



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 978 T2 2004.07.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 166 929 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 978.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 118 946.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.09.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(51) Int Cl.7: **B23B 27/00**

B23B 51/00, B23C 5/00

(30) Unionspriorität:
2000196146 29.06.2000 JP

(73) Patentinhaber:
Yamazaki Mazak K.K., Aichi, JP

(74) Vertreter:
Bauer-Vorberg-Kayser, 50968 Köln

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:
**Yamazaki, Tsunehiko, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP;
Fukumura, Naoe, Chikusa-ku, Aichi-ken, JP;
Mizukado, Masayoshi, Gifu-ken, JP; Kikata,
Kazuhiro, Gifu-ken, JP; Miyazaki, Sadami,
Aichi-ken, JP; Maki, Koichi, Aichi-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Kombinationswerkzeug**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein für die Drehbearbeitung geeignetes Kombinationswerkzeug, an dem während der Bearbeitung sowie dem Bohren, (Gewindeschneiden), Fräsen und Stirnfräsen ein Werkzeug befestigt und gehalten ist und wobei ein Werkzeug während der Bearbeitung in Rotation versetzt wird.

[0002] Bei einem bekannten herkömmlichen Kombinationswerkzeug können mehrere Einsätze an das obere Ende des an sich stangenförmigen Werkzeugs angebracht sein. Mit Hilfe eines solchen Kombinationswerkzeugs wird die Werkstückoberfläche im fixierten Zustand mit dem Einsatz am oberen Ende gefräst, indem das Kombinationswerkzeug entsprechend der Bearbeitungsvorgabe rotiert wird, und es erfolgt eine Drehbearbeitung durch den Einsatz am oberen Ende durch Rotieren eines Werkstücks in einen Zustand, in dem das Kombinationswerkzeug fixiert und gehalten wird.

[0003] In den letzten Jahren haben sich Formgebungsverfahren, die mit einer Werkzeugmaschine durchzuführen sind, beispielsweise die Drehbearbeitung, zu kombinierten, fortgeschrittenen Verfahren entwickelt. Durch die Entwicklung einer Werkzeugmaschine, die mit einem Werkzeug in der Lage ist, eine Bearbeitung vorzunehmen, aber auch zu drehen und zu bohren (gewindeschneiden) (unter dem in der vorliegenden Beschreibung vorkommenden Begriff „Bohren“ ist auch „Gewindeschneiden“ zu verstehen), soll das eingangs erwähnte Kombinationswerkzeug weiterentwickelt werden.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, unter Berücksichtigung der eingangs genannten Umstände, ein Kombinationswerkzeug zu schaffen, mit dem zwei Bearbeitungsarten, nämlich eine Drehbearbeitung und eine Rotationsbearbeitung, mit einer Bohrmaschine (einem Gewindeschneider), einer Fräse und einer Stirnfräse, mit einem einzigen Werkzeug durchgeführt werden können. Diese Aufgabe wird durch das Kombinationswerkzeug nach Anspruch 1 gelöst.

[0005] Beide Bearbeitungsarten, nämlich die Drehbearbeitung und die Rotationsbearbeitung mit einer Bohrmaschine (Gewindeschneider), können durch das Werkzeug zur Drehbearbeitung und das geplante rotierende Werkzeug mit einem Werkzeug durchgeführt werden, so dass die vorliegende Erfindung in den jüngsten fortgeschrittenen Bearbeitungsverfahren angewendet und die Bearbeitungsleistung gesteigert werden kann.

[0006] Das Ausführungsbeispiel nach Anspruch 2 ist ein Kombinationswerkzeug, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das geplante rotierende Werkzeug in Richtung der Achsenmitte des Grundkörpers mit Bezug auf diesen fixiert ist.

[0007] Nach dem Ausführungsbeispiel nach Anspruch 2 kann das Kombinationswerkzeug einen einfachen Aufbau aufweisen.

[0008] In der Ausführungsform nach Anspruch 3 ist das Kombinationswerkzeug dadurch gekennzeichnet, dass das geplante rotierende Werkzeug so vorgesehen ist, dass es sich in Richtung der Achsenmitte des Grundkörpers mit Bezug auf diesen bewegt.

