

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Januar 2016 (28.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/012225 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B22D 41/01 (2006.01) *F27B 9/04* (2006.01)
B22D 41/08 (2006.01) *F27B 14/06* (2006.01)
B22D 41/16 (2006.01) *C21C 5/52* (2006.01)
B22D 41/015 (2006.01) *F27B 14/00* (2006.01)
F27B 9/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/065391
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Juli 2015 (06.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2014 110 251.7 21. Juli 2014 (21.07.2014) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : SCHWENKEL, Stephan [DE/DE]; Lessingstr. 9f, 42579 Heiligenhaus (DE).
- (74) Anwälte: BERKENBRINK, Kai et al.; Turmstraße 22, 40878 Ratingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MELTING UNIT FOR MELTING DOWN CASTING MATERIALS AND METHOD FOR PRODUCING MOLTEN MATERIAL FOR CASTING

(54) Bezeichnung : SCHMELZAGGREGAT ZUM EINSCHMELZEN VON GUSSWERKSTOFFEN SOWIE EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SCHMELZE FÜR DAS GIEßEN

(57) Abstract: The invention relates to a melting unit for melting down casting materials and to a method for producing molten material for casting.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen.

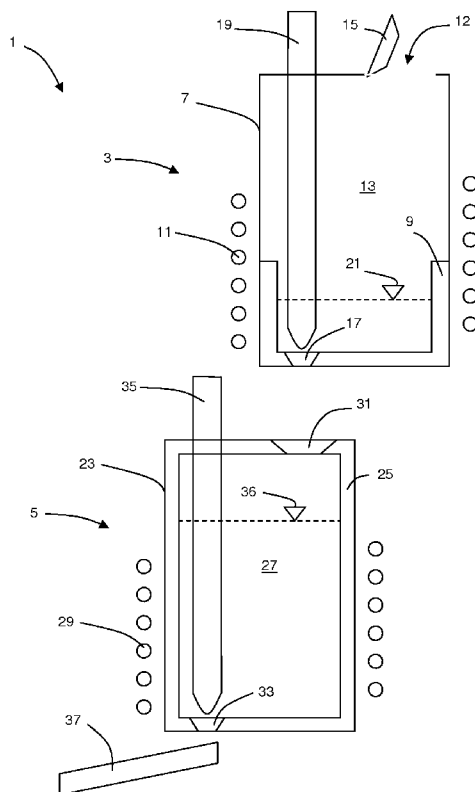


Fig. 1

WO 2016/012225 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie ein
Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen.

Beim Gießen entsteht aus der Schmelze eines Gusswerkstoffes nach seinem Erstarren in einer Gussform ein fester Körper aus dem Gusswerkstoff.

Gusswerkstoffe sind insbesondere auf Basis von Eisen- sowie Nichteisenmetallen bekannt. Um verbreitete Gusswerkstoffe handelt es sich bei Gusseisen, einer Eisen-Kohlenstoff-Verbindung, und Gussstahl.

Das Gießen von Gusswerkstoffen erfolgt in Gießereien. In Gießereien wird in Schmelzöfen, beispielsweise in Kupolöfen, aus verschiedenen Rohstoffen zunächst eine Schmelze in Form des gewünschten Gusswerkstoffes erschmolzen. Diese Schmelze kann anschließend entweder direkt vergossen

-2-

oder in einen prozesstechnisch nachgeschalteten Vergießofen überführt werden, der zum Speichern und/oder Behandeln und/oder Warmhalten der Schmelze dient, bis diese den nachgeschalteten Gussformen zugeleitet wird, in denen aus der Schmelze ein fester Körper beziehungsweise ein Gussteil geformt wird. Insbesondere Gießverfahren unter Verwendung eines Vergießofens haben sich bewährt, da diese einen Puffer zwischen der Erstellung der Schmelze des Gusswerkstoffes aus den Rohstoffen und dem Vergießen der Schmelze darstellen.

Grundsätzlich haben sich entsprechend gestaltete Gießverfahren unter Verwendung von Vergießöfen in der Praxis zwar bewährt, allerdings weisen diese auch zahlreiche Nachteile auf.

So kann es beispielsweise zu Leistungsproblemen im Verfahren führen, wenn dem Vergießofen zu wenig Schmelze vom Schmelzofen zur Verfügung gestellt wird. Ferner kann es beispielsweise zu Qualitätsproblemen hinsichtlich der Schmelze kommen, wenn die Zuleitung von Schmelze aus dem Vergießofen zu den Gussformen stockt; denn in diesem Fall kann es bei der für eine längere Zeit in dem Vergießofen verweilenden Schmelze durch einen Abbrand zu einer Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Schmelze kommen.

Ferner kann der Transport der Schmelze vom Schmelzofen zum Vergießofen problematisch sein. Denn in der Regel wird die Schmelze hierzu in geeigneten Gefäßen, beispielsweise mittels eines Gabelstaplers, transportiert, was mit der Gefahr von Personenschäden im Falle eines Unfalls verbunden sein kann.

Ferner müssen der Schmelz- und Vergießofen ein großes Fassungsvermögen aufweisen, so dass ein ausreichender Puffer an Schmelze des Gusswerkstoffes zur Verfügung steht. Bei einem typischen Durchsatz von beispielsweise etwa 10 t Gusswerkstoff pro Stunde weisen Schmelzöfen beispielsweise etwa 10 t

Fassungsvermögen für den Gusswerkstoff beziehungsweise der zugrundeliegenden Rohstoffe und Vergießöfen beispielsweise ein Fassungsvermögen von 3 t bis 10 t schmelzflüssigem Gusswerkstoff, beispielsweise einer Gusseisenschmelze, auf.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass die vorbezeichneten Probleme, die sich aus der bekannten Technologie zum Vergießen von Gusswerkstoffen ergeben, insbesondere an der Kopplung von Schmelzöfen und Vergießöfen zueinander liegen. Die erfinderische Grundidee besteht daher darin, eine Technologie zur Verfügung zu stellen, mit der eine Entkopplung von Schmelzöfen und Vergießöfen möglich ist.

