

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **89106748.0**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F27B 14/10, H05B 6/24, H05B 6/22**

Anmeldetag: **14.04.89**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **17.10.90 Patentblatt 90/42**

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

Anmelder: **VSESOJUZYNY  
 NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY  
 PROEKTNO-KONSTRUKTORSKY I  
 TEKHNOLOGICHESKY INSTITUT  
 ELEKTROTERMICHESKOGO OBORUDOVANIA  
 'VNIITO' ul. Nizhegorodskaya, 29  
 Moscow 109052(SU)**

Erfinder: **Glebov, Ivan Ilich  
 ulitsa Ljublinskaya, 23, kv.35.  
 Moscow(SU)**  
 Erfinder: **Sheffer, Sergei Leonidovich  
 ulitsa Koptevskaya, 34 korpus 2, kv. 55.  
 Moscow(SU)**

Erfinder: **Gubchenko, Alexandr Pavlovich  
 ulitsa Tashkentskaya, 4, korpus 2, kv. 27.  
 Moscow(SU)**

Erfinder: **Stepanov, Vsevolod Viktorovich  
 ulitsa Vysotnaya, 5, kv.12. Podolsky raion  
 Scherbinka Moskovskaya oblast(SU)**

Erfinder: **Akhmedov, Magomed  
 Magomedovich  
 Kashirskoe shosse, 106 korpus I, kv.230.  
 Moscow(SU)**

Erfinder: **Kuzovlev, Igor Valentinovich  
 Gurievsky proezd, 29 korpus I, kv.192.  
 Moscow(SU)**

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

**Vakuuminduktionsofen.**

Der erfindungsgemäße Vakuuminduktionsofen enthält eine von einem Induktor (7) umschlossene hermetisch verschließbare Kammer (1) mit einem darin untergebrachten Tiegel (2). Die Seitenfläche des Tiegels (2) ist durch gekühlte Metallsektionen (10) gebildet, die gegeneinander durch Isolierzwischenlagen (11) getrennt sind. Im unteren Teil des Tiegels (2) ist ein gekühltes Gespann (3) angeordnet, das mit einem Mechanismus (6) für dessen hin- und hergehende Senkrechtbewegung bezüglich des Tiegels (2) verbunden ist. Die Innenfläche des Tiegels (2) ist stufenweise mit einem in Richtung des Gespanns (3) abnehmenden Durchmesser ausgeführt. Derartige Ausführung des Tiegels (2) gestattet es, im gleichen Tiegel (2) Barren verschiedener Durchmesser zu erzeugen.

**EP 0 392 066 A1**

### Vakuuminduktionsöfen

Die Erfindung betrifft einen Vakuuminduktionsofen der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung.

Zum Erzeugen von metallischen Werkstoffen mit verbesserten Eigenschaften bietet die thermische Behandlung in Vakuuminduktionsöfen mit einem gekühlten Metallgespann verschiedene Vorteile, weil z. B. keine Verunreinigungen aus der Futtermasse in die Schmelze gelangen und Schmelztemperaturen bis zu 3000 °K erreicht werden können. Die Schmelze kann durch elektromagnetische Felder eines Induktors intensiv durchmischt und damit in ihrer Zusammensetzung vergleichmäßig werden. Ferner lassen sich Mehrstofflegierungen mit hohen Komponentenanteilen von bis zu 50 Masse-% erzeugen, deren Ausgangskomponenten sich in der Schmelztemperatur, Dichte und dem Dampfdruck stark unterscheiden. Bei der Vervollkommenung dieser Technologie werden in der Regel Tiegel verschiedener Durchmesser verlangt, was auf die Notwendigkeit, Barren mit einem nach der Verarbeitung verringerten Durchmesser wiederzuverwenden, Edel- und Seltenkomponenten der Legierungen einzusparen und auf Bedingungen für eine weitere Schmelzbehandlung der erzeugten Barren zurückzuführen ist.

