

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. April 2007 (05.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/036563 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B22C 9/10 (2006.01)

(74) Anwalt: UPPENA, Dr. Franz; Chemetall GmbH,  
Trakehner Str. 3, 60487 Frankfurt/m (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/066882

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. September 2006 (29.09.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102005047416.0  
30. September 2005 (30.09.2005) DE  
102006018481.5 19. April 2006 (19.04.2006) DE

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CERAMTEC AG INNOVATIVE CERAMIC ENGINEERING [DE/DE]; Fabrikstrasse 23 - 29, 73207 Plochingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÄFER, Dieter [DE/DE]; An Der Leithe 10, 91338 Igensdorf (DE). SCHILLER, Gudrun [DE/DE]; Am Kirschgarten 16, 90542 Eckental-Eckenhaid (DE). SCHULZE, Gisbert [DE/DE]; Von-Scherl-Strasse 1, 91207 Lauf-Heuchling (DE). STINGL, Dr. Peter [DE/DE]; Am Seeacker 1, 91207 Lauf (DE). WERNER, Roland [DE/DE]; Am Weinberg 6, 90571 Schwaig-Behringersdorf (DE). ROCK-ENSCHAUB, Horst Walter [AT/AT]; Judendorferstrasse 33a/12, A-8700 Leoben (AT). GSCHWANDTNER, Reinhold Georg [AT/AT]; Am Lerchenfeld Zeile D4/11, A-8700 Leoben (AT). PABEL, Thomas [AT/AT]; See-grabenstrasse 23, A-8700 Leoben (AT).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: CORE AND A METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: KERNE SOWIE EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON KERNEN

(57) Abstract: The invention relates to cores used in a mould for casting metal workpieces or moulding by injection plastic workpieces for keeping free hollow spaces arranged in the workpieces when the moulds are filled with material, wherein said cores should respond to high requirements in terms of the shape stability thereof and the facility for removing them from said hollow spaces. For this purpose, the inventive method consists in completely dissolving the core material in water and in removing it from mould bodies by means of residue-free water. The cores are producible from non-liquid salts and additional materials according to a core drawing method under pressure by matching the core material composition.

(57) Zusammenfassung: An Kerne, die beim Gießen von Werkstücken aus Metall oder beim Spritzen von Werkstücken aus Kunststoffen in die Form eingesetzt werden, um die in den Werkstücken vorgesehenen Hohlräume beim Füllen der Formen mit dem Werkstoff freizuhalten, werden hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Formstabilität und Entfernbarkeit aus den Hohlräumen gestellt. Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, dass der Kernwerkstoff in Wasser vollständig lösbar und mit Wasser rückstandsfrei aus den Formkörpern entfernbar ist und dass die Kerne aus Salzen in nicht flüssiger Form und den zusätzlichen Stoffen nach dem Kernschießverfahren mit Drücken, abgestimmt auf die Zusammensetzung des Kern Werkstoffs, herstellbar sind.



WO 2007/036563 A1

### **Kerne sowie ein Verfahren zur Herstellung von Kernen**

Die vorliegende Erfindung betrifft Kerne sowie ein Verfahren zur Herstellung von Kernen zur Verwendung als Hohlraumplatzhalter bei der Herstellung von metallischen und nichtmetallischen Formkörpern aus in Wasser vollständig löslichen und deshalb rückstandsfrei aus den Formkörpern entfernbaren Stoffen mittels Kernschießen.

An Kerne, die beim Gießen von Werkstücken aus Metall oder beim Spritzen von Werkstücken aus Kunststoffen in die Formen eingesetzt werden, um die in den Werkstücken vorgesehenen Hohlräume beim Füllen der Formen mit dem Werkstoff freizuhalten, werden hohe Anforderungen gestellt. Die Kerne müssen beim Einbringen des Werkstoffs in die Form, beim Gießen oder Einspritzen, formstabil bleiben und sich nach Erstarrung des Werkstoffs leicht aus dem vorgesehenen Hohlraum entfernen lassen.

Werden Kerne in großer Stückzahl benötigt, beispielsweise bei der Serienfertigung in Gießereien, ist es erforderlich, die Kerne in stets gleich bleibender Qualität bedarfsgerecht in möglichst kurzer Zeit produzieren zu können. Werden an die Oberfläche und die Konturengenauigkeit der Hohlräume der Werkstücke besondere Anforderungen gestellt, muss die Oberfläche der Kerne besonders glatt und konturengenau sein und die Kerne müssen sich völlig rückstandsfrei aus den Hohlräumen der Werkstücke entfernen lassen. Rückstände von herkömmlichen Kernen, die nicht lösliche Komponenten enthalten wie beispielsweise Quarzsand, können zu einem Schaden an zu veredelnden Oberflächen führen oder den Ausfall eines Aggregats bewirken, beispielsweise wenn Sandrückstände in dem Pumpengehäuse einer Einspritzpumpe zur Verstopfung einer Einspritzdüse führen.

