



Ausschlusspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

201 859

Int.Cl.³

3(51) B 21 F 1/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 21 F / 235 093 0	(22)	24.11.81	(44)	17.08.83
(31)	A 5885/80	(32)	02.12.80	(33)	AT

(71) siehe (73)
(72) GOETT, HANS, DIPL.-ING.; RITTER, JOSEF, DR. DIPL.-ING.; RITTER, KLAUS, DIPL.-ING.;
RITTER, GERHARD, DR. DIPL.-ING.; AT;
(73) EVG ENTWICKLUNGS- UND VERWERTUNGS-GESELLSCHAFT MBH, GRAZ, AT
(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 59933/27/35/20 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) VORRICHTUNG ZUM ZICKZACKFOERMIGEN BIEGEN GERADER DRAEHTE, INSBESONDERE FUER MASCHINEN ZUM HERSTELLEN VON DIAGONALGITTERN

(57) Während das Ziel der Erfindung in der Bereitstellung einer Vorrichtung zum zickzackförmigen Biegen gerader Drähte liegt, mit der Diagonalgitter mit hohen Gebrauchswerteigenschaften herstellbar sind, besteht die Aufgabe darin, ein Gleiten der Drähte an den Umlenkstiften bei den Biegevorgängen möglichst weitgehend zu vermeiden. Bei der Vorrichtung sind zum Biegen der parallel zueinander in einer Ebene vorgeschobenen Drähte quer zur Drahtschar verschiebbare Schienen (83) vorgesehen, welche in den Drahtabständen entsprechenden Abständen Drahtumlenkstifte (86) tragen und während einer Arbeitsbewegung in Drahtvorschubrichtung mittels einer Steuereinrichtung alternierend gegensinnig quer zu dieser Richtung bewegt werden. Erfindungsgemäß ist nunmehr jede Schiene (83) an den einen Enden von mindestens zwei gleich langen, um senkrecht zur Biegeebene verlaufende Achsen schwenkbar gelagerten, parallelen Tragarmen (84) angelenkt und es ist mittels der Steuereinrichtung für jeden Biegevorgang jeweils nur eine Schiene (83), u. zw. um die volle Amplitude der gewünschten Zickzackform und unter gleichzeitiger Verschwenkung ihrer Tragarme (84) querverschiebbar. Fig. 4

235093 0

1

15.3.1982

AP B 21 F/ 235 093/0

59 933 27

Vorrichtung zum zickzackförmigen Biegen gerader Drähte, insbesondere für Maschinen zum Herstellen von Diagonalgittern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum zickzackförmigen Biegen parallel zueinander in einer Ebene vorgeschobener gerader Drähte mit Hilfe von quer zur Drahtschar verschiebbaren Schienen, welche in den Drahtabständen entsprechenden Abständen Drahtumlenkstifte tragen und während einer Arbeitsbewegung in Drahtvorschubrichtung mittels einer Steuerung einrichtung alternierend gegensinnig quer zu dieser Richtung bewegt werden.

Vorrichtungen dieser Gattung werden insbesondere für Maschinen zum Herstellen von sogenannten Diagonalgittern benötigt, in welchen zwei Scharen von alternierend gegensinnig zickzackförmig gebogenen Drähten erzeugt und jeweils zwei benachbarte dieser Drähte an den einander zugekehrten und gegebenenfalls einander sogar etwas überlappenden Wellenscheiteln miteinander verbunden werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer aus der FR-PS 1.075.191 bekannten Vorrichtung der einleitend angegebenen Gattung sind die die Umlenkstifte tragenden Schienen in gleichen Winkelabständen am Umfang einer Walze angeordnet und parallel zur Walzenachse verschiebbar. Durch seitlich der Walze angeordnete, an den Schienenenden angreifende Steuerkurvenbahnen werden jeweils mehrere Schienen alternierend gegensinnig derart verschoben, daß die Drähte in Abständen von entgegengesetzten Seiten her erfaßt, unter Zugspannung gesetzt und unter Gleitbewegung an den Stiften in zunehmendem Ausmaß zickzackförmig um

235093 0

- 2 -

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

diese gebogen werden. Durch die mit erheblicher Reibungsarbeit verbundene Gleitbewegung der Drähte an den Umlenkstiften während jedes Biegevorganges werden die Stifte und Drähte stark beansprucht und der Biegevorgang erstreckt sich jeweils über ein längeres Drahtstück, so daß nicht nur ein starker Verschleiß der Umlenkstifte und die Gefahr des Reißens der Drähte auftritt, sondern auch die Biegestellen infolge unkontrollierbaren Rückfederns der Drähte ungleichmäßig ausfallen. Aus auf diese Weise gebogenen Drähten hergestellte Diagonalgitter würden daher nicht einwandfreie rhombische Maschen aufweisen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer Vorrichtung zum zickzackförmigen Biegen gerader Drähte, mit der Diagonalgitter mit hohen Gebrauchswerteigenschaften herstellbar sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, daß bei einer Biegevorrichtung der einleitend angegebenen Gattung ein Gleiten der Drähte an den Umlenkstiften bei den Biegevorgängen möglichst weitgehend vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede Schiene an den einen Enden von mindestens zwei gleich langen, um senkrecht zur Biegeebene verlaufende Achsen schwenkbar gelagerten, parallelen Tragarmen angelenkt ist und daß mittels der Steuereinrichtung für jeden Biegevorgang jeweils nur eine Schiene, und zwar um die volle Amplitude der gewünschten Zickzackform und unter gleichzeitiger

235093 0

- 3 -

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

Verschwenkung ihrer Tragarme querverschiebbar ist.

Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung tritt bei jedem Biegevorgang infolge der Bewegung des biegendem Umlenkstiftes und des anliegenden Drahtstückes auf einem Kreisbogen eine relative Abwälzbewegung des Stiftes am Draht auf, die nur noch eine sehr geringe Gleitkomponente enthält. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann diese Gleitkomponente noch weiter vermindert und sogar ganz zum Verschwinden gebracht werden, indem die Schwenkachsen der Tragarme jeder Schiene zumindest angenähert in einer Flucht mit Mittelpunkten von Schmiegekreisen jener Evoluten angeordnet werden, welche von Umlenkstifte aufeinanderfolgender Schienen tangierenden Drahtabschnitten vorgegebener Länge beschrieben werden.

Bei einer Vorrichtung, bei welcher die Schienen in gleichmäßigen gegenseitigen Abständen am Umfang einer Walze angeordnet sind, verlaufen die Schwenkachsen der Tragarme der Schienen erfindungsgemäß radial zu der Walze und sind in Achsrichtung von Schiene zu Schiene um die halbe Teilung der Reihe von Umlenkstiften gegeneinander versetzt.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Schwenkachsen der Tragarme von zumindest zwei Schienen in einem in Drahtvorschubrichtung hin- und rückläufig bewegbaren Bauteil gelagert und die Umlenkstifte der Schienen sind jeweils am Ende eines Biegevorganges aus der Biegeebene entfernbar, z. B. durch Verschwenken oder Heben des die Schienen tragenden Bauteils, um nach jedem Biegevorgang die rückläufige Bewegung des schienentragenden Bauteiles zu ermöglichen.

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß zur Querverschiebung der Schienen an deren Enden angreifende, in Querrichtung gesteuert verschiebbare oder verschwenkbare Bauteile, gegebenenfalls in Kombination mit an sich bekannten Steuerkurvenbahnen, vorgesehen sind.

