



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.01.2017 Patentblatt 2017/03**

(51) Int Cl.:  
**B22D 17/30 (2006.01) B22D 39/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16183170.6**

(22) Anmeldetag: **22.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **14.07.2010 EP 10169551**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**11726799.7 / 2 593 253**

(71) Anmelder: **MELTEC Industrieofenbau GmbH**  
**4655 Vorchdorf (AT)**

(72) Erfinder:  
• **Rapp, Josef**  
**4801 Traunkirchen (AT)**  
• **Rapp, Roger**  
**4810 Gmunden (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB**  
**Kronenstraße 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

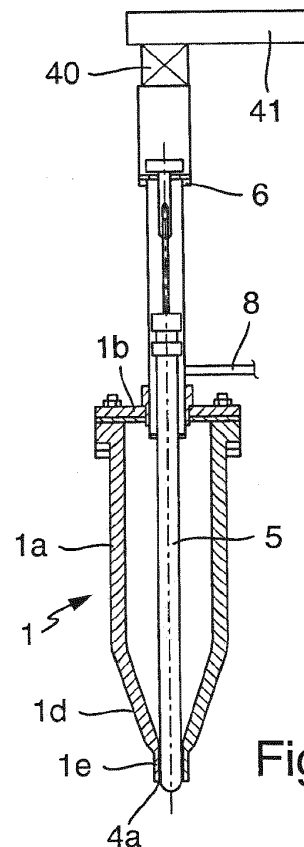
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 08.08.2016 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR SCHMELZUZDOSIERUNG UND GIESSMASCHINE**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmelzezudosiervorrichtung für eine Gießeinrichtung, wobei die Schmelzezudosiervorrichtung einen zwischen einem Schmelzeaufnahmeort und einem Schmelzeabgabeort bewegbaren, evakuierbaren Dosierbehälter aufweist, der dafür eingerichtet ist, eine dosierbare Menge an Gießschmelzmaterial am Schmelzeaufnahmeort aus einem Schmelzebad zu entnehmen, an den Schmelzeabgabeort der Gießeinrichtung zu überführen und dort abzugeben, auf ein mit einer solchen Vorrichtung durchführbares Schmelzezudosierungsverfahren und auf eine mit einer solchen Schmelzezudosiervorrichtung ausgestattete Gießmaschine.

Eine erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung weist ein ansteuerbares Verschlussmittel (5, 6) zum wahlweisen Öffnen und Schließen einer Schmelzeöffnung (4) des Dosierbehälters, wobei das Verschlussmittel in seiner Schließstellung die Schmelzeöffnung des Dosierbehälters unter Belassung einer Kapillaröffnung (4a) verschließt.



**Fig. 8**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Schmelzezudosiervorrichtung für eine Gießeinrichtung, wobei die Schmelzezudosiervorrichtung einen zwischen einem Schmelzeaufnahmeort und einem Schmelzeabgabeort bewegbaren, evakuierbaren Dosierbehälter aufweist, der dafür eingerichtet ist, eine dosierbare Menge an Gießschmelzmaterial am Schmelzeaufnahmeort aus einem Schmelzebad zu entnehmen, an den Schmelzeabgabeort der Gießeinrichtung zu überführen und dort abzugeben, auf ein mit einer solchen Vorrichtung durchführbares Schmelzezudosierungsverfahren und auf eine mit einer solchen Schmelzezudosiervorrichtung ausgestattete Gießmaschine. Derartige Vorrichtungen und Verfahren kommen z.B. bei Metalldruckgießmaschinen zur Zudosierung der zu gießenden Metallschmelze zum Einsatz.

**[0002]** Es sind Schmelzezudosiervorrichtungen bekannt, bei denen Gießschmelzmaterial durch Eintauchen eines Gieß- bzw. Schöpflöffels in ein Schmelzebad aufgenommen wird, der anschließend zu einem Schmelzeabgabeort bzw. Gießort überführt wird, um dort das Schmelzmaterial abzugeben. Der Löffel kann handbetätigt oder an eine maschinelle Transfereinheit angekoppelt sein, die ihn betätigt. Während des Transfers ist die Oberfläche der im Löffel aufgenommenen Schmelze Atmosphärenluft ausgesetzt.

**[0003]** Alternativ sind Schmelzezudosiersysteme in Gebrauch, bei denen das Schmelzmaterial durch eine mechanische Pumpe oder durch pneumatisches Verdrängen vom Schmelzebad eines Schmelzofens in ein nach unten geneigtes Überförrohr befördert wird, in welchem es zum Schmelzeabgabeort fließt. Diese Systeme sind jedoch vergleichsweise aufwändig, und das Schmelzmaterial kühlt durch das Entlangströmen im Überförrohr relativ stark ab, wenn keine entsprechenden Gegenmaßnahmen getroffen werden.

**[0004]** Weiter alternativ sind Schmelzezudosiervorrichtungen der eingangs genannten Art bekannt. Diese beinhalten einen evakuierbaren Dosierbehälter mit zugeordneter Evakuiereinrichtung. Die Offenlegungsschrift JP 2000-218360 A offenbart eine Schmelzezudosiervorrichtung dieses Typs, bei der die Schmelzeöffnung von einem Rohrstutzen gebildet ist, der sich vom Bodenbereich des Dosierbehälters aus sowohl nach innen als auch nach außen erstreckt. Die nach innen weisende Rohrstutzenhälfte wird von einem haubenförmigen Stirnendabschluss eines Hohlrohrs überdeckt, das längsmittig im Dosierbehälter angeordnet ist und an eine Inertgasquelle angeschlossen ist. An der Behälteraußenseite ist ein Eintauchsensor angeordnet, mit dem das Absenken des Behälters in das Schmelzebad bis zum Erreichen einer vorgebbaren Eintauchposition überwacht wird. Mittels eines Gewichtssensors wird die Menge an in den Dosierbehälter eingesaugtem Schmelzmaterial überwacht. Dadurch kann ein herkömmlich im Behälter vorgesehener Füllstandssensor entfallen.

**[0005]** In der Offenlegungsschrift JP 2009-039764 A ist eine ähnliche Schmelzezudosiervorrichtung des Typs mit evakuierbarem Dosierbehälter offenbart, dessen Schmelzeöffnung ebenfalls von einem sich vom Behälterboden sowohl nach innen als auch nach außen erstreckenden Rohrstutzen gebildet ist. Bei der dortigen Vorrichtung wird die nach innen ragende Rohrstutzenhälfte von einem haubenförmigen Stirnende einer axial beweglichen Verschlussstange überdeckt. Durch Vor- und Zurückbewegen kann die Verschlussstange zwischen einer die Schmelzeöffnung freigebenden Öffnungsstellung und einer die Schmelzeöffnung am oberen, inneren Ende des Rohrstutzens verschließenden Schließstellung bewegt werden. Durch einen im Behälter angeordneten Füllstandssensor wird detektiert, ob in den Behälter eingesaugtes Schmelzmaterial einen vorgebbaren Füllstand erreicht hat. Das Behälterinnere kann wahlweise evakuiert oder mit einem Inertgas beaufschlagt werden. Die nach innen weisende Rohrstutzenhälfte der Schmelzeöffnung erschwert bzw. verhindert bei den Vorrichtungen gemäß JP 2000-218360 A und JP 2009-039764 A ein vollständiges Entleeren des Behälters am Schmelzeabgabeort, selbst wenn der Behälter dazu, wie dort beschrieben, schräg gehalten wird.

**[0006]** Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Schmelzezudosiervorrichtung der eingangs genannten Art sowie eines von dieser durchführbaren Schmelzezudosierverfahrens und einer mit dieser ausgestatteten Gießmaschine zugrunde, mit denen sich das Gießschmelzmaterial in vorteilhafter Weise aus einem Schmelzebad dosierbar entnehmen und zu einem Abgabeort überführen lässt, wobei unerwünschte Oxidationseffekte des überführten Schmelzmaterials und/oder unerwünschte Schmelzeverluste beim Dosierbehältertransport vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort ganz oder jedenfalls weitgehend vermieden werden.

**[0007]** Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Schmelzezudosiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eines Schmelzezudosierverfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 9 und einer Gießmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 15. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung weist einen evakuierbaren Dosierbehälter und eine Evakuiereinrichtung zur Evakuierung des Dosierbehälters auf. Durch das Evakuieren des Dosierbehälters wird vermieden, dass das im Dosierbehälter aufgenommene Gießschmelzmaterial Atmosphärenluft oder einer anderen für die Schmelze nachteiligen Atmosphäre ausgesetzt ist. So kann das Schmelzmaterial im evakuierten, geschlossenen Dosierbehälter sicher und chemisch unbeeinflusst zum Schmelzeabgabeort bzw. Gießort überführt werden. Die Verwendung des evakuierbaren und damit zwangsläufig geschlossenen Dosierbehälters minimiert zudem Wärmeverluste für das transportierte Schmelzmaterial, wobei der Dosierbehälter

optional mit einer thermischen Isolierung versehen sein kann.

**[0009]** Charakteristischerweise beinhaltet die erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung ein ansteuerbares Verschlussmittel zum wahlweisen Öffnen und Schließen einer Schmelzeöffnung des Dosierbehälters, das in seiner Schließstellung die Schmelzeöffnung des Dosierbehälters unter Belassung einer Kapillaröffnung verschließt.

Eine Anforderung an den evakuierbaren Dosierbehälter besteht häufig darin, dass auf dem Transportweg vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort möglichst kein Schmelzematerial vom Behälter abtropft bzw. aus diesem herausleckt. Es hat sich gezeigt, dass diese Anforderung mit dem speziellen Verschlussmittel besonders gut erfüllt wird, das in seiner Schließstellung eine Kapillaröffnung belässt und somit nicht versucht, die Schmelzeöffnung dicht zu verschließen. Dank der Kapillaröffnung kann Schmelzematerial, das nach Anheben des Dosierbehälters aus dem Schmelzebad im Bereich der Schmelzeöffnung verbleibt, durch die aufrechterhaltene Evakuierung des Behälterinneren und den dadurch auch im Bereich der Kapillaröffnung wirkenden Unter- bzw. Saugdruck sicher und zuverlässig am und im Behälter gehalten werden, ohne von diesem weg nach unten zu tropfen bzw. aus diesem herauszulecken. In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Schmelzezudosiervorrichtung einen speziellen Gewichtssensor auf, der dafür eingerichtet ist, das Gewicht des leeren Dosierbehälters beim Absenken in das Schmelzebad auf das Erreichen einer vorgebbaren Eintauchposition des Dosierbehälters zu überwachen. Durch den in Weiterbildung der Erfindung vorgesehenen Gewichtssensor kann der Dosierbehälter sicher und zuverlässig in seine vorgebbare Eintauchposition zum Aufnehmen von Schmelzematerial aus dem Schmelzebad gebracht werden, ohne dass dazu ein eigener Eintauchsensoren erforderlich ist. Der Gewichtssensor nutzt dafür den Effekt, dass sich das Gewicht des leeren Dosierbehälters beim Eintauchen in das Schmelzebad aufgrund der resultierenden Auftriebskraft messbar verringert. Dieser Effekt ist umso ausgeprägter, je leichter der Dosierbehälter ist. Zusätzlich kann dieser Effekt durch die Gestaltung des Dosierbehälters im eintauchenden unteren Bereich beeinflusst werden.