Der Erfindung liegt vor diesem Hintergrund die Aufgabe zu Grunde, ein Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen zur Verfügung zu stellen, durch welche ein Gießen von Gusswerkstoffe möglich ist, bei dem sich die vorbezeichneten Probleme nicht mehr ergeben. Insbesondere soll erfindungsgemäß eine Technologie zur Verfügung gestellt werden, durch welche eine vollständige Entkopplung von Schmelzöfen einerseits und Vergießöfen andererseits möglich ist.

Erfindungsgemäß zur Verfügung gestellt wird ein Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen mit folgenden Merkmalen:

Einem ersten Ofengefäß und einem zweiten Ofengefäß;
das erste Ofengefäß ist zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie zur Aufnahme der durch das Einschmelzen gebildeten Schmelze ausgebildet;
das zweite Ofengefäß ist dem ersten Ofengefäß derart prozesstechnisch nachgeschaltet, dass in dem ersten Ofengefäß aus Gusswerkstoffen gebildete Schmelze in das zweite Ofengefäß leitbar ist;

das zweite Ofengefäß ist zur Aufnahme der von dem ersten Ofengefäß in das zweite Ofengefäß leitbaren Schmelze sowie zum Erhöhen der Temperatur der aufgenommenen Schmelze auf deren Gießtemperatur ausgebildet.

Unter Einschmelzen wird erfindungsgemäß die Herstellung einer Schmelze aus einem festen Werkstoff, insbesondere einem festen Gusswerkstoff verstanden.

Bei einem Gusswerkstoff kann es sich erfindungsgemäß um einen beliebigen Gusswerkstoff für das Gießen handeln, insbesondere um einen Gusswerkstoff in Form von Gusseisen oder Gussstahl.

Bei der Gießtemperatur handelt es sich um die Temperatur der Schmelze des Gusswerkstoffes, die diese im Ofenaggregat wunschgemäß für das anschließende Vergießen in Gussformen aufweisen soll. In der Regel ist diese Gießtemperatur um einige Grad Celsius über die optimale Temperatur beim anschließenden Gießen überhitzt, so dass die Gießtemperatur auch als Überhitzungstemperatur bezeichnet wird.

Indem das zweite Ofengefäß dem ersten Ofengefäß prozesstechnisch nachgeschaltet ist, ist zum Ausdruck gebracht, dass bei regulärem Betrieb des erfindungsgemäßen Schmelzaggregates in dem ersten Ofengefäß erzeugte Schmelze anschließend in das zweite Ofengefäß gelangt beziehungsweise geleitet wird.

Erfindungsgemäß wurde festgestellt, dass mit dem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat eine völlige Entkopplung der Erstellung einer Schmelze des Gusswerkstoffes aus den Rohstoffen einerseits und der Bereitstellung einer solchen Schmelze für deren Verguss in Gussformen andererseits möglich ist. Denn das erfindungsgemäße Schmelzaggregat ermöglicht sowohl das

Einschmelzen eines festen Gusswerkstoffes sowie die Behandlung der Schmelze derart, dass diese insbesondere für das Vergießen zur Verfügung steht, insbesondere deren Gießtemperatur aufweist. Hierzu weist das erfindungsgemäße Schmelzaggregat ein erstes Ofengefäß auf, in dem aus dem festen Gusswerkstoff zunächst eine Schmelze des Gusswerkstoffes herstellbar ist. Zur Behandlung dieser Schmelze derart, dass diese in einer für das Vergießen gewünschten Form vorliegt, insbesondere die gewünschte Gießtemperatur aufweist, weist das erfindungsgemäße Schmelzaggregat das zweite Ofengefäß auf. Ein besonderes Merkmal des erfindungsgemäßen Schmelzaggregates liegt dabei insbesondere auch darin, dass das zweite Ofengefäß nicht nur zum Warmhalten der aus dem ersten Ofengefäß aufgenommenen Schmelze ausgebildet ist, sondern zum Erhöhen der Temperatur der vom ersten Ofengefäß aufgenommenen Schmelze. Ferner sind das erste und zweite Ofengefäß bevorzugt mit einem verhältnismäßig kleinen Volumen zur Aufnahme von Gusswerkstoff beziehungsweise einer daraus gebildeten Schmelze ausgebildet, da erfindungsgemäß erkannt wurde, dass dies zahlreiche Vorteile mit sich bringt. So wird bei einem verhältnismäßig kleinen Volumen des zweiten Ofengefäßes nur eine geringere Menge an Schmelze im Ofenaggregat flüssig bereit gehalten und bei den typischen Durchsätzen schneller verbraucht als bei den Aggregaten nach dem Stand der Technik. Damit ergibt sich eine kurze Verweilzeit der Schmelze im erfindungsgemäßen Ofenaggregat, insbesondere im zweiten Ofengefäß. Hierdurch ist jedoch die Gefahr einer qualitativen Verschlechterung der Schmelze während ihres Verweilens im erfindungsgemäßen Ofenaggregat minimiert, da aufgrund der kurzen Verweilzeit insbesondere die Gefahr eines Abbrandes minimiert ist. Gleichzeitig ergibt sich aus der möglichen kurzen Verweilzeit der Schmelze im erfindungsgemäßen Ofenaggregat die Möglichkeit eines schnellen Wechsels zwischen Schmelzen einer unterschiedlichen, gewünschten Zusammensetzung. Ferner wird bei einem geringen Volumen des ersten und zweiten Ofengefäßes und den daraus

resultierenden kürzeren Prozesszeiten nur eine geringere Energie als im Stand der Technik benötigt, um eine gewünschte Menge an Gusswerkstoff aufzuschmelzen und für das Vergießen zur Verfügung zu stellen.

Das erste Ofengefäß weist einen Einlass zur Eingabe von festem Gusswerkstoff in das erste Ofengefäß auf. Bei diesem Einlass kann es sich beispielsweise um eine Öffnung im ersten Ofengefäß handeln. Der Einlass kann beispielsweise verschließbar sein. Bevorzugt ist der Einlass des ersten Ofengefäßes im oberen Bereich des ersten Ofengefäßes ausgebildet.