Im Sinne der Erfindung ist auch, daß zu beiden Seiten der Gitterherstellungsebene je eine Biegevorrichtung angeordnet ist, wobei sich hinter dieser Biegevorrichtung zwei symmetrische Scharen von alternierend gegensinnig zickzackförmig gebogenen Drähten ergeben, und daß Verbindungseinrichtungen vorgesehen sind, welche jeweils zwei benachbarte dieser Drähte an den einander vorzugsweise überlappenden Wellenscheiteln durch Schweißung, Klebung, Klemmung od. dgl. miteinander verbinden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Gitterherstellungsmaschine mit einer Vorrichtung nach der Erfindung im Schnitt;

Figur 2 eine Ansicht der gleichen Maschine von der Draht-einlaufseite her;

Figur 3 einen Schnitt durch eine Formwalze;

Figur 4 die zugehörige Einrichtung zum Verschieben der Schienen längs der Formwalze in Ansicht;

- 5 -

235093 0

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

Figur 5 eine Draufsicht zu Figur 4;

Figur 6 die Abwicklung der Steuerkurvenbahn nach den
Figuren 4 und 5;

Figur 7 die Kinematik der Biegevorgänge;

Figur 8 in Seitenansicht eine zweite Gitterherstellungsmaschine mit einer anderen Vorrichtung nach der Erfindung;

Figur 9 eine Draufsicht auf die zugehörige Einrichtung
5 zum Verschieben der Schienen und

Figur 10 in Ansicht die Steuerkurvenanordnung der Maschine nach Figur 8.

In einem Maschinengestell 1 ist ein unterer Querbalken 2 angeordnet, längs welchem Dressurvorrichtungen 3 für die
10 Drähte einer Drahtschar 4 vorgesehen sind. Auf einem zweiten, oberen Querbalken 5 sind die Dressurvorrichtungen 6 für die Drähte einer zweiten Drahtschar 7 angeordnet. Die beiden Drahtscharen 4 und 7 werden über Umlenkwalzen 8, 9 von nicht dargestellten Ablauftrommeln abgezogen,
15 von unten bzw. oben her in eine gemeinsame Vertikalebene geführt und von dort nach Verformen mittels Formwalzen 15, 16 einer Gitterherstellungsmaschine zugeführt. In der Ansicht nach Figur 2 sind die Umlenkwalzen 8, 9 fortgelassen worden, um die Übersicht nicht zu stören.

20 An dem Querbalken 2 sind zwei Ständer 13, 14 angeordnet, in denen die beiden Formwalzen 15, 16 drehbar gelagert sind. Der Antrieb für die Formwalzen und alle anderen Elemente der Maschine erfolgt von einem Motor 17 über nur angedeutete Zahnradgetriebe 18.

25 Die Drähte der beiden Drahtscharen 4 und 7 werden an den ihnen zugeordneten Formwalzen 15 bzw. 16 umgelenkt, wobei jeder Draht, wie aus Figur 2 erkennbar ist und später noch genauer erläutert wird, längs des Walzenumfangs zickzackförmig gebogen wird. Die beiden auf diese Weise entstehenden,
30 einander zugeordneten zickzackförmigen Drahtschlangen, von denen eine längs des Umfangs der Formwalze 16 und

die andere längs des Umfanges der Formwalze 15 verläuft, liegen einander am Ende ihres Umlenkweges derart auf den beiden Formwalzen gegenüber, daß sich ihre einander zugekehrten Wellenscheitel um ein geringes Maß übergreifen.

- 5 In konvergierenden Führungen 20 werden die Schar der von der oberen Formwalze 16 und die Schar der von der unteren Formwalze 15 ausgeformten und tangential von den Formwalzen abgezogenen Drahtschlangen in eine gemeinsame Ebene und zwischen Verbindungswerkzeuge einer Gitterherstellungsmaschine geführt, mittels welcher die einander zugekehrten, 10 sich etwas übergreifenden Scheitel benachbarter Drahtschlangen der beiden Scharen miteinander verbunden werden, so daß ein Gitter mit im wesentlichen rhombischen Maschen entsteht.
- 15 Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung wurde angenommen, daß benachbarte Drahtschlangen nahe ihren Scheitelpunkten durch Rollenelektroden 21, 22 verschweißt werden.

Die Rollenelektroden 21, 22 sind in Abständen und parallel 20 zueinander längs Wellen 23, 24 angeordnet, die in seitlichen Scheiben 25, 26 gelagert sind. Die Scheiben 25 sind starr an einem sich über die Maschinenbreite erstreckenden Balken 27 befestigt. Die Scheiben 26 sind im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet und je an einem 25 ihrer Eckpunkte über ein Gelenk 28 mit einem Träger 29 verbunden, der seinerseits an einem sich quer über die Maschinenbreite erstreckenden Balken 30 befestigt ist. Einer der Balken 27 oder 30 kann noch durch nicht dargestellte, weil allgemein bekannte Mittel in seiner Höhenlage 30 verstellbar ausgebildet sein, um den Abstand zwischen den Rollenelektroden 21, 22 unterschiedlichen Drahtdurchmessern anpassen zu können.

Der dritte Eckpunkt jeder Scheibe 26 ist durch ein Gelenk

31 mit einer einstellbaren Druckfeder 32 verbunden, mit deren Hilfe der Anpreßdruck der Rollenelektroden 22 an die Drahtkreuzungspunkte den Erfordernissen entsprechend eingestellt werden kann. Überdies sind die Rollenelektroden 22 mittels biegsamer Zuleitungen 33 abwechselnd mit den beiden Polen der Sekundärseite von Schweißtransformatoren 34 verbunden. Wie dies bei Schweißmaschinen bereits bekannt ist, sind benachbarte obere Rollenelektroden 22 voneinander elektrisch isoliert, wogegen die unteren Rollenelektroden 21 leitend miteinander verbunden sind und so eine passive Strombrücke bilden.

Den Gittertransport bewerkstelligen Greifhaken 41, 42, die an quer über die Maschinenbreite verlaufenden Balken 43, 44 befestigt sind. In die Endteile der Balken 43, 44 greifen Lagerzapfen ein, die an den einen Enden von einarmigen Hebeln 45, 46 angeordnet sind; die anderen Enden dieser einarmigen Hebel sind drehfest mit Wellen 47, 48 verbunden. Über nicht gezeigte Nockenantriebe werden die Wellen 47, 48 in hin- und hergehende Schwenkbewegungen versetzt, und zwar derart, daß sich das den Balken 43 tragende Ende des einarmigen Hebels 45 jeweils von den Rollenelektroden 21, 22 wegbewegt, während sich das den Balken 44 tragende Ende des einarmigen Hebels 46 zu den Rollenelektroden 21, 22 hinbewegt, und umgekehrt.

Gleichzeitig werden über zwei einarmige Hebel 49, 51 und eine Stoßstange 53, bzw. über zwei einarmige Hebel 50, 52 und eine Stoßstange 54 die Balken 43, 44 um ihre Längsachsen verschwenkt, wobei jeweils der sich von den Rollenelektroden 21, 22 wegbewegende Balken - in der vorstehend angenommenen Arbeitsphase der Balken 43 - so verschwenkt wird, daß seine Greifhaken 41 mit den Gittermaschen in Eingriff gelangen, während gleichzeitig die Greifhaken 42 des anderen Balkens 44 außer Eingriff mit dem Gitter geschwenkt werden, und umgekehrt. Die einarmigen Hebel 51, 52 sind zu diesem Zweck drehfest auf Wellen 55, 56 ange-

ordnet, die über Nockenantriebe in hin- und hergehende Schwenkbewegungen versetzt werden.

Der Antrieb der eigentlichen Verformungswerkzeuge wird von einem Exzenter 71 abgenommen und von einer Pleuelstange 72
5 auf den einen Arm eines Winkelhebels 73 übertragen, an dessen anderem Arm eine Stoßstange 74 angelenkt ist. Die Stoßstange 74 ist gemäß Figur 2 mit den einen Armen zweier weiterer Winkelhebel 75, 76 gelenkig verbunden, an deren anderen Armen das Ende je einer weiteren Stoßstange
10 77, 78 angelenkt ist. Die den Winkelhebeln 75, 76 gegenüberliegenden Enden der Stoßstangen 77, 78 sind mit Schwingen 79, 80 gelenkig am Ständer 13 befestigt.