**[0010]** In einer Weiterbildung der Erfindung ist die Kapillaröffnung durch einen Kapillarringspalt zwischen einem Innenrand der Schmelzeöffnung und einem Außenrand des Verschlussmittels oder durch wenigstens eine Kapillarspaltrille gebildet, die am Innenrand der Schmelzeöffnung oder am Außenrand des Verschlussmittels vorgesehen ist. Dies stellt funktionell vorteilhafte und herstellungstechnisch einfache Realisierungen für die Kapillaröffnung dar.

**[0011]** In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Schmelzeöffnung in einem Bodenbereich des Dosierbehälters vorgesehen, und das ansteuerbare Verschlussmittel beinhaltet einen längsbeweglich im Dosierbehälter

angeordneten Verschlussstopfen. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass der Dosierbehälter zum Aufnehmen von Schmelzematerial nur mit seinem Bodenbereich bis zum Schmelzebad abgesenkt werden muss, um Schmelze über die Schmelzeöffnung aus dem Schmelzebad in den Dosierbehälter einzusaugen. Zudem braucht zum Abgeben der Schmelze aus dem Dosierbehälter lediglich das Verschlussmittel die Schmelzeöffnung freizugeben, ohne dass der Dosierbehälter dazu bewegt, z.B. in eine Entleerungsstellung verkippt, werden muss. Die Schmelzeöffnung lässt sich problemlos so gestalten, dass sich der Dosierbehälter vollständig entleert, ohne dass dafür zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind. Dazu kann die Schmelzeöffnung z.B. an einem tiefsten Punkt des Behälterbodens vorgesehen sein. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Schmelzeöffnung durch einen vom Bodenbereich des Dosierbehälters nach außen abragenden, rohrförmigen Stutzenbereich gebildet. Der Dosierbehälter braucht dann nicht in seiner ganzen Breite des Bodenbereichs, sondern nur mit seinem Stutzenbereich in das Schmelzebad eingetaucht werden, um Schmelze in den Dosierbehälter einzusaugen. Der Stutzenbereich lässt sich mit vergleichsweise geringem Durchmesser realisieren, wodurch Aufreißeffekte der Schmelzeoberflächenschicht des Schmelzebades minimal gehalten werden können.

**[0012]** In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Schmelzezudosiervorrichtung ein ansteuerbares Schutzgasbeaufschlagungsmittel auf, durch welches der Dosierbehälter in steuerbarer Weise mit einem üblichen Schutzgas beaufschlagt werden kann, wie es z.B. für eine Schutzgasatmosphäre in einem Schmelzofen über dem Schmelzebad gebräuchlich ist. Das Schutzgas erfüllt dabei seine übliche Schutzgasfunktion für das Schmelzematerial im Dosierbehälter und kann zudem bei Überdruckanwendung das Austragen der Schmelze aus dem Dosierbehälter am Schmelzeabgabeort unterstützen.

**[0013]** In einer Weiterbildung der Erfindung beinhaltet die Evakuiereinrichtung eine Vakuumpumpe oder eine gesteuert bestätigte Kolben-Zylinder-Einheit. Beide Alternativen ermöglichen mit relativ geringem Aufwand die gewünschte Evakuierung des Dosierbehälters.

**[0014]** In einer Weiterbildung der Erfindung ist der Gewichtssensor dafür eingerichtet, das Gewicht des befüllten Dosierbehälters bei dessen Bewegung vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort zu erfassen und auf diese Weise einen etwaigen Schmelzeverlust zu erkennen.

**[0015]** In einer Weiterbildung der Erfindung ist der Gewichtssensor dafür eingerichtet, das Gewicht des Dosierbehälters beim Schmelzeabgabevorgang zu erfassen, um dadurch erkennen zu können, ob bzw. wann der Behälter vollständig entleert ist.

**[0016]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird mit der erfindungsgemäßen Schmelzezudosiervorrichtung durchgeführt.

**[0017]** In einer Weiterbildung dieses Verfahrens wird

zum Aufnehmen von Schmelzmaterial aus dem Schmelzebad der Dosierbehälter bis zum Erreichen der vorgebbaren, über den Gewichtssensor detektierten Eintauchposition in das Schmelzebad abgesenkt und das Schmelzeöffnungs-Verschlussmittel in eine Offenstellung gesteuert. Eine optionale Schutzgasbeaufschlagung kann deaktiviert werden, und die Evakuiereinrichtung wird aktiviert. Dadurch wird Schmelzmaterial in den Dosierbehälter eingesaugt und gegebenenfalls das Schutzgas aus dem Dosierbehälter abgezogen.

**[0018]** In einer Weiterbildung der Erfindung wird das Aufnehmen von Schmelzmaterial aus dem Schmelzebad in den Dosierbehälter nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer oder bei Erreichen einer vorgebbaren Schmelzefüllmenge im Dosierbehälter, die z.B. durch den Gewichtssensor detektiert werden kann, beendet, wobei das Schmelzeöffnungs-Verschlussmittel des Dosierbehälters in eine Schließstellung gesteuert wird. Dies macht das Aufnehmen und Überführen einer genau dosierbaren Schmelzmaterialmenge vom Schmelzebad zum Abgabeort vorteilhaft einfach.

**[0019]** In einer Ausgestaltung der Erfindung wird die Evakuiereinrichtung nach beendetem Aufnehmen von Schmelzmaterial aus dem Schmelzebad in den Dosierbehälter bei geschlossen gehaltenem Schmelzeöffnungs-Verschlussmittel aktiviert gehalten, bis ein Schmelzeabgabevorgang beginnt. Dies ermöglicht eine Entgasung der im Dosierbehälter aufgenommenen Schmelze während ihres Transports zum Abgabeort. Bei denjenigen Ausführungsformen der Erfindung, bei denen vorgesehen ist, dass die Kapillaröffnung bei geschlossener Schmelzeöffnung verbleibt, wird durch die beibehaltene Evakuierung des Dosierbehälters in Kombination mit der Kapillaröffnung zudem die Schmelze sicher am bzw. im Behälter gehalten, was einem unbeabsichtigten Schmelzeverlust auf dem Transportweg vom Aufnahmeort zum Abgabeort vorbeugt.

**[0020]** In einer Weiterbildung der Erfindung wird zum Abgeben von Schmelzmaterial aus dem Dosierbehälter das Schmelzeöffnungs-Verschlussmittel in eine Offenstellung gesteuert, und die Schutzgasbeaufschlagung wird aktiviert. Dadurch kann das Schmelzmaterial mit Schutzgasüberdruck und ggf. durch Schwerkraft zügig aus dem Dosierbehälter ausgetragen werden.

**[0021]** In einer Weiterbildung der Erfindung wird das Gewicht des Dosierbehälters beim Bewegen vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort auf einen etwaigen Schmelzeverlust hin und/oder beim Schmelzeabgabevorgang auf eine vollständige Entleerung hin überwacht, wozu insbesondere der in den entsprechenden Ausführungsformen der Erfindung vorhandene Gewichtssensor verwendet werden kann.

**[0022]** Eine erfindungsgemäße Druckgießmaschine ist mit der erfindungsgemäßen Schmelzezudosiervorrichtung ausgerüstet. Dabei kann es sich insbesondere um eine Metalldruckgießmaschine handeln, wobei das verarbeitete Metallmaterial z.B. Aluminium, Magnesium oder Zink sein kann.

**[0023]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

- 5    Fig. 1    eine schematische Ansicht einer Schmelzezudosiervorrichtung mit einem evakuierbaren Dosierbehälter in Längsschnittdarstellung und mit einer Vakuumpumpe als Evakuiereinrichtung,
- 10    Fig. 2    eine Darstellung entsprechend Fig. 1 für eine Variante der Schmelzezudosiervorrichtung von Fig. 1 mit einer KolbenZylinder-Einheit als Evakuiereinrichtung,
- 15    Fig. 3    eine schematische Schnittansicht eines hier interessierenden Teils einer Metalldruckgießmaschine mit einer Schmelzezudosiervorrichtung nach Art von Fig. 1 oder 2,
- 20    Fig. 4    ein schematisches Flussdiagramm eines mit den gezeigten Vorrichtungen durchführbaren Schmelzezudosieverfahrens,
- 25    Fig. 5    eine ausschnittsweise Schnittansicht eines unteren Teils des Dosierbehälters von Fig. 1 oder 2 in einer Position zum Einsaugen von Schmelzmaterial,
- 30    Fig. 6    eine Ansicht entsprechend Fig. 4, jedoch mit dem Dosierbehälter in einer Überführposition zwischen Schmelzeaufnahmeort und Schmelzeabgabeort,
- 35    Fig. 7    eine Ansicht entsprechend Fig. 4, jedoch mit dem Dosierbehälter in einer Schmelzeabgabeposition,
- 40    Fig. 8    eine schematische Längsschnittansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schmelzezudosiervorrichtung, die einen Gewichtssensor beinhaltet,
- 45    Fig. 9    eine Ansicht entsprechend Fig. 8 mit der Schmelzezudosiervorrichtung beim Absenken in ein Schmelzebad,
- 50    Fig. 10    eine Ansicht entsprechend Fig. 9 mit der Schmelzezudosiervorrichtung beim Befüllvorgang,
- 55    Fig. 11    eine Ansicht entsprechend Fig. 10 mit der Schmelzezudosiervorrichtung auf dem Transportweg vom Aufnahmeort zum Abgabeort,
- Fig. 12    eine Querschnittansicht längs der Linie XII-XII von Fig. 11,

Fig. 13 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 12 für eine modifizierte Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 14 eine Ansicht entsprechend Fig. 11 mit der Schmelzezudosiovorrichtung in Entleerungsposition.

**[0024]** Die in Fig. 1 gezeigte Schmelzezudosiovorrichtung beinhaltet als Schmelzeaufnahmemittel einen evakuierbaren Dosierbehälter 1 mit einem im Wesentlichen zylindrischen Behältertopf 1a und einem Deckel 1b, der zur oberseitigen Abdeckung des Behältertopfs 1a auf diesen aufgesetzt und mit diesem lösbar verbunden ist. Dazu weist der Behältertopf 1a an seiner Oberseite einen nach außen abstehenden Ringflansch 1c auf, an dem der Deckel 1b z.B. mittels nicht gezeigter Verschraubungen befestigt ist, wobei eine Ringdichtung 2 zwischen den Topfflansch 1c und den Deckel 1b eingefügt ist. Am Deckel 1b ist ein nach oben abragender Flansch 3 mit einer Aufhängungsöffnung 3a ausgebildet, durch die der Dosierbehälter 1 schwenkbeweglich an einer Transfer-einheit angebracht werden kann.

