



(11)

EP 1 589 152 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
E02B 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05405312.9**

(22) Anmeldetag: **22.04.2005**

(54) **Hochwasserschutzsystem**

High water protection system

Système de protection contre les crues

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **22.04.2004 CH 6972004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(73) Patentinhaber: **O. Aeschlimann AG
4800 Zofingen (CH)**

(72) Erfinder: **Aeschlimann, Heinz
6362 Stansstad (CH)**

(74) Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT
ATTORNEYS
Horneggstrasse 4
Postfach
8034 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 10 240 687 DE-A- 19 531 922
DE-C- 48 642 DE-U- 7 831 215
DE-U- 20 313 425 FR-A- 2 295 174**

EP 1 589 152 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochwasserschutzsystem typischerweise mit einer Vielzahl von Schutzelementen, bei dem durch hochklappbare Schutzelemente ein Hochwasserschutz errichtet wird.

[0002] Hochwasserschutz ist insbesondere in dichtbesiedelten Gebieten, die durch Flüsse, Seen oder auch durch ihre Meeresnähe hochwassergefährdet sind, ein bekanntes Problem. Aber auch zum Schutz wichtiger ziviler oder sogar militärischer Anlagen und Einrichtungen ist ein funktionierender Hochwasserschutz eine immer wichtiger werdende Aufgabe. Während in Gebieten mit häufigem oder ständigem Gefährdungspotential, insbesondere in Küstengebieten mit Sturmflutgefahr, üblicherweise Deiche mit einer dem maximalen Gefährdungspotential entsprechenden Schutzhöhe zum Einsatz kommen, wurde lange Zeit in Gebieten mit nur gelegentlichem Hochwassergefährdungspotential auf Notmassnahmen, z.B. mit dem Schutz von Gebieten mit Sandsäcken oder ausnahmsweise mit Dammbalken, bei akuter Gefahr zurückgegriffen.

[0003] Insbesondere an Flüssen und anderen Gewässern mit ähnlichem Gefährdungspotential war aber seit langem auch ein anderer Hochwasserschutz bekannt und üblich, nämlich die Flutung von speziellen Überflutungsgebieten, bei denen, z.B. als Wiesen, kein nennenswerter Schaden zu befürchten war. Durch dieses gesteuerte Fluten wurde der Hochwasserpegel an den gefährdeten Stellen massiv gesenkt und damit das akute Gefährdungspotential vermindert.

[0004] Durch gestiegenen Zivilisationsdruck aber wurde die Ausweisung von entsprechenden Überflutungsgebieten immer schwieriger, so dass in den letzten Jahren an vielen Stellen der Welt Überschwemmungen auch von besiedeltem Gebiet mit untragbar grossen Schäden auftraten. Zudem ist auch das von den Gewässern ausgehende Gefährdungspotential dadurch angestiegen, dass insbesondere Flüsse mehr und mehr begradigt, kanalisiert oder auf andere Art eingeeengt wurden, so dass ihnen ihre natürlichen Ausweichmöglichkeiten im Hochwasserfall genommen wurden.

[0005] Grundsätzlich ist es möglich, mit Dämmen und Deichen entsprechender Bauhöhe die Gefährdung von besiedeltem Gebiet zu mindern oder ganz auszuschalten. Allerdings verlaufen die Grenzen zwischen dem Gewässer, von dem die Gefährdung ausgeht und den gefährdeten Zonen in vielen Fällen gerade in besiedeltem Gebiet, so dass eine Verbauung mit solchen Dämmen und Deichen nicht auf die zur Sicherung notwendige Akzeptanz stösst. Zumeist wird zudem gewünscht oder verlangt, dass die baulichen Massnahmen nicht oder nur wenig störend wirken, wenn die Gefährdung nicht akut ist, also bei normalem oder nur gering erhöhtem Wasserstand.

[0006] Seit langem ist es bekannt, mit baulichen Massnahmen Schutzzonen gegen Überschwemmungen zu schaffen, wobei die Schutzelemente ohne akute Gefähr-

dung ganz oder teilweise abgesenkt werden können. Dabei gibt es grundsätzlich verschiedene Schutzmöglichkeiten, wie das vertikale Ausfahren von Schutzwänden oder das Hochklappen von Schutzelementen, wobei - je nach den baulichen und bedrohungsseitigen Rahmenbedingungen - einer der Möglichkeiten der Vorzug zu geben ist.

[0007] Aus der DE-195 14 205 A1 ist z.B. eine bauliche Massnahme mit klappbaren Elementen bekannt, bei der eine Aufnahmekammer einerseits eine flutbare Schwimmkammer und andererseits eine Einschwenkkammer umfasst und das Schwenkelement aus der Horizontalen in die Vertikale geschwenkt wird. Die dort beschriebene bauliche Massnahme basiert auf der Grundidee, das Ausschwenken durch das Aufschwimmen der als Pontonteile ausgebildeten Schutzwand in der Schwimmkammer zu bewirken oder zumindest zu unterstützen. Dies hat sich aber nicht als vorteilhaft herausgestellt. Weiterhin soll die Fläche der Schutzelemente zu den Zeitpunkten, in denen keine akute Gefährdung stattfindet, für andere Zwecke genutzt werden, wie z.B. als Fusswege, als Fahrwege etc.

[0008] Aus der WO 99/24675 A1 ist ein Hochwasserschutz bekannt, bei dem auf die Schwimmkammer bereits verzichtet werden kann und bei dem mit Hilfe einer Antriebseinrichtung die Schutzstellung im aufgeklappten Zustand oder die Ruhestellung eingenommen werden kann. Im aufgeklappten Zustand wird dabei ein Teil der Klappwand in einen Kanalunterbau abgesenkt. In der WO 99/24675 A1 wird dabei vorgeschlagen, die Antriebseinrichtung im oder am Drehlager wirksam werden zu lassen.

[0009] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE-202 04 097 U1 ist ein aus der WO 99/24675 A1 weiterentwickelter Hochwasserschutz mit klappbaren Elementen bekannt, der ebenso einen Kanal zum Absenken eines Teils der Klappelemente und zur Aufnahme der Antriebselemente aufweist.

[0010] Bei einer Abschätzung der Durchführbarkeit von solchen permanenten Hochwasserschutzsystemen hat sich nun ergeben, dass der Aufwand - und damit die Kosten - für einen solchen Hochwasserschutz so erheblich sein kann, dass eine planmässige Verbauung insbesondere über eine grössere Schutzlänge nicht realisiert werden kann. Damit wird der Wert der vorstehend diskutierten Schutzsysteme nicht in Frage gestellt, lediglich bei längeren Verbauungslinien sind auch Alternativen permanenter Hochwasserschutzverbauung mit beweglichen, in Ruhestellung nicht störenden Schutzelementen zu suchen.

[0011] Weiterhin wird von dem durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagenen Hochwasserschutzsystem verlangt werden müssen, dass eine Verbauung einfach und schnell ausgeführt werden können muss und dass das "Aufrichten" der Schutzelemente mit einfachen Mitteln durchgeführt werden kann.

