

(19)



(11)

EP 4 251 805 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

E01F 7/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21834734.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

E01F 7/045

(22) Anmeldetag: **29.11.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2021/083383

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2022/112562 (02.06.2022 Gazette 2022/22)

(54) **SCHUTZVERBAUUNG SOWIE VERFAHREN ZUR DISSIPATION VON IN EIN TRAGSEIL EINER TRAGSEILANORDNUNG DER SCHUTZVERBAUUNG EINGEBRACHTEN ZUGLAST**

PROTECTIVE STRUCTURE, AND METHOD FOR DISSIPATING TENSILE LOAD INTRODUCED INTO A SUPPORTING CABLE OF A SUPPORTING-CABLE ASSEMBLY OF THE PROTECTIVE STRUCTURE

STRUCTURE DE PROTECTION ET PROCÉDÉ DE DISSIPATION D'UNE CHARGE DE TRACTION INTRODUITE DANS UN CÂBLE DE SUPPORT D'UN ENSEMBLE CÂBLE DE SUPPORT DE LA STRUCTURE DE PROTECTION

(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**

• **STROUTH, Alex**

80401 Golden, Colorado (US)

(30) Priorität: **30.11.2020 DE 102020131687**

(74) Vertreter: **Hoefer & Partner Patentanwälte mbB**

Pilgersheimer Straße 20

81543 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(56) Entgegenhaltungen:

KR-B1- 100 659 372 US-A- 4 397 255

US-A- 4 776 140 US-A1- 2008 006 757

US-B2- 8 458 986

(73) Patentinhaber: **Trumer Schutzbauten Ges.m.b.H**
5110 Oberndorf (AT)

(72) Erfinder:

- **BICHLER, Ahren**
Sechelt, British Columbia (CA)
- **STELZER, Gernot**
5431 Kuchl (AT)
- **JAKOB, Matthias**
Vancouver, British Columbia (CA)

- **"IEEE Guide to Installation of Foundations for Transmission Line Structures;IEEE Std 977-2010 (Revision of IEEE Std 977-1991)", IEEE STANDARD, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 15 February 2011 (2011-02-15), pages 1 - 87, XP017694412, ISBN: 978-0-7381-6495-3**

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

EP 4 251 805 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schutzverbauung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Dissipation von einer in ein Tragseil einer Tragseilanordnung der Schutzverbauung eingebrachten Zuglast gemäß Anspruch 10.

[0002] Eine gattungsgemäße Schutzverbauung ist beispielsweise aus der EP-A 484 563 bekannt und dient dazu, einen Schutz vor Steinschlag, Holzschlag, Lawinen, Muren oder ähnlichem, zu schaffen.

[0003] Der Nachteil der gattungsgemäßen Schutzverbauung ist darin zu sehen, dass Tragseile einer Tragseilanordnung der Schutzverbauungen über Boden-/Felsanker bzw. Pfähle fixiert werden müssen, was Bohrungen dafür in den Untergrund erforderlich macht. Insbesondere, wenn es sich um lockeres Bodenmaterial handelt, ist die Einbringung derartiger Bohrungen äußerst aufwendig und erfordert Spezialwerkzeuge, was insbesondere dann sehr aufwendig ist, wenn die Schutzverbauung in schwer zugänglichem Gelände installiert werden muss.

[0004] Aus der US 2008/006757 A1 ist eine Schutzverbauung mit einer Mehrzahl von beabstandet zueinander angeordneten Trägern und einer Auffangeinrichtung bekannt, die über eine Tragseilanordnung an den Trägern geführt ist. Ferner weist die bekannte Schutzverbauung Rückhalteseile für die Träger auf. Diese Rückhalteseile werden an einem ihrer Enden an den Spitzen der Träger befestigt und sind mit ihrem gegenüberliegenden freien Ende an Halteblöcken befestigt, die auf den Untergrund aufgelegt werden.

[0005] Aus der KR 100 659 372 B1 ist ein Zaun zum Dämpfen von Einschlägen bekannt, der mit einer Drahtseildämpfungsvorrichtung versehen ist.

[0006] Aus der US 8 458 986 B2 ist ein Verstärkungssystem für einen mittels eines Ankers und mittels Zugseilen stabilisierten Turms bekannt, wobei die Zugseile über einen Ankerkopf und eine Stange mit einem eingegrabenen Block verbunden sind.

[0007] Es ist demgegenüber Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schutzverbauung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die es möglich macht, Bohrungen für Boden-/Felsanker bzw. Pfähle zu vermeiden.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0009] Erfindungsgemäß wird eine Schutzverbauung geschaffen, die mit einer Mehrzahl von beabstandet zueinander angeordneten Trägern versehen ist, wobei zumindest zwei Träger vorgesehen sind.

[0010] Die Schutzverbauung weist ferner eine Auffangeinrichtung auf, die über zumindest eine Tragseilanordnung an den Trägern geführt ist. Die Auffangeinrichtung ist hierbei üblicherweise als Fangnetz ausgebildet.

[0011] Die Tragseilanordnung umfasst ein Tragseil, das über Führungselemente, wie beispielsweise Schäkel, an den Trägern geführt ist. Zumindest eine derartige

Tragseilanordnung ist vorgesehen, es ist jedoch auch möglich, dass eine Mehrzahl derartiger Tragseilanordnungen, wie beispielsweise eine obere und eine untere Tragseilanordnung sowie ein bzw. eine Mehrzahl von Mittelseilanordnungen zwischen der oberen und der unteren Tragseilanordnung vorgesehen sind.

[0012] Das Tragseil bzw. die Tragseile weisen jeweils freien Enden auf, die über eine Bodenverankerung fixiert sind. Erfindungsgemäß ist diese Bodenverankerung als Totmann-Verankerung ausgebildet, die den Vorteil ergibt, dass es nicht erforderlich ist, im Bodenmaterial Bohrungen vorzusehen, um Befestigungselemente, wie Boden-/Felsanker bzw. Pfähle zu fixieren.

[0013] Unter dem Begriff "Totmann-Verankerung" versteht man eine Befestigungstechnik für Seile, die unter Spannung stehen und großen Zuglasten widerstehen müssen, wie beispielsweise die Seile einer Schutzverbauung, wenn in die Auffangeinrichtung der Schutzverbauung beispielsweise ein Felsbrocken einschlägt.

