialsteg
144	Außenfläche (am Radialsteg)
145	Tasche
146	Kernsegment
147	Außenfläche (am Kernsegment)
148	Formelement
149	Nutenstein
150	Feder
200	Gussteil
L	Längsrichtung
R	Radialrichtung
S	Spalt

Patentansprüche

1. Gießform (100) zur Herstellung eines Gussteils (200), welches wenigstens eine Innenkontur aufweist, mit:

- einem Formhohlraum (130), der den Abmessungen des Gussteils (200) entspricht; und
- wenigstens einem im Formhohlraum (130) angeordneten Kern (140) zur Abbildung der Innenkontur, wobei dieser Kern (140) Bestandteil der Gießform (100) ist;

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kern (140) mehrteilig ausgebildet ist und mehrere bewegliche Kernsegmente (146) sowie einen längsverschieblich zwischen den Kernsegmenten

- (146) angeordneten Dorn (141) aufweist, wobei die Kernsegmente (146) beim Längsverschieben des Dorns (141) quer zur Bewegungsrichtung des Dorns (141) verschoben werden und durch Ausfahren des Dorns (141) in eine Gießstellung bringbar sind und durch Einfahren des Dorns (141) in eine Entformungsstellung bringbar sind. 5
2. Gießform (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (141) zentral angeordnet ist und die Kernsegmente (146) um den Dorn (141) herum angeordnet sind. 10
3. Gießform (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (141) und die Kernsegmente (146) mit komplementären Schrägflächen ausgebildet sind, die einen Keilschiebermechanismus bilden. 15
20
4. Gießform (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernsegmente (146) mittels Federn (150) gegen den Dorn (141) vorgespannt sind. 25
5. Gießform (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernsegmente (141) mittels Nutführungen (119, 149) bewegungsgeführt sind. 30
6. Gießform (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernsegmente (146) mit Formelementen (148) ausgebildet sind, die die Abbildung einer hinter-schnittigen Innenkontur ermöglichen. 35
7. Gießform (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das herzustellende Gussteil (200) einen hohlzylindrischen Bereich aufweist, dessen Innenkontur mit dem mehrteiligen Kern (140) abgebildet wird, wobei der Kern (140) drei bewegliche Kernsegmente (146) aufweist und der Dorn (141) mit drei Taschen (145) ausgebildet ist, in denen diese Kernsegmente (146) angeordnet sind. 40
45
8. Gießform (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (141) drei Radialstege (143) aufweist, die sich zwischen den Taschen (145) erstrecken, wobei die Außenflächen (144) dieser Radialstege (143) zusammen mit den Außenflächen (147) der in Gießstellung befindlichen Kernsegmente (146) die abzubildende Innenkontur definieren. 50
55
9. Gießform (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenflächen (144) der Radialstege (143) mit Zugschrägen ausgebildet sind.
10. Verwendung einer Gießform (100) nach einem der vorausgehenden Ansprüche zur Herstellung eines Statortopfs für eine E-Maschine.

