PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
E01C 11/22, E03F 5/06	A1	WO 98/10143
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. März 1998 (12.03.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT97/00191

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. September 1997 (02.09.97)

(30) Prioritätsdaten:
A 1569/96 3. September 1996 (03.09.96) AT

(71)(72) Anmelder und Erfinder: FLEISCHHACKER, Gerhard [AT/AT]; Mölbling 2, A-9330 Treibach (AT).

(74) Anwalt: SONN, PAWLOY, WEINZINGER & WOLFRAM; Riemergasse 14, A-1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

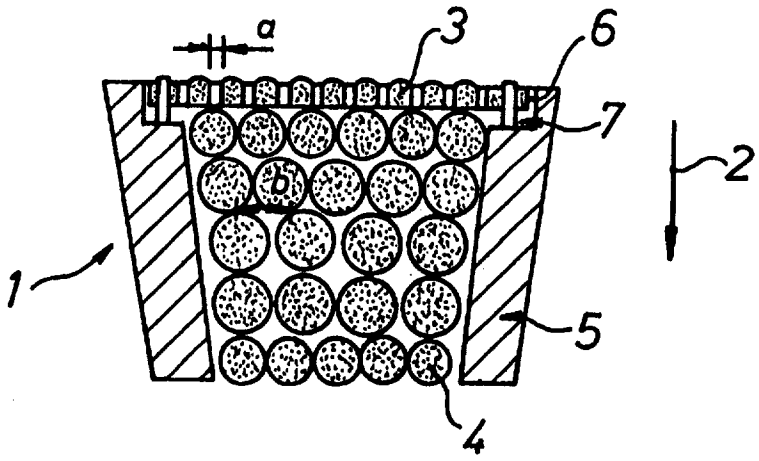
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: FILTER ELEMENT

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT

(57) Abstract

A filter element (1) for liquid permeable floor area fastening (17), a floor covering plate (15), a manhole cover (15), a sewage cavity or the like, with at least one pre-filtering layer (3) in the direction of the through-flow (2) and at least one following filter layer (4,4'), wherein the free through-flow sections (a, b, b') of each layer (3, 4, 4') increase from layer to layer in the direction of the through-flow. The filter also comprises a housing (5) which surrounds the filter layers (4,4') in a framelike manner and maintains them, wherein each filter layer (4,4') is formed from granular material and the grains are available in loose form or linked to each other by a weak binding agent.



(57) Zusammenfassung

Filterelement (1) zum Aufbau einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung (17), Bodenbelagsplatte (15), Schachtabdeckung (15), Abwassermulde od. dgl., mit in Durchströmrichtung (2) zumindest einer Vorfilterschicht (3) und zumindest einer darauffolgenden Filterschicht (4, 4'), wobei die freien Durchströmquerschnitte (a, b, b') jeder Schicht (3, 4, 4') in Durchströmrichtung von Schicht zu Schicht zunehmen, und mit einer Ummantelung (5), welche zumindest die Filterschicht(en) (4, 4') rahmenartig umgibt und festhält, wobei jede Filterschicht (4, 4') aus granularem Material gebildet ist und die Granulatkörner entweder in loser Form vorliegen oder durch ein schwaches Bindemittel miteinander verbunden sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Filterelement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Filterelement zum Aufbau einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit in Durchströmrichtung zumindest einer Vorfilterschicht und zumindest einer darauffolgenden Filterschicht, wobei die freien Durchströmquerschnitte jeder Schicht in Durchströmrichtung von Schicht zu Schicht zunehmen, und mit einer Ummantelung, welche zumindest die Filterschicht(en) rahmenartig umgibt und festhält.

Die Erfindung betrifft ferner eine filternde Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit einem starren plattenförmigen Grundkörper, der mit einer Mehrzahl von an der Unterseite des Grundkörpers aus- oder in im Grundkörper verlaufende Drainagekanäle einmündenden Aufnahmeöffnungen versehen ist, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

Ein Filterelement der einleitend genannten Art ist aus der EP 0 651 835 bekannt. Der mehrschichtige Aufbau mit schichtweise zunehmenden Durchströmquerschnitten gewährleistet, daß in der zu filternden Flüssigkeit enthaltene Feststoffe nur bis zu einer bestimmten Korngröße in die feinporige Vorfilterschicht eindringen können. Korngrößen, die gleich oder kleiner als die Poren in der Vorfilterschicht sind, können in das Filterelement eindringen, werden dort aber nicht zurückgehalten bzw. verlegen nicht das Filterelement, sondern werden ungehindert durch den Filterkörper geschleust und mit dem flüssigen Medium wieder ausgetragen. Allfällige Kontaminationen der Flüssigkeit, z.B. Öle oder Benzine, werden im Filterelement bis zu einem bestimmten Grad absorbiert und in einem biologischen Abbauprozeß regeneriert; die Porosität des Materials bzw. die freibleibenden Zwischenräume bewirken gleichzeitig eine selbsttätige Be- und Entlüftung des Filterelementes.

Bei den bekannten Filterelementen werden die Filterschichten aus porösen, fest gebundenen Materialien gebildet. Während dies einerseits ausgezeichnete Festigkeits- und Tragfähigkeitseigenschaften des Filterelementes mit sich bringt, welche z.B.

ein direktes Begehen oder Befahren ermöglichen, hat es anderseits den Nachteil, daß Frosteinwirkung z.B. zu Sprengrissen und damit einer Zerstörung des Filterelementes führen kann.

Die Erfindung setzt sich zum Ziel, ein Filterelement der einleitend genannten Art so weiterzubilden, daß unter Beibehaltung der beschriebenen Vorteile Frostsicherheit gewährleistet ist. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß jede Filterschicht aus granularem Material gebildet ist, wobei die Granulatkörner entweder in loser Form vorliegen oder durch ein schwaches Bindemittel miteinander verbunden sind.

Unter einem "granularen Material" wird in der vorliegenden Beschreibung jedwede Art von teilchenförmigem Material verstanden. Die Granulatkörner (bzw. Teilchen des teilchenförmigen Materials) können beliebige Form und Größe haben, z.B. rund oder eckig, und ihrerseits aus beliebigem Material bestehen, z.B. aus porösem oder undurchlässigem, starrem oder elastischem Material. Das granulare Material kann einen homogenen Aufbau aus einer Sorte Granulatkörner haben, es kann jedoch auch aus einer Mischung verschiedener Sorten von Granulatkörnern bestehen, die sich in Größe, Form und/oder Material unterscheiden.

Auf diese Weise wird bei Frosteinwirkung eine gegenseitige Bewegung der Granulatkörner möglich, so daß diese dem Druck z.B. gefrierenden Wassers ausweichen und sich in den Grenzen der Ummantelung und der Vorfilterschicht entsprechend verteilen oder verschieben können, ohne die Ummantelung oder die Vorfilterschicht zu zerstören. Die optionale Verwendung eines schwachen Bindemittels für die Granulatkörner dient vorzugsweise für Transportzwecke, beispielsweise wenn die Spannkraft der Ummantelung nicht ausreicht, die Granulatkörner während des Transportes gegeneinander verkeilt oder abgestützt zu halten. Die Bindungskraft des Bindemittels wird bevorzugt gerade so stark gewählt, daß sie ausreicht, um ein Herausfallen der Granulatkörner aus der Ummantelung zu verhindern, wenn das Filterelement angehoben, transportiert und an seinem Einsatzort verlegt wird.

Die freie Beweglichkeit der Granulatkörner ermöglicht nach Aufhören der Frosteinwirkung ein Rückkehren in ihre Ausgangs-

lage. Darüber hinaus verbessern die sich bei Frosteinwirkung, beim Begehen oder Befahren des Filterelementes einstellenden Schwingungen die selbstreinigende Wirkung der Filterschicht.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die lichte Weite der Ummantelung in Durchströmrichtung abnimmt, bevorzugt sich konisch verjüngt. Dadurch kann die auf die Granulatkönper ausgeübte Druckkraft bei Krafteinwirkung (z.B. Befahren) auf die Ummantelung abgeführt werden. Selbstverständlich zieht die Erfindung jedoch auch die Alternative in Betracht, daß die lichte Weite der Ummantelung in Durchströmrichtung gleich bleibt oder zunimmt.

Eine besonders vorteilhafte Maßnahme, um die Verschiebung der Granulatkörner zu gestatten, besteht darin, die Vorfilterschicht und die Ummantelung aus flexiblem, bevorzugt elastischem Material zu fertigen. In diesem Fall ist es besonders günstig, wenn die Vorfilterschicht mit der Ummantelung einstückig ausgebildet wird. Diese Variante führt zu einem besonders einfachen Aufbau des Filterelementes.

Alternativ könnte die Ummantelung auch aus starrem und lediglich die Vorfilterschicht aus flexiblem, bevorzugt elastischem Material gefertigt sein, was den Vorteil hat, daß das Filterelement exakt vordefinierte Umfangsabmessungen hat.

Weiters ist es möglich, sowohl die Ummantelung als auch die Vorfilterschicht aus starrem Material zu fertigen und sie über eine überlappende Stoßverbindung in Durchströmrichtung relativbeweglich zu verbinden. Anstelle einer überlappenden Stoßverbindung kann auch eine Verbindung über eine flexible, bevorzugt elastische Dichtung vorgesehen werden. In jedem Fall ergibt sich bei Frosteinwirkung eine in Durchströmrichtung expandierbare Kammer für die Granulatkörner der Filterschicht, wobei gewährleistet ist, daß die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche des Filterelementes ihre vordefinierte Konfiguration, z.B. eben, beibehält.