[0014] Für die Schaffung einer Totmann-Verankerung wird zunächst eine beispielsweise zwei bis drei Meter lange schmale Grube im Bodenmaterial ausgehoben, deren Tiefe an die aufzunehmende Zuglast angepasst werden kann und die als Totmann-Grube bezeichnet wird. In der Mitte dieser Grube wird in einem rechten Winkel ein schmaler Seilschacht ausgehoben, wobei der Boden dieses Schachtes vom Boden der zuvor gegrabenen Totmann-Grube stetig in einem Winkel des abzuspannenden Seiles bis zur Bodenoberfläche ansteigt. Nach dem Ausheben dieser Grube wird der, insbesondere balkenförmige, Totmann-Anker in die Totmann-Grube und das an ihm befestigte Seil in den Seilschacht eingelegt und von dort bis zur Erdoberfläche geführt, von wo aus das Seil über die Träger der Schutzverbauung geführt wird, wobei die Totmann-Grube und der Seilschacht zuvor wieder mit Material gefüllt werden.

[0015] Die Unteransprüche 2 bis 9 haben vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schutzverbauung zum Inhalt.

[0016] So ist es beispielsweise möglich, dass eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Totmann-Ankern vorgesehen ist, um eine Totmann-Verankerung zu schaffen, die auch sehr großen Zuglasten widerstehen kann.

[0017] Die Totmann-Anker können hierfür spatenförmig, würfelförmig, balkenförmig mit einer Quererstreckung, kegelförmig oder pflugförmig ausgebildet sein. Bei würfelförmigen Ausbildungen können die Würfelwände entweder als Gitter oder vollflächig oder teilweise gitterförmig und teilweise vollflächig ausgebildet sein. Ferner ist es möglich, in derartige würfelförmige Totmann-Anker zusätzlich geeignetes Material einzufüllen.

[0018] Ferner ist bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Totmann-Anker in einem eingrabbaren und mit Material befüllbaren Rohr platziert. Das Füllmaterial kann hierbei an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden. Die Anordnung aus dem Rohr und dem in diesem angeordneten Totmann-Anker

wird dann eingegraben, was den Vorteil ergibt, dass über vorbestimmbare Zeiträume definierte Bedingungen für die Wirkungsweise der Totmann-Verankerung gegeben sind.

[0019] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist es möglich, die Fußanordnungen der Träger bis zu einer gewissen Höhe des sich an die Fußanordnungen anschließenden unteren Trägerabschnitts in das Bodenmaterial einer Montagestelle einzugraben, wobei vorzugsweise diese Bereiche des Trägers mit einer Erosionsschutteinrichtung versehen sein können, die die Fußanordnungen und den sich anschließenden eingegrabenen Trägerbereich umgeben.

[0020] Derartige Erosionsschutteinrichtungen können ein spezielles erosionsresistentes Material sein, das die Fußanordnungen und den unteren Trägerbereich umgibt. Alternativ können Anordnungen aus Netzen oder Gabions-Strukturen vorgesehen sein. Unter einer Gabione versteht man einen mit Material, insbesondere mit Steinen, gefüllten Drahtkorb, der auch als Steinkorb, Schüttkorb, Mauersteinkorb oder Drahtschotterkasten bezeichnet wird.

[0021] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Dissipation von einer in ein Tragseil einer Tragseilanordnung einer Schutzverbauung eingebrachten Zuglast. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst folgende Verfahrensschritte:

Verbinden eines freien Endes des Tragseils mit einem Totmann-Anker und anschließendes Eingraben des Totmann-Ankers und des sich an das freie Ende anschließenden Seilbereiches in das Bodenmaterial des Montagebereiches der Schutzverbauung.

[0022] Wird eine Zuglast auf das Tragseil aufgebracht, beispielsweise beim Einschlagen eines Felsbrockens in das Fangnetz, ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Vorteil, dass das Tragseil den Totmann-Anker durch das umgebende Bodenmaterial, ähnlich einem Pflug, hindurchzieht (ohne dass der Totmann-Anker aus dem Bodenmaterial herausgezogen wird), wodurch die aufgebrachte Zuglast aufgenommen werden kann, so dass in diesem Falle die Totmann-Verankerung gleichzeitig als Zuglast-Dissipationsvorrichtung wirkt.

[0023] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Fig. 1 eine stark schematisch vereinfachte perspektivische Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung,
- Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Seitenansicht der Schutzvorrichtung,
- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des rechten

Bereiches der Schutzvorrichtung gemäß den Fig. 1 und 2, und

Fig. 4 bis 7 schematisch stark vereinfachte Seitendarstellungen von unterschiedlichen Ausführungsformen von Totmann-Ankern einer erfindungsgemäßen Totmann-Verankerung.

[0024] Aus einer Zusammenschau der Fig. 1 bis 3 ergibt sich der Aufbau einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schutzverbauung 1. Im Beispielsfalle weist diese Schutzverbauung 1 eine Mehrzahl von beabstandet zueinander angeordneten Trägern 2, 3 und 4 auf, wobei die gewählte Anzahl von drei Trägern rein beispielhaft ist. Die Schutzverbauung 1 weist ferner eine Auffangeinrichtung auf, die durch einen schraffierten Teilbereich 5 zwischen zwei Tragseilanordnungen 6 und 7 symbolisiert ist. Diese Auffangeinrichtung 5 kann beispielsweise ein Fangnetz sein, das einen in Fig. 1 durch den Doppelpfeil B gekennzeichneten Bereich komplett überspannen kann, der beispielsweise ein Flussbett sein kann, an den sich seitlich zwei geneigte Bereiche C und D anschließen, die in Endbereiche E und F übergehen. Auch dies ist lediglich ein mögliches Beispiel für den Einsatzort der erfindungsgemäßen Schutzverbauung 1, die auch beispielsweise an Berghängen als Schutz vor Steinschlag und Ähnlichem eingesetzt werden kann.

[0025] Die Auffangeinrichtung 5 wird im dargestellten Beispielsfall über zwei Tragseilanordnungen 6 und 7 an den Trägern 2, 3 und 4 geführt. Im einfachsten Falle ist es möglich, dass lediglich eine Tragseilanordnung vorgesehen ist, es ist jedoch auch möglich, dass zwischen den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Tragseilanordnungen 6 und 7 beispielsweise ein oder mehrere Mittelseilanordnungen vorgesehen sind.

[0026] Ferner weist die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Schutzverbauung 1 zwei Bodenverankerungen 8 und 9 in den Bereichen F bzw. E auf. Diese Bodenverankerungen 8 und 9 sind erfindungsgemäß als Totmann-Verankerungen ausgebildet, die jeweils einen Totmann-Anker 12 bzw. 13 aufweisen.

