

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

④① Anmeldenummer: **85100275.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 22 C 1/18, B 22 C 1/02**

④② Anmeldetag: **12.01.85**

④③ Priorität: **02.02.84 DE 3403583**

⑦① Anmelder: **Seaders, John, NW Glenwood Drive, Corvallis Oregon 97330 (US)**

④④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.08.85**
Patentblatt 85/32

⑦② Erfinder: **Cobett, Thomas A., 7504 Atlantic Blvd., Cudahy, CA 90201 (US)**

④⑤ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Czowalla . Matschkur + Partner, Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23 Postfach 9109, D-8500 Nürnberg 11 (DE)**

⑤④ **Bindemittelgemisch zur Verfestigung.**

⑤⑦ Bindemittelgemisch zur Verfestigung des Formsandes für Giessereizwecke, bestehend aus einem Alkalimetallsilikat, vorzugsweise Natriumsilikat, einem mehrwertigen Alkohol und weiteren Additiven, wobei als Additive modifizierte Kohlehydrate, nichthygroscopische Stärke, Metalloxid und ein Füllstoff vorgesehen sind.

EP 0 150 745 A2

Bindemittelgemisch zur Verfestigung

Die Erfindung betrifft ein Bindemittelgemisch zur Verfestigung des Formsandes für Gießereizwecke, bestehend aus einem Alkalimetallsilikat, vorzugsweise Natriumsilikat, einem mehrwertigen Alkohol, und weiteren Additiven sowie ein Verfahren zur Herstellung von Gießereiformen.

Bei der Verwendung der zur Zeit üblichen Bindemittelgemische ergeben sich teilweise folgende Schwierigkeiten:
Einige Komponenten der herkömmlichen Gemische haben nicht nur einen starken, unangenehmen Geruch, sondern sind auch giftig und daher gesundheitsschädlich. Sie belasten die Umwelt und ihre Abfallprodukte müssen mit einem hohen finanziellen Aufwand beseitigt werden.

Ein anderes Problem besteht darin, daß sich die mit einigen Bindemittelgemischen hergestellten Gießformen nach der Abkühlphase nur unter großen Schwierigkeiten von dem ausgehärteten Modell entfernen lassen. Bei komplizierteren Formgebungen ist es häufig notwendig, die Gießform in sorgfältiger Handarbeit zu entfernen. Dabei besteht die Gefahr der Beschädigung der Oberfläche des Modells. Dazu kommt, daß dieser zusätzliche Aufwand große finanzielle Zusatzkosten verursacht, die sich unweigerlich in einer Verteuerung der Gießformen niederschlagen.

Es hat sich außerdem gezeigt, daß die mit den seitherigen

Bindemittelgemischen gegossene Formen teilweise hygroskopische Eigenschaften zeigen und daher ihre Formbeständigkeit nur von kurzer Dauer ist. Dieses Phänomen erschwert eine gewisse Vorratshaltung und damit eine rationelle Arbeitsweise.

5

Die Erfindung löst diese Probleme dadurch, daß als Additive modifizierte Kohlehydrate, nichthygroskopische Stärke, Metalloxid und ein Füllstoff vorgesehen sind. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß im Natriumsilikat ein Verhältnis von
10 $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : 2$ bis $1 : 3$ besteht. Diese Komponenten des Bindemittelgemisches sind geruchlos und völlig ungefährlich, ja sogar eßbar. Der Umgang und das Arbeiten mit den Sandgemischen, die diese Komponenten enthalten, erfordern keinerlei Schutzmaßnahmen; die Beseitigung der Abfallprodukte ist völlig
15 problemlos.

