

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 979 690 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.7: **B21D 3/10**

(21) Anmeldenummer: **98710011.2**

(22) Anmeldetag: **16.06.1998**

(54) **Biegerichtmaschine**

Straightening machine

Machine à dresser

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI SE

(72) Erfinder: **Kubik, Frantisek**
65205 Wiesbaden-Delkenheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2000 Patentblatt 2000/07

(74) Vertreter: **Quermann, Helmut, Dipl.-Ing.**
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden (DE)

(73) Patentinhaber: **KBH Produktions-Automation**
GmbH & Co. Vertriebs-KG
65205 Wiesbaden-Delkenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 117 816 **DE-A- 19 647 894**
US-A- 5 253 499

EP 0 979 690 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Biegerichtmaschine für längliche Werkstücke, mit auf einem Maschinentisch angeordneten Werkstückaufnahmen zum drehbaren Erfassen der Enden eines Werkstücks, mit mindestens zwei in Abstand auf dem Maschinentisch angeordneten Richtunterlagen zum Abstützen des Werkstücks in seiner Längsrichtung, mit mindestens einem zwischen den Richtunterlagen angeordneten Richtstempel zum Einwirken auf das Werkstück, sowie mit einer mittels eines Antriebes in Richtung des Werkstückes und von diesem Weg verstellbaren Betätigungsvorrichtung, die den Richtstempel aufnimmt, wobei die Betätigungsvorrichtung als

[0002] Brücke ausgebildet ist, die den Richtstempel in der vertikalen Flucht des Werkstückes aufnimmt und mittels mindestens eines vom Antrieb angetriebenen Stellelementes die Brücke in einer vertikalen Ebene verstellbar ist.

[0003] Eine Biegerichtmaschine der genannten Art ist aus der DE 196 47 894 A1 bekannt. Da bei dieser nur vertikal eine Belastung in das Werkstück eingeleitet werden kann, unabhängig davon, welchen Durchmesser das Werkstück aufweist, kann auf einfache Art und Weise eine symmetrische Belastung auf das Werkstück aufgebracht werden. Allerdings ist diese Biegerichtmaschine baulich recht aufwendig gestaltet, da der Antrieb und die Brückenplatte jeweils separat in einer Grundplatte gelagert sind, die ihrerseits einen Maschinentisch aufnimmt, der der Aufnahme des zu richtenden Werkstückes dient. Die Lagerung der Brückenplatte erfolgt über Manschetten, die Schenkel der Brücke und Druckfedern zur federnden Aufnahme der Brücke umschließen. Der Antrieb treibt eine Welle an, die im Maschinentisch gelagert ist und beidseitig des Maschinentisches Stellelemente, die als Kurvenscheiben ausgebildet sind, aufnimmt. Die Kurvenscheiben wirken mit Rollen zusammen, die in der Brücke gelagert sind. Die von dem Antrieb eingeleiteten Stellkräfte werden somit nicht direkt in die Brücke eingeleitet, wobei beim Biegerichten maschinenseitig recht hohe Kräfte auftreten.

[0004] Eine Biegerichtmaschine ist ferner aus der DE 42 15 795 C1 bekannt. Bei dieser ist die Betätigungsvorrichtung als Schwenkvorrichtung ausgebildet. Sie weist einen zweiarmigen Hebel auf, der in der Mitte in einem mit dem Maschinentisch verbundenen Schwenklager gelagert ist, wobei am freien Ende des einen Arms, über einen Schwenkkopf, die Verbindung mit dem Richtstempel erfolgt und am freien Ende des anderen Arms der Antrieb angreift. - Diese bekannte Biegerichtmaschine weist grundsätzliche Nachteile auf. Die Lagerung des Richtstempels in einer Schwenkvorrichtung bedingt, daß die Wirkrichtung des Richtstempels über den gesamten Richthub nicht linear gerichtet ist, sondern entlang einer Kreisbahn. Dies führt zu einer unsymmetrischen Belastung von Werkstücken unterschiedlichen Durchmessers bei deren Ausrichtvorgang.

