

(19)



(11)

EP 1 916 339 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

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

(21) Anmeldenummer: **07017523.7**

(22) Anmeldetag: **07.09.2007**

(54) **Hochwasserschutzwand**

Flood protection wall

Paroi de protection contre les inondations

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

(30) Priorität: **17.10.2006 DE 202006015839 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp GfT Bautechnik
GmbH
45143 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Stüber, Gerd
46286 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter: **Vomberg, Friedhelm
Patentanwalt,
Schulstrasse 8
42653 Solingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C- 484 062 DE-U1- 29 707 572
DE-U1-202006 011 308 FR-A1- 2 876 716
LU-A1- 88 825**

EP 1 916 339 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochwasserschutzwand mit einer in den Boden oder in einen Deich eingesetzten Spundwand, auf der eine Kopfplatte montiert ist, mit der eine um eine horizontale Längsachse manuell ohne weitere Hilfsmittel schwenkbare Wand verbunden ist. Eine solche Hochwasserschutzwand wird beispielsweise in den Unterlagen des DE-Gebrauchsmusters 20 2006 011 308.8 beschrieben.

[0002] Der vorgenannten Druckschrift ist zu entnehmen, dass dem Hochwasserschutz sowohl an der Küste, aber auch an Flüssen, insbesondere wenn diese Großstädte durchqueren, erhebliche Bedeutung zukommt. Kurzfristige Niederschläge oder plötzlich einsetzende Schneeschmelzen können, ggf. kumulierend, dazu führen, dass der Wasserpegel so steigt, dass kurzfristig Schutzmaßnahmen geboten sind. So halten Deiche erfahrungsgemäß nach langer Durchweichung dem hydrostatischen Druck eines gestiegenen Wasserpegels nicht hinreichend stand, so dass auch Deichbrüchen von vornherein präventiv entgegengetreten werden muss. Ein wirksames Mittel ist hierbei eine an den Deich angepassten Spundwand, die aus mehreren Einzelprofilen besteht, die über sog. Schlösser entlang Ihrer Längskanten verbunden sind. Die EP 0695832 B1 beschreibt darüber hinaus Schlösser, die mit einer Dichtung versehen sind, so dass Spundwände relativ wasserdicht gebaut werden können. Aus optischen Gründen wird man bestrebt sein, Spundwände im Bereich der Deichkrone enden zu lassen oder den oberen Teil der Spundwand nur mit einer Höhe überstehen zu lassen, die bei Nischhochwassergefahr unterhalb des Blickfeldes von Anwohnern und Spaziergängern endet.

[0003] Aus der DE 195 12 544 C1 sind auch demontierbare Hochwasserschutzwände bekannt, bei denen in ortsfest angeordneten Aufnahmen lösbar eingesetzte Pfosten und zwischen den Pfosten eingesetzte Wandabschnitte als Barriere zum Hochwasserschutz dienen sollen. Solche demontierbaren Hochwasserschutzwände setzen jedoch voraus, dass entlang des Flusses oder des Deiches Einbauten zur Aufnahme der Pfosten vorgesehen sind, die im Bedarfsfall schnell freigelegt werden können. Zudem ist es erforderlich, bei auflaufendem Hochwasser benötigte Pfosten und Wandabschnitte sowie etwaige Befestigungsmittel wie Schrauben oder Bolzen zum Montageort zu bringen. Eine solche Hochwasserschutzwand setzt eine aufwendige Lager- und Transportlogistik voraus.

[0004] Ortsfest angeordnete Hochwasserschutzvorrichtungen sind beispielsweise in der DE 196 51 189 A1 beschrieben. Solche ortsfest installierte Vorrichtungen besitzen eine zumindest an das Ufer angeschlossene Schutzwand, an der frontseitig ein Schwimmkörper befestigt ist, wobei die Schutzwand mittels eines Schwenklagers an dem Ufer schwenkbar angelenkt ist, so dass diese Schutzwand bei Niedrigwasser auf dem Ufer aufliegt und im Zuge des Ansteigens des Wasserspiegels

unter Anheben des Schwimmkörpers selbsttätig zur Uferseite hin hochschwenkt. Nachteiligerweise sind solche Vorrichtungen nicht völlig wartungsfrei, da stets gewährleistet sein muss, dass alle Schwenklager gleichmäßig funktionsfähig sind, zum anderen muss auch sichergestellt sein, dass die Schwimmkörper an vorgesehenen Unterkanten der Schwenkwand befestigt bleiben.

