



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: **E04B 2/22, F27D 1/06**

(21) Anmeldenummer: **01104087.0**

(22) Anmeldetag: **21.02.2001**

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

(71) Anmelder: **BURTON GmbH
49328 Melle (DE)**

(72) Erfinder: **Glasmeyer, Johannes
49124 Georgsmarienhütte (DE)**

(30) Priorität: **29.02.2000 DE 10009455**

(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte
Postfach 12 26
49002 Osnabrück (DE)**

(54) **Keramischer Formstein**

(57) Ein keramischer Formstein, insbesondere Brennwagenrandstein, der im wesentlichen eine U-Form mit zwei Parallelschenkeln und einem diese verbindenden Querschenkel aufweist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelschenkel (2,3) eine Innen- (5) und eine Außenwandung (4) und der Querschenkel (6) eine Seitenwandung (7) ausbilden und die Seitenwandung (7) und die Innenwandung (5)

je eine Ausnehmung (8,9) von zumindest der Breite (11) des freien Endes (12) des die Außenwandung (4) bildenden Parallelschenkels (2) aufweisen, wobei der die Außenwandung (4) bildende Parallelschenkel (2) länger als der die Innenwandung (5) bildende Parallelschenkel (3) ist. Die Erfindung betrifft auch einen Brennwagen mit Seitenwänden aus derartigen Formsteinen bzw. eine aus solchen Formsteinen gebildete Verschalung.

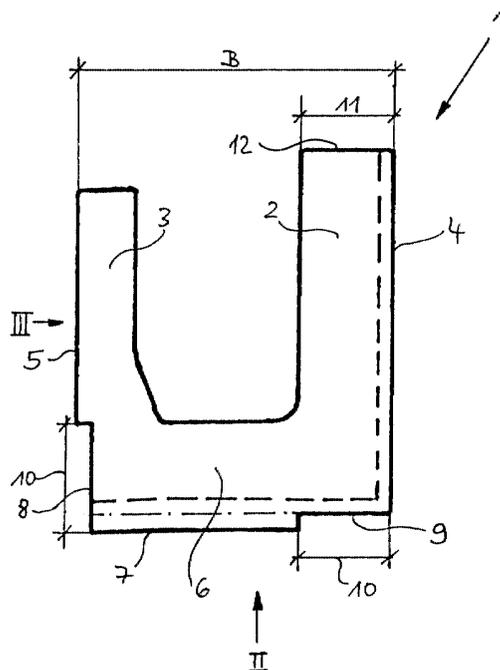


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen keramischen Formstein, insbesondere als Randstein für Brennwagen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine aus derartigen Formsteinen gebildete Verschalung und einen Brennwagen mit Seitenwänden aus solchen Formsteinen.

[0002] Die bisher in der Praxis als Randsteine für Brennwagen eingesetzten keramischen Formsteine sind im wesentlichen U-förmig, wobei sich die beiden Parallelschenkel seitlich zum Inneren des Brennwegens hin erstrecken, während der Querschenkel die Außenwandung bildet. Seitlich haben die bekannten Formsteine auf der einen Seite eine Ausnehmung und auf der gegenüberliegenden Seite eine Ausbuchtung, so daß sie nebeneinander angeordnet ineinandergreifen können. Zur Ausformung der Ecken des Brennwagenrandes sind spezielle Ecksteine notwendig, die die normalen Randsteine miteinander verbinden.

[0003] Da die keramischen Formsteine im Verhältnis zu dem Beton, mit dem der durch die Formsteine gebildete Innenraum des Brennwegens ausgegossen wird, ein sehr hohes spezifisches Gewicht haben, versucht man, Formsteine mit einem möglichst geringen Massivolumen herzustellen. Der Schwerpunkt solcher Formsteine liegt dann in der Regel sehr weit außen, so daß die Steine leicht nach außen über den Querschenkel wegkippen können.

