



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 236 361 A1

4(51) E 04 B 1/80
E 04 C 2/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 04 B / 267 112 6

(22) 07.09.84

(44) 04.06.86

(71) Latviisky Nauchno-Issledovatel'skiy i Eksperimentalno-Tekhnologicheskoy Institut Stroitel'stva, Riga, ulitsa Kris-hana, SU

(72) Kogan, Valery S.; Tsimermanis, Frina K.; Popova, Ljudmila M.; Maximenko, Ljudov P.; Brodinsky, Viktor N., SU

(54) Wärmedämmerzeugnis für das Bauwesen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bauelement und betrifft insbesondere Wärmedämmelement für das Bauwesen in Form von Platten und Blöcken. Das Ziel der Erfindung bestand in der Schaffung solch eines Wärmedämmerzeugnisses, das beständige Wärmephysikalische Eigenschaften aufweist und es gestattet, Engpaßpolymerrohstoffe einzusparen. Die Aufgabe der Erfindung ist in der Entwicklung solcher Bestandteile für das Wärmedämmelement zu sehen, durch deren Einsatz Polymerrohstoffe eingespart werden können. Das Wärmedämmelement für die Bauindustrie enthält ein Gehäuse aus einer verschäumten Polymermischung, das die Form der Außenfläche des Elementes bildet und wenigstens eine im Innern dieses Gehäuses geformte Einlage aus einem schüttbaren Wärmedämmstoff hat, der in einer feuchtigkeitsundurchlässigen, hermetisch verschlossenen Hülle untergebracht ist, in der er bis zu einem solchen Zustand zusammengepreßt ist, bei dem eine räumliche Verformung der Einlage im Nutzungsstadium des Elementes nicht möglich ist. Das Volumen der Einlage beträgt nicht mehr als 70 % des Volumens des Erzeugnisses, und die Dicke der Gehäusewände beträgt nicht weniger als $\frac{1}{60}$ des maximalen Außenmaßes des Erzeugnisses. Fig. 2

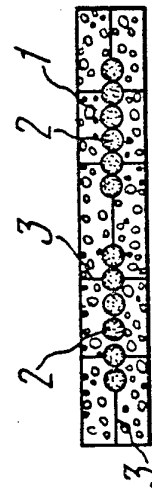


FIG. 2

Erfindungsanspruch:

1. Wärmedämmelement für das Bauwesen, das ein Gehäuse aus einer verschäumten Polymermischung mit einem Verschäumungsgrad von 10 bis 25, das die Form der Außenfläche des Erzeugnisses bildet, und wenigstens eine Einlage aus einem schüttbaren Wärmedämmstoff enthält, die im Innern des Gehäuses geformt worden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß der schüttbare Wärmedämmstoff (2) in einer feuchtigkeitsundurchlässigen, hermetisch verschlossenen Polymerhülle angeordnet und bis zu einem solchen Grad zusammengepreßt ist, bei dem eine räumliche Verformung der Einlage im Nutzungsstadium des Elementes nicht möglich ist, wobei das Volumen der Einlage (2) nicht mehr als 70 % des Volumens des Elementes und die Dicke der Gehäusewände nicht weniger als $\frac{1}{100}$ des maximalen Außenmaßes des Elementes beträgt.
2. Wärmedämmelement für das Bauwesen nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Volumen der Einlage (2) 50 bis 70 % des Volumens des Elementes beträgt.
3. Wärmedämmelement für das Bauwesen nach den Punkten 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Einlage mit nichtmetallischen Stabelementen (3) versehen ist, die das Gehäuse (1) räumlich bewehren.
4. Wärmedämmerzeugnis für das Bauwesen nach Ansprüchen 1, 2, 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Gehäuse (1) aus einer geschäumten Polymermischung hergestellt wird, deren Volumen zu 40 bis 60 % aus einem schüttbaren Wärmedämmstoff besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Baustoff, vorzugsweise ein Wärmedämmelement für das Bauwesen in Form von Platten und Blöcken. Die bei der Errichtung von Gebäuden und Anlagen verschiedener Verwendungsbestimmung finden, an deren Umfassungskonstruktionen (Wände, Dächer, Felder) erhöhte Anforderungen an eine Wärmedämmung gestellt werden, wie das bei Außenumhüllungen von Industriekühlhallen, im Schiff- Wägon- und Fahrzeugbau zum Wärmeschutz der Rumpfe und Karosserien erforderlich ist. Außerdem findet die Erfindung Verwendung beim Straßenbau und beim Bau von Flugplätzen in Gegenden mit Dauerfrostboden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die effektivsten Wärmedämmerzeugnisse, die in den letzten Jahren im Bauwesen zur Anwendung gelangten, sind Erzeugnisse aus Plastschaumstoff, Schaumpolystyrol, Schaumpolyurethan, Phenoplast und verschiedene Mischungen auf dieser Grundlage, darunter solche mit inaktiven Füllstoffen. Derartige Erzeugnisse, die eine hohe Fertigungsmaßgenauigkeit aufweisen sind jedoch der Möglichkeit der Verwendung in Form von Blöcken oder Platten oder verschäumt unmittelbar im Hohlraum des wärmeisolierten Erzeugnisses, werden trotzdem in begrenztem Umfang auf Grund des immer mehr anwachsenden Mangels an Polymerrohstoffen verwendet.

