

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 696 469 A5

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENT SCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 01546/03

(73) Inhaber:
FATZER AG, Salmisacherstrasse 9
CH-8590 Romanshorn (CH)

(22) Anmeldedatum: 10.09.2003

(72) Erfinder:
Sennhauser, Marcel, 9320 Frasnacht (CH)

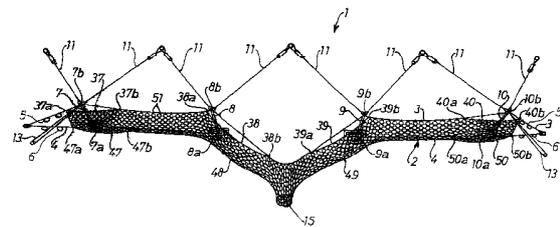
(24) Patent erteilt: 29.06.2007

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.06.2007

(74) Vertreter:
Luchs & Partner Patentanwälte, Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) **Auffangnetz, insbesondere für Steinschlagverbauungen.**

(57) Ein Auffangnetz (1), insbesondere für Steinschlagverbauungen, ist mit einem aus ineinandergreifenden Elementen bestehenden Netz (2) versehen, dessen zwei Längsseiten an je einem sich zwischen mindestens zwei Stützkörpern (7, 8, 9, 10) erstreckenden Tragseil (3, 4) verschiebbar gehalten sind. Die beiden Tragseile (3, 4) sind in ihrer Längsrichtung an den einzelnen Stützkörpern (7, 8, 9, 10) verschiebbar geführt und seitlich abgespannt. Es sind an jedem Tragseil (3, 4) im Bereich vorzugsweise jedes Stützkörpers (7, 8, 9, 10) wenigstens ein am Stützkörper vorbeiverlaufendes Laufseil (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) mit einem Ende zu der einen und mit dem anderen Ende zu der anderen Seite des Stützkörpers (7, 8, 9, 10) angebracht. Das Netz (2) ist hierbei im Stützkörperbereich an den Laufseilen (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) verschiebbar gehalten. Das Auffangnetz (1) gewährleistet somit eine optimale Lastverteilung sowie einen günstigeren Kräftefluss durch das Netz.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Auffangnetz, insbesondere für Steinschlagverbauungen, gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Ein Auffangnetz dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A-1 205 603 bekannt. Dieses Auffangnetz weist ein aus ineinandergreifenden Ringen bestehendes Netz auf, dessen zwei Längsseiten an je einem Rand- bzw. Tragseil verschiebbar gehalten sind. Die Randseile sind an einer Anzahl von Stützkörpern befestigt, die in Abhängen, Felswänden etc. verankert sind. Zwischen dem Netz und den einzelnen Stützkörpern sind zusätzliche Verbindungselemente vorhanden, die vorzugsweise mit Bremsmitteln in Form von Bremsringen zum Absorbieren von dynamischen Energien versehen sind. Beim Hineinfallen eines Steines oder Ähnlichem in das Netz werden vorerst die Ringbündel des Netzes wie bei einem Vorhang reihenweise auf den Randseilen in Richtung zu der Aufprallstelle hin verschoben und dabei ein Teil der dynamischen Energie absorbiert. Die Verbindungselemente wirken diesem Verschieben entgegen und bewirken ein Zurückhalten der Ringreihen, bis die Bremsringe gestreckt werden und in der Folge die Verbindungselemente reissen, wonach die nächsten Verbindungselemente zum Einsatz kommen, da die Ringreihen weitergezogen werden. Die gerissenen Verbindungselemente werden ausgewechselt.