[0005] In der DE 299 16 355 U1 wird vorgeschlagen, eine hochklappbare Wand von der horizontalen in eine senkrechte Lage mittels Hydraulikzylindern zu schwenken. Auch solche Hydraulikzylinder wie auch andere maschinelle Schwenkvorrichtungen benötigen eine intensive Wartung.

[0006] Die DE 102 01 882 A1 beschreibt eine Hochwasserschutzvorrichtung, die einen im Boden angeordneten flutbaren Behälter besitzt, in dem eine Anzahl von Schwimmkörpern angeordnet ist, auf denen Hubwände abgestützt sind, die beim Anstieg des Wasserpegels in dem Behälter aufschwimmen und die Hubwände aus dem Behälter herausbewegen sollen. Die Hubwände sollen aus Leimholz bestehen und über eine Gelenkverbindung mit dem jeweiligen Schwimmkörper verbunden sein, der ebenfalls zumindest teilweise aus Leimholz besteht, so dass der Schwimmkörper und die Leimholz wand gemeinschaftlich die Hubfunktion übernehmen. Nachteiligerweise können solche Schwimmkörper leicht verkanten, so dass u. U. das Aufschwimmen blockiert ist. Zudem lassen sich solche Schwimmkörper auch nur über eine begrenzte Länge funktionssicher installieren.

[0007] Eine weitere Hochwasserschutzwand wird in der FR 2 876 716 beschrieben, die einzelne im Boden verankerte Pfosten besitzt, zwischen denen einzelne Elemente nacheinander eingeschoben und miteinander verankert werden, die zusammen eine Wand bilden. Zur Abstützung der Pfosten wird rückseitig ein Stützprofil verwendet, das am oberen Ende an einen Pfosten und am unteren Ende in einer Verankerung befestigt wird, die zusätzlich eine weitere Horizontalstütze aufnimmt.

[0008] Das Stützprofil ist dabei am Fußende sowohl um eine horizontale Achse als auch um eine senkrecht hierzu liegende Achse verschwenkbar.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Handhabbarkeit der eingangs genannten Hochwasserschutzwand zu verbessern, so dass kurzfristig ohne weitere Hilfsmittel eine stabile Wand aufgerichtet werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Hochwasserschutzwand nach Anspruch 1 gelöst, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, dass die schwenkbare Wand rückseitig durch Stützprofile abstützbar ist, die an der Kopfplatte über eine Kardangelenverbindung sowohl um eine horizontale, parallel zur Schwenkachse der Wand liegende Drehachse als auch um eine hierzu im wesentlichen senkrechte Drehachse in derselben Ebene schwenkbar sind, und die an ihrem anderen freien Ende über eine Verriegelungseinrichtung mit der hochgeklappten Wand verbindbar sind. Mit dieser Ausgestaltung lassen sich nicht nur die jeweils schwenkbaren Wände leicht

aufzurichten, sondern auch mit Stützprofilen verbinden, die verliertungssicher an der Kopfplatte befestigt sind. Die genannte Gelenkverbindung kann aus zwei nebeneinander angeordneten Gelenken oder einem Kreuz- bzw. Kardangelen bestehen. Die Stützen sind durch diese Gelenkverbindungen nicht nur in die Schräglage schwenkbar, in der sie als Abstützung der Wand gegen den anstehenden hydrostatischen Druck auf der anderen Seite wirken, sondern auch in einer Richtung, bei deren Verschwenken die Stützprofile in eine horizontale Lage verbracht werden können, die innerhalb der Kopfplatte liegt.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Verriegelungseinrichtung einen Bolzen, insbesondere als Teil eines Pistolensteckers auf, der durch an Laschen der Wand und in dem Stützprofil vorgesehene Bohrungen steckbar ist. Vorzugsweise sind die genannten Laschen an einem Winkelprofil befestigt, das parallel zur Schwenkachse der Wandrückseite befestigt ist. Das Winkelprofil kann hierbei zur Befestigung oder Stabilisierung der Wand dienen. Zur Errichtung der Hochwasserschutzwand wird die schwenkbare Wand in eine senkrechte Stellung hochgeklappt, wodurch die Stützprofile freigelegt werden, die dann zunächst in eine Vertikallage und anschließend in eine Schräglage gebracht werden, bei der das freie Ende der Stützprofile neben eine Lasche oder zwischen zwei Laschen verschwenkt wird, so dass die jeweils vorhandenen Bohrungen deckungsgleich nebeneinander liegen und das Durchstecken eines Bolzens erlauben, womit eine leicht handhabbare und sichere Arretierung geschaffen ist.

