



(11) **EP 1 977 841 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.2009 Patentblatt 2009/49

(51) Int Cl.:
B21D 11/12^(2006.01) B21F 27/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07405105.3**

(22) Anmeldetag: **02.04.2007**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Bewehrungskorbs aus einer Baustahlmatte**

Method and device for manufacturing a reinforcement cage made of a reinforced steel mesh

Procédé et dispositif de fabrication d'un parement béton à partir d'un treillis soudé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(73) Patentinhaber: **RUWA Drahtschweisswerk AG 3454 Sumiswald (CH)**

(72) Erfinder: **Loosli, Manfred CH-3454 Sumiswald (CH)**

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN Schwarztorstrasse 31 3001 Bern (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 0 549 761 CH-A- 415 249
DE-A1- 2 456 776 DE-A1- 2 819 105
DE-A1- 4 140 421 FR-A1- 2 721 640

EP 1 977 841 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungskorbs aus einer Baustahlmatte gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 3.

[0002] Die Baustahlmatte beinhaltet eine Gruppe von zueinander parallelen ersten Stäben und eine Gruppe von diese in einer Ebene orthogonal kreuzenden zweiten Stäben, die an den Kreuzungspunkten fest mit den ersten Stäben verbunden sind. Zur Herstellung des Bewehrungskorbs wird die Baustahlmatte um einen zu den zweiten Stäben parallelen Biegedorn gebogen, so dass die ersten Stäbe diesen in einem Biegebereich umschlingen. Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist zum Beispiel aus der Patentpublikation DE 4140421 A1 bekannt.

[0003] Soll aus einer Baustahlmatte durch dieses Biegen ein geschlossener Korb geformt werden, so dass die ersten Stäbe geschlossene Schlaufen bilden, so stossen beim Biegen die beidseits an den Biegebereich anschliessenden Abschnitte der ersten Stäbe zusammen und das Biegen wird dadurch behindert.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, diese Behinderung des Biegevorgangs durch zusammenstossende Abschnitte derselben Stäbe der Baustahlmatte zu vermindern.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 gelöst und eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung weist die Merkmale von Anspruch 3 auf.

[0006] Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Unter Bezugnahme auf die Figuren wird im Folgenden die Durchführung des Verfahrens und ein Beispiel für eine dazu geeignete Vorrichtung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Biegen einer Baustahlmatte und eine darauf liegende Baustahlmatte in Seitenansicht;

Fig. 2 die Anordnung gemäss Fig. 1 in der Ansicht von oben;

Fig. 3 die Anordnung gemäss Fig. 1 in Ansicht von vorne;

Fig. 4 die Anordnung gemäss Fig. 1 vor dem Schliessen des Bewehrungskorbs;

Fig. 5 die Anordnung gemäss Fig. 1 beim Schliessen des Bewehrungskorbs;

Fig. 6 in Vorderansicht (in der Ansicht gemäss Fig. 3) ein Detail der Anordnung gemäss Fig. 5.

[0008] Die Figuren 1 - 3 zeigen eine Biegevorrichtung und eine auf dieser liegende Baustahlmatte in Ansichten von der Seite (Fig. 1), von oben (Fig. 2) und von vorne (Fig. 3).

[0009] Die Baustahlmatte besteht aus einer Gruppe von zueinander parallelen, ersten Stäben, die nachstehend als Längsstäbe 1 bezeichnet werden, und einer Gruppe von diese in einer Ebene orthogonal kreuzenden zweiten Stäben, die nachstehend als Querstäbe 2 bezeichnet werden. Diese Längsstäbe 1 und Querstäbe 2 sind insbesondere in der Ansicht von oben (Fig. 2) deutlich zu erkennen. Sie sind an den Kreuzungspunkten üblicherweise durch Schweissverbindungen fest miteinander verbunden.

