

(19)



(11)

EP 3 470 148 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2019 Patentblatt 2019/16

(51) Int Cl.:
B22C 9/06 (2006.01) B22D 17/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18178939.7**

(22) Anmeldetag: **21.06.2018**

(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

(72) Erfinder:
• **Tenbusch, Achim**
44267 Dortmund (DE)
• **Ekrutt, Kai- Uwe**
58313 Herdecke (DE)

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**
Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)

(30) Priorität: **10.10.2017 DE 102017123470**

(71) Anmelder: **Raskopf GmbH Sauerländer**
Werkzeugfabrik
58089 Hagen (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON GUSSTEILEN AUS METALL

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussteilen aus Metall mit mehreren Formsegmenten (1,2), die Kokillenschalen bilden und in einer Gießposition eine Gießkavität (3) abgedichtet umgeben, wobei die Kokillenschale, die lokal hoch oberhalb der Gießkavität (3) gelegene Bereiche aufweist, die Luftsammelbereiche bilden, mindestens in einem der hoch gelegenen Bereiche (4) Entlüftungsmittel aufweist, wobei das Entlüftungsmittel aus einem in den Luftsammelbereich (4) mündenden die Wandung der Kokillenschale durchsetzenden Kanal (6) besteht, in den ein Entlüftungsein-

satz (7) aus gut wärmeleitendem Werkstoff mit einer den Entlüftungseinsatz (7) umgebenden Hülse (8) aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff eingesetzt und fixiert ist, wobei der Entlüftungseinsatz (7) einen zur Gießkavität (3) geschlossenen Kühlmittelkanal (9) aufweist, der an seinen außenseitig der Kokillenschale ausmündenden Enden (10, 11) an eine Kühlmitteltransportvorrichtung angeschlossen ist, und einen durchgehenden Entlüftungskanal (12), der die Gießkavität (3) mit der Umgebungsatmosphäre verbindet.

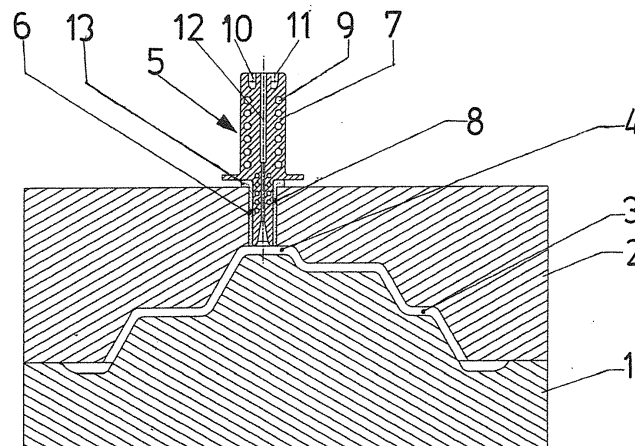


Fig.2

EP 3 470 148 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussteilen aus Metall, insbesondere Leichtmetalllegierungen, durch Schwerkraft-, Kipp- oder Niederdruckguss mit mehreren Formsegmenten, die Kokillenschalen bilden und in einer Gießposition eine Gießkavität abgedichtet umgeben, wobei die Kokillenschale, die lokal hoch oberhalb der Gießkavität gelegene Bereiche aufweist, die Luftsammelbereiche bilden, mindestens in einem der hoch gelegenen Bereiche Entlüftungsmittel aufweist.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind im Stand der Technik vielfach bekannt. Es wird hierzu beispielsweise auf die DE 10 2010 007 812 A1 hingewiesen.

[0003] Bei üblichen Vorrichtungen dieser Art tritt beim Gießen entsprechender Formteile mit solchen Kokillengeräten das Problem auf, dass sich Luftansammlungen in hochgelegenen Bereichen der Kokillenform bilden, die dazu führen, dass die Gießprodukte mit Luftrückständen behaftet sind und somit störende Kammern oder Blasen auf der Gussoberfläche entstehen. Diesem Effekt wird zwar entgegengewirkt, indem in den hochgelegenen Bereichen übliche Entlüftungselemente vorgesehen werden, nämlich Entlüftungsrillen, Entlüftungsbohrungen, Kerbstifte und dergleichen. Bei der Anordnung und Ausbildung solcher Entlüftungselemente entsteht aber das zusätzliche Problem, dass diese Entlüftungselemente sich mit Gussmaterial zusetzen und somit nicht mehr funktionstüchtig sind oder zumindest teilweise zusetzen, sodass eine längere Zeit zur Entlüftung benötigt wird und/oder eine zeitaufwändige Reinigung erforderlich wird.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung gattungsgemäßer Art zu schaffen, bei der störende Luftansammlungen in der Gusskaverne vermieden werden, wobei zudem eine Verstopfung von Entlüftungselementen weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass das oder jedes Entlüftungsmittel aus einem in den Luftsammelbereich mündenden die Wandung der Kokillenschale durchsetzenden Kanal besteht, in den ein Entlüftungseinsatz aus gut wärmeleitendem Werkstoff mit einer den Entlüftungseinsatz umgebenden Hülse aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff eingesetzt und fixiert ist, wobei der Entlüftungseinsatz vorzugsweise mindestens einen zur Gießkavität geschlossenen Kühlmittelkanal aufweist, der an seinen außenseitig der Kokillenschale ausmündenden Enden an eine Kühlmitteltransportvorrichtung anschließbar oder angeschlossen ist, und einen durchgehenden Entlüftungskanal, der die Gießkavität mit der Umgebungsatmosphäre verbindet.

