



(11)

EP 2 377 425 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) **A46D 9/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10003938.7**

(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:
WO-A1-2007/087694 DE-A1- 3 237 885
GB-A- 863 447 GB-A- 2 286 519

EP 2 377 425 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, mit einem Basisteil, das zumindest einen Abschnitt der Bürste bildet und an dem Borsten befestigt sind.

[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 Tufing, 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 Borsten werden im Stand der Technik vorderseitig (das heißt in Richtung zur Bürstenfläche, die die Arbeitsfläche der Bürste darstellt) und/oder rückseitig beschnitten. Das Beschneiden erfolgt entweder, bevor die Borsten am Basisteil befestigt sind oder nach dem Befestigen am Basisteil. Beispielsweise werden im Stand der Technik von der Vorderseite Borsten büschelweise in Öffnungen des Basisteils und/oder eines rückseitig am Basisteil anliegenden Führungsteils eingesteckt, um rückseitig aus dem Führungsteil herauszuziehen. Ein scharfes Messer wird dann am Führungsteil entlang bewegt, um die Borsten rückseitig abzuschneiden. Das Führungsteil dient hierbei als Gegenmesser und als Abstützung für das sich bewegende Messer. Dies führt insgesamt zu einem hohen Messerverschleiß.

[0005] Darüber hinaus werden Borsten auch vorderseitig beschnitten, insbesondere nachdem sie am Basisteil durch Ankerplättchen befestigt wurden. Dieses vorderseitige Beschneiden wird insbesondere zum Profilieren der Bürstenfläche benutzt, sodass die Bürstenfläche zum Beispiel ein gezahntes Profil in Seitenansicht erhält. Dieses vorderseitige Beschneiden, das möglichst exakt vonstatten gehen muss, erfolgt üblicherweise in mehreren Stufen von grob zu fein. Hierbei werden nacheinander geschaltete Profilfräser verwendet. Dies betrifft insbesondere sehr tief zu schneidende Profile.

[0006] Vorderseitiges Beschneiden wird insbesondere bei Bürstenrohlingen mit vorab am Bürstenkörper befestigten Borsten oder Borstenbündeln angewandt. Beispielsweise zeigt die DE 32 37 885 A1 ein Verfahren und

eine Vorrichtung zum Schneiden einer Schnecke in eine walzenförmige Rundbürste oder die GB 2 286 519 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schneiden von bereits an einem Bürstenkörper befestigten Borstenbündeln auf unterschiedliche Längen, bei denen jeweils die Borsten mit beheizten Werkzeugen zugeschnitten werden.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen auf günstigere Weise eine Bürste hergestellt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 13 gelöst.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht ein sogenanntes heißes Messer vor, das die Borsten kontaktiert und allein aufgrund seiner Wärmeentwicklung oder aufgrund der Wärmeentwicklung und der Schneidgeometrie vor dem Befestigen am Basisteil abtrennt. Die Borsten können auch zusätzlich nach dem Befestigen am Basisteil mit dem beheizten Werkzeug geschnitten werden.

[0010] Ferner kann das heiße Messer auch für ein Schneiden der Borsten oder Borstenbüschel vor dem Zuführen zum Basisteil verwendet werden, z.B. allgemein zum Ablängen der Borsten außerhalb der Vorrichtung zum Herstellen der Bürsten oder zum Schneiden der Borsten in einem Borstenmagazin.

[0011] Das Schneiden sollte gemäß der bevorzugten Ausführungsform aber an mit Borsten bestückten Basisteilen durchgeführt werden.

[0012] Das beheizte Werkzeug arbeitet praktisch verschleißfrei und kann mit einer hohen Schnittgeschwindigkeit quer zu den Borsten bewegt werden.

[0013] Die Schnittgeschwindigkeit beträgt bei der bevorzugten Ausführungsform in etwa 1 bis 2,5 m/Minute.

[0014] Die Temperatur des beheizten Werkzeugs im Schnittbereich beträgt etwa 500 °C +/- 70 °C. Die Borsten sind aus Thermoplast.

[0015] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform umfasst das beheizte Werkzeug im Schnittbereich eine elektrische Widerstandsheizung oder bildet selbst eine elektrische Widerstandsheizung.

[0016] Eine Möglichkeit der Realisierung eines solchen Werkzeugs besteht darin, mit einem beheizten Draht zu arbeiten, der die Borsten beschneidet.

[0017] Der beheizte Draht kann prinzipiell jede Querschnittsform aufweisen.

[0018] Die sich bei Versuchen als optimierte Ausführungsform herausgestellte Variante besteht in der Verwendung eines Flachdrahts.

[0019] Dieser Flachdraht wird insbesondere schräg zu den Borsten geneigt verfahren, um die abgeschnittenen Enden von den beschnittenen Enden wegzuführen.

[0020] Insbesondere können die Borsten vor ihrer Befestigung am Basisteil aus den Öffnungen im Basisteil rückseitig vorstehen und auf der Rückseite des Basisteils beschnitten werden. Diese Ausführungsform ist insbesondere bei Bürsten von Vorteil, bei denen die Borsten-

büschel zuerst in die Öffnungen des Basisteils gesteckt werden und über ein profiliertes Druckteil unterschiedlich weit in die Öffnungen verschoben werden, um eine profilierte Bürstenfläche zu erzeugen.

[0021] Die Werkzeuggeometrie (bei einem Draht die Drahtgeometrie) und die Temperatur des Werkzeugs sind so auf die Borstengeometrie abzustimmen, dass Borsten, insbesondere Borsten eines Büschels, oder benachbarte Borstenbüschel durch das Schneiden auch miteinander verschweißt werden. Die beschnittenen Enden werden also beim Schneiden weich und verkleben miteinander. Dies kann Vorteile haben, beispielsweise indem die noch nicht befestigten Borsten bereits lagefixiert sind.

[0022] Das Basisteil kann beim Schneiden so ausgerichtet werden, dass die abgeschnittenen Borstenenden an den Borsten vorbei herabfallen. Es ist zu vermeiden, dass die teilweise noch weichen Borstenabschnitte auf die Borstenenden am Basisteil fallen, um mit diesen zu verkleben. Insbesondere wird das Schneidverfahren über Kopf durchgeführt, das heißt mit den abzuschneidenden Borstenenden nach unten ragend, oder mit im wesentlichen horizontal liegenden Borsten, so dass die abgeschnittenen Enden seitlich an den Borstenbüscheln entlang herabfallen. In letzterem Fall wird das Werkzeug vertikal verlaufend seitlich am Basisteil entlang verfahren.

[0023] Um ein Herabfallen von abgeschnittenen Borstenenden auf die Borsten des Basisteils zu verhindern, können auch zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, zum Beispiel Blasen mit Luft, Absaugen oder Verwenden von mechanischen Abweisern.

