



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 813 942 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int. Cl.⁶: **B28B 3/00**, B28B 7/44,
B28B 13/02, B28B 17/00,
B28B 1/52

(21) Anmeldenummer: **97109696.1**

(22) Anmeldetag: **13.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV SI

(30) Priorität: **18.06.1996 DE 19624298**

(71) Anmelder: **Laeis + Bucher GmbH
54290 Trier (DE)**

(72) Erfinder:
**Eping, Karl Antonius Paul
54292 Trier (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Leinweber & Zimmermann
Rosental 7
80331 München (DE)**

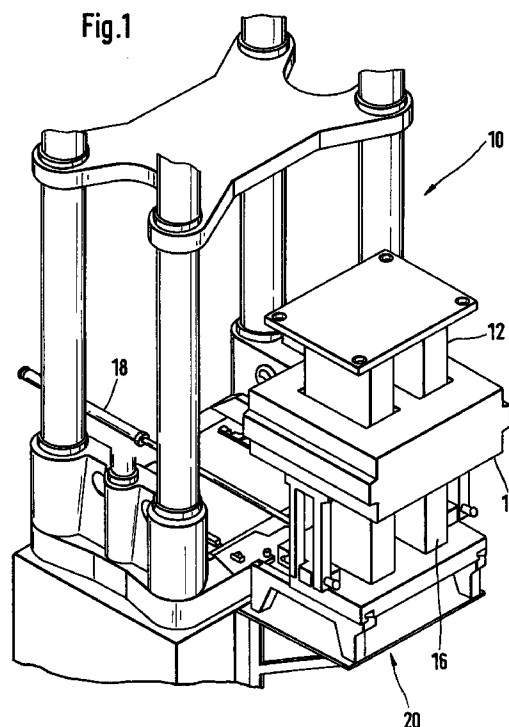
(54) **Verfahren zum Herstellen eines Formteils, Presse zum Ausführen des Verfahrens und nach dem Verfahren hergestelltes Formteil**

(57) Es wird ein Verfahren zum Herstellen eines Formteils aus mindestens einer Mischung mit mindestens den Bestandteilen Sand, Zuschlagstoffe, Zement und Wasser beschrieben.

Erfindungsgemäß werden die zu einer rieselfähigen Mischung vermischten Bestandteile mit Drücken von mindestens 5 kN/cm² zu einem Formteil verpreßt.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Presse zum Ausführen des Verfahrens. Schließlich wird auch das nach dem Verfahren hergestellte Formteil unter Schutz gestellt.

Fig.1



EP 0 813 942 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Formteils aus mindestens einer Mischung mit mindestens den Bestandteilen Sand, Zuschlagstoffe, Zement und Wasser. Ferner betrifft die Erfindung eine Presse zum Ausführen des genannten Verfahrens sowie ein nach dem genannten Verfahren hergestelltes Formteil.

Im Bausektor im weiteren Sinne sowie in der Feuerfestindustrie werden zementgebundene Erzeugnisse im Betongießverfahren bzw. durch Vibrationsverdichtung oder unter Anwendung von Preßdrücken in der Größenordnung von 2 kN/cm^2 hergestellt.

Die zu verarbeitende Masse beim Gieß- bzw. Rüttelverfahren enthält im allgemeinen grobstückige mineralische Rohstoffe, wie Kies, Tonerde, Splitt etc. und einen dem Anwendungsfall entsprechenden Gehalt an Zement. Das Trockengemisch wird mit Wasser und ggf. weiteren Zuschlagstoffen angemacht, um eine pastöse bis flüssige Betonmasse zu erhalten. Mit Hilfe von Abbindebeschleunigern bzw. -verzögerern können Anpassungen an die Herstellungstechnologie vorgenommen werden. Die Aushärte- und Trockenzeit bis zur Transportfähigkeit der Teile beträgt in der Regel mehr als 10 bis 15 Stunden.

