



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 337 080
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89102826.8

51 Int. Cl.4: **B22C 9/00**

22 Anmeldetag: 18.02.89

30 Priorität: 15.04.88 DE 3812634

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI SE

71 Anmelder: **SÜD-CHEMIE AG**
Lenbachplatz 6
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Fahn, Rudolf, Dr. Dipl.-Chem.**
Figurenweg 5
D-8051 Gammelsdorf(DE)
Erfinder: **Haubensak, Otto, Dr. Dipl.-Chem.**
Weidacher Strasse 18
D-8204 Brannenburg(DE)
Erfinder: **Weigt, Wolfgang**
Saubsdorfer Strasse 17
D-8938 Buchloe(DE)
Erfinder: **Schütz, Elfriede**
Freisinger Strasse 22
D-8051 Marzling(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl. Ing. R.**
Splanemann Dr. B. Reitzner Dipl. Ing. K.
Baronetzky
Tal 13
D-8000 München 2(DE)

54 Verfahren zur Herstellung von Giessformen aus tongebundenem Formsand.

57 Ein Verfahren zur Herstellung von Gießformen aus tongebundenem Formsand für Grauguß, Temperguß, Sphäreguß und Schwermetallguß ist gekennzeichnet durch die Kombination folgender Schritte:

- (a) Herstellung einer Form aus einem Formsand, der im wesentlichen frei von Glanzkohlenstoffbildnern und pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen enthaltenden Formsand ist, und
- (b) Aufbringung eines die üblichen feuerfesten anorganischen Bestandteile enthaltenden Formüberzugstoffs, der im wesentlichen frei von pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, zumindest auf diejenigen Oberflächen der Form, die mit dem gegossenen Metall in Berührung kommen.

EP 0 337 080 A2

Verfahren zur Herstellung von Gießformen aus tongebundenem Formsand

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Gießformen aus tongebundenem Formsand für Grauguß, Temperguß, Sphäroguß und Schwermetallguß.

Bei der Formherstellung für Gußstücke aus Stahl, Grauguß, Temperguß, Sphäroguß und Schwermetallguß hat der tongebundene Formsand nach wie vor mit etwa 95 % des gesamten Formsandbedarfs dominierende Bedeutung (vgl. z.B. R.Weiss und U. Kleinheyer, Gießerei, 74, 1987, Nr. 21, Seite 629).

Tongebundene Formsande enthalten neben den umweltfreundlichen Bestandteilen Quarzsand, Ton und Wasser, meist noch Glanzkohlenstoffbildner, z.B. Kohlenstaub, zur Verbesserung der Gußoberfläche und zur Konditionierung des Formsandsystems (Formstoff). Beim Abguß bildet sich in der Hitze unter reduzierender Atmosphäre Glanzkohlenstoff, der sich an der Formwand abscheidet und ein Penetrieren des flüssigen Metalls in die Sandform vermindert bzw. verhindert. Der Nachteil glanzkohlenstoffhaltiger Formsande ist die Entstehung von Pyrolyseprodukten beim Abguß. Diese Schadstoffe am Arbeitsplatz, in der Abluft und den Altsanden von Gießereien sind heute nur noch in begrenztem Umfang tolerierbar und werden für viele Gießereien zunehmend zu einem Umweltproblem mit wirtschaftlichen und manchmal existenziellen Konsequenzen. Es ist deshalb eine vordringliche Aufgabe, die beim Abguß entstehenden Schadstoffe zu vermindern oder ganz zu verhindern.

Ein umweltfreundliches Formsandsystem, bei dem keinerlei gasförmige, flüssige oder feste Schadstoffe beim Abguß entstehen, ist der tongebundene Formsand, der nur aus Sand, insbesondere Quarzsand, einem anorganischen Binder, wie Ton (z.B. Bentonit und/oder Kaolin) und Wasser besteht. Bei Verwendung eines derartigen Formsandsystems müssen allerdings Sandanhaftungen sowie eine schlechtere und rauhere Gußoberfläche in Kauf genommen werden, was in der Praxis aus Qualitätsgründen nicht möglich ist.

Deshalb ist es bisher auch nicht möglich, insbesondere bei Grau- und Temperguß, mit Formsanden zu arbeiten, die frei von Glanzkohlenstoffbildnern sind. Die Glanzkohlenstoffbildner, die üblicherweise in Form von Kohlenstäuben oder synthetischen Kohlenstäuben, Pechen, Bitumen, Kunstharzen, wie Polystyrol usw., vorliegen, werden darüberhinaus dem gesamten Formsandsystem zugesetzt, obwohl der gewünschte Effekt nur begrenzt an der Formoberfläche beim Eingießen des flüssigen Metalls wirksam wird.

