



(11) EP 1 787 755 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.05.2007 Patentblatt 2007/21

(51) Int Cl.:  
**B24C 5/04 (2006.01)** **B24C 3/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 06123261.7

(22) Anmeldetag: 31.10.2006

(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 NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: 19.11.2005 DE 202005018108 U

(71) Anmelder: **Hammelmann Maschinenfabrik GmbH**  
59302 Oelde (DE)

(72) Erfinder:

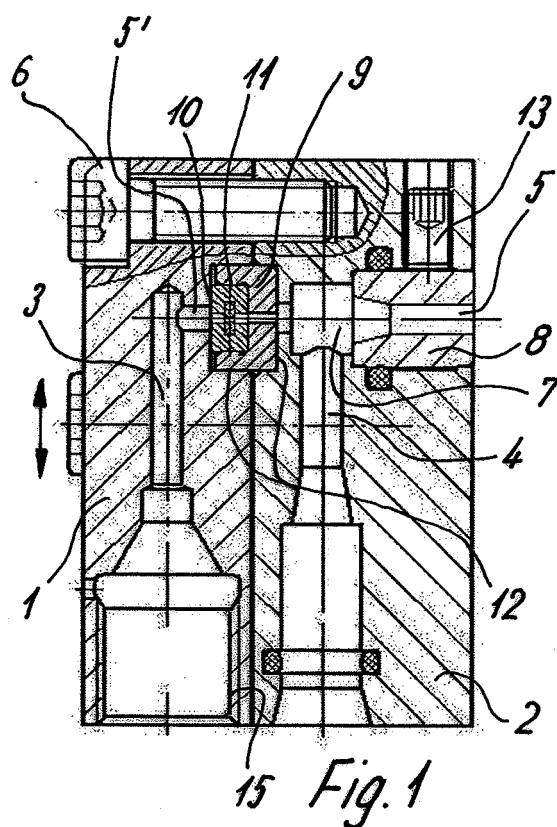
- **Helwig, Egbert**  
59320 Ennigerloh (DE)
- **Göring, Alwin**  
48691 Vreden (DE)

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**  
Loesenbeck - Stracke - Specht - Dantz  
Am Zwinger 2  
33602 Bielefeld (DE)

### (54) Düsenkopf

(57) Ein Düsenkopf, mit einer Zuführleitung (3) für ein unter Hochdruck stehendes Fluid, einem Kanal (4) zur Zuführung eines abrasiven Stoffes, mit dem das Fluid beaufschlagbar ist, sowie einer Abführleitung (5) zum

Austritt des mit abrasivem Stoff beaufschlagten Fluids, ist so ausgebildet, dass die Zuführleitung (3) und der Kanal (4) parallel oder nahezu parallel zueinander verlaufen und die Abführleitung (5) winklig zur Zuführleitung (3) verlaufend seitlich aus dem Düsenkopf austritt.



EP 1 787 755 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Düsenkopf gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Düsenköpfe, durch die ein unter Hochdruck stehendes Fluid, beispielsweise Wasser, mit einem abrasiven Stoff als Zusatz geführt wird, finden zum Beispiel als Schneidwerkzeuge Verwendung, um unterschiedlichste Materialien zu schneiden.

**[0003]** Grundsätzlich sind diese Düsenköpfe auch zur Oberflächenbearbeitung von Werkstücken geeignet, vornehmlich zum Reinigen der Oberflächen oder zu deren Aufrauung, wenn dies für eine nachfolgende Beschichtung erforderlich ist.

**[0004]** Allerdings ist die Verwendungsfähigkeit dieser Düsenköpfe sehr eingeschränkt, da sie in ihrer Raumform relativ groß aufbauen, so dass beispielsweise die Bearbeitung innerer Oberflächen von Hohlkörpern mit kleineren lichten Abmaßen nicht möglich ist.

**[0005]** Bei den bekannten Düsenköpfen wird der abrasive Stoff seitlich dem Fluid beigemischt, das nach der Mischung mit dem Stoff in axialer Weiterführung der Zuführleitung aus dem Düsenkopf austritt.

