

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50920/2019
(22) Anmeldetag: 24.10.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2021

(51) Int. Cl.: **B22D 11/10** (2006.01)
B22D 11/115 (2006.01)
B22D 11/119 (2006.01)
B22D 39/00 (2006.01)
B22D 39/06 (2006.01)
B22D 41/08 (2006.01)
B22D 41/12 (2006.01)
B22D 17/28 (2006.01)
B22D 17/30 (2006.01)

(30) Priorität:
19.03.2019 AT A 50234/2019 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
JP H1133696 A
JP 2000042723 A
JP 2019162648 A

(71) Patentanmelder:
Fill Gesellschaft m.b.H.
4942 Gurten (AT)

(72) Erfinder:
Seherschön Harald Dipl.Ing.
4924 Waldzell (AT)
Sieglhuber Gerhard Ing.
4961 Mühlheim am Inn (AT)
Voithofer Johannes
4680 Haag am Hausruck (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

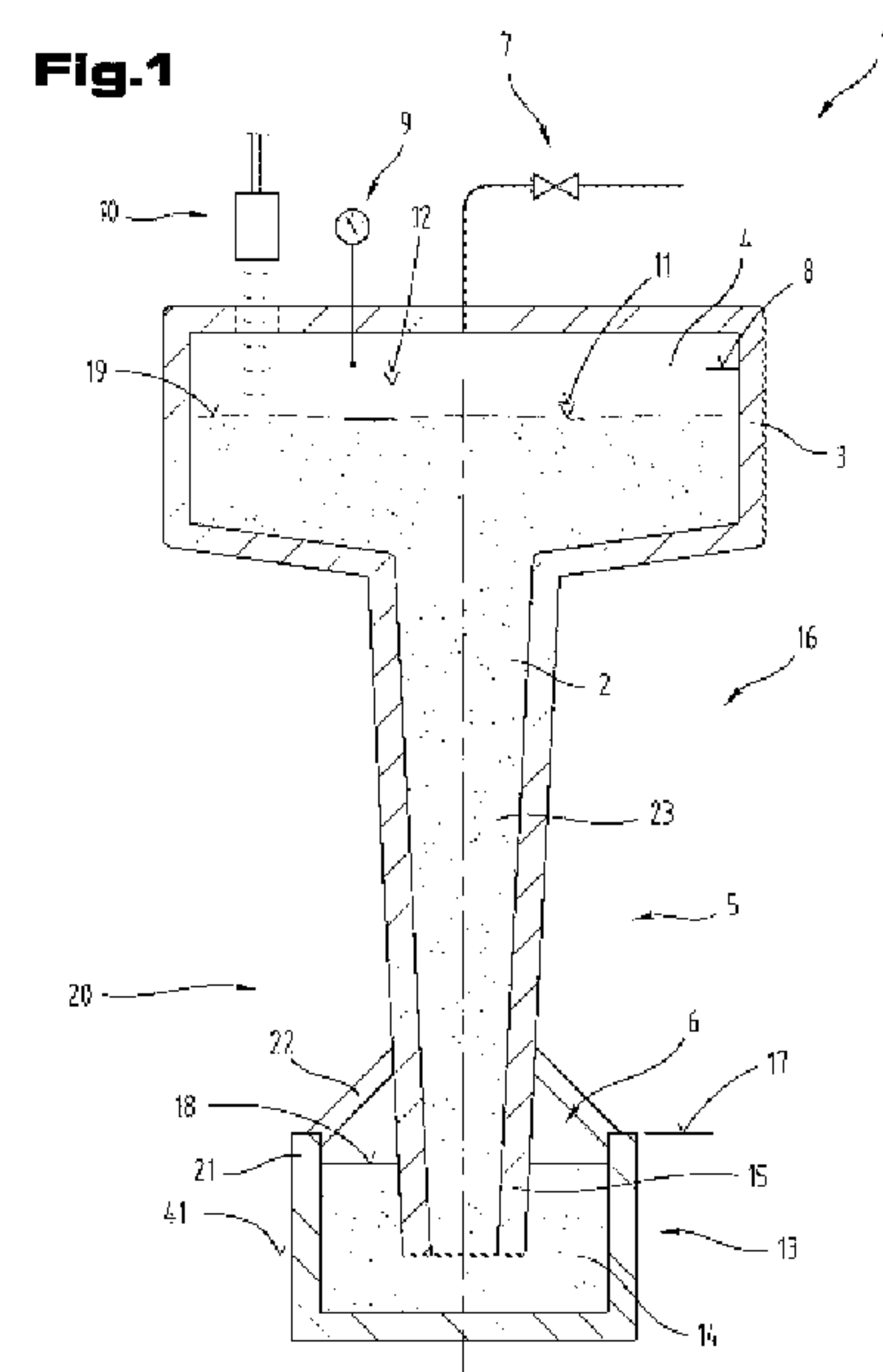
(54) **Schmelzetransportvorrichtung, sowie ein Verfahren zum Transport von Schmelze und ein Verfahren zum Gießen von Schmelze**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schmelzetransportvorrichtung (1) umfassend einen Schmelzebehälter (3) in welchem ein Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist und einen Ausguss (5), wobei der Ausguss (5) eine Ausgussöffnung (6) aufweist. Ein Gasventil (7) ist ausgebildet, welches mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsver­bunden ist und welches zum Regulieren des Gaseintrags in den Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist. Weiters ist

- a) im Ausguss (5) ein Siphon (13) ausgebildet, welcher ein Reservoir (14) aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme­raum (4) und der Ausgussöffnung (6) angeordnet ist, wobei das Reservoir (14) ein Überlaufniveau (17) aufweist, wobei eine Siphonwand (15) ausgebildet ist, die eine Siphonwandunterkante (41) aufweist, wobei die Siphonwand (15) derart in das Reservoir (14) hineinragt, dass eine Siphonwandunterkante (41) auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau (17) des Reservoirs (14),

und/oder

- b) im Ausguss (5) ein Sieb (24) angeordnet, welches eine Maschenweite (25) zwischen 0,05mm und 10mm aufweist.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Schmelzetransportvorrichtung (1) umfassend einen Schmelzebehälter (3) in welchem ein Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist und einen Ausguss (5), wobei der Ausguss (5) eine Ausgussöffnung (6) aufweist. Ein Gasventil (7) ist ausgebildet, welches mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsver­bunden ist und welches zum Regulieren des Gaseintrags in den Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist. Weiters ist

a) im Ausguss (5) ein Siphon (13) ausgebildet, welcher ein Reservoir (14) aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme­raum (4) und der Ausgussöffnung (6) angeordnet ist, wobei das Reservoir (14) ein Überlaufniveau (17) aufweist, wobei eine Siphonwand (15) ausgebildet ist, die eine Siphonwandunterkante (41) aufweist, wobei die Siphonwand (15) derart in das Reservoir (14) hineinragt, dass eine Siphonwandunterkante (41) auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau (17) des Reservoirs (14),

und/oder

b) im Ausguss (5) ein Sieb (24) angeordnet, welches eine Maschenweite (25) zwischen 0,05mm und 10mm aufweist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Schmelzetransportvorrichtung, sowie ein Verfahren zum Transport von Schmelze und ein Verfahren zum Gießen von Schmelze.

Die DE 10 2007 011 253 A1 offenbart eine Gießvorrichtung mit einem Schmelzebehälter für metallische Werkstoffe. An einer Unterseite des Schmelzebehälters ist ein Injektor angeordnet, welcher eine Öffnung zum Ausbringen der Schmelze aufweist. Weiters ist eine Verschließvorrichtung ausgebildet, welcher zum Verschließen der Öffnung dient.

Weitere derartige Gießvorrichtungen mit einem Injektor sind aus der EP 3 274 113 B1 und aus der DE 10 2009 004 613 A1 bekannt. Außerdem ist in einer Masterarbeit **„Klassifizierung und Charakterisierung von verfahrensbedingten Gussfehlern in einem innovativen Kokillen-Gießverfahren“**, welche im Februar 2014 an der Montanuniversität Leoben eingereicht wurde eine derartige Gießvorrichtung mit einem Injektor, sowie ein damit durchführbares Gießverfahren offenbart.

Die aus der DE 10 2007 011 253 A1 bekannte Gießvorrichtung weist den Nachteil auf, dass die Verschließvorrichtung verschmutzen kann, wodurch deren Dichtigkeit nach einiger Anwendung nicht mehr gewährleistet werden kann. Die Gießvorrichtung bzw. das Gießverfahren weist darüber hinaus den Nachteil auf, dass durch die beschriebene Ausbildung der Verschließvorrichtung das Strömungsverhalten bzw. die Strömgeschwindigkeit der Schmelze beim Gießen nur unzureichend gesteuert werden kann. Die Gießvorrichtung bzw. das Gießverfahren weist darüber hinaus den Nachteil auf, dass aufgrund der Positionierung der Verschließvorrichtung oberhalb der Lanze, die Schmelze eine große Auftreffhöhe auf

die Gussform aufweist, wodurch die Gussform beschädigt werden kann. Zusätzlich können durch die große Fallhöhe Verwirbelungen und dadurch Oxideinschlüsse im Gussstück entstehen. Dies alles führt zur Produktion von minderwertigen Gusswerkstücken.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mittels derer verbesserte Gusswerkstücke hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist eine Schmelzetransportvorrichtung vorgesehen. Die Schmelzetransportvorrichtung umfasst einen Schmelzebehälter in welchem ein Schmelzeaufnahme-raum ausgebildet ist und einen Ausguss, welcher mit dem Schmelzebehälter gekoppelt ist, wobei der Ausguss eine Ausgussöffnung aufweist, welche mit dem Aufnahme-raum strömungsverbunden ist. Im Schmelzebehälter ist ein Gasventil angeordnet, welches mit dem Schmelzeaufnahme-raum strömungsverbunden ist und welches zum regulierten Gaseintrag in den Schmelzeaufnahme-raum ausgebildet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Gasventil oberhalb eines Füllniveaumaximum angeordnet ist.

Weiters ist in einer ersten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass im Ausguss ein Siphon ausgebildet ist, welcher ein Reservoir aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme-raum und der Ausgussöffnung angeordnet ist, wobei das Reservoir ein Überlaufniveau aufweist, wobei eine Siphonwand ausgebildet ist, die eine Siphonwandunterkante aufweist, wobei die Siphonwand derart in das Reservoir hineinragt, dass eine Siphonwandunterkante auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die höchste Stelle der Siphonwandunterkante auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als die tiefste Stelle des Überlaufniveaus.

Mit anderen Worten ausgedrückt, ist die Siphonwand so ausgebildet, dass sie derart in das Reservoir hineinragt, dass, wenn das Reservoir bis zu einem Überlaufniveau mit Schmelze gefüllt ist, der Schmelzeaufnahme-raum gasdicht zu einer Schmelzebehälteraußenseite verschlossen ist.

Als Überlaufniveau im Sinne dieses Dokumentes wird jenes Niveau bezeichnet, ab welchem die Schmelze durch Schwerkrafteinfluss aus dem Reservoir und in weiterer Folge aus der Ausgussöffnung strömen kann.

Alternativ oder zusätzlich ist in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass im Ausguss ein Sieb angeordnet ist, welches eine Maschenweite zwischen 0,05mm und 10mm aufweist.

Ein Ausgusskanal im Bereich des Siebes bzw. im Bereich des Siphons kann einen Durchmesser zwischen 5mm und 200mm, insbesondere zwischen 10mm und 100mm, bevorzugt zwischen 20mm und 80mm aufweisen. Somit kann trotz eines großen Durchmessers des Ausgusskanales, und somit einer hohen erzielbaren Strömungsgeschwindigkeit, mittels dem Unterdruck im Schmelzeaufnahme-raum die Schmelze am Auslaufen gehindert werden.

Die erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten weisen beide den überraschenden Vorteil auf, dass als Auslaufsicherung für die Schmelze kein mechanischer Verschluss benötigt wird, welcher im Bereich der Schmelze angeordnet ist, sondern dass im Schmelzeaufnahme-raum ein Unterdruck aufgebracht werden kann, wodurch ein Auslaufen der Schmelze aus der Schmelzetransportvorrichtung unterbunden werden kann. Somit kann zu jedem Zeitpunkt eine ausreichende Auslaufsicherung erreicht werden, da im Bereich der Schmelze kein mechanischer Verschluss vorhanden ist, der verschmutzen könnte. Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemäßen Ausführung der Schmelzetransportvorrichtung im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungsbeispielen, die Fallhöhe der Schmelze möglichst geringgehalten werden, wodurch ein beruhigtes Eingießen der Schmelze in eine Gussform ermöglicht werden kann. Außerdem kann mittels des Gasventiles die Ausfließgeschwindigkeit bzw. das Ausfließverhalten der Schmelze exakt gesteuert werden.

Beide erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten beruhen auf demselben erfinderischen Prinzip. Dieses erfinderische Prinzip ist, dass seitens der Ausgussöffnung der Umgebungsdruck, insbesondere der atmosphärische Druck auf eine erste Schmelzeoberfläche wirkt und im Schmelzeaufnahme­raum des Schmelzebehälters ein Schmelzeaufnahme­rauminnendruck auf eine zweite Schmelzeoberfläche wirkt, wobei der Schmelze­rauminnendruck geringer ist als der Umgebungsdruck. Somit kann der Schmelze­rauminnendruck auch als Unterdruck bezeichnet werden. Durch diesen Unterdruck kann das Niveau der zweiten Schmelzeoberfläche höher gehalten werden, als das Niveau der ersten Schmelzeoberfläche, wodurch ein Auslaufen der Schmelze aus dem Schmelzeaufnahme­raum verhindert werden kann.

In der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante kann durch den Unterdruck ein Füllmengenistniveau bei Bedarf höher gehalten werden als das Überlaufniveau des Reservoirs. Bei Wegfall des Unterdruckes und somit einem Druckausgleich zwischen dem Schmelzeaufnahme­rauminnendruck und dem Umgebungsdruck würde die Schmelze über das Überlaufniveau des Reservoirs ablaufen, bis das Füllmengenistniveau gleich ist, wie das Überlaufniveau des Reservoirs. Die Druckdifferenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem Schmelzeaufnahme­rauminnendruck bestimmt die Höhe der Säule an Schmelze oberhalb des Überlaufniveau des Reservoirs.

In der zweiten Ausführungsvariante der Erfindung bestimmt die Druckdifferenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem Schmelzeaufnahme­rauminnendruck ebenfalls die Höhe der Säule an Schmelze, wobei hierbei die erste Schmelzeoberfläche direkt am Sieb ausgebildet ist.

Bei einer Schmelzetransportvorrichtung, wie sie in der DE 10 2007 011 253 A1 beschrieben ist, läuft die Schmelze selbst bei Aufbringen eines Unterdruckes im Schmelzeaufnahme­raum aus dem Ausguss aus. Dies begründet sich dadurch, dass die Ausgussöffnung bzw. der Ausgusskanal im Ausguss um ein effektives Strömungsvolumen zu gewährleisten, einen Mindestdurchmesser von etwa 20 mm aufweisen muss. Würde man nun bei einer derartigen Ausführungsvariante im

Schmelzeaufnahmeraum einen Unterdruck anlegen, so könne zwar rein theoretisch der oben beschriebene physikalische Effekt des Gegendruckes auf die erste Schmelzeoberfläche genutzt werden. In der Realität allerdings ist die Oberflächenspannung der Schmelze zu gering, sodass sich aufgrund der großen Ausgussöffnung ein lokaler Schmelzetropfen bildet, welcher abtropft. Durch Abtropfen dieses Schmelzetropfens kann Luft in den Ausgusskanal gelangen, wodurch das physikalische Wirkprinzip des Gegendruckes zerstört wird und die Schmelze über kurz oder lang aus dem Schmelzeaufnahmeraum ausläuft.

Nur durch die zwei erfindungsgemäßen Ausführungsformen kann eine stabile erste Schmelzeoberfläche erreicht werden, durch welche der beschriebene physikalische Effekt des Unterdruckes im Schmelzeaufnahmeraum nutzbar wird.

In der ersten Ausführungsform, bei welcher ein Siphon ausgebildet ist, wird der Effekt der stabilen ersten Schmelzeoberfläche dadurch erreicht, dass durch den Siphon die erste Schmelzeoberfläche horizontal ausgerichtet ist und der Umgebungsdruck von oben auf die erste Schmelzeoberfläche wirken kann. Somit wird die erste Schmelzeoberfläche durch die Wirkung der Schwerkraft aufrechterhalten und nicht gestört.

In der zweiten Ausführungsform wird durch die Verwendung des Siebes erreicht, dass einzelne kleine Öffnungen ausgebildet sind, welche jeweils die erforderliche Maschenweite aufweisen. An jeder dieser einzelnen kleinen Öffnungen wirkt somit der atmosphärische Umgebungsdruck, wobei an den einzelnen kleinen Öffnungen des Siebes die Oberflächenspannung der Schmelze groß genug ist, um zu verhindern, dass sich ein Tropfen bildet, welcher abtropffähig ist. Somit kann das Auslaufen der Schmelze aus der Schmelzetransportvorrichtung alleinig mittels des Siebes und auch ohne Vorhandensein des zusätzlichen Siphons erfolgreich unterbunden werden.

Natürlich ist es auch denkbar, dass an sonstiger Stelle im Ausgusskanal ein zusätzliches Sieb angeordnet ist, um beispielsweise Verunreinigungen ausfiltern zu können.

Bei Verwendung eines Siebes als Auslaufsicherung wird die Maschenweite des Siebes derart gewählt, dass die Oberflächenspannung einer im Schmelzeaufnahme-raum aufzunehmenden Schmelze zusammen mit dem atmosphärischen Gegendruck die Bildung eines abtropffähigen Tropfens verhindert. Dies ist auf Basis derzeitiger Erkenntnisse je nach Art der Schmelze bei einer Maschenweite zwischen 0,05mm und 10mm der Fall. Die beanspruchte Maschenweite wurde somit als bauliche Äquivalenz für den Erfindungsaspekt gewählt. Sollte jedoch für eine derzeit noch nicht untersuchte Zusammensetzung eine außerhalb dieser Grenzen liegende Maschenweite ebenfalls auf demselben Erfindungsaspekt beruhen, so ist eine derartige Ausführungsvariante ebenfalls von den Patentansprüchen umfasst. Die zu wählende Maschenweite hängt von den Viskositätseigenschaften bzw. der Oberflächenspannung der Schmelze ab.

Ein Sieb im Sinne dieses Dokumentes kann ein Sieb sein, welches aus einem metallischen Werkstoff gebildet ist, wie es in der DE 20 2006 002 897 U1 oder in der EP2270248A2 beschrieben ist. Das Sieb kann auch aus einem keramischen Material, wie es in der DE 2848005 A1 beschrieben ist, gebildet sein.