Aufgrund der hebelartigen ausgebildeten Anordnung ist der Hub des Richtstempels begrenzt. Überdies ist die Schwenkvorrichtung aufwendig im Maschinentisch zu lagern und es erfordert die Gestaltung des zweiarmigen Hebels einen erhöhten Bauaufwand. Schließlich werden aufgrund der Einwirkung des Antriebes über eine Spindel, die ihrerseits auf den zweiarmigen Hebel einwirkt, die Maschinenkräfte auf recht langem Weg vom Antrieb zur Betätigungsvorrichtung geleitet.

[0005] Aus der CH 117 816 ist eine verfahrbare Maschine für Richt-, Biege-, Präge- und ähnliche Arbeiten bekannt. Bei dieser Maschine kann der Arbeitsdruck, je nachdem ob die eine oder andere Erzeugungsart für den jeweils auszuführenden Arbeitsprozeß wirtschaftlicher ist, entweder durch Vorschrauben einer Preßschraube bei einem festgesetzten Kniehebelsystem oder durch Einwirkung auf das Kniehebelsystem, ohne Vorschrauben der Preßschraube, erzeugt werden. Bei dieser Maschine erfolgt die Einwirkung der Kraft auf das Werkstück in einer vertikalen Ebene. Diese Maschine ist baulich sehr aufwendig gestaltet. Das Kniehebelsystem ist nicht geeignet, exakte, geringfügige Bewegungen des Richtelementes darzustellen.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Biegerichtmaschine der genannten Art so weiterzubilden, daß mit dieser die Biegekräfte optimal in das längliche Werkstück eingeleitet werden können, ferner die Maschinenkräfte auf kurzem Wege vom Antrieb auf die Betätigungsvorrichtung übertragen werden, so daß bei einfacher Bauweise der Maschine ein exaktes, richtungsgenaueres Biegerichten des Werkstücks gewährleistet ist.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe bei einer Biegerichtmaschine der eingangs genannten Art dadurch, daß die Brücke im Maschinentisch relativ zu diesem vertikal beweglich gelagert ist, sowie der Antrieb oberhalb der Brücke angeordnet und im Maschinentisch gelagert ist.

[0008] Unter vertikaler Flucht des Werkstückes wird bei einem rotationssymmetrischen Werkstück dessen Achse verstanden.

[0009] Im Sinne der Erfindung ist zunächst die Ausbildung der Betätigungsvorrichtung als Brücke von Bedeutung. Die Brücke ist geeignet, auf einfache Art und Weise den Richtstempel aufzunehmen und ausschließlich in einer definierten, vertikalen Richtung relativ zum Maschinentisch zu verstellen. Dies bedingt, daß von dem Richtstempel nur eine Belastung von oben in das Werkstück eingeleitet werden kann, unabhängig davon, welchen Durchmesser das Werkstück aufweist. Es kann damit auf einfache Art und Weise eine symmetrische Belastung in das Werkstück eingeleitet werden. Die Anordnung des Antriebes, somit in unmittelbarer Nähe der Brücke, gestattet es, die Maschinenkräfte auf kurzem Wege vom Antrieb zur Brücke zu übertragen. Die Übertragung der Kräfte erfolgt mittels des mindestens einen, dem Antrieb zugeordneten Stellelement auf die Brücke. Durch die gewählte Anordnung des Antriebes oberhalb der Brücke kann der den eigentlichen

Biegevorgang vollführende obere Bereich der Biegerichtmaschine baulich besonders einfach gestaltet werden. Durch die kurzen Wege vom Antrieb zur Brücke wird zuverlässig vermieden, daß maschinenseitig hohe Kräfte auftreten, die gegebenenfalls zu einer Verformung der relevanten Bauteile, insbesondere des Antriebsstrangs führen. Dieses hätte negative Folgen für die Qualität der gewünschten Biegung.

