



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **95810215.4**

(51) Int. Cl.⁶ : **B21F 31/00, E01F 7/04**

(22) Anmeldetag : **03.04.95**

(30) Priorität : **08.04.94 CH 1048/94**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.11.95 Patentblatt 95/44

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder : **FATZER AG**
Salmsacherstrasse 9
CH-8590 Romanshorn (CH)

(72) Erfinder : **Eicher, Bernhard**
Niederzelgstrasse 1
CH-9325 Roggwil (CH)
Erfinder : **Popp, Xaver**
Peregrina
CH-9308 Lömmenschwil (CH)

(74) Vertreter : **Bosshard, Ernst**
c/o Patentanwaltsbureau Bosshard u. Luchs,
Schulhausstrasse 12
CH-8002 Zürich (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Auffangnetzes.**

(57) Zur Bildung eines aus Drahringen bestehenden Auffangnetzes werden die Ringe bei ihrer Herstellung ineinander geschlauft. Derartige Auffangnetze werden bei Steinschlag- und Lawinenverbauungen oder zur Verhinderung von Erdrutschen verwendet.

Durch eine Biegevorrichtung (15) werden aus einem zugeführten Metalldraht mehrere Windungen geformt, welche je mindestens zwei zuvor hergestellte Ringe (20a, 20b) durchdringen. Die von der Biegevorrichtung (15) hergestellten Ringe verlaufen quer zu den durchgeschlachten Ringen, welche von Aufhängeorganen (31) getragen werden. Nach Bildung einer ersten Ringreihe wird diese auf analoge Weise mit einer zweiten Ringreihe und sodann mit weiteren Ringreihen verschlauft.

Durch dieses Herstellungsverfahren können auf einfach und kostengünstige Weise aus untereinander zusammenhängenden Ringen Auffangnetze gebildet werden.

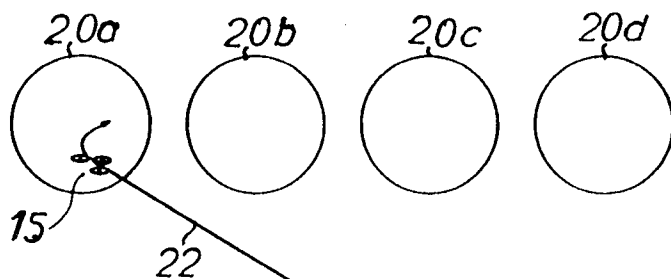


Fig.1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Auffangnetzes. Derartige Auffangnetze werden bei Steinschlag- und Lawinenerverbauungen, als Bodenabdeckung zur Verhinderung von Bodenerosionen oder für ähnliche Zwecke eingesetzt.

5 Bisher wurden Auffangnetze für die oben erwähnten Zwecke aus einzelnen Stahldraht-Spiralseilen gebildet, wobei die Seilenden nach dem Durchschlaufen durch benachbarte Ringe durch eine Presshülse verbunden wurden. Diese Herstellungsart von Auffangnetzen hat sich zwar bewährt, sie ist jedoch relativ teuer und aufwendig in der Herstellung.

10 Solche aus Ringen zusammengesetzte Auffangnetze müssen im verbauten Zustand, sei es in einer Lawinen- oder einer Steinschlagverbauung, einerseits erhebliche Schlagkräfte aufnehmen und andererseits äusserst korrosionsbeständig sein, da solche Verbauungen üblicherweise über Jahrzehnte beispielsweise an Berghängen verbleiben. Auffangnetze, die zur Verhinderung von Bodenerosionen, vorzugsweise an steilen Abhängen, den Boden unmittelbar überdeckend ausgelegt sind, müssen imstande sein, grossflächige Erdrutsche aufzunehmen und korrosiven Angriffen standzuhalten.

15 Mit der vorliegenden Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Auffangnetzen zu schaffen mit dem Zweck, solche Auffangnetze kostengünstig und möglichst einfach herzustellen, wobei das Auffangnetz in der Lage sein soll, durch elastische Deformierung kinetische Belastungen aufzufangen und abzubauen.

20 Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein in eine Biegeform einlaufender Einzeldraht bogenförmig geformt wird unter Bildung eines mehrere Windungen umfassenden Ringes, die Windungen während der Ringherstellung durch die Öffnungen mindestens zweier zuvor hergestellter Ringe hindurchgeschlaucht werden.

