

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86110431.3**

51 Int. Cl.: **E 02 D 29/02, E 02 D 17/20,**
A 01 G 9/00

22 Anmeldetag: **29.07.86**

30 Priorität: **22.08.85 DE 3530049**

71 Anmelder: **Reinschütz, Hans, Riedstrasse 17-23,**
D-7932 Munderkingen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **04.03.87**
Patentblatt 87/10

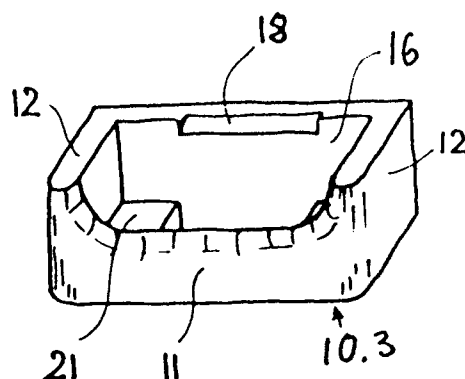
72 Erfinder: **Reinschütz, Hans, Riedstrasse 17-23,**
D-7932 Munderkingen (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI**

74 Vertreter: **Fleuchaus, Leo, Dipl.-Ing. et al, Fleuchaus &**
Wehser Melchiorstrasse 42, D-8000 München 71 (DE)

54 **Vorgefertigter Hangstein aus Beton.**

57 Ein kastenförmiger, unten und oben im wesentlichen offener Hangstein hat eine Frontwand (11) mit einer vom oberen Rand aus bis auf etwa die halbe Höhe nach unten verlaufenden Ausschnitt (17) und einen Bodensteg (14), der vom unteren Rand der Frontwand (11) aus zumindest über die gesamte Breite des Hangsteins bis zu einer Tiefe verläuft, die etwa der Höhe der Seitenwand (12) entspricht.



EP 0 212 357 A1

Vorgefertigter Hangstein aus Beton

Die Erfindung betrifft einen vorgefertigten Hangstein aus Beton für den Aufbau einer begrünbaren Hangsicherung, welche durch Aufsetzen jeweils eines Hangsteins auf die Lücke zwischen zwei darunter im Abstand liegenden Hangsteinen gebildet ist, wobei der Hangstein aus einem in Draufsicht im wesentlichen viereckigen, umlaufend geschlossenen, oben und zumindest teilweise unten offenen Hohlkörper besteht, dessen waagerechte Ränder parallel zueinander verlaufen, und mit einem entlang der Frontwand sich in ganzer Breite anschließenden Bodensteg.

Ein derartiger Hangstein ist durch die DE-OS 29 44 550 bekannt und ist zwecks Einsparung von aus statischen Gründen vorgesehenen Zwischenwänden, wie sie durch die DE-PS 28 36 350 bekannt sind, mit verstärkten Eckbereichen versehen. Um dafür zu sorgen, daß das in der Lücke zwischen zwei Hangsteinen eingefüllte Erdreich unter einem flacheren Böschungswinkel ablagert, ist an die Unterseite der Frontwand ein Bodensteg angeschlossen, der keilförmig nach hinten verläuft. Eine aus derartigen Hangsteinen aufgebaute Hangsicherung hat in der Ansicht einen sehr hohen Betonflächenanteil, der noch dadurch vergrößert wird, daß die einzelnen Hangsteine an der Vorderwand und an einem an diese angrenzenden Bereich der beiden Seitenwände nach oben überstehende Wangen haben, die als Anschläge für den darüber abgelegten Hangstein dienen. Aufgrund dieser Ausbildung der Hangsteine ist es unvermeidlich, daß in der Ansicht die Betonwandfläche 60 und mehr % der gesamten Flächenansicht bedeckt. Dieser hohe Betonflächenanteil erhöht die Schallreflektion. Gleiches gilt auch für den Hangstein nach dem DE-GM 83 05 352.

