



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 2 408 334 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.04.2013 Patentblatt 2013/16**

(21) Anmeldenummer: **10707836.2**

(22) Anmeldetag: **05.03.2010**

(51) Int Cl.:  
**A46D 3/00 (2006.01)** **A46D 3/04 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/001398**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2010/105745 (23.09.2010 Gazette 2010/38)**

### (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON BORSTENFELDERN FÜR BÜRSTEN METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING BRISTLE FIELDS FOR BRUSHES PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FABRICATION DES ENSEMBLES DE POILS POUR DES 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**

(30) Priorität: **20.03.2009 DE 102009013723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.01.2012 Patentblatt 2012/04**

(73) Patentinhaber: **Zahoransky AG**  
**79674 Todtnau (DE)**

(72) Erfinder: **REES, Bernhard**  
**79677 Aitern (DE)**

(74) Vertreter: **Maucher, Wolfgang et al**  
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät**  
**Maucher, Börjes & Kollegen**  
**Urachstrasse 23**  
**79102 Freiburg im Breisgau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 196 108 EP-A2- 0 405 204**  
**DE-A1- 4 330 171 DE-A1- 4 420 757**  
**DE-A1- 10 108 339 DE-U1- 29 712 554**

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 bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei Borstenbündel aus einem Borstenvorrat abgeteilt und mittels eines Gas- oder Luftstromes transportiert und in Lochungen einer Zentralplatte eingebracht werden sowie auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten, mit einem Borstenvorrat und einer Vorrichtung zum Entnehmen einzelner Borstenbündel aus dem Borstenvorrat sowie einer Transport-Vorrichtung zum Transportieren der Borstenbündel in Lochungen einer Zentralplatte mittels eines Gas- oder Luftstromes.

**[0002]** Ein solches Verfahren nebst Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 405 204 B1 bekannt. Dabei werden über Schläuche mehrere Filamentbündel in eine Trägerplatte transportiert. Die Filamentbündel werden anschließend mit einer thermoplastischen Trägerplatte verschmolzen und/oder zur Bildung eines Bürstenkopfes mit Kunststoffmaterial umspritzt. Der Füllgrad der Lochungen der die Filamentbündel aufnehmenden Form ist, bedingt durch die Zuführung der Borstenbündel mittels eines Gas- oder Luftstromes, relativ gering, da die Zuleitungen für den Bündeltransport mittels Gas- oder Luftstrom nur einen begrenzten Füllgrad zulassen, ohne dass die Zuleitungen verstopfen oder einzelne Filamente beim Transport in der Zuleitung zurückbleiben. Der Füllgrad ist das Verhältnis des Lochquerschnitts einer Platte zur Summe aller in diesem Loch gehaltenen Filamentquerschnitte. Der geringe Füllgrad hat zur Folge, dass beim Umspritzen der Borstenfilamente mit hohem Spritzdruck Spritzmaterial durch die Filamente hindurch tritt und an der Bürstenoberfläche sichtbar wird, was unschön aussieht oder die Bürste unbrauchbar machen kann.

**[0003]** Die DE 43 30 171 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten, deren Borstenbündel in einem Spritzverfahren mit einem Bürstenkörper verbunden werden. Um die Gefahr von Überspritzungen im Bereich der Borstenbündel zu reduzieren, werden in Durchgangslöchern einer Borstenbündel-Halterung gehaltene Borstenbündel mit Hilfe von Transportstempeln aus der Halterung in eine Verdichtungs-Lochplatte überführt, die ein dem Lochfeld der Borstenbündel-Halterung entsprechendes Lochfeld aufweist, wobei jedoch die Querschnitte der Durchgangslöcher jeweils geringfügig kleiner sind, wodurch sich die Borstenbündel jeweils verdichten. Die so verdichteten Borstenbündel werden einer Spritzgußmaschine zugeführt und dort umspritzt.

**[0004]** Bei der Bürstenherstellungsmaschine gemäß der DE 44 20 757 A1 werden Borstenbündel in Löchern einer Lochplatte vor einer Formplatte positioniert und mittels Druckstiften in Borstenbündel-Aufnahmehöhlen der Formplatte übergeben. Die Borstenbündel-Aufnahmehöhlen haben dabei jeweils einen zumindest abschnittsweise gegenüber dem Querschnitt der Löcher der Lochplatte verringerten Querschnitt, um die Borstenbündel vor dem Umspritzen zu verdichten.