[0012] In der DE-A-102 40 687 ist eine Schutzanlage für den Einsatz bei Hochwasser vorgeschlagen worden,

bei der die nebeneinander zu verlegenden Elemente jeweils aus einem geneigten Schild und einem horizontalen Schild bestehen, die durch Gelenke verbunden sind. Die Neigung des geneigten Schildes wird dabei durch eine Stütze bewirkt, die am Ende des horizontalen Schildes durch ein Gelenk befestigt ist und das geneigte Schild mit Hilfe eines Elementes aus einem Winkeleisen stützt. Dieser Vorschlag bildet gemäss der vorliegenden Erfindung den nächstliegenden Stand der Technik und ist deshalb im Oberbegriff von Anspruch 1 reflektiert.

[0013] Als weiteres Problem hat sich herausgestellt, dass die eingesetzten Schutzelemente im Boden so gut verankert sein müssen, dass sie auch bei einem Anschwellen des Grundwasserpegels fest in ihrer Verankerung verbleiben. Insbesondere ist es wünschenswert, dass im eingeklappten Zustand des Hochwasserschutzsystems die Verbauungslinie strassenartig befahrbar sein soll. Bei der Verlegung sind weiterhin Massnahmen vorzusehen, die ein Einfrieren durch Regenwasser und damit ein ungestörtes Aufklappen auch in einem solchen Zustand verhindern. Wie sich herausgestellt hat, sind diese Aufgaben mit der DE-A-102 40 687 noch nicht gelöst.

[0014] Die vorstehend beschriebenen Probleme mit den bestehenden, zuvor vorgeschlagenen Hochwasserschutzsystemen gilt es also durch die vorliegende Erfindung zu lösen.

[0015] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen Hochwasserschutz nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 16. Dabei haben die Massnahmen der Erfindung zunächst einmal zur Folge, dass die Grundplatten gegeneinander abgedichtet sind und dass eine relativ einfache und wenig aufwendige Konstruktion standardisiert implementiert werden kann, ohne dass an den Schutzanforderungen gegenüber der Hochwasserbedrohung irgendwelche Abstriche gemacht werden müssten. Als weiteres haben die Massnahmen der Erfindung zur Folge, dass auf ein eigenes, allenfalls anfälliges Antriebssystem für das Aufrichten der Schutzelemente verzichtet werden kann, ohne dass dabei ein hoher händischer Aufwand notwendig wird. Dazu tragen die Massnahmen der Erfindung in ihrer Kombination bei. Durch die spezielle Art des Zusammenspiels der Elemente ist insbesondere berücksichtigt, dass ein Festfrieren der Elemente durch eingedrungenes Regenwasser etc. ein sicheres Öffnen verhindert. Bei einer entsprechenden Auslegung der Dicke der Elemente ist zudem ein sicheres Befahren ohne Beschädigung der Elemente im eingeklappten Zustand möglich, da - im Gegensatz zu der in der DE-A-102 40 687 vorgeschlagenen Lösung - eine sich berührende Klappfläche gewährleistet werden kann.

[0016] Das Hochwasserschutzsystem umfasst eine Vielzahl von Schutzelementen, die jeweils zumindest eine erste, schwenkbare Schutzplatte zur Ausbildung einer Schutzwand in einem in eine Schrägstellung geschwenkten Zustand und zur Ausbildung einer im wesentlichen ebenen Fläche in einem horizontalen, schutzwirkungs-

freien Zustand, eine zweite, in etwa waagrecht am Boden festinstallierte Grundplatte, zumindest zwei Stützmittel - vorzugsweise Schwerlastdeckenstützen mit Kopfplatten - zum Abstützen der Schutzplatten in der in Schrägstellung geschwenkten Zustand, Dichtmittel zum Abdichten der Schutzplatte gegen die Grundplatte und zum Abdichten von zwei nebeneinander angeordneten Schutzplatten gegeneinander, nämlich Dichtbänder, die ohne Reibungsfläche eingesetzt werden können. Die Dichtmittel wirken dann dichtend, wenn sich die Schutzplatten in aufgeschwenkten Schutzzustand befinden.

[0017] Nicht unterschätzt werden sollte das Merkmal, dass die Schutzplatten überlappende Fugen aufweisen, die dann beim Wasseranstau durch den Wasserdruck verstärkend abdichten.

[0018] Weiterhin nicht unterschätzt werden sollte das Merkmal, dass die Grundplatten unten jeweils zu der Seite der benachbarten Grundplatte angefast sind, da sie so zuverlässig mit minimalem Abstand durch den Einsatz von Hilfsmitteln (z.B. Hubstaplern) verlegt werden können.

[0019] Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

[0020] Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen erfindungsgemäss zu verwendenden Elemente unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialverwendung und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0021] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazugehörigen Zeichnungen, in denen - beispielhaft - ein Hochwasserschutzsystem zur vorliegenden Erfindung erläutert wird.

[0022] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht der Hochwasserschutzanordnung gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel zur vorliegenden Erfindung;

Figur 2 eine Vorderansicht von mehreren Elementen nach Figur 1;

Figur 3 eine Ansicht von nebeneinander liegenden Bodenplatten der Hochwasserschutzanordnung gemäss der bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung;

Figur 4 eine Detailansicht einer Scharnieranordnung von der Seite zur Hochwasserschutzanordnung gemäss der bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung;

Figur 4a eine Ansicht nach Figur 4 von oben;

Figur 5 eine Ansicht der Stützenauflager in der

- Grundplatte und der Schutzplatte gemäss der bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung;
- Figur 6 eine Detailansicht der Verbindung zwischen zwei Grundplatten gemäss der vorliegenden Erfindung, von der Landseite;
- Figur 7 eine Ansicht nach Figur 6, vor dem Einbringen der Vergussbetonmasse, mit den Bewehrungselementen;
- Figur 8 eine Detailansicht der Verbindung zwischen zwei Grundplatten gemäss der vorliegenden Erfindung, von der Wasserseite, mit Darstellung der Anfasung im Bereich des Scharniersystems;
- Figur 9 eine Ansicht nach Figur 8, vor dem Einbringen der Vergussbetonmasse, mit den Bewehrungselementen;
- Figur 10 eine Ansicht des wasserseitig eingelegten Fugendichtprofils bei den Grundplatten im Anfasungsbereich.

[0023] Das in Figur 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Hochwasserschutzsystem besteht aus einem Bodenelement als auf einem L-förmigen Stahlbetonfundament 60 aufgebrachte Grundplatte 30 und einen an der Grundplatte 30 aus armiertem Beton mit einer Scharnier 40 schwenkbar befestigten Schutzplatte 20 - ebenfalls aus armierten Beton. An der vorderen Seite, die im Einbau der Trockenseite entspricht, ist ein Abschlussfundament 210 zu sehen, üblicherweise ein Strassen- oder Bauwerksabschluss. An der hinteren Seite, die beim Einbau der Wasserseite entspricht, bildet das Abschlussfundament 220 zu den Plattenseiten hin einen Kanal aus, um ein problemloses Schwenken der Schutzplatte 20 zu ermöglichen.

