

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

18. September 2014 (18.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/139748 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22C 9/10 (2006.01) B22D 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/052797

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2014 (13.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13159480.6 15. März 2013 (15.03.2013) EP

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: WLATZLAK, Daniel; Hochgernstraße 5,
90471 Nürnberg (DE). HOFFMANN, Michael;
Wolfgang-Kraus-Straße 8, 91710 Gunzenhausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

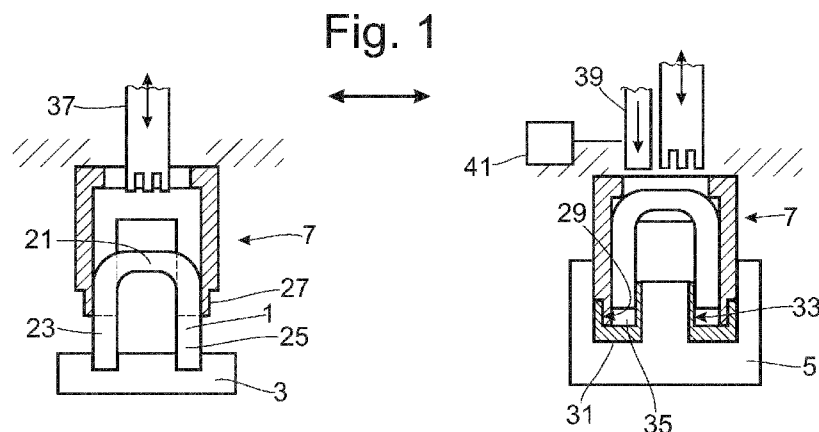
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A CAST WORKPIECE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES GUSSWERKSTÜCKS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a cast component having a wall in which at least one hollow chamber is moulded, wherein a hollow body that models the hollow chamber is introduced into a casting tool by means of a device and liquid material is supplied to the casting tool, which liquid material surrounds the hollow body. The hollow body is accommodated for the assembly movement into the casting tool by a transport means in which the hollow body is positively guided by means of the connection body regions of the hollow body.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung eines Gussbauteils mit einer Wandung in der mindestens eine Hohlkammer eingeformt ist, wobei mittels einer Vorrichtung ein Hohlkörper, der die Hohlkammer abbildet, in ein Gusswerkzeug eingeführt wird, und dem Gusswerkzeug flüssiger Werkstoff zugeführt wird, der den Hohlkörper umschließt, wobei der Hohlkörper für die Montagebewegung in das Gusswerkzeug von einem Transportmittel aufgenommen, in der der Hohlkörper mit seinen Anschlusskörperbereichen zwangsgeführt ist.



WO 2014/139748 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES GUSSWERKSTÜCKS

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung für das Verfahren zur Herstellung eines Gusswerkstücks.

Generell können Gusswerkstücke in einer Wandung auch Strömungskanäle oder Hohlbereiche aufweisen. Bei einem Druckgussbauteil mit einem Hohlbereich oder mit einem Strömungskanal können z. B. zwei Herstellungswege beschritten werden.

Bei einem exakt geraden Strömungskanal kann ein Werkzeug einen entsprechenden Kern aufweisen, der den Strömungskanal bilden soll. Diese Vorgehensweise lässt nur einfache gerade Kanalformen zu. Auch die Kanallänge ist beschränkt, da der Kern aus dem Werkstück entfernt werden muss.

Ein verbreitetes Fertigungsverfahren sieht so aus, dass ein Hohlkörper, der den zu fertigenden Strömungskanal im Druckgussbauteil abbilden soll, als Vormontagebauteil hergestellt und in das Druckgusswerkzeug eingesetzt wird. Der in die Druckgussform eingeschossene Werkstoff umschließt den Hohlkörper, der in der Wandung des Druckgussbauteils verbleibt. Folglich muss der vorgefertigte Hohlkörper eine Qualität, insbesondere Maßhaltigkeit aufweisen, die dem Endprodukt entspricht.

