

(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
24. Dezember 2014 (24.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/202035 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B24B 33/02 (2006.01) **B24B 33/10** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100226
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2013 (21.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAHON WERKZEUGE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Robert-Bosch-Straße 1/1, 70794 Filderstadt (DE).
- (72) Erfinder: **SIHLING, Bernd**; Wäldenbronner Str. 2/5, 73732 Esslingen (DE). **PETR, Michael**; Möhringer Straße 29, 70199 Stuttgart (DE). **KURRLE, Andreas**; Stockhäuser Weg 2, 73760 Ostfildern (DE).
- (74) Anwalt: **POTTGIESSER & PARTNER**; Gayernweg 17-2, 73733 Esslingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

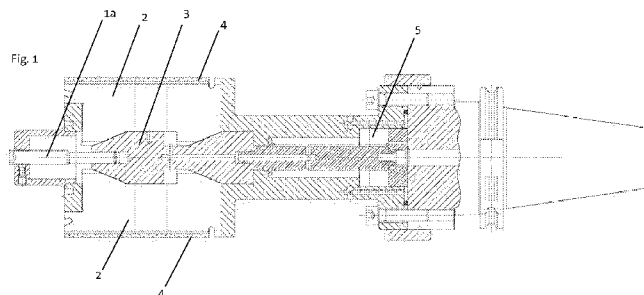
- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HONING TOOL WITH ADJUSTABLE TRAVEL LIMITATION FOR FORCE-FITTING EXPANSION

(54) Bezeichnung : HONWERKZEUG MIT VERSTELLBARER WEGBEGRENZUNG FÜR DIE KRAFTSCHLÜSSIGE AUFWEITUNG



(57) Abstract: A honing procedure aims to achieve as precise a final diameter as possible yet the use of hydraulic infeed devices does not sufficiently allow this. The invention relates to a novel honing tool which allows the final diameter of the honing operation in question to be adjusted by simple adjustment of a fixed stop (1a + 1b), with only the remaining wear requiring compensation within the tolerance range. The infeed travel of the infeed piston (3) or the expansion of the honing stone carrier (4) is limited as a function of the position of an adjustable fixed stop (1a + 1b) which can especially be adjusted by mechanical means. This system may be used particularly advantageously in machining centres (BAZ). In the combined method, power consumption is monitored and if the power consumption drops, the tool drive is switched off and the process halted.

(57) Zusammenfassung: Im Honverfahren ist ein möglichst genauer Enddurchmesser zu erreichen. Bei Verwendung hydraulischer Zustelleinrichtungen ist das nur unzureichend möglich. Das neue Honwerkzeug ermöglicht die Einstellung des Enddurchmessers der jeweiligen Honoperation durch einfache Justierung eines Festanschlags (1a + 1b). Nur der verbleibende Verschleiß ist innerhalb des Toleranzbereichs auszugleichen. Je nach Stellung eines vornehmlich mechanisch verstellbaren Festanschlags (1a + 1b) wird der Zustellweg des Zustellkolbens (3) oder die Aufweitung der Honleistenträger (4) begrenzt. Besonders vorteilhaft kann dieses System in Bearbeitungszentren (BAZ) verwendet werden. Im kombinierten Verfahren wird die Leistungsaufnahme überwacht und bei Abfall der Leistungsaufnahme der Antrieb des Werkzeugs abgeschaltet und der Prozess gestoppt.



WO 2014/202035 A1

Beschreibung

Patentanmeldung vom 19. Juni 2013

Honwerkzeug mit verstellbarer Wegbegrenzung für die kraftschlüssige Aufweitung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit deren Hilfe der Zustellweg eines vornehmlich hydraulisch betätigten Honwerkzeugs begrenzt werden kann.

Das Honen ist ein zerspanendes Feinbearbeitungsverfahren mit geometrisch unbestimmten Schneiden für fast alle Werkstoffe; es stellt in der Produktion häufig den letzten Fertigungsverfahren dar. Ziel ist die Verbesserung der Maß- und Formgenauigkeit und die positive Beeinflussung der tribologischen Eigenschaften.

