

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 006 838 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

20.03.2002 Patentblatt 2002/12

(51) Int Cl.7: **A46D 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP97/05222

(21) Anmeldenummer: **97910338.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/14091 (09.04.1998 Gazette 1998/14)

(22) Anmeldetag: **24.09.1997**

(54) **BORSTE FÜR EINE ZAHNBÜRSTE**

TOOTHBRUSH BRISTLE

SOIE POUR BROSSE A DENTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL PT
SE**

(30) Priorität: **02.10.1996 DE 19640852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(73) Patentinhaber: **Braun GmbH**

Kronberg (DE)

(72) Erfinder:

- **FIRATLI, Ahmet, Cem**
D-65207 Wiesbaden (DE)

• **DRIESEN, Georges**

D-61276 Weilrod (DE)

• **HANS, Rainer**

D-65510 Idstein (DE)

• **SCHAEFER, Norbert**

D-60322 Frankfurt (DE)

• **SCHWARZ-HARTMANN, Armin**

D-55234 Albig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 329 505

DE-A- 19 533 815

DE-B- 1 140 901

GB-A- 1 137 407

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).

EP 1 006 838 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zahnbürstenfilament bestehend aus einem aus Kunststoff hergestellten Monofilament und ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnbürstenfilaments.

[0002] Derartige Filamente sind allgemein bekannt und werden beispielsweise in elektrisch angetriebenen Zahnbürsten verwendet.

[0003] Aus der DE-AS 1 140 901 ist eine Kunststoffborste für Bürsten im Haushalt und der Industrie zu Reinigungszwecken bekannt, die im Querschnitt profiliert und spiralförmig gewunden ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zahnbürstenfilament insbesondere im Hinblick auf eine verbesserte Reinigungswirkung bei der Zahnreinigung weiterzuentwickeln, und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Zahnbürstenfilaments offenzulegen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe bei dem Zahnbürstenfilament der eingangs genannten Art dadurch, daß das Monofilament einen nicht-kreisförmigen Querschnitt aufweist, um seine Längsachse tordiert und die resultierende strukturierte schraubenförmige Oberfläche durch chemisches Anlösen der Randschicht des Monofilaments fixiert ist, wodurch die Form der schraubenförmigen Oberfläche permanent beibehalten wird.

[0006] Durch den nicht-kreisförmigen Querschnitt und die Drehung des Monofilaments wird eine dreidimensional strukturierte Oberfläche geschaffen. Da für die Zahnreinigung nicht nur die Borstenspitze, sondern auch die Mantelfläche von Bedeutung ist, weist die erfindungsgemäße Borste eine größere Reinigungswirkung als bisher auf. Insbesondere kann durch die strukturierte Oberfläche Plaque wesentlich besser von der Zahnoberfläche entfernt werden.

[0007] Durch die Fixierung mit Hilfe von chemischen Mitteln wird die Drehung und damit die strukturierte Oberfläche des Monofilaments in einen bleibenden Zustand versetzt. Dabei bleibt der Orientierungszustand der Molekülketten im Filamentmaterial nahezu unverändert. Nur in den Randschichten finden Umlagerungen statt. Dies hat bei gleichem Durchmesser eine im Vergleich zu anderen Fixierungsmethoden größere Festigkeit und Steifigkeit der Borste zur Folge. Durch die Art der Fixierung wird es ermöglicht, Monofilamente mit besonders kleinen Durchmessern zu verwenden, die dann wesentlich besser insbesondere in Interdentalräume eindringen und diese von Plaque befreien können. Die Reinigungswirkung der erfindungsgemäßen Borste ist somit insgesamt wesentlich verbessert.

[0008] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Zahnbürstenfilaments ist der Querschnitt des Monofilaments etwa symmetrisch zu einer parallel zur Längsachse verlaufenden Ebene ausgebildet. Als besonders zweckmäßig hat es sich herausgestellt, wenn der Querschnitt des Monofilaments etwa sternförmig ausgebildet ist. Durch diese Weiterbildungen wird eine besonders gute dreidimensional strukturierte Oberfläche der Borste geschaffen. Insbesondere entsteht dadurch eine schraubenförmig strukturierte Oberfläche der Borste.

