



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 707 671 A2**

(51) Int. Cl.: **E02D 29/02** (2006.01)
E04C 2/52 (2006.01)
E02D 17/20 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00528/13

(71) Anmelder:
G. + M. Korrodi AG, Baumastrasse 43
8344 Bäretswil (CH)

(22) Anmeldedatum: 01.03.2013

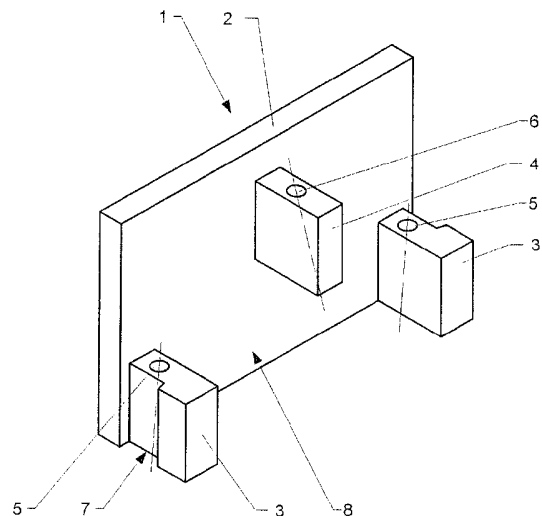
(72) Erfinder:
Marco Korrodi, 8344 Bäretswil (CH)
Guido Korrodi, 8344 Bäretswil (CH)
Jürg Thalmann, 8630 Rüti ZH (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2014

(74) Vertreter:
Rentsch Partner AG, Fraumünsterstrasse 9 Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(54) **Stützmaurelement und Stützmauer aus Stützmaurelementen.**

(57) Bei einem Stützmaurelement (1) umfassend einen Mauerkörper (2) mit einer Stützseite (8), ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass an der Stützseite (8) des Mauerkörpers (2) mindestens ein auskragendes Anschlusselement (3,4) für eine Ankerstange vorgesehen ist, das jeweils mindestens eine durchgehende Ankeröffnung (5, 6) zur Durchführung und Befestigung der Ankerstange aufweist. Weiter betrifft die Erfindung eine Stützmauer aus Stützmaurelementen und ein Verfahren zum Errichten einer Stützmauer.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stützmauer aus Stützmauerelementen, wobei die Stützmauerelemente einen Mauerkörper mit einer Stützseite umfassen. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Erstellen einer Stützmauer und die Verwendung von Stützmauerelementen.

STAND DER TECHNIK

[0002] CH 676 015 beschreibt eine Stützmauerkonstruktion zur Sicherung von Hinterfüllungen mit einer Aussenhaut bildende Mauer aus einer Vielzahl von horizontal und vertikal aufeinander gereihten Fertigelementen. Durch Durchgangsöffnungen in den Fertigelementen ragen Mauerpfähle, welche über Koppelmuffen mit Injektions-Tragpfählen verbunden sind. Die Fertigelemente ruhen auf Auflagern, die auf die unteren Abschnitte der Mauerpfähle aufgeschraubt sind. Um die Tragpfähle gegen seitliches Auswandern zu sichern, sind am Umfang der Koppelmuffe befestigte Bodennägel vorgesehen, welche unter verschiedenen Winkel ins benachbarte Erdreich ragen. Die Fertigelemente sind aus Beton gegossene Profilsteine mit zu deren Vertikalmittlebene symmetrisch angeordneten Durchgangslöchern für die Mauerpfähle. In horizontaler Richtung sind die Fertigelemente mittels einer Nut- und Federverbindung verbunden. Die Resthohlräume der Fertigelemente werden nach erstellen der Mauer mit Beton ausgegossen, was allerdings zu ungleichmässigen Abschlüssen an der Maueroberseite führen kann, welche Probleme bei der gewünschten Frostausalzbeständigkeit herbeiführen könnte.

[0003] Weiter nachteilig an dieser Stützmauerkonstruktion ist, dass sie aufwendig und daher eher teuer in der Errichtung ist, insbesondere weil viele einzelne Profilsteine über zuvor angebrachten Trag- und Mauerpfähle geschoben und übereinander aufgestapelt werden müssen. Dabei ist es notwendig, dass zuerst die Tragpfähle an exakt bestimmten Positionen ins Erdreich getrieben werden. Zudem kann die Stützkonstruktion auf Grund der relativ schwachen Verankerung von Erdnägeln keine grossen Querlasten aufnehmen - unter anderem auch, weil diese an den Koppelmuffen unterhalb der Mauer angreifen. Um höhere Querlasten aufzunehmen werden zwar sogenannte Erdbewehrungen eingesetzt, was aber in vielen Fällen nicht möglich ist.

[0004] Aus CH 684 102 ist eine Stützmauerkonstruktion bekannt, welche ebenfalls mit senkrecht eingetriben Injektionspfählen im Untergrund verankert wird. Zur Aufnahme der Querlasten weist sie zudem unter verschiedenen Winkel schräg eingetriebene Injektionspfähle auf. Zwischen den aus dem Erdreich ragenden Enden der senkrechten Injektionspfähle sind Bewehrungseisen befestigt. Die freien Enden der schrägen Injektionspfähle sind mit den senkrechten Injektionspfählen verbunden. Die eigentliche Stützmauer aus Beton wird anschliessend in bekannter Weise mittels einer Schalung erstellt, indem die Enden der Injektionspfähle und die Bewehrungseisen in Beton eingegossen werden. Auch hier ist die Errichtung der Stützkonstruktion vor Ort zeitintensiv und daher teuer.

[0005] Ein anderes bekanntes System, weist wie die Stützmauerkonstruktion aus CH 676 015, mehrere Profilsteine aus Beton auf. Im Unterschied zur Stützmauerkonstruktion aus CH 676 015 werden die Queranker, z.B. Erdnägel, hingegen mittels Stahlseilen an den Mauerpfählen befestigt, z.B. durch Umlegen. Dazu wird zum Anbringen der Stahlseile jeweils eine Kerbe in den jeweiligen Profilstein geschlagen. Auch in diesem Fall ist das Erstellen der Stützmauerkonstruktion zeit- und kostenintensiv. Aufgrund der mittig angeordneten Durchgangsöffnungen für die Mauerpfähle, welche später vollständig ausbetoniert werden, weisen die fertigen Stützmauern Dicken von 25 cm oder mehr auf, was zudem zu erhöhten Materialkosten, insbesondere für Beton, führen kann.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Stützmauerelement resp. eine Stützmauer anzugeben, welche die voran genannten Nachteile nicht aufweist. Das Stützmauerelement soll insbesondere eine schnelle und kostengünstige Erstellung einer Stützmauer erlauben.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Stützmauerelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das erfindungsgemässe Stützmauerelement, umfassend einen Mauerkörper mit einer Stützseite, ist demnach dadurch gekennzeichnet, dass an der Stützseite des Mauerkörpers mindestens ein auskragendes Anschlusselement für eine Ankerstange, vorzugsweise Bohreranker, vorgesehen ist, das jeweils mindestens eine durchgehende Ankeröffnung zur Durchführung und Befestigung der Ankerstange, vorzugsweise des Bohrerankers, aufweist. Ein wichtiger Aspekt der Erfindung ist, dass die Befestigung der Verankerung des Stützmauerelements in Bezug auf den Mauerkörper teilweise nach aussen verlagert wird.

[0008] Zur Erstellung einer Stützmauer können mehrere vorgefertigte erfindungsgemässe Stützmauerelemente an der gewünschten Stelle, vorzugsweise auf einem Fundament, entlang der zu sichernden Hanglage positioniert werden, so dass die Stützseite des Wandkörpers mit den auskragenden Anschlusselementen zum Hang resp. Damm oder Strasse hin gerichtet ist. Der Mauerkörper ist dabei mehr oder weniger senkrecht aufgerichtet, kann aber bei Bedarf auch nach oben zum Hang hin um einige Grade geneigt sein. Zur Fixierung der Stützmauerelemente werden mit Vorteil Ankerstangen durch die Ankeröffnungen der auskragenden Anschlusselemente geführt und im Untergrund verankert. Die Befestigung der Ankerstange am jeweiligen Stützmauerelement wird vorzugsweise durch Einbetonieren der Ankerstange in der Ankeröffnung erreicht.

