

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 394 516
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **89107491.6**

51

Int. Cl.⁵: **B22D 27/15**

22

Anmeldetag: **25.04.89**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB.IT LI SE

71

Anmelder: **VSESOJUZNY
NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY
PROEKTNO-KONSTRUKTORSKY I
TEKHNOLIGICHESKY INST
ELEKTROTERMICHESKOGO OBORUDOVANIA
(VNIETO)
Ulitsa Nizhegorodskaya, 29
Moskau(SU)**

72

Erfinder: **Sheffer, Sergei Leonidovich
ulitsa Koptevskaya, 34 korpus 2, kv. 55
Moscow(SU)**
Erfinder: **Giebov, Ivan Iliich
ulitsa Ljublinskaya, 23, kv. 35
Moscow(SU)**
Erfinder: **Gubchenko, Alexandr Pavlovich
ulitsa Tashkentskaya, 4 korpus 2, kv. 27
Moscow(SU)**
Erfinder: **Kuzovlev, Igor Valentinovich
Gurievsky proezd, 29 korpus 1, kv. 192
Moscow(SU)**

74

Vertreter: **Patentanwälte Beetz sen. - Beetz
jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumian-
Mayr
Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)**

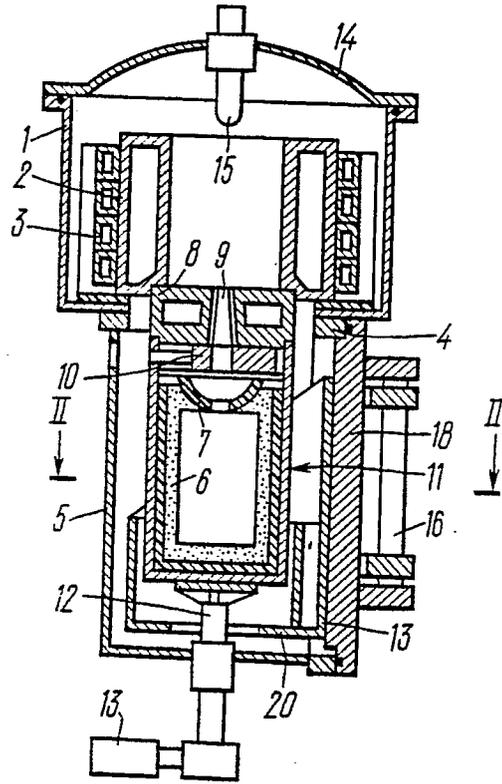
54

Vakuuminduktionsöfen.

EP 0 394 516 A1

Der Vakuuminduktionsöfen enthält einen Schmelzraum (1) mit einem von einem Induktor (3) umschlossenen gekühlten Tiegel (2). In einem Kristallisiergefäß (5) ist eine Gießvorrichtung (11) untergebracht, die sich aus einem gekühlten Gespann (8) mit einer Sperrvorrichtung (10) zum Schließen und Öffnen einer Abflußöffnung (9) im Gespann (8) und einer unter der Abflußöffnung (9) befindlichen Gießform (6) für das Metall zusammensetzt, die miteinander verbunden sind. Die Gießvorrichtung (11) kann hin- und hergehende Senkrechtbewegungen bezüglich des Tiegels (2) ausführen. Darüber hinaus kön-

nen die Gießvorrichtung (11) und das Kristallisiergefäß (5) Querbewegungen gegenüber dem Schmelzraum (1) ausführen, so daß die Gießvorrichtung (11) nach Beendigung der Metallschmelzung schnell gegen eine neue ausgewechselt werden kann, die im voraus bereitgestellt wurde. Der Ausbau der Gießvorrichtung (11) mit einem Barren, das Putzen des Gespanns (8) von den Krusten und Schrottrückständen werden außerhalb des Schmelzraumes (1) vorgenommen, weshalb die Ofenleistung wesentlich gesteigert wird.



Vakuuminduktionsofen

Die Erfindung betrifft einen Vakuuminduktionsofen zum Einschmelzen und Gießen von Metallen.

