

(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
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/015956 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B22C 1/00**,
B22D 45/00, B22C 9/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/09078

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. August 2002 (13.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 39 801.8 14. August 2001 (14.08.2001) DE

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (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*): **CLIMAROTEC GESELLSCHAFT FÜR RAUMKLIMATISCHE SPEZIALANLAGEN MBH** [DE/DE]; Graf-Stauffenberg-Ring 36, 61350 Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **DIERSSEN, Gustav** [DE/DE]; Graf-Stauffenberg-Ring 36, 61350 Bad Homburg (DE).

(74) Anwalt: **LEINWEBER+ZIMMERMANN**; Rosental 7, 80331 München (DE).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

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: METHOD FOR REDUCING POLLUTANT EMISSIONS IN FOUNDRY PRACTICES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SCHADSTOFFEMISSIONSREDUKTION IN GIESSEREIBETRIEBEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for reducing pollutant emissions, released particularly in the form of pyrolysis products from metal casting cases, used in foundry practices. The aim of the invention is to reduce said emissions at low cost. This aim is achieved, whereby at least one additional combustible substance is added to the metal casting cases. Said substance changes into gaseous form on heating, provided that it is not gaseous, and burns together with the pollutants when leaving the metal casting cases. The additional combustible substance contains at least one organic substance, preferably a wax or an oil, ideally a ketone, an aldehyde, ether or alcohol. It can also be advantageously formed by a combustible gas (natural gas).

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren dient der Reduktion von insbesondere in Form von Pyrolyseprodukten freigesetzten Schadstoffemissionen aus in Giessereibetrieben Einsatz findenden Metallgusskästen. Um mit geringem Aufwand derartige Emissionen zu reduzieren, wird erfindungsgemäss den Metallgusskästen mindestens eine zusätzliche brennbare Substanz zugesetzt, die - sofern sie nicht gasförmig ist - bei Erhitzung in gasförmigen Zustand übergeht und beim Austritt aus den Metallgusskästen zusammen mit den Schadstoffen verbrennt. Die zusätzliche brennbare Substanz enthält mindestens eine organische Substanz, vorzugsweise ein Wachs oder ein Öl, besonders bevorzugt ein Keton, einen Aldehyd, Äther oder Alkohol. Sie kann aber auch in vorteilhafter Weise durch brennbares Gas (Erdgas) gebildet sein.

WO 03/015956 A2

Verfahren zur Schadstoffemissionsreduktion in Gießereibetrieben

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduktion von insbesondere in Form von Pyrolyseprodukten freigesetzten Schadstoffemissionen aus in Gießereibetrieben Einsatz findenden Metallgußkästen. Ferner betrifft die Erfindung Metallgußkästen zur Durchführung des Verfahrens.

In Metallgießereien stellen Schadstoffemissionen aus Metallgußformen eine erhebliche Geruchs-, Gesundheits- und Umweltbelastung dar. Durch die beim Metallguß notwendigen hohen Temperaturen wird aus den Metallgußformen bzw. Formkästen eine Vielzahl von meist organischen Stoffen, die in Form von Pyrolyseprodukten vorliegen, freigesetzt. Diese entstehen vorrangig durch thermische Zersetzung des Kernformmaterials und der beim Metallguß im Formsand eingesetzten Additive. Die zersetzten und verdampften Verbindungen entweichen als unverbrannte Kohlenwasserstoffe, Gase, Aerosole, Rauch oder Staub.

Die beim Metallguß auftretenden Schadstoffemissionen werden größtenteils an der Gießstrecke selbst sowie der Abkühlstrecke und Auspackstelle freigesetzt, also direkt ab dem Einfüllvorgang des heißen flüssigen Metalls. Bei Einsatz von Metallgußkästen entweichen die Schadstoffe beispielsweise durch den Ansatzrand der beiden Gußformhälften. Eine weitere Freisetzung einer größeren Emissionsmenge findet bei der Entnahme des heißen Formguts aus der Metallgußform statt (Auspackstelle).

Gelegentlich findet eine zufällige Verbrennung der entweichenden Emissionen statt oder wird durch eine Zündflamme ausgelöst. Solche Verbrennungen finden jedoch nur statt, wenn die lokale Konzentration, Temperatur und der Brennwert der Emissionen hierfür ausreichend sind.

Zur Reduktion der bestehenden Emissionsbelastung wurden verbesserte Formmaterialien entwickelt. Des weiteren wird den gesetzlichen Emissionsauflagen durch Abluftreinigung, beispielsweise durch aufwendige Filteranlagen, Wäscher und Biofilter Rechnung getragen. Nachteilig an diesen Anlagen ist der Material-, Wartungs- und Kostenaufwand. Zudem wird der Wirkungsgrad solcher Anlagen oft den Auflagen des Gesetzgebers nicht gerecht.

