

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2610/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **C21D 1/62**  
C21D 9/02

(22) Anmeldetag: 15.11.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1993

(45) Ausgabetag: 27.12.1993

(30) Priorität:

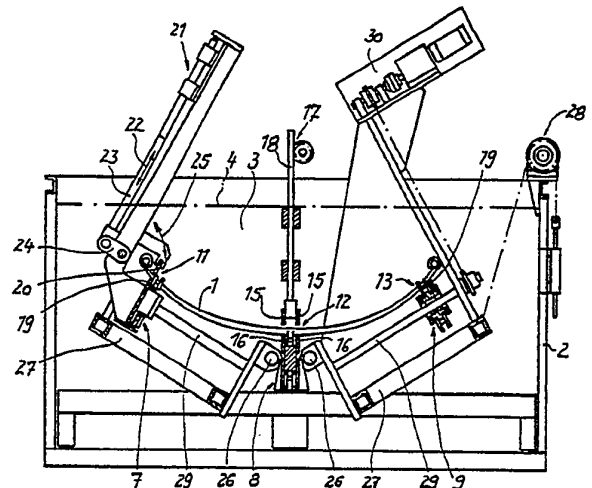
21. 1.1989 DE 3901752 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

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

(54) HÄRTEMASCHINE FÜR BLATTFEDERN

(57) Um eine Härtemaschine für Blattfedern mit einem oben offenen Behälter für ein Härtebad, einer Vorrichtung zur Eingabe geformter Federn in das Härtebad, einer Transportvorrichtung zum Transport der Federn durch das Härtebad und einer Vorrichtung zur Entnahme der Federn aus dem Härtebad, zu schaffen, bei der der Transport der geformten Blattfeder durch das Härtebad vereinfacht ist, wird vorgeschlagen, daß die Eingabevorrichtung aus einer Doppelzange besteht, mittels derer eine Feder (1) erfaßbar, aus dem Biegewerkzeug entnehmbar, in das Härtebad (3) absenkbar und in die Transportvorrichtung einschiebbar ist, daß die Transportvorrichtung aus mittig und an den Enden der Federn (1) eingreifenden Transportketten (7 bis 9) mit Mitnehmern sowie in Förderrichtung verlaufenden Doppelschienen (11-13) bestehen, mittels derer die Federn (1) nahe der Transportketten-Mitnehmer ober- und unterseitig geführt ist, und daß die Entnahmevorrichtung aus einem Zangenpaar besteht, mittels dessen eine Feder (1) beidseits neben der mittleren Transportkette (8) erfaßbar, aus der Transportvorrichtung entnehmbar und aus dem Härtebad (3) anhebbar ist.



Die Erfindung betrifft eine Härtemaschine für Blattfedern, insbesondere Parabelfedern, bestehend aus einem oben offenen Behälter für ein Härtebad, einer Vorrichtung zur Eingabe geformter Federn in das Härtebad, einer Transportvorrichtung zum Transport der Federn durch das Härtebad und einer Vorrichtung zur Entnahme der Federn aus dem Härtebad.

- 5 Derartige Härtemaschinen sind bekannt und beispielsweise in der Veröffentlichung "Blattfedern biegen und härten in automatischen Anlagen" Hans-Hermann Kallenberg, Sonderdruck Vogel-Verlag Würzburg, 29. Jahrgang, Bänder Bleche Rohre 2-1988, beschrieben.

Bei den bekannten Härtemaschinen erfolgt eine Kombination zwischen einer Biegemaschine und einer Härtemaschine, wobei die Backenwerkzeuge, die in der Biegemaschine die Biegung des Federblattes ermöglichen, mit der darin befindlichen Blattfeder in die Härtemaschine überführt werden. Dabei wird das Biegewerkzeug mit der gebogenen Blattfeder in einem Tauchrahmen in das Härtebad abgesenkt, durch das Härtebad transportiert und aus dem Härtebad entnommen, wobei das Werkzeug über den gesamten Härtevorgang geschlossen bleibt und erst nach Entnahme aus dem Härtebad zur Entnahme der Blattfeder geöffnet wird. Das Härtebad, welches üblicherweise in einem überwiegend unter Flur installierten Behälter angeordnet ist, ist üblicherweise mit einer Zunderschlammaustragvorrichtung versehen, die zum automatischen Entfernen des anfallenden Zunders dient und ein manuelles reinigendes Härtebad überflüssig macht. Zur Konstanthaltung der Temperatur des Härtebades ist eine Kühl- und Umwälzeinrichtung vorgesehen.

