

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **78101501.1**

51 Int. Cl.²: **E 04 C 5/07**
B 28 B 23/02, E 04 G 21/12

22 Anmeldetag: **01.12.78**

30 Priorität: **02.12.77 DE 2753858**

71 Anmelder: **Schemel, Hermann**
Sommerwies
D-7622 Schiltach(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.79 Patentblatt 79/12

72 Erfinder: **Schemel, Hermann**
Sommerwies
D-7622 Schiltach(DE)

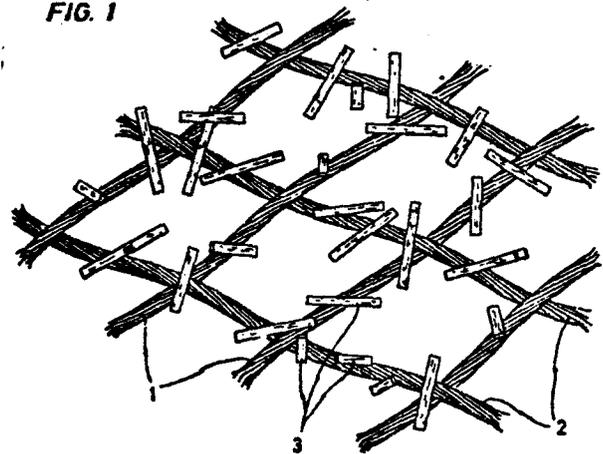
64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT NL SE

74 Vertreter: **Lewinsky, Dietrich et al,**
Gotthardstrasse 81
D-8000 München 21(DE)

64 **Verfahren zum Herstellen von faserbewehrten Betonbauteilen und nach diesem Verfahren hergestellte Formteile.**

67 Zur Herstellung von faserverstärktem Beton wird zunächst ein gitterartiges, aus Kett- und Schußfäden (1, 2) bestehendes Fadengelege hergestellt. Dieses wird beispielsweise mit Haftkleber benetzt und danach einem Strom von Fasern (3) ausgesetzt, die in unterschiedlicher Ausrichtung an dem Fadengelege haften bleiben, wodurch ein multidirektionales Armierungsgerüst, bestehend aus dem Fadengelege und den daran haftenden Armierungsfasern (3) entsteht. Zusätzlich zu oder anstelle der mit Haftkleber befestigten Fasern (3) kann auch eine Aufrauung der Fäden des Fadengeleges vorgesehen werden. Das so entstandene Armierungsgerüst wird in Zementmassen eingearbeitet.

FIG. 1



EP 0 002 267 A1

PATENTANWÄLTE
DIETRICH LEWINSKY
HEINZ-JOACHIM HUBER
REINER PRIETSCH

1.12.1978
10.738-V/N1

Hermann Schemel, Sommerwies, 7622 Schiltach

"Verfahren zum Herstellen von faserbewehrten Betonbauteilen und nach diesem Verfahren hergestellte Formteile"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von faserbewehrten Betonbauteilen, bei dem ein gitterartiges Fadengelege in Zementmassen eingearbeitet wird sowie nach diesem Verfahren hergestellte Formteile. Unter "Formteilen" sind hierbei auch Baustoffplatten zu verstehen.

Aus der DD-PS 41 435 ist ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei dem Glasfaserstränge oder -stäbe - vorzugsweise vorgespannt - in Beton eingebettet werden. Die Glasfaserstäbe sollen dabei die übliche Metallbewehrung ersetzen. Durch Tränken mit geeigneten Harzen werden die Glasfaserstäbe gegen chemische Angriffe geschützt und gleichzeitig formbeständig gemacht. Zur Erhöhung der Haftfestigkeit zwischen Beton und Bewehrungsstab wird auf die getränkten Stäbe Quarzsand gestreut oder es werden diese mit Harz getränkten Glasfaserstränge spiralförmig umwickelt. Bei diesem Verfahren, bei dem die Glasfaserstäbe lediglich die Funktion einer Stahlbe-

wehrung übernehmen und bei dem die auf die Glasfaserstäbe aufgestreuten Quarzkörner lediglich die Verbindung zwischen Beton und Glasfaserstab herstellen, entsteht kein multidirektionales elastisches Armierungsgitter.