[0006] Durch eine solche Ausgestaltung wird die eingangs gestellte Aufgabe gelöst. Gemäß der Erfindung wird in dem Bereich, in dem sich Luftansammlungen bilden können, also in einem lokal hoch oberhalb der

Gießkavität gelegenen Bereich, ein Durchgangskanal erzeugt, beispielsweise mittels Einsatz eines Bohrers. Dieser Kanal dient dann zur Aufnahme des Entlüftungseinsatzes samt diesem umgebender Hülse. Beim Gießvorgang kann die in dem kritischen Bereich befindliche Luftmasse durch den Entlüftungskanal des Entlüftungseinsatzes abströmen. Wenn nämlich die Formhälften der Kokille geschlossen sind und beim Gießvorgang die Kavität mit Gussmaterial gefüllt wird, steigt das Gussmaterial in der Kavität nach oben und verdrängt dabei die im Inneren befindliche Luft durch den Entlüftungskanal nach außen. Sobald die Luft vollständig abgeführt ist, drängt Gussmaterial in den Entlüftungskanal, wobei dieses Material durch die umgebende Hülse aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff gegenüber der Kokillenschale abgeschirmt ist, sodass eine Wärmeleitung von der Kokillenschale auf den Entlüftungseinsatz vermieden wird. Zudem wird durch den vorzugsweise vorgesehenen Kühlmittelkanal eine Kühlung des Entlüftungseinsatzes bewirkt, sodass das in den Entlüftungskanal abströmende Gussmaterial erstarrt. Es entsteht somit eine Gussfinne aus erstarrtem Material. Beim Entformen des Gussteils, also beim Öffnen der Formsegmente verbleibt an dem Gussteil die über die Kontur hinausragende Gussfinne, die in einfacher Weise durch Nacharbeit entfernt und egalisiert werden kann. Eine Verstopfung des Entlüftungskanals wird hierdurch vermieden, weil beim Entformen die Gussfinne, die ja noch einstückig mit dem Gießkörper ausgebildet ist, aus dem Entlüftungskanal entfernt wird. Nach dem Entformen des Gussteiles steht die Gießform sofort wieder für einen neuen Gussvorgang zur Verfügung, in dem die Formsegmente wieder geschlossen werden und in der Gießposition wiederum flüssiges Material in die Gießkavität eingefüllt wird.

[0007] Damit durch die Kühlung der im Entlüftungskanal des Entlüftungseinsatzes befindlichen Masse dem Gusskörper nicht in diesem Bereich der Gussoberfläche Wärme entzogen wird, ist die Hülse aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff vorgesehen. Hierdurch wird erreicht, dass im Wesentlichen nur noch stirnseitig am Entlüftungseinsatz der vom Gussmaterial ausgehende Wärmetransport erfolgen kann. Diese Wärme wird über das Kühlmittel abgeführt, sodass die entsprechende Gussfinne erzeugt wird, ohne dass die Oberfläche des zu erzeugenden Gusskörpers wesentlich thermisch beeinträchtigt wird.

[0008] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der Entlüftungseinsatz aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, besteht.

[0009] Auch ist bevorzugt vorgesehen, dass die Hülse aus keramischem Material besteht.

[0010] Um eine thermische Abschirmung des Entlüftungseinsatzes gegenüber dem umgebenden Material der Kokillenschale zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Hülse sich über die gesamte Länge des Kanals erstreckt und vorzugsweise bündig mit dem Kanal an dem zur Gießkavität hin mündenden Ende abschließt.

[0011] Um eine einfache Montage und eine lagesichere Anordnung zu erreichen ist vorgesehen, dass die Hülse an ihrem der Gießkavität abgewandten Ende einen Kragen aufweist, der an der Wandung der Kokillenschale neben dem Kanal anliegt.

[0012] Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass der Entlüftungseinsatz mit seinem der Gießkavität zugewandten Endbereich bündig mit der Hülse und bündig mit dem Kanal abschließt.

[0013] Bevorzugt ist zudem vorgesehen, dass der Kühlmittelkanal den Entlüftungskanal über dessen gesamte Länge umgebend ausgeführt ist.

[0014] Beispielsweise kann der Kühlmittelkanal nach Art einer Wendel ausgeführt sein, sodass er über seine Länge gewandelt den Entlüftungskanal über dessen gesamte Länge umgibt und somit in entsprechendem Maße Wärme abgeführt werden kann.

[0015] Um die Bildung der Erstarrungszone im Entlüftungskanal des Entlüftungseinsatzes zu fördern und auf eine möglichst kleine Zone zu reduzieren, ist zudem vorgesehen, dass der Entlüftungseinsatz in seinem von der Hülse umgebenen Bereich einen erheblich kleineren Querschnitt aufweist als in einem über die Hülse in Richtung von der Wandung der Kokillenschale weg gerichtet vorragenden Endbereich.

[0016] Zudem ist hierbei vorgesehen, dass der Bereich mit kleinerem Querschnitt im Durchmesser etwa halb so groß wie der Bereich mit größerem Querschnitt ist.

