

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. September 2007 (20.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/104381 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*A46D 1/05* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/000664

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Januar 2007 (26.01.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 012 004.3 16. März 2006 (16.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **BRAUN GMBH** [DE/DE]; Frankfurter Strasse 145,  
61476 Kronberg/Taunus (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZOSCHKE, Christine**  
[DE/DE]; Letzter Hasenpfad 11, 60598 Frankfurt/Main

(DE). **EMGE, Thorsten** [DE/DE]; Ostring 14, 63110  
Rodgau (DE). **DORNHEIM, Jürgen** [DE/DE]; Wil-  
helmshöherstrasse 218, 60389 Frankfurt/Main (DE).  
**STIEF, Christian** [DE/DE]; Ostendstrasse 3, 60324  
Frankfurt/Main (DE).

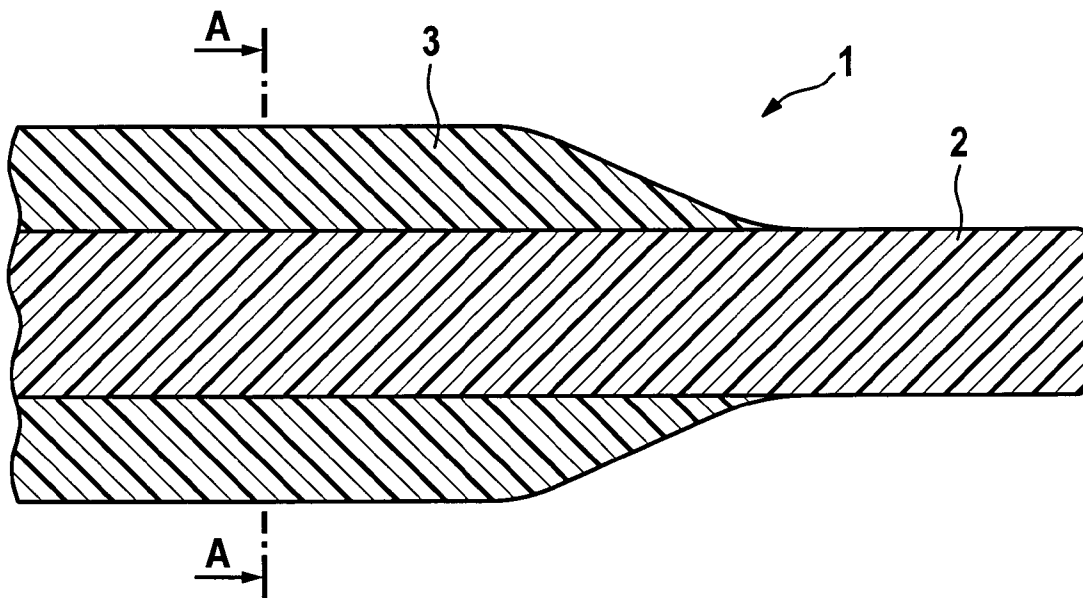
(74) Gemeinsamer Vertreter: **BRAUN GMBH**; Frankfurter  
Strasse 145, 61476 Kronberg/Taunus (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,  
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTI-FILAMENT BRISTLES FOR TOOTHBRUSHES

(54) Bezeichnung: MEHRFILAMENTIGE BORSTEN FÜR ZAHNBÜRSTEN



(57) Abstract: The invention relates to a bristle (1; 4; 7; 10; 13), in particular for toothbrushes, and to a corresponding production method, wherein the bristle, in the longitudinal direction, has at least two jointly extruded filaments (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15) made of different materials, wherein the cross-sectional area of at least one of the filaments (3; 5; 9; 11) decreases toward the free end of the bristle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Borste (1; 4; 7; 10; 13), insbesondere für Zahnbürsten sowie ein entsprechen-  
des Herstellungsverfahren, wobei die Borste in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11,  
12; 14, 15) aus unterschiedlichen Materialien aufweist, wobei die Querschnittsfläche zumindest eines der Filamente (3; 5; 9; 11)  
zum freien Ende der Borste hin abnimmt.

WO 2007/104381 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Bezeichnung: Mehrfilamentige Borsten für Zahnbürsten

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Borsten, insbesondere für Zahnbürsten, deren Herstellungsverfahren sowie entsprechende Borstenware, wobei die Borsten in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente aus unterschiedlichen Materialien aufweisen.

## Stand der Technik

Borsten für Zahnbürsten bestehen typischerweise aus Polyester- oder Nylonmonofilamenten, das heißt aus Kunststoffäden, welche extrudiert, verstreckt und fixiert werden. Nylonborsten sind flexibel, leicht deformierbar und insbesondere wasserabsorbierend. Sie müssen daher relativ dick ausgelegt werden, damit vorgegebene Flexibilitätsanforderungen erreicht werden. Dies erfordert ein Abrunden der Borstenenden, um Verletzungen des Zahnfleisches vorzubeugen.