**[0005]** Eine ähnliche Vorrichtung ist in der DE 297 12 554 U1 beschrieben. Auch dort werden Borstenbündel mittels Eindrückstiften aus einer Transportplatte in eine Verdichtungsplatte überführt und dabei zusammengepresst.

**[0006]** Auch bei dem Verfahren gemäß der DE 101 08 339 A1 werden Borstenbündel von Stempeln beaufschlagt und dadurch aus einer Stopfplatte in eine Lochfeldplatte überführt. Da die die Borstenbündel aufnehmenden Ausschubkanäle der Stopfplatte abgabeseitig sich trichterartig verjüngend ausgebildet sind, werden die Borstenbündel beim Überführen von der Stopfplatte in die Lochfeldplatte verdichtet.

**[0007]** Bei der DE 43 30 171 A1 wie auch bei der DE 44 20 757 A1, der DE 297 12 554 U1 und der DE 101 08 339 A1 werden die Borstenbündel jedoch nicht mittels eines Gas- oder Luftstromes in die Borstenbündel-Halterung eingebracht. Hierbei kann es vorkommen, dass einzelne Borstenfilamente schneller befördert werden als andere oder beim Übergang in die Zentralplatte können einzelne Borstenfilamente zurückgehalten werden, so dass sich innerhalb der Zentralplatte in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnete Borstenfilamente befinden können.

**[0008]** Die EP-A-2 196 108, die am 16.06.2010 veröffentlicht worden ist, beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei Borstenbündel aus einem Borstenvorrat abgeteilt und mittels eines Gas- oder

**[0009]** Luftstromes transportiert und in Lochungen einer Zentralplatte eingebracht werden. Die Borstenbündel werden mittels in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften aus der Zentralplatte entfernt und in eine Verdichterplatte überführt. Die Verdichterplatte weist Lochungen zur Aufnahme von Borstenbündeln auf, deren Querschnitte jeweils kleiner sind als der Querschnitt des an die jeweilige Lochung zugeführten Borstenbündels. Dabei wird die Borstendichte der Borstenbündel erhöht.

**[0010]** Es besteht daher die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine höhere Packungsdichte der Borstenbündel erreicht werden kann und damit Überspritzungen auch bei hohen Spritzdrücken vermieden sind. Zudem soll vermieden werden, dass Borstenfilamente in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht hinsichtlich des Verfahrens darin, dass mittels in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften in axialer Richtung versetzt zueinander befindliche Borstenfilamente innerhalb einer Lochung der Zentralplatte zusammengeschoben werden, und dass die Borstenbündel mittels in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften aus der Zentralplatte entfernt und in eine Verdichterplatte, die Lochungen zur Aufnahme von Borstenbündeln aufweist, deren Querschnitte jeweils kleiner sind als der Querschnitt des an die jeweilige Lochung zugeführten Borstenbündels, überführt werden und dabei die Borstendichte der Borstenbündel

erhöht wird.

Beim Transportieren der Borstenbündel mittels eines Gas- oder Luftstromes in die Zentralplatte kann es vorkommen, dass einzelne Borstenfilamente schneller befördert werden als andere oder beim Übergang in die Zentralplatte können einzelne Borstenfilamente zurückgehalten werden, so dass sich innerhalb der Zentralplatte in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnete Borstenfilamente befinden können. Um innerhalb der Zentralplatte wieder geordnete Borstenbündel ohne Versatz in Borstenlängsrichtung zu erhalten, werden die in axialer Richtung versetzt zueinander befindlichen Borstenfilamente innerhalb einer Lochung der Zentralplatte mittels in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften zusammengeschoben.

Beim Überführen der Borstenbündel in die Verdichterplatte werden die Borstenbündel in sich verdichtet, das heißt das gesamte Borstenbündel wird hinsichtlich seines Außenumfangs etwas verkleinert und so der Abstand der einzelnen Borstenfilamente eines Borstenbündels zueinander verringert. Dadurch kann beim anschließenden Umspritzen der Borstenbündel mit Kunststoffmaterial zur Bildung eines Bürstenkopfes oder des gesamten Bürstenkörpers mit hohem Spritzdruck gearbeitet werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass Spritzmaterial durch die Borstenbündel hindurch nach Außen gedrückt und die Bürste damit unbrauchbar wird.

