

(19)



(11)

EP 1 925 377 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2008 Patentblatt 2008/22

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

(21) Anmeldenummer: **06124521.3**

(22) Anmeldetag: **21.11.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder: **Bernardinis, Claudio**
33010 Treppo Grande (IT)

(74) Vertreter: **Cragnolini, Sergio**
Viale Venezia 277
33100 Udine (IT)

(71) Anmelder: **A.W.M. s.p.a.**
33010 Magnano in Riviera (IT)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Biegemaschine zur Herstellung von Käfigen für Betonbauten**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Biegeanlage oder -maschine (3) für aus elektrogewweißten Drahtgeflechtes (1) bestehende auf sich

selbst gebogene komplexe Käfige, die abwechselnd eine leicht geneigte Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie in Bezug auf die Vorschubachse des Geflechtes (1) aufweist.

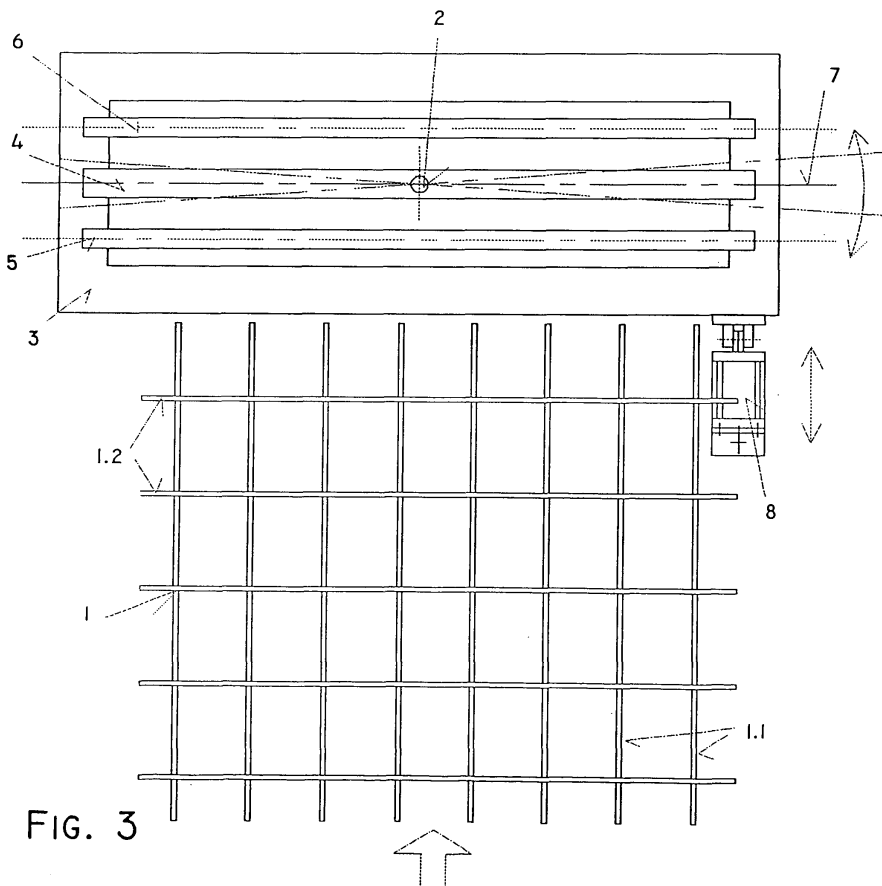


FIG. 3



EP 1 925 377 A1

Beschreibung

Anwendungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Biegeanlage oder -maschine für auf sich selbst gebogene komplexe Käfige, die von elektrogeschweißten Drahtgeflechtes ausgehend erhalten werden, die abwechselnd eine leicht geneigte Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie in Bezug auf die Vorschubachse des Geflechtes selbst aufweisen, sowie gleichwertige technische Lösungen.

[0002] Die Erfindung findet in der automatischen Serienfertigung der sogenannten zylinder-, prisma- oder kegelstumpfförmigen Käfige, die im Bereich des Bauwesens als Armierung zur Verstärkung der Betonbauten eingesetzt werden, und/oder der Elemente verschiedenster dreidimensionaler geometrischer Formen, die durch aufeinander folgende auf sich gebogene Biegungen vorgefertigter elektrogeschweißter Drahtgeflechte erzeugt werden, Anwendung.

[0003] Die Erfindung ist auf die in der vorliegenden Patentschrift dargelegten verschiedenen technischen Lösungen für die automatisierten Anlagen für die Fertigung von komplexen Käfigen und/oder dreidimensionalen Strukturen anwendbar, die durch programmierte Biegungen von elektrogeschweißten Drahtgeflechtes in den erwünschten Maßen erzeugt werden.

Stand der Technik

[0004] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene automatisierte Verfahren bekannt, bei denen elektrogeschweißtes Drahtgeflecht für die Herstellung von netzförmigen Metallkäfigen und/oder -strukturen eingesetzt werden, die im Bereich des Bauwesens anwendbar sind. Sie erzeugen vielerlei Elemente mit den verschiedenartigsten geometrischen dreidimensionalen Gestaltungen wie beispielsweise Zylinder, Prismen, Kegelstumpf, Pyramidenstumpf. Ferner sind die vorgefertigten elektrogeschweißten Drahtgeflechte bekannt, die eben sind und eine rechteckige Form aufweisen oder auf Rolle gewickelt oder endloser Art sind, zumal sie derart hergestellt werden und direkt bei der Fertigung der Käfige auf geeignete automatisierte Linienanlagen Anwendung finden.

[0005] Es wurde festgestellt, dass die Käfige mit mehreren Innenschichten bzw. aufeinander folgenden und auf sich gebogenen Biegungen erzeugt werden, falls sie einer weiteren Verstärkung bedürfen, um der erforderlichen mechanischen Festigkeit der Betonschüttungen standzuhalten. Gegenwärtig sind in diesen besonderen Fällen mit dem Einsatz der bekannten Maschinen Nachteile einhergegangen, insbesondere wenn die Innenschichten aufgrund ihres Ausmaßes die aufeinander folgende und weiter nach außen gelegene Schicht des Käfigs berühren. Diese werden nicht wie geplant einwandfrei geschlossen zumal die Längsrundeisen des elektro-

geschweißten Drahtgeflechtes (in Bezug auf die Vorschubrichtung desselben während der Bieungsphase) gegenseitig störend wirken.

[0006] Um diesen Nachteil zu beseitigen, greift man heutzutage manuell - und mit geringer Wirksamkeit - auf die dreidimensionale Struktur, die bereits gebogen ist und sich in der Phase der weiteren auf sich gebogenen Biegung befindet, ein, indem sie in Querrichtung in Bezug auf die Vorschubrichtung des Geflechtes leicht verschoben wird (wobei die Verschiebung den Durchmesser des Längsrundeisens überschreitet). Alternativ dazu greift man ein, indem Biegungen der Innenschichten vorgenommen werden, deren Ausmaße geringer als jene der aufeinander folgenden Außenschicht sind.

