



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2008 Patentblatt 2008/36

(51) Int Cl.:
E02B 3/06 (2006.01) E02D 29/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07001953.4**

(22) Anmeldetag: **30.01.2007**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Josef Möbius Bau-Aktiengesellschaft**
22549 Hamburg (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder: **Möbius, Werner, Dipl.-Ing.**
22559 Hamburg (DE)

(54) **Verfahren zur Errichtung einer Kaianlage und Kaianlage**

(57) Verfahren zur Errichtung einer Kaianlage, bei dem eine Wand (10) hergestellt wird, die Wand (10) während des endgültigen Hinterfüllens mit Bodenmaterial mit Hilfe von stabförmigen Ankern (22) mit hinterer Ankertafel rückwärtig verankert wird, wobei das Bodenmaterial lagenweise verfüllt wird und nach der Errichtung einer Lage auf dieser mehrere horizontale im Abstand vonein-

ander angeordnete Ankerstäbe (22) unter Wasser aufgelegt werden, die mit Ankertafeln an den Enden verbunden sind und an der Rückseite der Wand (10) Befestigungsstellen vorgesehen werden, mit denen die Ankerstäbe (22) verbunden werden und anschließend mindestens eine weitere Lage Bodenmaterial auf die darunterliegende aufgebracht wird.

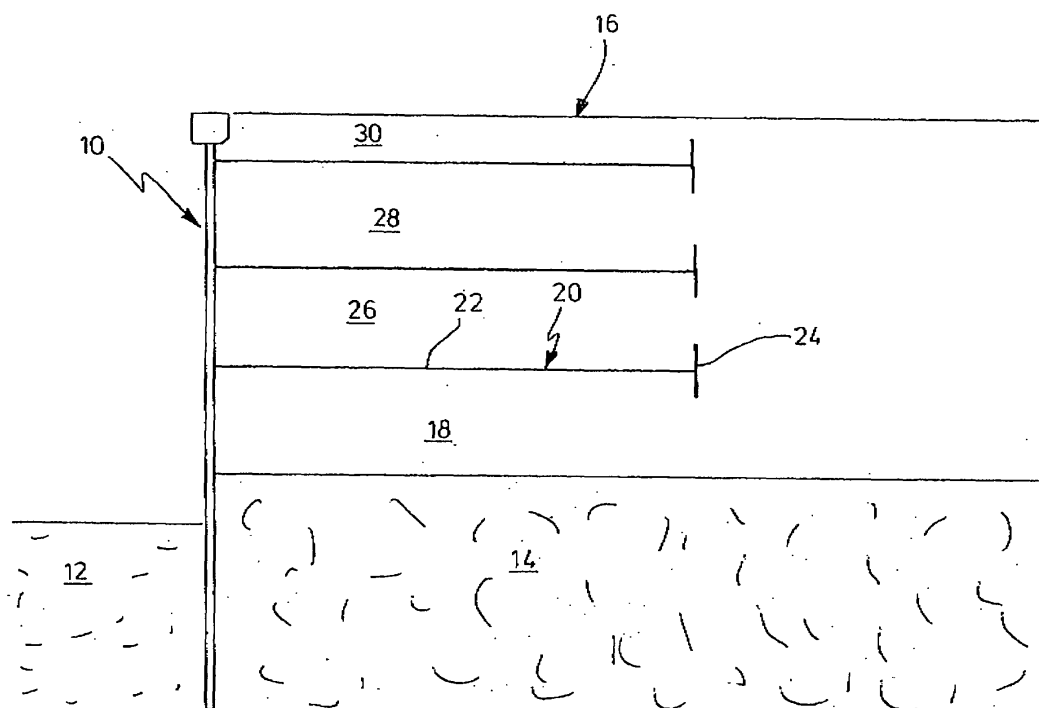


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Errichtung einer Kaianlage nach dem Patentanspruch 1.

[0002] Üblicherweise wird bei der Errichtung einer Kaianlage zunächst eine sogenannte Wand errichtet. Als Spundwand besteht sie aus einzelnen Spundbohlen, die an den Seitenkanten mittels Schlössern formschlüssig und abdichtend ineinandergreifen. Die Spundbohlen sind so ausgeführt, daß sich im Querschnitt durch die Spundwand ein wellenförmiges Profil ergibt. Es ist jedoch auch bekannt, Spundbohlen mit schweren, biegesteifen Profilen, aus T- oder Doppel-T-Trägern, Kastenprofilen, Rohren, Betonfertigpfählen oder anderen, ein hohes Biegemoment aufweisenden Konstruktionsteilen zu kombinieren, wenn höhere Kräfte aufzunehmen sind. Hierbei werden im Wechsel die im Folgenden als Tragbohlen benannten Traglelemente und die dazwischen eingebrachten Füllbohlen in den tragfähigen Untergrund eingerammt. Nach Errichtung der Spundwand im Wasser ist die landseitige Fläche zur Schaffung einer Kaianlage mit einem geeigneten, zumeist sandigrolligem Material aufzufüllen. Anstelle einer Spundwand kann eine sog. Schlitzwand errichtet werden. Sie wird vertikal abschnittsweise errichtet, wobei die vertikalen Abschnitte durch geeignete Dichtungen gegeneinander abgedichtet sind. Die Abschnitte werden mit einer geeigneten Bewehrung versehen, z.B. sog. Bewehrungskörben, die von oben in den zuvor hergestellten Schlitz im Boden eingestellt werden. Herstellung und Aufbau einer solchen Schlitzwand sind bekannt.

[0003] Die Wand ist durch Erd- und Verkehrslasten sowohl vertikal als auch horizontal erheblichen Kräften ausgesetzt. In der Bauphase wirken Wasserkräfte von außen, wenn hinter der Wand das Bodenmaterial entfernt und die Baugrube leer gepumpt wird. Danach ergeben sich horizontale Kräfte zumeist aus dem Erddruck des aufgefüllten Bodenmaterials. Es ist daher auch bereits bekannt, an der Rückseite der Wand Ankerstäbe anzubringen. Sie bestehen aus einem längeren Stab oder einer längeren Stange, die an einem Ende mit dem oberen Ende der Wand verbunden und schräg nach hinten und unten geführt ist. Am anderen Ende ist eine Ankertafel oder -platte angebracht, die z.B. senkrecht zur Längserstreckung des Ankerstabes angeordnet und im Boden versenkt wird. Je nach Länge der Kaianlage wird eine größere Anzahl von derartigen Ankern in horizontalen Abständen rückseitig an der Spundwand angebracht.