[0010] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Brücke federnd im Maschinentisch gelagert ist, dahingehend, daß die Federkraft gegen die Zustellbewegung des Richtstempels wirksam ist. Der Vorteil der federnden Lagerung der Brücke ist darin zu sehen, daß der Antrieb ausschließlich dem Zweck dient, den in der Brücke gelagerten Richtstempel in Richtung des Werkstückes zu verfahren, und dies entgegen der Kraft der einen oder mehreren Federn, die auf die Brücke einwirken.

[0011] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn Ständer vorgesehen sind, die der Lagerung des Antriebs und der Stellelemente dienen. Es sind somit keine separaten Lagerelemente für den Antrieb bzw. die Stellelemente erforderlich, deren Lagerung erfolgt vielmehr in demselben funktionellen Bauteil. Zweckmäßig weisen die vorzugsweise im Bereich der beiden Enden der Brücke angeordneten Ständer Lagerelemente für den Antrieb und die Stellelemente auf. Jedes Lagerelement verbindet beispielsweise zwei Ständer, und es ist in den beiden Lagerelementen die Welle axial fest gelagert, die im Bereich ihrer beiden Enden der Aufnahme der insbesondere als Kurvenscheibe ausgebildeten Stellelemente dient. Zweckmäßig ist eines der Lagerelemente mit einem Kragarm versehen, an dem der Antrieb befestigt ist, der zweckmäßig einen Motor, insbesondere Elektromotor, mit Getriebe zum Antreiben der die Stellelemente aufnehmenden Welle aufweist. Aus Platzgründen und um die Antriebskräfte optimal in die Welle einleiten zu können, wird der Antrieb zweckmäßig hängend am Kragarm befestigt.

[0012] Vorzugsweise ist der Elektromotor als gesteuerter Motor ausgebildet. Dessen Welle läßt sich somit um einen definierten Drehwinkel drehen; hieraus resultiert unter Berücksichtigung der Untersetzung des Getriebes und beispielsweise der Anlage der Kurvenscheibe an der Rolle ein exakter Zustellweg des Richtstempels, der sich durchaus im 1/100 mm-Bereich bewegen kann.

[0013] Eine vorteilhafte Gestaltung der Biegerichtmaschine sieht vor, daß die Brücke in den Ständern verschieblich gelagert ist, insbesondere über Lagerrollen, die die Ständer kontaktieren. Diese mittelbare Lagerung der Brücke im Maschinentisch ermöglicht eine baulich einfache, präzise Führung der Brücke und damit des mit dieser verbundenen Richtstempels.

[0014] Um die Brücke reibungs- und spielfrei betätigen zu können, ist sie insbesondere im Bereich deren beiden Enden mit drehbar gelagerten Rollen versehen, die Gegenlager zu den antriebsseitigen Stellelementen

bilden. Die Stellelemente sind vorzugsweise als Kurvenscheiben ausgebildet. Die jeweilige Rolle und die Kurvenscheibe können damit aufeinander abrollen, wobei die Exzentrizität der Kurvenscheibe die Zustellbewegung des zugeordneten Stellelementes und damit der Brücke bedingt. Vorzugsweise sind die antriebsseitigen Stellelemente in großem Abstand voneinander in einer gemeinsamen Welle gelagert und entsprechend auch die brückenseitigen Rollen im Bereich beider Enden der Brücke. Die Maschinenkräfte werden damit über die Stellelemente in die Rollen in unmittelbarer Nähe der Ständer eingeleitet, so daß in die Ständer allenfalls geringe Kippmomente eingeleitet werden. Diese werden im übrigen weitgehend dadurch kompensiert, daß die Rollen auf der dem Richtstempel abgewandten Seite des jeweiligen Ständers angeordnet sind. Zwischen den Rollen ist die Brücke auf ihrer Oberseite mit einem Versteifungselement versehen, so daß die Brücke insgesamt sehr steif gebaut und die beim Biegerichten in dem Richtstempel eingeleiteten Kräfte sicher von der Brücke aufgenommen werden können.

