

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50699/2022 (51) Int. Cl.: **B22D 17/30** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.09.2022 **B22D 27/02** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2024 **B22D 27/15** (2006.01)
B22D 39/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3117933 A1
KR 101307233 B1
DE 2636665 A1
CN 113210583 A
DE 3048391 A1
JP 4075183 B2
JP H0734984 B2

(71) Patentanmelder:
LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen
GmbH
5282 Braunau am Inn - Ranshofen (AT)

(74) Vertreter:
WIRNSBERGER & LERCHBAUM
Patentanwälte OG
8700 Leoben (AT)

(54) **Gießanlage zum Gießen von metallischem Gießmaterial sowie Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gießanlage (1) zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei die Gießanlage (1) einen Schmelzbadbehälter (2) zur Bereitstellung von Gießmaterial in einem flüssigen Zustand, eine Gießeinrichtung (4), ausgebildet zum Einpressen von Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4), und einen vom Schmelzbadbehälter (2) zur Gießeinrichtung (4) bewegbaren Dosierbehälter (5), insbesondere ausgebildet als Dosierpipette, aufweist, um mit dem Dosierbehälter (5) eine dosierbare Menge von Gießmaterial aus dem Schmelzbadbehälter (2) in einen Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufzunehmen und an die Gießeinrichtung (4) abzugeben, wobei der Dosierbehälter (5) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) der Gießanlage (1) gekoppelt ist, um mit der Evakuierungseinrichtung (11) für eine Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) den Aufnahmeraum (8) zur Bildung eines Unterdrucks im Aufnahmeraum (8) zu evakuieren. Zur Erreichung einer hohen Einsatzfähigkeit ist vorgesehen, dass die Gießanlage (1) eine Konditionierstation (3) mit einer Induktionseinheit (7) aufweist, wobei der Dosierbehälter (5) vor Abgabe von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) an die Gießeinrichtung (4), insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation (3) bewegbar ist, um für ein Überführen des Gießmaterials in einen thixotropen Zustand das Gießmaterial mit der Induktionseinheit (7) elektromagnetisch zu rühren.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial.

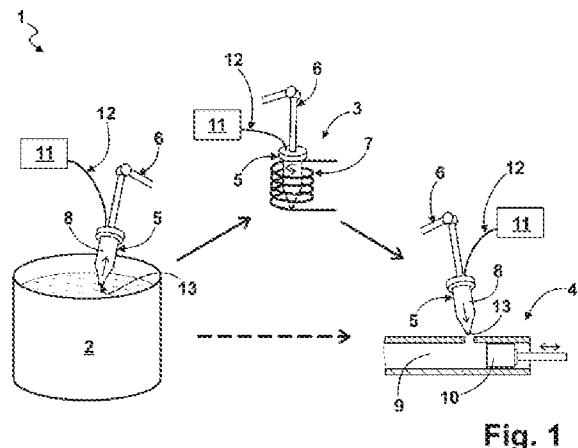


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Gießanlage (1) zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei die Gießanlage (1) einen Schmelzbadbehälter (2) zur Bereitstellung von

5 Gießmaterial in einem flüssigen Zustand, eine Gießeinrichtung (4), ausgebildet zum Einpressen von Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4), und einen vom Schmelzbadbehälter (2) zur Gießeinrichtung (4) bewegbaren Dosierbehälter (5), insbesondere ausgebildet als Dosierpipette, aufweist, um mit dem Dosierbehälter (5) eine dosierbare Menge von Gießmaterial aus dem Schmelzbadbehälter (2) in einen

10 Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufzunehmen und an die Gießeinrichtung (4) abzugeben, wobei der Dosierbehälter (5) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) der Gießanlage (1) gekoppelt ist, um mit der Evakuierungseinrichtung (11) für eine Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) den Aufnahmeraum (8) zur Bildung eines Unterdrucks im Aufnahmeraum (8) zu evakuieren. Zur Erreichung einer hohen

15 Einsatzfähigkeit ist vorgesehen, dass die Gießanlage (1) eine Konditionierstation (3) mit einer Induktionseinheit (7) aufweist, wobei der Dosierbehälter (5) vor Abgabe von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) an die Gießeinrichtung (4), insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation (3) bewegbar ist, um für ein Überführen des Gießmaterials in einen thixotropen Zustand das Gießmaterial mit der Induktionseinheit (7)

20 elektromagnetisch zu rühren.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial.

Fig. 1

Gießanlage zum Gießen von metallischem Gießmaterial sowie Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial

Die Erfindung betrifft eine Gießanlage zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei
5 die Gießanlage einen Schmelzbadbehälter zur Bereitstellung von Gießmaterial in einem
flüssigen Zustand, eine Gießeinrichtung, ausgebildet zum Einpressen von Gießmaterial in
eine Gießform der Gießeinrichtung, und einen vom Schmelzbadbehälter zur
Gießeinrichtung bewegbaren Dosierbehälter, insbesondere ausgebildet als Dosierpipette,
aufweist, um mit dem Dosierbehälter eine dosierbare Menge von Gießmaterial aus dem
10 Schmelzbadbehälter in einen Aufnahmeraum des Dosierbehälters aufzunehmen und an
die Gießeinrichtung abzugeben, wobei der Dosierbehälter mit einer
Evakuierungseinrichtung der Gießanlage gekoppelt ist, um mit der
Evakuierungseinrichtung für eine Aufnahme der Gießmaterialmenge in den
Aufnahmeraum den Aufnahmeraum zur Bildung eines Unterdrucks im Aufnahmeraum zu
15 evakuieren.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial,
wobei aus einem Schmelzbadbehälter mit flüssigem Gießmaterial mit einem
Dosierbehälter, insbesondere einer Dosierpipette, eine dosierte Gießmaterialmenge in
20 einen Aufnahmeraum des Dosierbehälters aufgenommen wird oder Gießmaterial in einem
festen Zustand in den Aufnahmeraum gegeben wird, wonach der Dosierbehälter vom
Schmelzbadbehälter zu einer Gießeinrichtung bewegt wird, und Gießmaterial aus dem
Aufnahmeraum an die Gießeinrichtung abgegeben wird, um mit der Gießeinrichtung das
an die Gießeinrichtung abgegebene Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung
25 einzupressen, wobei bei einer Aufnahme von flüssigem Gießmaterial mit dem
Dosierbehälter für die Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum der
Aufnahmeraum mit einer Evakuierungseinrichtung evakuiert wird, sodass ein Unterdruck
im Aufnahmeraum gebildet wird.

30 Gießanlagen zum Gießen von flüssigem, metallischen Gießmaterial, wobei mit einer,
üblicherweise mittels Roboterarm bewegbaren, Dosierpipette eine bestimmte Menge von
Gießmaterial aus einem Schmelztiegel unter Evakuierung der Dosierpipette entnommen
wird, wonach die Dosierpipette mit dem Roboterarm zu einer Druckgusseinrichtung
bewegt wird, und das Gießmaterial aus der Dosierpipette einer Gießkammer der

Druckgusseinrichtung zugeführt wird, wobei die Druckgusseinrichtung ausgebildet ist, das der Gießkammer zugeführte Gießmaterial in eine Gießform der Druckgusseinrichtung einzuspritzen, um durch Abkühlen des Gießmaterials in der Gießform ein Bauteil herzustellen, sind bekannt. Zweck des Schmelztiegels ist in der Regel ein Schmelzbad aus flüssigem Gießmaterial bereitzustellen. Zweck der Dosierpipette ist üblicherweise, eine definierte Menge von flüssigem Gießmaterial mit reduzierten Oxidationseffekten und reduzierten Gießmaterialverlusten aus dem Schmelztiegel zur Druckgusseinrichtung zu überführen und an die Gießkammer abzugeben. Auf diese Weise kann praktikabel eine abgemessene Menge flüssiges Gießmaterial der Druckgusseinrichtung zugeführt und mittels der Druckgusseinrichtung durch Einspritzen von flüssigem Gießmaterial in die Gießform Bauteile hergestellt werden.

Als weitere Art von Gießanlagen sind Gießanlagen zur Durchführung von Thixocasting, auch als Semi-Solid-Casting bezeichnet, bekannt. Hierbei ist in der Regel vorgesehen, dass flüssiges Gießmaterial aus einem Schmelztiegel mit einem Schöpflöffel in einen Konditioniertiegel geschöpft wird und das Gießmaterial im Konditioniertiegel anschließend einer Konditionierung zur Umwandlung des flüssigen Zustandes in einen thixotropen Zustand des Gießmaterials unterzogen wird. Üblicherweise umfasst die Konditionierung ein Abkühlen und Rühren des Gießmaterials im Konditioniertiegel, häufig unter Einsatz eines Rührwerkzeuges, um, in der Regel unter Scherung des Gießmaterials eine thixotrope Phase bzw. fest-flüssig-Phase des Gießmaterials umzusetzen. In der Regel bildet das Gießmaterial im Konditioniertiegel dabei einen breiartigen Gießmaterialkörper. Anschließend wird das thixotrope Gießmaterial üblicherweise aus dem Tiegel in eine Gießkammer einer Druckgusseinrichtung ausgekippt, wobei die Druckgusseinrichtung in der Regel ausgebildet ist, das thixotrope Gießmaterial turbulenzfrei in eine Gießform einzupressen. Mit Gießanlagen, welche zum Thixocasting ausgebildet sind, können in der Regel endformnahe Bauteile mit hoher Präzision hergestellt werden. Meist erfordern Gießanlagen mit thixotropem Druckguss im Vergleich zu Gießanlage mit flüssigem Druckguss eine komplizierte Verfahrensrouten und einen platzintensiven Aufbau.

30

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gießanlage der eingangs genannten Art anzugeben, welche eine verbesserte Einsatzfähigkeit aufweist.

Weiter ist es ein Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial der eingangs genannten Art anzugeben, welches eine verbesserte Einsatzfähigkeit aufweist.

- 5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Gießanlage der eingangs genannten Art gelöst, wenn die Gießanlage eine Konditionierstation mit einer Induktionseinheit aufweist, wobei der Dosierbehälter vor Abgabe von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter an die Gießeinrichtung, insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation bewegbar ist, um für ein Überführen des Gießmaterials in einen thixotropen Zustand das Gießmaterial mit der
10 Induktionseinheit elektromagnetisch zu rühren.