Bekannt sind Wärmedämmerzeugnisse, in denen ein Teil des Schaumstoffes durch verschiedene nichtpolymere Wärmedämmstoffe ersetzt ist (z. B. durch Schüttstoffe vom Typ Perlit, Vermikulit, Schaumglas).

So ist z. B. im SU-Urheberschein Nr. 557164 die Konstruktion einer Schichtenbauplatte beschrieben, deren mittlere Schicht, die Wärmedämmschicht, eine Schalung in Form eines Gitters mit Doppelwänden enthält, die auf der unteren Verschalung der Platte angebracht ist. Die Zellen dieser Schalung sind teilweise mit einem schüttbaren Wärmedämmstoff gefüllt, während sich in den Hohlräumen der Schalung zwischen ihren doppelten Wänden und in den Räumen über dem schüttbaren Wärmedämmstoff in den Zellen ein Schaumstoff befindet, der durch Aufschäumen einer flüssigen Mischung (Schaumpolyurethan, Phenoplast) entstanden ist. Solch ein Erzeugnis garantiert keine stabile wärmephysikalische Eigenschaften des schüttbaren Wärmedämmstoffes und kein konstantes Volumen im Nutzungsstadium, da dieser schüttbare Wärmedämmstoff beim unmittelbaren Zusammenwirken mit der aufgeschäumten Mischung einen Teil der Feuchtigkeit adsorbiert, die beim Erhärten des Schaumstoffes in den von der Schalung begrenzten Zellen konserviert wird und im folgenden die Raumschwindung des schüttbaren Wärmedämmstoffes unter Bildung von (luftgefüllten) Hohlräumen in der Wärmedämmschicht der Platte bewirkt.

Bekannt sind auch Wärmedämmerzeugnisse für das Bauwesen die in Form gefüllter Schaumstoffe, bei deren Formung in die Rohmischung schüttbare inaktive Materialien in Form kleiner und/oder großer Granalien eingeführt werden. Die Anwendung solcher Materialien hat gezeigt, daß im Stadium der Formung der Erzeugnisse aus Gußschaumstoffen oder aus Schaumstoffen, die durch Einwirkung von Dampf auf den granulierten Ausgangsrohstoff entstehen ebenfalls Feuchtigkeit oder den Polymerausgangsrohstoff aufgenommen wird, wodurch der Verbrauch des Engpaßpolymerrohstoffs nicht gesenkt werden kann und die geforderten Wärmedämmeigenschaften des Erzeugnisses im ganzen nicht gewährleistet ist. Versuche, die schüttbaren granulierten Materialien zu hydrophobieren, brachten nicht den erwarteten Erfolg, da die hydrophobe Deckschicht der Granalien beim Mischen von der Formung des Erzeugnisses beschädigt wird.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, ein Wärmedämmelement für das Bauwesen zur Anwendung zu bringen, das bei guten Gebrauchswerteigenschaften einen geringen Kostenaufwand verursacht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wärmedämmelement für das Bauwesen zu schaffen, das Elemente verschiedener Baustoffe enthält, deren physikalischer Zustand im Erzeugnis beständige wärmephysikalische Eigenschaften des Erzeugnisses gewährleistet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Wärmedämmelement für das Bauwesen hergestellt wird, das ein Gehäuse aus einer verschäumten Polymermischung mit einem Verschäumungsgrad von 10 bis 25, das die Form der Außenoberfläche des Erzeugnisses bildet, und wenigstens eine Einlage aus einem schüttbaren Wärmedämmstoff enthält, die im Innern des erwähnten Gehäuses geformt worden ist, in der entsprechend der Erfindung der schüttbare Wärmedämmstoff der Einlage in einer feuchtigkeitsundurchlässigen, hermetisch verschlossenen Polymerhülle untergebracht und bis zu einem solchen Zustand zusammengepreßt ist, bei dem eine räumliche Verformung der Einlage im Nutzungsstadium des Erzeugnisses nicht möglich ist, wobei das Volumen der Einlage nicht mehr als 70 % des Volumens des Erzeugnisses und die Dicke der Gehäusewände nicht weniger als $\frac{1}{60}$ des maximalen Außenmaßes des Erzeugnisses beträgt.