Zudem ist die Härtemaschine üblicherweise mit einer Verkleidung versehen, um die entstehenden Öldämpfe abzusaugen und zu filtern. Diese Härtemaschinen gemäß Stand der Technik sind insofern nachteilig, als jeweils eine entsprechende Anzahl Biegewerkzeuge im Kreislauf geführt werden müssen, wobei die Biegewerkzeuge lediglich in der Biegemaschine ihrer eigentlichen Zweckbestimmung entsprechend eingesetzt werden und ansonsten nur als Klemmhalterung der gebogenen Blattfeder dienen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Härtemaschine gattungsgemäßer Art zu schaffen, bei der der Transport der geformten Blattfeder durch das Härtebad vereinfacht ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß die Vorrichtung zur Eingabe der Federn aus einer Doppelzange besteht, mittels derer mindestens eine Feder etwa mittig erfaßbar, aus dem Biegewerkzeug entnehmbar, in das Härtebad absenkbar und in die Transportvorrichtung einschiebbar ist, daß die Transportvorrichtung aus mittig und an den Enden der Federn eingreifenden Transportketten mit Mitnehmern sowie in Förderrichtung verlaufenden Doppelschienen bestehen, mittels derer die Federn nahe der Transportketten-Mitnehmer ober- und unterseitig geführt ist, und daß die Entnahmevorrichtung aus einem Zangenpaar besteht, mittels dessen mindestens eine Feder etwa mittig beidseits neben der mittleren Transportkette erfaßbar, aus der Transportvorrichtung entnehmbar und aus dem Härtebad anhebbar ist.

Bei dieser Vorrichtung wird die im Biegewerkzeug gefertigte Feder (es können auch mehrere Federn gleichzeitig im Biegewerkzeug verformt werden) mittels der Doppelzange erfaßt. Die Doppelzange ist auch geeignet, mehrere verformte Federn gleichzeitig zu erfassen. Das der Härtemaschine vorgeordnete Biegewerkzeug weist vorzugsweise ein mehrteiliges Backenwerkzeug auf, bei dem eine mittlere Spannbacke vorgesehen ist, mittels derer die geformte Blattfeder nach dem Öffnen der seitlichen Backen noch gehalten ist. Die Doppelzange kann dann beidseits neben der mittleren Klemmbacke an der Feder angreifen und diese übernehmen. Die Klemmbacke kann dann geöffnet werden, so daß die Doppelzange aus dem Werkzeug in horizontaler Richtung herausfahren kann, dann in lotrechter Richtung mit der erfaßten Feder in das Härtebad abgesenkt werden kann und anschließend die Doppelzange durch horizontale Verschiebung in Richtung der Transportvorrichtung die Feder lagerichtig in die Transportvorrichtung einführen kann. Die Blattfeder wird so in die Transportvorrichtung eingesetzt, daß ihre Enden von den Doppelschienen, die zangenartig ausgebildet sind, ober- und unterseitig geführt sind, wobei ein ausreichendes Bewegungsspiel zwischen diesen Doppelschienen und der Feder besteht. Auch mittig der Feder ist eine entsprechende Doppelschiene angeordnet, die außerhalb des Bewegungspfad der Doppelzange liegt, die die Feder in die Transportvorrichtung übergibt. Die Feder ist so durch die Doppelschienen geführt und wird durch die Mitnehmer der Transportketten über die Länge des Härtebades transportiert. Am Ende des Transportpfades ist ein weiteres Zangenpaar angeordnet, mittels dessen mindestens eine, gegebenenfalls auch mehrere Federn etwa mittig beidseits neben der mittleren Transportkette und den entsprechenden Doppelschienen erfaßbar ist bzw. sind. Die Feder bzw. Federn sind dann durch Horizontalbewegung der Doppelzange aus der Transportvorrichtung zu entnehmen und durch Vertikalbewegung aus dem Härtebad anhebbar. Anschließend können die Federn manuell oder maschinell aus dem Zangenpaar entnommen werden und der weiteren Bearbeitung zugeführt werden.

Durch diese Ausbildung ist erreicht, daß für den Transport der geformten Blattfeder nicht mehr die Werkzeuge der Biegemaschine benötigt werden, so daß lediglich ein einzelnes Biegewerkzeug zur Formung der Federn erforderlich ist, die Härtemaschine aber völlig unabhängig davon betrieben werden kann. Der maschinelle und apparative Aufwand ist damit erheblich vermindert, wobei eine ausgezeichnete Formgenauigkeit von Feilhöhe und Hochkantabweichung, insbesondere bei Parabelfederlagen erreicht wird.

