

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90810273.4

51 Int. Cl.⁵: E02D 17/20, E02D 29/02

22 Anmeldetag: 05.04.90

30 Priorität: 07.04.89 CH 1307/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR LI LU

71 Anmelder: **FEHLMANN**
GRUNDWASSERBAUTEN AG
Monbijoustrasse 16
CH-3001 Bern(CH)

72 Erfinder: **Walter, Bob**

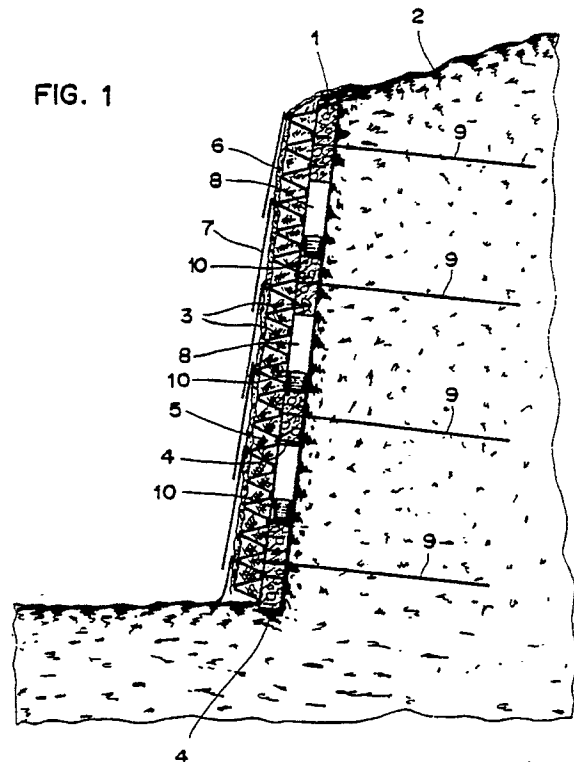
Gutenbergstrasse 43
 CH-3000 Bern(CH)
 Erfinder: **Würsch, Herbert**
 Knospweg 10
 CH-3270 Aarberg(CH)
 Erfinder: **Reber, Reinhard**
 Bergacker 157
 CH-3213 Kleinbödingen(CH)

74 Vertreter: **Fischer, Franz Josef et al**
BOVARD AG Patentanwälte VSP
 Optingenstrasse 16
 CH-3000 Bern 25(CH)

54 Verfahren zum Anbringen eines der Begrünung dienenden Vegetationsunterbodens an einer Böschung und/oder an einer Wand.

57 An einer Böschung und/oder an einer Wand (1) wird ein der Begrünung dienender Vegetationsunterboden (5) als Gemisch aus einem Substrat, einem Bodenfestiger und Wasser vorzugsweise mit einer Spritzvorrichtung aufgetragen. Die Schichtdicke des Vegetationsunterbodens beträgt höchstens 25 cm. Das Substrat haftet durch die Wirkung des Bodenfestigers in sich und an vorgängig angebrachten dreidimensionalen Gittern (3). Ein Auswaschen oder Abrutschen bei widerlichen Witterungsverhältnissen wird verhindert. Das Verfahren gestattet beispielsweise ein kostengünstiges nachträgliches Begrünen von steilen Stützwänden oder Mauern.

FIG. 1



Verfahren zum Anbringen eines der Begrünung dienenden Vegetationsunterbodens an einer Böschung und/oder an einer Wand

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Anbringen eines der Begrünung dienenden Vegetationsunterbodens an einer Böschung und/oder an einer Wand gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, auf eine Durchführung des Verfahrens sowie auf eine Böschung und/oder Wand mit nach dem Verfahren aufgetragenem Vegetationsboden.