Dank der vorliegenden Erfindung ist es möglich, Wärmedämmerzeugnisse für das Bauwesen mit bis auf 70 % gesenktem Verbrauch an Engpaßpolymerrohstoff herzustellen bei einem Wärmeleitkoeffizienten dieses Erzeugnisses, der den Wärmeleitkoeffizienten von nur aus einer geschäumten Polymermischung hergestellten Erzeugnissen um 5 bis 25 % übertrifft.

Zur Gewährleistung der geforderten Werte der Festigkeit und Steifigkeit des erfindungsgemäßen Wärmedämmerzeugnisses ist es zweckmäßig, daß das Volumen der Einlage 50 bis 70 % des Volumens des Erzeugnisses beträgt.

Zur Gewährleistung der Möglichkeit des Variierens der Festigkeit und Steifigkeit und auch der Wärmeleitfähigkeit des Wärmedämmelementes in Abhängigkeit von genormten Kennziffern ist es zweckmäßig, daß entsprechend der vorliegenden Erfindung die Einlage mit nichtmetallischen Stabelementen versehen ist, die das Gehäuse räumlich bewehren.

Zur Gewährleistung beständiger physikalisch-technischer Kennwerte des Elementes in der Nutzungsperiode ist es zweckmäßig, daß entsprechend der Erfindung das Gehäuse aus einer geschäumten Polymermischung hergestellt wird, deren Volumen zu 40 bis 60 % aus einem schüttbaren Wärmedämmstoff besteht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: ein Wärmedämmelement für das Bauwesen;

Fig. 2: einen Schnitt II–II in Fig. 1.

Das Wärmedämmelement für das Bauwesen stellt nach seinem konstruktiv ein Gehäuse (1) dar, durch das die Form der Außenfläche des Erzeugnisses bedingt wird, mit wenigstens einer im Innern dieses Gehäuses (1) geformten Einlage (2), die aus einem anderen Material besteht als das Gehäuse (1). Das Gehäuse (1) des Wärmedämmelementes kann aus verschäumten Polymermischungen mit einem Verschäumungsgrad von 10 bis 25 hergestellt werden. Dieser Bedingung entsprechen folgende Materialien: Polystyrol-, Polyurethan- und Phenolschaumstoffe, darunter auch solche mit verschiedenen inaktiven Füllstoffen (schüttbarer Wärmedämmstoff) in Form von geblähtem Perlit, leichtem Keramsitsand und Schaumglas. Der Gehalt an dem erwähnten Füllstoff kann 40 bis 60 % des Volumens des Gehäuses betragen.

Bei Einhaltung dieser Bedingung kann der Verbrauch an Engpaßpolymerrohstoffen, der aufgeschäumten Polymermischung gesenkt werden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Hitzebeständigkeit des Erzeugnisses und bei Einhaltung der geforderten physikalisch-mechanischen Kennwerte.