Aus der DE 10 2004 057 669 B3 ist die Herstellung von Formen und/oder Kernen für Gießereizwecke aus Wasserglas, schwer löslichen Metallsalzen und einer nicht

- 2 -

löslichen Komponente bekannt, wobei die nicht lösliche Komponente ein hitzebeständiges, körniges Material, insbesondere Sand, ist. Nach dem Gießen wird der Kern durch mechanische Einwirkungen in eine schüttfähige Form überführt und trocken aus dem Hohlraum ausgeschüttet. Bei einem Kern dieser Zusammensetzung besteht die Gefahr, dass unerwünschte, schwer lösliche Rückstände im Hohlraum verbleiben.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, Kerne vorzustellen, die eine homogene Dichte, gleichmäßige Festigkeit und eine glatte und konturengenaue Oberfläche aufweisen und die sich vor allem rückstandsfrei leicht aus den Hohlräumen der Werkstücke entfernen lassen, indem sie sich vollständig in Wasser auflösen sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Kernen entsprechend dem ersten Anspruch sowie mit einem Verfahren zur Herstellung dieser Kerne nach Anspruch 16. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beansprucht.

Die erfindungsgemäßen Kerne bestehen aus einem Formstoff sowie gegebenenfalls Stoffen, die Einfluss nehmen auf die Eigenschaften und Qualität der Kerne wie Füllstoffe, Binder, Additive und Katalysatoren. Alle diese Stoffe sowie die Stoffe, die durch eventuelle Reaktionen entstehen, bilden den Kernwerkstoff. Dieser Kernwerkstoff ist vollständig in Wasser löslich und lässt sich dadurch nach der Formgebung rückstandsfrei aus den Hohlräumen der Werkstücke entfernen. Die Kerne zerfallen also nach Auflösung des Binders nicht in unlösliche Bestandteile, sondern alle Stoffe lösen sich vollständig auf. Alle Zusammensetzungen der Kernwerkstoffe lassen sich durch Kernschießen als Formgebungsverfahren verarbeiten.

- 3 -

Die erfindungsgemäßen Kerne haben den Vorteil, dass sie aus Stoffen zusammengesetzt sind, die bei sachgerechter Handhabung die Umwelt nicht belasten, weder bei ihrer Herstellung, noch beim Gießprozess. Bei ihrer Entfernung aus den Werkstücken entstehen keine Rückstände, die einer besonderen Entsorgung bedürfen. Je nach Zusammensetzung lassen sich die Stoffe durch geeignete Verfahren aus der flüssigen Phase zurückgewinnen, beispielsweise das Salz durch Sprühtrocknen oder Eindampfen.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Kerne kann mit herkömmlichen Kernschießmaschinen erfolgen. Die Komplexität der Geometrie der Kerne bestimmt die Kernschießparameter sowie die Gestaltung und konstruktive Auslegung des Werkzeugs zur Herstellung der Kerne und des Schießkopfes der Kernschießmaschine. Gegenüber der Formgebung durch Pressen, bei der die Kernwerkstoffe in ein Formwerkzeug eingefüllt und dann unter Druck verdichtet werden, ermöglicht das Kernschießen auf Grund des Transports der beanspruchten Kernwerkstoffe durch das Verdichtungsmittel, dem Druckgas, die Herstellung sehr kompliziert aufgebauter Kerne mit großer Konturengenauigkeit an der Oberfläche sowie homogenem Gefüge mit gleichmäßiger Dichte und Festigkeit.

Als Formstoff eignen sich die Chloride der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere Natriumchlorid, Kaliumchlorid und Magnesiumchlorid, die wasserlöslichen Sulfate und Nitrate der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, sowie wasserlösliche Ammoniumsalze wie insbesondere Ammoniumsulfat. Diese Stoffe können einzeln oder auch als Mischung eingesetzt werden, so weit sie nicht miteinander reagieren und so die gewünschten Eigenschaften negativ beeinflussen, denn der Formstoff soll bei der Kernherstellung keine Stoffumwandlung erfahren, die seine Löslichkeit negativ beeinflusst. Generell sind alle leicht löslichen Salze geeignet, deren Zersetzungs- oder Schmelzpunkt oberhalb der Temperatur des flüssigen Metalls, der Schmelze, oder des eingespritzten Kunststoffes liegt. Die Formstoffe lassen

- 4 -

sich, vergleichbar mit Sand, leicht und einfach in die gewünschten Korngrößen beziehungsweise Kornklassen aufteilen. Durch die gewählte Korngrößenverteilung wird insbesondere die Oberflächenbeschaffenheit der Kerne beeinflusst. Je geringer die Korngröße, desto glatter die Oberfläche. Generell wird ein möglichst hoher Raumerfüllungsgrad angestrebt, was durch Mischung verschiedener Salze und gegebenenfalls der zusätzlichen Stoffe mit unterschiedlichen Verteilungskurven erreicht werden kann, beispielsweise durch eine bi- oder trimodale Kornverteilung der Mischung.