[0004] Für alle vorkommenden vertikalen und horizontalen Belastungen durch Verkehrslasten, sowie Erd- und Wasserdruck sind die Spundbohlen oder ist die Schlitzwand zu dimensionieren. Bei ausschließlicher Verankerung in Kopf- und Fußpunkt des Spundwandprofils oder der Schlitzwand werden vergleichsweise hohe Momente erzeugt; dies bedeutet einen entsprechend hohen Material- und Herstellungsaufwand. Außerdem ist der Aufwand für das Eintreiben dickwandiger Profile vergleichs-

weise hoch.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Errichten einer Kaianlage anzugeben, mit dem die Dimensionierung der Wand optimiert und der Materialeinsatz deutlich reduziert werden kann. Ferner soll die Anbringung der Anker kein Leerpumpen der Baugrube erfordern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Bodenmaterial zum Hinterfüllen der Spundwand lagenweise horizontal oder in einer vorgegebenen Neigung aufgebracht. Nach Herstellung einer Lage werden im Abstand angeordnete Ankerstäbe auf diese aufgelegt und mit einem Ende mit der Rückseite der Wand verbunden. Das andere Ende des Ankerstabes ist mit einer Ankertafel oder -platte verbunden. Anschließend wird die nächste Lage Bodenmaterial auf die verlegten Ankerstäbe und -tafeln aufgebracht. Dabei können je nach Höhe der Spundwand mehrere Lagen von Ankerstäben übereinander vorgesehen werden.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht z.B. den Einbau vergleichsweise leichterer Trag- und Füllbohlen für die Kaianlage, da die bemessungsrelevanten Biegemomente und Querkräfte durch die mehrlagige Rückverankerung reduziert werden. Dadurch ergibt sich eine Ersparnis an Material und Herstellung. Ähnliches gilt für eine Schlitzwand.

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, relativ wenig aufwendige Kaikonstruktionen mit beliebigen Versprunghöhen zu errichten, wobei die erforderliche Biegesteifigkeit der Wand, z.B. der verwendeten Stahlprofile maßgeblich durch die Anordnung der rückseitigen Verankerungselemente bestimmt wird.

[0010] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird eine Schlitzwand hergestellt, die auf der Innen- bzw. Rückseite in Abständen mit vertikalen Gleitprofilen versehen ist, wobei die Ankerstäbe von oben annähernd horizontal abgesenkt und über eine gleitende Verbindung mit den Gleitprofilen an diesen nach unten geführt werden bis zur Auflage auf die darunter liegende Bodenschicht. Bei dieser Ausführung ist nicht erforderlich, Wasser in der Baugrube, das sich normalerweise nach dem Bodenaushub in der Baugrube sammelt, abzupumpen. Die Ankerstäbe werden über die gleitende Verbindung von oben auf die Gleitprofile gesetzt und können dann nach unten gleiten bis in Höhe der Bodenschicht, auf welcher die Ankerstäbe aufliegen. Der Wegfall des Leerpumpens hat mehrere Vorteile. Der Aufwand für die installierte Pumpenleistung entfällt. Außerdem bildet der Wasserdruck in der Baugrube, der auf die Rückseite der Wand wirkt, eine Gegenkraft zu dem Wasserdruck auf der Außenseite der Wand. Es ist daher nicht nötig, die Wand im Hinblick auf die in der Bauphase auftretenden Kräfte zu dimensionieren. Vielmehr reicht es aus, die Dimensionierung auf die Verhältnisse nach Fertigstellung der Baukonstruktion abzustellen und an den Verkehrslasten zu orientieren.

[0011] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird die gleitende Verbindung der Ankerstäbe beim Absenken mittels eines Rüttlers unter Vibration gesetzt. Der Rüttler kann auf das Verbindungsteil am Ankerstab einwirken und durch Vibration sicherstellen, daß der Ankerstab leicht am Gleitprofil entlang gleitet bis in Höhe der darunterliegenden Schicht. Auch die Ankertafel kann mit Hilfe eines Rüttlers eingerüttelt werden, wobei die Ankerstäbe durch eine Schrägstellung der Ankertafel gespannt werden können. Eine Alternative zum Spannen der Ankerstäbe sieht vor, Spannmittel im Zuge des Ankerstabes anzuordnen. Hierzu können zum Beispiel Zylinderkonstruktionen verwendet werden, die zum Beispiel hydraulisch oder mittels fließfähigem Beton betätigt werden, um die Ankerstäbe nach dem Verlegen unter Zugspannung zu setzen. Herkömmliche Spannschlösser kommen zumindest bei einer Verlegung der Anker unter Wasser nicht in Betracht.

[0012] Wird eine Wand als Spundwand durch Eintreiben von Spundbohlen gebildet, können vorher an der Rückseite der Spundbohlen Befestigungsstellen angebracht sein. Vorzugsweise sind wiederum Gleitprofile angebracht, um eine gleitende Verbindung zwischen den Ankern und der Spundwand herzustellen, damit eine Verlegung auch unter Wasser möglich ist.

[0013] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung besteht die Wand der Kaianlage aus Füll- und Tragbohlen, die im Wechsel eingerammt werden und an denen landseitig die Ankerstäbe an linienförmigen vertikalen Verankerungsschienen angreifen.

[0014] Bei einer Schlitzwand können ebenfalls horizontal beabstandete vertikale Gleitprofile eingelassen sein, wobei die Ankerstäbe am zugeordneten Ende Gleitelemente aufweisen, die gleitend mit dem Gleitprofil zusammenwirken. Die Gleitprofile können von Schienen gebildet sein, die über eine vorgegebene Höhe an der Schlitzwand angebracht sind. Eine Möglichkeit hierfür ergibt sich zum Beispiel bei Bewehrungskörben, die üblicherweise in eine derartige Schlitzwand eingelassen sind. Die Schienen können bei der Erstellung der Bewehrungskörbe angebracht werden und stehen anschließend nach dem Betonieren entsprechend über die Wand vor. Alternativ können auch als Bewehrung Doppel-T-Träger in die Schlitzwand eingebaut werden, die in horizontalen Abständen angeordnet sind und mit denen vor dem Einbringen Gleitprofile durch Schweißung verbunden werden, die sich über eine gewisse Höhe der Doppel-T-Profile erstrecken.