[0004] Schließlich ist das Anbringen der Dehnfuge aus einem Isoliervlies, die zwischen den Formsteinen und dem in das Brennwageninnere hineingegossenen Beton vorgesehen werden muß, aufwendig, da das Vlies entlang der Innenseite der Parallelschenkel in jeden zwischen diesen gebildeten Innenraum der U-förmigen Randsteine wellenartig geführt werden muß. Es wird daher auch eine verhältnismäßig große Menge an Dehnfugenfaservlies benötigt.

[0005] Die DE 196 33 707 A1 zeigt keramische Formsteine für ein Trockenmauersystem, die teilweise U-förmig ausgebildet sind. Diese Formsteine weisen jedoch keine Ausnehmungen zur Aufnahme der Schenkel eines jeweils benachbarten Formsteins auf, sondern die Formsteine liegen auch bei Anordnung über Eck im geraden Stoß aneinander und werden durch seitlich angebrachte Spannkralen verbunden.

[0006] Die US-Patentschrift 4,206,577 zeigt ebenfalls eine Verschalung aus keramischen Formsteinen, die jedoch wannen- oder trogförmig ausgebildet sind und über seitliche Ausnehmungen und Vorsprünge um jeweils 180° zueinander versetzt angeordnet werden. Die Ausbildung von Ecken ist mit diesen Formsteinen jedoch nicht möglich. Zudem neigen die Steine wegen ihrer bis auf die Oberseite rundum geschlossenen Wannenform zur Ausbildung von thermischen- bzw. Spannungsrissen, die zur Zerstörung der Steine führen können.

[0007] In der WO 96/11371 ist ein Brennwagen mit

Seitenwänden aus keramischen Formsteinen offenbart, die jedoch herkömmlich ausgebildet sind. Für die Ausformung der Ecken sind dort entsprechende andersartige Ecksteine vorhanden.

[0008] Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem, einen keramischen Formstein mit verbesserten Eigenschaften zu schaffen, der universell einsetzbar ist und insbesondere als Brennwagenrandstein den Bau von Brennwagen erleichtert.

[0009] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen keramischen Formstein mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Durch die Ausnehmungen in der Seitenwandung und in der Innenwandung des Formsteins können mehrere Formsteine sowohl nebeneinander als auch im Winkel aneinandergesetzt werden, wobei durch die verkürzte Ausbildung des Innenschenkels auch bei Anordnung über Eck keine weiteren, Spannungsrisse begünstigenden Ausnehmungen vorgesehen werden müssen. Zur Ausbildung von rechteckigen Begrenzungsformen ist es daher nicht mehr notwendig, spezielle Ecksteine vorzuhalten. Die freie Seite des die Außenwandung bildenden Querschenkels eines Formsteins greift dabei in nebeneinanderliegender Anordnung der Formsteine in die Ausnehmung der Seitenwandung des nächsten Formsteins und bei Anordnung im Winkel zueinander in die Ausnehmung der Innenwandung ein.

[0011] Um das Aneinanderfügen der erfindungsgemäßen Formsteine zu ermöglichen, müssen die Ausnehmungen daher zumindest die Breite des freien Endes des die Außenwandung bildenden Parallelschenkels aufweisen. Bevorzugt sind die Ausnehmungen dabei in etwa so breit oder geringfügig breiter als der betreffende Parallelschenkel, da so ein paßgenaues Ineinanderfügen mit wenig Spiel gewährleistet ist.

[0012] Dadurch, daß bei dem erfindungsgemäßen Formstein die Außenwandung durch einen der beiden Parallelschenkel gebildet wird, liegt der Schwerpunkt des Formsteins nicht mehr soweit außen wie bei herkömmlichen Steinen und ein Wegkippen des Steins nach außen wird vermieden. Außerdem haben die erfindungsgemäßen Formsteine durch ihren eine Innenwandung bildenden Parallelschenkel zur Innenseite einen nahezu nicht durchbrochenen glatten Abschluß, so daß die weitere Gestaltung, beispielsweise das Anbringen einer Dehnfuge aus Faservlies, erleichtert wird. So wird auch wesentlich weniger Dehnfugenmaterial benötigt.

