(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 514717 B1 2017-07-15**

(12) # Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50327/2013
(22) Anmeldetag: 16.05.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2017

(51) Int. Cl.: ***B22D 37/00*** (2006.01)
B22D 39/00 (2006.01)
B22D 21/04 (2006.01)
B22D 18/04 (2006.01)
B22D 17/02 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4030538 A
DE 2747133 A1
DE 2629391 A1
DE 3233817 A1
WO 0058042 A1
DE 1921808 A1

(73) Patentinhaber:
LKR LEICHTMETALLKOMPETENZZENTRUM RANSHOFEN GMBH
5282 RANSHOFEN (AT)
HPI "HIGH PERFORMANCE Industrietechnik" GmbH
5282 Braunau am Inn - Ranshofen (AT)

(74) Vertreter:
Wirnsberger & Lerchbaum Patentanwälte OG
8700 Leoben (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von Schmelze**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fördern einer Schmelze (S) aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung in ein Behältnis (7) zum Gießen eines Stranggussproduktes (P) aus der Schmelze (S), wobei die Schmelze (S) in das Behältnis (7) gefördert wird und das Stranggussprodukt (P) aus dem Behältnis (7) abgezogen wird. Um unter sicheren Bedingungen mit einem Minimum an Schmelze das Behältnis (7) füllen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Schmelze (S) in einem Kreislauf (3) aus einem Reservoir (6) entlang eines Förderweges (4) unter Füllung des Behältnisses (7) über einen Überlauf (44) mit einem Niveau (N1) über einem Niveau (N2) des Behältnisses (7) zirkulierend zu diesem gefördert wird und die Schmelze (S) bei einem Ende der Förderung aus dem Förderweg (4) selbsttätig in das Reservoir (6) zurückfließt.
Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens.

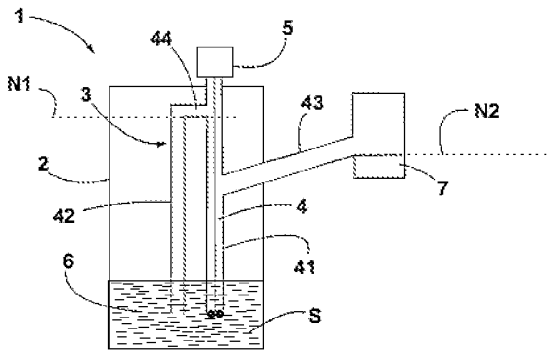


Fig. 2

AT 514717 B1 2017-07-15

Beschreibung

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON SCHMELZE

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fördern einer Schmelze aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung in ein Behältnis zum Gießen eines Stranggussproduktes aus der Schmelze, wobei die Schmelze in das Behältnis gefördert wird und das Stranggussprodukt aus dem Behältnis abgezogen wird.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Fördern einer Schmelze aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung in ein Behältnis zur Herstellung eines Stranggussproduktes, das aus dem Behältnis abziehbar ist, umfassend ein Reservoir für die Schmelze, einen Förderweg und das Behältnis, wobei die Schmelze zur Füllung des Behältnisses entlang des Förderweges führbar ist.

[0003] Insbesondere im Automobil- und Flugzeugbereich besteht ein großes Bestreben darin, schwergewichtige Teile aus Stahl, aber auch Aluminium durch das leichtgewichtigere Magnesium oder Magnesiumbasislegierungen zu ersetzen. Vor allem im Hinblick auf ein möglichst geringes Gewicht von Fahrzeugen und damit einhergehend einen geringen Kraftstoffverbrauch ist ein derartiger Materialersatz interessant. Beispielsweise werden Motoren neuerer Bauart aus Magnesium oder Magnesiumbasislegierungen hergestellt. Auch bei Flugzeugen kann ein geringeres Gewicht einzelner Komponenten wie Sitzen zu einer erheblichen Gewichtsreduktion und damit zu niedrigerem Treibstoffverbrauch führen. Zum Beispiel können größere Flugzeuge Sitze mit einem Gesamtgewicht von mehr als zehn Tonnen aufweisen. Ein Materialersatz kann daher eine signifikante Gewichtseinsparung erbringen.

[0004] Hierbei und im Folgenden sind unter Magnesiumbasislegierungen solche zu verstehen, die überwiegend aus Magnesium bestehen, aber auch weitere Legierungsbestandteile enthalten können.

[0005] Das Gießen von Formteilen aus Stahl oder Aluminium sowie Aluminiumbasislegierungen ist sicherheitstechnisch weitgehend gut handhabbar. Insbesondere das Gießen von Produkten aus Aluminium oder Aluminiumbasislegierungen, die im Vergleich mit Stahl zu Gussprodukten mit deutlich reduziertem Gewicht führen, lässt sich weitgehend ohne besondere sicherheitstechnische Maßnahmen durchführen, weil sich unter Atmosphäreneinfluss an der Oberfläche der Schmelze eine Passivierungsschicht ausbildet, die den Schmelzestrom vor weiterer Oxidation schützt und die Handhabung der Schmelze in der Folge problemlos ermöglicht.

[0006] Im weiteren Zusammenhang damit sind aus dem Stand der Technik wie der US 4,030,538, DE 27 47 133 A1 oder der DE 26 29 391 A1 Druckgussanlagen bekannt, bei welchen Schmelze in einem Kreislauf geführt wird, um in einem Einspritzzylinder stets ein gleiches Schmelzevolumen für den Einspritzvorgang zur Verfügung zu haben.