Erfindungsgemäß werden Korngrößen im Bereich von 0,01 mm bis zu 2 mm gewählt, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, je nach Werkstoff, gewünschter Oberflächengüte und Konturengenauigkeit des zu gießenden oder aus Kunststoff zu spritzenden Werkstücks.

Wasserlösliche Füllstoffe können einen Teil des Formstoffs so weit ersetzen, bis zu 30 Gew.-%, wie dadurch die Dichte und Festigkeit nicht negativ beeinflusst werden. Die Korngröße des Füllstoffs wird zweckmäßigerweise auf die Korngröße bzw. die Korngrößenverteilung des Formstoffs abgestimmt.

Um die erforderliche Stabilität der Kerne nach dem Kernschießen zu gewährleisten, werden vor dem Kernschießen dem Formstoff Binder zugegeben. Es sind alle Binder möglich, die nach dem Aushärtvorgang vollständig wasserlöslich sind, welche den Formstoff und gegebenenfalls die Füllstoffe gut benetzen und wobei die Mischung dieser Stoffe mittels Kernschießen zu Kernen formbar ist. Generell sind silikatische Binder geeignet, wenn sie wasserlöslich sind. Einsetzbar sind auch die wasserlöslichen Alkali- und Ammoniumphosphate oder Monoaluminiumphosphatbinder. Bevorzugt werden Binder aus löslichem Wasserglas. Die Zugabemenge ist abhängig vom Wasserglasmodul, 1 bis 5, und liegt, abhängig vom Benetzungsverhalten, zwischen 0,5 Gew.-% und 15 Gew.-%.

- 5 -

Die Eigenschaften einer Mischung von Formstoff, gegebenenfalls Füllstoff und Binder kann durch die gezielte Zugabe von Additiven beeinflusst werden. Voraussetzung ist auch hier, dass auch diese Additive oder die Reaktionsprodukte dieser Additive durch Auflösung in Wasser vollständig und rückstandsfrei aus dem Hohlraum eines Werkstücks entfernbar sind. Je nach Zusammensetzung der Formstoffe können diese Additive sein: Benetzungsmittel, die Konsistenz der Mischung beeinflussende Zusätze, Gleitmittel, Deagglomerierungszusätze, Gelierungsmittel, Zusätze, die die thermophysikalischen Eigenschaften des Kerns verändern, beispielsweise die Wärmeleitfähigkeit, Zusätze, die ein Ankleben des Metalls / Kunststoffes an den Kernen verhindern, Zusätze, die zu einer besseren Homogenisierung und Mischbarkeit führen, Zusätze, die die Lagerfähigkeit erhöhen, Zusätze, die eine vorzeitige Aushärtung verhindern, Zusätze, die eine Qualm- und Kondensatbildung beim Gießen verhindern sowie Zusätze, die zur Beschleunigung der Aushärtung führen. Diese Additive sind dem Fachmann von der Herstellung herkömmlicher Kerne bekannt. Ihre Zugabemenge richtet sich nach der Art und Zusammensetzung des Formstoffs.

Damit die Kerne nach dem Kernschießen die erforderliche Festigkeit aufweisen, kann es, je nach Zusammensetzung des Kernwerkstoffs, erforderlich sein, darauf abgestimmte Katalysatoren einzusetzen, die die Aushärtung einleiten und beschleunigen.

Bei gasförmigen Katalysatoren kann das den Kernwerkstoff beeinflussende Gas, insbesondere zur Aushärtung und Trocknung der Kerne, nach dem Schießen in die noch geschlossene Form eingeblasen werden. Der Druck kann geringer sein als beim Schießen der Kerne und etwa bis zu 5 bar betragen.

Möglich ist auch eine thermische Nachbehandlung der Kerne bei Temperaturen, die bis zu 500 °C betragen können. In der Regel erfolgt eine thermische

- 6 -

Behandlung bereits während der Formgebung in der Form durch deren Beheizung auf eine auf den Kernwerkstoff abgestimmte Temperatur.

Der Kernwerkstoff wird aus dem Formstoff und dem Binder sowie den Zusatzstoffen wie Füllstoffe, Additive und Katalysatoren, sofern sie erforderlich sind, zusammengesetzt. Alle Stoffe können mit bekannten Mischaggregaten homogen gemischt werden. Die Zugabemenge von Binder und Zusatzstoffen ist in Abhängigkeit des Verwendungszwecks der Kerne zu wählen und bestimmt die Oberflächengüte sowie die Dichte und Festigkeit der Kerne.

Die Aufbereitung der Kernwerkstoffe kann getrennt vom Kernschießprozess erfolgen, wobei gegebenenfalls geeignete Schutzmaßnahmen zur Verhinderung von Agglomeration und vorzeitiger Aushärtung vorgesehen werden müssen. Beispielsweise können, je nach Zusammensetzung des Kernwerkstoffs, Aufbereitung, Transport und Lagerung auch unter Schutzgas erfolgen.

