(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 916 058 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(21) Anmeldenummer: **07118771.0**

(22) Anmeldetag: **18.10.2007**

(51) Int Cl.:
B24B 9/00 *(2006.01)* ***B24D 13/14*** *(2006.01)*
B24D 13/18 *(2006.01)* ***B24D 13/20*** *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **24.10.2006 DE 102006050722**

(71) Anmelder: **Mechanik Center Erlangen GmbH**
91058 Erlangen (DE)

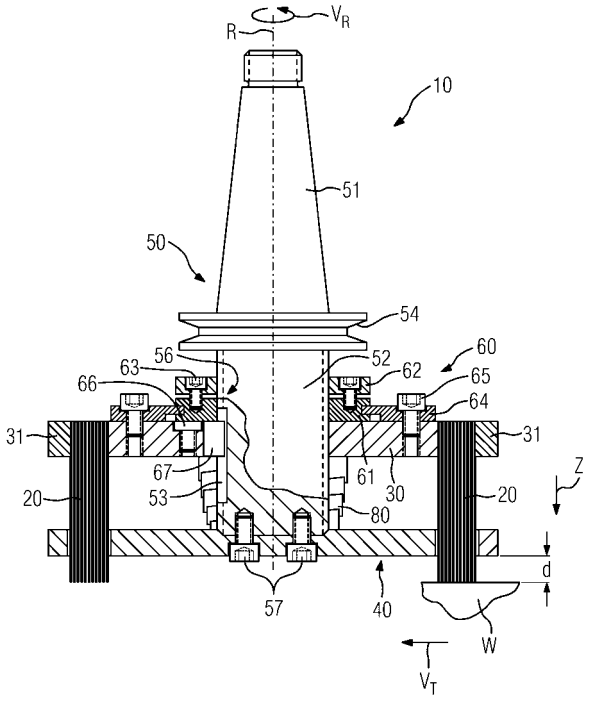
(72) Erfinder:
- **Jaksch, Norbert**
  90530 Wendelstein (DE)
- **Pförtner, Helmut**
  91085 Weisendorf (DE)
- **Cretu, Clementina**
  90449 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens Aktiengesellschaft
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) Bürstwerkzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein Bürstwerkzeug (10) zum Bearbeiten eines Werkstückes (W), mit einer Trägerplatte (30), in der mindestens ein Borstenbündel (20) gehalten ist, und mit einer beabstandet zur Trägerplatte (30) angeordneten Führungsscheibe (40), durch die das mindestens eine Borstenbündel (20) mit seinen frei austretenden Borsten geführt ist. Indem die Trägerplatte (30) und die Führungsscheibe (40) drehfest mit einer eine Rotationsachse (R) aufweisenden Aufnahmeeinrichtung (50) verbunden sind, welche zur auswechselbaren Kupplung mit einer Antriebseinrichtung vorgesehen ist, wird ein Bürstwerkzeug bereitgestellt, welches auch ohne den hohen Investitionsaufwand einer vollständigen Entgratmaschine einsetzbar ist.

FIG 1



EP 1 916 058 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bürstwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine mit einem solchen Bürstwerkzeug bestückte Werkzeugmaschine.

[0002] Derartige Bürstwerkzeuge werden zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken verwendet, wie zum Beispiel dem Reinigen oder Entgraten von Werkstücken, an welchen durch einen vorausgegangenen mechanischen Arbeitsprozess, etwa einem Schneide-, Fräs- oder Bohrprozess, Grate oder scharfe Kanten und damit verbundene Verunreinigungen entstanden sind.

[0003] Aus der Gebrauchsmusterschrift DE 201 02 690 U1 ist eine Entgrateinrichtung mit wenigstens einem Bürstwerkzeug bekannt, das eine rotierende Trägerplatte aufweist, in der wenigstens eine Bürste gehalten und axial oder in einem Winkel zur Rotationsachse der Trägerplatte angeordnet ist. Weiterhin weist das Bürstwerkzeug wenigstens eine beabstandet und verdrehfest zur Trägerplatte angeordnete Führungsplatte auf, durch die die wenigstens eine Bürste mit ihren frei austretenden Borsten geführt ist.

[0004] Das bekannte Bürstwerkzeug sitzt auf einem verstellbaren Schlitten und ist fester Teil der Entgrateinrichtung. Bei derartigen Entgrateinrichtungen handelt es sich jedoch um kostspielige Einzelanfertigungen des Spezialmaschinenbaus, deren Anschaffung sich nur in der Großserienfertigung rentieren, wo eine Vielzahl an Werkstücken bearbeitet werden und der Platz für eine solche Sondermaschine in der Fertigungsstraße vorhanden ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bürstwerkzeug der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches auch ohne den hohen Investitionsaufwand einer vollständigen Entgratmaschine einsetzbar ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein gattungsgemäßes Bürstwerkzeug mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1. Indem die Trägerplatte und die Führungsscheibe drehfest mit einer eine Rotationsachse aufweisenden Aufnahmeeinrichtung verbunden sind, welche zur auswechselbaren Kupplung mit einer Antriebseinrichtung vorgesehen ist, wird ein Bürstwerkzeug zum Entgraten und/oder Reinigen von bearbeiteten Werkstücken bereitgestellt, welches in sämtlichen Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen kann, die eine geeignete Schnittstelle zwischen ihrer Antriebseinrichtung und der Aufnahmeeinrichtung des Bürstwerkzeugs aufweisen. Die Vielseitigkeit der Verwendung des Bürstwerkzeugs wird dabei über die Gestaltung seiner Aufnahmeeinrichtung, das heißt deren maschinenseitigen Anteils, bestimmt. Das Bürstwerkzeug kann dabei mehrere auf einem Teilkreis um seine Rotationsachse verteilt angeordnete Borstenbündel in Form einer Topfbürste aufweisen.

