(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 412 874 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
E01F 7/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11006175.1**

(22) Anmeldetag: **27.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **30.07.2010 DE 202010010849 U**

(71) Anmelder: **Gartner, Christian**
39030 Gais (IT)

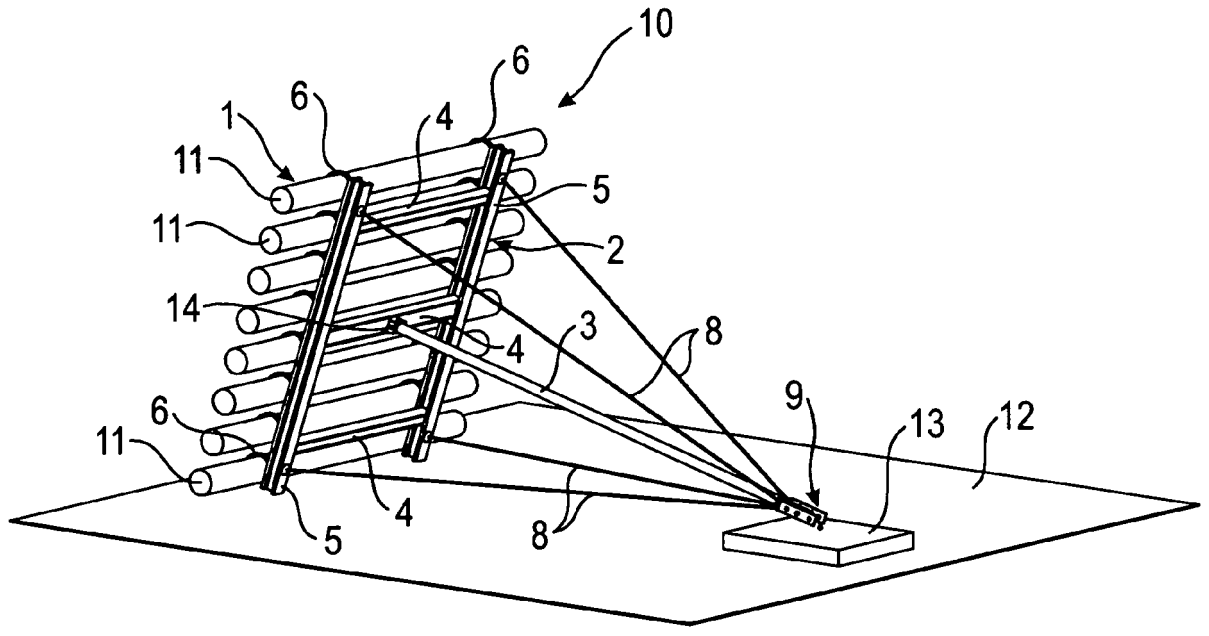
(72) Erfinder: **Gartner, Christian**
39030 Gais (IT)

(74) Vertreter: **Rings, Rolf**
Rings + Spranger
Patentanwälte Partnerschaft
Rauchstraße 8
81679 München (DE)

(54) **Element für Lawinenschutz oder Hangsicherung**

(57) Element (10) zum Schutz gegen Lawinenabgang, zur Sicherung von Abhängen oder ähnlichem mit einer vorderen Schutzwand (1) und einem dahinterliegenden Gerüst (2), an welchem die Schutzwand (1) montiert ist, und mit mindestens einer starren Strebe (3), welche rückseitig an dem Gerüst (2) montiert ist und einer Abstützung oder Verankerung des Elements (10) am Boden oder im Erdreich dient, wobei die Schutzwand (1) aus horizontal und parallel zueinander an dem Gerüst (2) montierten Rundhölzern (11) besteht und das Gerüst (2) aus lediglich horizontal und vertikal verlaufenden Trägem (4, 5) in Form eines Rahmens aufgebaut ist.

Fig. 1



EP 2 412 874 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Element zum Schutz gegen Lawinenabgänge oder zur Sicherung von Abhängen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft insbesondere solche Elemente, welche im Gebirge auf lawinengefährdeten Abhängen aufragend aufgestellt werden, um Schneelawinen oder Gerölllawinen zu brechen oder abzufangen. Daneben betrifft die Erfindung auch solche Elemente, welche zur Hangsicherung an steilen Abhängen im Gebirge verwendet werden, beispielsweise beim Straßenbau, wenn relativ steile Einschnitte in Berge gegraben werden und das angrenzende Erdreich bzw. Geröll von der Straße zurückgehalten werden soll.

[0002] Solche Elemente zum Schutz vor Lawinen sind im Stand der Technik in verschiedener Form und Gestalt bekannt. In der WO 97/37085 ist beispielsweise ein Lawinenverbauungselement mit einer schirmartigen Struktur offenbart, bei welchem an kreuzförmig aufgespannten diagonalen Trägem ein Netz eingespannt wird, das eine Schutzwand für das Zurückhalten von insbesondere Schneelawinen bieten soll. Dieses Lawinenschutzelement hat sich für leichtere Schneelawinen als sinnvoll erwiesen. Bei stärkeren Lasten von Schnee oder bei Gerölllawinen mit Steinen und Felsbrocken ist das relativ fragile Netz jedoch nicht geeignet, einen ausreichenden Rückhalt zu bieten. Ferner hat dieses bekannte Lawinenschutzelement den Nachteil, dass das Netz nur relativ geringe Durchgangsöffnungen bzw. Maschen hat. Dadurch werden auch Pflanzen und Tiere durch die oft in mehreren Reihen und flächendeckend aufgestellten Lawinenschutzelemente erheblich gestört.

[0003] Daneben sind sogenannte Lawinenbrechkreuze aus vier kreuzförmig, in der Mitte miteinander verbundenen Stahlträgern bekannt, die in das gefährdete Gelände im Gebirge gestellt werden. Diese aus vier Trägern bestehenden Lawinenschutzelemente sind jedoch aufgrund ihrer Größe und Dreidimensionalität relativ sperrig und verschandeln die Natur. Außerdem sind diese Lawinenschutzelemente nur zum Brechen von Schneelawinen geeignet. Ein sicherer Rückhalt von beispielsweise Gerölllawinen oder eine Sicherung von steilen Abhängen ist mit ihnen schlecht möglich.