Andererseits ist es bekannt, die Gießformen mit Formüberzugstoffen zu überziehen. Die Formüberzugstoffe haben den Zweck, die Formteilerfläche zu beeinflussen, das Gußstückaussehen zu verbessern, das Gußstück metallurgisch zu beeinflussen und/oder Gußfehler zu vermeiden. Die Formüberzugstoffe enthalten als Grundstoffe z.B. Tone, Talkum, Quarz, Glimmer, Zirkonsilicat, Magnesit, Aluminiumsilicat und Schamotte. Im weiteren Sinn kommen als anorganische Grundstoffe auch Koks und Graphit infrage. Diese Grundstoffe sind der zweckbestimmende Anteil des Formüberzugstoffs; sie überdecken die Formoberfläche und schließen die Sandporen gegen das Eindringen des Gießmetalls.

Weiterhin enthalten die Formüberzugstoffe im allgemeinen eine Trägerflüssigkeit, wie Wasser oder Alkohol, die mit den Grundstoffen eine Suspension bilden, damit der Formüberzugstoff verarbeitbar wird. Weiterhin enthalten die Formüberzugstoffe im allgemeinen organische Bindemittel, wie Cellulosen, Alginat und Stearate. Mit Hilfe dieser Stoffe werden die Suspensionen verdickt und/oder stabilisiert, wodurch das Absetzen der Feststoffteilchen gehemmt wird. Außerdem können sie im Überzug zur Bindung zwischen den Grundstoffteilchen und zur Haftung an der Formteilerfläche beitragen.

Schließlich enthalten die Formüberzugstoffe Bindemittel, wie Stärkederivate, Ligninderivate, Harze und Kunststoffe. Diese dienen im Überzug zur Bindung zwischen den Grundstoffteilchen und zur Haftung des Überzugs an der Formteilerfläche.

Sowohl die Suspensionsmittel als auch die Bindemittel werden beim Abguß unter Bildung von Pyrolyseprodukten zersetzt, so daß sie eine Umweltbelastung am Arbeitsplatz und in der Abluft darstellen.

Eine zusammenfassende Darstellung der Formüberzugstoffe findet sich beispielsweise im VDG-Merkblatt R 150, August 1973, herausgegeben vom Verein Deutscher Gießereifachleute.

Für Spezialanwendungen sind zwar auch Formüberzugstoffe bekannt, die keine pyrolytisch zersetzbaren organischen Suspensionsmittel und/oder Bindemittel enthalten; diese Formüberzugstoffe wurden jedoch bisher immer nur in Verbindung mit Formsandsystemen verwendet, die Glanzkohlenstoffbildner und/oder pyrolytisch zersetzbare organische Bestandteile enthielten, so daß die Bildung von umweltschädlichen Pyrolyseprodukten nicht zu vermeiden war.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Herstellung von Gießformen aus tongebundenem Formsand, die mit Überzügen aus Formüberzugstoffen versehen werden, die Bildung von umweltschädlichen Pyrolyseprodukten zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs definierten Verfahren durch die Kombination folgender Schritte gelöst:

(a) Herstellung einer Form aus einem Formsand, der im wesentlichen frei von Glanzkohlenstoffbildnern und pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, und

(b) Aufbringung eines die üblichen feuerfesten anorganischen Bestandteile enthaltenden Formüberzugstoffs, der im wesentlichen frei von pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, zumindest auf diejenigen Oberflächen der Form, die mit dem gegossenen Metall in Berührung kommen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erhält man Gießformen, die einerseits mit einem Formüberzugstoff gleichmäßig beschichtet sind, während andererseits beim Abguß keine oder nur geringe Menge an umweltschädlichen Pyrolyseprodukten entstehen.

Die Angabe, daß der Formsand bzw. der Formüberzugstoff im wesentlichen frei von pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, schließt nicht aus, daß geringe Mengen an organischen Verunreinigungen vorhanden sein können.

Die erfindungsgemäß verwendeten Formüberzugstoffe können einen oder mehrere der folgenden feuerfesten anorganischen Bestandteile enthalten: Tone, Talkum, Quarz, Glimmer, Zirkonsilicat, Magnesit, Aluminiumsilicat und Schamotte. Im weiteren Sinn können als anorganische Bestandteile Graphit bzw. Koks verwendet werden. Diese Grundstoffe setzen beim Abguß keine umweltschädigenden Pyrolyseprodukte frei.

Vorzugsweise verwendet man Formüberzugstoffe, in denen die Teilchengröße der feuerfesten anorganischen Bestandteile oder Grundstoffe unter etwa 75 µm, vorzugsweise unter etwa 60 µm liegt. Nach unten ist der Teilchengröße keine Grenze gesetzt. Beispielsweise kann die Primärteilchengröße bei Bentonit und Kaolin bis herab zu etwa 0,1 µm reichen, wobei z.B. bei Bentonit ein Maximum der Primärteilchen im Bereich von etwa 1 µm liegt.

