



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 428 848 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90118244.4

51 Int. Cl.⁵: E01F 7/04

22 Anmeldetag: 22.09.90

30 Priorität: 20.11.89 IT 8221189

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI SE

71 Anmelder: EUROCK S.P.A.
Corso Matteotti 12
I-20122 Milano(IT)

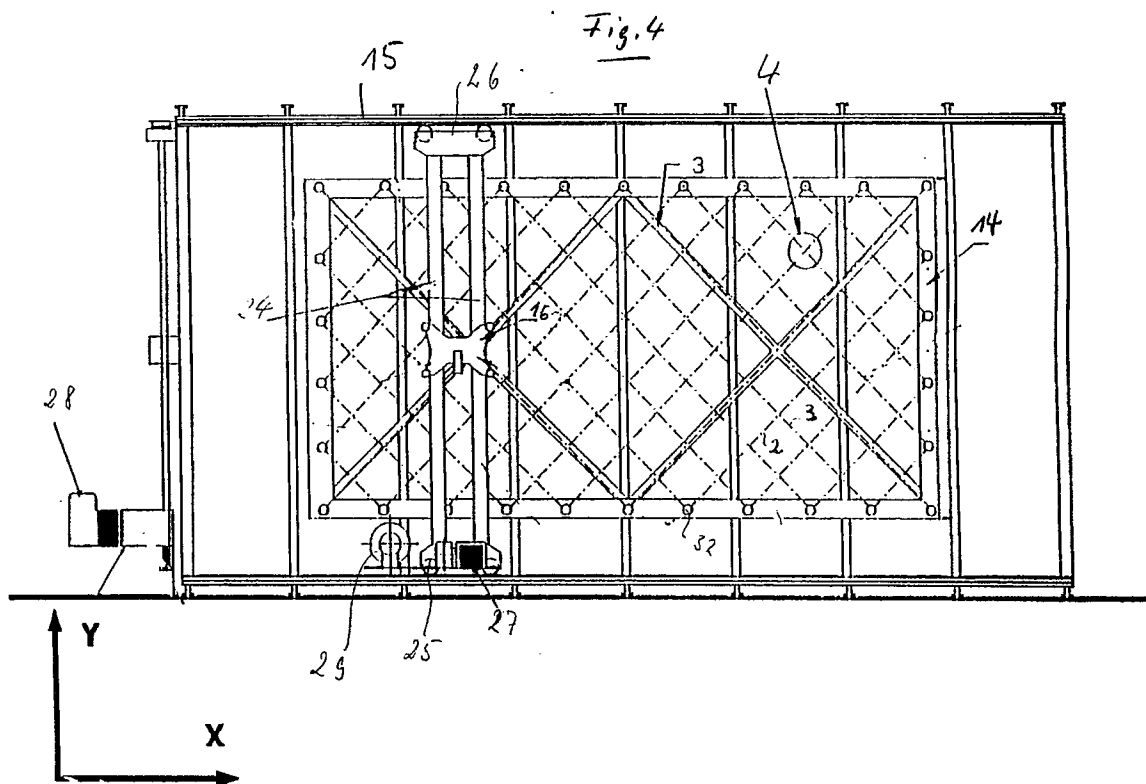
72 Erfinder: Peder, Fabio
Via Andreas Hofer, 19
I-39055 Laives (BZ)(IT)

74 Vertreter: Nöth, Heinz, Dipl.-Phys. et al
Patentanwalt, Mozartstrasse 17
W-8000 München 2(DE)

54 Schutznetz sowie Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung.

57 Schutznetz bei dem an den Kreuzungsstellen die beiden Seile (2,3) durch gekreuzt gewickelte Verbindungen

drähte fest miteinander verbunden werden.



EP 0 428 848 A1

SCHUTZNETZ SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZU SEINER HERSTELLUNG

Die Erfindung betrifft ein Schutznetz, bestehend aus mehreren überkreuzten Seilen, insbesondere Stahlseilen, die an ihren jeweiligen Kreuzungsstellen durch Verbindungselemente miteinander verbunden sind, sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Schutznetzes.

Es ist bekannt, derartige Schutznetze zur Absicherung von Berghängen gegen Äbgänge, wie beispielsweise Muren, zur Absicherung von Felswänden, insbesondere brüchigen Felswänden, gegen Steinschlag und auch für Lawinenschutzverbauungen zu verwenden. Hierbei werden Kunststoffseile, z.B. Nylonseile oder Stahlseile, verwendet. Diese Seile werden mit quadratischen oder rautenförmigen Maschen zu Netzen von Hand verarbeitet, wobei an den Kreuzungsstellen der Seile Verbindungselemente, beispielsweise in Form von ebenfalls von Hand aufgepreßten Metallplättchen, verwendet werden. Ein derartiges Netz ist in der Fig. 1 dargestellt. An Kreuzungsstellen 4 zweier Seile 2, 3 ist als Verbindungselement 5 ein Plättchen vorgesehen. Es kann sich hier auch um beidseits aufgeprägte Metallplättchen handeln. Diese Metallplättchen bestehen aus verzinktem Blech. Die Netzmaschinen haben im allgemeinen eine Größe von 200 bis 300 mm. Die Seile besitzen Durchmesser zwischen 5 und 10 mm. Das Netz kann aus Teilelementen zusammengesetzt sein, die von einem 10 bis 22 mm dicken Umrundungsseil umgeben sind.

Diese Teilelemente können 3 bis 10 m lang und 2 bis 8 m hoch sein. Die bekannten Schutznetze werden per Hand auf einem Rahmen geknüpft, und manuell erfolgt auch die Verbindung an den Kreuzungsstellen der Seile mit Hilfe der schon angesprochenen zusammengepreßten Metallplättchen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Schutznetz zu schaffen, mit dem eine lange Betriebssicherheit gewährleistet ist und das maschinell hergestellt werden kann, wobei insbesondere die Verbindung der Seile an den Kreuzungsstellen des Netzes maschinell erfolgen kann, und ferner eine Vorrichtung, mit der ein Schutznetz automatisch bzw. maschinell hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß, insbesondere durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 4 und 7, gelöst, wobei in den Unteransprüchen Weiterbildungen der Erfindung gekennzeichnet sind.

Durch die Erfindung wird ein Schutznetz geschaffen, das aus mehreren überkreuzten Seilen, bzw. Seilteilen, insbesondere Stahlseilen oder auch Kunststoffteilen, bestehen kann. Als Verbindungselement an den jeweiligen Kreuzungsstellen der

Seile werden zwei Drähte verwendet, die flexibler ausgebildet sind als die Seile und bevorzugt auch einen kleineren Durchmesser als die Seile haben. Die beiden Drähte, welche die Funktion von Verbindungsdrähten haben, sind überkreuz um die jeweilige Kreuzungsstelle der beiden Seile geführt, wobei der eine Draht auf der einen Netzseite und der andere Draht auf der anderen Netzseite auf der Kreuzungsstelle der beiden überkreuzten Seile aufliegt. Die beiden Endstücke eines jeden Drahtes sind um die beiden der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke eines jeden Seiles gewickelt. Man erreicht hier eine feste Verbindung der beiden Seile an den Kreuzungsstellen, die frei von Kanten ist. Vor allem wird hierdurch die Anpassung des Netzes beim Verspannen im Gelände, insbesondere an Berghängen und Felswänden, auch im Bereich der Kreuzungsstellen, gewährleistet, da die Verbindungselemente, welche aus den beiden aufgewickelten Verbindungsdrähten an den Kreuzungsstellen bestehen, eine gewisse Flexibilität haben, ohne daß die Festigkeit der Verbindung an der Kreuzungsstelle darunter leidet.