[0004] Für die Hangabsicherung sind im Stand der Technik ebenfalls verschiedene Lösungen vorgeschlagen worden. Eine der bekanntesten Lösungen zur Hangabsicherung insbesondere im Hochgebirge ist die sogenannte Krainerwand, die aus kreuzförmig aufgestapelten Holzstämmen und schichtweise aufgeschüttetem Geröll oder Erdreich an Ort und Stelle mit natürlichen Materialien aufgebaut wird. Die Krainerwand besteht aus meist an Ort und Stelle gesägten Baumstämmen, die horizontal zueinander unter Zwischenschaltung von Querholzstämmen aufgeschichtet werden, wobei die Querholzstämme in das dahinterliegende Erdreich hineinragen und so eine Art Verankerung der Wand bilden. Die Krainerwand hat den Vorteil, dass sie vollständig aus natürlichen und an Ort und Stelle vorkommenden Werkstoffen gebildet ist. Ein Nachteil der Krainerwand liegt jedoch darin, dass der Hang zunächst im Wesentlichen vollständig abgetragen werden muss bzw. eine Menge Geröll oder Erdreich für den Hinteraufbau und die Verankerung bewegt werden muss. Nicht zuletzt hat die Krainerwand den Nachteil, dass mit der Zeit das direkt mit dem Erdreich hinterfüllte Holz der Baumstämme verrottet. Ein Austausch einzelner Baumstämme ist bei dieser Konstruktion schwer möglich, so dass nach und nach die Rückhaltewirkung der Krainerwand verlorengeht.

[0005] Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Element sowohl für den Lawinenschutz als auch für eine Sicherung von Abhängen im Gebirge bereitzustellen, das durch eine verbesserte, verstärkte Rückhaltewirkung und Festigkeit auch einen Rückhalt für größere Lawinen und Felsabgänge bietet und zudem in der Aufstellung und den Reparaturmöglichkeiten eine größere Flexibilität als bisher bekannte derartige Elemente hat.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Element für den Schutz gegen Lawinenabgänge oder zur Sicherung von Abhängen von Bergen gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Das Element zum Schutz gegen Lawinenabgänge und zur Sicherung von Abhängen oder Steilhängen nach der Erfindung, wie es in Anspruch 1 definiert ist, weist eine vordere Schutzwand und ein dahinterliegendes Gerüst auf, an welchem die die Front bildende Schutzwand montiert ist. Ferner ist mindestens eine starre Strebe vorgesehen, welche rückseitig an dem Gerüst montiert ist und einer Abstützung oder Verankerung des Lawinenschutzelements am Boden oder im Erdreich dient. Das erfindungsgemäße Element ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzwand aus horizontal und parallel zueinander an dem Gerüst montierten Rundhölzern besteht und dass das Gerüst aus lediglich horizontal und vertikal verlaufenden Trägern in Form eines Rahmens aufgebaut ist. Durch die rahmenartige Form des Gerüsts auf der Rückseite des Elements wird eine hohe Eigensteifigkeit und Verwindungssteifigkeit des Gerüsts erzeugt. Das Gerüst in Form eines Rahmens, d. h. mit mindestens zwei vertikalen und mindestens einem horizontalen Träger oder zwei vertikalen und zwei horizontalen Trägem, ist schon in sich derart stabil und steif, dass es unabhängig von der daran montierten Schutzwand aus Rundhölzern selbst eine hohe Festigkeit aufweist, und zwar dies gleichmäßig über fast die gesamte Schutzfläche. Dies hat den Vorteil, dass beispielsweise bei einer Beschädigung einzelner Elemente der vorderen Schutzwand diese ohne weiteres ausgetauscht werden können, ohne dass es zu einer Beschädigung des dahinterliegenden Gerüsts kommt.

[0008] Nach einem vorteilhaften Aspekt der Erfindung ist das Gerüst des Elements in der Fläche kleiner als die vordere Schutzwand. Dies hat den Vorteil, dass die