Zum Einschmelzen von in das erste Ofengefäß eingegebenem festen Gusswerkstoff weist das erste Ofengefäß eine Einrichtung zum Erhitzen von in dem ersten Ofengefäß befindlichem, festen Gusswerkstoff über dessen Schmelztemperatur auf. Bei dieser Einrichtung kann es sich grundsätzlich um eine beliebige aus dem Stand der Technik bekannte Einrichtung zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen in einem Ofengefäß handeln, beispielsweise einen Gasbrenner. Besonders bevorzugt ist das erste Ofengefäß jedoch induktiv beheizbar. Insoweit weist das erste Ofengefäß als Einrichtung zum Einschmelzen von in dem ersten Ofengefäß befindlichem Gusswerkstoff eine Induktionseinrichtung, insbesondere eine Induktionsspule auf, durch die das erste Ofengefäß induktiv beziehungsweise mittels Induktion beheizbar ist. Insgesamt kann das erste Ofengefäß insoweit beispielsweise in Form eines Induktionsofens ausgebildet sein. Der besondere Vorteil eines solchen induktiv beheizbaren ersten Ofengefäßes liegt insbesondere auch darin, dass in dem ersten Ofengefäß befindlicher, fester Gusswerkstoff besonders schnell erschmelzbar ist, so dass das erste Ofengefäß sehr flexibel zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen gewünschter unterschiedlicher Zusammensetzungen verwendbar ist.

-7-

Das erste Ofengefäß ist insgesamt derart ausgebildet, dass der in dem ersten Ofengefäß befindliche Gusswerkstoff auf eine Temperatur erhitzbar ist, in der er schmilzt beziehungsweise als Schmelze vorliegt. Das erste Ofengefäß muss jedoch nicht derart ausgebildet sein, dass die in dem ersten Ofengefäß ausbildbare Schmelze auf Gießtemperatur erhitzbar ist. Dies kann insoweit vorteilhaft sein, als dass die Einrichtung zum Erhitzen von Gusswerkstoff in dem ersten Ofengefäß nicht derart dimensioniert werden muss, dass durch diese ein Erhitzen der aus dem Gusswerkstoff in dem ersten Ofengefäß befindlichen Schmelze auf Gießtemperatur notwendig ist.

Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das erste Ofengefäß – bezogen auf einen Durchsatz von einer Tonne Gusseisen pro Stunde - eine Einrichtung zum Erhitzen beziehungsweise Einschmelzen von in dem ersten Ofengefäß befindlichem Gusswerkstoff mit einer Leistung von nicht mehr als 450 kW aufweist, also beispielsweise auch von nicht mehr 400 kW, 350 kW, 300 kW oder von nicht mehr als 250 kW, soweit das erste Ofengefäß zur Aufnahme eines Gusswerkstoffes in Form von Gusseisen ausgebildet ist. Soweit das erste Ofengefäß zur Aufnahme eines Gusswerkstoffes in Form von Gussstahl ausgebildet ist, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das erste Ofengefäß - bezogen auf einen Durchsatz von einer Tonne Gusseisen pro Stunde - eine Einrichtung zum Erhitzen beziehungsweise Einschmelzen von in dem ersten Ofengefäß befindlichem Gussstahl mit einer Leistung von nicht mehr als 500 kW aufweist, also beispielsweise auch von nicht mehr 450 kW, 400 kW, 350 kW, 300 kW oder von nicht mehr als 250 kW. Die Leistung der Einrichtung zum Erhitzen kann sich insbesondere linear mit dem Durchsatz ändern, also beispielsweise bei einem Durchsatz von 2 Tonnen pro Stunde doppelt so hoch und bei einem Durchsatz von 0,5 Tonnen pro Stunden halb so hoch wie die vorstehenden Leistungen sein.

Soweit das erste Ofengefäß zur Aufnahme eines Gusswerkstoffes in Form von Gusseisen ausgebildet ist, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass Gusseisen, beziehungsweise eine daraus gebildete Schmelze, in dem ersten Ofengefäß auf eine Temperatur im Bereich von 1.000°C bis 1.300°C erhitzbar ist, insbesondere also beispielsweise auch auf eine Temperatur von wenigstens 1.050°C oder 1.100°C oder beispielsweise höchstens auch auf eine Temperatur von 1.250°C oder 1.200°C. Soweit das erste Ofengefäß zur Aufnahme eines Gusswerkstoffes in Form von Gussstahl ausgebildet ist, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass Gussstahl beziehungsweise eine daraus gebildete Schmelze in dem ersten Ofengefäß auf eine Temperatur im Bereich von 1.400°C bis 1.600°C erhitzbar ist, insbesondere also beispielsweise auch auf eine Temperatur von wenigstens 1.450°C oder beispielsweise höchstens auch auf eine Temperatur von 1.550°C.

Das erste Ofengefäß weist bevorzugt einen Auslass zum Auslassen der in dem ersten Ofengefäß gebildeten Schmelze auf.

Bevorzugt weist das erste Ofengefäß einen solchen Auslass bodenseitig auf, so dass das erste Ofengefäß nicht gekippt werden muss, um die Schmelze aus dem ersten Ofengefäß auszuleiten. Dies hat den Vorteil, dass das erste Ofengefäß kontinuierlich zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen einsetzbar ist. Ein, insbesondere bodenseitiger Auslass des ersten Ofengefäßes, kann bevorzugt verschließbar sein, beispielsweise durch einen Stopfen oder Schieberverschluss, wie diese für eine Pfanne oder einen Tundish aus der Stahlproduktion bekannt sind.

Das erste Ofengefäß kann innenseitig zumindest teilweise durch eine feuerfeste Auskleidung zugestellt sein, insbesondere in den Bereichen, in denen eine Schmelze aus dem Gusswerkstoff vorliegt. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das erste Ofengefäß Bereiche aufweist,

an denen es innenseitig nicht durch eine feuerfeste Auskleidung zugestellt ist, insbesondere beispielsweise in den Bereichen, in denen beim Betrieb des erfindungsgemäßen Schmelzaggregates keine Schmelze aus dem Gusswerkstoff vorliegt. Ein besonderer Vorteil eines ersten Ofengefäßes, das Bereiche aufweist, in denen es innenseitig nicht durch eine feuerfeste Auskleidung zugestellt ist, liegt darin, dass das Ofengefäß in diesen Bereichen wesentlich effektiver mit Heizenergie beaufschlagbar ist als an solchen Bereichen, die durch eine feuerfeste Auskleidung zugestellt sind, insbesondere, soweit das erste Ofengefäß induktiv beheizbar ist.

