

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Februar 2008 (21.02.2008)

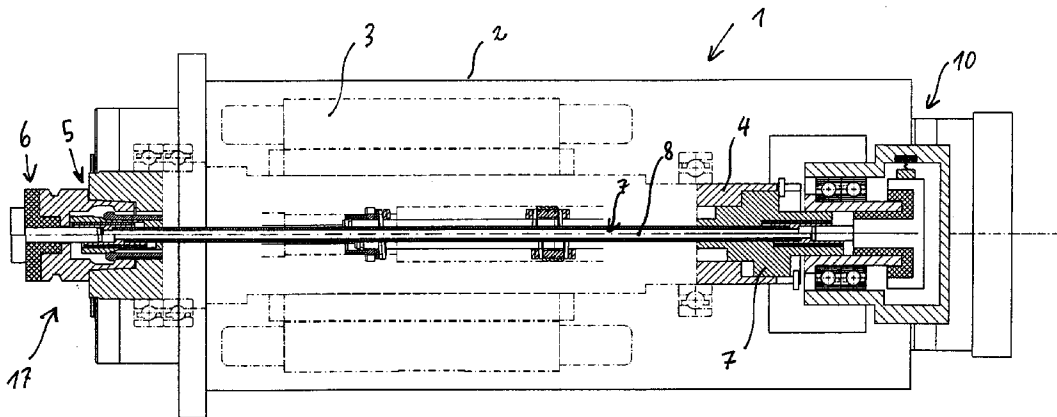
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/019683 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B24B 41/04 (2006.01) **B23H 5/06** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/075005
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2007 (14.06.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
06012224.9 14. Juni 2006 (14.06.2006) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PAUL MÜLLER GMBH & CO. KG UNTERNEHMENSBEITRÄGIGEN** [DE/DE]; Äussere Bayreuther Strasse 230, 90411 Nürnberg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MÖLLER, Bernd** [DE/DE]; Sudetenstrasse 15, 91217 Hersbruck (DE).
- (74) Anwalt: **CHRISTOPH, Lösch**; Äussere Bayreuther Strasse 230, 90411 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: SPINDLE WITH DRAW ROD AND CURRENT CONDUCTOR

(54) Bezeichnung: SPINDEL MIT ZUGSTANGE UND STROMLEITER



(57) Abstract: The invention relates to a spindle (1) for a machine tool, in particular a motor spindle, with a housing (2) for accommodating an electric motor (3) and a shaft (4) that can be driven by the latter, and with a tool holder (5) for a tool (6) that can be electrically connected, wherein a draw rod (7) is provided for actuating the tool holder (5) of the spindle (1) and wherein the draw rod (7) has a current conductor (8) for supplying current to a held tool (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Spindel (1) für eine Werkzeugmaschine, insbesondere Motorspindel, mit einem Gehäuse (2) zur Aufnahme eines Elektromotors (3) und einer von diesem antreibbaren Welle (4) und mit einer Werkzeugaufnahme (5) für ein elektrisch anschliessbares Werkzeug (6), wobei eine Zugstange (7) zur Betätigung der Werkzeugaufnahme (5) der Spindel (1) vorgesehen ist und wobei die Zugstange (7) einen Stromleiter (8) zur Stromversorgung eines aufgenommenen Werkzeug (6) aufweist.

WO 2008/019683 A1

Spindel mit Zugstange und Stromleiter

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Spindel für eine Werkzeugmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 102 21 430 C1 ist eine Spindelanordnung für drehantreibbare, elektrisch anschließbare Werkzeuge z.B. zum Schleifen oder elektroerosiven Bearbeiten bekannt, wobei eine Spindelhülse und ein elektrisch davon isolierter Spindelkern vorhanden sind. Eine Einrichtung zum automatisierten Werkzeugwechsel ist dabei nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spindel für eine Werkzeugmaschine für drehantreibbare, elektrisch anschließbare Werkzeuge anzubieten, bei der ein automatisierten Werkzeugwechsel ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Spindel mit den Merkmalen des kennzeichnenden teils des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen 2 – 6 beschrieben.

