

(19)



(11)

EP 2 420 157 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

(51) Int Cl.:
A46B 9/04^(2006.01) A46D 3/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10008600.8**

(22) Anmeldetag: **18.08.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Hess, Walter**
6012 Obernau (CH)
• **Trevisan, Oskar**
6015 Reussbühl (CH)

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

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

(54) **Zahnbürste mit Borstenfeldgestaltung**

(57) Die vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von ankerlos beborsteten Zahnbürsten, bei dem ein Borstenbündel (22) mit zylindrischen Borsten (39) und/oder zugespitzten Borsten (40) in eine Aufnahmeausnehmung (64) eines Werkzeugs (60) einer Beborstungsmaschine eingeführt und mittels eines in der Aufnahmeausnehmung (64) geführten Profilstifts (66) auf das dem Stift (66) zugewandte Ende der Borsten (39, 40) des Borstenbündels (22) zu deren Ausrichtung eingewirkt wird, dass die Borsten (39, 40) des Borstenbün-

dels mittels einer Stirnseite des Profilstifts (66) ausgerichtet werden und dadurch die der Topographie der Stirnseite des Profilstifts (66) komplementäre Topographie erhalten, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilstift (66) auf der auf die Borsten (39, 40) einwirkenden Stirnfläche eine nicht stetige Oberfläche aufweist, welche mehrere Ebenen bildet. Damit wird eine Borstenfeldgestaltung erreicht, die mehrere Nutzebenen aufweist. Eine entsprechend hergestellte Zahnbürste wird auch beschrieben.

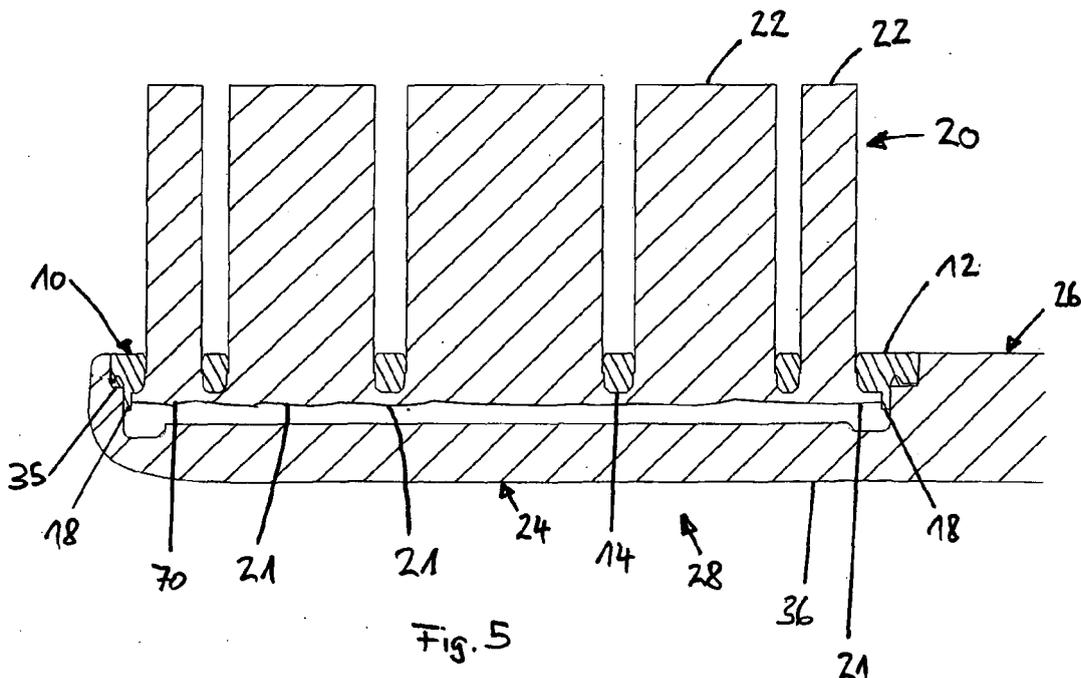


Fig. 5

EP 2 420 157 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zahnbürste mit einer Borstenfeldgestaltung sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

[0002] Zahnbürsten weisen üblicherweise einen Bürstenkopf mit einem aus Borstenbündeln gebildeten Borstenfeld auf. Derartige Zahnbürsten sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die Borstenfelder der Zahnbürsten wurden mit der Zeit mannigfaltig gestaltet, um ihre Anwendung, das heisst, einerseits die Reinigungswirkung und andererseits die Handhabung für den Anwender zu verbessern. Eine dieser Entwicklungen betrifft die Verwendung von profilierten Borstenfeldern sowie von Borstenbündeln mit unterschiedlich hochstehenden Borsten.

[0003] US 5,926,897 offenbart eine Zahnbürste mit einem aus Borstenbündeln bestehenden Borstenfeld. Dieses Borstenfeld ist profiliert ausgestaltet und die einzelnen Borstenbündel weisen eine Anzahl von höherstehenden Borsten auf, die eine höherstehende Endfläche bilden.

[0004] DE 198 32 436 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten. Das Verfahren zeigt die Bearbeitung von Borstenbündeln mit unterschiedlich langen Borsten auf, wobei die Bearbeitung der Borsten in verschiedenen Schritten mittels seitlicher Auslenkung durchgeführt wird.

[0005] US Design 425,306 zeigt ein ornamentales Borstenfeld mit im Wesentlichen dreiecksförmigen Borstenbündeln, an deren Ecken höherstehende Borsten angeordnet sind.

[0006] EP 1 425 989 offenbart Zahnbürsten mit zugespitzten Borsten sowie ein Verfahren zur Herstellung derselben. Die Borsten können dabei zwei gleiche zugespitzte Enden oder unterschiedliche, d.h., je ein nicht zugespitztes und ein zugespitztes Ende aufweisen.

[0007] WO 2009/000903 beschreibt eine Zahnbürste mit Borstenbündeln, wobei diese Borstenbündel einerseits kürzere nicht zugespitzte Borsten und andererseits längere zugespitzte Borsten aufweisen. Die längeren Borsten können im Borstenbündeln zufällig verteilt oder in einer inneren Region des Borstenbündels zentral angeordnet sein.

[0008] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist die Bereitstellung einer einfach herstellbaren Zahnbürste, die eine sehr gute Reinigungswirkung entfaltet und in ihrer Handhabung einfach ist.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Zahnbürste mit den Merkmalen des Anspruchs 7 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Beim erfindungsgemässe Verfahren zum Herstellen von ankerlos beborsteten Zahnbürsten, wird ein Borstenbündel mit zylindrischen Borsten und/oder zugespitzten Borsten in eine Aufnahmeausnehmung eines

Werkzeugs einer Beborstungsmaschine eingeführt. Mittels eines in der Aufnahmeausnehmung geführten Profilstifts wird auf das dem Stift zugewandte Ende der Borsten des Borstenbündels zu deren Ausrichtung eingewirkt, so dass die Borsten des Borstenbündels mittels einer Stirnseite des Profilstifts ausgerichtet werden und dadurch die der Topographie der Stirnseite des Profilstifts komplementäre Topographie ausbilden, wobei der Profilstift auf der auf die Borsten einwirkenden Stirnfläche eine nicht stetige Oberfläche aufweist, welche mehrere Ebenen bildet. Nicht stetig heisst, dass die Oberfläche einen kantenförmige Übergang, d.h. eine Kante, aufweist.

[0011] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zur Herstellung einer Zahnbürste umfasst eine Matrize mit darin geführten Profilstiften, wobei die Profilstifte eine hochglanzpolierte oder geläppte Oberfläche aufweisen.

[0012] Eine erfindungsgemässe Zahnbürste wird aus Kunststoff hergestellt und umfasst mindestens eine Hartkomponente und/oder eine oder mehrere Weichkomponenten. Im Weiteren umfasst der aus einem Kopfteil, einem Griffteil und einen den Kopfteil und den Griffteil verbindenden Halsteil bestehende Grundkörper der Zahnbürste ein Trägerelement, bevorzugt in Form eines Trägerplättchens. Das aus Borstenbündeln gebildete Borstenfeld ist auf dem Trägerelement angeordnet. Sowohl der Kopf-, der Hals-, der Griffteil und auch das Trägerelement umfassen mindestens eine Hartkomponente und/oder mindestes eine Weichkomponente. Vorzugsweise sind der Kopfteil beziehungsweise die Schnittstelle zum Trägerelement und das Trägerelement selbst aus derselben Hartkomponente gefertigt. Als Hartkomponenten werden bevorzugt folgende Thermoplaste eingesetzt: Styrolpolymerisate, z.B. Styrolacrylnitril (SAN), Polystyrol (PS) Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS), Styromethylmethacrylate (SMMA) und Styrolbutadien; Polyolefine wie Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE), sowohl in der Form von High Density Polyethylen (HDPE) als auch in der Form von Low Density Polyethylen (LDPE); Polyester, z.B. Polyethylenterephthalat (PET) in der Form von säuremodifiziertem Polyethylenterephthalat (PETA) oder in der Form von glykolmodifiziertem Polyethylenterephthalat (PETG), Polybutylenterephthalat (PBT), säuremodifiziertes Polycyclohexylenedimethyleneterephthalate (PCT-A) und glykolmodifiziertes Polycyclohexylenedimethyleneterephthalate (PCT-G); Cellulosederivate, z.B. Celluloseacetat (CA), Celluloseacetobutyrat (CAB), Cellulosepropionat (CP), Celluloseacetphthalat (CAP) und Cellulosobutyrat (CB); Polyamide (PA), z.B. PA6.6, PA6.10 und PA6.12; Polymethylmethacrylat (PMMA); Polycarbonat (PC); Polyoxymethylen (POM); Polyvinylchlorid (PVC) und Polyurethan (PUR). Besonders bevorzugt wird Polypropylen mit einem E-Modul im Bereich von 1000 N/mm² bis 2400 N/mm², ganz besonders bevorzugt im Bereich von 1300 N/mm² bis 1800 N/mm².

[0013] Als Weichkomponenten werden bevorzugt thermoplastische Elastomere (TPE) eingesetzt: thermo-

plastische Polyurethane (TPE-U); thermoplastische Styrol-Elastomere (TPE-S), z.B. Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol-Copolymer (SEBS) oder Styrol-Butadien-Styrol-Copolymer (SBS); thermoplastische Polyamid-Elastomere (TPE-A); thermoplastische Polyolefin-Elastomere (TPE-O); thermoplastische Polyester-Elastomere (TPE-E). Daneben können die Thermoplaste Polyurethane (PUR) und Polyethylene (PE) auch als Weichkomponente eingesetzt werden. Bevorzugt wird ein TPE-S eingesetzt. Die Shore A Härte der eingesetzten Weichkomponenten ist bevorzugt kleiner als 90 Shore A.

[0014] Die eingesetzten Hart- und Weichkomponenten werden bevorzugt im Zwei- oder Mehrkomponentenspritzgussverfahren verarbeitet. Dabei bildet sich zwischen den Komponenten ein Material- oder Formschluss.

[0015] Der Ausdruck Borsten bezeichnet die einzelnen Filamente, aus denen Borstenbündel aufgebaut sind. Die Ausdrücke Borste, Borstenfilament oder Filament werden synonym verwendet und bezeichnen alle die oben erwähnten, einzelnen Filamente eines Borstenbündels. Borsten können aus verschiedenen Materialien bestehen. Eingesetzt werden beispielsweise Polyamide (PA) oder Polyester (PBT). Ein Beispiel für ein eingesetztes Polyamid ist PA6.12. Dabei finden Polyamide bevorzugt für zylindrische Borsten Verwendung, während Polyester vorzugsweise für einseitig oder beidseitig zugespitzte Borsten verwendet werden. Die Borsten können unterschiedliche Durchmesser aufweisen. In der Regel weisen Borsten eine zylindrische Form auf. Bevorzugt ist der Querschnitt wenigstens annähernd kreiszylinderförmig und über die Länge der Borste konstant, auf diese Weise wird ein Kreiszyylinder gebildet. Weitere Querschnittsformen sind möglich, beispielsweise quadratische, rechteckige oder rautenförmige. Zugespitzte Borsten weisen zum einen einen zylindrischen Teil auf, in welchem sie einen konstant bleibenden Querschnitt haben, zum anderen verjüngen sich diese Borsten über einen gewissen Bereich auf mindestens ein Nutz-Ende zu. Bei einseitig zugespitzten Borsten, wie sie vorliegend in erfindungsgemässen Zahnbürsten eingesetzt werden können, weist der an den zugespitzten Bereich anschliessende und so dem freien Ende gegenüberliegende Bereich der zugespitzten Borsten einen zylindrischen Querschnitt auf. Im Weiteren können Borsten verschiedene Arten von Enden aufweisen. Das Borstenende von zylindrischen Borsten ist in der Regel einerseits wenigstens annähernd halbkugelförmig, während andererseits das Borstenende von zugespitzten Borsten zu einer Spitze ausläuft. Die Borstenenden von zylindrischen Borsten werden in der Regel bearbeitet, um allfällige scharfe Kanten am Borstenende zu vermeiden, die zum Beispiel vom Schneiden herrühren können. Bearbeiten heisst, dass die Enden der zylindrischen Borsten, zum Beispiel nachdem sie auf eine Länge für die Weiterverarbeitung geschnitten wurden, gerundet werden. Dadurch werden scharfe Kanten der Borstenenden der zylindrischen Borsten gebrochen und ein wenigstens annähernd halbkü-

gelförmiges Borstenende erzielt.

