



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 090 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 764/2001  
(22) Anmeldetag: 14.05.2001  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2002  
(45) Ausgabetag: 27.01.2003

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **C04B 18/24**  
E04C 1/40, B09B 3/00

(30) Priorität:  
20.05.1900 DE 10025125 beansprucht.

(73) Patentinhaber:  
AREALECONOW GMBH  
D-14469 POTSDAM (DE).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FÜLLMASSE ZUR HERSTELLUNG VON BELÄGEN UND KÖRPERN SOWIE STÜTZVORRICHTUNG UND ANWENDUNG DERSELBEN

AT 410 090 B

- (57) Bei einem Verfahren zur Herstellung von Belägen oder Körpern, insbesondere befestigten Flächenbelägen oder verfestigten Körpern, wird mittels einer Stützvorrichtung (3) zur Sicherung der Belastbarkeit und/oder der Formgestaltung eines Belages (10) oder eines Körpers
- eine mit Wasser versetzte Füllmasse (4) aus Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung zusammen mit mindestens einem Bindemittel und einem oder mehreren Zuschlagstoffen eingebracht,
  - im erforderlichen Maß verdichtet,
  - unter vollständiger oder teilweiser Inanspruchnahme der Stützvorrichtung (3) eine Oberfläche (11) gestaltet und
  - die Füllmasse (4) zum Abbinden gebracht.

Bei der Stützvorrichtung umrahmen erste bandförmige Stege (5) einen Hohlraum und zweite bandförmige Stege (5') bilden in dem Hohlraum ein Gitterwerk oder die zweiten bandförmigen Stege (5') bilden in einem gedachten Hohlraum ein Gitterwerk. Die Füllmasse wird hergestellt, indem die mit Wasser versetzten Abfallstoffe aus der Altpapieraufbereitung

- konditioniert,

- mit mindestens einem Bindemittel,
- wahlweise einem oder mehreren Zuschlagstoffen versehen,
- mit einer zur Erzielung der gewünschten Verarbeitungseigenschaften und der geforderten Gebrauchseigenschaften notwendigen Menge an Wasser versetzt oder diese entzogen und
- gemischt werden.

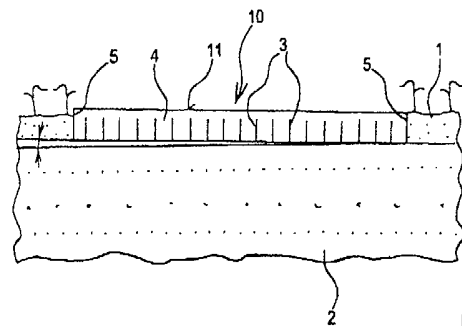


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Füllmasse für die Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung von Belägen und Körpern sowie eine Stützvorrichtung für die Durchführung des Verfahrens und Anwendungen der nach dem Verfahren hergestellten Beläge und Körper.

In diesem Zusammenhang sollen unter Beläge Gebilde verstanden werden, deren flächige Ausdehnung sehr viel größer als ihre Dicke ist, beispielsweise Straßen-, Weg- und Bodenbeläge, während mit Körpern solche Gebilde gemeint sind, deren Ausdehnung in allen drei Dimensionen geringer sind, beispielsweise Formsteine und Platten.

Üblicherweise werden im Bauwesen Beläge, beispielsweise Verkehrsflächen oder Wandelemente, aus Werkstoffen wie Zement, Bitumen, Kalk oder Kies hergestellt. Insgesamt werden diese Grundstoffe durch den Abbau natürlicher Ressourcen unter Verbrauch von viel Energie abgebaut und verarbeitet. Nach dem Ablauf ihrer Nutzungszeit sind sie meist auf speziellen Deponien zu entsorgen. Das gleiche betrifft entsprechende Körper, wie Formsteine und Körper zur Landschaftsgestaltung.

In Hinblick auf die ständig steigenden Abfallmengen, bestehen Bestrebungen, Abfallstoffe einer nutzbringenden Verwendung zuzuführen. Aus der EP 704 409 ist ein Verfahren zur Verarbeitung von Abfallstoffen zu Festkörpern bekannt geworden, bei dem Bestandteile, wie Papier, Pappe, aber auch Kunststoff, Glas und Metall zerkleinert, granuliert, mit Wasser und Zement versetzt und zu Strängen gepreßt werden. Die entstehenden Pellets werden mit Wasserglas oder Zement gekapselt und als Zuschlagstoffe im Straßenbau verwendet.

Mit der DE 43 36 579 ist ein weiteres Müllrecycling-Baumaterial vorgeschlagen worden, bei dem in ähnlicher Weise aus Abfallstoffen Zuschlagstoffe für Asphalt, Teer und Zement hergestellt werden, aus denen dann Ziegelsteine, Kunststeine und Bauplatten produziert werden.

In der DE 40 33 917 wird ein Verfahren zur sanierenden Kultivierung von Bodenflächen und Abraumhalden beschrieben, wobei auf die kontaminierten Flächen und Hänge ein Gemisch, bestehend aus einer spuckstoffartigen Substanz der Papierindustrie, gehäckseltem Stroh, Wasser, geeignetem Pflanzensamen sowie einem Nährstoffsubstrat aufgebracht wird. Vor dem Aufbringen des Substrats wird ein Geotextil auf den Flächen ausgelegt und befestigt.

Schließlich ist durch die DE 42 29 368 angeregt worden, aus Gerüstpolysacchariden, Altpapier, anderen fasrigen Stoffen wie Flachs, Stroh und Ligninsulfonat als Bindemittel formstabile Dämmstoffe für die Bauindustrie herzustellen. Die Bestandteile werden zerkleinert und mit Wasser zu einem Brei gemischt, der in Hohlformen gegossen ohne Druck- oder Temperatureinwirkung aushärtet.

Trotz der für die Abfallverwertung begrüßenswerten Ergebnisse gehen die entstehenden Produkte meist nur als Zuschlagstoffe in vorhandene Baumaterialien ein oder werden nach den konventionellen Verfahren verarbeitet. Dabei wird zum Beispiel das Befestigungsmaterial für einen Belag auf eine Packlage aus einem verfestigten und planierten Kies- oder Schotterbett aufgetragen. Eine Decklage allein, ohne die stützende Wirkung der Packlage, würde in kürzester Zeit ihren Zusammenhalt verlieren und einer Zerstörung unterliegen. Die neuen Produkte führten bisher nicht zum Entstehen neuer Verfahren, die auf die Eigenschaften der neuen Stoffe abgestimmt sind.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von Belägen und Körpern nach einem vorausgegangenem Verfahren zur Herstellung einer Masse sowie eine Vorrichtung vorzuschlagen, die speziell auf die Verarbeitung von Abfallstoffen gerichtet sind und den Aufwand an Material, Arbeitszeit und Maschinen bei ihrem Einsatz im Bauwesen beziehungsweise in der Landschaftsgestaltung vermindern. Die Zubereitung der Masse soll eine Einstellung ihrer Eigenschaften auf unterschiedliche flächige oder körperliche Anwendungen gewährleisten. Die Masse soll gesundheitlich unbedenklich sein. Schließlich sind Anwendungen anzugeben, bei denen das Verfahren zur Herstellung von Belägen und Körpern mit Vorteil einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einem Verfahren zur Herstellung von Belägen und Körpern in eine Stützvorrichtung zur Sicherung der Belastung und/oder der Form eines Belages oder eines Körpers eine mit Wasser versetzte Füllmasse aus Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung zusammen mit mindestens einem Bindemittel und einem oder mehreren Zuschlagstoffen eingebracht, im erforderlichen Maß verdichtet, unter vollständiger oder teilweiser Inanspruchnahme der Stützvorrichtung eine Oberfläche gestaltet und die Füllmasse zum Abbinden gebracht wird. Die Stützvorrichtung wird dazu an einem Ort ausgebracht, an dem die abgebundene Füllmasse dauerhaft verbleibt. Alternativ wird die Stützvorrichtung an einem Ort ausgebracht, an