[0027] Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Seilanordnung 6 über ihre freien Enden 10 und 11 mit einem Totmann-Anker 12 bzw. 13 der Totmann-Verankerungen 8 und 9 verbunden. Es wäre denkbar, auch die freien Enden der zweiten Tragseilanordnung 7 mit dem Totmann-Anker direkt zu verbinden, bei der dargestellten Ausführungsform sind jedoch die freien Enden der Tragseilanordnung 7 mit den entsprechenden benachbarten Bereichen der Tragseilanordnung 6 verbunden.

[0028] Wie ferner die Fig. 1 bis 3 verdeutlichen, weisen die Träger 2, 3 und 4 jeweils eine eingrabbare Fußanordnung 14, 15 bzw. 16 auf. Im Beispielsfalle ist jede dieser Fußanordnungen 14, 15 und 16 mit einer Erosionsschutteinrichtung 17, 18 bzw. 19 versehen.

[0029] Repräsentativ für sämtliche Fußanordnungen

ist in Fig. 3 die Fußanordnung 14 des Trägers 2 in vergrößerter Darstellung wiedergegeben. Hieraus wird deutlich, dass die Fußanordnung 14 eine dreieckförmige Basis 2A aufweist, an die sich, ausgehend von einem Eckpunkt, ein Trägerbereich 2B erstreckt, der zusammen mit der Basis 2A im Bodenmaterial der Montage-
stelle 24, an der der Träger 2 aufgestellt ist, eingegraben ist. Dementsprechend ist nur der Trägerbereich 2C des Trägers 2 der Bereich, der über das Material der Montage-
stelle 24 hinausragt.

[0030] Aus Fig. 3 wird ferner deutlich, dass die Tragseilanordnung 6 ein Tragseil 22 umfasst, das einen Endabschnitt 23 aufweist, der im freien Ende 10 endet und ebenfalls in das Bodenmaterial der Montage-
stelle 24 eingegraben ist. Ferner weist die Tragseilanordnung 6 eine Tragseilführung 25 auf, die in Fig. 3 stark vereinfacht als oberer Bereich des Trägerabschnitts 2C gekennzeichnet ist. Bei der Tragseilführung 25 kann es sich beispielsweise um einen Schäkel handeln. Entsprechende Tragseilführungen sind an den Trägern 3 und 4 vor-
gesehen.

[0031] Das freie Ende 10 ist über ein Befestigungselement 26, das in Fig. 3 stark vereinfacht als Doppelkreis symbolisiert ist, am Totmann-Anker 12 der Totmann-Verankerung 8 befestigt.

[0032] Fig. 3 verdeutlicht schließlich, dass die Fußanordnung 14 mit einer Erosionsschutteinrichtung 17 versehen ist, die die Fußanordnung und einen Teil des Trägerabschnitts 2B umgibt. Wie eingangs erläutert, kann es sich bei der Erosionsschutteinrichtung 17 um geeignetes Material handeln, das um die Fußanordnung herum angehäuft ist, oder es können Netz-Anordnungen oder Gabion-Anordnungen zum Einsatz kommen. Dies ist in Fig. 3 ebenfalls stark vereinfacht durch eine Mehrzahl von um die Fußanordnung 14 herum angeordneten Quadern symbolisiert.

[0033] Aus den Fig. 4 bis 5 ergeben sich unterschiedliche Ausführungsformen des Totmann-Ankers 12 bzw. 13. In Fig. 4, so wie in den Fig. 1 bis 3, weist der Totmann-Anker 12 bzw. 13 eine Würfelform auf, die entweder ein kompaktes Bauteil sein kann oder nach Art eines Behälters ausgebildet ist, der vor dem Eingraben des Totmann-Ankers 12 bzw. 13, im Untergrund mit geeignetem Material befüllt werden kann.

[0034] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 handelt es sich bei dem Totmann-Anker 12 bzw. 13 um ein kegelförmiges Bauteil.

[0035] Fig. 6 verdeutlicht eine Ausführungsform, bei der der Totmann-Anker 12 bzw. 13 pflugartig ausgebildet ist und im Beispielsfalle zwei im Winkel zueinander angeordnete Pflugscheiben 12A bzw. 13A und 12B bzw. 13B umfasst, die in einer scharfen Kante 12C bzw. 13C zusammenlaufen, die in einer Zugrichtung Z weist, falls der Totmann-Anker 12 bzw. 13 wie im erfindungsgemäßen Verfahren definiert, bei Aufbringen einer Zuglast auf die Seilanordnung 6 durch das umgebende Material hindurchgezogen wird.

[0036] Erfindungsgemäß ist ein derartiges Hindurch-

ziehen auch mit den anderen Ausführungsformen gemäß Fig. 4 bzw. 5 möglich.

[0037] Fig. 7 verdeutlicht eine Anordnung des hier kegelförmigen Totmann-Ankers 12 bzw. 13 in einem Rohr 20, das nach dem Einbringen des Totmann-Ankers 12 bzw. 13 mit einem an den jeweiligen Anwendungsfall angepassten geeigneten Material befüllt werden kann und danach, wie bei Totmann-Verankerungen üblich, an der Montage-
stelle 24 eingegraben wird. Wie eingangs erläutert, ergibt dies den besonderen Vorteil, dass durch das Einbringen des Totmann-Ankers 12 bzw. 13 in das Rohr 20 und dessen Befüllung mit einem geeigneten Material für vorbestimmbare Zeiträume definierte Bedingungen für die Betätigung der Totmann-Verankerung einstellbar sind. Neben kegelförmigen Totmann-Ankern sind auch jedwede andere Bauformen von Totmann-Ankern dazu geeignet, in dem Rohr 20 eingebracht zu werden.

[0038] Ferner ist es möglich, in einem Loch eines Felsens einen Totmann-Anker einzubringen und nach der Anordnung des Totmann-Ankers im Loch des Felsens dieses mit einem geeigneten Material zu befüllen, was den Vorteil ergibt, dass man einen ohnehin vorhandenen Hohlraum eines Felsens anstelle des Rohres 20, wie zuvor beschrieben, verwenden kann.

[0039] Zu den weiteren Vorteilen ist vor allem darauf hinzuweisen, dass die erfindungsgemäße Schutzverbauung 1 zu ihrer Installation keine extra an die Einbaustelle verbringbaren Gerätschaften und Werkzeuge benötigt. Vielmehr sind alle Montageschritte mit ohnehin an der Installationsstelle der Schutzverbauung 1 vorhandenen Geräte, Maschinen und Fahrzeuge möglich, was die Installation erheblich vereinfacht und verbilligt.