Die Herstellung der Drahtverbindungsstellen an den Kreuzungsstellen des erfindungsgemäßen Schutznetzes läßt sich mit Hilfe eines einfachen Verfahrens erreichen. Dieses Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß die gekreuzten Seile an der jeweiligen Kreuzungsstelle mit den beiden Drähten in der Weise verbunden werden, daß, ausgehend von der Mitte eines jeden Drahtes, die beiden Drahtendstücke um die beiden der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke eines jeden Seiles gewickelt werden, wobei ein mittleres Verbindungsdrahtstück quer über die Kreuzungsstelle gelegt wird, so daß die beiden Seile an der Kreuzungsstelle zwischen den beiden gekreuzten Mittelstücken der beiden Verbindungsdrähte gehalten werden.

In bevorzugter Weise werden die beiden Drahtstücke, die um die beiden der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke gewickelt werden, in entgegengesetzter Richtung gewickelt. Man erreicht daher durch einen einfachen Aufwickelvorgang zweier Verbindungsdrähte an den Kreuzungsstellen des Schutznetzes die angestrebte Verbindung zwischen den gekreuzten Seilen.

Die Vorrichtung zur automatischen Herstellung eines Schutznetzes beinhaltet erfindungsgemäß einen Rahmen zum Aufspannen des Seiles bzw. der Seile in Form eines Netzes sowie eine XY-Koordinatenführungseinrichtung, mit welcher ein Wagen, gesteuert an entsprechende Punkte des Rahmens, geführt werden kann. Der Wagen kann mit einer Seilführungseinrichtung ausgestattet werden, die

das Seil bzw. die Seile zu einem Netz am Rahmen aufspannt. Ferner kann der Wagen mit einer Seilverbindungseinrichtung bestückt werden, mit welcher das zum Netz aufgespannte Seil bzw. die zum Netz aufgespannten Seile an den jeweiligen Kreuzungsstellen mit Verbindungselementen verbunden werden. Hierbei kann es sich um die bekannten Verbindungsplättchen handeln, die durch Aufpressen an den Kreuzungsstellen mit den überkreuzten Seilen verbunden werden. Hierzu kann dann die Seilverbindungseinrichtung eine entsprechende Präge- bzw. Preßeinrichtung aufweisen.

Der Wagen wird in bevorzugter Weise, gesteuert durch einen Rechner, an der XY-Koordinateneinrichtung geführt. In dem Rechner sind die geometrischen Daten des Netzes sowie des Rahmens und der am Rahmen vorgesehenen Befestigungsstellen für das Netz eingespeichert. Diese Befestigungsstellen können als Umlenkstellen für die aufgespannten Seile ausgebildet sein. Hierdurch wird erreicht, daß dann der Wagen an die entsprechenden Befestigungsstellen zum Aufspannen der Seile in Netzform herangeführt wird. Ferner ist hierdurch gewährleistet, daß der Wagen definiert an die Kreuzungsstelle zum Aufbringen der Verbindungselemente mit Hilfe der Seilverbindungseinrichtung herangefahren wird.

Die Seilverbindungseinrichtung kann auch so ausgebildet sein, daß sie eine Drahtwickelvorrichtung aufweist, mit der zwei Verbindungsdrähte an den Kreuzungsstellen überkreuzt werden und mit Hilfe von Drahtwicklungen an den benachbarten Seilstücken fixiert werden. Auf diese Weise bilden dann die überkreuzten Verbindungsdrähte an den Kreuzungsstellen Verbindungselemente.

Die Drahtwickelvorrichtung kann hierzu zwei Wickelelemente aufweisen, von denen jedes mit den beiden der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücken des jeweiligen Seiles ausrichtbar ist. Die Wickelelemente besitzen Mitnehmermittel für die beiden Drähte, die an ihren Endstücken um die der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke gewickelt werden. In bevorzugter Weise sind hierzu die Drahtmitnehmermittel bzw. die Wickelelemente in entgegengesetzter Drehrichtung antreibbar. Die beiden Wickelelemente sind um eine gemeinsame Drehachse drehbar, die mit der Längsachse des Seiles, um welche die Wicklungen durchgeführt werden, zusammenfällt.

Damit um die beiden gekreuzten Seile die Drahtwicklungen angebracht werden können, ist die Drahtwickelvorrichtung, welche die beiden Wickelelemente aufweist, um eine Schwenkachse schwenkbar, die senkrecht zur Wickelachse liegt und durch den Mittelpunkt der Kreuzungsstelle verläuft. Wenn der Kreuzungswinkel 90° beträgt, werden die Wickelelemente um 90° geschwenkt.

Anhand der Figuren wird die Erfindung noch

näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schutznetz mit herkömmlichen Verbindungselementen an den Kreuzungsstellen der Seile;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung für das Schutznetz;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Verbindungselements einer Kreuzungsstelle bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 in Seitenansicht eine Vorrichtung zur Herstellung eines Schutznetzes als Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die in Fig. 4 dargestellte Vorrichtung;

Fig. 6 eine Drahtwickelvorrichtung in der Ausgangsposition des ersten Wickelvorgangs, welche bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zur Anwendung kommen kann; und

Fig. 7 die in Fig. 6 dargestellte Drahtwickelvorrichtung in der Ausgangsposition des zweiten Drahtwickelvorgangs.

Anhand der Fig. 2 und 3 wird an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung noch näher erläutert. Ein in der Fig. 2 dargestelltes Schutznetz, das ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist, besitzt an Kreuzungsstellen 4 jeweils ein in der Fig. 3 näher dargestelltes Verbindungselement in Form von zwei Drähten 12 und 13, die an der Kreuzungsstelle 4 überkreuz zueinander gelegt sind. Mittlere Verbindungsdrahtstücke 10, 11 der beiden Drähte 12, 13 sind überkreuz angeordnet. Dabei liegt das mittlere Verbindungsdrahtstück 10 in der Fig. 3 auf der Rückseite der Kreuzungsstelle 4, und das mittlere Verbindungsdrahtstück 11 liegt auf der Vorderseite der Kreuzungsstelle 4. Die beiden Verbindungsdrahtstücke 10 und 11 haben zueinander etwa den gleichen Kreuzungswinkel wie die beiden Seile 2 und 3.

Die beiden Endstücke eines jeweiligen Drahtes 12 bzw. 13 sind in Wicklungen 6, 7 und 8, 9 um die den Kreuzungsstellen benachbarten Seilstücke der Seile 2 und 3 gewickelt. Auf diese Weise wird ein festes Verbindungselement an der Kreuzungsstelle 4 der beiden Seile 2, 3 geschaffen, das jedoch noch soweit flexibel ist, daß sich das Netz 1 an in der Natur vorhandene Strukturen einwandfrei anpassen kann, ohne daß im Bereich der Kreuzungsstellen 4 die Seile um scharfe Kanten gespannt sind.

Die in den Fig. 4 und 5 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur automatischen bzw. maschinellen Herstellung eines Schutznetzes besitzt einen Rahmen 14 zum Aufspannen der Seile 2, 3, aus denen das Netz 1 gebildet ist. Der Rahmen 14 kann horizontal oder vertikal oder auch in jeder anderen dazwischen liegenden Positionierung angeordnet werden. Ferner weist die Vorrichtung eine XY-Koordinatenfüh-

Leitungseinrichtung 15 für einen Wagen 16 auf. Mit Hilfe der XY-Koordinatenführungseinrichtung 15 kann der Wagen 16 an die jeweiligen Befestigungsstellen 32 bzw. Umlenkstellen der zum Netz aufgespannten Seile 2, 3 geführt werden.

