



(11)

**EP 2 377 424 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.10.2013 Patentblatt 2013/43**

(51) Int Cl.:  
**A46D 3/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10003937.9**

(22) Anmeldetag: **13.04.2010**

**(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten**

Device and method for manufacturing brushes

Dispositif et procédé de fabrication de brosses

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.10.2011 Patentblatt 2011/42**

(73) Patentinhaber: **GB Boucherie NV**  
**8870 Izegem (BE)**

(72) Erfinder: **Boucherie, Bart Gerard**  
**8870 Izegem (BE)**

(74) Vertreter: **Prinz & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Rundfunkplatz 2**  
**80335 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 972 465 DE-A1- 4 029 610**

**EP 2 377 424 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten.

**[0002]** Es sind verschiedene Verfahren zur Herstellung von Bürsten bekannt. Herkömmlich wird ein Bürstenkörper mit einer Anordnung von Löchern ("Lochmuster") versehen, die der gewünschten Anordnung von Borsten entspricht. Bündel oder Büschel von Borsten werden dann in die Löcher des Bürstenkörpers eingesetzt und darin mittels eingepresster kleiner metallischer Anker oder mittels Schlaufen verankert.

**[0003]** In einem alternativen Verfahren zur Herstellung von Bürsten, das sich innerhalb nur weniger Jahre durchgesetzt hat und das als AFT-Verfahren (Anchor Free Tuffing, Ankerfreies Beborsten) bezeichnet wird, werden die Borstenbüschel an einer kleinen Bürstenkopfplatte ohne die Verwendung von Schlaufen oder Ankern befestigt, und die Trägerplatte wird dann in einen Bürstenkörper oder einen Griff eingesetzt oder an diesem befestigt. In einer Variante des AFT-Verfahrens werden Bürstengriffe mit einem Lochmuster hergestellt, das dem gewünschten Büschelmuster entspricht. Borstenbüschel werden dann in diese Löcher eingesetzt und an den Bürstengriffen befestigt. Die Befestigungsenden der Büschel werden anschließend mit einer kleinen Platte abgedeckt.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Bürsten, die auf diesem AFT-Verfahren aufbauen.

**[0005]** Aus der gattungsgemäßen DE 40 29 610 A1 sind ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten bekannt, bei der die Borstenbüschel sequenziell aus einem Bürstenvorrat entfernt und zu einer Lochplatte transportiert werden. Die Lochplatte ist Teil des Werkzeugs und hat Löcher in einem Muster, das dem Muster der Büschel in der späteren Bürste entspricht. Wenn die Lochplatte komplett mit Borstenbüscheln bestückt ist, wird sie zum Bürstenkörper transportiert. Die in der Lochplatte steckenden Enden der Borstenbüschel werden dann in der Lochplatte angeschmolzen und gleichzeitig in Sacklöcher im Bürstenkörper eingestoßen, um darin zu verkleben.

**[0006]** Die Erfindung schafft ein Verfahren und eine Vorrichtung, die einfach und vor allem sehr schnell arbeiten und wartungsarm sind.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere zur Herstellung von Zahnbürsten angewandt und sieht folgende Schritte vor:

sequenzielles Entnehmen von Borstenbüscheln aus einem Borstenvorrat, in welchem die Borsten parallel gepackt untergebracht sind,

Transportieren des entnommenen Borstenbüschels mittels einer Transporteinrichtung zu einem, einen Teil der fertigen Bürste bildenden Basisteil, welches Öffnungen zur Aufnahme von einzelnen Borstenbüscheln hat,

sequenzielles Einstoßen des Borstenbüschels in die zugeordnete Öffnung von der Rückseite des Basisteils aus, wobei zwischen der Transporteinrichtung und der Öffnung ein führungsfreier Spalt vorgesehen ist, durch den die Borstenbüschel in die Öffnung eingestoßen werden, und

ankerfreies Befestigen der Borstenbüschel am Basisteil.

**[0008]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden nacheinander, das heißt sequenziell, Borstenbüschel aus einem Borstenvorrat, insbesondere einem Magazin, entnommen und zu einem Basisteil transportiert. Dieses Basisteil kann entweder eine Art Platte sein, die dann mit dem Bürstenkörper verbunden wird, oder ein Abschnitt des Bürstenkörpers selbst sein. Die Vorderseite des Basisteils ist diejenige Seite, von der die Borsten der späteren Bürste abstehen, wogegen die Rückseite die üblicherweise geschlossene, das heißt borstenfreie Seite ist. Während im Stand der Technik die einzelnen Büschel entweder über einen vorrichtungsseitigen Träger oder Halter in die Öffnungen gestopft werden, der am Basisteil anliegt, ist beim erfindungsgemäßen Verfahren ein führungsfreier Spalt zwischen dem Basisteil und der Vorrichtung vorhanden. Das Borstenbüschel muss über diesen Spalt aus der Vorrichtung in das Basisteil eingestoßen werden. Ein Verschleiß an der Vorrichtung kann dadurch nicht zustande kommen.

**[0009]** Da die Borstenbüschel sequenziell, das heißt nacheinander einzeln direkt in das Basisteil gestopft werden, ist auch vorrichtungsseitig keine große Anpassung des Werkzeugs an andere Basisteile erforderlich.

**[0010]** Im Stand der Technik wurde darüber hinaus meist mit einem werkzeugseitigen Träger gearbeitet, dessen Öffnungen exakt den Öffnungen im Basisteil entsprachen. Zuerst wurde dieser Träger mit Borstenbüscheln befüllt, und anschließend wurde dieser Träger zum zu befüllenden Basisteil transportiert. Die Herstellung der zahlreichen, in einer Vorrichtung arbeitenden Träger ist relativ teuer. Darüber hinaus ist die Umrüstung der Vorrichtung für andere Bürsten aufwendig.

**[0011]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren und bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung lässt sich diese Umrüstung wesentlich einfacher gestalten.

**[0012]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die Lage des Basisteils auf das stationäre Werkzeug zum Einstoßen für jedes zu befüllende Loch ausgerichtet und somit bewegt. Eine Möglichkeit hierfür besteht darin, das Basisteil für das sequenzielle Einstoßen zumindest in zwei Richtungen zu verfahren, um die zu befüllende Öffnung auf das einzustoßende Borstenbüschel auszurichten.

**[0013]** Dieses Verfahren ist, wie sich unmittelbar ergibt, sehr leicht an völlig neue Büschelmuster anpassbar.

**[0014]** Insbesondere lässt sich das Verfahren sehr schnell an neue Muster anpassen, wenn das Basisteil unter Verwendung einer frei programmierbaren, wenig-

stens 2-achsigen Positioniervorrichtung, insbesondere eines frei programmierbaren, vorzugsweise 2-achsigen Industrieroboters, verfahren wird.

**[0015]** Insbesondere von Vorteil ist es, wenn die Borstenbüschel durch einen Büschelabnehmer sequenziell bis in die endgültige Position transportiert werden, aus der sie axial in die zu befüllende Öffnung gestoßen werden. Sowohl für das Vereinzeln der Borstenbüschel als auch für den Transport ist damit nur eine Bewegung erforderlich, die beispielsweise eine Kreisbogenbewegung oder eine Linearbewegung des Büschelabnehmers sein kann.

**[0016]** Der Büschelabnehmer muss auch nicht zwingend hin- und herfahren zwischen der Aufnahme- und der Abgabeposition. Es wäre auch denkbar, einen ring- oder kreisförmigen Büschelabnehmer vorzusehen, der permanent in einer Richtung rotiert.

**[0017]** Die verwendeten Borsten sind aus Kunststoff.

**[0018]** Das rückseitige Stopfen der Borstenbüschel hat den Vorteil, dass die Büschel dank eines üblicherweise vorderseitigen Anschlages soweit vorderseitig aus dem Basisteil herausragen, wie es gewünscht ist, unabhängig von den Längentoleranzen der einzelnen Borsten. Darüber hinaus lassen sich optional auch Borsten mit vorgebearbeiteten Borstenspitzen, zum Beispiel abgerundeten, zugespitzten Borstenspitzen oder dergleichen verwenden.

**[0019]** Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird während des Einschlebens der Büschel in das Basisteil in der Transporteinrichtung ausschließlich axialer Druck auf das Borstenbüschel ausgeübt. Das heißt, das Borstenbüschel wird nicht radial geklemmt. Beim Klemmen könnte sich nämlich das Büschelende im Spalt aufweiten, was das Einführen in die Öffnungen erschweren würde. Eine solche radiale Klemmkraft wird insbesondere bei sogenannten Spannrahmen auftreten.

**[0020]** Die Spalthöhe, senkrecht zur Rückseite des Basisteils gemessen, sollte insbesondere größer als der halbe Durchmesser des Borstenbüschels sein, insbesondere sollte der Spalt mehr als das Doppelte des Querschnitts der Öffnungen im Basisteil sein.

**[0021]** Der Spalt besteht zwischen dem Rand der Öffnungen und der Transporteinrichtung, insbesondere jedoch ist der Spalt sogar so groß, dass die Vorrichtung von der Rückseite des Basisteils vollständig beabstandet ist.

**[0022]** Da das Basisteil üblicherweise eine geringe Dicke hat und die Länge der Öffnungen, über die die Büschel gehalten werden, ebenfalls entsprechend gering ist, sieht ein vorteilhafter Verfahrensschritt vor, dass vorrichtungsseitig ein Führungsteil mit Durchgangslöchern vor dem Einschleiben der Borstenbüschel an der Vorderseite des Basisteils positioniert wird. Die Borstenbüschel werden über die Öffnungen in die Durchgangslöcher im Führungsteil eingesteckt. Vorzugsweise, was jedoch nicht zwingend der Fall ist, ragen die Büschel vorderseitig auch noch aus dem Führungsteil heraus.

**[0023]** Die vorderseitigen Enden der Büschel können

während oder nach dem Bestücken des Basisteils ein profiliertes Druckteil kontaktieren, um eine profilierte Bürstenfläche zu schaffen. Die Bürstenfläche ist die vorderseitige Bearbeitungsfläche der Bürste, die durch die Borstenenden gebildet wird. Dieses Druckteil kann entweder bereits beim Stopfen vorhanden sein und als Anschlag dienen oder nach dem Stopfen gegen die Borsten gedrückt werden, damit diese an dem Druckteil anliegen und die Form des Druckteils abbilden.

