

(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  
13. Juli 2006 (13.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/072190 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B29C 47/12** (2006.01) **B29C 47/30** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2006/000007

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Januar 2006 (05.01.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
05405002.6 5. Januar 2005 (05.01.2005) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CURADEN INTERNATIONAL AG** [CH/CH];  
Amlehnstrasse 22, CH-6010 Kriens (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BREITSCHMID, Ueli** [CH/CH];  
Obermathöhe 4, CH-6045 Meggen (CH).

(74) Anwälte: **ROSHART, Werner, A.** usw.; Keller & Partner  
Patentanwälte AG, Schmiedenplatz 5, Postfach, CH-3000  
Bern 7 (CH).

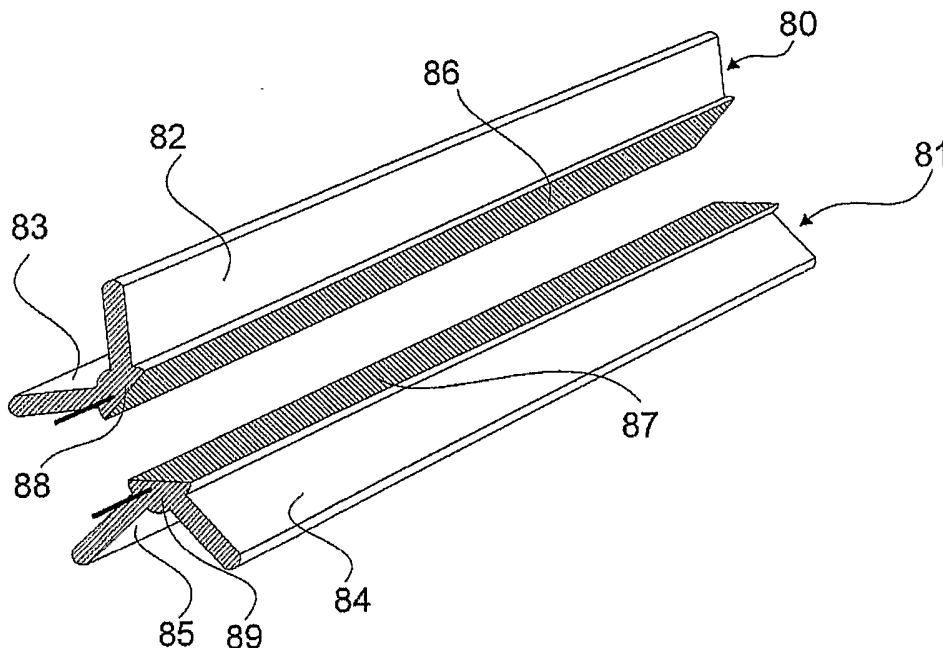
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC,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

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHODS FOR THE PRODUCTION OF A CLEANING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES REINIGUNGSGERÄTS



(57) Abstract: In order to produce a brush (2), especially an interdental brush, e.g. two core bars (80, 81) are extruded with at least one molded-on lamella (82, 83, 84, 85) by means of an extrusion process. The lamellae are subsequently divided into bristle elements. The inventive interdental brush can also be produced in an intermittent bar extrusion process by extruding at least one core bar with at least one molded-on row of bristles. The brush that is produced according to said methods is twisted in an additional step such that the bristles are disposed helically in the longitudinal direction of the brush.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/072190 A2



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).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

*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.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Zur Herstellung einer Bürste (2), insbesondere einer Interdentalbürste werden mittels eines Extrusionsverfahrens z. B. zwei Kernstränge (80, 81) mit mindestens einer angeformten Lamelle (82, 83, 84, 85) extrudiert. Die Lamellen werden nachträglich in Borstenelemente zerteilt. Die Interdentalbürste kann auch in einem intermittierenden Strangextrusionsverfahren erzeugt werden, indem mindestens ein Kernstrang mit mindestens einer angeformten Borstenreihe extrudiert wird. Die durch obige Verfahren hergestellte Bürste wird in einem weiteren Verfahrensschritt verdreht bzw. verdrillt, so dass die Borsten in Längsrichtung der Bürste schraubenförmig angeordnet sind.

## Verfahren zum Herstellen eines Reinigungsgeräts

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Reinigungsgeräts mit mindestens einem Kernstrang und mit von diesem abstehenden Reinigungselementen, wobei der  
5 mindestens eine Kernstrang mit mindestens einer an diesem angeformten Lamelle durch ein Strangextrusionsverfahren extrudiert wird und die mindestens eine Lamelle nachträglich in Abschnitte bzw. in Borstenelemente zerteilt wird. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein nach diesem Verfahren hergestelltes Reinigungsgerät, insbesondere eine Interdentalbürste.

### Stand der Technik

Interdentalbürsten sind feine Bürsten zum Reinigen der Zahnzwischenräume. Konventionell werden sie dadurch hergestellt, dass Kunststoffborsten zwischen zwei beschichtete Metalldrähte gebracht werden, wonach die beiden Metalldrähte miteinander verdrillt werden, so dass die Borsten eingeklemmt werden. Am überstehenden Ende der verdrillten Drähte kann ein Kunststoffteil angeformt sein, welches in einem Halter auswechselbar eingesetzt werden kann (WO 86/02532, Curaden AG). Neben manuell geführten Interdentalbürsten gibt es auch motorisch betriebene (US 6,253,404 B1, Braun GmbH).

Es ist auch schon vorgeschlagen worden, die Interdentalbürsten integral aus Kunststoff herzustellen. Aus der JP 61-37153 (Kowa-Sogo Kenkyusho) ist z. B. eine Art Zahnstocher mit angeformten Borsten bekannt, welcher durch ein Spritzgussverfahren hergestellt wird. Auch die JP 3-22723 (Jota Denkirozai) beschreibt eine Interdentalbürste, die durch eine zweiteilige Spritzgussform hergestellt werden kann. Diese Technik wurde in der EP 1 147 750 A1 (Sunstar) dahingehend weiterentwickelt, dass die Borsten sternförmig, d. h. mit Verzeigungen ausgebildet sind.

Nachteilig bei den bekannten Spritzgussverfahren ist die aufwändige Produktion. Das Herstellen der Formen ist sehr kostenintensiv und die feingliedrigen Formen für die Borsten sind heikel.

Zur Herstellung von Borsten (Filamenten) sind auch Strangextrusionsverfahren vorgeschlagen worden. Die US 6,018,840 A offenbart Zahnhygieneartikel mit oberflächenstrukturierten Borsten, wobei die Oberflächenstruktur der Borsten durch Einschnitte, Schlitze oder Vorsprünge gebildet wird. Die Borsten werden in einem ersten Schritt als Strang mit einer oder mehreren in Längsrichtung verlaufenden Lamellen extrudiert. In einem zweiten Schritt werden die Lamellen durch Walzenmesser eingeschnitten, so dass eine Filamentreihe gebildet wird.

Aus der US 6,161,243 A sind extrudierte Borsten bekannt, bei denen um einen Kernstrang z. B. Helix-Lamellen umlaufen. Die Helix-Lamellen sollen den Reinigungseffekt der Borste erhöhen.

### Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehöriges Verfahren zum Herstellen von Reinigungsgeräten, insbesondere von Interdentalbürsten anzugeben, welches technisch effizient und kostengünstig ist.

- 5 Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert.

Gemäss der Erfindung wird das Reinigungsgerät bzw. die Bürste (insbesondere der Teil mit den Reinigungselementen bzw. Borsten) durch ein Strangextrusionsverfahren produziert. Die Borsten bzw. Reinigungselemente werden dabei aus dem gleichen Material wie der Kernstrang (welcher den Stiel bildet) und praktisch im gleichen Prozess hergestellt. Das  
10 Strangextrusionsverfahren ermöglicht es, die Reinigungsgeräte bzw. Bürsten in einem kontinuierlich laufenden Prozess herzustellen. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber einem Spritzgussverfahren, bei welchem eine Form (deren Herstellung zudem einen beträchtlichen Aufwand bedeutet) immer wieder neu präpariert, ausgespritzt und entleert werden muss.

- 15 Es werden zunächst zwei oder mehr Kernstränge separat extrudiert. Dann werden zuerst die angeformten Lamellen eingeschnitten zur Bildung von Borsten und danach diese vorbereiteten Kernstränge miteinander verdrillt.

Die Borsten können dadurch erzeugt werden, dass zunächst eine durchgehende Lamelle extrudiert wird und dass diese Lamelle nachträglich (z. B. im erkalteten Zustand) in Ab-  
20 schnitte bzw. in Borsten zerteilt wird. Die Länge der Lamelle kann z. B. auf die gewünschte Länge des Borstenkopfes der Bürste beschränkt werden, ohne den Extrusionsprozess zu beenden. Dazu wird der Bereich der Extrusionsöffnung, welcher die Lamelle generiert, periodisch geschlossen. Sinnvollerweise erfolgt auch das Zerteilen der Lamellen in einzelne Borsten mit Mitteln, die für einen kontinuierlichen Prozess geeignet sind. Anstelle von  
25 borstenartigen Reinigungselementen können auch lamellenartige Reinigungselemente gebildet werden.

