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

(11) **EP 1 958 534 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(51) Int Cl.:
A46B 5/00 *(2006.01)* ***A46B 7/06*** *(2006.01)*
A46B 9/08 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07003109.1**

(22) Anmeldetag: **14.02.2007**

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

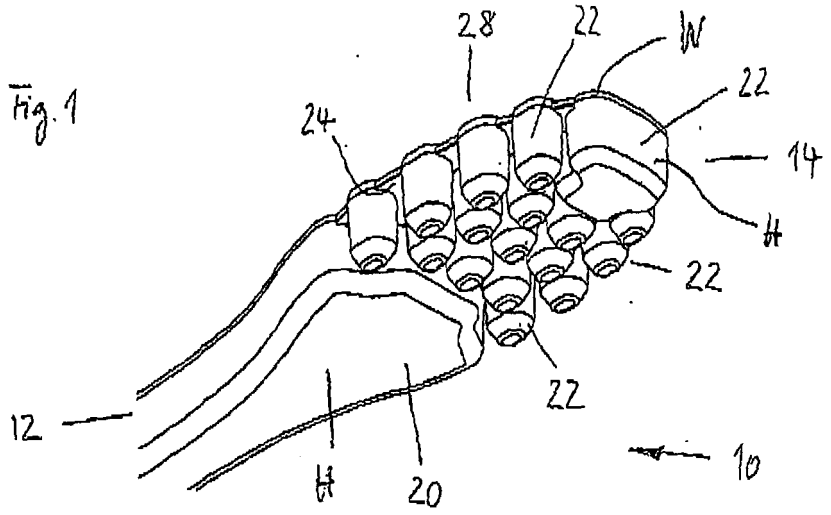
(71) Anmelder: **Trisa Holding AG**
6234 Triengen (CH)

(72) Erfinder:
- **Kirchhofer, Roger**
  5057 Reitnau (CH)
- **Zurfluh, Peter**
  6055 Alpnach (CH)
- **Fischer, Franz**
  6234 Triengen (CH)
- **Pfenniger, Adrian**
  6234 Triengen (CH)
- **Lötscher, Josef**
  6212 Kaltbach (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) **Zahnbürste**

(57) Die erfindungsgemässe Zahnbürste (10) weist in ihrem Kopfbereich (14) zum Tragen von Borsten bestimmte Borstentragelemente (22) auf, die über einen folienartigen Hartfilm (24) elastisch gegenüber einem Halsbereich (12) und untereinander abwinkel- bzw. verdrehbar angeordnet sind. Vorzugsweise erstreckt sich der folienartige Hartfilm (24) dabei bündig aussen um eine obere Tragelementöffnung des Borstentragelements (22).



EP 1 958 534 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zahnbürste gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu deren Herstellung gemäss Anspruch 27.

[0002] Zahnbürsten sind in der Mundhygiene allgemein bekannte Instrumente zur Reinigung und Pflege der Zähne sowie weiterer Oberflächen der Mundhöhle. Eine Zahnbürste ist beispielsweise in der FR 2652245 offenbart. Diese Zahnbürste weist in ihrem Kopfbereich zur Aufnahme von Borsten bestimmte Borstentragelemente auf, die an einer borsten-besetzten Oberseite an jeweils aneinander angrenzenden Abschnitten miteinander verbunden sind. Die Verbindung der einzelnen Borstentragelemente im Zahnbürsten-Kopfbereich führt zur Ausbildung einer geradlinig, sich über die Gesamtbreite ihres Kopfbereiches erstreckenden Biegelinie, um welche die Borstentragelemente elastisch abgewinkelt werden können.

[0003] Eine weitere Zahnbürste ist in der DE-U-200 13 862 beschrieben. Dabei sind Borsten der Zahnbürste in sacklochartigen Ausnehmungen eines Kopfgrundkörpers befestigt. Der Kopfgrundkörper selbst ist auf einer Borsten-abgewandten Unterseite vollständig mit einem elastischen Material als Stützkörper umspritzt.

[0004] Eine Bürste, bei der zu Borstenbündel zusammengefasste Borsten elastisch gegeneinander abwinkelbar oder auslenkbar sind, ist in der US 3,000,030 beschrieben. Die geradlinig entlang einer Reihe hintereinander angeordneten Borstenbündel bilden kammartige Bürstensegmente, die über elastische Stege miteinander verbunden sind. Aufgrund der elastischen Stege ist es möglich, die Bürstensegmente elastisch gegeneinander abzuwinkeln.

[0005] Eine weitere Zahnbürste ist beispielsweise in der. EP-B-0 857 026 offenbart. Der Kopf der Zahnbürste bildet dabei einen Borstenträger zur Aufnahme der ebenfalls zu Borstenbündeln zusammengefassten Borsten. Die befestigungsseitigen Enden der Borstenbündel weisen kopfartige Verdickungen auf, die durch Aufschmelzen der Borstenenden erhalten werden. Mit diesen kopfartigen Verdickungen sitzen die befestigten Enden der Borstenbündel in elastischen Lagern, die in Löchern einer Lochplatte gelagert sind und deren Rückseite überragen. Mittels eines Drehknopfs lässt sich eine hinter den elastischen Lagern angeordnete Stellplatte in ihrer Lage verändern, so dass je nach deren eingestellter Position eine elastische Auslenkung der elastischen Lager mehr oder weniger eingeschränkt ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zahnbürste mit einem Kopfbereich bereitzustellen, der sich spezifischen Oberflächenformen in der Mundhöhle, verschiedenen Putzstellungen der Zahnbürste sowie unterschiedlichen Kraftwirkungen eines Benutzers auf die Zahnbürste elastisch anpassen kann und gleichzeitig eine besonders kostengünstige Fertigung der Zahnbürste ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Zahnbürste gemäss dem Patentanspruch 1 und ein Herstellungsverfahren für diese Zahnbürste gemäss Anspruch 27 gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind mit den in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Merkmalen ausgestattet.

[0008] Die erfindungsgemässe Zahnbürste weist einen Griffbereich und einen an den Griffbereich anschliessenden Halsbereich auf, der gegenüberliegend dem Griffbereich einen Kopfbereich trägt. Im Kopfbereich ist wenigstens ein Borstentragelement angeordnet, an welchem Borsten bzw. zu Borstenbündel zusammengefasste Borsten befestigt sind. Dabei treten die Borsten bzw. Borstenbündel aus wenigstens einer oberen Tragelementöffnung auf der Oberseite des Borstentragelements hervor.

[0009] Erfindungsgemäss ist das Borstentragelement durch einen folienartigen Hartfilm aus einem Hartmaterial elastisch mit dem Halsbereich verbunden und dadurch elastisch gegenüber dem letztgenannten auslenkbar. Der folienartige Hartfilm erstreckt sich wenigstens abschnittsweise bündig aussen um die obere Tragelementöffnung. Durch diese elastische Einbindung des Borstentragelements in den Kopfbereich ist dieses in nahezu jede Richtung abwinkel- bzw. um wenigstens nahezu jede Achse verdrehbar befestigt.

[0010] Natürlich ist es möglich, mehrere Tragelemente über den folienartigen Hartfilm im Kopfbereich elastisch anzuordnen. Vorzugsweise ist der folienartige Hartfilm mit einer sehr geringen Dicke, insbesondere einer Dicke, die sehr viel geringer ist als eine Länge und auch wesentlich geringer als die Wandstärke des Borstentragelements, ausgestattet. Auf diese Weise wird einerseits erreicht, dass die Borstentragelemente genügend Steifigkeit und zähigkeit für eine Borstenverankerung aufweisen und andererseits die Borstentragelemente elastisch gegeneinander bewegt werden können.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Borstentragelement und der folienartige Hartfilm aus ein- und demselben Hartmaterial in einem Arbeitsgang ab demselben Anspritzpunkt hergestellt. Darüber hinaus ist es besonders vorteilhaft, wenn der folienartige Hartfilm auf seiner Oberseite mit einer Schicht aus einem Weichmaterial überzogen ist. Dadurch können die Elastizitätseigenschaften des folienartigen Hartfilms verbessert werden und die Gefahr einer lokalen Schwächung des folienartigen Hartfilms entlang einer Biegelinie auch nach einer grossen Anzahl von Abwinklungen der Borstentragelemente wird stark verringert. Vorzugsweise wird die Schicht aus Weichmaterial nach der Bildung des folienartigen Hartfilms und der Borstentragelemente mittels Spritzguss aufgebracht.

[0012] Beim Herstellen der erfindungsgemässen Zahnbürste in einem Spritzgiessverfahren wird ein sehr hoher Spritzdruck von mehr als 800 bar, vorzugsweise zwischen 1000 und 1500 bar, verwendet, um eine vollständige und korrekte Ausbildung des folienartigen Hartfilms und der Borstentragelemente zu gewährleisten. Normalerweise wird Polypropylen

für Zahnbürsten mit entsprechenden Querschnitten mit einem Spritzdruck von 500 bar bis 750 bar verarbeitet. Der verhältnismässig hohe Spritzdruck ist auch massgeblich dafür verantwortlich, dass der folienartige Hartfilm mit den gewünschten spezifischen folienartigen Eigenschaften bzw. Dimensionen und die gegenüber dem Hartfilm eher voluminösen Borstentragelemente und allenfalls andere Bereiche des Zahnbürstengriffes in einem Arbeitsgang mit denselben Verarbeitungsparametern ausgeformt werden können. Durch die Verwendung des bevorzugten Spritzgiessverfahrens und dem gleichzeitig relativ einfachen Aufbau des Kopfbereiches ist der Produktionsprozess zur Herstellung der Zahnbürste weitgehend automatisierbar und mit relativ geringen Herstellungskosten verbunden, wenn auch sehr spezifische Parameter bzw. Maschineneinstellungen nötig sind.

[0013] Natürlich ist die erfindungsgemässe Ausbildung des Kopfbereiches mit Borstentragelementen und einem folienartigen Hartfilm von Zahnbürsten auch auf Elektrozahnbürsten beispielsweise mit oszillierenden, schwenkenden oder vibrierenden Köpfen, auf Maskarabürsten, Nagellackpinseln, Haarbürsten und andere Bürsten der Körperpflege übertragbar. Auch ein Einsatz bei Haushaltbürsten, beispielsweise bei Abwaschbürsten, Wischersets, Schuhbürsten, Schrubbern, Besen oder Grillbürsten ist möglich.

[0014] Nachfolgend werden anhand einer Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnbürste detailliert beschrieben. Es zeigen rein schematisch im Einzelnen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht einen Abschnitt der Unterseite einer erfindungsgemässen Zahnbürste mit einer Mehrzahl von in einem Kopfbereich angeordneten Borstentragelementen, die über einen folienartigen Hartfilm mit einem Halsbereich der Zahnbürste verbunden sind; die von den Borstentragelementen aufzunehmenden Borsten sind nicht gezeigt;

Fig. 2 in einer Draufsicht die Unterseite des Kopfbereichs der in Fig. 1 gezeigten Zahnbürste;

Fig. 3 in einer Draufsicht die Oberseite des in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Kopfbereichs der Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 4 in einer Seitenansicht den Kopfbereich der in Fig. 1 - Fig. 3 gezeigten Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 5 in einer Schnittdarstellung den in Fig. 1 - Fig. 4 gezeigten Kopfbereich einer erfindungsgemässen Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 6 in einer vergrösserten Schnittdarstellung einen Abschnitt des in Fig. 1 - Fig. 5 gezeigten Kopfbereiches einer Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 7 in einer Seitenansicht den in Fig. 1 - Fig. 6 gezeigten Kopfbereich einer erfindungsgemässen Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten bei einer maximalen Abwinklung aufgrund einer auf den freien Endbereich des Kopfbereichs in Richtung der Unterseite der Zahnbürste wirkenden Kraft;

Fig. 8 in einer Seitenansicht der in Fig. 1 - Fig. 7 gezeigte Kopfbereich einer erfindungsgemässen Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten bei seiner Ausrichtung in einem nicht dargestellten Spritzgusswerkzeug;

Fig. 9 in einer Seitenansicht der in Fig. 1 - Fig. 8 gezeigte Kopfbereich einer erfindungsgemässen Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten in seinem dem Spritzgusswerkzeug entnommenen erstarrten und unbelastenden Zustand;

Fig. 10 in einer Draufsicht auf die Unterseite der Kopfbereich einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste;

Fig. 11 in einer Draufsicht auf die Oberseite des in Fig. 10 gezeigten Kopfbereichs einer Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 12 in einer Draufsicht die Unterseite des Kopfbereichs einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste;

Fig. 13 in einer Draufsicht die Oberseite des in Fig. 12 gezeigten Kopfbereichs der Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten;

Fig. 14 in einer Schnittdarstellung ein Ausschnitt durch ein Borstentragelement und dem umgebenden folienartigen Hartfilm einer erfindungsgemässen Zahnbürste, wobei das aus einem Hartmaterial bestehende Borstentragelement und der folienartige Hartfilm auf der Oberseite mit einer Schicht aus einem Weichmaterial überdeckt und zu einem Borstenbündel zusammengefasste Borsten schräg zu einer Längsachse des Borstentragelements ausgerichtet sind;

Fig. 15 - Fig. 26 in Draufsicht die Unterseiten des Kopfbereichs weiterer besonders bevorzugten Ausführungsformen erfindungsgemässer Zahnbürsten, wobei an der Oberseite befindliche obere Tragelementöffnungen, aus welchen die Borsten hervortreten, gestrichelt eingezeichnet sind;

Fig. 27 - Fig. 30 in Schnittdarstellungen Ausschnitte von Kopfbereichen verschiedener Ausführungsformen erfindungsgemässer Zahnbürsten, bei denen auf der Oberseite des aus Hartmaterial hergestellten Borstentragelements und des folienartigen Hartfilms eine Schicht aus Weichmaterial aufgebracht ist;

Fig. 31 in einer Schnittdarstellung ein hülsenartiges Borstentragelement sowie Bereiche des umgebenden folienartigen Hartfilms mit einer auf der Oberseite aufgebrachten Schicht aus einem Weichmaterial vor einem Beborstungsprozess;

Fig. 32 in einer Schnittdarstellung der in Fig. 31 gezeigte Ausschnitt eines Kopfbereichs mit einem hülsenartigen Borstentragelement nach dem Beborstungsprozess, wobei die Borsten borstentragelementseitig in ihrem freien Endbereich miteinander und dem unterseitigen Endbereich des Borstentragelements verschmolzen sind;

Fig. 33 in einer Draufsicht die Oberseite des Kopfbereichs einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemässen Zahnbürste, bei welcher Borsten zu Borstenbündel mit länglich ovalen bzw. 1-förmigen Querschnitten zusammengefasst sind;

Fig. 34 in einer Draufsicht die Unterseite des in Fig. 33 gezeigten Kopfbereiches;

Fig. 35 in einer Draufsicht die Unterseite des Kopfbereichs einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste mit Borstenbündeln, die kreisförmige oder längliche bzw. 1-förmige Querschnitte aufweisen;

Fig. 36 in einer Draufsicht die Oberseite des in Fig. 35 gezeigten Kopfbereichs;

Fig. 37 in einer Draufsicht die Oberseite des Kopfbereichs einer erfindungsgemässen Zahnbürste, die als eine Elektrozahnbürste mit einer einen oszillierenden Bürstenkopf aufweisende Aufsteckbürste ausgebildet ist, wobei die radial äusseren Borstentragelemente über einen folienartigen Hartfilm elastisch gegen einen Zentralbereich des Bürstenkopfes abwinkelbar oder auslenkbar sind;

Fig. 38 in einer teilweise angeschnittenen Seitenansicht der Halsbereich und der in Fig. 37 gezeigte Kopfbereich der Aufsteckbürste;

Fig. 39 in einer perspektivischen Darstellung die Unterseite des Kopfbereichs und des angrenzenden Halsbereichs einer ebenfalls als Elektrozahnbürste ausgebildeten erfindungsgemässen Zahnbürste mit einer exzentrisch geformten Antriebsachse, die auf die Unterseite eines an einem Kopfelement angeordneten Borstentragelements wirkt;

Fig. 40 in einer Seitenansicht der in Fig. 39 gezeigte Kopfbereich aufweisend einen das Kopfelement tragenden Kopfträger;

Fig. 41 in einer perspektivischen Schnittdarstellung der in Fig. 39 und Fig. 40 gezeigte Kopfbereich;

Fig. 42 in einer perspektivischen Darstellung die Unterseite des Kopfelements mit einer an der Unterseite eines Borstentragelements angeformten Exenteraufnahme;

Fig. 43 in einer perspektivischen Darstellung der Kopfträger und das in Fig. 42 bereits gezeigte Kopfelement;

Fig. 44 in einer Seitenansicht der Kopfbereich einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemässen Zahnbürste ohne Darstellung der Borsten, bei welcher einer Materialbrücke die Unterseite des Kopfbereichs überspannt; und

Fig. 45 in einer Draufsicht die Unterseite des Kopfbereichs der in Fig. 44. gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste.