[0013] Der erfindungsgemäße Formstein eignet sich nicht nur zur Herstellung von Brennwagen, sondern kann für unterschiedlichste Arten von Verschalungen und Auskleidungen, wie z.B. auch die Innenauskleidung von Brennräumen und Öfen, benutzt werden.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus den Unteransprüchen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung, die im folgenden beschrieben werden; es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Formstein,
- Fig. 2 eine Ansicht aus Richtung II auf den Gegenstand in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Ansicht aus Richtung III auf den Gegenstand in Fig. 1,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf einen mit erfindungsgemäßen Formsteinen gebildeten Brennwagen,
- Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V - V in Fig. 4,
- Fig. 6 einen Längsschnitt entlang der Linie VI - VI in Fig. 4,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf einen mit erfindungsgemäßen Formsteinen einer anderen Ausführungsform gebildeten Brennwagen,
- Fig. 8 einen Querschnitt entlang der Linie VIII - VIII in Fig. 7 und
- Fig. 9 einen Längsschnitt entlang der Linie IX - IX in Fig. 7.

[0015] Der in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Formstein 1 besteht aus zwei Parallelschenkeln 2,3, die eine Außenwandung 4 und eine Innenwandung 5 ausbilden und durch einen Querschenkel 6 miteinander verbunden sind. Der Querschenkel 6 bildet dabei eine Seitenwandung 7. Die Innenwandung 5 und die Seitenwandung 7 weisen je eine Ausnehmung 8,9 auf, deren Breite 10 der Breite 11 des freien Endes 12 des Parallelschenkels 2 entspricht.

[0016] In den Fig. 4 und 7 ist dargestellt, wie die Formsteine 1 zu einer den Rand eines Brennwegens bildenden Verschalung zusammengesetzt sind. Dabei greift bei nebeneinander angeordneten Formsteinen 1 der die Außenwandung 4 bildende Parallelschenkel 2 mit seinem freien Ende 12 in die Ausnehmung 9 der Seitenwandung 7 des benachbarten Formsteins 1 ein. In den Ecken des Brennwegens ist der benachbarte Formstein 1 gegenüber dem vorausgehenden um 90° verdreht, so daß das freie Ende 12 des Parallelschenkels 2 des vorausgehenden Formsteins 1 statt in die Ausnehmung 9 in die Ausnehmung 8 der Innenwandung 5 eingreift. Es werden keine speziellen Ecksteine mehr benötigt. Falls an der Außenseite der Verschalung ein vollständig glatter Abschluß erwünscht ist, muß lediglich wie bei den dargestellten Formsteinen 1' der abgebildeten Brennwegens der vorstehende Bereich der Seitenwandung 7 entlang der in Fig. 1 strichpunktiert angedeuteten Linie abgetrennt werden.

[0017] Damit der die Innenwandung 5 bildende Parallelschenkel 3 das Aneinanderfügen von Formsteinen

1 nicht behindert, ist der die Außenwandung 4 bildende Parallelschenkel 2 länger als der andere Parallelschenkel 3. Diese Überlänge entspricht vorzugsweise mindestens der Tiefe der Ausnehmungen 8, 9, damit der andere Parallelschenkel 3 nicht an dem folgenden Formstein 1 anschlägt. Eine auch in den Eckbereichen von Verschalungen annähernd durchgehende innenseitige Fläche läßt sich bevorzugt durch Formsteine 1 erreichen, deren die Innenwandung 5 bildender Parallelschenkel 3 zumindest so lang wie die Gesamtbreite B des Formsteins 1 zwischen den Außenseiten der Parallelschenkel 2,3 ist.

[0018] Um das Gewicht der Formsteine möglichst gering zu halten, ist der die Innenwandung 5 bildende Parallelschenkel 3 vorzugsweise schmaler ausgebildet als der für die Abschirmung nach außen wichtigere Parallelschenkel 2.

