



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 850 705 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 3/10**

(21) Anmeldenummer: 97119206.7

(22) Anmeldetag: 04.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.11.1996 DE 19647894

(71) Anmelder:
• **KBH Produktions-Automation GmbH & Co.
Vertriebs-KG
65205 Wiesbaden-Delkenheim (DE)**

• **Eitel Presses, Inc.
Orwigsburg, PA 17961 (US)**

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

(74) Vertreter:
**Quermann, Helmut, Dipl.-Ing.
Gustav-Freytag-Strasse 25
65189 Wiesbaden (DE)**

(54) **Biegerichtmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Biegerichtmaschine für längliche Werkstücke (7), mit auf einem Maschinentisch (3) angeordneten Werkstückaufnahmen (5) zum drehbaren Erfassen der Enden des Werkstückes (7). Die Maschine weist mindestens zwei in Abstand auf dem Maschinentisch angeordnete Richtunterlagen (9) zum Abstützen des Werkstücks in seiner Längsrichtung auf. Zwischen den Richtunterlagen ist mindestens ein Richtstempel (28) zum Einwirken auf das Werkstück vorgesehen. Der Richtstempel wird von einer Betätigungsverrichtung aufgenommen, die mittels eines Antriebes (15) in Richtung des Werkstückes und von diesem weg vertellbar ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Betätigungsverrichtung als Brücke (17) ausgebildet ist, die den Richtstempel in der vertikalen Flucht des Werkstückes aufnimmt und mittels des Antriebes die Brücke in einer vertikalen Ebene verstellbar ist.

Durch diese Gestaltung ist bei einfacher Bauweise der Maschine in exaktes, richtungsgenaues Biegerichten des Werkstückes gewährleistet.

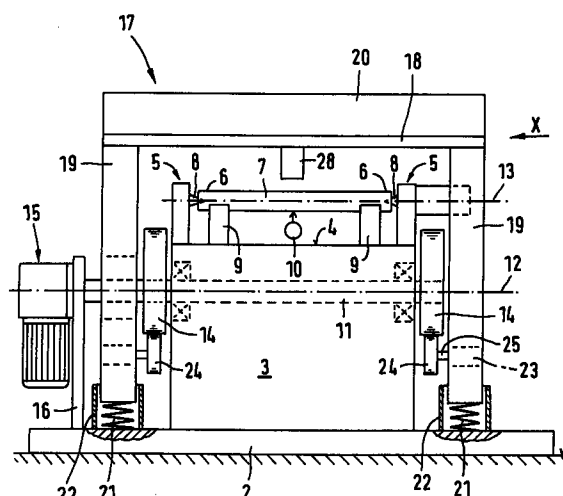


FIG.1

EP 0 850 705 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Biegerichtmaschine für längliche Werkstücke, mit auf einem Maschinentisch angeordneten Werkstückaufnahmen zum drehbaren Erfassen der Enden des 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.

Eine derartige Biegerichtmaschine ist 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 auf dem Maschinentisch angeordneten 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.

Die 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. Überdies ist die Schwenkvorrichtung aufwendig im Maschinentisch zu lagern und es erfordert die Gestaltung des zweiarmigen Hebels einen erhöhten Bauaufwand.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Biegerichtmaschine der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, daß bei einfacher Bauweise ein exaktes, richtungsgenaueres Biegerichten des Werkstückes gewährleistet ist. Das Bauteil, das den Richtstempel aufnimmt und relativ zum Maschinentisch beweglich angeordnet ist, soll einfach in diesem gelagert sein und beim Biegerichten der Richtstempel, unabhängig von dem Durchmesser des jeweiligen Werkstückes, eine symmetrische Belastung auf das Werkstück ausüben. Die Belastung soll aus einer exakten Richtung, konkret nur von oben aufgebracht werden.

Gelöst wird die Aufgabe bei einer Biegerichtmaschine der eingangs genannten Art dadurch, daß die Betätigungsvorrichtung als Brücke ausgebildet ist, die den Richtstempel in der vertikalen Flucht des Werkstückes aufnimmt und mittels des Antriebes die Brücke in einer vertikalen Ebene verstellbar ist.

Unter vertikalen Flucht wird dabei bei einem rotationssymmetrischen Werkstück dessen Achse verstanden.

