

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **90810028.2**

(51) Int. Cl.⁵: **E02D 17/20**

(22) Anmeldetag: **11.01.90**

(30) Priorität: **16.01.89 CH 126/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.90 Patentblatt 90/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **EBERLE GARTENBAU & TIEFBAU AG**
Ramsen 4250
CH-9100 Herisau(CH)

(72) Erfinder: **Eberle, Anton**
Ramsen 4250
CH-9100 Herisau(CH)

(74) Vertreter: **Groner, Manfred et al**
Patentanwalts-Bureau Isler AG
Walchestrasse 23
CH-8006 Zürich(CH)

(54) **Bauelement zum Erstellen einer vollflächig begrünbaren Verkleidung auf Böschungen und Verkleidung mit mehreren Bauelementen.**

(57) Das Bauelement (10) weist eine organische Vegetationsschicht (1) auf, die mit organischen Bindemitteln zu einem steifplastischen Block verbunden und durch Pflanzenfasern armiert ist. Auf der Oberseite ist ein Krallgewebe (2) zur Fixierung einer Keimschicht eingebunden. Auf der Unterseite der Vegetationsschicht (1) ist ein Grundgewebe (4) eingebunden, das der Sicherung der obersten Bodenschicht dient. Die Bauelemente (10) sind einzeln mit Ankern (5) im Böschungsuntergrund befestigt. Die Anker (5) besitzen am Kopf Druckverteillplatten, die in das Krallgewebe (2) eingreifen. Mehrere Bauelemente (10) sind zu einer vollflächig begrünbaren Verkleidung zusammengefügt.

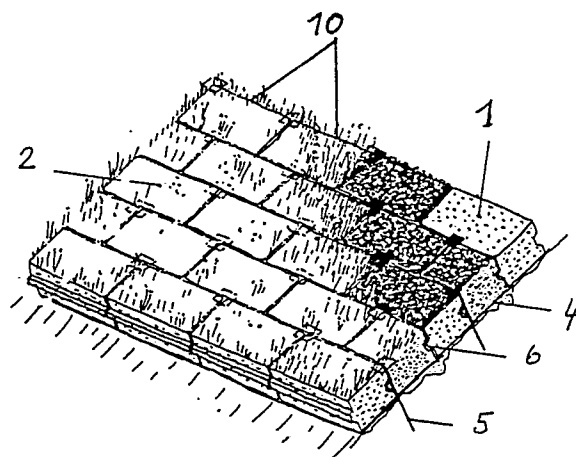


Fig. 1a

Bauelement zum Erstellen einer vollflächig begrünbaren Verkleidung auf Böschungen und Verkleidung mit mehreren Bauelementen

Die Erfindung betrifft ein Bauelement nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 sowie eine Verkleidung aus mehreren solchen Bauelementen.

Im Stand der Technik ist das Verlegen von Grassoden oder Grasziegeln zur Erstellung einer Böschungsverkleidung allgemein bekannt. Um sehr steile Böschungen und Hänge mit einer Neigung von beispielsweise 75° vor Erosionsschäden und Rutschungen zu schützen, genügen solche Lebendverbauungen jedoch nicht. Bisher waren hier sehr aufwendige Verkleidungs- und Stützmauern notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauelement der genannten Art zu schaffen, mit dem in einfacher Weise eine vollflächig begrünbare Verkleidung auf übersteilen Böschungen und Felspartien bei gleichzeitiger Stabilisierung der obersten Bodenschicht erstellt werden kann. Das Bauelement soll sich auch zum Erstellen einer Verkleidung auf Kunstbauten aus Beton eignen. Die Aufgabe wird durch die Erfindung gemäss Anspruch 1 gelöst.