Nahe ihren beiden Enden weisen die Stoßstangen 77, 78 gemäß den Figuren 4 und 5 als Anschläge wirkende Bauteile 81 auf,
15 die in Arbeitsstellung teilweise in eine Steuerkurvenbahn 82 eingreifen. Eine derartige Steuerkurvenbahn 82 befindet sich an beiden Enden jeder der beiden Formwalzen 15, 16, und die Enden von längs des Umfanges der Formwalzen 15, 16 angeordneten Schienen 83 kommen abwechselnd, die eine
20 Schiene mit der auf der rechten Seite der Maschine befindlichen Steuerkurvenbahn und die nächste Schiene mit der auf der linken Seite der Maschine befindlichen Steuerkurvenbahn, mittels Führungsrollen in Eingriff.

Jede der Schienen 83, längs welcher in Abständen Umlenkstifte 86 für je einen Draht vorgesehen sind, ist gemäß
25 Figur 3 an den einen Enden von zumindest zwei parallelen, gleich langen Tragarmen 84 angelenkt, deren andere Enden an radial in den Formwalzen 15, 16 angeordneten und drehbaren Lagerzapfen 85 befestigt sind.

30 Sobald bei gleichmäßig fortschreitender Drehung der Formwalzen 15, 16 die Führungsrolle einer der Schienen 83 in den Verformungsbereich 82a der ihr zugeordneten Steuerkurvenbahn 82 gelangt, führt der zugeordnete Winkelhebel,

beispielsweise der Winkelhebel 75 in Figur 4, eine Schwenk-
bewegung aus, durch welche die Stoßstange 77 zusammen mit
ihrem Anschlag 81 in der Richtung und um den Betrag der
gewünschten, der Verformung des Drahtes entsprechenden
5 Parallelverschiebung der Schiene 83 verschoben wird. Der
Anschlag 81 der Stoßstange 77 erfaßt bei dieser Bewegung
die Führungsrolle der Schiene und bringt sie in ihre neue
Lage auf dem erhabenen Teil der Steuerkurvenbahn 82.

Eine der Voraussetzungen, eine Verformung der Drähte zu
10 erzwingen, ohne daß diese längs der in Abständen angeord-
neten Umlenkstifte 86 einer der Schienen 83 gleiten, be-
steht darin, daß in einem gegebenen Zeitintervall stets
nur eine einzige der Schienen 83 parallel zu sich selbst
verschoben wird, während die übrigen Schienen in Ruhe sind.
15 Die Parallelverschiebungen der einzelnen Schienen müssen
daher nacheinander und jeweils um einen Betrag erfolgen,
der gleich der Amplitude der gewünschten Zickzackform der
Drähte ist, und sie müssen überdies während eines Zeit-
raumes erfolgen, während dessen die Formwalzen 15, 16 einen
20 Winkel durchlaufen, der gleich jenem Bruchteil eines Voll-
kreises ist, welcher sich durch Teilung des Vollkreises
durch die Anzahl der längs des Umfanges einer Formwalze
angeordneten Schienen 83 ergibt.

Im Hinblick auf dieses Erfordernis kann es vorkommen, daß
25 der auch von der gewünschten Gittermaschenform abhängige
Verformungsbereich 82a der Steuerkurvenbahn mit den in
Umlaufrichtung der Formwalzen vor und hinter ihm liegenden
Bahnabschnitten einen so steilen Winkel einschließt, daß
dieser Bereich der Steuerkurvenbahn von den Führungsrollen
30 der Schienen 83 infolge Selbsthemmung ohne Mitwirkung der
beweglichen Anschläge 81 nicht durchlaufen werden könnte.
Dies ist besonders deutlich aus der in Figur 6 dargestell-
ten Abwicklung der Steuerkurvenbahn 82 erkennbar.

Ferner erkennt man in Figur 6 noch einen Abstand X, um den
35 der Anschlag 81 über die erforderliche Amplitude hinaus-

bewegt wird, um einem Rückfedern des gebogenen Drahtes nach Entlastung durch die Umlenkstifte 86 Rechnung zu tragen. Schließlich wird bei Passieren des Kurvenbereiches 82b durch sprunghaftes Zurückführen der Schiene 83 um 5 einen kleinen Betrag ein reibungsloses, tangentielles Abheben der zickzackförmig gebogenen Drähte von den Umlenkstiften nach teilweiser Umschlingung der Formwalzen 15, 16 ermöglicht.

Wie weiter aus Figur 2 zu ersehen ist, sind die die Stoß- 10 stangen 77, 78 betätigenden Arme der Winkelhebel 75, 76 und die Schwingen 79, 80 derart in einem Winkel zueinander angeordnet, daß stets jenes dieser Elemente, auf dessen Seite ein Anschlag 81 zum Parallelverschieben einer Schiene 83 tätig wird, aus einer in spitzem Winkel zur Umlaufebene 15 der Formwalzen 15, 16 verlaufenden Ruhelage in eine Arbeitsstellung parallel zu dieser Umlaufebene verschwenkt wird. Durch diese Maßnahme wird das in einem gegebenen Zeitpunkt zum Parallelverschieben einer der Schienen tätig werdende Ende der Stoßstangen 77, 78 mit seinem zugeordneten An- 20 schlag 81 gleichzeitig auch in Bewegungsrichtung der Schiene 83 angehoben, so daß die Anschläge 81 schmal ausgebildet werden können, weil sie sich auch in Umlaufrichtung mit der Formwalze mitbewegen und daher in der gleichen Steuerkurvenbahn 82 nachlaufende Führungsrollen 25 weiterer Schienen 83 durch diese Anschläge nicht behindert werden. In Figur 4 sind die beiden Extremlagen des Anschlages 81 in vollem Strich bzw. in unterbrochenem Strich gezeichnet.

Anhand der Figur 7 sei nun das optimale Biegen des Drahtes 30 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Umlenkstiften erläutert. Ein Umlenkstift 86a habe sich aus seiner nicht dargestellten Ausgangslage in seine in Figur 7 gezeigte Endstellung bewegt. Der von diesem Umlenkstift erfaßte Draht D kommt von einer der Umlenkwalzen 8, 9, tangiert den 35 Stift 86a im Punkt T1 und umschlingt ihn teilweise. In

dem im Abstand l_0 vom Punkt T1 liegenden Punkt P1 wird der Draht D von dem noch in seiner Ruhelage Mb befindlichen nächsten Umlenkstift 86b berührt. Wird der Draht D, wie dargestellt, im Uhrzeigersinn um den bei dieser Bewegung bezüglich der Querrichtung X stillstehenden Umlenkstift 86a herumgeführt, dann durchläuft der betrachtete, längs des Drahtes D feste Punkt nacheinander die auf einer Evolute des Umfangskreises des Stiftes 86a liegenden Punkte P1-P2-P3, wobei die Länge l der Strecke T3-P3 nur $r \cdot \text{arc } \varphi$ kürzer als die Länge l_0 der Strecke T1-P1 ist.

Soll diese Bewegung von dem zweiten Umlenkstift 86b hervorgerufen werden und dabei noch die Zusatzbedingung erfüllt werden, daß der Draht während der Bewegung nicht längs des Stiftes 86b gleiten darf, dann müssen die Punkte P1 bis P3 gleichzeitig auch auf einem Schmiegekreis an die Evolute liegen. Dies ist dann der Fall, wenn der Umlenkstift 86b auf einer Kreisbahn um einen Punkt M bewegt wird, der im Schnittpunkt von in den Mittelpunkten der Sehnen P1 - P2 und P2 - P3 errichteten Normalen liegt.

Die Achsen der Lagerzapfen 85 der Tragarme 84, die jene Schiene 83 tragen, auf welcher die Umlenkstifte 86b angeordnet sind, müssen daher jene Erzeugende des Zylindermantels der Formwalze schneiden, auf der sich der Punkt M befindet, und die Achsen dieser Tragarme 84 müssen im Augenblick der Berührung der Drähte D durch die Lagerzapfen 86b parallel zu der Geraden M-Mb verlaufen.

