



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 017 251 U1** 2008.04.03

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 017 251.6**  
(22) Anmeldetag: **11.12.2007**  
(47) Eintragungstag: **28.02.2008**  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **03.04.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23Q 11/08** (2006.01)  
**B23C 1/00** (2006.01)  
**B23B 29/12** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**DECKEL MAHO Pfronten GmbH, 87459 Pfronten,  
DE**

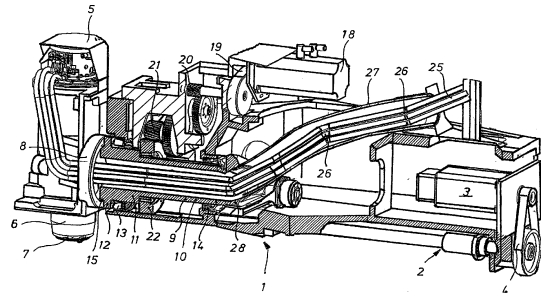
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine**

(57) Hauptanspruch: Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine mit

- einem an einem Maschinenteil längs verfahrbar gelagertem Spindelgehäuse (1),
- einem am Stirnende des Spindelgehäuses (1) montierten Fräskopf (5),
- einer im Fräskopf (5) gelagerten Arbeitsspindel (6) mit elektrischem Antriebsmotor und
- einer aus gebündelten Leitungen und Kabeln gebildeten Energie- und Betriebsmittelzuführung zum Fräskopf (5), dadurch gekennzeichnet, dass
- die gebündelten Leitungen und Kabel für die Energie- und Betriebsmittelzuführung in Form eines Stranges (25) im Inneren des Spindelgehäuses (1) angeordnet und über eine stirnseitige Drehdurchführung (8) in den Fräskopf (5) eingeführt sind.



**Beschreibung**

angeordnet ist.

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine mit einem motorisch verfahrbar an einem Maschinenständer gelagerten Spindelgehäuse, einem am Stirnende des Spindelgehäuses verdrehbar montierten Fräskopf, einer im Fräskopf gelagerten Arbeitsspindel mit eingebautem elektrischen Antriebsmotor und mit einer Energie- und Flüssigkeitszuführung, deren Kabel von einer Hülle umgeben sind.

**[0002]** In Fräs- und Bohrmaschinen erfolgt die Versorgung des Spindelkopfes, d.h. der Arbeitsspindel und ihres Antriebs, mit Energie und Spülflüssigkeit durch betriebssichere Kabel und Schläuche, die zu einer Kabelgruppe bzw. einem sog. Kabelbündel zusammengefasst sind und innerhalb der Maschine seitlich am Spindelgehäuse verlaufen. Dieses Kabelbündel und eine umgebende flexible Hülle erstrecken sich von der Stirnwand des Maschinenständers in den Arbeitsraum außerhalb des Fräskopfes und sind verdrehbar an eine Seitenwand des Fräskopfes angeschlossen. Der Anschluss der einzelnen Energiezuführungskabel und Druckflüssigkeitsschläuche an die jeweiligen Funktionselemente erfolgt im Inneren des Fräskopfes.

**[0003]** Bei einer Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine, wie sie z.B. in der DE 101 01 038 C dargestellt ist, erfolgt die Energie- und Betriebsmittelzuführung zum Spindelkopf bzw. zu dessen Arbeitsspindel über Kabel, Leitungen bzw. Schläuche, die zu einem Strang zusammengefasst und von einem flexiblen Schlauchstück umgeben sind. Dieses Schlauchstück ist mit einem Ende an einem Maschinenteil angeschlossen und erstreckt sich bogenförmig bis zu der vorderen Stirnwand des Fräskopfes, an der das Ende des Schlauchstücks über ein Verdrehmoment angeschlossen ist. Da der Fräskopf um eine horizontale Achse verdreht werden kann, ist die Länge und Form des Schlauchstücks so ausgelegt, dass das Schlauchstück selbst und auch die darin befindlichen Kabel und Leitungen den Bewegungen des Fräskopfes um die Horizontalachse weitgehend spannungsfrei folgen können. Das sich oberhalb des Arbeitsraums erstreckende Schlauchstück benötigt jedoch einen ausreichenden Platz innerhalb der Schutzkabine und es besteht Kollisionsgefahr bei Bearbeitung sperriger Werkstücke. Ferner ist das Schlauchstück den in der Schutzkabine befindlichen Medien ausgesetzt und kann demzufolge durch die beim Fräsbetrieb erzeugten Späne sowie ggf. auch durch andere Betriebsmittel beschädigt werden.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine zu schaffen, die keinen zusätzlichen Raum innerhalb der Schutzkabine benötigt und vor Beschädigungen durch Späne oder andere Betriebsmittel geschützt