[0040] Neben der vorstehenden schriftlichen Beschreibung der Erfindung wird zu deren ergänzender Offenbarung hiermit explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den Fig. 1 bis 7 Bezug genommen.

40 Bezugszeichenliste

[0041]

1	Schutzverbauung
2, 3, 4	Träger
2A	Basis
2B, 2C	Trägerbereiche
5	Auffangeinrichtung
6, 7	Tragseilanordnung
8, 9	Bodenverankerung
10, 11	freie Enden
12, 13	Totmann-Anker
14, 15, 16	Fußanordnungen
17, 18, 19	Erosionsschutteinrichtungen
20	Rohr
21	Gabion-Struktur
22	Tragseil
23	Seilbereich

24	Montagebereich
25	Seilführung
26	Befestigungselement
Z	Zugrichtung

Patentansprüche

1. Schutzverbauung (1)

- mit einer Mehrzahl von beabstandet zueinander angeordneten Trägern (2, 3, 4);
- mit einer Auffangeinrichtung (5), die über zumindest eine Tragseilanordnung (6, 7) an den Trägern (2, 3, 4) geführt ist; und
- mit einer Bodenverankerung (8, 9) für freie Enden (10, 11) der zumindest einen Tragseilanordnung (6, 7),

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Bodenverankerung (8, 9) als Totmann-Verankerung ausgebildet ist.

2. Schutzverbauung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Totmann-Verankerung (8, 9) einen Totmann-Anker (12, 13) aufweist.

3. Schutzverbauung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Totmann-Verankerung (8, 9) eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Totmann-Ankern (12, 13) aufweist.

4. Schutzverbauung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Totmann-Anker (12, 13) würfelförmig, kegelförmig oder pflugförmig ausgebildet sind.

5. Schutzverbauung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Totmann-Anker (12, 13) von der Tragseilanordnung (6, 7) durch das ihn umgebende Bodenmaterial hindurchziehbar ist.

6. Schutzverbauung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Totmann-Anker (12, 13) in einem eingrabbaren und befüllbaren Rohr (20) platzierbar ist.

7. Schutzverbauung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragseilanordnung (2, 3, 4) eingrabbare Fußanordnungen (14, 15, 16) aufweisen, die jeweils von einer Erosionsschutzeinrichtung (17, 18, 19) umgeben sind.

8. Schutzverbauung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erosionsschutzeinrichtung (17, 18, 19) als Netz oder Netzanordnung ausgebildet ist.

9. Schutzverbauung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erosionsschutzeinrichtung (17, 18, 19) als Gabion-Struktur (21) ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Dissipation von einer in ein Tragseil (22) einer Tragseilanordnung (6, 7) einer Schutzverbauung (1) eingebrachten Zuglast mit folgenden Verfahrensschritten:

- Verbinden eines freien Endes (10, 11) des Tragseils (22) mit einem Totmann-Anker (12, 13);
- Einbringen des Totmann-Ankers (12, 13) und des sich an das freie Ende (10, 11) anschließenden Seilbereichs (23) im Bodenmaterial eines Montagebereichs (24) der Schutzverbauung (1), und
- Aufbringen der Zuglast auf das Tragseil (22) und Hindurchziehen des Totmann-Ankers (12, 13) durch das Bodenmaterial.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Totmann-Anker (12, 13) beim Hindurchziehen durch das Bodenmaterial nicht aus diesem herausgezogen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhalten der Totmann-Verankerung durch die Wahl der Form des Totmann-Ankers (12, 13) einstellbar ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhalten der Totmann-Verankerung durch die Wahl des ihn umgebenden Materials einstellbar ist.

Claims

1. Protective structure (1)

- having a plurality of supports (2, 3, 4) arranged spaced apart from and adjacent to each other;
- having a trapping device (5) which is guided on the supports (2, 3, 4) via at least one support cable arrangement (6, 7); and
- having a soil anchorage (8, 9) for free ends (10, 11) of the at least one support cable arrangement (6, 7),

characterized in that

- the soil anchorage (8, 9) is configured as a deadman anchorage.

2. The protective structure according to claim 1, **characterized in that** the deadman anchorage (8, 9) has a deadman anchor (12, 13).

3. The protective structure according to claim 1 or 2,

characterized in that the deadman anchorage (8, 9) comprises a plurality of interconnected deadman anchors (12, 13).

4. The protective structure according to claim 2 or 3, **characterized in that** the deadman anchor(s) (12, 13) is (are) cube-shaped, cone-shaped or plough-shaped.
5. The protective structure according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** the deadman anchor (12, 13) can be pulled by the support cable arrangement (6, 7) through the soil material surrounding it.
6. The protective structure according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** the deadman anchor (12, 13) can be placed in a buriable and fillable tube (20).
7. The protective structure according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the support cable arrangement (2, 3, 4) has buriable base arrangements (14, 15, 16), each of which is surrounded by an erosion protection apparatus (17, 18, 19).
8. The protective structure according to claim 7, **characterized in that** the erosion protection apparatus (17, 18, 19) is configured as a net or net arrangement.
9. The protective structure according to claim 7, **characterized in that** the erosion protection apparatus (17, 18, 19) is configured as a gabion structure (21).
10. Method for dissipating a tensile load applied onto a support cable (22) of a support cable arrangement (6, 7) of a protective structure (1), comprising the following method steps:
 - connecting a free end (10, 11) of the support cable (22) to a deadman anchor (12, 13);
 - inserting the deadman anchor (12, 13) and the cable section (23) adjoining the free end (10, 11) into the soil material of an assembly area (24) of the protective structure (1), and
 - applying the tensile load to the support cable (22) and pulling the deadman anchor (12, 13) through the soil material.
11. The method according to claim 10, **characterized in that** the deadman anchor (12, 13) is not pulled out of the soil material when it is pulled therethrough.
12. The method according to claim 10 or 11, **characterized in that** the behaviour of the deadman anchorage can be adjusted by the choice of the shape of

the deadman anchor (12, 13).

13. The method according to any one of claims 10 to 12, **characterized in that** the behaviour of the deadman anchorage can be adjusted by the choice of the material surrounding it.

