(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 111 616 B2**

(12) # NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift : **21.10.92 Patentblatt 92/43**

(51) Int. Cl.[5] : **B22C 1/00,** B22C 1/02, B22C 1/04, B22C 1/14, C04B 35/54

(21) Anmeldenummer : **83100419.7**

(22) Anmeldetag : **18.01.83**

(54) **Verwendung von Zusätzen für umweltfreundliche Giessereiformsande.**

(30) Priorität : **15.12.82 DE 3246324**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **27.06.84 Patentblatt 84/26**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **10.09.86 Patentblatt 86/37**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch : **21.10.92 Patentblatt 92/43**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 952 357
DE-A- 2 064 700
DE-A- 2 222 705
DE-A- 2 638 042

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 948 977
DE-B- 2 501 872
GF Tagung 1981, Vortrag Nr. 7, Seiten 1-14;
Ton Ind. Zeitung 97 (1973) Seiten 29-37;
Taschenbuch der Giessereipraxis (1960) Seite 262
Foundry Sand Practice (1973) Seiten 69,70,528,651;
Principles of Metal Casting (1967) Seite 90

(73) Patentinhaber : **IKO Industriekohle GmbH & Co. KG**
Schmielenfeldstrasse 82
W-4370 Marl-Sinsen (DE)

(72) Erfinder : **Schmidt, Ewald**
Harkortstrasse 36
W-4600 Dortmund-Hombruch (50) (DE)

(74) Vertreter : **Honke, Manfred, Dr. et al**
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner
Theaterplatz 3 Postfach 10 02 54
W-4300 Essen 1 (DE)

EP 0 111 616 B2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Zusätzen zu Gießereiformsandmassen, die nicht nur gießereitechnisch verbesserte Ergebnisse bringen, sondern insbesondere den Forderungen aus Umweltschutzsicht am Arbeitsplatz wesentlich besser nachkommen.

Es ist bekannt, Formsanden, die zur Herstellung von Gußformen bestimmt sind, kohlenstoffhaltige Zusätze neben üblichen Bindemitteln, wie z. B. Bentonit, zuzugeben. Ein Beispiel hierfür ist Steinkohlestaub, der insbesondere zugesetzt wird, um die Oberflächengüte der erhaltenen Gußstücke zu verbessern (vgl. DE-A-1 952 357). Die Zugabe von Steinkohlenstaub erfolgt dabei in der Annahme, daß beim Gießen durch seine Gasbildung und die Umhüllung der Quarzkörner mit Kohle ein Anbrennen des Sandes am Gießstück vermieden und somit eine glatte und saubere Oberfläche erzeugt wird. Auch wurde gefunden, daß die Verwendung von Steinkohlenstaub im Formsand zum Ausgleich der Sandausdehnung und zur Vermeidung von Sandfehlern beiträgt. Ein anderer Vorschlag geht dahin, daß der Zusatz aus einem thermoplastischen Kunststoff in ungeschäumter Form als nichtsubstituierter. polymerisierter Kohlenwasserstoff, z. B. aus Polymeren des Styrols, Äthylens oder Propylens besteht (vgl. ebenso DE-A-1 952 357). Hierdurch wollte man die bisher verwendeten Kohlenstäube ersetzen und die beschriebenen thermoplastischen Kunststoffe einsetzen, insbesondere in der Annahme, daß hierdurch in Gießformen Glanzkohlenstoff unter dem Einfluß der Gießtemperatur gebildet wird, der die Körner des Formsandes mit einer Haut umgibt und die Quarzkörner der Formmasse umhüllt. Ein anderer Vorschlag geht dahin, dem Gießereisand Harze zuzusetzen, die als Kohlenwasserstoffpolymere in Form sogenannter Petrolharze bei der Erdöldestillation gewonnen werden (vgl. DE-A-2 064 700). Auch diese Lösung geht davon aus, daß unter den Bedingungen der Gießhitze eine teilweise Verflüchtigung der Zusätze stattfindet und anschließend Glanzkohlenstoff aus der Gasphase abgeschieden wird, der dann die Trennung zwischen Metall und Formstoff bewirkt. Jedoch sind die erreichten Ziele immer noch höchst unbefriedigend, insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes am Arbeitsplatz und im Allgemeinen. Die nachfolgende Tabelle 1 führt die bisher verwendeten Produkte auf und die nach standardisierten, international akzeptierten Meßmethoden, d. h. DIN 5172 gemessenen, bei der Gießhitze flüchtigen Bestandteile. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt die aus verschiedenen Produkten zwischen 400 und 700 °C in oxidierender bzw. reduzierender Atmosphäre abgegebenen Gesamtmengen an flüchtigen Bestandteilen.

