

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 478 823 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90118909.2**

(51) Int. Cl.⁵: **B24B 33/02**

(22) Anmeldetag: **03.10.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.92 Patentblatt 92/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Gehring GmbH & Co.**
Gehringstrasse 28
W-7302 Ostfildern 2(DE)

(72) Erfinder: **Schweizer, Anton Richard, Dipl.-Ing.**
Ahornweg 8
W-7302 Ostfildern 1(DE)

(74) Vertreter: **Jackisch, Walter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwalt W. Jackisch & Partner
Menzelstrasse 40
W-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Honmaschine.**

(57) Die Honmaschine hat einen Ständer (1), an dem ein Stützrahmen (5) für eine Werkstückhalterung (7) und ein Hub- und Drehantrieb (15, 17) für die Arbeitsspindel (10) abgestützt sind. In der Arbeitsspindel (10) ist ein Honwerkzeug (11) eingespannt, das durch eine obere Öffnung (12) des Stützrahmens (5) hindurchgeführt ist. In der Ständerkonstruktion können durch Temperaturänderungen und sonstige betriebsbedingte Einflüsse Verschiebungen auftreten, wobei sich die Lage des Querhauptes (4), das den Antrieb (15, 17) trägt, relativ zu dem Stützrahmen (5) ändern kann. Um trotzdem eine genaue koaxiale Ausrichtung des Honwerkzeuges (11) zur Bohrungsachse des Werkstückes (6) einzuhalten, ist die Arbeitsspindel (10) in einem Lagerbock (9) gelagert, an dem der Hubantrieb (15) angreift, und der an einer Führung (8) entlang verfahrbar ist, die am Stützrahmen (5) starr befestigt ist. Das Honwerkzeug (11) braucht dabei nicht in der oberen Öffnung (12) des Stützrahmens (5) geführt zu werden, so daß dort kein Verschleiß auftritt und außerdem die Bauhöhe der Maschine entsprechend gering ist.

EP 0 478 823 A1

Die Erfindung betrifft eine Honmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Honmaschinen sind üblicherweise in Portal- oder C-Ständerbauweise ausgeführt, bei der im Querhaupt des Ständers die vertikale Arbeitsspindel gelagert ist und die Antriebseinheiten für die Arbeitsspindel abgestützt sind. Auf dem Unterbau des Ständers ist eine Vorrichtung aufgebaut, in der das zu bearbeitende Werkstück so aufgenommen ist, daß die Werkstückachse mit der Achse der Arbeitsspindel fluchtet. Das Querhaupt, das vertikale Ständerteil und der Unterbau sind geschweißte Teile, die fest miteinander verbunden, beispielsweise verschraubt sind. Auch bei hoher Fertigungsgenauigkeit dieser Teile kann die genaue Position der Spindellagerung im Querhaupt zur Werkstückaufnahme auf dem Unterbau für längere Betriebsdauer nicht eingehalten werden. Lageänderungen werden durch verschiedene Einflüsse verursacht, zum Beispiel durch Änderung der Umgebungstemperatur, durch die Aufnahme der Bearbeitungskräfte und durch die Nachgiebigkeit des Bodens, auf dem die Maschine steht.

Es ist eine gattungsgemäße Honmaschine bekannt (DE-C2 34 24 070), bei der durch die Anordnung des in sich geschlossenen Stützrahmens für die Werkstück-Halterung nachträgliche Justierarbeiten vermieden werden sollen. Hierfür ist das Honwerkzeug in zwei Führungsbuchsen gelagert, von denen die eine in der oberen Durchführungsöffnung des Stützrahmens und die andere in einer hierzu koaxialen unteren Öffnung des Stützrahmens eingesetzt ist. Das in den Buchsen geführte Honwerkzeug ist über ein elastisches Verbindungselement mit dem Antrieb verbunden, um einen Ausgleich für eine leichte Versetzung oder Verkantung der Drehachse des Antriebs gegenüber der Achse der Durchführungsöffnungen bzw. der Führungsbuchsen zu ermöglichen.

