

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2611/89

(51) Int.Cl.⁵ : B21D 11/10

(22) Anmeldetag: 15.11.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1992

(45) Ausgabetag: 25. 5.1993

(30) Priorität:

21. 1.1989 DE 3901751 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

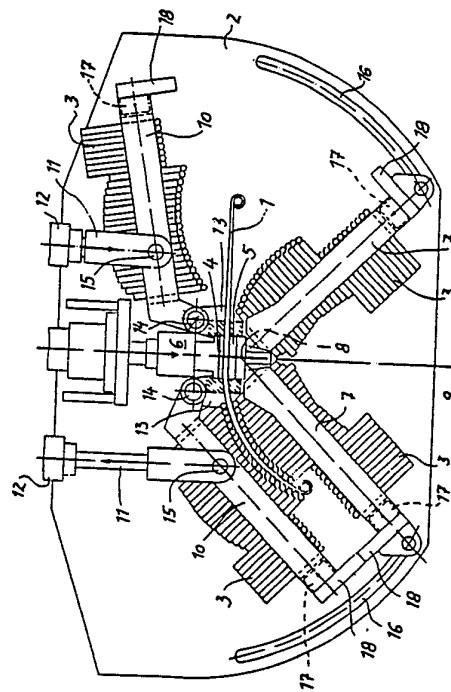
US-PS1816377

(73) Patentinhaber:

LUHN & PULVERMACHER GMBH. & CO
D-5800 HAGEN 7 (DE).

(54) BIEGEMASCHINE FÜR BLATTFEDERN

(57) Um eine Biegemaschine für Parabelfedern mit einem Mehrbackenwerkzeug, wobei die Backen in Richtung aufeinander zu verstellbare Finger zur Einstellung der Biegekontur der Feder aufweisen, zu schaffen, die auch zur Fertigung von Parabelfedern mit großen Ausbiegehöhen geeignet ist, wobei zudem kurze Taktzyklen zur Herstellung einer solchen Parabelfeder erreicht werden sollen, wird vorgeschlagen, daß jede Backe dreiteilig ausgebildet ist, das Mittelteil aus ebenen Spannbacken (4,5) gebildet ist, die Seitenteile (7) der gestellfesten Backe schwenkbar sind, so daß die Seitenteile (7) aus einer Lage, in der sie einen Winkel von 180° miteinander einschließen in eine symmetrische Lage schwenkbar sind, bei der ihre der verstellbaren Backe abgewandten Seiten einen Winkel kleiner 180° miteinander einschließen, und die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe in eine zu den gestellfesten Seitenteilen (7) parallele Lage schwenkbar und zu diesen hin verstellbar sind.



Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine für Blattfedern, insbesondere Parabelfedern, mit einem hydraulisch betätigbaren Mehrbackenwerkzeug, dessen eine Backe gestellfest gehalten ist und dessen andere Backe der ersten Backe annäherbar beweglich gehalten ist, wobei die Backen in Richtung aufeinander zu verstellbare Finger zur Einstellung der Biegekantur der Blattfeder aufweisen.

5 Derartige Biegemaschinen sind im Stand der Technik bekannt. Es wird hierzu beispielsweise auf die US-PS 1 816 377 und auf die Veröffentlichung "Blattfedern biegen und härten in automatischen Anlagen", Hans Hermann Kallenberg, Sonderdruck Vogelverlag Würzburg, 29. Jhrg., Bänder, Bleche, Rohre, 2' 1989, verwiesen.

Bei den bekannten Biegemaschinen besteht das Biegewerkzeug im wesentlichen aus zwei Traversen, an denen die verstellbaren Finger befestigt sind. Die in Arbeitsrichtung obere Traverse ist beweglich und läßt sich mit dem Druck von Hydraulikzylindern zur unteren, gestellfesten Traverse verschieben. Mit solchen Biegemaschinen können Blattfedern, auch Parabelfedern hergestellt werden.

Dabei werden die Rohlinge in das Werkzeug eingelegt, dessen verstellbare Finger der zur erzeugenden Federkontur angepaßt sind. Durch Schließen des Mehrbackenwerkzeuges wird dann die entsprechende Federkontur erzeugt. Anschließend wird die verformte Feder in ein Härtebad getaucht und gehärtet.

