



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.07.93 Patentblatt 93/29

⑤① Int. Cl.⁵ : **B24B 33/02**

②① Anmeldenummer : **90118909.2**

②② Anmeldetag : **03.10.90**

⑤④ **Honmaschine.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.04.92 Patentblatt 92/15

⑦③ Patentinhaber : **Maschinenfabrik Gehring
GmbH & Co.
Gehringstrasse 28
W-7302 Ostfildern 2 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.07.93 Patentblatt 93/29

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

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**DE-A- 2 025 515
US-A- 2 176 316
US-A- 3 774 346
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,**

EP 0 478 823 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

Die Erfindung betrifft eine Honmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 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 Spindelagerung 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 verschleissen. 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 Merkmalen des Patentanspruches 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 vorgesehen, 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 koaxial 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.

3. Honmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbock (9) von den Säulen (8a und 8b) durchsetzt und an ihnen gleitend abgestützt ist.
4. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Honwerkzeug (11) in der Arbeitsspindel (10) starr eingespannt ist.
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.
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.
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.
8. Honmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (17) einen Motor (17a) aufweist, der über einen Riemenantrieb (17b) mit der Keilwelle (18) antriebsverbunden ist.
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.
10. Honmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß in der unteren Wandung (5b) des Stützrahmens (5) eine Durchführungsöffnung (13) für das Honwerkzeug (11) vorhanden ist, und daß in der Durchführungsöffnung (13) eine zur Achse der Arbeitsspindel (10) koaxiale Lagerbuchse (14) für das Honwerkzeug (11) angeordnet ist.

Claims

1. Honing machine for machining work-piece bores, with an upright (1), on which a support frame (5), which in particular is closed on itself, for a work-piece mounting (7) is supported and which comprises a cross-head (4), which supports an elevating drive (15) and a rotary drive (17) for a vertical work spindle (10), which drives a honing tool (11), which in its working position is guided through an opening (12) in a wall (5a) of the support frame (5), characterised in that the work spindle (10) is mounted in a bearing block (9), which by means of the elevating drive (15) is able to travel along a guide (8), which is rigidly attached to the support frame (5) and that the honing tool (11) passes without contact through the opening (12) in the wall (5a) of the support frame (5).
2. Honing machine according to Claim 1, characterised in that the guide (8) is formed by at least two parallel columns (8a and 8b), which are attached to the wall (5a) of the support frame (5), in which the opening (12) for the passage of the honing tool (11) is provided.
3. Honing machine according to Claim 2, characterised in that the bearing block (9) is penetrated by the columns (8a and 8b) and is supported to slide thereon.
4. Honing machine according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the honing tool (11) is chucked rigidly in the work spindle (10).
5. Honing machine according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the bearing block (9) is connected

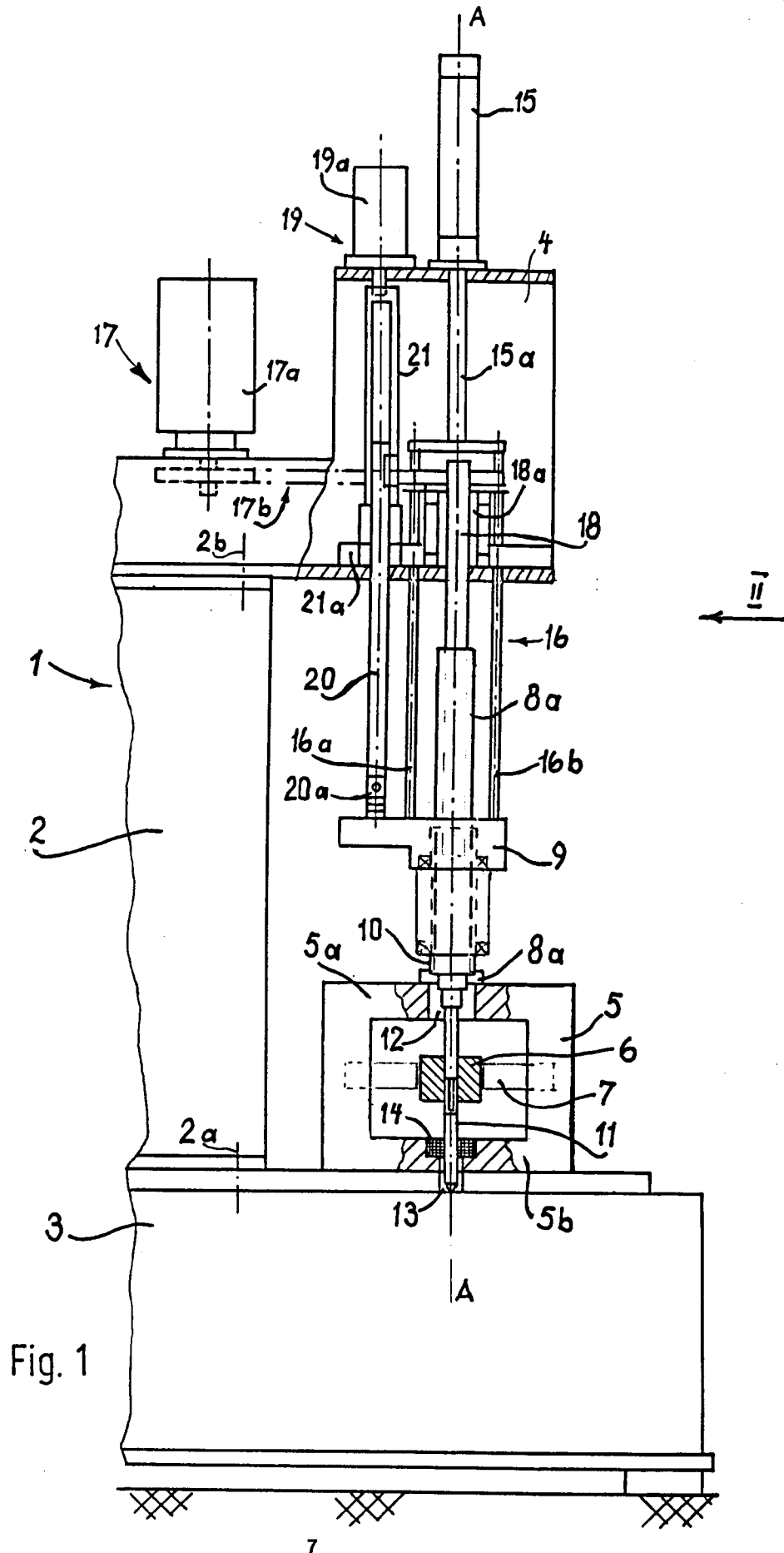
by way of a linkage (16) to the elevating drive (15), in particular to the piston (15a) of a hydraulic elevating cylinder (15) provided as the elevating drive.