[0007] Um die vorstehend genannten Nachteile zu beseitigen und größere Vorteile zu erzielen, hat die Anmelderin einige technische gleichwertige Lösungen gemäß der vorliegenden Erfindung geplant, erprobt und bereitgestellt.

Aufgabe der Erfindung

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht also aus dem folgenden:

- in der Bereitstellung einer automatischen, also keine manuellen (ungenauen und unbeständigen) Eingriffe erfordernden Biegeanlage oder -maschine für die aufeinander folgende Biegung auf sich gebogener und mehrschichtiger Art des elektrogeschweißten Drahtgeflechtes, um einen aus aufeinander folgenden Bieungsmehrschichten bestehenden, die erwünschten planmäßigen Maße aufweisenden einwandfrei schließbaren netzförmigen Käfig für das Bauwesen herzustellen;
- in der Bereitstellung einer automatischen Bieegruppe, die in der Lage ist, die Qualität des mehrschichtigen fertigen Produktes mittels ihrer leichten Neigung in Bezug auf die Orthogonalität der Vorschubrichtung des elektrogeschweißten Geflechtes zu gewährleisten, die abwechselnder Art (einmal in eine Richtung, dann in die andere Richtung) in der Phase der Überlagerung der Schichten ist. Auf diese Art und Weise wird eine Biegung erzeugt, die in Bezug auf die Außenschicht leicht geneigt ist, wodurch die Stellung nebeneinander der schichtweise gebogenen Längsrundeisen, anstatt ihrer Überlagerung, die Winkelverzerrungen der gebogenen Seiten hervorruft, begünstigt wird;
- in der Bereitstellung einer Bieegruppe für elektrogeschweißte Drahtgeflechte, um komplexe netzförmige Käfige und Strukturen für das Bauwesen zu erzeugen;
- in der Bereitstellung einer Bieegruppe für elektrogeschweißte Drahtgeflechte, die in der Lage ist, die Vielzahl der auf einem einzigen Kasten angebrachten festen zentralen Biegezapfen während der Anfangsphase der automatischen Biegung einer auf

sich gebogenen Schicht zu steuern, um die aneinander gereihte Nebeneinanderstellung der Längsrundeisen zu bewirken, die das den Käfig bildende Drahtgeflecht darstellen, die vorher mit jenen der letzten Schicht gebogen worden sind. Diese technische Lösung ist mit jener, die vorstehend erwähnt worden ist, gleichwertig und ermöglicht es, das gleiche Ergebnis zu erzielen bzw. eine leichte Ablenkungstendenz der Längsrundeisen während der Biegephase. Diese Ablenkungen erfolgen bei aufeinander folgenden Biegungen auf abwechselnde Art und Weise und verhindern dadurch unerwünschte Verformungen des fertig gestellten Käfigs;

- in der Bereitstellung einer als Alternative zu den vorstehend erwähnten technischen Lösungen geltenden zweistirnigen Biegegruppe für elektrogeschweißte Drahtgeflechte, die oberflächlich besonders verarbeitete Biegezapfen mit ausgeprägter Konizität (anstatt solcher, die einfach zylindrisch sind) im Biegeabschnitt, als äußere bewegliche Biegezapfen stromaufwärts und stromabwärts von den festen zentralen Biegezapfen aufweist, um den Widerstand des Metalls auszunutzen, das dazu neigt, während der Biegephase eine Lage einzunehmen, die sich von der des Rundeisens unterscheidet, und folglich das Rundeisen während der Biegephase leicht seitlich zu verschieben. Auf diese Art und Weise überlagert das gebogene Rundeisen nicht das auf der Außenschicht angebrachte entsprechende Rundeisen, sondern stellt sich nebenan und übt also keine störende Wirkung auf das vorhergehende Rundeisen aus. In diesem Falle werden die zwei äußeren Biegearme lediglich radial zu den zentralen Zapfen gesteuert;
- in der Bereitstellung einer Biegemaschine, die als Alternative zur vorstehend genannten gilt, wobei sie die technische Abwandlung aufweist, die darin besteht, dass die zwei äußeren Biegearme mit der Biegestange ausgestattet sind, die aus einer Reihenfolge von kreisförmigen einen Halbkreisquerschnitt aufweisenden Vertiefungen besteht, und ferner werden die Stangen quer zur Vorschubrichtung des Geflechtes während der Biegung gesteuert, um die Längsrundeisen, die das den Käfig bildende Geflecht darstellen, seitlich abzulenken. In diesem Falle werden die Biegestangen nicht nur mit einer idealen Bahn zur Durchführung der Biegung des Rundeisens gesteuert, sondern verschieben sich gleichzeitig in Querrichtung, damit die seitliche Nebeneinanderstellung der Rundeisen bei mehrschichtigen Biegungen gefördert wird;
- in der Bereitstellung einer automatischen Biegegruppe, die in der Lage ist, die Gleichförmigkeit des vorgefertigten Produktes bei Einhaltung der planmäßigen Endmaße zu gewährleisten.

Wesen der Erfindung

[0009] Die Aufgaben der Erfindung werden gemäß den Merkmalen des Hauptanspruches und/oder jedes anderen in dieser Patentschrift enthaltenen Anspruches durch Bereitstellung einer automatischen Biegegruppe oder Biegemaschine zweistirniger Art gelöst, die in der Lage ist, komplexe Käfige oder dreidimensionale netzförmige Strukturen, die aus stetig aufeinander folgenden Mehrschichten bestehen, herzustellen, wobei die Überlagerung der Längsrundeisen vermieden wird, indem sie während der Biegephasen aneinander gereiht werden. Diese dem Bauwesen bestimmten Produkte gewährleisten die Einhaltung der plangemäßen Maße, zumal die automatische Fertigung es ermöglicht, einwandfrei geschlossene und fertige Produkte bereitzustellen, ohne Verformungen, auch nicht teilweiser Art, oder Spannungen einiger den Käfig bildenden Teile.

[0010] Um einen komplexen netzförmigen Käfig d. h. mit stetig aufeinander folgenden und überlagerten Mehrschichten aus elektrogeschweißten Drahtgeflechten herzustellen, wobei die Vorschriften über die fachgerecht ausgeführte Arbeit eingehalten und gleichzeitig die planmäßigen Maße gewährleistet werden, ist es erforderlich, die vorstehend erwähnten Nachteile zu vermeiden, indem eine zweistirnige Netzbiegegruppe oder -maschine bereitgestellt wird, die in der Lage ist, zum Zeitpunkt der überlagerten mehrschichtigen Biegungen einzugreifen, um die Überlagerung (von innen nach außen) der Längsrundeisen des Netzes (die dieselbe Ausrichtung der Vorschubrichtung des Geflechtes aufweisen) zu verhindern.

[0011] Zur Erreichung dieses Zieles hat die Anmelderin der vorliegenden Erfindung die Nachteile zumindest mit vier möglichen, technisch gleichwertigen Abwandlungen vorteilhaft beseitigt.