25 Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Biegevorrichtung vorhanden ist, welche einen zugeführten Draht bogenförmig zu einem mehrere Windungen umfassenden Ring formt, Aufhängeorgane für zuvor hergestellte Ringe vorhanden sind, die Hauptebenen der aufgehängten Ringe zur Ebene des durch die Biegevorrichtung gebildeten Ringes zueinander quer verlaufen, die Biegevorrichtung seitlich der aufgehängten Ringe derart angeordnet ist, dass die durch die Biegevorrichtung gebildeten kreisförmigen Windungen die zentralen Öffnungen von benachbarten aufgehängten Ringen durchdringen.

30 Beim erfindungsgemässen Auffangnetz werden an Stelle von teuren, aus mehreren durch Verdrillung hergestellten Stahldrahtseilen Ringe gebildet, die aus einem Einzeldraht bestehen, welcher zu mehreren losen Windungen geformt wird, die hernach radial durch Klammern od.dgl. zusammengehalten werden. Derartige Auffangnetze sind zur Aufnahme hoher Belastungen geeignet. Dies zeigt sich dadurch, dass bei einer kinematischen Belastung eines solchen Auffangnetzes, beispielsweise durch einen herabfallenden Felsbrocken, vorerst eine Deformierung der ursprünglich kreisförmigen Ringe erfolgt, wobei sie annähernd zu einer quadratischen Form deformiert werden. Dabei streckt sich das Netz und als Folge davon werden die auf das Netz einwirkenden Kräfte graduell abgebaut.

35 Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Herstellung von einzelnen Drahttringen besonders vorteilhaft und einfach. Ein zugeführter Draht wird von einer Biegevorrichtung zu einem Ring mit gewünschtem Durchmesser geformt, wobei mehrere flach aufeinander liegende Windungen gleichen Durchmessers gebildet werden, die durch mindestens zwei zuvor hergestellte Ringe durchgeschlaucht werden. Der relativ dicke Draht ist korrosionsbeständiger im Vergleich zu dünnen Drähten, beispielsweise von Spiraldrahtseilen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung einen ersten Verfahrensschritt, wobei der Draht zu einem Bogen geformt wird und einen ersten Ring durchdringt
- 45 Fig.2 eine schematische Darstellung eines anschliessenden Verfahrensschrittes, wobei der zu einem Bogen geformte Draht durch einen benachbarten zweiten Ring hindurchgeschlaucht wird
- Fig.3 in schematischer Darstellung die Bildung eines geschlossenen Ringes, der zwei benachbarte Ringe verbindet
- Fig.4 in schematischer Darstellung einen weiteren Verfahrensschritt, wobei ein nächster Ring nach seitlicher Verschiebung der Biegeeinrichtung in gleicher Weise geformt wird
- 50 Fig.5 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zur Herstellung des Drahttringes
- Fig.6 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 5
- Fig.7 eine Draufsicht auf einen mit der Vorrichtung gefertigten Ring.

Die Herstellung eines Auffangnetzes gemäss den Fig. 1-4 erfolgt in der Weise, dass vorerst eine Anzahl nicht zusammenhängende Ringe 20a,b,c,d aus einem Stahldraht hergestellt werden, wie dies nachfolgend näher erläutert wird. Diese Ringe 20a,b,c,d werden in einer Aufhängevorrichtung nebeneinander aufgereiht. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist eine Biegevorrichtung 15 vorhanden, welche den Einzeldraht 22 bogenförmig verformt. Aus Fig.2 geht hervor, dass der Drahtbogen sowohl in den ersten 20a als auch in den benachbarten

zweiten Ring 20b eingreift. Fig.3 zeigt, dass der Drahtbogen zu einem kreisförmigen Ring geformt wird, wobei mehrere Windungen gleichen Durchmessers gebildet werden. Wie aus Fig.4 ersichtlich ist, wird die Biegevorrichtung 15 seitlich zum nächsten Ring verschoben, worauf sich der beschriebene Vorgang wiederholt. Diese Vorgänge wiederholen sich über die vorgesehene Breite des Auffangnetzes. Eine nächste Ringreihe wird in analoger Weise mit der zuvor hergestellten Ringreihe verbunden.

