



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 158 880 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(51) Int Cl.7: **A46B 9/04**, A46D 1/08,
A46D 1/06

(21) Anmeldenummer: **00910706.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/001533

(22) Anmeldetag: **24.02.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/051462 (08.09.2000 Gazette 2000/36)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BORSTENWAREN UND DANACH HERGESTELLTE BORSTENWAREN**

METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING BRUSHWARE AND BRUSHWARE OBTAINED WITH SAME

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR PRODUIRE DES ARTICLES DE BROSSERIE ET ARTICLES DE BROSSERIE AINSI OBTENUS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(74) Vertreter: **Lichti, Heiner, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)

(30) Priorität: **04.03.1999 DE 19909435**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(73) Patentinhaber: **CORONET-WERKE GmbH**
69483 Wald-Michelbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 716 821 **WO-A-96/16571**
DE-A- 3 505 972 **US-A- 5 249 327**
US-A- 5 325 560 **US-A- 5 431 484**

(72) Erfinder: **WEIHRAUCH, Georg**
D-69483 Wald-Michelbach (DE)

EP 1 158 880 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger und daran befestigten, zu wenigstens einer Gruppe mit einem bestimmten Querschnitt zusammengefaßten Borsten aus wenigstens zwei verschiedenen Borstenarten, indem die Borsten einer Borstenart zu einer Teilgruppe zusammengefaßt und die die Borstengruppe bildenden Teilgruppen in konvergierenden Führungen zu der Borstengruppe zusammengeführt werden und anschließend die Borstengruppe am Borstenträger befestigt wird. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gerichtet.

[0002] Herkömmliche Borstenwaren, insbesondere Bürsten bestehen aus einem Borstenträger und daran befestigten, in der Regel zu Borstengruppen, z. B. Bündeln zusammengefaßten Borsten. Die Borstengruppen werden entweder mechanisch im sogenannten Stanzverfahren oder - soweit Borsten und Borstenträger aus Kunststoff bestehen- in neuerer Zeit auf thermischem Wege, gegebenenfalls kombiniert mit mechanischen Umformverfahren am Borstenträger befestigt. Hierzu zählen beispielsweise das Aufschweißen der Borsten auf die Oberfläche des Borstenträgers, das Einfügen der Borstenbündel in eine mehr oder minder aufgeschmolzene Borstenträgerfläche oder das Einspritzen der Bündel, indem die Borstenenden am Bündelfuß zu einer Verdickung aufgeschmolzen und mit dem Borstenträgermaterial umspritzt werden. Diese thermische Verfahren haben sich insbesondere bei Zahnbürsten, Hygienebürsten etc. eingeführt.

[0003] Die Auswahl der Borsten nach Material, Querschnitt und Länge richtet sich maßgeblich nach dem Verwendungszweck der Bürste. Auch Anordnung und Anzahl der Borsten in einem Bündel, die Anordnung und Form der Bündel selbst oder der in sonstiger Weise gruppenweise zusammengefaßten Borsten variieren entsprechend dem Verwendungszweck. Unter Borstenwaren werden im vorliegenden Zusammenhang auch pinselartige Geräte zum Auftragen bzw. Applizieren von Medien verstanden, bei denen die Borsten in der Regel in nur einer Gruppe, nämlich einem Bündel, einem Paket oder dgl. vorgesehen sind.

[0004] Bei Zahnbürsten ist man schon sehr früh zu der Erkenntnis gelangt, daß ein gerade geschnittener Borstenbesatz, bei dem also sämtliche Borstenenden in einer einzigen Ebene liegen, den dentalhygienischen Anforderungen nicht genügt, da die gewölbten, gelegentlich auch zerklüfteten Zahnoberflächen, wie auch die Interdentalräume nur unzureichend gereinigt werden. Aufgrund dieser Erkenntnis sind Zahnbürsten entwickelt worden, bei denen die Borstenenden in mehr oder weniger konturierten Hüllflächen liegen, indem beispielsweise der Borstenbesatz einen Wellenschnitt aufweist. Auch ist es bekannt, die Borsten eines einzelnen Bündels mit ihren Enden auf einer Kegelfläche anzuord-

nen. Alle diese Maßnahmen haben im wesentlichen das Ziel, mit den Borsten auch in die Interdentalräume gelangen zu können.

[0005] Dentalmedizinische Untersuchungen an solchen Zahnbürsten haben jedoch ergeben, daß die Spitzen einzelner Bündel bzw. die Scheitel eines Wellenschnittes an den glatten Zahnoberflächen zu aggressiv wirken und Schleifspuren im Zahnschmelz hinterlassen, insbesondere aber auch zu Verletzungen von Zahnfleisch und Gingiva führen können, was vor allem bei empfindlichem Zahnfleisch als ausgesprochen unangenehm empfunden wird.

[0006] Diese nachteiligen Folgen können zwar bei einer bekannten Zahnbürste (WO 96/16571) gemildert, aber nicht beseitigt werden. Der Borstenbesatz besteht aus einzelnen Bündeln, deren Enden wiederum in einer Kegelfläche mit aggressiver Spitze liegen. Jedes Bündel enthält ferner einzelne Borsten, die länger sind als die Borsten in den Bündeln und deren Enden in einer einzigen Ebene liegen. Diese Einzelborsten überragen also die Bündelborsten um ein geringes Maß. Auch mit dieser Ausbildung ist ausschließlich eine Verbesserung der Reinigung der Interdentalräume, in welche die einzelnen Borsten besser eindringen als die kegeligen Bündel, beabsichtigt und möglich. Die Herstellung ist sehr aufwendig, da die Einzelborsten in einem gesonderten Arbeitsgang in die Bündel eingezogen werden müssen.

[0007] Makroskopische Untersuchungen haben gezeigt, daß die Zahnoberfläche feine Fissuren aufweist, in die herkömmliche Borsten aufgrund ihres Durchmessers nicht eindringen können und die folglich nicht gereinigt werden. Dies, wie auch eine schonende Behandlung des Zahnfleisches hat man dadurch zu erreichen versucht, daß dünnere, faserartige Borsten vorgeschlagen wurden (DE 94 08 268 U1), die von einer geschlossenen Hülle bandagiert sind und nur mit ihren Enden über die Bandage hinausragen. Diese dünnen Fasern legen sich am Austritt aus der bandagierenden Hülle um und bleiben annähernd wirkungslos. Hinzu kommt, daß die scharfkantige Hülle die Verletzungsgefahr an Zahnfleisch und Gingiva, wie auch die Gefahr der Schädigung der Zahnoberfläche durch Schleifspuren eher noch erhöht. Auch die Herstellung dieser bekannten Zahnbürste ist sehr aufwendig.

[0008] Wie bei Zahnbürsten, besteht auch bei anderen Bürsten, Pinseln und dergleichen der Bedarf, die Borstengruppen in bestimmten Geometrien anzuordnen und innerhalb des Borstenbesatzes oder einzelner ihn bildender Borstengruppen Borsten unterschiedlicher Art einzusetzen, um dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßte Wirkungen zu erzielen. So ist es bekannt (DE 16 04 673), Bündel mit unterschiedlicher Querschnittsform zu erzeugen und den Borstenbesatz aus unterschiedlich geformten Bündeln zusammenzusetzen (DE 35 05 972). Diese unterschiedlichen Bündelformen werden dadurch erzeugt, daß Endlosmonofile zu einem Strang zusammengefaßt aufgespult sind

und jeder Strang aus einer der Anzahl der Borsten in einem Bündel entsprechenden Anzahl von Monofilen besteht. Der Monofilstrang wird durch eine Formeinrichtung gezogen bzw. geschoben, die den Strang mit seiner irregulären Querschnittsform in den gewünschten Querschnitt umformt. Hinter der Formeinrichtung werden dann die Bündel auf Wunschmaß abgelängt und am Borstenträger befestigt. Damit läßt sich jedoch nur die Bündelform variieren.

[0009] Ferner ist es bekannt (DE 196 16 309), Bündel aus Borsten unterschiedlicher Art dadurch herzustellen, daß Endlosmonofile unterschiedlicher Art zu einem Strang zusammengesputt werden, von dem dann einzelne Bündel abgeschnitten werden. In diesem Fall liegen die Borsten unterschiedlicher Art innerhalb des Bündels in statisch gleichmäßiger Verteilung vor. Die Verteilung und Anordnung der unterschiedlichen Borsten ist folglich nicht wirkungsorientiert. Weiterhin sind Zahn- und Körperpflegebürsten bekannt (EP-AI-0 716 821), bei denen die Borsten zu Gruppen zusammengefaßt sind und die Gruppen verschiedene Borstenarten enthalten.

[0010] Schließlich ist es bei Bürsten mit eingespritzten Bündeln bekannt (US 5,728,408), die auf Bündellänge geschnittenen Borsten mittels Ausstechröhrchen aus einem Magazin zu entnehmen und in Bündelkanäle einer Spritzgießform bis in den Formhohlraum einzuschieben. Dabei ist es auch bekannt, mehrere Bündel mit Kreisquerschnitt in konvergierenden Kanälen nebeneinander zu streifenförmigen Borstengruppen zusammenzuführen, deren Breite dem Bündeldurchmesser entspricht. Benachbarte Bündel können aus unterschiedlichen Borsten bestehen, die dann in der streifenförmigen Borstengruppe nebeneinander angeordnet sind. Dabei ist von Nachteil, daß sich die verschiedenen Borstenarten im Übergangsbereich der benachbarten Bündel vermischen und in diesem Bereich nicht wirkungsorientiert arbeiten. Dadurch, daß die Borsten unterschiedlicher Art in der streifenförmigen Borstengruppe nebeneinander liegen und beim Bürsten in gleicher Weise beansprucht werden, zeigen sie schon nach kurzer Nutzungsdauer unterschiedliche Verschleißerscheinungen an den beiden Borstenarten.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das aus der US-A-5,728,408 bekannte Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dahingehend weiterzuentwickeln, daß Borstenwaren erzeugt werden können, bei denen aus Teilgruppen unterschiedlichen Querschnitts bestehende Borstengruppen mit Borsten unterschiedlicher Art und unterschiedlicher Anzahl in den Teilgruppen in beliebiger und der jeweiligen Nutzung angepaßter Form hergestellt werden können.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Borsten jeder Teilgruppe in je einer sie umfassenden Führung einer Formeinrichtung in einen Querschnitt umgeformt werden, der ihrem Teilquerschnitt in der Borstengruppe entspricht und anschließend die Teilgruppen in den Führungen zu dem Quer-

schnitt der Borstengruppe zusammengeführt werden. Vorzugsweise wird die Borstengruppe daraufhin an eine Halteeinrichtung übergeben, mittels der die Borstengruppe zum Befestigen am Borstenträger transportiert wird, doch kann die fertige Borstengruppe nach dem Formen auch direkt am Borstenträger befestigt werden.

[0013] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann eine Borstengruppe mit definiertem Querschnitt aus Teilgruppen unterschiedlicher Borstenarten mit ebenso definierten Teilquerschnitten erzeugt werden, so daß innerhalb der Borstengruppe die unterschiedlichen Borstenarten in einer definierten Geometrie vorliegen, die auf die jeweilige Nutzung der Borstenware in optimaler Weise angepaßt ist. In dieser durch die Formeinrichtung erzeugten Geometrie können die Borstengruppe bzw. die sie bildenden Teilgruppen nachfolgend in der Halteeinrichtung fixiert und unter Beibehaltung dieser Geometrie am Borstenträger nach einem der bekannten mechanischen oder thermischen Verfahren befestigt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich Borstengruppen beliebiger Querschnitte erzeugen, innerhalb der die Teilgruppen gleichfalls mit beliebigem Querschnitt, jedoch stets mit dem Ziel einer Optimierung im Hinblick auf die jeweilige Nutzung angeordnet sind. So lassen sich die Teilgruppen z. B. konzentrisch, segment- oder sektorförmig oder auch streifenförmig anordnen. Die Erfindung gibt ferner die Möglichkeit, innerhalb jeder Teilgruppe unterschiedliche Borstenmengen vorzusehen.

[0014] Vorzugsweise werden die Borsten jeder Teilgruppe während des Formens verdichtet, so daß sie innerhalb der Teilgruppe dicht an dicht liegen und sich gegeneinander abstützen. Diese dichte Packung der Borsten bietet insbesondere bei den thermischen Befestigungsverfahren der Borstengruppe am Borstenträger Vorteile, da die erweichte Kunststoffmasse des Borstenträgers nicht zwischen die Borsten eindringen kann.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren gibt die Möglichkeit, daß entweder sämtliche Borstengruppen eines Borstenbesatzes der Borstenware in der Formeinrichtung gleichzeitig oder auch zeitlich nacheinander gebildet werden. In beiden Fällen können sie dann an eine alle Borstengruppen aufnehmenden Halteeinrichtung übergeben werden, mittels der der komplette Borstenbesatz dann am Borstenträger befestigt werden kann.