Im modernen Industriestaat mehren sich die Anforderungen an die Verkehrswege: Kreuzungen und grössere Steigungen werden vermieden, es entstehen in zunehmendem Masse Böschungen und Dämme an Strassen, Autobahnen, Eisenbahnlinien und Wasserwegen. Seit einigen Jahren versucht man vermehrt, Böschungen im Erdbau nach der Fertigstellung des Bauwerkes zu begrünen. Mächtige nackte Betonwände oder -mauern sind mehr und mehr verpönt. Zum Begrünen einer Böschung muss vorgängig ein Vegetationsunterboden, beispielsweise eine Humusschicht, eingebracht werden. Dazu sind heute, je nach Art und Steilheit der Böschung, insbesondere zwei Verfahren bekannt:

Ein erstes Verfahren bezieht sich auf nicht sehr steile unbefestigte Böschungen. Nach einer Hangkorrektur, beispielsweise beim Erstellen einer neuen Strasse, ist auf der korrigierten oder neuerrichteten Böschung kein Humus mehr vorhanden der ein Wachsen von Pflanzen ermöglichen würde. Ein Auftragen von Humus kann wegen der Wegschwemmgefahr bei starken Regenfällen nicht problemlos erfolgen. Es ist bekannt, dass deshalb vor dem Aufbringen des Humus sogenannte dreidimensionale Gitter mit Erdnägeln am Boden befestigt werden. Dreidimensionale Gitter sind flächige Gebilde mit von der Grundfläche abstehenden Elementen. Solche Gitter werden, die Böschung bedeckend verlegt und geben der nachträglich aufgetragenen Humusschicht Halt gegen ein Auswaschen oder Abrutschen. Dieses Verfahren eignet sich für Böschungen mit einem Böschungswinkel bis etwa 50°.

Sehr steile Böschungen mit Böschungswinkeln über 50° bis etwa 80° müssen in den meisten Fällen künstlich befestigt werden. Oft wird dazu eine Betonmauer erstellt. Diese lässt sich aber nicht ohne weiteres begrünen. Soll die steile Böschung dennoch begrünt werden, so bietet sich dazu ein zweites jedoch aufwendiges Verfahren an. Bei der zu erstellenden Böschung ist ein zusätzlicher Aushub von etwa 1,5 - 2 m Tiefe erforderlich. Die Böschung wird nun mittels einer Mauer einer sogenannten Infiltrationsverdübelung oder einer Bodenvernagelung befestigt. Vor der befestigten Bö-

schung wird praktisch die gleiche Menge des vorher zusätzlich ausgehobenen Erdmaterials, mit Geotextilien armiert, schichtweise aufgebaut und verdichtet. Ein solches Verfahren ist beispielsweise unter dem Namen Textomur bekannt.

Noch aufwendiger, wenn nicht sogar nahezu unmöglich, ist die Begrünung einer bereits bestehenden befestigten Böschung, insbesondere einer steilen Böschungswand oder einer Mauer. Dazu sind, in den meisten Fällen wegen Mangel an verfügbarem Platz, ein Abtragen der befestigten Böschung, Wand oder Mauer, ein aufwendiger Aushub sowie das Erstellen einer neuen Böschungsbefestigung notwendig, bevor das obgenannte Verfahren angewandt werden kann. Entsprechende Auswirkungen auf den Baupreis sind voraussehbar.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, aufzuzeigen wie nicht nur neue, im wesentlichen befestigte steile Böschungen, wie durch Bodenvernagelung oder ähnliche Verfahren befestigte Böschungswände aus armiertem Spritzbeton, sondern auch bereits bestehende, steile Stützwände oder Mauern, ohne die vorgängig beschriebenen Nachteile begrünt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäss den in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 1, 7 und 8 aufgeführten Merkmale gelöst.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch eine mit einer Stützwand befestigte Böschung mit einem erfindungsgemäss an der Mauer angeordneten Vegetationsunterboden, und

Fig. 2 eine Ansicht der Böschung gemäss der Fig. 1.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen an einer Stützwand 1 nach dem erfindungsgemässen Verfahren aufgetragenen Vegetationsunterboden 5. Die steile Stützwand 1, deren mit dem Vegetationsunterboden versehene Oberfläche gegenüber der Vertikalen um mindestens 10° geneigt ist, besteht aus armiertem Spritzbeton und ist mit Bodennägeln 9 im Erdreich 2 verankert. Auf der dem Erdreich 2 abgewandten Seite der Stützwand sind im wesentlichen in waagrechter Richtung verlaufende, als Halterost dienende, dreidimensionale Gitter 3 angebracht. Die Gitter sind an der Stützwand 1 mit Befestigungselementen 4 befestigt. Als letztere kommen beispielsweise Nägel, Schrauben oder Stifte in Betracht.