Im Gegensatz dazu weisen Polyesterborsten, die beispielsweise aus Polybutylenterephthalat (PBT) und/oder Polyethylenterephthalat (PET) gefertigt sind, einen geringen Absorptionsgrad für Wasser sowie gute Haltbarkeitseigenschaften auf. Jedoch genügen diese Borsten zu meist nicht den Elastizitäts- oder Biegesteifigkeitsanforderungen. Sie sind typischerweise zu steif und unflexibel und können somit zu einer Schädigung des Zahnfleisches führen.

Zur Erhöhung der Flexibilität von Polyesterborsten ist aus der EP 1 234 525 B1 ein Verfahren zur Herstellung von Zahnbürsten mit hochgradig konischen Borsten bekannt. Hierbei werden Polyestermonofilamentborsten in korrosive Chemikalien eingetaucht, bis der eingetauchte Teil der Monofilamente komplett erodiert ist. Dies führt schließlich zu einem konisch zulaufenden Borstenende.

Es ist hierbei von Nachteil, dass die chemisch angespitzten Enden der Borste angegriffen und durch den Ätzprozess zum Teil einer massiven Schädigung unterliegen. Durch das Ätzverfahren wird so ein hoher Ausschuss produziert, der sich nachteilig auf die Produktionskosten auswirkt. Zudem weisen die aus einem Monofilament hergestellten konisch zulaufenden Borsten aufgrund der erodierten Mantelfläche eine geringe Haltbarkeit und eine bereits

zu geringe Biegesteifigkeit auf. Weiterhin ist die Formgebung der konisch zulaufenden Borsten im Wesentlichen allein durch den Ätzprozess bestimmt und kann nicht vorgegebenen Anforderungen entsprechend gestaltet werden.

Weiterhin ist es aus dem Stand der Technik, so zum Beispiel aus der EP 1 030 937 B1, bekannt, Borsten oder Interdentalreiniger aus einem Monofil aus wenigstens zwei gemeinsam extrudierten Polymeren herzustellen. Hierbei werden beispielsweise zwei Polymere zu einem Monofil coextrudiert und nach einem nachfolgenden Verstrecken und ggf. Stabilisieren durch Einwirkung mechanischer Kräfte quer zur Monofilachse auf lokal begrenzter Länge entlang der Grenzschichten zwischen den Polymeren geschlitzt. Hierdurch lassen sich am Mantel des Monofils fissurenartige Schlitzte ausbilden, die zur Aufnahme von Medien, insbesondere Zahnpflegemitteln oder dentalmedizinischen bzw. antibakteriellen Präparaten dienen können.

Zur Ausbildung fissurenartiger Schlitzte eines aus zwei Polymeren coextrudierten Monofils ist zum Spalten des Monofils entlang der Grenzschichten zwischen den wenigstens zwei Polymeren stets die Einwirkung mechanischer Kräfte vorgesehen. Das mechanische Einbringen von Schlitzten, Spalten und Flaggen ist zum einen aufwändig und zum anderen relativ ungenau, denn die Bildung solcher Spalten hängt wesentlich von der Amplitude und der Richtung der aufgewendeten Kraft und von den Bindungskräften zwischen den Polymeren ab. Die so erzeugbaren Schlitzte weisen daher oftmals unterschiedliche und schwer zu kontrollierende Längen, unregelmäßige Formen und ausgefranste Mantelflächen auf.

## Aufgabe

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, verjüngend zulaufende Borsten, insbesondere für Zahnbürsten, mit frei wählbarer Geometrie sowie verbesserten Elastizitätseigenschaften zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren hat die Erfindung zur Aufgabe, ein Herstellungs- bzw. Bearbeitungsverfahren für derartige Borsten unter fertigungsrationellen Gesichtspunkten zu optimieren.

## Erfindung und vorteilhafte Wirkungen

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mittels einer Borste gemäß Patentanspruch 1 sowie einem Verfahren zur Herstellung oder Bearbeitung derartiger Borsten gemäß

Patentanspruch 11 und mit Borstenware gemäß Patentanspruch 17 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Borste weist in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente aus unterschiedlichen Materialien auf und zeichnet sich dadurch aus, dass die Querschnittsfläche zumindest eines der beiden Filamente zum freien Ende der Borste hin abnimmt. Somit ändert zumindest eines der zumindest zwei gemeinsam extrudierten Filamente seine Geometrie im Bereich des Borstenendes. Entscheidend ist hierbei, dass die beiden gemeinsam extrudierten Filamente aus unterschiedlichen Materialien, wie beispielsweise Polyester und Polyamid, bestehen, die zur Bildung der erfindungsgemäßen Borste einem materialelektiven Bearbeitungsprozess unterzogen werden können.

Durch die Auswahl und Anordnung der unterschiedlichen Materialien für die gemeinsam extrudierten Filamente der Borste können sowohl die biegeelastischen Eigenschaften der Borste als auch ihre geometrische Ausgestaltung, insbesondere im Bereich der Borstenenden, nahezu beliebig gestaltet werden.