15 Es sind zwischenzeitlich insbesondere Parabelfedern bekanntgeworden, die eine erheblich größere Ausbiegehöhe (Pfeilhöhe) besitzen, als bisher übliche Blattfedern.

Die Pfeilhöhe ist so hoch, daß die insbesondere an den Federenden angeformten Federaugen um annähernd 90° gegenüber der ursprünglichen Lage verformt werden müssen. Diese großen Ausbiegehöhen sind mit den bisher bekannten Biegemaschinen nicht oder nur unzureichend herzustellen.

20 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Biegemaschine gattungsgemäßer Art zu schaffen, die auch zur Fertigung von Parabelfedern mit großen Ausbiegehöhen geeignet ist, wobei zudem kurze Taktzyklen zur Herstellung einer solchen Blattfeder oder Parabelfeder erreicht werden sollen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß jede Backe dreiteilig ausgebildet ist und ein Mittelteil sowie zwei Seitenteile aufweist, daß das Mittelteil aus im wesentlichen ebenen Spannbacken gebildet ist, deren eine gestellfest und deren andere hydraulisch verstellbar ist, daß die Seitenteile der gestellfesten Backe mindestens annähernd um eine gedachte Achse schwenkbar sind, die die Mittelachse der Spannbacken kreuzt, so daß die Seitenteile aus einer Lage, in der sie einen Winkel von 180° miteinander einschließen, in eine symmetrische Lage schwenkbar sind, bei der ihre der verstellbaren Backe abgewandten Seiten einen Winkel kleiner als 180° miteinander einschließen, daß die Seitenteile der hydraulisch verstellbaren Backe in eine zu den gestellfesten Seitenteilen parallele Lage schwenkbar und zu diesen hin verstellbar sind.

Durch die Aufteilung des Mehrbackenpreßwerkzeuges in jeweils drei Elemente ist es möglich, die Seitenteile relativ zum Mittelteil so zu verschwenken, daß auch Blattfedern, insbesondere Parabelfedern mit großen Ausbiegehöhen äußerst präzise und sehr schnell gefertigt werden können. Wird beispielsweise ein Rohling zur Erzeugung einer Parabelfeder in das Werkzeug eingelegt, so wird die Mitte der Parabellage zunächst mit den hydraulischen Spannbacken festgehalten. Durch die beiden beweglichen Seitenteile werden die beiden Federarme geformt, indem diese Seitenteile den relativ gestellfesten Seitenteilen auf Anschlag angenähert sind. Es wird auf diese Weise sehr schnell und mit hoher Präzision eine entsprechende Blattfeder, insbesondere Parabelfeder, gefertigt.

40 Eine Weiterbildung wird darin gesehen, daß die Seitenteile der verstellbaren Backe jeweils mit dem Stößel eines Hydraulikzylinders starr verbunden sind, jeder Hydraulikzylinder am Maschinengestell auf einem Kreisbogen verstellbar ist, so daß die Seitenteile der verstellbaren Backe parallel zu den Seitenteilen der gestellfesten Backe ausgerichtet sind.

Bei dieser Ausbildung werden sowohl die relativ gestellfesten Seitenteile als auch die verstellbaren Seitenteile zunächst so verschwenkt und ausgerichtet gehalten, daß die einander zugewandten Flächen der zusammenwirkenden Seitenteile parallel zueinander ausgerichtet sind. Nachfolgend erfolgt dann eine geradlinige Verschiebung der verstellbaren Seitenteile zu den relativ gestellfesten Seitenteilen hin, bei welcher Bewegung die Biegung der entsprechenden Feder erfolgt.

50 Eine bevorzugte Variante wird darin gesehen, daß die Seitenteile der verstellbaren Backe an Backenteilen neben der Spannbacke jeweils um eine Achse schwenkbar gehalten sind, die achsparallel zur Schwenkachse der gestellfesten Seitenteile verläuft, wobei der Stößel eines jeden die Seitenteile verschwenkenden Hydraulikzylinders mit Abstand von der zugehörigen Schwenkachse am zugehörigen Seitenteil angelenkt ist und die Gelenkachse parallel zur Schwenkachse verläuft.

