

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 050 358 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 19/14**, C22C 47/12,
B22C 3/00

(21) Anmeldenummer: **00105510.2**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **06.05.1999 DE 19920802**

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

(72) Erfinder:
**Stenzel, Otto, Dr.-Ing.
71543 Wüstenrot (DE)**

(74) Vertreter:
**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Gerokstrasse 6
70188 Stuttgart (DE)**

(54) **Giessverfahren unter Verwendung eines Precursorkörpers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Gußstücks aus Leichtmetalllegierung in einem druckbeaufschlagten Giessverfahren, wie z.B. Druckguss- oder Mitteldruckgussverfahren oder Squeeze-Casting-Verfahren, unter Einsatz eines oder mehrerer reaktionsinfiltrierbarer Precursorkörper. Um eine hinreichende Reaktion der Precursormaterialien mit der Leichtmetallschmelze zu erreichen, wird vor einem jeweiligen Giessvorgang zwischen dem Precursorkörper und einer Giessformoberfläche ein Wärmedämmittel vorgesehen.

EP 1 050 358 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Gußstücks aus Leichtmetalllegierung in einem druckgussbeaufschlagten Giessverfahren, wie z.B. ein Druckguss- oder Mitteldruckgussverfahren oder ein Squeeze-Casting-Verfahren, unter Einsatz eines oder mehrerer reaktionsinfiltrierbarer Precursorkörper. In jedem Fall handelt es sich um ein Giessverfahren, bei dem die Schmelze während der Erstarrung unter einem Druck von mehr als 10 bar steht.

[0002] Es ist bekannt, auf diese Weise Metallkeramik-Verbundwerkstoffe herzustellen, bei denen eine Leichtmetalllegierung, beispielsweise eine Aluminiumschmelze, in einen porösen Precursorkörper während des Giessvorgangs hineingedrückt wird. Die Schmelze reagiert mit den Stoffen des Precursorkörpers, bei denen es sich zumeist um Metalloxide handelt. Die Metalloxide werden durch das Metall der Schmelze reduziert. Es bildet sich beispielsweise Aluminiumoxid (Al_2O_3), und das Metall bildet mit dem Leichtmetall der restlichen infiltrierten Schmelze eine Legierung oder eine intermetallische Phase, also beispielsweise ein Aluminid. Es findet also eine chemische Reaktion zwischen den Bestandteilen des porösen infiltrierbaren Precursorkörpers und der Leichtmetallschmelze statt, und es wird auf diese Weise ein metallkeramischer Verbundwerkstoff hergestellt.

[0003] Für die vorstehend erwähnte chemische Reaktion wird eine hinreichende Temperatur, und zwar über eine hinreichend lange Zeit, benötigt. Die für druckbeaufschlagte Giessverfahren verwendeten metallischen Dauergiessformen, z.B. aus Stahl oder Kupfer, stellen im Hinblick auf die zur Reaktion des infiltrierbaren Precursorkörpers benötigte Zeit eine unerwünschte Wärmesenke dar. Insbesondere im Bereich dünnwandiger Gußstücke und in Bereichen, wo der infiltrierbare Precursor recht nahe an eine Giessformoberfläche angrenzt, wird die Temperatur der Schmelze infolge des Wärmeabflusses zu der Giessformoberfläche sehr rasch erniedrigt, so dass keine hinreichende Zeit für die vollständige chemische Reaktion der Precursorstoffe mit der Leichtmetallschmelze zur Verfügung steht.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Giessverfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass eine im Hinblick auf die Precursorreaktion zu rasche Abkühlung der Leichtmetallschmelze nicht stattfindet, d.h. dass einer zu raschen Abkühlung entgegen gewirkt wird.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der genannten Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass vor einem jeweiligen Giessvorgang zwischen dem Precursorkörper und einer Giessformoberfläche ein Wärmedämmmittel vorgesehen wird.

[0006] Das Wärmedämmmittel kann nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung in Form einer

bereichsweisen Beschichtung der Giessformoberfläche eingebracht werden. Diebereichsweise Beschichtung muss solchenfalls eine gegenüber dem Material der Giessform vorzugsweise sehr viel schlechtere Wärmeleitfähigkeit aufweisen. In Frage kommen in vorteilhafter Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens kunstharz- oder wasserglasgebundene Sandmaterialien, wie sie beispielsweise beim Einsatz von Sandkernen verwendet werden. Hierbei können infiltrierbare Sandkernmaterialien oder nicht infiltrierbare, druckgussfeste Sandkernmaterialien verwendet werden. Letztere haben den Vorteil, dass sie durch Rütteln einfach entfernt werden können.

[0007] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das Wärmedämmmittel von einem zusätzlichen Precursorkörper gebildet werden, dessen exotherme Reduktionsreaktion bei niedrigerer Temperatur exotherm abläuft, und wobei die dabei entstehende in die Schmelze abgegebene Reaktionswärme den Wärmeabfluss zu der Giessformoberfläche teilweise kompensiert. Ein solcher zusätzlicher Precursorkörper könnte beispielsweise von einem infiltrierbaren QuarzSandkern gebildet sein, der partiell mit der Leichtmetallschmelze reagiert und dabei zusätzliche Wärme erzeugt. Der hierbei entstehende Verbundwerkstoff ist sehr hart und daher schwer zu entfernen. Insofern würde sich eine nur oberflächliche Infiltration als vorteilhaft erweisen, zumal solchenfalls der restliche nicht infiltrierte Kernbereich die Wärmeableitung wirksamer verzögern könnte.

