

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 917 499 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

(21) Anmeldenummer: **97934549.3**

(22) Anmeldetag: **26.07.1997**

(51) Int Cl.7: **B22C 9/12**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/04072

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/06522 (19.02.1998 Gazette 1998/07)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON KERNFORMLINGEN UND UMLAUFKERNSAND FÜR GIESSEREIZWECKE**

METHOD FOR THE PRODUCTION OF CORE PREFORMS AND RECYCLING CORE SAND FOR FOUNDRY

PROCEDE DE PRODUCTION D'EBAUCHES DE NOYAUX ET DE SABLE A NOYAUX DE RECYCLAGE POUR LA FONDERIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL SE

(30) Priorität: **09.08.1996 DE 19632293**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.1999 Patentblatt 1999/21

(73) Patentinhaber: **VAW aluminium AG**
53117 Bonn (DE)

(72) Erfinder: **STEINHÄUSER, Thomas**
D-47574 Goch (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing. et al**
HARWARDT NEUMANN
Patent- und Rechtsanwälte,
Brandstrasse 10
53721 Siegburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-86/00033 **WO-A-89/05204**
GB-A- 952 788 **US-A- 4 226 277**
US-A- 4 960 162

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 526 (M-897), 22 November 1989 & JP 01 215433 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 29 August 1989,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 234 (M-507), 14 August 1986 & JP 61 067539 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 7 April 1986,**
- **MACDONALD R M: "The Rebonding of Reclaimed Silicate Sands" MODERN CASTING, vol. 66, no. 6, June 1976, pages 66-67, XP002060227**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 917 499 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kernformlingen für die Gießereitechnik, wobei eine Mischung aus einem anorganischen, feuerfesten Formsand und einem anorganischen Bindemittel auf Wasserglasbasis hergestellt wird, die Mischung in einen temperierten Kernkasten eingefüllt, das in der Mischung enthaltene Wasser auf physikalischem Wege entzogen und der Kernvorformling dem Kernkasten entnommen wird sowie ein Verfahren zur Herstellung von Umlaufkernsand.

[0002] In einem 1962 veröffentlichten Artikel in der Zeitschrift "Foundry Trade Journal" wurde die Dehydratation-Härtung von Natriumsilikat-gebundenen Kernsandten beschrieben (siehe Foundry Trade Journal, 03. Mai 1962, Seiten 537 - 544).

[0003] Die Testproben bestanden aus einem verdichteten Sand-Natriumsilikat-Gemisch. Zur Trocknung der Testproben wurde ein Vakuum im Bereich von 0,5 bis 3 mm Hg aufgebracht und solange gehalten, bis 10 bis 30 % der Feuchte aus dem Binder entfernt werden konnte.

[0004] Weitere Versuche zur Trocknung wurden bei unterschiedlichen Temperaturen zwischen 100 bis 500 °C durchgeführt. Ferner wurde untersucht, wie die Dehydratation durch Zugabe von CO₂-Gas beschleunigt werden konnte.

[0005] Als Ergebnis wurde am Ende des Artikels festgestellt, daß die Zugabe von CO₂-Gas nicht unbedingt erforderlich ist um eine Härtung der Kernformlinge herbeizuführen. Für die praktische Durchführung wird vorgeschlagen, eine Vakuumpumpe mit ausreichender Kapazität zu benutzen, um Kernformlinge in einem "kalten" Verfahren herzustellen. Damit könne man auf eine Erwärmung des Kernkastens verzichten, die bisher wegen der Verwendung von warmhärtenden Harzen als erforderlich angesehen wurde.

[0006] Als problematisch wurde jedoch erkannt, daß für die Herstellung von großvolumigen Kernen sehr große und schnell-laufende Pumpen verwendet werden müssen, damit ein ausreichendes Vakuum erzeugt werden kann. Andererseits wird die für die Trocknung durch Evakuierung benötigte Zeit von 8 bis 16 Minuten als hinderlich angesehen, da die lange Behandlungszeit für eine Massenproduktion von Kernformlingen ungeeignet sei.

[0007] Etwa 10 Jahre später - man benutzte überwiegend harzgebundene Kernformsande - erschienen in der Zeitschrift AFS-Transactions, Band 86, Seiten 227 - 236 ein Aufsatz über "Effekte der Mikrowellen-Erwärmung von Kernformprozessen" von G.S. Cole. Cole beschreibt die Mikrowellenbehandlung von organischen Bindersystemen und stellt im Ergebnis fest, daß bei Verwendung von Mikrowellen der Binderanteil deutlich herabgesetzt werden kann. Dieses hat entscheidende Vorteile für den Umweltschutz, da organische Materialien beim Gießen, beim Lagern und auch beim Entsorgen einer besonderen Behandlung bedürfen. Grundsätzlich ist aber auch bei der Trocknung durch Mikrowellen eine entsprechende Vorsorge gegen den Übertritt der im Binder enthaltenen organischen Materialien in die Abluft zu treffen.

[0008] Als einziges nicht-organisches Bindermaterial wird in dem Aufsatz von Cole ein Natriumsilikat-Binder erwähnt, der allerdings entweder mit komplexen Esterhärtern vermischt wird oder durch "übliche" CO₂-Begasungssysteme einem "chemischen-Trocknungsverfahren" unterworfen wird. Hierdurch sind verschlechterte Zerfallseigenschaften des Kerns nach dem Abguß zu erwarten, da der Kernaltsand aufgrund von Verklumpungen der gebildeten Glasphasen nur bedingt regenerierbar ist. Die Verwendung von Ester-Verbindungen ist wegen der oben erwähnten Umweltproblematik nicht empfehlenswert.

[0009] In einem 1993 erschienenen Handbuch über "Formstoffe und Formverfahren" des Deutschen Verlages für Grundstoffindustrie ist auf die Problematik der Regenerierung bei auftretenden Glasphasen hingewiesen (Seite 80/81). In Abb. 3.28 ist auf Seite 83 der Verlauf der Sekundärfestigkeit für CO₂-gehärtete Wasserglas-Formstoffe in Abhängigkeit von der Gießtemperatur dargestellt. Dieses Verfahren, das sich in den zurückliegenden 30 Jahren zum Standardverfahren für konventionelle und modifizierte Binderlösungen entwickelt hat, führt zu wasserglasgebundener Formstoffen mit dem in Abb. 3.28 dargestellten Hochtemperaturverhalten, das gekennzeichnet ist durch eine erhöhte Sinterneigung und durch eine unzureichende Zerfallsfähigkeit des Formstoffes nach dem Gießen. Außerdem treten Schmelzphasen auf, die bei der nachfolgenden Abkühlung neue Bindungen mit dem Formgrundstoff ausbilden. Eine Verminderung der dabei erzielten Sekundärfestigkeit läßt sich durch folgende Maßnahmen gemäß "Handbuch" Seite 84 erzielen:

1. Optimierung der Formstoffrezeptur zur Verminderung der Alkalität;
2. Verwendung von Wasserglas-Lösungen mit abgesenktem Binderanteil;
3. Zugabe von zerfallsfördernden Zusätzen.