[0012] Eine erste Lösung der vorliegenden Erfindung besteht im Eingreifen auf die zweistirnige Biegegruppe oder -maschine, die in den Anlagen für die Fertigung von komplexen Käfigen für das Bauwesen, ausgehend von elektrogeschweißten Drahtgeflechten, mit Linienbetrieb arbeitet und die quer zum Fluss des Drahtgeflechtes liegt. Der Nachteil der Überlagerung der Längsrundeisen wird beseitigt, indem die Querbiegemaschine möglicherweise in der Mittellinie schwenkbar verankert wird und zum Zeitpunkt der kritischen Biegung derart automatisch gesteuert wird, dass sie in Bezug auf ihre grundlegende Orthogonalität leicht geneigt wird und dadurch die Biegung und das Aneinanderreihen der Längsrundeisen zweier überlagerter Schichten gefördert wird. In der Tat, wird die Biegemaschine leicht geneigt, führt sie eine Biegung durch, die nicht parallel zur vorhergehenden ist, weshalb die Längsrundeisen nicht überlagert werden können, sondern aneinander gereiht werden. Natürlich erfolgt die aufeinander folgende Biegung abwechselnd mit einer Neigung, die entgegengesetzt zur vorhergehenden ist, wobei die geneigten Biegungen ausgeglichen werden, damit gefertigte Käfige in Form von geraden Prismen unter Beachtung der planmäßigen Ziele

hergestellt werden.

[0013] Diese technische Lösung sieht eine gelenkige Befestigung der Maschine am Boden oder auf einer anderen Stützfläche und den Einsatz eines oder zweier an den Enden angebrachten automatisch gesteuerten Aktuatoren vor, die die gesamte Biegemaschine lediglich zum notwendigen Zeitpunkt in Bewegung setzen bzw. in der Phase der Biegung und der nicht eintretenden Überlagerung der Rundeisen. Die Neigungsbewegung der Maschine in Bezug auf die Vorschubrichtung des elektrogewweißten Drahtgeflechtes ist abwechselnd und automatischer Art und das Ausmaß des Winkelausschlages steht im Verhältnis zum Durchmesser der Längsrundeisen, die das Drahtgeflecht bilden.

[0014] Ein zweites Konzept der vorliegenden Erfindung besteht in der bodenfesten und stabilen Befestigung der Biegemaschine, wobei sie orthogonal zur Vorschubrichtung des elektrogewweißten Drahtgeflechtes angeordnet ist. Der feste, zentrale, C-förmige Zapfen tragende Kasten der Biegemaschine ist längs der Biegemaschine beweglich angebracht, wobei die Verschiebungen von geeigneten sich an den zwei Enden befindlichen Mitteln automatisch gesteuert werden. Dieser Kasten, der die Vielzahl an festen zentralen Biegezapfen trägt, wird zum Zeitpunkt der Rotierung der äußeren Biegezapfen durch Steuerung und mit Kraft verschoben bzw. er verschiebt sich während dieser Biegephase, wobei die Längsrundeisen des Geflechtes seitlich gebogen werden. Auf diese Art und Weise werden diese Rundeisen abgelenkt, weshalb sie an die vorhergehenden und an die entsprechenden äußeren Rundeisen angereiht werden, anstatt bei aufeinander folgenden Biegungen mit fortlaufend aufeinander liegenden Mehrschichten überlagert zu werden. Zur Gewährleistung der Verschiebung der Rundeisen während der Biegephase weisen die zentralen C-förmigen Zapfen auf der Unterseite des horizontalen Abschnittes, der die maßgerechte Biegung bestimmt, einen kreisbogenförmigen Einschnitt auf, um die Beibehaltung der Stellung und der Festspannung der Rundeisen während der Querverschiebung der Zapfen im Laufe der Biegephase, die eine vorhergehende überlagert, zu sichern.

[0015] Ein drittes Konzept der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer zweistirnigen Maschine zur Biegung von elektrogewweißtem Drahtgeflecht, die eine feste und orthogonale Stellung in Bezug auf die Vorschubrichtung des Geflechtes einnimmt. Bei dieser Maschine ist die Abwandlung an den Biegestangen mit gelenkiger Bewegung auf einer senkrechten Fläche (orthogonal zur Achse der zentralen Hauptzapfen) vorzufinden, die stromaufwärts und stromabwärts von den zentralen Hauptbiegezapfen angeordnet sind. Die Stangen, die von geeigneten Biegearmen in Bewegung gesetzt werden, sind nicht zylinderförmiger Art, sondern weisen kegelförmige Sitze in den Durchgangsstellungen der Längsrundeisen auf, die während der Biegephase die Funktion inne haben, die Rundeisen seitlich leicht abzulenken, so dass die gebogene Seite die mögliche

vorhergehende Seite nicht übersteigt, sondern sich daran anreihet. Der Konizität obliegt es, das Rundeisen abzulenken; in der Tat, wenn es einer Biegekraft ausgesetzt ist, sucht es - aufgrund der eigenen mechanischen Festigkeit - nach einer Stellung mit geringerer Spannung, die jener des höheren Biegungsradius (mit einem Durchmesser, der kleiner als der Abschnitt des Kegelsitzes der Biegestange ist) entspricht.

[0016] Eine vierte technische Lösung, die mit jenen, die vorstehend beschrieben sind, gleichwertig ist, erweist sich mit der dritten ähnlich, d. h. man beabsichtigt, die Biegestangen zu benutzen, die aus einer Vielzahl an Sitzten oder aufeinander folgenden durchgehenden Einschnitten mit einem halbkreisförmigen in Längsrichtung ausgehöhlten Querschnitt bestehen, die sich kreisförmig auf die gesamte Oberfläche erstrecken. Diese Einschnitte können die gleichen oder unterschiedliche Ausmaße aufweisen. Jede Stange wird von zwei an den Enden angebrachten Aktuatoren betätigt, die die Funktion ausüben, die Längsrundeisen während der Biegephase quer (zur Vorschubrichtung des Geflechtes) zu verschieben: dadurch erfolgt die Seitenverschiebung der Rundeisen während der Biegephasen aufeinander folgender Art. Folglich bewegen sich die Stangen nicht nur auf gelenkige Art und Weise parallel zum Geflechtvorschub, sondern auch orthogonal während der Biegephase.

[0017] Diese letztgenannte Lösung bietet eine Alternative technischer Art mit gleichwertigen Ergebnissen, bei der Stangen mit steilgängigem Gewinde als Biegestangen eingesetzt werden, die während der Biegephase auf sich selbst rotierend gesteuert werden und dadurch die Längsrundeisen verschieben, anstatt sich quer zum Drahtgeflecht zu bewegen.

[0018] Die vorliegende Erfindung löst die zugrunde liegenden Aufgaben und beseitigt die bekannten Nachteile, die sich in den Phasen der aufeinander folgenden mehrschichtigen Biegung bei im Bauwesen eingesetzten komplexen Käfigen ergeben, indem sie automatisch, ohne manuelle Arbeit der Bediener, selbst sporadischer Art, und einwandfrei in Bezug auf die Formen und die planmäßigen Maße hergestellt werden.

Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Vier Lösungen gemäß der vorliegenden Erfindung werden beispielhaft, auf bevorzugte Art und Weise, jedoch ohne einschränkenden Charakter anhand der beigefügten vier Zeichnungen dargestellt, wobei:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines aus elektrogewweißtem Drahtgeflecht bestehenden Käfigs komplexer Form für das Bauwesen darstellt;
- Fig. 2 eine Vorderansicht eines dreidimensionalen Käfigs aus der vorhergehenden Figur darstellt, wobei die aneinander gereihete Nebeneinanderstellung der gebogenen Längsrundeisen hervorgehoben wird;
- Fig. 3 eine Draufsicht der schwenkbar gesteuerten

- zweistirnigen automatischen Biegemaschine veranschaulicht, die in der Mittellinie schwenkbar verankert ist und von einem Aktuator betätigt wird. Die Maschine ist linear und steht orthogonal zur Vorschubrichtung des elektrogewweißten Geflechtes;
- Fig. 4 eine teilweise Vorderansicht der Gruppe der zentralen Hauptbiegezapfen aufzeigt, die auf einem geeigneten Schlitten angebracht sind, der von geeigneten Aktuatormitteln automatisch und genau gesteuert wird;
 - Fig. 5 eine Seitenansicht eines Hauptbiegezapfens darstellt, wobei die drei auf der Unterseite des Biegezapfens ausgebildeten halbkreisförmigen Nuten hervorgehoben werden;
 - Fig. 6 eine Seitenansicht der Biegegruppe veranschaulicht, wobei die Biegestangen hervorgehoben werden, die stromaufwärts und stromabwärts vom zentralen Hauptzapfen auf Armen angebracht sind;
 - Fig. 7 eine teilweise Draufsicht aufzeigt, die stromaufwärts und stromabwärts die zentralen Biegezapfen und die zwei Biegestangen mit besonderen Kegeln zum Ablenken der Längsrundeisen des Geflechtes während der Biegungsphase aufzeigt;
 - Fig. 8 eine teilweise Draufsicht veranschaulicht, die stromaufwärts und stromabwärts die zentralen Biegezapfen und die zwei äußeren Biegestangen mit kreisbogenförmigen Einschnitten geeigneten Ausmaßes zum Aufnehmen der Biegerundeisen, die rundförmig und auf der gesamten Oberfläche durchgehend ausgebildet sind, aufzeigt.

[0020] Wie aus den beigefügten Zeichnungen ersichtlich wird, greift man für die automatische Herstellung dreidimensionaler Käfige für das Bauwesen, die man aus einfachen elektrogewweißten Drahtgeflechtes (1) erzeugt - sei es vorgefertigter sei es einfach mittels geeigneter Anlagen direkt und kontinuierlich gefertigter Art, die auch die als Gegenstand der vorliegenden Erfindung geltende Biegemaschine (3) in der Linie umfassen -, zu geeigneten technischen Maßnahmen, um die Nachteile zu beseitigen, falls das Produkt eine besonders komplexe Form aufweist. Die komplexe Form eines netzförmigen Käfigs für das Bauwesen ist dann gegeben, wenn sie die Bildung eines Produktes mit stetig auf sich biegenden und aufeinander folgenden Mehrschichten vorsieht, dessen Innenschicht über eine geometrische Form verfügt, die mit der der Außenschicht gleich ist (oder auch eine andere Form besitzt). Das elektrogewweißte Drahtgeflecht (1) weist für gewöhnlich orthogonal angeordnete Maschen auf, d. h. quer verlaufende Metallrundeisenelemente (1.2) und längslaufende Metallrundeisenelemente (1.1).

[0021] Zur Verminderung des Platzaufwandes der Innenschicht in Bezug auf die Außenschicht während der Phase der automatischen Fertigung des Käfigs werden drei technische Lösungen aufgezeigt, um die Verformungen der Biegungen, die auf die Überlagerung der Längsrundeisen während der Biegungsphase bei Produkten

mit komplexer Form zurückzuführen sind, zu beseitigen. Wie bereits vorstehend ausgeführt ist es erforderlich, die Längsrundeisen während der aufeinander folgenden Biegungsphasen an die erste Außenschicht anzureihen, um diese Ziele zu erreichen.

[0022] Die erste technische Lösung zur Beseitigung der vorstehend genannten Nachteile besteht in der gelenkigen Verankerung der zweistirnigen Biegemaschine (3) an einem Punkt am Boden, der sich möglicherweise in der Mittellinie (2) befindet, und in der Ausübung einer leichten Winkelverschiebung der Maschine in Bezug auf ihre Orthogonalität in die Vorschubrichtung des zu biegenden Geflechtes mittels eines geeigneten automatischen hydraulischen Aktuators (8). Diese Winkelverschiebung der Achse (7) der Maschine erfolgt abwechselnd in beiden Richtungen, so dass die Fertigung eines Produktes auf spiralförmige Art und Weise verhindert wird.

[0023] Die zweite technische Lösung, die mit der ersten gleichwertig ist, besteht in der besonderen Fertigung der zentralen Hauptbiegezapfen (10), die auf einem geeigneten Schlittenkasten (4), der beweglich ist und durch geeignete Steuermittel (9) oder zweckmäßige Mittel anderer Art automatisch betätigt wird, angebracht sind. Diese Aktuatoren befinden sich an den Enden und wirken auf die gesamte Vielzahl an Hauptzapfen (10) ein, die durch Steuerung in Bewegung gesetzt werden, falls es erforderlich ist, die Längsrundeisen (1.1) während der Biegungsphase einer sich in Überlagerung befindlichen Seite abzulenken. Diese Verschiebung muss während der eigentlichen anfänglichen Biegungsphase erfolgen, so dass die leichte Seitenverschiebung der betroffenen Rundeisen begünstigt wird. Eine Verschiebung, die dem Durchmesser des obengenannten Rundeisens entspricht, ist ausreichend. Zum besseren Betrieb weisen die Biegezapfen (10) ein C-förmiges Profil auf, dessen oberer Abschnitt äußerlich geformt ist und abgerundet ist und einen kreisbogenförmigen Einschnitt (11) gemäß der Richtung der Längsrundeisen auf der Innenseite der Kupplung des Längsrundeisens aufweist, während der übrige Abschnitt dieses Zapfens über drei kleine Nuten mit halbkreisförmigem Profil (12) in orthogonaler Richtung zum vorhergehenden Einschnitt auf der Unterseite verfügt.