60 Die Doppelzange zur Entnahme der Feder(n) kann diese unmittelbar aus dem Biegewerkzeug entnehmen. Zur Erzielung kürzerer Taktzeiten kann es aber vorteilhaft sein, eine lediglich horizontal bewegliche Entnahmezange (Doppelzange) zur Entnahme der Feder(n) aus dem Biegewerkzeug vorzusehen und eine

weitere Doppelzange anzuordnen, an welche die Feder(n) von der ersten Zange übergeben und mittels derer die Feder(n) in das Bad eingesetzt werden.

Es ist ferner möglich, auch an den Enden der Feder(n) angreifende Zangenpaare vorzusehen, mittels derer die Feder(n) der Transportvorrichtung zugeführt werden. Dies ist insbesondere bei dünnen Blattfedern vorteilhaft, weil deren Enden sich ansonsten beim Eintauchen in das Bad aus der Soll-Lage bewegen könnten und dann das Einsetzen in die Transportvorrichtung zumindest erschwert wäre.

Eine bevorzugte Weiterbildung wird darin gesehen, daß die Zangenpaare jeweils an einer behälterfesten bzw. gestellfesten Führung geführt und motorisch bewegbar sind.

Um die durch die Doppelschienen gebildete Führung für die Blattfeder der Abmessung der Blattfeder anpassen zu können, wird vorgeschlagen, daß die mittlere Doppelschiene jeweils zwei oberhalb und unterhalb der Feder gegebenenfalls mit Spiel abstützbare Kufen umfaßt, die über die Länge des Transportweges verlaufen und beidseits neben der Transportkette ausgerichtet sind, wobei mindestens das obere Kufenpaar zur Einstellung des Schienenspaltes insbesondere motorisch verschieblich gehalten ist.

Dem gleichen Zweck dient die Maßnahme, daß die seitlichen Doppelschienen durch zwei mit Abstand übereinander angeordnete Kufen gebildet sind, die neben der Transportkette über die Länge des Transportweges verlaufen und von denen mindestens die obere zur Einstellung des Schienenspaltes insbesondere motorisch verstellbar ist.

Zum Zwecke der Anpassung an unterschiedliche Federabmessungen ist ferner vorgesehen, daß die seitlichen Transportketten und Doppelschienen an etwa mittig neben der mittleren Transportvorrichtung um horizontale, parallel zum Förderweg gerichtete Achsen schwenkbaren Auslegern gehalten sind.

Dabei ist bevorzugt vorgesehen, daß die Ausleger motorisch verschwenkbar sind.

Ebenfalls der Anpassung an unterschiedliche Federabmessungen dient die Maßnahme, daß an den beidseitigen Auslegern quer zur Förderrichtung gerichtete Führungsstangen befestigt sind, auf welchen die äußeren Transportvorrichtungen (Schienenpaare und Förderketten) insbesondere motorisch verschiebbar angeordnet sind.

Die Steuerung der Stellmotore kann jeweils rechnergestützt und/oder numerisch gesteuert erfolgen, so daß eine Umrüstung der Härtemaschine auf eine andere Federabmessung innerhalb weniger Minuten erfolgen kann.

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

Es zeigt:

Fig. 1 eine Härtemaschine streng schematisiert in Seitenansicht;

Fig. 2 desgleichen im Querschnitt gesehen.

Die Härtemaschine für Blattfedern, insbesondere Parabelfedern (1), besteht aus einem oben offenen Behälter (2) für ein Härtebad (3), dessen Füllhöhe bei (4) angegeben ist. Die Härtemaschine weist später noch genauer beschriebene Vorrichtungen zur Eingabe geformter Federn (1) in das Härtebad (3), eine Transportvorrichtung zum Transport der Feder (1) durch das Härtebad (3) und eine Vorrichtung zur Entnahme der Feder (1) aus dem Härtebad auf.

Die Vorrichtung zur Eingabe der Feder oder auch mehrerer Federn besteht aus einer Doppelzange, deren Bewegungspfad (5, 6) bezüglich der Härtemaschine lotrecht und horizontal verläuft. Mittels der in der Zeichnung nicht dargestellten Doppelzange kann mindestens eine Feder, im Ausführungsbeispiel zwei Federn (1), mittig erfaßt werden, wobei die Doppelzange seitlich voneinander beabstandete Zangenpaare aufweist, die neben dem Mittelteil der Feder (1) angreifen. Mittels dieser Doppelzange kann die Parabelfeder (1) aus dem Biegewerkzeug entnommen, in das Härtebad entsprechend dem Bewegungspfad (5) abgesenkt und entsprechend dem Bewegungspfad (6) in die Transportvorrichtung eingeschoben werden.