Bekannt ist es beispielsweise (DE 43 27 396 A1), die Schadstoffemissionen bildenden, beim Gießvorgang freiwerdenden Pyrolyse-Produkte direkt abzusaugen, in einem unter Unterdruck gehaltenen Sammelgefäß zu sammeln, mit Sekundärluft zu mischen und die so verdünnte Abluft vor Austritt in die freie Atmosphäre über eine Abscheidestufe zu leiten. Eine derartige Anlage zum Erfassen, Absaugen und Abscheiden von Pyrolyse-Produkten ist aufwendig und entsprechend kostspielig.

Die Bildung von Geruchs-, Gesundheits- und Umwelt-belastenden Pyrolyseprodukten tritt auch bei Verwendung von verlorenen Modellen aus vergasbarem Schaumstoff (CH 442 628 und DE 37 07 581 C2) auf, da dieses Formmaterial nur „praktisch“ rückstandslos vergasbar ist und im übrigen die beim Eingießen der Schmelze entstehenden Gase über Entgasungskanäle in die Außenatmosphäre abgeleitet werden. Der Umweltschutz und die Humanisierung der Arbeitsplätze gewinnen auch auf dem Gießereisektor eine ständig wachsende Bedeutung (DE 42 26 327 A1, DE 32 46 324 C2 und DE 43 27 292 C2).

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren so weiter auszubilden, daß eine wirkungsvolle Reduktion der Schadstoffemissionen bei geringem Aufwand erreicht wird. Zudem soll das Verfahren auf alle Metallgußformen anwendbar sein, unabhängig von der Zusammensetzung und der Menge der Emissionsstoffe.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß den Metallgußkästen mindestens eine zusätzliche brennbare Substanz zugesetzt wird, die – sofern sie nicht gasförmig ist - bei Erhitzung in gasförmigen Zustand übergeht und beim Austritt aus den Metallgußkästen zusammen mit den Schadstoffen verbrennt. Der Erfindung liegt somit der Gedanke zugrunde, durch Zusatz einer zusätzlichen brennbaren Substanz sicherzustellen, daß dann auch die Schadstoffe verbrennen. Die gemeinsame Verbrennung der Schadstoffe und der

brennbaren Substanz findet somit nahezu unabhängig von der Menge und dem Brennwert der Schadstoffe statt.

Metallgußformen bestehen allgemein aus mindestens zwei Teilen, vorzugsweise aus zwei Gußformhälften. Zumindestens eine dieser Gußformhälften, vorzugsweise zwei Gußformhälften, umschließen den Formsand, der beispielsweise ein unter Verwendung von Additiven und Druck gepresstes poröses Sandmaterial sein kann. Die Form des Formsands bestimmt die Außenkontur des späteren Gußgutes. Wahlweise können dem Gießraum ein oder mehrere Formkerne hinzugefügt werden, die dann die Innenkontur und Hohlräume des Gußguts bestimmen.

Unter Schadstoffemission versteht der Fachmann in die Umgebungsluft abgegebene geruchsbeeinträchtigende und gesundheitsschädliche Gase, Rauch, Stäube und/oder Aerosole.

Unter einer erfindungsgemäß zum Einsatz gelangenden zusätzlichen brennbaren Substanz ist eine organische Substanz zu verstehen, die vorzugsweise ein Wachs oder ein Öl, besonders bevorzugt ein Keton, ein Aldehyd, Äther, Alkan oder Alkohol enthält. Bei dieser Substanz handelt es sich somit um eine chemische Verbindung, die durch Selbstentzündung oder mit Hilfe einer Zündflamme bei gasförmigem Austritt aus dem Formkasten und Kontakt mit der Außenluft verbrennt. Diese Substanz wird dem Metallgußkasten zusätzlich zu den beim Metallgießen üblichen Additiven zugesetzt. Vorzugsweise weist eine solche brennbare Substanz einen hohen Brennwert auf. Weiterhin sind zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens brennbare Substanzen bevorzugt, die erst in Anwesenheit von Umgebungsluft brennen bzw. leicht entzündlich sind oder sich selbst entzünden. Besonders bevorzugt sind brennbare Substanzen, die unter den Bedingungen eines Metallgusses erst bei dem Austritt aus der Metallgußform unter Selbstentzündung oder mit Hilfe einer Zündflamme brennen.

Als brennbare Substanz kann jedoch auch ein brennbares Gas (Erdgas) Anwendung finden. Dieses läßt sich mit Hilfe von Injektionsrohren in den Formsand hineindrücken und ist nach Bedarf steuerbar. Die Verwendung von Gas ist besonders bei stationären, also nicht am Band gefertigten Formen – ohne Transport des Behälters – günstig.