Revendications

1. Structure de protection (1)
 - avec une multitude de supports (2, 3, 4) espacées les uns des autres ;
 - avec un dispositif de capture (5) qui est guidé sur les supports (2, 3, 4) par l'intermédiaire d'au moins un ensemble de câbles porteurs (6, 7) ; et
 - avec un ancrage au sol (8, 9) pour des extrémités libres (10, 11) de l'au moins un ensemble de câbles porteurs (6, 7),**caractérisée en ce que**
 - l'ancrage au sol (8, 9) est réalisé comme un ancrage homme mort.
2. Structure de protection selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'ancrage homme mort (8, 9) présente une ancre homme mort (12, 13).
3. Structure de protection selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'ancrage homme mort (8, 9) présente une multitude d'ancres homme mort (12, 13) reliées entre elles.
4. Structure de protection selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'ancre ou les ancres homme mort (12, 13) sont réalisées en forme de cube, en forme de cône ou en forme de charrue.
5. Structure de protection selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** l'ancre homme mort (12, 13) peut être tirée par l'ensemble de câbles porteurs (6, 7) à travers le matériau de sol qui l'entoure.
6. Structure de protection selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** l'ancre homme mort (12, 13) peut être placée dans un tube (20) pouvant être enfoui et rempli.
7. Structure de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'ensemble de câbles porteurs (2, 3, 4) présente des ensembles de pieds (14, 15, 16) pouvant être enfouis, qui sont entourés respectivement par un dispositif de protection anti-érosion (17, 18, 19).
8. Structure de protection selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le dispositif de protection

anti-érosion (17, 18, 19) est réalisé comme un réseau ou un ensemble formant réseau.

9. Structure de protection selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le dispositif de protection anti-érosion (17, 18, 19) est réalisé comme une structure en gabions (21). 5

10. Procédé de dissipation d'une charge de traction introduite dans un câble porteur (22) d'un ensemble de câbles porteurs (6, 7) d'une structure de protection (1), avec des étapes de procédé suivantes : 10
 - de liaison d'une extrémité libre (10, 11) du câble porteur (22) à une ancre homme mort (12, 13) ; 15
 - d'introduction de l'ancre homme mort (12, 13) et de la zone de câble (23) se raccordant à l'extrémité libre (10, 11) dans le matériau de sol d'une zone de montage (24) de la structure de protection (1), et 20
 - d'application de la charge de traction sur le câble porteur (22) et de traction de l'ancre homme mort (12, 13) à travers le matériau de sol. 25

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'ancre homme mort (12, 13) n'est pas retirée hors du matériau de sol lorsqu'elle est tirée à travers celui-ci. 30

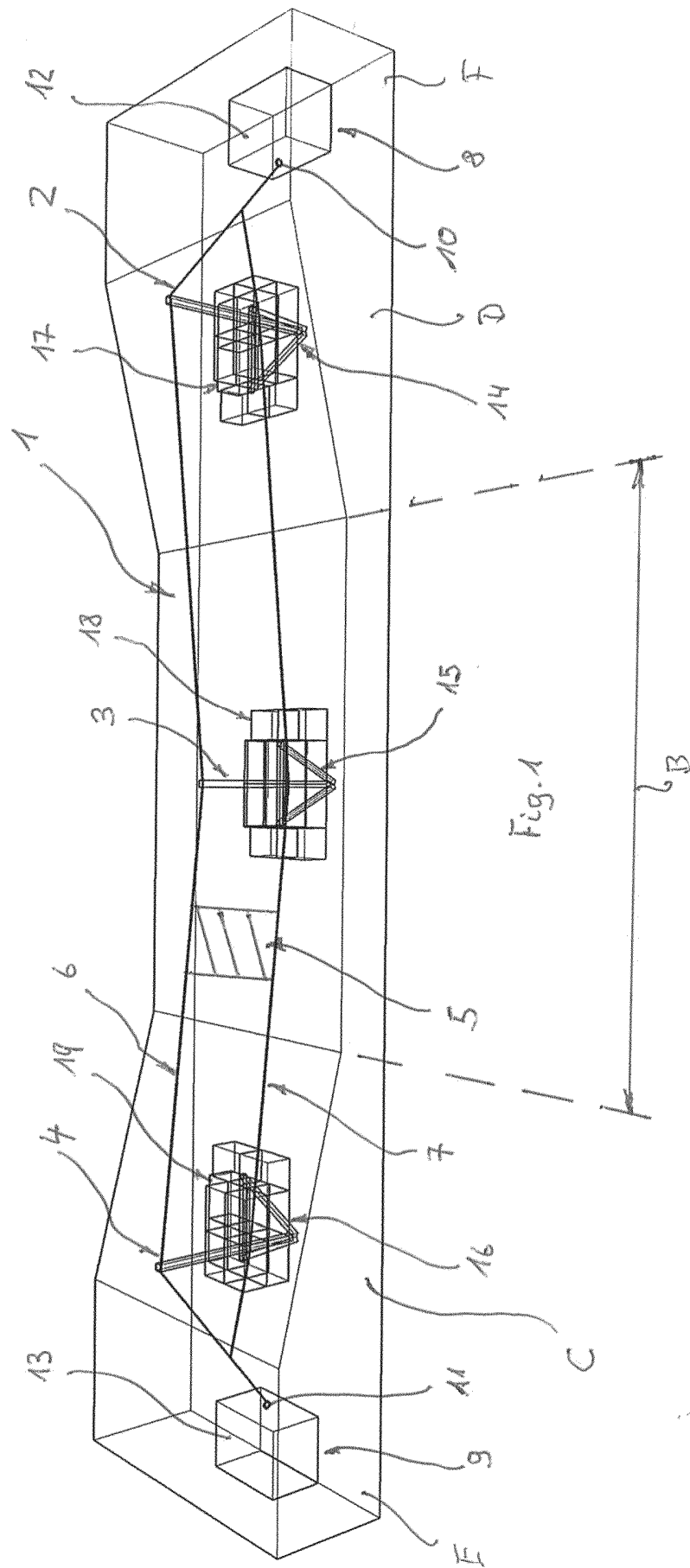
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le comportement de l'ancrage homme mort peut être réglé par le choix de la forme de l'ancre homme mort (12, 13). 35