[0010] Die Biegevorrichtung hat einen horizontalen Biegedorn, der durch mehrere miteinander fluchtend angeordnete Biegenocken 3 gebildet wird, so dass eine allen Biegenocken gemeinsame Mittelachse der Mittelachse 4 des Biegedorns entspricht, und einen Festbalken 5, der parallel zur Mittelachse 4 des Biegedorns unter diesem angeordnet ist. Seitlich neben dem Festbalken 5 steht ein Auflagetisch 6, dessen Tischfläche zusammen mit der Oberseite des Festbalkens 5 als Auflagefläche für die Baustahlmatte dient. Die Biegenocken haben je ein festes Ende 7 und ein freies Ende 8. Am festen Ende 7 sind sie jeweils über einen Halter 9 mit dem Festbalken 5 verbunden und die freien Enden sind alle auf dieselbe Seite gerichtet, so dass die Längsstäbe 1 der über dem Festbalken 5 liegenden Baustahlmatte von dieser Seite unter je einen Biegenocken 3 schiebbar sind. Die Abstände zwischen den Biegenocken 3 sind dazu den Abständen zwischen den Längsstäben 1 angepasst.

[0011] Auf der dem Auflagetisch 5 gegenüberliegenden Seite des Festbalkens 4 ist ein zum Biegedorn 4 paralleler und gegenüber diesem schwenkbar gelagerter Biegebalken 10 vorgesehen. Am Biegebalken 10 sind von den Biegenocken 3 radial beabstandete Biegerollen 11 befestigt, die um eine zum Biegedorn 4 parallele Achse drehbar gelagert sind und die durch Schwenken des Biegebalkens 10 aus einer unterhalb der Auflageebene des Festbalkens liegenden Stellung um die Biegenocken bewegbar sind. In diesem Beispiel ist der Biegebalken um eine Drehachse schwenkbar an den Festbalken 5 angelenkt, so dass die Biegerollen 11 durch Schwenken des Biegebalkens 10 entlang einer kreisförmigen Bewegungsbahn 12 bewegbar sind. Die Rollen sind vorzugsweise zylindrisch.

[0012] Zum Biegen der Baustahlmatte wird diese mit zum Biegedorn 4 parallelen Querstäben 2 auf den Festbalken 5 gelegt und mit ihren Längsstäben 1 unter je einen Biegenocken 3 geschoben. Die Längsstäbe 1 schneiden die Bewegungsbahn 12 der Biegerollen 11 und werden von diesen um die jeweiligen Biegenocken 3 gezogen wenn der Biegebalken 10 geschwenkt wird.

[0013] Die Fig. 4 und 5 zeigen die Biegevorrichtung mit der Baustahlmatte, die bereits an zwei Stellen um den Biegedorn gebogen wurde, bevor bzw. während diese zur Herstellung eines Bewehrungskorbs ein drittes

und letztes mal gebogen wird.

[0014] Fig. 4 zeigt die Biegevorrichtung in demselben Zustand wie Fig. 1. Die Baustahlmatte wurde vorgängig bereits in einem Randbereich um den zu ihren Querstäben parallelen Biegedorn auf sich selbst zurückgebogen, wodurch Endpartien der Längsstäbe zu Endhaken 13 geformt wurden. Diese Endhaken 13 haben je einen Hakenbogen 14 und einen an diesen anschliessenden, geraden Fortsatz 15.

[0015] Fig. 5 zeigt die Anordnung von Fig. 4 während dem letzten Biegevorgang zur Herstellung des Bewehrungskorbs. Der Biegebalken 10 wird gegenüber dem Festbalken 5 geschwenkt und die Längsstäbe 1 werden dabei von den Biegerollen 11 um je einen Biegenocken 3 gezogen. Ein Biegebereich der Baustahlmatte umschlingt dabei die Biegenocken 3 bzw. den durch diese gebildeten Biegedorn. Die Baustahlmatte wird so weit gebogen, dass die Hakenbogen 14 der Endhaken 13 mit einem anderen Abschnitt 15 derselben Längsstäbe 1 zur Kreuzung gelangen. Die gestrichelten Linien zeigen die Position der Endhaken 13 bei maximaler Biegung. Wird der Biegebalken 10 in seine Ausgangsstellung zurückgefahren, so federt die Biegung etwas zurück und die Endhaken 13 nehmen die mit durchgezogener Linie gezeichnete Stellung ein.

[0016] Aufgrund dieses Zurückfederns der Baustahlmatte nach dem Biegen müssen während der letzten Biegung die an den Biegebereich anschliessenden Abschnitte der Längsstäbe 1 zur Kreuzung gebracht werden um einen ganz oder annähernd geschlossenen Bewehrungskorb zu formen. Das Kreuzen der Stababschnitte 14, 16 wird aus zur Mittelachse 4 des Biegedorns parallelem Blickwinkel oder, anders gesagt, in einer durch zur Mittelachse 4 des Biegedorns parallele Projektion der Stababschnitte 14, 16 erzeugbaren Abbildung derselben beobachtet. Ein Bewehrungskorb ist geschlossen wenn seine Längsstäbe 1 in dieser Abbildung geschlossene Schlaufen bilden.