Mit dem erfindungsgemässen Bauelement können ohne grosse Baumaschinen und auch an schlecht zugänglichen Stellen Vegetationsschichten in einer Stärke bis zu 30 cm bei gleichzeitiger Stabilisierung der Bodenschicht aufgebracht sowie begrünt und bepflanzt werden. Die Bauelemente können mit allen erforderlichen Schichten vorgefertigt werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird die Trägerschicht durch ein Krallgewebe gebildet, das in die Vegetationsschicht eingebunden ist. Mit einer solchen Krallschicht kann eine organische Keimschicht von beispielsweise etwa 2 cm fixiert werden. Diese Keimschicht kann bereits eine Samenmischung enthalten.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das Bauelement auf seiner Unterseite eine Entwässerungsschicht auf. Mit einem solchen Bauelement ist ohne wesentlich grösseren Arbeitsaufwand zugleich eine Entwässerung möglich. Eine solche Entwässerungsschicht ist dann besonders einfach herzustellen und wirksam, wenn sie aus einer Filterschicht und einer Krausschicht besteht.

Eine hohe Kohäsion und eine sehr gute Formstabilität der Vegetationsschicht wird durch Beimischung von Pflanzenfasern erreicht. Diese Pflanzenfasern werden nach dem Verlegen des Bauelementes durch Mikroorganismen in kurzer Zeit abgebaut.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn bei einer Verkleidung aus mehreren Bauele-

menten die Hohlräume zwischen der Böschungsoberfläche und den Bauelementen durch eine Vegetationsschicht hydraulisch verfüllt sind. Auch bei unregelmässiger Böschungsoberfläche wird eine für die Pflanzen günstige Kapillarstruktur geschaffen. Weitere vorteilhafte Ausbildungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht einer teilweise abgedeckten Verkleidung,

Fig. 2b ein Schnitt durch die Verkleidung entlang der Linie Ib-Ib in Fig. 1a,

Fig. 2a eine perspektivische Ansicht einer teilweise abgedeckten Verkleidung nach einer weiteren Ausführung,

Fig. 2b einen Schnitt entlang der Linie IIb-IIb in Fig. 2a,

Fig. 3a einen Schnitt durch eine Verkleidung mit eingebauter Entwässerungseinrichtung, und

Fig. 3b eine Draufsicht auf die Entwässerungseinrichtung gemäss Linie A-A in Fig. 3a.

Eine erfindungsgemässe Verkleidung besteht gemäss Fig. 1a und 1b aus mehreren quaderförmigen Blöcken 10, die an ihren Seitenfläche zusammenstossen und mit Erdankern 5 am Böschunguntergrund 8 fixiert sind. Nut-Kammverbindungen 6 an Seitenflächen der Blöcke 10 geben den Bauelementen 10 zusätzlichen Halt und verbessern den Kontakt zwischen angrenzenden Elementen 10. Die Bauelemente 10 sind vorzugsweise quaderförmig und besitzen eine Höhe bis zu etwa 30 cm. Denkbar sind aber auch andere Formen, die lückenlos zu einer Fläche zusammengesetzt werden können.

Jedes Bauelement 10 besitzt eine zu einem steifplastischen Block gepresste Vegetationsschicht 1. Diese Vegetationsschicht 1 weist als Mischungsanteil eine organische Substanz auf Basis einer Komposterde mit hohem Skelettanteil und organische Pflanzenfasern in einer Länge von 5 - 7 cm zur Verbindung und Armierung der Skelettanteile auf. Beigemischt sind ebenfalls getrocknete Meerespflanzen, die durch die Verbindung mit Wasser eine bündige kolloidale Masse bilden. Diese bewirken eine für das Pflanzenwachstum wichtige Punkt-Verbindung in den Kapillaren der Vegetationsschicht. In geeigneten und leicht zu bestimmenden Anteilen weist die Vegetationsschicht zudem Tonmineralien in verschiedenen Formen, Mikro- und Makronährstoffe organischen Ursprungs sowie organische Bindemittel zur vorübergehenden Bindung des Blockes auf. Eine solche gepresste Vegetationsschicht besitzt eine hohe Kohäsion und

durch den hohen Skelettanteil sehr gute Formstabilität.