**[0006]** Eine parallel zur Zuführleitung verlaufende innere Fläche eines Hohlkörpers kann mit den bekannten Düsenköpfen praktisch nicht bearbeitet werden bzw. nur ungenügend, da das austretende Fluid nur unter einem relativ spitzen Winkel auf diese Fläche auftrifft.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Düsenkopf der gattungsgemäßen Art so weiter zu entwickeln, dass seine Verwendungsfähigkeit verbessert wird.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Düsenkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0009]** Durch diese konstruktive Ausbildung des Düsenkopfs wird eine äußerst kompakte Bauweise möglich, die es erlaubt, den Düsenkopf in Hohlkörper einzuführen, die einen relativ kleinen lichten Durchmesser aufweisen, so dass die innere Oberfläche des Hohlkörpers problemlos und effektiv bearbeitet werden kann.

**[0010]** Eine solche Bearbeitung stellt beispielsweise das Aufrauen der Oberfläche dar, um diese nachfolgend zu beschichten, wobei durch die Aufrauung ein besonders intensiver Verbund der Beschichtung mit der Träger-Oberfläche entsteht.

**[0011]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zuführleitung für das unter Hochdruck stehende Fluid ausgehend von einer axialen Ausrichtung in eine im rechten Winkel oder nahezu rechten Winkel verlaufende Austrittsleitung übergeht, wobei im letzteren Fall der Winkel in einem Bereich von 60° bis 120° liegen kann, die eine Mischkammer aufweist, in der der abrasive Stoff zugemischt wird, d.h., der den abrasiven Stoff führende Kanal mündet in diese Mischkammer.

**[0012]** Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist vorgesehen, den Düsenkopf zweiteilig auszubilden, wobei sich die beiden aneinander liegenden Trennflä-

chen in axialer Richtung der Zuführleitung bzw. des Kanals erstrecken. Dabei ist in einem Bauteil die Zuführleitung für das Fluid und in dem anderen Bauteil der Kanal vorgesehen, während die Abführleitung sich quer dazu in beiden Bauteilen erstreckt.

**[0013]** Durch diese Teilung des Düsenkopfes wird eine sehr einfache und kostengünstige Herstellung möglich, wobei die beiden Bauteile vorzugsweise miteinander verschraubt sind.

**[0014]** Um die innere Oberfläche eines Hohlkörpers vollflächig bearbeiten zu können, ist es sinnvoll, den Hohlkörper um den Düsenkopf zu drehen, bei gleichzeitiger axialer Bewegung, vorzugsweise Hin- und Herbewegung des Düsenkopfes.

**[0015]** Im übrigen trifft durch die seitliche Ausführung das mit dem abrasiven Stoff beaufschlagte Fluid senkrecht auf die zu bearbeitende Oberfläche, wodurch sich eine hohe Effizienz ergibt, da die Partikel des abrasiven Stoffes nicht abgelenkt werden.

**[0016]** Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Düsenkopf über eine relativ lange Strecke axial zu bewegen, wodurch sich eine große Eintauchtiefe in den Hohlkörper ergibt, was naturgemäß die Verwendungsfähigkeit zusätzlich verbessert.

**[0017]** Die Erfindung ermöglicht ein problemloses Bearbeiten von Werkstücken im vorgenannten Sinn, wie dies bislang nur mit einem erheblichen apparativen und zeitlichen Aufwand möglich war. Tatsächlich können nun auch Werkstücke bearbeitet werden, die bislang in dieser Form zumindest nicht bearbeitbar waren.

**[0018]** Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0020]** Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Düsenkopf in einem Längsschnitt

Figur 2 den Düsenkopf in einer Vorderansicht

Figur 3 den Düsenkopf in einer Draufsicht.

**[0021]** In den Figuren ist ein Düsenkopf dargestellt, der aus zwei Teilen besteht und zwar einem ersten Bauteil 1 und einem zweiten Bauteil 2.

**[0022]** Das erste Bauteil 1 weist eine Zuführleitung 3 für ein aus einem Aggregat zuleitbaren, unter Hochdruck stehendes Fluid auf, die als Sackloch ausgebildet ist und von der im Bereich des Grundes seitlich ein Abzweig 5' abgeht.