[0007] In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist die Aufnahmeeinrichtung einen Kegelabschnitt auf, der zum Festspannen in der Antriebseinrichtung vorgesehen ist. Mit Vorteil können hier standardisierte Flächenspannfutter mit Kegelschaft zur Aufnahme des Bürstwerkzeugs in der Antriebseinrichtung verwendet werden. Es stehen damit bereits genormte Schnittstellen zwischen Werkzeugen und einer Werkzeugmaschine, insbesondere deren Antrieb, zur Verfügung.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist die Aufnahmeeinrichtung einen Greifbund mit ringförmiger Nut auf. In die Nut des Greifbundes kann ein Geifarm einer Werkzeugmaschine ansetzen, um das Bürstwerkzeug zu fassen und dieses automatisch etwa gegen ein anderes Werkzeug auszutauschen.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist die Aufnahmeeinrichtung eine Verstelleinrichtung auf, mittels der die Trägerplatte relativ zur Führungsscheibe längs der Rotationsachse verschiebbar ist. Hierdurch kann bei vorgegebenem Abstand der Führungsscheibe zur Oberfläche des Werkstückes die Trägerplatte mit den darin festgeklemmten Borstenbündeln unabhängig von der Führungsscheibe zugestellt werden. Dies ermöglicht einen Ausgleich des Verschleißes der Borstenbündel durch axiale Zustellung in Richtung Werkstück.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs ist die Verstelleinrichtung als Gewindeverbindung ausgebildet. Über die Steigung der Gewindeverbindung wird eine Drehbewegung in eine Axialbewegung der Trägerplatte umgesetzt, wodurch sich die Zustellbewegung mit hoher Genauigkeit vornehmen lässt.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist die Verstelleinrichtung Feststellmittel zur Fixierung einer eingestellten Lage der Trägerplatte aufweist. Hierdurch kann ein eingestellter Borstenüberstand gehalten werden, da die Trägerplatte gegen Verstellung etwa durch den Bearbeitungsprozess gesichert ist. Dies gestattet eine reproduzierbar hohe Bearbeitungsqualität.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs ist zwischen Trägerplatte und Führungsscheibe eine die Aufnahmeeinrichtung umschließende Schmutzabdeckung angeordnet ist. Mit Vorteil passt sich die Schmutzabdeckung dem jeweils eingestellten Abstand zwischen Trägerplatte und Führungsscheibe an. So kann die Schmutzabdekkung als Kegelstumpffeder in Form einer kegeligen Schraubendruckfeder aus Band mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet sein. Sie schützt beispielsweise die Gewindeverbindung der Verstelleinrichtung vor Verunreinigungen durch den entstandenen Bearbeitungsabrieb oder von zugeführtem Kühl- oder Schmiermittel.

[0013] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs verläuft ein Kanalsystem für die Zuführung von Kühl- und/oder

Schmiermittel durch die Aufnahmeeinrichtung und durch die Trägerplatte und/oder Führungsscheibe und mündet direkt an dem mindestens einen Borstenbündel. Hierdurch kann Kühl- und/oder Schmiermittel von innen direkt an den Ort der Wärmeentwicklung beim Bürstvorgang gebracht werden. Durch die Zuführung von Kühl- und/oder Schmiermittel innerhalb der Führungsscheibe wird diese direkt gekühlt. Dies ist insbesondere bei der Bearbeitung von Mangan-haltigen Werkstücken wichtig, da die dabei auftretende Wärmeentwicklung eine Brandgefahr darstellt. Neben der erhöhten Prozesssicherheit durch ein Nassbürsten werden auch wesentlich höhere Standzeiten des Bürstwerkzeugs erzielt. Dadurch erfolgt eine Verbesserung etwa von Entgratergebnisse, da die Verrundungen gleichmäßiger sind und die Oberflächengüte besser. Dies führt wiederum zu einer Verbesserung der Abtragleistung sowie zu kürzeren Durchlaufzeiten der Werkstücke.

[0014] Vorzugsweise weist das Kanalsystem des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs in der Führungsscheibe einen zentralen Verteilerraum und von diesem zu je einer Mündung an einem Borstenbündel verlaufende Radialkanäle auf. Bei einer Vielzahl an Borstenbündeln wird die Wärmeabfuhr dadurch erreicht, dass der Führungsscheibe in den zentralen Verteilerraum Kühl- und/oder Schmiermittel zugeführt wird und dieses dann durch die Rotationsbewegung als Folge der Zentrifugalkraft durch die Radialkanäle, die an je einem Borstenbündel münden, zugeführt. Dadurch wird Kühl- und/oder Schmiermittel genau an den Ort der Wärmeentstehung gebracht. Außerdem wird die Führungsscheibe flächig durch ein sternförmiges Muster an Radialkanälen gekühlt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist das Kanalsystem einen in der Aufnahmeeinrichtung verlaufenden Axialkanal auf, der in den zentralen Verteilerraum mündet. Aufnahmeeinrichtungen in standardisierter Ausführung sind ebenfalls mit einem Axialkanal verfügbar, in den etwa von einem Reservoir einer Werkzeugmaschine Kühl- und/oder Schmiermittel zuführbar ist.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs ist mindestens eine der Mündungen eines der Radialkanäle an einer der Rotationsachse zugewandten Seite des Borstenbündels angeordnet. Indem die Mündungen an den Innenseiten der Borstenbündel angeordnet sind, wird das Kühl- und/oder Schmiermittel durch die Fliehkraft im Betrieb des Bürstwerkzeugs in das Borstenbündel hineingedrückt und kann von dort zu den freien Enden der Borsten ablaufen, um so an die Bearbeitungsfläche am Werkstück zu gelangen.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs weist die Führungsscheibe einen Grundkörper mit Bohrungen zur Durchführung je eines Borstenbündels und eine Deckplatte auf, wobei die Radialkanäle durch sich im Grundkörper radial erstreckende Nuten und durch die diese lateral verschließende Deckplatte gebildet sind. Hierdurch wird eine besonders kostengünstige und einfache Konstruktion und Fertigung der Führungsscheibe mit Radialkanälen bereitgestellt.

