

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 438 652 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90121764.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B22D 41/52**

22 Anmeldetag: **14.11.90**

30 Priorität: **08.01.90 DE 4000276**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.07.91 Patentblatt 91/31**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

71 Anmelder: **DIDIER-WERKE AG**  
**Lessingstrasse 16-18**  
**W-6200 Wiesbaden(DE)**

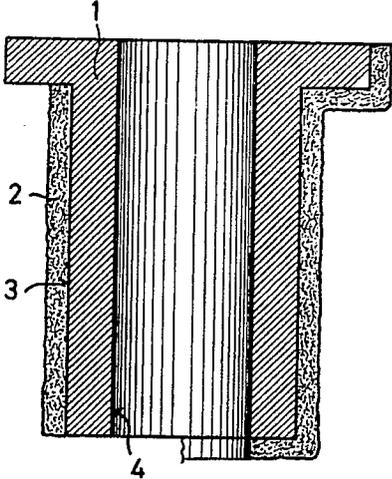
72 Erfinder: **Ott, Albert**  
**Auf der Lai 1c**  
**W-6273 Waldems-Wüstems(DE)**  
Erfinder: **Nebe, Ulrich, Dr.**  
**Friedberger Strasse 3**  
**W-6303 Hungen(DE)**  
Erfinder: **Worms, Alfred**  
**Kurt-Schumacherstrasse 17**  
**W-6555 Sprendlingen(DE)**  
Erfinder: **Elstner, Ingo, Dr.**  
**Weinbergstrasse 25A**  
**W-6200 Wiesbaden(DE)**  
Erfinder: **Vogel, Alwin**  
**Uhlandstrasse 24**  
**W-6719 Eisenberg/Steinborn(DE)**  
Erfinder: **Marth, Michael**  
**Feldstrasse 3**  
**W-5419 Puderbach(DE)**

74 Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**  
**c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18**  
**W-6200 Wiesbaden(DE)**

54 **Verfahren zum Aufbringen einer Wärmedämmschicht auf einen Eintauchausguss und Eintauchausguss.**

57 Ein Verfahren zum Aufbringen einer Wärmedämmschicht (2) aus keramischen Fasern auf einen Eintauchausguß (1) aus feuerfestem, keramischem Material soll einfach durchführbar sein. Es wird hierfür eine ein organisches Bindemittel enthaltende, keramische Fasermasse in hoch-viskoser Konsistenz auf den Eintauchausguß aufgebracht. Anschließend wird die Fasermasse am Eintauchausguß getrocknet.

**EP 0 438 652 A1**



## VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINER WÄRMEDÄMMSCHICHT AUF EINEN EINTAUCHAUSGUSS UND EINTAUCHAUSGUSS

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen einer Wärmedämmschicht aus keramischen Fasern auf einen Eintauchausguß aus feuerfestem keramischem Material. Weiterhin betrifft die Erfindung einen derartigen Eintauchausguß.

Durch einen Eintauchausguß wird flüssige Metallschmelze aus einem Schmelzgefäß in ein weiteres Schmelzgefäß geleitet. Beim Angießen tritt im Eintauchausguß ein beträchtlicher Temperaturschock auf, der dazu führen kann, daß die flüssige Metallschmelze einfriert und der Eintauchausguß geschädigt wird. Um dies zu vermeiden, wird bekanntermaßen der Eintauchausguß vor dem Angießen aufgeheizt. Dies kann beispielsweise in einem Ofen bei etwa 1200° C oder mittels eines Gasbrenners geschehen. In der zwangsläufig zwischen dem Vorheizen des Eintauchausgusses und dem Angießen verstreichenden Zeit kühlt der Eintauchausguß wieder ab, so daß die Schmelze im Eintauchausguß einfrieren kann und das Feuerfestmaterial des Eintauchausgusses einem Temperaturschock unterworfen ist. Um die Temperatur, auf die der Eintauchausguß vorgeheizt ist, möglichst lange möglichst hoch zu halten, ist es bekannt, den Eintauchausguß mit einem wärmedämmenden Keramikfaserpapier zu bekleben.

