



(10) **AT 515970 A1 2016-01-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50465/2014 (51) Int. Cl.: **B22D 17/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 03.07.2014 **B22D 17/22** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2016 **B22D 17/32** (2006.01)
B22D 21/00 (2006.01)
B22D 21/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 10239817 A1 DE 2542875 A1 DE 10359692 A1	(71) Patentanmelder: LTC GmbH 8403 Lebring (AT) (72) Erfinder: Platzer Christian 8010 Graz (AT) (74) Vertreter: Wirnsberger Gernot Dipl.Ing. Dr. 8700 Leoben (AT)
--	---

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Gießen zumindest eines Bauteils**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen zumindest eines Bauteils, wobei fließfähiges metallisches Material (1), insbesondere Magnesium oder eine Magnesiumlegierung im thixotropen Zustand, zur Bildung des zumindest einen Bauteils über zumindest eine Düse (2) unter Druck in eine Kavität einer mehrteiligen Form eingespritzt wird, wonach das Bauteil in der Form erstarren gelassen wird, wobei sich in der Düse (2) ein insbesondere fester Pfropfen (3) bildet, worauf die Form geöffnet und das zumindest eine Bauteil entnommen wird, wonach die Form geschlossen und das nächste Bauteil erstellt wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Düse (2) bei geöffneter Form beheizt wird, um den in der Düse (2) gebildeten Pfropfen (3) vor dem Erstellen des nächsten Bauteils zumindest zu erweichen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine zur Durchführung des Verfahrens ausgelegte Vorrichtung.

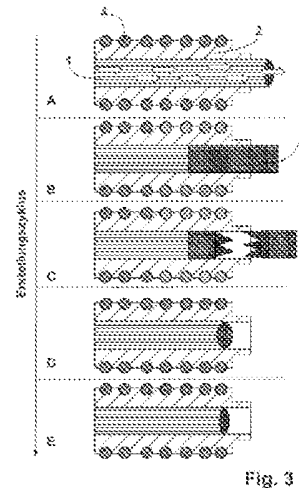


Fig. 3

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen zumindest eines Bauteils, wobei fließfähiges metallisches Material (1), insbesondere Magnesium oder eine
5 Magnesiumlegierung im thixotropen Zustand, zur Bildung des zumindest einen Bauteils über zumindest eine Düse (2) unter Druck in eine Kavität einer mehrteiligen Form eingespritzt wird, wonach das Bauteil in der Form erstarren gelassen wird, wobei sich in
10 der Düse (2) ein insbesondere fester Pfropfen (3) bildet, worauf die Form geöffnet und das zumindest eine Bauteil entnommen wird, wonach die Form geschlossen und das nächste Bauteil erstellt wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Düse (2) bei
geöffneter Form beheizt wird, um den in der Düse (2) gebildeten Pfropfen (3) vor dem Erstellen des nächsten Bauteils zumindest zu erweichen.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine zur Durchführung des Verfahrens ausgelegte
15 Vorrichtung.

Fig. 3

Verfahren und Vorrichtung zum Gießen zumindest eines Bauteils

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen zumindest eines Bauteils, wobei fließfähiges Material, insbesondere Magnesium oder eine Magnesiumlegierung im
5 thixotropen Zustand, zur Bildung des zumindest einen Bauteils über zumindest eine Düse unter Druck in eine Kavität einer mehrteiligen Form eingespritzt wird, wonach das Bauteil in der Form erstarren gelassen wird, wobei sich in der Düse ein insbesondere fester Pfropfen bildet, worauf die Form geöffnet und das zumindest eine Bauteil entnommen wird, wonach die Form geschlossen und das nächste Bauteil erstellt wird.

10

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Gießen zumindest eines metallischen Bauteils mit einer Fördereinrichtung für Material im fließfähigen Zustand, insbesondere Magnesium oder eine Magnesiumlegierung im thixotropen Zustand, und
15 zumindest einer Düse mit einer Heizeinrichtung sowie einer mehrteiligen Form, welche zumindest eine Kavität für das zu erstellende Bauteil aufweist, wobei das Material zur Bildung des zumindest einen Bauteils über die Fördereinrichtung und die stromabwärts nachgeordnete zumindest eine Düse in die zumindest eine Kavität der Form einspritzbar und die Form zur Entnahme des zumindest einen Bauteils nach Erstarrung desselben
20 offenbar ist, um nach Erstellen des Bauteils und Schließen der Form einen neuen Erstellungszyklus zu beginnen.