[0024] In der Bodenplatte 30 sind Verankerungsbohrungen 36 - im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist jede Grundplatte 30 vier Verankerungsbohrungen auf - zu sehen, mit denen die Grundplatte 30 am - im vorliegenden Ausführungsbeispiel L-förmigen - Stahlbetonfundament 60 mit Hilfe von Verbundankern befestigt ist. In Figur 2 sind die im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendeten Schutzplatten 20 zu sehen.

[0025] In Figur 3 sind entsprechend die nebeneinander angeordneten Grundplatten 30 dargestellt, die untereinander mit einer Vergussbetonmasse 72 abgedichtet sind. Die Vergussbetonmasse 72 hat dabei ein E-Modul, das so ausgewählt ist, dass die Ausbetonierung erfolgt, ohne dass Schwindrisse auftreten. Die Vergussbetonmasse wird dabei in einen Bereich eingefüllt, die durch Aussparungen jeweils an den Rändern der Grundplatten 30 ausgebildet sind und in die hinein Anschlussarmierungsbügel stehen, die sich nach der fertigen Montage

der Elemente gegenseitig überlappen. In Querrichtung der Betonelemente werden so genannte Verteilungseisen eingesetzt bevor die Ausbetonierung mit dem speziellen Vergussbeton mit Dichtungszusatz vorgenommen wird.

[0026] Figur 4 zeigt die Scharniereinrichtung 40 für die Schwenkbewegung der Schutzplatte 20 gegen die Grundplatte 30. Es hat sich herausgestellt, dass für eine Platte mit einer Länge von 6 m (bezogen auf die Bodenplatte 30) zwei Chromstahlscharniere mit einer Länge von 150 mm und einer Dicke von 20 mm ausreichen. Im Ausführungsbeispiel sind - besonders vorteilhaft - Verankerungsplatten 42 und 43 mit einer Dicke von 20 mm und einer Tiefe von typischerweise 70 bis 120 mm - im Ausführungsbeispiel von 90 mm - in die Schutzplatte 20 bzw. in die Grundplatte 30 in einem Winkel von ca. 45° eingearbeitet. Wie auch aus der Figur 4 hervorgeht, sind die beiden Platten 20 und 30 mit einem Winkel von ca. 30° und einer Tiefe von ca. 370 mm angefast, um einen Öffnungsbereich für das Öffnen des Scharniers und damit des Aufschwenkens der Schutzplatte 20 zu ermöglichen. In diesem angefasten Bereich, im beschriebenen Ausführungsbeispiel in etwa in der Mitte, sind sowohl an der Grundplatte 30 wie auch an der Schutzplatte 20 über die gesamte Länge der Platten Dichtbänder 70 angeordnet. Dieser Zusammenhang geht auch aus Fig. 10 hervor.

[0027] In Figur 5 ist die Ausgestaltung der Stützenauflager 52 dargestellt. Die Stützenauflager 52 weisen seitlich eine Halterung 58 auf, in die die Kopfplatten 56 der Schwerlastdeckenstützen 50 eingeschoben werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind Schwerlastdeckenstützen nach DIN 4424 vorgesehen, um allenfalls ein Standardteil verwenden zu können. Die Stützenauflager 52 sind in den Schutzplatten 20 wie auch in den Bodenplatten 30 mit Hilfe der Kopfbolzendübel 54 verankert und weisen im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Winkel von 30° bis 45° gegenüber der Plattenoberfläche auf, damit sie die Kopfplatten 56 der Schwerlastdeckenstützen 50 eben abstützen können.

[0028] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind in den Bodenplatten 30 Aussparungen zur Aufnahme der Schwerlastdeckenstützen 50 im Ruhezustand des Hochwasserschutzsystems vorgesehen.

[0029] Aus den vorstehend beschriebenen geometrischen Verhältnissen ergibt sich der besonders vorteilhafte Schutzmechanismus des erfindungsgemässen Hochwasserschutzsystems, bei dem nämlich ein Aufschwenken der Schutzplatte 20 um ca. 60° vorgesehen ist. Falls dieser Winkel abgeändert werden soll, muss - neben der Länge der nachstehend beschriebenen. Stützen 50 und der Einbauanordnung - dazu der Winkel der Anfasung der beiden Platten 20 und 30 geändert werden. Allerdings hat sich herausgestellt, dass ein Aufschwenken der Schutzplatten 20 um 55° bis 65°, vorzugsweise in etwa 60° die besten statischen Verhältnisse ermöglicht.

[0030] Das Aufrichten der Schutzplatten 20 ist gemäss

der vorliegenden Erfindung mit Hilfe einer Hebeeinrichtung (Schwenkkran) vorgesehen, die die einzelnen Schutzplatten 20 des Hochwasserschutzsystems nacheinander aufrichtet und somit einen Schutzwall herstellt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel müssen selbstverständlich die Schutzplatten 20 mit der oben ausgebildeten Verbreiterung jeweils zuerst aufgerichtet werden. Grundsätzlich ist für das hier beschriebene Hochwasserschutzsystem auch ein händisches Aufrichten der Schutzplatten 20 möglich, allerdings erfordert dies einen Einsatz von einigen Personen. Nach dem Aufrichten der Schutzplatten 20 werden sodann jeweils zwei der vorstehend beschriebenen Schwerlastdeckenstützen 50 pro Schutzplatte 20 in die Halterung für die Kopfplatten eingeschoben und können allenfalls noch durch ein Sicherungselement (Befestigungsmittel wie Schraubbolzen, Splint oder ähnliches) gesichert werden.

[0031] Im Weiteren wird beschrieben, wie die Hochwasserschutzzelemente seitlich an bestehende Bauten etc. angeschlossen werden können. Dabei werden die Bauten zum Beispiel mit Einrichtungen versehen, die den Fugendichtungen zwischen den einzelnen Schutzplatten 20 entsprechen bzw. gleichwirkend sind. Dies kann durch schräge Vorsprünge wie bei den Schutzplatten 20 bewirkt werden. Möglich und vorgesehen ist es aber auch, dass die schräg aufgerichteten Schutzplatten nach dem Aufrichten temporär dichtend mit den entsprechenden Bauten verbunden werden, z.B. durch Metallwinkel etc. Dazu sind dann Gewindeelemente in den äusseren Schutzplatten 20 vorgesehen, um solche Winkel an den Schutzplatten dichtend zu befestigen.