Schutzwand, welche die Sichtseite bildet, eine relativ große Fläche hat und dennoch ein sicherer Halt aufgrund des dahinterliegenden rahmenartigen Gerüsts gegeben ist. Durch das Bilden einer Schutzwand aus horizontalen, am Gerüst montierten Rundhölzern weist auch die Schutzwand selbst eine vergleichsweise hohe Festigkeit auf und kann beispielsweise auch größere Felsbrocken oder Eisstücke sicher zurückhalten, ohne dass es zu einer Beschädigung des Elements kommt. Die Rundhölzer haben neben dem technischen Aspekt einer hohen Festigkeit auch den Vorteil, dass sie beispielsweise aus Baumstämmen und damit aus einem nachwachsenden Werkstoff hergestellt werden können. Ein Austausch eines durch Verrottung oder Bruch zerstörten Rundholzes ist ebenso leicht möglich, so dass auch langfristig eine nicht zuletzt auch optisch ansehnliche und vorwiegend aus natürlichem Werkstoff hergestellte Schutzwand durch das Element bereitgestellt werden kann. Die parallel und horizontal zueinander montierten Rundhölzer bieten ferner derart große Zwischenräume, dass Pflanzen und Tiere durch das Element möglichst wenig gestört werden. Tiere können durch die relativ großen Zwischenräume hindurchschlüpfen, und Pflanzen wird kein netzartiges Hindernis geboten, sondern sie können einfach durch die Zwischenräume hindurchranken und hindurchwachsen. Letzteres gilt selbst für kleinere Bäume und Büsche. Damit hat das Element auch in ökologischer Hinsicht viele Vorteile.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schutzwand des Elements aus Rundhölzern gebildet, welche lösbar an den vertikalen Trägem des rahmenartigen Gerüsts montiert sind. Durch eine lösbare Montage von Rundhölzern kann bei Bedarf ein einzelnes Rundholz der Schutzwand leicht ausgetauscht werden. Dies ist sogar unter Last möglich, wenn beispielsweise das Element zur Hangsicherung von hinten mit Erdreich und Geröll aufgeschüttet ist, da die anderen Elemente bzw. Rundhölzer der Schutzwand weiterhin einen relativ großflächigen, guten Halt bieten und die Elemente für sich genommen einzeln lösbar und damit austauschbar vorgesehen sind.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind an den vertikalen Trägem des rahmenartigen Gerüsts Schlaufen aus Kabeln oder Bändern für die Montage der Rundhölzer der Schutzwand vorgesehen. Als schlaufenbildende Kabel oder Bänder können insbesondere Metallkabel aus einem nichtoxidierenden Metallwerkstoff oder Blechbänder aus einem ebensolchen Werkstoff verwendet werden. Alternativ können auch Kunststoffkabel oder Kabel oder Seile aus einem natürlichen Werkstoff wie Hanf oder ähnlichem verwendet werden. Die Halterung der Rundhölzer an dem stützenden Gerüst kann damit mit relativ einfachen Mitteln realisiert werden. Es ist nicht mehr erforderlich, für die Rundhölzer jeweilige Abstandhalter oder Rutschanschläge vorzusehen, wie es beispielsweise im Stand der Technik teilweise erforderlich war. Die Befestigung der Rundhölzer mit Schlaufen an dem Gerüst hat ferner den Vorteil, dass die Rundhölzer selbst nicht durchbohrt werden müssen und es somit nicht zu einer Verringerung der natürlichen Festigkeit von beispielsweise Baumstämmen oder extra hergestellten Rundhölzern kommt.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Schlaufen an den vertikalen Trägern des Gerüsts vorgesehen, welche Mittel zum Öffnen und wieder Verschließen der Schlaufen und/oder zum Ändern des Schlaufendurchmessers aufweisen. Auf diese Art und Weise können die Schlaufen bei Bedarf auf entsprechend große Rundhölzer leicht eingestellt werden. Es ist ferner möglich, die Rundhölzer lose in die Schlaufen einzuschieben oder sie durch Anziehen der Verschlussmittel klemmend in den Schlaufen zu fixieren. Die Mittel zum Öffnen der Schlaufen haben ferner den Vorteil, dass die einzelnen Rundhölzer ohne großen Werkzeugaufwand leicht ausgetauscht werden können. Ferner kann auf diese Art und Weise ein solches Element zum Schutz vor Lawinenabgängen auch erst an Ort und Stelle im Hochgebirge zusammengesetzt werden, so dass nur das Grundgerüst mit der Strebe beispielsweise über einen Helikopter in das Hochgebirge transportiert werden muss und die Rundhölzer aus Baumstämmen an Ort und Stelle geschnitten werden können und dann von den Monteuren an dem Gerüst montiert werden können.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Gerüst des Elements eine im Wesentlichen H-Form mit mindestens einem mittleren horizontalen Träger und mindestens zwei damit fest verbundenen vertikalen Trägem auf. Die H-Form des Gerüsts hat den Vorteil, dass bei vergleichsweise hoher Festigkeit und Verwindungsstabilität mit möglichst wenig Material und möglichst wenig Trägern ein Gerüst bereitgestellt wird, das eine hinreichende Befestigungsmöglichkeit für die horizontal angeordneten Rundhölzer der Schutzwand bietet. Als H-Form kann im Rahmen der Erfmdung selbstverständlich auch eine solche H-Form des Gerüsts verwendet werden, bei welcher statt nur einem horizontalen Mittelträger zwei zueinander beabstandete horizontale Mittelträger vorhanden sind. Die vertikalen Träger des Gerüsts sind vorzugsweise von den äußeren Enden der Schutzwand bzw. deren Rundhölzer leicht zurückgesetzt, so dass ein möglichst großflächiges Element bereitgestellt wird, das im Wesentlichen und im sichtbaren Bereich aus den Rundhölzern und deren hohen Eigenfestigkeit besteht.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Gerüst aus Doppel-T-Trägern gebildet. Das Verwenden von Doppel-T-Trägern hat den Vorteil, dass eine sehr hohe Festigkeit des Gerüsts gegen auftreffende Schnee- und Gerölllawinen geboten wird. Gegenüber beispielsweise Rechteckrohren oder Rundrohren haben T-Träger eine höhere Knicksteifigkeit. Nicht zuletzt hat das Verwenden von T-Trägern den Vorteil, dass diese keine schwer zugänglichen Hohlräume aufweisen, so dass eine Antioxidationsbehandlung, beispielsweise durch ein Feuerverzinken oder ein Lak-

kieren mit einer Rostschutzfarbe, viel leichter möglich ist. Die maximal mögliche Nutzungsdauer der Elemente ist dadurch höher.

[0014] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Element an der Rückseite des Gerüsts mindestens eine in sich starre Strebe auf, die über flexible Seile mit den Ecken oder Seiten des Gerüsts verbunden ist. Die starre Strebe an der Rückseite hat den Vorteil, dass das Lawinenschutzelement mit einer leichten Schräge an einem Hang oder einer Fläche aufgestellt werden kann. Die Strebe dient quasi als rückwärtige Stütze. Die Strebe kann ferner zu einer Verankerung in einem rückwärtigen Erdreich dienen, das beispielsweise im Falle einer Hangabsicherung im Straßenbau hinter das Element geschüttet wird. Die starre Strebe weist eine solche Festigkeit auf, dass sie das im Wesentlichen aufrechte Stehen der Schutzwand gewährleistet. Die mit dem Gerüst verbundenen Kabel zwischen dem freien Ende der Strebe und den Ecken oder Seiten des Gerüsts haben den Vorteil, dass je nach Einsatzform das eine oder das andere der Kabel bzw. Seile auf Zug beansprucht wird und ein sicherer Stand des Elements gewährleistet ist, ohne dass starre, unflexible und aufwendige dreidimensionale Abstützungskonstruktionen erforderlich sind.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Strebe an der Rückseite des Gerüsts gelenkig befestigt und kann zur Verstellung beispielsweise des Neigungswinkels des Elements in der aufgestellten Form verändert werden. Auf diese Weise kann leicht eine gewünschte Schräge eingestellt werden bzw. das Element kann am Einbauort leicht an die vorhandene Neigung des Geländes angepasst werden, beispielsweise auch durch ein Verstellen der Länge der flexiblen Seile oder Kabel, die mit dem freien Ende der Strebe verbunden sind.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die rückwärtige Strebe an ihrem freien Ende mit Verankerungsmitteln versehen. Als Verankerungsmittel kann beispielsweise ein Flansch mit Löchern oder eine Öse vorgesehen sein, über welche eine Verschraubung oder ein Halteseil zur Verankerung befestigt werden kann. Als Verankerungsmittel an der Strebe kann ebenso eine Ankerplatte mit einem gewissen Eigengewicht vorgesehen sein, die an dem Ende der Strebe montiert ist. Die Verankerungsplatte kann beispielsweise auch gelenkig mit dem freien Ende der Strebe verbunden sein.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind an den Trägem des Gerüsts des Elements geschlossene Schlaufen für die Montage der Rundhölzer vorgesehen, welche einen geringfügig größeren Innendurchmesser, vorzugsweise einen um etwa 5 % bis 10 % größeren Innendurchmesser, als der Außendurchmesser der Rundhölzer der Schutzwand aufweisen. Bei dieser Alternative können die Rundhölzer durch einfaches seitliches Einstecken montiert werden. Die Schlaufen in Form von starren, d. h. nicht lösbaren Schlaufen können mit hoher Festigkeit realisiert werden, so dass sie eine noch höhere Haltekraft gegen ein Auftreffen von Lawinen oder das rückwärtige Drücken von beispielsweise durch Regen aufgeweichtem Erdreich im Falle der Hangsicherung bieten.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden im Verlaufe der Beschreibung von mehreren Ausführungsbeispielen offenbar werden, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1, 2 und 3	verschiedene perspektivische Ansichten einer ersten Ausführungsform eines Lawinenschutz- und Hangsicherungselements gemäß der Erfindung;
Fig. 4a	eine perspektivische Detailansicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elements zur Veranschaulichung der Öffnungs/Schließmittel, hier im geschlossenen Zustand;
Fig. 4b	eine perspektivische Detailansicht der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 4a mit geöffneten Öffnungs-/Schließmitteln;
Fig. 5a bis 5c	drei weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Lawinenschutz- und Hangsicherungselements mit unterschiedlichen Formen des Gerüsts und der Art der Verankerungsmittel.