Grundlage der Erfindung ist die Idee, eine Ausgestaltung einer Gießanlage für ein flüssiges Gießen, basierend auf einem von einem Schmelzbadbehälter zu einer Gießeinrichtung bewegbaren Dosierbehälter, wobei der Dosierbehälter zur Aufnahme
15 einer dosierten Menge Gießmaterial in einen evakuierbaren Aufnahmeraum des Dosierbehälters aus dem Schmelzbadbehälter ausgebildet ist, zu nutzen, um ein thixotropes Gießen, insbesondere einen thixotropen Druckguss, umzusetzen. Auf diese Weise kann eine Gießanlage für ein flüssiges Gießen mit reduziertem Aufwand für ein thixotropes Gießen, insbesondere wahlweise, eingesetzt werden. Dies ist erreichbar,
20 wenn der Dosierbehälter für eine Konditionierung des Gießmaterials verwendet wird. Konditionierung bezeichnet üblicherweise eine Behandlung des Gießmaterials zur Überführung des Gießmaterials, insbesondere ausgehend von einer flüssigen Phase des Gießmaterials, in eine thixotrope Phase des Gießmaterials. Es hat sich gezeigt, dass eine thixotrope Phase des Gießmaterials mit elektromagnetischem Rühren des, insbesondere
25 flüssigen, Gießmaterials im Aufnahmeraum umsetzbar ist. Der Dosierbehälter ist vorzugsweise eine Dosierpipette. Wenn die Gießanlage eine Konditionierstation mit einer Induktionseinheit aufweist, um mit der Induktionseinheit Gießmaterial im Aufnahmeraum elektromagnetisch zu rühren, kann ein thixotroper Zustand des Gießmaterials im Aufnahmeraum umgesetzt werden. Der Dosierbehälter ist üblicherweise in eine
30 Konditionierposition relativ zur Induktionseinheit bewegbar, in welcher Konditionierposition das Gießmaterial im Aufnahmeraum mit der Induktionseinheit elektromagnetisch rührbar ist. Auf diese Weise ist ermöglicht, unter reduzierter Interaktion mit einer Umgebungsatmosphäre, insbesondere mit reduzierten Oxidationseffekten, mit dem Dosierbehälter das Gießmaterial in den Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum,

aufzunehmen, anschließend in einen thixotropen Zustand zu überführen, und mit dem Dosierbehälter an die Gießeinrichtung abzugeben. Dadurch ist eine hohe Einsatzfähigkeit der Gießanlage erreichbar.

- 5 Der Schmelzbadbehälter, welcher beispielsweise ein Schmelztiigel sein kann, ist üblicherweise ausgebildet, flüssiges Gießmaterial, üblicherweise als Schmelzbad, aufzunehmen bzw. für eine Entnahme mit dem Dosierbehälter bereitzustellen. Üblicherweise ist der Dosierbehälter nach Aufnahme einer, insbesondere dosierten, Menge, von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter aus dem Schmelzbadbehälter und
- 10 insbesondere nach einem elektromagnetischen Rühren des Gießmaterials im Aufnahmeraum mit der Induktionseinheit zur Gießeinrichtung bewegbar, um Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum an die Gießeinrichtung abzugeben. Der Schmelzbadbehälter und die Gießeinrichtung sind üblicherweise separate Gegenstände und/oder beabstandet voneinander angeordnet. Die Induktionseinheit wird üblicherweise derart gesteuert,
- 15 insbesondere geregelt, dass eine Temperatur und/oder ein Festphasenanteil des Gießmaterials im Aufnahmeraum mit der Induktionseinheit einstellbar ist. Es hat sich gezeigt, dass es günstig ist, wenn der Festphasenanteil kleiner als 20 %, insbesondere zwischen 0,1 % und 20 % ist, bevorzugt zwischen 1 % und 15 %, insbesondere bevorzugt zwischen 3 % und 10 %, ist. Bei einem solchen Festphasenanteil ist ein besonders
- 20 störungsfreier Umgang mit dem thixotropen Material, insbesondere in Bezug auf eine Handhabung mit dem Dosierbehälter bei im Aufnahmeraum befindlichem thixotropen Material, umsetzbar.

- Günstig ist es, wenn die Gießanlage eine elektronische Steuereinrichtung zur Steuerung,
- 25 insbesondere Regelung, der Gießanlage aufweist. Die elektronische Steuereinrichtung weist hierzu üblicherweise einen Mikrocontroller auf. Die elektronische Steuereinrichtung kann ausgebildet sein, die Gießanlage, vorzugsweise automatisiert, insbesondere abhängig von einer Gießmaterialzusammensetzung, zu steuern, insbesondere zu regeln.

- 30 Die Gießanlage weist üblicherweise eine Bewegungsvorrichtung auf, mit welcher der Dosierbehälter, insbesondere gesteuert, bevorzugt geregelt, bewegbar ist. Insbesondere kann der Dosierbehälter mit der Bewegungsvorrichtung vom Schmelzbadbehälter zur Konditionierstation und/oder zur Gießeinrichtung bewegt werden. Die Bewegungsvorrichtung kann ausgebildet sein, den Dosierbehälter entlang von einer oder

mehreren, insbesondere orthogonal zueinander ausgerichteten, Bewegungsachsen zu bewegen. Die Bewegungsvorrichtung kann beispielsweise ein Schwenkarm oder Portalroboter sein. Der Dosierbehälter ist üblicherweise mechanisch mit der Bewegungsvorrichtung, insbesondere lösbar von der Bewegungsvorrichtung, verbunden.

- 5 Die Bewegungsvorrichtung kann mit der elektronischen Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung gekoppelt sein.

- Der Dosierbehälter weist üblicherweise einen evakuierbaren Aufnahmeraum auf, um mit
- 10 Evakuieren des Aufnahmeraums mit der Evakuierungseinrichtung einen Unterdruck im Aufnahmeraum zu bilden. Üblicherweise ist vorgesehen, dass zur Aufnahme von Gießmaterial mit Evakuieren des Aufnahmeraums das Gießmaterial in den Aufnahmeraum gesaugt wird. Der Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum, ist üblicherweise derart ausgebildet, dass für eine Aufnahme von Gießmaterial in den
- 15 Aufnahmeraum dem Aufnahmeraum von einer Unterseite des Dosierbehälters, insbesondere Aufnahmeraums, Gießmaterial zuführbar ist und/oder für eine Abgabe von Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum über eine Unterseite des Dosierbehälters, insbesondere Aufnahmeraums, abführbar ist.
- Üblicherweise ist Gießmaterial an einem unteren Bereich, insbesondere einem tiefsten
- 20 Bereich, des Aufnahmeraums dem Aufnahmeraum zuführbar und/oder aus dem Aufnahmeraum abführbar. Der Dosierbehälter ist in der Regel derart ausgebildet, dass in einem Zustand, in welchem der Aufnahmeraum teilweise mit Gießmaterial gefüllt ist, oberhalb des Gießmaterials eine von einer Umgebung des Dosierbehälters abgeschlossenes Atmosphärenvolumen vorhanden ist. Üblicherweise ist die
- 25 Evakuierungseinrichtung mit dem Atmosphärenvolumen gasleitend verbunden, um Gas aus dem Atmosphärenvolumen mit der Evakuierungseinrichtung abzuführen. Günstig ist es, wenn die Evakuierungseinrichtung an einer Oberseite des Aufnahmeraums, insbesondere einem höchsten Bereich des Aufnahmeraums, mit dem Aufnahmeraum gasleitend verbunden ist. Der Aufnahmeraum bildet üblicherweise einen mit einem
- 30 Verschließmittel des Dosierbehälters verschließbaren Hohlraum. Der Aufnahmeraum ist in der Regel mit Aufnahmeraumwänden gebildet, welche vorzugsweise den Aufnahmeraum im Wesentlichen gänzlich umschließen. Üblicherweise sind die Aufnahmeraumwände des Dosierbehälters zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen gänzlich, aus einem keramischen Material gebildet. Der Dosierbehälter kann ausgebildet sein, mit

zumindest teilweisem Eintauchen des Dosierbehälters in ein vom Schmelzbadbehälter aufgenommenes flüssiges Gießmaterial bzw. Schmelzbad eine, insbesondere dosierte, Menge des flüssigen Gießmaterials in den Aufnahmeraum aufzunehmen. Das Schmelzbad ist üblicherweise mit flüssigem Gießmaterial gebildet. Zweckmäßig ist es, wenn der Dosierbehälter Außenwände aufweist, welche zumindest abschnittsweise inert ausgebildet sind, sodass inert ausgebildete Abschnitte der Außenwände, insbesondere im Wesentlichen ohne chemische Reaktion zwischen den Abschnitten und dem Schmelzbad, in das Schmelzbad eintauchbar sind, um mit dem Dosierbehälter Gießmaterial aus dem Schmelzbad aufzunehmen. Üblicherweise sind die Außenwände des Dosierbehälters zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen gänzlich, aus einem keramischen Material gebildet. Der Dosierbehälter ist üblicherweise ausgebildet, flüssiges Gießmaterial in den Aufnahmeraum, insbesondere aus dem Schmelzbadbehälter, aufzunehmen. Der Dosierbehälter ist üblicherweise ausgebildet, fließfähiges thixotropes Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum, insbesondere an die Gießeinrichtung, üblicherweise eine Gießkammer der Gießeinrichtung, abzugeben.