Um den Betonflächenanteil einer bepflanzbaren Stützwand zu verringern, ist durch das DE-GM 81 15 371 ein rechteckrohrförmiger Hangstein mit offener Frontseite bekannt. Dieser Hangstein hat eine geschlossene Boden- und Deckfläche und wird ebenfalls auf Lücke verlegt. Die Tatsache, daß dieser Hangstein

rechteckrohrförmig ausgebildet ist und eine über die gesamte Tiefe verlaufende Bodenfläche sowie eine über den wesentlichen Teil der Tiefe verlaufende Deckfläche hat, wirkt sich als nachteilig aus, da die Hangsteine beim Verlegen einer geneigten Stützwand mit den Boden- und Deckflächen in den Hang nach hinten abfallend verlaufen. Wenn sich nämlich bei starkem anhaltendem Regen das Erdreich mit sehr viel Wasser anreichert, besteht die Gefahr, daß das sich im Erdreich sammelnde Wasser das Erdreich nach vorn ausspült, da das Erdreich wegen der fehlenden Frontfläche nach vorn nicht abgestützt ist. Dieses Ausspülen ist deshalb von Nachteil, da im vorderen Frontbereich für eine ausreichende Begrünung nicht mehr genügend Erdreich zur Verfügung steht und deshalb mangels Wurzelwerk auch die Begrünung das Erdreich nicht zurückhalten kann.

Gleiches gilt auch für eine bepflanzbare Stützmauer, welche nach dem DE-GM 82 02 549 aus satzweise übereinander abgestellten Formsteinen und eingelegten, langgestreckten Tragplatten aufgebaut ist. Auch bei dem begrünbaren Böschungsbauwerk nach der DE-OS 34 02 314 ist ein Ausspülen der Frontpartien im geböschten Bereich vor den Formsteinen nicht vermeidbar. Diese als lange L-förmige Balken ausgeführten Böschungssteine werden derartig verlegt, daß der kürzere Schenkel in den Hang eingegraben ist, so daß der längere Schenkel wegen der Hangneigung nach außen ansteigend verläuft. Dadurch sammelt sich bei lang anhaltendem Regen in dem Eckbereich des L-förmigen Balkens so viel Flüssigkeit, daß das Erdreich seine innere Reibung verliert und lokal nach vorn herausgewaschen werden kann. Dieser Vorgang wird insbesondere dadurch begünstigt, daß am vorderen Ende des freiliegenden Schenkels keinerlei Barrieren sind, die ein Abfließen verhindern können. Da das Erdreich spitzwinklig bis zur vorderen Kante des freien Schenkels verläuft, steht im vorderen Bereich auch nicht genügend Erdreich zur Verfügung, um eine ausreichend dichte Bepflanzung zu ermöglichen, die mit ihrem Wurzelwerk das Erdreich zurückhalten könnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen vorgefertigten Hangstein der eingangs erwähnten Art derart zu schaffen, daß die sichtbare Betonfläche erheblich reduziert wird und außerdem die erwähnten Nachteile vermieden werden, welche bei gitterwandartigen Stützwerken durch Auswaschen von Erdreich entstehen können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Frontwand einen vom oberen Rand aus auf etwa halbe Höhe nach unten und im wesentlichen über die gesamte Breite verlaufenden Ausschnitt hat, und daß sich der Bodensteg bis zu einer Tiefe des Hangsteines erstreckt, die zumindest der Höhe der Seitenwand entspricht.

Durch die Maßnahmen der Erfindung erhält man einen Hangstein, dessen sichtbare Betonfläche durch den Ausschnitt erheblich reduziert wird, wobei jedoch die dadurch bedingte statische Schwächung durch einen tiefer nach hinten gezogenen Bodensteg kompensiert wird. Durch den über den Bodensteg überstehenden Abschnitt der Frontwand erhält man auch im vordersten Bereich eine genügend hohe, stehende Erdmasse, die eine intensive Durchwurzelung zuläßt und dadurch gefestigt wird. Durch die hinter dem Bodensteg verbleibende Öffnung ist nach wie vor eine durchgehend gute Erdverbindung in dem in den Hangsteinen befindlichen Erdreich und zum Hang hin vorhanden. Damit ist eine intensive Verwurzelung der Pflanzen im Bereich der Hangsicherung und hinter der Hangsicherung möglich.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Verhältnis Höhe : Breite : Tiefe des Hangsteins sich wie 1 : 2,75 : 2,5 verhält. Durch diese Maßnahme läßt sich der Anteil der sichtbaren Betonfläche einer begrünbaren Hangsicherung auf etwa 35 % der Gesamtfläche reduzieren, so daß es mit geeigneten Pflanzen möglich ist, den gesicherten Hang in seiner Gesamtheit als begrünte Fläche in Erscheinung treten zu lassen.

