



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2017 Patentblatt 2017/45**

(51) Int Cl.:  
**A46B 17/04 (2006.01) B24D 13/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16168107.7**

(22) Anmeldetag: **03.05.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder:  
 • **Urfer, Christoph**  
**3603 Thun (CH)**  
 • **Scheidegger, Andreas**  
**3510 Konolfingen (CH)**  
 • **Haueter, Ernst**  
**3533 Bowil (CH)**

(71) Anmelder: **Liechti Engineering AG**  
**3550 Langnau im Emmental (CH)**

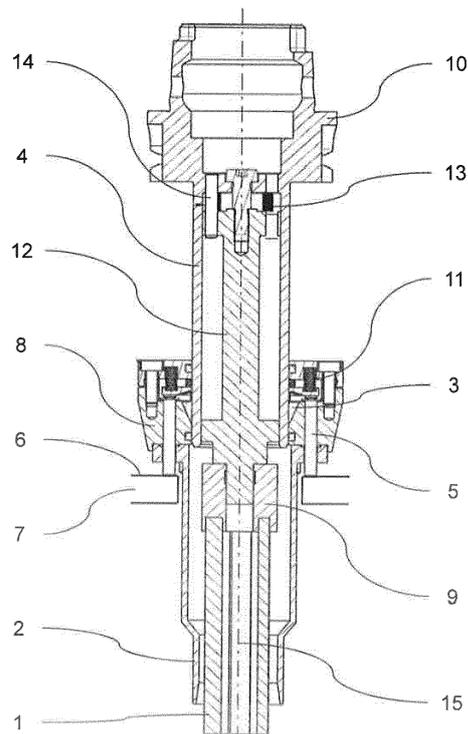
(74) Vertreter: **Fenner, Seraina et al**  
**Georg Fischer AG**  
**Amsler-Laffon-Strasse 9**  
**8201 Schaffhausen (CH)**

(54) **BÜRSTEINRICHTUNG ZUM BEARBEITEN VON WERKSTÜCKEN**

(57) Die Bürsteinrichtung enthält ein Bündel von parallel zueinander angeordneten Faserstäben (1) und eine die Faserstäbe umschliessende Schutzhülse (2). Bei abgenutzten Faserstäben (1) lässt sich die Schutzhülse (2) axial verstellen, so dass die freien Enden der Faserstäbe (1) die Schutzhülse (2) um einen gewünschten Betrag

überragen. Ein mit den Faserstäben (1) verbundenes erstes Bauteil (4) und ein mit der Schutzhülse (2) verbundenes weiteres, zweites Bauteil (8) sind durch einen Klemmmechanismus (3, 5, 11) lösbar kraftschlüssig miteinander verbunden.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bürsteinrichtung zum Bearbeiten von Werkstücken, enthaltend ein Bündel von parallel zueinander angeordneten Faserstäben und eine die Faserstäbe umschliessende Schutzhülse, die relativ zu den Faserstäben axial verstellbar ist.

**[0002]** Solche Bürsteinrichtungen werden insbesondere auf Werkzeugmaschinen eingesetzt, um die Oberflächen von Werkstücken zu schleifen, zu polieren oder zu säubern und die Kanten von Werkstücken zu entgraten oder abzurunden. Die Faserstäbe, die beispielsweise aus einem keramischen Material bestehen können, sind während den genannten Bearbeitungen einer Abnutzung unterworfen. Deshalb muss das Mass, um das die freien Enden der Faserstäbe die Schutzhülse überragen, periodisch nachgestellt werden. Bei bekannten Bürsteinrichtungen weist ein die Faserstäbe tragender Halter eine Feststellschraube auf, die einen Längsschlitz in der Schutzhülse durchragt. Zum Nachstellen des genannten Masses wird die Feststellschraube gelöst, die Schutzhülse um einen Betrag axial verschoben und dann die Feststellschrauben wieder festgezogen. Dies bedingt für jeden Nachstellvorgang manuelle Eingriffe, die mit einem Stillstand der Maschine verbunden sind.

**[0003]** Das Dokument WO2015/178273A1 beschreibt eine Bürsteinrichtung mit maschineller Nachstellung der relativen Position der Schutzhülse und der Faserstäbe. Ermöglicht wird diese durch eine Mutter-Spindel-Kombination, die mit den Faserstäben und der Schutzhülse verbunden ist. Zum Nachstellen müssen die Mutter und die Spindel relativ zueinander gedreht werden, was durch eine relativ aufwendige Konstruktion der Bürsteinrichtung erreicht wird, die zudem die Verwendung einer Standard-Werkzeugaufnahme für die Bürsteinrichtung praktisch verunmöglicht.