**[0025]** Der Behältertopf 1a ist in einem Bodenbereich 1d trichterförmig mit einem schrägen Bodentrichterabschnitt ausgebildet, von dem nach unten ein rohrförmiger Stutzenbereich 1e abragt, der eine Schmelzeöffnung 4 des Behälters 1 bildet, über die Schmelzmaterial in den Behälter 1 eingeleitet und wieder aus diesem abgeführt werden kann.

**[0026]** Der Schmelzeöffnung 4 ist ein ansteuerbares Verschlussmittel zugeordnet, das einen parallel zur Längsachse des Behältertopfs 1a längsbeweglich im Dosierbehälter 1 angeordneten Verschlussstopfen 5 beinhaltet. Durch Längsbewegung, wie mit einem Bewegungspfeil P1 symbolisiert, kann der Verschlussstopfen 5 wahlweise in eine Schließstellung oder eine Offenstellung gebracht werden, wobei Fig. 1 den Verschlussstopfen 5 in seiner die Schmelzeöffnung 4 freigebenden Offenstellung zeigt. Zur Betätigung des Verschlussstopfens 5 dient ein entsprechender Linearantrieb 6, der am Behälterdeckel 1b befestigt ist.

**[0027]** Dem Dosierbehälter 1 ist eine Evakuiereinrichtung zugeordnet, die im Beispiel von Fig. 1 eine Vakuumpumpe 7 beinhaltet. Die Vakuumpumpe 7 ist über eine kombinierte Vakuum-/Schutzgasleitung 8 mit dem Innenraum des Behälters 1 verbunden.

**[0028]** Weiter ist dem Dosierbehälter 1 ein Schutzgasbeaufschlagungsmittel zugeordnet, das eine Schutzgasquelle 9 beinhaltet, die über eine Schutzgasleitung 10 an die kombinierte Vakuum-/Schutzgasleitung 8 angeschlossen ist. In der Schutzgasleitung 10 ist ein optionales Handabsperrenteil 11 und ein ansteuerbares Magnetventil 12 vorgesehen.

**[0029]** Durch entsprechende Aktivierung der Vakuumpumpe 7 bzw. des Schutzgasbeaufschlagungsmittels 9 bis 12 kann ein Innenraum 14 des Dosierbehälters 1 wahlweise evakuiert oder mit einem üblichen Schutzgas,

z.B. ein Stickstoffgas, beaufschlagt werden. Ein Abschnitt 8a der kombinierten Vakuum/Schutzgasleitung 8 ist als flexibler Leitungsabschnitt, z.B. in Form eines entsprechenden Schlauchstücks, derart realisiert, dass der Dosierbehälter 1 in entsprechendem Maß gegenüber der Vakuumpumpe 7 und der Schutzgasquelle 9 beweglich bleibt. Der Dosierbehälter 1 kann damit unbehindert von seiner Ankopplung an die Vakuumpumpe 7 und die Schutzgasquelle 9 die gewünschte Schmelzetransportbewegung ausführen, auch wenn die Vakuumpumpe 7 und die Schutzgasquelle 9 stationär angeordnet sind.

**[0030]** Der Dosierbehälter 1 verfügt des Weiteren über einen Schmelzefüllstandssensor 13 zur Detektion des Schmelzefüllstands im Behälter 1. Im gezeigten Beispiel ist der Füllstandssensor 13 als Messstab von an sich bekanntem Typ ausgebildet, der am Behälterdeckel 1b festgelegt ist und sich von dort nach unten in den Behälterinnenraum 14 erstreckt. Je nach Bedarf und Sensorauslegung erfasst der Schmelzefüllstandssensor 13 kontinuierlich den Füllstand von Schmelzmaterial im Behälter 1 oder detektiert, wenn der Schmelzefüllstand einen bestimmten Schwellwert erreicht bzw. über- oder unterschritten hat.

**[0031]** Außenseitig ist am Dosierbehälter 1 ein Schmelzebad-Eintauchsensor 15 angeordnet, mit dem erfasst werden kann, ob und/oder wie tief der Behälter 1 in ein Schmelzebad eines Schmelzofens zwecks Aufnahme von Schmelzmaterial eingetaucht ist. Im gezeigten Beispiel ist der Sensor 15 durch einen hierfür an sich bekannten Messstab gebildet, der am Außenrand des Behälterdeckels 1b außerhalb des Behältertopfs 1a nach unten weisend festgelegt ist. Dabei erstreckt er sich mit seinem Messfühlerende wenigstens bis hinunter zum Niveau des Topfbodenbereichs 1d bzw. des rohrförmigen Einlass-/Auslassstutzens 1e. Dadurch kann er das Eintauchen des Einlass-/Auslassstutzens 1e in das Schmelzebad detektieren.

**[0032]** Fig. 2 zeigt eine Variante der Vorrichtung von Fig. 1, die sich von dieser lediglich in der Realisierung der Evakuiereinrichtung unterscheidet. Im Übrigen sind für identische oder funktionell äquivalente Komponenten gleiche Bezugszeichen verwendet, und es kann insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen werden.

**[0033]** Beim Ausführungsbeispiel von Fig. 2 beinhaltet die Evakuiereinrichtung eine Kolben-Zylinder-Einheit 17 mit einem Zylinder 16, einem in diesem axialbeweglich geführten Kolben 18 und einer von diesem auf einer Seite abgehenden Kolbenstange 19, die auf einer Stirnseite des Zylinders 16 herausgeführt und mit ihrem zugehörigen Ende an einen Linearantrieb 20 gekoppelt ist. Durch den Linearantrieb 20 lässt sich der Kolben 18 im Zylinder 16 zwischen einer vollständig eingeschobenen Endstellung A, mit durchgezogenen Linien gezeigt, und einer vollständig ausgezogenen Stellung C, gestrichelt symbolisiert, verschieben, wie mit einem Doppelpfeil P2 illustriert. Über ein zugeordnetes, als Endschaltelement für den Linearantrieb 20 fungierendes Sensorelement 21 wird eine vorgebbare Zwischenstellung bzw. Mittenstel-

lung B, ebenfalls gestrichelt symbolisiert, erkannt. Durch Zurückbewegen des Kolbens 18 wird der Dosierbehälter 1 evakuiert, z.B. beim Aufnehmen von Schmelzmaterial in den Behälter 1. Das Vorschieben des Kolbens 18 kann beispielsweise während des Schmelzeabgabevorgangs erfolgen.

**[0034]** Fig. 3 zeigt eine Schmelzezudosiervorrichtung nach Art von Fig. 1 oder 2 im Einsatz bei einer Gießeinrichtung. Im gezeigten Beispiel ist die Gießeinrichtung exemplarisch als eine Metalldruckgießmaschine zum Gießen von Metallteilen z.B. aus Aluminium, Magnesium oder Zink gezeigt.

**[0035]** Die Druckgießmaschine beinhaltet in an sich bekannter Weise einen Aufbau 22 für eine hier nicht gezeigte Gießform mit einer festen und einer beweglichen Formhälfte, die von einem hier ebenfalls nicht weiter gezeigten Schließteil betätigt wird, und mit einer Schmelzezufuhreinheit, die einen im gezeigten Beispiel horizontal angeordneten Gießzylinder 23 mit oben liegender Schmelzezufuhröffnung 24 sowie einen Gießkolben 5 umfasst. Der Gießkolben 5 ist im Gießzylinder 23 zwischen einer die Zufuhröffnung 24 zwecks Schmelzezufuhr freigebenden, zurückgezogenen Stellung, wie in Fig. 3 gezeigt, und einer vorgeschobenen Position axialbeweglich angeordnet, wobei der Gießkolben 25 durch Vorbewegen in die vorgeschobene Endstellung eine zuvor in den Gießzylinder 23 zugeführte, dosierte Menge an Metallschmelze in die zuvor geschlossene Gießform drückt.

**[0036]** Des Weiteren beinhaltet die Druckgießmaschine einen Schmelzofen 26, der in vorgegebener Entfernung vom Gießformaufbau 22 angeordnet ist. Auch der Schmelzofen 26 ist von einem an sich bekannten Typ mit einem Schmelzentiegel 27 zur Bereitung eines Schmelzebades 28 des betreffenden Metallmaterials.

**[0037]** Die Druckgießmaschine ist mit einer Schmelzezudosiervorrichtung nach Art von Fig. 1 oder 2 ausgerüstet, um für den jeweiligen Gießvorgang eine vorgebbare, dosierte Menge an Metallschmelze dem Schmelzebad 28 zu entnehmen, zur Zufuhröffnung 24 des Gießzylinders 23 zu überführen und dort in den Gießzylinder 23 abzugeben. Dazu weist die Schmelzezudosiervorrichtung den Dosierbehälter 1 und eine Transfereinheit 29 auf, an die der Dosierbehälter 1 angekoppelt ist.

**[0038]** Speziell beinhaltet die Transfereinheit 29 im gezeigten Beispiel einen von einem zugehörigen Schwenktrieb 30 betätigten Schwenkarm 31, an dessen freies Ende der Dosierbehälter 1 über seine Aufhängung 3, 3a angelenkt ist. Der Schwenkarm 31 führt eine mit einer gestrichelten Bogenkurve 32 symbolisierte, etwa halbkreisförmige Schwenkbewegung aus, um den Dosierbehälter 1 zwischen einem Schmelzeaufnahmeort im Tiegel 27, mit durchgezogenen Linien gezeigt, und einem Schmelzeabgabeort am Gießzylinder 23, mit gestrichelten Linien gezeigt, zu bewegen. Die Anlenkung des Dosierbehälters 1 an den Schwenkarm 31 ist dabei so gewählt, dass der Dosierbehälter 1 wie gezeigt gegenüber dem Schwenkarm 31 eingeschränkt derart drehbeweg-

lich ist, dass er am Schmelzeaufnahmeort im Tiegel 27 eine vertikale Stellung einnimmt, am Schmelzeabgabeort über dem Gießzylinder 23 hingegen eine wie gezeigt leichte Schrägstellung relativ zu seiner Vertikalposition einnimmt. Dies kann beispielsweise durch einen Kettenradmechanismus mit einer Kette 33 zwischen einem antriebsseitigen Kettenrad 34 am angelenkten Ende des Schwenkarms 31 und einem behälterseitigen Kettenrad 35 an der Behälteranlenkung am freien Schwenkarmende bewerkstelligt werden, wobei die Kettenräder 34, 35 mit geeignet unterschiedlicher Zähnezahl ausgelegt sind, z.B. das antriebsseitige Kettenrad 34 mit größerer Zähnezahl als das behälterseitige Kettenrad 35. Mit der halbkreisförmigen Schwenkbewegung des Schwenkarms 31 führt dann der Dosierbehälter 1 synchron eine Schwenkbewegung zwischen seiner Vertikalstellung am Schmelzeaufnahmeort im Tiegel 27 und seiner Schrägstellung am Schmelzeabgabeort über dem Gießzylinder 23 aus.