[0012] Als Stützprofile haben sich insbesondere Hohlprofile, vorzugsweise Vierkanthohlprofile bewährt.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die schwenkbare Wand aus einzelnen Kunststoffelementen, insbesondere tafelförmigen Elementen zusammengesetzt, die miteinander verklebt oder verschraubt sind und an denen rückseitig das genannte Winkelprofil befestigt ist. Solche Kunststoffelemente besitzen insbesondere den Vorteil eines geringeren Gewichtes bei hinreichender Stabilität, die insbesondere durch das genannte Winkelprofil sowie die Befestigung im Bereich der Drehachse verstärkt werden kann. Vorzugsweise wird die schwenkbare Wand an ihrem unteren Ende an einem drehbar gelagerten, im Querschnitt runden Profilkörper, insbesondere einem Hohlrohr befestigt. Weiterhin vorzugsweise sind die Kunststoffelemente oder hiermit verbundene Verlängerungen als Klemmkörper ausgebildet, die den querschnittsrunden Profilkörper umgreifen.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist an der Kopfplatte ein Winkelprofil mit einer eingelegten elastischen Dichtung befestigt, die durch die schwenkbewegte Wand abdichtend zusammengedrückbar ist.

[0015] Genannte Winkelprofile, Hohlrohre und Stützprofile werden vorzugsweise aus Stahl bzw. Stahlrohr

gefertigt.

[0016] Weitere Vorteile sowie Ausführungsformen werden anhand der Zeichnungen im Folgenden beschrieben. Es zeigt

5

Fig. 1 eine Rückansicht der erfindungsgemäßen Hochwasserschutzwand im hochgeklappten Zustand,

10

Fig. 2 eine Seitenansicht der Hochwasserschutzwand im hochgeklappten Zustand,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Hochwasserschutzwand im heruntergeklappten Zustand,

Fig. 4 eine Detailansicht der Verriegelung der Hochwasserschutzwand mit einem Stützprofil,

15

Fig. 5 eine Detailansicht der Hochwasserschutzwand im Bereich der Schwenkachse und

Fig. 6 eine Detailansicht der Gelenkverbindung des Stützprofil an der Kopfplatte.

20

[0017] Die Hochwasserschutzwand besteht aus mehreren nicht dargestellten Spundwandelementen, die mit Larssen-Schlössern zu einer Wand verbunden sind. Verriegelungen für Z-förmige Spundwandprofile sind beispielsweise aus der DE 38 15 236 ebenso bekannt wie entsprechende Dichtungen und Verfahren und Werkzeuge zum Einbringen einer Dichtung in Spundwandschlösser, die beispielsweise in der EP 0695832 B1 beschrieben werden.

25

30

[0018] Auf dem Stahlspundwandkopf ist ein IPE-Träger als Kopfplatte 11 wasserdicht zum Spundwandkopf angeschweißt. Am oberen Ende dieser Kopfplatte ist ein scharnierartiges Gelenk 12 befestigt, das im Detail in Fig. 5 dargestellt und später erläutert wird. Die schwenkbare Wand 13 besteht aus einzelnen Kunststofftafeln 131 bis 136, die miteinander verklebt oder über Nut-Federprofile verbunden und mit einer Winkelleiste 14 verschraubt sind. An diese Winkelprofile 14 sind im Abstand voneinander zwei Laschen mit Bohrungen angeschweißt, die mittels eines Pistolensteckers 15 oder Bolzens als Befestigungsmittel für das freie Ende einer Stütze 16 dienen. Hierzu wird das Bolzenstück 17 durch Bohrungen der genannten Laschen als auch durch vorhandene Bohrungen des Stützprofils 16 hindurch gesteckt.