**[0023]** Das zweite Bauteil 2 ist mit einem Kanal 4 versehen, durch den ein abrasiver Stoff dem Fluid zugeführt wird, wobei dieser Kanal 4 parallel oder nahezu parallel (< 30°) zur Zuführleitung 3 verläuft. Die Zuführöffnungen sind dabei auf den einander benachbarten Stirnseiten des ersten und zweiten Bauteils 1, 2 angeordnet.

**[0024]** Beide Bauteile 1, 2 liegen an achsparallel zur Zuführleitung 3 bzw. zum Kanal 4 ausgerichteten Trennflächen 15 aneinander und sind durch Schrauben 6 fest miteinander verbunden.

**[0025]** Der Abzweig 5' mündet in eine Ausnehmung 12, die sowohl im ersten Bauteil 1 wie auch im zweiten Bauteil 2 vorgesehen ist und in der ein Düsenkörper 9 gelagert ist, der eine Düsenscheibe 10 mit einer eingeschlossenen Hochdruckdüse 11 aufnimmt, wobei die Düsenscheibe 10 am Grund der dem ersten Bauteil 1 zugeordneten Ausnehmung 12 und der Düsenkörper 9 am Grund der dem zweiten Bauteil 2 zugeordneten Ausnehmung 12 anliegt, die dadurch eine Dichtfläche bilden, dass der Düsenkörper 9 bzw. die Düsenscheibe 10 mittels der Schrauben 6 fest verspannt sind.

**[0026]** Die in Fortsetzung des Abzweiges 5' vorgesehenen Düsenöffnungen des Düsenkörpers 9, der Düsenscheibe 10 und der Hochdruckdüse 11 münden in eine Mischkammer 7 im zweiten Bauteil 2, der der abrasive Stoff über den Kanal 4 im Sinne einer Injektordüse zugeführt wird.

**[0027]** Diese Mischkammer 7 geht über in eine Abführleitung 5, aus der das Gemisch Fluid/abrasiver Stoff zur Bearbeitung der Oberfläche, beispielsweise der inneren Oberfläche eines in der Figur strichpunktiert angedeuteten Hohlkörpers 14, winklig zur Zuführleitung 3 verlaufend, seitlich aus dem Düsenkopf bzw. dem zweiten Bauteil 2 austritt.

**[0028]** Die Abführleitung 5 ist in einen Einsatz 8 eingebracht, der mittels einer Klemmschraube 13 im zweiten Bauteil 2 festgehalten ist.

**[0029]** Entsprechend der Doppelpfeilangabe in der Figur 1 ist der Düsenkopf im Betrieb axial hin und her bewegbar, während das Werkstück, also der Hohlkörper 14 um den Düsenkopf drehbar ist. Alternativ zur axialen Bewegung des Düsenkopfes kann auch das Werkstück axial hin- und herbewegt werden. Ebenso ist bei stehendem Werkstück eine Drehbewegung des Düsenkopfes denkbar. In jedem Fall wird durch die axiale und rotatorische Bewegung eine gleichmäßige Bearbeitung der gesamten Oberfläche des Werkstückes erreicht.

#### Bezugszeichenliste

**[0030]**

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | erstes Bauteil  |
| 2  | zweites Bauteil |
| 3  | Zuführleitung   |
| 4  | Kanal           |
| 5  | Abführleitung   |
| 5' | Abzweigung      |
| 6  | Schraube        |
| 7  | Mischkammer     |
| 8  | Einsatz         |
| 9  | Düsenkörper     |
| 10 | Düsenscheibe    |
| 11 | Hochdruckdüse   |

- |    |               |
|----|---------------|
| 12 | Ausnehmung    |
| 13 | Klemmschraube |
| 14 | Hohlkörper    |
| 15 | Trennfläche   |