[0032] Bei einer Richtungsänderung der Verbauungslinie des Hochwasserschutzsystems gemäss dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, an Stelle der Grundplatten ein der Liegehöhe der Schutzplatte entsprechendes Fundament, z.B. mit dem vorgesehenen Winkel der Richtungsänderung, bereitzustellen. Weiterhin ist für ein solches Teilstück vorgesehen, mit vorgefertigten, entsprechend der Änderung der Verbauungslinie geformten Blechplatten die entsprechende Schutzlücke zu schliessen. Solche Blechplatten werden, wie oben für die Metallwinkel beschrieben, an die aufgerichteten Schutzplatten angeschraubt.

Bezugszeichenliste

[0033]

20	Schutzplatte
24	überlappende Fuge
26	Verbreiterung
28	Verbreiterung
30	Bodenplatte
36	Verankerungsbohrungen
40	Scharnier
42	Verankerungsplatte
43	Verankerungsplatte

50	Schwerlastdeckendübel
52	Stützenauflager
54	Kopfbolzendübel
58	Halterung
5	60 Stahlbetonfundament
70	Dichtband
72	Aussparung (vergossen)
210	Abschlussfundament
220	Abschlussfundament

10

Patentansprüche

1. Hochwasserschutzsystem mit einer Vielzahl von Schutzelementen, wobei die Schutzelemente zumindest umfassen

- eine erste, schwenkbare Schutzplatte (20) zur Ausbildung einer Schutzwand in einem in eine Schrägstellung geschwenkten Zustand und zur Ausbildung einer im wesentlichen ebenen Fläche in einem horizontalen, schutzwirkungsfreien Zustand,
- eine zweite, in etwa waagrecht am Boden festinstallierte Grundplatte (30), wobei die Schutzplatte (20) und die Grundplatte (30) mit einem Dreh- oder Schwenklagermittel (40) schwenkbar verbunden sind und wobei die Grundplatte (30) Mittel zur Verankerung im Boden aufweist,
- Stützmittel (50) zum Abstützen der Schutzplatte (20) in der in Schrägstellung geschwenkten Zustand,
- ein erstes Dichtmittel (70) zum Abdichten der Schutzplatte (20) gegen die Grundplatte (30), wobei das Dichtmittel zumindest dann dichtend wirkt, wenn sich die Schutzplatte (20) im aufgeschwenkten Schutzzustand befindet,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Grundplatte (30) Mittel aufweist, mit der sie mit jeweils einer benachbart angeordneten Grundplatte verbunden werden kann, wobei
- die Mittel zumindest eine Aussparung am Rand der Grundplatte und in die Aussparung hineinragende Bewehrungselemente umfassen,
- die Aussparung so dimensioniert ist, dass zwei nebeneinanderliegende Grundplatten durch Vergussbeton miteinander verbunden werden können.

2. Hochwasserschutzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungselemente als Anschlussarmierungsbügel vorgesehen sind und die Grundplatten so miteinander durch Vergussbeton verbunden sind, dass die Armierungsbügel und die Aussparungen vergossen sind.

3. Hochwasserschutzsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als vergussbeton ein Material bezüglich des E-Moduls so ausgewählt ist, dass die Ausbetonierung ohne Auftreten von Schwindrissen ausgeführt werden kann. 5
4. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte unten jeweils zu der Seite der benachbarten Grundplatte angefast sind. 10
5. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte und die Schutzplatte jeweils im Bereich ihrer Verbindungslinie gegeneinander zusammen genommen etwa um den vorgesehenen Schwenkwinkel angefast sind. 15
6. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein zweites Dichtmittel (70) zum Abdichten von zwei nebeneinander angeordneten Schutzplatten (20) gegeneinander, wobei das zweite Dichtmittel dann dichtend wirkt, wenn sich die Schutzplatten (20) im aufgeschwenkten Schutzzustand befinden. 20 25
7. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtmittel Dichtbänder (70) umfassen. 30
8. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatten (20) überlappende Fugen (24) aufweisen. 35
9. Hochwasserschutzsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite, als Dichtbänder (70) ausgebildete Dichtmittel in einer überlappenden Fuge (24) zwischen jeweils zwei Schutzplatten (20) ausgebildet ist. 40
10. Hochwasserschutzsystem nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** Schutzplatten (20) unterschiedlichen Typs, wobei ein Typ von Schutzplatte (20) zu beiden Seiten eine im liegenden Zustand unten herausragende Verbreiterung (26) und der andere Typ von Schutzplatte (20) zu beiden Seiten eine im liegenden Zustand oben herausragende Verbreiterung (28) aufweist und wobei die Verbreiterungen (26, 28) in etwa die halbe Dicke der Schutzplatten (20) einnehmen. 45 50
11. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützmittel (50) jeweils als Schwerlastdekkenstütze mit Kopfplatten (56) ausgebildet sind. 55
12. Hochwasserschutzsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatte (20) und die Grundplatte (30) jeweils Stützauflager (52) mit Kopfbolzen (54) und eine Halterung (58) für die Kopfplatten (56) der Stützen (50) aufweisen.
13. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (30) eine Wasserabflusserinne (32) aufweist.
14. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Grundplatte (30) mit Verbundankern an einem Fundament befestigt ist, wobei das Fundament vorzugsweise als L-förmiges Stahlbetonfundament (60) ausgebildet ist.
15. Hochwasserschutzsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Vielzahl von Justiereinrichtungen an den Grundplatten (30) zum Einstellen der Platten auf dem Fundament (60).
16. Verfahren zum Versetzen von Schutzelementen eines Hochwasserschutzsystems, wobei die Schutzelemente zumindest umfassen
- eine erste, schwenkbare Schutzplatte (20) zur Ausbildung einer Schutzwand in einem in eine Schrägstellung geschwenkten Zustand und zur Ausbildung einer im wesentlichen ebenen Fläche in einem horizontalen, schutzwirkungsfreien Zustand,
 - eine zweite, in etwa waagrecht am Boden festinstallierte Grundplatte (30), wobei die Schutzplatte (20) und die Grundplatte (30) mit einem Dreh- oder Schwenklagermittel (40) schwenkbar verbunden sind und wobei die Grundplatte (30) Mittel zur Verankerung im Boden aufweist,
 - Stützmittel (50) zum Abstützen der Schutzplatte (20) in der in Schrägstellung geschwenkten Zustand,
 - ein erstes Dichtmittel (70) zum Abdichten der Schutzplatte (20) gegen die Grundplatte (30), wobei das Dichtmittel zumindest dann dichtend wirkt, wenn sich die Schutzplatte (20) im aufgeschwenkten Schutzzustand befindet,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Grundplatte (30) mit jeweils einer benachbart angeordneten Grundplatte verbunden wird, wobei
 - eine Aussparung am Rand der Grundplatte mit in die Aussparung hineinragende Bewehrungselemente durch Vergussbeton miteinander verbunden wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bewehrungselemente Anschlusssarmierungsbügel verwendet werden und die Grundplatten miteinander durch Vergussbeton verbunden werden, wobei die Armierungsbügel und die Aussparungen vergossen sind.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Vergussbeton ein Material bezüglich des E-Moduls verwendet wird, dass die Ausbetonierung ohne Auftreten von Schwindrissen ausgeführt werden kann.