**[0024]** Die rückseitig aus den Öffnungen des Basisteils herausragenden Borstenbüschel werden gemäß der bevorzugten Ausführungsform nach dem Einstoßen abgeschnitten. Die Toleranzen der einzelnen Borstenlängen werden dadurch vollständig kompensiert, denn auf der Vorderseite kann über das Druckteil eine genaue Längenanpassung erfolgen, rückseitig wird dann einfach abgeschnitten.

**[0025]** Dieses Abschneiden kann über spannende Werkzeuge erfolgen oder aber über ein beheiztes Werkzeug, insbesondere ein sogenanntes heißes Messer. Es erfolgt ein Kontakt zwischen dem heißen Werkzeug und den einzelnen Büscheln, wobei die Standzeit des Schneidwerkzeugs sehr hoch ist.

**[0026]** Die Borstenbüschel werden rückseitig befestigt, beispielsweise durch thermisches Verschmelzen und/oder Verkleben und/oder auch Einbetten in eine angespritzte Kunststoffmasse. Natürlich lassen sich diese Befestigungsverfahren auch beliebig miteinander kombinieren.

**[0027]** Wie bereits zuvor erläutert, sind die in das Basisteil eingestopften Borsten vorzugsweise bereits vorab vorgerundet oder vorgebearbeitet.

**[0028]** Während des Abschneidens werden die Büschel gemäß einer Ausführungsform nur radial vom Basisteil und, falls vorhanden, dem Führungsteil gehalten. An den beiden Enden ist keine seitliche Fixierung vorgesehen, die Enden liegen lediglich stirnseitig an der Vorrichtung an und werden damit axial fixiert.

**[0029]** Die Rückseite der Borstenbüschel und des Basisteils wird abgedeckt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der Bürstenkörper im Bereich der rückseitigen Büschelenden eine Vertiefung hat, die durch ein vorgefertigtes oder angespritztes Deckelteil geschlossen wird. Eine weitere Möglichkeit der Abdeckung des Borstenbüschels auf der Rückseite besteht darin, ein vorgefertigtes Deckelteil auf seiner dem Basisteil zugewandten Seite mit angeformten Vorsprüngen, sogenannten Opferstrukturen, auszubilden, die beim anschließenden Erhitzen weich werden, insbesondere flüchtig werden, um dann gegen das Basisteil oder, allgemeiner, gegen den Bürstenkörper gedrückt zu werden. Sind Basisteil und Bürstenkörper zwei verschiedene Teile, so kann natürlich auch der Bürstenkörper mit derartigen Opferstrukturen versehen werden, um nach ihrem Erhitzen mit dem unter Umständen auch erhitzten Basisteil verbunden zu werden. Dieses Deckelteil kann mit abstehenden Reinigungsvorsprüngen in beliebiger Form ausgestattet sein, um als Zungenreiniger oder dergleichen ver-

wendet zu werden.

**[0030]** Alternativ hierzu wird das Basisteil umspritzt. Ist das Basisteil nämlich nicht gleichzeitig bereits am Bürstenkörper, sondern ein am Rest des Bürstenkörpers zu befestigendes Teil, kann das Basisteil beim Herstellen des Bürstenkörpers umspritzt werden.

**[0031]** Einige der Öffnungen im Basisteil können büschelfrei bleiben und durch Spritzen geschlossen werden. Damit lassen sich bei gleichem Basisteil unterschiedliche Borstenbüschelanordnungen realisieren. Alternativ oder zusätzlich zum Schließen der büschelfreien Öffnungen können elastomere Profilverteile, die beliebige Querschnittsformen haben, ein- oder angespritzt werden oder in Öffnungen befestigt werden. Diese Profilverteile sind keine Borsten, sondern andersartige Profilverteile mit kleinerer oder größerer Querschnittsfläche als die üblichen Borsten. Die Teile können beispielsweise auch eine von der Kreisform abweichende Querschnittsform besitzen. Insbesondere werden solchen Profilverteile verwendet, um eine Zahnfleisch massierende Wirkung hervorzurufen.

**[0032]** Die vorerwähnte andere Möglichkeit, die büschelfreien Öffnungen zu schließen, besteht im rückseitigen Anspritzen von Kunststoff. Dabei können entweder nur die büschelfreien Öffnungen geschlossen werden, oder es können vorderseitig abstehende Profilverteile gleichzeitig mit angespritzt werden. Das vorderseitige Führungsteil kann hierbei als Spritzgussform dienen.

**[0033]** Die Borstenbüschel werden seitlich zur Borstenlängsrichtung aus dem Borstenvorrat separiert und insbesondere einzeln über die Transporteinrichtung zu den Öffnungen verfahren. Es werden für die Transporteinrichtung also keine im Stand der Technik bekannte Transportröhrchen verwendet, die in Borstenlängsrichtung in den Vorrat eintauchen und ein Büschel von Borsten in sich aufnehmen und klemmen. Durch die seitliche Entnahme lassen sich einerseits hohe Taktzeiten verwirklichen und andererseits werden die Büschel deutlich weniger oder überhaupt nicht zusammengedrückt, was ihre Positionierung beim Einfahren in die Öffnungen verbessert.

**[0034]** Die Erfindung schafft darüber hinaus auch eine Vorrichtung zur Herstellung von Bürsten, insbesondere eine sogenannte Bürstenherstellungsmaschine, die vorzugsweise das zuvor erwähnte erfindungsgemäße Verfahren benutzt. Die Vorrichtung umfasst ein Magazin mit einem Borstenvorrat, in welchem Borsten parallel gepackt untergebracht sind, eine Entnahmevorrichtung für Borstenbüschel, die Borstenbüschel sequenziell seitlich zu ihrer Längserstreckung aus dem Borstenvorrat nimmt, eine Transporteinrichtung zum Transport der einzelnen Borstenbüschel zu einer Stopfstation, wobei die Stopfstation einen Halter für zu verbauende Basisteile der Bürste aufweist, und Mittel, über die die Borstenbüschel sequenziell unter Überbrückung eines führungsfreien, an die Rückseite des Basisteils angrenzenden Spalts von der Rückseite her in das Basisteil eingeführt und durchgesteckt werden.

**[0035]** Die Vorrichtung umfasst insbesondere eine ge-

schlossen umlaufende Aufnahmevorrichtung, beispielsweise einen Aufnahmetisch, eine Kette, einen Indextisch oder, allgemeiner, eine Art Kreis mit Aufnahmen für die Basisteile, auf dem diese verfahren werden, um einzelne Stationen, z.B. zum Abschneiden der Borstenbüschel und Befestigung der Büschel sowie gegebenenfalls dem Schließen des rückseitig offenen Bürstenkörpers oder Anspritzen des Bürstenkörpers zu durchlaufen.

**[0036]** Bevorzugt ist die Entnahmevorrichtung in die Transporteinrichtung integriert.

**[0037]** Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Transporteinrichtung die Büschel längs einer linearen oder kurvenförmigen Bahn zur Stopfstation verfährt. Solche sogenannten Büschelabnehmer sind in der EP 0 972 465 B1 gezeigt.

**[0038]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ferner vorzugsweise einen Büschelabnehmer, der die Büschel sequenziell bis in die endgültige Position transportiert, aus der sie axial in die zu befüllende Öffnung gestoßen werden. Eine Übergabe nach dem Vereinzeln der Borstenbüschel auf eine andere Vorrichtung oder einen Träger, die die Büschel bis in die Position unmittelbar vor dem Einstoßen bringt, entfällt damit.

**[0039]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst darüber hinaus auch eine Station, bei der das Basisteil für das sequenzielle Einstoßen zumindest in zwei Richtungen verfahren wird, um die zu befüllende Öffnung auf das einzustoßende Borstenbüschel auszurichten, wobei diese Station insbesondere einen frei programmierbaren, vorzugsweise 2-achsigen Industrieroboter zur Verschiebung des Basisteils hat.

**[0040]** Die bevorzugte Ausführungsform sieht vor, eine Schneidvorrichtung in die Vorrichtung zu integrieren, mit der die rückseitig aus dem Basisteil überstehenden Borsten abgeschnitten werden. Die Schneidvorrichtung wird insbesondere abstützkörperfrei quer zu den Borsten verfahren. Im Stand der Technik werden die Borsten rückseitig abgeschnitten, indem eine vorrichtungsseitige Trägerplatte, durch die die Büschel hindurchragen, als Gegenmesser wirkt. Diese Platte stabilisiert die Büschel, und an der Oberfläche der Platte wird ein Messer entlangefahren, welches die Büschel abschneidet. Diese Art des Schnittes ist zwar zuverlässig, führt aber zur Abnutzung der Schneidvorrichtung und ist daher wartungs- und ersatzteilintensiver als die erfindungsgemäße Vorrichtung, bei der keine Trägerplatte am Werkzeug vorgesehen ist.

**[0041]** Wie sich herausgestellt hat, ist dieses abstützkörperfreie Schneiden vorzugsweise durch ein beheizbares Werkzeug leicht zu realisieren, bei dem das heiße Werkzeug die Borsten kontaktiert und abschneidet.

**[0042]** Das beheizbare Werkzeug ist insbesondere mit einem stromdurchflossenen Heizdraht ausgebildet, der ein Runddraht oder ein Flachdraht sein kann, wobei in Versuchen mit dem Flachdraht sehr gute Ergebnisse erzielt wurden.

**[0043]** In einer Befestigungsstation für die Borstenbüschel werden die Borsten büschelweise oder insgesamt

miteinander verschweißt und oder verklebt und/oder vergossen.

**[0044]** Das vorrichtungsseitige Führungsteil, welches zur Vorderseite des Basisteils zuführbar ist, wird zusammen mit dem Basisteil von Station zu Station weiterbewegt und positioniert die Büschel.