Besondere Bedeutung kommt bei der erfindungsgemäßen Biegerichtmaschine die Ausbildung der Betätigungsvorrichtung als Brücke zu. Diese ist geeignet,

auf einfache Art und Weise den Richtstempel aufzunehmen und ausschließlich in einer definierten, vertikalen Richtung relativ zum Maschinentisch verstellbar. 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. Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Brücke Schenkel aufweist, die neben dem Maschinentisch angeordnet sind, sowie einen die Schenkel verbindenden, oberhalb des Maschinentisches angeordneten Steg, der den Richtstempel aufnimmt. In einfachster Gestaltung besitzt die Brücke zwei Schenkel, die der Steg verbindet. Der Steg kann auch als horizontal angeordnete, viereckige Platte ausgebildet sein, in deren Ecken die vertikal positionierten Schenkel angreifen. Die Brücke ist in diesem Fall in Art eines Tisches ausgebildet, der mit vier Beinen versehen ist.

Zweckmäßig ist die Brücke in einem maschinenfesten Bauteil relativ zu diesem beweglich gelagert, insbesondere in einer den Maschinentisch aufnehmenden Grundplatte.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Brücke im Bereich ihrer Schenkel federnd in der Grundplatte gelagert 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 zwischen der Grundplatte und der Brücke angreifen. Grundsätzlich könnte die Brücke auch im Maschinentisch federnd gelagert sein.

Vorteilhaft weist der Antrieb als stationär gelagerte Elemente einen Motor und eine von diesem angetriebene Welle, sowie mindestens eine mit der Welle drehfest verbundene Kurvenscheibe auf, die mit einem Ansatz der Brücke zusammenwirkt. Die Verstellung der Brückenplatte erfolgt damit mittels der angetriebenen Kurvenscheibe, die mit dem brückenseitigen Ansatz zusammenwirkt. Grundsätzlich ist eine derartige bauliche Gestaltung geeignet, sowohl die Absenkbewegung als auch die Anhebbewegung der Brücke zu erzeugen. Liegt der Ansatz außen an der Kurvenscheibe an und wirkt eine Rückstellkraft ausübende Feder auf die Brücke, stellt die Feder sicher, daß der Ansatz immer an der Kurvenscheibe anliegt und entsprechend der jeweiligen Winkelstellung der Kurvenscheibe mehr oder weniger angehoben bzw. abgesenkt ist. Es ist aber auch denkbar, die Scheibe mit einer kurvenförmig angeordneten Nut zu versehen, in die der Ansatz, in Breitenrichtung der Nut gesehen, im wesentlichen spielfrei eingreift. Entsprechend der Winkelstellung der Kurvenscheibe wird der Ansatz, der die Verbindung zur Brücke herstellt, aktiv angehoben oder abgesenkt. Zweckmäßig ist der Ansatz als Rolle ausgebildet, so

daß die Relativbewegung zwischen Ansatz und Kurvenscheibe weitgehend reibungsfrei erfolgen kann.

Eine baulich besonders einfache Gestaltung sieht vor, daß die Welle im Maschinentisch drehbar gelagert ist und auf gegenüberliegenden Seiten des Maschinentisches Kurvenscheiben drehfest mit der Welle verbunden sind, die mit den Ansätzen zusammenwirken.

Sofern vorhanden, sollten die das Anheben der Brücke bewirkenden Federelemente als Druckfedern ausgebildet sein, die zwischen jedem Schenkel der Brücke und der Grundplatte angeordnet sind.

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.

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

- Figur 1 die erfindungsgemäße Biegerichtmaschine in einer Vorderansicht und
 Figur 2 die Biegerichtmaschine in einer Seitenansicht (Ansicht X gemäß Figur 1).

Auf dem Boden 1 liegt eine Grundplatte 2 auf, auf der ihrerseits eine im wesentlichen quaderförmiger Maschinentisch 3 aufliegt und mit der Grundplatte 2 verbunden ist. Der Maschinentisch 3 nimmt im Bereich seiner oberen, horizontalen Fläche 4 zwei Werkstückaufnahmen 5 auf. Diese dienen dem drehbaren Erfassen der Enden 6 eines Werkstückes 7, das beispielsweise als Zylinderstab ausgebildet ist. Die Werkstückaufnahmen 5 haben beispielsweise die Gestalt von Pinolen mit Körnerspitzen 8, die in entsprechende Ansenkungen in den Enden des Werkstückes 7 eingreifen. Zwischen den Werkstückaufnahmen 5 ist der Maschinentisch im Bereich seiner oberen Fläche 4 mit zwei in Abstand zueinander angeordneten Richtunterlagen 9 zum Abstützen des Werkstückes 7 in seiner Längsrichtung angeordnet. In der Mitte zwischen den beiden Richtunterlagen 9 befindet sich ein im Maschinentisch 3 gelagertes Meßgerät 10 zum Ermitteln der Durchbiegung des Werkstückes 7.