Das Bekleben des Eintauchausgusses mit vorgefertigtem Keramikfaserpapier ist aufwendig. Das Keramikfaserpapier muß entsprechend der Gestalt des Eintauchausgusses zugeschnitten werden. Dies ist umso aufwendiger, je komplizierter die Form des Eintauchausgusses ist. Eintauchausgüsse weisen beispielsweise ovale Formen, Öffnungen, Hinterschneidungen und über die Länge unterschiedliche Durchmesser auf. Nach dem Zuschnitt muß das Keramikfaserpapier mittels eines besonderen Klebers mit dem Eintauchausguß verklebt werden. Insgesamt verteuert dies den Eintauchausguß.

In der DE 38 05 334 A1 ist ein Eintauchausguß beschrieben, der mit einer Innenbeschichtung aus faser- oder schaumkeramischem Material als Angießschutz versehen ist. Eine derartige Innenbeschichtung kann das Abkühlen des Eintauchausgusses zwischen dem Vorheizen und dem Gießbeginn nicht vermeiden, da der Eintauchausguß nach außen Wärme abstrahlen kann.

In der DE 32 25 161 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung von pastenförmigen keramischen Fasermassen beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das das Anbringen der Wärmedämmschicht an dem Eintauchausguß vereinfacht. Auch ist es Aufgabe der Erfindung einen Eintauchausguß vorzuschlagen, an dem die Wärmedämmschicht einfach herstellbar ist, und weiterhin die Standzeit der Wärmedämmschicht verlängert ist.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe dadurch gelöst, daß eine ein organisches Bindemittel enthaltende, keramische Fasermasse in hoch-viskoser Konsistenz auf den Eintauchausguß aufgebracht wird und daß anschließend die Fasermasse am Eintauchausguß getrocknet wird.

Auf diese Weise läßt sich die Wärmedämmschicht mit wenig Zeit- und Arbeitsaufwand an dem Eintauchausguß gleichmäßig anbringen, auch wenn dieser geometrisch kompliziert gestaltet ist, also beispielsweise ovale Formen oder Öffnungen und Hinterschneidungen aufweist. Es braucht weder Keramikfaserpapier zugeschnitten, noch Kleber aufgetragen zu werden.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß das Bindemittel der Fasermasse zugleich auch zu einer sehr guten, festen Bindung der getrockneten Fasermasse an dem Eintauchausguß führt.

Durch die höhere Bindungs-Festigkeit der getrockneten Masse wird z.B. auch eine exakte Positionierung bei automatischem, maschinellm ETA-Wechsel gewährleistet.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird die Fasermasse auf den Eintauchausguß aufgespritzt. Die Fasermasse läßt sich aber auch dadurch auf den Eintauchausguß aufbringen, daß dieser in ein die Fasermasse enthaltendes Bad getaucht wird.

Ein erfindungsgemäßer Eintauchausguß aus feuerfestem, keramischem Material mit einer Wärmedämmschicht aus Bindemittel und keramischen Fasern zeichnet sich dadurch aus, daß das Bindemittel, das die keramischen Fasern bindet, auch die Wärmedämmschicht mit dem Eintauchausguß verbindet. Die Wärmedämmschicht liegt am Eintauchausguß gleichmäßig fest und dicht an. Sie bildet für den Eintauchausguß eine Wärmedämmung, so daß dieser nach dem Aufheizen nur langsam abkühlt. Außerdem bildet die Wärmedämmschicht gleichzeitig eine Schutzschicht gegen eine Oxidation der Oberfläche des Eintauchausgusses. Ein weiterer Vorteil ist z.B. bei Tundish-Wechsel mit längeren Verweilzeiten (5-15 Min.) darin zu sehen, daß die Wärmedämmschicht mehrere Einsätze übersteht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung. Die Figur zeigt einen Eintauchausguß im Schnitt schematisch.