Claims

1. High-water protection system having a plurality of protective elements, wherein the protective elements comprise at least

- a first, pivotable, protective plate (20), for constituting a protective wall when said plate has been pivoted into an oblique position, and for constituting a substantially flat surface when said plate is in a horizontal state without protective effect,

- a second, base plate (30), which is installed on the ground in a fixed and approximately horizontal manner, the protective plate (20) and the base plate (30) being pivotally connected to a rotary or pivoting bearing means (40), and the base plate (30) having means for anchorage in the ground,

- support means (50), for supporting the protective plate (20) when said plate has been pivoted into an oblique position,

- a first sealing means (70), for sealing the protective plate (20) in respect of the base plate (30), the sealing means acting with sealing effect at least when the protective plate (20) has been pivoted up into the protective state,

characterized in that

- the base plate (30) has means by which it can be connected, respectively, to an adjacently arranged base plate,

- the means comprising at least one recess at the edge of the base plate, and reinforcing elements which project into the recess,

- the recess being of such dimensions that two mutually adjacent base plates can be connected to each other by grout concrete.

2. High-water protection system according to claim 1, **characterized in that** the reinforcing elements are provided as connection reinforcement stirrups and the base plates are connected to each other by grout

concrete in such a way that the reinforcement stirrups and the recesses are sealed-in.

3. High-water protection system according to claim 2, **characterized in that** as grout concrete a material is selected such, in respect of the modulus of elasticity, that the filling with concrete can be performed without the occurrence of contraction cracks.

4. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each base plate is bevelled at the bottom, on the side facing the adjacent base plate.

5. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the base plate and the protective plate, each in the region of their connection line, are bevelled approximately about the designated pivot angle.

6. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized by** a second sealing means (70), for sealing two mutually adjacent protective plates (20) in respect of each other, the second sealing means acting with sealing effect when the protective plates (20) have been pivoted up into the protective state.

7. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing means comprise sealing strips (70).

8. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the protective plates (20) have overlapping joints (24).

9. High-water protection system according to claim 8, **characterized in that** the second sealing means realized as sealing strips (70) is realized in an overlapping joint (24) between, respectively, two protective plates (20).

10. High-water protection system according to claim 8 or 9, **characterized by** protective plates (20) of differing types, one type of protective plate (20) having, on both sides, an extension (26) which projects at the bottom when in the horizontal state, and the other type of protective plate (20) having, on both sides, an extension (28) which projects at the top when in the horizontal state, and the extensions (26, 28) having a thickness which is approximately half that of the protective plates (20).

11. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support means (50) are each realized as heavy-duty props with top plates (56).

12. High-water protection system according to claim 11, **characterized in that** the protective plate (20) and the base plate (30) each have support bearings (52) with top bolts (54) and a holder (58) for the top plates (56) of the supports (50).

5

13. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the base plate (30) has a water drainage channel (32).

10

14. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each base plate (30) is fastened to a foundation by means of composite anchors, the foundation preferably being realized as an L-shaped reinforced-concrete foundation (60).

15

15. High-water protection system according to any one of the preceding claims, **characterized by** a plurality of adjusting devices on the base plates (30), for adjusting the plates on the foundation (60).

20

16. Method for moving protective elements of a high-water protection system, wherein the protective elements comprise at least

25

- a first, pivotable, protective plate (20), for constituting a protective wall when said plate has been pivoted into an oblique position, and for constituting a substantially flat surface when said plate is in a horizontal state without protective effect,

30

- a second, base plate (30), which is installed on the ground in a fixed and approximately horizontal manner, the protective plate (20) and the base plate (30) being pivotally connected to a rotary or pivoting bearing means (40), and the base plate (30) having means for anchorage in the ground,

35

- support means (50), for supporting the protective plate (20) when said plate has been pivoted into an oblique position,

40

- a first sealing means (70), for sealing the protective plate (20) in respect of the base plate (30), the sealing means acting with sealing effect at least when the protective plate (20) has been pivoted up into the protective state,

45

characterized in that

50

- the base plate (30) is connected, respectively, to an adjacently arranged base plate,
- a recess at the edge of the base plate and reinforcing elements which project into the recess are connected to each other by grout concrete.

55

17. Method according to claim 16, **characterized in that**

connection reinforcement stirrups are used as reinforcing elements and the base plates are connected to each other by grout concrete, the reinforcement stirrups and the recesses being sealed-in.

18. Method according to claim 17, **characterized in that** as grout concrete a material is used whose modulus of elasticity permits the filling with concrete without the occurrence of contraction cracks.

Revendications

1. Système de protection contre les crues comportant une pluralité d'éléments de protection, les éléments de protection comprenant au moins

- une première plaque de protection (20) pivotante destinée à former une paroi de protection lorsqu'elle a été pivotée dans une position inclinée et à former une surface essentiellement plane lorsqu'elle est horizontale et n'exerce pas d'action de protection,

- une deuxième plaque de base (30) installée de façon fixe au sol à peu près horizontalement, la plaque de protection (20) et la plaque de base (30) étant reliées de façon à pouvoir pivoter avec un moyen de palier rotatif ou pivotant (40) et la plaque de base (30) présentant des moyens d'ancrage dans le sol,

- des moyens de support (50) destinés à supporter la plaque de protection (20) lorsqu'elle a été pivotée dans la position inclinée,

- un premier moyen d'étanchéité (70) destiné à assurer l'étanchéité de la plaque de protection (20) par rapport à la plaque de base (30), le moyen d'étanchéité assurant au moins l'étanchéité lorsque la plaque de protection (20) se trouve en position de protection après avoir été pivotée vers le haut,

caractérisé en ce que

- la plaque de base (30) présente des moyens par lesquels elle peut être respectivement reliée à une plaque de base disposée de manière contiguë,

- les moyens comprenant au moins un évidement au bord de la plaque de base et des éléments d'armature pénétrant dans l'évidement, l'évidement étant dimensionné de telle manière que deux plaques de base situées l'une à côté de l'autre peuvent être reliées entre elles par du béton coulé.

2. Système de protection contre les crues selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'armature sont prévus sous la forme d'étriers d'ar-

mature de raccordement et les plaques de base sont reliées entre elles par du béton coulé de telle manière que les étriers d'armature et les évidements sont coulés.