Vorzugsweise verwendet man einen Formüberzugstoff in Form einer wäßrigen Dispersion mit einem Feststoffgehalt von etwa 300 bis 500 g/l, insbesondere von 450 bis 500 g/l.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nachstehend erläutert.

1. Herstellung der Formüberzugstoffe

Zunächst wird in das Anmachwasser ein Verflüssigungsmittel (z.B. 0,5 % einer Kombination hochpolymerer Phosphate) eingemischt. Sodann erfolgt das Einrühren eines anorganischen Antiabsetzmittels (z.B. 7,5 % eines alkalisch aktivierten Bentonits; Handelsbezeichnung TIXOTON^(R)) und die Zugabe des Grundstoffes (z.B. Graphit, Kaolin usw.). Zur Herstellung der Dispersion kann man einen Laborrührer verwenden. Der Feststoffgehalt der Dispersionen wird im allgemeinen so eingestellt, daß eine für die Verarbeitung günstige Viskosität erhalten wird. Die Viskosität kann auf einfache Weise mit einem Viskositäts-Meßbecher bestimmt werden. Beispielsweise kann man zu diesem Zweck einen DIN-Viskositätsmeßbecher, der 100 ml faßt und der einen Auslaufdurchmesser von 4 mm hat, verwenden (Ford-Becher). Die Dispersion hat im allgemeinen die richtige Konsistenz, wenn die Auslaufzeit im Ford-Becher 15 DIN-Sek. beträgt. Bei dieser Auslaufzeit liegt der Feststoffgehalt der Dispersionen im allgemeinen zwischen etwa 300 und 500 g/l, vorzugsweise bei etwa 450 bis 500 g/l. Die günstigste Feststoffkonzentration hängt u.a. von der Art, der Beschaffenheit und der Teilchengröße der verwendeten Grundstoffe ab. Beispielsweise liegt die Feststoffkonzentration der Dispersionen bei Verwendung von quellfähigen Tönen bei einer Auslaufzeit von 15 DIN-Sek. niedriger als die Feststoffkonzentration bei Verwendung von Quarz oder Graphit.

Die Laborprüfungen der Formüberzugstoffe können nach dem VDG-Merkblatt P79 "Prüfung von Formüberzugstoffen", Ausgabe März 1976 (herausgegeben durch den Verein Deutscher Gießereifachleute) durchgeführt werden. Dieses Merkblatt umfaßt die Bestimmung des Schüttgewichts, des Glühverlustes, der flüchtigen Bestandteile, der Korngröße, des Feststoffgehalts, der chemischen Zusammensetzung, der Viskosität, des Absetzverhaltens und der Haltbarkeit.

2. Herstellung der Formsandmischungen

Die in den Beispielen verwendeten Formsandmischungen setzen sich aus 100 Gewichtsteilen Quarzsand F32 (einem Quarzsand der Quarzwerke Frechen mit einem mittleren Korndurchmesser von 0,23 mm), 9 Gewichtsteilen alkalisch aktiviertem Gießereibentonit (GEKO^(R)) und so viel Wasser zusammen, daß das Schüttgewicht als Steuergröße nach einer Gesamtmischzeit von 3 Min. im Eirich-Wirbler R07 0,800 kg/l betrug (vgl. VDG-Merkblatt P 37, Ausgabe März 1976). Es wurde nachstehende Mischfolge gewählt: Der Quarzsand wurde mit dem größeren Teil des erforderlichen Wassers (Grobwasser) 0,5 min. vorgemischt. Nach Zugabe des Bentonits wurde 1,5 min. weitergemischt. Aus dem dann ermittelten Schüttgewicht wurde

die erforderliche Restwassermenge (Feinwassermenge) errechnet, und nach deren Zugabe wurde 1 min. fertiggemischt.

5 3. Herstellung der Formen

Mit dem vorstehend angegebenen Formsand wurden auf einer Künkel-Wagner-Rüttelpreßformmaschine (APM-0) Formen nach dem 3-Riegel-Modell hergestellt. Der Unterkasten dieses Modells ist in Fig. 1 in der Draufsicht und im Schnitt dargestellt. Es enthält drei unterschiedlich tiefe Riegel 1, 2 und 3, die durch einen gemeinsamen Gußkanal 4 miteinander verbunden sind. Das flüssige Metall wird durch eine Öffnung 5 in einem nicht dargestellten Oberkasten eingegossen. Mit Hilfe dieses Modells wird eine differenzierte Oberflächenbeanspruchung erzielt, derart, daß das flüssige Metall aufgrund seines unterschiedlichen metallostatistischen Druckes und des unterschiedlich hohen Wärmestaus unterschiedlich tief in den Formsand eindringt. Das Gußgewicht beträgt einschließlich Eingußsystem (Kanal 4 und Öffnung 5) 12,5 kg. Bei einem Sandgewicht von 30 kg pro Form ergibt sich daraus ein Verhältnis zwischen Metall und Sand von 1 : 2,4.