Von entscheidender Bedeutung ist der Wassergehalt bezogen auf die zugegebene Zementmenge. Das Wasser reagiert nämlich im Laufe des Abbinde- und Aushärteprozesses mit dem Zement. Dabei bilden sich sogenannte Hydratphasen, d.h. chemische und mineralogische Reaktionsprodukte, die für die Festigkeit und die Härte des Betonwerkstoffs sorgen. Um zu einer vollständigen Reaktion insbesondere des Zements zu kommen, wird im allgemeinen mit einem überstöchiometrischen Wassergehalt gearbeitet. Dieser hohe Wassergehalt und die damit einhergehende Konsistenz der Masse sorgt darüber hinaus bei der Rüttel- und Vibrationsverdichtung für eine gute Verdichtbarkeit der Masse. Entscheidend für die Festigkeit und Härte des Betonwerkstoffs ist darüber hinaus die Einbindung der mineralischen Grobkomponenten in die Bindematrix, die aus dem Zement resultiert. Auf der anderen Seite sind die Rohstoffeinstandskosten umso preiswerter, je geringer der Zementgehalt ist, d.h. je weniger Bindematrix vorhanden ist. Mit anderen Worten führt ein Sparen an Zementgehalt zu schlechten technologischen Prüfwerten. Die Vibrations- bzw. Rüttelverdichtung fördert zudem die Entmischungsneigung. Ferner lassen sich mit der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Technologie Stoffe mit einer Partikelgröße von weniger als 2 mm (Durchmesser) nicht zu einer hinreichenden Gründichte und Grünfestigkeit verdichten. Schließlich müssen bei Anwendung der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Technologie in bezug auf die Maßhaltigkeit, besonders aber in bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit von Bauteilen allzu hohe Erwartungen gedämpft werden.

Bei Vibrations- bzw. Rüttelverfahren handelt es sich

um Verdichtungstechnologien mit enormem Maschinenverschleiß. Darüber hinaus sind die damit hergestellten Betonformteile nach der Abformung aufgrund der Massenkonsistenz nicht mit Absetzanlagen abnehmbar. Sie müssen vielmehr auf einem Blech aufgesetzt zunächst aushärten, um später in einer Trockenkammer von dem überstöchiometrischen Wasseranteil befreit zu werden.

Ein weiterer Nachteil der genannten herkömmlichen Verdichtungsverfahren durch Rütteln bzw. Vibrieren liegt in dem extremen Lärmpegel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem auf preiswerte Art und Weise und ohne größere Lärmbelästigung Formteile mit großer Festigkeit und großer Härte sowie mit guter Maßhaltigkeit und guter Oberflächenbeschaffenheit hergestellt werden können, wobei das Verfahren ohne Verzögerungen durchgeführt werden können soll.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, daß die zu einer rieselfähigen Mischung vermischten Bestandteile mit Drücken von mindestens 5 kN/cm^2 zu einem Formteil verpreßt werden.

Mit anderen Worten liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, das durch Absenkung des Wassergehaltes auf einen Wert, der die Mischung rieselfähig macht, die aus der Trockenpreßtechnologie bekannten Herstellungsverfahren auf zementgebundene Baustoffe übertragen werden können. Die Erfindung geht dabei von der verblüffend einfachen Erkenntnis aus, daß durch Verpressen einer rieselfähigen Mischung mit Drücken von mindestens 5 kN/cm^2 der Kontakt zwischen Zement und Wasser bzw. Bindephase und grobkörnigem Material sehr intensiv ist. Dadurch können die Abbindereaktionen und die Verkittung des Systems wesentlich leichter und intensiver ablaufen, wodurch insbesondere die Menge an kostenintensiven Rohstoffkomponenten, wie Zement reduziert werden kann, ohne Einbußen in bezug auf die Härte und die Festigkeit in Kauf nehmen zu müssen.

Die Flexibilität der Preßtechnologie erlaubt die Darstellung geometrisch anspruchsvoller Formkörper, die mit der eingangs beschriebenen konventionellen Technologie nicht herstellbar sind. Da der Wassergehalt so weit reduziert ist, daß die Mischung rieselfähig bleibt, kann das vorhandene Wasser - unter Unterstützung durch den aufgebrachten Druck - vollständig und unverzüglich mit dem Zement reagieren, weshalb keine Nachbehandlungsschritte, wie Aushärten, Zwischenlagerung und Trocknung erforderlich sind.

Spezifische Preßdrücke hydraulischer Pressen von bis zu 25 kN/cm^2 verdichten die entsprechenden rieselfähigen Mischungen ohne Vibration und ohne Rütteln zu Formteilen mit hoher Grünfestigkeit.

Der hohe Preßdruck von mindestens 5 kN/cm^2 führt zu einem innigen Kontakt aller Versatzkomponenten. Insbesondere die Zement-Wasser-Verbindung und -verteilung in der kompaktierten Preßmasse sind so

intensiv, daß auch bei reduziertem Zementgehalt hohe Festigkeiten erreicht werden können. Dadurch werden erhebliche Kosten gespart. Die Kaltdruckfestigkeit von mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Formteilen erreicht Werte, die mit konventioneller Technologie oder niedrigen Preßdrücken nicht erreicht werden können.

