



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 658 416 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: B 21 F 1/04

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 5942/82

㉔ Anmeldungsdatum: 11.10.1982

㉓ Priorität(en): 14.11.1981 DE 3145275

㉒ Patent erteilt: 14.11.1986

㉑ Patentschrift  
veröffentlicht: 14.11.1986

㉒ Inhaber:  
Womako Maschinenkonstruktionen GmbH,  
Nürtingen (DE)

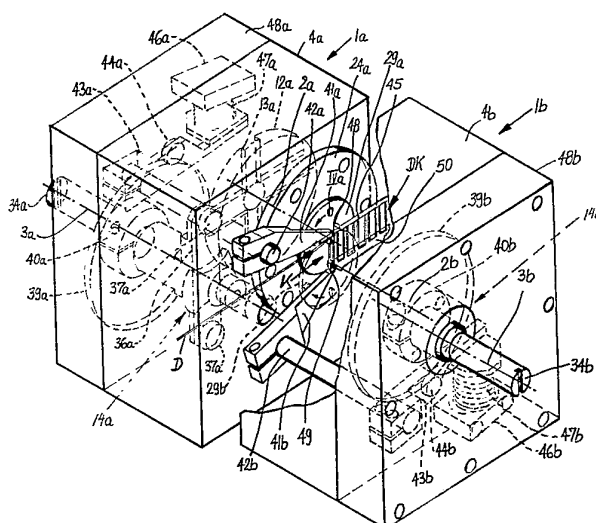
㉒ Erfinder:  
Witte, Fritz, Wendlingen (DE)

㉒ Vertreter:  
Dr. Peter Fillinger, Baden

⑤④ **Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft die Herstellung eines Drahtkammes (DK), wie er zum Herstellen von Drahtbindungen für Papierblöcke benötigt wird.

Einander gegenüberliegend und zueinander versetzt sind zwei wechselweise schrittweise um parallele Achsen (2a, 2b) umlaufende Träger mit Biegedornen (IVa) angeordnet. Die Träger begrenzen zwischen sich einen Führungskanal (K) für den Draht (D). Die Biegedorne werden zum Biegen des Drahtes aufeinanderfolgend vorgeschoben, so dass sie in den Führungskanal hineinragen und den Draht mitnehmen und dabei biegen, und nach dem Biegen wieder zurückgezogen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes, insbesondere zum Herstellen eines Drahtkammes, dessen Zinken aus haarnadelförmig gebogenen, eng aneinanderliegenden Drahtabschnitten bestehen, die durch in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufende, hintereinander angeordnete Drahtabschnitte verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwei um Achsen (2a, 2b) drehbare Träger (8a, 8b), an deren einander zugewandten Stirnseiten (Fa, Fb) mit gleichem Abstand zur Drehachse des jeweiligen Trägers und mit jeweils gleichem Abstand zueinander Biegedorne (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) angeordnet sind, exzentrisch und mit axialem Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass sie sich teilweise überlappen und einen Führungskanal (K) zum Biegen des Drahtes (D) begrenzen, dass die beiden Träger abwechselnd aufeinanderfolgend in entgegengesetzte Richtungen schrittweise antreibbar sind, und dass Mittel zum Entfernen der Drahtschleifen (Z) von den Biegedornen vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (2a, 2b) der beiden Träger (8a, 8b) parallel verlaufen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einander zugewandten Stirnseiten (Fa, Fb) der Träger (8a, 8b) zumindest in den von den Biegedornen (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) begrenzten Bereichen planparallel sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegedorne (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) an den Trägern (8a, 8b) bewegbar gelagert sind, und dass Steuermittel (23a) für die Biegedorne vorgesehen sind, die die Biegedorne jeweils nach dem Biegen des Drahtes (D) aus einer Arbeitsstellung, in der sie in den Führungskanal (K) hineinragen, aus dem Führungskanal herausbewegen und sie, bevor sie erneut den Draht biegen, wieder in die Arbeitsstellung zurückbewegen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass steuerbare, mit den Biegedornen (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) zusammenwirkende Haltemittel (41a, 41b) vorgesehen sind, die den Draht in jeder nach einem Biegeschritt folgenden Stillstandszeit an dem jeweiligen Biegedorn halten.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel als um zu den Achsen (2a, 2b) der Träger (8a, 8b) parallele Achsen (42a, 42b) schwenkbare Hebel (41a, 41b) ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den Führungskanal (K) den gebogenen Draht (DK) leitende, ortsfeste Führungen (45, 50) hineinragen, so dass der Draht nach dem Biegen und Entfernen von den Biegedornen (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) allseitig geführt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Träger (8a, 8b) ein separates Schrittgetriebe (14a, 14b) zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel (41a, 41b) von stetig umlaufenden Steuerkurven (39a, 39b) betätigbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegedorne (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) parallel zu den Achsen (2a, 2b) der Träger (8a, 8b) in diesen verschiebbar gelagert sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Biegedorne (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) mittels ortsfester Steuerkurven (23a, 23b) verschiebbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem Führungskanal (K) eine Drahtführung (51) vorgeordnet ist, die in einer mit dem Führungskanal fluchtenden Ebene entsprechend der durch