[0017] Um das Kreuzen von Abschnitten 14, 16 derselben Längsstäbe zu erleichtern wird die Baustahlmatte bevorzugt so gebogen, dass diese Abschnitte nicht flächig sondern lediglich in einem Punkt zusammentreffen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Endhaken mit einem Biege Winkel von über 180 Grad gebogen. Die an den Hakenbogen anschliessenden Stababschnitte laufen vorzugsweise unter einem spitzen Winkel α von mindestens 5 Grad zusammenlaufen (siehe Fig. 4). Mittels einer zweiten Biegung der Baustahlmatte um denselben Biegedorn werden die Hakenbogen 14 sodann mit einem anderen Abschnitt 16 des jeweiligen Längsstabs 1 zur Kreuzung gebracht.

[0018] Das Kreuzen von Abschnitten 13, 15 der Längsstäbe 1 ist nicht möglich wenn diese frontal zusammenstossen. Um dies zu vermeiden werden die Längsstäbe schraubenförmig um den Biegedorn bzw. um den jeweiligen Biegenocken 3 gebogen, so dass die an den diesen umschlingenden Biegebereich der Baustahlmatte anschliessenden Abschnitte der Längsstäbe 1 nicht in einer

gemeinsamen Ebene liegen. Diese treffen nicht frontal sondern höchstens mit seitlichem Versatz aufeinander, so dass sie sich aufgrund ihres kreisförmigen Querschnitts gegenseitig abstossen und seitlich aneinander vorbeigehen können.

[0019] Fig. 6 zeigt einen vergrösserten Ausschnitt von Fig. 5 in der Ansicht von vorne, wobei der Biegebalken in dieser Figur nicht dargestellt ist und von den Biegerollen 11 lediglich deren Kontor durch eine strichpunktierte Linie angedeutet ist. Die den Biegeradius bestimmende Biegefläche 18 der Biegenocken 3 hat an ihrem über die Halteelemente 9 mit dem Festbalken 5 verbundenen, festen Ende 7 einen grösseren Radius als an ihrem freien Ende 8 und sie ist zur Mittelachse des Biegenockens und zu der damit zusammenfallenden Mittelachse 4 des Biegedorns geneigt. Durch diese Neigung wirkt die Biegefläche als eine Leitfläche 17, die den daran anliegenden Längsstab während dem Biegen parallel zur Mittelachse 4 des Biegedorns in eine Richtung leitet, so dass sich eine schraubenförmige Biegung ergibt. Die Längsstäbe 1 werden durch die Leitflächen 17 zu den dünneren Enden der Biegenocken 3 gedrängt während sie von den Rollen um die Biegenocken 3 gezogen werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform haben die Biegenocken eine konusförmige Biegefläche 18 mit einem Konuswinkel β von vorzugsweise mindestens 2 Grad. In einer alternativen Ausführungsform weisen die Biegenocken an Stelle der konusförmigen Biegefläche 17 eine an ihrem Umfang schraubenförmig umlaufende Rille auf, wobei eine Flanke dieser Rille als zur Mittelachse des Biegedorns geneigte Leitfläche dient.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungskorbs aus einer Baustahlmatte mit mehreren zueinander parallelen ersten Stäben (1) und diese in einer Ebene kreuzenden und an Kreuzungspunkten fest mit diesen verbundenen zweiten Stäben (2) durch ein- oder mehrmaliges Biegen der Baustahlmatte um einen zu den zweiten Stäben (2) parallelen, durch miteinander fluchtend angeordnete Biegenocken (3) gebildeten Biegedorn, den die Baustahlmatte dabei in einem Biegebereich umschlingt, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mindestens einem Biegen der Baustahlmatte mindestens einer der ersten Stäbe (1) schraubenförmig um einen ihm zugeordneten Biegenocken gebogen und beidseits an den Biegebereich anschliessende Abschnitte dieses ersten Stabs (1) **dadurch** zumindest vorübergehend miteinander zur Kreuzung gebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baustahlmatte um einen zu den zweiten Stäben (2) parallelen Biegedorn auf sich selbst zurückgebogen wird, so dass Endpartien der

