

(19)



(11)

EP 1 995 029 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:

B28B 11/04 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08006846.3**(22) Anmeldetag: **04.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

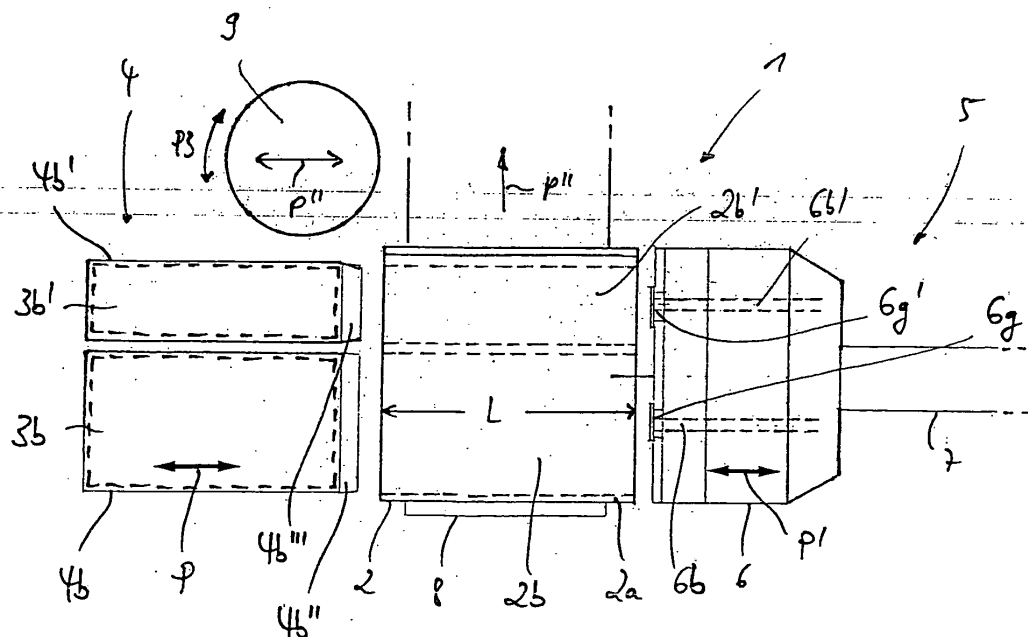
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **23.05.2007 DE 102007024380**(71) Anmelder: **Ziegelwerk Bellenberg Wiest GmbH &****Co. KG****89287 Bellenberg (DE)**(72) Erfinder: **Wiest, Wolfgang****89281 Altstadt (DE)**(74) Vertreter: **Nübold, Henrik et al****Lemcke, Brommer & Partner
Patentanwälte****Bismarckstrasse 16****76133 Karlsruhe (DE)****(54) Verfahren zum Herstellen eines Formsteins und Formsteinfüllvorrichtung**

(57) Eine Formsteinfüllvorrichtung (1) zum Füllen eines Formsteins (2), der einen Formsteinkörper (2a) mit wenigstens einem den Formsteinkörper (2a) durchsetzenden Kanal (2b-f, 2b') aufweist, zeichnet sich aus durch eine Unterdruckerzeugungseinheit (5) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal (2b-f, 2b') und eine

Dämmstoffelementbereitsstellungseinheit (4) zum Bereitstellen wenigstens eines Dämmstoffelements (3b-f, 3b') mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge (L) des Kanals (2b-f, 2b') entspricht, an einem Eingang des Kanals (2b-f, 2b'), so dass das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mittels des Unterdrucks im Wesentlichen vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') einbringbar ist.

**Fig. 2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zum Herstellen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Formsteinfüllvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6 zum Füllen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Wandbaustoffe oder wandbildende Baustoffe in Form von Formsteinen aus Ziegel- oder Betonmaterial bekannt, die mit einem Dämmstoff gefüllte Kanäle aufweisen. Bei den eingesetzten Dämmstoffen handelt es sich insbesondere um Dämmstoffe aus mineralischer Wolle. Derartige Baustoffe zeichnen sich durch eine hervorragende Wärmedämmfähigkeit aus.

[0004] Bei der Verwendung von Dämmstoffelementen, insbesondere aus mineralischer Wolle, so genannten Mineralwoll-Pads, zum Füllen der Kanäle, werden diese nach dem Stand der Technik regelmäßig in die Kanäle eingedrückt, wobei zum seitlichen Führen und zur Reduzierung der Reibung zwischen Pad und Kanalwandung eine Hülse oder Düse verwendet wird und wobei die entsprechend eingeschobenen Pads gegenüber einer Länge der Kanäle ein gewisses Übermaß aufweisen, um das Eindrücken der Pads in die Kanäle zu erleichtern. Die hierdurch verursachten Überstände der Dämmstoffelemente bezüglich der Kanäle werden anschließend in einem weiteren Prozessschritt abgeschnitten, was entsprechend zeit- und kostenaufwändig ist. Bei unsauberem Abschneiden der Überstände kann es außerdem zu einer Beeinträchtigung der Verwendbarkeit kommen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der jeweils eingangs genannten Art anzugeben, bei denen das Einbringen der Dämmstoffelemente mit weniger Aufwand und höherer Genauigkeit realisierbar ist.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mittels einer Formsteinfüllvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen, deren Wortlaut durch Bezugnahme in die Beschreibung aufgenommen wird, um unnötige Textwiederholungen zu vermeiden.