[0010] Dieses Optimierungsproblem ist bis heute nicht zufriedenstellend gelöst. Das Ablösen der Binderhüllen, bestehend aus dehydratisiertem Natriumsilikat oder aus über chemische Umsetzung gebildete Gelphasen sowie aus den kristallisierten Schmelzphasen und Reaktionsprodukten, erfordert eine intensive Behandlung des Altformstoffes auf naß-chemischen Wege. Bei Estergehärteten Formstoffen liegen teilweise elastische Binderhüllen vor, die den Einsatz kombinierter thermisch-mechanischer Trennverfahren erforderlich machen.

[0011] Aus der WO-A-86/00033 ist ein Verfahren zur Herstellung von Kernformlingen bekannt, bei dem Formsand mit Wasserglas als Bindemittel gemischt wird. Der Mischung wird im Kernkasten unter Einwirkung von Mikrowellen Wasser entzogen. Hierzu besteht der Kernkasten aus einem für Mikrowellen durchlässigen Material, z.B. Kunststoff, Gummi oder einem mehrschichtigen nicht metallischen Werkstoff.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr, ein Verfahren zur Herstellung von Kernformlingen für Gießereizwecke zu entwickeln, das die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht aufweist. Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Mit dem neuen Verfahren sollen komplex geformte Großserienteile in einer umweltschonenden, energie günstigen Herstellungsweise insbesondere als großvolumige Kernformlinge erzeugt werden können, die eine für die Handhabung ausreichende Biegefestigkeit und eine im Vergleich zu bisherigen Kernsandoberflächen "glatte" Oberfläche aufweist und die den vollständigen Verzicht auf zerfallsfördernde Zusätze ermöglicht. Bei der Wiederaufbereitung des "Altsandes" soll auf jegliche Auftrennung bzw. Abspaltung von z. B. organischen Stoffen und auf die naß-chemische Behandlung des Altsandes verzichtet werden und dennoch ein Umlaufkernsand mit solchen physikalischen Eigenschaften herstellbar sein, die mit denen des natürlichen ursprünglich eingesetzten Ausgangsproduktes identisch sind.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und Tabelle 1 Gegenüberstellung der Biegefestigkeiten von AWB- und anderen Kernsystemen in Abhängigkeit von der Kernlagerzeit (KLZ);

Fig. 2 und Tabelle 2 Gegenüberstellung der Biegefestigkeiten von AWB- und anderen Kernsystemen in Abhängigkeit bei unterschiedlicher Formstofflagerzeit (FLZ);

Fig. 3 und Tabelle 3 Darstellung der Biegefestigkeiten bei veränderter Formstofflagerzeit und veränderter Kernlagerzeit des erfindungsgemäßen Produktes;

Fig. 4 und Tabelle 4 Vergleich der Biegefestigkeit des erfindungsgemäßen Produktes mit den Werten von drei anderen Systemen CB1, CB2, CB3 bei wechselnder Kernlagerzeit;

Fig. 5 und Tabelle 5 Gegenüberstellung der Biegefestig-keitswerte des erfindungsgemäßen Produktes mit drei anderen Systemen bei konstanter Formstofflagerzeit aber unterschiedlicher Kernlagerzeit;

Fig. 6 und Tabelle 6 Vergleich des erfindungsgemäßen Produktes mit drei anderen Produkten hinsichtlich ihrer Biegefestigkeiten;

Fig. 7 Vergleich der Gasmengenbildung bei Sand, AWB- und CB-Produkten.

[0014] Figur 1 beinhaltet einen Darstellungsvergleich von unterschiedlichen Formstoffbindersystemen bei konstant definierten Bedingungen. Die Formstofflagerzeit ist mit 0 Minuten bezeichnet, d. h. der Formstoff wird sofort nach dem Mischen zu Formlingen verarbeitet. Die Kernlagerzeit ist mit 60 Minuten bezeichnet, d. h. der Formling wird nach der Gestaltgebung mit der vorgegebenen Zeit gelagert und anschließend gebrochen.

[0015] Das erfindungsgemäße Produkt wurde im Schwingmischer mit einer Mischdauer von 50 Sekunden aus 5 kg Formsand H32 mit 2,5 % Bindemittel hergestellt und auf einer Kernschießmaschine vom Typ H 2,5 verarbeitet, wobei der Formsand in einem temperierten Kernkasten während der Befüllung einem Unterdruck ausgesetzt wurde. Die Werkzeugtemperatur betrug 150 °C. Die Verdichtung erfolgte bei 2,5 bar Überdruck. Während einer Verweildauer im Werkzeug von 8 Sekunden wurden die entstandenen Gase vor dem Öffnen des Werkzeuges mit einer Durchflußmenge von 4 m³/h (entsprechend einem Unterdruck von 0,6 bar) abgesaugt. Nach der Entnahme wurde der Kernformling in der Mikrowelle (600 Watt) 120 Sekunden getrocknet. In Figur 1 sind die zugehörigen Biegefestigkeiten mit dünn schraffierter Säule bei einer Formstofflagerzeit von 0 min und eine Kernlagerzeit von 60 min dargestellt.

[0016] Ein Vergleichsprodukt wurde mit dem Resol-CO₂-Verfahren und mit 2,7 % Bindergattung hergestellt. Die Mischzeit betrug 70 Sekunden, die Verdichtung erfolgte im Unterdruck bei -0,8 bar. Anschließend wurde das Vergleichsprodukt in CO₂-Atmosphäre bei 1 bar für 8,5 Sekunden ausgehärtet. Die Ergebnisse sind in Figur 1 als "CO₂"-Säule bei gleichen Formstofflagerzeiten von 0 und Kernlagerzeiten von 60 Minuten den erfindungsgemäßen Daten gegenübergestellt.