[0015] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Brücke im Bereich jedes Endes mit einer Manschette versehen ist, die den zugeordneten Ständer umschließt. Die jeweilige Manschette besteht insbesondere aus zwei ineinander gesteckten Rohren, wobei das untere Rohr mit dem Maschinentisch und das obere Rohr mit der Brücke verbunden ist. Die die Rückstellbewegung der Brücke bewirkenden Federn sind vorzugsweise als Schraubendruckfedern ausgebildet. Vorteilhaft durchsetzt der jeweilige Ständer die Schraubendruckfeder, wobei der Ständer und die Feder innerhalb der zugeordneten Manschette angeordnet sind, und es stützt sich die Feder an der Brücke und am Maschinentisch ab.

[0016] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung der Figuren und in den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Einzelmerkmale und Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

[0017] In den Figuren ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt, ohne auf dieses beschränkt zu sein. Es zeigt in schematischer Darstellung:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Biegerichtmaschine in einer Vorderansicht und
Figur 2 die Biegerichtmaschine von der Seite her gesehen.

[0018] Ein Maschinentisch 1 nimmt im Bereich seiner oberen, horizontalen Fläche 2 zwei Werkstückaufnahmen 3 auf. Diese dienen dem drehbaren Erfassen der Enden 4 eines Werkstückes 5, das beispielsweise als Zylinderstab ausgebildet ist. Die Werkstückaufnahmen 3 besitzen beispielsweise Pinolen mit Körnerspitzen 6, die in entsprechende Ansenkungen in den Enden des Werkstückes 5 eingreifen. Über einen Antrieb 7 kann die zugeordnete Pinole und damit das Werkstück in Dre-

hung versetzt werden. Zwischen den Werkstückaufnahmen 3 ist der Maschinentisch 1 im Bereich seiner oberen Fläche 2 mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Richtunterlagen 8 zum Abstützen des Werkstückes 5 in seiner Längsrichtung versehen. In der Mitte zwischen den beiden Richtunterlagen 8 befindet sich ein im Maschinentisch 1 gelagertes Meßgerät 9 zum Ermitteln der Durchbiegung des Werkstückes 5.

[0019] Im Bereich der Ecken der rechteckigen Fläche 2 des Maschinentisches 1 sind vier mit dem Maschinentisch 1 verbundene und sich senkrecht zur Fläche 2 erstreckende Ständer 10 angeordnet. Jeweils zwei einer Werkstückaufnahme 3 zugeordnete Ständer 10 sind im Bereich ihres oberen, freien Endes mittels eines balkenförmigen Lagerelementes 11 miteinander verbunden. In der Ebene 12, die die Biegerichtebene darstellt, ist eine horizontale Welle 13 angeordnet, die im Bereich beider Enden über Wälzlager 28 axial festgelegt in miteinander fluchtenden Bohrungen 14 der beiden Lagerelemente 11 gelagert ist. Auf den einander abgewandten Seiten der Lagerelemente 11 sind Stellelemente, die als Kurvenscheiben 29 ausgebildet sind, drehfest mit der Welle 13 verbunden. Mit einem der beiden Lagerelemente 11, vorliegend dem in Figur 1 links gezeigten Lagerelement 11, ist ein Kragarm 15 oberhalb der Welle 13 verbunden. An diesem Kragarm 15 ist hängend ein Antrieb 16, bestehend aus Elektromotor und Getriebe befestigt, wobei der Abtrieb des Getriebes drehfest mit dem diesem zugewandten Wellenende 17 der Welle 13 verbunden ist. In den vier Ständern 10 ist eine Brücke 18 vertikal verschieblich geführt. Diese besteht aus einer unteren Brückenplatte 19 und einem auf dieser befestigten balkenförmigen Verstärkungselement 20. In der Ebene 12, im Bereich der Enden der Brücke 18, sind zwei Zylinderrollen 21 drehbar gelagert, die die Kurvenscheiben 29 infolge der Einwirkung von Federkraft auf die Brücke 18 kontaktieren. Durch synchrones Verstellen der Kurvenscheiben 29 und infolge des sich damit über den Umfang ändernden Kurvenradius werden die Rollen 21 und damit die Brücke 18 mehr oder weniger in der Biegerichtebene 12 vertikal nach unten oder oben bewegt. Die Brücke 18 nimmt in der vertikalen Flucht des Werkstückes 5 in einer vertikalen Symmetrieebene zu den beiden Werkstückaufnahmen 3 einen Richtstempel 22 auf, der symmetrisch zur Biegerichtebene 12 positioniert ist. So ist sichergestellt, daß beim vertikalen Bewegen der Brücke 18 der Richtstempel 22 immer exakt von oben auf das Werkstück 5 einwirkt, unabhängig davon, welchen Durchmesser das Werkstück aufweist.