[0008] In vorteilhafter Weise umfasst der zusätzliche Precursorkörper Metalloxide, wie Kupferoxid, Bleioxid oder Eisenoxid. Das sich in diesem zusätzlichen Precursorbereich bildende Gefüge kann (und sollte) niedrige Festigkeitseigenschaftne aufweisen. Durch die bei Infiltration mit der Leichtmetallschmelze entstehenden exothermen Reaktionen wird Wärme erzeugt, die der Wärmeableitung des an kritischer Stelle zur Verstärkung eingesetzten Precursorkörpers entgegenwirkt. Die exotherme Reaktion kann durch zusätzliche andere sauerstoffspendende Mittel (z.B. Nitrate) wie sie in der Sprengstoffindustrie eingesetzt werden, unterstützt bzw. initiiert werden. Der verstärkende Precursorkörper kann beispielsweise in Form eines Verstärkungsteil im Bereich des Lagerstuhls für eine Kurbelwelle oder dienen.

[0009] Wenn der zusätzliche Precursorkörper an der erforderlichen Stelle des Gußstücks stört, wird vorgeschlagen, den Precursorkörper so in oder an der Giessform anzuordnen, dass er nachträglich vom Gußstück entfernt werden kann. Dies bedeutet, dass er ausserhalb der Zielkontur des herzustellenden Gußstücks, also quasi in die Wand der zu diesem Zweck zurückzusetzenden Giessform, eingesetzt wird.

[0010] Um den Einlegevorgang der Eingussstücke in die Gießform vor der Infiltration zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, den eigentlichen verstärkenden Precursor und die wärmedämmende Isolation oder den wär-

meabgebenden Reaktionskörper vorher zu verbinden, z.B. durch Kleben oder Verklammern. Eine integrierte Herstellung von beiden Vorkörpern in einem Arbeitsgang könnte unter Kostengesichtspunkten sinnvoll erscheinen.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Gußstücks aus Leichtmetalllegierung in einem druckbeaufschlagten Giessverfahren, wie z.B. Druckguss- oder Mitteldruckgussverfahren oder Squeeze-Casting-Verfahren, unter Einsatz eines oder mehrerer reaktionsinfiltrierbarer Precursorkörper,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass vor einem jeweiligen Giessvorgang zwischen dem Precursorkörper und einer Giessformoberfläche ein Wärmedämmmittel vorgesehen wird. 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** 20
dass das Wärmedämmmittel in Form einer bereichsweisen Beschichtung der Giessformoberfläche eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** 25
insbesondere als bereichsweise Beschichtung der Giessformoberfläche, aus gebundenem Sand gebildet wird. 30
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** 35
dass das Wärmedämmmittel von einem zusätzlichen Precursorkörper gebildet wird, dessen Reduktionsreaktion exotherm abläuft, und die dabei entstehende in die Schmelze abgegebene Reaktionswärme den Wärmeabfluss zu der Giessformoberfläche teilweise kompensiert.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** 40
dass der zusätzliche Precursorkörper Kupferoxid, Bleioxid oder Eisenoxid umfasst.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** 45
dass der zusätzliche Precursorkörper so in oder an der Giessform angeordnet wird, dass er nachträglich vom Gußstück entfernt werden kann.
7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** 50
dass der zusätzliche Precursorkörper sauerstoffabspaltende Stoffe enthält 55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 5510

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 150 (C-233), 12. Juli 1984 (1984-07-12) & JP 59 053641 A (TOYOTA JIDOSHA KK), 28. März 1984 (1984-03-28) * Zusammenfassung *	1, 4, 6, 7	B22D19/14 C22C1/09 B22C3/00
A	----	2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 112 (M-298), 25. Mai 1984 (1984-05-25) & JP 59 021460 A (HONDA GIKEN KOGYO KK; OTHERS: 01), 3. Februar 1984 (1984-02-03) * Zusammenfassung *	1, 3	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 245 (M-418), 2. Oktober 1985 (1985-10-02) & JP 60 099474 A (TOYOTA JIDOSHA KK), 3. Juni 1985 (1985-06-03) * Zusammenfassung *	1	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198025 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L03, AN 1980-43930C XP002145207 & JP 55 061366 A (MATSUSHITA ELEC IND CO LTD), 9. Mai 1980 (1980-05-09) * Zusammenfassung *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D C22C B22C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	18. August 2000	Peis, 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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 00 10 5510

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.

18-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59053641 A	28-03-1984	KEINE	
JP 59021460 A	03-02-1984	KEINE	
JP 60099474 A	03-06-1985	KEINE	
JP 55061366 A	09-05-1980	JP 1124491 C	30-11-1982
		JP 57015988 B	02-04-1982

EPO FORM P0461

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