[0017] Weitere Vergleichsprodukte sind als CB1, CB2, CB3 (Cold Box) bezeichnet und mit 0,8/0,8 % DMEA durchgeführt worden. Ferner ist ein SO₂-begastetes Sandsystem mit 1 % EPOXY/0,25 % Harz und Oxydator hergestellt und getestet worden.

[0018] Es zeigt sich, daß die Biegefestigkeiten der erfindungsgemäßen Kernformlinge im Vergleich zu den SO₂ und CO₂-gehärteten Formlingen deutlich bessere Werte aufweisen, wenn man die Kerne sofort ohne Lagerung aus der

Form entnimmt.

[0019] Der in Figur 4 angestellte Vergleich bekannter Cold-Box-Systeme bei unterschiedlichen Kernlagerzeiten und einer Formstofflagerzeit von 0 min mit dem erfindungsgemäßen Kernformling zeigt, daß die erfindungsgemäßen Produkte deutlich bessere Werte als die Vergleichsprodukte aufweisen, wenn FLZ = 0 und KLZ = 0 ist. In Figur 5 ist die Darstellung nach Figur 4 durch unterschiedliche Formstofflagerzeiten ergänzt. Keine Figur zeigt den Vergleich von Regeneraten bei unterschiedlichen Kernlagerzeiten, weil die Vergleichsverfahren eine Stabilität der Formlinge nur nach Entfernung der organischen Bestandteile gestatten.

[0020] Der in Figur 5 gezeigte Vergleich der Biegefestigkeit des erfindungsgemäßen Kernformlings bei unterschiedlichen Kernlagerzeiten läßt erkennen, daß die Festigkeitssteigerung beim erfindungsgemäßen Produkt weniger deutlich ist als bei den Vergleichsprodukten.

[0021] Figur 2 zeigt den Verlauf der Biegefestigkeit in Abhängigkeit der Formstofflagerzeit (FLZ) und der Kernlagerzeit (KLZ). Es wird das AWB-Verfahren mit dem Resol-CO₂-Verfahren gegenübergestellt (das Resol-CO₂-Verfahren kommt dem klassischen Wasserglas-Verfahren sehr nah, da hierbei die Verfestigung durch eine Gelbildung in den Binderbrücken erfolgt).

FLZ 0 : Angaben in Minuten
FLZ 30: Angaben in Minuten

bei KLZ 0.

[0022] Der Vergleich beider Systeme beruht auf dem Basisneusand H32. Die Versuchsparameter für das AWB-Verfahren sind dem Blatt 3/1 zu entnehmen. Resol-CO₂-Verfahren mit 2,7 % Bindergattierung, Mischzeit 70 sec., Verdichtung im Unterdruck -0,8 bar, Aushärtung über CO₂/lbar/8,5 sec.

[0023] Figur 3 enthält eine Darstellung der Biegefestigkeit in Abhängigkeit der Formstofflagerzeit (FLZ) und der Kernlagerzeit (KLZ) des AWB-Verfahrens.

2,5 % Bindemittel

FLZ 0 : Zeitangaben in Minuten
FLZ 15 : Zeitangaben in Minuten
FLZ 30 : Zeitangaben in Minuten
KLZ 0 : Zeitangaben in Minuten
KLZ 60 : Zeitangaben in Minuten
KLZ 180: Zeitangaben in Minuten

FLZ = Formstofflagerzeit; KLZ = Kernlagerzeit

[0024] Verarbeitung eines Materials aus 5 Kg H 32 im Schwingmischer, Mischdauer 50 sec., Verarbeitung auf einer Kernschießmaschine H 2,5

Werkzeugtemperatur 150°C

Verdichtung kombiniert 2,5 bar Überdruck und -0,6 bar Unterdruck Verweildauer im Werkzeug 8 sec, mit Absaugung des Werkzeuges 4 m³/h

Mikrowellentrocknung 120 sec, 600 W

(Hinweis: der Feststoffanteil des Bindemittels beträgt 35 %).

[0025] Die in Figur 4 dargestellten Formstofffestigkeiten wurden mit folgenden Sandsystemen erzeugt: alle Sandsysteme wurden auf der Basis von H 32 Neusand hergestellt.

CB 1 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
CB 2 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
CB 3 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
SO2 1%/0,25 % H/Oxyd. Epoxy.

[0026] Dies ergibt die Darstellung der Biegefestigkeit gemäß Figur 4 in Abhängigkeit der Kernlagerzeit (KLZ) im Vergleich zu anderen Formstoffsystemen.

2,5 % Bindemittel AWB-Verfahren

KLZ 0 : Zeitangaben in Minuten
KLZ 60 : Zeitangaben in Minuten
FLZ 0 : Zeitangaben in Minuten

FLZ = Formstofflagerzeit; KLZ = Kernlagerzeit

[0027] Wie in Figur 4 wurden die Sandsysteme aus der Basis von H 32 Neusand hergestellt.

CB 1 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
CB 2 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
CB 3 0,8/0,8 % DMEA/HA Cold-Box
S02 1%/0,25 % H/Oxyd. Epoxy.

[0028] In Figur 5 ergab sich eine Darstellung der Biegefestigkeit in Abhängigkeit der Kernlagerzeit (KLZ) im Vergleich zu anderen Formstoffsyste-

2,5 % Bindemittel AWB-Verfahren

KLZ 0 : Zeitangaben in Minuten
KLZ 60 : Zeitangaben in Minuten
FLZ 30 : Zeitangaben in Minuten

FLZ = Formstofflagerzeit; KLZ = Kernlagerzeit

[0029] Im Darstellungsvergleich gemäß Figur 6 wurden unterschiedliche Formstoffbindersysteme bei konstant definierten Bedingungen gezeigt. Die Formstofflagerzeit ist mit 0 Minuten bezeichnet, d. h. der Formstoff wird sofort nach dem Mischen zu Formlingen verarbeitet. Die Kernlagerzeit ist mit 0 Minuten bezeichnet, d. h. der Formling wird sofort nach der Gestaltgebung gebrochen.

FLZ = 0 Minuten
KLZ = 0 Minuten

[0030] Alle Sandsysteme wurden auf der Basis von H 32 Neusand im Schwingmischer mit einer Chargengröße von 5 Kg, wie in den vorhergehenden Beispielen, hergestellt.

[0031] In Figur 7 wird der Vergleich der Gasmengenbildung von Cold Box und AWB-Formlingen bei thermischer Beanspruchung dargestellt. Systemparameter:

Ofentemperatur 770°C
Formstoffeinwaage 2g

[0032] Die Gasmenge wird systembereinigt dargestellt, d. h. das Totvolumen ist rechnerisch berücksichtigt. Versuchsdauer: 7,5 Minuten unter thermischer Beanspruchung.