Im Interesse einer optisch gefälligen Ansicht ist es vorgesehen, daß die tieferliegende Oberkante des Hangsteins im Ausschnitt über Kreis- oder Parabelbögen in die Seitenwand übergeht.

Damit bei einer konkav verlaufenden Sicherung der hintere Teil des Hangsteins möglichst stabil auf dem verdichteten Erdreich aufliegt, ist vorgesehen, daß sich der Bodensteg auch entlang der Seitenwände mit einer maximalen Breite von etwa 1/4 der Breite des Hangsteins erstreckt. Dieselbe Wirkung kann auch dadurch erreicht werden, daß die Seitenwände zur Rückwand verlaufend eine zunehmende Wandstärke haben. Der seitliche Bodensteg und/oder die zunehmende Wandstärke der Seitenwände dient auch der Erhöhung der statischen Festigkeit, insbesondere bei einer Verankerung der Hangsteine mit Geotextilien.

Da zur

Da zur zusätzlichen Hangsicherung die Möglichkeit geschaffen werden soll, die einzelnen Hangsteine mit Geotextilien im Hang zu verankern, sieht die Erfindung ferner vor, daß die obere und untere Innenkante zumindest im offenen Bodenbereich abgerundet sind.

Um eine mit auf Lücke verlegten Hangsteinen aufgebaute Hangsicherung senkrecht abschließen zu können, sieht die Erfindung ferner vor, daß als Endabschluß ein Seitenwandelement Verwendung findet, das im Bereich der Rückwand eines darunter verlegten Hangsteines mit einem Rückwandabschnitt versehen ist, von welchem beiderseits Zapfen nach unten vorstehen, zwischen welche die darunter verlaufende Rückwand zu liegen kommt.

Die Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Hangsteins gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine modifizierte Ausführungsform des Hangsteins gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine weitere Modifikation des Hangsteins gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Hangsteins gemäß Fig. 1 mit abgerundeten Vorderkanten;
- Fig. 5 einen Schnitt durch eine Hangsicherung mit Hangsteinen gemäß der Erfindung längs dem Schnitt V-V der Fig. 6;
- Fig. 6 eine Vorderansicht einer Hangsicherung unter Verwendung des Hangsteins gemäß der Erfindung;
- Fig. 7 perspektivische Ansichten eines rechten und linken Seitenwandelementes zum Aufbau eines senkrechten Seitenabschlusses;

Fig. 8

Fig. 8 eine Seitenansicht eines senkrechten Seitenabschlusses mit einem Seitenwandelement zwischen zwei Hangsteinen.

In Fig. 1 ist in perspektivischer Ansicht ein Hangstein 10 gemäß der Erfindung dargestellt, der aus einem oben offenen und unten zumindest teilweise offenen trogförmigen Betonkörper besteht, der an seiner Frontwand 11 mit einem tiefgezogenen Ausschnitt 17 versehen ist. Das Verhältnis von Höhe : Breite : Tiefe beträgt vorzugsweise etwa 1 : 2,75 : 2,5, wobei der Ausschnitt in der Frontwand auf bis etwa halbe Höhe der Frontwand nach unten verläuft. Dabei geht die tieferliegende Oberkante der Frontwand über Kreisbögen oder auch Parabelbögen in die Seitenwand 12 über.

In Fig. 2 ist ein im wesentlichen der Fig. 1 entsprechender Hangstein 10.1 in Draufsicht dargestellt, wobei diese Draufsicht den Verlauf eines Bodensteges 14 zeigt, der parallel zur Frontwand 11 ausgerichtet ist. Dahinter befindet sich eine Öffnung 15, welche sich über die gesamte Breite der Bodenfläche erstreckt. Die Breite des Bodenstegs ist von der vorderseitigen Kante der Frontwand aus gemessen zumindest gleich der Höhe des Hangsteines bzw. einer Seitenwand. Die obere und untere Innenkante der Rückwand 16 ist mit einer Abrundung 18 versehen, die beim Verlegen der Hangsteine mit Geotextilien zur Hangsicherung ein Durchreiben der Geotextilien an einer scharfen Kante vermeiden soll.