Unter einem Kernstrang soll hier derjenige Teil des Extrudates verstanden werden, welcher den Stiel oder zumindest einen Teil des Stiels der Bürste bildet ("Borstenträger"). Er ist in der Regel dicker als die an ihm angeformten Borsten bzw. als die Lamellen, welche in Borsten unterteilt werden. Der Kernstrang kann durchgehend aus dem Kunststoffmaterial bestehen, mit welchem der Extruder befüllt wird. Er kann aber auch zusätzlich eine Seele haben (z. B. einen Metalldraht oder ein Kunststofffilament bzw. mehrere solche Drähte bzw. Filamente).

Die Extrusionsdüse besitzt eine "zentrale" Öffnung, durch welche der Kernstrang extrudiert wird. Von dieser Öffnung führt zumindest eine schlitzförmige Öffnung weg, durch welche die Kunststofflamelle zusammen mit (gleichzeitig mit) dem Kernstrang extrudiert wird. Die schlitzförmige Öffnung ist also mit der "zentralen" Öffnung verbunden.

Vorzugsweise wird der Kernstrang mit den daran angeformten Borstenelementen in Längsrichtung schraubenförmig verdreht, so dass die am Kernstrang angeformten Borstenanordnungen schraubenförmig und nicht auf einer Geraden verlaufen. Über einen bestimmten Längenabschnitt der Bürste betrachtet, ergibt sich so eine regelmässige Verteilung der Borsten über den Umfang. Im Prinzip wird dadurch die an sich bewährte Borstenanordnung der konventionellen Interdentalbürsten nachgebildet (bei welcher Kunststoffborsten zwischen zwei verdrehten Drähten fixiert sind).

Über den Grad der Verdrillung, d. h. die Steigung der beim Verdrillen bzw. Verdrehen entstehenden Schraubenlinie, lässt sich die Anzahl der Borsten je Winkelsegment einstellen. Vorzugsweise wird der Kernstrang mit den Borsten soweit verdrillt, dass bei einer rein linear ausgeführten Bewegung der Interdentalbürste im Wesentlichen kein Bereich zwischen zwei Borsten existiert, der nicht von einer Borste überstrichen wird.

Wird die Interdentalbürste nicht manuell betätigt, sondern mit einem Motor betrieben (wie z. B. aus der US 6,253,404 B1, Braun GmbH bekannt), dann können die Borstenanordnungen auch linear sein. Das Verdrehen des Kernstrangs ist also nicht zwingend.

Die schraubenlinienförmige Anordnung der Borsten kann auch dadurch erzeugt werden, dass zunächst zwei Kernstränge mit mindestens je einer angeformten Borstenanordnung

hergestellt werden (wie oben dargestellt) und dass dann die beiden Kernstränge miteinander verdrillt werden. Beim Verdrillen wird darauf geachtet, dass die Borstenanordnungen in diametral entgegengesetzter Richtung radial nach aussen stehen. Vorzugsweise werden pro Kernstrang zwei lineare Borstenanordnungen vorbereitet, welche ungefähr im 90° Winkel zueinander stehen. Beim Verdrillen kann auf diese Weise eine Bürste erzeugt werden, bei welcher vier schraubenlinienförmig umlaufende Borstenreihen vorhanden sind, welche alle in einer 90°-Position relativ zu den winkelmässig benachbarten Borstenreihen stehen.

Die an einem Kernstrang angeformten Lamellen bzw. Borsten sind bei einer bevorzugten Ausführungsform nicht nur entlang einer Linie angeordnet, sondern nehmen einen breiteren Winkelbereich bezüglich der Längsachse des Kernstrangs ein, z. B. einen Winkelbereich von maximal 90°. Auf diese Weise kann ein dichteres Borstenfeld erreicht werden, auch wenn die Kernstränge nicht bzw. nicht so stark verdrillt bzw. verdreht werden. In der Regel wird ein Winkelbereich von weniger als 90° ausreichen. Es ist aber auch denkbar, dass der Winkelbereich 120° - 150° beträgt. Die Borsten brauchen nicht alle die selbe Länge zu haben.

Um ein möglichst regelmässiges und dichtes Borstenfeld zu erhalten, sollten die Kernstränge mit einem minimalen Steigungswinkel verdrillt werden. Der Steigungswinkel ist dabei auf die Schraubenlinie (Helix) bezogen, die ein verdrillter Kernstrang beschreibt. Ist die Schraubenlinie langgezogen, ist der Steigungswinkel definitionsgemäss gross. Wird der Steigungswinkel sehr klein gewählt, liegen die Kernstränge an zwei Stellen bzw. Linien aneinander an (vergleichbar zu einer Schraubenfeder).

Es können ein, zwei, drei, vier oder mehr Lamellen am Kernstrang extrudiert werden, aus welchen ein, zwei, drei bzw. vier oder mehr Borstenreihen geschnitten werden. Vorzugsweise werden die (dünnen) Lamellenextrusionsschlitze in gleichen winkelmässigen Abständen über den Umfang verteilt (z. B. zwei in 180° oder vier in 90° Stellung zueinander).

Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass in einem ersten Verfahrensschritt bei der Extrusion des Kernstranges wenigstens eine Seele aus Metall oder Kunststoff durch die Extrusionsdüse geführt und in den zu extrudierenden Kunststoff eingebettet

wird. Der Seele kommt hierbei eine stabilisierende Funktion zu. Sie kann insbesondere den Prozessschritt des Verdrehens des Kernstrangs unterstützen, indem sichergestellt ist, dass die Schraubenform regelmässig wird und kein Materialbruch auftritt. Die Seele kann im Querschnitt kreisförmig oder auch streifenförmig sein. Insbesondere wenn nur ein Draht  
5 (bzw. nur ein einziges Kunststofffilament) als Seele vorgesehen ist, ist eine nicht rotations-symmetrischer (z. B. ovaler oder streifenförmiger) Querschnitt von Vorteil, weil dieser die Verdrehung besser in eine Schraubenlinie der Borstenreihen umsetzen kann.

Die Extrusionsdüse weist dabei eine Öffnung der Gestalt auf, dass ihr Kerndurchmesser grösser als der Durchmesser der einzubettenden Seele ist, und die so gross ist, dass die  
10 Seele, die durch diese Öffnung geführt wird, während der Extrusion vollständig in den zu extrudierenden Kunststoff eingebettet wird.

In einem zweiten Verfahrensschritt wird die durch den Extrusionsprozess an den Kernstrang angeformte Lamelle in Borstenelemente zerteilt. Das Zerteilen der Lamelle in einzelne Borsten kann vorteilhaft durch rotierende Walzenmesser erfolgen. Der Kernstrang  
15 wird dabei so durch gegenläufig rotierende Schneidwalzen gezogen, dass die Lamelle von den rotierenden Messern der Walzen erfasst und zerteilt wird. Die Rotationsachse der Walzen steht quer zur Längsachse des Kernstrangs (Förderrichtung des Extrusionsprozesses).

In einer anderen Ausführung wird die Lamelle durch ein rotierendes Messer dessen Schneiden propellerartig angeordnet sind, zerteilt. Die Rotationsachse eines solchen Messers ist im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Kernstrangs. In einer weiteren Ausführung kann die Lamelle durch ein pendelndes Messer in Borsten zerteilt werden, wobei die Drehachse der Pendelbewegung parallel zur Längsachse des Kernstrangs ausgerichtet  
20 ist. In einer wieder anderen Ausführung wird die Lamelle durch einen Draht in Borsten zerteilt, indem der Draht mit hoher Geschwindigkeit und bei noch weichem Kunststoff schraubenförmig um den Kernstrang mit der angeformten Lamelle gewickelt wird.  
25

In einem nachfolgenden dritten Verfahrensschritt kann der Kernstrang gewünschtenfalls verdreht werden. Vorteilhafterweise werden die drei Verfahrensschritte unmittelbar nacheinander, d. h. in einem durchgehenden Prozessablauf durchgeführt. Das Verdrehen des extrudierten Stranges um seine Längsachse erzeugt nicht nur schraubenlinienförmige Bor-

stenanordnungen, sondern kann auch die Stabilität der Bürste verbessern. Dabei wird an einer ersten Stelle des Produktionsverfahrens ein Führungselement vorgesehen, welches den extrudierten Strang orientierungsmässig fixiert, und an einer zweiten (stromabwärts) gelegenen Stelle des Produktionsverfahrens eine Verdrehvorrichtung vorgesehen, welche den extrudierten Strang um seine Längsachse schraubenlinienförmig verdreht. Unter Um-  
5 ständen kann es vorteilhaft sein, den verdrehten Kernstrang kurz zu erwärmen, um die torsionsbedingte Materialspannung zu reduzieren.

Anschliessend wird der Strang auf Bürstenlänge zugeschnitten und konfektioniert.