[0009] Die erfindungsgemässen Stützmaurelemente können sehr divers eingesetzt werden. Sie können z.B. zur Sicherung von Bauten, insbesondere Verkehrswege, an Hanglagen, für Gartenmauern oder zur Sicherung des Ufers von Gewässern z.B. gegen Hochwasser verwendet werden. Die Stützmaurelemente können auch zur Errichtung von Lärmschutzwänden verwendet werden.

[0010] Je nach Anwendungsgebiet können zur Verankerung der Stützmauer an sich bekannte Selbstbohranker oder Injektionsanker verwendet werden, welche einen selbstbohrenden Einbau erlauben unter gleichzeitiger Verwendung der Ankerstange als Bohrstange mit einer verlorenen Bohrkronen. Nachdem Einbohren der Selbstbohranker in den Untergrund werden diese durch Injizieren eines Injektionsmittels resp. Injektionsmörtels im Untergrund verankert. Die Ankerstange, welche durch das Injektionsmittel im Untergrund verankert wird, kann im selben Arbeitsschritt mit demselben Injektionsmittel in der Ankeröffnung befestigt werden, was eine besonders einfache und schnelle und daher kostengünstige Errichtung einer Stützmauer erlaubt. Es können auch an sich bekannte Bohranker verwendet werden, welche verrohrt gebohrt werden. Dabei werden z.B. bereits vorinjizierte Ankerstangen ins Bohrohr eingeführt, welche anschliessend im Untergrund vollständig vom Injektionsmörtel umgeben sind. Weiter vorteilhaft am erfindungsgemässen Stützmaurelement ist die Anordnung der im Wesentlichen senkrechten Ankerstangen, welche ausserhalb des Mauerkörpers liegen. Auf diese Weise kann bei der Herstellung der Stützmaurelemente die Dicke und Form des Mauerkörpers problemlos variiert und die Anschlusselemente mit den Ankeröffnungen können an den gewünschten Stellen für eine optimale Krafteinleitung positioniert werden. Z.B. kann ein Mauerkörper mit Dicken von weniger als 25 cm erstellt werden, was zu erheblichen Materialeinsparungen gegenüber den bekannten Stützmauersystemen, insbesondere solche mit doppelwandigen Stützmaurelementen, führt. Andererseits können auch Mauerkörper mit grösseren Dicken von z.B. über 25 cm gefertigt werden, falls sehr grosse Lasten zu erwarten sind.

[0011] Um auf möglichst kurze Distanz eine möglichst hohe Krafteinleitung in die Anschlusselemente zu erreichen, kann ein Hüllwellrohr aus Metall die durchgehende Ankeröffnung formen. Vorzugsweise ist das Anschlusselement aus armiertem Beton gefertigt und das Hüllwellrohr wird beim Herstellen des Stützmaurelements in die Form des Anschlusselements eingelegt und eingegossen.

[0012] Der Mauerkörper wird ebenfalls aus armiertem Beton gefertigt sein oder je nach Bedarf und Anwendungsgebiet aus anderen Materialien wie z.B. Metall, Holz oder Kunststoff. Es können auch Steinkörbe als Mauerkörper verwendet werden. Auch kann die Oberflächenstruktur, z.B. durch Waschbeton, und die Farbe der Mauerkörper frei gewählt werden. Auch können Mauerkörper hergestellt werden, welche problemlos die gewünschte Frostaussatzbeständigkeit erreichen.

[0013] Für die auskragenden Anschlusselemente sind in der Regel zwei Typen von Ankeröffnungen vorgesehen. Eine Ankeröffnung des ersten Typs ist insbesondere für eine im Wesentlichen senkrechte Ankerstange ausgebildet. Eine Ankeröffnung des zweiten Typs ist für eine schräge, als Quersuganker vorgesehene Ankerstange ausgebildet. Beiden Typen von Ankeröffnungen sind vorzugsweise von der Oberseite zur Unterseite des Anschlusselements durchgehend. Die Anordnung der Anschlusselemente und die Art der Ankeröffnungen hängen von den zu erwartenden Kräften ab, welche die Stützmauer halten soll.

[0014] Das Stützmaurelement kann also ein oder mehrere auskragende Anschlusselemente aufweisen, wobei ein auskragendes Anschlusselement eine Ankeröffnung eines ersten Typs für eine im Wesentlichen senkrechte Ankerstange und/oder eine Ankeröffnung eines zweiten Typs für eine schräge, als Quersuganker vorgesehene Ankerstange aufweist. Allerdings kann die Ausrichtung der Ankeröffnungen je nach Bedarf auch anders verlaufen.

[0015] Die Achse einer Ankeröffnung des ersten Typs ist vorzugsweise mit einem Neigungswinkel von 0 bis 5 Grad geneigt, so dass eine Ankerstange im Wesentlichen senkrecht oder leicht schräg nach vorne (Sichtseite der Stützmauer) in den Untergrund getrieben werden kann. Die Verankerung des ersten Typs dient einerseits zur Stützung des Stützmaurelements in vertikaler Richtung und andererseits verhindert sie eine Verschiebung des unteren Bereichs des Stützmaurelements in horizontaler Richtung. Die Achse einer Ankeröffnung des zweiten Typs ist vorzugsweise mit einem Neigungswinkel von 15 bis 30 Grad, vorzugsweise etwa 20 Grad, zur Senkrechten (einer senkrecht aufgestellten Stützmauer) geneigt, so dass eine Ankerstange von der Mauer weg schräg in den Untergrund getrieben werden kann. Die Verankerung des zweiten Typs verhindert hauptsächlich eine Verschiebung des Stützmaurelements, insbesondere des oberen Bereichs, in horizontaler Richtung. Weiter kann bei Bedarf mindestens eine im Wesentlichen waagrechte Ankeröffnung vorgesehen sein, welche z.B. von der Sichtseite durch den Mauerkörper zur Stützseite verläuft und für im Wesentlichen waagrechte Quersuganker ausgebildet ist. Diese Ankeröffnung kann bei Bedarf ebenfalls durch ein auskragendes Anschlusselement führen und kann auch durch ein Hüllwellrohr geformt sein. Solche von der Sichtseite eingebrachte Anker können auch als Kontrollanker eingesetzt werden, an welchen die Ankerkräfte gemessen werden können. Je nach Anwendungsgebiet erlaubt die Ausgestaltung des erfindungsgemässen Stützmaurelements demnach auch Ankeröffnungen mit anderen als die angegebenen Neigungswinkel.

[0016] Der Mauerkörper ist vorzugsweise plattenförmig und kann dabei folgende Dimensionen aufweisen: eine Höhe von 0.5 m bis 3.5 m, vorzugsweise 1 m bis 2.5 m; eine Breite von 2 m bis 8 m, vorzugsweise bis 4 m, weiter vorzugsweise etwa 3 m; und eine Dicke von 10 cm bis 40 cm, vorzugsweise etwa 15 cm bis 25 cm. Werden Steinkörbe als Mauerkörper verwendet, können diese auch dicker als 40 cm sein. Die Dicke des Mauerkörpers kann sich von unten nach oben hin verjüngen. Je nach Einsatzort resp. Steigung der Stützmauer können der obere Rand und/oder der untere Rand im

montierten Zustand in Längsrichtung der Stützmauer geneigt sein. Die seitlichen Ränder sind im montierten Zustand vorzugsweise senkrecht, so dass mehrere Stützmauerelemente nebeneinander angeordnet werden können.