Die Zusammensetzung eines Eintauchausgußes (1) basiert z.B. auf Tonerde, oder Zirkonoxid (ZrO<sub>2</sub>)

oder Magnesit (MgO) und besteht im übrigen aus Kohlenstoff. Ein solches Material ist unter der Sortenbezeichnung Grasanit, Grazetral, Gramagal der Anmelderin marktbekannt. Als keramische Fasermasse wurde eine Fasermasse verwendet, wie sie in der DE 32 25 161 C2 beschrieben ist und unter dem Handelsnamen "Pyrostop Coating" bekannt ist. Eine derartige Fasermasse enthält beispielsweise 100 Gew.-Teile keramische Fasern, 110 Gew.-Teile Bentonit als Bindeton und als organisches Bindemittel 5 Gew.-Teile Stärke, sowie Wasser und gegebenenfalls kolloidales SiO<sub>2</sub>. Dabei können, je nach Einsatzart des Eintauchausgusses und je nach den daraus gestellten Anforderungen an die Fasermasse auch Faserqualitäten mit unterschiedlichem Chemismus und unterschiedlichen Klassifikationstemperaturen Verwendung finden. Die Fasermasse wird mit einer Spritzeinrichtung außen auf den Eintauchausguß (1) aufgespritzt. Dabei werden mehrere, beispielsweise vier, Schichten übereinander gespritzt. Das mehrschichtige Aufspritzen ist für die Wärmedämmeigenschaft günstig, da dabei durchgehende, von den Fasern gebildete Wärmebrücken weitgehend vermieden werden.

Anschließend wird die aufgespritzte Fasermasse bei etwa 110 °C bis 140 °C getrocknet. Danach ist diese mit dem Eintauchausguß (1) fest verbunden, und hat dadurch erhebliche Vorteile beim Transport des Eintauchausgusses und bei dessen Vorheizen. Es hat sich gezeigt, daß die Wärmedämmschicht (2) sogar fest an dem Eintauchausguß (1) haftet, wenn die Außenseite (3) des Eintauchausgusses (1) glasiert ist, um ein Oxidieren zu vermeiden. Die Wärmedämmschicht (2) ihrerseits bildet einen zusätzlichen Schutz gegen die Oxidation des Eintauchausgusses (1) im Gießbetrieb.

In der Figur ist eine einfache Gestaltung der Außenseite (3) des Eintauchausgusses (1) gezeigt. Die gewünschte Wärmedämmschicht ergibt sich ohne weiteres auch dann, wenn der Eintauchausguß (1) geometrisch komplexer gestaltet ist, wie z.B. bei Dünnbrammen-Etas.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur ist die Wärmedämmschicht (2) nur an der Außenseite (3) des Eintauchausgusses (1) vorgesehen. Es ist jedoch auch möglich, die Wärmedämmschicht (2) auch an der Innenseite (4) des Eintauchausgusses (1) vorzusehen. Hierfür wird die Fasermasse auf die Innenseite (4) gespritzt. Sie bildet dort aufgrund ihrer niedrigen Wärmeleitfähigkeit und geringen Wärmekapazität einen zusätzlichen Angießschutz, der einem Einfrieren der Schmelze entgegenwirkt.

Die Dicke der Wärmedämmschicht (2) beträgt beispielsweise mindestens 1 mm. Sie kann bis zu 4 mm betragen.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Eintauchausguß (1) in ein die Fasermasse enthaltendes Bad getaucht und anschließend aus dem Bad gehoben und getrocknet. Dabei haftet Fasermasse an dem Eintauchausguß (1) an und bildet die Wärmedämmschicht (2). Soll beim Eintauchen die Innenseite (4) des Eintauchausgusses (1) von Fasermasse freibleiben, dann werden die Öffnungen durch Stopfen verschlossen.

Ein Vergleich der Abkühlraten zwischen 2 außen wärmedämmten Eintauchausgüssen (hier der sog. Typ WO60), einmal mit der erfindungsgemäßen Faserspritzmasse (A), 2 mm dick, zum anderen mit Faserpapier (B), 2 mm dick, zeigt die Vorteile der Faserspritzmasse.

Beide ETA'S wurden dabei auf eine Starttemperatur von 700 °C aufgeheizt und dann die Temperatur nach bestimmten Abkühlzeiten ermittelt.