[0033] Die Sandsysteme wurden auf der Basis von H 32 Neusand hergestellt. Zum gesonderten Vergleich wurde eine Probe aus unbelastetem H 32 Neusand zum Vergleich mit eingefügt.

AWB 2,5 % (Steinhäuser/wasserentzug-härtender Wasserglasbinder) CB Cold Box 0,8/0,8 %.

Die Proben wurden unter gemeinsamen Raumbedingungen vor dem Versuch 24 Stunden gelagert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kernformlingen für die Gießereitechnik, wobei

- a) eine Mischung aus einem anorganischen, feuerfesten Formsand und einem anorganischen Bindemittel auf Wasserglasbasis hergestellt wird,
- b) die Mischung in einen temperierten Kernkasten eingefüllt,
- c) das in der Mischung enthaltene Wasser auf physikalischem Wege entzogen und
- d) der Kernvorformling dem Kernkasten entnommen wird,

dadurch gekennzeichnet,

- e) daß der temperierte Kernkasten während der Befüllung einem Unterdruck ausgesetzt wird,
- f) daß die Temperatur/Verweilzeit nach dem Schließen des Kernkastens so eingestellt wird, daß sich an dem Kernformling eine formstabile und tragfähige Randschale ausbildet,
- g) daß der Kernformling unmittelbar nach dem Öffnen des Kernkastens entnommen und unter Einwirkung von Mikrowellen einer vollständigen Trocknung unterzogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Unterdruck im Bereich von 100 - 400 mbar gehalten wird.
- 5 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Temperatur des Kernkastens im Bereich von 150 - 200°C gehalten wird.
- 10 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausbildung einer Randschale im temperierten Kernkasten in einer Zeit von 10 bis 30 Sekunden erfolgt.
- 15 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vollständige Trocknung und Durchhärtung des Kernformlings unter Mikrowellen in einer Zeit von 30 bis 180 Sekunden erfolgt.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befüllung des Kernkastens mit einer Mischung aus Umlaufkernsand erfolgt, die aus 1,5 bis 3,0 Gew.-% Bindemittel, bezogen auf den Sandanteil, besteht, wobei der Binder 20 - 50 Gew.-% Wasserglas, Rest Wasser enthält.
- 25 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Anteil an Schmelzphasen im Umlaufkernsand $\leq 0,1$ Gew.-% beträgt.
- 30 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Wassergehalt des Bindemittels unmittelbar vor der Befüllung des Kernkastens um 20 - 40 % erhöht wird.
- 35 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Unterdruck ausreicht, um zumindest den Hauptteil des im Formstoff enthaltenen Wassers zu entfernen.
- 40 10. Verfahren zur Herstellung eines Umlaufkernsandes, bestehend aus Reststoffen von Altkernen aus Kernformlingen gemäß Anspruch 1, nämlich Quarzsand und einem Bindemittel auf Wasserglas-Basis,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Reststoffe mit einem Bindemittelgehalt von 1,5 bis 3 % auf die Ausgangs-Primärkorngröße deaglo-
meriert werden, daß dieses Primärkorn eine dehydrierte Wasserglas-Bindemittelhülle aufweist, die frei von
organischen Resten und freien Soda ist,
daß der Anteil der Schmelzphasen im Umlaufkernsand $\leq 0,1$ Gew.-% beträgt und daß die Menge an Wasser-
glas im Bereich von 1,5 bis 3,0 Gew.-%, bezogen auf die Menge an Quarzsand bei einem maximalen Fest-
stoffanteil von 50 Gew.-% bezogen auf das Bindemittel beträgt.
- 45 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Primärkornanteil in der Umlaufkernsand-Mischung ≥ 99 Gew.-% beträgt.
- 50 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Deagglomeration in einem Backenbrecher einer Kreuzschlagmühle und die Mischung mit dem Bindemittel
im Schwingungsmischer ohne Sichtung erfolgt.
- 55

Claims

1. Method for the production of core preforms for foundries, wherein

- a) there is produced a mixture of inorganic, fire-resistant moulding sand and an inorganic bonding agent based on water glass,
- b) the mixture is filled into a core box heated to a moderate temperature,
- c) the water contained in the mixture is extracted by a physical method,
- d) the core preform is removed from the core box,

characterised in

- e) that, while being filled, the core box heated to a moderate temperature is subjected to a vacuum,
- f) that, after the core box has been closed, the temperature/holding time is set in such a way that a dimensionally stable surface shell suitable for carrying is formed at the core preform,
- g) that, immediately after the core box has been opened, the core preform is removed and dried completely by the effect of microwaves.

2. A method according to claim 1, characterised in

that the vacuum is held between 100 - 400 mbar.

3. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the temperature of the core box is held between 150 and 200 °C.

4. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the surface shell in the core box heated to a moderate temperature is formed within a time span of 10 to 30 seconds.

5. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the processes of complete drying out and through-hardening of the core preform under the effect of microwaves take place within a time span of 30 and 180 seconds.

6. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the core box is filled with a mixture of recycled sand consisting of 1.5 to 3.0 % by weight of bonding agent, with reference to the percentage of sand, with the bonding agent containing 20 - 50 % by weight of water glass, the remainder being water.

7. A Method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the percentage of melting phases in the recycled core sand amounts to ≤ 0.1 % by weight.

8. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that, directly prior to filling the core box, the water content of the bonding agent is increased by 20 - 40 %.

9. A method according to any one of the preceding claims, characterised in

that the vacuum is sufficient for removing at least the main part of the water contained in the moulding material.

10. A method of producing a recycled core sand consisting of residual materials of old cores from core preforms according to claim 1, i.e. quartz sand and a bonding agent based on water glass, characterised in

that the residual materials with a bonding agent content of 1.5 to 3% are deagglomerated to the starting primary grain size, that said primary grain comprises a dehydrated water glass/bonding agent sleeve which is free from organic residue and free soda,
that the percentage of melting phases in the recycled core sand amounts to ≤ 0.1 % by weight and that the quantity of water glass ranges between 1.5 and 3.0 % by weight with reference to the quantity of quartz sand with a maximum percentage of solids of 50 % by weight with reference to the bonding agent.

11. A method according to any one of the preceding claims, characterised in that the percentage of primary grain in the recycled core sand mixture amounts to ≥ 99 % by weight.