Die Transportvorrichtung besteht aus drei Transportketten (7) bis (9), wobei die Transportkette (8) mittig und die Transportketten (7) und (9) nahe den Enden der Feder (1) angeordnet sind. Die Transportketten weisen Mitnehmer auf, mittels derer die Feder bzw. Federn in Transportrichtung, dargestellt durch den Pfeil (10) mitgenommen werden können. Desweiteren sind nahe den Federenden und in der Federmitte einen Einführspalt für die Feder (1) bildende Doppelschienen (11) bis (13) angeordnet, wobei in der Zeichnungsfigur 2 von der Doppelschiene (13) nur die untere Schiene dargestellt ist. Die Feder (1) ist in dem Spalt geführt, der jeweils von den Doppelschienen (11) bzw. (12) bzw. (13) gebildet ist und somit ausreichend lagesicher gehalten, während sie das Härtebad durchläuft.

Die Entnahmevorrichtung besteht wieder aus einem nicht dargestellten Zangenpaar, mittels dessen die Feder (1) oder auch mehrere Federn (1) am Ende der Transportvorrichtung erfaßt werden können und in der Zeichnungsfigur lotrecht nach oben aus dem Härtebad (3) herausgehoben werden können. Der entsprechende Bewegungspfad ist durch den Pfeil (14) dargestellt. Auch das zur Entnahme dienende Zangenpaar weist zwei mit seitlichem Abstand voneinander angeordnete Doppelzangen auf, so daß die Feder (1) neben der mittleren Führungsschiene (12) bzw. neben der mittleren Transportkette (8) erfaßt werden kann.

Vorzugsweise sind die Zangenpaare der Eingabe und Entnahmevorrichtung an behälterfesten oder gestellfesten Führungen geführt und motorisch verstellbar.

Die mittlere Doppelschiene (12) der Transportvorrichtung umfaßt jeweils zwei oberhalb und zwei unterhalb der Feder (1) angeordnete Kufen (15, 16).

Die Feder liegt auf den unteren Kufen (16) auf, während die oberen Kufen mit geringem Spiel oberhalb der Feder (1) angeordnet sind. Die Kufen (15, 16) verlaufen über die gesamte Länge des Transportweges, wobei die Kufen (16) im Einführbereich und im Abgabebereich über die Kufen (15) vorragen, wie dies aus Figur 1 deutlich ersichtlich ist. Die Kufen (15, 16) sind jeweils paarweise zueinander fluchtend ausgerichtet, wobei die unteren Kufen (16) beidseits neben der Transportkette (8) angeordnet sind. Das obere Kufenpaar (15) ist mittels einer motorisch betreibbaren Stellvorrichtung, angedeutet bei (17) bezüglich ihrer Abstandslage zu den unteren Kufen (16) einstellbar. Der Bewegungspfeil ist bei (18) angedeutet. Die seitlichen Doppelschienen (11) bzw. (13) sind jeweils durch zwei mit Abstand übereinander angeordnete Kufen (19, 20) gebildet, die jeweils neben der Transportkette (7) bzw. (9) über die Länge des Transportweges verlaufen, wobei die jeweils obere Kufe (20) (in Figur 2 nur linksseitig dargestellt) über einen motorischen Stellantrieb, angedeutet bei (21), einstellbar ist. Mit (22) ist der Bewegungspfeil des Stellantriebes gezeigt. Am unteren Ende der spindelartigen Stange (23) des Stellantriebes (21) ist ein Hebel (24) befestigt, mittels dessen die Kufe (20) in Richtung des Pfeiles (25) verschwenkbar ist. Auch bei den seitlichen Doppelschienenpaaren (11) bzw. (13) ist jeweils die untere Kufe (19) länger als die obere Kufe (20) ausgebildet, so daß im Einführ- und Abgabebereich die obere Kufe (20) hinter der unteren Kufe (19) zurücksteht. Dies ist in Figur 1 ersichtlich.