Tabelle 1

Bezeichnung	Lieferform	Farbe	Schüttdichte g/cm³	C-Gehalt %	Asche % wf	Flüchtige Bestandteile % waf	Tiegelkoks % waf	Pyrokohlenstoff aus der Gasphase	Schwefel % wf	Pyrokohlenstoff aus der Gasphase und Cl als Rückstand % waf wirksamer Kohlenstoff	Gesamtverlust %
Prüfrichtlinien			DIN 53468	DIN 51721	DIN 51719	DIN 51720	DIN 51720		DIN 51724		
Steinkohlenstäube	Pulver	schwarz	0,60 - 0,70	70 - 75	4 - 10,0	30 - 37	63 - 70	8 - 10	0,7 - 1,5	73 - 75	25 - 27
synthetischer Kohlenstaub	Pulver	schwarz	0,50 - 0,60	73 - 78	4 - 7	40 - 44	56 - 60	14 - 18	0,7 - 1,0	72 - 74	26 - 28
Gießereipeche	Pulver	schwarz	0,45 - 0,55	88 - 92	0 - 1	45 - 55	45 - 55	25 - 35	0,5 - 0,8	78 - 80	20 - 22
Bitumen	Pulver	schwarz braun	0,45 - 0,55	86 - 90	0 - 1	60 - 70	30 - 40	22 - 33	0,9 - 3,8	60 - 63	37 - 40
Harze, Kohle-Chemie	Pulver	gelbbraun	0,45 - 0,50	86 - 90	0 - 1	65 - 75	25 - 35	35 - 45	0,2 - 0,4	69 - 71	29 - 31
Harze, Petro-Chemie	Pulver	gelb	0,45 - 0,50	86 - 90	0 - 1	90 - 95	5 - 15	45 - 55	0,1 - 0,4	59 - 61	39 - 41
Öle	flüssig	braun bis schwarz	0,8 - 1,05	85 - 91	0 - 0,5	90 - 98	2 - 10	40 - 55	0,5 - 3,5	50 - 57	43 - 50
Kunststoffe	Pulver Perlen Fasern	farblos oder weiß	0,40 - 0,70	35 - 95	0 - 1,5	85 - 98	2 - 15	10 - 60	0 - 0,2	25 - 62	38 - 75

Tabelle 2

Abgabe von flüchtigen Bestandteilen in reduz. und oxid. Atmosphäre von Produkten aus Tabelle 1 bei unterschiedlichen Temperaturen in %

Bezeichnung : Temperatur °C	Pech EP 140 Atmosphäre		Bitumen Atmosphäre		Kohlenstaub Atmosphäre		Petroharz Atmosphäre		Kohleharz Atmosphäre	
	oxid.	reduz.	oxid.	reduz.	oxid.	reduz.	oxid.	reduz.	oxid.	reduz.
400	18,77	3,94	9,52	4,74	52,51	4,48	51,72	52,70	26,56	18,07
500	49,00	25,04	69,45	28,71	96,33	20,6	97,10	70,52	87,59	47,75
600	94,88	39,68	79,33	36,74	96,64	29,04	100,00	82,95	100,00	59,90
700	96,19	41,50	79,51	37,11	96,74	32,34	100,00	83,20	100,00	63,90

Die Proben wurden bei der jeweiligen Temperatur 1 h gehalten.