Zur Gewährleistung der geforderten Festigkeit und Steifigkeit des Wärmedämmerzeugnisses für das Bauwesen soll die minimale Dicke der Wände des Gehäuses $\frac{1}{60}$ der maximalen Außenabmessung des Erzeugnisses betragen. Eine Vergrößerung der Wanddicke des Gehäuses (1) über den genannten Wert ist zweckmäßig bei der Herstellung von Erzeugnissen, deren Gehäuse 1 aus Schaumstoff mit verringerter Dichte (Raumgewicht 20 bis 25 kg/m³) hergestellt und deren Abmessungen gering sind, d. h. bei denen beim Transport, bei der Montage und während der Nutzung keine erheblichen Belastungen auftreten.

Zur Gewährleistung einer konstanten minimalen Ausgangsfeuchtigkeit des Materials ist es angebracht, zur Vermeidung der Wasseraufnahme entsprechend der sanitärhygienischen Normen und zur Schaffung von Möglichkeiten einer Vordosierung, daß der schüttbare Wärmedämmstoff der Einlage 2, geblähter Perlitsand, leichter Keramsitsand, Schaumglas, zerkleinerte Zellenbetonabfälle, Vermikulit, in einer feuchtigkeitsundurchlässigen Polymerhülle untergebracht ist. Als geeignetes Material für die Erfüllung dieser Bedingung der vorliegenden Erfindung kann z. B. Polyäthylen- oder Polyamidfolie mit einer Dicke von 100 bis 150 µm verwendet werden.

Zur Verhinderung eines erheblichen räumlichen Schwundes, schüttbaren Wärmedämmstoffen bei ihrer Durchfeuchtung eigen, aber auch bei der Einwirkung von Nutzbelastungen einschließlich des Eigengewichts dieser Stoffe der in der Hülle untergebrachte schüttbare muß Wärmedämmstoff der Einlage 2 bis zu einem Zustand gepreßt werden, bekannt als Niveau des konstanten Kriechens, bei dem eine räumliche Verformung der Einlage im Stadium des Transports und der Nutzung der Erzeugnisse nicht möglich ist.

Zur Gewährleistung der geforderten Festigkeits- und wärmephysikalischen Kennziffern des hergestellten Erzeugnisses muß das Volumen der Einlage 50 bis 70 % des Volumens des Erzeugnisses betragen. Bei einer Verringerung der genannten Größe sinkt die ökonomische Effektivität der erfindungsgemäßen Lösung. Eine Vergrößerung des Volumens der Einlagen über 70 % führt zu einer Verschlechterung der physikalisch-technischen Kennwerte des Erzeugnisses.

Die Konstruktion des wärmedämmenden Elementes für das Bauwesen weist außerdem nichtmetallische Stabelemente 3 auf die das Gehäuse 1 räumlich bewehren. Die Stabelemente 3, die z. B. durch Ankleben oder Anschweißen mit der Hülle der Einlagen 2 verbunden sind, können Bänder aus Polymerfolie, Schnüre oder Stränge aus Glasfasern oder aus Polymerstoffen, Glasfaserplaststäbe oder dünnwandige Polyäthylenrohre geringen Durchmessers darstellen.

Wenn die Konstruktion des Wärmedämmerzeugnisses für das Bauwesen zwei oder mehr Einlagen (2) enthält, können die letzteren miteinander durch die erwähnten nichtmetallischen Stabelemente 3 verbunden sein.

Die Wärmedämmelemente für das Bauwesen haben hauptsächlich eine Prismenform und können als Blöcke und Platten ausgeführt werden. Neben guten Wärmedämmeigenschaften (Wärmeleitkoeffizient 0,050 bis 0,60 kcal/m. h. Grad) haben die Elemente auch Schalldämmeigenschaften, die nicht hinter dichten Schaumstoffen zurückstehen (das Schalldämmvermögen befindet sich im Bereich von 30 db bei einer Biegefestigkeit des Gehäusematerials von 0,08 bis 0,4 MPa).

Neben den bereits erwähnten Eigenschaften weist das Element erhöhte Hitzebeständigkeit auf, die durch die Einführung inaktiver

begrenzt zugänglichen Schaumstoffen hergestellten Blockerzeugnissen gleichwertig. Ihre Selbstkosten sind jedoch erheblich niedriger, wodurch ein wesentlicher ökonomischer Effekt bei der Massenanwendung solcher Erzeugnisse im Bauwesen erzielt wird.