- 2 -

Die erfindungsgemäße Spindel weist eine Zugstange zur Betätigung der automatischen Werkzeugaufnahme der Spindel auf, wobei die Zugstange ferner einen Stromleiter zur Stromversorgung des aufgenommenen Werkzeugs besitzt. In die Zugstange zur Betätigung der automatischen Werkzeugaufnahme ist damit ein Stromleiter aufgenommen bzw. daran angebracht. Die Zugstange dient somit als Träger oder Befestigungsbasis für den verwendeten Stromleiter.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Zugstange dabei als Hohlwelle mit einem Hohlraum ausgebildet, wobei der Stromleiter insbesondere im Hohlraum der Hohlwelle aufgenommen oder angebracht ist. Der Hohlraum der Zugstange kann dabei einerseits zur Aufnahme des Stromleiters und andererseits zur Zuführung von Kühlmittel verwendet werden.

Vorteilhafterweise besitzt die Zugstange dabei einen ersten Endbereich, der durch ein Übertragungselement mit Strom zur Stromversorgung des Stromleiters versorgt wird. Über diesen Endbereich kann somit der Stromleiter innerhalb oder an der Zugstange mit Strom versorgt werden.

Vorteilhafterweise ist dabei der erste Endbereich der Spindel gegenüber der Zugstange axial verschiebbar. Bei unterschiedlichen Positionen der Zugstange, z.B. bei der Werkzeughalterung oder bei der Freigabe des Werkzeugs, kann somit die Zugstange gegenüber dem Endbereich der Spindel unterschiedliche Axialpositionen einnehmen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besitzt die Zugstange einen zweiten Endbereich, der gegenüber einem Sockelbereich des aufgenommenen Werkzeugs isoliert ist. Hierdurch wird vermieden, daß der Sockelbereich des Werkzeug unerwünscht mit Strom versorgt wird.

Die erfindungsgemäße Spindel ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch eine Spindel, wobei in einem ersten oberen Teilschnitt die Zugstange in herausgefahrener Position und in einem unteren Teilschnitt die Zugstange mit eingefahrener Position abgebildet ist,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines ersten Endbereichs der Spindel nach Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines zweiten Endbereichs der Spindel nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht A von Fig. 3 einer ersten Ausführungsform der Zugstange sowie

Fig. 5 eine Ansicht A von Fig. 3 einer weiteren Ausführungsform der Zugstange.

Fig. 1 zeigt eine Spindel 1 mit einem Gehäuse 2 und einem darin aufgenommenen Elektromotor 3 zum Antrieb einer Welle 4. Ferner

ist eine Werkzeugaufnahme 5 vorgesehen, in welche wie abgebildet ein Werkzeug 6, insbesondere ein elektrisch anschließbares Werkzeug 6, aufgenommen ist. In der Spindel 1 befindet sich eine Zugstange 7 zum automatischen Werkzeugwechsel, welche einen Stromleiter 8 zur Stromversorgung des Werkzeugs 6 aufweist.

Fig. 2 zeigt einen ersten Endbereich 10 in vergrößerter Darstellung gemäß der Spindel 1 nach Fig. 1.

Aus Fig. 2 geht – ebenso wie in Fig. 1 – in einer ersten Teilschnittdarstellung oberhalb der Mittellinie eine Position der Zugstange 7 im ausgefahrenen Zustand hervor, wobei dann das Werkzeug 6 aus der Werkzeugaufnahme 5 entnommen werden kann.

Unterhalb der Mittellinie ist die Zugstange 7 in einer zurückgefahrenen Position gezeigt, bei der gemäß Darstellung im zweiten Endbereich 17 nach Fig. 1 und Fig. 3 das Werkzeug 6 in aufgenommener und arretierter Position erfaßt wird.