**[0045]** Um die Lage der vorderseitigen Enden der Borsten eindeutig zu machen, insbesondere bei einer profilierten Bürstenfläche, weist die Vorrichtung ein zustellbares profiliertes Druckteil auf, das die Borstenbüschel während oder nach dem Stopfen kontaktiert. Ein Gegendruckteil kann von der Rückseite gegen die Büschel gefahren werden.

**[0046]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figuren 1a bis 1h aufeinanderfolgende Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, die in der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden,
- Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine Station der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der Borstenbüschel einem Magazin entnommen werden,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Station nach Figur 2 mit einigen weggelassenen Teilen,
- Figur 4 eine vergrößerte Detailansicht von Figur 3,
- Figur 5 eine Schnittansicht durch die Station nach Figur 3,
- Figur 6 eine schematische Perspektivansicht einer weiteren Station der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der Borsten geschnitten werden,
- Figur 7 eine Detailschnittansicht durch die Station von Figur 6,
- Figuren 8a bis 8c aufeinanderfolgende Schritte in der Station nach Figur 6 mit einem anderen Messer, und
- Figur 9 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

**[0047]** In Figur 1 sind mehrere aufeinanderfolgende Schritte zum Herstellen von Bürsten, hier in Form von Zahnbürsten, dargestellt. Die Bürste hat einen Bürstenkörper 10 mit einem Bürstenkopf, der im Folgenden ein Basisteil 12 bildet. Das Basisteil 12 hat zahlreiche Durchgangsöffnungen 14, die mit Borstenbüscheln 16 befüllt werden, welche am Basisteil 12 befestigt werden.

**[0048]** In Figur 1 ist zu erkennen, dass eine Transporteinrichtung 18, die im Folgenden noch näher erläutert wird, einzelne Borstenbüschel 16 herantransportiert, die

durch eine Vorrichtung aus der Transporteinrichtung 18 in die Öffnungen 14 von der Rückseite des Basisteils 12 aus eingestoßen werden.

**[0049]** Die Transporteinrichtung 18 weist hierzu eine Aufnahmeöffnung 22, welche mit einem Borstenbüschel 16 gefüllt und zum Basisteil 12 bewegt wird, auf. Die Vorrichtung 20 umfasst einen linear verfahrbaren Stößel 24, welcher axial in die Aufnahmeöffnung 22 eingeschoben wird, um das Borstenbüschel 16 in die mit der Aufnahmeöffnung 22 fluchtende Öffnung 14 des Basisteils 12 hineinzustoßen. Das Basisteil wird längs zweier Achsen bewegt und mit der zu befüllenden Öffnung 14 auf das einzustößende Borstenbüschel 16 ausgerichtet.

**[0050]** Wie in Figur 1a zu sehen ist, ist auf der Vorderseite des Basisteils 12 ein vorrichtungsseitiges Führungsteil 26, vorzugsweise in Kontakt mit der Vorderseite des Basisteils 12, angeordnet, dessen Durchgangslöcher 28 mit den zu bestückenden Öffnungen 14 fluchten.

**[0051]** Beabstandet vom Führungsteil 26 liegt ein Anschlagteil 30. Die Borstenbüschel 16 werden so tief in das Basisteil 12 und das Führungsteil 26 von der Rückseite des Basisteils 12, das heißt von der Rückseite der Bürste 10, hineingestoßen, dass sie vorderseitig aus dem Führungsteil 16 wieder herausragen und gegen das Anschlagteil 30 stoßen.

**[0052]** Sobald alle zu bestückenden Öffnungen 14 mit Borstenbüscheln 16 versehen sind, ist der in Figur 1b komplett bestückte Zustand erreicht.

**[0053]** Zu betonen ist, dass je nach Ausführungsform der Bürste 10 nicht alle Öffnungen 14 mit Borstenbüscheln 16 befüllt sein müssen. Zur Ermöglichung von Varianten von Büschelmustern und anderen Geometrien der Borsten ist es möglich, wahlweise verschiedene Öffnungen 14 mit Borstenbüscheln 16 zu bestücken.

**[0054]** In dem in Figur 1c gezeigten nächsten Verfahrensschritt wird das Anschlagteil 30 entfernt. Anstatt dessen wird von der Vorderseite axial zu den Borstenbüscheln 16 ein Druckteil 32 nach oben gefahren, sodass es sämtliche Borstenbüschel 16 kontaktiert. Die Oberseite des Druckteils 32 ist profiliert, um eine komplementäre Bürstenfläche (gebildet durch die vorderseitigen Enden der Borstenbüschel 16) zu bilden.

**[0055]** Durch das Druckteil 32 werden die Borstenbüschel 16 zum Teil wieder nach oben gedrückt und stehen ungleichmäßig rückseitig gegenüber dem Basisteil 12 heraus.

**[0056]** Optional kann auf dieser Rückseite ein zum Druckteil komplementäres Gegendruckteil 36 vorgesehen sein, sodass die Borstenbüschel 16 axial zwischen Druckteil 32 und Gegendruckteil 36 möglichst spielfrei fixiert sein können.

**[0057]** Um einen Toleranzausgleich aufgrund der unterschiedlichen Längen der einzelnen Borsten zu erzielen, wäre es denkbar, eines der Druckteile 32, 36 entweder elastisch oder elastisch gelagert auszuführen.

**[0058]** Aufgrund des Druckteils 32 weisen die vorderseitigen Enden der Borstenbüschel 16 eine exakte Ausrichtung zum Basisteil 12 auf.

**[0059]** Im nächsten Schritt, der im Folgenden noch deutlicher erläutert wird, werden die rückseitig gegenüber dem Basisteil 12 abstehenden Borstenbüschel 16 abgeschnitten (Figur 1d), sodass die entstehenden freien Enden knapp oberhalb des Basisteils 12 liegen.

**[0060]** Im nächsten Verfahrensschritt, der in der darauffolgenden Station ausgeführt werden könnte, werden Borstenbüschel 16 rückseitig befestigt. Diese Befestigung erfolgt zum Beispiel durch Verschweißen.

**[0061]** Eine Möglichkeit des Verschweißens ist in Figur 1e gezeigt, bei der eine heiße Platte 38 gegen die Borstenbüschel 16 gedrückt wird. Die rückseitigen Enden der aus einem Thermoplast bestehenden Borsten verschmelzen miteinander, vorzugsweise unter Bildung einer durchgehenden Schicht 40 (siehe Figur 1f). Während dieses Befestigungsvorgangs und auch während des vorhergehenden Schneidvorgangs bleibt vorzugsweise das Druckteil 32 an den Borstenbüscheln 16. Das Druckteil 32 kann nun entfernt werden (Figur 1g), und anschließend wird ein rückseitiges Deckelteil 40 auf die Rückseite des Basisteils 12, zumindest im Bereich der miteinander verschweißten Enden der Borstenbüschel 16, aufgebracht. Dieses Deckelteil 40 kann ein vorgefertigtes Teil sein. Alternativ hierzu kann das Deckelteil 40 auch durch Anspritzen an das Basisteil 12 oder an den Bürstenkörper hergestellt werden. Auch die zuvor erwähnte Verwendung von Opferstrukturen am Deckel oder am Bürstenkörper kann natürlich verwendet werden.

**[0062]** Während der vorhergehenden Verfahrensschritte bleibt vorzugsweise (nicht einschränkend zu verstehen) das Führungsteil 26 an dem Basisteil 12, um für eine Abstützung und Abdichtung zu sorgen.

**[0063]** Im Folgenden werden einzelne der zuvor gerade erläuterten Verfahrensschritte noch etwas detaillierter dargestellt und beschrieben.

**[0064]** So zeigt Figur 2 nähere Details einer möglichen Ausführungsform der Station der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in der die Borstenbüschel 16 vereinzelt und zum Basisteil 12 transportiert werden. Die Vorrichtung hat hierzu eine eigene Station mit einem Magazin 42, in dem ein Borstenvorrat 44 untergebracht ist.

**[0065]** Die Borsten sind im Magazin 42 parallel ausgerichtet und ungruppiert untergebracht. Sie werden durch angepasste Druckmittel in Richtung zur Transporteinrichtung 18 gedrückt.

**[0066]** Die Transporteinrichtung 18 umfasst im vorliegenden, ebenfalls nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiel eine um eine Schwenkachse 46 zu verschwenkende Entnahmevorrichtung 48 mit einem plattenförmigen Bündelabnehmer, im dargestellten Ausführungsbeispiel ein sogenannter Kreisbogen, der eine Aufnahmeöffnung 50 für ein Borstenbüschel 16 hat. Die Aufnahmeöffnung 50 ist auf der dem Bürstenvorrat 44 zugewandten Seite offen. Wenn der Bündelabnehmer nach rechts, bezogen auf Figur 2, geschwenkt wird, kommt die Aufnahmeöffnung 50 in Kontakt mit dem Borstenvorrat 44. Aufgrund der Vorspannung des Borstenvorrats 44 in Richtung zu dieser Aufnahmeöffnung 50

drücken sich so viele Borsten in die Aufnahmeöffnung 50, dass diese komplett gefüllt ist.

**[0067]** Die Vereinzelnung der Borstenbüschel 16 erfolgt somit lateral zur Längserstreckung der Borsten, die im vorliegenden Fall senkrecht zur Zeichnungsebene wäre. Wenn die Aufnahmeöffnung 50 mit Borsten gefüllt ist, wird sie im Uhrzeigersinn geschwenkt und in die in Figur 2 gezeigte Stellung bewegt. Eine Führungsplatte 52, die an die Form der Platte 48 angepasst ist, sorgt dafür, dass keine Borsten aus der Aufnahmeöffnung 50 herausfallen können.

**[0068]** Alternativ zur kurvenförmigen Bahn, die die Transporteinrichtung 18 in den Ausführungsformen aufweist, kann auch ein Linearverfahren erfolgen.

**[0069]** Von der Transporteinrichtung 18 werden die Borstenbüschel 16 direkt, ohne Zwischenschaltung einer Trägerplatte oder dergleichen, unmittelbar in das Basisteil 12 gestoßen. Zu beachten ist, dass die einzelnen Borstenbüschel sequenziell dem Magazin 42 entnommen werden und mit dem Bündelabnehmer bis in ihre endgültige Position vor dem Einstoßen transportiert werden. Eine Übergabe an Zwischenträger wird hier vermieden.