**[0039]** Nachfolgend wird unter zusätzlicher Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm von Fig. 4 und die ausschnittweisen Situationsdarstellungen der Fig. 5 bis 7 detaillierter auf den Schmelzezudosiervorgang bei der Metalldruckgießmaschine von Fig. 3 eingegangen. Bei abgeschalteter Maschine bzw. während Wartepausen hält die Transfereinheit 29 den Dosierbehälter 1 in einer Warteposition, Schritt S1 in Fig. 4, außerhalb des Schmelzentiegels 27 über dem Schmelzofen 26. In dieser Warteposition ist die Evakuereinrichtung 7, 16 bis 21 deaktiviert.

**[0040]** Sobald die Durchführung eines Gießvorgangs angefordert wird, senkt die Transfereinheit 29 den Dosierbehälter 1 in den Schmelzentiegel 27 ab, bis vom Eintauchsensor 15 erkannt wird, dass der Dosierbehälter 1 mit seinem Einlass/Auslassstutzen 1e in das Schmelzebad 28 eingetaucht ist. Speziell detektiert der Eintauchsensor 15, dass er mit seinem etwas über dem Niveau der Unterkante des Stutzens 1e liegenden Messfühlerelement einen Badspiegel 28a des Schmelzebades 28 erreicht hat. Das entsprechende Signal des Eintauchensors 15 wird als Steuersignal verwendet, durch welches der Verschlussstopfen 5 in seine Offenstellung gesteuert wird, wenn er sich dort nicht bereits in der Warteposition des Dosierbehälters 1 befunden hat, das Magnetventil 9 geschlossen wird und die Evakuereinrichtung 7, 16 bis 21 aktiviert wird. Dabei ist das Magnetventil 9 zweckmäßigerweise vor dem Eintauchen des Dosierbehälters 1 in das Schmelzebad 28 geöffnet, so dass der Behälterinnenraum 14 mit Schutzgas beaufschlagt ist. Außerdem wird durch dieses Signal des Eintauchensors 15 die Bewegung des Schwenkarms 31 gestoppt, d.h. der Dosierbehälter 1 verbleibt in einer Schmelzeaufnahmestellung gemäß Fig. 3, in welcher er nur mit seinem Stutzen 1e in das Schmelzebad 28 eintaucht. Dies hat den Vorteil, dass die Schmelzeoberflächenschicht am Badspiegel 28a nicht in störender Weise aufgerissen wird. Die Störung der Schmelzeoberflächenschicht bleibt demgemäß minimal und insbesondere viel geringer als

z.B. beim Eintauchen eines Gießlöffels gemäß der eingangs genannten, herkömmlichen Gießlöffeltechnik.

**[0041]** Nach Abschluss dieses Behältereintauchvorgangs, Schritt S2 in Fig. 4, wird eine gewünschte, dosierte Menge an Schmelze aus dem Schmelzebad 28 in den Dosierbehälter 1 aufgenommen, Schritt S3 in Fig. 4. Dazu ist, wie erwähnt, die Evakuiereinrichtung 7, 16 bis 21 aktiviert, und durch den im Behälterinnenraum 14 entstehenden Unterdruck wird Schmelze 37 über die vom Verschlussstopfen 5 freigegebene Einlass-/Auslassöffnung 4 in den Behälterinnenraum 14 eingesaugt, wie in Fig. 5 mit Schmelzeströmungspfeilen 36 veranschaulicht. Sobald das Niveau der über den als Ansaugstutzen fungierenden Stutzen 1 e in den Behälter 1 eingesaugten Schmelze 37 das untere Messfühlerende des Füllstandssensors 13 erreicht hat, spricht der Füllstandssensor 13 darauf an und gibt ein entsprechendes Signal ab, durch das der Schmelzeaufnahmevorgang beendet wird. Dazu wird der Verschlussstopfen 5 in seine die Öffnung 4 verschließende Schließstellung vorbewegt, in welcher er die Schmelzeöffnung 4 unter Belassung einer Kapillaröffnung 4a verschließt, wie in Fig. 6 angedeutet. Mit anderen Worten verschließt der Verschlussstopfen 5 die Schmelzeöffnung 4 in der Schließstellung nicht vollständig, sondern es bleibt die Kapillaröffnung 4a zwischen einem Innenrand 1e' des Einlass-/Auslassstutzens 1e und einem Außenrand 5a des Verschlussstopfens 5. Dies lässt sich z.B. dadurch realisieren, dass ein Außendurchmesser des Verschlussstopfens 5 um ein entsprechendes Kapillarmaß geringfügig kleiner gewählt wird als ein Innendurchmesser des Einlass-/Auslassstutzens 1e.

**[0042]** Alternativ zu der geschilderten Funktion des Schmelzefüllstandssensors 13 kann die Dosierung der im Behälter 1 aufzunehmenden Schmelzemenge dadurch erfolgen, dass für den Schmelzeansaugvorgang eine vorgebbare Zeitdauer und/oder eine vorgebbare Saugwirkung der Evakuiereinrichtung eingestellt werden. Beispielsweise kann der Verschlussstopfen 5 nach einer vorgebbaren Zeitdauer wieder in seine Schließstellung gesteuert werden, und/oder die Saugleistung der Evakuiereinrichtung wird nur für eine vorgebbare Zeitdauer mit einer das Einsaugen von Schmelze in den Behälter 1 ausreichenden Saugleistung aktiviert. Weiter kann im Ausführungsbeispiel von Fig. 2 auch das Erkennungssignal des Endschaltelements 21 dazu genutzt werden, den Verschlussstopfen 5 in seine Schließstellung zu steuern, wenn der Kolben 18 seine Mittenstellung B erreicht hat.

**[0043]** Die Aktivität der Evakuiereinrichtung 7, 16 bis 21 wird beibehalten, gegebenenfalls mit modifizierter Saugleistung. Bei der Vorrichtung von Fig. 1 kann dies z.B. durch Umschalten der Vakuumpumpe 7 auf eine geringere Saugmenge bzw. Saugleistung erfolgen. Bei der Vorrichtung von Fig. 2 wird die Saugwirkung zum Aufnehmen der Schmelze 37 durch Zurückbewegen des Kolbens 18 von seiner vorgeschobenen Endstellung A in die Mittenstellung B bewirkt. Diese Mittenposition des Kolbens 18 wird vom Endschaltelement 21 erkannt,

dessen Erkennungssignal daraufhin den zugehörigen Linearantrieb 20 für die Kolbenstange 19 auf kleinere Geschwindigkeit umschaltet, im Wesentlichen gleichzeitig zur Schließbewegung des Verschlussstopfens 5. Mit seiner langsameren Weiterbewegung von der Mittenstellung B in seine zurückgezogene Endstellung C hält der Kolben 18 dann eine modifizierte Saugwirkung aufrecht.

**[0044]** Die somit in dosierter Menge in den Behälter 1 eingesaugte Schmelze wird dann mit dem Behälter 1 bei geschlossener Einlass-/Auslassöffnung 4 und Evakuierung des Gasraums im Behälterinnenraum 14 über der aufgenommenen Schmelze zum Schmelzeabgabeort am Gießzylinder 23 überführt, Schritt S4 von Fig. 4. Dazu wird der geschlossene Behälter 1, der die aufgenommene Schmelze 37 enthält, von der Transfereinheit 29 aus dem Schmelzentiegel 27 heraus und in die Schmelzeabgabestelle am Gießzylinder 23 über dessen Zufuhröffnung 24 gemäß Fig. 3 geschwenkt. Fig. 6 zeigt den Dosierbehälter 1 in dieser Transfersituation mit in dosierter Menge aufgenommenen Schmelze 37 und vom Verschlussstopfen 5 unter Belassung der Kapillaröffnung 4a verschlossener Einlass-/Auslassöffnung 4.

**[0045]** Indem wie geschildert während der Transferbewegung des geschlossenen Dosierbehälters 1 eine gewisse Saugleistung der Evakuiereinrichtung 7, 16 bis 21 aufrechterhalten wird, wird vorteilhafterweise eine erwünschte Entgasung der im Behälter 1 aufgenommenen Schmelze 37 bewirkt und gleichzeitig im Zusammenwirken mit der Kapillaröffnung 4a erreicht, dass die aufgenommene Schmelze 37 sicher im Behälter 1 gehalten wird. Insbesondere wird die Schmelze 37 auch im Bereich des Einlass-/Auslassstutzens 1e sicher und zuverlässig im und am Behälter 1 gehalten, indem dort wegen der Kapillaröffnung 4a die Saugwirkung der Evakuiereinrichtung 7 beibehalten bleibt, obwohl sich der Verschlussstopfen 5 in Schließstellung befindet. Am unteren Rand des Einlass-/Auslassstutzens 1e befindliches Schmelzmaterial wird durch die Saugwirkung an die Kapillaröffnung 4a gezogen und bleibt daher am Behälter 1 haften, ohne unerwünschterweise nach unten zu tropfen. Das Kapillarmaß der Kapillaröffnung 4a ist darauf unter Berücksichtigung der übrigen Einflussparameter, wie Form des Einlass-/Auslassstutzens, Saugdruck sowie Dichte und Viskosität des Schmelzmaterials passend ausgelegt und wird dazu z.B. experimentell ermittelt.

**[0046]** Anschließend kann ein Schmelzeabgabevorgang ausgeführt werden, bei dem die dosierte Menge an Schmelze 37 aus dem Dosierbehälter 1 über die Zufuhröffnung 24 bei zurückgeschobenen Gießkolben 25 in den Gießzylinder 23 eingefüllt wird, siehe Schritt S5 in Fig. 4. Dazu wird, nachdem der Dosierbehälter 1 seine Abgabe- bzw. Entleerstellung über der Zufuhröffnung 24 des Gießzylinders 23 erreicht hat, der Verschlussstopfen 5 wieder in seine zurückgezogene Offenstellung gesteuert, in welcher er die Einlass-/Auslassöffnung 4 freigibt. Zusätzlich wird das Magnetventil 12 geöffnet und dadurch die Schutzgasbeaufschlagung des Behälterinnen-

raums wieder aktiviert. Gleichzeitig wird die Evakuierwirkung der Evakuiereinrichtung deaktiviert. Letzteres wird bei der Vorrichtung von Fig. 1 durch Abschalten der Vakuumpumpe 7 erreicht. Bei der Vorrichtung von Fig. 2 wird der Kolben 18 in seiner zurückgezogenen Endstellung C gehalten. Alternativ kann in diesem Fall der Kolben 18 schon während des Entleerungsvorgangs des Dosierbehälters 1 wieder in seine vorgeschobene Position A verbracht werden. Die im Behälter 1 aufgenommene Schmelze entleert sich folglich über die Einlass-/Auslassöffnung 4 und die Zufuhröffnung 24 vom Behälter 1 in den Gießzylinder 23 schwerkraftbedingt und unterstützt durch die Beaufschlagung des Behälterinnenraums 14 mit Schutzgas unter Druck und gegebenenfalls auch durch die Kolbenvorschubbewegung von seiner hinteren Endstellung C in seine vordere Endstellung A.