Das Sieb im Sinne dieses Dokumentes kann eine Gitterstruktur aufweisen, durch welche die Maschenweite in einem regelmäßigen Muster gebildet ist. Alternativ dazu kann das Sieb auch durch eine poröse Struktur, wie etwa ein Schwammartiges Gebilde gebildet sein.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn das Füllniveaumaximum zwischen 20mm und 3000mm, insbesondere zwischen 100mm und 2000mm, bevorzugt zwischen 300mm und 1000mm oberhalb des Überlaufniveaus angeordnet ist. Besonders bei einer derart ausgebildeten Schmelzetransportvorrichtung kann mittels des erzielbaren Unterdruckes im Schmelzeaufnahme-raum eine gute Auslaufsicherung der Schmelze erreicht werden.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Ausguss als Lanze ausgebildet ist und der Siphon und/oder das Sieb an einer Unterseite der Lanze angeordnet ist. Eine derartige Ausführungsvariante bringt den Vorteil mit sich, dass die Fallhöhe der

Schmelze in die Gussform möglichst geringgehalten werden kann, wodurch einerseits ein beruhigter Guss erzielt werden kann und andererseits ein Auswaschen von Formsand möglichst unterbunden werden kann. Eine derartige Lanze kann beispielsweise direkt in die Gussform eingeführt werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Sieb derart im Ausguss angeordnet ist, dass eine Sieboberseite dem Schmelzeaufnahme-raum zugewandt ist und eine Siebunterseite der Ausgussöffnung zugewandt ist oder den Abschluss der Ausgussöffnung bildet, wobei die Siebunterseite in einer horizontalen Ebene liegt. Besonders bei einer derartigen Anordnung des Siebes kann eine Tropfenbildung gut verhindert werden, wodurch eine gute Funktionalität der Schmelzetransportvorrichtung erreicht werden kann. Bei einer derartigen Anordnung des Siebes wird die Tropfenbildung insbesondere dadurch verhindert, dass ein an einer einzelnen Sieböffnung befindlicher Tropfen zentral an dieser Sieböffnung verbleibt und nicht durch die Schwerkraft seitlich zur Sieböffnung verschoben wird, wo er sich mit einem weiteren Tropfen einer weiteren Sieböffnung verbinden würde.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass das Sieb eine Maschenweite zwischen 0,1mm und 2mm, insbesondere zwischen 0,3mm und 1,5mm, bevorzugt zwischen 0,4mm und 0,8mm aufweist. Besonders Maschenweiten im angegebenen Bereich können möglichst gut zum Verhindern einer Tropfenbildung am Sieb dienen. Als Maschenweite im Sinne dieses Dokumentes wird der Abstand zwischen die Sieböffnung begrenzenden Wänden bezeichnet.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass am Ausguss ein Magnelement angeordnet ist, welches dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld auf die im Ausguss strömende Schmelze aufzubringen. Durch diese Maßnahme kann eine Magnetkraft auf die Schmelze aufgebracht werden, wodurch eine Krafteinwirkung auf die Schmelze ermöglicht wird. Dadurch kann beispielsweise die Schmelze beim Ausströmen gebremst werden.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn das Magnelement als Elektromagnet ausgebildet ist, welcher eine den Ausguss zumindest bereichsweise umgebende

Spule aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Magnetkraft mittels eines Elektromagneten erzeugt wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass das Magnetfeld selektiv aufgebracht bzw. wieder entfernt werden kann. Darüber hinaus kann mittels eines Elektromagneten die Wirkrichtung des Magnetfeldes beeinflusst werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Elektromagnet mit Gleichstrom beaufschlagt wird.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass der Elektromagnet mit Wechselstrom beaufschlagt wird.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Schmelze Aluminium oder eine Aluminiumlegierung umfasst. Da Aluminium paramagnetisch ist, kann bei diesem Werkstoff eine magnetische Wirkung auf die Schmelze erzielt werden.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Gasventil als Ventilblock ausgebildet ist, der zumindest zwei Einzelventile umfasst. Besonders mittels einem Ventilblock mit mehreren Einzelventilen kann die Gaszufuhr in den Schmelzeaufnahme-
raum exakt gesteuert werden, wodurch ein exaktes Ablassen der Schmelze erreicht werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Ventilblock zumindest vier Einzelventile umfasst, wobei zumindest zwei der Einzelventile zueinander unterschiedliche Kenndaten aufweisen, wobei die Einzelventile mit einem elektronischen Digitalrechner gekoppelt sind, von welchem sie angesteuert werden, wobei die Einzelventile unabhängig voneinander einzeln oder auch gleichzeitig geöffnet werden können, sodass verschiedene Durchflussmengen einstellbar sind. Hierdurch kann die Genauigkeit des Gaseintrages in den Schmelzeaufnahme-
raum weiter verbessert werden.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn der Ventilblock zwischen 8 und 20 Einzelventile, insbesondere zwischen 11 und 15 Einzelventile, unterschiedlicher Größe umfasst. Von Vorteil ist hierbei, dass mit einer derartigen Anzahl an Einzel-

ventilen eine möglichst stufenlose Einstellung der Durchflussmenge erreicht werden kann und darüber hinaus der Ventilblock noch eine überschaubare Größe aufweisen kann bzw. durch die begrenzte Anzahl der Einzelventile die Komplexität und auch die Wartungsintensität in Grenzen gehalten werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Einzelventile in Form von Schieberventilen ausgebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass derartige Schieberventile ein exaktes Schaltverhalten aufweisen und somit die Luftdurchflussmenge unter Verwendung von Schieberventilen exakt einstellbar ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Einzelventile in Form von digital gesteuerten Ventilen ausgebildet sind. Von Vorteil ist hierbei, dass digital gesteuerte Ventile direkt vom elektronischen Digitalrechner angesteuert werden können und somit sehr kurze Schaltzeiten bzw. Reaktionszeiten aufweisen können.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass im Schmelzebehälter ein zweiter Schmelzeaufnahmeraum ausgebildet ist, welcher mit dem Ausguss strömungsverbunden ist. Durch diese Maßnahme können zwei verschiedene Schmelzen, wie etwa zwei verschiedene Legierungen, in den einzelnen Aufnahmeräumen aufgenommen werden und im Ausguss miteinander vermischt werden oder zeitlich getrennt ausgegossen werden.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Ausguss im Bereich der Ausgussöffnung eine Kupplung aufweist, mittels welcher der Ausguss mit einer Gussform und/oder einem Schmelzeofen koppelbar ist. Eine derartige Kupplung bringt den Vorteil mit sich, dass eine saubere Verbindung zwischen der Schmelzetransportvorrichtung und der Gussform bzw. dem Schmelzeofen hergestellt werden kann, wodurch eine Verunreinigung der Schmelzetransportvorrichtung durch die Schmelze möglichst hintangehalten werden kann.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn der Ausguss zwei oder mehrere Ausgussöffnungen aufweist, mittels welcher mehrere Gussformen gleichzeitig befüllbar sind.

Weiters kann natürlich auch vorgesehen sein, dass eine einzige Gussform unter Verwendung von mehreren Ausgussöffnungen befüllt wird. Somit kann die Schmelze aus den mehreren Ausgussöffnungen gleichzeitig in den Formhohlraum der Gussform strömen. Dadurch kann einerseits die Einfüllgeschwindigkeit erhöht werden und andererseits eine gleichmäßige und beruhigte Einströmung der Schmelze in den Formhohlraum der Gussform erreicht werden.

Ferner kann vorgesehen sein, dass am tiefsten Punkt des Reservoirs eine verschließbare Ablassöffnung ausgebildet ist. Durch eine derartige Ablassöffnung kann die im Reservoir verbleibende Restschmelze nach dem Gießvorgang abgelassen werden. Dadurch kann ein Erstarren der Restschmelze im Reservoir verhindert werden, wodurch die Schmelzetransportvorrichtung beschädigt werden würde.

Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Heizvorrichtung ausgebildet ist, welche im Bereich des Ausgusses und/oder im Bereich des Schmelzeaufnahmebereiches angeordnet ist. Die Heizvorrichtung bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze in der Schmelzetransportvorrichtung warmgehalten werden kann, sodass ein ungewolltes Erstarren der Schmelze in der Schmelzetransportvorrichtung hintangehalten werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Füllstandsensor ausgebildet ist, welcher zum Erfassen des Füllmengenistniveaus dient. Ein derartiger Sensor bringt den Vorteil mit sich, dass der Füllvorgang exakt gesteuert werden kann.

Der Füllstandsensor kann beispielsweise außerhalb des Schmelzebehälters angeordnet sein, wobei im Schmelzebehälter ein für die Wellen des Füllstandsensors durchlässiges Fenster ausgebildet sein kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Füllstandsensor als Radarsonde ausgebildet ist. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass der Füllstandsensor als sonstiger berührungsloser Sensor ausgebildet ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung eine Wiegevorrichtung, wie etwa eine Wiegezelle zum Ermitteln des Füllvolumens im

Schmelzeaufnahmebereich umfasst. Die Wiegezone kann beispielsweise an der Aufhängung des Schmelzebehälters angeordnet sein.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Druckerfassungsmittel ausgebildet ist, welches zum Erfassen des Innendruckes im Schmelzeaufnahmebereich dient.

Sämtliche Sensoren, sowie Ventile können mit einer zentralen Recheneinheit gekoppelt sein, mittels welcher der Gießvorgang gesteuert werden kann.

Erfindungsgemäß ist eine Gießvorrichtung ausgebildet. Die Gießvorrichtung umfasst:

- eine Schmelzetransportvorrichtung, insbesondere eine Schmelzetransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
- eine Gussform;
- ein Grundgestell zur Aufnahme der Gussform.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das Grundgestell eine Rotationsvorrichtung umfasst, mittels welcher die Gussform um eine Rotationsachse rotierbar ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass mittels der Schmelzetransportvorrichtung die Schmelze im Zentrum der Gussform eingebracht werden kann und durch Rotation der Gussform in dieser verteilt werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Gießvorrichtung als Niederdruckgießvorrichtung oder als Gegendruckgießvorrichtung ausgebildet ist, wobei ein Steigrohr als Strömungsverbindungselement zwischen einem Aufnahmebereich eines Ofens und einem Formhohlraum der Gussform ausgebildet ist, wobei die Gussform einen ersten Einguss und einen zweiten Einguss aufweist, wobei das Steigrohr in den ersten Einguss mündet und der zweite Einguss zum Eingießen einer Schmelze mittels der Schmelzetransportvorrichtung ausgebildet ist. Durch diese Ausbildung ist es möglich zwei unterschiedliche Schmelzen mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung in die Gussform einzubringen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Gießvorrichtung auch eine Squeeze-Casting Funktion hat. Dies heißt wenn die Schmelze in die Kavität gefüllt wird, kann in einem weiteren Schritt das Schmelzevolumen durch Druck einer oder mehrerer

Bereiche in der Kavität verdichtet werden. Beispielsweise ist es vorteilhaft, wenn Stifte hydraulisch in das Schmelzevolumen gedrückt werden. Auch kann es vorteilhaft sein, wenn größere Bereiche der die Kavität bildenden Werkzeugteile zur Druckaufbringung verwendet werden. Beispielsweise kann auch ein Werkzeugteil, der zur Entnahme des Gussteils bewegt wird, relativ zu einem zweiten Werkzeugteil zum squeeze also dem Druckaufbau verwendet werden.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Transport von Schmelze in einer Schmelzetransportvorrichtung vorgesehen. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung;
- befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes der Schmelzetransportvorrichtung, wobei während dem Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes das Gasventil geöffnet ist;
- beenden des Befüllvorganges und verschließen des Gasventiles, wenn im Schmelzeaufnahme-raum ein Füllmengenistniveau gleich mit einem Füllmengensollniveau ist;
- transportieren der Schmelzetransportvorrichtung von einer Befüllposition zu einer Gießposition, wobei während des Transportes der Schmelzetransportvorrichtung im Schmelzeaufnahme-raum ein Unterdruck anliegt, wobei ein Auslaufen der Schmelze aus der Ausgussöffnung durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze einfach transportiert werden kann, wobei die Schmelzetransportvorrichtung einen einfachen Aufbau aufweist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass beim Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes der Schmelzetransportvorrichtung zuerst eine Schmelze einer ersten Zusammensetzung aufgenommen wird und anschließend eine Schmelze einer zweiten Zusammensetzung aufgenommen wird, wobei die Schmelze der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze der ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische oder chemische Eigenschaften, insbesondere eine höhere Dichte, aufweist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass im Schmelzeaufnahme-raum der

Schmelzetransportvorrichtung unterschiedliche Schmelzen mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung aufgenommen werden können. Dadurch können die unterschiedlichen Schmelzen zeitlich separiert voneinander gegossen werden und somit Gussteile mit lokal unterschiedlichen Eigenschaften gegossen werden können.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass nach dem Befüllen des Schmelzeaufnahme- raumes der Schmelzetransportvorrichtung die Schmelze eine vorbestimmte Zeitdauer im Schmelzeaufnahme- raum verbleibt, wobei sich die Schmelze im Schmelzeaufnahme- raum absetzt, wobei sich im Schmelzeaufnahme- raum in einer Schichtung eine Schmelze einer ersten Zusammensetzung und eine Schmelze einer zweiten Zusammensetzung ausbildet, wobei die Schmelze der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze der ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische Eigenschaften, insbesondere eine höhere Dichte, aufweist. Durch diese Maßnahme können homogene Schmelzen separiert werden, sodass die unterschiedlichen Schmelzen zeitlich separiert voneinander gegossen werden können und somit Gussteile mit lokal unterschiedlichen Eigenschaften gegossen werden können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung rotiert wird, sodass unter Einwirkung der Zentrifugalkraft der Absetzvorgang beschleunigt wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass beim Bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung, der Schmelzeaufnahme- raum mit einem inerten Gas, insbesondere mit Stickstoff, gefüllt ist. Durch diese Maßnahme kann eine Reaktion, der im Schmelzeaufnahme- raum aufgenommenen Schmelze, mit dem Gas vermieden werden, wodurch beispielsweise eine Schlackenbildung möglichst unterbunden werden kann. Besonders Stickstoff lässt sich einfach herstellen und hat keine schädlichen Einwirkungen auf die Umgebung bei Ausströmen. Alternativ zu Stickstoff ist es auch möglich, dass Argon als inertes Gas verwendet wird.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme- raumes der Schmelzetransportvorrichtung mittels einer Vakuumpumpe der

Schmelzeaufnahme-raum evakuiert wird, wodurch die Schmelze in den Schmelzeaufnahme-raum gezogen wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze aktiv in den Schmelzeaufnahme-raum eingezogen werden kann, wodurch die Schmelze aus einem tiefer liegenden Schmelzeofen in den Aufnahme-raum eingezogen werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht hierbei darin, dass im Schmelzeaufnahme-raum bereits der notwendige Druck zum Halten der Schmelzesäule erzeugt wird, wodurch es beim Anheben der Schmelzetransportvorrichtung aus dem Schmelzeofen nicht zu einem Absinken des Schmelzeniveaus im Schmelzeaufnahme-raum kommt.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes der Schmelzetransportvorrichtung die Ausgussöffnung mittels einer Kupplung mit einem Schmelzeofen gekoppelt wird. Eine derartige Kupplung bringt den Vorteil mit sich, dass eine saubere Verbindung zwischen der Schmelzetransportvorrichtung und der Gussform bzw. dem Schmelzeofen hergestellt werden kann, wodurch eine Verunreinigung der Schmelzetransportvorrichtung durch die Schmelze möglichst hintangehalten werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-merumes der Schmelzetransportvorrichtung die Ausgussöffnung mittels einer Kupplung mit dem Steigrohr eines Niederdruckofens gekoppelt wird, wobei die Schmelze mittels dem Niederdruckofen in den Schmelzeaufnahme-raum gedrückt wird. Durch diese Maßnahme kann der Schmelzeaufnahme-raum einfach mit Schmelze befüllt werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-merumes der Schmelzetransportvorrichtung die Ausgussöffnung in ein Schmelzeofen eingetaucht wird.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-merumes der Schmelzetransportvorrichtung die Ausgussöffnung mittels der Kupplung mit einem Schmelzeofen gekoppelt wird, welcher einen Ofenfüllstand aufweist, der höher ist, als das Füllmengensollniveau, und dass der Füllvorgang durch geregeltes Ablassen von Gas aus dem Schmelzeaufnahme-raum

erfolgt. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze durch Wirkung der Schwerkraft vom Schmelzeofen in den Schmelzeaufnahme-raum gebracht werden kann, ohne dass ein zusätzliches Energieaufbringungsmittel benötigt wird.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Gießen von Schmelze mittels einer Schmelzetransportvorrichtung vorgesehen. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung mit im Schmelzeaufnahme-raum aufgenommener Schmelze, wobei im Schmelzeaufnahme-raum ein Unterdruck anliegt und ein Auslaufen der Schmelze aus der Ausgussöffnung durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird;
- ablassen der Schmelze aus der Schmelzetransportvorrichtung durch öffnen des Gasventiles zum kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelzeaufnahme-raum und verringern des Unterdruckes im Schmelzeaufnahme-raum, wodurch die Schmelze schwerkraftbedingt aus der Ausgussöffnung in eine Gussform strömt.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze exakt dosiert aus der Schmelzetransportvorrichtung abgelassen werden kann, wodurch ein Herstellen hochwertiger Gusswerkstücke ermöglicht wird. Darüber hinaus kann die Schmelze unter Einwirkung der Schwerkraft auslaufen.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn nach dem Beenden des Ablassens der Schmelze, die im Reservoir des Siphons verbleibende Schmelze durch einen Gasdruckstoß ausgeblasen wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Restschmelze nicht im Reservoir erstarren kann, wodurch eine Beschädigung der Schmelzetransportvorrichtung hintangehalten werden kann. Hierzu kann beispielsweise eine Druckluftdüse im Ausgusskanal angeordnet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass im Schmelzeaufnahme-raum in kurzer Zeit ein großes Gasvolumen eingebracht wird, sodass ein Ausblasen der Schmelze im Reservoir erreicht werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass beim kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelzeaufnahme-raum ein inertes Gas in den Schmelzeaufnahme-raum eingebracht wird.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass bei einem Gasventil, welches als Ventilblock mit mehreren Einzelventilen ausgebildet ist, die Regelung mittels des elektronischen Digitalrechners erfolgt, wobei die Regelung auf Basis eines mathematischen Modells der Schmelzetransportvorrichtung erfolgt, wobei im mathematischen Modell der Schmelzetransportvorrichtung die Kenndaten aller Einzelventile des Ventilblockes hinterlegt sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Gaszufuhr in den Schmelzeaufnahme­raum exakt gesteuert werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Einzelventile des Ventilblockes zum Regeln der Durchflussmenge der Luft nur in den Offenzustand oder in den Geschlossen­zustand gebracht werden, und daher ausschließlich binärzustände einnehmen. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme die Durchflussmengen an Druckluft in den Einzelventilen exakt bekannt ist. Somit kann zu jedem Zeitpunkt die aktuelle Durchflussmenge an Druckluft genau gesteuert werden.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die Einzelventile beim Öffenvorgang mit einer erhöhten Überspannung beaufschlagt werden, um die Schaltzeit zu verkürzen und anschließend unter Beaufschlagung mit einer niedrigeren Schaltspannung im Offenzustand gehalten werden. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Maßnahme die Schaltzeiten der einzelnen Ventile verkürzt werden können und somit eine hochgenaue Regelung ermöglicht wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass während dem Ablassen der Schmelze aus der Schmelzetransportvorrichtung, mittels dem Magnelement ein Magnetfeld auf die im Ausguss strömende Schmelze aufgebracht wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmelze während dem Ablassen gebremst werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass beim Gießen der Schmelze in den Formhohlraum der Gussform zuerst eine Schmelze einer ersten Zusammensetzung eingegossen wird und anschließend eine zweite Schmelze einer zweiten Zusammensetzung eingegossen wird. Dadurch kann das fertige Werkstück lokal unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die beiden Schmelzen unterschiedlicher Zusammensetzung geschichtet im Schmelzeaufnahme- und Schmelzetransportvorrichtung aufgenommen sind.

Alternativ dazu ist es denkbar, dass die erste Schmelze der ersten Zusammensetzung mittels eines Steigrohres einer Niederdruckgießvorrichtung oder einer Gegendruckgießvorrichtung in den Formhohlraum der Gussform eingebracht wird und dass die zweite Schmelze der zweiten Zusammensetzung mittels der Schmelzetransportvorrichtung in den Formhohlraum der Gussform eingebracht wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass in der Schmelzetransportvorrichtung keine Schichtung der Schmelze notwendig ist und trotzdem ein Werkstück mit lokal unterschiedlichen Eigenschaften erzeugt werden kann.

Alternativ dazu ist es natürlich auch denkbar, dass die erste Schmelze der ersten Zusammensetzung mittels der Schmelzetransportvorrichtung in den Formhohlraum der Gussform eingebracht wird und dass die zweite Schmelze der zweiten Zusammensetzung mittels des Steigrohres der Niederdruckgießvorrichtung oder der Gegendruckgießvorrichtung in den Formhohlraum der Gussform eingebracht wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass in der Schmelzetransportvorrichtung keine Schichtung der Schmelze notwendig ist und trotzdem ein Werkstück mit lokal unterschiedlichen Eigenschaften erzeugt werden kann.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Gussform zum Herstellen einer Bremsscheibe ausgebildet ist, wobei die Gussform während dem Befüllen des Formhohlraumes mit Schmelze um seine Rotationsachse gedreht wird, sodass die erste Schmelze der ersten Zusammensetzung in den Scheibenteil der Bremsscheibe gelangt und die zweite Schmelze der zweiten Zusammensetzung in den Nabenteil der Bremsscheibe gelangt. Derart hergestellte Bremsscheiben können an die lokalen Erfordernisse angepasst werden. Beispielsweise kann die Bremsscheibe im Scheibenteil eine hohe Festigkeit aufweisen und im Nabenteil eine gute Bearbeitbarkeit aufweisen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die erste Schmelze eine Aluminiumschmelze ist, welche einen Feststoffanteil, insbesondere Siliziumcarbidanteil, zwischen 1 Vol.% und 40 Vol.%, insbesondere zwischen 5 Vol.% und 35 Vol.%, bevorzugt zwischen 15 Vol.% und 30 Vol.% aufweist. Besonders eine derart ausgebildete Schmelze eignet sich überraschend gut zur Anwendung in der Herstellung einer Bremsscheibe.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Partikelgrößen des Siliziumcarbides zwischen 3 μm und 25 μm , insbesondere zwischen 4 μm und 20 μm bevorzugt zwischen 5 μm und 17 μm betragen.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass der Feststoffanteil ein Aluminiumoxidanteil zwischen 1 Vol.% und 40 Vol.%, insbesondere zwischen 5 Vol.% und 35 Vol.%, bevorzugt zwischen 15 Vol.% und 30 Vol.% ist. Besonders eine derart ausgebildete Schmelze eignet sich überraschend gut zur Anwendung in der Herstellung einer Bremsscheibe.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Partikelgrößen des Aluminiumoxides zwischen 3 μm und 25 μm , insbesondere zwischen 4 μm und 20 μm bevorzugt zwischen 10 μm und 15 μm betragen.

Die Schmelzetransportvorrichtung ist auch im Betriebszustand beweglich und kann somit zwischen verschiedenen Positionen verschoben bzw. transportiert werden. Somit kann die Schmelzetransportvorrichtung auch in verschiedene Orientierungen gebracht werden bzw. verkippt werden. Die Schmelzetransportvorrichtung ist jedoch nur in einer Betriebsorientierung funktionsfähig, wobei die Betriebsorientierung. Als Hauptbetriebsorientierung wird insbesondere eine vertikal stehende Ausrichtung der Schmelzetransportvorrichtung gesehen. Wie schon erwähnt, kann die Betriebsorientierung jedoch auch dann noch vorliegen, wenn die Schmelzetransportvorrichtung um einen maximal zulässigen Verkippwinkel aus ihrer vertikal stehenden Ausrichtung verkippt wird.