In der Automobilbranche sowie in der Luft- und Raumfahrt ist ein anhaltender Trend zu hoch belastbaren, gleichzeitig aber möglichst leichtgewichtigen Bauteilen gegeben.

Neben Verbundwerkstoffen wird hier besonders auch auf Magnesium und

25 Magnesiumbasislegierungen gesetzt, da Magnesium und entsprechende Legierungen neben für viele Bereiche ausreichenden mechanischen Kennwerten den Vorteil einer geringen Dichte und damit ein geringes Gewicht von Bauteilen mit sich bringen.

Magnesium und Magnesiumbasislegierungen können insbesondere mittels

30 Druckgusstechnologie verarbeitet werden. Unter Umständen kann es dabei jedoch zu Problemen kommen, insbesondere wenn Abbrand, Oxidation und/oder Seigerungen von Legierungszusätzen in einem Schmelztiegel auftreten. In solchen Fällen bewährt sich das sogenannte Thixospritzgießen bzw. Thixomolding, das in einem geschlossenen Prozessablauf arbeitet.

Beim Thixomolding wird Magnesium bis auf eine Übergangstemperatur für den Phasenübergang von fest zu flüssig erhitzt und auf dieser Temperatur mit einem Fördermittel zu einer stromabwärts nachgeordneten Düse transportiert. In diesem Zustand liegen feine Kristallite umgeben von Schmelze vor. Für eine entsprechende

5 Ausbildung des zu spritzenden Materials wird bei Magnesiumbasislegierungen zwischen der Soliduslinie und der Liquiduslinie gearbeitet. Das Fördermittel ist in der Regel als Schnecke ausgeführt, die sich im sogenannten Barrel befindet bzw. in diesem gehalten ist. Im Barrel wird das Material durch Vortrieb mit der Schnecke zur Düse transportiert, welche wiederum in einem Teil einer mehrteiligen Form integriert ist. Die mehrteilige Form

10 ist in der Regel zweiteilig ausgebildet, wobei jenes Teil, welches dem die Düse integrierenden Teil gegenüberliegt, eine oder mehrere Kavitäten für das oder die zu erstellenden Bauteile aufweist. Das zweite Teil der Form ist dabei verschiebbar gelagert, sodass die Form zur Entnahme und Fertigung von Bauteilen wiederholt geöffnet und geschlossen werden kann.

15

Bei einem entsprechenden Thixomoldingverfahren wird bei geschlossener Form über das Barrel und die Düse thixotropes Material mit hohem Druck eingespritzt, sodass die Kavitäten vollständig gefüllt werden. Hierbei wird in einem einzelnen Punkt angespritzt, von dem zu füllende Strecken zu den einzelnen Kavitäten führen. Sind die Kavitäten

20 gefüllt, können die Bauteile erstarren gelassen werden. Anschließend wird die Form geöffnet und die Bauteile entnommen, die dann abgetrennt werden können. Ist nur eine Kavität vorhanden bzw. nur ein (größerer) Bauteil zu erstellen, wird analog vorgegangen, wobei die Kavität dann an mehreren Stellen mit dem fließfähigen Material gefüllt wird.

25 Während der Erstarrung der Bauteile in den Kavitäten verfestigt sich aufgrund eines Wärmetransportes von der in diesem Stadium auf eine unter das Temperaturniveau der Schmelze temperierten Form sowie des in der Form erstarrenden Materials auch das Material in der Düse, sodass sich in der Regel ein Pfropfen bildet. Diese Pfropfenbildung ist nicht nur erwünscht, sondern auch notwendig, damit beim späteren Öffnen der Form

30 und beim Nachdosieren von Magnesium nicht Magnesium frei im Bereich der Düse bzw. des Angusspunktes austritt, was selbstverständlich nicht gewünscht ist. Beim nächsten Einspritzen, wenn also neues Material in die Form und damit auch die Kavitäten eingespritzt wird, wird der Pfropfen durch entsprechend hohen Druck ausgeschossen. Hierfür ist in der Form im Bereich des Anschusspunktes in vielen Anwendungen eine

Vertiefung vorgesehen, welche den Pfropfen aufnimmt und als Pfropfenfänger bezeichnet wird.