[0020] Jeder Ständer 10 ist von einer Schraubendruckfeder 23 umgeben, die sich einerseits an der oberen Fläche 2 des Maschinentisches 1, andererseits an der Unterseite der Brückenplatte 19 abstützt. Die Kraft der Druckfeder ist so stark bemessen, daß sie die in der Brücke gelagerten Rollen 21 dauerhaft gegen die Kurvenscheiben 29 drückt. Die Ständer 10 und die Federn 23 umschließen Manschetten 24. Jede Manschette 24 ist durch ein oberes, an der Unterseite der Brückenplat-

te 19 befestigtes Rohr 25 sowie ein in dieses eingestecktes Rohr 26, das mit dem Maschinentisch 1 verbunden ist, gebildet.

[0021] Die Führung der Brücke 18 in den vier Ständern 10 erfolgt über Rollen 27. Jedes Ende der Brücke 18 weist vier Rollen 27 auf, von denen jeweils zwei Rollen in vertikaler Flucht übereinander angeordnet auf dem zugeordneten Ständer 10 ablaufen. Die Rollenpaare kontaktieren die einander zugewandten Seiten der beiden im Bereich des jeweiligen Endes der Brücke 18 angeordneten Ständer 10, so daß eine kippstabile Führung der Brücke 18 in den Ständern 10 gewährleistet ist. Die Rollen weisen zweckmäßig eine nach innen gewölbte Umfangsfläche auf, und die Säulen eine entsprechende nach außen gerichtete Wölbung.

Patentansprüche

1. Biegerichtmaschine für längliche Werkstücke, mit auf einem Maschinentisch angeordneten Werkstückaufnahmen zum drehbaren Erfassen der Enden eines Werkstücks, mit mindestens zwei im Abstand auf dem Maschinentisch angeordneten Richtunterlagen zum Abstützen des Werkstücks in seiner Längsrichtung, mit mindestens einem zwischen den Richtunterlagen angeordneten Richtstempel zum Einwirken auf das Werkstück, sowie mit einer mittels eines Antriebes in Richtung des Werkstückes und von diesem weg verstellbaren Betätigungsvorrichtung, die den Richtstempel aufnimmt, wobei die Betätigungsvorrichtung als Brücke ausgebildet ist, die den Richtstempel in der vertikalen Flucht des Werkstückes aufnimmt und mittels mindestens eines vom Antrieb angetriebenen Stellelementes die Brücke in einer vertikalen Ebene verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) im Maschinentisch (1) relativ zu diesem vertikal beweglich gelagert ist, sowie der Antrieb (16) oberhalb der Brücke (18) angeordnet und im Maschinentisch (1) gelagert ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) federnd im Maschinentisch (1) gelagert ist, dahingehend, daß die Federkraft gegen die Zustellbewegung des Richtstempels (22) wirksam ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) im Bereich deren beiden Enden drehbar gelagerte Rollen (21) als Gegenlager zu den antriebsseitigen Stellelementen (29) aufweist.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellelemente (29) als Kurvenscheiben ausgebildet sind.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellelemente (29) drehfest in einer gemeinsamen Welle (13) gelagert sind.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß Ständer (10) vorgesehen sind, die der Lagerung des Antriebs (7) und der Stellelemente (29) dienen.
7. Maschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Bereich der beiden Enden der Brücke (18) angeordneten Ständer (10) Lagerelemente (11) für den Antrieb (16) und die Stellelemente (29) aufnehmen.
8. Maschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der Lagerelemente (11) einen Kragarm (15) aufweist, an dem der Antrieb (16) befestigt ist.
9. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb (16) einen Motor, insbesondere einen gesteuerten Elektromotor, mit Getriebe zum Antreiben der die Stellelemente (29) aufnehmenden Welle (13), aufweist.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) über Rollen (27) in den Ständern (10) geführt ist.
11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) im Bereich jedes Endes eine Manschette (24) zum Abdecken einer Feder (23) aufweist.
12. Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Manschette (24) durch ineinandergesteckte Rohre (25, 26) gebildet ist, wobei ein unteres Rohr (26) mit dem Maschinentisch (1) und ein oberes Rohr (25) mit der Brücke (18) verbunden ist.
13. Maschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (18) im Bereich jedes Endes ein Paar Manschetten (24) aufweist.
14. Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jeweilige Ständer (10) innerhalb der zugeordneten Manschette (24) angeordnet ist.
15. Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Ständer (10) eine Schraubendruckfeder (23) durchsetzt, wobei Ständer (10) und Feder (23) innerhalb der jeweiligen Manschette (24) angeordnet sind und sich die Feder (23) an der Brücke (18) und am Maschinen-