Unterhalb der Richtunterlagen 9 ist im Maschinentisch 3 eine Welle 11 drehbar und dabei axial festgelegt gelagert. Die Drehachse 12 der Welle 11 ist parallel zur Drehachse 13 des Werkstückes 7 und unterhalb dieser angeordnet. Die Welle 11 ragt beidseitig aus dem Maschinentisch 3 und nimmt in unmittelbarer Nachbarschaft des Maschinentisches 3 auf jeder Seite eine Kurvenscheibe 14 drehfest auf. Die Welle 11 ist im Bereich eines Endes mittels eines Antriebes 15 antreibbar, der einen Elektromotor und ein Untersetzungsgetriebe aufweist. Der Antrieb 15 ist über einen Flansch 16 in der Grundplatte 2 gelagert.

Den Maschinentisch 3 umgibt eine Brücke 17.

Diese weist eine parallel zur oberen Fläche 4 des Maschinentisches 3 angeordnete rechteckige Platte 18 auf, sowie vier Schenkel 19, die im Bereich der Ecken der Platte 18 mit dieser verbunden sind. Mittels oberhalb der Platte 18 angeordneter Rippen 20 ist die Platte 20 biegesteif ausgebildet. Die Schenkel 19 der Brücke 17 sind in den Eckbereichen des quaderförmigen Maschinentisches 3 angeordnet und stützen sich über zwischen den Schenkeln 19 und der Grundplatte 2 angeordnete Druckfedern 21 auf der Grundplatte 2 ab. Die unteren Enden der Schenkel 19 sind dabei in Manschetten 22 geführt, die mit der Grundplatte 2 verbunden sind und die unteren Bereiche der Schenkel 19 überdecken. Die der jeweiligen Kurvenscheibe 14 zugeordneten beiden Schenkel 19 der Brücke 17 sind in ihrem unteren Bereich mittels eines Steges 23 verbunden. In diesem ist eine Rolle 24 drehbar gelagert, wobei die Drehachse 25 der Rolle 24 parallel zur Drehachse 12 der Welle 11 unterhalb dieser angeordnet ist. Die die Brücke 17 beaufschlagenden Druckfedern 21 drücken die beiden mit der Brücke 17 verbundenen Rollen 24 mit ihren gekrümmten Umfangsflächen 26 gegen die gekrümmten Umfangsflächen 27 der mit diesen zusammenwirkenden Kurvenscheiben 14. Die Kurvenscheiben sind dabei so ausgebildet, daß der Zustellhub der Brücke 17 zum Ausführen des Biegerichtvorganges einem Schwenkwinkel der jeweiligen Kurvenscheibe 14 von ungefähr 270° entspricht.

Die Platte 18 der Brücke 17 nimmt in der vertikalen Flucht des Werkstückes 7 einen zusammen mit der Brücke 7 verfahrbaren Richtstempel 28 auf. Dieser ist in vertikaler Flucht zwischen den beiden Richtunterlagen 9 angeordnet und symmetrisch zu der durch die Achsen 12 von Welle 11 und Achse 13 von Werkstück 7 verlaufenden Ebene 29 positioniert. So ist sichergestellt, daß beim vertikalen Bewegen der Brücke 17 der Richtstempel 28 immer exakt von oben auf das Werkstück 7 einwirkt, unabhängig davon, welchen Durchmesser das Werkstück aufweist.

Die Figuren veranschaulichen die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Biegerichtmaschine in einer stark vereinfachten Darstellung. Es versteht sich ohne weiteres, daß diese Maschine im Rahmen der Erfindung vielfältig modifiziert sein kann. So sind zweckmäßig die Richtunterlage 9 und der Richtstempel 28 in Längsrichtung des Werkstückes 7 verschiebbar, es kann ein zusätzlicher Antrieb zum Drehen des Werkstückes vorgesehen sein und es kann die Zustellbewegung der Brücke statt über Kurvenscheiben auch durch andere geeignete Mittel erfolgen.