35

40

45

50

[0019] Die beschriebene Verbindung mittels eines Bolzens bzw. Pistolensteckers ist robust und einfach und sicher zu bedienen, allerdings kann die obere Verbindung 18 auch als Schnapp- oder Rastverbindung ausgebildet sein, bei der gegen den Druck einer Feder ein Sperrglied zunächst in die Öffnungsstellung gedrückt wird. Sobald das Querglied einer Stütze die Ausnehmung dieses Sperrgliedes erreicht, schnappt die Verbindung unter dem Druck oder Zug einer Feder zu.

55

[0020] Der untere Befestigungspunkt der hochgeklappten Stütze 16 ist als Gelenkverbindung 19 ausgebildet, die im Einzelnen in Fig. 6 dargestellt ist. An der Kopfplatte 11 ist ein erstes U-Profil 20 mit den "freien Enden" der beiden Schenkel angeschweißt, wohingegen durch die Basis dieses U-Profils in einer dortigen Boh-

rung ein Bolzen gesteckt ist, der eine Öffnung der Basis eines weiteren U-Profils 22 durchragt, so dass die beiden Profile 20 und 22 gegeneinander drehbar sind; der Bolzen 21 dient hierbei als Drehachse.

[0021] Die freien Schenkel des U-Profils 22 besitzen ebenfalls Bohrungen, die deckungsgleich zu entsprechenden Bohrungen des Stützprofils 16 liegen, das über einen Bolzen 23 schwenkbar um diesen Bolzen 23 als Schwenkachse an den U-Profil 22 befestigt ist. Die Doppelgelenkverbindung 19 ermöglicht somit Schwenkbewegungen des Stützprofils 16 um die Längsachsen der Bolzen 21 und 23, so dass das Stützprofil 16 sowohl um den Winkel α (siehe Fig. 2) um eine erste horizontale Achse als auch um 90° um eine hierzu senkrechte Achse, die in derselben Ebene wie die erste Schwenkachse liegt, schwenkbar ist. Hierdurch kann entsprechend der Darstellung in Fig. 3 das Stützprofil 16 im entriegelten Zustand auf der Kopfplatte 11 unterhalb der heruntergeklappten Wand 13 abgelegt werden.

[0022] Fig. 6 ist zudem noch zu entnehmen, dass an der Kopfplatte 11 noch eine weitere Lasche 24 mit einer Bohrung 25 befestigt ist, so dass bei heruntergeklapptem Zustand eine Lasche an dem Winkelprofil 14, die ebenfalls eine Bohrung besitzt, so zur Deckung kommt, dass die Wand 13 über ein Vorhängeschloss im heruntergeklappten Zustand gesichert werden kann.

[0023] Das Drehgelenk 12 der hochklappbaren Wand 13 ist im Detail Fig. 5 zu entnehmen. Die Wand 13 besitzt in ihrer Unterseite Verlängerungen 26 mit einer teilkreisrunden Ausnehmung, die ein Rohr 27 klemmend umfassen. Das Rohr 27 ist an der Kopfplatte 11 drehbar gelagert. An der Kopfplatte 11 ist ferner ein Winkelprofil 28 angeschweißt, in dessen Kehlung eine elastische Dichtung 29 über die gesamte Länge angeordnet ist. Beim Hochschwenken der Wand 13 wird diese Dichtung 29 zusammengedrückt.

Patentansprüche

1. Hochwasserschutzwand mit einer in den Boden oder in einen Deich eingesetzten Spundwand, auf der eine Kopfplatte (11) montiert ist, mit der eine um eine horizontale Längsachse manuell ohne weitere Hilfsmittel schwenkbare Wand (13) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwenkbare Wand (13) rückseitig durch Stützprofile (16) abstützbar ist, die an der Kopfplatte (11) über eine Kardangelnverbindung (19) sowohl um eine horizontale, parallel zur Schwenkachse der Wand (13) liegende Drehachse als auch um eine hierzu im Wesentlichen senkrechte Drehachse schwenkbar sind, und die an ihrem anderen freien Ende über eine Verriegelungseinrichtung (18) mit der hochgeklappten Wand (13) verbindbar sind.
2. Hochwasserschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungseinrich-

tung (18) einen Bolzen, insbesondere als Teil eines Pistolensteckers (15) aufweist, der durch an Laschen der Wand (13) und in dem Stützprofil (16) vorgesehene Bohrungen steckbar ist.