#### Patentansprüche

1. Düsenkopf, mit einer Zuführleitung (3) für ein unter Hochdruck stehendes Fluid, einem Kanal (4) zur Zuführung eines abrasiven Stoffes, mit dem das Fluid beaufschlagbar ist, sowie einer Abführleitung (5) zum Austritt des mit abrasivem Stoff beaufschlagten Fluids, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführleitung (3) und der Kanal (4) parallel oder nahezu parallel zueinander verlaufen und die Abführleitung (5) winklig zur Zuführleitung (3) verlaufend seitlich aus dem Düsenkopf austritt.
20. 2. Düsenkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführleitung (5) unter einem rechten oder nahezu rechten Winkel zur Zuführleitung (3) verläuft.
25. 3. Düsenkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser aus zwei Bauteilen (1,2) gebildet ist.
30. 4. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aneinander liegenden Trennflächen (15) der beiden Bauteile (1, 2) parallel zur Zuführleitung (3) verlaufend angeordnet sind.
35. 5. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Bauteile (1, 2) miteinander verschraubt sind.
40. 6. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführleitung (3) als Sackloch ausgebildet ist, an dessen dem Grund zugewandten Seitenbereich sich ein Abzweig (5') anschließt, der in die Durchgangsöffnungen einer Düsenscheibe (10), einer Hochdruckdüse (11) sowie eines Düsenkörpers (9) übergeht, die mit der Abführleitung (5) in Wirkverbindung stehen.
45. 7. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (9) in Ausnehmungen (12) des ersten und zweiten Bauteiles (1, 2) einliegt, wobei die Ausnehmungen (12) im Bereich der einander zugewandten Trennflächen (15) des ersten und des zweiten Bauteiles (1, 2) angeordnet sind.
50. 8. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dü-
55. 8. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dü-

senkörper (9) am Grund einer Ausnehmung (12) unter Druck anliegt und die Düsenscheibe (10) beherbergt, die sich an der gegenüberliegenden Seite der anderen Ausnehmung (12) abstützt und die die Hochdruckdüse (11) einschließt. 5

9. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageflächen des Düsenkörpers (9) und der Düsenscheibe (10) jeweils eine Dichtfläche bilden. 10
10. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (4) in eine Mischkammer (7) mündet, die mit dem Abzweig (5') einerseits und der Abführleitung (5) andererseits in Verbindung steht. 15
11. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (7) bzw. der Kanal (4) im Zusammenwirken mit dem durch den Abzweig (5') geführten Fluidstrom im Sinne einer VenturiDüse fungiert. 20
12. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführleitung (5) in einem Einsatz (8) angeordnet ist, der mittels einer Klemmschraube (13) im zweiten Bauteil gehalten ist. 25
13. Düsenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf axial hin- und herbewegbar und/oder drehbar gelagert ist. 30