[0008] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Herstellen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Dämmstoffelement mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge des Kanals ent-

spricht, durch Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal in diesen eingebracht wird.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Formsteinfüllvorrichtung zum Füllen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, gekennzeichnet durch eine Unterdruckerzeugungseinheit zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal und eine Dämmstoffelementbereitstellungseinheit zum Bereitstellen wenigstens eines Dämmstoffelements mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge des Kanals entspricht, an einem Eingang des Kanals, so dass das Dämmstoffelement mittels des Unterdrucks im Wesentlichen vollständig in den Kanal einbringbar ist.

[0010] Gemäß einem grundlegenden Aspekt der vorliegenden Erfindung wird demnach wenigstens ein Dämmstoffelement, dessen Länge im Wesentlichen der Kanallänge in dem Formstein entspricht, mittels eines Unterdrucks in den Formstein eingebracht ("eingesaugt"). Eine Verwendung übermäßig langer Dämmstoffelemente, die zu den oben beschriebenen Nachteilen führt, ist somit erfindungsgemäß nicht mehr erforderlich.

[0011] In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mehrere Dämmstoffelemente gleichzeitig in entsprechende, zueinander parallele Kanäle des Formsteins eingebracht, so dass das Verfahren gegenüber bekannten Verfahren, bei denen jeder Kanal einzeln nacheinander befüllt wird, eine entsprechende Verkürzung der Bearbeitungszeit ermöglicht. So ist es im Zuge der vorstehend beschriebenen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich, bis zu 30 Formsteine (z. B. Ziegel) pro Minute zu füllen, während mit dem vorstehend erwähnten sequentiellen Füllvorgang nur etwa 10 Formsteine pro Minute verarbeitet werden können.

[0012] Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der Unterdruck in dem Kanal in Abhängigkeit von einer momentanen Einbringtiefe des Dämmstoffelements in den Kanal gesteuert wird, wobei insbesondere der Unterdruck reduziert wird, bevor das Dämmstoffelement wieder aus dem Kanal austritt. Auf diese Weise lässt sich eine beinahe perfekte Füllung des Formsteins erreichen. Geringfügig unvollständig eingebrachte Dämmstoffelemente können anschließend in einfacher Weise mit mechanischen Mitteln vollständig in den Kanal eingebracht, insbesondere hineingedrückt werden, wozu vorrichtungstechnisch vorzugsweise eine Rolleneinheit zum Einsatz kommt.

[0013] Die erfindungsgemäße Formsteinfüllvorrichtung ist nicht auf bestimmte Querschnitte oder Querschnittsformen der einzubringenden Dämmstoffelemente beschränkt. Insbesondere kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass wenigstens einige Dämmstoffelemente gleiche Abmessungen, insbesondere einen gleichen Querschnitt aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können einige der Dämmstoffelemente auch unterschiedliche Abmessungen, insbesondere verschiedene Querschnitte aufweisen. Die Querschnitte können sich in Form (rund, eckig, ...) und/oder Querschnittsfläche un-

terscheiden.

[0014] Um die weiter oben bereits erwähnte Steuerung, insbesondere zur Verminderung des Unterdrucks in den Kanälen zu ermöglichen, sieht eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung vor, dass insbesondere für jeden Kanal separat Unterdrucksteuermittel vorgesehen sind. Diese sprechen in Weiterbildung der Erfindung dann an, wenn das Dämmelement bis zu einer vorbestimmten Einbringtiefe in den Kanal eingebracht wurde. Vorteilhafterweise sind die genannten Mittel durch das eingebrachte Dämmstoffelement selbst aktivier- oder betätigbar, was eine steuerungstechnisch relativ einfache Ausgestaltung der Vorrichtung ermöglicht.

[0015] Insbesondere können die genannten Steuermittel Unterdruckverminderungsmittel in Form von Ventilstößeln aufweisen, wobei die Dämmstoffelemente selbst auf die Ventilstößel einwirken und die entsprechenden Ventile bei ihrem Einbringen in den Formstein graduell schließen, was zu einer Verminderung und im Endeffekt zu einer vollständigen Unterbrechung der Unterdruckeinwirkung führt. Auf diese Weise ist der Einbringvorgang für die Dämmstoffelemente in gewisser Weise selbstregelnd.

[0016] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Figur 1 eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung in Seitenansicht;
- Figur 2 die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung gemäß Figur 1 in Draufsicht; und
- Figur 3 ein Ablaufdiagramm einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Formsteins.