	(A)	(B)
<b>Starttemperatur</b>	<b>700 °C</b>	<b>700 °C</b>
<b>Temperatur nach</b>		
30 min	460 °C	400 °C
60 min	320 °C	260 °C
120 min	170 °C	110 °C
180 min	115 °C	65 °C.

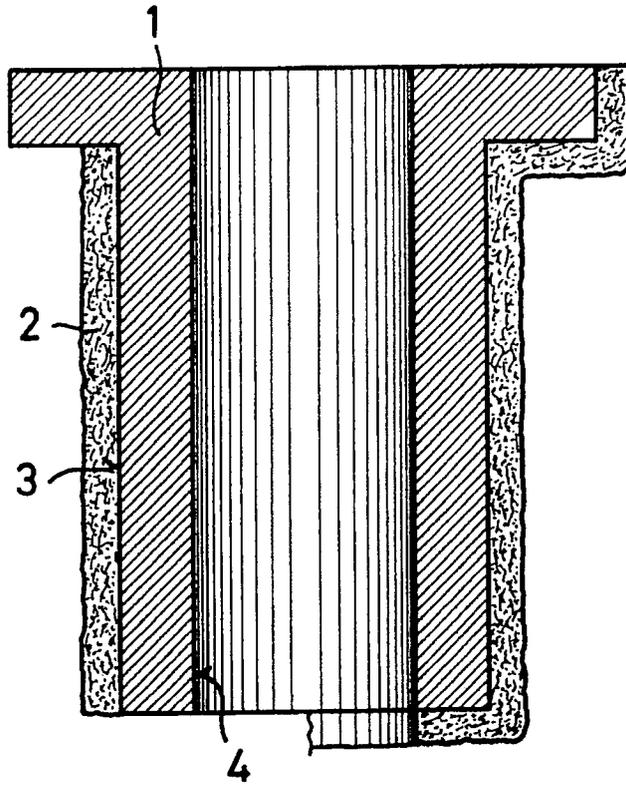
Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Wärmedämmschicht aus keramischen Fasern auf einen Eintauchausguß aus feuerfestem, keramischem Material,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß eine ein organisches Bindemittel enthaltende, keramische Fasermasse in hoch-viskoser Konsistenz auf den Eintauchausguß (1) aufgebracht wird und daß anschließend die Fasermasse am Eintauchausguß (1) getrocknet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Fasermasse auf den Eintauchausguß (1) aufgespritzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß die Fasermasse in mehreren Schichten auf den Eintauchausguß aufgespritzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 daß der Eintauchausguß (1) in ein die Fasermasse enthaltendes Bad getaucht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Öffnungen des Eintauchausgusses (1) vor dem Eintauchen in die Fasermasse verschlossen  
25 werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Fasermasse auch auf die Innenseite (4) des Eintauchausgusses (1) aufgebracht wird.
- 30 7. Eintauchausguß aus feuerfestem, keramischem Material mit einer Wärmedämmschicht aus keramischen Fasern und Bindemittel,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Bindemittel, das die keramischen Fasern bindet, auch die Wärmedämmschicht (2) mit dem  
35 Eintauchausguß (1) verbindet.
8. Eintauchausguß nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dicke der Wärmedämmschicht (2) etwa 1 mm bis 4 mm beträgt.
- 40 9. Eintauchausguß nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wärmedämmschicht (2) auch an der Innenseite (4) des Eintauchausgusses (1) vorgesehen ist.

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-2 740 070 (S.E.P.R.) * Seite 6, Zeilen 4-20; Figuren 1-3 * - - -	1,2,3,6,7	B 22 D 41/52
A,D	DE-A-3 805 334 (DIDIER-WERKE) * Insgesamt * - - -	1,6,8,9	
Y	EP-A-0 309 188 (FOSECO) * Figuren 1,2,3; Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 1 * - - -	1,2,3,6,7	
A	EP-A-0 296 981 (VESUVIUS CRUCIBLE CY.) - - -		
A	BE-A-8 510 26 (CRM) - - -		
A	FR-A-2 367 555 (MANNESMANN A.G.) - - -		
A	FR-A-2 085 544 (SOC. GEN. DES PRODUITS REFRACTAIRES) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 22 D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	16 April 91	MAILLIARD A.M.	
<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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	