Die Grünfestigkeiten der Formteile sind bereits unmittelbar nach dem Pressen so hoch, daß mit einem Roboter ein Abnehmen aus der Presse und Absetzen auf Paletten problemlos möglich ist. Die Grünstandsfestigkeiten erlauben ein Stapeln der Formteile in bis zu sieben Schichten, was mit bisherigen Verfahren wegen der mangelnden Festigkeiten nicht möglich war.

Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreichten Dichtewerte der Formteile liegen über denjenigen, die auf Rüttel- bzw. Vibrationspressen hergestellt worden sind. Die Porositäten liegen bei Grobversätzen unter 1%. Diese Werte sind mit herkömmlichen Verfahren nicht erreichbar und bringen Frostbeständigkeiten, die denen von Natursteinen gleichkommen. Feinversätze, die konventionell nicht darstellbar sind, lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren problemlos verdichten. Damit sind erstmals Sande mit Zementbindung in dieser Art herstellbar. Insgesamt ist die Oberflächengüte von Formteilen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren deutlich besser als bei bekannten Verfahren.

Bei Rüttelverdichtungen setzen sich meist Feinbestandteile und Flüssigkeiten an der Formkörperoberfläche ab. Solche Entmischungen sind aufgrund der rieselfähigen Konsistenz der Mischung nach der Erfindung weder vor dem Verpressen noch während des Verpressens möglich.

Bei nach herkömmlichen Verfahren hergestellten Formteilen tritt bisweilen ein Verziehen der Formteile nach dem Verdichten auf. Da aber der Wassergehalt erfindungsgemäß auf ein Mindestmaß reduziert ist und wegen der besseren Festigkeitswerte auch der Zementgehalt reduziert sein kann, sind solcherlei Effekte bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren nicht zu beobachten. Vielmehr sind die hochverdichteten Formteile mit der präzisen Steuertechnik von modernen Pressen mit höchster Maßgenauigkeit herstellbar.

Die Verarbeitung der Mischung in rieselfähigem, d.h. wasserarmen Zustand machen Trocknungsprozesse nach dem Abbindevorgang überflüssig. Die hohe Grünstandsfestigkeit der Formteile erlaubt ein Aushärten an der Luft ohne besondere Vorkehrungen. Tatsächlich sind die Formteile bereits nach dem Verdichtungsprozeß nicht nur palettierbar, sondern auch transportierbar. Entscheidende Produktionsschritte wie Zwischenlagerung und Nachtrocknung können eingespart werden. Damit verbunden ist ein hoher Platz- und Zeitgewinn. Darüber hinaus werden auch die Kosten entsprechend verringert.

Mithin ermöglichen Formschnellwechselsystem an Hochdruckpressen eine "Just-in-Time"-Produktion und -Lieferung.

Wegen der erheblichen Lärmentwicklung bei her-

kömmlichen Herstellungsverfahren waren Lärmschutzeinrichtungen sowie besondere Fundamentauslegungen im Hinblick auf die Vibrationen erforderlich. Da nach dem erfindungsgemäßen Verfahren keine Rüttler oder Vibratoren eingesetzt werden, sind derlei Vorkehrungen nicht erforderlich. Hier bieten die in der Hochdruckpreßtechnik verwendeten fixierten Unterstempel entscheidende Vorteile.

Rüttler und Vibratoren unterliegen erheblichem Verschleiß. Mithin sind auch die Standzeiten entsprechend gering. Auch hier bietet das erfindungsgemäße Verfahren den erheblichen Vorteil, daß die Preßformen keinem solchen Verschleiß unterliegen.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Mischungsverhältnis von Wasser und Zement annähernd stöchiometrisch. Dadurch wird sichergestellt, daß auf der einen Seite nicht unnötig viel Zement beigemischt wird, wodurch die Kosten gering gehalten werden. Auf der anderen Seite ist sichergestellt, daß das beigemischte Wasser vollständig reagiert, weshalb keinerlei Trocknung hinterher notwendig ist.

Als besonders vorteilhaft und mit herkömmlichen Verfahren nicht darstellbar wird erfindungsgemäß weiter bevorzugt, daß der Anteil von Stoffen mit einer Partikelgröße von weniger als 2 mm (Durchmesser) in der Ausgangsmischung mehr als 40% der Gesamtmasse beträgt.

Insbesondere bei feinkörnigen Rezepturen kann erfindungsgemäß ein Entlüftungsschritt während des Verpressens vorgesehen sein.

