



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2012 Patentblatt 2012/48

(51) Int Cl.:
A46B 3/00 (2006.01) A46D 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12004612.3**

(22) Anmeldetag: **07.06.2008**

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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
08010409.4 / 2 130 454

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

(72) Erfinder:
• **Loetscher, Jost**
6233 Büron (CH)

• **Trevisan, Oskar**
6015 Reussbühl (CH)

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

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 20-06-2012 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Zahnbürste mit gemischten Borstenbündeln und Verfahren zur Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zahnbürste mit einem Zahnbürstenkörper (28), welcher einen Kopfbereich (24), einen daran anschliessenden Halsbereich (26) und einen an der dem Kopfbereich (24) abgewandten Seite an den Halsbereich (26) anschliessenden Griffbereich, aufweist. Die Zahnbürste weist weiterhin ein Borstentragplättchen (10) mit Durchlässen (16) für Borstenbündel (22) auf. Der Kopfbereich (24) ist von seiner Vorderseite (30) her mit einer Ausnehmung (32) versehen, welche im Wesentlichen der Form des Borstentragplätt-

chens (10) entspricht. An dem Borstentragplättchen (10) sind Bündel (22) mit einseitig chemisch zugespitzten und mechanisch bearbeiteten Borsten (40), welche einen zu einer Spitze (42) zulaufenden zugespitzten Abschnitt (48) und einen daran anschliessenden, ein stumpfes Ende (46) aufweisenden, zylindrischen Abschnitt (50) aufweisen sowie Bündel (22) mit konventionellen zylindrischen Borsten ankerlos befestigt. Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Zahnbürste.

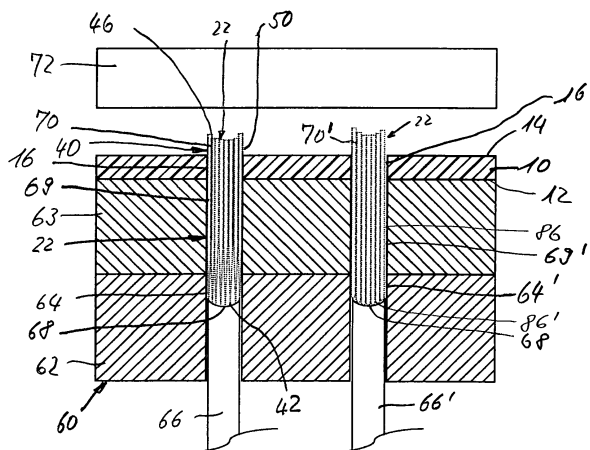
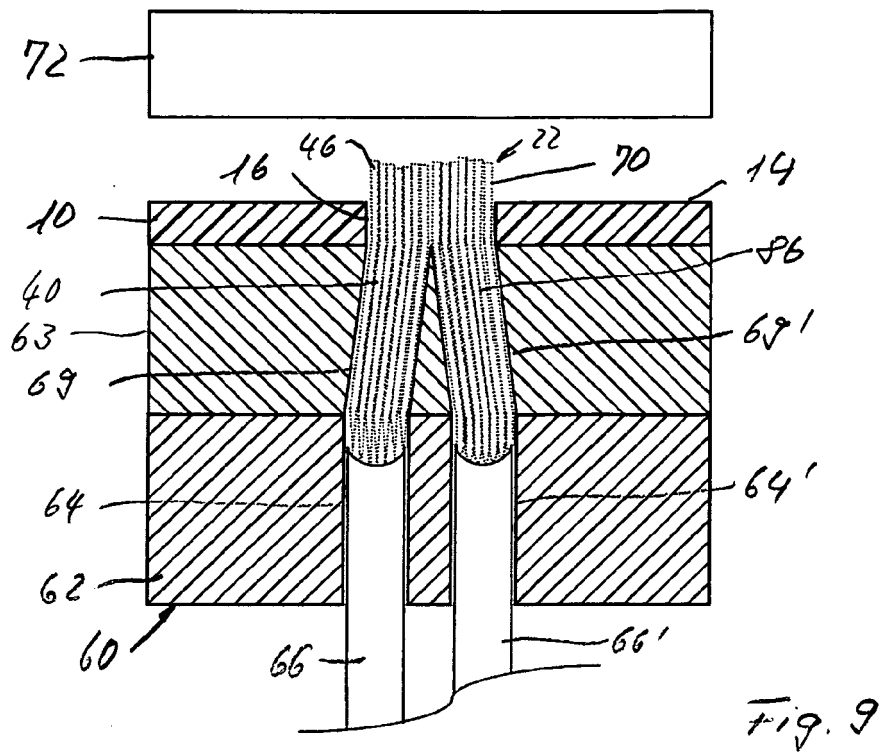


Fig. 8



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zahnbürste welche Bündel mit einseitig chemisch zugespitzten und mechanisch bearbeiteten Borsten sowie Bündel mit konventionellen zylindrischen Borsten aufweist, wobei die Bündel ankerlos an einem Borstentragplättchen der Zahnbürste befestigt sind (Anspruch 1) und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Zahnbürste (Anspruch 4).

[0002] Beborstungsmaschinen, welche nach diesem Verfahren arbeiten, sind allgemein bekannt und werden beispielsweise von der Firma G.B. Boucherie N.V., Izegem, Belgien, als sogenannte AFT-Maschinen (Anchor Free Tufting Maschinen), hergestellt und verkauft. Eine Vorrichtung zum Befestigen von mit Borstenbüscheln versehenen Borstentragplättchen an Bürstenkörpern ist beispielsweise in Dokument DE 200 06 311 U1 offenbart.

[0003] Ein weiterer Typ einer Beborstungsmaschine zur Herstellung ankerloser Borstenwaren ist aus EP 0 346 646 bekannt. Im Gegensatz zur bereits erwähnten AFT Technologie, bei welcher die Borsten durch Aufschmelzen befestigt werden, werden hier die Borsten in einer Spritzgussmaschine zur Verankerung mittels Kunststoff umspritzt (In Mould Tufting IMT).

[0004] Ein weiterer Typ einer Beborstungsmaschine zur Herstellung ankerloser Zahnbürsten ist aus DE 10 2006 026 712 bekannt. Diese kombiniert die bereits oben erwähnten Verfahren. Ein mit Borstenbüscheln versehenes Borstentragplättchen (analog einem beborsteten Borstentragplättchen aus dem AFT-Prozess) wird in eine Kavität einer Spritzgussform eingelegt, in welche anschliessend, zur Verankerung und zur Bildung des restlichen Teils des Bürstenkopfs, Kunststoff eingespritzt wird (IMT).

[0005] Obwohl die Borstenverankerung der beschriebenen Verfahren unterschiedlich umgesetzt ist, kann jedoch mit der Vorbereitung, Bearbeitung und Zuführung von Borsten gleich oder ähnlich verfahren werden.

[0006] Die bekannten Verfahren und die oben genannten bekannten Beborstungsmaschinen, auf welchen diese Verfahren ausgeführt werden, sind für die Bearbeitung von zylindrischen konventionellen Borsten ausgelegt, d.h. von Borsten, welche über ihre Länge einen konstanten, kreiszylinderförmigen Querschnitt aufweisen. Die durch das Abschneiden der konventionellen Borsten vom fadenartigen Ausgangsmaterial entstandenen Kanten werden auf der späteren Benützerseite der Borsten durch mechanische Bearbeitung in der Beborstungsmaschine gerundet, um die Verletzung, insbesondere des Zahnfleisches, beim Gebrauch der Zahnbürste zu verhindern. Durch die mechanische Bearbeitung nimmt das entsprechende Ende der konventionellen Borsten eine annähernd halbkugelförmige Form an. Diese bearbeiteten konventionellen Borsten werden bündelweise einem Werkzeug, einer beweglichen sogenannten Palette zugeführt, welche für jedes Bündel von konventionellen Borsten eine zylinderförmige Aufnahmeausnehmung

aufweist, in welcher in Gleitpassung ein Stift geführt ist. Die Bündel von konventionellen Borsten wird mit dem mechanischen bearbeiteten Ende voraus in die Aufnahmeausnehmung eingeführt, so dass die bearbeiteten Enden am Stift anliegen. Durch Anheben des Stifts werden die konventionellen Borsten zuerst durch eine Trichterplatte und anschliessend direkt durch einen Durchlass eines Borstentragplättchens hindurch gestossen, bis ein dem abgerundeten Ende der konventionellen Borsten abgewandter Endbereich der konventionellen Borsten über die in dieser Anordnung oben liegende Unterseite des Borstentragplättchens vorsteht. Dieser Endbereich der konventionellen Borsten wird dann aufgeschmolzen, um das Borstenbündel am Borstentragplättchen zu befestigen. Dieses wird dann, beispielsweise wie im Dokument DE 200 06 311 U1 offenbart, am Kopf eines Zahnbürstenkörpers befestigt.

[0007] Im IMT Verfahren gemäss EP 0 346 646 kann gleich verfahren werden. Die Borsten werden jedoch nicht durch ein Borstentragplättchen hindurch gestossen, sondern stehen frei in eine Kavität einer Spritzgussform hinein, in welche anschliessend Kunststoff zur Verankerung der Borsten und zur Bildung des Bürstenkopfs eingespritzt wird.

[0008] Die bekannten Verfahren und die bekannten Beborstungsmaschinen sind für die Verarbeitung von zylinderförmigen konventionellen Borsten bestimmt und ausgelegt. In jüngster Zeit ist das Bedürfnis nach Zahnbürsten mit zugespitzten Borsten gestiegen, weil derartige Borsten bei einem guten Reinigungseffekt der Zähne, insbesondere auch für die Reinigung des Interdentaltalbereichs, geeignet sind und das Zahnfleisch schonen.

[0009] In der Fachwelt herrscht jedoch die Meinung, dass die bekannten Verfahren für die ankerlose Beborstung von Bürsten und die zugehörigen bekannten Beborstungsmaschinen für die Verarbeitung von derart zugespitzten Borsten technisch sehr schwierig sind. Die Anmelderin hat erste Versuche mit zugespitzten Borsten in ankerlosen Beborstungsverfahren in der Schrift WO 2004/093718 für manuelle und elektrische Zahnbürsten beschrieben.

[0010] Insbesondere scheint die mechanische Bearbeitung der Spitzen der bereits zugespitzten Borsten keinen Sinn zu machen, da ja gerade diese Spitzen erwünscht sind. Beispielhaft für die Herstellung solch chemisch zugespitzter Borsten sei an dieser Stelle die Schrift EP 1 234 525 angegeben.

[0011] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, welches das ankerlose Beborsten von Zahnbürsten mit zugespitzten Borsten ermöglicht.

[0012] Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Zahnbürste mit chemisch zugespitzten Borsten bereitzustellen, deren Enden eine spezielle Zuspitzung aufweisen.

[0013] Weiter ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Beborstungsmaschine für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zu schaffen.

[0014] In Überwindung des Vorurteils, der nicht möglichen Verarbeitbarkeit von zugespitzten Borsten auf AFT-Maschinen, werden erfindungsgemäss einseitig chemisch zugespitzte Borsten, welche einen zu einer Spitze zulaufenden zugespitzten Abschnitt und einen daran anschliessenden, ein stumpfes Ende aufweisenden zylindrischen Abschnitt aufweisen, bündelweise derart in die Aufnahmeausnehmung eines Werkzeugs beziehungsweise einer Palette eingeführt, dass sich die zugespitzten Borsten in ihrer ganzen Länge in der Aufnahmeausnehmung befinden. Mittels eines Stiftes wird auf die Spitzen eingewirkt; vorzugsweise werden die zugespitzten Borsten dadurch durch eine Trichterplatte geschoben; damit ist ein gewünschtes Höhenprofil des Borstenfeldes erzielbar. Um dies zu ermöglichen, werden die Spitzen der zugespitzten Borsten vor dem Einführen in die Aufnahmeausnehmung zusätzlich mechanisch bearbeitet.

[0015] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, alternativ zu 'chemisch' zugespitzten auch mit anderen Verfahren zugespitzte Borsten erfindungsgemäss der Beborstungsmaschine zugeführt werden können. Mögliche alternative Verfahren zur Zuspitzung der Borsten sind beispielsweise eine spezielle Extrusion der Borsten, welche zugespitzte Segmente erlaubt, verschiedene mechanische Bearbeitungen, thermische Verfahren oder Kombinationen davon.