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kabel und Leitungen für die Energie- und Betriebsmittelzuführung im Inneren des Spindelgehäuses angeordnet und über eine stirnseitige Drehdurchführung am freien Ende des Spindelgehäuses in den Fräskopf eingeführt sind. Bei der erfindungsgemäßen Bearbeitungseinheit sind die zu einem Bündel zusammengefassten parallel verlaufenden Kabel- und Leitungsstränge vom rückwärtigen Teil des Spindelgehäuses in das offene Ende eines Kabelrohrs eingeführt, das sich unter einer gewissen Neigung im hinteren Teil des Spindelgehäuses erstreckt. An dieses Kabelrohr ist eine coaxial zur Drehachse des Fräskopfes im Spindelgehäuse drehbar gelagerte Hülse angeschlossen, die über ein Getriebe von einem E-Motor verdreht werden kann, um den Spindelkopf in gewünschte horizontale, schräge und vertikale Bearbeitungspositionen auszurichten. In der formsteifen Hülse verlaufen achsparallele Längsschnitte der Kabelstränge.

**[0006]** Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung erstrecken sich diese Kabelstränge durch einen Ring in den Innenraum des Fräskopfes mit ausreichender Lose, so dass sie durch Verdrehbewegungen des Fräskopfes und der Hülse keinen Spannungen unterliegen.

**[0007]** Ein funktional wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, dass in dem zentralen Bereich des Spindelgehäuses ein hohlzylindrischer Freiraum durch die drehangetriebene Hülse geschaffen wird, der zur Aufnahme der Kabel- und Leitungsstränge geeignet ist, und zwar ohne unerwünschte Spannungen bei Verdrehungen oder Verdrillungen der einzelnen Stränge durch die winkelbegrenzten Verdrehbewegungen des Spindelkopfes um die horizontale Längsachse.

**[0008]** Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung ausführlich beschrieben, in welcher eine Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine im Längsschnitt schematisch dargestellt ist.

**[0009]** Die dargestellte Bearbeitungseinheit weist ein Spindelgehäuse **1** auf, das über – nicht dargestellte – Führungsschienen an einem Bauteil einer Fräs- und Bohrmaschine längs verschiebbar angeordnet und geführt ist. Für die Längsbewegungen der Bearbeitungseinheit dient ein Spindeltrieb **2**, der hier eine sog. Kugelumlaufspindel enthält, die von einem E-Motor **3** über ein Riemenge triebe **4** angetrieben wird. An dem in der Zeichnung linken Ende des Spindelgehäuses **1** ist ein vertikaler Fräskopf **5** um eine horizontale Achse in wählbare Betriebsstellungen verdrehbar montiert. In diesem Fräskopf **5** ist eine Arbeitsspindel **6** gelagert, die von einem internen E-Mo-

tor angetrieben wird und an ihrem unteren Ende eine Werkzeugaufnahme 7 aufweist.

**[0010]** An der in der Zeichnung rechten Seitenwand des Fräskopfes 5 ist ein formsteifer Tragring 8 befestigt. Im vorderen Endabschnitt des Spindelgehäuses 1 ist eine langgestreckte Hülse 9 drehbar gelagert, die einen hinteren dünnwandigen Abschnitt 10 sowie einen vorderen – linksseitigen – verdickten Abschnitt 11 und einen endseitigen Radialflansch 12 aufweist. Unmittelbar neben diesem Radialflansch 12 befindet sich ein vorderes Wälzlager 13. Die Hülse 9 ist in dem vorderen Wälzlager 13 und mit ihrem in der Zeichnung rechten Ende in einem hinteren Wälzlager 14 gelagert. Stirnseitig neben dem Radialflansch 12 ist eine Ringnut 15 in der Hülse 9 ausgebildet, in welche der Ring 8 formschlüssig eingreift und dauerhaft mit der Hülse 9 befestigt ist. Zum Verdrehen der Hülse 9 zusammen mit dem Tragring 8 und dem Fräskopf 5 dient ein am verfahrbaren Spindelgehäuse 1 vorgesehenes Antriebsaggregat, das aus einem E-Motor 18, einem Riementrieb 19, einer ersten Zahnradpaarung 20 und einer zweiten Zahnradpaarung 21 besteht, wobei das Ritzel der zweiten Zahnradpaarung 21 ein auf der Hülse 9 am Übergang zu deren dickerem vorderem Teil 11 befestigtes Zahnrad 22 antreibt, wodurch die Hülse 9 in Rotation versetzt wird.

