

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 80103682.3

⑤① Int. Cl.³: **E 02 D 29/02**
E 02 D 17/20, E 04 C 1/39

⑱ Anmeldetag: 30.06.80 °

③① Priorität: 29.06.79 DE 2926302
08.08.79 DE 7922619 U

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.81 Patentblatt 81/1

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **QUADIE-Bausysteme GmbH**
Neuestrasse 24
D-2832 Twistringen(DE)

⑦② Erfinder: **Quast, Dieter**
Schulweg 104
D-2875 Ganderkesee Heide II(DE)

⑦② Erfinder: **Dieckmann, Horst**
Neuestrasse 24
D-2832 Twistringen(DE)

⑦④ Vertreter: **Hoormann, Walter, Dr. et al,**
Forrester & Boehmert Widenmayerstrasse 5/IV
D-8000 München 22(DE)

⑤④ **Bauwerk in der Art einer Stützwand od. dgl.**

⑤⑦ Bauwerk (31) bestehend aus blockartigen Bauelementen (1, 1', 1'') aus Beton, Naturstein o.dgl., die eine im wesentlichen V-förmig ausgebildete Oberseite (2), eine zur Oberseite (2) parallele Unterseite (3) und im wesentlichen vertikal verlaufende seitliche Stirnflächen (6) aufweisen, und deren rechtwinklig zu den Stirnflächen (6) verlaufende Flächen spiegelsymmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene ausgebildet sind, wobei an der Oberseite (2) der Bauelemente (1) jeweils mit Abstand (a) und parallel zum Längsrand (8) eine zwischen den Stirnflächen (6) verlaufende nutzförmige Ausnehmung (7) zur Aufnahme eines Längsgurtes (17) oder einer mit Auslaßöffnungen versehenen Bewässerungsleitung (21) vorgesehen ist, und wobei vorzugsweise Erdanker (18) zur Verankerung im Erdreich vorgesehen sind, deren einer Endabschnitt an dem Bauwerk (31) zu befestigen ist, und die jeweils ein längliches, senkrecht zu seiner Längsrichtung verformbares Zugmittel (36, 36') aufweisen, welches an seinem dem Befestigungsende abgekehrten Endabschnitt als Reibkörper (41, 41') ausgebildet ist, wobei der Reibkörper aus mehreren in Längsrichtung des Zugmittels (36, 36') hintereinander angeordneten, vorzugsweise identischen, jeweils einzeln montierbaren Reibelementen (38, 41, 41') besteht.

./...

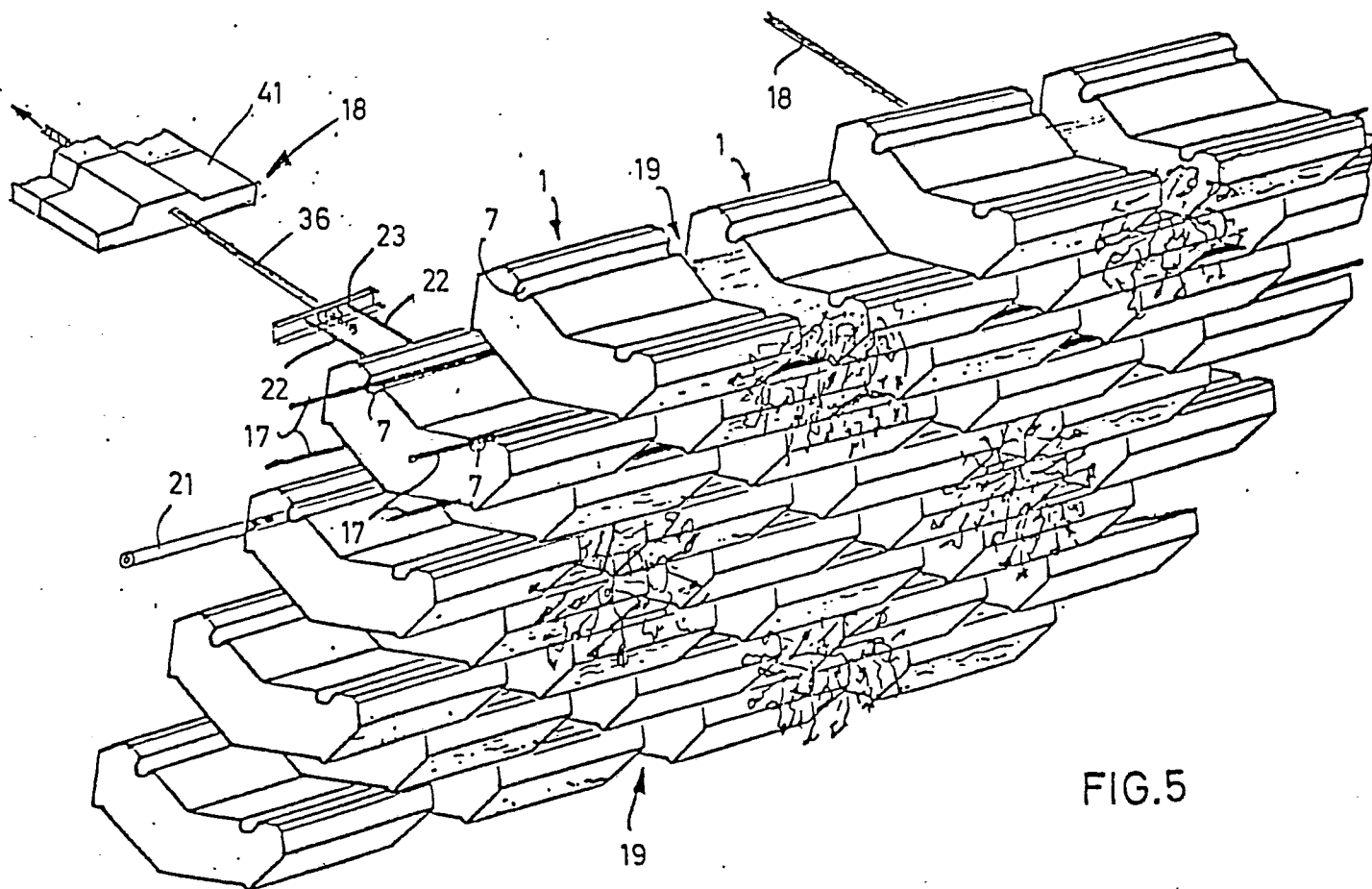


FIG.5

QUADIE-Bausysteme GmbH, Neustraße 24, 2832 Twistringen

Bauwerk in der Art einer Stützwand o.dgl.

Die Erfindung betrifft ein Bauwerk in der Art einer Stützwand o.dgl., im wesentlichen bestehend aus blockartigen Bauelementen aus Beton, Naturstein o.dgl., die eine im wesentlichen V-förmig ausgebildete Oberseite, eine zur Oberseite parallele Unterseite und im wesentlichen vertikal verlaufende seitliche Stirnflächen aufweisen, und deren rechtwinklig zu den Stirnflächen verlaufende Flächen spiegelsymmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene ausgebildet sind.

Wenn vor- oder nachstehend von Stützwänden die Rede ist, so sind hierunter insbesondere Bauwerke zu verstehen, wie sie als Hangsicherung an Böschungsabdeckungen zur Anwendung kommen, aber beispielsweise auch für Schallschutzdämme, Gartenmauern, Spundwände, Brückenwiderlager etc.

Wenn vor- oder nachstehend davon die Rede ist, daß die Oberseite des Bauelementes zur Unterseite "parallel" ist, so soll hiermit nicht notwendigerweise zum Ausdruck kommen,

daß es sich bei der Oberseite - und damit bei der Unterseite - jeweils um eine Fläche handelt, die in einer Ebene verläuft, sondern es soll hiermit lediglich zum Ausdruck gebracht werden, daß einem Oberflächenabschnitt jeweils ein im wesentlichen paralleler Unterflächenabschnitt gegenüberliegt, so daß die Oberseitenabschnitte - und damit also auch die Unterseitenabschnitte - beispielsweise auch zueinander im Winkel verlaufen können.

Derartige Bauelemente sind dazu geeignet und im wesentlichen auch dafür bestimmt, um sog. Trockenmauerwerke zu erstellen, d.h. also Mauerwerke, bei denen zwischen den einzelnen Bauelementen keine Vermörtelung o.dgl. vorgesehen ist. Vielmehr liegen die Bauelemente unter diesem Gesichtspunkt verbindungsfrei aufeinander, und zwar vorzugsweise unter Formschluß, um einen sicheren Verbund zu schaffen.

Zur standsicheren Ausbildung derartiger Bauwerke ist es bekanntlich insbesondere bei relativ hoher Bauhöhe in aller Regel erforderlich, für eine Erdverankerung zu sorgen, und zwar insbesondere dann, wenn zu erwarten ist, daß auf eine Stützwand o.dgl. beachtliche Horizontalkräfte ausgeübt werden, denen sie ohne Verankerung im Erdreich nicht standhalten könnte. Derartige Horizontalkräfte werden bereits durch den stets vorhandenen Erddruck erzeugt, können aber darüber hinaus beispielsweise auch durch Belastung eines Dammes o.dgl. durch Fahrzeuge o.dgl. hervorgerufen werden.

Weiterhin ist es bei derartigen Bauwerken häufig erforderlich, Längsurte vorzusehen, die bei zweckmäßiger Ausgestaltung der Bauelemente dann verhältnismäßig einfach und problemlos mit den Erdankern verbunden werden können.

Wenn vor- oder nachstehend von Erdankern und damit von einer Verankerung im Erdreich die Rede ist, so soll dieser Begriff ganz allgemein verstanden werden und nicht nur beispielsweise das Urgelände an einer Böschung, sondern selbstverständlich beispielsweise auch die dort in aller Regel vorgenommenen Anschüttungen umfassen.

Um Bauwerke wie derartige Stützwände standsicher ausbilden zu können, ist es bekanntlich in aller Regel erforderlich, die eigentliche Stützwand mit hier auch der Einfachheit halber als Erdanker bezeichneten Verankerungen zu verankern, die sich von der Rückseite der eigentlichen Stützwand aus in das Erdreich hineinerstrecken, und zwar insbesondere dann, wenn zu erwarten ist, daß auf die Stützwand beachtliche Horizontalkräfte ausgeübt werden, denen die Stützwand bei nicht vorhandener Verankerung im Bereich nicht standhalten könnte. Derartige Horizontalkräfte werden zunächst einmal durch den stets vorhandenen Erddruck erzeugt, können aber beispielsweise auch durch Belastung eines Dammes o.dgl. durch Fahrzeuge o.dgl. hervorgerufen werden.

Dem Erfordernis einer ausreichenden Verankerung einer Stützwand im Erdreich kommt mithin mit wachsender Wandhöhe steigende Bedeutung zu, da die schon aufgrund des Erddruckes hervorgerufenen Horizontalkräfte dabei entsprechend anwachsen.

Es sind derartige Erdanker in Form sog. Ankersteine bekannt, die in verhältnismäßig engem Raster von beispielsweise etwa 0,5 m verlegt werden, wobei diese bekannten Erdanker beispielsweise an ihrem der Stützwand zugekehrten Endabschnitt eine Form aufweisen können, welche der Form der für die betreffende Stützwand zur Anwendung kommenden Steine angepaßt ist, so daß diese bekannten Ankersteine mit diesem Endabschnitt jeweils zwischen zwei höhenmäßig

aufeinanderfolgenden Steinen der Stützwände angeordnet sein können, während sich ihr restlicher Abschnitt im wesentlichen horizontal von der Rückwand der Stützwand aus nach hinten erstreckt und bei dem fertigen Bauwerk im Erdreich liegt.

Dabei erfolgt die Verankerung im Erdreich durch Reibung zwischen Ankerstein und Erdreich, wobei die Dimensionierung dieser bekannten Ankersteine so vorzunehmen ist, daß sie die auftretenden Zugkräfte übertragen und im Bereich abtragen können.

Bei der Ausgestaltung dieser bekannten Erdanker ist man bemüht, deren Eigengewicht schon im Hinblick auf die damit verbundenen Transport- und Einbaukosten so zu begrenzen, daß die als Ankersteine ausgestalteten Erdanker noch von Hand verlegt werden können, wobei ein etwa zwei Meter langer Ankerstein der vorstehend beschriebenen Gattung bereits etwa 75 kg wiegt.

Obwohl bereits ein solches Gewicht für eine Verlegung von Hand nicht unproblematisch ist, reichen derartige Erdanker für größere Wandhöhen noch nicht einmal aus, da die erforderlichen Ankerlängen gemäß den einschlägigen Richtlinien für den Entwurf und die Ausführung von Stützkonstruktionen aus bewehrter Erde etwa 80 % der Wandhöhe betragen müssen, so daß man bei höheren Stützwänden mit hin bei einer solchen Ausgestaltung zwangsläufig zu Ankerlängen kommt, die zu Eigengewichten führen, welche eine Verlegung von Hand nicht mehr gestatten.

Es kommt weiterhin bei den bekannten Erdankern nachteilig hinzu, daß sie praktisch steif sind und sich demgemäß den in aller Regel auftretenden Setzungen des Hinterfüllungsbodens kaum anpassen können, so daß es dann insbesondere

bei größeren Bauwerken mit entsprechend dimensionierten Erdankern zu Rissen in den in aller Regel aus Beton bestehenden Ankersteinen dieser Art kommen kann.