ersten Stäbe Endhaken (13) bilden und dass die Baustahlmatte danach an einer von den Endhaken beabstandeten Stelle erneut um denselben zu den zweiten Stäben (2) parallelen Biegedorn gebogen und ein Hakenbogen (14) mindestens eines Endhakens (13) **dadurch** mit einem anderen Abschnitt (16) desselben ersten Stabs (1) zur Kreuzung gebracht wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 oder 2, mit einem Biegedorn, der durch mehrere miteinander fluchtend angeordnete Biegenocken (3) gebildet wird, einem Festbalken (5), der parallel zum Biegedorn unter diesem angeordnet ist und mit dem die Biegenocken (3) fest verbunden sind und mit einem zum Biegedorn parallelen und gegenüber diesem schwenkbar gelagerten Biegebalken (10), an dem vom Biegedorn radial beabstandete Biegerollen (11) befestigt sind, die durch Schwenken des Biegebalkens (10) um den Biegedorn bewegbar sind, so dass die Biegenocken unterquerende erste Stäbe (1) einer mit zum Biegedorn parallelen zweiten Stäben über dem Festbalken liegenden Baustahlmatte durch die Biegerollen (11) um den jeweiligen Biegenocken (3) ziehbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegenocken (3) je eine zur Mittelachse (4) des Biegedorns geneigte Leitfläche (18) aufweisen, die so geformt und angeordnet ist, dass sie einen ersten Stab (1) in zum Biegedorn paralleler Richtung auf eine Seite drängt während er durch eine Biegerolle (11) um den Biegedorn (3) gezogen wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegeradius der Biegenocken (3) an ihrem einen Ende (7) grösser als an ihrem anderen Ende (8) ist, so dass die ersten Stäbe (1) zum dünneren Ende (8) gedrängt werden während sie um die Biegenocken (3) gezogen werden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegenocken ein festes Ende (7) und ein freies Ende (8) haben und ihr Biegeradius am festen Ende grösser ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitflächen (18) der Biegenocken (3) konusförmig sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitflächen (18) der Biegenocken schraubenförmig sind.

Claims

1. Method of producing a reinforcing cage from a reinforcement steel mesh having a plurality of mutually

parallel first bars (1) and of second bars (2) crossing the former in a plane and rigidly connected thereto at crossing points, by single or multiple bending of the reinforcement steel mesh around a bending block that is parallel to the second bars (2) and formed by mutually aligned bending cams (3) and that is thereby wrapped by the reinforcement steel mesh in a bending area, **characterised in that** in at least one instance of bending of the reinforcement steel mesh, at least one of the first bars (1) is bent around a bending cam associated therewith in a helical manner and sections of this first bar (1) adjoining to the bending area on either side are thereby made to cross each other at least temporarily.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the reinforcement steel mesh is bent back upon itself around a bending block that is parallel to the second bars (2) such that end portions of the first bars form end hooks (13), and that the reinforcement steel mesh is then again bent around the same bending block that is parallel to the second bars (2) at a location that is distant from the end hooks, and a hook bend (14) of at least one end hook (13) is thereby made to cross another section (16) of the same first bar (1).
3. Device for carrying out the method according to one of claims 1 or 2, comprising a bending block that is formed by a plurality of mutually aligned bending cams (3), a fixed beam (5) that is arranged in parallel to the bending block below the latter and to which the bending cams (3) are rigidly connected, and a bending beam (10) that is parallel to the bending block and supported pivotably relative to the latter and to which bending rolls (11) are fastened that are radially spaced apart from the bending block and movable around the bending block by pivoting the bending beam (10) so that first bars (1), which pass underneath the bending cams and are part of a reinforcement steel mesh lying above the fixed beam with its second bars parallel to the bending block, can be pulled around the respective bending cams (3) by the bending rolls (11), **characterised in that** the bending cams (3) each have a guiding surface (18) that is inclined relative to the centre axis (4) of the bending block and is shaped and arranged so as to displace a first bar (1) to one side in a direction parallel to the bending block while it is being pulled around the bending block (3) by a bending roll (11).
4. Device according to claim 3, **characterised in that** the bending radius of the bending cams (3) is greater at one end (7) than at the other end (8) thereof, so that the first bars (1) are urged towards the thinner end (8) while being pulled around the bending cams (3).