3. Système de protection contre les crues selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** comme béton coulé on choisit un matériau dont le module d'élasticité permet de réaliser le bétonnage sans l'apparition de fissures de retrait.
4. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de base est chanfreinée en bas du côté de la plaque de base contiguë.
5. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de base et la plaque de protection, chacune dans la zone de leur ligne de liaison, sont chanfreinées et que l'angle formé conjointement correspond à peu près à l'angle de pivotement prévu.
6. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un deuxième moyen d'étanchéité (70) destiné à assurer l'étanchéité l'une par rapport à l'autre de deux plaques de protection (20) disposées l'une à côté de l'autre, le deuxième moyen d'étanchéité assurant l'étanchéité lorsque les plaques de protection (20) se trouvent en position de protection après avoir été pivotées vers le haut.
7. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'étanchéité comprennent des bandes d'étanchéité (70).
8. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques de protection (20) présentent des joints (24) chevauchant.
9. Système de protection contre les crues selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le deuxième moyen d'étanchéité réalisé sous la forme de bandes d'étanchéité (70) est réalisé dans un joint (24) chevauchant entre deux plaques de protection respectives (20).
10. Système de protection contre les crues selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé par** des plaques de protection (20) de types différents, un type de plaque de protection (20) présentant des deux côtés un élargissement (26) dépassant en bas dans la position allongée et l'autre type de plaque de protection (20) présentant des deux côtés un élargissement (28) dépassant en haut dans la position allongée et les élar-

gisements (26, 28) occupant environ la moitié de l'épaisseur des plaques de protection (20).

11. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de support (50) sont réalisés chacun sous la forme de support de plafond supportant des charges lourdes avec des plaques de tête (56).
12. Système de protection contre les crues selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la plaque de protection (20) et la plaque de base (30) présentent chacune des appuis de support (52) avec des boulons à tête (54) et une fixation (58) pour les plaques de tête (56) des supports (50).
13. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de base (30) présente une gouttière d'écoulement d'eau (32).
14. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque plaque de base (30) est fixée avec des ancrages composites sur une fondation, la fondation étant réalisée de préférence sous la forme de fondation en béton armé (60) en forme de L.
15. Système de protection contre les crues selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une pluralité de dispositifs d'ajustement sur les plaques de base (30) destinés à ajuster les plaques sur la fondation (60).
16. Procédé pour déplacer des éléments de protection d'un système de protection contre les crues, les éléments de protection comprenant au moins
 - une première plaque de protection (20) pivotante destinée à former une paroi de protection lorsqu'elle a été pivotée dans une position inclinée et à former une surface essentiellement plane lorsqu'elle est horizontale et n'exerce pas d'action de protection,
 - une deuxième plaque de base (30) installée de façon fixe au sol à peu près horizontalement, la plaque de protection (20) et la plaque de fond (30) étant reliées de façon à pouvoir pivoter avec un moyen de palier rotatif ou pivotant (40) et la plaque de base (30) présentant des moyens d'ancrage dans le sol,
 - des moyens de support (50) destinés à supporter la plaque de protection (20) lorsqu'elle a été pivotée dans la position inclinée,
 - un premier moyen d'étanchéité (70) destiné à assurer l'étanchéité de la plaque de protection (20) par rapport à la plaque de base (30), le moyen d'étanchéité assurant au moins l'étan-

chéité lorsque la plaque de protection (20) se trouve en position de protection après avoir été pivotée vers le haut,

caractérisé en ce que

5

- chaque plaque de base (30) est reliée à une plaque de base disposée de manière contiguë,
- un évidement au bord de la plaque de base étant relié par du béton coulé à des éléments d'armature pénétrant dans l'évidement.

10

- 17.** Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que**, comme éléments d'armature, on utilise des étriers d'armature de raccordement et les plaques de base sont reliées entre elles par du béton coulé, les étriers d'armature et les évidements étant coulés.

15

- 18.** Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que**, comme béton coulé, on utilise un matériau dont le module d'élasticité permet la réalisation du bétonnage sans l'apparition de fissures de retrait.

20

25

30

35

40

45

50

55

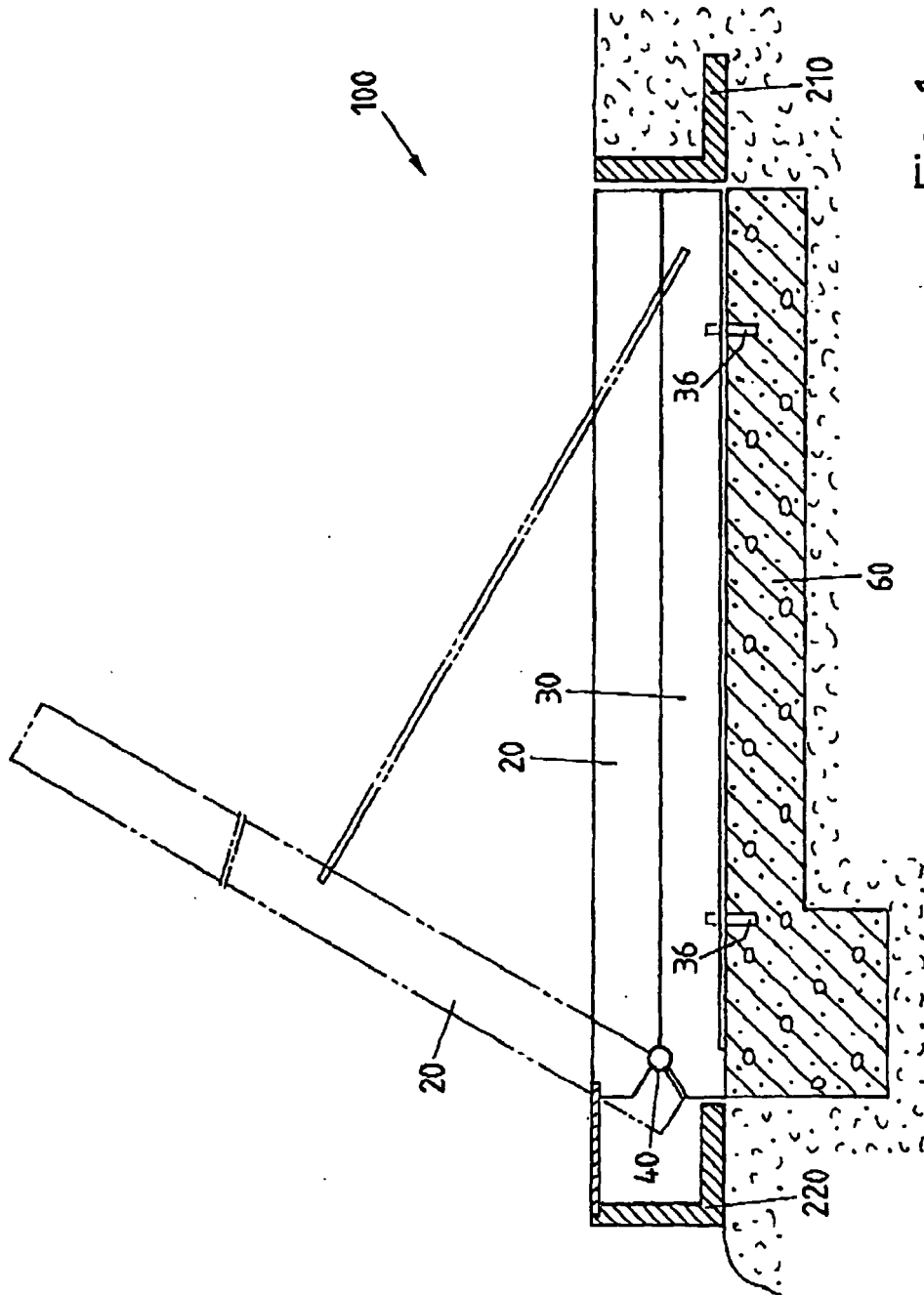
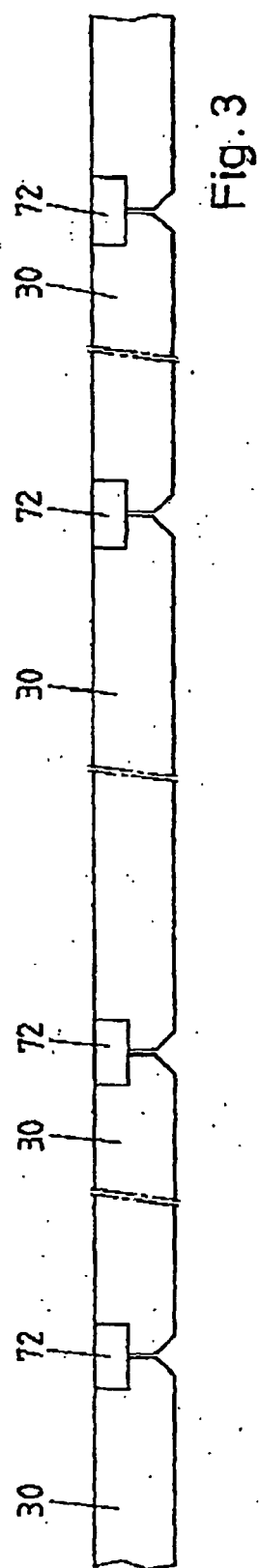
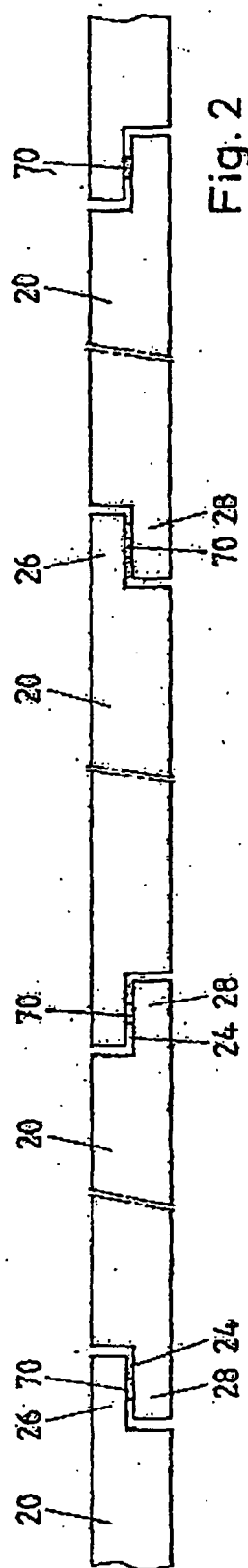