Der Dosierbehälter weist üblicherweise eine Gießmaterialöffnung zur Aufnahme von Gießmaterial in den Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum, und/oder zur Abgabe von Gießmaterial aus dem Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum, über die Gießmaterialöffnung auf. Zweckmäßig kann der Dosierbehälter ausgebildet sein, Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung dem Aufnahmeraum zuzuführen und/oder vom Aufnahmeraum über die Gießmaterialöffnung abzugeben. Die Gießmaterialöffnung ist in der Regel mit dem Aufnahmeraum gießmaterialleitend verbunden. Der Dosierbehälter kann ein steuerbares, insbesondere regelbares, Verschließmittel zum Verschließen und/oder Öffnen der Gießmaterialöffnung aufweisen. Das Verschließmittel kann mit der Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt, werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung gekoppelt sein. Bei geöffneter Gießmaterialöffnung kann Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung dem Aufnahmeraum zugeführt oder vom Aufnahmeraum über die Gießmaterialöffnung abgegeben werden. Insbesondere kann bei geschlossener Gießmaterialöffnung ein Durchgang von Gießmaterial durch die Gießmaterialöffnung im Wesentlichen durch das Verschließmittel verhindert sein. Das Verschließmittel ist bevorzugt ein Verschließstopfen. Entsprechend ist es günstig, wenn der Dosierbehälter eine mit einem steuerbaren Verschließmittel, insbesondere einem gesteuert bewegbaren Verschließstopfen,

- verschießbare Gießmaterialöffnung aufweist, um bei geöffneter Gießmaterialöffnung über die Gießmaterialöffnung Gießmaterial dem Aufnahmeraum zuzuführen. Zweckmäßig kann der Dosierbehälter mehrere Gießmaterialöffnungen aufweisen. Insbesondere kann der Dosierbehälter eine erste Gießmaterialöffnung für eine Aufnahme von flüssigem
- 5 Gießmaterial über die erste Gießmaterialöffnung in den Aufnahmeraum und eine zweite Gießmaterialöffnung für eine Abgabe von fließfähigem Gießmaterial über die zweite Gießmaterialöffnung aufweisen. Die erste Gießmaterialöffnung und/oder die zweite Gießmaterialöffnung können wie zur Gießmaterialöffnung beschrieben ausgebildet sein. Die erste Gießmaterialöffnung und die zweite Gießmaterialöffnung können separat
- 10 voneinander, insbesondere steuerbar, bevorzugt regelbar, offenbar bzw. verschließbar sein, üblicherweise mit einer oder mehreren Schließmitteln, welche Schließmittel wie in diesem Dokument beschrieben ausgebildet sein können. Insbesondere kann der ersten Gießmaterialöffnung und der zweiten Gießmaterialöffnung jeweils ein eigenes Schließmittel zugeordnet sein, um die jeweilige Gießmaterialöffnung mit dem
- 15 Schließmittel zu öffnen bzw. zu verschließen. Der Dosierbehälter kann für eine dosierte, Aufnahme von Gießmaterial in den Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum, und/oder für eine dosierte Abgabe von Gießmaterial aus dem Dosierbehälter, insbesondere Aufnahmeraum, ausgebildet sein.
- 20 Um mit dem Dosierbehälter flüssiges Gießmaterial aus dem Schmelzbadbehälter aufzunehmen, wird vorzugsweise die Gießmaterialöffnung in ein vom Schmelzbadbehälter bereitgestelltes flüssiges Gießmaterial bzw. Schmelzbad eingetaucht, sodass Gießmaterial, insbesondere unter einer Schmelzbadoberfläche des Schmelzbades, über die Gießmaterialöffnung in den Aufnahmeraum aufnehmbar ist. Der
- 25 Dosierbehälter ist üblicherweise entsprechend ausgebildet. Auf diese Weise können Oxidationseffekte effizient reduziert, insbesondere vermieden, werden. Günstig ist es, wenn die Gießmaterialöffnung des Dosierbehälters in einem Bodenbereich des Dosierbehälters, vorzugsweise nach unten ausgerichtet, angeordnet ist. Dadurch kann praktikabel Gießmaterial mit Eintauchen des Bodenbereiches, insbesondere der
- 30 Gießmaterialöffnung, in flüssiges Gießmaterial bzw. ein Schmelzbad in den Aufnahmeraum aufgenommen werden. Vorteilhaft ist es, wenn der Dosierbehälter derart ausgebildet ist, dass bei geöffneter Gießmaterialöffnung fließfähiges Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum selbsttätig ausfließen kann. Der Dosierbehälter kann mit der

elektronischen Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung gekoppelt sein.

Die Evakuierungseinrichtung umfasst üblicherweise eine Vakuumpumpe, um den
5 Aufnahmeraum zu evakuieren, insbesondere einen Unterdruck im Aufnahmeraum zu erzeugen. In der Regel kann bei in das Schmelzbad eingetauchter Gießmaterialöffnung Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung unter Evakuierung des AufnahmeRaums, insbesondere Bildung eines Unterdrucks im AufnahmeRaum, dem AufnahmeRaum zugeführt, insbesondere in den AufnahmeRaum gesaugt werden. In der Regel ist die
10 Evakuierungseinrichtung, insbesondere Vakuumpumpe, insbesondere mit einer Evakuierungsleitung, gasleitend mit dem AufnahmeRaum verbunden. Über die Evakuierungsleitung kann Gas aus dem AufnahmeRaum abgeleitet, insbesondere mit der Evakuierungseinrichtung, abgesaugt, werden. Die Evakuierungsleitung schließt vorzugsweise an einer Oberseite des AufnahmeRaums an den AufnahmeRaum an. Die
15 Evakuierungseinrichtung kann Teil des Dosierbehälters sein. Die Evakuierungseinrichtung kann ausgebildet sein, einen Unterdruck im AufnahmeRaum, insbesondere bei in den AufnahmeRaum aufgenommenen Gießmaterial, variabel zu steuern, insbesondere zu regeln. Auf diese kann eine auf das Gießmaterial im AufnahmeRaum wirkende Ansaugkraft, im Speziellen für eine Aufnahme und/oder Abgabe von Gießmaterial in bzw.
20 aus dem AufnahmeRaum, gesteuert, insbesondere geregelt, werden. Die Evakuierungseinrichtung kann mit der elektronischen Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt, werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung gekoppelt sein.

25 Günstig ist es, wenn die Gießanlage eine Gaszufuhreinrichtung aufweist, um dem AufnahmeRaum Gas, insbesondere Inertgas, beispielsweise Argon, mit der Gaszufuhreinrichtung zuzuführen. Eine Gaszufuhr kann dabei gesteuert, insbesondere geregelt, erfolgen. Die Gaszufuhreinrichtung kann über eine Gaszufuhrleitung gasleitend mit dem Dosierbehälter, insbesondere dem AufnahmeRaum, verbunden sein. Die
30 Gaszufuhreinrichtung kann mit der elektronischen Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt, werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung, insbesondere für eine Übertragung von Steuersignalen, gekoppelt sein.

Zweckmäßig ist es, wenn der Dosierbehälter eine Füllgradmesseinrichtung zur Bestimmung eines Füllgrades, insbesondere Füllvolumens, des Aufnahmeraums mit Gießmaterial aufweist. Die Füllgradmesseinrichtung kann ausgebildet sein, ein Gewicht und/oder eine Füllhöhe eines Gießmaterials im Aufnahmeraum zu messen. Die

5 Füllgradmesseinrichtung kann mit einem oder mehreren Messsensoren umgesetzt sein. Ein Eintauchen des Dosierbehälters in ein im Schmelzbadbehälter befindliches Schmelzbad zur Aufnahme von Gießmaterial aus dem Schmelzbad in den Dosierbehälter, insbesondere in den Aufnahmeraum, kann abhängig von einer Bestimmung eines Füllgrades des Aufnahmeraums mit der Füllgradmesseinrichtung erfolgen. Eine

10 Aufnahme und/oder Abgabe von Gießmaterial aus dem Dosierbehälter, insbesondere dem Aufnahmeraum, kann abhängig von einer Bestimmung eines Füllgrades des Aufnahmeraums mit der Füllgradmesseinrichtung erfolgen.

Praktikabel ist es, wenn der Aufnahmeraum ein erstes Aufnahmeraumsegment mit einer

15 in einer Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahmeraums sich verjüngenden Querschnittsfläche aufweist. Die Gießmaterialöffnung ist üblicherweise in Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahmeraumes dem ersten Aufnahmeraumsegment nachgeordnet. Zweckmäßig kann das erste Aufnahmeraumsegment in die Gießmaterialöffnung oder einen die Gießmaterialöffnung bildenden Gießmaterialkanal

20 münden. Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahmeraums bezeichnet üblicherweise eine Fließrichtung des Gießmaterials im Aufnahmeraum, wenn Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum zur Abgabe des Gießmaterials über die Gießmaterialöffnung abgeführt wird. Das erste Aufnahmeraumsegment kann einem zweiten Aufnahmeraumsegment in Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahmeraumes nachgeordnet sein, wobei das zweite

25 Aufnahmeraumsegment im Wesentlichen eine konstante Querschnittsfläche aufweist. Beispielsweise kann das zweite Aufnahmeraumsegment mit zylindermantelförmigen Wandabschnitten gebildet sein und/oder das erste Aufnahmeraumsegment mit konusmantelförmigen, insbesondere kegelstumpfmantelförmigen, Wandabschnitten gebildet sein. Die Wandabschnitte sind üblicherweise Teil der Aufnahmeraumwände des

30 Aufnahmeraumes. Üblicherweise ist der Dosierbehälter, insbesondere sind die Aufnahmeraumwände und/oder ist eine Außenfläche, bevorzugt Mantelfläche, des Dosierbehälters, überwiegend, insbesondere im Wesentlichen, mit bzw. aus keramischem Material gebildet.

Praktikabel ist es, wenn die Gießmaterialöffnung von einem Gießmaterialkanal gebildet wird, welcher Gießmaterialkanal mit dem Aufnahmeraum gießmaterialleitend verbunden ist. Über den Gießmaterialkanal kann Gießmaterial dem Aufnahmeraum zugeführt und/oder von diesem abgeführt werden. Der Gießmaterialkanal weist üblicherweise eine

5 gießmaterialdurchströmbare durchschnittliche Querschnittsfläche auf, welche kleiner ist als eine durchschnittliche Querschnittsfläche des Aufnahmeraums, insbesondere des Aufnahmeraumsegmentes. Die Querschnittsfläche des Aufnahmeraums, insbesondere Aufnahmeraumsegmentes ist üblicherweise orthogonal zur Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahmeraums orientiert. Der Gießmaterialkanal schließt üblicherweise an einer

10 Unterseite des Aufnahmeraums an den Aufnahmeraum gießmaterialleitend an. Der Gießmaterialkanal und/oder die Gießmaterialöffnung kann von einem rohrförmigen Stutzen des Dosierbehälters, welcher Stutzen von einem Grundkörper des Dosierbehälters, insbesondere nach unten, abragt, gebildet sein. Der Aufnahmeraum befindet sich üblicherweise überwiegend, vorzugsweise im Wesentlichen, im Grundkörper

15 des Dosierbehälters. Günstig ist es, wenn der Stutzen in einer Abragerichtung des Stutzens einen verjüngenden Außendurchmesser aufweist. Die Abragerichtung bezeichnet üblicherweise eine Richtung, in welcher der Stutzen vom Grundkörper nach außen abragt. Üblicherweise ist eine Längserstreckung des Stutzens parallel zur Abragerichtung orientiert. Die Abragerichtung ist vorzugsweise nach unten orientiert.