Zum Aufspannen des Netzes 1 im Rahmen 14 wird der Wagen 16 mit einer nicht näher dargestellten Abwickelvorrichtung, welche eine Seilführungseinrichtung bildet, ausgestattet. Diese Abwickelvorrichtung wickelt von einer Vorratsspule 29 ein Seil ab, das in Form der Seile 2, 3 dann um Befestigungsstellen 32 am Rahmen geführt und gespannt wird. Hierzu wird die Abwickelvorrichtung mit dem Wagen 16 an Führungsschienen 24 bewegt. Der Antrieb für diese Bewegung wird von einem Motor 27 vermittelt. Die Führungsschienen 24 sind an Rollenwagen 25 und 26 an der rahmenförmigen XY-Koordinatenführungseinrichtung 15 in X-Richtung bewegbar geführt. Der Antrieb für diese Bewegungsrichtung kommt von einem Motor 28, dessen Antrieb auf den oberen Rollenwagen 26 übertragen wird.

Die Abwickelvorrichtung verfügt über einen Mechanismus, mit dem ein Verwickeln des Seiles verhindert wird, d.h. es wird eine eindeutige Führung des Seiles gewährleistet. Mit der Abwickelvorrichtung wird das Seil von der Vorratsspule 29 abgewickelt und um die Befestigungsstellen 32 umgelenkt und gespannt, so daß die Seile in Netzform am Rahmen fixiert sind. Die Steuerung des Bewegungsablaufes des Wagens 16 erfolgt dabei von dem in einem Bedienungsraum untergebrachten Rechner 30. Eine Bedienungsperson kann die für die Arbeitsschritte notwendigen Eingaben in den Rechner 30 machen. Der Arbeitsvorgang wird dadurch eingeleitet, daß Kenndaten des herzustellenden Netzes in den Rechner eingegeben werden.

Die Vorratsspule 29 ist so ausgebildet, daß sie sich eigenständig mit der notwendigen Seilmenge versorgt. Es ist daher ständig ausreichend Seil vorhanden, um das nach dem im Rechner festgelegten Schema herzustellende Netz maschinell am Rahmen zu bilden. Am Ende des Spannvorgangs kehrt die Abwickelvorrichtung, welche am Wagen 16 vorgesehen ist, zum Ausgangspunkt zurück, an welchem Seilanfang und Seilende miteinander verbunden werden.

Auf diese Weise läßt sich die Abwickelvorrichtung zum Aufspannen des Seiles bzw. der Seilstränge 2, 3, welche in Form eines durchlaufenden Seiles von der Spule 29 abgewickelt werden, um die jeweiligen Befestigungsstellen 32 am Rahmen schlingen und spannen. Die Bewegung des Wagens 16 wird von einem Rechner gesteuert, in welchem die Rahmenabmessungen, die Befestigungsstellen 32 an den Rahmenteilern und die Netzform gespeichert sind. Die Steuerungsdaten werden den Motoren 27, 28 über eine Leitung 31

zugeführt.

Nachdem das Netz 1 am Rahmen 14 aufgespannt ist, wird die Abwickelvorrichtung für das Seil bzw. die einander überkreuzenden Seilstränge 2, 3 durch Seilverbindungseinrichtung ersetzt. Diese Seilverbindungseinrichtung wird am Wagen 16 montiert. Der Wagen 16 wird auf den Führungsschienen 24 in Y-Richtung durch den Antrieb des Motors 27 bewegt. Der Motor 28 bewegt, wie schon erläutert, die beiden Führungsschienen 24 über die Rollenwagen 25 und 26 in X-Richtung an der rahmenförmigen XY-Koordinatenführungseinrichtung 15.

Auf diese Weise können von der Seilverbindungseinrichtung die jeweiligen Kreuzungsstellen 4 der Seilstränge 2 und 3 angefahren werden. Die Seilverbindungseinrichtung verbindet an den Kreuzungsstellen 4 die Seile 2, 3 miteinander. Hierbei können automatisch die in Fig. 1 dargestellten Verbindungsplättchen 5 auf die Kreuzungsstellen 4 aufgedrückt werden.

Hierzu ist die Seilverbindungseinrichtung bevorzugt als Beschlag- bzw. Preß- oder Prägeeinrichtung ausgebildet, so daß eine automatische Montage der Verbindungsplättchen 5 durchgeführt wird.

Die Seilverbindungseinrichtung kann auch eine Drahtwickelvorrichtung 17 aufweisen, die im einzelnen in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist. Die Drahtwickelvorrichtung 17 weist zwei Wickelelemente 18 und 19, welche beim dargestellten Ausführungsbeispiel zylinderförmig ausgebildet sind, auf. Die beiden zylinderförmigen Wickelelemente 18 und 19 besitzen eine gemeinsame Drehachse DA. Für einen Drehantrieb können an den äußeren Stirnseiten der beiden Wickelelemente 18 und 19 Zahnräder oder auch andere Antriebsmittel vorgesehen sein. Diese Zahnräder stehen in Eingriff mit Antriebsketten, die für einen gemeinsamen synchronen Antrieb von einem nicht näher dargestellten Motor angetrieben werden. Der synchrone Antrieb kann auch über ein Zahnradgetriebe oder über Zahnriemen und dergl. auf die beiden Wickelelemente 18 und 19 übertragen werden. Die Zahnriemen bzw. die Kettengetriebe liegen dabei tangential an die stirnseitig angebrachten Zahnräder an.

Die zylinderförmig ausgebildeten Wickelelemente 18 und 19 besitzen Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23, die sich in Längsrichtung der Wickelelemente 18, 19 erstrecken. Zum Einlegen der beiden Seilstücke eines Seils 2 bzw. 3, die der Kreuzungsstelle benachbart sind, werden die beiden Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 zunächst zueinander in Längsrichtung des Seiles 2 bzw. 3 ausgerichtet. Die der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke können dann in die Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 eingelegt werden, und zwar in der Weise, daß die Längsachse der

aufgenommenen Seilstücke mit der Drehachse DA der beiden zylinderförmigen Wickelemente 18 und 19 zusammenfällt.

Wie die Fig. 6 und 7 zeigen, befindet sich das Seil, welches zu dem in die Wickelemente 18 und 19 eingelegten Seil gekreuzt ist, zwischen den beiden Wickelementen 18 und 19, und zwar zwischen den innen liegenden Stirnseiten der beiden Wickelemente. Auch die Kreuzungsstelle 4 befindet sich an den beiden innen liegenden Stirnseiten der zylindrisch ausgebildeten Wickelemente 18 und 19.