[0017] Die auskragenden Anschlusselemente können je nach Bedarf in unterschiedlicher Anzahl und an unterschiedlichen Stellen an der Stützseite des Mauerkörpers angeordnet sein, wobei auskragende Anschlusselemente mit Ankeröffnungen des ersten Typs bevorzugt im unteren Bereich des Mauerkörpers resp. am Fuss des Mauerkörpers angeordnet sind. Besonders bevorzugt fluchten sie mit der Unterkante des Mauerkörpers und dienen dabei als Stellfuss zum einfachen Aufstellen der Stützmauerelemente, insbesondere wenn vor dem Platzieren des Stützmauerelements ein Fundament errichtet wurde. Auskragende Anschlusselemente mit Ankeröffnungen des zweiten Typs sind bevorzugt im oberen Bereich des Mauerkörpers angeordnet sind, so dass ein ungehindertes Anbringen der Ankerstange resp. Einbohren eines Bohrankers möglich ist. Allerdings sind sie vorzugsweise gegenüber dem oberen Rand des Mauerkörpers um einige Zentimeter, vorzugsweise um 10 bis 40 cm, nach unten versetzt, so dass sie von einem allfälligen Strassenbelag oder von aufgeschüttetem Erdreich oder dergleichen vollständig verdeckt würden und eine Ankerstange nicht über den oberen Rand des Mauerkörpers hinausragen würde.

[0018] Sind mehrere auskragende Anschlusselemente vorgesehen, sind diese vorzugsweise im Wesentlichen rechteckige oder trapezförmige Blöcke und können dabei folgende Dimensionen aufweisen: eine Höhe von 50 bis 100 cm, vorzugsweise etwa 70 cm; eine Breite von 20 cm bis 40 cm, vorzugsweise 25 cm bis 30 cm; und eine Tiefe von 40 cm bis 70 cm, vorzugsweise etwa 60 cm. Die Ankeröffnung weist vorzugsweise einen Durchmesser von 120 mm bis 180 mm, vorzugsweise 150 mm bis 160 mm, auf. Je nach Anwendungsgebiet kann die Grösse der Anschlusselemente und der Durchmesser der Ankeröffnungen an die zu erwartenden Lasten entsprechend angepasst werden.

[0019] Die mehreren auskragenden Anschlusselemente sind vorzugsweise in Längsrichtung des Mauerkörpers in gleichmässigen Abständen zueinander angeordnet, weiter vorzugsweise in einem Abstand von etwa einem Meter. Vorzugsweise wechseln sich dabei auskragende Anschlusselemente mit Ankeröffnungen des ersten Typs und des zweiten Typs miteinander ab. Auch kann jeweils ein auskragendes Anschlusselement an den beiden seitlichen Rändern des Mauerkörpers angeordnet sein. Die beiden äusseren randständigen Anschlusselemente können jeweils um einige Zentimeter, vorzugsweise 2 bis 5 cm gegenüber dem seitlichen Rand des Mauerkörpers nach innen versetzt sein, so dass benachbarte Stützmauerelemente nicht planar in Bezug auf deren Sichtseite sondern mit einer Winkel zueinander angeordnet werden können.

[0020] Eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Stützmauerelements weist eine Höhe von etwa einem Meter und eine Breite von etwa drei Meter auf. Dabei sind alle Anschlusselemente mit der Unterkante des Mauerkörpers fluchtend angeordnet. Vorzugsweise weist das Stützmauerelement zwei Anschlusselemente mit Ankeröffnungen des ersten Typs, welche jeweils an einem der seitlichen Ränder des Wandkörpers angeordnet sind. Vorzugsweise sind sie gegenüber dem seitlichen Rand des Mauerkörpers um wenige Millimeter oder Zentimeter nach innen versetzt, so dass zwei benachbart aufgestellte Stützmauerelemente in einem Winkel zueinander angeordnet sein können. Ein Anschlusselement mit einer Ankeröffnung des zweiten Typs ist in Längsrichtung vorzugsweise in der Mitte des Mauerkörpers angeordnet.

[0021] Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemässen Stützmauerelements weist eine Höhe von etwa zwei Meter und eine Breite von etwa drei Meter auf. Im Unterschied zur Ausführungsform mit einer Höhe von etwa einem Meter, sind nicht alle Anschlusselemente auf der gleichen Höhe angeordnet. Das Anschlusselement mit einer Ankeröffnung des zweiten Typs ist im oberen Bereich des Mauerkörpers angeordnet, so dass die Ankeröffnung für ein ungehindertes Anbringen der Ankerstange oder zum Einführen eines Bohrankers gut zugänglich ist. Allerdings ist es vorzugsweise gegenüber dem oberen Rand des Mauerkörpers um einige Zentimeter, vorzugsweise 10 bis 40 cm, nach unten versetzt, so dass es von einem allfälligen Strassenbelag oder von aufgeschüttetem Erdreich oder dergleichen vollständig verdeckt würde und eine Ankerstange nicht über den oberen Rand des Mauerkörpers hinausragen würde.

[0022] Mauerkörper und Anschlusselemente des erfindungsgemässen Stützmauerelements sind vorzugsweise einstückig aus armiertem Beton gefertigt. Die erfindungsgemässen Stützmauerelemente können an Hanglagen aber auch bei Dämmen eingesetzt werden.

[0023] Um während dem Verankern einer Verschiebung von zwei benachbarten Stützmauerelementen entlang deren Kontaktflächen zu vermeiden, kann das Stützmauerelement seitliche Verbindungsmittel zum Verbinden zweier benachbarter Stützmauerelemente aufweisen. Dazu können beidseitig an den seitlichen Rändern des Mauerkörpers angeordnete auskragende Anschlusselemente an deren nach aussen gerichteten Seite eine in senkrechter Richtung durchgehend verlaufende Nut oder Vertiefung aufweisen. Zwischen den Anschlusselementen zweier benachbarter Stützmauerelementen entsteht so eine Aussparung, die bei der Montage der Stützmauer mit Beton, z.B. mit Stampfbeton oder mit Injektionsmörtel (nach vorherigem Ausschäumen resp. Abdichten der Öffnung), gefüllt werden kann. Auf diese Weise kann eine Verschiebung der Stützmauerelemente entlang deren Kontaktflächen während dem Anbringen der Ankerstangen verhindert werden. Alternativ können die Seiten der Mauerkörper zweier benachbarter Stützmauerelemente eine Nut-Feder-Verbindung aufweisen. Auch können die beidseitig an den seitlichen Rändern des Mauerkörpers angeordneten, auskragenden Anschlusselemente jeweils eine Bohrung für Bolzen, Dorne oder dergleichen aufweisen.

[0024] Auf der Oberseite des Mauerkörpers können Anschlüsse für Geländer, Abschränkungen, Lärmschutzwände, Leitplanken und dergleichen vorgesehen sein. Weiter kann das Stützmauerelement Transportanker für eine einfache Platzierung der Stützmauerelemente aufweisen, welche vorzugsweise an der Stützseite im oberen Bereiche des Mauerkörpers eingelassen sind.

[0025] Um höhere Stützmauern zu erstellen, können die Stützmauerelemente auf der Oberseite des Mauerkörpers Aussparungen für Dorne, Befestigungsplatten oder ähnliche Verbindungsmittel aufweisen, mittels welchen ein weiterer, vorzugsweise plattenförmiger, Wandkörper aufgesetzt werden kann. Dieser weitere Mauerkörper weist vorzugsweise keine auskragenden Anschlusselemente auf und wird mittels von der Sichtseite her durch den Mauerkörper in den Untergrund getriebene Ankerstangen auf herkömmliche Art, z.B. mit Ankerplatte und Kugelbundmutter, befestigt. Die zusätzlichen, vorzugsweise plattenförmigen, Mauerkörper können eine Höhe von bis zu vier Meter aufweisen. Auf den zusätzlichen plattenförmigen Mauerkörpern können auf die gleiche Art und Weise noch weitere, vorzugsweise plattenförmige, Mauerkörper montiert werden.

[0026] Die Oberseite resp. Krone des Mauerkörpers des Stützmauerelements kann eine konvexe Form und die Unterseite des zusätzlichen plattenförmigen Mauerkörpers kann eine konkave Form aufweisen, so dass übereinander angeordnete Mauerkörper nicht planar in Bezug auf deren Sichtseite sondern mit einer Winkel zueinander angeordnet werden können.