[0024] Das beheizte Werkzeug kann beabstandet vom Basisteil und ohne Abstützkörper beim Schneiden quer zu den Borsten verfahren werden. Ein Abstützteil, welches als vom Messer kontaktiertes Gegenmesser wirkt und zum Beispiel zu beschneidenden Borstenenden aufnimmt, würde durch das an ihm entlangfahrende Werkzeug abgenutzt werden, was durch die Erfindung vermieden werden kann.

[0025] Gerade beim Profilieren der Bürstenfläche durch Beschneiden kann das beheizte Werkzeug von großem Vorteil sein. Hier wird zum Beispiel ein erster Schnitt mit dem beheizten Werkzeug durchgeführt, und anschließend wird über ein unbeheiztes Schneidwerkzeug weiter beschnitten, sozusagen ein Feinschnitt durchgeführt. Dass die beschnittenen Borstenenden beim Bearbeiten mittels des heißen Werkzeugs leicht aneinanderkleben, kann für das nachfolgende Beschneiden von Vorteil sein, da benachbarte Borsten die zu schneidende Borste stützen, was Borsten insgesamt weniger belastet und für einen saubereren Schnitt sorgen kann.

[0026] Die Befestigung der Borsten oder Borstenbüschel am Basisteil kann mittels separater Ankerplättchen, mittels Kleben, Verschweißen und/oder Umspritzen am Basisteil erfolgen.

[0027] Zu betonen ist, dass das ein Lochfeld aufwei-

sende Basisteil ein separates, insbesondere plättchenförmiges Teil sein kann, welches am restlichen Bürstenkörper befestigt wird oder beim Spritzen des Bürstenkörpers in diesen eingebettet werden kann, oder dass das Basisteil ein einstückiger, d.h. von Anfang an integraler Bestandteil des Bürstenkörpers ist und somit nur einen Abschnitt desselben darstellt. Wieder eine andere Möglichkeit besteht darin, dass das Basisteil an den Rest des Bürstenkörpers angeschweißt wird.

[0028] Der Bürstenkörper umfasst üblicherweise einen Griff- und einen Kopfabschnitt, wobei im/am Kopfabschnitt das Basisteil vorgesehen ist.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste, insbesondere zur Durchführung des vorgenannten erfindungsgemäßen Verfahrens, umfasst eine Entnahmevorrichtung für Borstenbüschel oder Borsten (Borstenvereinzelungseinrichtung genannt), eine Transporteinrichtung für Borstenbüschel oder Borsten zu einem zumindest einen Teil eines Bürstenkörpers bildenden Basisteils und ein beheiztes Werkzeug zum Beschneiden der Borsten. Auch hier muss ein Kontakt zwischen dem Werkzeug und den zu beschneidenden Borsten vorhanden sein, um die Wärme unmittelbar von Körper zu Körper (Werkzeug zu Borste) zu übertragen.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst auch eine Befestigungseinrichtung, in der die beschnittenen Borsten insbesondere büschelweise am Basisteil befestigt werden.

[0031] Zur Erhöhung der Taktrate weist die erfindungsgemäße Vorrichtung mehrere Bearbeitungsstationen auf, die nacheinander vom Basisteil durchlaufen werden. Hier ist insbesondere ein Indextisch, allgemeines gesagt ein Ring oder ein sich drehender Kreis mit Halterungen, eine umlaufende Kette mit Halterungen oder dergleichen vorteilhaft.

[0032] 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.

tung, 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,
- Figur 9 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Figur 10 einen Querschnitt durch eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Bürste gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- Figur 11 eine Schnittansicht durch die Bürsten nach der Linie XI-XI in Figur 10, und
- Figuren 12a bis c aufeinanderfolgende Schritte einer eines nicht unter die vorliegende Erfindung fallenden Verfahrens, das jedoch zur Erläuterung eines vorderseitigen, mehrstufigen Beschnitts einer Bürste vorhanden ist.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Sobald alle zu bestückenden Öffnungen 14 mit Borstenbüscheln 16 versehen sind, ist der in Figur 1 b komplett bestückte Zustand erreicht.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] Durch das Druckteil 32 werden die Borstenbüschel 16 zum Teil wieder nach oben gedrückt und stehen ungleichmäßig rückseitig gegenüber dem Basisteil 12 heraus.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Aufgrund des Druckteils 32 weisen die vorderseitigen Enden der Borstenbüschel 16 eine exakte Ausrichtung zum Basisteil 12 auf.

[0045] 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.

[0046] Im nächsten Verfahrensschritt, der in der darauffolgenden Station ausgeführt werden könnte, werden Borstenbüschel 16 rückseitig befestigt. Diese Befestigung erfolgt zum Beispiel durch Verschweißen.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] Im Folgenden werden einzelne der zuvor gerade erläuterten Verfahrensschritte noch etwas detaillierter dargestellt und beschrieben.

[0050] 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.

[0051] Die Borsten sind im Magazin 42 parallel ausgerichtet und ungruppiert untergebracht. Sie werden durch angepasste Druckmittel in Richtung zur Transporteinrichtung 18 gedrückt.

[0052] 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 Borstenvorrat 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.

[0053] Die Vereinzelung 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.

[0054] Alternativ zur kurvenförmigen Bahn, die die Transporteinrichtung 18 in den Ausführungsformen aufweist, kann auch ein Linearverfahren erfolgen.

[0055] 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 Büschelabnehmer bis in ihre endgültige Position vor dem Einstoßen transportiert werden. Eine Übergabe an Zwischenträger wird hier vermieden.

[0056] Da das Basisteil 12 jedoch zahlreiche Öffnun-

gen 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.

[0057] 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 eines frei programmierbaren Industrieroboters, hier eines 2-achsigen Industrieroboters.

[0058] Figur 3 zeigt das Magazin 42 mit dem Büschelvorrat 44 in Perspektivansicht. Zur Verdeutlichung der gesamten Station sind mehrere Teile weggelassen worden.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] Das Bestücken mit den Borstenbüscheln 16 ist in Figur 5 noch detaillierter dargestellt. Zu erkennen ist dabei, dass die in der Transporteinrichtung 18 untergebrachten 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.

[0062] 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.

[0063] Beim Einstoßen der Borstenbüschel 16 müssen diese folglich den Spalt 60 frei überbrücken.

[0064] Zur einfachen Einführung der Borstenbüschel 16 sind die Öffnungen 14 vorzugsweise rückseitig mit einer sich erweiternden Anfasung 62 versehen.

[0065] 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.

[0066] 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 Ver-
einzeln der Borsten sozusagen in die Aufnahmeöffnung 50 weitergeleitet wird.