Fig. 1



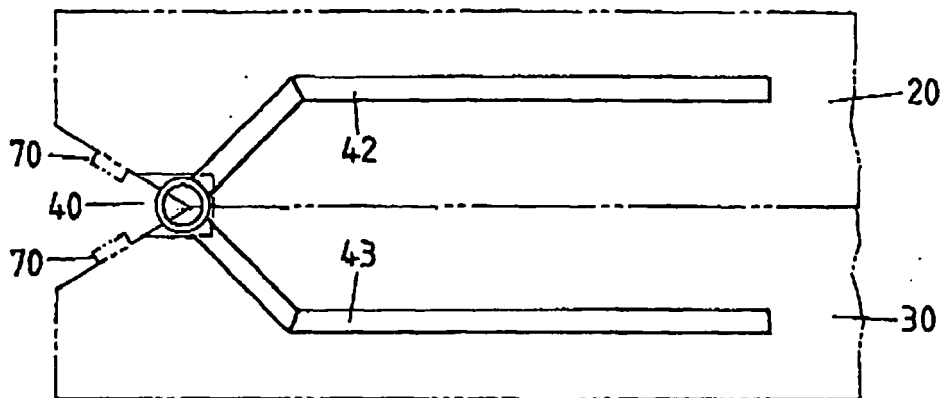


Fig. 4

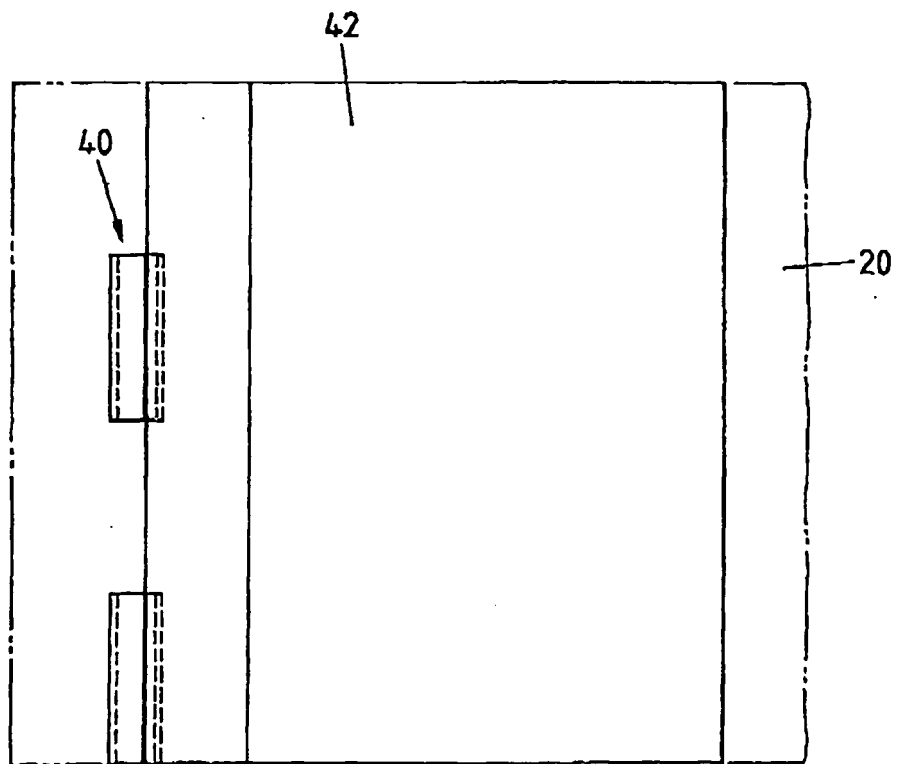


Fig. 4a

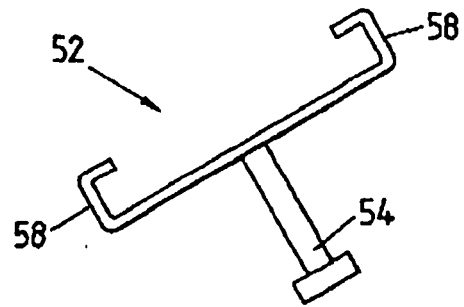


Fig. 5

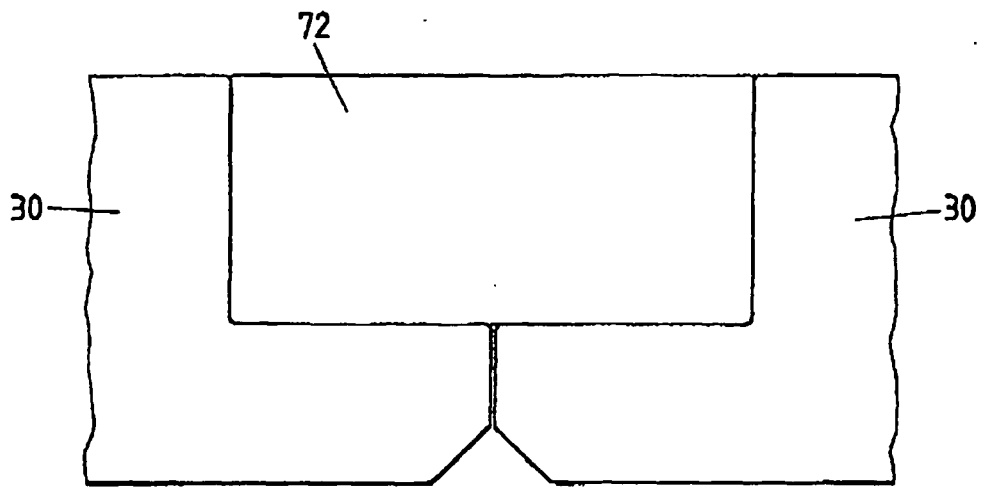


Fig. 6

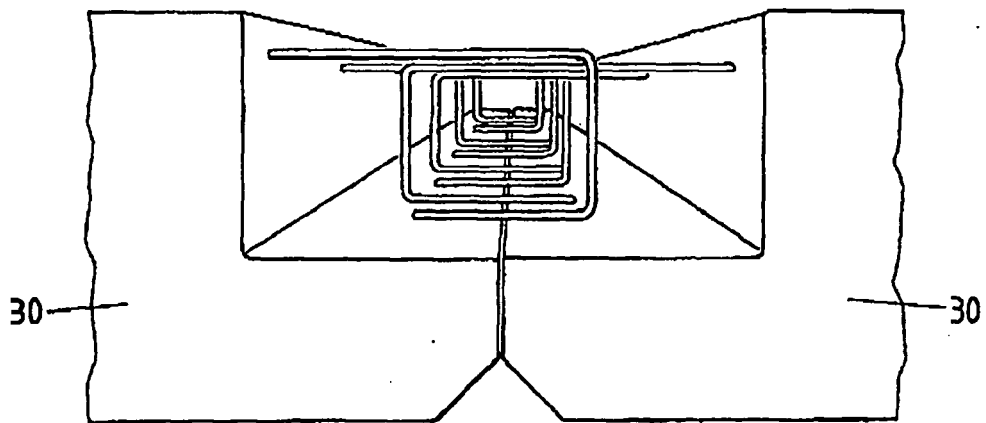


Fig. 7

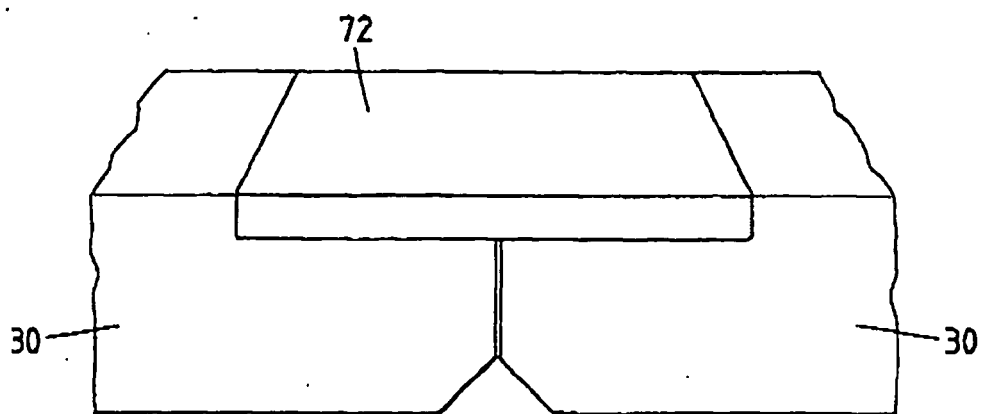