[0016] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß die Teilgruppen nach dem Zusammenführen zu der Borstengruppe in unterschiedlicher Länge an die Halteeinrichtung übergeben und zwischen der Formeinrichtung und der Halteeinrichtung plan geschnitten werden.

[0017] Auf diese Weise ist es möglich, die nutzungsseitigen Enden der die Borstengruppen bildenden Teilgruppen in verschiedenen Ebenen anzuordnen, um ihre unterschiedlichen Eigenschaften beim Bürsten gleichzeitig zur Wirkung zu bringen.

[0018] Vorzugsweise werden die Borstengruppen in der Halteeinrichtung geklemmt, um die durch die Form-

einrichtung erzeugte Geometrie zu fixieren.

[0019] Dies gibt insbesondere die Möglichkeit, die Borsten der in der Halteeinrichtung geklemmten Borstengruppen an ihren nutzungsseitigen Enden mechanisch zu bearbeiten, z. B. zu verrunden oder an ihren gegenüberliegenden befestigungsseitigen Enden für das Befestigen am Borstenträger vorzubereiten, z. B. zu einem Bündelfuß aufzuschmelzen, zu formen und zu kalibrieren.

[0020] Ferner gibt die Halteeinrichtung die Möglichkeit, die Borsten in der Halteeinrichtung im ungeklemmten Zustand axial relativ zueinander zu verschieben, um die nutzungsseitigen Enden jeder Teilgruppe in verschiedene Hüllflächen zu bringen, die stetig oder unstetig gekrümmt sein können.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren gibt die Möglichkeit, die Teilgruppen beim Zusammenführen zur Borstengruppe auf geringen Abstand zu halten oder aber auch unter dichter Anlage einander zu der Borstengruppe zusammenzuführen, wobei jedoch stets definierte Grenzflächen zwischen den Teilgruppen vorhanden sind.

[0022] In bevorzugter Ausführung werden die Borsten der Teilgruppen aus Endlosmonofilen gebildet, indem die Borsten gleicher Art als Stränge aus Endlosmonofilen auf getrennten Spulen untergebracht, die Stränge aus Borsten gleicher Art von der Spule abgezogen und unter Bildung je einer Teilgruppe in die Führungen eingebracht werden, wobei die Borsten aller eine Borstengruppe bildenden Teilgruppen den Führungen gleichzeitig zugeführt werden. In den die Teilgruppen bildenden Strängen können die Endlosmonofile in unterschiedlicher Anzahl vorliegen.

[0023] Statt dessen können die Teilgruppen auch aus Borsten in Form von Kurzschnitten entsprechender Länge gebildet werden.

[0024] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß zur Bildung einer Borstengruppe aus mindestens zwei Teilgruppen mit Borsten unterschiedlicher Art für jede Teilgruppe mindestens eine Spule mit einem Strang aus Monofilen derselben Borstenart vorgesehen ist, den Spulen wenigstens eine Abzugseinrichtung mit je einem Führungskanal für jeden Strang und der Abzugseinrichtung eine stationäre Formeinrichtung mit einer entsprechenden Anzahl von Formkanälen nachgeordnet ist, die an ihren der Abzugseinrichtung zugekehrten Mündungen mit deren Führungskanälen fluchten und zur gegenüberliegenden Mündung einen sich bis zum Teilquerschnitt der Teilgruppe verändernden Querschnitt aufweisen und zugleich zu einem dem Querschnitt der Borstengruppe entsprechenden Hüllquerschnitt konvergieren. Mit Vorteil ist der Formeinrichtung eine bewegliche Halteeinrichtung für eine Borstengruppe nachgeschaltet, die Haltekanäle in Form und Anordnung entsprechend den ihr zugekehrten Führungskanälen der Abzugseinrichtung aufweist, wobei die Stränge mittels der

linear beweglichen Abzugseinrichtung von den Spulen abziehbar, durch die Formeinrichtung schiebbar und an die gegebenenfalls nachgeschaltete Halteeinrichtung übergebar sind und wobei ferner zwischen der Formeinrichtung und der Halteeinrichtung eine Schneideinrichtung zum Ablängen der in der Halteeinrichtung befindlichen Borstengruppe auf Wunschmaß angeordnet ist und schließlich die Halteeinrichtung mit der Borstengruppe zum Befestigen der Borstengruppe an dem Borstenträger bewegbar ist.

[0025] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Borstengruppe bzw. der gesamte Borstenbesatz aus mehreren Borstengruppen taktweise hergestellt und danach am Borstenträger befestigt oder mittels der Halteeinrichtung zum Befestigen am Borstenträger transportiert.

[0026] Die Formkanäle der Formeinrichtung können sich in Richtung ihrer Querschnittsänderung zugleich verjüngen, so daß die Borsten der Teilgruppe während des Umformens zugleich verdichtet werden.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß wenigstens zwei getrennt bewegbare Abzugseinrichtungen hintereinander angeordnet sind, die wahlweise gemeinsam oder selektiv auf die die Teilgruppen bildenden Stränge wirken, um die Teilgruppen gleich oder unterschiedlich weit in die Halteeinrichtung einzuschieben.

[0028] Auf diese Weise lassen sich innerhalb einer Borstengruppe Teilgruppen unterschiedlicher Länge in einfacher Weise verwirklichen.

[0029] Vorzugsweise bestehen die Abzugseinrichtung und die Halteeinrichtung aus parallel geschichteten Platten, von denen eine als Klemmplatte quer zu den Führungs- bzw. Haltekanälen bewegbar ist.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es, die Halteeinrichtung mit der eingespannten Borstengruppe an Einrichtungen zur Bearbeitung und/oder zur Behandlung der nutzungsseitigen und/oder der befestigungsseitigen Borstenenden vorbeizubewegen, bevor die Borstengruppe bzw. der aus mehreren Borstengruppen bestehende Borstenbesatz am Borstenträger befestigt wird.

[0031] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der zu seiner Durchführung vorgeschlagenen Vorrichtung können Borstenwaren erzeugt werden, bei denen der aus Borstengruppen mit einer bestimmten Querschnittsform gebildete Borstenbesatz in jeder Borstengruppe aus wenigstens zwei sich zu der Querschnittsform ergänzenden Teilgruppen aus Borsten unterschiedlicher Art besteht, wobei zwischen den wenigstens zwei Teilgruppen einer Borstengruppe ebene oder gekrümmte Grenzflächen vorhanden sind. Es findet insbesondere keine unkontrollierte Vermischung der unterschiedlichen Borstenarten statt, sondern sind die Teilgruppen innerhalb jeder Borstengruppe in definierter Geometrie angeordnet.

[0032] So kann die wenigstens eine Teilgruppe einer Borstengruppe die andere Teilgruppe einhüllend umge-

ben, beispielsweise können zwei Teilgruppen konzentrisch zueinander angeordnet sein. Ebenso ist es möglich, daß mehrere Teilgruppen einer Borstengruppe eine zentrale Teilgruppe konzentrisch umgeben.

[0033] Die wenigstens zwei Teilgruppen einer Borstengruppe können aus Borsten verschiedenen Querschnitts, verschiedener Querschnittsform, unterschiedlichen Werkstoffs, unterschiedlicher Werkstoffzusammensetzungen oder Werkstoffeigenschaften, verschiedener Oberflächenbeschaffung oder unterschiedlicher Farbe bestehen.

[0034] In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die in einer Borstengruppe innenliegende Teilgruppe aus Borsten geringeren Biege widerstands als die Borsten der diese Teilgruppe umgebenden Teilgruppe (n) besteht. Auf diese Weise werden die innenliegenden weicheren, beispielsweise dünneren Borsten vollständig oder zumindest auf einem Teil ihrer Länge nach allen Seiten abgestützt.

[0035] Bei dieser Ausführungsform kann ferner jeder Borstengruppe die Teilgruppe der Borsten mit dem geringeren Biege widerstand die Enden der sie umgebenden Borsten mit dem größeren Biege widerstand überragen.

[0036] Es können ferner in jeder Borstengruppe die Enden der Borsten der Teilgruppe in ebenen, gegebenenfalls unterschiedlichen Hüllflächen, oder auch in gekrümmten Hüllflächen und gegebenenfalls wiederum in Hüllflächen mit unterschiedlicher Krümmung angeordnet sein.

[0037] Vorzugsweise liegen die Enden der Borsten aller Teilgruppen einer Borstengruppe in einer stetig gekrümmten Hüllfläche, die in weiterhin vorteilhafter Ausführung symmetrisch zur borstenparallelen Achse der Borstengruppe liegt.

[0038] Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 2-6 verschiedene Schnitte der Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 7-12 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in verschiedenen Verfahrensstufen;

Fig. 13-17 eine andere Ausführungsform der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 18-21 schematische Seitenansichten verschiedener Ausführungsformen von Borstengruppen im Längsschnitt;

Fig. 22-31 je eine Draufsicht auf Borstengruppen

Fig. 32 eine Seitenansicht einer Borstengruppe aus zwei Teilgruppen;

Fig. 33 eine Draufsicht auf die Borstengruppe gemäß Fig. 32 ;

Fig. 34 eine Seitenansicht einer Borstengruppe mit zwei Teilgruppen in anderer Ausführung;

Fig. 35 eine Draufsicht auf die Ausführungsform gemäß Fig.34 ;

Fig. 36 eine perspektivische Teilansicht eines Zahnbürstenkopfs;

Fig. 37 eine perspektivische Teilansicht einer anderen Ausführungsform eines Zahnbürstenkopfs;

Fig. 38 eine Seitenansicht zu Fig. 37

Fig. 39 eine Draufsicht zu Fig. 37

Fig. 40 eine perspektivische Teilansicht eines Zahnbürstenkopfs in einer abgewandelten Ausführung.

Fig. 41 einen Teillängsschnitt des Zahnbürstenkopfs nach Fig. 40;

Fig. 42 eine perspektivische Teilansicht eines Zahnbürstenkopfs für eine Elektrozahnbürste;

Fig. 43 eine perspektivische Ansicht eines Wechselkopfs für eine Elektrozahnbürste;

Fig. 44 -46 jeweils in Ansicht (a) und Draufsicht (b) verschiedene Ausführungsformen eines Applizierpinsels;

Fig. 47 eine Teilansicht eines Pinsels;

Fig. 48 eine Draufsicht auf den Pinsel gemäß Fig.43 und

Fig. 49 eine um 90° gedrehte Ansicht der Pinsel gemäß Fig. 47.

[0039] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung dient zur Herstellung von Borstengruppen aus Teilgruppen unterschiedlicher Borstenarten, wobei die Borsten für jede Teilgruppe aus Endlosmonofilen zu einem Strang zusammengefaßt und beispielsweise auf Spulen unterge-

bracht sind, von denen sie mittels der Vorrichtung gemäß Fig. 1 abgezogen und zu Borstengruppen verarbeitet werden. Die Vorrichtung besteht beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel aus zwei hintereinander angeordneten Abzugseinrichtungen 1, 2, einer der Abzugseinrichtung 2 nachgeordneten Formeinrichtung 3 und einer dieser nachgeschalteten Halteeinrichtung 4. Die Abzugseinrichtungen 1 und 2 sind in Richtung der Doppelpfeile 5 bzw. 6 linear verlagerbar, während die Formeinrichtung 3 stationär angeordnet ist. Die Halteeinrichtung 4 wiederum ist entsprechend dem Doppelpfeil 7 bewegbar. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist ferner im Anschluß an die Formeinrichtung 3 eine Schneideinrichtung 8 angeordnet.

[0040] Die Vorrichtung gemäß Fig. 1 dient zur Herstellung einer Borstengruppe, die aus einer zentralen Teilgruppe und sechs diese einhüllenden Teilgruppen besteht, wie aus Fig. 5 ersichtlich. Jede Abzugseinrichtung 1 besteht aus zwei äußeren Platten 9 mit insgesamt sieben Führungskanälen 10 für je einen außen liegenden Strang 11 und einen zentralen Strang 12. Die außen liegenden Stränge 11 bestehen aus einer einzigen Borstenart, beispielsweise aus Borsten mit relativ großem Querschnitt, während der zentrale Strang 12 aus Endlosmonofilen kleineren Querschnittes besteht. In den Führungskanälen 10 der beiden äußeren Platten 9 sind die Stränge 11, 12 mit Spiel geführt. Die Abzugseinrichtung 1 weist zwischen den beiden Platten 9 eine Klemmplatte 13 auf, die quer zu den Strängen 11, 12, wie mit Doppelpfeil angedeutet, verschiebbar ist.

[0041] Die Abzugseinrichtung 2 besteht gleichermaßen aus äußeren Platten 9, 9 mit Führungskanälen 10 und einer mittleren Klemmplatte 17. Die Klemmplatte 13 weist mit den Führungskanälen 10 fluchtende Kanäle 18 größeren Querschnittes und einen mittleren Führungskanal 19 mit kleinerem Querschnitt auf (Fig. 3), während umgekehrt die Klemmplatte 17 mit den Führungskanälen 10 fluchtende Kanäle 20 für die Stränge 11 gleichen Querschnitts und einen mittleren Kanal 21 größeren Querschnittes aufweist (Fig. 4).