[0015] In Fig. 1 ist ein Abschnitt einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 gezeigt. Dieser Abschnitt umfasst einen Teil eines Halsbereichs 12, der einen Kopfbereich 14 trägt. An den Halsbereich 12 schliesst sich gegenüberlegend dem Kopfbereich 14 ein in Fig. 1 nicht dargestellter Griffbereich an.

[0016] Die erfindungsgemässe Zahnbürste 10 hat eine Gesamtlänge von bis zu 220 mm, vorzugsweise zwischen 120 mm - 140 mm bzw. 190 mm und 200 mm. Die Länge des Griffbereichs der Zahnbürste 10 beträgt zwischen 45 % und 65 % von deren Gesamtlänge-. Die verbleibende Länge teilt sich auf den Halsbereich 12 und den Kopfbereich 14 auf. Die Länge des Kopfbereichs beträgt 10 mm bis 35 mm, vorzugsweise 15 mm bis 24 mm oder 26 mm bis 30 mm. Die Breite des Kopfbereichs misst 8 mm bis 20 mm, vorzugsweise 10 mm bis 16 mm.

[0017] Der Kopfbereich 14 trägt - beispielsweise in Fig. 14 und Fig. 32 gezeigte - Borsten 16. Darüber hinaus kann der Kopfbereich 14 auch mit Reinigungs- bzw. Massageelementen, wie in Fig. 27 - Fig. 30 gezeigt, ausgestattet sein.

[0018] Der Griffbereich, der Halsbereich 12 und der Kopfbereich 14 sind zu einem überwiegenden Teil aus einem Hartmaterial H, insbesondere einem Hartkunststoff, hergestellt. Als Hartmaterial H werden beispielsweise Polypropylen (PP), Polyester (PET), Polycyclohexandiamethanoltherephtalat (PCT/PCT-A (säuremodifiziert)/PCT-G (glykolmodifiziert)), Polyethylen (PE), Polystyrol (PS), Styrolacrylnitril (SAN), Polymethylmethacrylat (PMMA), Acrylbuthadienstyrol (ABS), Polyoxymethylen (POM) oder Polyamid (PA) usw., vorzugsweise Polypropylen (PP) eingesetzt. Das Elastizitätsmodul des vorzugsweise eingesetzten Polypropylens (PP) beträgt 1000 N/mm^2 bis 2400 N/mm^2, vorzugsweise 1300 N/mm^2 bis 1800 N/mm^2, besonders bevorzugt 1450 N/mm^2 bis 1650 N/mm^2, insbesondere 1500 N/mm^2. Zur Bildung eines nachfolgend beschriebenen Hartfilms und nachfolgend beschriebener Borstentragelemente wird vorzugsweise ein Hartmaterial eingesetzt, welches bei Belastung nicht zu Sprödbrüchen neigt. Aus diesem Grund sind die styrolhaltigen Hartmaterialien PS, SAN und ABS, im Gegensatz zu PP, PE, PA, PET oder PCT/PCTA/PCTG, weniger bevorzugt.

[0019] Als Weichmaterialien W, wie sie beispielsweise für weichelastische Schichten oder in Fig. 26 - 30 gezeigte Reinigungs- bzw. Massageelemente 18 zum Einsatz kommen, wird ein Weichkunststoff, beispielsweise low density polyethelene (PE-LD), high density polyethelene (PE-HD), Polyethylen (PE), Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PUR) und vorzugsweise ein thermoplastisches Elastomer (TPE) verwendet. Ebenfalls möglich ist der Einsatz von Polyolefinbasiertem Elastomer. Die Shore A Härte des Weichmaterials W liegt dabei unter 90, vorzugsweise unter 70. Da das Weichmaterial W im Kopfbereich 14 ebenfalls in einer dünnen Schicht auf das Hartmaterial H aufgebracht und aufgrund der ständigen Wechselbelastungen im Kopfbereich 14, ist eine exzellente Verbindung zwischen Weich- und Hartmaterial unabdingbar. Diese wird damit erreicht, dass ein zum Hartmaterial H kompatibles Weichmaterial W gewählt wird, welches sich während eines Mehrkomponentenspritzgussprozesses mit dem Hartmaterial H in der Grenzschicht verbindet.

[0020] In der perspektivischen Ansicht von Fig. 1 auf eine Unterseite 20 des Kopfbereiches 14 einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 ist eine Anzahl von becherartig ausgeformten Borstentragelementen 22 sichtbar. Diese aus einem Hartmaterial H bestehenden Borstentragelemente 22 sind über einen folienartigen Hartfilm 24, ebenfalls aus einem Hartmaterial H, untereinander und mit dem Halsbereich 12 elastisch auslenk- bzw, abwinkelbar verbunden. Die Borstentragelemente 22 sind dazu bestimmt, beispielsweise in Fig. 14 und 27 - 30 gezeigte Borsten 16 aufzunehmen, wobei diese aus einer oberen Tragelementöffnung 26 des Borstentragelementes 22 zu einer Oberseite 28 der Zahnbürste 10 hervortreten.

[0021] Wie in der Draufsicht auf die Oberseite 28 des Kopfbereichs 14 in Fig. 3 sichtbar, können die Borstentragelemente 22 auf der Oberseite 28 mit einer, beispielsweise kreisförmigen Tragelementöffnung 26 oder auch mit einer Mehrzahl von oberen Tragelementöffnungen 26 ausgestattet sein. So ist bei der in Fig. 1 - Fig. 3. beispielhaft gezeigten Ausführungsform ein im äussersten Längsendbereich des Kopfbereichs 14 angeordnetes Borstentragelement 22 mit 5 oberen Tragelementöffnungen versehen. Wie in Fig. 3 ebenfalls sichtbar, können zudem im starren halsseitigen Abschnitt des Kopfbereichs 14 konventionelle Borstenlöcher 30 ausgeformt sein.

[0022] In Fig. 4 und insbesondere in den Schnittdarstellung von Fig. 5 und Fig. 6 sind die Details der Borstentragelemente 22 zu erkennen. Die Borstentragelemente 22 mit einer einzigen oberen Tragelementöffnung 26 weisen einen aussen abgerundeten Elementkörper 32 mit einem ellipsenförmigen Querschnitt und einer abgeschrägten Abschlusskuppe 34 auf. Während der Elementkörper 32 mit seiner inneren Ausnehmung in Form eines Sacklochs 36 vor allem der Aufnahme von Borsten 16 dient, bietet die äussere Oberfläche der Abschlusskuppe 34 die Möglichkeit, weitere Funktionen, beispielsweise durch eine Ausbildung von Schaberkanten bzw. Schabernoppen oder Aufrauungen die Funktion eines Zungenreinigers oder zur Gaumenmassage bereitzustellen. Weiter besteht die Möglichkeit die Abschlusskuppe 34 an ihrem freien Ende mit Weichmaterial W mindestens partiell zu bedecken und die vorher beschriebenen Funktionen zu übernehmen. Alternativ kann der Elementkörper 32 auch in Form eines Kreiszylinders, eines Kegelstump-

fes, anderer rotationssymmetrischer Formen, als ein Quader mit gerundeten Ecken oder eine abgestumpfte Pyramide ausgeformt sein. Die Abschlusskuppe 34 kann als ein Kegel, ein stumpfer Kegel, eine Halbkugel oder als ein kantiger Endbereich ausgebildet sein. Wie im Zusammenhang mit Fig. 31 und 32 später detailliert beschrieben wird, ist es auch möglich, das Borstentragelement hülsenartig, d.h. ohne Abschlusskappe 34, auszuformen.

[0023] Die generelle Form von Borstentragelementen 22 und der Abschlusskuppen 34 ist, neben funktionalen Aspekten der Aussenflächen, der Sacklochgeometrie zur optimalen Aufnahme und Verankerung der Borsten 16 und Designaspekten, massgeblich durch den Herstellprozess (Spritzgiessen) bestimmt. Das Füllen mittels Spritzgiessen mit flüssigem Kunststoff und Entformen der Geometrien aus einem Spritzgusswerkzeug legt verschiedene ebenfalls geometrische Randbedingungen fest.

[0024] Die Borstentragelemente 22 mit einer einzigen oberen Tragelementöffnung 26, welche vorzugsweise mit konventioneller Stopftechnologie beborstet werden, weisen eine Dicke - gemessen von der Oberseite 28 zur Unterseite 20 vom Ansatzpunkt des Borstentragelements 22 am Hartfilm 24 zum freien Ende des Borstentragelements 22 - von 2 mm bis 5 mm, vorzugsweise von 3,8 mm bis 4,5 mm auf. Die Dicke kann über den Kopfbereich 14 variieren. Der Querschnitt dieser Borstentragelemente 22 beträgt - gemessen in Längsrichtung der Zahnbürste 10 - 2,5 mm bis 4 mm, vorzugsweise 2 mm bis 3,5 mm. Der Querschnitt gemessen in Querrichtung der Zahnbürste 10 beträgt zwischen 2 mm und 3,5 mm, vorzugsweise 2,5 mm bis 3 mm. Die Querschnittsangaben können über den gesamten Kopfbereich 14 variieren. Die Wandstärke des Borstentragelements 22 beträgt minimal 1 bis 2 mal, maximal 4 bis 8 mal, vorzugsweise etwa 1 bis 3 mal die Dicke des folienartigen Hartfilms 24.

[0025] Der Durchmesser des Sacklochs 36, in welchem, vorzugsweise unter Nutzung konventioneller Stanztechnologie mittels Ankerplättchen, die Borsten 16 befestigt sind, beträgt zwischen 1,4 mm und 1,8 mm, vorzugsweise 1,6 mm. Die Betrachtungen bezüglich Borstenaufnahmelöchern gelten generell natürlich nicht nur für die im Zusammenhang mit konventioneller Stopftechnologie bevorzugten Sacklöcher 36, sondern auch analog für die im Zusammenhang mit Fig. 31 und Fig. 32 nachfolgend beschriebenen Durchgangslöcher 48, welche bevorzugt bei alternativen Beborstungsverfahren, wie beispielsweise beim IMT- (In Mold Tufting) oder AFT- (Anchor Free Tufting) Verfahren, eingesetzt werden. Der Lochdurchmesser der Sacklöcher 36 innerhalb des Borstenfeldes kann variieren. Dabei verfügen Borstentragelemente 22 mit einzelnen Sacklöchern 36 vorzugsweise über kleinere Lochdurchmesser als Borstentragelemente 22 mit mehreren Sacklöchern 36.

[0026] Die Tiefe des Sacklochs 36 misst 2 mm bis 4,5 mm, vorzugsweise 3 mm bis 3,7 mm. Auch diese Grössen können über den Kopfbereich 14 variieren. Die Sacklöcher 36 können neben einer bevorzugten kreisrunden Ausbildung auch eine elliptische, n-eckige sichelförmige, asymmetrische oder eine freie Form im Querschnitt aufweisen. Die Ausbildung des Querschnitts der Sacklöcher 36 in n-eckiger, sichelförmiger, asymmetrischer oder in freier Form werden vorzugsweise ausschliesslich bei Anwendung der neueren AFT- (Anchor Free Tufting) und IMT- (In Mold Tufting) Verfahren eingesetzt.

[0027] Die Wandstärke, gemessen zwischen dem Sackloch 36 und der äusseren Oberfläche des Elementkörpers 32, beträgt zwischen 0,3 und 0,9 mm vorzugsweise zwischen 0,4 und 0,8 mm. Die Lochachse der Sacklöcher 36 verläuft vorzugsweise parallel zur Längsmittelachse des Elementkörpers 32. In Folge dessen sind auch die im Sackloch 36 eingesetzten Borsten 16 wenigstens nahezu parallel zu dieser Längsmittelachse ausgerichtet und stehen damit wenigstens nahezu rechtwinklig von der Oberseite 28 des Kopfbereichs 14 ab. Wie dies im Zusammenhang mit Fig. 14 später beschrieben wird, sind jedoch auch geneigte Orientierungen möglich.

[0028] Wie bereits vorgängig erwähnt, können die Borstentragelemente 22 auch mit einer Mehrzahl von oberen Tragelementöffnungen 26 ausgestattet sein. Herstellungstechnisch können derartige Borstentragelemente 22 beispielsweise durch eine deutlich verstärkte Verbindungsschicht zwischen Borstentragelementen 22 mit einer einzigen oberen Tragelementöffnung 26 durch eine Schichtdicke grösser als 0,5 mm gebildet werden. Die Verbindungsschicht ist damit wesentlich dicker als der folienartige Hartfilm 24. Die in diesem Fall deutlich verstärkte verbindungsschicht zwischen den Borstentragelementen 22 bewirkt, dass zwischen den Borstentragelementen 22 keine oder nur eine unwesentliche flexible Auslenkung möglich ist.

[0029] Bei dem in den Figuren 1 bis 5 gezeigten längsendbereichsseitig angeordneten Borstentragelement 22 mit 5 oberen Tragelementöffnungen 26 ist diese Verbindungsschicht beispielhaft bündig mit den äusseren Enden der Abschlusskuppe 34 aufgefüllt. Die Anordnung der Borstentragelemente 22 mit einer Mehrzahl von oberen Tragelementöffnungen 26 kann auf jeglichen Positionen im Borstenfeld erfolgen. Es können auch mehrere solcher Elemente, gleicher oder unterschiedlicher Art, im Borstenfeld symmetrisch oder asymmetrisch bzgl. der Längsachse der Zahnbürste 10 vorkommen. Auf diese Weise lassen sich im Borstenfeld verschiedene Reinigungs- und Flexibilitäts-Zonen bilden.