3. Hochwasserschutzwand nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laschen an einem Winkelprofil (14) befestigt sind, das parallel zur Schwenkachse der Wand (13) an der Wandrückseite befestigt ist.
4. Hochwasserschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützprofile (16) Hohlprofile, vorzugsweise Vierkanthohlprofile sind.
5. Hochwasserschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand (13) aus einzelnen Kunststoffelementen (131 - 136) besteht.
6. Hochwasserschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwenkbare Wand (13) an ihrem unteren Ende an einem drehbar gelagerten, im Querschnitt runden Profilkörper, insbesondere einem Rohr (27), befestigt ist.
7. Hochwasserschutzwand nach Anspruch 6 in Rückbezug auf Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffelemente (131 - 136) oder hiermit verbundene Verlängerungen (26) als Klemmkörper ausgebildet sind, die den im Querschnitt runden Profilkörper (27) umgreifen.
8. Hochwasserschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kopfplatte (11) ein Winkelprofil (28) mit einer eingelegten elastischen Dichtung (29) befestigt ist, die durch die schwenkbewegte Wand (13) abdichtend zusammengedrückt ist.

Claims

1. Flood prevention barrier with a sheet pile, which is inserted in a ground or a dyke, and on which an end plate (11) is mounted, the end plate (11) is connected with a barrier (13), which is pivotable manually and without auxiliary means about a horizontal centre line, **characterised in that** the pivotable barrier (13) is braced on the rear side with supporting profiles (16), which are pivotable via a cardan joint (19) about a horizontal axis of rotation which is parallel to the swivel axis of the barrier (13) as well as about an axis of rotation which is substantially perpendicular to this, the supported profiles (16) are connectable at their free ends with interlocking devices (18) with

the fold up barrier (13).

2. Flood prevention barrier according to claim 1, **characterised in that** the interlocking devise (18) has a bolt, particularly as a part of a pistol connector (15), which is pluggable in bores which are arranged at mounting links of the barrier (13) and at the supporting profiles (16). 5
3. Flood prevention barrier according to claim 2, **characterised in that** the mounting links are fixed at an angle profile (14), which is arranged parallel to the swivel axis and at the rear side of the barrier (13). 10
4. Flood prevention barrier according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the supporting profiles (16) are hollow profiles, preferable square profiles. 15
5. Flood prevention barrier according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the barrier (13) is of separate plastic components (131-136). 20
6. Flood prevention barrier according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the pivotable barrier (13) is mounted at the bottom of a rotatable profile with a round cross section, particularly a tube (27). 25
7. Flood prevention barrier according to claim 6 with reference to claim 5, **characterised in that** the plastic elements (131-136) or extensions (26) connected therewith are constructed as clamp bodies, which encompass the round profiles (27). 30
8. Flood prevention barrier according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** an angle profile (28) with an elastic sealing (29) is arranged at the end plate (11), whereby the sealing (29) is compressible by the pivotable barrier (13). 35

Revendications

1. Paroi de protection contre les inondations comprenant une paroi en palplanches qui est insérée dans le sol ou dans une digue et sur laquelle est montée une plaque supérieure (11) à laquelle est reliée une paroi (13) apte à être pivotée manuellement, sans autres moyens auxiliaires, autour d'un axe longitudinal horizontal, 45
caractérisée par le fait que ladite paroi (13) pivotante peut être appuyée sur la face arrière par des profilés d'appui (16) qui sont aptes à pivoter sur ladite plaque supérieure (11), via un joint d'articulation à cardan (19), aussi bien autour d'un axe de rotation horizontal s'étendant parallèlement à l'axe de pivotement de ladite paroi (13) qu'autour d'un axe de 50

rotation s'étendant pour l'essentiel perpendiculairement à cela et qui peuvent être reliés, à leur autre extrémité libre, par le biais d'un dispositif de verrouillage (18), à la paroi (13) relevée.

