

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 679 458 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95104892.5**

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 9/04**

(22) Anmeldetag: **01.04.95**

(30) Priorität: **14.04.94 DE 4412798**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.95 Patentblatt 95/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **THYSSEN INDUSTRIE AG**
Am Thyssenhaus 1
D-45128 Essen (DE)

(72) Erfinder: **Ballewski, Heinrich**
Wittrahmsweg 39
D-47506 Neukirchen-Vluyn (DE)
Erfinder: **Grossmann, Wolfgang**
Liebrechtstrasse 106a
D-47445 Moers (DE)

(74) Vertreter: **Dahlkamp, Heinrich-Leo**
Thyssen Industrie AG
Patentabteilung
Am Thyssenhaus 1
D-45128 Essen (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung und Verwendung einer keramischen Schale als Giessform mit reduzierenden Eigenschaften.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von keramischen Schalen als Gießform, wobei

- a) ein ausschmelzbares oder auslösbares Modell eines zu gießenden Teiles hergestellt wird,
- b) das Modell in eine Tauchmasse aus einer Aufschlammung eines feuerfesten Materials und eines Binders eingetaucht wird, um einen feuchten Überzug auf dem Modell zu bilden,
- c) auf den Überzug ein grobes, feuerfestes Pulver aufgesprenkelt wird,
- d) der Überzug getrocknet wird,
- e) die Schritte b), c) und d) wiederholt werden, bis die Schale die gewünschte Dicke erreicht hat.

Die Erfindung besteht darin, daß der Tauchmasse und/oder dem groben feuerfesten Pulver ein keramischer Schutzstoff, in den bei der Herstellung im schmelzflüssigen Zustand Kohlenstoff eingetragen wurde, zugesetzt wird, der zur Zeit der Abkühlung des Gußstückes im wesentlichen bei Formtemperaturen oberhalb der Brenntemperatur der Gießform Sauerstoff chemisch zu binden und somit bei kohlenstoffhaltigen Stählen und Legierungen Randentkohlungen und Oberflächenfehler zu verhindern ver-

mag.

EP 0 679 458 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von keramischen Schalen als Gießform, wobei

- a) ein ausschmelzbares oder auslösbares Modell eines zu gießenden Teiles hergestellt wird,
- b) das Modell in eine Tauchmasse einer Aufschlammung eines feuerfesten Materials und eines Binders eingetaucht wird, um einen feuchten Überzug auf dem Modell zu bilden,
- c) auf den Überzug ein grobes feuerfestes Pulver aufgesprenkelt wird,
- d) der Überzug getrocknet wird,
- e) die Schritte b), c) und d) wiederholt werden, bis die Formschale die gewünschte Dicke erreicht hat.

Bei einem derartigen Verfahren werden Modelltrauben aus Wachs oder dergleichen durch Aufbringen von mehreren Tauchüberzügen mit einer stabilen Keramikschiicht von mehreren Millimetern Dicke versehen. Die einzelnen Schichten werden jeweils getrocknet oder gehärtet. Auf die einzelnen feuchten Schichten wird grobes feuerfestes Pulver bzw. Sand als Bindeglied zu der dann folgenden Tauchschiicht aufgestreut. Die Schalen werden nach dem Entwachsen gebrannt und können dann warm oder nach Abkühlung abgegossen werden.

Feinguß-Formschalen, die nach vorgenanntem Verfahren hergestellt und offen an Luft vergossen werden, reagieren auf der dem Metall zugewandten Keramikschiicht sowohl durch das Auftreten einer Randentkohlung bei Gußstücken aus unlegierten und legierten Stählen als auch durch Randentkohlung und Pittingbildung bei Gußstücken aus 13 bis 17 %igen Chromstählen und des Stahltyps 17-4 PH. Ebenfalls kann Pittingbildung bei rostfreien und hitzebeständigen Stählen auftreten.

Man hat versucht, die obengenannten Nachteile durch den Abguß der Feinguß-Formschalen im Vakuum, in Behältern unter Luftabschluß oder unter reduzierenden Schutzgasen und reduzierenden Schutzstoffen zu vermeiden.