Nach allen bisherigen Verfahren soll die Wirkung der bisher verwendeten kohlenstoffhaltigen Zusätze auf der unter den Bedingungen der Gießhitze stattfindenden Verflüchtigung von Kohlenwasserstoffverbindungen beruhen, wonach sich nach Bildung einer reduzierenden Atmosphäre der sogenannte Glanzkohlenstoff oberhalb von 650 °C abscheidet. Der gebildete Glanzkohlenstoff soll die Trennung zwischen flüssigem Metall und Gießformmasse bewirken, indem er die Körner des Gießformsandes umhüllt.

Nachfolgend werden die Zersetzungsprodukte und deren Zusammensetzung einer Gaskohle und eines Kohlenwasserstoffharzes aufgeführt, die während der thermischen Umsetzung in reduzierender Atmosphäre anfallen.

A) Ausbringen an Gas, Benzol und Teer aus einer Gaskohle mit 33 % flüchtigen Bestandteilen

100 kg Kohle =	43,8 N m³	Gas
	3,6 kg	Teer
	1,15 kg	Benzol

Das C_nH_m (d.h. die schweren Kohlenwasserstoffe) setzt sich zusammen aus :
Durchschnittliche Analyse des Gases.

CO_2	1,8 %	Das C_nH_m (d. h. die schweren Kohlenwasserstoffe)	
C_nH_m	2,3 %	setzt sich zusammen aus :	
O_2	0,2 %	C_2H_6	0,82 %
CO	4,7 %	C_2H_4	1,21 %
H_2	64,6 %	C_3H_3	0,07 %
CH_4	24,5 %	C_3H_6	0,20 %
N_2	1,3 %		
C_6H_6	0,6 %		

B) Analysenangaben der flüchtigen Bestandteile von Teer: im Siedebereich von

0-170 °C Benzol - Toluol - Xylol - Phenol - Pyridin
170-230 °C Naphthalin - Phenol - Kresol - Basen
230-270 °C Kreosot - Naphthalin - neutrale Öle
270-350 °C Anthracen - Phenantren - Korbazol ca. 0,5 % Benzopyren-3,4
Pech : freier Kohlenstoff - Phenantren - Chrysen ca. 1,0 % Benzopyren-3,4
Siedepunkt des Benzopyren-3,4 liegt bei 495,5 °C
Siedepunkt des Benzopyren-1,2 liegt bei 492,9 °C

C) Thermische Zersetzung eines Kohlenwasserstoffharzes bei 1000 °C, Analyse der hierbei anfallenden flüchtigen Bestandteile

Kohlenwasserstoffe, niedrige	0,3 %
Cyclopentadien	0,2 %

Benzol	1,5 %
Toluol	2,7 %
Äthylbenzol + m-, o-, p-Xylol	2,2 %
Styrol	7,3 %
Cumol	0,2 %
Allylbenzol	0,1%
Äthyltoluol	0,4%
α-Methylstyrol	1,4%
o-, m-, p-Vinyltoluol	18,0%
β-Methylstyrol	0,3%
Inden	19,4%
Dimethylstyrol	8,4%
Methylinden	18,5%
Naphthalin	19,1%

Wie ersichtlich werden bei Verwendung der vorbekannten Zusatzoffe flüchtige Bestandteile abgegeben, die unter Umweltschutzgesichtspunkten äußerst schädliche Bestandteile enthalten wie die heute als krebserzeugende Mittel in anderen technischen Bereichen z. B. als Lösungsmittel nicht mehr zugelassenen Aromaten Benzol, Toluol und Xylol. (Vgl. R.W. Schimberg et al., Belastung von Eisengießereiarbeitern durch mutagene polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Staub-Reinhalt. Luft Bd. 41 (1981) S. 421-424). Auch die beim Gießvorgang entstehenden Gase enthalten am Arbeitsplatz untragbar hohe Gehalte an Kohlenmonoxid.

