



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 078 723 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int Cl.7: **B28B 1/00**, B28B 19/00,
B28B 13/02

(21) Anmeldenummer: **00890257.9**

(22) Anmeldetag: **24.08.2000**

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

(72) Erfinder: **Eichhorn, Wolfgang Mag. Ing.**
3372 Blindenmarkt (AT)

(74) Vertreter: **Müllner, Erwin, Dr. et al**
Patentanwälte,
Dr. Erwin Müllner,
Dipl.-Ing. Werner Katschinka,
Dr. Martin Müllner,
Postfach 159,
Weihburggasse 9
1010 Wien (AT)

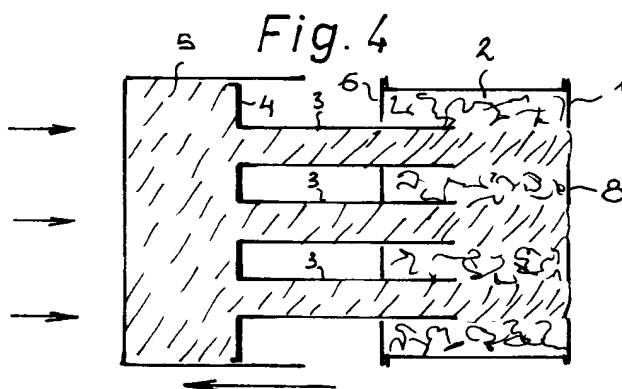
(30) Priorität: **27.08.1999 AT 148199**

(71) Anmelder: **EICHHORN EPL AG**
CH-6343 Rotkreuz (CH)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Bausteinen**

(57) Zur Herstellung von Bausteinen, insbesondere Hohlblocksteinen werden Pressformen (1) mit einer silikatischen Masse (2) gefüllt. Es werden Stempel (3), z. B. in Form (1) von Hohlprofilstangen oder Rohren durch Öffnungen in der Form (1) durchgestoßen und damit die Masse (2) im Inneren verdrängt bzw. aus der Form (1) gedrückt. Mindestens einige der Stempel (3) sind hohl und es wird beim Zurückziehen oder Durchziehen derselben aus der Form (1) heraus durch den Hohlprofils-

tempel (3) hindurch eine druckfeste silikatische Masse (5) von hoher Scherbenrohddichte in das Innere der Form (1) eingebracht. Stempel (9) mit kleinerem Querschnitt können Kernbereiche der so befüllten Kanäle (10) wieder ausstoßen, sodass tragend ausgekleidete Kanäle (10) entstehen. Ebenso kann der Querschnitt der Hohlprofilstempel volle Bereiche aufweisen, bzw. durch Schrägflächen dafür gesorgt sein, dass die injizierte Masse nur einen Teil des gebildeten Hohlraumes im Baustein ausfüllt.



EP 1 078 723 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bausteinen aus silikatischen Rohstoffen, insbesondere von Hohlblocksteinen durch Einbringen einer Silikatmasse in eine Pressform, Trocknen des Formlings und Brennen.

[0002] Bausteine bzw. Ziegel müssen einerseits die für die Last eines Bauwerkes nötige Festigkeit und Tragfähigkeit aufweisen und ferner auch sowohl eine thermische als auch akustische Isolation bieten. In diesem Sinn sind Hohlblocksteine bzw. Hohlziegel bekannt, deren Hohlräume zum Teil bzw. auch vollständig gefüllt sind. Lockeres, poröses Silikatmaterial wie Lehm bzw. Ton, gemischt mit Porosierungsmitteln, führt infolge der beim Brennen erreichten hohen Temperatur (z.B. 1000°C) zu Porenbildung, sodass ein Baustein eine Zellenstruktur in der Art eines geschäumten Gebildes aufweist. Die Scherbenrohddichte dieses sehr gut isolierenden Materials kann bei 400 kg/m³ liegen. Ist die Rohddichte größer als 1000 kg/m³, dann liegt ein druckfestes Material hoher Tragfähigkeit vor. Hohlblocksteine werden im Strangpressverfahren extrudiert, in einzelne Blöcke zerteilt, dann getrocknet und schließlich gebrannt. Dazu sind vollautomatische Anlagen bekannt.

[0003] Vollziegel hingegen werden unter anderem auch mittels einer den Ziegel allseitig umfassenden Form hergestellt, in welcher die Rohmasse, insbesondere Silikatmasse, eingepresst wird.