Die Abkühlung der Formschale unter Schutzgas ist außerordentlich aufwendig und wird, wenn die Form größere Dimensionen annimmt, immer teurer und führt technisch nicht immer zu dem Ziel, Entkohlung und Pittingbildung zu verhindern.

Die Zumischung von reduzierenden Substanzen wie z.B. Graphit, pyrolithischem Graphit und/oder schmelzbaren Metallverbindungen, um die Entkohlung und Pittingbildung bei den verschiedenen Stahllegierungen zu vermeiden, ist an sich bekannt.

Das britische Patent 672,535 empfiehlt den Zusatz von Koks, aktivierter Kohle, aktiviertem Al_2O_3 oder SiO_2 oder Metall, z.B. Nickel oder Aluminium, zur Verhinderung der Radentkohlung beim Abguß von Feingußteilen in Kompaktform.

Insbesondere ist es immer wieder zu Schwierigkeiten durch Abbrennen des Kohlenstoffes und

seiner Verbindungen und zur Zerstörung der Schalenform gekommen, wenn man der eigentlichen Schalenkeramik Kohlenstoff, kohlenstoffhaltige Substanzen und/oder Metallverbindungen zugesetzt hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Gattung anzugeben, mit der sicher Randentkohlung und Pittingbildung bei kohlenstoffhaltigen Legierungen verhindert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Tauchmasse und/oder dem groben feuerfesten Pulver (Besandungsmaterial) für die Schale ein keramischer Schutzstoff in den bei der Herstellung im schmelzflüssigen Zustand Kohlenstoff eingetragen wurde, zugesetzt wird, der zur Zeit der Abkühlung des Gußstückes im wesentlichen bei Schalentemperaturen oberhalb der Brenntemperatur der Schalen Sauerstoff zu binden vermag und dadurch Randentkohlung und Pittingbildung von kohlenstoffhaltigen Stählen und Legierungen verhindert.

Die Unteransprüche 2 bis 12 enthalten sinnvolle Ergänzungen hierzu.

Der kohlenstoffhaltige keramische Schutzstoff wird in der Weise hergestellt, daß in eine Keramikschmelze, z.B. Schamotteschmelze, Kohlestoff gerührt wird. Bis zu einem gewissen Grad reagiert dieser Kohlenstoff mit dem in der Schmelze gelösten Sauerstoff.

Ist diese Reaktion beendet, ist es möglich, in die Keramikschmelze Kohlenstoff dispersiv und/oder gelöst einzubringen. Typische Keramikschmelzen sind Einstoff- und/oder Zweistoff- und/oder Dreistoffsysteme der Komponenten SiO_2 , Al_2O_3 und ZrO_2 .

Der erkaltete Schmelzregulus wird in üblicherweise gebrochen, gemahlen und klassiert. Es lassen sich sowohl Mehl für den Füller mit < 200 mesh als auch Körnungen in der Größenordnung von <0.25 mm bis 1.0 mm herstellen.

Durch die Dispersion und/oder Lösung des Kohlenstoffes bzw. von Kohlenstoffverbindungen im keramischen Schutzstoff ist dessen Feuerfestigkeit nicht herabgesetzt und dadurch, daß der Kohlenstoff im eigentlichen feuerfesten Mehl bzw. Korn als Dispersion und/oder gelöst eingeschlossen ist, wird gewährleistet, daß bis 1.200 ° C praktisch keine Verbrennung des dispersiv verteilten und/oder gelösten Kohlenstoffes im keramischen Schutzstoff stattfindet. Schalen, die diesen Schutzstoff sowohl im Füller der 1., 2. und Back-up Tauchmasse und/oder in der 1., 2. und Back-up Besandung und des Sealing-Dips enthalten, vermeiden Randentkohlung und Pittingbildung bei kohlenstoffhaltigen Legierungen dadurch, daß nach dem Abguß bei Temperaturen über 1.200 ° C der dispersiv verteilte Kohlenstoff im keramischen Träger mit dem Luft-sauerstoff reagiert.