Stoffe, die die Eigenschaften der anderen Stoffe des Kernwerkstoffs verändern, insbesondere die, die für die Aushärtung erforderlich sind, werden vorteilhaft direkt in die Kernschießmaschine eingegeben. Die Durchmischung erfolgt dann in dem Gasstrom, der die anderen Stoffe in die Form transportiert. Der Kernwerkstoff wird mit Drücken zwischen 1 bar und 10 bar, abgestimmt auf die Zusammensetzung des Kernwerkstoffs beziehungsweise auf das Füll- und Fließvermögen der Masse in die Form eingeblasen. Dabei ist der Fülldruck abhängig von der Korngrößenverteilung beziehungsweise der Korngröße und Kornform. Feinkörnige Salze erfordern im Allgemeinen höhere Schießdrücke.

Die Oberflächenqualität der erfindungsgemäßen Kerne kann so eingestellt werden, dass keine Schlichte verwendet werden muss. Ist trotzdem eine Oberflächenbehandlung mit einer Schlichte vorgesehen, sollte auch die Schlichte vollständig wasserlöslich sein. Bevorzugt wird eine Salzschlichte, die aus

- 7 -

demselben oder einem dem Formstoff im Verhalten vergleichbaren Salz besteht. Die Schlichte kann in den üblichen Verfahren durch Tauchen, Besprühen, Streichen oder Einpinseln aufgetragen werden.

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Herstellung von Kernen aus Natriumchlorid (NaCl):

Kerne aus NaCl eignen sich besonders für Leichtmetall-Guss, beispielsweise für Aluminiumgusslegierungen, bei denen die Kerne Temperaturen von unter 800 °C ausgesetzt werden. NaCl wird im Korngrößenbereich von 0,063 mm bis 2 mm eingesetzt, bevorzugt in der Gauß'schen Verteilung, wobei die Verteilung multimodal sein kann. Als Bindemittel eignet sich besonders Wasserglas, wobei sich die Zugabemenge nach dem Wasserglasmodul, 1 bis 5, richtet und zwischen 0,5 und 15 Gew.-% liegt. Andere wasserlösliche Silikatverbindungen werden ebenfalls bevorzugt eingesetzt. Die Temperatur der Form wird auf die Zusammensetzung der Kernwerkstoffe in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 500 °C abgestimmt. Die Aushärtung der Kerne kann durch Begasen, beispielsweise mit CO<sub>2</sub>, und/oder durch Temperatureinwirkung erfolgen.

Die Kerne haben nach dem Kernschießen in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung und einer eventuellen Wärmebehandlung eine Dichte von 0,9 g/cm<sup>3</sup> bis 1,8 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 100 N/cm<sup>2</sup> bis 750 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra, je nach Korngröße, zwischen 5 µm und 200 µm. Die Kerne sind lagerfähig. Nach dem Gießen der Werkstücke sind die Kerne aus den Hohlräumen durch vollständige Auflösung in Wasser rückstandsfrei entfernbar.

Es wurden Kerne aus NaCl mit einer mittleren Korngröße D50 von 0,7 mm mit 5 Gew.-% Wasserglas des Moduls 4 hergestellt. NaCl und Wasserglas wurden in einem herkömmlichen Mischer homogen gemischt und in eine Kernschießmaschine gefüllt. Der Kernwerkstoff wurde mit Luft mit einem Druck von

- 8 -

4 bar in die Form geschossen. Die Form hatte Raumtemperatur. Nach dem Schießen erfolgte eine Begasung zur Aushärtung mit CO<sub>2</sub>.

Wesentliche Eigenschaften der Kerne:

Dichte:	1,4 g/cm <sup>3</sup>
3-Punkt-Biegefestigkeit:	180 N/cm <sup>2</sup>
Oberflächengüte Ra:	32 µm

Herstellung von Kernen aus Kaliumsulfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>):

Kerne aus K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eignen sich besonders für Kupfer-Basis-Werkstoffe, Messing und Bronze, bei denen die Kerne höheren Temperaturen als beim Aluminium-Guss ausgesetzt werden. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kann ebenfalls im Korngrößenbereich von 0,063 mm bis 2 mm eingesetzt, bevorzugt in der Gauß'schen Verteilung und gegebenenfalls multimodal. Als Bindemittel eignet sich ebenfalls besonders Wasserglas, wobei sich die Zugabemenge nach dem Wasserglasmodul, 1 bis 5, richtet und zwischen 1 und 10 Gew.-% liegt. Andere wasserlösliche Silikatverbindungen werden ebenfalls bevorzugt eingesetzt. Die Temperatur der Form wird auf die Zusammensetzung der Kernwerkstoffe in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 500 °C abgestimmt. Die Aushärtung der Kerne kann durch Begasen und/oder durch Temperatureinwirkung erfolgen.