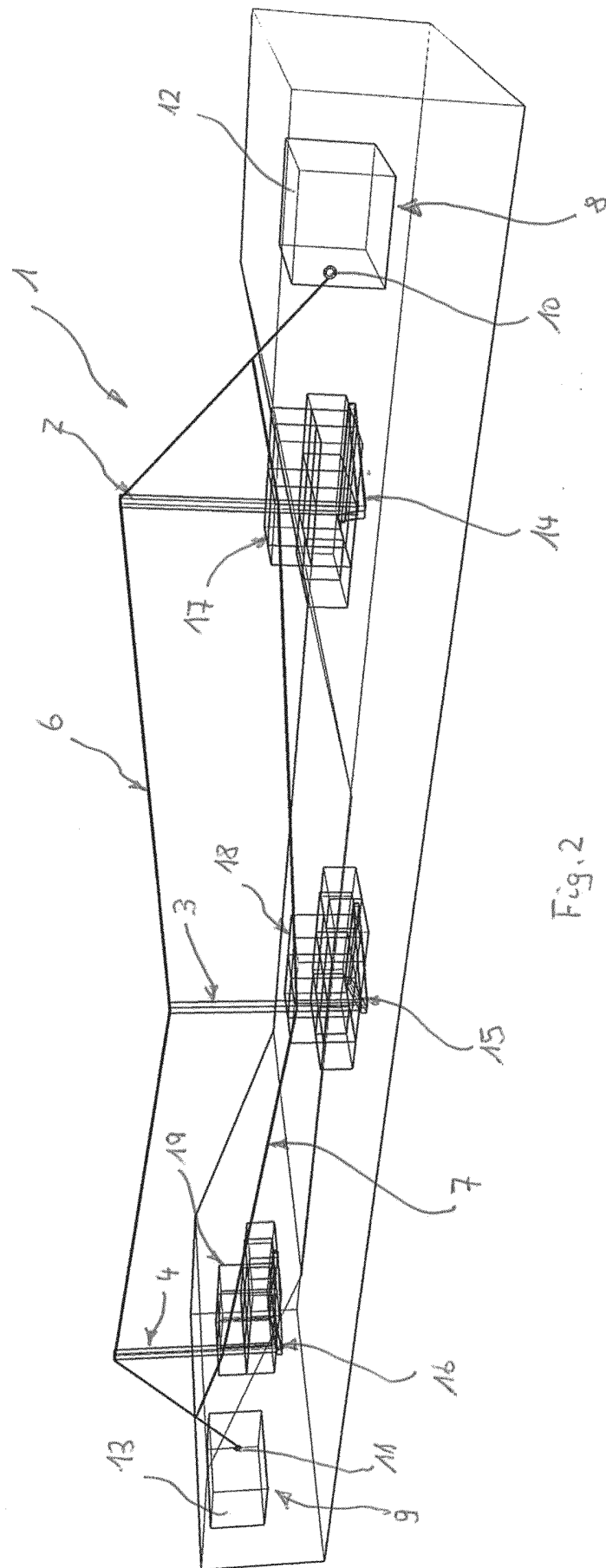
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le comportement de l'ancrage homme mort peut être réglé par le choix du matériau qui l'entoure. 40