[0024] Die dritte technische Lösung, die mit jenen, die vorstehend erwähnt sind, ebenfalls gleichwertig ist, besteht in der Ausstattung der von geeigneten Armen automatisch in Bewegung gesetzten stromaufwärtigen (5) und stromabwärtigen (6) Biegestangen, die symmetrisch zu den zentralen Hauptzapfen (10) liegen, mit besonderen Buchsenelementen (13), die kegelförmige Verarbeitungen (14) nahe des Durchlassbereiches der zu biegenden Längsrundeisen aufweisen. Sobald das zu biegende Geflecht gefasst wird, wobei die Längsrundeisen (1.1) orthogonal zu den zentralen Hauptzapfen (10) festgespannt sind, wird in der Tat die Biegestange mit einer Vielzahl an kegelförmigen Elementen (13), die der Anzahl der zu biegenden Längsrundeisen entsprechen, be-

iert. Die zu biegenden Rundseisen (1.1) stehen anfänglich mit der kegelförmigen Oberfläche (mit einem größeren Durchmesser) in Berührung, während das Rundseisen umgehend bei Beginn der eigentlichen Biegephase seitlich zum kegelförmigen Ende der Buchse (13) gleitet. Diese Verschiebung reicht aus, um das gebogene Rundseisen abzulenken und es an jenes, das vorher ohne Querverschiebung der Stange normal gebogen worden ist, anzureihen.

6. Eine Biegemaschine für netzförmige Käfige gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegestangen stromaufwärts (5) und stromabwärts (6) der zentralen Zapfen (10) aus einer Reihenfolge bestehen und in die richtige Stellung - in Bezug auf die Eigenschaften des sich in Verarbeitung befindlichen Drahtgeflechtes -, von geeigneten zylindrischen Buchsen und/oder kegelförmigen Buchsen (13) (in beiden Richtungen) und/oder ringförmige Einschnitte aufweisenden Buchsen mit halbkreisförmigem oder kreisbogenförmigem Querschnitt positioniert werden, die fortlaufend aneinander gereiht sind, oder von den Stangen selbst, die derart verarbeitet sind.

7. Eine Biegemaschine für netzförmige Käfige gemäß Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie steilgängige Gewindestangen (15) sei es fester sei es auf sich selbst rotierend gesteuerter Art als äußere Biegestangen (5) und (6) mit geeigneten zweckmäßigen Mitteln benutzt.

8. Eine Biegemaschine für netzförmige Käfige gemäß Anspruch 5, 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stromaufwärtigen und stromabwärtigen äußeren Biegestangen bei Ausführen ihrer Querbewegungen (in Bezug auf die Vorschubrichtung des Geflechtes) von geeigneten Aktuarmitteln während der Biegephasen oder auf sich selbst rotierend im Falle von gewindeartigen Stangen (5) und (6) automatisch gesteuert werden.

9. Eine Biegemaschine für netzförmige Käfige gemäß einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie durch Anwendung einer oder mehrerer der vorgeschlagenen Lösungen und/oder unterschiedlicher Kombinationen derselben hergestellt werden.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Eine Biegemaschine (3) geeignet für auf sich selbst gebogene Käfige, die aus elektrogewweißten Drahtgeflechtes (1) hergestellt werden, wobei die Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie der Vorschubrichtung geneigt ist, wobei die Bie-

gemaschine (3) eine Linienbiegemaschine (3) zweistirniger Art ist, die eine Stellung einnehmen kann, die orthogonal zur Vorschubrichtung des zu biegenden elektrogewweißten Drahtgeflechtes (1) befindlich ist, und am Boden oder an einer anderen tragenden Struktur gelenkig befestigt ist, um von einem oder mehreren Aktuarmitteln (8) durch automatische Steuerung ausgerichtet werden zu können, wenn eine Biegung vorgenommen wird, die in Überlagerung mit einer bereits vorher durchgeführten Biegung ist, und wobei Biegemaschine (3) abwechselnd in beiden Richtungen winkelig um ein bestimmtes Winkelmaß ausgerichtet wird, das ausreichend ist, um die Längsrundseisen (1.1) des Drahtgeflechtes (1) während der Biegephase nebeneinander zu stellen.

2. Eine Biegemaschine (3) gemäß Anspruch 1, wobei die Biegemaschine (3) am Boden oder an der anderen tragenden Struktur gemäß einer vertikalen Achse, vorzugsweise in der Mittellinie (2) in Bezug auf die Richtung und die Arbeitsfläche schwenkbar verankert ist, um den Winkel des Ausschlagswinkels der gesamten Biegemaschine (1) zu verringern.

3. Eine Biegemaschine (3) geeignet für auf sich selbst gebogene Käfige, die aus elektrogewweißten Drahtgeflechtes (1) hergestellt werden, wobei die Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie der Vorschubrichtung geneigt ist, wobei die Biegemaschine (3) eine Linienbiegemaschine (3) zweistirniger Art ist, die am Boden oder an der anderen tragenden Struktur fest angebracht ist und zentrale Biegezapfen (10) aufweist, die auf einem geeigneten beweglichen Schlittenkasten (4) ausgerichtet angebracht sind, der orthogonal zur Vorschubrichtung des Drahtgeflechtes (1) liegt und zumindest von einer Hochpräzisions-Aktuatorvorrichtung (9) auf dem Ende betätigt wird, die in der Lage ist, eine gesteuerte Verschiebung aller Biegezapfen (10) gleichzeitig durchzuführen, wenn eine Biegung vorgenommen wird, die in Überlagerung mit einer bereits vorher durchgeführten Biegung ist, wobei die Verschiebung der Biegezapfen (10) zum anfänglichen Zeitpunkt der Biegephase erfolgt, wodurch die Endbiegebahn verändert wird, wobei die Längsrundseisen (1.1) des Drahtgeflechtes (1) zweier aufeinander folgender auf sich gebogener Biegungen nebeneinander gestellt werden.

4. Eine Biegemaschine (3) für netzförmige Käfige gemäß Anspruch 3, wobei die auf einem Schlittenkasten (4) angebrachten Biegezapfen (10) C-förmig sind, orthogonal zur Vorschubrichtung des Drahtgeflechtes (1) und der zu biegenden Längsrundseisen (1.1) ausgerichtet sind, wobei die Biegezapfen (10) auf der oberen Außenseite besonders geformt und abgerundet sind und auf der Unterseite des Biege-

abschnittes einen kreisbogenförmigen Einschnitt (11) in orthogonaler Richtung in Bezug auf den Biegezapfen aufweisen, während das übrige Ende leicht ausgebildete kreisbogenförmige durchgehende Längsnuten (12) aufweist.

5. Eine Biegemaschine (3) geeignet für auf sich selbst gebogene Käfige, die aus elektrogeschweißten Drahtgeflechten (1) hergestellt werden, wobei die Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie der Vorschubrichtung geneigt ist, wobei die Biegemaschine (3) eine Linienbiegemaschine (3) zweistirniger Art ist, die am Boden oder an der anderen tragenden Struktur fest angebracht ist und zentrale Biegezapfen (10) aufweist, wobei die Biegemaschine (3) mit Biegestangen (5, 6) stromaufwärts und stromabwärts von den Biegezapfen (10) ausgestattet ist und die Biegestangen (5, 6) mit in Durchgangsrichtung des Längsrundeisens (1.1) des zu biegenden Drahtgeflechts (1) liegenden besonderen kegelförmigen Buchsen (13) ausgestattet sind, wobei die Biegestangen (5, 6) über eine Biegeaußenfläche verfügen, die von einem größeren Außendurchmesser hin zu einem geringeren zulaufenden Enddurchmesser variiert, so dass die zu biegenden Längsrundeisen (1.1) anfänglich mit der kegelförmigen Oberfläche mit einem größeren Durchmesser in Berührung stehen, während die Längsrundeisen (1.1) umgehend bei Beginn der eigentlichen Biegungsphase seitlich zum kegelförmigen Ende der Buchse (13) gleiten, wobei die Verschiebung ausreicht, um die gebogenen Längsrundeisen (1.1) abzulenken und sie neben jene, die vorher ohne Querverschiebung der Biegestangen (5, 6) normal gebogen worden sind, zu stellen.