[0016] Testversuche mit dem vorbekannten AFT Verfahren mit chemisch zugespitzten Borsten haben gezeigt, dass das Vorurteil gerechtfertigt war. Chemisch zugespitzte Borsten, insbesondere im Randbereich des jeweiligen Borstenbündels, wurden zwischen dem Werkzeug, das heisst der Palette, und dem Stift eingeklemmt, was einerseits Störungen verursachte und andererseits zu einer nicht brauchbaren Beborstung führte, da die zugespitzten Borsten durch die Klemmung an der Oberfläche verletzt wurden. Im Verlauf der aufwendigen Suche nach der Ursache wurde festgestellt, dass nach allgemein bekannten Verfahren chemisch zugespitzte Borsten an der Spitze einen äusserst dünnen Ätzfaden beziehungsweise Restfaden aufweisen können. Versuche an zugespitzten Borsten haben dann gezeigt, dass mittels der bekannten mechanischen Bearbeitung der Borstenenden diese Ätzfäden beziehungsweise Restfäden beseitigt werden können. Überraschenderweise haben dann Versuche mit derartig mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten gezeigt, dass durch die Beseitigung der Ätzfäden beziehungsweise Restfäden auch ein Einklemmen der Borsten zwischen dem Werkzeug und dem Stift verhindert werden kann. Die mechanische Bearbeitung führt damit zu einem definierten Abschluss bei der Spitze der chemisch zugespitzten Borsten, welcher eine problemlose Weiterverarbeitung erlaubt.

[0017] In bevorzugter Weise werden die Spitzen der zugespitzten Borsten direkt in der Beborstungsmaschine mechanisch bearbeitet, um die Ätzfäden beziehungsweise Restfäden zu entfernen. Dies ermöglicht die Verwen-

dung von chemisch zugespitzten Borsten wie sie auf dem Markt erhältlich sind. Es wäre ebenfalls möglich, die mechanische Bearbeitung von chemisch zugespitzten Borsten ausserhalb der Beborstungsmaschine vorzunehmen, um dann diese vorbereiteten zugespitzten Borsten anschliessend dem Beborstungsprozess ohne weitere Bearbeitung zuzuführen.

[0018] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens werden bei der mechanischen Bearbeitung die Spitzen der Borsten, insbesondere mittels einer Schleifscheibe, geschliffen. Selbstverständlich können auch andere dem Fachmann bekannte Verfahren vorzugsweise Bearbeitungseinheiten verwendet werden. In Frage kommen beispielsweise Laser, chemische, andere mechanische oder thermische Verfahren oder Kombinationen davon.

[0019] In bevorzugter Weise werden Borsten verwendet, deren zugespitzter Abschnitt mindestens eine Länge von 5 mm aufweist. Vorzugsweise ist der zugespitzte Abschnitt jedoch länger und misst zwischen 7 und 12 mm, insbesondere zwischen 8 und 11 mm. Derartige zugespitzte Borsten gewährleisten bei einem guten Reinigungseffekt eine besonders schonende Behandlung des Zahnfleisches und eine gute Reinigung der Interdentarräume.

[0020] In besonders bevorzugter Weise werden die zugespitzten Borsten, im Gegensatz zu den durchwegs zylindrischen konventionellen Borsten, während der mechanischen Bearbeitung der Spitzen wenigstens annähernd im Übergangsbereich vom zylindrischen in den zugespitzten Abschnitt gehalten beziehungsweise geklemmt. Dadurch wird einerseits die Gefahr des Verschiebens von zugespitzten Borsten auf Grund einer auf die Borsten in Richtung zum stumpfen Ende wirkenden Kraft vermindert und andererseits werden die zugespitzten Borsten während der mechanischen Bearbeitung stabilisiert. Wird zur Durchführung dieser bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens eine verbesserte Beborstungsmaschine verwendet, erfolgt dieses Halten der zugespitzten Borsten vorzugsweise mittels einer Verrundungsscheibe, beziehungsweise mittels zur Verrundungsscheibe zugehörigen Elementen der Beborstungsmaschine und einem damit zusammenwirkenden Andrückelement.

[0021] Auf einer erfindungsgemässen Beborstungsmaschine können gleichzeitig zugespitzte Borsten gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren und durchgängig zylindrische konventionelle Borsten verarbeitet und im gleichen Bürstenkopf verankert werden. Hierbei werden die Borsten jedoch in separaten Zuführkanälen für die zugespitzten Borsten und separaten Zuführkanälen für die konventionellen Borsten in die Maschine eingebracht.

[0022] In weiter bevorzugter Weise werden die zugespitzten Borsten bei der mechanischen Bearbeitung der Spitzen mittels einer mit dem stumpfen Ende der zugespitzten Borsten zusammenwirkenden Anschlagplatte ausgerichtet gehalten. Diese gewährleistet, dass die

Spitzen sämtlicher zugespitzten Borsten mechanisch bearbeitet werden und nicht ausweichen können.

[0023] Bevorzugt ist die Gleitpassung zwischen Werkzeug und Stift derart ausgestaltet, dass die Spitzen der mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten einen grösseren Durchmesser aufweisen als der Toleranzbereich der Gleitpassung.

[0024] Weiter bevorzugt weist der Stift an seiner oben liegenden, im Werkzeug befindenden Stirnseite einen konkaven Bereich auf. Dies vermittelt dem Borstenbündel eine konvexe Topographie, in welcher die Spitzen der mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten liegen.

[0025] Am Borstenbündel wird in bevorzugter Weise erst nach dem mechanischen Bearbeiten der Borsten eine Topographie erzeugt.

[0026] Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausbildungsform des erfindungsgemässen Verfahrens werden die zugespitzten Borsten vor der mechanischen Bearbeitung der Spitzen, mit der Spitze nach unten gerichtet, in einen Zuführkanal der Beborstungsmaschine eingelegt und im Zuführkanal mittels eines Drückers in Richtung gegen einen Auslass des Zuführkanals gedrückt, wobei der Drücker auf den zylindrischen Abschnitt der zugespitzten Borsten einwirkt. Dadurch wird eine besonders einfache Handhabung der zugespitzten Borsten erreicht, wobei die Erzeugung einer Kraft durch die Einwirkung des Drückers in Richtung auf das stumpfe Ende der zugespitzten Borsten vermieden wird. Die zugespitzten Borsten bleiben dabei mit ihrer Spitze am Boden des Zuführkanals anliegend oder wenigstens annähernd anliegend und ein Bewegen von Borsten vom Boden des Zuführkanals weg wird vermieden.

[0027] Bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens auf einer angepassten Beborstungsmaschine dient der angepasste Stoffkanal als Zuführkanal. Die Beborstungsmaschine kann gleichzeitig über Stoffkanäle für durchgängig zylindrische konventionelle Borsten und angepasste Zuführkanäle für zugespitzte Borsten verfügen.

[0028] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens werden die zugespitzten Borsten mittels einer mit dem stumpfen Ende der Borsten zusammenwirkenden Begrenzungsplatte im Zuführkanal gehalten. Diese verhindert zusammen mit der angepassten Anordnung des Drückers, der auf den zylindrischen Teil der zugespitzten Borsten einwirkt, ein Anheben der zugespitzten Borsten vom Boden des Zuführkanals weg. Bei der Verwendung einer bekannten Beborstungsmaschine wird als Begrenzungsplatte in bevorzugter Weise die Klopfflatte verwendet, wobei diese jedoch stillgelegt ist. Die bei der Verarbeitung von zylindrischen konventionellen Borsten gängige Klopfbewegung bleibt somit aus.

[0029] In bevorzugter Weise wird auf dem Werkzeug ein mindestens einen Durchlass aufweisendes Borstentragplättchen angeordnet, und die zugespitzten Borsten des Borstenbündels werden mittels des Stifts derart

durch den Durchlass gestossen, dass die zugespitzten Borsten mit einem das stumpfe Ende aufweisenden Endabschnitt des zylindrischen Abschnitts über die oben liegende Unterseite des Borstentragplättchens vorstehen. Diese Endabschnitte der Borsten werden dann aufgeschmolzen, um die zugespitzten Borsten am Borstentragplättchen zu befestigen. Gegebenenfalls kann unmittelbar auf dem Werkzeug eine Trichterplatte angeordnet sein, auf welcher das Borstentragplättchen angeordnet wird. Die Trichterplatte weist wenigstens einen Führungsdurchlass für die zugespitzten Borsten auf, wobei dieser, vom Werkzeug her gesehen, trichterartig verjüngt ausgeformt sein kann. Alternativ und weniger bevorzugt entfällt dieser Schritt, falls kein Borstentragplättchen im Verfahren integriert ist (beispielsweise IMT).

[0030] Weiter bevorzugt werden in eine weitere Aufnahmeausnehmung des Werkzeugs vorgängig mechanisch bearbeitete, über ihre Länge ansonsten zylindrische, konventionelle Borsten eingeführt. Mittels eines in dieser Aufnahmeausnehmung geführten weiteren Stifts wird auf die bearbeiteten Enden der konventionellen Borsten zu deren Ausrichtung eingewirkt. Bei entsprechend geformter Stirnseite kann dem Bündel aus konventionellen Borsten eine Topographie vermittelt werden.

[0031] Unter Topographie wird, im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung, eine durch die Spitzen der zugespitzten Borsten beziehungsweise die betreffenden Enden der konventionellen Borsten definierte Fläche verstanden, welche dreidimensional geformt ist oder eben sein kann, jedoch dann nicht rechtwinklig zur Längsrichtung des betreffend Borstenbündels verläuft.

[0032] In bevorzugter Weise werden - mit gleich ausgebildeten Werkzeugen - die Spitzen der zugespitzten Borsten weniger lang mechanisch bearbeitet als die Enden der konventionellen Borsten.

[0033] Werden in dicht beieinander angeordnete Aufnahmeausnehmungen (nur) zugespitzte Borsten und in dicht beieinander angeordnete weitere Aufnahmeausnehmungen (nur) konventionelle Borsten eingeführt, kann ein besonders sicherer Halt an einem Borstentragplättchen durch Aufschmelzen der Endabschnitte der Borsten selbst dann erzielt werden, wenn die konventionellen und die zugespitzten Borsten aus nicht affinen Kunststoffen hergestellt sind.

[0034] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren lassen sich auch ankerlos beborstete Zahnbürsten herstellen, bei welchen ein Borstenbüschel sowohl zugespitzte Borsten als auch konventionelle Borsten aufweist. Dazu können die zugespitzten Borsten in eine Aufnahmeausnehmung und die konventionellen Borsten in eine weitere Aufnahmeausnehmung des Werkzeugs eingeführt werden. Bevorzugt liegen diese Aufnahmeausnehmungen unmittelbar neben einander. Beim Stossen dieser Borstenbündel mittels der Stifte können die Borsten, vorzugsweise mittels einer Trichterplatte, zu einem gemeinsamen Durchlass des Borstentragplättchens geleitet werden.

[0035] Das Borstentragplättchen wird nachfolgend,

wie bekannt, am Kopf eines Zahnbürstenkörpers befestigt.

[0036] Mittels des erfindungsgemässen Verfahrens können Bündel von zugespitzten Borsten auch direkt am Kopf des Zahnbürstenkörpers befestigt werden, indem an diesem entsprechende Durchlässe ausgeformt sind.

[0037] Für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens wird bevorzugt eine bekannte Beborstungsmaschine verwendet, wobei diese, wie in den betreffenden Ansprüchen angegeben, für die Verarbeitung von zugespitzten Borsten unterschiedlich ausgebildet ist beziehungsweise betrieben wird.

[0038] Das erfindungsgemässe Verfahren wird insbesondere für die Herstellung elektrischer und manueller Zahnbürsten eingesetzt. Das Verfahren kann natürlich generell für Bürstenware mit zugespitzten Filamenten eingesetzt werden, insbesondere auch für Bürstenware in der Kosmetik-, Körperpflege- und Medizinalindustrie.

[0039] Neben den erfindungsgemäss bearbeiteten zugespitzten Borsten kann die Zahnbürste auch über durchgängig zylindrische konventionelle Borsten und/oder gummielastische Reinigungselemente aus Weichmaterial verfügen.