Bei allen dargelegten Ausführungsformen zeichnet sich eine besonders vorteilhafte Weiterbildung dadurch aus, daß ein starrer Stützkörper vorgesehen ist, welcher stromabwärts der Filterschicht(en) diese abstützend angeordnet und mit Flüssigkeitsdurchtrittsöffnungen versehen ist, wobei die freien Durch-

strömquerschnitte des Stützkörpers gleich oder größer als die freien Durchströmquerschnitte der angrenzenden Filterschicht sind.

Der Stützkörper schließt somit die Ummantelung auf der der Vorfilterschicht abgewandten Seite ab, so daß sich eine allseitige Umhüllung für die Granulatkörner ergibt, was die Handhabung des Filterelementes wesentlich erleichtert. Die Tragfähigkeit, Begeh- und Befahrbarkeit des Filterelementes ist darüber hinaus nicht von der Qualität des Untergrundes des Filterelementes abhängig, sondern wird von der Tragfähigkeit der Ummantelung und des Stützkörpers definiert.

Bevorzugt nimmt der Außenumfang des Stützkörpers in Durchströmrichtung ab, was eine formschlüssige, in Durchströmrichtung tragfähige Verankerung des Stützkörpers in einer entsprechenden Aufnahme in einem Bodenbelag, einer Schachtabdeckung od.dgl. ermöglicht.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann der Stützkörper mit der Ummantelung über eine überlappende Stoßverbindung in Durchströmrichtung relativbeweglich verbunden werden, um eine Relativbewegung der Granulatkörner zu ermöglichen.

Alternativ kann der Stützkörper mit der Ummantelung einstückig ausgeführt werden, so daß er mit dieser eine topfartige Aufnahme für die Granulatkörper bildet, welche durch die Vorfilterschicht abgeschlossen ist. Bei dieser Variante muß die freie Beweglichkeit der Granulatkörner durch entsprechende flexible oder elastische Ausbildung der Vorfilterschicht oder bewegliche Verbindung der Vorfilterschicht mit der Ummantelung oder elastischen Ausbildung der Granulatkörner gewährleistet werden.

In Weiterbildung der Erfindung kann zusätzlich ein starrer Rahmenkörper vorgesehen werden, welcher die Ummantelung formschlüssig umgibt. Der Rahmenkörper erhöht die Festigkeit oder Tragkraft des Filterelementes. Bevorzugt kann der Rahmenkörper mit dem Stützkörper einstückig ausgeführt werden, so daß sich eine topfartige Aufnahme für die Granulatkörner und deren Ummantelung ergibt.

In jedem Fall ist es besonders günstig, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung der Außenumfang der Ummantelung oder des gegebenenfalls vorhandenen Rahmenkörpers in Durchströmrichtung abnimmt. Diese Maßnahme hat den im Zusammenhang mit dem Stützkörper beschriebenen Vorteil, daß das Filterelement formschlüssig in Durchströmrichtung gehalten in einer umgebenden Bodenplatte, Filterplatte, in verdichtetem Boden usw. verankert werden kann.

Eine alternative, für einen anderen Anwendungsfall geschaffene Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Ummantelung oder der gegebenenfalls vorhandene Rahmenkörper eine zur formschlüssigen Verlegung im Verbund mit gleichartigen benachbarten Filterelementen geeignete äußere Form aufweist.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit eröffnet sich, wenn gemäß einer weiteren Variante der Erfindung die Ummantelung oder der gegebenenfalls vorhandene Rahmenkörper mit einem Umfangsflansch zur Verankerung im Einlaß eines Abwasserschachtes od.dgl. ausgestattet ist.

In jedem Fall ist es besonders günstig, wenn die Vorfilterschicht aus verschleißfestem Material gefertigt ist, u.zw. vorzugsweise aus porösem Beton oder Kunstharz, Asphalt od.dgl., porösem Kunststoff, perforiertem Metall oder Kunststoff, Gewebe, insbesondere Kunststoffgewebe oder GFK-Gewebe oder ähnlichem Material.

Gemäß einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird vorgesehen, daß die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche der Vorfilterschicht konkav geformt ist. Dies erleichtert bei vertikaler Einbaulage des Filterelementes das Einlaufen der Flüssigkeit in die Vorfilterschicht.

Vorzugsweise wird die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche der Vorfilterschicht strukturiert, bevorzugt gerippt oder genoppt, ausgebildet. Dadurch kann das Filterelement besser an den speziellen Anwendungsfall, z.B. als Bodenbelagselement, angepaßt werden.

In allen Ausführungsformen der Erfindung wird die Filterschicht vorzugsweise aus Ein- oder Mehrkorngranulatmischungen gebildet, u.zw. bevorzugt aus Betongranulat, Kunststoff- oder

Kunstharzgranulat oder -kugeln, oder aus Kies. Selbst eine elastische Ausbildung der Filterkörner ist möglich. Mit diesen Materialien lassen sich die freien Durchströmquerschnitte je nach Bedarf und Anwendungsfall in weiten Bereichen wie gewünscht einstellen. Anderseits weisen diese Materialien entsprechende Festigkeit auf, um eine Übertragung der auf die Vorfilterschicht aufgebrachten Kräfte, z.B. beim Befahren, auf den Untergrund bzw. den Stützkörper zu ermöglichen.

Als optionales Bindemittel für die Granulatkörner dient bevorzugt Betonmörtel oder Kunstharz, Kunststoff od.dgl. Selbstverständlich können auch ähnliche Materialien verwendet werden. Die verwendeten Bindemittel können einfach unter die Granulatkörner gemischt werden und bilden an den Berührungsstellen Verbindungen aus, die sich bei Frosteinwirkung trennen können.

Als Materialien für die Ummantelung werden bevorzugt Beton, Kunststoff, Metall, Gewebe, insbesondere Kunststoffgewebe oder GFK-Gewebe vorgesehen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen werden, daß die außensseitige Oberfläche der Ummantelung strukturiert, bevorzugt gerippt oder genoppt, ausgebildet und/oder mit einem Haftbelag, Haftelementen, Stiften od.dgl., z.B. aus Polymeren, versehen ist, was die Ausbildung eines Preß- oder Haftsitzes des Filterelementes in einer umgebenden, insbesondere konischen Aufnahme in einer Bodenflächenbefestigung, -platte bzw. verdichtetem Beton fördert. Die Haftfähigkeit von in einer Bodenfläche eingesetzten Filterelementen durch Erschütterungen, Frosteinwirkung od.dgl. kann dadurch zusätzlich verbessert werden.

Für den Stützkörper bzw. den gegebenenfalls vorhandenen Rahmenkörper werden gemäß der Erfindung alle hochfesten Materialien in Betracht gezogen, bevorzugt Beton, Metall, Kunststoff, hochfest gebundene poröse Materialien wie Sickerbeton, Asphaltgemische, kunstharzgebundenes Ein- oder Mehrkornmaterial od.dgl. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Durchtrittsöffnungen in den Stützkörper eingeformt oder mechanisch eingearbeitet, z.B. gestanzt oder gebohrt, sind.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung besteht in der Schaffung einer filternden Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit einem starren plattenförmigen Grundkörper, der mit einer Mehrzahl von an der Unterseite des Grundkörpers aus- oder in im Grundkörper verlaufende Drainagekanäle einmündenden Aufnahmeöffnungen versehen ist, und die sich erfindungsgemäß durch in die Aufnahmeöffnungen eingesetzte Filterelemente der hier vorgestellten Art auszeichnen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Aufnahmeöffnungen in Durchströmrichtung verjüngt sind, so daß die Filterelemente in Durchströmrichtung gehalten sind, u.zw. bei entsprechend komplementärer Ausbildung durch Formschluß, womit beliebig hohe Belastungen möglich sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung werden bevorzugt die Stützkörper der Filterelemente mit dem Grundkörper einstückig ausgebildet, was die Ausbildung gesonderter Stützkörper erübrigt.

Noch ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht in einem Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit den Schritten

Herstellen eines starren plattenförmigen Grundkörpers aus Ortbeton, Asphalt, Bitumen od.dgl. unter Einformung einer Mehrzahl von an der Unterseite des Grundkörpers aus- oder in im Grundkörper verlaufende Drainagekanäle einmündenden, bevorzugt konischen Aufnahmeöffnungen, und

Einsetzen von Filterelementen der hier vorgestellten Art in die gebildeten Aufnahmeöffnungen.

Eine alternative Ausführungsform besteht in einem Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit den Schritten

Zurverfügungstellen eines starren plattenförmigen Grundkörpers aus Ortbeton, Asphalt, Bitumen od.dgl.,

Einarbeiten einer Mehrzahl von an der Unterseite des Grundkörpers aus- oder in im Grundkörper verlaufende Drainagekanäle einmündenden, bevorzugt konischen Aufnahmeöffnungen, und

Einsetzen von Filterelementen der hier vorgestellten Art in die gebildeten Aufnahmeöffnungen.

Eine weitere Variante ist ein Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, mit den Schritten

Zurverfügungstellen eines Grundkörpers aus einer verdichteten oder versiegelten Bodenfläche, unterhalb dessen sich nicht verdichteter, poröser Unterboden befindet,

Einarbeiten einer Mehrzahl von in den Unterboden einmündenden Aufnahmeöffnungen in die verdichtete bzw. versiegelte Bodenfläche, und

Einsetzen von Filterelementen der hier vorgestellten Art in die gebildeten Aufnahmeöffnungen.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand von in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

die Fig. 1 bis 13 verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelementes im Längsschnitt,

die Fig. 14 bis 17 verschiedene erfindungsgemäße Anwendungsformen des Filterelementes im Längsschnitt,

die Fig. 18 bis 20 schematisch verschiedene Querschnittsformen des Filterelementes und

die Fig. 21 bis 26 Beispiele von Gruppierungsmustern von Filterelementen in den Anwendungsfällen der Fig. 15 bis 17 in der Draufsicht.