[0003] Ein solches Netz hat sich in der Praxis gut bewährt, da die durch den Aufprall des Steingutes entstehende Energie in hohem Masse absorbiert werden kann, ohne dass das Netz reisst und das zu stoppende Gestein durch das Netz hindurchfällt. Beim Aufprall des Steingutes ist jeweils die Ringnetzfläche zwischen den beiden der Aufprallstelle benachbarten Stützkörpern wirksam. Die Kräfte werden durch diesen Netzteil auf die beiden Stützkörper bzw. ihre Grundplatten sowie ihre in der Regel von Rückhalteseilen gehaltene Stützenköpfe übertragen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Auffangnetz der eingangs genannten Art zu schaffen, das in seinem Aufbau und Unterhalt einfach und kostengünstig ist und dennoch eine verbesserte Wirksamkeit zeigt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Auffangnetz mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0006] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Auffangnetzes bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Beim erfindungsgemässen Auffangnetz, bei dem die beiden Tragseile an den einzelnen Stützkörpern in ihrer Längsrichtung verschiebbar geführt und seitlich abgespannt sind und das Netz im Stützkörperbereich an Stützkörpern vorbeiverlaufenden, an den Tragseilen angebrachten Laufseilen verschiebbar gehalten ist, kann die Kräfte aufnehmende Ringnetzfläche gegenüber den herkömmlichen Auffangnetzen erheblich vergrössert werden. Das Auffangnetz gewährleistet eine optimale Lastverteilung sowie einen günstigeren Kräftefluss durch das Netz und somit kleinere Kräfte im gesamten System. Auch die Ankerkräfte sind bedeutend kleiner, was kostengünstigere Fundamentierung ermöglicht. Zudem ist das Auffangnetz in der Montage und im Unterhalt einfach.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Frontansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen, als eine horizontale Galerie dienenden Auffangnetzes nach dem Aufprall eines Steines;

Fig. 2 in Frontansicht einen Teil des Auffangnetzes nach Fig. 1 vor dem Aufprall eines Steines; und

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung einen seitlichen Teil eines vertikal angeordneten Auffangnetzes.

[0009] Fig. 1 zeigt ein als eine sogenannte Galerie gebautes und dementsprechend annähernd horizontal ausgelegtes Auffangnetz 1, das beispielsweise an einem Abhang oder einer Felswand zum Auffangen von Steinen oder Geröll vorgesehen ist. Das Auffangnetz 1 umfasst ein aus ineinandergreifenden Elementen, vorzugsweise Ringen, bestehendes Netz 2, das mittels je eines seinen beiden Längsseiten zugeordneten Tragseiles 3, 4 an einer Anzahl von Stützkörpern, gegebenenfalls vier Stützkörpern 7, 8, 9, 10, gehalten wird. Die Tragseile 3, 4 sind seitlich, d.h. in ihrem Endbereich, am Abhang bzw. an der Felswand abgespannt. In diesem Endbereich der Tragseile 3, 4 ist jeweils mindestens ein Bremsmittel 5, 6 zum Absorbieren von dynamischen Kräften integriert, wobei gemäss Fig. 1 sind je zwei Bremsmittel 5, 6 in beiden Endbereichen der Tragseile 3, 4 vorhanden. Derartige Bremsmittel 5, 6 sind an sich bekannt und beispielsweise in der Druckschrift US-A-5 207 302 offenbart und werden daher nicht näher beschrieben. Mit Vorteil handelt es sich um Bremsringe, die bei einer entsprechenden Zugbelastung der Tragseile 3, 4 ein definiertes Strecken derselben bewirken.

[0010] Die Stützkörper 7, 8, 9, 10 sind mit ihren Grundplatten 7a, 8a, 9a, 10a im Abhang oder Felswand verankert und ragen von diesen schräg nach oben gerichtet weg. An den freien Enden sind die Stützkörper 7, 8, 9, 10 mit ihren Stützenköpfen 7b, 8b, 9b, 10b mittels im Abhang oder Felswand verankerter Rückhalteseile 11 gehalten. Es erstrecken sich jeweils zwei Rückhalteseile 11 von jedem Stützenkopf 7b, 8b, 9b, 10b schräg nach hinten zum Abhang oder Felswand. Die äusseren, d.h. den beiden Schmalseiten des Netzes 2 zugeordneten Stützkörper 7, 10 bzw. ihre Stützenköpfe 7b, 10b sind zusätzlich über Abspannseile 13 mit dem Abhang oder Felswand verbunden.