[0040] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 in perspektivischer Sicht ein Borstentragplättchen;

Fig. 2 ebenfalls in perspektivischer Sicht das Borstentragplättchen, versehen mit einem Borstenfeld aus mindestens teilweise zugespitzten Borsten;

Fig. 3 auch in perspektivischer Sicht einen Kopfbereich und einen Teil eines Halsbereichs eines Zahnbürstenkörpers mit einer Ausnehmung im Kopfbereich;

Fig. 4 in perspektivischer Sicht den Zahnbürstenkörper gemäss Figur 3 mit in die Ausnehmung eingesetztem beborstetem Borstentragplättchen gemäss Figur 2;

Fig. 5 in Ansicht ein Bündel von chemisch zugespitzten Borsten mit Ätzfäden beziehungsweise Restfäden an der Spitze;

Fig. 6 ebenfalls in Ansicht ein Bündel chemisch zugespitzter Borsten, wobei die Spitzen mechanisch bearbeitet sind;

Fig. 7 ein schematisch dargestelltes Bündel zugespitzter Borsten bei der mechanischen Bearbeitung der Spitzen;

Fig. 8 einen Schnitt durch ein Werkzeug mit einer

Aufnahmeausnehmung für die zugespitzten Borsten und einer weiteren Aufnahmeausnehmung für konventionelle 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 einer Trichterplatte angeordneten Borstentragplättchen und einem Heizstempel;

Fig. 9 in gleicher Darstellung wie Figur 8 das Werkzeug mit den Aufnahmeausnehmungen und den Stiften, dem auf der Trichterplatte angeordneten Borstentragplättchen und dem Heizstempel, wobei die Trichterplatte die zugespitzten und die konventionellen Borsten zu einem gemeinsamen Durchlass des Borstentragplättchens leitet.

Fig. 10 in Draufsicht einen Zuführkanal einer Beborstungsmaschine mit darin angeordneten zugespitzten oder konventionellen Borsten und einem auf die Borsten einwirkenden Drücker;

Fig. 11 einen Längsschnitt durch einen Abschnitt eines Stoffkanals einer Beborstungsmaschine mit im Stoffkanal angeordneten zylinderförmigen konventionellen Borsten und dem Drücker;

Fig. 12 in gleicher Darstellung wie Figur 11 den Abschnitt des Zuführkanals mit darin angeordneten zugespitzten Borsten und dem vom Boden weiter weg versetzten Drücker;

Fig. 13 in Draufsicht eine für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens angepasste AFT-Maschine; und

Fig. 14 ein Ablaufdiagramm mit Schritten des erfindungsgemässen Verfahrens.

[0041] In Figur 1 ist ein mögliches Borstentragplättchen 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 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, ist eine umlaufende und entlang der Seitenkante verlaufende Schweisskante 19 angebracht. Diese dient im Pro-

zess 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 Borstentragplättchen 10 vorgesehen sein. Insbesondere ist es auch möglich, die Schweisskante am Zentrierungswulst 18 anzubringen.

[0042] Figur 2 zeigt in gleicher Darstellung wie Figur 1 das Borstentragplättchen 10, welches mittels eines AFT-Verfahrens mit einem schematisch angedeuteten Borstenbesatz 20 versehen ist. Der Borstenbesatz 20 weist pro Durchlass 16 ein Borstenbündel 22 auf. Jedes der Borstenbündel 22 besteht aus einer Vielzahl von Borsten; diese sind weiter unten im Detail beschrieben.

[0043] 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.

[0044] 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 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 Borstenplättchenverankerung zum Einsatz kommen (siehe beispielsweise weiter vorn beschriebene Verfahren).

[0045] Das Borstentragplättchen 10 ist vorzugsweise aus einem Hart-Kunststoff gefertigt, beispielsweise Polypropylen (PP), Polyamid (PA), Polyester (PET), Polycyclohexandimethanoltherastalat (PCT/PCT-A(säuremodifiziert)/PCT-G(glykolmodifiziert)), Polyethylen (PE), Polystyrol (PS), Styrolacrylnitril (SAN), Polymethylmethacrylat (PMMA), Acrylbuthadienystyrol (ABS), Polyoxy-methylen (POM), usw. gefertigt. In bevorzugter Weise wird Polypropylen (PP) verwendet mit einem E-Modul von 1000 - 2400 N/mm², vorzugsweise 1300 bis 1800 N/mm².

[0046] Im gezeigten Beispiel ist auch der Kopfbereich

24 und der Halsbereich 26 des Zahnbürstenkörpers 28 aus einem dieser Hart-Kunststoffe gefertigt. In bevorzugter Weise wird für das Borstentragplättchen 10 und den Zahnbürstenkörper 28 derselbe Hart-Kunststoff, wenigstens im Kontaktbereich der beiden Teile, verwendet.

[0047] 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 einem oder mehreren Hart-Kunststoffen und /oder aus einem oder mehreren Weich-Kunststoffen aufgebaut sein. Als Weich-Kunststoffe eignen sich insbesondere low density Polyethylen (PE-LD), high density Polyethylen (PE-HD), Polyethylen (PE), gummielastischer Werkstoff wie Polyurethan (PUR), thermoplastisches Elastomer (TPE) usw. Vorzugsweise wird ein thermoplastisches Elastomer (TPE) verwendet. Die Shore A Härte des Weich-Kunststoffes liegt vorzugsweise unter 90. Besteht das Borstentragplättchen 10 aus einem oder mehreren Hart-Kunststoffen und einem oder mehreren Weich-Kunststoffen, sind die Durchlässe 16 vorzugsweise im Hart-Kunststoff angeordnet. Die Weich-Kunststoffe können sowohl für die Ausformung von zusätzlichen weichelastischen Reinigungselementen am Borstentragplättchen 10 oder am Kopfbereich 24 genutzt werden oder am Zahnbürstenkörper für funktionelle oder dekorative Zwecke angebracht werden.

[0048] Chemisch zugespitzte Borsten 40, wie sie in Figur 5 dargestellt sind, sind allgemein bekannt und auf dem Markt erhältlich. Sie bestehen vorzugsweise aus Polyester, mögliche Untergruppen sind Polybutylen-terephthalat (PBT) oder Polytrimethylen Terephthalat (PTT). Polyamid (PA) wird vorzugsweise eingesetzt, falls die Borsten auf eine andere Art, beispielsweise mechanisch oder thermisch, zugespitzt werden. Insbesondere auf chemischem Weg, durch Ätzen, zugespitzte Borsten 40 können bei ihrer Spitze 42 einen äusserst dünnen Ätzfaden beziehungsweise Restfaden 44 aufweisen, dessen Masse zumindest in einer Dimension kleiner 0.04 mm, vielfach kleiner 0.025 mm und meistens kleiner 0.015 mm sind. Die Länge der zugespitzten Borsten 40 für die Verwendung in einer Beborstungsmaschine beträgt vorzugsweise zwischen 14 mm und 20 mm, vorzugsweise 16 - 18 mm, besonders bevorzugt 17 mm, wobei die Borsten 40 einseitig zugespitzt sind und auf der der Spitze 42 abgewandten Seite ein stumpfes Ende 46 aufweisen. Die in der Figur 5 erkennbare relativ grosse Variation der Länge der zugespitzten Borsten rührt vom Herstellungsprozess der Borsten her.

[0049] Es können auch zweiseitig zugespitzte Borsten, die die doppelte Länge der beschriebenen einseitig zugespitzten Borsten haben, verwendet werden, nur müssen diese, bevor sie in der Beborstungsmaschine verarbeitet werden können, auf die obgenannten Masse für einseitig zugespitzte Borsten mittig durchgeschnitten werden.

[0050] Die zugespitzten Borsten 40 weisen einen zugespitzten Abschnitt 48 mit der Spitze 42 und einem zylinderförmigen Abschnitt 50 mit dem stumpfen Ende 46 auf. Der Durchmesser des zylinderförmigen Abschnitts 50 beträgt 0,10 mm bis 0,25 mm, vorzugsweise 0,15 mm bis 0,20 mm. Die Länge des zugespitzten Abschnitts 48 von der Spitze 42 her gemessen beträgt mindestens 5 mm, vorzugsweise zwischen 7 und 12 mm, insbesondere zwischen 8 mm und 11 mm. Die Zuspitzung hat am freien Ende, an der Spitze 42 im Bereich vor dem Beginn des Ätzfadens, nach dem chemischen Zuspitzen üblicherweise einen Durchmesser von 0,015 mm bis 0,025 mm, vorzugsweise 0,016 mm bis 0,018 mm.

[0051] Selbstverständlich können sowohl zugespitzten Borsten 40 als auch durchgehend zylindrische konventionelle Borsten 86 von einer Kreisfläche abweichende Querschnittsflächen aufweisen. Beispielsweise können sie dreieckige, rechteckige, quadratische, rhomboid, elliptische, mehreckige, sternförmige, regelmäßig neckige oder unregelmäßig geformte Querschnittsflächen aufweisen.

[0052] Um allfällige am zugespitzten Ende 42 der Borsten 40 vorhandene Ätzfäden beziehungsweise Restfäden 44 zu entfernen, werden alle zugespitzten Borsten 34 bündelweise mechanisch bearbeitet. Nach der mechanischen Bearbeitung hat die Zuspitzung an der Spitze 42 einen Durchmesser von etwa 0,016 mm bis 0,035 mm, vorzugsweise 0,019 mm bis 0,029 mm. Figur 6 zeigt das bereits in Figur 5 dargestellte Borstenbündel 22, jedoch nach der zusätzlichen erfindungsgemässen mechanischen Bearbeitung der Spitzen 42. Die Ätzfäden beziehungsweise Restfäden 44 sind entfernt und die Spitzen 42 leicht gerundet. Die folgende Tabelle gibt den Durchmesser der zugespitzten Borsten 40 im zugespitzten Abschnitt 48 an, wobei der angeführte Abstand von der Spitze 42 her gemessen ist und der Durchmesser als Prozentsatz des Durchmessers des zylindrischen Teils der zugespitzten Borste 40 angegeben wird.

Abstand (mm)	% des Nenndurchmessers	
	Mittelwert	Toleranzbereich
0,1	8%	5-16%
1	25%	15-45%
2	45%	30-75%
3	60%	50-85%
4	75%	60-90%
5	80%	70-95%
6	85%	≥ 75%
7	90%	≥ 80%

[0053] Die Spitzen 42 der zugespitzten Borsten 40 werden vorzugsweise mittels einer Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung, insbesondere einer Schleif-

scheibe 52, bearbeitet; siehe dazu Figur 7. Dabei werden die zugespitzten Borsten 40 wenigstens annähernd im Übergangsbereich vom zylinderförmigen Abschnitt 50 in den zugespitzten Abschnitt 48 gehalten. Ein Halteelement 54 kann dazu einen etwa U-förmigen Ausschnitt aufweisen, in welchen die zugespitzten Borsten 42 eingeführt werden und in welchen die Borsten 40 mittels eines beispielsweise federbelasteten Andrückelements 56 während des mechanischen Bearbeitens festgehalten sind. In einer bevorzugten Ausführungsvariante einer Beborstungsmaschine (beispielsweise in einer AFT-Maschine), wird als Halteelement 54 vorzugsweise ein in der sogenannten Verrundungsscheibe integriertes Element verwendet, welches von einem ausserhalb der Scheibe angebrachten Klemmmechanismus unterstützt wird. Die Spitzen 42 der Borsten 40 sind nach unten gerichtet und die oben liegenden stumpfen Enden 46 der Borsten 40 liegen an einer Anschlagplatte 58 an. Diese verhindert das Ausweichen von zugespitzten Borsten 40 in Richtung von der Schleifscheibe 52 weg aufgrund des Drucks der von der Schleifscheibe 52 auf die Spitzen 42 der Borsten 40 ausgeübt wird. Während derartige Schleifscheiben 52 für das Entfernen der Schneidkanten und das Abrunden der stumpfen Enden von über die ganze Länge zylinderförmigen konventionellen Borsten 86 - siehe Figur 11 - bis zu 13 Sekunden auf die Borsten 86 einwirken, werden gemäss dem vorliegenden Verfahren die Spitzen 42 der zugespitzten Borsten 40 zwischen 3 Sekunden bis 8 Sekunden, vorzugsweise 3,5 Sekunden bis 6,5 Sekunden, insbesondere zwischen 4 bis 6 Sekunden mittels der Schleifscheibe 52 bearbeitet, je nach Abrasivität der Schleifscheibe 52, Verfahrensparametern und erhaltenem Resultat. Die Bearbeitungszeit der zugespitzten Borsten 40 ist somit kürzer als die Bearbeitungszeit der durchgehend zylindrischen konventionellen Borsten 86. Beide Borstenarten können im gleichen Bürstenkopf eingesetzt und damit auch gleichzeitig mit unterschiedlichen Verfahrensparametern verarbeitet werden.