Um hochreine Formgußstücke zu erhalten, werden Vakuuminduktionsöfen mit einem Bodenguß des Metalls in geheizte Formen eingesetzt. Die Anwendung des Bogengusses verbessert wesentlich die Metallgüte, weil die nichtmetallischen Einschlüsse auf der Schmelzoberfläche: auf dem Gießtümpel der Form, auf der Oberfläche der Abflußöffnung und auf dem Stopfen der Sperrvorrichtung haften bleiben und nicht in die Form gelangen. Bei der Serienfertigung von Formgußstücken ist eine sichere Verstopfung der Abflußöffnung durch den Stopfen zu gewährleisten, um einem Abfluß des flüssigen Metalls während der Schmelzung vorzubeugen. Zu diesem Zweck sind die Oberfläche der Abflußöffnung und der Stopfen von den darauf bei der vorangegangenen Schmelzung gebliebenen Krusten, Schrottrückständen, Schlackeneinschlüssen, zu befreien. Diese Arbeit führt zu einer Senkung der Ofenleistung, denn während dieser Zeit kann kein Metall geschmolzen werden.

Es ist ein Vakuuminduktionsofen zur Erzeugung eines Formgusses (Katalog der Firma "Laybold-Hereus", BRD, "Vakuuminduktionsöfen JSF 0,5", H. 31-130, herausgegeben 1979) bekannt, der einen Schmelzraum mit einem darin untergebrachten, von einem Induktor umschlossenen Keramiktiegel, eine im unteren Teil des Tiegels angeordnete Sperrvorrichtung und ein Kristallisiergefäß mit einer Gießform zum Metallgießen enthält.

Ein anderer bekannter Vakuuminduktionsofen (L.L. Tir, N.I. Fomin "Sovremennye metody indukcionnoi plavki" ("Moderne Induktionsschmelzverfahren"), 1975, Verlag "Energiya (Moskau), S. 50, Fig. 21) weist einen Schmelzraum und einen darin untergebrachten, von einem Induktor umschlossenen, gekühlten, unterteilten Tiegel auf. Im unteren Teil des Tiegels ist ein gekühltes Gespann mit einer Abflußöffnung angeordnet. Mit dem Gespann ist eine Sperrvorrichtung zum Schließen und Öffnen der Abflußöffnung gekoppelt, die mit einer in einem Kristallisiergefäß untergebrachten Gießform für das Metall verbunden ist. Die starre Befestigung des Gespanns im unteren Teil des Tiegels erschwert den Betrieb und die Betreuung des Ofens, denn zum Putzen der Abflußöffnung müssen der Ofen und der Schmelzraum geöffnet werden, um die ausgebildeten Krusten und Schrottrückstände von Hand aus den engen Räumen des Schmelzraums und des Tiegels zu entfernen. Die Durchführung dieser Arbeiten nimmt eine geraume Zeit gegenüber der Metallschmelzdauer in Anspruch, weshalb die Konstruktion des bekannten Vakuuminduktionsofens keine hohe Gießleistung sichert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schmelz- bzw. Gießleistung eines Vakuuminduktionsofens zu steigern und die Vorbereitungsarbeiten für die Wartung und Betreuung des Gespanns zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß in dem Vakuuminduktionsofen, der einen Schmelzraum mit einem darin untergebrachten, von einem Induktor umschlossenen gekühlten Tiegel, ein gekühltes Gespann mit einer Abflußöffnung und eine mit dem gekühlten Gespann gekoppelte Sperrvorrichtung zum Schließen und Öffnen der mit einer in einem Kristallisiergefäß untergebrachten Gießform für das Metall verbundenen Abflußöffnung enthält, das gekühlte Gespann mit der Sperrvorrichtung im Kristallisiergefäß untergebracht und mit der Gießform für das Metall starr verbunden ist, wodurch eine Gießvorrichtung gebildet wird. Die Gießvorrichtung kann zweckmäßig gegenüber dem Tiegel senkrecht hin- und herbewegt und ebenso wie das Kristallisiergefäß in Bezug auf den Schmelzraum in Querrichtung verschoben werden.