[0042] Die Formeinrichtung 3 weist eine der Anzahl der Führungskanäle der Abzugseinrichtung 1, 2 entsprechende Anzahl von Formkanälen 15, 16 auf, wobei der Formkanal 16 mit dem zentralen Kanal der Abzugseinrichtungen 1, 2 fluchtet, während die peripher angeordneten Formkanäle 15 an ihrer der Abzugsvorrichtung 2 zugekehrten Mündung mit den Führungskanälen 10 fluchten. Die Formkanäle 15 konvergieren zur gegenüberliegenden Mündung zu dem zentralen Formkanal 16. Während der Formkanal 16 einen durchgehend kreisförmigen Querschnitt aufweist, verändert sich der Querschnitt der peripheren Formkanäle 15 in Richtung ihrer Konversion von einem an der Einlaufmündung zunächst kreisförmigen Querschnitt zu einem kreissektorförmigen Querschnitt an der gegenüberliegenden Mündung.

[0043] Die Halteeinrichtung 4 ist als Klemmeinrichtung ausgebildet. Sie besteht aus zwei äußeren Platten

22, 23 und einer mittleren Klemmplatte 24, die in Richtung des Doppelpfeils 25 verschiebbar ist. Die Halteeinrichtung 4 weist einen mittleren Haltekanal 25 auf, der eng umgeben ist von peripheren Haltekanälen 26, die in gleicher Zuordnung zueinander stehen wie die Formkanäle 15 und 16 an der der Halteeinrichtung 4 zugekehrten Mündung. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind zwischen den peripheren Haltekanälen 26 sowie zwischen diesen und dem mittleren Haltekanal 25 schmale Wandstöße 14 angeordnet.

[0044] Die Funktion der Vorrichtung ist anhand der Figuren 7 bis 12 erläutert. Zu Beginn des Betriebs werden die Stränge 11 und 12 bei geöffneten Klemmplatten 13, 17 an den Abzugseinrichtungen 1 und 2 bis in die Formeinrichtung 3 eingeschoben und dabei die vorlaufenden Enden der Stränge 11, 12 in der Formeinrichtung zu den entsprechenden Teilquerschnitten der Teilgruppen umgeformt. Im ersten Arbeitstakt wird die Klemmplatte 17 geschlossen, wodurch die äußeren Stränge 11 eingeklemmt werden, während sich die Klemmplatte 13 in der Öffnungsstellung befindet. Anschließend verfahren die Abzugseinrichtungen 1 und 2 nach rechts (Fig. 8) bis die Stränge 11 durch die Halteeinrichtung 4 hindurchgeschoben sind, deren Klemmplatte 24 sich gleichfalls in der Offenstellung befindet. Die Stränge 11 stehen also über die Halteeinrichtung 4 vor. Die Abzugseinrichtung 2 läuft dabei gegen die Formeinrichtung 3 an.

[0045] Anschließend wird die Klemmplatte 17 der Abzugseinrichtung 2 geöffnet und die Klemmplatte 13 der Abzugseinrichtung 1 geschlossen und letztere in Richtung auf die Abzugseinrichtung 2 verfahren (Fig. 9). nimmt die Abzugseinrichtung 1 nur den mittleren Strang 12 für die mittlere Teilgruppe der Borstengruppe mit und schiebt diesen durch die Formeinrichtung 3 und die Halteeinrichtung 4 soweit vor, daß er mit seinem vorlaufenden Ende die in der Halteeinrichtung bereits befindlichen Stränge 11 nach vorne überragt. Anschließend werden die Klemmplatten 13, 17 wieder geöffnet, so daß die Stränge in den Abzugseinrichtungen 1 und 2 freikommen. Die Halteeinrichtung 4 wird bei geschlossener Klemmplatte 24 von der Formeinrichtung 3 weggefahren und zieht dabei die Stränge 11, 12 durch die Formeinrichtung 3 nach (Fig. 10). Anschließend wird die Schneideinrichtung 8 vor der Formeinrichtung 3 abgesenkt, so daß die in der Halteeinrichtung 4 eingeklemmten Stränge an der Formeinrichtung 3 abgeschnitten werden (Fig. 11). Die Halteeinrichtung 4 fixiert nun eine Borstengruppe (Fig. 12), die aus äußeren Teilgruppen 27 und einer zentralen Teilgruppe 28 besteht, deren Querschnitt und Zuordnung zueinander aus Fig. 5 ersichtlich ist. Anschließend wird eine neue Halteeinrichtung 4 vor die Formeinrichtung 3 gebracht (Fig. 12), fahren die Abzugseinrichtungen 1 und 2 zurück und beginnt ein neuer Arbeitstakt, wie in Bezug auf Fig. 7 erläutert.

[0046] Die Halteeinrichtung 4 kann anschließend an Bearbeitungsstationen vorbeigeführt werden, an denen beispielsweise die nutzungsseitigen Enden 29 der Teil-

gruppe 28 und die nutzungsseitigen Enden 30 der Teilgruppe 27 bearbeitet, z. B. verrundet werden. Ferner können die Teilgruppen nach Lösen der Klemmplatte 24 auch noch axial gegeneinander verschoben werden, wie auch die Borsten innerhalb jeder Teilgruppe axial gegeneinander verschoben werden können, um die nutzungsseitigen Enden 29, 30 in beliebige Hüllflächen zu verschieben. Ferner kann die gesamte Borstengruppe 31 an den gegenüberliegenden Enden 32 für die Befestigung am Borstenträger vorbereitet werden, beispielsweise können die Enden miteinander verschmolzen und geformt oder kalibriert werden.

[0047] Während mit der Vorrichtung gemäß Fig. 1 bis 12 Endlosmonofile verarbeitet werden, dient die Vorrichtung gemäß Fig. 13 bis 17 zur Verarbeitung sogenannter Kurzschnitte, in denen also die die Borstengruppe bildenden Teilgruppen bereits auf die Bedarfslänge zugeschnitten sind. Die Vorrichtung weist in diesem Fall einen Führungsblock 33 mit Führungskanälen 34 auf, in denen sich eine Formeinrichtung 35 mit konvergierenden Formkanälen 36 und einem mittleren Formkanal 37 anschließt. Die Formkanäle 36 ändern ferner ihren Querschnitt in Richtung ihrer Konversion. Der Formeinrichtung 35 ist wiederum eine Halteeinrichtung 38 nachgeschaltet, die eine mittlere Klemmplatte 39 aufweist. Die Halteeinrichtung 38 besitzt wiederum periphere Haltekanäle 40 und einen mittleren Haltekanal 41, die mit den der Halteeinrichtung zugekehrten Mündungen der Formkanäle 36 und 37 fluchten. In die Führungskanäle 34 des Führungsblocks 33 werden die je eine periphere Teilgruppe innerhalb der Borstengruppe bildenden Kurzschnitte 42 eingeführt und mittels in die Kanäle 34 eintauchender Schubstempel 43 in die Formkanäle 36 der Formeinrichtung 35 verschoben, bis sie schließlich durch die Halteeinrichtung 38 diese nach vorne überragend eingeschoben sind (Fig. 14). Anschließend wird der Führungsblock 33 weggefahren und ein Führungsblock 44 mit einem zentralen Führungskanal 45 für ein die mittlere Teilgruppe bildenden Kurzschnitt 46 vor die Formeinrichtung 38 verfahren (Fig. 15) und der Kurzschnitt 46 mittels eines Schubstempels 47 durch die Formeinrichtung hindurch in die Halteeinrichtung 38 verschoben, bis der die mittlere Teilgruppe bildende Kurzschnitt 46 die die peripheren Teilgruppen bildenden Kurzschnitte 42 überragt (Fig. 16). Daraufhin wird die Halteeinrichtung 38 bei geschlossener Klemmplatte 39 von der Formeinrichtung 35 weggefahren und zieht die Kurzschnitte 42, 46 aus der Formeinrichtung 35 heraus (Fig. 17).

[0048] Mit den Vorrichtungen gemäß Fig. 1 bis 12 bzw. 13 bis 17 lassen sich Borstengruppen unterschiedlicher Geometrie herstellen. Nachstehend sind einige Ausführungsbeispiele beschrieben.

[0049] Fig. 18 zeigt eine Seitenansicht einer Borstengruppe 47, die aus Teilgruppen entsprechend der Darstellung in Fig. 5 oder aber nur aus einer zentralen Teilgruppe 48 und einer diese vollumfänglich einhüllenden Teilgruppe 49 besteht, wie sie beispielsweise in Fig. 22

gezeigt ist. In diesem Fall besteht die Teilgruppe 48 aus Borsten kleineren Durchmessers und die sie umhüllende Borstengruppe 49 aus Borsten größeren Durchmessers. Die Enden 50 der zentralen Teilgruppe 48 und die Enden 51 der umhüllenden Teilgruppe 49 liegen in je einer Ebene. Fig. 19 zeigt eine Borstengruppe 52 aus einer zentralen Teilgruppe 53 und einer diese konzentrisch umgebenden äußeren Teilgruppe 54, wobei die Enden 55 der Teilgruppe 53, wie auch die Enden 56 der Teilgruppe 54 in einer ebenen Hüllfläche liegen, die Hüllflächen jedoch auf unterschiedlichem Niveau angeordnet sind.

[0050] Die Borstengruppe 56 gemäß Fig. 20 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 19 dadurch, daß die Enden 59 der zentralen Teilgruppe 60 auf einer Kegelfläche liegen, während die Enden 58 der umhüllenden Teilgruppe 57 wiederum in einer Ebene liegen. Schließlich zeigt Fig. 21 eine Borstengruppe 61, bei der die Enden 62 der umhüllenden Borstengruppe und die Enden 63 der zentralen Borstengruppe auf einer gemeinsamen Kegelfläche liegen.

[0051] Fig. 22 ist bereits in Verbindung mit Fig. 18 erläutert worden. Auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 23 ist eine zentrale Teilgruppe 64 mit Borsten kleineren Durchmessers von einer Borstengruppe 65 mit Borsten größeren Durchmessers voll umfänglich umgeben, wobei beide Teilgruppen einen quadratischen Querschnitt aufweisen. Hiervon unterscheidet sich die Ausführungsform gemäß Fig. 24 dadurch, daß die zentrale Teilgruppe 66 einen dreieckförmigen Querschnitt und die sie umgebende Teilgruppe 67 gleichfalls dreieckförmig ausgebildet ist. Fig. 25 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer zentralen Teilgruppe 68 mit etwa ovalem Querschnitt, die gegebenenfalls auch aus mehreren Teilgruppen gebildet sein kann und Borsten geringeren Querschnitts aufweist, während die sie wiederum einhüllende äußere Teilgruppe 69, die gleichfalls aus mehreren Teilgruppen bestehen kann, Borsten größeren Querschnitts aufweist.

[0052] Fig. 26 zeigt eine Borstengruppe mit einer zentralen Teilgruppe 70 aus nur wenigen Borsten großen Durchmessers und eine sie umgebende Teilgruppe 71, die wiederum aus mehreren Teilgruppen gebildet sein kann und Borsten kleineren Durchmessers enthält. Von dem kreisförmigen Querschnitt der Borstengruppe gemäß Fig. 26 unterscheidet sich diejenige nach Fig. 27 dadurch, daß die zentrale Teilgruppe 72 wiederum etwa kreisförmig, die äußere Teilgruppe 73 jedoch quadratisch ausgebildet ist.

[0053] Fig. 28 zeigt eine Borstengruppe zeigt eine Borstengruppe 74 aus drei Teilgruppen 75, 76 und 77, die Teilquerschnitte in Kreissektorform aufweisen und sich zu einem kreisrunden Querschnitt der Borstengruppe 74 ergänzen, wobei die Gruppen untereinander durch ebene Grenzflächen 78 getrennt sind. Die Teilgruppe 75 weist Borsten kleineren Durchmessers als die Teilgruppen 76 und 77 auf. Fig. 29 zeigt eine Borstengruppe 79, die aus einer zentralen Teilgruppe 80 mit

etwa rautenförmigen Querschnitt und vier sie umgebenden Teilgruppen 81 mit linsenförmigen Querschnitt besteht. Die zentrale Teilgruppe 80 weist Borsten kleineren Durchmessers auf, während die sie umgebende linsenförmige Teilgruppe 81 Borsten gleichen und größeren Querschnittes enthält. Zwischen der zentralen Teilgruppe 80 und den äußeren Teilgruppen 81 sind gekrümmte Grenzflächen 82 vorhanden.

[0054] Fig. 30 zeigt eine Borstengruppe 83 aus einer zentralen Teilgruppe 84 mit kreisförmigem Querschnitt und diese umgebenden sechs Teilgruppen 85 mit sektorförmigen Querschnitt. Die Herstellung dieser Borstengruppe 83 ist anhand der Fig. 1 bis 5 erläutert worden.