Es ist ein Vakuuminduktionsofen (L. L. Tir, A. P. Gubchenko "Induktsionnye plavilnye pechi dla protsessov povyshennoi tochnosti i chistoty" ("Induktionsschmelzöfen für Vorgänge erhöhter Präzision und Reinheit"), 1988, Verlag "Energoatomizdat" (Moskau), S. 76 bis 77, Fig. 45) bekannt, in dessen hermetisch abgeschlossener Kammer ein gekühlter Tiegel untergebracht ist. Die Seitenflächen bestehen aus vertikal angeordneten gekühlten Metallsektionen, die durch Isolierstoffzwischenlagen voneinander getrennt sind. Ferner ist ein gekühltes Gespann und ein die Kammer umschließender Induktor vorgesehen.

In diesem Vakuuminduktionsofen kann aber nur ein nach dem Durchmesser beschränktes Barrensortiment erschmolzen werden, so daß für Barren anderer Abmessungen entweder die Kammer mit dem gekühlten Tiegel gegen eine andere Größe ausgetauscht oder eine Zusatzmenge vom Umschmelzmetall eingesetzt werden muß, was beim Umschmelzen von Selten- oder Edelmetallen besonders unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vakuuminduktionsofen zu schaffen, in dem Barren verschiedener Abmessungen im gleichen Tiegel ohne zusätzliche Maßnahmen erzeugt werden können, was den Anwendungsbereich des Ofens erweitert.

Diese Aufgabe wird bei einem Vakuuminduk-

tionsofen, der eine hermetisch abgeschlossene Kammer mit einem darin untergebrachten gekühlten Tiegel, dessen Seitenfläche durch vertikal angeordnete gekühlte Metallsektionen gebildet ist, die voneinander durch Isolierstoffzwischenlagen getrennt sind, ein gekühltes Gespann, das mit einem Mechanismus für dessen hin- und hergehende Senkrechtbewegung bezüglich des Tiegels verbunden ist, und einen die hermetisch abgeschlossene Kammer umschließenden Induktor enthält, gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Innenraum des Tiegels stufenweise mit einem in Richtung des Gespanns abnehmenden Durchmesser ausgeführt ist.

Durch die Erfindung wird die Umstellung des Ofens auf Barren verschiedener Abmessungen und Durchmesser vereinfacht, weil das jeweils abgenutzte Gespann gegen ein Gespann mit den erforderlichen Abmessungen auf einfache Weise ausgetauscht werden kann.

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

Fig. 1 eine Gesamtansicht eines Vakuuminduktionsofens im Längsschnitt;

Fig. 2 eine Draufsicht des Vakuuminduktionsofens, teilweise aufgebrochen.

Der Vakuuminduktionsofen enthält eine hermetisch abgeschlossene Kammer 1, in deren Innerem ein gekühlter Tiegel 2 untergebracht ist. Ein gekühltes Gespann 3 ist auf einem unteren Deckel 4 angeordnet und mit einer Stange 5 eines Mechanismus 6 zur Durchführung von senkrechten Hin- und Herbewegungen verbunden. Außen ist die Kammer 1 von einem Induktor 7 umgeben und oben durch einen Deckel 8 abgedeckt. In den Deckeln 4, 8 sind zur hermetischen Abdichtung der Kammer 1 Vakuumdichtungen 9 angeordnet. Die Innenfläche des Tiegels 2 ist stufenweise mit einem in Richtung des Gespanns 3 abnehmenden Durchmesser ausgeführt.

Die Seitenfläche des Tiegels 2 (Fig. 2) ist durch vertikal angeordnete gekühlte Metallsektionen 10 gebildet, die durch Isolierstoffzwischenlagen 11 voneinander getrennt sind. Am oberen Deckel 8 sind Fertigungseinrichtungen zur Durchführung und Überwachung des Schmelzvorgangs, z. B. ein Dosiergerät 12 und ein Beobachtungsgerät 13 u. a., beispielsweise ein Plasmatron, Thermopaare (nicht gezeigt), angeordnet.