[0004] Die Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren zur Herstellung von Bausteinen, insbesondere Hohlblocksteinen anzugeben, welches den Einsatz von mindestens zwei silikatischen Massen unterschiedlicher Scherbenrohddichte bei der Herstellung eines Hohlblocksteines ermöglicht. Dies wird dadurch erreicht, dass durch miteinander in Lage und Größe korrespondierende Öffnungen in zwei einander gegenüberliegenden Seiten der mit silikatischer Masse geringer Rohddichte, insbesondere mit Porosierungsmittel versetzter Masse befüllten Pressform den Öffnungsquerschnitt der Öffnungen aufweisende Stempel zur Ausbildung paralleler, durchgehender Kanäle im Baustein durchgedrückt werden, wobei die Länge der Stempel mindestens dem Abstand der einander gegenüberliegenden Seiten entspricht, dass mindestens einige dieser Stempel als Hohlprofilstempel ausgebildet sind und mit einer silikatischen Masse hoher Rohddichte gefüllt werden, die beim Zurückziehen oder Durchziehen der Hohlprofilstempel aus dem Inneren der Hohlprofilstempel in die von den Hohlprofilstempeln geformten Kanäle in der silikatischen Masse geringer Rohddichte eingebracht wird. Es wird also von einer vollständig bzw. annähernd vollständig mit silikatischer Masse geringer Scherbenrohddichte befüllten Form ausgegangen und durch Einschieben bzw. Durchschieben von Profileisen (z.B. Rechteckprofilstangen) Material aus der Form verdrängt. Wenn die Form nicht vollständig gefüllt wird, sollte das eingeschobene Volumen der Profilstangen dem Differenzvolumen zwischen

Masse und Formvolumen entsprechen, damit dann die Form vollständig ausgefüllt ist. Wenn die vorgenannten Profilstangen als Hohlprofilstangen bzw. Hohlprofilstempel ausgebildet sind, dann kann über deren Hohlraum silikatische Masse, z.B. hoher Scherbenrohddichte, beim Herausziehen der Hohlprofilstangen in den Formkörper eingeführt - gewissermaßen injiziert - werden. Statt des Zurückziehens der Hohlprofilstempel können diese auch durch die Form durchgezogen werden, wobei sie beim Verlassen der Form die druckfeste Masse hoher Rohddichte in dem geschaffenen Hohlraum deponiert. Es ist zweckmäßig, wenn bei wenigstens einigen der Hohlprofilstempel der Querschnitt über einen Teil seines Umfangs (bzw. bei einem Rechteckquerschnitt maximal auf drei Seiten) mit so großer Wandstärke ausgeführt ist, dass beim Zurückziehen oder Durchziehen des Hohlprofilstempels ein Hohlraum zwischen der eingebrachten druckfesten Masse hoher Rohddichte und der porösen Masse geringer Rohddichte verbleibt. Es ergibt sich ein druckfester Bereich mit seitlich anschließendem Hohlraum im Hohlziegel. Ferner können wenigstens einige der Hohlprofilstempel an ihrer Mündung, an der die druckfeste Masse hoher Rohddichte austritt, eine den Querschnitt verengende Schrägfläche als Leitfläche aufweisen und die Masse im verbleibenden Hohlraum des Bausteins asymmetrisch gegen eine Innenwand des Hohlraumes zur innigen Verbindung mit der porösen Masse geringer Rohddichte gedrückt werden.

[0005] Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass in wenigstens einige der mit silikatischer Masse hoher Rohddichte gefüllten Kanäle ein Stempel eingedrückt wird, dessen Querschnitt innerhalb der Querschnittsfläche des befüllten Kanalquerschnitts liegt, sodass die Kanäle in der silikatischen Masse hoher Rohddichte bzw. einige dieser Kanäle nur eine Auskleidung der Kanalwand mit hoher Druckfestigkeit an allen oder einigen der Wände der Kanäle tragen. Ferner ist es zweckmäßig, wenn als silikatische Masse geringer Rohddichte Lehm bzw. Ton, gemischt mit Porosierungsmitteln mit einer Rohddichte kleiner als 1000 kg/m³, insbesondere von 400 kg/m³ Scherbenrohddichte, und als silikatische Masse mit hoher Rohddichte, Lehm bzw. Ton mit einer Rohddichte über 1000 kg/m³ beispielsweise 1600 kg/m³ Scherbenrohddichte im getrockneten und vorzugsweise auch gebrannten Zustand verarbeitet wird und der Feuchtigkeitsanteil der silikatischen Masse mit geringer Rohddichte vorzugsweise auf 40 bis 45% eingestellt wird. Um eine Rissbildung zu vermeiden und eine innige Verbindung zwischen den silikatischen Massen unterschiedlicher Rohddichte zu gewährleisten ist es vorteilhaft, wenn der silikatischen Masse mit hoher Rohddichte Sand, Asche und bzw. oder Glasstaub oder dgl. als Abmagerungsmittel zur Anpassung der Volumsverkleinerung beim Trocknen an jene der silikatischen Masse mit niedriger Rohddichte beigegeben wird. Das Verfahren kann vollautomatisch durchgeführt werden. Da die Formlinge vor dem Trocknen nur geringe Formstabilität aufweisen, ist es zweckmäßig, wenn der Formling