Die Kerne haben nach dem Kernschießen in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung und einer eventuellen Wärmebehandlung eine Dichte von 0,8 g/cm<sup>3</sup> bis 1,6 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 80 N/cm<sup>2</sup> bis 600 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra, je nach Korngröße, zwischen 10 µm und 250 µm. Die Kerne sind lagerfähig. Nach dem Gießen der Werkstücke sind die Kerne aus den Hohlräumen durch vollständige Auflösung in Wasser rückstandsfrei entfernbar.

Es wurden Kerne aus K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mit einer Korngröße D50 von 0,85 mm mit 8 Gew.-% Wasserglas des Moduls 2,5 hergestellt. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> und Wasserglas wurden in einem

- 9 -

herkömmlichen Mischer homogen gemischt und in eine Kernschießmaschine gefüllt. Der Kernwerkstoff wurde mit Luft mit einem Druck von 4 bar in die Form geschossen. Die Form hatte eine Temperatur von 180 °C. Nach dem Schießen erfolgte zur Aushärtung eine Begasung mit CO<sub>2</sub>.

Wesentliche Eigenschaften der Kerne:

Dichte:	1,25	g/cm <sup>3</sup>
3-Punkt-Biegefestigkeit:	145	N/cm <sup>2</sup>
Oberflächengüte Ra:	80	µm

### Patentansprüche

1. Kerne zur Verwendung als Hohlraumplatzhalter bei der Herstellung von metallischen und nichtmetallischen Formkörpern aus einem Kernwerkstoff, bestehend aus Salz oder einer Mischung von Salzen als Formstoff und gegebenenfalls zusätzlichen Stoffen wie Füllstoffen, Bindern, Additiven und Katalysatoren, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff nach dem Aushärten in Wasser vollständig lösbar und mit Wasser rückstandsfrei aus den Formkörpern entfernbar ist und dass die Kerne aus Salz oder Salzen in nicht flüssiger Form und den gegebenenfalls zusätzlichen Stoffen nach dem Kernschießverfahren mit auf die Zusammensetzung des Kernwerkstoffs abgestimmten Drücken herstellbar sind.
2. Kerne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit Drücken von 1 bar bis 10 bar herstellbar sind.
3. Kerne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstoffe Chloride der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere Natriumchlorid, Kaliumchlorid und Magnesiumchlorid, die wasserlöslichen Sulfate und Nitrate der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, sowie die wasserlöslichen Ammoniumsalze wie insbesondere Ammoniumsulfat, sind.
4. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne aus wasserlöslichen Salzen bestehen, deren Zersetzungs- oder Schmelzpunkt oberhalb der Temperatur des flüssigen Metalls, der Schmelze, oder des eingespritzten Kunststoffes liegt
5. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne aus einem einzelnen Salz als Formstoff oder aus einer Mischung von Salzen als Formstoff bestehen.

6. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Korngrößen der Formstoffe im Bereich von 0,01 mm bis 2 mm liegen, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, je nach Werkstoff, gewünschter Oberflächengüte und Konturengenauigkeit des aus Metall zu gießenden oder aus Kunststoff zu spritzenden Werkstücks.
7. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Kernwerkstoffs aus einem wasserlöslichen Füllstoff besteht, dass die Korngröße des Füllstoffs auf die Korngröße des Formstoffs abgestimmt ist und dass der Anteil des Füllstoffs am Kernwerkstoff bis zu 30 Gew.-% beträgt.
8. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen oder mehrere wasserlösliche Binder enthalten, mit einem Anteil in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung, und dass diese Binder vorzugsweise wasserlösliche Silikatverbindungen, insbesondere Wassergläser, Alkaliphosphate, Ammoniumphosphate und Monoaluminiumphosphat sind.
9. Kerne nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, dass der Binder ein Wasserglas ist und dass der Anteil in Abhängigkeit vom Benetzungsverhalten und Wasserglasmodul zwischen 0,5 Gew.-% und 15 Gew.-% liegt.
10. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne auf den Kernwerkstoff abgestimmte wasserlösliche Additive enthalten.
11. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne auf den Kernwerkstoff abgestimmte wasserlösliche Katalysatoren enthalten.
12. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff besteht aus Natriumchlorid als Formstoff mit einer Korngröße

zwischen 0,063 mm und 2 mm, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, und Wasserglas als Binder mit einem Anteil von 0,5 bis 15 Gew.-%, in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung und abgestimmt auf den Wasserglasmodul, und dass die Kerne eine Dichte von  $0,9 \text{ g/cm}^3$  bis  $1,8 \text{ g/cm}^3$ , eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von  $100 \text{ N/cm}^2$  bis  $750 \text{ N/cm}^2$  und eine Oberflächengüte Ra von  $5 \text{ }\mu\text{m}$  bis  $200 \text{ }\mu\text{m}$  haben.