Nach einer ersten Ausführungsform nimmt die Querschnittsfläche des zumindest einen Filaments stetig zum freien Ende der Borste hin ab. Eine stetige Abnahme der Querschnittsfläche geht hierbei mit einer sich stetig verringernden Mantelfläche und einem sich stetig verringernden Durchmesser dieses Borstenfilaments einher. Scharfe Ecken oder Kanten, die Ausprägungen unstetig verlaufender Mantelflächen bzw. Oberflächen sind, werden somit in vorteilhafter Weise vermieden. Das Verletzungsrisiko für sensible Bereiche innerhalb der Mundhöhle, wie zum Beispiel das Zahnfleisch, kann somit in vorteilhafter Weise gesenkt werden.

Nach einem weiteren Aspekt ist die Querschnittsfläche des freien Endes der Borste im Wesentlichen durch das zumindest andere Filament bestimmt. In bevorzugter Ausführungsform ist dessen Querschnittsfläche in Längsrichtung der Borsten im Wesentlichen konstant. Insbesondere ist vorgesehen, dass das zumindest eine Filament am freien Ende der Borste eine Querschnittsfläche von Null aufweist, sodass der Gesamtquerschnitt der Borste am freien Ende der Borste im Wesentlichen durch das verbleibende zumindest andere Filament bestimmt ist.

Durch die effektive Verringerung der Querschnittsfläche der Borstenenden kann die gesamte Borste den jeweils vorgegebenen Elastizitäts- bzw. Biegesteifigkeitsanforderungen besser

entsprechen. Im Gegensatz zu einem durch chemisches Ätzen hergestellten konisch zulaufenden Monofilaments ist die erfindungsgemäße Borste an ihrem Filamentende nicht chemisch angespitzt und demnach auch nicht angegriffen oder anderweitig geschädigt.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das zumindest andere Filament von dem zumindest einen Filament zumindest bereichsweise radial umschlossen. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass das zumindest andere Filament einen radial innen liegenden Kernabschnitt der Borste bildet, während das zumindest eine Filament dieses innere Kernfilament als Ummantelung umgibt. Zum Borstenende hin verjüngt sich schließlich diese Kernummantelung, bis am freien Ende der Borste lediglich das den Borstenkern bildende andere Filament übrig bleibt und einen verjüngten Borstenquerschnitt bildet.

Insbesondere ist hierbei vorgesehen, dass sich das zumindest andere Filament, z.B. das Kernfilament, in Axialrichtung weiter als das eine Filament, wie z.B. das Mantelfilament, erstreckt. Das freie Ende der Borste wird demnach lediglich von demjenigen Filament gebildet, dessen Querschnittsfläche sich im Wesentlichen nicht ändert.

Es kann weiterhin vorgesehen werden, dass mehrere, sich im Querschnitt nicht ändernde Filamente regelmäßig über den Querschnitt der Borste verteilt angeordnet und von dem zumindest einen Filament, dessen Querschnittsfläche eine Änderung zum Borstenende hin aufweist, zumindest bereichsweise in Radialrichtung umschlossen sind. Durch die Verjüngung der Querschnittsfläche des zumindest einen Filaments zum freien Ende der Borste hin kann letztlich eine Konfiguration am Borstenende gebildet werden, die eine Vielzahl einzelner, durch Zwischenräume voneinander getrennte Filamente gebildet werden. Solche Filamentanordnungen sind beispielsweise zur Aufnahme von Zahnpflegemitteln oder dentalmedizinischen bzw. antibakteriellen Präparaten von Vorteil.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das zumindest andere Filament an seinem freien Ende abgerundet oder verrundet ist. Die das freie Ende der Borste bildenden Filamente weisen somit im Wesentlichen keine Kanten mehr auf, die zu Verletzungen in der Mundhöhle führen könnten.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weisen die zumindest zwei Filamente eine unterschiedliche Elastizität und/oder eine unterschiedliche Biegesteifigkeit auf. Je nach Anteil der aus unterschiedlichen Materialien bestehenden Filamente am Gesamtmaterial der

Borste können die Elastizitäts- und/oder Biegesteifigkeitseigenschaften der Borste gezielt auf ein vorgegebenes Maß eingestellt werden.

Weiterhin ist vorgesehen, dass das zumindest eine Filament mittels eines Ätzmittels, insbesondere eines chemischen Ätzmittels, wie etwa Natronlauge, Schwefelsäure oder Ameisensäure, abtragbar ist, wobei das zumindest andere Filament gegen das jeweilige chemische Ätzmittel im Wesentlichen resistent ist. Durch die Wahl unterschiedlicher Materialien für die zumindest einen und die zumindest anderen Filamente und eine geeignete Auswahl eines chemischen Ätzmittels kann mit Hilfe eines chemischen Ätzprozesses das freie Ende der Borste materialelektiv bearbeitet werden. Ferner können durch eine beliebige Anordnung und Geometrie einzelner Filamente nahezu beliebige Elastizitätseigenschaften der Borstenenden und entsprechend vielseitige Borsteendgeometrien realisiert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist als Material für die Filamente Polyamid und/oder Polyester vorgesehen. Diese Materialien weisen unterschiedliche Elastizitäts- und Steifigkeitseigenschaften auf. Ferner wird jeweils nur eines dieser Materialien von den für einen chemischen Ätzprozess vorgesehenen Chemikalien, wie beispielsweise Natronlauge, Schwefelsäure oder Ameisensäure angegriffen, während das jeweils andere Material gegen die Chemikalie im Wesentlichen resistent ist. Als Polyamid kommen hierbei insbesondere Nylon, PA 6.6, PA 6.10 und PA 6.12 infrage, während als Polyester im Wesentlichen PET und/oder PBT vorgesehen sind.

Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung oder Bearbeitung von Borsten, insbesondere von Zahnbürstenborsten, die in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente aus unterschiedlichen Materialien aufweisen. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eines der Filamente im Bereich des freien Endes der Borsten mittels eines chemischen Ätzprozesses zumindest bereichsweise abgetragen wird. Das zumindest andere Filament ist im Wesentlichen gegen die im chemischen Ätzprozess verwendete Chemikalie resistent und korrodiert beim chemischen Ätzprozess höchstens in einem vernachlässigbar geringfügigen Maß.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mittels des Ätzprozesses zumindest ein gegen das Ätzmittel im Wesentlichen resistentes Filament zumindest bereichsweise, vorzugsweise im Bereich des freien Endes, freigelegt. Die Parameter des Ätzprozesses, wie etwa Eintauchtiefe der Borstenenden in die Chemikalie sowie deren Verweildauer in der Chemikalie werden vorzugsweise an die Form und die Geometrie,

insbesondere an die radialen Abmessungen der Filamente, angepasst. Auf diese Art und Weise kann der Ätzprozess dahingehend optimiert werden, dass die zumindest einen Filamente im Bereich des freien Ende der Borste vollständig abgetragen werden, so dass dort die zumindest anderen Filamente im Wesentlichen freigelegt werden können.

Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Borstenkern von einem gegen die verwendete Chemikalie resistenten Filament gebildet wird, welches von den im Ätzprozess korrodierenden Filamenten als Ummantelung radial umschlossen ist. Durch den Ätzprozess wird daher der den inneren Borstenkern umschließende Mantel der mehrfilamentigen Borste im chemischen Ätzprozess derart abgetragen, dass er zum Borstenende hin konisch zuläuft. Folglich verjüngt sich nur der Borstenmantel, während ein chemisch nicht geschädigter Borstenkern über das Ende des Borstenmantels hinausragt.

Weiterhin ist der Ätzprozess auf eine Vielzahl unterschiedlicher Anordnungen verschiedener Filamente universell anwendbar. So können beispielsweise mittels des Ätzprozesses auch die freien Enden mehrerer, vorzugsweise regelmäßig und beabstandet voneinander angeordneter Filamente freigelegt werden. Dies ermöglicht letztlich sogar die kostengünstige und chemische Herstellung von Schlitzten, die zur Aufnahme von Medien dienen können. Des Weiteren ist die Herstellung von Borsten mit gespaltenem, aus mehreren Einzelfilamenten bestehenden, nutzungsseitigem Ende auf chemischem und daher kostengünstigem Wege möglich.

Nach einem weiteren Aspekt werden die Borstenenden nach dem Ätzprozess mittels Schleifen verrundet oder abgerundet.

Nach einem weiteren, besonders vorteilhaften Aspekt der Erfindung werden die Borsten vor dem Ätzprozess an einem für die Borsten vorgesehenen Borstenträger, insbesondere an einem Zahnbürstenkopf fixiert. Somit befinden sich die Borsten bereits vor dem das Borstenende bearbeitenden Ätz- und Schleifprozess an ihrer vorbestimmten Position am Bürstenkopf und müssen nicht mehr nach dem Ätzvorgang an diesem befestigt werden, was mit einem ungleich höheren Aufwand verbunden wäre, da die an ihren Enden verjüngt ausgebildeten Borsten mit größerer Sorgfalt behandelt werden müssten.

Die Fixierung der Borsten am Borstenkopf vor einer Bearbeitung der Borstenenden ermöglicht insbesondere ein vereinfachtes Herstellen komplizierter Taftgeometrien von Borsten an dem Borstenträger.



Nach einem weiteren unabhängigen Aspekt betrifft die Erfindung daher Borstenware jeglicher Art, insbesondere aber Zahnbürsten mit einem Borstenträger, an welchem die erfindungsgemäßen mehrfilamentigen und verjüngten Borsten angeordnet sind.

#### Ausführungsbeispiele

Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und vorteilhafte Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale in sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

- Figur 1            einen Querschnitt durch eine zweifilamentige Borste im Querschnitt A-A,
- Figur 2            die zweifilamentige Borste gemäß Figur 1 im Längsschnitt,
- Figur 3            eine mehrfilamentige Borste im Querschnitt,
- Figur 4            eine Borste mit segmentweise angeordneten Filamenten,
- Figur 5            eine Borste mit außen liegenden Filamenten und
- Figur 6            ein Borstenende mit mehreren freigelegten Filamenten.