**[0047]** Fig. 7 zeigt ausschnittsweise den Dosierbehälter 1 in dieser Entleerungsposition, symbolisiert durch entsprechende Schmelzeausströmpfeile 38. Der Dosierbehälter 1 ist anschließend wieder zur Durchführung eines neuen Schmelzeaufnahmevorgangs bereit und wird durch die Transfereinheit 29 von seiner Entleerposition in die Warteposition über dem Schmelzofen 26 oder gleich wieder in seine Schmelzeaufnahmestellung in den Schmelzentiegel 27 zurückgeschwenkt.

**[0048]** Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Fig. 8 bis 14 dargestellt. Soweit diese Vorrichtung identische oder funktionell äquivalente Komponenten aufweist wie diejenige gemäß den Fig. 1 bis 7 sind zum leichteren Verständnis gleiche Bezugszeichen verwendet, und es kann insoweit auf die obige Beschreibung der Vorrichtung gemäß den Fig. 1 bis 7 einschließlich deren Funktionsweise und Vorteile verwiesen werden. Dies gilt beispielsweise auch für das Belassen der Kapillaröffnung 4a zwischen Einlass/Auslassstutzen 1e und Verschlussstopfen 5, wenn sich letzterer in seiner die Schmelzeöffnung 4 ansonsten verschließenden Schließstellung befindet, wie in Fig. 8 dargestellt.

**[0049]** Im Unterschied zur Vorrichtung der Fig. 1 bis 7 weist die Vorrichtung der Fig. 8 bis 14 zusätzlich einen Gewichtssensor 40 auf, der zwischen dem hier als Kolben-Zylinder-Einheit realisierten Linearantrieb 6 des Verschlussstopfens 5 und einem Trägerelement 41 angeordnet ist, über das der Dosierbehälter 1 in diesem Beispiel an eine nicht weiter gezeigte Transfereinheit angekoppelt ist, die in Aufbau und Funktionsweise z.B. der Transfereinheit 29 gemäß Fig. 3 entspricht. Der Behältertopf 1a ist in diesem Beispiel über den Behälterdeckel 1b an einem Gehäuse der Kolben-Zylinder-Einheit 6 gehalten. Der auch als Wiegezelle bezeichnete Gewichtssensor 40 umfasst in üblicher Weise ein Messelement zur Gewichtskraftmessung des angekoppelten Dosierbehälters 1 samt Kolben-Zylinder-Einheit 6 und einen Auswerteteil zur Auswertung der Gewichtskraftmessung.

**[0050]** Der Sensorauswerteteil kann je nach Bedarf und Anwendungsfall mit dem Messelement in einem ge-

meinsamen Sensorgehäuse integriert sein oder anderweitig als Hardware und/oder Software untergebracht sein, z.B. als Teil einer hier nicht näher gezeigten Steuereinheit, welche die diversen Steuerungsaufgaben der Schmelzeczudosiovorrichtung ausführt. Im Auswerteteil sind charakteristische Funktionalitäten für den Gewichtssensor 40 implementiert.

**[0051]** Eine erste Funktionalität des Gewichtssensors 40 besteht darin, den Dosierbehälter 1 zum Aufnehmen von Schmelze aus dem Schmelzebad 28 in eine gewünschte, definierte Ansaug- bzw. Eintauchposition  $1_A$  zu verbringen, wie sie in Fig. 9 entsprechend Fig. 5 gezeigt ist. Dazu wird der Dosierbehälter 1 nach einem vorausgegangenen Entleerungsvorgang vom Schmelzeabgabeort wieder zum Schmelzeaufnahmeort bewegt und dort auf das Schmelzebad 28 abgesenkt. Sobald der Dosierbehälter 1 mit seinem Einlass-/Auslassstutzen 1e den Schmelzebadspiegel 28a erreicht und in das Schmelzebad 28 eintaucht, übt das Schmelzebad 28 eine von der Eintauchtiefe abhängige Auftriebskraft auf den Behälter 1 aus, die zu einer entsprechenden Reduzierung der vom Gewichtssensor 40 gemessenen Gewichtskraft führt. Mit dem Gewichtssensor 40 kann dadurch sehr genau das Erreichen der optimalen Eintauchposition  $1_A$  detektiert werden, woraufhin die Behälterabsenkbewegung gestoppt wird. Wie aus Fig. 9 zu erkennen, ist eine optimale Eintauchposition beispielsweise in der Stellung gegeben, in welcher sich der Schmelzebadspiegel 28a am oberen Ende des Einlass-/Auslassstutzens 1e befindet, so dass der Stutzen 1e ganz in das Schmelzebad 28 eintaucht, während der sich von dort aus verbreiternde Topfbodenbereich 1d nicht in das Schmelzebad 28 eintaucht. Dies minimiert, wie oben zu Fig. 5 erläutert, Störungen der Schmelzeoberflächenschicht und vermeidet Schmelzeanhaftungen am Behälterbodenbereich 1d außerhalb des Stutzenbereichs 1e.

**[0052]** Nach Erreichen der gewünschten Eintauchposition wird dann der Verschlussstopfen 5 in seine Offenstellung zurückgefahren, und die Evakuiereinrichtung wird aktiviert, wie in Fig. 10 durch einen Stopfenrückbewegungspfeil 42 und Evakuierströmungspfeile 43 veranschaulicht. Dadurch wird Schmelze 37 in den Behälter 1 eingesaugt, wie durch die Schmelzeströmungspfeile 36 veranschaulicht. In einer weiteren Funktionalität überwacht der Gewichtssensor 40 während des Schmelzeaufnahmevorgangs durch Messen des Behältergewichts die in den Behälter 1 eingesaugte Menge an Schmelze 37. Dies kann dadurch erleichtert werden, dass nach erreichter Eintauchposition  $1_A$  des Behälters 1 ein Nullabgleich für den Gewichtssensor 40 durchgeführt wird, so dass er dann direkt das Gewicht der in den Behälter 1 eingesaugten Schmelzemenge 37 detektiert.

**[0053]** Sobald durch diese Funktionalität des Gewichtssensors 40 festgestellt wird, dass eine vorgebbare Menge an Schmelze 37 in den Behälter 1 eingesaugt wurde, wird der Ansaugvorgang beendet, indem der Verschlussstopfen 5, wie in Fig. 11 gezeigt, in seine Schließposition vorbewegt wird, wie durch einen Bewe-

gungspfeil 44 symbolisiert, und der Dosierbehälter 1 aus dem Schmelzebad 28 herausgehoben wird. Anschließend wird der Dosierbehälter 1 vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort bewegt, wobei die Evakuierereinrichtung mit gleicher oder modifizierter Saugleistung aktiviert gehalten wird, wie oben zum Schritt S4 von Fig. 4 erläutert.

**[0054]** Wie ebenfalls schon oben erwähnt, hat die aufrechterhaltene Evakuierung des befüllten Dosierbehälters 1 in Kombination mit der in Schließstellung des Verschlussstopfens 5 an der Schmelzeöffnung 4 verbleibenden Kapillaröffnung 4a den erwünschten Effekt, dass im Bereich des Einlass-/Auslassstutzens 1e befindliches Schmelzmaterial durch den auch in der Kapillaröffnung 4a wirkenden Saug-/Unterdruck sicher im und am Behälter 1 gehalten wird, ohne von diesem nach unten zu tropfen. Fig. 12 zeigt im Querschnitt die in diesem Fall als umfangsseitig durchgehender Kapillarringspalt 4a<sub>1</sub> zwischen Stopfenaußenwand 5a und Stutzeninnenwand 1e' gebildete Kapillaröffnung. Er ist dadurch gebildet, dass der Außendurchmesser des Verschlussstopfens 5 um ein entsprechendes Kapillarmaß geringfügig kleiner gewählt ist als der Innendurchmesser des Einlass-/Auslassstutzens 1e. Die für den gewünschten Effekt optimale Kapillarweite kann für den jeweiligen Anwendungsfall z.B. empirisch ermittelt werden.

**[0055]** Fig. 13 zeigt eine alternative Gestaltung der Kapillaröffnung 4a in Form mehrerer, umfangsseitig verteilt angeordneter Kapillarrillen 4a<sub>2</sub>, die in diesem Beispiel axial verlaufend als Nuten am Innenrand des Einlass-/Auslassstutzens 1e vorgesehen sind. Es versteht sich, dass weitere alternative Gestaltungen der Kapillaröffnung 4a möglich sind. So kann statt des umfangsseitig durchgehenden Kapillarringspalt 4a<sub>1</sub> ein sich nur über einen Teil des Gesamtumfangs erstreckender Kapillarringspalt vorgesehen sein. In anderen alternativen Gestaltungen ist statt der Kapillarrillen 4a<sub>2</sub> nur eine Kapillarrille vorgesehen, und/oder die wenigstens eine Kapillarrille verläuft nicht genau axial, sondern mit einer Komponente in Umfangsrichtung. In weiteren alternativen Gestaltungen sind eine oder mehrere Kapillarrillen am Außenumfang des Verschlussstopfens 5 statt am Innenrand des Stutzens 1e vorgesehen, oder es sind jeweils wenigstens eine Kapillarrille sowohl am Verschlussstopfen 5 als auch am Stutzen 1e vorgesehen.

**[0056]** In einer weiteren implementierten Funktionalität überwacht der Gewichtssensor 40 das Gewicht des befüllten Dosierbehälters 1 während seines Transports vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort. Dadurch kann ein etwaiges Abtropfen oder Auslecken der vom Behälter 1 aufgenommenen Schmelze 37 detektiert werden.

**[0057]** Sobald dann der Dosierbehälter 1 seinen Schmelzeabgabeort über dem Gießzylinder 23 erreicht hat, wird der Entleerungsvorgang ausgelöst, indem, wie in Fig. 14 gezeigt, der Verschlussstopfen 5 in seine Offenstellung zurückgefahren wird, wie durch einen Bewegungspfeil 45 symbolisiert, und die Evakuierereinrichtung

abgeschaltet und auf Belüften oder Schutzgasbeaufschlagung umgeschaltet wird, wie durch Strömungspfeile 46 symbolisiert. Die Schmelze 37 gelangt dadurch zügig aus dem Behälter 1 in den Gießzylinder 23, wie durch die Ausströmpfeile 38 symbolisiert. Die Formgebung des Behälters 1 und insbesondere seines Bodenbereichs 1d einschließlich des Stutzens 1e ermöglicht eine vollständige Entleerung des Behälters 1 in seiner gezeigten, vertikalen Stellung über dem Gießzylinder 23, ohne dass er dazu verkippt werden muss.

**[0058]** Der Gewichtssensor 40 überwacht in einer weiteren implementierten Funktionalität das vollständige Entleeren des Behälters 1, indem er das Behältergewicht während des Entleerungsvorgangs überwacht. Sobald durch den Gewichtssensor 40 erkannt wird, dass die Gewichtsreduktion beim Entleerungsvorgang der Gewichtszunahme beim Befüllvorgang entspricht, kann auf eine vollständige Entleerung des Behälters 1 geschlossen werden. Diese Überwachung zwischen angesaugter Befüllmenge und entleerter Schmelzemenge kann bei Bedarf als Plausibilitätsprüfung für Qualitätssicherungszwecke herangezogen werden.