Alternativ kann auch erst der Strang auf Bürstenlänge geschnitten werden und anschlies-  
10 send die einzelnen Bürsten schraubenlinienförmig verdreht werden. Letzteres ist jedoch mit einem gewissen Mehraufwand verbunden, da die Bürsten einzeln nochmals aufgenommen werden müssen, um sie zu verdrillen.

In der Regel wird es genügen zwei Borstenreihen zu erzeugen, welche vom Kernstrang diametral entgegengesetzt radial nach aussen laufen. Die beiden Borstenreihen lassen  
15 sich aber auch in anderer Geometrie (mit beliebig vorgebbarem Winkel) herstellen. Durch geeignet ausgebildete Extrusionsdüsen können anwendungsspezifische Bürsten z. B. mit asymmetrisch verteilten Borstenreihen erzeugt werden.

Die Borsten bzw. Reinigungselemente lassen sich auch bei der Extrusion herstellen, indem die einzelnen Borsten durch ein unterbrochenes Extrudieren erzeugt werden. Das zeitweise  
20 Aussetzen oder Verhindern der Extrusion im Bereich der Lamellenöffnung der Extrusionsdüse, lässt Bereiche mit und ohne Borsten, also eine Borstenreihe entstehen. Über die zeitliche Steuerung dieser Extrusionsunterbrechung lässt sich somit eine beliebige Abfolge von Borsten erzeugen, d. h. der Borstenzwischenraum und die "axiale" Breite der einzelnen Borsten (d. h. die Ausdehnung des Borstenquerschnitts in Richtung parallel zum  
25 Kernstrang) lässt sich mit diesem Verfahren einstellen. Das (separate nachträgliche) Zerteilen der Lamellen in Borsten entfällt. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass durch das intermittierende Extrudieren in periodischen Abständen borstenfreie Abschnitte erzeugt werden können. Diese Abschnitte bilden den Teil der Bürste, der später zur Befestigung am Griffstück dient. Somit kann durch Extrusion und ohne einen weiteren

zusätzlichen Verfahrensschritt die Borstenreihe und der zur Befestigung dienende Teil der Bürste in einem einzigen Verfahrensschritt hergestellt werden. Die borstenfreien Abschnitte können natürlich auch dadurch erzeugt werden, dass die Lamellen bzw. Borsten bzw. Reinigungselemente bereichsweise nachträglich entfernt (abgeschnitten) werden.

- 5 Anstelle einer periodischen und gleichmässigen Abfolge von Borsten lassen sich auch Borstenreihen mit variablen Borstenabständen extrudieren, um z. B. Bereiche hoher oder niedriger Dichte von Borsten zu generieren. Dies erweist sich als vorteilhaft, wenn spezifische Anforderungen beim Reinigen an die Bürste gestellt werden. So kann der verwinkelten Geometrie von Zahnzwischenräumen unter Umständen besser Rechnung getragen werden. Ebenso lässt sich mit diesem Extrusionsverfahren die "axiale" Breite der Borste  
10 (d. h. die Ausdehnung des Borstenquerschnitts in Richtung parallel zum Kernstrang) an die jeweiligen Erfordernisse anpassen. Mit streifenförmigen Borsten kann die Steifigkeit der Borste in Längsrichtung des Kernstrangs erhöht werden. Mit in Kernstrang-Längsrichtung ausgedehnten Borsten (bzw. Lamellen) kann Reinigungseffekt ähnlich wie bei Zahnseide  
15 erreicht werden.

- Um Borstenelemente durch Extrusion herzustellen, sind Verschlussvorrichtungen vorgesehen, welche die Extrusionsdüse im Bereich der Lamellenöffnung verschliessen. Dadurch kann das Extrudieren zeitweilig unterbrochen werden. Vorzugsweise wird eine Spaltblende so weit in eine Spaltöffnung geschoben, welche sich im Bereich der Lamellendüsenöffnung  
20 befindet, bis durch die Extrusionsdüse nur noch der eigentliche Kernstrang extrudiert werden kann. Nach einem bestimmten Zeitintervall wird die Spaltblende aus der Spaltöffnung wieder herausgezogen und ein definiert langer borstenfreier Abschnitt ist extrudiert worden. Weiterhin geeignet als Verschlussvorrichtungen lassen sich z. B. Irisblenden (rotationssymmetrisch funktionierende Blenden) oder auch Revolverblenden (exzentrisch gelagerte Verschlussblenden, welche in die Extrusionsöffnung eingeschwenkt werden)  
25 verwenden. Prinzipiell sind aber auch anders beschaffene Verschlusselemente einsetzbar, mit deren Hilfe sich die Düse verschliessen lässt.

- Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.  
30

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 Eine schematische Darstellung eines Griffs mit einer Interdentalbürste, bei welcher der Bürstenkopf an seinem Ende im Griffstück festgeklemmt wird.
- 5 Fig. 2 Eine schematische Darstellung des Bürstenkopfes mit innenliegenden verdrehten Drahtkern und Kunststoffummantelung.
- Fig. 3 Eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Bürste mit gerader Borstenreihe und aufgestecktem Kupplungsteil.
- Fig. 4 Eine schematische Darstellung einer Kunststoffextrusionsanlage zur  
10 Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.
- Fig. 5 Eine schematische Darstellung einer Extrusionsdüse mit vier schlitzförmigen radialen Öffnungen.
- Fig. 6a, b Eine schematische perspektivische Ansicht des Extrudatstrangs vor und nach dem Schneiden der Lamellen.
- 15 Fig. 7 Eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Verdrehen des Extrudatstrangs.
- Fig. 8 Eine schematische Darstellung einer Ausführungsform, bei welcher zwei separate Extrudatstränge hergestellt werden, welche dann zu einem einzigen Strang verdreht werden.
- 20 Fig. 9 Eine schematische Darstellung einer Extrusionsdüse mit Schiebeverschlüssen.
- Fig. 10 Eine schematische Darstellung einer Schneidvorrichtung zum Erzeugen der Borsten.
- Fig. 11 Eine schematische Darstellung zweier verdrehter Kernstränge.

Fig. 12 Eine schematische perspektive Darstellung eines Kernstrangs mit einem azimuthal sich erstreckenden Borstenfeld.

In den Zeichnungen sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

5 Figur 1 zeigt ein an sich bekanntes Griffstück 1 mit einer Interdentalbürste 2. Das Griffstück 1 verjüngt sich hin zu einem stielartigen Abschnitt 3, welcher zum Ende hin leicht abgewinkelt ist. Der abgewinkelte Bereich des Abschnitts 3 ist z. B. mit einem Loch (nicht dargestellt) versehen ist und hat ein Aussengewinde 4. Die Interdentalbürste 2 kann mit ihrem Befestigungsabschnitt 5 durch das Loch des abgewinkelten Abschnittes 3 gesteckt  
10 und mit einer Überwurfmutter 6 (oder einem anderen Fixierelement) am Griffstück 1 festgeklemmt werden.

Figur 2 zeigt schematisch eine besonders bevorzugte Ausführung der erfindungsgemässen Interdentalbürste 2. Sie hat einen Kernstrang 12, an welchem Borsten 20, 21, 22 etc. integral (einstückig) angeformt sind. Der Kernstrang 12 ist z. B. etwa 20 mm lang und enthält als Seele zwei Drähte 10, 11. Die Drähte 10, 11 unterstützen bzw. erzeugen die Verdrillung des Kernstrangs 12. Die verdrillten Drähte sind vollständig von einem Kunststoffmantel umgeben, aus welchem radial Borsten 20, 21, 22 etc. entspringen. An einem Ende der Interdentalbürste sind die Borsten über eine Länge von z. B. 10 mm nicht vorhanden. Dieser Teil der Bürste bildet einen Befestigungsabschnitt 5 und dient zur Befestigung am  
20 Griffstück 1.

Die Borsten 20, 21, 22 etc. bilden eine Borstenreihe, die schraubenlinienförmig um den Kernstrang 12 herumläuft. Der Klarheit der Darstellung willen ist in Figur 2 nur eine einzige Borstenreihe gezeigt. In der Praxis werden aber mindestens zwei, vorzugsweise sogar vier Borstenreihen vorgesehen sein. Diese schraubenlinienförmige Anordnung ermöglicht eine  
25 effektive Reinigung der Zahnzwischenräume, auch wenn die Interdentalbürste nicht rotierend bewegt wird.

Figur 3 zeigt eine andere Ausgestaltung der Interdentalbürste 30. Bei dieser ist der Befestigungsabschnitt mit einem stabilen Kunststoffformteil 31 (mit einem z. B. T-förmigen Ende) versehen, wie er als solcher beispielsweise aus der WO 86/02532 (Curaden AG) bekannt ist. Das T-förmige Ende kann mit der Überwurfmutter 6 am Griffstück 1 derart  
5 fixiert werden, dass ein nicht beabsichtigtes Herausziehen der Interdentalbürste 2 aus dem Griffstück 1 während des Gebrauchs verhindert wird.

Die Interdentalbürste 30 hat im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 1 keine Seele. Die Borsten sind in zwei linearen Borstenreihen 32, 33 entlang des Kernstrangs 34 angeordnet. Die Borsten sind in der gezeigten Ausführungsform alle gleich lang. Eine solche  
10 Borstenanordnung eignet sich z. B. für motorbetriebene Interdentalbürsten.