dem die abgebundene Füllmasse vorübergehend verbleibt und danach als fertiger Belag oder Körper an den Ort des dauerhaften Verbleibens gebracht wird. Die Füllmasse wird mit einer über die Längserstreckung der Stützvorrichtung fortschreitenden Arbeitsfront in die Stützvorrichtung eingebracht. Die Oberfläche des Belages oder des Körpers wird, vorzugsweise mit Erdfarben, eingefärbt und über die Stützvorrichtung abgezogen. Durch den Schüttvorgang und Abziehen der Oberfläche oder durch mechanische Einwirkung wird die Füllmasse verdichtet. In einer bevorzugten Ausführung wird der Oberfläche eine vorbestimmte Gestaltungs- und/oder Materialstruktur verliehen und dabei beispielsweise mit einem vorbestimmten Rauheitsgrad versehen. Die Stützvorrichtung verbleibt nach dem Abbinden der Füllmasse an oder in dem Belag oder in dem Körper. In bestimmten Anwendungsfällen kann die Stützvorrichtung von dem Belag oder dem Körper entfernt werden.

Bei dem Verfahren zur Herstellung der Füllmasse werden die mit Wasser versetzten Abfallstoffe aus der Altpapieraufbereitung konditioniert, mit mindestens einem Bindemittel und wahlweise mit einem oder mehreren Zuschlagstoffen versehen, mit einer zur Erzielung der gewünschten Verarbeitungseigenschaften und der geforderten Gebrauchseigenschaften notwendigen Menge an Wasser versetzt oder diese entzogen und gemischt. Zur Konditionierung werden die Abfallstoffe vorsortiert und auf eine vorbestimmte Korngröße zerkleinert. Vorzugsweise wird den Abfallstoffen ein hydraulisches Bindemittel, aber auch Ton und/oder Lehm beigelegt. Als Zuschlagstoffe werden Sand und/oder Kies, Schlacken und/oder Asche, aber auch Recyclingstoffe wie Plastik- und/oder Reifenabfälle beigelegt. Vorteilhafterweise ist die Zusammensetzung der Füllmasse derart, daß sie zu einem verzögerten Ablauf der hydraulischen Bindung führt.

Die erfindungsgemäße Stützvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist derart gestaltet, daß erste bandförmige Stege einen Hohlraum umrahmen und zweite bandförmige Stege in dem Hohlraum ein Gitterwerk bilden oder daß die zweiten bandförmigen Stege in einem gedachten Hohlraum ein Gitterwerk bilden. Die zweiten Stege bilden in dem Hohlraum und in Richtung auf die seitliche Begrenzung offene Zellen. Die Zellen bilden ein Muster. Unter den ersten und/oder den zweiten Stegen können Bodenaufgaben angeordnet sein. Zur Erzielung einer durchgehenden Oberfläche überragen die ersten Stege die zweiten. Die Stützvorrichtung ist am Ausbringungsort aus einzelnen Elementen zusammensetzbar. Dabei ist jedes einzelne Element oder mehrere einzelne Elemente von einem ersten Steg umrahmt. Vorteilhafterweise besteht die Stützvorrichtung aus Recyclingstoffen oder aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Stützvorrichtung besitzt vorteilhafterweise die Form einer Matte, und ihre zweiten Stege weisen Durchbrüche auf.

In einer anderen bevorzugten Ausführung ist die erfindungsgemäße Stützvorrichtung derart gestaltet, daß eines von mehreren flexiblen Bändern mit jeweils dem davorliegenden und dahinterliegenden Band mit Abstand und versetzt so verbunden ist, daß die Gesamtheit der verbundenen flexiblen Bänder zu einem netzförmigen Gebilde auseinanderziehbar ist. Die Verbindung der nebeneinander angeordneten Bänder erstreckt sich quer zu ihrer größten Ausdehnung. Vorteilhafterweise enthalten die nebeneinander angeordneten Bänder Durchbrüche und gegebenenfalls an einem ihrer Ränder Einschnitte und/oder Einkerbungen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Belägen und Körpern und der Füllmasse sowie mit der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung sind befestigte Beläge oder verfestigte Körper herstellbar. Diese sind als wasserdurchlässige, bewuchshindernde, frostfeste, wärmedämmende, schalldämmende und/oder stoßdämmende Beläge oder Körper herstellbar. Die Beläge sind beispielsweise als Verkehrsflächen für unterschiedliche Verkehrslasten, als Unterbau für Bodenaufbauten im Innen- und Außenbereich, vorzugsweise für Fußböden, Sportflächen und Reitbahnen, als Bauelemente für den Innenausbau, als Ausfachungen, vorzugsweise bei Gebäuderekonstruktionen, als Wärmedämm- und Schallschutzwände, als befestigte Flächen der Landschaftsgestaltung, vorzugsweise für Brandschutzstreifen, befestigte Böschungen, befestigte Deponieflächen und befestigte Rekultivierungsflächen sowie als Unterbau von Gleisanlagen anwendbar. Die Körper sind zur Flächenbefestigung und/oder zur Flächengestaltung mit unterschiedlichen Formen, Maßen und Design anwendbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist speziell auf die Belange eines aus den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung hervorgehenden Baustoffs abgestimmt. In Verbindung mit der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung ist dieser neue, erfindungsgemäße Baustoff in vielen Anwendungsfällen den konventionellen Baustoffen ebenbürtig beziehungsweise infolge seiner zusätzlichen Eigenschaften sogar überlegen. Zugleich gestattet die erfindungsgemäße Stützvorrichtung Arbeitswei-

sen, die zur Einsparung von Material, Arbeitszeit und Maschinen führen.

Wesentlich bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darüber hinaus, daß an Stelle des weiteren Abbaus natürlicher Rohstoffe Abfallstoffe verarbeitbar sind, die andernfalls auf Sonderdeponien zu entsorgen wären und derart zu einer weiteren Beeinträchtigung der Umwelt führen würden.

Das Verfahren, der Baustoff mit seinen Eigenschaften und die Stützvorrichtung zusammen gestatten vielfältige erfindungsgemäße Anwendungen, bei denen die Vorzüge des Verfahrens zu Tage treten.

Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen schutzfähige Ausführungen darstellen, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 - Schnittdarstellung eines Belages zur Aufnahme von Verkehrslasten mit einer durchgehenden Oberfläche,

Fig. 2 - Schnittdarstellung eines Belages zur Aufnahme von Verkehrslasten mit einer an der Oberfläche sichtbaren Stützvorrichtung,

Fig. 3 - Darstellung einer erfindungsgemäßen Stützvorrichtung,

Fig. 4 - Darstellung einer Variante der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung

Fig. 5 - Detail der Stützvorrichtung mit Durchbrüchen und

Fig. 6 - Detail der Stützvorrichtung mit Bodenauflagen.

**Fig. 1** zeigt in einer Schnittdarstellung einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Belag **10** zur Aufnahme unterschiedlicher Verkehrslasten mit einer zu entfernenden Schicht leichten Oberflächenmaterials **1**, mit dem vorhandenen Untergrund **2**, der im Bereich der zu befestigenden Fläche zu einem Oberflächenprofil geformt wurde. Das Oberflächenprofil ist im vorliegenden Fall eine Neigung des Belages **10** gegenüber der Waagerechten. Diese Neigung ist durch eine Winkeldarstellung gekennzeichnet. Auf dem Untergrund **2** ist eine Stützvorrichtung **3** ausgelegt, die mit der erfindungsgemäßen Füllmasse **4** gefüllt ist. Die Stützvorrichtung **3** ist durch erste bandförmige Stege **5**, die einen von der Stützvorrichtung eingenommenen Hohlraum umrahmen, und durch zweite bandförmige Stege **5'**, die in diesem Hohlraum ein Gitterwerk bilden, gestaltet. In dieser Darstellung überragen die äußeren ersten Stege **5** die von ihnen eingeschlossenen zweiten Stege **5'**, so dass die Füllmasse **4** einen Belag **10** mit durchgehender Oberfläche **11** bildet.

**Fig. 2** zeigt in einer ähnlichen Schnittdarstellung einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Belag **10**, bei dem die verwendete Stützvorrichtung **3** derart ausgeführt ist, dass ihre ersten bandförmigen Stege **5** und ihre zweiten bandförmigen Stege **5'** eine gleiche Höhe aufweisen. In diesem Fall entsteht ein Belag **10**, an dessen Oberfläche **11** die zweiten Stege **5'** sichtbar sind.

**Fig. 3** zeigt einen Teil einer erfindungsgemäßen Stützvorrichtung **3** mit ersten bandförmigen Stegen **5**, die einen Hohlraum umrahmen, und zweiten bandförmigen Stegen **5'**, die in diesem Hohlraum ein Gitterwerk bilden. Die bandförmigen Stege **5; 5'** umgrenzen innerhalb des Hohlraums offene Zellen **6; 6'**. Eine ebenfalls bevorzugte Variante der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung **3** enthält lediglich die zweiten bandförmigen Stege **5'**, die in diesem Fall innerhalb eines gedachten Hohlraums ein Gitterwerk bilden.

**Fig. 4** zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung **3**, bestehend aus einzelnen, elastisch verformbaren Bändern **12**. Jedes einzelne Band **12** ist jeweils mit dem davorliegenden und dem dahinterliegenden Band **12** mit Abstand und versetzt so verbunden, daß die Gesamtheit der so verbundenen Bänder **12** zu einem netzförmigen Gebilde auseinanderziehbar ist.

**Fig. 5** zeigt ein Detail der Stützvorrichtung **3**, bei dem die Bänder **12** Durchbrüche **8** aufweisen.

**Fig. 6** zeigt eine erfindungsgemäße Stützvorrichtung **3**, bei der die Stützvorrichtung **3** mit ihren Bändern **12** beziehungsweise mit ihren ersten und zweiten Stegen **5; 5'** auf Bodenauflagen **7** auf dem Untergrund aufliegt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Füllmasse **4** für die Durchführung des Verfahrens zur Herstellung von Belägen **10** und Körpern sowie die Stützvorrichtung **3** und die Anwendung derselben sollen im Folgenden anhand mehrerer Beispiele erläutert werden:

Beispiel 1:

Anhand der **Fig. 1, 2** und **3** soll das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit der Herstellung einer befestigten Fläche für die Aufnahme unterschiedlicher Verkehrslasten beschrieben werden. Im Bereich der zu befestigenden Fläche wird das Oberflächenmaterial **1**, wie Bewuchs und Mutterboden, geräumt. Der darunter liegende Untergrund **2** wird zu einem gewünschten Oberflächenprofil geformt. Diese geneigte Ebene ist in **Fig. 1** und **2** durch eine Winkeldarstellung gekennzeichnet. Es sind aber auch Fälle denkbar, bei denen das Oberflächenprofil in einer Krümmung zum beidseitigen Abfluß von Regenwasser besteht. Das ist zur Vermeidung stehender Nässe allgemein notwendig. Die Formung des Oberflächenprofils geht mit einer Verfestigung des Untergrundes **2** einher. Die Verfestigung geschieht vornehmlich auf mechanischem Wege.

Auf dem derart vorbereiteten Bereich wird anschließend unter wahlweiser Verwendung von Bodenauflagen **7** (**Fig. 6**) die Stützvorrichtung **3** im Ganzen ausgebracht oder aus einzelnen Elementen zusammengesetzt. Erste Stege **5** umrahmen dabei einen Hohlraum, in dem der Belag **10** ausgeführt werden soll, während zweite Stege **5'** in diesem Hohlraum ein Gitterwerk bilden. Die zweiten Stege **5'** bilden in dem Hohlraum und in Richtung auf dessen seitliche Begrenzung nach oben und unten offene Zellen **6; 6'**. Zumindest die zweiten Stege **5'** setzen auf den Bodenauflagen **7** auf. Die zweiten Stege **5'** weisen darüber hinaus Durchbrüche **8** auf, die zur Fixierung der Füllmasse **4** in der Stützvorrichtung **3** dienen.

In die ausgebrachte Stützvorrichtung **3** wird nunmehr die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zubereitete Füllmasse **4** geschüttet. Die erfindungsgemäße Stützvorrichtung **3** ist vorteilhafterweise derart auszuführen, daß sie mit Fahrzeugen befahrbar ist. In einem solchen Fall läßt sich die Füllmasse **4** auch mit einer über die Längserstreckung der Stützvorrichtung **3** fortschreitenden Arbeitsfront einbringen. Je nach den zu erzielenden Eigenschaften wird die Füllmasse **4** über den Schüttvorgang oder mechanisch verdichtet und über die umrahmenden ersten Stege **5** abgezogen. Die im Innern des Belages **10** befindlichen zweiten Stege **5'** werden von den ersten Stegen **5** überragt, so daß derart eine durchgehende Oberfläche **11** gewonnen wird. Sie ist vorzugsweise mit Erdfarben einfärbbar und mit einer gewünschten Struktur, beispielsweise einer bestimmten Rauheit, versehen. Ohne weitere Maßnahmen bindet die Füllmasse **4** bei Umgebungstemperaturen über 4°C ab. Bei tieferen Temperaturen sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen. Die Luftfeuchtigkeit beeinflusst nicht das Abbindeverhalten der Füllmasse **4**. Die abgebundene Füllmasse **4** weist keine merkbaren Schrumpfungseffekte auf. Die Stützvorrichtung **3** verbleibt an beziehungsweise in dem befestigten Belag **10**.