[0067] Das Abschneiden der Borstenbüschel 16 erfolgt vorzugsweise in einer eigenen Station der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar vorzugsweise mittels eines beheizten Werkzeugs. Vorzugsweise wird der Schneidbereich als elektrische Widerstandsheizung ausgebildet, d.h. dieser Bereich ist stromdurchflossen. Natürlich wäre es auch möglich, den stromdurchflossenen Abschnitt zumindest im Kontaktbereich mit den Borsten elektrisch zu isolieren.

[0068] 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 oder auch benachbarte Borstenbüschel 16 auch teilweise miteinander verschmelzen.

[0069] 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.

[0070] 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 in Längsrichtung stromdurchflossene, beheizte Draht wird messerartig schräg zu den abzutrennenden Borsten gestellt. Die Neigung des Drahtes ist so gewählt, dass seine weg von dem Basisteil weisende Schrägfläche in Bewegungsrichtung weg vom Basisteil geneigt ist. Damit wird ein Abtransportieren der abgeschnittenen Borstenenden weg vom Basisteil unterstützt. 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 abstütz-
körperfrei.

[0071] 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.

[0072] 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) oder mit zumindest stark schräg gestelltem Basisteil 12. Damit fallen die abgetrennten Enden 72 einfach nach unten.

[0073] 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 absteigende 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] Wie bereits erwähnt, wird in der Zuführstation jedes einzelne Borstenbüschel 16 in die zugeordnete Öffnung 14 gestopft, indem das seitlich gehaltene Führungsteil 26 in X- und Y-Richtung verfahren wird.

[0078] Das fertig bestückte Basisteil 12 wird dann zu dem Werkzeugs 100 verfahren und an diesem angebracht. Der sich drehende Werkzeugs 100 transportiert einen oder mehrere der Basisteile 12 zu einer Station, in der gemäß Figur 1 c Druck- und Gegendruckteil 32, 36 die Büschel ausrichten.

[0079] 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.

[0080] Anschließend werden die Borstenbüschel 16

rückseitig befestigt, zum Beispiel unter Hitzeeinwirkung.

[0081] 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.

[0082] 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.

[0083] Bei der Ausführungsform nach Figur 10 wird die zuvor erwähnte Vorrichtung etwas modifiziert. Hier wird ein Borstenbüschel 16 aus dem Magazin 42 abgenommen und in das Basisteil 12 unter Verwendung eines Ankers, auch Ankerplättchen 80 genannt, in einer vorzugsweise sacklochartigen Öffnung 14 befestigt. Das Borstenbüschel 16 wird dabei U-förmig zu zwei Büschelenden gebogen. Das Ankerplättchen 80 drückt oder schneidet sich in die Wand 82 ein, welche die Öffnung 14 begrenzt.

[0084] In den Figuren 12a bis 12c sind aufeinanderfolgende Verfahrensschritte zum Beschneiden eines bereits mit Borstenbüscheln 16 komplettierten Bürstenkörpers 10 dargestellt.

[0085] Die Borstenbüschel 16 können entweder über Ankerplättchen 80 oder auch über andere Verfahren, beispielsweise dem AFT-Verfahren oder dem zuvor erwähnten Verfahren am Basisteil 12 befestigt sein. Der Einfachheit halber ist nach dem Bestücken und Befestigen der Borstenbüschel eine ebene Fläche A, gebildet durch die vorderseitigen freien Enden der Borsten, vorhanden (Figur 12a).

[0086] In einem ersten Verfahrensschritt wird das heiße Werkzeug 70 schräg einwärts und auswärts verfahren, um in einem oder mehreren Arbeitsschritten Borstenenden abzuschneiden und der Bürste eine profilierte Bürstenfläche zu verleihen (Figur 12b). Um den Draht zu verfahren, kann eine frei programmierbare Positioniervorrichtung eingesetzt werden, durch welche der Draht längs einer beliebig vorprogrammierbaren Bahn bewegt wird.

[0087] Die freien Borstenenden können dabei leicht verkleben, zumindest die Borstenenden eines Büschels 16. In einem darauffolgenden Arbeitsschritt (Figur 12c) wird ein Profilfräser 84 eingesetzt, um die bereits grob mit dem heißen Werkzeug 70 bearbeitete Struktur noch feiner auszubilden und einen abschließenden Schnitt an den Borsten vorzunehmen. Der Profilfräser 84 ist ein unbeheiztes Schneidwerkzeug.

[0088] Vorzugsweise wird der größere Teil der Borsten mit dem heißen Werkzeug 70 abgeschnitten und nur noch ein kleinerer Teil mit dem ungeheizten, spanenden Schneidwerkzeug. Natürlich könnte bei dieser Ausführungsform auch eine Art vorrichtungsseitiges Führungsteil auf der Vorderseite des Basisteils 12 vorhanden sein, aus der die Borstenbüschel 16 weit genug herausstehen, um auch hier abstützungsfrei bearbeitet und beschnitten

zu werden.

[0089] Darüber hinaus können auch einzelne Borsten, die elastomeren Profiltritte 82 oder angespritzte Profiltritte mit dem heißen Werkzeug beschnitten werden.

5 [0090] In einem nachfolgenden Arbeitsschritt könnten die Borstenenden auch noch verrundet oder zugespitzt werden, falls dies gewünscht sein sollte.

10 [0091] Der bei der Erfindung verwendete Draht hat vorzugsweise eine Dicke von etwa 0,2 mm und eine Breite von 2 mm.

Patentansprüche

15 1. Verfahren zum Herstellen von Bürsten mittels einer Vorrichtung, wobei die Bürsten ein Basisteil (12), das zumindest einen Abschnitt eines Bürstenkörpers (10) bildet und an dem Borsten befestigt sind, aufweisen, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

Zuschneiden der Borsten mittels eines beheizten Werkzeugs (70) vor dem Befestigen der Borsten am Basisteil (12), wobei das beheizte Werkzeug (70) mit den zu beschneidenden Borsten in Kontakt kommt, und Befestigen der beschnittenen Borsten, insbesondere büschelweise, am Basisteil (12).

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das beheizte Werkzeug (70) einen beheizten Draht umfasst, der die Borsten beschneidet.

30 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht ein Flachdraht ist.

35 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flachdraht schräg geneigt zu den Borsten verfahren wird.

40 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten in Öffnungen (14) des Basisteils (12) gesteckt und danach mit dem beheizten Werkzeug (70) beschnitten werden.

45 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten vor ihrer Befestigung am Basisteil (12) aus den Öffnungen (14) im Basisteil rückseitig vorstehen und auf der Rückseite beschnitten werden.