**[0012]** Bedarfsweise können die in der Zentralplatte gehaltenen Borstenbündel zunächst in eine Konturplatte überführt werden, wobei einzelne Borstenbündel der Zentralplatte zu einem gemeinsamen größeren Borstenbündel in der Konturplatte zusammengeführt werden und/oder der Querschnitt einzelner Borstenbündel modifiziert wird, und die Borstenbündel werden anschließend aus der Konturplatte in die Verdichterplatte überführt.

Durch das Überführen in eine Konturplatte können zunächst mehrere kleine Borstenbündel zu einem größeren Bündel zusammengefasst und/oder besondere Bündel-Konturen, beispielsweise elliptische oder sternförmige, erreicht werden, entsprechend dem gewünschten Borstenfeld der fertigen Bürste. Somit sind komplexe Borstenfelder, beispielsweise mit größeren zusammenhängenden Borstenbereichen realisierbar.

**[0013]** Es können auch in jeweils eine Lochung der Zentralplatte nacheinander axial versetzt zueinander mehrere Borstenbündel eingebracht werden, die vor dem Überführen in die Konturplatte oder die Verdichterplatte mittels in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften zusammengeschoben werden. Auch dadurch kann die Borstdichte der Borstenbündel erhöht werden. Es ist auch möglich, nacheinander unterschiedliche Borstenbündel, beispielsweise verschiedenfarbige Borstenbündel in eine Lochung der Zentralplatte einzubringen, die dann zu einem gemeinsamen, mehrfarbigen Borstenbündel zusammengeschoben werden.

**[0014]** Vor dem Umspritzen der Befestigungsenden der Borstenbündel können die Borstenbündel an ihren Nutzungsenden profiliert und an ihren Nutzungsenden abgewandten Enden bündig abgeschnitten werden. Auf diese Art ist eine einfache Profilierung des Borstenfeldes beispielsweise mittels die Borstenbündel beaufschlagenden Profilierungsstiften oder einer eine Gegenprofilierung aufweisenden Profilplatte möglich. Eine aufwändige Profilierung nach dem Spritzen des Borstenträgers oder Bürstenkörpers durch Abscheren der freien Bündelenden ist nicht erforderlich.

**[0015]** Nach dem Verdichten in der Verdichterplatte können die Borstenbündel mit Kunststoffmaterial umspritzt werden, wobei auch ein höherer Spritzdruck möglich ist, ohne dass das Spritzmaterial durch die Borstenfilamente hindurchgedrückt wird. Gegebenenfalls können die Borstenbündel an ihren befestigungsseitigen Enden auch zunächst angeschmolzen werden, bevor sie mit Spritzmaterial umspritzt werden, was die Gefahr von Überspritzungen im Bündelbereich weiter reduziert.

**[0016]** Das Anschmelzen oder Umspritzen kann direkt in der Verdichterplatte erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, die Borstenbündel vorher aus der Verdichterplatte in eine Formkassette zu überführen.

**[0017]** Hinsichtlich der Vorrichtung ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbare Lochstifte zum Zusammenschieben von in axialer Richtung versetzt zueinander befindlichen Borstenfilamenten innerhalb einer Lochung der Zentralplatte vorgesehen sind, dass der Zentralplatte eine Verdichterplatte nachgeordnet ist, die Lochungen zur Aufnahme von Borstenbündeln aufweist, deren Querschnitte jeweils kleiner sind als der Querschnitt des an die jeweilige Lochung zugeführten Borstenbündels, und dass eine Vorrichtung mit in die Lochungen der Zentralplatte einfahrbaren Lochstiften zum Weitergeben der Borstenbündel von der Zentralplatte an die Verdichterplatte vorgesehen ist.

**[0018]** Dabei ergeben sich die bereits bei der Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens beschriebenen Vorteile.

**[0019]** Es ist zweckmäßig, wenn die Verdichterplatte einer Konturplatte nachgeordnet ist, wobei die Konturplatte Lochungen aufweist, von denen zumindest eine zur Aufnahme von wenigstens zwei Borstenbündeln der Zentralplatte dimensioniert ist und/oder einen vom Querschnitt der korrespondierenden Lochung der Zentralplatte abweichenden Querschnitt aufweist.

Die Borstenbündel werden dabei aus der Zentralplatte zunächst in die Konturplatte übergeben, wo einzelne Borstenbündel zu einem gemeinsamen größeren Borstenbündel zusammengefasst werden können oder die Borstenbündel mit einer speziellen Außenkontur, beispielsweise oval oder sternförmig, versehen werden können, entsprechend dem gewünschten Borstenfeld der fertigen Bürste. Die so mittels der Konturplatte umgeformten Borstenbündel werden dann in die Verdichterplatte weitergegeben, wo die Borstenbündel wie vorbeschrieben verdichtet werden.