die Biegedorne (Ia . . . IVa, Ib . . . IVb) bewirkten Bewegung des Drahtes (D) steuerbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtführung (51) als Drahttrichteinrichtung ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahttrichteinrichtung (51) aus zwei Gruppen (52, 53) von den Draht (D) jeweils zwischen sich führenden Rollen (54) besteht, und dass die Gruppen hintereinander und in senkrecht zueinander stehenden Ebenen angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (57) der dem Führungskanal (K) zugewandten Gruppe (53) Rollen (54) senkrecht zum Führungskanal verlaufen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Führungskanal (K) zugewandte Gruppe (53) Rollen (54) an einem gemeinsamen Halter (61) gelagert ist, der um eine zum Führungskanal senkrecht stehende Achse (62) schwenkbar ist.

25 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines fortlaufenden Drahtes, insbesondere zum Herstellen eines Drahtkammes, dessen Zinken aus haarnadelförmig gebogenen, eng aneinanderliegenden Drahtabschnitten bestehen, die durch in Längsrichtung des Drahtkammes verlaufende, hintereinander angeordnete Drahtabschnitte verbunden sind.

Drahtkämme der vorgenannten Art werden zum Binden von Blöcken verwendet, indem die Drahtkämme c-förmig vorgebogen, in Drahtkammabschnitte unterteilt, in die im Bereich einer Seitenkante in die Blöcke eingebrachten Löcher eingeführt und geschlossen werden.

Es sind mehrere Arten von Vorrichtungen zum Herstellen von Drahtkämmen der vorgenannten Art bekannt.

Bei einer Art wird der Draht mittels eines Wickelwerkzeuges um zwei Reihen von Stiften gewickelt, worauf der Abstand der Stifte der beiden Reihen zueinander vergrößert wird. Hierdurch wird der Draht derart gereckt, dass er die gewünschte Form einnimmt, das heisst sich eng an die Stifte anlegt, und durch Recken über seine Elastizitätsgrenze hinaus in dieser gewünschten Form fixiert wird. Als Beispiele für solche Vorrichtungen wird auf die US-PSen 3 691 808, 3 805 579, 4 047 544 und 4 165 768 hingewiesen. Bei diesen Vorrichtungen kann es vorkommen, dass der Draht bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten reisst.

Bei einer anderen Art von Vorrichtungen wird der Draht mittels umlaufender, ineinandergreifender Formwerkzeuge vorgeformt und durch nachgeordnete, mit Formnuten versehene, umlaufende Werkzeuge in die endgültige Form gebracht. Als Beispiel für solche Vorrichtungen wird auf die US-PSen 3 046 694 und 3 670 781 hingewiesen. Bei diesen Vorrichtungen wird der Draht ebenfalls stark belastet, wobei insbesondere durch das nachgeordnete Formwerkzeug der Draht einer starken Reibung ausgesetzt wird, was bei oberflächenbehandelten Drähten von Nachteil ist.

Auch gibt es Vorrichtungen, bei denen der Draht wieder mittels Wickelwerkzeugen um zwei Reihen von Stiften gewickelt wird, worauf im Bereich der Stifte dann Zangen den Draht um die Stifte formen und so in die gewünschte Form bringen. Als Beispiel für solche Vorrichtungen wird auf die US-PSen 2 047 771 und 3 556 166 hingewiesen. Diese Vorrichtungen sind in ihrer Leistung beschränkt.