Die der Metallgußform zugesetzte brennbare Substanz vermischt sich gasförmig mit den Schadstoffen in der Metallgußform und entweicht gemeinsam mit diesen. Bei der Verbrennung dieses Gemisches werden die Schadstoffe durch die Verbrennungswärme der erfindungsgemäß zugesetzten zusätzlichen brennbaren Substanz mit verbrannt. Die Schadstoffe

sind somit nach der Vermischung mit dem Brennstoff letztlich nur noch geringe Beimischungen innerhalb eines brennbaren Gases.

Eine solche kontrollierte Verbrennung von Schadstoffen unter dem Zusatz brennbarer Substanzen ist daher nahezu unabhängig von der Schadstoffmenge, der Schadstoffzusammensetzung und dem eigenen Brennwert oder der Entzündlichkeit der Schadstoffe in der jeweiligen Konzentration bei der jeweiligen Temperatur.

Vorzugsweise wird die zusätzliche Substanz den Metallgußkästen im äußeren Formsand – im Bereich der Ansatzkanten der Gußformhälften – dem gepreßten Formsand zugesetzt.

Als sehr zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die zusätzliche brennbare Substanz in mindestens eine der Formsandhälften nach dem Pressen und dem Guß durch Injektion und/oder vor dem Pressen durch Vermischen mit dem Formsand oder Teilen des Formsands eingebracht wird.

Die Verwendung einer flüssigen brennbaren Substanz ermöglicht grundsätzlich das Einlagern der Substanz in die Hohlräume zwischen den Formsandkörnern und die Verteilung durch Kapillarkräfte.

Die zusätzliche brennbare Substanz kann der Metallgußform nämlich gleichmäßig oder lokal konzentriert zugesetzt werden. Der Zugabeort sollte je nach Ausführung der Metallgußform so gewählt werden, daß eine gute Durchmischung mit den Schadstoffen in der Gasphase gelingt, die beispielsweise entlang von Spalten oder dafür vorgesehenen Kanälen im Formsand oder der äußeren Gußform selbst strömen können. Ein direkter Kontakt der zusätzlich zugesetzten brennbaren Substanz mit der flüssigen heißen Gußware ist zu vermeiden, da dies eine starke spontane Druckwelle erzeugen würde. Auch soll mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kein Einfluß auf bestehende, optimierte Formtechniken und/oder Materialien genommen werden. Als besonders vorteilhaft hat sich daher die Zugabe des zusätzlichen Brennstoffes erst nach dem Einfüllen des flüssigen Metalls in die Gußform erwiesen. Eine selbst geringe Ausbreitung des zusätzlichen Brennstoffes – gasförmig oder flüssig – zum Kontaktbereich der Gußware wird dadurch unmöglich. Eine beim Abkühlprozeß immer gegebene Gasbewegung – vom Gußstück weg nach außen gerichtet – verhindert eine Einflußnahme der zusätzlichen Substanz.

Angestrebt wird eine solche Positionierung der zusätzlichen brennbaren Substanz im Formsand so, daß sie sich mit den Schadstoffen der Gußform im Sinne einer optimalen Verbrennung der Schadstoff-/Substanzmischung vermischt. Hier kann in vorteilhafter Weise eine

optimale Dosierung der zusätzlichen Substanz stattfinden. Durch Steuerung der Menge/Art der Substanz und deren örtlicher Positionierung sowie des Zugabezeitpunkts kann eine für den gesamten Emissionszeitraum optimierte Verbrennung der Schadstoffe ermöglicht werden. In besonders vorteilhafter Weise wird immer gerade so viel zusätzliches brennbares Gas emittiert, daß die entweichenden Schadstoffe in einer dauerhaften Flamme mit verbrennen.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn die gemeinsame Verbrennung von Schadstoffen und der zugesetzten brennbaren Substanz an der Ansatzkante beider Gußformhälften stattfindet, besonders bevorzugt an einer in der Ansatzkante dafür vorgesehenen Auslaßöffnung.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn mindestens eine zusätzliche brennbare Substanz vor der Ansatzkante der Gußform und/oder vor mindestens einer Auslaßöffnung der Gußform, besonders bevorzugt im Formsand vor der Ansatzkante der Gußform und/oder vor mindestens einer Auslaßöffnung der Gußform positioniert wird.

Die Menge der zuzusetzenden brennbaren Substanz richtet sich nach den Dimensionen, dem Aufbau und der Zusammensetzung der jeweiligen Metallgußform. Neben der Positionierung im Metallgußkasten bestimmt auch die Substanzmenge sowie die Zusammensetzung der Substanz das Ausmaß der Verbrennung der freigesetzten Schadstoffe.