[0030] Aufgrund der Beabstandung der Borstentragelemente 22 untereinander und gegenüber dem Halsbereich 12 durch den folienartigen Hartfilm 24 bzw. der vorzugsweise vollständig freien Lage der Borstentragelemente 22 auf der Unterseite 20 vom folienartigen Hartfilm 24 bis zu den freien Enden der Borstentragelemente 22, wird auf der Unterseite 20 des Kopfbereiches 14 eine labyrinthartige Kanalstruktur gebildet. Die einzelnen Borstentragelemente 22 sind dabei vorzugsweise so gegeneinander versetzt, dass sich, in Längs- und in Querrichtung, keine durchgehend gerade Biegelinie im folienartigen Hartfilm 24 ausbilden kann. Vielmehr ist die Anordnung vorzugsweise derart gewählt, dass die bei einer

Abwinkelung der Borstentragelemente 22 auftretenden Biegelinien in den äusseren Randbereichen des Kopfbereichs 14 abgewinkelt bzw. verzweigt sind. Dadurch wird dem Kopfbereich 14 eine zusätzliche Stabilität verliehen. Zudem werden über die labyrinthartige Kanalstruktur Flüssigkeiten effektiv abgeführt und eine Reinigung der Unterseite 20 des Kopfbereichs 14 wird unterstützt.

[0031] Um beim Abwinkeln oder einer Torsion einer oder mehrerer Borstentragelemente 22 ein Überdehnen des folienartigen Hartfilms 24 zu verhindern, sind die Borstentragelemente 22 auf der Unterseite 20 des Kopfbereichs 14 in ihrer äusseren Form und Anordnung so gestaltet, dass deren freie Beweglichkeit entsprechend eingeschränkt ist. Insbesondere wird ein maximaler Auslenkungswinkel durch die Dicke der Borstentragelemente 22 - gemessen zwischen der Oberseite 28 und der Unterseite 20 - und deren Anordnung sowie Abstand untereinander definiert. Dieser maximale Auslenkungswinkel beträgt 30° bis 75°, vorzugsweise 35° bis 50°, und wird zwischen der Mittelnormalen der vordersten Tragelementöffnung 26 im flachen Zustand und der Mittelnormalen der vordersten Tragelementöffnung 26 im ausgelenkten Zustand gemessen. Der maximale Auslenkungswinkel ist auch für die gekrümmte Borstenfläche gültig. Neben einer dadurch hervorgerufenen Wirkung als gegenseitige Anschläge können zusätzlich Anschlagselemente zwischen den Borstentragelementen 22 aus einem Hart- oder einem Weichmaterial W angebracht sein. Selbstverständlich können für voneinander verschiedene Längs- und Querelastizitäten sowie Torsionseigenschaften auch die maximalen Auslenkungswinkel in Quer-, Längs- und Torsionsrichtung verschiedenartig sein. Dabei ist zu beachten, dass der folienartige Hartfilm 24 aufgrund der Materialeigenschaften beinahe keine Möglichkeiten zur Dehnung hat, sich aber elastisch biegen lässt. Die Biegeelastizität kann über die Dicke des folienartigen Hartfilms 24 bestimmt werden, wobei sich die Schichtdicke sowohl in Längs- wie auch in Querrichtung beliebig variieren kann. Vorzugsweise ist die Schichtdicke des folienartigen Hartfilms 24 in Halsnähe grösser gewählt als im freien Endbereich des Kopfbereichs 14. Die maximale Schichtdicke des folienartigen Hartfilms 24 liegt innerhalb von 150%, vorzugsweise innerhalb von 130% der minimalen Schichtdicke.

[0032] Die Rückstellmöglichkeit bzw. die Elastizität wird auch von den Eigenschaften des überdeckenden Weichmaterials W mitbestimmt. Dieses Material ist weichelastisch und kann sich dehnen. Die Schichtdicke des Weichmaterials W kann sich in Längs- wie auch in Querrichtung beliebig verändern.

[0033] Das Verhältnis zwischen den Schichtdicken des Hartmaterials H und des Weichmaterials W kann nahezu beliebig gewählt werden. Vorzugsweise werden aber dünnere Schichtdicken des folienartigen Hartfilms 24 mit dickeren Schichten des weichelastischen Materials ausgeglichen, um eine gleichbleibende Kopfdicke in den flexiblen Zonen zu erreichen. Zusätzlich können mit dem weichelastischen Material in besonderen Zonen auch zusätzliche, von der Dicke des folienartigen Hartfilms 24 unabhängige Elemente ausgeformt werden. Beispielsweise können dies aus Weichmaterial W geformte Wulste 38 um die Tragelementöffnungen 26 oder Reinigungs- und Massagelemente 18 sein.

[0034] Wie insbesondere den Figuren 5 und 6 zu entnehmen ist, erstreckt sich der folgenartige Hartfilm 24 bündig aussen um die obere Tragelementöffnung 26, vorzugsweise ist der Hartfilm 24 so gestaltet, dass dieser oben bündig an der Kante der Tragelementöffnung 26 anliegt. Der Übergang auf der Unterseite 20 vom Hartfilm 24 zum Borstentragelement 22 ist im Wesentlichen scharfkantig in der bevorzugten Ausgestaltung wird höchstens ein minimaler Radius kleiner 0.3mm realisiert. Aufgrund einer Einschränkung der Flexibilität des folienartigen Hartfilms 24 ist es zwar weniger bevorzugt aber dennoch möglich, diesen Übergang mittels Anschrägungen oder Verrundung mit einem grösserem Radius zu gestalten.

[0035] Natürlich ist es auch möglich, dass die Anbindung der Borstentragelemente 22 an den folienartigen Hartfilm 24 nur abschnittsweise erfolgt, und durch Ausnehmungen im folienartigen Hartfilm 24 der Elementkörper 32 der Borstentragelemente 22 auch an der Oberseite 28 abschnittsweise frei liegt. Ebenso ist es denkbar, dass die Verbindung zwischen den Borstentragelementen 22 und den folienartigen Hartfilm 24 an einer anderen Position zwischen der Oberseite 28 und der Unterseite 20 erfolgt, so dass beispielsweise ein Abschnitt der Borstentragelemente 22 über den folienartigen Hartfilm 24 zur Oberseite 28 herausragt.

[0036] Vorzugsweise ist der aus einem Hartmaterial H bestehende folienartige Hartfilm 24 auf der Oberseite mit einer Schicht aus einem Weichmaterial W bedeckt. Bei einer bevorzugten Herstellung der Zahnbürste 10 in einem Mehrkomponentenspritzgussprozess wird dazu, das Weichmaterial W auf das Hartmaterial H aufgespritzt. Da vorzugsweise mindestens einzelne Bereiche der Zahnbürste 10, einschliesslich der Borstentragelemente 22 und des folienartigen Hartfilms 24, aus einem einzigen Hartmaterial H gefertigt ist, kann beim Spritzen des Hartmaterials H vorzugsweise ein einziger Anspritzpunkt verwendet werden. Die erwähnten einzelnen Bereiche der Zahnbürste 10 aus Hartmaterial H können beispielsweise im Halsbereich 12 oder im Halsbereich 12 und Griffbereich liegen.

[0037] Natürlich ist es auch möglich, mehrere Arten von Hart- und Weichmaterialien H, W, die sich während des Spritzgussprozesses miteinander verbinden, zu nutzen, so dass die gewünschten Elastizitätseigenschaften des folienartigen Hartfilms 24 spezifisch eingestellt werden können. Generell ist festzustellen, dass die Elastizität, mit welcher die Borstentragelemente 22 gegenüber dem Halsbereich 12 ausgelenkt werden können durch eine Reihe von Faktoren, insbesondere die Dicke des folienartigen Hartfilms 24, die Verteilung deren Dicke, durch das verwendete Material sowie die spezifische Materialverteilung, beispielsweise im Hinblick auf die an der Oberseite 28 aufgebrachte Schicht aus Weichmaterial W bestimmt ist.

[0038] Die Dicke des folienartigen Hartfilms 24 beträgt zwischen 0,08 mm und 0,6 mm, vorzugsweise zwischen 0,3

mm und 0,5 mm. Vorzugsweise ist diese Schicht über den Kopfbereich 14 hin leicht keilartig ausgebildet, so dass in der Nähe des Halsbereichs 12 die Schichtdicke etwa 0, 5 mm und im freien Endbereich des Kopfbereichs 14 etwa 0,3 mm beträgt. Dadurch wird sicher gestellt, dass auf Grund des in Richtung zum freien Endbereich des Kopfbereiches 14 zunehmenden Abstandes vom Halsbereich 12 und damit eines längeren Hebelarms bei einer Auslenkung der Borstentragelemente 22 diese in Längsrichtung des Kopfbereiches 14 bei gleicher Kraftwirkung wenigstens nahezu gleich ausgelenkt werden können.

[0039] Die Dicke der auf der Oberseite 28 auf den folienartigen Hartfilm 24 aufgebrachten Schicht aus Weichmaterial W beträgt zwischen 0,2 mm und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 0,7 mm. Dadurch ergibt sich eine Gesamtschichtdicke des folienartigen Hartfilms 24 mit einer darüber liegenden Schicht aus Weichmaterial W von 0,28 mm bis 1,6 mm, vorzugsweise von 0,6 mm bis 1,2 mm. Das Verhältnis der Schichtdicke von Hartmaterial H zu Weichmaterial W beträgt 12,5 : 1 bis 0,8 : 1, vorzugsweise 7 : 1 bis 1,5 : 1. Wie bereits erwähnt kann dieses Verhältnis jedoch variieren und bestimmt massgeblich die Elastizitätseigenschaften bei der Auslenkung der Borstentragelemente 22. Erwähnt sei an dieser Stelle auch, dass das Verhältnis der Dicke des folienartigen Hartfilms 24 zur Dicke der Borstentragelemente 22, jeweils gemessen zwischen der Oberseite 28 und der Unterseite 20 vom Ansatzpunkt des Borstentragelements 22 am Hartfilm 24 zum freien Ende des Borstentragelements 22, das zwischen 63 : 1 und 8 : 1, vorzugsweise zwischen 44 : 1 und 8 : 1, besonders bevorzugt zwischen 30 : 1 und 12,5 : 1 beträgt.

[0040] Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit besteht darin, den folienartigen Hartfilm 24 beidseitig mit Weichmaterial W zu überdecken. Das bedeutet, dass der folienartige Hartfilm 24 zusätzlich zur beschriebenen Überdeckung der Oberseite 28, auch auf der Unterseite 20 in den labyrinthartigen Ausnehmungen mit einer Schicht Weichmaterial W bedeckt ist.

[0041] Wie wiederum den Figuren 5 und 6 zu entnehmen ist, ist an der Oberseite 28 um die obere Tragelementöffnung 26 aus dem Weichmaterial W eine Wulst 38, die in Richtung der Oberseite 28 erhöht ist, ausgeformt. Sie bildet eine ringartig vergrösserte Schicht um die obere Tragelementöffnung 26 und ermöglicht eine weichere Führung der Borsten sowie eine verbesserte Rückstellung nach deren Auslenkung beim Putzvorgang. Natürlich ist es auch denkbar, eine derartige Wulst 38 aus einem Hartmaterial H zu formen, insbesondere durch die Verlängerung des Elementkörpers 32. Der äussere Rand des Kopfbereichs 14 ist, wie in den Figuren 1 bis 4, 7 bis 13 und 15 bis 26 gezeigt, mit einer welligen Konturlinie ausgestattet. Dabei wechseln sich dünne Schichten des folienartigen Hartfilms 24 mit äusseren Bereichen der Borstentragelemente 22 ab. Die Borstentragelemente 22 stehen leicht über den äusseren Rand des folienartigen Hartfilms 24 hervor und wirken als Pufferzone um das Berühren der folienartigen Hartfilms 24 mit der Mundhöhle zu reduzieren. Um scharfe Kanten am äusseren Randbereich zu vermeiden, können diese wenigstens teilweise mit Weichmaterial W überzogen sein. Wie bereits erwähnt, kann dieses Weichmaterial W beispielsweise auf der Oberseite 28 und / oder auf der Unterseite 20 des folienartigen Hartfilms 24 oder von der Oberseite 28 zur Unterseite 20 über die Kante gezogen angebracht sein. Auf diese Weise werden Verletzungen durch Schneiden oder durch Stösse in der Mundhöhle vermieden. Weiterhin fungiert das Weichmaterial W als Dämpfung und ein Einreissen des folienartigen Hartfilms 24 von aussen wird verhindert. Alternativ ist es auch möglich, im äusseren Randbereich des Kopfbereichs 14 das Hartmaterial H dicker zu gestalten.

[0042] Um die Elastizität des Kopfbereichs 14 anzupassen oder auch um Materialeinsparungen vornehmen zu können ist es möglich, die Schicht aus Weichmaterial W nicht durchgehend zu vorzunehmen d.h. es können Auslassungen (in jeglichen geometrischen Formen) in der Schicht aus Weichmaterial W vorgesehen werden, d.h. das Hartmaterial H ist im Bereich dieser Auslassungen nicht überdeckt.

[0043] In den Fig. 7 - 9 sind Darstellungen verschiedener Krümmungen des Kopfbereichs 14 der in den Fig. 1 - 6 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 präsentiert. Fig. 7 zeigt dabei die maximale Abwinklung bei einer Kraftwirkung auf ein Borstentragelement 22 im äussersten freien Längsendbereich des Kopfbereichs 14. Eine weitere Abwinklung in Richtung der Unterseite wird durch anschlagartige Berührungen der Borstentragelemente 22 ausgeschlossen. Bei einer Kraft von 3 N, die auf das besagte Borstentragelement 22 wirkt, beträgt die maximale Abwinklung zwischen 10° und 40° vorzugsweise zwischen 25 und 30° gemessen zwischen der Mittelnormalen der vordersten Tragelementöffnung 26 im flachen Zustand und der Mittelnormalen der vordersten Tragelementöffnung 26 im ausgelenkten Zustand. Die Oberfläche der Borstenfläche d.h. unter anderem der folienartige Hartfilm 24 im flexiblen Teil bildet unter der Belastung eine bogenförmige Biegung mit einem Radius von 4 cm bis 10 cm, vorzugsweise 5 cm bis 8 cm.