Nachdem das Seil (in Fig. 6 das Seil 2 und in der Fig. 7 das Seil 3) in die Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 eingelegt ist, werden die beiden Wickelemente 18 und 19 soweit verdreht, daß die beiden Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 im rechten Winkel zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise sind die beiden Seilstücke, welche der Kreuzungsstelle 4 benachbart sind, in den beiden Wickelementen 18 und 19 fixiert. In dieser Stellung der beiden Wickelemente 18 und 19 sind Drahtmitnehmermittel 20 und 21, welche beim dargestellten Ausführungsbeispiel Durchgangsbohrungen an den Wickelementen 18 und 19 sind, zueinander ausgerichtet. Es kann sich jedoch hier auch um in Längsrichtung verlaufende Ausnehmungen im zylindrischen Körper der Wickelemente 18 und 19 handeln. Die Drahtmitnehmermittel 20 und 21 erstrecken sich parallel zur Drehachse DA und sind in einem Abstand von der Drehachse DA angeordnet, der es erlaubt, daß einer der Verbindungsdrähte 12, 13 in die zueinander ausgerichteten Drahtmitnehmermittel 20, 21 eingeschoben wird, wie es in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist. Zwischen dem eingeschobenen Verbindungsdraht 12 bzw. 13 und dem in die Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 eingelegten Seil 2 (Fig. 6) bzw. Seil 3 (Fig. 7) befindet sich das an der Kreuzungsstelle gekreuzte Seil 3 (Fig. 6) bzw. Seil 2 (Fig. 7). Nach dem Einschieben des Verbindungsdrahtes 12 bzw. 13 in die zueinander ausgerichteten Drahtmitnehmermittel 20 und 21 befindet sich die Drahtwickereinrichtung 17 in der Ausgangsposition für den Wickelvorgang. Diese Ausgangsposition ist in der Fig. 6 für den ersten Wickelvorgang und in der Fig. 7 für den zweiten Wickelvorgang dargestellt.

Zur Herstellung der Wicklungen 6, 7 und 8, 9 (Fig. 3) werden die beiden Wickelemente 18 und 19 um die gemeinsame Drehachse DA verdreht. Hierbei wird das Wickelement 18 in der Fig. 6 in Richtung eines Pfeiles A und das Wickelement 19 in Richtung eines Pfeiles B gedreht. Die Drehrichtungen der beiden Wickelemente 18 und 19 ist einander entgegengesetzt. Während dieser Drehung werden die Drahtstücke, welche in den Drahtmitnehmermitteln 20 und 21 geführt sind, um die Seilstücke, welche der Kreuzungsstelle 4 benach-

bart sind, gewickelt, wie das in Fig. 3 dargestellt ist. Nach Beendigung des Wickelvorgangs, bei welchem der Verbindungsdraht 12 um das Seil 2 in der Fig. 6 gewickelt worden ist, werden die beiden Wickelemente 18 und 19 um den Winkel, der dem Kreuzungswinkel zwischen den beiden Seilen 2 und 3 entspricht, geschwenkt. Beim Ausführungsbeispiel ist dieser Winkel ein Schwenkwinkel von 90° . Die Schwenkachse SA verläuft durch die Mitte der Kreuzungsstelle 4 und steht senkrecht auf der Drehachse A. Die Wickelemente 18, 19 nehmen dann die in der Fig. 7 dargestellte Position ein, wobei dann in der gleichen Weise, wie schon im Zusammenhang mit der Fig. 6 erläutert wurde, das Seil 3 in die Seilaufnahmeausnehmungen 22, 23 eingesetzt wird, die beiden Wickelemente 18, 19 in eine Position gebracht werden, in welcher die beiden Seilaufnahmeausnehmungen 22 und 23 senkrecht zueinander liegen. Es wird dann in der gleichen Weise der Verbindungsdraht 13 in die Wickelemente 18, 19 eingefügt, wie das beim Vorgang in der Fig. 6 der Fall ist. Das Seilstück des Seiles 2, welches mit dem Verbindungsdraht 12 bereits bewickelt ist und dessen mittleres Verbindungsdrahtstück 10 um das zwischen den beiden Wickelementen 18 und 19 liegenden Seilstück geschlungen ist, befindet sich zwischen diesem Seilstück des Seiles 3 und dem Verbindungsdraht 13 (Fig. 7). Es liegt dann die Ausgangsposition für den zweiten Wickelgangvorgang vor, der dann in der gleichen Weise wie der erste Wickelvorgang in der Fig. 6 durchgeführt wird. Hierbei werden die beiden Wicklungen 8 und 9 auf dem Seil 3 gebildet, wobei das mittlere Verbindungsdrahtstück 11 um das Seil 3 an der Kreuzungsstelle gelegt ist.

Die in der Fig. 3 dargestellte Verbindung an der Kreuzungsstelle der Seile 2 und 3 ist dann fertiggestellt. Bei diesem fertiggestellten Verbindungselement sind jeweils zwei Wicklungen 6 und 7 bzw. 8 und 9 um die Seile 2 und 3 gebildet. Die Wicklungen werden von den Endstücken der beiden Drähte 12 und 13 gebildet. Die mittleren Verbindungsstücke 10 und 11 sind um die gekreuzten Seilstücke der Seile 2 und 3 an der Kreuzungsstelle geschlungen. Dabei befinden sich die Wicklungen 6, 7 des Verbindungsdrahtes 12 auf dem Seil 2, und das mittlere Verbindungsdrahtstück 11 dieses Drahtes 12 ist um das in der Kreuzungsstelle 4 liegende Seilstück des Seiles 3 auf der einen Netzseite diagonal gelegt. Die Wicklungen 8, 9 des Drahtes 13 befinden sich auf dem Seil 3, und das mittlere Verbindungsdrahtstück 11 ist diagonal auf der anderen Netzseite über das Seilstück des Seiles 2 gelegt, das sich in der Kreuzungsstelle 4 befindet. Auf diese Weise werden durch die gekreuzt beidseitig auf den Seilen 2 und 3 aufliegenden Verbindungsdrahtstücken 10 und 11 die bei-

den Seile 2, 3 in der Kreuzungsstelle 4 fest miteinander verbunden.

Das Schutznetz kann die oben erwähnten Anwendungen finden. Das Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Schutznetzes ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Überall dort, wo reißfeste und stabile Sicherungsanlagen in Form von Netzen erwünscht sind, beispielsweise in Form von Sprengnetzen, Auffangnetzen, auf Rennbahnen und dergl. mehr, können Anwendungsgebiete des erfindungsgemäßen Schutznetzes sein. Das Schutznetz kann in Form von Netzelementen geliefert werden, und mehrere Netzelemente können zu einem Schutznetz, das im Anwendungsgebiet verankert wird, zusammengefügt werden.

Ansprüche

1. Schutznetz, bestehend aus überkreuzten Seilteilen (2, 3), insbesondere Stahlseilen, die an ihren jeweiligen Kreuzungsstellen (4) durch Verbindungselemente (5) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungselement (5) an einer Kreuzungsstelle (4) aus vier Wicklungen (6, 7, 8, 9) zweier Drähte (12, 13) mit kleinerem Durchmesser als die Seilteile (2, 3) gebildet ist, wobei die beiden Wicklungen (6, 7) des einen Drahtes (12) um die beiden der Kreuzungsstelle (4) benachbarten Seilstücke des einen Seiles (2) und die beiden Wicklungen (8, 9) des anderen Drahtes (13) um die beiden der Kreuzungsstelle (4) benachbarten Seilstücke des anderen Seiles (3) gewickelt sind und daß die beiden Wicklungen (6, 7) des einen Drahtes (12) über ein auf der einen Netzseite liegendes Verbindungsdrahtstück (10) und die beiden Wicklungen (8, 9) des anderen Drahtes (13) über ein auf der anderen Netzseite liegendes Verbindungsdrahtstück (11) verbunden sind, so daß die beiden Seile (2, 3) an der Kreuzungsstelle (4) zwischen den beiden Verbindungsdrahtstücken (10, 11) liegen.

2. Schutznetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wicklungen (6, 7 bzw. 8, 9) eines jeden Drahtes (12, 13) in zueinander entgegengesetzten Richtungen um das jeweilige Seil (2 bzw. 3) gewickelt sind und daß die beiden Verbindungsdrahtstücke (10, 11) eine gekreuzte Lage zueinander haben.

3. Schutznetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gekreuzte Lage der beiden Verbindungsdrahtstücke (10, 11) gegenüber der gekreuzten Lage der beiden Seilteile (2, 3) an einer Kreuzungsstelle (4) etwa um einen halben Kreuzungswinkel, mit welchem die beiden Seile (2, 3) an der Kreuzungsstelle sich kreuzen, versetzt ist.

4. Verfahren zur Herstellung eines Schutznetzes, bei dem mehrere Seilstücke, insbesondere Stahl-

seile, an Kreuzungsstellen überkreuzgelegt werden und an den Kreuzungsstellen miteinander verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Seile an der jeweiligen Kreuzungsstelle mit zwei Drähten verbunden werden, von denen jeweils einer um die beiden der Kreuzungsstelle benachbarten Seilstücke eines jeden Seiles in der Weise gewickelt wird, daß die beiden Seile an der Kreuzungsstelle zwischen den beiden gekreuzten Drähten gehalten werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Drahtstücke eines jeweiligen Drahtes beidseits der Kreuzungsstelle um das Seil in entgegengesetzten Richtungen zueinander gewickelt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Seile zur Bildung der Netzfläche vor dem Verbinden an den Kreuzungsstellen aufgespannt werden.

7. Vorrichtung zur Herstellung eines Schutznetzes, bestehend aus überkreuzten Seilteilen, insbesondere Stahlseilen, die an ihren Kreuzungsstellen miteinander verbunden sind, gekennzeichnet durch

- einen Rahmen (14) zum Aufspannen der Seile (2, 3) in Form eines Netzes (1),
- eine XY-Koordinatenführungseinrichtung (15), für einen Wagen (16), der mit einer Seilführungseinrichtung ausrüstbar ist, durch die ein Seil oder mehrere Seile automatisch in Netzform am Rahmen (14) aufspannbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagen (16) gegenüber den Rahmenteilen, die den rechtwinklig ausgebildeten Rahmen (14) bilden, durch die Koordinatenführungseinrichtung (15) schräg führbar ist, so daß beim Aufspannen der Seile (2, 3) diese schräg gegenüber den Rahmenteilen verlaufen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagen (16) entlang zweier Schienen (24) geführt ist und daß die Schienen (24) senkrecht zu ihrer Längsausdehnung in der XY-Koordinatenführungseinrichtung (15) verschiebbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagen (16), gesteuert durch einen Rechner, in welchem die Abmessungen des Rahmens (14) und die Befestigungsstellen (32) für die Seile (2, 3) an den Rahmenteilen gespeichert sind, geführt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagen (16) mit einer Seilverbindungseinrichtung ausrüstbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilverbindungseinrichtung als automatische Druckbeschlageinrichtung, mit der Verbindungsplättchen (5) an den Kreuzungsstellen aufgedrückt werden, ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilverbindungseinrichtung eine Drahtwickel­einrichtung (17) aufweist, die einen zugeführten Draht (12, 13) über Kreuz um eine jeweilige Kreuzungsstelle 4 der Seile (2, 3) wickelt. 5
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtwickel­einrichtung (17) der Seilverbindungseinrichtung (16) zwei Wickel­elemente (18, 19) aufweist, von denen jedes mit den beiden zu umwickelnden der Kreuzungsstelle (4) benachbarten Seilstücke des jeweiligen Seiles (2 bzw. 3) ausrichtbar sind, und Drahtmitnehmer­mittel (20, 21) für die auf die jeweils beiden Seilstücke aufzuwickelnden Drahtteile haben, und daß die Drahtmitnehmermittel (20, 21) um die beiden Seilstücke des Seiles (2 bzw. 3) drehbar sind. 10 15
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtmitnehmermittel (20, 21) in entgegengesetzten Drehrichtungen um die beiden der Kreuzungsstelle (4) benachbarten Seilstücke des Seiles (2 bzw. 3) drehbar sind. 20
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wickel­elemente (18, 19) um die beiden Seilstücke des Seiles (2, bzw. 3) gleichzeitig drehbar sind. 25
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wickel­elemente (18, 19) jeweils eine Seilaufnahmeausnehmung (2 bzw. 3) aufweisen, in welcher das jeweilige der Kreuzungsstelle (4) benachbarte zu bewickelnde Seilstück des Seiles (2 bzw. 3) coaxial zur gemeinsamen Drehachse (DA), um welche die Drahtmitnehmermittel (20, 21) drehbar sind, aufnehmbar sind. 30
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickel­elemente (18, 19) zylinderförmig ausgebildet sind und um eine gemeinsame Drehachse (DA), drehbar gelagert sind und daß die Drahtmitnehmermittel (20, 21) als zueinander ausrichtbare Ausnehmungen oder Boh rungen für die Drahtaufnahme ausgebildet sind. 35 40
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtwickel­einrichtung (17) um eine zur Wickelachse (DA) senkrechte durch die Mitte der jeweiligen Kreuzungsstelle (4) verlaufende Schwenkachse (SA) um einen Kreuzungswinkel (a bzw. b), um welchen die Seile (2, 3) in den Kreuzungsstellen (4) zueinander gekreuzt liegen, verschwenkbar ist. 45 50
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht (12 bzw. 13) vor Beginn des Wickelvorgangs parallel zum Seil (2 bzw. 3) in den beiden Drahtmitnehmer­mitteln (20, 21) ausgerichtet ist. 55