5. Device according to claim 4, **characterised in that** the bending cams have a fixed end (7) and a free end (8) and their bending radius is greater at the fixed end.
6. Device according to claim 4 or 5, **characterised in that** the guiding surfaces (18) of the bending cams (3) are of conical shape.
7. Device according to claim 4, **characterised in that** the guiding surfaces (18) of the bending cams are of helical shape.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une cage d'armature à partir d'un treillis d'armature ayant une pluralité de premières barres (1) réciproquement parallèles et de deuxièmes barres (2) croisant celles-ci dans un plan et rigidement reliées à celles-ci en des points de croisement, en pliant une ou plusieurs fois le treillis d'armature autour d'un mandrin de pliage parallèle aux deuxièmes barres (2) et formé par des cames de pliage (3) réciproquement alignées, que le treillis d'armature contourne alors dans une zone de pliage, **caractérisé en ce que** lors d'au moins un pliage du treillis d'armature, au moins une des premières barres (1) est pliée hélicoïdalement autour d'une came de pliage y associée, et des sections adjacentes des deux côtés à la zone de pliage de cette première barre (1) sont ainsi amenées à se croiser au moins passagèrement.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le treillis d'armature est replié sur lui-même autour d'un mandrin de pliage parallèle aux deuxièmes barres (2) de telle manière que des parties extrêmes des premières barres forment des crochets d'extrémité (13), et que le treillis d'armature est ensuite à nouveau plié à un endroit écarté des crochets d'extrémité autour du même mandrin de pliage parallèle aux deuxièmes barres (2), et l'arc (14) d'au moins un crochet d'extrémité (13) est ainsi amené à se croiser avec une autre section (16) de la même première barre (1).
3. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, comprenant un mandrin de pliage qui est formé par plusieurs cames de pliage (3) réciproquement alignées, une poutre fixe (5) agencée parallèlement au mandrin de pliage sous ce dernier et à laquelle les cames de pliage (3) sont rigidement reliées et une poutre de pliage (10) parallèle au mandrin de pliage et supportée de manière pivotante par rapport à ce dernier, à laquelle sont fixés des rouleaux de pliage (11) radialement écartées du mandrin de pliage et déplaçables autour

du mandrin de pliage en pivotant la poutre de pliage (10) de telle manière que des premières barres (1), qui passent sous les cames de pliage et font partie d'un treillis d'armature posé sur la poutre fixe avec les deuxièmes barres parallèles au mandrin de pliage, peuvent être tirées autour des cames de pliage (3) respectives par les rouleaux de pliage (11), **caractérisé en ce que** chacune des cames de pliage (3) présente une surface de guidage (18) inclinée par rapport à l'axe (4) du mandrin de pliage, laquelle est conformée et agencée de sorte qu'elle force une première barre (1) vers un côté dans une direction parallèle au mandrin de pliage alors qu'elle est tirée autour du mandrin de pliage (3) par un rouleau de pliage (11).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le rayon de pliage des cames de pliage (3) est plus grand à l'une de leurs extrémités (7) qu'à l'autre extrémité (8), de manière que les premières barres (1) sont déplacées vers l'extrémité (8) plus mince alors qu'elles sont tirées autour des cames de pliage (3).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les cames de pliage ont une extrémité fixe (7) et une extrémité libre (8) et que leur rayon de pliage est plus grand à l'extrémité fixe.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les surfaces de guidage (18) des cames de pliage (3) sont de forme conique.
7. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les surfaces de guidage (18) des cames de pliage sont de forme hélicoïdale.