20 Unten bezeichnet üblicherweise eine Richtung, in welcher der Dosierbehälter zur Aufnahme von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter in ein flüssiges Gießmaterial bzw. Schmelzbad zumindest teilweise eingetaucht wird.

Zweckmäßig ist es, wenn der Dosierbehälter für eine Abgabe von fließfähigem,

25 thixotropen Gießmaterial, insbesondere an die Gießeinrichtung, ausgebildet ist. Von Vorteil ist es, wenn der Dosierbehälter ausgebildet ist, fließfähiges metallisches Gießmaterial, insbesondere thixotropes Gießmaterial, mit einem Festphasenanteil von mehr als 0,1 %, insbesondere zwischen 0,1 % und 20 %, bevorzugt zwischen 1 % und 15 %, insbesondere bevorzugt zwischen 3 % und 10 %, aus dem Aufnahmeraum,

30 üblicherweise über die Gießmaterialöffnung, an die Gießeinrichtung abzugeben. Damit kann Gießmaterial in einem thixotropen Zustand mit einem solchen Festphasenanteil störungsarm vom Dosierbehälter an die Gießeinrichtung abgegeben werden. Insbesondere ist eine entsprechende Ausbildung der Gießmaterialöffnung, insbesondere des Gießmaterialkanals, für eine Abgabe von Gießmaterial mit einem solchen

Festphasenanteil aus dem Aufnahmeraum erforderlich. Dies ist von besonderer Relevanz, da ansonsten im Dosierbehälter, insbesondere im Bereich der Gießmaterialöffnung, Verstopfungen mit thixotropem Gießmaterial auftreten können.

- 5 Von Vorteil ist es, wenn die Gießmaterialöffnung derart steuerbar, insbesondere regelbar, offenbar ist, dass fließfähiges metallisches Gießmaterial mit einem Festphasenanteil von mehr als 3 %, bevorzugt zwischen 3 % und 20 %, insbesondere bevorzugt zwischen 3 % und 15 %, aus dem Aufnahmeraum über die Gießmaterialöffnung an die Gießeinrichtung abgebar ist. Die Gießmaterialöffnung kann mit der elektronischen Steuereinrichtung
10 gesteuert, insbesondere geregelt, werden.

Vorteilhaft ist es, wenn ein Verhältnis eines durchschnittlichen Durchmessers des Aufnahme-raums zu einem Durchmesser der Gießmaterialöffnung von 2 bis 15, insbesondere von 3 bis 12, bevorzugt von 5 bis 10, insbesondere bevorzugt von 5 bis 8,
15 beträgt. Dadurch ist ein störungsarmer Umgang des Dosierbehälters mit thixotropem Material im Dosierbehälter bei gleichzeitig reduzierten Oxidationseffekten erreichbar. Der Durchmesser des Aufnahme-raums wird üblicherweise orthogonal zu einer Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahme-raums gemessen. Der Durchmesser der Gießmaterialöffnung wird üblicherweise orthogonal zu einer Gießmaterialabgaberichtung
20 der Gießmaterialöffnung gemessen, in welcher das Gießmaterial durch die Gießmaterialöffnung fließt, wenn Gießmaterial aus dem Aufnahme-raum zur Abgabe des Gießmaterials über die Gießmaterialöffnung abgegeben wird. Gießmaterialabgaberichtung des Aufnahme-raums bezeichnet üblicherweise eine Fließrichtung des Gießmaterials im Aufnahme-raum, wenn Gießmaterial aus dem
25 Aufnahme-raum zur Abgabe des Gießmaterials über die Gießmaterialöffnung abgegeben wird.

Üblicherweise definiert die Induktionseinheit eine Behandlungsaufnahme, in welche der Dosierbehälter für ein elektromagnetisches Rühren des Gießmaterials im Aufnahme-raum
30 zumindest teilweise einfügbar ist, sodass der Dosierbehälter von der Induktionseinheit zumindest abschnittsweise umgeben ist. Zweckmäßig ist es, wenn die Behandlungsaufnahme und der Dosierbehälter formkorrespondierend zueinander ausgebildet sind. Die Behandlungsaufnahme definiert üblicherweise die Konditionierposition des Dosierbehälters. Der Dosierbehälter ist in der Regel die

Konditionierstation, insbesondere die Induktionseinheit, nicht-kontaktierend in den Aufnahmeraum einfügbar. Üblicherweise wird der Dosierbehälter mit der Bewegungsvorrichtung in die Behandlungsaufnahme eingefügt.

5 Bevorzugt ist es, wenn die Induktionseinheit mit einem oder mehreren Induktoren, insbesondere Induktionsspulen, gebildet ist. Die Induktoren definieren üblicherweise die die Behandlungsaufnahme. Der jeweilige Induktor kann eine Induktionsspule, aufweisend mehrere Spulenwicklungen sein. Das elektromagnetische Induktionsfeld wird üblicherweise mittels elektrischen Stromflusses durch die Spulenwicklungen erzeugt. Ein
10 von den Spulenwicklungen umfasster Bereich definiert üblicherweise die Behandlungsaufnahme. Die Spulenwicklungen sind in der Regel auf einem Mantel eines Rotationskörpers, beispielsweise eines Zylinders oder eines Kegels, angeordnet. Zum Beispiel kann die Induktionseinheit durch eine zylindrische Induktionsspule, aufweisend mehrere Spulenwicklungen, gebildet sein, wobei ein von den Spulenwicklungen
15 umfasster, insbesondere eingeschlossener, Bereich die Behandlungsaufnahme ist. Die Induktoren sind in der Regel ausgebildet ein elektromagnetisches Induktionsfeld zu erzeugen, um in der Konditionierposition des Dosierbehälters das Gießmaterial im Aufnahmeraum elektromagnetisch zu rühren. Vorgesehen ist üblicherweise, dass mit dem Rühren des Gießmaterials eine Scherung des Gießmaterials zur Umsetzung eines
20 thixotropen Zustandes des Gießmaterials, insbesondere mit definiertem Festphasenanteil, bewirkt wird. Günstig ist es, wenn die Induktionseinheit derart ausgebildet ist, dass der Dosierbehälter in der Konditionierposition in sämtlichen Richtungen orthogonal zu einer Einfügerichtung des Dosierbehälters in die Behandlungsaufnahme von der Induktionseinheit umschlossen ist.

25 Günstig ist es, wenn der Dosierbehälter derart in die Behandlungsaufnahme einfügbar ist, dass zumindest 20 %, insbesondere zumindest 50 %, bevorzugt zumindest 65 %, eines Volumens des Aufnahmeraums sich innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Dadurch kann effizient ein bestimmter Festphasenanteil des Gießmaterials im
30 Aufnahmeraum eingestellt werden. Besonders günstig ist es dabei, wenn zumindest 75 %, insbesondere zumindest 85 %, bevorzugt zumindest 90 %, eines Volumens des Aufnahmeraums sich innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Insbesondere kann sich dabei im Wesentlichen der gesamte Aufnahmeraum innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Auf diese Weise kann eine Überführung des

Gießmaterials in den thixotropen Zustand mit hoher Genauigkeit gesteuert, insbesondere geregelt, werden.

Bevorzugt ist es, wenn der Dosierbehälter derart in die Behandlungsaufnahme,
5 insbesondere gesteuert, bevorzugt geregelt, einfügbar ist, dass zumindest 20 %, insbesondere zumindest 50 %, bevorzugt zumindest 65 %, eines Füllvolumens des Aufnahmeraums sich innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Dadurch kann effizient ein bestimmter Festphasenanteil des Gießmaterials im Aufnahmeraum eingestellt werden. Besonders günstig ist es dabei, wenn zumindest 75 %, insbesondere zumindest
10 85 %, bevorzugt zumindest 90 %, eines Füllvolumens des Aufnahmeraums sich innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Insbesondere kann sich dabei im Wesentlichen das gesamte Füllvolumen des Aufnahmeraums mit Gießmaterial innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden. Das Füllvolumen des Aufnahmeraums bezeichnet das Volumen des Aufnahmeraums, welches von Gießmaterial im Aufnahmeraum
15 eingenommen wird. Das Füllvolumen kann zweckmäßig mit der Füllgradmesseinrichtung bestimmt werden. Auf diese Weise kann eine Überführung des Gießmaterials in den thixotropen Zustand mit besonders hoher Genauigkeit gesteuert, insbesondere geregelt, werden. Das Einfügen in die Behandlungsaufnahme kann gesteuert, insbesondere geregelt, erfolgen, üblicherweise abhängig vom Füllvolumen des Aufnahmeraums. Dies
20 kann mit der elektronischen Steuereinrichtung erfolgen.

In der Regel kann mit einer Steuerung, insbesondere Regelung, der Konditionierstation, insbesondere der Induktionseinheit, in der Konditionierposition des Dosierbehälters eine Temperatur und/oder ein Festphasenanteil im Gießmaterial des Aufnahmeraums
25 eingestellt werden. Üblicherweise wird in der Konditionierposition des Dosierbehälters das Gießmaterial im Aufnahmeraum zur Umsetzung eines thixotropen Zustandes des Gießmaterials, insbesondere zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren des Gießmaterials, abkühlen gelassen und/oder aktiv gekühlt. Die Konditionierstation, insbesondere die Induktionseinheit, kann mit der elektronischen Steuereinrichtung
30 gesteuert, insbesondere geregelt, werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung, üblicherweise über eine elektrische Steuerleitung, gekoppelt sein.