Die seitlichen Transportketten (7, 9) und Doppelschienen (11, 13) sind an etwa mittig neben der mittleren Transportvorrichtung (8) um horizontale, parallel zum Förderweg gerichtete Achsen (26) schwenkbaren Auslegern (27) gehalten. Die Verstellung der Ausleger (27) erfolgt durch einen motorischen Stelltrieb (28), der für die eine Seite in Figur 2 rechts dargestellt ist. Hierdurch kann die relative Winkellage der Antriebsketten (7, 9) und der Doppelschienen (11, 13) der Biegung der Feder, insbesondere deren Pfeilhöhe angepaßt werden.

An den Auslegern (27) sind jeweils quer zur Förderrichtung gerichtete Führungsstangen (29) befestigt, auf welchen die äußeren Transportvorrichtungen, bestehend aus den Förderketten (7, 9) und den Doppelschienen (11, 13), motorisch verschiebbar angeordnet sind. Es sind somit die Transportvorrichtungen auf die entsprechende Länge der Parabelfeder (1) einstellbar. Die Positionierung der einzelnen Elemente der Härtemaschine kann rechnergestützt, programmgesteuert bzw. CNC-gesteuert erfolgen, wodurch äußerst kurze Umstellzeiten erreichbar sind. Die Transportketten (7) bis (9) sind jeweils über separate Antriebe antreibbar, von denen einer für eine seitliche Transportkette bei (30) und eine für die mittlere Transportkette bei (31) dargestellt ist. Es sind jeweils in Transportrichtung vorn Antriebsräder für den Kettenantrieb vorgesehen, wobei in Transportrichtung hintenliegend Umlenkräder vorgesehen sind. Das jeweils untere Kettentrum läuft frei zurück, während das obere Kettentrum jeweils in Eingriff mit den entsprechenden Parabelfedern (1) ist.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel 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. Härtemaschine für Blattfedern, insbesondere Parabelfedern, bestehend aus einem oben offenen Behälter für ein Härtebad, einer Vorrichtung zur Eingabe geformter Federn in das Härtebad, einer Transportvorrichtung zum Transport der Federn durch das Härtebad und einer Vorrichtung zur Entnahme der Federn aus dem Härtebad, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Eingabe der Federn (1) aus einer Doppelzange besteht, mittels derer mindestens eine Feder (1) etwa mittig erfaßbar, aus dem Biegewerkzeug entnehmbar, in das Härtebad (3) absenkbar und in die Transportvorrichtung einschiebbar ist, daß die Transportvorrichtung aus mittig und an den Enden der Federn (1) eingreifenden Transportketten (7 bis 9) mit Mitnehmern sowie in Förderrichtung verlaufenden Doppelschienen (11 bis 13) bestehen, mittels derer die Federn (1) nahe der Transportketten-Mitnehmer ober- und unterseitig geführt ist, und daß die Entnahmevorrichtung aus einem Zangenpaar besteht, mittels dessen mindestens eine Feder (1) etwa mittig beidseits neben der mittleren Transportkette (8) erfaßbar, aus der Transportvorrichtung entnehmbar und aus dem Härtebad (3) anhebbar ist.

2. Härtemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zangenpaare jeweils an einer behälterfesten bzw. gestellfesten Führung geführt und motorisch bewegbar sind.

3. Härtemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Doppelschiene (12) jeweils zwei oberhalb und unterhalb der Feder (1) gegebenenfalls mit Spiel abstützbare Kufen (15, 16) umfaßt,

die über die Länge des Transportweges verlaufen und beidseits neben der Transportkette (8) ausgerichtet sind, wobei mindestens das obere Kufenpaar (15) zur Einstellung des Schienenspaltes insbesondere motorisch verschieblich gehalten ist.

- 5     4. Härtemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Doppelschienen (11, 13) durch zwei mit Abstand übereinander angeordnete Kufen (19, 20) gebildet sind, die neben der Transportkette (7, 9) über die Länge des Transportweges verlaufen und von denen mindestens die obere zur Einstellung des Schienenspaltes insbesondere motorisch verstellbar ist.
- 10    5. Härtemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Transportketten (7, 9) und Doppelschienen (19, 20) an etwa mittig neben der mittleren Transportvorrichtung (8) um horizontale, parallel zum Förderweg gerichtete Achsen (26) schwenkbaren Auslegern (27) gehalten sind.
- 15    6. Härtemaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausleger (27) motorisch verschwenkbar sind.
- 20    7. Härtemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den beidseitigen Auslegern (27) quer zur Förderrichtung gerichtete Führungsstangen (29) befestigt sind, auf welchen die äußeren Transportvorrichtungen (Schienenpaare (19, 20) und Förderketten (7, 9)) insbesondere motorisch verschiebbar angeordnet sind.

25

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