Figuren 5 und 6 zeigen eine Vorrichtung 10, mittels der Ringe hergestellt werden, die ineinander geschlaucht werden können. Die Vorrichtung 10 weist eine Tischplatte 11, Drahtvorschuborgane 12, eine nachgeordnete Biegeeinrichtung 15, eine Abschereinrichtung 25 sowie Drahtführungen 18, 19 auf. In der Tischplatte 11 ist annähernd zentral eine Längsöffnung 11' vorgesehen, durch welche sich zuvor gefertigte Ringe 20 in annähernd vertikaler Lage befinden.

Die motorisch angetriebenen Drahtvorschuborgane 12 weisen mehrere, vorzugsweise vier Rollen 13 auf, durch die der Draht 22 in Richtung des Pfeiles A hindurchgeführt ist und von denen wenigstens eine für die Bestimmung der Drahtvorschubgeschwindigkeit von einem drehzahlveränderbaren, nicht näher dargestellten Motor angetrieben ist. Der Draht gelangt dann zwischen die Rollen 16, 17 der Biegeeinrichtung 15 hindurch. Mindestens die mittlere Rolle 16 ist zur Veränderung des gewünschten Ringdurchmessers verstellbar. Der Draht 22 wird vorerst zu einem Bogen geformt und durch weiteren Vorschub entsteht ein Kreisring. Die Rollen 16 und 17 befinden sich auf zueinander entgegengesetzten Seiten des Drahtes 22. Der dabei gebildete Ring wird durch mehrere am Umfang verteilte Führungsrollen oder Führungszapfen 19 geführt. Nach Bildung eines vollen Kreises wird der Drahtvorschub fortgesetzt, sodass mehrere Windungen mit praktisch gleichem Durchmesser erzeugt werden. Sobald die gewünschte Anzahl Windungen erreicht ist, wird der Draht von einer Abschereinrichtung 25 unmittelbar anschliessend an einen vollen Umfang - also anschliessend an die Biegeeinrichtung 15 - abgeschnitten. Diese aus mehreren Windungen praktisch gleichen Durchmessers bestehenden Ringe 20 werden radial durch mehrere am Umfang verteilte Haltemittel 21 zusammengehalten. Diese Haltemittel bestehen vorzugsweise aus C-förmigen Klammern an sich bekannter Ausbildung, die dann durch Schliessorgane zu einer um die Drahtwicklungen voll herumliegenden, geschlitzten O-Form deformiert werden. Somit wird ein Ring 20 aus einer wählbaren Anzahl von untereinander losen aber durch Halteorgane 21 radial zusammengehaltenen Windungen eines fortlaufend gewickelten Drahtes 22 gebildet.

Der Draht 22 besteht aus feuerverzinktem Rundstahl oder aus rostfreiem Stahl, damit er die notwendige Korrosionsbeständigkeit erreicht. Der Ring 20 weist vorzugsweise zwischen 3 und 15 Windungen auf und die Drahtdicke liegt vorteilhaft zwischen 1-5 mm.