Die Länge der Borsten ist typischerweise zwischen 0.5 und 1 mm lang, damit sie problemlos in enge Zahnzwischenräume eingeführt werden können und eine gute Reinigungswirkung haben. Bei zu langen Borsten kann unter Umständen die Eigenstabilität und Belastbarkeit der Borsten zu gering sein.

15 Die Borstendichte in Längsrichtung des Kernstrangs betrachtet, soll so hoch wie möglich sein. Typischerweise wird eine Borstendichte von mindestens 5 (z. B. 8 - 10) Borsten je Millimeter angestrebt. Es können aber durchaus auch weniger Borsten sein, abhängig vom Durchmesser der jeweiligen Borste. In einer bevorzugten Ausführung besitzen die einzelnen Borsten eine Stangenform und haben einen Durchmesser von einem Bruchteil eines  
20 Millimeters (z. B. 1/10 mm). Damit ist die Borste widerstandsfähig genug, um eine reinigende Wirkung zu erzielen und trotzdem flexibel genug, um keine Schädigung im Zahnbereich hervorzurufen.

In Figur 4 ist eine Strangextrusionsvorrichtung dargestellt, mit der die oben beschriebenen Interdentalbürsten bzw. der Bürstenköpfe hergestellt werden können. Die benötigten  
25 Ausgangsmaterialien 42 werden in an sich bekannter Weise über einen Einfülltrichter 41 dem Extruder 40 zugeführt und dort erwärmt (Heizelement 43). Die Ausgangsmaterialien können z. B. Polyethylen (PE), thermoplastische Polymere wie Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyamin (PA) sein. Denkbar sind auch Gummi oder Kautschuk. Mit einer Extruderschnecke 44 wird das Ausgangsmaterial nach dem Funktions-

prinzip eines Fleischwolfes vermischt, homogenisiert und verdichtet und zur Extrusionsdüse 45 transportiert. Die so präparierte plastische Extrudiermasse wird durch die Extrusionsdüse 45 zu einem stabförmigen Extrudatstrang 47 mit Endloslamellen extrudiert. Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden beim Extrudieren gleichzeitig zwei Drähte 61, 62, die die Seele des Kernstranges der Interdentalbürste bilden, von der Drahtrolle 46 abgewickelt und durch die Extrudierdüse 45 geführt.

Figur 5 zeigt die Extrudierdüse 45 im Achsenquerschnitt. Die Extrusionsöffnung 50 hat einen zentralen Durchgang 51, an welchen sich vier radial nach aussen laufende, schlitzförmig ausgeprägte Durchgänge 52, 53, 54, 55 anschliessen. Der zentrale Durchgang 51 ist z. B. kreisförmig, die schlitzförmigen Durchgänge 52, 53, 54, 55 haben eine Breite die geringer ist als der Durchmesser des zentralen Durchgangs 51. Im vorliegenden Beispiel haben die schlitzförmigen Durchgänge 52, 53, 54, 55, über ihre gesamte Länge eine im Wesentlichen konstante Breite. Ihre Form bestimmt den Querschnitt der zu extrudierenden Lamellen, aus welchen die Borsten bzw. Reinigungselemente gebildet werden.

Figur 6a zeigt eine schematische perspektivische Ansicht des Extrudatstrangs 47. Es sind der Kernstrang 60 mit den beiden Drähten 61, 62 und den vier angeformten Endloslamellen 63, 64, 65, 66 dargestellt.

Als Nächstes sind die Endloslamellen 63, 64, 65, 66 in einzelne Borsten zu zerteilen. Wie in Figur 4 ersichtlich ist, können zu diesem Zweck Schneidwalzen 48.1, 48.2 und 49.1, 49.2 verwendet werden. Die Schneidwalzen haben umfangsseitig angebrachte Messer 48.11, 48.21, 49.11, 49.21. Die beiden Schneidwalzen 48.1, 48.2 dienen zum Zerteilen der beiden Endloslamellen 63, 65. Sie sind so angeordnet und ausgebildet, dass der Kernstrang 60 und die beiden Endloslamellen 64, 66 ungehindert zwischendurch laufen können, während mit den Messern 48.11, 48.21 die Endloslamellen 63, 65 eingeschnitten werden. Das zweite Paar der Schneidwalzen 49.1, 49.2 erzeugt die Einschnitte an den anderen beiden Endloslamellen 64, 66. Die Rotationsachsen der Schneidwalzen 49.1, 49.2 stehen senkrecht zu den Rotationsachsen der Schneidwalzen 48.1, 48.2.

Die Endloslamellen 63, 64, 65, 66 werden also nach der Extrusionsdüse in regelmässigen Abständen eingeschnitten, so dass eine Reihe von Borsten 63.1, 63.2, 63.3 bzw. 64.1,

64.2, 64.3 bzw. 65.1, 65.2, 65.3 bzw. 66.1, 66.2, 66.3 entsteht, wie in Figur 6b gezeigt. (Die Abstände zwischen den Borsten sind in Figur 6b stark übertrieben dargestellt. Ziel ist es, diese Abstände so klein wie möglich zu halten, z. B. ähnlich wie die Zähne eines Kamms).

- 5 Der Kernstrang 60 wird schliesslich schraubenförmig verdreht, so dass die Borstenreihen schraubenlinienartig entlang der Mantelseite des Kernstrangs 60 verlaufen (wie in Figur 2 angedeutet).

Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung, welche den Extrudatstrang 47 kontinuierlich verdrehen kann. Nachdem die Endloslamellen 63, 64, 65, 66 in Borsten  
10 zerteilt sind, wird der Extrudatstrang 47 zwischen zwei Rückhalterollen 70, 71 hindurch geführt. Diese sorgen dafür, dass der Extrudatstrang 47 eine vorgegebene Orientierung bezüglich seiner Längsachse beibehält. In einem Abstand zu den Rückhalterollen 70, 71 ist eine Verdrehvorrichtung 72 vorgesehen, welche den Extrudatstrang 47 um seine Längsachse verdreht. Die Verdrehvorrichtung 72 kann durch zwei Halterollen 73, 74 realisiert  
15 sein, welche als Paar um die Längsachse des Extrudatstrangs rotiert werden. Die Halterollen 73, 74 halten den Extrudatstrang (während des Förderns in Längsrichtung) orientierungsmässig fest und zwingen ihm deshalb beim Rotieren eine Torsion auf. Um erforderlichenfalls sicherzustellen, dass die Verdrehung nach der Verdrehvorrichtung 72 sich nicht wieder lösen kann, kann im Bereich zwischen den Rückhalterollen 70, 71 und den Halte-  
20 rollen 73, 74 eine Materialfixierung durch Erwärmung, durch Ultraviolettstrahlung oder durch chemische Behandlung des Kunststoffes erfolgen.

In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Extrudatstrang 47 mit einer Schneidvorrichtung 75 auf eine gewünschte Stücklänge zu Interdentalbürsten geschnitten.

Falls die Interdentalbürsten einen borstenfreien Befestigungsabschnitt haben soll, können  
25 bereits nach dem Extrudieren die Endloslamellen 63, 64, 65, 66 abschnittsweise entfernt werden. Es kann z. B. in den Schneidwalzen 48.1, 48.2, 49.1, 49.2 ein Schnittprofil vorgesehen sein, welches in regelmässigen Abständen Lücken in die Endloslamellen 63, 64, 65, 66 schneidet entsprechend der benötigten Länge des Befestigungsabschnitts. Eine

andere Möglichkeit besteht darin, dass vor der Schneidvorrichtung abschnittsweise die Borsten entfernt werden (z. B. mit einem Laser).

Der Extrudatstrang 47 kann bei Bedarf auch auf eine Spule aufgewickelt werden für den Versand, so dass die Konfektionierung der Interdentalbürste an einem anderen Ort stattfindet.

Figur 8 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher zunächst zwei separate Extrudatstränge 80, 81 hergestellt werden, welche dann zu einem einzigen Strang verdreht werden. Jeder der beiden Extrudatstränge 80, 81 hat einen Kernstrang 88, 89 mit z. B. zwei Endloslamellen 82, 83 bzw. 84, 85, welche in einem Winkel von etwa 90° zueinander stehen.

10 Werden die beiden Extrudatstränge 80, 81 zusammengefügt, ergibt sich ein Gesamtbild, bei welchem vom verdrehten Kernstrang vier Endloslamellen 82, 83, 84, 85 in regelmäßiger, sternförmiger Anordnung abstehen. Um sicher zu stellen, dass sich die Extrudatstränge in definierter (symmetrischer) Lage zusammenfügen lassen, haben beide Kernstränge 88, 89 eine abgeflachte Seite 86, 87.

15 Die Kernstränge können im Querschnitt z. B. streifenförmig, rechteckig oder halbkreisförmig ausgebildet sein. Wird eine starke Verdrehung gewählt (d.h. ein geringer Steigungswinkel der Verdrehung), kann es für ein ausreichend dichtes Borstenfeld genügen, wenn nur ein Borstenstrang (d.h. eine in Borsten zerteilte Lamelle) vorgesehen ist.