In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Hangsteines 10.2 gezeigt, bei welchem die zur Rückwand 16 verlaufenden Seitenwände eine zunehmende Wandstärke haben. Dadurch wird bei einem konvexen Verlauf der Hangsicherung gewährleistet, daß die Seitenwände übereinanderliegender Hangsteine eine sichere Auflage haben.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform des Hangsteines läßt erkennen, daß sich ein seitlicher Bodensteg 21 entlang der Seitenwände bis zur Rückwand erstreckt. Diese seitlichen Stege sind auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 vorgesehen, so daß sich eine kleinere Öffnung 20 im hinteren Bereich des Hangsteines ergibt, die eine Erdverbindung zum darunterliegenden und dahinterliegenden Erdreich zuläßt. Obwohl bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 sowohl die seitlichen Stege 21 als auch die zunehmende Wandstärke der Seitenwände verwirklicht sind, können auch beide Maßnahmen separat an Hangsteinen

angebracht

angebracht sein. Die seitlichen Stege 21 sind insbesondere wünschenswert, wenn die Hangsicherung konkav verläuft, weil damit eine möglichst große Auflagefläche auf dem Erdreich im hinteren Bereich des Hangsteins gewährleistet ist.

Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform eines Hangsteins 10.3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 lediglich dadurch, daß sowohl die senkrechten Vorderkanten als auch die Oberkante des Ausschnitts in der Frontwand abgerundet sind. Diese Abrundungen dienen im wesentlichen dazu, insbesondere bei konvex gekrümmten Hangsicherungen vorstehende Kanten zu vermeiden und einen optisch weicheren Eindruck zu bewirken.

In Fig. 5 ist ein Schnitt durch eine Hangsicherung dargestellt, wie sie in Fig. 6 in Vorderansicht gezeigt ist. Aus der Darstellung gemäß Fig. 6 ist zu entnehmen, daß bei der Verlegung der Hangsteine auf Lücke die mit Schattenstrichen dargestellten Frontwände der einzelnen Steine nur noch einen sehr geringen Anteil der Gesamtansicht ausmachen. Bei einer Höhe des Hangsteines von 40 cm und einer Breite von 110 cm, wobei der Ausschnitt in der Frontwand sich bis auf die halbe Höhe erstreckt und über Viertelkreisbögen in die Seitenwand übergeht, ergibt sich ein sichtbarer Betonflächenanteil von etwa 35 % der Gesamtansicht. Aus dem Schnitt gemäß Fig. 5 kann man entnehmen, daß sich durch die Breite des Bodensteges 14 und die auf halber Höhe verlaufende Frontwand bei einem Neigungswinkel der Hangsicherung von 20° ein Böschungswinkel für das Erdreich in der Lücke zwischen jeweils zwei Hangsteinen von 40° bis 45° verwirklichen läßt. Die in diesem Bereich sichtbare Erdoberfläche gewährleistet eine gute Beregnung wegen der tiefergezogenen Frontwand, wobei ein Wasserstau in den Hangsteinen vermieden wird, da dieses durch die Öffnungen 20 im Bodenbereich über die horizontal liegende Bodenfläche abfließen kann. Durch die halb hochgezogene Frontwand ergibt sich jeweils am Fuß des geböschten Erdreichs genügend Erdmasse, um auch in dem von dem Tageslicht besonders intensiv beschienenen vorderen Teil des Erdreichs genügend Erde für eine sichere Durchwurzelung und Verwurzelung von Pflanzen.

Um die Hangsteine in den Hang hinein zu verankern, können um die Rückwand 16, insbesondere im Bereich der Abrundung 18, Geotextilien 30 gezogen werden, die in herkömmlicher Weise in den rückwärtigen Hang eingebracht und unter Verdichtung des Erdreiches verlegt werden.