[0011] Die das Netz 2 haltenden Tragseile 3, 4 sind erfindungsgemäss bei den einzelnen Stützkörpern 7, 8, 9, 10 in ihrer Längsrichtung verschiebbar geführt, und zwar entweder durch die Stützkörper 7, 8, 9, 10 hindurch, oder – und

vorzugsweise – auf der dem Abhang oder der Felswand zugewandten Seite derselben. Zu diesem Zweck sind für das Tragseil 3 an den einzelnen Stützenköpfen 7b, 8b, 9b, 10b und für das Tragseil 4 bei den Grundplatten 7a, 8a, 9a, 10a runde oder gerundete, eine schonende Führung gewährleistende Führungselemente vorgesehen, die aus Fig. 1 nicht ersichtlich sind, und deren ein Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 3 weiter unten beschrieben wird.

[0012] An den beiden Tragseilen 3, 4 sind jeweils im Bereich der Stützkörper 7, 8, 9, 10 Laufseile 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 angebracht, derart, dass sich – in Längsrichtung des Netzes 2 gesehen – jeweils ein Ende 37a, 38a, 39a, 40a bzw. 47a, 50a des Laufseiles 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 zu einer Seite des jeweiligen Stützkörpers 7, 8, 9, 10 und das andere Ende 37b, 38b, 39b, 40b bzw. 47b, 50b zu der anderen Seite desselben befindet. Dabei verlaufen die Laufseile 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 frei an den Stützkörpern 7, 8, 9, 10 vorbei, und zwar vorzugsweise auf der dem Abhang oder der Felswand abgewandten Seite derselben, d.h. talseitig.

[0013] Das Netz 2 ist einerseits direkt an den Tragseilen 3, 4 verschiebbar gehalten, und zwar im Längsbereich zwischen Laufseilenden 37b, 38a; 38b, 39a; 39b, 40a zweier in Längsrichtung benachbarter Laufseile 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50, im Stützkörperbereich ist jedoch das Netz 2 an den jeweiligen Laufseilen 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 verschiebbar gehalten und an den Stützkörpern 7, 8, 9, 10 vorbei geführt. Die verschiebbare Anordnung des Netzes 2 an den Tragseilen 3, 4 und auf den Laufseilen 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50, dank deren die Ringbündel des Netzes 2 wie bei einem Vorhang reihenweise auf den entsprechenden Seilen verschoben werden können, erfolgt mit Vorteil mittels um die randseitige Ringe und um das jeweilige Seil geschlaufener Gleitelemente 51.

[0014] Die Laufseile 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 sind an ihren Enden mit den Tragseilen 3, 4 mittels aus Fig. 1 und 2 nicht ersichtlicher Klemmelemente entweder fest verbunden oder an diesen gleitend angebracht, wobei die gleitende Bewegung der Laufseilenden auf den Tragseilen 3, 4 vorzugsweise ab einer definierten einstellbaren Belastung eingeleitet wird.

[0015] Wenn nun beispielsweise, wie in Fig. 1 dargestellt, ein Stein 15 in den sich zwischen den Stützkörpern 8, 9 befindenden Bereich des Netzes 2 fällt, werden vorerst die Ringbündel des Netzes 2 wie bei einem Vorhang auf den Tragseilen 3, 4 sowie auf den Laufseilen 38, 39, 48, 49 in Richtung zur Aufprallstelle hin geschoben, wodurch bereits ein Teil der dynamischen Energie absorbiert wird.