Der eigentliche Binder verbrennt beim Gießprozeß bei ungefähr 200°C . Dabei brechen die durch ihn hervorgerufenen Bindungen zwischen den Sandkörnern zusammen, mit der Folge, daß die Sandform zerfällt und aus komplizierten Raumformen herausbröselt.
20 Dadurch erübrigt sich ein vorher notwendiger, zusätzlicher Arbeitsvorgang, bei dem die Gießform mit viel Mühe von dem gegossenen Modell entfernt werden mußte. Auf der anderen Seite sind die aus Sand und dem erfindungsgemäßen Bindemittelgemisch
25 hergestellten Gießformen gegen Feuchtigkeitseinflüsse absolut beständig.

Das Natriumsilikat und das modifizierte Kohlehydrat sind Hauptkomponenten und bedingen folgende charakteristische Eigenschaften dieses Bindersystems: Es zeichnet sich durch eine geringe Viskosität und eine durch diese Komponenten bedingte Feuchtigkeitsbeständigkeit aus. Außerdem weist dieses System vollständige chemische Reaktionen mit den Gelierreagenzien und erhöhte Reaktionsraten gegenüber den nichtmodifizierten
35

Natriumsilikat-Bindersystemen auf. Ein weiterer Unterschied gegenüber den nichtmodifizierten Natriumsilikat-Bindersystemen liegt in dem tieferen Gefrierpunkt und einer erhöhten Elastizität der Bindungen zwischen den Sandkörnern nach dem Gelierungsvorgang. Weiterhin zeichnet sich dieses System durch einen reduzierten Katalysatorverbrauch aus.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß das modifizierte Kohlehydrat ein nichthygroskopisches Stärkehydrolysat mit einer Reduktionskraft 6 - 15 % ist, das auch als Pulver mit -100 mesh bis -200 mesh zugesetzt werden kann.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß die nichthygroskopische Stärke und das Metalloxid (vorzugsweise Eisenoxid) in Pulverform und in einer Menge von 0,25 bis 1 Gew. % der Sandmenge zugesetzt werden. Dadurch wird eine gewisse Fließfähigkeit und das Durchhärten erreicht. Der Zusatz der nichthygroskopischen Stärke und des Metalloxids zum Sand erfolgt vor der Zugabe des Natriumsilikats und des modifizierten Kohlehydrats.

20

Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, daß als Füllstoff ein Schmiermittel, beispielsweise in Pulverform in einer Menge von 1 bis 2 Gew. % der Sandmenge oder aber als Öl in einer Menge von 0,10 - 0,25 Gew. % der Sandmenge zugesetzt wird.

25 Durch die Zugabe dieses Schmiermittels wird die Fließfähigkeit der Sandmischung verbessert. Die nichthygroskopische Stärke, das Metalloxid sowie das Schmiermittel bewirken in dem erfindungsgemäßen Bindersystem eine Erhöhung der Zugfestigkeit des Binders von nahezu 25 %. Diese charakteristische Eigenschaft kann noch durch den Einsatz von CO_2 oder eines chemischen Katalysators verbessert werden. Die erfindungsgemäße Mischung zeigt, bedingt durch eine schnelle Trocknung, innerhalb kurzer Zeit eine hohe Festigkeit. Es ist auch bemerkenswert, daß die abgebundenen Sandformen zur Erreichung einer

35

Dehydrierung nicht im Ofen getrocknet oder gebrannt werden müssen. Dieser Vorteil schlägt sich in einer großen Ersparnis an Energie und Arbeitsaufwand und damit an Herstellungskosten nieder.

5

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, daß als Katalysatoren Esterverbindungen, aus einem mehrwertigen Alkohol und organischen Säuren, eingesetzt werden. Folgende Säuren haben sich als besonders geeignet erwiesen: Essigsäure, Carbon-
10 säure, Zitronensäure, Glutarsäure und Bernsteinsäure. Diese verschiedenen Ester werden in unterschiedlichen Mengen und Kombinationen gemischt. Art und Menge des Katalysators beeinflussen die Produktionszeit der Gießformen, die sich von 2 Minuten bis mehrere Stunden erstrecken kann.