In den Fig. 1 und 2 ist ein erfindungsgemäßes Filterelement 1 in seinen einfachsten Formen gezeigt. Gemäß Fig. 1 setzt sich das Filterelement 1 in Durchströmrichtung 2 gesehen aus einer Vorfilterschicht 3 und einer anschließenden Filterschicht 4 zusammen, welche von einer rahmenartigen Ummantelung 5 umgeben sind. Der Begriff "rahmenartig" ist an keine spezielle innere oder äußere Form der Ummantelung 5 gebunden, sondern definiert, daß die Ummantelung 5 die Filterschicht 4 im Sinne der Darstellung seitlich umgibt. Die Dicke der Vorfilterschicht 3 ist wesentlich geringer als die Dicke der Filterschicht 4 und beträgt beispielsweise lediglich 1 bis 30%, bevorzugt 1 bis 10% der Dicke der Filterschicht 4.

Die Vorfilterschicht 3 ist aus einem porösen oder perforierten Material gefertigt, dessen minimale oder gemittelte freie Durchströmquerschnitte schematisch als Abmessung "a" eingezeichnet sind.

Die Filterschicht 4 ist aus granularem Material gebildet, wobei die gemittelten freien Durchströmquerschnitte zwischen den schematisch dargestellten Granulatkörnern schematisch als Abmessung "b" eingezeichnet sind. Es ist entscheidend, daß die freien Durchströmquerschnitte b der Filterschicht 4 größer sind als die freien Durchströmquerschnitte a der Vorfilterschicht 3, so daß allfällige Fremdstoffe, welche die Vorfilterschicht 3 passiert haben, nicht die Filterschicht 4 verlegen, sondern ausgetragen werden. Kontaminationen wie Öle oder Benzine werden jedoch in der Filterschicht 4 absorbiert und in einem biologischen Abbauprozeß regeneriert, wobei die Porosität der Filterschicht 4 gleichzeitig für eine selbsttätige Be- und Entlüftung des Filterelementes sorgt.

Die lichte Weite der Ummantelung 5 nimmt in Durchströmrichtung 2 ab, wodurch sich die losen Granulatkörner der Filterschicht 4 auf Grund ihres Eigengewichtes kraftschlüssig gegeneinander verkeilen und so beim Transport des Filterelementes - keine allzu großen Erschütterungen vorausgesetzt - gegen ein Herausfallen aus der Ummantelung 5 gesichert sind. Diese Maßnahme kann dadurch unterstützt werden, daß die Ummantelung 5 aus flexiblem, insbesondere elastischem Material, z.B. in der Art eines Spannringes, ausgeführt ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Filterschicht 4 mit einem schwachen Bindemittel abgebunden werden, dessen Bindungskraft gerade dazu ausreicht, die Granulatkörper während des Transportes und Verlegens zu halten, jedoch bei Erschütterungen, Frosteinwirkung, Streusalzeinwirkung od.dgl. löst, so daß eine freie Relativbewegung der Granulatkörner in der Filterschicht 4 möglich ist.

Die Ummantelung 5 muß nicht notwendigerweise innenseitig verjüngt sein; sie könnte in Durchströmrichtung auch nahezu konstanten Querschnitt besitzen oder sich erweitern. Dies trifft auch auf ihren Außenumfang zu.

Um die Expansion der Filterschicht 4 im Falle einer Frosteinwirkung od.dgl. aufnehmen zu können, reicht es im einfach-

sten Falle aus, das gesamte Filterelement 1 in der umgebenden Bodenplatte, Bodenflächenbefestigung usw. in Durchströmrichtung beweglich zu lagern, so daß auf der offenen Seite der Ummantelung 5 austretende Granulatkörner das Filterelement geringfügig aus seinem Sitz heben können. Bevorzugt wird jedoch eine expandierbare Kammer für die Filterschicht 4 geschaffen. Dazu wird die Vorfilterschicht 3 über eine überlappende Stoßverbindung 6 mit der Ummantelung 5 verbunden, so daß sich die Vorfilterschicht 3 parallel zur Durchströmrichtung 2 gegenüber der Ummantelung 5 bewegen kann. Zusätzlich oder alternativ kann eine flexible, bevorzugt elastische Dichtung 7 zwischen Vorfilterschicht 3 und Ummantelung 5 vorgesehen werden und/oder die Vorfilterschicht 3 bzw. die Ummantelung 5 flexibel oder elastisch ausgebildet werden, wie später noch beschrieben wird.

Fig. 2 zeigt eine ähnliche Ausführungsform wie Fig. 1, mit dem Unterschied, daß die Vorfilterschicht 3 und die Ummantelung 5 einstückig ausgeführt sind und eine weitere Filterschicht 4' im Anschluß an die Filterschicht 4 vorgesehen ist. Die freien Durchströmquerschnitte der Filterschicht 4' sind schematisch als Abmessung b' eingezeichnet und größer als die freien Durchströmquerschnitte b der Filterschicht 4. Es können auch mehr als zwei Filterschichten 4, 4' aufeinanderfolgend angeordnet werden, wobei die freien Durchströmquerschnitte aller Schichten 3, 4, 4' usw. von Schicht zu Schicht in Durchströmrichtung 2 zunehmen (nicht dargestellt).

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform ähnlich jener von Fig. 2, wobei stromabwärts der letzten Filterschicht 4' ein starrer Stützkörper 8 vorgesehen ist, der mit Flüssigkeitsdurchtrittsöffnungen 9 versehen ist. Die freien Durchströmquerschnitte des Stützkörpers 8 haben die Abmessung c und sind gleich oder größer als die freien Durchströmquerschnitte b' der angrenzenden Filterschicht 4' (in der Zeichnung nicht relationsgetreu dargestellt). Allgemein gilt:

$$a << b < b' \leq c$$

Gemäß Fig. 4a kann der Stützkörper 8 mit der Ummantelung 5 über eine überlappende Stoßverbindung 9' in Durchströmrichtung relativbeweglich verbunden sein, um eine expandierbare Kammer für die Filterschicht(en) 4, 4' usw. zu bilden.

Fig. 4b zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die lichte Weite der Ummantelung 5 in Durchströmrichtung zunimmt und die Ummantelung 5 auch den Stützkörper 8 umgibt. Auch hier kann wieder die expandierbare Kammer durch flexible oder elastische Ausführung der Ummantelung und/oder der Vorfilterschicht gebildet werden, in welchem Fall der Stützkörper 8 mit der Ummantelung 5 verbunden werden kann, z.B. verpreßt oder verklebt, oder die expandierbare Kammer wird durch die relativbewegliche Überlappungsschnittstelle 9" zwischen Ummantelung 5 und Stützkörper 8 gebildet.

Gemäß Fig. 5 kann der Stützkörper 8 auch hohl ausgeführt sein.

Fig. 6 zeigt, daß die Ummantelung 5 auch den Stützkörper 8 seitlich umgeben und festhalten kann. Die Ummantelung 8 ist bei diesem Beispiel mit einem Umfangsflansch 10 ausgestattet, dessen Zweck noch später im Zusammenhang mit der Ausführungsform von Fig. 11 erläutert wird.

Gemäß Fig. 7 kann der Stützkörper 8 auch einstückig mit der Ummantelung 5 ausgebildet sein, so daß sich eine topfartige Aufnahme für die Filterschicht(en) 4, 4' usw. ergibt.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher zusätzlich zu der Ummantelung 5 ein starrer Rahmenkörper 11 vorgesehen ist, welcher die Ummantelung 5 und, bei dem gezeigten Beispiel, den Stützkörper 8 in Anlage umgibt. Der Rahmenkörper 11 kann dazu dienen, im Falle der Verwendung einer flexiblen oder elastischen Ummantelung 5 dem gesamten Filterelement 1 eine definierte Umfangsform zu verleihen. Anderseits ermöglicht bzw. verstärkt er den Zusammenhalt zwischen Vorfilterschicht 3, Ummantelung 5 und Stützkörper 8. Schließlich kann der Rahmenkörper 11, wie aus den Fig. 9a-9c und 10 ersichtlich, mit einer derartigen äußeren Form bzw. Umfangsform versehen werden, daß das gesamte Filterelement 1 in einem formschlüssigen Verbund mit gleichartigen benachbarten Filterelementen 1 verlegt werden kann. Alternativ kann der Rahmenkörper 11, in gleicher Weise wie die Ummantelung 5 bei der Ausführungsform von Fig. 6, mit einem Umfangsflansch 12 versehen werden, welcher eine Verankerung des Filterelementes 1 im Einlaß 13 eines Abwasserschachtes 14 od.dgl. ermöglicht (Fig. 11).

Zu den Ausführungsformen in den Fig. 9b und 9c sei noch bemerkt, daß hier die lichte Weite der Ummantelung 5 in Durchströmrichtung zunimmt. In Fig. 9c ist der Stützkörper 8 zweiteilig ausgeführt, u.zw. aus einem inneren Teil 8' aus z.B. porösem Material, der mit Durchtrittsöffnungen 9 versehen und in einen rahmenartigen zweiten Teil 8" so eingesetzt ist, daß er formschlüssig in Durchströmrichtung gehalten ist.

Die Fig. 12a und 12b zeigen Ausführungsformen, bei welchen der Rahmenkörper 11 einstückig mit dem Stützkörper 8 ausgeführt ist. In Fig. 12b bleibt die lichte Weite der Ummantelung 5 in Durchströmrichtung annähernd konstant.

Fig. 13 zeigt eine Kombination der Ausführungsformen der Fig. 11 und 12a, wobei der Rahmenkörper 11 einstückig mit dem Stützkörper 8 ausgebildet ist und einen Umfangsflansch 12 zur Verankerung im Einlaß 13 eines Abwasserschachtes 14 aufweist.