[0055] Die Borstengruppe 86 gemäß Fig. 31 besteht aus einer mittleren Teilgruppe 87 und benachbarten Teilgruppen 88 von im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitts, wobei die mittlere Teilgruppe 87 Borsten größeren Durchmessers aufweist. An die beiden Teilgruppen 88 schließen sich außen Teilgruppen 89 mit im wesentlichen halbkreisförmigen Querschnitt an, die beispielsweise Borsten gleichen Durchmessers wie die mittlere Teilgruppe 87 enthalten.

[0056] Fig. 32 und 33 zeigt eine Borstengruppe 90 mit einer inneren Teilgruppe 91 und einer diese umgebenden Teilgruppe 92 mit Kreisquerschnitt, wobei die innere Teilgruppe 91 aus extrem dünnen Borsten und die äußere Teilgruppe 92 aus Borsten größeren Querschnitts besteht, die die Borsten der inneren Teilgruppe 91 allseitig abstützen. Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 34 und 35 unterscheidet sich von dem der Fig. 32 und 33 dadurch, daß die äußere Teilgruppe 93 und die innere Teilgruppe 94 jeweils rechteckigen Querschnitt aufweisen und die dünnen Borsten der inneren Teilgruppe 94 die Borsten der äußeren Teilgruppe 93 nach oben überragen.

[0057] Fig. 36 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Gestaltungsmöglichkeiten eines Borstenbesatzes, beispielsweise für eine Zahnbürste, von der lediglich der Kopf 100 und ein Teil des Halses 101 gezeigt ist. Auf dem Kopf 100 sind auf einer größeren, dem Hals 101 nahen Fläche einzeln stehende Borsten 102 in einem flächigen Besatz befestigt, während im vorderen Bereich des Borstenkopfs 100 einzelne Borstengruppen 103 mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt befestigt sind. Jede Borstengruppe 103 besteht aus einer inneren Teilgruppe 104 und einer äußeren Teilgruppe 105, die konzentrisch angeordnet sind, wobei die Enden der Borsten der beiden Teilgruppen 104 und 105 auf einer kegeligen Hüllfläche liegen.

[0058] Fig. 37 bis 39 zeigen wiederum einen Bürstenkopf 100 und einen Teil des Halses 101 einer Zahnbürste. An dem Kopf 100 sind Borstengruppen mit im wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt, jedoch unterschiedlicher Dreieckform angeordnet. So weist die am vorderen Ende des Bürstenkopfs angeordnete Borstengruppe 106 einen Querschnitt in Form eines gleichseitigen Dreiecks auf. Die Borstengruppe besteht aus meh-

rerer Teilgruppen, wobei die Borstenenden der Teilgruppen auf einer Hüllfläche 110 einer gleichseitigen Pyramide liegen. Hiervon unterscheiden sich die beiden nächstfolgenden Borstengruppen 107 dadurch, daß ihr Querschnitt ein ungleichseitiges Dreieck bildet, während die nachfolgenden Borstengruppen 108 wiederum den Querschnitt eines gleichseitigen Dreiecks besitzen. Die dem Hals 101 nahen Borstengruppen 109 weisen einen Querschnitt entsprechend einem extrem spitzwinkligen Dreieck auf. Die Borstenenden sämtlicher Teilgruppen liegen, wie Fig. 38 erkennen läßt, auf einer Hüllfläche, die einer gleichseitigen oder ungleichseitigen Pyramide entspricht.

[0059] Fig. 40 zeigt wiederum einen Zahnbürstenkopf 100, dessen Borstenbesatz in dem dem Hals 101 nahen Bereich aus zylindrischen Borstengruppen 111 und in seinem vorderen Bereich aus einer großvolumigen Borstengruppe 112 besteht. Die zylindrischen Borstengruppen 111 können aus einer einzigen Borstenart oder auch aus zwei oder mehr Teilgruppen unterschiedlicher Borsten bestehen. Die Borstengruppe 112 am vorderen Ende des Borstenkopfs 100 besteht aus drei Teilgruppen 113, 114 und 115, die im wesentlichen konzentrisch zueinander angeordnet sind, sich jedoch tasenförmig zu den Borstenenden erweitern. Die Enden der einzelnen Teilgruppen 113, 114, 115 liegen, wie Fig. 41 zeigt, auf einer konvexen Hüllfläche 116.

[0060] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 42 handelt es sich um einen Wechselkopf für eine Elektrozahnbürste. Der Kopf 116 weist zu diesem Zweck einen Zapfen 117 zum Befestigen am Antriebsteil der Elektrozahnbürste auf. Der Kopf 116 ist mit Borstengruppen 118 bis 122 besetzt, wobei die Borstengruppe 118 zickzackförmig verläuft und ihre Borstenenden die Enden der Borstengruppen 119 bis 122 überragen. Die Borsten der Borstengruppe 118 und diejenigen der Gruppen 119 bis 122 bestehen vorzugsweise aus Borsten unterschiedlicher Art. Die Borstengruppe 118 kann gegebenenfalls aus mehreren Teilgruppen mit Borsten gleicher oder unterschiedlicher Art zusammengesetzt sein.

[0061] Fig. 43 zeigt gleichfalls einen Wechselkopf 123 für eine Elektrozahnbürste, der mittels eines Zapfens 124 am Antriebsteil der Elektrozahnbürste befestigt wird. Der Borstenbesatz besteht aus einer einzigen Borstengruppe 125, die aus zwei Teilgruppen 126 und 127 zusammengesetzt ist, wobei die Teilgruppe 126 die Teilgruppe 127 nach oben überragt und ihre Borstenenden auf einer Spirale liegen. Die Teilgruppen 126 und 127 können ihrerseits aus mehreren Teilgruppen gleicher Borstenart zusammengesetzt sein.

[0062] Fig. 44 bis 46 zeigen verschiedene Ausführungsformen eines kleinen Auftragspinsels. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 44 ist an einem Pinselgriff 128 eine Borstengruppe 129 befestigt, die aus zwei konzentrischen Teilgruppen 130 und 131 (Fig. 44b) besteht, wobei die zentrale Teilgruppe 131 kürzere Borsten aufweist, so daß ein Stauraum 132 zur Aufnahme des Applikationsmittels entsteht. Die Ausführungsform

gemäß Fig. 46 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 44 dadurch, daß die zentrale Teilgruppe 131 noch etwas kürzer ist, so daß sich ein tieferer Stauraum 133 ergibt. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 46 besteht die Borstengruppe 134 wiederum aus konzentrisch angeordneten Teilgruppen 135 und 136, wobei die zentrale Teilgruppe 136 aus gewellten Borsten 137 (Fig. 46a) zur zusätzlichen Speicherung von Medien besteht, die gleichfalls kürzer sind als die sie umgebenden Borsten der Teilgruppe 135.

[0063] Fig. 47 zeigt einen Flachpinsel, an dessen Griff 138 eine Borstengruppe mit einer zentralen Teilgruppe 139 und einer diese ringförmig umgebende Teilgruppe 140 befestigt ist. Die Borsten der zentralen Teilgruppe 139 sind so angeordnet, daß zwischen ihnen enge Kapillaren zur Aufnahme von Farbe oder Lack gebildet sind, während die Borsten der äußeren Teilgruppe 140 dicht aneinander liegen und ein seitliches Austreten des aufzutragenden Mediums verhindern, so daß ein Flachpinsel geschaffen ist, mit dem das Medium sehr exakt streifenförmig aufgetragen werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger und daran befestigten, zu wenigstens einer Gruppe (31) mit einem bestimmten Querschnitt zusammengefaßten Borsten aus wenigstens zwei verschiedenen Borstenarten, indem die Borsten einer Borstenart zu einer Teilgruppe (27, 28) zusammengefaßt und die die Borstengruppe bildenden Teilgruppen in konvergierenden Führungen (15) zu der Borstengruppe zusammengeführt werden und anschließend die Borstengruppe am Borstenträger (31) befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten jeder Teilgruppe (27, 28) in je einer sie umfassenden Führung (15, 16) einer Formeinrichtung (3) in einen Querschnitt umgeformt werden, der ihrem Teilquerschnitt in der Borstengruppe (31) entspricht und anschließend die Teilgruppen (27, 28) unter Beibehaltung ihres Teilquerschnitts in den Führungen zu dem Querschnitt der Borstengruppe (31) zusammengeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zu einer Borstengruppe (31) zusammengeführten Teilgruppen (27, 28) jeweils aus einer unterschiedlichen Anzahl von Borsten gebildet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borstengruppe (31) nach dem Zusammenführen der Teilgruppen (27, 28) an eine Halteeinrichtung (4) übergeben wird, mittels der die Borstengruppe (31) zum Befestigen am Borstenträger transportiert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten jeder Teilgruppe (27, 28) während des Umformens in der Formeinrichtung (3) verdichtet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche Borstengruppen eines Borstenbesatzes der Borstenware in der Formeinrichtung (3) gleichzeitig gebildet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche Borstengruppen eines Borstenbesatzes der Borstenware an eine alle Borstengruppen aufnehmende Halteeinrichtung (4) übergeben werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche Borstengruppen eines Borstenbesatzes einer Borstenware zeitlich nacheinander in der Formeinrichtung (3) gebildet und an eine alle Borstengruppen aufnehmenden Halteeinrichtung (4) übergeben werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilgruppen (27, 28) nach dem Zusammenführen zu der Borstengruppe (31) in unterschiedlicher Länge an die Halteeinrichtung (4) übergeben und zwischen der Formeinrichtung (3) und der Halteeinrichtung (4) plan geschnitten werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borstengruppen in der Halteeinrichtung (4) geklemmt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten der in der Halteeinrichtung (4) geklemmten Borstengruppen an ihren nutzungsseitigen Enden mechanisch bearbeitet, z. B. verrundet werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten in der Halteeinrichtung (4) im ungeklemmten Zustand axial relativ zueinander verschoben werden, um die nutzungsseitigen Enden (29, 30) in verschiedene Hüllflächen zu bringen.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten einer oder mehrerer Teilgruppen (27, 28) axial relativ zueinander verschoben werden, um die nutzungsseitigen Enden (29, 30) dieser Borsten in verschiedene Hüllflächen zu bringen.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten in der

Halteeinrichtung (4) an ihren den nutzungsseitigen Enden gegenüberliegenden befestigungsseitigen Enden (32) für das Befestigen am Borstenträger vorbereitet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilgruppen (27, 28) beim Zusammenführen zur Borstengruppe (31) auf geringem Abstand gehalten werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilgruppen (27, 28) unter dichter Anlage aneinander zu der Borstengruppe (31) zusammengeführt werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten jeder Teilgruppe (27, 28) aus Endlosmonofilen gebildet werden, indem die Borsten gleicher Art als Stränge (11, 12) aus Endlosmonofilen auf getrennten Spulen untergebracht die Stränge aus Borsten gleicher Art von der Spule abgezogen und unter Bildung je einer Teilgruppe in die Führungen eingebracht werden, wobei die Borsten aller eine Borstengruppe (27, 28) bildenden Teilgruppen den Führungen gleichzeitig zugeführt werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilgruppen (27, 28) aus Borsten in Form von Kurzschnitten entsprechender Länge gebildet werden.
18. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Bildung einer Borstengruppe (27, 28) aus wenigstens zwei Teilgruppen (27 bzw. 28) mit Borsten unterschiedlicher Art für jede Teilgruppe (27 bzw. 28) mindestens eine Spule mit einem Strang (11, 12) aus Monofilen derselben Borstenart vorgesehen ist, den Spulen wenigstens eine Abzugseinrichtung (1) mit je einem Führungskanal (10) für jeden Strang und der Abzugseinrichtung (1) eine stationäre Formeinrichtung (3) mit einer entsprechenden Anzahl von Formkanälen (15, 16) nachgeordnet ist, die an ihren der Abzugseinrichtung (1) zugekehrten Mündungen mit deren Führungskanälen (10) fluchten und zur gegenüberliegenden Mündung einen sich bis zum Teilquerschnitt der Teilgruppe (27 bzw. 28) verändernden Querschnitt aufweisen und zugleich zu einem dem Querschnitt der Borstengruppe entsprechenden Hüllquerschnitt konvergieren, wobei die Stränge (11, 12) mittels der linear beweglichen Abzugseinrichtung (1) von den Spulen abziehbar und durch die Formeinrichtung (3) schiebbar sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Formeinrichtung (3) eine beweg-

liche Halteeinrichtung (4) für wenigstens eine Borstengruppe nachgeschaltet ist, die Haltekanäle (25, 26) in Form und Anordnung entsprechend den ihr zugekehrten Formkanälen (15, 16) der Formeinrichtung (3) aufweist, wobei die in der Formeinrichtung (3) umgeformten und zu der Borstengruppe zusammengeführten Teilgruppen an die Halteeinrichtung (4) übergebar sind, und daß zwischen der Formeinrichtung (3) und der Halteeinrichtung (4) eine Schneideinrichtung (8) zum Ablängen der in der Halteeinrichtung befindlichen Borstengruppe (27, 28) auf Wunschmaß angeordnet ist, und die Halteeinrichtung (4) mit der Borstengruppe zum Befestigen der Borstengruppe an dem Borstenträger transportierbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formkanäle (15, 16) der Formeinrichtung eine sich in Richtung der Querschnittsänderung verkleinernde Querschnittsfläche aufweisen.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei getrennt bewegbare Abzugseinrichtungen (1, 2) hintereinander angeordnet sind, die wahlweise gemeinsam oder selektiv auf die die Teilgruppen (27, 28) bildenden Stränge (11, 12) wirken und die Teilgruppen gleich oder unterschiedlich weit in die Halteeinrichtung (4) einschieben.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abzugseinrichtungen (1, 2) und die Halteeinrichtung (4) aus parallel geschichteten Platten (10, 13, 17 bzw. 22, 23, 24) bestehen, von denen eine als Klemmplatte (13, 17, 24) quer zu den Führungs- bzw. Haltekanälen (10, 25, 26) bewegbar ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halteeinrichtung (4) mit der eingeklemmt Borstengruppe (27, 28) an Einrichtungen zur Bearbeitung und/oder Behandlung der nutzungsseitigen und/oder der befestigungsseitigen Borstenenden vorbeibewegbar ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten der Borstengruppe oder der Teilgruppen bei gelöster Klemmplatte relativ zueinander axial verschiebbar sind.