- 5 6. Honing machine according to Claim 5, characterised in that the linkage (16) comprises two rods (16a and 16b) parallel to the axis of the work spindle (10), which rods are pivotally connected to the bearing block (9).
7. Honing machine according to one of Claims 1 to 6, characterised in that the work spindle (10) is preferably pivotally connected to a splined shaft (18), which is driven by the rotary drive (17).
- 10 8. Honing machine according to Claim 7, characterised in that the rotary drive (17) comprises a motor (17a), which has a driving connection to the splined shaft (18) by way of a belt drive (17b).
- 15 9. Honing machine according to one of Claims 1 to 8, characterised in that provided for the honing tool (11) is an outfeed drive (19), which contains a drive motor (19a) supported on the cross-head (4) of the upright (1) and a shaft (20), which is located parallel to the axis of the work spindle (10) and pivotally mounted on the bearing block (9), and which preferably has a polygonal cross-section.
- 20 10. Honing machine according to one of Claims 1 to 9, characterised in that provided in the lower will (5b) of the support frame (5) is a feed-through opening (13) for the honing tool (11) and that located in the feed-through opening (13) is a bearing bush (14) for the honing tool (11), which bush (14) is coaxial with respect to the axis of the work spindle (10).

Revendications

- 25 1. Machine à pierrer pour l'usinage d'alésages dans des pièce à usiner, comprenant un montant (1) qui porte notamment un cadre de support (5) entièrement fermé pour une fixation de pièce à usiner (7) et qui est muni d'une traverse (4) équipée d'une commande de levage (15), et un système d'entraînement en rotation (17) pour un arbre moteur (10) vertical lequel entraîne un outil à pierrer (11) qui, dans sa position de travail, traverse une ouverture (12) ménagée dans la paroi (5a) du cadre de support (5), **caractérisée en ce que** l'arbre moteur (10) est monté dans un support (9) lequel peut être déplacé au moyen de la commande de levage (15) le long d'un guidage (8) solidarisé avec le cadre de support (5), et que l'outil à pierrer (11) traverse sans contact l'ouverture (12) dans la paroi (5a) du cadre de support (5).
- 30 2. Machine à pierrer selon la revendication 1, caractérisée en ce que le guidage (8) est constitué par au moins deux colonnes (8a et 8b) parallèles fixées sur la paroi (5a) du cadre de support (5) dans laquelle est prévue l'ouverture (12) pour le passage de l'outil à pierrer (11).
- 35 3. Machine à pierrer selon la revendication 2, caractérisée en ce que le support (9) est traversé par les colonnes (8a, et 8b) et soutenu de manière coulissante sur celles-ci.
- 40 4. Machine à pierrer selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'outil à pierrer (11) est fixé de manière rigide dans l'arbre moteur (10).
- 45 5. Machine à pierrer selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le support (9) est couplé, par l'intermédiaire d'une tringlerie (16), avec la commande de levage (15), en particulier avec le piston (15a) d'un vérin hydraulique (15) prévu comme commande de levage.
- 50 6. Machine à pierrer selon la revendication 5, caractérisée en ce que la tringlerie (16) comprend deux tiges (16a et 16b) orientée parallèlement à l'axe de l'arbre moteur (10) et articulées avec le support (9).
7. Machine à pierrer selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'arbre moteur (10) est couplé, de préférence articulé, avec un arbre cannelé (18) lequel est commandé par un système d'entraînement en rotation (17).
- 55 8. Machine à pierrer selon la revendication 7, caractérisée en ce que le système d'entraînement en rotation (17) comprend un moteur (17a) qui, par l'intermédiaire d'une commande à courroie (17b), est couplé en entraînement avec l'arbre cannelé (18).