Gemäß Fig. 14a kann der Rahmenkörper 11 auch zweiteilig aus einem oberen Teil 11' und einem unteren Teil 11" gebildet sein, wobei die Teilungslinie auf Höhe des Stützkörpers 8 verläuft und einen Innenabsatz 11''' für dessen Abstützung bildet.

Fig. 14b zeigt ein Bodenflächenbefestigungselement 15, z.B. eine Bodenfliese, Bodenplatte, einen Pflasterstein od.dgl., das mit einem Filterelement 1 mit Stütz- und Rahmenkörper 8, 11 ausgestattet ist. Ein derartiges Bodenflächenbefestigungselement kann selbstverständlich auch mit mehreren Filterelementen 1 bestückt werden, und ein Beispiel einer Schachtabdeckung, die mit neun Filterelementen 1 ausgestattet ist, ist in Fig. 15 im Längsschnitt gezeigt.

Fig. 16 zeigt eine prinzipiell endlos ausführbare Bodenflächenbefestigung 17 mit einem starren Grundkörper 18, der mit einer Mehrzahl von an der Unterseite 19 des Grundkörpers ausmündenden Aufnahmeöffnungen 20 versehen ist, in welche Filterelemente 1 eingesetzt sind. Die Aufnahmeöffnungen 20 sind in Durchströmrichtung 2 verjüngt und halten die Filterelemente 1 formschlüssig fest. Alternativ (nicht dargestellt) könnten die Stützkörper 8 der Filterelemente 1 einstückig mit dem Grundkörper 18 ausgeformt sein.

Fig. 17 zeigt eine Variante der Bodenflächenbefestigung von Fig. 16, wobei im Inneren des Grundkörpers 18 querverlau-

fende Drainagekanäle 21 ausgespart sind, in welche die Aufnahmeöffnungen 20 einmünden.

Die Herstellung der Bodenbelagsplatte bzw. Schachtabdeckplatte 15 bzw. der Bodenflächenbefestigung erfolgt entweder dadurch, daß zunächst der Grundkörper 18 unter Einformung der Aufnahmen 20 hergestellt und anschließend die Filterelemente 1 in die Aufnahmeöffnungen 20 eingesetzt werden, oder indem von einem vorhandenen Grundkörper 18 ausgegangen wird, anschließend die Aufnahmeöffnungen 20 eingearbeitet werden, z.B. gebohrt, gefräst od.dgl., und anschließend die Filterelemente 1 eingesetzt werden. Selbstverständlich könnten die Filterelemente 1 auch direkt in das Material des Grundkörpers 18 eingegossen werden. Der Grundkörper 18 kann auch durch Verdichten oder Versiegeln der Oberflächenschicht eines porösen Bodens gebildet werden, wobei unterhalb des Grundkörpers 18 nicht verdichteter, poröser Unterboden 22 verbleibt.

Um die Stützkörper 8 der Filterelemente 1 einstückig mit dem Grundkörper 18 auszuführen, genügt es, sackförmige Aufnahmeöffnungen 20 vorzusehen bzw. einzuarbeiten und den Boden der Aufnahmeöffnungen mit Durchtrittsöffnungen 9 auszustatten.

Die Filterelemente 1 können jeden beliebigen Querschnitt haben, z.B. rund, oval, eckig, quadratisch, vieleckig, wie aus den Beispielen der Fig. 18 bis 20 ersichtlich ist. Mehrere Filterelemente 1 in einer Bodenflächenbefestigung, einem Bodenflächenbefestigungselement, einer Schachtabdeckung od.dgl. können in beliebigem Muster angeordnet werden, z.B. wie in den Fig. 21 bis 26 dargestellt.

Es versteht sich, daß die in den Figuren dargestellten Merkmale der unterschiedlichen Ausführungsformen in beliebiger Weise kombiniert werden können; die Darstellung aller möglichen Kombinationen würde den Rahmen der vorliegenden Anmeldung übersteigen. Wesentlich ist, daß die Granulatkörner der Filterschicht 4 im Einbauzustand des Filterelementes 1 frei beweglich sind, um dem Druck z.B. gefrierenden Wassers ausweichen zu können, ohne den Mehrschichtenaufbau und die äußere strukturelle Integrität des Filterelementes zu beeinträchtigen.

Als Materialien für die Vorfilterschicht 3 eignen sich jedwede hochabriebfeste Materialien, seien sie starr, flexibel

oder elastisch, z.B. poröser Beton, Asphalt, poröser Kunststoff, perforierte Metallbleche oder Kunststoffolien, Kunststoffgewebe, GFK-Gewebe usw. Die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche 3' (Fig. 3) der Vorfilterschicht 3 kann konkav geformt sein, gerippt, genoppt oder sonstwie strukturiert. Geeignete Materialien für die Filterschicht 4 sind Ein- oder Mehrkorn-Granulatmischungen aus Betongranulat, Kunststoff- oder Kunstharzgranulat oder -kugeln oder Kies. Die Granulatkörner können starr oder elastisch, porös oder undurchlässig sein. Der Elastizitätsmodul und/oder der Porösitätsgrad kann auch für jede Komponente einer Mehrkorn-Granulatmischung unterschiedlich gewählt werden. Als Bindemittel für die Filterschicht 4 eignen sich Betonmörtel geringer Festigkeit, Kunstharz usw.

Die Ummantelung 5 kann aus demselben Material wie die Vorfilterschicht 3 gefertigt sein, bevorzugt aus Metall (z.B. Stahl) oder Kunststoff, aber auch porösem Beton, Beton mit eingeformten Kanälen oder auch aus verschleißfesten Geweben, Kunststoffgeweben oder GFK-Gewebe. Die außenseitige Oberfläche 5' (Fig. 3) der Ummantelung 5 kann gerippt, genoppt oder sonstwie strukturiert oder mit einem Haftbelag oder Haftelementen versehen werden.

Der Stützkörper 8 bzw. der Rahmenkörper 11 bestehen aus hochfestem Material, bevorzugt Beton, Metall, Kunststoff, hochfest gebundenen Materialien wie Sickerbeton od.dgl. Die Durchtrittsöffnungen 9 sind entweder eingeformt oder mechanisch eingearbeitet, z.B. gestanzt oder gebohrt.

Die freie Relativbeweglichkeit der Granulatkörner ist auch von Vorteil, wenn keine Frosteinwirkung möglich ist, z.B. in Ländern mit durchwegs warmem Klima, weil sie eine zerstörungssichere Weiterleitung der auf die Vorfilterschicht aufgebrachten Kräfte auf den Untergrund ermöglicht.

Patentansprüche:

1. Filterelement zum Aufbau einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit in Durchströmrichtung zumindest einer Vorfilterschicht und zumindest einer darauffolgenden Filterschicht, wobei die freien Durchströmquerschnitte jeder Schicht in Durchströmrichtung von Schicht zu Schicht zuehmen, und mit einer Ummantelung, welche zumindest die Filterschicht(en) rahmenartig umgibt und festhält, dadurch gekennzeichnet, daß jede Filterschicht (4, 4') aus granularem Material gebildet ist, wobei die Granulatkörner entweder in loser Form vorliegen oder durch ein schwaches Bindemittel miteinander verbunden sind.

2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Weite der Ummantelung (5) in Durchströmrichtung abnimmt, bevorzugt sich konisch verjüngt.

3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) und die Ummantelung (5) aus flexiblem, bevorzugt elastischem Material gefertigt sind.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) mit der Ummantelung (5) einstückig ausgebildet ist.

5. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) aus starrem und die Vorfilterschicht (3) aus flexiblem, bevorzugt elastischem Material gefertigt ist.

6. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) und die Vorfilterschicht (3) aus starrem Material gefertigt und über eine überlappende Stoßverbindung (6) in Durchströmrichtung relativbeweglich verbunden sind.

7. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) und die Vorfilterschicht (3) aus starrem Material gefertigt und über eine flexible, bevorzugt elastische Dichtung (7) miteinander verbunden sind.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein starrer Stützkörper (8) vorgese-

hen ist, welcher stromabwärts der Filterschicht(en) (4, 4') diese abstützend angeordnet und mit Flüssigkeitsdurchtrittsöffnungen (9) versehen ist, wobei die freien Durchströmquerschnitte (c) des Stützkörpers (8) gleich oder größer als die freien Durchströmquerschnitte (b, b') der angrenzenden Filterschicht (4, 4') sind.

9. Filterelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang des Stützkörpers (8) in Durchströmrichtung (2) abnimmt.

10. Filterelement nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (8) mit der Ummantelung (5) über eine überlappende Stoßverbindung (9) in Durchströmrichtung (2) relativbeweglich verbunden ist.

11. Filterelement nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (8) mit der Ummantelung (5) einstückig ausgeführt ist.

12. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein starrer Rahmenkörper (11) vorgesehen ist, welcher die Ummantelung (5) formschlüssig umgibt.

13. Filterelement nach Anspruch 12 in Verbindung mit einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmenkörper (11) mit dem Stützkörper (8) einstückig ausgebildet ist.

14. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumfang der Ummantelung (5) oder des gegebenenfalls vorhandenen Rahmenkörpers (11) in Durchströmrichtung (2) abnimmt.

15. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) oder der gegebenenfalls vorhandene Rahmenkörper (11) eine zur formschlüssigen Verlegung im Verbund mit gleichartigen benachbarten Filterelementen (1) geeignete äußere Form aufweist.

16. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) oder der gegebenenfalls vorhandene Rahmenkörper (11) mit einem Umfangsflansch (10, 12) zur Verankerung im Einlaß (13) eines Abwasserschachtes (14) od.dgl. ausgestattet ist.

17. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) aus verschleißfestem Material gefertigt ist.

18. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) aus porösem Beton oder Kunstharz, Asphalt od.dgl. gefertigt ist.

19. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) aus porösem Kunststoff gefertigt ist.

20. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) aus perforiertem Metall oder Kunststoff gefertigt ist.

21. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorfilterschicht (3) aus Gewebe, insbesondere Kunststoffgewebe oder GFK-Gewebe gefertigt ist.

22. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche (3') der Vorfilterschicht (3) konkav geformt ist.

23. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssigkeitseintrittsseitige Oberfläche (3') der Vorfilterschicht (3) strukturiert, bevorzugt gerippt oder genoppt, ausgebildet ist.

24. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht (4, 4') aus Ein- oder Mehrkorn-Granulatmischungen gebildet ist.

25. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht (4, 4') aus Betongranulat gebildet ist.

26. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht (4, 4') aus bevorzugt elastischem(n) Kunststoff- oder Kunstharzgranulat oder -kugeln gebildet ist.

27. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterschicht (4, 4') aus Kies gebildet ist.

28. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das gegebenenfalls eingesetzte Bindemittel Betonmörtel ist.

29. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das gegebenenfalls eingesetzte Bindemittel Kunstharz, Kunststoff od.dgl. ist.

30. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) aus Beton, Kunststoff oder Metall gefertigt ist.

31. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (5) aus Gewebe, insbesondere Kunststoffgewebe oder GFK-Gewebe gefertigt ist.

32. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die außensseitige Oberfläche (5') der Ummantelung (5) strukturiert, bevorzugt gerippt oder genoppt, ausgebildet ist.

33. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die außensseitige Oberfläche (5') der Ummantelung (5) mit einem Haftbelag, Haftelementen, Stiften od.dgl., z.B. aus Polymeren, versehen ist.

34. Filterelement nach einem der Ansprüche 8 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (8) und/oder der gegebenenfalls vorhandene Rahmenkörper (11) aus hochfestem Material, bevorzugt Beton, Metall, Kunststoff, hochfest gebundenen porösen Materialien wie Sickerbeton, Asphaltgemischen, kunstharzgebundenen Ein- oder Mehrkornmaterial od.dgl. gefertigt sind/ist.

35. Filterelement nach einem der Ansprüche 8 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (9) in den Stützkörper (8) eingeformt oder mechanisch eingearbeitet, z.B. gestanzt oder gebohrt, sind.

36. Filternde Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit einem starren plattenförmigen Grundkörper (18), der mit einer Mehrzahl von an der Unterseite (19) des Grundkörpers (18) aus- oder in im Grundkörper (18) verlaufende Drainagekanäle (21) einmündenden Aufnahmeöffnungen (20) versehen ist, gekennzeichnet durch in die Aufnahmeöffnungen (20) eingesetzte Filterelemente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 35.

37. Bodenflächenbefestigung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeöffnungen (20) in Durchströmrichtung (2) verjüngt sind.

38. Bodenflächenbefestigung nach Anspruch 35 oder 36, mit Filterelementen nach einem der Ansprüche 8 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützkörper (8) der Filterelemente (1) mit dem Grundkörper (18) einstückig ausgebildet sind.

39. Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit den Schritten

Herstellen eines starren plattenförmigen Grundkörpers (18) aus Ortbeton, Asphalt, Bitumen od.dgl. unter Einformung einer Mehrzahl von an der Unterseite (19) des Grundkörpers (18) aus- oder in im Grundkörper (18) verlaufende Drainagekanäle (21) einmündenden, bevorzugt konischen Aufnahmeöffnungen (20), und

Einsetzen von Filterelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 35 in die gebildeten Aufnahmeöffnungen (20).

40. Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, Bodenbelagsplatte, Schachtabdeckung, Abwassermulde od.dgl., mit den Schritten

Zurverfügungstellen eines starren plattenförmigen Grundkörpers (18) aus Ortbeton, Asphalt, Bitumen od.dgl.,

Einarbeiten einer Mehrzahl von an der Unterseite (19) des Grundkörpers (18) aus- oder in im Grundkörper (18) verlaufende Drainagekanäle (21) einmündenden, bevorzugt konischen Aufnahmeöffnungen (20), und

Einsetzen von Filterelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 35 in die gebildeten Aufnahmeöffnungen (20).

41. Verfahren zum Herstellen einer flüssigkeitsdurchlässigen Bodenflächenbefestigung, mit den Schritten

Zurverfügungstellen eines Grundkörpers (18) aus einer verdichteten oder versiegelten Bodenfläche, unterhalb dessen sich nicht verdichteter, poröser Unterboden (22) befindet,

Einarbeiten einer Mehrzahl von in den Unterboden (22) einmündenden Aufnahmeöffnungen (20) in die verdichtete bzw. versiegelte Bodenfläche, und

Einsetzen von Filterelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 35 in die gebildeten Aufnahmeöffnungen (20).