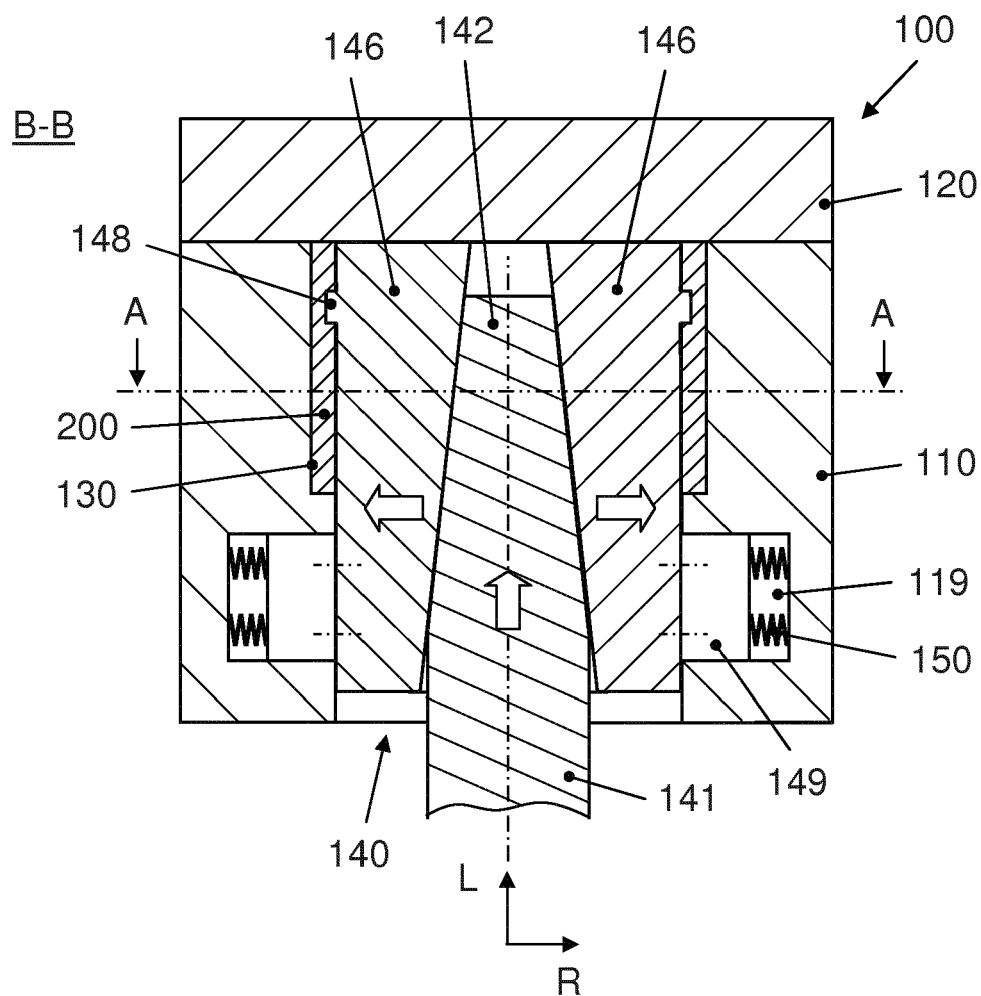


Fig. 1

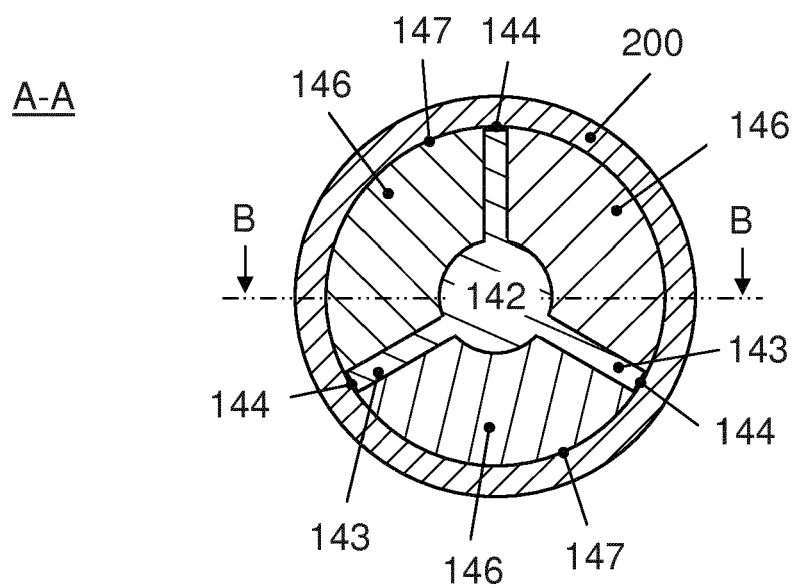


Fig. 2

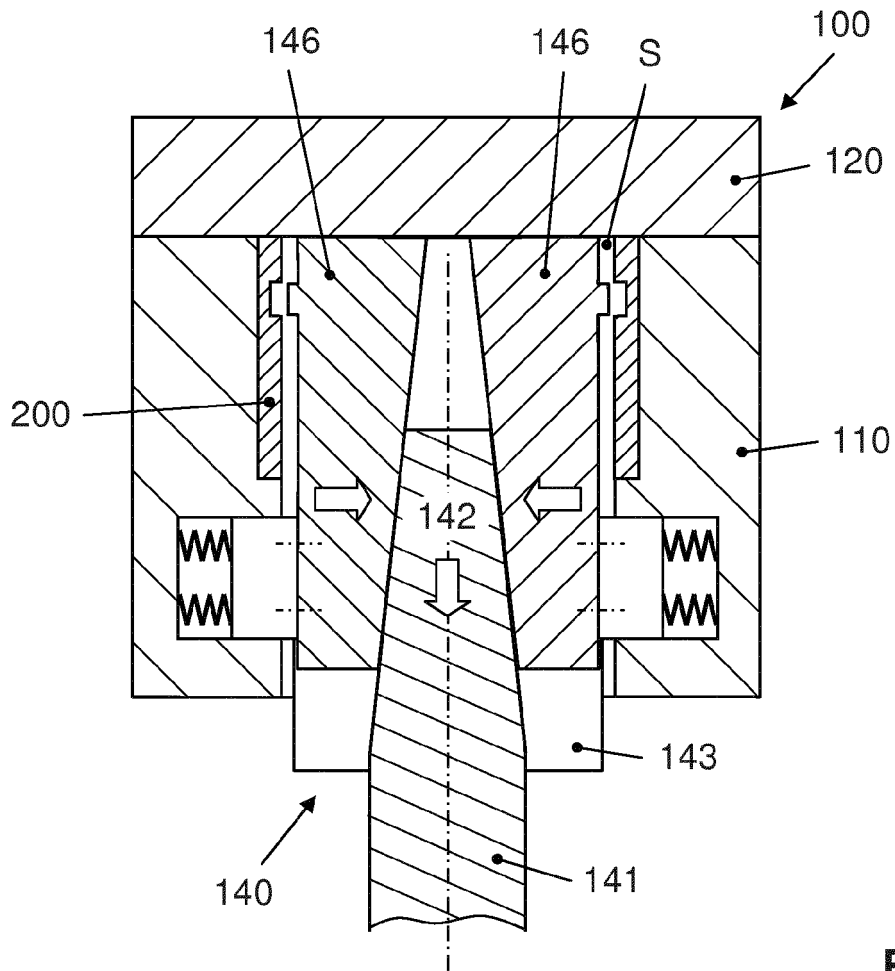


Fig. 3

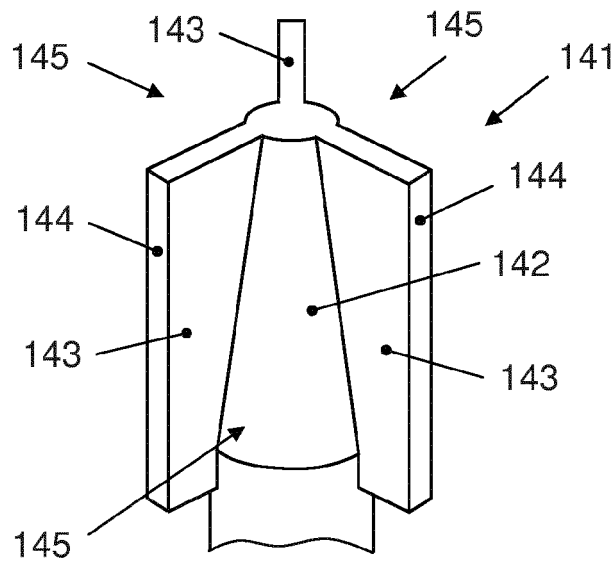


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 0013

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 541 605 A (KUBOTA KAZUHO [JP] ET AL) 17. September 1985 (1985-09-17) * Spalte 1; Zeilen 5-8 * * Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-9 *	1-10	INV. B22C9/06 B22C9/22 B22D17/22 B22D17/24
X	DE 10 2011 011784 A1 (ROTH GMBH PLASTIC & FORM [DE]) 23. August 2012 (2012-08-23) * Absätze [0009] - [0012]; Abbildungen 1-9 *	1-10	
X	US 4 286 766 A (VON HOLDT JOHN W) 1. September 1981 (1981-09-01) * Anspruch 1; Abbildungen 1-16 *	1-10	
X	US 5 403 179 A (RAMSEY WILLIAM C [US]) 4. April 1995 (1995-04-04) * Ansprüche 1,8; Abbildungen 1-10 * * Spalte 1-2; Zeilen 52-12 *	1-10	
X	US 4 362 291 A (FUKE YASUKIYO ET AL) 7. Dezember 1982 (1982-12-07) * Anspruch 1; Abbildungen 1-6 *	1-10	
X	DE 26 19 064 A1 (GEYER & CO) 17. November 1977 (1977-11-17) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-10	