Die Figuren 8 bis 10 zeigen eine andere Ausgestaltungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung. Der eigentliche Biegevorgang geht bei dieser Ausführungsform nach dem gleichen Prinzip wie bei der in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Ausführungsform vor sich, jedoch sind anstelle der Formwalzen 15, 16 zwei Balken 101, 102 vorgesehen, die parallel zu den Bewegungsebenen der ihnen in parallelen Ebenen zugeführten Drahtscharen 4, 7 vor- und zurückbewegt werden.

Auf jedem der beiden Balken 101, 102 sind mindestens zwei Paare von Lagerzapfen 85 vorgesehen, die in gleicher Weise wie in den Figuren 3 bis 5 dargestellt an Tragarmen 84 Schienen 83 mit Umlenkstiften 86 tragen. Zusätzlich zu diesen beweglich angeordneten Umlenkstiften 86 sind an jedem der beiden Balken 101, 102 noch mindestens zwei Reihen von unbeweglich feststehenden Vorzugsstiften 103 angeordnet, die in bereits ausgeformte Abbiegestellen der Drähte der Drahtscharen 4, 7 eingreifen und dadurch die bereits verformten Drähte in konvergierende Führungen 20 und durch diese hindurch zur Schweißstation vorschieben.

Die beiden Balken 101, 102 sind mit Hilfe von Gelenken 105 miteinander verbunden und können um diese Gelenke schwenkend wie die Backen einer Zange geöffnet und geschlossen werden. In der Drahtzuführungsrichtung vor den Gelenken 105 der Balken 101, 102 sind selbsttätige Klemmvorrichtungen 106, 107 - je eine für jeden zuzuführenden Draht - angeordnet, die bei der Vorwärtsbewegung der Balken 101, 102 die zulaufenden Drähte der Drahtscharen 4, 7 erfassen und von nicht dargestellten Ablaufhaspeln abziehen, bei der Rückwärtsbewegung der Balken 101, 102 jedoch längs der Drähte gleiten, ohne sie mitzunehmen.

Der gesamte Antrieb wird bei dieser Ausführungsform der Erfindung von einer motorisch angetriebenen Welle 110 abgenommen. Auf dieser Welle 110 sitzt eine erste Nockenscheibe 111 (Figur 10), die einen einarmigen Hebel 112 über eine Abtastrolle 113 betätigt. Der durch eine Rückstellfeder 114 belastete einarmige Hebel 112 ist drehfest an dem Ende einer Welle 115 angeordnet, längs welcher zwei weitere einarmige Hebel 116 aufgekeilt sind. Die Hebel 116 greifen mit Gleitsteinen 117 in entsprechend geformte Schlitze im Gelenkbereich der Balken 101, 102 ein und erteilen diesen Balken die erwähnte, gemeinsame vor- und rückläufige Bewegung.

Über eine zweite Nockenscheibe 120 (Figur 10) und eine zugeordnete Abtastrolle 121 wird ein federbelasteter Winkelhebel 122 betätigt, der über eine Stoßstange 123 auf einen Hebel 124 einwirkt. Der Hebel 124 ist drehfest mit einer Welle 125 verbunden, die über nur angedeutete Zahnräder mit einer zu ihr parallelen und mit ihr zusammenwirkenden Welle 126 auf Drehung verbunden ist.

Die beiden Wellen 125, 126 tragen eine Anzahl einarmiger Hebel 127, 128, die mit Zähnen 129 versehen sind, welche seitlich von Elektroden 130, 131, und zwar bevor diese zur Wirkung gelangen, in die Gittermaschen eingreifen und dabei die sich übergreifenden und zum Verschweißen bestimmten Scheitelbereiche zweier zickzackförmig gebogener, einander benachbarter Drähte in die richtige Relativlage zueinander bringen. Nach dem Schweißvorgang schwenken die Hebel 127, 128 wieder in ihre Ruhelage zurück und geben die Gittermaschen für den Weitertransport des Gitters frei.

Die Elektroden 130, 131 sind als längliche Schienen ausgebildet, um in der Lage zu sein, jeweils zwei Schweißpunkte von zwei benachbarten, sich mit ihren Wellenscheiteln übergreifenden, zu verschweißenden Drähtenerfassen zu können. Die oberen Elektroden 130 sind in bekannter Weise in einem sich über die Maschinenbreite erstreckenden, auf- und abbeweglichen Elektrodenbalken 140 angeordnet und gegenüber diesem federnd abgestützt. Der Elektrodenbalken 140 ist an zwei gleich langen, parallelen, schwenkbar gelagerten Hebeln 141, 142 angelenkt, von welchen der Hebel 142 über den Elektrodenbalken 140 hinaus verlängert und durch ein Gelenk 143 mit einer Pleuelstange 144 verbunden ist, deren anderes Ende an einen Exzenter 145 angeschlossen ist. Dadurch wird der Elektrodenbalken 130 im Schweißtakt auf die Gittermaschen aufgesetzt und wieder von diesen abgehoben. Die Elektroden 130 sind untereinander leitend verbunden, so daß die Gesamtheit der Elektroden 130 eine passive Strombrücke bildet.

Die unteren Elektroden 131 sind gleichfalls in bekannter Weise längs eines maschinenfesten und sich über die Maschinenbreite erstreckenden Balkens 146 angeordnet und gegenüber diesem Balken, sowie auch gegeneinander elektrisch isoliert. Über biegsame Zuleitungen 147 sind die einzelnen Elektroden mit den Sekundärseiten nicht dargestellter Transformatoren leitend verbunden.

Eine dritte Nockenscheibe 150 (Figur 10) wirkt mit zwei Abtastrollen 151, 152 zusammen. Jede dieser Abtastrollen ist am Ende eines zweiarmigen Hebels 153, 154 angeordnet, welcher zwischen seinen beiden Armen auf einer Welle 155 bzw. 156 aufgekeilt ist. Die den Abtastrollen 151, 152 gegenüberliegenden Enden der zweiarmigen Hebel 153, 154 sind über eine Druckfeder 157 miteinander verbunden. Die Nockenscheibe 150 ist derart geformt, daß die Hebel 153, 154 stets um gleiche Winkelbeträge und in gleichem Richtungssinn verschwenkt werden.

An den gegenüberliegenden Enden der Wellen 155, 156 ist je ein einarmiger Hebel 158 bzw. 159 angeschlossen, an dessen anderem Ende eine Stoßstange 160 bzw. 161 angelenkt ist. Die anderen Enden dieser Stoßstangen 160, 161 sind mit je einem der Balken 101, 102 auf der den Gelenken 105 gegenüberliegenden Seite verbunden. Da sich bei gleichsinniger Drehung der Hebel 153, 154 beispielsweise die Stoßstange 160 nach unten, die Stoßstange 161 jedoch nach oben bewegt, wird durch dieses Hebelsystem ein zangenartiges Öffnen und Schließen der Balken 101, 102 um die Gelenke 105 bewirkt. Ergänzend sei noch erwähnt, daß die Stoßstangen 160, 161 und der einarmige Hebel 116 in jeder Bewegungsphase der Balken 101, 102 parallel zueinander sein müssen.

Schließlich sind auf der Welle 110 noch zwei weitere Nockenscheiben 170, 171 (Figur 10) vorgesehen, die mit Abtastrollen 172, 173 zusammenwirken, welche in Figur 8

in einer Flucht mit der Abtastrolle 152 liegen. Diese Abtastrollen sind an den unteren Enden zweiarmiger Hebel 174, 175 angelenkt, von denen der Hebel 174 frei drehbar auf der Welle 156 gelagert ist, wogegen der Hebel 175 auf
5 einer eigenen Welle 176 gelagert ist. An den den Rollen 172, 173 gegenüberliegenden Armen der Hebel 174, 175 sind Stoßstangen 177, 178 angelenkt, die gemäß Figur 9 über Hebel 179, 180 mit Wellen 181, 182 verbunden sind.