[0044] In Fig. 8 ist ein Zustand gezeigt, bei dem sich die Zahnbürste 10 zum Erstarren nach dem Spritzgiessen des Hart- und Weichmaterials H, W noch in seiner Kavität eines nicht gezeigten Spritzgusswerkzeugs befindet. Dabei bildet die Oberseite eine wenigstens nahezu ebene Fläche. Sobald die Zahnbürste 10 jedoch dem Spritzgusswerkzeug entnommen wird, verformt sich der Kopfbereich 14, aufgrund des Schwundverhaltens, leicht in Richtung der Oberseite 28 und bildet von der Oberseite 28 aus betrachtet eine konkave Wölbung, dargestellt in Fig. 9. Diese Wölbung ist auf einem Materialschwund während der Aushärtungsphase zurückzuführen und bewirkt einen gewünschten Vorspann in Richtung der Oberseite 28. Die Richtung der Wölbung kann beispielsweise durch eine verschiedenartige Positionierung des folienartigen Hartfilms 24 bezüglich der Oberseite 28 und der Unterseite 20 der Borstentragelemente 22 beeinflusst und entsprechend eingestellt werden. So ist beispielsweise eine entgegengesetzte Krümmung zu erreichen, wenn der foli-

enartige Hartfilm 24 bündig mit dem unterseitigen freien Ende der Abschlusskuppen 34 verläuft. Der Effekt des Verkrümmens kann noch verstärkt werden, indem auf der Oberseite 28, wie bei der vorgängig beschriebenen Ausführungsform, eine Schicht aus Weichmaterial W auf den folienartigen Hartfilm 24 aufgebracht wird, da diese Schicht einen zusätzlichen Vorspann aufgrund des Schwundverhaltens bewirken.. Alternativ können auch andere Krümmungsformen, wie Wellenprofile, spindelförmige Torsionsformen, ein oder mehrere Knicke oder Kombinationen aus mehreren Formelementen im Kopfbereich 14 ausgeformt werden, indem das Spritzgusswerkzeug, in welchem das Weichmaterial W angespritzt wird, das vorhergehende Hartmaterial H zwangsweise formt, d.h. das Hartmaterial H wird unter Vorspann in dieses Werkzeug eingelegt. Durch das Aushärten des Weichmaterials W ist die Zwangsform des Hartmaterials H 'eingefroren'. Es ist ebenfalls möglich, die beborstete Zahnbürste 10 erneut zu erwärmen und dann in einer vorgegebenen Zwangsform erkalten zu lassen. Auch in diesem Fall wird die entsprechende Zwangsform 'eingefroren'.

[0045] In komplizierteren Spritzgusswerkzeugen ist es auch möglich, bereits dem Hartmaterial H eine gekrümmte Form gibt. Für die Realisierung sind in diesem Fall jedoch Werkzeuge nötig welche mit Schiebern und Kernzügen ausgestattet sind.

[0046] Der Kopfbereich 14 der Zahnbürste 10 ist vorzugsweise der Zahnaussenkontur nachempfunden und konkav gewölbt. Die Beborstung kann zusätzlich in der Länge arrangiert werden, damit eine für die Reinigung optimale Borstenkonfiguration realisiert werden kann. Mittels dieser Möglichkeit kann die Krümmung bis zu einem gewissen Teil vorgetäuscht werden.

[0047] Die Beborstung von Zahnbürsten 10 mit Krümmungen im Kopfbereich 14 erfordert zusammen mit der erfindungsgemäss ausgestalteten Flexibilität im Kopfbereich 14, dass für die Beborstung Negativ-Aufnahmeformen nötig sind, um die Körper zu stützen.

[0048] Zwei weitere Ausführungsformen von Kopfbereichen 14 sind in den Figuren 10 bis 13 gezeigt. Bei der Ausführungsform, deren Unterseite 20 in Fig. 10 dargestellt ist, sind im äusseren Randbereich des Kopfbereichs 14 vorzugsweise in einer gebissähnlichen Anordnung Borstentragelemente 22 mit einer einzigen oberen Tragelementöffnung 26 ausgebildet. Im Zentrum des Kopfbereichs 14 sind drei Borstentragelemente 22 mit einem länglichen Querschnitt und jeweils drei oberen Tragelementöffnungen 26 gebildet, wie dies der Abbildung der Oberseite 28 in Fig. 11 zu entnehmen ist. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass die Tragelementöffnungen 26 auf dem Borstentragelement 22 im Abstand zueinander variiert werden können.

[0049] Neben dieser reihenartigen Anordnung, in Querrichtung oder Längsrichtung der Zahnbürste 10, der oberen Tragelementöffnungen 26 sind auch andere Ausbildungen, wie zum Beispiel entlang gebogener Linien in S-, T-, U- und kreuzförmigen Anordnungen möglich. Die Anordnungen können jeweils in Querrichtung oder in Längsrichtung der Zahnbürste 10 orientiert sein. Dadurch können sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Muster (bezogen auf die Längsachse der Zahnbürste 10) der Tragelementöffnungen 26 erzielt werden. Als ein weiteres Beispiel ist das Borstentragelement 22 mit fünf oberen Tragelementöffnungen 26 im freien Längsendbereich des Kopfbereichs 14 zu betrachten. Wie bei der in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 befinden sich auch bei dieser Ausführungsform konventionelle Borstenlöcher 30 in einem massiven Teil des Kopfbereiches 14 der starr mit dem Halsbereich 12 verbunden ist.

[0050] In Analogie zu der in Fig. 12 und Fig. 13 gezeigten Ausführungsform ist es auch möglich, die äusseren Randbereiche des Kopfbereichs 14 mehrheitlich mit Borstentragelementen 22 zu besetzen, die mehr als zwei obere Tragelementöffnungen 26 aufweisen. Bei einer Gesamtzahl von 32 bis 40 oberen Tragelementöffnungen 26 im Kopfbereich 14 der Zahnbürste 10 sind vorzugsweise neben den Borstentragelementen 22 mit einer einzigen oberen Tragelementöffnung 26 auch Borstentragelemente 22 mit 2 bis 18 oberen Tragelementöffnungen 26, vorzugsweise mit 2 bis 7 oder 12 bis 18 oberen Tragelementöffnungen 26 ausgebildet. Diese mehrere Tragelementöffnungen 26 aufweisende, vorzugsweise abgerundeten Borstentragelemente 22 haben auf der Oberseite 28 eine Ausdehnung in Längsrichtung des Kopfbereichs 14 von 4 mm bis 12 mm, vorzugsweise von 5 mm bis 8 mm, und quer zur Längsrichtung von 4 mm bis 14 mm, vorzugsweise 5 mm bis 8 mm.

[0051] In die Sacklöcher 36 der Borstentragelemente 22 können jeweils verschiedene Borstenarten, Bündelformen und Bündelgrössen hinsichtlich Länge, Durchmesser und Materialien an den Borstentragelementen 22 kombiniert werden. Die Borsten 16 sind dabei je nach Ausrichtung der Sacklöcher 36 in den Borstentragelementen 22 entweder nahezu rechtwinklig bezüglich der Oberseite 28 des Kopfbereichs 14 oder wie in Fig. 14 gezeigt, schräg zur Oberseite 28 des Kopfbereichs 14 orientiert. Durch diese winklige Ausrichtung der Borsten 16 können beispielsweise X-förmige Borstenbündel ausgebildet werden, die insbesondere eine Reinigung interdentaler Zwischenräume unterstützen, es können schräggestellte Bündel von Borsten 16 oder es können über den Bürstenkopfrand hinweg abstehende Bündel von Borsten 16 gestaltet werden. Um eine entsprechend Schrägstellung zu erreichen, sind die Sacklöcher 36 ebenfalls entsprechend Schräg ausgeformt. Der Winkel der Mittelnormalen des schräggestellten Sacklochs 36 zur Mittelnormalen eines senkrecht ausgeformten Sacklochs 36 beträgt zwischen 3° und 30°, vorzugsweise 3° bis 15°. Als Beborstungsverfahren können sowohl konventionelle Verfahren mittels Anker für becherartig ausgeformte Borstentragelemente 22 mit Sacklöchern 36 als auch AFT- (Anchor Free Tufting) oder IMT- (In Mold Tufting) Verfahren für hülsenartig ausgeformte Borstentragelemente 22 mit Durchgangslöchern 48 zum Einsatz kommen. Generell können die Eigenschaften und

Ausgestaltungsvarianten von Sacklöchern 36 und Durchgangslöchern 48 in dieser Schrift vertauscht werden, da die Lochvariante im Wesentlichen nur vom gewählten Beborstungsverfahren abhängt. Auf hülsenartige Borstentragelemente 22 wird insbesondere im Zusammenhang mit Fig. 31 und Fig. 32 nochmals hingewiesen werden. Innerhalb eines Borstentragelements 22 kann, wie vorgängig beschrieben, eine Mehrzahl von Tragelementöffnungen 26 angeordnet sein, welche mit Reinigungs- und Massageelementen 18 besetzt sein können.

[0052] Die in die Borstentragelemente 22 bzw. in die Tragelementöffnungen 26 eingeführten Borsten 16 können verschiedener Natur sein. Es können zylindrische, einseitig oder zweiseitig zugespitzte Borsten eingesetzt werden. Die Borsten 16 selbst sind vorzugsweise aus Polyamid (PA) oder Polyester (PBT) hergestellt. Zusätzlich zu den Borsten 16 können weitere, vorzugsweise aus einem Weichmaterial W bestehende Reinigungs- bzw. Massageelemente an den Borstentragelementen 22 ausgeformt sein. Diese können beispielsweise direkt in einem Spritzgussverfahren angespritzt oder in Analogie zu den Borsten 16 in den Sacklöchern 36 verankert werden. Die Reinigungs- bzw. Massageelemente 18 können beispielsweise als Lamellen, Noppen, Schuppen, Rillen, Kanten, Härchen, beflockte Stellen, Streifenbürstenelemente, zylindrische, kugelförmige oder stäbchenartige Elemente ausgebildet sein. Sie können sowohl auf der Oberseite 28 wie auf der Unterseite 20 angeordnet sein und von diesen hervorstehen. Insbesondere auf der Unterseite 20 können zudem die Abschlusskuppen 34 der Borstentragelemente 22 mit Schuppen, Rillen, Kanten, Aufrauungen oder anderen, sich wiederholden Oberflächenstrukturen, zur Bildung eines Zungenreinigers ausgestattet sein.

[0053] Ein Zungenreiniger kann alternativ dadurch gestaltet werden, dass die Schicht aus Weichmaterial W über den Rand des Kopfbereichs 14 hinaus weitergeführt wird. Eine Schaberkante wird dadurch gestaltet, dass die Schicht aus Weichmaterial W schlauch- oder lamellenartig um den Kopfbereich 14 von der Oberseite 28 in Richtung der Unterseite 20 fortgesetzt wird. Diese Schaberkante folgt der Aussenkante des Zahnbürstenkopfs und umfasst auf diese Weise die Gesamtheit der Borstentragelemente 22.

[0054] Die Schicht aus Weichmaterial W auf der Oberseite 28 des Kopfbereichs 14 der Zahnbürste 10 kann am Aussenrand analog der Wulst 38 verdickt werden, um schutzwallartig Verletzungen durch Stösse zu vermeiden.

[0055] In den Figuren 15 bis 21 sind Unterseiten 20 von Kopfbereichen 14 weiterer besonders bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 dargestellt. Bei all diesen Ausführungsformen ist jeweils im äusseren Längsendbereich des Kopfbereiches 14 ein Borstentragelement 22 mit einer Vielzahl von oberen Tragelementöffnungen 26, welche durch gestrichelte Linien angedeutet sind, angeordnet. Ebenfalls sind alle Ausführungsformen im halsbereichseitigen Kopfbereich 14 mit konventionellen Borstenlöchern 30 ausgestattet. Voneinander verschieden sind jeweils bezüglich der Längsachse des Kopfbereichs 14 mittlere Bereiche des Kopfbereichs 14 gestaltet. So weisen die Ausführungsformen in den Figuren 15, 16, 17, 18 und 20 jeweils seitlich aussen Borstentragelemente 22 mit jeweils zwei Tragelementöffnungen 26 auf der Oberseite 28 auf. Die Ausführungsformen in den Figuren 15, 16, 19 und 20 sind darüber hinaus mit Borstentragelementen 22, die zwei und mehr obere Tragelementöffnungen 26 besitzen, in einem zentralen Bereich des Kopfbereichs 14 ausgebildet. Zudem sei darauf hingewiesen, dass die Ausführungsformen in den Figuren 15, 16 und 18 im halsbereichseitigen Teil des Kopfbereichs 14 mit einer Einschnürung des folienartigen Hartfilms 24 ausgestattet sind, durch welche die Elastizität der längsendbereichseitigen. Borstentragelemente 22 gegenüber dem Halsbereich 12 nochmals erhöht wird. Nicht dargestellt, aber ebenfalls möglich sind durchgehende, lochartige Filmausnehmungen innerhalb des folienartigen Hartfilms 24. Diese dienen, wie die dargestellten seitlichen Einschnürungen, zur Erhöhung der Elastizität. Die Filmausnehmungen haben vorzugsweise eine längliche, schlitzartige Form und führen zwischen den benachbarten Borstentragelementen hindurch. Die Filmausnehmungen werden vorzugsweise nicht mit der nachfolgenden Schicht aus Weichmaterial W aufgefüllt. In Fig. 21 ist zudem die Möglichkeit gezeigt, dass die Borstentragelemente 22 durch minimale Stege miteinander verbunden sind. Dadurch kann die Flexibilität (Richtung und Ausmass) des Bürstenkopfs zusätzlich bestimmt werden.

[0056] In Fig. 26 sind zudem Reinigungs- und Massageelemente 18 auf der Unterseite 20 der Zahnbürste 10 angebracht. Die Gestaltungsmöglichkeiten für solche Elemente werden in den Figuren 27 bis 30 dargestellt.

[0057] Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit für den erfindungsgemässen Bürstenkopf ist in Fig. 44 und Fig. 45 dargestellt. Die Borstentragelemente 22 sind am folienartigen Hartfilm 24 angebracht. Auf der Unterseite 20 des Kopfbereichs 12 der Zahnbürste 10 ist eine Materialbrücke 74 aus Weichmaterial W und/oder Hartmaterial H über die Borstentragelemente 22 hinweg ausgeformt. Die Materialbrücke 74 hat ihre Angriffspunkte (Brückenköpfe) im freien Endbereich des Kopfbereichs 14 und andererseits im Übergang vom folienartigen Hartfilm 24 zum Halsbereich 12 der Zahnbürste 10. Auf der Materialbrücke 74 können Strukturen ausgebildet sein, welche als Zungenschaber 44 dienen können. Die Materialbrücke 74 dient dazu, die Flexibilität des Kopfbereichs 14 einzustellen. Die Herstellung der in Fig. 44 dargestellten Zahnbürste 10 erfolgt vorzugsweise mit Seitenschiebern im Spritzgusswerkzeug. Die Materialbrücke 74 kann im gleichen Arbeitsgang wie der folienartige Hartfilm 24 und die Borstentragelemente 22 aus demselben Material ab demselben Anspritzpunkt mittels Spritzguss geformt werden. Alternativ kann wie bereits beschrieben der folienartige Hartfilm 24 und die Borstentragelemente 22 in einem ersten Spritzgussprozess ohne Seitenschieber und die Materialbrücke 74 mit Seitenschieber in einem zweiten Arbeitsgang gebildet werden. Beispielsweise könnte, wie in Fig. 44 beispielhaft dargestellt, eine Materialbrücke 74 aus Weichmaterial W aus demselben Material und im selben Spritzgussprozess wie die Schicht aus Weichmaterial W auf der Oberseite 28 des folienartigen Hartfilms 24 gebildet werden.

Alternativ können auch weitere oder bereits vorhandene Materialien in zusätzlichen Spritzgussprozessen verarbeitet werden um die gewünschte Materialbrücke 74 zu erstellen. Dabei ist es unerlässlich, dass die eingesetzten Materialien miteinander kompatibel sind, um eine Materialverbindung während dem Spritzgussprozess zu bilden.