[0054] Die Schleifscheibe 52 wird exzenterförmig angetrieben, so dass sie, in der Ebene gesehen, in den zwei rechtwinklig zueinander stehenden Richtungen einen Hub von 20 bis 50 mm, vorzugsweise zwischen 30 und 40 mm ausführt. Der Hub der Schleifscheibe 52, in Längsrichtung der Borsten 40 gemessen, beträgt zwischen 0 und 1,5 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 bis 0,6 mm. In bevorzugter Weise wird die Schleifscheibe 52 an die mittlere Position der Spitzen 42 des Borstenbündels 22 gebracht, wonach sie die Spitzen zwischen 0,3 und 3 Sekunden, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 Sekunden, bearbeitet. Anschliessend wird die Lage der Schleifscheibe 52 um 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise 0,2 bis 0,6 mm, in Richtung in die zugespitzten Borsten 40 hinein verstellt, wonach die angetriebene Schleifscheibe 52 weitere 2 bis 6 Sekunden, vorzugsweise 3 bis 5 Sekunden, auf die zugespitzten Borsten 40 einwirkt. Es hat sich gezeigt, dass dabei zuverlässig allfällige Ätzfäden beziehungsweise Restfäden 44 beseitigt werden, auch an Borsten-

spitzen 42, welche in Folge der Variation der Gesamtlänge der Borsten 40 zurückversetzt sind. Da die zugespitzten Borsten 40 in Folge ihrer Zuspitzung und der Anordnung der Haltevorrichtung bestehend aus dem Halteelement 54 und dem federbelasteten Andrückelement 56 im Bereich ihrer Zuspitzung äusserst flexibel sind, besteht auch keine Gefahr, dass sie zu stark gekürzt werden, so dass keine "Spitzen" mehr vorhanden wären.

[0055] In bevorzugter Weise werden die mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten 40 einem Zwischenlager zugeführt, in welchem sie mit bereits vorgängig mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten 40 zusammen gebracht werden. Diesem Zwischenlager werden dann die Borsten 40 für die Bildung der Borstenbündel 22, vergleiche Figur 2, in Gruppen entnommen. Hierbei müssen die zugespitzten Borsten 40 des jeweiligen Bündels 22 nicht mit dem vorgenannten Bündel für die mechanische Bearbeitung der Spitzen 42 übereinstimmen.

[0056] Ebenso können die Borstenbündel 22 aus mehreren entnommenen Gruppen zusammengestellt werden. Insbesondere ist es auch möglich durchgehend zylindrische konventionelle Borsten 86 mit zugespitzten Borsten 40 in einem Bündel zu mischen.

[0057] Figur 8 zeigt einen Teil eines Werkzeugs 60, bestehend aus einem blockartigen Grundkörper 62, auch Palette genannt, und einer Trichterplatte 63 der Beborstungsmaschine. Durch den blockartigen Grundkörper 62 des Werkzeugs 60 hindurch verläuft, im vorliegenden Fall in vertikaler Richtung, eine Aufnahmeausnehmung 64. Der Querschnitt dieser Aufnahmeausnehmung 64 ist über die gesamte Länge der geradlinigen Aufnahmeausnehmung 64 im blockartigen Grundkörper 62 konstant. In der Aufnahmeausnehmung 64 ist ein Stift 66 in Gleitpassung geführt.

[0058] Im Verfahrensablauf wird der blockartige Grundkörper 62 mit zugehörigen Stiften 66 vom einen Kreisbogen 98 her - vergleiche Figur 13 - mit Bündeln von zugespitzten Borsten 40 gefüllt. Nach dem Füllen wird in einer weiteren Station der Beborstungsmaschine die Trichterplatte 63 auf den Grundkörper 62 gesetzt, wie es in Figur 8 erkennbar ist.

[0059] Die Gleitpassung zwischen Grundkörper 62 und Stift 66 ist derart ausgestaltet, dass die Spitzen 42 der mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten 40 einen grösseren Durchmesser aufweisen als der Toleranzbereich der Gleitpassung. Dieser wesentliche Verbesserungsschritt verhindert das Verkleben der zugespitzten Borsten 40 zwischen dem Stift 66 und der Aufnahmeausnehmung 64. Die Bewegung des Stifts 66 in der Gleitpassung ist eingeschränkt, so dass er nur im blockartigen Grundkörper 62 beweglich ist.

[0060] An seiner oben liegenden, im Grundkörper 62 befindenden Stirnseite 68, an welcher die Spitzen 42 der zugespitzten Borsten 40 anliegen, ist der Stift 66 beispielsweise konkav geformt, um dem betreffenden Borstenbündel 22, in der Endform, eine konvexe Topographie zu vermitteln. Die Endform der Borstenbündel 22 wird durch die Form der Stirnseite 68 des Stifts 66 mass-

geblich beeinflusst. Ein konkaver Bereich der Stirnseite 68 des Stifts 66 erlaubt es, die zugespitzten Borsten 40 speziell zu bündeln und vermeidet dadurch zusätzlich das Verkleben. Anstelle einer konkaven Ausgestaltung sind jedoch auch andere beliebige Topographien der Stirnseite 68 des Stifts 66 möglich.

[0061] Ein dem Zwischenlager entnommenes Borstenbündel 22 aus einer Anzahl vorgängig mechanisch bearbeiteten zugespitzten Borsten 40 wird von oben mit den unten liegenden Spitzen 42 voraus, in die Aufnahmeausnehmung 64 des blockartigen Grundkörpers 62 eingeführt, mindestens soweit, dass sich alle Borsten 40 komplett in der Aufnahmeausnehmung 64 befinden und die Borsten 40 mit ihrer Spitze 42 an der Stirnseite 68 des Stifts 66 anliegen. Die Topographie oder das Profil der Borstenbündel 22 mit zugespitzten Borsten 40 wird somit erst nach dem mechanischen Bearbeiten der Spitzen 42 erzeugt.

[0062] Anschliessend wird die Trichterplatte 63 auf den blockartigen Grundkörper 62 und darauf, falls im Verfahren vorgesehen, ein Borstentragplättchen 10 derart abgelegt, dass der diesem Borstenbündel 22 zugeordnete Durchlass 16 des Borstentragplättchens 10 mit dem entsprechenden Führungsdurchlass 69 in der Trichterplatte 63 fluchtet. Dabei kommt die Oberseite 12 des Borstentragplättchens 10 auf der Trichterplatte 63 zur Anlage, so dass die Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 nach oben frei liegt. Der Vollständigkeit halber sie erwähnt, dass dieser Führungsdurchlass 69 der Trichterplatte 63 andererseits auch mit der Aufnahmeausnehmung 64 korrespondiert. Durch Bewegung des Stifts 66 in Richtung nach oben auf das Borstentragplättchen 10 zu werden die zugespitzten Borsten 40 nach aufwärts bewegt und mit ihrem stumpfen Ende 46 voraus durch die Trichterplatte 63 und den Durchlass 16 hindurch gestossen, bis ein an das stumpfe Ende 46 anschliessender Endabschnitt 70 im zylinderförmigen Abschnitts 50 der Borsten 40 über die Unterseite 14 des Borstenplättchens 10 vorsteht. Anschliessend wird ein Heizstempel 72 (oder ein anderes thermisches Mittel) auf die Borsten 40 oder in deren Nähe abgesenkt, so dass die Endabschnitte 70 der Borsten 40 schmelzen und auf der Unterseite 14 einen, die Unterseite 14 mindestens teilweise bedeckenden Borstenschmelzebelag bilden und dadurch die Borsten 40 am Borstenplättchen 10 verankert.

[0063] In gleicher Art und Weise wie oben beschrieben, kann der Grundkörper 62 des Werkzeugs 60 eine weitere Aufnahmeausnehmung 64' mit darin geführtem weiterem Stift 66' aufweisen. In diese werden, gleich wie im Zusammenhang mit zugespitzten Borsten 40 beschrieben, über ihre Länge zylindrische konventionelle Borsten 86 eingeführt; diese kommen mit ihrem vorgängig mechanisch bearbeiteten Enden 86' an der Stirnseite 68 des weiteren Stifts 66' zur Anlage, wobei ebenfalls eine Topographie - wie oben beschrieben - gebildet werden kann. Die Trichterplatte 63 weist einen, mit der weiteren Aufnahmeausnehmung 64' fluchtenden weiteren Führungsdurchlass 69' auf, welcher andererseits mit ei-

nem Durchlass 16' des Borstentragplättchens 10 für konventionelle Borsten 86 fluchtet.

[0064] Gleichzeitig mit dem Stift 66 wird der weitere Stift 66' verschoben, um das Bündel konventionelle Borsten 86 durch den weiteren Durchlass 16' des Borstentragplättchens 10 hindurch zu stossen, bis das Bündel konventionelle Borsten 86 mit einem Endabschnitt 70' über die Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 vorsteht. Auch das Aufschmelzen dieses Endabschnitts 70' erfolgt wie weiter oben beschrieben.

[0065] Falls verschiedene Kunststoffe für die Herstellung der Borsten 40, 86 verwendet wurden, entsteht folglich auch ein Borstenschmelzebelag aus den entsprechenden Kunststoffen. Insbesondere kann dieser Borstenschmelzebelag aus Polyester (zugespitzte Borsten 40) und Polyamid (konventionelle Borsten 86) bestehen. Da sich diese - nicht affinen - Materialien in der Borstenschmelze nicht verbinden, ist bevorzugt darauf zu achten, dass mit den einzelnen Materialien Gruppen von Borstenbündel 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 22 aus zugespitzten Borsten 40 beziehungsweise konventionellen Borsten 86 in Aufnahmeausnehmungen 64 beziehungsweise weitere Aufnahmeausnehmungen 64' eingeführt, welche benachbart - eine Gruppe bildend - angeordnet sind.

[0066] Figur 9 zeigt eine Möglichkeit, ein Borstentragplättchen 10 mit einem Borstenbüschel auszurüsten, das sowohl zugespitzte Borsten 40 als auch konventionelle Borsten 86 aufweist. Der Grundkörper 62 weist eine Aufnahmeausnehmung 64, in welche, wie oben beschrieben, zugespitzte Borsten 40, und dicht daneben eine weitere Aufnahmeausnehmung 64', in welche konventionelle Borsten 86 eingeführt werden beziehungsweise geworden sind, auf, vergleiche Figur 8. 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 86 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 86 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 konventioneller Borsten 40, 86 durch den gemeinsamen Durchlass 10 hindurch gestossen, bis deren Endabschnitte 70, 70' über die Unterseite 14 des Borstentragplättchens 10 vorstehen. Durch anschliessendes Schmelzen der Endabschnitte 70, beispielsweise mittels des Heizstempels 72, werden die Borsten 40, 86 am Bor-

stentragplättchen 10 befestigt.

[0067] Auf entsprechende Art und Weise ist es möglich, mehrere einzelne Bündel 22 von Borsten 80, 86 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 ist es auch möglich, Bündel 22 von Borsten 40 oder 86 gleicher Art einem gemeinsamen Durchlass 16 zuzuführen.

[0068] Das mit dem Borstenbesatz 20 versehene Borstentragplättchen 10 wird, wie im Zusammenhang mit der Figur 4 erläutert, dem Werkzeug 60 entnommen und mit dem Zahnbürstenkörper 28 nach aus dem Stand der Technik bekannter Art und Weise zusammengebracht und dort befestigt.

[0069] In Beborstungsverfahren ohne Borstenplättchen 10 werden, wie bereits beschrieben, die Borsten 40, 86 anstatt durch das Borstenplättchen 10 hindurch in einen Formholraum geführt. In diesen Formholraum wird anschließend Kunststoff eingespritzt um den Bürstenkopf zu formen und die Borsten 40, 86 zu verankern.

[0070] Figur 10 zeigt in Draufsicht einen Abschnitt eines Zuführkanals 74 einer Beborstungsmaschine 76. Dieser ist unten von einem Zuführboden 78 und beidseitig von parallel zueinander verlaufenden Zuführwänden 80 begrenzt. Die im Zuführkanal 74 angeordneten zugespitzten oder gegebenenfalls zylindrischen Borsten 40, 86 werden mittels eines balkenartigen Drückers 82 in Pfeilrichtung A gegen einen Auslass 84 des Zuführkanals 74 gedrückt.

[0071] Figur 11 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch einen Abschnitt eines Stoffkanals 74' einer bekannten AFT-Maschine. In diesem befinden sich über ihre gesamte Länge zylinderförmige konventionelle Borsten 86. Sie stehen mit ihrem Ende, welches später das freie Ende des Borstenbesatzes 20 bilden wird, auf dem Stoffkanalboden 78', dieser entspricht dem Zuführboden 78. Der durchgehend konstante Durchmesser der konventionellen Borsten 86 beträgt 0,15 mm bis 0,25 mm. Sie haben üblicherweise eine Länge von 14 mm bis 18 mm, vorzugsweise 16 mm. In den bekannten AFT-Maschinen beträgt der Abstand zwischen dem Stoffkanalboden 78' und der Oberkante des profilförmigen, im Querschnitt rechteckigen Drückers 82 9 mm.