[0007] Beim Gießen von Magnesium oder Magnesiumbasislegierungen stellt sich die Situation anders dar. Schmelzen aus derartigen Materialien bilden keine Schutzschicht in der Form wie Aluminium aus, sondern reagieren vielmehr an offener Atmosphäre stark exotherm mit Sauerstoff zu Magnesiumoxid. Es ist daher erforderlich, beim Gießen von Magnesium oder Magnesiumbasislegierungen eine Schutzgasatmosphäre vorzusehen. Gemäß dem Stand der Technik geht man dabei von bekannten Gießeinrichtungen für Aluminium oder Aluminiumbasislegierungen aus und adaptiert diese Verfahren, indem schutzgasgeflutete Rinnensysteme vorgesehen werden, die zu einer Kokille führen. Mit derartigen Vorkehrungen lässt sich die Sicherheit beim Gießen entsprechender Schmelzen verbessern. Selbst bei Beaufschlagung von Rinnensystemen mit einem Schutzgas besteht allerdings das Problem, dass allfällig vorhandenes Wasser schlagartig durch den hohen Wärmeeintrag verdampfen kann. Durch Reaktion mit Magnesium kann es in der Folge zu Explosionen kommen.

[0008] Ein anderer Nachteil bekannter Systeme zum Gießen von Magnesium oder Magnesiumbasislegierungen besteht darin, dass aufgrund der vorgesehenen Rinnensysteme große Men-

gen an Schmelze zu fördern und meist große Teile einer Vorrichtung mit einem Schutzgas zu beaufschlagen sind. Des Weiteren müssen auch große Mengen an Schmelze bewegt werden, um eine Kokille zu füllen. Daraus ergibt sich insbesondere der Nachteil, dass die Rinnensysteme nach einem Gießen nachzubearbeiten sind, weil nach dem Abkühlen des Gießsystems nicht gebrauchte Schmelze in den Rinnensystemen zurückbleibt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das sicherheitstechnisch gut handhabbar ist, mit geringeren Mengen an Schmelze bei der Füllung einer Kokille oder Gießform sowie anderer Behältnisse auskommt und auch keine oder zumindest eine geringere Nachbearbeitung von Rinnensystemen erfordert.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine hierfür geeignet ausgelegte Vorrichtung anzugeben.

[0011] Die verfahrensmäßige Aufgabe wird gelöst, wenn bei einem Verfahren der eingangs genannten Art die Schmelze in einem Kreislauf aus einem Reservoir entlang eines Förderweges unter Füllung des Behältnisses über einen Überlauf mit einem Niveau über einem Niveau des Behältnisses zirkulierend zu diesem gefördert wird und die Schmelze bei einem Ende der Förderung aus dem Förderweg selbsttätig in das Reservoir zurückfließt.

[0012] Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist darin zu sehen, dass aufgrund der Förderung der Schmelze in einem Kreislauf umfassend das Reservoir sowie den Förderweg nur ein Minimum an Schmelze erforderlich ist. Die Schmelze wird im Kreislauf gefördert, wobei zur vollständigen Füllung des Behältnisses ein ausreichender Anteil Schmelze über den Kreislauf in das Behältnis gebracht werden kann. Da der Förderweg kurz gehalten werden kann, ist nicht nur ein Minimum an Schmelze erforderlich, sondern es vereinfachen sich auch die sicherheitstechnisch erforderlichen Vorkehrungen, zumal nur kurze Wege vor offener Atmosphäre zu schützen sind. Ein anderer Vorteil ergibt sich durch die selbsttätige Rückkehr der Schmelze, sobald die Förderung beendet ist. Es verbleiben dadurch keine Reste im Förderweg, sodass ein Nachbearbeitungsaufwand nicht gegeben oder zumindest minimiert ist. Auch in Notfallsituationen bzw. zu Gießende ergibt sich ein Vorteil, weil die Menge an zurückkehrender bzw. zurückfließender Schmelze ebenfalls minimiert ist. Insbesondere beim Gießen von Magnesium oder Magnesiumlegierungen lassen sich die genannten Vorteile günstig nutzen, wenngleich ein erfindungsgemäßes Verfahren auch beim Gießen anderer Metalle oder Legierungen eingesetzt werden kann.

[0013] Besonders bevorzugt ist es, dass die Schmelze in einem nach außen hin abgeschlossenen Kreislauf gefördert wird. Dabei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass der Kreislauf mit einem Schutzgas beaufschlagt wird. Durch ein weitgehend abgeschlossenes System ist ein Schutzgasaufwand minimiert. Darüber hinaus ist auch die Gefahr von Verunreinigungen, die bei Rinnensystemen stets gegeben ist, deutlich geringer. Ferner ergibt sich auch eine größere Energieeffizienz, weil im Gegensatz zu einer offenen Rinnenführung für die Schmelze keine Wärme durch die offene Verfahrensführung verloren geht. Dies ermöglicht ein Absenken der Temperatur eines Ofens für die Schmelze um bis zu 30 °C. Im Wesentlichen abgeschlossen bedeutet, dass die Schmelze an sich nicht mit der Umwelt in Kontakt steht, aber z. B. ein Stranggussprodukt durch eine Öffnung einer Kokille nach unten abgezogen werden kann. Auch Entlüftungsbohrungen können grundsätzlich vorgesehen sein.