Derartige Risse oder Brüche des Betons ermöglichen dann aber eine Zugänglichkeit des im Boden vorhandenen Wassers zu den in die Ankersteine eingelegten, im allgemeinen aus Rundstahl bestehenden Bewehrungsstäben, was wiederum zu einer erhöhten Korrosionsgefahr führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauwerk der eingangs beschriebenen Gattung zu schaffen, welches sich insbesondere für eine Anordnung eines Längsgurtes in besonderer Weise eignet, wobei zugleich eine Möglichkeit geschaffen werden soll, ein solches Bauwerk - beispielsweise eine Stützwand für eine Hangabstützung - zu bewässern, um ein Austrocknen bzw. Verbrennen einer vorgesehenen Bepflanzung mit Sicherheit zu verhindern, und wobei zugleich dafür Sorge getragen werden soll, daß in Wandlücken eines derartigen Bauwerks zwecks Bepflanzung eingebrachter Boden von dem Bauwerk gehalten wird und nicht aus diesem abböscht bzw. herausgespült wird. Weiterhin soll das erfindungsgemäße Bauwerk selbst bei größeren Dimensionen noch ohne Schwierigkeiten mittels geeigneter Erdankerelemente von Hand zu verankern sein, wobei darüber hinaus bei Setzungerscheinungen des Hinterfüllungsbodens o.dgl. eine Anpassung der Erdankerelemente an die jeweils vorhandenen Gegebenheiten ohne weiteres möglich sein soll, ohne daß dieses zu Beschädigungen durch Bruch, Korrosion o.dgl. führt.

Hierfür sieht die vorliegende Erfindung vor, daß an der Oberseite der Bauelemente jeweils mit Abstand und parallel zum Längsrand eine zwischen den Stirnflächen verlaufende nut-

förmige Ausnehmung zur Aufnahme eines Längsgurtes oder einer mit Auslaßöffnungen versehenen Bewässerungsleitung vorgesehen ist.

Die Anordnung der Ausnehmungen auf der Oberseite des Bauelementes ist nicht nur deswegen besonders zweckmäßig, weil sich auf diese Art und Weise ein Bewehrungsringanker besonders zweckmäßig unterbringen läßt, sondern auch ein mit Austrittsöffnungen versehenes Bewässerungsrohr bzw. einen Bewässerungsschlauch, der von geeigneten Steuerungseinrichtungen gesteuert beispielsweise nach entsprechender Feuchtemessung für eine automatische Bewässerung eines solchen Bauwerks Sorge tragen kann.

Zwischen einer nutförmigen Ausnehmung und dem benachbarten Längsrand des Bauelementes kann eine im wesentlichen V-förmige Ausnehmung vorgesehen sein, die sich zwischen den beiden Stirnflächen erstreckt und über einem entsprechend V-förmig ausgebildeten Längsrand der Unterseite liegt.

Insbesondere bei höheren erfindungsgemäßen Bauwerken, die im allgemeinen mit mehreren Erdankern im Erdreich verankert werden müssen, sind Erdanker vorgesehen, deren einer Endabschnitt an dem Bauwerk zu befestigen ist, und deren restlicher Abschnitt im Erdreich anzuordnen ist, wobei die Erdanker jeweils ein längliches, senkrecht zu ihrer Längsrichtung verformbares Zugmittel aufweisen, welches an seinen dem Befestigungsende abgekehrten Endabschnitt als Reibkörper ausgebildet ist, dessen Umfang wesentlich größer ist als der Umfang des Zugmittels, und die an ihrem dem Bauwerk zugekehrten anderen Endabschnitt über den Reibkörper vorstehen, wobei bei derartigen im Erdreich zu verankernden Bauwerken

erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß der Reibkörper des Erdankers aus mehreren in Längsrichtung des Zugmittels hintereinander angeordneten, vorzugsweise identischen, jeweils einzeln montierbaren Reibelementen besteht.

Wenn vor- oder nachstehend von einer Verformbarkeit des Zugmittels die Rede ist, so ist hiermit, wie bereits erwähnt, gemeint, daß diese Verformbarkeit wenigstens innerhalb derjenigen Grenzen liegt, wie sie durch Setzungen des Hinterfüllungsbodens von Böschungen o.dgl. auftreten können, wobei bei derartigen Erscheinungen das Zugmittel sich mithin aufgrund elastischer Eigenschaften den neuen Bodengegebenheiten ohne weiteres anpassen können soll.

Wenn weiterhin vor- oder nachstehend davon die Rede ist, daß der Umfang der Reibelemente wesentlich größer sein soll als der Umfang des Zugmittels, so steht der quer zur Längsrichtung gemessene Umfang hier funktionsmäßig für die Umfangsfläche, und die insoweit unterschiedlichen Dimensionierungen beruhen auf folgender Überlegung:

Obwohl die insbesondere bei höheren Bauwerken wie Stützwänden o.dgl. auftretenden Zugkräfte nicht ganz unbeträchtliche Werte annehmen können, besteht das Problem bei derartigen Erdankern weniger in der Übertragung dieser Zugkräfte als im Abbau der auftretenden Horizontalkräfte im Erdreich aufgrund von Reibung.

Zum Abbau der auftretenden Horizontalkräfte durch Reibung sind mithin unter Berücksichtigung der Erddrücke, der Reibbeiwerte, die zwischen dem Material der Erdanker und dem Erdreich gelten, etc. bestimmte Oberflächen der Erdanker erforderlich, wobei aber die sich hieraus beispielsweise bei den bekannten Ankersteinen aus Stahlbeton ergebenden Dimensionen hinsichtlich Umfang und Länge für die Übertragung der auftretenden Zugkräfte nicht annähernd erforderlich sind.

Ausgehend von dieser Erkenntnis schafft die vorliegende Erfindung mithin einen Erdanker, dessen längliches, quer bzw. senkrecht zu seiner Längsrichtung durch Elastizität und/oder aufgrund bestimmter konstruktiver Ausgestaltung in der Art einer Kette o.dgl. verformbares Zugmittel nur eine solche Festigkeit aufweist, wie sie zur Übertragung tatsächlich

auftretender Zugkräfte erforderlich ist, wobei man mithin mit verhältnismäßig kleinen Querschnittsabmessungen auskommt, wenn das Zugmittel beispielsweise aus Bandstahl besteht, der zur Verhinderung einer Korrosion an seiner Außenseite beispielsweise durch Verzinken, Beschichtung mit Kunststoff, Überziehen (z.B. Aufschrupfen) mit Kunststoffrohr o.dgl., korrosionsbeständig gemacht worden ist, bzw. von vornherein aus einem korrosionsbeständigen Material wie z.B. nichtrostenden Stahl besteht.

Ein solches Zugmittel würde andererseits ersichtlich lediglich geradezu vernachlässigbar kleine Reibungskräfte übertragen können, so daß hierfür Reibelemente vorgesehen sind, deren Oberfläche groß genug ist, um die auftretenden Horizontalkräfte über Reibung im Erdreich abtragen zu können.

An dem dem Bauwerk abgekehrten Endabschnitt des Stützmittels ist zunächst einmal ein derartiges Reibelement (Endreibelement) angeordnet, welches gleichsam als Ankerschluß wirkt und beispielsweise aus einem Betonkopf, einem Schraubverschluß mit Mutter, Gewinde und Unterlegplatte, aus Keilverschlüssen o.dgl. bestehen kann.

Zwischen diesem Endreibelement und dem anderen Endabschnitt des Zugmittels sind dann bevorzugt mehrere weitere Reibelemente angeordnet, die keine feste Verbindung zum Zugmittel haben, sondern sich an dem endseitigen Reibelement abstützen können.

Die Reibelemente bestehen bevorzugt aus Fertigteilen und können aus Beton, Steinzeug, Ton, Klinker etc. bestehen. Ihre in Längsrichtung des Zugmittels gemessene Länge ist vorzugsweise verhältnismäßig klein, damit sich das einerseits aus dem Zugmittel und andererseits aus den Reibelementen bestehende, gleichsam schlangenförmige Gebilde den

Verformungen des Baugrundes gleichsam in der Art einer Gliederkette in optimaler Weise anpassen kann.

Dagegen ist die quer zur Längsrichtung des Zugmittels gemessene Breite der Reibelemente vorzugsweise im wesentlichen größer als ihre in Längsrichtung gemessene Länge, um im Verankerungsbereich, d.h. also im Bereich des rückwärtigen Erdkörpers, eine möglichst große, wirksame Reibfläche schaffen zu können.

Die erfindungsgemäße Ausbildung von Erdankern hat mithin nicht nur u.a. den Vorteil, daß sich die Erdanker selbst bei verhältnismäßig hohen Bauwerken und den sich hieraus ergebenden Verankerungsdimensionen ohne weiteres noch von Hand verlegen lassen, da die Reibungskörper bei der Verlegung gleichsam in der Art einer Perlenkette auf das Zugmittel "auffädeln" bzw. bei anderer Ausgestaltung in entsprechender Weise so im Bereich des vorzugsweise im wesentlichen zentrisch verlaufenden Zugmittels anordnen lassen, daß sie sich am Endreibelement abstützen können, sondern es ergibt sich darüber hinaus auch noch ein weiterer beachtlicher Vorteil, der darin besteht, daß derartige Reibelemente lediglich im wirksamen Ankerbereich, d.h. also bis zu der je nach Untergrund im wesentlichen festliegenden Gleitlinie angeordnet werden zu brauchen, da in dem dem Bauwerk benachbarten Abschnitt eines Erdankers bekanntlich rechnerisch keine Reibkraftübertragung mehr stattfindet.

Wie bereits erwähnt wurde, kann das Zugmittel beispielsweise aus Bandstahl o.dgl. bestehen, aber grundsätzlich auch aus einer Kette, aus einem Stahlseil etc., wobei das Zugmittel allerdings gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung keineswegs aus einem durchgehend homogenen Abschnitt eines geeigneten Materials bestehen muß.

Vielmehr kann es gemäß einer Ausgestaltung auch aus mehreren Abschnitten bestehen, die jeweils an ihren Enden mit einem Verbindungsmittel zum Befestigen an einem benachbarten Zugmittelabschnitt versehen sind, wobei diese Verbindungsmittel beispielsweise einerseits aus einer Öse und andererseits aus einem Haken bestehen können. Bei einer derartigen oder ähnlichen Ausgestaltung ist mithin nicht nur die Montage hinreichend dimensionierter Erdanker völlig problemlos, sondern auch die Fertigung, die Vorratshaltung, der Transport etc.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung ist nachstehend an Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung weiter erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen blockartigen Bauelementes für ein erfindungsgemäßes Bauwerk in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 2 das Bauelement gemäß Fig. 1 in einer Ausgestaltung als sog. Bossenstein;
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Teiles eines erfindungsgemäßen Bauwerkes, also eine Anordnung mehrerer erfindungsgemäßer Bauelemente zur Bildung einer Stützwand mit Längsgurten und Erdankern, wobei bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 3 die Bauelemente jeweils auf Stoß angeordnet sind;
- Fig. 4 eine Fig. 3 entsprechende Darstellung, bei welcher einander horizontal benachbarte Bauelemente des Bauwerkes mit gegenseitigem Abstand angeordnet und die Zwischenräume bepflanzt sind, wobei das Bauwerk zugleich mit einer Bewässerung versehen ist;
- Fig. 5 eine ausschnittsweise Darstellung eines bepflanzten Bauwerkes gemäß Fig. 4 mit

Bewässerung sowie Längsgurt und Erdverankerung gemäß Fig. 3;

- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Bauwerkes in einer Stützwand mit einem erfindungsgemäßen Erdanker zum Verankern des Bauwerkes im Erdreich;
- Fig. 7 eine seitliche Draufsicht auf die Stirnseite eines Ausführungsbeispiels für ein als Fertigteil ausgebildetes Reibelement aus Beton in Richtung des Pfeiles II in Fig. 8 gesehen;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf das Reibelement gemäß Fig. 7 in Richtung des Pfeiles III in Fig. 7 gesehen;
- Fig. 9 eine Draufsicht von oben auf den dem zu verankernden Bauwerk abgekehrten Endabschnitt eines mit Reibelementen gemäß den Fig. 7 und 8 ausgerüsteten Erdankers in Richtung des Pfeiles IV in Fig. 6 gesehen;
- Fig. 10 eine in Richtung des Pfeiles V in Fig. 6 gesehene Draufsicht auf eine Variante eines Erdankers;
- Fig. 11 ein Reibelement des Erdankers gemäß Fig. 10 in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 12 einen einem Reibelement zugeordneten Zugmittelabschnitt des Erdankers gemäß Fig. 10;
- Fig. 13 eine etwas schematisierte, perspektivische Darstellung von ersten und zweiten Bauelementen unterschiedlicher Länge für ein erfindungsgemäßes Bauwerk;
- Fig. 14 eine etwas schematisierte, perspektivische Teildarstellung eines erfindungsgemäßen Bauwerkes mit blockartigen Bauelementen unterschiedlicher Breite, wobei bei den schmaleren Bauelementen ein Längsrandabschnitt des V der "normalen" blockartigen Bauelemente abgeschnitten ist bzw. fehlt, um auf diese Weise ein Bauwerk zu schaffen, welches an seiner einen Seite zu bepflanzen ist und an seiner anderen Seite nicht bepflanzt werden, sondern vielmehr glatt durchgehen soll;

- Fig. 15 einen Teilabschnitt eines Bauwerkes mit porösen Porenbaulementen zwecks Bepflanzung mit Hydrokulturen o.dgl.;
- Fig. 16 ein Ausführungsbeispiel für eine Verankerung eines Erdankers an einem Bauelement in seitlicher Schnittdarstellung;
- Fig. 17 eine perspektivische Darstellung eines Verankerungsmittels für eine Verankerung gemäß Fig. 16;
- Fig. 18 eine Variante eines Verankerungsmittels für eine Verankerung gemäß Fig. 16;
- Fig. 19 eine Explosionsdarstellung für eine mögliche Verankerung des dem Bauwerk abgekehrten Endabschnittes des Erdankers bzw. dessen Zugmittels für eine Ausgestaltung gemäß Fig. 9;
- Fig. 20 eine etwas schematisierte Darstellung eines endseitigen Bauelementes;
- Fig. 21 eine etwas schematisierte, perspektivische Teildarstellung eines Fundamentelementes für ein erfindungsgemäßes Bauwerk; und
- Fig. 22 eine Draufsicht auf zwei nebeneinander angeordnete Fundamentelemente gemäß Fig. 21.