Das Ausbringen der Formüberzugstoff-Dispersion erfolgte mit Hilfe eines Wasserzerstäubers (Düsendurchmesser 1,5 mm). Die aufgetragene Überzugsmenge wurde durch Wiegen ermittelt (Differenzbildung aus dem Gewicht nach und vor dem Aufbringen, Subtraktion des Wassergehalts).

20 4. Gießen und Ausleeren

Es wurde ein in einem Mittelfrequenz-Induktions-Tiegelofen erschmolzenes Gußeisen bei einer Gießtemperatur von etwa 1420 °C vergossen. Die Gußstücke kühlten über Nacht in der Form ab und wurden am nächsten Morgen ausgeleert. Der an den Gußtrauben haftende lose Sand wurde durch Hammerschläge entfernt. Dann wurde die festhaftende Sandmenge, die durch Stahlkiesstrahlen entfernt werden mußte, gewichtsmäßig erfaßt.

30 5. Rauhtiefenmessung

Die Rauhtiefen der Gußstücke wurden auf den im Formkasten unten liegenden Flächen gemessen. Die Messungen erfolgten mit einem Rauhtiefenmeßgerät, Modell M4 der Firma Microtechnik, Liederbach. An jedem Gußstück wurde die Rauhtiefe fünfmal gemessen, und aus den Meßwerten wurden die gemittelten Rauhtiefen (Rz) errechnet.

6. Durchführung und Auswertung der Emissionsmessungen beim Abgießen

Der Formkasten, aus dem nach dem Abgießen gasförmige Schadstoffe emittiert werden, wurde mit einer quaderförmigen Metallhaube umgeben, die an ihrer Oberseite eine Öffnung zum Einbringen der Meßleitungen aufwies. Die Metallhaube wurde unmittelbar nach dem Abgießen über den Formkasten gestülpt. Durch das Anbringen der Haube konnte die Messung der Abgase aus einer homogenen, sich kontinuierlich ändernden Gasatmosphäre erfolgen.

Die Meßanordnung ist in Fig. 2 dargestellt. Über den Formkasten 1 ist die Abdeckhaube 2 gestülpt, durch deren obere Öffnung 3 drei Meßleitungen geführt sind. Die Meßleitung 4 führt von einer CO-Meßsonde 5 im Inneren der Abdeckhaube zum CO-Meßgerät 6. Die Meßleitung 7 führt über ein mit Kieselgel gefülltes Adsorptionsrohr 8 für die aromatischen Kohlenwasserstoffe zu einer Ansaugpumpe 9. Die Meßleitung 10 führt über eine Flasche 11, in der Wasserdampf kondensiert wird, zu einem Flammenionisationsdetektor 12 (FID) mit eingebauter Ansaugpumpe. Der Flammenionisationsdetektor wird mit Hilfe eines Eichgases (C_3H_8) geeicht, das dem Eichgasbehälter 13 entnommen wird. Ferner sind mit dem Flammenionisationsdetektor die Brenngasbehälter 14 (N_2/O_2) und 15 (H_2) sowie der Inertgasbehälter 16 (N_2) verbunden. Im einzelnen wurden folgende gasförmige Schadstoffe bestimmt:

55 a) Messung der nichtaromatischen flüchtigen Kohlenwasserstoffe (KW)

Es wurde ein Flammenionisationsdetektor (Modell RS 5 der Firma Ratfisch, München) mit angeschlossenen X,Y-Schreiber zur kontinuierlichen Registrierung der Meßwerte verwendet.

Die Messungen erfolgten unter konstanten Bedingungen:

5	Gaseintrittstemperatur	160 °C
	Probedruck	200 hPa
	Meßbereich	0-1000 ppm bzw. 0-10000 ppm KW
	Eichgas (aus Behälter 13)	800 ppm C ₃ H ₈
10	Brenngas (aus Behältern 14 und 15)	O ₂ /H ₂
	Trärgas (aus Behälter 16)	N ₂
	Probenfluß	3-4 ml/min
	Meßzeit	25 min.

15 Die unter konstanten Bedingungen registrierten Meßkurven wurden zur Auswertung ausgeschnitten, und die jeweiligen Flächen wurden gewogen und auf Flächeneinheiten umgerechnet. Die ermittelten Flächen wurden relativ zur Nullprobe (tongebundener Formsand ohne weiteren Zusatz) ins Verhältnis gesetzt; die maximal auftretenden Kohlenwasserstoff-Konzentrationen sind in Absolutwerten angegeben.