[0019] In den Fig. 4 bis 6 ist schematisch ein Brennwagen dargestellt, der unter Verwendung von Formsteinen 1 entsprechend den Fig. 1 bis 3 hergestellt ist. Dazu sind die Formsteine 1 auf einem Brennwagenboden 13 entlang des äußeren Randes angeordnet, so daß sie die Seitenwände des Brennwegens bilden. Dabei sind an jeder Seite des Brennwegens einige Formsteine 1 durch Dehnfugen 24 aus Faservlies leicht voneinander beabstandet, so daß eventuell thermische Ausdehnungen ausgeglichen werden können. Die Dicke der Dehnfuge 24 ist jedoch geringer, als die Tiefe der Ausnehmung 9, damit die Formsteine 1 noch ineinandergreifen.

[0020] Der innerhalb der Seitenwände des Brennwegens entstehende mittlere Hohlraum 14 ist mit nicht dargestelltem Beton ausgegossen. An der Oberseite ist der Brennwagen mit in Fig. 4 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellten Abdeckplatten 15 geschlossen. Die seitlichen Abdeckplatten 15' weisen dabei an ihrer Unterseite Vorsprünge auf, die an die Innenwandungen 5 der Formsteine 1 anschlagen. Es ist ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Formsteine 1, daß sie so durch ihre die Innenwandungen 5 bildenden Parallelschenkel 3 bereits einen langgestreckten Anschlag für die Abdeckplatten 15' bieten. Dadurch erübrigt sich die komplizierte Gestaltung der herkömmlichen Formsteine, bei denen die Parallelschenkel niedriger als der Querschenkel waren und die Innenseite des Querschenkels den Anschlag für die Abdeckplatten formte.

[0021] An allen vier Seiten des Brennwegens sind die Formsteine 1 durch einen hochstehenden Rand 16 des Brennwegensbodens 13 stabilisiert. Der Rand 16 trägt an den Querseiten des Brennwegens zusätzlich stabilisierende Stützsteine 17. Um den Rand 16 aufzunehmen, können die Formsteine 1 untenseitig an dem die Außenwandung 4 bildenden Parallelschenkel 2 und/oder an dem die Seitenwandungen 7 bildenden Querschenkel 6, Aussparungen 18,19 aufweisen, die sich über die ganze Länge des jeweiligen Schenkels 2,6 erstrecken und in den Fig. 2 und 3 näher dargestellt sind.

[0022] Wie in den Fig. 4 und 6 erkennbar ist, können einzelne Formsteine 1" an ihrem die Außenwandung 4

bildenden Parallelschenkel 2 und/oder an ihrem Querschenkel 6 außenseitig über die gesamte Länge eine von der Oberseite nach außen abfallende Aussparung 20 aufweisen. Diese kann bei einem Aneinanderstoßen zweier Brennwagen die vorstehende Kante 21 des vorausfahrenden bzw. nachfolgenden Brennwagens aufnehmen. Die Aussparung 20 sollte deshalb nach außen abfallen, damit z.B. Verschmutzungen im Inneren des Ofens wie Sand dort nicht liegenbleiben, sondern herunterrutschen.

[0023] Eine Verschalung, die beispielsweise wie dargestellt die Seitenwände eines Brennwagens bildet, läßt sich aus den erfindungsgemäßen Formsteinen 1 besonders gut aufbauen, indem die zwischen den Parallelschenkeln 2,3, dem Querschenkel 6 und einem Schenkel 6,3 eines folgenden Formsteins 1 jeweils ausgebildeten Hohlräume mit einem Füllmaterial ausgefüllt werden. Da diese Hohlräume eine stets definierte Größe haben, können dazu vorzugsweise vorgefertigte Isoliermodule 22 aus Isolierfaser verwendet werden, die nur noch in die Hohlräume eingesetzt werden müssen. Die Isoliermodule 22 können in standardisierten Höhen vorliegen, so daß für unterschiedliche Formsteine 1 nur wenig verschiedene Isoliermodule 22 vorgehalten werden müssen. Wenn ein oder mehrere Isoliermodule 22 die Höhe des Formsteins 1 nicht vollständig ausfüllen, kann die Höhendifferenz vorab durch eine Einschütze 23 aus rieselfähigem Isoliermaterial ausgeglichen werden. Dabei kann es sich vorzugsweise um Vermiculiete handeln, die auch leicht gebunden sein können. Mit den Formsteinen 1, den Isoliermodulen 22 und der Einschütze 23 kann ein auf den jeweiligen Formstein 1 abgestimmter Meßbecher mitgeliefert werden, der das Abmessen der erforderlichen Menge an Einschütze pro Formstein 1 erleichtert.