**[0070]** Da das Basisteil 12 jedoch zahlreiche Öffnungen 14 besitzt, die nacheinander mit Borstenbüscheln 16 gefüllt werden müssen, wird das Basisteil 12 in zwei Richtungen X, Y bewegt. Damit werden zu befüllende Öffnungen 14 zu der Aufnahmeöffnung 50 und dem nächsten einzustoßenden Borstenbüschel 16 ausgerichtet.

**[0071]** Die entsprechende Station weist vorzugsweise einen sogenannten X-Y-Schlitten auf, auf dem die Basisteile 12 befestigt und in einer Ebene verfahren werden können. Ein sogenannter X-Y-Schlitten ist eine einfache Ausführungsform einer frei programmierbaren, wenigstens 2-achsigen Positioniervorrichtung, insbesondere eines frei programmierbaren 2-achsigen Industrieroboters.

**[0072]** Figur 3 zeigt das Magazin 42 mit dem Bündelvorrat 44 in Perspektivansicht. Zur Verdeutlichung der gesamten Station sind mehrere Teile weggelassen worden.

**[0073]** Figur 3 zeigt ferner ein Borstenbüschel 16, welches gerade von der Vorrichtung 20 in eine Öffnung des Basisteils 12 hineingestoßen wird. Ein Halter 54 positioniert und arretiert das Führungsteil 26 an einer Ausrichteinheit, zum Beispiel einem X-Y-Schlitten, über den die Ausrichtung des Basisteils 12 zur Aufnahmeöffnung 50 erfolgt.

**[0074]** Figur 4 zeigt, dass die Borstenbüschel 16 nach dem Einstoßen in die Öffnungen 14 des Basisteils 12 aus dem Führungsteil 26 vorderseitig herausragen. Die Borstenbüschel 16 stehen aber auch rückseitig gegenüber dem Basisteil 12 vor, entweder direkt nach dem Einstoßen oder nach dem Hochfahren des Druckteils 32.

**[0075]** Das Bestücken mit den Borstenbüscheln 16 ist in Figur 5 noch detaillierter dargestellt. Zu erkennen ist dabei, dass die in der Transporteinrichtung 18 unterge-

brachten Borstenbüschel 16 vor dem Einführen in die Öffnungen 14 von der Rückseite des Basisteils 12 beabstandet sind. Die Transporteinrichtung ist vom Basisteil 12 im Bereich der Öffnungen 14 über einen Spalt 60 mit der Spaltdicke  $d$  beabstandet. Dieser Spalt 60 wird durch kein Führungsteil oder dergleichen überbrückt.

**[0076]** Auch gegenüber dem restlichen Basisteil 12 ist die Transporteinrichtung 18 beabstandet. Ein entsprechender Spalt  $D$  zeigt den geringsten Abstand zwischen der Transporteinrichtung 18 und der Rückseite des Basisteils 12. Optional könnte dieser Spalt  $D$  auch null sein, wobei der Spalt 60 aber stets vorhanden ist.

**[0077]** Beim Einstoßen der Borstenbüschel 16 müssen diese folglich den Spalt 60 frei überbrücken.

**[0078]** Zur einfachen Einführung der Borstenbüschel 16 sind die Öffnungen 14 vorzugsweise rückseitig mit einer sich erweiternden Anfasung 62 versehen.

**[0079]** Auch zu erkennen ist in Figur 5, dass das Basisteil 12 rückseitig eine Vertiefung 64 im Bereich der Öffnungen 14 aufweist. In diese Vertiefung 64 wird das Deckelteil 14 eingebracht oder angespritzt.

**[0080]** Die Transporteinrichtung 18 ist so ausgeführt, dass während des Einschlebens der Borsten in die Öffnungen 14 in der Transporteinrichtung 18 ausschließlich axialer Druck (das heißt Druck in Borstenlängsrichtung) auf das einzuführende Borstenbüschel 16 ausgeübt wird. Das bedeutet, die Wand um die Aufnahmeöffnung 50 herum ist starr, es wird keine radiale Klemmkraft auf die Borsten ausgeübt. Die einzige Klemmkraft wird durch die Vorspannung im Borstenvorrat 44 erzielt, die beim Vereinzeln der Borsten sozusagen in die Aufnahmeöffnung 50 weitergeleitet wird.

**[0081]** Das Abschneiden der Borstenbüschel 16 erfolgt vorzugsweise in einer eigenen Station der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar vorzugsweise mittels eines beheizten Werkzeugs.

**[0082]** Figur 6 zeigt eine Ausführungsform eines solchen beheizten Werkzeugs 70, das einen stromdurchflossenen, heißen Draht umfasst. Dieser Draht wird im Wesentlichen parallel zur Rückseite des Basisteils 12, möglichst knapp am Basisteil 12 entlang verfahren und trennt die überstehenden Borstenenden ab. Dabei können Borsten auch teilweise miteinander verschmelzen.

**[0083]** Figur 7 zeigt die Wärmeeinwirkungen auf noch nicht abgeschnittene Borstenbüschel 16, die miteinander verschmelzen. Darüber hinaus können aber auch die bereits abgetrennten Enden der im Basisteil 12 verbleibenden Borstenbüschel 16 verschmelzen, was jedoch für die Positionierung und Befestigung von Vorteil ist.

**[0084]** Während in den Figuren 5 und 6 ein im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmiger Draht als Werkzeug 70 dargestellt ist, ist in den Figuren 8a bis 8c eine alternative Ausführungsform mit einem sogenannten Flachdraht zu sehen. Dieser ebenfalls stromdurchflossene, beheizte Draht wird messerartig schräg zu den abzutrennenden Borsten gestellt.

**[0085]** In den Figuren 5 bis 8 ist auch zu erkennen, dass die Borstenbüschel 16 im Bereich ihrer Schnittstelle

seitlich nicht abgestützt sind. Auch das Werkzeug 70 wird im Bereich des Basisteils 12 nicht abgestützt, sodass kein Verschleiß beim Schneiden auftritt. Das Schneiden erfolgt sozusagen abstützkörperfrei.

**[0086]** Die Borstenbüschel 16 sind entweder seitlich nur durch das Basisteil 12 (siehe Figuren 8a bis 8c) oder durch das Basisteil 12 und das Führungsteil 26 gehalten. In Axialrichtung sind die Borstenbüschel 16 zwischen dem Druckteil 32 und dem Gegendruckteil 36 positioniert. Diese Positionierung sollte, was jedoch nicht einschränkend zu verstehen ist, auch während des Schneidens gewährleistet sein.

**[0087]** Um zu verhindern, dass die abgetrennten Enden der Borstenbüschel 16 auf das Basisteil 12 fallen, wird das Schneiden vorzugsweise über Kopf, das heißt mit der Rückseite nach unten durchgeführt (siehe beispielsweise Figur 8). Damit fallen die abgetrennten Enden 72 einfach nach unten.

**[0088]** Das Befestigen der Borstenbüschel 16 am Basisteil 12 erfolgt, wie gesagt, entweder durch Verschweißen und/oder durch Verkleben und/oder durch Vergießen, beispielsweise während der Erzeugung des Deckelteils 40. Das Deckelteil 40 kann insbesondere rückseitig abstehende Reinigungsvorsprünge 80 haben zur Bildung eines Zungenreinigers. Alternativ kann das zugeführte Deckelteil 40 nachträglich eingepresst werden oder verklebt werden, auch unter Verwendung von vorerwähnten Opferstrukturen.

**[0089]** Nicht alle Öffnungen 14 müssen über ein Borstenbüschel 16 verschlossen werden. Es kann, wie anfangs bereits erwähnt, auch die eine oder andere Öffnung 14 ungefüllt bleiben. Beim späteren Verkleben oder Vergießen bzw. Hinterspritzen wird die entsprechende Öffnung 14 dann geschlossen.

**[0090]** Darüber hinaus ist es auch möglich, dass einige Öffnungen mit einem elastomeren Profilverteil 82 bestückt werden, wie es beispielhaft in Figur 6 dargestellt ist. Die entsprechende Öffnung 14 im Basisteil 12 entspricht dabei diesem einstückigen Profilverteil, dessen Querschnitt deutlich größer als der eines Borstenbüschels 16 ist. Das Profilverteil 82 kann als Massagefortsatz für Zahnfleisch oder dergleichen dienen. Das Profilverteil 82 kann entweder schon vorgefertigt sein und dann in die Öffnung montiert werden oder sofort in/an die Öffnung angespritzt werden.

**[0091]** In Figur 9 ist eine Vorrichtung zum Herstellen der Bürsten nach dem vorbeschriebenen Verfahren dargestellt. Diese Vorrichtung ist als ein Werkzeug ausgeführt, z.B. mit einem rotierenden Tisch 100. Vorzugsweise außerhalb des Werkzeugs 100 wird über die Entnahmevorrichtung 48 und die Transporteinrichtung 18 jedes Borstenbüschel 16 einzeln zu dem Basisteil 12 (hier dem Bürstenkörper 10) verfahren, wobei zuvor der Bürstenkörper 10 auf das Führungsteil 26 aufgesetzt wird. Ein Magazin mit leeren Führungsteilen 26 kann vorhanden sein und ist zur Steigerung der Übersichtlichkeit hier nicht dargestellt.

**[0092]** Wie bereits erwähnt, wird in der Zuführstation jedes einzelne Borstenbüschel 16 in die zugeordnete Öff-

nung 14 gestopft, indem das seitlich gehaltene Führungsteil 26 in X- und Y-Richtung verfahren wird.

**[0093]** Das fertig bestückte Basisteil 12 wird dann zu dem Werkzeuggestisch 100 verfahren und an diesem angebracht. Der sich drehende Werkzeuggestisch 100 transportiert einen oder mehrere der Basisteile 12 zu einer Station, in der gemäß Figur 1c Druck- und Gegendruckteil 32, 36 die Büschel ausrichten.

**[0094]** Danach werden die Büschel rückseitig abgeschnitten mittels des Werkzeugs 70. Dieses Abschneiden kann in einer darauffolgenden Station oder aber in der Station erfolgen, in der Druck- und Gegendruckteil 32, 36 erstmals aufgebracht werden.