20

b) Messung von Kohlenmonoxid (CO)

Die Messung erfolgte mit einem Infrarot-Gasanalysator (Modell EFAW 215, Bosch, Stuttgart). Die CO-Werte wurden in Abständen von jeweils 1 min. registriert.

25

Meßbedingungen:

30

Gaseintrittstemperatur	25 °C
Meßbereich	0-5 % CO
Meßzeit	25 min.

35

Die Auswertung der Meßwerte erfolgte wie unter a) für die flüchtigen Kohlenwasserstoffe beschrieben, durch Bestimmung der Flächeneinheiten über das Flächengewicht der aufgezeichneten Einzelwerte. Auch hier erfolgte die relative Darstellung bezogen auf tongebundenen Formsand als Standard sowie die Angabe der Maximalwerte als Absolutwerte.

40

c) Messung der aromatischen Kohlenwasserstoffe

45 Zur Bestimmung der aromatischen Kohlenwasserstoffe wurde mit einer Membran-Ansaugpumpe 9 (Modell 3 der Firma Hartmann und Braun, Leistung etwa 250 l/h) mit Gaszähler ein Gasstrom über 10 g granuliertes Kieselgel im Adsorptionsrohr 8 zur Adsorption der aromatischen Anteile geleitet. Das Kieselgel-Granulat wurde anschließend mit Diethylether eluiert (25 ml) und das Eluat wurde gaschromatographisch auf Benzol und Phenol untersucht; Benzol und Phenol wurden in getrennten Arbeitsgängen bestimmt. Der verwendete Gaschromatograph (Carlo Erba) war mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) wie bei der Bestimmung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe ausgerüstet.

50

Meßbedingungen

55

Säulenfüllung	5 % FFAP(Free Fatty Acid Phase = Mischung aus Polyethylenglykol und Terephthalsäure) auf weitporigem SiO ₂ , behandelt mit Dichlordimethylsilan (Volaspher A2 ^(R))
Temperatur (Benzol)	Inj. 150 ° C, Ofen 50 ° C
Temperatur (Phenol)	Inj. 275 ° C, Ofen 200 ° C
Spülgas	Helium 2 bar.

Die durch Vergleich mit Standardlösungen erhaltenen Meßwerte für die aromatischen Gasanteile wurden in Gewichtsanteilen Benzol (adsorbiert an 10 g Kieselgel) angegeben; Phenol konnte in keiner der untersuchten Proben gefunden werden.

Die Zusammensetzung der Formsandsysteme sind in Tabelle I, die Zusammensetzung der Formsandsysteme sowie die Schadstoffemissionen beim Abguß sind in Tabelle II angegeben.

Tabelle I
Zusammensetzung der Formsandsysteme vor dem Abguß

	Formsande ohne Formüberzugstoffe					Formsande mit Formüberzugstoffen Kohlenstoff-haltig				Formsande mit Formüberzugstoffen Kohlenstoff-frei			handelsüblich	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	pastös	pastös
Zusammensetzung der Trockensubstanz	100Gewt P 32 9 Gewt Benton. 45%VB	100Gewt P 32 9 Gewt Benton. 2 Gewt Kohlenstaub 1 Gewt Natriumtetrakisphosphat 45 % VB	8 % Bindeton 4 % Glühv. 3,5 % Wasser	100Gewt P 32 3 Gewt Benton. 3 Gewt Graphit 45 % VB	61%G 26%K 5%W 7,5%T 0,5%P	8,8%T 45,3%K 45,3%S 0,5%P	7,3%T 46,1%K 46,1%S 0,5%P	7,5%T 46%K 46%Q 0,5%P	7,5%T 46%K 46%Al ₂ O ₃ 0,5%P	7,4%T 92,1% Al ₂ O ₃ 0,5%P	Graphit-Zirkon-Schlichte	Graphit-Schlichte		
Naßgiebung 63µm % Feststoffgehalt im Anliefl.-Zustand % Feststoffgehalt im gebrauchsfertigen Zustand % Viskosität im gebrauchsfertigen Zustand (DIN53 122) sec Glühverlust % C-Gehalt % flüchtige Bestandteile % Absetzverhalten % Formüberzugstoff g & Filmdicke (mg/Feststoff/cm ²) Sackanhaftung g Rauintiefe µm Bewertung der Oberfläche	607 86 rauh	222 64 glatt	240 69 glatt	200 79 rauh	9,1 40 15 57,0 48,9 6,1 90 16 11,2 208 54 glatt	11,9 49,2 15 38,6 32,1 4,4 95 20 14,1 242 52 glatt	13,3 48,7 15 42,3 33,5 8,5 99 34 23,8 225 46 glatt	6,0 49 14 6,8 0,09 7,2 5 29 20,6 490 68 glatt	4,5 49 15 7,7 0,12 8,0 100 27 18,8 450 62 glatt	3,3 44,9 15 3,0 0,09 3,7 100 20 14,1 275 68 glatt	6,4 59,3 45 15 5,2 1,1 2,9 96 52 36,5 308 58 glatt	13,1 42,9 30 16 30,9 27,2 2,0 100 21 14,7 280 73 glatt		