Die Zugstange 7 ist aus einem isolierenden Material ausgebildet oder damit beschichtet und besitzt ein leitendes Element 12, in welches ein Stift 13 eines des ersten Endteils 14 eingreift. In das erste Endteil 14 eingeleiteter Strom wird über den Stift 13 und das leitende Element 12 in den Stromleiter 8 eingeleitet. Dort wird der Strom über die gesamte Länge der Zugstange 7 in den zweiten Endbereich 17 fortgeführt und kann dort dem aufgenommenen elektrisch anschließbaren Werkzeug 6 zugeführt werden.

- 5 -

Dabei kontaktiert der Stromleiter 8 zur Stromübertragung das leitende Element 12 mit seinem Abschnitt 19 und kann dabei mit dem leitenden Element 12 fest verbunden sein (z.B. durch Lötverbindung).

Das erste Endteil 14 besitzt ein Übertragungselement 11 mit einem Außenbereich 15, der über ein Bürstenelement 16 kontaktierbar ist und auch bei Rotation des ersten Endteils 14 gegenüber dem stationären Bürstenelement 16 eine Stromübertragung von in das Bürstenelement 16 eingeleitetem Strom in das erste Endteil 14 ermöglicht. Die Zugstange 7 besitzt ein Isolationsteil 18 zur Isolation der Zugstange 7 gegenüber dem leitenden Element 12.

Das Bürstenelement 16 kann beim Betrieb ohne Stromübertragung abgehoben werden, so daß in diesem Fall keine Einschränkung der Spindeldrehzahl durch die max. Umfangsgeschwindigkeit am Bürstenelement 16 zu beachten ist (z.B. für hohe Drehzahlen beim Schleifen)

Außerdem kann hierdurch eine galvanische Trennung innerhalb der Spindel erreicht werden, so daß z.B. auch ein gefahrloser Werkzeugwechsel von Hand möglich ist.

Das Abheben des Bürstenelement 16 kann durch durch eine nicht abgebildete Abhebevorrichtung (z.B. elektromagnetisch, hydraulisch, pneumatisch oder durch Hand) erfolgen.

Aus Sicherheitsgründen vorteilhaft ist eine Lösung, bei das Bürstenelement 16 im nicht-betätigten Zustand der

Abhebevorrichtung z.B. durch nicht abgebildete weitere Federelemente vom Außenbereich 15 abgehoben ist.

Eine weitere Stromübertragung auf das Werkzeug findet im zweiten Endbereich 17 zwischen dem Stift 20 und einem weiteren leitenden Element 21 und den Stromleiter 8 statt. Dabei kontaktiert der Stromleiter 8 zur Stromübertragung das weitere leitende Element 21 mit einem weiteren Abschnitt 22 und kann dabei mit dem weiteren leitenden Element 21 ebenfalls fest verbunden sein (z.B. durch Lötverbindung). Die Zugstange 7 besitzt ein weiteres Isolationsteil 23 zur Isolation der Zugstange 7 gegenüber dem weiteren leitenden Element 21.

Der Strom aus dem Stromleiter 8 wird damit in den Stift 20 des Werkzeugs 6 z.B. zum Schleifen oder elektroerosiven Bearbeiten eingeleitet.

Dabei ist der Stift 20 wiederum durch eine Isolation 22 vom stromfreien Sockelbereich 25 des Werkzeugs 6 elektrisch getrennt.

In Ansicht A nach Fig. 4 ist eine Zugstange 7 gezeigt, die im inneren Hohlraum den Stromleiter 8 aufweist, der z.B. als Stange oder Rohr (z.B. aus Kupfer) ausgebildet ist.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Zugstange 7 nach Fig. 5 ist der Stromleiter 8 als Rohr ausgebildet und besitzt Inneren einen weiteren Hohlbereich 26, der z.B. zur Zuführung von Kühlmittel für die Werkstückbearbeitung verwendet werden kann.