[0009] In der Ausführungsform nach Anspruch 3 kann das geplante rotierende Werkzeug in Richtung der Achsenmitte bewegt werden. Somit kann das geplante rotierende Werkzeug in die Stellung eingezogen werden, in der es den mit dem Drehwerkzeug durchgeführten Bearbeitungsvorgang nicht behindert, so dass die Drehbearbeitung reibungslos durchgeführt werden kann.

[0010] Die Ausführungsform nach Anspruch 4 entspricht dem Kombinationswerkzeug nach Anspruch 3, ist aber weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass es ein am Grundkörper vorgesehenes Mittel für den Bewegungsantrieb des geplanten rotierenden Werkzeugs umfasst, wobei dieses Mittel für den Bewegungsantrieb das geplante rotierende Werkzeug in Richtung der Achsenmitte dadurch bewegt und antreibt, dass es ein Fluid antreibt, welches von der Werkzeughalterseite her zugeführt wird.

[0011] In der Ausführungsform nach Anspruch 4 kann das geplante rotierende Werkzeug von der Werkzeughalterseite aus angetrieben werden; dabei kann der Aufbau des Kombinationswerkzeugs einfach gestaltet sein.

[0012] In der Ausführungsform nach Anspruch 5 ist das Kombinationswerkzeug dadurch gekennzeichnet, dass das geplante rotierende Werkzeug eine Bohrmaschine, ein Gewindeschneider, eine Fräse oder eine Stirnfräse ist.

[0013] In der Ausführungsform nach Anspruch 5 können verschiedene Arten von rotierenden Werkzeugen verwendet werden; dann sind auch verschiedene Bearbeitungsvorgänge möglich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0014] **Fig. 1** zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Kombinationswerkzeugs.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0015] Das auch Multi-Werkzeug genannte Kombinationswerkzeug 1 hat einen in der **Fig. 1** dargestellten Werkzeughalter 2. Der Werkzeughalter 2 hat einen Grundkörper 3, der insgesamt zylindrisch geformt ist. In der Figur ist rechts vom Grundkörper 3 ein ringförmiger Werkzeughalterschlitze 5 zum Auswechseln eines automatischen Werkzeugs eingebracht. In der Figur ist rechts vom Werkzeughalterschlitze 5 ein konisch zulaufender Schaft 6 ausgebildet.

[0016] Eine Bohrung 3a ist in den Grundkörper 3 in Richtung des auch Achsenmitte CT genannten Rotationszentrums CT des Grundkörpers 3 eingebracht. Rechterhand in der Figur weist die Bohrung 3a ein

zur Zufuhr von Betriebsöl vorgesehenes Teil **3b** mit einem Durchmesser D1, einen links vom zur Zufuhr von Betriebsöl vorgesehenen Teil **3b** koaxial ausgebildeten Zylinder zur Aufnahme des Körpers des Werkzeughalters **3c** mit einem Durchmesser D2, wobei D2 kleiner ist als D1, und einen links vom Zylinder zur Aufnahme des Körpers des Werkzeughalters **3c** koaxial ausgebildeten Führungsteil **3d** mit einem Durchmesser D3, wobei D3 kleiner ist als D2, auf.

[0017] Eine verschieblich gelagerte Haltevorrichtung **7** ist in den Zylinder zur Aufnahme des Körpers des Werkzeughalters **3c** eingeführt und ist frei in Richtung des Rotationszentrums CT des Kombinationswerkzeugs **1**, das heißt in die durch die Pfeile A und B angedeutete Richtung, verschiebbar. Wie in der Figur zu sehen ist, ist im rechten Randteil der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7** ein in der Form eines kreisförmigen Ringes ausgebildetes verschieblich gelagertes Kontaktteil **7a** vorgesehen, das in die durch die Pfeile A und B angedeutete Richtung auf der Wandfläche des Zylinders zur Aufnahme des Körpers des Werkzeughalters **3c** frei verschieblich gelagert ist. Zwischen dem verschieblich gelagerten Kontaktteil **7a** der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7** und einer Seitenwand **3e** des Zylinders zur Aufnahme des Körpers des Werkzeughalters **3c** ist eine Schraubenfeder **9** vorgesehen, die im zusammengedrückten Zustand den Umfang der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7** abdeckt. Die Schraubenfeder **9** spannt die verschieblich gelagerte Haltevorrichtung **7** immer in die durch den Pfeil B angedeutete Richtung vor.