In den Figuren 1 und 2 ist eine Borste 1, insbesondere die Borste einer Zahnbürste schematisch im Querschnitt dargestellt. Die Borste 1 besteht hier aus zwei Filamenten 2, 3 unterschiedlichen Materials, die zusammen extrudiert, verstreckt und fixiert sind. Hierbei bildet das eine Filament 2 einen inneren Kern der Borste 1, während das andere Filament 3 das innere Filament 2 als Ummantelung umgibt. Das innere Filament besteht beispielsweise aus Polyamid, etwa Nylon, während das äußere Filament 3 aus Polyester besteht.

Durch Eintauchen des freien Endes der Borste 1, beispielsweise in eine für den Borstenmantel 3 korrosive Chemikalie, wie Natronlauge oder Schwefelsäure, wird der ursprünglich zylindrische Mantel 3 materialselektiv abgetragen, während der gegen die Chemikalie resistente Borstenkern 2 eine gegenüber seinem (nicht gezeigten) Grundzustand unveränderte Geometrie beibehält. Das den Borstenmantel bildende Polyesterfilament 3 wird durch Eintauchen in die Chemikalie derart weggeätzt, dass der Mantel 3 der Borste vor Erreichen des freien Endes der Borste konisch mit einer sich zum Borstenende hin stetig verringernden Querschnittsfläche zuläuft.

Gegenüber einem vorbekannten Ätzprozess mit Monofilamenten hat dieser materialselektive Ätzprozess den Vorteil, dass der innere Kern 2 der Borste durch den Ätzprozess in keinster Weise geschädigt wird. Dieser weist nach wie vor eine erforderliche Biegesteifigkeit auf und kann ohne weiteres in nachfolgenden Verfahrensschritten mechanisch angespitzt oder verrundet werden. Des Weiteren ist aufgrund des materialselektiven Ätzens des Borstenendes gewährleistet, dass eine vorgegebene Minstdicke des Borstenendes nicht unterschritten werden kann, so dass der Gefahr eines Aufbrechens oder eines unkontrollierten Abbrechens zuverlässig entgegengewirkt ist.

Des Weiteren geht ein derartiger materialselektiver Ätzprozess mit einer Verringerung des abzutragenden Materials einher, so dass insgesamt eine höhere Ausbeute des Ätzprozess mit entsprechenden Kostenvorteilen erzielt werden kann.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer mehrfilamentigen Borste 4. Hier sind mehrere Filamente 6, die aus dem gleichen Material bestehen, regelmäßig und voneinander beabstandet, über den Querschnitt der Borste 4 verteilt angeordnet. Die Zwischenräume zwischen den Filamenten 6 sind hierbei mit dem Filament 5 ausgefüllt, welches von der beim Ätzprozess verwendeten Chemikalie abgetragen wird. Durch Eintauchen eines solchen Borstenendes in die ätzende Chemikalie kann auch hier das Filament 5 vollständig am freien Borstenende entfernt werden, sodass die einzelnen Filamente 6 mit geringerem Durchmesser stehen bleiben, die zur Aufnahme von Material in den Filamentzwischenräumen sowie zum Eindringen in kleinste Zahnzwischenräume geeignet sind.

Figur 4 zeigt schließlich ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Borste 7, die radialsymmetrisch angeordnete Segmente unterschiedlicher Filamente 8, 9 im Querschnitt aufweist. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 verlaufen sämtliche Filamente 8, 9 jeweils vom Borstenmittelpunkt bis zum Borstenrand. Auch hier können durch einen entspre-

chenden Ätzprozess einzelne Filamente 8 oder 9 am freien Borstenende gezielt entfernt werden.

Figur 5 zeigt ein weiteres Beispiel eines Borstenendes, bei welchem einzelne Filamente 12 aus einem Material am Borstenumfang angrenzend und voneinander beabstandet angeordnet sind, während das andere Filament 11 den Kernbereich der Borste ausfüllt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es insbesondere vorgesehen, dass das Filament 11 durch den Ätzprozess teilweise entfernt wird, sodass die einzelnen Borstenfilamente 12 zumindest bereichsweise freigelegt werden und so ein aufgespreiztes Ende der Borste 10 bilden.

Figur 6 zeigt schließlich eine schematische Seitenansicht eines weiteren Borstenendes 13, welches unterschiedliche Filamente 14, 15 aufweist, die vorzugsweise mittels eines chemischen Ätzprozesses voneinander gelöst werden und so ein aufgefächertes Borstenende bilden. Hier kann z.B. vorgesehen werden, dass die aus unterschiedlichen Materialien bestehenden Filamente 14, 15 mittels eines weiteren, nicht explizit dargestellten Filaments, wie z.B. nach Art des in Figur 5 gezeigten Filaments 11, zunächst zusammengehalten werden, welches schließlich im Ätzprozess entfernt wird, sodass letztlich die in der Figur 6 gezeigte fächerartige Struktur am Ende der Borste entsteht.