Das zweite Ofengefäß weist einen Einlass zur Aufnahme der von dem ersten Ofengefäß in das zweite Ofengefäß leitbaren Schmelze des Gusswerkstoffes auf. Bei einem solchen Einlass kann es sich beispielsweise um eine Öffnung handeln, die beispielsweise auch verschließbar sein kann. Bevorzugt ist die Öffnung oben am zweiten Ofengefäß angeordnet.

Zum Erhöhen der Temperatur der von dem ersten Ofengefäß aufgenommenen Schmelze des Gusswerkstoffes auf dessen Gießtemperatur weist das zweite Ofengefäß eine Einrichtung zum Erhitzen dieser Schmelze auf. Bei dieser Einrichtung kann es sich grundsätzlich um eine beliebige aus dem Stand der Technik bekannte Einrichtung zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen in einem Ofengefäß handeln, beispielsweise einen Gasbrenner. Besonders bevorzugt ist das zweite Ofengefäß jedoch induktiv beheizbar. Insoweit weist das zweite Ofengefäß als Einrichtung zum Erhitzen von in dem zweiten Ofengefäß befindlicher Schmelze des Gusswerkstoffes eine Induktionseinrichtung, insbesondere eine Induktionsspule auf, durch die das zweite Ofengefäß induktiv beziehungsweise mittels Induktion beheizbar ist. Insgesamt kann das zweite Ofengefäß insoweit beispielsweise in Form eines Induktionsofens ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Tiegelofens, wobei die Schmelze induktiv auf die Gießtemperatur erhitzbar ist. Der

besondere Vorteil eines solchen induktiv beheizbaren zweiten Ofengefäßes liegt insbesondere auch darin, dass in dem zweiten Ofengefäß befindliche Schmelze des Gusswerkstoffes besonders schnell auf deren Gießtemperatur erhitzbar ist.

Das zweite Ofengefäß weist, wie oben ausgeführt, bevorzugt ein verhältnismäßig geringes Fassungsvermögen für die Schmelze des Gusswerkstoffes auf. Soweit es sich bei dem Gusswerkstoff beispielsweise um Gusseisen oder Gussstahl handelt, weist das zweite Ofengefäß beispielsweise ein Fassungsvermögen für eine Schmelze aus Gusseisen von höchstens 20 % des Durchsatzes des erfindungsgemäßen Ofenaggregates pro Stunde auf, also beispielsweise auch von höchstens 15 %, 10 % oder 5 % des Durchsatzes pro Stunde. Insbesondere, soweit das zweite Ofengefäß zur Aufnahme einer Gusseisenschmelze im vorbezeichneten Umfang ausgebildet ist, kann die Einrichtung - bezogen auf einen Durchsatz von einer Tonne Gusseisen pro Stunde - zum Erhitzen der in dem zweiten Ofengefäß befindlichen Schmelze eine Leistung von beispielsweise höchstens 200 kW aufweisen, also beispielsweise auch von höchstens 150 kW, 100 kW oder von höchstens 50 kW, Soweit das zweite Ofengefäß zur Aufnahme einer Gussstahlschmelze im vorbezeichneten Umfang ausgebildet ist, kann die Einrichtung - bezogen auf einen Durchsatz von einer Tonne Gussstahl pro Stunde - zum Erhitzen der in dem zweiten Ofengefäß befindlichen Schmelze eine Leistung von beispielsweise höchstens 250 kW aufweisen, also beispielsweise auch von höchstens 200 kW, 150 kW, 100 kW oder von höchstens 50 kW.

Soweit das zweite Ofengefäß zum Erhöhen der Temperatur einer Gusseisenschmelze auf Gießtemperatur ausgebildet ist, kann das zweite Ofengefäß derart ausgebildet sein, dass die Gusseisenschmelze auf eine Temperatur im Bereich von 1.400°C bis 1.600°C erhitzbar ist, also beispielsweise auch auf eine Temperatur von wenigstens 1.450° und

beispielsweise auch auf eine Temperatur von höchstens 1.550°C. Soweit das zweite Ofengefäß zum Erhöhen der Temperatur einer Gussstahlschmelze auf Gießtemperatur ausgebildet ist, kann das zweite Ofengefäß derart ausgebildet sein, dass die Gussstahlschmelze auf eine Temperatur im Bereich von 1.600°C bis 1.700°C erhitzbar ist, also beispielsweise auch auf eine Temperatur von wenigstens 1.620° und beispielsweise auch auf eine Temperatur von höchstens 1.680°C.

Das zweite Ofengefäß weist einen Auslass zum Auslassen der gebildeten Schmelze aus dem zweiten Ofengefäß auf.

Innenseitig ist das zweite Ofengefäß durch eine feuerfeste Auskleidung zugestellt, die den Ofenraum zur Aufnahme der Schmelze umgibt.

Die in dem ersten Ofengefäß gebildete Schmelze ist grundsätzlich durch beliebige, aus dem Stand der Technik bekannte Mittel zur Leitung von Schmelzen in das zweite Ofengefäß leitbar. Beispielsweise kann die Schmelze über Rinnen, Rohre oder Kombinationen daraus vom ersten Ofengefäß in das zweite Ofengefäß leitbar sein. Diese Mittel zum Leiten der Schmelze können beispielsweise aus einem feuerfesten Werkstoff ausgebildet sein.

Bevorzugt ist das Schmelzaggregat derart ausgebildet, dass die Schmelze schwerkraftbedingt vom ersten Ofengefäß in das zweite Ofengefäß leitbar ist.

Insoweit kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass der Auslass zum Ausleiten der Schmelze aus dem ersten Ofengefäß oberhalb, also vertikal höher als der höchste Badspiegel der Schmelze im zweiten Ofengefäß angeordnet ist, also oberhalb des Einlasses des zweiten Ofengefäßes, soweit der Einlass des zweiten Ofengefäßes oberhalb des höchsten Badspiegels der Schmelze im zweiten Ofengefäß angeordnet ist.