Zur weiteren Optimierung ist es erfindungsgemäß bevorzugt, daß die Preßmasse vor dem Vorpressen und/oder während des Verpressens mit Unterdruck, beispielsweise Vakuum beaufschlagt wird.

Bevorzugt erfolgt ein Befüllen einer Preßform mit einem Bereich geringerer Dicke im Vergleich mit einem anderen Bereich unter Unterstempelanhebung in dem Bereich geringerer Dicke. Dadurch wird eine gleichmäßige Verdichtung des herzustellenden Formteils erreicht.

Ferner ist es erfindungsgemäß bevorzugt, daß zwei oder mehr Mischungen schichtweise in Preßrichtung hintereinanderliegend verpreßt werden. Dadurch kann beispielsweise im inneren des Formteils qualitativ minderwertiges Material oder optisch weniger ansprechendes Material zur Verwendung kommen. Auch lassen sich beispielsweise für architektonische Anwendungen Oberflächenmuster oder farbliche Kompositionen in der Außenschicht leicht darstellen, ohne daß auch der innenliegende Kern entsprechend gestaltet sein mußte. Ferner sind auch Reliefs reproduzierbar. Insbesondere im Hinblick auf die hohen Kosten von Farbkörpern ist es nach dieser Ausgestaltung der Erfindung möglich, erheblich preiswerter zu produzieren.

Dabei kann mindestens eine Schicht des Formteils ohne Bindemittelzusatz in die in Preßrichtung dahinterliegende Schicht eingedrückt werden.

Die vorstehend beschriebene Schichtung kann

auch alternativ oder zusätzlich in Richtung quer zur Preßrichtung verwirklicht werden.

Eine Deckschicht des Formteils kann erfindungsgemäß als Slurry aufgebracht werden.

Für den Fall, daß mindestens zwei Formteile nacheinander hergestellt werden, sieht die Erfindung bevorzugt vor, daß eine Abweichung der Höhe des von den beiden Formteilen früher hergestellten Formteils von einer vorgegebenen Höhe ermittelt und die Füllung für die Pressung des von den beiden Formteilen später herzustellenden Formteils auf der Grundlage der Füllung für die Pressung des früher hergestellten Formteils und der Abweichung vorgenommen wird. Durch diese Rückkopplung eines Prüfergebnisses ist ein sehr einfacher Weg gefunden worden, die Maßhaltigkeit von Formteilen sicherzustellen.

Dabei kann die Füllung für die Pressung des später herzustellenden Formteils wie die Füllung des früher hergestellten Formteils vorgenommen werden, wenn die Abweichung innerhalb einer Bandbreite von $\pm 2\%$ der vorgegebenen Formteilhöhe liegt. Diese Maßnahme vereinfacht das Herstellungsverfahren dann, wenn eine vorgegebene Bandbreite eingehalten wird, weshalb in einem solchen Fall Korrekturschritte eingespart werden können. Selbstverständlich sind auch größere und geringere Bandbreiten denkbar.

Wie bereits eingangs erwähnt, betrifft die Erfindung auch eine Presse zum Ausführen des vorstehend erläuterten Verfahrens.

Zur Realisierung des schichtweisen Aufbaus des Formteils kann die erfindungsgemäße Presse mindestens zwei Füllschieber aufweisen. Dadurch sind Formteilkosten alleine auf Basis der Rezeptauslegung deutlich reduzierbar.

Schließlich kann die erfindungsgemäße Presse ein Formschnellwechselsystem aufweisen, um eine "Just-in-Time"-Produktion und -Lieferung zu ermöglichen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Formteil, das nach dem vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

Das Formteil kann erfindungsgemäß eine Armierung enthalten, wobei es sich bevorzugt um Fasern, Nadeln und/oder Späne handelt.

Ferner ist es bevorzugt erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Material an mindestens einer der Oberflächen des Formteils abriebfest ist. Da nämlich selbstverständlich abriebfeste Materialien teurer als andere Materialien sind, können Kosten dadurch gespart werden, daß eben nur eine besonders großen Belastungen ausgesetzte Oberfläche aus abriebfestem Material ist. Selbstverständlich kann aber auch das gesamte für das Formteil verwendete Material abriebfest ausgeführt sein.

Ferner kann erfindungsgemäß das Material an mindestens einer der Oberflächen des Formteils elastisch sein. Diese Ausgestaltung kommt insbesondere für die Oberseite des Formteils in Form eines Bausteins in Betracht. Es können aber auch benachbarten Bausteinen zugewandte Seiten elastisch ausgeführt sein, um

eventuelle Verschiebungen ausgleichen zu können. Selbstverständlich gilt auch hier, daß auch das gesamte für das Formteil verwendete Material elastisch sein kann.