P = Polyphosphat
G = Graphit
K = Kaolin
T = alkalisch aktivierter Ton
C = Koksmehl
S = Schamotte
W = Quarz
Q = Wasserglas
Dichte 1,6 g/cm³

Anmerkungen zu Tabelle I

Alle Prozentangaben (mit Ausnahme von %VB) beziehen sich auf das Gewicht. Der Glühverlust wurde

EP 0 337 080 A2

nach dem VDG-Merkblatt P 33, Ausgabe Januar 1976 (herausgegeben vom Verein Deutscher Gießereifachleute) bestimmt. Die Verdichtbarkeit (% VB) wurde nach dem VDG-Merkblatt P 37, Ausgabe März 1976, bestimmt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle II
Zusammensetzung der Formsandsysteme und Schadstoffemissionen beim Abguss

	Formsande ohne Formüberzugstoffe				Formsande mit Formüberzugstoffen Kohlenstoff-haltig				Formsande mit Formüberzugstoffen Kohlenstoff-frei				handelsüblich	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	pastös	pastös
Sand														
Wassergehalt (%)	2,5	2,7	3,5	2,9	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,5
Bindetongehalt (%)	7,9	8,1	8,0	7,6	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,1
Glühverlust (%)	1,0	3,3	4,1	3,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
C-Gehalt (%)	0,1	1,9	2,7	2,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
flüchtige Bestand- teile (%)	0,9	1,9	1,4	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1
Summe (rel.) flücht. Kohlenwasserstoffe	1,0	183	85	5,7	1,1	1,7	1,8	1,6	1,7	1,6	3,2	3,2	3,2	2,4
flücht. Kohlenwasser- stoffe max. (ppm)	42	7600	3600	190	46	71	70	71	73	73	150	150	150	102
Summe CO (rel.)	1,0	1,6	1,3	1,1	1,1	1,6	1,1	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1
CO max. (%)	1,85	2,65	1,80	2,00	2,00	2,20	1,90	1,35	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,80
Benzol (mg auf 10 g Kieselgel)	0,2	7,75	5,15	0,25	0,2	0,25	0,23	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Zusammenfassung der Gießversuche

5

Wie Tabelle I zeigt, werden mit den üblichen Formsandsystemen, denen als Glanzkohlenstoffbildner pyrolytisch zersetzbare kohlenstoffhaltige Substanzen, wie z.B. Kohlenstaub und Naturasphalte zugegeben wurden (System Nr. 2), gute Gußergebnisse mit glatten Oberflächen der Gußstücke erzielt.

10 Ein wesentliches Merkmal dieses Verfahrens besteht darin, daß zur Verbesserung der Gußstückoberfläche nur ein Bruchteil der gesamten Menge an Glanzkohlenstoffbildner, die im Sandsystem vorhanden ist, benötigt wird, der größere Teil des Glanzkohlenstoffbildners jedoch nur mitgeschleppt wird. Zur Einhaltung bestehender Vorschriften zur Luftreinhaltung ist es aber unbedingt erforderlich, den Anteil an Pyrolyseprodukten auf ein Mindestmaß zu begrenzen, d.h. mögliche Quellen für die Entstehung von Pyrolyseprodukten
15 (pyrolytisch zersetzbare kohlenstoffhaltige Substanzen) zu senken.

Durch den vollständigen Verzicht auf die Verwendung von pyrolytisch zersetzbaren kohlenstoffhaltigen Verbindungen, d.h. durch Einsatz von anorganischen Formüberzugstoffen (wozu erfindungsgemäß auch Graphit und Koksmehl gehören) in wäßrigen Systemen, kann die Bildung von Schadstoffen vermieden werden. Diese Systeme sind in Tabellen I und II unter Nr. 5 bis 10 aufgeführt. Diese Systeme zeigen auch
20 gute Gußoberflächen (geringe Rauhtiefe). Die Formsande ohne Formüberzugstoffe und ohne Glanzkohlenstoffbildner (Systeme Nr. 1 und 4) zeigen verhältnismäßig große Rauhtiefen. Die handelsüblichen Formüberzugstoffe (Systeme 11 und 12) zeigen zwar verhältnismäßig geringe Rauhtiefen, jedoch verhältnismäßig hohe Emissionen an flüchtigen Kohlenwasserstoffen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann also die im Gießversuch gemessene Schadstoffbelastung deutlich verringert werden, wobei die Rauhtiefewerte von bekannte Formsandsystemen erreicht bzw.
25 sogar unterschritten werden.