[0016] Es werden aber auch die an den Stützkörpern 8, 9 verschiebbar geführten Tragseile 3, 4 und somit auch die an den Tragseilen 3, 4 angebrachten Laufseile 38, 39, 48, 49 nach unten gezogen, bis die Verbindungspunkte der Laufseilenden 38a, 39b am Tragseil 3 sowie die entsprechenden Verbindungspunkte der Laufseile 48, 49 mit dem Tragseil 4 zu den Stützkörpern 8, 9 gelangen und bei einer fixen Verbindung der Laufseile 38, 39 bzw. 48, 49 mit dem jeweiligen Tragseil 3 bzw. 4 eine weitere Seilbewegung stoppen. Damit wird auch die mögliche Auslenkung des Netzes 2 begrenzt. Während dieser Phase kommen auch diejenigen Ringreihen zum Einsatz, die sich zuvor zu der anderen Seite der Stützkörper 8, 9 befanden und die nun an den Laufseilen 38, 39, 48, 49 ungehindert an den Stützkörpern 8, 9 vorbei bewegt werden können.

[0017] Somit wird die mitwirkende Ringnetzfläche gegenüber den herkömmlichen Auffangnetzen mit fix an den Stützkörpern befestigten Tragseilen erheblich vergrössert. Befinden sich beispielsweise vor dem Aufprall, wie in Fig. 2 dargestellt, die Laufseilenden 38a, 38b bzw. 39a, 39b jeweils in einer Entfernung von 2 m zum Stützkörper 8 bzw. 9, so kommt bei 10 m voneinander entfernten Stützkörpern 8, 9 beim Aufprall (Fig. 1) eine 14 m lange Ringnetzfläche zum Einsatz, d.h. eine um 40% grössere Ringnetzfläche als bei einem herkömmlichen Auffangnetz mit 10 m voneinander entfernten Stützkörpern.

[0018] Durch die beim Aufprall auf das Netz 2 auf die Tragseile 3, 4 ausgeübten Zugkräfte werden die im seitlichen Bereich der Tragseile 3, 4 integrierten Bremsmittel 5, 6 wirksam, die weitere Energieabsorption bewirken. Die Anordnung der Bremsmittel 5, 6 im seitlichen Bereich, ausserhalb der Schutzzone, ist besonders vorteilhaft, da der Zugang zwecks Auswechslens besonders einfach ist.

[0019] Das erfindungsgemässe Auffangnetz mit den beidseitig zu den Stützkörpern 7, 8, 9, 10 an längsbeweglichen Tragseilen 3, 4 angebrachten Laufseilen 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 gewährleistet eine optimale Lastverteilung mit besserer Verteilung auf mehrere Stützkörper sowie einen günstigeren Kräftefluss durch das Netz 2, und somit kleinere Kräfte im gesamten System. Auch die Ankerkräfte sind bedeutend kleiner, was kürzere Ankerlängen und somit eine kostengünstigere Fundamentierung ermöglicht.

[0020] Werden – wie bereits erwähnt – die Laufseile 37, 38, 39, 40 bzw. 47, 48, 49, 50 nicht fest, sondern gleitend an den Tragseilen 3, 4 angebracht, derart, dass durch Reibung oder elastische und/oder plastische Verformung eine Art Bremswirkung erzeugt wird, so kann ab einer bestimmten Belastung während des Gleitens weitere Energie absorbiert werden.

[0021] In Fig. 3 ist der Aussenbereich eines annähernd vertikal ausgelegten Auffangnetzes 1' dargestellt, welches im Unterschied zu demjenigen nach Fig. 1 und 2 an einem Schräghang angeordnet ist und am Hang herunterstürzendes Material wie zum Beispiel Steine, auffängt. Es ist ein annähernd vertikal gerichteter äusserer Stützkörper 10' mit einem im Querschnitt runden Stützenkopf 10a' ersichtlich, an dem die Rückhalteseile 11' schonend gehalten sind.