[0017] Figur 1 zeigt eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung 1 zum Füllen eines Formsteins 2. Bei dem Formstein 2 kann es sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise um einen Formstein aus Ziegelmaterial (Mauerziegel), um einen Beton-Formstein oder um einen Formstein aus einem beliebigen anderen Material handeln. Der Formstein 2 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und besitzt einen Formsteinkörper 2a, der von einer Anzahl an zueinander parallelen Kanälen 2b-f durchsetzt ist. Die Kanäle 2b-f sind zum Aufnehmen entsprechender länglicher Dämmstoffelemente 3b-f vorgesehen und erstrecken sich durchgehend von der Formsteinoberseite durch den Formstein hindurch bis zur Formsteinunterseite. Die Dämmstoffelemente 3b-f können beispielsweise aus Mineralwolle oder jedem anderen, insbesondere bautechnisch geeigneten Isoliermaterial oder einer Mischung aus derartigen Isoliermaterialien bestehen. Die Dämmstoffelemente 3b-f sind in einer Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 angeordnet, die nach Art eines Ma-

gazins eine Anzahl von Kammern 4b-f aufweist, wobei jede Kammer 4b-f jeweils ein Dämmstoffelement 3b-f enthält.

[0018] Die Kammern 4b-f, die Dämmstoffelemente 3b-f und/oder die Kanäle 2b-f können gleiche oder ähnliche Querschnitte, insbesondere runde oder rechteckige Querschnitte, aufweisen. Die Kammern 4b-f sind an ihren dem Formstein 2 zugewandten Vorderenden 4b"-f" kegelförmig verjüngt ausgebildet, um das Einbringen der Dämmstoffelemente 3b-f in die Kanäle 2b-f zu erleichtern.

[0019] Eine Längserstreckung der als solche in etwa stabförmigen Dämmstoffelemente 3b-f entspricht im Wesentlichen, das heißt bis auf gewisse Toleranzen, einer jeweiligen Länge L der Kanäle 2b-f.

[0020] Weiterhin umfasst die Formsteinfüllvorrichtung 1 eine Unterdruckerzeugungseinheit 5, die sich aus einem Saugkopf 6, einer Vakuumleitung 7 sowie einem nicht gezeigten Vakuumspeicher bzw. Vakuumpumpe zusammensetzt, wobei die Vakuumleitung 7 den Vakuumspeicher mit dem Saugkopf 6 verbindet. Der Saugkopf 6 weist eine Anzahl von Saugleitungen 6b-f auf, deren Anzahl und Anordnung gerade der Anzahl bzw. der Anordnung der Kanäle 2b-f des Formsteins 2 entspricht. Vorliegend sind die Kanäle 2b-f sowie die Saugleitungen 6b-f nach Art einer regelmäßigen Matrix mit Zeilen und Spalten angeordnet, von denen in der Schnittdarstellung gemäß Figur 1 nur eine Spalte erkennbar ist. Eine entsprechende Anordnung findet sich auch für die Kammern 4b-f der Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4.

[0021] In Verbindung mit jeder Saugleitung 6b-f weist der Saugkopf 6 jeweils gesteuerte Ventilmittel 6g-k auf, über die die entsprechenden Saugleitungen 6b-f gesteuert öffnen- und verschließbar sind. An ihren den Ventil- oder Steuermitteln 6g-k jeweils gegenüberliegenden Enden sind die Saugleitungen 6b-f innerhalb des Saugkopfes 6 vereinigt (nicht gezeigt) und gemeinsam mit der Vakuumleitung 7 verbunden.

[0022] Die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 und die Unterdruckerzeugungseinheit 5 (d. h. zumindest der Saugkopf 6) sind auf den Formstein 2 zu und von diesem wegbewegbar, was in Figur 1 durch Doppelpfeile P bzw. P' symbolisiert ist. Auf diese Weise können die Kammern 4b-f bzw. die darin enthaltenen Dämmstoffelemente 3b-f jeweils mit einem ersten Ende der entsprechenden Kanäle 2b-f (nachfolgend auch als Kanalanzug bezeichnet) zusammengeführt werden. Entsprechendes gilt hinsichtlich der Saugleitungen 6b-f und dem jeweils anderen Ende der Kanäle 2b-f (nachfolgend auch als Kanalende bezeichnet).

[0023] Nachfolgend wird die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Formsteinfüllvorrichtung 1 detailliert beschrieben:

[0024] Für den Formstein 2 bzw. weitere Formsteine ist eine geeignete Fördereinrichtung, wie ein Förderband oder dergleichen, vorgesehen (in Figur 1 nicht gezeigt), durch die der Formstein 2 in den Bereich zwischen der Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 und der Un-

terdruckerzeugungseinheit 5 hineingefördert wird. Dies ist in der Darstellung gemäß Figur 1 bereits erfolgt. In dieser Stellung werden sowohl die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 als auch die Unterdruckerzeugungseinheit 5, d. h. der Saugkopf 6 gemäß den Doppelpfeilen P bzw. P' an den Formstein 2 herangeführt, so dass die Kammern 4b-f mit ihrem jeweiligen verjüngten Ende 4b"-f" in den zugeordneten Kanalanfang der Kanäle 2b-f eingreifen. Vorzugsweise wird die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 mindestens soweit an den Formstein 2 herangeführt, dass die einzelnen Kammern 4b-f selbst an dem Formstein 2 in Anlage treten.