[0015] Es können verschiedene andere Befestigungsarten für die Ankerstäbe vorgesehen werden. So können bereits vor dem Eintreiben der Trag- und Füllbohlen einer Spundwand Befestigungspunkte an vorgegebenen Stellen der Bohlen angebracht werden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß das Auffüllen einer Schicht auf die Höhe der fixen Befestigungspunkte hin erfolgen muß, was einen zusätzlichen Aufwand erfordern kann. Es ist daher von Vorteil, wenn die Befestigungspunkte in vertikaler Richtung einer Trag- oder Füllbohle nach deren

Einbau im Erdreich festgelegt werden können, so daß ein Befestigungspunkt an die Höhe einer aufgefüllten Schicht angepaßt werden kann. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß Laschen oder dergleichen durch einen Längsschlitz der Bohle hindurch gesteckt werden. Eine alternative Ausgestaltung sieht die Erfindung dazu vor: ein C-förmiges Gleitelement, das von oben auf den Untergurt der Tragbohle aufgeschoben wird und das Befestigungsmittel an der Rückseite für die Ankerstange aufweist. Das Befestigungsmittel kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zwei parallel beabstandete Laschen aufweisen mit jeweils einem Loch, durch das ein Bolzen gesteckt werden kann. Der Bolzen erstreckt sich durch eine Öse oder einen Haken am zugeordneten Ende der Ankerstange.

[0016] Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind an der Rückseite der Tragbohle vertikal sich erstreckende Spundwandschlösser angeschweißt. An den planmäßig in einem vorgegebenen Winkel eingebauten Ankerstäben ist ein Haltebauteil angebracht, an dem mindestens ein Abschnitt eines Spundwandschlösses begrenzter Länge befestigt ist. Ein derartiger Spundwandschloßabschnitt kann von oben auf ein entsprechendes Spundwandschloß an der Rückseite der Tragbohle aufgeschoben werden. Spundwandschlösser an den Kanten von Spundbohlen sind an sich bekannt. Wird eine Spundbohle neben eine bereits eingetriebene Spundbohle in das Erdreich eingetrieben, greifen die Spundwandschlösser benachbarter Kanten komplementär ineinander. Auf diese Weise sind die Spundwandbohlen miteinander zugfest verbunden. Bei der Erfindung wurde erkannt, dass sich Spundwandschlösser von der Formgebung her auch für die Anbindung von Ankerstäben an der Rückseite einer Spundwand eignen. Außerdem werden Spundwandschlösser als unabhängige Halbzeuge angeboten. Sie können auf einfache Weise in einzelne Abschnitte unterteilt werden zwecks Anschweißung am Haltebauteil. An der Rückseite der Tragbohlen, die bei größeren Geländesprüngen zumeist Doppel-T-Profile sind, werden die Spundwandschlösser über die erforderliche vertikale Länge angeschweißt.

[0017] Es versteht sich, daß die beschriebenen Spundwandschlösser auch an Bewehrungen für Schlitzwände angebracht werden können.

[0018] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Haltebauteil über eine Bolzenverbindung mit dem Ankerstab gelenkig verbunden. So kann das Haltebauteil mit geringem Aufwand von oben in ein Spundwandschloß oder ein anderes Gleitprofil eingefädelt und nach unten geschoben werden bis in die Höhe der Materiallage, auf der die Ankerstäbe aufgelegt werden sollen.

[0019] Bei größeren zu übertragenden Kräften sind zwei parallel beabstandete Spundwandschloßabschnitte am Haltebauteil angebracht, welche dann mit zwei parallelen Spundwandschlössern zusammenwirken, die in vorgegebenem Abstand an der Rückseite der Tragbohlen angeschweißt sind.

[0020] Ein Ausführungsbeispiele der Erfindung wer-

den nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Teil einer Kaianlage vor der endgültigen Errichtung, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.
- Fig. 2 zeigt perspektivisch einen Teil der Spundwand mit Trag- und Füllbohlen nach Fig. 1 mit einer Ausführungsform für eine vertikal verschiebbliche Befestigung eines Ankers.
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Abschnitts einer Kaianlage nach der Erfindung.
- Fig. 4 zeigt die Seitenansicht der Darstellung nach Fig. 3.
- Fig. 5 zeigt vergrößert den Verbindungsbereich eines Ankerstabs mit einem Haltepfahl.
- Fig. 6 zeigt schematisch die Draufsicht auf eine Schlitzwand mit der Anbringung von Ankerstäben.
- Fig. 7 zeigt ebenfalls eine Draufsicht auf eine schematisch dargestellte Schlitzwand mit einer Anbringung von Ankerstäben ähnlich Figur 6.

[0021] In Fig. 1 ist eine Wand 10 zu erkennen, z.B. eine Schlitzwand oder eine Spundwand, die aus einzelnen Spundbohlen besteht und in einen Untergrund eingetrieben ist. Die Herstellung einer Schlitzwand wird als bekannt unterstellt. In Fig. 1 ist wasserseitig Boden 12 und landseitig Boden 14 stehen gelassen. Es hängt von den Gegebenheiten des Geländes ab, ob und wieviel Material auf beiden Seiten der Wand 10 entfernt wird, bevor oder nachdem die Wand 10 errichtet worden ist. Hinter der Wand 10 ist Bodenmaterial, z. B. aus rolligem Sand, aufzufüllen bis zu einer Höhe, die durch das Niveau 16 angedeutet ist. Dies geschieht lagenweise. Zunächst wird eine erste Schicht 18 aufgefüllt. Anschließend werden auf dieser horizontal beabstandet mehrere Anker 20 aufgelegt. Jeder Anker besteht aus einem Ankerstab 22 und einer Ankertafel 24 am hinteren Ende. Das vordere Ende des Stabes 22 ist mit der Wand 10 über eine gelenkige, vertikal verschiebbliche, kraftschlüssige Verbindung verbunden. Anschließend wird eine nächste Schicht 26 aufgefüllt und auf dieser wiederum Ankerstäbe 22 aufgelegt, wie dies in Verbindung mit der Schicht 18 beschrieben wurde. Auf diese Schicht wird anschließend die Schicht 28 und schließlich die Schicht 30 aufgebracht. Mithin sind in drei vertikal beabstandeten Ebenen parallel beabstandete Ankerstäbe 22 aufgelegt mit jeweils einer Ankertafel 24, die sich annähernd senkrecht zur Achse der Stäbe 22 erstreckt. Die Fläche einer

Ankertafel ergibt sich aus der statischen Berechnung.

[0022] Bei der Einbringung der Ankerstäbe 22 werden diese annähernd horizontal von oben nach unten abgesenkt, vorzugsweise mit Hilfe von Kränen. Das wandseitige Ende der Ankerstäbe 22 gleitet dabei an nicht gezeigten Gleitprofilen auf der Rückseite der Wand 10 nach unten bis zum Erreichen der darunter liegenden Bodenschicht. Daher kann die Grube oberhalb der Bodenschicht 14, die zuvor hinter der Wand 10 gebildet wurde, mit Wasser aufgefüllt sein. Die Verlegung der Anker kann daher unter Wasser erfolgen, weil die Anker, wie beschrieben, von oben nach unten abgesenkt werden. Ein Trockenlegen der Grube entfällt. Dadurch kann über das Wasser ein ausreichender Gegendruck für Wasserdruck auf der Wasserseite der Wand 10 aufgebaut sein, sodaß die Wand 10 nicht im Hinblick auf die Druckdifferenzen während der Bauphase ausgelegt sein muß. Damit die wandseitigen Enden der Ankerstäbe 22 leichter von oben nach unten gleiten können, können Rüttler eingesetzt werden, um die Reibung beim Gleiten von oben nach unten zu minimieren. Die Ankertafeln 24 werden nach dem Aufsetzen auf die darunter liegende Bodenschicht mit Hilfe eines geeigneten Rüttlers eingerüttelt.