[0022] Auf einer dem Hang zugewandten Seite des Stützenkopfes 10a' sind die bereits erwähnten Führungselemente für das obere, seitlich abgespannte Tragseil 3' angebracht, die mit 55 bezeichnet sind und die zum Schutze des verschiebbaren Tragseiles 3' rund sind. Ähnliche Führungselemente sind auch am unteren Ende des Stützkörpers 10' bei seiner Grundplatte für das untere Tragseil vorgesehen, die jedoch aus Fig. 3 nicht ersichtlich sind. Am Tragseil 3' ist mittels

Klemmelementen 56, von denen lediglich eines ersichtlich ist, ein Laufseil 40' angebracht, welches im Gegensatz zum Tragseil 3' auf der anderen Seite des Stützkörpers 10' verläuft, so dass das mittels Gleitelementen 51' auf dem Laufseil 40' verschiebbar geführte Netz 2' auf der Talseite, vor dem Stützkörper 10', angeordnet ist. Das Netz 2' ist im Übrigen im Bereich innerhalb des Laufseiles 40' mit einigen aussenseitigen Elementen via die Gleitelemente 51' direkt am Tragseil 3' befestigt. Damit wird eine Positionierung des Netzes 2' am oberen Ende beim Stützkörper 10' ermöglicht. Es ist damit verdeutlicht, dass im Bereich des Tragseiles 3', welches durch die beiden an ihm befestigten Enden des Laufseiles 40' begrenzt ist, das Netz mit einzelnen Gleitelementen 51' befestigt sein kann oder aber auch nicht, wie dies beim Netz gemäss Fig. 1 vorgesehen ist.

[0023] Selbstverständlich könnte für Systeme im höheren Energiebereich sowohl das Auffangnetz 1 nach Fig. 2 und 3 als auch das Auffangnetz 1' nach Fig. 3 mit zusätzlichen, das Ringnetz und/oder die Laufseile mit den Stützkörpern verbindenden und mit Bremsselementen versehenen Verbindungselementen, wie sie aus der EP-A-1 205 603 bekannt sind, ausgestattet sein.

[0024] Für Systeme im niedrigen Energiebereich genügen jedoch beim erfindungsgemässen Auffangnetz die im seitlichen Bereich der Tragseile vorgesehenen Bremsringe aus, und zwar total nur acht Bremsringe pro ca. 40 bis 50 m Verbauung.

[0025] Die Erfindung ist mit den obigen Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Sie könnte jedoch noch anders ausgestaltet sein. Anstelle des Laufseiles könnten im Prinzip auch Stangen oder Bänder verwendet werden. Der Begriff des Laufseiles ist daher entsprechend auch auf solche Ausführungen zu verstehen. Es könnten auch mehrere Laufseile an einer Stelle vorhanden sein.

[0026] Das Netz, das Laufseil und das Tragseil liessen sich alternativ auch bergseitig anordnen. Es müsste dann einzig sichergestellt sein, dass sich das Netz und die Seile zu den Stützkörpern verschieben können. Selbstverständlich könnte auch nur ein Rückhalteseil 11 pro Stützkörper vorgesehen sein.

[0027] Im Prinzip könnten beispielsweise bei dem Netz nach Fig. 1 Laufseile auch nur bei den inneren Stützkörpern 8, 9 vorgesehen sein und nicht bei den äusseren Stützkörpern 7, 10. Die Laufseile könnten insbesondere endseitig auch mit Bremsringen oder Bremsmitteln ausgestattet sein.