Mit den oberen Enden der Wellen 181, 182 sind als Steuer-
10 hebel ausgebildete Bauteile 183, 184 drehfest verbunden, welche die Schienen 83 zur Durchführung von Biegevorgängen aus ihrer Ruhelage in ihre Arbeitsstellung verschieben. Die Steuerhebel 183, 184 wirken dabei gegen die von nicht dargestellten Federn belasteten Schienen 83. Diese Federn
15 bewirken dann auch die Rückstellung der Schienen 83 sowie der Steuerhebel 183, 184 und ihres gesamten Antriebs- systems, sobald die Nocken 170, 172 eine Rückstellung der Steuerhebel 183, 184 gestatten. Dieses zuletzt beschriebene System übernimmt somit die Funktion der Anschläge 81 und
20 der Steuerkurvenbahnen 82 der in den Figuren 4 und 5 ge- zeigten Ausführungsform der Erfindung.

Diese Vorrichtung arbeitet wie folgt: Sobald ein Vorschub und Biegeschritt vollendet ist; schwenken die Hebel 127, 128 in die Arbeitsstellung, die Zähne 129 greifen in die
25 im Schweißbereich befindlichen Wellenkuppen benachbarter Drähte ein und zentrieren diese so, daß sich die Wellen- scheidtel benachbarter Drähte - von denen jeweils einer der Drahtschar 4 und der andere der Drahtschar 7 angehört - um ein vorgegebenes Maß übergreifen. Nun bewegen die
30 Exzenter 145 die Pleuelstangen 144 nach unten, wodurch der an den Hebeln 141, 142 angelenkte Elektrodenbalken 140 gleichfalls nach unten bewegt und die Elektroden 130 gegen das Schweißgut gepreßt werden. Nach Einschalten des Schweißstromes wird eine Schweißung ausgeführt.

Gleichzeitig werden die Elemente 150 bis 161 in solchem Sinne betätigt, daß die Balken 101, 102 sich voneinander entfernend gegensinnig um die Gelenke 105 verschwenkt werden. Die Vorzugsstifte 103, 104 und die Umlenkstifte 5 86 gelangen außer Eingriff mit den bereits gebogenen Drähten der Drahtscharen 4 und 7. Über die Elemente 112 bis 117 bewirkt die sich entspannende Feder 114 eine Bewegung der Balken 101, 102 in Figur 8 von rechts nach links, wobei die Klemmen 106, 107 gewissermaßen im Leer- 10 lauf längs der Drähte der Drahtscharen 4 und 7 entlanggleiten. Gleichzeitig mit dieser Bewegung der Balken 101, 102 werden über die Elemente 170 bis 175 und 177 bis 182 die Steuerhebel 183, 184 so gesteuert, daß sie der Wirkung der die Schienen 83 belastenden Federn nachgeben können 15 und damit eine Rückstellung der Schienen 83 in ihre Ruhelage gestatten.

Nach Erreichen ihrer in Figur 2 linken Grenzlage bewirken die Elemente 150 bis 161 wieder ein Schließen der Balken 101, 102 durch eine der ersterwähnten entgegengesetzte 20 Schwenkbewegung um die Gelenke 105. Die Vorzugsstifte 103, 104 greifen in bereits ausgeformte Wellenkuppen der Drähte ein und die in Ruhelage befindlichen Umlenkstifte 82 kommen seitlich neben den gerade zulaufenden, ihnen zugeordneten Drähten zu liegen. Sobald die Vorzugsstifte 103, 104 wieder 25 mit bereits verformten Drähten in Eingriff stehen, werden die Zähne 129 durch die Wirkung der Elemente 120 bis 127 außer Eingriff mit dem Gitter gebracht und gleichzeitig werden die Elektroden 130 über die Elemente 140 bis 145 ebenfalls angehoben und geben nun auch ihrerseits das 30 Gitter wieder frei.

Von der Nockenscheibe 11 ausgehend beginnen nun die Elemente 112 bis 117 die Balken 101, 102 in Figur 8 von links nach rechts zu bewegen. Die Klemmvorrichtungen 106, 107 erfassen die zulaufenden Drähte und nehmen sie bei ihrer 35 Bewegung mit. Die in bereits ausgeformte Wellenkuppen der

Drähte eingreifenden Vorzugstifte 103, 104 schieben die bereits gebogenen Drähte durch die Führung 20 zur Schweißstation vor. Von der nun tätig werdenden Nockenscheibe 170 ausgehend, wird über die geradzahlig bezifferten Elemente 5 172 bis 182 der Steuerhebel 184 in Tätigkeit gesetzt und sodann wird, von der Nockenscheibe 171 ausgehend, über die ungeradzahlig bezifferten Elemente 173 bis 181 der Steuerhebel 183 in Tätigkeit gesetzt. Diese beiden nacheinander tätig werdenden Steuerhebel bewegen die Schienen 83a, 83b 10 im Sinne einer gegensinnigen Verformung der Drähte, wobei wieder wie bei der Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 7, die die Steuerhebel tragenden Tragarme 84 um ihre Lagerzapfen 85 verschwenkt werden. Nach Abschluß des eben beschriebenen Verformungsvorganges beginnt der Zyklus von 15 Neuem.

Die dargestellten Ausführungs- und Anwendungsbeispiele der Erfindung lassen verschiedene Abwandlungen zu. Insbesondere können Vorrichtungen nach der Erfindung auch zur Herstellung von Trägersausfachungen u.dgl. verwendet werden. Ferner 20 kann bei Gitterherstellungsmaschinen anstelle der dargestellten Rollenelektroden für eine elektrische Widerstandsschweißung auch jede andere Art der Verbindung der einander übergreifenden Scheitel der verformten Drähte angewendet werden, etwa durch Kleben, durch Verbindung mittels Klemm- 25 elementen od.dgl.

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum zickzackförmigen Biegen parallel zueinander in einer Ebene vorgeschobener gerader Drähte mit Hilfe von quer zur Drahtschar verschiebbaren Schienen, welche in den Drahtabständen entsprechenden Abständen Drahtumlenkstifte tragen und während einer Arbeitsbewegung in Drahtvorschubrichtung mittels einer Steuereinrichtung alternierend gegensinnig quer zu dieser Richtung bewegt werden, insbesondere für Maschinen zur Herstellung von Diagonalgittern, gekennzeichnet dadurch, daß jede Schiene (83) an den einen Enden von mindestens zwei gleich langen, um senkrecht zur Biegeebene verlaufende Achsen schwenkbar gelagerten, parallelen Tragarmen (84) angelenkt ist und daß mittels der Steuereinrichtung für jeden Biegevorgang jeweils nur eine Schiene (83), u. zw. um die volle Amplitude der gewünschten Zickzackform und unter gleichzeitiger Verschwenkung ihrer Tragarme (84) querverschiebbar ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schwenkachsen der Tragarme (84) jeder Schiene (83) zumindest angenähert in einer Flucht mit Mittelpunkten (M) von Schmiegekreisen jener Evoluten angeordnet sind, welche von Umlenkstifte (86a, 86b) aufeinanderfolgender Schienen (83) tangierenden Drahtabschnitten vorgegebener Länge (l_0) beschrieben werden.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 oder 2, bei welcher die Schienen in gleichmäßigen gegenseitigen Abständen am Umfang einer Walze angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Schwenkachsen der Tragarme (84) der Schienen (83)

15.3.1982

AP B 21 F / 235 093/0

59 933 27

radial zu der Walze (15) verlaufen und in Achsrichtung von Schiene zu Schiene um die halbe Teilung der Reihe von Umlenkstiften (86) gegeneinander versetzt sind.

4. Vorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Schwenkachsen der Tragarme (84) von zumindest zwei Schienen (83) in einem in Drahtvorschubrichtung hin- und rückläufig bewegbaren Bauteil gelagert sind und daß die Umlenkstifte (86) der Schienen (83) jeweils am Ende eines Biegevorganges aus der Biegeebene entfernbar sind, z. B. durch Verschwenken oder Heben des die Schienen (83) tragenden Bauteils.
5. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß zur Querverschiebung der Schienen (83) an deren Enden angreifende, in Querrichtung gesteuert verschiebbare oder verschwenkbare Bauteile, gegebenenfalls in Kombination mit an sich bekannten Steuerkurvenbahnen (82), vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß zu beiden Seiten der Gitterherstellungsebene je eine Biegevorrichtung angeordnet ist, wobei sich hinter dieser Biegevorrichtung zwei symmetrische Scharen von alternierend gegensinnig zickzackförmig gebogenen Drähten ergeben, und daß Verbindungseinrichtungen vorgesehen sind, welche jeweils zwei benachbarte dieser Drähte an den einander vorzugsweise überlappenden Wellenscheiteln durch Schweißung, Klebung, Klemmung od. dgl. miteinander verbinden.