**[0095]** Anschließend werden die Borstenbüschel 16 rückseitig befestigt, zum Beispiel unter Hitzeeinwirkung.

**[0096]** Schließlich wird das Deckelteil 40 aufgespritzt. Die fertigen Bürsten werden entnommen und beispielsweise gestapelt. Der Transport der Führungsteile 26 in die erste Station ist nicht explizit gezeigt.

**[0097]** Zu betonen ist in diesem Zusammenhang, dass anstelle des bereits an den Bürstenkörper 10 angeformten Basisteil 12 auch ein plattenförmiges Basisteil verwendet werden kann, welches sämtliche Stationen durchläuft, bevor es am Bürstenkörper 10 befestigt wird, beispielsweise durch Umspritzen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Bürsten (10) mittels einer Vorrichtung, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

sequenzielles Entnehmen von Borstenbüscheln (16) aus einem Borstenvorrat (44), in welchem die Borsten parallel gepackt untergebracht sind, Transportieren des entnommenen Borstenbüschels (16) mittels einer Transporteinrichtung (18) zu einem, einen Teil der fertigen Bürste bildenden Basisteil (12), welches Öffnungen (14) zur Aufnahme von einzelnen Borstenbüscheln (16) hat,

sequenzielles Einstoßen des Borstenbüschels (16) in die zugeordnete Öffnung (14) von der Rückseite des Basisteils (12) aus, wobei zwischen der Transporteinrichtung (18) und der Öffnung (14) ein führungsfreier Spalt (60) vorgesehen ist, **durch** den die Borstenbüschel (16) in die Öffnung (14) gestoßen werden, und ankerfreies Befestigen der Borstenbüschel (16) am Basisteil (12).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basisteil (12) für das sequenzielle Einstoßen zumindest in zwei Richtungen verfahren wird, um die zu befüllende Öffnung (14) auf das einzustoßende Borsterbüschel (16) auszurichten.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basisteil (12) unter Verwendung einer frei programmierbaren, wenigstens 2-achsigen Positioniervorrichtung, insbesondere eines frei programmierbaren, vorzugsweise 2-achsigen Industrieroboters verfahren wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borstenbüschel (16) durch einen Büschelabnehmer sequenziell bis in die endgültige Position transportiert werden, aus der sie axial in die zu befüllende Öffnung (14) gestoßen werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Einstoßens in der Transporteinrichtung (18) anschließend axialer Druck auf das Borstenbüschel (16) ausgeübt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Vorderseite des Basisteils (12) ein vorrichtungsseitiges Führungsteil (26) mit Durchgangslöchern (28) vor dem Einstoßen der Borstenbüschel (16) positioniert wird, wobei die Borstenbüschel (16) über die Öffnungen (14) in die Durchgangslöcher (28) so weit eingesteckt werden, dass sie vorzugsweise aus dem Führungsteil (26) vorderseitig herausragen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorderseitigen Enden der Büschel (16) während oder nach dem Bestücken des Basisteils (12) ein profiliertes Druckteil (32) kontaktieren, um eine profilierte Bürstenfläche zu schaffen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einstoßen der Borstenbüschel (16) die Büschel rückseitig aus den Öffnungen (14) herausragen und abgeschnitten werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschneiden mittels eines beheizten Werkzeugs (70), insbesondere eines heißen Messers, erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Befestigen der Borstenbüschel (16) diese rückseitig thermisch verschmolzen und/oder verklebt und/oder die Enden in eine angespritzte Kunststoffmasse eingebettet werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borstenbüschel (16) seitlich zur Borstenlängsrichtung aus dem Borstenvorrat (44) separiert und über die Trans-

porteinrichtung (18) zu einzelnen Öffnungen (14) verfahren werden.

12. Vorrichtung zur Herstellung von Bürsten, mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend:

ein Magazin (42) mit einem Borstenvorrat (44), in welchem Borsten parallel gepackt untergebracht sind,

**gekennzeichnet durch**

eine Entnahmevorrichtung (48) für Borstenbüschel (16), die Borstenbüschel (16) seitlich zu ihrer Längserstreckung sequenziell aus dem Borstenvorrat (44) nimmt,

eine Transporteinrichtung (18) zum Transport der einzelnen Borstenbüschel (16) zu einer Stopfstation, und

Mittel, über die die Borstenbüschel (16) sequenziell unter Überbrückung eines an die Rückseite des Basisteils (12) angrenzenden, führungsfreien Spalts (60) von der Rückseite her in die Öffnungen (14) des Basisteils (12) eingestoßen und durchgesteckt werden.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (18) die Büschel (16) längs einer linearen oder kurvenförmigen Bahn zur Stopfstation verfährt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **gekennzeichnet durch** eine Schneidvorrichtung, mit der die rückseitig aus dem Basisteil (12) herausragenden Borsten abgeschnitten werden, wobei die Schneidvorrichtung insbesondere abstützkörperfrei quer zu den Borsten verfährt und diese abschneidet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung ein beheizbares Werkzeug (70) hat, mit dem die Borsten abgeschnitten werden.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Befestigungsstation für die Borstenbüschel (16) vorgesehen ist, in der die Borsten büschelweise oder insgesamt miteinander verschweißt und/oder verklebt und/oder vergossen werden.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorrichtungsseitiges Führungsteil (26) vorgesehen ist, das zur Vorderseite des Basisteils (12) zuführbar und zusammen mit dem Basisteil (12) Stationen durchläuft.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **gekennzeichnet durch** ein zu dem Basisteil (12) und den Borstenbüscheln (16) zustellbares profilier-

tes Druckteil (32), das die Borstenbüschel (16) kontaktiert, zur Profilierung der vorderseitigen Bürstenfläche, wobei vorzugsweise ein rückseitiges Gegendruckteil (36) vorgesehen ist, sodass die Borstenbüschel (16) zwischen dem Druckteil (32) und dem Gegendruckteil (36) axial positioniert sind.

**Claims**

1. A method of manufacturing brushes (10) by means of a device, **characterized by** the following steps:

sequentially removing tufts (16) of bristles from a supply (44) of bristles in which the bristles are accommodated in a parallel packed relationship,

transporting, by means of a transport means (18), the removed tuft (16) of bristles to a base part (12) which forms part of the finished brush and has openings (14) for receiving individual tufts (16) of bristles,

sequentially pushing the tuft (16) of bristles into the associated opening (14) from the rear side of the base part (12), a guide-free gap (60) being provided between the transport means (18) and the opening (14), the tufts (16) of bristles being pushed through the gap into the opening (14), and

anchor-free fastening of the tufts (16) of bristles to the base part (12).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** for the sequential pushing in, the base part (12) is moved at least in two directions to align the opening (14) to be filled with the tuft (16) of bristles to be pushed in.

3. The method according to claim 2, **characterized in that** the base part (12) is moved using a freely programmable, at least 2-axis positioning device, in particular a freely programmable, preferably 2-axis industrial robot.

4. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tufts (16) of bristles are sequentially transported by a tuft remover to the final position, from which they are axially pushed into the opening (14) to be filled.

5. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** during the pushing-in process, in the transport means (18) exclusively an axial pressure is exerted on the tuft (16) of bristles.

6. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** a guide part (26) on the device side and having passage holes (28) is

positioned on the front side of the base part (12) before the tufts (16) of bristles are pushed in, the tufts (16) of bristles being inserted so far into the passage holes (28) via the openings (14) that they preferably protrude from the guide part (26) on the front side.

7. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** during or after the loading of the base part (12), the front side ends of the tufts (16) contact a profiled pressure part (32) to provide a profiled brush surface.
8. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** after the tufts (16) of bristles are pushed in, the tufts protrude from the openings (14) on the rear side and are cut off.
9. The method according to claim 8, **characterized in that** the cutting off is effected by means of a heated tool (70), in particular a hot knife.
10. The method according to claim 5 or 6, **characterized in that** for fastening the tufts (16) of bristles, they are thermally melted and/or bonded on the rear side and/or the ends are embedded in an integrally injection molded plastic composition.
11. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tufts (16) of bristles are separated from the supply (44) of bristles laterally to the longitudinal direction of the bristles and moved to individual openings (14) by means of the transport means (18).
12. A device for manufacturing brushes by a method according to any of the preceding claims, comprising:
- a magazine (42) with a supply (44) of bristles, in which bristles are accommodated in a parallel packed relationship,
- characterized by**
- a removal device (48) for tufts (16) of bristles, which sequentially takes tufts (16) of bristles from the supply (44) of bristles laterally to their longitudinal extent,
- a transport means (18) for transporting the individual tufts (16) of bristles to a tufting station, and means by which the tufts (16) of bristles are sequentially pushed into and fitted through the openings (14) of the base part (12) from the rear side, bridging a guide-free gap (60) adjacent to the rear side of the base part (12).
13. The device according to claim 12, **characterized in that** the transport means (18) transfers the tufts (16) to the tufting station along a linear or curved path.
14. The device according to claim 12 or 13, **character-**

**ized by** a cutting device by which the bristles protruding from the rear side of the base part (12) are cut off, the cutting device moving transversely to the bristles, in particular without a supporting body, and cutting them off.

15. The device according to claim 14, **characterized in that** the cutting device has a heatable tool (70) by which the bristles are cut off.
16. The device according to any of claims 12 to 15, **characterized in that** a fastening station for the tufts (16) of bristles is provided in which the bristles are welded and/or bonded and/or molded to each other in tufts or altogether.
17. The device according to any of claims 12 to 16, **characterized in that** a guide part (26) on the device side is provided which can be fed to the front side of the base part (12) and passes through stations together with the base part (12).
18. The device according to any of claims 12 to 17, **characterized by** a profiled pressure part (32) which can be advanced to the base part (12) and the tufts (16) of bristles and contacts the tufts (16) of bristles, for profiling the brush surface on the front side, with a counterpressure part (36) on the rear side being preferably provided, so that the tufts (16) of bristles are axially positioned between the pressure part (32) and the counterpressure part (36).