Bei dieser Ausführungsform sind die beweglichen Seitenteile um Drehachsen beweglich gehalten, wobei die Seitenteile durch Einwirken des Hydraulikzylinders zu den relativ gestellfesten Seitenteilen des Gegenlagers verschwenkt werden, zu welchen sie in der Endlage parallel ausgerichtet sind.

60 Auch auf diese Weise ist eine äußerst präzise und schnelle Fertigung möglich, wobei zudem eine Ausrichtung oder Verstellung der beweglichen Seitenteile in Anpassung an die Lage der gestellfesten Seitenteile nicht erforderlich ist, sondern die relative Winkellage der gestellfesten Seitenteile die Schwenkbewegungsmöglichkeit der beweglichen Seitenteile ohne zusätzliche Einstellmaßnahmen begrenzt. Um die Lage der relativ gestellfesten Seitenteile sichern zu können, ist vorgesehen, daß die freien Enden der gestellfesten Seitenteile in einer bogenförmigen Gestellausnehmung geführt und in jeder Relativlage feststellbar sind.

Unter Bezugnahme auf dem Begriff "gestellfest" ist festzuhalten, daß es sich hierbei um eine Befestigung an dem das Werkzeug bildenden Teil handelt, welches also nicht ortsfest sein muß.

Das Einrichten des Werkzeuges auf die gewünschte Federform geschieht üblicherweise dadurch, daß eine Schablone, eine sogenannte Musterfeder, in das Werkzeug eingelegt wird und die Finger dann so eingestellt werden, daß sie die Schablone berühren. Danach werden die Finger fixiert, wobei im Stand der Technik jeweils zwei Finger mit einer Klemmplatte fixierbar sind.

Da diese Vorgehensweise sehr zeitaufwendig ist, schlägt die Erfindung zur Verkürzung der Umrüstzeiten vor, daß die Finger zur Einstellung der Biegekontur in einer Längsausnehmung eines jeden Seitenteiles in Fingerlängsrichtung, wie an sich bekannt, verstellbar gehalten sind und zur Sicherung der Soll-Konturlage der Finger jeweils ein hydraulisches Spannelement an jedem Seitenteil gehalten ist, mittels dessen die Seitenflächen der Finger, wie an sich bekannt, gegeneinander und gegen die seitliche Basis der Ausnehmung des Seitenteiles preßbar sind.

Diese Ausbildung ermöglicht es, daß nach Einlegen der Schablone das hydraulische Spannelement entlastet wird, so daß die Finger leicht in Richtung der Musterfeder verschoben werden können, bis sie die Schablone berühren. Danach wird das hydraulische Spannelement mit Druck beaufschlagt, wodurch alle Finger lagegesichert sind. Die Einrüstzeit wird hierdurch um ein Vielfaches verkürzt.

Eine bevorzugte Weiterbildung wird noch darin gesehen, daß an den freien Enden der Seitenteile Wegbegrenzungsanschlüsse angeordnet sind, die in der relativen Schließlage von gestellfestem und beweglichem Seitenteil aneinander anliegen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung gezeigt und im folgenden näher beschrieben.

Die Zeichnungsfigur zeigt die wesentlichen Bestandteile der Biegemaschine in Ansicht. Die Biegemaschine für eine Parabelfeder (1) besteht im wesentlichen aus einem hydraulisch betätigten Mehrbackenwerkzeug, dessen eine, in der Zeichnung untere Backe gestellfest am Werkzeugkörper (2) gehalten ist und dessen andere Backe der ersten Backe annäherbar beweglich gehalten ist. Die Backen weisen in Richtung aufeinander zu verstellbare Finger (3) zur Einstellung der Biegekontur der Parabelfeder (1) auf. Gemäß der Erfindung ist jede Backe dreiteilig ausgebildet und weist ein Mittelteil sowie zwei Seitenteile auf. Das Mittelteil ist aus im wesentlichen ebenen Spannbacken (4, 5) gebildet, deren untere (5) gestellfest und deren andere, obere (4) mittels eines Hydraulikstempels (6) lotrecht in Richtung zur anderen Spannbacke (5) oder von dieser weg verstellbar ist.