[0009] Als besonders vorteilhaft insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung des erfindungsgemäßen Zahnbürstenfilaments in einer elektrischen Zahnbürste haben sich als Durchmesser der Hüllkurve des Monofilaments ein Wert im Bereich von etwa 0,1016 mm (4 mil) bis etwa 0,254 mm (10 mil) erwiesen. Des weiteren ist es vorteilhaft, wenn das Monofilament etwa 0,5 bis etwa 2 Drehungen pro mm in Richtung der Längsachse aufweist, und wenn das Monofilament aus Polyamid, Polyester und/oder aus Polypropylen besteht.

[0010] Bei einem vorteilhaften Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Borste wird das Monofilament tordiert und die resultierende strukturierte schraubenförmige Oberfläche anschließend durch chemisches Anlösen der Randschicht des Monofilaments fixiert, wodurch die Form der schraubenförmigen Oberfläche permanent beibehalten wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Drehung dauerhaft beibehalten wird, wobei die mechanischen Eigenschaften des Monofilaments im wesentlichen erhalten bleiben. Durch das chemische Anlösen des Monofilaments werden Kanten und Ecken verrundet und es entstehen insbesondere in hygienischer Hinsicht saubere Übergänge. Des weiteren stellt die genannte Fixierung eine einfache und gut steuerbare Art und Weise dar, das gedrehte Monofilament zu bearbeiten und die erfindungsgemäße Borste mit der beschriebenen Oberflächenstruktur daraus herzustellen.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Monofilament an einer Stelle gedreht und gleichzeitig in einem Abstand zu dieser Stelle eine Drehung verhindert oder gebremst. Auf diese Weise wird eine schraubenförmige dreidimensionale Struktur an der Oberfläche der Borste erzeugt. Des weiteren weist diese Struktur zusätzliche Kanten und Radien auf, die bei der Zahnreinigung ganz allgemein vorteilhaft zur Wirkung kommen, und die insbesondere bei der Entfernung von Plaque von der Zahnoberfläche oder aus Interdentalräumen besonders zweckmäßig sind.

[0012] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Filamente zwischen etwa 5 s und etwa 50 s in dem Lösungsmittel fixiert, vorzugsweise zwischen etwa 20s und etwa 30 s. Bei Filamenten aus Polyamid hat sich Ameisensäure als besonders zweckmäßiges Lösungsmittel herausgestellt.

[0013] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die erfindungsgemäßen Zahnbürstenfilamente im Innenfeld einer vorzugsweise elektrisch angetriebenen Rundkopfbürste verwendet.

[0014] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung näher dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung unab-

hängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

Figuren 1a und 1b zeigen eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Borste für eine Zahnbürste in einer Ansicht und einem Querschnitt, und

Figur 2 eine schematische Darstellung von alternativen Querschnitten der Borste nach der Figur 1.

[0015] In den Figuren 1a und 1b ist eine Borste 1 dargestellt, die aus einem Monofilament 2 besteht. Das Monofilament 2 besteht aus Kunststoff und ist gedreht. Die Drehung ist gleichmäßig ausgeführt, so daß sich die Struktur der Oberfläche der Borste 1 kontinuierlich wiederholt. Die Borste 1 weist somit eine strukturierte Oberfläche auf, die das Monofilament 2 ursprünglich nicht besitzt, sondern die erst durch die Drehung des Monofilaments 2 entsteht.

[0016] Das in den Figuren 1a und 1b gezeigte Monofilament 2 kann aus Polyamid, Polyester oder aus Polypropylen bestehen. Der Durchmesser der Hüllkurve des genannten Monofilaments 2 kann zwischen etwa 0,1016 mm (4 mil) und etwa 0,254 mm (10 mil) betragen. Das Monofilament 2 kann von etwa 0,5 Drehungen pro mm bis zu etwa 2,0 Drehungen pro mm in Richtung seiner Längsachse aufweisen.