[0027] Um mehrere Stützmauerelemente aufeinander aufzubauen, können die Stützmauerelemente im oberen Bereich ein mit der oberen Kante des Mauerkörpers fluchtende Plattform aufweisen, auf welche zweites Stützmauerelement gestellt werden kann. Die Stützmauerelemente können falls notwendig mittels von der Sichtseite her durch den Mauerkörper in den Untergrund getriebene Ankerstangen auf herkömmliche Art befestigt werden.

[0028] Die Erfindung betrifft weiter eine Stützmauer aus mehreren in Längsrichtung nebeneinander angeordneten erfindungsgemässen Stützmauerelementen, wobei Ankerstangen jeweils mit einem Ende in der Ankeröffnung befestigt sind. Vorzugsweise ist die Ankerstange eine Bohrstange eines Selbstbohrankers und ist mittels Injektionsmörtel in der Ankeröffnung befestigt. Die Stützmauer kann zudem ein Fundament aufweisen. Weiter kann an der Hangseite in der Nähe des Fundaments eine Sickerleitung vorgesehen sein. Weiter kann die Stützmauer zusätzliche, vorzugsweise plattenförmige, Wandkörper aufweisen, welche auf die Mauerkörper der Stützmauerelemente aufgesetzt sind und mittels Verbindungsmitteln befestigt. Diese weiteren Mauerkörper können mittels von der Sichtseite her durch den Mauerkörper in den Untergrund getriebene Ankerstangen auf herkömmliche Art, z.B. mit Ankerplatte und Kugelbundmutter, befestigt werden.

[0029] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Erstellung einer erfindungsgemässen Stützmauer zur Sicherung von Bauten, insbesondere Verkehrswege, an Hanglagen, umfassend folgende Schritte: (a) Aufstellen eines erfindungsgemässen Stützmauerelements; (b) Anbringen der Ankerstangen, indem sie durch die Ankeröffnungen der auskragenden Anschlusselemente ins dahinterliegende Erdreich getrieben werden; und (c) Verankern der Ankerstangen im Erdreich und an den Anschlusselementen des Stützmauerelements.

[0030] Vorzugsweise wird dabei als Ankerstangen eine Bohrstangen eines Selbstbohrankers verwendet, welche durch Injektion eines Injektionsmörtels gleichzeitig im Erdreich und in der Ankeröffnung des jeweiligen Stützmauerelements befestigt wird. Sofern notwendig kann vor dem Aufrichten des Stützmauerelements ein Fundament, vorzugsweise aus Beton, erstellt werden. Es reicht allerdings, das Fundament nur im Bereich der mit der Unterkante des Mauerkörpers fluchtend angeordneten Anschlusselementen zu erstellen.

[0031] Zudem betrifft die Erfindung die Verwendung eines erfindungsgemässen Stützmauerelements zur Erstellung von erfindungsgemässen Stützmauern zur Sicherung von Bauten, insbesondere Verkehrswege, an Hanglagen.

KURZE ERLÄUTERUNG ZU DEN FIGUREN

[0032] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Stützmauerelements;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Oberseite des Stützmauerelements aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Stützmauerelements aus Fig. 1;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Stützmauerelements;
- Fig. 5 eine Seitenansicht des Stützmauerelements aus Fig. 4;
- Fig. 6 eine erfindungsgemässe Stützmauer mit Stützmauerelementen gemäss Fig. 1;
- Fig. 7 eine erfindungsgemässe Stützmauer mit Stützmauerelementen gemäss Fig. 4;
- Fig. 8 eine Stützmauer mit geneigtem oberem Rand;
- Fig. 9 eine Stützmauer aus einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemässen Stützmauerelements;

Fig. 10 schematische Darstellung einer Draufsicht auf eine Stützmauer gemäss Fig. 4 mit einem aufgesetzten Mauerkörper zur Stützung einer Strasse; und

Fig. 11 die Stützmauer aus Fig. 10 in einer Schnittdarstellung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0033] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Stützmauerelements 1 in einer perspektivischen Ansicht auf die Stützseite 8 mit drei blockförmigen, auskragenden Anschlusselementen 3, 4, welche an der Stützseite 8 eines plattenförmigen Mauerkörpers 2 angeordnete sind. Mauerkörper 2 und Anschlusselemente 3, 4 sind vorzugsweise einstückig aus armiertem Beton gefertigt. Die drei auskragenden Anschlusselemente 3, 4 sind in einem gleichmässigen Abstand zueinander in Längsrichtung des Mauerkörpers 2 angeordnet und fluchten jeweils mit der unteren Kante des Mauerkörpers 2. Auf diese Weise bilden sie eine Art Fuss, welcher das senkrechte Aufstellen des Stützmauerelements erleichtert. Die beiden äusseren randständigen Anschlusselemente 3 sind zudem jeweils um etwa 2 bis 5 cm gegenüber dem seitlichen Rand des Mauerkörpers 2 nach innen versetzt und weisen an der nach aussen gerichteten Seite eine in senkrechter Richtung verlaufende, durchgehende Nut 7 oder Vertiefung als seitliches Verbindungsmittel auf, deren Funktion weiter unten beschrieben wird. In Längsrichtung des Mauerkörpers 2 mittig zwischen den beiden seitlichen Anschlusselementen 3 ist das dritte Anschlusselement 4 angeordnet.

[0034] Der Mauerkörper 2 weist eine Höhe von etwa einem Meter und eine Breite von etwa drei Meter auf und ist etwa 10 cm dick. Die auskragenden Anschlusselemente 3, 4 sind im Wesentlichen rechteckig und ragen um etwa 50 bis 80 cm, vorzugsweise etwa 70 cm, aus der Stützseite 8 des Mauerkörpers 2 hervor. Die auskragenden Anschlusselemente 3, 4 weisen eine Höhe von etwa 40 cm bis 70 cm, vorzugsweise etwa 60 cm, auf und sind gegenüber dem oberen Rand des Mauerkörpers nach unten versetzt, so dass sie von einem allfälligen Strassenbelag oder von aufgeschüttetem Erdreich oder dergleichen vollständig verdeckt würden und eine Ankerstange 12 nicht über den oberen Rand des Mauerkörpers 2 hinausragen würde.

[0035] Die auskragenden Anschlusselemente 3, 4 weisen jeweils eine Ankeröffnungen 5, 6 zur Befestigung von Ankerstangen 11, 12 auf, wie später unter Fig. 6 und 7 beschrieben. Es sind zwei Typen von Ankeröffnungen 5, 6 vorgesehen, wobei einer erster Typ 5 für im Wesentlichen senkrechte Ankerstangen 11 und ein zweiter Typ 6 für schräge als Quersuganker vorgesehene Ankerstangen 12 ausgebildet sind. Die beiden äusseren an den Seitenränder des Mauerkörpers 2 angeordneten Anschlusselemente 3 weisen jeweils eine Ankeröffnung des ersten Typs 5 auf, welche einen Neigungswinkel von etwa 5 Grad aufweist, so dass eine Ankerstange 11 leicht schräg nach vorne, d.h. zur Sichtseite 9 des Mauerkörpers 2 hin, in den Untergrund getrieben werden kann. Das mittig angeordnete Anschlusselement 4 weist eine Ankeröffnung des zweiten Typs 6 auf, welche einen Neigungswinkel von etwa 20 Grad aufweist, so dass eine Ankerstange 12 schräg nach hinten, d.h. von der Stützseite 8 weg in den Untergrund getrieben werden kann. Die Ankeröffnungen 5, 6 sind vorzugsweise aus in die Anschlusselemente 3, 4 eingegossene Hüllwellrohre aus Metall, wie sie z.B. bei Spannbetonbauten eingesetzt werden, geformt.

[0036] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht und Fig. 3 eine Seitenansicht des Stützmauerelements 1 aus Fig. 1. Insbesondere in Fig. 3 sind die geneigten von der Oberseite zur Unterseite der Anschlusselemente 3, 4 durchgehende Ankeröffnungen des ersten und zweiten Typs 5, 6 als gestrichelte Linie ersichtlich. Die obere Öffnung 10 der Ankeröffnung des zweiten Typs 6 ist derart von der Stützseite 8 des Mauerkörpers 2 beabstandet angeordnet, dass eine Ankerstange 12 von oben her ungehindert durch die Ankeröffnung 6 in den Untergrund getrieben werden kann. In Fig. 3 ist zudem eine schräge als Quersuganker vorgesehene Ankerstange 12 gezeigt.