Die in diesem Dokument gewählten Orientierungsangaben, wie oben oder unten beziehen sich auf eine Schmelzetransportvorrichtung, welche in ihrer Hauptbetriebsorientierung, wie sie in den einzelnen Figuren gezeigt ist, ausgerichtet ist.

Als Unterdruck im Sinne dieses Dokumentes wird ein Absolutdruck bezeichnet, welcher geringer ist, als der Umgebungsdruck der Schmelzetransportvorrichtung. Im Normalfall ist die Schmelzetransportvorrichtung in einer Fertigungshalle aufgestellt und der Umgebungsdruck entspricht dem atmosphärischen Druck. Der atmosphärische Druck ist von den Umgebungsbedingungen und vom Aufstellungsort abhängig. Insbesondere kann der atmosphärische Absolutdruck einen Normdruck von 1013,25 mbar einnehmen. Weiters ist es auch denkbar, dass die Schmelzetransportvorrichtung in einem hermetisch abgedichteten Raum betrieben wird und der Umgebungsdruck der Schmelzetransportvorrichtung gegenüber dem atmosphärischen Druck erhöht oder verringert ist.

Als Überlaufniveau im Sinne dieses Dokumentes wird jenes Schmelzeniveau bezeichnet bis zu welchem bei fehlendem Unterdruck im Schmelzeaufnahme-raum die Schmelze frei aus dem Schmelzeaufnahme-raum auslaufen würde.

Weiters ist es auch denkbar, dass das Gasventil dadurch gebildet ist, dass mit dem Schmelzeaufnahme-raum ein Kolben gekoppelt ist. Weiters ist es auch denkbar, dass zumindest eine der den Schmelzeaufnahme-raum begrenzenden Wände als Kolben ausgebildet ist.

Durch Verschiebung des Kolbens kann der Gaseintrag in den Schmelzeaufnahme-raum reguliert werden.

Weiters ist es auch denkbar, dass die Gussform derart ausgebildet ist, dass in der Gussform eine Senke vorhanden ist, welche zur Aufnahme jenes Teilbereiches des Ausgusses dient, welcher unterhalb des Überlaufniveau angeordnet ist und auch dessen Formgebung aufweist. Dadurch kann die Fallhöhe der Schmelze am Beginn des Gussvorganges möglichst geringgehalten werden.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einem Siphon;
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einem Sieb;
- Fig. 3 einzelne Verfahrensschritte eines Füllvorganges zum Füllen eines Schmelzeaufnahme-raumes mit Schmelze;
- Fig. 4 einzelne Verfahrensschritte eines alternativen Füllvorganges zum Füllen eines Schmelzeaufnahme-raumes mit Schmelze;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Eingießvorganges;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines weiteren alternativen Füllvorganges zum Füllen eines Schmelzeaufnahme-raumes mit Schmelze;
- Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einer Ablassöffnung;
- Fig. 8 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einer Heizvorrichtung;
- Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit mehreren Ausgussöffnungen;
- Fig. 10 eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einem Siphon und Spritzschutz;
- Fig. 11 eine schematische Darstellung eines weiteren alternativen Füllvorganges zum Füllen eines Schmelzeaufnahme-raumes mit Schmelze unter Verwendung eines Niederdruckofens;

- Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Eingießvorganges in mehrere Gussformen gleichzeitig;
- Fig. 13 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit mehreren Aufnahmeräumen;
- Fig. 14 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einer Lanze;
- Fig. 15 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Schmelzetransportvorrichtung mit einem Kolben;
- Fig. 16 ein Ausführungsbeispiel einer Gießvorrichtung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schmelzetransportvorrichtung 1, welche zum Transport von Schmelze 2 dient.

Die Schmelzetransportvorrichtung 1 weist einen Schmelzebehälter 3 auf, in welchem ein Schmelzeaufnahmeraum 4 ausgebildet ist, der zur Aufnahme der Schmelze 2 dient.

Weiters umfasst die Schmelzetransportvorrichtung 1 einen Ausguss 5, welcher mit dem Schmelzebehälter 3 gekoppelt ist. Der Ausguss 5 kann als integraler Bestandteil des Schmelzebehälters 3 ausgebildet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass der Ausguss 5 als eigener Bauteil ausgebildet ist, welcher mit dem Schmelzebehälter 3 gekoppelt ist. Der Ausguss 5 weist eine Ausgussöffnung 6 auf, über

welche die im Schmelzebehälter 3 aufgenommene Schmelze 2 aus der Schmelzetransportvorrichtung 1 hinaus in eine Gussform strömen kann.

Die Ausgussöffnung 6 kann einen kreisrunden Querschnitt aufweisen. Weiters ist es auch denkbar, dass die Ausgussöffnung 6 einen quadratischen Querschnitt aufweist. Außerdem ist es auch denkbar, dass die Ausgussöffnung 6 einen rechteckigen Querschnitt aufweist, wobei insbesondere eine Längserstreckung der Ausgussöffnung 6, welche normal zur Schnittebene verläuft eine große Erstreckung aufweisen kann. Beispielsweise kann die Längserstreckung der Ausgussöffnung 6 bis zu 2000mm, insbesondere bis zu 500mm betragen. Dies ist insbesondere bei langgezogenen Gusswerkstücken, wie etwa Zylinderblöcken oder Zylinderköpfen vorteilhaft.

Natürlich kann diese längliche Erstreckung der Ausgussöffnung 6 auch bei den sonstigen Ausführungsvarianten vorteilhaft sein.

Weiters ist ein Gasventil 7 ausgebildet, welches mit dem Schmelzeaufnahme­raum 4 strömungsverbunden ist und welches zum Regulieren des Gaseintrags in den Schmelzeaufnahme­raum 4 ausgebildet ist. Das Gasventil 7 ist oberhalb eines Füllniveaumaximum 8 angeordnet, sodass keine Schmelze 2 in das Gasventil 7 einströmen kann. Das Füllniveaumaximum wird so gewählt, dass, wenn der Schmelzebehälter 3 bis zum Füllniveaumaximum 8 mit Schmelze 2 gefüllt ist, im Schmelzeaufnahme­raum 4 weiterhin ein gasgefüllter Raum verbleibt, in welchem mittels des Gasventiles 7 ein Druck eingestellt werden kann.

Weiters kann ein Druckerfassungsmittel 9 vorgesehen sein, mittels welchem ein Innendruck im Schmelzeaufnahme­raum 4 erfasst werden kann. Somit kann der Gasdruck im Schmelzeaufnahme­raum 4 gezielt durch das Gasventil 7 eingestellt werden.

Wie aus dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung 1 einen Füllstandsensor 10 auf-

weist, welcher zum Erfassen eines Füllmengenistniveaus 11 dient. Das Füllmengenistniveau 11 kann somit fortlaufend erfasst und mit einem Füllmengensollniveau 12 abgeglichen werden.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung 1 einen Siphon 13 aufweist, welcher ein Reservoir 14 aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme­raum 4 und der Ausgussöffnung 6 angeordnet ist. Weiters ist eine Siphonwand 15 ausgebildet, welche derart in das Reservoir 14 hineinragt, dass, wenn das Reservoir 14 bis zu einem Überlaufniveau 17 mit Schmelze gefüllt ist, der Schmelzeaufnahme­raum 4 gasdicht bezüglich einer Schmelzebehälteraußenseite 16 verschlossen ist. Hierbei ist im Ausguss 5 der Siphon 13 so ausgebildet, dass das Reservoir 14 das Überlaufniveau 17 aufweist, wobei die Siphonwand 15 derart ausgebildet ist, dass sie eine Siphonwandunterkante 41 aufweist. Die Siphonwand 15 ragt derart in das Reservoir 14 hinein, dass eine Siphonwandunterkante 41 auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau 17.

In Fig. 1 ist der Schmelzebehälter 3 teilweise mit der Schmelze 2 befüllt dargestellt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ergibt sich durch den beschriebenen Aufbau eine erste Schmelzeoberfläche 18, welche an der Schmelzebehälteraußenseite 16 angeordnet bzw. dieser zugeordnet ist. Weiters ist eine zweite Schmelzeoberfläche 19 ausgebildet, welche im Schmelzeaufnahme­raum 4 des Schmelzebehälters 3 angeordnet ist. Die zweite Schmelzeoberfläche 19 entspricht dem Füllmengenistniveau 11. Auf die erste Schmelzeoberfläche 18 wirkt der Umgebungsdruck des Schmelzebehälters 3. Auf die zweite Schmelzeoberfläche 19 wirkt der Innendruck des Schmelzeaufnahme­raumes 4.

Für den Transport des Schmelzebehälters 3 kann es vorteilhaft sein, wenn, wie in Fig. 1 dargestellt, die erste Schmelzeoberfläche 18 geringfügig unterhalb des Überlaufniveau 17 liegt. Dadurch kann ein Verschütten der Schmelze 2 bestmöglich vermieden werden. Dieser Niveauunterschied kann beispielsweise durch Verringerung des Druckes im Schmelzeaufnahme­raum 4 erreicht werden. Alternativ dazu kann der Schmelzebehälter 3 direkt nach dem Füllen geschüttelt oder ge-

ringfügig verkippt werden, um bereits direkt nach dem Füllen des Schmelzebehälters 3 diesen Niveauunterschied zu erreichen. Natürlich ist es auch möglich, dass der Schmelzebehälter 3 manipuliert wird, während das Niveau der ersten Schmelzeoberfläche 18 gleich mit dem Überlaufniveau 17 liegt.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Ausguss 5 in Form einer Lanze 20 ausgebildet ist und dass der Siphon 13 an der Unterseite der Lanze 20 angeordnet ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 kann der Siphon 13 einen nach oben offenen Behälter 21 umfassen, welcher mittels Streben 22 mit dem Ausguss 5 gekoppelt ist. In diesem Ausführungsbeispiel definiert eine Oberkante des Behälters 21 gleichzeitig das Überlaufniveau 17. Wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mittels dem Gasventil 7 Gas in den Schmelzeaufnahme-raum 4 eingelassen, so senkt sich die zweite Schmelzeoberfläche 19 ab, wodurch die im Schmelzeaufnahme-raum 4 befindliche Schmelze 2 durch einen Ausgusskanal 23 in das Reservoir 14 läuft, wodurch sich die erste Schmelzeoberfläche 18 anhebt. Die erste Schmelzeoberfläche 18 hebt sich hierbei soweit an, bis die Schmelze 2 über das Überlaufniveau 17 ausläuft.

Weiters kann auch vorgesehen sein, dass der nach oben offene Behälter 21 wechselbar am Ausguss 5 angeordnet ist.

In der Fig. 2 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist grundsätzlich einen ähnlichen Aufbau wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 auf, wobei jedoch anstatt des Siphons 13 ein Sieb 24 im Ausguss 5 angeordnet ist. Das Sieb 24 kann ebenfalls wechselbar am Ausguss 5 angeordnet sein.

Das Sieb 24 bzw. dessen möglicher Aufbau ist ebenfalls in Fig. 2 in einer Detailansicht dargestellt. Wie aus dieser Detailansicht ersichtlich, weist das Sieb 24 eine Maschenweite 25 auf. Die Maschenweite 25 ergibt sich durch den Abstand der einzelnen Siebstäbe 48 zueinander. Durch die einzelnen Siebstäbe 48 werden eine Vielzahl von Sieböffnungen 49 gebildet.

Weiters weist das Sieb 24 eine Sieboberseite 26 auf, welche dem Schmelzeaufnahme- raum 4 zugewandt ist und eine Siebunterseite 27 auf, welche der Schmelzebehälteraußenseite 16 zugewandt ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist die erste Schmelzeoberfläche 18 an der Siebunterseite 27 ausgebildet.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist das Sieb 24 direkt an der Ausgussöffnung 6 angeordnet. Natürlich kann das Sieb 24 auch zur Ausgussöffnung 6 beabstandet innerhalb des Ausgusskanales 23 angeordnet sein.

Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Gasventil 7 als Ventilblock 28 ausgebildet ist, welcher mehrere Einzelventile 29 aufweist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Einzelventile 29 des Ventilblocks 28 in Parallelschaltung zueinander ausgebildet sind. Die einzelnen im Ventilblock 28 ausgebildeten Einzelventile 29 können eine zueinander unterschiedliche Durchflussgröße aufweisen, wodurch im Ventilblock 28 durch selektives Schalten der Einzelventile 29 verschiedene Durchströmmengen eingestellt werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass einige der Einzelventile 29 gleiche Kenn- daten aufweisen und dass einige der Einzelventile 29 zueinander unterschiedliche Kenndaten aufweisen.

Die Ausbildung eines Ventilblockes 28 kann unabhängig von der Ausführung eines Siebes 24 oder eines Siphons 13 gewählt werden.

In den Figuren 3a bis 3c ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in

den vorangegangenen Figuren 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In den Figuren 3a bis 3c ist ein möglicher Füllvorgang zum Füllen des Schmelzeaufnahme-raumes 4 mit Schmelze 2 schematisch dargestellt.

Wie aus Fig. 3a ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmelze 2 in einem Schmelzeofen 30 bereitgestellt wird und dass der Schmelzebehälter 3 oberhalb des Schmelzeofens 30 positioniert wird.

Wie aus Fig. 3b ersichtlich, kann der Schmelzebehälter 3 in einem weiteren Verfahrensschritt in die im Schmelzeofen 30 angeordnete Schmelze 2 zumindest teilweise eintauchen, sodass die Ausgussöffnung 6 unterhalb des Ofenfüllstandes 32 der Schmelze 2 im Schmelzeofen 30 eintaucht. Wenn nun das Gasventil 7 geöffnet bzw. bereits beim Eintauchen geöffnet ist, kann die Schmelze 2 über die Ausgussöffnung 6 in den Schmelzeaufnahme-raum 4 des Schmelzebehälters 3 einströmen. Diese Position des Schmelzebehälters 3 kann auch als Befüllposition 31 bezeichnet werden.

Wenn das Füllmengensollniveau 12 im Schmelzeaufnahme-raum 4 erreicht ist, kann das Gasventil 7 geschlossen werden und der Schmelzebehälter 3, wie in Fig. 3c ersichtlich, wieder angehoben werden, um zu seiner Gießposition transportiert werden zu können.

Wenn das aus dem Schmelzeaufnahme-raum 4 ausströmende Gas das Gasventil 7 drucklos passieren kann, so wird sich im gefüllten Zustand des Schmelzebehälters 3 das Füllmengenniveau 11 an den Ofenfüllstand 32 anpassen. Beim anschließenden Schließen des Gasventiles 7 und Anheben des Schmelzebehälters 3 wird sich das Füllmengenniveau 11 absenken, bis der Unterdruck im Schmelzeaufnahme-raum 4 ausreichend groß ist, um die Schmelze 2 durch den Druckunterschied zwischen dem Innenraumdruck im Schmelzeaufnahme-raum 4 und dem Umgebungsdruck auf gleichem Niveau zu halten.

In den Figuren 4a und 4b ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In den Fig. 4a und 4b ist ein alternatives Verfahren zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes 4 mit Schmelze 2 dargestellt.

Wie aus den Fig. 4a und 4b ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Schmelzebehälter 3 nur so weit in den Schmelzeofen 30 eintaucht, dass die Ausgussöffnung 6 unterhalb des Ofenfüllstandes 32 liegt.

Um nun das Füllmengensollniveau 12 im Schmelzeaufnahme-raum 4 zu erreichen, kann mittels einer Vakuumpumpe 33 der Schmelzeaufnahme-raum 4 evakuiert werden, wodurch die Schmelze 2 in den Schmelzeaufnahme-raum 4 eingezogen wird. Anschließend kann das Gasventil 7 geschlossen werden, um im Schmelzeaufnahme-raum 4 das Füllmengenistniveau 11 beim Transport der Schmelzetransportvorrichtung 1 auf konstantem Niveau zu halten.

Da der Schmelzeaufnahme-raum 4 vor dem Anheben des Schmelzebehälter 3, wie es in Fig. 4b dargestellt ist, bereits durch die Vakuumpumpe 33 evakuiert ist, wird sich beim Anheben das Füllmengenistniveau 11 im Schmelzeaufnahme-raum 4 nur geringfügig absenken.

In der Figur 5 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann der Schmelzebehälter 3 nach dem Befüllvorgang mit Schmelze 2 in seine Gießposition 34 verbracht werden, in welcher die Ausgussöffnung 6 mit einer Gussform 35 verbunden wird bzw. in die Gussform 35 eingebracht wird. Anschließend kann das Gasventil 7 geöffnet werden, um gezielt Gas in den Schmelzeaufnahme­raum 4 einströmen zu lassen und das Füllmengen­niveau 11 abzusenken. Durch diesen Vorgang kann die Schmelze 2 vom Schmelzeaufnahme­raum 4 in einen Formhohlraum 36 der Gussform 35 eingebracht werden.

In der Figur 6 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 6 zeigt eine weitere Variante der Befüllung des Schmelzeaufnahme­raumes 4 mit Schmelze 2.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass am Ausguss 5 eine Kupplung 37 angeordnet ist, welche zum Kuppeln des Ausgusses 5 mit dem Schmelzofen 30 dient. Insbesondere kann bei einer derartigen Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass der Ofenfüllstand 32 höher gelegen ist als das Füllmengen­sol­lniveau 12. Somit kann nach erfolgreicher Herstellung einer Strömungsverbindung zwischen dem Schmelzebehälter 3 und dem Schmelzofen 30 mittels der Kupplung 37 die Schmelze 2 unter Schwerkrafteinfluss vom Schmelzofen 30 in den Schmelzeaufnahme­raum 4 eingelassen werden. Hierbei kann das Gasventil 7 zum Regulieren der Füllmengen bzw. der Füllgeschwindigkeit der Schmelze 2 im Schmelzeaufnahme­raum 4 dienen.

Wenn der Schmelzebehälter 3, wie in Fig. 6 dargestellt, eine Kupplung 37 aufweist, kann diese Kupplung 37 auch gleichzeitig zum Herstellen einer Strömungsverbindung zwischen dem Schmelzebehälter 3 und der Gussform 35 verwendet werden.

In der Figur 7 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schmelzetransportvorrichtung 1, insbesondere des Ausgusses 5. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass am Boden des Reservoirs 14 eine Ablassöffnung 38 vorgesehen ist, welche zum Ablassen einer Restschmelze, die aufgrund der baulichen Gegebenheiten im Reservoir 14 verbleibt, dient. Die Ablassöffnung 38 kann einen mechanischen Verschluss aufweisen, mittels welchem die im Reservoir 14 verbleibende Restschmelze abgelassen werden kann.

In der Figur 8 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass an den Ausgusskanal 23 des Ausgusses 5 direkt anschließend als geschlossener Kanal, der Siphon 13 ausgebildet ist, wobei das Reservoir 14 durch eine Senke gebildet ist. Die Ausgussöffnung 6 kann beispielsweise als vertikalstehende Öffnung ausgebildet sein.

Bei einem Ausführungsbeispiel des Ausgusses 5, wie er in Fig. 8 dargestellt ist, kann vorgesehen sein, dass die nach dem Gießvorgang im Reservoir 14 verbleibende Restschmelze durch einen Druckluftstoß aus dem Reservoir 14 ausgeblasen wird. Hierzu kann beispielsweise eine Druckluftdüse im Ausgusskanal 23 angeordnet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass im Schmelzeaufnahme-raum 4 in kurzer Zeit ein großes Gasvolumen eingebracht wird, sodass ein Ausblasen der Schmelze 2 im Reservoir 14 erreicht werden kann.

Wie aus Fig. 8 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Ausguss 5 eine Heizvorrichtung 39 angeordnet ist, welche zum Warmhalten der Schmelze 2 dient. Die Heizvorrichtung 39 kann natürlich auch an sonstiger Stelle in der Schmelzetransportvorrichtung 1 platziert sein. Natürlich kann die Heizvorrichtung 39 bei sämtlichen Ausführungsvarianten der Schmelzetransportvorrichtung 1 ausgebildet sein.

In der Figur 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

In der Figur 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Ausguss 5 mehrere Ausgussöffnungen 6 aufweist. Die einzelnen Ausgussöffnungen 6 können beispielsweise über den Umfang verteilt am Ausguss 5 angeordnet sein. Im in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Ausgussöffnungen 6 über den Umfang verteilt ausgebildet. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass bei einem derartigen Ausführungsbeispiel ein zentrales Reservoir 14 ausgebildet ist, welches beispielsweise eine einzelne umlaufende Siphonwand 15 aufweist, wobei die einzelnen Ausgussöffnungen 6 jeweils mittels einem Strömungskanal 40 mit dem Reservoir 14 strömungsverbunden sein können. Wie aus Fig. 9 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Ausgussöffnungen 6 alle dieselbe lichte Weite aufweisen. Somit können an jede der Ausgussöffnungen 6 einzelne Gussformen 35 angeschlossen werden, wobei ein gleichmäßiges Befüllen der Gussformen 35 erreicht werden kann.

In einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Ausgussöffnungen 6 eine unterschiedliche lichte Weite aufweisen, wodurch erreicht werden kann, dass unterschiedliche an die einzelnen Ausgussöffnungen 6 angeschlossenen Gussformen 35 mit unterschiedlicher Befüllgeschwindigkeit gefüllt werden können.

Wie aus Fig. 9 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Ausgussöffnungen 6 ein gleiches Überlaufniveau 17 aufweisen. Um die Funktionalität des Siphons 13 zu gewährleisten, muss vorgesehen sein, dass eine Siphonwandunterkante 41 tiefer angeordnet ist als das tiefste Überlaufniveau 17.