Fig. 2

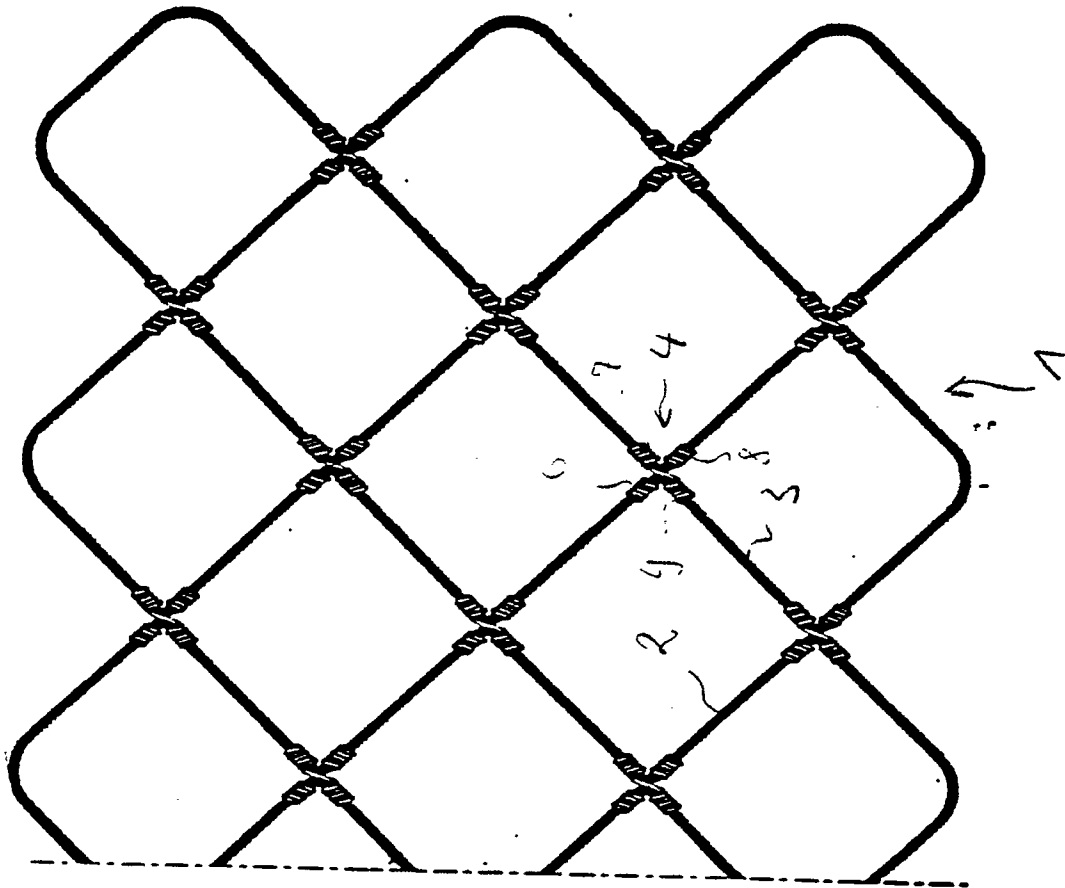


Fig. 1

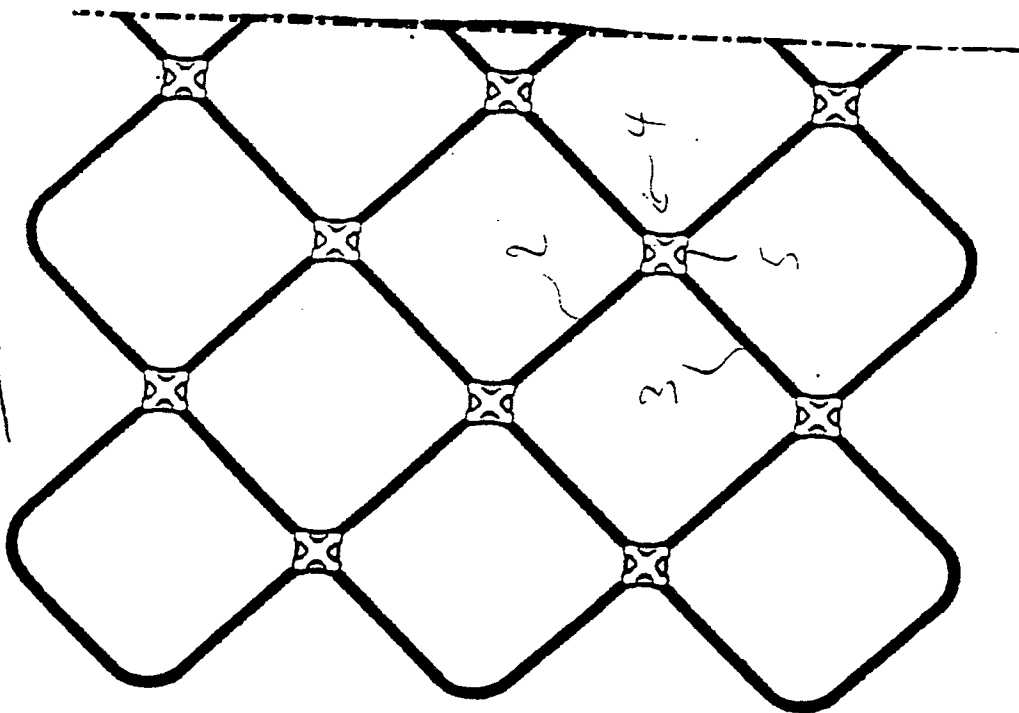
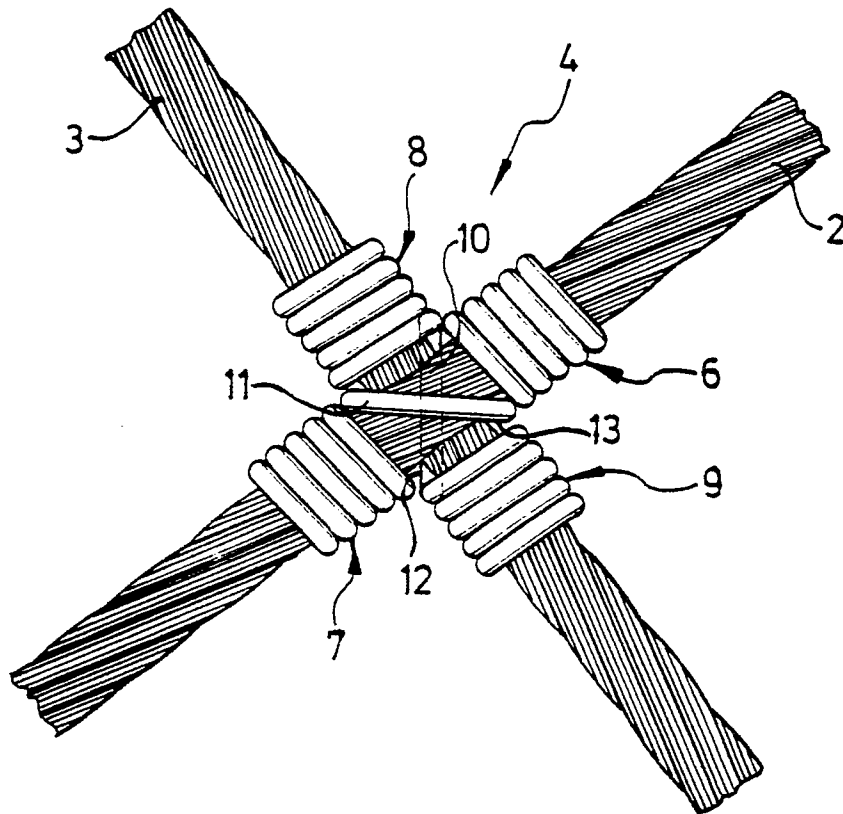