Vorzugsweise wird mindestens eine solche Menge zusätzlicher brennbarer Substanz in die Gußform zugesetzt, daß eine Verbrennung der Schadstoffe zumindest während eines Teils der Abkühlphase des Gießvorgangs, vorzugsweise bis zum Öffnen der Gießform, besonders bevorzugt bis zum Herauslösen der Gußware gewährleistet ist.

Besonders bevorzugt ist eine zusätzliche Brennstoffzugabe, welche mittels einer Durchdringung des gesamten Formmaterials – beim Aufbrechen des Gußkastens zum Herauslösen der Gußware – eine vollständige Verbrennung aller noch eingelagerten Schadstoffe im Formsand gewährleistet. Hierbei brennt der gesamte Formsand offen liegend mit großer Oberfläche. Um dies zu erreichen, kann auch eine zweite bzw. wiederholte Zugabe/Injektion von Brennstoff in die Gußform durchgeführt werden.

Als brennbare Substanz kann jede Verbindung oder ein Gemisch von Verbindungen eingesetzt werden, die unter den Bedingungen eines Metallgußverfahrens brennbar und entzündlich ist. Dem Fachmann sind eine große Anzahl solcher Verbindungen oder Gemische bekannt, die bei den höheren Temperaturen und Umgebungsbedingungen im Metall-

gußkasten und/oder an dessen Ansatzkante beim Entweichen und Kontakt mit Luftsauerstoff die geforderten Eigenschaften aufweisen.

Vorzugsweise enthalten die in dem Verfahren eingesetzten zusätzlichen brennbaren Substanzen mindestens eine organische Substanz, vorzugsweise ein Wachs oder ein Öl, besonders bevorzugt ein Keton, einen Aldehyd, Äther, Alkane oder Alkohol.

Besonders vorteilhaft sind Substanzen, die sich bei der durch die erfindungsgemäße Positionierung bedingten geringen Wärmeeinwirkung nicht zersetzen, sondern chemisch unverändert in die Gasphase übergehen.

Bevorzugt werden brennbare Stoffe verwendet, die einen Siedepunkt zwischen 20°C und 200°C haben, besonders vorzugsweise Stoffe mit einem Siedepunkt zwischen 50°C und 100°C.

Zur Durchführung des Verfahrens sind natürlich Substanzen bevorzugt, die zu geruchsarmen und gesundheitlich unbedenklichen Verbindungen verbrennen. Ganz vorzugsweise sind dies Gasgemische, die zu Kohlendioxid und Wasser verbrennen.

Die zugesetzten Substanzen können beispielsweise als Feststoff, bevorzugt jedoch als Flüssigkeit bei der Zugabe zur Metallgußform vorliegen. Besonders günstig ist es, wenn die Substanzen bei der Zugabe zur Metallgußform als Flüssigkeit vorliegen und verdampfen/sieden, wenn das heiße Metall oder die heißen Abgasemissionen Wärme vermitteln.

Die Überführung der brennbaren Substanzen in die Gasphase wird vorzugsweise durch Wärmebrücken von Seiten der heißen Gußware über den Formsand vermittelt.

Die sich im gesamten Gußkasten ausbreitende Wärme, die von der sich dabei abkühlenden Gußware ausgeht, erreicht unter ständigem Temperaturanstieg im Formsand die erfindungsgemäß zugegebene brennbare Substanz und führt diese in die Gasphase über.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens verdampft die Substanz durch die heißen Schadstoffe, die während des Gießvorgangs gebildet werden, und verbrennt vorzugsweise erst im Gemisch mit den Schadstoffen gemeinsam beim Austritt aus der Gußform und Kontakt mit Luft. Die Verbrennung des Substanz-/Schadstoffgemisches kann auch erst bei Kontakt mit einer Zündflamme erfolgen.

Natürlich ist eine gute Vermischung der Schadstoffe mit der zusätzlichen Substanz von Vorteil, was durch eine ausreichend lange Mischstrecke der beiden Gase miteinander, bevor sie mit der Außenluft in Kontakt gelangen, gewährleistet.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Metallgußkasten, der zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens modifiziert ist. Dabei hat es als besonders günstig erwiesen, wenn der Metallgußkasten aus mindestens zwei Gußformteilen besteht, bei denen mindestens eine der Hälften in der Ansatzkante eine Nut als Austrittsöffnung für Gase aufweist. Auch Rinnen und Löcher in dem Formsand, die das Herausführen der Gase erleichtern, können in vorteilhafter Weise vorgesehen sein.

Sehr vorteilhaft ist es ferner, wenn innerhalb des Formsandes Gasführungen vorgesehen sind, die in eine Auslaßöffnung münden.