13. Kerne nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff aus Natriumchlorid als Formstoff mit einer Korngröße von 0,7 mm und Wasserglas des Moduls 4 mit einem Anteil von 5 Gew.-% besteht, verdichtet mit einem Schießdruck von 4 bar in einer Form mit Raumtemperatur und ausgehärtet mit  $\text{CO}_2$ , und dass die Dichte  $1,4 \text{ g/cm}^3$ , die 3-Punkt-Biegefestigkeit  $180 \text{ N/cm}^2$  und die Oberflächengüte Ra  $32 \text{ }\mu\text{m}$  beträgt.
14. Kerne nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff besteht aus Kaliumsulfat als Formstoff mit einer Korngröße zwischen 0,063 mm und 2 mm, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, und Wasserglas als Binder mit einem Anteil von 1 bis 10 Gew.-%, in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung und abgestimmt auf den Wasserglasmodul, und dass die Kerne eine Dichte von  $0,8 \text{ g/cm}^3$  bis  $1,6 \text{ g/cm}^3$ , eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von  $80 \text{ N/cm}^2$  bis  $600 \text{ N/cm}^2$  und eine Oberflächengüte Ra von  $10 \text{ }\mu\text{m}$  bis  $250 \text{ }\mu\text{m}$  haben.
15. Kerne nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff Kaliumsulfat als Formstoff mit einer Korngröße von 0,85 mm und Wasserglas des Moduls 2,5 mit einem Anteil von 8 Gew.-% ist, verdichtet mit einem Schießdruck von 4 bar in einer auf  $180 \text{ }^\circ\text{C}$  aufgeheizten Form und

- 13 -

ausgehärtet mit CO<sub>2</sub>, und dass die Dichte 1,25 g/cm<sup>3</sup>, die 3-Punkt-Biegefestigkeit 145 N/cm<sup>2</sup> und die Oberflächengüte Ra 80 µm beträgt.

16. Verfahren zur Herstellung von Kernen zur Verwendung als Hohlraumplatzhalter bei der Herstellung von metallischen und nichtmetallischen Formkörpern aus einem Kernwerkstoff, bestehend aus Salz oder einer Mischung aus Salzen als Formstoff und gegebenenfalls zusätzlichen Stoffen wie Füllstoffen, Bindern, Additiven und Katalysatoren, dadurch gekennzeichnet, dass der in Wasser vollständig lösbar und mit Wasser rückstandsfrei aus den Formkörpern entfernbare Kernwerkstoff aus Salz oder Salzen in nicht flüssiger Form und den zusätzlichen, in der Korngröße auf den Formstoff abgestimmten zusätzlichen wasserlöslichen Stoffen homogen gemischt und nach dem Kernschießverfahren, mit Drücken abgestimmt auf die Zusammensetzung des Kernwerkstoffs, die Korngrößenverteilung beziehungsweise die Korngröße und Kornform, zu Kernen geformt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne mit Drücken von 1 bar bis 10 bar geformt werden.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein hoher Raumerfüllungsgrad der Formen durch den Kernwerkstoff erreicht wird durch Mischung von Salzen als Formstoff und gegebenenfalls zusätzlichen Stoffen mit Korngrößen unterschiedlicher Verteilungskurven, vorzugsweise durch eine bi- oder trimodale Kornverteilung der Mischung.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, als Formstoff Chloride der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere Natriumchlorid, Kaliumchlorid und Magnesiumchlorid, die wasserlöslichen Sulfate und Nitrate der Alkali- und Erdalkalielemente wie insbesondere

Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, sowie die wasserlöslichen Ammoniumsalze wie insbesondere Ammoniumsulfat, gewählt werden, die, gegebenenfalls mit den zusätzlichen Stoffen, homogen gemischt und zu Kernen geformt werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass Formstoffe mit Korngrößen im Bereich von 0,01 mm bis 2 mm verwendet werden, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, je nach Werkstoff, gewünschter Oberflächengüte und Konturengenauigkeit des aus Metall zu gießenden oder aus Kunststoff zu spritzenden Werkstücks.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass Füllstoff oder Füllstoffe mit einem Anteil von bis zu 30 Gew.-% am Kernwerkstoff zugegeben werden und dass die Korngröße des Füllstoffs auf die Korngröße des Formstoffs abgestimmt wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Binder zugegeben werden mit einem Anteil in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung, und dass diese Binder vorzugsweise wasserlösliche Silikatverbindungen, insbesondere Wassergläser, Alkaliumphosphate, Ammoniumphosphate und Monoaluminiumphosphat sind.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass als Binder ein Wasserglas zugegeben wird in Abhängigkeit vom Benetzungsverhalten und Wasserglasmodul mit einem Anteil von 0,5 Gew.-% bis 15 Gew.-%.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Kernwerkstoff abgestimmte wasserlösliche Additive zugegeben werden.