FIG. 3



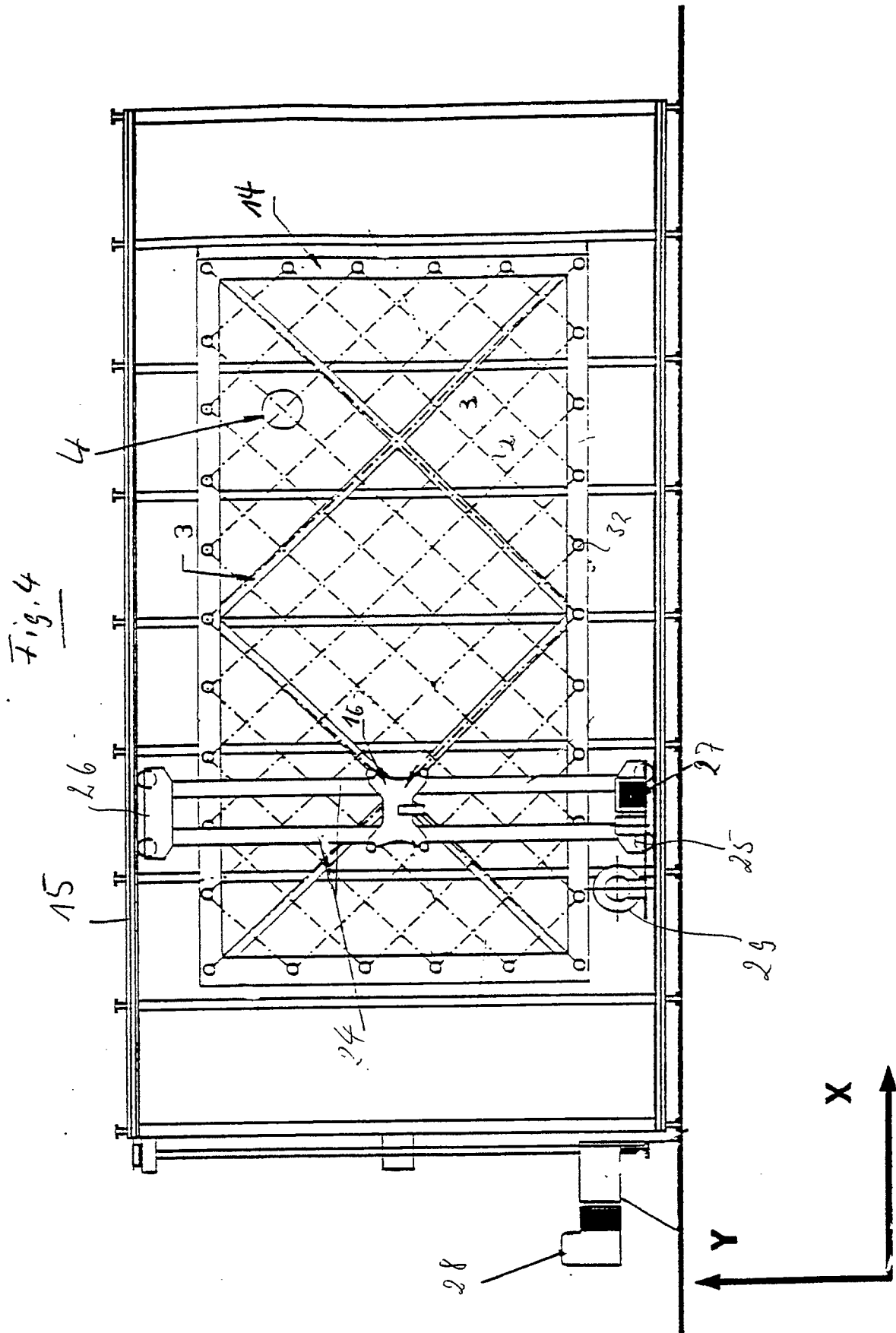
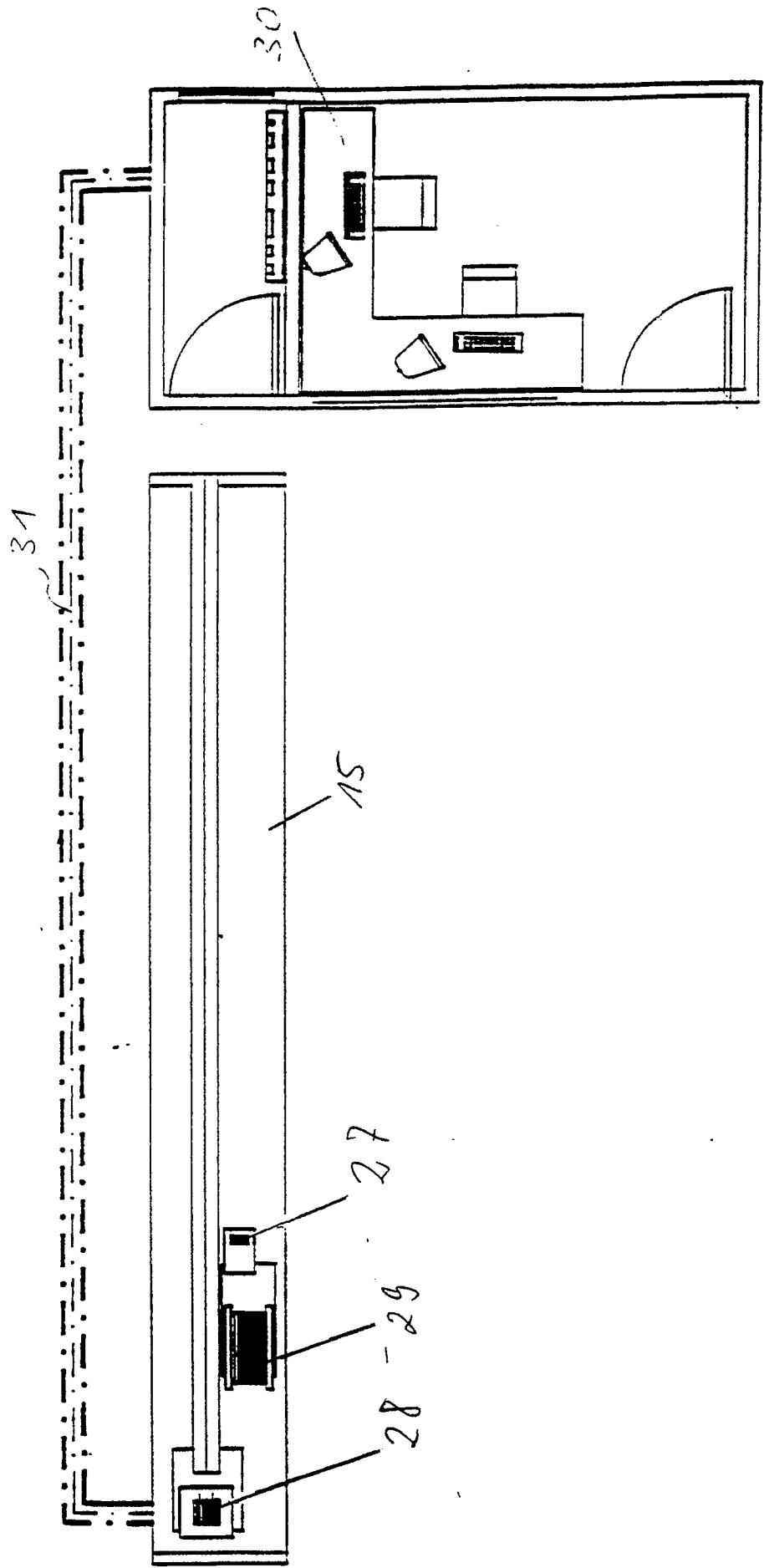