12. A method according to any one of the preceding claims, characterised in that deagglomeration takes place in a jaw crusher of a cross pane mill and that mixing with the bonding agent takes place in a vibration mixer without classification.

Revendications

1. Procédé de production d'ébauches de noyaux pour la technique de la fonderie, selon lequel

- a) on forme un mélange d'un sable de moulage minéral réfractaire et d'un liant minéral à base de verre soluble,
- b) on introduit le mélange dans une boîte à noyau mise en température,
- c) on retire par des moyens physiques l'eau contenue dans le mélange, et
- d) on retire l'ébauche de noyau de la boîte à noyau,

caractérisé en ce

- e) que pendant le remplissage on soumet à une dépression la boîte à noyau mise en température,
- f) qu'on règle la température/le temps de séjour après la fermeture de la boîte à noyau de manière qu'il se forme, sur l'ébauche de noyau, une coque marginale de forme stable et portante,
- g) qu'on retire l'ébauche de noyau juste après l'ouverture de la boîte à noyau et qu'on la soumet à un séchage complet sous l'action de micro-ondes.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la dépression est maintenue dans une gamme de 100-400 mbars.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température de la boîte à noyau est maintenue dans la gamme de 150-200°C.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la réalisation d'une coque marginale dans la boîte à noyau mise en température s'effectue en un intervalle de temps de 10 à 30 secondes.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le séchage complet et le durcissement à coeur de l'ébauche de noyau s'effectue à l'aide de micro-ondes en un intervalle de temps de 30 à 180 secondes.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le remplissage de la boîte à noyau s'effectue avec un mélange de sable à noyaux circulant, qui contient 1,5 à 3,0 % en poids d'un liant, rapportés à la composante de sable, le liant contenant 20-50 % en poids de verre soluble, le reste étant formé d'eau.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pourcentage de phases fusibles dans le sable à noyaux circulant est $\leq 0,1$ % en poids.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on augmente de 20-40 % la teneur en eau du liant juste avant le remplissage de la boîte à noyau.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la dépression suffit pour retirer au moins la majeure partie de l'eau contenue dans le matériau de moule.

5 10. Procédé pour produire un sable à noyaux circulant, constitué par des résidus d'anciens noyaux d'ébauches de noyaux selon la revendication 1, notamment du sable quartzeux et un liant à base de verre soluble, caractérisé en ce

qu'on réalise une désagrégation des résidus avec une teneur en liant de 1,5 à 3 % pour obtenir la taille des grains primaires de départ,

10 que ces grains primaires comportent une enveloppe de verre soluble - liant déshydratée, qui est exempte de restes organiques et de soude libre,

que le pourcentage des phases fusibles dans le sable à noyaux circulant est $\leq 0,1$ % en poids et que la quantité de verre soluble se situe dans la gamme de 1,5 à 3,0 % en poids, rapportés à la quantité de sable quartzeux pour un pourcentage maximum de substances solides de 50 % en poids rapportés au liant.

15 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pourcentage de grains primaires dans le mélange de sable à noyaux circulant est ≥ 99 % en poids.

20 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la désagrégation s'effectue dans un système broyeur à mâchoires d'un broyeur centrifuge et que le mélange avec le liant s'effectue dans un mélangeur vibrant sans tri.