**[0020]** Dabei ist es möglich, dass eine Umsetzeinrichtung zum Überführen der Borstenbündel aus der Konturplatte

in die Verdichterplatte vorgesehen ist. Nach dem Konturieren der Borstenbündel in der Konturplatte wird diese in den Bereich der Umsetzeinrichtung bewegt und die konturierten Borstenbündel beispielsweise mittels in die Lochungen der Konturplatte einführbaren Lochstiften in die Verdichterplatte überführt.

[0021] Alternativ können die Konturplatte und die Verdichterplatte in Längsrichtung der Lochungen der Konturplatte 5 hintereinander angeordnet sein und die Vorrichtung zum Weitergeben der Borstenbündel aus der Zentralplatte in die Konturplatte kann auch zum Weitergeben der Borstenbündel an die Verdichterplatte ausgebildet sein. Das Umsetzen der Borstenbündel aus der Zentralplatte in die Konturplatte und von dort in die Verdichterplatte erfolgt dabei in einem einzigen Vorgang, wodurch das Umsetzen besonders schnell erfolgen kann und sich ein platzsparend und konstruktiv einfacher Aufbau der Vorrichtung realisieren lässt. Die Konturplatte kann dabei besonders platzsparend ausgebildet 10 sein, da sie in Borstenlängsrichtung nur eine geringe Ausdehnung aufweisen muss, um die Borstenbündel umzuformen, nicht jedoch um sie haltend aufzunehmen, da die Borstenbündel durch die Konturplatte hindurch unmittelbar in die Verdichterplatte weitergegeben werden.

[0022] Um die Borstenbündel der Zentralplatte zuzuführen, kann die Transport-Vorrichtung zumindest eine Hohlleitung 15 für ein Borstenbündel aufweisen. Das abgabeseitige Ende der Hohlleitung und die Zentralplatte können relativ zueinander positionierbar sein, um nacheinander alle Lochungen der Zentralplatte mit Borstenbündeln zu füllen.

[0023] Um ein schnelleres Befüllen aller Lochungen der Zentralplatte mit Borstenbündeln zu ermöglichen, ist es zweckmäßi- 20 g, wenn die Transport-Vorrichtung eine der Anzahl der Lochungen der Zentralplatte angepasste Anzahl von Hohl- leitungen aufweist. Somit können alle Lochungen zeitgleich gefüllt werden. Einzelne Hohlleitungen können auch zuführ- seitig zwei oder mehr Leitungsabschnitte zur Aufnahme jeweils eines Borstenbündels aus dem Borstenvorrat aufweisen, 25 die sich abgabeseitig zu einem breiteren, gemeinsamen Leitungsabschnitt vereinen, um so bereits in der Zentralplatte einzelne größere Lochungen mit einer entsprechenden Menge an Borstenfilamenten zu füllen.

[0024] Ein konstruktiv einfacher und kostengünstiger Aufbau ergibt sich, wenn die Hohlleitungen Schläuche aus fle- 30 xiblem Material sind. Insbesondere können Schläuche aus Kunststoff verwendet werden.

[0025] Die Hohlleitungen können aber auch Rohrverbindungen aus Stahl, Edelstahl oder sonstigem Metall sein. Kunst- 35 stoffsenschläuche erfordern eine gewisse Materialstärke, um dem Druck beim Bündeltransport mittels Gas- oder Luftstrom standhalten zu können. Bei Hohlleitungen aus Metall kann deren Materialstärke und somit ihr Außendurchmesser ge- ringer dimensioniert sein, so dass diese Endseitig näher aneinander angeordnet werden können und die Lochungen der Zentralplatte ebenfalls enger gesetzt sein können. Dadurch kann die Zentralplatte insgesamt geringere Abmessungen 40 aufweisen, was den Platzbedarf der Vorrichtung reduziert und es sind Borstenfelder mit enger zueinander angeordneten Borstenbündeln möglich.