50 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuggeometrie und die Temperatur des Werkzeugs (70) so auf die Borstengeometrie abgestimmt sind, dass Borsten, insbesondere eines Borstenbüschels (16), oder benachbarte Borstenbüschel (16) durch

das Schneiden miteinander verschweißt werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basisteil (12) beim Schneiden so ausgerichtet ist, dass die abgeschnittenen Borstenenden (72) an den Borsten vorbei herabfallen.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug beabstandet vom Basisteil (12) und ohne Abstützkörper beim Schneiden quer zu den Borsten verfahren wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das beheizte Werkzeug (70) beschnittene Borsten anschließend noch weiter über ein unbeheiztes Schneidwerkzeug beschnitten werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** über das beheizte Werkzeug (70) eine Borstenfläche vorgeschritten und danach mit dem unbeheizten Schneidwerkzeug, insbesondere einem Profilfräser (84), weiter beschnitten wird, zur Schaffung einer profilierten Bürstenfläche.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten mittels Ankerplättchen (80), mittels Kleben, Verschweißen oder Umspritzen am Basisteil (12) befestigt werden.
13. Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten, mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Entnahmevorrichtung (48) für Borstenbüschel (16) oder Borsten, eine Transporteinrichtung (18) zum Transport von Borstenbüschel (16) oder Borsten zu einem, zumindest einen Teil des Bürstenkörpers (10) bildenden Basisteils (12), ein beheiztes Werkzeug (70) zum Beschneiden von Borsten vor den Befestigen der Borsten am Basisteil (112), und einer Befestigungsstation, in der die **durch** das beheizte Werkzeug (70) beschnittenen Borsten, insbesondere büschelweise, am Basisteil (12) befestigt werden.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mehrere Bearbeitungsstationen aufweist, die nacheinander bei der Herstellung der Bürste durchlaufen werden.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das beheizte Werkzeug (70) derart ausgebildet ist, dass die Borsten vor ihrer Be-

festigung am Basisteil (12) auf der Rückseite des Basisteils (12) beschnitten werden.

5 Claims

1. A method of manufacturing brushes by means of a device, the brushes including a base part (12) which forms at least a section of a brush body (10) and to which bristles are fastened, **characterized by** the following steps:

cutting the bristles to length by means of a heated tool (70) prior to fastening the bristles to the base part (12), the heated tool (70) coming into contact with the bristles to be trimmed, and fastening the trimmed bristles, in particular in tufts, to the base part (12).
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the heated tool (70) comprises a heated wire which trims the bristles.
3. The method according to claim 2, **characterized in that** the wire is a flat wire.
4. The method according to claim 3, **characterized in that** the flat wire is moved obliquely inclined in relation to the bristles.
5. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bristles are fitted into openings (14) of the base part (12) and then trimmed with the heated tool (70).
6. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** before the bristles are fastened to the base part (12), they protrude on the rear side from the openings (14) in the base part and are trimmed on the rear side.
7. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the tool geometry and the temperature of the tool (70) are adjusted to the bristle geometry such that bristles, in particular of a tuft (16) of bristles, or neighboring tufts (16) of bristles are welded together by the cutting process.
8. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** during the cutting process, the base part (12) is oriented such that the cut off bristle ends (72) fall down past the bristles.
9. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** during the cutting process, the tool is moved transversely to the bristles at a distance from the base part (12) and without a supporting body.

10. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** bristles trimmed by the heated tool (70) are subsequently further trimmed by means of an unheated cutting tool.
11. The method according to claim 10, **characterized in that** by means of the heated tool (70) a bristle surface is precut and thereafter further trimmed with the unheated cutting tool, in particular a profiling cutter (84), for providing a profiled brush surface.
12. The method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the bristles are fastened to the base part (12) by means of anchor platelets (80), by means of bonding, welding or insert-molding.
13. A device for manufacturing brushes by a method according to any of the preceding claims, **characterized by**
a removal device (48) for tufts (16) of bristles or bristles,
a transport means (18) to transport tufts (16) of bristles or bristles to a base part (12) forming at least part of the brush body (10),
a heated tool (70) for trimming bristles prior to the fastening of the bristles to the base part (12), and
a fastening station in which the bristles trimmed by the heated tool (70) are fastened to the base part (12), in particular in tufts.
14. The device according to claim 13, **characterized in that** it includes a plurality of processing stations which are passed through in succession during manufacture of the brush.
15. The device according to claim 13 or 14, **characterized in that** the heated tool (70) is configured such that the bristles are trimmed on the rear side of the base part (12) before they are fastened to the base part (12).

Revendications

1. Procédé pour fabriquer des brosses au moyen d'un dispositif, les brosses comprenant une embase (12) formant au moins une portion d'un corps de brosse (10) et sur laquelle sont fixées des soies, **caractérisé par** les étapes suivantes :
- on coupe les soies au moyen d'un outil chauffé (70) avant de fixer les soies sur l'embase (12), l'outil chauffé (70) venant en contact avec les soies à couper, et
on fixe les soies coupées, en particulier par touffes, sur l'embase (12).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'outil chauffé (70) comprend un fil chauffé qui coupe les brosses.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le fil est un fil plat.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le fil plat est déplacé en étant incliné en oblique par rapport aux soies.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les soies sont enfilées dans des ouvertures (14) de l'embase (12) et ensuite elles sont coupées au moyen de l'outil chauffé (70).
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**avant leur fixation sur l'embase (12), les soies sont saillies du côté arrière des ouvertures (14) prévues dans l'embase et elles sont coupées sur le côté arrière.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la géométrie de l'outil et la température de l'outil (70) sont adaptées à la géométrie des soies de telle sorte que des soies, en particulier d'une touffe de soies (16), ou des touffes de soies (16) voisines sont soudées ensemble par la coupe.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors de la coupe, l'embase (12) est orientée de telle sorte que les extrémités coupées (72) des soies tombent vers le bas en passant à côté des soies.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors de la coupe, l'outil est déplacé transversalement aux soies à distance de l'embase (12) et sans corps d'appui.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des soies coupées par l'outil chauffé (70) continuent d'être coupées ensuite par un outil de coupe non chauffé.
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**au moyen de l'outil chauffé (70), une surface de soie est pré-coupée et continue d'être coupée ensuite au moyen de l'outil de coupe non chauffé, en particulier au moyen d'une fraise profilée (84), en vue de créer une surface de brosse profilée.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les soies sont fixées sur l'embase (12) au moyen de plaquettes d'ancrage (80), par collage, par soudage ou par surmoulage.