Fig. 1

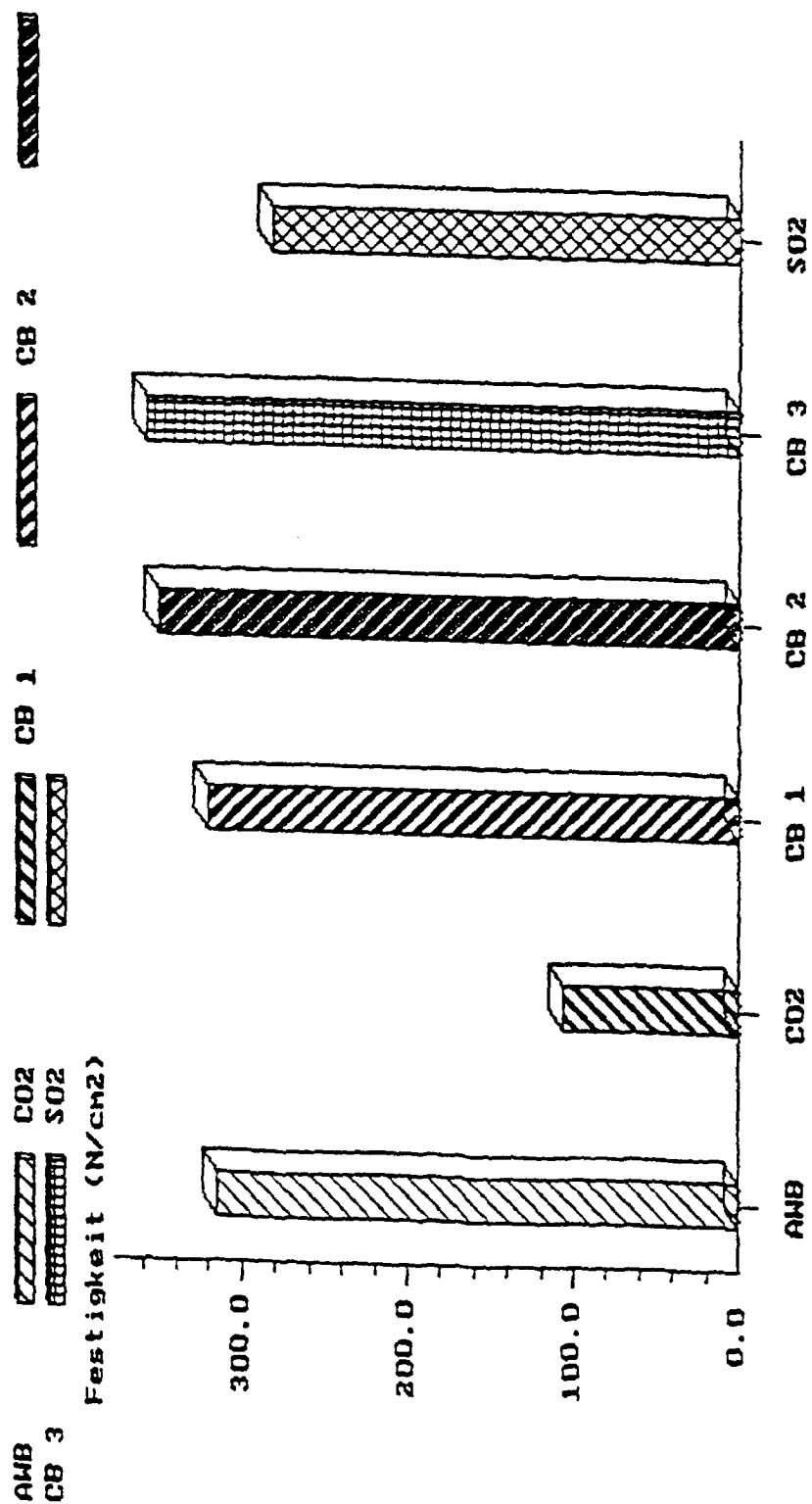


Fig. 2

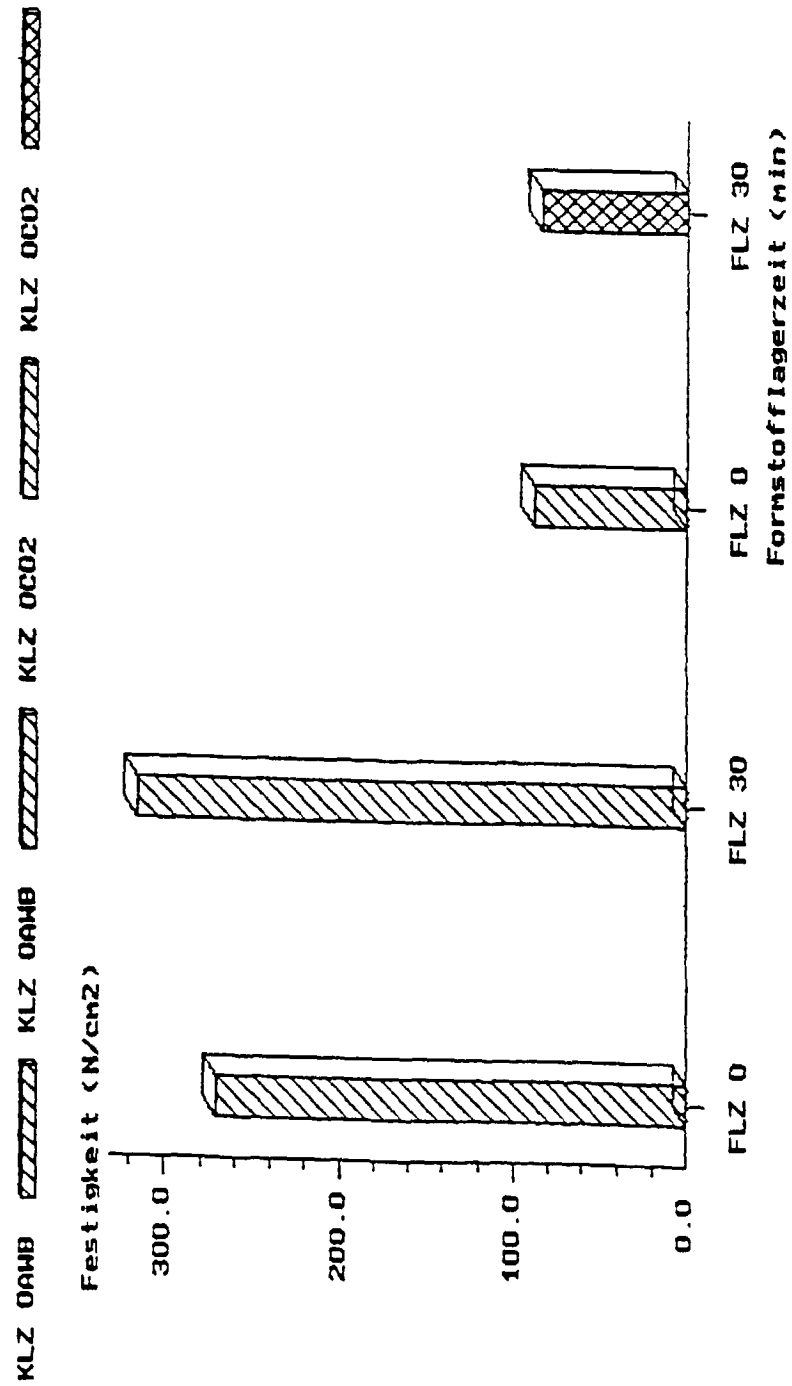
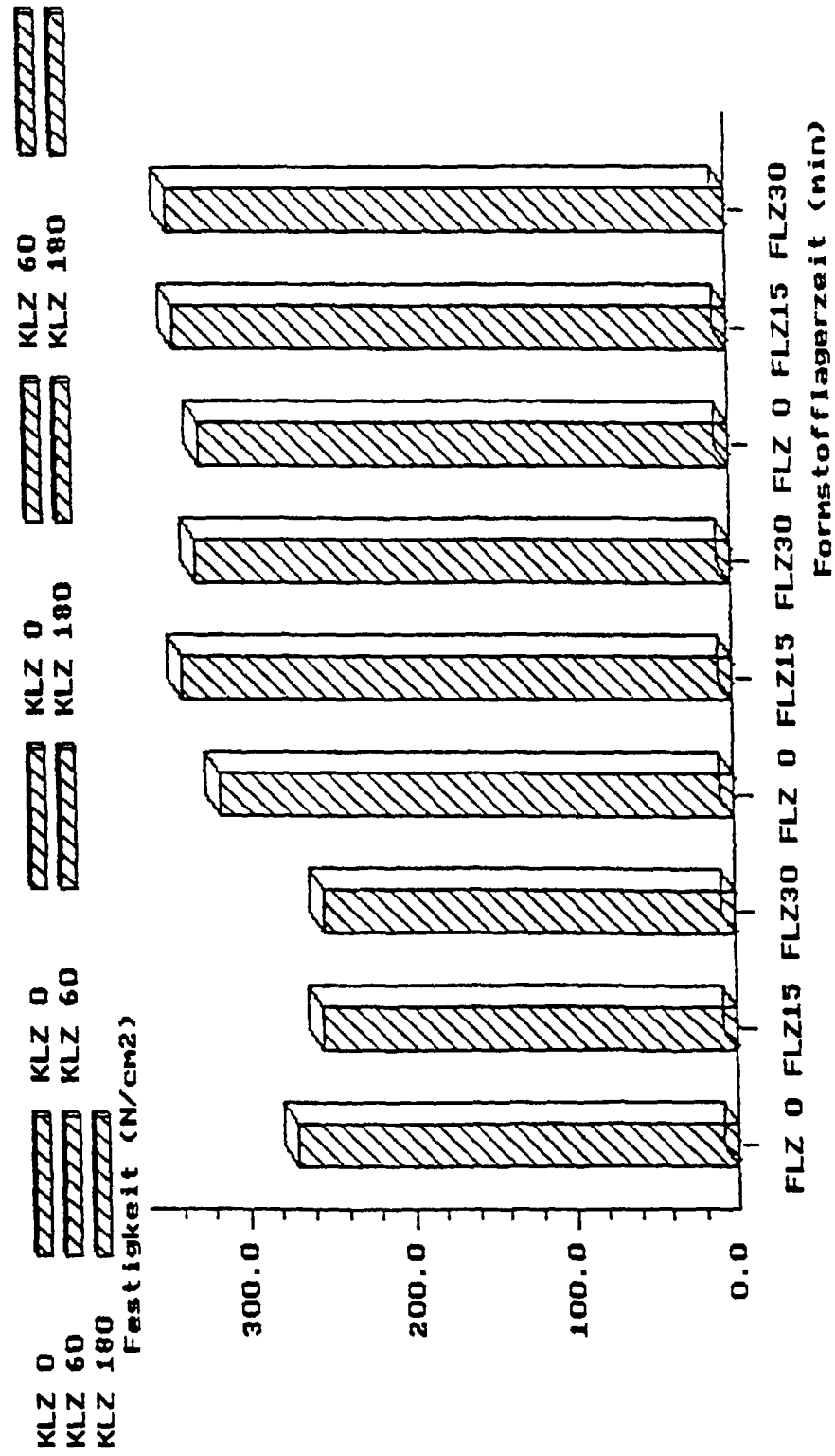