Ein vorgefertigter Hohlkörper, insbesondere mit einer komplizierten räumlichen Ausgestaltung, unterliegt einer gewissen Fertigungstoleranz, die sich z. B. auch bei den Biegeradien widerspiegeln. Zwar werden Fehlteile nach Möglichkeit schon vor der Zuführung in den Produktionsablauf aussortiert, jedoch ist nicht jede maßliche Abweichung sogleich erfassbar. Im Produktionsablauf werden die Hohlkörper unsortiert angeliefert und einem Magazin zugeführt. Geringfügige Abweichungen würden bei der Zuführung in das Magazin ausgeglichen, so dass der Hohlkörper dann in das Magazin passt.

Im weiteren Produktionsablauf entnimmt ein Bestückungsroboter den Hohlkörper mittels einer Greifzange und führt den Hohlkörper zum Druckgusswerkzeug. Sollte z. B. der Hohlkörper aufgrund der Formabweichung nicht exakt in das Werkzeug einsetzbar sein, beispielsweise ein Hohllende nimmt nicht die vorbestimmte Montageposition ein, dann

kann im einfachsten Fall durch eine Sensorik am Druckgusswerkzeug oder der Druckgussvorrichtung eine Fehlermeldung abgegeben werden. Infolgedessen vergrößert sich die Stillstandzeit zwischen zwei zu fertigenden Druckgussbauteilen, so dass z. B. die Druckgussform unerwünscht abkühlt. Bei geringeren Formabweichungen wird zwar das Druckgusswerkstück hergestellt, doch passen dann ggf. nicht die Kanalmaße. Dann liegt ein Fehlteil vor, das nur noch eingeschmolzen werden kann.

Eine Fehlerquelle kann z. B. darin liegen, dass die Greifzange den Hohlkörper zwar fassen kann, aber durch eine unglückliche Kombination von Formfehlern der Hohlkörper schief in das Druckgusswerkzeug eingesetzt würde. Eine naheliegende Idee könnte man darin sehen, dass man den Hohlkörper mit Werkzeugflächen versieht, über die der Hohlkörper von der Greifzange eindeutig gefasst werden könnte. Derartige Werkzeugflächen würden den Hohlkörper nochmals verteuern und hätten auch negative Auswirkungen auf die Strömungsquerschnitte eines zu erzeugenden Strömungskanals.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das aus dem Stand der Technik bekannte Fertigungsproblem zu beheben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Hohlkörper für die Montabewegung in das Gusswerkzeug von einem Transportmittel aufgenommen, in der der Hohlkörper mit seinen Anschlusskörperbereichen zwangsführt ist.

Schon außerhalb des Gusswerkzeugs ist die Position des Hohlkörpers definiert. Sollte es schon bei diesem Verfahrensschritt ein Problem auftreten, da der Röhrkörper aufgrund einer fehlerhaften Geometrie vom Transportmittel nicht aufgenommen werden kann, dann ließe sich durch den Einsatz eines zweiten Transportmittels, das zeitgleich oder mit einem geringen Zeitversatz eingesetzt würde, ein weiterer Hohlkörper dem Druckgusswerkzeug zuführen. Es wird davon ausgegangen, dass zeitnah wohl kaum zwei Fehlteile nacheinander auftreten würden. Folglich könnte der Zuführprozess in das Druckgusswerkzeug unterbrechungsfrei gehalten werden, so dass am Druckgusswerkzeug keine unnötigen Abkühlphasen hinzunehmen sind.

Im Hinblick auf eine lückenlose definierte Montagebewegung des Hohlkörpers ist vorgesehen, dass der Hohlkörper mit seinen Anschlusskörperbereichen aus dem Transportmittel in ein Übernahmewerkzeug als Teil des Gusswerkzeugs bewegt wird. Das Übernahmewerkzeug übernimmt vom Transportmittel die Führungsposition für die Phase, wenn der Hohlkörper im Gusswerkzeug seine vorbestimmte Montageposition erreicht hat.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch wird der Hohlkörper in das Transportmittel gezogen. Sollte der Hohlkörper maßliche Abweichungen aufweisen, dann kann der Hohlkörper durch die Zugbewegung vom Transportmittel aufgenommen werden. Die Zwangsführungsfunktion des Transportmittels sorgt dafür, dass geringfügige Abweichungen von dem in Grenzen elastischen Hohlkörper ausgeglichen werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens wird der Hohlkörper mittels eines Schiebewerkzeugs aus dem Transportmittel bewegt. Das Schiebewerkzeug kann einerseits konstruktiv einfach ausgeführt werden und verschleißarm hohe Montagekräfte ausführen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Schiebewerkzeug als ein verschiebbarer Anschlag ausgeführt.