Ein Honwerkzeug führt dabei regelmäßig innerhalb einer zu bearbeitenden Bohrung eine aus zwei Komponenten bestehende Schnittbewegung aus, bei der sich Dreh- und Axialbewegung überlagern. Dadurch erhält die bearbeitete Oberfläche definiert gekreuzte Spuren dieser Schnittbewegungen, die auch als Honbild oder Kreuzschliff bezeichnet werden. Beispielsweise werden beim Motorenbau Zylinderlaufflächen (Innenflächen von Zylinderbohrungen oder Zylinderlaufbuchsen) und Lager für Wellen einer Honbearbeitung unterzogen, um endbearbeitete Oberflächen zu erhalten, die extrem hohen Anforderungen bezüglich Maß- und Formtoleranzen sowie hinsichtlich der Oberflächenstruktur genügen.

Aufweitsysteme in Honwerkzeugen haben die Aufgabe, die Verschleißteile des Werkzeugs mit dem jeweils benötigten Anpressdruck entlang eines radialen Aufweitweges unter Berücksichtigung des Honleistenverschleißes bis zum Erreichen des gewünschten Fertigmaßes zu bewegen. Bei kraftschlüssigen Aufweitsystemen wird die Zustellkraft u.a. durch ein Hydrauliksystem oder ein Federsystem erzeugt.

Vorbekannt ist das Honen mittels Beaufschlagung eines Kolbens im Werkzeug mit Kühlschmiermittel (DE10 2008 017 956.6). Dabei dient das Kühlschmiermittel auch der Aufweitung. Nach diesem Prinzip wird der Honprozess über die Zu- bzw. Abschaltung der Beaufschlagung mit Kühlschmiermittel über die Honmaschine gesteuert. Verschiedene Abschaltkriterien (z.B. Luftdurchsatzbestimmung über Differenzdruckmessung oder Zeit) steuern den einstufigen Prozess.

Lediglich der kleinste Bohrungsinwenddurchmesser des Werkstücks begrenzt die Aufweitbewegung der Honleistenträger. Ein Werkzeug verfügt üblicherweise über eine Druckfeder und Federringe. Beide Federsysteme dienen aber nicht der Steuerung der Aufweitbewegung, sondern dienen lediglich Rückstellung des Aufweitsystems in die Ausgangsposition zum Ende des Bearbeitungsprozesses. Eine Druckfeder wird durch die Beaufschlagung eines Kolbens im Werkzeug mit Kühlschmiermittel gestaucht, so dass der Werkzeugkolben sich axial aus der Druckkammer bewegt. Er wird formschlüssig durch die Honleistenträger aufgenommen, um die Honleisten an das zu bearbeitende Werkstück anzupressen. Wird der Druck des Kühlschmiermittels zurückgenommen, drückt die Druckfeder den Werkzeugkolben zurück in

die Druckkammer und der Federring zieht die Honleistenträger in die Ausgangsstellung zurück. Honwerkzeuge mit hydraulischer Doppelaufweitung sind ebenfalls Stand der Technik (WO/2012/041264).

Durch die hydraulische Beaufschlagung mit dem Kühlschmiermittel kann der Enddurchmesser der Honbearbeitung bis jetzt nicht exakt bzw. nur mit einem geringen Toleranzbereich definiert werden. Zusätzlich beeinflusst der Verschleiß der Honsegmente das Honergebnis.

Die Aufgabe besteht darin, den Enddurchmesser der Honbearbeitung genau festzulegen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Honwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor. Eine unterschiedliche Lösung der Erfindung ist Gegenstand des Nebenanspruchs 2. Weiterbildungen der Erfindung gemäß Anspruch 1 sind Gegenstand der Unteransprüche 3, 4 und 7. Weiterbildungen der Erfindung gemäß Nebenanspruch 2 sind Gegenstand der Unteransprüche 5 und 6. Ein Verfahren in Kombination der Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 oder 2 ist Gegenstand der Nebenansprüche 8 und 9.