Fig. 3



117

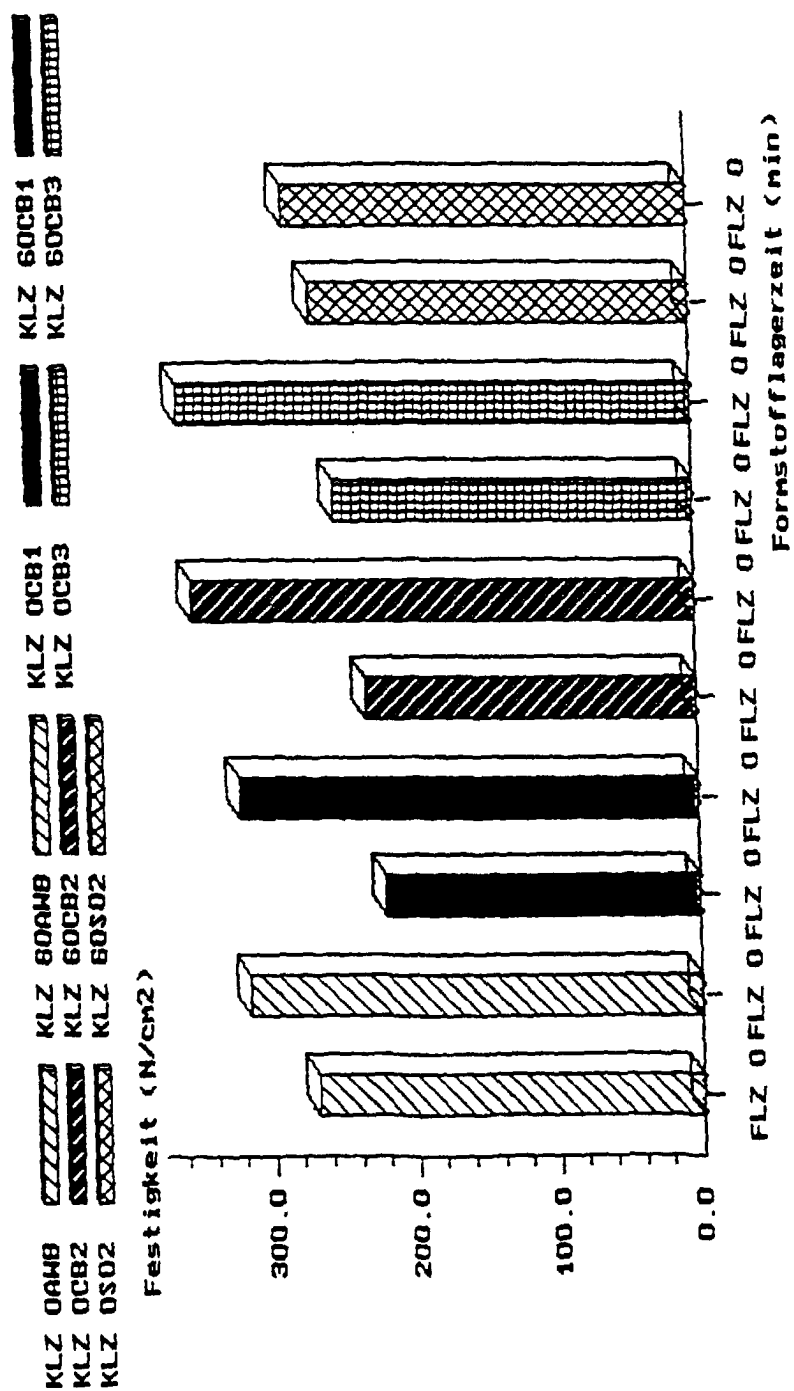


Fig. 5.