Die in der Zeichnung unten befindlichen Seitenteile (7) der gestellfesten Backe sind um eine Achse (8) schwenkbar, die die Mittelachse (9) der Spannbacken (4), (5) kreuzt, so daß die Seitenteile (7) aus einer in der Zeichnung horizontalen Lage in eine symmetrische Winkellage zueinander schwenkbar sind, bei der ihre der verstellbaren Backe abgewandten Seiten einen Winkel kleiner 180° miteinander einschließen.

Im Ausführungsbeispiel schließen die Seitenteile (7) einen Winkel von 45° miteinander ein.

Die Seitenteile (10) der hydraulisch verstellbaren, in der Zeichnung oberen Backe sind in eine zu den gestellfesten Seitenteilen (7) parallele Lage verschwenkbar und in Richtung auf diese zu bzw. von diesen weg verstellbar.

Dabei können die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe entweder mit dem Stößel (11) eines Hydraulikzylinders (12) starr verbunden sein, wobei dann jeder Hydraulikzylinder (12) am Werkzeuggestell (2) auf einem Kreisbogen verstellbar sein muß, so daß die Seitenteile (10) der verstellbaren Backen parallel zu den Seitenteilen (7) der gestellfesten Backen ausgerichtet werden.

Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine einfachere Lösung, bei der die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe an Backenteilen (13) neben der Spannbacke (4, 5) jeweils um eine Achse (14) schwenkbar gehalten sind, welche Achse (14) achsparallel zur Schwenkachse (8) der gestellfesten Seitenteile (7) verläuft. Der Stößel (11) eines jeden der Seitenteile (10) verschwenkenden Hydraulikzylinders (12) ist mit Abstand von der zugehörigen Schwenkachse (14) am zugehörigen Seitenteil (10) angelenkt, wobei die Gelenkachse (15) parallel zur Schwenkachse (14) verläuft. Auf diese Weise ist durch lineare Bewegung der Stößel (11) eine Schwenkbewegung der beweglichen Seitenteile (10) in Richtung auf die feststehenden Seitenteile (7) möglich.

Die freien Enden der gestellfesten Seitenteile (7) sind in einer bogenförmigen Gestellausnehmung (16) geführt und in jeder Relativlage feststellbar. Die Finger (3) zur Einstellung der Biegekontur sind in einer Längsausnehmung eines jeden Seitenteiles (10) bzw. (7) in Fingerlängsrichtung verstellbar gehalten. Dabei ist zur Sicherung der Sollkonturlage der Finger (3) jeweils ein hydraulisches Spannelement (17) an jedem Seitenteil (7) bzw. (10) gehalten, mittels dessen die Seitenflächen der Finger (3) gegeneinander und gegen die dem Spannelemente (17) gegenüberstehende seitliche Basis der Ausnehmung des Seitenteiles (7) bzw. (10) preßbar sind. Die eingestellte Konturlage wird so für den Biegeprozeß fixiert.

An den freien Enden der Seitenteile (7, 10) sind noch Wegbegrenzungsanschlüsse (18) angeordnet, die in der relativen Schließlage von gestellfestem und beweglichem Seitenteil, die in der Zeichnungsfigur links dargestellt ist, aneinander anliegen.

Die Arbeitsweise der Maschine ist so, daß zunächst eine Musterfeder oder Schablone eingelegt wird und mittels der Spannbacken (4, 5) mittig festgehalten wird. Die Seitenteile (7) werden dann in ihrer relativen Winkellage so eingestellt, daß eine zur Erzeugung der entsprechenden Feder gute Relativlage erreichbar ist.