nach dem Ausformen zur Erleichterung der Manipulation auf eine profilierte Trägerplatte aus formstabilem silikatischen Material aufgesetzt wird, die mitgetrocknet und bzw. oder mitgebrannt wird. Diese Trägerplatte kann nach dem Brennen selbst ein Fertigprodukt darstellen oder als "verlorene Trägerplatte" vermahlen und als Grundstoff den silikatischen Massen zugeschlagen werden.

[0006] In den Zeichnungen ist der Verfahrensablauf schematisch dargestellt. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Form sowie Stempel noch außerhalb der Form im Grundriss, Fig. 2 eine Ansicht der Form mit den Öffnungen für das Eindringen der Stempel, Fig. 3 einen Aufriss zu Fig. 1, jedoch bei bereits durch die Form hindurch geschobenen Stempeln, Fig. 3a als Detail einen besonderen Hohlprofilstempel sowie die damit erzielbare Füllungsform, Fig. 3b als Detail einen anderen Hohlprofilstempel sowie die mit diesem erzielbare Füllungsform, Fig. 4 eine Darstellung gemäß Fig. 1, wobei beim Zurückziehen der Stempel silikatische Masse großer Scherbenrohddichte in das Innere der Form eingebracht wird, Fig. 5 einen ausgeformten Formling im Schnitt, Fig. 6 eine Darstellung ähnlich Fig. 1 und 4, jedoch mit bereits zurückgezogenen Stempeln, wobei nur volle Stempel ohne Hohlraum für eine Befüllung dargestellt sind und Fig. 7 einen Formling, der zur Manipulation auf einer Trägerplatte ruht.

[0007] Gemäß Fig. 1 wurde eine mehrteilige Form 1 (Quader) mit silikatischer Masse 2 geringer Scherbenrohddichte (z.B. 400 kg/m³), die ein Porosierungsmittel (Polystyrolkugeln od. dgl.) enthält, zur Gänze oder so weit gefüllt, dass die Form 1 nach dem Durchschieben von Stempeln 3 ausgefüllt ist. Diese Stempel 3 sind als rechteckige hohle Profilrohre ausgebildet, die mit einer Grundplatte 4 verschweißt sind. Über einen oder mehrere Druckzylinder wird in die Stempel 3 bzw. so weit sie hohle Profilrohre sind, silikatische Masse 5 von hoher Scherbenrohddichte (z.B. 1600 kg/m³) gedrückt. Den Stempeln 3 liegt eine Stirnplatte 6 der Form 1 gegenüber, die Öffnungen 7 mit Querschnitten aufweist, welche mit den Querschnitten der Stempel 3 korrespondieren. Der Frontplatte 6 liegt eine Rückenplatte 8 gegenüber, die der Frontplatte 6 genau entspricht.

[0008] Wenn die Baugruppe mit den Stempeln 3 - in Fig. 3 im Schnitt von der Seite gesehen - gegen die Form 1 geführt wird, dann durchdringen die Stempel 3 die Form und treten an der Rückenplatte 8 wieder aus. So wird die Masse 2 verdrängt bzw. der Überschuss durch die Öffnungen der Rückenplatte 8 herausgedrückt. Es ist klar, dass es hier auf eine Relativbewegung zwischen Stempeln 3 und Form 1 ankommt. Es kann selbstverständlich auch die Form 2 gegen die Stempel 3 bewegt werden.