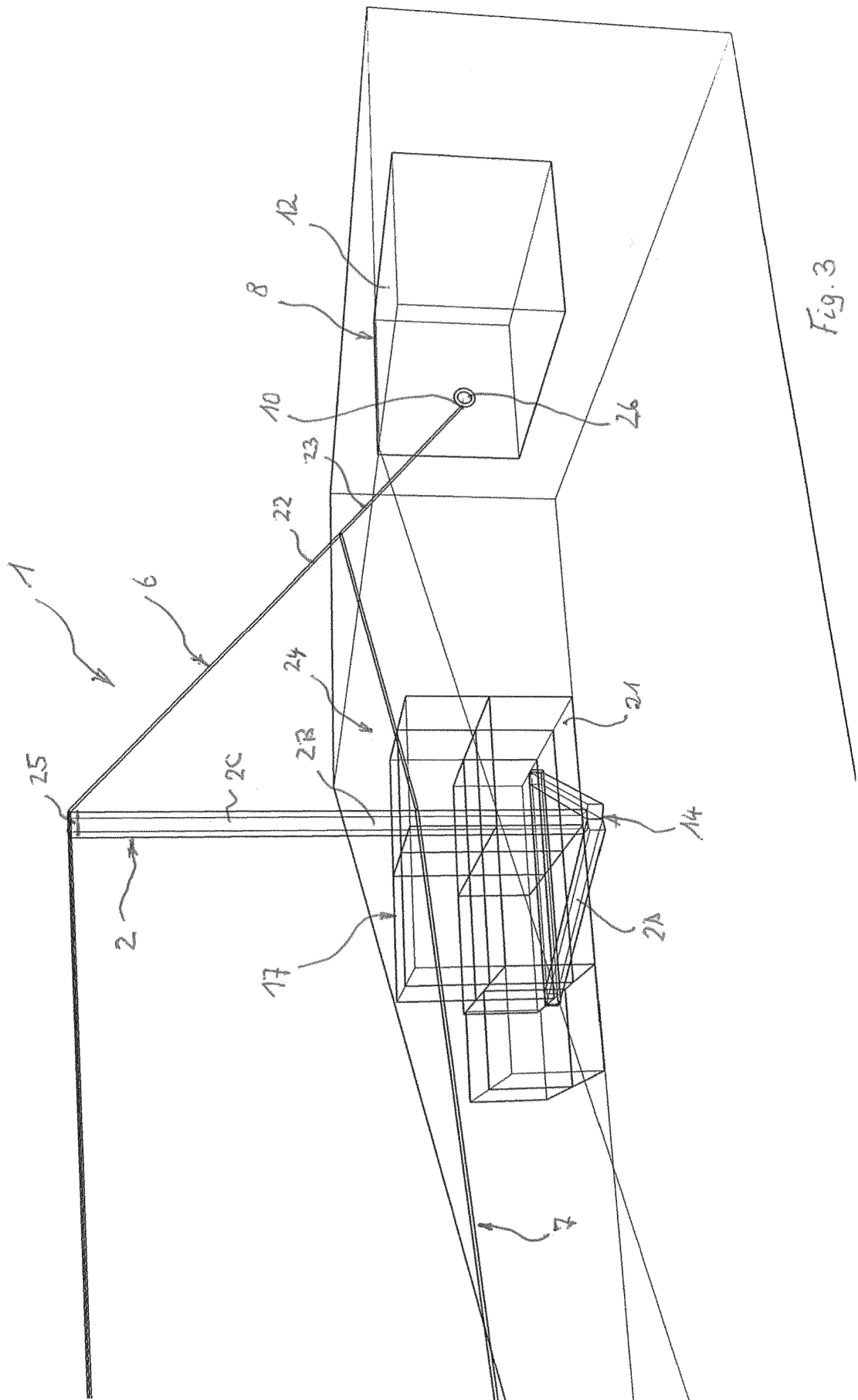
45

50

55







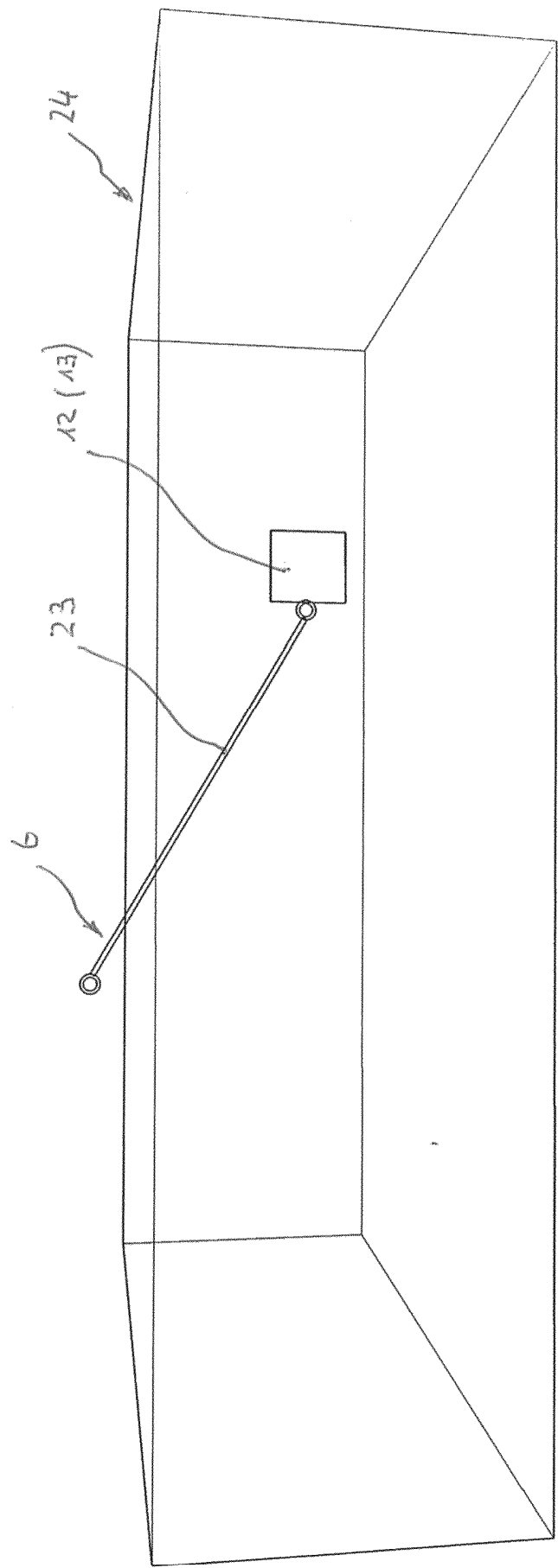


Fig. 4

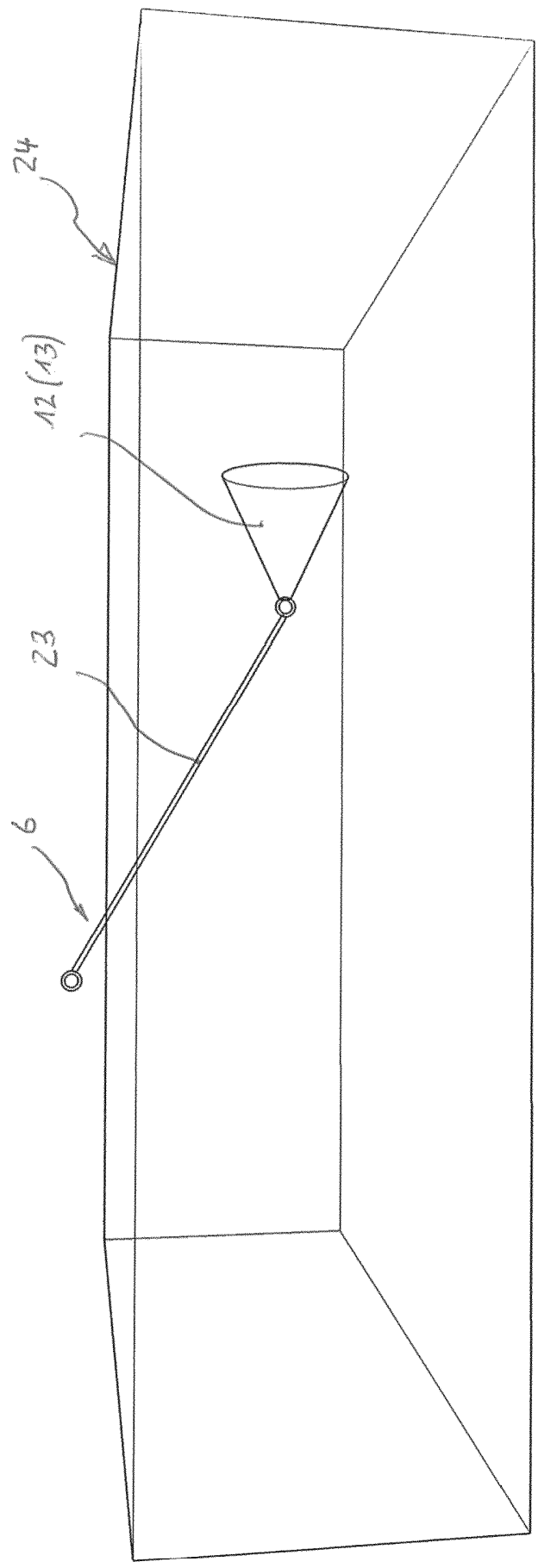
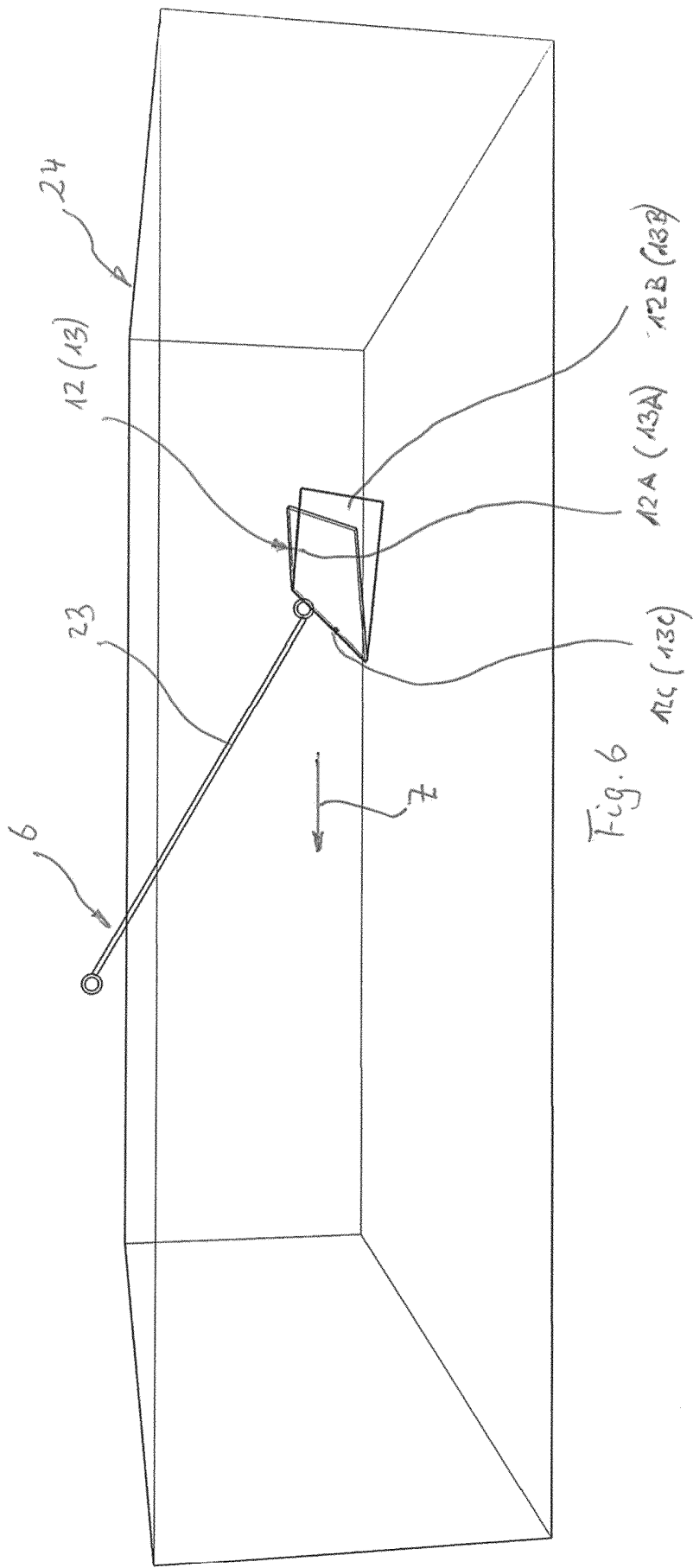