2. Paroi de protection contre les inondations selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** ledit dispositif de verrouillage (18) présente un boulon, en particulier en tant que partie d'une goupille en pistolet (15), que l'on peut faire passer à travers des trous prévus sur des languettes de la paroi (13) et dans ledit profilé d'appui (16). 5
3. Paroi de protection contre les inondations selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** lesdites languettes sont fixées sur un profilé cornière (14) qui est fixé parallèlement à l'axe de pivotement de la paroi (13) sur la face arrière de la paroi. 10
4. Paroi de protection contre les inondations selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** lesdits profilés d'appui (16) sont des profilés creux, de préférence des profilés creux à quatre pans. 15
5. Paroi de protection contre les inondations selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** ladite paroi (13) est constituée par des éléments individuels en matière plastique (131 - 136). 20
6. Paroi de protection contre les inondations selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** ladite paroi pivotante (13) est fixée, à son extrémité inférieure, sur un corps profilé logé à rotation qui est rond en coupe transversale, en particulier sur un tube (27). 25
7. Paroi de protection contre les inondations selon la revendication 6, référée à la revendication 5, **caractérisée par le fait que** lesdits éléments en matière plastique (131 - 136) ou des rallonges (26) reliées à ceux-ci sont réalisés sous forme de corps de serrage qui s'engagent autour dudit corps profilé (27) qui est rond en coupe transversale. 30
8. Paroi de protection contre les inondations selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée par le fait que** sur ladite plaque supérieure (11) est fixé un profilé cornière (28) avec un joint d'étanchéité élastique (29) inséré qui peut être comprimé à étanchement par ladite paroi (13) déplacée par pivotement. 35

FIG. 1

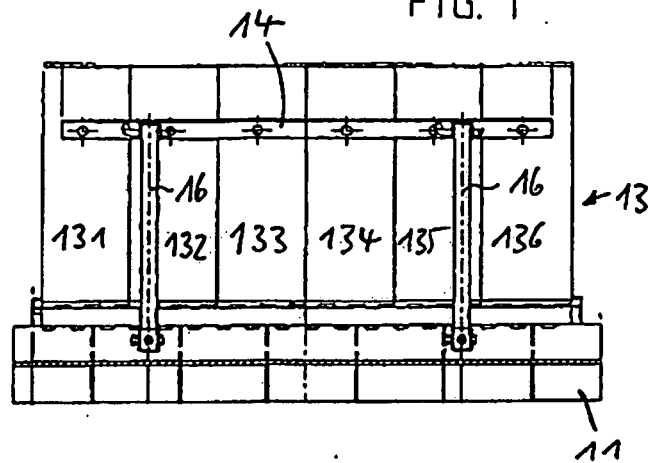


FIG. 2

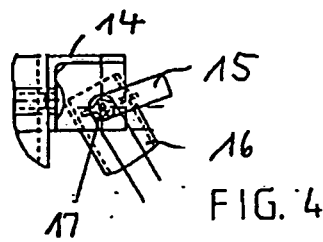
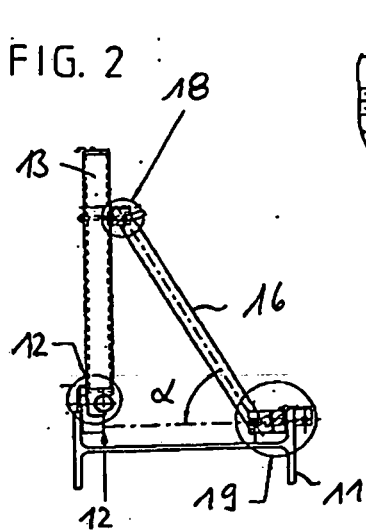


FIG. 4

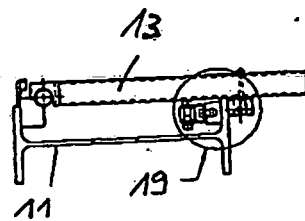


FIG. 3

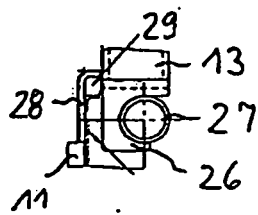


FIG. 5

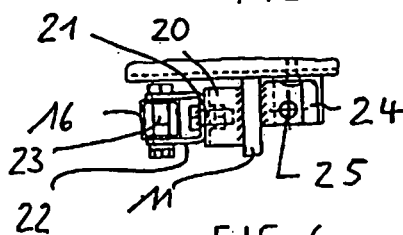


FIG. 6

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 202006011308 [0001]
- EP 0695832 B1 [0002] [0017]
- DE 19512544 C1 [0003]
- DE 19651189 A1 [0004]
- DE 29916355 U1 [0005]
- DE 10201882 A1 [0006]
- FR 2876716 [0007]
- DE 3815236 [0017]