6. Eine Biegemaschine (3) geeignet für auf sich selbst gebogene Käfige, die aus elektrogeschweißten Drahtgeflechten (1) hergestellt werden, wobei die Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie der Vorschubrichtung geneigt ist, wobei die Biegemaschine (3) eine Linienbiegemaschine (3) zweistirniger Art ist, die am Boden oder an der anderen tragenden Struktur fest angebracht ist und zentrale Biegezapfen (10) aufweist, wobei die Biegemaschine (3) mit Biegestangen (5, 6) stromaufwärts und stromabwärts von den Biegezapfen (10) ausgestattet ist und die Biegestangen (5, 6) mit in Durchgangsrichtung des Längsrundeisens (1.1) des zu biegenden Drahtgeflechts (1) liegenden halbkreisförmigen oder kreisbogenförmigen Einschnitten (15) ausgestattet sind, wobei die Biegestangen (5, 6) und die Biegezapfen (10) durch Aktuatormittel (9) quer zur Durchgangsrichtung des Längsrundeisens (1.1) steuerbar sind, um die gebogenen Längsrundeisen (1.1) abzulenken und sie neben jene, die vorher ohne Querverschiebung der Biegestangen (5, 6) normal gebogen worden sind, zu stellen.

7. Eine Biegemaschine (3) gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei die Biegestangen (5, 6) stromaufwärts und stromabwärts der Biegezapfen (10) jeweils eine Reihenfolge von kegelförmigen Buchsen (13) bzw. halbkreisförmigen oder kreisbogenförmigen Einschnitten (15) umfassen.

8. Eine Biegemaschine (3) geeignet für auf sich selbst gebogene Käfige, die aus elektrogeschweißten Drahtgeflechten (1) hergestellt werden, wobei die Krümmungslinie auf der orthogonalen Linie der Vorschubrichtung geneigt ist, wobei die Biegemaschine (3) eine Linienbiegemaschine (3) zweistirniger Art ist, die am Boden oder an der anderen tragenden Struktur fest angebracht ist und zentrale Biegezapfen (10) aufweist, wobei die Biegemaschine (3) mit Biegestangen (5, 6) stromaufwärts und stromabwärts von den Biegezapfen (10) ausgestattet ist und die Biegestangen (5, 6) als feste oder selbst rotierende, steilgängige Gewindestangen ausgebildet sind, um die gebogenen Längsrundeisen (1.1) des zu biegenden Drahtgeflechts (1) abzulenken und sie neben jene, die vorher ohne Querverschiebung der Biegestangen (5, 6) normal gebogen worden sind, zu stellen.