[0017] Auch ist hierzu vorgesehen, dass der Entlüftungskanal in einem ersten Bereich, der von dem zur Gießkavität mündenden Ende bis gering über das Ende der Hülse reicht, einen Durchmesser von $2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ aufweist und in dem weiteren Bereich bis zum der Gießkavität abgewandten Ende einen größeren Durchmesser von bis 4 mm aufweist.

[0018] Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der Entlüftungskanal an seinem zur Gießkavität mündenden Endbereich konisch aufgeweitet verläuft, vorzugsweise von einer ovalen Mündung oder schlitzförmigen Mündung in den kreisförmigen Querschnitt übergehend, wobei der konische Endbereich über etwa ein Drittel bis über die Hälfte der Länge eines ersten Bereichs, der von seinem zur Gießkavität mündenden Ende bis über das Ende der Hülse reicht, verläuft.

[0019] Dadurch, dass der Entlüftungskanal von einer ovalen, elliptischen oder schlitzförmigen Mündungskontur in den kleineren Bohrungsdurchmesser des Entlüftungskanals übergeht, wird der Erstarrungsvorgang in Richtung der kleineren Halbachse des Schlitzes, der ovalen Ausgestaltung der Bohrung oder der elliptischen Ausbildung der Bohrung begünstigt, sodass im Inneren des Kanals die Schmelze abgeschnürt wird und ein Weiterfließen der Schmelze unterbunden ist.

[0020] Zur Vereinfachung der Montage und Anordnung der entsprechenden Teile ist vorgesehen, dass der Entlüftungseinsatz einen Montagekragen aufweist, der in Montagesollage an einem Kragen der Hülse anliegt und diesen übergreift, wobei der Montagekragen mit Be-

festigungsmitteln an der Kokillenschale befestigt ist.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

5 **[0022]** Es zeigt:

Figur 1 die Draufsicht auf eine Kokillenschale mit Entlüftungsmittel;

10 Figur 2 desgleichen im Schnitt II-II Der Figur 1 gesehen;

Figur 3 eine Einzelheit in Draufsicht analog Figur 1 gesehen;

15 Figur 4 die Einzelheit von unten gesehen;

Figur 5 die Einzelheit im Schnitt V-V Der Figur 3 gesehen;

20 Figur 6 die Einzelheit im Schnitt VI-VI der Figur 3 gesehen;

Figur 7 eine symbolhafte Darstellung einer Einzelheit in Ansicht;

25 Figur 8 die Einzelheit in Schrägansicht;

Figur 9 + 10 die Einzelheit im Schnitt Gesehen in Schrägansicht;

30 Figur 11 eine weitere Einzelheit in Schrägansicht.

35 **[0023]** In Figur 1 und 2 ist schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussteilen aus Metall, insbesondere Leichtmetalllegierungen gezeigt, die zwei Formsegmente 1, 2 aufweist, die Kokillenschalen bilden. In einer Gießposition, die in Figur 2 verdeutlicht ist, umgeben diese Formsegmente 1,2 eine Gießkavität 3, die einen lokal hoch oberhalb der Gießkavität 3 gelegenen Bereich 4 aufweist, die einen Luftsammelbereich bildet. In diesem Luftsammelbereich ist ein allgemein mit 5 bezeichnetes Entlüftungsmittel vorgesehen. Zur Anordnung des Entlüftungsmittels 5 ist ein das Formsegment 2 durchsetzender Kanal 6 ausgebildet, der die Kokillenschale 2 durchsetzt und in den Sammelbereich 4 mündet. In diesem Kanal ist ein Entlüftungseinsatz 7 dicht eingesetzt, der den entsprechenden Kanal 6 mit einem Teilbereich durchgreift und stirnseitig bis an den Sammelbereich 4 reicht, wobei das andere Ende außen über das Formsegment 2 erheblich vorragt. Im Bereich des Kanals 6 ist der Entlüftungseinsatz 7 dicht von einer Hülse 8 aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff umgeben, die auch dicht in den Kanal 6 eingesetzt ist. Zudem weist der Entlüftungseinsatz 7 mindestens einen zur Gießkavität 3 hin geschlossenen Kühlmittelkanal 9 auf, der an seinen außenseitig der Kokillenschale ausmündenden Enden 10,11 an eine Kühlmitteltransportvorrichtung

anschließbar oder angeschlossen ist. Beispielsweise kann das Kühlmittel bei 10 in den Kühlmittelkanal eingespeist werden, wobei das Kühlmittel dann nach Durchlauf des Kühlmittelkanals bei 11 wieder abgezogen werden kann. Zudem weist der Entlüftungseinsatz 7 einen durchgehenden Entlüftungskanal 12 auf, der die Gießkavität 3 mit der Umgebungsatmosphäre verbindet. Vorzugweise besteht der Entlüftungseinsatz 7 aus Stahl, während die Hülse 8 aus keramischem Material mit schlechter Wärmeleitfähigkeit besteht. Die Hülse 8 weist eine solche Länge auf, dass sie sich in der Montagesollage über die gesamte Länge des Kanals 6 erstreckt und bündig mit dem Kanal 6 an dem zur Gießkavität 3 hin mündenden Ende abschließt. An ihrem der Gießkavität 3 abgewandten Ende weist die Hülse 8 einen Kragen 13 auf, der in der Sollage an der Wandung des Formsegmentes 2 neben dem Kanal 6 anliegt.