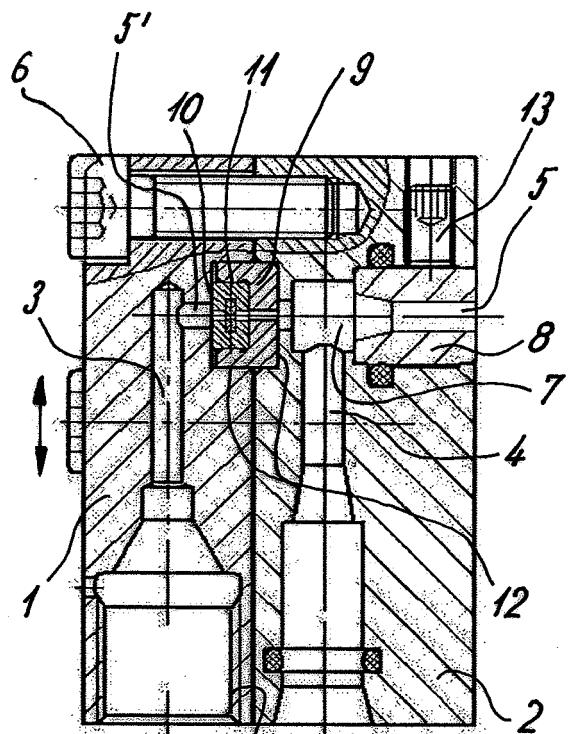
35

40

45

50

55



15 Fig. 1

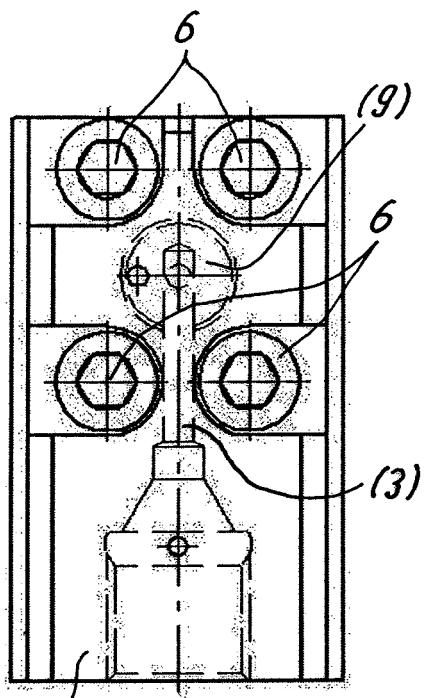


Fig. 2

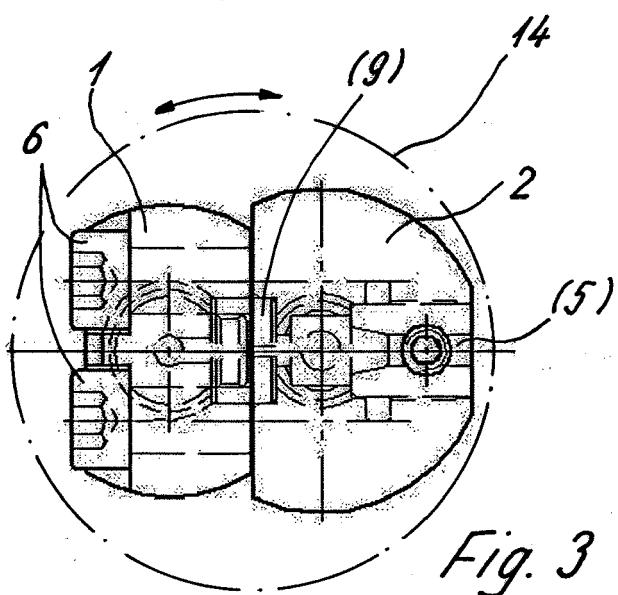


Fig. 3



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |   |                                       |
|---|--|---|---------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft<br>Anspruch                            | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (IPC) |
| X   | US 2 577 465 A (ANDY JONES ET AL)<br>4. Dezember 1951 (1951-12-04)<br>* Abbildungen 2,3 *  | 1-13  | INV.<br>B24C5/04<br>B24C3/32          |
| X   | DE 296 11 512 U1 (COMADUR S A COMADUR AG<br>COMADUR [CH])<br>5. September 1996 (1996-09-05)<br>* Abbildungen 3-6 *                 | 1-13  |                                       |
| X   | DE 102 25 304 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>18. Dezember 2003 (2003-12-18)<br>* Abbildungen 2-4 *                                 | 1-13  |                                       |
| X   | GB 2 094 679 A (RELIANCE HYDROTECH LTD)<br>22. September 1982 (1982-09-22)<br>* Abbildung 1 *                                      | 1-13  |                                       |
| X   | WO 97/19755 A (BRUNS CRAIG R [US]; BLAKE<br>THOMAS S [US]; FERNWOOD MARK [US])<br>5. Juni 1997 (1997-06-05)<br>* Abbildungen 3-5 * | 1-13  | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBiete (IPC)    |
| X   | EP 0 659 523 A1 (SNECMA [FR])<br>28. Juni 1995 (1995-06-28)<br>* Abbildungen 3,4 *   | 1-13  | B24C                                  |
| X   | EP 0 385 561 A (MANNESMANN AG [DE])<br>5. September 1990 (1990-09-05)<br>* Abbildung 2 *   | 1-13  |                                       |
| X   | DE 198 09 367 A1 (NAGEL MASCH WERKZEUG<br>[DE]) 9. September 1999 (1999-09-09)<br>* Abbildung 3 *                                  | 1-13  |                                       |
| X   | DE 198 30 397 A1 (DIW INSTANDHALTUNG GMBH<br>[DE]) 20. Januar 2000 (2000-01-20)<br>* Abbildung 3 *                                 | 1,3,10,<br>13                                   |                                       |
|   |  | -/-   |                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |  |   |                                       |
| 1   | Recherchenort<br>München   | Abschlußdatum der Recherche<br>16. Februar 2007 | Prüfer<br>Eder, Raimund               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |  |   |                                       |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze   |   |                                       |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist                                |   |                                       |
| A : technologischer Hintergrund   | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  |   |                                       |
| O : nichtschriftliche Offenbarung   | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument   |   |                                       |
| P : Zwischenliteratur   | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument  |   |                                       |