[0019] Die Fig. 1 bis 3 zeigen in verschiedenen perspektivischen Ansichten ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Elements 10 zum Schutz gegen Lawinenabgänge oder zur Sicherung von Steilhängen oder Abhängen. Das Element 10 weist eine vordere Schutzwand 1 auf, die aus einer Reihe von horizontal und parallel zueinander angeordneten Rundhölzern 11 gebildet ist. Die Rundhölzer 11 können aus Holz im eigentlichen Sinne hergestellt sein, beispielsweise aus Baumstammstücken, von welchen die Rinde entfernt ist oder nicht. Die Rundhölzer 11 können ebenso aus anderen Materialien, wie zum Beispiel aus Kunststoff oder ähnlichem, hergestellt sein. Die Schutzwand 1 des erfindungsgemäßen Elements 10 dient zum einen für einen Schutz vor niedergehenden Schneelawinen oder Erdrutschen im Gebirge. Das Element 10 wird dazu im Wesentlichen senkrecht, in der Regel meist mit einem leichten, in Hangabwärtsrichtung gehenden Neigungswinkel, an gefährdeten Abhängen im Gebirge aufgestellt - zumeist in einer größeren Anzahl und in mehreren Reihen. Zur Halterung der aus Rundhölzern 11 gebildeten Schutzwand 1 ist rückseitig an dem Element 10 ein spezifisches Gerüst 2 vorgesehen. Das Gerüst gemäß der Erfindung besteht aus Trägern 4, 5, wobei lediglich horizontale und vertikale Träger 4, 5 gemäß der Erfindung vorgesehen sind. Das heißt, die Erfindung ist auf ein solches Gerüst beschränkt, bei welchem keine diagonal ver-

laufenden Träger am Gerüst vorhanden sind. Dies hat den Vorteil, dass eine relativ hohe Festigkeit und eine hohe Stabilität des Elements 10 gegeben sind. Ferner können die Rundhölzer 11 der Schutzwand 1 an den mindestens zwei vertikalen Trägern 5 über gleichartige oder sogar gleiche Befestigungsmittel einfacher montiert werden. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel, das in den Fig. 1 bis 3 zu sehen ist, ist das rückwärtige Gerüst 2 im Wesentlichen H-förmig aus sogenannten Doppel-T-Trägern realisiert. Zwei vertikale Träger 5 sind über drei horizontale Verbindungsträger 4 miteinander verbunden, wobei der mittlere horizontale Träger 4 im Wesentlichen in der Mitte des Elements 10 positioniert ist. Das H-förmige Gerüst 2 ist in der Breitenabmessung etwas kleiner als die aus den Rundhölzern 11 gebildete Schutzwand 1. Das heißt, die Rundhölzer 11 stehen jeweils seitlich von den vertikalen Trägem 5 des Gerüsts vor, so dass von der Vorderseite im Wesentlichen nur die aus Rundhölzern 11 gebildete Schutzwand 1 sichtbar ist (vgl. Fig. 2).

[0020] Die Doppel-T-Träger 4, 5 des Gerüsts 2 sind bei diesem Ausführungsbeispiel aus Baustahl hergestellt und vorzugsweise - jedoch nicht notwendigerweise - mit einem Antikorrosionsschutz, wie zum Beispiel mit einer Feuerverzinkung oder mit einer rosthemmenden Lackierung, versehen. An der Vorderseite der vertikalen Träger 5 des Gerüsts 2 sind in regelmäßigen Abständen Schlaufen 6 aus einem Metalldraht oder einem ähnlichen Drahtmaterial vorhanden. Die Schlaufen 6 dienen der lösbaren Montage der Rundhölzer 11 der Schutzwand 1. Auf diese Weise können die Rundhölzer 11 bei Bedarf, beispielsweise im Falle einer Beschädigung, eines Verrottens nach längerer Zeit etc., einfach einzeln oder insgesamt ausgetauscht werden. Dadurch ist das Element 10 mit einer sehr guten Reparaturmöglichkeit und einer langfristigen Haltbarkeit versehen. Die Rundhölzer 11 der Schutzwand 1 sind in gleichmäßigen Abständen zueinander in horizontaler Lage positioniert, so dass relativ große Zwischenräume zwischen den Rundhölzern 11 entstehen. Dies hat den Vorteil, dass Pflanzen oder Tiere durch die aufgestellte Schutzwand 1 des Elements 10 weitestgehend nicht behindert werden. Die Rundhölzer 11 weisen einen relativ großen Durchmesser auf, so dass auch stärkeren Lasten, beispielsweise aufgrund von Felsbrocken oder starken Schneemassen mit Eisbrokken, widerstanden werden kann. Das Element 10 ist damit mit einer besonders hohen Festigkeit und Stabilität ausgestattet.