[0024] Zur Fertigstellung des Brennwagens wird nach dem Aufbau der Verschalung an den Innenseiten der Formsteine 1 entlang der Parallelschenkel 3 eine Dehnfuge 24, vorzugsweise aus dünnem Isolierfaservlies gelegt, wie in Fig. 4 mit der gestrichelten Linie 25 angedeutet. Anschließend wird der mittlere Hohlraum 14 mit Beton ausgegossen und der Brennwagen obenseitig durch die Abdeckplatten 15 verschlossen.

[0025] Die Fig. 7 bis 9 zeigen einen Brennwagen aus leicht abweichend geformten Formsteinen 1. Darin sind einander entsprechende Teile mit den Bezeichnungen in Fig. 1 bis 6 entsprechenden Bezugsziffern gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Keramischer Formstein, insbesondere Brennwagenrandstein, der im wesentlichen eine U-Form mit zwei Parallelschenkeln und einem diese verbindenden Querschenkel aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Parallelschenkel (2,3) eine Innen- (5) und eine Außenwandung (4) und der Quer-

schenkel (6) eine Seitenwandung (7) ausbilden, die Seitenwandung (7) und die Innenwandung (5) je eine Ausnehmung (8,9) von zumindest der Breite (11) des freien Endes (12) des die Außenwandung (4) bildenden Parallelschenkels (2) aufweisen und der die Außenwandung (4) bildende Parallelschenkel (2) länger als der die Innenwandung (5) bildende Parallelschenkel (3) ist.

2. Formstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (10) der Ausnehmungen (8,9) der Seitenwandung (7) und der Innenwandung (5) gleich oder geringfügig größer als die Breite (11) des freien Endes (12) des die Außenwandung (4) bildenden Parallelschenkels (2) ist.

3. Formstein nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der die Außenwandung (4) bildende Parallelschenkel (2) den die Innenwandung (5) bildenden Parallelschenkel (3) um zumindest die Tiefe der Ausnehmungen (8,9) der Seitenwandung (7) und der Innenwandung (5) überragt.

4. Formstein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die Innenwandung (5) bildende Parallelschenkel (3) schmaler als der die Außenwandung (4) bildende Parallelschenkel (2) ist.

5. Formstein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Innenwandung (5) bildende Parallelschenkel (3) zumindest so lang wie die Breite (B) des Formsteins (1) zwischen den Außenseiten der Parallelschenkel (2,3) ist.

6. Formstein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwandung (4) eine sich untenseitig über die ganze Länge dieses Parallelschenkels (2) erstreckende Aussparung (18) aufweist.

7. Formstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwandung (7) eine sich untenseitig über ihre Länge erstreckende Aussparung (19) aufweist.

8. Formstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der die Außenwandung (4) bildende Parallelschenkel (2) und/oder der Querschenkel (6) über die gesamte Länge eine von der Oberseite nach außen abfallende Aussparung (20) aufweist.

9. Verschalung aus Formsteinen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Parallelschenkeln (2,3) und dem Querschenkel (6) jeden Formsteins (1) gebildeten Hohlräume mit Isoliermodulen (22) aus Isolierma-

terial gefüllt sind.

10. Verschalung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Isoliermodule (22) in standardisierten Höhen ausgeführt sind. 5
11. Verschalung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine eventuelle Höhendifferenz zwischen den Isoliermodulen (22) und den Formsteinen (1) durch eine Einschütte (23) aus körnigem Isoliermaterial ausgeglichen ist. 10
12. Brennwagen mit Seitenwänden aus Formsteinen nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einer Verschalung nach einem der Ansprüche 9 bis 11. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 2