Vorteilhafterweise weist das Transportmittel Führungsflächen auf, an denen der Hohlkörper anliegt. Damit muss die Vorrichtung, die den Hohlkörper in das Transportmittel bewegt, keine Führungsfunktion übernehmen. Folglich vereinfachen sich die Greiffunktion und damit auch der Greifer für die Einführebewegung in das Transportmittel.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Führungsflächen einander zugewandte Freischnitte auf, durch die mindestens ein abgewinkelter Abschnitt des Hohlkörpers aus den Führungsflächen austreten kann. Der Vorteil dieser Maßnahme besteht darin, dass auch ein u-förmiger Hohlkörper durch eine einfache Zugbewegung in das Transportmittel bewegt werden kann.

Zum lückenlosen Transport und Übergabe des Hohlkörpers in das Gusswerkzeug weist das Transportmittel mindestens eine Formschlussfläche auf, die mit einer Formschlussgegenfläche des Übernahmewerkzeugs zusammenwirkt.

Des Weiteren weist das Übernahmewerkzeug ein Aufnahmeprofil für die Anschlussflächen des Hohlkörpers auf. Es läuft somit stets eine definierte Übergabe des Hohlkörpers vom Transportmittel an das Gusswerkzeug ab. Als Anschlussflächen des Hohlkörpers sind bevorzugt seine beiden Enden vorgesehen.

Man kann vorsehen, dass die Vorrichtung eine Sensorik aufweist, die mindestens einen Bewegungsparameter des Schiebewerkzeugs erfasst. Damit lässt sich erkennen, ob in dem Transportmittel überhaupt ein Bauteil vorhanden ist und zusätzlich die Montageposition im Gusswerkzeug erreicht ist, indem zum Beispiel ein Kraftanstieg am Schiebewerkzeug gemessen wird.

Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

- Fig. 1 Transportmittel für die Zufuhr eines Hohlkörpers in ein Gusswerkzeug
- Fig. 2 Schnittdarstellung zur Fig. 1
- Fig. 3 Darstellung eines Teils des Verfahrensablaufs.

Zur Herstellung eines Strömungskanals in einer Wandung eines Gussbauteils wird ein Hohlkörper 1 verwendet, der mit seiner Innenwandung den Strömungskanal abbildet. Dazu wird ein Hohlkörper 1 hergestellt, der exakt den vorbestimmten Strömungskanal einhüllt. Der Hohlkörper 1 besteht bevorzugt aus einem metallischen Werkstoff. Um den Herstellungsprozess zu vereinfachen, wird der Hohlkörper 1 einem Magazin 3 zugeführt, in dem der Hohlkörper 1 eine definierte Montageausgangsstellung einnimmt. In dem Magazin 3 stehen die z. B. u-förmigen Hohlkörper aufrecht. Für die Montagebewegung des Hohlkörpers in ein Gusswerkzeug 5 wird der Hohlkörper 1 von einem Transportmittel 7 aufgenommen.