Hierdurch ist es möglich, dass die Schmelze aus dem ersten Ofengefäß schwerkraftbedingt in das zweite Ofengefäß fließt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das erste Ofengefäß und das zweite Ofengefäß derart zueinander angeordnet sind, dass die Schmelze vom ersten Ofengefäß in freiem Fall in das zweite Ofengefäß fließt. Zur Verwirklichung dieses Erfindungsgedankens kann daher beispielsweise vorgesehen sein, dass der Auslass des ersten Ofengefäßes derart oberhalb des Einlasses des zweiten Ofengefäßes angeordnet ist, dass eine aus dem Auslass des ersten Ofengefäßes ausfließende Schmelze schwerkraftbedingt über den Einlass des zweiten Ofengefäßes in dieses fließt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Schmelzaggregat mehrere erste Ofengefäße auf. Diese können jeweils wie hierin beschrieben ausgebildet sein. Der Vorteil eines Schmelzaggregates mit mehreren ersten Ofengefäßen liegt insbesondere auch darin, dass letztere mit festen Gusswerkstoffen einer jeweils unterschiedlichen Zusammensetzung beschickt werden können, so dass die hieraus gebildeten Schmelzen in dem zweiten Ofengefäß zu einer gießfähigen Schmelze kombiniert werden können, die sich als eine Kombination der Zusammensetzungen der Schmelzen aus den ersten Ofengefäßen darstellt.

Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Schmelzaggregat mehrere zweite Ofengefäße aufweist. Diese können jeweils wie hierin beschrieben ausgebildet sein. Der Vorteil eines Schmelzaggregates mit mehreren zweiten Ofengefäßen liegt beispielsweise darin, dass letztere von den ersten Ofengefäßen mit flüssigen Gusswerkstoffen einer jeweils unterschiedlichen Zusammensetzung beschickt

werden können, die beispielsweise unterschiedlichen Vergießeinrichtungen zugeleitet werden können.

Das zweite Ofengefäß ist bevorzugt zur Leitung der in dem zweiten Ofengefäß auf Gießtemperatur erhitzten Schmelze in eine nachgeschaltete Prozessstufe ausgebildet, beispielsweise zu Leitung in wenigstens eine der folgenden Prozessstufen: eine Einrichtung zur Behandlung der Schmelze oder eine Vergießeinrichtung. Als Behandlungseinrichtung wird hierin eine Einrichtung verstanden, durch die die Schmelze gemäß dem Stand der Technik behandelbar ist. Als Vergießeinrichtung wird hierin eine Gießeinrichtung verstanden, die eine oder mehrere Gussformen umfasst.

Bevorzugt ist das Schmelzaggregat derart ausgebildet, dass die in dem zweiten Ofengefäß auf Gießtemperatur erhitzte Schmelze ohne prozesstechnischen Zwischenschritt, also insbesondere beispielsweise ohne weitere Erhitzung der Schmelze, einer Vergießeinrichtung zuleitbar ist. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die in dem zweiten Ofengefäß auf Gießtemperatur erhitzte Schmelze schwerkraftbedingt der Vergießeinrichtung zuleitbar, beispielsweise über Rinnen oder Rohre. Hierdurch ist ein – gegebenenfalls gefährlicher – Transport der Schmelze zu den Gussformen nicht notwendig.

Zum Ausleiten der Schmelze aus dem zweiten Ofengefäß weist das zweite Ofengefäß bevorzugt einen Auslass auf.

Dieser Auslass ist bevorzugt verschließbar, beispielsweise über einen Stopfen oder einen Schieberverschluss, der gemäß einem Schieberverschluss oder einem Stopfen für eine Pfanne oder einen Tundish aus der Stahlproduktion ausgebildet sein kann. Hierdurch kann die Schmelze aus dem Auslass des

zweiten Ofengefäßes ausgelassen werden, ohne dass der Schmelzprozess im zweiten Ofengefäß unterbrochen werden müsste.

Dies hat den besonderen Vorteil, dass ein Kippen zum Auslassen der Schmelze aus dem zweiten Ofengefäß nicht notwendig ist, so dass der kontinuierliche Schmelzbetrieb im zweiten Gießbetrieb nicht unterbrochen werden muss.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen mit einem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat weist die folgenden Merkmale auf:

Eingabe von festem Gusswerkstoff in das erste Ofengefäß;

Einschmelzen des Gusswerkstoffes in dem ersten Ofengefäß;

Leiten der in dem ersten Ofengefäß gebildeten Schmelze in das zweite Ofengefäß;

Erhöhen der Temperatur der von dem zweiten Ofengefäß aufgenommenen Schmelze auf deren Gießtemperatur.

Der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendete Gusswerkstoff sowie die daraus gebildete Schmelze können wie hierin ausgeführt durch das erfindungsgemäße Schmelzaggregat behandelt werden.

Insoweit kann der feste Gusswerkstoff bevorzugt in Form von Gusseisen oder Gussstahl vorliegen, der zunächst in dem ersten Ofengefäß beispielsweise auf 1.000°C bis 1.300°C beziehungsweise auf 1.400°C bis 1.600°C erhitzt, dann in dem zweiten Ofengefäß auf 1.400°C bis 1.600°C beziehungsweise 1.600°C bis 1.700°C erhitzt wird und schließlich aus dem zweiten Ofengefäß an eine nachgeschaltete Behandlungs- oder Vergießeinheit weitergeleitet werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann Bestandteil eines weitergehenden Verfahrens zur Herstellung der vergießfähigen Schmelze sein. Ein zentraler Erfindungsgedanke dieses weitergehenden, erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass die Schmelze - im Unterschied zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren - zwischen dem erstmaligen Erschmelzen des Gusswerkstoffes aus den Rohstoffen und der zur Verfügungstellung einer vergießfähigen Schmelze hieraus abgekühlt wird, so dass aus der zunächst gebildeten Schmelze ein fester Gusswerkstoff gebildet wird.

Insoweit wird, wie oben ausgeführt, gemäß dem Stand der Technik zunächst aus den Rohstoffen, insbesondere Roheisen und Schrott, eine Gusseisen- oder Gussstahlschmelze einer gewünschten Zusammensetzung erstellt, die entweder unmittelbar vergossen oder im flüssigen Zustand anschließend einem nachgeschalteten Vergießofen zugeleitet wird, von wo aus sie den Vergießeinheiten zugeleitet wird. Nach dem Stand der Technik verbleibt die aus den Rohstoffen gebildete Schmelze daher zwischen ihrem Erschmelzen und dem Vergießen stets in einem schmelzflüssigen Zustand.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst aus den Rohstoffen jedoch eine Schmelze eines Gusswerkstoffes einer gewünschten Zusammensetzung gebildet, die man anschließend erkalten lässt. Dieser erkaltete Gusswerkstoff wird anschließend in dem ersten Ofengefäß des erfindungsgemäßen Schmelzaggregates eingeschmolzen.