Vorteilhaft ist es, wenn die Konditionierungsstation eine Kühleinrichtung aufweist, mit welcher Kühleinrichtung bei zur Konditionierungsstation geführtem Dosierbehälter bzw. in der Konditionierposition des Dosierbehälters das Gießmaterial im Aufnahmeraum kühlbar ist, insbesondere zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren des Gießmaterials mit der
5 Induktionseinheit. Dadurch kann der thixotrope Zustand des Gießmaterials besonders effizient umgesetzt werden. Die Kühlung mit der Kühleinrichtung kann gesteuert, insbesondere geregelt, erfolgen, üblicherweise mit der elektronischen Steuereinrichtung. Die Kühleinrichtung kann mit einem oder mehreren von einer Kühlflüssigkeit durchfließbaren Kühlelementen gebildet sein, welche vorzugsweise derart angeordnet
10 und ausgebildet sind, dass diese in einer zur Konditionierungsstation geführten Position des Dosierbehälters bzw. in der Konditionierposition des Dosierbehälters den Dosierbehälter zumindest abschnittsweise umgeben. Die Kühlelemente können Kühlkanäle sein, welche insbesondere als Teil eines Kühlkreislaufes ausgebildet sein können.

15
Vorteilhaft kann die Induktionseinheit bewegbar ausgebildet sein, sodass die Induktionseinheit teilweise mit dem Dosierbehälter mitbewegbar ist. Dadurch kann eine Konditionierung, insbesondere ein elektromagnetisches Rühren, des Gießmaterials im Aufnahmeraum während eines Bewegens des Dosierbehälters erfolgen. Das Mitbewegen
20 kann dabei erfolgen, wenn der Dosierbehälter zumindest teilweise in die Behandlungsaufnahme eingefügt ist. Dadurch ist eine hohe Effizienz erreichbar. Die Induktionseinheit kann mit einem Bewegungsgerät der Gießanlage, insbesondere gesteuert, bevorzugt geregelt, bewegbar sein. Das Bewegungsgerät kann mit der Bewegungsvorrichtung umgesetzt sein. Alternativ kann es zweckmäßig sein, wenn die
25 Induktionseinheit passiv mit dem Dosierbehälter mitbewegbar ist, beispielsweise indem eine mechanische Verbindung zwischen dem Dosierbehälter und der Konditionierstation, insbesondere der Induktionseinheit, umsetzbar ist. Die mechanische Verbindung kann gesteuert, insbesondere geregelt, aktivierbar bzw. deaktivierbar sein.

30 Die Gießeinrichtung weist üblicherweise eine Gießkammer auf, an welche Gießkammer mit dem Dosierbehälter Gießmaterial abgebar ist. Die Gießform der Gießeinrichtung ist üblicherweise der Gießkammer nachgeordnet, sodass mit einem Presselement, insbesondere Presskolben, der Gießeinrichtung das Gießmaterial aus der Gießkammer in die Gießform einpressbar ist. Die Gießeinrichtung ist üblicherweise eine

Druckgusseinrichtung und/oder eine Formungseinrichtung, insbesondere Gesenkschmiedeeinrichtung. Die Gießeinrichtung kann mit der elektronischen Steuereinrichtung gesteuert, insbesondere geregelt werden, und insbesondere entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung gekoppelt sein.

5

Eine Steuerung, insbesondere Regelung, des Dosierbehälters, der Bewegungsvorrichtung, der Konditionierstation und/oder der Gießeinrichtung kann jeweils mit einer, insbesondere eigenen, elektronischen Steuereinrichtung, welche insbesondere Teil der Gießanlage ist, erfolgen. Der Dosierbehälter, die Bewegungsvorrichtung, die

10 Konditionierstation und/oder die Gießeinrichtung kann entsprechend mit der elektronischen Steuereinrichtung für eine Übertragung von Steuersignalen gekoppelt sein, in der Regel jeweils über elektrischen Steuerleitungen.

Das Ziel der Erfindung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Gießen von

15 metallischem Gießmaterial der eingangs genannten Art gelöst, wenn der Dosierbehälter vor der Abgabe des Gießmaterials an die Gießeinrichtung, insbesondere wahlweise, zu einer Konditionierstation mit einer Induktionseinheit bewegt wird, wonach mit der Induktionseinheit das Gießmaterial im Aufnahmeraum elektromagnetisch gerührt wird, um das Gießmaterial in einen thixotropen Zustand zu überführen. Das Verfahren kann mit der

20 in diesem Dokument beschriebenen Gießanlage umgesetzt werden. Durch Nutzung des Dosierbehälters zur Konditionierung, wobei das Gießmaterial im Aufnahmeraum des Dosierbehälters in einen thixotropen Zustand überführt wird, kann effizient, insbesondere wahlweise, ein Gießen von thixotropem Gießmaterial umgesetzt werden. Auf diese Weise ist eine hohe Einsatzfähigkeit umsetzbar. Üblicherweise wird nach Überführung des

25 Gießmaterials im Aufnahmeraum in den thixotropen Zustand das Gießmaterial vom Dosierbehälter an die Gießeinrichtung abgegeben, wonach das Gießmaterial im thixotropen Zustand in die Gießform der Gießeinrichtung eingepresst wird. Das Einpressen erfolgt üblicherweise turbulenzfrei. Der Dosierbehälter ist üblicherweise eine Dosierpipette, welche ausgebildet ist, flüssiges Gießmaterial unter Bildung eines

30 Unterdrucks in die Dosierpipette bzw. deren Aufnahmeraum zu saugen.

Vorzugsweise wird mit dem Dosierbehälter flüssiges Gießmaterial, insbesondere in dosierter Menge, aus einem Schmelzbadbehälter in einen Aufnahmeraum des Dosierbehälters aufgenommen. Alternativ, meist bei geringeren und/oder

kostenintensiven Gießmaterialmengen, kann es günstig sein, wenn Gießmaterial in einem festen Zustand, üblicherweise als Stückgut in den Aufnahmeraum des Dosierbehälters, üblicherweise mit einer dosierten Gießmaterialmenge, gegeben wird. In der Regel wird bei bzw. im Fall einer Aufnahme von flüssigem Gießmaterial mit dem Dosierbehälter und/oder bei bzw. im Fall einer Aufnahme von Gießmaterial in einem festen Zustand mit dem Dosierbehälter für die Aufnahme der, insbesondere dosierten, Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum der Aufnahmeraum mit der Evakuierungseinrichtung evakuiert, sodass ein Unterdruck im Aufnahmeraum gebildet wird.

Günstig ist es, wenn, insbesondere wahlweise, in einem ersten Verfahrensablauf eine Überführung von Gießmaterial im Aufnahmeraum in einen thixotropen Zustand mit der Konditionierstation erfolgt und thixotropes Gießmaterial mit dem Dosierbehälter an die Gießeinrichtung abgegeben wird, oder alternativ in einem zweiten Verfahrensablauf keine Überführung von Gießmaterial im Aufnahmeraum in einen thixotropen Zustand mit der Konditionierstation erfolgt, sondern das Gießmaterial im flüssigen Zustand vom Dosierbehälter an die Gießeinrichtung abgegeben wird. Üblicherweise wird mit der Gießeinrichtung das an die Gießeinrichtung abgegebene Gießmaterial jeweils in eine Gießform eingespritzt. Bei dem ersten Verfahrensablauf wird üblicherweise das Gießmaterial in einem thixotropen Zustand von der Gießeinrichtung in die Gießform eingepresst. Bei dem zweiten Verfahrensablauf wird üblicherweise das Gießmaterial in einem flüssigen Zustand von der Gießeinrichtung in die Gießform eingepresst. Der erste Verfahrensablauf bzw. der zweite Verfahrensablauf kann jeweils wie in diesem Dokument beschrieben umgesetzt sein. Die Gießanlage kann entsprechend zur Durchführung des ersten Verfahrensablaufs und/oder zweiten Verfahrensablaufs ausgebildet sein. Der erste Verfahrensablauf und der zweite Verfahrensablauf können zeitlich nacheinander stattfinden. Im ersten Verfahrensablauf wird, insbesondere im Unterschied zum zweiten Verfahrensablauf, der Dosierbehälter üblicherweise nicht zur Konditionierstation bzw. in die Konditionierposition für ein elektromagnetisches Rühren des Gießmaterials im Aufnahmeraum bewegt. Der erste Verfahrensablauf und der zweite Verfahrensablauf können mit voneinander verschiedenen Gießformen der Gießeinrichtung durchgeführt werden. Der erste Verfahrensablauf und der zweite Verfahrensablauf können eine gleiche oder unterschiedliche Zusammensetzung des Gießmaterials aufweisen. Zweckmäßig kann die Gießanlage mehrere Schmelzbadbehälter aufweisen, wobei der Dosierbehälter zu unterschiedlichen Schmelzbadbehältern verfahrbar ist, um Gießmaterial aus dem

jeweiligen Schmelzbadbehälter aufzunehmen. Zweckmäßig ist es, wenn in verschiedenen der Schmelzbadbehältern Gießmaterial mit unterschiedlicher Gießmaterialzusammensetzung, insbesondere unterschiedlicher Schmelzbadzusammensetzung, aufgenommen bzw. bereitgestellt ist, üblicherweise
5 jeweils in einem flüssigen Zustand bzw. als Schmelzbad.

Das Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial kann entsprechend den Merkmalen und Wirkungen, welche im Rahmen einer Gießanlage, insbesondere vorstehend, in diesem Dokument beschrieben sind, ausgebildet sein. Analoges gilt auch
10 für die Gießanlage im Hinblick auf das Verfahren.

Günstig ist es, wenn mit der Konditionierstation ein Festphasenanteil des Gießmaterials im Aufnahmeraum zwischen 0,1 % und 20 %, insbesondere zwischen 1 % und 20 %, bevorzugt zwischen 3 % und 15 %, eingestellt wird. Bei einem solchen Festphasenanteil
15 ist ein besonders störungsfreier Umgang mit dem thixotropen Material, insbesondere in Bezug auf eine Handhabung mit dem Dosierbehälter bei im Aufnahmeraum befindlichem thixotropen Material, umsetzbar.

Von Vorteil ist es, wenn das Gießmaterial im Aufnahmeraum zeitparallel zum
20 elektromagnetischen Rühren aktiv gekühlt wird, um das Gießmaterial in den thixotropen Zustand zu überführen. Dadurch kann der thixotrope Zustand des Gießmaterials im Aufnahmeraum besonders effizient umgesetzt werden. Dies kann mit einer Kühleinrichtung der Konditionierstation umgesetzt sein.