**[0059]** Nach erkanntem, vollständigem Entleeren kann der Behälter 1 dann wieder zum Schmelzeaufnahmeort bewegt werden, wobei der Verschlussstopfen 5 vorzugsweise wieder in seine Schließstellung vorbelegt wird und die Schutzgasbeaufschlagung beendet werden kann.

**[0060]** Wie oben beschrieben, lässt sich bei der Vorrichtung der Fig. 8 bis 14 das Absenken des Dosierbehälters 1 in das Schmelzebad 28 unter Verwendung des Gewichtssensors 40 überwachen, so dass der Eintauchsensor 15, wie er in der Ausführung gemäß den Figuren 1 bis 7 verwendet wird, entfallen kann. In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann das Absenken des Dosierbehälters 1 in das Schmelzebad 28 zwecks Erreichen der gewünschten Eintauchposition 1<sub>A</sub> unter Verwendung einer Druckmessung überwacht bzw. gesteuert werden. Dazu wird bei dieser Ausführungsvariante der Behälter 1 mit in seine Offenstellung bewegtem Verschlussstopfen 5 abgesenkt und dabei die Schutzgasbeaufschlagung des Behälters 1 aktiv gehalten. Sobald der Behälter 1 in das Schmelzebad 28 eintaucht, kann das ins Behälterinnere 14 eingeleitete Schutzgas nicht mehr durch die Schmelzeöffnung 4 entweichen, wodurch es zu einem messbaren Schutzgas-Druckanstieg im Behälter 1 und der Schutzgaszuleitung kommt. Dieser Druckstieg kann über einen hierfür vorgesehenen Schutzgas-Drucksensor erfasst werden. Dieser meldet dann das Erreichen der gewünschten Eintauchposition, woraufhin die Schutzgasbeaufschlagung gestoppt und die Evakuierereinrichtung aktiviert wird, um Schmelze in den Behälter 1 einzusaugen. Diese Systemauslegung eignet sich auch für erfindungsgemäße Ausführungsformen, die nicht mit dem Gewichtssensor ausgerüstet sind.

**[0061]** Wie aus der Beschreibung der obigen, lediglich exemplarisch angegebenen Ausführungsbeispiele deutlich wird, stellt die Erfindung eine sehr vorteilhafte, neu-

artige Schmelzezudosiervorrichtung bereit, mit der sich Schmelze in einer genau dosierbaren Menge ohne Luftzutritt von einem Schmelzebad zu einem Schmelzeabgabeort transportieren lässt. Dazu ist der Dosierbehälter evakuierbar. Während des Schmelzetransfers kann der Dosierbehälter geschlossen gehalten und ein Unterdruck im Dosierbehälter aufrecht erhalten werden. Dieser bewirkt insbesondere in Kombination mit einer Kapillaröffnung bei im Übrigen geschlossener Schmelzeöffnung, dass die Schmelze auch im dortigen kritischen Bereich sicher am und im Behälter gehalten werden kann. Der Dosierbehälter kann einen Entnahmestutzen mit gegenüber einem Hauptteil des Behälters sehr geringem Querschnitt aufweisen, wodurch er nur mit diesem Einlassstutzen in das Schmelzebad eingetaucht werden braucht, was Aufreisseffekte an der Oberfläche des Schmelzebades minimal hält. Die Evakuierung des Dosierbehälters hält auch Wärmeverluste gering, wobei je nach Bedarf zusätzlich eine thermische Isolierung für die Behälterwände vorgesehen sein kann, in den gezeigten Ausführungsformen z.B. die Topfwand und/oder der Behälterdeckel.

[0062] Ein Aspekt der Erfindung sieht zudem spezielle vorteilhafte Implementierungen für einen Gewichtssensor vor, mit dem entsprechende Schmelzezudosiervorrichtungen ausgerüstet sind. So dient der Gewichtssensor der Überwachung des Gewichts des leeren Dosierbehälters beim Absenken in das Schmelzebad, was in einfacher Weise ein genaues Erreichen einer gewünschten, optimalen Eintauch-/Ansaugposition ermöglicht, ohne dass dazu ein separater Lagesensor z.B. in Form eines außenseitig am Dosierbehälter anzuordnenden Schmelzebad-Eintauchsensors notwendig ist. Je nach Bedarf und Anwendungsfall kann der Gewichtssensor mit weiteren Funktionalitäten implementiert sein. So kann er z.B. während des Transports des Dosierbehälters vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort das Behältergewicht überwachen, um feststellen zu können, ob unerwünschterweise Schmelze vom Behälter abtropft bzw. aus diesem ausläuft. In einer weiteren Implementierung kann der Gewichtssensor das Behältergewicht während des Schmelzeinsaugvorgangs überwachen, um zu detektieren, wann die gewünschte Menge an Schmelze in den Behälter eingesaugt wurde, um dann den Schmelzeaufnahmevergong zu stoppen. In einer noch weiteren Implementierung kann der Gewichtssensor dazu benutzt werden, das Behältergewicht beim Entleerungsvorgang zu überwachen, um feststellen zu können, ob der Behälter vollständig entleert wurde. Es versteht sich, dass je nach Bedarf auch nur ein Teil dieser genannten Funktionalitäten für den Gewichtssensor implementiert sein braucht.

[0063] In den Figuren 1 bis 7 ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ohne Gewichtssensor, jedoch mit Kapillaröffnung gezeigt, in den Figuren 8 bis 14 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, das sowohl den Gewichtssensor als auch die Kapillaröffnung aufweist. Es versteht sich, dass die Erfindung darüber hinaus auch

Ausführungsformen umfasst, die nur den Gewichtssensor in entsprechenden Implementierungen, hingegen nicht die Kapillaröffnung an der im übrigen geschlossenen Schmelzeöffnung aufweisen.

5 [0064] Die erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung ist nicht nur für den explizit gezeigten Fall von Metalldruckgießmaschinen verwendbar, sondern für beliebige andere Gießeinrichtungen, bei denen Schmelze von einem räumlich entfernten Schmelzebad zu einem Schmelzeabgabeort bzw. Gießort zu transferieren ist, wie z.B. auch bei Kokillengießanlagen. Die erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung ist sehr einfach an bestehende Gießeinheiten und Schmelzöfen anpassbar, so dass bestehende Anlagen problemlos damit nachgerüstet werden können. Auch größere Badspiegelschwankungen im Schmelzentiegel des Schmelzofens stellen für die erfindungsgemäße Schmelzezudosiervorrichtung kein Problem dar. Der Dosierbehälter wird einfach so weit in den Schmelzentiegel abgesenkt, bis detektiert wird, dass der Behälter mit seinem Einlassstutzen in das Schmelzebad eintaucht. Die Transfereinheit für den Dosierbehälter lässt sich konstruktiv einfach halten und kommt bei Bedarf mit nur einem einzigen Antrieb aus. Mit der erfindungsgemäßen Schmelzezudosiervorrichtung können beliebige übliche Schmelzematerialien transferiert werden, insbesondere metallische Schmelzen wie für Aluminium-, Magnesium- und Zinkguss.

## 30 Patentansprüche

1. Schmelzezudosiervorrichtung für eine Gießeinrichtung, mit

35 - einem zwischen einem Schmelzeaufnahmeort und einem Schmelzeabgabeort bewegbaren, evakuierbaren Dosierbehälter (1), der dafür eingerichtet ist, eine dosierbare Menge an Gießschmelzematerial am Schmelzeaufnahmeort aus einem Schmelzebad zu entnehmen, an den Schmelzeabgabeort der Gießeinrichtung zu überführen und dort abzugeben, und  
40 - einer Evakuiereinrichtung (7, 17), die zur Evakuierung des Dosierbehälters mit diesem gekoppelt ist,

### 45 gekennzeichnet durch

- ein ansteuerbares Verschlussmittel (5, 6) zum wahlweisen Öffnen und Schließen einer Schmelzeöffnung (4) des Dosierbehälters (1), wobei das Verschlussmittel in seiner Schließstellung die Schmelzeöffnung des Dosierbehälters unter Belassung einer Kapillaröffnung (4a) verschließt.

55 2. Schmelzezudosierungsvorrichtung nach Anspruch 1, weiter **gekennzeichnet durch** einen Gewichtssensor (40), der dafür eingerichtet ist, das Gewicht des leeren Dosierbehälters beim Absenken in das

Schmelzebad auf das Erreichen einer vorgebbaren Eintauchposition (1<sub>A</sub>) des Dosierbehälters zu überwachen.

3. Schmelzezudosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapillaröffnung durch einen Kapillarringspalt (4a<sub>1</sub>) zwischen einem Innenrand (1e') der Schmelzeöffnung und einem Außenrand (5a) des Verschlussmittels oder durch wenigstens eine Kapillarspaltrille (4a<sub>2</sub>) gebildet ist, die am Innenrand der Schmelzeöffnung oder am Außenrand des Verschlussmittels vorgesehen ist. 5
4. Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** das ansteuerbare Verschlussmittel einen längsbeweglich im Dosierbehälter angeordneten Verschlussstopfen (5) beinhaltet und die Schmelzeöffnung in einem Bodenbereich (1 d) des Dosierbehälters vorgesehen ist. 10
5. Schmelzezudosiervorrichtung nach Anspruch 4, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelzeöffnung durch einen vom Bodenbereich des Dosierbehälters nach außen abragenden, rohrförmigen Stutzenbereich (1 e) gebildet ist. 15
6. Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiter **gekennzeichnet durch** ein ansteuerbares Schutzgasbeaufschlagungsmittel (9 bis 12) zur steuerbaren Beaufschlagung des Dosierbehälters mit einem Schutzgas. 20
7. Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Evakuiereinrichtung eine Vakuumpumpe (7) oder eine gesteuert betätigte Kolben-Zylinder-Einheit (17) beinhaltet. 25
8. Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewichtssensor dafür eingerichtet ist, das Gewicht des befüllten Dosierbehälters bei dessen Bewegung vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort auf Schmelzeverlust zu überwachen und/oder das Gewicht des Dosierbehälters beim Schmelzeabgabevorgang auf vollständige Entleerung zu überwachen. 30
9. Verfahren zur Schmelzezudosierung für eine Gießmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchführung des Verfahrens eine Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 verwendet wird. 35
10. Verfahren nach Anspruch 9, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Aufnehmen von Schmel-

zematel aus dem Schmelzebad der Dosierbehälter bis zum Erreichen der vorgebbaren, über den Gewichtssensor detektierten Eintauchposition in das Schmelzebad abgesenkt wird, das Verschlussmittel in eine Offenstellung gesteuert wird und die Evakuiereinrichtung aktiviert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnehmen von Schmelzematel aus dem Schmelzebad in den Dosierbehälter nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer oder bei Erreichen einer vorgebbaren, detektierten Schmelzefüllmenge im Dosierbehälter beendet wird, wobei das Verschlussmittel in seine Schließstellung gesteuert wird. 40
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Evakuiereinrichtung nach beendetem Aufnehmen von Schmelzematel aus dem Schmelzebad in den Dosierbehälter bei geschlossen gehaltenem Verschlussmittel aktiviert gehalten wird, bis ein Schmelzeabgabevorgang beginnt. 45
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abgeben von Schmelzematel aus dem Dosierbehälter das Verschlussmittel in eine Offenstellung gesteuert wird und die Schutzgasbeaufschlagung aktiviert wird. 50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosierbehälter durch Erfassen seines Gewichts beim Bewegen vom Schmelzeaufnahmeort zum Schmelzeabgabeort auf Schmelzeverlust und/oder beim Schmelzeabgabevorgang auf vollständige Entleerung überwacht wird. 55
15. Druckgießmaschine, insbesondere Metalldruckgießmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Schmelzezudosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 aufweist.