Das weitergehende, erfindungsgemäße Verfahren weist demnach die folgenden, weiteren, dem oben beschriebenen Verfahren vorhergehenden Verfahrensschritte auf:

Erstellen einer Schmelze eines Gusswerkstoffes;

Erkaltenlassen der Schmelze zu einem festen Gusswerkstoff;

Zur Verfügungstellung des festen Gusswerkstoffes zur Eingabe des festen Gusswerkstoffes in das erste Ofengefäß.

Dieses Verfahren weist insbesondere den Vorteil auf, dass das Einschmelzen des Gusswerkstoffes in dem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat von dem Erschmelzen und Herstellen des Gusswerkstoffes einer gewünschten Zusammensetzung entkoppelbar ist.

Insoweit können die festen Gusswerkstoffe, mit denen das erfindungsgemäße Schmelzaggregat bestückt wird, beispielsweise in beliebigem Umfang vorproduziert werden, so dass sie bei Bedarf dem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat ohne Verzögerung zugeführt werden können.

Ferner lässt es die Erfindung zu, dass die Herstellung eines festen Gusswerkstoffes einer gewünschten Zusammensetzung einerseits von dem Einschmelzen dieses Gusswerkstoffes in dem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat andererseits zeitlich und räumlich getrennt erfolgt. So kann die Herstellung des festen Gusswerkstoffes, mit dem das erfindungsgemäße Schmelzaggregat bestückt wird, beispielsweise in einer anderen Produktionsstätte als das Einschmelzen dieses Gusswerkstoffes in dem erfindungsgemäßen Schmelzaggregat erfolgen.

Ferner kann das erfindungsgemäße Schmelzaggregat verhältnismäßig klein dimensioniert werden.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren sowie der zugehörigen Figurenbeschreibung.

Sämtliche Merkmale der Erfindung können, einzeln oder in Kombination, beliebig miteinander kombiniert sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert.

Dabei zeigt

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Schmelzaggregat in einer seitlichen Schnittansicht.

Das in Figur 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Schmelzaggregat ist in stark schematisierter Ausführungsform in einer seitlichen Schnittansicht dargestellt.

Das Schmelzaggregat 1 umfasst ein erstes Ofengefäß 3 sowie ein zweites Ofengefäß 5.

Das erste Ofengefäß 3 ist als Induktionsofen ausgebildet. Das erste Ofengefäß 3 umfasst einen Blechmantel 7, der innenseitig bodenseitig und in den, dem Boden benachbarten Abschnitten der Seitenwände durch einen feuerfesten Werkstoff 9 zugestellt ist. Der obere Bereich der Seitenwände des ersten Ofengefäßes 3 ist nicht durch feuerfesten Werkstoff 9 zugestellt. Der feuerfeste Werkstoff 9 umschließt den Ofenraum 13 des ersten Ofengefäßes 3 damit allein bodenseitig. Außenseitig ist der Blechmantel 7 von einer Induktionsspule 11 umfasst, so dass im Ofenraum 13 befindlicher Gusswerkstoff induktiv erhitzbar ist. Oberseitig weist das erste Ofengefäß 3 einen Einlass 12 auf, über den fester Gusswerkstoff in den Ofenraum 13 eingebbar ist. Der Einlass 13 ist durch eine Klappe 15 verschließbar.

Bodenseitig weist das erste Ofengefäß 3 einen Auslass 17 zum Auslassen von in dem Ofenraum 13 des ersten Ofengefäßes 3 gebildeter Schmelze aus dem Gusswerkstoff auf. Der Auslass 17 ist durch einen Stopfen 19 verschließbar. Der Ofenraum 13 des ersten Ofengefäßes 3 ist derart ausgebildet, dass in diesem eine Schmelze aus Gusswerkstoff bis zu einer Badhöhe 21 aufgenommen werden kann.

Der Durchsatz des ersten Ofengefäßes 3 beträgt etwa 10 t Gusseisen pro Stunde. Um diese Menge festen Gusseisens pro Stunde einschmelzen zu können, ist der Ofenraum 13 beziehungsweise das im Ofenraum 13 befindliche Gusseisen durch die Induktionsspule 11 mit einer Energie von etwa 4.000 kW beaufschlagbar.

Unterhalb des ersten Ofengefäßes 3 ist das zweite Ofengefäß 5 angeordnet. In seinem Grundaufbau entspricht das zweite Ofengefäß 5 im Wesentlichen dem ersten Ofengefäß 3. Insoweit weist auch das zweite Ofengefäß 5 einen Blechmantel 23 auf, der innenseitig mit seinem feuerfesten Werkstoff 25 zugestellt ist. Der feuerfeste Werkstoff 25 umschließt dabei den Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5. Zur Beheizung des zweiten Ofengefäßes 5 beziehungsweise einer im Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5 befindlichen Schmelze ist der Blechmantel 23 des zweiten Ofengefäßes 5 von einer Induktionsspule 29 umfasst, durch die der Ofenraum 27 induktiv beheizbar ist. Oberseitig weist das zweite Ofengefäß 5 einen Einlass 31 auf, über den in dem ersten Ofengefäß 3 gebildete Schmelze in den Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5 leitbar ist. Dabei ist der Einlass 31 des zweiten Ofengefäßes 5 vertikal unterhalb des Auslasses 17 des ersten Ofengefäßes 3 angeordnet, so dass aus dem ersten Ofengefäß 3 ausfließende Schmelze schwerkraftbedingt im freien Fall durch den Einlass 31 des zweiten Ofengefäßes 5 in dessen Ofenraum 27 fließt. Bodenseitig weist das zweite Ofengefäß 5 einen Auslass 33 auf, der über einen Stopfen 35 verschließbar

ist. Über den Auslass 33 ist aus dem Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5 ausfließende Schmelze einer Verteilerrinne 37 zuleitbar, die die Schmelze unmittelbar einer prozesstechnisch nachgeschalteten Vergießeinheit (nicht dargestellt) zuleitet.