Wie insbesondere Fig. 1b zeigt, sind die reihenweise zusammengefügtten Bauelemente 10 mit Erdankern 5 am Böschungsuntergrund 8 fixiert. Die Erdanker 5 besitzen am Kopf eine Druckverteilplatte 5a, die mit Haken in das Krallgewebe 3 eingreift und jeweils drei benachbarte Bauelemente 10 miteinander verbindet. Die Anker 5 durchdringen jeweils auch das Grundgewebe 4, das jeweils an einer Schmalseite die Vegetationsschicht 1 überragt. Das in die Vegetationsschicht 1 eingebundene Grundgewebe 4 ist eine Verankerungsschicht, welche die oberste Bodenschicht sichert und der Krafteinleitung auf die Erdanker 5 dient. Ausser einer rutschfesten Fixierung der Verkleidung auch an einem Steilhang wird als wesentliche zusätzliche Funktion die oberste Bodenschicht der Böschung stabilisiert. Da mit zunehmender Verwurzelung der Vegetationsschichten 1 das Krallgewebe 3, das Grundgewebe 4 sowie die Erdanker 5 entlastet werden, können diese aus abbaubarem natürlichem Material hergestellt sein.

Bei der weiteren Ausführung gemäss den Fig. 2a und 2b sind auf die Oberfläche der Böschung 18 und auf Krallschichten 13 mehrerer Blöcke 20 Statiknetze 19a und 19b aus Metall-, Kunststoff- oder Naturfasern gelegt. Die Statiknetze 19a und 19b sind über Anker 15 kraftschlüssig am Böschungsuntergrund 18 befestigt. Die verglichen mit der vorhergehenden Ausführung im grösseren Raster angeordneten Anker 15 besitzt ebenfalls jeweils eine Druckverteilplatte 15a, die mit dem Statiknetz 19b und dem Krallgewebe 13 verbunden ist. Auch bei dieser Ausführung sind hydraulische Hinterfüllungen 17 möglich und vorteilhaft. Diese zweite Ausführungsvariante zeichnet sich durch eine besonders hohe Stabilität aus und ist für besonders rutschgefährdete Böschungen und Felspartien vorgesehen.

Die Ausführungsvariante nach den Fig. 3a und 3b dient zugleich der Hangentwässerung. Einzelne Blöcke 30 dieser Verkleidung besitzen auf der Unterseite eine Entwässerungsschicht 29, die vorzugsweise aus einer hier nicht näher dargestellten Filterschicht und einer Krausschicht besteht. Die Entwässerungsschicht 29 ist auf der Unterseite eines Grundgewebes 24 und über dieses an einer Vegetationsschicht 21 befestigt. Mehrere Bauelemente 30 werden so zusammengestellt, dass beispielsweise der in Fig. 3b gezeigte Kanal gebildet wird, durch das Niederschlagswasser in Richtung der Pfeile 34 in eine Sickerung aus Filtergeröll 31 und in Beton 33 eingelegten Sickerrohr 32 abfließen kann. Die Vegetationsschicht ist auch bei dieser Ausführungsvariante wie bereits oben ausgeführt zu einem steifplastischen Block verpresst und durch Pflanzenfasern armiert. Die Stärke d der

Vegetationsschicht beträgt beispielsweise 20 cm, es sind jedoch Schichtstärken bis etwa 30 cm möglich. Mit dieser Ausführung kann ansonsten unkontrolliert abfließendes Niederschlagswasser kanalisiert werden. Erosionsschäden werden in entsprechend gefährdeten Gebieten dadurch vermieden.

Nach einer nicht gezeigten Ausführungsvariante sind der Vegetationsschicht Mikrofasern aus Kunststoff beigemischt. Diese Mikrofasern sind stark verzweigt und bewirken eine Verkettung der organischen Substanz und bilden eine verrottungsfreie Armierung und Verkettung der Vegetationsschicht. Die Mikrofasern sind aus einem UV-stabilen Kunststoff, beispielsweise Polyester, hergestellt und besitzen eine Länge von 2 bis 20 cm, vorzugsweise 3 - 8 cm. Solche mit Mikrofasern armierte Schichten besitzen eine noch höhere Widerstandsfähigkeit gegen Erosion und ermöglichen die Begrünung sehr steiler und schwieriger Böschungen.