Vorteilhaft enthält das Formteil Abfall- und/oder Recyclingprodukte, wobei es sich um Reststoffe aus Verbrennungsanlagen, Aschen, Stäube usw. handeln kann.

Ferner kann die Mischung auch Schluffsande und/oder Alpha-Hydrat als einen Zuschlagstoff enthalten.

Schließlich kann es sich bei dem Formteil nicht nur um einen Baustein, sondern auch um einen Behälter und/oder ein Rohr handeln.

Nachstehend ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. dabei zeigen

Fig. 1 schematisch eine Presse mit einem Formschnellwechselsystem,

Fig. 2 schematisch eine Presse mit drei Füllschiebern und

Fig. 3 eine schematische Erläuterung der Vorgehensweise bei der Unterstempelanhebung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Presse mit Formwechselsystem handelt es sich um das Formwechselkonzept Hydrofast. Das System beinhaltet eine mit der Bezugszahl 10 bezeichnete Presse mit einem Oberstempel 12, einem Formrahmen 14 und einem Unterstempel 16.

Dieses Formwechselsystem ermöglicht einen halbautomatischen Formwechsel des kompletten Formpakets. Dazu wird nach dem Lösen des Oberstempels 12, des Unterstempels 16 und des Formrahmens 14 das gesamte Formpaket über einen Hydraulikzylinder 18 auf einen Rollbock 20 vor die Presse 10 geschoben.

Fig. 2 zeigt die teilweise geschnittene Draufsicht auf eine Presse, die von der Anmelderin unter der Bezeichnung Sigma 650 ZS vertrieben wird. Die Presse ist mit der Bezugszahl 22 bezeichnet. Sie weist drei Füllschieber 24, 26 und 28 auf, die in jeweils durch Doppelpfeile angedeuteten Richtungen relativ zu der Presse verschiebbar sind. Die Füllschieber dienen dabei zum Einfüllen unterschiedlicher Deck- bzw. Grundmassen.

Fig. 3a zeigt ein Formteil, das zwei Bereiche unterschiedlicher Dicke hat, nämlich einen dünneren Bereich (Zone A) und einen dickeren Bereich (Zone B).

Fig. 3b zeigt schematisch eine Preßform zur Herstellung des Formteils nach Fig. 3a.

Man erkennt, daß bei vollständiger Befüllung der Preßform, wie sie in Fig. 3b dargestellt ist, und darauffolgender Verdichtung durch Herauffahren des Unterstempels in Richtung Oberstempel im Bereich der Zone B eine Verdichtung mit einem Faktor 2 : 1 erfolgen würde, während in der Zone A der Verdichtungsfaktor 3 : 1 betragen würde.

Daher wird in dem beschriebenen Fall der Unterstempel zum Befüllen der Form teilweise, d.h. in der Zone A bis zu der in Fig. 3b gezeigten Strichellinie 30 angehoben. Ein darauffolgendes Verdichten der Form führt in beiden Zonen A und B zu der gleichen Verdichtung mit einem Faktor 2 : 1.

Das vorstehend beschriebene Verfahren wird als "Unterstempelanhebung" bezeichnet.

Bei der Verdichtung der Formteile wird nicht nur ein vorgegebener Druck eingehalten, sondern es wird auch der zurückgelegte Weg des jeweiligen Stempels überwacht, um die Maßhaltigkeit sicherzustellen.

Liegen der Druck oder der Stempelweg nicht auf dem vorgegebenen Sollwert, jedoch innerhalb von vorgegebenen Toleranzen, erfolgt eine Feinjustierung derart, daß eine weitere Annäherung an den Sollwert erfolgt. Bei Abweichungen außerhalb vorgegebener Toleranzbereiche wird eine Grobjustierung vorgenommen.