Weiter ist gemäss der DE-OS 2 148 915 vorgeschlagen worden, Stifte zum Biegen des Drahtes auf Kettenbolzen ei-

ner Kette anzuordnen und die Kettenglieder während des Umlaufens der Kette zusammenzufalten. Dieser Vorrichtung muss aber eine weitere Vorrichtung zum endgültigen Formen des Drahtes nachgeordnet werden. Hierzu werden in der DE-OS bekannte Formwerkzeuge, z. B. Schnecken, vorgeschlagen. Wie schon im vorletzten Abschnitt erläutert, wird der Draht bei solchen Formwerkzeugen aber durch Reibung stark beansprucht, d. h. seine Oberfläche kann beschädigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine leistungsfähige und den Draht schonend behandelnde Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen. Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass zwei um Achsen drehbare Träger, an deren einander zugewandten Stirnseiten mit gleichem Abstand zur Drehachse des jeweiligen Trägers und mit jeweils gleichem Abstand zueinander Biegedorne angeordnet sind, exzentrisch und mit axialem Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass sie sich teilweise überlappen und einen Führungskanal zum Biegen des Drahtes begrenzen, dass die beiden Träger abwechselnd aufeinanderfolgend in entgegengesetzte Richtungen schrittweise antreibbar sind, und dass Mittel zum Entfernen der Drahtschleifen von den Biegedornen vorgesehen sind.

Der Vorteil der angegebenen Vorrichtung besteht darin, dass der Draht lediglich durch jeweils einmalige, aufeinanderfolgende Biegeschritte in die gewünschte Form gebracht wird. Der Draht wird weder zur Formstabilisierung gereckt, noch wird er durch reibende Formwerkzeuge beansprucht. Weil die Biegedorne gleichzeitig Form- und Biegewerkzeuge sind, lässt sich die Vorrichtung relativ einfach und kompakt aufbauen, was eine sehr hohe Taktfolge und damit eine entsprechend hohe Leistung der Vorrichtung garantiert. Zweckmässigerweise verlaufen die Achsen der beiden Träger parallel, so dass ein optimaler Führungskanal für den Draht gebildet ist, indem gemäss einem weiteren Merkmal die einander zugewandten Stirnseiten der Träger zumindest in den von den Biegedornen begrenzten Bereichen planparallel sind. Bei den bekannten, mit Formstiften arbeitenden Vorrichtungen muss der Draht von dem einen Biegedorn aufweisenden Wickelwerkzeug mittels Abstreifer entfernt werden. Solche Abstreifer sind bei der erfindungsgemässen Vorrichtung nicht nötig, wenn, wie in einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen ist, die Biegedorne an den Trägern bewegbar gelagert sind, und wenn Steuermittel für die Biegedorne vorgesehen sind, die die Biegedorne jeweils nach dem Biegen des Drahtes aus einer Arbeitsstellung, in der sie in den Führungskanal hineinragen, aus dem Führungskanal herausbewegen und sie, bevor sie erneut den Draht biegen, wieder in die Arbeitsstellung zurückbewegen. Das formgetreue Biegen des Drahtes kann gemäss einer weiteren Ausbildung dadurch unterstützt werden, dass steuerbare, mit den Biegedornen zusammenwirkende Haltemittel vorgesehen sind, die den Draht in jeder nach einem Biegeschritt folgenden Stillstandszeit an dem jeweiligen Biegedorn halten. Als Haltemittel werden um zu den Achsen der Träger parallele Achsen schwenkbare Hebel vorgeschlagen. Zum störungsfreien Fördern des gebogenen Drahtes ragen gemäss einem weiteren Merkmal in den Führungskanal den gebogenen Draht leitende, ortsfeste Führungen hinein, so dass der Draht nach dem Entfernen von den Biegedornen allseitig geführt ist. Um die zu beschleunigenden und zu verzögernden Massen so klein wie möglich zu halten, wird jedem Träger ein separates Schrittgetriebe zugeordnet. Unter Schrittgetriebe werden hier nicht nur mechanische, eine kontinuierliche Antriebsbewegung in eine intermittierende Antriebsbewegung ändernde Getriebe sondern auch elektrische Schrittmotoren oder elektrisch gesteuerte Hydraulikmotoren verstanden. Die Haltemittel können von stetig umlaufenden Steuerkurven betätigt

werden. Die Biegedorne werden zweckmässigerweise parallel zu den Achsen der Träger in diesen verschiebbar gelagert. Bei einer solchen Lagerung der Biegedorne können diese mittels ortsfester Steuerkurven betätigt werden.