Der erfindungsgemäße Vakuuminduktionsofen arbeitet wie folgt. Beim Erschmelzen eines Barrens erforderlichen Durchmessers wird an der Stange 5 des Mechanismus 6 ein Gespann 3 befestigt, dessen Durchmesser dem Durchmesser des Tiegels 2

entspricht, der zum Erschmelzen dieses Barrens notwendig ist. Dann wird auf das Gespann 3 ein Beschickungsgut aufgelegt, das Gespann 3 wird mit Hilfe der Stange 5 in eine zugeordnete Stufe des Tiegels 2 eingeführt. Danach wird die Kammer 1 mit dem Deckel 8 hermetisch verschlossen, der auf den Vakuumdichtungen 9 angeordnet wird. Anschließend wird die hermetisch abgeschlossene Kammer 1 evakuiert und eine der Stufe des Tiegels 2 zugeordnete Teilspule des Induktors 7 auf Erhitzung und Schmelzung vom Beschickungsgut geschaltet. Die Zugabe vom Beschickungsgut auf den Legierungszusätzen erfolgt über das Dosiergerät 12 (Fig. 2). Es werden sämtliche erforderlichen Arbeitsgänge für die Durchführung und Überwachung des Schmelzvorgangs ausgeführt, wozu von den am Deckel 8 angeordneten vorhandenen Fertigungseinrichtungen Gebrauch gemacht wird.

Nach Abschluß des Schmelzvorgangs wird die Spule des Induktors 7 abgeschaltet, und man läßt den erzeugten Barren auskristallisieren. Nach Erreichen einer bestimmten Temperatur des Barrens wird der Ofen belüftet. Der Deckel 8 wird geöffnet, der erzeugte Barren wird auf dem Gespann 3 mit Hilfe des Mechanismus 5 in die obere Endstellung angehoben und herausgenommen. Danach wird wieder das vorherige Gespann 3 oder ein Gespann 3 von anderem Durchmesser bereitgestellt, und der Schmelzvorgang eines weiteren Barrens wiederholt.

Die stufenweise Ausführung der Innenfläche des Tiegels 2 gestattet es, die technologischen Funktionsfähigkeiten des Ofens zu erweitern, den Metall- und Materialaufwand geringer zu halten, sowie den Anwendungsbereich des Ofens auszuweiten.

Die Erfindung kann zum Erschmelzen von hochschmelzenden, chemisch wirksamen Metallen angewendet werden. Die Erfindung kann auch für ein Umschmelzen von Metallbarren zwecks ihrer Reinigung von nichtmetallischen und Gaseinflüssen, für ein Schmelzen von Sonder- und Präzisionslegierungen auf der Basis von hochschmelzenden und chemisch wirksamen Metallen verwendet werden.

## Ansprüche

1. Vakuuminduktionsofen, bestehend aus einer hermetisch verschließbaren Kammer (1), die von einem Induktor (7) umgeben ist, aus einem in der Kammer (1) angeordneten gekühlten Tiegel (2), und aus einem im Tiegel (2) heb- und senkbar angeordneten gekühlten Gespann (3),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Innenraum des Tiegels (2) stufenweise mit einem in Richtung des Gespanns (3) abnehmenden

Durchmesser ausgeführt ist.

2. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwände des Tiegels (2) zum Boden hin schräg verlaufen.

3. Vakuuminduktionsofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in einzelnen Wandsegmenten (10) des Tiegels (2) vorgesehenen Kühlrohre zum Tiegelboden hin schräg verlaufen.