In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung weist mindestens eine der beiden Gußformhälften in dem Formsand eine Aussparung zur Aufnahme von brennbaren Substanzen auf.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft erläutert, und zwar zeigen

- Fig. 1 den zeitlichen Schadstoffemissionsverlauf bei Betrieb einer Metallgußform nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 den zeitlichen Schadstoffemissionsverlauf einer bei Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung eingesetzten Metallgußform,
- Fig. 3 eine schematische Vertikalschnittansicht eines Formkastenteils zur Veranschaulichung des Strömungsverlaufs der Schadstoffe bei Einsatz eines zusätzlichen Brennstoffes von der Gußform weg, hin zur Ansatzkante des Formkastens und
- Fig. 4 drei verschiedene Möglichkeiten A, B und C der Zugabe von brennbaren Substanzen in eine Metallgußform.

In den Fig. 1 und 2 zeigen die durchgezogenen Linien die Gesamtmasse an Kohlenwasserstoffen, welche den Formkasten verläßt.

Die gestrichelte Linie zeigt den Verlauf der Gesamtmasse an Kohlenwasserstoffen in der Abluft, nach kurzer Durchmischung mit der Außenluft und deren teilweiser (Fig. 1) bzw. voll-

ständiger Verbrennung (Fig. 2). Ein beispielhafter Meßpunkt ist in Fig. 3 bei Punkt 8 angedeutet.

Die Y-Achse zeigt die Masse der Schadstoffmenge an. Zum Zeitpunkt t_0 wird flüssiges Metall in die Metallgußform gegeben und eine Entzündung der Schadstoffe zum Zeitpunkt t_1 ausgelöst. Zum Zeitpunkt t_2 ist die Verbrennung beendet, da der relativ geringe Schadstoffausstoß eine weitere Verbrennung nicht mehr ermöglicht.

Das Integral der Fläche unterhalb der gestrichelten Linie ist ein Maß für die noch große Menge an emittierten Schadstoffen.

Wie in Fig. 2 gezeigt, erhöht sich durch Zusatz einer brennbaren Substanz das Niveau der Kohlenwasserstoff-Emission auf der Y-Achse.

Zum Zeitpunkt t_0 wird flüssiges Eisen in die Metallgußform gegeben, und es tritt eine Selbstentzündung des Schadstoff-/Substanz-Gemisches zum Zeitpunkt t_1 ein. Der Brennvorgang wird erst spät, zum Zeitpunkt t_2 beendet. Dann ist die eingesetzte Menge zusätzlicher brennbarer Substanz fast vollständig verbraucht.

Die deutliche Verminderung der Fläche unter der gestrichelten Linie zeigt die enorme Wirksamkeit des vorgestellten Verfahrens. Trotz erhöhter Gesamtemission aus dem Formkasten ist die letztlich freigesetzte Schadstoffmenge deutlich reduziert. Insbesondere sind stark riechende und teilweise gesundheitsschädliche Gaskomponenten verbrannt und nicht in die Umwelt gelangt.

In Fig. 3 ist ein Teil eines Formkastens 1 dargestellt. Im Formsand 2 liegt die Gußware 3. Die sich verstärkende Schwärzung im Bereich der Gußware soll den Temperaturverlauf andeuten. Beispielhaft befindet sich die zusätzliche brennbare Substanz 4 in der Nähe einer Gasaustrittsöffnung (z.B. im Bereich der Ansatzkante der beiden Hälften des Formkastens 1). Die dargestellten Strömungslinien 5 zeigen, daß ein Vermischen des vergasteten Brennstoffes mit den Schadgasen der Gußware 3 stattfindet. Dieses Gasgemisch entweicht im Bereich der Ansatzkanten der beiden Hälften des Formkastens 1 in Richtung des Pfeiles 6 nach außen und erreicht die Stelle, an der die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Gesamtemission vorliegt. Durch das erfindungsgemäße Verbrennen der austretenden Gase in einer gemeinsamen Flamme 7 tritt die erfindungsgemäß angestrebte starke Schadstoffreduktion ein. Wie bereits vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 bzw. 2 erwähnt, zeigt der Meßpunkt 8 oberhalb der Flamme 7 eine angenommene Meßstelle der in den Fig. 1 und 2 dargestellten gestrichelten Linie an.

Fig. 4 zeigt in beispielhafter Darstellung verschiedene Zugabemöglichkeiten der brennbaren Substanz 4 in dem Gußkasten 1. Wie die Darstellung der Fig. 4 zeigt, ist die zusätzliche Substanz 4 in Teilbereichen des Formsandes 2 eingelagert, und zwar durch Injektion oder Einlagern vor dem Zusammenbau der Hälften des Formkastens 1 beiderseits der Trennlinie 9 oder durch Injektion nach dem Guß.

Gemäß Fig. 4B kann die brennbare Substanz 4 in nur einer Hälfte durch Einschütten oder Einlagern in Teilbereichen des Formsandes 2 vor dem Zusammenbau der Kastenhälften eingelagert sein.