Das Wärmedämmelement für das Bauwesen kann in formgebenden Standanlagen, die für die Herstellung von Blockwärmedämmstoffen aus Schaumstoffen verwendet werden, oder in Standanlagen für die Produktion dreischichtiger Platten mit einer Mittelschicht (dem Füllstoff) aus Schaumstoffen, die im Hohlraum des Elementes aufgeschäumt werden, hergestellt werden. Die Herstellung des Elementes umfaßt folgende Hauptarbeitsgänge:

- Benetzen der Form mit einem Antiadhäsionsmittel oder Einlegen dampfdurchlässiger Trennfolien;
- Ausstattung der Einlagen mit Stabelementen 3, z. B. durch Ankleben oder Anschweißen der letzteren an die Hülle der Einlagen;
- Einbau der Einlagen 2 in die Form und Füllen der Form mit einer aufschäumenden Mischung, die sich durch das chemische Zusammenwirken der Reaktionsteilnehmer (bei Polyurethan- und Phenolschaumstoffen) oder durch die Zuführung von direktem, trockenem Dampf (für Polystyrolschaumstoffe) im Innern der mit dem Polymerausgangsrrohstoff gefüllten Form ausbreitet, wobei es durch die Ausdehnung der errechneten Menge der aufschäumenden Polymermischung, die im begrenzten Volumen der Form mit den in ihr befindlichen Einlagen 2 eingeschlossen ist, zu einem Zusammenpressen des schüttbaren Wärmedämmstoffs der Einlagen bis zu einem Zustand kommt, in dem eine räumliche Formveränderung im Nutzungsstadium der Erzeugnisse nicht möglich ist;
- Herausnehmen des Erzeugnisses aus der Form.

Beispiel 1

Es wird eine dreischichtige Stahlbetonaußenwandplatte für in Plattenbauweise zu errichtende Gebäude mit Elementen der Mittelschicht aus Wärmedämmerzeugnissen in Form prismatischer Blöcke mit den Abmessungen 900 mm × 650 mm × 100 mm hergestellt.

Als Material für das Gehäuse 1 dieser Blöcke wird Schaumpolystyrol mit einer Raummasse von 30 kg/m³ verwendet, die Einlage besteht aus geblähtem Perlitsand mit einer Raumschüttmasse von 60 kg/m³, der in einer hermetisch verschlossenen, feuchtigkeitsundurchlässigen Hülle aus einer 120 µm dicken Polyäthylenfolie eingeschlossen ist. Die Einlagen nehmen 65 % des Volumens des Blockes ein. Die minimale Wanddicke des Gehäuses 1 beträgt 15 mm, der Wärmeleitkoeffizient dieses Blockes 0,05 kcal/m. h. Grad, die Biegefestigkeit des Gehäusematerials 0,12 MPa.

Beispiel 2

Es wird eine dreischichtige Stahlbetonaußenwandplatte für in Plattenbauweise zu errichtende Gebäude mit Elementen der Mittelschicht aus Wärmedämmelementen in Form prismatischer Blöcke mit den Abmessungen 900 mm × 650 mm × 100 mm hergestellt.

Als Material für das Gehäuse 1 dieser Blöcke wird modifiziertes Schaumpolystyrol mit einem Füllstoff aus geblähtem Perlitsand in einer Menge von 40 % des Volumens der Rohmischung verwendet. Die Raummasse des Schaumpolystyrols beträgt 80 kg/m³. Die Einlage 2 besteht aus geblähtem Perlitsand mit einer Raumschüttmasse von 60 kg/m³, der in einer hermetisch verschlossenen, feuchtigkeitsundurchlässigen Hülle aus einer 120 µm dicken Polyäthylenfolie eingeschlossen ist.

Die Einlagen nehmen 55 % des Volumens des Blockes ein. Die minimale Wanddicke des Gehäuses 2 beträgt 20 mm, der Wärmeleitkoeffizient dieses Blockes 0,058 kcal/m. h. Grad, die Biegefestigkeit des Gehäusematerials 0,2 MPa.