Fig. 1 zeigt ein im ganzen mit 1 bezeichnetes, blockartiges Bauelement in der Ausgestaltung als Fertigteil aus Beton, welches zur Bildung von Stützwänden o.dgl. bestimmt und geeignet ist.

Das Bauelement 1 besitzt eine im wesentlichen V-förmig ausgebildete Oberseite 2 sowie eine hierzu parallele Unterseite 3.

An der Oberseite 2 sind zwei in Längsrichtung gemäß Pfeil 4 zwischen den beiden zueinander parallelen, vertikalen Seitenflächen 6, von denen in Fig. 1 nur eine Seitenfläche zu sehen ist, verlaufende, nutzförmige Ausnehmungen 7 mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet, die jeweils mit einem Abstand a zum benachbarten Längsrand der Oberfläche 2 des Bauelementes 1 verlaufen.

Zwischen jeder nutzförmigen Ausnehmung 7 und dem benachbarten Längsrand 8 ist jeweils eine im Querschnitt im wesentlichen

V-förmige Ausnehmung 9 vorgesehen, die sich über die gesamte Länge des Bauelementes 1, d.h. also zwischen den beiden Seitenflächen 6, erstreckt.

An den Längsrändern 8 der Oberseite 2 des Bauelementes 1 ist jeweils eine Fase 11 ausgebildet, an welche sich jeweils nach außen eine im Winkel zur Fase 11 verlaufende erste Schrägfläche 12 sowie eine von dort nach innen abgeknickte zweite Schrägfläche 13 anschließt, wobei jeweils zwei einander benachbarte Schrägflächen 12 und 13 eine Längsseite des Bauelementes 1 bilden.

Die V-förmigen Ausnehmungen 9 liegen jeweils über dem Längsrand 14 der Unterseite 3, von dem aus sich aufgrund der Parallelität zwischen Ober- und Unterseite 2 bzw. 3 und der an der Oberseite vorgesehenen Fasen 11 jeweils eine Schulter 16 nach innen erstreckt, bevor die im wesentlichen die Unterseite 3 bildenden, V-förmig zueinander verlaufenden Flächenabschnitte der Unterseite 3 beginnen.

Will man ein derartiges Bauelement 1 als Bossenstein ausbilden, so braucht man lediglich längs einer V-förmigen Ausnehmung 9 den äußeren Längsrandabschnitt des Bauelementes 1 abzuschlagen, wie dieses in Fig. 2 dargestellt ist.

Fig. 3 zeigt die Anordnung mehrerer Bauelemente 1 zur Bildung einer Stützwand, wobei einander horizontal benachbarte Bauelemente 1 jeweils auf Stoß angeordnet sind.

Es ist erkennbar, daß die Unterseite 3 eines Bauelementes 1 jeweils durchgehend auf der Oberseite 2 eines darunter liegenden Bauelementes 1 aufliegt.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, welches, wie bereits

erwähnt, einen Ausschnitt einer Stützmauer darstellt, sind in den nutzförmigen Ausnehmungen 7 aus Stahl bestehende Längsgurte 17 angeordnet, deren Durchmesser kleiner ist als die Breite bzw. der Radius der im wesentlichen halbkreisförmig ausgebildeten nutzförmigen Ausnehmungen 7, so daß die Längsgurte 17 nicht über die Oberseite 2 der mit Ringanker 17 versehenen Bauelemente 1 vorstehen. Zweckmäßigerweise können die Längsgurte 17 nach bzw. bei Montage mit Beton glattgefüllt werden, so daß sich eine innige Verbindung zwischen den Längsgurten 17 und den betreffenden Bauelementen 1 ergibt.

An die mit Längsgurten 17 versehenen Bauelemente 1 sind Erdanker 18 angeschlossen, die in der Darstellung gemäß Fig. 3 nur mit ihrem freien Endabschnitt erkennbar sind. Dieser freie Endabschnitt besteht aus einem Stahlband, welches über eine geeignete Kupplung bzw. Muffe (s. z.B. Fig. 5) mit den betreffenden Bauelementen 1, d.h. also beispielsweise aus den betreffenden Bauelementen 1 vorstehenden Stahlwandabschnitten o.dgl., verbunden sein kann.

Die Ausgestaltung gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausgestaltung gemäß Fig. 3 im wesentlichen dadurch, daß die Bauelemente 1 hier nicht jeweils auf Stoß, sondern mit gegenseitigem Horizontalabstand angeordnet sind, um in den entstehenden Zwischenräumen 19 Erdreich anordnen und dieses bepflanzen zu können, wie es aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Da derartige Bauwerke bei längerer Sonnenbestrahlung stark aufgeheizt werden und im übrigen eine Bewässerung insbesondere der unteren Bauwerksabschnitte über das anschließende Erdreich außerordentlich mangelhaft ist, kommt es bisher bei derartigen

Bepflanzungen sehr häufig zu einem Austrocknen bzw. Verbrennen der Bepflanzung.

Diesen Nachteilen kann dadurch begegnet werden, daß gemäß Fig. 4 in die nutzförmigen Ausnehmungen 7 ein mit Auslaßöffnungen (z.B. Bohrungen) versehenes Rohr bzw. ein Schlauch 21 eingelegt wird, wobei die Wasserzufuhr entweder intervallmäßig oder vorzugsweise durch einen Feuchtwertgeber gesteuert erfolgen kann, so daß eine einwandfreie automatische Bewässerung eines solchen Bauwerkes sicherzustellen ist.

Fig. 5 zeigt eine ähnliche Darstellung wie Fig. 4, wobei jedoch außer einer Bewässerung auch noch Längsurte 17 gemäß Fig. 3 vorgesehen sind, die mit Erdankern 18 jeweils über aus den betreffenden Bauelementen 1 vorstehende Stahlbänder 22 und eine Muffe 23 verbunden sind.

Fig. 6 der Zeichnung zeigt einen schematischen Vertikalschnitt durch einen Teilabschnitt eines Bauwerkes 31, welches im vorliegenden Fall aus einer Stützmauer besteht, die zwecks Hangsicherung eine Böschungsabdeckung darstellt und bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 aus Formsteinen 1 besteht, welche die Stützmauer 31 als Trockenmauerwerk bilden.

Da die Stützmauer 31 eine Höhe von mehreren Metern aufweist und demgemäß durch Horizontalkräfte belastet wird, die zum einen vom Erddruck und weiterhin von einer Belastung des Hanges 33 durch Fahrzeuge herrühren, muß die Stützmauer 31 im Erdreich des Hanges 33 verankert werden.

Zur Verankerung der Stützmauer 31 dienen Erdanker 18, von denen in Fig. 1 lediglich einer in schematischer Weise dargestellt ist.

Der Erdanker 18 besteht aus einem aus Bandstahl bestehenden Zugmittel 36, welches unter Berücksichtigung der Festigkeitseigenschaften des zur Verwendung kommenden Baustahls querschnittsmäßig so dimensioniert ist, daß die auftretenden Zugkräfte ohne weiteres übertragen werden können.

Bei 37 ist an dem einen Endabschnitt des Zugmittels 36 ein endseitiges Reibelement 38 angeordnet, welches mittels einer Platte 39 an dem Zugmittel 36 gehalten ist, und zwar durch in Fig. 6 nicht dargestellte Muttern, die auf den mit Gewinde versehenen, durch die Platte 39 hindurchgeführten Endabschnitt des Stahllankers 36 aufgeschraubt sind, so daß das endseitige Reibelement 38 an dem der Stützmauer 31 abgekehrten Ende des Zugmittels 36 formschlüssig gehalten ist.

An das endseitige Reibelement 38 schließen sich dann weitere Reibelemente 41 an, welche mit dem das Zugmittel 36 darstellenden, verzinkten Stahllanker nicht verbunden sind, sondern sich an ihren Stirnseiten jeweils gegenseitig aneinander abstützen.

Diese Reibelemente 38, 41 sind lediglich im wirksamen Ankerbereich des rückwärtigen Erdkörpers des Hanges 33 angeordnet, also bis zu der unter dem Winkel 42 verlaufenden Gleitfläche 43, während der Stahllanker 36 zwischen dem letzten Reibelement 41' und der Stützmauer 31 frei vorsteht, da dort ohnehin keine Reibungskräfte mehr in das Erdreich übertragen werden.

Der über die Reibelemente 41, 41' frei vorstehende Abschnitt 36' des das Zugmittel bildenden Stahllankers ist dann an einer Stoßstelle 44 mittels eines geeigneten,

der Fachwelt hinlänglich bekannten Verbindungselementes, wie beispielsweise einer Schraubmuffenverbindung, einer Schlaufe o.dgl. mit einem ebenfalls aus Rundstahl bestehenden Verankerungsabschnitt 36 der Stützmauer 31 bzw. des betreffenden Formsteins 1 der Stützmauer 31 verbunden, der bereits im Werk in den betreffenden Stein 2 eingesetzt werden kann.

Die Fig. 7 und 8 zeigen beispielhaft eine Ausgestaltungsmöglichkeit für Reibelemente 38 bzw. 41, 41', in einer stirnseitigen, seitlichen Ansicht (Fig. 7) bzw. einer Draufsicht (Fig. 8), wobei diese Reibelemente 38 bzw. 41 bzw. 41' aus Beton bestehen.

Die Reibelemente 38 bzw. 41 bzw. 41' besitzen, wie insbesondere aus Fig. 7 hervorgeht, gleichsam eine umgekehrte Hutform, deren Breite B etwa 60 cm, und deren Länge L etwa 25 cm beträgt. Die Stegbreiten s betragen jeweils etwa 20 cm bei einer Dicke d von etwa 5 cm, die sich im Bereich der Durchgangsöffnung 47 für das Zugmittel 36 in der aus Fig. 7 ersichtlichen Weise auf etwa 12 cm verbreitert.

Bei dem Zugmittel 36 bzw. 36' (s. Fig. 9) handelt es sich im vorliegenden Fall um einen verzinkten Stahlstab von 18 mm Durchmesser, wobei der Durchmesser der Durchgangsöffnungen 47 etwa 22 mm beträgt.

Wie aus Fig. 9 erkennbar ist, ist der Endabschnitt 37 des Zugmittels 36 an dem endseitigen Reibelement 38 mit Gewinde versehen und dort mittels einer Mutter 40 sowie einer Unterlegscheibe 40' gehalten.

Das sich an das endseitige Reibelement 38 anschließende

Reibelement 41 kann sich mithin am Reibelement 38 abstützen, während das andere endseitige Reibelement 41' sich am Reibelement 41 abstützt.

Wie bereits weiter oben erwähnt worden ist, können die Reibelemente 38, 41, 41' statt dessen auch völlig anders ausgestaltet sein, und zwar beispielsweise aus zwei im Querschnitt U-förmigen Halbschalen, die beispielsweise aus Beton oder einem anderen geeigneten Werkstoff bestehen können und spiegelsymmetrisch zum Zugmittel mit den Stirnseiten ihrer Schenkel aufeinanderliegen können, so daß sie das Zugmittel 36 dann mithin gleichsam konzentrisch umgeben.

Neben zahlreichen anderen Ausgestaltungen ist beispielsweise auch eine Ausgestaltung für die Reibelemente 38, 41, 41' denkbar, bei welcher die Reibelemente im Querschnitt L-förmig ausgestaltet sind, so daß sie seitlich so an das Zugmittel 36 herangeschoben werden können, daß dieses wiederum etwa mittig verläuft und die Reibelemente 38, 41, 41' dann demgemäß mit ihren Parallelen zu den Schnittflächen liegenden Stirnseiten gegeneinander abgestützt sein können.

Aus der Vielzahl denkbarer Möglichkeiten sei schließlich beispielhaft noch eine weitere Variante für die Reibelemente 38, 41, 41' erwähnt, bei welcher die Reibelemente jeweils nur aus einem schalenförmigen Abschnitt bestehen, dessen Querschnitt im wesentlichen U-förmig ist, wobei das Zugmittel 36 dann zwischen Steg und Schenkeln des U angeordnet sein kann.

Wie bereits aus Fig. 9 hervorgeht, ist es ersichtlich keineswegs erforderlich, den Ankerkopf als Platte 39

o.dgl. auszubilden, wie dieses bei der schematischen Darstellung gemäß Fig. 6 der Fall ist. Vielmehr kann beispielsweise auch das endseitige Reibelement 38 den eigentlichen Ankerkopf bilden, was beispielsweise dann der Fall sein kann, wenn der Ankerkopf als Betonblock ausgebildet ist.

Die Fig. 10 bis 12 zeigen eine weitere Variante, und zwar Fig. 10 in einer vereinfachten Draufsicht auf die Darstellung gemäß Fig. 6 bei fortgenommenem Hang 33, während Fig. 11 ein Reibelement 41 bzw. 41' in perspektivischer Darstellung und Fig. 12 einen Abschnitt des Zugmittels 36 zeigt.

Die Reibelemente 41 bzw. 41' gemäß Fig. 10 sind als Fertigbetonteile ausgebildet (s. Fig. 11) und besitzen im Ausgangszustand jeweils eine Durchgangsöffnung 47, durch welche sich jeweils ein Abschnitt 48 des Zugmittels 36 erstreckt, der jedoch im Gegensatz zu der Ausgestaltung gemäß den Fig. 7 bis 9 durch Einmörteln o.dgl. fest mit dem Reibelement 38 bzw. 41 bzw. 41' verbunden ist.