[0016] Die Borsten können zumindest teilweise eingefärbt sein. Aus Polyester (PBT) bestehende Borsten werden auf chemischem Wege eingefärbt. Bestehen die Borsten aus Polyamid (PA), können auch Lebensmittelfarben zur Einfärbung verwendet werden. Beispielsweise wird Aluminium Lake of 3,3'-dioxo-2,2'-diindolinydene-5,5'-disulfonic acid für eine Blaufärbung, Aluminium lake of 5-hydroxy-1-(4-sulfophenyl)-4-(4-sulfophenylazo)-3-pyrazolecarboxylic acid für eine gelbe Färbung oder Aluminium lake of 6-hydroxy-5-(4-sulfophenylazo)-2-naphthalene-sulfonic acid ebenfalls für eine gelbe Färbung eingesetzt. Ganz oder teilweise eingefärbte Borsten müssen lackiert werden, um ihre maschinelle Weiterverarbeitbarkeit zu gewährleisten. Beispielsweise um die Reibung zwischen den Borsten und den Maschinenteilen zu verringern.

[0017] Erfindungsgemässe Borstenbündel umfassen Borsten mit mindestens zwei unterschiedlichen Längen. Das heisst, die freien Enden der Borsten stehen unterschiedlich weit von der borstentragenden Oberseite des Kopfteils hoch und bilden im Falle von Borstenbündeln mit Borsten von zwei unterschiedlichen Längen zwei verschiedene Nutzflächen. Der Abschnitt des Borstenbündels, der im Querschnitt sämtliche Borsten enthält, wird als Borstenbündelstamm bezeichnet. Der Abschnitt des Borstenbündels, welcher im Querschnitt lediglich die Borsten mit höherstehenden Borstenenden umfasst, wird als reduzierter Teil des Borstenbündels bezeichnet. Die oben genannten zwei Nutzflächen werden einerseits durch die Borstenenden der Borsten mit kürzerer Länge und andererseits durch die Borstenenden der Borsten mit grösserer Länge, das heisst, mit den höherstehenden Borstenenden, gebildet.

[0018] Der Borstenbündelstamm weist bevorzugt eine Höhe von 6 mm bis 11 mm, besonderes bevorzugt von 8 mm bis 10 mm, auf. Die Höhe des reduzierten Teils des Borstenbündels beträgt bevorzugt 9 mm bis 15 mm, besonders bevorzugt 10 mm bis 12 mm. Die Höhe wird dabei jeweils von der Oberseite des Kopfteils oder des Trägerelements gemessen, eigentlich ab dem Austrittspunkt der Borste aus der Oberfläche. Der Abstand der Endfläche des Borstenbündelstamms zur Endfläche des reduzierten Teils beträgt zwischen 0.5 mm und 5 mm vorzugsweise zwischen 2 mm und 3 mm. Wie oben beschrieben umfassen Borstenbündel Borsten mit unterschiedlich weit hochstehenden Borstenenden, die zwei Nutzflächen bilden. Die Borsten können zudem unterschiedliche Borstenenden aufweisen. Zum einen können die Borstenenden abgerundet sein, wie dies für zylindrische Borsten beschrieben wurde, zum anderen können Borsten sich zu ihrem freien Ende hin verjüngenden Bereich aufweisen, der ein zugespitztes Borstenende aufweist. In einer Ausführungsform weisen alle Borsten zugespitzte Borstenenden auf. In einer bevorzugten Variante weisen nur Borsten mit einem höherstehenden Borstenende ein zugespitztes Borstenende auf. Das heisst, nur der reduzierte Teil eines Borstenbündels weist Bor-

sten mit zugespitztem Borstenende auf. Die übrigen Borsten dieses Borstenbündels mit tieferstehendem Borstenende sind zylindrische Borsten mit einem abgerundeten Borstenende. Damit wird die höherstehende Nutzfläche von Borsten mit zugespitztem Borstenenden gebildet, wogegen die tiefer liegende Nutzfläche von Borsten mit abgerundetem Borstenende gebildet wird. In einer weiteren Ausführungsform verhält es sich gerade umgekehrt. Die Borsten mit höherstehendem Borstenende weisen abgerundete Borstenenden auf. Dagegen weisen in dieser Ausführungsform die übrigen Borsten mit tieferstehendem Borstenende zugespitzte Borstenenden auf. Konsequenterweise wird in dieser Ausführungsform die höherstehenden Nutzfläche durch freie, abgerundete Borstenenden gebildet und die tieferstehende Nutzfläche durch freie, zugespitzte Borstenenden gebildet.

[0019] Sowohl zylindrische Borsten mit abgerundetem Borstenende als auch Borsten mit zugespitztem Borstenende können ganz oder bevorzugt auch nur teilweise eingefärbt sein. Der eingefärbte Bereich einer Borste erstreckt sich über eine Länge von 2 mm bis 10 mm, vorzugsweise von 3 mm bis 8 mm. Ebenfalls bevorzugt werden lediglich Borsten mit höherstehendem Borstenende eingefärbt. Zudem erstreckt sich der eingefärbte Teil der Borsten im Falle von lediglich teilweise eingefärbten Borsten bevorzugt zu deren freien Borstenenden hin. Als alternative Ausführungsform weisen nur Borsten mit tieferstehendem Borstenende einen eingefärbten Bereich auf, wobei dieser Bereich sich vorzugsweise zu den freien Borstenenden hin erstreckt.

[0020] Die zumindest teilweise Einfärbung der Borsten kann neben Design- und ästhetischen Aspekten auch andere Vorteile mit sich bringen. Eine Ausgestaltung der Einfärbung beziehungsweise des Farbe selbst bringt mit sich, dass das Ausbleichen des eingefärbten Bereichs einer Borste beziehungsweise das Auswaschen der Farbe bei fortschreitender Benutzungsdauer durch den Anwender als effizienter Indikator für die kürzer werdende Lebensdauer einer erfindungsgemässen Zahnbürste eingesetzt werden. Dadurch erhält der Anwender eine vorteilhafte Verbrauchsanzeige.

[0021] Das Borstenfeld wird durch die auf dem Trägerelement angeordneten Borstenbündel gebildet. Die Borstenbündel können dabei in einem Raster auf dem Trägerelement angeordnet sein. Das Borstenfeld kann durch eine oder vorzugsweise zwei oder mehr verschiedene Arten von Borstenbündeln gebildet sein. Neben Borstenbündeln mit Borsten, die mindestens zwei unterschiedlich weit hochstehende Borstenenden aufweisen, können auch Borstenbündel mit zylindrischen Borsten oder Borstenbündel mit Borsten, die ein zugespitztes freies Ende aufweisen, oder auch Borstenbündel die aus einer Kombination von zylindrischen und zugespitzten Borsten bestehen, vorhanden sein. Im Borstenfeld können die Borstenbündel mit Borsten unterschiedlich weit hochstehender Borstenenden ausschliesslich in den äussersten Bereichen angeordnet sein, während sich im

Inneren des Borstenfeldes Borstenbündel befinden, welche nach dem bekannten Stand der Technik geformt sind. Beispielsweise können im Innern des Borstenfeldes zylindrische Borsten mit einer Höhe von Borstenenden angebracht sein, welche in ihrer Borstenlänge auch kürzer ausgestaltet sein können als die Borstenbündel mit Borsten, die mindestens zwei unterschiedlich weit hochstehende Borstenenden aufweisen. Möglich sind ebenfalls abwechselnde Längs- oder Querbereiche aus den oben genannten verschiedenen Arten von Borstenbündeln. Die Borstenbündel können generell, das heisst auch die Borstenbündel mit Borsten, die mindestens zwei unterschiedlich weit hochstehende Borstenenden aufweisen, in den verschiedensten Querschnitten ausgestaltet sein. Beispiele dafür sind kreisförmige, annähernd kreisförmige, gebogene, eckige oder freiförmige Strukturen.

[0022] Die Borstenbündel und auch die höherstehenden Borstenenden im Borstenbündel sind vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht angeordnet. Eine Schrägstellung gegenüber der Trägerplatte kann aber auch realisiert werden. Dabei ragen die höherstehenden Enden in einem Winkel gegenüber der Trägerplatte aus dem Borstenbündel. Die Orientierung der Schrägstellung ist dabei nicht eingeschränkt, die Borsten die von der Schrägstellung betroffen sind, können in der Projektion senkrecht auf die Trägerplatte gegenüber der Längsachse der Zahnbürste einen beliebigen Winkel einnehmen. Borstenbündel mit schräggestellten Borsten können im selben Borstenfeld mit senkrecht stehenden Borstenbündeln kombiniert werden.

[0023] Weiter können in einem Borstenfeld die Längen der tieferstehenden Borstenenden und auch die Längen der höherstehenden Borstenenden variiert werden. In einem Borstenfeld ist es demzufolge möglich mit der einen Länge oder der anderen Länge oder mit beiden Längen zu variieren.

[0024] Im Weiteren können die erfindungsgemässen Borstenbündel mit zusätzlichen, auf dem Trägerelement oder direkt am Kopfteil angeordneten weichelastischen Strukturen kombiniert sein, wobei die weichelastischen Strukturen aus mindestens einer der oben beschriebenen Weichkomponenten bestehen. Solche weichelastischen Strukturen sind vorzugsweise als weichelastische Reinigungs- oder Massageelemente ausgestaltet. Die weichelastischen Reinigungs- oder Massageelemente können aufgrund der grossen Gestaltungsfreiheit sehr verschiedenartige Formen aufweisen. Nachfolgend einige Beispiele von möglichen Ausgestaltungsvarianten. Neben einer schaberartigen Ausgestaltung können die Reinigungs- oder Massageelemente auch als über Eck angeordnete flügelartige oder stiftförmige ausgestaltete Reinigungs- oder Massageelemente vorhanden sein. Möglich sind auch schaberartige in ihrer Draufsicht wellenförmig gestaltete Reinigungs- oder Massageelemente oder gebogene, allenfalls annähernd kreisförmig gebogene Reinigungs- oder Massageelemente. Die annähernd kreisförmigen Reinigungs- oder Massageelementen

te können einen geschlossenen Kreis bilden oder in Segmenten in einem Kreis angeordnet sein. Die weichelastischen Reinigungs- oder Massageelemente ergänzen die Reinigungswirkung der Borsten, indem sie die Entfernung von Zahnbelägen und das Polieren der Zahnoberfläche verstärken beziehungsweise bewirken. Zudem dienen weichelastische Strukturen, insbesondere die weichelastischen Reinigungs- oder Massageelemente, auch der Dämpfung von Putzbewegungen und nicht zuletzt der Massage des Zahnfleisches. Analog wie die verschiedenen Arten von Borstenbündeln miteinander kombiniert beziehungsweise angeordnet werden können, gestattet das ankerlose Beborsten der Zahnbürste mittels des Trägerelements eine sehr grosse Gestaltungsfreiheit in der Anordnung weichelastischen Strukturen, insbesondere der Reinigungs- oder Massageelemente. Zum Beispiel können schaberartige, in ihrer Draufsicht gebogene und auf einem Kreis angeordnete weichelastische Reinigungs- oder Massageelemente eines oder mehrere Borstenbündel umschliessen, wobei die weichelastischen Reinigungselemente ihrerseits von Borstenbündeln umgeben sind oder sein können. Zudem erlaubt das AFT-Verfahren die Realisierung von Borstenbündeln mit einem beispielsweise bogenförmigen Querschnitt, da kein Anker notwendig ist der die Breite des Borstenbündels begrenzt.

[0025] Erfindungsgemässe Borstenbündel umfassen Borsten mit mindestens zwei unterschiedlichen Längen. Die Borsten mit den höherstehenden Borstenenden bilden dabei eine (zweite) Nutzfläche. Diese Nutzfläche kann eine im Wesentlichen parallel zur Oberseite des Kopfteils verlaufende Ebene sein. Die Nutzfläche kann jedoch auch eine in Bezug auf die Oberseite des Kopfteils geneigte Ebene sein oder die Nutzfläche kann ein, z.B. wellenförmiges, dachförmig oder gezacktes Profil aufweisen.

[0026] Der borstentragende Kopfteil kann ein Borstenfeld aufweisen, das aus verschiedenen Arten von Borstenbündeln gebildet wird. Neben den Borstenbündeln mit Borsten, die unterschiedlich weit hochstehende Borstenenden aufweisen und damit mindestens zwei Nutzebenen bilden, können auch weitere Borstenbündel mit zylindrischen Borsten oder mit ausschliesslich zugespitzten Borsten vorhanden sein. Zusätzlich können auch weichelastische Strukturen, z.B. in der Form weichelastischer Reinigungs- und Massageelemente, vorhanden sein. Die weichelastischen Strukturen können direkt am Kopfteil oder an einem Trägerelement, das in den Kopfteil eingesetzt und mit diesem verbunden wird, angeformt sein.

[0027] Beim AFT-Verfahren (Anchor Free Tufting) werden die Borsten beziehungsweise die Borstenbündel ohne Hilfe eines Ankers am Kopfteil oder an einem Trägerelement, z.B. einem Borstentragplättchen, befestigt. Im Falle eines Trägerelements werden dabei die Borstenbündelweise mit ihrem dem freien Nutzende gegenüberliegenden stumpfen Ende durch Durchlässe im Trägerelement hindurchgeführt, so dass ein Endbereich der

Borstenbündel über die Unterseite des Trägerelements hinausragt. An diesem über die Unterseite des Trägerelements hinausragenden Endbereich der Borsten werden diese durch Aufschmelzen, Verkleben oder Verschweissen befestigt.

[0028] Im erfindungsgemässen Verfahren wird ein Werkzeug, das aus einer einem blockartigen Grundkörper, auch Matrize genannt, und einer Trichterplatte besteht in einer Beborstungsmaschine verwendet. Durch die Matrize des Werkzeugs hindurch verläuft in vertikaler Richtung, eine Aufnahmeausnehmung. Der Querschnitt dieser Aufnahmeausnehmung ist über die gesamte Länge der geradlinigen Aufnahmeausnehmung in der Matrize konstant. In der Aufnahmeausnehmung ist ein Stift, ein sogenannter Profilstift, in Gleitpassung geführt.