5

10

15

20

25

30

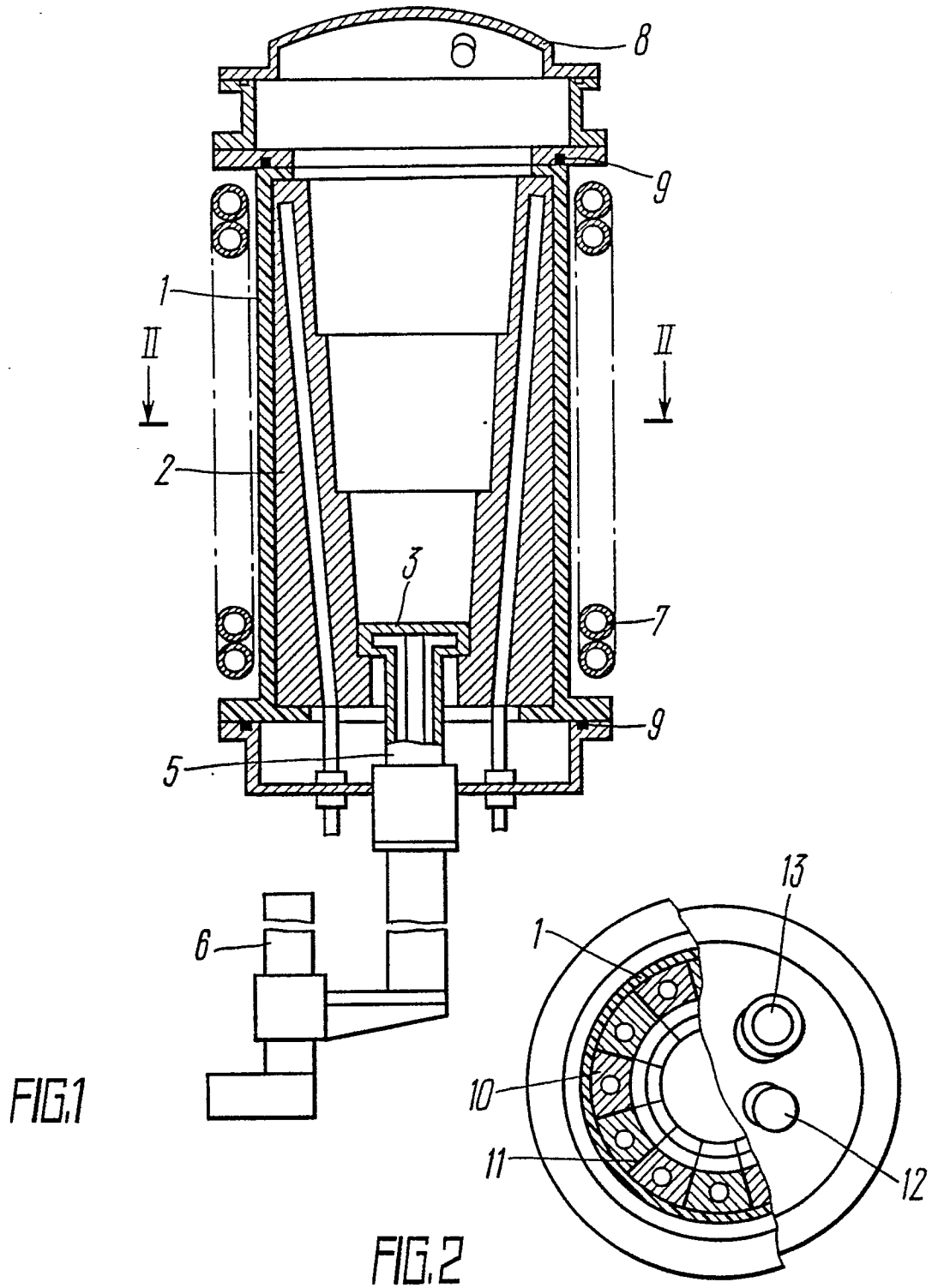
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 6748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-1 775 351 (F. LINNHOFF) * Anspruch 5; Figur * ---	1	F 27 B 14/10 H 05 B 6/24 H 05 B 6/22
Y	US-A-3 702 368 (D.A. HUKIN) * Ansprüche; Figuren * ---	1	
A	DE-C- 548 528 (AG FÜR ALUMINOTHERMISCHE UND ELEKTRISCHE SCHWEISSUNGEN) * Ansprüche; Figuren * ---	1	
A	DE-C- 857 668 (A. JOHNSON EN CO.) ---		
A	GB-A-1 535 167 (BOC. INTERNATIONAL LTD) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 27 B H 05 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-12-1989	Prüfer COULOMB J.C.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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	