Das automatische Beenden des Verdichtungsvorgangs nach Zurücklegen des vorgegebenen Weges des Stempels wird als "Weg-Abschaltung" bezeichnet.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Formteils aus mindestens einer Mischung mit mindestens den Bestandteilen Sand, Zuschlagstoffe, Zement und Wasser, dadurch gekennzeichnet, daß die zu einer rieselfähigen Mischung vermischten Bestandteile mit Drücken von mindestens 5 kN/cm² zu einem Formteil verpreßt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis von Wasser und Zement annähernd stöchiometrisch ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil von Stoffen mit einer Partikelgröße von weniger als 2 mm (Durchmesser) in der Ausgangsmischung mehr als 40% der Gesamtmasse beträgt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Entlüftungsschritt während des Verpressens.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Beaufschlagen der Preßmasse mit Unterdruck vor dem Vorpressen und/oder während des Verpressens.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Befüllen einer Preßform mit einem Bereich (A) geringerer Dicke im Vergleich mit einem anderen Bereich (B) unter Unterstempelanhebung in dem Bereich (A) geringerer Dicke erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Mischungen schichtweise in Preßrichtung hintereinanderliegend verpreßt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Schicht des Formteils ohne Bindemittelzusatz in die in Preßrichtung dahinterliegende Schicht eingedrückt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Mischungen schichtweise in Richtung quer zur Preßrichtung hintereinanderliegend verpreßt werden.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Deckschicht des Formteils als Slurry aufgebracht wird.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem mindestens zwei Formteile nacheinander hergestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abweichung der Höhe des von den beiden Formteilen früher hergestellten Formteils von einer vorgegebenen Höhe ermittelt und die Füllung für die Pressung des von den beiden Formteilen später hergestellten Formteils auf der Grundlage der Füllung für die Pressung des früher hergestellten Formteils und der Abweichung vorgenommen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung für die Pressung des später herzustellenden Formteils wie die Füllung des früher hergestellten Formteils vorgenommen wird, wenn die Abweichung innerhalb einer Bandbreite von +2% der vorgegebenen Formteilhöhe liegt.
13. Presse zum Ausführen des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche.
14. Presse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei Füllschieber (24, 26, 28) hat.
15. Presse nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch ein Formschnellwechselsystem (18, 20).
16. Formteil, hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
17. Formteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

net, daß es eine Armierung enthält.

18. Formteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Armierung Fasern, Nadeln und/oder Späne beinhaltet. 5
19. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Material an mindestens einer seiner Oberflächen abriebfest ist. 10
20. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Material an mindestens einer seiner Oberflächen elastisch ist.
21. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß es Abfall- und/oder Recyclingprodukte enthält. 15
22. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung Schluffsande enthält. 20
23. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung Alpha-Hydrat als einen Zuschlagstoff enthält. 25
24. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Baustein ist.
25. Formteil nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Behälter und/oder ein Rohr ist. 30