## Patentansprüche

1. Borste (1; 4; 7; 10; 13), insbesondere für Zahnbürsten, die in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15) aus unterschiedlichen Materialien aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche zumindest eines Filaments (3; 5; 9; 11) zum freien Ende der Borste hin abnimmt.
2. Borste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des zumindest einen Filaments (3; 5; 9; 11) stetig zum freien Ende der Borste (1; 4; 7; 10; 13) hin abnimmt.
3. Borste nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des zumindest anderen Filaments (2; 6; 8; 12) in Längsrichtung der Borste im Wesentlichen konstant ist.
4. Borste nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Borste (1; 3; 7; 10; 13) zu ihrem freien Ende hin verjüngt, insbesondere konisch oder spitz zulaufend, ausgebildet ist.
5. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest andere Filament (2; 6; 8; 12) von dem zumindest einen Filament (3; 5; 9; 11) zumindest bereichsweise radial umschlossen ist.
6. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das zumindest andere Filament (2; 6; 8; 12) in Axialrichtung weiter als das zumindest eine Filament (3; 5; 9; 11) erstreckt.
7. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest andere Filament (2; 6; 8; 12) an seinem freien Ende abgerundet oder verrundet ist.
8. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei Filamente (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15) unterschiedliche Elastizität und/oder unterschiedliche Biegesteifigkeit auf-

weisen.

9. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Filament (3; 5; 9; 11) mittels eines Ätzmittels abtragbar ist, gegen welches das zumindest andere Filament (2; 6; 8; 12) im Wesentlichen resistent ist.
10. Borste nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Material für die Filamente (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15) Polyamid, insbesondere Nylon, PA6.6, PA6.10, PA6.12 und/oder Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat (PET) Polybutylenterephthalat (PBT), vorgesehen ist.
11. Verfahren zur Herstellung oder Bearbeitung von Borsten (1; 4; 7; 10; 13), insbesondere von Zahnbürstenborsten, die in Längsrichtung zumindest zwei gemeinsam extrudierte Filamente (2, 3; 5, 6; 8, 9; 11, 12; 14, 15) aus unterschiedlichen Materialien aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Filamente (3; 5; 9; 11) im Bereich des freien Endes der Borsten (1; 4; 7; 10; 13) mittels eines chemischen Ätzprozesses zumindest bereichsweise abgetragen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Ätzprozesses zumindest ein gegen das Ätzmittel im Wesentlichen resistentes Filament (2; 6; 8; 12) zumindest bereichsweise freigelegt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Ätzprozesses ein den inneren Kern der Borste (1; 4; 7; 10) umschließender Mantel aus Filamenten (3; 5; 9; 11) zumindest bereichsweise abgetragen wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Ätzprozesses die freien Enden mehrerer regelmäßig angeordneter Filamente (6; 8; 12; 14, 15) freigelegt werden.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Borstenenden nach dem Ätzprozess mittels Schleifen verrundet oder abgerundet werden.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Borsten (1; 4; 7; 10; 13) vor dem Ätzprozess an einem für die Borsten (1; 4; 7; 10; 13) vorgesehenen Borstenträger fixiert sind.
17. Borstenware, insbesondere Zahnbürste, mit einem Borstenträger, an welchem Borsten (1; 4; 7; 10; 13) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 angeordnet sind.