Claims

1. Method for the production of brushes, consisting of a brush support and at least two different types of bristles combined into at least one group (31) hav-

ing a defined cross-section and mounted to the brush support, wherein bristles of one bristle type are combined to form a partial group (27, 28) and the partial groups are combined to form the bristle group via converging guides (15) and the bristle group is subsequently mounted to the bristle support (31), **characterized in that** the bristles of each partial group (27, 28) are shaped in a surrounding guide (15, 16) of a shaping device (3) to obtain a cross-section corresponding to their partial cross-section in the bristle group (31) and said partial groups (27, 28) are then combined while maintaining their partial cross-section in the guides, to form the cross-section of the bristle group (31).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the partial groups (27, 28) combined to form a bristle group (31) each have a different number of bristles.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** after combining the partial groups (27, 28), the bristle group (31) is transferred to a holding means (4) to transport the bristle group (31) for mounting to the bristle support.
4. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bristles of each partial group (27, 28) are compressed during shaping in the shaping device (3).
5. Method according to any one of claims 1 through 4, **characterized in that** all bristle groups of a brush bristle stock are simultaneously formed in the shaping device (3).
6. Method according to any one of claims 1 through 5, **characterized in that** all bristle groups of a brush bristle stock are transferred to a holding means (4), accommodating all bristle groups.
7. Method according to any one of claims 1 through 4, **characterized in that** all bristle groups of a brush bristle stock are sequentially formed in the shaping device (3) and are transferred to a holding means (4), accommodating all bristle groups.
8. Method according to any one of the claims 1 through 7, **characterized in that** the partial groups (27, 28) are combined to form a bristle group (31) with differing lengths and then transferred to the holding means (4) and cut flat at a location between the shaping device (3) and the holding means (4).
9. Method according to any one of claims 1 through 8, **characterized in that** the bristle groups are clamped in the holding means (4).
10. Method according to any one of claims 1 through 9,

characterized in that the useful ends of the bristles of the bristle groups clamped in the holding means (4) are mechanically treated, e.g. rounded.

- 5 11. Method according to any one of claims 1 through 10, **characterized in that** the bristles in the holding means (4) are displaced axially with respect to one another in the unclamped state to bring the useful ends (29, 30) into differing envelope surfaces.
- 10 12. Method according to claim 11, **characterized in that** the bristles of one or several partial groups (27, 28) are displaced axially with respect to one another to bring the useful ends (29, 30) of said bristles into differing envelope surfaces.
- 15 13. Method according to any one of claims 1 through 12, **characterized in that** the ends (32) of the bristles to be fastened, which are opposite the useful ends of the bristles, are prepared in the holding means (4) for mounting to the bristle support.
- 20 14. Method according to any one of claims 1 through 13, **characterized in that** the partial groups (27, 28) are maintained at close separation when combined to form a bristle group (31).
- 25 15. Method according to any one of claims 1 through 13, **characterized in that** the partial groups (27, 28) are tightly packed and combined to form the bristle group (31).
- 30 16. Method according to any one of claims 1 through 15, **characterized in that** the bristles of each partial group (27, 28) are made from endless monofilaments by accommodating bristles of the same type, in the form of cords (11, 12) of endless monofilaments, on separate spools, removing the cords of bristles of the same type from the spool and inserting them into the guides to form one partial group each, wherein the bristles of all partial groups forming a bristle group (27, 28) are simultaneously supplied to the guides.
- 35 17. Method according to any one of claims 1 through 15, **characterized in that** the partial groups (27, 28) are made from short-cut bristles of appropriate length.
- 40 18. Device for carrying out the method according to any one of claims 1 through 16, **characterized by** forming a bristle group (27,28), consisting of at least two partial groups (27 or 28), from bristles of different types, wherein at least one spool having a cord (11,12) of monofilaments of the same bristle type is provided for each partial group (27 or 28), and the spools are associated with at least one downstream drawing device (1) with one guiding channel (10) for
- 45
- 50
- 55

each cord, wherein the drawing device (1) has a downstream stationary shaping device (3) with a corresponding number of shaping channels (15,16) whose openings facing the drawing device (1) are aligned with the guiding channels (10) and whose cross-section changes into the partial cross-section of the partial group (27 or 28) towards the opposing opening while converging towards an envelope cross-section corresponding to the cross-section of the bristle group, wherein the cords (11,12) can be removed from the spools and pushed through the shaping device (3) via the linearly movable drawing means (1).

19. Device according to claim 18, **characterized in that** the shaping device (3) has a downstream moveable holding means (4) for at least one bristle group, comprising holding channels (25,26) whose shape and arrangement corresponds to the facing shaping channels (15,16) of the shaping device (3), wherein the partial groups formed in the shaping device (3) and combined in the bristle group can be transferred to the holding means (4) and with a cutting device (8) disposed between the shaping device (3) and the holding means (4) for cutting the bristle group (27,28) in the holding means to a desired length, wherein the holding means (4), with the bristle group, can be transported for mounting the bristle group to the bristle support.
20. Device according to claim 18 or 19, **characterized in that** the shaping channels (15,16) of the shaping device comprise a cross-sectional surface which is reduced in the direction of cross-sectional variation.
21. Device according to any one of claims 18 to 20, **characterized in that** at least two separately moveable drawing means (1,2) are disposed one behind the other and act, individually or collectively, on the cords (11,12) forming the partial groups (27,28) to insert the partial groups into the holding means (4) to the same or different extents.
22. Device according to any one of claims 18 to 21, **characterized in that** the drawing means (1,2) and the holding means (4) consist of parallel layered plates (10,13,17 or 22,23,24), one of which can be moved, as a clamping plate (13,17,24), transversely to the guiding or holding channels (10,25,26).
23. Device according to any one of claims 18 to 22, **characterized in that** the holding means (4), with the clamped bristle group (27,28), can be moved past devices for processing and/or for treatment of the useful ends and/or for treatment of the ends of the bristles to be fastened.
24. Device according to claim 23, **characterized in**

that the bristles of the bristle group or of the partial groups can be displaced axially relative to one another when the clamping plate is released.

Revendications

1. Procédé de production d'articles de brosse, comprenant un support de poils et des poils fixés sur celui-ci, réunis en au moins un faisceau (31) de section définie et consistant en deux types de poils différents, dans lequel on groupe les poils correspondant à un type en un faisceau partiel (27,28), l'on réunit les faisceaux partiels constituant le faisceau de poils dans des guides (15) convergents pour former le faisceau de poils, et l'on fixe ensuite les faisceaux de poils (31) au support de poils, **caractérisé en ce que** les poils de chaque faisceau partiel (27,28) sont chacun déformés dans un guide (15,16) d'un dispositif de formage (3) qui les contient pour obtenir une section correspondant à leur section partielle dans le faisceau de poils (31) et **en ce que** les faisceaux partiels (27,28) sont ensuite réunis en conservant leur section partielle dans les guides pour former la section du faisceau de poils (31).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les faisceaux partiels (27,28) réunis en un faisceau de poils (31) sont chacun constitués d'un nombre variable de poils.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**après réunion des faisceaux partiels (27,28), le faisceau de poils (31) est dirigé vers un dispositif de maintien (4) au moyen duquel les faisceaux de poils (31) sont transportés en vue de leur fixation au support de poils.
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les poils de chaque faisceau partiel (27,28) sont serrés lors de la déformation dans le dispositif de formage (3).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** tous les faisceaux de poils d'une garniture de poils de l'article de brosse sont constitués simultanément dans le dispositif de formage (3).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** tous les faisceaux de poils d'une garniture de poils de l'article de brosse sont amenés à un dispositif de maintien (4) recevant tous les faisceaux de poils.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** tous les faisceaux de

- poils d'une garniture de poils d'un article de brosse-
rie sont constitués successivement dans le dispo-
sitif de formage (3) et amenés à un dispositif de
maintien (4) recevant tous les faisceaux de poils.
- 5
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 7, **caractérisé en ce qu'**après avoir été réunis
en faisceau de poils (31), les faisceaux partiels
(27,28) de longueur inégale sont amenés au dispo-
sitif de maintien (4) et coupés à niveau entre le dis-
positif de formage (3) et le dispositif de maintien (4).
- 10
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 8, **caractérisé en ce que** les faisceaux de poils
sont serrés dans le dispositif de maintien (4).
- 15
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 9, **caractérisé en ce que** l'on traite mécanique-
ment les poils des faisceaux de poils serrés dans le
dispositif de maintien (4) à leurs extrémités utiles,
par exemple en les arrondissant.
- 20
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 10, **caractérisé en ce que** les poils dont dépla-
cés dans le dispositif de maintien (4) à l'état non
bloqué axialement les uns par rapport aux autres
pour amener les extrémités utiles (29,30) dans dif-
férentes surfaces d'enveloppe.
- 25
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en**
ce que les poils d'un ou de plusieurs faisceaux parti-
iels (27,28) sont déplacés axialement les uns par
rapport aux autres pour amener les extrémités utili-
les (29,30) de ces poils dans différentes surfaces
d'enveloppe.
- 30
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 12, **caractérisé en ce que** l'on prépare dans le
dispositif de maintien (4), pour leur fixation au sup-
port de poils, les poils au niveau de leurs extrémités
de fixation (32) opposées aux extrémités utiles.
- 40
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 13, **caractérisé en ce que** les faisceaux partiels
(27,28) sont maintenus à distance réduite lors de
leur réunion en faisceau de poils (31).
- 45
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 13, **caractérisé en ce que** les faisceaux partiels
(27,28) sont réunis en faisceau de poils (31) en con-
tact étroit les uns avec les autres.
- 50
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 15, **caractérisé en ce que** les poils de chaque
faisceau partiel (27,28) sont réalisés à partir de mo-
nofils sans fin, en disposant les poils du même type
sous la forme de cordons (11,12) de monofils sans
fin sur des bobines séparées, en déroulant les cor-
dons de poils du même type de la bobine et en les
introduisant dans les guides en formant à chaque
fois un faisceau partiel, les poils de tous les fais-
ceaux partiels (27,28) constituant un faisceau de
poils (31) étant dirigés simultanément vers les gui-
des.
- 5
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 15, **caractérisé en ce que** les faisceaux partiels
(27,28) sont formés de poils sous la forme de tron-
çons coupés à longueur correspondante.
- 10
18. Dispositif pour réaliser le procédé selon l'une quel-
conque des revendications 1 à 16, **caractérisé en**
ce que l'on prévoit pour former un faisceau de poils
(31) consistant en au moins deux faisceaux partiels
(27 ou 28) formés de poils de types différents au
moins une bobine avec un cordon (11, 12) de mo-
nofils du même type de poils pour chaque faisceau
partiel, **en ce que** l'on dispose en aval des bobines
au moins un dévidoir (1) présentant chacun un can-
nal de guidage (10) pour chaque cordon et en aval
du dévidoir (1) un dispositif de formage (3) fixe pré-
sentant un nombre correspondant de canaux de
formage (15,16), dont les ouvertures en regard du
dévidoir (1) sont alignées avec les canaux de gui-
dage (10) de celui-ci et qui présentent en direction
de l'ouverture opposée une section variant jusqu'à
la section partielle du faisceau partiel (27 ou 28) et
simultanément convergent en une section d'enve-
loppe correspondant à la section du faisceau de
poils, les cordons (11, 12) pouvant être déroulés
des bobines au moyen du dévidoir (1) déplaçable
linéairement et poussés à travers le dispositif de for-
mage (3).
- 15
19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en**
ce que l'on dispose en aval du dispositif de formage
(3) un dispositif de maintien (4) déplaçable pour au
moins un faisceau de poils, dispositif de maintien
présentant des canaux de maintien (25,26) corres-
pondant par leur forme et leur disposition aux can-
aux de formage (15,16) en regard du dispositif de
formage (3), les faisceaux partiels déformés dans
le dispositif de formage (3) et réunis en un faisceau
de poils pouvant être amenés au dispositif de main-
tien (4), et **en ce qu'**un dispositif de coupe est dis-
posé entre le dispositif de formage (3) et le dispositif
de maintien (4) pour couper à longueur les fais-
ceaux de poils (31) maintenus dans le dispositif de
maintien (4), et que le dispositif de maintien (4) peut
être déplacé avec le faisceau de poils pour la fixa-
tion du faisceau de poils au support de poils.
- 35
20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caracté-**
risé en ce que les canaux de formage (15,16) du
dispositif de formage présentent une superficie de
section allant en s'amenuisant en direction de va-
- 40
- 45
- 50
- 55

riation de la section.