Figur 9 zeigt eine Extrusionsdüse 90, welche mit Schiebeverschlüssen 91, 92, 93, 94 versehen ist. Die Schiebeverschlüsse 91, 92, 93, 94 können elektronisch gesteuert aus- und eingefahren werden. Im eingefahrenen Zustand (vgl. Schiebeverschlüsse 91, 93) werden die schlitzförmigen Durchgänge 95, 97 verdeckt, so dass zwar der Kernstrang, nicht aber die Lamelle extrudiert werden kann. Im ausgefahrenen Zustand (Schiebeverschlüsse 92, 94) bleiben die schlitzförmigen Durchgänge 96, 98 frei und die Lamellen werden mit

25 extrudiert. Im Normalfall werden die Schiebeverschlüsse 91, 92, 93, 94 synchron betätigt, d. h. alle vier werden gleichzeitig ein- und ausgefahren. Durch dieses periodische Verschiessen der Durchgänge 95, 96, 97, 98 werden die Borsten gebildet. Der Kunststoff wird quasi intermittierend extrudiert.

Die erwähnten Schiebeverschlüsse 91, 92, 93, 94 können natürlich auch dazu verwendet werden, borstenfreie Befestigungsabschnitte zu bilden.

Anstelle der radial ein- und ausfahrenden Schiebeverschlüsse, können auch in Umfangsrichtung verschiebbare Schiebeverschlüsse vorgesehen sein. Es kann auch ein Rotationsverschluss eingesetzt werden. Ein solcher besteht im Wesentlichen aus einer Scheibe, die unmittelbar ausgangsseitig der Extrusionsdüse angeordnet ist und im Prinzip die gleichen Öffnungen hat (also ein zentraler Durchgang und z. B. vier schlitzförmige, radial weglau-  
5 fende Durchgänge). Die Scheibe wird coaxial zur Extrusionsdüse angeordnet und ist drehbar um die zentrale Öffnung gelagert. Durch Hin- und Herdrehen (oder durch kontinuierliches Rotieren) des Rotationsverschlusses werden die Öffnungen der Extrusionsdüse peri-  
10 odisch geöffnet und geschlossen.

Der Rotationsverschluss kann auch in der Art eines Rings ausgebildet sein, welcher einen Innendurchmesser entsprechend der durch die schlitzförmigen Düsenbereiche abgesteckten Kreisfläche hat und welcher vier zum Zentrum zeigende Finger bzw. Messer hat. Wird  
15 der Rotationsverschluss gedreht, durchtrennen die vier Messer bzw. Finger die aus den schlitzförmigen Öffnungen extrudierten Lamellen.

Figur 10 zeigt eine Schneidvorrichtung 100, welche zum Herstellen der Borsten dient und in einer ähnlichen Art wie der soeben beschriebene Rotationsverschluss ausgebildet ist. Es wird zunächst ein Extrudat, wie es in Figur 6a dargestellt ist, erzeugt und nachher durch die  
20 Schneidvorrichtung gezogen. Die Schneidvorrichtung hat einen feststehenden Führungsdurchgang 101, welcher auf die Querschnittsform des Extrudates angepasst ist. D. h. der Führungsdurchgang 101 hat eine ähnliche Form wie die Extrusionsdüse 90 (zentraler Durchgang und vier radial weglau-  
fende Schlitzöffnungen). Ausgangsseitig des Führungsdurchgangs 101 ist das Rotationsmesser 102 angeordnet. Es hat einen äusseren Ring 102  
25 und einen inneren Freibereich, in welchen vier Schneidfinger 103, 104, 105, 106 im Wesentlichen radial hineinragen. Vorzugsweise sind die Schneidfinger 103, 104, 105, 106 leicht schräg zur Radialrichtung ausgerichtet, so dass die Lamellen des Extrudates von aussen nach innen eingeschnitten werden, wenn das Rotationsmesser 102 (in der mit Pfeil  
markierten Richtung) gedreht wird.

Um die beim Verdrillen von erkaltetem Material entstehende Spannung zu reduzieren, kann der Kernstrang nach bzw. während dem Verdrehen kurz erwärmt werden (z. B. durch Infrarotstrahlung).

Figur 11 zeigt einen Schnitt in Längsrichtung einer erfindungsgemässen Interdentalbürste. Zwei Kernstränge 110, 111 sind eng umeinander verdrillt. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform hat jeder Kernstrang 110, 111 einen Metalldraht 112, 113 als Seele. An jedem Kernstrang 110, 111 ist eine extrudierte Borstenreihe 114, 115 ausgebildet, welche in der weiter oben beschriebenen Art hergestellt sein kann. Die beiden Kernstränge 110, 111 bilden gemeinsam einen Stiel einer Interdentalbürste, von welchem die Borstenreihen 114, 115 im Wesentlichen radial (bezüglich der Stielachse) nach aussen stehen. Die Borstenreihen verlaufen schraubenlinienartig und bilden z. B. einen zylindrischen "Borstenraum" (welcher die Stielachse umgibt und welcher den Reinigungsbereich der Bürste definiert).

Die Verdrillung ist so eng gewählt, dass jeder der Kernstränge 110, 111 den anderen an zumindest zwei Stellen (bzw. zwei Berührungslinien 116, 117) kontaktiert. Der Steigungswinkel  $\beta$  ist also möglichst klein, z. B. kleiner als  $20^\circ$ , insbesondere  $10^\circ - 15^\circ$ . Beim Erstellen der Verdrillung der beiden Kernstränge kann jedem einzelnen Kernstrang vorzugsweise noch eine zusätzliche innere Verdrehung aufgeprägt werden. Auf diese Weise kann zusätzlich sichergestellt werden, dass die Borstenreihen konstant in radialer Richtung bezüglich der Stielachse der Interdentalbürste nach aussen ragen.

Anstelle einer Metalldrahtseele kann auch eine Kunststofffaser bzw. ein Kunststoffdraht als Kern des Strangs vorgesehen sein. Es kann auch ohne Drahtseele gearbeitet werden. Das heisst, der Kernstrang kann homogen aus einem Material gefertigt sein.

Figur 12 zeigt, dass der Kernstrang 120 nicht nur mit einer einzelnen Reihe Borsten ausgestattet sein kann, sondern mit mehreren Borstenreihen 121, 122, 123, 124 etc., welche ein Borstenfeld in einem Winkelbereich  $\alpha$  von z. B. maximal  $90^\circ$  definieren. Dadurch wird der "zylindrische Borstenraum" der Interdentalbürste insgesamt sehr dicht.

Die Borsten brauchen nicht einen konstanten Querschnitt zu haben. Sie können sich zu ihrem äusseren Ende hin auch verjüngen. Die Form kann durch die Extrusionsöffnung fast frei vorgegeben werden. Auch die Borstendichte (in Längsrichtung) kann variiert werden. Es ist deshalb auch möglich speziell an bestimmte Zwecke angepasste, unregelmässige  
5 Borstenfelder zu erzeugen. Die Ausdehnung der Borstenquerschnitte in Kernstranglängsrichtung kann grösser sein als diejenige in Umfangsrichtung des Kernstrangs, d. h. die Borsten können blatt- oder bandförmig sein.

Es ist auch möglich, anstelle von feinen Borsten, feine Lamellen als Reinigungselemente vorzusehen wie aus der US 6,253,404 B1 (Braun GmbH) bekannt. Es können auch Lamel-  
10 len und Borsten kombiniert werden.

Falls der Extrudatstrang eine Seele (z. B. zwei verdrehte Drähte) hat, kann der Kunststoffmantel im Bereich des Befestigungsabschnittes auch vollständig weggelassen oder entfernt werden. Eine derart freigelegte Seele kann dann in einen festen Kunststoffformteil eingebettet werden oder auch direkt zur Befestigung am Griffstück dienen.