[0018] Im oberen Endbereich der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7** ist ein Werkzeugmontage-teil **7b** in das Führungsteil **3d** eingesetzt. Eine ein Werkzeug aufnehmende Bohrung **7c** ist im Werkzeugmontage-teil **7b** in Richtung des Rotationszentrums CT des Kombinationswerkzeugs eingebracht. Das obere Ende der ein Werkzeug aufnehmenden Bohrung **7c** ist zur Aufnahme des oberen Endbereichs der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7**, das heißt des oberen Endbereichs des Werkzeughalters **2**, offen. Ein geplantes rotierendes Werkzeug **10**, welches ein Werkzeug zur Bearbeitung eines Werkstücks durch Rotation des Werkzeugs selbst ist, wie zum Beispiel eine Bohrmaschine (auch ein Gewindeschneider wie oben erwähnt), eine Fräse und eine Stirnfräse, ist über fixierte Schrauben **11**, **11** befestigbar und lösbar in der ein Werkzeug aufnehmenden Bohrung **7c** montiert. Das Rotationszentrum CT1 des geplanten rotierenden Werkzeugs **10** entspricht dem Rotationszentrum CT des Grundkörpers **3** des Werkzeughalters **2**, d.h. dem Rotationszentrum des Werkzeughalters **2**.

[0019] Am äußeren umlaufenden Rand des Werkzeugmontage-teils **7b** ist eine in die durch die Pfeile A und B angedeutete Richtung verlaufende Keilnut **7d** gebildet. Ein in den Grundkörper **3** eingreifender Keil **12** ist mit der Keilnut **7d** vorgesehen, so dass sein oberer Endbereich eingeführt und in Eingriff gebracht

ist.

[0020] Weiterhin ist am äußeren umlaufenden Rand des Grundkörpers **3** ein durchgehender Aufnahmeschlitz für das spanende Werkzeug **3f** vorgesehen. Ein spanendes Werkzeug **13**, das ein bekanntes Drehwerkzeug ist, ist befestigbar und lösbar über einen nicht dargestellten Befestigungsbolzen am Aufnahmeschlitz für das spanende Werkzeug **3f** montiert. Ein Einsatz **13a** ist im oberen Endbereich des spanenden Werkzeugs **13** derart montiert, dass eine vorbestimmte Menge X1 eines oberen Endes **13b** des Einsatzes **13a** in Bezug auf eine äußere Umfangsfläche **3g** des Grundkörpers **3** nach außen ragt (oben in der Fig.). Weiterhin ist das obere Ende **13b** des Einsatzes **13a** derart montiert, dass dieses um eine vorbestimmte Menge X2 links in der Fig. über einen linkerhand in der Figur befindlichen oberen Endbereich **3h** des Grundkörpers **3** hinausragt.

[0021] Das Kombinationswerkzeug **1** hat den oben erwähnten Aufbau. Zur Durchführung eines Drehbearbeitungsvorgangs unter Verwendung des Kombinationswerkzeugs **1** wird das Kombinationswerkzeug **1** über den Kegel **6** auf den Werkzeughalter, beispielsweise eine nicht dargestellte Werkzeugaufgabe einer Werkzeugmaschine, montiert. Der Werkzeughalter kann das Kombinationswerkzeug **1** in einer vorbestimmten Winkelposition zum Rotationszentrum CT befestigen und halten sowie das Kombinationswerkzeug **1** um das Rotationszentrum CT rotieren und antreiben. Zur Durchführung der Drehbearbeitung mit dem Kombinationswerkzeug **1** wird das Kombinationswerkzeug **1** derart in einer vorbestimmten Winkelposition zum Rotationszentrum CT befestigt und gehalten, dass der Einsatz **13a** des spanenden Werkzeugs **13** des Kombinationswerkzeugs **1** dem zu spanenden Teil eines Werkstücks **15** zugewandt ist, das einer Drehbearbeitung unterzogen wird. In einem solchen Zustand wird die Bearbeitung durchgeführt, indem das spanende Werkzeug **13** des Kombinationswerkzeugs **1** relativ zu dem Werkstück **15** bewegt und angetrieben wird, wobei sich das Werkstück **15** in einem in die durch die Pfeile A und B und in die durch die Pfeile C und D angedeuteten Richtungen rotierenden Zustand befindet, so dass das Werkstück **15** das obere Ende **13b** des Einsatzes **13a** berührt.