Bei dieser Konstruktion muß das Honwerkzeug eine obere Führungszone haben, deren Länge etwa dem Arbeitshub entspricht. Dadurch ergibt sich eine entsprechend große Bauhöhe der Maschine. Außerdem wird die obere Führung bei der Bearbeitung der Werkstücke stark belastet, so daß das Werkzeug und die Führungsbuchse bald verschleiben. Dadurch wird die Genauigkeit des Arbeitsergebnisses verschlechtert, so daß zur Vermeidung dieses Nachteils wiederholte Justierungen erforderlich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Honmaschine so auszubilden, daß die Position der Arbeitsspindel zur Bohrungsachse exakt und für eine große Betriebsdauer eingehalten wird, so daß ein wiederholtes Ausrichten der Arbeitsspindel entfallen kann.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs

1 gelöst.

Die Lagerung der Arbeitsspindel in einem Lagerbock, der seinerseits an starr mit dem Stützrahmen verbundenen Führungen entlang verfahrbar ist, ergibt eine stets genaue Ausrichtung der Arbeitsspindel zur Bohrungsachse und eine kompakte Anordnung, die gegen Wärmedehnungen des Maschinengestelles und die vom Gestell aufzunehmenden Kräfte unempfindlich ist. Da das Honwerkzeug bei dieser Anordnung in der Durchführungsöffnung des Stützrahmens nicht gleitend geführt werden muß, sondern diese Öffnung berührungslos durchsetzt, brauchen dort keine Bearbeitungskräfte aufgenommen zu werden, und eine besondere Führungszone an dem Honwerkzeug kann entfallen, wodurch sich eine entsprechend geringe Bauhöhe der Maschine ergibt. Der Stützrahmen und die Führungen für den Lagerbock können ohne besonderen Aufwand so stabil ausgeführt werden, daß auch während der Bearbeitung die exakte Ausrichtung der Arbeitsspindel zur Bohrungsachse erhalten bleibt, wodurch eine besonders hohe Bearbeitungsgenauigkeit sichergestellt ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen

Fig. 1 die Honmaschine schematisch in Seitenansicht, teilweise geschnitten,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Maschine in Richtung Pfeil II in Fig. 1, wobei der Stützrahmen im Axialschnitt längs der Bohrungsachse dargestellt ist.

Die Honmaschine hat einen Ständer 1 mit einem vertikalen Ständerteil 2, einem Unterbau 3 und einem Querhaupt 4. Das Ständerteil 2 ist mit dem Unterbau 3 und dem Querhaupt 4 an den Stellen 2a bzw. 2b verschraubt. Auf dem Unterbau 3 ist ein Stützrahmen 5 starr befestigt. Der Stützrahmen hat im Ausführungsbeispiel rechteckigen Querschnitt und ist massiv sowie in sich geschlossen. Er könnte aber auch in anderer Weise biege- und torsionssteif ausgeführt sein. Innerhalb des Stützrahmens ist das zu bearbeitende Werkstück 6 in einer Halterung 7 angeordnet, die hier nur schematisch dargestellt ist und in bekannter Weise das Werkstück pendelnd, schwimmend oder starr aufnehmen kann.

Auf der oberen, horizontalen Wandung 5a des Stützrahmens sind zwei zueinander parallele Säulen 8a und 8b starr befestigt, die als Führung 8 für einen Lagerbock 9 dienen. Der Lagerbock 9 ist an den ihn durchsetzenden vertikalen Säulen 8a und 8b gleitend geführt. In dem Lagerbock 9 ist eine Arbeitsspindel 10 drehbar und axial unverschieblich gelagert. In die Arbeitsspindel 10 ist ein Honwerkzeug 11 starr eingespannt. In der oberen Wandung 5a des Stützrahmens 5 ist eine Öffnung 12 vorge-

sehen, durch die das Honwerkzeug 11 hindurchgeführt ist, ohne daß es die Wandung der Öffnung berührt. Die Führung des Honwerkzeuges an dieser Stelle ist durch die Arbeitsspindel 10 und den vertikal geführten Lagerbock 9 gesichert, so daß sich eine verschleißfreie Führung für das Honwerkzeug ergibt. Da die Arbeitsspindel 10 sehr nahe an die obere Wandung 5a des Stützrahmens 5 heranfahren kann, ist das Honwerkzeug 11 entsprechend kurz.