[0023] In Fig. 2 ist eine Spundwand 10 aus zwei verschiedenen Profilen erstellt, nämlich zum einen aus Doppel-T-förmigen Tragbohlen 30 und Z-förmigen Füllbohlen 32. Die Profile 30, 32 greifen in bekannter Weise, wie dies auch in Fig. 2 dargestellt ist, an den Kanten über Spundwand-Schloßverbindungen 31 ineinander.

[0024] Bei der in Fig. 2 dargestellten Tragbohle ist ein in der Aufsicht C-förmiges Gleitelement 40 auf den Untergurt 34 von oben aufgeschoben. Auf der dem Untergurt 34 abgewandten Seite des Verbindungssteges des Gleitelements sind wiederum parallel beabstandete Laschen 42, 44 angebracht mit jeweils einem Loch, durch welches ein Bolzen 46 hindurchgeführt ist, der sich durch eine Öse 48 eines Ankerstabes 50 erstreckt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß das Gleitelement 40 eine beliebige Höhe und der Ankerstab einen beliebigen Winkel zur Horizontalen einnehmen kann je nach Lage der Schicht, auf welche die einzelnen Ankerstäbe 50 abgelegt werden sollen und die Anker können durch vertikales Absenken auch ohne Taucherhilfe unter Wasser eingebaut werden.

[0025] Die Spundwand 10a nach den Figuren 3 bis 5 besteht, wie in Fig. 2 dargestellt, aus Füllbohlen 32 und Tragbohlen, die in Fig. 3 aus zwei Doppel-T-Profilen 50, 52 zusammengesetzt sind. Die Verbindung der Spundbohlenprofile 32 mit den entsprechenden Stegen der Tragbohlen 50, 52 erfolgt ebenfalls über Schloßverbindungen 31.

[0026] Wie in Fig. 3 zu erkennen, ist an der Rückseite des landseitigen Untergurtes der Tragbohlen jeweils ein Spundwandschloß 54, 56 angeschweißt. Es erstreckt sich über die Höhe der geplanten Verankerung der Tragbohlen 50 bzw. 52.

[0027] An der Rückseite der gezeigten Spundwand ist ein Haltebauteil 58 zu erkennen. Es weist zwei parallele

beabstandete Augenbleche 60 auf, die am vorderen Ende mit einer Kopfplatte 62 verschweißt sind. Auf der Außenseite der Augenbleche 60 sind oben und unten Aussteifungsbleche 64, 66 angeschweißt. Innen sind die Augenbleche 60 durch ein Aussteifungsblech 68 verbunden. Durch die Augenbleche 60 erstreckt sich ein kreisförmiger Durchgang, in dem ein Bolzen 70 aufgenommen ist. Der Bolzen erstreckt sich durch ein Auge 72 am Ende eines Ankerstabs 74.

[0028] Wie sich aus Figur 4 ergibt, hat das Haltebauteil 58 eine begrenzte Höhe. An der Vorderseite der Kopfplatte sind zwei Spundschloßabschnitte 76, 78 angeschweißt. Ihr Abstand ist derart, dass die Spundwandschloßabschnitte 76, 78 passend in die komplementären Spundwandschlösser 54, 56 eingreifen können, wenn das Haltebauteil 58 von oben nach unten entlang der Tragbohlen bewegt wird. Auf diese Weise sind Haltebauteil und Tragbohlen 10a miteinander kraftschlüssig verbunden. Bei dem Aufschieben der Spundwandschloßabschnitte 76, 78 auf die Spundwandschlösser 54, 56 braucht der Ankerstab 74 noch nicht befestigt sein. Die Befestigung mit Hilfe des Bolzens 70 erfolgt, bevor das Haltebauteil 58 unter Wasser bis in Höhe der Materiallage, auf welcher der Ankerstab 74 aufliegt abgesenkt wird.

[0029] Fig. 5 zeigt zeichnerisch deutlicher den Verbindungsbereich zwischen den Schlossprofilen des Haltebauteils 58 und denen der Tragbohlen 50, 52.

[0030] In Fig. 6 ist eine Schlitzwand 80 angedeutet, wie sie etwa im Fall von Figur 1 errichtet sein kann. Die Herstellung der Schlitzwand erfolgt bekanntlich in der Weise, daß zunächst im Boden ein Schlitz hergestellt wird, der ständig mit Betonit als Stützflüssigkeit gefüllt ist. Das Ausbaggern geschieht wandabschnittsweise im sogenannten Pilgerschrittverfahren. Zunächst wird ein erster Wandabschnitt hergestellt und im Abstand eines Wandabschnitts ein weiterer vertikaler Wandabschnitt, wonach anschließend zwischen den beiden Wandabschnitten der dritte Wandabschnitt ausgebaggert und betoniert wird. Zwischen den vertikalen Wandabschnitten sind Dichtungen vorgesehen, um ein Durchdringen von Wasser durch die Fugen zu verhindern. In den Figuren 6 und 7 sind die einzelnen Wandabschnitte nicht angedeutet.

[0031] Wie in Figur 6 angedeutet, sind in Abständen Doppel-T-Profile 82 in der Schlitzwand eingelassen. An einer Außenseite eines Flansches der Doppel-T-Profile 82 sind Gleitschienen 84 angebracht, vorzugsweise durch Verwendung von Spundwandschloßprofilen 54. Gleitschienen 54 erstrecken sich nur über eine gewisse Höhe der Doppel-T-Profile 82, wobei die Höhe davon abhängt, in welchem Höhenbereich Ankerstäbe 22a verlegt werden sollen. Die Gleitschienen 84 bzw. 54 stehen nach dem Betonieren über die Innen- oder Rückseite der Wand 80 über, sodaß sie von C-förmigen Gleitelementen 40a, 76 vergleichbar den Gleitelementen 40 nach Figur 2 übergreifen werden können. Die Ankerstäbe 22a sind mit den Gleitelementen 40a über ein Gelenk 88 gekopp-

pelt, wie dies auch in Figur 2 dargestellt ist. Beim Einbringen der Ankerstäbe 22 können diese deshalb von oben auf die Gleitschienen 84 aufgeschoben und nach unten geführt werden, wobei durch Ansetzen eines Rüttlers an den Gleitelementen 40a auftretende Reibung verringert werden kann.