- 5 Durch das schrittweise aufeinanderfolgende Biegen des Drahtes wird dieser im Bereich seiner Zuführung in Schwingungen versetzt. Um diese zu kontrollieren, ist gemäss einem weiteren Kennzeichen dem Führungskanal eine Drahtführung vorgeordnet, die in einer mit dem Führungskanal fluchtenden Ebene entsprechend der durch die Biegedorne bewirkten Bewegung des Drahtes steuerbar ist. Der zu verarbeitende Draht wird in der Regel einem aufgerollten Drahtvorrat entnommen, so dass der Draht vor dem Biegen gerichtet werden sollte. Zweckmässigerweise ist deshalb die Drahtführung als Drahttrichteinrichtung ausgebildet. Eine solche Drahteinrichtung kann aus zwei Gruppen von den Draht jeweils zwischen sich führenden Rollen bestehen, wobei die Gruppen hintereinander und in senkrecht zueinander stehender Ebene angeordnet sind. Eine sichere Führung des Drahtes wird erreicht, wenn die Achsen der den Führungskanal zugewandten Gruppe Rollen senkrecht zum Führungskanal verlaufen. Die dem Führungskanal zugewandte Gruppe Rollen kann an einem gemeinsamen Halter gelagert werden, der um eine zum Führungskanal senkrecht stehende Achse schwenkbar ist.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Vorrichtung zum schleifenförmigen Biegen eines Drahtes in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 die linke Hälfte der Vorrichtung der Figur 1 im Schnitt,

- Figur 3a bis 3h unterschiedliche Arbeitspositionen von Biegedornen und Haltemitteln der Vorrichtung in schematischer Darstellung,

Figur 4 eine der Vorrichtung der Figur 1 vorgeordnete, gesteuerte Drahtführung.

- Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung besteht aus zwei aus gleichen bzw. nur geringfügig voneinander abweichenden Bauteilen in gleicher Konzeption aufgebauten Baugruppen 1a und 1b, die derart einander gegenüberliegend angeordnet sind, dass ihre Biegewerkzeuge einander zugewandt und in vertikaler Richtung entsprechend der Länge der zu biegenden Drahtschleifen versetzt sind.

- Der in Figur 2 gezeigte Schnitt durch die Baugruppe 1a in Figur 1 verläuft zunächst horizontal durch eine strichpunktirt angedeutete Achse 2a und dann senkrecht durch eine strichpunktirt angedeutete Achse 3a.

- Die Querschnittsformen der Biegewerkzeuge in Form von Biegedornen Ia, IIa, IIIa, IVa und Ib, IIb, IIIb, IVb sind in den Figuren 3a bis 3h zu erkennen, wobei die schwarz ausgemalten Biegedorne sich jeweils in Arbeitspositionen befinden, in der sie in einen zwischen den Baugruppen 1a und 1b befindlichen Führungskanal K (siehe Fig. 2) ragen, während die nur in ihrer Aussenkontur dargestellten Biegedorne aus der vorgenannten Arbeitsstellung herausbewegt sind, d. h. nicht in den Führungskanal K hineinragen. Die Biegedorne Ia . . . IVa sind in ihrer Form den die haarnadelförmig gebogenen Zinken (Schleifen) Z verbindenden Abschnitten A des zu biegenden Drahtkammes DK und die Biegedorne Ib . . . IVb den haarnadelförmigen Zinken Z angepasst.

- Die folgende Beschreibung der Baugruppe 1a gilt auch für die Baugruppe 1b, wobei anstelle des die Bezugsschrift ergänzenden Buchstabens a der Buchstabe b zu setzen ist. Auf in der Form voneinander abweichende Teile wird extra hingewiesen. Um die Übersichtlichkeit zu wahren, sind in Figur 1 nur einige der Getriebeelemente phantomartig dargestellt.