Im übrigen ist es bekannt, Graphit gemeinsam mit Kohle in vielen Sandmischungen zu verwenden, um die Feuerfestigkeit und das Gußfinish zu verbessern (vgl. Foundry Sand Practice (1973), S. 69/70, 528, 651). - Ferner ist die Verwendung von Graphit in der Größenordnung von 0,2 % bis 2,0 % bekannt, um die Formbarkeit von Sand und die Gußoberfläche zu verbessern (vgl. Principles of Metal Casting (1967), S. 90). Um die thermische Beständigkeit von Tonen und Gießereiformstoffen positiv zu beeinflussen hat man die Verwendung von Kohlenstaub mit 15 % und 35 % flüchtigen Bestandteilen als Formsandzusatz untersucht, jedoch als untauglich verworfen (vgl. Tonindustrie Zeitung 97 / 1973, S. 29-37). Um Grenzflächenreaktionen im System Gußeisenschmelze /Formstoff zu untersuchen, und zwar unter Berücksichtigung köhlenstoffhaltiger Zusätze zum Formsand, hat man Kohlenstäube mit 25 %, 30 % und 35 % flüchtigen Bestandteilen zugesetzt. Dabei hat sich herausgestellt, daß Kohlenstaub mit 10 % flüchtigen Bestandteilen zu einem Anbrennen von Sand an die entstehenden Gußstücke führt. Selbst bei Kohlenstäuben mit 15 % und 20 % flüchtigen Bestandteilen wird ein teilweises Anbrennen von Sand beobachtet. Erst Kohlenstäube mit 25 % flüchtigen Bestandteilen lassen ein solches Anbrennen nicht mehr erkennen. Als Ergebnis wird in bezug auf die Eigenschaften des Steinkohlenstaubes als Zusatzmittel zum Formsand die Zugabe von Kohlenstaub mit 28 % bis 30 % flüchtigen Bestandteilen gefordert (vgl. Beihefte Gießereiwesen und Metallkunde, Heft 4/1963, S. 191-209). Ferner ist es bekannt, daß Kohlenstaub im Naßgrundsand die Grünzugfestigkeit durch Feinstkoksbildung beeinträchtigt, die Naßfestigkeit verschlechtert und die Spannung im heißen Formstoff durch höheren Wasserbedarf des staubhaltigen Sandes erhöht. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, Kohlenstäube möglichst sparsam zu verwenden. Ferner sollen die Kohlenstäube hochflüchtig sein und mehr als 25 % flüchtige Bestandteile enthalten (vgl. Gießerei Heft 18/1987, S. 465-471).

Entgegen der bisherigen Annahme der Voraussetzung für die Wirksamkeit der verwendeten kohlenstoffhaltigen Zusätze zu Gießereiformsanden stellen die erfindungsgemäß verwendeten Zusätze aus kristallinen Kohlenstoffprodukten mit Anthrazit- bzw. Magerkohle Gemische dar, die einen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 0,5 % bis 10% aufweisen, wobei im Falle von mineralische Bestandteile aufweisenden Naturprodukten sich der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen auf die Menge des von den mineralischen Bestandteilen befreiten Naturproduktes bezieht, und zwar als Zusätze zu tongebundenen Gießereiformsandmassen zur Bildung einer Schutzschicht zwischen den Formsandmassen und dem flüssigen Metall unter gleichzeitiger Reduzierung der Gasbildung während des Gießvorganges. Vorteilhaft liegen die Zusätze mit einer.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare kristalline Kohlenstoffprodukte und für zumischbare Kohlenstoffprodukte sind in Tabelle 3, bei den beim Vergießen von im Sand der Gleßerelformen auftretenden Temperaturen abgegebenen flüchtigen Bestandtelle in Tabelle 4 aufgeführt.