**[0011]** In dem Spindelgehäuse 1 der dargestellten Bearbeitungseinheit ist ein aus einem Bündel von mehreren Leitungen bzw. Kabeln bzw. Schläuchen bestehender Strang 25 für die Energie- und Betriebsmittelzuführung zu dem Fräskopf 5 bzw. dessen Arbeitsspindel 6 vorgesehen. Die Schläuche und Kabel dieses Stranges 25 sind durch geeignete Halter 26 absatzweise in ihrer jeweiligen Winkellage gehalten, sodass unerwünschte Quer- und Verdrehbewegungen vermieden werden. In dem in der Zeichnung rechten Abschnitt verläuft der Strang 25 in einem bogenförmigen Kanalrohr 27, das innerhalb des Spindelgehäuses 1 positioniert und fixiert ist. Dieses Kanalrohr 27 kann aus Blech, ausreichend formstabilem Kunststoff oder aus einem anderen geeigneten Material gefertigt sein. Das in der Zeichnung linke Ende dieses Kanalrohrs 27 ist an eine Muffe 28 angeschlossen, an die die drehbare Hülse 9 anschließt.

**[0012]** Der Strang 25 erstreckt sich somit durchgehend durch das Kanalrohr 27, die Muffe 28, die Hülse 9 und den Ring 8 bis in das Innere des Fräskopfes 5. Wesentlich ist, dass die Anordnung und Positionierung der einzelnen Leitungen und Kabel insbesondere in der geradlinigen Hülse 9 und dem eine Drehdurchführung bildenden Ring 8 sowie daran anschließend in dem Fräskopf 5 so lose gestaltet ist, dass bei Verdrehbewegungen des Fräskopfes 5 um die Horizontalachse Verklemmungen und auch Verdrillungen der einzelnen Kabel relativ zueinander bzw. zu anderen Bauteilen sicher vermieden werden.

**[0013]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise der Strang 25 auch in anderer Weise aus dem Spindelgehäuse, z.B. weitgehend geradlinig, herausgeführt sein. Ferner kann auch die Form, die Lagerung und auch der Drehantrieb der Hülse 9 durch andere geeignete Mittel, z.B. einen am Außenumfang der Hülse angreifenden Direktantrieb, gebildet sein. Ferner kann statt des dargestellten um die Horizontalachse verdrehbaren Fräskopfes 5 auch ein sog. Schwenk-Fräskopf eingesetzt werden, der einen ausreichend großen inneren zentralen Freiraum zur Aufnahme des Stranges 25 aufweisen müsste.

### Schutzansprüche

1. Bearbeitungseinheit für eine Fräs- und Bohrmaschine mit

- einem an einem Maschinenteil längs verfahrbar gelagertem Spindelgehäuse (1),
- einem am Stirnende des Spindelgehäuses (1) montierten Fräskopf (5),
- einer im Fräskopf (5) gelagerten Arbeitsspindel (6) mit elektrischem Antriebsmotor und
- einer aus gebündelten Leitungen und Kabeln gebildeten Energie- und Betriebsmittelzuführung zum Fräskopf (5),

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- die gebündelten Leitungen und Kabel für die Energie- und Betriebsmittelzuführung in Form eines Stranges (25) im Inneren des Spindelgehäuses (1) angeordnet und über eine stirnseitige Drehdurchführung (8) in den Fräskopf (5) eingeführt sind.

2. Bearbeitungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang (25) für die Energie- und Betriebsmittelzuführung ein im Spindelgehäuse (1) verlegtes Kanalrohr (27) enthält, in dem die Kabel und Leitungen in vorgegebener Ordnung aufgenommen sind.

3. Bearbeitungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Spindelgehäuse (1) eine formsteife Hülse (9) koaxial zur Drehachse des Fräskopfes (5) angeordnet ist, in welcher Abschnitte des Stranges (25) spannungsfrei angeordnet sind.

4. Bearbeitungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fräskopf (5) über einen als Drehdurchführung wirksamen formstifen Ring (8) mit dem vorderen Ende der Hülse (9) fest verbunden ist.

5. Bearbeitungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (9) in jeweils endseitigen Wälzlagern (13, 14) im Spindelgehäuse (1) gelagert ist.

6. Bearbeitungseinheit nach einem der vorste-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hülse (9) ein Drehantrieb zugeordnet ist, der einen am Spindelgehäuse (1) montierten E-Motor (18) sowie einen Getriebezug (19-21) aufweist, dessen Ritzel mit einem auf dem Außenmantel der Hülse (9) befestigten Zahnring (22) kämmt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