Als bevorzugtes Ausführungsbeispiel schlägt die Erfindung ein Honwerkzeug mit einem hydraulischen Aufweitsystem vor, das über das Kühlschmiermittel betätigt wird (Fig. 1). Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Aufweitsystem kann deshalb vorzugsweise verwandt werden, um Bohrungen auf einen exakten Durchmesser zu bearbeiten (z.B. als Vorhon-Operation). Mit einem einstellbaren Festanschlag (1a + 1b) lässt sich der zu erzeugende Enddurchmesser präzise festlegen. Dabei kann nach Fig. 1 zum einen die axiale Bewegung (Zustellweg) des zentralen Zustellkolbens (3) blockiert werden, zum anderen aber auch nach Fig. 2 die radiale Bewegung einzelner oder mehrerer Honleistenträger (2) nach außen. Eine Druckfeder wird durch die Beaufschlagung des Zustellkolbens (3) im Werkzeug mit Kühlschmiermittel gestaucht, so dass der Zustellkolben (3) sich axial aus der Druckkammer (5) bewegt. Er wird formschlüssig durch die Honleistenträger (2) aufgenommen, um die Honleisten (4) an das zu bearbeitende Werkstück anzupressen. Durch axiales Justieren des Festanschlags (1a) wird die axiale Bewegung des Zustellkolbens (3) definiert gestoppt, vorzugsweise, sobald der zu erzeugende Enddurchmesser erreicht ist. Durch radiales Justieren des Festanschlags (1b) wird die radiale Aufweitbewegung definiert gestoppt, vorzugsweise, sobald der zu erzeugende Enddurchmesser erreicht ist. Wird der Druck des Mediums zurückgenommen, drückt die Druckfeder den Zustellkolben (3) zurück in die Druckkammer (5) und ein Federring zieht die Honleistenträger (2) in die Ausgangsstellung zurück.

Der Festanschlag (1a) kann vorteilhaft, aber nicht zwingend mittels einer Schraube in einem Feingewinde ausgeführt werden. Das werkzeugseitige Ende (1a) wird im Zustellkolben (3) aufgenommen. Dadurch wird Verschmutzung der Kontaktflächen zwischen Zustellkolben (3) und Festanschlag (1a) vermieden. Diese Verschmutzung könnte zu ungenauer, nicht definierter Aufweitung führen.

Die Erfindung schlägt ein Verfahren vor (Fig. 3), nach dem während der Bearbeitung die Spindel- oder Achslast, die an der Maschinenspindel (8) anliegt, überwacht wird, z.B. durch Messung der Leistungsaufnahme des Spindelmotors (7). Zur Überwachung dient ein Sensor (6). Fällt die Leistungsaufnahme

unter einen durch Probetrieb definierten Wert, wird der Bearbeitungsprozess gestoppt. Dieser Wert bestimmt sich nach der Position des Werkzeugs im sog. „Vollschnitt“, bei dem alle Honsegmente vollumfänglich und flächig in der Bohrung anliegen.

Besonders vorteilhaft kann dieses System in Bearbeitungszentren (BAZ) verwendet werden, da hier auf einfache Weise und ohne mechanischen Mehraufwand mittels der Achssteuern der Maschine eine Axial- und/oder Drehbewegung zur Einstellung des Festanschlags am Werkzeug ausgeführt werden kann.