15

Bei dem Verfahren zur Herstellung von Gießereiformen kann als Formsand jeder in der Gießereitechnik übliche Sand, wie z.B. Zirkon, Chromit, Olivin, und Silikat verwendet werden. Der Anteil des Formsandes beläuft sich ungefähr auf 96,5 %, der der
20 Natriumsilikatlösung auf 3 %, der der Stärke und des Metalloxids auf 0,5 % und der des Schmiermittels bis zu 0,25 %. Wird ein Katalysator verwendet, so wird dieser in einer Menge von ungefähr 0,3 % zugesetzt. Das Verhältnis der Vorbereitungszeit zur Härtingszeit beträgt 1 : 2. Die mit dem erfindungsgemäßen Bindemittelgemisch und dem erfindungsgemäßen Verfahren
25 hergestellten Gießformen haben eine lange Haltbarkeit, die sich ungefähr auf 30 Tage beläuft, wobei für die Aufbewahrung der fertigen Gießereiformen keine besonderen Anforderungen gestellt sind. Der Binder verbrennt beim Gießprozeß bei unge-
30 fähr 200°C, wobei das Sandgefüge lose wird und abbröselt.

Patentansprüche

1. Bindemittelgemisch zur Verfestigung des Formsandes für Gießereizwecke, bestehend aus einem Alkalimetallsilikat, vorzugsweise Natriumsilikat, einem mehrwertigen Alkohol und weiteren Additiven, dadurch gekennzeichnet, daß als Additive modifizierte Kohlehydrate, nichthygroskopische Stärke, Metalloxid und ein Füllstoff vorgesehen sind.
2. Bindemittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : 2$ bis $1 : 3$ ist.
3. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das modifizierte Kohlehydrat ein nicht-hygroskopisches Stärkehydrolysat mit einer Reduktionskraft von 6 - 15 % ist.
4. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das modifizierte Kohlehydrat als Pulver mit -100 mesh bis -200 mesh zugesetzt wird.
5. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die nichthygroskopische Stärke und das Metalloxid in Pulverform zugesetzt werden.
6. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge der nichthygroskopischen Stärke und des Metalloxids 0,25 bis 1 Gew. % der Sandmenge beträgt.
7. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff ein Schmiermittel ist.

8. Bindemittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmiermittel in Pulverform in einer Menge von 1 bis 2 Gew. % der Sandmenge zugesetzt wird.
- 5 9. Bindemittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmiermittel als Öl in einer Menge von 0,10 - 0,25 Gew. % der Sandmenge zugesetzt wird.
- 10 10. Bindemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Katalysator Esterverbindungen oder Kohlensäure eingesetzt wird.
- 15 11. Bindemittel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ester aus einem mehrwertigen Alkohol und einer organischen Säure hergestellt ist.
12. Bindemittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Säure Essigsäure verwendet wird.
- 20 13. Bindemittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Säure Carbonsäure verwendet wird.
14. Bindemittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Säure Zitronensäure verwendet wird.
- 25 15. Bindemittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Säure Glutarsäure verwendet wird.
16. Bindemittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als organische Säure Bernsteinsäure verwendet wird.
- 30 17. Verfahren zur Herstellung von Gießereiformen aus Formsand und einem Bindemittelgemisch, hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe der nichthygroskopischen Stärke und des Metalloxids vor der Zugabe des Natriumsilikats und des modifizierten Kohlehydrats zum Formsand erfolgt.
- 35

- 3 -

18. Verfahren zur Herstellung von Gießereiformen nach einem
der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die
Menge des Formsandes beispielsweise 96,5 %, die der Na-
triumsilikatlösung 3 %, die der Stärke und des Metalloxids
5 0,5 % und die des Schmiermittels bis zu 0,25 % beträgt.

19. Verfahren zur Herstellung von Gießereiformen nach Anspruch
18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Katalysator in einer
Menge von ungefähr 0,3 % zugesetzt wird.

10 -