[0017] Das Monofilament 2 weist einen nicht-kreisförmigen Querschnitt auf. Dieser Querschnitt ist entsprechend der Figur 1 b sternförmig und damit etwa symmetrisch zu einer parallel zur Längsachse verlaufenden Ebene ausgebildet. Durch den nicht-kreisförmigen Querschnitt und die Drehung des Monofilaments 2 entsteht eine schraubenförmige dreidimensionale Struktur, die in der Figur 1a mit der Bezugsziffer 3 gekennzeichnet ist.

[0018] Es ist ebenfalls möglich, daß der Querschnitt des Monofilaments 2 eine der alternativen Formen annimmt, wie sie in der Figur 2 dargestellt sind.

[0019] Zur Herstellung der Borste 1 wird das Monofilament 2 gedreht. Zu diesem Zweck wird das Monofilament 2 an einer Stelle verdreht, während das Monofilament 2 gleichzeitig mit Abstand zu dieser Stelle festgehalten, also eine Drehung verhindert oder zumindest gebremst wird. Dabei ist es möglich, die Drehung des Monofilaments 2 mit bereits gereckten Filamenten durchzuführen, die bereits über die gewünschten mechanischen Eigenschaften verfügen.

[0020] Danach werden das gedrehte Monofilament 2 in ein Lösungsmittel getaucht und dort durch Anlösen fixiert. Die Verweildauer in dem Lösungsmittel beträgt eine Zeitdauer von etwa 5 s bis etwa 50 s. Als Lösungsmittel kann Phenol, M-Kresol oder Ameisensäure verwendet werden. Als besonders vorteilhaft hat sich hochkonzentrierte Ameisensäure herausgestellt. In diesem Fall ist es zweckmäßig, das Monofilament zwischen etwa 20 s und etwa 30 s mit dem Lösungsmittel zu benetzen. Durch ein derartigen Eintauchen oder Benetzen des Monofilaments 2 durch das Lösungsmittel wird die Drehung fixiert. Dies bedeutet, daß das Monofilaments 2 nicht mehr zurückdreht, sondern die Drehung permanent beibehalten bleibt.

[0021] Während oder nach der Fixierung ist es möglich, die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Steifigkeit, die Ermüdung und/oder das Rückstellvermögen des Monofilaments 2 mittels Recken und/oder mittels einer thermischen Behandlung zu beeinflussen.

[0022] Danach wird das Monofilament 2 durch Abspülen mit Wasser oder dergleichen wieder von dem Lösungsmittel gesäubert oder es wird das Lösungsmittel auf andere Art und Weise, beispielsweise durch Verdampfung neutralisiert. Dann wird das Monofilament 2 durch Wärmestrahlung oder dergleichen getrocknet.

[0023] Die beschriebene Borste 1 der Figuren 1a und 1b ist zur Verwendung in Zahnbürsten vorgesehen, insbesondere zur Verwendung in elektrischen Zahnbürsten. Die beschriebene Borste 1 ist dabei besonders vorteilhaft im Innenfeld einer Rundkopfbürste einsetzbar.

Patentansprüche

1. Zahnbürstenfilament bestehend aus einem aus Kunststoff hergestellten Monofilament (2), **dadurch gekennzeichnet, daß** das Monofilament (2) einen nicht-kreisförmigen Querschnitt aufweist, um seine Längsachse tordiert und die resultierende strukturierte schraubenförmige Oberfläche durch chemisches Anlösen der Randschicht des Monofilaments (2) fixiert ist, wodurch die Form der schraubenförmigen Oberfläche permanent beibehalten wird.

2. Zahnbürstenfilament (1) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt des Monofilaments (2) etwa symmetrisch zu einer parallel zur Längsachse verlaufenden Ebene ausgebildet ist.