[0024] Der Entlüftungseinsatz 7 schließt mit seinem der Gießkavität 3 zugewandten Endbereich bündig mit der Hülse 8 und bündig mit dem Kanal 6 ab, wie in Figur 2 verdeutlicht ist.

[0025] Der Kühlmittelkanal 9 ist, wie in den Figuren 5, 6, 9, 10 verdeutlicht, so ausgebildet, dass er den Entlüftungskanal 12 über dessen gesamte Länge umgibt, vorzugsweise nach Art einer Wendel.

[0026] Die Wendelform ist in Figur 7 nur beispielhaft dargestellt. Sie soll die Form und den Verlauf des Kühlmittelkanals 9 verdeutlichen. Das Kühlmittel kann beispielsweise bei 10 zugeführt und bei 11 wieder abgezogen werden.

[0027] Wie beispielsweise aus den Zeichnungsfigur 5, 6, 9, 10 ersichtlich, weist der Entlüftungseinsatz 7 in seinem von der Hülse 8 umgebenen Bereich einen erheblich kleineren Querschnitt (Durchmesser) auf, als in einem über die Hülse 8 in Richtung von der Wandung des Formsegmentes 2 weggerichtet vorragenden Endbereich. Dabei ist der Bereich mit kleinerem Querschnitt im Durchmesser etwa halb so groß wie der Bereich mit größerem Querschnitt.

[0028] Der Entlüftungskanal 12 weist in einem ersten Bereich, der von dem zur Gießkavität 3 mündenden Ende bis gering über das Ende der Hülse 8 reicht, einen Durchmesser von ca. $2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ auf, um eine ausreichende Luftabführung zu bewirken, sowie in dem weiteren Bereich bis zum der Gießkavität 3 abgewandten Ende einen größeren Durchmesser von beispielsweise bis 4 mm.

[0029] An seinem zur Gießkavität 3 hin mündenden Endbereich ist der Entlüftungskanal 12 konisch aufgeweitet. Die konische Aufweitung ist mit 14 bezeichnet. Insbesondere in der Stirnansicht gemäß Figur 4 ist ersichtlich, dass die Mündung 15 dieses Bereiches etwa oval ausgebildet ist oder auch schlitzförmig oder elliptisch ausgebildet sein kann. Der konische Bereich 14 reicht etwa über ein Drittel bis die Hälfte der Länge des ersten Bereiches des Entlüftungskanals 12, der von seinem zur Gießkavität 3 mündenden Ende bis über das Ende der Hülse 8 reicht.

[0030] Zusätzlich weist der Entlüftungseinsatz 7 einen Montagekragen 16 mit Montagelochungen 17 auf. Dieser liegt in Montagesollage an einem Kragen 13 der Hülse 8 an und übergreift diesen, wie insbesondere in Figur 2 ersichtlich ist, wobei dieser Montagekragen 16 mit Befestigungsmitteln an der Kokillenschale 2 befestigt wird, die durch die Befestigungslochungen 17 greifen, beispielsweise Schrauben.

[0031] Der Entlüftungseinsatz 7 weist im Prinzip mehrere Zonen auf, wobei der Bereich A die Erstarrungszone als Grenzbereich zur Gusskontur (Kavität 3) bildet. Der Bereich B mit dem eng gewendeltem Kühlkanal dient zur direkten Wärmeabfuhr aus der Zone A. Der etwas größer gewendelte Bereich C des Kühlkanals dient zur Wärmeabfuhr im Restbereich des Entlüftungseinsatzes 7.

[0032] Die Montage der gesamten Einheit erfolgt mit folgenden Schritten.

[0033] An der luftkritischen Stelle im Werkzeug wird eine Bohrung gesetzt (Kanal 6), in welche die Hülse 8 aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff, insbesondere Keramik dicht eingesteckt wird, die zur Kontur der Kavität 3 hin bündig abschließt. In die Hülse 8 wird der Entlüftungseinsatz 7 mit seinem im Durchmesser kleiner ausgebildeten Ende dicht eingeschoben, bis der Entlüftungseinsatz mit seinem Kragen 16 am Kragen 13 der Hülse 8 anliegt. Über die Befestigungsmittellochungen 17 im Kragen 16 wird die gesamte Einheit an dem entsprechenden Formteil 2 geklemmt und befestigt.