Die jeweilige Länge eines Abschnittes 48 des Zugmittels ist etwa so groß wie die in Längsrichtung des Zugmittels gemessene Länge eines Reibelementes 38 bzw. 41 bzw. 41', wobei jeder Zugmittelabschnitt 48 an seinem einen Endabschnitt mit einer Öse 49 und an seinem anderen Endabschnitt mit einem Haken 51 versehen ist, so daß die einzelnen, sich durch die Reibelemente erstreckenden Zugmittelabschnitte 48 jeweils endseitig formschlüssig miteinander verbunden werden können und der Erdanker insgesamt gleichsam eine Art "Gliederkette" bildet, die sich dem Erdreich des Hanges gut anpassen kann, wobei bei diesem Ausgestaltungsbeispiel zwischen einander benachbarten Reibelementen

jeweils ein Abstand a vorhanden ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß der Ankerkopf bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 10 bewußt fortgelassen ist, da sich hierfür die unterschiedlichsten Möglichkeiten anbieten, wie weiter oben bereits erörtert worden ist.

Es sei lediglich noch darauf verwiesen, daß der außerhalb des Ankerbereiches A liegende Zugmittelabschnitt 36' sich bei dieser Ausgestaltung in besonders einfacher Weise an den Verankerungsabschnitten 46 anschließen läßt, der aus der in Fig. 10 lediglich symbolisch dargestellten Stützmauer 31 herausragt.

Fig. 13 zeigt in ausgezogenen Linien ein Bauelement 1', in dessen Länge $L/2$ unterschiedlich, nämlich halb so groß, ist wie die Länge L des teilweise gestrichelten normalen Bauelementes 1.

Derartige blockartige Bauelemente mit beispielsweise halber Länge eignen sich insbesondere für die Erstellung durchgehender Zeilen in Bauwerken, bei denen Anker anzubringen sind.

Fig. 14 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Abschnitt eines Bauwerkes mit "normalen" Bauelementen 1 sowie mit Zwischenbauelementen 52, wobei sich die Zwischenbauelemente 52 von den Bauelementen 1 im wesentlichen dadurch unterscheiden, daß bei ihnen ein Längsrandabschnitt des V fehlt bzw. abgeschnitten ist, so daß sich auf diese Weise bzw. mit diesen Bauelementen Bauwerke erstellen lassen, die von einer Seite her zu bepflanzen sind, und die an ihrer anderen Seite ein dichtes bzw. geschlossenes Mauerwerk aufweisen. Eine solche Ausgestaltung kann beispielsweise bei einem Grenzmauerwerk gewünscht sein, dessen zur Straße hingekehrte Seite nicht bepflanzt werden soll, während die zum Garten hin zugekehrte Seite zu bepflanzen sein soll.

Fig. 15 zeigt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Bauwerkes, bei dem zwischen zwei mit Abstand übereinander angeordneten Bauelementen 1 ein zweiteiliges, nämlich aus porösen Elementen 54' bestehendes Porenbaulement 54 vorhanden ist, welches mit Pflanzöffnungen 53 versehen ist, in denen beispielsweise Hydrokulturen angepflanzt werden können. Zwischen den beiden Elementen 54', 54' befindet sich ein mittlerer Stützabschnitt 55, der aus dem gleichen Material besteht wie die blockartigen Bauelemente 1, wobei an den Grenzflächen zwischen dem Stützabschnitt 55 und den angrenzenden Flächen der Porenbaulemente 54', 54' Trennungsbleche 56 angeordnet sind.

Fig. 16 zeigt einen Querschnitt durch ein mit einem Erdanker 18 zu verbindendes Bauelement 1 mit einem von einer Längsseite ausgehenden Sackloch 62, in welche der Verankerungsabschnitt 46 des Zugmittels 36 eines Erdankers 18 einzuführen ist. Am Ende des Sackloches 62 ist ein Verankerungsmittel 63 angeordnet, welches mit dem Zugmittel 36 zu verbinden ist.

In dem Sackloch 62 ist ein aus Kunststoff bestehendes Schutzrohr angeordnet.

Das Verankerungsmittel 63 kann gemäß Fig. 17 im wesentlichen aus einem Metallkreuz 67 bestehen, welches am Ende des Sackloches 62 mit dem Schutzrohr 64 verbunden ist, oder gemäß Fig. 18 beispielsweise eine Wendel 65 aufweist, die spiralförmig um einen Abschnitt des Schutzrohres 64 angeordnet und mit einer am Ende des Sackloches 62 angeordneten Stirnplatte 66 verbunden ist.

Fig. 19 zeigt in Ergänzung zur Darstellung gemäß Fig. 9 nochmals eine Explosionsdarstellung der Verankerung der Reibelemente 41, 41' und insbesondere des Endreibelementes

38 am Zugmittel 6 des Erdankers 18, wobei die Reibelemente 18 bei der Darstellung gemäß Fig. 19 fortgelassen sind und aus der Darstellung gemäß Fig. 19 ersichtlich ist, daß der mit Gewinde versehene, endseitige Abschnitt des Zugmittels 36 durch eine Bohrung der Unterlegplatte bzw. -scheibe 40' hinzuzuführen und an seiner anderen Seite mit einer aus nichtrostendem Stahl bestehenden Sechskantmutter 40 zu verankern ist.

Fig. 20 zeigt in einer etwas vereinfachten Darstellung ein endseitiges blockartiges Bauelement 57. Während die "normalen" Bauelemente 1 im wesentlichen vertikale Stirnseiten aufweisen, besitzt das endseitige Bauelement 57 eine Stirnseite 57', deren Kontur der Kontur der Längsseiten der Bauelemente 1, 57 angepaßt ist, so daß sich mithin endseitig an einem erfindungsgemäßen Bauwerk ein ästhetisch gefälliger Abschluß erzielen läßt.

Fig. 21 zeigt ein als Fundamentelement 58 dienendes, unterstes blockartiges Bauelement für ein erfindungsgemäßes Bauwerk, welches sich gegenüber den übrigen Bauelementen 1 etc. besonders dadurch auszeichnet, daß es eine ebene Unterseite 59 aufweist.

Wie aus der Darstellung gemäß Fig. 22 erkennbar ist, die zwei derartige Fundamentelemente gemäß Fig. 21 in der Draufsicht zeigen, sind die Längsseiten 60 und 61 der Fundamentelemente 58 unterschiedlich lang ausgebildet, so daß die Fundamentelemente 58 in der Draufsicht die Form eines Trapezes besitzen.

Eine solche Ausgestaltung bringt die für die Praxis ungeheuren Vorteile mit sich, daß sich mit derartigen untereinander gleichen und demgemäß in großer Serie als Fertigbauteile vorzufabrizierenden Bauteilen unterschiedlichste

Fundamentverläufe für entsprechend gestaltete Bauwerke ohne weiteres erzielen lassen.

Dieses ergibt sich beispielsweise ohne weiteres daraus, daß man die Fundamentbauelemente 58 beispielsweise so anordnen kann, daß ihre breiteren Längsseiten einerseits jeweils aneinander anschließen, und daß ihre schmaleren Längsseiten andererseits aneinander anschließen.

Man kann aber ersichtlich auch je nach dem vorgegebenen Verlauf des zu erstellenden Bauwerkes gerade und gekrümmte Abschnitte - und zwar Abschnitte mit Längs- oder Rechtskrümmung - aneinander anschließen lassen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß mit dem erfindungsgemäßen Bauwerk alle möglichen Anforderungen der Praxis mit einer geradezu optimalen und dennoch preiswerten Weise zu erfüllen sind, und zwar unter Einbeziehung sämtlicher wirtschaftlicher Gesichtspunkte, sämtlicher technischer Anforderungen (einschließlich der Statik) sowie unter Einbeziehung sämtlicher ästhetischen Gesichtspunkte (Gefälligkeit der entstehenden Bauwerke, Bepflanzungsmöglichkeiten etc.).

PATENTANSPRÜCHE

=====

1. Bauwerk in der Art einer Stützwand o.dgl., im wesentlichen bestehend aus blockartigen Bauelementen aus Beton, Naturstein o.dgl., die eine im wesentlichen V-förmig ausgebildete Oberseite, eine zur Oberseite parallele Unterseite und im wesentlichen vertikal verlaufende seitliche Stirnflächen aufweisen, und deren rechtwinklig zu den Stirnflächen verlaufende Flächen spiegelsymmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite (2) der Bauelemente (1) jeweils mit Abstand (a) und parallel zum Längsrand (8) eine zwischen den Stirnflächen (6) verlaufende nutzförmige Ausnehmung (7) zur Aufnahme eines Längsgurtes (17) oder einer mit Auslaßöffnungen versehenen Bewässerungsleitung (21) vorgesehen ist.

2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausnehmungsquerschnitt der Bauelemente (1) trapezförmig ausgebildet ist.

3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen einer nutzförmigen Ausnehmung (7) und dem benachbarten Längsrand (8) eines Bauelementes (1) eine im wesentlichen V-förmige Ausnehmung (9) vorgesehen ist, die sich zwischen den Stirnflächen (6) erstreckt und über einem entsprechend V-förmig ausgebildeten Längsrand (14) der Unterseite (3) liegt.



4. Bauwerk mit einem Erdanker zur Verankerung im Erdreich, dessen einer Endabschnitt an dem Bauwerk zu befestigen ist, und dessen restlicher Abschnitt im Erdreich anzuordnen ist, und der ein längliches, senkrecht zu seiner Längsrichtung verformbares Zugmittel aufweist, welches an seinem dem Befestigungsende abgekehrten Endabschnitt als Reibkörper ausgebildet ist, dessen Umfang wesentlich größer ist als der Umfang des Zugmittels, und der an seinem dem Bauwerk zugekehrten anderen Endabschnitt über den Reibkörper vorsteht, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reibkörper des Erdankers (18) aus mehreren in Längsrichtung des Zugmittels (36, 36') hintereinander angeordneten, vorzugsweise identischen, jeweils einzeln montierbaren Reibelementen (38, 41, 41') besteht.

5. Bauwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (38, 41, 41') eine Durchgangsöffnung (47) aufweisen, die von dem Zugmittel (36) frei durchsetzt ist, und daß an dem dem Bauwerk (31) abgekehrten Ende (37) ein Ankerkopf (39) angeordnet ist, so daß sich die Reibelemente (38, 41, 41') an dem dem Bauwerk (31) abgekehrten Endabschnitt (37) des Erdankers (18) abstützen (bei 39).

6. Bauwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugmittel (36) aus mehreren Abschnitten (48) besteht, die an ihren Enden jeweils mit einem Verbindungsmittel (49 bzw. 51) zur Befestigung eines benachbarten Zugmittelabschnittes (48) versehen sind.

7. Bauwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel eines Zugmittelabschnittes (48) als Öse (49) bzw. Haken (51) ausgebildet sind.

8. Bauwerk nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugmittelabschnitte (48) jeweils fest mit dem zugehörigen Reibelement (41, 41') verbunden sind.
9. Bauwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (41, 41') mit gegenseitigem Abstand (a) zueinander angeordnet sind. 10
10. Bauwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (38, 41, 41') in an sich bekannter Weise als Betonfertigteile ausgebildet sind.
11. Bauwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die in Längsrichtung des Zugmittels (36, 36') gemessene Länge (l) der Reibelemente (38, 41, 41') im Verhältnis zur Länge des Erdankers (1) verhältnismäßig klein ausgebildet ist.
12. Bauwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Längsrichtung des Zugmittels (36, 36') gemessene Breite (B) der Reibelemente (38, 41, 41') wesentlich größer ist als ihre in Längsrichtung gemessene Länge (l).
13. Bauwerk nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit einem Erdanker (18) zu verbindendes Bauelement (z.B. 1) mit einer von einer Längsseite ausgehenden Sackloch (62) versehen ist, in welche der Verankerungsabschnitt (46) des Zugmittels (36) einzuführen ist; und daß am Ende des Sackloches (62) ein Verankerungsmittel (63) angeordnet ist, welches mit dem Zugmittel (36) zu verbinden ist.

14. Bauwerk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Sackloch (62) ein vorzugsweise aus Kunststoff bestehendes Schutzrohr (64) angeordnet ist.
15. Bauwerk nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsmittel (63) eine am Ende des Sackloches (62) angeordnete Stirnplatte (66) aufweist.
16. Bauwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsmittel (63) eine Wendel (65) aufweist, die spiralförmig um wenigstens einen Abschnitt des Schutzrohres (64) angeordnet ist und mit der Stirnplatte (66) zu verbinden ist.
17. Bauwerk nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsmittel (63) ein Metallkreuz (67) o.ä. aufweist, welches am Ende des Sackloches (62) mit dem Schutzrohr (64) verbunden ist.
18. Bauwerk nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die blockartigen Bauelemente (1, 1') unterschiedlich lang ausgebildet sind.
19. Bauwerk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß außer (ersten) Bauelementen (1) einer bestimmten Länge (L) zweite Bauelemente (1') vorhanden sind, deren Länge (L/2) gleich der halben Länge der ersten Bauelemente (1) ist.
20. Bauwerk nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die blockartigen Bauelemente (1, 1'') unterschiedlich breit ausgebildet sind.
21. Bauwerk nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß außer den V-förmigen Bauelementen (1, 1') Zwischen-Bauelemente (52) vorhanden sind, bei denen ein Längsrandabschnitt des V abgeschnitten ist bzw. fehlt.

22. Bauwerk nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei mit Abstand übereinander angeordneten Bauelementen (1) wenigstens ein an den Außenseiten mit Pflanzöffnungen (53) versehenes, Porenbauelement (54) angeordnet ist.