In einer Variante ist die Stützvorrichtung **3** derart ausgeführt, daß die ersten und zweiten Stege **5; 5'** eine gleiche Höhe aufweisen. Beim Abziehen der Füllmasse **4** über die Stege **5; 5'** werden sowohl die ersten Stege **5** als auch die zweiten Stege **5'** sichtbar. Vorteilhafterweise können diese ein Muster bildenden zweiten Stege **5'** zur Gestaltung der Oberfläche **11** des Belages **10** genutzt werden. Zum Verdichten eines Belages **10** mit an- bzw. inliegenden ersten Stegen **5** und gleich hohen zweiten Stegen **5'** macht man sich den Umstand der Flexibilität der Stege **5** und **5'** zum Nutzen. Nach einem ersten Verdichten richten sich die flexiblen Stege **5** und **5'** wieder auf, und es wird Füllmasse **4** nachgefüllt. Ein Füllen und Verdichten ist aber auch durch eine Überfüllung der Stützvorrichtung **3** mit Füllmasse **4** möglich.

Kommen Stützvorrichtungen **3**, bestehend aus elastisch verformbaren Bändern **12**, zum Einsatz, so erfolgt die Herstellung eines Belages **10** wie oben näher beschrieben. Bei bestimmten Anwendungsfällen ist dazu das Vorhandensein von Durchbrüchen **8** zur Fixierung der Füllmasse **4** in der Stützvorrichtung **3** vorgesehen. Von Vorteil ist es, wenn die Bänder **12** der Stützvorrichtung **3** an jeweils einem ihrer Ränder Einschnitte oder Einkerbungen aufweisen. Diese Einschnitte oder Einkerbungen führen beim Auseinanderziehen der Bänder **12** zu dem netzförmigen Gebilde zu einem Aufspreizen in die Ebene der Fläche, so daß sich dadurch eine Art Bodenauflage **7** bildet.

Die erfindungsgemäße Füllmasse **4** besteht aus fasrigen, zellulosehaltigen und mit Wasser versetzten Abfallstoffen zum Beispiel aus der Altpapier- und Alttextilaufbereitung. Im Allgemeinen fallen diese Abfallstoffe erdfeucht an und weisen, sofern sie aus der Altpapieraufbereitung stammen, weitere Stoffe, insbesondere Kunststoffe, Metalle, Glas und mineralische Stoffe auf. Die Abfallstoffe sind von den größeren Bestandteilen zu befreien und auf eine vorgegebene Korngröße zu zerkleinern. Je nach den gewünschten Verarbeitungseigenschaften, beispielsweise Schütffähigkeit, beziehungsweise den geforderten Gebrauchseigenschaften, beispielsweise Wasserdurchlässig-

keit, sind die Abfallstoffe zu entwässern oder mit einer weiteren Menge an Wasser anzureichern. Die breiige Masse wird nunmehr mit einem Bindemittel versehen. Dazu wird üblicherweise ein hydraulisches Bindemittel, wie Zement und/oder Kalk verwendet, aber auch solche Bindemittel wie Ton oder Lehm liegen im Bereich der Erfindung. Die Eigenschaften der Füllmasse 4, wie beispielsweise ihre mechanische Belastbarkeit, sind im wesentlichen von den verwendeten Zuschlagstoffen abhängig. Als Zuschlagstoffe verwendbar sind Sande oder Kies, Schlacken, Aschen, aber auch andere Recyclingstoffe, wie Plastik- oder Gummiabfälle.

Von erheblichem Vorteil für die Verarbeitung der Füllmasse 4 ist, daß die zellulosehaltigen Abfallstoffe je nach Zusammensetzung der Füllmasse 4 zu einem verzögerten Ablauf der hydraulischen Bindung führen. Damit sind längere Verarbeitungszeiten und erhebliche Vereinfachungen im Vergleich zu der Verarbeitung konventioneller Baustoffe erzielbar. Die Füllmasse 4 wird abschließend gemischt und ist damit einsatzbereit.

Ein nach diesem Verfahren hergestellter Belag 10 ist zur Aufnahme geringer bis mittlerer Verkehrslasten geeignet. Beispielsweise lassen sich derart Gehwege, Radwege, Abstellflächen oder auch Brandschutzstreifen herstellen. Eine sonst erforderliche Packlage, die für den Zusammenhalt des Belages 10 bei konventioneller Bauweise erforderlich wäre, entfällt infolge der Wirkung der Stützvorrichtung 3. Die erfindungsgemäße Füllmasse 4 verhindert einen Bewuchs des Belages 10, läßt aber trotzdem Oberflächenwasser versickern, so daß derart befestigte Beläge 10 nicht zu einer vollständigen Bodenversiegelung führen. Darüber hinaus verhindert die Füllmasse 4 ein Aufrieren des Belages 10. Die stoßdämmende Wirkung der abgebundenen Füllmasse 4 vermittelt im Gegensatz zu Betonflächen ein angenehmes Gefühl bei einem Begehen des Belages 10. Neben der Verarbeitung von Abfallstoffen für die Füllmasse 4 lassen sich auch für die Stützvorrichtung 3 Recyclingstoffe, beispielsweise Plastik- oder Gummiabfälle, aber auch Abfall- und Nebenprodukte und nachwachsende Rohstoffe einsetzen.

In entsprechender Weise lassen sich auch andere horizontal ausgerichtete Flächen befestigen, die beispielsweise als Unterbau für Fußbodenaufbauten im Innen- und Außenbereich, für Sportanlagen und für Reitplätze dienen. Jeweils von Vorteil sind dabei die wärmedämmenden, schalldämmenden und stoßdämmenden Eigenschaften der abgebundenen Füllmasse 4.

Beispiel 2:

Nachfolgend soll das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit der Herstellung eines plattenförmigen Körpers erläutert werden, bei der die Stützvorrichtung 3 an einem Ort ausgebracht wird, an dem die abgebundene Füllmasse 4 vorübergehend verbleibt und zu einem beliebigen Zeitpunkt als fertige Platte, zum Beispiel als ein Wandelement für eine Schallschutzwand, an den Ort des dauerhaften Verbleibens gebracht wird. In diesem Anwendungsfall ist die gestaltete Oberfläche 11 vertikal angeordnet.

Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die als Armierung dienende Stützvorrichtung 3 in einer Produktionsstätte auf einer ebenen Unterlage ausgebracht. Die ersten bandförmigen Stege 5 umrahmen den geplanten Körper des Wandelements, während die zweiten bandförmigen Stege 5' in dem dabei entstehenden Hohlraum ein Gitterwerk bilden. Aus Gründen der Stabilität sind die zweiten bandförmigen Stege 5' von geringerer Höhe als die ersten bandförmigen Stege 5. Zweckmäßigerweise sind die zweiten bandförmigen Stege 5' weder an der Ober- noch an der Unterseite des fertigen Körpers sichtbar. Ein derart ausgeführter Körper muß nicht rechteckig sein, sondern läßt sich durch die Gestalt der aus ersten Stegen 5 gebildeten Umräumung individuell gestalten. Zur Erhöhung der Stabilität weisen die zweiten Stege 5' Durchbrüche 8 auf.