In Fig. 7 sind zwei Seitenwandelemente 30 und 31 dargestellt, die bei einem senkrechten Endabschluß zur Abstützung der äußeren Hangsteine Verwendung finden können. Diese Seitenwandelemente haben einen Rückwandabschnitt 32, der, wie aus Fig. 8 hervorgeht, auf der Rückwand 16 des darunterliegenden Hangsteines 10 aufliegt und mit zwei beiderseits des Rückwandabschnitts angeordneten Zapfen 33 über die Rückwand des darunterliegenden Hangsteines greift. Da die beiden Zapfen sich über eine wesentliche Länge des Rückwandabschnittes erstrecken und mit ihrer Längsseite an der Rückwand des darunterliegenden Hangsteines anliegen, besteht keine Gefahr, daß sich das Seitenwandelement 30 aus seiner vorgesehenen Lage heraus verdreht. Damit wird ein stabiler senkrechter Endabschluß für eine Hangsicherung ermöglicht.

FLEUCHAUS & WEHSER

PATENTANWÄLTE
Professional representatives before
the European Patent Office

0212357
DIPL.-ING. LEO FLEUCHAUS
8000 München 71
Melchiorstraße 42
☎ 0 89 - 79 28 00
Telegramm: Transmarkpatent, München

DIPL.-ING. WULF WEHSER
3000 Hannover 1
☎ 05 11 - 32 14 49

München, den 23. Juli 1986

Hans Reinschutz
Riedstr. 17 - 23
7932 Munderkingen

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorgefertigter Hangstein aus Beton für den Aufbau einer begrünbaren Hangsicherung, welche durch Aufsetzen jeweils eines Hangsteins auf die Lücke zwischen zwei darunter im Abstand liegenden Hangsteinen gebildet ist, wobei der Hangstein aus einem in Draufsicht im wesentlichen viereckigen, umlaufend geschlossenen, oben und zumindest teilweise unten offenen Hohlkörper besteht, dessen waagerechte Ränder parallel zueinander verlaufen, und mit einem entlang der Frontwand sich in ganzer Breite anschließenden Bodensteg,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß die Frontwand (11) einen vom oberen Rand aus auf etwa halbe Höhe nach unten im wesentlichen über die gesamte Breite verlaufenden Ausschnitt hat, und daß sich der Bodensteg (14) bis zu einer Tiefe des Hangsteines erstreckt, die zumindest der Höhe der Seitenwand (12) entspricht.

2. Hangstein nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß sich das Verhältnis Höhe : Breite : Tiefe des Hangsteines wie 1 : 2,75 : 2,5 verhält.

3. Hangstein nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- daß die tieferliegende Oberkante im Ausschnitt über Kreis- oder Parabelbögen in die Seitenwände übergeht.

4. Hangstein nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
- daß sich der Bodenstreifen (14) auch entlang der Seitenwände (12) mit einer maximalen Breite von etwa 1/4 der Breite des Hangsteines erstreckt.
5. Hangstein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
- daß die Seitenwände zur Rückwand verlaufend eine zunehmende Wandstärke haben.
6. Hangstein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
- daß die obere und untere Innenkante der Rückwand (16) zumindest im offenen Bodenbereich abgerundet sind.
7. Hangstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
- daß als Endabschluß ein Seitenwandelement (30, 31) Verwendung findet, das im Bereich der Rückwand (16) eines darunter verlegten Hangsteins (10) einen Rückwandabschnitt (32) hat, von welchem beiderseits Zapfen (33) nach unten vorstehen, zwischen welchen die darunter verlaufende Rückwand zu liegen kommt.
8. Hangstein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
- daß eine im Bereich der Rundungen (18) um die Rückwand gelegte Geotextilie (30) in dem hinter dem Hangstein verdichteten Erdreich zur Verankerung verlegt ist.
-