Der keramische Schutzstoff kann sowohl der

Tauchmasse als auch der Besandung zugesetzt werden. Auch ein Zusatz im Sealing-Dip ist möglich. Alle drei Zusatzmethoden führen zu dem Ergebnis, daß C-haltige Legierungen und Stähle nicht randentkohlt werden und eine Pittingbildung nicht auftritt. Dieses zeigt sich in verschiedenen Versuchen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von keramischen Schalen als Gießform, wobei
 - a) ein ausschmelzbares oder auslösbares Modell eines zu gießenden Teiles hergestellt wird,
 - b) das Modell in eine Tauchmasse aus einer Aufschlammung eines feuerfesten Materials und eines Binders eingetaucht wird, um einen feuchten Überzug auf dem Modell zu bilden,
 - c) auf den Überzug ein grobes, feuerfestes Pulver aufgesprenkelt wird,
 - d) der Überzug getrocknet wird,
 - e) die Schritte b), c) und d) wiederholt werden, bis die Schale die gewünschte Dicke erreicht hat,

dadurch gekennzeichnet, daß der Tauchmasse und/oder dem groben feuerfesten Pulver ein keramischer Schutzstoff, in den bei der Herstellung im schmelzflüssigen Zustand Kohlenstoff eingetragen wurde, zugesetzt wird, der zur Zeit der Abkühlung des Gußstückes im wesentlichen bei Formtemperaturen oberhalb der Brenntemperatur der Gießform Sauerstoff chemisch zu binden und somit bei kohlenstoffhaltigen Stählen und Legierungen Randentkohlungen und Oberflächenfehler zu verhindern vermag.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff aus 5.5 bis 98 Gew.% Al_2O_3 , Rest SiO_2 , mit bis zu 12 Gew.% dispersiv verteiltem und/oder gelöstem Kohlenstoff von 12 Gew.% besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schmelzmullite verwendet wird, in dem bis zu 6 % Kohlenstoff im schmelzflüssigen Zustand dispergiert und/oder gelöst ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff aus technisch reinem Al_2O_3 mit 3 Gew.% dispersiv verteiltem und/oder gelöstem Kohlenstoff besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff dem Füller der 1. und 2. Tauchschicht mit einem Anteil von 0.01 bis 20 Gew.% zugesetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff der Besandung für die 1. und 2. Tauchschicht mit 0.01 bis 50 Gew.% vorzugsweise 5 bis 20 Gew.% beigemischt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff dem Füller für die Back-up Tauchmassen mit einem Anteil von 0.01 bis 20 Gew.% zugesetzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff der Besandung für die Back-up Schichten zugesetzt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff mit 0.01 bis 30 Gew.%, vorzugsweise 5 Gew.% beigemischt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff dem Füller der Back-up Tauchmasse, welche als Sealing-Dip eingesetzt wird, zugemischt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Schutzstoff mit einem Anteil von 0.01 bis 30 Gew.% zugemischt wird, vorzugsweise mit 5 bis 8 Gew.%.
12. Keramischer Schutzstoff für den Füller und die Besandung zur Herstellung von keramischen Schalen als Gießform, **gekennzeichnet durch** die Verwendung der in mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 angegebenen Zusammensetzung.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 4892

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DATABASE WPI Week 8024 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 80-42553c & JP-A-55 060 073 (NIPPON KENMAZAI KOG) , 7.Mai 1980	12	B22C9/04
A	* Zusammenfassung * ---	4	
D,A	GB-A-672 535 (THE BRISTOL AEROPLANE COMPANY LIMITED) * Seite 2, Zeile 23 - Zeile 35 * * Seite 2, Zeile 69 - Zeile 120 * * Seite 5, Zeile 23 - Zeile 37 * ---	1-4	
A	CH-A-366 129 (GEBRÜDER SULZER) * Ansprüche; Beispiel 3 * * Seite 2, Zeile 53 - Zeile 80 * -----	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10.August 1995	Prüfer WOUDENBERG, S
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 : 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			