Eine oder mehrere Stützvorrichtungen 3 gleichzeitig werden mit der Füllmasse 4 befüllt. In Hinblick auf den angestrebten Verwendungszweck als Wandelement für beispielsweise eine Schallschutzwand wird die Füllmasse 4 nur mit relativ wenig Wasser versetzt, mit weniger Bindemittel und nur mit leichten Zuschlagstoffen angereichert sowie locker gemischt und etwa erdfeucht in die Stützvorrichtung 3 eingebracht. Nur die Oberfläche 11 wird in Verbindung mit ihrer farblichen und strukturellen Gestaltung verdichtet. Anschließend wird die Füllmasse 4 zum Abbinden gebracht. Nach dem Abbinden der Füllmasse 4 lassen sich die umrahmenden ersten Stege 5 entfernen. Die zweiten Stege 5' verbleiben in dem derart hergestellten Wandelement und sind je nach ihrer Höhe teilweise an der Oberfläche 11 sichtbar oder unter dieser verborgen.

In gleicher Weise lassen sich wärmedämmende Wandelemente oder Deckenelemente herstellen. Sie sind witterungsbeständig und frostfest und bedürfen daher keines zusätzlichen Schutzes. Bewährt hat sich der Einsatz derartiger Elemente zur Verhinderung des Übergreifens von Schwingungen auf Gebäudeteile, beispielsweise als Futter von Maschinenfundamenten.

5

Beispiel 3:

Das Beispiel 3 erläutert die erfindungsgemäße Befestigung von Flächen in der Landschaftsgestaltung, wie zum Beispiel bei Böschungen. Der gewachsene oder aufgeschüttete, befestigte Untergrund **2** ist von dem Oberflächenmaterial **1** beräumt. Eine Böschung, eine Böschungskrone und ein unterhalb der Böschung angelegter Wassergraben werden mit den erfindungsgemäßen Stützvorrichtungen **3** belegt, wobei die Stützvorrichtungen **3** dem Oberflächenprofil folgen. Sofern erforderlich, sind Bodenauflagen **7** zu verwenden. Erforderlichenfalls sind die Stützvorrichtungen **3** mit Erdnägeln an der Böschung zu befestigen. Die Größe der Stützvorrichtungen **3** ist vorteilhafterweise derart zu wählen, daß einheitliche Abschnitte des Oberflächenprofils von einer zusammenhängenden Stützvorrichtung **3** abgedeckt werden. Beispielsweise sollte ein längerer Böschungsabschnitt mit einer Stützvorrichtung **3** in Form einer Matte, wie sie beispielsweise in den **Fig. 4, 5** und **6** dargestellt sind, belegt sein.

Die Stützvorrichtungen **3** sind nach dem schon im Beispiel 1 beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren mit der Füllmasse **4** gefüllt. Die Füllmasse **4** bindet in den einzelnen Stützvorrichtungen **3** ab. Je nach der zu erzielenden Bodencharakteristik sind die einzelnen Abschnitte des Oberflächenprofils mit einer Füllmasse **4** zu bedecken, die mehr oder weniger wasserdurchlässig ist. So ist zum Beispiel denkbar, den Boden und die Böschungsabschnitte des Wassergrabens mit einer Füllmasse **4** zu versehen, die stark wasserdurchlässig ist, damit das Wasser nicht nur ablaufen, sondern auch versickern kann. Dagegen kann es unerwünscht sein, wenn Wasser in die Böschungskrone einsickert, da das einsickernde Wasser den Zusammenhalt der Böschung gefährden könnte. So ist für diese Böschungsabschnitte eine Füllmasse **4** zu wählen, die weniger wasserdurchlässig ist, so daß das Wasser über die Böschung in den Wassergraben gelangen kann, um dort zu versickern.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist beispielsweise bei Eisenbahn-Gleisanlagen einsetzbar, wobei die Böschungskrone den Untergrund für den Gleis-Unterbau darstellt. Weitere Anwendungen sind bei Rekultivierungs-Maßnahmen, beispielsweise von Tagebau-Restlöchern, bei der Abdeckung oder Sicherung von Deponien sowie bei anderen Maßnahmen der Landschaftsgestaltung denkbar.

Beispiel 4:

Beispiel 4 beschreibt ebenfalls das Herstellen von Körpern nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Dargestellt werden soll das erfindungsgemäße Verfahren am Beispiel der Herstellung von Formsteinen. Denkbar ist dafür die Verwendung einer Stützvorrichtung **3** gemäß der **Fig. 4**. Diese Stützvorrichtung **3** besteht aus mehreren elastisch verformbaren Bändern **12**. Jedes Band **12** ist jeweils mit dem davorliegenden und mit dem dahinterliegenden Band **12** mit Abstand und versetzt so verbunden, daß die Gesamtheit der verbundenen Bänder **12** zu einem netzförmigen Gebilde auseinanderziehbar ist. Die Verbindung der nebeneinander angeordneten Bänder **12**, beispielsweise durch ein thermisches Schweißen, erstreckt sich quer zu ihrer größten Ausdehnung. Das Gitterwerk der den Körper durchdringenden, geschwungenen Bänder **12** bestimmt dann die Gestalt der Formsteine.

Vorteilhafterweise stehen mehrere derartige Stützvorrichtungen **3** zur Verfügung, in die nacheinander die Füllmasse **4** gefüllt und zum Abbinden gebracht wird. Die abgebundene Füllmasse **4** wird entformt, womit die Formsteine zur Verfügung stehen, die dann für eine Flächenbefestigung beziehungsweise Flächengestaltung verwendet werden können.

In diesem Fall besitzen die das Gitterwerk bildenden Bänder **12** keine Durchbrüche **8** zur Fixierung der Füllmasse **4** in der Stützvorrichtung **3**. Im Gegenteil sind die Bänder **12** möglichst derart ausgeführt, daß sich die Füllmasse **4** später leicht entformen läßt, beispielsweise ist die Oberfläche der Bänder **12** glatt oder zusätzlich mit einem Trenn- oder Gleitmittel behandelt. Denkbar wäre auch eine Stützvorrichtung **3** gemäß **Fig. 4** in der Form eines endlosen Bandes zur kontinuierlichen

Produktion der Formsteine.

Nach diesem Verfahren sind nicht nur Formsteine, sondern auch andere Körper herstellbar, beispielsweise Elemente zur Schalldämmung, Elemente zur Gestaltung von Wänden oder Elemente zur Gestaltung von Garten-Landschaften.