[0072] Werden gemäss der vorliegenden Erfindung zugespitzte Borsten 40 verwendet, ist der Abstand zwischen dem Zuführkanalboden 78 und der Oberkante des Drückers 82 grösser zu wählen, beispielsweise zwischen 11 mm und 17 mm, vorzugsweise zwischen 13 mm bis 16 mm, insbesondere 14 mm, wie dies in Figur 12 angedeutet ist. Dort ist die Lage des Drückers 82 im Stoffkanal 74' einer bekannten Beborstungsmaschine gestrichelt angedeutet. Somit werden die zugespitzten Borsten 40 im ausschliesslich zylindrischen Abschnitt 50 gedrückt und gehalten, damit wird ein Ausbrechen in Richtung des stumpfen Endes 46 der Borsten vermieden.

[0073] Gemäss der vorliegenden Erfindung können überraschenderweise bekannte AFT-Maschinen zum

Herstellen von Zahnbürsten mit zugespitzten Borsten 40 verwendet werden. Eine zu tätigende Anpassung ist weiter oben im Zusammenhang mit der mechanischen Bearbeitung der Spitzen 42 der zugespitzten Borsten 40 beschrieben. Eine weitere liegt darin, wie im Zusammenhang mit den Figuren 10 bis 12 erläutert, den Drücker 82 in einem grösseren Abstand zum Stoffkanalboden 78 anzuordnen.

[0074] Wie bereits beschrieben können gleichzeitig durchgehend zylindrische konventionelle Borsten 86 und zugespitzte Borsten 40 auf einer einzigen Beborstungsmaschine 76 verarbeitet werden. Die Beborstungsmaschine 76 verfügt in diesem Fall über beide Arten der oben beschriebenen Zuführkanäle 74 und Stoffkanäle 74' und zugehörigen Drücker 82.

[0075] Eine weitere Massnahme für die Verarbeitung von zugespitzten Borsten 40 besteht darin, dass eine Klopfflatte 88' der Beborstungsmaschine stillgelegt wird und somit nur noch eine still stehende Begrenzungsplatte 88 bildet. Zudem kann die Begrenzungsplatte 88, von der Fläche her, grösser ausgeführt sein, so dass sie einen grösseren Teil des Zuführkanals 74 abdeckt als die bekannte Klopfflatte 88' und somit zusammen mit einer Deckelplatte 90 im Endbereich des Zuführkanals 74 im wesentlichen den ganzen Zuführkanal 74 abdeckt, siehe dazu auch Figur 13. Die Klopfflatte 88' ist parallel zum Stoffkanalboden 78' in einem minimalen Abstand, welcher wenigstens annähernd der Länge der konventionellen Borsten 86 entspricht, angeordnet und mit einer vertikalen Hin- und Herbewegung versehen, um durch Einwirkung auf die oben liegenden Enden der konventionellen Borsten 86 diese gegen den Stoffkanalboden 78' zu bewegen, an diesem anliegend zu halten und somit die Borsten 86 auszurichten.

[0076] Aufwendige Versuche haben gezeigt, dass dies bei der Verwendung von zugespitzten Borsten 40 nicht mehr möglich ist, da der zugespitzte Abschnitt 48 mit der angrenzenden Spitze 42 bei zu starkem Druck in Längsrichtung der zugespitzten Borsten 40 einknicken würde. Um ein Ausbrechen von zugespitzten Borsten 40 in Richtung des stumpfen Endes 46 der Borste 40 jedoch zu verhindern, ist die ruhende Begrenzungsplatte 88 in einem Abstand oberhalb des Zuführkanalbodens 78 angeordnet, welcher geringfügig, beispielsweise 0,1 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm bis 0,3 mm grösser ist als die Länge der zugespitzten Borsten 40. Diese stehen mit ihrer noch nicht mechanisch bearbeiteten Spitze 42 auf dem Zuführkanalboden 78 auf und werden mittels des Drückers 82, welcher etwa in der Längsmittle des zylinderförmigen Abschnitts 50 der zugespitzten Borsten 40 wirkt, mit einem Druck zwischen 4 bar bis 7 bar, vorzugsweise 4 bar bis 6 bar, in Richtung gegen den Auslass 84 gedrückt.

[0077] Figur 13 zeigt beispielhaft in Draufsicht eine Beborstungsmaschine 76 - im vorliegenden Fall eine bekannte AFT-Maschine - wobei diese, wie oben beschrieben, für die Verarbeitung von zugespitzten Borsten 40 angepasst ist. In diesem Zusammenhang wird auch auf

Figur 14 verwiesen, wo weiter unten beschriebene Verfahrensschritte in der Art eines Ablaufschemas angegeben sind. Die Beborstungsmaschine 76 weist im gezeigten Beispiel zwei Zuführkanäle 74 beziehungsweise Stoffkanäle 74' auf, die beispielsweise für zugespitzte Borsten 40 unterschiedlicher Farbe bestimmt sind. Es ist jedoch auch möglich, dass nur ein einziger oder mehr als zwei Zuführkanäle 74 beziehungsweise Stoffkanäle 74' vorgesehen sind. Ebenso ist es möglich, dass eine Beborstungsmaschine 76 sowohl Zuführkanäle 74 beziehungsweise Stoffkanäle 74' für zugespitzte Borsten 40 wie auch für konventionelle Borsten 86 besitzt. Das Verhältnis der Anzahl Zuführkanäle wird durch die Ausgestaltung des Borstenbesatzes 20 der zu fertigenden Zahnbürste, beziehungsweise der jeweiligen Borstenkonfiguration bestimmt.

[0078] Die Zuführkanäle 74 beziehungsweise Stoffkanäle 74' sind ausgebildet wie in den Figuren 10 bis 12 gezeigt und weiter oben beschrieben. Die Begrenzungsplatte 88 erstreckt sich vom Auslass 84 entgegen der Pfeilrichtung A gesehen über etwa 2/3 der gesamten Länge des Zuführkanals 74 beziehungsweise Stoffkanals 74'. Am stromaufwärts liegenden Ende ist an der Begrenzungsplatte 88 die Deckelplatte 90 angelenkt, welche zum Einlegen von Borstenlieferbündeln hochgeklappt wird. Die zugespitzten Borsten 40 werden in Borstenlieferbündeln angeliefert, wobei die Spitze 42 aller Borsten 40 in dieselbe Richtung zeigt und die Borstenlieferbündel einen Durchmesser von beispielsweise 3 bis 5 cm aufweisen. Die Form der Borstenlieferbündel ist vorzugsweise elliptisch bis rechteckig ausgestaltet, aufgrund ihres Transportmediums, einer länglichen Kartonverpackung. Die Länge der Borstenlieferbündel beträgt von 40 mm bis 60 mm vorzugsweise von 45 mm bis 55 mm bei einer Breite von 25 mm bis 40 mm vorzugsweise von 30 mm bis 35 mm. In dieser Ausgestaltung/Anlieferungsform entspricht die Breite des Borstenlieferbündels im Wesentlichen der Breite des Zuführkanals 74. Dies erlaubt ein einfacheres Einführen der Borstenlieferbündel in den Zuführkanal 74 ohne die fragilen Borstenlieferbündel zu stark deformieren zu müssen. Des Weiteren können die Borstenlieferbündel in dieser Form einfacher und platzsparender in einer länglichen Kartonverpackung transportiert werden. Weiter weisen die Borstenlieferbündel seitlich um das Bündel einen Haltestreifen definierter Länge auf, welcher die grosse Anzahl zugespitzter Borsten 40 zusammenhält. Aufgrund der definierten Länge des Haltestreifens wird praktisch kein Druck auf die zugespitzten Borsten im Borstenlieferbündel ausgeübt.

[0079] Die Borstenlieferbündel werden mit den Spitzen 42 der Borsten 40 nach unten gerichtet in den Zuführkanal 74 beziehungsweise Stoffkanal 74' eingelegt, manuell in Richtung auf die bereits darin vorhandenen Borsten 40 vorgeschoben, mittels eines manuell bedienbaren Schlittens in Richtung gegen den Drücker 82 geklemmt und anschliessend manuell, vorzugsweise in vertikaler Richtung vom Haltestreifen befreit. Der Drücker

82 wird sodann automatisch, nach manueller Auslösung, seitlich aus dem Zuführkanal 74 beziehungsweise Stoffkanal 74' ausgefahren, wobei durch den angedrückten Schlitten die neu eingelegten zugespitzten Borsten 40 in Anlage an die bereits im Zuführkanal 74 beziehungsweise Stoffkanal 74' vorhandenen zugespitzten Borsten 40 gebracht werden. Der Drücker 82 wird zum Schlitten zurückbewegt und hinter den eingebrachten Borsten 40 wiederum angelegt, um dann weiterhin alle im Zuführkanal 74 beziehungsweise Stoffkanal 74' vorhandenen zugespitzten Borsten 40 gegen den Auslass 84 haltend zu drücken und nachzuführen.

[0080] Während gemäss dem bekannten AFT-Verfahren die konventionellen Borsten 86 im Stoffkanal 74' mittels der Klopfflatte 88' geklopft und somit in der Höhe ausgerichtet werden, erfolgt gemäss dem vorliegenden Verfahren nur noch ein grobes Ausrichten in ihrer Höhenlage und Verhindern des Ausbrechens nach oben durch die Begrenzungsplatte 88 beziehungsweise die stillstehende Klopfflatte 88'.

[0081] Beim Auslass 84 der Zuführkanäle 74 beziehungsweise Stoffkanäle 74' wird jeweils eine Gruppe von zugespitzten Borsten 40 aus dem Vorrat separiert. Dies kann bei der Verwendung einer bekannten Beborstungsmaschine in bekannter Art und Weise mittels einer Verrundungsscheibe 54' erfolgen, welche dem Halteelement 54 entsprechen kann, siehe Figur 7. Diese weist gestrichelt angedeutete Ausnehmungen auf, in welche die Gruppe von Borsten 40 unter Einwirkung des Drückers 82 hinein geschoben wird. Die Verrundungsscheibe 54' wird dann um ihre Achse um einen Winkel zur mechanischen Bearbeitungsstation der Spitzen 42 der Borsten 40 gedreht. In Figur 13 ist die Anschlagplatte 58 dargestellt, unterhalb welcher sich das mit der Verrundungsscheibe 54' zusammen wirkende Andrückelement 56 und die angetriebene Schleifscheibe 52 befinden, vergleiche dazu Figur 7. Bei dieser mechanischen Bearbeitung der Spitzen 42 der zugespitzten Borsten 40 werden die allfällig vorhandenen Ätzfäden beziehungsweise Restfäden 44 abgeschliffen und allenfalls die Spitzen 42 minimal gerundet beziehungsweise gebrochen.

[0082] Die Verrundungsscheiben 54' grenzen an die Bewegungsbahn 94 von sogenannten Segmenten 96 an. Im vorliegenden Fall sind zwei Gruppen von Segmenten 96 gezeigt, welche unabhängig voneinander entlang der Bewegungsbahn 94 bewegbar sind. Die Segmente 96 bilden ein Zwischenlager für die Borsten 40 mit mechanisch bearbeiteten Spitzen 42. Nach dem mechanischen Bearbeiten der Spitzen 42 wird die Verrundungsscheibe 54' in gleicher Drehrichtung weiter gedreht und, sobald eine Ausnehmung mit Borsten 40 die Bewegungsbahn 94 erreicht, werden diese Borsten 40 in ein entsprechendes Segment 96 hinein geschoben. Auch dieser Vorgang, sowie die Ansteuerung und der Aufbau der Segmente 96 und die Abgabe von Bündeln 22 von Borsten 40 von den Segmenten 96 an den sogenannten Kreisbogen 98, ist von Beborstungsmaschinen und insbesondere von AFT-Maschinen her allgemein bekannt.