Eine weitere Möglichkeit veranschaulicht Fig. 4C, gemäß der die brennbare Substanz 4 in Teilbereichen des Formsandes 2 eingelagert ist, und zwar nach dem Guß mittels Injektion in den Formsand.

Wie aus allen drei Darstellungen ersichtlich, ist die zusätzliche brennbare Substanz 4 stets von der Gußware 3 getrennt eingelagert, und zwar so, daß sie nicht deren Oberfläche erreicht. Gleichgültig welche der drei Einlagerungsmöglichkeiten gewählt wird, es handelt sich stets um eine Einlagerung, die gewährleistet, daß die Substanz, ohne daß eine Zersetzung erfolgt, nur durch Erwärmung mit daraus resultierender Verdunstung/Sieden aus der Form herausgedrängt wird, ohne daß eine Pyrolyse stattfindet.

Die Substanz kann dabei im Formkasten so eingelagert sein, daß sie sich unter Erwärmung in hoher Konzentration gas- oder dampfförmig verteilt, mit dem Ziel, beim Öffnen der Gußform mit den Schadstoffen zusammen auszutreten und zu verbrennen (Auspackstelle).

A n s p r ü c h e:

- 1- Verfahren zur Reduktion von z.B. in Form von Pyrolyseprodukten freigesetzten Schadstoffemissionen aus in Gießereibetrieben Einsatz findenden Metallgußkästen, dadurch gekennzeichnet, daß den Metallgußkästen mindestens eine zusätzliche brennbare Substanz zugesetzt wird, die – sofern sie nicht gasförmig ist - bei Erhitzung in gas- bzw. dampfförmigen Zustand übergeht und beim Austritt aus den Metallgußkästen zusammen mit den Schadstoffen verbrennt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz zwischen den Ansatzflächen der Metallgußkästen bzw. zwischen dem gepreßten Formsand zugesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz in die Metallgußkästen vor dem Pressen und Vermischen mit dem Formsand oder Teilen des Formsands eingebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz in Form einer brennbaren Flüssigkeit vor dem Zusammenbau des Kasten in den Formsand eingeschüttet oder in Teilbereiche injiziert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektion der brennbaren Flüssigkeit während dem bzw. nach dem Guß erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die brennbare Flüssigkeit vor dem Auspacken der Gußware in Teilbereiche des heißen Formsandes injiziert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz in Form eines festen Brennstoffes in eine Aussparung des Formsandes oder Kernmaterials eingelagert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur gemeinsamen Verbrennung der Schadstoffe und der zusätzlichen brennbaren Substanz dieses Gemisch an der Austrittsstelle vorzugsweise an einer an der Ansatzkante dafür vorgesehenen Auslaßöffnung gezündet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine zusätzliche brennbare Substanz jeweils vor der Ansatzkante der Gußform und/oder vor mindestens einer Auslaßöffnung der Gußform, vorzugsweise im Formsand vor der Ansatzkante der Gußform und/oder vor mindestens einer Auslaßöffnung der Gußform positioniert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz mindestens eine organische Substanz, vorzugsweise ein Wachs oder ein Öl, besonders bevorzugt ein Keton, einen Aldehyd, Äther, Alkan oder Alkohol, besonders bevorzugt Ethanol oder auch ein Gas enthält.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche brennbare Substanz ein Feststoff, vorzugsweise jedoch eine Flüssigkeit ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zugegebene Substanz zur Förderung der Verdampfung durch Bildung von Wärmebrücken nahe an die Gußware herangeführt wird.
13. Metallgußkasten zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, aus mindestens zwei Gußformteilen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Hälften in dem Formsand eine Nut zur Aufnahme von brennbaren Substanzen und/oder eine Austrittsöffnung für Gas aufweist.