Patentansprüche

1. Auffangnetz, insbesondere für Steinschlagverbauungen, mit einem aus ineinandergreifenden Elementen bestehenden Netz (2), dessen zwei Längsseiten an je einem sich zwischen mindestens zwei Stützkörpern (7, 8, 9, 10) erstreckenden Tragseil (3, 4) verschiebbar gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Tragseile (3, 4) in ihrer Längsrichtung an den einzelnen Stützkörpern (7, 8, 9, 10) verschiebbar geführt und seitlich abgespannt sind, und dass an jedem Tragseil (3, 4) im Bereich vorzugsweise jedes Stützkörpers (7, 8, 9, 10) wenigstens ein am Stützkörper vorbei verlaufendes Laufseil (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) mit einem Ende zu der einen und mit dem anderen Ende zu der anderen Seite des Stützkörpers (7, 8, 9, 10) angebracht ist, wobei das Netz (2) im Stützkörperbereich an den Laufseilen (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) verschiebbar gehalten ist.
2. Auffangnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragseile (3, 4) im montierten Zustand an einer einem Hang oder einer Felswand zugewandten Seite der Stützkörper (7, 8, 9, 10) geführt sind und die Laufseile (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) auf der anderen Seite der Stützkörper (7, 8, 9, 10), d.h. auf der Talseite, verlaufen.
3. Auffangnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufseile (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) mit ihren Enden mittels Klemmelementen (56) am jeweiligen Tragseil (3, 4) fixiert sind.
4. Auffangnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufseile (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) mit ihren Enden mittels ab einer definierten Belastung auf den Tragseilen (3, 4) gleitender und eine Bremswirkung erzeugender Klemmelemente an den Tragseilen (3, 4) angebracht sind.
5. Auffangnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im seitlichen, zur Abspannung vorgesehenen Endbereich der Tragseile (3, 4) jeweils mindestens ein Bremsmittel (5, 6) zum Absorbieren von dynamischen Energien integriert ist.
6. Auffangnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stützkörpern (7, 8, 9, 10) Führungselemente (55) für die Tragseile (3, 4) vorgesehen sind.
7. Auffangnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Verbindungselemente zwischen dem Netz (2) und den Stützkörpern (7, 8, 9, 10) vorgesehen sind, die jeweils vorzugsweise mit mindestens einem Bremsmittel zum Absorbieren von dynamischen Energien versehen sind.