Wie aus Fig. 9 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Magnelement 42 ausgebildet ist, welches beispielsweise eine Spule 43 umfasst. Wenn die Spule 43 mit Strom beaufschlagt wird, kann zusätzlich zum Unterdruck im Schmelzebehälter 3 eine Bremswirkung beim Ausströmen der Schmelze 2 erreicht werden, wodurch eine Vergleichmäßigung bzw. eine Beruhigung der Schmelze 2 beim Gießen erreicht werden kann.

In der Figur 10 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schmelzetransportvorrichtung 1, wobei diese im Grundaufbau gleich wie jenes Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 sein kann. Wie aus Fig. 10 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Umlenkelement 44 ausgebildet ist, welches als Spritzschutz bzw. zur Führung der Schmelze 2 dient. Insbesondere kann das Umlenkelement 44 derart ausgebildet sein, dass die Schmelze 2 nach unten gelenkt wird.

In der Figur 11 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 10 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 10 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 11 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung 1 mittels einem dem Fachmann bekannten Niederdruckofen 45 befüllt wird. Hierbei kann ein Steigrohr 46 des Niederdruckofens 45 direkt mit der Ausgussöffnung 6 gekoppelt werden, um eine Strömungsverbindung zwischen dem Steigrohr 46 und dem Schmelzeaufnahmeraum 4 herzustellen. Wenn nun beim Befüllvorgang das Gasventil 7 geöffnet wird, kann durch die Funktion des Niederdruckofens 45 die Schmelze 2 im Steigrohr 46 nach oben gedrückt werden, bis der Schmelzeaufnahmeraum 4 bis zu seinem Füllmengensollniveau 12 mit Schmelze 2 gefüllt ist.

Bei einer derartigen Ausführungsvariante kann außerdem vorgesehen sein, dass im Bereich der Kupplung 37 zwischen dem Steigrohr 46 und der Ausgussöffnung 6 eine nicht dargestellte Entlüftung ausgebildet ist, welche aktiviert werden kann, sodass die im Steigrohr befindliche Schmelze nach Beendigung des Füllvorganges und vor dem Abkuppeln wieder zurück in den Niederdruckofen 45 strömen kann. Weiters ist es natürlich auch denkbar, dass der Bereich der Ausgussöffnung 6, sowie das Steigrohr 46 schräg ausgebildet sind, sodass die Schmelze 2 beim Abkuppeln wieder in den Niederdruckofen 45 strömen kann.

In der Figur 12 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 11 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 11 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schmelzetransportvorrichtung 1. Wie aus Fig. 12 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass mehrere Gussformen 35 mit der Schmelzetransportvorrichtung 1 gekoppelt werden können und gleichzeitig von dieser befüllt werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Gussformen 35 in steigendem Guss mit der Schmelzetransportvorrichtung 1 befüllt werden können. Hierzu kann vorgesehen sein, dass an den einzelnen Gussformen 35 ein Anguss in der unteren Formhälfte ausgebildet ist. Der Anguss kann hierbei mit der Ausgussöffnung 6 der Schmelzetransportvorrichtung 1 gekoppelt sein.

In der Figur 13 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 12 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 12 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 13 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmelzetransportvorrichtung 1 nicht einen einzelnen Schmelzeaufnahmeraum 4 aufweist, sondern dass mehrere Schmelzeaufnahmeräume 4 ausgebildet sein können, welche zur Aufnahme von unterschiedlichen Schmelzen dienen. Somit können beispielsweise unterschiedliche Legierungen an den einzelnen Schmelzeaufnahmeräumen 4 aufgenommen werden. Weiters ist es denkbar, dass die einzelnen Schmelzeaufnahmeräume 4 jeweils mit einem gemeinsamen Reservoir 14 strömungsgekoppelt sind, wodurch die in den unterschiedlichen Schmelzeaufnahmeräumen 4 aufgenommenen Schmelzen durch die gemeinsame Ausgussöffnung 6 ausgegossen werden können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass jeder der Schmelzeaufnahmeräume 4 ein eigenes Gasventil 7 aufweist, sodass die in den unterschiedlichen Schmelzeaufnahmeräumen 4 befindliche Schmelze 2 unabhängig voneinander in das Reservoir 14 befördert werden kann. Somit ist es beispielsweise denkbar, dass die in den einzelnen Schmelzeaufnahmeräumen 4 befindlichen Schmelzen 2 gleichzeitig in das

Reservoir 14 abgelassen werden, sodass sie sich dort zu einer gewünschten Legierung vermischen.

Weiters ist es auch denkbar, dass die sich in den einzelnen Schmelzeaufnahme-räumen 4 befindlichen Schmelzen 2 nicht gleichzeitig sondern zeitversetzt zueinander in das Reservoir 14 abgelassen werden. Hierdurch kann erreicht werden, dass das in der Gussform 35 erzeugte Werkstück beispielsweise eine unterschiedliche Schichtung von unterschiedlichen Legierungen aufweist. Weiters ist es beispielsweise auch denkbar, dass zuerst die Schmelze 2 eines ersten Schmelzeaufnahme-raumes 4 abgelassen wird, anschließend die Schmelze 2 eines zweiten Schmelzeaufnahme-raumes 4 hinzu gemischt wird und anschließend nur noch die Schmelze 2 des zweiten Schmelzeaufnahme-raumes 4 in das Reservoir 14 abgelassen wird. Hierdurch kann eine unterschiedliche Zusammensetzung bzw. eine Schichtung von unterschiedlichen Legierungen im Werkstück erreicht werden, wobei ein gleichmäßiger Übergang von einer ersten Legierung auf eine zweite Legierung erreicht werden kann.

In der Figur 14 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 13 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 13 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 14 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Siphon 13 an der Unterseite des als Lanze 20 ausgebildeten Ausgusses 5 angeordnet ist. Der Siphon 13 bzw. der Ausguss 5 kann derart geformt sein, dass die Ausgussöffnung 6 an der Unterseite der Lanze 20 angeformt ist. Eine derartige Ausführungsvariante der Schmelzetransportvorrichtung 1 ist besonders dann vorteilhaft, wenn die Fallhöhe der Schmelze 2 in die Gussform 35 möglichst gering sein soll. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn in der Gussform 35 beispielsweise der Formhohlraum 36 durch Formsand 47 gebildet ist. Bei einer derartigen Ausführungsvariante kann die Ausgussöffnung 6 möglichst nahe an die Oberfläche des Formsandes 47 gebracht werden, um die Fallhöhe der Schmelze 2 möglichst gering zu halten und

damit ein Auswaschen des Formsandes 47 zu unterbinden. Mit steigendem Schmelzeniveau in der Gussform 35 kann die Schmelzetransportvorrichtung 1 ebenfalls angehoben werden. Hierbei kann die Lanze 20 immer geringfügig oberhalb des Schmelzeniveaus in der Gussform 35 gehalten werden.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es auch denkbar, dass die Lanze 20 während dem Füllen der Gussform 35 mit Schmelze 2 immer geringfügig in die in der Gussform 35 befindliche Schmelze 2 eintaucht, wodurch ein besonders beruhigter Gussvorgang erreicht werden kann.

Natürlich kann der beschriebene Gießvorgang auch mit einer Schmelzetransportvorrichtung 1 durchgeführt werden, welche anstatt des Siphons 13 ein Sieb 24 aufweist.

In der Figur 15 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Schmelzetransportvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 14 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 14 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 15 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass eine der Wände des Schmelzeaufnahme-raumes 4 in Form eines verschiebbaren Kolbens 50 ausgebildet ist. Ein derartiger Kolben 50 kann eine Dichtung 51 aufweisen, mittels welcher der Schmelzeaufnahme-raum 4 zur Schmelzebehälteraußenseite 16 abgedichtet ist.

Durch Verschieben des Kolbens 50 kann das Volumen des Schmelzeaufnahme-raumes 4 verändert werden. Dadurch kann die Schmelze 2 in den Schmelzeaufnahme-raum 4 eingezogen werden, bzw. beim Gießen wieder aus diesem ausgelassen werden.

Fig. 16 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Gießvorrichtung 52 mit einem Grundgestell 53 und einer am Grundgestell 53 angeordneten Gussform 35.

Wie aus Fig. 16 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Grundgestell 53 eine Rotationsvorrichtung 54 umfasst, mittels welcher die Gussform 35 um eine Rotationsachse 60 rotierbar ist.

Die in Fig. 16 dargestellte Gießvorrichtung 52 ist als Niederdruckgießvorrichtung ausgebildet, welche ein Steigrohr 55 als Strömungsverbindungselement zwischen einem Aufnahmeraum 56 eines Ofens 57 und dem Formhohlraum 36 der Gussform 35 aufweist.

Wie aus Fig. 16 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Gussform 35 in einen ersten Einguss 58 und einen zweiten Einguss 59 aufweist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Steigrohr 55 in den ersten Einguss 58 mündet und der zweite Einguss 59 zum Eingießen einer Schmelze mittels der Schmelzetransportvorrichtung 1 ausgebildet ist.

Insbesondere kann, wie aus Fig. 16 ersichtlich, vorgesehen sein, dass die Gussform 35 zum Gießen einer Bremsscheibe 61 ausgebildet ist, welche einen Scheibenteil 62 und einen Nabenteil 63 aufweist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels der Gießvorrichtung 52 nach Fig. 16 eine erste Schmelze 2 mittels des ersten Eingusses 58 in den Formhohlraum 36 der Gussform 35 angebracht wird, wobei die Gussform 35 mittels der Rotationsvorrichtung 54 um die Rotationsachse 60 gedreht wird, sodass unter Einwirkung der Zentrifugalkraft die erste Schmelze 2 in den Scheibenteil 62 der Bremsscheibe 61 gedrückt wird. Anschließend kann noch vor dem Erstarren der ersten Schmelze 2 die zweite Schmelze mittels der Schmelzetransportvorrichtung 1 über den zweiten Einguss 59 in den Formhohlraum 36 eingebracht werden, sodass die zweite Schmelze 2 im Nabenteil 63 aufgenommen wird und beim Erstarren der Schmelze 2 eine stoffschlüssige Verbindung mit der ersten Schmelze 2 hergestellt wird. Somit kann die Bremsscheibe 61 im Scheibenteil 62 und im Nabenteil 63 unterschiedliche Festigkeitseigenschaften aufweisen und dabei trotzdem eine gute Verbindung zwischen dem Scheibenteil 62 und dem Nabenteil 63 aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Schmelzetransportvorrichtung	31	Befüllposition
2	Schmelze	32	Ofenfüllstand
3	Schmelzebehälter	33	Vakuumpumpe
4	Schmelzeaufnahme­raum	34	Gießposition
5	Ausguss	35	Gussform
6	Ausgussöffnung	36	Formhohlraum
7	Gasventil	37	Kupplung
8	Füllniveaumaximum	38	Ablassöffnung
9	Druckerfassungsmittel	39	Heizvorrichtung
10	Füllstands­sensor	40	Strömungskanal
11	Füllmengenistniveau	41	Siphonwandunterkante
12	Füllmengensollniveau	42	Magnetelement
13	Siphon	43	Spule
14	Reservoir	44	Umlenkelement
15	Siphonwand	45	Niederdruckofen
16	Schmelzebehälteraußenseite	46	Steigrohr
17	Überlaufniveau	47	Formsand
18	erste Schmelzeoberfläche	48	Siebstab
19	zweite Schmelzeoberfläche	49	Sieböffnung
20	Lanze	50	Kolben
21	Behälter	51	Dichtung
22	Strebe	52	Gießvorrichtung
23	Ausgusskanal	53	Grundgestell
24	Sieb	54	Rotationsvorrichtung
25	Maschenweite	55	Steigrohr
26	Sieb­oberseite	56	Aufnahme­raum
27	Sieb­unterseite	57	Ofen
28	Ventilblock	58	erster Einguss
29	Einzelventil	59	zweiter Einguss
30	Schmelzeofen	60	Rotationsachse

- 61 Bremsscheibe
- 62 Scheibenteil
- 63 Nabenteil

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schmelzetransportvorrichtung (1) umfassend einen Schmelzebehälter (3) in welchem ein Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist und einen Ausguss (5), welcher mit dem Schmelzebehälter (3) gekoppelt ist, wobei der Ausguss (5) eine Ausgussöffnung (6) aufweist, welche mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsver­bunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Gasventil (7) ausgebildet ist, welches mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsver­bunden ist und welches zum Regulieren des Gaseintrags in den Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist, und
a) dass im Ausguss (5) ein Siphon (13) ausgebildet ist, welcher ein Reservoir (14) aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme­raum (4) und der Ausgussöffnung (6) angeordnet ist, wobei das Reservoir (14) ein Überlaufniveau (17) aufweist, wobei eine Siphonwand (15) ausgebildet ist, die eine Siphonwandunterkante (41) aufweist, wobei die Siphonwand (15) derart in das Reservoir (14) hineinragt, dass eine Siphonwandunterkante (41) auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau (17) des Reservoirs (14),
und/oder
b) dass im Ausguss (5) ein Sieb (24) angeordnet ist, welches eine Maschenweite (25) zwischen 0,05mm und 10mm aufweist.

2. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllniveau­maximum (8) zwischen 20mm und 3000mm, insbesondere zwischen 100mm und 2000mm, bevorzugt zwischen 300mm und 1000mm oberhalb des Überlaufniveaus (17) angeordnet ist.

3. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) als Lanze (20) ausgebildet ist und der Siphon (13) und/oder das Sieb (24) an einer Unterseite der Lanze (20) angeordnet ist.

4. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (24) derart im Ausguss (5) angeordnet ist, dass eine Sieboberseite (26) dem Schmelzeaufnahme­raum (4) zugewandt ist und eine Siebunterseite (27) der Ausgussöffnung (6) zugewandt ist oder den Abschluss der Ausgussöffnung (6) bildet, wobei die Siebunterseite (27) in einer horizontalen Ebene liegt.
5. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (24) eine Maschenweite (25) zwischen 0,1mm und 2mm, insbesondere zwischen 0,3mm und 1,5mm, bevorzugt zwischen 0,4mm und 0,8mm aufweist.
6. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausguss (5) ein Magnelement (42) angeordnet ist, welches dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld auf die im Ausguss (5) strömende Schmelze (2) aufzubringen.
7. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnelement (42) als Elektromagnet ausgebildet ist, welcher eine den Ausguss (5) zumindest bereichsweise umgebende Spule (43) aufweist.
8. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasventil (7) als Ventilblock (28) ausgebildet ist, der zumindest zwei Einzelventile (29) umfasst.
9. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilblock (28) zumindest vier Einzelventile (29) umfasst, wobei zumindest zwei der Einzelventile (29) zueinander unterschiedliche Kenndaten aufweisen, wobei die Einzelventile (29) mit einem elektronischen Digitalrechner gekoppelt sind, von welchem sie angesteuert werden, wobei die Einzelventile (29)

unabhängig voneinander einzeln oder auch gleichzeitig geöffnet werden können, sodass verschiedene Durchflussmengen einstellbar sind.

10. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Schmelzebehälter (3) ein zweiter Schmelzeaufnahme-raum (4) ausgebildet ist, welcher mit dem Ausguss (5) strömungsverbunden ist.

11. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) im Bereich der Ausgussöffnung (6) eine Kupplung (37) aufweist, mittels welcher der Ausguss (5) mit einer Gussform (35) und/oder einem Schmelzofen (30) koppelbar ist.

12. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) zwei oder mehrere Ausgussöffnungen (6) aufweist, mittels welcher mehrere Gussformen (35) gleichzeitig befüllbar sind.

13. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am tiefsten Punkt des Reservoirs (14) eine verschließbare Ablassöffnung (38) ausgebildet ist.

14. Gießvorrichtung (52) umfassend:

- eine Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere eine Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
- eine Gussform (35);
- ein Grundgestell (53) zur Aufnahme der Gussform (35).

15. Gießvorrichtung (52) nach Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, dass das Grundgestell (53) eine Rotationsvorrichtung (54) umfasst, mittels welcher die Gussform (35) um eine Rotationsachse (60) rotierbar ist.

16. Gießvorrichtung (52) nach Anspruch 14 oder 15 dadurch gekennzeichnet, dass die Gießvorrichtung (52) als Niederdruckgießvorrichtung oder als Gegendruckgießvorrichtung ausgebildet ist, wobei ein Steigrohr (55) als Strömungsverbindungselement zwischen einem Aufnahmeraum (56) eines Ofens (57) und einem Formhohlraum (36) der Gussform (35) ausgebildet ist, wobei die Gussform (35) einen ersten Einguss (58) und einen zweiten Einguss (59) aufweist, wobei das Steigrohr (55) in den ersten Einguss (58) mündet und der zweite Einguss (59) zum Eingießen einer Schmelze mittels der Schmelzetransportvorrichtung (1) ausgebildet ist.

17. Verfahren zum Transport von Schmelze (2) in einer Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere einer Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1);
- befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1), wobei während dem Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) das Gasventil (7) geöffnet ist;
- beenden des Befüllvorganges und verschließen des Gasventiles (7), wenn im Schmelzeaufnahme-raum (4) ein Füllmengenistniveau (11) gleich mit einem Füllmengensollniveau (12) ist;
- transportieren der Schmelzetransportvorrichtung (1) von einer Befüllposition (31) zu einer Gießposition (34), wobei während des Transportes der Schmelzetransportvorrichtung (1) im Schmelzeaufnahme-raum (4) ein Unterdruck anliegt, wobei ein Auslaufen der Schmelze (2) aus der Ausgussöffnung (6) durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass beim Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) zuerst eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung aufgenommen wird und anschließend eine Schmelze (2) einer zweiten Zusammensetzung aufgenommen wird, wobei die Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze (2) der

ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische oder chemische Eigenschaften, insbesondere eine höhere Dichte, aufweist.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Schmelze (2) eine vorbestimmte Zeitdauer im Schmelzeaufnahme-raum (4) verbleibt, wobei sich die Schmelze (2) im Schmelzeaufnahme-raum (4) absetzt, wobei sich im Schmelzeaufnahme-raum (4) in einer Schichtung eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung und eine Schmelze (2) einer zweiten Zusammensetzung ausbildet, wobei die Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische oder chemische Eigenschaften, insbesondere eine höhere Dichte, aufweist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1) der Schmelzeaufnahme-raum (4) mit einem inerten Gas, insbesondere mit Stickstoff, gefüllt ist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) mittels einer Vakuumpumpe (33) der Schmelzeaufnahme-raum (4) evakuiert wird, wodurch die Schmelze (2) in den Schmelzeaufnahme-raum (4) gezogen wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels einer Kupplung (37) mit einem Schmelzeofen gekoppelt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels einer Kupplung (37) mit dem

Steigrohr (46) eines Niederdruckofens (45) gekoppelt wird, wobei die Schmelze (2) mittels dem Niederdruckofen (45) in den Schmelzeaufnahme-raum (4) gedrückt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) in ein Schmelzeofen (30) eingetaucht wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels der Kupplung (37) mit einem Schmelzeofen (30) gekoppelt wird, welcher einen Ofenfüllstand (32) aufweist, der höher ist, als das Füllmengensollniveau (12), und dass der Füllvorgang durch ge-regeltes Ablassen von Gas aus dem Schmelzeaufnahme-raum (4) erfolgt.

26. Verfahren zum Gießen von Schmelze (2) mittels einer Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere einer Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1) mit im Schmelzeaufnahme-raum (4) aufgenommener Schmelze (2), wobei im Schmelzeaufnahme-raum (4) ein Unterdruck anliegt und ein Auslaufen der Schmelze (2) aus der Ausgussöffnung (6) durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird;
- ablassen der Schmelze (2) aus der Schmelzetransportvorrichtung (1) durch öffnen des Gasventiles (7) zum kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelze-aufnahme-raum (4) und verringern des Unterdruckes im Schmelzeaufnahme-raum (4), wodurch die Schmelze (2) schwerkraftbedingt aus der Ausgussöffnung (6) in eine Gussform (35) strömt.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Beenden des Ablassens der Schmelze (2), die im Reservoir (14) des Siphons (13) verbleibende Schmelze (2) durch einen Gasdruckstoß ausgeblasen wird.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass beim kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelzeaufnahme­raum (4) ein inertes Gas in den Schmelzeaufnahme­raum (4) eingebracht wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Gasventil (7), welches als Ventilblock (28) mit mehreren Einzelventilen (29) ausgebildet ist, die Regelung mittels dem elektronischen Digitalrechner erfolgt, wobei die Regelung auf Basis eines mathematischen Modells der Schmelzetransportvorrichtung (1) erfolgt, wobei im mathematischen Modell der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Kenndaten aller Einzelventile (29) des Ventilblockes (28) hinterlegt sind.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass während dem Ablassen der Schmelze (2) aus der Schmelzetransportvorrichtung (1), mittels dem Magnelement (42) ein Magnetfeld auf die im Ausguss (5) strömende Schmelze (2) aufgebracht wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass beim Gießen der Schmelze in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) zuerst eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung eingegossen wird und anschließend eine zweite Schmelze (2) einer zweiten Zusammensetzung eingegossen wird.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schmelzen (2) unterschiedlicher Zusammensetzung geschichtet im Schmelzeaufnahme­raum (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) aufgenommen sind.