[0026] Eine zweckmäßige Ausführungsform sieht vor, dass die Transport-Vorrichtung eine Halterung für die dem 45 Borstenvorrat abgewandten Enden der Hohlleitungen und eine beabstandet dazu angeordnete Vakuumkammer zur Erzeugung eines Unterdrucks aufweist, dass die Zentralplatte zwischen der Halterung und der Vakuumkammer anord- 50 bar ist und dass innerhalb der Vakuumkammer eine Prellplatte als Anschlag für die in die Lochungen der Zentralplatte eingebrachten Borstenbündel angeordnet ist. Die Borstenbündel werden dann durch einen in der Vakuumkammer er- 55 zeugten Sog in die Zentralplatte befördert. Damit die Borstenbündel in der Zentralplatte verbleiben und nicht weiter in die Vakuumkammer gesaugt werden, ist eine Prellplatte vorgesehen, an die die Borstenbündel anschlagen und so in einer Endposition gehalten werden.

[0027] Dabei kann die Prellplatte zur Veränderung des Abstandes zwischen Prellplatte und Zentralplatte beweglich 60 gelagert sein. Über den Abstand zwischen Zentralplatte und Prellplatte kann die Saugkraft des Gas- oder Luftstroms gesteuert werden. Je dichter die Hohlleitungen von einem zu transportierenden Borstenbündel ausfüllt werden, desto größer muss der Abstand zwischen Zentralplatte und Prellplatte eingestellt sein, um eine ausreichende Ansaugkraft 65 sicherzustellen. Durch Annähern der Prellplatte an die Zentralplatte, bis sie an dieser anliegt, können die Borstenbündel nach dem Transport wieder vollständig in die Lochungen der Zentralplatte zurückgeschoben werden, damit die Zentral- 70 platte mit den Borstenbündeln an die Vorrichtung zum Weitergeben der Borstenbündel an die Verdichterplatte bezie- hungsweise die Konturplatte positioniert werden kann.

[0028] Um das Einführen der Borstenbündel in die jeweilige Platte zu vereinfachen ist es zweckmäßig, wenn die 75 Lochungen der Zentralplatte, der Konturplatte und/oder der Verdichterplatte einseitig jeweils eine Fase aufweisen.

[0029] Um Borstenfelder mit einzelnen schräg stehenden Borstenbündeln zu ermöglichen, können zumindest einzelne 80 Lochungen der Verdichterplatte schräg angeordnet sein. Somit sind auch komplexere Borstenfelder, bei denen nicht alle Borstenbündel parallel zueinander stehen, realisierbar.

[0030] Der Borstenvorrat kann mehrere Materialzuführungen für unterschiedliches Borstenmaterial aufweisen. Bei- 85 spielsweise können so Bürsten mit Borstenbündeln aus unterschiedlichem Material oder in verschiedenen Farben ge- fertigt werden.

[0031] Während des Befüllens der Lochungen mit den Borstenbündeln und/oder der Belüftung der Lochungen kann 90 die nähere Umgebung mit ionisierter Luft beaufschlagt werden.

[0032] Auf die Borstenbündel kann ein pulsierender Luftdruck einwirken, wobei eine Gegenplatte die Bündel in der 95 Zentralplatte zurückhält.

Die Gegenplatte kann als Rückhalt für die Bündel dienen und sich hin- und herbewegen.

[0033] Es können ein oder mehrere Stifte vorhanden sein. Ein oder mehrere Stifte werden in einem oder mehreren Stifthalterungen zusammengehalten. Eine Stiftführungsplatte sorgt dafür, dass die Stifte passgenau über den Lochungen gehalten werden. Die Stifte können die Bündel zusammen zu einem Bündel schieben. Dabei kann eine Gegenplatte das Bündel daran hindern, die Lochung während des Zusammenschiebens zu verlassen.

Ein Bündel kann durch gleichförmiges Hin- und Herbewegen der Stifte und der Gegenplatte eine homogene Ausrichtung der Einzelfilamente bekommen.

[0034] Eine Trägerplatte kann zur Aufnahme der Bündel vorhanden sein, wobei die Bündel in die Trägerplatte geschoben werden. Bevor die Stifte in die Lochung eindringen, wird die Trägerplatte unterhalb der Zentralplatte positioniert.

Das Zusammenschieben einzelner Bündel zu einem gemeinsamen Bündel erfolgt erst in der Trägerplatte. Eine Anschlagplatte kann zum Rückhalt der Bündel in der Trägerplatte dienen.

[0035] Die nähere Umgebung der Trägerplatte kann mit ionisierter Luft beaufschlagt werden.