In der unteren horizontalen Wandung 5b ist eine Durchführungsöffnung 13 vorgesehen, die sich nach unten durch die Abstützung des Rahmens am Unterbau 3 hindurch fortsetzt, so daß das Honwerkzeug 11 die zu bearbeitende Bohrung des Werkstückes 6 auch nach unten überlaufen kann. In eine obere Erweiterung der Durchführungsöffnung 13 ist eine Lagerbuchse 14 eingesetzt, die zur unteren Führung des Honwerkzeuges 11 dient.

Das Honwerkzeug 11 wird wie üblich oszillierend in Richtung einer vertikalen Achse A-A angetrieben, die mit der Bohrungsachse des Werkstückes 6 und der Achse der Arbeitsspindel 10 zusammenfällt. Für diese Hubbewegung ist ein Hubantrieb vorgesehen, der im wesentlichen aus einem hydraulischen Hubzylinder 15 besteht, der auf dem Querhaupt 4 abgestützt ist. Die Kolbenstange 15a des Hubzylinders 15 ist über ein Gestänge 16 mit dem Lagerbock 9 verbunden. Das Gestänge 16 besteht aus zwei zur Achse A-A parallelen Stangen 16a und 16b, die mit dem Lagerbock 9 gelenkig verbunden sind, so daß leichte Lageänderungen oder Verkantungen der Antriebseinheit 15, 16 zum Lagerbock 9 ausgeglichen werden können. Wie ebenfalls üblich, wird das Honwerkzeug 11 von der Arbeitsspindel 10 auch rotierend angetrieben. Hierfür ist ein Drehantrieb 17 vorhanden, der im wesentlichen aus einem am Querhaupt 4 abgestützten Motor 17a und einem Riementrieb 17b besteht, dessen vom Zahnriemen angetriebene Scheibe auf einer Keilwelle 18 sitzt. Die Keilwelle 18 ist mit der Arbeitsspindel 10 drehfest und axial unverschieblich verbunden, so daß sie bei jedem Hub des Kolbens 15a zusammen mit dem Lagerbock 9 und der Arbeitsspindel 10 axial verschoben wird. Hierfür ist die Keilwelle 18 innerhalb des Querhauptes 4 von einem Lager 18a abgestützt und axial verschieblich geführt. Zum Ausgleich von geringen Lageänderungen und Verkantungen ist die Keilwelle 18 mit der Arbeitsspindel 1 über ein Gelenk 18b verbunden.

Zum Zustellen des Honwerkzeuges 11 bzw. der an ihm gelagerten Honsteine radial an die Bohrungswandung ist außerdem ein an sich bekannter Zustellantrieb 19 vorgesehen, der einen auf dem Querhaupt 4 abgestützten Motor 19a enthält. Mit der Abtriebswelle des Motors ist eine im Querschnitt polygonale Welle 20 antriebsverbunden, die

zur Achse A-A parallel ausgerichtet ist und in ein nach hinten auskragendes Kopfteil des Lagerbockes 9 mündet. Die Polygonwelle 20 treibt ein an sich bekanntes Zustellgetriebe an, das sich innerhalb des Lagerbockes 9 befindet und Zustellglieder für das Honwerkzeug verstellt (nicht dargestellt). In der Polygonwelle 20 ist ebenfalls ein Gelenk 20a vorgesehen, um Lageänderungen und Verkantungen des Zustellantriebes in bezug auf den Lagerbock 9 auszugleichen. Zur Führung der Polygonwelle 20 während der vertikalen Hubbewegungen des Lagerbockes 9 ist innerhalb des Querhauptes 4 ein Führungsrohr 21 mit einem Lager 21a vorhanden.