[0037] Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemässen Stützmauerelements 1 in einer perspektivischen Ansicht auf die Stützseite 8. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform weist der Mauerkörper 2 eine grössere Höhe von etwa zwei Meter auf. Um im Vergleich zum voran beschriebenen Stützmauerelement grössere Lasten aufzunehmen beträgt die Dicke etwa 18 cm. Dabei ist das mittlere Anschlusselement 4 mit der Ankeröffnung des zweiten Typs 6 relativ zu den beiden anderen Anschlusselementen 3 in der Höhe versetzt, vorzugsweise etwa ein Meter, angeordnet. Der Abstand der Oberseite des Anschlusselements 4 zum oberen Rand des Mauerkörpers 2 soll in etwa gleich wie bei der ersten Ausführungsform sein, so dass eine Ankerstange 12 von oben her ungehindert durch die Ankeröffnung 6 in den Untergrund getrieben werden kann. Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht des Stützmauerelements 1 aus Fig. 4, in welcher die in der Höhe versetzte Anordnung des Anschlusselements 4 mit einer Ankeröffnung 6 des zweiten Typs gegenüber den beiden Anschlusselementen 3 mit einer Ankeröffnung des ersten Typs 5 ersichtlich ist. In Fig. 5 ist zudem eine schräge als Quersuganker vorgesehene Ankerstange 12 gezeigt.

[0038] Fig. 6 und 7 zeigen jeweils eine Stützmauer 13 aus zwei in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Stützmauerelementen 1 der ersten resp. der zweiten Ausführungsform. Zwischen den benachbarten Anschlusselemente 3 ist als seitliches Verbindungsmittel eine Aussparung 15 vorhanden, welche durch die beiden senkrechten Nuten resp. Vertiefungen 7 in den Anschlusselementen 3 gebildet wird. Bei Errichten der Stützmauer 13 kann diese Aussparung 15 mit Beton ausgefüllt werden, womit eine relative Verschiebung der beiden Stützmauerelemente 1 zueinander während dem Anbringen der Verankerung verhindert wird.

[0039] Die Stützmauer 13 weist weiter mehrere Ankerstangen 11,12 auf, welche von oben her durch die Ankeröffnung 5, 6 in den Untergrund getrieben sind. Untergrund und Hang sind schematisch in Fig. 9 dargestellt. Zur Befestigung der Ankerstangen 11, 12 an den Stützmauerelementen 1 werden diese in die Ankeröffnungen 5, 6 einbetoniert. Vorzugsweise werden als Ankerstangen 11, 12 die Bohrstangen von Selbstbohranker verwendet, welche mittels Injektionsmörtel gleichzeitig im Untergrund und am Stützmauerelement 1 fixiert werden. Die Ankeröffnungen 5, 6 sind vorzugsweise aus in die Anschlusselemente 3, 4 eingegossene Hüllwellrohre aus Metall, wie sie z.B. bei Spannbetonbauten eingesetzt werden, geformt.

[0040] Wie in Fig. 8 gezeigt, kann der Mauerkörper 2 des Stützmauerelements 1 einen in Längsrichtung des Mauerkörpers 2 geneigten oberen Rand 14 aufweisen, so dass mehrere Stützmauerelemente 1 mit dem oberen Rand 14 fluchtend und deren unteren Rand in der Höhe versetzt zueinander angeordnet werden können. Dies ist besonders vorteilhaft bei der Sicherung von Verkehrswegen mit einer Steigung.

[0041] Fig. 9 zeigt eine Stützmauer 13 mit mehreren nebeneinander und übereinander angeordneten Stützmauerelementen 1. Die Stützmauerelemente sind ähnlich wie die Stützmauerelemente der Ausführungsform aus Fig. 4, weisen jedoch eine zur oberen Kante des Mauerkörpers 2 fluchtende Plattform 25 auf. Die Ankeröffnungen der beidseitig angeordneten Anschlusselemente 3 sind von der Stützseite weiter entfernt angeordnet, so dass trotz Plattform 25 eine Ankerstange 11 von oben durch die Ankeröffnung 5 geführt werden kann. Ein weiteres Stützmauerelement 1 ist mit den beidseitig angeordneten Anschlusselementen 3 auf die Plattform 25 gestellt und kann mit Verbindungsmittel 21, hier in Form von Bolzen, mit dem unteren Stützmauerelement verbunden sein. Zur Verbindung von zwei seitlich benachbart angeordneten Stützmauerelementen 1 kann ebenfalls ein Verbindungsmittel 20 in Form eines Bolzens verwendet werden. Das obere Stützmauerelement ist zusätzlich mit im Wesentlichen waagrechten Ankerstangen 23 befestigt.

[0042] Die Fig. 10 und 11 zeigen eine schematische Darstellung einer Stützmauer gemäss Fig. 4 mit einem aufgesetzten Mauerkörper 22 zur Stützung einer Strasse 16. In Fig. 10 ist eine Draufsicht und in Fig. 11 eine Schnitt entlang der Schnittlinie A–A gezeigt. Auf den Stützelementen 1 sind zusätzliche plattenförmige Mauerkörper 22 aufgesetzt. Dazu weisen die Mauerkörper 2, 22 auf der Oberseite resp. Unterseite Aussparungen für Dorne, Befestigungsplatten oder ähnliche Verbindungsmittel auf. Die zusätzlichen plattenförmigen Mauerkörper 22 können bis zu vier Meter hoch sein und sind mit mehreren mittels von der Sichtseite her durch den Mauerkörper 22 in den Untergrund getriebene Ankerstangen 23 auf herkömmliche Art, z.B. mit Ankerplatte und Kugelbundmutter, befestigt. Der dargestellte Mauerkörper 22 weist eine Höhe von etwa 1.5 Meter auf. Die Stützmauer 13 ist auf einem Fundament 19 errichtet und mittels den Ankerstangen 11, 12 im Untergrund 17 verankert. Der Hohlraum zwischen der Stützseite 8 des Mauerkörpers 2 und dem Untergrund 17 ist mit einer Hinterfüllung 18 gefüllt. In der Nähe des Fundaments 19 kann hangseitig eine Sickerleitung 24 vorgesehen sein.

BEZEICHNUNGSLISTE

[0043]

- 1 Stützmauerelement
- 2 Mauerkörper
- 3 auskragendes Anschlusselement
- 4 auskragendes Anschlusselement
- 5 Ankeröffnung
- 6 Ankeröffnung
- 7 Nut/Vertiefung
- 8 Stützseite
- 9 Sichtseite
- 10 obere Öffnung
- 11 Ankerstange
- 12 Ankerstange
- 13 Stützmauer
- 14 oberer Rand des Mauerkörpers
- 15 Aussparung