- 5 Aus der DD-PS 39 245 ist ein Bewehrungselement für Beton aus glasfaserverstärkten Platten bekannt, bei dem zur Erhöhung der Haftfestigkeit zwischen Bewehrungselement und Beton an dem Bewehrungselement eine Körnung aus Quarzmehl und Feinsplitt angebracht wird oder das Bewehrungselement
10 mit Profilbändern spiralförmig umwickelt wird. Auch bei Verwendung derartig behandelter Bewehrungselemente entstehen keine flexiblen multidirektionalen Armierungsgitter.

- Aus den Unterlagen des deutschen Gebrauchsmusters 70 18 657
15 sind Metallarmierungsstäbe, vorzugsweise für Kunststoffteile bekannt, die Biegungen aufweisen, durch die die Bewehrungsstäbe im Kunststoff verankert werden.

- Bei weiteren bekannten Verfahren wird als Verstärkungsfaser Asbest verwendet. Zement dient hier als hydraulisches Bin-
20 demittel, um die oft nur wenige Millimeter langen und relativ feinen Fasern zu verarbeiten. Das Verfahren erinnert an die Herstellung von Pappen. Aus einem dünnen Zementbrei bilden sich auf einer Trommel feine Asbest-Zementvliese, die übereinander laufen, bis die gewünschte Dicke erreicht
25 ist. Sie können dann abgenommen und unter Druck verdichtet werden.

- Dieses Verfahren kann auch bei Zugabe größter Mengen von Wasser zu dem Asbest-Zement-Gemisch erfolgreich angewandt werden. Die Bindekraft des Zementes bleibt durch die enge
30 hydraulische Vereinigung mit mineralischen Fasern erhalten.

Glasfasern oder synthetische Fasern lassen sich jedoch nach

diesem Verfahren nicht verarbeiten. Hier geht die Bindekraft des Zementes verloren.

Aus der DE-OS 2 409 231 ist ein Verfahren zur Herstellung von durch anorganische Bindemittel verfestigten und durch
5 Mineralfasern verstärkten Raumformkörpern bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren werden mit Bindemittelleim oder Mörtel getränkte flächige Verstärkungsmatten, die aus künstlichen Mineralfasern bestehen, in frischem nicht abgebundenen Zustand übereinander und/oder nebeneinander gelegt, bis die
10 gewünschte Verstärkung erreicht ist. Es ist ferner bekannt, die Verstärkungsmatten durch Zulegen von Mineralfaserbündeln aus Stapel- oder Endlosfasern gezielt in bestimmten in der Ebene der Matten liegenden Richtungen zu verstärken. Schubfeste Verbindungen zwischen den einzelnen Schichten können
15 durch besondere Formgebung, z.B. durch eine wellenförmige Anordnung der Lagen oder durch Durchstoßen mehrerer Lagen erreicht werden, wobei an den Stanzstellen ein punktförmiges Ineinandergreifen der Schichten erzielt wird. Das Durchstanzen erfolgt zweckmäßigerweise durch Abwalzen mit einer Sta-
20 chelwalze. Des weiteren können schubfeste Verbindungen der verschiedenen Fasermatten durch Vernähen mit Mineralfaserbündeln erzielt werden.

Abgesehen von Stellen, an denen die Fasermatten gegenseitig vernäht oder durchstanzt sind, kann mit dem bekannten Verfah-
25 ren keine Bewehrung mit senkrecht oder quer zu den Matten liegenden Bewehrungsfasern geschaffen werden. Das bedeutet, daß - bedingt durch die Natur des bekannten Verfahrens - keine multidirektionale Bewehrung mit einem hohen Feinheitsgrad geschaffen werden kann.

30 Die Verarbeitung von Asbest-Fasern führt zu einigen gravierenden Nachteilen. So schränkt die geringe Bruchelastizität die Verwendbarkeit der Produkte ein und der beim Schneiden der Platten entstehende Asbeststaub wirkt extrem krebserregend.

Es sind auch Verfahren zur Einarbeitung von alkalibeständigen Glasfasern in Beton bekannt. Bei diesen Verfahren werden zunächst in den Betonmischer Glasfasern beigegeben. Hierbei treten außer Mischungsproblemen (Igel- und Klumpenbildung) 5 Schädigungen der Oberfläche der Glasfasern auf, die die Haltbarkeit stark reduzieren.