[0029] Die Profilstifte müssen in dem Bereich, in welchem sie mit Borsten in Kontakt kommen, das heisst, an ihrer Stirnseite eine kratzerfreie polierte, bevorzugt eine geläppte Oberfläche oder hochglanzpolierte aufweisen. Je nach Form der Stirnseite des Profilstifts vorhandene Ausnehmungen müssen scharfe und gratfreie Kanten aufweisen, da sonst die Gefahr besteht, dass sich die Borstenfilamente beim Einführen in die Bohrung oder in der nachfolgenden Weiterverarbeitung verkeilen oder verklemmen. Zudem ist es vorteilhaft, wenn der Durchmesser am Borstenende, welches am Profilstift anliegt nicht kleiner ist als der Toleranzbereich zwischen dem Profilstift und der Aufnahmeausnehmung. Der Durchmesser der Vertiefung im Profilstift bringt mit sich, dass zwischen 3 und 8 Borsten das entsprechende Profil einnehmen. D.h. die angegebene Anzahl Borsten steht im Borstenbündel höher als der Rest. Im finalen Borstenbündel stehen auf diese Weise zwischen 5% und 25% vorzugsweise zwischen 10% und 15% der Borstenenden höher als der Rest. Die höherstehenden Borstenenden sind vorzugsweise zentrisch im Borstenbündel angeordnet, die Anordnung am Rand der Kontur des Borstenbündels ist eine weitere Möglichkeit der Anordnung. Die Tiefe der Vertiefung beträgt zwischen 0.5 mm und 5 mm vorzugsweise zwischen 2 mm und 3 mm. Im Verfahrensablauf wird die Matrize beziehungsweise deren Aufnahmeausnehmungen mit den zugehörigen Stiften von einem Kreisbogen der Beborstungsmaschine her mit Bündeln von zylindrischen oder zugespitzten Borsten gefüllt. Wobei der Kreisbogen der Matrize beziehungsweise der Aufnahmeausnehmung pro Durchgang 20 bis 50, vorzugsweise 35 bis 45 Borsten zuführt. Ein fertiges Borstenbündel kann sowohl Borsten aus lediglich einem Durchgang als auch aus mehreren Durchgängen des Kreisbogens umfassen. Im Weiteren besteht die Möglichkeit des Einsatzes eines variablen Kreisbogens. Dadurch kann die Anzahl der pro Durchgang zugeführten Borsten angepasst werden. Auf diese Weise kann ausgehend von einer Ausgangsborstenumenge (100%) eine Variabilität von +/- 34% erreicht werden. Dementsprechend können in einer Matrize verschieden grosse Aufnahmeausnehmungen angeordnet sein, welche auf der Zahnbürste zu verschiedenen grossen Borstenbündeln

führt. Nach dem Füllen wird in einer weiteren Station der Beborstungsmaschine die Trichterplatte auf die Matrize gesetzt.

[0030] Die Gleitpassung zwischen der Matrize und den Profilstiften ist derart ausgestaltet, dass die Spitzen der zugespitzten Borsten einen grösseren Durchmesser aufweisen als der Toleranzbereich der Gleitpassung. Die Bewegung der Profilstifte ist derart eingeschränkt, dass sie nur innerhalb der Matrize beweglich sind.

[0031] An seiner oben liegenden, in der Matrize befindenden Stirnseite, an welcher die Spitzen der Borsten anliegen, ist der Profilstift beispielsweise mit einer sacklochartigen Vertiefung versehen, um dem betreffenden Borstenbündel, in der Endform, eine Topographie zu vermitteln, bei welcher ein Teil der Borsten ein höherstehendes Borstenende aufweist. Die Endform der Borstenbündel wird durch die Form der Stirnseite des Profilstifts entscheidend beeinflusst. Anstelle einer sacklochartigen Vertiefung sind jedoch auch andere beliebige Topographien der Stirnseite des Profilstiftes möglich.

[0032] Anschliessend wird die Trichterplatte auf die Matrize und darauf, falls dies im Verfahren vorgesehen ist, ein Borstentragplättchen derart abgelegt, dass der diesem Borstenbündel zugeordnete Durchlass des Borstentragplättchens mit dem entsprechenden Führungsdurchlass in der Trichterplatte fluchtet. Dabei kommt die Oberseite des Borstentragplättchens auf der Trichterplatte zur Anlage, so dass die Unterseite des Borstentragplättchens nach oben frei liegt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass dieser Führungsdurchlass der Trichterplatte andererseits auch mit der Aufnahmeausnehmung korrespondiert. Durch Bewegung des Profilstifts in Richtung nach oben auf das Borstentragplättchen zu werden die Borsten nach aufwärts bewegt und mit ihrem stumpfen Ende voraus durch die Trichterplatte und den Durchlass hindurch gestossen, bis ein an das stumpfe Ende anschliessender Endbereich im zylinderförmigen Abschnitts zylindrischer oder zugespitzter Borsten über die Unterseite des Borstentragplättchens vorsteht. Anschliessend wird ein Heizstempel auf die Borsten oder in deren Nähe abgesenkt, so dass der Endbereich der Borsten schmilzt und auf der Unterseite einen, die Unterseite mindestens teilweise bedeckenden Borstenschmelzteppich 21 bildet und dadurch die Borsten untereinander und am Borstentragplättchen befestigt.

[0033] In analoger Weise wie oben dargestellt, kann die Matrize des Werkzeugs eine weitere Aufnahmeausnehmung mit darin geführten Profilstiften aufweisen. In diese werden wiederum Borsten, z.B. zylindrische Borsten eingeführt; diese kommen mit ihren allenfalls vorgängig mechanisch bearbeiteten Enden an der Stirnseite der weiteren Profilstifte zur Anlage. Dabei wird je nach der Form der Stirnseite der Profilstifte wiederum eine Topographie, das heisst, ein Borstenfeld mit unterschiedlich hochstehenden Borstenenden, erzeugt.

[0034] Gleichzeitig mit dem oben beschriebenen Profilstift werden die weiteren Profilstifte verschoben, um die jeweiligen Borstenbündel durch die weiteren Durchlässe

des Borstentragplättchens hindurch zu stossen, bis die Borstenbündel mit einem Endabschnitt über die Unterseite des Borstentragplättchens vorstehen. Das Schmelzen der Endabschnitte erfolgt wie oben beschrieben.

[0035] Werden verschiedene Kunststoffe für die Herstellung der zylindrischen oder zugespitzten Borsten verwendet, entsteht ein Borstenschmelzteppich 21 aus den entsprechenden Kunststoffen. Insbesondere kann dieser Borstenschmelzteppich 21 aus Polyester (zugespitzte Borsten) und Polyamid (zylindrische Borste) bestehen. Da sich diese beiden Kunststoffarten in der Borstenschmelze nicht verbinden, ist bevorzugt darauf zu achten, dass mit den einzelnen Materialien Gruppen von Borstenbündeln gebildet werden, bei welchen sich die Borstenschmelze innerhalb einer Gruppe verbinden kann. Die gleichartigen Borstenbündel werden diesbezüglich vorzugsweise in Gruppen mit unmittelbarer Nähe platziert. In diesem Fall werden somit vorzugsweise die Borstenbündel aus zugespitzten Borsten beziehungsweise zylindrischen Borsten in Aufnahmeausnehmungen beziehungsweise weitere Aufnahmeausnehmungen eingeführt, welche benachbart angeordnet sind und eine Gruppe bilden.

[0036] Die vorliegende Erfindung kann für Borstenfelder unterschiedlicher Erzeugnisse verwendet werden. Zum Beispiel können manuelle Zahnbürsten, elektrische Zahnbürsten mit rotierender, oszillierender, schwenkender oder translatorischer Bewegung (als Seitwärts- oder Längsbewegung, vibrierender Bewegung oder einer Kombination aus diesen Bewegungen können mit Borstenbündeln ausgestattet werden, die Borsten mit mindestens zwei unterschiedlich hochstehende Borstenenden aufweisen.

[0037] Die Erfindung wird nun anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

- Fig. 1 in perspektivischer Sicht ein Trägerelement in der Form eines Borstentragplättchens;
- Fig. 2 ebenfalls in perspektivischer Ansicht das Borstentragplättchen mit einem Borstenfeld;
- Fig. 3 ebenfalls in perspektivischer Ansicht einen Kopfbereich und einen Teil eines Halsbereichs eines Zahnbürstenkörpers mit einer Ausnehmung im Kopfbereich;
- Fig. 4 in perspektivischer Ansicht den Zahnbürstenkörper aus Figur 3 mit die Ausnehmung eingesetztem borstentragenden Borstentragplättchen aus Figur 2;
- Fig. 5 den vollständig montierten Bürstenkopf aus Figur 4 im Längsschnitt;
- Fig. 6a einen Schnitt durch ein Werkzeug mit einer Aufnahmeausnehmung für die zugespitzten

	Borsten und einer weiteren Aufnahmeausnehmung für zylindrische Borsten, einem in der Aufnahmeausnehmung geführten Stift und einem in der weiteren Aufnahmeausnehmung geführten weiteren Stift für das Bewegen und Ausrichten der Borsten, einem auf der Trichterplatte angeordneten Borstentragplättchen, wobei die Trichterplatte die zugespitzten und zylindrischen Borsten zu einem gemeinsamen Durchlass des Borstentragplättchens leitet, und einem Heizstempel;		
Fig. 6b	eine Draufsicht auf die Matrize aus Figur 6a;	5	Fig. 10d eine Seitenansicht auf das Borstenbündel gefertigt gemäss Figur 10a bis 10c;
Fig. 6c	eine Draufsicht auf die Trichterplatte aus Figur 6a;		Fig. 10e eine Seitenansicht des Profilstifts aus Figur 10c;
Fig. 7a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen für Borsten in einer Matrize;	10	Fig. 11a eine Draufsicht auf eine Aufnahmeausnehmung für Borsten in einer Matrize;
Fig. 7b	eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gefertigt mit einer Matrize gemäss Figur 7a;		Fig. 11b eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gemäss Figur 11a;
Fig. 7c	eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels aus Figur 7b;	15	Fig. 11c eine Draufsicht auf den entsprechenden Profilstift für das fertigen eines Borstenbündels gemäss Figur 11b;
Fig. 8a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen für Borsten in einer weiteren Matrize;	20	Fig. 11d eine Seitenansicht auf das Borstenbündel gefertigt gemäss Figur 11a bis 11c;
Fig. 8b	eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gefertigt mit einer Matrize gemäss Figur 8a;		Fig. 11e eine Seitenansicht des Profilstifts aus Figur 11c;
Fig. 8c	eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels aus Figur 8b;	25	Fig. 12a eine Draufsicht auf eine Aufnahmeausnehmung für Borsten in einer Matrize;
Fig. 8a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen für Borsten in einer weiteren Matrize;	30	Fig. 12b eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel;
Fig. 8b	eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gefertigt mit einer Matrize gemäss Figur 8a;		Fig. 12c eine Draufsicht auf den entsprechenden Profilstift für das fertigen eines Borstenbündels gemäss Fig. 12b;
Fig. 8c	eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels aus Figur 8b;	35	Fig. 12d eine Seitenansicht auf das Borstenbündel gefertigt gemäss Figur 12 a bis c;
Fig. 9a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen für Borsten in einer weiteren Matrize;	40	Fig. 12e eine Seitenansicht des Profilstifts aus Figur 11c;
Fig. 9b	eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gefertigt mit einer Matrize gemäss Figur 9a;	45	Fig. 13 eine Draufsicht auf einen weiteren möglichen Profilstift;
Fig. 9c	eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels aus Figur 9b;		Fig. 14 eine Draufsicht auf einen weiteren möglichen Profilstift;
Fig. 10a	eine Draufsicht auf eine Aufnahmeausnehmung für Borsten in einer Matrize;	50	Fig. 15 eine Draufsicht auf einen weiteren möglichen Profilstift;
Fig. 10b	eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel gemäss Figur 10a;	55	Fig. 16a eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen einer Matrize;
Fig. 10c	eine Draufsicht auf den entsprechenden Profilstift für das fertigen eines Borstenbündels		Fig. 16b eine Draufsicht auf die den Aufnahmeausnehmungen gemäss Figur 16a zugeordneten Profilstiften;
			Fig. 16c eine Draufsicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 16b erzeugte, fertige Bor-