13. Dispositif pour fabriquer des brosses par un procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par**
- un dispositif de prélèvement (48) pour des touffes de soies (16) ou des soies, 5
 - un dispositif de transport (18) pour transporter des touffes de soies (16) ou des soies jusqu'à une embase (12) formant au moins une partie du corps de brosse (10), 10
 - un outil chauffé (70) destiné à couper des soies avant la fixation des soies sur l'embase (12), et 10
 - un poste de fixation dans lequel les soies coupées par l'outil chauffé (70) sont fixées, en particulier par touffes, sur l'embase (12). 15
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend plusieurs postes de traitement qui sont parcourus successivement lors de la fabrication de la brosse. 20
15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** l'outil chauffé (70) est réalisé de telle sorte que les soies sont coupées sur le côté arrière de l'embase (12) avant d'être fixées sur l'embase (12). 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

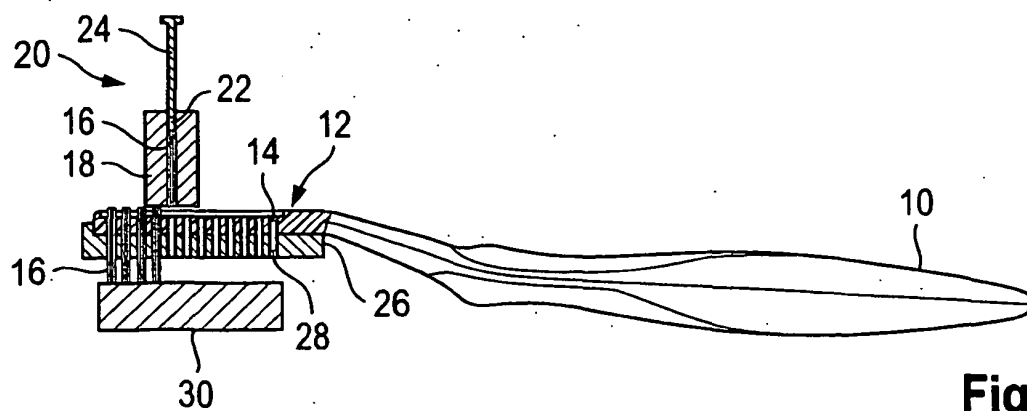


Fig. 1a

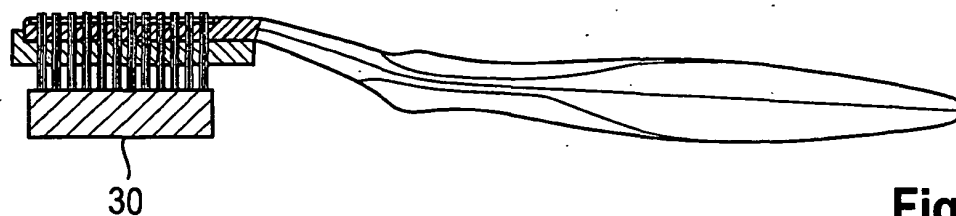


Fig. 1b

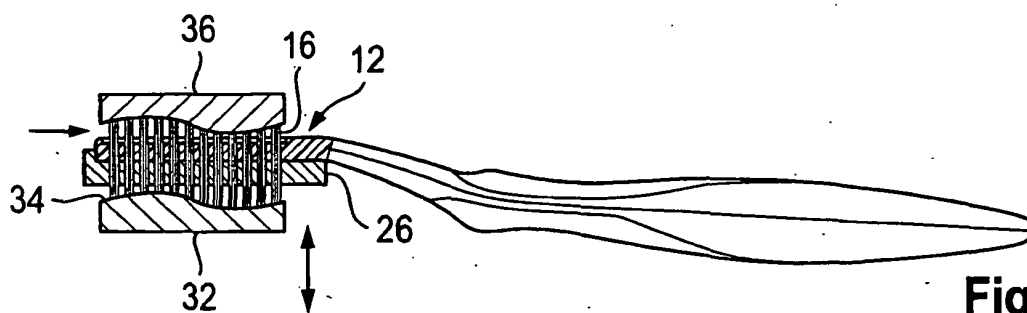


Fig. 1c

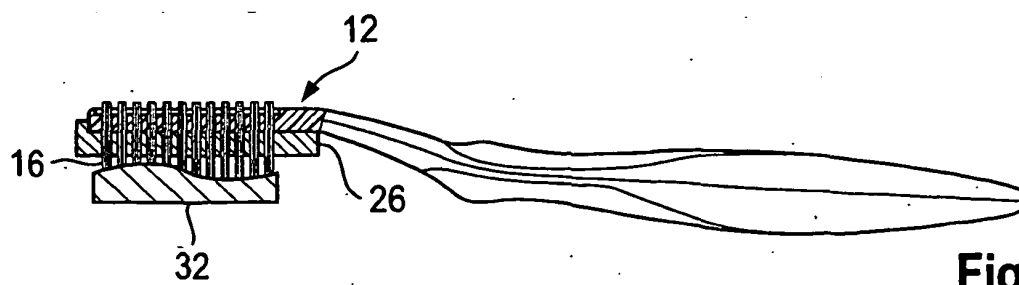
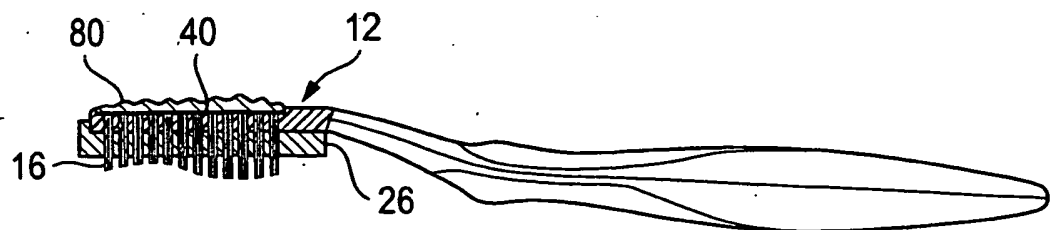
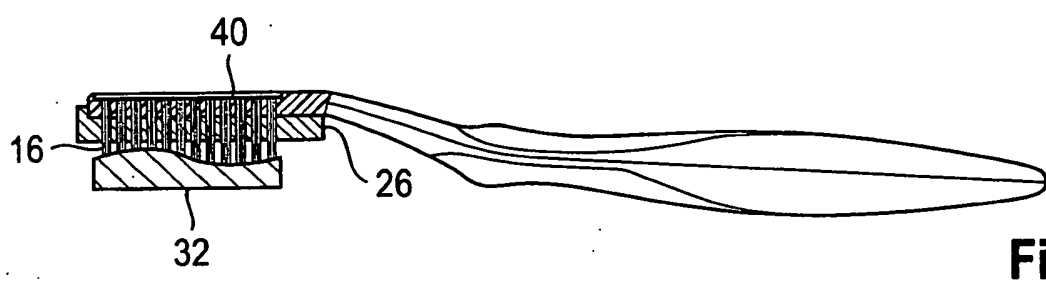
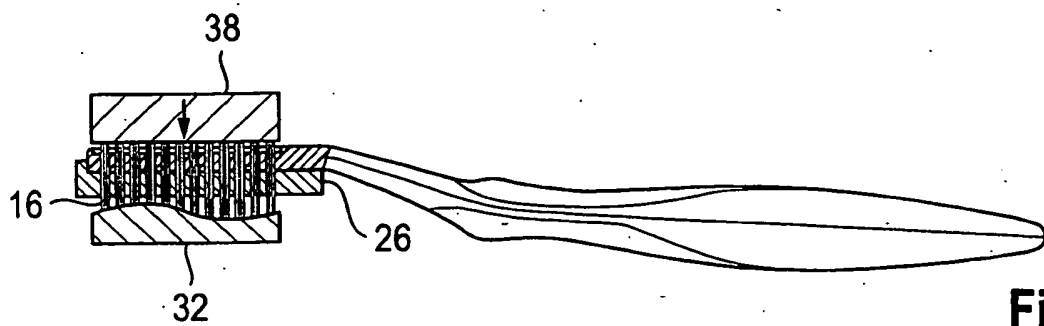