[0022] Durch die Federkraft der Schraubenfeder **9** in die durch Pfeil B angedeutete Richtung bewegt, befindet sich die verschieblich gelagerte Haltevorrichtung **7**, auf der das geplante rotierende Werkzeug **10** montiert ist, nun in einer eingezogenen Stellung, und es wird ein oberes Ende **10a** des vorspringenden rotierenden Werkzeugs **10** in eine eingezogene Stellung RP eingezogen, wobei eine vorbestimmte Menge $X3 < X2$ anstelle des oberen Endbereichs **3h** des Grundkörpers **3** links in der Figur herausragt. In diesem Zustand ist es das obere Ende **10a** des geplanten rotierenden Werkzeugs **10** rechts in der Figur, das in der eingezogenen Stellung ist, und nicht das obere Ende **13b** des spanenden Werkzeugs **13** zur

Drehbearbeitung. Dann erfolgt die Bearbeitung durch das spanende Werkzeug **13** reibungslos, ohne dass es dabei während der Drehbearbeitung durch das spanende Werkzeug **13** zu einer Behinderung durch das vorspringende rotierende Werkzeug **10** kommt.

[0023] Dann wird, zur Bildung einer Bohrung und einer Schraube an einer Stirnfläche **15a** des Werkstücks **15** mit Hilfe des geplanten rotierenden Werkzeugs **10** Betriebsöl **16**, beispielsweise ein Kühlmittel, vom Betriebsöl zuführenden Teil **3b** des Grundkörpers **3** über die Werkzeugaufgabe, auf der das Kombinationswerkzeug **1** montiert ist, zugeführt. Dann wird der verschieblich gelagerte Halter Halter **7** durch das vom Betriebsöl zuführenden Teil **3b** zugeführte Betriebsöl **16** entgegen der Kraft der Schraubenfeder **9** in die durch Pfeil A angedeutete Richtung gedrückt und bewegt, und das an der verschieblich gelagerten Haltevorrichtung **7** montierte, geplante rotierende Werkzeug **10** wird auch in die durch Pfeil A angedeutete Richtung bewegt und angetrieben, wobei die Rotation durch die Keilnut **7d** und den Keil **12** eingeschränkt ist.

[0024] Dann wird das obere Ende **10a** des geplanten rotierenden Werkzeugs **10** um eine vorbestimmte Länge L1 in die durch Pfeil A angedeutete Richtung aus der zuvor eingezogenen Stellung RP ausgefahren und bewegt und in eine Bearbeitungsstellung MP gebracht. In diesem Zustand ist es das obere Ende **10a** des geplanten rotierenden Werkzeugs **10**, das linkerhand in der Figur vorspringt, und nicht das obere Ende **13b** des Einsatzes **13a** eines spanenden Werkzeugs **13**.

[0025] In diesem Zustand wird der Werkzeughalter **2** um eine vorbestimmte Rotationszahl um das Rotationszentrum CT gedreht, indem eine geeignete Antriebseinheit einer Werkzeugaufgabe angetrieben wird, und wird das obere Ende **10a** des geplanten rotierenden Werkzeugs **10** der Stirnseite **15a** des Werkstücks **15** zugewandt. In diesem Zustand wird die bohrende/Gewinde schneidende Bearbeitung (oder Fräsbearbeitung) an der Stirnseite **15a** des Werkstücks **15** vorgenommen, wobei das geplante rotierende Werkzeug **10** durch Bewegen des Kombinationswerkzeugs **1** in die durch den Pfeil A angedeutete Richtung, d.h. relativ zur Richtung des Werkstücks **15**, in einen rotierenden Zustand versetzt wird.