Zweckmäßig ist im Körper des Kristallisiergefäßes eine Öffnung ausgeführt, zu deren beiden Seiten vertikale Achsen angeordnet sind, auf deren jeder ein Deckel mit einem daran montierten Befestigungsteil für die Gießvorrichtung befestigt ist, wobei die Deckel auf den Achsen in Querrichtung schwenkbar angeordnet sind, um die Deckel mit dem Körper des Kristallisiergefäßes hermetisch zu verbinden, die Gießvorrichtung in dieses einzuführen und sie darin gleichachsig zum Tiegel anzuordnen sowie anschließend aus dem Kristallisiergefäß herauszuführen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Vakuuminduktionsofen einen Tisch, auf dem das Kristallisiergefäß starr befestigt ist und mindestens ein zusätzliches Kristallisiergefäß mit einer darin untergebrachten Gießvorrichtung auf, das auf dem Tisch starr befestigt ist, der in Querrichtung schwenkbar und senkrecht verschiebbar angeordnet ist, um die Kristallisiergefäße mit dem Schmelzraum abwechselnd zu verbinden.

Gemäß der Erfindung kann durch die vom Tiegel getrennte Anordnung des gekühlten Gespanns mit der Sperrvorrichtung unmittelbar über der zu füllenden Form die zusätzliche Gießvorrichtung oder das zusätzliche Kristallisiergefäß mit der Gießvorrichtung während der Durchführung der Metallschmelzung außerhalb vorbereitet werden, die bei der Durchführung der nächstfolgenden Metallschmelzung eingesetzt werden sollen. Dies führt zu einer Verkürzung der für die Durchführung der Vorbereitungsarbeiten vor Beginn der nächstfolgen-

den Metallschmelzung aufgewendeten Zeit und also zu einer Erhöhung der Ofenleistung.

Die Erfindung wird nachstehend an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vakuuminduktionsofen im Längsschnitt;

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein Kristallisiergefäß nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Gesamtansicht des Vakuuminduktionsofens mit einem zusätzlichen Kristallisiergefäß mit einer Gießvorrichtung.

Der dargestellte Vakuuminduktionsofen enthält einen Schmelzraum 1 (Fig. 1), in dessen Innerem ein von einem Induktor 3 umgebener kühlbarer unterteilter Tiegel 2 untergebracht ist. Unten ist der Schmelzraum 1 durch eine Dichtung 4 mit einem Kristallisiergefäß 5 hermetisch gekoppelt, in dem eine Gießform 6 mit einem Gießtumpel 7 für das Metall angeordnet ist. Über der Form 6 sind ein kühlbares Gespann 8 mit einer darin ausgeführten Abflußöffnung 9 und eine mit dem Gespann 8 gekoppelte Sperrvorrichtung 10 angeordnet. Das Gespann 8 ist mit der Form 6 starr verbunden, wodurch eine Gießvorrichtung 11 gebildet wird, mit der eine Stange 12 gekoppelt ist, die mit einem Mechanismus 13 für eine hin- und hergehende Senkrechtbewegung der Gießvorrichtung 11 verbunden ist. Im Deckel 14 des Schmelzraumes 1 ist ein Niederdruckplasmatron 15 montiert.

In einer der Ausführungsformen des Vakuuminduktionsofens ist im Körper des Kristallisiergefäßes 5 eine Öffnung ausgeführt, zu deren beiden Seiten vertikale Achsen 16, 17 (Fig. 1, 2) angeordnet sind, auf denen Deckel 18 bzw. 19 gelenkig befestigt sind. Auf dem Deckel 18 ist ein Befestigungsteil 20 der Gießvorrichtung 11 und auf dem Deckel 19 ein Befestigungsteil 21 einer zusätzlichen Gießvorrichtung 22 angebracht.