	stenbündel;				mungen gemäss Figur 20a zugeordneten Profilstiften;
Fig. 16d	eine Seitenansicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 16b erzeugte, fertige Borstenbündel;				
		5	Fig. 20c	eine Draufsicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 20b erzeugte, fertige Borstenbündel;	
Fig. 17a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen einer Matrize;				
Fig. 17b	eine Draufsicht auf die den Aufnahmeausnehmungen gemäss Figur 17a zugeordneten Profilstiften;	10	Fig. 20d	eine Seitenansicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 20b erzeugte, fertige Borstenbündel;	
Fig. 17c	eine Draufsicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 17b erzeugte, fertige Borstenbündel;		Fig. 20e	ein Querschnitt durch das Borstenbündel gemäss Figur 20d entlang der Linie B-B;	
Fig. 17d	eine Seitenansicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 17b erzeugte, fertige Borstenbündel;	15	Fig. 21a	die Form des Endbereichs einer zylindrischen abgerundeten Borste; und	
		20	Fig. 21b	die Form des Endbereichs einer zugespitzten Borste.	
Fig. 18a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen einer Matrize;				[0038] In Figur 1 ist ein mögliches Trägerelement in der Form eines Borstentragplättchens 10 in perspektivischer Ansicht von schräg oben gezeigt. Von dessen Oberseite 12 zur Unterseite 14 erstrecken sich eine Anzahl Durchlässe 16. Diese haben im gezeigten Beispiel einen nierenförmigen oder ovalen Querschnitt. Die Durchlässe können auch einen kreisrunden oder jeden beliebigen anderen Querschnitt in der Form einer geschlossenen Kontur aufweisen. Von der Unterseite 14 steht in Richtung gegen unten ein kranzförmiger Zentrierungswulst 18 vor, welcher sich in geringem Abstand zur Seitenkante des Borstentragplättchens 10 entlang dieser erstreckt und vorzugsweise zum freien Ende hin keilförmig verjüngend ausgebildet ist. Direkt neben dem Zentrierungswulst 18, auf der Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 zwischen dem Zentrierungswulst 18 und der Seitenkante des Borstentragplättchens 10, ist eine umlaufende und entlang der Seitenkante verlaufende Schweisskante 19 angebracht. Diese dient im Prozess der Verbindung von Borstentragplättchen 10 und Zahnbürstenkörper 28. Die Schweisskante 19 kann selbstverständlich auch an einem beliebig anderen Ort seitlich oder auf der Unterseite des Borstentragplättchens 10 vorgesehen sein. Insbesondere ist es auch möglich, die Schweisskante am Zentrierungswulst 18 anzubringen. Diese alternativen Anordnungen der Schweisskante bedingen selbstverständlich Anpassungen an der Gegengeometrie des Borstentragplättchens 10 das heisst an der Ausnehmung 32.
Fig. 18b	eine Draufsicht auf die den Aufnahmeausnehmungen gemäss Figur 18a zugeordneten Profilstiften;	25			
Fig. 18c	eine Draufsicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 18b erzeugte, fertige Borstenbündel;	30			
Fig. 18d	eine Seitenansicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 16b erzeugte, fertige Borstenbündel;	35			
Fig. 19a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen einer Matrize;				
Fig. 19b	eine Draufsicht auf die den Aufnahmeausnehmungen gemäss Figur 19a zugeordneten Profilstiften;	40			
Fig. 19c	eine Draufsicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 19b erzeugte, fertige Borstenbündel;	45			
Fig. 19d	eine Seitenansicht auf das mittels den Profilstiften gemäss Figur 19b erzeugte, fertige Borstenbündel;	50			
Fig. 19e	ein Querschnitt durch das Borstenbündel gemäss Figur 19d entlang der Linie A-A;				[0039] Figur 2 zeigt in gleicher Darstellung wie Figur 1 das Borstentragplättchen 10, welches mit einem schematisch angedeuteten Borstenbesatz 20 versehen ist. Der Borstenbesatz 20 besteht aus Borstenbündeln 22 das heisst einem Borstenbündel 22 pro Durchlass 16. Jedes der Borstenbündel 22 besteht aus einer Vielzahl von Borsten; diese sind weiter unten im Detail beschrieben.
Fig. 20a	eine Draufsicht auf die Aufnahmeausnehmungen einer Matrize;	55			
Fig. 20b	eine Draufsicht auf die den Aufnahmeausnehmungen gemäss Figur 20a zugeordneten Profilstiften;				[0040] Figur 3 zeigt einen Kopfbereich 24 und einen

Teil eines daran anschliessenden Halsbereichs 26 eines Zahnbürstenkörpers 28. An den Halsbereich 26 schliesst an der dem Kopfbereich 24 abgewandten Seite in allgemein bekannter Art und Weise der Griffbereich an. Der Kopfbereich 24 ist von seiner in der Figur 3 oben liegenden Vorderseite 30 her mit einer Ausnehmung 32 versehen, welche im Wesentlichen der Form des Borstentragplättchens 10 entspricht und von einem Boden 34 begrenzt ist. Die Seitenwand dieser Ausnehmung 32 weist eine umlaufende Schulter auf, welche einen Schweissabsatz 35 bildet. Die Rückseite 36 des Zahnbürstenkörpers 28 befindet sich auf der der Vorderseite 30 entgegengesetzten Seite und ist in der gezeigten Ansicht unten liegend.

[0041] Figur 4 zeigt das mit dem Borstenbesatz 20 versehene Borstentragplättchen 10 eingesetzt in die Ausnehmung 32. Das Einsetzen wird durch den Zentrierungswulst 18 vereinfacht. Die Oberseite 12 des Borstentragplättchens 10 fluchtet im fertigen Zustand der Zahnbürste in bevorzugter Weise mit der Vorderseite 30 des Zahnbürstenkörpers 28. Das Borstentragplättchen 10 wird mit dem Zahnbürstenkörper 28 fest verbunden, vorzugsweise mittels Ultraschallschweissen. Dabei wird im Bereich der Schweisskante 19 und dem Schweissabsatz 35 eine Schweissung durchgeführt. Der Borstenbesatz 20 steht über die Oberseite 12 vor. Figur 4 zeigt somit den Kopfbereich und einen Teil des Halsbereichs einer Zahnbürste 28. Selbstverständlich können an dieser Stelle auch andere Verfahren zur Borsten- oder Borstentragplättchenverankerung zum Einsatz kommen.

[0042] Das Borstentragplättchen 10 ist vorzugsweise aus einer Hartkomponente gefertigt, wie sie weiter vorne bereits beschrieben ist.

[0043] Im gezeigten Beispiel ist auch der Kopfbereich 24 und der Halsbereich 26 des Zahnbürstenkörpers 28 aus einer dieser Hartkomponenten gefertigt. In bevorzugter Weise wird für das Borstentragplättchen 10 und den Zahnbürstenkörper 28 dieselbe Hartkomponente, wenigstens im Kontaktbereich der beiden Teile, verwendet.

[0044] Der Vollständigkeit halber sei hier jedoch erwähnt, dass sowohl das Borstentragplättchen 10 als auch der Zahnbürstenkörper 28 im Mehrkomponenten-Spritzgiessverfahren hergestellt sein können. Dabei können sowohl das Borstentragplättchen 10 als auch der Zahnbürstenkörper 28 jeweils aus einer oder mehreren Hartkomponenten und / oder aus einer oder mehreren Weichkomponenten aufgebaut sein. Ein Auszug möglicher Hart- und Weichkomponenten ist weiter vorne in der Schrift aufgeführt. Besteht das Borstentragplättchen 10 aus einer oder mehreren Hartkomponenten und einer oder mehreren Weichkomponenten, sind die Durchlässe 16 vorzugsweise in der Hartkomponente angeordnet. Die Weichkomponente kann sowohl für die Ausformung von zusätzlichen weichelastischen Reinigungselementen am Borstentragplättchen 10 oder am Kopfbereich 24 genutzt werden oder am Zahnbürstenkörper 28 für funktionelle oder dekorative Zwecke angebracht werden.

[0045] Die Figur 5 zeigt einen Längsschnitt entlang einer Mittellängsebene, wobei diese Mittellängsebene senkrecht zur Vorderseite 30 des Kopfteils 24 steht. Die Mittellängsebene beziehungsweise die Schnittebene verläuft dabei durch die fünf in Figur 4 gezeigten in Längsrichtung der Zahnbürste mittig angeordneten Borstenbündel 22. Die Borsten sind dabei nicht einzeln detailliert, sondern schematisch bündelweise als Fläche bzw. Volumen dargestellt. Die aufgeschmolzenen Endbereiche 70 bilden einen gut erkennbaren Borstenschmelzteppich 21, der sich in der gezeigten Ausführungsform über praktisch die gesamte Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 erstreckt. Das Borstentragplättchen 10 ist über seine Schweisskante 19 fest mit dem Schweissabsatz 35 des Kopfteils 24 verbunden. Der Schweissbereich ist in der Fig. 5 schematisch mit einer Linie als Abgrenzung dargestellt. Angrenzend an den Kopfteil 24 und mit diesem fest verbunden ist der Halsteil 26 des Zahnbürstenkörpers 28 angeordnet.

[0046] Figur 6a zeigt eine Möglichkeit, ein Borstentragplättchen 10 mit einem Borstenbündel 22 auszurüsten, das sowohl zugespitzte Borsten 40 als auch zylindrische Borsten 39 aufweist. Die Matrize 62 weist eine Aufnahmeausnehmung 64, in welche zugespitzte Borsten 40 eingeführt werden, und dicht daneben eine weitere Aufnahmeausnehmung 64', in welche zylindrische Borsten 39 eingeführt werden beziehungsweise geworden sind, auf. Die diesen Aufnahmeausnehmungen 64 und 64' zugeordneten Führungsdurchlässe 69 und 69' der Trichterplatte 63 laufen, in Richtung zum auf der Trichterplatte 63 angeordneten Borstentragplättchen 10, derart aufeinander zu, dass sie beim diesseitigen Ende einen einzigen gemeinsamen Auslass für die Borsten 40 und 39 bilden. Es ist auch möglich, dass die beiden Durchlässe 69 und 69' noch getrennte Auslässe bilden, die jedoch unmittelbar nebeneinander liegen. Der Auslass beziehungsweise die unmittelbar nebeneinander liegenden Auslässe fluchten mit einem den Borsten 40 und 39 gemeinsamen Durchlass 16 des Borstentragplättchens 10. Beim gleichzeitigen Bewegen der Stifte 66, 66', in Richtung zur Trichterplatte 63, werden das Bündel 22 zugespitzter und das Bündel 22 zylindrischer Borsten 40, 39 durch den gemeinsamen Durchlass des Borstentragplättchens 10 hindurch gestossen, bis deren Endbereiche 70, 70' über die Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 vorstehen. Durch anschliessendes Schmelzen der Endbereiche 70 und 70' beispielsweise mittels des Heizstempels 72, werden die Borsten 40, 39 am Borstentragplättchen 10 befestigt, es bildet sich ein Borstenschmelzteppich 21.

[0047] Auf entsprechende Art und Weise ist es möglich, mehrere einzelne Bündel 22 von Borsten 39, 40 aus verschiedenen Aufnahmeausnehmungen 64 mittels der Trichterplatte 63 zu vereinen und somit zusammen ein Borstenbüschel in einem gemeinsamen Durchlass 16 zu bilden. Auf dieselbe Art und Weise, wie in Fig. 5 gezeigt, ist es auch möglich, Bündel 22 von Borsten 40 oder 39 gleicher Art einem gemeinsamen Durchlass 16 zuzuführen.

[0048] Das mit dem Borstenbesatz 20 versehene Borstentragplättchen 10 wird dem Werkzeug 60 entnommen und mit dem Zahnbürstenkörper 28 nach aus dem Stand der Technik bekannter Art und Weise zusammengebracht und dort befestigt.

[0049] In Beborstungsverfahren ohne Borstentragplättchen 10 werden, wie bereits beschrieben, die Borsten 40, 39 anstatt durch das Borstentragplättchen 10 hindurch in einen Formhohlraum geführt. In diesen Formhohlraum wird anschließend Kunststoff eingespritzt um den Bürstenkopf zu formen und die Borsten 40, 39 auf diese Weise zu verankern.

[0050] Die Figur 6b zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Matrize 62 mit den Aufnahmeausnehmungen 64 und 64'. Die den Führungsdurchlässen 69 und 69' zugeordneten Aufnahmeausnehmungen 64 und 64' vereinigen sich zu der dem Borstentragplättchen 10 zugewandten Seite der Trichterplatte 63 zu einem einzigen gemeinsamen Auslass 65 wie in Figur 6c gezeigt. Dabei ist es so, dass die Summe der Querschnittsflächen aus Fig. 6b, die zusammen ein Borstenbündel 22 bilden gleich gross ist wie die Querschnittsfläche des gemeinsamen Auslasses 65.

[0051] Die Figuren 7a-c, 8a-c und 9a-c zeigen jeweils ein mögliches hergestelltes Borstenbündel 22 mit Borsten, die ein höherstehendes Borstenende aufweisen und damit zwei verschiedenen Nutzflächen ausbilden. Die gezeigten Borstenbündel 22 werden durch Borsten aus mehreren Aufnahmeausnehmungen 64 gestaltet. Dabei werden die Borstenbündel 22 beziehungsweise deren höherstehende Teile jeweils durch eine Aufnahmeausnehmung 64 bzw. einen einzelnen Profilstift 66 gestaltet. Das heisst, alle Borsten die aus einer Aufnahmeausnehmung 64 stammen, haben dieselbe Länge im finalen Produkt. In den Figuren 7a, 8a und 9a ist die entsprechende Anordnung der Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize gezeigt. In Figur 7b wird eine Draufsicht auf das fertige Borstenbündel 22 zu sehen, wobei der Teil des Borstenbündels 22, der Borsten mit höherstehenden Borstenenden aufweist grau dargestellt ist. Das Borstenbündel hat in seiner Draufsicht die Form eines gleichseitigen Dreiecks, wobei der höherstehende Teil des Borstenbündels 22 sich zu einer Spitze des Dreiecks hin erstreckt. In Figur 7c ist eine Seitenansicht des Borstenbündels 22 aus Figur 7b gezeigt. In der Figur 8b ist ein im Wesentlichen kreisrundes Borstenbündel 22 mit einem grau dargestellten, zentral angeordneten höherstehenden Borstenbündelteil dargestellt. Die Figur 8c zeigt eine Seitenansicht des in Figur 8b dargestellten Borstenbündels. Eine weitere mögliche Ausführungsform eines Borstenbündels 22 ist in Figur 9b gezeigt. Das Borstenbündel 22 besitzt eine quadratische Form. Dabei weisen drei der vier des in Quadranten aufgeteilten Borstenbündels Borsten mit einem höherstehenden Borstenende auf. Figur 9c zeigt eine Seitenansicht des in Figur 9b dargestellten Borstenbündels. In den Fig. 7a-c und 8a-c sind Borstenbündel 22 gezeigt, bei welchen der kleinere Anteil am Gesamt-Querschnitt höher steht. In Fig. 9a-c ist die um-

gekehrte Situation dargestellt. Der grössere Anteil am Querschnitt ist höhergestellt und ein kleinerer Anteil steht tiefer.