In den Figuren 2 und 3 ist das Transportmittel 7 in verschiedenen Ansichten dargestellt. Für den speziellen Fall des u-förmigen Hohlkörpers 1 verfügt das Transportmittel über Führungsflächen 9; 11, die zwei offene Führungsnuten 13; 15 bilden. Der Hohlkörper 1

liegt während der Montagebewegung in das Gusswerkzeug 5 an den Führungsflächen 9; 11 an, wie die Fig. 2 zeigt. Die Führungsflächen 9; 11 weisen einander zugewandte Freischnitte 17; 19 auf, durch die mindestens ein abgewinkelter Abschnitt 21 des Hohlkörpers 1 aus den Führungsflächen 9; 11 bzw. Führungsnuten 13; 15 austreten kann. Der abgewinkelte Bereich 21 wird von einem Verbindungssteg des Hohlkörpers 1 gebildet, der zwei parallele Strömungsabschnitte 23; 25 verbindet. Selbstverständlich kann der Hohlkörper 1 auch eine völlig abweichende Körperkontur aufweisen. Die Führungsflächen 9; 11 bilden einen Hohlkörper 1 mit einer bestimmungsgemäßen Hüllkurve ab. Selbstverständlich ist in der Bemessung und der Winkelposition der Führungsflächen 9; 11 eine gewisse Fertigungstoleranz des Hohlkörpers 1 eingeflossen.

Endseitig verfügt das Transportmittel 7 über mindestens eine Formschlussfläche 27, die mit einer Formschlussgegenfläche 29 eines Übernahmewerkzeugs 31 als Teil des Gusswerkzeugs 5 eine Formschlussverbindung eingehen kann. In dieser beispielhaften Ausgestaltung des Transportmittels 7 ist die Formschlussfläche als eine Zapfenhülse ausgeführt, die in eine Aufnahmehülse als Übernahmewerkzeug 31 eingreifen kann. Dabei zentriert die Aufnahmehülse die Zapfenhülse des Transportmittels 7. Da in dem konkreten Ausführungsbeispiel an dem Transportmittel 7 zwei Zapfenhülsen ausgeführt sind, ist der Hohlkörper bezogen auf alle Raumkoordinaten des Gusswerkzeugs 5 definiert geführt.

Das Übernahmewerkzeug 31 verfügt über ein Aufnahmeprofil 33 für Anschlusskörperbereiche 35 des Hohlkörpers 1. Bei dem gezeigten Beispiel kann das Aufnahmeprofil 33 z. B. als eine einfache Bohrung ausgeführt sein, wenn man davon ausgeht, dass die Wandung des Hohlkörpers an beiden Enden einen einfachen Kreisringquerschnitt bildet. Man kann natürlich auch vorsehen, dass das Aufnahmeprofil 33 eine Zapfenform darstellt, auf das der Hohlkörper aufgeschoben wird.

Das Verfahren beginnt damit, dass der Hohlkörper 1 von dem Transportmittel 7 aufgenommen wird. Bevorzugt wird das Transportmittel 7 in Überdeckung mit dem Hohlkörper 1 gebracht und dann aus dem Magazin 3, in dem die Hohlkörper 1 bereits die Grundausrichtung eingenommen haben, wie im zu fertigenden Gussteil, mittels eines Greifers 37 in das Transportmittel 7 gezogen. Dabei sorgen die Führungsflächen 9; 11

für eine exakte Position des Hohlkörpers 1 innerhalb des Transportmittels 7. Sollte der Hohlkörper 1 geringfügige Winkelfehler aufweisen, dann kann der Hohlkörper 1 mit seinem Verbindungsabschnitt 21 in das Transportmittel 7 eingezogen werden und mit der weiteren Einzugsbewegung richten die Führungsflächen 9; 11 den Hohlkörper 1 im Rahmen der Eigenelastizität aus.

Das Transportmittel 7 kann z. B. von einem Roboter aufgenommen werden, der das Transportmittel 7 zu dem offenen Gusswerkzeug 5 bewegt. Selbstverständliche wäre bei entsprechender Bauteilgröße auch eine händische Transportbewegung möglich. Wenn der Hohlkörper 1 in dem Transportmittel 7 die vorbestimmte Montageposition erreicht hat, dann sorgen die Formschlussfläche 27 des Transportmittels 7 und die mindestens eine Formschlussgegenfläche 29 für einen Formschluss des Transportmittels 7 in dem Übernahmewerkzeug 31 bzw. dem Gusswerkzeug 5. Wenn der Formschluss hergestellt ist, dann wird der Hohlkörper 1 mittels eines verschiebbaren Anschlags 39 als Schiebewerkzeug aus dem Transportmittel 7 bewegt. Die Anschlusskörperbereiche 35 des Hohlkörpers 1 greifen dabei in das Aufnahmeprofil 33 des Übernahmewerkzeugs 31.