FS/fr

BW29P-3125EPA

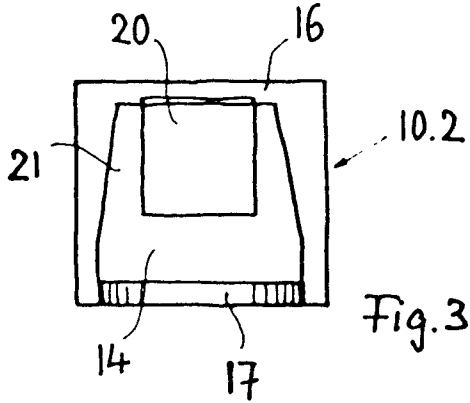


Fig. 3

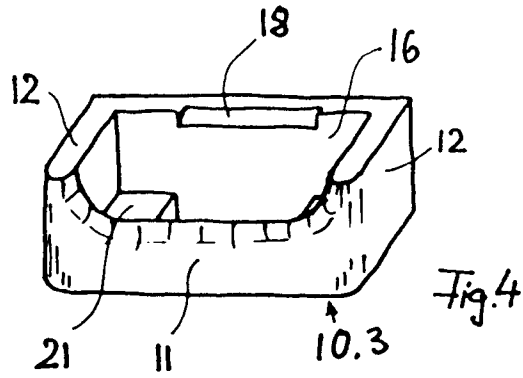


Fig. 4

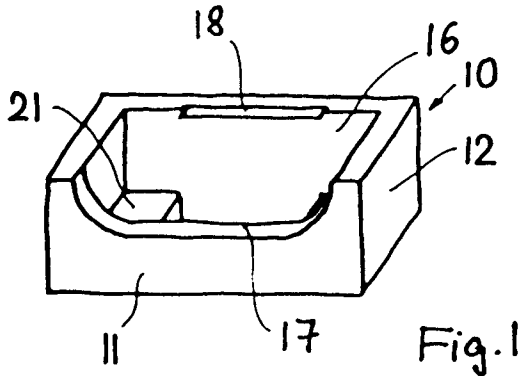