Fig. 8

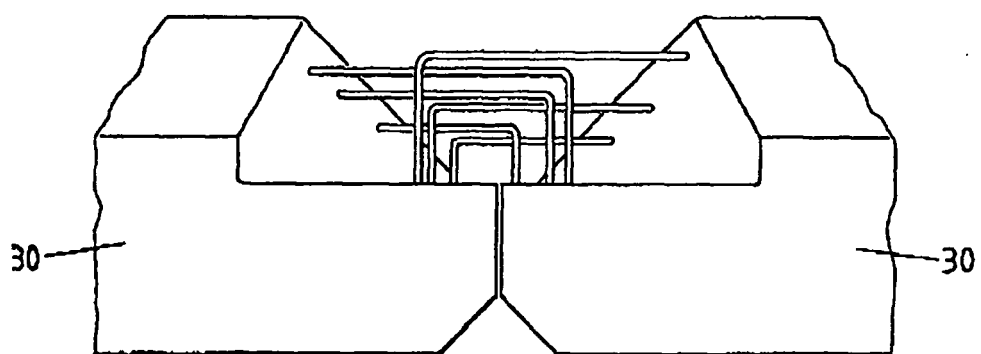


Fig. 9

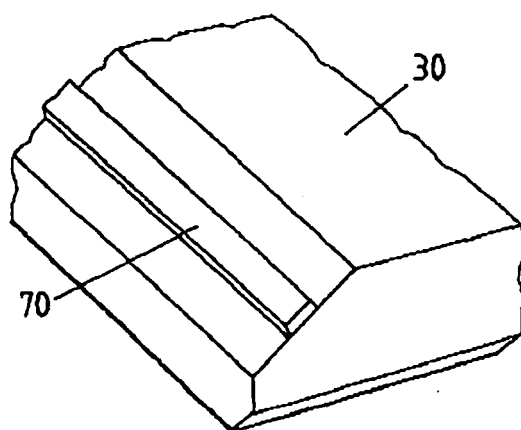


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19514205 A1 [0007]
- WO 9924675 A1 [0008] [0008] [0009]
- DE 20204097 U1 [0009]
- DE 10240687 A [0012] [0013] [0015]