Mittels einer Sensorik 41 kann die Verschiebebewegung des Anschlags 39 auf vielfältige Art und Weise überwacht werden. Z. B. kann mit einem optischen Sensor eine vorbestimmte Endposition des Anschlags 39 erfasst werden. Wird diese vorbestimmte Endposition nicht erreicht, dann ist davon auszugehen, dass der Hohlkörper 1 nicht korrekt an das Gusswerkzeug 5 übergeben wurde. Auch mittels einer Kraftmessung der Anschlagbewegung kann die vorbestimmte Endposition erkannt werden.

Mit dem Transportmittel 7 läuft die Zufuhr des Hohlkörpers 1 ausgehend von einem Teilevorrat, z. B. dem Magazin, bis in das Gusswerkzeug 5 stets kontrolliert ab, so dass eine Fehlstellung des Hohlkörpers 1 im Gusswerkzeug 5 weitestgehend eliminiert ist. Wenn der Hohlkörper 1 im Gusswerkzeug 5 fixiert ist, kann das Gusswerkzeug geschlossen und der flüssige Werkstoff zugeführt werden.

Bezugszeichen

1	Hohlkörper
3	Magazin
5	Gusswerkzeug
7	Transportmittel
9	Führungsfläche
11	Führungsfläche
13	Führungsnuten
15	Führungsnuten
17	Freischnitte
19	Freischnitte
21	abgewinkelter Abschnitt
23	Strömungsabschnitt
25	Strömungsabschnitt
27	Formschlussfläche
29	Formschlussgegenfläche
31	Übernahmewerkzeug
33	Aufnahmeprofil
35	Anschlusskörperbereich
37	Greifer
39	Anschlag
41	Sensorik

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gussbauteils mit einer Wandung in der mindestens eine Hohlkammer eingeformt ist, wobei ein Hohlkörper (1), der die Hohlkammer abbildet, in ein Gusswerkzeug (5) eingeführt wird, und dem Gusswerkzeug flüssiger Werkstoff zugeführt wird, der den Hohlkörper (1) umschließt, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) für die Montagebewegung in das Gusswerkzeug (5) von einem Transportmittel (7) aufgenommen, in der der Hohlkörper (1) mit seinen Anschlusskörperbereichen (35) zwangsgeführt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) mit seinen Anschlusskörperbereichen (35) aus dem Transportmittel (7) in ein Übernahmewerkzeug (31) als Teil des Gusswerkzeugs (5) bewegt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) in das Transportmittel (7) gezogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) mittels eines Schiebewerkzeugs (39) aus dem Transportmittel (7) bewegt wird.
5. Vorrichtung für ein Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportmittel (7) Führungsflächen (9; 11) aufweist, an denen der Hohlkörper (1) anliegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen (9; 11) einander zugewandte Freischnitte (17; 19) aufweisen, durch die mindestens ein abgewinkelter Abschnitt (21) des Hohlkörpers (1) aus den Führungsflächen (9; 11) austreten kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportmittel (7) mindestens eine Formschlussfläche (27) aufweist, die mit einer Formschlussgegenfläche (29) des Übernahmewerkzeugs (31) zusammenwirkt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Übernahmewerkzeug (31) ein Aufnahmeprofil (33) für die Anschlusskörperbereiche (35) des Hohlkörpers aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebewerkzeug (39) als ein verschiebbarer Anschlag ausgeführt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Sensorik (41) aufweist, die mindestens einen Bewegungsparameter des Schiebewerkzeugs (39) erfasst.