[0032] In Figur 7 ist eine Schlitzwand 90 dargestellt, vergleichbar der Schlitzwand 80 nach Figur 6. Im Unterschied zu Figur 6 sind in die Schlitzwand 90 sogenannte Bewehrungskörbe 92 eingelassen. Dieses Verfahren ist ebenfalls bereits bekannt. An der Rückseite der sich vertikal erstreckenden Bewehrungskörbe sind wiederum vor dem Einbringen in die Schlitzwand 90 Spundwandschloßprofile 84 bzw. 54 angebracht, die sich nach dem Betonieren der Wand 90 über deren Innen- oder Rückseite erstrecken und ermöglichen, daß Gleitelemente 40a, 76 von oben aufgeschoben werden können. Die Erstreckung der Gleitschienen 84 ist wiederum auf den Höhenbereich auszulegen, über den Ankerstäbe 22a verlegt werden sollen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Errichtung einer Kaianlage, bei dem eine Wand hergestellt wird, die Wand während des endgültigen Hinterfüllens mit Bodenmaterial mit Hilfe von stabförmigen Ankern mit hinterer Ankertafel rückwärtig verankert wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bodenmaterial lagenweise verfüllt wird und nach der Errichtung einer Lage auf dieser mehrere horizontale im Abstand voneinander angeordnete Ankerstäbe (22) aufgelegt werden, die mit Ankertafeln (24) an den Enden verbunden sind und an der Rückseite der Wand Befestigungsstellen vorgesehen werden, mit denen die Ankerstäbe verbunden werden und anschließend mindestens eine weitere Lage Boden auf die darunterliegende aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schlitzwand hergestellt wird, die auf der Innen- oder Rückseite in Abständen mit vertikalen Gleitprofilen versehen wird, die Ankerstäbe von oben annähernd horizontal abgesenkt und über eine gleitende Verbindung mit den Gleitprofilen an diesen nach unten geführt werden bis zur Auflage auf die darunter liegende Bodenlage.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aushub des Bodenmaterials in die Grube einfließendes Wasser stehengelassen und das Einbringen des Bodenmaterials und der Ankerstäbe lageweise unter Wasser vorgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleitende Verbindung der

Ankerstäbe beim Absenken mittels eines Rüttlers unter Vibration gesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankertafeln in die Bodenschichten eingerüttelt werden. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe durch Schrägstellen der Ankertafeln gespannt werden. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe nach dem Aufliegen auf die darunter liegende Schicht aus Bodenmaterial durch Spannmittel, die im Zuge der Stäbe angebracht werden, gespannt werden, 15
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spundwand durch Eintreiben von Spundbohlen gebildet wird und an der Rückseite der Spundwand Befestigungsstellen angebracht werden, vorzugsweise an den Spundbohlen vor ihrem Eintreiben. 20
9. Kaianlage, mit einer Wand und mehreren horizontal beabstandeten Ankern, die jeweils einen an der Rückseite der Wand angebrachten Ankerstab und eine am anderen Ende des Ankerstabs angebrachte Ankertafel aufweisen und einer Verfüllung mit Bodenmaterial auf der Rückseite der Spundwand, **dadurch gekennzeichnet, daß** in seitlichen Abständen und vertikal linienförmig Befestigungsstellen an der Wand (10) angebracht sind, mit denen annähernd horizontale oder geneigte und im Abstand voneinander liegende Ankerstäbe (22) vorzugsweise gleitend verbindbar sind und die Ankerstäbe (22) vorzugsweise unter Wasser auf eine vorher eingebrachten Lage (18, 26, 28) von Bodenmaterial aufgelegt sind. 25
30
10. Kaianlage, mit einer Spundwand aus in den Boden eingetriebenen Spundbohlen und mehreren horizontal beabstandeten Ankern, die jeweils einen an der Rückseite der Spundwand angebrachten Ankerstab und eine am anderen Ende des Ankerstabs angebrachte Ankertafel aufweisen und einer Verfüllung mit Bodenmaterial auf der Rückseite der Spundwand, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rückseite der Spundwand (10a) und/oder der Tragbohlen der Spundwand (10a) vertikal sich erstreckende Spundwandschlösser (54, 56) angeschweißt sind und sich annähernd horizontal erstreckenden Ankerstäben (74) jeweils ein Haltebauteil (58) angebracht ist, an dem ein Abschnitt (76, 78) eines Spundwandschlösses begrenzter Länge angeschweißt ist, welcher von oben auf ein Spundwandschloss (54, 56) aufschiebbar ist. 35
40
45
50
55

11. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand eine Schlitzwand ist, in welche horizontal beabstandet vertikale Gleitprofile eingelassen sind und die Ankerstäbe am zugeordneten Ende Gleitelemente aufweisen, die gleitend mit den Gleitprofilen zusammenwirken.
12. Kaianlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitprofile von Schienen gebildet sind, die an Bewehrungskörben der Wand angebracht sind.
13. Kaianlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitprofile an Flanschen eines Doppel-T-Trägers angebracht sind, die in horizontalen Abständen in der Schlitzwand eingelassen sind, wobei die Gleitprofile über die Rückseite der Schlitzwand hinausstehen oder durch temporäre Maßnahmen vor dem Beton geschützt werden.
14. Kaianlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (58) über eine Bolzenverbindung (70) am Ankerstab (74) lösbar angelenkt sind.
15. Kaianlage nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe (74) horizontal oder in jeder beliebigen Neigung nach Vorgabe der statischen Berechnung eingebaut sind.
16. Kaianlage nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (58) eine Kopfplatte (62) aufweisen, an deren Vorderseite in Abständen zwei parallele Spundwandschloßabschnitte (76, 78) angeschweißt sind, die mit den Spundwandschloßern (54, 56) der Tragbohlen zusammenwirken.
17. Kaianlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** beabstandete Tragbohlen (30) mit Füllbohlen kombiniert als Wellenwand vorgesehen sind und die Befestigungspunkte bzw. die Spundwandschlösser am hinteren Untergurt (34) der Doppel-T-Träger (30) angebracht sind.
18. Kaianlage nach Anspruch 10 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungspunkte in der Aufsicht C-förmige Gleitelemente (40) aufweisen, die von oben auf den Untergurt (34) der Doppel-T-Träger (30) aufgeschoben sind und Befestigungsmittel an der Rückseite des Steges der Gleitelemente (40) angebracht sind, mit denen ein Ankerstab gelenkig verbunden werden kann.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Errichtung einer Kaianlage, bei dem eine Schlitz- oder Spundwand hergestellt wird, die während des endgültigen Hinterfüllens mit Bodenmaterial mit Hilfe von stabförmigen Ankern mit einer hinteren Ankertafel rückwärtig verankert wird, wobei Ankerstäbe (22) mit der Rückseite der Wand verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand in Abständen mit vertikalen Gleitprofilen versehen wird, das Bodenmaterial lagenweise verfüllt wird und nach der Errichtung einer Lage auf dieser mehrere horizontale im Abstand voneinander angeordnete Ankerstäbe (22) aufgelegt werden, die mit Ankertafeln (24) an den Enden gleitend mit den Gleitprofilen verbunden werden, wobei die Ankerstäbe von oben annähernd horizontal abgesenkt und über die gleitende Verbindung mit den Gleitprofilen an diesen nach unten geführt werden bis zur Auflage auf die darunter liegende Bodenschicht und wonach an der Rückseite der Wand und anschließend mindestens eine weitere Lage Boden auf die darunter liegende aufgebracht wird. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aushub des Bodenmaterials in die Grube einfließendes Wasser stehengelassen und das Einbringen des Bodenmaterials und der Ankerstäbe lageweise unter Wasser vorgenommen wird. 15 20 25 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleitende Verbindung der Ankerstäbe beim Absenken mittels eines Rüttlers unter Vibration gesetzt wird. 35
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankertafeln in die Bodenschichten eingerüttelt werden. 40
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe durch Schrägstellen der Ankertafeln gespannt werden. 45
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe nach dem Aufliegen auf die darunter liegende Schicht aus Bodenmaterial durch Spannmittel, die im Zuge der Stäbe angebracht werden, gespannt werden. 50
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe (22) unter Wasser auf eine vorher eingebrachte Lage (18, 26, 28) von Bodenmaterial aufgelegt werden. 55
8. Kaianlage, mit einer Schlitzwand und mehreren horizontal beabstandeten Ankern, die jeweils einen an