Trotz der erheblichen Vorteile des erfindungsgemässen Bauelementes ist dieses mit verhältnismässig wenigen, einfachen und umweltfreundlichen Teilen realisierbar, so dass erfindungsgemäss ein Bauelement geschaffen wurde, welches nicht nur den gartenbautechnischen Anforderungen in hervorragender Weise Rechnung trägt, sondern aufgrund seiner einfachen Ausführbarkeit und Anwendung kostenmässig günstig ist.

Ansprüche

1. Bauelement zum Erstellen vollflächig begrünbarer Verkleidungen auf Böschungen, Felspartien oder Kunstbauten aus Beton, wobei das Bauelement blockförmig ausgebildet ist, gekennzeichnet durch eine gepresste Vegetationsschicht (1, 11, 21) mit armierenden Beimischungen und einer Trägerschicht (3, 13, 23) auf der Oberseite der Vegetationsschicht (1, 11, 21).

2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht (3, 13, 23) ein Krallgewebe ist, das in die Vegetationsschicht (1, 11, 21) eingebunden ist.

3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Trägerschicht eine organische Keimschicht (2, 12, 22) eingebracht ist.

4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Grundgewebe (4, 14, 24) in die Vegetationsschicht (1, 11, 21) eingebunden ist.

5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Unterseite der Vegetationsschicht (1, 11, 21) eine Entwässerungsschicht (29) angeordnet ist.

6. Bauelement nach Anspruch 5, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Entwässerungsschicht eine Filterschicht und eine Krausschicht zur Wasserführung aufweist.

7. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vegetationsschicht (1, 11, 21) zu einem Block gepresst und mit organischen Bindemitteln steifplastisch verbunden und durch Pflanzenfasern oder durch verkettete Mikrofasern aus Kunststoff armiert ist. 5

8. Verkleidung mit mehreren Bauelementen gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauelemente (10, 20, 30) an Schmalseiten aneinanderstossen und eine zusammenhängende Schicht bilden und diese Schicht durch mehrere Anker (5, 15, 25) im Untergrund fixiert ist. 10 15

9. Verkleidung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bauelemente (10, 20, 30) wenigstens auf einer Seite mit einem gemeinsamen Statiknetz (19a, 19b) überdeckt sind und dieses Netz mittels Erd- oder Felsanker (15) kraftschlüssig am Erdreich (18) befestigt ist. 20

10. Verkleidung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Hohlräume zwischen der Böschungsoberfläche und den Bauelementen (10, 20, 30) mit einer Vegetationsschicht (7, 17, 27) hydraulisch verfüllt sind. 25