Fig. 1d



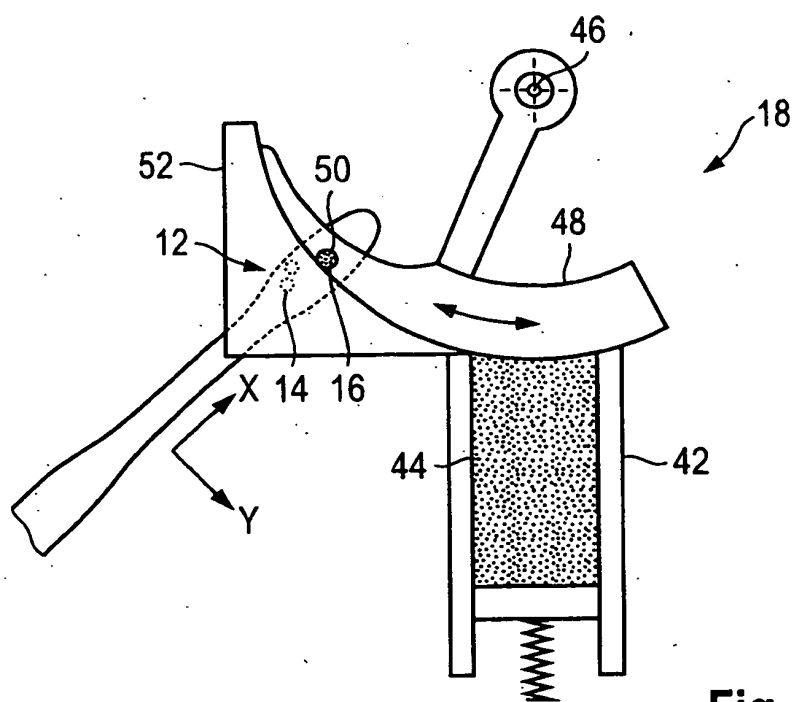


Fig. 2

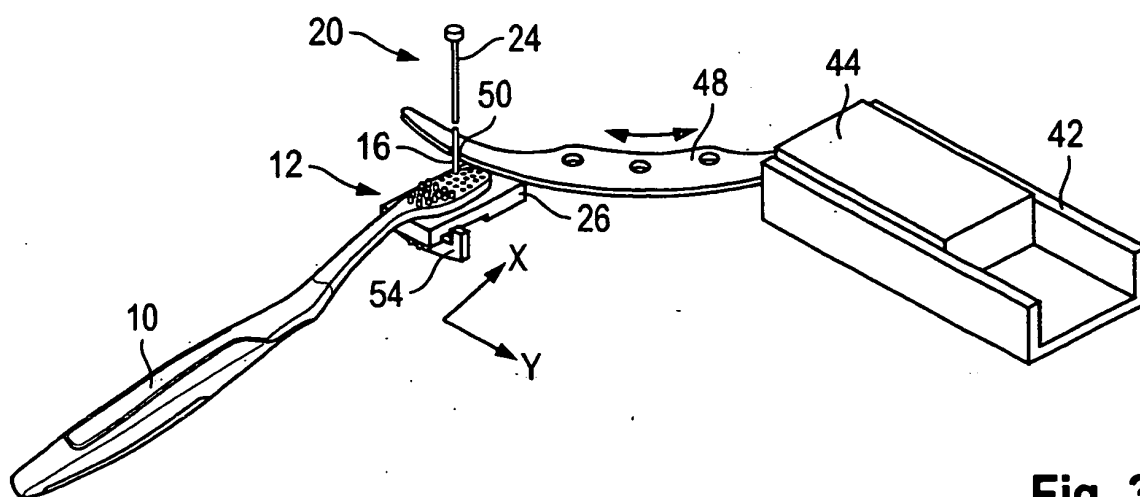


Fig. 3

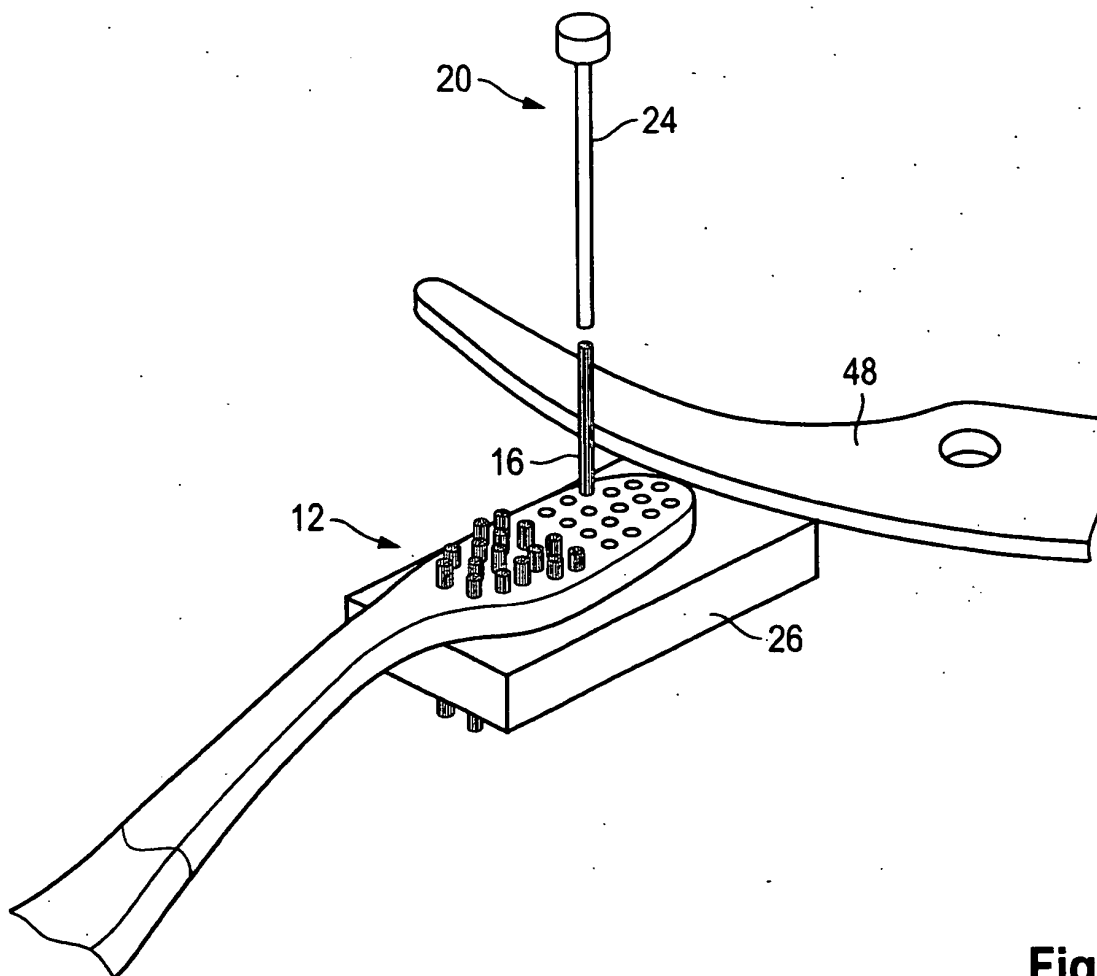


Fig. 4

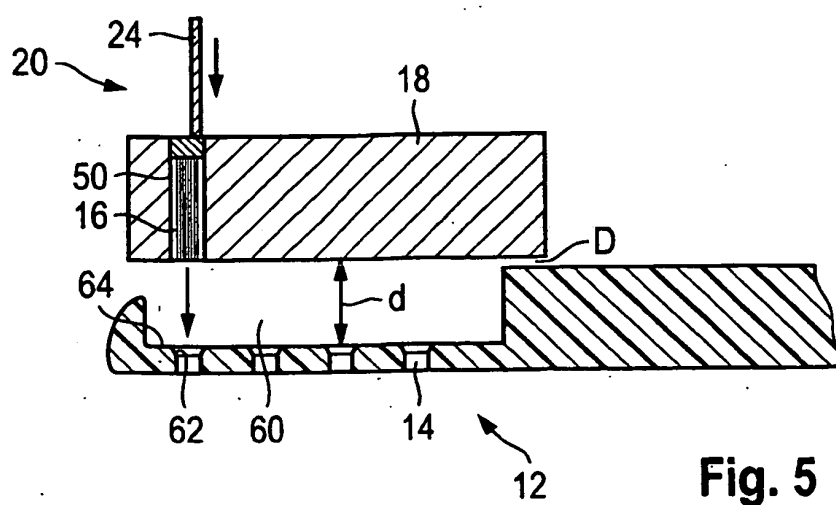


Fig. 5

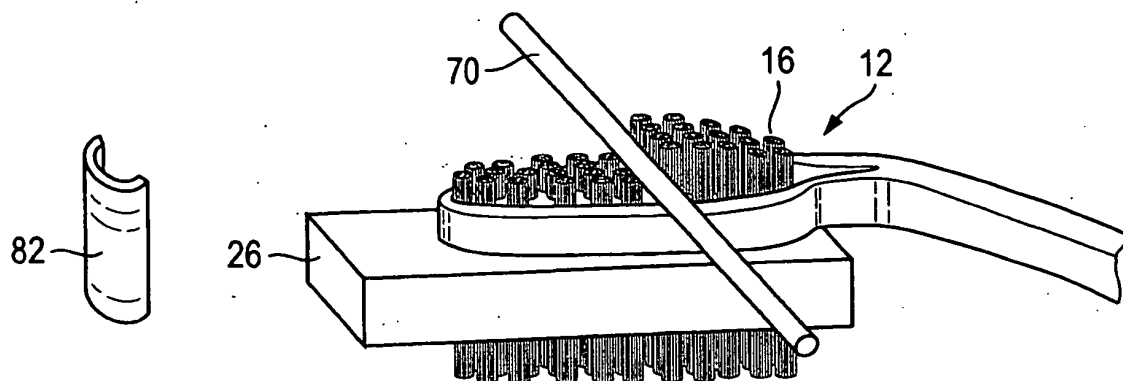


Fig. 6

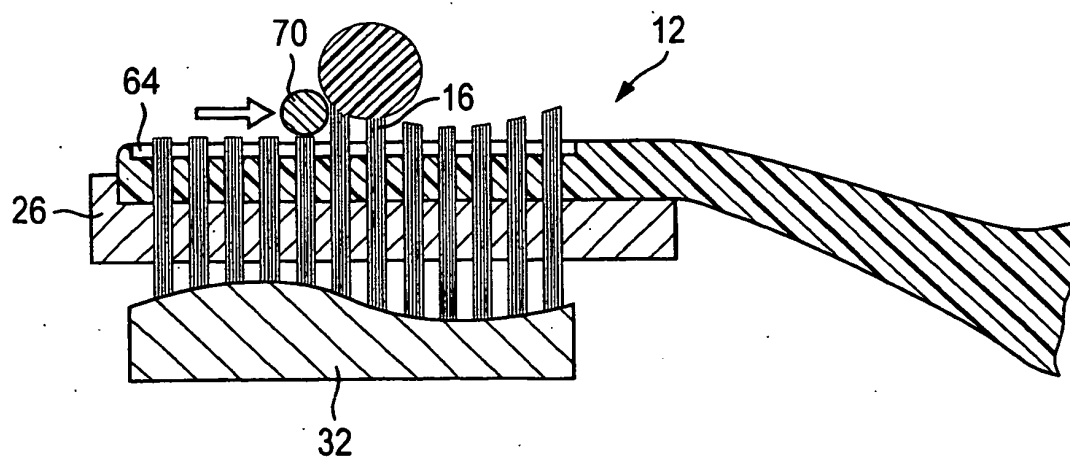