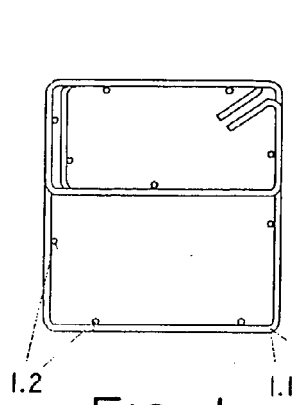


FIG. 1

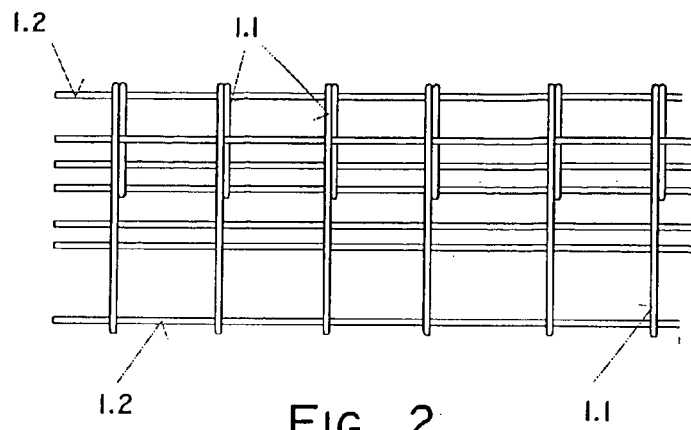


FIG. 2

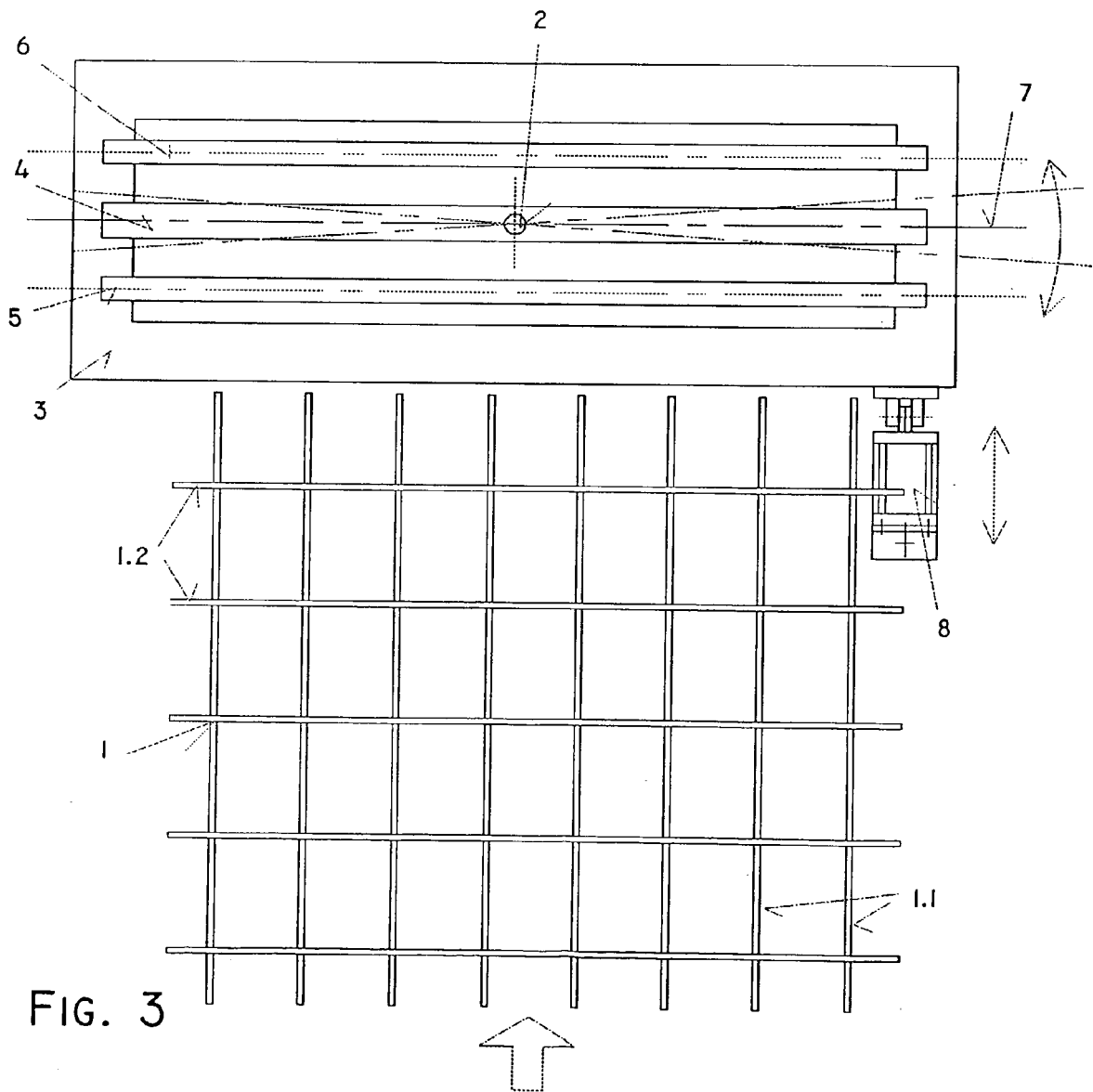


FIG. 3

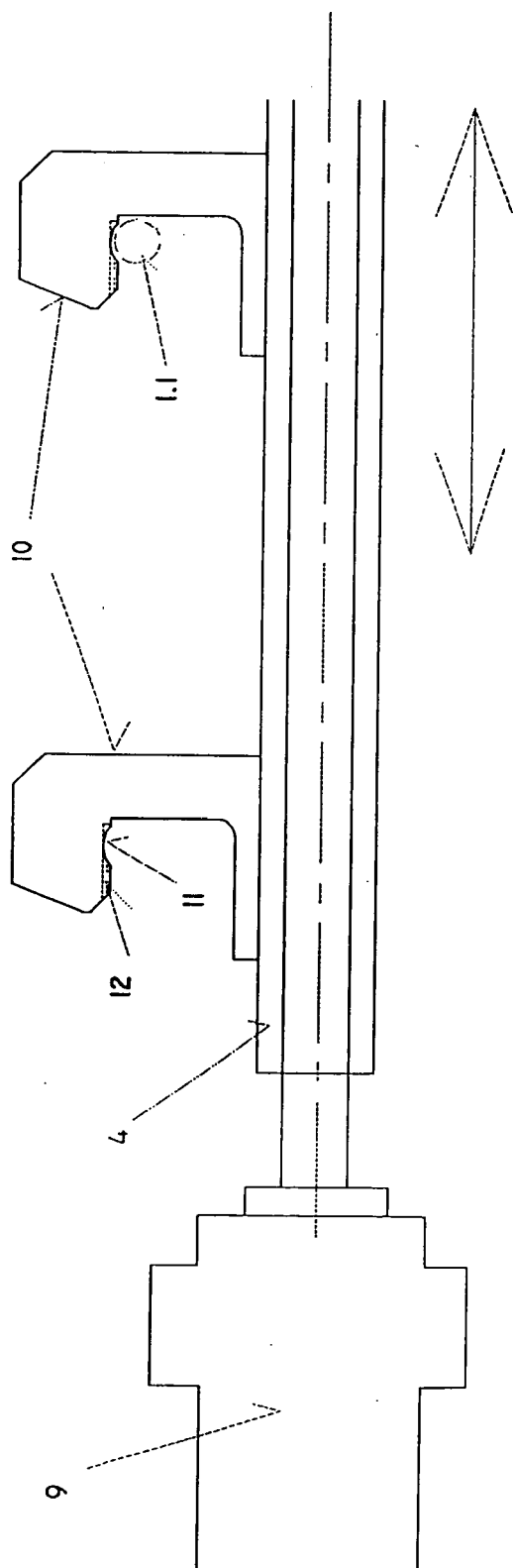


FIG. 4

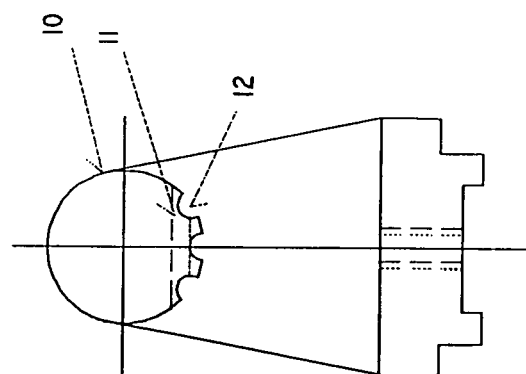


FIG. 5

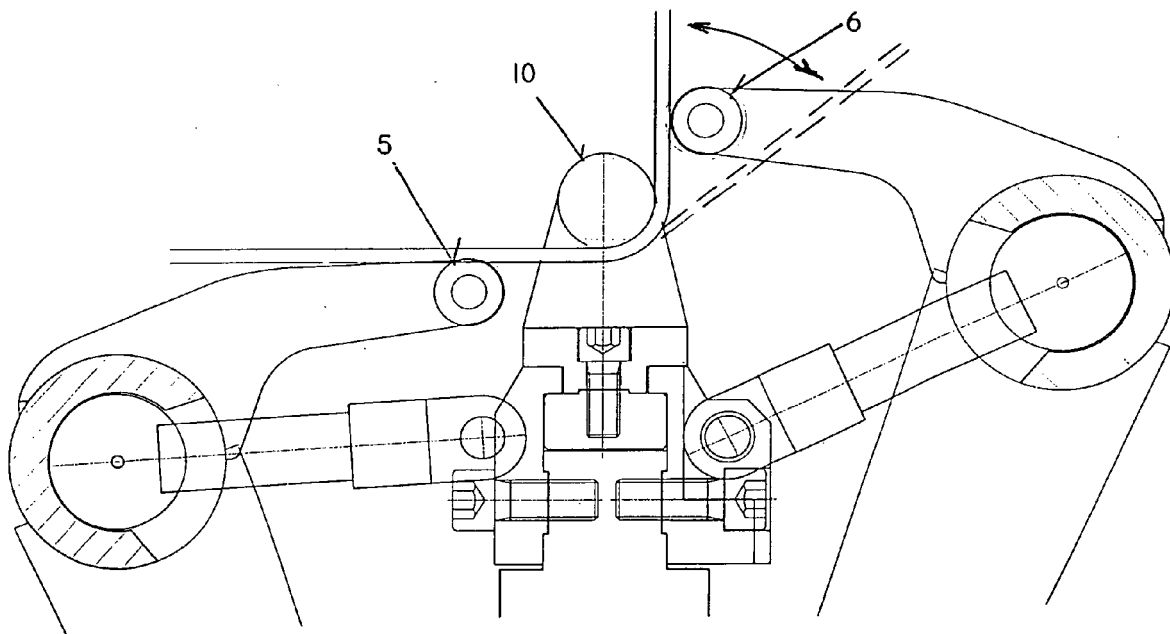


FIG. 6

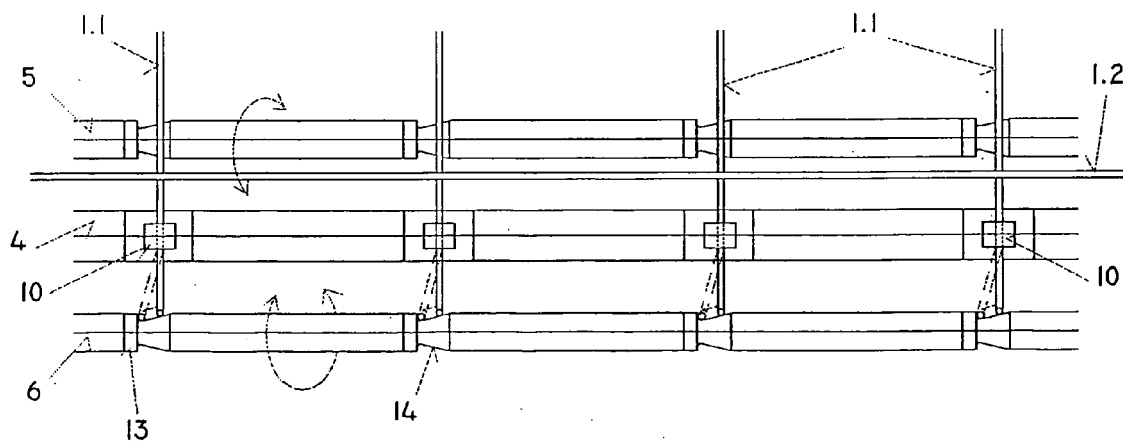


FIG. 7

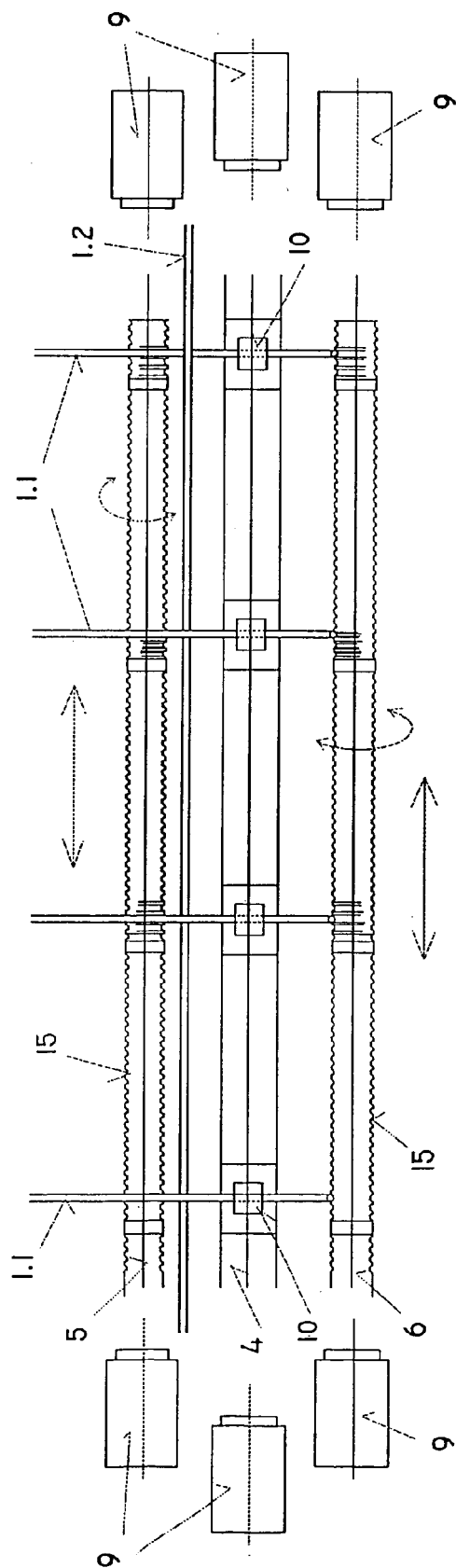


FIG. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

der nach Regel 45 des Europäischen Patent-
übereinkommens für das weitere Verfahren als
europäischer Recherchenbericht gilt

Nummer der Anmeldung

EP 06 12 4521

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 721 640 A1 (BOKOBZA GALDYS [FR]; BEURTHÉRET JACQUES) 29. Dezember 1995 (1995-12-29) * Ansprüche 1,3,4,13,14; Abbildungen 1,2,5 *	1-8	INV. B21D11/12 B21F27/12
A	FR 2 110 010 A (BOUWSTAAL ROERMOND NV) 26. Mai 1972 (1972-05-26) * Seite 5, Zeile 4 - Zeile 12; Abbildungen 1-8 *	1-8	
A	FR 2 152 967 A1 (BOCK RUDOLF BOCK RUDOLF [DE]) 27. April 1973 (1973-04-27) * Abbildungen 1-5 *	1-8	
A	DE 22 52 411 A1 (AV BETONOPZETTERS NV) 2. Mai 1974 (1974-05-02) * Abbildungen 4,5 *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B21F E04C