Fig. 5



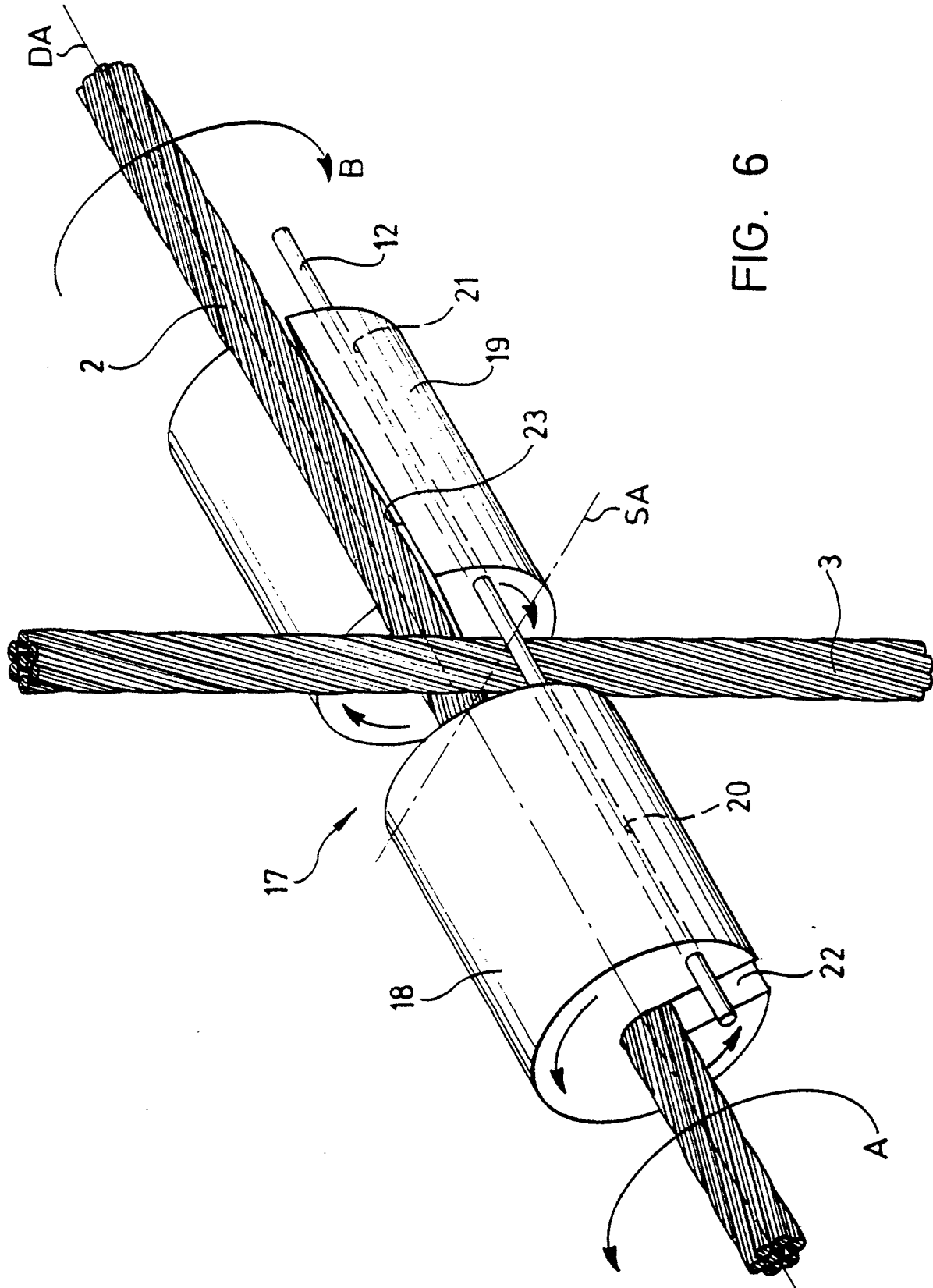
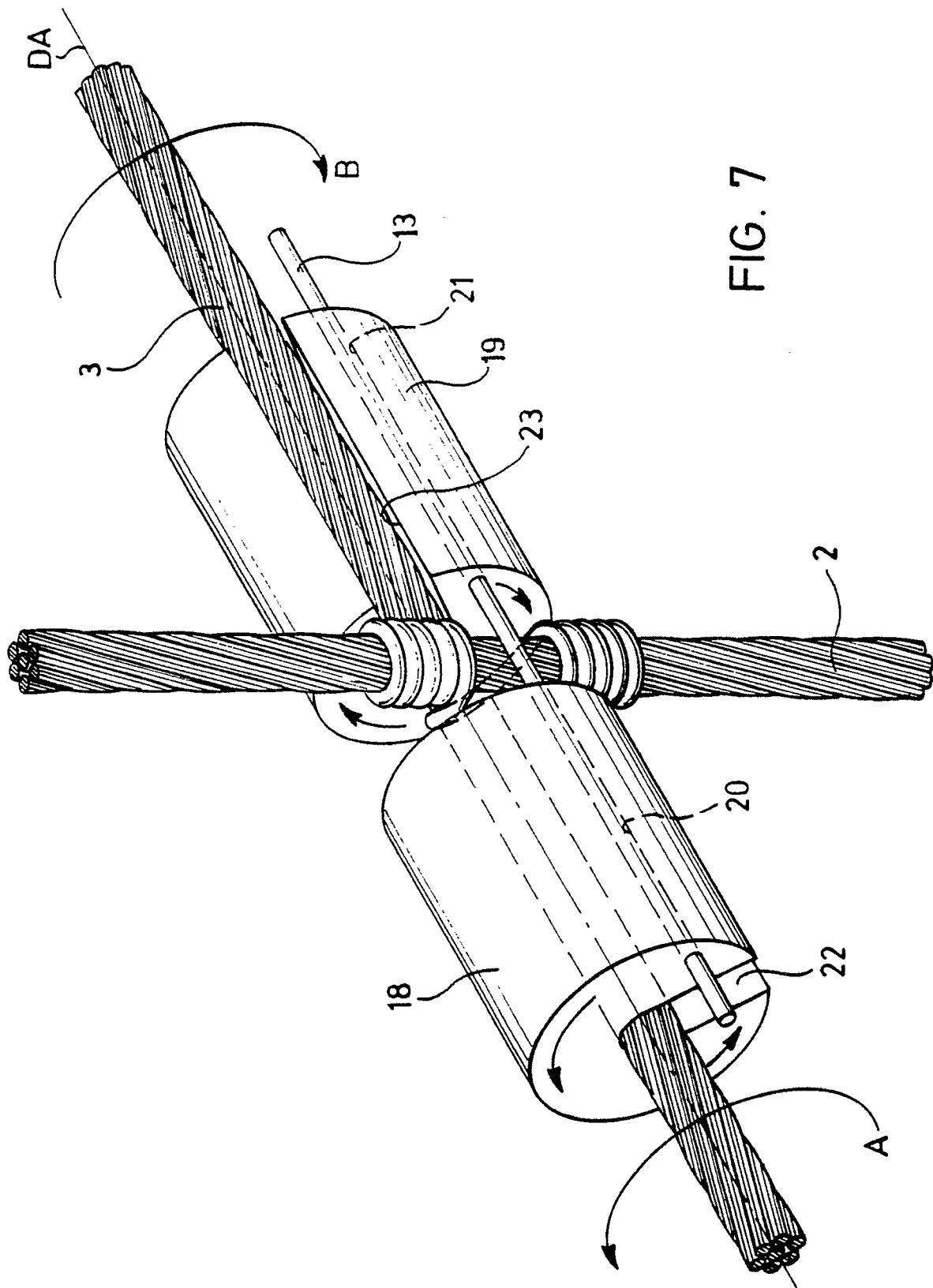


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 8244

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	AT-B-363765 (AVI) * das ganze Dokument * ---	1, 3, 4, 7	E01F7/04
A	FR-A-2629492 (T. DEVAUX) * Seite 7, Zeilen 2 - 13; Figur 8 * ---	1, 3	
A	CH-A-370902 (W. NEUMANN) * Figur 6 * ---	3	
A	CH-A-418045 (H. BÖGLI) * Seite 1, Zeilen 48 - 54; Figuren * ---	6	
A	GB-A-11098 AD 1915 (W.S. EDWARDS) * Seite 3, Zeilen 5 - 19; Figuren 8-14 * ---	12	
A	US-A-4641991 (Y. YAOITA) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) E01F E04H B21F E04G
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25 FEBRUAR 1991	Prüfer VERVEER D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			