25 Günstig ist es, wenn die Gießanlage automatisiert gesteuert, insbesondere geregelt, wird. Dies kann mit der elektronischen Steuereinrichtung umgesetzt sein, welche hierzu ausgebildet sein kann. Die Steuerung, insbesondere Regelung kann abhängig von einer Gießmaterialmenge und/oder Gießmaterialzusammensetzung des Gießmaterials erfolgen. Besonders günstig ist es, wenn die Konditionierstation, insbesondere die
30 Induktionseinheit, abhängig von einer Materialzusammensetzung, insbesondere Legierungszusammensetzung, des Gießmaterials automatisiert gesteuert, insbesondere geregelt, wird, um einen thixotropen Zustand des Gießmaterials, insbesondere mit einem vordefinierten Festphasenanteil, einzustellen. Hierzu kann die elektronischen Steuereinrichtung ausgebildet sein. Dies kann effizient umgesetzt werden, da durch die

Verwendung des Dosierbehälters zur Konditionierung ein hohes Maß an Reproduzierbarkeit erreichbar ist. Im Besonderen können in der Regel Oxidationseffekte vernachlässigt werden und/oder der von einer Umgebung in der Regel weitestgehend isolierte Aufnahmeraum eine genaue Steuerung einer Umwandlung des Gießmaterials im Aufnahmeraum in den thixotropen Zustand ermöglichen.

Das Gießmaterial ist üblicherweise eine Metalllegierung, insbesondere eine Leichtmetalllegierung. Vorzugsweise ist das Gießmaterial eine Magnesiumbasislegierung, Aluminiumbasislegierung oder Kupferbasislegierung.

10

Flüssiges Gießmaterial bezeichnet üblicherweise Gießmaterial bei einer Temperatur oberhalb einer Liquidustemperatur des Gießmaterials. Thixotropes Gießmaterial bezeichnet üblicherweise Gießmaterial in einem halbfesten Zustand bzw. bei einer Temperatur zwischen einer Liquidustemperatur und einer Solidustemperatur des Gießmaterials. In der Regel sind der Schmelzbadbehälter, die Konditionierstation, die Gießeinrichtung und der Dosierbehälter separate Gegenstände und/oder beabstandet voneinander angeordnet.

15

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Darstellung eines Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

20

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Gießanlage;
 Fig. 2 und Fig. 3 zeigen mikroskopische Aufnahmen einer Materialstruktur von mit der Gießanlage hergestellten Bauteilen mit und ohne Verwendung einer Konditionierstation der Gießanlage.

25

In Fig. 1 ist schematisch eine Gießanlage 1 bzw. ein Ablauf eines Verfahrens zum Gießen von metallischem Gießmaterial dargestellt. Die Gießanlage 1 weist einen Schmelzbadbehälter 2, eine Konditionierstation 3, eine Gießeinrichtung 4 und einen mit einer Bewegungsvorrichtung 6 bewegbaren Dosierbehälter 5 auf. In Fig. 1 sind Zustände einer Interaktion des Dosierbehälters 5 jeweils mit dem Schmelzbehälter, der Konditionierstation 3 sowie der Gießeinrichtung 4 gezeigt. Der Schmelzbadbehälter 2 ist zur Aufnahme bzw. ein Bereitstellen von flüssigem Gießmaterial ausgebildet. Der

30

Dosierbehälter 5 ist mit der Bewegungsvorrichtung 6 vom Schmelzbadbehälter 2, insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation 3 und zur Gießeinrichtung 4 bewegbar. Die Bewegungsvorrichtung 6 kann beispielsweise ein Schwenkarm sein. Vorgesehen ist, dass mit dem Dosierbehälter 5 eine flüssige Gießmaterialmenge aus dem

5 Schmelzbadbehälter 2 in einen Aufnahmeraum 8 des Dosierbehälters 5 aufnehmbar ist, wonach mit der Bewegungsvorrichtung 6 der Dosierbehälter 5, insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation 3 bewegt wird, um das Gießmaterial im Aufnahmeraum 8 mit einer Induktionseinheit 7 der Konditionierstation 3 zur Überführung des Gießmaterials von einem flüssigen Zustand in einen thixotropen Zustand elektromagnetisch zu rühren. Das

10 elektromagnetische Rühren erfolgt in der Regel während eines Abkühlens des Gießmaterials im Aufnahmeraum 8. Anschließend ist der Dosierbehälter 5 mit der Bewegungsvorrichtung 6 zur Gießeinrichtung 4 bewegbar, um das thixotrope Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum 8 an die Gießeinrichtung 4, üblicherweise eine Gießkammer 9 der Gießeinrichtung 4, abzugeben. Das an die Gießkammer 9

15 abgegebene Gießmaterial kann anschließend mit einem Presselement 10, insbesondere einem Presskolben, der Gießeinrichtung 4 in eine Gießform der Gießeinrichtung 4 gepresst werden, um mit Abkühlen des Gießmaterials in der Gießform ein Bauteil herzustellen. Der Dosierbehälter 5 ist mit einer Evakuierungseinrichtung 11 gekoppelt, mit welcher Evakuierungseinrichtung 11 der Aufnahmeraum 8 evakuierbar ist, sodass ein

20 Unterdruck im Aufnahmeraum 8 für eine Aufnahme, insbesondere ein Ansaugen, von Gießmaterial in den Aufnahmeraum 8 umsetzbar ist. Die Evakuierungseinrichtung 11 ist in der Regel über eine Evakuierungsleitung 12 mit dem Aufnahmeraum 8 gasleitend verbunden, um den Aufnahmeraum 8 über die Evakuierungsleitung 12 zu evakuieren. Der Dosierbehälter 5 weist üblicherweise eine mit dem Aufnahmeraum 8 gießmaterialleitend

25 verbundene Gießmaterialöffnung 13 zur Aufnahme von Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung 13 in den Aufnahmeraum 8 und/oder zur Abgabe von Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung 13 aus dem Aufnahmeraum 8 auf. Üblicherweise ist vorgesehen, dass die Gießmaterialöffnung 13 in ein im Schmelzbadbehälter 2 befindliches flüssiges Gießmaterial eingetaucht wird, um Gießmaterial über die

30 Gießmaterialöffnung 13 in den Aufnahmeraum 8 aufzunehmen. Auf diese Weise kann eine dosierte Menge Gießmaterial unter reduzierten Oxidationseffekten mit dem Dosierbehälter 5 aufgenommen werden und anschließend, der Dosierbehälter 5 insbesondere wahlweise, für ein Gießen von flüssigem Gießmaterial mit der

Gießeinrichtung 4 oder für ein Gießen von thixotropem Gießmaterial mit der Gießeinrichtung 4 verwendet werden.

Die Induktionseinheit 7 ist in der Regel mit einer Induktionsspule, aufweisend mehrere Spulenwicklungen gebildet. Die Induktionsspule bildet eine Behandlungsaufnahme, in
5 welche der Dosierbehälter 5 zumindest teilweise einfügbar ist, um das Gießmaterial im Aufnahmeraum 8 elektromagnetisch zu rühren. Praktikabel ist es, wenn der Dosierbehälter 5 derart in die Behandlungsaufnahme eingefügt wird, dass sich zumindest 20 % eines Volumens des Aufnahmeraums 8, bevorzugt zumindest 20 % eines Füllvolumens des Aufnahmeraums 8 mit Gießmaterial sich innerhalb des
10 Behandlungsraums befinden. Auf diese Weise kann ein bestimmter, insbesondere vorgegebener, Festphasenanteil im Gießmaterial im thixotropen Zustand eingestellt werden.

Zur Abgabe des thixotropen Gießmaterials im Aufnahmeraum 8 an die Gießeinrichtung 4
15 wird das thixotrope Gießmaterial über die Gießmaterialöffnung 13 an die Gießeinrichtung 4, insbesondere deren Gießkammer 9, abgegeben. Hierzu ist es günstig, wenn ein Verhältnis eines durchschnittlichen Durchmessers des Aufnahmeraums 8 zu einem Durchmesser der Gießmaterialöffnung 13 von 2 bis 15 beträgt. Alternativ, vorzugsweise kumulativ, ist es günstig, wenn das thixotrope Gießmaterial mit einem
20 Festphasenanteil von mehr als 3 %, insbesondere zwischen 3 % und 20 %, aus dem Aufnahmeraum 8 über die Gießmaterialöffnung 13 an die Gießeinrichtung 4 abgegeben wird. Auf diese Weise kann ein störungsarmer Betrieb bei einer Handhabung, insbesondere Abgabe, des thixotropen Gießmaterials mit dem Dosierbehälter 5 erreicht werden.

25

Fig. 2 und Fig. 3 zeigen mikroskopische Aufnahmen einer Materialstruktur von mit der Gießanlage 1 der Fig. 1 hergestellten Bauteilen mit und ohne Verwendung der Konditionierstation 3 der Gießanlage 1. Die mikroskopischen Aufnahmen zeigen exemplarisch eine Materialstruktur von Bauteilen, welche mit einer Al-Si7-Legierung als
30 Gießmaterial mit der Gießanlage 1 hergestellt sind. Fig. 2 zeigt eine Materialstruktur eines Bauteiles, welches ohne Verwendung der Konditionierstation 3, also durch Einspritzen von flüssigem Gießmaterial mit der Gießeinrichtung 4 in die Gießform hergestellt ist. Fig. 3 zeigt eine Materialstruktur eines Bauteiles, welches mit Verwendung der Konditionierstation 3, also durch Überführung des Gießmaterials im Aufnahmeraum 8 mit

der Konditionierstation 3 in einen thixotropen Zustand, wobei ein Festphasenanteil von 5 % umgesetzt wurde, und anschließendem Einpressen des thixotropen Gießmaterials mit der Gießeinrichtung 4 in die Gießform hergestellt ist. In der mikroskopischen Aufnahme der Fig. 2 ist eine dendritische Kornstruktur ersichtlich. Im Unterschied dazu ist
5 in der Aufnahme der Fig. 3 eine globulare Kornstruktur ersichtlich.