[0014] Zweckmäßig ist es, dass die Schmelze mit einem Fördermittel, insbesondere einer Pumpe, entlang des Förderweges oder eines Teils davon gefördert wird. Stoppt das Fördermittel, insbesondere beim Ende der Förderung, aber auch in einer Notfallsituation, kehrt die Schmelze wie erwähnt selbsttätig in das Reservoir zurück.

[0015] Von Vorteil ist es, wenn die Schmelze gegen die Schwerkraft auf ein über dem Behältnis liegendes Niveau gefördert wird und bei Ende der Förderung in das Reservoir zurückfließen gelassen wird.

[0016] Zweckmäßigerweise wird ein Niveau über dem Behältnis eingestellt und durch einen Überlauf während der Förderung konstant gehalten. Ist das erstellte Gussprodukt ein Strang-

gussprodukt, kann ein Schmelzespiegel über einer Kokille innerhalb einer Toleranz von wenigen Millimetern konstant gehalten werden, was für eine hohe Produktqualität entscheidend ist.

[0017] Eine besonders einfache Verfahrensführung ergibt sich, wenn die Schmelze gegen die Schwerkraft auf ein über dem Behältnis liegendes Niveau gefördert wird und bei Ende der Förderung in das Reservoir zurückfließen gelassen wird. Das Behältnis wird dann von oben gefüllt, wobei ein Niveau des Behältnisses unterhalb des Niveaus der Schmelze liegt. Wird die Förderung beendet, kommt die Schwerkraft zu tragen und die Schmelze fließt entlang des Förderweges in das Reservoir zurück, wobei jedoch das Behältnis mit der Schmelze gefüllt bleibt. Hierzu kann im Konkreten insbesondere vorgesehen sein, dass die Schmelze vom Reservoir entlang eines ersten Teils des Förderweges auf das Niveau gefördert und vom Niveau über einen Überlauf entlang des zweiten Teils des Förderweges in das Reservoir zurückgeführt wird, wobei ein Teil der Schmelze vom ersten Teil des Förderweges abzweigend entlang eines dritten Teils des Förderweges unter Einstellung des gleichen Niveaus zu dem unter dem Niveau liegenden Behältnis gefördert wird. In diesem Fall läuft die gesamte im Förderweg befindliche Schmelze bei einem Ende der Förderung von selbst in das Reservoir zurück, ohne dass gesondert in den Prozess eingegriffen wird.

[0018] Ein erster Teil und ein zweiter Teil des Förderweges können dabei vollständig in einem Ofen platziert sein, wohingegen der dritte Teil innerhalb des Ofens an den zweiten Teil anschließt und zum außerhalb des Ofens positionierten Behältnis führt.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren findet bei der Herstellung von Stranggussprodukten Anwendung. Dabei wird das Stranggussprodukt gegossen und aus dem Behältnis, vorzugsweise an dessen Boden, abgezogen.

[0020] Die weitere Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art der Förderweg zu einem selbsttätigen Zurückfließen der Schmelze in das Reservoir bei einem Ende der Förderung zum Behältnis hin steigend ausgebildet ist und mit dem Reservoir einen Kreislauf bildet, in dem die Schmelze zirkulierend im Kreis führbar ist, wobei im Kreislauf ein Überlauf vorgesehen ist, dessen Niveau über einem oberen Niveau des Behältnisses liegt.

[0021] Mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich insbesondere der Vorteil, dass die Erstellung eines Gussproduktes mit einem Minimum an Schmelze möglich ist. Das selbsttätige Zurückfließen der Schmelze, dass durch die steigende Ausbildung des Förderweges zum Behältnis wie einer Kokille oder einer Gießform hin möglich ist, reduziert dabei die Nachbearbeitung allfälliger Vorrichtungskomponenten. Darüber hinaus ist die Gefahr von Verunreinigungen reduziert und lässt sich eine Ofentemperatur bzw. Temperatur des die Schmelze umfassenden Reservoirs absenken, da Wärmeverluste, wie diese bei offenen Rinnensystemen gegeben sind, weitgehend eliminiert sind. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit einer energieeffizienten, aber auch sicheren Verfahrensführung.

[0022] Insbesondere unter dem letzteren Aspekt einer sicheren Verfahrensführung kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Kreislauf nach außen hin abgeschlossen ist.