3. Zahnbürstenfilament (1) nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt des Monofilaments (2) etwa sternförmig ausgebildet ist.

4. Zahnbürstenfilament (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser der Hüllkurve des Monofilaments (2) einen Wert im Bereich von etwa 0,1016 mm (4 mil) bis etwa 0,254 mm

(10 mil) aufweist.

5. Zahnbürstenfilament (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Monofilament (2) etwa 0,5 bis etwa 2 Drehungen pro mm in Richtung der Längsachse aufweist.
6. Zahnbürstenfilament (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Monofilament (2) aus Polyamid, Polyester und/oder aus Polypropylen besteht.
7. Verfahren zur Herstellung eines Zahnbürstenfilaments (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zahnbürstenfilament aus einem aus Kunststoff hergestellten Monofilament (2) besteht, das einen nicht-Kreisförmigen Querschnitt aufweist, wobei man das Monofilament (2) tordiert und die resultierende strukturierte schraubenförmige Oberfläche anschließend durch chemisches Anlösen der Randschicht des Monofilaments (2) fixiert, wodurch die Form der schraubenförmigen Oberfläche permanent beibehalten wird.
8. Verfahren nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Monofilament (2) an einer Stelle gedreht und gleichzeitig in einem Abstand zu dieser Stelle eine Drehung verhindert oder gebremst wird.
9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Monofilament (2) zwischen etwa 5 s und etwa 50 s in dem Lösungsmittel fixiert wird, vorzugsweise zwischen etwa 20 s und etwa 30 s.
10. Verfahren nach einem der Patentansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Lösungsmittel Phenol, M-Kresol und/oder Ameisensäure verwendet werden.
11. Verwendung des Zahnbürstenfilaments (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 6 als Borste (1) im Innenfeld einer vorzugsweise elektrisch angetriebenen Rundkopfbürste.

Claims

1. A toothbrush filament which is comprised of a monofilament (2) made of plastic, **characterized in that** the monofilament (2) is of a non-circular cross-section, is twisted about its longitudinal axis, and the resultant structured helical surface is fixed by partial chemical dissolving of the edge layer of the monofilament (2), whereby the shape of the helical surface is retained permanently.
2. The toothbrush filament (1) as claimed in patent claim 1, **characterized in that** the cross-section of the monofilament (2) is approximately symmetrical to a plane extending parallel to the longitudinal axis.
3. The toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 or 2, **characterized in that** the cross-section of the monofilament (2) is of an approximately stellate configuration.
4. The toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 to 3, **characterized in that** the diameter of the envelope curve of the monofilament (2) is in the range from 0.1016 mm (4 mils), approximately, to 0.254 mm (10 mils), approximately.
5. The toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 to 4, **characterized in that** the monofilament (2) has twists numbering from 0.5 to 2 per mm, approximately, in the direction of the longitudinal axis.
6. The toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 to 5, **characterized in that** the monofilament (2) is made of polyamide, polyester and/or polypropylene.
7. A method of manufacturing a toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 to 6, **characterized in that** the toothbrush filament is comprised of a monofilament (2) made of plastic and having a non-circular cross-section, said method comprising twisting said monofilament (2) and subsequently fixing the resultant structured helical surface by partial chemical dissolving of the edge layer of the monofilament (2), whereby the shape of the helical surface is retained permanently.
8. The method as claimed in patent claim 7, **characterized by** twisting the monofilament (2) at one point, and at the same time preventing or curbing twisting at a distance from this particular point.

9. The method as claimed in any one of the patent claims 7 or 8, **characterized by** fixing the monofilament (2) in the solvent for a period of between 5 s and 50 s, approximately, preferably between 20 s and 30 s, approximately.
10. The method as claimed in any one of the patent claims 7 to 9, **characterized by** using phenol, M-cresol and/or formic acid as solvents.
11. The use of the toothbrush filament (1) as claimed in any one of the patent claims 1 to 6 as a bristle (1) in the inner field of a preferably electrically powered round-head toothbrush.