Beispiel 3

Es wird eine dreischichtige Stahlbetonaußenwandplatte für in Plattenbauweise zu errichtende Gebäude mit Elementen der Mittelschicht aus Wärmedämmelementen in Form prismatischer Blöcke mit den Abmessungen 900 mm × 650 mm × 100 mm hergestellt.

Als Material für das Gehäuse 1 dieser Blöcke wird Schaumpolyurethan mit einer Raummasse von 60 kg/m³ verwendet, die Einlage 2 besteht aus Schaumglas mit einer Raumschüttmasse von 25 kg/m³, das in einer hermetisch verschlossenen, feuchtigkeitsundurchlässigen Hülle aus einer 120 µm dicken Polyäthylenfolie eingeschlossen ist.

Die Einlagen 2 nehmen 65 % des Volumens des Blockes ein. Die minimale Wanddicke des Gehäuses 1 beträgt 15 mm, der Wärmeleitkoeffizient 0,051 kcal/m. h. Grad, die Biegefestigkeit des Gehäusematerials 0,4 MPa.

Beispiel 4

Es wird eine dreischichtige Stahlbetonaußenwandplatte für in Plattenbauweise zu errichtende Gebäude mit Elementen der Mittelschicht aus Wärmedämmerzeugnissen in Form prismatischer Blöcke mit den Abmessungen 900 mm × 650 mm × 100 mm hergestellt.

Als Material für das Gehäuse 1 dieser Blöcke ist Phenolschaumstoff mit einer Raummasse von 60 kg/m³ verwendet worden, die Einlage 2 besteht aus geblähtem Perlit mit einer Raumschüttmasse von 60 kg/m³, das in einer hermetisch verschlossenen, feuchtigkeitsundurchlässigen Hülle aus einer 120 µm dicken Polyäthylenfolie eingeschlossen ist.

Die Einlagen 2 nehmen 65 % des Volumens des Blockes ein. Die minimale Wanddicke des Gehäuses 1 beträgt 15 mm, der Wärmeleitkoeffizient dieses Blockes 0,053 kcal/m. h. Grad, die Biegefestigkeit des Gehäusematerials 0,09 MPa.

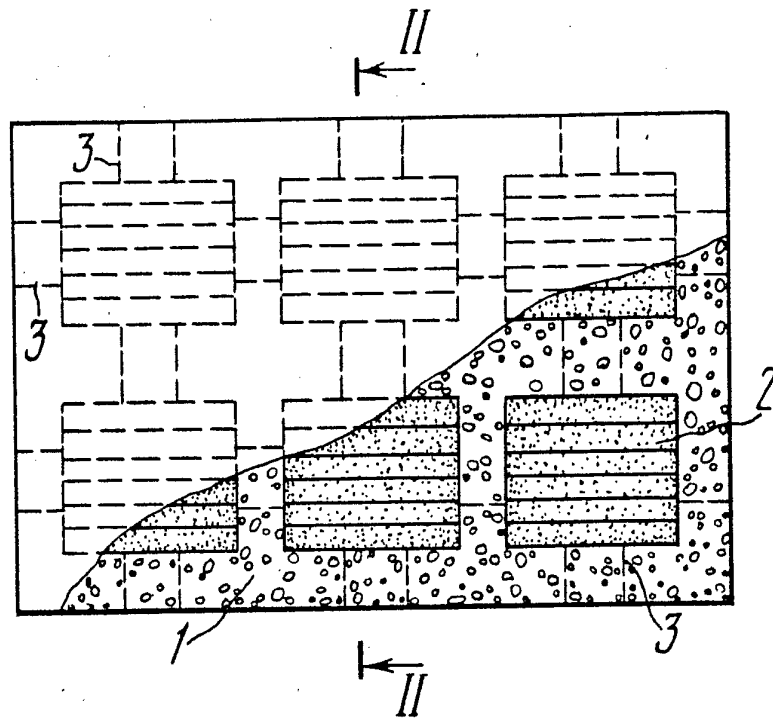


FIG. 1

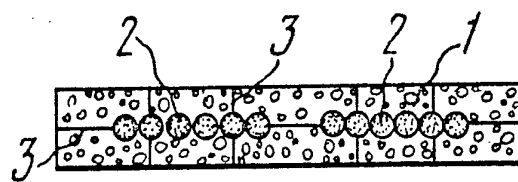


FIG. 2