- 7 -

Bei einer derartigen Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Spindel 1 zum einen bei Verwendung mit elektrisch anschließbarem Werkzeug 6 ohne Kühlmittelzufuhr verwendet werden und zum anderen ggf. bei Stromabschaltung mit Zufuhr von Kühlmittel durch den weiteren Hohlbereich 26 der Zugstange 7 auch z.B. zum Drehen und Fräsen ohne elektrisch anschließbare Werkzeuge mit üblichen Schneid - oder Schleifwerkzeugen verwendet werden.

BEZUGSZEICHEN

1	Spindel
2	Gehäuse
3	Elektromotor
4	Welle
5	Werkzeugaufnahme
6	Werkzeug
7	Zugstange
8	Stromleiter
9	Hohlraum
10	erster Endbereich
11	Übertragungselement
12	leitendes Element
13	Stift
14	Endteil
15	Außenbereich
16	Bürstenelement
17	zweiter Endbereich
18	Isolationsteil
19	Abschnitt
20	Stift
21	weiteres leitendes Element
22	weiterer Abschnitt
23	weiteres Isolationsteil
24	Isolation
25	Sockelbereich
26	Hohlbereich

PATENTANSPRÜCHE

1. Spindel (1) für eine Werkzeugmaschine, insbesondere Motorspindel, mit einem Gehäuse (2) zur Aufnahme eines Elektromotors (3) und einer von diesem antreibbaren Welle (4) und mit Werkzeugaufnahme (5) für ein elektrisch anschließbares Werkzeug (6), wobei eine Zugstange (7) zur Betätigung der Werkzeugaufnahme (5) der Spindel (1) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zugstange (7) einen Stromleiter (8) zur Stromversorgung eines aufgenommenen Werkzeugs (6) aufweist.
2. Spindel nach Anspruch 1, wobei die Zugstange (7) als Hohlwelle mit einem Hohlraum (9) ausgebildet ist.
3. Spindel nach Anspruch 2, wobei der Stromleiter (8) in dem Hohlraum (9) aufgenommen ist.
4. Spindel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zugstange (7) einen ersten Endbereich (10) aufweist, der durch ein Übertragungselement (11) mit Strom zur Stromversorgung des Stromleiters (8) versorgt wird.

- 10 -

5. Spindel nach Anspruch 4, wobei der erste Endbereich (10) der Spindel (1) und die Zugstange (7) zueinander axial verschiebbar sind.

6. Spindel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zugstange (7) einen zweiten Endbereich (17) aufweist, der gegenüber einem Sockelbereich (18) des aufgenommenen Werkzeugs (6) isoliert ist.