Ein anderes Verfahren beruht auf der Verwendung einer Beton-Sprüh-Düse, die halbflüssiges Zementmörtel mit kleinen Mengen von geschnittenen Glasfasern zusammenbringt. Die 10 Fasern fallen auf die Unterlage und werden z.B. schon beim Fallen mit Zement verbunden, zum Teil erst auf der Unterlage in diesen Brei eingebettet. Zwar entsteht eine multidirektionale Verstärkung, doch ist dieses Verfahren überaus arbeitsintensiv und abhängig von der Zuverlässigkeit 15 der ausführenden Arbeitskräfte. Fallen z.B. mehrere Faserstücke übereinander, so kann die Zementmasse nicht in die Zwischenräume eindringen. Es entstehen Schwachstellen in der Armierung, die bei Belastung der fertigen Teile zu Brüchen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zuverlässiges Verfahren zu schaffen, um Fasern jeder Art in Betonmassen einarbeiten zu können. Es muß geeignet sein, Platten, Formteile und sonstige aus Zementmassen herstellbare Artikel so zu armieren, daß ein schneller Arbeitsfluß und 25 eine gleichmäßige hohe mehrdirektionale Festigkeit mit feinsten Auflösung gewährleistet sind.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Fadengelege mit Haftkleber getränkt und einem Strom von Fasern ausgesetzt wird, die mit ihrer Länge das Fadengelege 30 teilweise durchdringen und an ihm haften bleiben.

Erfindungsgemäß wird ferner zugleich zunächst ein Fadengelege, ein Gewebe oder ein Netz hergestellt, bei dem sich mehr oder weniger parallele Fäden in einem bestimmten Abstand

voneinander befinden. Dieser Abstand ist in weiten Grenzen variiert. Er kann wenige Millimeter betragen oder in einer Größenordnung von z.B. 10 cm liegen. An dieses Fadengerüst werden erfindungsgemäß Fasern oder Gewebeschnitzel angeordnet. Dabei kann das Fadengelege aus endlosen Faserfilamenten oder aus Stapelfaser-Garnen bestehen. Die Fasern können aus den gleichen Materialien oder aus völlig andersartigen Faserarten bestehen, wenn besondere Eigenschaften des Betons erreicht werden sollen. Auch ihre Länge ist variiert. Sie kann von wenigen Millimetern bis zu vielen Zentimetern betragen.

Um zu erreichen, daß die an dem Fadengelege befestigten Bewehrungsfasern an dem Fadengelege so haften bleiben, daß sie dieses durchdragen oder durchdringen, sind selbstverständlich einige Parameter des Bewehrungsgerüsts aufeinander abzustimmen: So können beispielsweise die Abstände der Fäden des Fadengeleges und die Länge der an dem Fadengelege angeordneten Fasern sowie deren Elastizität variiert werden.

Das Verfahren ist so beschaffen, daß die aufgebrachten Fasern eine multidirektionale Anordnung erfahren, und zwar in der Ebene des Fadengerüsts und/oder aus dieser Ebene herausragen. Eine dreidimensionale Armierung kann, wenn nötig, ebenfalls erreicht werden. Dabei bleibt das aus durchgehenden Fäden und geschnittenen Fasern kombinierte Produkt an seiner Oberfläche so offen, daß es leicht von der breiigen Zementmasse z.B. in einem automatisierten Arbeitsgang umschlossen werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden unkontrollierte Faseranhäufungen an dem Fadengelege dadurch vermieden, daß das Fadengelege zunächst mit einem Kleber versehen wird und dann einem Strom von herabfallenden Fasern ausgesetzt wird, die dann mit unterschiedlicher, willkürlicher Ausrichtung an dem Fadenge-

lege haften bleiben. Nicht haftende Fasern fallen wieder ab. Von Zementmassen schwer durchdringbare Faser-

massierungen werden vermieden.
5 Dabei kann nach einer anderen Verfahrensweise ein Luftstrom unterstützend wirken.

Eine weitere Verfahrensvariante sieht vor, Walzen anzuordnen, um die ^{am}Gitter liegenden Faserstücke anzurauhen und damit Fasern oder Faserteile aus der Ebene dieses Flächengebildes herauszuheben und dann mit einem fixieren-

10 den Mittel zu verfestigen. Dies kann auf einfache Weise mit einem dünn eingestellten Flüssigbeton erfolgen oder mit handelsüblichen Klebern z.B. auf Kunststoffbasis.