Hierzu 6 Seiten Zeichnung

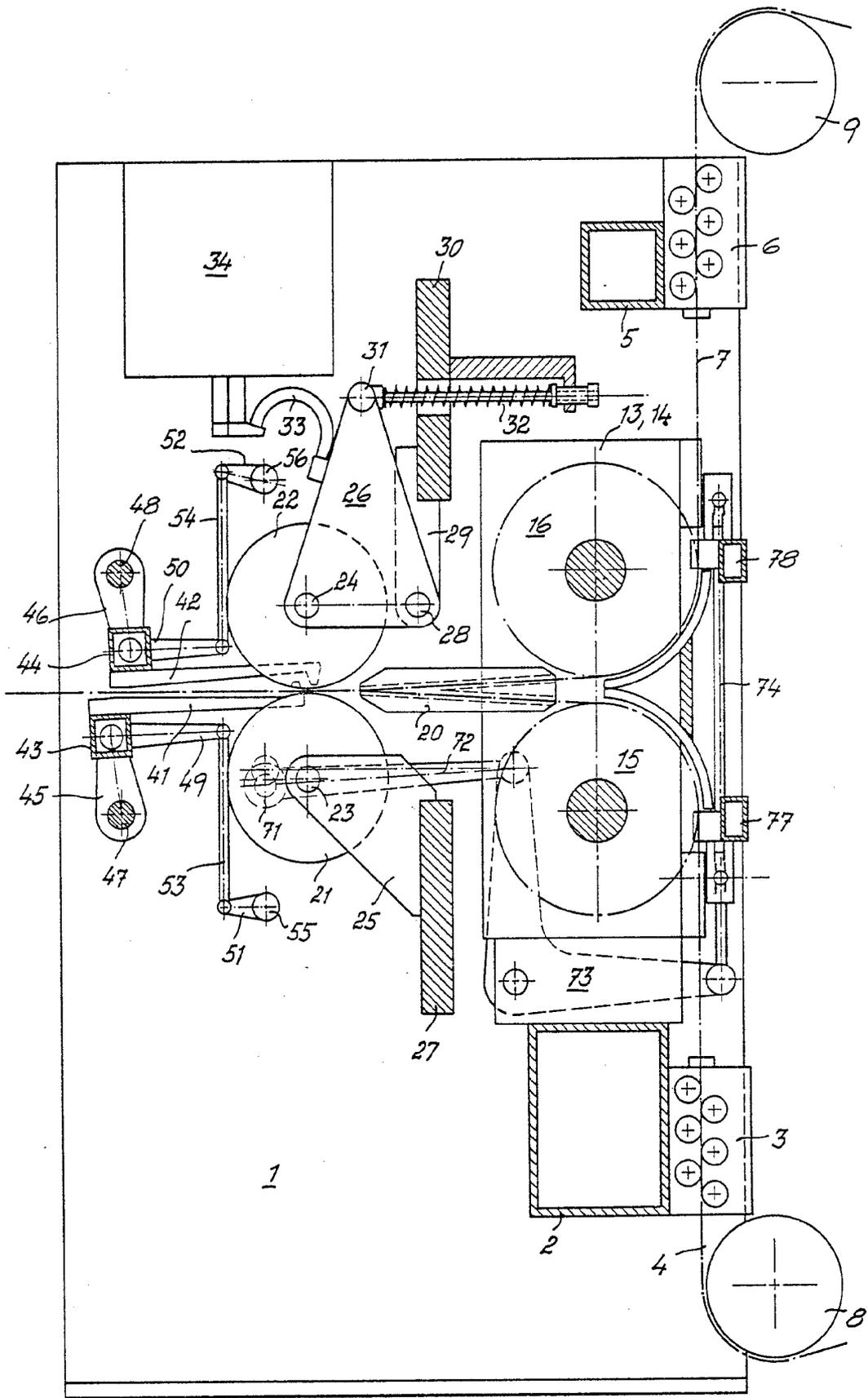


Fig. 1

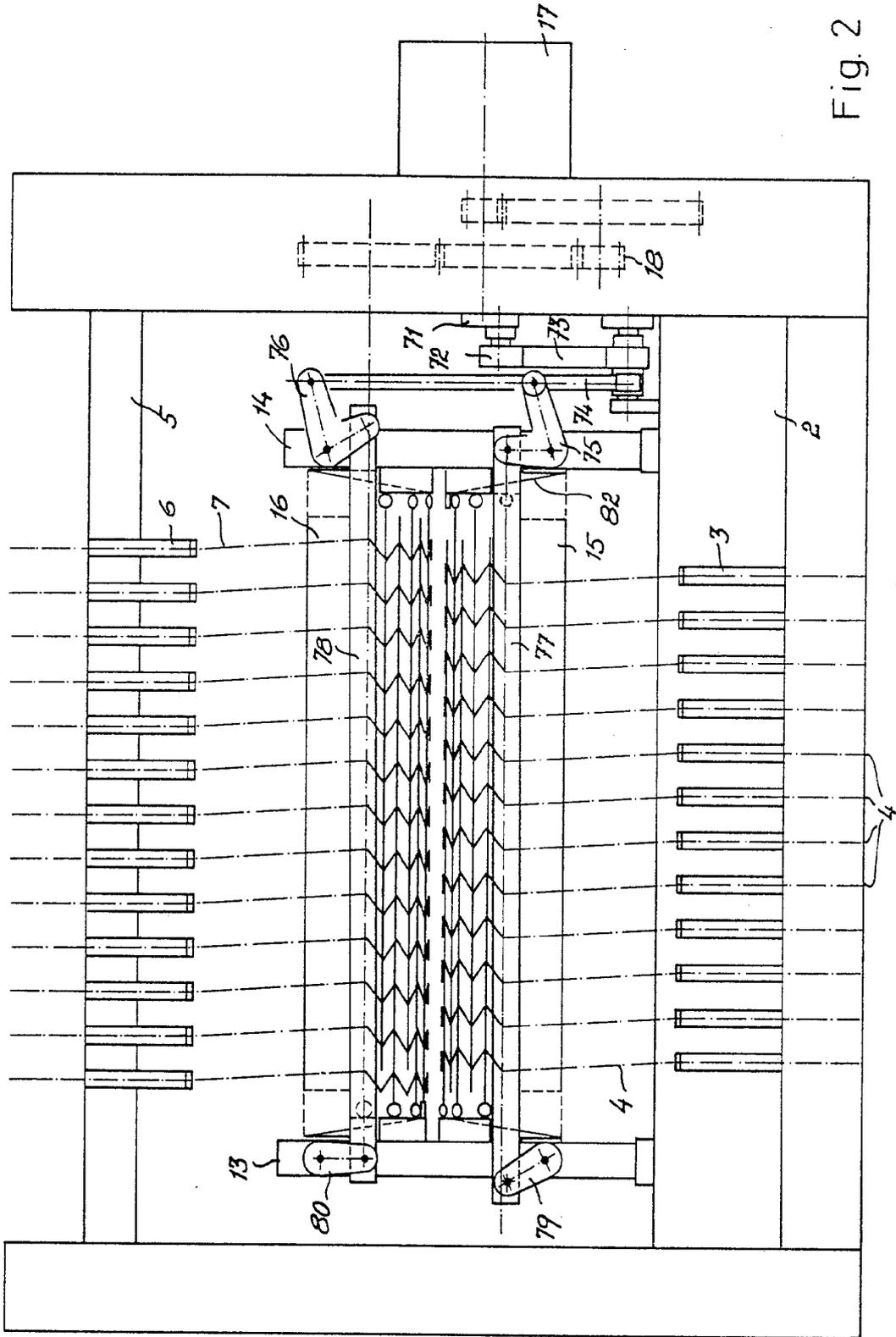


Fig. 2