Damit aus derartigen, mehrere Drahtwindungen umfassenden Ringen 20 Netze gebildet werden können, wird der Draht 22 bei der Bildung des Ringes 20 durch zwei zuvor hergestellte Ringe 20a, 20b hindurchgeschlaucht. Um dies zu ermöglichen sind gemäss Fig. 5 Aufhängevorrichtungen für zuvor hergestellte vorerst miteinander nicht verbundene Ringe 20 vorhanden. Diese Aufhängevorrichtungen 31 sind entlang einer Welle 32 angeordnet, die parallel zu Längsöffnungen 11' in der Tischplatte 11 verläuft. Jede dieser Aufhängevorrichtungen enthält zwei seitliche Schlitz 33, 34. In die Aufhängevorrichtungen 31 sind in Axialrichtung der Welle 32 mit geringem gegenseitigem Abstand eine Mehrzahl zuvor hergestellter Ringe eingehängt, welche je in die Schlitz 33 eingehängt sind, wie dies aus Fig. 2 hervorgeht. Diese in der Aufhängevorrichtung 31 eingehängten Ringe 20 verlaufen quer zu den auf der Tischplatte 11 hergestellten Ringen 20. Wenn die Tischplatte 11 horizontal ist, nehmen die von der Aufhängevorrichtung 31 getragenen Ringe 20a, 20b, 20c eine senkrechte Lage ein, d.h. eine an den Durchmesser der Ringe 20 angelegte Hauptebene verläuft vertikal. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, werden die auf der Tischplatte 11 durch die Biegevorrichtung 15 erzeugten Wicklungen durch die zentrale Öffnung der aufgehängten Ringe 20a, 20b hindurchgeschlaucht. Nachdem der Ring 20 auf der Tischplatte 11 mit der gewünschten Anzahl Wicklungen versehen ist und mit Halteorganen 21 radial zusammengehalten ist, wird dieser auf der Tischplatte 11 liegende Ring 20 entweder von Hand oder durch eine nicht näher dargestellte mechanische Vorrichtung angehoben. Anschliessend wird die Tischplatte 11 samt Biegevorrichtung 15 beispielsweise durch eine Spindel 37 in Richtung des Pfeiles C - also parallel zur Längsachse der Welle 32 - bis zum nächsten Ring verschoben. Die zuvor hergestellten Ringe 20 werden sodann entweder von Hand oder durch eine nicht näher dargestellte Vorrichtung in den Schlitz 34 der Aufhängevorrichtung 31 eingehängt. In der verschobenen Lage der Biegevorrichtung 15 bzw. der Tischplatte 11 wiederholen sich die zuvor beschriebenen Vorgänge, wobei zunächst ein weiterer Ring 20 erzeugt wird, welcher durch den Ring 20b und 20c hindurchgeschlaucht wird. Diese beschriebenen Vorgänge werden mehrfach wiederholt, bis eine der Breite des herzustellenden Netzes entsprechende Ringzahl erreicht ist. Nachdem eine Reihe mit der gewünschten Ringzahl gebildet wurde, wird die Welle 32 in Richtung des Pfeiles B um etwa 90° verdreht. Dadurch fallen alle sich in den Schlitz 33 befindlichen Ringe 20a, 20b, 20c und anschliessende Ringe herunter, werden aber von den auf den zuvor hergestellten, durchgeschlaufenen Ringen 20 gehalten. Die Welle 32 wird dann wieder in die ursprüngliche Lage zurückverdreht und die Tischplatte in die Anfangsposition zurückbewegt. Sodann werden durch die Biegevorrichtung neue Ringe erzeugt und durch die in den Schlitz 34 hängenden

Ringe hindurch geschlaucht. Diese zuletzt hergestellten Ringe werden nun von Hand oder durch eine nicht näher dargestellte Vorrichtung in die Vertikallage gebracht und etwa um 90° verdreht in die nunmehr leeren Schlitze 33 eingehängt. Damit diese Ringe 20 in die Öffnung 11' der Tischplatte eingreifen können und dabei eine vertikale Lage einnehmen, wird entweder die Welle 32 angehoben oder die Tischplatte 11 abgesenkt oder die Tischplatte wird seitlich ausgefahren. Hernach werden die zuvor beschriebenen Vorgänge wiederholt. Wenn auf diese Weise eine weitere Reihe von Ringen erzeugt ist, wird die Welle 32 entgegen der Pfeilrichtung B verdreht, wodurch die Ringe aus den Schlitzen 34 ausgehängt werden. Auf diese Weise werden drei übereinander angeordnete Reihen von geschlauchten Ringen erzeugt. Dadurch lässt sich ein zusammenhängendes Netz beliebiger Länge herstellen.

Fig. 7 zeigt einen aus mehreren vollen Windungen bestehenden Ring 20. Eine bevorzugte Ausführungsform für Auffangnetze geeigneter Ringe 20 hat einen Durchmesser von etwa 250-300 mm mit 7 Windungen bei einem Drahtdurchmesser von 3 mm und einem feuerverzinktem Stahldraht.

Eine Ausführungsvariante besteht darin, dass in die Aufhängevorrichtung 31 gleichzeitig zwei fertige Ringe nebeneinander aufgehängt werden. Der zu wickelnde Ring 20 wird folglich gleichzeitig durch vier vertikale Ringe hindurchgeschlaucht. Dadurch entstehen gleichzeitig zwei Ringreihen.

Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass mehrere parallel arbeitende Biegevorrichtungen nebeneinander angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus Ringen bestehenden Auffangnetzes, dadurch gekennzeichnet, dass ein in eine Biegeform (15) einlaufender Einzeldraht (22) bogenförmig geformt wird unter Bildung eines mehrere Windungen umfassenden Ringes (20), die Windungen während der Ringherstellung durch die Öffnungen mindestens zweier zuvor hergestellter Ringe (20a, 20b) hindurchgeschlaucht werden
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der durch den einlaufenden Draht (22) geformte Ring (20) jeweils quer zu zuvor hergestellten, auf Aufhängeorganen (31) gehaltenen Ringen (20a, 20b, 20c) durchgeschlaucht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen des Ringes (20) durch mehrere am Ringumfang verteilt angeordnete Klammern (21) zusammengehalten werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die sich auf einer Tischplatte (11) befindliche Biegevorrichtung (15) in einer Richtung (C) parallel zur Hauptebene der aufgehängten Ringe (20a, 20b, 20c) verschiebbar ist.
5. Vorrichtung zur Herstellung eines aus Metallringen bestehenden Auffangnetzes, dadurch gekennzeichnet, dass eine Biegevorrichtung (15) vorhanden ist, welche einen zugeführten Draht (22) bogenförmig zu einem mehrere Windungen umfassenden Ring (20) formt, Aufhängeorgane (31) für zuvor hergestellte Ringe (20a, 20b) vorhanden sind, die Hauptebenen der aufgehängten Ringe (20a, 20b, 20c) zur Ebene des durch die Biegevorrichtung (15) gebildeten Ringes (20) zueinander quer verlaufen, die Biegevorrichtung (15) seitlich der aufgehängten Ringe (20a, 20b) derart angeordnet ist, dass die durch die Biegevorrichtung (15) gebildeten, kreisförmigen Windungen die zentralen Öffnungen von benachbarten aufgehängten Ringen (20a, 20b) durchdringen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von eine Reihe bildenden Aufhängeorganen (31) für die Ringe (20a, 20b, 20c) mit einer drehbaren Welle (32) drehfest verbunden sind und die Biegevorrichtung (15) sich auf einer Tischplatte (11) befindet, die in Richtung (C) der Längsachse der Welle (32) verschiebbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in Drahtdurchlaufrichtung (A) anschliessend an die Biegevorrichtung (15) ein Drahtschneider (25) vorhanden ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5-7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Aufhängevorrichtung (31) zwei sich nach entgegengesetzten Richtungen öffnende Schlitze (33, 34) zur Aufnahme der Ringe (20a, 20b, 20c) aufweist und die Welle (32) zum Aushängen der Ringe wahlweise in der einen oder anderen Richtung je etwa um eine Viertelsdrehung drehbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tischplatte (11) angenähert im Bereich des Durchmessers des herzustellenden Ringes eine Längsöffnung (11') hat, zur Aufnahme der an den Aufhängeorganen (31) aufgehängten Ringe (20a, 20b, 20c).