23. Bauwerk nach Anspruch 22, gekennzeichnet durch ein geteiltes Porenbauelement (54', 54'), dessen mittlerer Stützabschnitt (55) aus dem gleichen Material besteht wie die blockartigen Bauelemente (1, 1').

24. Bauwerk nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß an den Grenzflächen zwischen dem Stützabschnitt (55) und den angrenzenden Flächen des Porenbauelementes (54', 54') Trennungsflächen (56) angeordnet sind.

25. Bauwerk nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein endseitig angeordnetes blockartiges Bauelement (57) an seiner einen freien Stirnseite (57') zumindest im wesentlichen mit der gleichen Kontur ausgebildet ist wie an seinen Längsseiten.

26. Bauwerk nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Fundamentelemente dienenden, untersten blockartigen Bauelemente (58) an ihrer Unterseite (59) im wesentlichen eben ausgebildet sind.

27. Bauwerk nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsseiten (60, 61) der Fundamentelemente (58) jeweils unterschiedlich lang ausgebildet sind.

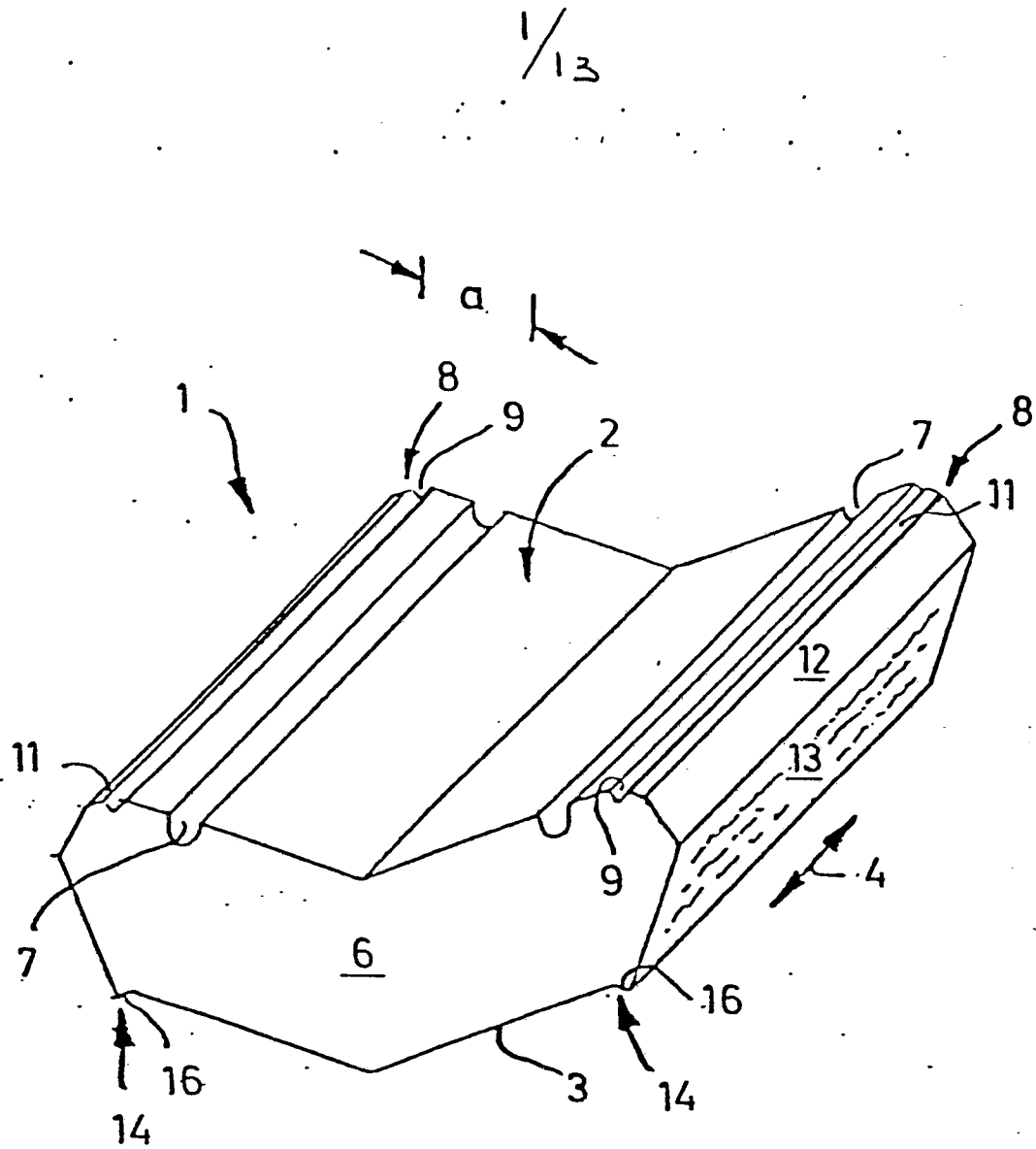
BEZUGSZEICHENLISTE

=====

- 1, 1', 1'' Bauelemente (Formsteine)
- 2 Oberseite (von 1)
 - 3 Unterseite (von 1)
 - 4 Pfeil
 - 6 Seitenflächen (von 1)
 - 7 nutzförmige Ausnehmungen (in 2)
 - 8 Längsränder (von 1 bzw. 2)
 - 9 V-förmige Ausnehmungen (in 2)
 - 11 Fasen (bei 8)
 - 12 Schrägfläche
 - 13 Schrägfläche
 - 14 Längsränder
 - 16 Schulter
 - 17 Längsgurt
 - 18 Erdanker
 - 19 Zwischenräume (zwischen 1/1)
 - 21 Rohr- bzw. Schlauch
 - 22 Stahlbänder
 - 23 Muffe
 - 31 Bauwerk (Stützmauer)
 - 33 Hang
- 36, 36' Zugmittel (von 4)
- 37 Endabschnitt (von 6)
 - 38 Endreibelement
 - 39 Platte
 - 40 Mutter
 - 40' Unterlegscheibe
- 41, 41' Reibelemente
- 42 Winkel (Gleitfläche)



- 43 Gleitfläche
- 44 Stoß
- 46 Verankerungsabschnitt
- 47 Durchgangsöffnung
- 48 Abschnitt
- 49 Öse
- 51 Haken
- 52 Zwischen-Bauelemente
- 53 Pflanzöffnungen
- 54, 54' Poren-Bauelemente
- 55 mittlerer Stützabschnitt
- 56 Trennungsbleche
- 57 endseitiges Bauelement; 57' Stirnseite
- 58 Fundamentelemente
- 59 Unterseite
- 60 Längsseite
- 61 Längsseite
- 62 Sackloch
- 63 Verankerungsmittel
- 64 Schutzrohr
- 65 Wendel
- 66 Stirnplatte
- 67 Metallkreuz



2/13

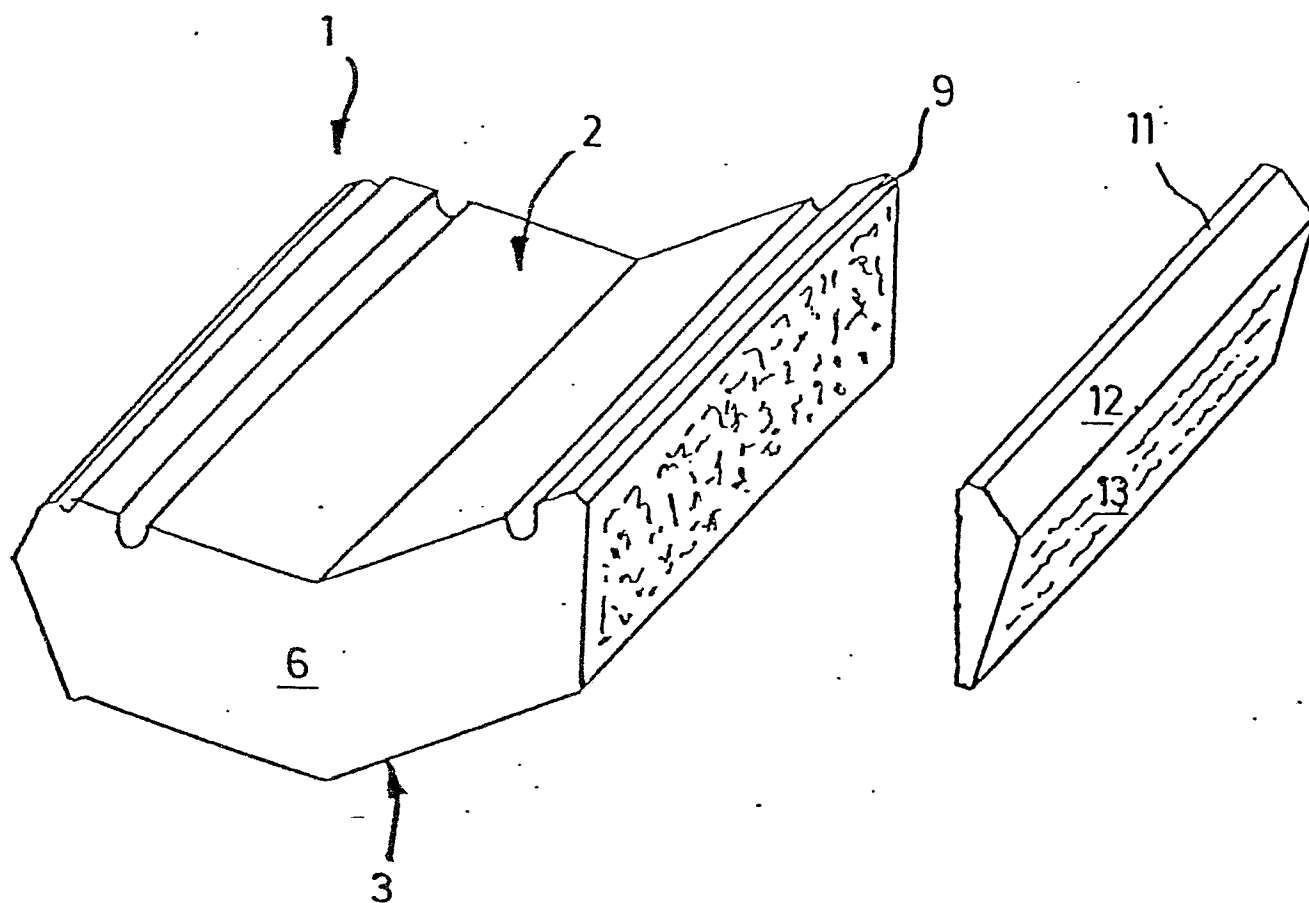
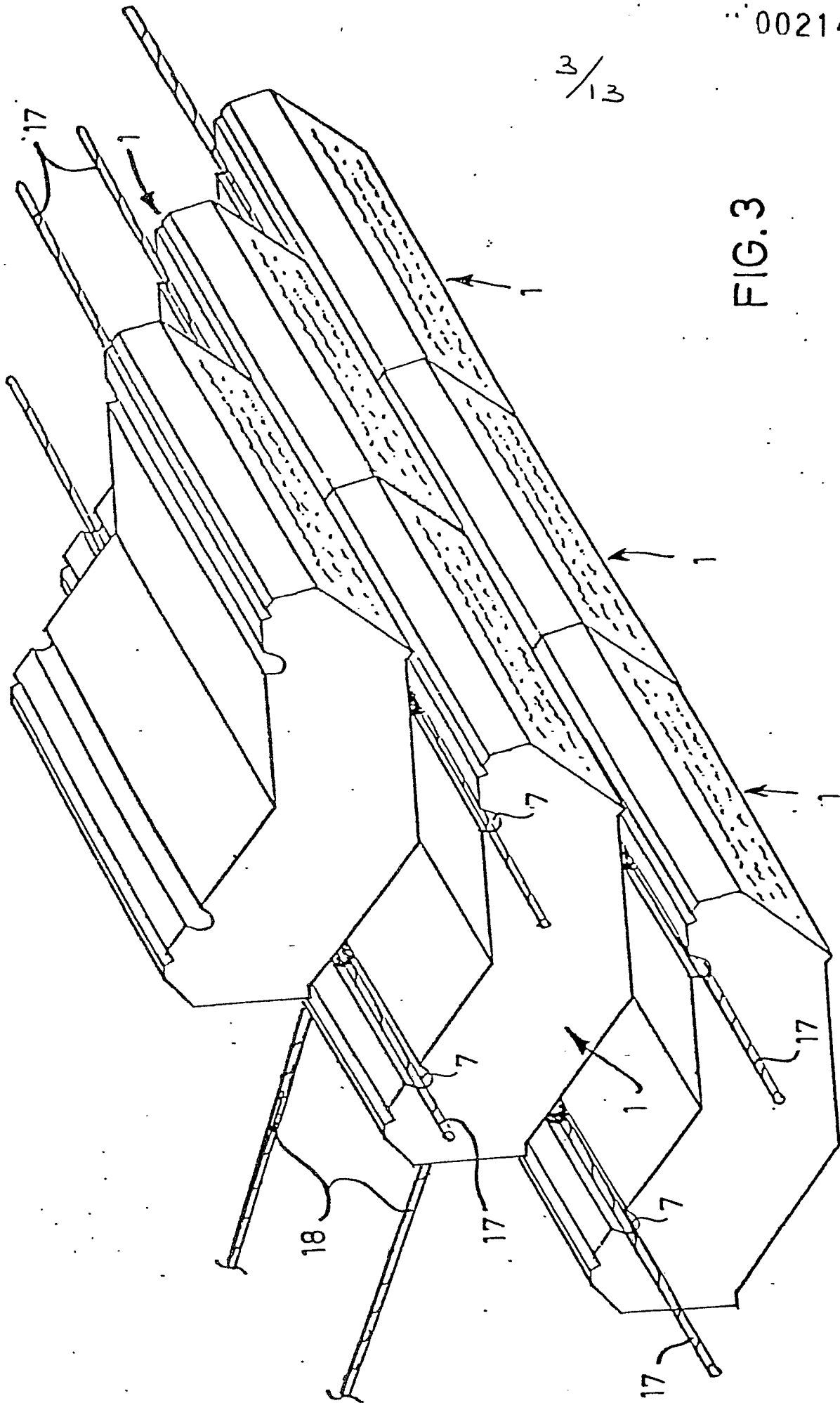