[0021] An dem rückwärtigen Ende des Gerüsts 2 ist in etwa in der Mitte an dem horizontalen Träger 4 eine Gelenkverbindung 14 vorgesehen, über welche eine Strebe 3 als Stütze zum aufrechten Stehen des Elements 10 oder seiner Verankerung im Erdreich montiert ist. Die Strebe 3 ist bei diesem Ausführungsbeispiel über vier Drähte bzw. Seile 8 mit den jeweiligen Ecken des Gerüsts 2 verbunden, die für die Aufnahme von Zugkräften geeignet sind. Dadurch ergibt sich eine pyramidenartige Form der rückwärtigen Abstützung durch die Strebe zusammen mit den Seilen 8. Am freien Ende der Strebe 3 ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel als Verankerungsmittel 9 ein flanschartiger, gabelförmiger Fortsatz mit drei Löchern jeweils vorgesehen, der einer Befestigung einer Verankerungsplatte 13 oder ähnlichem dient. Die Verankerungsplatte 13 kann im Erdreich eingegraben werden oder auf das Erdreich 12 einfach aufgesetzt werden. Dadurch bekommt das Element 10 eine gute Standfestigkeit und läuft nicht Gefahr, versehentlich durch Wind oder Erdbewegungen umgeworfen zu werden. Das Element 10 wird entweder an einem lawinengefährdeten Abhang im Gebirge mit der Schutzwand 1 in Bergauf-Richtung aufgestellt, so dass es als eine Art Lawinenbrecher oder Lawinenhalterung im Falle eines Abgangs von Gesteins- oder Schneelawinen dient. Alternativ und nach einem vorteilhaften Aspekt der Erfmdung kann das Element 10 ebenfalls zur Sicherung von steilen Abhängen dienen. In diesem Fall wird die rückwärtige Strebe 3 mitsamt den Seilen 8 im Erdreich eingegraben, beispielsweise durch Aufschüttung. Die Vorderseite der Schutzwand 1 ist dann nach außen alleine sichtbar, so dass neben der guten Erdreichsicherung auch die Optik einer aus reinen Rundhölzern 11 bestehenden gesicherten Steilwand entsteht. Auch in diesem Fall hat das Vorsehen einer Mehrzahl von Rundhölzern 11 als Schutzwand 1, die über Schlaufen an einem stabilen rückwärtigen Gerüst 2 aus Trägem 4, 5 gehalten sind, den Vorteil, dass bei Bedarf einzelne Rundhölzer 11 relativ leicht ausgetauscht werden können, beispielsweise wenn die Rundhölzer aufgrund des Verrottens mit der Zeit nicht mehr stabil genug sind. Dies ist bei der sogenannten Krainerwand schlecht möglich.

[0022] Die Schutzwand 1 des Elements 10 ist damit vorteilhafterweise aus einem aus Baumstämmen gebildeten, nachhaltigen Werkstoff realisiert. Das Element 10 kann damit beispielsweise auch erst direkt im Hochgebirge zusammengesetzt werden, so dass nur das rückwärtige Gerüst 2 mit der Strebe 3 und den Seilen 8 über Helikopter oder ähnliches an Ort und Stelle transportiert werden muss. Die Rundhölzer 11 aus Baumstämmen können dann an Ort und Stelle mit oder ohne Rinde einfach in die Schlaufen 6 an den Trägern 5 des Gerüsts 2 eingeschoben werden oder durch ein Öffnen der Schlaufen montiert werden.

[0023] Die Fig. 4a und 4b zeigen Detailansichten der Öffnungs-/Schließmittel 7 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier besteht die Schlaufe 6 aus einem Stahldrahtseil, welches fest an dem vertikalen Träger 5 angebracht ist. Die Schlaufe 6 ist eine im Prinzip offene Schlaufe und kann über ein hier als schellenartiges Element dargestelltes Schließmittel 7 in der Größe verstellt werden und geöffnet und geschlossen werden. Dies kann beispielsweise über ein schellenartiges Element erfolgen, das über zwei oder mehr Schrauben die beiden freien Enden des Drahtseils der Schlaufe 6 verbindet. Damit kann nicht nur der Durchmesser der Schlaufe 6 auf entsprechende Außendurchmesser der Rundhölzer 11 eingestellt werden, sondern es können auch ein leichter Austausch und eine leichte Montage an

Ort und Stelle erfolgen. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung andere Öffnungs-/Schließmittel 7 für die Schlaufe 6 eingesetzt werden. Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Schlaufe 6 auch als eine vollständig geschlossene Schlaufe realisiert sein. Die Schlaufe 6 kann anstatt aus einem Drahtseil auch aus einem bandförmigen Element aus Metall, Kunststoff oder natürlichem Werkstoff bestehen. Letzteres gilt auch für die Ausgestaltung mit einer seilartigen Schlaufe 6.

[0024] In den Fig. 5a bis 5c sind drei weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Elements 10 für einen Lawinenschutz oder für eine Abhangsicherung gezeigt. Die Unterschiede dieser Ausführungsformen gegenüber der ersten Ausführungsform liegen zum einen in der Form des rückwärtigen, rahmenartigen Gerüsts 2 aus lediglich horizontalen und vertikalen Trägem 4, 5. Zum anderen unterscheiden sich diese Ausführungsbeispiele auch durch die Form und Art der Verankerung mit Verankerungsmitteln 9 und die Art der rückwärtigen Strebe 3 bzw. der Halteseile 8. Aus Gründen der zeichnerischen Übersicht sind die Rundhölzer 11 in den Fig. 5a bis 5c nur seitlich eingezeichnet. Sie erstrecken sich jedoch selbstverständlich auch im Mittenbereich des Gerüsts 2.

[0025] In der Fig. 5a ist das Gerüst 2 von einer geschlossenen rahmenartigen Form mit einem mittleren, horizontal verlaufenden Träger 4, an dem die Gelenkverbindung 14 für die Strebe 3 angebracht ist. An den vertikalen Trägem 5 sind bei diesem Ausführungsbeispiel Schlaufen 6 aus einem bandartigen Material vorhanden, die in etwa flach und breiter als die Drahtschlaufen 6 des vorherigen Ausführungsbeispiels sind. Die Strebe 3 ist an ihrem freien Ende mit einem Bodendübel oder Ankerdübel 15 als Verankerungsmittel 9 versehen. Die steife Strebe 3 ist mit lediglich einem Seil an der unteren Seite des Gerüsts 2 verbunden. Alternativ können auch wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel vier Seile 8 oder mehr oder weniger Seile vorhanden sein. Die Strebe 3 ist über eine Gelenkverbindung 14 an dem Gerüst 2 montiert, so dass ihr Winkel im Verhältnis zur Fläche der Schutzwand 1 bei Bedarf einstellbar ist.