Die Verfestigung kann durch Besprühen, durch einen Tauchvorgang oder durch Aufrakeln erfolgen. Dieses Verfahren
15 wird besonders dann angewendet, wenn ein Zusammendrücken des voluminösen Armierungsgerüsts im nachfolgenden Arbeitsprozeß vermieden werden soll.

Das Herstellungsverfahren für das Armierungsgerüst ist nicht an eine bestimmte Faserart gebunden. Es können
20 Glasfilamente verwendet werden, deren hohe Festigkeit sich durch die Einflüsse des Zementes nicht verändern. Es kommen aber auch synthetische Garne, etwa aus Polypropylen infrage, die vor allem die Berstfestigkeit des Betons verbessern. Eine Kombination von Baustahlgittern
25 oder Maschendraht mit Fasern oder Gewebeschnitzeln bzw. Gewebestreifen ist ebenfalls möglich oder der Einsatz von natürlichen Fasern, wie z.B. Sisal. Selbst solche Fasern, die den aggressiven Medien des Zementes nicht
30 die aufgebrauchten Fasern diese Beständigkeit besitzen.

Auch die geschnittenen Fasern oder Garne, die die Eigenschaften des Armierungsgerüsts ergänzen sollen, können aus der erwähnten Glasfaserart, aus Polyamiden und anderen synthetischen Fasern oder aus Stahlfasern oder Draht

bestehen. Es kommt nicht darauf an, daß z.B. ein Glasfaser-
Fadenlege nur mit geschnittenen Glasfasern versehen wer-
den kann und ein Fadensystem aus synthetischen Fasern nur
mit gleichen Faserstücken. Mit Hilfe dieses Herstellungsver-
5 fahrens wird es erstmals möglich, genau dosierte Mischungen
dieser Fasern untereinander in Beton einzuarbeiten und damit
neue Eigenschaften der Produkte zu erzielen. Ein weiterer
Vorteil gegenüber den bekannten Armierungsverfahren mit Fa-
sern ergibt sich dadurch, daß Teilbereiche eines Bauteils
10 oder einer Platte verstärkt werden, die besonders bean-
sprucht sind. Glasfaserarmierte Platten lassen sich so her-
stellen, daß eine sehr hohe Bruchfestigkeit gegeben ist, die
z.B. ein Nageln erlaubt. Die Randzonen einer Platte, die ge-
nagelt wird, lassen sich nach diesem Verfahren zusätzlich
15 verstärken. Ähnliches gilt für Formteile, die sich durch
das flexible Armierungsgerüst leicht herstellen lassen und
die in den Zonen, in denen sie besonderen Zug- oder Stoßbe-
lastungen ausgesetzt sind, entsprechend stark armiert werden
können.

20 Als weiteres Anwendungsbeispiel seien Sandwichplatten mit
einem Hartschaumkern erwähnt. Der Hartschaumkern kann bei-
spielsweise aus Polystyrol, Polyurethan oder geschäumtem Be-
ton bestehen, wobei vor allem geschäumter Beton wegen seines
geringen Preises interessant ist. Bringt man z.B. auf Poly-
25 styrolplatten eine dünne Schicht Zementmörtel auf, in die
das beschriebene Armierungsgerüst eingebettet ist, so ent-
steht eine stabile und tragfähige Platte, die die guten
wärmedämmenden Eigenschaften des Polystyrols durch die Armie-
rung erzielte Festigkeit der Plattenoberfläche ergänzt, ohne
30 die leichte Verarbeitbarkeit durch Holzbearbeitungsmaschinen
zu verlieren.

Eine nach dem Verfahren der Erfindung hergestellte Platte
wird vorzugsweise aus Zement hergestellt sein. Es kommen
aber auch andere Binder z.B. Gips in Frage.

35 Eine Baustoffplatte mit ausgezeichneter Wärmedämmung und
gleichzeitig sehr großer mechanischer Festigkeit ergibt

sich, wenn gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Baustoffplatte eine Innenschicht aus Polyurethanschaum enthält.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Figuren 5 schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

- Figur 1 ein Armierungsgerüst gemäß der Erfindung in perspektivischer Ansicht
- 10 Figur 2 eine Baustoffplatte mit einer Innenschicht aus Polyurethanschaum.