[0018] Ferner ist mit Vorteil eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung eines Werkstückes, welche eine Antriebseinrichtung zur Ausführung einer rotatorischen und/oder translatorischen Vorschubbewegung umfasst, derart mit einem erfindungsgemäßen Bürstwerkzeug gekuppelt, dass die Führungsscheibe in einem konstanten Abstand zum zu bearbeitenden Werkstück haltbar ist. Beim Einsatz in solchen Universal-Werkzeugmaschinen wird deren Vorrat an Werkzeugen um das erfindungsgemäße Bürstwerkzeug bereichert, was deren Bearbeitungsvielfalt erhöht. Typischerweise ist das Werkzeug in einer Spannvorrichtung festgehalten, gegenüber der das Bürstwerkzeug die Vorschubbewegungen ausführt. Durch den konstanten gehaltenen Abstand der Führungsscheibe zur Werkstückoberfläche wird ein gleich bleibender Borstenüberstand und damit ein konstantes Bearbeitungsergebnis erreicht.

[0019] Vorzugsweise umfasst die Werkzeugmaschine ein Reservoir an unterschiedlichen Werkzeugen für die Bearbeitung eines Werkstückes und ist zum automatischen Auswechseln von Werkzeugen zwischen zwei Bearbeitungsvorgängen ausgebildet. Ein Werkstück kann damit von ein und derselben Maschine zunächst durch den Einsatz von Fräs- oder Bohrwerkzeugen und anschließend mittels eines erfindungsgemäßen Bürstwerkzeuges bearbeitet werden, und zwar ohne Maschinenwechsel und ohne manuellen Werkzeugwechsel.

[0020] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist die Werkzeugmaschine als Industrieroboter ausgebildet. Beispielweise kann an der sechsten Achse des Roboters die Aufnahmeeinrichtung des erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs um die Rotationsachse drehbar eingespannt sein, wobei ein Getriebemotor als Antriebseinrichtung angeflanscht ist.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel sowie weitere Vorteile der Erfindung werden anhand der Zeichnungen nachfolgend näher erläutert, in deren

- FIG 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs im teilweisen Längsschnitt,
- FIG 2 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs im Längsschnitt,
- FIG 3 einen Teilquerschnitt durch die zweite Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs in Höhe der Trägerplatte,
- FIG 4 eine Seitenansicht der ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bürstwerkzeugs mit Kanalsystem im Längsschnitt

schematisch veranschaulicht sind.

[0022] Gemäß FIG 1 bis FIG 4 weist ein Bürstwerkzeug 10 eine Vielzahl von Borstenbündeln 20 - beispiels-

weise achtzehn - auf, die auf einem Teilkreis gleichmäßig verteilt in eine Trägerplatte 30 mit ihrem oberen Ende eingespannt sind. Die Borstenbündel 20 werden paarweise durch kreissegmentförmige Klemmelemente 31 gehalten, die mittels Klemmschrauben 32 von außen an der Trägerplatte 30 befestigt sind. Ein Borstenbündel 20 besteht aus einer Vielzahl an Borsten, beispielsweise aus Nylon, die an ihrem einen Ende pinselartig zu einem Bündel zusammengebunden sind. Die freien Enden der Borstenbündel 20 sind durch Bohrungen 43 einer zur Trägerplatte 30 beabstandeten Führungsscheibe 40 geführt und bilden einen aus der Führungsscheibe 40 heraus stehenden Überstand.

[0023] Die Trägerplatte 30 und die Führungsscheibe 40 sind drehfest mit einer rotationssymmetrischen Aufnahmeeinrichtung 50 verbunden, welche eine Rotationsachse R definiert. Die Trägerplatte 30 weist ein zentrisches Durchgangsloch auf und ist über einen zylindrischen Bürstenabschnitt 52 der Aufnahmeeinrichtung 50 geschoben, während die Führungsscheibe 40 an der Stirnfläche des Bürstenabschnittes 52 befestigt ist. Die Aufnahmeeinrichtung 50 weist an ihrem dem Bürstenabschnitt 52 abgewandten Ende einen Kegelabschnitt 51 auf, der zum Festspannen des Bürstwerkzeugs 10 und damit zur dessen Kupplung mit einer nicht dargestellten Antriebseinrichtung beispielsweise einer Werkzeugmaschine vorgesehen ist. Mit Vorteil werden hier Standard-Flächenspannfutter nach DIN 69871 A mit Kegelschaft nach DIN 2080 AT 3 zur Aufnahme in der Antriebseinrichtung verwendet. Das Bürstwerkzeug 10 führt im Betrieb eine rotatorische Vorschubbewegung V_R um die Rotationsachse R aus. Zusätzlich kann dieses eine translatorische Vorschubbewegung V_T relativ zum zu bearbeitenden Werkstück W überlagert werden. Beim Vorschub streifen die freien Enden der Borstenbündel 20 über die Oberfläche des Werkstückes W und runden dabei vorhandene Grate und scharfe Kanten ab oder entfernen Verunreinigungen. Die Aufnahmeeinrichtung 50 weist zwischen dem Kegelabschnitt 51 und dem Bürstenabschnitt 52 einen Greifbund 54 auf, in dem eine ringförmige Nut eingearbeitet ist. In diese Nut mit trapezförmigem Querschnitt kann ein Greiforgan einer Werkzeugmaschine ansetzen, um einen automatischen Werkzeugwechsel vorzunehmen.