[0026] Bei dem weiteren Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5b ist ebenfalls ein rahmenartiges Gerüst 2 vorgesehen, wobei hier im Unterschied zur vorherigen Ausführungsform der mittlere Träger 5 ein vertikal verlaufender Träger ist. Dies hat den Vorteil, dass die hier als Drahtseile gebildeten Schlaufen 6 für die horizontalen Rundhölzer 11 an drei verschiedenen Positionen vorgesehen werden können. Eine sichere Fixierung der Rundhölzer 11 der Schutzwand 1 des Elements 10 ist damit gewährleistet. Als Verankerungsmittel 9 ist hier beispielhaft ein Ankerholz 16 gezeigt, das auf den Boden aufgesetzt werden kann oder in das Erdreich eingegraben werden kann. Die rückwärtige Strebe 3 wird hier über lediglich zwei, mit der unteren Seite des Gerüsts 2 verbundene Drahtseile gehalten. Über eine Einstellung der Länge der Drahtseile 8 kann wie auch bei dem anderen Ausführungsbeispiel der Neigungswinkel des Elements 10 eingestellt werden, und es kann eine Anpassung an unterschiedlich starke Gefälle im Gebirge vorgenommen werden.

[0027] Bei dem letzten Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5c ist ebenfalls ein rahmenartiges Gerüst 2 aus lediglich horizontalen Trägem 4 und vertikalen Trägern 5 vorhanden, wobei hier kein mittlerer Träger eingebaut wurde. Im Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsbeispielen wird dieses Gerüst des Elements 10 über zwei starre Streben 3, beispielsweise in Form von Stahlrohren, gehaltert. Die Streben 3 sind ebenfalls über Gelenkverbindungen 14 in etwa in der Mitte mit dem Gerüst 2 verbunden, so dass durch die Drehung der Strebe 3 im Verhältnis zum Gerüst 2 der Neigungswinkel des Elements 10 eingestellt werden kann. An ihren freien Enden sind die Streben 3 einerseits miteinander verbunden und andererseits mit einem Verankerungsmittel 9 versehen, das beispielsweise auch die Form von einem Seil oder ähnlichem aufweisen kann.

[0028] Sämtliche dargestellten Varianten und Ausführungsformen der Erfindung können selbstverständlich auch in beliebiger Art und Weise miteinander kombiniert werden. Dies gilt insbesondere für die Art des Gerüsts 2, die Anzahl der Seile 8 und für die Form der Verankerungsmittel 9. Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und umfasst alle in den Schutzumfang der nachfolgenden Ansprüche fallenden Ausgestaltungen und Varianten.

Patentansprüche

1. Element (10) zum Schutz gegen Lawinenabgang, zur Sicherung von Abhängen oder ähnlichem mit einer vorderen Schutzwand (1) und einem dahinterliegenden Gerüst (2), an welchem die Schutzwand (1) montiert ist, und mit mindestens einer starren Strebe (3), welche rückseitig an dem Gerüst (2) montiert ist und einer Abstützung oder Verankerung des Elements (10) am Boden oder im Erdreich dient, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzwand (1) aus horizontal und parallel zueinander an dem Gerüst (2) montierten Rundhölzern (11) besteht und dass das Gerüst (2) aus lediglich horizontal und vertikal verlaufenden Trägern (4, 5) in Form eines Rahmens aufgebaut ist.

2. Element (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzwand (1) aus Rundhölzern (11) gebildet ist, welche lösbar an den vertikalen Trägem (5) des Gerüsts (2) montiert sind.

3. Element (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schlaufen (6) aus Kabeln oder Bändern an den vertikalen Trägern (5) zur Montage der Rundhölzer (11) der Schutzwand (1) vorgesehen sind.

4. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schlaufen (6) an den vertikalen Trägern (5) vorgesehen sind, welche Mittel (7) zum Öffnen und wieder Verschließen der Schlaufen (6) und/oder zum Ändern des Schlaufendurchmessers aufweisen.

5. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerüst (2) eine im Wesentlichen H-Form mit mindestens einem mittleren horizontalen Träger (4) und mindestens zwei damit fest verbundenen vertikalen Trägem (5) aufweist.

6. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerüst (2) aus Doppel-T-Trägern (4, 5) gebildet ist.

7. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine starre Strebe (3) an der Rückseite des Elements (10) über flexible Seile (8) mit den Ecken oder Seiten des Gerüsts (2) verbunden ist.

8. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strebe (3) gelenkig an der Rückseite des Gerüsts (2) angebracht ist zur Verstellung des Winkels zwischen der Strebe (3) und der Fläche der Schutzwand (1) bzw. des Gerüsts (2).

9. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dass die rückwärtige Strebe (3) an ihrem freien Ende mit Verankerungsmitteln (9) versehen ist.

10. Element (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Trägem (5) des Gerüsts (2) geschlossene Schlaufen (6) vorgesehen sind, welche einen geringfügig größeren Innendurchmesser, vorzugsweise um etwa 5% bis 10% größeren Innendurchmesser, als der Außendurchmesser der Rundhölzer (11) der Schutzwand (1) aufweisen.