[0034] Die Funktion des Entlüftungseinsatzes 7 beim Gießprozess lässt sich in folgender Weise beschreiben. Wenn die Formhälften der Kokille geschlossen sind (1, 2) wird die Gießkavität mit flüssigem Gussmaterial, beispielsweise einer Aluminiumlegierung gefüllt. Dabei steigt das Gussmaterial in der Gießkavität 3 nach oben und verdrängt dabei die im Inneren befindliche Luft, insbesondere durch den Entlüftungseinsatz 7. Da der Entlüftungseinsatz 7 einen ausreichend großen Luftkanal 12 von mindestens 2 mm Durchmesser hat, kann dort die Luft sehr gut entweichen. Dabei passiert die Luft zuerst die Erstarrungszone A und dann den weiteren Bereich des Entlüftungskanals 12. Sobald die Luft über den Entlüftungskanal 12 entwichen ist, steigt das Gussmaterial unten (bei 14) in den Bereich der Erstarrungszone A hoch. Geometrisch gebildet wird die Erstarrungszone A als Übergangsbereich, der von einer elliptischen Kontur 15 in den kleineren Bohrungsdurchmesser des Entlüftungskanals 12 übergeht. Die düsenförmige Erstarrungszone am Ende besitzt ein strömungsgerechten Eintrittsradius und notwenige Entformungsschragen (vorzugsweise zwischen 5° und 10°). Die elliptische Form begünstigt hierbei den Erstarrungsvorgang in Richtung der kleineren Halbachse, sodass im Inneren der Bildung eines Isolationskanals entgegengewirkt wird und die Schmelze abgeschnürt wird. Der wendelartig ausgeführte Kühlkanal 9 besitzt eine Eintrittsöffnung 10 und eine Austrittsöffnung 11 für ein Kühlmedium, zum Beispiel Wasser oder Luft. Der Kühlkanal 9 ist durchgehend als durchgängige Wendel ausgebildet und verläuft im Bereich B

und Bereich C.

[0035] Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein zweigängiges Wendelsystem. Die absteigende Wendel führt das Kühlmedium zu. Die aufsteigende Wendel führt das Kühlmedium samt aufgenommener Wärme wieder nach außen ab. Am tiefsten Punkt der unteren Kühlwendel trifft sich der aufsteigende mit dem absteigenden Ast der Wendel. In der Phase, in welche das Gussmaterial in die Erstarrungszone A hochsteigt, soll funktionell sichergestellt werden, dass die abgeführte Wärme durch die Kühlwendel ausreichend groß ist, um die dortige Schmelze innerhalb in der Erstarrungszone A zum Erstarren zu bringen. Damit nur selektiv eine Zone an der Gussoberfläche des Gussteiles thermisch beeinträchtigt wird, kommt als Isolationselement die Hülse 8 zum Tragen. Hierdurch kann im Wesentlichen nur noch stirnseitig am Entlüftungseinsatz 7 der vom Gussmaterial ausgehende Wärmetransport erfolgen. Die Kühlwendel entzieht im unteren Bereich B dem in der Erstarrungszone A befindlichen Gussmaterial die Wärme und lässt dort eine Guss-Finne erstarren. Wird das Gussteil nun entformt, verbleibt diese Guss-Finne als über die Gusskontur hinausragendes Element, welches durch einfache Nacharbeit entfernt und egalisiert werden kann.

[0036] Zur aktiven Kühlung erfolgt eine Steuerung der Wärmeabfuhr, zum Beispiel mit Wasser. Die Wärmeabfuhr im Entlüftungseinsatz 7 erfolgt zum einen durch die Wärmeleitung der Materialwandung aus gut wärmeleitendem Material, insbesondere Stahl hin zum durchgehenden Kühlkanal 9 und zum anderen an der Grenzschicht der Kühlkanäle 9 infolge eines konvektiven Übergangs. Die Wärmeübergangszahl α ist dabei eine Funktion von mehreren Kennzahlen, wie Nußelt-, Prandtl- und Reynolds-Zahl. Da das Kühlmedium in der Regel fest steht, zum Beispiel Wasser, und die Kanalquerschnitte des Kühlkanals 9 geometrisch vorgegeben sind, erfolgt die Einflussnahme der Wärmeabfuhr im Wesentlichen nur über die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums und dessen Anfangstemperatur. Vorteilhafterweise wird die Temperatur des Kühlmediums der Umgebungstemperatur überlassen, sodass im entscheidenden Maße die Strömungsgeschwindigkeit beziehungsweise die Durchflussmenge pro Zeit zur Steuerung der Kühlung herangezogen wird.

[0037] Im Ergebnis wird hiermit ein fehlerfreies Gussstück erzeugt, wobei auch eine Verstopfung des Entlüftungseinsatzes vermieden wird, die zu aufwendigen Reinigungsarbeiten des Entlüftungskanales führen würden.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

[0039] Alle in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Gussteilen aus Metall, insbesondere Leichtmetalllegierungen, durch Schwerkraft-, Kipp- oder Niederdruckguss mit mehreren Formsegmenten (1,2), die Kokillenschalen bilden und in einer Gießposition eine Gießkavität (3) abgedichtet umgeben, wobei die Kokillenschale, die lokal hoch oberhalb der Gießkavität (3) gelegene Bereiche aufweist, die Luftsammelbereiche bilden, mindestens in einem der hoch gelegenen Bereiche (4) Entlüftungsmittel aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Entlüftungsmittel aus einem in den Luftsammelbereich (4) mündenden die Wandung der Kokillenschale durchsetzenden Kanal (6) besteht, in den ein Entlüftungseinsatz (7) aus gut wärmeleitendem Werkstoff mit einer den Entlüftungseinsatz (7) umgebenden Hülse (8) aus schlecht wärmeleitendem Werkstoff eingesetzt und fixiert ist, wobei der Entlüftungseinsatz (7) vorzugsweise mindestens einen zur Gießkavität (3) geschlossenen Kühlmittelkanal (9) aufweist, der an seinen außenseitig der Kokillenschale ausmündenden Enden (10,11) an eine Kühlmitteltransportvorrichtung anschließbar oder angeschlossen ist, und einen durchgehenden Entlüftungskanal (12), der die Gießkavität (3) mit der Umgebungsatmosphäre verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungseinsatz (7) aus Metall, vorzugsweise aus Stahl, besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) aus keramischem Material besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) sich über die gesamte Länge des Kanals (6) erstreckt und vorzugsweise bündig mit dem Kanal (6) an dem zur Gießkavität (3) hin mündenden Ende abschließt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) an ihrem der Gießkavität (3) abgewandten Ende einen Kragen (13) aufweist, der an der Wandung der Kokillenschale neben dem Kanal (6) anliegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungseinsatz (7) mit seinem der Gießkavität (3) zugewandten Endbereich bündig mit der Hülse (8) und bündig mit dem Kanal (6) abschließt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkanal (9) den Entlüftungskanal (12) über dessen gesamte