In einem Gehäuse 4a ist mittels Kugellagern 6a, 7a ein als Rotationskörper ausgebildeter Träger 8a gelagert, der von zusammengeschraubten Drehteilen 9a und 11a gebildet wird. An das Drehteil 11a ist ein Schaltkreuz 12a mit Führungsnuten 13a eines Schrittgetriebes 14a in Form eines bekannten und daher nicht detailliert dargestellten und beschriebenen Maltesergetriebes geschraubt. In die Drehteile 9a und 11a eingesetzte Gleitbuchsen 16a bzw. 17a sind mit gleichem Abstand zur Drehachse 2a und gleichem Abstand zueinander vier Schieber 18a angeordnet. Diese Schieber 18a sind parallel zur Drehachse 2a verschiebbar und tragen an ihren zum Führungskanal K weisenden Stirnflächen die Biegedorne Ia bzw. IIa bzw. IIIa bzw. IVa. An jedem Schieber 18a sind eine Führungsrolle 19a und eine Steuerrolle 21a gelagert. Die Führungsrollen 19a sind in das Drehteil 9a eingearbeiteten, zur Achse 2a parallel verlaufenden Führungsnuten 22a geführt und sichern die Schieber 18a gegen Verdrehen. Die Steuerrollen 21a rollen an einem Steuermittel in Form einer ortsfesten Steuerkurve 23a ab, die Bestandteil eines Lagerbohrung zum Aufnehmen eines Trägers 8a im Gehäuse 4a verschliessenden, an diesem angeschraubten Deckel 24a ist. Die Steuerrollen 21a der Schieber 18a werden von in Bohrungen 26a der Schieber 18a eingelassenen Druckfedern 27a, die sich an im Schaltkreuz 12a eingelassenen Widerlagern 28a abstützen, gegen die Steuerkurve 23a gedrückt. Der Träger 8a weist einen Deckel 29a mit planer Stirnfläche Fa und Öffnungen 31a für die Biegedorne Ia . . . IVa auf. Der Führungskanal K wird also von den planparallelen Stirnflächen Fa und Fb der Deckel 29a bzw. 29b der Träger 8a bzw. 8b begrenzt.

Im Gehäuse 4a bzw. in einer an dieses angeflanschten Buchse 30a ist mittels Kugellager 32a, 33a eine von einem nicht dargestellten Antrieb zu einer gleichförmigen Drehbewegung antreibbare Welle 34a gelagert, die einen zum Schrittgetriebe 14a gehörenden, zweiarmigen Schalthebel 36a aufweist, an dem in die Führungsnuten 13a des Schaltkreuzes 12a eingreifende Schaltrollen 37a gelagert sind. Mit 38a ist eine Rastkurve bezeichnet, die mit entsprechenden, nicht dargestellten Rastkurvenabschnitten am Schaltkreuz 12a zusammenwirkt und diese fixiert, wenn keine der Schaltrollen 37a mit einer der Führungsnuten 13a in Eingriff ist (durch den abgewinkelten Schnittverlauf erscheinen die Drehachsen 2a und 3a und die um sie umlaufenden Teile in Figur 2 nicht in ihrer tatsächlichen Zuordnung sondern mit vergrössertem Abstand). Die Träger 8a und 8b können auch von elektrischen Schrittmotoren oder elektrisch gesteuerten Hydraulikmotoren zu aufeinanderfolgenden Drehbewegungen von jeweils 90° angetrieben werden. Auf der Welle 34a ist eine Steuerkurve 39a mittels eines an letztere angeschraubten Klemmringes 40a befestigt. Die Steuerkurve 39a betätigt ein Haltemittel in Form eines Hebels 41a, der in den Führungskanal K hineinragt (siehe Figur 1). Der Hebel 41a ist an einer an einem Ende im Gehäuse 4a gelagerten Welle 42a festgeklemmt. Am anderen Ende der Welle 42a ist ein Hebel 43a festgeklemmt, der eine an der Steuerkurve 39a abrollende Steuerrolle 44a trägt, wobei letztere an ersterer durch eine auf den Hebel 43a wirkende, an einem am Gehäuse 4a befestigten Bock 46a abgestützte Druckfeder 47a angedrückt wird. Zum Abdecken der letztgenannten Teile ist an die betreffende Seite des Gehäuses 4a ein Deckel 48a geschraubt.