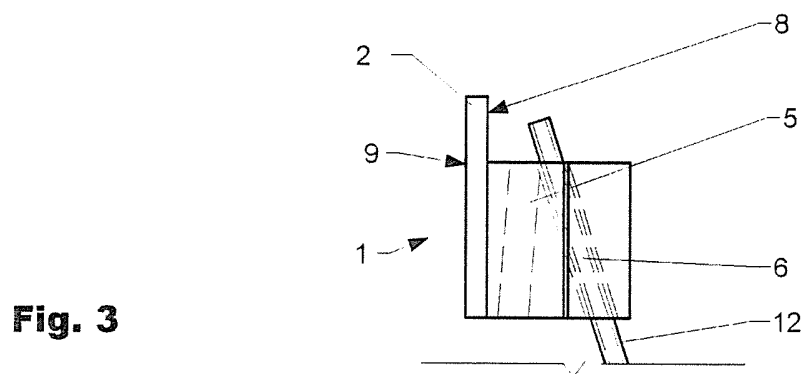
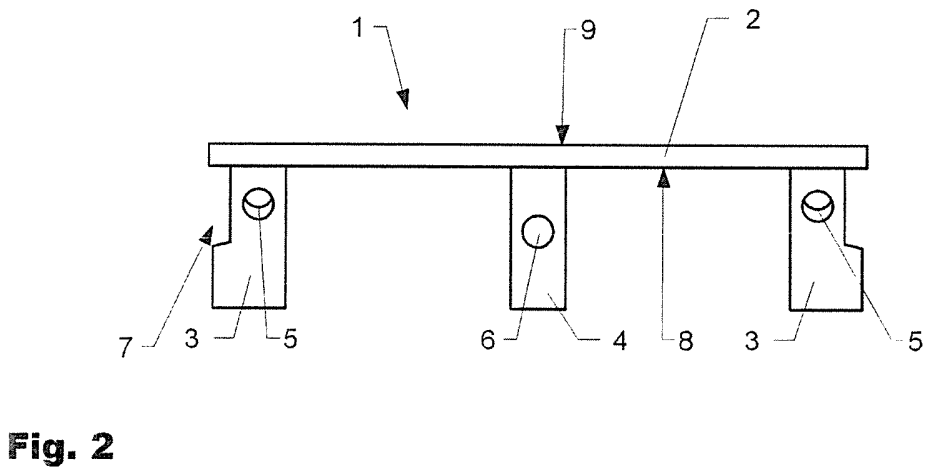
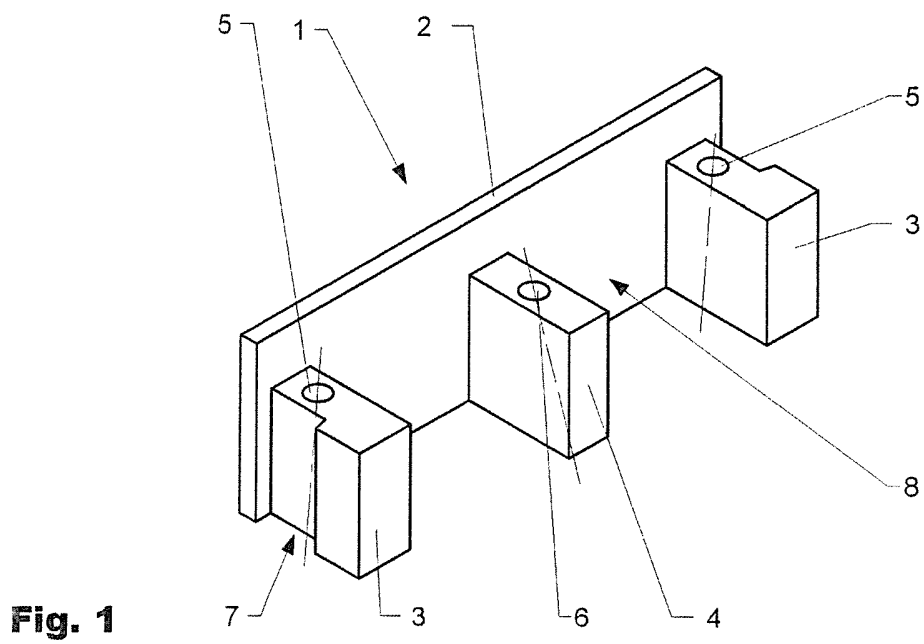
- 16 Strasse
- 18 Hinterfüllung
- 19 Fundament
- 20 Verbindungsmittel
- 21 Verbindungsmittel
- 22 Mauerkörper
- 23 Ankerstange
- 24 Sickerleitung
- 25 Plattform

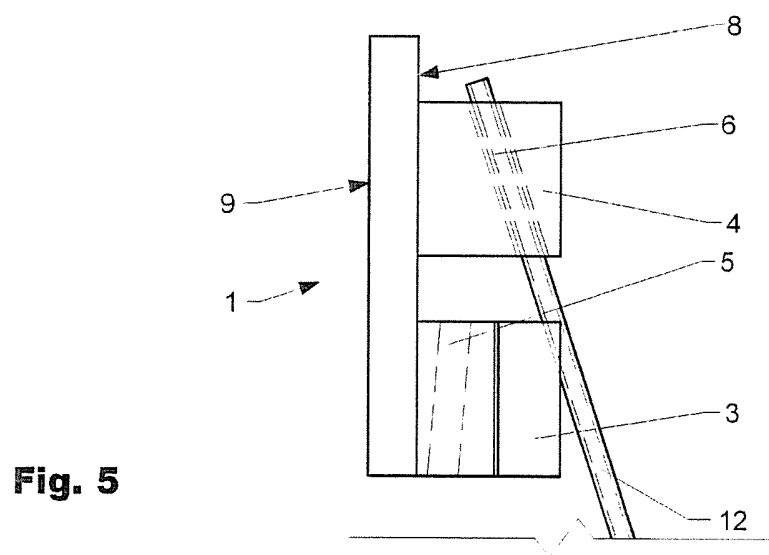
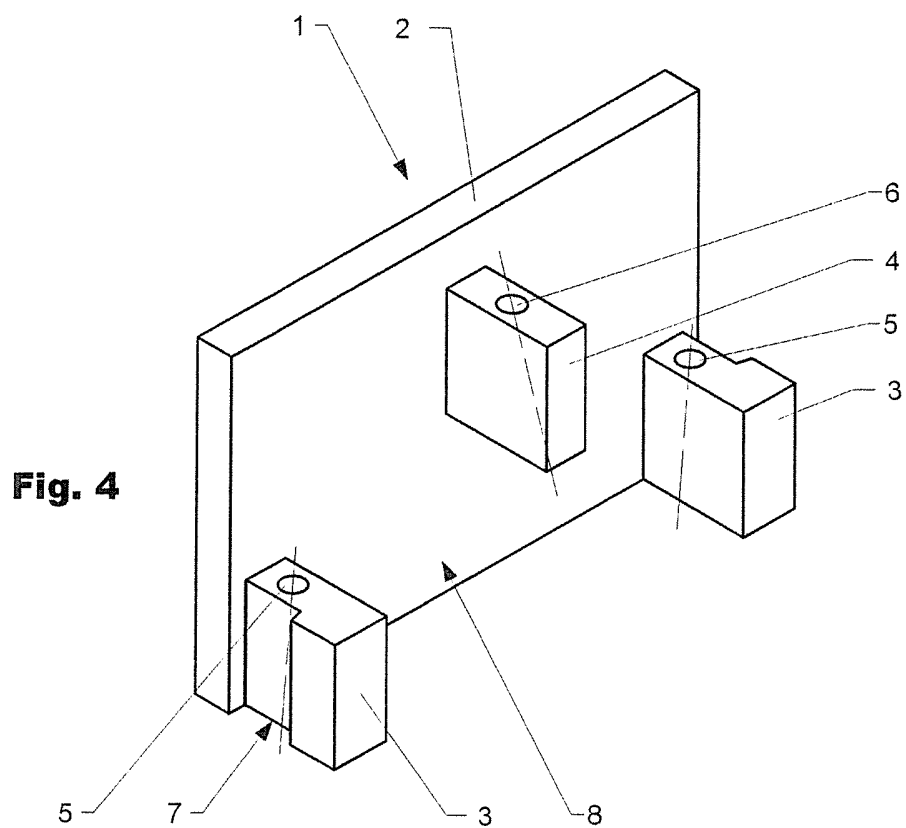
Patentansprüche