Das Fadengelege gemäß der Erfindung besteht aus den Längs- oder Kettfäden 1 und den Quer- oder Schußfäden 2. Dieses Gelege wurde mit Haftkleber getränkt und danach einem 15 Strom von Faserteilen oder Faserschnitzeln ausgesetzt. Die Faserteile 3 haften mit unterschiedlicher Ausrichtung an den Fäden des Fadengeleges und bilden mit diesem ein dreidimensionales, multidirektionales Armierungsgerüst. Dieses wird anschließend nach einem der bereits geschil- 20 derten Verfahren in eine Zementmasse eingearbeitet.

Figur 2 zeigt eine nach dem Verfahren gemäß der Erfindung hergestellte Baustoffplatte im Querschnitt. Diese besteht aus einer inneren Trägerschicht 10 aus Polyurethanschaum, auf der beidseitig erfindungsgemäß armierte Zementplatten 25 11 angebracht sind. Zur Herstellung dieser Platte wird vorzugsweise die Polyurethanschaumschicht mit einem aus Fadengelege und den daran befestigten Faserteilen bestehenden Armierungsgerüst belegt. Danach wird auf die belegte Seite der Polyurethanschaumschicht mit einer 30 Düse Flüssigzement bis zu einer Schichtdicke von wenigen Millimetern aufgesprüht. Die Dicke der Polyurethanschaumschicht 10 liegt größenordnungsmäßig bei einem Zentimeter.

Hermann Schemel

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von faserbewehrten Betonbauteilen, bei dem ein gitterartiges Fadengelege in Zementmassen eingearbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadengelege mit Haftkleber getränkt und einem Strom von Fasern ausgesetzt wird, die mit ihrer Länge das Fadengelege teilweise durchdringend an ihm haften bleiben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern mit Hilfe eines Luftstromes dem mit Haftkleber bearbeiteten Fadengelege zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden des Fadengeleges aufgerauht werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Fasern und/oder als Fadengelege Streifen aus gewebtem oder gewirktem Material verwendet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Fasern versehene Fadengelege in einen dünnflüssigen, sich verfestigenden Zementbrei eingebettet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Fasern versehene Fadengelege mit Flüssigbeton übersprüht und vorfixiert wird.

7. Formteil aus Zement, gekennzeichnet durch mindestens ein gitterartiges Fadengelege mit quer oder schräg zur Gitterfläche gerichteten Fasern.
8. Formteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadengelege und/oder die Faserteile aus synthetischen Garnen, vorzugsweise faserverstärktem Kunststoff, bestehen.
9. Formteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadengelege und/oder die Faserteile aus natürlichen Fasern, wie Sisal, bestehen.
10. Formteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadengelege und/oder die Faserteile aus Stahlfasern bestehen.
11. Formteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es plattenförmig ist und eine Innenschicht aus Polyurethanschaum enthält.
12. Formteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine an sich bekannte Metallarmierung enthält.