- 15 -

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Kernwerkstoff abgestimmte wasserlösliche Katalysatoren zugegeben werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerne nach dem Schießen mit auf den Kernwerkstoff abgestimmten Gasen zur Aushärtung begast werden.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Begasung mit CO<sub>2</sub> erfolgt.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck bei der Begasung bis zu 5 bar beträgt.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass Kerne nach dem Schießen durch eine auf den Kernwerkstoff abgestimmte Wärmebehandlung bei Temperaturen bis zu 500 °C gehärtet werden.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung von Kernen aus Natriumchlorid als Formstoff mit einer Korngröße zwischen 0,063 mm und 2 mm, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, und Wasserglas als Binder mit einem Anteil von 0,5 bis 15 Gew.-%, in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung und abgestimmt auf den Wasserglasmodul, ein Kernwerkstoff durch homogenes Mischen der Stoffe hergestellt und mit einem Druck von 1 bar bis 10 bar in eine Form eingeschossen wird, die, in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Kernwerkstoffs, eine Temperatur von Raumtemperatur bis 500 °C aufweist, und dass der Kernwerkstoff gegebenenfalls durch Begasung und/oder Wärmebehandlung ausgehärtet wird, so dass die Kerne eine Dichte von

0,9 g/cm<sup>3</sup> bis 1,8 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 100 N/cm<sup>2</sup> bis 750 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra von 5 µm bis 200 µm erreichen.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Formstoff Natriumchlorid mit einer Korngröße von 0,7 mm und Wasserglas des Moduls 4 mit einem Anteil von 5 Gew.-% mit einem Schießdruck von 4 bar in einer Form mit Raumtemperatur verdichtet und anschließend mit CO<sub>2</sub> unter einem Druck von 1,5 bar ausgehärtet wird, wobei eine Dichte von 1,4 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 180 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra von 32 µm erreicht wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung von Kernen aus Kaliumsulfat als Formstoff mit einer Korngröße zwischen 0,063 mm und 2 mm, bevorzugt als Gauß'sche Verteilung, und Wasserglas als Binder mit einem Anteil von 1 bis 10 Gew.-%, in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche, dem Benetzungsverhalten und der Korngrößenverteilung und abgestimmt auf den Wasserglasmodul, ein Kernwerkstoff durch homogenes Mischen der Stoffe hergestellt und mit einem Druck von 1 bar bis 10 bar in eine Form eingeschossen wird, die, in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Kernwerkstoffs, eine Temperatur von Raumtemperatur bis 500 °C aufweist, und dass der Kernwerkstoff gegebenenfalls durch Begasung und/oder Wärmebehandlung ausgehärtet wird, so dass die Kerne eine Dichte von 0,8 g/cm<sup>3</sup> bis 1,6 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 80 N/cm<sup>2</sup> bis 600 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra von 10 µm bis 250 µm erreichen.
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Formstoff Kaliumsulfat mit einer Korngröße von 0,85 mm und Wasserglas des Moduls 2,5 mit einem Anteil von 8 Gew.-% mit Luft mit einem Schießdruck von 4 bar in einer auf 180 °C aufgeheizten Form verdichtet und anschließend mit

- 17 -

CO<sub>2</sub> unter einem Druck von 1,5 bar ausgehärtet wird, wobei eine Dichte von 1,25 g/cm<sup>3</sup>, eine 3-Punkt-Biegefestigkeit von 145 N/cm<sup>2</sup> und eine Oberflächengüte Ra von 80 µm erreicht wird.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/066882

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B22C9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 077 555 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 29 October 1971 (1971-10-29) page 2, line 1 - page 5, line 15 claims 1-4; examples 1-6	1-33
X	WO 2005/058526 A2 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE AG [DE]; LAUDENKLOS MANFRED [DE]) 30 June 2005 (2005-06-30) page 2, line 32 - page 3, line 23; claims 1-12	1-33
X	US 3 764 575 A (ANDERKO K ET AL) 9 October 1973 (1973-10-09) the whole document	1-33
	----- -/-- -----	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2006

Date of mailing of the international search report

14/02/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lombois, Thierry

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/066882

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/082866 A2 (EMIL MUELLER GMBH [DE]; GROEZINGER DIETER [DE]) 30 September 2004 (2004-09-30) page 2; claims 1-7	1-33
X	US 4 446 906 A (ACKERMAN ALLEN D [US] ET AL) 8 May 1984 (1984-05-08) paragraph [SUMMARY.OF.INVENTION] claims 1-6	1-33
X	EP 1 380 369 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 14 January 2004 (2004-01-14) paragraph [0021] - paragraph [0062] claims 1-13	1-33
X	JP 2005 066634 A (TOYOTA MOTOR CORP; SANEI SHIRIKA KK) 17 March 2005 (2005-03-17) abstract; table 1	1-33
X	JP 2005 059081 A (TOYOTA MOTOR CORP; SANEI SHIRIKA KK) 10 March 2005 (2005-03-10) abstract; tables 1-3	1-33
X	WO 2004/071738 A (ASHLAND SUEDCHEMIE KERNFEST [DE]; PITAMITZ HERBERT [DE]; LEDERER GERNO) 26 August 2004 (2004-08-26) page 2 - page 3 claims 1-9; examples 1,2	1-33
X	US 5 127 461 A (MATSUNAGA KENJI [JP] ET AL) 7 July 1992 (1992-07-07) paragraph [SUMMARY.OF.INVENTION] paragraph [DTEAILED.DESCRPTION.OF.INVENTION] claims 1-3; example 1	1-33