Die dreidimensionalen Gitter 3, wie sie beispielsweise von der Firma J. Kriesmer, Handelsgesellschaft m.b.H. in 6500 Landegg, Oesterreich,

vertrieben werden, stehen im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 8 cm von der Stützwandoberfläche ab. Sie dienen dazu, beim erfindungsgemässen Verfahren dem frisch aufgetragenen Vegetationsunterboden 5 einen ersten anfänglichen Halt zu bieten. Im weiteren verhindern sie zuverlässig ein Auswaschen und/oder Abrutschen des Vegetationsunterbodens 5 bei widerlichen Witterungsverhältnissen. Der Vegetationsunterboden 5, dessen Zusammensetzung weiter hinten ausführlich beschrieben wird, muss dem auf seine Oberfläche aufgetragenen Saatgut 6 nach dem Keimen die Möglichkeit einer guten Durchwurzelung bieten. Wie bei bekannten und bewährten Verfahren wird das Saatgut 6 mit einem Haftstoff gemischt und anschliessend wird der Vegetationsunterboden 5 mit diesem vorbehandelten Saatgut bespritzt. Das frisch aufgetragene Saatgut wird zum Schutz bis zu dessen Keimung beispielsweise mit Strohmatte 7 abgedeckt. Der Vegetationsunterboden 5 wird mit einer dünnen Schicht von höchstens 25 cm, vorzugsweise aber nur etwa 8 - 15 cm, aufgetragen. Die Schichtdicke des Vegetationsunterbodens entspricht im wesentlichen der Abmessung der von der Wand abstehenden Teile der dreidimensionalen Gitter. Damit der dünn aufgetragene Vegetationsunterboden nicht unverhältnismässig schnell austrocknet, sind bei Stützwänden 1 oder Mauern, Aussparungen 8 vorgesehen, die der natürlichen Feuchtigkeit des Erdreichs 2 einen Zutritt zum Vegetationsunterboden gestatten. Vorteilhafterweise werden in diesen Aussparungen Wasserauffangvorrichtungen 10 angeordnet, die insbesondere nach einem Niederschlag Wasser speichern und dieses den Wurzeln der Pflanzen nach und nach abgeben. Als Wasserauffangvorrichtung können beispielsweise abgefahrene Autopneus dienen.

Der Vegetationsunterboden wird erfindungsgemäss als Gemisch aus einem Substrat, einem Bodenfestiger und Wasser aufbereitet. Als Substrat eignen sich im wesentlichen Humus und/oder Kompost. Ein bevorzugtes Substrat wird von der Firma Ricoter in Aarberg hergestellt. Es enthält ca. 35 Volumenprozent getrocknete Rübenwascherde, ca. 25 Volumenprozent Kompost aus Baumrinde und organischen Abfällen der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie, ca. 20 Volumenprozent Reispelzen und ca. 20 Volumenprozent Weisstorf. Die Prozentangaben stellen ein empfohlenes Mischverhältnis dar. Die einzelnen Bestandteile können jedoch in weiten Grenzen zwischen 0 und 70 % variiert werden.

Als Bodenfestiger hat sich das bekannte Produkt Hüls Terravest 801 der Firma Hydrosaat in Bern als geeignet erwiesen. Der Bodenfestiger wird, je nach Neigung der Böschung und Substratbeschaffenheit, dem Substrat mit 0,1 bis 20, vorzugsweise mit 8 Volumenprozent beigegeben. Der

obgenannte Bodenfestiger ist ein flüssiger Kunststoff, der nach dem Auftragen des Vegetationsunterbodens, je nach Temperatur, unter Einwirkung des Luftsauerstoffes in einigen Stunden aushärtet und das Substrat in sich und mit dem dreidimensionalen Gitter verbindet. An der Oberfläche des Vegetationsunterbodens bildet sich keine Haut, so dass die Saugfähigkeit des Bodens für Regenwasser voll erhalten bleibt. Daher werden Keimung und Pflanzenwuchs nicht beeinträchtigt. Der Bodenfestiger gibt dem Substrat die nötige Widerstandskraft, starken Winden und Regengüssen zu widerstehen. Es hat sich als Vorteil erwiesen, insbesondere beim Auftragen des Vegetationsunterbodens mit einer Spritzvorrichtung, dem Substrat noch 1 bis 20 Volumenprozent Wasser beizumengen.