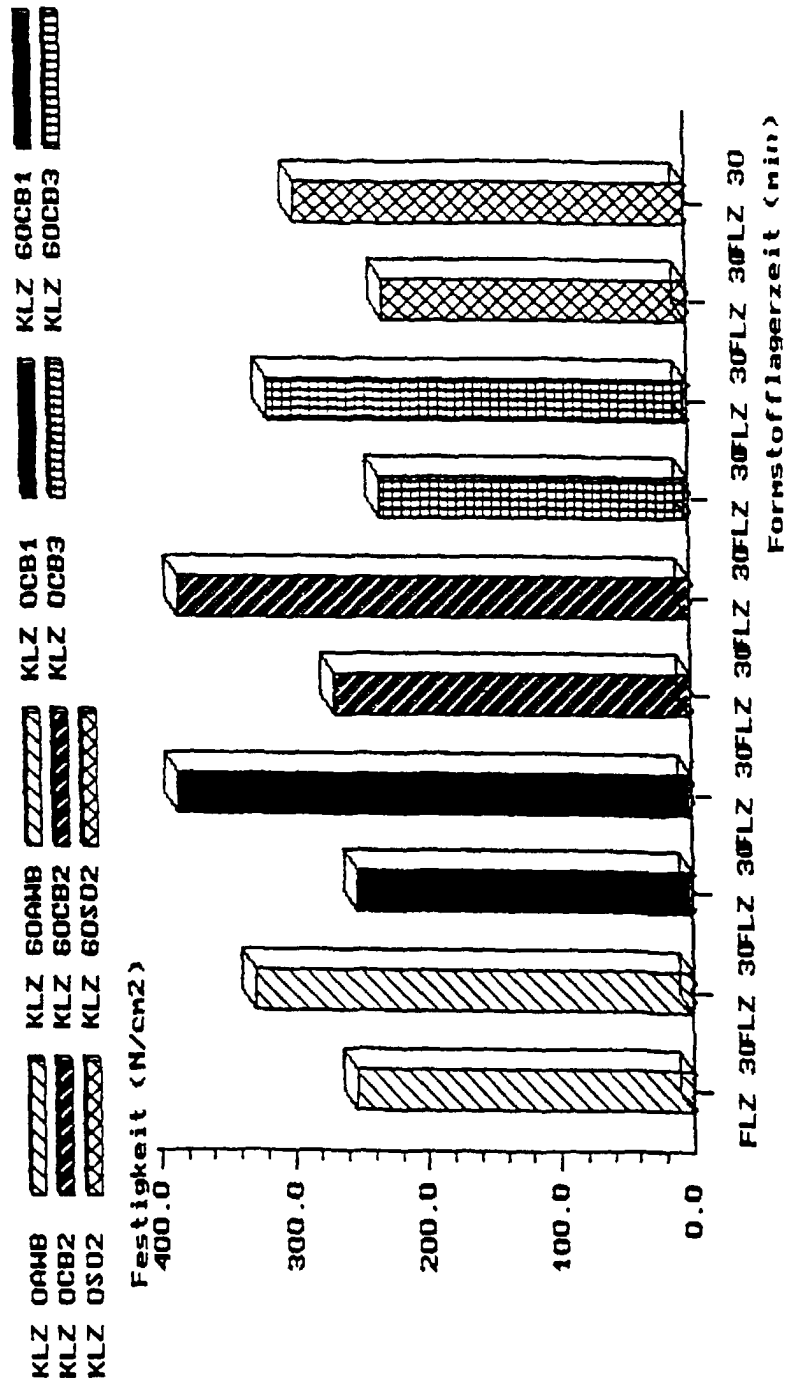


Fig. 6

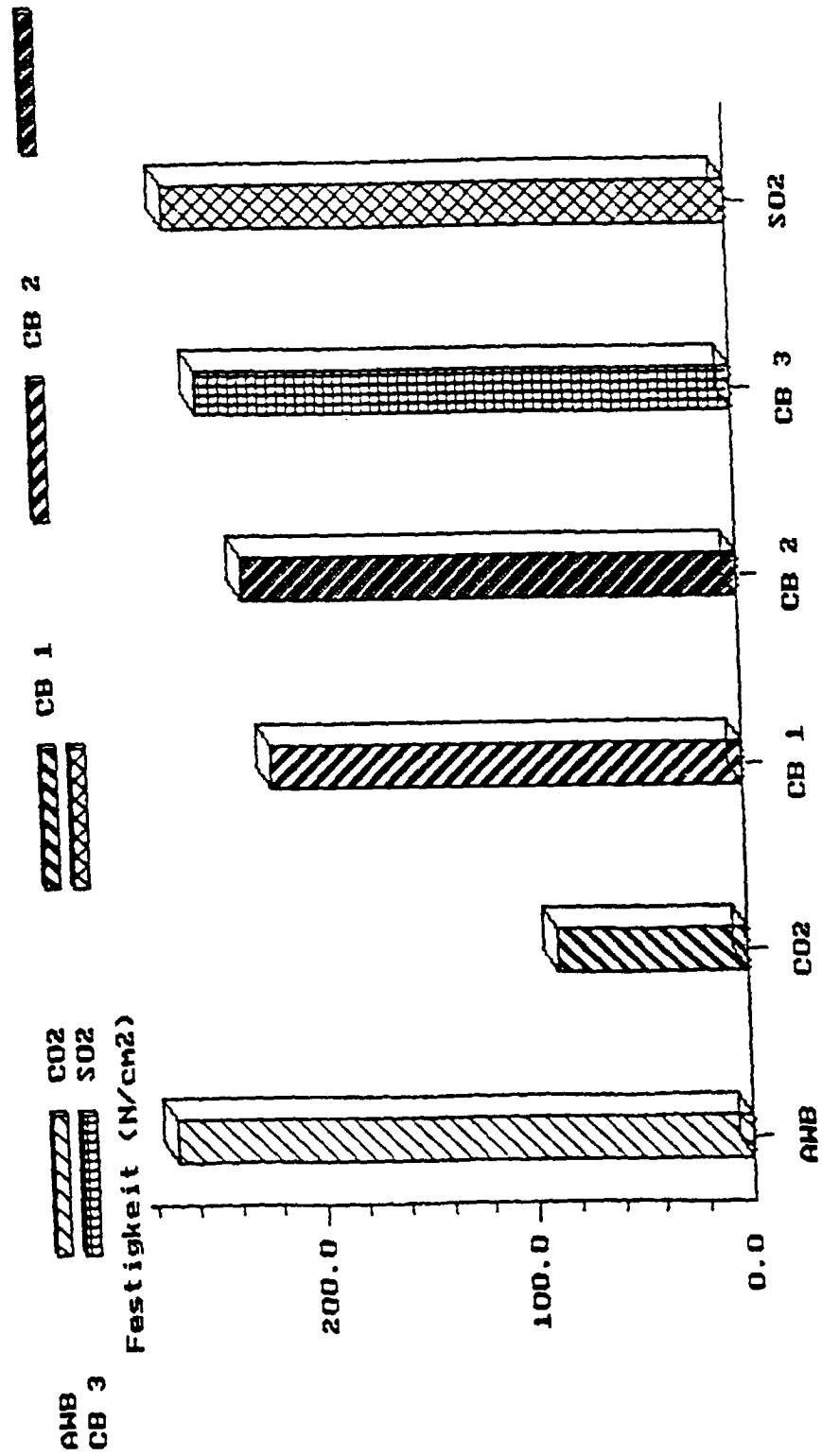


Fig. 7