Bei einer anderen Ausführung nach Fig. 3 ist der Vakuuminduktionsofen mit einem Tisch 23 (Fig. 3) versehen, auf dem das Kristallisiergefäß 5 befestigt ist. Der Tisch 23 ist mit einem Mechanismus 24 für dessen Schwenkung in Querrichtung und dessen hin- und hergehende Senkrechtbewegung verbunden. Auf dem Tisch 23 ist mindestens ein zusätzliches Kristallisiergefäß 25 mit einer darin untergebrachten Gießvorrichtung 26 befestigt, die mit einem Mechanismus 27 für deren hin- und hergehende Senkrechtbewegung verbunden ist.

Der erfindungsgemäße Vakuuminduktionsofen arbeitet wie folgt: Beim verschwenkten Deckel 18 (Fig. 1) wird auf dem Boden einer Kassette, als welche das Teil 20 ausgebildet ist, die Gießvorrichtung 11 angeordnet, deren Gespann 8 und Sperrvorrichtung 10 von den Krusten und Schrottrückständen geputzt sind. Nach Prüfen der richtigen Anordnung der Gießvorrichtung 11 wird auf das

Gespann eine für die Umschmelzung bestimmte Charge gesetzt. Danach wird der Deckel 18 geschwenkt, bis er mit dem Körper des Kristallisiergefäßes 5 hermetisch verbunden ist, wobei sich die Gießvorrichtung 11 gleichachsig zum Tiegel 2 einstellt. Der Raum 1 und das Gefäß 5 werden evakuiert. Mit Hilfe des Mechanismus 13 wird die Gießvorrichtung 11 in vertikaler Richtung verschoben, bis das Gespann 8 mit dem Tiegel 2 innig verbunden ist, wodurch ein Ausfluß der Metallschmelze ausgeschlossen wird. Mittels der Sperrvorrichtung 10 wird die Abflußöffnung 9 des Gespanns 8 verriegelt. Anschließend werden der Induktor 3 eingeschaltet, die Charge erschmolzen, die Metallschmelze durch das Niederdruckplasmatron 15 behandelt. Nach Beendigung der Schmelzung und Raffination der Metallschmelze wird sie durch die Abflußöffnung 9 im Gespann 8, die mit Hilfe der Sperrvorrichtung 10 geöffnet wird, in die Form 6 abgegossen. Danach sinkt die Gießvorrichtung 11 auf den Boden der Kassette des Teiles 20 ab. Nach Abschluß der Kristallisation des Metalls wird das Kristallisiergefäß 5 undicht gemacht und der Deckel 18 wird zur Seite geschoben. In dem Maße der Erstarrung wird die Gießvorrichtung 11 aus dem Teil 20 herausgenommen und für eine Demontage weitergeleitet. Während im Tiegel 2 das Metall geschmolzen wird, wird auf dem Deckel 19 (Fig. 2) eine andere Gießvorrichtung 22 montiert, die in das Kristallisiergefäß 5 nach dem Verschwenken des Deckels 18 eingeführt wird, so daß im Tiegel 2 eine weitere Metallschmelzung erfolgt.

Falls die Metallschmelze in eine kalte Form 6 (Fig. 3) abgegossen wird, ist es angebracht, die Gießvorrichtung 11 samt dem Kristallisiergefäß 5 nach der Metallschmelzung auszuwechseln. Zu diesem Zweck wird das auf dem Tisch 23 befestigte Kristallisiergefäß 5 nach Abschluß der Metallschmelzung vom Schmelzraum 1 abgetrennt, der Tisch 23 wird mit Hilfe des Mechanismus 24 abgesenkt und in der Weise verschwenkt, daß das zusätzliche Gefäß 25 mit der Gießvorrichtung 26 koaxial zum Schmelzraum 1 zu stehen kommt. Dann wird der Tisch 23 nach oben bewegt, bis der Schmelzraum 1 und das Kristallisiergefäß 25 aneinander anliegen, worauf sie hermetisch verbunden werden. Die Gießvorrichtung 26 wird mit Hilfe des Mechanismus 27 gehoben, bis sie mit dem Tiegel 2 innig verbunden ist. Nachher läuft die Arbeit des Ofens wie oben beschrieben ab.