FIG. 2

3/13

FIG. 3



4/13

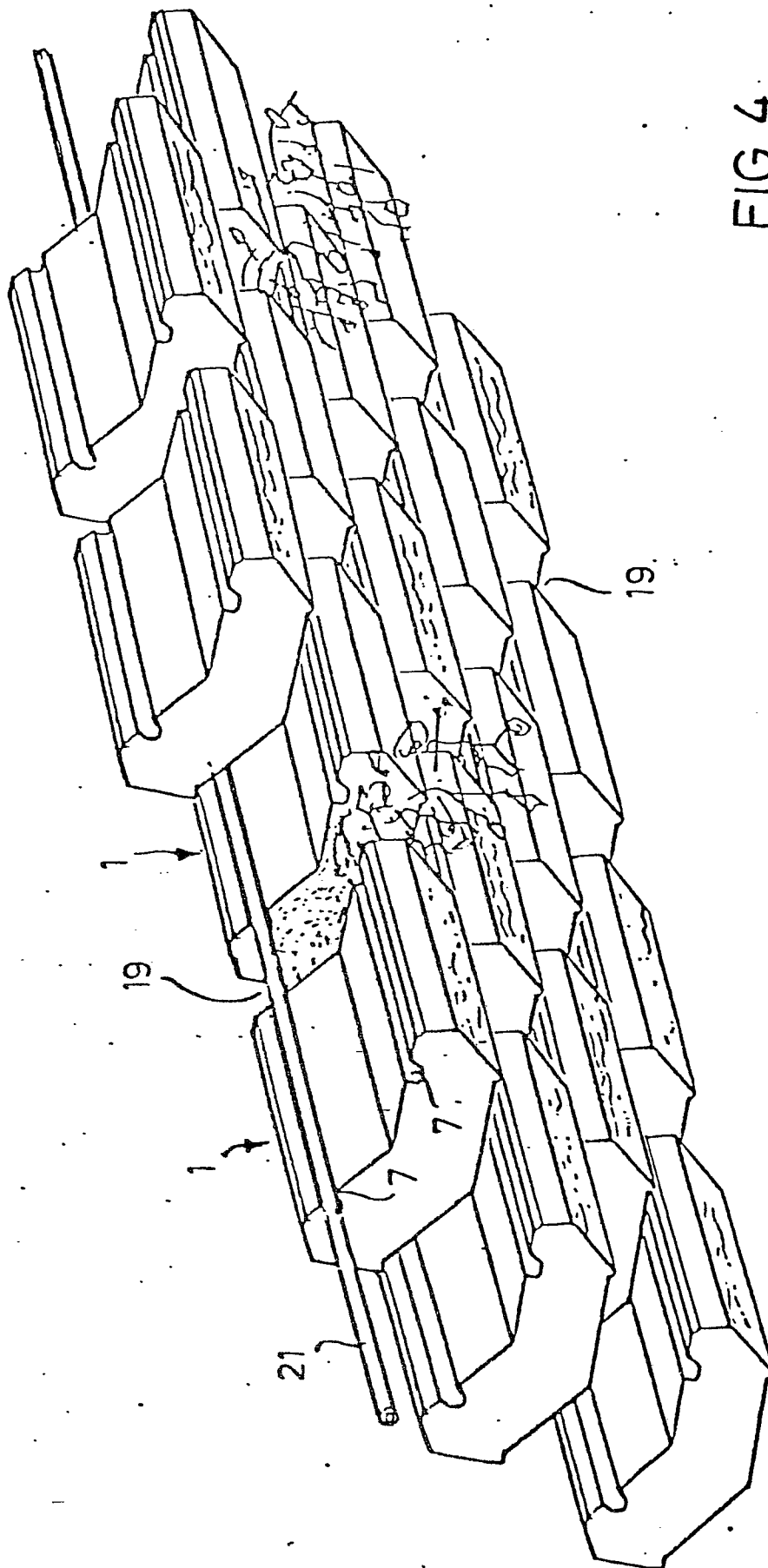
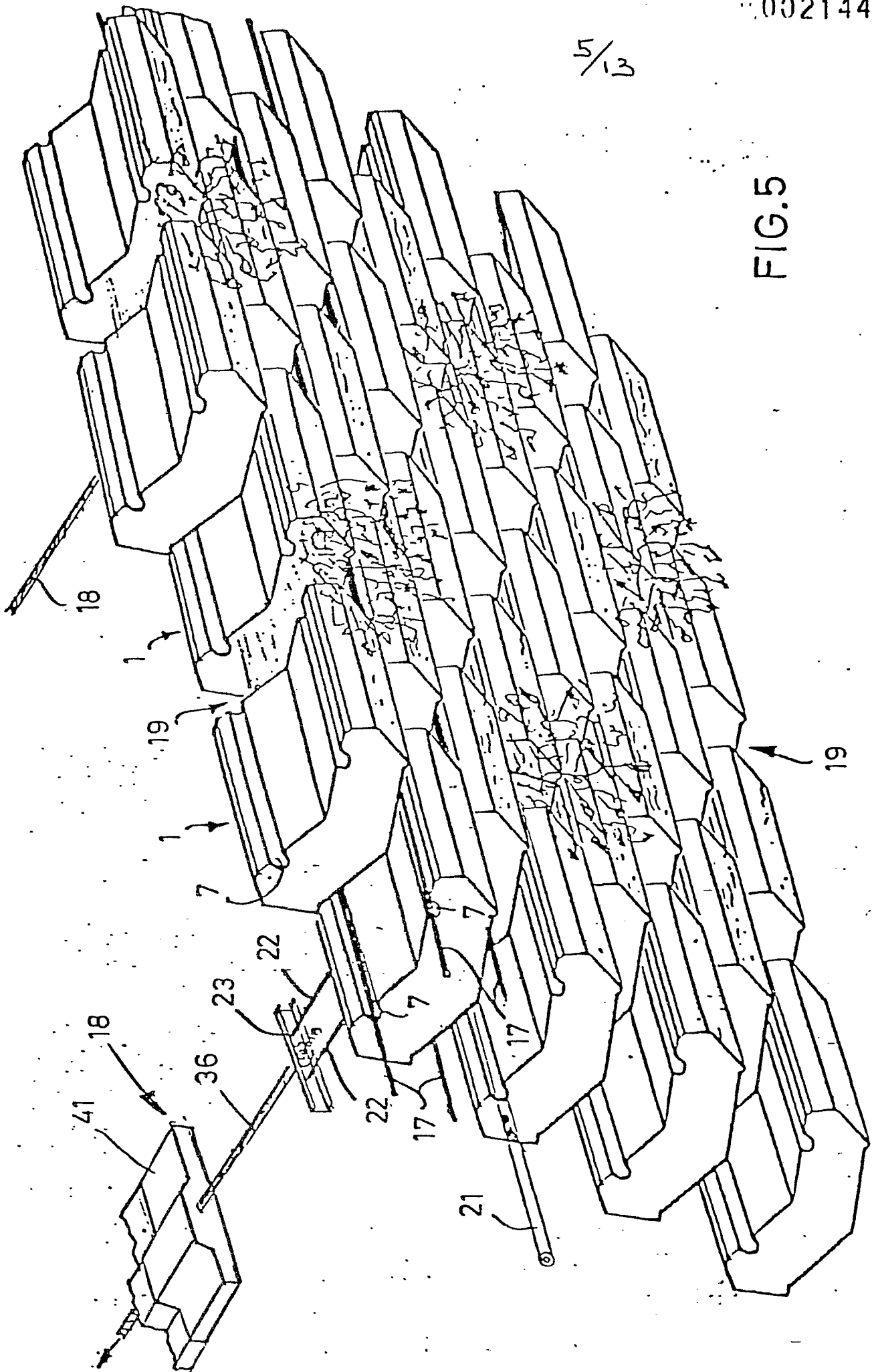