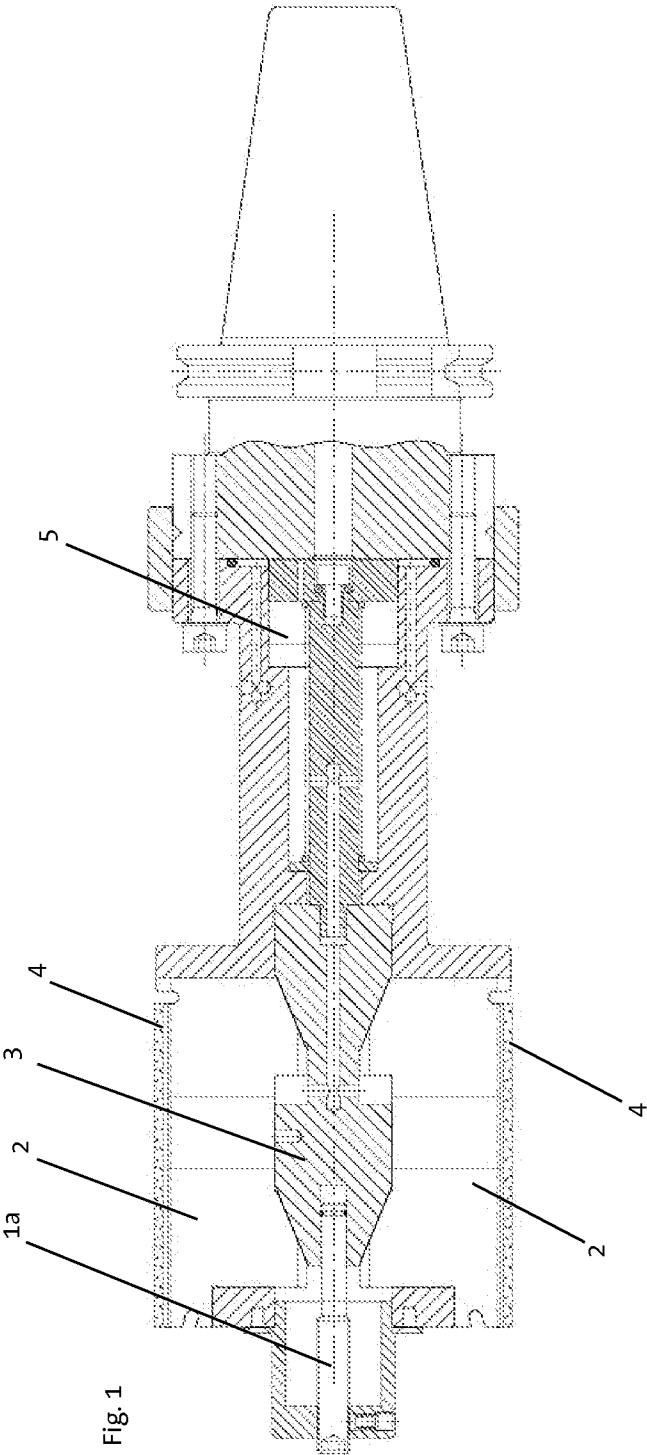
Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge ergeben sich aus den Patentansprüchen, deren Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnungen.

Ansprüche

Patentanmeldung vom 21. Juni 2013

Honwerkzeug mit verstellbarer Wegbegrenzung für die kraftschlüssige Aufweitung

1. Honwerkzeug mit nicht-mechanischer Zustelleinrichtung bestehend aus einem oder mehreren axial verschiebbaren Zustellkolben (3), um ein oder mehrere verschiebbare Honleistenträger (4) radial nach außen zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Bewegung des Zustellkolbens (3) durch einen Festanschlag (1a) begrenzt wird.
2. Honwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Aufweitbewegung eines oder mehrerer Honleistenträger (4) durch einen Festanschlag (1b) begrenzt wird.
3. Honwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Festanschlag (1a) maschinell verstellt wird.
4. Honwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Festanschlag (1a) manuell verstellt wird.
5. Honwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Festanschlag (1b) maschinell verstellt wird.
6. Honwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Festanschlag (1b) manuell verstellt wird.
7. Honwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Festanschlag (1a) im Zustellkolben (3) aufgenommen wird.
8. Verfahren zur Bearbeitung eines Werkstücks mit einem Honwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsaufnahme der Maschinenspindel (8) durch einen Sensor (6) überwacht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei Abfall der Leistungsaufnahme der Maschinenspindel (8) der Antrieb des Werkzeugs abschaltet und der Bearbeitungsprozess gestoppt wird.