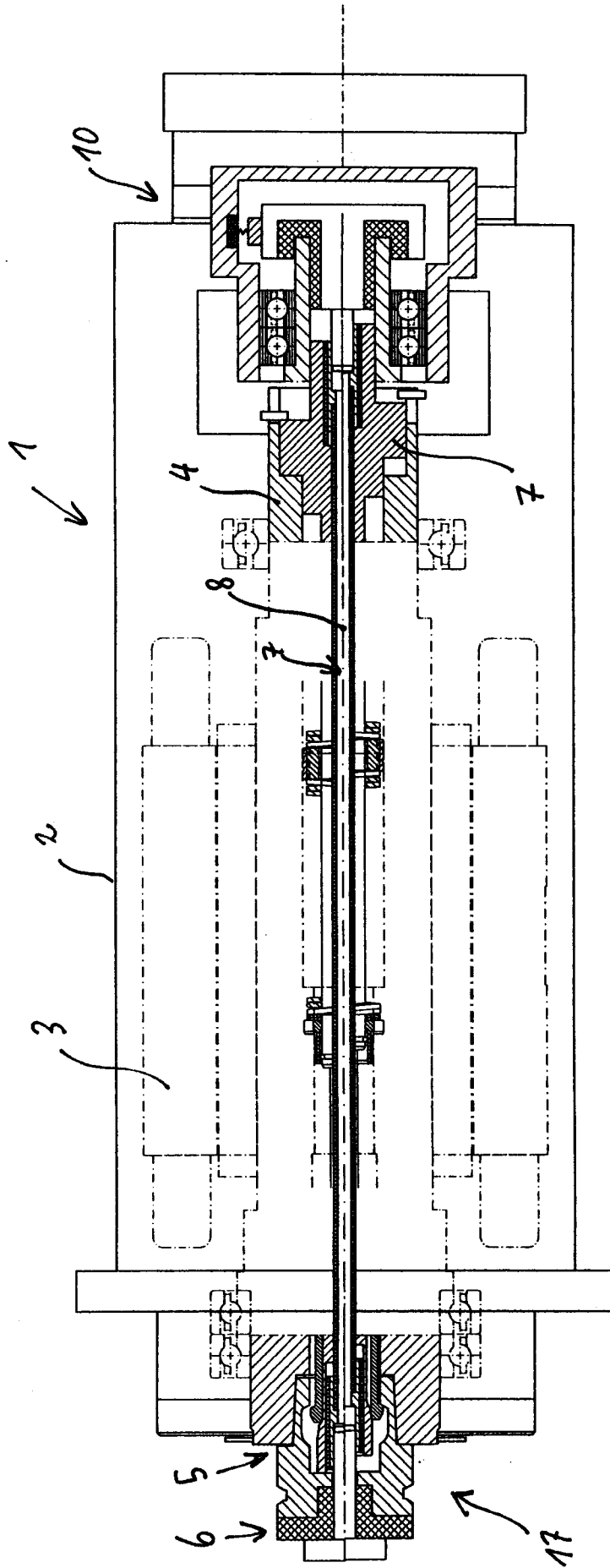


FIG 1

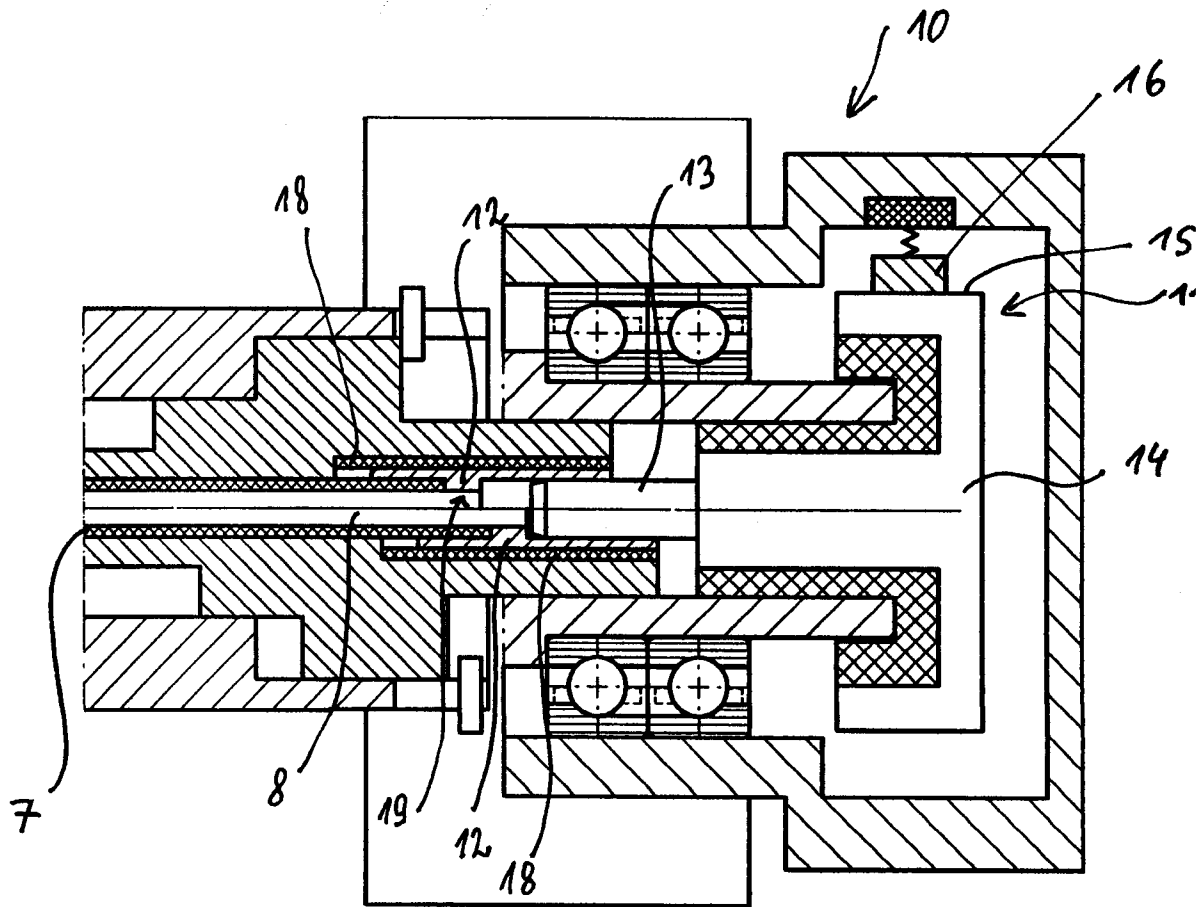


FIG 2

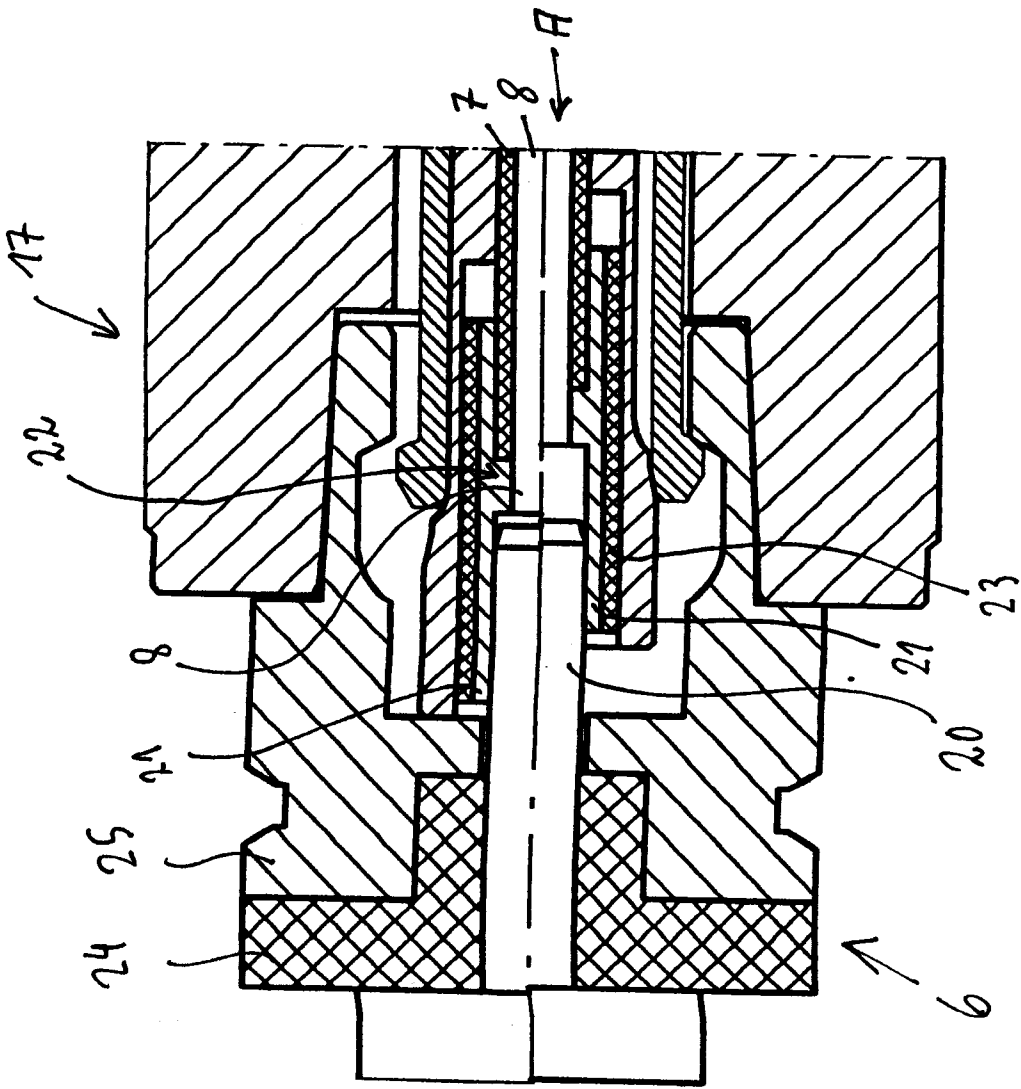


FIG 3

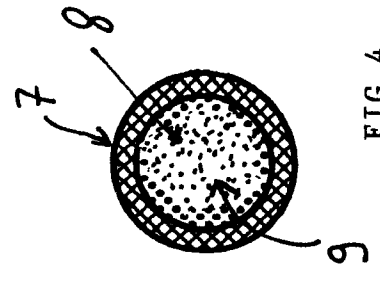


FIG 4

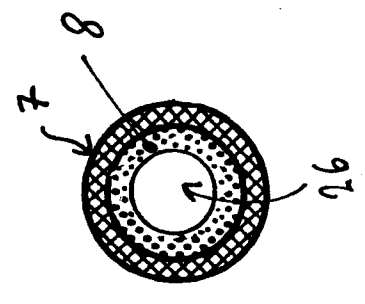


FIG 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/075005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B24B41/04 B23H5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B24B B23H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 33 12 604 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 11 October 1984 (1984-10-11) page 4, lines 5-12; figure	1,4-6
A	DE 102 21 430 C1 (VOLLMER WERKE MASCHF [DE]) 31 July 2003 (2003-07-31) cited in the application abstract; figures	1