[0052] In Fig. 7a-c und Fig. 8a-c wird ein weiteres Detail hervorgehoben. Die höherstehenden Teile der Borstenbündel 22 können sowohl am Rand des Borstenbündels 22 angeordnet sein, wie auch mitten von tieferstehenden Borsten umgeben im Borstenbündel 22.

[0053] In den Figuren 10a-e ist eine weitere mögliche Ausgestaltung eines einzelnen Borstenbündels 22 dargestellt, welches aus Borsten, welche aus nur einer Aufnahmeausnehmung 64 stammen, hergestellt ist. Die Figur 10a zeigt die Aufnahmeausnehmung 64 der Matrize. Das in der Figur 10b dargestellte Borstenbündel 22 weist in der Draufsicht eine kreisrunde Form mit einem grau dargestellten, zentral angeordneten erhöhten Borstenbündelteil auf. Die entsprechende Seitenansicht des Borstenbündels ist in Figur 10d abgebildet. In der Figur 10c ist eine Draufsicht auf den dem dem Borstenbündel entsprechenden Profilstift 66. Wie aus der Figur 10e ersichtlich wird, weist der Profilstift 66 eine dem erhöhten Bündelteil entsprechende Vertiefung 68 auf. Die kreisrunde Form der Vertiefung 68 hat einen Durchmesser von 0.3 mm bis 0.8 mm bevorzugt 0.5 mm. Diese Ausführungsform zeigt die Variante, in welcher der höherstehende Borstenbündelteil vollständig vom tieferstehenden Borstenbündelteil umgeben ist.

[0054] In den Figuren 11a-e ist eine weitere mögliche Ausgestaltung eines einzelnen Borstenbündels 22 dargestellt, welches aus Borsten, welche aus nur einer Aufnahmeausnehmung 64 stammen, hergestellt ist. Die Figur 11a zeigt die Aufnahmeausnehmung 64 der Matrize. Das in der Figur 11b dargestellte Borstenbündel 22 weist in der Draufsicht wiederum eine kreisrunde Form mit einem grau dargestellten, kreissegmentförmigen erhöhten Borstenbündelteil auf. Der erhöhte Borstenbündelteil ist einerseits durch den Kreisbogen des Umfangs des Borstenbündels 22 und andererseits durch eine Sekante begrenzt. Die entsprechende Seitenansicht des Borstenbündels ist in Figur 11d abgebildet. In der Figur 11c ist eine Draufsicht des dem Borstenbündel entsprechenden Profilstifts 66. Wie aus der Figur 11e ersichtlich wird, weist der Profilstift 66 eine dem erhöhten Bündelteil entsprechende Vertiefung 68 auf. Diese Ausführungsform zeigt die Variante, in welcher der höherstehende Borstenbündelteil teilweise am Rand des Borstenbündels liegt und zum anderen vom tieferstehenden Borstenbündelteil umgeben ist.

[0055] In den Figuren 12a-e ist eine weitere mögliche Ausgestaltung eines Borstenbündels 22 dargestellt. Die Figur 12a zeigt die Aufnahmeausnehmung 64 der Matrize. Das in der Figur 12b dargestellte Borstenbündel 22 weist in der Draufsicht eine kreisrunde Form mit einem grau dargestellten erhöhten Borstenbündelteil auf. Im Unterschied zu den vorangehend dargestellten Ausgestaltungen weist das in den Figuren 12b und 12d in Draufsicht beziehungsweise Seitenansicht dargestellte Borstenbündel 22 im selben Borstenbündel nicht nur einen

sondern zwei höherstehende Borstenbündelteile auf. Die beiden höherstehenden Borstenbündelteile besitzen wie das Borstenbündel 22 selbst eine kreisförmige Form und sind symmetrisch auf einer Durchmesserlinie des Borstenbündels angeordnet. In der Figur 12c ist eine Draufsicht des dem Borstenbündel entsprechenden Profilstifts 66 gezeigt. Wie aus der Figur 12e ersichtlich wird, weist der Profilstift 66 zwei dem erhöhten Bündelteil entsprechende Vertiefungen 68 auf.

[0056] Das Beispiel soll zeigen, dass in einem Borstenbündel 22 mehrere erhöhte Borstenbündelteile geformt sein können. Dabei ist eine Variante nicht gezeigt, die höherstehenden Borstenbündelteile können einerseits innerhalb desselben höherstehenden Borstenbündelteils unterschiedliche Borstenlängen haben. Andererseits können selbstverständlich auch die höherstehenden Borstenbündelteile insgesamt verschiedene Borstenlängen haben.

[0057] Die Figuren 13, 14 und 15 zeigen weitere beispielhafte Ausführungsformen von Profilstiften 66 mit je einer unterschiedlich geformten Vertiefung 68. Während der Profilstift 66 gemäss Figur 13 eine nutenförmige, entlang einer Durchmesserlinie des kreisförmigen Profilstifts 66 verlaufende Vertiefung 68 aufweist, besitzt der in Figur 14 gezeigte Profilstift eine kreuzschlitzförmige Vertiefung 68. Der in Figur 15 abgebildete Profilstift 66 weist eine zentral angeordnete dreiecksförmige Vertiefung 68 auf. Durch die beispielhaft aufgeführten Ausgestaltungen von Profilstiften wird klar, dass nahezu beliebige Ausgestaltungen der Borstenbündel 22 in Bezug auf ihre höherstehenden Teile möglich sind, insbesondere in Bezug auf ihre Querschnitte.

[0058] Die Figuren 16a-d zeigen eine weitere Ausführungsform eines Borstenbündels 22 mit Borsten, von denen zumindest ein Teil ein höherstehendes Borstenende aufweist. In der Figur 16a sind die dem Borstenbündel 22 entsprechenden vier Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize 62 gezeigt. Von den den Ausnahmeaufnehmungen 64 zugeordneten in Figur 16b gezeigten Profilstiften 66 weisen zwei eine zentral angeordnete Vertiefung 68 auf. Dementsprechend sind in der in Figur 16c gezeigten Draufsicht des fertigen Borstenbündels 22 zwei grau dargestellte Bereiche auf einer Diagonale des quadratischen Borstenbündels mit höherstehenden Borstenenden zu sehen. Die Figur 16d zeigt das fertige Borstenbündel 22 in Seitenansicht. Die höherstehenden Teile des Borstenbündels 22 werden in dieser Ausführungsform durch mehrere Profilstifte 66 erzielt. Je eine Ausnahme im Profilstift 66 ist einem höherstehenden Teil zugeordnet.

[0059] Die Figuren 17a-d zeigen eine weitere Ausgestaltung eines Borstenbündels 22 mit Borsten, von denen zumindest ein Teil ein höherstehendes Borstenende aufweist. In der Figur 17a sind die dem Borstenbündel 22 entsprechenden drei Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize 62 gezeigt. Von den den Ausnahmeaufnehmungen 64 zugeordneten in Figur 17b gezeigten Profilstiften 66 weisen alle eine kreissektorförmige jeweils den an-

deren beiden Profilstiften 66 zugewandte Vertiefung 68 auf. Dementsprechend sind in der in Figur 17c gezeigten Draufsicht des fertigen Borstenbündels 22 ein grau dargestellter, dreiecksförmiger Bereich des Borstenbündels 22 mit höherstehenden Borstenenden zu sehen. Der dreiecksförmige höherstehende Teil des Borstenbündels 22 ist zentral im ebenfalls dreieckigen Borstenbündel 22 angeordnet. Die Figur 17d zeigt das fertige Borstenbündel 22 in Seitenansicht. Der höherstehende Teil des Borstenbündels 22 wird in dieser Ausführungsform durch mehrere Profilstifte 66 erzielt. Dabei stellen die kreissektorförmigen Vertiefungen der einzelnen Profilstifte 66 jeweils nur einen Teil dar, der als Ganzes letztlich den erhöhten Teil des Borstenbündels 22 bildet.

[0060] Die Figuren 18a-d stellen eine weitere Ausführungsform eines Borstenbündels 22 dar mit Borsten, von denen zumindest ein Teil ein höherstehendes Borstenende aufweist. In der Figur 18a sind die dem Borstenbündel 22 entsprechenden vier Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize gezeigt. Von den den Ausnahmeaufnehmungen 64 zugeordneten in Figur 18b gezeigten Profilstiften 66 weisen zwei eine nutenförmige durch eine Durchmesserlinie verlaufende Vertiefung 68 auf, wogegen die Vertiefungen der anderen beiden Profilstifte 66 jeweils kreissegmentförmig sind. In der in Figur 18c gezeigten Draufsicht des fertigen Borstenbündels 22 ergeben die zu den Vertiefungen der Profilstifte 66 komplementären erhöhten Bereiche des Borstenbündels 22 einen diagonal über das quadratische Borstenbündel 22 verlaufenden Kamm. Die Figur 18d zeigt das fertige Borstenbündel in Seitenansicht. Die höherstehenden Teile des fertigen Borstenbündels 22 werden in dieser Ausführungsform durch die Kombination der Vertiefungen mehrerer Profilstifte 66 erzielt.

[0061] Die Figuren 19a-e zeigen eine mögliche Ausgestaltung eines länglichen Borstenbündels 22. In der Figur 19a sind die Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize 62 zu sehen. Die den Aufnahmeausnehmungen 64 zugeordneten Profilstifte 66 sind in der Figur 19b dargestellt. Die Profilstifte 66 weisen alle eine gerade, nutenförmige Vertiefung 68 auf, die durch den Mittelpunkt des jeweiligen Profilstiftes 66 verläuft. Sowohl die Aufnahmeausnehmungen als auch die entsprechenden Profilstifte 66 sind entlang einer bogenförmigen Linie angeordnet und zwar so, dass die geraden, nutenförmigen Vertiefungen 68 der einzelnen Profilstifte 66 eine durchgehende Vertiefung 68 bilden. Die Figur 19c zeigt eine Draufsicht des entsprechenden, länglichen Borstenbündels 22. Der erhöhte Teil des Borstenbündels 22 ist wiederum grau dargestellt. Durch die Kombination der geraden, nutenförmigen Vertiefungen 68 der einzelnen Profilstifte 66 wird im fertigen Borstenbündel 22 ein mittig angeordneter durchgehender höherstehender Teil des Borstenbündels 22 in der Form eines Kamms erzielt. Die Figur 19d zeigt eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels 22 gemäss der Figur 19c. In der Figur 19e ist ein Querschnitt entlang der Linie A-A in Figur 19d gezeigt. Gut zu erkennen ist der in der Form eines Kamms höherstehende Teil

des Borstenbündels 22. Eine Möglichkeit, die im Zusammenhang mit dieser Ausführungsform genutzt werden kann, ist die, dass zwar die Profilstifte 66 mit geraden Vertiefungen 66 versehen sind, im Endprodukt aber eine kreisbogenförmige Kontur geschaffen werden soll. Im Prozess ist es möglich, den Übergang kontinuierlich zu gestalten indem die Trichterplatte 63 entsprechend gestaltet wird. Mit ihr kann der Übergang von gerade zu rund und kontinuierlich auf einfache Weise geschaffen werden.

[0062] Die Figuren 20a-e zeigen eine weitere mögliche Ausgestaltung eines länglichen Borstenbündels 22. In der Figur 20a sind wiederum die Aufnahmeausnehmungen 64 der Matrize 62 zu sehen. Die den Aufnahmeausnehmungen 64 zugeordneten Profilstifte 66 sind in der Figur 20b dargestellt. Die Profilstifte 66 weisen alle eine nutzenförmige Vertiefung 68 auf, wobei diese nicht zwingend durch den Mittelpunkt des kreisförmigen Profilstifts 66 verläuft. Sowohl die Aufnahmeausnehmungen 64 als auch die entsprechenden Profilstifte 66 sind entlang einer geraden Linie angeordnet. Dabei sind die nutzenförmigen Vertiefungen 68 derart angeordnet, dass eine leicht mäandrierende Linie entsteht. Die Figur 20c zeigt eine Draufsicht auf das entsprechende, längliche Borstenbündel 22. Der erhöhte Teil des Borstenbündels 22 ist wiederum grau dargestellt. Durch die Kombination der nutzenförmigen Vertiefungen 68 der einzelnen Profilstifte 66 wird im fertigen Borstenbündel 22 ein durchgehender höherstehender Teil des Borstenbündels 22 in der Form eines mäandrierenden Kamms erreicht. Die Figur 20d zeigt eine Seitenansicht des fertigen Borstenbündels 22 gemäss der Figur 20c. In der Figur 20e ist ein Querschnitt entlang der Linie B-B in Figur 20d gezeigt. Gut zu erkennen ist der in der Form eines Kamms höherstehende Teil des Borstenbündels 22.

[0063] Im Zusammenhang der in den Fig. 19a bis 20e gezeigten Borstenbündel 22 mit ihren höherstehenden Borstenbündelteilen ist zu erwähnen, dass selbstverständlich auch innerhalb des finalen Bündels die Borstenlänge des höherstehenden Teils des Borstenbündels variieren kann. Auf diese Weise kann im gestalteten Kamm ein Höhenprofil realisiert werden.

[0064] Die auf diese Weise gebildeten höherstehenden Borstenbündelteile bilden vorzugsweise eine stetige, stufenlose Kontur. Weiter ist es aber auch möglich, die Kontur unterbrochen oder eben unstetig zu gestalten.