5

10

15

20

25

30

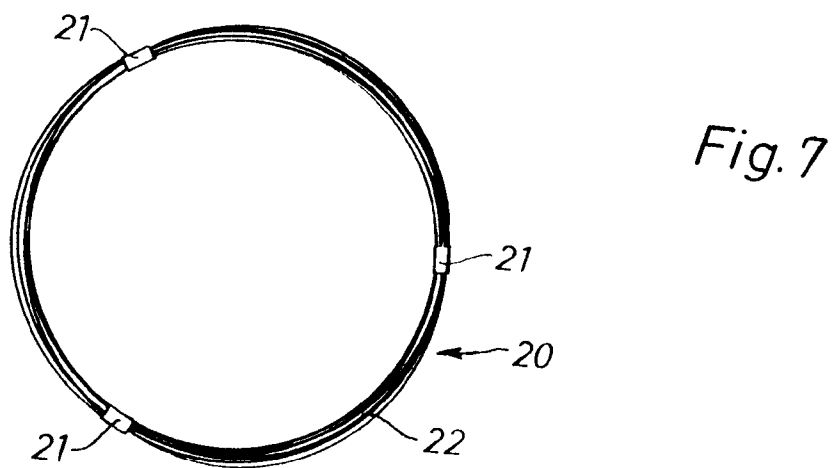
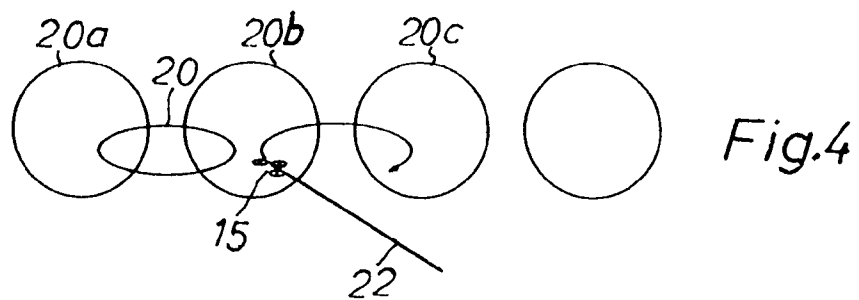
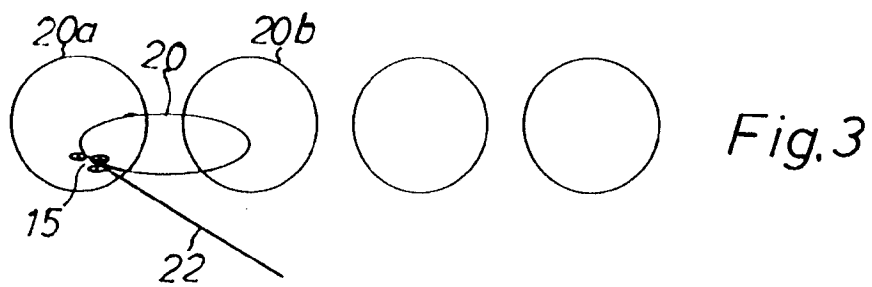
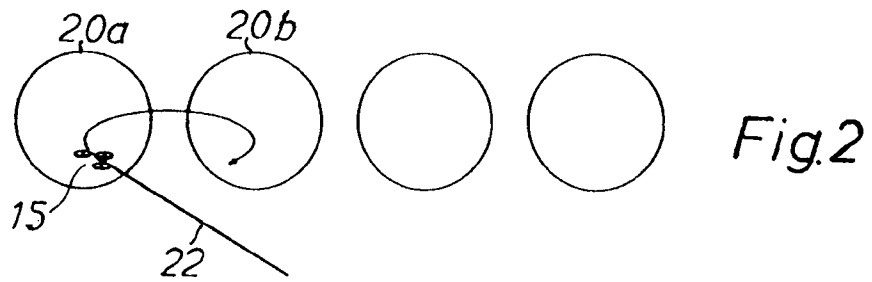
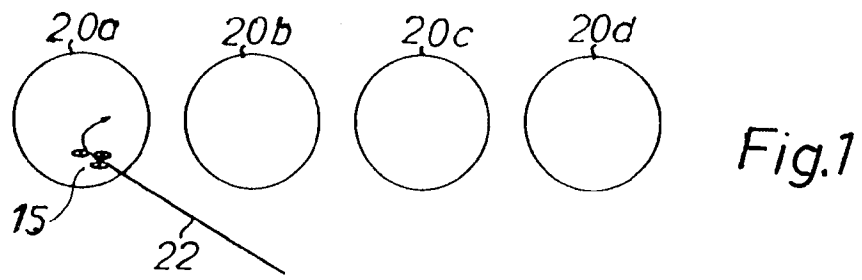
35