Der Ausdruck «Naturgraphit» ist hierbei so zu verstehen, daß die naturlich vorkommenden Graphitmineralien im allgemeinen beträchtliche Mengen an mineralischen Bestandteilen enthalten, welche vor ihrer Verwendbarkeit in bekannten Flotations- oder chemischen Behandlungsverfahren hiervon getrennt werden müssen, bevor sie als Zusätze zu Gießereiformsande brauchbar sind. Das so gereinigte, nicht dieser reinen Form in der Natur vorkommende Produkt wird üblicherweise als «Naturgraphit» bezeichnet.

Tabelle 3

Bezeichnung	Lieferform	Farbe	Schüttdichte g/cm³	C-Gehalt %	Asche % wf	Flüchtige Bestandteile % waf	Rückstandskohlenstoff % waf	Pyrokohlenstoff aus der Gasphase	Schwefel % wf	wirksamer Kohlenstoff : Pyrokohlenstoff und Rückstandskohlenstoff % waf	Gesamt Casverlust %
Prüfrichtlinien			DIN 53468	DIN 51721	DIN 51719	DIN 51720	DIN 51720		DIN 51724		
Naturgraphit feinkörniger kristalliner Kohlenstoff	Pulver	schwarz, glänzend	0,6 - 0,7	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Naturgraphit grobkörniger kristalliner Kohlenstoff	Pulver	schwarz, glänzend	0,6 - 0,7	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Elektrographit kristalliner Kohlenstoff	Pulver	schwarz, glänzend	0,6 - 0,7	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Ruß amorpher Kohlenstoff	Pulver	schwarz,	0,1 - 0,5	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Pyrographit	Pulver	schwarz, glänzend	0,5 - 0,6	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Pyrokohlenstoff	Pulver	schwarz	0,3 - 0,4	99,6 - 99,8	max. 0,2	max. 0,5	99,5 - 99,7	max. 0,1	max. 0,1	99,6 - 99,8	max. 0,4
Anthrazitkohle	Pulver	schwarz	0,5 - 0,6	94 - 96	5-7	6 - 10	90 - 94	1 - 2	max. 0,2 - 1,1	91,5 - 95,5	4,5 - 8,5
Magerkohle	Pulver	schwarz	0,5 - 0,6	89 - 91	5-7	14 - 16	84 - 86	4 - 6	max. 0,8 - 1,1	89,0 - 91,0	9 - 11

Tabelle 4

Abgabe von flüchtigen Bestandteilen in reduz. und oxid. Atmosphäre von Kohlenstoffprodukten aus Tabelle 3 bei unterschiedlichen Temperaturen in %

	Naturgraphit feinkörniger kristalliner Kohlenstoff		Naturgraphit grobkörniger kristalliner Kohlenstoff		Elektrographit feinkörniger kristalliner Kohlenstoff		Ruß amorpher Kohlenstoff		Pyrographit		Pyrokohlenstoff		Anthrazitkohle		Magerkohle	
Temperatur	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.	Atmosphäre oxid.	Atmosphäre reduz.
400 °C	0,61	1,1	0,65	1,2	0,5	1,5	2,3	1,8	0,63	1,2	2,2	1,6	5,3	1,6	26,1	3,2
500 °C	1,42	2,1	1,3	2,3	1,1	2,6	3,6	2,8	1,5	2,0	3,5	2,5	81,4	3,5	89,6	9,9
600 °C	3,64	5,3	3,5	5,6	3,3	7,2	7,2	7,9	3,7	5,4	7,1	7,3	90,5	7,7	92,0	14,7
700 °C	15,7	5,4	14,8	5,9	12,7	7,5	19,4	11,1	16,0	5,45	19,2	9,8	90,5	7,7	92,0	15,9