#### Revendications

1. Procédé pour fabriquer des brosses (10) au moyen d'un dispositif, **caractérisé par** les étapes suivantes :
- le prélèvement séquentiel de touffes de soies (16) dans une réserve de soies (44) dans laquelle les soies sont logées en paquets parallèles,
  - le transport de la touffe de soies prélevée (16) au moyen d'un dispositif de transport (18) jusqu'à une embase (12) formant une partie de la brosse finie, qui présente des ouvertures (14) destinées à recevoir des touffes de soies (16) individuelles,
  - l'enfoncement séquentiel de la touffe de soies (16) dans l'ouverture associée (14) depuis le côté arrière de l'embase (12), un intervalle (60) dépourvu de guidage étant prévu entre le dispositif de transport (18) et l'ouverture (14), à travers lequel les touffes de soies (16) sont enfoncées dans l'ouverture (14), et
  - la fixation sans ancrage des touffes de soies (16) sur l'embase (12).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour l'enfoncement séquentiel, l'embase (12) est déplaçable dans au moins deux directions, afin d'aligner l'ouverture (14) à remplir sur la touffe de soies (16) à enfoncer. 5
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'embase (12) est déplacée en utilisant un dispositif de positionnement librement programmable et présentant au moins deux axes, en particulier un robot industriel librement programmable et présentant de préférence deux axes. 10
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moyen d'un élément de prélèvement de touffes, les touffes de soies (16) sont transportées séquentiellement jusque dans la position définitive à partir de laquelle elles sont enfoncées axialement dans l'ouverture (14) à remplir. 15
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pendant l'enfoncement, dans le dispositif de transport (18), exclusivement une pression axiale est exercée sur la touffe de soies (16). 20
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un élément de guidage (26) disposé du côté dispositif et pourvu de trous débouchants (28) est positionné sur le côté avant de l'embase (12), avant l'enfoncement des touffes de soies (16), les touffes de soies (16) étant enfichées dans les trous débouchants (28) via les ouvertures (14) de préférence aussi loin qu'elles dépassent du côté avant hors de l'élément de guidage (26). 25
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les extrémités des touffes (16) du côté avant viennent en contact avec un élément de compression profilé (32) pendant ou après l'équipement de l'embase (12), afin de créer une surface profilée de brosse. 30
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après l'enfoncement des touffes de soies (16), les touffes dépassent du côté arrière hors des ouvertures (14) et y sont coupées. 35
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la coupe s'effectue au moyen d'un outil chauffé (70), en particulier au moyen d'un couteau chaud. 40
10. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** pour la fixation des touffes de soies (16), celles-ci sont fondues par voie thermique et/ou collées du côté arrière et/ou les extrémités sont noyées dans une masse de matière plastique surmoulée. 45
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les touffes de soies (16) sont séparées de la réserve de soies (44) latéralement à la direction longitudinale des soies et elles sont déplacées vers des ouvertures individuelles (14) par le dispositif de transport (18). 50
12. Dispositif pour fabriquer des brosses par un procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant 55
- un magasin (42) présentant une réserve de soies (44) dans laquelle des soies sont logées en paquets parallèles,
  - caractérisé par**
  - un dispositif de prélèvement (48) pour touffes de soies (16), qui prélève des touffes de soies (16) séquentiellement dans la réserve de soies (44), latéralement à son extension longitudinale,
  - un dispositif de transport (18) pour transporter les touffes de soies (16) individuelles vers un poste de bourrage, et
  - des moyens par lesquels les touffes de soies (16) sont enfoncées séquentiellement dans les ouvertures (14) de l'embase (12) en les traversant depuis le côté arrière, en comblant un intervalle (60) dépourvu guidage qui est adjacent au côté arrière de l'embase (12).
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de transport (18) déplace les touffes (16) le long de leur trajectoire linéaire ou incurvée vers le poste de bourrage. 60
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé par** un dispositif de coupe par lequel les soies dépassant du côté arrière hors de l'embase (12) sont coupées, le dispositif de coupe se déplaçant transversalement aux soies en particulier sans corps d'appui, en les coupant. 65
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de coupe comprend un outil (70) susceptible d'être chauffé, au moyen duquel les soies sont coupées. 70
16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un poste de fixation pour les touffes de soies (16), dans lequel les soies sont soudées et/ou collées et/ou surmoulées entre elles par touffes ou intégralement. 75
17. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un élément de guidage (26) du côté dispositif, qui peut être amené du côté avant de l'embase (12) et qui parcourt des postes conjointement avec l'embase (12). 80

18. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 17, **caractérisé par** un élément de compression (32) profilé qui peut être avancé vers l'embase (12) et vers les touffes de soies (16), qui vient en contact avec les touffes de soies (16), en vue de profiler la surface de brosse du côté avant, en prévoyant de préférence un élément de contre-pression (36) du côté arrière, de telle sorte que les touffes de soies (16) sont positionnées axialement entre l'élément de compression (32) et l'élément de contre-pression (36).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

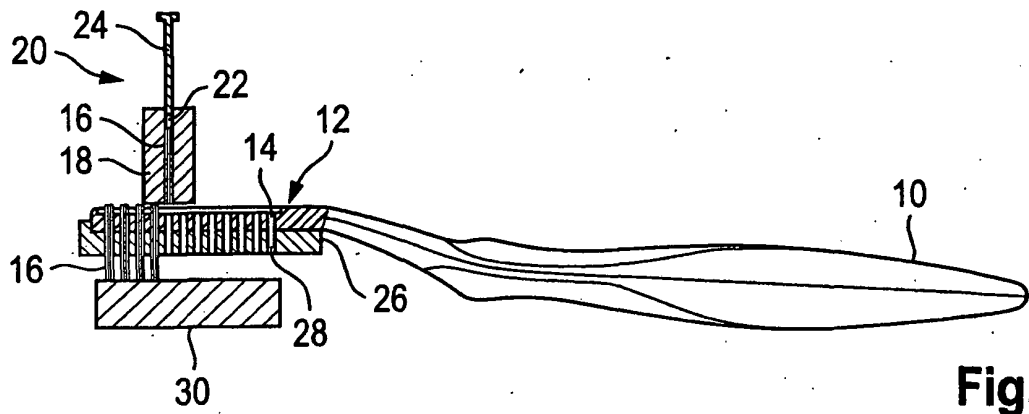


Fig. 1a

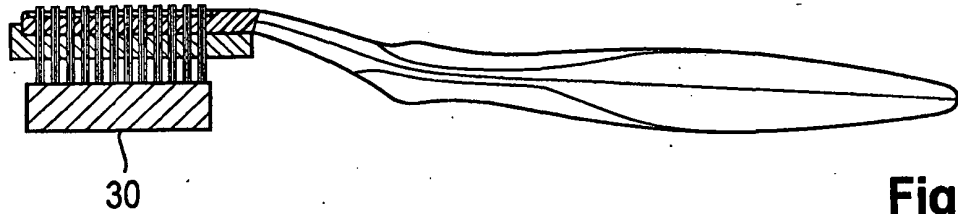


Fig. 1b

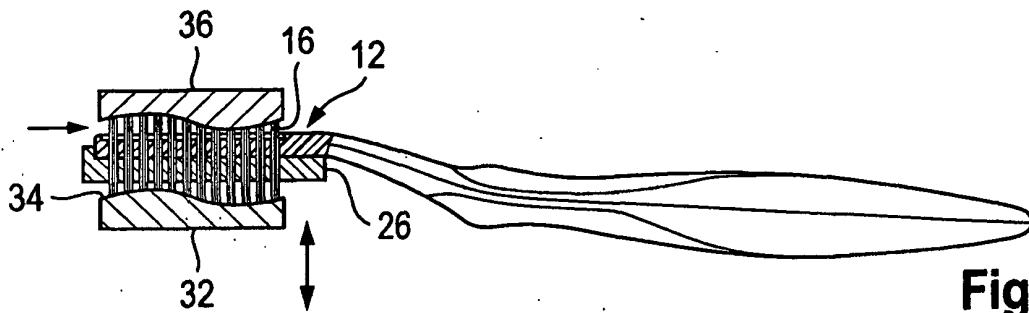


Fig. 1c

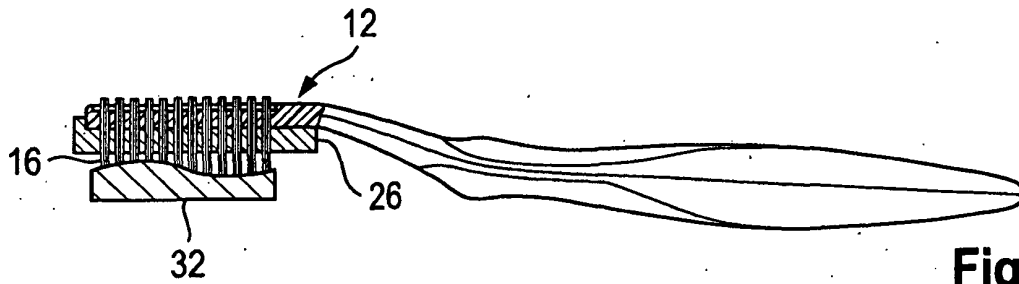
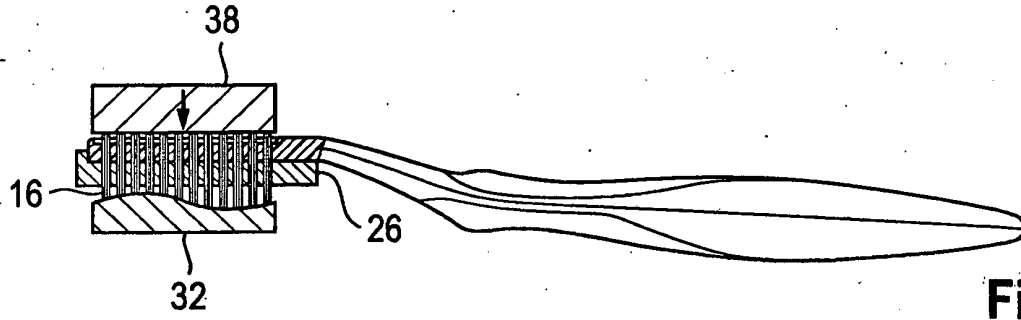
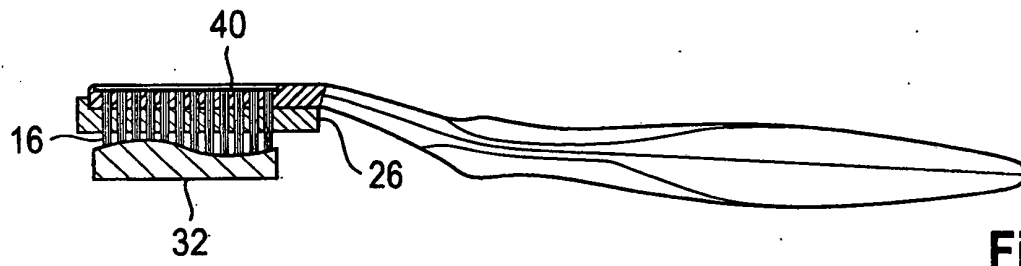