Fig. 1

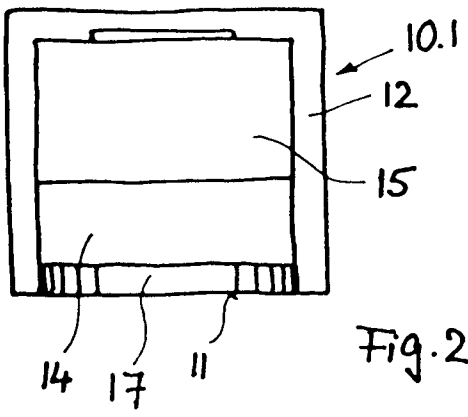


Fig. 2

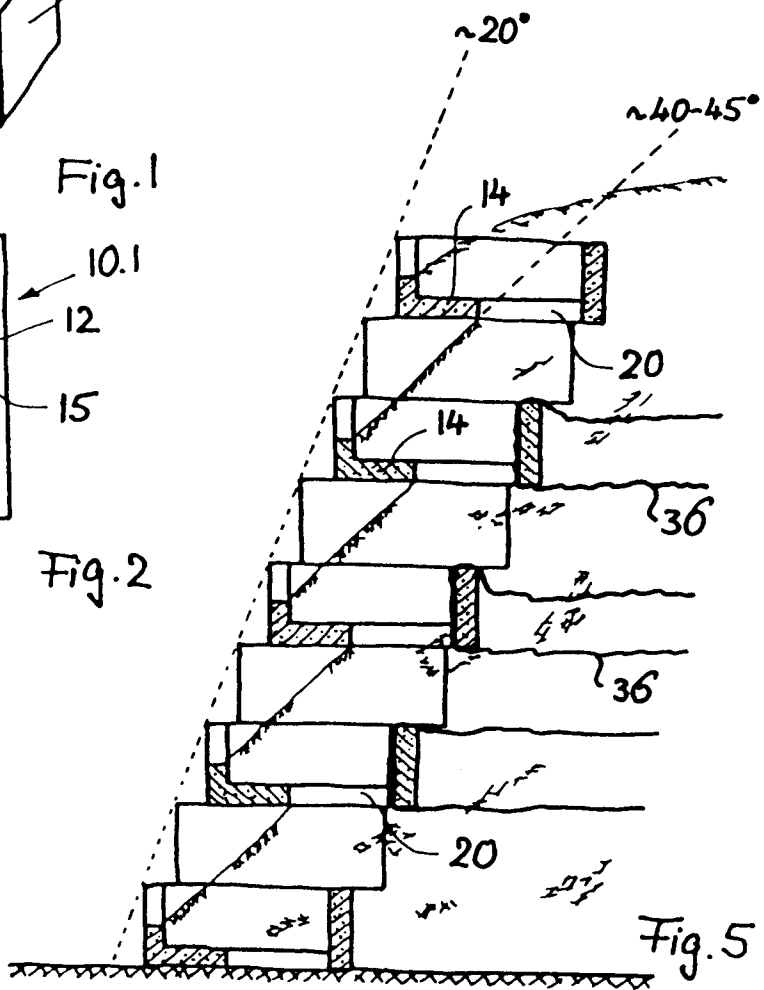
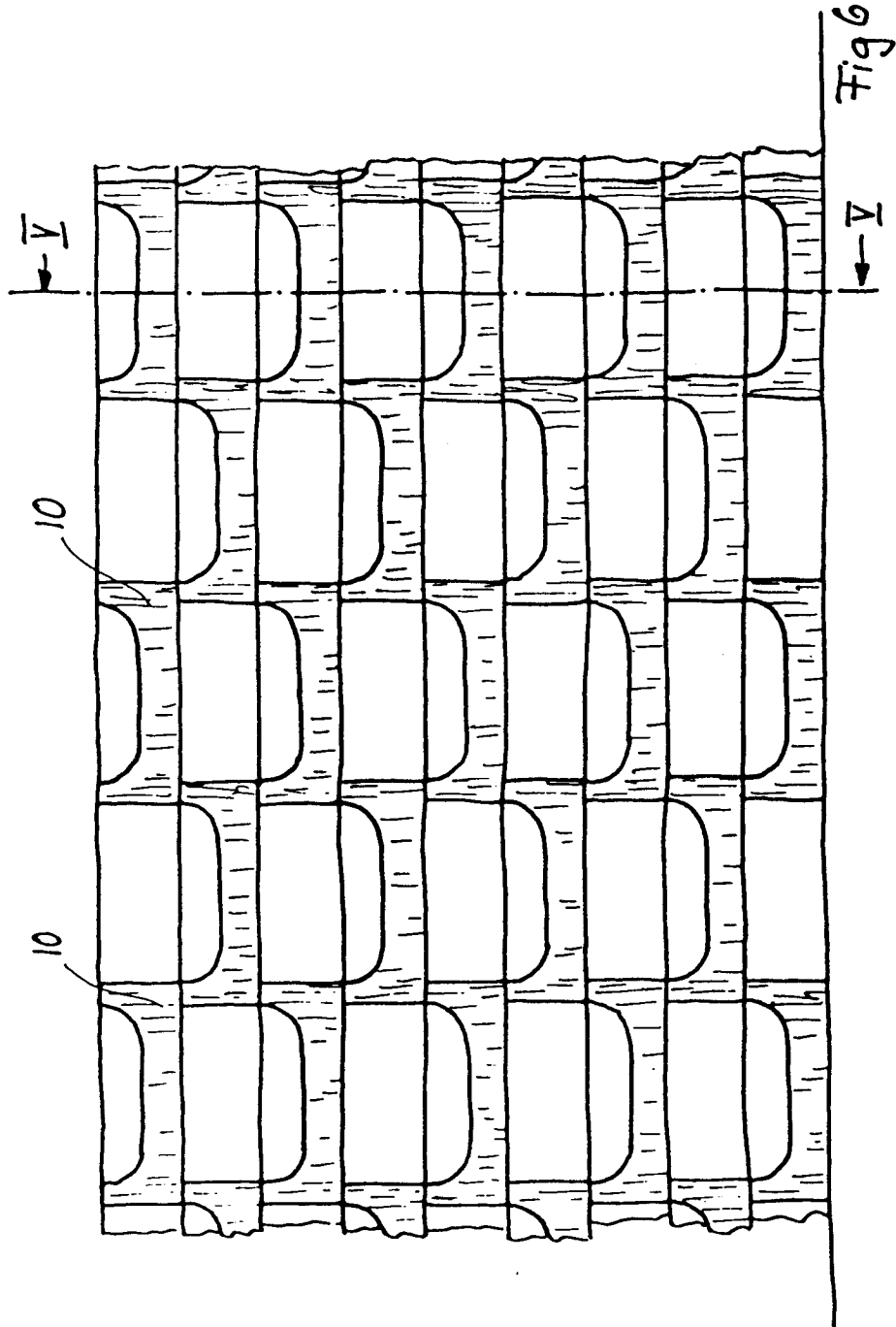