tisch (1) abstützt.

Claims

1. Bend-straightening machine for long workpieces, said machine having workpiece-holding devices, disposed on a machine table, for rotatably gripping the ends of a workpiece, at least two straightening supports disposed at a distance from one another on the machine table for supporting the workpiece in its longitudinal direction, at least one straightening ram disposed between the straightening supports for working on the workpiece, and an operating device, which holds the straightening ram and can be moved towards the workpiece and away from it by means of a drive, the operating device taking the form of a bridge, which holds the straightening ram in vertical alignment of the workpiece and can be moved in a vertical plane by means of at least one adjusting element operated by the drive, **characterized in that** the bridge (18) is mounted in the machine table (1) so as to be vertically movable in relation to this, and the drive (16) is located above the bridge (18) and mounted in the machine table (1).
2. Machine according to Claim 1, **characterized in that** the bridge (18) is spring-mounted in the machine table (1), so that the spring power acts against the advance movement of the straightening ram (22).
3. Machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the bridge (18), in the vicinity of its two ends, has rotatably mounted rollers (21) as abutments for the adjusting elements (29) on the drive side.
4. Machine according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the adjusting elements (29) take the form of cam disks.
5. Machine according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the adjusting elements (29) are mounted in a common shaft (13) so as to be resistant to torsion.
6. Machine according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** supports (10) are provided which serve for mounting the drive (7) and the adjusting elements (29).
7. Machine according to Claim 6, **characterized in that** the supports (10), located in the vicinity of the two ends of the bridge (18), carry bearing elements (11) for the drive (16) and the adjusting elements (29).

8. Machine according to Claim 7, **characterized in that** one of the bearing elements (11) has a cantilever (15) on to which the drive (16) is fixed.
9. Machine according to one of Claims 5 to 8, **characterized in that** the drive (16) has a motor, in particular a controlled electric motor, with a gear for driving the shaft (13) which carries the adjusting elements (29).
10. Machine according to one of Claims 6 to 9, **characterized in that** the bridge (18) is carried in the supports (10) via rollers (27).
11. Machine according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the bridge (18), in the vicinity of each end, has a sleeve (24) for covering a spring (23).
12. Machine according to Claim 11, **characterized in that** the sleeve (24) consists of tubes (25, 26), which fit one inside the other, a lower tube (26) being connected to the machine table (1) and an upper tube (25) being connected to the bridge (18).
13. Machine according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the bridge (18), in the vicinity of each end, has a pair of sleeves (24).
14. Machine according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** in each case the support (10) is disposed inside the associated sleeve (24).
15. Machine according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** each support (10) passes through a compression spring (23), support (10) and spring (23) being disposed inside the respective sleeve (24) and the spring (23) being supported on the bridge (18) and on the machine table (1).