[0009] Von Fig. 3 ausgehend werden die hier als hohle Vierkantprofile dargestellten Stempel 3 wieder zurückgezogen, wobei mit gleicher Geschwindigkeit die Masse 5 durch die hohlen Stempel 3 hindurch in den beim Zurückziehen der Stempel 3 in der Form 1 frei ge-

wordenen Hohlraum hineingedrückt wird. So kommt es zu einer Ausbildung eines Ziegelformlings, der aus den Massen 2 und 3 gebildet wird (Fig. 5). In Fig. 6 sind weitere Möglichkeiten in einer Darstellung vereinigt. Wenn von Fig. 4 ausgehend nach vollständigem Herausziehen der Stempel 3 aus der Form 1 die Stirnplatte 6 wie auch die Rückenplatte 8 gegen solche mit im Wesentlichen konzentrischen Öffnungen zu den Öffnungen der Platten 6 und 8 getauscht werden, wobei diese im Wesentlichen konzentrischen Öffnungen kleiner im Querschnitt sind, als die Öffnungen 7, dann werden Kernteile der eben eingebrachten Massen 5 von Stempeln 9 herausgedrückt, welche beispielsweise als rechteckige Stangenprofile (Flacheisenprofile) ausgebildet sind. Es verbleibt dann ein Hohlraum 10 im Formling, der gewissermaßen von der Masse 5 ausgekleidet ist. Je nach Lage der Öffnungen 7 zu den Öffnungen in den Austauschplatten für die Platten 6 und 8 ergeben sich rohrähnliche Auskleidungen der Kanäle im Hohlziegel bzw. bloß Auskleidungen oder Auflagen der Masse 5 an nur zwei parallelen Wänden. Fig. 6 zeigt im Formling mittig noch einen gemäß Fig. 1 bis 5 vollständig ausgefüllten Kanal 11 und einen in keiner Weise befüllten Kanal 12, der durch Verwendung eines stirnseitig geschlossenen Stempels 13 entstanden ist. Die Stempel 3 und bzw. oder 13 können je nach dem gewünschten Endprodukt bereits in Fig. 1 an der Platte 4 vorgesehen sein.

[0010] Das Endprodukt entspricht einem Hohlziegel aus der Masse 2 und z.B. 45% Lochanteil, wobei beispielsweise die Hälfte der Kanäle (Löcher) entweder vollständig oder teilweise mit Masse 5 tragend verstärkt sind. Vollständig befüllte Kanäle oder zur Gänze unbefüllte Kanäle können in nur einem Arbeitsgang hergestellt werden. Für die Ausbildung der Auskleidungen (z. B. Kanal 10 in Fig. 6) sind zwei Arbeitsgänge mit unterschiedlichen Stempeln 3, 9 und ein Tausch der Front- bzw. Rückenplatten (Werkzeuge und Masken) erforderlich.

[0011] Der Formling aus den Massen 2 und 5 ist vor dem Trocknen noch weich. Der Feuchtigkeitsanteil der Masse 2 kann beispielsweise 40 - 45% betragen. Um den Formling bei Manipulation (Einschlichten für den Trockenvorgang beim Durchlauf durch den Trockner, Umladen und Durchlaufen des Brennofens) nicht zu beschädigen wird dieser auf eine Trägerplatte 15 gestellt. Die Ziegel können auch mit horizontalen Hohlräumen auf die Trägerplatte 15 gestellt werden. Fig. 7 zeigt einen Formling mit tragend ausgekleideten Kanälen 10 in einer Schnittebene auf der Trägerplatte 15, die aus der Masse 5, gegebenenfalls mit verringertem Feuchteanteil, bestehen kann. Die Trägerplatte 15 kann auch exakt die Grundrissform des Formlings aufweisen, ohne (wie in Fig. 7 dargestellt) überzustehen. Diese gegenüber der Masse 2 des Formlings festere Trägerplatte 15 wird dem gesamten Herstellungsprozess mit Trocknen und bzw. oder Brennen unterworfen. Die Trägerplatte 15 verbindet sich nicht mit dem Formling und kann nach dem Brennen separat entnommen werden. Wie Fig. 7

zeigt weist die Trägerplatte 15 Kanäle zu Lüftungszwecken beim Trocknen und Brennen sowie Rillen und Nuten ebenfalls zur Belüftung und zur Reduktion der Berührungsflächen auf. Die Trägerplatte 15 wird nach dem Brennen gemahlen und dieses Material kann den Massen 2 bzw. 5 zugeschlagen werden.

[0012] In Fig. 3a ist ein Hohlprofilstempel 3a dargestellt, der im Mündungsbereich eine Schrägfläche 16 als Leitfläche aufweist. Beim Zurückziehen gemäß Fig. 4 oder Durchziehen (dann am gegenüberliegenden Ende) drückt die Schrägfläche 16 die zu deponierende Masse (druckfeste Masse mit hoher Rohdichte) einseitig in den verbleibenden Hohlraum 17, der dann nur zum Teil, jedoch unter Druck der Schrägfläche 16, ausgefüllt ist.