Fig. 1

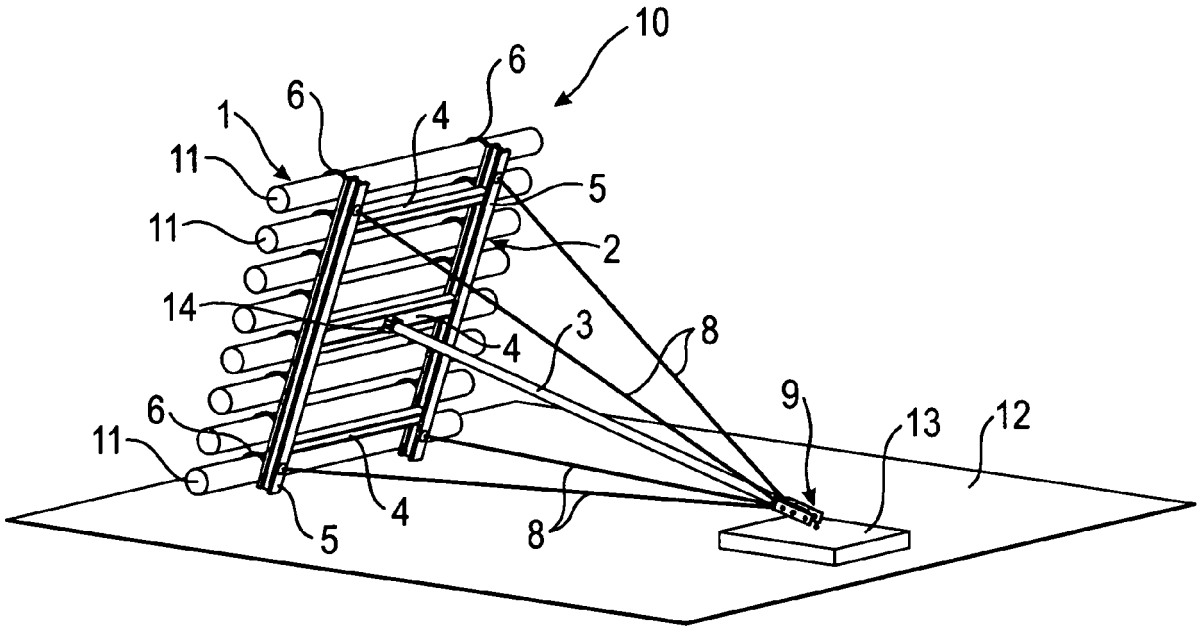


Fig. 2

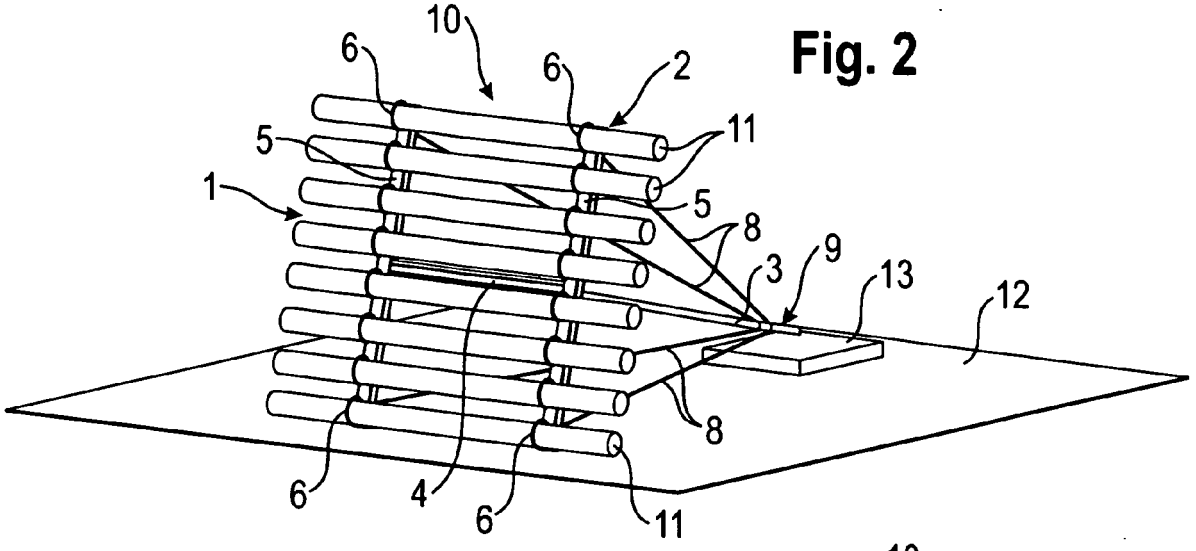


Fig. 3

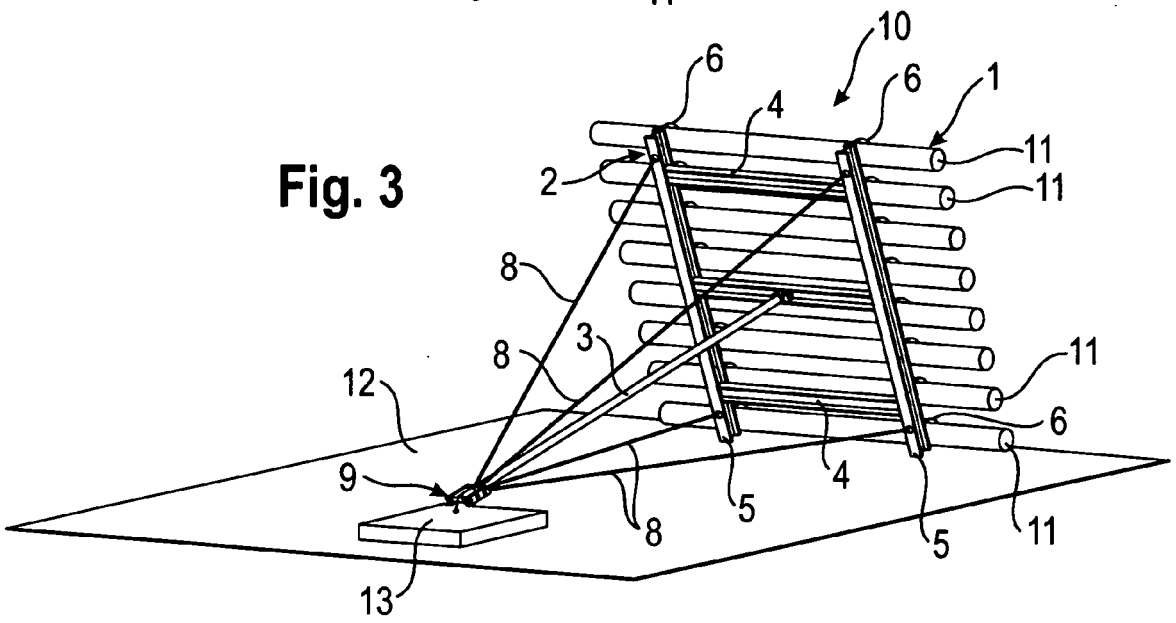


Fig. 4a

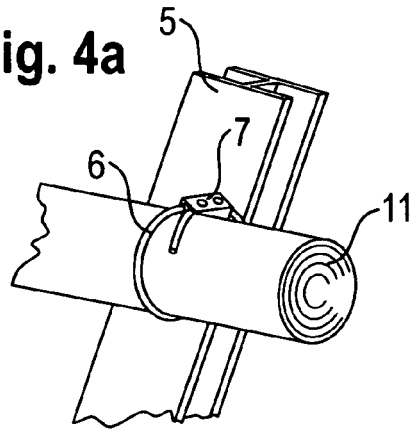


Fig. 4b

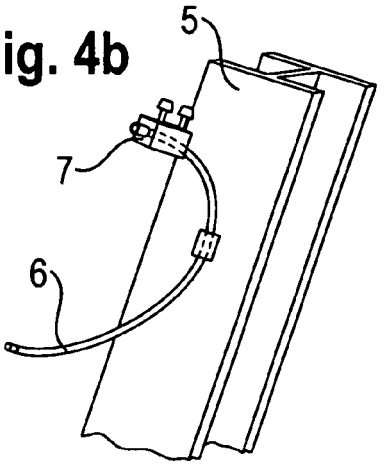