FIG. 1

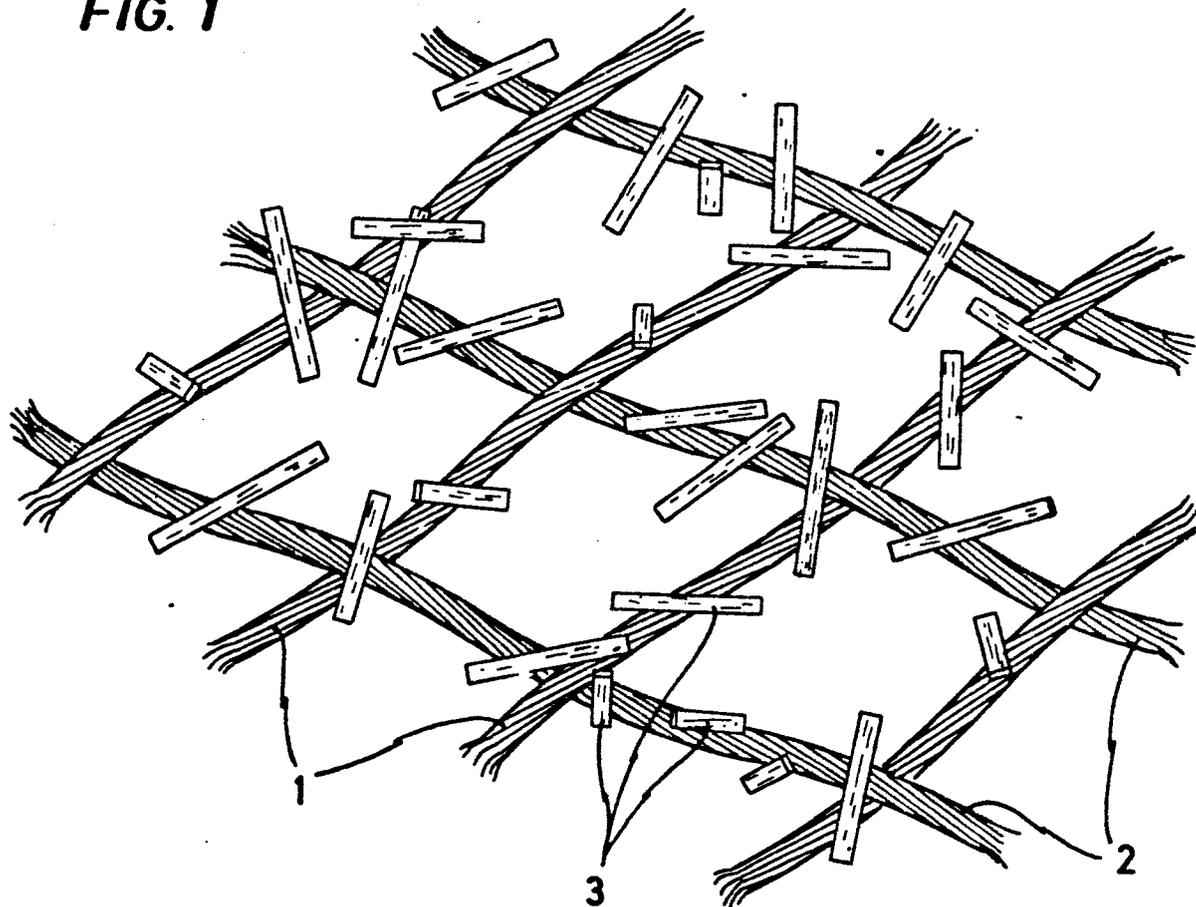
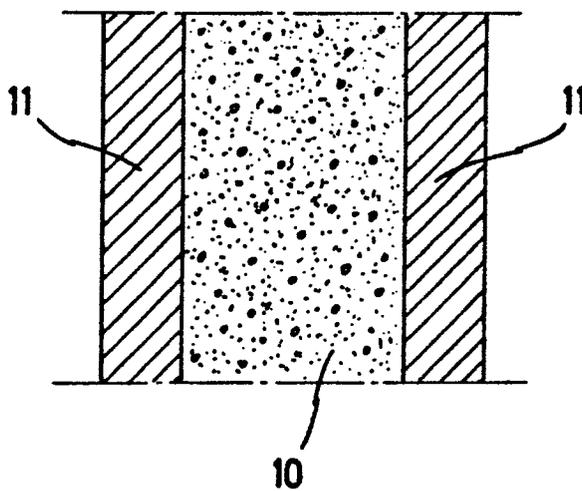


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0002267

Nummer der Anmeldung

EP 78 101 501.1

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
-	<u>AT - B - 141 243</u> (L. KALOUSEK) * Anspruch 1 *	1,5	E 04 C 5/07 B 28 B 23/02 E 04 G 21/12
-	DE - U - 1 762 244 (ZIESCHE) * Anspruch 1; Fig. 1 *	3	
A	DE - B - 2 357 557 (F. HAARBURGER) * ganzes Dokument *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
D	DE - A - 2 409 231 (PORTLAND-ZEMENTWERKE) * ganzes Dokument *		B 28 B 23/02 E 04 C 2/06 E 04 C 2/26 E 04 C 5/00 E 04 C 5/07 E 04 G 21/12
D	DD - A - 41 435 (H. UNGER u.a.) * ganzes Dokument		
D	DD - A - 39 245 (F. HAGANS) * ganzes Dokument *		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument 3: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	21-02-1979	v. WITTKEN	