[0024] Damit zwischen Führungsscheibe 40 und Werkstück W stets ein optimaler Borstenüberstand vorliegt, weist die Aufnahmeeinrichtung 50 eine Verstelleinrichtung 60 bzw. 70 auf, mittels der die Trägerplatte 30 relativ zur Führungsscheibe 40 längs der Rotationsachse R verschiebbar ist. Tritt ein Verschleiß der Borsten auf, so kann über die Verstelleinrichtung 60 bzw. 70 eine Zustellbewegung Z der Borstenbündel 20 vorgenommen werden, um so den für ein optimales Bearbeitungsergebnis erforderlichen Borstenüberstand von etwa 18 bis 20 mm wieder herzustellen.

[0025] In einer ersten Ausführungsvariante gemäß FIG 1 weist die Aufnahmeeinrichtung 50 im Bürstenabschnitt 52 eine achsparallele Nut 53 auf, in die eine Passfeder 67 formschlüssig eingreift. Die Passfeder 67 ist mit der Trägerplatte 30 mittels einer Schraube 66 fest verbunden, wodurch die Trägerplatte 30 ihre drehfeste aber längs der Rotationsachse R verschiebbare Verbindung mit dem Bürstenabschnitt 52 erlangt. Die Verstelleinrichtung 60 umfasst eine Verstellmutter 61, die auf einen entsprechenden Gewindeabschnitt 56 des Bürstenabschnittes 52 aufgeschraubt ist. Auf die Trägerplatte 30 ist mittels Befestigungsmitteln 65 eine Kupplungsplatte 64 befestigt, die einen ringförmigen Steg aufweist. Mit ihrem Steg greift die Kupplungsplatte in eine ringsförmige Nut der Verstellmutter 61 ein, sodass die axiale Bewegung der Verstellmutter 61 bei deren Verdrehen über die Kupplungsplatte 64 auf die Trägerplatte 30 übertragen wird. Dabei bewegt sich die Passfeder 67 längs der Nut 53. Zur Fixierung eines eingestellten Borstenüberstandes ist auf den Gewindeabschnitt 56 eine Feststellmutter 62 benachbart zur Verstellmutter 61 aufgeschraubt. Durch Feststellschrauben 63 werden die Muttern 62, 63 axial gegeneinander verspannt, sodass sie sich nicht von selbst lösen können. Alternativ können die Verstellmutter und die Feststellmutter auch einteilig ausgebildet sein; solche einteiligen Stellmuttern sind im Handel erhältlich.

[0026] In einer zweiten Ausführungsvariante gemäß FIG 2 und 3 weist die Aufnahmeeinrichtung 50 im Bürstenabschnitt 52 drei achsparallele und im 120°-Abstand zueinander angeordnete Nuten 53 auf, in die je eine Passfeder 77 formschlüssig eingreift. Die Passfedern 77 sind mit der Trägerplatte 30 über in Radialbohrungen 33 eingeführte Schrauben 76 fest verbunden, wodurch die Trägerplatte 30 ihre drehfeste aber längs der Rotationsachse R verschiebbare Verbindung mit dem Bürstenabschnitt 52 erlangt. Die Verstelleinrichtung 70 umfasst eine Verstellmutter 71 mit Innengewinde, die in eine stirnseitige Axialbohrung 55 in den Bürstenabschnitt 52 etwa durch Einspressen festgesetzt ist. Die Verstellmutter 71 weist an ihrem Umfang drei achsparallele Nuten auf, in die die Passfedern 77 eingreifen, wobei die durch die Passfedern 77 geführten Schrauben 76 bis in die Verstellmutter 71 eingreifen. In das Innengewinde der Verstellmutter 71 ist eine durch die Führungsscheibe 40 in die Axialbohrung 55 geführte Bundschraube 72 eingedreht. An ihrem Bund ist die Bundschraube 72 durch Feststellmittel 75 gegen axiale Verschiebung und gegen selbsttätiges Drehen gesichert. Die Feststellmittel 75 können als O-Ring oder Kunststoffeinlage ausgebildet sein. Ein aktives Drehen der Bundschraube 72 bewirkt eine axiale Verschiebung der Verstellmutter 71 und damit der Trägerplatte 30 mit ihren Borstenbündeln 20.

[0027] In beiden Ausführungsvarianten ist gemäß FIG 1 und FIG 2 zwischen Trägerplatte 30 und Führungsscheibe 40 eine den Bürstenabschnitt 52 der Aufnahmeeinrichtung 50 wenigstens teilweise umschließende Schmutzabdeckung 80 angeordnet. Die Schmutzabdekkung ist als Kegelstumpffeder aus Band ausgeführt und passt sich so dem jeweils eingestellten Abstand zwischen Trägerplatte 30 und Führungsscheibe 40 an. Sie

schützt beispielsweise die Gewindeverbindung der Verstelleinrichtung 60 bzw. 70 vor Verunreinigungen durch den entstandenen Bearbeitungsabrieb oder vor zugeführtem Kühl- und/oder Schmiermittel.