Revendications

1. Machine de cintrage pour des pièces à usiner de forme oblongue, comprenant des dispositifs de réception pour des pièces à usiner disposés sur une table de machine-outil et destinés à saisir en rotation les extrémités d'une pièce à usiner, au moins deux supports de guidage disposés à l'écart l'un de l'autre sur la table de machine-outil et destinés à supporter la pièce à usiner dans sa direction longitudinale, au moins un piston d'ajustage disposé entre les supports de guidage et destiné à agir sur la pièce à usiner, ainsi qu'un dispositif d'actionnement apte à se déplacer à l'aide d'une commande dans la direction de la pièce à usiner et à l'écart de cette dernière, le piston d'ajustage venant se loger dans le dispositif d'actionnement, dans lequel le dispositif

d'actionnement est réalisé en forme de pont qui supporte le piston d'ajustage en alignement vertical avec la pièce à usiner et qui est à même de se déplacer dans un plan vertical à l'aide d'au moins un élément de réglage actionné par la commande, caractérisé en ce que le pont (18) est monté dans la table de machine-outil (1) de manière à pouvoir se déplacer en direction verticale par rapport à cette dernière, la commande (16) étant disposée par-dessus le pont (18) et étant montée dans la table de machine-outil (1).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pont (18) est monté à la manière d'un ressort dans la table de machine-outil (1), de telle sorte que la force de ressort s'exerce à l'encontre de la force de réglage du piston d'ajustage (22).
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le pont (18) présente, dans la zone de ses deux extrémités, des galets (21) montés en rotation à titre de contrebutées pour les éléments de réglage (29) disposés du côté concerné par la commande.
4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les éléments de réglage (29) sont réalisés en forme de cames.
5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les éléments de réglage (29) sont montés en antirotation dans un arbre commun (13).
6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'on prévoit des montants (10) qui sont destinés au montage de la commande (7) et des éléments de réglage (29).
7. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que des éléments de montage (11) pour la commande (16) et pour les éléments de réglage (29) viennent se loger dans les montants (10) disposés dans la zone des deux extrémités du pont (18).
8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'un des éléments de montage (11) présente un bras en porte-à-faux (15) auquel est fixée la commande (16).
9. Machine selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce que la commande (16) présente un moteur, en particulier un moteur à commande électrique, comprenant des engrenages pour l'entraînement de l'arbre (13) dans lequel viennent se loger les éléments de réglage (29).
10. Machine selon l'une quelconque des revendica-

tions 6 à 9, caractérisée en ce que le pont (18) est guidé via des galets (27) dans les montants (10).

11. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le pont (18) présente dans la zone de chacune de ses extrémités, une manchette (24) destinée à recouvrir un ressort (23). 5
12. Machine selon la revendication 11, caractérisée en ce que la manchette (24) est réalisée à l'aide de tubes (25, 26) emboîtés l'un dans l'autre, dans laquelle le tube inférieur (26) est relié à la table de machine-outil (1) et le tube supérieur 25 est relié au pont (18). 10 15
13. Machine selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que le pont (18) présente une paire de manchettes (24) dans la zone de chacune de ses extrémités. 20
14. Machine selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisée en ce qu'un montant (10) respectif est disposé à l'intérieur d'une manchette correspondant (24). 25
15. Machine selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisée en ce que chaque montant (10) traverse un ressort cylindrique de compression (23), dans laquelle les montants (10) et les ressorts (23) sont disposés à l'intérieur de la manchette respective (24), les ressorts (23) s'appuient contre le pont (18) et contre la table de machine-outil (1). 30 35

40

45

50

55