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|--|--|---|------------------------------------|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betreff Anspruch  |                                    |
| A  | US 4 852 800 A (MURDOCK G DUNCAN [US])<br>1. August 1989 (1989-08-01)<br>* Abbildung 1 *   | 7-9   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| A  | US 2004/035958 A1 (GROMES TERRY DEAN [US])<br>GROMES SR TERRY DEAN [US])<br>26. Februar 2004 (2004-02-26)<br>* Abbildungen 2-7 * | 7-9   |                                    |
| 1  | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |                                    |
| Recherchenort<br>München   |  | Abschlußdatum der Recherche<br>16. Februar 2007   | Prüfer<br>Eder, Raimund            |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                    |
| 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 |  |   |                                    |

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

EP 06 12 3261

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.

16-02-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| US 2577465   | A  | 04-12-1951                    |    | KEINE                             |  |                               |
| DE 29611512  | U1 | 05-09-1996                    | FR | 2736563 A1                        |  | 17-01-1997                    |
| DE 10225304  | A1 | 18-12-2003                    | JP | 2004009292 A                      |  | 15-01-2004                    |
|  |    |                               | US | 2004063386 A1                     |  | 01-04-2004                    |
| GB 2094679   | A  | 22-09-1982                    |    | KEINE                             |  |                               |
| WO 9719755   | A  | 05-06-1997                    | AU | 1125597 A                         |  | 19-06-1997                    |
|  |    |                               | US | 6149509 A                         |  | 21-11-2000                    |
|  |    |                               | US | 5765759 A                         |  | 16-06-1998                    |
| EP 0659523   | A1 | 28-06-1995                    | CA | 2138612 A1                        |  | 23-06-1995                    |
|  |    |                               | DE | 69416578 D1                       |  | 25-03-1999                    |
|  |    |                               | DE | 69416578 T2                       |  | 05-01-2000                    |
|  |    |                               | ES | 2127903 T3                        |  | 01-05-1999                    |
|  |    |                               | FR | 2713974 A1                        |  | 23-06-1995                    |
|  |    |                               | GR | 3029908 T3                        |  | 30-07-1999                    |
|  |    |                               | IL | 112078 A                          |  | 14-08-1997                    |
|  |    |                               | JP | 2732517 B2                        |  | 30-03-1998                    |
|  |    |                               | JP | 7251376 A                         |  | 03-10-1995                    |
|  |    |                               | US | 5499519 A                         |  | 19-03-1996                    |
| EP 0385561   | A  | 05-09-1990                    | DE | 3906937 A1                        |  | 06-09-1990                    |
|  |    |                               | JP | 2290284 A                         |  | 30-11-1990                    |
|  |    |                               | US | 4995201 A                         |  | 26-02-1991                    |
| DE 19809367  | A1 | 09-09-1999                    |    | KEINE                             |  |                               |
| DE 19830397  | A1 | 20-01-2000                    | WO | 0002709 A1                        |  | 20-01-2000                    |
| US 4852800   | A  | 01-08-1989                    |    | KEINE                             |  |                               |
| US 2004035958                                      | A1 | 26-02-2004                    |    | KEINE                             |  |                               |