Das Fassungsvermögen des zweiten Ofengefäßes 5 beträgt etwa 1 t schmelzflüssigen Gusseisens, das bei vollständiger Befüllung des zweiten Ofengefäßes 5 bis zum Badspiegel 36 ansteht. Durch die Induktionsspule 29 ist der Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5 mit einer Energie von etwa 1.000 kW beaufschlagbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit dem im Ausführungsbeispiel dargestellten Schmelzaggregat 1 wie folgt durchgeführt werden:

Zunächst wird ein fester Gusswerkstoff in Form von festem Gusseisen durch den Einlass 12 in den Ofenraum 13 des ersten Ofengefäßes 3 eingegeben. In dem Ofenraum 13 wird das zunächst feste Gusseisen durch die Induktionsspule 11 derart mit Energie beaufschlagt, dass dieses schmilzt und dessen Schmelze eine Temperatur von etwa 1.120°C aufweist. Die entsprechend gebildete Schmelze wird durch Öffnen des Auslasses 17 des ersten Ofengefäßes 3 mittels des Stopfens 19 aus dem Auslass 17 ausgelassen, so dass die Schmelze schwerkraftbedingt durch den Einlass 31 des zweiten Ofengefäßes 5 in dessen Ofenraum 27 strömt. Im Ofenraum 27 des zweiten Ofengefäßes 5 wird die Schmelze durch die Induktionsspule 29 derart mit Energie beaufschlagt, dass sich die Schmelze auf eine Temperatur von etwa 1.500°C erwärmt. Die Temperatur von 1.500°C entspricht der Gießtemperatur der Schmelze, so dass diese nach Erreichen dieser Temperatur durch Öffnen des Auslasses 33 des zweiten Ofengefäßes 5 mittels des Stopfens 35 aus dem Auslass 33 in die Verteilerrinne 37 strömt, von wo aus die Schmelze den Gussformen der Vergießeinheit zugeleitet wird.

Bei diesem Verfahren wird ein fester Gusswerkstoff einer bekannten Zusammensetzung eingesetzt. Dieser Gusswerkstoff wurde nach dem erweiterten, erfindungsgemäßen Verfahren erhalten, wobei zunächst eine Schmelze aus dem Gusswerkstoff erstellt wurde, indem Rohstoffe zu einer Schmelze des Gusswerkstoffes einer gewünschten Zusammensetzung erschmolzen wurden. Die entsprechende Schmelze wurde anschließend erkalten gelassen. Der danach gebildete, kalte Gusswerkstoff wurde anschließend zur Eingabe dieses Gusswerkstoffes in das erste Ofengefäß zur Verfügung gestellt.

Schmelzaggregat zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie ein
Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schmelzaggregat (1) zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen mit folgenden Merkmalen:
Einem ersten Ofengefäß (3) und einem zweiten Ofengefäß (5);
das erste Ofengefäß (3) ist zum Einschmelzen von Gusswerkstoffen sowie zur Aufnahme der durch das Einschmelzen gebildeten Schmelze ausgebildet;
das zweite Ofengefäß (5) ist dem ersten Ofengefäß (3) derart prozesstechnisch nachgeschaltet, dass in dem ersten Ofengefäß (3) aus Gusswerkstoffen gebildete Schmelze in das zweite Ofengefäß (5) leitbar ist;
das zweite Ofengefäß (5) ist zur Aufnahme der von dem ersten Ofengefäß (3) in das zweite Ofengefäß (5) leitbaren Schmelze sowie zum Erhöhen der Temperatur der aufgenommenen Schmelze auf deren Gießtemperatur ausgebildet.
2. Schmelzaggregat nach Anspruch 1, bei dem das erste Ofengefäß (3) induktiv beheizbar ist.

3. Schmelzaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das zweite Ofengefäß (5) induktiv beheizbar ist.
4. Schmelzaggregat nach Anspruch 1, das zur Leitung der in dem zweiten Ofengefäß (5) auf Gießtemperatur erhitzten Schmelze in eine Behandlungs- oder Vergießeinrichtung ausgebildet ist.
5. Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für das Gießen mit einem Aggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche mit folgenden Merkmalen:
 - Eingabe von festem Gusswerkstoff in das erste Ofengefäß (3);
 - Einschmelzen des Gusswerkstoffes in dem ersten Ofengefäß (3);
 - Leiten des in dem ersten Ofengefäß (3) gebildeten Schmelze in das zweite Ofengefäß (5);
 - Erhöhen der Temperatur der von dem zweiten Ofengefäß (5) aufgenommenen Schmelze auf deren Gießtemperatur.
6. Verfahren nach Anspruch 5, das die folgenden weiteren, vorhergehenden Schritte aufweist:
 - Erstellen einer Schmelze eines Gusswerkstoffes;
 - Erkaltenlassen der Schmelze zu einem festen Gusswerkstoff;
 - Zur Verfügungstellung des festen Gusswerkstoffes zur Eingabe des festen Gusswerkstoff in das erste Ofengefäß (3).