1 / 3

Fig. 1

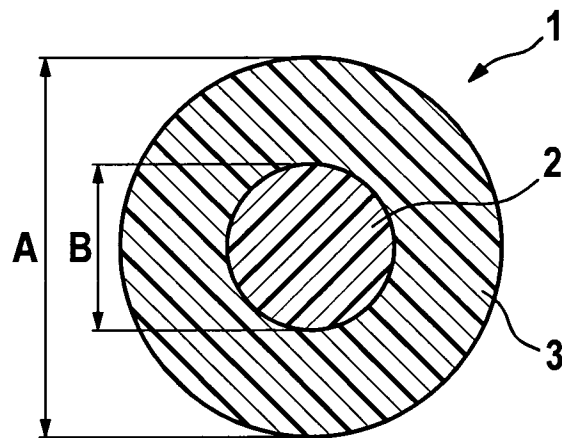
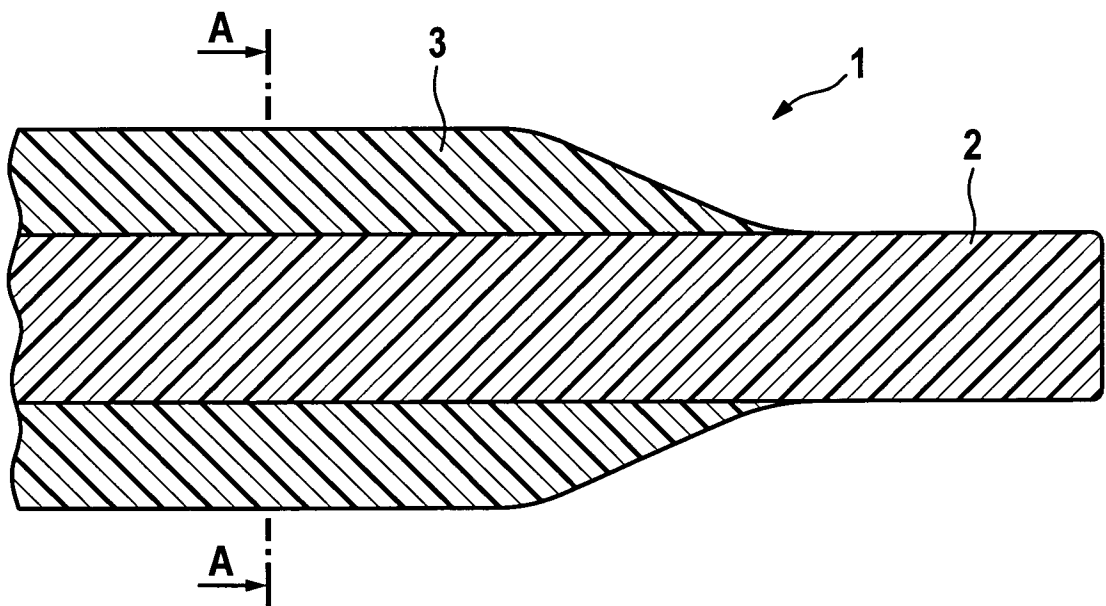
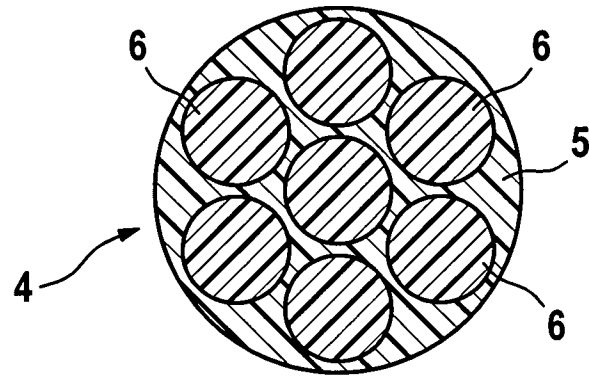