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce qu'**au moins deux dévidoirs (1,2) déplaçables séparément sont disposés l'un derrière l'autre, agissant au choix ensemble ou de manière sélective sur les faisceaux partiels (27,28) constituant les cordons (11,12) et poussant les faisceaux partiels à l'intérieur du dispositif de maintien sur une distance identique ou variable. 5
10
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 21, **caractérisé en ce que** les dévidoirs (1,2) et le dispositif de maintien (4) sont constitués de plaques (10,13,17 ou 22,23,24) empilées de manière parallèle, l'une d'entre elles pouvant être déplacée pour faire office de plaque de serrage (13,17,24) transversalement aux canaux de guidage ou de maintien (10,25,26). 15
20
23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (4) dans lequel est bloqué le faisceau de poils (31) peut être déplacé devant des dispositifs de finissage et/ou de traitement des extrémités utiles et/ou de fixation des poils. 25
24. Dispositif selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** les poils du faisceau de poils ou du faisceau partiel sont déplaçables axialement les uns par rapport aux autres lorsque la plaque de serrage est desserrée. 30

35

40

45

50

55

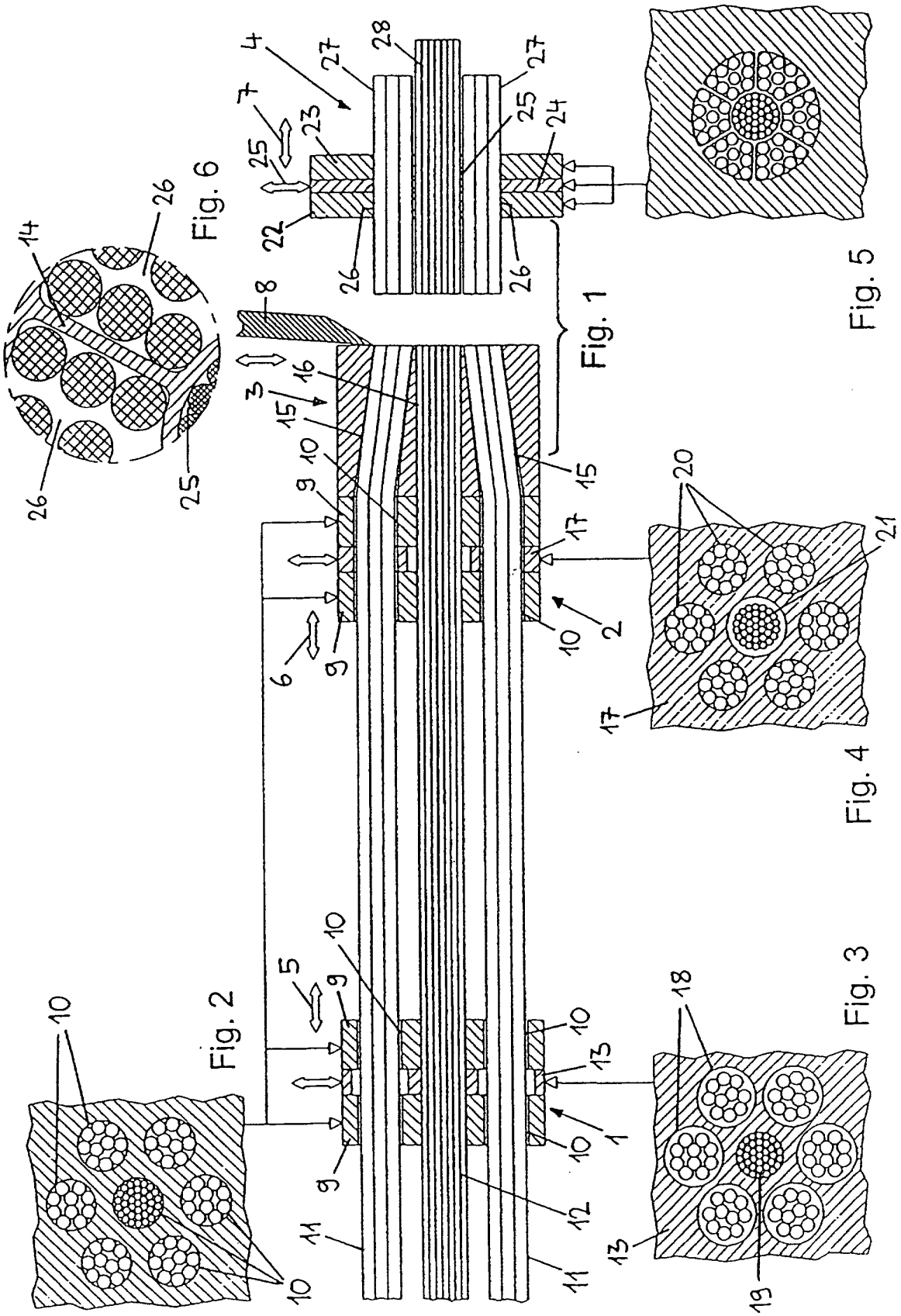


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 1

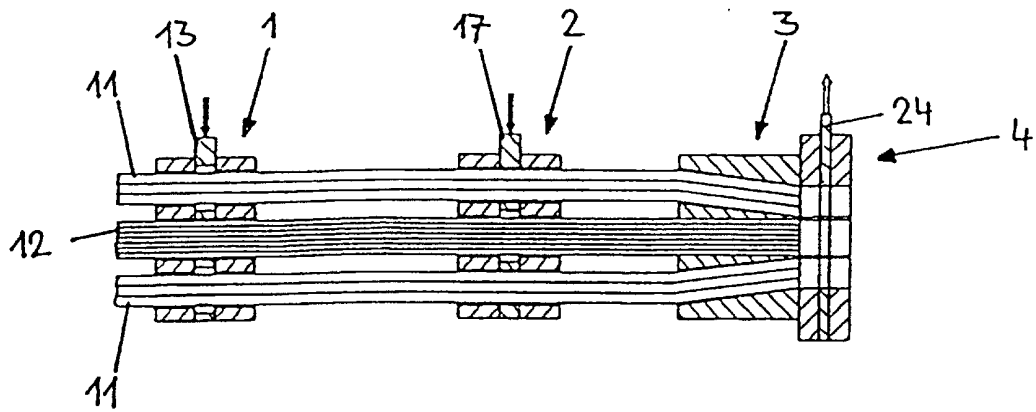


Fig. 7

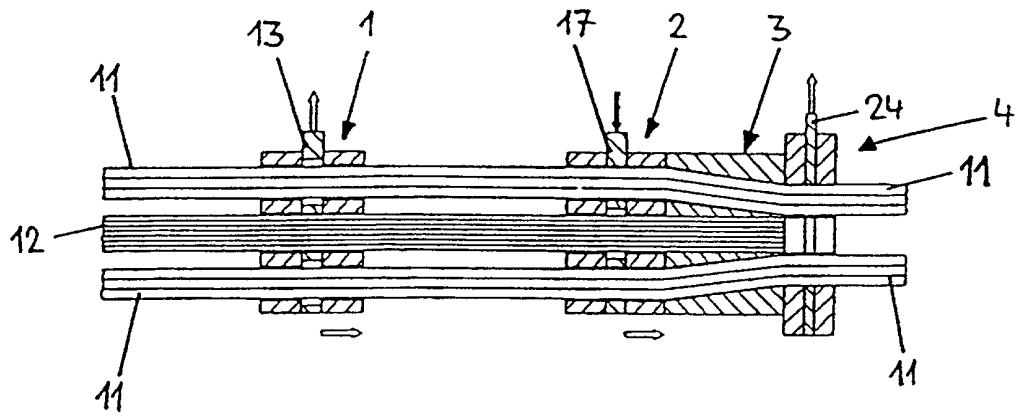


Fig. 8

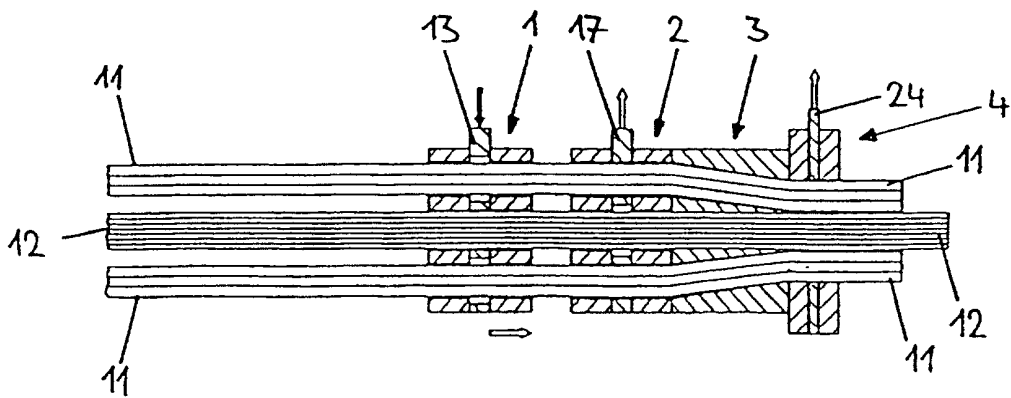


Fig. 9

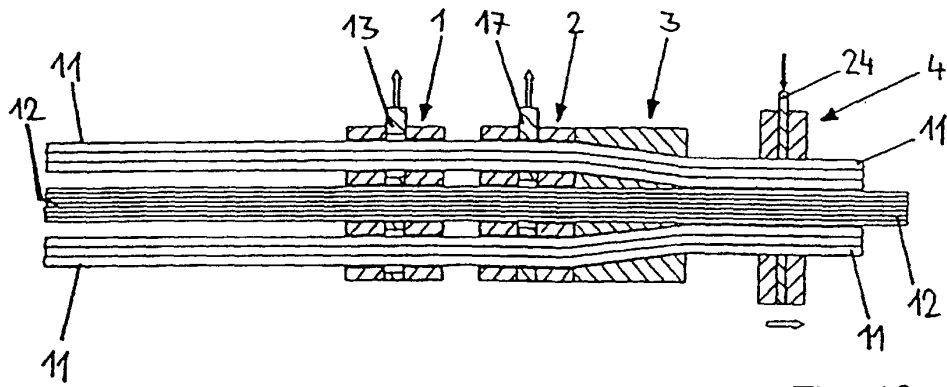


Fig. 10

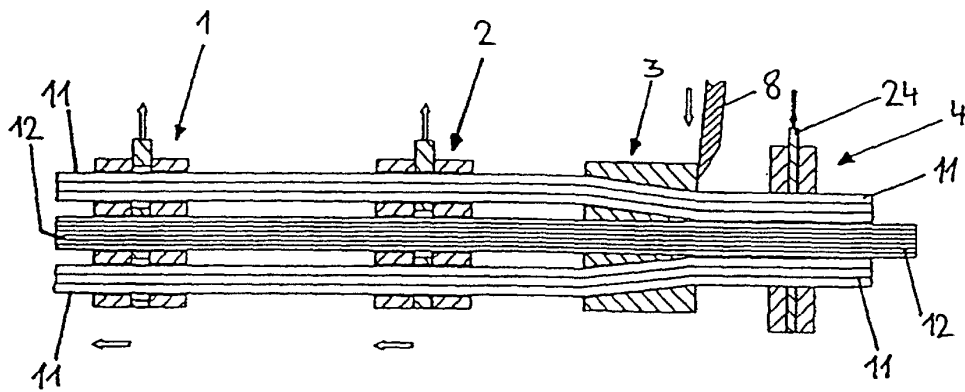


Fig. 11

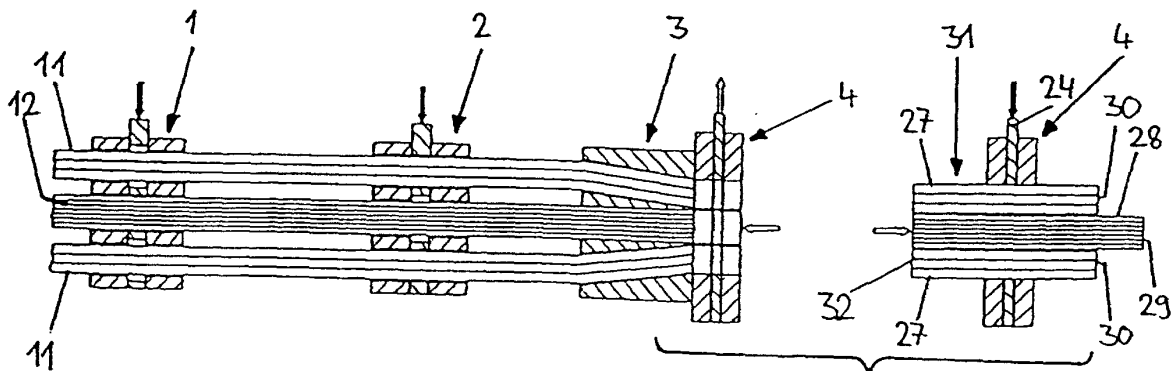
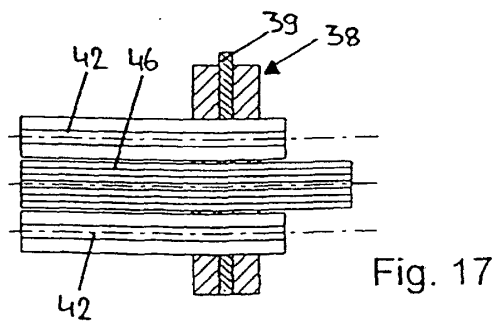
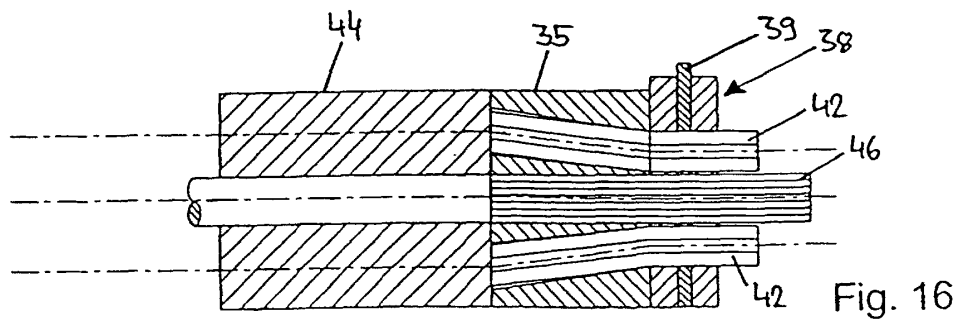
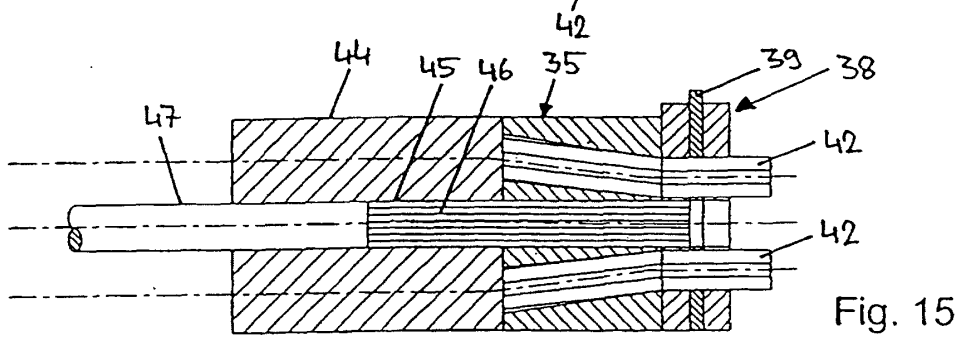
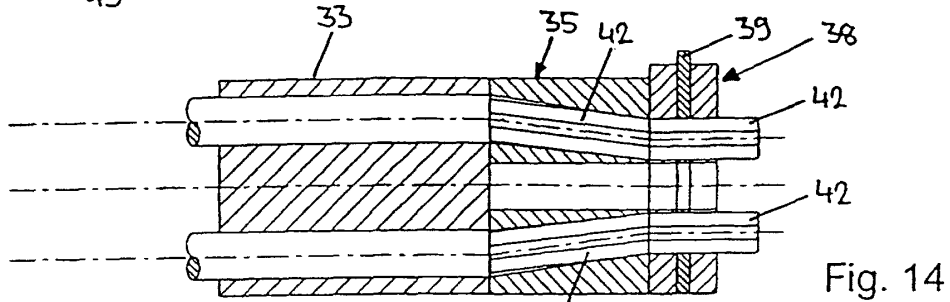
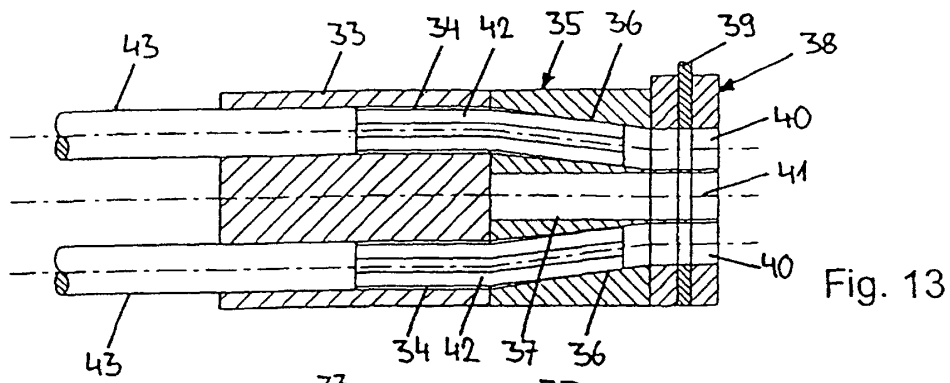