Fig. 5



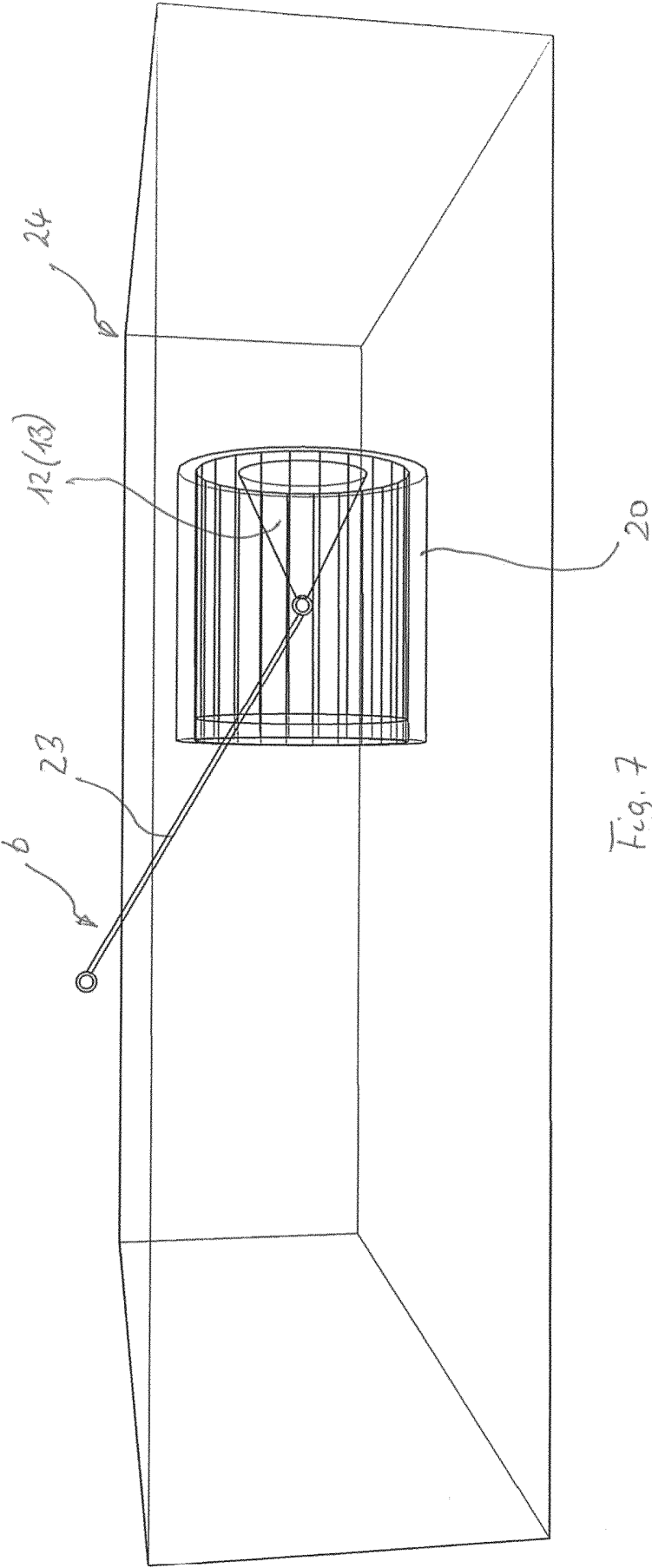


Fig. 7

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

- EP 484563 A [0002]
- US 2008006757 A1 [0004]
- KR 100659372 B1 [0005]
- US 8458986 B2 [0006]