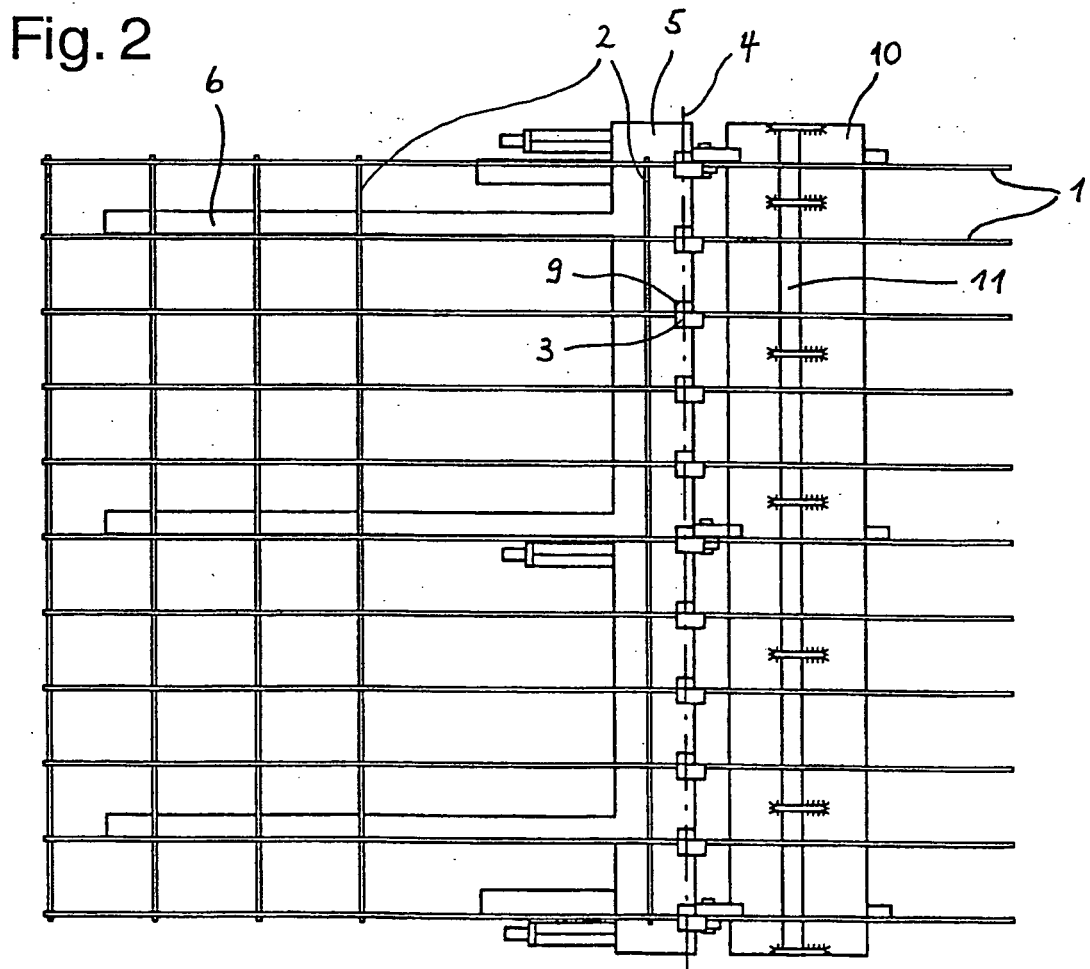
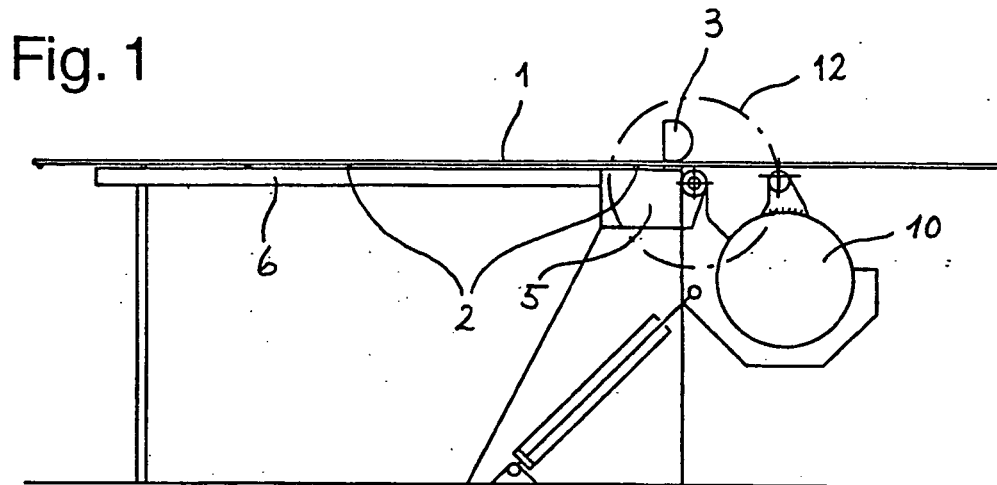