Länge umgebend ausgeführt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungseinsatz (7) in seinem von der Hülse (8) umgebenen Bereich einen erheblich kleineren Querschnitt aufweist als in einem über die Hülse (8) in Richtung von der Wandung der Kokillenschale weg gerichtet vorragenden Endbereich. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich mit kleinerem Querschnitt im Durchmesser etwa halb so groß wie der Bereich mit größerem Querschnitt ist. 10
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungskanal (12) in einem ersten Bereich, der von dem zur Gießkavität (3) mündenden Ende bis gering über das Ende der Hülse (8) reicht, einen Durchmesser von $2\text{ mm} \pm 0,5\text{ mm}$ aufweist und in dem weiteren Bereich bis zum der Gießkavität (3) abgewandten Ende einen größeren Durchmesser von bis 4 mm aufweist. 15
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungskanal (12) an seinem zur Gießkavität (3) mündenden Endbereich (14) konisch aufgeweitet verläuft, vorzugsweise von einer ovalen Mündung (15) oder schlitzförmigen Mündung in den kreisförmigen Querschnitt übergehend, wobei der konische Endbereich (14) über etwa ein Drittel bis über die Hälfte der Länge eines ersten Bereichs, der von seinem zur Gießkavität (3) mündenden Ende bis über das Ende der Hülse (8) reicht, verläuft. 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungseinsatz (7) einen Montagekragen (16) aufweist, der in Montagesollage an einem Kragen (13) der Hülse (8) anliegt und diesen übergreift, wobei der Montagekragen (16) mit Befestigungsmitteln an der Kokillenschale befestigt ist. 25