Fig. 5a

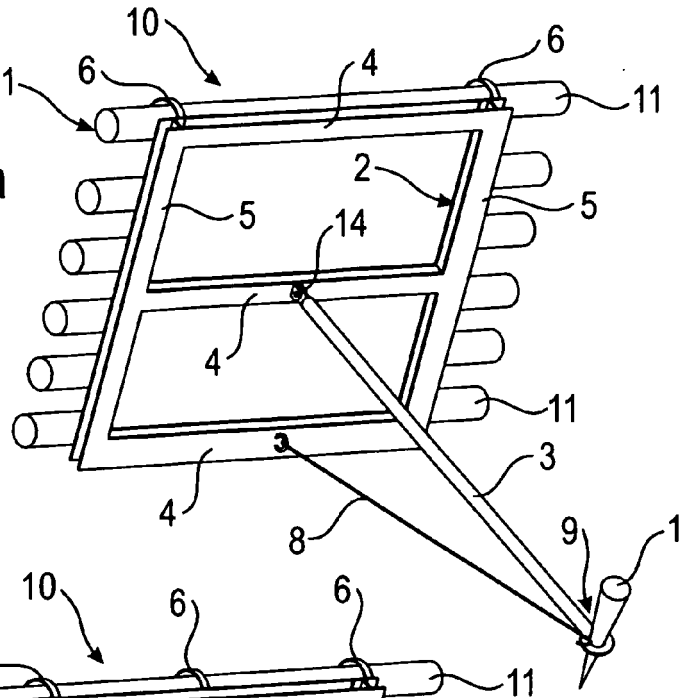


Fig. 5b

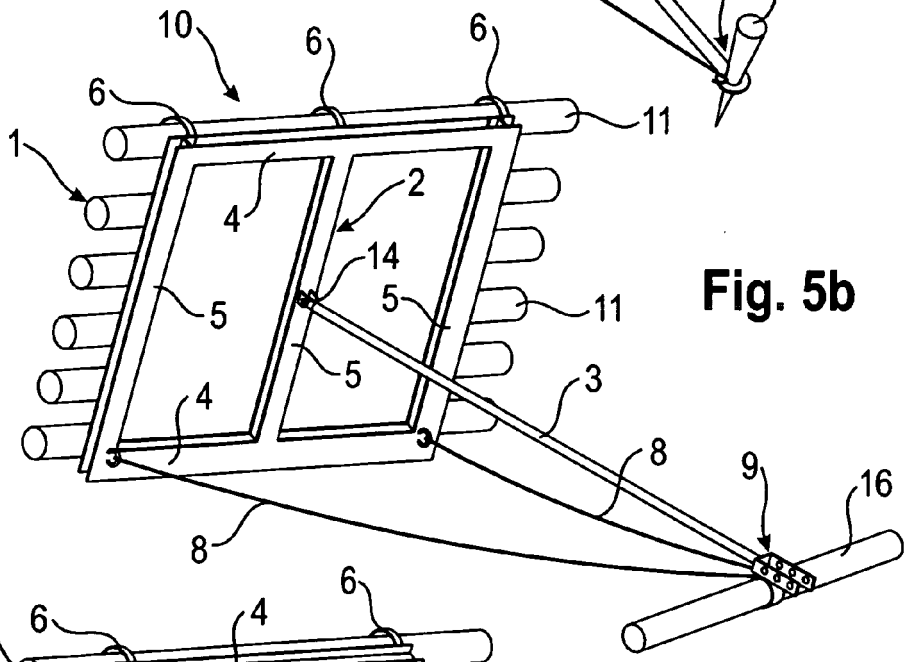
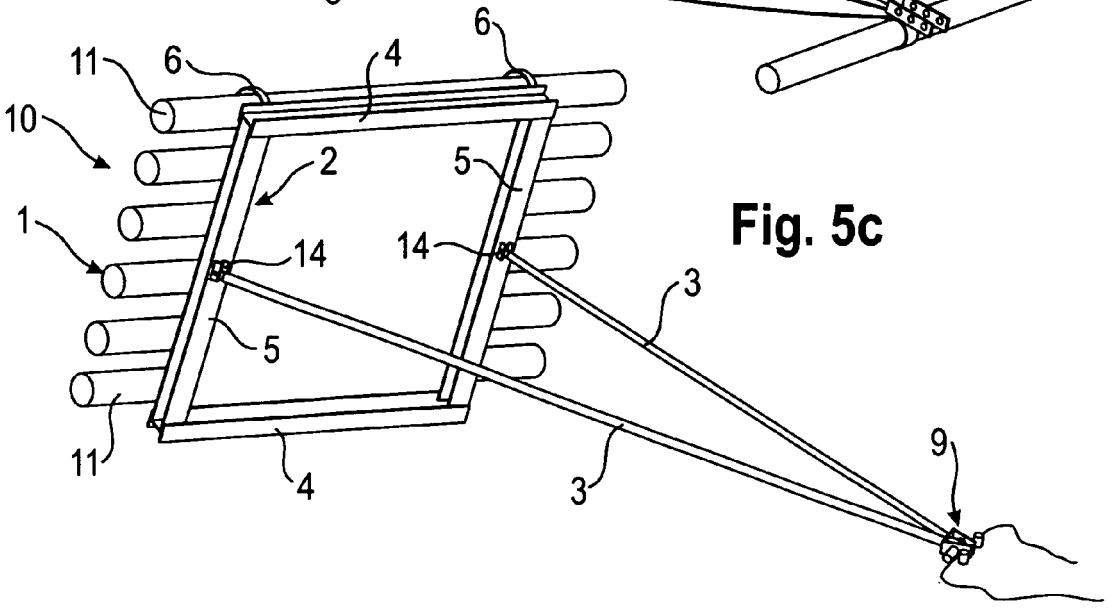


Fig. 5c



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

- WO 9737085 A **[0002]**