[0058] In den Figuren 27 bis 30 sind Schnittdarstellungen von Abschnitten des Kopfbereichs 14 gezeigt, in denen Reinigungs- bzw. Massageelemente 18 auf unterschiedliche Art und Weise durch eine Kombination von Hart- und Weichmaterialien H, W ausgeformt sind. Bei der in Fig. 27 gezeigten Ausführungsform ist die auf der Oberseite 28 oberhalb des folienartigen Hartfilms 24 aufgebrachte Schicht aus Weichmaterial W mit Stäbchen bzw. lamellenartigen Fortsätzen, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zur Oberseite 28 und parallel zu den Borsten 16 erstrecken, ausgestattet. Fig. 28 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher diese Stäbchen bzw. lamellenartigen Reinigungs- bzw. Massageelemente 18 durch eine Innenstruktur 42 aus einem Hartmaterial H, welche sich ebenfalls stab- bzw. lamellenartig parallel zu den Borsten 16 in Richtung der Oberseite 28 erhebt, gestützt werden. Auf der Unterseite 20, gegenüberliegend der Innenstruktur 42, ist ebenfalls aus einem Hartmaterial H ein Reinigungs- bzw. Massageelement 18 zur Bildung eines Zungenschaberelements 44 angeordnet.

[0059] Bei der in Fig. 29 gezeigten Ausführungsform ist, wie bei der in Fig. 27 gezeigten Ausführungsform, ein stab- bzw. lamellenartiges Reinigungs- bzw. Massageelement 18 aus Weichmaterial W auf der Oberseite 28 angeformt. Durch eine Ausnehmung 46 im folienartigen Hartfilm 24 ist das Weichmaterial W auch zur Unterseite 20 geführt und bildet dort ein allerdings weichelastisches Zungenschaberelement 44. Ein derartiges weichelastisches Zungenschaberelement 44 kann auch, wie bei der in Fig. 30 gezeigten Ausführungsform, durch eine aus Hartmaterial H geformte Innenstruktur 42, die in Richtung der Unterseite 20 vom folienartigen Hartfilm 44 hervorsteht, gestützt bzw. versteift werden. Natürlich sind auch weitere Formen von Reinigungs- bzw. Massageelementen 18 möglich, insbesondere können Innenstrukturen 42 aus einem Hartmaterial H sowohl in Richtung der Oberseite 28, wie auch in Richtung der Unterseite 20 zur Stützung einer weichelastischen Struktur ausgeformt sein.

[0060] Wie bereits erwähnt, können die Borsten 16 auch mittels eines AFT-Verfahrens oder IMT Verfahrens in hülsenartig ausgeformten Borstentragelementen 22 befestigt werden. Ein derartiges hülsenförmiges Borstentragelement 22 mit Abschnitten des angrenzenden folienartigen Hartfilms 24 ist in Fig. 31 gezeigt. Gegenüber der oberen Tragelementöffnung 26 ist durch das Durchgangsloch 48 auf der Unterseite 20 eine untere Tragelementöffnung 50 ausgeformt. Generell sind alle Überlegungen und Ausgestalltungsvarianten, welche die Borstentragelemente 22 mit Sacklöchern 36 betreffen analog auch auf Borstentragelemente 22 mit Durchgangslöchern 48 übertragbar.

[0061] In Fig. 32 ist der in Fig. 31 gezeigte Abschnitt nach einer erfolgten Beborstung mittels AFT-Verfahren dargestellt. Im Bereich der unteren Tragelementöffnung 50 sind die Borsten 16 zu einem Borstenbündel in einem Verschweissungsabschnitt 52 miteinander und vorzugsweise bei kompatiblen Materialien auch mit dem Borstentragelement 22 verschweisst. Als Materialvorrat für die Verschweissung ist es möglich, dass innerhalb des Durchgangslochs 48 im Bereich der unteren Tragelementöffnung 50 Vorsprünge gebildet sind, die als Zusatzmaterial für die Verschweissung angebracht sind. Die Verschweissung erfolgt im AFT-Verfahren oder IMT Verfahrens mittels eines heissen Stempels, welcher das Material aufschmilzt. Der erkaltete Körper bzw. der Verschweissungsabschnitt 52 besitzt vielfach Brauen oder andere Verschweissungsränder, welche eine Verletzungsgefahr darstellen. Um den Abschluss des Verschweissungsabschnitts 52 auf der Unterseite 20 der Zahnbürste 10 sicher abzudecken ist es möglich auf die Unterseite 20 des Borstentragelements unterhalb der unteren Tragelementöffnung 50 einen Deckel aus Kunststoff oder anderem verschweissbarem Material anzubringen. Das AFT- oder IMT- Verfahren erlaubt die Ausbildung von Borstenbündeln mit nahezu beliebigen Querschnittsformen. So können beispielsweise längliche 1- bzw. C-förmige Querschnittsformen von Borstenbündeln ausgebildet werden. Diese länglichen Borstentragelemente 22 sind vorzugsweise entlang der Längs- und/oder Querrichtung des Bürstenkopfes orientiert. Beispiele von derartig gestalteten Kopfbereichen 14 sind in den Figuren 33 bis 36 dargestellt. Dabei zeigen die Figuren 34 und 35 jeweils die Unterseite 20 und die Fig. 33 und 36 jeweils die Oberseite 28 des Kopfbereichs 14. In Fig. 35 ist die Ausführung so gewählt, dass nicht alle Tragelementöffnungen 26 der Oberseite 28 mit einer Wulst 38 umgeben sind.

[0062] Neben den bisher gezeigten Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 für eine manuelle Reinigung der Zähne bzw. der Mundhöhle sind auch elektrisch unterstützte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 denkbar. Als Beispiel ist in Fig. 38 eine Aufsteckbürste 54 für eine elektrisch betreibbare Zahnbürste 10 dargestellt. Wie sowohl in der teilweise angeschnittenen Seitenansicht in Fig. 38 als auch der Draufsicht auf den Kopfbereich 14 in Fig. 37 gezeigt, sind radial aussen Borstentragelemente 22, die über einen folienartigen Hartfilm 24 elastisch mit einem zentralen Bereich des Kopfbereichs 14 verbunden sind, ausgebildet. Neben Borsten 16 können die Borstentragelemente 22 auch Reinigungs- bzw, Massageelemente 18 aufnehmen. Auch bei dieser Ausführungsform ist es möglich, Borstentragelemente 22 mit mehreren oberen Tragelementöffnungen 26 auszuformen. Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungsvarianten von flexibel aufgehängten Borstentragelementen 22 denkbar. Bei allen Anwendungen ist jedoch neben den flexibel aufgehängten Borstentragelementen 22 ein feste und steife Verbindung mit dem Antrieb des Bürstenkopfes nötig, dies entspricht dem zentralen Bereich in Fig. 38.

[0063] In den Figuren 39 bis 43 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 präsentiert. Auch bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine elektrisch betreibbare Zahnbürste. Diese weist eine nicht

gezeigte elektrische Antriebsvorrichtung, die mittels eines Aktuators, in diesem Fall mittels eines an einer rotierbaren Antriebswelle 56 ausgeformten Exzenters 58, auf die Unterseite 20 der Borstentragelemente 22 wirkt, auf. Dabei ist ein Kopfträger 60 mit einer Schlitzausnehmung 62, in welcher die Antriebswelle 56 geführt ist, und das Kopfelement 65 mit einem Exzenteraufnahmelement 70 ausgestattet. Im Exzenteraufnahmeelement 70 ist eine Exzenteraufnahme 68 ausgeformt, in welche der Exzenter 58 eingreift und dadurch auf das spezielle Kopfelement 65 wirkt. Wie in Fig. 43 gut sichtbar, weist der Kopfträger 60 eine Kopfaufnahme 64 auf, in welcher das in Fig. 42 gezeigte Kopfelement 65, welches im Wesentlichen den in den vorgängig gezeigten Ausführungsformen vom Kopfbereich 14 entspricht, aufgenommen wird. Das Kopfelement 65 wird am Kopfträger beispielsweise mittels Schweissen (Ultraschall oder Heissstempel), Umspritzen mit einem weiteren Hart- oder Weichmaterial W, Kleben, Klemmen oder einer mechanischen Verankerung z.B. einer Schnappverbindung oder Keilverbindung am Kopfträger 60 befestigt.

[0064] Die Antriebsachse 56 ist in ihrem freien kopfbereichseitigen Endbereich in einer zylinderförmigen Achsaufnahme 66 im Kopfträger 60 gelagert. Der durch eine Biegung der Antriebswelle 56 geformte Exzenter 58 greift in die Exzenteraufnahme 68 des Exzenteraufhahmeelements 70 ein. Das Exzenteraufnahmeelement 70 selbst ist an der Unterseite 20 eines Borstentragelements 22, mehrerer Borstentragelemente 22 oder direkt am folienartigen Hartfilm 24 befestigt.

[0065] Bei einer elektrischen Anspeisung der Antriebsvorrichtung wird die Antriebswelle 56 in Rotation um ihre Längsachse versetzt. Die Rotation verläuft vorzugsweise 360° umlaufend, es sind aber auch reversierende Bewegungen in einem kleineren Winkelbereich möglich. Die Bewegungsgeschwindigkeit beträgt vorzugsweise zwischen 5'000 bis 15'000 U/min., besonders bevorzugt 10'000 bis 12'000 U/min. Bei der Auslegung der Geometrien muss in diesem Fall ein besonderes Augenmerk auf auftretende Wechselbelastungen geachtet werden. Mit der Antriebswelle 56 rotiert auch der Exzenter 58 und lenkt dabei das Exzenteraufnahmeelement 70 und das mit diesem verbundene Borstentragelement 22, die Borstentragelemente 22 oder den folienartigen Hartfilm 24 periodisch aus. Aufgrund der elastischen Auslenkbarkeit des Exzenteraufnahmeelements 70 durch dessen Befestigung über den folienartigen Hartfilm 24 wird sowohl das unmittelbar mit dem Exzenteraufnahmeelement 70 verbundene Borstentragelement 22, wie auch benachbarte Borstentragelemente 22, und die von ihnen aufgenommenen Borsten 16 in eine wellenartige Bewegung versetzt. Die Exzenteraufnahme 68 des Exzenteraufnahmeelements 70 ist vorzugsweise mit einem ovalen Querschnitt ausgestattet, der vorzugsweise wenigstens nahezu parallel zur Orientierung der Borsten 16 einen grösseren Durchmesser aufweist. Je nach der Ausdehnung der Exzenteraufnahme 68 kann neben einer hebenden und senkenden Bewegung das Borstentragelement 22 auch zu einer Art Wischbewegung angetrieben werden.

[0066] Die Gestaltung der Form der Exzenteraufnahme 68 und des Exzenters 58 bestimmen das Bewegungsbild und die Auslenkungsamplitude des oder der Borstentragelemente 22 bzw. des Hartfilms 24. Eine Exzenteraufnahme 68 mit einem kreisrunden Querschnitt bewirkt, dass die Bewegung sowohl hebend und senkend wie auch wischend in beide Richtungen gleich stark von der Antriebswelle 56 abgenommen wird. Ist die kreisrunde Exzenteraufnahme 68 gleich gross wie der Durchmesser der Antriebswelle 56 im Bereich des Exzenters 58 wird die Bewegung 1:1 vom Exzenter 58 auf die Exzenteraufnahme 68 übertragen. Eine ovale Ausgestaltung der Form der Exzenteraufnahme 68 bewirkt, dass die Bewegung des Exzenters 58 in Richtung der kürzeren Achse des ovalen Querschnitts mehr übertragen wird als in Richtung der längeren Achse des ovalen Querschnitts. Die Formung des Querschnitts muss immer den Randbedingungen folgen, d.h. der Abstand zwischen dem Kopfelement 65 und dem Kopfträger 60 ist als Auslenkungsmaximum zu betrachten. In der bevorzugten Ausführungsform der Antriebswelle 56, des Exzenters 58 und der Exzenteraufnahme 68 hat die Antriebswelle 56 einen Querschnittsdurchmesser von 0,5 mm bis 2 mm, vorzugsweise 0,75 mm bis 1,5 mm. Der Exzenter 58 ist in der Antriebswelle mit einer Auslenkung von 0,25 x bis 1,25 x, vorzugsweise 0,5 x bis 1 x des Durchmessers der Antriebswelle 56 abgesetzt. Der maximale Ausschlag des Borstenfeldes überträgt sich 1:1 vom Exzenter 58. Wird die Exzenteraufnahme 68 grösser als der Durchmesser der Antriebswelle 56 im Bereich des Exzenters 58 geformt, so verringert sich die Auslenkung um die Differenz zwischen dem Durchmesser der Antriebswelle 56 und dem Durchmesser der Exzenteraufnahme 68. In der bevorzugten Variante bewegt sich das Borstenfeld in der Vertikale 0,05 mm bis 1 mm, vorzugsweise 0,1 mm bis 0,5 mm und in der Horizontale 0,05 bis 1,5 mm, vorzugsweise 0,1 bis 1 mm.

[0067] Alternativ ist es möglich die Exzenteraufnahme 68 als Gabelprofil zu realisieren, dabei ist das Profil auf der offenen Seite verengt, damit die Antriebswelle 56 mittels dieser Verengung gefasst werden kann. Diese Ausgestaltung bringt es mit sich, dass in einem Kopfelement 65 verschiedene Wege der Massage- und Reinigungselemente 18 erreicht werden können. Zudem sei erwähnt, dass auf der Antriebswelle 56 weitere Exzenter 58 ausgebildet sein können, die über entsprechende weitere Exzenteraufnahmeelemente 70 mit ihnen verbundene Borstentragelemente 22 zu einer Bewegung antreiben können. Diese Exzenter 58 sind auf der Antriebswelle 56 nicht zwingend uniform d.h. in die gleiche Richtung ausgerichtet. Es sei ebenfalls erwähnt, dass die Schlitzausnehmung 62 durch zusätzliche Elemente zur Unterseite 20 abgedeckt sein kann. Um das Verletzungsrisiko zu minimieren kann der offene Abstand zwischen Kopfelement 65 und Kopfträger 60 ebenfalls abgedeckt werden. Zu diesem Zweck kann vom Kopfträger 60 her eine seitliche Wand realisiert werden, welche vorzugsweise bis zum offenen Ende der Kopfaufnahme 64 reicht. Darüber hinaus ist es möglich, den in den Figuren 39 bis 43 gezeigten Kopfbereich 14 und anschliessenden Halsbereich 12 in Form einer Aufsteckbürste zu gestalten. Die bisher beschriebenen Anordnungen für die Antriebswelle 56 und die Exzenteraufnahme 68 gehen

davon aus, dass diese beiden Elemente im montierten Zustand, ohne eingefahrenen Exzenter 58, auf die Antriebswelle 56 zentriert angeordnet sind.

[0068] Das Bewegungsmuster der Reinigungs- und Massageelemente 18 auf dem Kopfelement 18 wird durch die verschiedensten Faktoren mitbestimmt. Faktoren sind: Anordnung der Borstentragelemente 22, Form der Borstentragelemente 22, Eigenschaften des folienartigen Hartfilms 24, Befestigung des Kopfelements 65 im Kopfträger 60, Anzahl der Exzenteraufnahmelemente 70, etc.