[0023] Um die Schmelze zu fördern, gleichzeitig aber deren selbsttätiges Zurückfließen zu ermöglichen, kann ein Fördermittel vorgesehen sein, mit dem Schmelze entgegen der Schwerkraft entlang eines ersten Teils des Förderweges förderbar ist. In diesem Zusammenhang ist es besonders zweckmäßig, dass im Kreislauf ein Überlauf vorgesehen ist, an dem die Schmelze entlang eines zweiten Teils des Förderweges in das Reservoir zurückfließt. Dabei kann ein Niveau des Überlaufs über einem Niveau des Behältnisses liegen und ein dritter Teil des Förderwegs vom ersten Teil des Förderweges abzweigend über dem Behältnis münden. Die Schmelze wird dann im Kreislauf entlang des ersten Teils des Förderweges und des zweiten Teils desselben geführt, wobei die Schmelze im Bereich des Überlaufs, der sich zwischen erstem Teil und zweitem Teil des Förderweges befindet, im Kreis in das Reservoir zurückfließt. An einer Stelle des ersten Teils des Förderweges ist ein dritter Teil des Förderweges vorgesehen, der über dem Behältnis mündet, dessen Niveau jedoch unter dem Niveau des Überlaufs

liegt. Da die Füllung des Förderweges mit Schmelze entsprechend kommunizierenden Gefäßen erfolgt, ist sichergestellt, dass das Behältnis stets gefüllt ist, ehe Schmelze über den Überlauf und den zweiten Teil in das Reservoir zurückfließt. Möglich ist es hierbei auch, gezielt das Niveau des Überlaufs einzustellen und somit die metallostatisch wirkenden Drücke zu beeinflussen. Hierfür kann vorgesehen sein, dass einzelne Teile der Förderwege längenverstellbar sind. Im Gegensatz zu füllstandgeregelten Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik kann somit von einer überstandgeregelten Verfahrensführung gesprochen werden.

[0024] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

[0025] Fig. 1 eine schematische Darstellung des Konzeptes der Erfindung;

[0026] Fig. 2 bis 7 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zu verschiedenen Zeitpunkten einer Verfahrensführung.

[0027] In Fig. 1 ist das Konzept der Erfindung bei einem Gießen von Magnesium oder einer Magnesiumlegierung schematisch dargestellt. Eine Vorrichtung 1 beherbergt bodenseitig eine Schmelze S aus Magnesium oder einer Magnesiumlegierung. Die Vorrichtung 1 weist einen Förderweg 4 mit einem ersten Teil 41, einem zweiten Teil 42 und einem dritten Teil 43 auf. Der erste Teil 41 des Förderweges 4 und der zweite Teil 42 des Förderweges 4 sind miteinander über einen Überlauf 44 verbunden. Mithilfe eines Fördermittels 5 kann die Schmelze S entlang des ersten Teils 41 und des zweiten Teils 42 des Förderweges 4 umgewälzt werden. Im Bereich des ersten Teils 41 des Förderweges 4 schließt ein dritter Teil 43 des Förderweges 4 an, der steigend zu einem Behältnis 7 führt. Wird die Schmelze S mit dem Fördermittel 5 umgewälzt, wird Schmelze S gleichzeitig in das Behältnis 7 gefördert, das beispielsweise ein Gießofen sein kann. Ein Niveau der Schmelze S kann dabei maximal ein Niveau N1 des Überlaufs 44 erreichen. Wird die Förderung der Schmelze S beendet, fließt die Schmelze S ohne Hilfsmittel und unter Entleerung des dritten Teils 43 des Förderweges 4 zurück.

[0028] In Fig. 2 bis 7 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Herstellung eines Stranggussproduktes in mehreren Stadien der Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist die Vorrichtung 1 einen Ofen 2 auf, in dem sich bodenseitig Schmelze S befindet. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung 1 ein Behältnis 7 in Form einer Kokille, die außerhalb des Ofens 2 angeordnet ist. Ebenfalls außerhalb des Ofens 2 ist ein Fördermittel 5 angeordnet, das in der Regel eine Pumpe ist. Die Vorrichtung 1 ist mit einem Förderweg 4 versehen, der ein Reservoir 6 des Ofens 2 mit dem Behältnis 7 bzw. der Kokille verbindet und mit dem Fördermittel 5 in Verbindung steht. Das Reservoir 6 enthält die Schmelze S, die mithilfe des Fördermittels 5 entlang eines ersten Teils 41 des Förderweges 4 gegen die Schwerkraft nach oben gefördert wird. Die Schmelze S kann maximal bis zu einem Überlauf 44 gefördert werden, an dem die Schmelze S in einen zweiten Teil 42 des Förderweges 4 und damit wieder zurück ins Reservoir 6 fließt. Der erste Teil 41 und der zweite Teil 42 des Förderweges 4 liegen dabei zur Gänze innerhalb des Ofens 2, was zur Energieeffizienz beiträgt. Der Förderweg 4 umfasst im Bereich des ersten Teils 41 eine Abzweigung, von der ein dritter Teil 43 des Förderweges 4 zur außerhalb des Ofens 2 liegenden Kokille hin abzweigt, und zwar ebenfalls steigend. Das Niveau N1 im Bereich des Überlaufs 44 liegt dabei über einem oberen Niveau N2 des Behältnisses 7 bzw. der Kokille.