Fig. 1

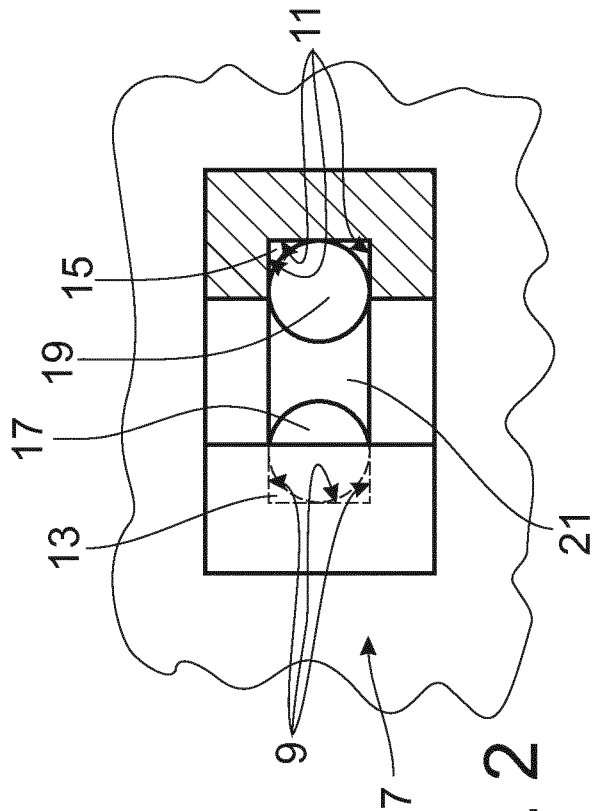
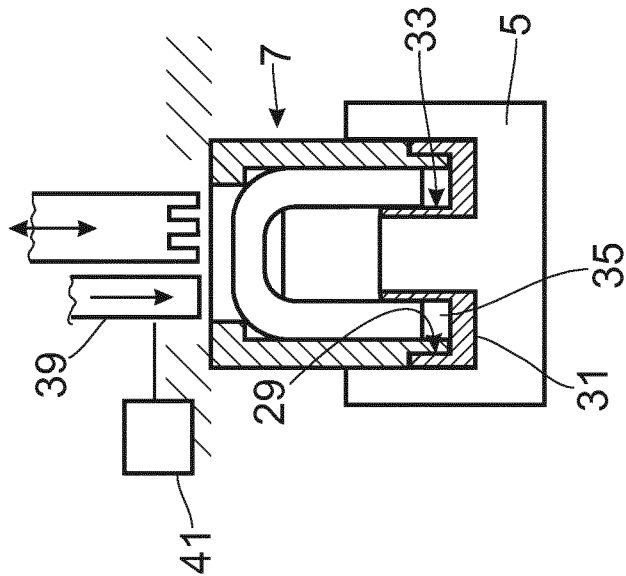
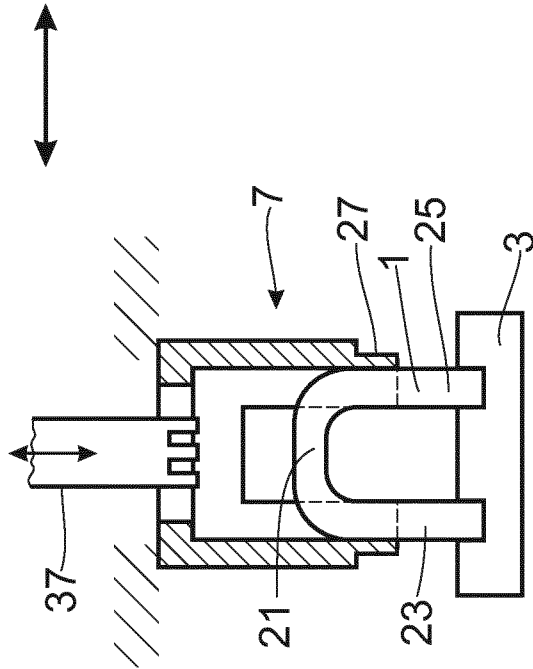


