

(19)



(11)

EP 2 082 819 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.07.2009 Patentblatt 2009/31

(51) Int Cl.:

B22C 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08018459.1**

(22) Anmeldetag: **22.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(30) Priorität: **18.01.2008 DE 102008004929**

(71) Anmelder: **KS Aluminium-Technologie GmbH
74172 Neckarsulm (DE)**

(72) Erfinder: **Laudenklos, Manfred
61137 Schöneck (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten
Postfach 27 03 63
40526 Düsseldorf (DE)**

(54) **Druckfester Kern mit verbessertem Binder**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft wasserlösliche Salzkerne für Gießereizwecke, welche aus einem Gemisch aus im Wesentlichen wasserlöslichen Salzen und einem Bindemittel bestehen, wobei das Gemisch zu-

sätzlich eine Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält.

EP 2 082 819 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft wasserlösliche Salzkern für Gießereizwecke, welche aus einem Gemisch aus im Wesentlichen wasserlöslichen Salzen und einem Bindemittel bestehen.

[0002] Bei verschiedenen Gütern, die mittels eines Gießverfahrens hergestellt werden, ist es erforderlich, Formhohlräume im Inneren dieser Güter zu erzeugen. Insbesondere beim Metallgießen, wobei hier insbesondere die Leichtmetalle und deren Legierungen angesprochen sind, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Güter zu gießen. Eine Möglichkeit, die Gießverfahren zu unterscheiden ist die Einteilung in drucklose und druckbeaufschlagte Gießverfahren. Bei den drucklosen Verfahren, wie beispielsweise das Schwerkraftgießen, wird ein Formkern aus verfestigtem Sand oder Salz innerhalb der Gießform angeordnet und mit Metallschmelze umgossen, wobei die Gießform gefüllt und der Formkern umschlossen wird. Bei den druckbeaufschlagten Gießverfahren besteht ein Hauptproblem darin, einen druckfesten Formkern zu erzeugen. Der Formkern muß einerseits druckfest, er muß andererseits aber nach dem Erkalten des Gußteils auch leicht zu entfernen sein. Darüber hinaus muß der Formkern eine Penetration des ihn umgebenden flüssigen Gießmetalls verhindern. Das flüssige Metall wird zumeist unter hohem Druck in die Gießform eingefüllt, so dass der Formkern neben der hohen Druckfestigkeit auch eine hohe Resistenz gegen das flüssige Metall besitzen sollte.

[0003] Ein Einsatzgebiet bei dem Formkörper zum Gießen verwendet werden sind Kolben von Verbrennungsmotoren. Besonders bei aufgeladenen Motoren und bei hochbelasteten Diesel- und auch Ottomotoren ist die im Kolben entstehende Wärme beim Brennvorgang so hoch, dass eine intensive Kolbenkühlung notwendig wird. In diesem Fall kann der Kolben durch einen im Kolbenboden angeordneten Kühlkanal besonders ausgerüstet werden, damit die notwendige Wärmeabfuhr gesichert ist.

[0004] Dazu werden beim Gießen die vorgefertigten Salzkern in die Gießform eingelegt, die die Geometrie des späteren Kühlkanals besitzen und die nach dem Erstarren des Metalls mit Wasser und Druckluft wieder ausgespült werden. Salzkern zum Gießen sind aber nur zum Schwerkraftgießen geeignet, da sie wenig druckbeständig und gleichzeitig zur Penetration neigen, so dass im fertigen Kühlkanal Unebenheiten oder sogar kleine Trennwände entstehen, die den Kühlöldurchfluß behindern. Um das Eindringen von Metallschmelze in den Salzkern zu verhindern und den Salzkern gleichzeitig druckfest zu gestalten, sind verschiedene Verfahren bekannt geworden.