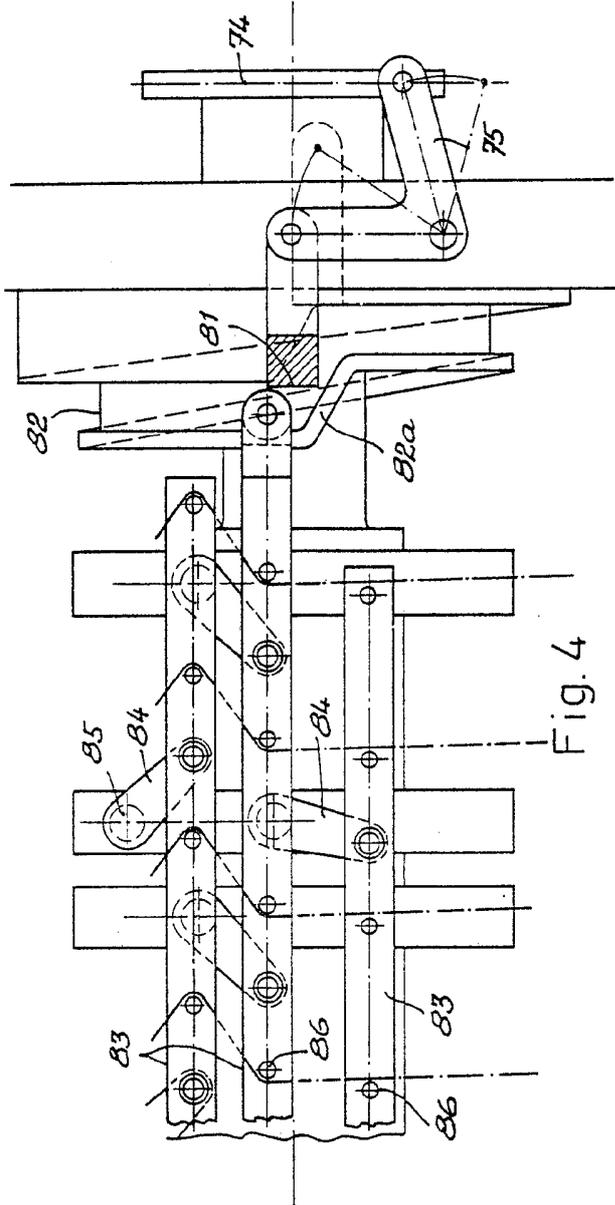


Fig. 4

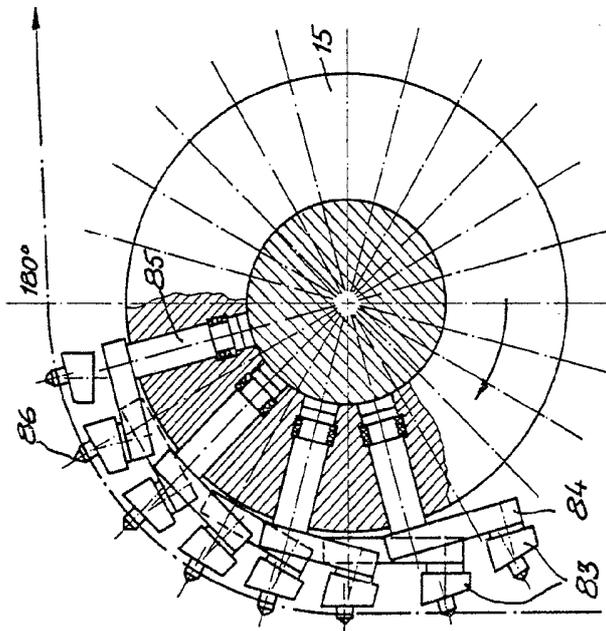


Fig. 3

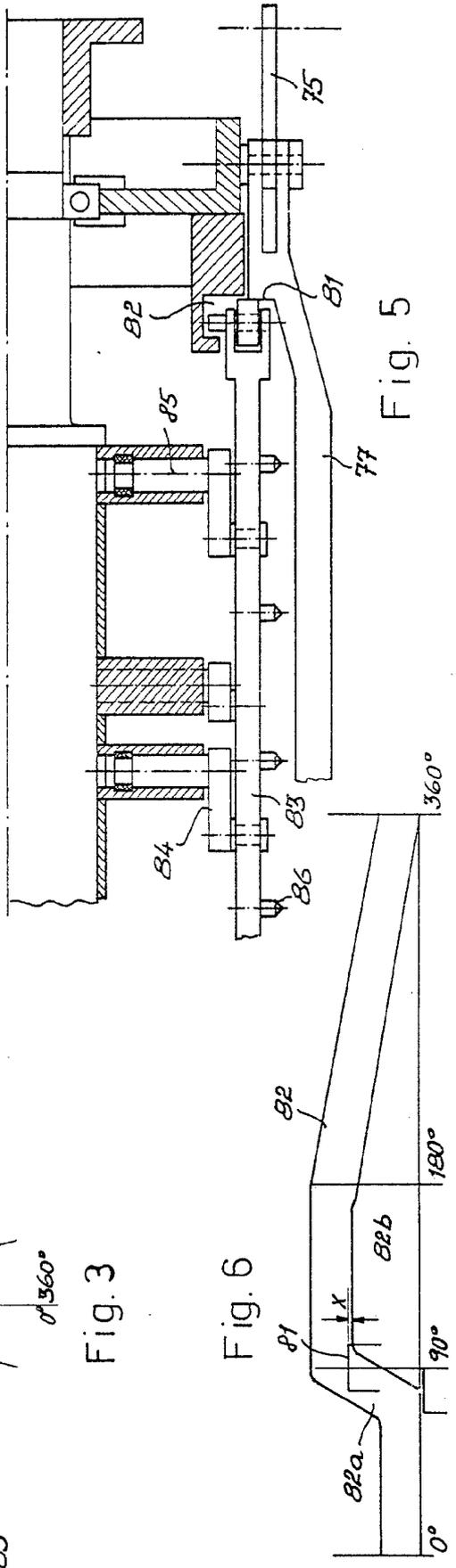


Fig. 5

Fig. 6