Hieraus ist ersichtlich, daß bei der thermischen Belastung während des Gießprozesses bei den Formsanden, welche die erfindungsgemäß verwendeten Zusätzen (Kohlenstoffträgern) enthalten die abgegebene Gasmenge deutlich geringer ist. Allgemein ist zu beobachten, daß die Stichflammen beim Eingießen des heißen flüssigen Metalls in die Gießformen, wie es bei Verwendung der vorbekannten Zusätze z. B. auf Basis von Gaskohle üblich ist und durch Entzünden der freiwerdenden flüchtigen Bestandteile im Formsand geschieht, bei Verwendung von Formsanden mit den erfindungsgemäß als Zusätze verwendeten Kohlenstoffträgern nicht mehr auftritt. Die Zugabemengen an Kohlenstoffträgern zur Regenerierung des Formsandes können dazu um 25 bis 50 % reduziert werden, mit dem Ergebnis, daß die Umweltbelastung in der Gießerei auf ein Minimum herabgesetzt wird. Zahlreiche Gasuntersuchungen haben bestätigt, daß beim Einsatz von Kohlenstoffträgern mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 8 bis 10% waf, neben der Reduzierung der Kohlenwasserstoffverbindungen der Gehalt an Kohlenmonoxid in der Atmosphäre an der Gießstrecke und

Auspackstation auf ca. 20 ppm herabgesetzt wird. Beim Einsatz von Kohlenstoffträgern mit einem Gehalt von flüchtigen Bestandteilen von 40 bis 45 % waf steigt der CO-Wert dort auf 80 bis 100 ppm, womit der MAK-Grenzwert von 50 ppm deutlich überschritten wird. Im Hinblick auf die bisherigen Lehren im Stand der Technik ist es überraschend, daß trotz der in den Zusätzen enthaltenen stark verringerten Mengen an flüchtigen Bestandteilen gerade die Oberfläche des Gießstücks frei von Fehlern ist, wie Bandrippen und dergl., die Trennung zwischen Formsand und Gießstück einwandfrei verläuft, und dies bei stark verringerter Menge an Zusatz zum Formsand.

Die Kombination der kristallinen Kohlenstoffprodukte mit Anthrazit- bzw. Magerkohlen als Zumischkohlenstoffprodukt hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen. Anthrazit- und Magerkohlen reagieren während des Gießprozesses benreits bei niedrigen Temperaturen (150 bis 400 °C) mit dem im Formhohlraum vorliegenden Luftsauerstoff, und schaffen somit sehr schnell eine reduzierende Atmosphäre, die Voraussetzung dafür ist, daß die kristallinen Kohlenstoffprodukte nun auch sehr geringe Verluste während oder nach dem Gießprozeß erleiden.

Die erfindungsgemäß verwendeten Zusätze zu Gießereisandmassen bilden eine ideale Schutzschicht zwischen dem flüssigen Metall und der Formsandmasse, womit Reaktionen zwischen der Metallschmelze und dem Formsand verhindert werden.

Ein weiterer Vorteil bei Einsatz der erfindungsgemäß verwendeten Zusätze (Kohlenstoffträger) ist der geringe Wasserbedarf des so gebildeten erfindungsgemäßen Formsandes während des Aufbereitungsprozesses, da die erfindungsgemäß eingesetzten Zusätze (Kohlenstoffträger) gegenüber den herkömmlichen Kohlenstoffverbindungen eine wesentlich geringere Oberfläche aufweisen.

Das Fließ- und Verdichtungsverhalten des mit den erfindungsgemäß verwendeten Zusätzen versetzten Formsandes wird ebenfalls verbessert, da die erfindungsgemäß eingesetzten Zusätze (Kohlenstoffträger) den Reibungswiderstand der mit Ton umhüllten Quarzkörner erheblich herabsetzt.