Mit dem so vorbereiteten Gemisch und der erwähnten Spritzvorrichtung lässt sich auch nachträglich, an einer seit Jahren bestehenden Betonmauer, auf relativ einfache Weise ein Vegetationsunterboden anbringen.

Es ist ebenfalls denkbar, den Vegetationsunterboden als Schwemme mit den vorgenannten Komponenten aufzubereiten und die vorgängig mit dem dreidimensionalen Gitter versehene Böschung mit der Schwemme einzuschwemmen.

Durch den äusserst dünnen Auftrag des Vegetationsunterbodens sind bei Vorbereitungsarbeiten zum Begrünen einer Böschung und/oder einer Wand weniger teure und aufwendige Aushubarbeiten und weniger Materialtransporte erforderlich. Dadurch zeichnet sich das erfindungsgemässe Verfahren zum Anbringen eines Vegetationsunterbodens nicht nur durch wesentliche preisliche Vorteile aus, sondern es leistet auch einen Beitrag an den Umweltschutz. Wie bereits erwähnt, ist der Vegetationsunterboden auch an seit langem bestehenden Stützwänden oder Mauern ohne wesentlichen zusätzlichen Platzbedarf anbringbar.

Ansprüche

1. Verfahren zum Anbringen eines der Begrünung dienenden Vegetationsunterbodens (5) an einer Böschung und/oder an einer Wand (1) zum Befestigen der Böschung, wobei die Bereiche, die zum Anbringen des Vegetationsunterbodens bestimmt sind, zumindest teilweise flächendeckend mit einem Halterost (3) mit von der Böschung und/oder der Wand abstehenden Halteelementen versehen worden sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Vegetationsunterboden als Gemisch aus einem Substrat, einem Bodenfestiger und einer Flüssigkeit an der Böschung und/oder der Wand aufgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass der Vegetationsunterboden

durch Anspritzen der Böschung und/oder der Wand aufgetragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vegetationsunterboden durch Einschwemmen der Böschung und/oder der Wand aufgetragen wird. 5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Substrat im wesentlichen Humus und/oder Kompost verwendet wird. 10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Substrat 1 bis 20, vorzugsweise 8 Volumenprozent Bodenfestiger beigemischt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Substrat 1 bis 20 Volumenprozent Wasser beigemischt werden. 15

7. Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Auftragen des Gemisches eine Spritzvorrichtung verwendet wird. 20

8. Böschung und/oder Wand mit nach den Verfahren von einem der Ansprüche 1 bis 6 aufgetragenem Vegetationsunterboden (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke des Vegetationsunterbodens höchstens 25 cm, vorzugsweise 8 bis 15 cm beträgt. 25

9. Böschung und/oder Wand nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Vegetationsunterboden (5) versehene Oberfläche gegenüber der Vertikalen mindestens 10° geneigt ist. 30

10. Böschung und/oder Wand nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand (1) wenigstens eine Aussparung (8) zum Versorgen des sich vor der Mauer befindlichen Vegetationsunterbodens (5) mit natürlicher Feuchtigkeit vorhanden ist. 35

11. Böschung und/oder Wand nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Aussparung (8) eine Wasserauffangvorrichtung (10) angeordnet ist. 40