Im erfindungsgemäßen Vakuuminduktionsofen ist die Leistung durch Wegfall der Zeit für ein Putzen der Abflußöffnung 9 im Gespann 8 von den Krusten und Schrottrückständen aus dem Arbeitszyklus wesentlich gesteigert, die Bedingungen für die Wartung und Betreuung des Ofens sind beträchtlich verbessert.

Die vorliegende Erfindung kann für ein Schmel-

zen von hochschmelzenden, chemisch wirksamen Metallen, Präzisionslegierungen auf deren Basis mit anschließendem Gießen in Formen, um einen Präzisionsguß zu erhalten, angewendet werden. Die Erfindung kann auch für die Herstellung von Verbundwerkstoffen, für ein Glühen von Matrizenwerkstoffen und für ein Aufschmelzen eines Füllstoffes verwendet werden.

der ausgekerbten Unterkante des Tiegels (2) in dichten Eingriff gelangt.

5

10

Ansprüche

1. Vakuuminduktionsofen, der einen Schmelzraum (1) mit einem von einem Induktor (3) umgebenen kühlbaren Tiegel (2), ein kühlbares Gespann (8) mit einer Abflußöffnung (9) und eine mit dem Gespann (8) gekoppelte Sperrvorrichtung (10) zum Schließen und Öffnen einer Abflußöffnung (9) enthält, die mit einer in einem Kristallisiergefäß (5) untergebrachten Gießform (6) für das Metall verbunden ist,

15

20

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gespann (8) mit der Sperrvorrichtung (10) im Kristallisiergefäß (5) untergebracht und mit der Gießform (6) für das Metall zu einer Gießvorrichtung (11) verbunden ist, die gegenüber dem Tiegel (2) senkrecht bewegbar und ggf. zusammen mit dem Kristallisiergefäß (5) in Bezug auf den Schmelzraum (1) in Querrichtung verschiebbar ist.

25

2. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

30

daß im Körper des Kristallisiergefäßes (5) eine Öffnung ausgeführt ist, zu deren beiden Seiten vertikale Achsen (16, 17) angeordnet sind, auf deren jeder ein Deckel (18 bzw. 19) mit einem daran montierten Befestigungsteil (20 bzw. 21) für je eine Gießvorrichtung (11 bzw. 22) befestigt ist, wobei die Deckel (18 und 19) auf den Achsen (16 bzw. 17) in Querrichtung schwenkbar gelagert sind, um je einen der Deckel (18 und 19) mit dem Körper des Kristallisiergefäßes (5) abwechselnd hermetisch zu verbinden, die jeweilige Gießvorrichtung (11 bzw. 22) in dieses einzuführen und sie darin gleichachsig zum Tiegel (2) auszurichten sowie anschließend aus dem Kristallisiergefäß (5) herauszuführen.

35

40

45

3. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß auf einem Tisch (23) mindestens zwei Kristallisiergefäße (5, 25) nebeneinander angeordnet sind, der Antriebsmittel (24 bzw. 27) für Bewegungen quer zur Ofenachse bzw. in Richtung der Ofenachse aufweist.

50

4. Vakuuminduktionsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

55

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gespann (8) mit seiner Oberkante bei einer Hebebewegung der Gießvorrichtung (11) mit

5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 7491

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 055 216 (V.L. ULYANOV et al.) * Figur 4; Spalte 8, Zeilen 3-16; Spalte 16, Zeilen 11-37 * ---	1,3-4	B 22 D 27/15
X	FR-A-1 294 226 (C.A. PARLANTI) * Figur 5; Seite 3, linke Spalte, Zeile 29 - rechte Spalte, Zeile 30 * ---	1,3-4	
A	DE-A-3 417 731 (LEYBOLD-HERAEUS GmbH) * Zusammenfassung * ---	1,3	
A	US-A-4 254 817 (KIDOWAKI et al.) * Spalte 7, Zeile 40 - Spalte 8, Zeile 49; Figuren 3,8 * -----	1,3-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-12-1989	Prüfer DOUGLAS K.P.R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03/82) (P/400)