Neben den aufgeführten gießereitechnischen Vorteilen, des Formsandes und der erfindungsgemäß eingesetzten Zusätze wird die Umweltbelastung in der Gießerei erheblich verringert. Zur Zeit werden allein in der Bundesrepublik Deutschland ca. 70 000 t/Jahr an Kohlenstoffträgern = Zusätzen zu Gießereisanden auf Kohlenstoffbasis mit einem Anteil an bei Vergießtemperaturen flüchtigen Bestandteilen um 38 bis 40 % eingesetzt, d. h. es werden ca. 20 000 t/Jahr Kohlenwasserstoffverbindungen in die Atmosphäre abgegeben. 20 000 t/Jahr Kohlenwasserstöffverbindungen entsprechen, ausgehend vom Anteil an flüchtigen Bestandteilen von ca. 40 %, 10 612 000 m^3 Gas, 85 400 kg Teer und 272 000 kg Benzol.

Versuchsbericht

Für die Versuche wurden folgende Sandmischungen hergestellt:

Sandmischung

160 kg Sand
14,4 kg Gemisch
30 % Kohlenstoffträger
70 % Bentonit
4,3 kg H_2O

Es wurden 8 Mischungen hergestellt:

Mischungen 1-5: Kohlenstoffträger = Naturgraphit mit unterschiedlichen Oberflächen
Mischung 6 : Kohlenstoffträger = reines Bitumen
Mischung 7: Kohlenstoffträger = Gemisch aus hochflüchtiger Kohle + Bitumen
Mischung 8: Kohlenstoffträger = Gemisch aus niederflüchtiger Kohle + Bitumen

Die Sandmischungen weisen folgende Sandwerte auf:

Mischung H_2 = Druckfestigkeit Verdichtbarkeit Prüfkörpergewicht

Mischung	H_2 =	Druckfestigkeit	Verdichtbarkeit	Prüfkörpergewicht
1	2,9	600	55	155
2	2,7	630	60	152
3	2,6	490	55	149
4	2,9	800	63	152
5	2,9	610	61,5	148,5
6	2,7	700	63,0	150,0
7	2,8	660	61,0	149,0
8	3,0	610	62,0	148,0

Für alle Versuche wurde ein spezielles Modell ausgesucht, damit Vergleiche möglich sind.
Die Sande wurden als Modellsand ohne Aufsiebung eingesetzt.
Beim Abgießen aller Kästen zeigte sich, daß bei den Proben 6, 7 und 8 eine stärkere Flammbildung auftrat.

Gasanalyse

Probennahme
1 Gießstrecke vor dem Abgießen
2 Gießstrecke während des Abgießens
3 Auspackstation während des Auspackens

	Probe 1 Vol. %	Probe 2 Vol. %	Probe 3 Vol. %
CO_2	0,12	0,10	0,28
O_2	21,0	21,0	20,8
H_2	0,02	0,02	0,02
CH_4	0,00	0,00	0,02
N_2	78,85	78,83	78,81
C_2H_6	0,00	0,00	0,00
C_2H_4	0,00	0,02	0,02
C_2H_2	0,00	0,00	0,00
C_3H_8	0,00	0,00	0,00
C_3H_6	0,02	0,00	0,02
C_4H_{10}	0,00	0,00	0,00
C_4H_8	0,00	0,00	0,00
C_6H_6	n. n.	n. n.	n. n.
	99,99	99,98	99,98
CO (ppm)	33	62	118

Auspackverhalten

Die Gußstücke bzw. Proben wurden unter gleichen Bedingungen ausgepackt. Die Proben 1-8 konnten wie folgt beurteilt werden :

Probe 1 praktisch keine Geruchsbildung
Probe 2 praktisch keine Geruchsbildung
Probe 3 praktisch keine Geruchsbildung
Probe 4 praktisch keine Geruchsbildung
Probe 5 praktisch keine Geruchsbildung
Probe 6 sehr starke Geruchsbildung
Probe 7 starke Geruchsbildung
Probe 8 starke Geruchsbildung

Gußstücke nach dem Strahlen

Zunächst wurden die allgemeinen Gußoberflächen beurteilt.
Proben 1 -8 saubere Oberflächen
Das Gußstück neigt zur Blattrippenbildung und es konnte festgestellt werden, daß die Blattrippenbildung steigt, je höher die flüchtigen Bestandteile im Kohlenstoffträger sind.
Die Proben 1-5 zeigen keine Blattrippen, dagegen Proben 6 und 7 starke Blattrippenneigung und bei der Probe 8 waren nur schwache Ansätze von Blattrippen zu verzeichnen.