der Rückseite der Wand angebrachten Ankerstab und eine am anderen Ende des Ankerstabs angebrachte Ankertafel aufweisen und einer Verfüllung mit Bodenmaterial auf der Rückseite der Spundwand, **dadurch gekennzeichnet, dass** in seitlichen Abständen und vertikal linienförmig Gleitprofile in einer Schlitzwand (10) angebracht sind, mit denen annähernd horizontale oder geneigte und im Abstand voneinander liegende Ankerstäbe (22) mittels Gleitelementen gleitend verbindbar sind.

9. Kaianlage, mit einer Spundwand aus in den Boden eingetriebenen Spundbohlen und mehreren horizontal beabstandeten Ankern, die jeweils einen an der Rückseite der Spundwand angebrachten Ankerstab und eine am anderen Ende des Ankerstabs angebrachte Ankertafel aufweisen und einer Verfüllung mit Bodenmaterial auf der Rückseite der Spundwand, wobei an der Rückseite von Spundwandbohlen vertikale Gleitprofile vorgesehen sind, mit denen Gleitelemente der Ankerstäbe zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Spundwandbohlen und/oder Tragbohlen der Spundwand (10a) vertikal sich erstreckende Spundwandschlösser (54, 56) angeschweißt sind und die sich annähernd horizontal erstreckende Ankerstäben (74) mit einem Haltebauteil (58) versehen ist, an dem ein Abschnitt (76, 78) eines Spundwandschlössers begrenzter Länge angeschweißt ist, welcher von oben auf ein Spundwandschloss (54, 56) aufschiebbar ist. 25 30 35 40 45
10. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitprofile von Schienen gebildet sind, die an Bewehrungskörben der Schlitzwand angebracht sind. 50
11. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitprofile an Flanschen eines Doppel-T-Trägers angebracht sind, die in horizontalen Abständen in der Schlitzwand eingelassen sind, wobei die Gleitprofile über die Rückseite der Schlitzwand hinausstehen oder durch temporäre Maßnahmen vor dem Beton geschützt werden. 55
12. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (58) über eine Bolzenverbindung (70) am Ankerstab (74) lösbar angeklippt sind. 60
13. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (58) eine Kopfplatte (62) aufweisen, an deren Vorderseite in Abständen zwei parallele Spundwandschloßabschnitte (76, 78) angeschweißt sind, die mit den Spundwandschlössern (54, 56) der Tragbohlen zusammenwirken. 65
14. Kaianlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass beabstandete Tragbohlen (30) mit Füllbohlen kombiniert als Wellenwand vorgesehen sind und die Befestigungspunkte bzw. die Spundwandschlösser am hinteren Untergurt (34) der Doppel-T-Träger (30) angebracht sind.

5

15. Kaianlage nach Anspruch 9 und 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungspunkte in der Aufsicht C-förmige Gleitelemente (40) aufweisen, die von oben auf den Untergurt (34) der Doppel-T-Träger (30) aufgeschoben sind und Befestigungsmittel an der Rückseite des Steges der Gleitelemente (40) angebracht sind, mit denen ein Ankerstab gelenkig verbunden werden kann.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