[0028] Um die beim Bürstprozess entstehenden Wärme abzutransportieren weist das Bürstwerkzeug in der Ausführungsvariante nach FIG 1 ein Kanalsystem 90 für die Zuführung von Kühl- und/ oder Schmiermittel K/S auf. Gemäß FIG 4 führt ein Axialkanal 91 innerhalb der Aufnahmeeinrichtung 50, der in einen zentralen Verteilerraum 92 in der Führungsscheibe 40 mündet. Am in der Führungsscheibe 40 durch Befestigungsschrauben 57 verankerten, unteren Ende der Aufnahmeeinrichtung 50 schließen sich innerhalb der Führungsscheibe 40 verlaufende Radialkanäle 93 an, die durch sich in einem Grundkörper 41 der Führungsscheibe 40 radial erstreckende Nuten 42 und durch die diese lateral von oben verschließende Deckplatte 44 gebildet sind. Das Kühl- und/oder Schmiermittel K/S wird durch die Zentrifugalkraft nach außen getrieben, wo es durch die Mündungen 94 aus den Radialkanälen 93 austritt und an die durch die Bohrungen 43 der Führungsscheibe 40 geführten Borstenbündel 20 gelangt. Damit steht das Kühl- und/ oder Schmiermittel K/S direkt an dem Ort zur Verfügung, an welchem die prozessbedingte Wärmeentwicklung stattfindet.

[0029] Die Kühl- und/oder Schmiermittelversorgung erfolgt von innen, d.h. die Kühlung bzw. die Schmierstoffversorgung findet an optimaler Stelle statt. Dies führt zu einer verbesserten Wärmeabfuhr und dadurch zu einer höheren Prozesssicherheit. Es können wesentlich höhere Standzeiten des Bürstwerkzeugs erreicht werden. Es werden verbesserte Entgratergebnisse in Form von einer gleichmäßigen Verrundung und einer verbesserten Oberflächengüte erreicht. Dies führt schließlich zu einer Verbesserung der Abtragleistung und zu kürzeren Durchlaufzeiten der Werkstücke.

Patentansprüche

1. Bürstwerkzeug (10) zum Bearbeiten eines Werkstückes (W), mit einer Trägerplatte (30), in der mindestens ein Borstenbündel (20) gehalten ist, und mit einer beabstandet zur Trägerplatte (30) angeordneten Führungsscheibe (40), durch die das mindestens eine Borstenbündel (20) mit seinen frei austretenden Borsten geführt ist,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (30) und die Führungsscheibe (40) drehfest mit einer eine Rotationsachse (R) aufweisenden Aufnahmeeinrichtung (50) verbunden sind, welche zur auswechselbaren Kupplung mit einer Antriebseinrichtung vorgesehen ist.

2. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 1,
   wobei die Aufnahmeeinrichtung (50) einen Kegelabschnitt (51) aufweist, der zum Festspannen in der Antriebseinrichtung vorgesehen ist.

3. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 1 oder 2,
   wobei die Aufnahmeeinrichtung (50) einen Greifbund (54) mit ringförmiger Nut aufweist.

4. Bürstwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   wobei die Aufnahmeeinrichtung (50) eine Verstelleinrichtung (60, 70) aufweist, mittels der die Trägerplatte (30) relativ zur Führungsscheibe (40) längs der Rotationsachse (R) verschiebbar ist.

5. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 4,
   wobei die Verstelleinrichtung (60, 70) als Gewindeverbindung (56, 61; 71, 72) ausgebildet ist.

6. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 4 oder 5,
   wobei die Verstelleinrichtung (60, 70) Feststellmittel (62, 63; 75) zur Fixierung einer eingestellten Lage der Trägerplatte (30) aufweist.

7. Bürstwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
   wobei zwischen Trägerplatte (30) und Führungsscheibe (40) eine die Aufnahmeeinrichtung umschließende Schmutzabdeckung (80) angeordnet ist.

8. Bürstwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
   wobei ein Kanalsystem (90) für die Zuführung von Kühl- und/oder Schmiermittel (K/S) durch die Aufnahmeeinrichtung (50) und durch die Trägerplatte (30) und/oder Führungsscheibe (40) verläuft und direkt an dem mindestens einen Borstenbündel (20) mündet.

9. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 8,
   wobei das Kanalsystem (90) in der Führungsscheibe (40) einen zentralen Verteilerraum (92) und von diesem zu je einer Mündung (94) an einem Borstenbündel (20) verlaufende Radialkanäle (93) aufweist.

10. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 8 oder 9,
    wobei das Kanalsystem (90) einen in der Aufnahmeeinrichtung (50) verlaufenden Axialkanal (91) aufweist, der in den zentralen Verteilerraum (92) mündet.

11. Bürstwerkzeug (10) nach Anspruch 9 oder 10,
    wobei mindestens eine der Mündungen (94) eines der Radialkanäle (93) an einer der Rotationsachse (R) zugewandten Seite des Borstenbündels (20) angeordnet ist.

12. Bürstwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

wobei die Führungsscheibe (40) einen Grundkörper (41) mit Bohrungen (43) zur Durchführung je eines Borstenbündels (20) und eine Deckplatte (44) aufweist, wobei die Radialkanäle (93) durch sich im Grundkörper (41) radial erstreckende Nuten (42) und durch die diese lateral verschließende Deckplatte (44) gebildet sind.

13. Werkzeugmaschine zur Bearbeitung eines Werkstückes (W), mit einer Antriebseinrichtung zur Ausführung einer rotatorischen und/oder translatorischen Vorschubbewegung (V_R, V_T), die mit einem Bürstwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 derart gekuppelt ist, dass die Führungsscheibe (40) in einem konstanten Abstand (d) zum zu bearbeitenden Werkstück (W) haltbar ist.

14. Werkzeugmaschine nach Anspruch 13, die ein Reservoir an unterschiedlichen Werkzeugen für die Bearbeitung eines Werkstückes umfasst und zum automatischen Auswechseln von Werkzeugen zwischen zwei Bearbeitungsvorgängen ausgebildet ist.

15. Werkzeugmaschine nach Anspruch 13 oder 14, die als Industrieroboter ausgebildet ist.

FIG 1

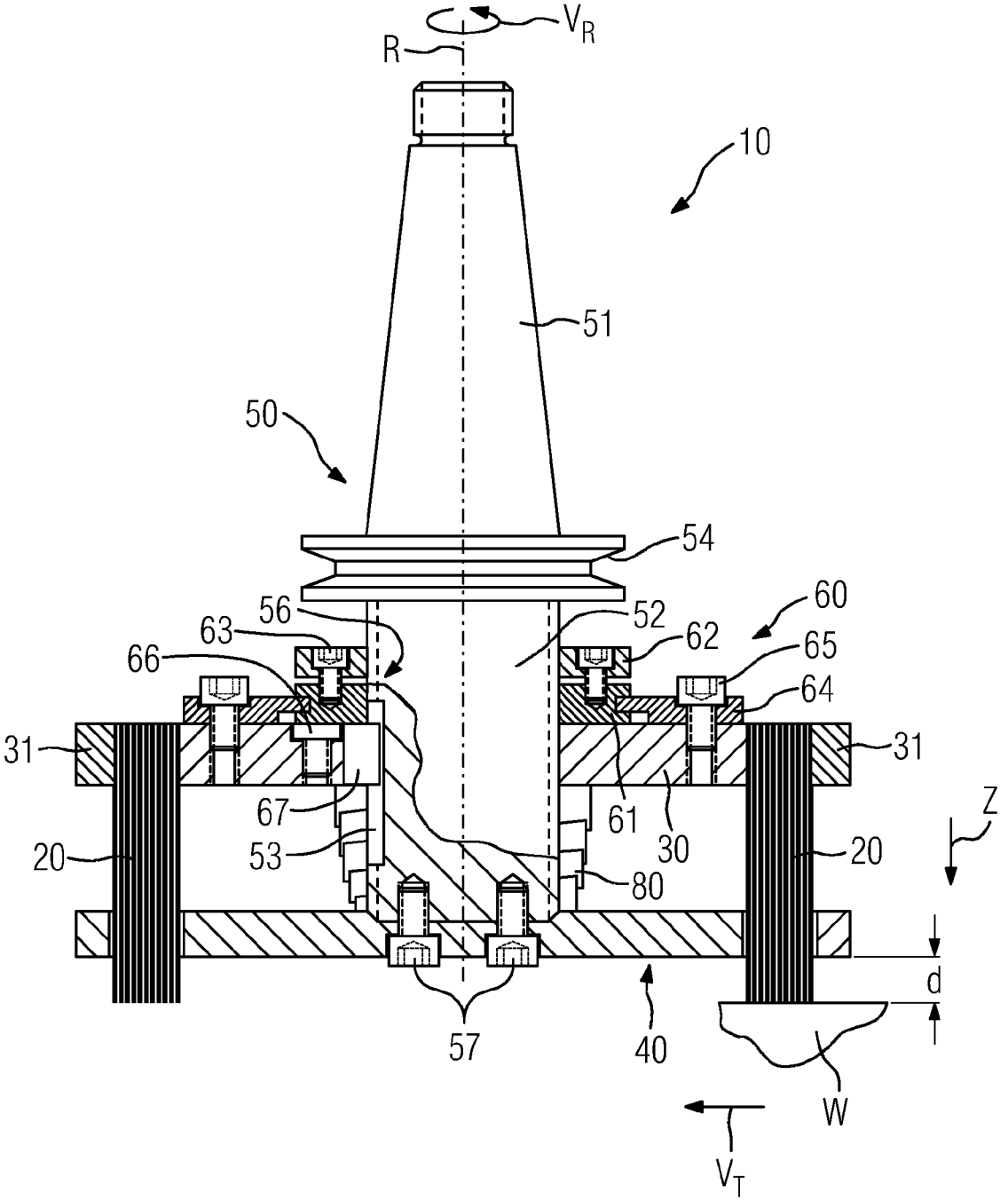

V_R
R
10
51
50