Revendications

1. Filament pour brosse à dents, constitué par un monofilament (2) formé d'une matière plastique, **caractérisé en ce que** le monofilament (2) possède une section transversale de forme non circulaire et est torsadé autour de son axe longitudinal et la surface hélicoïdale structurée résultante est fixée au moyen d'un début de dissolution chimique de la couche marginale du monofilament (2), ce qui a pour effet que la forme de la surface hélicoïdale est conservée de façon permanente.
2. Filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section transversale du monofilament (2) est agencée de manière à être approximativement symétrique par rapport à un plan parallèle à l'axe longitudinal.
3. Filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la section transversale du monofilament (2) est agencée approximativement en forme d'étoile.
4. Filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le diamètre de la courbe enveloppe du monofilament (2) possède une valeur située dans la gamme allant d'environ 0,1016 mm (4 pouces) jusqu'à environ 0,254 mm (10 pouces).
5. Filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1 à 4, **caractérisé en ce que** le monofilament (2) comporte environ 0,5 jusqu'à environ 2 torsions par mm dans la direction de l'axe longitudinal.
6. Filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1 à 5, **caractérisé en ce que** le monofilament (2) est formé par du polyamide, du polyester et/ou du polypropylène.
7. Procédé pour fabriquer un filament (1) pour brosse à dents selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le filament pour brosse à dents est constitué par un monofilament (2) formé d'une manière plastique et possède une section transversale de forme non circulaire, et selon lequel on applique un torsadage au monofilament (2) et on fixe ensuite la surface de la fore hélicoïdale structurée résultante par début de dissolution de la couche marginale du monofilament (2), ce qui conserve de façon permanente la forme de la surface de forme hélicoïdale.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'on** applique une torsion au monofilament (2) en un emplacement et qu'on empêche ou on freine simultanément une rotation à distance de cet emplacement.
9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'on** fixe le monofilament (2) dans le solvant pendant une durée comprise entre environ 5 s et environ 50 s de préférence entre environ 20 s et environ 30 s.
10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme solvant du phénol, du M-crésol et/ou de l'acide formique.
11. Utilisation du filament (1) pour brosse à dents selon la revendication 1 à 6, en tant que poil (1) dans la partie intérieure d'une brosse à dents circulaire, de préférence mue électriquement.

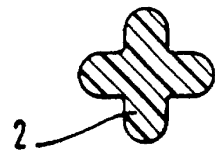


Fig. 1b

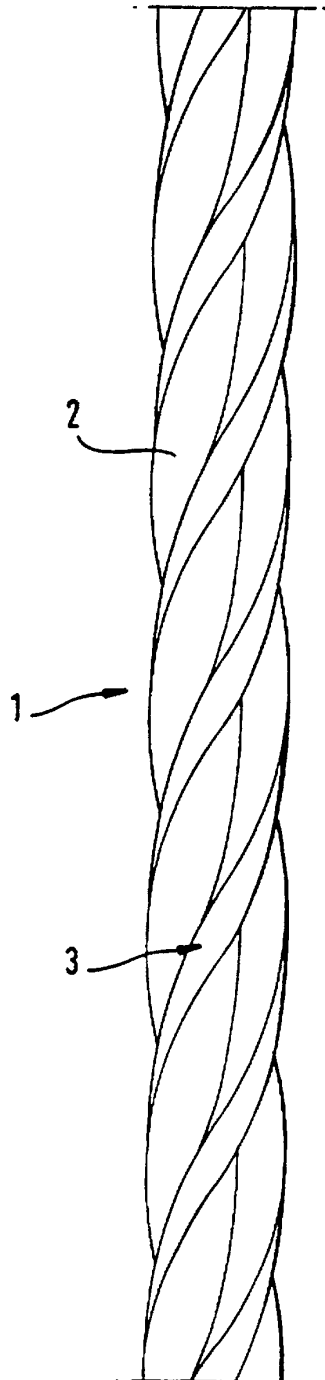


Fig. 1a

Fig. 2