[0083] Der Kreisbogen 98 übernimmt vom betreffenden Segment 96 ein Bündel 22 von Borsten 40 und bringt diese zum Werkzeug 60 beziehungsweise der entsprechenden Aufnahmeausnehmung 64 im blockartigen Grundkörper 62, der Palette oder des Werkzeugs 60 einer Beborstungsmaschine; siehe dazu auch Figur 8. Dort werden, wie von Beborstungsmaschinen, insbesondere von AFT-Maschinen, bekannt, die zugespitzten Borsten 40 in die Aufnahmeausnehmung 64 eingeführt, wird die Trichterplatte 63 aufgelegt, darauf das Borstentragplättchen 10 ausgelegt, wird das betroffene Bündel 22 von Borsten aus der Aufnahmeausnehmung 64 durch den Führungsdurchlass 69 der Trichterplatte 63 und den betreffenden Durchlass 16 hindurch gestossen und dabei entsprechend der Stirnseite 68 des Stifts 66 ausgerichtet. Derselbe Prozess läuft für die Bestückung der übrigen Durchlässe 16 des Borstentragplättchens 10 mit zugespitzten Borsten 40 oder konventionellen Borsten 86 auf genau gleiche Art und Weise ab, wobei das Stossen aller Bündel 22 bevorzugt gleichzeitig erfolgt. Sobald die Bestückung mit Borstenbündeln 22 vervollständigt ist, werden die Endabschnitte 70, beispielsweise mittels des Heizstempels 72, aufgeschmolzen, um die Borsten 40 am Borstentragplättchen 10 zu befestigen. Anschliessend wird das mit dem Borstenbesatz 20 versehene Borstenplättchen 10 ab dem Werkzeug 60 beziehungsweise der Palette entfernt, in die Ausnehmung 32 des Zahnbürstenkörpers 28 eingesetzt und darin befestigt, beispielsweise mittels Ultraschallschweißen.

[0084] In Beborstungsverfahren ohne Borstenplättchen 10 werden, wie bereits beschrieben, die Borsten anstatt durch das Borstenplättchen 10 hindurch in einen Formholraum eines Spritzgiesswerkzeugs geführt. In diesen Formholraum wird anschliessend Kunststoff eingespritzt um den Bürstenkopf zu formen und die Borsten zu verankern.

[0085] Die geometrischen Vorgaben, die vom AFT-Prozess her an die Ausgestaltung des Borstentragplättchens 10 und der Ausnehmung 32 gestellt werden, gelten auch für den vorliegenden leicht modifizierten Prozess.

[0086] Es ist auch denkbar, einen oder mehrere der Stoffkanäle 74' mit konventionellen Borsten 86 zu bestücken, um auf der fertigen Zahnbürste einen Borstenbesatz 20 zu bilden, welcher Borstenbündel 22 mit zugespitzten Borsten 40 und andere Borstenbündel mit konventionellen Borsten 86 aufweist. Die konventionellen Borsten 86 werden entsprechend dem vorbekannten Verfahren bearbeitet und behandelt.

[0087] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Borstenplättchen 10 mit weichelastischen Reinigungselementen, beispielsweise aus einem Weich-Kunststoff, versehen sein können, welche in zwei beziehungsweise Mehrkomponentenverfahren am Borstentragplättchen 10 angespritzt worden sind.

[0088] Weiter ermöglicht die vorliegende Erfindung, Borstenbesätze 20 zu bilden, bei welchen ein einzelnes Borstenbüschel sowohl zugespitzte Borsten 40 als auch

konventionelle Borsten 86 aufweist. In diesem Fall werden die zugespitzten Borsten 40 gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren verarbeitet, während die konventionellen Borsten gemäss dem vorbekannten Verfahren verarbeitet werden, jedoch mittels der Ansteuerung der Segmente 96 und der entsprechenden Ausbildung der Kreisbogen 98 gesorgt wird, dass die betreffenden Borstenbündel 22 eine Mischung aus zugespitzten Borsten 40 und konventionellen Borsten 86 aufweisen. In diesem Zusammenhang sei auch auf die alternative Möglichkeit gemäss Figur 9 und die Beschreibung dazu verwiesen.

[0089] Die Erfindung kann für Borstenfelder verschiedenster Produkte verwendet werden. Beispielsweise manuelle Zahnbürsten, elektrische Zahnbürsten mit oszillierender, schwenkender oder translatorischer Bewegung, Vibrations-/Schallzahnbürsten oder Zahnbürsten mit kombinierten Bewegungen können mit zugespitzten Borsten versehen werden. Ebenso auf Zahnbürsten angeordnete Zungenreinigungsbürsten oder Nur-Zungenreiniger.

[0090] Generell ist es auch möglich kombinierte Borstenfelder zu gestalten. In diesen können konventionell mit Ankerplättchen gestopfte Borstenbündel und auch ankerlos befestigte Bündel integriert sein.

[0091] Die vorliegende Erfindung kann auch bei aus DE 200 06311 U1, EP 0 346 646, DE 10 2006 026 712 A1 und WO 2004/093718 A1 bekannten Verfahren und entsprechenden Vorrichtungen beziehungsweise Beborstungsmaschinen angewendet werden. Es ist deshalb ausdrücklich auf die Offenbarung dieser Druckschriften verwiesen und diese durch Referenznahme aufgenommen.

[0092] In weiterer Ausgestaltung ergibt sich:

1. Verfahren zum Herstellen von ankerlos beborsteten Zahnbürsten, bei dem ein Borstenbündel (22) in eine Aufnahmeausnehmung (64) eines Werkzeugs (60) einer Beborstungsmaschine (76) eingeführt und mittels eines in der Aufnahmeausnehmung (64) geführten Stifts (66) auf das dem Stift (66) zugewandte Ende der Borsten (40) des Borstenbündels (22) zu deren Ausrichtung eingewirkt wird, wobei einseitig chemisch zugespitzte Borsten (40), welche einen zu einer Spitze (42) zulaufenden zugespitzten Abschnitt (48) und einen daran anschliessenden, ein stumpfes Ende (46) aufweisenden, zylindrischen Abschnitt (50) aufweisen, derart in die Aufnahmeausnehmung (64) eingeführt werden, dass sich die zugespitzten Borsten (40) in der Aufnahmeausnehmung (64) befinden, mittels des Stifts (66) auf die Spitzen (42) eingewirkt wird und die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) vor dem Einführen in die Aufnahmeausnehmung (64) zusätzlich mechanisch bearbeitet werden.

2. Verfahren nach Ausgestaltung 1, wobei die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) in der Bebor-

stungsmaschine (76) mechanisch bearbeitet werden.

3. Verfahren nach Ausgestaltung 1 oder 2, wobei bei der mechanischen Bearbeitung die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40), vorzugsweise mittels einer Schleifscheibe (52), geschliffen werden.

4. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 3, wobei zugespitzte Borsten (40) verwendet werden, deren zugespitzter Abschnitt (48) mindestens eine Länge von 5 mm, vorzugsweise zwischen 7 mm und 12 mm, insbesondere zwischen 8 mm und 11 mm aufweist.

5. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 4, wobei die zugespitzten Borsten (40) bei der mechanischen Bearbeitung der Spitzen (42) wenigstens annähernd im Übergangsbereich vom zylindrischen in den zugespitzten Abschnitt (50; 48) gehalten werden, vorzugsweise mittels einer Verrundungsscheibe (54') der Beborstungsmaschine, insbesondere einer AFT-Maschine, und einem damit zusammenwirkenden Andrückelement (56).

6. Verfahren nach Ausgestaltung 5, wobei die zugespitzten Borsten (40) bei der mechanischen Bearbeitung der Spitzen (42) mittels einer mit dem stumpfen Ende (46) der Borsten (40) zusammenwirkenden Anschlagplatte (58) ausgerichtet gehalten werden.

7. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 6, wobei die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) derart mechanisch bearbeitet werden, dass die Spitzen (42) einen grösseren Durchmesser aufweisen als der Toleranzbereich der Gleitpassung zwischen dem Werkzeug (60) und dem Stift (66).

8. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 7, wobei dem Borstenbündel (22) eine konvexe Topographie vermittelt wird, in dem auf die Spitzen (20) der zugespitzten Borsten (40) mit einer konkav geformten Stirnseite (68) des Stifts (66) eingewirkt wird.

9. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 7, wobei an dem Borstenbündel (22) mit zugespitzten Borsten (40) erst nach dem mechanischen Bearbeiten der Spitzen (42) eine Topographie erzeugt wird.

10. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 9, wobei die zugespitzten Borsten (40), vor der mechanischen Bearbeitung der Spitzen (42), mit der Spitze (42) nach unten gerichtet in einen Zuführkanal (74), insbesondere einen Stoffkanal (74) der Beborstungsmaschine (76), insbesondere einer AFT-Maschine, eingelegt und im Zuführkanal (74) mittels eines Drückers (82) in Richtung (A) gegen einen Aus-

lass (84) des Zuführkanals (74) gedrückt werden, wobei der Drücker (82) auf den zylindrischen Abschnitt (50) der Borsten (40) einwirkt.

11. Verfahren nach Ausgestaltung 10, wobei die zugespitzten Borsten (42) mittels einer mit dem stumpfen Ende (46) der Borsten (40) zusammenwirkenden Begrenzungsplatte (88), insbesondere einer stillstehenden Klopffplatte (88') der Beborstungsmaschine, insbesondere einer AFT-Maschine, im Zuführkanal (74) gehalten werden.

12. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 11, wobei auf dem Werkzeug (60), insbesondere auf einer auf dem Werkzeug angeordneten Trichterplatte(63), ein einen Durchlass (16) aufweisendes Borstentragplättchen (10) angeordnet wird, die zugespitzten Borsten (40) des Borstenbündels (22) mittels des Stifts (66) durch den Durchlass (16) derart gestossen werden, dass die zugespitzten Borsten (40) mit einem das stumpfe Ende (46) aufweisenden Endabschnitt (70) des zylindrischen Abschnitts (50) über die obliegende Unterseite (14) des Borstentragplättchens (10) vorstehen und die Endabschnitte (70) der Borsten (40) aufgeschmolzen werden, um die zugespitzten Borsten (40) am Borstentragplättchen (10) zu befestigen.

13. Verfahren nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 11 wobei durchgehend zylindrische, konventionelle Borsten (86) derart in eine weitere Aufnahmeausnehmung (64') des Werkzeugs (60) eingeführt werden, dass sich die konventionellen Borsten (86) in der weiteren Aufnahmeausnehmung (64') befinden, mittels eines in der weiteren Aufnahmeausnehmung (64') geführten weitem Stifts (66') auf das ihm zugewandte Ende der konventionellen Borsten (86) zu deren Ausrichtung eingewirkt wird und dieses Ende der konventionellen Borsten (86) vor dem Einführen in die weitere Aufnahmeausnehmung (64'), vorzugsweise in der Beborstungsmaschine (76), mechanisch bearbeitet wird.

14. Verfahren nach Ausgestaltung 13, wobei die zugespitzten Borsten (40) während einer kürzeren Bearbeitungszeit mechanisch bearbeitet werden als die konventionellen Borsten (86).

15. Verfahren nach Ausgestaltung 13 oder 14, wobei in mehrere dicht beieinander angeordnete Aufnahmeausnehmungen (64) des Werkzeugs (60) je ein Borstenbündel (22) aus zugespitzten Borsten (40) und in mehrere dicht beieinander angeordnete weitere Ausnehmungen (64') des Werkzeugs (60) je ein Borstenbündel (22) aus konventionellen Borsten (86) eingeführt wird.

16. Verfahren nach Ausgestaltung 13 oder 14, wobei

auf dem Werkzeug (60), insbesondere auf einer auf dem Werkzeug angeordneten Trichterplatte(63), ein einen Durchlass (16) aufweisendes Borstentragplättchen (10) angeordnet wird, die zugespitzten Borsten (40) mittels des Stifts (66) und die konventionellen Borsten (86) mittels des weiteren Stifts (66') gemeinsam durch den Durchlass (16) derart gestossen werden, dass die zugespitzten Borsten (40) mit einem das stumpfe Ende (46) aufweisenden Endabschnitt (70) des zylindrischen Abschnitts (50) und die konventionellen Borsten (86) ebenfalls mit einem Endabschnitt(70') über die obliegende Unterseite (14) des Borstentragplättchens (10) vorstehen und die Endabschnitte (70, 70') der Borsten (40, 86) aufgeschmolzen werden, um die Borsten (40, 86) am Borstentragplättchen (10) zu befestigen.

17. Verfahren nach Ausgestaltung 12 oder 16, wobei das mit einem Borstenbesatz (20) versehene Borstentragplättchen (10) am Kopfbereich (24) eines Zahnbürstenkörpers (28) befestigt wird.