[0029] Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung 1 ist bis auf eine Öffnung zum Abziehen eines Stranggussproduktes in dem Behältnis 7 bzw. der Kokille in sich abgeschlossen und kann von außen mit einem Schutzgas geflutet werden, sodass die Schmelze S, die aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung erstellt ist, nach außen hin isoliert ist und in der Vorrichtung 1 entlang der einzelnen Teile 41, 42, 43 des Förderweges 4 bzw. entlang eines Kreislaufes 3 geführt werden kann. Der Kreislauf 3 umfasst dabei neben dem Reservoir 6 alle Teile 41, 42, 43 des Förderweges 4. Da der Überlauf 44 nur geringfügig über dem Niveau N2 des Behältnisses 7 angeordnet werden muss, kann ein Anteil von im Förderweg 4 zirkulierender Schmelze S minimal gehalten werden. Aufgrund der Anstiege des ersten Teils 41 und des dritten Teils 43

des Förderweges 4 kann die Schmelze S jederzeit in das Reservoir 6 zurückfließen, wenn das Fördermittel 5 ausgeschaltet wird oder sich eine Notfallsituation ergibt, in welcher dieses zum Stillstand kommt. Die Schmelze S kann in solchen Fällen jedoch nicht mehr aus dem Behältnis 7 bzw. der Kokille, die bereits gefüllt ist, hinausfließen. Im Gegensatz zum Stand der Technik ergibt sich mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 eine einfache Verfahrensführung, weil aufwendige Regelstrecken mit Istwert-Messung mittels einer Füllstandsonde sowie Regler und Stellgerät für eine Pumpe entbehrlich sind. Vielmehr kann die Regelung ausschließlich über den Überlauf 44 durchgeführt werden.

[0030] Anhand der Fig. 2 bis 7 können die einzelnen Schritte beim Gießen eines Stranggussproduktes mittels einer Vorrichtung 1 nachvollzogen werden. Fig. 2 stellt eine Ausgangslage dar. In dieser Ausgangslage umfasst das Reservoir 6 die Schmelze S. Das Fördermittel 5 ist noch nicht in Betrieb und es befindet sich abgesehen von den in die Schmelze S eintauchenden Strecken des Förderweges 4 keine Schmelze S in diesem. Wird das Fördermittel 5 in Betrieb gesetzt, steigt gemäß Fig. 3 zunächst Schmelze S entlang des senkrecht verlaufenden Teils 41 des Förderweges 4. Ist gemäß Fig. 4 die Abzweigung des dritten Teils 43 des Förderweges 4 erreicht, wird auch dieser mit Schmelze S gefüllt, bis die Schmelze S schließlich zur Kokille gelangt und diese auffüllt. In der Folge steigt die Schmelze S in dem der Abzweigung folgenden Teil des ersten Teils 41 des Förderweges 4 in Richtung zum Überlauf 44. Während dieses Steigens hat der Schmelzespiegel im ersten Teil 41 des Förderweges 4 sowie über der Kokille jeweils die gleiche Höhe. Ist gemäß Fig. 5 der Überlauf 44 bzw. das Niveau N1 erreicht, fließt die Schmelze an dieser Position über den zweiten Teil 42 des Förderweges 4 in das Reservoir 6 zurück. Da die einzelnen Rohre für die Teile des Förderweges, insbesondere die Teile 41, 42, relativ klein dimensioniert sein können, insbesondere kleiner als der dritte Teil 43 des Förderweges 4, kann die Kokille unter einem Minimum an zirkulierender Schmelze S gefüllt werden. Ist die Kokille schließlich ausreichend gefüllt, kann ein Stranggussprodukt P abgezogen werden, wie dies in Fig. 4 und 5 schematisch dargestellt ist. Ist das Stranggussprodukt P erstellt, kann das Verfahren beendet werden, was durch Abstellen des Fördermittels 5 erfolgt. Der Förderweg 4 entleert sich dann gemäß Fig. 6 aufgrund der Schwerkraft selbsttätig, sodass die in Fig. 7 dargestellte Endsituation erreicht wird, die mit Ausnahme der erfolgten Füllung des Behältnisses 7 bzw. der Kokille der Ausgangslage entspricht.

[0031] Wenngleich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bis 7 auf ein Stranggussprodukt P bezogen ist, kann ein erfindungsgemäßes Verfahren auch zum Gießen von Formteilen in einer Gießform angewendet werden. In diesem Fall ist das Behältnis 7 nach unten hin geschlossen. Es wird dann in der Gießform ein endabmessungsnahes Formteil erstellt.

[0032] Die Vorteile einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. eines erfindungsgemäßen Verfahrens können wie folgt summiert werden:

[0033] - steigende Förderung und metallostatischer Druckausgleich leisten Schmelzerückfluss im geschlossenen System, sobald das Fördermittel stoppt;

[0034] - es liegen überlaufgeregelte Schmelzeniveaus unter bekannten Bedingungen vor;

[0035] - das unmittelbar handzuhabende Schmelzevolumen für einen Abguss ist auf ein Minimum reduziert und somit auch die Gefahr in Notfallsituationen bzw. zu Gießende;

[0036] - bei einem geschlossenen Aufbau ist eine Oxidationsmöglichkeit der geförderten Schmelze auf ein Minimum reduziert;

[0037] - minimierter regelungstechnischer Aufwand;

[0038] - minimierter Schutzgasaufwand durch geschlossenes System;

[0039] - minimierte Nacharbeit bei Gießende, da keine Schmelze in einer Rinne zurückbleibt;

[0040] - einfache Adaptierbarkeit für Technologien gemäß dem Stand der Technik;

[0041] - geringe Gefahr von Verunreinigungen;

[0042] - verbesserte Temperaturführung durch selektive Heizzonen;

[0043] - Bestimmung des Füllstandes durch Positionierung des Überlaufs;

[0044] - Verringerung der Ofentemperatur;