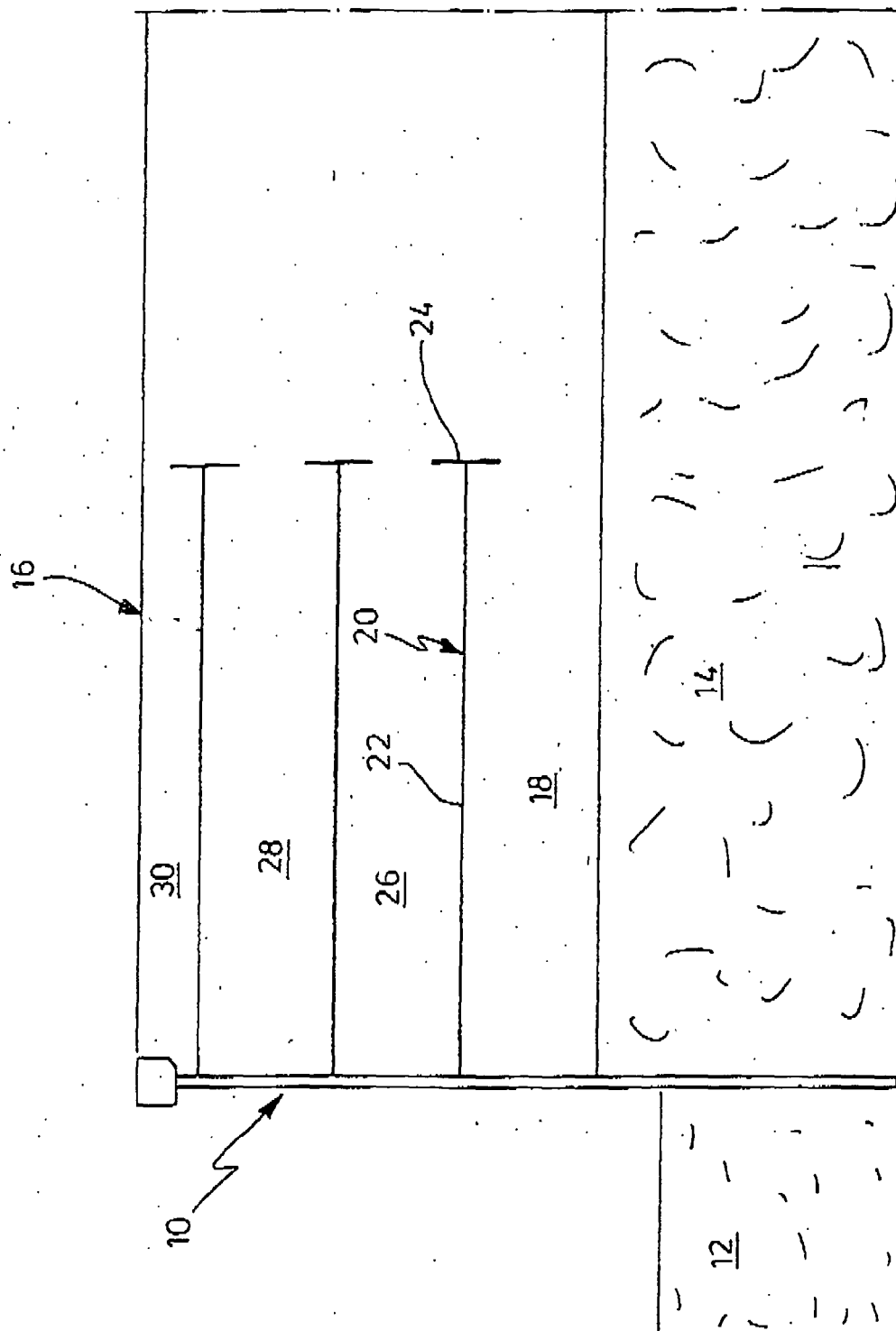


FIG. 1

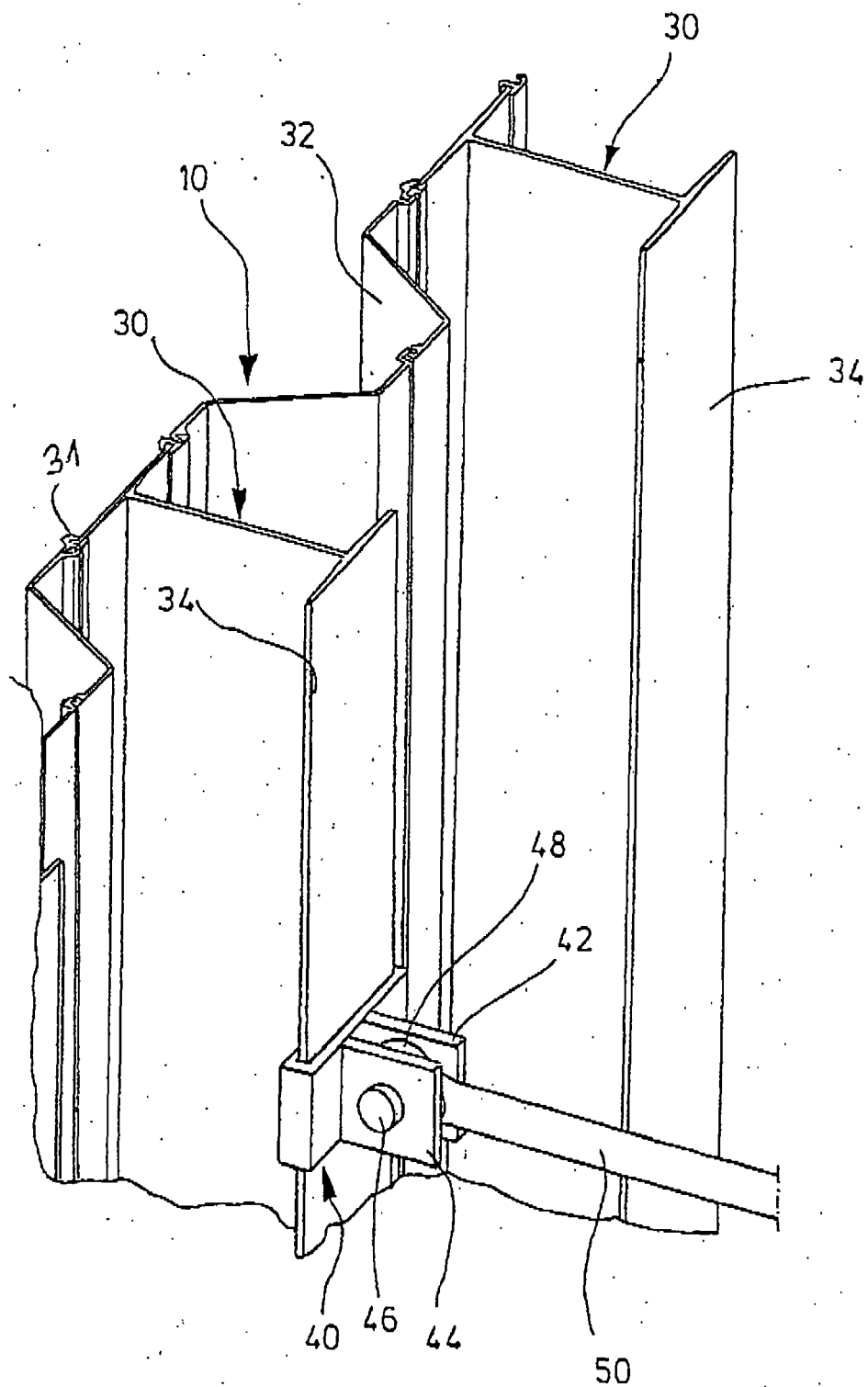
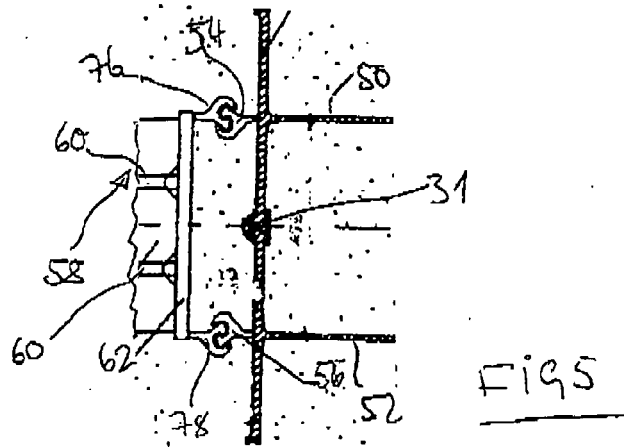
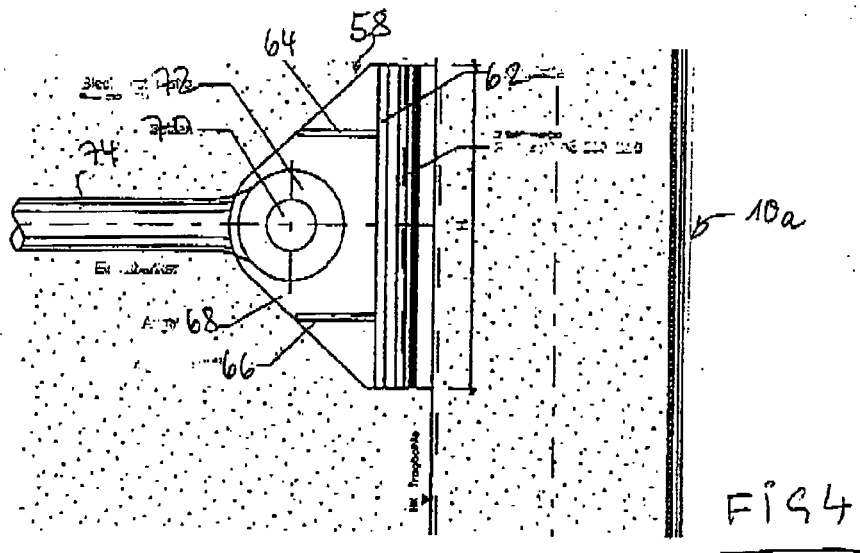
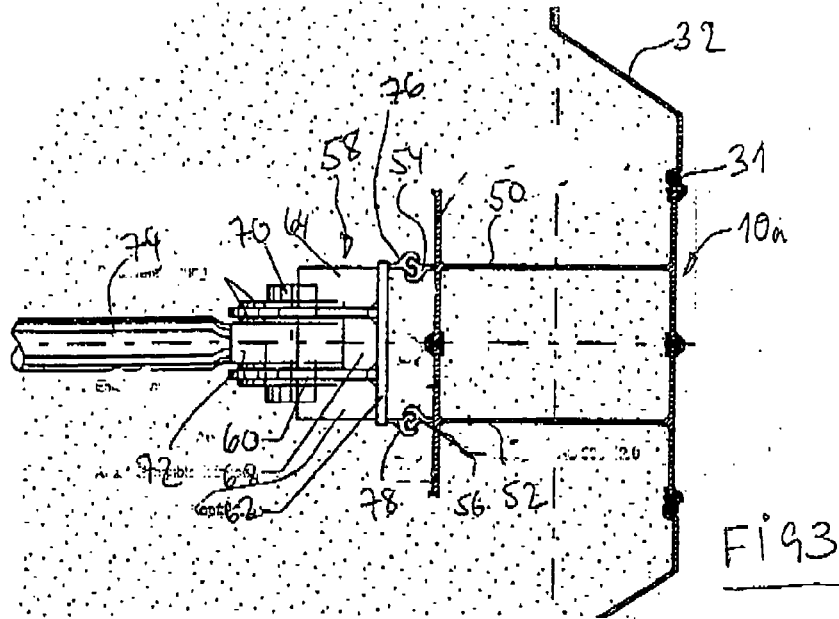