Patentansprüche

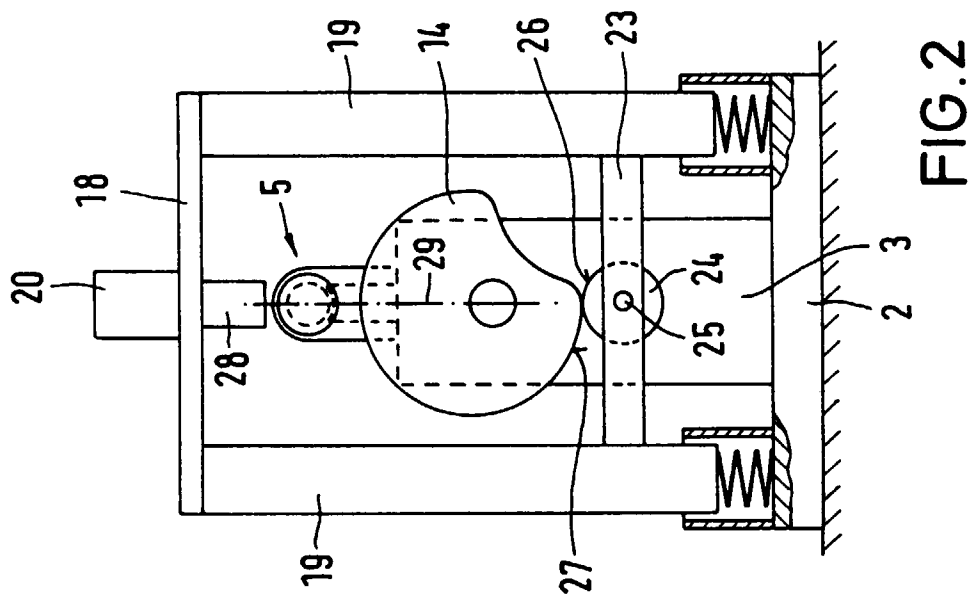
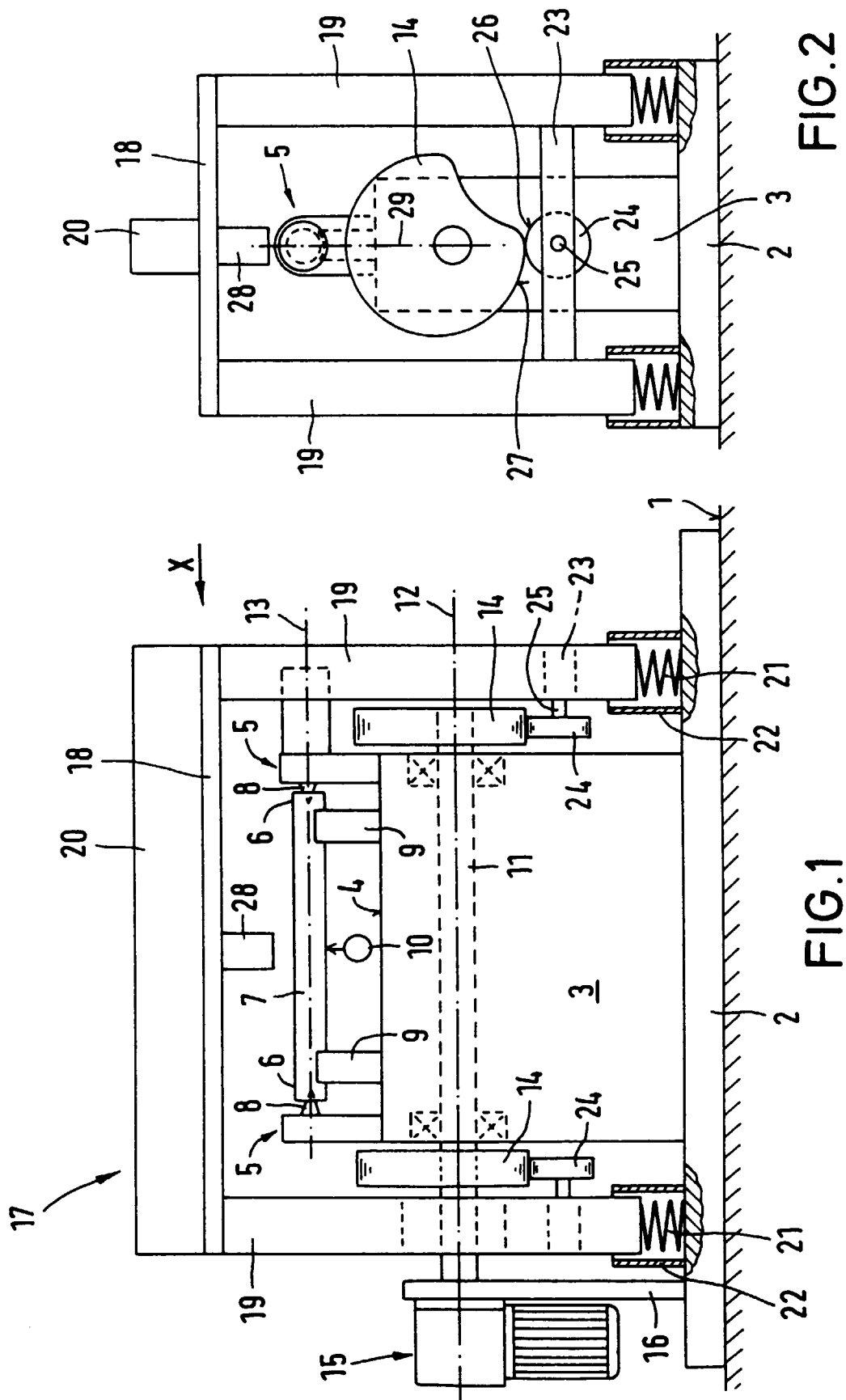
1. Biegerichtmaschine für längliche Werkstücke, mit auf einem Maschinentisch angeordneten Werkstückaufnahmen zum drehbaren Erfassen der Enden des Werkstückes, mit mindestens zwei in Abstand auf dem Maschinentisch angeordneten