[0026] Dabei ist es, wie eingangs bereits erläutert, das obere Ende **10a** des geplanten rotierenden Werkzeugs **10**, das linkerhand in der Figur vorspringt und nicht das obere Ende **13b** des Einsatzes **13a** des spanenden Werkzeugs **13**. Dann kann die Bearbeitung durch das vorspringende rotierende Werkzeug **10** reibungslos erfolgen, ohne dass das spanende Werkzeug **13** die Bearbeitung des Werkstücks **15** mit dem vorspringenden rotierenden Werkzeug **10** beeinträchtigt.

[0027] Das weiter oben erwähnte Ausführungsbeispiel bezieht sich auf den Fall, in dem vorgesehen ist, dass das herausragende rotierende Werkzeug **10** in die Richtung des Rotationszentrums CT relativ zum

Werkzeughalter **2** frei vorspringen kann. Das geplante rotierende Werkzeug **10** ist nicht immer so ausgebildet, dass es frei vorspringt, es kann auch mit Bezug auf den Grundkörper **3** des Werkzeughalters **2** feststehend sein.

[0028] Das geplante rotierende Werkzeug **10** kann ein Werkzeug sein, beispielsweise neben einer Bohrmaschine/eines Gewindeschneiders eine Fräse, solange es so montiert ist, dass das Rotationszentrum CT, das das Rotationszentrum der Werkzeughalters **2** ist, mit der Achsenmitte CT1 übereinstimmt, und die Rotationsbearbeitung zur Bearbeitung eines Werkstücks dadurch erfolgt, dass das Werkzeug selbst zusammen mit dem Werkzeughalter **2** rotiert wird.

[0029] Die vorliegende Erfindung wurde anhand der oben genannten Ausführungsbeispiele erläutert. Die in der vorliegenden Beschreibung beschriebenen Ausführungsformen haben beispielhaften Charakter und sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen. Der Schutzzumfang der Erfindung wird durch die beiliegenden Ansprüche definiert und wird in keiner Weise durch die Beschreibung der spezifischen Ausführungsform beschränkt. Somit umfasst die vorliegende Erfindung auch alle Änderungen und Umgestaltungen, sofern diese unter den Schutzzumfang der Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Kombinationswerkzeug zur lösbaren Montage umfassend:

- einen Werkzeughalter (**2**), der einen Grundkörper (**3**) mit einem Rotationszentrum (CT) aufweist,
- ein Drehwerkzeug (**13**) zum Drehen, das an einem äußeren Umfang des Grundkörpers (**3**) vorgesehen ist, und
- ein geplantes rotierendes Werkzeug (**10**), das am Rotationszentrum (CT) des Grundkörpers (**3**) derart vorgesehen ist, dass das Werkzeug durch Rotieren wahlweise für die Drehbearbeitung mit dem Drehwerkzeug (**13**) oder für die Rotationsbearbeitung mit dem geplanten Werkzeug (**10**) eingesetzt werden kann.

2. Kombinationswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das geplante rotierende Werkzeug (**10**) in Richtung des Rotationszentrums (CT) angeordnet und am Grundkörper (**3**) befestigt ist.

3. Kombinationswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das geplante rotierende Werkzeug (**10**) in Richtung des Rotationszentrums (CT) verschieblich angeordnet ist.

4. Kombinationswerkzeug nach Anspruch 3, weiterhin umfassend ein Mittel für den Bewegungsantrieb des geplanten rotierenden Werkzeugs (**10**), wobei das Mittel für den Bewegungsantrieb am Grundkörper (**3**) angeordnet ist und das geplante rotierende

Werkzeug (10) in Richtung des Rotationszentrums (CT) dadurch bewegt und antreibt, dass es ein Fluid antreibt, welches von der Werkzeughalterseite her zugeführt wird.

5. Kombinationswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das geplante rotierende Werkzeug (10) eine Bohrmaschine, ein Gewindegewinde, eine Fräse oder eine Stirnfräse ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