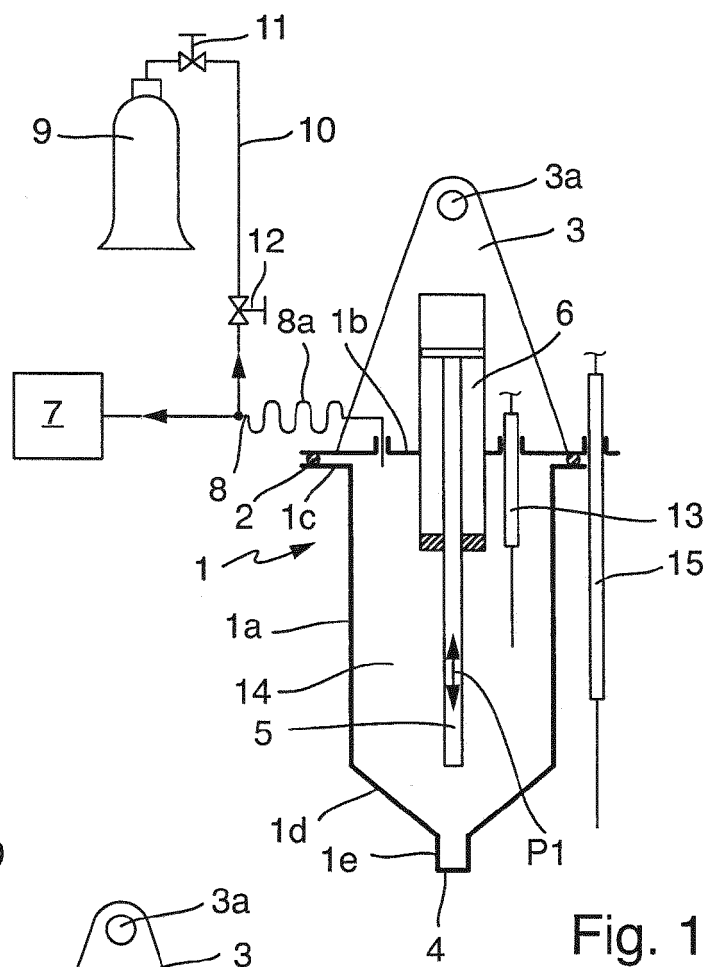


Fig. 1

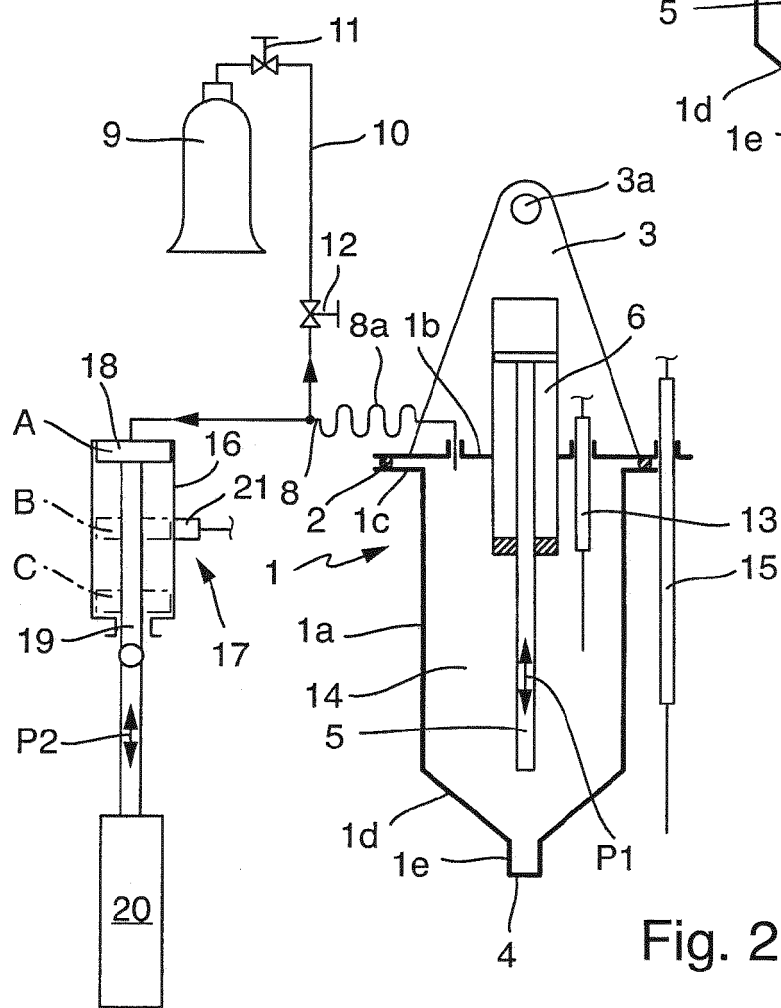


Fig. 2

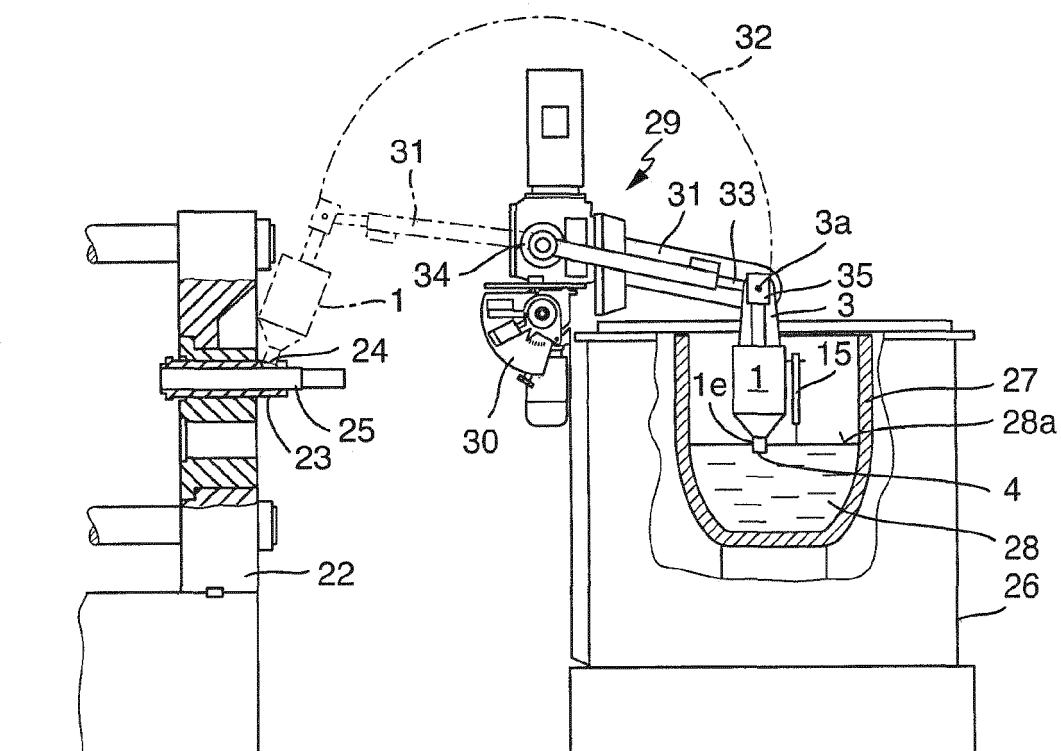


Fig. 3

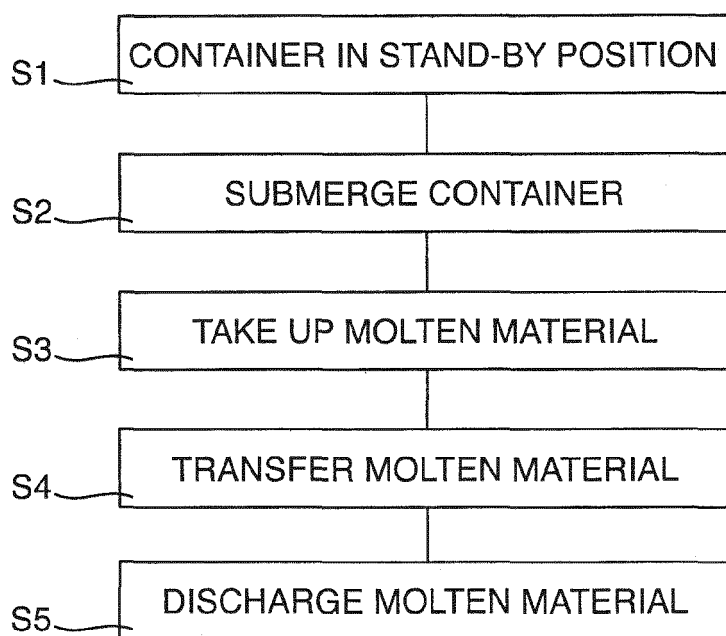


Fig. 4

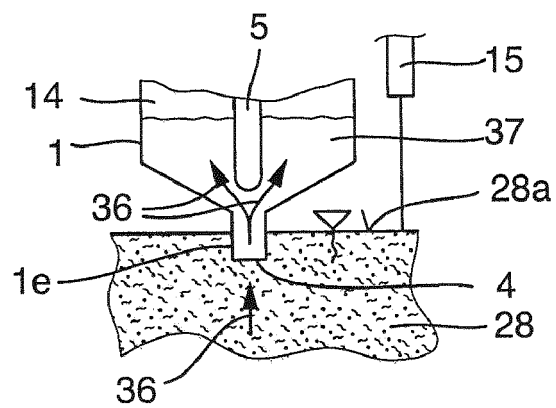


Fig. 5

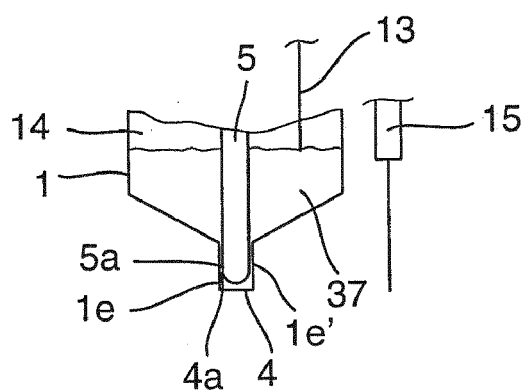


Fig. 6

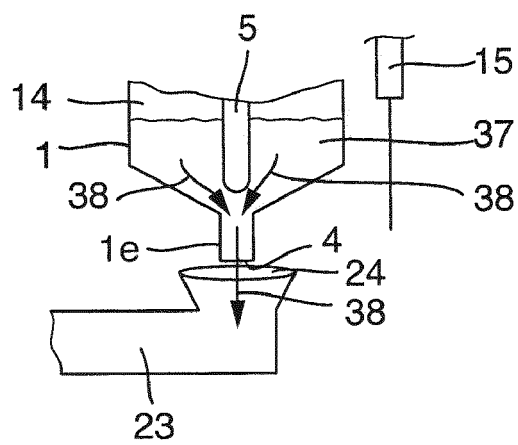
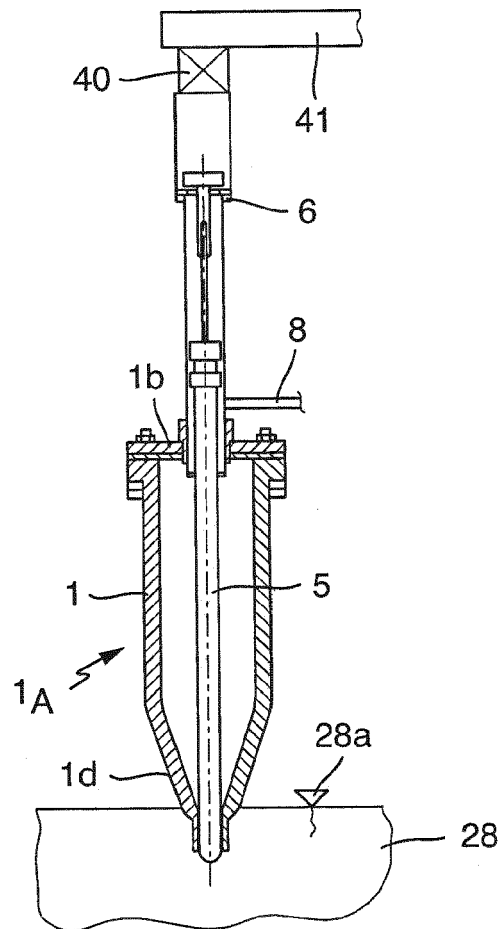
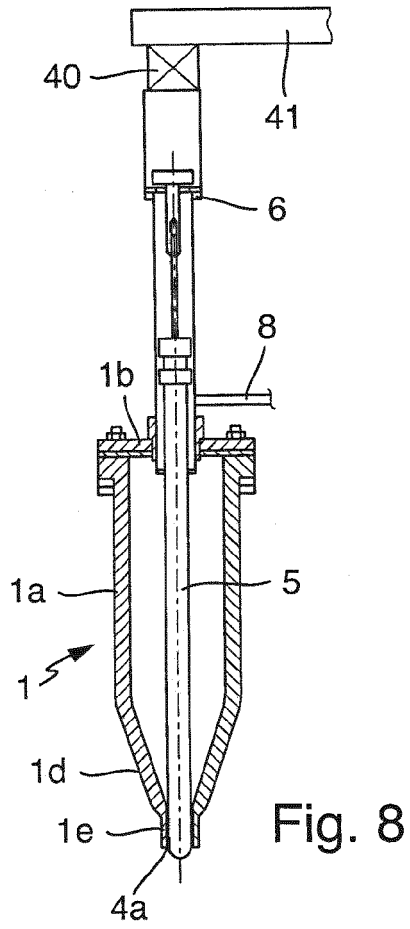


Fig. 7



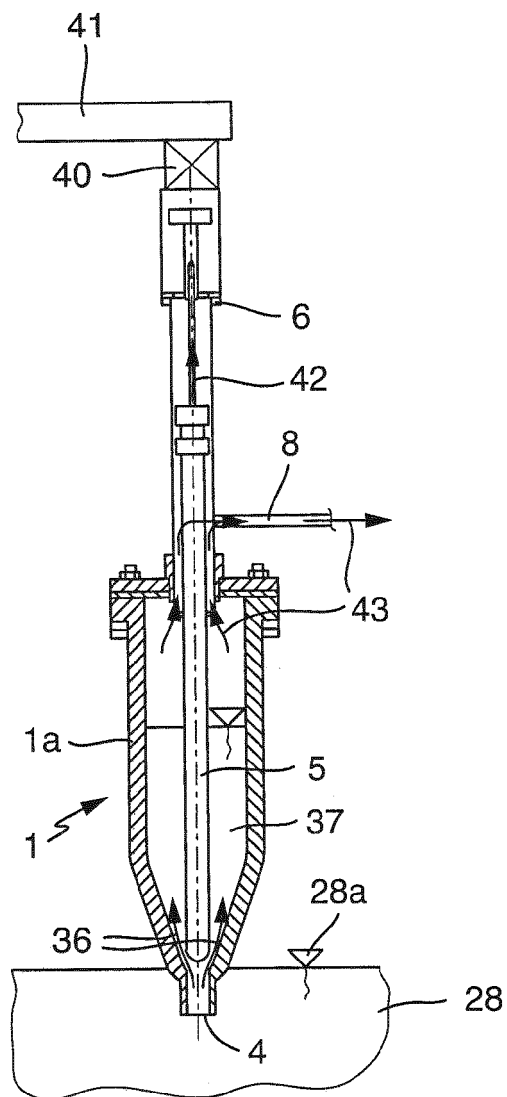


Fig. 10

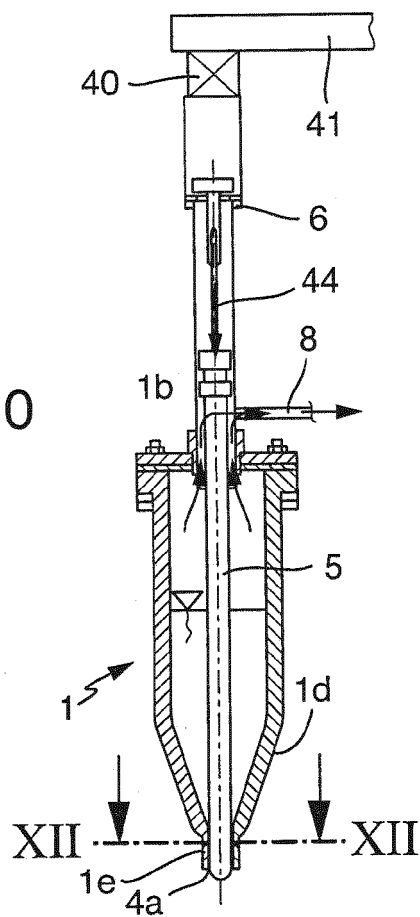
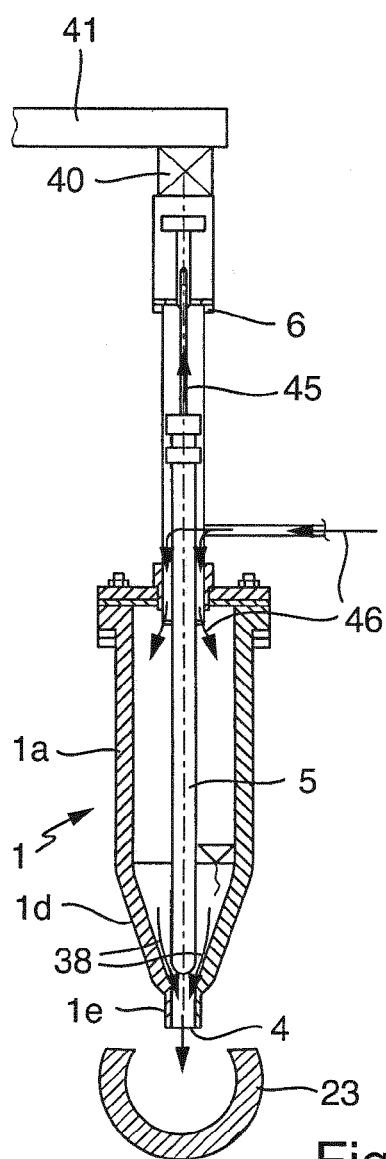
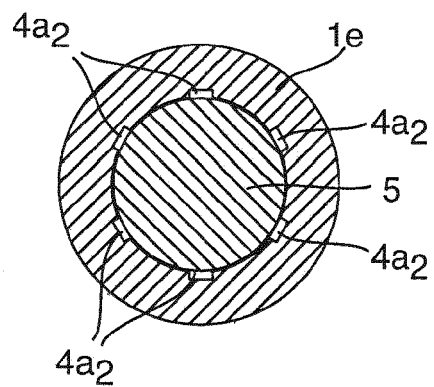
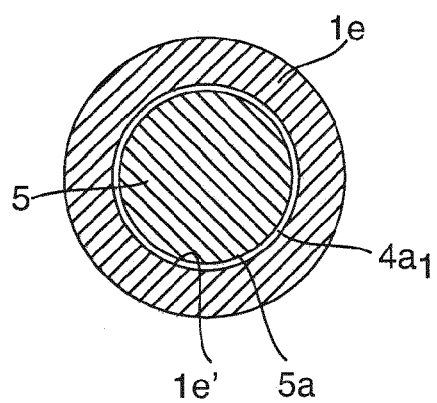


Fig. 11





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 3170

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                                                                                                              | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2000 218360 A (UBE INDUSTRIES)<br>8. August 2000 (2000-08-08)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>B22D17/30<br>B22D39/00          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Zusammenfassung *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2009 039764 A (UBE MACHINERY CORP LTD)<br>26. Februar 2009 (2009-02-26)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1-5,7-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Zusammenfassung *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| A,P                                                                                                                                                                                                                                                                               | S. Jung: "Oberflächenbeurteilung - Rauheitsmessung -",<br>2012, XP002762183,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:www.ima.uni-stuttgart.de/pdf/studium/bachelor/dt/spezialisierungsfachversuche/HFV_Oberflächenbeurteilung_2012.pdf<br>[gefunden am 2015-04-13]<br>* das ganze Dokument *                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>B22D |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Anonymous: "Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges",<br>BSi British Standards<br>August 2007 (2007-08), Seiten 2-18,<br>XP002762184,<br>Gefunden im Internet:<br>URL:www.worldwidemetric.com/pdf/flangesjoints.pdf<br>[gefunden am 2016-09-22]<br>* das ganze Dokument * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Abschlußdatum der Recherche<br>6. Dezember 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br>Zimmermann, Frank             |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 3170

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2016

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | JP 2000218360 A                                    | 08-08-2000                    | JP 4075183 B2                     | 16-04-2008                    |
|    |                                                    |                               | JP 2000218360 A                   | 08-08-2000                    |
| 15 | JP 2009039764 A                                    | 26-02-2009                    | JP 5076724 B2                     | 21-11-2012                    |
|    |                                                    |                               | JP 2009039764 A                   | 26-02-2009                    |
| 20 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- JP 2000218360 A [0004] [0005]
- JP 2009039764 A [0005]