[0025] Parallel hierzu wird der Saugkopf 6 so an den Formstein 2 heranbewegt, dass die Saugleitungen 6b-f mit dem jeweils zugeordneten Ende der Kanäle 2b-f in vakuumtechnische Wirkverbindung treten. In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff "vakuumtechnische Wirkverbindung", dass über die Saugleitungen 6b-f und den Saugkopf 6 bzw. die Vakuumleitung 7 das Kanalinnere der Kanäle 2b-f mit dem Vakuumspeicher (nicht gezeigt) verbindbar ist. Auf diese Weise kann in den Kanälen 2b-f ein Unterdruck erzeugt werden.

[0026] Dies geschieht nachfolgend in einem solchen Maße, dass die Dämmstoffelemente 3b-f durch insbesondere schlagartiges Erzeugen des Unterdrucks in dem betreffenden Kanal 2b-f in diesen eingebracht werden. Bildlich gesprochen werden die Dämmstoffelemente 3b-f erfindungsgemäß in den betreffenden Kanal 2b-f "hineingesaugt". Da die jeweiligen Längsabmessungen der Dämmstoffelemente 3b-f der Kanallänge L im Wesentlichen entsprechen, lassen sich auf diese Weise die Kanäle 2b-f des Formsteins 2 gleichzeitig und praktisch vollständig füllen, so dass der Formstein 2 in einem einzigen Prozessschritt vollständig gefüllt und anschließend weitergefördert werden kann.

[0027] In der Praxis ist jedoch insbesondere zu vermeiden, dass die durch Einwirkung von Unterdruck in die Kanäle 2b-f eingebrachten Dämmstoffelemente 3b-f am jeweiligen Kanalende zumindest teilweise wieder austreten, was durch eine zu starke Unterdruckeinwirkung bewirkt werden kann.

[0028] Zu diesem Zweck weist der Saugkopf 6 im Bereich der Saugleitungen 6b-f die bereits erwähnten Ventil- oder Steuermittel 6g-k auf. Mittels der Ventil- oder Steuermittel 6g-k erfolgt für jeden Kanal 2b-f eine separate Unterdrucksteuerung. Vorliegend werden die Ventil- oder Steuermittel 6g-k durch die vorrückenden Dämmstoffelemente 3b-f selbst betätigt: Die Ventil- oder Steuermittel 6g-k greifen bei an dem Formstein 2 angelegten Saugkopf 6 in die entsprechenden Kanäle 2b-f ein, so dass die Dämmstoffelemente 3b-f mit ihrem jeweils vorderen Ende an dem Ventil- oder Steuermittel 2g-k in Anlage treten, bevor sie die Kanäle 2b-f am Kanalende wieder verlassen. Dies führt über ein mechanisches Einwirken der Dämmstoffelemente 3b-f auf die Ventil- oder Steuermittel 6g-k zu einer graduellen Verminderung des Unterdrucks, da die entsprechenden Kanäle 2b-f zuneh-

mend von den Saugleitungen 6b-f abgeschnitten werden. Dabei kommt es, kurz bevor die Dämmstoffelemente 3b-f das jeweilige Kanalende vollständig erreichen, zu einer vollständigen Beendigung der Saugwirkung. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Dämmstoffelemente am Kanalende wieder aus dem Formstein 2 austreten, was wegen einer so genannten "Dübelwirkung" (da die seitlich an der Dämmstoffelementoberfläche angeordneten Fasern beim Einschieben in den Kanal in Einschubrichtung ausgerichtet werden und dadurch sich einem Zurückschieben widerhakenähnlich widersetzen). in einem anschließenden Bearbeitungsschritt nur schwer wieder rückgängig zu machen ist.

[0029] Die Ventil- oder Steuermittel können insbesondere als Ventilstößel ausgebildet sein, deren Funktion - wie gesagt - darin besteht, die Dämmstoffelemente rechtzeitig abzubremsen. Die Aktivierung der Ventil- oder Steuermittel 6g-k erfolgt demnach dann, wenn die Dämmstoffelemente 3b-f bis zu einer jeweils vorbestimmten Eindringtiefe in den entsprechenden Kanal 2b-f eingebracht wurden, wobei die Einbringtiefe gerade der Kanallängen L abzüglich einer Eingriffslänge der jeweiligen Ventil- oder Steuermittel 6g-k in den Kanal 2b-f entspricht.

[0030] Dabei kann es vorkommen, dass die Dämmstoffelemente 3b-f an den jeweiligen Kanaleingängen noch um ein gewisses Maß aus den Kanälen 2b-f herausragen, was gegebenenfalls ein entsprechendes mechanisches Nacharbeiten erforderlich macht. Eine entsprechende Einrichtung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Figur 2 beschrieben, kann jedoch nichtsdestotrotz auch bei der Ausgestaltung gemäß Figur 1 zum Einsatz kommen, obwohl sie dort nicht explizit dargestellt ist.