Fig. 2

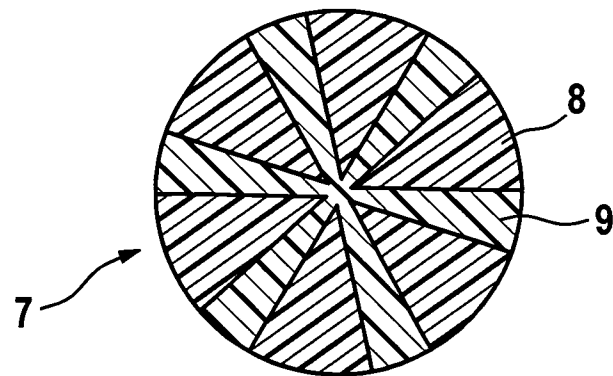


2 / 3

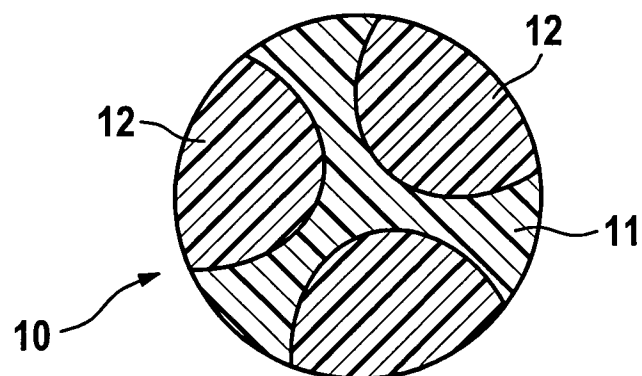
**Fig. 3**



**Fig. 4**



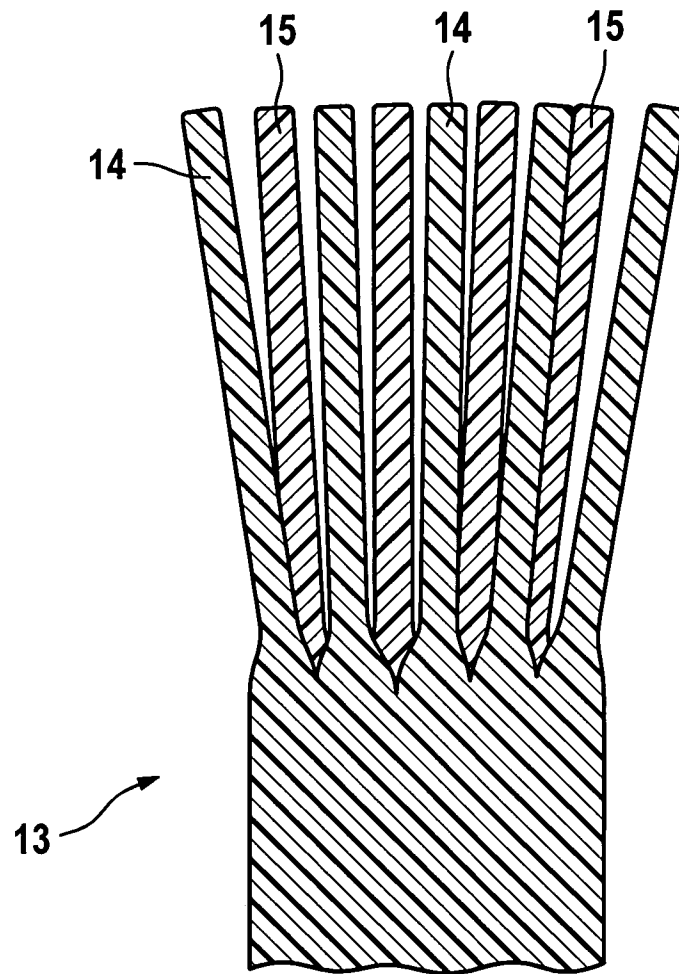
**Fig. 5**





3 / 3

Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/000664

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A46D1/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A46D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 42 147 A1 (TRISA HOLDING AG TRIENGEN [CH]) 8 March 2001 (2001-03-08)	1-10, 17
Y	the whole document	11-16
X	DE 199 32 376 A1 (CORONET WERKE GMBH [DE]) 18 January 2001 (2001-01-18)	1-9, 11-16
Y	US 4 285 892 A (BETSUDA YASUHIRO ET AL) 25 August 1981 (1981-08-25) column 3, line 13 - line 65; figure 1	11-16
X	DE 34 00 941 A1 (SCHLERF CORONET WERKE [DE]) 11 October 1984 (1984-10-11)	1-8, 10, 17
A	the whole document	11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2007

Date of mailing of the international search report

28/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanrunxt, Joseph

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/000664

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19942147	A1	08-03-2001	NONE
DE 19932376	A1	18-01-2001	AT 250365 T 15-10-2003
		AU 762339 B2	26-06-2003
		AU 5827700 A	30-01-2001
		BR 0012440 A	02-04-2002
		CA 2375768 A1	18-01-2001
		CN 1360475 A	24-07-2002
		CZ 20014617 A3	12-06-2002
		WO 0103544 A1	18-01-2001
		EP 1194055 A1	10-04-2002
		ES 2204642 T3	01-05-2004
		JP 2003504100 T	04-02-2003
		MX PA02000318 A	21-06-2002
		PL 353342 A1	17-11-2003
		TR 200200052 T2	21-05-2002
		US 6772467 B1	10-08-2004
US 4285892	A	25-08-1981	DE 3007761 A1 04-09-1980
		FR 2450294 A1	26-09-1980
		GB 2044682 A	22-10-1980
		JP 1208245 C	29-05-1984
		JP 55116857 A	08-09-1980
		JP 58004113 B	25-01-1983
DE 3400941	A1	11-10-1984	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000664

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A46D1/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A46D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 42 147 A1 (TRISA HOLDING AG TRIENGEN [CH]) 8. März 2001 (2001-03-08)	1-10,17
Y	das ganze Dokument	11-16
X	DE 199 32 376 A1 (CORONET WERKE GMBH [DE]) 18. Januar 2001 (2001-01-18)	1-9, 11-16
Y	US 4 285 892 A (BETSUDA YASUHIRO ET AL) 25. August 1981 (1981-08-25)	11-16
X	DE 34 00 941 A1 (SCHLERF CORONET WERKE [DE]) 11. Oktober 1984 (1984-10-11)	1-8,10, 17
A	das ganze Dokument	11

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanrunxt, Joseph

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000664

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19942147	A1	08-03-2001	KEINE
DE 19932376	A1	18-01-2001	AT 250365 T 15-10-2003
		AU 762339 B2	26-06-2003
		AU 5827700 A	30-01-2001
		BR 0012440 A	02-04-2002
		CA 2375768 A1	18-01-2001
		CN 1360475 A	24-07-2002
		CZ 20014617 A3	12-06-2002
		WO 0103544 A1	18-01-2001
		EP 1194055 A1	10-04-2002
		ES 2204642 T3	01-05-2004
		JP 2003504100 T	04-02-2003
		MX PA02000318 A	21-06-2002
		PL 353342 A1	17-11-2003
		TR 200200052 T2	21-05-2002
		US 6772467 B1	10-08-2004
US 4285892	A	25-08-1981	DE 3007761 A1 04-09-1980
		FR 2450294 A1	26-09-1980
		GB 2044682 A	22-10-1980
		JP 1208245 C	29-05-1984
		JP 55116857 A	08-09-1980
		JP 58004113 B	25-01-1983
DE 3400941	A1	11-10-1984	KEINE