Ansprüche

30

1. Verfahren zur Herstellung von Gießformen aus tongebundenem Formsand für Grauguß, Temperguß, Sphäroguß und Schwermetallguß, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Schritte:

(a) Herstellung einer Form aus einem Formsand, der im wesentlichen frei von Glanzkohlenstoffbildnern und pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, und

35 (b) Aufbringung eines die üblichen feuerfesten anorganischen Bestandteile enthaltenden Formüberzugstoffs, der im wesentlichen frei von pyrolytisch zersetzbaren organischen Bestandteilen ist, zumindest auf diejenigen Oberflächen der Form, die mit dem gegossenen Metall in Berührung kommen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Formüberzugstoff mit einem
40 oder mehreren der folgenden feuerfesten anorganischen Bestandteile verwendet: Tone, Talkum, Quarz, Glimmer, Zirkonsilicat, Magnesit, Aluminiumsilicat, Schamotte, Graphit bzw. Koks.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Formüberzugstoff verwendet, in welcher die Teilchengröße der feuerfesten anorganischen Bestandteile unter etwa 75 µm, vorzugsweise unter etwa 60 µm, liegt.

45 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Formüberzugstoff in Form einer wäßrigen Dispersion mit einem Feststoffgehalt von etwa 300 bis 500 g/l, vorzugsweise von 450 bis 500 g/l verwendet.

50

55

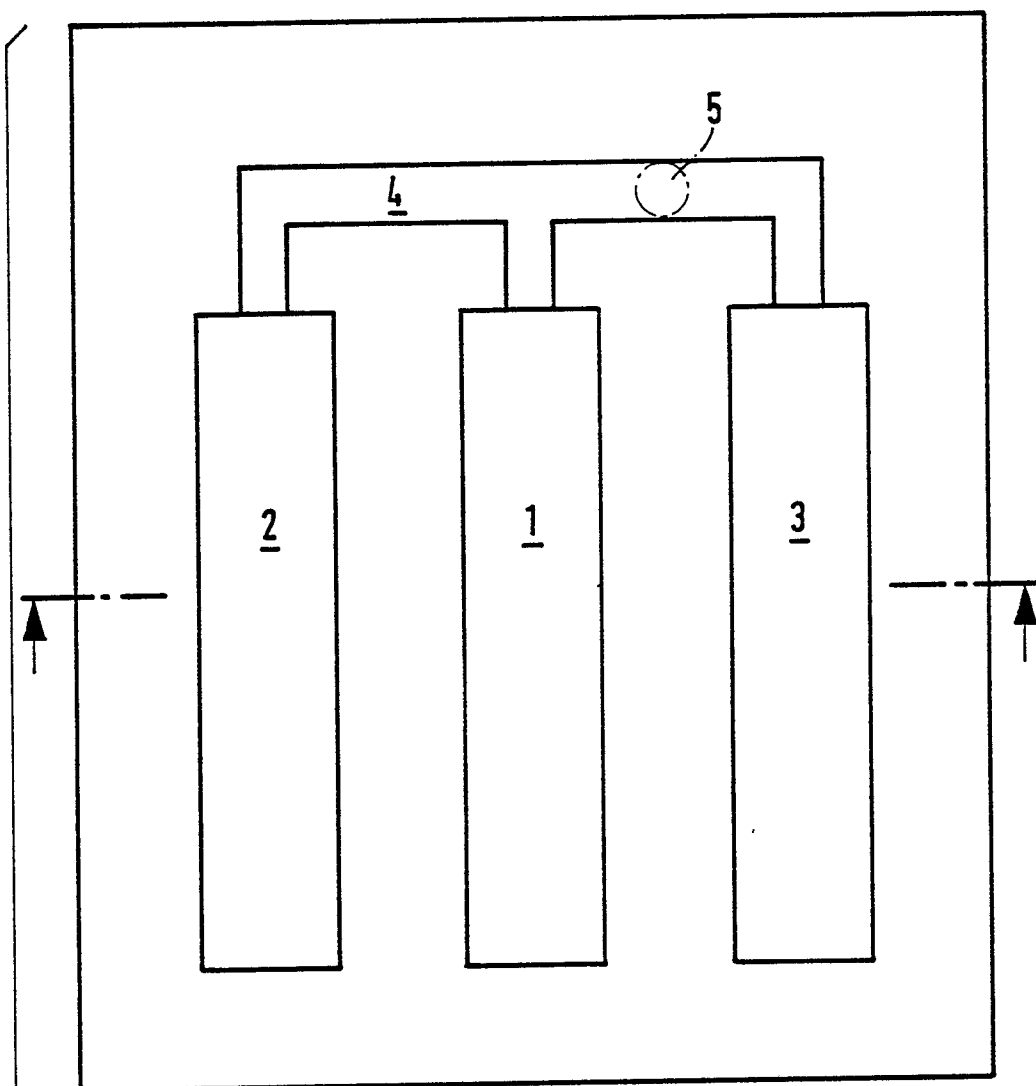
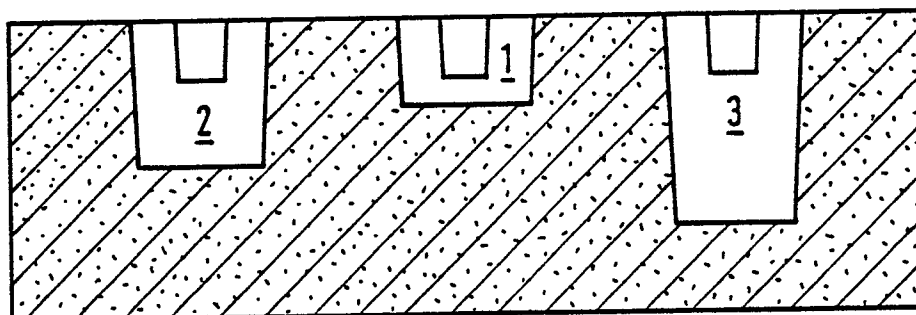