Fig. 7

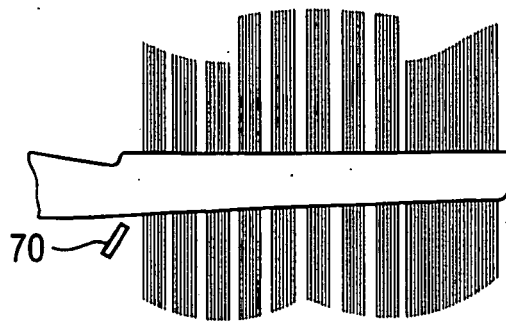


Fig. 8a

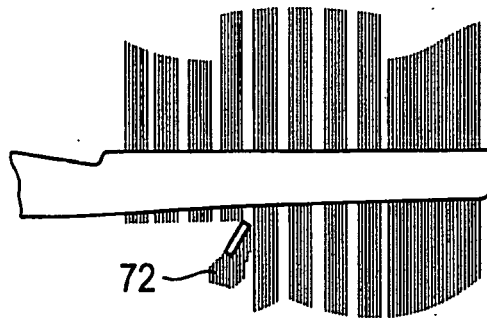


Fig. 8b

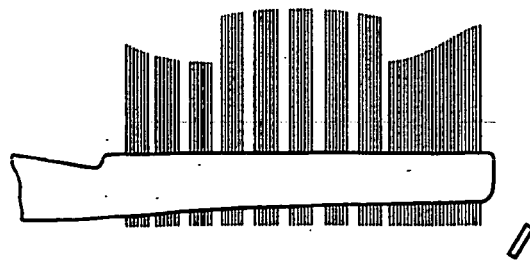


Fig. 8c

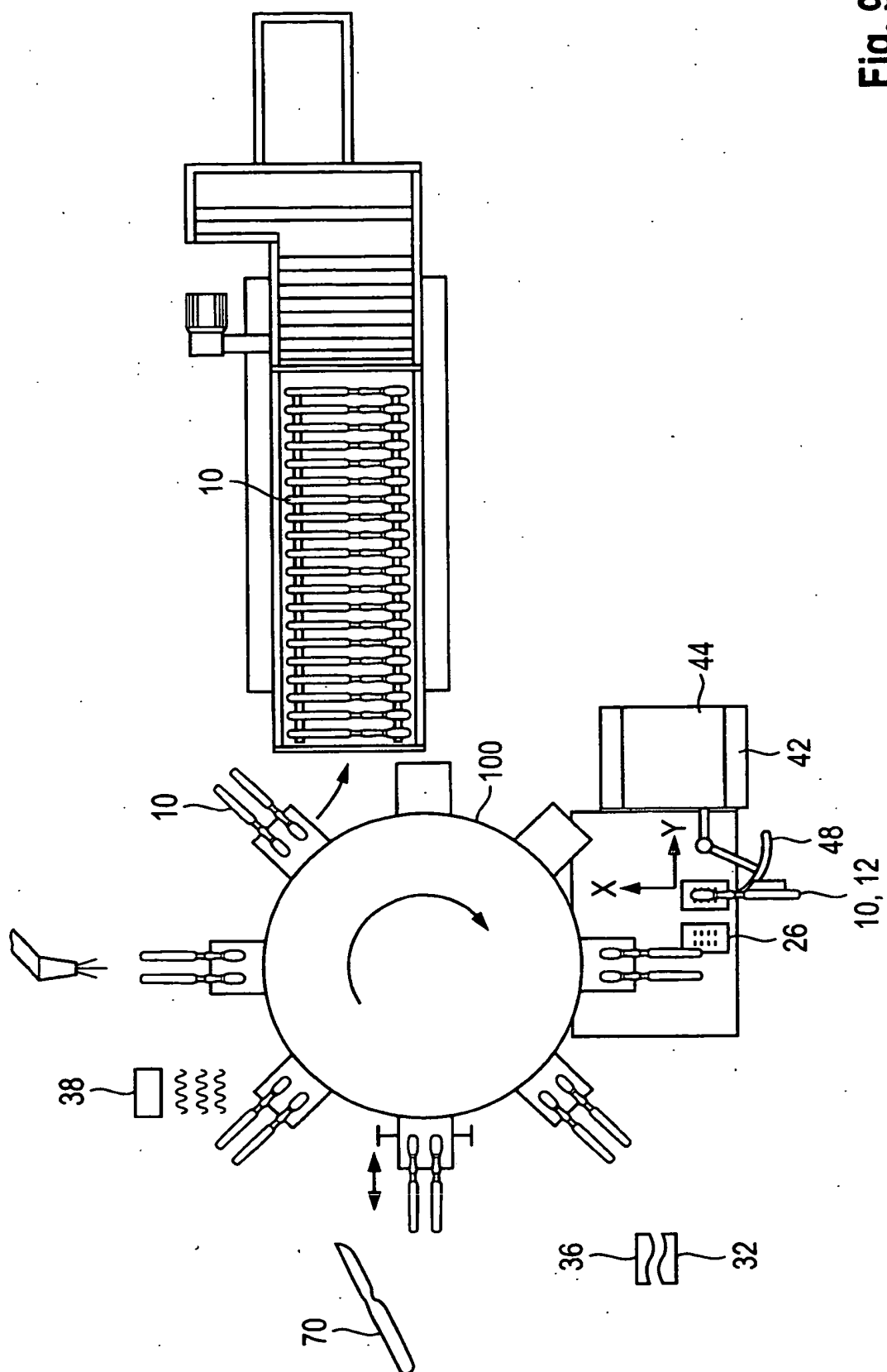


Fig. 9

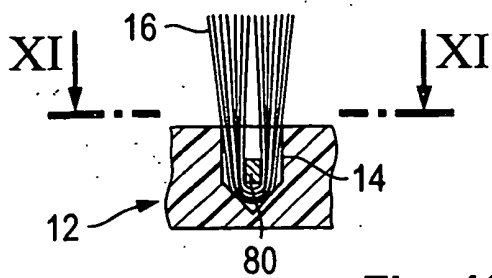


Fig. 10