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/066882

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2077555	A	29-10-1971	DE 2061996 A1	24-06-1971
WO 2005058526	A2	30-06-2005	NONE	
US 3764575	A	09-10-1973	AT 310364 B	25-09-1973
			DE 1934787 A1	14-01-1971
			FR 2051614 A1	09-04-1971
			GB 1255907 A	01-12-1971
			JP 50013739 B	22-05-1975
WO 2004082866	A2	30-09-2004	DE 10312782 A1	07-10-2004
US 4446906	A	08-05-1984	CA 1186482 A1	07-05-1985
			MX 157084 A	27-10-1988
EP 1380369	A	14-01-2004	FR 2842129 A1	16-01-2004
JP 2005066634	A	17-03-2005	NONE	
JP 2005059081	A	10-03-2005	NONE	
WO 2004071738	A	26-08-2004	DE 10305612 A1	26-08-2004
			EP 1597046 A1	23-11-2005
			MX PA05008530 A	17-11-2005
US 5127461	A	07-07-1992	JP 3146240 A	21-06-1991
			JP 8024996 B	13-03-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B22C9/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B22C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 077 555 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 29. Oktober 1971 (1971-10-29) Seite 2, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 15 Ansprüche 1-4; Beispiele 1-6	1-33
X	WO 2005/058526 A2 (KS ALUMINIUM TECHNOLOGIE AG [DE]; LAUDENKLOS MANFRED [DE]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Seite 2, Zeile 32 - Seite 3, Zeile 23; Ansprüche 1-12	1-33
X	US 3 764 575 A (ANDERKO K ET AL) 9. Oktober 1973 (1973-10-09) das ganze Dokument	1-33
	-/-	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Dezember 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/02/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lombois, Thierry

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/082866 A2 (EMIL MUELLER GMBH [DE]; GROEZINGER DIETER [DE]) 30. September 2004 (2004-09-30) Seite 2; Ansprüche 1-7	1-33
X	US 4 446 906 A (ACKERMAN ALLEN D [US] ET AL) 8. Mai 1984 (1984-05-08) Absatz [SUMMARY.OF.INVENTION] Ansprüche 1-6	1-33
X	EP 1 380 369 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 14. Januar 2004 (2004-01-14) Absatz [0021] - Absatz [0062] Ansprüche 1-13	1-33
X	JP 2005 066634 A (TOYOTA MOTOR CORP; SANEI SHIRIKA KK) 17. März 2005 (2005-03-17) Zusammenfassung; Tabelle 1	1-33
X	JP 2005 059081 A (TOYOTA MOTOR CORP; SANEI SHIRIKA KK) 10. März 2005 (2005-03-10) Zusammenfassung; Tabellen 1-3	1-33
X	WO 2004/071738 A (ASHLAND SUEDCHEMIE KERNFEST [DE]; PITAMITZ HERBERT [DE]; LEDERER GERNO) 26. August 2004 (2004-08-26) Seite 2 - Seite 3 Ansprüche 1-9; Beispiele 1,2	1-33
X	US 5 127 461 A (MATSUNAGA KENJI [JP] ET AL) 7. Juli 1992 (1992-07-07) Absatz [SUMMARY.OF.INVENTION] Absatz [DTEAILED.DESCRPTION.OF.INVENTION] Ansprüche 1-3; Beispiel 1	1-33

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/066882

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2077555	A	29-10-1971	DE 2061996 A1	24-06-1971
WO 2005058526	A2	30-06-2005	KEINE	
US 3764575	A	09-10-1973	AT 310364 B	25-09-1973
			DE 1934787 A1	14-01-1971
			FR 2051614 A1	09-04-1971
			GB 1255907 A	01-12-1971
			JP 50013739 B	22-05-1975
WO 2004082866	A2	30-09-2004	DE 10312782 A1	07-10-2004
US 4446906	A	08-05-1984	CA 1186482 A1	07-05-1985
			MX 157084 A	27-10-1988
EP 1380369	A	14-01-2004	FR 2842129 A1	16-01-2004
JP 2005066634	A	17-03-2005	KEINE	
JP 2005059081	A	10-03-2005	KEINE	
WO 2004071738	A	26-08-2004	DE 10305612 A1	26-08-2004
			EP 1597046 A1	23-11-2005
			MX PA05008530 A	17-11-2005
US 5127461	A	07-07-1992	JP 3146240 A	21-06-1991
			JP 8024996 B	13-03-1996