1. Stützmaurelement (1) umfassend einen Mauerkörper (2) mit einer Stützseite (8), dadurch gekennzeichnet, dass an der Stützseite (8) des Mauerkörpers (2) mindestens ein auskragendes Anschlusselement (3, 4) für eine Ankerstange (11, 12) vorgesehen ist, das jeweils mindestens eine durchgehende Ankeröffnung (5, 6) zur Durchführung und Befestigung der Ankerstange (11, 12) aufweist.
2. Stützmaurelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hüllwellrohr die durchgehende Ankeröffnung formt.
3. Stützmaurelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine auskragende Anschlusselement (3, 4) eine Ankeröffnung eines ersten Typs (5) für eine im Wesentlichen senkrechte Ankerstange (11) und/oder eine Ankeröffnung eines zweiten Typs (6) für eine schräge, als Quersuganker vorgesehene Ankerstange (12) aufweist.
4. Stützmaurelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse der Ankeröffnung des ersten Typs (5) mit einem Neigungswinkel von 0 bis 5 Grad und/oder die Achse der Ankeröffnung des zweiten Typs (6) mit einem Neigungswinkel von 15 bis 30 Grad zur Senkrechten des Mauerkörpers (2) geneigt ist.
5. Stützmaurelement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass auskragende Anschlusselemente (3) mit einer Ankeröffnung des ersten Typs (5) am Fuss des Mauerkörpers (2), vorzugsweise mit dem unteren Rand des Mauerkörpers (2) fluchtend, angeordnet sind.
6. Stützmaurelement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass auskragende Anschlusselemente (4) mit einer Ankeröffnung des zweiten Typs (6) am Fuss des Mauerkörpers (2), vorzugsweise mit dem unteren Rand des Mauerkörpers (2) fluchtend, oder in einem oberen Bereich des Mauerkörpers (2) angeordnet sind.
7. Stützmaurelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere auskragende Anschlusselemente (3, 4) in Längsrichtung des Mauerkörpers (2) in gleichmässigen Abständen zueinander angeordnet sind.
8. Stützmaurelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein auskragendes Anschlusselement (3) an den beiden seitlichen Rändern des Mauerkörpers (2) um 2 cm bis 5 cm nach innen versetzt angeordnet sind.
9. Stützmaurelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es seitliche Verbindungsmittel zum Verbinden zweier benachbarter Stützmaurelemente aufweist.
10. Stützmaurelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mauerkörper (2) und das mindestens eine Anschlusselement (3,4) des Stützmaurelements einstückig aus armiertem Beton gefertigt ist.
11. Stützmauer aus mehreren in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Stützmaurelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei Ankerstangen (11, 12) jeweils mit einem Ende in jeweils einer Ankeröffnung (5, 6) befestigt sind.
12. Stützmauer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerstange (11, 12) eine Bohrstange eines Selbstbohrankers ist und mittels Injektionsmörtel in der Ankeröffnung (5, 6) befestigt ist.
13. Verfahren zum Erstellen einer Stützmauer nach Anspruch 11 oder 12 zur Sicherung von Bauten, insbesondere Verkehrswege, an Hanglagen oder von Gewässerufer, umfassend folgende Schritte:
 - a) Aufstellen eines Stützmaurelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10;

CH 707 671 A2

- b) Anbringen der Ankerstangen (11, 12), indem sie durch die Ankeröffnungen (5, 6) der auskragenden Anschlusselemente (3, 4) ins dahinterliegende Erdreich getrieben werden; und
 - c) Verankern der Ankerstangen (11, 12) im Erdreich und an den Anschlusselementen (3, 4) des Stützmaurelements (1).
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Ankerstangen (11, 12) Bohrstangen von Selbstbohrankern verwendet werden, welche durch Injektion eines Injektionsmörtels im Erdreich und in der Ankeröffnung (5, 6) des jeweiligen Stützmaurelements (1) befestigt werden.
 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufrichten des Stützmaurelements (1) ein Fundament, vorzugsweise aus Beton, erstellt wird.