[0069] Die Lagerung der Antriebswelle 56 beeinflusst das Gerät nachhaltig. Eine ungenaue Lagerung bringt mit sich, dass einerseits durch die Reibung Geräusche entstehen und andererseits dass die Reibungsverluste eine grössere Motorenleistung bedingen. Um die Lagerung exakter gestalten zu können ist es auch möglich, einen metallischen Träger im Kopfträger 60 zu fixieren (beispielsweise mittels Überspritzen, mechanische Montage mittels Presssitz, oder anderen geeigneten Fixierungsverfahren). Die Lagerung ist so direkt metallisch gestaltet und mit einer höheren Präzision herstellbar.

[0070] Die Verschiebung des Mittelpunkts im montierten Zustand ohne eingefahrenen Exzenter 58 der Exzenteraufnahme 68 gegenüber der Längsmittelachse der Antriebswelle 56 bewirkt wiederum spezielle Antriebsmuster. Eine Verdickung oder formmässig andere Gestaltung der Antriebswelle 56 im Bereich des Exzenters 58 bewirkt höhere Auslenkungen des Exzenteraufnahmeelements 70.

[0071] Die in den Fig. 39 bis 43 dargestellte Ausführungsform betrifft den Kopfbereich 14 einer elektrischen Zahnbürste. Die beschriebene Kopfausführung kann auf verschiedene Arten auf einer Antriebseinheit mit Energiespeicher einer Elektrozahnbürste angebracht werden. Einerseits ist es möglich die Kopfausführung auf einer entsprechend ausgestalteten Aufsteckbürste zu realisieren. Damit werden Antriebs- und Bürstenteil der Elektrozahnbürste getrennt, was das Auswechseln der Aufsteckbürste 54, wenn sie abgenutzt ist, ermöglicht. Andererseits können die Komponenten integral geformt werden. Das bedeutet, dass wenn die Bürste abgenutzt ist, das ganze Gerät ersetzt werden muss.

[0072] Die Aufsteckbürste 54 wird so ausgestaltet, dass beim Aufstecken des Bürstenteils auf die Antriebseinheit die Antriebswelle 56 der Aufsteckbürste 54 mit der Antriebswelle der Antriebseinheit zusammen gekoppelt wird.

[0073] Der Aufbau des Kopfbereichs, d.h. Kopfträger 60, Antriebswelle 56 und Kopfelement 65, ermöglichen eine grosse Variantenvielfalt mit minimalem Aufwand. Für die Realisierung beispielsweise von verschiedenen Bewegungsmustern oder verschiedenen Kopfdesigns kann das Kopfelement 65 anders ausgestaltet werden. So kann ohne Veränderung der anderen Teile umgangen werden.

[0074] Die Montage des mehrteiligen Kopfbereichs 14 erfolgt in mehreren Schritten. Zuerst wird die Antriebswelle 56 in das beborstete Kopfelement 65 eingeführt. Danach wird diese Kombination zusammen in den Kopfträger 60 montiert, d.h. zuerst wird die Antriebswelle 56 eingefädelt, danach wird das Kopfelement 65 auf dem Grundkörper platziert, anschliessend wird die Antriebswelle 56 in die Achsaufnahme 66 eingebracht und zum Schluss wird das Kopfelement 65 auf dem Kopfträger 60 z.B. mittels Ultraschallschweissen oder anderen geeigneten Fixierungsverfahren befestigt. Anschliessend an diese Schritte erfolgt die Verbindung mit der Antriebseinheit oder mit dem Getriebe.

[0075] Alle vorgängig beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnbürste 10, insbesondere deren Kopfbereich 14, kann auch auf Elektrozahnbürsten beispielsweise mit oszillierenden, schwenkenden oder vibrierenden Köpfen, auf andere Körperpflegebürsten wie beispielsweise Maskarabürsten, Nagellackpinseln, Haarbürsten und auch auf Haushaltbürsten, beispielsweise und nicht abschliessend auf Abwaschbürsten, Wischersets, Schuhbürsten, Schrubbern, Besen oder Grillbürsten übertragen werden. Ebenso können anstelle von Borsten 16 auch ausschliesslich Reinigungs- bzw. Massageelemente 18 an den Borstentragelementen 22 ausgebildet sein und dadurch ein beispielsweise ausschliesslich als Zungenreiniger zu benutzendes Instrument bilden.

[0076] Die wichtigste Voraussetzung zur Herstellung der erfindungsgemässen Zahnbürste 10 besteht in der Möglichkeit, Hart- und Weichmaterial H, W in folien- bzw. filmartigen dünnen Schichten zu spritzen bzw. aufzutragen. Bei der Herstellung in einem Spritzgiessverfahren sind dazu, beispielsweise für das bevorzugt verwendete nicht zu Sprödbrüchen neigende Hartmaterial H besonders bevorzugt Polypropylen PP, Spritzdrücke im Spritzgusswerkzeug von über 800 bar, vorzugsweise zwischen 1000 und 1500 bar nötig. Normalerweise wird Polypropylen für Zahnbürsten mit entsprechenden Querschnitten bei einem Spritzdruck von 500 bar bis 750 bar verarbeitet. Die Temperatur des einzuspritzenden Hartmaterials H beträgt dabei zwischen 220°C und 280°C, vorzugsweise zwischen 235°C und 265°C. Es sei erwähnt, dass die genannten bevorzugten Spritzdrücke ein Mehrfaches von dem betragen, was für die Herstellung konventioneller Zahnbürsten eingesetzt wird. Mit dem Einsatz erwähnter Spritzgussparameter wird gewährleistet, dass der folienartige Hartfilm 24 die gewünschten folienartigen, flexiblen Eigenschaften aufweist und gleichzeitig die Borstentragelemente 22 ohne Einfallstellen in der geforderten Gestalt und Grösse ausgeformt werden können. Für die Ausbildung spezifische gekrümmter Oberseiten 28, wie auch schräg zur Oberseite 28 verlaufender Sacklöcher 38 bzw. Durchgangslöcher 48, ist gegebenenfalls der Einsatz von Schiebern und Kernen in den zu verwendenden Spritzgusswerkzeugen nötig.

[0077] Selbstverständlich sind die in dieser Schrift gezeigten Ausgestaltungsvarianten beispielhaft und die einzelnen Ausprägungen und Elemente dieser Ausgestalltungsvarianten können mit anderen Ausgestalltungsvarianten kombiniert werden ohne den Rahmen dieser Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Zahnbürste mit einem Griffbereich und einen an den Griffbereich anschliessenden Halsbereich (12), der gegenüberliegend dem Griffbereich einen Kopfbereich (14), welcher wenigstens ein Borstentragelement (22) zur Aufnahme von Borsten (16) aufweist, trägt, wobei die Borsten (16) aus wenigstens einer oberen Tragelementöffnung (26) zu einer Oberseite (28) der Zahnbürste (10) hin hervortreten und das Borstentragelement (22) elastisch gegenüber dem Halsbereich (12) auslenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) über einen folienartigen Hartfilm (24) aus einem Hartmaterial (H) elastisch mit dem Halsbereich (12) verbunden ist, wobei sich der folienartige Hartfilm (24) wenigstens abschnittsweise bündig aussen um die obere Tragelementöffnung (26) erstreckt.

2. Zahnbürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** - gemessen zwischen der Oberseite (28) und einer gegenüberliegenden Unterseite (20) - die Dicke des folienartigen Hartfilms (24) sehr viel kleiner als die Länge des Borstentragelements (22) ist und die Dicke des folienartigen Hartfilms (24) 0, 08 mm bis 0, 6 mm, vorzugsweise 0,3 mm bis 0,5 mm beträgt.

3. Zahnbürste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des Borstentragelements (22) minimal 1 bis 2 mal, maximal 4 bis 8 mal, vorzugsweise etwa 1 bis 3 mal der Dicke des folienartigen Hartfilms (24) entspricht.

4. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) elastisch, insbesondere bezüglich der Oberseite (28) rechtwinklig, zu einer Längsachse und / oder einer Querachse des Kopfbereichs (14) abwinkel- und / oder um eine Achse des Kopfbereichs (14) verdrehbar ist.

5. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnbürste (10) eine Mehrzahl von Borstentragelementen (22) aufweist, die über den folienartigen Hartfilm (24) mit dem Halsbereich (12) und gegebenenfalls untereinander verbunden sind und deren Auslenkung aus einer unbelasteten Ruhelage jeweils durch ein benachbartes Borstentragelement (22) bzw. benachbarte Borstentragelemente (22) begrenzt ist und der maximale Auslenkungswinkel, gemessen zwischen der Mittelnormalen der vordersten oberen Tragelementöffnung (26) im flachen Zustand und der Mittelnormalen der vordersten oberen Tragelementöffnung (26) im ausgelenkten Zustand, 30° bis 75°, vorzugsweise 35° bis 50° beträgt.

6. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) hülsenartig ausgeformt ist.

7. Zahnbürste nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten in ihrem tragelementseitigen Endbereich an einer der Oberseite (28) gegenüberliegenden unteren Tragelementöffnung (50) des Borstentragelements (22) miteinander verschmolzen sind.

8. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) mit einem Boden becherartig ausgeformt ist und **dadurch** ein Sackloch (36) bildet, in welchem die Borsten (16) mittels Ankern befestigt sind.

9. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) und vorzugsweise auch der folienartige Hartfilm (24) wenigstens abschnittsweise zur der Oberseite (28) gegenüberliegenden Unterseite (20) freiliegend ausgebildet ist bzw. sind.

10. Zahnbürste nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unterseite (20) des Borstentragelements (22) Kanten bzw. sich wiederholende Elemente oder Strukturen, wie Noppen, Schuppen und/oder ein Netz, zur Bildung eines Zungenschabers ausgeformt sind.

11. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Borstentragelement (22) und der folienartige Hartfilm (24) aus einem einzigen Hartmaterial (H) hergestellt ist.

12. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hartmaterial (H) ein nicht zu Sprödbrüchen neigender Kunststoff, wie Polypropylen (PP) Polyester (PET), Polycyclohexandiamethanolterephtalat (PCT/PCT-A (säuremodifiziert)/PCT-G (glykolmodifiziert)), Polyethylen (PE), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyoxymethylen (POM) oder Polyamid (PA), vorzugsweise Polypropylen (PP), ist und neben dem Borsten-

tragelement (22) und dem folienartigen Hartfilm (24) weitere Teile der aus dem Hartmaterial bestehende Zahnbüste (10) mittels Spritzgiessen über vorzugsweise einen einzigen Anspritzpunkt hergestellt ist.

13. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem folienartige Hartfilm (24) eine Schicht aus einem weiteren Material, vorzugsweise einem aus Kunststoff hergestellten Weichmaterial (W), vorzugsweise auf der Oberseite (28) aufgebracht ist.

14. Zahnbürste nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weichmaterial (W) ein Kunststoff, wie low density polyethelene (PE-LD), high density polyethelene (PE-HD), Polyethylen (PE), Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PUR) oder ein thermoplastisches Elastomer (TPE), vorzugsweise ein thermoplastisches Elastomer (TPE), mit einer Shore A Härte kleiner 90, vorzugsweise unter 70 ist.

15. Zahnbürste nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke des Weichmaterials (W) zwischen 0,2 mm und 1 mm vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 0,7 mm beträgt.

16. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtdicke des folienartigen Hartfilms (24) aus dem Hartmaterial (H) und der Schicht aus dem Weichmaterial (W) zwischen 0,28 mm und 1,3 mm, vorzugsweise zwischen 0,6 mm und 1,2 mm beträgt.

17. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Schichtdicke des folienartigen Hartfilms (24) zur Schichtdicke des darüber befindlichen Weichmaterials (W) 12,5 : 1 bis 0,8 : 1 vorzugsweise 7 : 1 bis 1,5 : 1 beträgt.

18. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weichmaterial (W) am Borstentragelement (22) auf der Oberseite (28) und oder der gegenüberliegenden Unterseite (20) eine gegebenenfalls in Längsrichtung der Borsten (16) vergrösserte Wulst (38) ausformt.

19. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** Borstentragelement (22) zwei bis achtzehn, vorzugsweise zwei bis sieben oder zwölf bis achtzehn obere Tragelementöffnungen (26) aufweist.

20. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Borstentragelement (22) gummielastische Reinigungs- und / oder Massageelemente (18) angeordnet sind.

21. Zahnbürste nach Anspruch 13 und 20, **dadurch gekennzeichnet dass** die Schicht aus Weichmaterial (W) und die gummielastische Reinigungs- und / oder Massageelemente (18) mit demselben Material und ab demselben Anspritzpunkt gefertigt sind.

22. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (28) des Kopfbereiches (14) eine oder mehrere Wölbungen, vorzugsweise eine - von der Oberseite (28) aus betrachtet - konkave Wölbung aufweist.

23. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke und das Material des folienartigen Hartfilms (24) derart gewählt ist, dass bei einer in Längsrichtung der Borsten (16) wirkenden Kraft von 5N das Borstentragelement (22) um 5 mm bis 10 mm, vorzugsweise um etwa 7 mm, gegenüber seiner entlasteten Ruhelage in Richtung der wirkenden Kraft abgewinkelt wird.

24. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im folienartigen Hartfilm (24) ausgebildete Biegelinien lediglich über einen inneren Abschnitt des Kopfbereichs (14) geradlinig erstrecken und sich zu dessen äusseren Randabschnitten hin abwinkeln bzw. verzweigen.

25. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Unterseite (20) des Kopfbereichs (12) eine über Borstentragelemente (22) hinwegreichende Materialbrücke (74) ausgeformt ist.

26. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnbürste (10) mit einer elektrischen Antriebsvorrichtung ausgestattet ist, mittels welcher ein Aktuator, vorzugsweise ein Excenter (58), antreibbar ist, der auf das Borstentragelement (22), vorzugsweise auf seine borstenabgewandte Unterseite (20) wirkt und dieses zur Unterstützung der Putzwirkung auslenkt.

27. Verfahren zum Herstellen einer Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet dass** bei der Herstellung der Zahnbürste (10) ein Spritzdruck in einer Kavität eines Spritzgusswerkzeugs zur Ausformung der Zahnbürste (10) von mehr als 800 bar, vorzugsweise zwischen 1000 bar und 1500 bar anliegt.