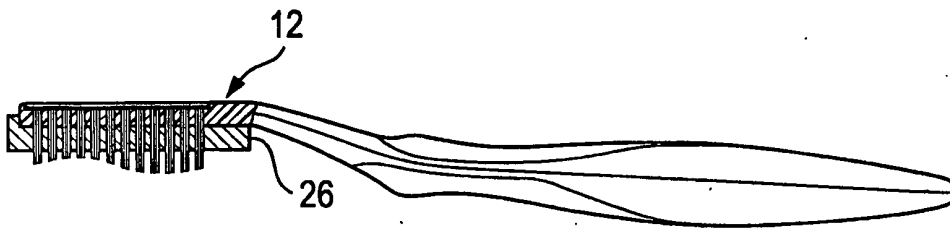
Fig. 1d



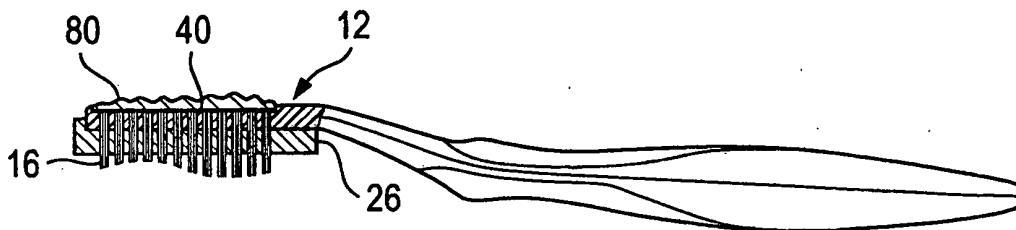
**Fig. 1e**



**Fig. 1f**



**Fig. 1g**



**Fig. 1h**

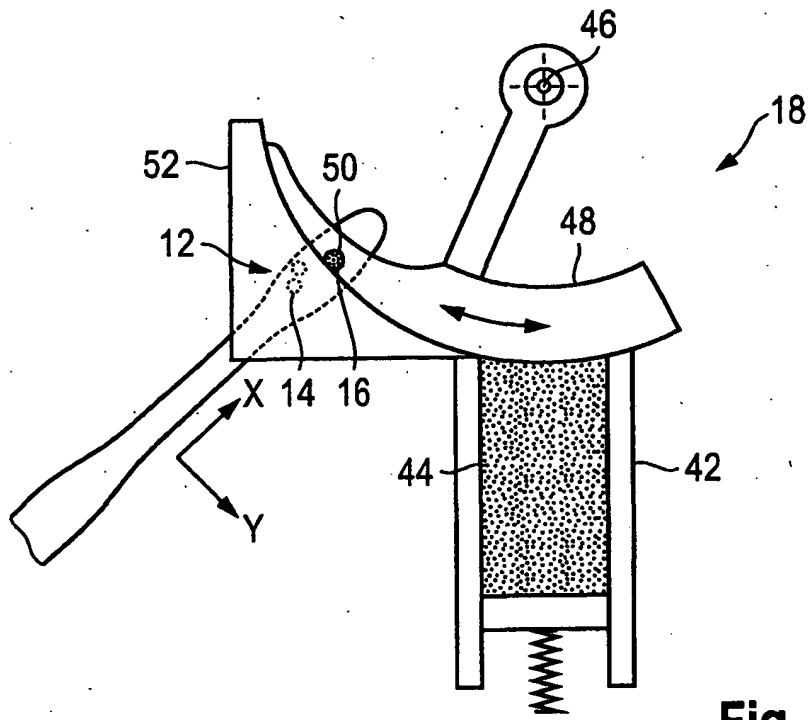


Fig. 2

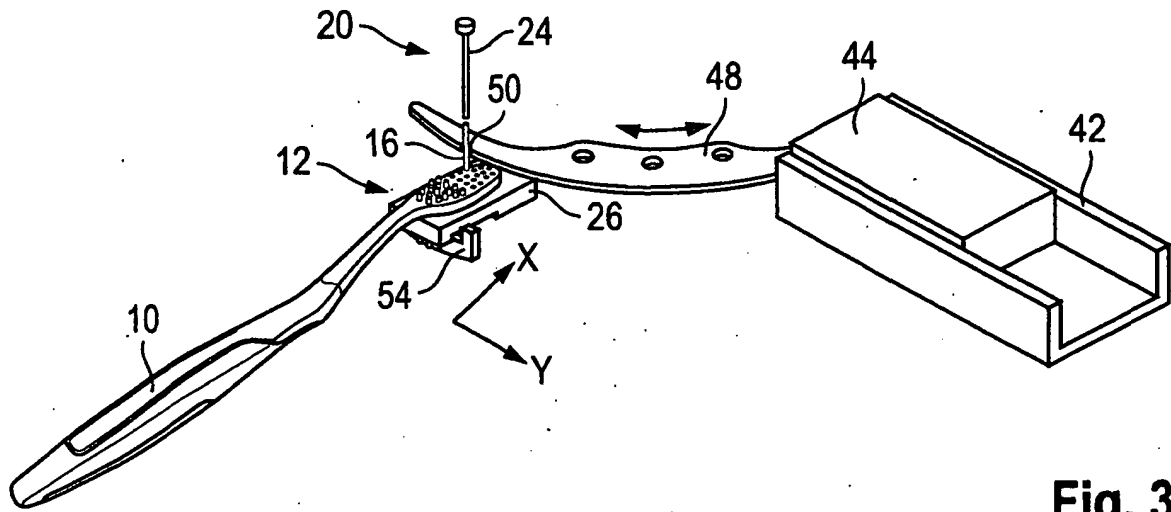


Fig. 3

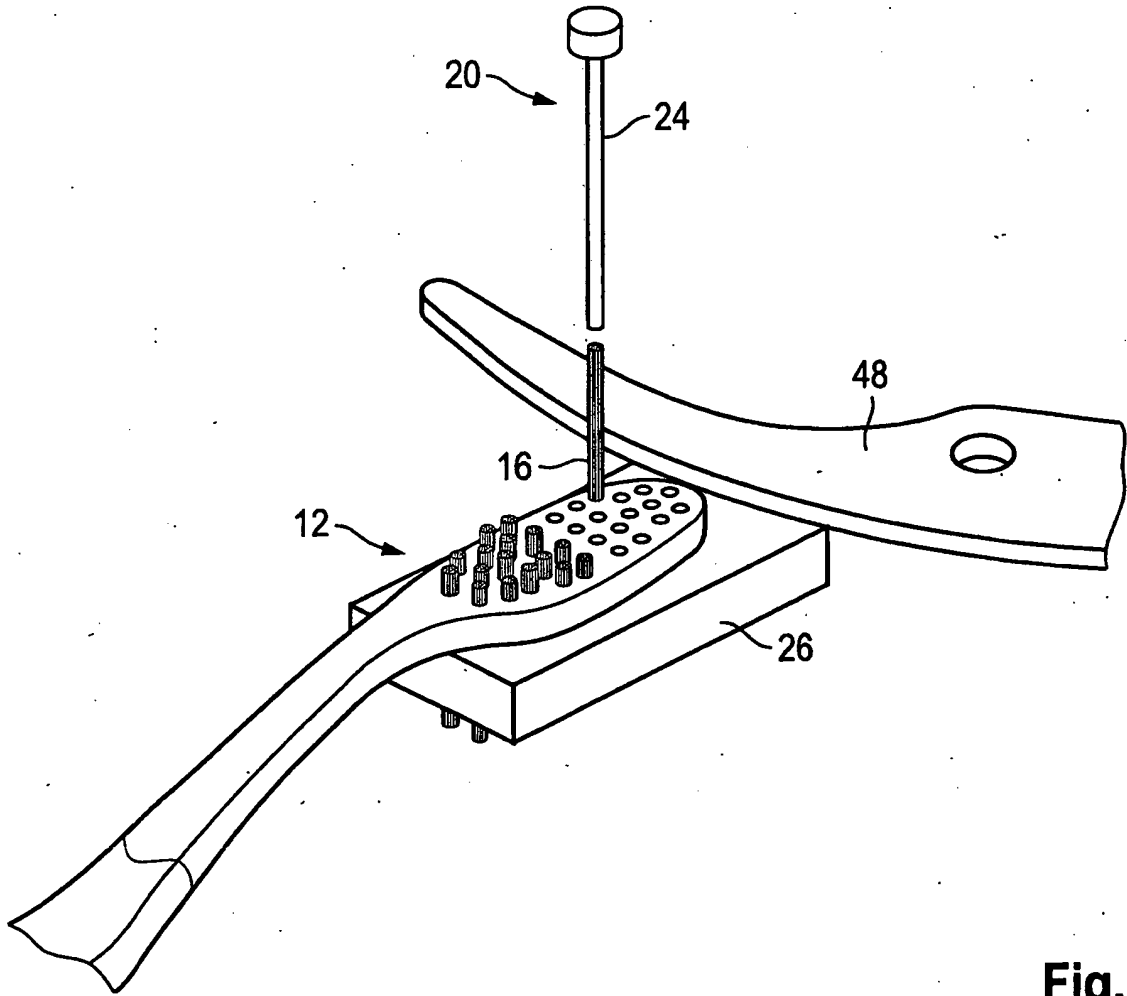


Fig. 4

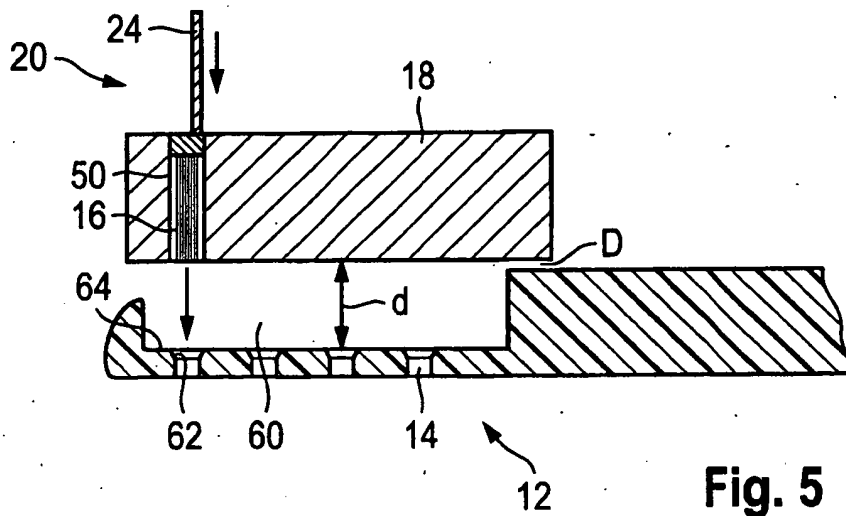


Fig. 5

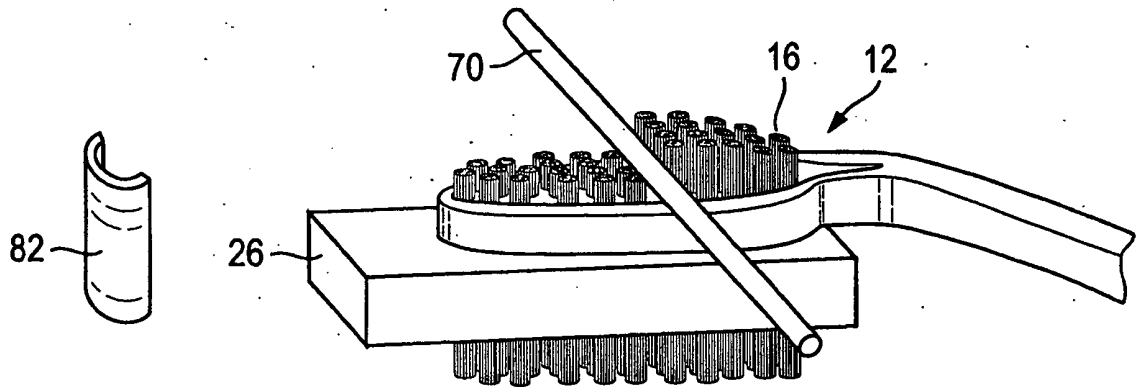