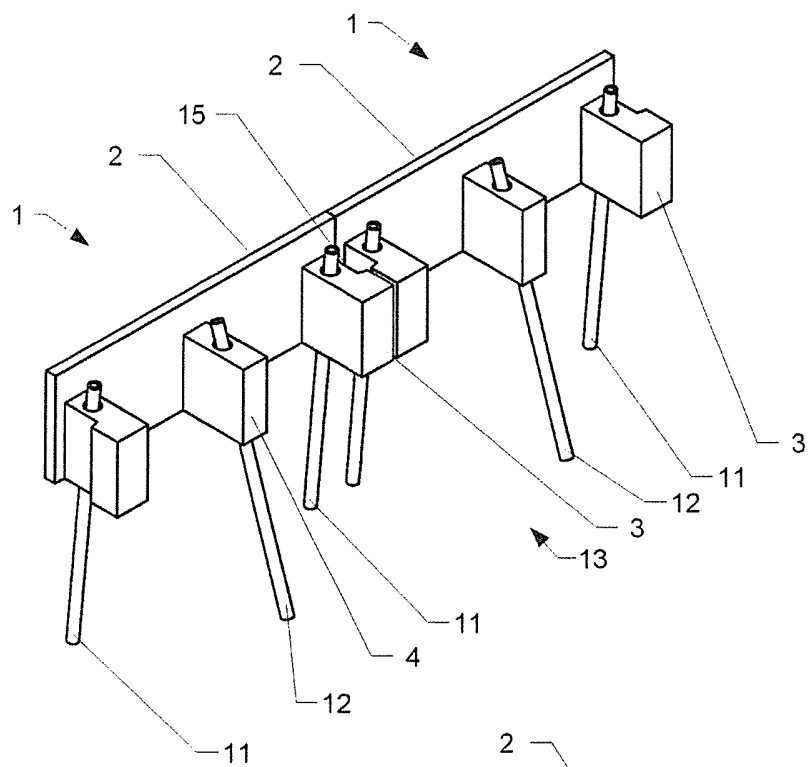


Fig. 6

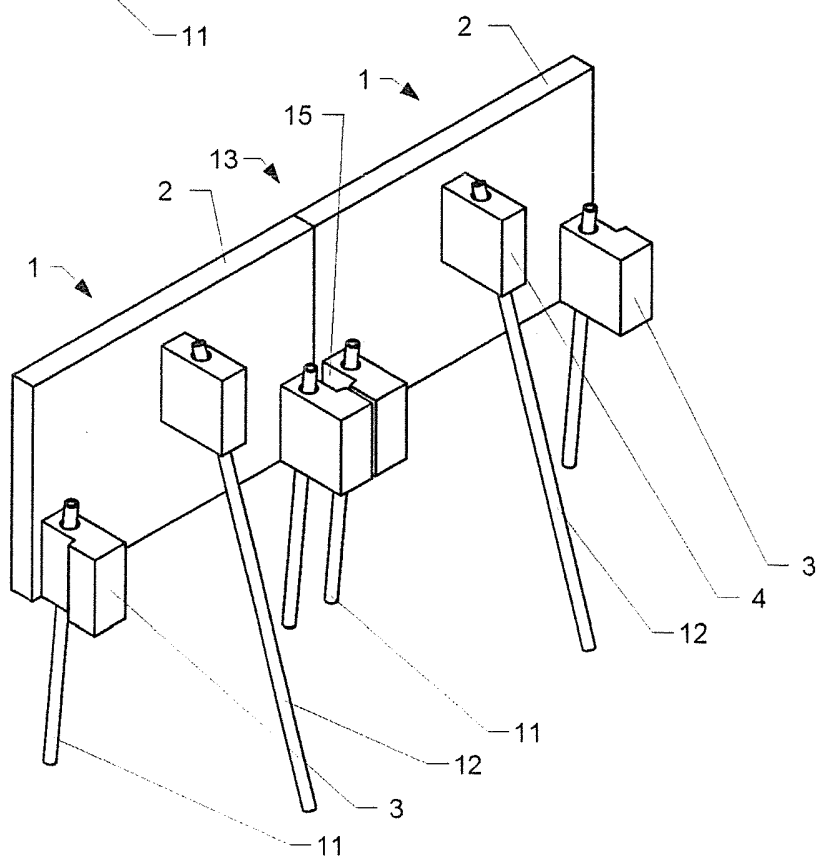


Fig. 7

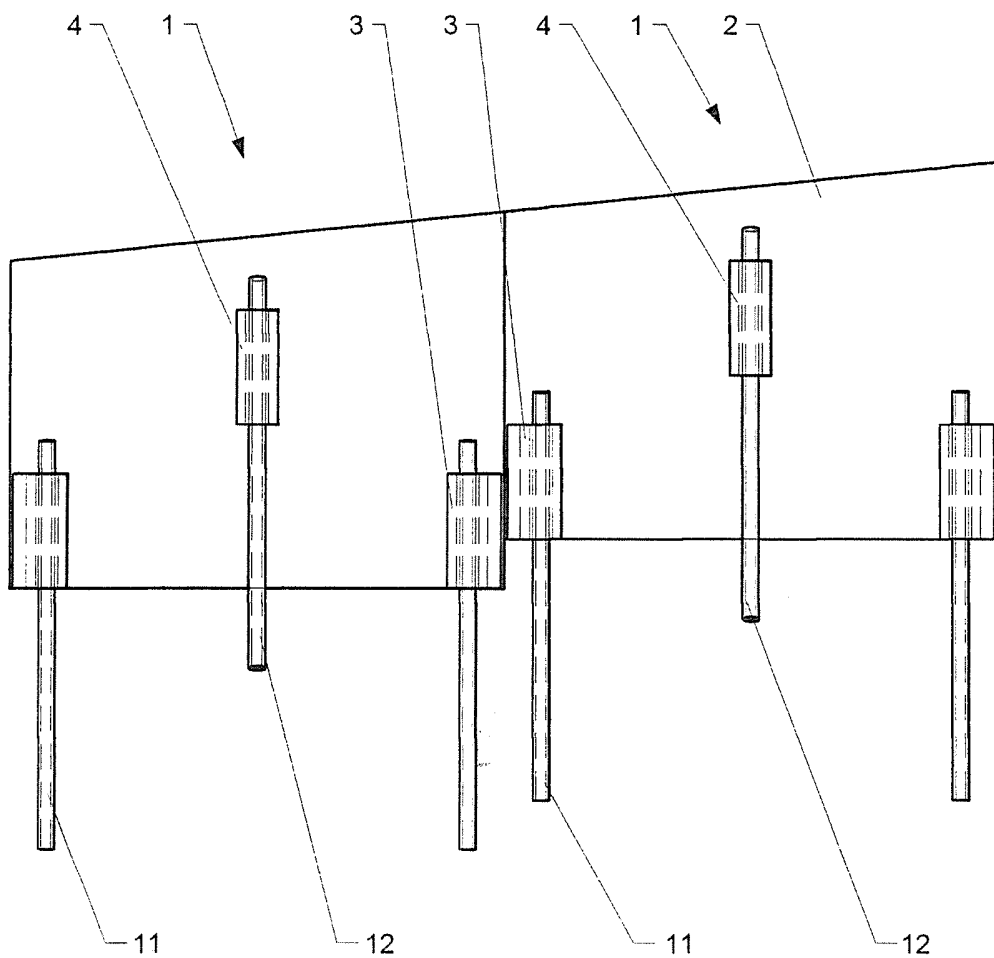


Fig. 8

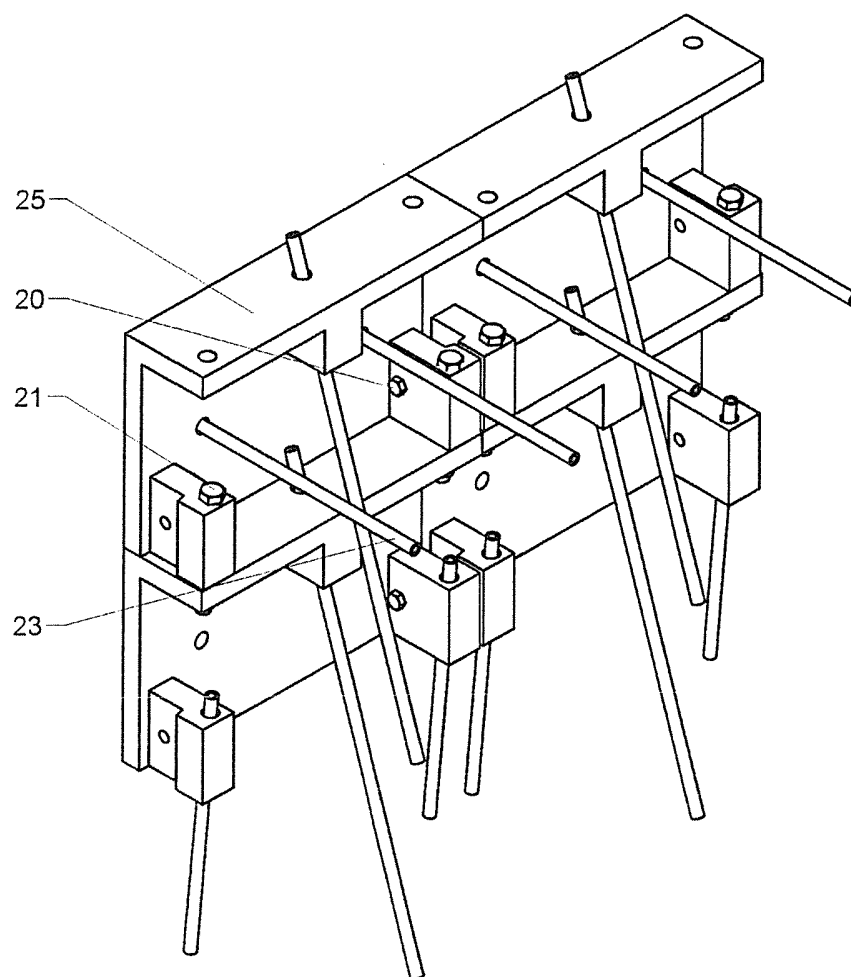


Fig. 9

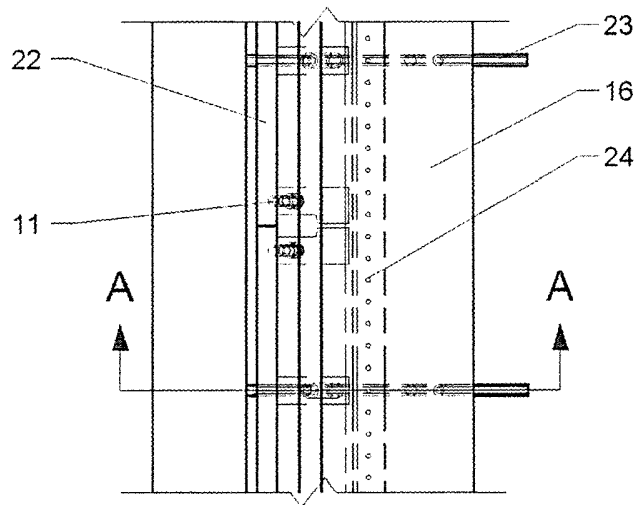


Fig. 10

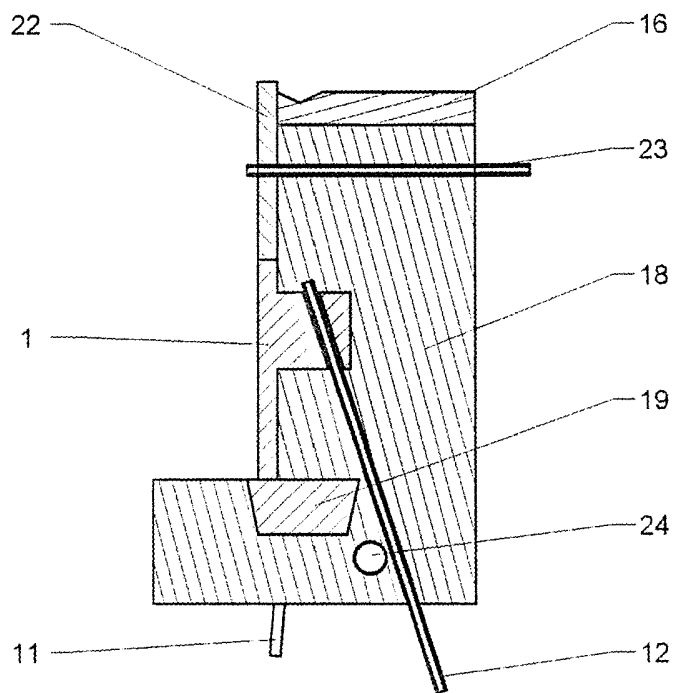


Fig. 11