Der Hebel 41a weist an seinem in den Führungskanal K ragenden Ende einen Haltehaken 48 auf, wogegen der Hebel 41b an dem betreffenden Ende nur eine Haltefläche 49 aufweist.

In den Führungskanal K ragen den Drahtkamm DK leitende, ortsfeste Führungen in Form von Schienen 45, 50 hinein.

Die beiden Baugruppen 1a und 1b sind derart zueinander angeordnet bzw. in eine den Drahtkamm DK weiterverarbeitende Maschine integriert, dass die Drehachsen 2a, 3a und 2b, 3b parallel zueinander verlaufen und die Drehachsen 2a und 2b einen von der Grösse des zu biegenden Drahtkammes DK bzw. von der Länge der Zinken Z abhängigen senkrecht zu dessen Abförderrichtung liegenden Abstand aufweisen, das heisst die Träger 8a und 8b sind entsprechend exzentrisch zueinander angeordnet.

Den Baugruppen 1a und 1b ist die Drahtführung 51 gemäss Figur 4 vorgeordnet. Diese ist als Drahttrichteinrichtung ausgebildet und besteht aus zwei, hintereinander angeordneten Gruppen 52, 53 von den zu biegenden Draht D zwischen sich führenden Rollen 54, die in ihren Umfangsflächen jeweils eine Führungsrolle 56 aufweisen. Die Gruppen 52, 53 sind in senkrecht zueinander stehenden Ebenen angeordnet, wobei Achsen 57 der Rollen 54 der dem Führungskanal K zwischen den Baugruppen 1a und 1b (Figur 1) zugeordneten Gruppe 53 senkrecht zum Führungskanal K verlaufen.

Die Rollen 54 der Gruppe 52 sind auf einer an einem Maschinenrahmen 58 befestigten Konsole 59 gelagert. Die Rollen 54 der Gruppe 53 sind an einem gemeinsamen Halter in Form einer Platte 61 gelagert, die um eine Achse 62 am Maschinenrahmen 58 schwenkbar gelagert ist. Eine an der Platte 61 gelagerte Steuerrolle 63 wirkt mit einer stetig umlaufenden Steuerkurve 64 zusammen, die derart ausgebildet bzw. zu den Wellen 34a und 34b der Baugruppen 1a bzw. 1b derart antreibbar ist, dass bei einer Umdrehung der Wellen 34a und 34b die Platte 61 zweimal auf- und abgeschwenkt wird, d. h. die Gruppe 53 der Rollen 54 macht die Bewegung des Drahtes D mit, die diesem gemäss Figuren 3a bis 3h durch die Biegedorne Ia . . . IVa und Ib . . . IVb aufgezogen wird.

Wirkungsweise der Vorrichtung: Die Schrittgetriebe 14a und (14b) sind derart mit einem gemeinsamen Antrieb verbunden, dass sie die Träger 8a und 8b in entgegengesetzte Richtungen und phasenverschoben antreiben, d. h. während einer Stillstandszeit des Trägers 8a führt der Träger 8b eine Drehbewegung von 90° im Uhrzeigersinn, und während einer Stillstandszeit des Trägers 8b führt der Träger 8a eine Drehbewegung von 90° entgegen dem Uhrzeigersinn aus. Während der Drehbewegungsschritte der Träger 8a und 8b rollen die Steuerrollen 21a bzw. (21b) an den Steuerkurven 23a bzw. (23b) ab und verschieben die Schieber 18a bzw. 18b. Hierdurch werden die an den Schiebern 18a und 18b angeordneten Biegedorne Ia . . . IVa bzw. Ib . . . IVb aufeinanderfolgend zum Biegen des Drahtes D in den Führungskanal K hinein- und nach dem Biegen wieder aus diesem herausbewegt. Die jeweils in den Führungskanal K hineinragenden Biegedorne Ia . . . IVa und Ib . . . IVb sind in den Figuren 3a . . . 3h, wie schon ausgeführt wurde, geschwärzt dargestellt. Über die Steuerkurven 39a, 39b werden die Hebel 41a bzw. 41b derart auf- und abbewegt, dass sie in der aus den Figuren 3a . . . 3h ersichtlichen Art mit ihrem Haltehaken 48 bzw. ihrer Haltefläche 49 mit den Biegedornen Ib . . . IVb bzw. Ia . . . IVa zusammenwirken. Wie schon erläutert wurde, folgt die Gruppe 53 der Rollen 54 der Drahtführung 51 gesteuert der durch die Biegedorne verursachten Auf- und Abbewegung des Drahtes D.