[0045] - hohe Füllstandsdynamik durch schnelle Systemreaktionszeiten, da keine Regelstrecke benötigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern einer Schmelze (S) aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung in ein Behältnis (7) zum Gießen eines Stranggussproduktes (P) aus der Schmelze (S), wobei die Schmelze (S) in das Behältnis (7) gefördert wird und das Stranggussprodukt (P) aus dem Behältnis (7) abgezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) in einem Kreislauf (3) aus einem Reservoir (6) entlang eines Förderweges (4) unter Füllung des Behältnisses (7) über einen Überlauf (44) mit einem Niveau (N1) über einem Niveau (N2) des Behältnisses (7) zirkulierend zu diesem gefördert wird und die Schmelze (S) bei einem Ende der Förderung aus dem Förderweg (4) selbsttätig in das Reservoir (6) zurückfließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) in einem nach außen hin abgeschlossenen Kreislauf (3) gefördert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kreislauf (3) mit einem Schutzgas beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) mit einem Fördermittel (5), insbesondere einer Pumpe, entlang des Förderweges (4) oder eines Teils davon gefördert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) beim Ende der Förderung durch Schwerkraft selbsttätig in das Reservoir (6) zurückgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Niveau (N1) über dem Behältnis (7) eingestellt und durch einen Überlauf (44) während der Förderung im Wesentlichen konstant gehalten wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) gegen die Schwerkraft auf ein über dem Behältnis (7) liegendes Niveau (N1) gefördert wird und bei Ende der Förderung in das Reservoir (6) zurückfließen gelassen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmelze (S) vom Reservoir (6) entlang eines ersten Teils (41) des Förderweges (4) auf ein Niveau (N1) gefördert und vom Niveau (N1) über einen Überlauf (44) entlang eines zweiten Teils (42) des Förderweges (4) in das Reservoir (6) zurückgeführt wird, wobei ein Teil der Schmelze (S) vom ersten Teil (41) des Förderweges (4) abzweigend entlang eines dritten Teils (43) des Förderweges (4) unter Einstellung des gleichen Niveaus (N1) zureiner unter dem Niveau (N1) liegenden Gießform gefördert wird.

9. Vorrichtung (1) zum Fördern einer Schmelze (S) aus Magnesium oder einer Magnesiumbasislegierung in ein Behältnis (7) zur Herstellung eines Stranggussproduktes (P), das aus dem Behältnis (7) abziehbar ist, umfassend ein Reservoir (6) für die Schmelze (S), einen Förderweg (4) und das Behältnis (7), wobei die Schmelze (S) zur Füllung des Behältnisses (7) entlang des Förderweges (4) führbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Förderweg (4) zu einem selbsttätigen Zurückfließen der Schmelze (S) in das Reservoir (6) bei einem Ende der Förderung zum Behältnis (7) hin steigend ausgebildet ist und mit dem Reservoir (6) einen Kreislauf (3) bildet, in dem die Schmelze (S) zirkulierend im Kreis führbar ist, wobei im Kreislauf (3) ein Überlauf (44) vorgesehen ist, dessen Niveau (N1) über einem oberen Niveau (N2) des Behältnisses (7) liegt.

10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kreislauf (3) nach außen hin abgeschlossen ist.

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Fördermittel (5), insbesondere eine Pumpe, vorgesehen ist, mit dem die Schmelze (S) entgegen der Schwerkraft entlang eines ersten Teils (41) des Förderweges (4) förderbar ist.

12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kreislauf (3) ein Überlauf (44) vorgesehen ist, an dem die Schmelze (S) entlang eines zweiten Teils (42) des Förderweges (4) in das Reservoir (6) zurückfließt.

13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Niveau (N1) des Überlaufs (44) über einem Niveau (N2) des Behältnisses (7) liegt und ein dritter Teil (43) des Förderweges (4) vom ersten Teil (41) des Förderweges (4) abzweigend über dem Behältnis (7) mündet.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