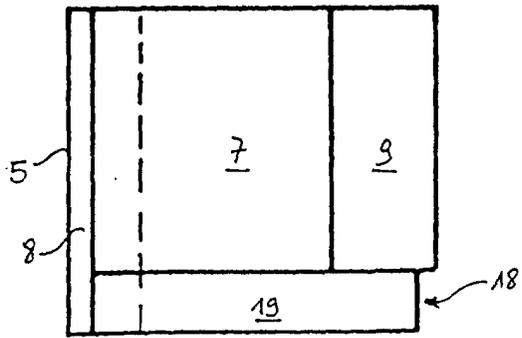


FIG. 3

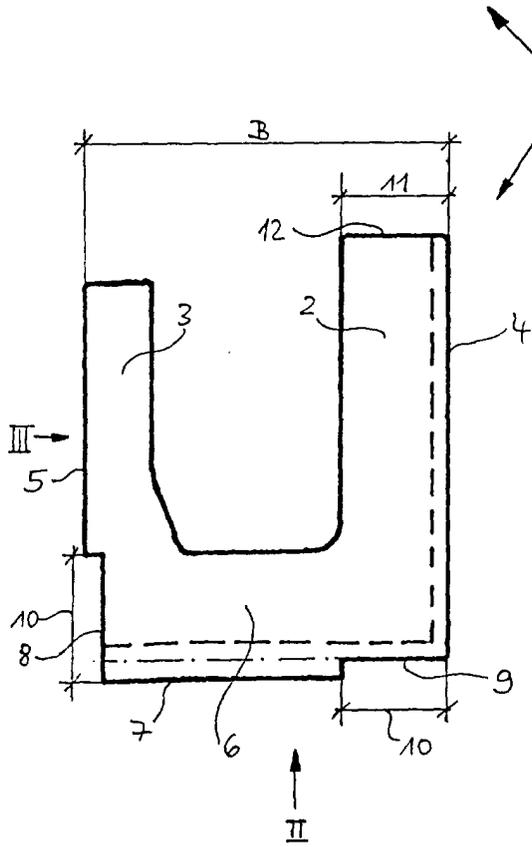
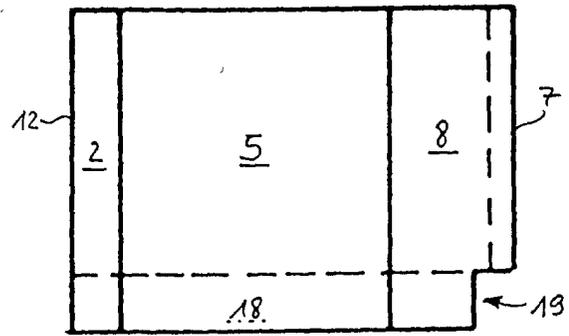