Fig. 5

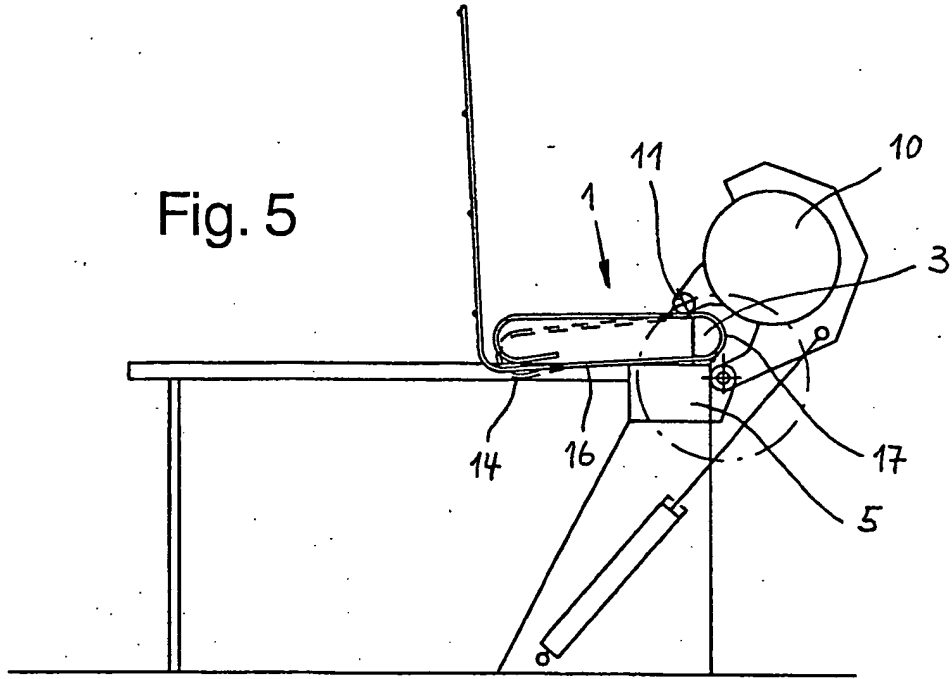
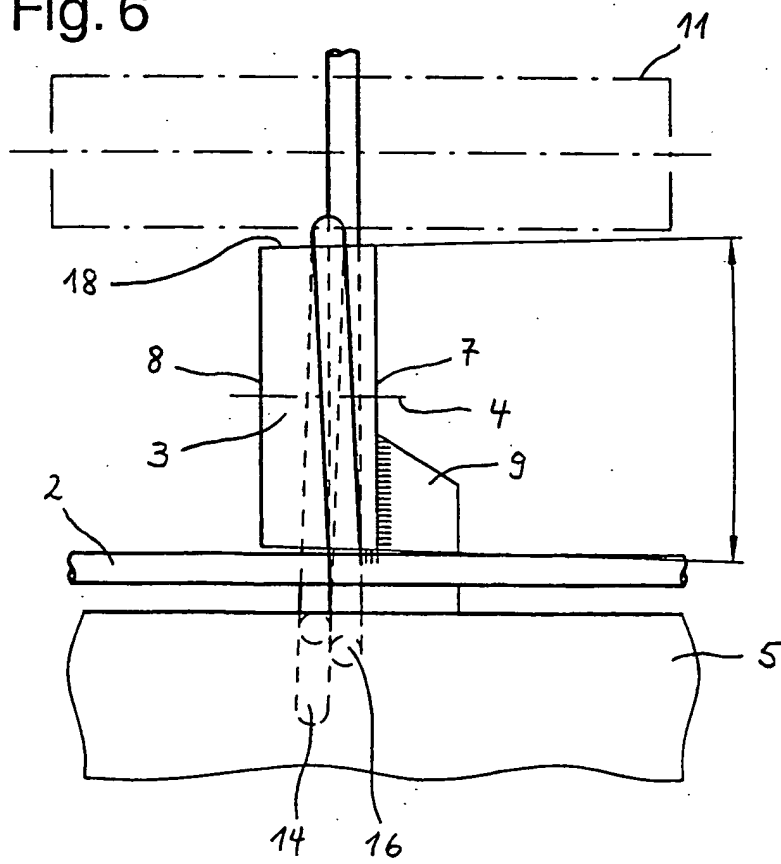


Fig. 6



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

- DE 4140421 A1 [0002]