Fig. 12



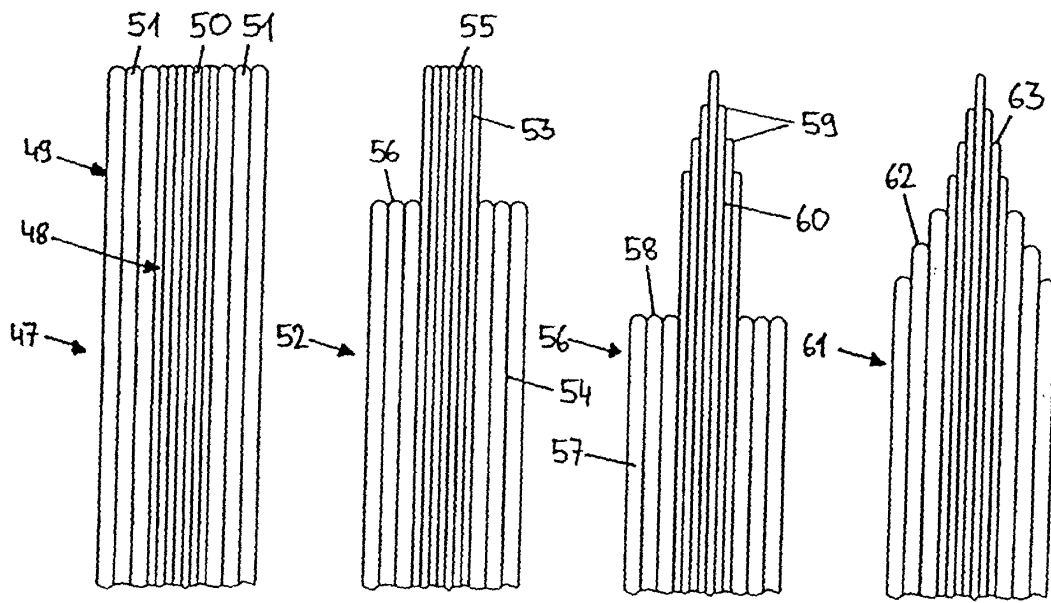


Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

Fig. 21

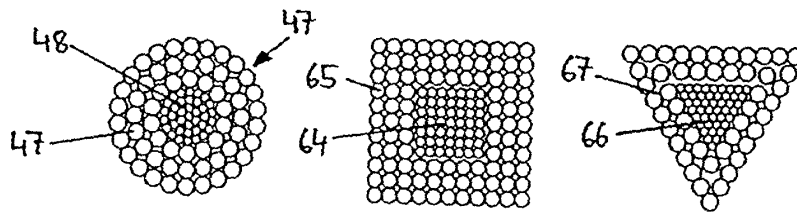


Fig. 22

Fig. 23

Fig. 24

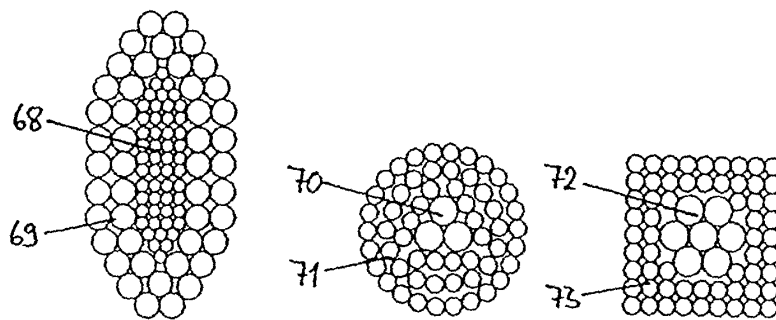
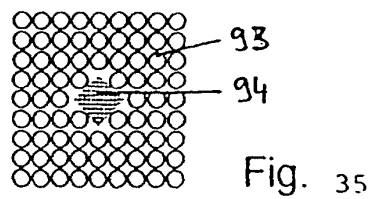
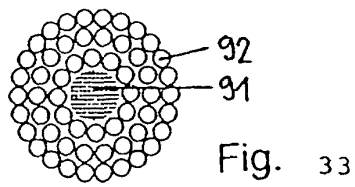
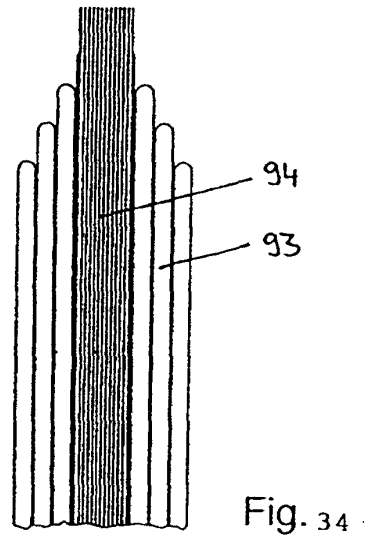
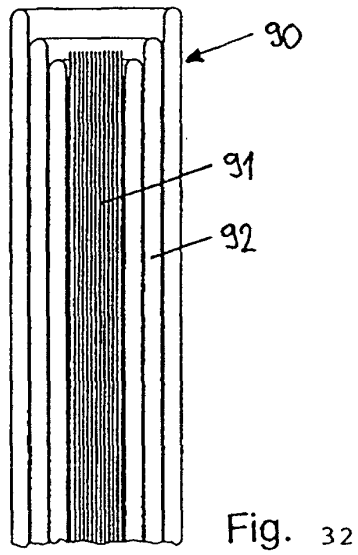
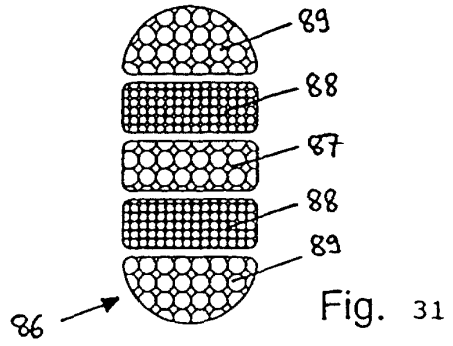
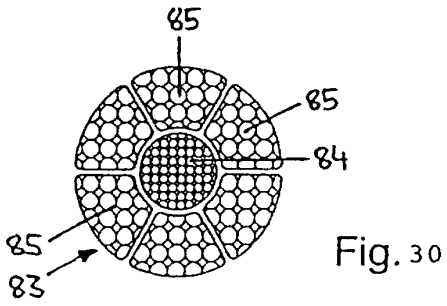
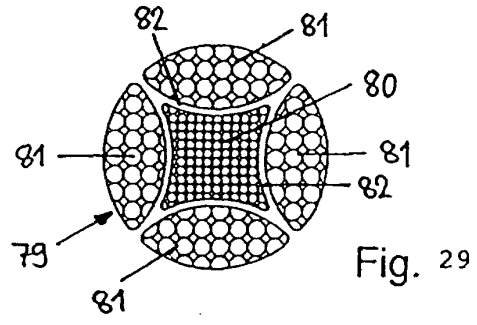
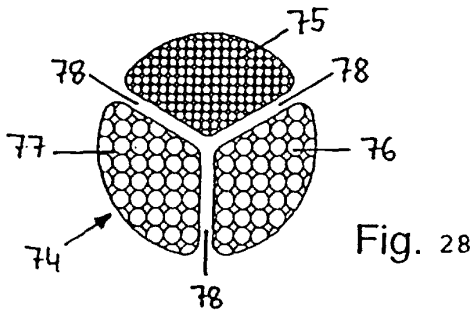
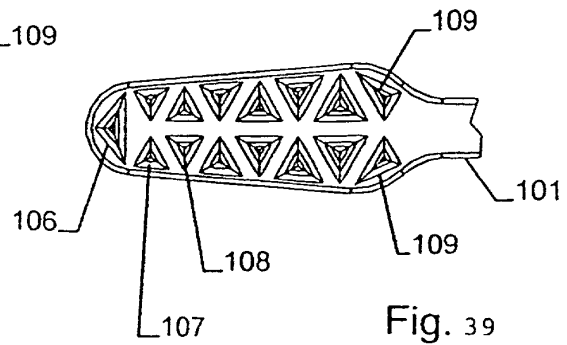