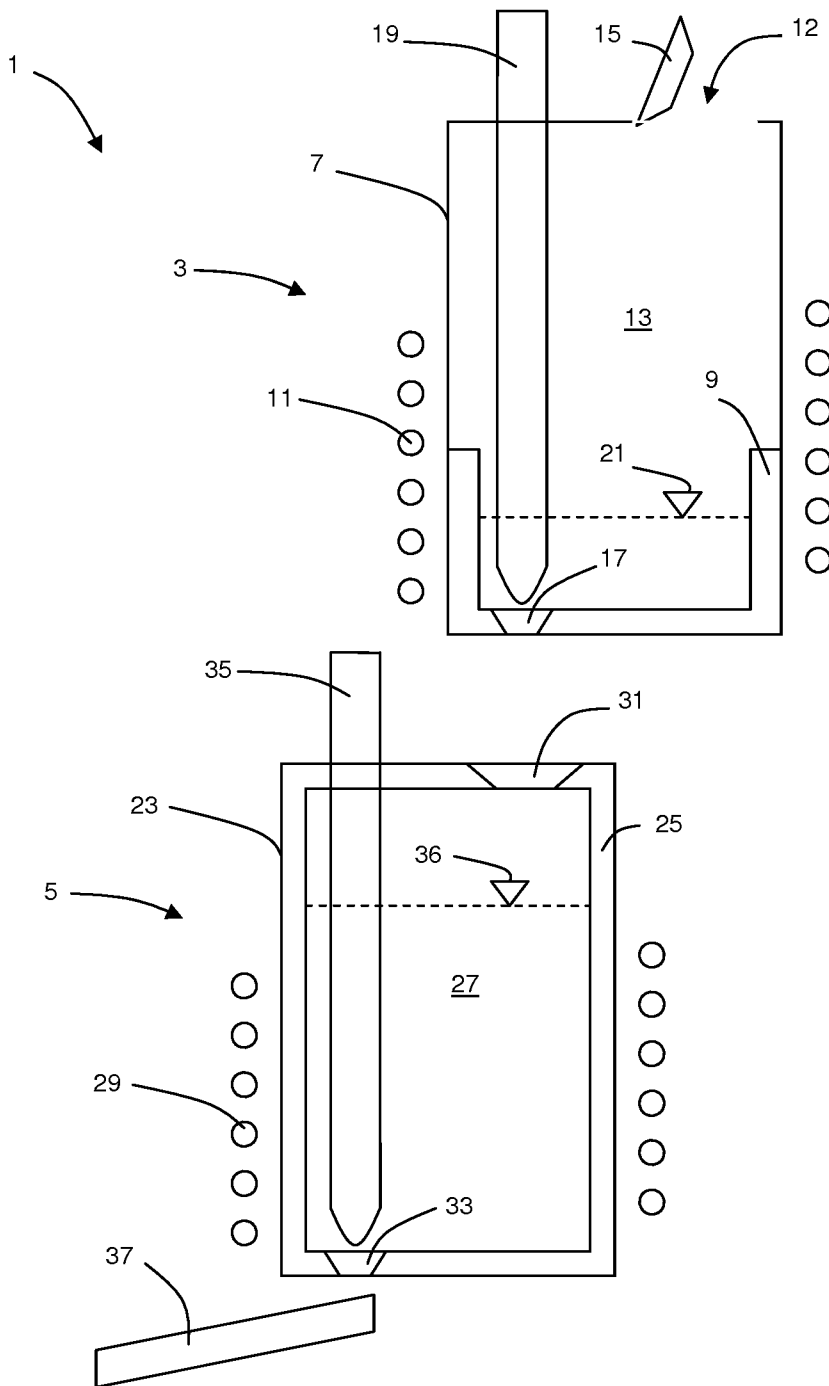


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/065391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B22D41/01 B22D41/08 B22D41/16 B22D41/015 F27B9/02
 F27B9/04 F27B14/06 C21C5/52
 ADD. F27B14/00
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B22D F27B C21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 32 691 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH [DE]) 8 April 1993 (1993-04-08) column 2, lines 30-61 -----	1-6
X	EP 0 193 071 A1 (ASEA AB [SE]) 3 September 1986 (1986-09-03) abstract -----	1-6
X	DE 10 2006 030480 A1 (ALD VACUUM TECHN GMBH [DE]) 3 January 2008 (2008-01-03) abstract paragraph [0008]; claim 4 -----	1-4
A	DE 24 06 480 A1 (ASEA AB) 29 August 1974 (1974-08-29) the whole document -----	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 September 2015	Date of mailing of the international search report 02/10/2015
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hodiamont, Susanna
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/065391

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4132691	A1	08-04-1993	AT 151468 T 15-04-1997
			DE 4132691 A1 08-04-1993
			EP 0535386 A1 07-04-1993

EP 0193071	A1	03-09-1986	DE 3661691 D1 16-02-1989
			EP 0193071 A1 03-09-1986
			JP S61193753 A 28-08-1986
			SE 455675 B 01-08-1988
			US 4735256 A 05-04-1988

DE 102006030480	A1	03-01-2008	NONE

DE 2406480	A1	29-08-1974	BE 810026 A1 16-05-1974
			CA 1013151 A1 05-07-1977
			DE 2406480 A1 29-08-1974
			FR 2219232 A1 20-09-1974
			GB 1453523 A 27-10-1976
			IT 1011525 B 10-02-1977
			JP S5548085 B2 04-12-1980
			JP S49117314 A 09-11-1974
			SE 439326 B 10-06-1985
			SU 795517 A3 07-01-1981
			US 3948643 A 06-04-1976

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/065391

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	B22D41/01	B22D41/08	B22D41/16	B22D41/015	F27B9/02
	F27B9/04	F27B14/06	C21C5/52		
ADD.	F27B14/00				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B22D F27B C21C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 32 691 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH [DE]) 8. April 1993 (1993-04-08) Spalte 2, Zeilen 30-61 -----	1-6
X	EP 0 193 071 A1 (ASEA AB [SE]) 3. September 1986 (1986-09-03) Zusammenfassung -----	1-6
X	DE 10 2006 030480 A1 (ALD VACUUM TECHN GMBH [DE]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Zusammenfassung Absatz [0008]; Anspruch 4 -----	1-4
A	DE 24 06 480 A1 (ASEA AB) 29. August 1974 (1974-08-29) das ganze Dokument -----	1-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. September 2015	02/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Hodiamont, Susanna
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/065391

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4132691	A1	08-04-1993	AT 151468 T 15-04-1997
			DE 4132691 A1 08-04-1993
			EP 0535386 A1 07-04-1993

EP 0193071	A1	03-09-1986	DE 3661691 D1 16-02-1989
			EP 0193071 A1 03-09-1986
			JP S61193753 A 28-08-1986
			SE 455675 B 01-08-1988
			US 4735256 A 05-04-1988

DE 102006030480	A1	03-01-2008	KEINE

DE 2406480	A1	29-08-1974	BE 810026 A1 16-05-1974
			CA 1013151 A1 05-07-1977
			DE 2406480 A1 29-08-1974
			FR 2219232 A1 20-09-1974
			GB 1453523 A 27-10-1976
			IT 1011525 B 10-02-1977
			JP S5548085 B2 04-12-1980
			JP S49117314 A 09-11-1974
			SE 439326 B 10-06-1985
			SU 795517 A3 07-01-1981
			US 3948643 A 06-04-1976