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPÜ in einem solchen Umfang nicht entspricht bzw. entsprechen, daß sinnvolle Ermittlungen über den Stand der Technik für diese Ansprüche nicht, bzw. nur teilweise, möglich sind. Vollständig recherchierte Patentansprüche: Unvollständig recherchierte Patentansprüche: Nicht recherchierte Patentansprüche: Grund für die Beschränkung der Recherche: Siehe Ergänzungsblatt C			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		19. Februar 2007	CANO PALMERO, A
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

2
EPO FORM 1503 03/82 (P04C09)



Vollständig recherchierte Ansprüche:
1-8

Nicht recherchierte Ansprüche:
9

Grund für die Beschränkung der Recherche:

Der Anspruch 9 bezieht sich auf eine extrem großen Anzahl von möglichen Vorrichtungen und erfüllt nicht die Erfordernisse von Artikel 84 und 83 EPÜ. Die Verletzung der einschlägigen Erfordernisse ist so schwerwiegend, dass eine sinnvolle Recherche beanspruchten Gegenstandes nicht durchgeführt werden konnte (Regel 45 EPÜ und Richtlinien B-VIII, 3).

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 12 4521

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2721640 A1	29-12-1995	KEINE	
FR 2110010 A	26-05-1972	BE 773863 A2	31-01-1972
		DE 2106218 A1	20-04-1972
		NL 7015102 A	18-04-1972
FR 2152967 A1	27-04-1973	BE 788348 A1	02-01-1973
		CA 964177 A1	11-03-1975
		CH 540077 A	15-08-1973
		DE 2145809 A1	22-03-1973
		GB 1383857 A	12-02-1974
		US 3774434 A	27-11-1973
DE 2252411 A1	02-05-1974	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82