In der vorliegenden Beschreibung wurden anhand konkreter Ausführungsbeispiele das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Belägen **10** oder Körpern, das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Füllmasse **4**, die Stützvorrichtung **3** zur Durchführung des Verfahrens sowie Anwendungen des Verfahrens erläutert. Es sei aber vermerkt, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Beschreibung in den Ausführungsbeispielen beschränkt ist, da im Rahmen der Ansprüche Änderungen und Abwandlungen beansprucht werden.

**PATENTANSPRÜCHE:**

1. Verfahren zur Herstellung von Belägen oder Körpern, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels einer Stützvorrichtung (**3**) zur Sicherung der Belastbarkeit und/oder der Formgestaltung eines Belages (**10**) oder eines Körpers
  - eine mit Wasser versetzte Füllmasse (**4**) aus Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung zusammen mit mindestens einem Bindemittel und einem oder mehreren Zuschlagstoffen eingebracht,
  - im erforderlichen Maß verdichtet,
  - unter vollständiger oder teilweiser Inanspruchnahme der Stützvorrichtung (**3**) eine Oberfläche (**11**) gestaltet und
  - die Füllmasse (**4**) zum Abbinden gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (**3**) an einem Ort ausgebracht wird, an dem die abgebundene Füllmasse (**4**) dauerhaft verbleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (**3**) an einem Ort ausgebracht wird, an dem die abgebundene Füllmasse (**4**) vorübergehend verbleibt und danach als fertiger Belag (**10**) oder fertiger Körper an den Ort des dauerhaften Verbleibens gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllmasse (**4**) mit Überkopfschüttung über die Längserstreckung der Stützvorrichtung in fortschreitender befahrbarer Arbeitsfront in die Stützvorrichtung (**3**) eingebracht wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllmasse (**4**) vor ihrer Ausbringung in die Stützvorrichtung (**3**) vorzugsweise mit Erdfarben eingefärbt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllmasse (**4**) durch mechanische Einwirkungen verdichtet und/oder über die Oberkanten der Stützvorrichtung (**3**) abgezogen wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche (**11**) des Belages (**10**) oder eines Körpers mit einer vorbestimmten Gestaltung und/oder Struktur und/oder einem Rauheitsgrad versehen wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (**3**) nach dem Abbinden der Füllmasse (**4**) an oder in dem Belag (**10**) oder dem Körper verbleibt.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (**3**) nach dem Abbinden der Füllmasse (**4**) von dem Körper entfernt wird,
10. Verfahren zur Herstellung der Füllmasse zur Durchführung des in den Ansprüchen 1 bis 9 beschriebenen Verfahrens, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit Wasser versetzten Abfallstoffe aus der Altpapieraufbereitung
  - konditioniert,
  - mit mindestens einem Bindemittel,
  - wahlweise einem oder mehreren Zuschlagstoffen versehen,
  - mit einer zur Erzielung der gewünschten Verarbeitungseigenschaften und der geforder-

ten Gebrauchseigenschaften notwendigen Menge an Wasser versetzt oder diese entzogen und

- gemischt werden.

- 5 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfallstoffe vorsortiert und auf eine vorgegebene Korngröße zerkleinert werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung ein hydraulisches Bindemittel beigefügt wird.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung als Bindemittel Ton und/oder Lehm beigefügt werden.
14. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung als Zuschlagstoff Sand und/oder Kies beigefügt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung als Zuschlagstoff Schlacke und/oder Asche beigefügt werden.
- 15 16. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Abfallstoffen der Altpapieraufbereitung als Zuschlagstoff Recyclingstoffe, vorzugsweise Plastikabfälle und/oder Reifenabfälle, beigefügt werden.
17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusammensetzung der Füllmasse (4) zu einem verzögerten Ablauf der hydraulischen Bindung führt.
- 20 18. Stützvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wie in den Ansprüchen 1 bis 9 beschrieben, **dadurch gekennzeichnet**, daß erste bandförmige Stege (5) einen Hohlraum umrahmen und zweite bandförmige Stege (5') in dem Hohlraum ein Gitterwerk bilden oder daß die zweiten bandförmigen Stege (5') in einem gedachten Hohlraum ein Gitterwerk bilden.
- 25 19. Stützvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Stege (5') in dem Hohlraum offene Zellen (6; 6') bilden.
20. Stützvorrichtung nach Anspruch 18 und 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Stege (5') in Richtung auf die seitliche Begrenzung der Stützvorrichtung (3) offene Zellen (6') bilden.
- 30 21. Stützvorrichtung nach Anspruch 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zellen (6; 6') ein Muster bilden.
22. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß unter den ersten und/oder den zweiten Stegen (5; 5') Bodenauflagen (7) angeordnet sind.
- 35 23. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erzielung einer durchgehenden Oberfläche (11) die ersten Stege (5) die zweiten Stege (5') überragend angeordnet sind.
- 40 24. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (3) am Ausbringungsort aus einzelnen Elementen zusammensetzbar ist.
25. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes einzelne Element der Stützvorrichtung (3) von ersten Stegen (5) umrahmt ist.
- 45 26. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere einzelne Elemente der Stützvorrichtung (3) von ersten Stegen (5) umrahmt sind.
27. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (3) aus Recyclingstoffen besteht.
- 50 28. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (3) ganz oder teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen besteht.
29. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (3) die Form einer Matte besitzt.
- 55 30. Stützvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 18 bis 29,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Stege (5') der Stützvorrichtung (3) Durchbrüche (8) aufweisen.

- 5
31. Stützvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wie in den Ansprüchen 1 bis 9 beschrieben, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines von mehreren Bändern (12) mit jeweils dem davor- und darunterliegenden Band (12) mit Abstand und versetzt so verbunden ist, daß die Gesamtheit der so verbundenen Bänder (12) zu einem netzförmigen Gebilde auseinanderziehbar ist.
- 10
32. Stützvorrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung der nebeneinander angeordneten Bänder (12) sich quer zu ihrer größten Ausdehnung erstreckt.
33. Stützvorrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nebeneinander angeordneten Bänder (12) Durchbrüche (8) enthalten.
- 15
34. Stützvorrichtung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nebeneinander angeordneten Bänder (12) an jeweils einem ihrer Ränder Einschnitte oder Einkerbungen aufweisen.
- 20
35. Anwendung des Verfahrens zur Herstellung von Belägen (10) oder Körpern wie in den Ansprüchen 1 bis 9 beschrieben, Anwendung des Verfahrens zur Herstellung der Füllmasse (4) wie in den Ansprüchen 10 bis 17 beschrieben und Anwendung der Stützvorrichtung (3) wie in den Ansprüchen 21 bis 33 sowie 34 bis 37 beschrieben als befestigter Flächenbelag oder verfestigte Körper.
- 25
36. Anwendung nach Anspruch 35
- als wasserdurchlässige,
  - als bewuchsverhindernde,
  - als frostfeste,
  - als wärmedämmende,
  - als schalldämmende,
  - als stoßdämmende,
- Beläge (10) oder Körper.
- 30
37. Anwendung nach Anspruch 35 oder 36 als
- Verkehrsfläche für unterschiedliche Verkehrslasten,
  - Bodenaufbauten im Innen- und Außenbereich, vorzugsweise für Fußböden, Sportflächen und Reitbahnen,
  - Bauelemente für den Innenausbau,
  - Ausfachungen, vorzugsweise bei Gebäuderekonstruktionen,
  - Wärmedämm- und Schallschutzwände,
  - befestigte Flächenbeläge der Landschaftsgestaltung, vorzugsweise für Brandschutzstreifen, befestigte Böschungen, befestigte Deponieflächen und befestigte Rekultivierungsflächen,
  - Unterbau von Gleisanlagen,
  - Einbau zwischen Gleisanlagen.
- 35
- 40
38. Anwendung nach Anspruch 35 oder 36 als verfestigte Körper
- zur Flächenbefestigung,
  - zur Flächengestaltung,
  - mit unterschiedlichen Formen, Maßen und Design.
- 45

**HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN**

50

55

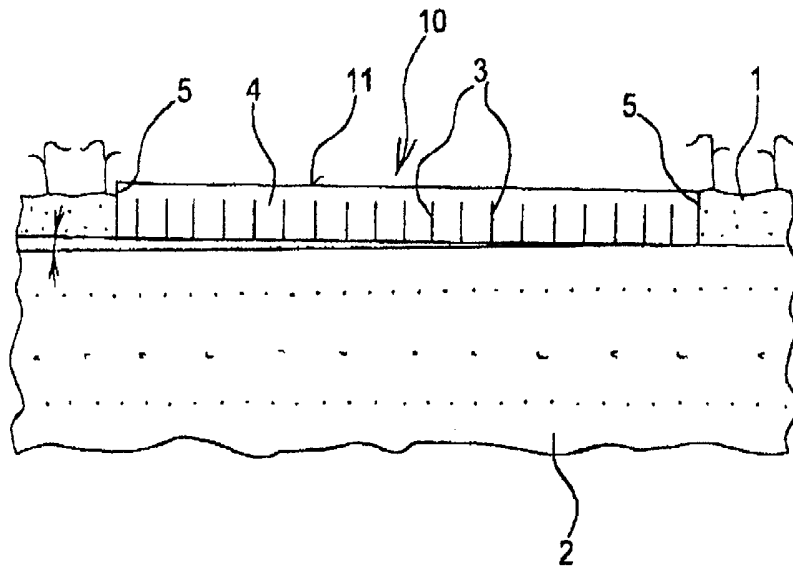


Fig. 1

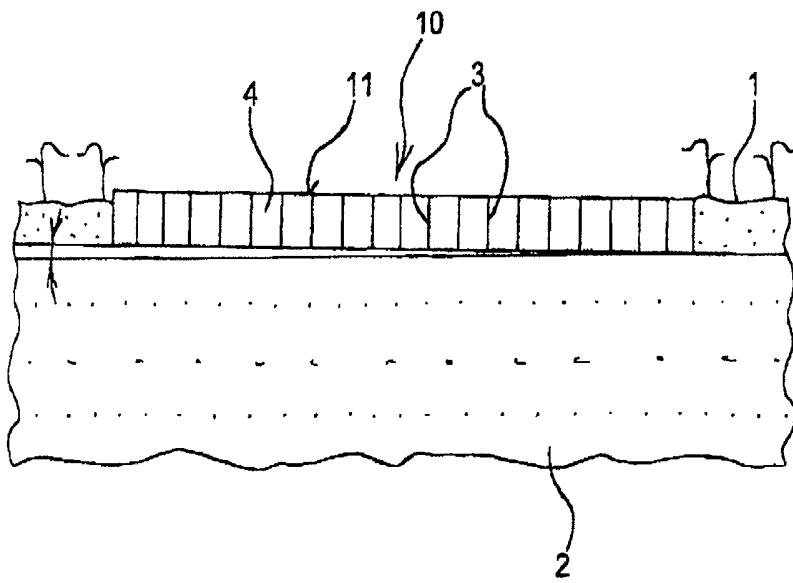


Fig. 2