33. Verfahren nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung mittels eines Steigrohres (55) einer Niederdruckgießvorrichtung oder einer Gegendruckgießvorrichtung in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) eingebracht wird und dass die zweite Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung mittels der Schmelzetransportvorrichtung (1) in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) eingebracht wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Gussform (35) zum Herstellen einer Bremsscheibe (61) ausgebildet ist, wobei die Gussform (35) während dem Befüllen des Formhohlraumes (36) mit Schmelze um seine Rotationsachse (60) gedreht wird, sodass die erste Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung in den Scheibenteil (62) der Bremsscheibe (61) gelangt und die zweite Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung in den Nabenteil (63) der Bremsscheibe (61) gelangt.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schmelze (2) eine Aluminiumschmelze ist, welche einen Feststoffanteil, insbesondere Siliziumcarbidanteil, zwischen 1 Vol.% und 40 Vol.%, insbesondere zwischen 5 Vol.% und 35 Vol.%, bevorzugt zwischen 15 Vol.% und 30 Vol.% aufweist.

Fig.1

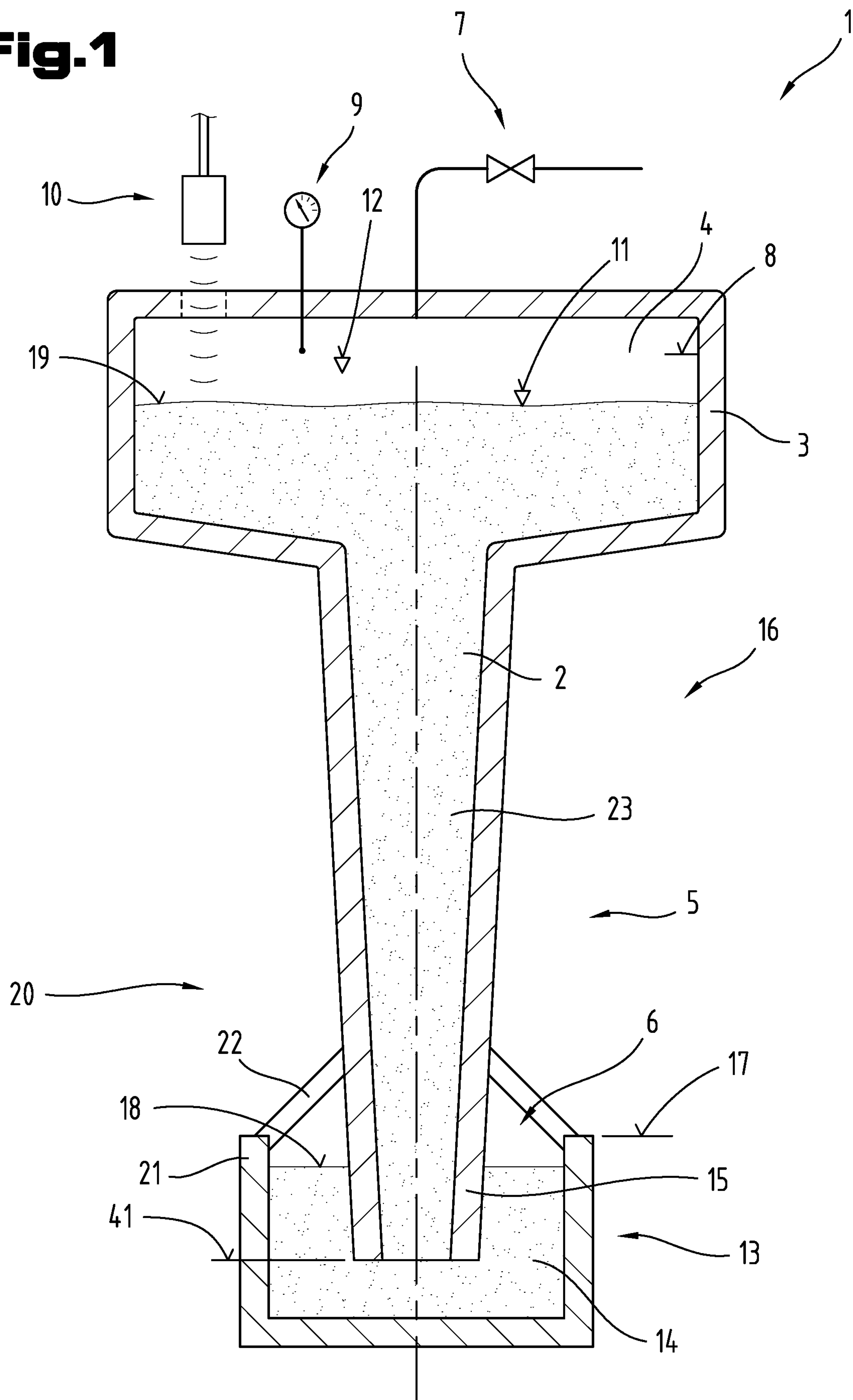
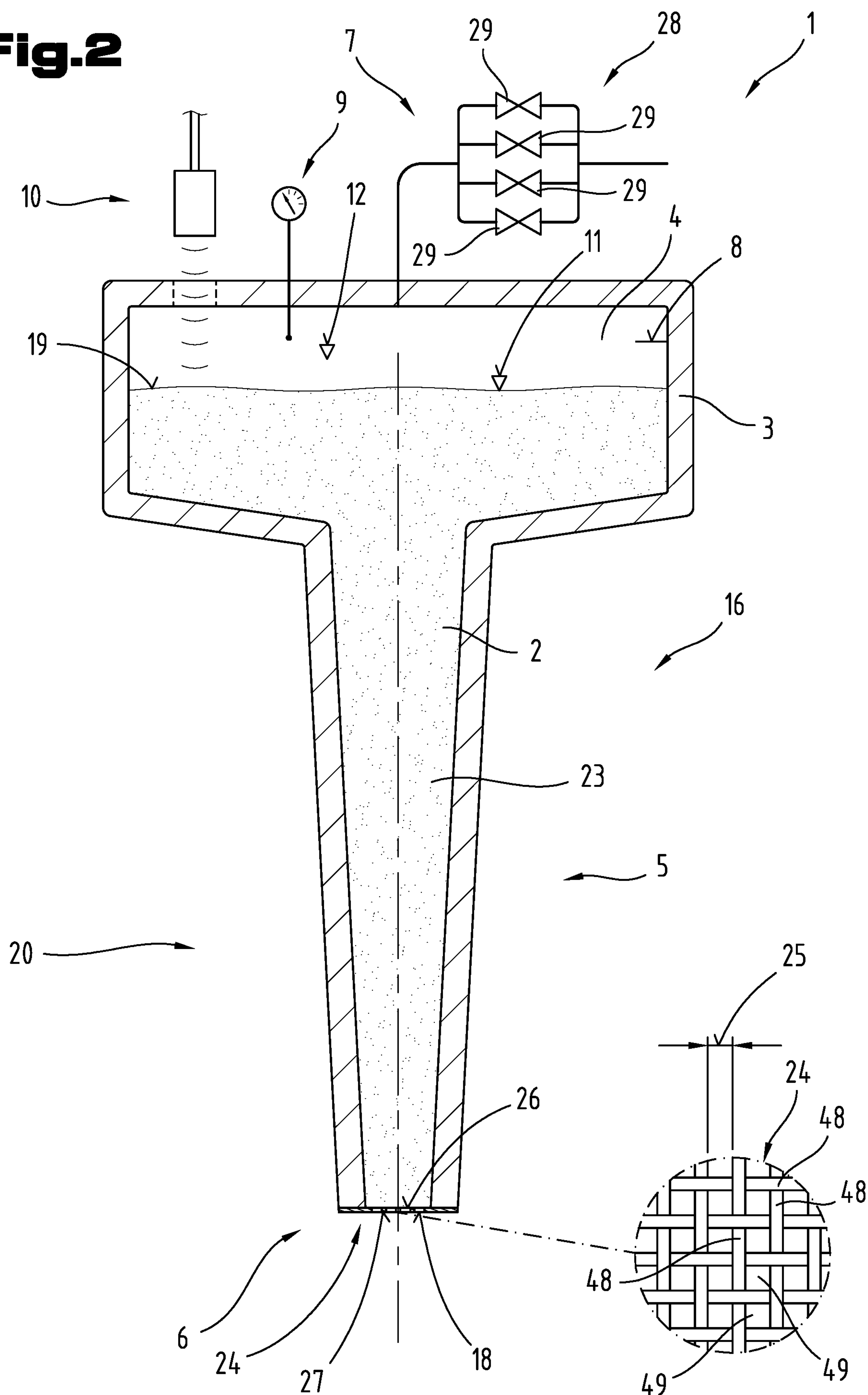


Fig.2



Fill Gesellschaft m.b.H.