[0013] In Fig. 3b ist ein Hohlprofilstempel 3b dargestellt, dessen Querschnitt hier an einer Seite 18 eine mehrfache Wandstärke aufweist. Es können bis zu drei Wände eine solche erhöhte Wandstärke haben. Damit ergibt sich ebenfalls ein Hohlraum 19, der nur zum Teil mit druckfester Masse ausgefüllt ist, jedoch über einen Teil seines Querschnitts frei durchgängig bleibt.

[0014] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Bausteine, insbesondere Hohlblocksteine, sind äußerst tragfähig und weisen hervorragende Wärmedämmeigenschaften auf. Hand in Hand geht ein guter Schallschutz.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Bausteinen aus silikatischen Rohstoffen, insbesondere von Hohlblocksteinen durch Einbringen einer Silikatmasse in eine Pressform, Trocknen des Formlings und Brennen, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch miteinander in Lage und Größe korrespondierende Öffnungen in zwei einander gegenüberliegenden Seiten der mit silikatischer Masse geringer Rohdichte, insbesondere mit Porosierungsmittel versetzter Masse befüllten Pressform den Öffnungsquerschnitt der Öffnungen aufweisende Stempel zur Ausbildung paralleler, durchgehender Kanäle im Baustein durchgedrückt werden, wobei die Länge der Stempel mindestens dem Abstand der einander gegenüberliegenden Seiten entspricht, dass mindestens einige dieser Stempel als Hohlprofilstempel ausgebildet sind und mit einer silikatischen Masse hoher Rohdichte gefüllt werden, die beim Zurückziehen oder Durchziehen der Hohlprofilstempel aus dem Inneren der Hohlprofilstempeln in die von den Hohlprofilstempeln geformten Kanäle in der silikatischen Masse geringer Rohdichte eingebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei wenigstens einigen der Hohlprofilstempel der Querschnitt über einen Teil seines

Umfangs (bzw. bei einem Rechteckquerschnitt maximal auf drei Seiten) mit so großer Wandstärke ausgeführt ist, dass beim Zurückziehen oder Durchziehen des Hohlprofilstempels ein Hohlraum zwischen der eingebrachten druckfesten Masse hoher Rohdichte und der porösen Masse geringer Rohdichte verbleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einige der Hohlprofilstempel an ihrer Mündung, an der die druckfeste Masse hoher Rohdichte austritt, eine den Querschnitt verengende Schrägfläche als Leitfläche aufweisen und die Masse im verbleibenden Hohlraum des Bausteins asymmetrisch gegen eine Innenwand des Hohlraumes zur innigen Verbindung mit der porösen Masse geringer Rohdichte gedrückt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einige der mit silikatischer Masse hoher Rohdichte gefüllten Kanäle ein Stempel eingedrückt wird, dessen Querschnitt innerhalb der Querschnittsfläche des befüllten Kanalquerschnitts liegt, sodass die Kanäle in der silikatischen Masse hoher Rohdichte bzw. einige dieser Kanäle nur eine Auskleidung der Kanalwand mit hoher Druckfestigkeit an allen oder einigen der Wände der Kanäle tragen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als silikatische Masse geringer Rohdichte Lehm bzw. Ton, gemischt mit Porosierungsmitteln mit einer Rohdichte kleiner als 1000 kg/m^3 , insbesondere von 400 kg/m^3 Scherbandichte, und als silikatische Masse mit hoher Rohdichte, Lehm bzw. Ton mit einer Rohdichte über 1000 kg/m^3 beispielsweise 1600 kg/m^3 Scherbandichte im getrockneten und vorzugsweise auch gebrannten Zustand verarbeitet wird und der Feuchtegehaltsanteil der silikatischen Masse mit geringer Rohdichte vorzugsweise auf 40 bis 45% eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der silikatischen Masse mit hoher Rohdichte Sand, Asche und bzw. oder Glasstaub oder dgl. als Abmagerungsmittel zur Anpassung der Volumsverkleinerung beim Trocknen an jene der silikatischen Masse mit niedriger Rohdichte beigegeben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Formling nach dem Ausformen zur Erleichterung der Manipulation auf eine profilierte Trägerplatte aus formstabilem silikatischen Material aufgesetzt wird, die mitgetrocknet und bzw. oder mitgebrannt wird.