Fig. 1

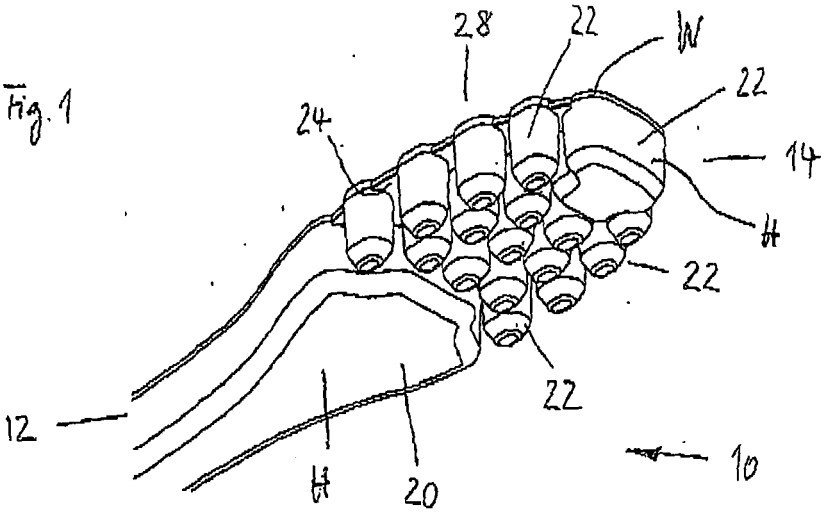


Fig. 2

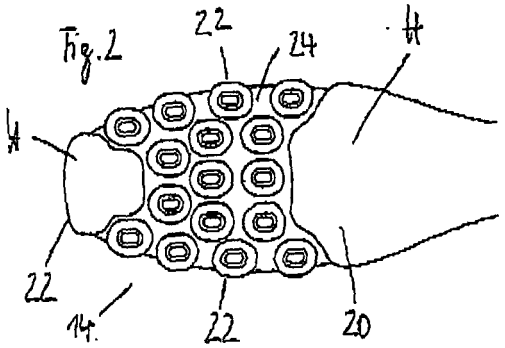


Fig. 3

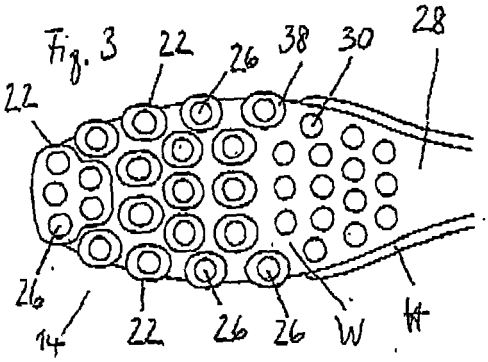


Fig. 4

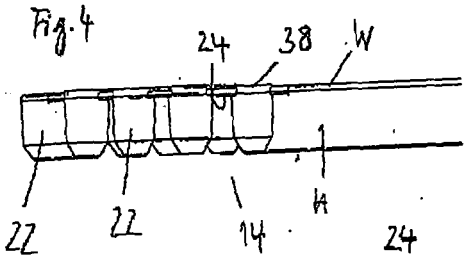


Fig. 5

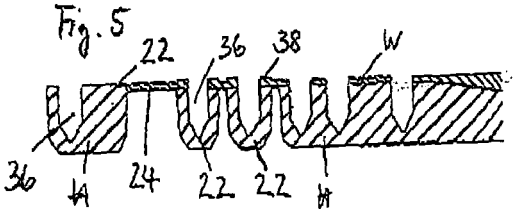


Fig. 6

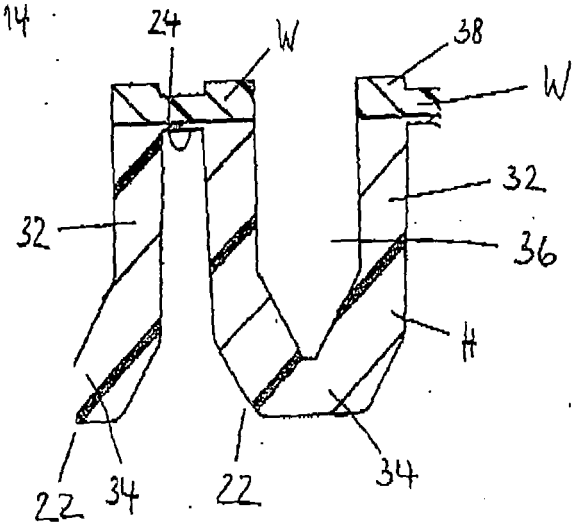


Fig. 7

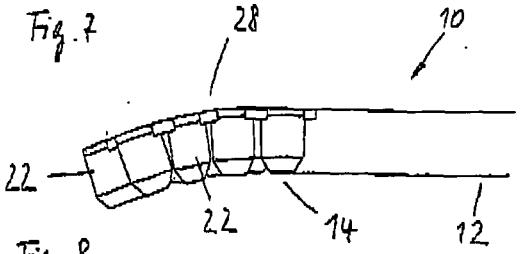


Fig. 8

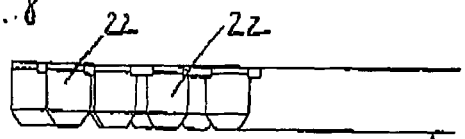


Fig. 9

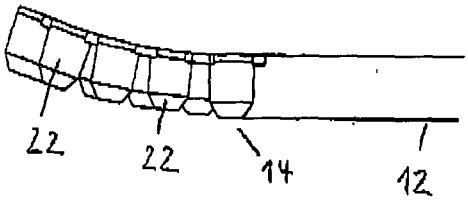


Fig. 14

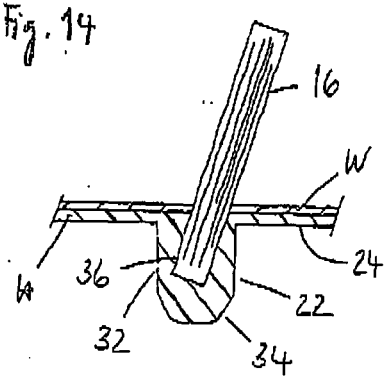


Fig. 10

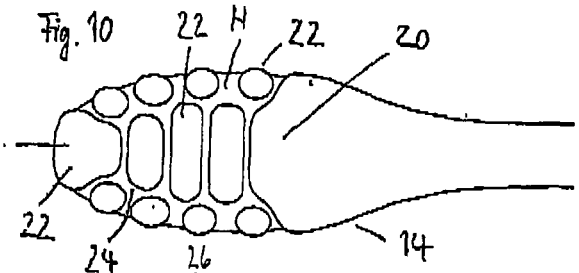


Fig. 11

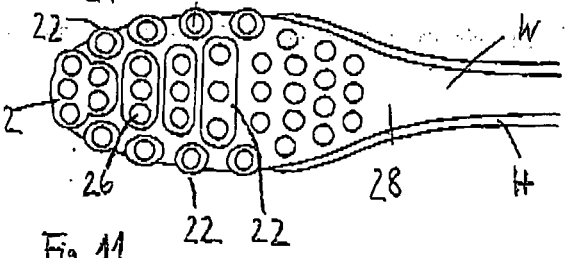


Fig. 12

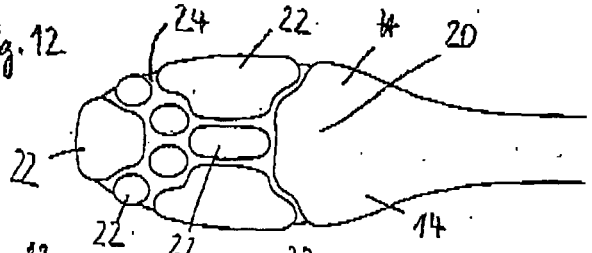


Fig. 13

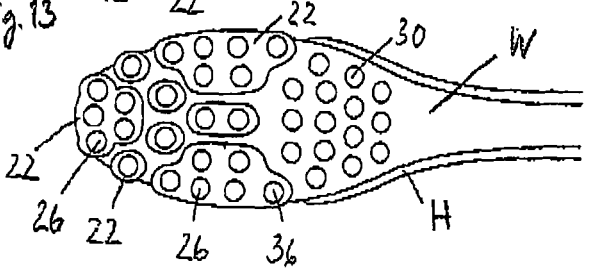


Fig. 15

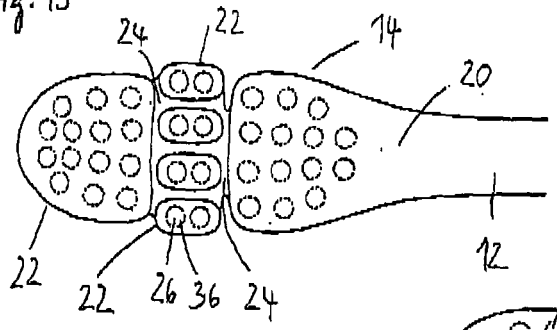


Fig. 16

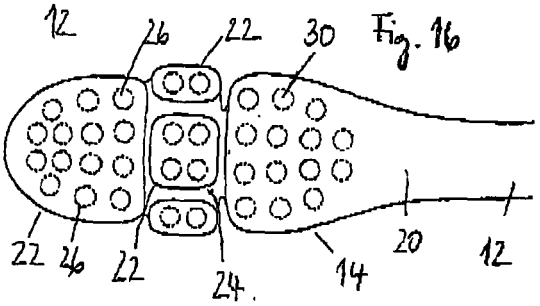


Fig. 17

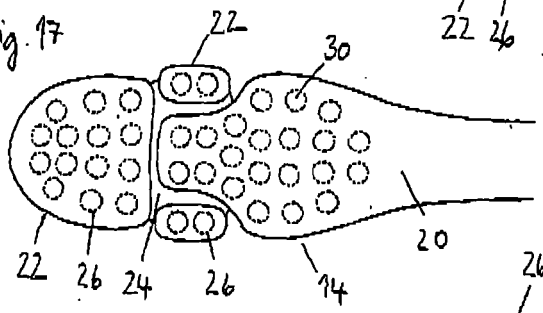


Fig. 18

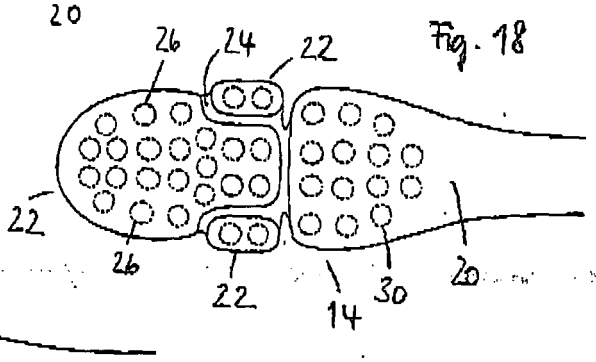


Fig. 19

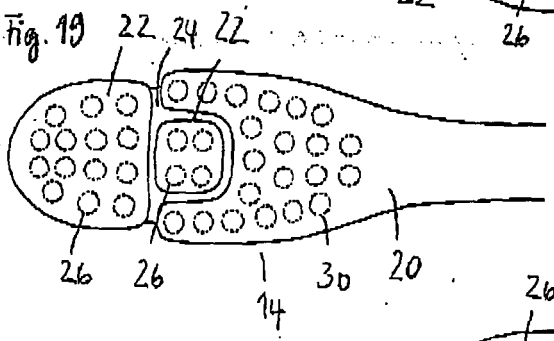


Fig. 20

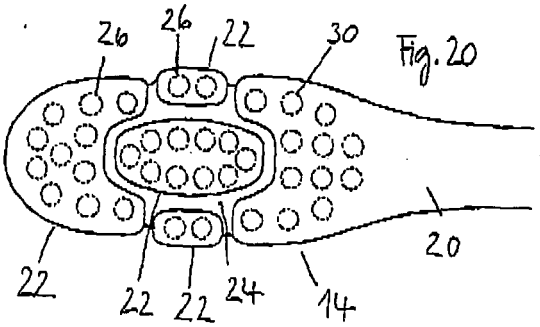


Fig. 21

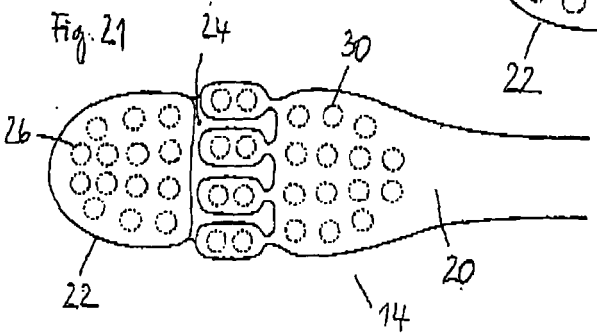


Fig. 22

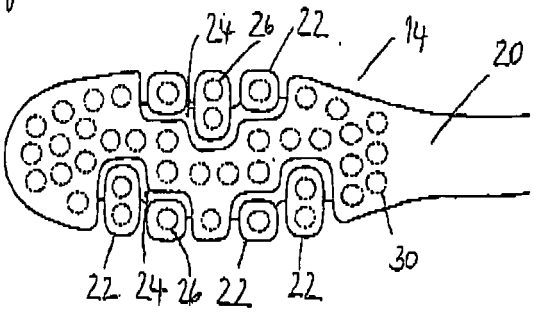


Fig. 23

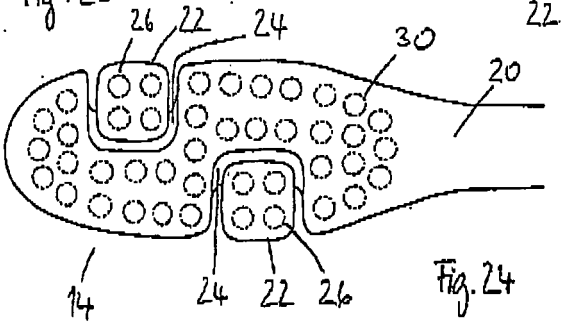


Fig. 24

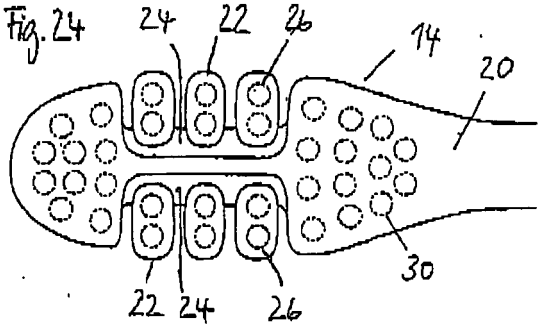


Fig. 25

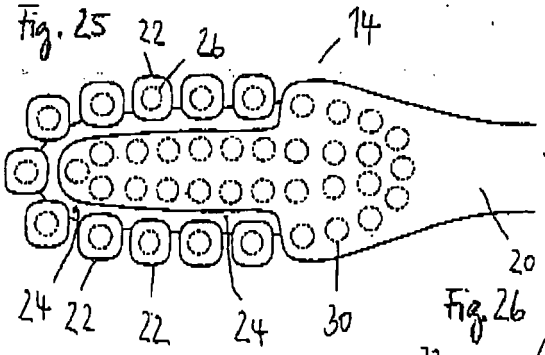


Fig. 26

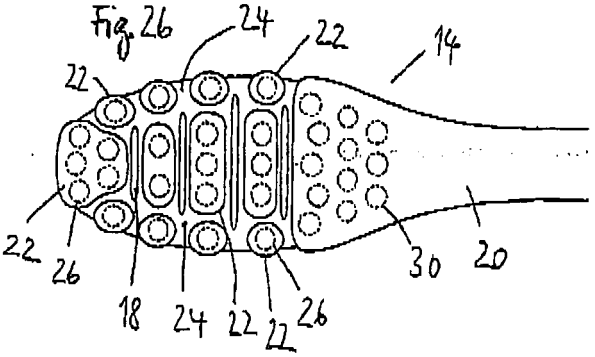


Fig. 27

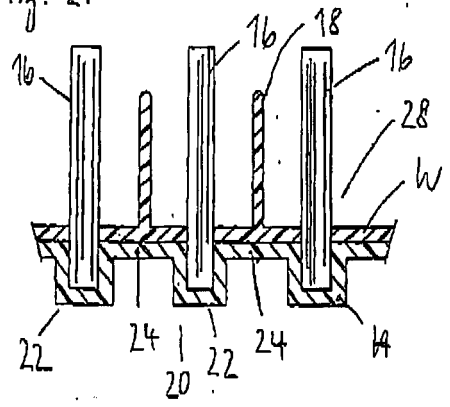


Fig. 28

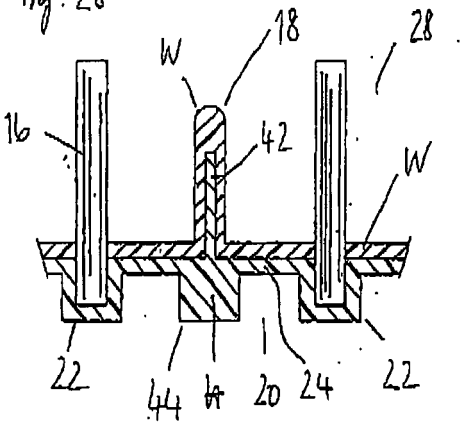


Fig. 29

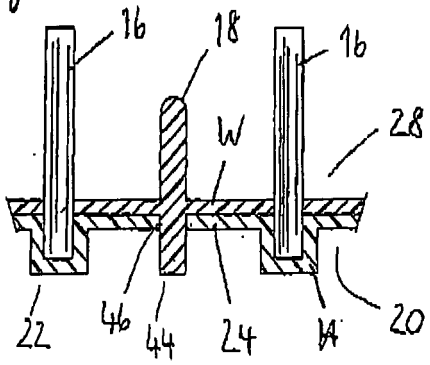


Fig. 30

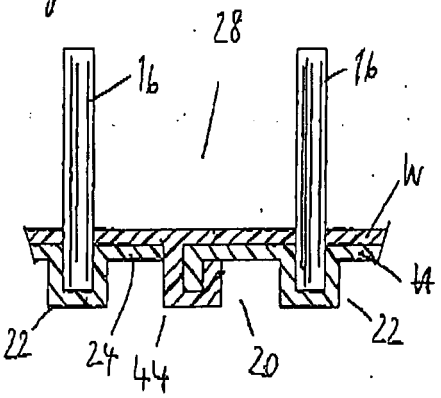


Fig. 31

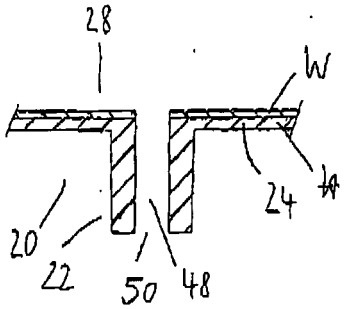
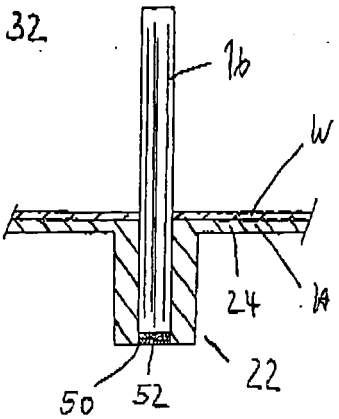
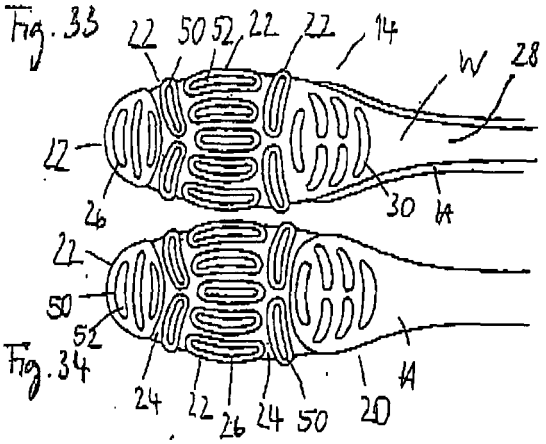
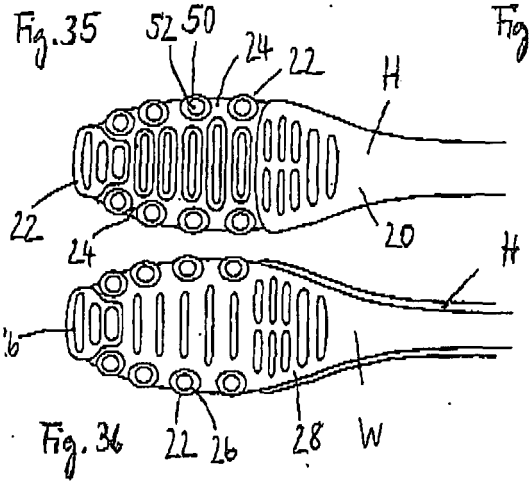
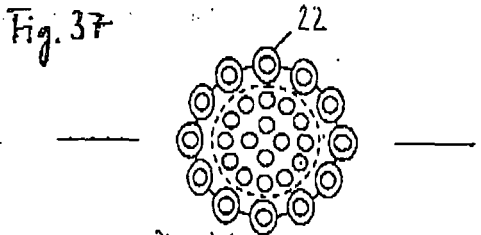


Fig. 32




Fig. 33
22
50
52
22
22
14
W
28
22
26
30
H
22
50
52
Fig. 34
24
22
26
24
50
20
H


Fig. 35
52
50
24
22
H
22
24
20
H
26
Fig. 36
22
26
28
W


Fig. 37
22

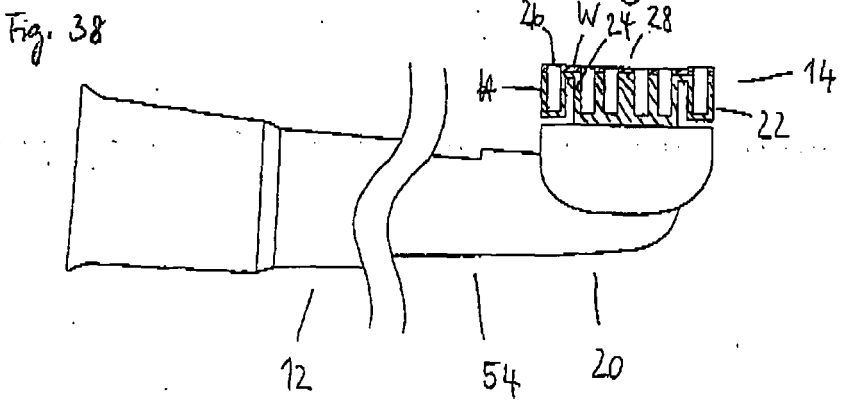

Fig. 38
26
W
24
28
14
H
22
12
54
20

Fig. 39

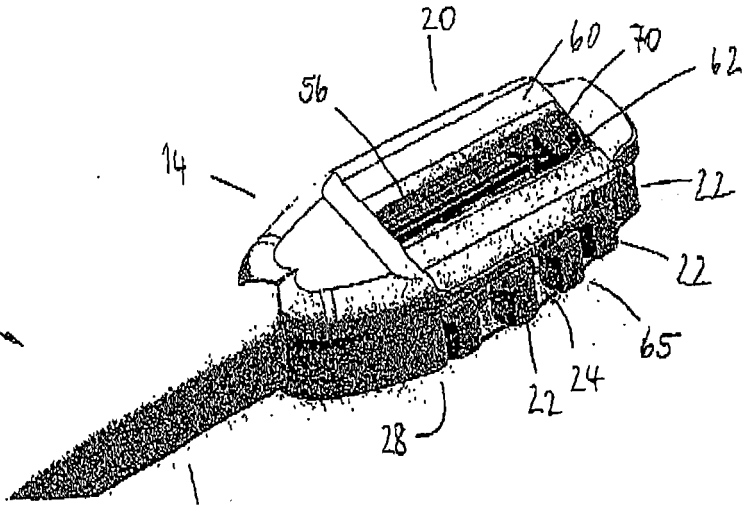


Fig. 40

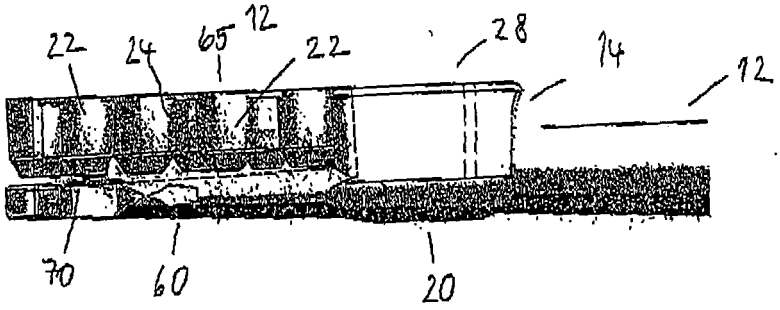


Fig. 41

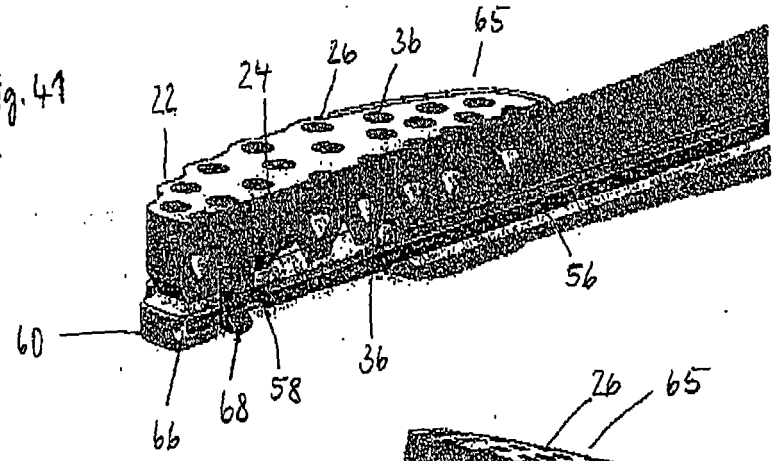


Fig. 42

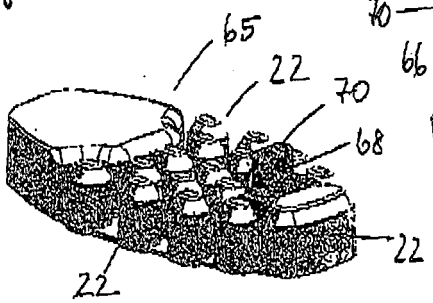


Fig. 43