Fig. 1

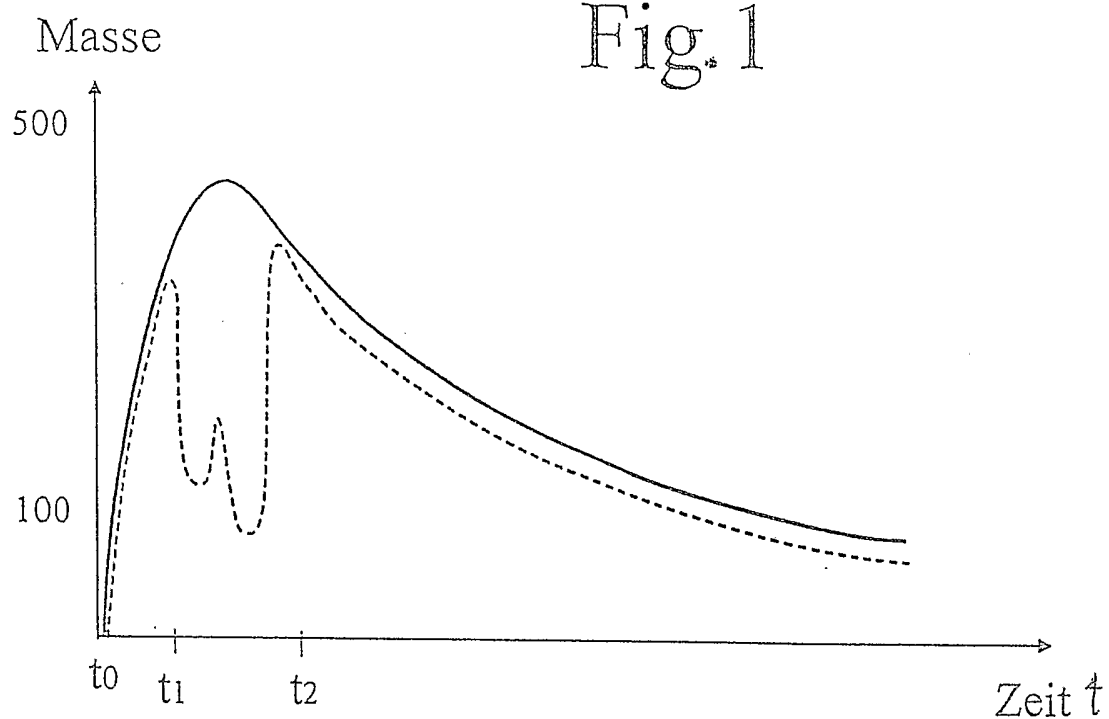


Fig. 2

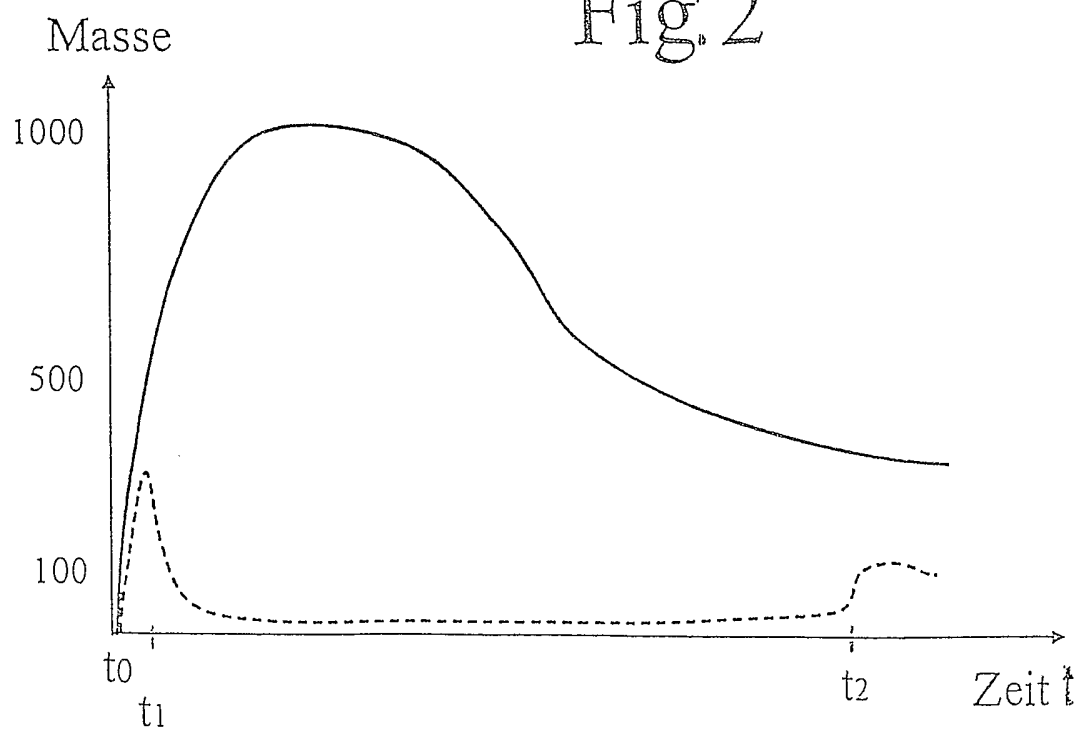


Fig. 3

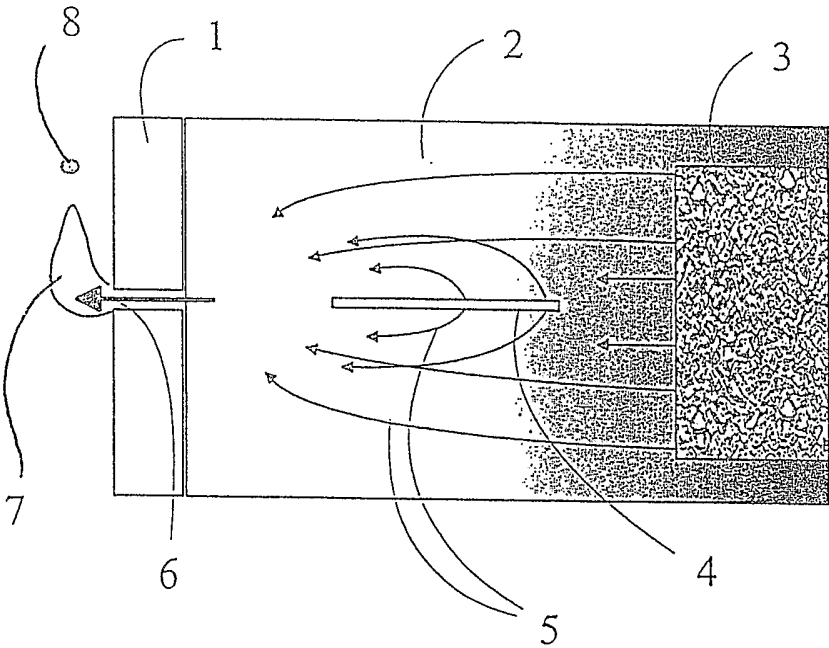