Figur 3a zeigt die Stellung der Biegedorne Ia . . . IVa, Ib . . . IVb und der Hebel 41a, 41b unmittelbar, bevor der Träger 8a zu einer Drehbewegung ansetzt. Der Hebel 41b ist abwärts geschwenkt worden, so dass seine Haltefläche 49 nicht mehr den Drahtabschnitt A an den Biegedorn IIa presst. Beim vorangegangenen Biegeschritt des Biegedornes IIb ist der Draht D mit dem Biegedorn Ia in Kontakt gebracht worden. Der Draht D wird am Biegedorn IIb vom

Hebel 41a mit seinem Haltehaken 48 festgehalten. (Die Rollen 54 der Drahtführung 51 sorgen für die für das Biegen notwendige Zugspannung im Draht D).

Figur 3b zeigt den Anfang des Biegevorganges durch den Biegedorn Ia. Weiter ist zu erkennen, dass der Biegedorn IIa mit Beginn der Drehbewegung des Trägers 8a aus seiner Arbeitsstellung zurückgezogen worden ist.

Figur 3c zeigt das Ende der Drehbewegung des Trägers 8a, bei dem der Biegedorn Ia den Draht D zu einer haarnadelförmigen Zinke Z um den Biegedorn IIb gebogen hat. Der Hebel 41b ist aufwärts geschwenkt, so dass seine Haltefläche 49 den Draht D an den Biegedorn Ia anpresst.

Figur 3d zeigt den Anfang einer anschliessenden Drehbewegung des Trägers 8b. Der Hebel 41a ist aufwärts geschwenkt, so dass sein Haltehaken 48 den Weg für die Bewegung des Biegedornes IIb freigibt. Der Biegedorn IIb bleibt zunächst in seiner Arbeitsstellung, so dass er die gemäss Figur 3c zuletzt geformte und noch etwas geneigt stehende Drahtzinke Z geradebiegt.

In Figur 3e ist der zuletzt beschriebene Arbeitsvorgang gerade erreicht, der Hebel 41a ist wieder abwärts geschwenkt, und der Biegedorn Ib hat mit dem Draht D Kontakt bekommen.

Figur 3f zeigt den anschliessenden Zustand, bei dem der Biegedorn IIb nach dem Richten der zuletzt gebogenen Zinke Z aus seiner Arbeitsstellung zurückgezogen ist.

Figur 3g zeigt die Vorrichtung kurz vor Beendigung des betrachteten Biegeschrittes des Trägers 8b, und Figur 3h zeigt das Ende der Drehbewegung des Trägers 8b. Der Biegedorn Ib drückt den Draht D an den Haltehaken 48 des Hebels 41a, der Dreht D hat mit dem Biegedorn IVa Kontakt, und ein neuer Abschnitt A des Drahtkammes DK ist gebildet. Aus den Figuren 3c, 3d und 3h ist zu sehen, dass der Draht D zunächst überbogen, d.h. stärker gebogen wird, als es seiner gewünschten Form nach nötig erscheint. Aufgrund seiner Elastizität federt der Draht aber nach dem Frei-  
geben an den Biegestellen wieder etwas zurück. Das Überbiegen des Drahtes erübrigt eine sonst übliche Reckung des Drahtes über die Biegedorne oder ein Nachformen mit einer zusätzlichen Einrichtung, um die endgültige Form des Drahtkammes zu erhalten.