Wenngleich die Ausbildung eines Pfropfens im Laufe eines Zyklus wie erwähnt

5 wünschenswert ist, so gehen damit doch auch Probleme einher. Insbesondere führt der Pfropfen dazu, dass bei Beginn des Anschießens aufgrund des erzeugten Gegendruckes im Barrel enorme Kräfte wirken. Es wird vermutet, dass die durch den Pfropfen verursachten Druckspritzen im Barrel die Lebensdauer desselben signifikant begrenzen.

10 Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine hierfür geeignet ausgelegte Vorrichtung anzugeben, wobei eine Bauteilfertigung unter schonenderen Bedingungen für die Vorrichtung erfolgen kann.

Die verfahrensmäßige Aufgabe wird gelöst, wenn bei einem Verfahren der eingangs
15 genannten Art die Düse bei geöffneter Form beheizt wird, um den in der Düse gebildeten Pfropfen vor dem Erstellen des nächsten Bauteils zumindest zu erweichen.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass der Pfropfen wie im Stand der Technik zwar gebildet wird und damit während einer Öffnung der Form
20 für die gewünschte Dichtheit sorgt, allerdings bereits in diesem Zustand ohne Verlust der Dichtwirkung aktiv erwärmt wird, sodass bei der Erstellung des nächsten Bauteils ein Gegendruck durch den Pfropfen wesentlich geringer ist als bislang.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass nach Öffnen der Form eine Heizleistung an der
25 Düse so eingestellt wird, dass der Pfropfen ohne Eintritt von Material in die Kavität erweicht. Nach Schließen der Form kann dann die Heizleistung an der Düse gesteigert werden. In diesem Zustand kann insbesondere der Pfropfen voll aufgeschmolzen werden, weil allfälliges Material ohnedies nur in die geschlossene Form und damit die Kavitäten eintreten kann. Zweckmäßig kann es des Weiteren sein, dass eine Heizleistung an der
30 Düse verringert wird, wenn das Bauteil erstarren gelassen wird, sodass eine Temperatur für eine Pfropfenbildung in der Düse unterschritten wird. Insgesamt lässt es sich somit durch eine kontrollierte Temperaturführung an bzw. in der Düse eine optimale Situation in Bezug auf eine Pfropfenbildung einerseits und eine Propfenauflösung andererseits erreichen, ohne dass irgendwelche Einschränkungen in Bezug auf eine Qualität oder eine

Zyklusdauer hinzunehmen wären. Vielmehr kann ein Heiz- und gegebenenfalls Kühlprogramm gezielt und variabel auf die einzelnen Schritte eines Erstellungszyklus umfassend Einspritzen, Öffnen der Form und Bauteilentnahme, Formreinigung und Trennmittelauftrag sowie Schließen der Form für ein neuerliches Einspritzen abgestimmt werden.

Das weitere Ziel wird erreicht, wenn bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art eine Steuerung für die Heizeinrichtung vorgesehen ist, welche eine Temperatur an bzw. in der Düse in Abhängigkeit vom Status des Erstellungszyklus variabel steuert. Durch eine entsprechende vorrichtungsmäßige Auslegung lässt sich die Temperatur an bzw. in der Düse so steuern, dass entsprechend den vorstehenden Ausführungen während eines Erstellungszyklus stets optimale Bedingungen für eine Pfropfenbildung vor Öffnen der Form und eine Pfropfenerweichung und/oder Pfropfenauflösung vor dem nächsten Einspritzen von Material ergeben.

Grundsätzlich können beliebige Heizelemente eingesetzt werden, die sich entsprechend steuern lassen. Allerdings ist es bevorzugt, dass die Heizeinrichtung eine Widerstandsheizung ist, da sich eine induktive Beheizung der zumindest einen Düse, die letztlich integraler Bestandteil eines Teils einer Form ist, einschließlich der erforderlichen Regelung schwierig umsetzen lässt. Mit einer Widerstandsheizung hingegen ist dies auf relativ einfache Weise möglich. Die Heizeinrichtung kann dabei mehrere voneinander getrennt steuerbare Widerstandsheizelemente umfassen.

Die Düse ist bevorzugt aus einem Stahl gebildet, insbesondere einem Warmarbeitsstahl. Dadurch lässt sich die Temperatur in der Düse, auf die es wesentlich ankommt, besonders exakt steuern. Hierfür kann die Heizeinrichtung an der zumindest einen Düse angelötet sein, um eine effiziente Wärmeübertragung sicherzustellen.