Wenn flüssiges Gießmaterial mit einem Dosierbehälter 5 in einen evakuierbaren Aufnahmeraum 8 des Dosierbehälters 5 aufnehmbar ist, wonach das Gießmaterial im Aufnahmeraum 8 mit einer Induktionseinheit 7 einer Konditionierstation 3 im
10 Aufnahmeraum 8 elektromagnetisch rührbar ist, um das Gießmaterial vom flüssigen Zustand in einen thixotropen Zustand zu überführen und anschließend das thixotrope Gießmaterial an eine Gießeinrichtung 4 zum Einbringen in eine Gießform abzugeben, kann aufwandsarm und unter reduzierten Oxidationseffekten ein thixotropes Gießen bzw. ein mit thixotropem Gießen hergestelltes Bauteil umgesetzt werden. Im Besonderen kann
15 die Gießanlage 1, insbesondere wahlweise, für ein Gießen mit flüssigem Gießmaterial und/oder Gießen mit thixotropem Gießmaterial eingesetzt werden. Dadurch ist eine Gießanlage 1 mit hoher Einsatzfähigkeit umsetzbar.

Patentansprüche

1. Gießanlage (1) zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei die Gießanlage (1) einen Schmelzbadbehälter (2) zur Bereitstellung von Gießmaterial in einem flüssigen Zustand, eine Gießeinrichtung (4), ausgebildet zum Einpressen von Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4), und einen vom Schmelzbadbehälter (2) zur Gießeinrichtung (4) bewegbaren Dosierbehälter (5), insbesondere ausgebildet als Dosierpipette, aufweist, um mit dem Dosierbehälter (5) eine dosierbare Menge von Gießmaterial aus dem Schmelzbadbehälter (2) in einen Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufzunehmen und an die Gießeinrichtung (4) abzugeben, wobei der Dosierbehälter (5) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) der Gießanlage (1) gekoppelt ist, um mit der Evakuierungseinrichtung (11) für eine Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) den Aufnahmeraum (8) zur Bildung eines Unterdrucks im Aufnahmeraum (8) zu evakuieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießanlage (1) eine Konditionierstation (3) mit einer Induktionseinheit (7) aufweist, wobei der Dosierbehälter (5) vor Abgabe von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) an die Gießeinrichtung (4), insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation (3) bewegbar ist, um für ein Überführen des Gießmaterials in einen thixotropen Zustand das Gießmaterial mit der Induktionseinheit (7) elektromagnetisch zu rühren.

20

2. Gießanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) eine mit einem steuerbaren Verschlussmittel, insbesondere Verschlussstopfen, verschließbare Gießmaterialöffnung (13) aufweist, um bei geöffneter Gießmaterialöffnung (13) über die Gießmaterialöffnung (13) Gießmaterial dem Aufnahmeraum (8) zuzuführen.

25

3. Gießanlage (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießmaterialöffnung (13) des Dosierbehälters (5) in einem Bodenbereich des Dosierbehälters (5) angeordnet ist.

30

4. Gießanlage (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießmaterialöffnung (13) von einem rohrförmigen Stutzen des Dosierbehälters (5), welcher Stutzen von einem Grundkörper des Dosierbehälters (5) abragt, gebildet wird.

5. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) ausgebildet ist, fließfähiges metallisches Gießmaterial mit einem Festphasenanteil von mehr als 0,1 %, insbesondere zwischen 0,1 % und 20 %, bevorzugt zwischen 1 % und 15 %, insbesondere bevorzugt zwischen 3 % und 10 %, aus dem
5 Aufnahmeraum (8) an die Gießeinrichtung (4) abzugeben.

6. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) eine Behandlungsaufnahme definiert, in welche der Dosierbehälter (5) für ein elektromagnetisches Rühren des Gießmaterials im
10 Aufnahmeraum (8) zumindest teilweise einfügbar ist, sodass der Dosierbehälter (5) von der Induktionseinheit (7) zumindest abschnittsweise umgeben ist.

7. Gießanlage (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) mit einem oder mehreren Induktoren, insbesondere
15 Induktionsspulen, gebildet ist, wobei die Induktoren die Behandlungsaufnahme definieren.

8. Gießanlage (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) derart in die Behandlungsaufnahme einfügbar ist, dass zumindest 20 %, insbesondere zumindest 50 % eines Volumens des Aufnahmeraums (8) sich
20 innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden.

9. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierungsstation eine Kühleinrichtung aufweist, mit welcher bei zur Konditionierungsstation geführtem Dosierbehälter (5) das Gießmaterial im
25 Aufnahmeraum (8) kühlbar ist, insbesondere zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren des Gießmaterials mit der Induktionseinheit (7).

10. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung mit einem oder mehreren von einer Kühlflüssigkeit durchfließbaren
30 Kühlelementen gebildet ist, welche vorzugsweise derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese in einer zur Konditionierungsstation geführten Position des Dosierbehälters (5) den Dosierbehälter (5) zumindest abschnittsweise umgeben.

11. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) bewegbar ausgebildet ist, sodass die Induktionseinheit (7) teilweise mit dem Dosierbehälter (5) mitbewegbar ist.

5 12. Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei aus einem Schmelzbadbehälter (2) mit flüssigem Gießmaterial mit einem Dosierbehälter (5), insbesondere einer Dosierpipette, eine dosierte Gießmaterialmenge in einen Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufgenommen wird oder Gießmaterial in einem festen Zustand in den Aufnahmeraum (8) gegeben wird, wonach der
10 Dosierbehälter (5) vom Schmelzbadbehälter (2) zu einer Gießeinrichtung (4) bewegt wird, und Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum (8) an die Gießeinrichtung (4) abgegeben wird, um mit der Gießeinrichtung (4) das an die Gießeinrichtung (4) abgegebene Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4) einzupressen, wobei bei einer Aufnahme von flüssigem Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) für die Aufnahme der
15 Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) der Aufnahmeraum (8) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) evakuiert wird, sodass ein Unterdruck im Aufnahmeraum (8) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) vor der Abgabe des Gießmaterials an die Gießeinrichtung (4) zu einer Konditionierstation (3) mit einer Induktionseinheit (7) bewegt wird, wonach mit der Induktionseinheit (7) das Gießmaterial
20 im Aufnahmeraum (8) elektromagnetisch gerührt wird, um das Gießmaterial in einen thixotropen Zustand zu überführen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Konditionierstation (3) ein Festphasenanteil des Gießmaterials im Aufnahmeraum (8)
25 zwischen 0,1 % und 20 % eingestellt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gießmaterial im Aufnahmeraum (8) zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren aktiv gekühlt wird, um das Gießmaterial in den thixotropen Zustand zu überführen.

30

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierstation (3), insbesondere die Induktionseinheit (7), abhängig von einer Materialzusammensetzung des Gießmaterials automatisiert gesteuert, insbesondere

geregelt, wird, um einen thixotropen Zustand des Gießmaterials, insbesondere mit einem vordefinierten Festphasenanteil, einzustellen.