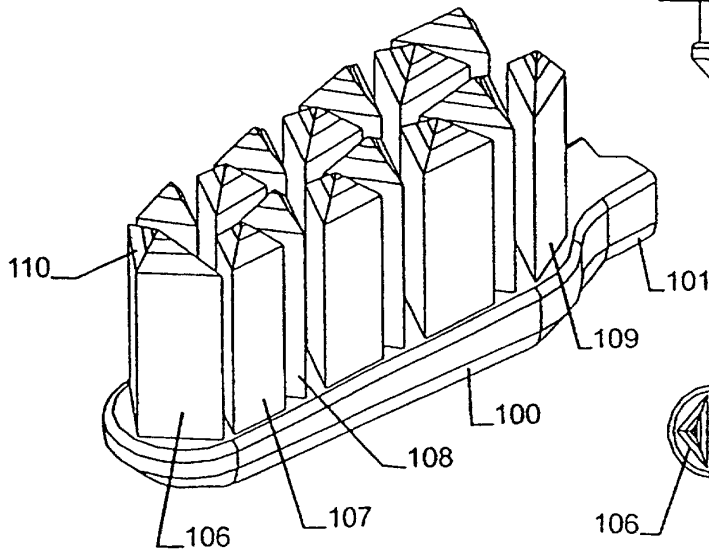
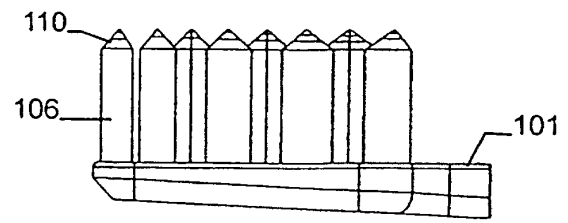
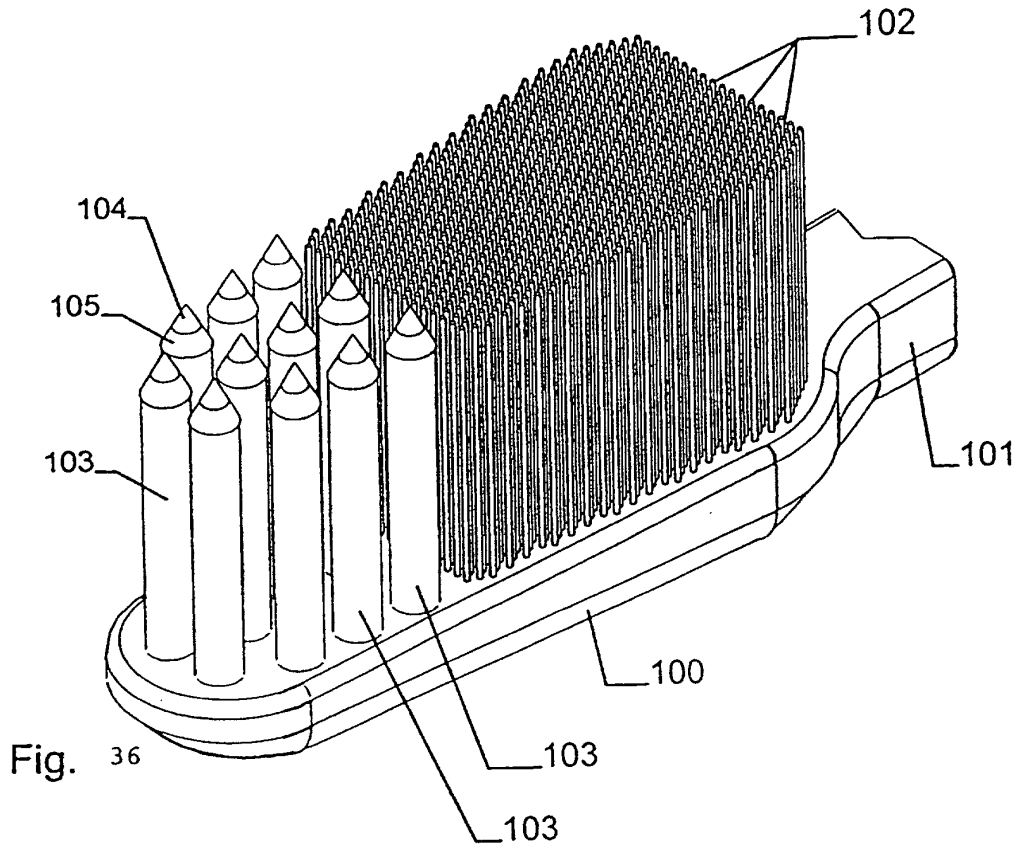


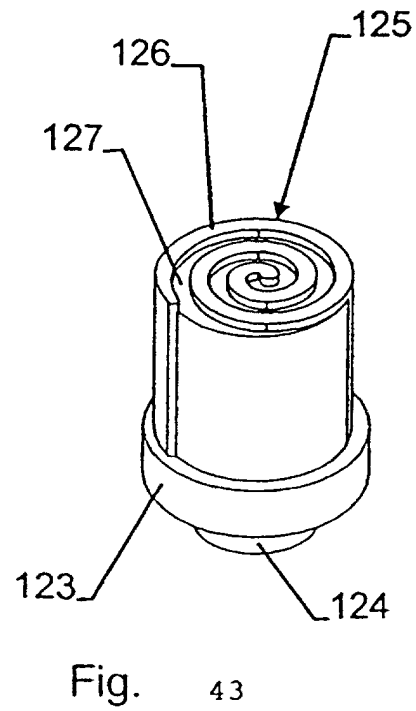
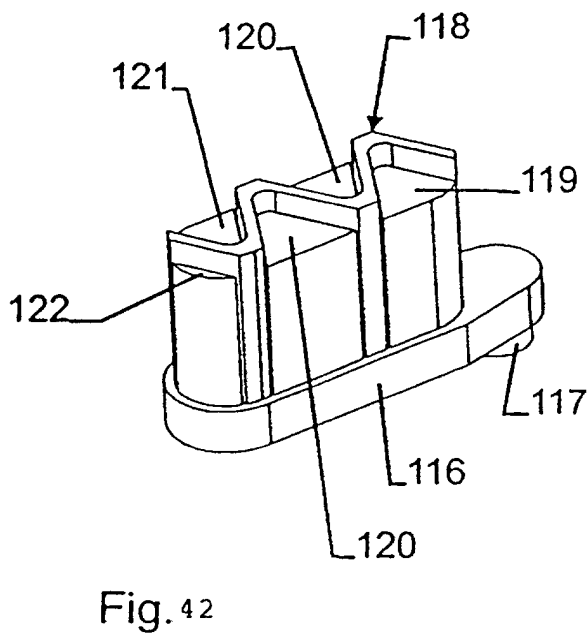
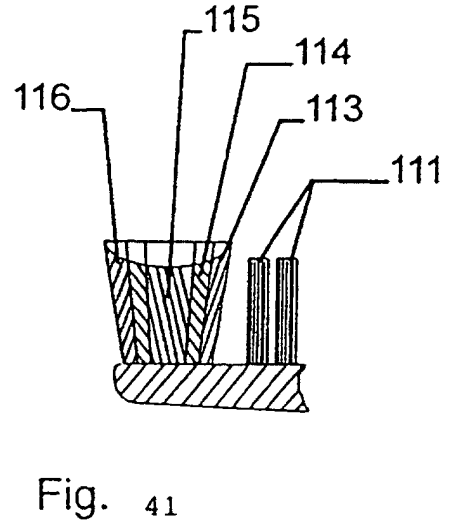
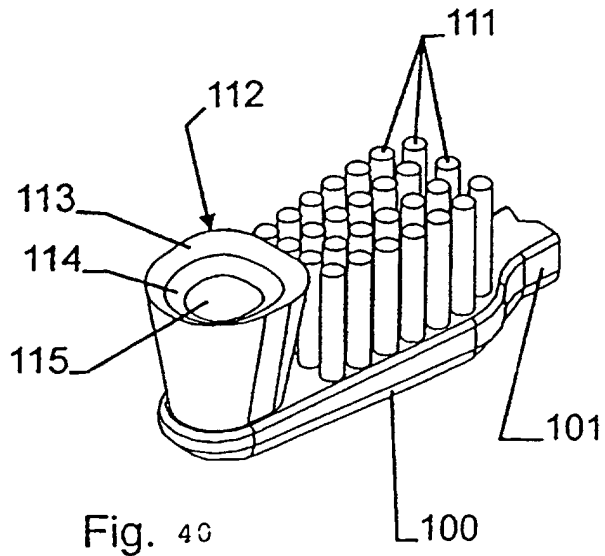
Fig. 25

Fig. 26

Fig. 27







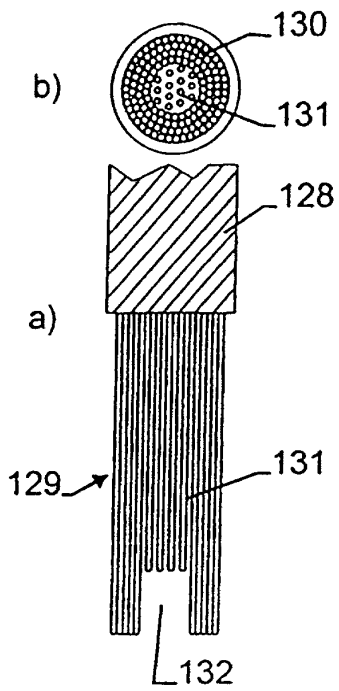


Fig. 44

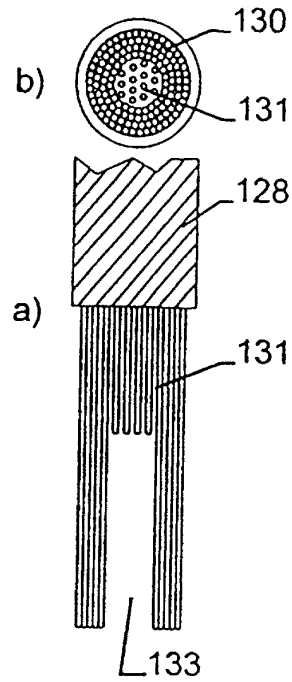


Fig. 45

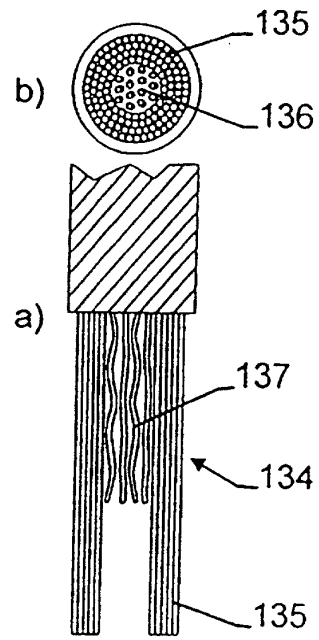


Fig. 46

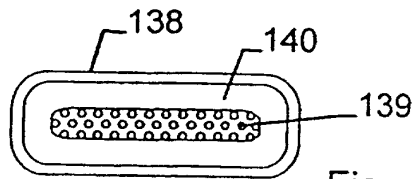


Fig. 48

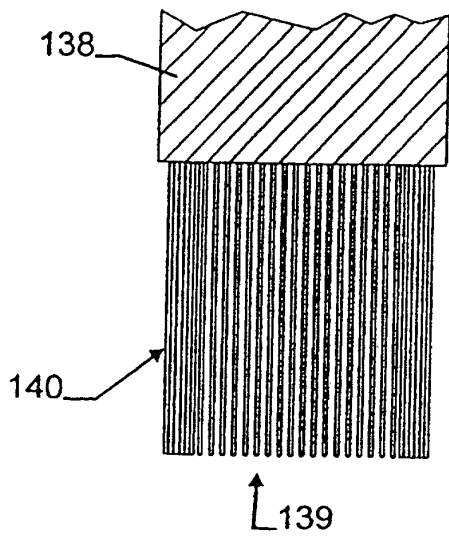


Fig. 47

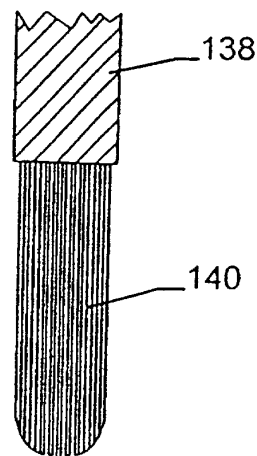


Fig. 49