Fig. 1

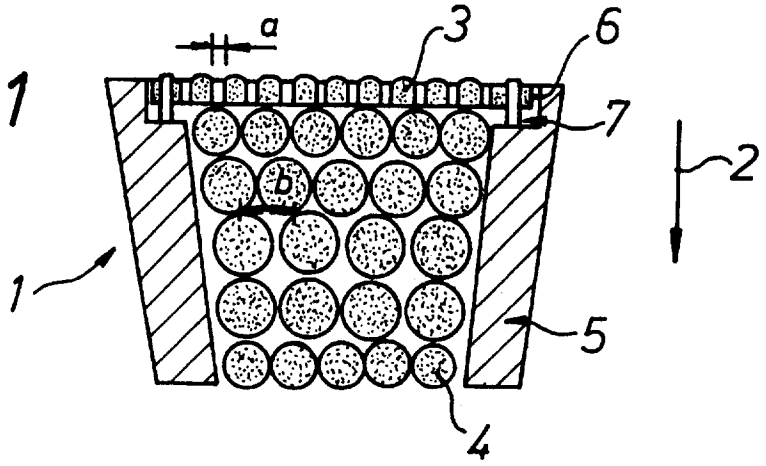


Fig. 2

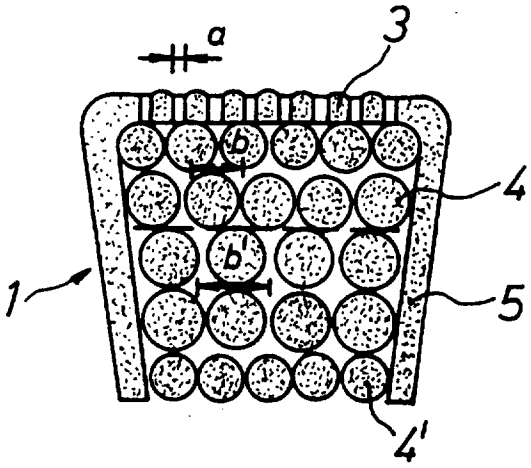


Fig. 3

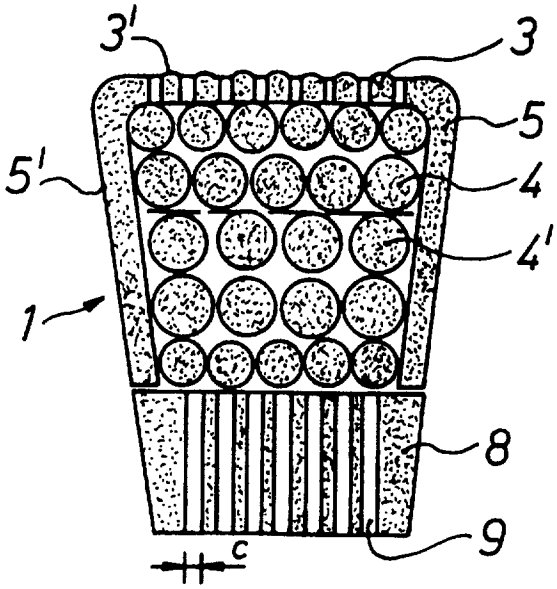


Fig. 4a

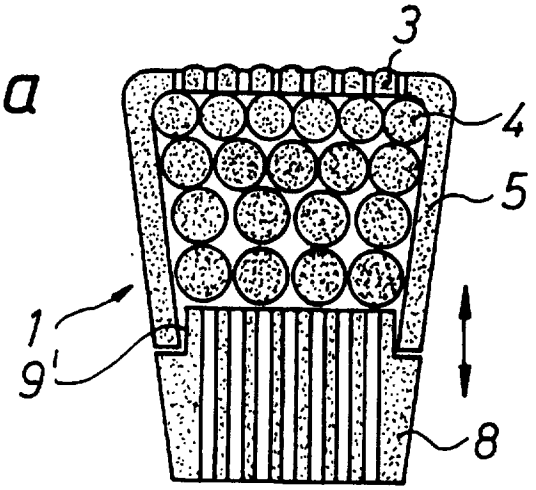


Fig. 4b

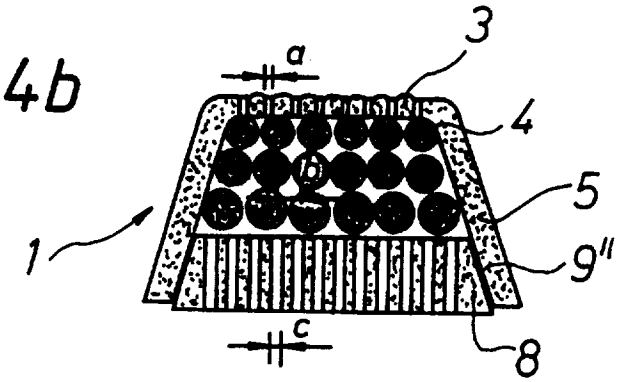


Fig. 5

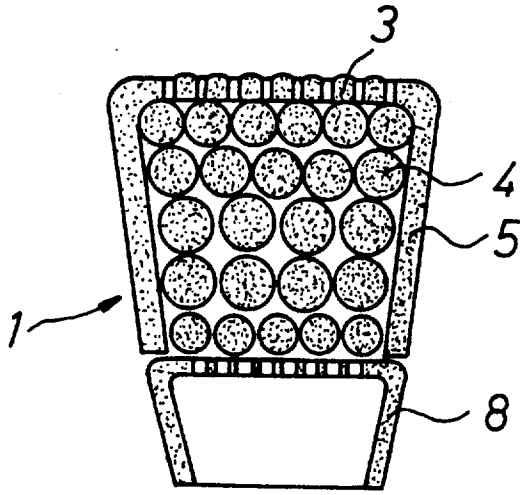


Fig. 6

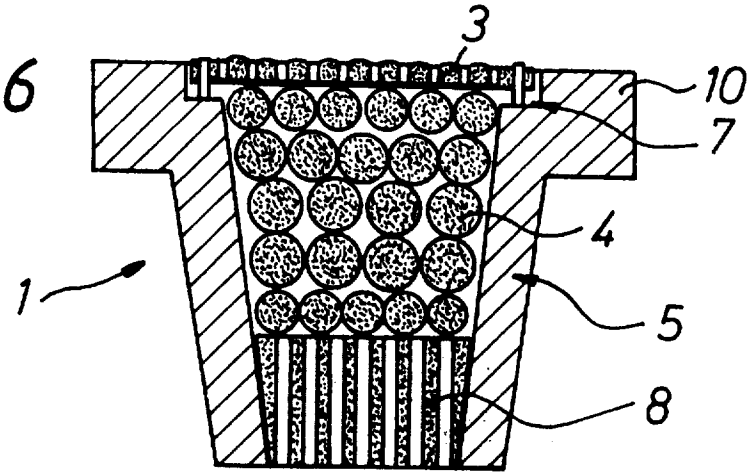


Fig. 7

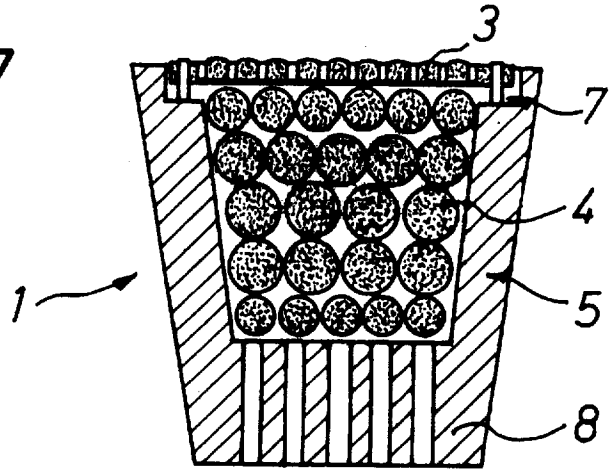


Fig. 8

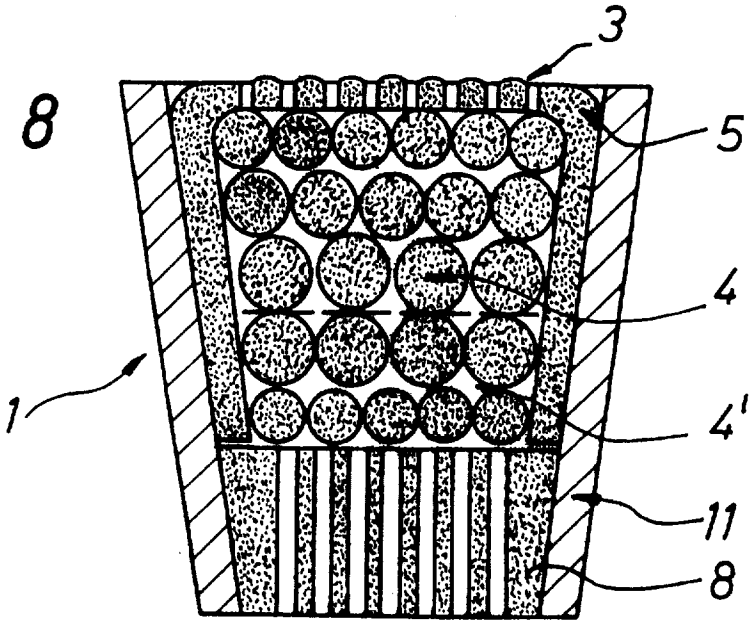


Fig. 9a

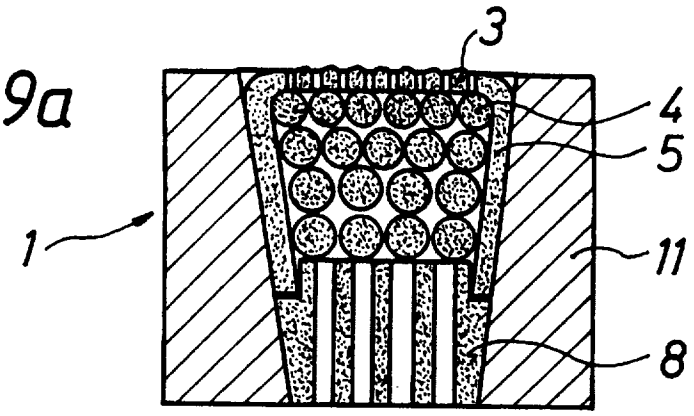


Fig. 9b

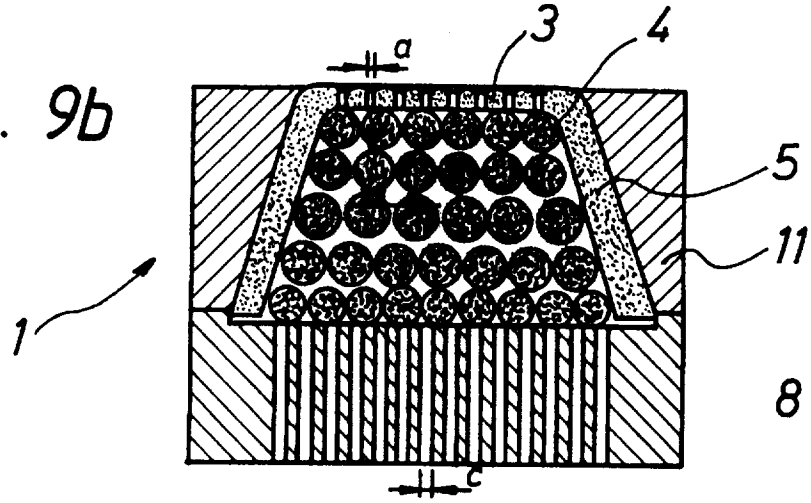


Fig. 9c

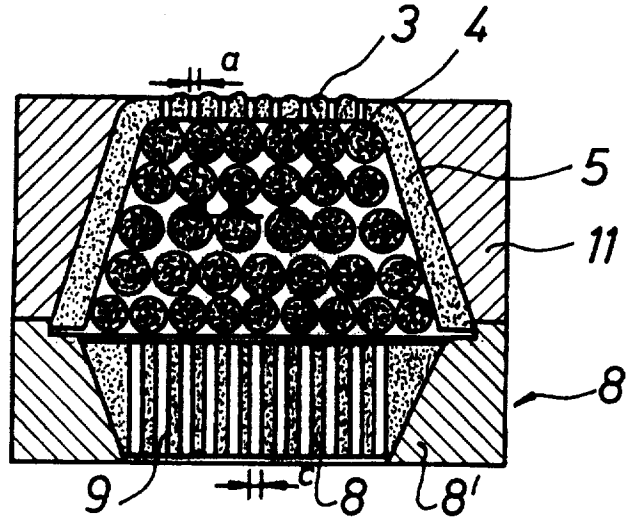


Fig. 10

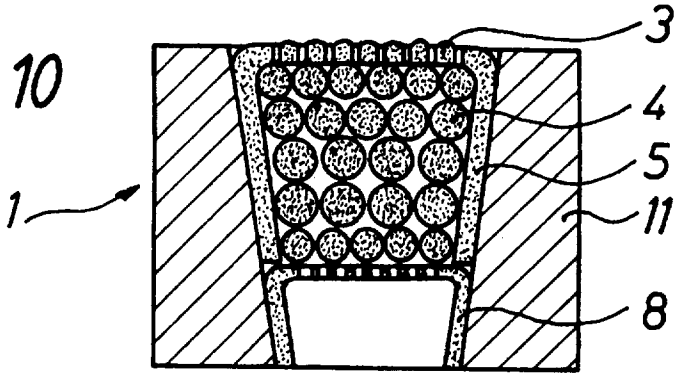


Fig. 11

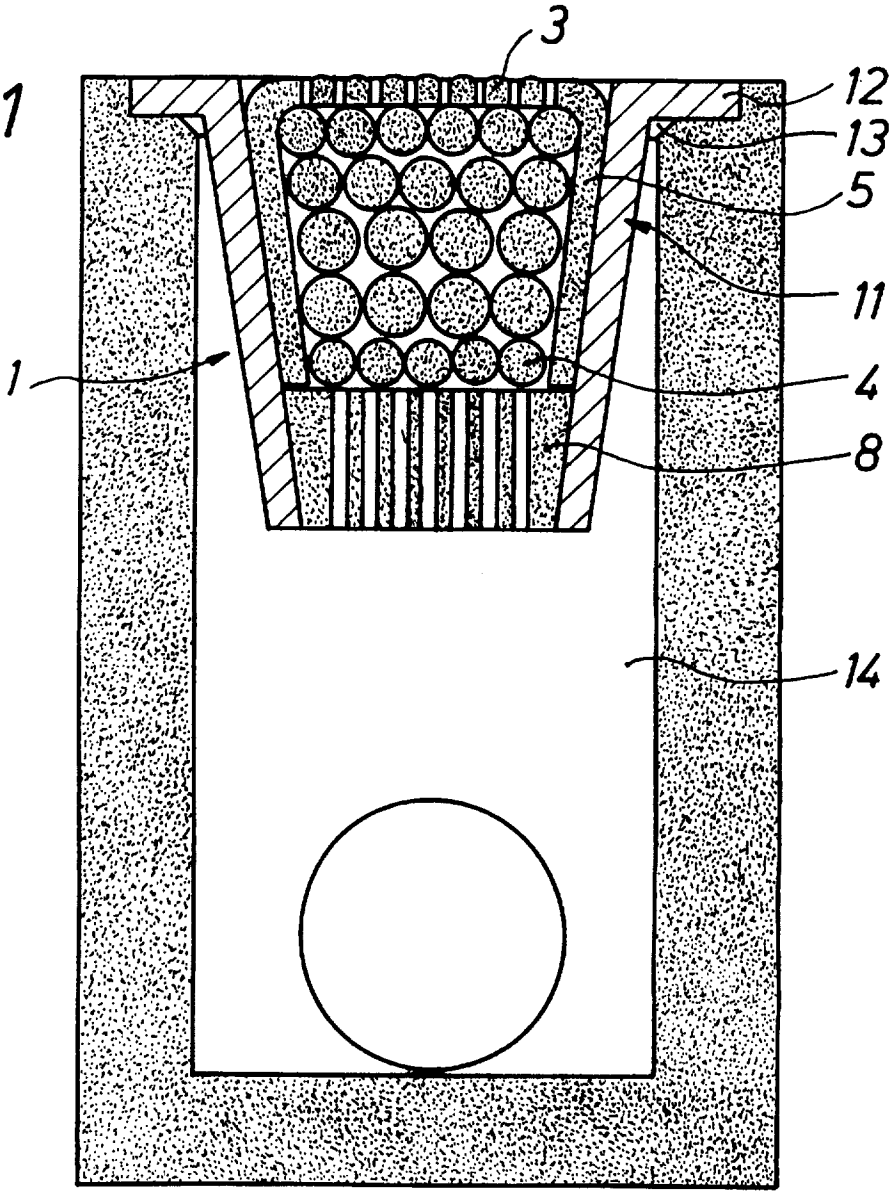


Fig. 12a

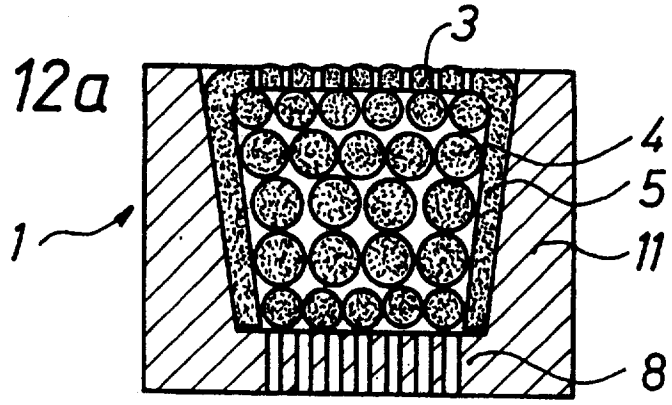


Fig. 12b

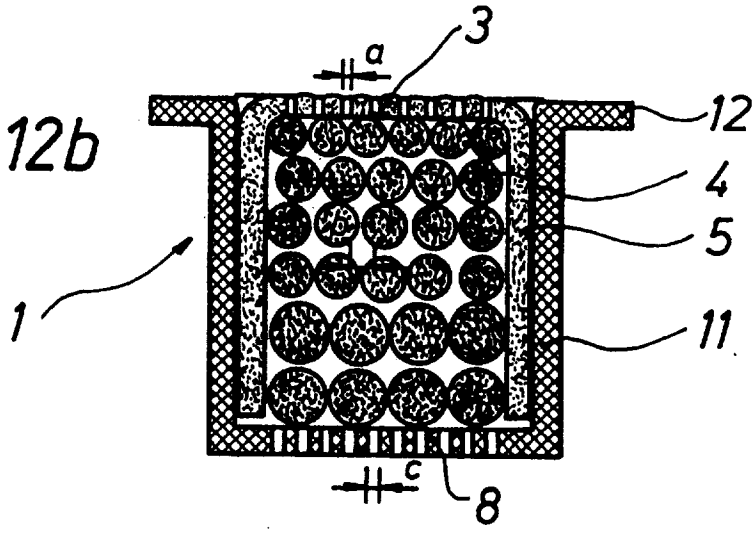


Fig. 13

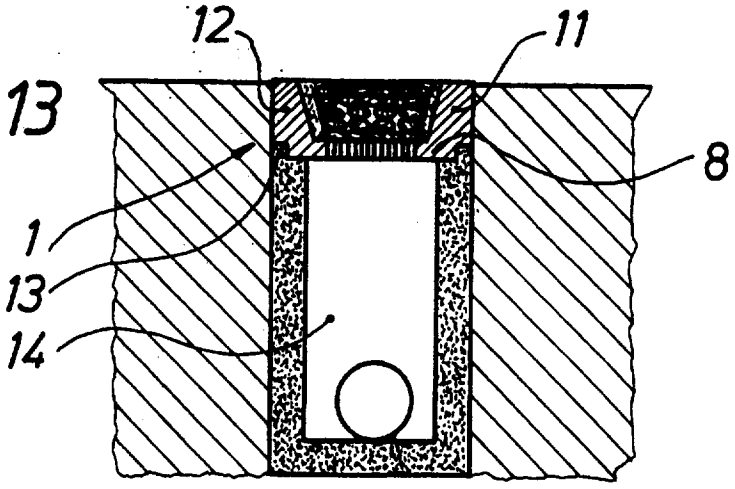


Fig. 14a

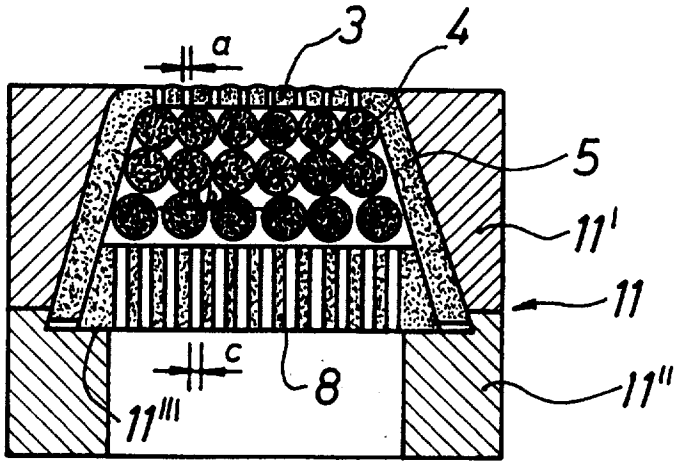


Fig. 14b

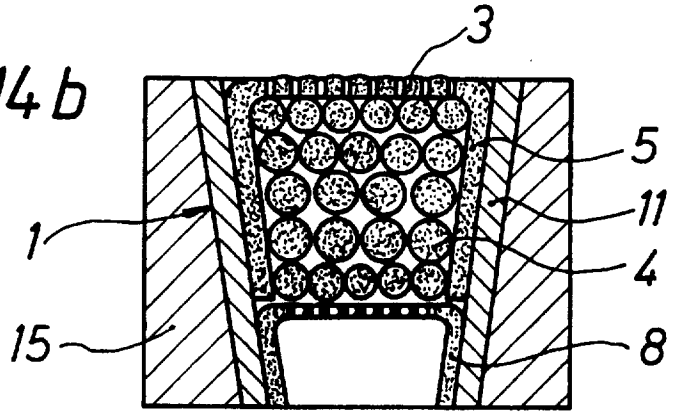


Fig. 15

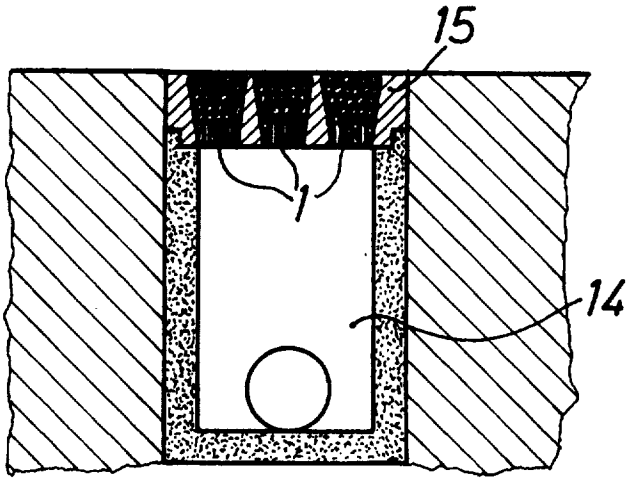


Fig. 16

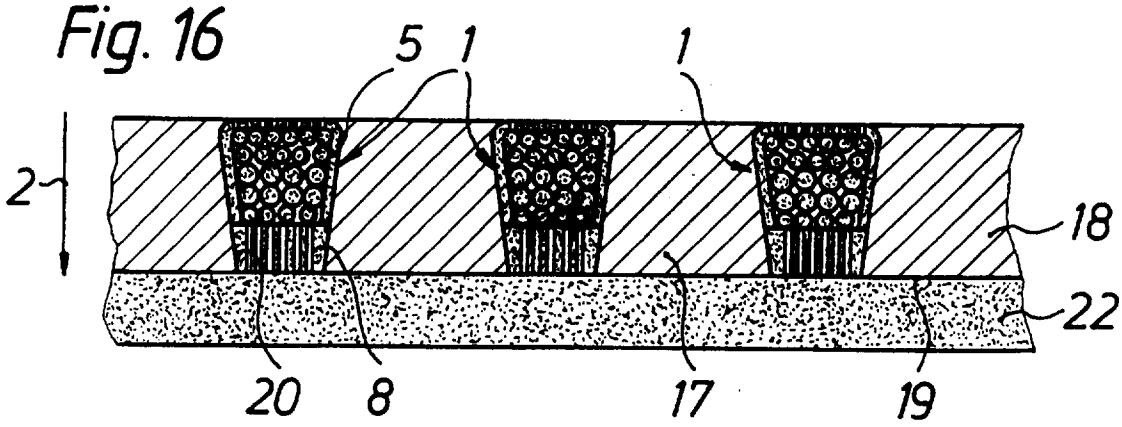
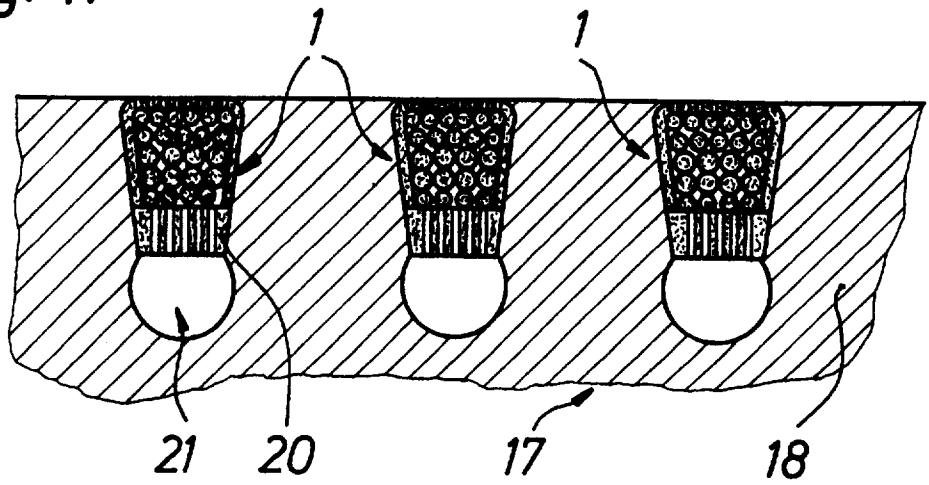


Fig. 17



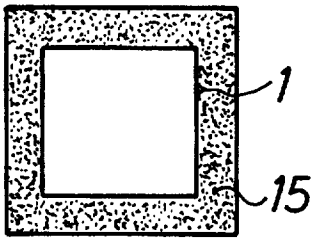


Fig. 18

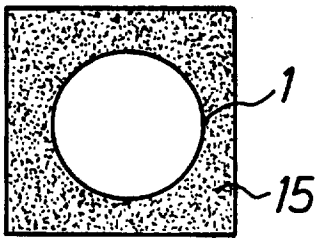


Fig. 19

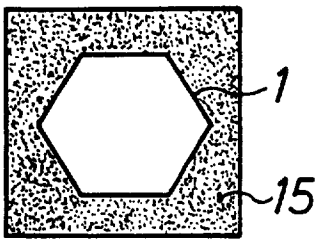


Fig. 20

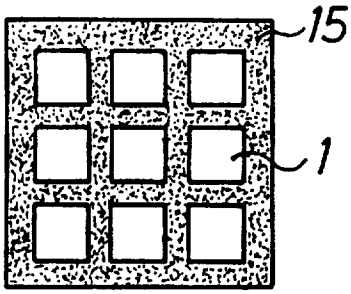


Fig. 21

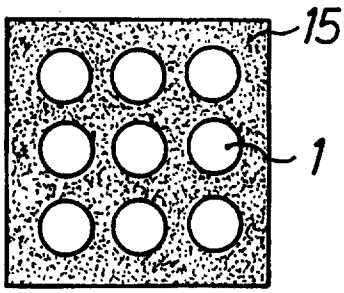


Fig. 22

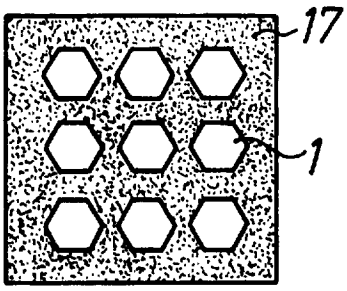


Fig. 23

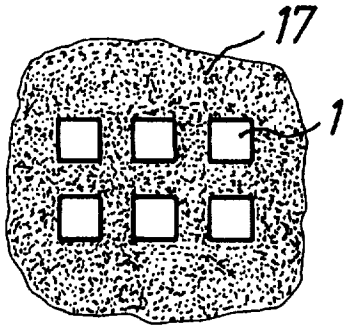


Fig. 24

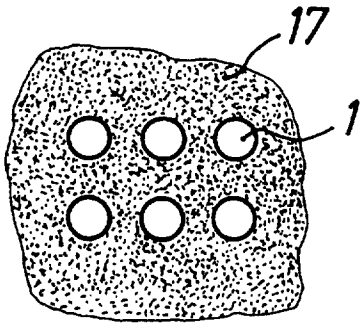


Fig. 25

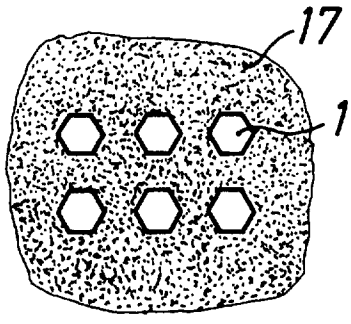


Fig. 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ional Application No