Patentansprüche

1. Verwendung von Gemischen aus kristallinen Kohlenstoffprodukten mit Anthrazit- bzw. Magerkohle, wobei das Gemisch 0,5 Gew.-% bis 10 Gew.-% flüchtige Bestandteile enthält und wobei im Falle von mineralische Bestandteile aufweisenden Naturprodukten sich der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen auf die Menge des von den mineralischen Bestandteilen befreiten Naturproduktes bezieht, als Zusatz zu tongebun-

denen Gießereiformsandmassen zur Bildung einer Schutzschicht zwischen den Formsandmassen und dem flüssigen Metall unter gleichzeitiger Reduzierung der Gasbildung während des Gießvorganges.

2. Verwendung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzprodukt in einer Teilchengröße von kleiner als 1 mm vorliegt.

3. Verwendung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kristalline Kohlenstoffprodukt aus Kohlenwasserstoffverbindungen in reduzierender Atmosphäre bei einer Temperatur zwischen 650 und 1000° C hergestellt worden ist.

4. Verwendung gemäß Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kristalline Kohlenstoffprodukt ein Naturgraphit ist.

5. Verwendung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Naturgraphit eine Oberfläche von 0,4 bis 15 qm hat.

6. Verwendung gemäß Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das kristalline Kohlenstoffprodukt aus synthetischen Graphiten besteht.

Claims

1. The use of mixtures of crystalline carbon products with anthracite coal or non-bituminous coal as an additive to clay-bonded foundry mould sand masses to form a protective layer between the mould sand masses and the liquid metal with simultaneous reduction of gas formation during the pouring process, wherein the mixture contains 0.5 weight % to 10 weight % of volatile components, and wherein in the case of natural products having mineral constituents the content of volatile components is expressed with respect to the amount of the natural product which is free of mineral constituents.

2. The use according to Claim 1, characterised in that the additive product is present in a particle size of less than 1 mm.

3. The use according to Claims 1 or 2, characterised in that the crystalline carbon product was prepared from hydrocarbon compounds in a reducing atmosphere at a temperature between 650 and 1000°C.

4. The use according to Claims 1 to 3, characterised in that the crystalline carbon product is a natural graphite.

5. The use according to Claim 4, characterised in that the natural graphite has a surface of 0.4 to 15 m^2.

6. The use according to Claims 1 to 4, characterised in that the crystalline carbon product consists of synthetic graphites.

Revendications

1 - Utilisation de mélange de produits du carbone cristallin avec du charbon d'anthracite ou du charbon maigre, le mélange contenant de 0,5 % en poids à 10 % en poids de composants volatils, et dans lesquels lorsqu'il s'agit de produits naturels présentent des composants minéraux, la teneur en composants volatils se rapporte à la quantité de produit naturel débarrassé des composants minéraux, comme additif aux masses de sable de fonderie liées à l'argile pour former une couche protectrice entre les masses de sable de fonderie et le métal liquide tout en réduisant la formation de gaz pendant le processus de coulée.

2 - Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'additif se présente avec une taille de particule inférieure à 1 mm.

3 - Utilisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le produit du carbone cristallin a été fabriqué à partir de composés hydrocarbonés en atmosphère réductrice à une température comprise entre 650 et 1000°C.

4 - Utilisation selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le produit du carbone cristallin est un graphite naturel.

5 - Utilisation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le graphite naturel a une surface comprise entre 0,4 et 15 m^2.

6 - Utilisation selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le produit du carbone cristallin consiste en graphites synthétiques.