X	US 4 731 014 A (VON HOLDT JOHN W [US]) 15. März 1988 (1988-03-15) * Anspruch 1; Abbildung 1 * * Spalte 3-4; Zeilen 61-3 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 19 37 875 U (KRAUSS MAFFEI AG [DE]) 5. Mai 1966 (1966-05-05) * Seite 2; zweite Absatz *	4	B22C B22D B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2019	
		Prüfer Momeni, Mohammad	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 20 0013

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 4541605 A	17-09-1985	CH 666427 A5 DE 3405583 A1 GB 2135236 A JP S59150715 A US 4541605 A	29-07-1988 16-08-1984 30-08-1984 29-08-1984 17-09-1985
20	DE 102011011784 A1	23-08-2012	KEINE	
25	US 4286766 A	01-09-1981	KEINE	
30	US 5403179 A	04-04-1995	KEINE	
35	US 4362291 A	07-12-1982	DE 3106952 A1 JP S56118833 A US 4362291 A	03-12-1981 18-09-1981 07-12-1982
40	DE 2619064 A1	17-11-1977	KEINE	
45	US 4731014 A	15-03-1988	AU 587872 B2 CA 1257758 A CH 671545 A5 DE 3639313 A1 FR 2595614 A1 GB 2187671 A JP H051725 B2 JP S62214916 A MX 162380 A NZ 218274 A US 4731014 A	31-08-1989 25-07-1989 15-09-1989 17-09-1987 18-09-1987 16-09-1987 08-01-1993 21-09-1987 03-05-1991 30-08-1988 15-03-1988
50	DE 1937875 U	05-05-1966	KEINE	
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015220980 A1 [0003]