Richtunterlagen zum Abstützen des Werkstückes 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, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungsvorrichtung als Brücke (17) ausgebildet ist, die den Richtstempel (28) in der vertikalen Flucht (29) des Werkstückes (7) aufnimmt und mittels des Antriebes (15) die Brücke (17) in einer vertikalen Ebene (29) verstellbar ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (17) Schenkel (19), die neben dem Maschinentisch (3) angeordnet sind, sowie einen, die Schenkel (19) verbindenden, oberhalb des Maschinentisches (3) angeordneten Steg (18), der den Richtstempel (28) aufnimmt, aufweist. 15
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (17) in einem maschinenfesten Bauteil (2) relativ zu diesem beweglich gelagert ist, insbesondere in einer den Maschinentisch (3) aufnehmenden Grundplatte (2). 20
4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (17) im Bereich ihrer Schenkel (19) federnd in der Grundplatte (2) gelagert ist. 25
5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antrieb als stationär gelagerte Elemente einen Motor mit Getriebe (15) und eine von diesen angetriebene Welle (11), sowie mindestens eine mit der Welle (11) drehfest verbundene Kurvenscheibe (14) aufweist, die mit einem Ansatz (24) der Brücke (17) zusammenwirkt. 30
6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ansatz (24) als Rolle ausgebildet ist. 35
7. Maschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (11) im Maschinentisch (3) drehbar gelagert ist und auf gegenüberliegenden Seiten des Maschinentisches (3) Kurvenscheiben (14) drehfest mit der Welle (11) verbunden sind, wobei die Kurvenscheiben (14) mit den Ansätzen (24) zusammenwirken. 40
8. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels der mindestens einen Kurvenscheibe (14) der Richtstempel (28) in Richtung des Werkstückes (7) zustellbar und mittels mindestens einer entgegen dieser Zustellrichtung des Richtstempels (28) wirksamen Feder 45

(21) der Richtstempel (28) vom Werkstück (7) weg bewegbar ist.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen jedem Schenkel (19) der Brücke (17) und der Grundplatte (2) eine Druckfeder (21) angeordnet ist. 5
10. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zustellhub der Brücke (17) einem Schwenkwinkel der Kurvenscheibe (14) von mehr als 180°, insbesondere 270° entspricht. 10
11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücke (17) senkrecht zu ihrer Stellrichtung geführt ist, insbesondere mittels Manschetten (22). 15
12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor als Elektromotor ausgebildet ist. 20
13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor stationär in der Grundplatte (2) der Maschine gelagert ist. 25





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 9206

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	CH 117 816 A (MÜRNER) * Seite 1-3 * ---	1,2 11	B21D3/10
A,D	DE 42 15 795 C (MAE MASCHINEN U APPARATEBAU GÖ) 4.November 1993 * das ganze Dokument * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 124 (M-383), 29.Mai 1985 -& JP 60 009598 A (YAMADA DOBII:KK), 18.Januar 1985, * Zusammenfassung * -----	1-5,8,9, 11-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15.April 1998	Prüfer Ris, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)