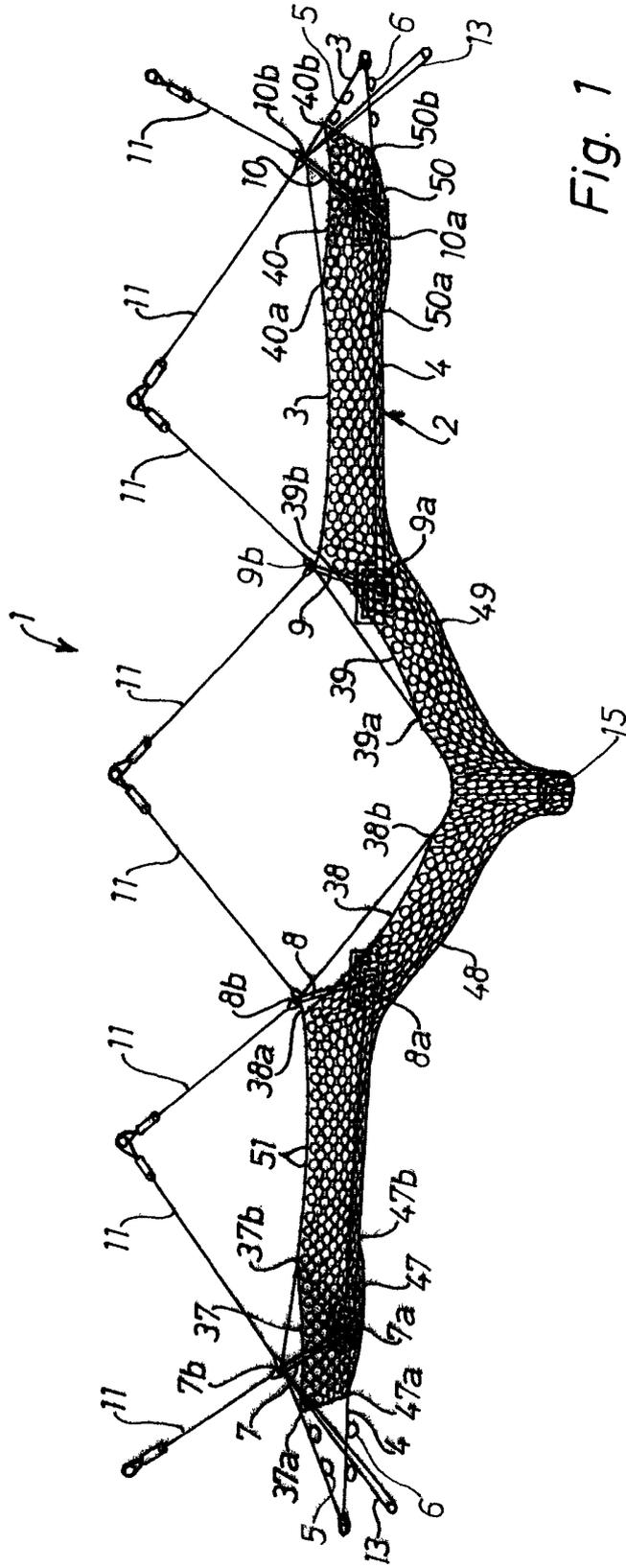


Fig. 1

Fig. 2

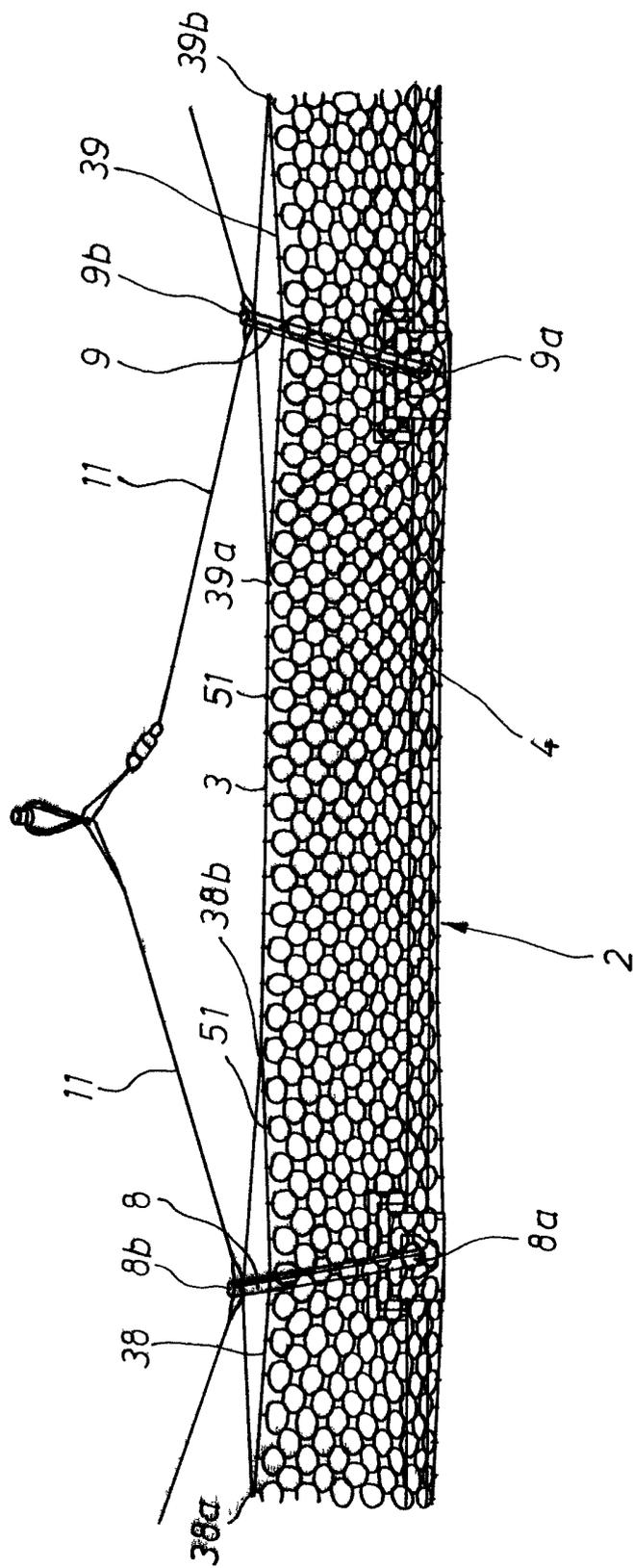


Fig. 3