Der Lagerbock 9 bildet mit der Arbeitsspindel 10 eine radial zur Achse A-A starre Einheit, die während der Hubbewegungen an den Säulen 8a und 8b geführt ist. Die hohe Steifigkeit des Stützrahmens 5, mit dem die Säulen 8a und 8b starr verbunden sind, gewährleistet die gewünschte genaue Vertikalführung dieser Einheit 9, 10, so daß die Arbeitsspindel 10 stets coaxial zur Achse A-A ausgerichtet bleibt, unabhängig von etwaigen Verschiebungen des vertikalen Ständerteiles 2 und des Querhauptes 4. Solche leichten Verschiebungen werden durch die gelenkigen Verbindungen zwischen dem Lagerbock 9 und dem Gestänge 16 sowie den Wellen 18 und 20 ausgeglichen, ohne daß die genaue Ausrichtung der Arbeitsspindel 10 und des Honwerkzeuges 11 beeinträchtigt wird.

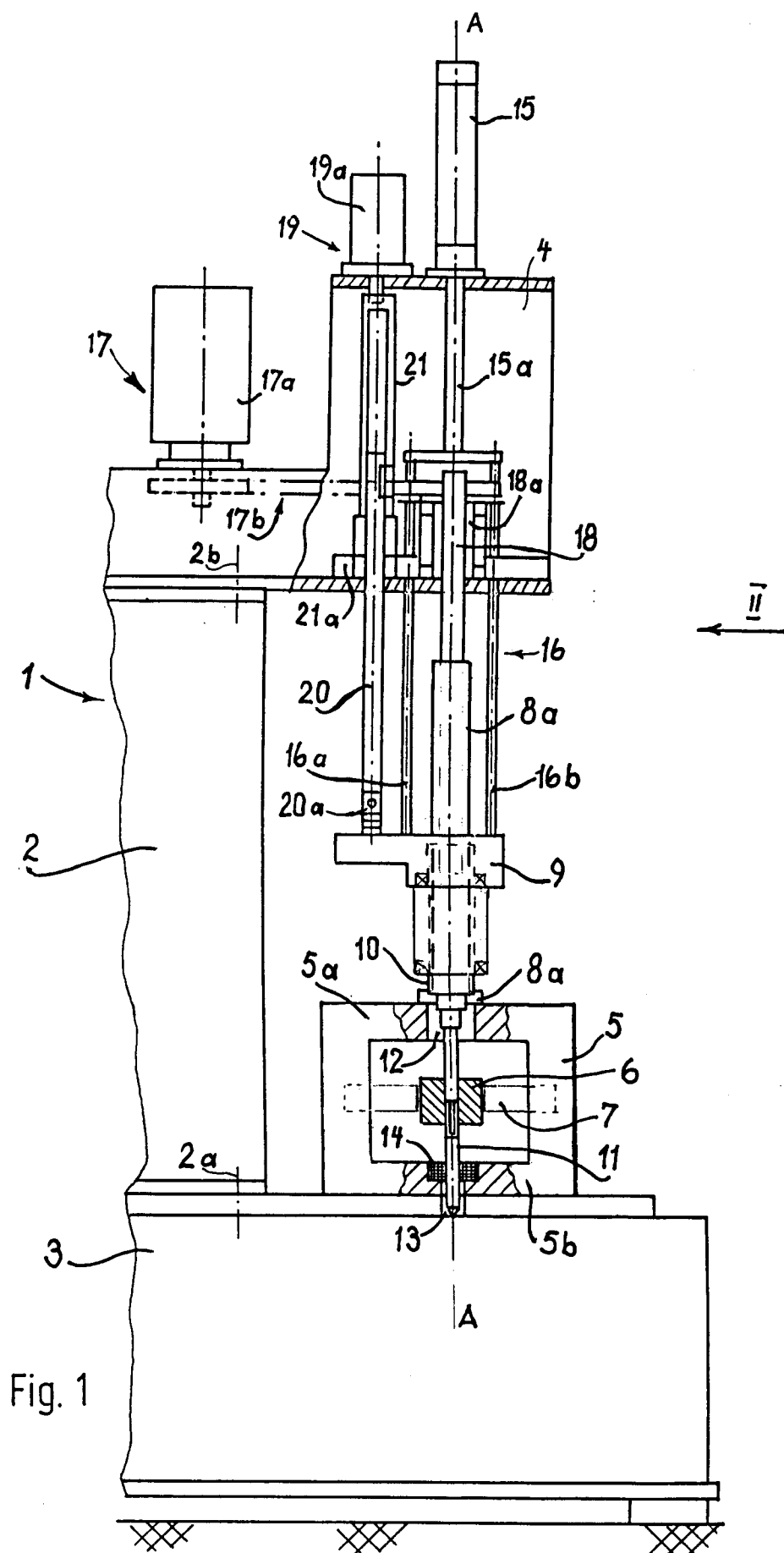
Patentansprüche

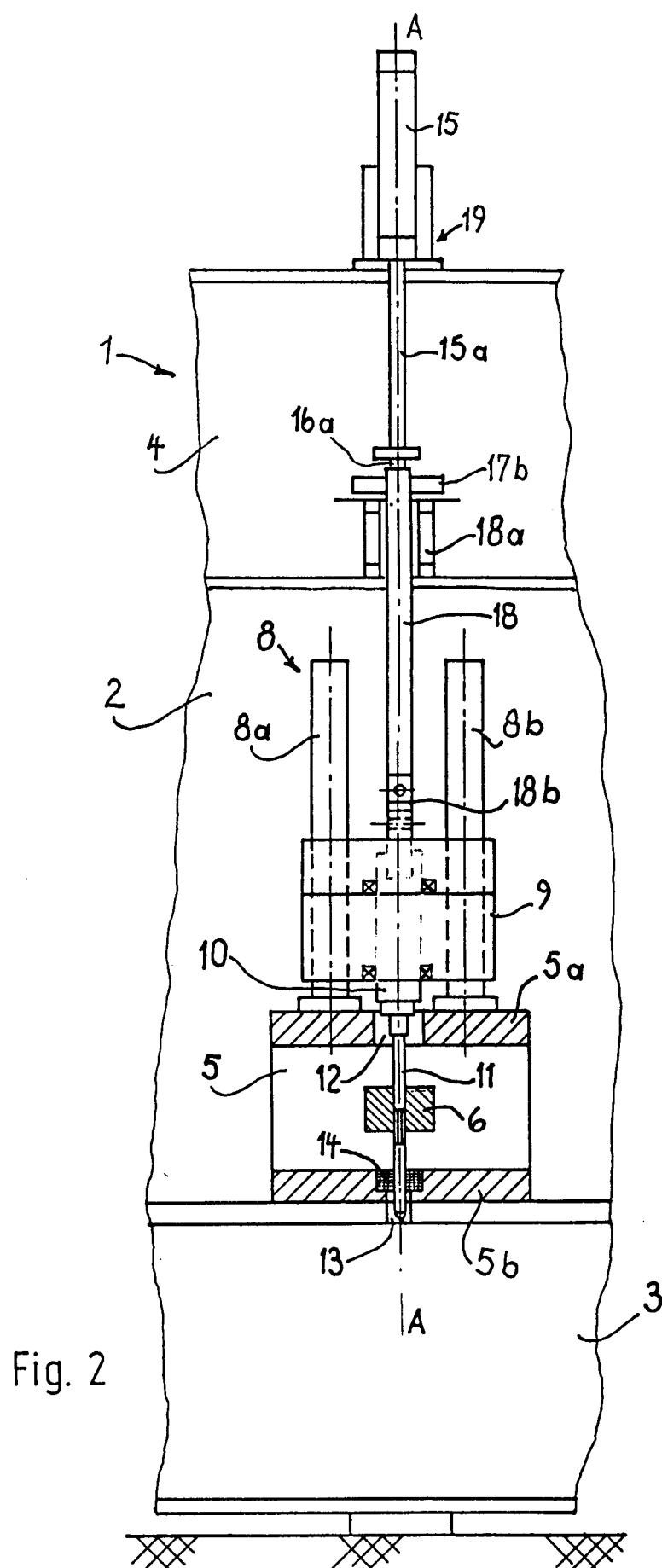
1. Honmaschine zur Bearbeitung von Werkstück-Bohrungen, mit einem Ständer (1), an dem ein insbesondere in sich geschlossener Stützrahmen (5) für eine Werkstück-Halterung (7) abgestützt ist, und der ein Querhaupt (4) aufweist, das einen Hubantrieb (15) und einen Drehantrieb (17) für eine vertikale Arbeitsspindel (10) trägt, die ein Honwerkzeug (11) antreibt, das in seiner Arbeitstellung durch eine Öffnung (12) in einer Wandung (5a) des Stützrahmens (5) hindurchgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsspindel (10) in einem Lagerbock (9) gelagert ist, der mittels des Hubantriebes (15) an einer Führung (8) entlang verfahrbar ist, die an dem Stützrahmen (5) starr befestigt ist, und daß das Honwerkzeug (11) die Öffnung (12) in der Wandung (5a) des Stützrahmens (5) berührungslos durchsetzt.
2. Honmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (8) durch mindestens zwei parallele Säulen (8a und 8b) gebildet ist, die auf der Wandung (5a) des Stützrahmens (5) befestigt sind, in der die