30

35

40

45

50

55

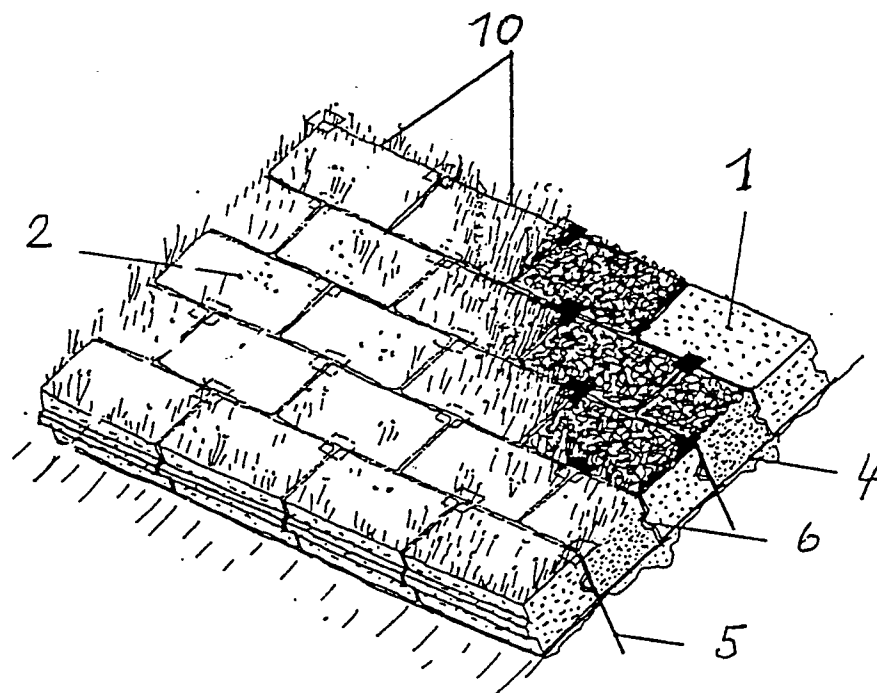


Fig. 1a

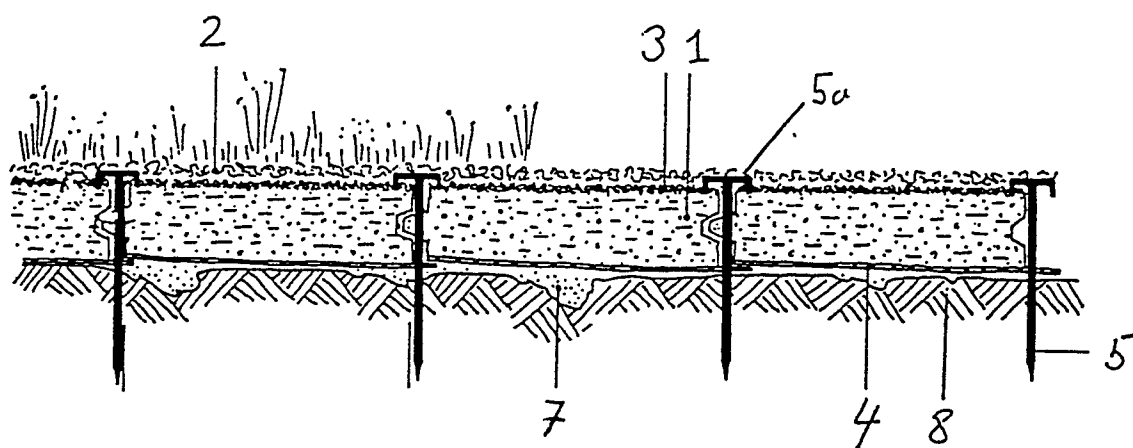


Fig. 1b

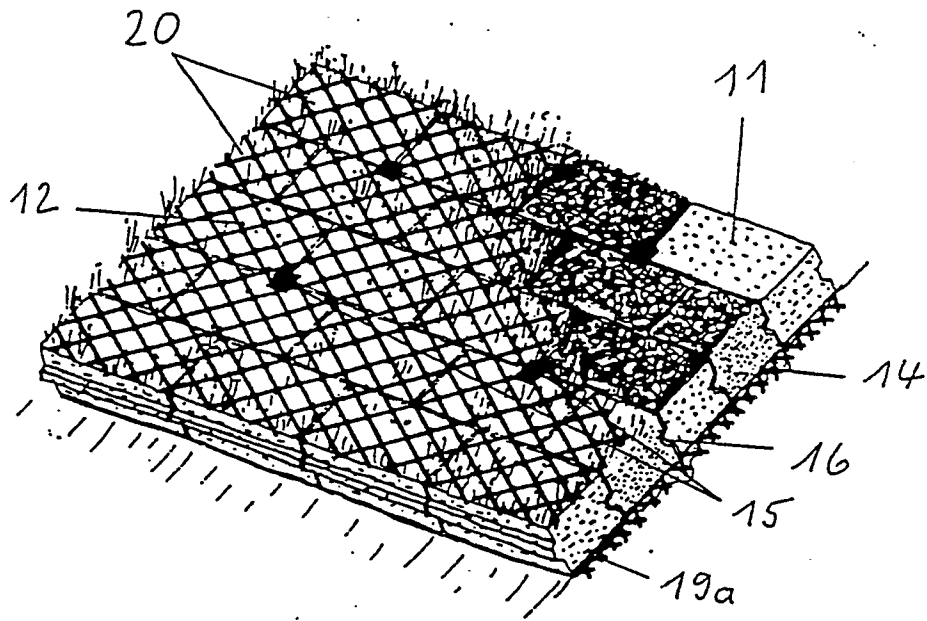


Fig. 2a

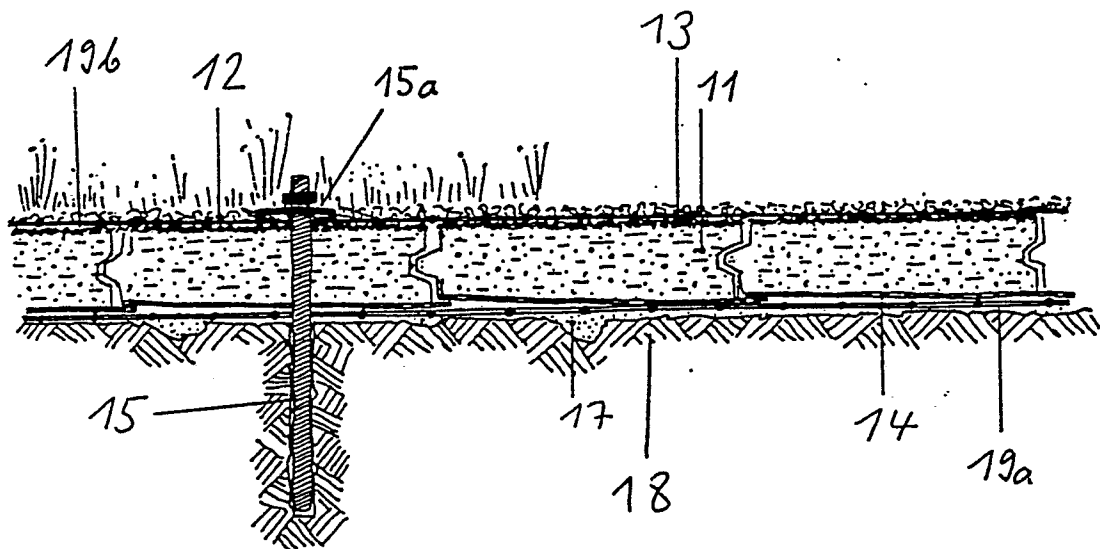


Fig. 2b

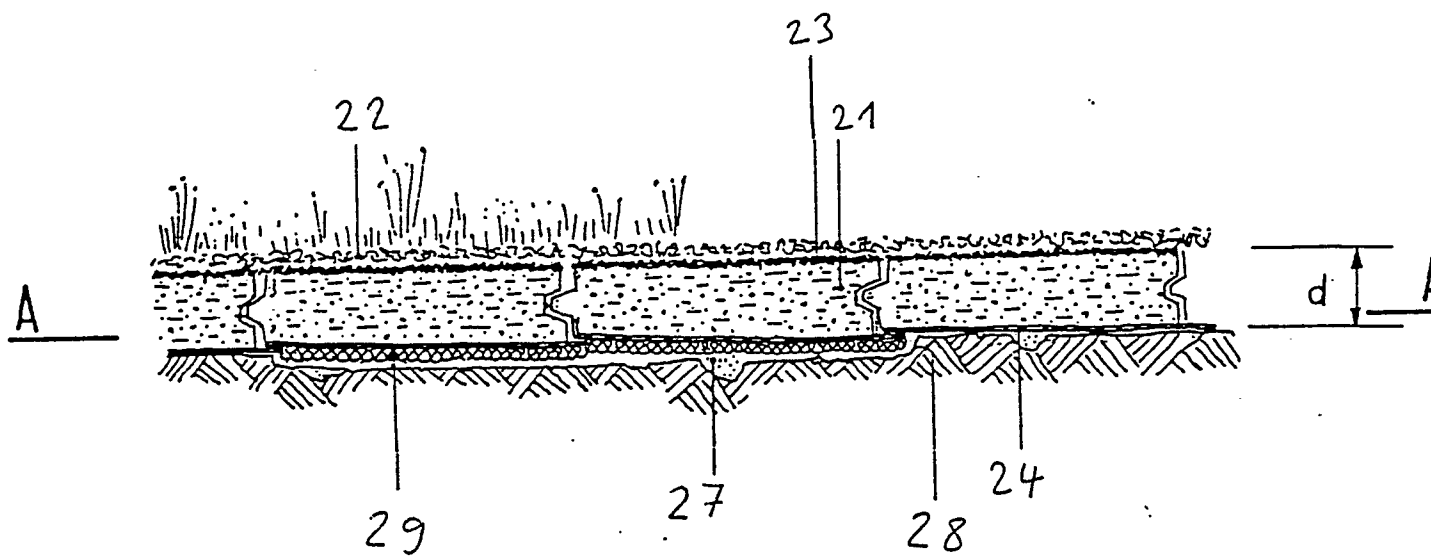


Fig. 3a

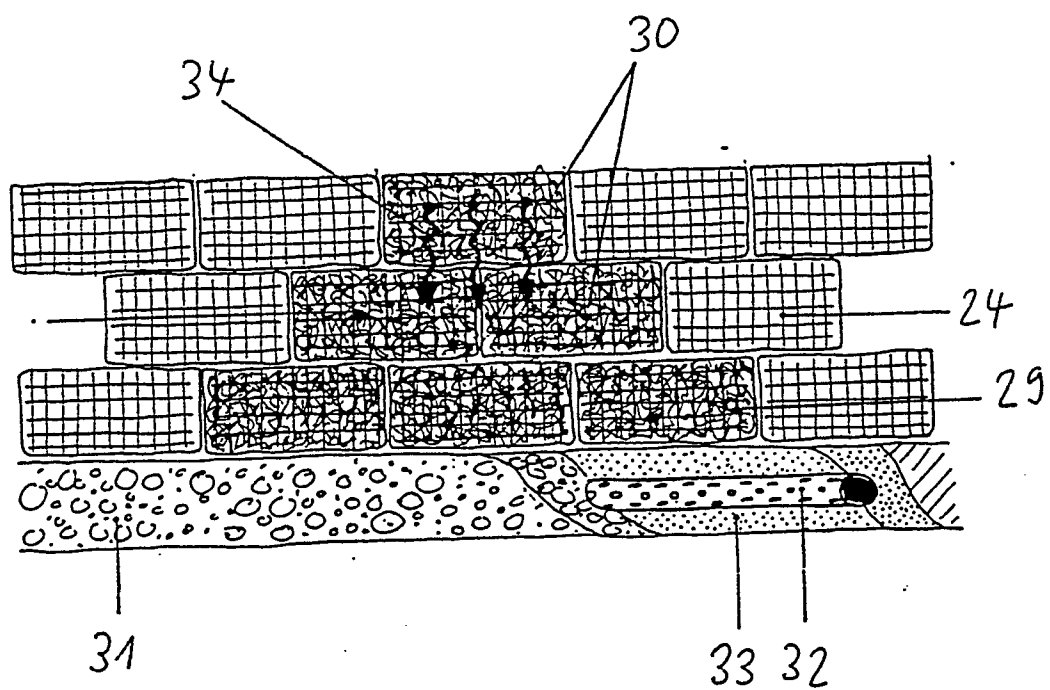


Fig. 3b



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 231 416 (BEHRENS) * Spalte 1, Zeilen 1-5; Spalte 2, Zeilen 24-47; Spalte 3, Zeilen 49-56; Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 10; Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 14; Ansprüche 1,16-19; Figuren 1-5 *	1-3,5	E 02 D 17/20
A	EP-A-0 047 365 (DREFAHL) * Seite 1, Zeilen 1,2; Seite 2, Zeile 8 - Seite 3, Zeile 29; Seite 6, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 24; Ansprüche 1,3; Figuren 1,2 *	1-6	
A	DE-A-2 242 358 (DEILMANN) * Seite 1, Zeilen 1-16; Seite 8, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 11; Ansprüche 1,5; Figuren 1-4 *	8	
A	FR-A-2 587 383 (MALIBRERA) * Seite 2, Zeilen 3-30; Figuren 1,2 *	9	
A	FR-A-1 570 629 (NEUMANN)	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 02 D A 01 G E 02 B E 02 F E 01 C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-04-1990	Prüfer BELLINGACCI F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	