54
56
52
60
63
62
65
66
64
31
31
67
61
30
Z
20
53
80
20
d
57
40
W
V_T

FIG 2

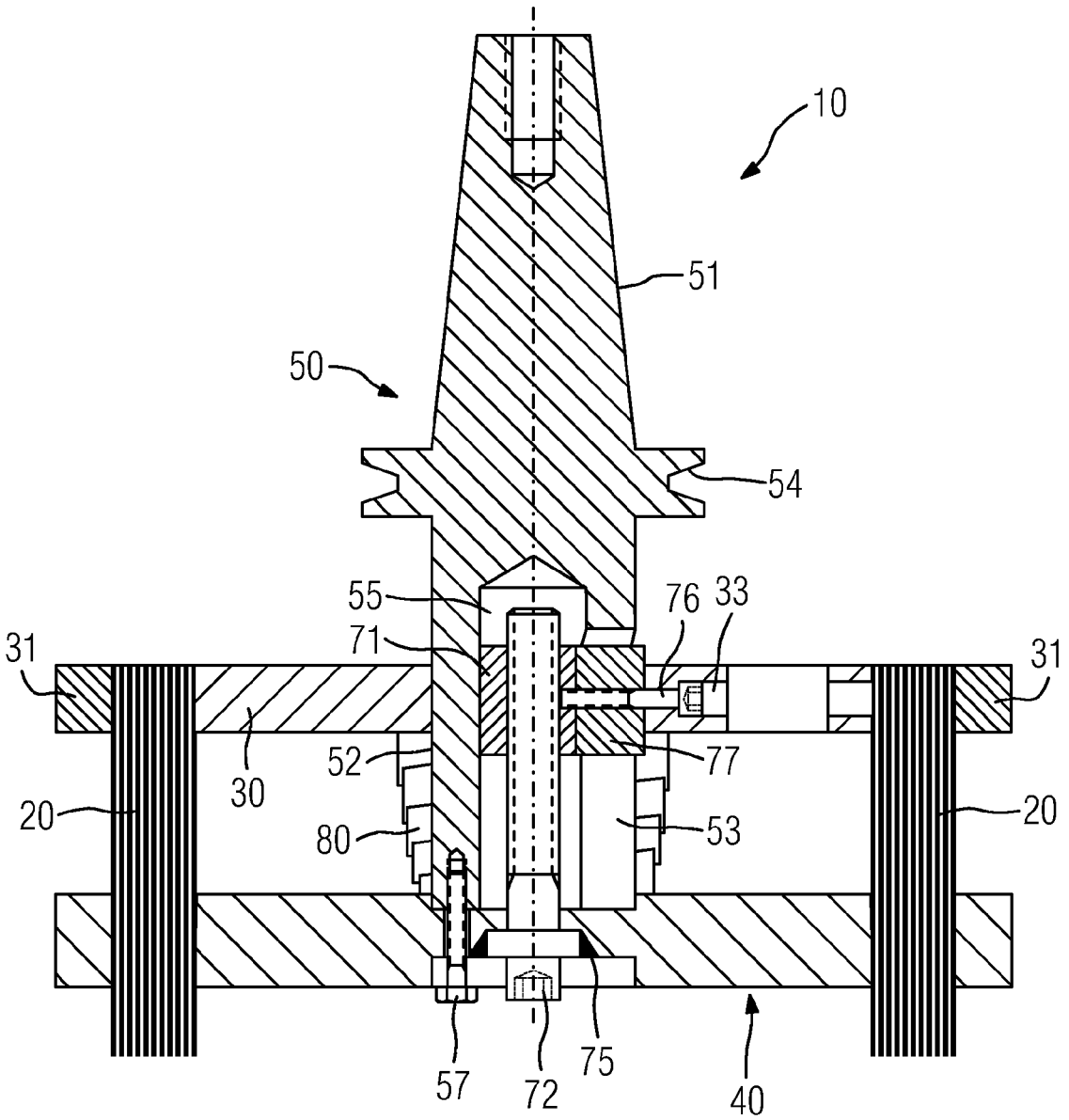


FIG 3

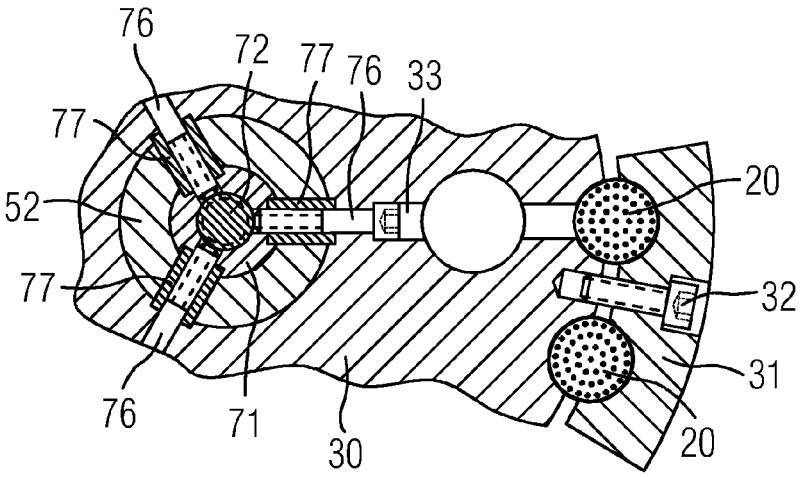
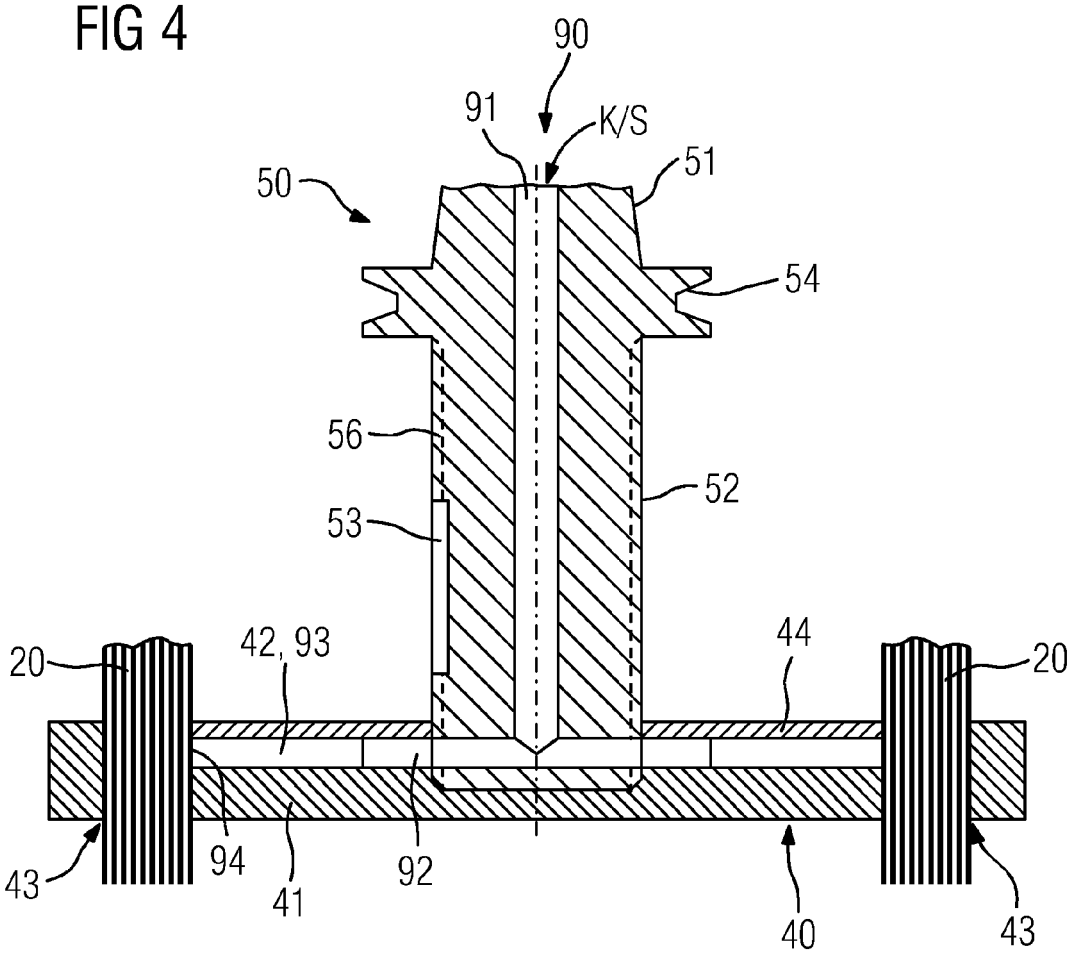

76
72
77
76
33
77
20
52
77
32
31
76
71
30
20

FIG 4


90
91
K/S
51
50
54
56
52
53
20
42, 93
44
20
94
92
43
41
40
43

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 8771

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	DE 92 10 433 U1 (RSA ENTGRAT-TECHNIK RAINER SCHMIDT, 5880 LUEDENSCHEID, DE) 8. Oktober 1992 (1992-10-08) * das ganze Dokument *	1,4-7, 13,14 2,3, 8-12,15	INV. B24B9/00 B24D13/14 B24D13/18 B24D13/20
Y	DE 36 34 018 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14. April 1988 (1988-04-14) * Abbildungen 1,3 *	2,3,15	
Y	US 5 091 861 A (GELLER YAIR [IL] ET AL) 25. Februar 1992 (1992-02-25) * Spalte 7, Zeilen 19-34; Abbildung 3A *	2,3	
Y	WO 86/01461 A (ACROMETAL PRODUCTS INC [US]) 13. März 1986 (1986-03-13) * Seite 22, Zeile 29 - Seite 24, Zeile 10; Abbildungen 11-13 *	8-12	
Y	EP 0 342 315 A (KOPP KADIA MASCHINENBAU [DE]) 23. November 1989 (1989-11-23) * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 32; Abbildung 3 *	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B B24D A46B