18. Zahnbürste hergestellt nach dem Verfahren gemäss einer der Ausgestaltungen 1 bis 17.

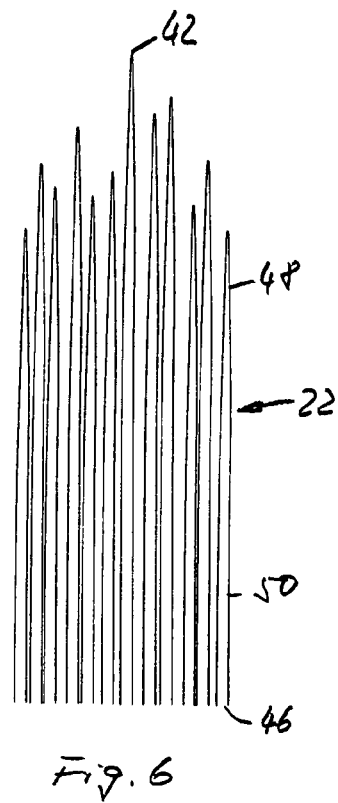
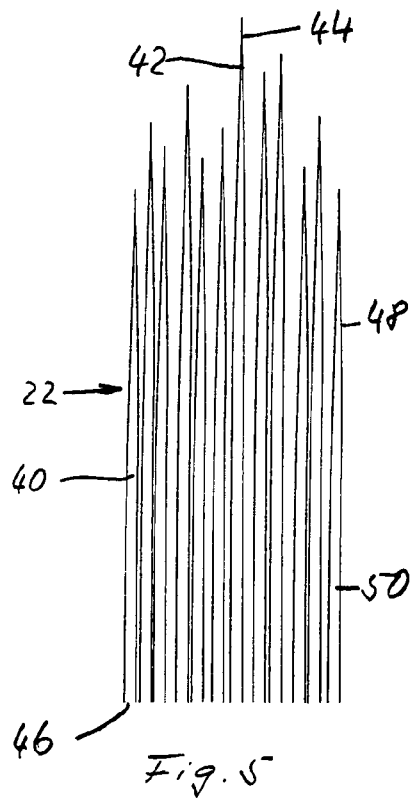
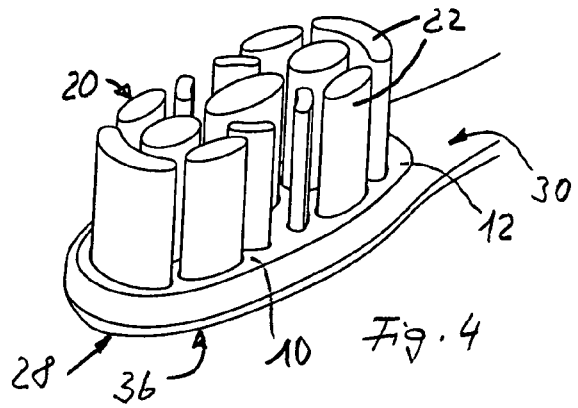
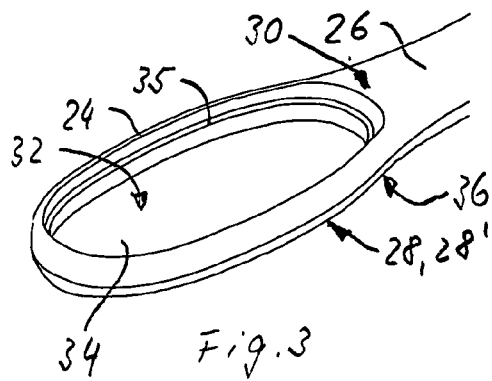
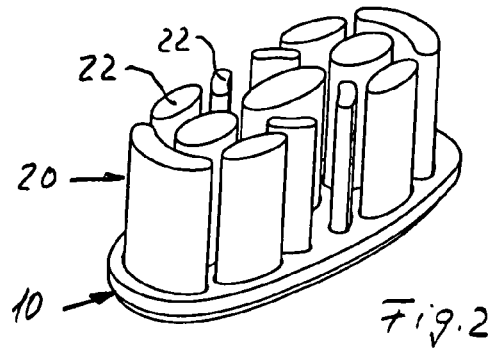
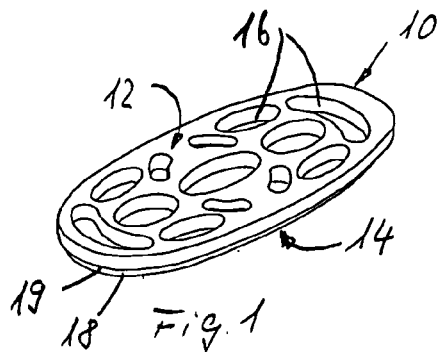
19. Verwendung einer Beborstungsmaschine, insbesondere einer AFT-Maschine, zur Durchführung des Verfahrens nach einer der Ausgestaltungen 1 bis 17, wobei eine Schleifscheibe (52) die Spitzen (42) der von einer Verrundungsscheibe (54') gehaltenen zugespitzten Borsten (40) mechanisch bearbeitet und eine Drücker (82) in einem Zuführkanal (74), insbesondere einem Stoffkanal (74') der AFT-Maschine, derart in einem Abstand oberhalb eines Kanalbodens (78') angeordnet ist, dass er auf den zylindrischen Abschnitt (50) der mit ihrer Spitze (42) gegen den Kanalboden (78') zeigenden zugespitzten Borsten (40) einwirkt.

20. Verwendung nach Ausgestaltung 19, wobei eine Klopffplatte (88') der Beborstungsmaschine, insbesondere der AFT-Maschine, stillstehend gehalten ist.

Patentansprüche

1. Zahnbürste mit einem Zahnbürstenkörper (28) aufweisend einen Kopfbereich (24), einen daran anschliessenden Halsbereich (26) und einen an der dem Kopfbereich (24) abgewandten Seite an den Halsbereich (26) anschliessenden Griffbereich sowie ein Borstentragplättchen (10) mit Durchlässen (16) für Borstenbündel (22), wobei der Kopfbereich (24) von seiner Vorderseite (30) her mit einer Ausnehmung (32) versehen ist, welche im Wesentlichen der Form des Borstentragplättchens (10) entspricht und wobei an dem Borstentragplättchen (10)

- (a) Bündel (22) mit einseitig chemisch zugespitzten Borsten (40), welche einen zu einer Spitze (42) zulaufenden zugespitzten Abschnitt (48) und einen daran anschliessenden, ein stumpfes Ende (46) aufweisenden, zylindrischen Abschnitt (50) aufweisen, und deren Spitzen (42) mechanisch bearbeitet sind, sowie
(b) Bündel (22) mit konventionellen zylindrischen Borsten (86) ankerlos befestigt sind.
2. Zahnbürste gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die chemisch zugespitzten (40) und die konventionellen zylindrischen Borsten (86) im selben Bündel (22) angeordnet sind.
3. Zahnbürste gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitzen (42) der einseitig chemisch zugespitzten Borsten (40) geschliffen sind.
4. Verfahren zum Herstellen von ankerlos beborsteten Zahnbürsten,
wobei ein Borstenbündel (22) mit einseitig chemisch zugespitzten Borsten (40) in eine erste Aufnahmeausnehmung (64) und ein Borstenbündel (22) mit konventionellen zylindrischen Borsten (86) in eine zweite Aufnahmeausnehmung (64') eines blockartigen Grundkörpers (62) eines Werkzeugs (60) einer Beborstungsmaschine eingeführt werden,
wobei eine Trichterplatte (63) des Werkzeugs (60) welche Führungsdurchlässe (69, 69') für die Borsten (40, 86) aufweist sowie ein Borstentragplättchen (10), welches Durchlässe (16, 16') für die Borsten (40, 86) aufweist auf den blockartigen Grundkörper (62) aufgelegt werden, wobei die Führungsdurchlässe (69, 69') ; der Trichterplatte (63) mit den Aufnahmeausnehmungen (64, 64') des blockartigen Grundkörpers (60) sowie mit entweder einem gemeinsamen Durchlass (16) oder getrennten Durchlässen (16, 16') des Borstentragplättchens (10) fluchten,
wobei in den Aufnahmeausnehmungen (64, 64') Stifte (66, 66') geführt werden, wobei beim gleichzeitigen Bewegen der Stifte (66, 66') in Richtung zur Trichterplatte (63) das Bündel chemisch zugespitzter (40) und das Bündel zylindrischer Borsten (86) entweder durch den gemeinsamen Durchlass (16) oder die getrennten Durchlässe (16, 16') hindurchgestossen werden, bis deren Endabschnitte (70, 70') über die Unterseite des Borstenplättchen (10) hervorstehen, wobei durch anschliessendes Schmelzen der Endabschnitte (70, 70') die Borsten (40, 86) am Borstentragplättchen befestigt werden, und
wobei die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) vor dem Einführen in die Aufnahmeausnehmung (64) zusätzlich mechanisch bearbeitet werden.
5. Verfahren gemäss Anspruch 4, wobei die Enden der konventionellen zylindrischen Borsten (86) vor dem Einführen in die Aufnahmeausnehmung (64') mechanisch bearbeitet werden.
6. Verfahren gemäss Anspruch 5, wobei - mit gleich ausgebildeten Werkzeugen - die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) weniger lang mechanisch bearbeitet werden, als die Enden der konventionellen Borsten (86).
7. Verfahren gemäss Anspruch 6, wobei die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40) zwischen 3 Sekunden bis 8 Sekunden, vorzugsweise 3.5 Sekunden bis 6.5 Sekunden bearbeitet werden.
8. Verfahren gemäss Anspruch 6, wobei die konventionellen zylindrischen Borsten (86) bis zu 13 Sekunden bearbeitet werden.
9. Verfahren gemäss Anspruch 4, wobei bei der mechanischen Bearbeitung die Spitzen (42) der zugespitzten Borsten (40), vorzugsweise mittels einer Schleifscheibe (52), geschliffen werden.
10. Verfahren gemäss Anspruch 4, wobei konventionelle zylindrische Borsten (86) mit zugespitzten Borsten (40) in einem Bündel (22) gemischt werden.