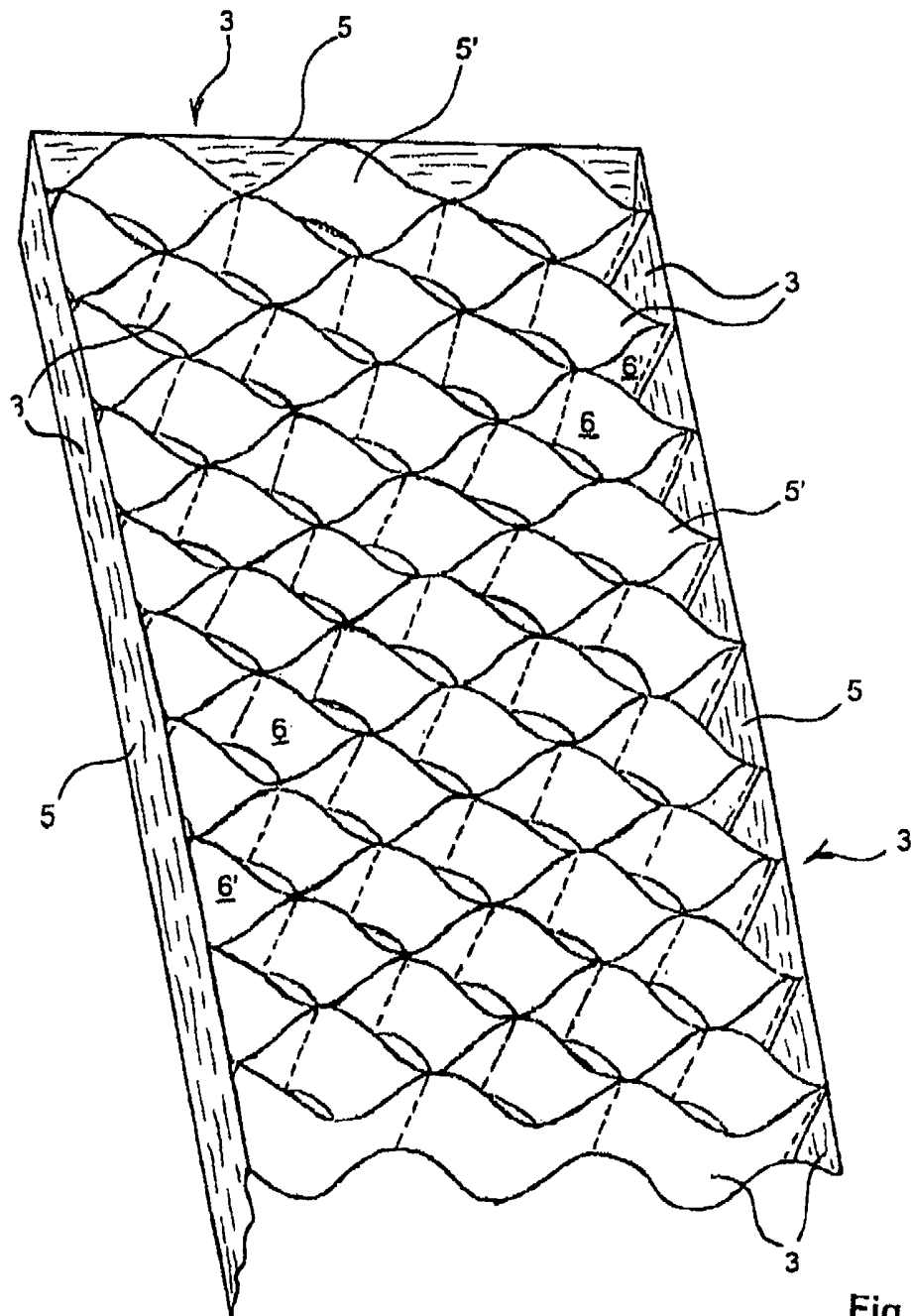


Fig. 3

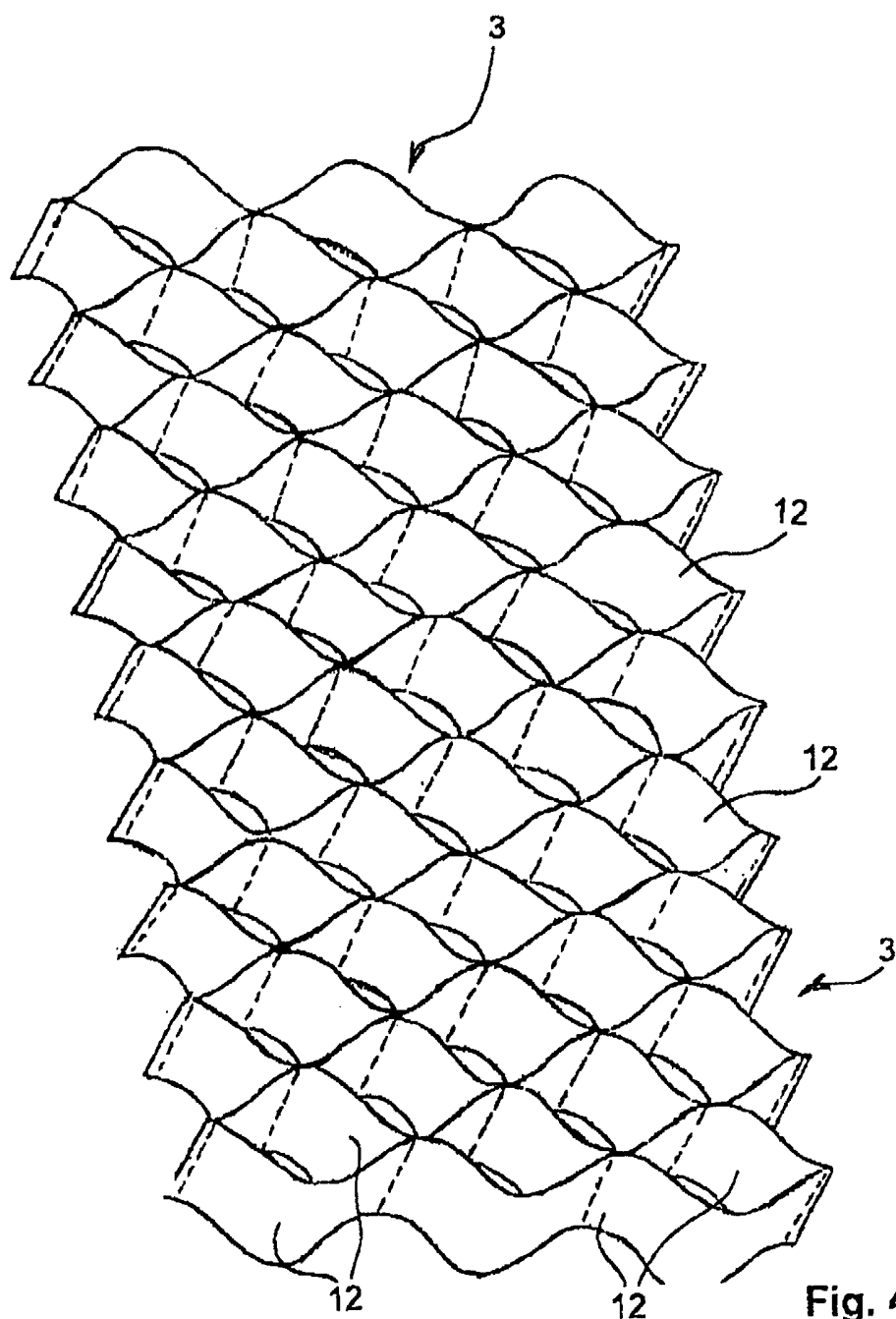


Fig. 4

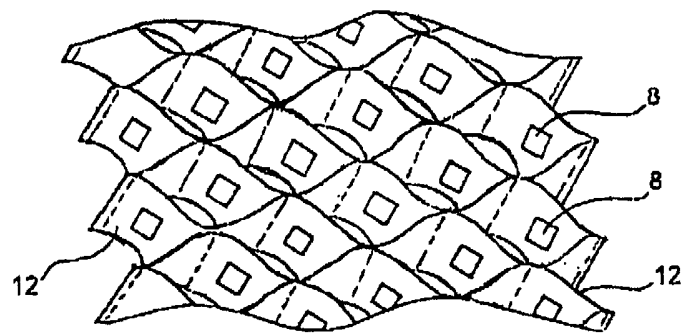


Fig. 5

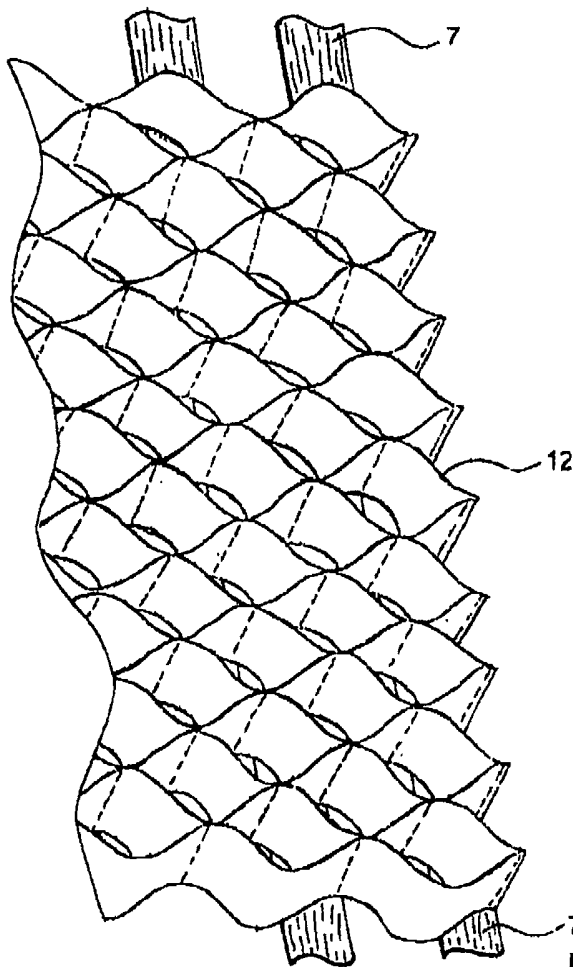


Fig. 6