FIG. 1



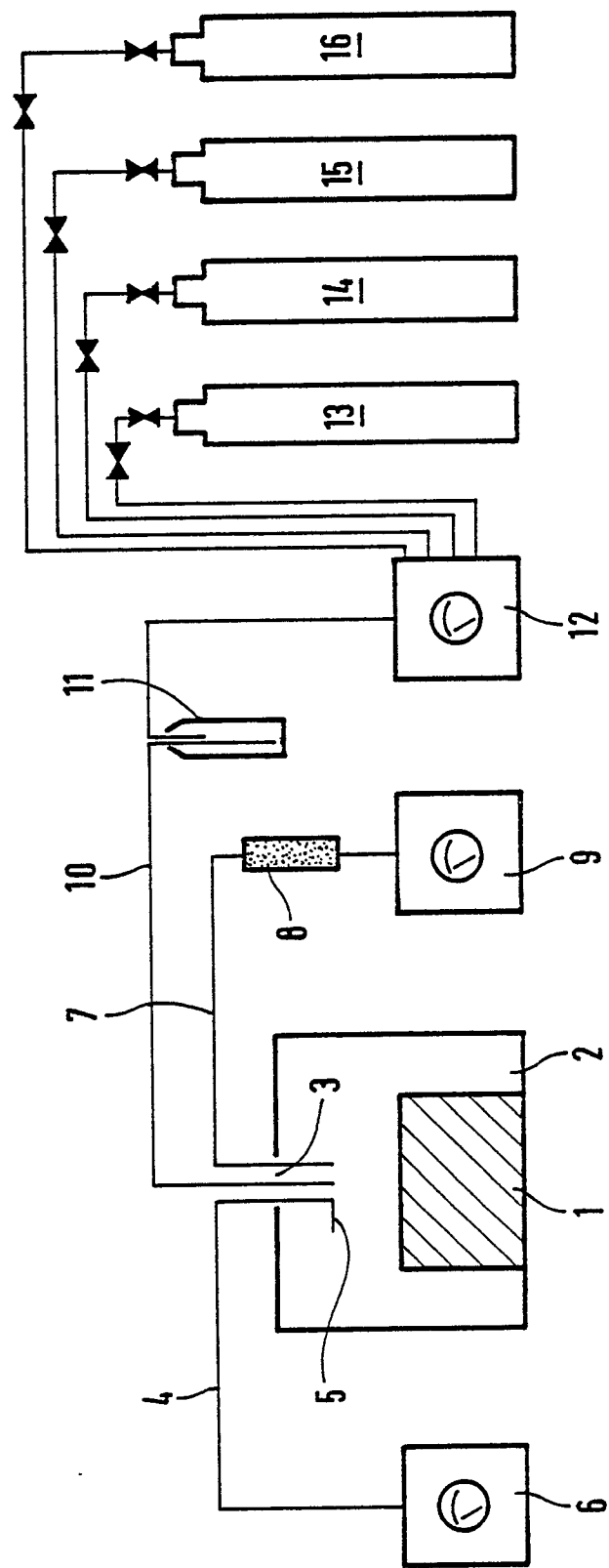


FIG. 2