35

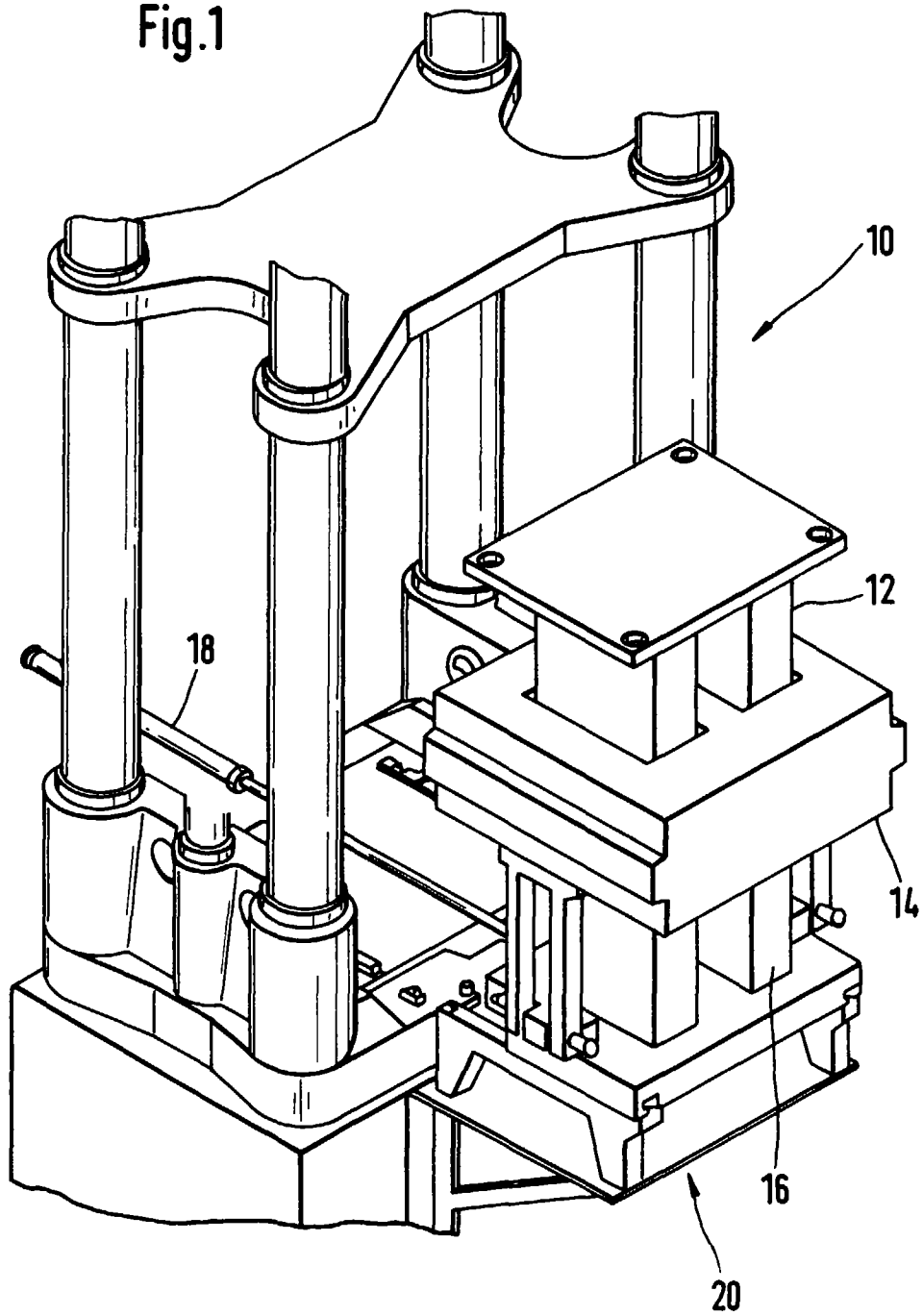
40

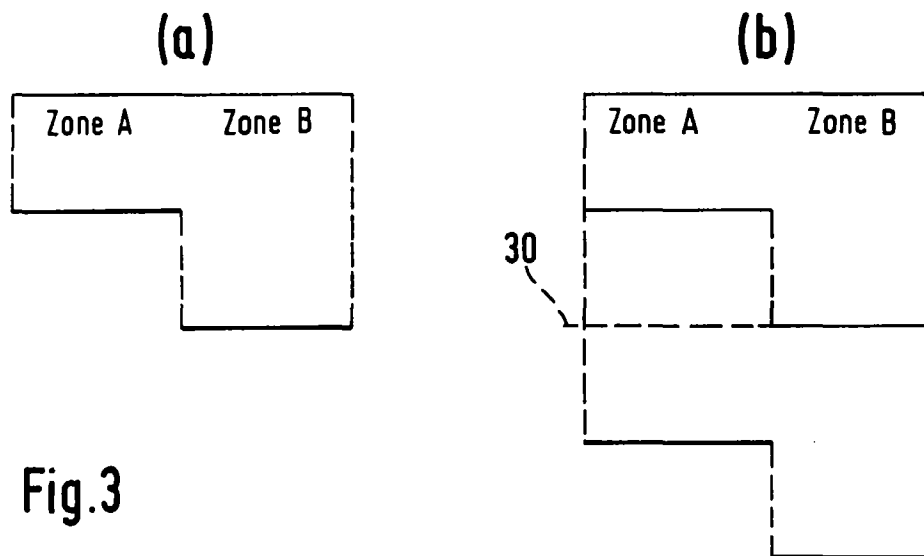
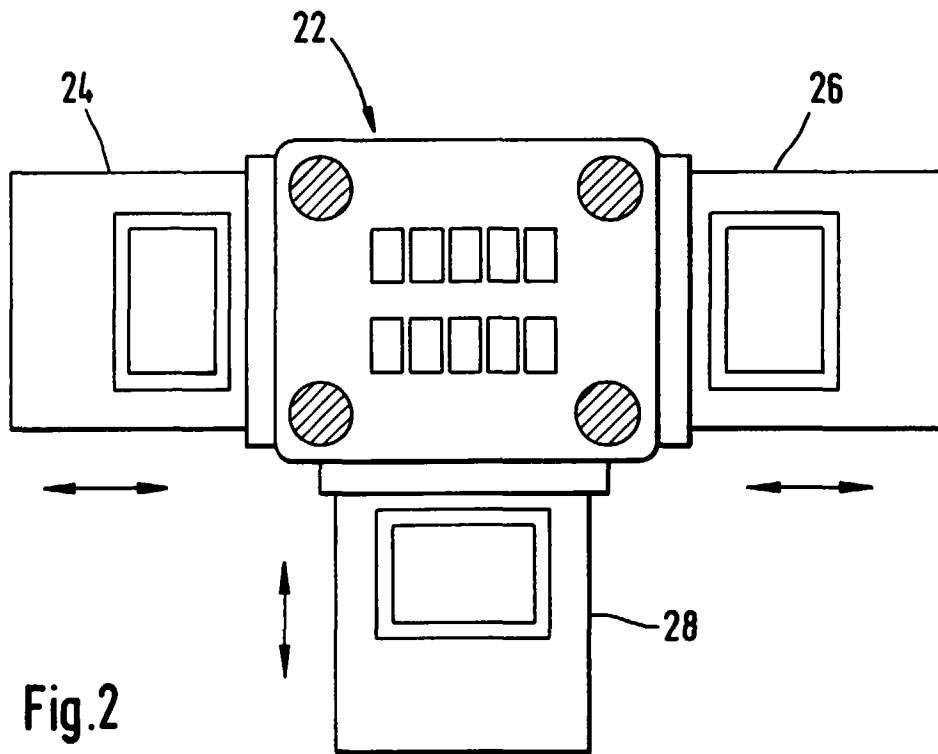
45