[0065] Durch das Kombinieren von Vertiefungen 68 in einzelnen Profilstiften 66 lässt sich einerseits durch die Anordnung der Profilstifte 66, z.B. entlang einer gebogenen Linie, und andererseits durch die Form und Anordnung der Vertiefungen 68 in den einzelnen Profilstiften 66 eine "zusammengesetzte" Form des im fertigen Borstenbündel erhöhten Teils erzielen.

[0066] Für die Realisierung von erfindungsgemässen und erfindungsgemäss hergestellten Zahnbürsten können die verschiedensten Borstenarten verwendet werden. Bevorzugt werden zylindrische Borsten 39 oder zugespitzte Borsten 40 eingesetzt.

[0067] Fig. 21a zeigt das Borstenende einer zylindrischen Borste. Die zylindrischen Borsten sind vorzugsweise aus Polyamid (PA) hergestellt. Sie weisen über die Borstenlänge einen im Wesentlichen konstanten Nenndurchmesser Δ_{Nenn} (Durchmesser an der dicksten Stelle der Borste), der z.B. 0,15 bis 0,25 mm beträgt, auf. Die Spitze 22a der Borste ist im Endzustand in der Bürste abgerundet. Der Querschnitt der zylindrischen Borste ist vorzugsweise kreisrund. Es sind aber auch andere Querschnittsformen möglich, beispielsweise quadratische, rechteckige oder rautenförmige.

[0068] Zugespitzte Borsten 40 sind in Fig. 21b skizzierten. Zugespitzte Borsten 40 sind vorzugsweise aus Polyester (PBT) hergestellt und haben über einen Bereich ihrer Länge ebenfalls einen konstanten Durchmesser, z.B. ebenfalls einen Nenndurchmesser von 0,15 - 0,25 mm. Zur Spitze 40a hin verjüngt sich die Borste 40, beginnend bei einem Abstand a von der Spitze 40a. Gemessen ab der Spitze 40a entspricht der Durchmesser an der entsprechenden Stelle beispielsweise folgenden Werten:

Abstand (mm)	% des Nenndurchmessers	
	Mittelwert	Toleranzbereich
0,1	8%	5-15%
1	25%	15-35%
2	45%	30-60%
3	60%	50-80%
4	75%	60-90%
5	80%	70-90%
6	85%	> 75%
7	90%	>80%

[0069] Der Zuspitzungsprozess basiert auf der Reduktion des Durchmessers mittels einem chemischen Prozess. Je nach Länge des Aufenthaltes der Borste in der chemischen Substanz baut sich der Kunststoff ab und verringert sich der Durchmesser. Die Form der Spitze ist so beeinflussbar.

[0070] Grundsätzlich existieren zwei Arten von zugespitzten Borsten. Jene die nur an einem Ende eine Zuspitzung aufweisen und jene die an beiden Borstenenden eine Zuspitzung haben. Die Zuspitzung ist von den Dimensionen her in beiden Fällen wie oben angegeben gestaltet. Die einseitig zugespitzten Borsten haben an einem Ende eine Zuspitzung und am anderen Ende sind sie zylindrisch gestaltet und können abgerundet werden. Die beidseitig zugespitzten Borsten sind an beiden Enden mit einer Zuspitzung ausgestaltet.

[0071] Vom Querschnitt her können die zugespitzten Borsten gleich gestaltet werden wie die zylindrischen Borsten.

[0072] Um genügend Stabilität der einzelnen Filamen-

te zu bewahren, wird der Nenndurchmesser über einen Grossteil der Länge auf über 75% belassen. Die oben aufgeführte Tabelle zeigt, dass die Zuspitzung der Filamente zum überwiegenden Teil auf den letzten 4 bis 5 mm erfolgt. Mit dieser Ausgestaltung kann die Spitze 23a kleinste Fissuren und die Interdentalräume bei genügender Filamentstabilität optimal erreichen.

[0073] Für die vorliegende Erfindung werden vorzugsweise zylindrische oder einseitig zugespitzte Borsten verwendet.

[0074] Für alle Borstenarten wird, um eine genügende Flexibilität der Filamente zu erreichen eine Länge, ab Austritt aus dem Bürstenkopf, zwischen 7 mm und 13 mm gewählt.

[0075] In der vorliegenden Erfindung sowie für Zahnbürsten generell können die Borsten komplett oder teilweise eingefärbt sein. Dementsprechend können bei teilweise eingefärbten Borsten beispielsweise nur die Borstenenden oder nur ein Borstenenden oder auch alles ausser die Borstenenden eingefärbt sein. Die Einfärbung selbst kann als Indikator-Einfärbung, d.h., die Farbe nutzt sich im Gebrauch ab und dient so als Gebrauchsindikator oder auch als permanente Einfärbung gestaltet sein.

[0076] Die zylindrischen Borsten, welche aus Polyamid hergestellt sind, können beispielsweise mit Lebensmittelfarben eingefärbt sein und über der Farbe mit einem Lack versehen sein. Mögliche, einsetzbare Lebensmittelfarben sind beispielsweise für blau "Aluminium Lake of 3,3'-dioxo-2,2'-diindolinydene-5,5'-disulfonic acid", für gelb "Aluminium Lake of 5-hydroxy-1-(4-sulfophenyl)-4-(4-sulfophenylazo)-3-pyrazolecarboxylic acid" oder "Aluminium Lake of 6-hydroxy-5-(4-sulfophenylazo)-2-naphthalene-sulfonic acid". Diese Farben sind so ausgelegt, dass sie Food-Contact tauglich sind. Sind die Farben auf Borsten aufgebracht, so ist die Oberfläche meistens nicht mehr in der Qualität, die eine automatische Verarbeitung auf Zahnbürsten-Beborstungsmaschinen zulässt. Deshalb werden die gesamten Borsten oder wenigstens die eingefärbten Partien der Borsten mit einem Lack versehen. Dieser Lack macht die Oberfläche glatter und ermöglicht so die automatische Verarbeitung.

[0077] Zugespitzte Borsten, welche aus Polyester hergestellt sind, lassen sich auf diese Weise nicht einfärben. Die Einfärbung dieser Borsten verlangt nach einem chemischen Prozess, auf welchen an dieser Stelle aber nicht eingegangen wird.

[0078] Der Vorteil einer Einfärbung kann sein, dass der technische Aspekt der verschiedenen langen Borsten sichtbar gemacht werden kann, beispielsweise wenn nur die höherstehenden Borstenenden eingefärbt sind, oder wenn lediglich die tieferstehenden Borstenenden eingefärbt sind. Weiter kann durch die Gestaltung als Indikator-Partie für den Kunden der Nutzen der Gebrauchsindikation (Verbrauchsindikation) geschaffen werden.

[0079] Bevorzugt wird der Teil der Borsten eingefärbt, welcher die höherstehenden Borstenenden umfasst. Die Einfärbung der beidseitigen Enden ist dennoch möglich.

[0080] Die Einfärbung hat, wenn sie nur die Borsten-

spitzen betrifft, auf der fertigen Zahnbürste eine Länge von 2 mm bis 10 mm vorzugsweise zwischen 3 mm und 8 mm. Aufgrund der Verarbeitung ist die Einfärbung auf den nicht verarbeiteten Borsten länger bzw. angepasst, da allenfalls gewisse Teile der Einfärbung weggeschliffen oder weggeschnitten werden. Dementsprechend muss die Einfärbung im Rohmaterial nicht an beiden Enden der Borsten gleich lang sein, wie sie auch im Endprodukt variieren kann. Vorzugsweise ist die Einfärbung im Endprodukt dennoch an beiden Borstenenden gleich lang, falls beide Borstenenden eingefärbt sind.

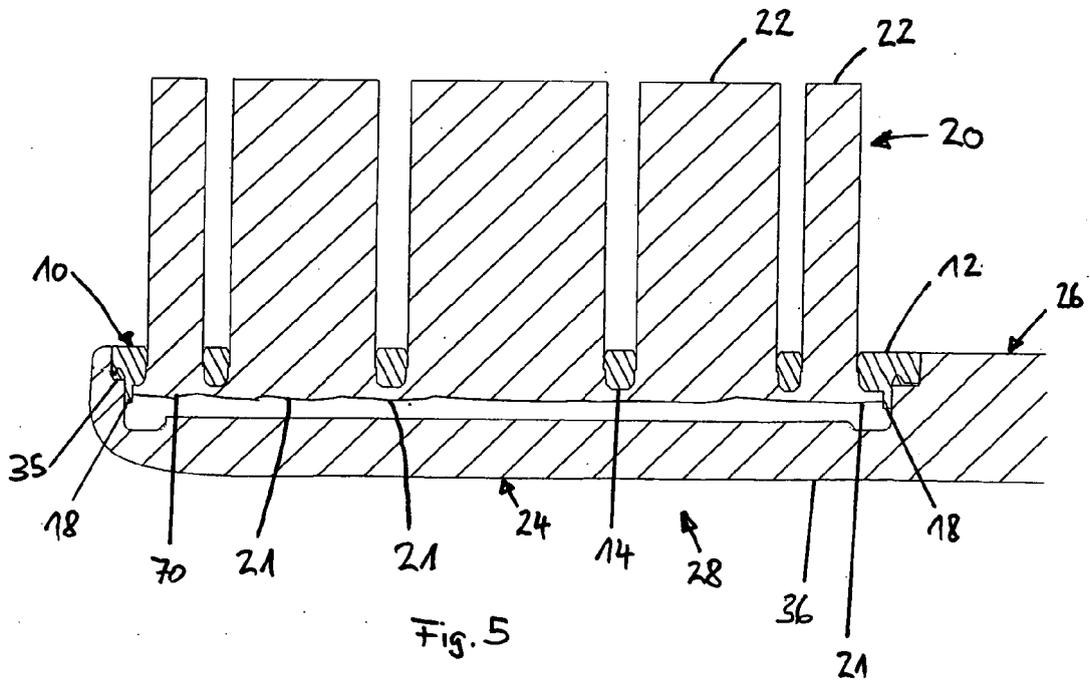
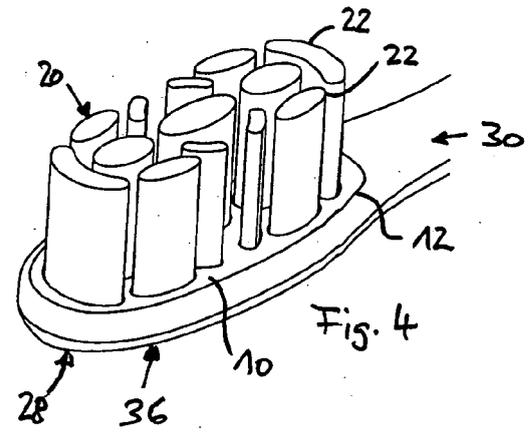
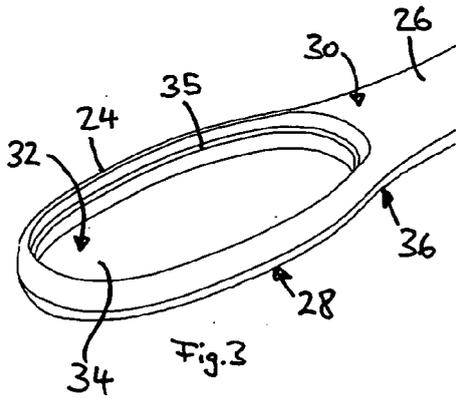
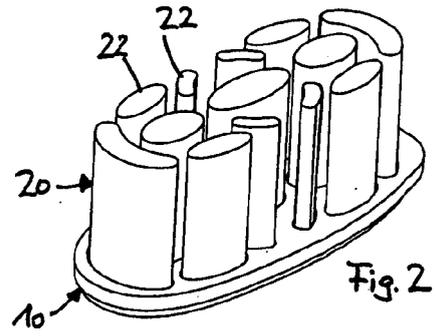
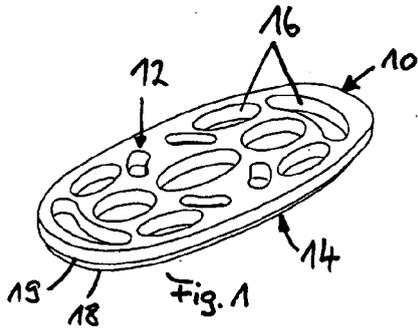
[0081] Selbstverständlich sind die in dieser Schrift gezeigten Ausgestaltungsvarianten beispielhaft und die einzelnen Ausprägungen und Elemente dieser Ausgestaltungsvarianten können mit anderen Ausgestaltungsvarianten kombiniert werden ohne den Rahmen dieser Erfindung zu verlassen.