Besonders bewährt hat es sich auch, wiederum für eine gute Wärmeübertragung und damit rasche Temperatureinstellung an bzw. in der Düse, wenn die Heizeinrichtung in außenseitigen Vertiefungen der zumindest einen Düse angeordnet ist. Dabei kann die Heizeinrichtung spiralförmig um die zumindest eine Düse verlaufen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen ergeben sich aus dem nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Thixomoldingvorrichtung;
- Fig. 2 Abläufe während eines Erstellungszyklus;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Vorgänge in einer Düse während eines Erstellungszyklus gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine Düse.

10

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 5 dargestellt, die für ein Thixomolding von Bauteilen aus Magnesium oder eine Magnesiumlegierung ausgelegt ist. Die Vorrichtung 5 umfasst einen Behälter 6, in dem das zu verarbeitende Material 1 in Granulatform vorrätig gehalten ist. Über ein Fördererelement wie einen Saugförderer wird Material 1 aus dem Behälter 6 in einen Einfüllstutzen 7 gefördert. Über den Einfüllstutzen 7 gelangt das Material 1 in ein Barrel 8, das mit einer Schnecke mit entsprechendem Antrieb versehen ist. Das Barrel 8 wird durch eine Heizung auf einer geeigneten Temperatur gehalten, sodass das Material 1 einen thixotropen Zustand annimmt bzw. in diesem Zustand zu einer stromabwärts nachgeordneten Düse 2 transportiert wird. Die Düse 2 ist in einem ersten Teil 9 einer Form integriert. Ein zweiter Teil 10 der Form liegt dem ersten Teil 9 der Form gegenüber und ist horizontal verschiebbar, sodass die Form geöffnet werden kann, beispielsweise um mittels eines Roboterarmes 11 erstellte Bauteile zu entnehmen.

Bei der Erstellung eines Bauteils wird gemäß dem Schema nach Fig. 2 vorgegangen. Bei geschlossener Form wird über das Barrel 8 in die nachgeordnete Düse 2 das Material in eine oder mehrere Kavitäten eingespritzt, die im zweiten Teil 10 der Form vorliegen. Sind die Kavitäten vollständig gefüllt, wird das Bauteil gekühlt. Danach wird die Form geöffnet, das Bauteil entnommen und die Form innerhalb weniger Sekunden gereinigt sowie mit einem Trennmittel beaufschlagt, sodass sich ein oder mehrere im nächsten Zyklus erstellte Bauteile leicht entnehmen lassen. Anschließend wird die Form geschlossen, womit der Zyklus beendet ist. Der nächste Zyklus beginnt wiederum mit dem Einspritzen von Material. Ein Zyklus, wie in Fig. 2 dargestellt, ist bei Thixomoldingverfahren üblich.

30

Erfindungsgemäß wird die Düse 2 der Vorrichtung 5 einem Temperaturprogramm unterworfen, das ohne Verlängerung der Zykluszeit zu niedrigeren Druckspitzen im Barrel 8 führt und damit dessen Standzeit signifikant erhöht. Die variable Temperaturführung an bzw. in der Düse 2 ist in Fig. 3 für einen Erstellungszyklus dargestellt. Beim Einspritzen in die geschlossene Form wird die Düse 2 mit maximaler Heizleistung beaufschlagt, damit das Material 1 frei durch die Düse 2 fließen kann. Dies entspricht dem Zustand A. Sobald die eine oder mehrere Kavitäten gefüllt sind und das Bauteil gekühlt wird, kann in einem ersten Abschnitt der Düse 2, welcher einem Angusspunkt näher liegt, die Heizleistung verringert werden, wie dies durch eine geänderte Schraffur in der Heizeinrichtung 4 dargestellt ist. Dies entspricht dem Zustand B. Es kommt in der Düse 2 dann zur Bildung eines Pfropfens 3 in jenem Bereich, der am Beginn der Düse 2 liegt. Für die Pfropfenbildung ist eine Kühlung gegebenenfalls zweckmäßig, muss aber nicht unbedingt realisiert sein. Da die Form zur Erstarrung des oder der Bauteile gekühlt wird und Magnesium eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist, kann sich der Pfropfen 3 grundsätzlich auch bei weiterer, allerdings allenfalls abgesenkter Beheizung der Düse 2 bilden. Bei geöffneter Form und Entnahme des Bauteils bricht der Pfropfen 3 im Bereich der Düse 2 ab, bleibt jedoch im Wesentlichen erhalten. Dies entspricht dem Zustand C. Die Form ist jetzt zwar noch offen, aber die Heizeinrichtung 4 kann bereits mit höherer Leistung operieren, um den Pfropfen 3 aufzuweichen. Dies entspricht dem Zustand D. Sobald die Form wieder geschlossen ist, kann mit der Heizeinrichtung 4 mit voller Leistung gefahren werden, sodass der Pfropfen 3 idealerweise ganz aufschmilzt. Dies entspricht dem Zustand E. Dadurch ergibt sich, dass beim nächsten Zyklus bzw. Einspritzen die Düse 2 vollkommen frei ist, sodass Druckspitzen im Barrel 8 eliminiert oder zumindest verringert werden. Die gezielte Erweichung und anschließende Aufschmelzung des Pfropfens 3 kann innerhalb der üblichen Zeit für einen Erstellungszyklus von weniger als 40 Sekunden durchgeführt werden.