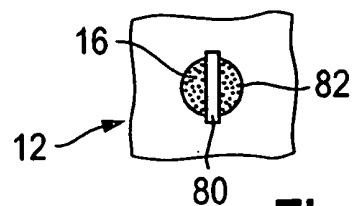


Fig. 11

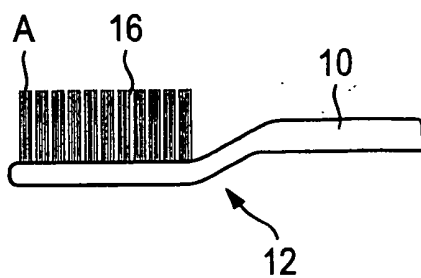


Fig. 12a

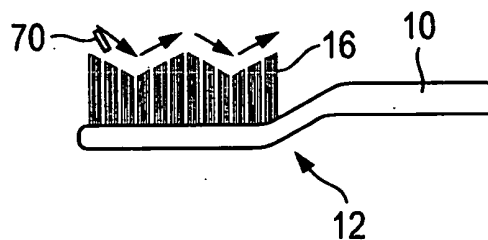


Fig. 12b

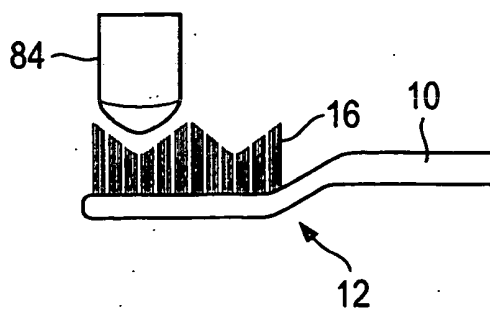


Fig. 12c

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 3237885 A1 [0006]
- GB 2286519 A [0006]