30

35

40

45

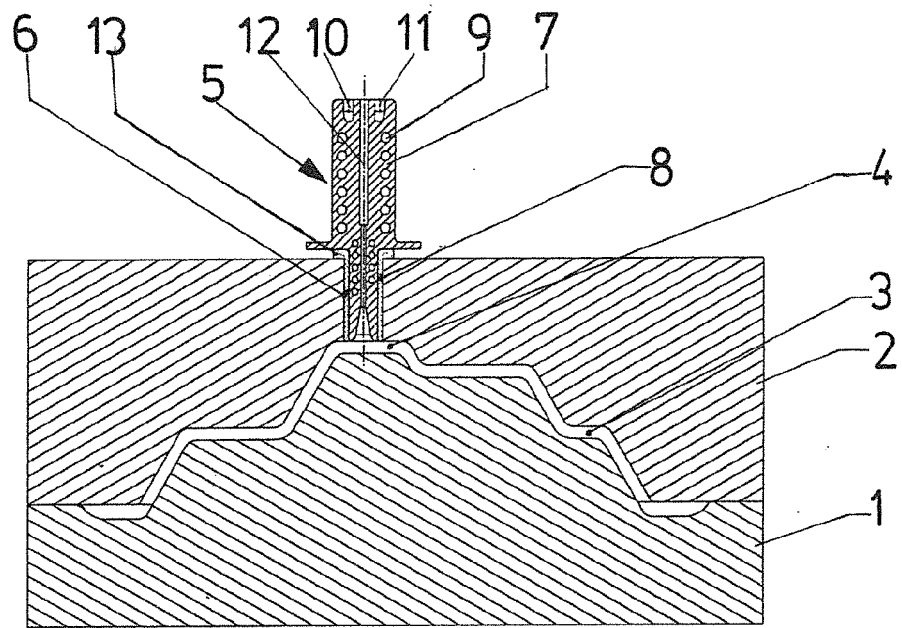


Fig.2

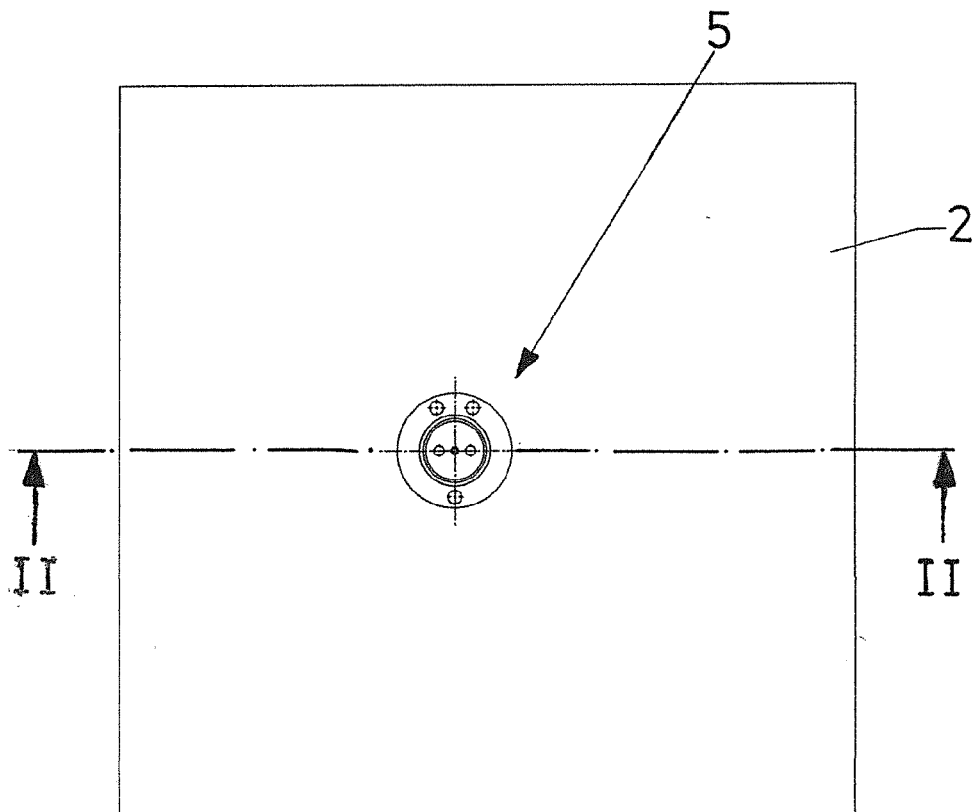
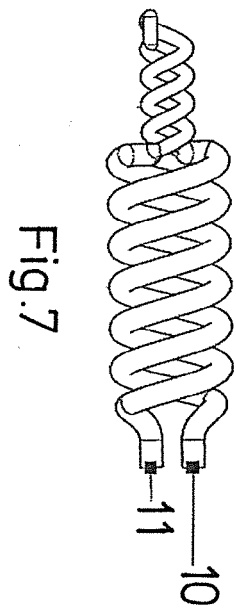
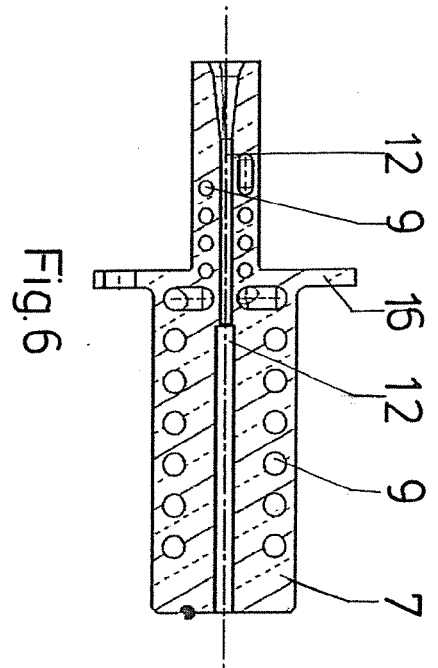
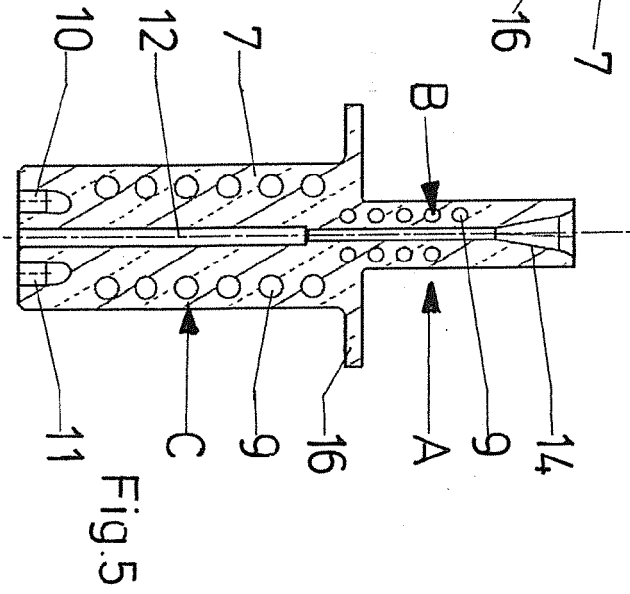
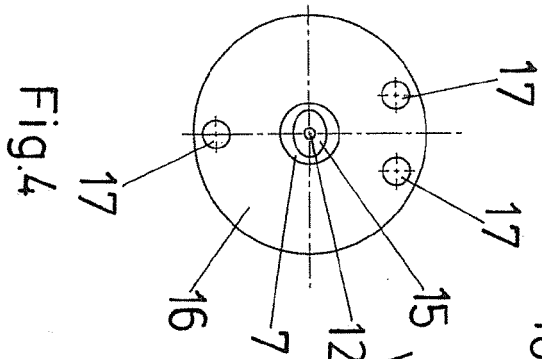
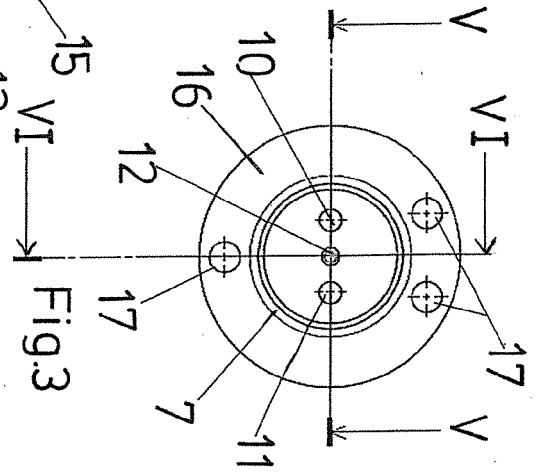