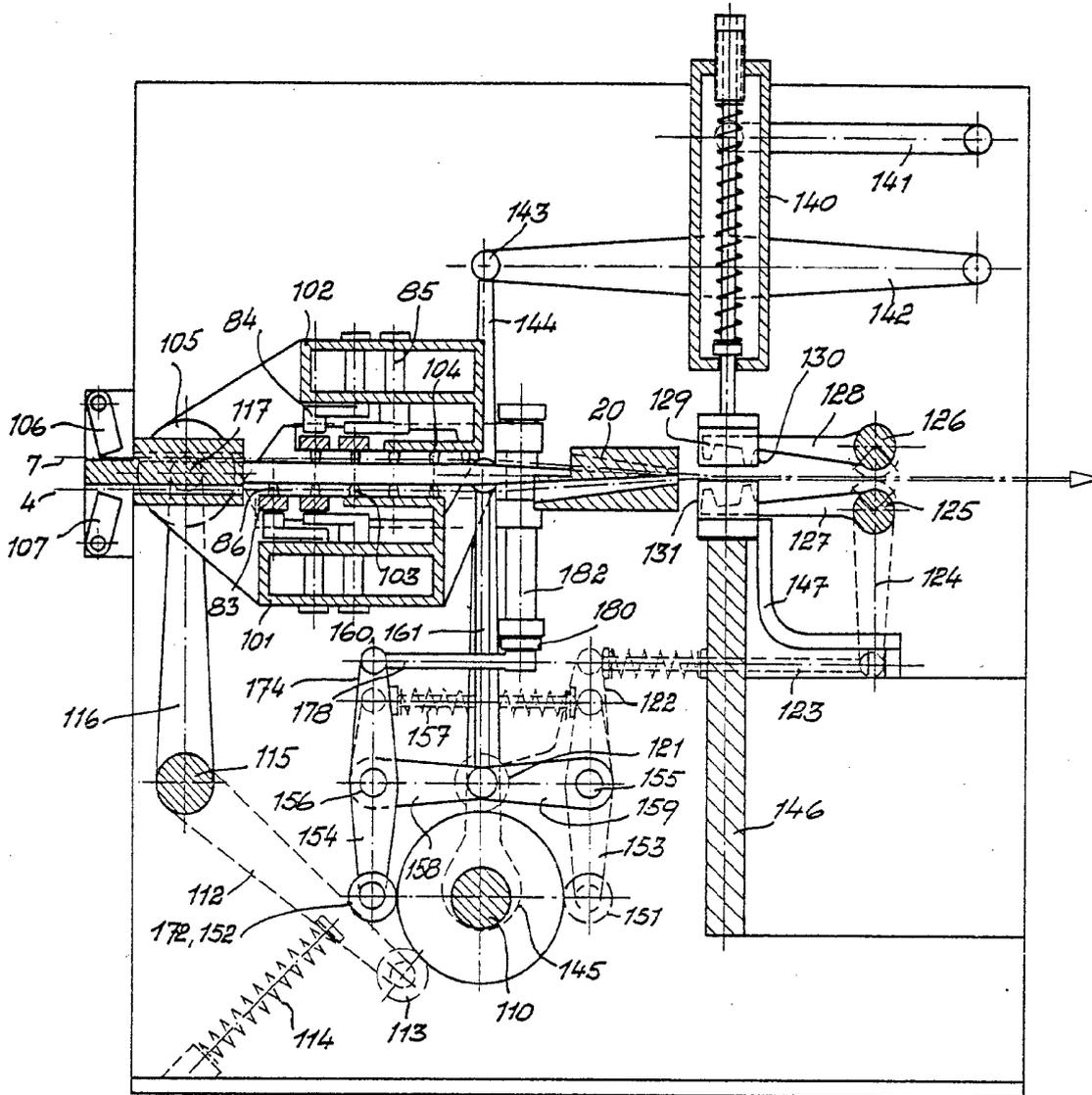


Fig. 8

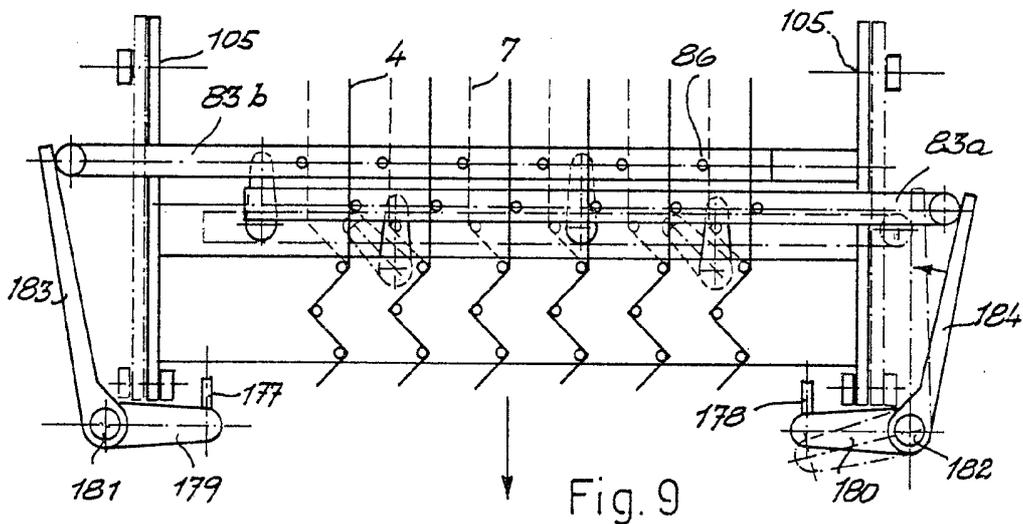


Fig. 9

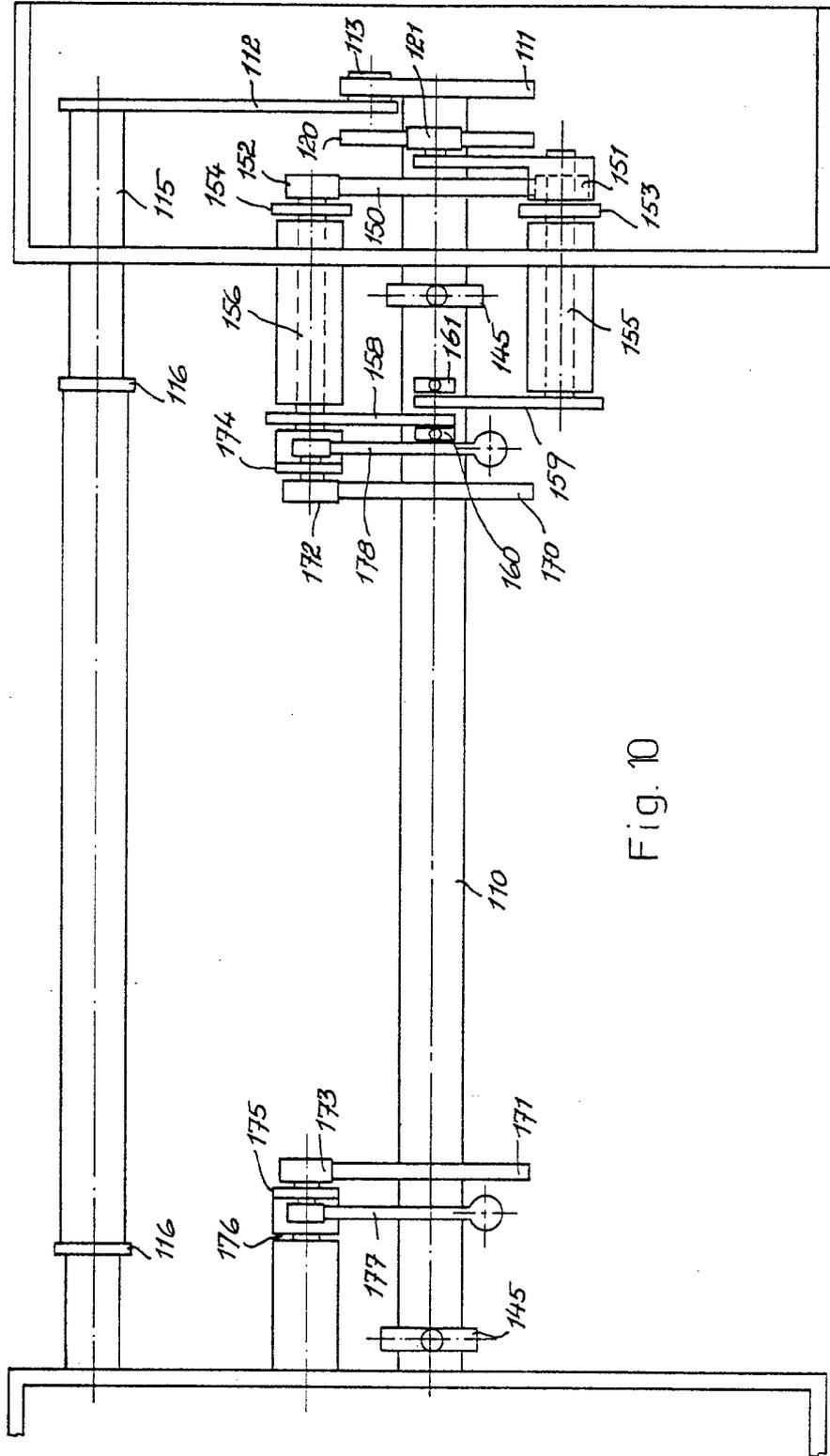


Fig. 10