Fig. 6

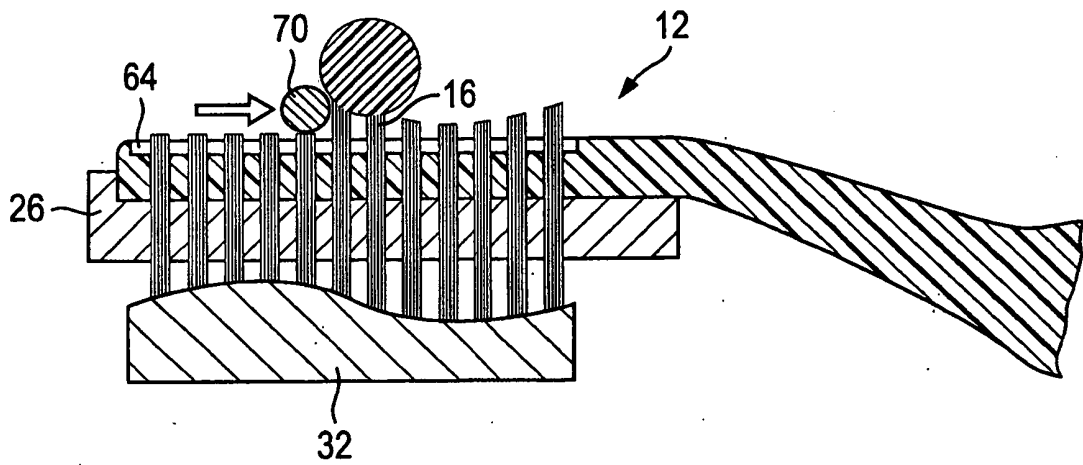


Fig. 7

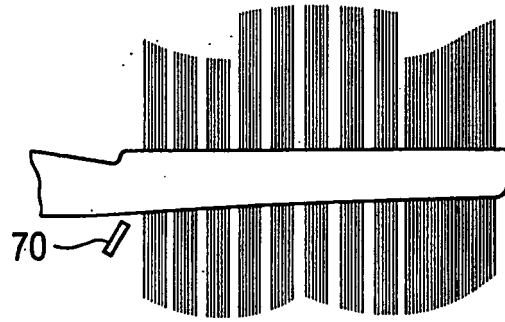


Fig. 8a

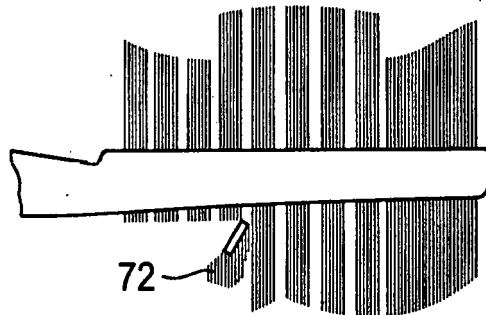


Fig. 8b

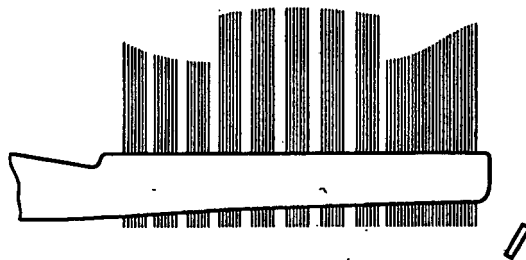


Fig. 8c

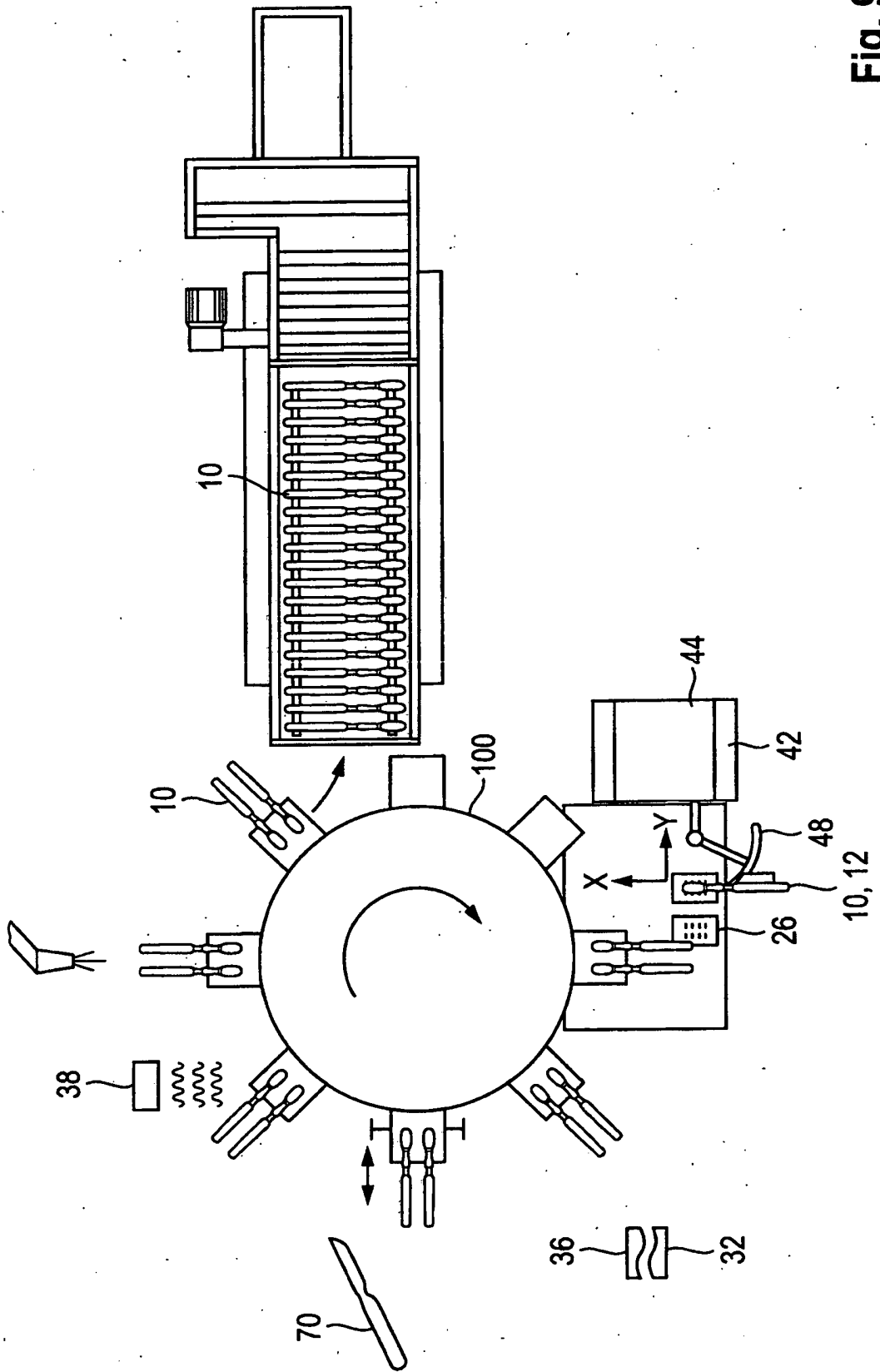


Fig. 9

**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 4029610 A1 [0005]
- EP 0972465 B1 [0037]