FIG. 5



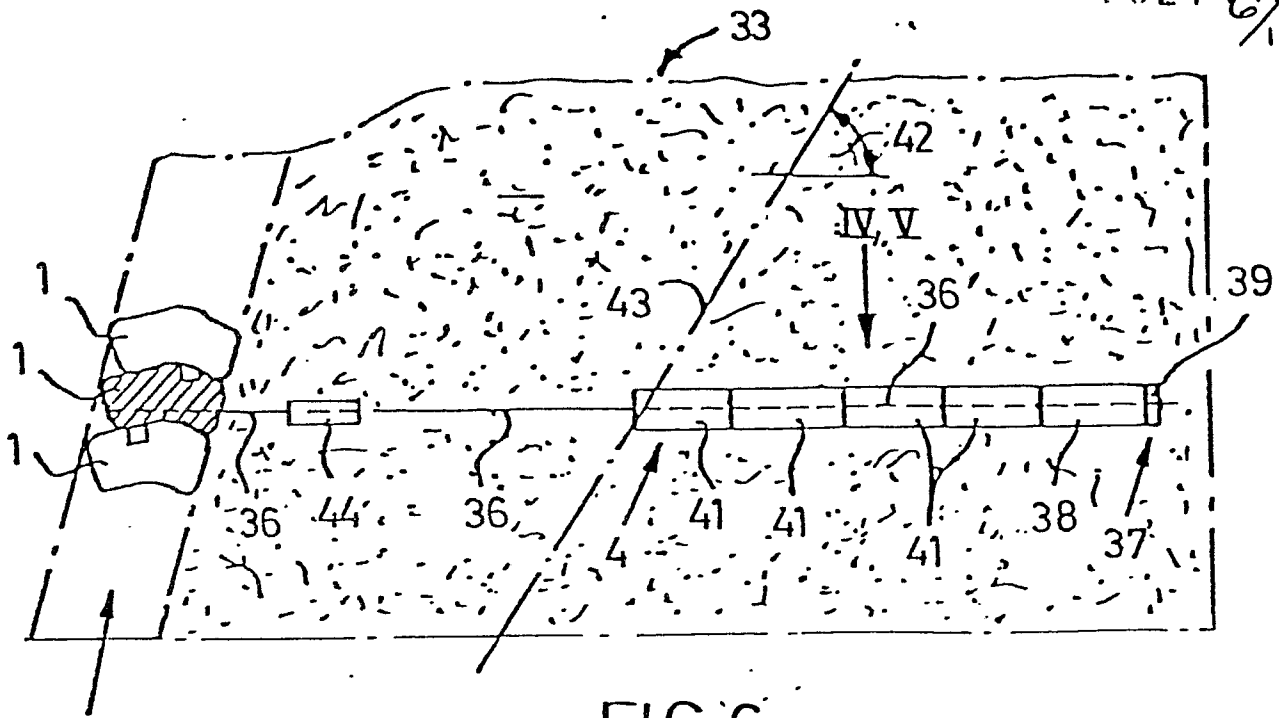


FIG. 6

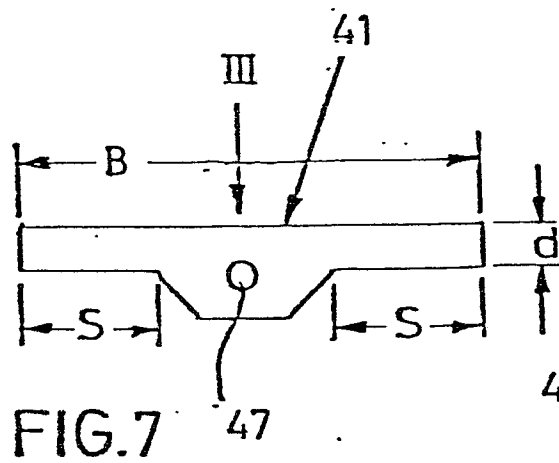


FIG. 7

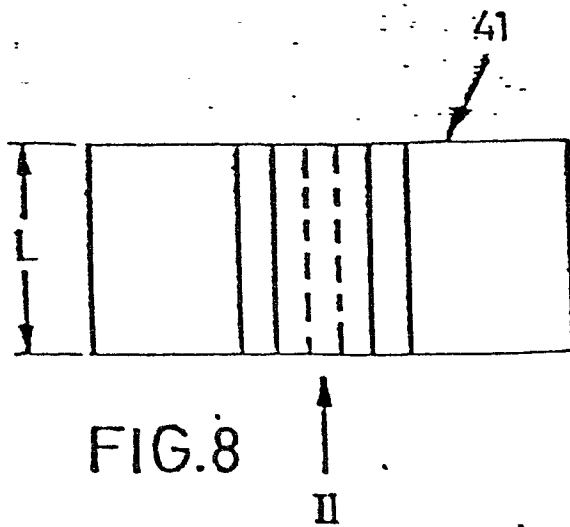


FIG. 8

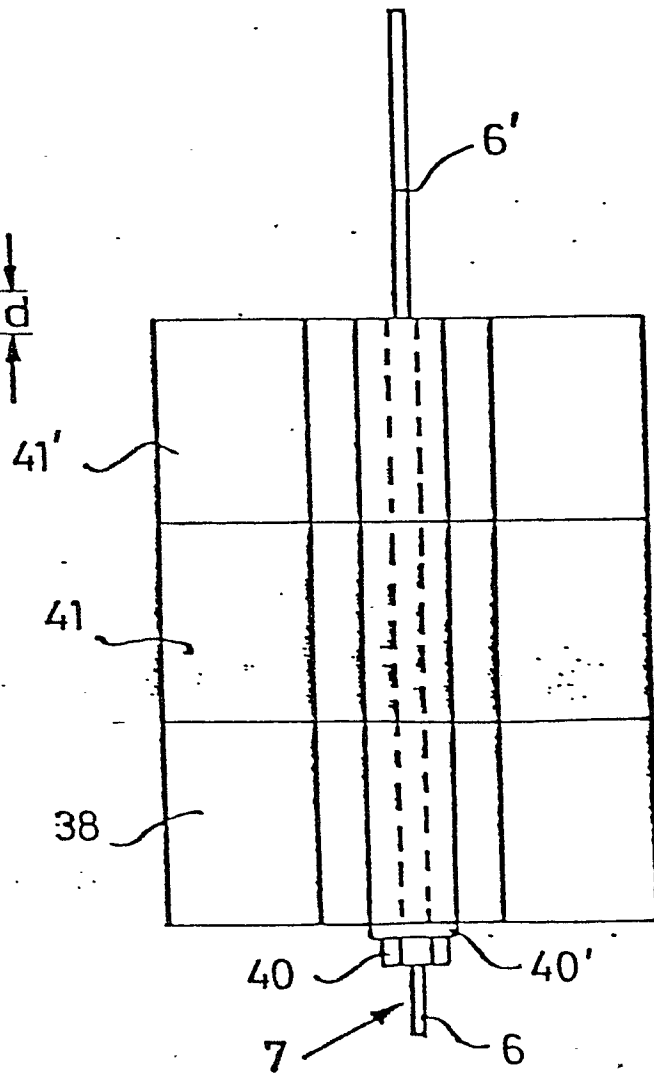
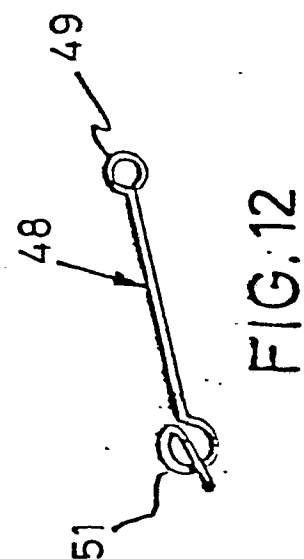
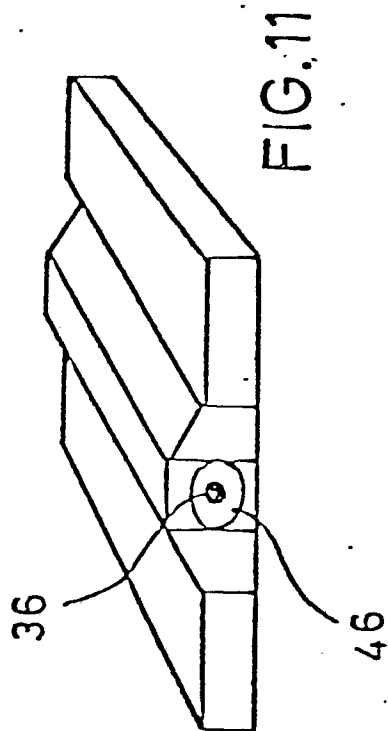
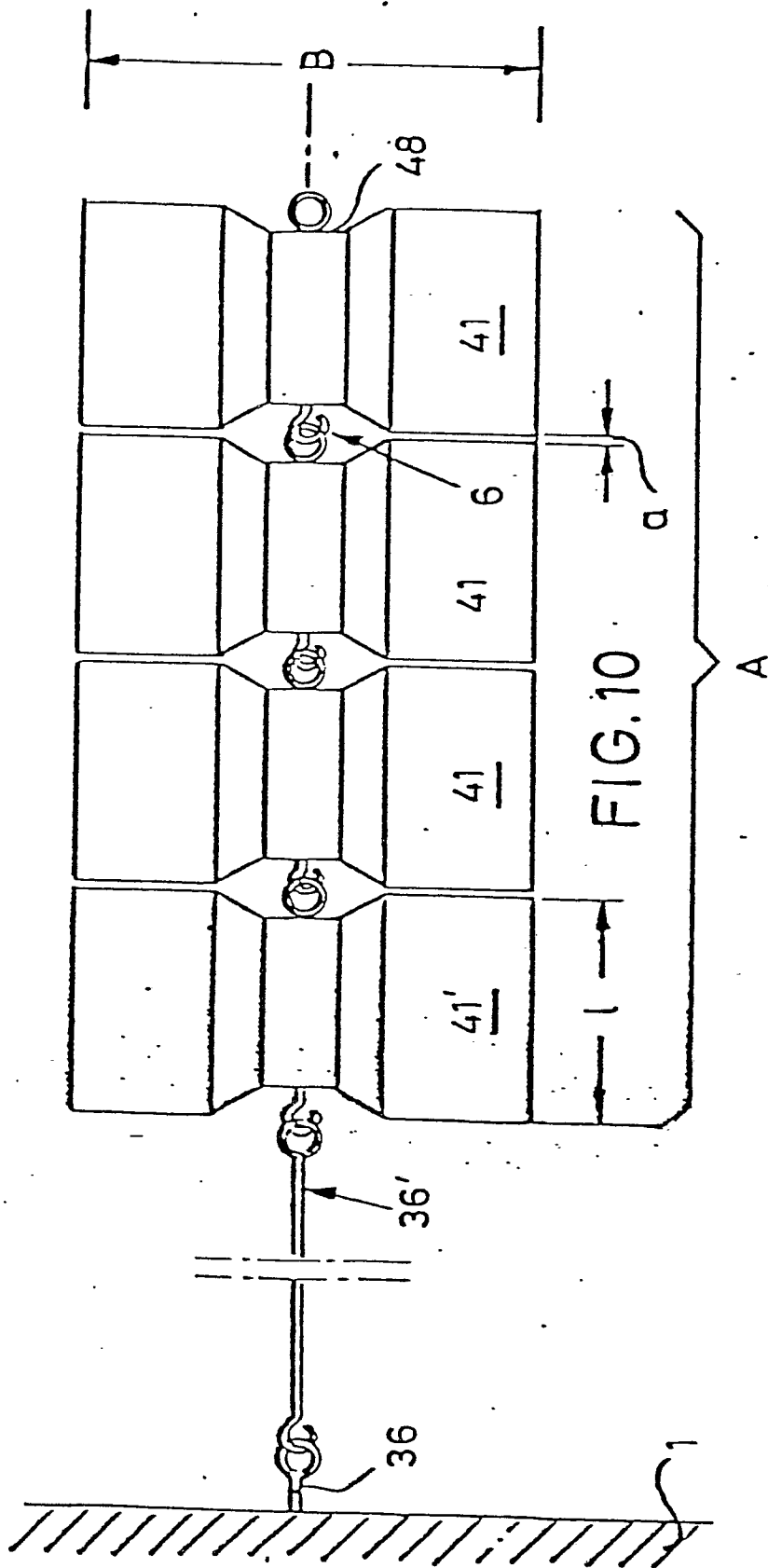