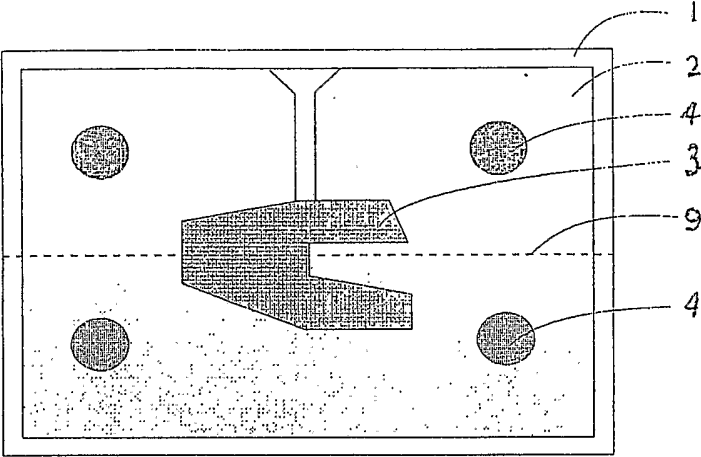
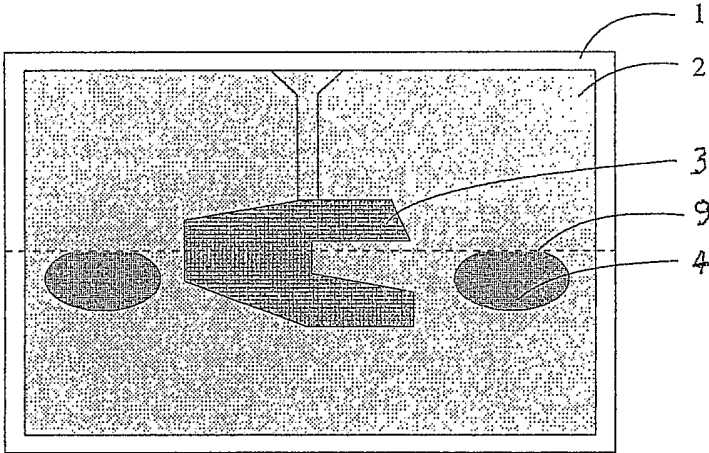


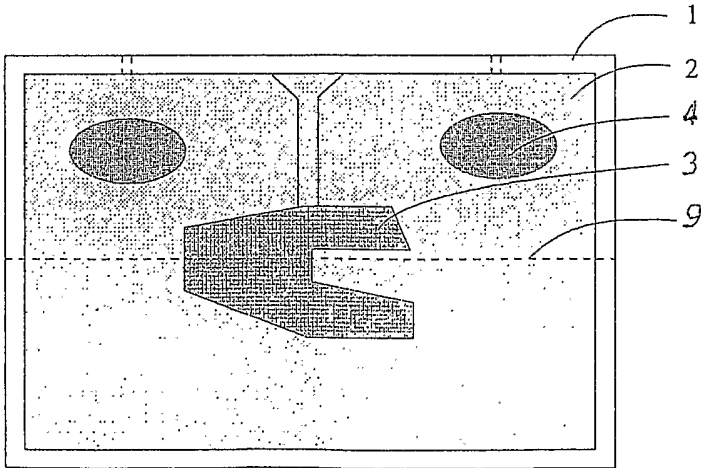
Fig 4



A



B



C