FIG. 2



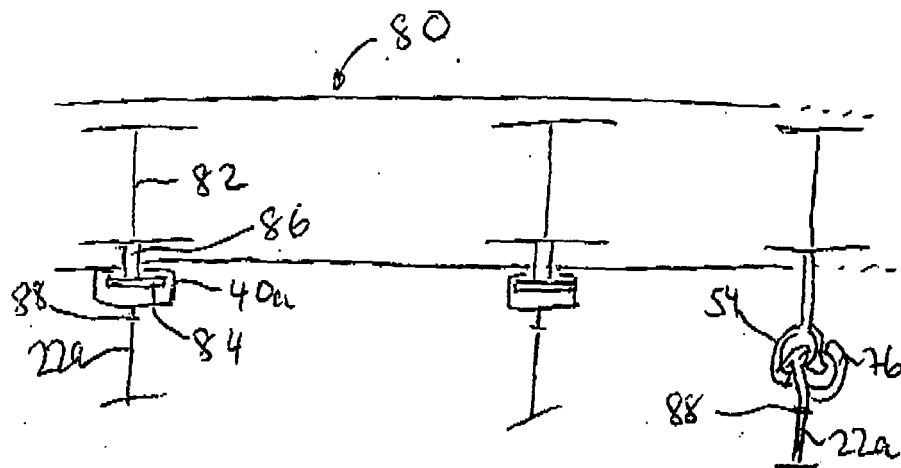


FIG 6

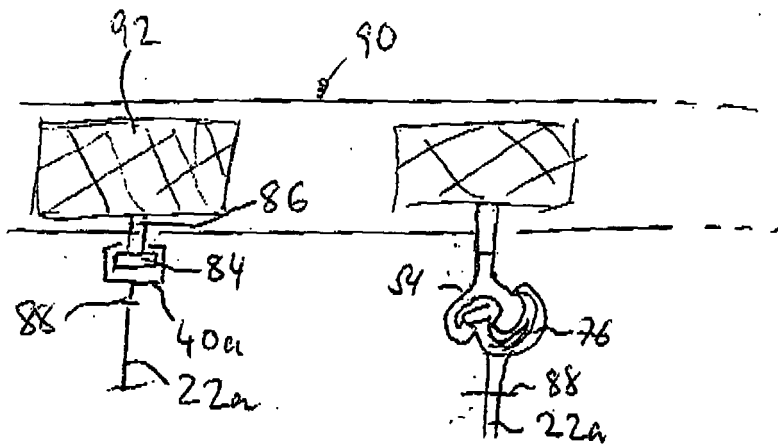


FIG 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 1953

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E	FR 2 889 215 A (FILTARO SARL [FR]) 2. Februar 2007 (2007-02-02) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 3 * * Abbildungen 3,5 * -----	9	INV. E02B3/06 ADD. E02D29/02
X	US 4 690 588 A (BERGER LAWRENCE E [US]) 1. September 1987 (1987-09-01) * Abbildungen 1,2 * -----	9	
A	DE 604 250 C (KURT SCHROEDER DIPL ING) 17. Oktober 1934 (1934-10-17) * das ganze Dokument * -----	9,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02B E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2007	Prüfer Flygare, Esa
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 1953

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2889215	A	02-02-2007	KEINE	
US 4690588	A	01-09-1987	KEINE	
DE 604250	C	17-10-1934	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82