In Fig. 4 ist schließlich ein Aufbau einer Düse 2 samt Heizeinrichtung 4 dargestellt, die für diese Zwecke besonders geeignet ist. Die Heizeinrichtung 4 ist als Widerstandsheizung ausgebildet, wobei sich die Heizeinrichtung 4 spiralförmig um die Düse 2 erstreckt und in außenseitigen Vertiefungen der Düse 2 angelötet ist. Die Düse 2 selbst besteht in der Regel aus einem Stahl, insbesondere einem Warmarbeitsstahl. Durch die innige Verbindung der Heizeinrichtung 4 mit der Düse 2 lässt sich ein rascher Wärmeübergang erreichen, was die Einhaltung der Zeiten üblicher Einspritzvorgänge ermöglicht. Darüber

hinaus kann die Heizeinrichtung 4 mit der Düse 2 relativ einfach in den ersten Teil 9 der Form integriert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gießen zumindest eines Bauteils, wobei fließfähiges metallisches Material (1), insbesondere Magnesium oder eine Magnesiumlegierung im thixotropen
5 Zustand, zur Bildung des zumindest einen Bauteils über zumindest eine Düse (2) unter Druck in eine Kavität einer mehrteiligen Form eingespritzt wird, wonach das Bauteil in der Form erstarren gelassen wird, wobei sich in der Düse (2) ein insbesondere fester Pfropfen (3) bildet, worauf die Form geöffnet und das zumindest eine Bauteil entnommen wird, wonach die Form geschlossen und das nächste Bauteil erstellt wird, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Düse (2) bei geöffneter Form beheizt wird, um den in der Düse (2) gebildeten Pfropfen (3) vor dem Erstellen des nächsten Bauteils zumindest zu erweichen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach Öffnen der Form
15 eine Heizleistung an der Düse (2) so eingestellt wird, dass der Pfropfen (3) ohne Eintritt von Material (1) in die Kavität erweicht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach Schließen der Form die Heizleistung an der Düse (2) gesteigert wird.
20

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizleistung an der Düse (2) verringert wird, wenn das Bauteil erstarren gelassen wird, sodass eine Temperatur für eine Pfropfenbildung in der Düse (2) unterschritten wird.

- 25 5. Vorrichtung (5) zum Gießen zumindest eines metallischen Bauteils, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer Fördereinrichtung für Material (1) im fließfähigen Zustand, insbesondere Magnesium oder eine Magnesiumlegierung im thixotropen Zustand, und zumindest einer Düse (2) mit einer Heizeinrichtung (4) sowie einer mehrteiligen Form, welche zumindest eine Kavität für das
30 zu erstellende Bauteil aufweist, wobei das Material (1) zur Bildung des zumindest einen Bauteils über die Fördereinrichtung und die stromabwärts nachgeordnete zumindest eine Düse (2) in die zumindest eine Kavität der Form einspritzbar und die Form zur Entnahme des zumindest einen Bauteils nach Erstarrung desselben offenbar ist, um nach Erstellen des Bauteils und Schließen der Form einen neuen Erstellungszyklus zu beginnen,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung für die Heizeinrichtung (4) vorgesehen ist, welche eine Temperatur an bzw. in der Düse (2) in Abhängigkeit vom Status des Erstellungszyklus variabel steuert.