PCT/AT 97/00191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E01C11/22 E03F5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E01C E03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 94 25676 A (FLEISCHHACKER) 10 November 1994	1,2,6-8; 11, 14-17, 24-26, 28,30, 34,35
A	see the whole document & EP 0 651 835 B (FLEISCHHACKER) 25 September 1996 cited in the application	39-41

Y	US 5 223 154 A (MACPHERSON JR JOHN W ET AL) 29 June 1993	1,2,6-8, 11, 14-17, 24-26, 28,30, 34,35
	see the whole document	

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

2

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January 1998	03/02/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Dijkstra, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ional Application No
PCT/AT 97/00191

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 29 309 A (PERMESANG CLAUS DIPL ING) 22 February 1996 see the whole document	1,3,12, 17,18, 20,30
A	EP 0 610 612 A (CHUBU IND INC) 17 August 1994 see the whole document	1,17,18, 23,27, 29,39-41
A	DE 94 01 198 U (DELECKER RAYMOND) 1 September 1994 see the whole document	1,15,17, 20
A	DE 91 05 283 U (REPPERT) 22 August 1991 see claim 1; figures	1,36

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/AT 97/00191

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9425676 A	10-11-94	AT 84393 A	15-09-95
		AT 143431 T	15-10-96
		CZ 9500076 A	13-09-95
		DE 59400739 D	31-10-96
		EP 0651835 A	10-05-95
		ES 2095763 T	16-02-97
		HU 71664 A	29-01-96
		SK 11195 A	11-07-95
US 5223154 A	29-06-93	NONE	
DE 4429309 A	22-02-96	NONE	
EP 0610612 A	17-08-94	US 5375940 A	27-12-94
DE 9401198 U	01-09-94	NONE	
DE 9105283 U	22-08-91	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 97/00191