Fig. 2

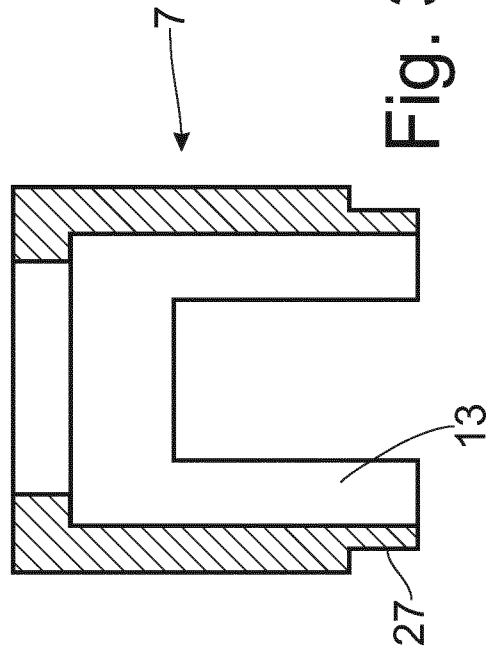


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/052797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B22C9/10 B22D19/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22C B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP S59 144553 A (SUMITOMO METAL IND) 18 August 1984 (1984-08-18)	1,5,6
A	abstract; figures -----	2-4,7-10
A	DE 10 2006 034341 A1 (WINTER FRITZ EISENGIESSEREI [DE]) 31 January 2008 (2008-01-31) paragraphs [0013] - [0015]; figures -----	1,5
A	DE 43 22 181 A1 (HOTTINGER ADOLF MASCH [DE]) 12 January 1995 (1995-01-12) column 7, line 48 - column 8, line 43; figure 6 -----	1,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2014

Date of mailing of the international search report

14/05/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hodiamont, Susanna

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/052797

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S59144553 A	18-08-1984	JP H0547305 B2 JP S59144553 A	16-07-1993 18-08-1984
DE 102006034341 A1	31-01-2008	AT 427800 T BR PI0714670 A2 DE 102006034341 A1 EP 1919644 A1 ES 2323097 T3 US 2009233116 A1 WO 2008011863 A1	15-04-2009 26-03-2013 31-01-2008 14-05-2008 06-07-2009 17-09-2009 31-01-2008
DE 4322181 A1	12-01-1995	CA 2166095 C DE 4322181 A1 DE 59402244 D1 EP 0706429 A1 ES 2100714 T3 JP 3142573 B2 JP H08508936 A US 5730200 A WO 9501234 A1	11-04-2000 12-01-1995 30-04-1997 17-04-1996 16-06-1997 07-03-2001 24-09-1996 24-03-1998 12-01-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B22C9/10 B22D19/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B22C B22D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP S59 144553 A (SUMITOMO METAL IND) 18. August 1984 (1984-08-18)	1,5,6
A	Zusammenfassung; Abbildungen -----	2-4,7-10
A	DE 10 2006 034341 A1 (WINTER FRITZ EISENGIESSEREI [DE]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) Absätze [0013] - [0015]; Abbildungen -----	1,5
A	DE 43 22 181 A1 (HOTTINGER ADOLF MASCH [DE]) 12. Januar 1995 (1995-01-12) Spalte 7, Zeile 48 - Spalte 8, Zeile 43; Abbildung 6 -----	1,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hodiamont, Susanna

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052797

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S59144553 A	18-08-1984	JP H0547305 B2	16-07-1993
		JP S59144553 A	18-08-1984

DE 102006034341 A1	31-01-2008	AT 427800 T	15-04-2009
		BR PI0714670 A2	26-03-2013
		DE 102006034341 A1	31-01-2008
		EP 1919644 A1	14-05-2008
		ES 2323097 T3	06-07-2009
		US 2009233116 A1	17-09-2009
		WO 2008011863 A1	31-01-2008

DE 4322181 A1	12-01-1995	CA 2166095 C	11-04-2000
		DE 4322181 A1	12-01-1995
		DE 59402244 D1	30-04-1997
		EP 0706429 A1	17-04-1996
		ES 2100714 T3	16-06-1997
		JP 3142573 B2	07-03-2001
		JP H08508936 A	24-09-1996
		US 5730200 A	24-03-1998
		WO 9501234 A1	12-01-1995