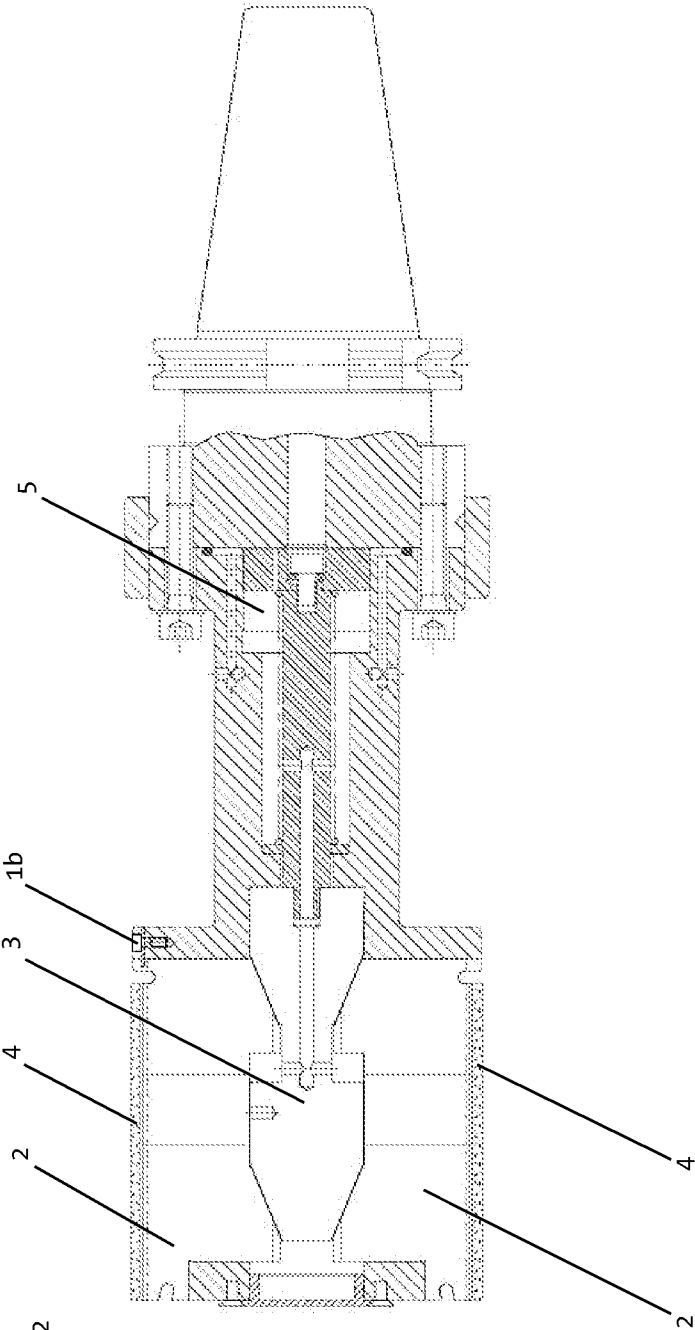


Fig. 2

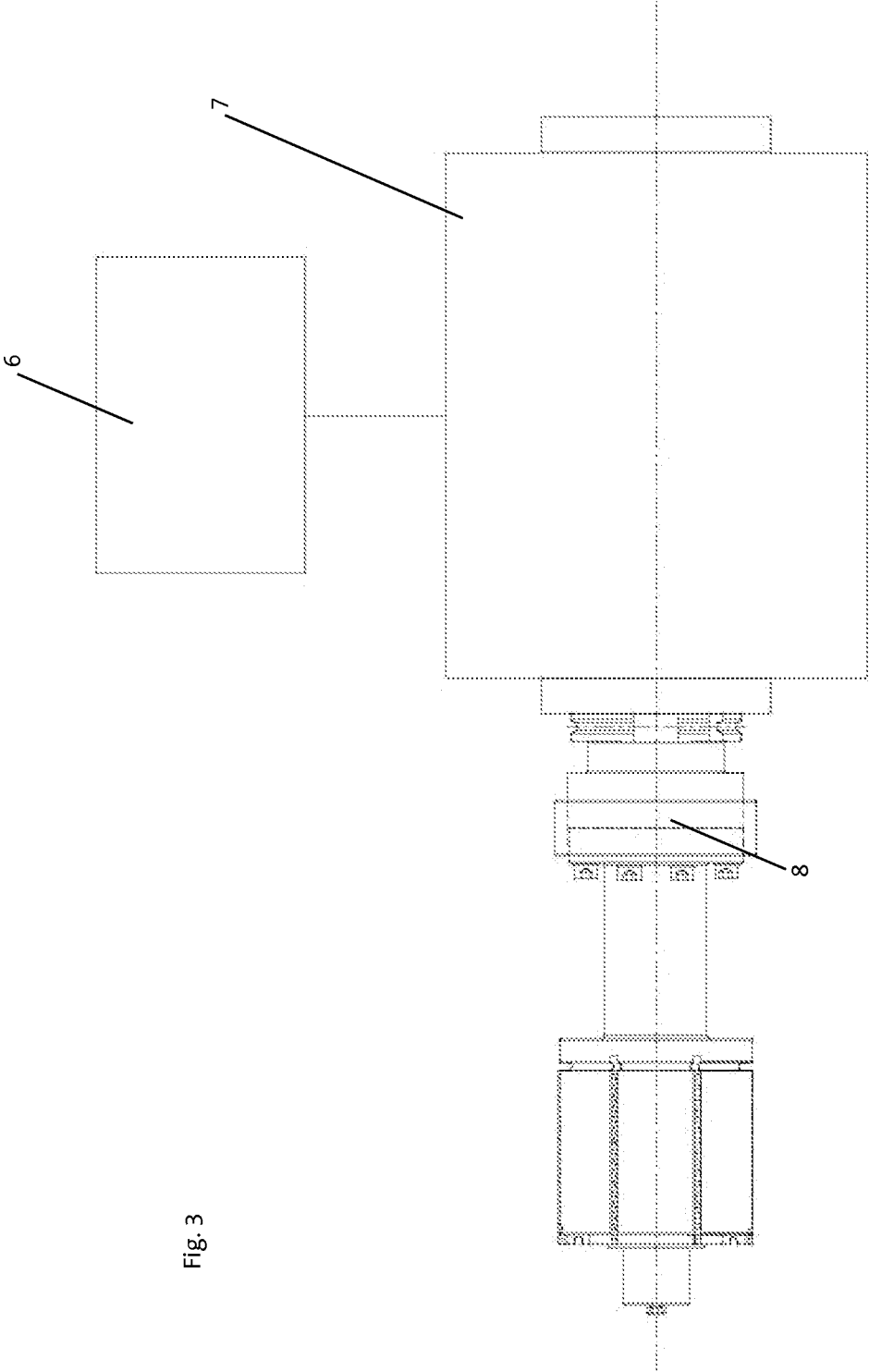


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/100226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B24B33/02 B24B33/10
ADD.

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

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 practicable, 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	US 2 309 485 A (WALLACE DAVID A) 26 January 1943 (1943-01-26) figures 2,3	1,3,4,7
A	----- DE 10 2008 017956 A1 (XLNT HIGH PREC TOOLS GMBH [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) cited in the application the whole document	1-9
A	----- US 6 106 383 A (KALOKHE SHIVDAS [US] ET AL) 22 August 2000 (2000-08-22) the whole document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 February 2014

Date of mailing of the international search report

26/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eder, Raimund

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/100226

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2309485	A	26-01-1943	NONE	

DE 102008017956	A1	15-10-2009	NONE	

US 6106383	A	22-08-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100226

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B24B33/02 B24B33/10
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B24B

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	US 2 309 485 A (WALLACE DAVID A) 26. Januar 1943 (1943-01-26) Abbildungen 2,3	1,3,4,7
A	DE 10 2008 017956 A1 (XLNT HIGH PREC TOOLS GMBH [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	US 6 106 383 A (KALOKHE SHIVDAS [US] ET AL) 22. August 2000 (2000-08-22) das ganze Dokument	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

20. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/02/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eder, Raimund

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100226

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2309485	A	26-01-1943	KEINE
DE 102008017956 A1		15-10-2009	KEINE
US 6106383	A	22-08-2000	KEINE