5 6. Vorrichtung (5) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (4) eine Widerstandsheizung ist.

7. Vorrichtung (5) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (2) aus einem Stahl, insbesondere einem Warmarbeitsstahl, gebildet ist.

10

8. Vorrichtung (5) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (4) an der zumindest einen Düse (2) angelötet ist.

9. Vorrichtung (5) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Heizeinrichtung (4) in außenseitigen Vertiefungen der zumindest einen Düse (2) angeordnet ist.

10. Vorrichtung (5) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (4) spiralförmig um die zumindest eine Düse (2) verläuft.

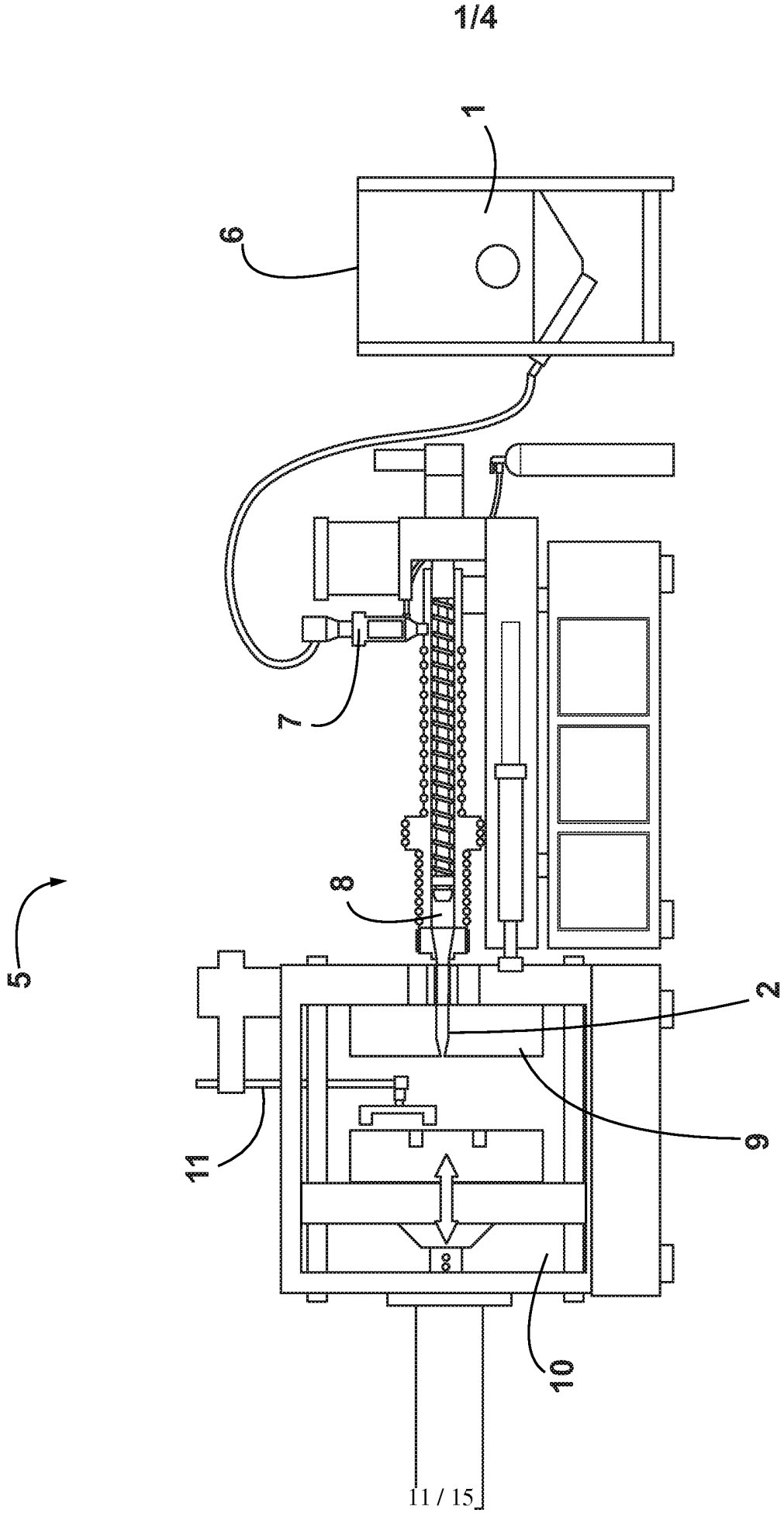


Fig. 1

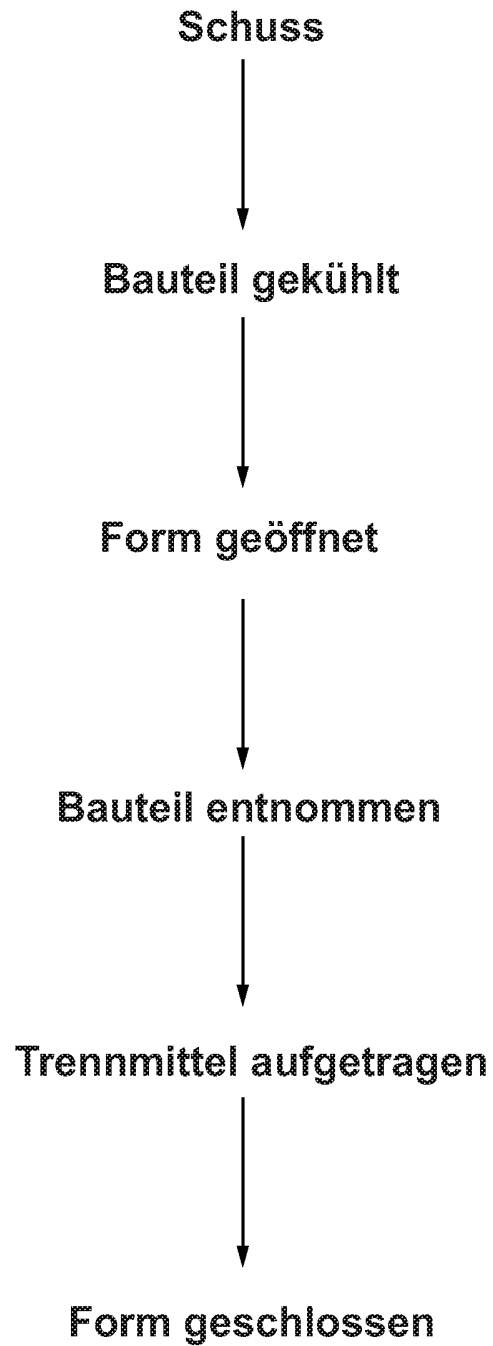


Fig. 2

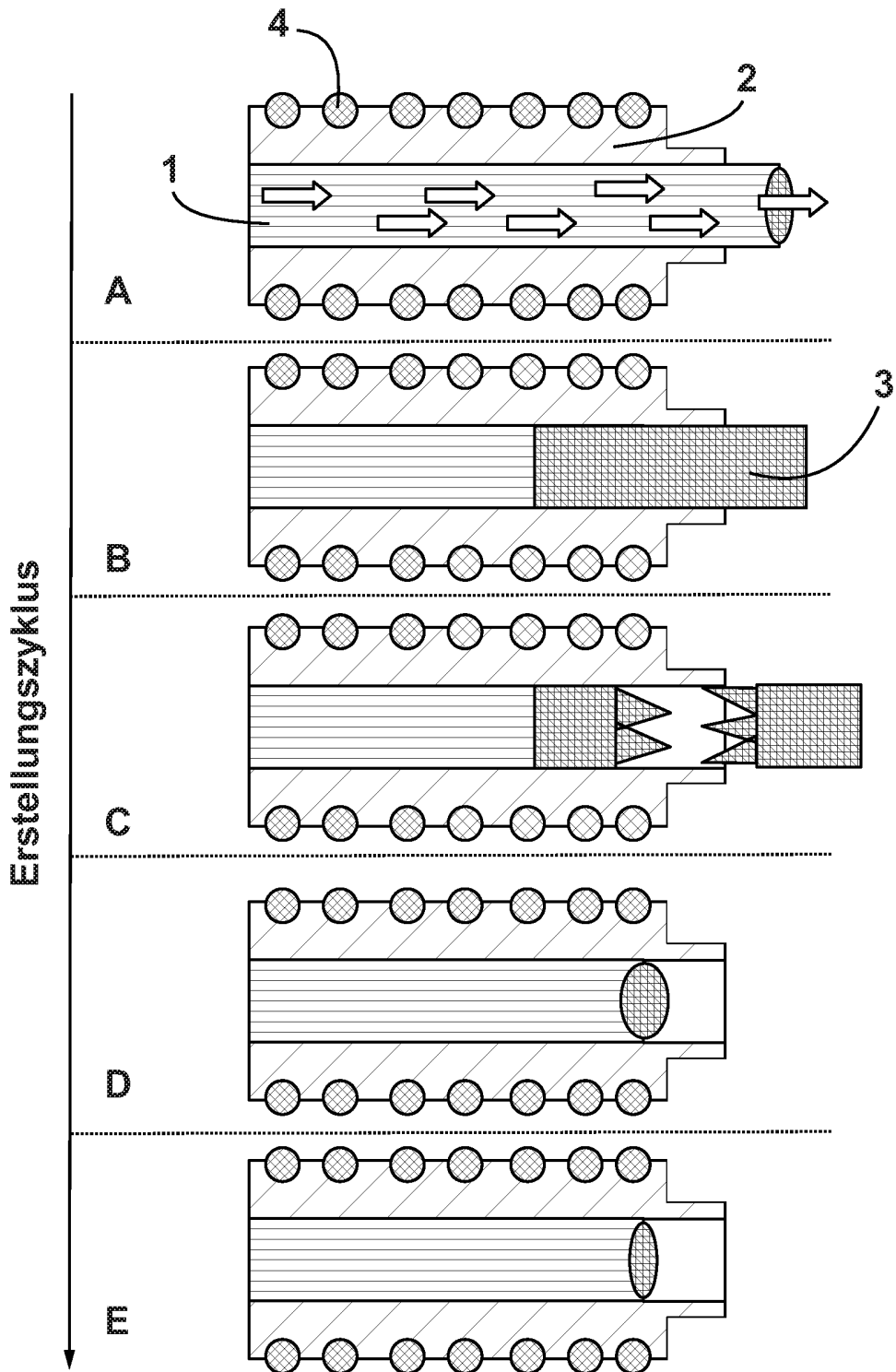


Fig. 3

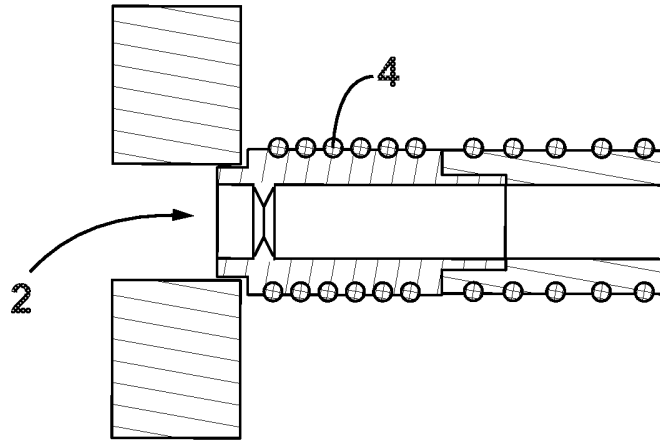


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
B22D 17/00 (2006.01); **B22D 17/22** (2006.01); **B22D 17/32** (2006.01); **B22D 21/00** (2006.01); **B22D 21/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
B22D 17/007 (2013.01); **B22D 17/22** (2013.01); **B22D 17/32** (2013.01); **B22D 21/007** (2013.01); **B22D 21/04** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 B22D

Konsultierte Online-Datenbank:
 TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.07.2014** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 10239817 A1 (DENSO CORP) 20. März 2003 (20.03.2003) Absätze [0008-0010, 0018-0020, 0022, 0024, 0036, 0038], Ansprüche 1-4; Figuren 1, 2	1-5
A	DE 2542875 A1 (SIEMENS AG) 31. März 1977 (31.03.1977) Ansprüche 1-6; korr. Seite 6, Zeile 9, v.u. bis korr. Seite 7, Zeile 22; Figuren 1 und 2	1, 5
A	DE 10359692 A1 (MOLD MASTERS LTD) 22. Juli 2004 (22.07.2004) Ansprüche 1, 18, 21, 22	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 12.03.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): RIEDER Wolfgang
---	---------------	--------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---