40

45

50

55



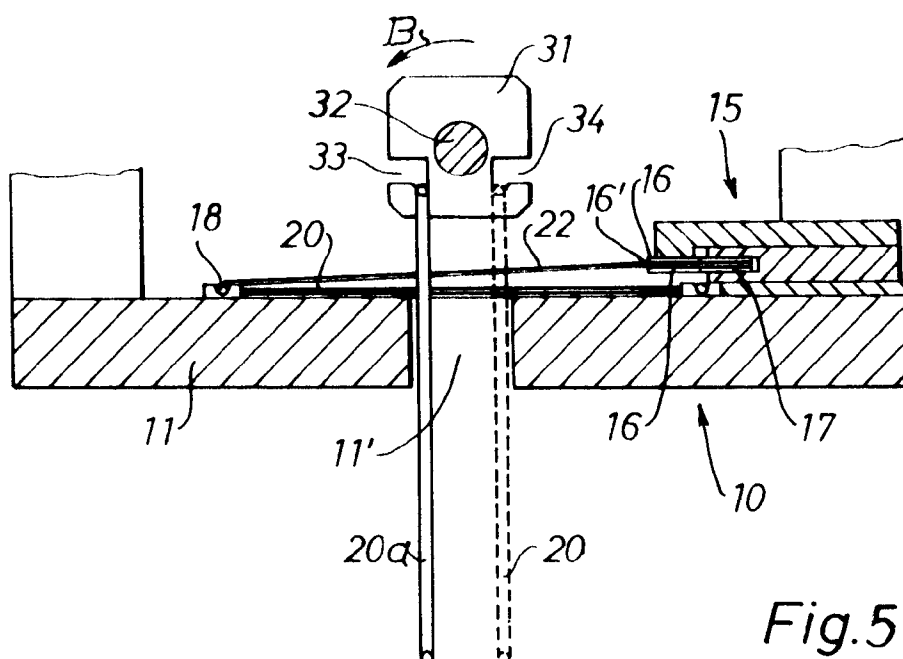


Fig.5

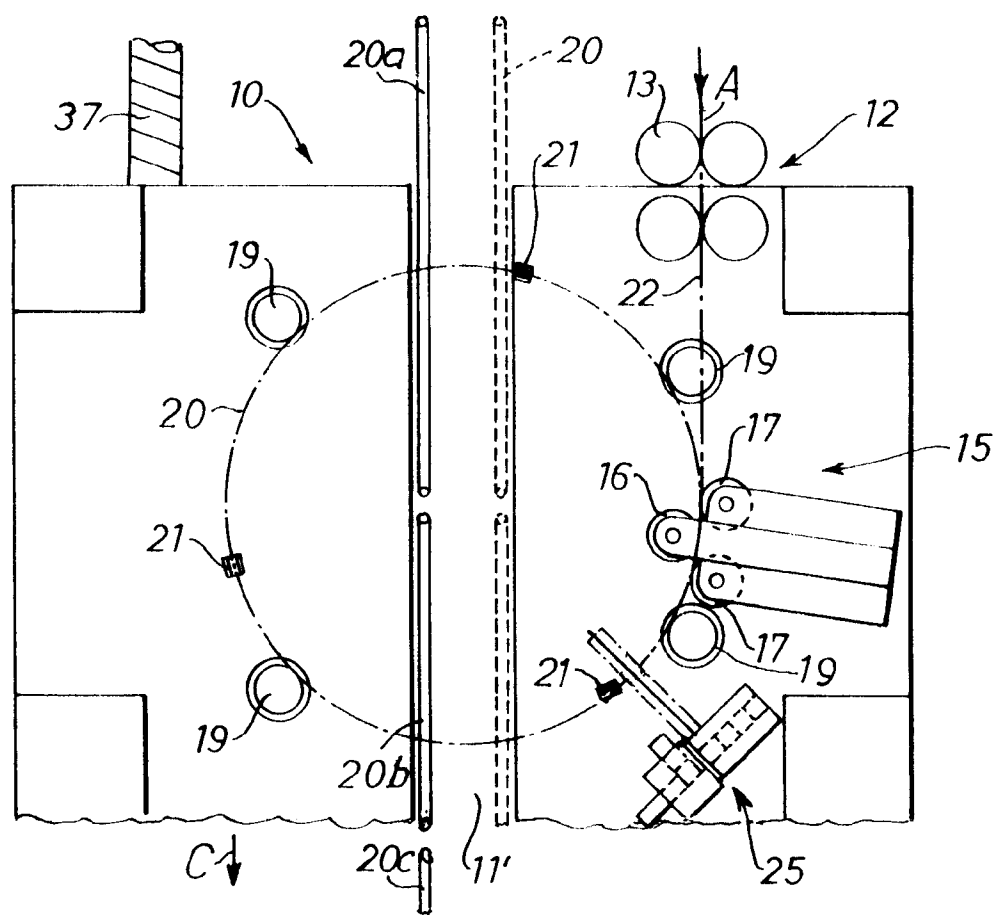


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 81 0215

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-3 539 135 (BERG) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 44; Abbildungen *	1,2,5	B21F31/00 E01F7/04
Y	US-A-1 478 720 (WEBER) * Abbildungen *	1,2,5 4,7	
A	US-A-4 823 576 (YOSHIOKA) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,5,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13 no. 318 (M-852) ,19.Juli 1989 & JP-A-01 104432 (HOWA MACH LTD) 21.April 1989, * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21F E01F F42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8.August 1995	Prüfer Barrow, J
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04CC0)