A	DE 38 26 277 A1 (YAMAZAKI MAZAK CORP [JP]) 16 February 1989 (1989-02-16) column 13, line 64 - column 14, line 60; figure 3	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 26 September 2007	Date of mailing of the international search report 05/10/2007
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Garella, Mario
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/075005

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3312604	A1	11-10-1984	NONE
DE 10221430	C1	31-07-2003	NONE
DE 3826277	A1	16-02-1989	US 5006685 A 09-04-1991
			US 5078256 A 07-01-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/075005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B24B41/04 B23H5/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B24B B23H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 33 12 604 A1 (VOLKSWAGENWERK AG [DE]) 11. Oktober 1984 (1984-10-11) Seite 4, Zeilen 5-12; Abbildung -----	1,4-6
A	DE 102 21 430 C1 (VOLLMER WERKE MASCHF [DE]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	DE 38 26 277 A1 (YAMAZAKI MAZAK CORP [JP]) 16. Februar 1989 (1989-02-16) Spalte 13, Zeile 64 - Spalte 14, Zeile 60; Abbildung 3 -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. September 2007		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/10/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Garella, Mario

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/075005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3312604	A1	11-10-1984	KEINE
DE 10221430	C1	31-07-2003	KEINE
DE 3826277	A1	16-02-1989	US 5006685 A 09-04-1991
			US 5078256 A 07-01-1992