15 Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein vielseitiges und kontinuierlich betreibbares Verfahren zur Herstellung von Interdentalbürsten mit integral angeformten Borsten geschaffen worden ist.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Herstellen eines Reinigungsgeräts mit mindestens einem Kernstrang und mit von diesem abstehenden Reinigungselementen, insbesondere einer Interdentaltbürste (2), wobei der mindestens eine Kernstrang (12, 34, 60) mit mindestens einer an diesem angeformten Lamelle (63, 64, 65, 66; 82, 83, 84, 85) durch ein Strangextrusionsverfahren extrudiert wird und die mindestens eine Lamelle (63, 64, 65, 66; 82, 83, 84, 85) nachträglich in Abschnitte bzw. in Borstenelemente (63.1, 63.2, 63.3 64.1, 64.2, 64.3 65.1, 65.2, 65.3 66.1, 66.2, 66.3) zerteilt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr Kernstränge (80, 81) separat extrudiert werden und dass die angeformten Lamellen (82, 83, 84, 85) zuerst eingeschnitten werden zur Bildung von Borsten und danach diese Kernstränge (80, 81) miteinander verdrillt werden.  
5
2. Verfahren zum Herstellen eines Reinigungsgeräts mit mindestens einem Kernstrang und mit von diesem abstehenden Reinigungselementen, insbesondere einer Interdentaltbürste (2), dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens ein Kernstrang (12, 34, 60) mit mindestens einer an diesem angeformten Borstenreihe bzw. Lamellenabschnitt durch ein Strangextrusionsverfahren extrudiert wird, wobei die Borstenreihe bzw. der Lamellenabschnitt durch intermittierendes Extrudieren durch eine Lamellenextrusionsöffnung (50; 95, 96, 97, 98) hindurch erzeugt wird.  
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernstrang (12, 34, 60) mit den daran angeformten Borstenelementen bzw. Lamellenabschnitt in Achsenlängsrichtung verdreht wird, so dass schraubenförmig verlaufende Borsten- (20, 21, 22) bzw. Lamellenabschnittanordnungen entstehen.  
15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die an einem Kernstrang (110, 111) angeformten Lamellen bzw. Borsten (121, 122, 123,  
20

124) bezüglich einer Längsachse des Kernstrangs einen Winkelbereich  $\alpha$  von maximal  $90^\circ$  einnehmen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernstränge (110, 111) mit einem minimalen Steigungswinkel  $\beta$  verdreht werden, insbesondere dass jeder der Kernstränge (110, 111) entlang zwei separater Berührungslinien (116, 117) Kontakt mit dem anderen Kernstrang hat.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kernstränge (88, 89) mit mindestens je einer angeformten Borsten- bzw. Lamellenabschnittanordnung (82, 83, 84, 85) hergestellt werden und dass die beiden Kernstränge (88, 89) miteinander verdreht werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mindestens einen Kernstrang (88, 89) genau zwei Lamellen (82, 83, 84, 85) gebildet bzw. zwei Borstenreihen (32, 33) erzeugt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Kernstrang (12, 34, 60) mit mindestens einer eingebetteten Seele aus Kunststoff oder Metall (10, 11) extrudiert wird und dass die mindestens eine Seele bevorzugt zum Verdrehen bzw. Verdrehen des Kernstrangs (12, 34, 60) verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das intermittierende Extrudieren durch sich öffnende und schliessende Düsenverschlusselemente (91, 92, 93, 94) der Lamellenextrusionsöffnungen (50; 95, 96, 97, 98) erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (82, 83, 84, 85) durch Walzenmesser (48.11, 48.21, 49.11, 49.21) oder Rotormesser in Borstenelemente zerteilt werden.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Strangextrusionsvorrichtung (40) zum Extrudieren eines Kernstrangs (12, 34, 60) mit mindestens einer angeformten Lamelle, mit einer Vorrichtung (48.1, 48.2, 49.1, 49.2) zum Durchtrennen der Lamelle (82, 83, 84, 85) in vorgegebenen Intervallen und einer  
5 Vorrichtung zum Verdrehen bzw. Verdrillen von zwei Kernsträngen mit angeformten Lamellen bzw. Bostenreihen.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, mit einer Strangextrusionsvorrichtung zum Extrudieren eines Kernstrangs (12, 34, 60) mit mindestens einem angeformten Lamellenabschnitt oder Borste, wobei eine Verschluss-  
10 vorrichtung zum intermittierenden Extrudieren ausgangsseitig der Strangextrusionsvorrichtung (40) vorgesehen ist.
13. Reinigungsgerät mit mindestens einem Kernstrang und mit von diesem abstehenden Reinigungselementen, insbesondere Interdentalbürste (2), wobei die  
15 Reinigungselemente am Kernstrang einstückig angeformte Borsten (20, 21, 22) sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kernstränge vorgesehen sind, welche miteinander verdrillt sind.
14. Reinigungsgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernstränge mit den einstückig angeformten Borsten durch Strangextrusion gebildet sind.
15. Reinigungsgerät nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die  
20 Reinigungselemente auf einen Raumbereich von 90° oder weniger bezüglich einer Längsachse des Kernstrangs begrenzt ausgebildet sind.
16. Reinigungsgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungselemente in Längsrichtung linienartig angeordnet sind.

17. Reinigungsgerät mit mindestens einem Kernstrang und mit von diesem abstehenden Reinigungselementen, insbesondere Interdentalbürste (2), wobei die Reinigungselemente am Kernstrang einstückig angeformte Borsten (20, 21, 22) sind, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Kernstrang (12, 34, 60) mit den
- 5 einstückig angeformten Borsten (20, 21, 22) in Längsrichtung des Kernstrangs (12, 34, 60) verdreht bzw. verdrillt ist.