[0005] Aus der DE 10 2004 006 600 B4 ist ein Verfahren zur Herstellung eines gattungsgemäßen Salzkerns bekannt, bei welchem dem Salzkern 0,5% bis 5% eines phosphathaltigen Binders zugemischt wird. Hierdurch wird erreicht, dass der Binder unter einem hohen Druck

von etwa 800bar und einer erhöhten Temperatur von ca. 350°C polymerisiert, wobei es auch zu einem Anschmelzen des Binders kommen kann, so dass ein druckbeständiger, gegen das flüssige Metall widerstandsfähiger Salzkern gebildet wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Salzkern sowie ein Verfahren zur Herstellung eines wasserlöslichen Salzkerns zu entwickeln, mit dem ein Salzkern hergestellt werden kann, der sich leicht entfernen läßt, eine gute Beständigkeit gegen das umgießende Metall aufweist und der gleichzeitig eine geringe Penetration des flüssigen Metalls zuläßt. Darüber hinaus soll das Verfahren kostengünstig und in den vorhandenen Verfahrensablauf integrierbar sein.

[0007] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gemisch aus wasserlöslichen Salzen und einem Bindemittel zusätzlich eine Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält. Versuche haben gezeigt, dass durch die Zugabe einer solchen Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen, die beispielsweise in der Form einer Gelatine vorliegen kann, die Belastbarkeit, insbesondere Bruchsicherheit, der erfindungsgemäßen Salzkern erhöht werden kann.

[0008] Es hat sich herausgestellt, dass gute Ergebnisse erzielt werden, wenn das Gemisch 0,5 bis 5 Gew.% und insbesondere etwa 2% der Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält.

[0009] Als Bindemittel wird vorzugsweise ein anorganisches Phosphat oder einer Mischung anorganischer Phosphate gewählt. Durch Einsatz solcher phosphathaltiger Bindemittel wird erreicht, dass der Salzkern dem flüssigen Metall einen erhöhten Widerstand gegenüberstellt und sich darüber hinaus durch eine ausgezeichnete Oberflächenglätte auszeichnet, so dass eine Penetration des flüssigen Metalls verhindert wird. Durch die Zumischung eines handelsüblichen Binders auf Phosphatbasis ist der Salzkern äußerst günstig herzustellen und kann ebenfalls ohne zusätzliche Verfahrensschritte in den Fertigungsablauf des Gießverfahrens integriert werden.

[0010] Der Anteil des Bindemittels beträgt vorzugsweise 0,5 bis 10 Gew.% des Gemischs. Als phosphathaltige Binder können dabei zum Beispiel Phosphate in der Form von Natriumhexametaphosphat, das auch unter dem Handelsnamen Budit 6 vertrieben wird, Borphosphatmonohydrat, das unter dem handelsüblichen Namen FFB 761 vertrieben wird, Monoaluminiumhydrogenorthophosphat, das unter dem Handelsnamen FFB 716 vertrieben wird oder eine Kombination aus anorganischen Boraten und Phosphaten, die unter dem Handelsnamen FFB 102 vertrieben werden und zu denen z.B. die Monozink-Phosphate gehören, eingesetzt werden.

[0011] Zur Herstellung des Salzkerns wird zunächst die Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen beispielsweise in der Form einer Gelatine mit dem Bindemittel auf Phosphatbasis vermischt. Die Mischung erfolgt so lange, bis ein homogenes Gemisch vorliegt. Anschließend wird das Gemisch aus Proteinkombination

und Bindemittel homogen mit zum Beispiel Speisesalz vermischt, um das fertige Salzkerngemisch herzustellen. Die Bestandteile sind dabei so abgewogen, dass der Anteil der Protein-Kombination 0,5 bis 5% und insbesondere 2% des Salzkerngemischs und der Anteil des Bindemittels 0,5 bis 10% und insbesondere etwa 0,5 bis 5 Gew. % beträgt.

[0012] Das so hergestellte Salzgemisch wird in ein Formwerkzeug zur Bildung des Salzkerns gefüllt. Das Formwerkzeug ist eine Dauerform, die zum Beispiel einen Kühlkanal für einen Kolben oder ein Zylinderkurbelgehäuse darstellen kann. Im Formwerkzeug wird das Salzgemisch bis zu eine Minute lang unter einem Druck von ca. 800bar verdichtet und bei einer erhöhten Temperatur von ca. 200°C zur Bindung des Salzkernes verpresst. Unter dem hohen Druck und dem Einfluss der erhöhten Temperatur polymerisiert der Binder, so dass ein druckbeständiger, gegen das flüssige Metall widerstandsfähiger Salzkern gebildet wird. Durch die Polymerisation oder das Anschmelzen des Binders wird eine sehr glatte Oberfläche am Salzkern erzeugt, die ein Penetrieren des flüssigen Metalls in den Salzkern verhindert. Bei Salzkernen mit geringen Massen, wie beispielsweise Salzkern für Kühlkanäle in Kolben, ergeben sich Herstellungs- oder Formzeiten für die Salzkern von kleiner oder gleich einer Minute. Bei größeren Massen wie beispielsweise Salzkernen zum Gießen für Zylinderkurbelgehäuse erhöhen sich die Formzeiten bis zu etwa 5 Minuten.