[0031] Figur 2 zeigt die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung 1 gemäß Figur 1 in Draufsicht.

[0032] Wie Figur 2 zeigt, weisen die Kanäle 2b, 2b' des Formstein in Draufsicht unterschiedliche Abmessungen auf, insbesondere unterschiedliche Querschnitte. Entsprechend weist die Dämmstoffberechnungseinheit 4 Kammern 4b, 4b' mit zugespitzten Vorenden 4b", 4b'" auf, in denen Dämmstoffelemente 3b, 3b' zum Einbringen in die Kanäle 2b, 2b' angeordnet sind. Der Kanal 2b, das Dämmstoffelement 3b und der Kanal 4b mit Voroderende 4b" entsprechen den gleichbenannten Elementen in Figur 1.

[0033] Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Elementen ist in Figur 2 noch eine Fördereinrichtung 8 in Form eines Förderbandes dargestellt, durch das der Formstein 2 und entsprechend weitere Formsteine in Richtung des Pfeils P" gefördert werden. In Förderrichtung P" bezogen auf die dargestellte Stellung des Formsteins 2 weist die Formsteinfüllvorrichtung 1 gemäß Figur 2 eine mechanische Einbringeinheit 9 auf, die vorliegend als Rolleneinheit ausgebildet und in Richtung des Doppelpfeils P'" beweglich ist. Die Rolleneinheit 9 ist in Richtung des Doppelpfeils P4 drehbar gelagert.

[0034] Wenn der Formstein 2 in Richtung des Pfeils P" mittels der Fördereinrichtung 8 an der mechanischen Einbringeinheit 9 vorbeibewegt wird, ist es mit deren Hilfe in einfacher Weise möglich, an den Kanalanfängen des Formsteins 2 überstehendes Dämmmaterial der Dämmstoffelemente 3b, 3b' mechanisch vollständig in den Formstein 2 bzw. dessen Kanäle 2b, 2b' einzubringen. Da die Länge der Dämmstoffelemente 3b, 3b' im Wesentlichen gerade der Kanallänge L entspricht, kommt es hierbei zu keinem Wideraustreten der Dämmstoffelemente 3b, 3b' am jeweiligen Kanalende.

[0035] Figur 3 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Formsteins, wobei insbesondere eine der vorstehend anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenen Vorrichtungen zum Einsatz kommen kann. Nachfolgend wird das Verfahren jedoch ohne Bezugnahme auf eine konkrete Ausgestaltung einer hierfür einzusetzenden Vorrichtung beschrieben.

[0036] Das Verfahren beginnt mit Schritt S100. Anschließend wird in Schritt S102 ein mit wenigstens einem Dämmstoffelement zu füllender Formstein, wie ein Mauerziegel oder dergleichen, in einen Bearbeitungsbereich der verwendeten Formsteinfüllvorrichtung gefördert. Dann wird in Schritt S104 das wenigstens eine Dämmstoffelement zum Einbringen in den Formstein bereitgestellt, wobei der Formstein zu diesem Zweck wenigstens einen Kanal aufweist, in den das Dämmstoffelement eingebracht werden soll.

[0037] Anschließend wird in Schritt S106 in dem Kanal ein Unterdruck erzeugt, so dass das Dämmstoffelement in den Kanal eingebracht ("eingesaugt") wird.

[0038] In einem nachfolgenden Schritt S108 wird ermittelt, ob das eingebrachte Dämmstoffelement eine vorbestimmte Einbringtiefe in den Kanal erreicht hat. Ist das der Fall (j), so wird anschließend in S110 der angelegte Unterdruck vermindert. Anderenfalls (n) bleibt der Unterdruck unverändert bestehen, und das Verfahren kehrt nach Schritt S108 zurück, den es entsprechend schleifenartig durchläuft.

[0039] An die Verminderung des Unterdrucks in Schritt S110 schließt sich in Schritt S112 eine Überprüfung dahingehend an, ob das eingebrachte Dämmstoffelement bereits seine endgültige Einbringtiefe erreicht hat. Ist dies der Fall (j), wird in Schritt S114 der Unterdruck vollständig abgeschaltet. Anderenfalls (n) wird Schritt S112 schleifenartig wiederholt. Alternativ (gestrichelte Linie in Figur 3) kann das Verfahren auch nach Schritt S110 zurückkehren, was einer fortgesetzten Verminderung des Unterdrucks entspricht. Es sei angemerkt, dass die letztgenannte Variante bei den Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung gemäß Figur 1 und Figur 2 realisiert ist, bei denen die Unterdruckeinwirkung durch kontinuierliches Vordringen der Dämmstoffelemente und Einwirken auf die Ventilstößel graduell immer weiter verringert wird.