Fig.1



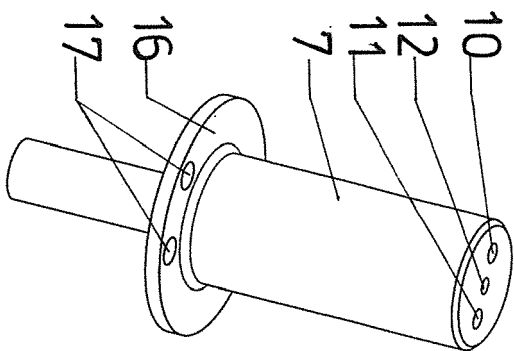


Fig. 8

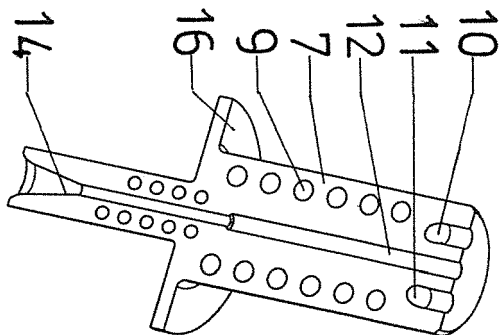


Fig. 9

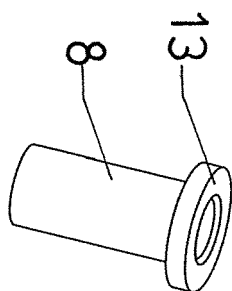


Fig. 10

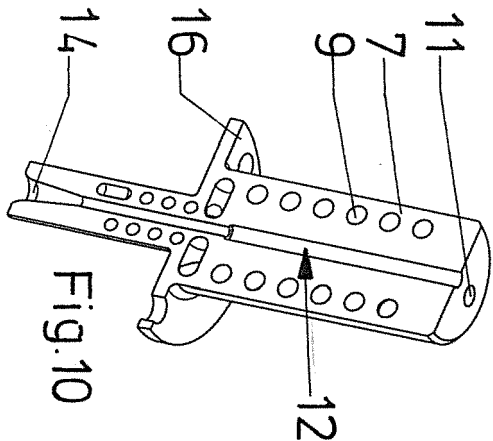


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 8939

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	EP 0 878 255 A2 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 18. November 1998 (1998-11-18) * Abbildungen 1,4 * * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 13 * * Seite 3, Zeile 4 - Zeile 10 * * Seite 3, Zeile 14 - Zeile 18 * * Seite 3, Zeile 26 - Zeile 31 *	1-12	INV. B22C9/06 B22D17/14
X	EP 0 930 114 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Absätze [0001] - [0002], [0014], [0019], [0047], [0049], [0052]; Abbildungen 1,4 *	1-12	
X	US 3 006 043 A (GOLDHAMER WALTER M) 31. Oktober 1961 (1961-10-31) * Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 19 * * Spalte 3, Zeile 64 - Zeile 67 * * Spalte 3, Zeile 73 - Spalte 4, Zeile 1 * * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 11 * * Abbildung 5 *	1-12	
X	JP 2013 166154 A (JAPAN MOLD TRADE KK) 29. August 2013 (2013-08-29) * Absätze [0001], [0009] - [0012], [0016]; Abbildungen 1,5 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22C B22D B29C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15. August 2018	
		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 18 17 8939

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.

15-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0878255 A2	18-11-1998	CN 1197706 A	04-11-1998
		DE 69806203 D1	01-08-2002
		DE 69806203 T2	20-02-2003
		EP 0878255 A2	18-11-1998
		HK 1016115 A1	15-11-2002
		JP 3025656 B2	27-03-2000
		JP H10249508 A	22-09-1998
		US 5913355 A	22-06-1999

EP 0930114 A1	21-07-1999	CN 1220925 A	30-06-1999
		DE 69814023 D1	05-06-2003
		DE 69814023 T2	01-04-2004
		EP 0930114 A1	21-07-1999
		HK 1023532 A1	17-10-2003
		JP 3423873 B2	07-07-2003
		JP H11151564 A	08-06-1999
		US 5913356 A	22-06-1999

US 3006043 A	31-10-1961	KEINE	

JP 2013166154 A	29-08-2013	CN 102794431 A	28-11-2012
		JP 2013166154 A	29-08-2013

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 102010007812 A1 [0002]