- 5 9. Machine à pierrer selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'il comprend une commande d'avance (19) pour l'outil à pierrer (11), laquelle comporte un moteur d'entraînement (19a) monté sur la traverse (4) du montant (1) et un arbre (20) qui est orienté parallèlement à l'axe de l'arbre (20) qui est orienté parallèlement à l'axe de l'arbre moteur (10) et articulé sur le support (9) et qui présente de préférence une section transversale polygonale.
- 10 10. Machine à pierrer selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que dans la paroi inférieure (5b) du cadre de support (5) est ménagée une ouverture de passage (13) pour l'outil à pierrer (11), et que dans l'ouverture de passage (13) est disposé, coaxialement par rapport à l'axe de l'arbre moteur (10), un coussinet (14) pour l'outil à pierrer (11).
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



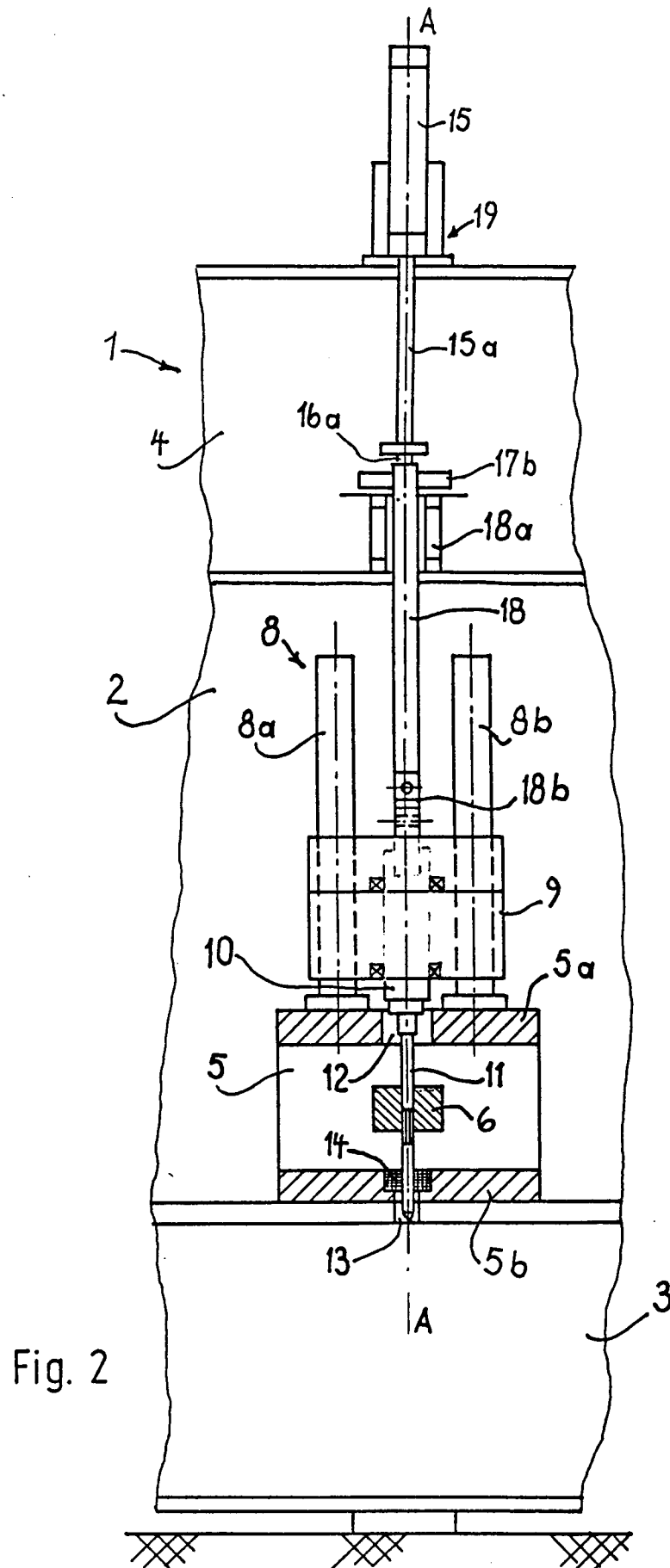


Fig. 2