**[0004]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu eliminieren und eine Bürsteinrichtung vorzuschlagen, die einfach aufgebaut und bedienbar ist und ohne relativ zueinander rotierbare Teile auskommt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0006]** Der Klemmmechanismus erlaubt es in einfacher Weise, die kraftschlüssige Verbindung aufzuheben und die Verstellung vorzunehmen.

**[0007]** Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen umschrieben.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Bürsteinrichtung und

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Bürsteinrichtung

gemäß Figur 1 in einem gegenüber Figur 1 verkleinerten Massstab.

**[0009]** Die Bürsteinrichtung umfasst ein Bündel von Faserstäben 1, das in einem Halter 9 verankert ist. Die Faserstäbe 1 sind dabei von einer Schutzhülse 2 umschlossen, wobei ihre freien Enden um einen Betrag aus der Schutzhülse 2 herausragen. Der Halter 9 ist mit einer Welle 12 verbunden, die ihrerseits von einem Führungsrohr 4 umgeben ist. Am den Faserstäben entgegengesetzten Ende ist die Bürsteinrichtung mit einer Standard-Werkzeugaufnahme 10 vom Typ HSK (Hohlschaftkegel) verbunden. Zur Übertragung des Drehmoments von der Werkzeugaufnahme 10 auf den Halter 9 mit den Faserstäben 1 sind Stifte 14 vorhanden, die bei einer axialen Belastung der Faserstäbe 1 deren Nachgeben entgegen der Kraft von Federn 13 gestatten. An dem von den freiliegenden Enden der Faserstäbe 1 abgewandten Ende ist die Schutzhülse 2 mit einem Gehäuse 8 verbunden, in dem ein Klemmkonus 3 aufgenommen ist, der entgegen der Kraft von Federn 11 axial verstellbar ist und die Schutzhülse 2 mit dem Führungsrohr 4 kraftschlüssig verbindet. Der Klemmkonus 3 ist dabei vorteilhaft in beispielsweise vier Segmente unterteilt, die um das Führungsrohr 4 herum angeordnet sind.

**[0010]** Zum Bearbeiten einer Oberfläche eines Werkstücks, beispielsweise einer Turbinenschaukel, wird die Bürsteinrichtung in einer Werkzeugachse einer Werkzeugmaschine eingespannt und um ihre Längsachse 15 rotiert. Beim Kontakt mit dem Werkstück unterliegen die Faserstäbe 1 einer Abnutzung, die von Zeit zu Zeit kompensiert wird, indem das Mass, um das die Faserstäbe 1 die Schutzhülse überragen, bis zu einem gewünschten Betrag erhöht wird. Zu diesem Zweck wird die Werkzeugachse mit der Bürsteinrichtung zu einem feststehenden Gegenlager 7 gefahren und in Richtung der Längsachse vorgeschoben, bis an der Bürsteinrichtung vorhandene Druckbolzen 5 an einer Anlagefläche 6 des Gegenlagers zur Anlage kommen. Der mit den Druckbolzen 5 im Kontakt stehende Klemmkonus 3 wird somit daran gehindert, der Axialbewegung der Werkzeugachse weiter zu folgen. Beim weiteren Vorschieben der Werkzeugachse folgt das Gehäuse 8 mitsamt der Schutzhülse 2 dieser Bewegung noch um einen kleinen Betrag, wobei sich das Gehäuse 8 relativ zum Klemmkonus 3 verschiebt, dadurch dessen Klemmkraft reduziert und so die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Führungsrohr 4 und dem Gehäuse 8 mit der daran angeordneten Schutzhülse 2 löst. Jetzt kann die Kombination aus Werkzeugaufnahme 10, Führungsrohr 4, Welle 12, Halter 9 und Faserstäben 1 der Axialbewegung der Werkzeugachse weiter folgen, wodurch der Abstand zwischen den freien Enden der Faserstäbe 1 und dem freien Ende der Schutzhülse 2 zunimmt.

**[0011]** Beim Zurückfahren der Werkzeugachse werden die Druckbolzen 5 entlastet und die Federn 11 drücken den Klemmkonus 3 in seine Klemmposition, in der er eine axiale Verschiebung des Führungsrohrs 4 in der

Schutzhülse 4 verhindert.