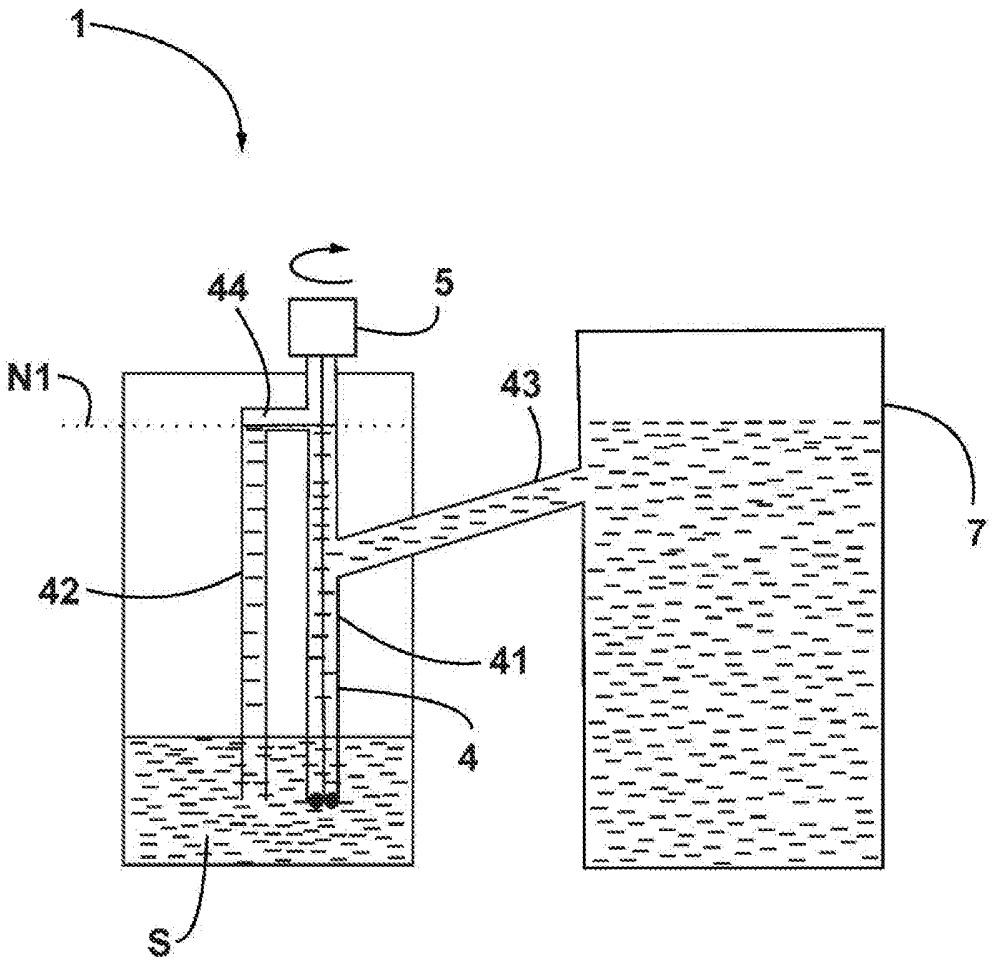


Fig. 1

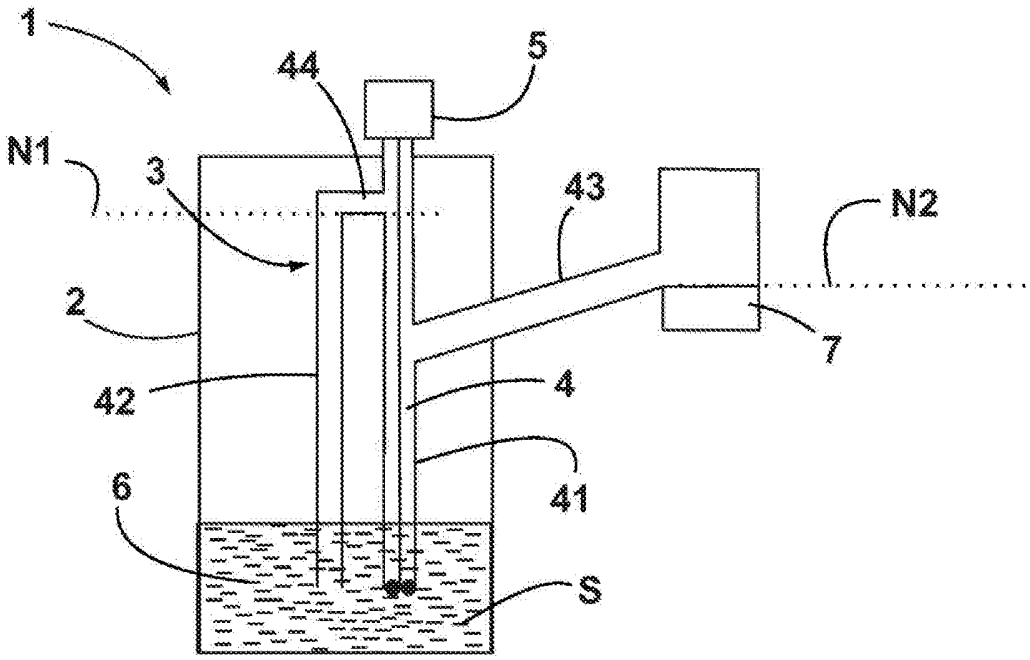


Fig. 2

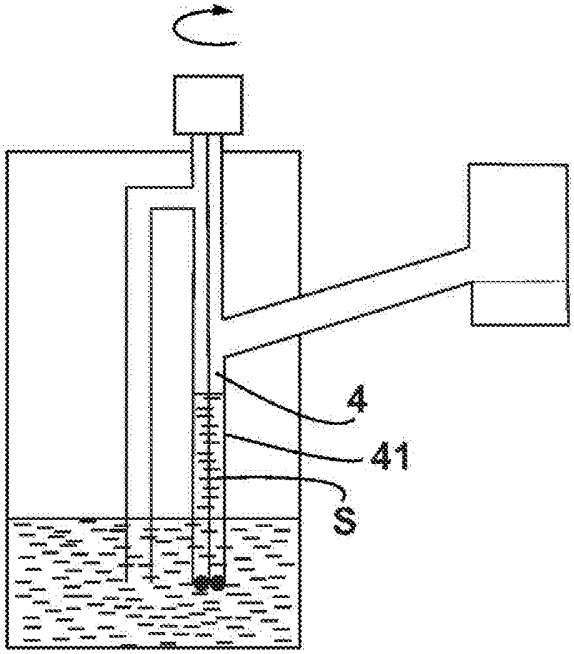


Fig. 3

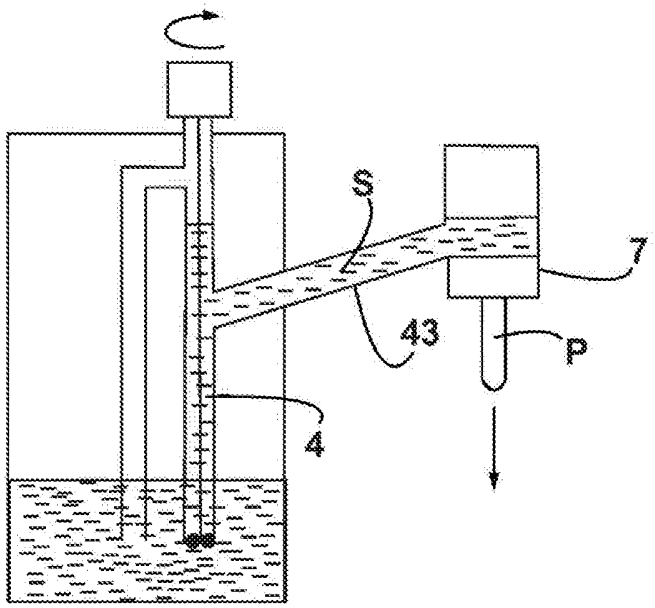