Die aufeinanderfolgenden Biegeschritte der Biegedorne Ia, Ib, IVa, IVb, IIIa, IIIb, IIa, IIb usw. fördern den gebildeten Drahtkamm DK aus dem Führungskanal K hinaus, wobei er von den stationären Schienen 45 und 50 geführt und hierdurch gehalten wird.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

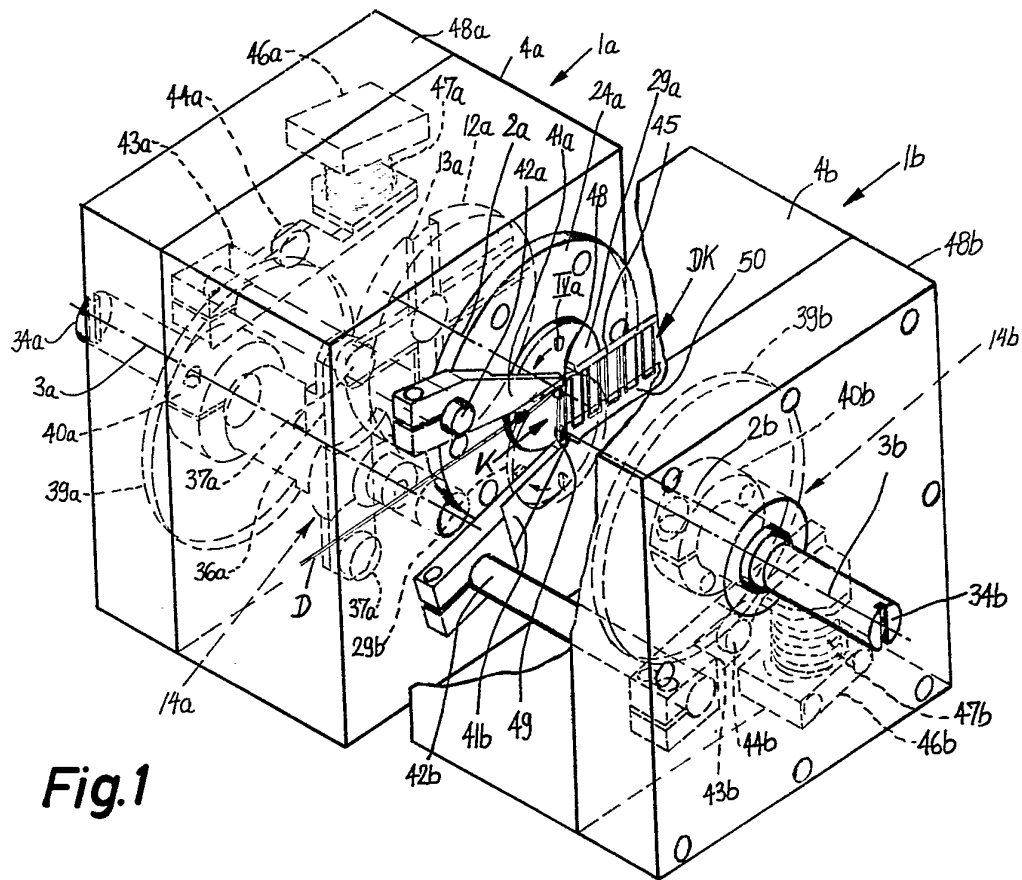


Fig. 1

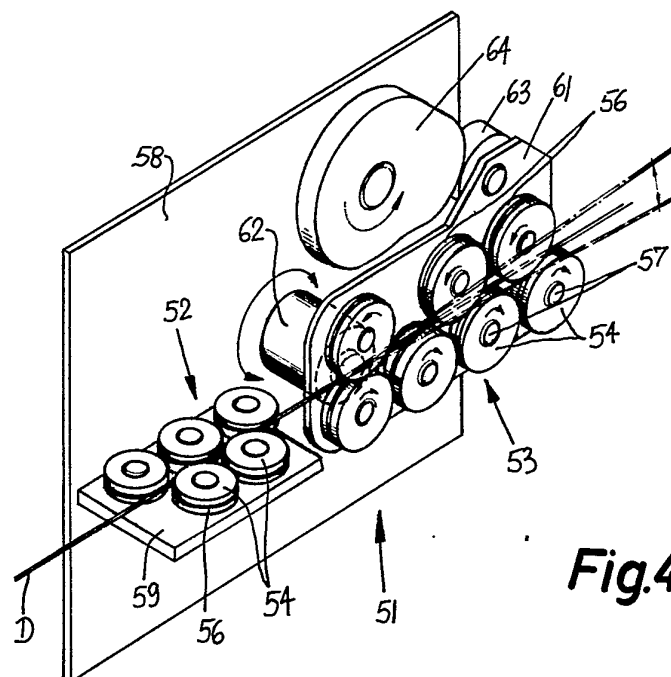


Fig. 4