**[0012]** Der Betrag, um den die freien Enden der Faserstäbe 1 das freie Ende der Schutzhülse 2 überragen, kann in einfacher Weise durch eine an der Werkzeugmaschine vorhandene Messeinrichtung, beispielsweise eine Lasermesseinrichtung ermittelt werden. Sobald dieser Betrag einen vorgegebenen Wert unterschreitet, wird die beschriebene Nachstellung eingeleitet.

Bezugszeichenliste

**[0013]**

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1  | Faserstäbe       |  |
| 2  | Schutzhülse      |  |
| 3  | Klemmkonus       |  |
| 4  | Führungsrohr     |  |
| 5  | Druckbolzen      |  |
| 6  | Anlagefläche     |  |
| 7  | Gegenlager       |  |
| 8  | Gehäuse          |  |
| 9  | Halter           |  |
| 10 | Werkzeugaufnahme |  |
| 11 | Klemmfeder       |  |
| 12 | Welle            |  |
| 13 | Feder            |  |
| 14 | Stift            |  |
| 15 | Längsachse       |  |

10

15

20

25

30

### Patentansprüche

1. Bürsteinrichtung zum Bearbeiten von Werkstücken, enthaltend ein Bündel von, vorzugsweise parallel zueinander angeordneten, Faserstäben (1) und eine die Faserstäbe umschliessende Schutzhülse (2), die relativ zu den Faserstäben (1) axial verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürsteinrichtung einen Klemmmechanismus (3, 5, 11) aufweist, der ein mit den Faserstäben (1) verbundenes erstes Bauteil (4) und ein mit der Schutzhülse (2) verbundenes zweites Bauteil (8) lösbar kraftschlüssig miteinander verbindet. 35
2. Bürsteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmmechanismus (3, 5, 11) einen Klemmkonus (3) enthält. 45
3. Bürsteinrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Feder (11), die den Klemmkonus (3) in eine Stellung drängt, in der er das erste Bauteil (4) und das zweite Bauteil (8) kraftschlüssig miteinander verbindet. 50
4. Bürsteinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **gekennzeichnet durch** mindestens einen mit dem Klemmkonus (3) in Kontakt stehenden Druckbolzen (5). 55

5. Bürsteinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Druckbolzen (5) parallel zu den Faserstäben (1) orientiert ist.

5

6. Bürsteinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Bauteil (4) ein Führungsrohr ist, das mit einer Werkzeugaufnahme (10) verbunden ist und eine die Faserstäbe (1) tragende Welle (12) umgibt.

10

7. Bürsteinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Bauteil (8) ein den Klemmmechanismus (3, 5, 11) aufnehmendes Gehäuse (8) ist.

15

8. Bürsteinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bündel von Faserstäben (1) entgegen der Kraft mindestens einer weiteren Feder (13) axial nachgiebig angeordnet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