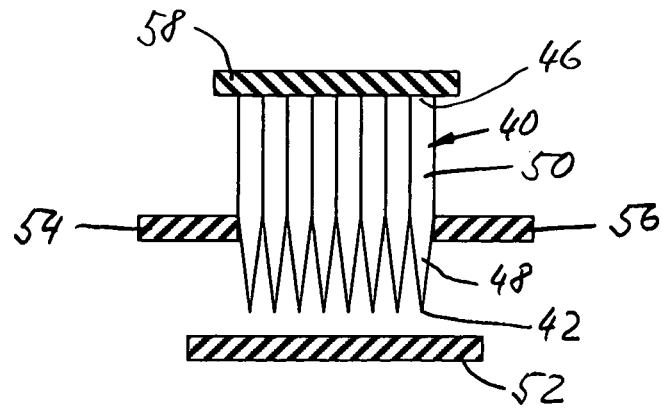


Fig. 7

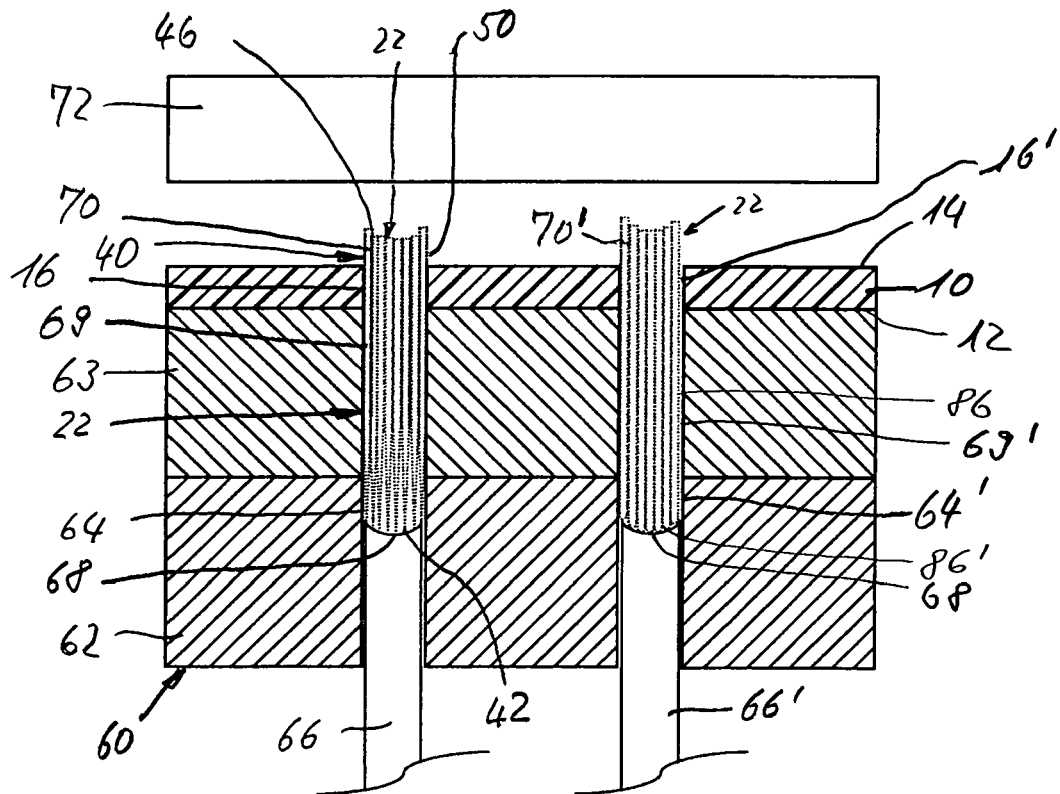


Fig. 8

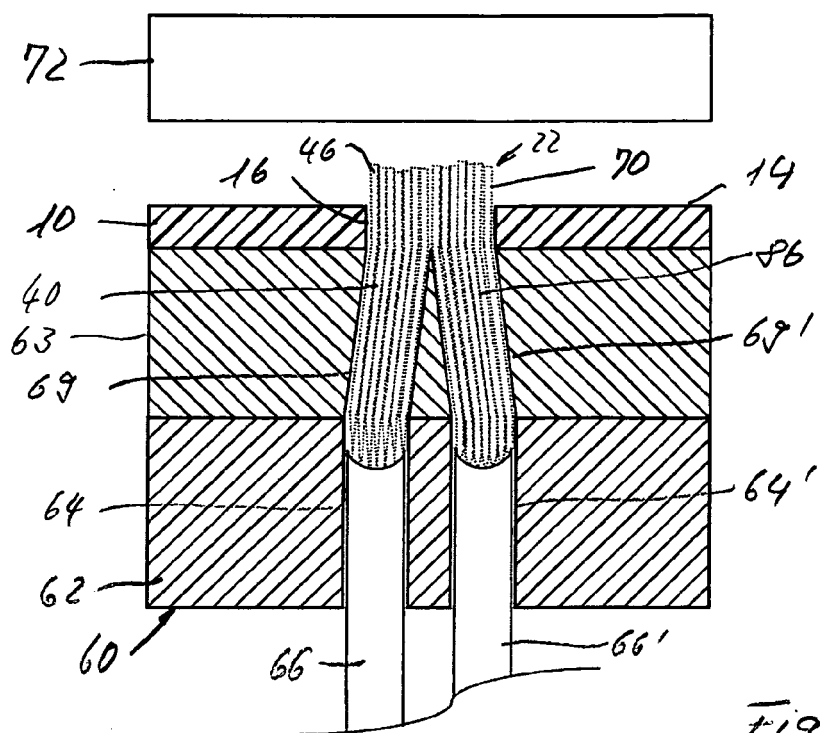


Fig. 9

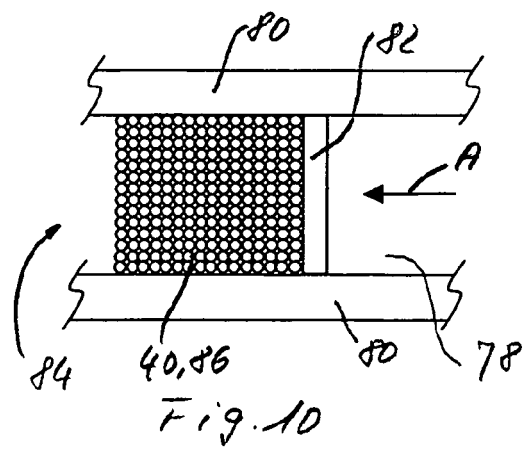


Fig. 10

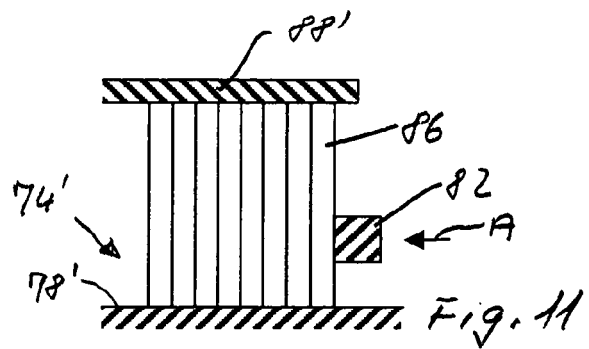
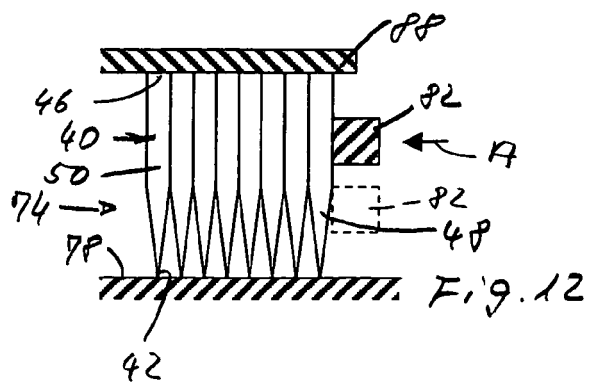


Fig. 11



F. 9. 12

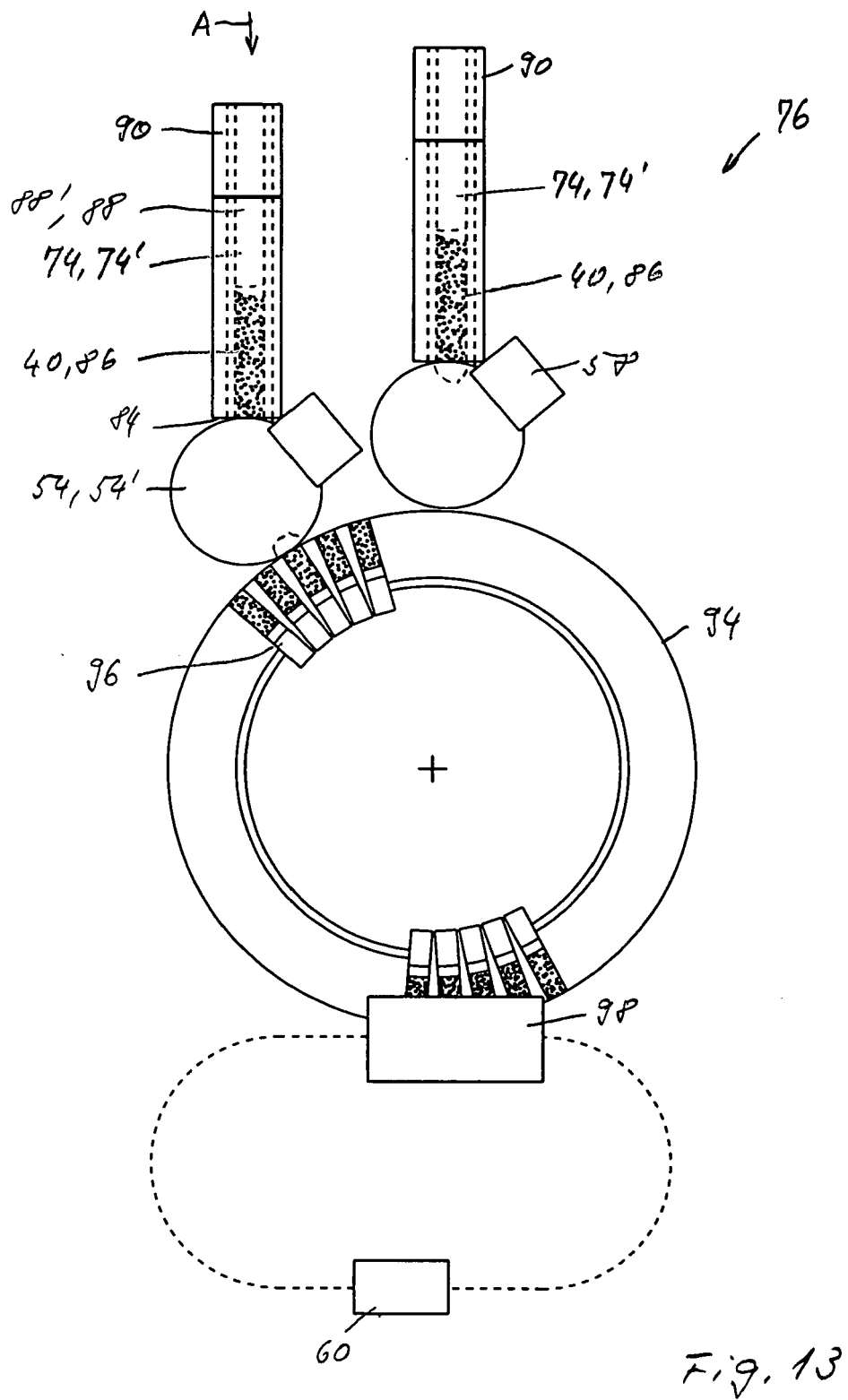
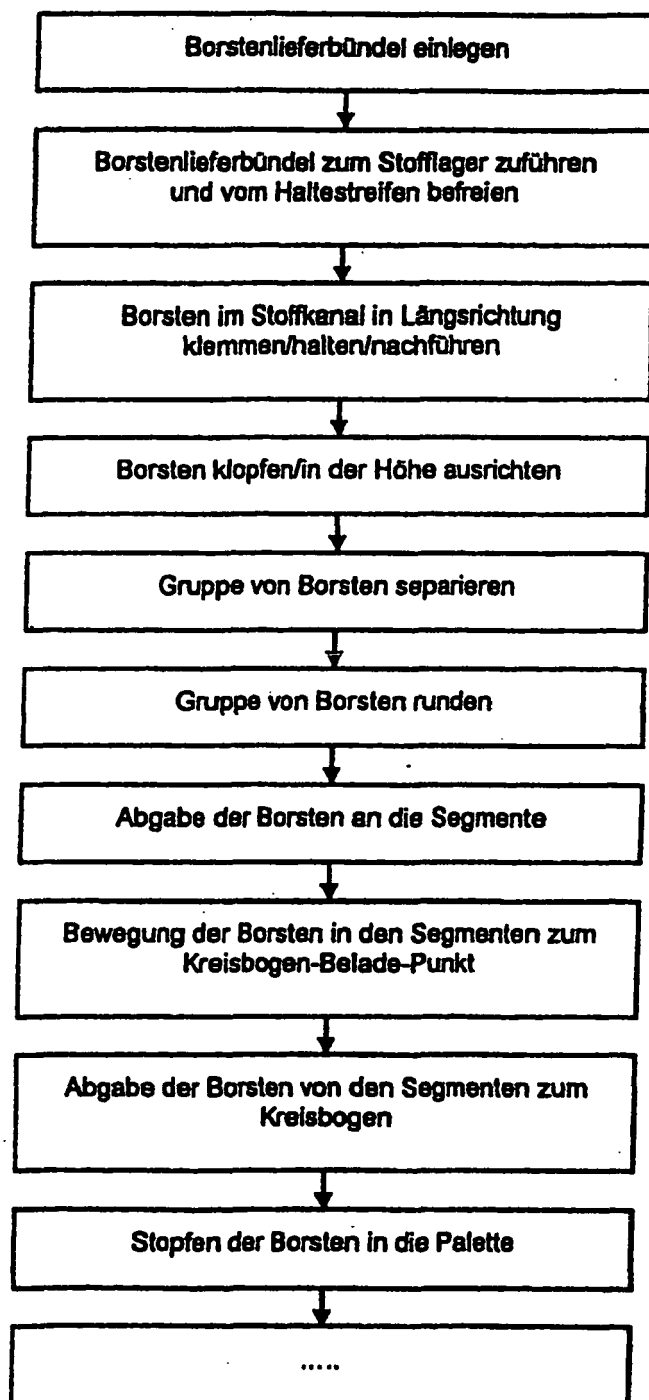


Fig. 13

Fig. 14



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

- DE 20006311 U1 [0002] [0006] [0091]
- EP 0346646 A [0003] [0007] [0091]
- DE 102006026712 [0004]
- WO 2004093718 A [0009]
- EP 1234525 A [0010]
- DE 102006026712 A1 [0091]
- WO 2004093718 A1 [0091]