Fig. 3a

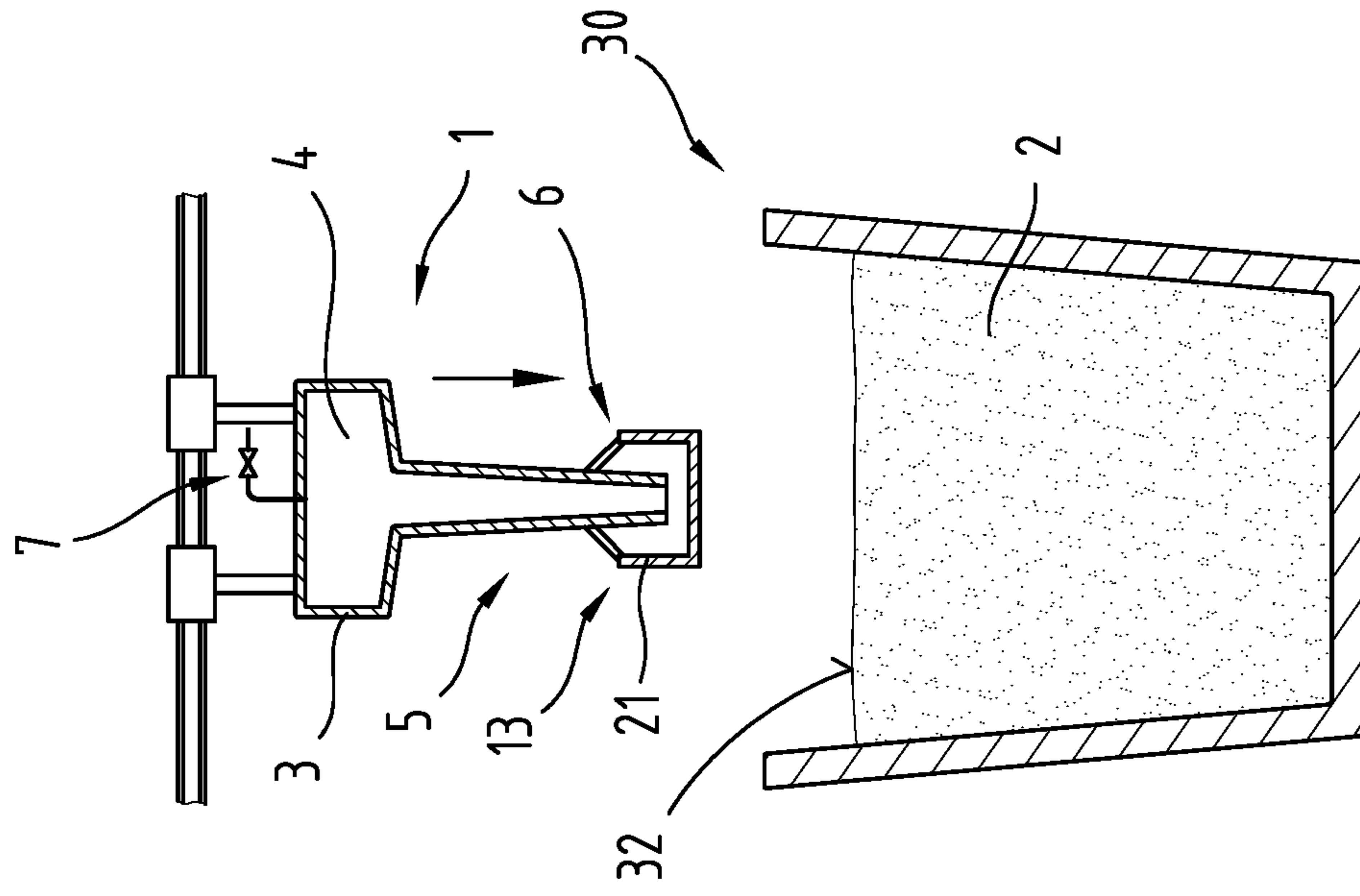


Fig. 3b

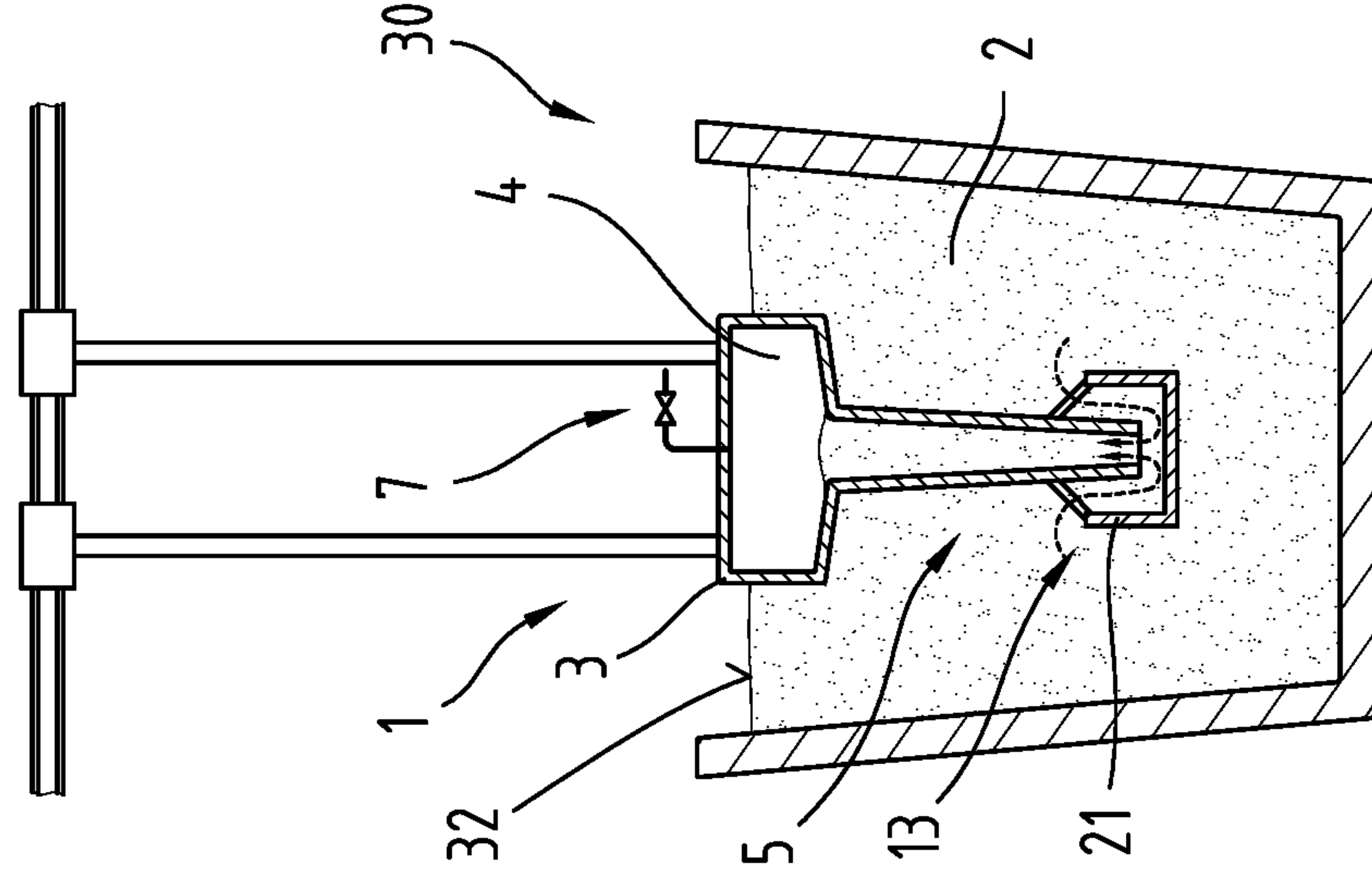


Fig. 3c

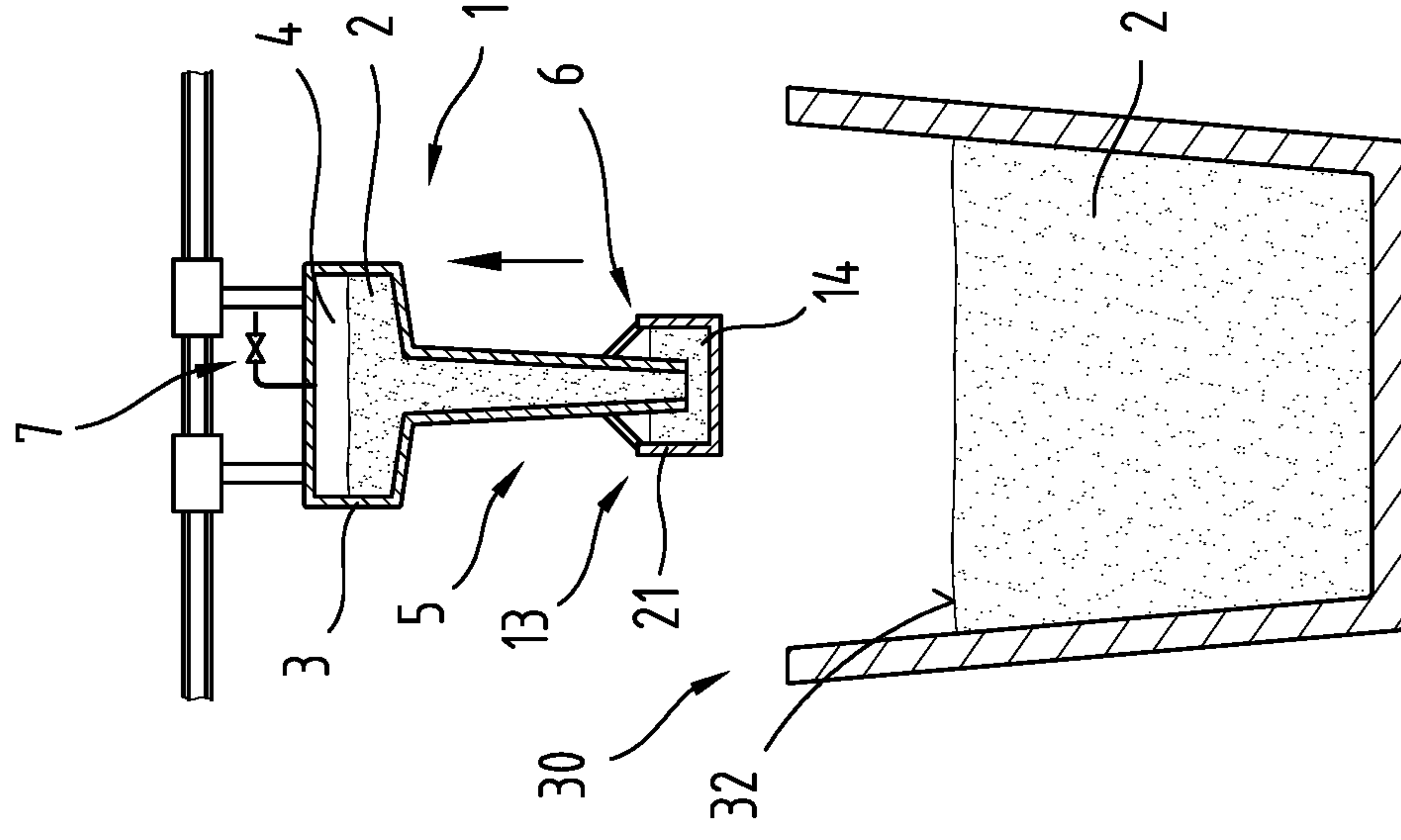


Fig.4a

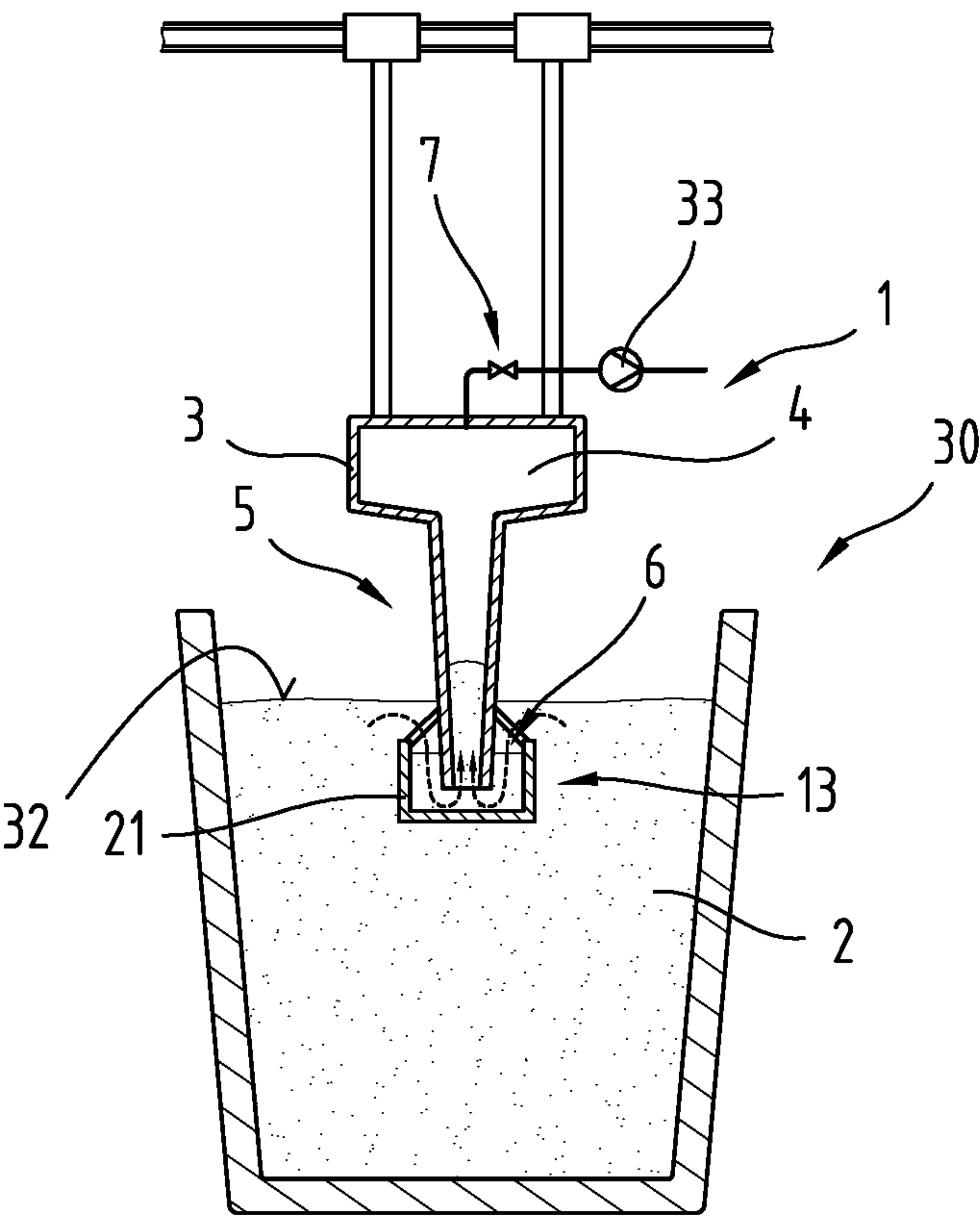


Fig.4b

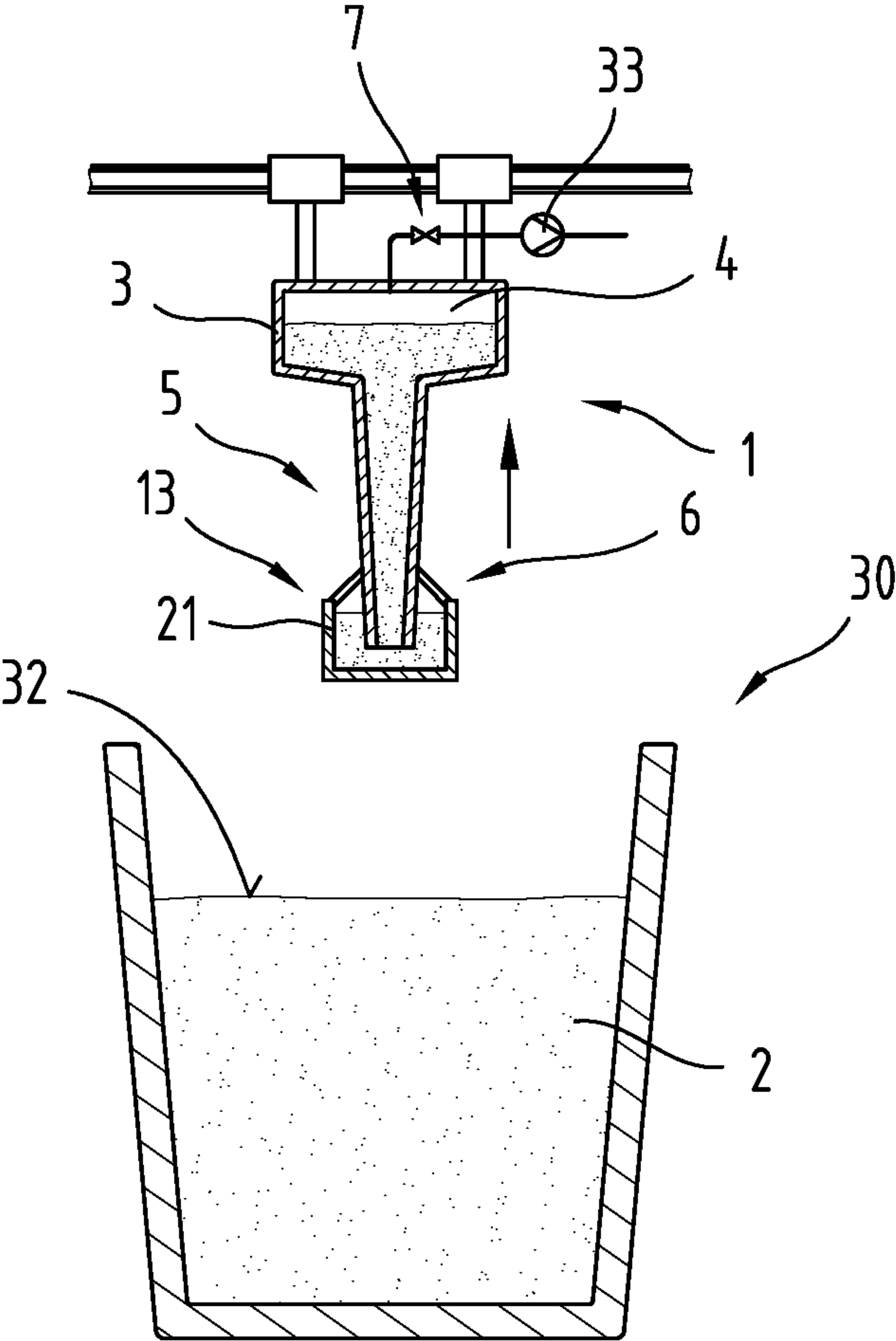


Fig.5

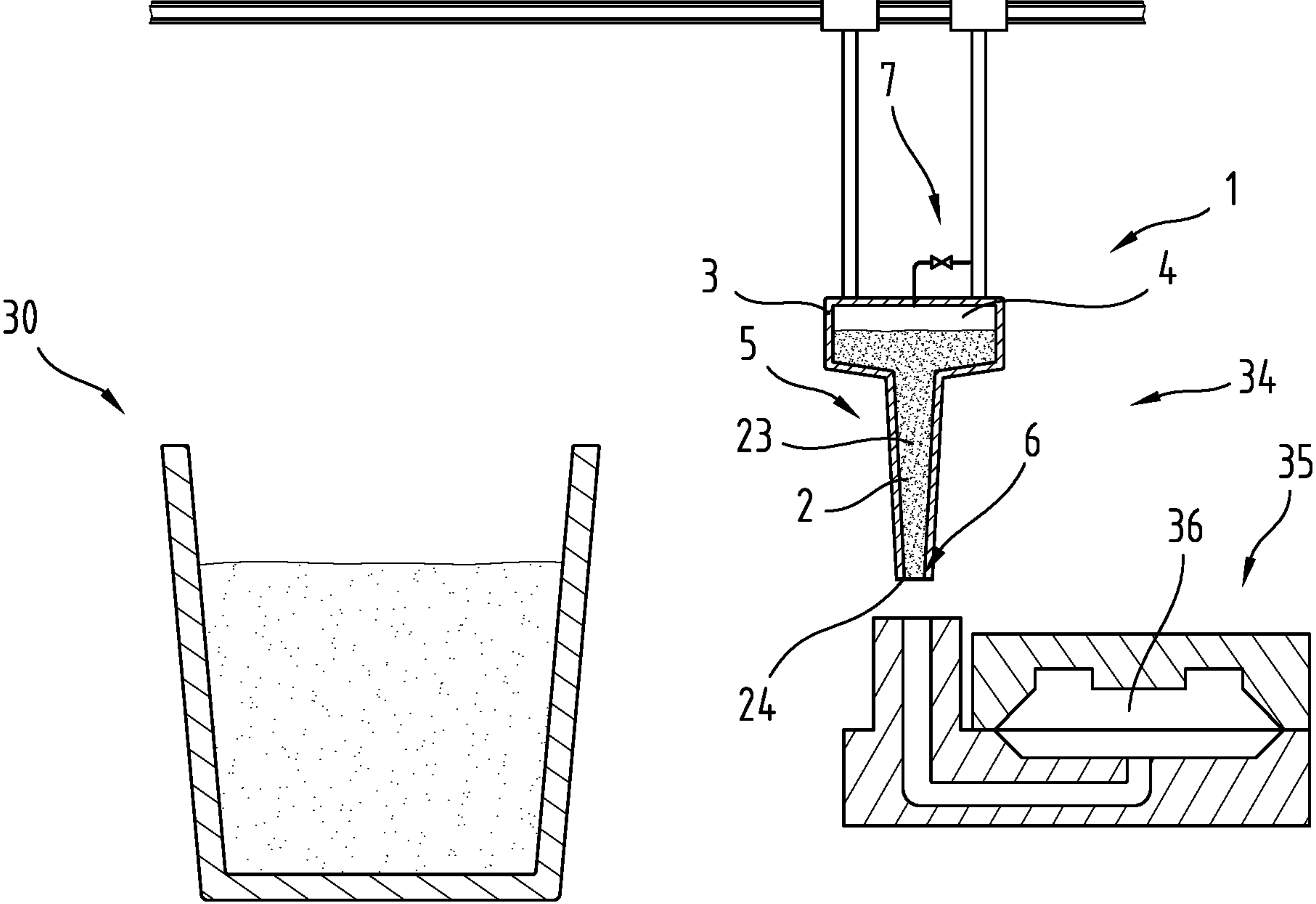


Fig.6

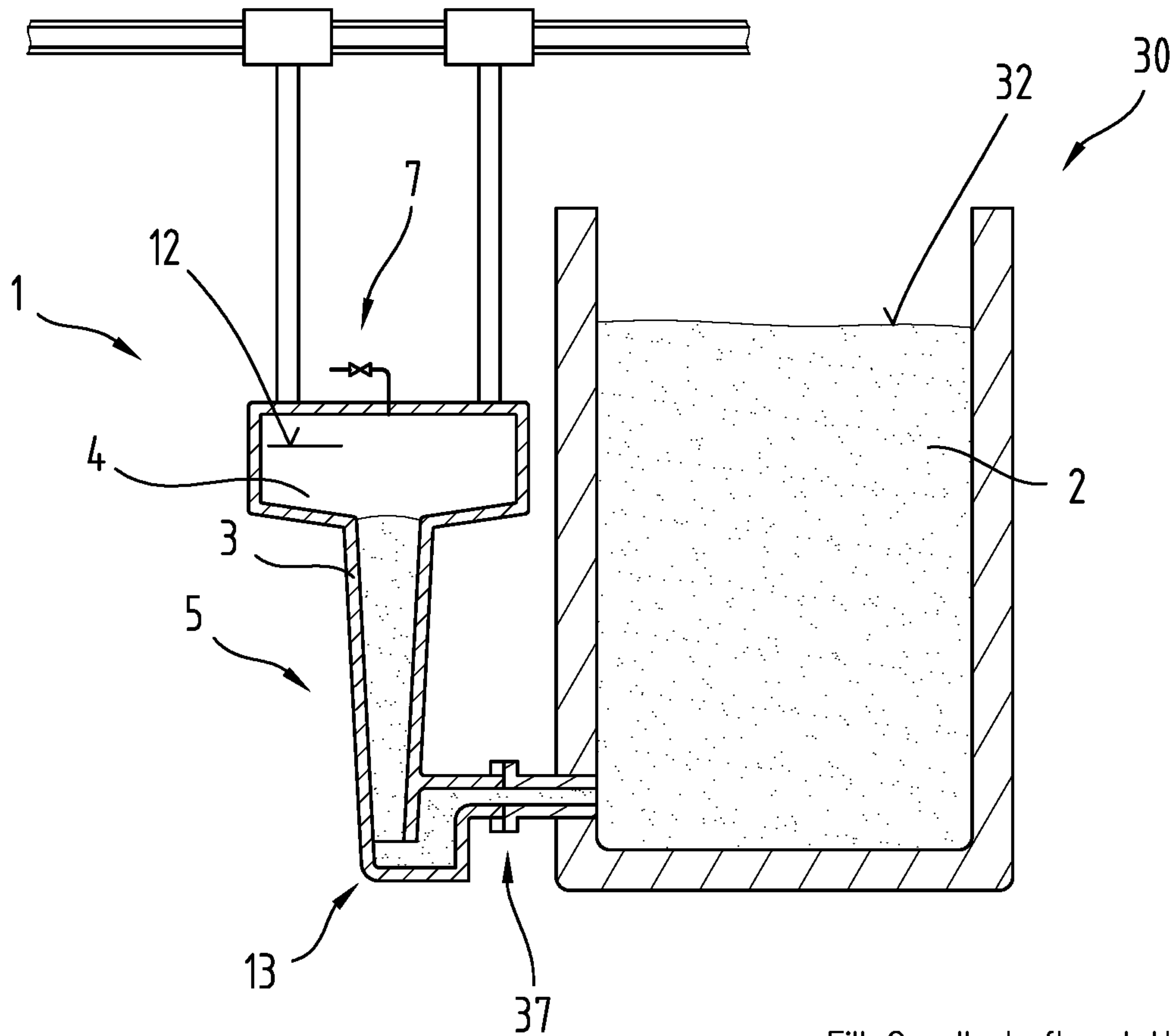


Fig.7

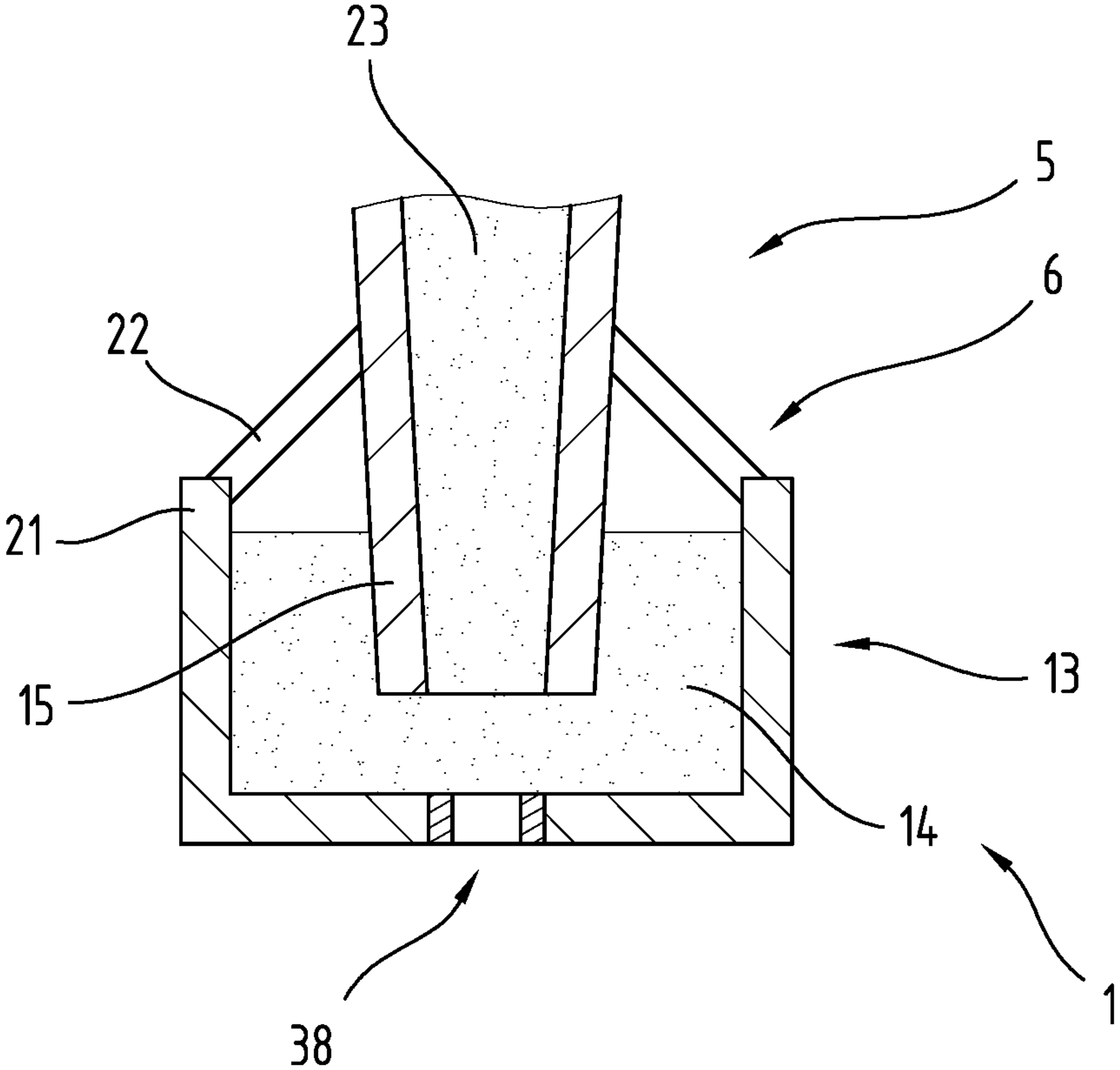


Fig.8

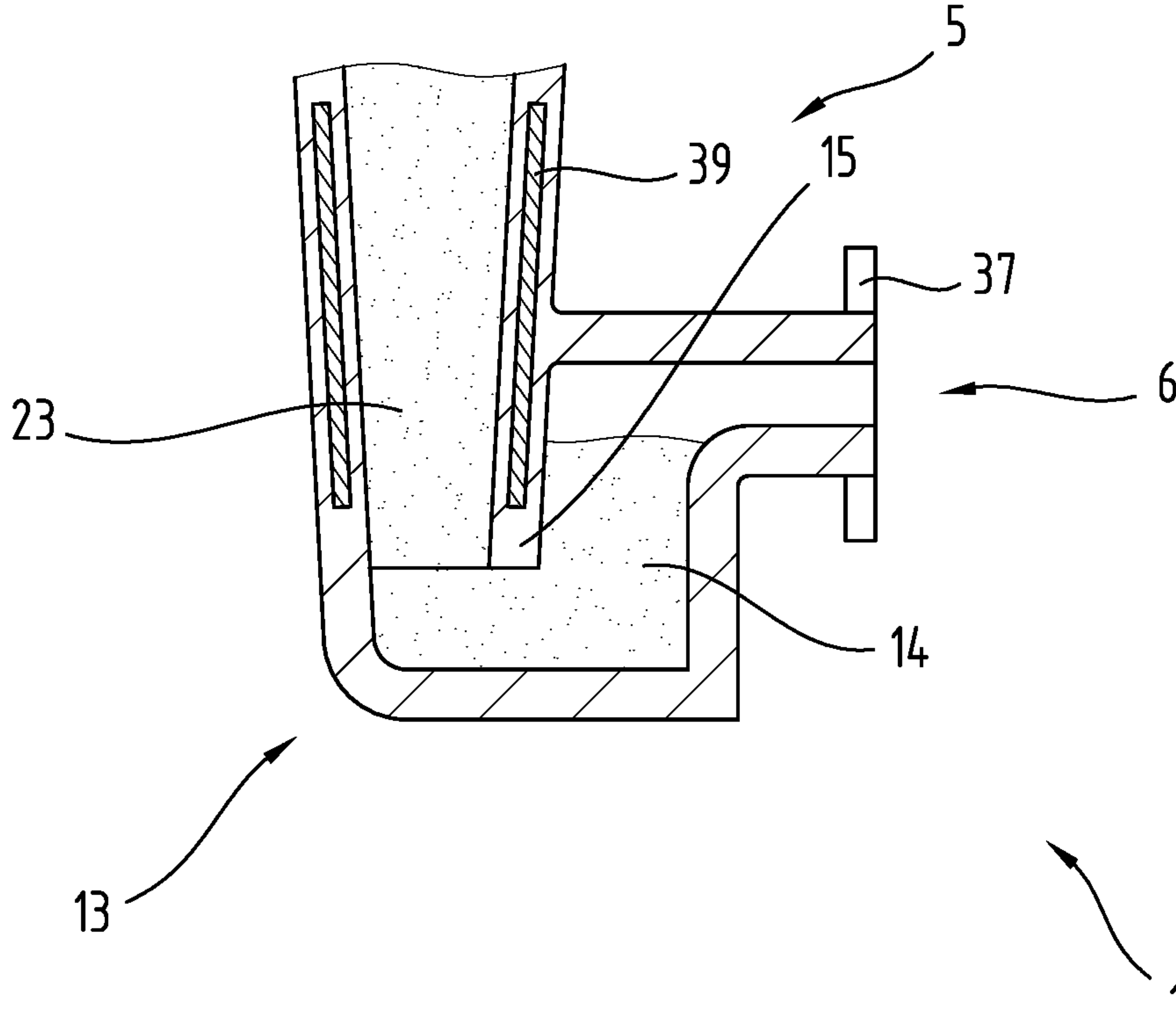


Fig.9

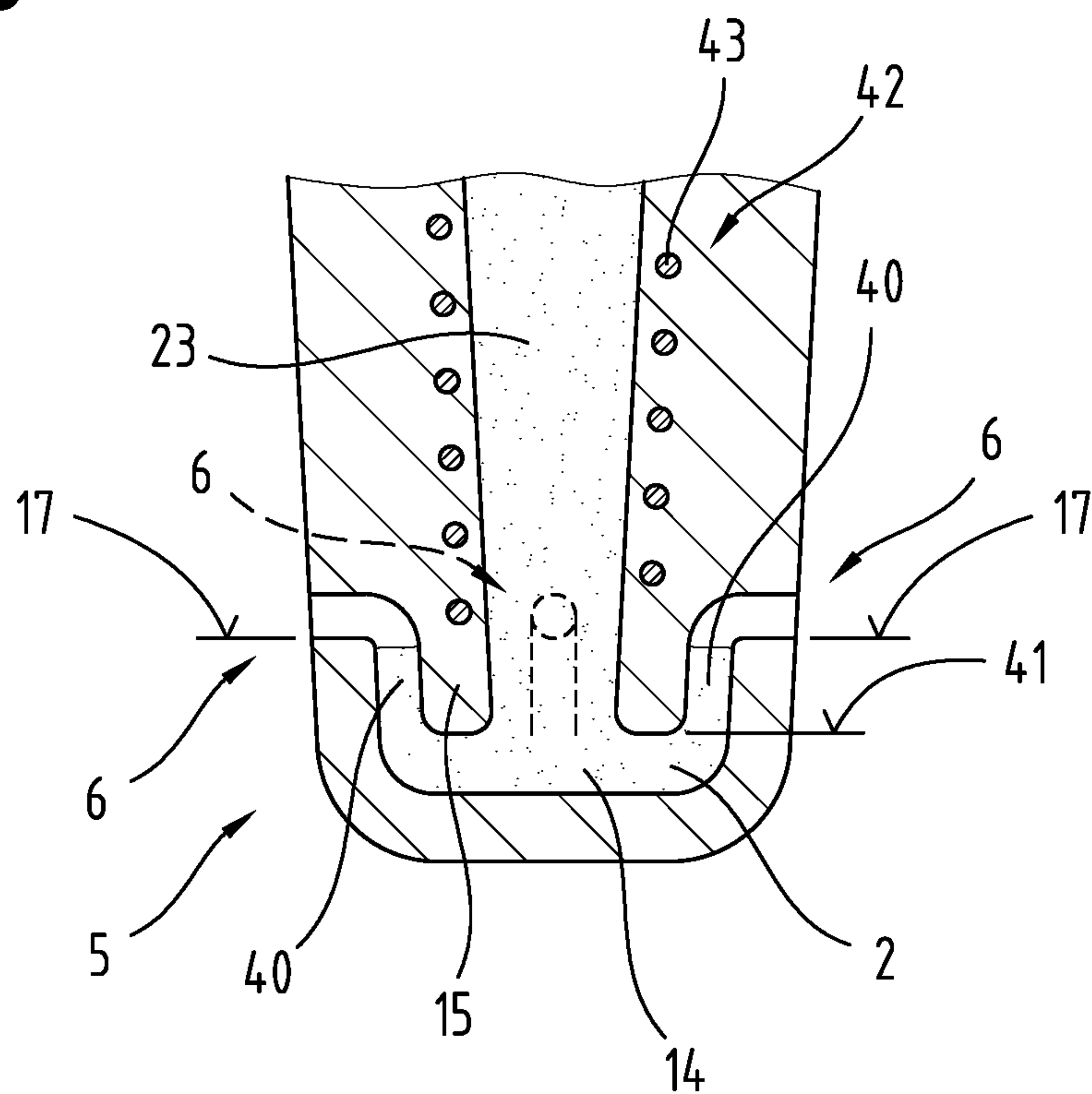


Fig.10

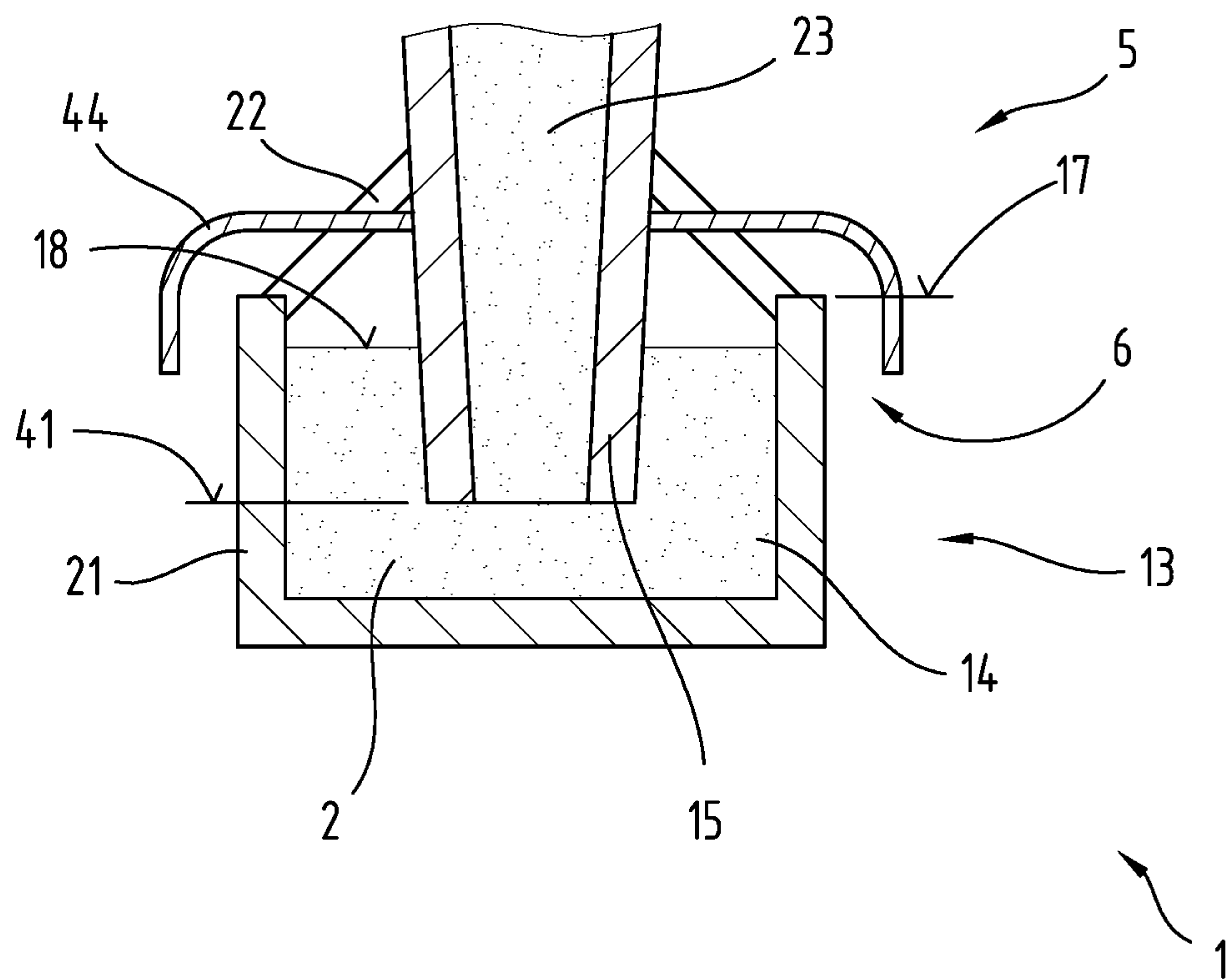


Fig.11

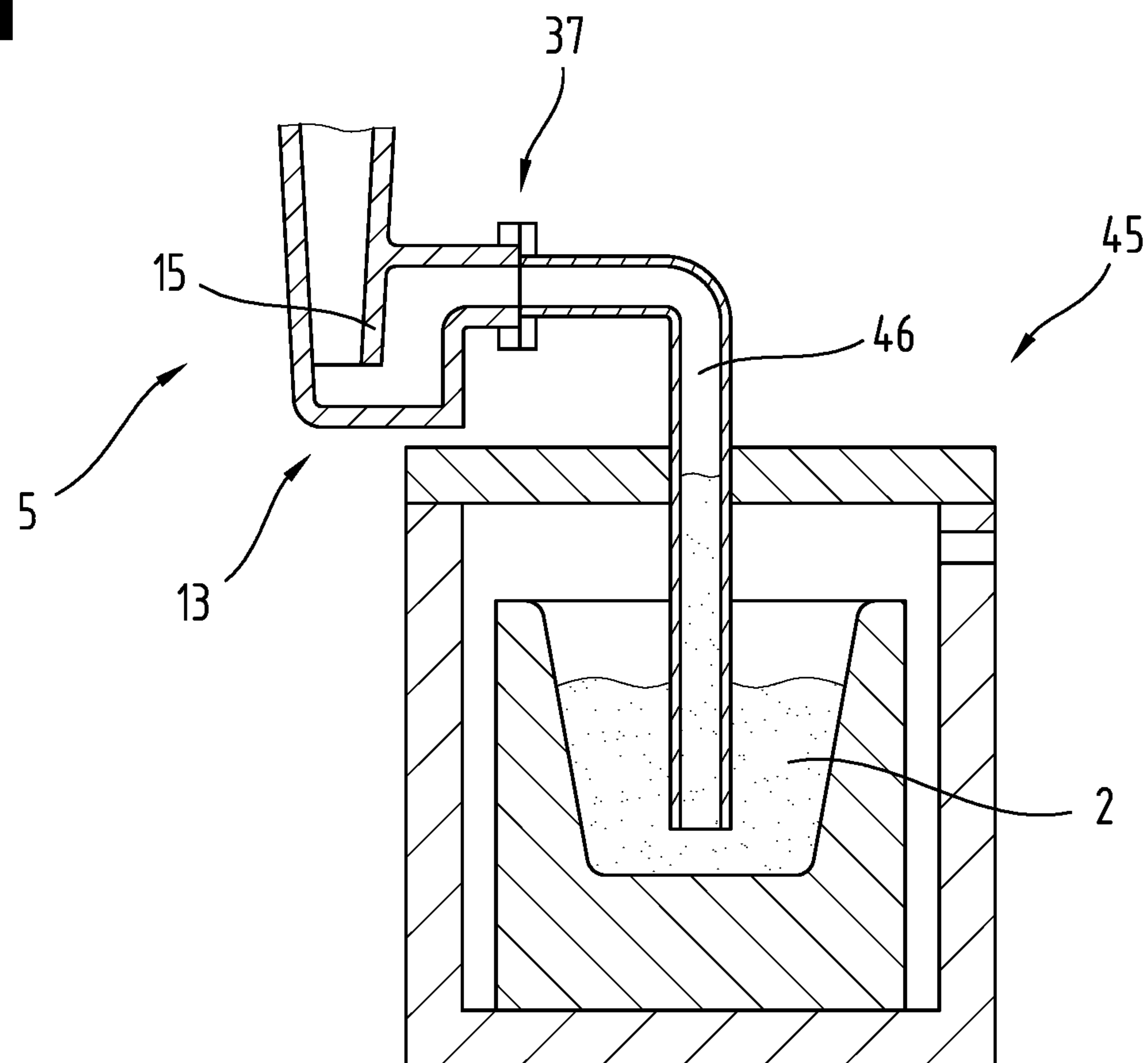


Fig.12

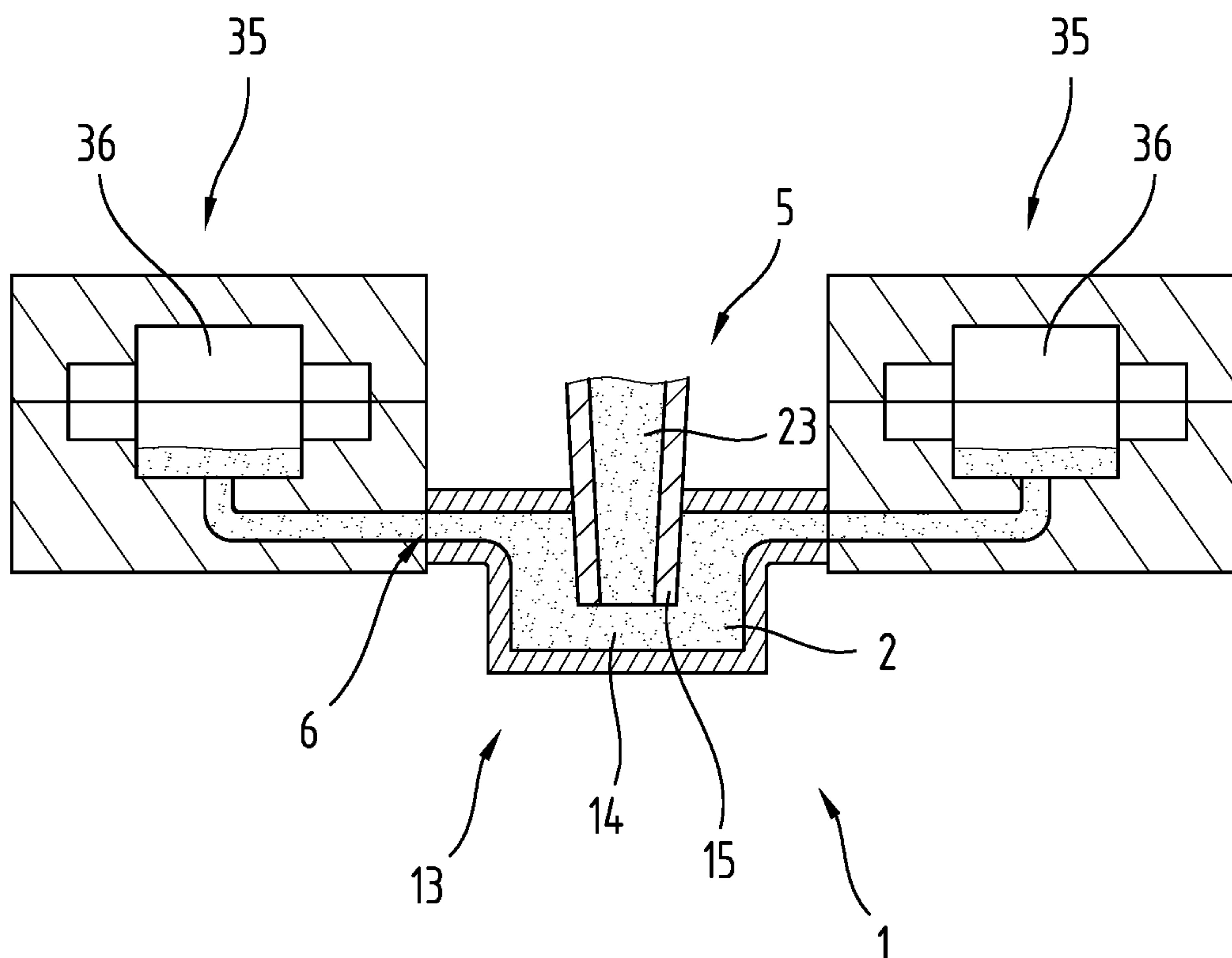


Fig.13

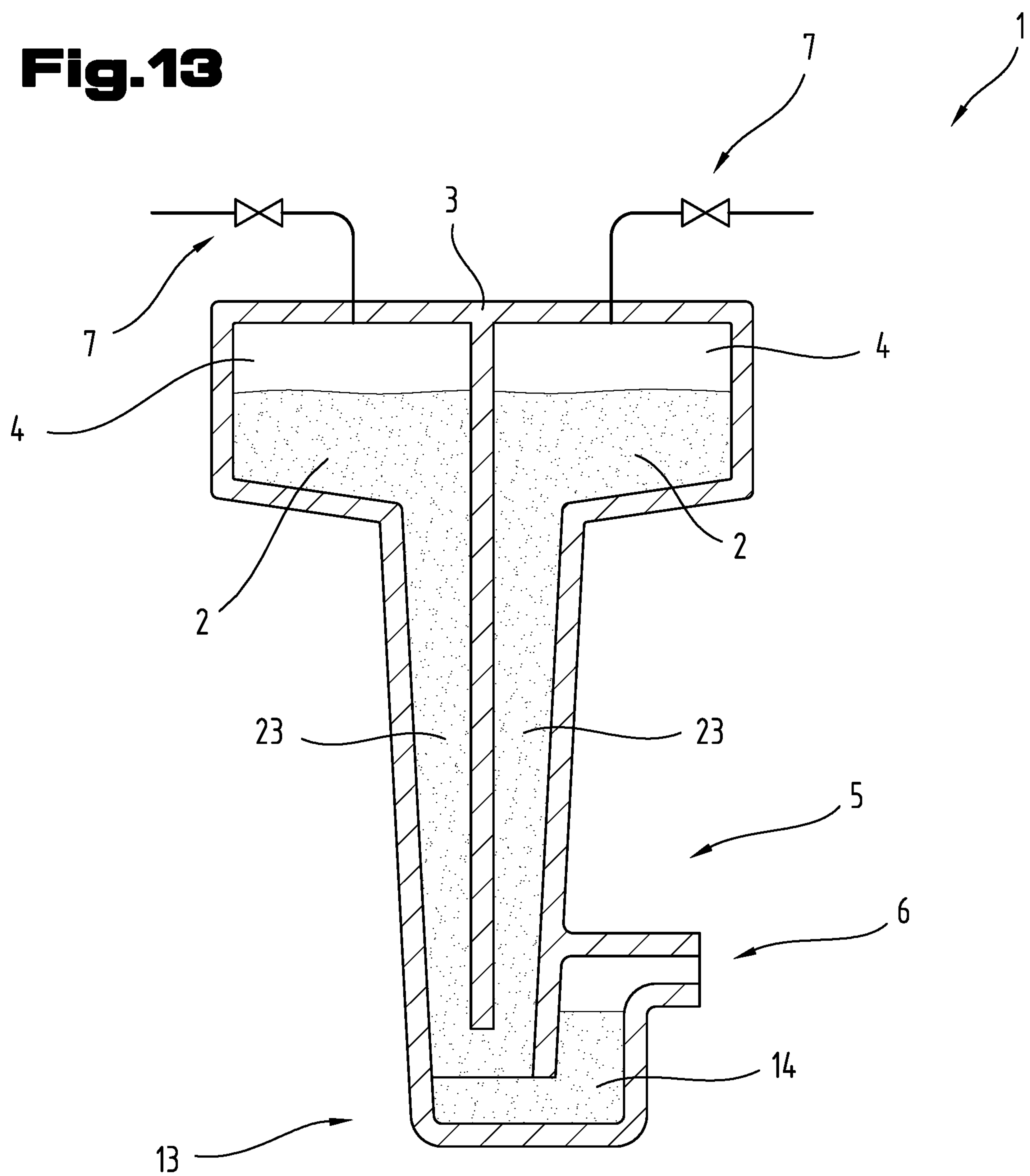


Fig.14

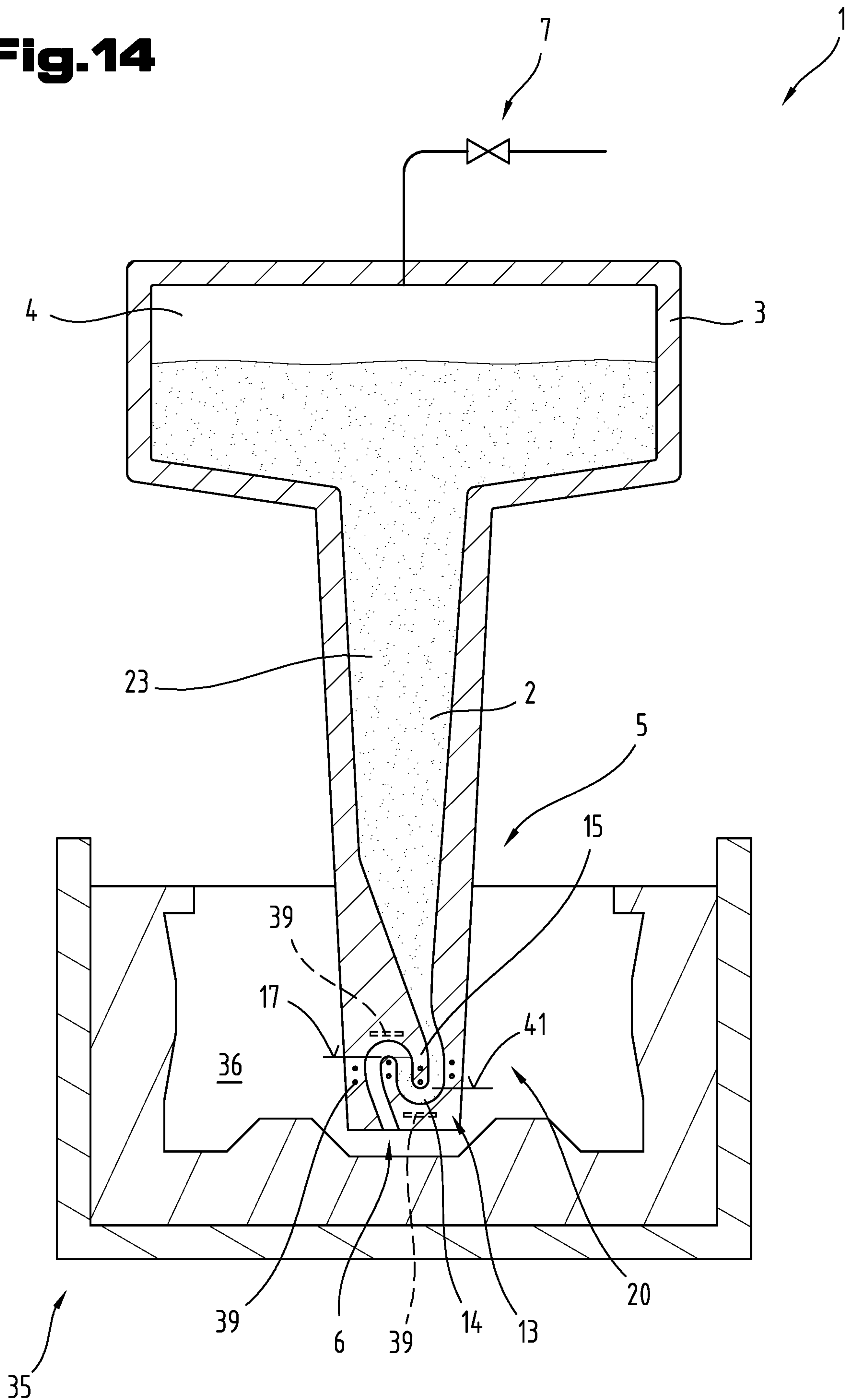
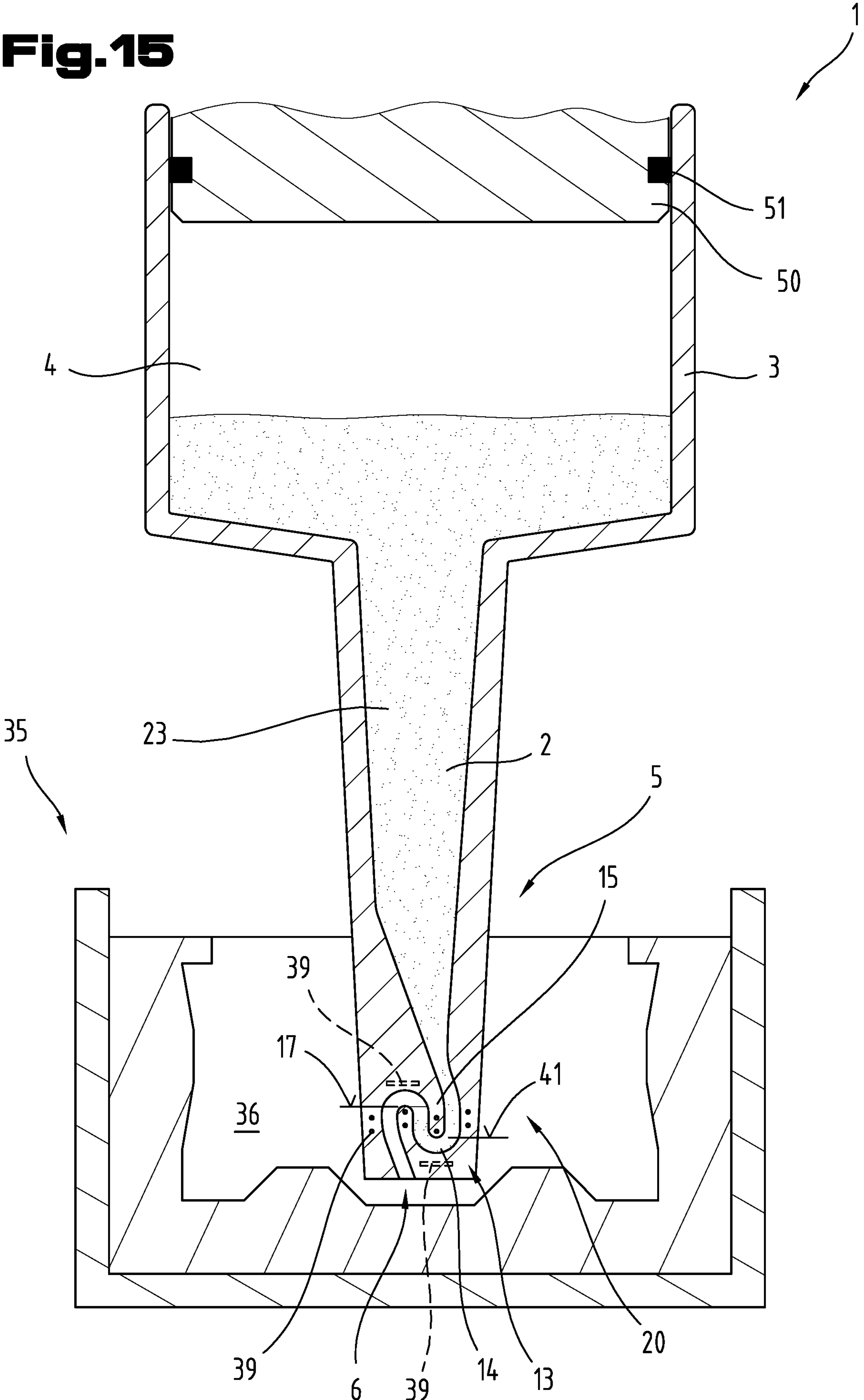
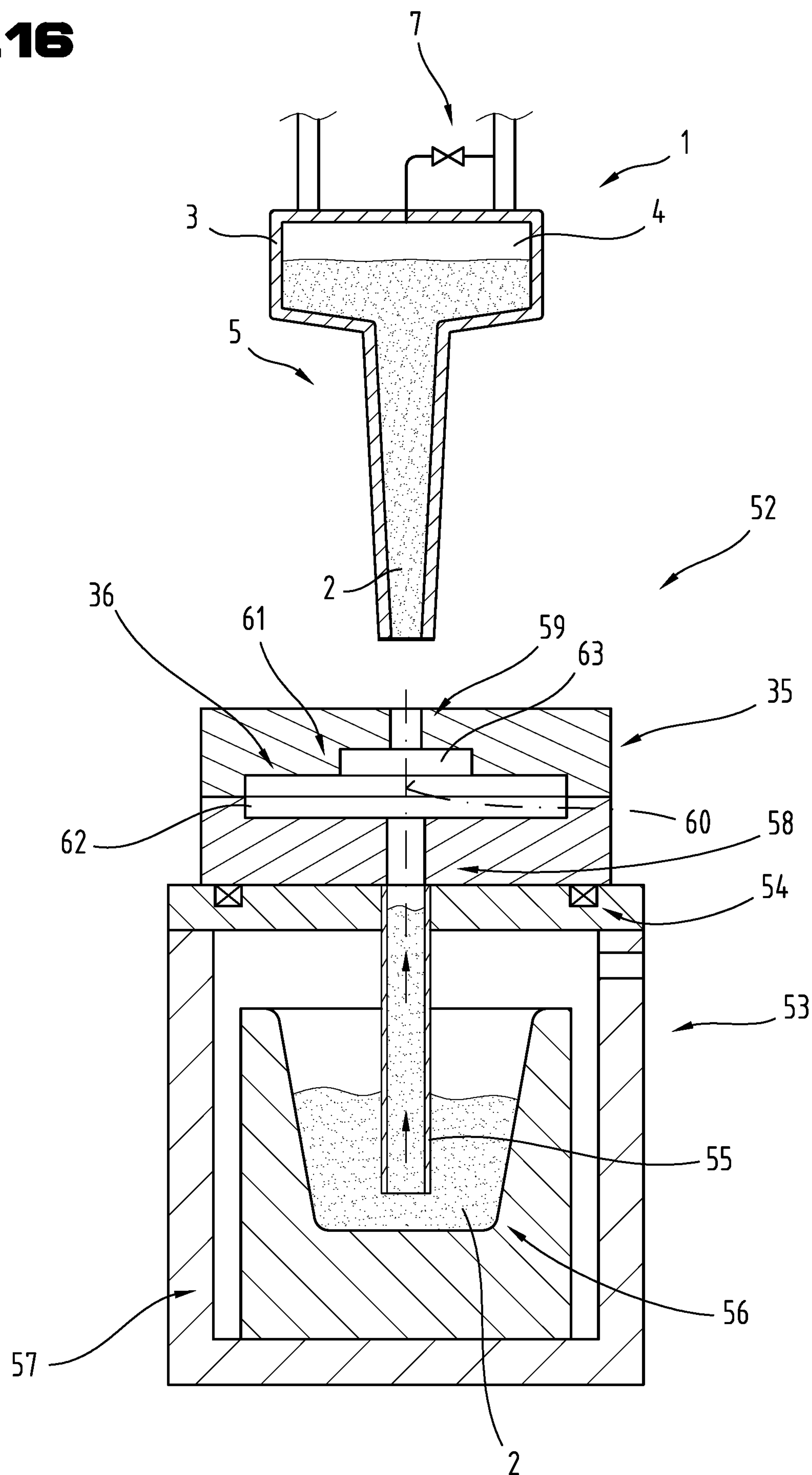


Fig.15



Fill Gesellschaft m.b.H.

Fig.16



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B22D 11/10 (2006.01); **B22D 11/115** (2006.01); **B22D 11/119** (2006.01); **B22D 39/00** (2006.01); **B22D 39/06** (2006.01); **B22D 41/08** (2006.01); **B22D 41/12** (2006.01); **B22D 17/28** (2006.01); **B22D 17/30** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B22D 11/10 (2013.01); **B22D 11/115** (2013.01); **B22D 11/119** (2013.01); **B22D 39/00** (2013.01); **B22D 39/06** (2013.01); **B22D 41/08** (2013.01); **B22D 41/12** (2013.01); **B22D 17/28** (2013.01); **B22D 17/30** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B22D

Konsultierte Online-Datenbank:

TXTN, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **24.10.2019** eingereichten Ansprüchen **1-35** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP H1133696 A (UBE INDUSTRIES) 09. Februar 1999 (09.02.1999) Figuren 1-7, Absätze [0017-0033]	1, 3, 8, 17, 20, 24, 26, 28
X	JP 2000042723 A (AKECHI CERAMICS KK) 15. Februar 2000 (15.02.2000) Figuren 1, 4 und 5; Absätze [0005, 0013-0018]	1, 3, 8, 17, 20, 24, 26, 28
A	JP 2019162648 A (UBE MACHINERY CORP LTD) 26. September 2019 (26.09.2019) Figuren 1, 3a-3e; Ansprüche 1-6; Absatz [0036]	1, 5, 8, 17, 26, 28

Datum der Beendigung der Recherche:

10.08.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RIEDER Wolfgang

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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. Schmelzetransportvorrichtung (1) umfassend einen Schmelzebehälter (3) in welchem ein Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist und einen Ausguss (5), welcher mit dem Schmelzebehälter (3) gekoppelt ist, wobei der Ausguss (5) eine Ausgussöffnung (6) aufweist, welche mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsverbunden ist,

wobei

ein Gasventil (7) ausgebildet ist, welches mit dem Schmelzeaufnahme­raum (4) strömungsverbunden ist und welches zum Regulieren des Gaseintrags in den Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist, und

a) dass im Ausguss (5) ein Siphon (13) ausgebildet ist, welcher ein Reservoir (14) aufweist, das zwischen dem Schmelzeaufnahme­raum (4) und der Ausgussöffnung (6) des Ausgusses (5) angeordnet ist, wobei das Reservoir (14) ein Überlaufniveau (17) aufweist, wobei eine Siphonwand (15) ausgebildet ist, die eine Siphonwandunterkante (41) aufweist, wobei die Siphonwand (15) derart in das Reservoir (14) hineinragt, dass eine Siphonwandunterkante (41) auf einem tieferen Niveau angeordnet ist, als das Überlaufniveau (17) des Reservoirs (14),

und/oder

b) dass im Ausguss (5) ein Sieb (24) angeordnet ist, welches eine Maschenweite (25) zwischen 0,05mm und 10mm aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Wiegevorrichtung zum Ermitteln des Füllvolumens im Schmelzeaufnahme­raum (4) ausgebildet ist.

2. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllniveau­maximum (8) zwischen 20mm und 3000mm, insbesondere zwischen 100mm und 2000mm, bevorzugt zwischen 300mm und 1000mm oberhalb des Überlaufniveaus (17) angeordnet ist.

3. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) als Lanze (20) ausgebildet ist und der Siphon (13) und/oder das Sieb (24) an einer Unterseite der Lanze (20) angeordnet ist.

4. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (24) derart im Ausguss (5) angeordnet ist, dass eine Sieboberseite (26) dem Schmelzeaufnahme­raum (4) zugewandt ist und eine Siebunterseite (27) der Ausgussöffnung (6) zugewandt ist oder den Abschluss der Ausgussöffnung (6) bildet, wobei die Siebunterseite (27) in einer horizontalen Ebene liegt.
5. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (24) eine Maschenweite (25) zwischen 0,1mm und 2mm, insbesondere zwischen 0,3mm und 1,5mm, bevorzugt zwischen 0,4mm und 0,8mm aufweist.
6. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausguss (5) ein Magnetelement (42) angeordnet ist, welches dazu ausgebildet ist, ein Magnetfeld auf die im Ausguss (5) strömende Schmelze (2) aufzubringen.
7. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetelement (42) als Elektromagnet ausgebildet ist, welcher eine den Ausguss (5) zumindest bereichsweise umgebende Spule (43) aufweist.
8. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasventil (7) als Ventilblock (28) ausgebildet ist, der zumindest zwei Einzelventile (29) umfasst.
9. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilblock (28) zumindest vier Einzelventile (29) umfasst, wobei zumindest zwei der Einzelventile (29) zueinander unterschiedliche Kenndaten aufweisen, wobei die Einzelventile (29) mit einem elektronischen Digitalrechner gekoppelt sind, von welchem sie angesteuert werden, wobei die Einzelventile (29)

unabhängig voneinander einzeln oder auch gleichzeitig geöffnet werden können, sodass verschiedene Durchflussmengen einstellbar sind.

10. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Schmelzebehälter (3) ein zweiter Schmelzeaufnahme-raum (4) ausgebildet ist, welcher mit dem Ausguss (5) strömungsverbunden ist.

11. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) im Bereich der Ausgussöffnung (6) eine Kupplung (37) aufweist, mittels welcher der Ausguss (5) mit einer Gussform (35) und/oder einem Schmelzeofen (30) koppelbar ist.

12. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausguss (5) zwei oder mehrere Ausgussöffnungen (6) aufweist, mittels welcher mehrere Gussformen (35) gleichzeitig befüllbar sind.

13. Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am tiefsten Punkt des Reservoirs (14) eine verschließbare Ablassöffnung (38) ausgebildet ist.

14. Gießvorrichtung (52) umfassend:

- eine Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere eine Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
- eine Gussform (35);
- ein Grundgestell (53) zur Aufnahme der Gussform (35).

15. Gießvorrichtung (52) nach Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, dass das Grundgestell (53) eine Rotationsvorrichtung (54) umfasst, mittels welcher die Gussform (35) um eine Rotationsachse (60) rotierbar ist.

16. Gießvorrichtung (52) nach Anspruch 14 oder 15 dadurch gekennzeichnet, dass die Gießvorrichtung (52) als Niederdruckgießvorrichtung oder als Gegendruckgießvorrichtung ausgebildet ist, wobei ein Steigrohr (55) als Strömungsverbindungselement zwischen einem Aufnahmeraum (56) eines Ofens (57) und einem Formhohlraum (36) der Gussform (35) ausgebildet ist, wobei die Gussform (35) einen ersten Einguss (58) und einen zweiten Einguss (59) aufweist, wobei das Steigrohr (55) in den ersten Einguss (58) mündet und der zweite Einguss (59) zum Eingießen einer Schmelze mittels der Schmelzetransportvorrichtung (1) ausgebildet ist.

17. Verfahren zum Transport von Schmelze (2) in einer Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere einer Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1);
- befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1), wobei während dem Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) das Gasventil (7) geöffnet ist;
- beenden des Befüllvorganges und verschließen des Gasventiles (7), wenn im Schmelzeaufnahme­raum (4) ein Füllmengenistniveau (11) gleich mit einem Füllmengen­ollniveau (12) ist;
- transportieren der Schmelzetransportvorrichtung (1) von einer Befüllposition (31) zu einer Gießposition (34), wobei während des Transportes der Schmelzetransportvorrichtung (1) im Schmelzeaufnahme­raum (4) ein Unterdruck anliegt, wobei ein Auslaufen der Schmelze (2) aus der Ausgussöffnung (6) durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird, dadurch gekennzeichnet, dass beim Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) zuerst eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung aufgenommen wird und anschließend eine Schmelze (2) einer zweiten Zusammensetzung aufgenommen wird, wobei die Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische oder chemische Eigenschaften aufweist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Schmelze (2) eine vorbestimmte Zeitdauer im Schmelzeaufnahme­raum (4) verbleibt, wobei sich die Schmelze (2) im Schmelzeaufnahme­raum (4) absetzt, wobei sich im Schmelzeaufnahme­raum (4) in einer Schichtung eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung und eine Schmelze (2) einer zweiten Zusammen­setzung ausbildet, wobei die Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung zur Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung unterschiedliche physikalische oder chemische Eigenschaften, insbesondere eine höhere Dichte, aufweist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeich­net, dass beim Bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1) der Schmelze­aufnahme­raum (4) mit einem inerten Gas, insbesondere mit Stickstoff, gefüllt ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeich­net, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetrans­portvorrichtung (1) mittels einer Vakuumpumpe (33) der Schmelzeaufnahme­raum (4) evakuiert wird, wodurch die Schmelze (2) in den Schmelzeaufnahme­raum (4) gezogen wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeich­net, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetrans­portvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels einer Kupplung (37) mit einem Schmelzeofen gekoppelt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeich­net, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme­raumes (4) der Schmelzetrans­portvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels einer Kupplung (37) mit dem Steigrohr (46) eines Niederdruckofens (45) gekoppelt wird, wobei die Schmelze (2) mittels dem Niederdruckofen (45) in den Schmelzeaufnahme­raum (4) gedrückt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) in ein Schmelzeofen (30) eingetaucht wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befüllen des Schmelzeaufnahme-raumes (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Ausgussöffnung (6) mittels der Kupplung (37) mit einem Schmelzeofen (30) gekoppelt wird, welcher einen Ofenfüllstand (32) aufweist, der höher ist, als das Füllmengensollniveau (12), und dass der Füllvorgang durch geregeltes Ablassen von Gas aus dem Schmelzeaufnahme-raum (4) erfolgt.

25. Verfahren zum Gießen von Schmelze (2) mittels einer Schmelzetransportvorrichtung (1), insbesondere einer Schmelzetransportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- bereitstellen der Schmelzetransportvorrichtung (1) mit im Schmelzeaufnahme-raum (4) aufgenommener Schmelze (2), wobei im Schmelzeaufnahme-raum (4) ein Unterdruck anliegt und ein Auslaufen der Schmelze (2) aus der Ausgussöffnung (6) durch den Unterdruck in Zusammenwirken mit dem Umgebungsdruck unterbunden wird;

- ablassen der Schmelze (2) aus der Schmelzetransportvorrichtung (1) durch öffnen des Gasventiles (7) zum kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelzeaufnahme-raum (4) und verringern des Unterdruckes im Schmelzeaufnahme-raum (4), wodurch die Schmelze (2) schwerkraftbedingt aus der Ausgussöffnung (6) in eine Gussform (35) strömt,

dadurch gekennzeichnet, dass

beim Gießen der Schmelze in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) zuerst eine Schmelze (2) einer ersten Zusammensetzung eingegossen wird und anschließend eine zweite Schmelze (2) einer zweiten Zusammensetzung eingegossen wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Beenden des Ablassens der Schmelze (2), die im Reservoir (14) des Siphons (13) verbleibende Schmelze (2) durch einen Gasdruckstoß ausgeblasen wird.
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass beim kontrollierten einbringen von Gas in den Schmelzeaufnahme-raum (4) ein inertes Gas in den Schmelzeaufnahme-raum (4) eingebracht wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Gasventil (7), welches als Ventilblock (28) mit mehreren Einzelventilen (29) ausgebildet ist, die Regelung mittels dem elektronischen Digitalrechner erfolgt, wobei die Regelung auf Basis eines mathematischen Modells der Schmelzetransportvorrichtung (1) erfolgt, wobei im mathematischen Modell der Schmelzetransportvorrichtung (1) die Kenndaten aller Einzelventile (29) des Ventilblockes (28) hinterlegt sind.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass während dem Ablassen der Schmelze (2) aus der Schmelzetransportvorrichtung (1), mittels dem Magnelement (42) ein Magnetfeld auf die im Ausguss (5) strömende Schmelze (2) aufgebracht wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schmelzen (2) unterschiedlicher Zusammensetzung geschichtet im Schmelzeaufnahme-raum (4) der Schmelzetransportvorrichtung (1) aufgenommen sind.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung mittels eines Steigrohres (55) einer Niederdruckgießvorrichtung oder einer Gegendruckgießvorrichtung in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) eingebracht wird und dass die

zweite Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung mittels der Schmelzetransportvorrichtung (1) in den Formhohlraum (36) der Gussform (35) eingebracht wird.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Gussform (35) zum Herstellen einer Bremsscheibe (61) ausgebildet ist, wobei die Gussform (35) während dem Befüllen des Formhohlraumes (36) mit Schmelze um seine Rotationsachse (60) gedreht wird, sodass die erste Schmelze (2) der ersten Zusammensetzung in den Scheibenteil (62) der Bremsscheibe (61) gelangt und die zweite Schmelze (2) der zweiten Zusammensetzung in den Nabenenteil (63) der Bremsscheibe (61) gelangt.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schmelze (2) eine Aluminiumschmelze ist, welche einen Feststoffanteil, insbesondere Siliziumcarbidanteil, zwischen 1 Vol.% und 40 Vol.%, insbesondere zwischen 5 Vol.% und 35 Vol.%, bevorzugt zwischen 15 Vol.% und 30 Vol.% aufweist.