[0040] In einem optionalen Schritt S116 kann im Anschluss an Schritt S114 überprüft werden, ob das Dämm-

stoffelement vollständig in dem Formsteinkanal eingebracht wurde, d. h. dass kein kanalanfangseitiger Überstand besteht. Ist dies der Fall (j), wird in einem anschließenden Schritt S118 der fertig bearbeitete Formstein aus dem Wirkungsbereich der Formsteinfüllvorrichtung herausgefordert, und das Verfahren endet mit Schritt S120. Anderenfalls (n im Zusammenhang mit Schritt S116) erfolgt vor Schritt S118 in einem zwischengeschalteten Schritt S122 ein mechanisches, vollständiges Einbringen des Dämmstoffelement in dem Formsteinkanal, wie es weiter oben anhand der Figur 2 unter Bezugnahme auf die mechanische Einbringeinheit/Rolleneinheit 9 bereits ausführlich dargestellt wurde.

[0041] Die Abfrage in Schritt S116 ist - wie gesagt - lediglich optional. Insbesondere bei der Ausgestaltung gemäß Figur 2 kann mittels der Rolleneinheit 9 ein mechanisches Einwirken auf den Formstein 2 unabhängig von einem Überstehen der Dämmstoffelemente auch ohne eine derartige Abfrage in jedem Fall durchgeführt werden. Alternativ kann jedoch im Zusammenhang mit der Rolleneinheit 9 eine geeignete Überwachungseinheit (in den Figuren nicht gezeigt) vorgesehen sein, die nur bei einem vorhandenen Dämmstoffüberstand ein mechanisches Einwirken der Rolleneinheit 9 auf den Formstein 2 bzw. den überstehenden Dämmstoff bewirkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Formsteins (2), der einen Formsteinkörper (2a) mit wenigstens einem den Formsteinkörper (2a) durchsetzenden Kanal (2b-f, 2b') aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge (L) des Kanals (2b-f, 2b') entspricht, durch Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal (2b-f, 2b') in diesen eingebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formsteinkörper (2a) mehrere den Formsteinkörper (2a) durchsetzende Kanäle (2b-f, 2b') aufweist und dass in wenigstens eine Anzahl der Kanäle (2b-f, 2b') jeweils ein Dämmstoffelement (3b-f, 3b') eingebracht wird, wobei das Einbringen der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') im Wesentlichen gleichzeitig erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterdruck in Abhängigkeit von einer momentanen Einbringtiefe des Dämmstoffelements (3b-f, 3b') in den Kanal (2b-f, 2b') gesteuert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterdruck reduziert wird, bevor das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') an einem Kana-

lende wieder aus dem Kanal (2b-f, 2b') austritt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein unvollständig eingebrachtes Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit mechanischen Mitteln (9) vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') eingebracht, insbesondere hineingedrückt wird. 5

6. Formsteinfüllvorrichtung (1) zum Füllen eines Formsteins (2), der einen Formsteinkörper (2a) mit wenigstens einem den Formsteinkörper (2a) durchsetzenden Kanal (2b-f, 2b') aufweist, **gekennzeichnet durch** eine Unterdruckerzeugungseinheit (5) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal (2b-f, 2b') und eine Dämmstoffelementbereitstellungseinheit (4) zum Bereitstellen wenigstens eines Dämmstoffelements (3b-f, 3b') mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge (L) des Kanals (2b-f, 2b') entspricht, an einem Eingang des Kanals (2b-f, 2b'), so dass das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mittels des Unterdrucks im Wesentlichen vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') einbringbar ist. 10
15
20

7. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit (4) zum insbesondere gleichzeitigen Bereitstellen einer Mehrzahl von Dämmstoffelementen (3b-f, 3b') an entsprechenden Kanaleingängen des Formsteins (2) ausgebildet ist. 25
30

8. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckerzeugungseinheit (5) zum insbesondere gleichzeitigen Erzeugen des Unterdrucks in entsprechenden Kanälen (2b-f, 2b') des Formsteins (2) ausgebildet ist. 35

9. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') gleiche Abmessungen, insbesondere einen gleichen Querschnitt aufweisen. 40
45

10. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') verschiedene Abmessungen, insbesondere verschiedene Querschnitte aufweisen. 50

11. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckerzeugungseinheit (5) Steuermittel (6g-k) aufweist, die zum Steuern des Unterdrucks in Abhängigkeit von einer Einbringtiefe des Dämmstoffelements (3b-f, 3b') in den Kanal (2b-f, 2b') ausgebildet sind. 55

12. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Mehrzahl von gleichzeitig bereit gestellten Dämmstoffelementen (3b-f, 3b') für jeden Kanal (2b-f, 2b') eine separate Unterdrucksteuerung durch entsprechende Steuermittel (6g-k, 6g') vorgesehen ist. 5

13. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (6g-k, 6g') Unterdruckverminderungsmittel zum Veranlassen einer Verminderung des Unterdrucks umfassen, wenn das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') bis zu einer vorbestimmten Einbringtiefe in den Kanal (2b-f, 2b') eingebracht wurde. 10
15

14. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckverminderungsmittel durch das eingebrachte Dämmstoffelement (3b-f, 3b') betätigbar sind. 20

15. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine der Unterdruckerzeugungseinheit (5) nachgeordnete mechanische Einbringeinheit (9), die dazu ausgebildet ist, ein unvollständig eingebrachtes Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit mechanischen Mitteln vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') einzubringen, insbesondere hineinzudrücken. 25
30

16. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Einbringeinheit (9) als Rolleneinheit ausgebildet ist, die zum mechanischen Einbringen des Dämmstoffelements (3b-f, 3b') im Bereich eines betreffenden Kanaleingangs mit dem Formstein (2) zusammenwirkt. 35
40
45
50

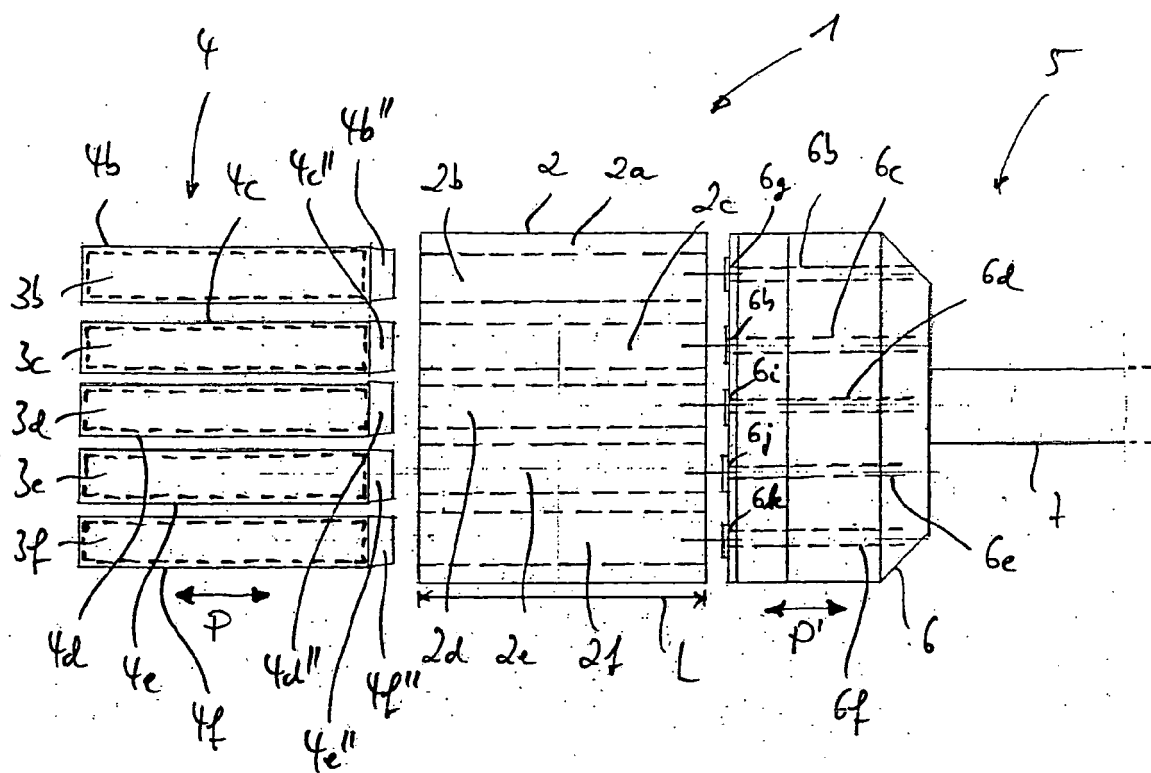


Fig. 1

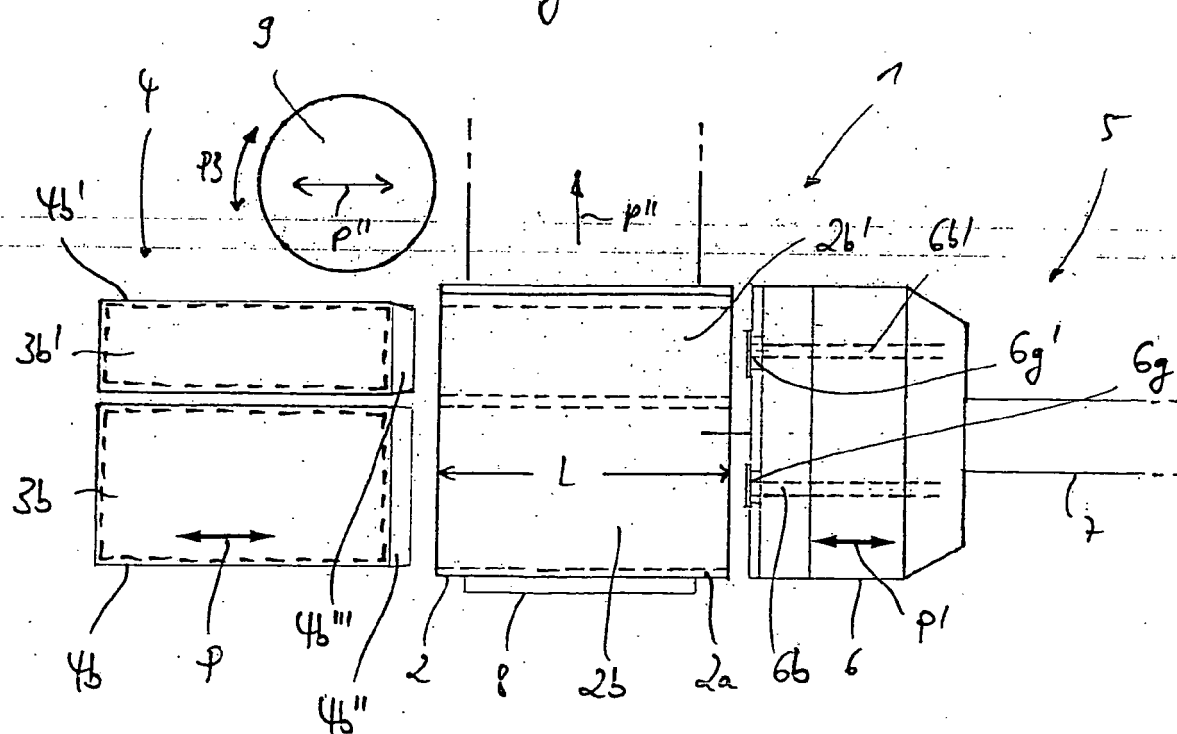


Fig. 2

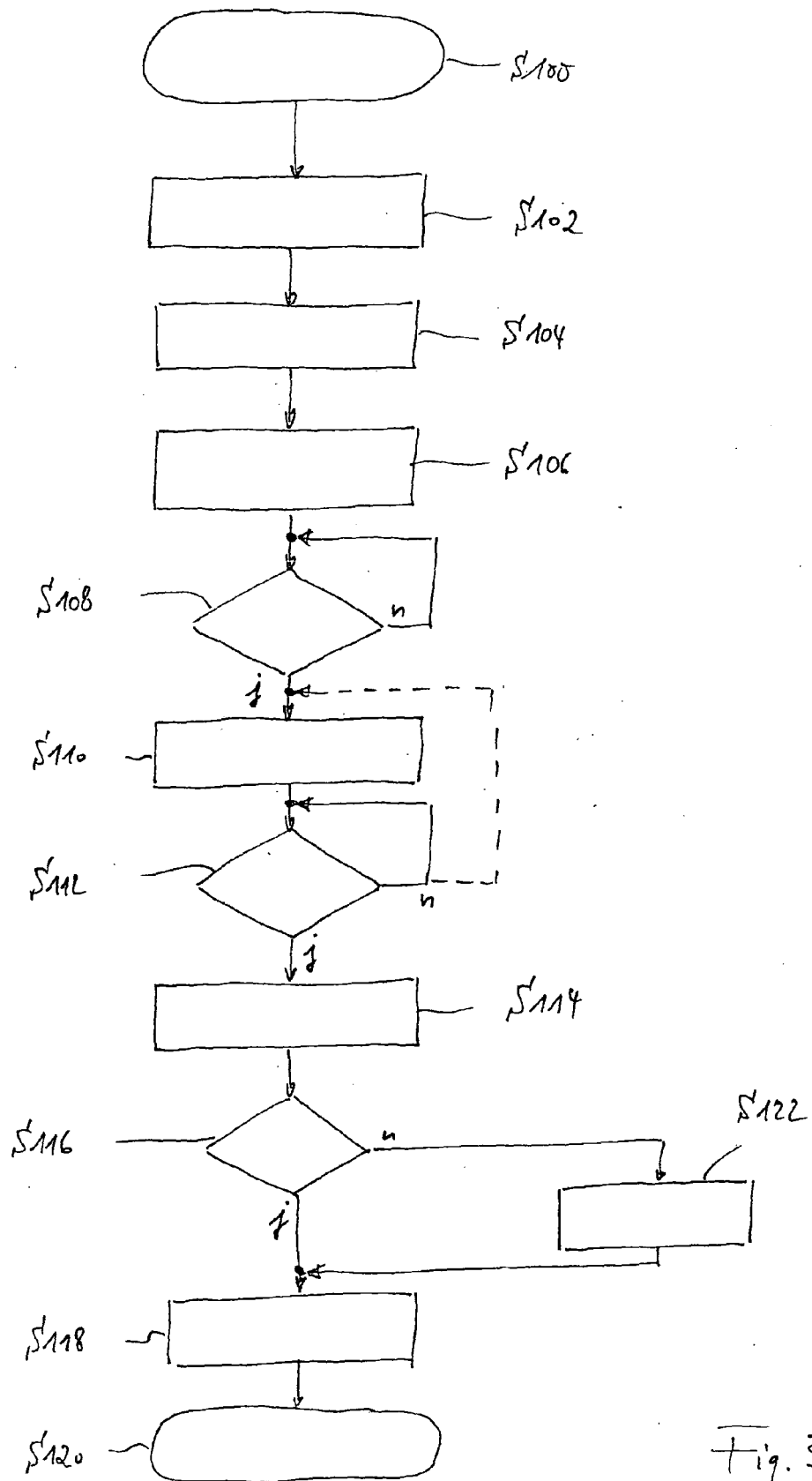


Fig. 3