[0013] Durch den Einsatz des phosphathaltigen Binders ist der Salzkern leicht aufzulösen und kann mittels Wasser aus dem gegossenen Bauteil sehr leicht herausgespült werden. Der Phosphatbinder und das Salz sind in der vorliegenden Form wasserlöslich, bieten aber gleichzeitig den Vorteil eines druckbeständigen Salzkerns und einer resistenten Oberfläche. Es können somit Gussteile hergestellt werden, die Hinterschnittkonturen aufweisen und die frei von der Oberfläche des fertigen Gussteils aufrauhenden Penetrationen oder sogar Trennwänden durch Brüche in den Salzkernen sind.

[0014] Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass während des Umgießens der erfindungsgemäß hergestellten Salzkern mit zum Beispiel flüssigem Aluminium Temperaturbereiche von etwa 700°C einstellen, die wieder zu einer Oberflächenpolymerisation führen und somit einer Penetration des flüssigen Aluminiums in dem Salzkern entgegenwirken.

Patentansprüche

1. Wasserlöslicher Salzkern für Gießereizwecke, welcher aus einem Gemisch aus im Wesentlichen wasserlöslichen Salzen und einem Bindemittel besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemisch zusätzlich eine Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält.

2. Wasserlöslicher Salzkern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemisch 0,5 bis 5 Gew.% der Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält.

3. Wasserlöslicher Salzkern nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemisch etwa 2% der Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen enthält.

4. Wasserlöslicher Salzkern nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen eine Gelatine ist.

5. Wasserlöslicher Salzkern nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel ein anorganisches Phosphat oder eine Mischung anorganischer Phosphate enthält.

6. Wasserlöslicher Salzkern nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des Bindemittels 0,5 bis 10 Gew.% und insbesondere 0,5 bis 5 Gew.% des Gemischs ist.

7. Wasserlöslicher Salzkern nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das anorganische Phosphat ein Monoaluminiumhydrogenorthosphat enthält.

8. Wasserlöslicher Salzkern nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das anorganische Phosphat ein Borphosphat-Monohydrat umfasst.

9. Wasserlöslicher Salzkern nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das anorganische Phosphat ein Natriumpolyphosphat und insbesondere Natriumhexametaphosphat enthält.

10. Verfahren zur Herstellung eines wasserlöslichen Salzkerns, bei welchem wasserlösliche Salze mit einem Bindemittel vermischt werden, das Gemisch in ein Formwerkzeug zur Bildung eines Salzkerns eingefüllt wird und der Formkern unter Druck und/oder erhöhter Temperatur verdichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Gemisch 0,5 bis 5% einer Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen zugesetzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Protein-Kombination mit den anorganischen Bestandteilen mit dem Bindemittel homogen vermischt und anschließend das Gemisch mit den Salzen vermischt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Mischung aus Protein-Kombination mit anorganischen Bestandteilen und Bindemittel homogen mit Speisesalz vermischt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bindemittel ein Monoaluminiumphosphat verwendet wird. 5
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemisch in dem Formwerkzeug verdichtet und auf bis zu 200°C erwärmt wird. 10
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gemisch als Salze insbesondere Chloride, Sulfate und Borate von Alkali- oder Erdalkalimetallen verwendet. 15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 8459

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 10 2004 006600 B4 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE AG [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23) * Ansprüche *	1-15	INV. B22C9/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22C
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. April 2009	Prüfer Hodiamont, Susanna
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 8459

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004006600 B4	23-03-2006	DE 102004006600 A1	01-09-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004006600 B4 [0005]