P,Y	EP 1 797 993 A (MECHANIK CT ERLANGEN GMBH [DE]) 20. Juni 2007 (2007-06-20) * das ganze Dokument *	8-12	
P,Y	EP 1 797 994 A (MECHANIK CT ERLANGEN GMBH [DE]) 20. Juni 2007 (2007-06-20) * das ganze Dokument *	8-12	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	21. Dezember 2007	Gelder, Klaus

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 07 11 8771

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.

21-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9210433 U1	08-10-1992	KEINE	
DE 3634018 A1	14-04-1988	KEINE	
US 5091861 A	25-02-1992	IL 89484 A	18-08-1992
WO 8601461 A	13-03-1986	AU 563504 B2	09-07-1987
		AU 4779685 A	24-03-1986
		BR 8506895 A	31-03-1987
		CA 1260717 A1	26-09-1989
		DE 3584885 D1	23-01-1992
		EP 0191853 A1	27-08-1986
		FI 861741 A	24-04-1986
		JP 3075302 B	29-11-1991
		JP 62500226 T	29-01-1987
EP 0342315 A	23-11-1989	DE 8806552 U1	11-08-1988
EP 1797993 A	20-06-2007	DE 102005061130 A1	21-06-2007
EP 1797994 A	20-06-2007	DE 102005061128 B3	04-01-2007

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

- DE 20102690 U1 **[0003]**