Fig. 5



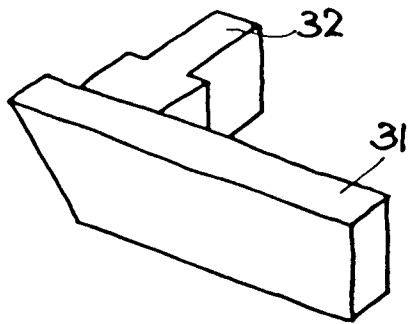
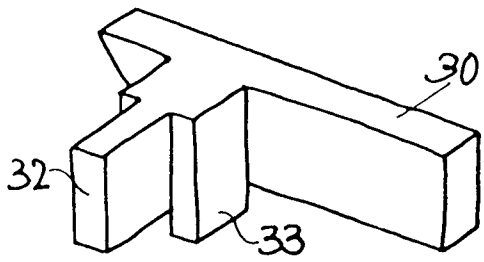
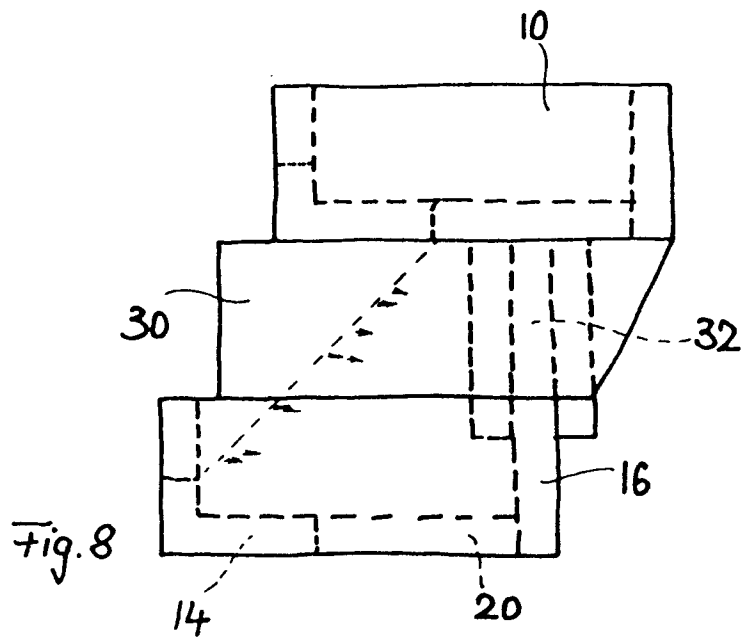


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0212357

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 0431

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 550 812 (AURIC) * Seite 1, Zeilen 6-10; Seite 2, Zeilen 1-5; Figur 1 *	1	E 02 D 29/02 E 02 D 17/20 A 01 G 9/00
Y	DE-A-3 025 870 (STULZ) * Seite 1, Absätze 3,4; Seite 2, Absatz 3; Seite 3, Absatz 1; Seite 5, Zeilen 24-27; Seite 6, Zeilen 1,9-18; Seite 8, Absatz 2; Figuren 1,2 *	1	
Y	FR-A-2 545 128 (SOTUBEMA) * Seite 1, Zeilen 1-8; Seite 2, Zeilen 10-13,31-38; Seite 3, Zeilen 4-6; Figuren 1-3 *	1	
A	EP-A-0 013 535 (SCHEIWILLER) * Seite 4, Zeilen 19-31; Figuren 1,3,4,8 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 344 974 (RUCKSTUHL) * Seite 9, Zeilen 15-17; Seite 10, Absatz 5; Seite 11, Absätze 1,2; Figuren 1,2,3,9,11 *	1,5,8	E 02 D E 04 C A 01 G E 01 F
A	FR-A- 345 512 (EGGLETON) * Seite 1, Zeilen 27-32; Figur 1 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-10-1986	Prüfer RUYMBEKE L.G.M.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			