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC 6 E01C11/22 E03F5/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC 6 E01C E03F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 94 25676 A (FLEISCHHACKER) 10.November 1994 (10.11.94)	1,2,6-8, 11, 14-17, 24-26, 28,30, 34,35 39-41
A	Siehe das ganze dokument & EP 0 651 835 B (FLEISCHHACKER) 25.September 1996 (25.09.96) in der Anmeldung erwähnt	
Y	US 5 223 154 A (MACPHERSON JR JOHN W ET AL) 29.Juni 1993 (29.06.93) Siehe das ganze dokument	1,2,6-8, 11, 14-17, 24-26,28, 30,34,35

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27 Januar 1998 (27.01.98)	03 Februar 1998 (03.02.98)
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	**Bevollmächtigter Bediensteter**
European Patent Office	Dijkstra, G
Telefaxnr.	**Telefonnr.**

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 97/00191

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 29 309 A (PERMESANG CLAUS DIPL ING) 22.Februar 1996 (22.02.96) Siehe das ganze dokument	1,3,12, 17,18, 20,30
A	EP 0 610 612 A (CHUBU IND INC) 17. August 1994 (17.08.94) Siehe das ganze dokument	1,17,18, 23,27, 29,39-41
A	DE 94 01 198 U (DELECKER RAYMOND) 1. September 1994 (01.09.94) Siehe das ganze dokument	1,15,17 20
A	DE 91 05 283 U (REPPERT) 22 August 1991 (22.08.91) Siehe Ansprüchen;Abbildungen	1,36

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 97/00191

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9425676 A	10-11-94	AT 84393 A	15-09-95
		AT 143431 T	15-10-96
		CZ 9500076 A	13-09-95
		DE 59400739 D	31-10-96
		EP 0651835 A	10-05-95
		ES 2095763 T	16-02-97
		HU 71664 A	29-01-96
		SK 11195 A	11-07-95
US 5223154 A	29-06-93	KEINE	
DE 4429309 A	22-02-96	KEINE	
EP 0610612 A	17-08-94	US 5375940 A	27-12-94
DE 9401198 U	01-09-94	KEINE	
DE 9105283 U	22-08-91	KEINE	