Öffnung (12) für den Durchtritt des Honwerkzeuges (11) vorgesehen ist.

zeug (11) vorhanden ist, und daß in der Durchführungsöffnung (13) eine zur Achse der Arbeitsspindel (10) koaxiale Lagerbuchse (14) für das Honwerkzeug (11) angeordnet ist.

3. Honmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbock (9) von den Säulen (8a und 8b) durchsetzt und an ihnen gleitend abgestützt ist. 5
4. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Honwerkzeug (11) in der Arbeitsspindel (10) starr eingespannt ist. 10
5. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbock (9) über ein Gestänge (16) mit dem Hubantrieb (15), insbesondere mit dem Kolben (15a) eines als Hubantrieb vorgesehenen hydraulischen Hubzylinders (15), verbunden ist. 15
20
6. Honmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge (16) zwei zur Achse der Arbeitsspindel (10) parallele Stangen (16a und 16b) aufweist, die mit dem Lagerbock (9) gelenkig verbunden sind. 25
7. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsspindel (10), vorzugsweise gelenkig, mit einer Keilwelle (18) verbunden ist, die von dem Drehantrieb (17) angetrieben ist. 30
35
8. Honmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (17) einen Motor (17a) aufweist, der über einen Riementrieb (17b) mit der Keilwelle (18) antriebsverbunden ist. 40
9. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß für das Honwerkzeug (11) ein Zustellantrieb (19) vorgesehen ist, der einen am Querhaupt (4) des Ständers (1) abgestützten Antriebsmotor (19a) und eine Welle (20) enthält, die parallel zur Achse der Arbeitsspindel (10) angeordnet und an dem Lagerbock (9) gelenkig gelagert ist, und die vorzugsweise polygonalen Querschnitt hat. 45
50
10. Honmaschine nach einem der Anspruch 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß in der unteren Wandung (5b) des Stützrahmens (5) eine Durchführungsöffnung (13) für das Honwerk-







Nummer der Anmeldung

EP 90 11 8909

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
Y,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 39 (M-59)(711) 14 März 1981, & JP-A-55 164471 (TOKIO SHIBAURA DENKI K.K.) 22 Dezember 1980, * das ganze Dokument *	1-4,10	B 24 B 33/02		
Y	DE-A-2 025 515 (BARNES DRILL CO.) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 11; Figuren 1, 2 *	1-4			
A	US-A-2 176 316 (F.A.SWANSON) * Seite 1, Spalte 2, Zeile 40 - Seite 3, Spalte 2, Zeile 70; Figuren 1, 2, 5, 6 *	5,6			
A	US-A-3 774 346 (N.O.HOGLUND) * Spalte 3, Zeilen 1 - 2; Figur 2 *	7,8			
			RECHERCHIERTES SACHGEBIET (Int. Cl.5)		
			B 24 B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
Den Haag		28 Mai 91		VAGLIENTI G.L.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund					
O : mündliche Offenbarung			& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					