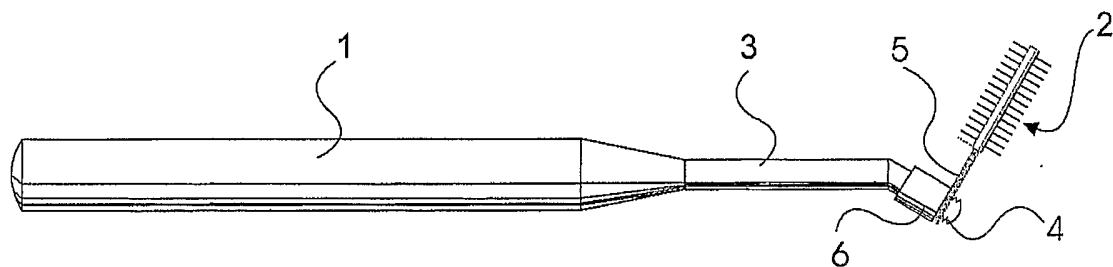


Fig.1

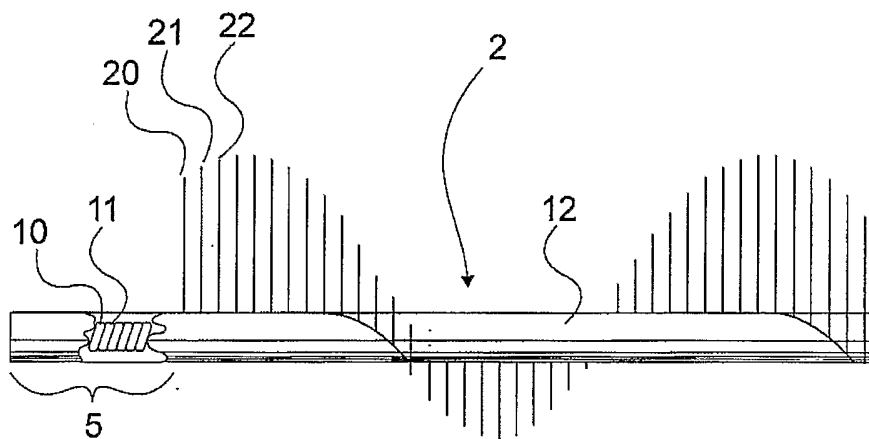


Fig.2

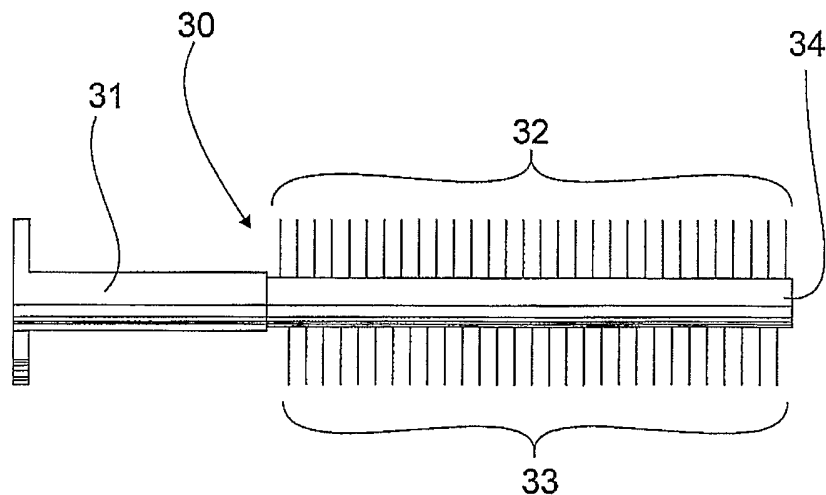


Fig.3

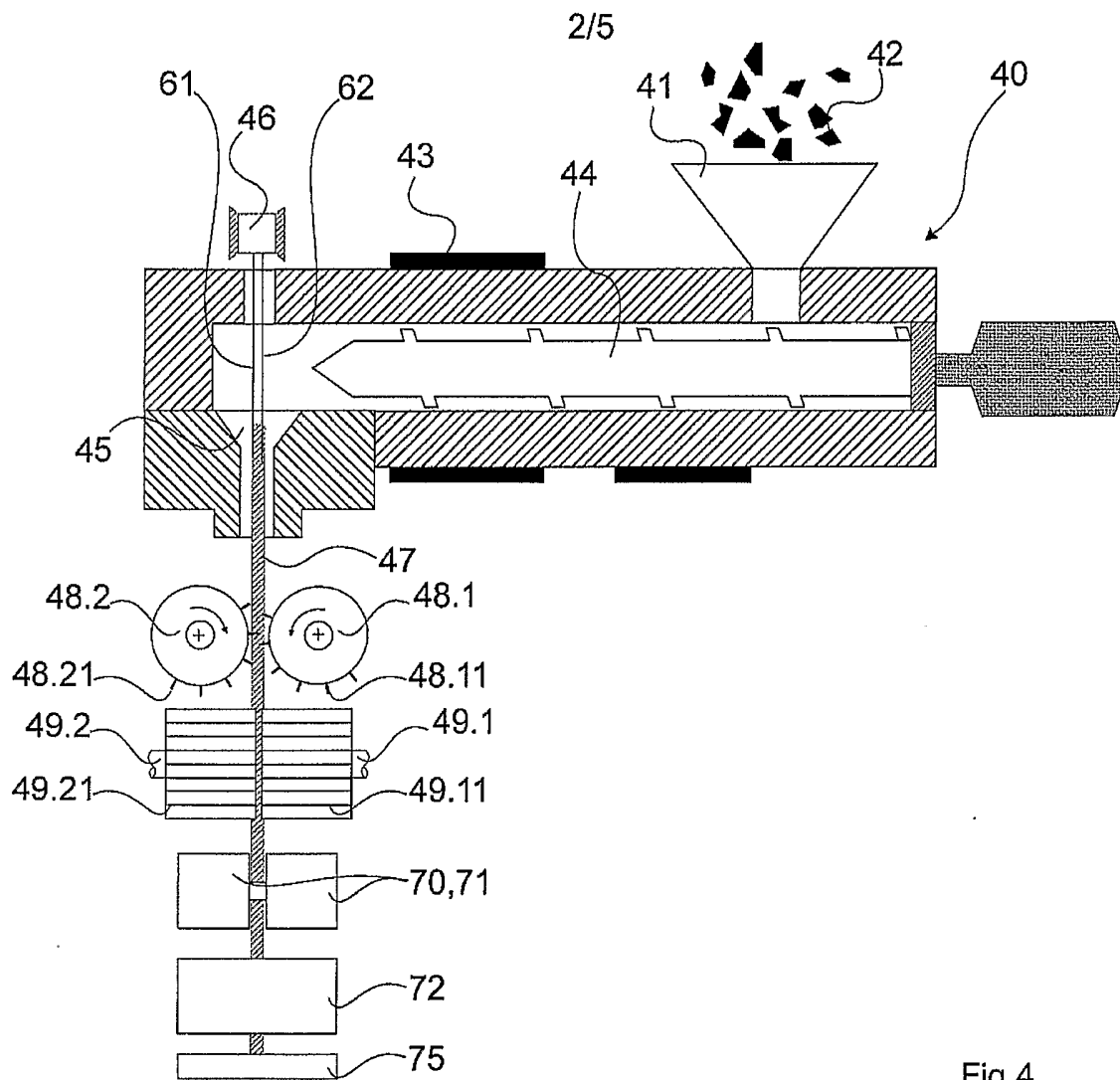


Fig.4

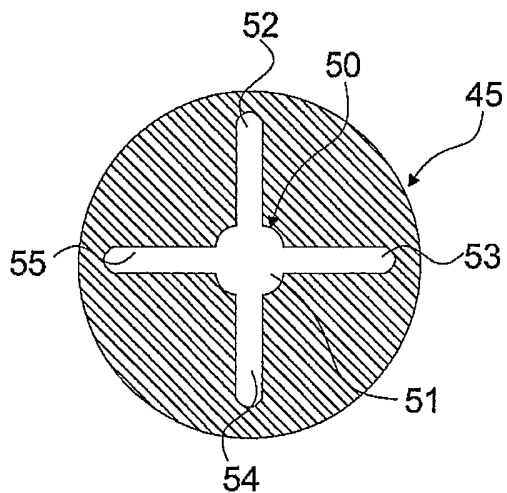


Fig.5

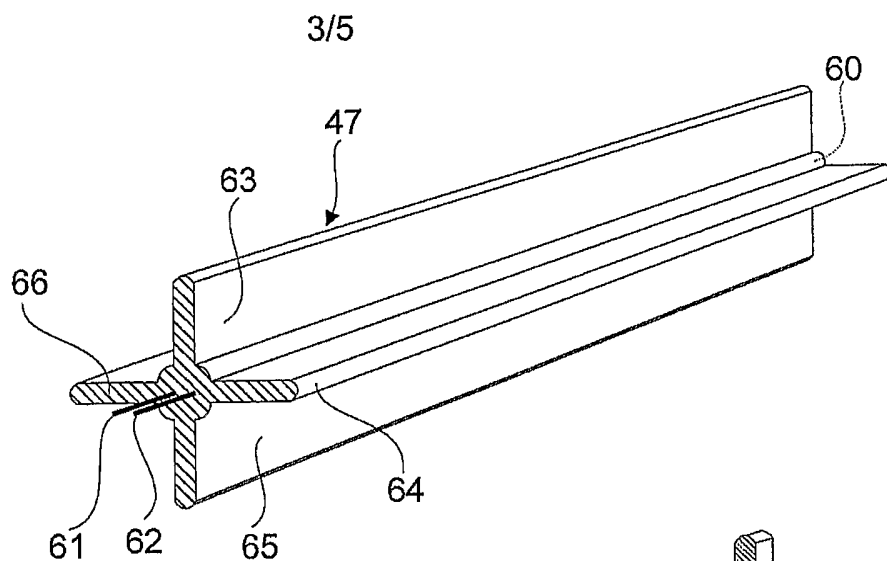


Fig.6a