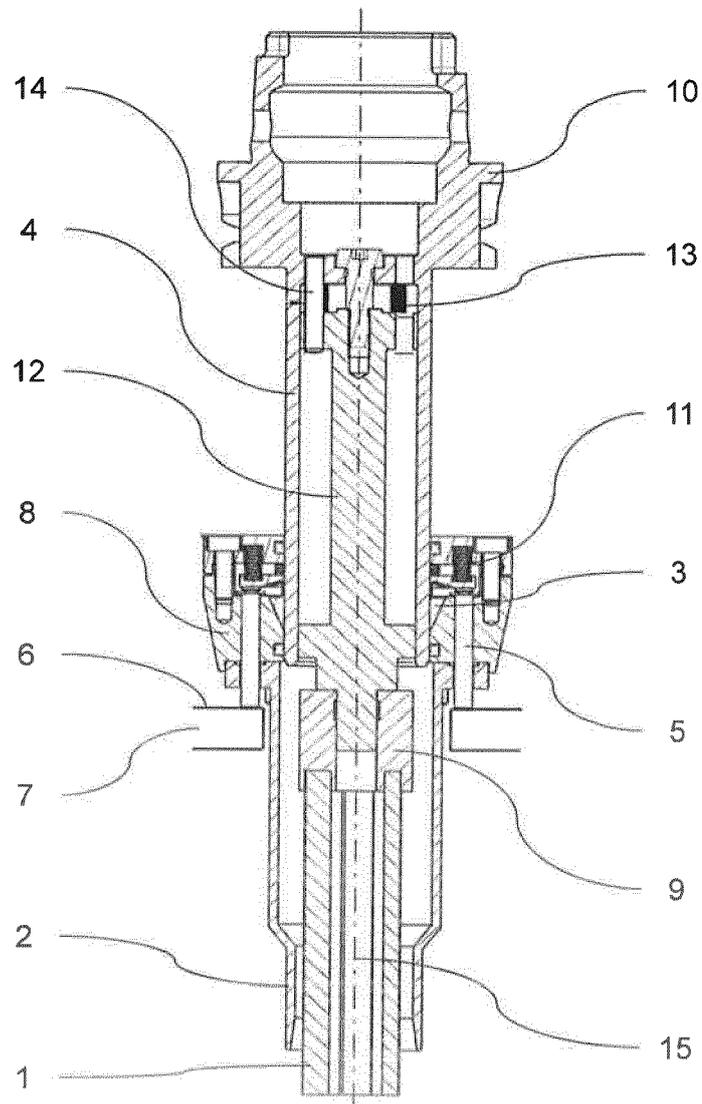
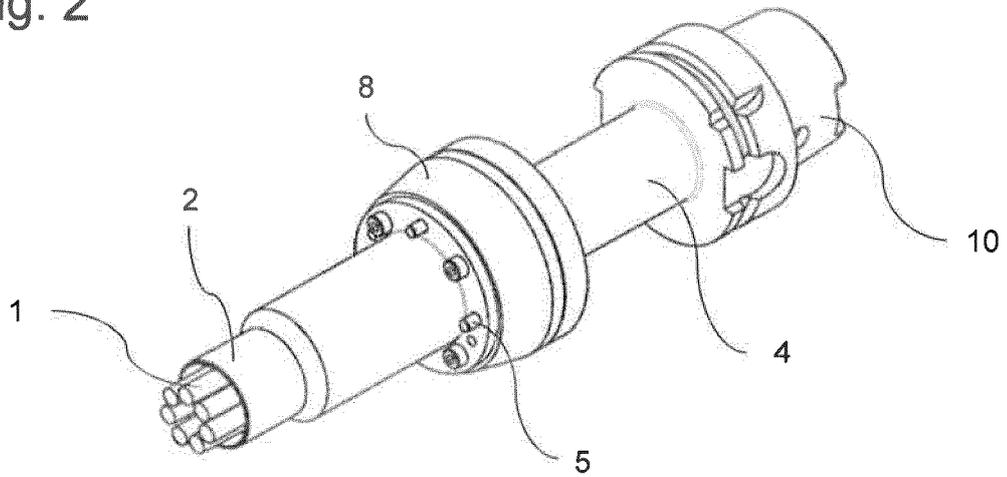


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 16 8107

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                  |
| X   | EP 2 522 461 A1 (BIESSE SPA [IT])<br>14. November 2012 (2012-11-14)  | 1,6,7  | INV.<br>A46B17/04<br>B24D13/14                      |
| Y   | * Absätze [0001], [0016], [0022] - [0027]; Abbildungen 2,4 *   | 8  |   |
| X   | JP S56 146020 U (UNKNOWN)<br>4. November 1981 (1981-11-04)   | 1,6,7  |   |
| Y   | * das ganze Dokument *   | 8  |   |
| Y   | JP 2005 111640 A (XEBEC TECHNOLOGY CO LTD; TAIMEI CHEMICALS CO LTD)<br>28. April 2005 (2005-04-28)<br>* das ganze Dokument *               | 8  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br><br>A46B<br>B24D |
| A,D   | WO 2015/178273 A1 (XEBEC TECHNOLOGY CO LTD [JP]; TAIMEI CHEMICALS CO LTD [JP])<br>26. November 2015 (2015-11-26)<br>* das ganze Dokument * | 1-8  |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |   |
| Recherchenort<br><b>München</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>14. November 2016</b>  | Prüfer<br><b>Endres, Mirja</b>                      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 16 8107

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2016

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 2522461 A1                                      | 14-11-2012                    | KEINE                             |                               |
| JP S56146020 U                                     | 04-11-1981                    | KEINE                             |                               |
| JP 2005111640 A                                    | 28-04-2005                    | JP 4153401 B2<br>JP 2005111640 A  | 24-09-2008<br>28-04-2005      |
| WO 2015178273 A1                                   | 26-11-2015                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2015178273 A1 [0003]