FIG. 1

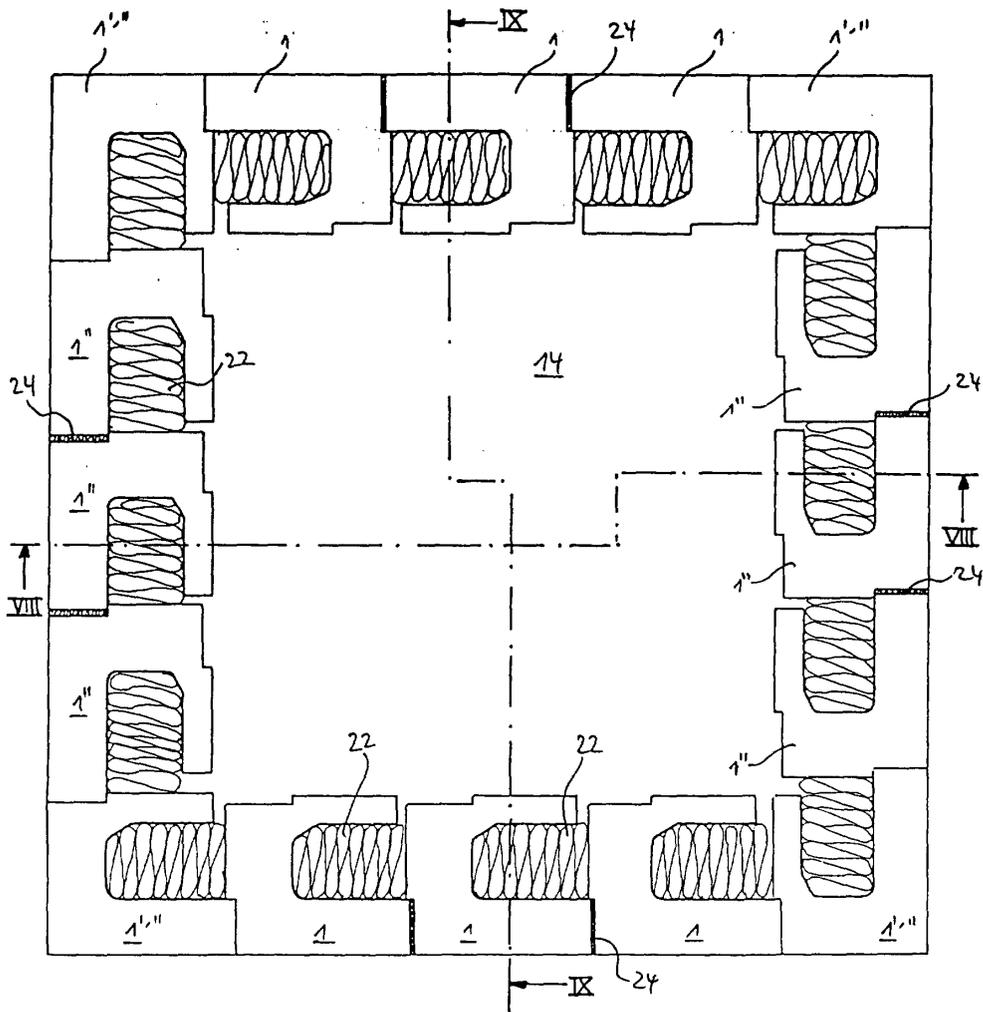


FIG. 7

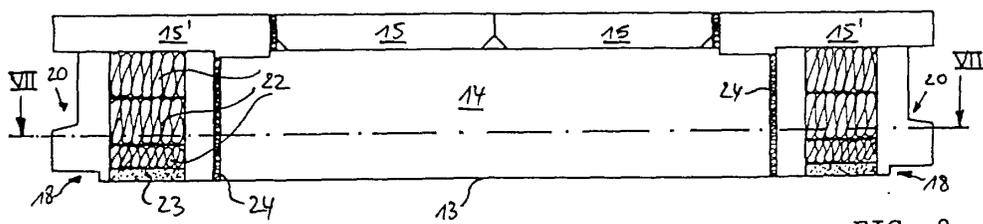


FIG. 8

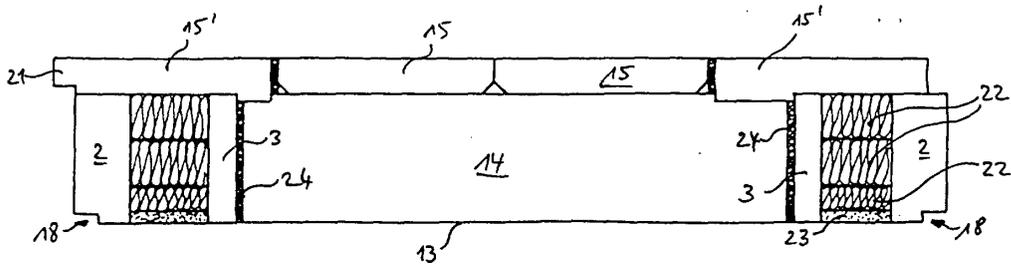


FIG. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 4087

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A, D	DE 196 33 707 A (KRAMER) 26. Februar 1998 (1998-02-26) * Abbildung 1 * ---	1	E04B2/22 F27D1/06
A	GB 2 088 433 A (NEWLAY CONCRETE LIMITED) 9. Juni 1982 (1982-06-09) * Abbildung 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E04B F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. Juni 2001	Prüfer Mysliwetz, W
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 4087

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19633707 A	26-02-1998	KEINE	
GB 2088433 A	09-06-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82