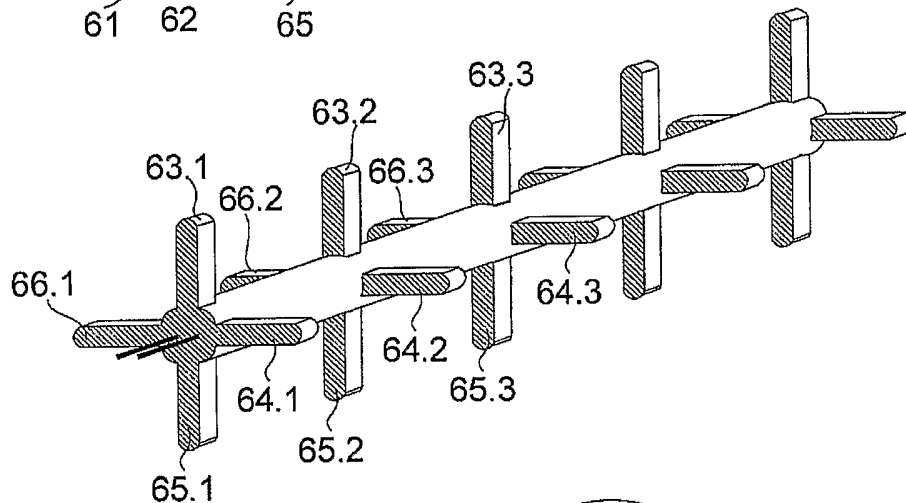


Fig.6b

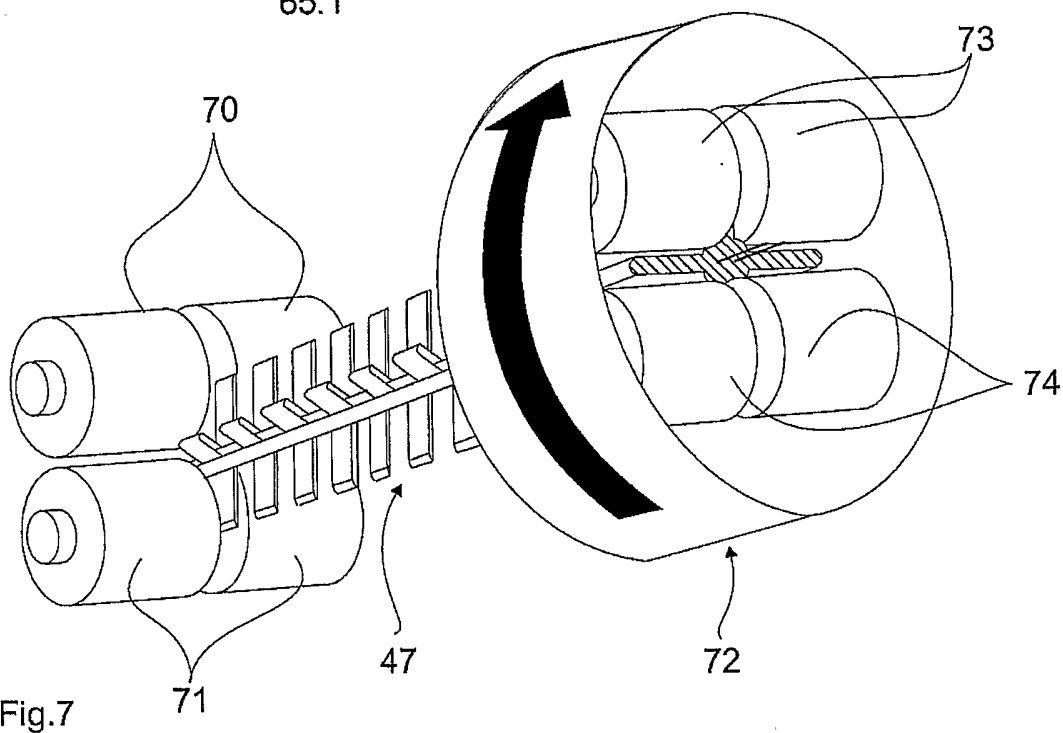
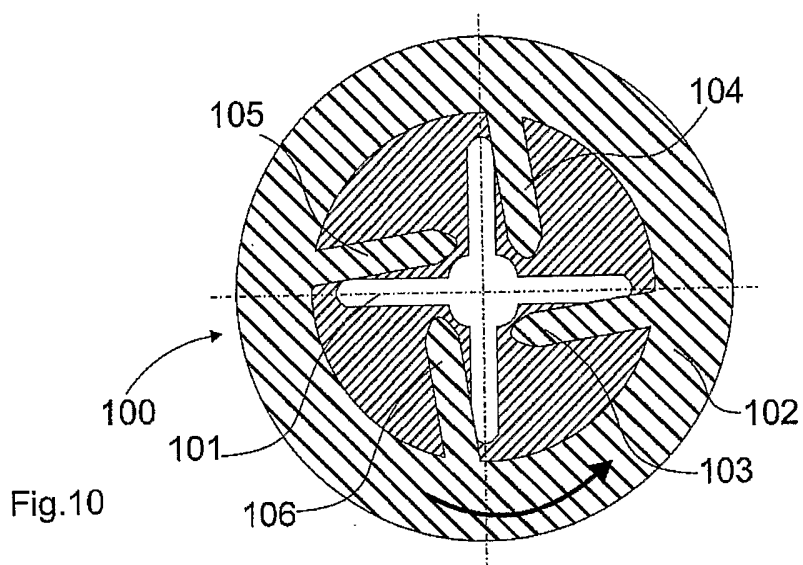
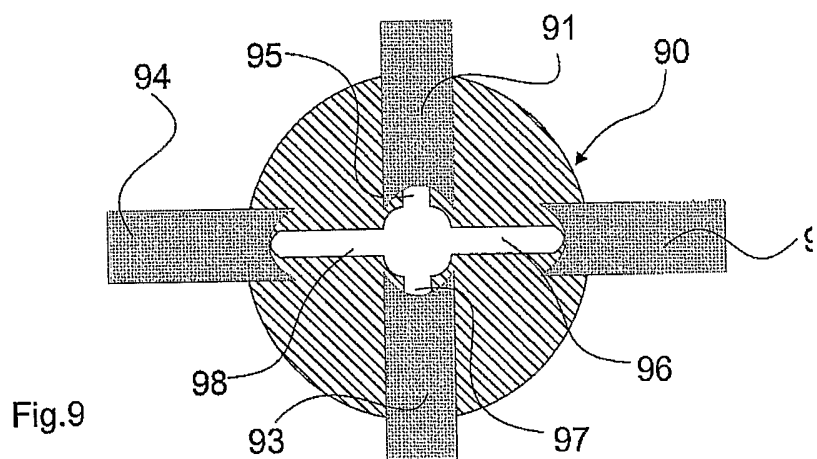
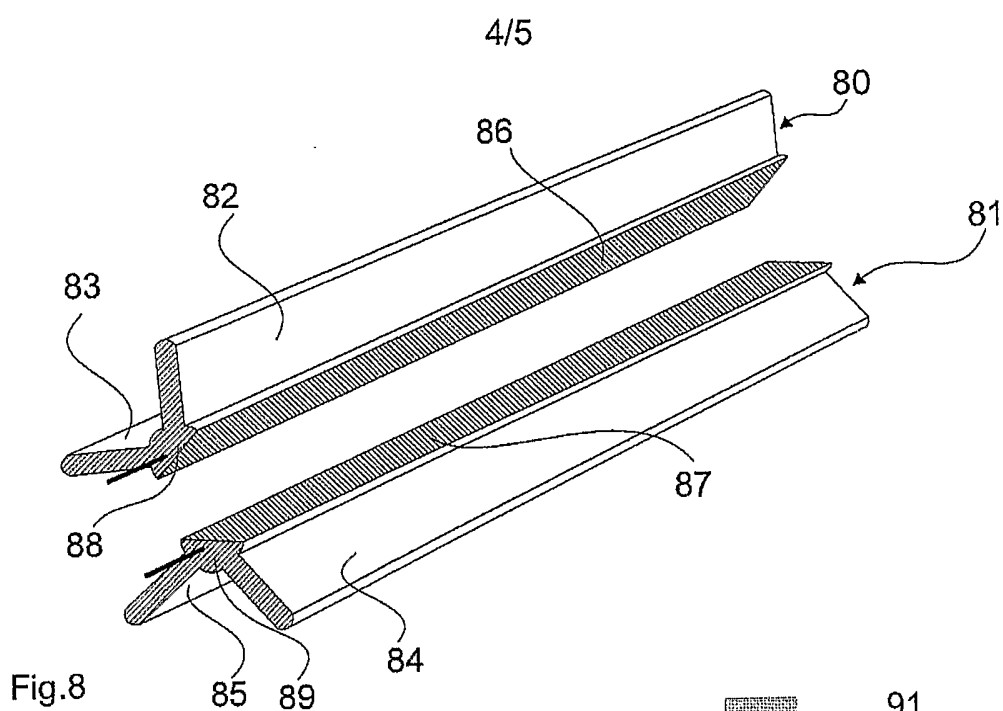


Fig.7



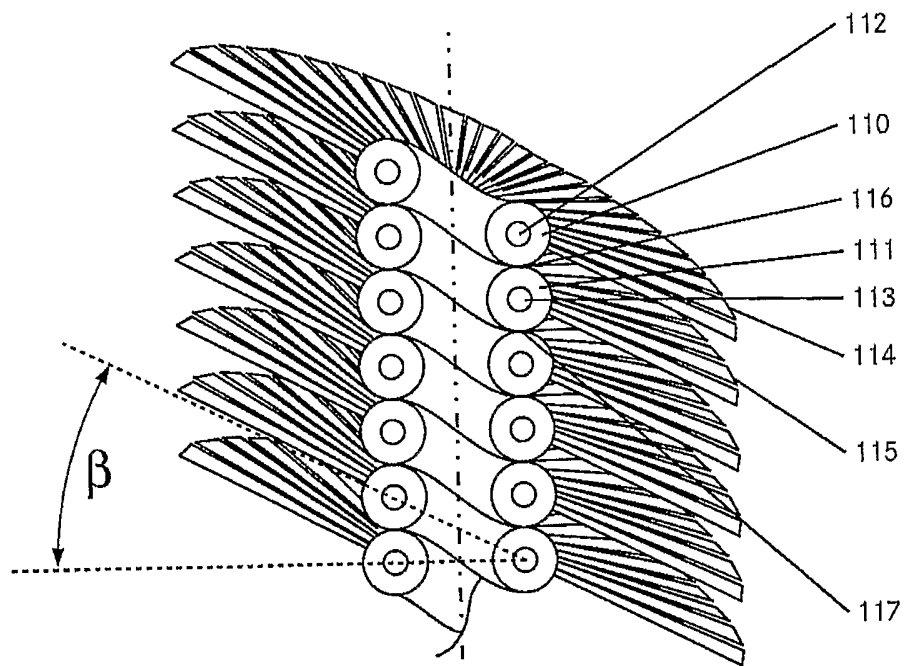


Fig. 11

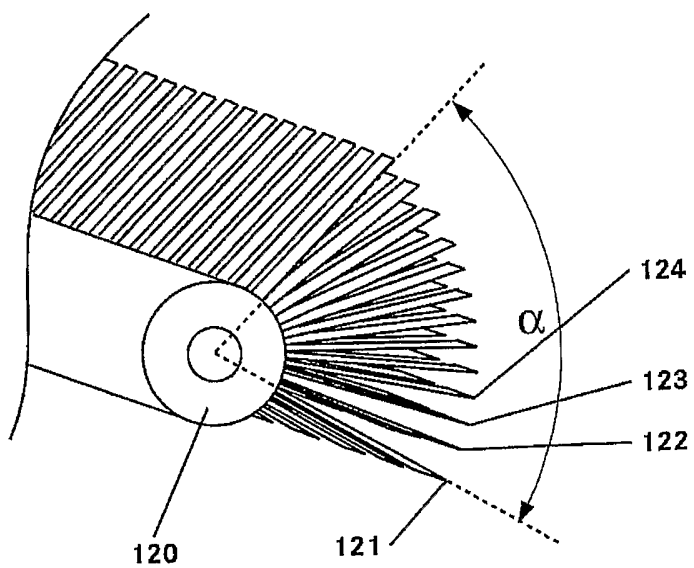


Fig. 12