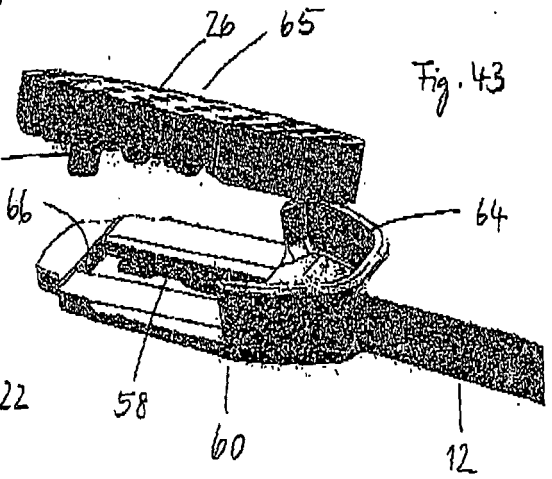


Fig.44

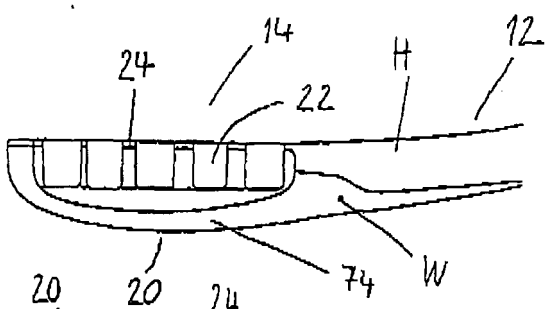
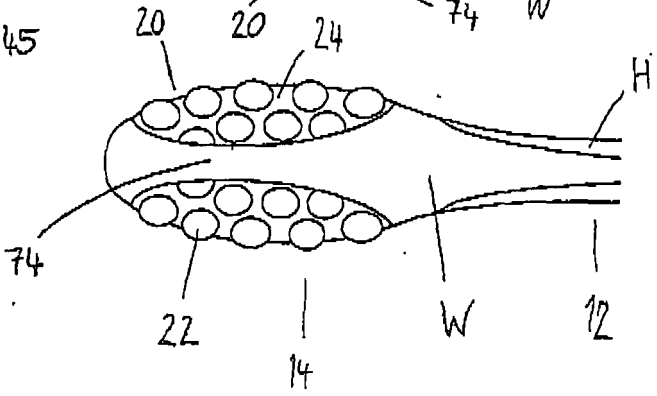


Fig.45



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 3109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 93/24034 A (AUSWORLD CONSULTANTS LIMITED [GB]; MCDOUGALL GREGORY J [GB]) 9. Dezember 1993 (1993-12-09) * das ganze Dokument *	1-27	INV. A46B5/00 A46B7/06 A46B9/08
X	US 2 935 755 A (RAMON LEIRA ALBERTO ET AL) 10. Mai 1960 (1960-05-10) * das ganze Dokument *	1-27	
X	US 5 318 352 A (HOLLAND NETTA [IL]) 7. Juni 1994 (1994-06-07) * das ganze Dokument *	1-27	
X	DE 102 21 786 A1 (SCHIFFER FA M & C [DE]) 27. November 2003 (2003-11-27) * das ganze Dokument *	1-27	
X	WO 2006/012956 A (UNILEVER NV [NL]; UNILEVER PLC [GB]; LEVER HINDUSTAN LTD [IN]; DAVIES) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * das ganze Dokument *	1-27	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 03/063645 A (PARK HYO-MOON [KR]) 7. August 2003 (2003-08-07) * das ganze Dokument *	1-27	A46B
A	US 5 669 097 A (KLINKHAMMER RONALD W [US]) 23. September 1997 (1997-09-23) * das ganze Dokument *	1-27	
A	US 2 685 703 A (DELLENBACH EDWARD F) 10. August 1954 (1954-08-10) * das ganze Dokument *	1-27	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	18. Juli 2007	Cardan, Cosmin

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

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

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

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 07 00 3109

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9324034 A	09-12-1993	AU 4084193 A	30-12-1993
		GB 2286768 A	30-08-1995
		US 5435032 A	25-07-1995
US 2935755 A	10-05-1960	KEINE	
US 5318352 A	07-06-1994	KEINE	
DE 10221786 A1	27-11-2003	KEINE	
WO 2006012956 A	09-02-2006	CN 1993066 A	04-07-2007
WO 03063645 A	07-08-2003	CA 2473594 A1	07-08-2003
		CN 1625356 A	08-06-2005
		EP 1469757 A1	27-10-2004
		JP 2005515814 T	02-06-2005
		MX PA04007305 A	29-10-2004
		US 2004250366 A1	16-12-2004
US 5669097 A	23-09-1997	KEINE	
US 2685703 A	10-08-1954	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2652245 **[0002]**
- DE 20013862 U **[0003]**
- US 3000030 A **[0004]**
- EP 0857026 B **[0005]**