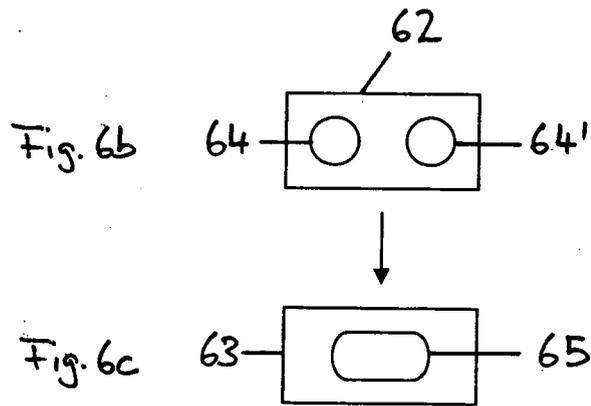
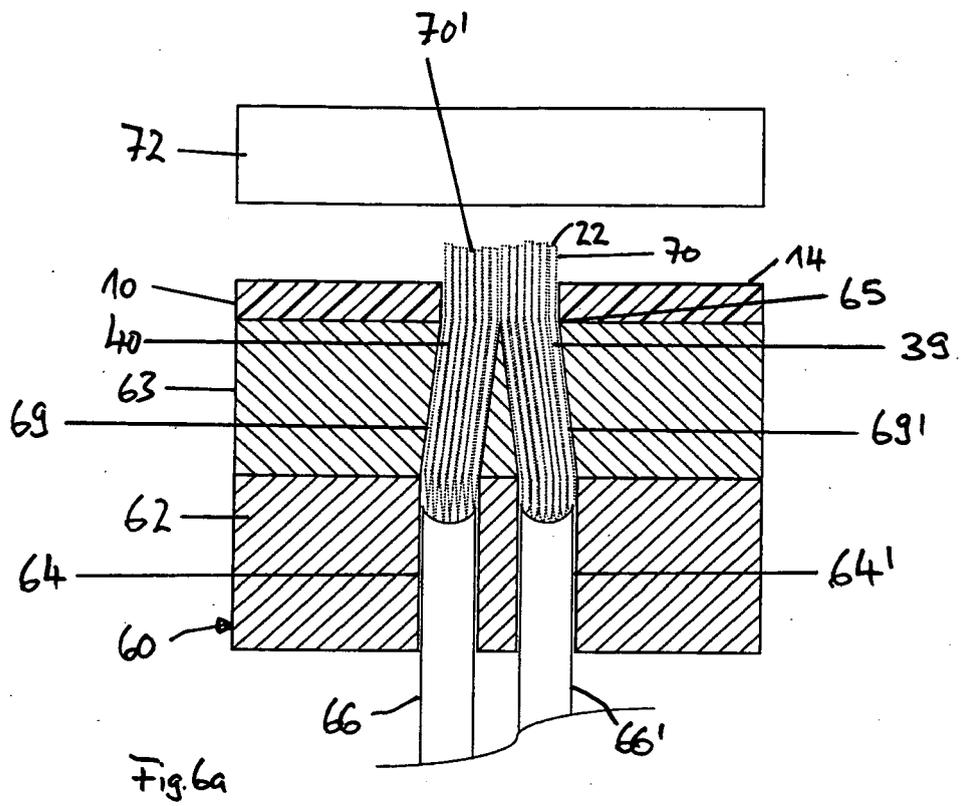
20 Patentansprüche

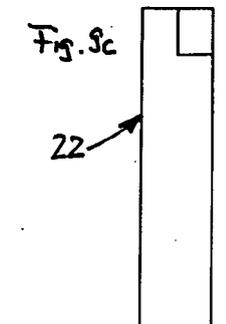
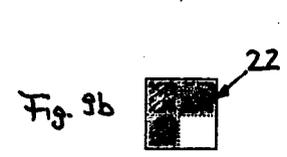
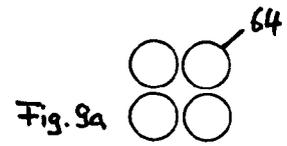
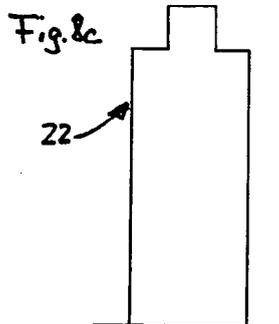
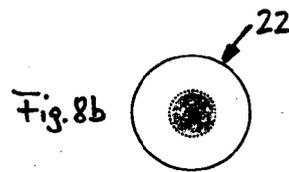
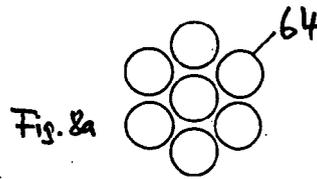
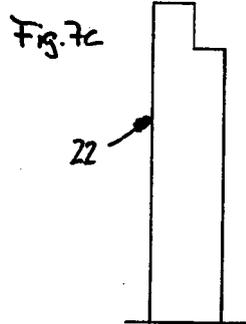
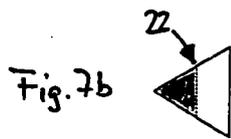
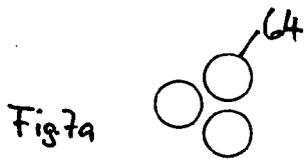
1. Verfahren zum Herstellen von ankerlos beborsteten Zahnbürsten, bei dem ein Borstenbündel (22) mit zylindrischen Borsten (39) und/oder zugespitzten Borsten (40) in eine Aufnahmeausnehmung (64) eines Werkzeugs (60) einer Beborstungsmaschine eingeführt und mittels eines in der Aufnahmeausnehmung (64) geführten Profilstifts (66) auf das dem Stift (66) zugewandte Ende der Borsten (39, 40) des Borstenbündels (22) zu deren Ausrichtung eingewirkt wird, dass die Borsten (39, 40) des Borstenbündels mittels einer Stirnseite des Profilstifts (66) ausgerichtet werden und dadurch die der Topographie der Stirnseite des Profilstifts (66) komplementäre Topographie erhalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilstift (66) auf der auf die Borsten (39, 40) einwirkenden Stirnfläche eine nicht stetige Oberfläche aufweist, welche mehrere Ebenen bildet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnfläche eine oder mehrere Vertiefungen aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die nicht stetige Oberfläche der Stirnseite des Profilstifts (66) zwei oder mehr Ebenen von Borstenenden gestaltet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stetigen Teile der Oberfläche des Profilstifts (66) kratzerfrei das heisst poliert, hochglanzpoliert oder geläppt sind.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nicht stetigen Übergänge in der Oberfläche des Profilstifts als scharfe Kanten ausgebildet sind.

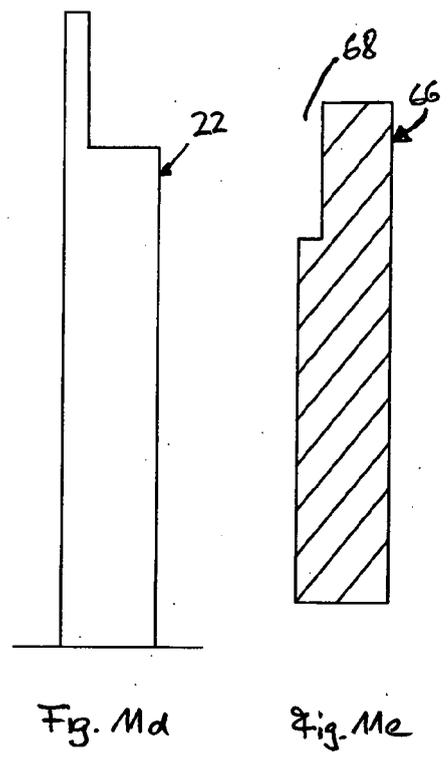
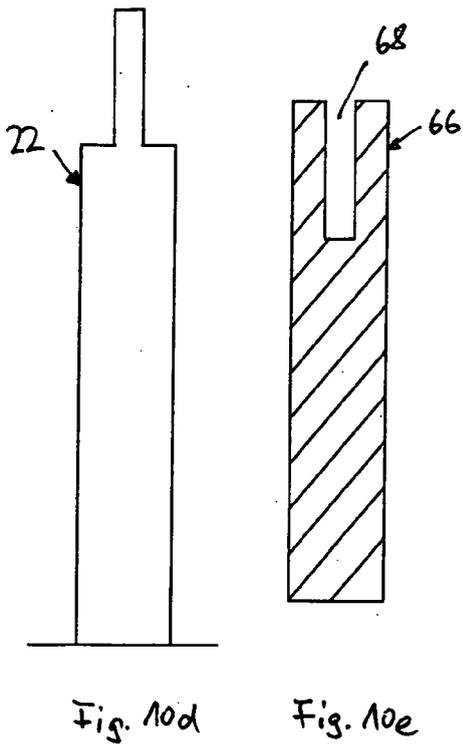
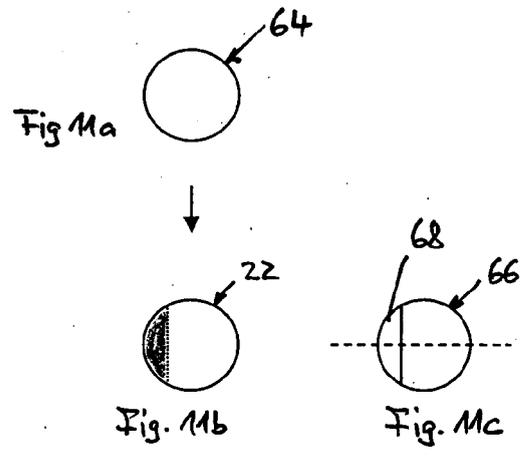
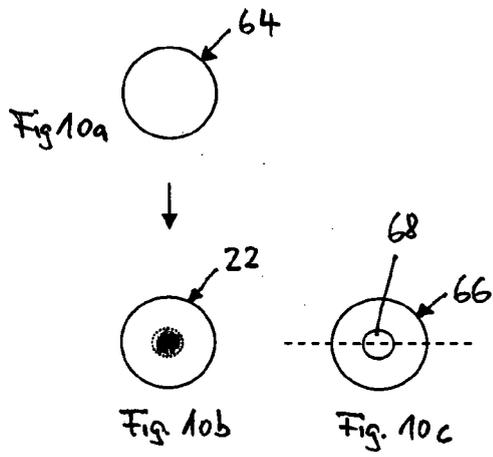
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Profilstifte (66) aufgestossenen Borsten (39, 40) mit einem Endbereich (70) über die obenliegende Unterseite (14) des Borstentragplättchens (10) vorstehen und die Endbereiche (70) der Borsten (39, 40) aufgeschmolzen werden, um die Borsten (39, 40) am Borstentragplättchen (10) zu befestigen. 5
7. Zahnbürste hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Borstenbündel (22) Borsten mit einem relativ zu den übrigen Borsten höherstehenden Borstenenden aufweist. 10
15
8. Zahnbürste nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der höherstehenden Borstenenden zu den tieferstehenden Borstenenden zwischen 0.5 mm bis 5 mm, bevorzugt zwischen 2 mm bis, 3 mm beträgt. 20
9. Zahnbürste nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** 5% bis 25% vorzugsweise 10% bis 15% der Borstenenden in einem Borstenbündel höher stehen als der Rest der Borstenenden des Borstenbündels. 25
10. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die höherstehenden Borstenenden eine fortsetzende Kontur bilden, die von mehreren Profilstiften (66) geformt worden ist. 30
11. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die höherstehenden Borstenenden von den tieferstehenden Borstenenden umschlossen sind. 35
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Herstellung einer Zahnbürste nach Anspruch 8 umfassend eine Matrize mit darin geführten Profilstiften, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilstifte eine hochglanzpolierte oder ge-
läppte Oberfläche aufweisen. 40
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die un stetigen Übergänge der Oberfläche scharfkantig ausgestaltet sind. 45
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die un stetigen Übergänge in eine Vertiefung führen. 50
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung eine Tiefe zwischen 0.5 mm und 5 mm vorzugsweise zwischen 2 mm und 3 mm aufweist. 55
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Vertiefung einen Durchmesser von 0.3 mm bis 0.8 mm bevorzugt 0.5 mm besitzt.