Fig. 4

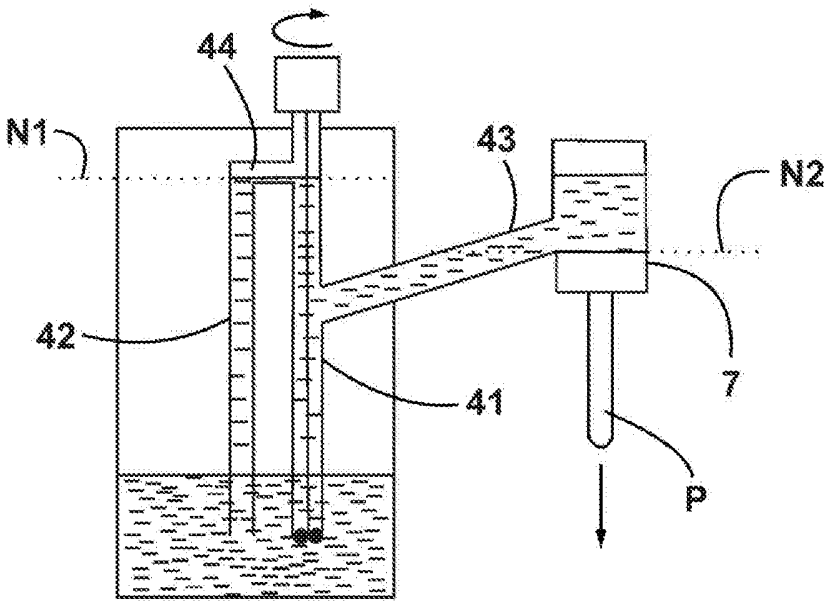


Fig. 5

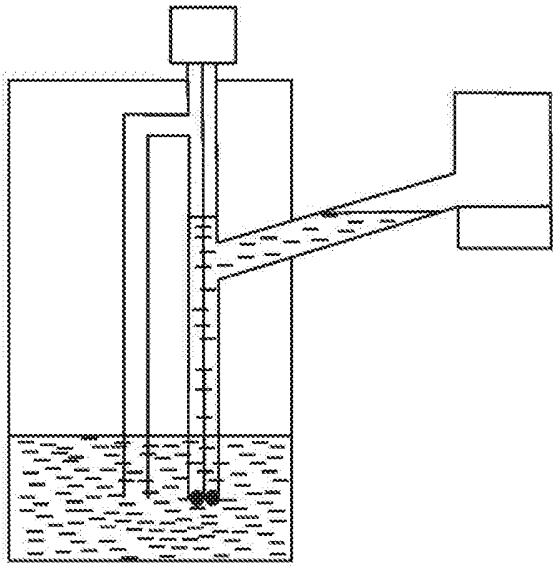


Fig. 6

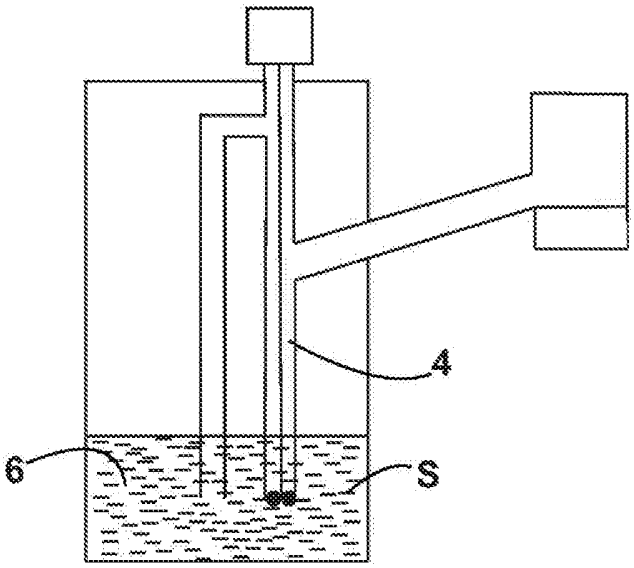


Fig. 7