FIG. 9

13



8/13

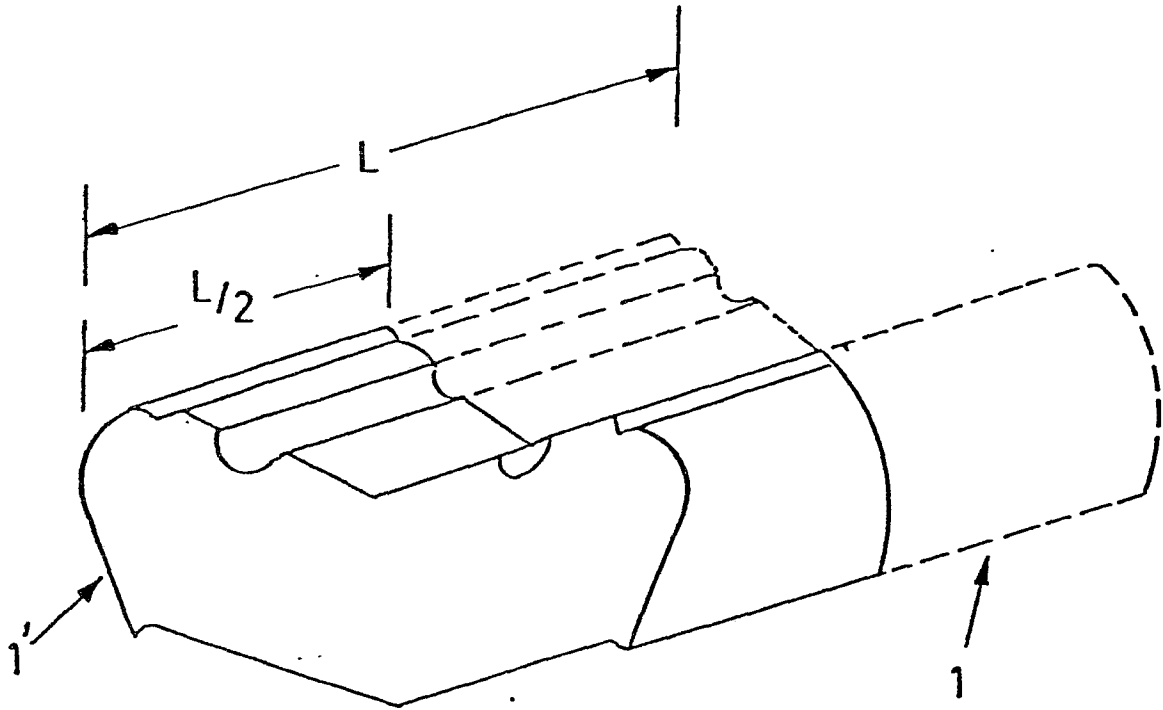


FIG.13

9/13

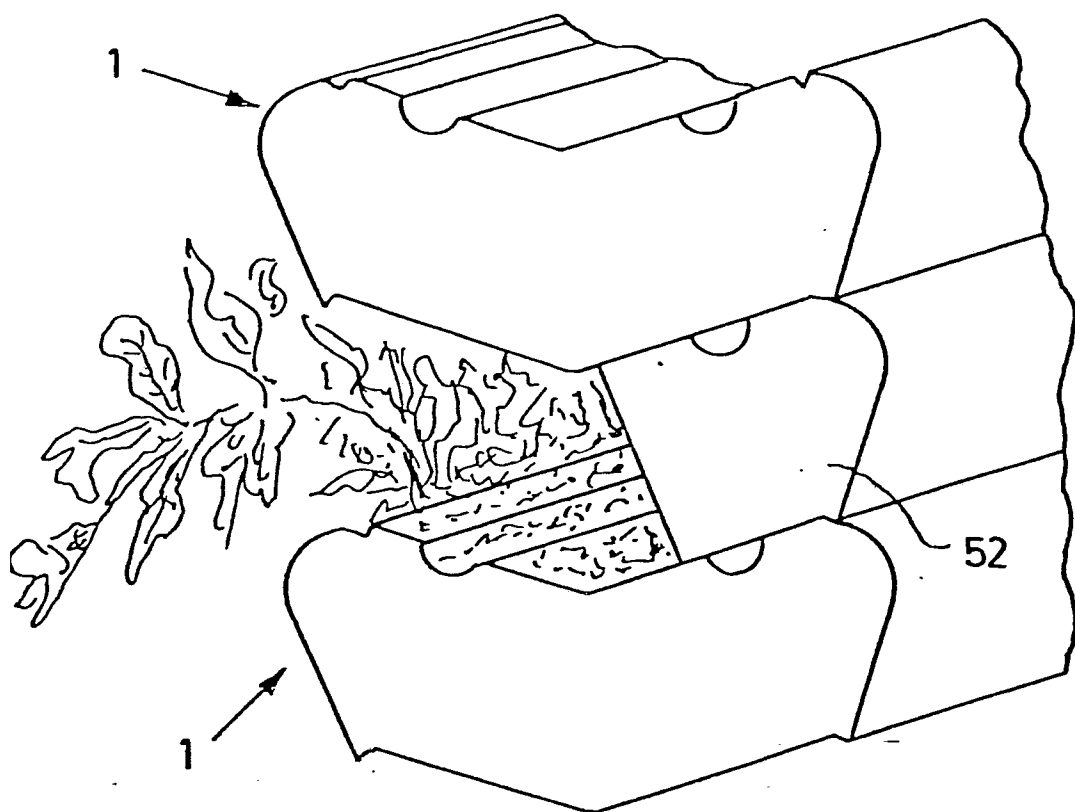


FIG. 14

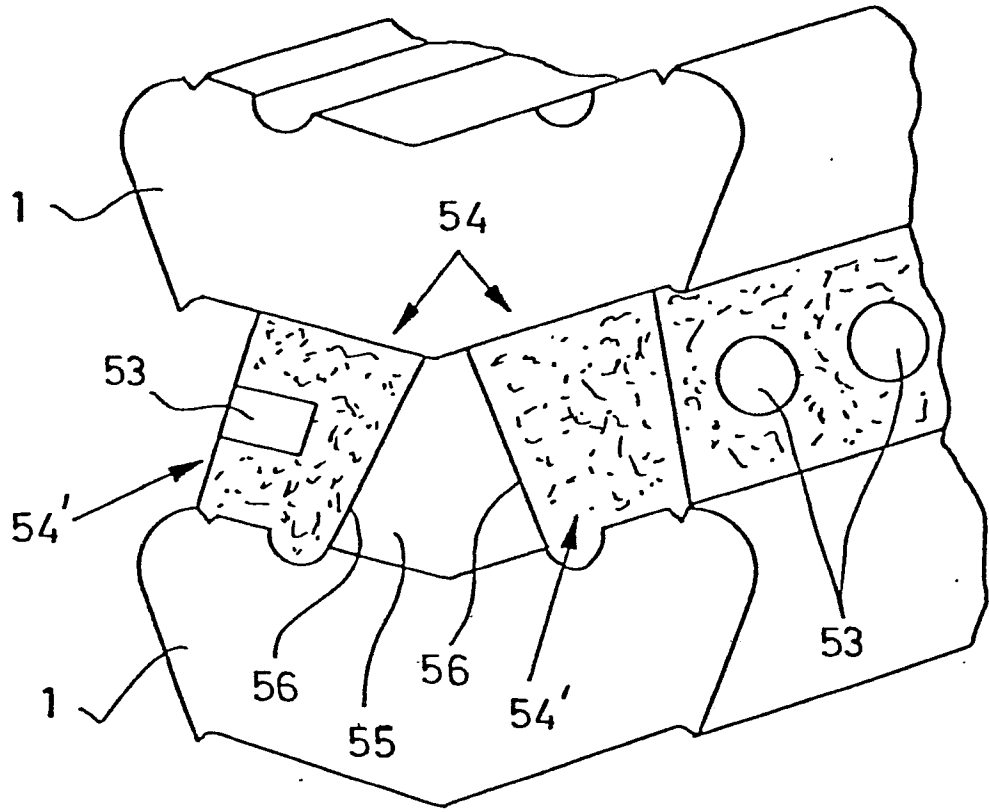


FIG. 15

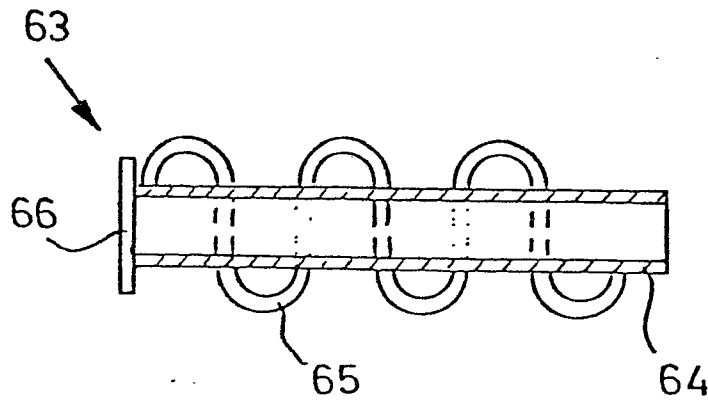


FIG. 18

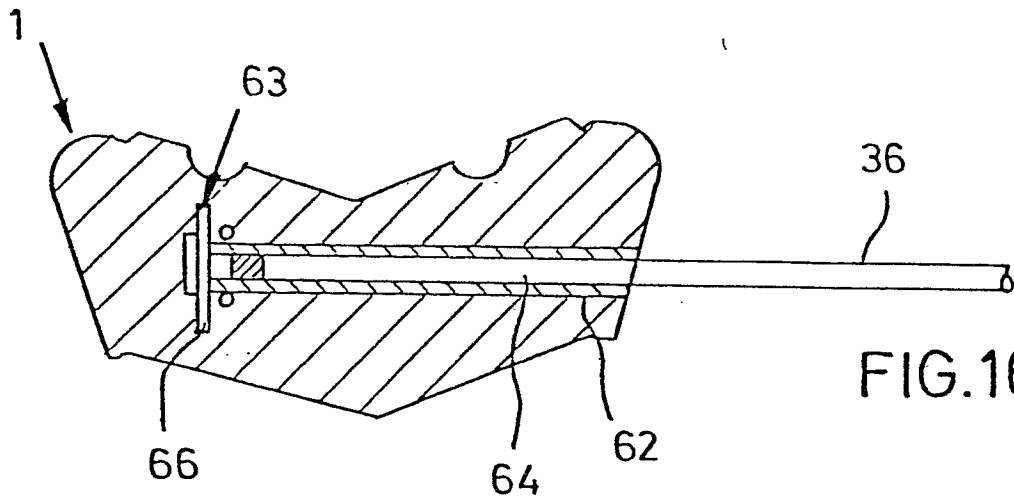


FIG. 16

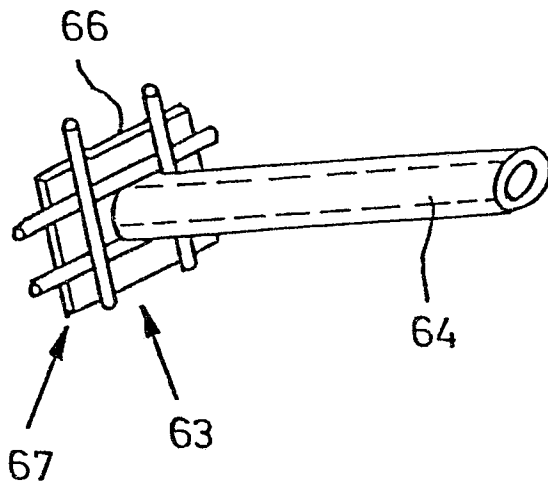


FIG. 17

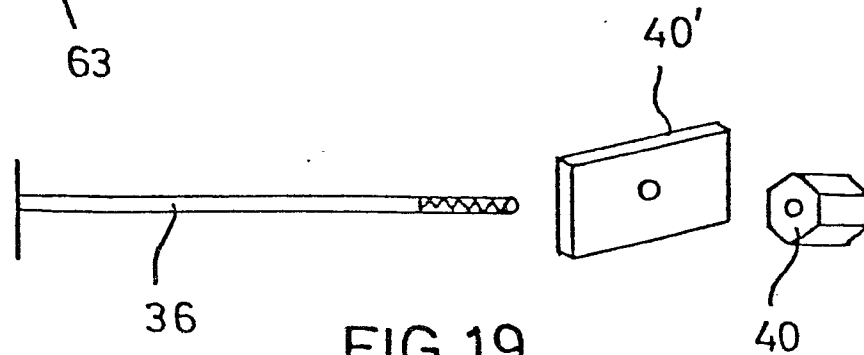


FIG. 19

12/13

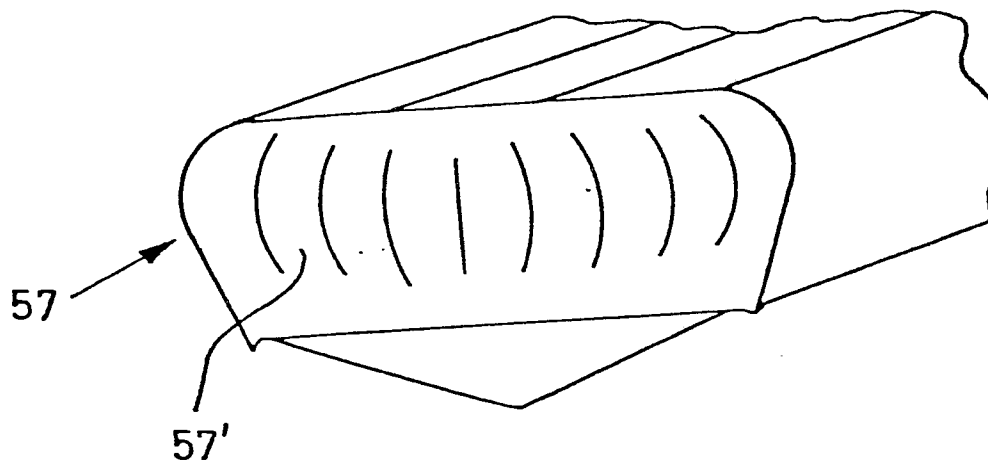


FIG. 20

FIG. 21

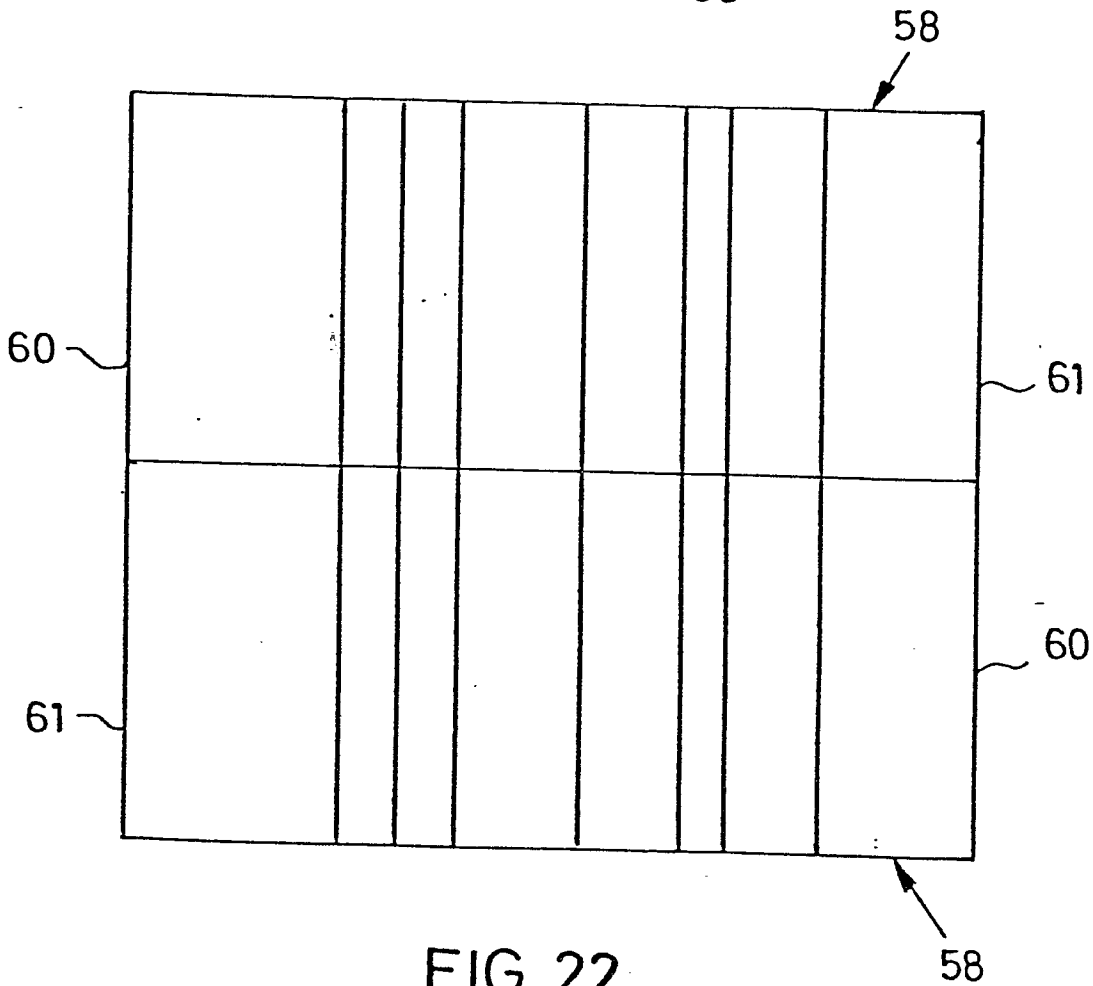
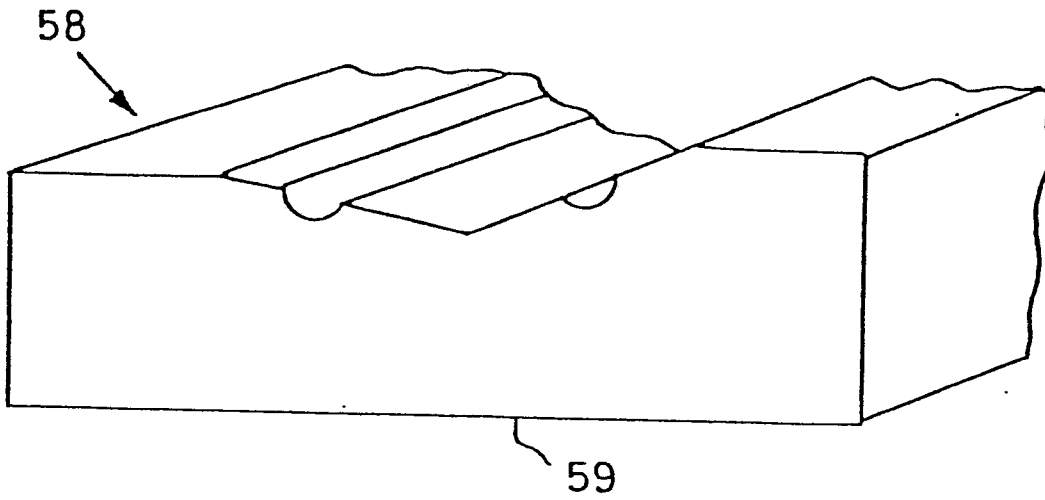


FIG. 22



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 3682

0021449

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft - Anspruch	
	GB - A - 2 000 830 (SF-VOLL- VERBUNDSTEIN) * Seite 1, Zeilen 99-108, 123- 130; Seite 2, Zeilen 8-12, 52- 58; Figuren 1-3,5 * -- US - A - 3 603 034 (MAXWELL- STEWART) * Spalte 2, Zeilen 26-63; Fi- guren 1,3 * -- FR - A - 2 259 199 (GRIMM) * Seite 4, Zeilen 4-33; Figuren 1-4 * -- GB - A - 951 372 (SVEE) * Seite 2, Zeilen 65-81; 129- 130; Seite 3, Zeilen 1-24; Fi- guren 2,3 * ----	1, 2, 10, 13, 14, 22	E 02 D 29/02 17/20 E 04 C 1/39
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			E 02 D E 04 C
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	08-10-1980	RUYMBEKE	