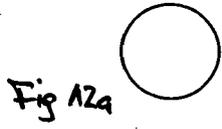


Fig 12b

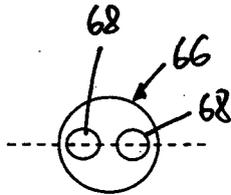


Fig 12c

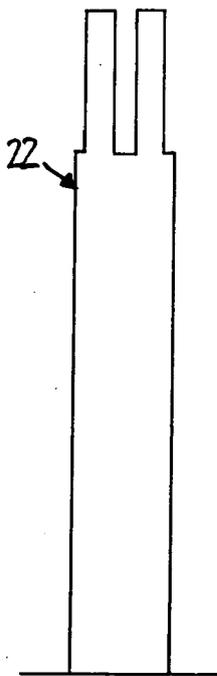


Fig. 12d

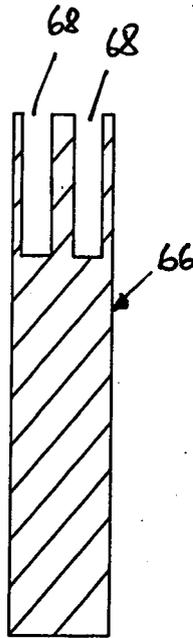


Fig 12e

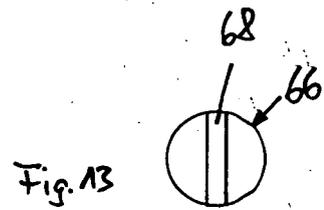


Fig. 13

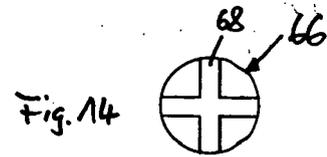


Fig. 14

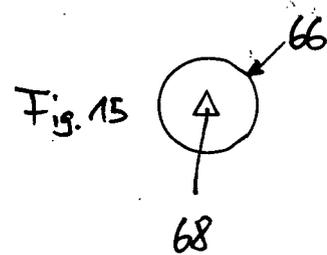
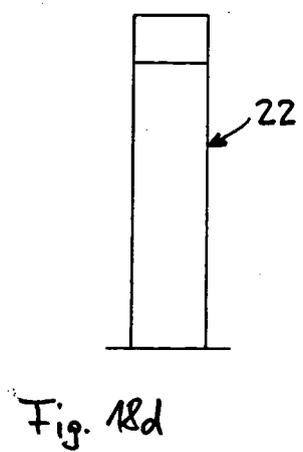
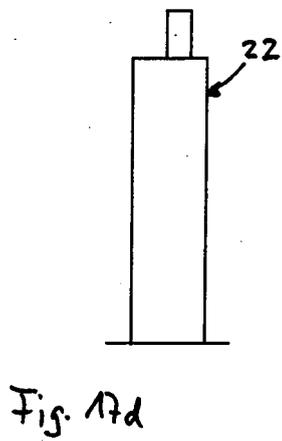
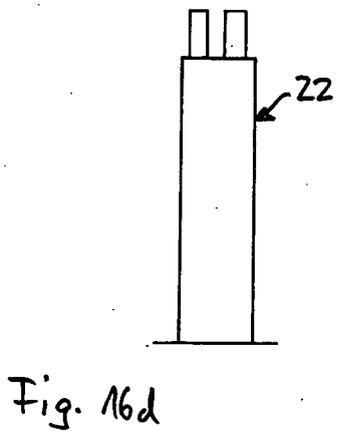
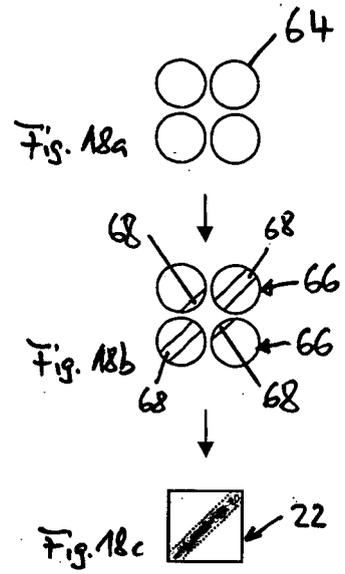
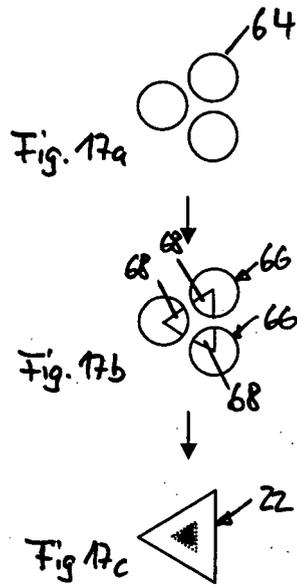
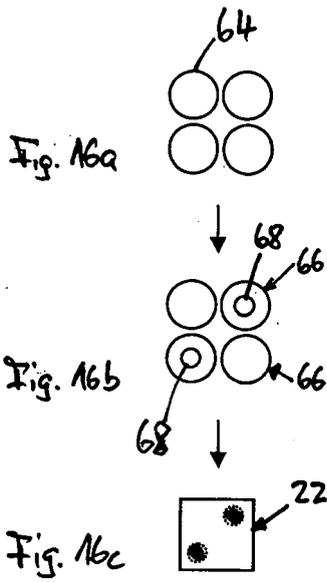
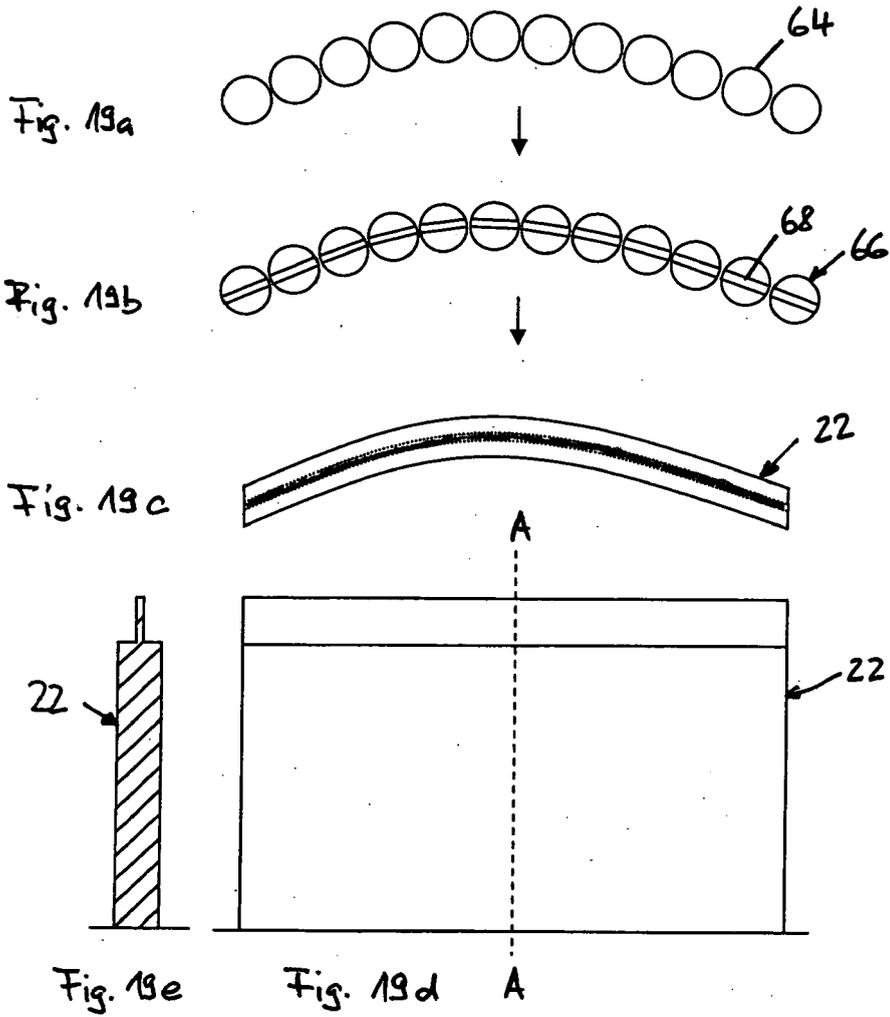
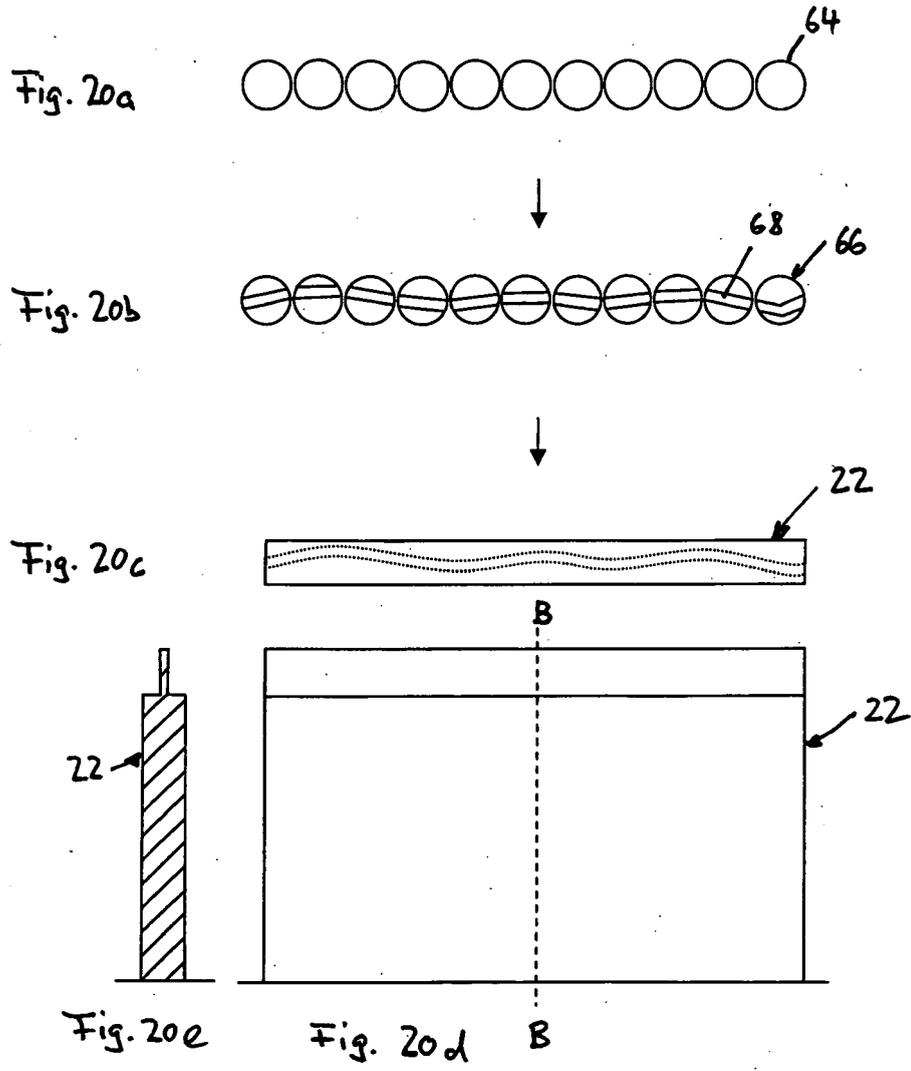


Fig. 15







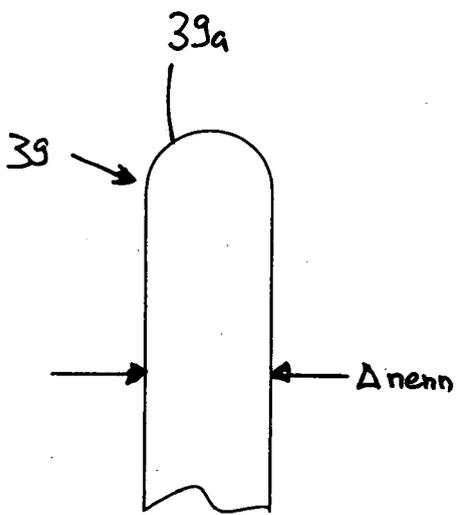


Fig. 21a

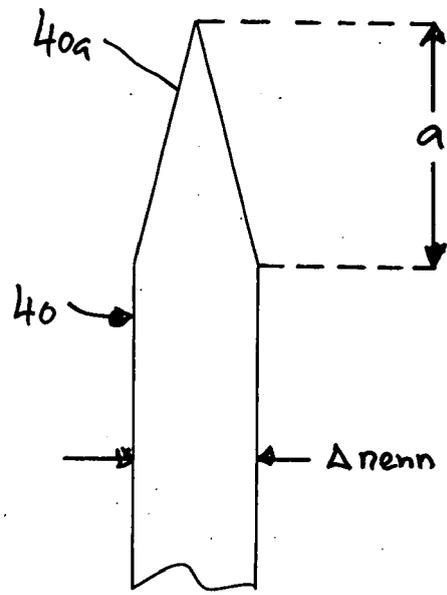


Fig. 21b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 00 8600

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/132661 A1 (SATO HISAO [JP] ET AL) 17. Juli 2003 (2003-07-17)	1-11	INV. A46B9/04
A	* Absätze [0057], [0 67] - [0075], [101] - [0104], [110] - [0112]; Abbildungen 7- 10 *	12	A46D3/04

X	EP 1 449 458 A1 (BOUCHERIE NV G B [BE]) 25. August 2004 (2004-08-25)	1-4, 7-12, 14-16	
Y	* Absätze [0028] - [0031], [0 38] - [0046]; Abbildungen 13,14 *	6	

X,D	EP 0 972 465 A1 (BOUCHERIE NV G B [BE]) 19. Januar 2000 (2000-01-19)	7	
Y	* Absätze [0005] - [0013], [0 36]; Abbildungen 14, 15 *	6	

X	US 2 488 873 A (EDGAR MAYNARD CHARLES) 22. November 1949 (1949-11-22)	1-5,7-16	
	* Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 54; Abbildungen 6,8 *		

X	US 5 454 626 A (SCHIFFER CARL [DE] ET AL) 3. Oktober 1995 (1995-10-03)	7-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A46B A46D
A	* Spalte 3, Zeilen 25-55 * * Spalte 1, Zeilen 22-59 *	1-6, 12-16	

X	US 6 523 907 B1 (BUCKNER CARROLL [US] ET AL) 25. Februar 2003 (2003-02-25)	1-3	
A	* Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 16; Abbildungen 4,4A * * Spalte 9, Zeile 36 - Spalte 10, Zeile 36 *	6	

A	EP 1 894 489 A2 (BOUCHERIE NV G B [BE]) 5. März 2008 (2008-03-05)	1-16	
	* Absätze [0001], [0 14] - [0023], [0 35] - [0039] *		

1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2011	Prüfer Ardhuin, Hélène
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 : mündliche 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 10 00 8600

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.

31-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003132661 A1	17-07-2003	EP 1312281 A1	21-05-2003
		WO 0215743 A1	28-02-2002
		JP 4132744 B2	13-08-2008
		JP 2002136341 A	14-05-2002
		TW I231188 B	21-04-2005

EP 1449458 A1	25-08-2004	BE 1015374 A3	01-02-2005
		US 2004164604 A1	26-08-2004

EP 0972465 A1	19-01-2000	DE 69906425 D1	08-05-2003
		DE 69906425 T2	08-01-2004
		DE 69915180 D1	08-04-2004
		DE 69915180 T2	30-12-2004
		EP 0972464 A1	19-01-2000
		ES 2217733 T3	01-11-2004
		ES 2200491 T3	01-03-2004
		US 6290303 B1	18-09-2001
		US 6290302 B1	18-09-2001

US 2488873 A	22-11-1949	KEINE	

US 5454626 A	03-10-1995	DE 4317453 A1	01-12-1994
		EP 0626141 A1	30-11-1994

US 6523907 B1	25-02-2003	AU 3123701 A	14-08-2001
		WO 0156766 A2	09-08-2001
		US 2004032159 A1	19-02-2004

EP 1894489 A2	05-03-2008	BE 1017255 A6	06-05-2008
		US 2008048486 A1	28-02-2008

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

- US 5926897 A [0003]
- DE 19832436 [0004]
- EP 1425989 A [0006]
- WO 2009000903 A [0007]