45

50

55

FIG. 1

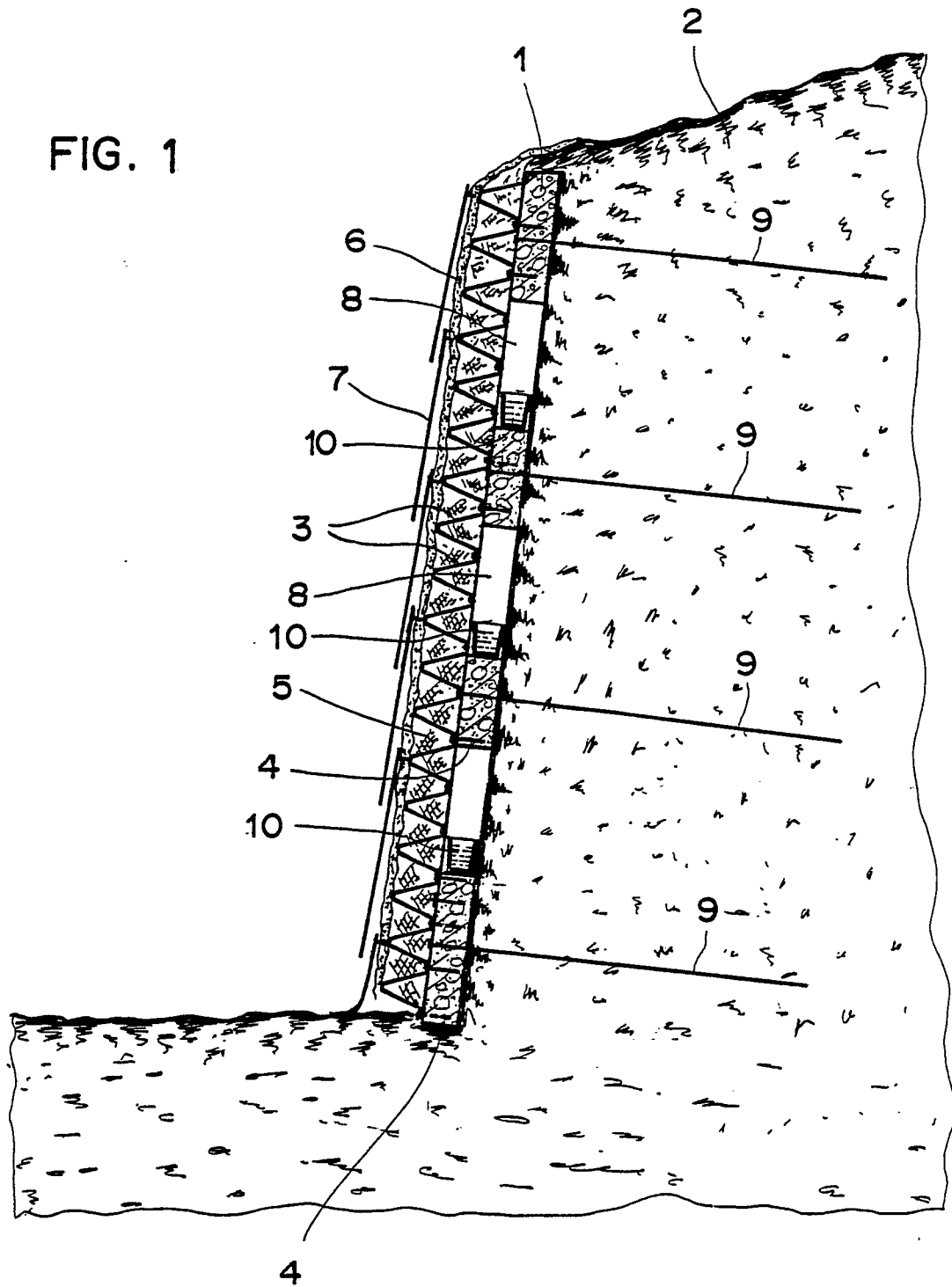
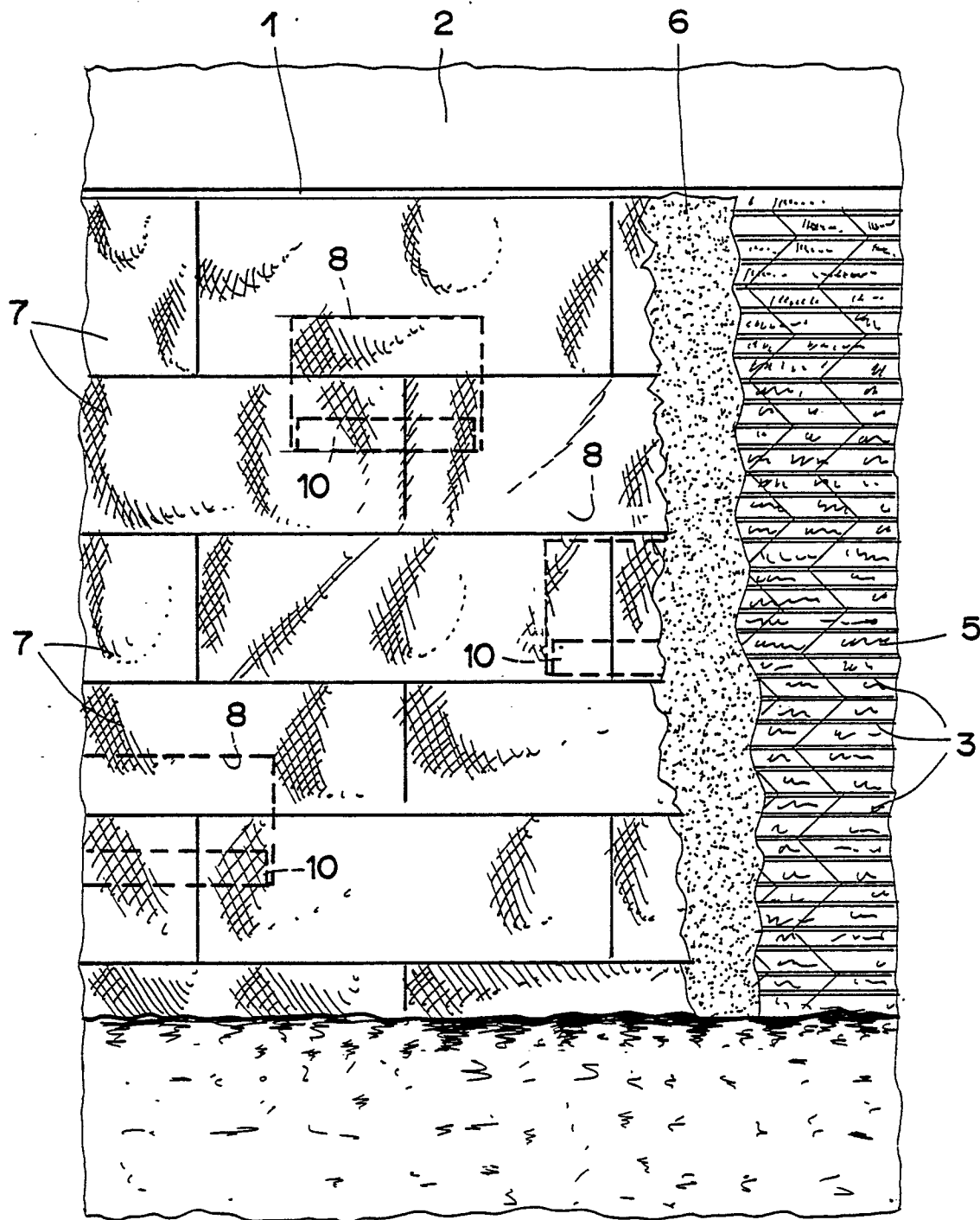


FIG. 2





EP 90 81 0273

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	AT-B-320529 (SCHIECHTL) * Seite 2, Zeilen 1 - 2 *	1, 2, 4, 7, 9	E02D17/20 E02D29/02
A	* Seite 2, Zeilen 24 - 28 * * Seite 4, Zeilen 11 - 14; Ansprüche 1, 10; Figur 3 *	3, 5	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 77 (M-801)(3425) 22 Februar 89, & JP-A-63 277321 (RAITO KOGIO KK) 15 November 88, * das ganze Dokument *	1, 2, 5-9	

A	DE-A-3139432 (BIRKENMEIER) * Seite 4, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 10; Ansprüche 1, 2; Figur 3 *	9, 10	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 150 (M-37)(632) 22 Oktober 80, & JP-A-55 101621 (TETSUROU YUJI) 02 August 80, * das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 JULI 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	