Anschließend werden die beweglichen Seitenteile (10) in die Lage verschwenkt, wie sie in der

Zeichnungsfigur links dargestellt ist. Die Spannelemente (17) sind dabei druckentlastet, so daß die Finger (3) sich entsprechend der Musterfeder einstellen können bzw. gegen diese verschoben werden können. Sobald die Sollage erreicht ist, wie dies aus der Zeichnungsfigur ersichtlich ist, werden die Spannelemente (17) mit Druck beaufschlagt, so daß die Finger (3) lagegesichert sind. Anschließend wird das Werkzeug geöffnet, die Musterfeder bzw. Schablone entnommen und eine unverformte Blattfeder, insbesondere Parabelfeder (1), in das Werkzeug eingelegt, wobei die Feder mittig durch die ebenen Spannbacken (4, 5) gehalten wird. Nachfolgend werden dann die beweglichen Seitenteile (10) aus der Lage gemäß Zeichnungsfigur rechts in die Lage gemäß Zeichnungsfigur links verschwenkt, wobei die Blattfeder, insbesondere Parabelfeder (1), entsprechend verformt wird.

Die Feder wird dann an ein Härtebad abgegeben, eine neue unverformte Feder eingelegt und der Arbeitsvorgang wiederholt.

Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

Alle neuen, in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Biegemaschine für Blattfedern, insbesondere Parabelfedern, mit einem hydraulisch betätigbaren Mehrbackenwerkzeug, dessen eine Backe gestellfest gehalten ist und dessen andere Backe der ersten Backe annäherbar beweglich gehalten ist, wobei die Backen in Richtung aufeinander zu verstellbare Finger zur Einstellung der Biegekontur der Blattfeder aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Backe dreiteilig ausgebildet ist und ein Mittelteil sowie zwei Seitenteile aufweist, daß das Mittelteil aus im wesentlichen ebenen Spannbacken (4, 5) gebildet ist, deren eine gestellfest und deren andere hydraulisch verstellbar ist, daß die Seitenteile (7) der gestellfesten Backe mindestens annähernd um eine gedachte Achse (8) schwenkbar sind, die die Mittelachse (9) der Spannbacken (4, 5) kreuzt, so daß die Seitenteile (7) aus einer Lage, in der sie einen Winkel von 180° miteinander einschließen, in eine symmetrische Lage schwenkbar sind, bei der ihre der verstellbaren Backe abgewandten Seiten einen Winkel kleiner als 180° miteinander einschließen, daß die Seitenteile (10) der hydraulisch verstellbaren Backe in eine zu den gestellfesten Seitenteilen (7) parallele Lage schwenkbar und zu diesen hin verstellbar sind.

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe jeweils mit dem Stößel (11) eines Hydraulikzylinders (12) starr verbunden sind, jeder Hydraulikzylinder (12) am Maschinengestell (2) auf einem Kreisbogen verstellbar ist, so daß die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe parallel zu den Seitenteilen (7) der gestellfesten Backe ausgerichtet sind.

3. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenteile (10) der verstellbaren Backe an Backenteilen (13) neben der Spannbacke (4, 5) jeweils um eine Achse (14) schwenkbar gehalten sind, die achsparallel zur Schwenkachse (8) der gestellfesten Seitenteile (7) verläuft, wobei der Stößel (11) eines jeden der Seitenteile (10) verschwenkenden Hydraulikzylinders (12) mit Abstand von der zugehörigen Schwenkachse (14) am zugehörigen Seitenteil (10) angelenkt ist und die Gelenkachse (15) parallel zur Schwenkachse (14) verläuft.

4. Biegemaschine nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die freien Enden der gestellfesten Seitenteile (7) in einer bogenförmigen Gestellausnehmung (16) geführt und in jeder Relativlage feststellbar sind.

5. Biegemaschine nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Finger (3) zur Einstellung der Biegekontur in einer Längsausnehmung eines jeden Seitenteiles (7, 10) in Fingerlängsrichtung, wie an sich bekannt, verstellbar gehalten sind und zur Sicherung der Soll-Konturlage der Finger (3) jeweils ein hydraulisches Spannelement (17) an jedem Seitenteil (7, 10) gehalten ist, mittels dessen die Seitenflächen der Finger (3), wie an sich bekannt, gegeneinander und gegen die seitliche Basis der Ausnehmung des Seitenteiles (7, 10) preßbar sind.

6. Biegemaschine nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den freien Enden der Seitenteile (7, 10) Wegbegrenzungsanschläge (18) angeordnet sind, die in der relativen Schließlage von gestellfestem und beweglichem Seitenteil (7 bzw. 10) aneinander anliegen.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