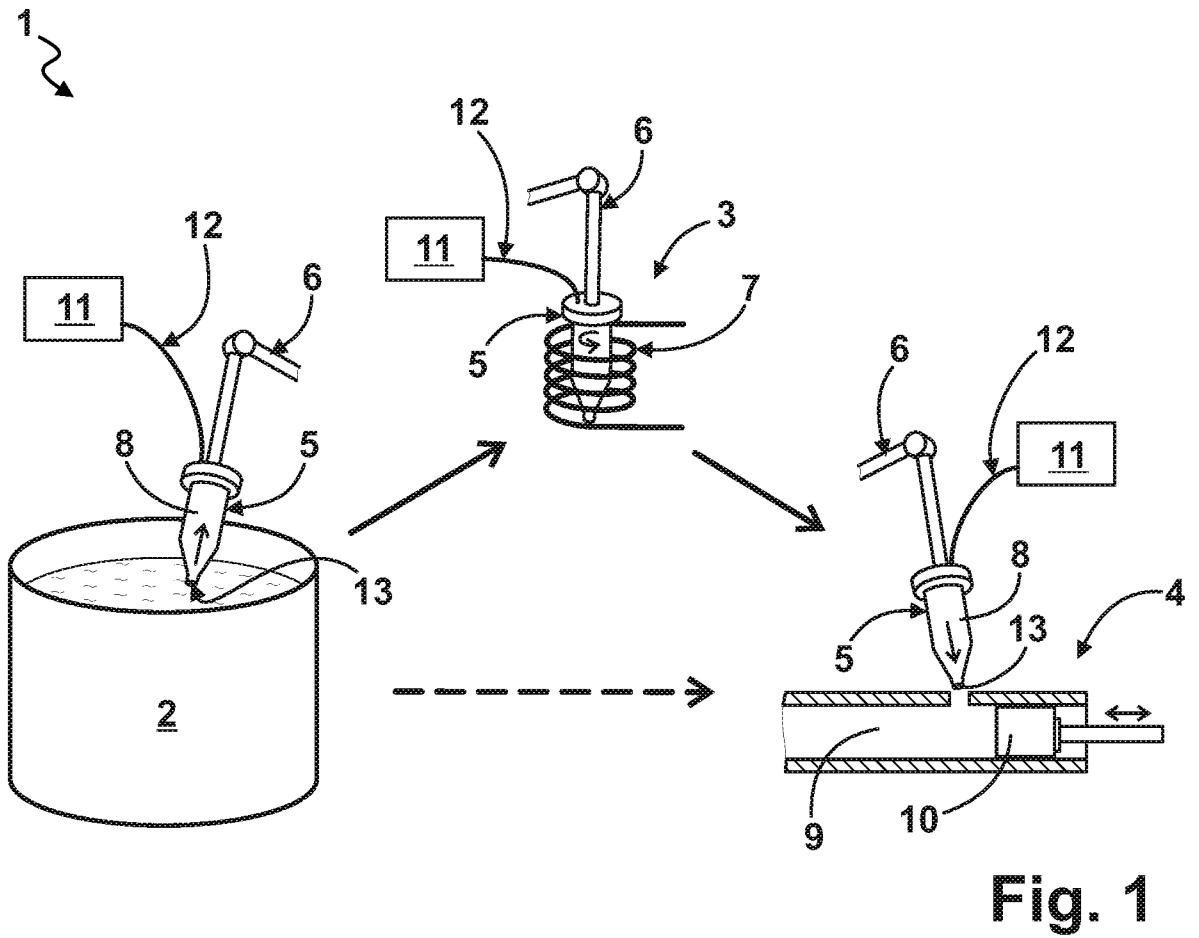


Fig. 1

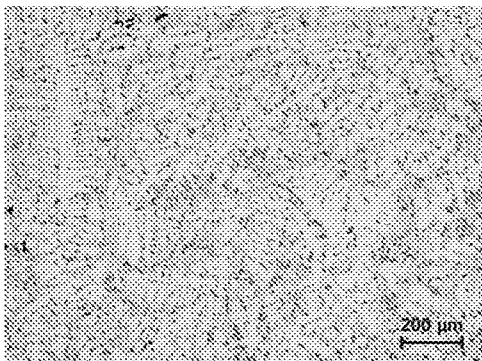


Fig. 2

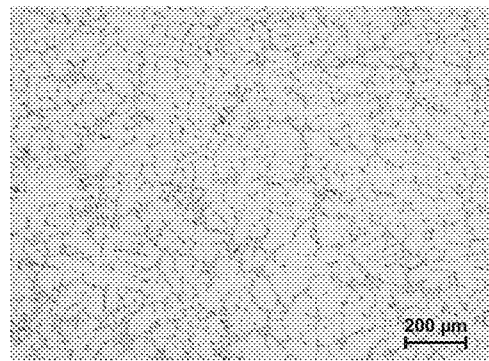


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
B22D 17/30 (2006.01); **B22D 27/02** (2006.01); **B22D 27/15** (2006.01); **B22D 39/02** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
B22D 17/30 (2013.01); **B22D 17/007** (2013.01); **B22D 27/02** (2013.01); **B22D 27/15** (2013.01); **B22D 39/02** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 B22D

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, PATDEW, PATENW, ESPACENET

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 12.09.2022 eingereichten Ansprüchen 1 - 15 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 3117933 A1 (MELTEC IND GMBH [AT]) 18. Januar 2017 (18.01.2017) insbesondere Figuren 1, 3, 4 und 5; Absätze [0008], [0009], [0011], [0013], [0018] und [0019]; Ansprüche 1, 4, 7 und 11	1 - 8, 12, 13, 15
Y	KR 101307233 B1 (KHVATEC CO., LTD) 11. September 2013 (11.09.2013) (übersetzt) [online] [abgerufen am 03.04.2023]. Abgerufen von EPOQUE: TXPKREB / 2017 Clarivate Analytics. insbesondere Figur 2; Absätze [0036] - [0038] und [0050]; Anspruch 1	1 - 8, 12, 13, 15
A	DE 2636665 A1 (REIS WALTER) 16. Februar 1978 (16.02.1978) gesamtes Dokument	1 - 15
A	CN 113210583 A (TOYOTA MOTOR CORP) 06. August 2021 (06.08.2021) (übersetzt) [online] [abgerufen am 05.04.2023]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTCEA / EPO gesamtes Dokument	1 - 15
A	DE 3048391 A1 (DOBE WILFRIED ING GRAD) 22. Juli 1982 (22.07.1982) gesamtes Dokument	1 - 15
A	JP 4075183 B2 (UBE IND LTD) 16. April 2008 (16.04.2008) (übersetzt) [online] [abgerufen am 05.04.2023]. Abgerufen von EPOQUE: TXPJPEB / 2017 Clarivate Analytics. gesamtes Dokument	1 - 15
A	JP H0734984 B2 (UBE IND LTD) 19. April 1995 (19.04.1995) (übersetzt) [online] [abgerufen am 05.04.2023]. Abgerufen von EPOQUE: TXPMTJEB / EPO gesamtes Dokument	1 - 15

Datum der Beendigung der Recherche: 05.04.2023 Seite 1 von 1 Prüfer(in): FELDBAUMER Christoph

^{*)} **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.

Patentansprüche

1. Gießanlage (1) zum Gießen von metallischem Gießmaterial, wobei die Gießanlage (1) einen Schmelzbadbehälter (2) zur Bereitstellung von Gießmaterial in einem flüssigen Zustand, eine Gießeinrichtung (4), ausgebildet zum Einpressen von Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4), und einen vom Schmelzbadbehälter (2) zur Gießeinrichtung (4) bewegbaren Dosierbehälter (5), insbesondere ausgebildet als Dosierpipette, aufweist, um mit dem Dosierbehälter (5) eine dosierbare Menge von Gießmaterial aus dem Schmelzbadbehälter (2) in einen Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufzunehmen und an die Gießeinrichtung (4) abzugeben, wobei der Dosierbehälter (5) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) der Gießanlage (1) gekoppelt ist, um mit der Evakuierungseinrichtung (11) für eine Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) den Aufnahmeraum (8) zur Bildung eines Unterdrucks im Aufnahmeraum (8) zu evakuieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießanlage (1) eine Konditionierstation (3) mit einer Induktionseinheit (7) aufweist, wobei der Dosierbehälter (5) vor Abgabe von Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) an die Gießeinrichtung (4), insbesondere wahlweise, zur Konditionierstation (3) bewegbar ist, um für ein Überführen des Gießmaterials in einen thixotropen Zustand das Gießmaterial mit der Induktionseinheit (7) elektromagnetisch zu rühren.

20

2. Gießanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) eine mit einem steuerbaren Verschlussmittel, insbesondere Verschlussstopfen, verschließbare Gießmaterialöffnung (13) aufweist, um bei geöffneter Gießmaterialöffnung (13) über die Gießmaterialöffnung (13) Gießmaterial dem Aufnahmeraum (8) zuzuführen.

25

3. Gießanlage (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießmaterialöffnung (13) des Dosierbehälters (5) in einem Bodenbereich des Dosierbehälters (5) angeordnet ist.

30

4. Gießanlage (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gießmaterialöffnung (13) von einem rohrförmigen Stutzen des Dosierbehälters (5), welcher Stutzen von einem Grundkörper des Dosierbehälters (5) abragt, gebildet wird.

5. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) ausgebildet ist, fließfähiges metallisches Gießmaterial mit einem Festphasenanteil von mehr als 0,1 %, insbesondere zwischen 0,1 % und 20 %, bevorzugt zwischen 1 % und 15 %, insbesondere bevorzugt zwischen 3 % und 10 %, aus dem
5 Aufnahmeraum (8) an die Gießeinrichtung (4) abzugeben.

6. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) eine Behandlungsaufnahme definiert, in welche der Dosierbehälter (5) für ein elektromagnetisches Rühren des Gießmaterials im
10 Aufnahmeraum (8) zumindest teilweise einfügbar ist, sodass der Dosierbehälter (5) von der Induktionseinheit (7) zumindest abschnittsweise umgeben ist.

7. Gießanlage (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) mit einem oder mehreren Induktoren, insbesondere
15 Induktionsspulen, gebildet ist, wobei die Induktoren die Behandlungsaufnahme definieren.

8. Gießanlage (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) derart in die Behandlungsaufnahme einfügbar ist, dass zumindest 20 %, insbesondere zumindest 50 % eines Volumens des Aufnahmeraums (8) sich
20 innerhalb der Behandlungsaufnahme befinden.

9. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierstation (3) eine Kühleinrichtung aufweist, mit welcher bei zur Konditionierstation (3) geführtem Dosierbehälter (5) das Gießmaterial im
25 Aufnahmeraum (8) kühlbar ist, insbesondere zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren des Gießmaterials mit der Induktionseinheit (7).

10. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung mit einem oder mehreren von einer Kühlflüssigkeit durchfließbaren
30 Kühlelementen gebildet ist, welche vorzugsweise derart angeordnet und ausgebildet sind, dass diese in einer zur Konditionierstation (3) geführten Position des Dosierbehälters (5) den Dosierbehälter (5) zumindest abschnittsweise umgeben.

11. Gießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktionseinheit (7) bewegbar ausgebildet ist, sodass die Induktionseinheit (7) teilweise mit dem Dosierbehälter (5) mitbewegbar ist.

5 12. Verfahren zum Gießen von metallischem Gießmaterial, insbesondere mit einer Gießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei aus einem Schmelzbadbehälter (2) mit flüssigem Gießmaterial mit einem Dosierbehälter (5), insbesondere einer Dosierpipette, eine dosierte Gießmaterialmenge in einen Aufnahmeraum (8) des Dosierbehälters (5) aufgenommen wird oder Gießmaterial in
10 einem festen Zustand in den Aufnahmeraum (8) gegeben wird, wonach der Dosierbehälter (5) vom Schmelzbadbehälter (2) zu einer Gießeinrichtung (4) bewegt wird, und Gießmaterial aus dem Aufnahmeraum (8) an die Gießeinrichtung (4) abgegeben wird, um mit der Gießeinrichtung (4) das an die Gießeinrichtung (4) abgegebene Gießmaterial in eine Gießform der Gießeinrichtung (4) einzupressen, wobei bei einer Aufnahme von
15 flüssigem Gießmaterial mit dem Dosierbehälter (5) für die Aufnahme der Gießmaterialmenge in den Aufnahmeraum (8) der Aufnahmeraum (8) mit einer Evakuierungseinrichtung (11) evakuiert wird, sodass ein Unterdruck im Aufnahmeraum (8) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (5) vor der Abgabe des Gießmaterials an die Gießeinrichtung (4) zu einer Konditionierstation (3) mit einer
20 Induktionseinheit (7) bewegt wird, wonach mit der Induktionseinheit (7) das Gießmaterial im Aufnahmeraum (8) elektromagnetisch gerührt wird, um das Gießmaterial in einen thixotropen Zustand zu überführen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit der
25 Konditionierstation (3) ein Festphasenanteil des Gießmaterials im Aufnahmeraum (8) zwischen 0,1 % und 20 % eingestellt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gießmaterial im Aufnahmeraum (8) zeitparallel zum elektromagnetischen Rühren aktiv
30 gekühlt wird, um das Gießmaterial in den thixotropen Zustand zu überführen.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierstation (3), insbesondere die Induktionseinheit (7), abhängig von einer Materialzusammensetzung des Gießmaterials automatisiert gesteuert, insbesondere

geregelt, wird, um einen thixotropen Zustand des Gießmaterials, insbesondere mit einem vordefinierten Festphasenanteil, einzustellen.