50

55

Fig.1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9696

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X | FR 2 307 627 A (CEMENTA AB) * das ganze Dokument * * Seite 3, Zeile 19 - Seite 4, Zeile 8 * | 1,2,6, 13,16,24 | B28B3/00 B28B7/44 B28B13/02 B28B17/00 B28B1/52 |
| Y | --- | 4-9, 11-21,25 | |
| X | GB 1 048 047 A (THE NOTHERN BRICK COMPANY LIMITED) * das ganze Dokument * * Seite 1, Zeile 20 - Seite 1, Zeile 25 * * Seite 1, Zeile 67 - Seite 1, Zeile 72 * | 1,2,16, 24 | |
| Y | --- | | |
| Y | AU 41932 78 A (F. R. GRACE) * das ganze Dokument * * Seite 1, Zeile 31 - Seite 1, Zeile 39 * | 1,2,4-9, 11-21, 24,25 | |
| Y | US 2 672 670 A (E. T. RHODES) * das ganze Dokument * * Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 6 * * Spalte 4, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 15 * | 1,2,4-9, 11-21, 24,25 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B28B |
| Y | FR 1 511 233 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED) 10.April 1968 * das ganze Dokument * * Seite 1, Spalte 2, Zeile 20 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 53 * | 1,2,4-9, 11-21, 24,25 | |
| Y | --- | | |
| Y | FR 2 688 162 A (DEMLER SA) * das ganze Dokument * | 6,7,13, 14,16, 19,20,24 | |
| A | --- | 1 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 17.September 1997 | Prüfer Gourier, P |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9696

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y A | FR 973 794 A (L. DE RE) * das ganze Dokument * | 7,8 1,2,16, 24 | |
| Y A | FOURNIER D H: "NEW TECHNOLOGIES IN REFRACTORY FORMING AND THEIR EFFECTS ON PRODUCT PERFORMANCE" CERAMIC ENGINEERING AND SCIENCE PROCEEDINGS, Bd. 16, Nr. 1, 1.Januar 1995, Seiten 153-159, XP000506816 * Abbildung 5 * | 4,5 1,6,13, 16,24 | |
| Y A | US 2 067 401 A (B. LASSMAN) * das ganze Dokument * | 4,5 1,13,16, 24 | |
| Y,P A,P | "PNEUMATISCHER BEFUELLUNGS-AUS GLEICH IN DER STEINFERTIGUNG THE PNEUMATIC FILLING EQUALISER IN BLOCK PRODUCTION" BETONWERK + FERTIGTEIL TECHNIK, Bd. 62, Nr. 8, August 1996, Seite 156/157 XP000622090 | 7 1,13,16, 19,20,24 | |
| Y A | DE 820 801 C (O. KÖNIG) * das ganze Dokument * | 9 1,7,13, 16,24 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 17. September 1997 | Prüfer Gourier, P |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9696

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y | DE 525 059 C (SCHEIDHAUER & GIESSING AKT.-GES.) * das ganze Dokument * | 9 | |
| A | --- | 1,7,13, 16,24 | |
| Y | US 4 036 570 A (CRUZEN HARRY F ET AL) 19.Juli 1977 | 11,12 | |
| A | * das ganze Dokument * | 1,13,16, 24 | |
| Y | EP 0 493 095 A (MITSUISHI FUKAI IRON WORKS) * das ganze Dokument * | 15 | |
| A | --- | 1,13,16, 24 | |
| Y | FR 1 008 672 A (C. FISCH) | 21 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| A | ----- | 1,3,16, 24 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchemort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 17.September 1997 | Prüfer Gourier, P |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)