[0036] Die Stifte können verschieden lang sein und/oder eine entsprechend schräge oder gewölbte Kontur haben und eine Gegenplatte eine entsprechende Gegenkontur haben. Die Gegenplatte kann nach dem Zusammenschieben der Borstenbündel entfernt werden und eine Schneide kann die überstehenden Filamente unterhalb der Zentralplatte abtrennen.

[0037] Anstatt mit einer Gegenplatte kann die Gegenkontur auch mit Gegenstiften innerhalb der Lochungen gebildet werden.

[0038] Mit einem Schieber können die Borstenbündel aus einer Abteilplatte herausgeschoben werden.

Ein oder zwei Schieber können unterhalb oder oberhalb der Abteilplatte ein Bündel aus der Abteilplatte entnehmen.

[0039] Ein Einführtrichter kann zur Aufnahme der Borstenbündel dienen.

Dieser kann sich über die Borstenbündel absenken und die Borstenbündel aus der Abteilplatte entfernen.

[0040] Ein Gegenstück kann ein Borstenbündel gegen Abteilplatte und/oder gegen den Schieber geklemmt halten.

[0041] Es kann eine Schlauchhalteplatte vorhanden sein.

Der Absaugschlauch kann in der Schlauchhalteplatte neben den Durchgang des Einführtrichters geschoben werden und somit kann schon vor dem Abtransport des Bündels ein Unterdruck im Absaugschlauch entstehen.

[0042] Sobald ein Bündel aus der Abteilplatte entnommen ist, kann der Schlauch vor den Durchbruch des Einführtrichters geschoben werden.

[0043] Die Schläuche können mit der Formplatte verbunden werden, wobei sich die geometrischen Formen der Schläuche den geometrischen Formen der Durchbrüche in der Formplatte anpassen.

[0044] Die Zuführung der Bündel in den Schläuchen kann zeitgleich oder zeitlich versetzt erfolgen.

[0045] Über einen zusätzlichen Zugang können ein oder mehrere zusätzliche Stoffe in die Schläuche eingebracht werden.

Dabei kann es sich beispielsweise um Reinigungsmittel, ionisierte Luft, Gleitmittel, Mittel um die Lebensdauer der Borsten anzuzeigen oder Beschichtungsmittel für die Borsten handeln.

[0046] Vor dem Transport durch die Schläuche können die Bündel einseitig oder beidseitig zusammengeheftet werden. Diese Verbindung wird dann vor dem Zusammenschieben gelöst.

[0047] Der Querschnitt der Lochung in der Zentralplatte kann kleiner sein als der Querschnitt des Schlauchs, wodurch sich das Borstenbündel in zwei Teil-Borstenbündel unterteilt. Der Querschnitt der Lochung in der Zentralplatte kann beispielsweise 50% bis 98% des Querschnitts des Schlauchs entsprechen.

[0048] Die Geometrie des Innenquerschnitts des Schlauchs kann der Geometrie der Lochung entsprechen, beispielsweise kreisförmig sein, oder davon abweichen.

Die Geometrie der Lochung kann beispielsweise einer der folgenden Geometrien entsprechen: Langloch, taillierte Langloch, Ellipse, halbmondförmig, dreieckförmig, mehrreckförmig, quadratisch, rechteckig, sternförmig, rauteförmig, blitzförmig, der Form eines Buchstabens, der Form einer Zahl.

[0049] In der Zentralplatte können mehrere, auch unterschiedliche Formen wie vorerwähnt vorkommen.

[0050] Die Breite der Zentralplatte kann breiter sein als die Addition der Bündellängen hintereinander angeordneter Teil-Borstenbündel, insbesondere dem 1,1-fachen bis 2-fachen der Summe der Bündellängen entsprechen.

[0051] Die Lochungen in der Zentralplatte können in einem Winkel zueinander stehen.

[0052] Die Durchbrüche in der Halterung für die Schläuche können verschiedene Querschnitte und Geometrien haben.

[0053] Beim Zusammenführen von Schläuchen können Borstenbündel mit unterschiedlichen Eigenschaften zusammengeführt werden.

[0054] Es können Bündel verarbeitet werden, die zusätzlich zum Schnitt, an beiden oder an nur einem Ende des Bündels, eine Bearbeitung haben.

Diese Bearbeitungen können sein: Gerundete Filamente; Angespitzte Filamente; Chemisch behandelte Filamente; Thermisch behandelte Filamente; Geschlitzte Filamente; Schräg geschnittene Filamente; Bündel mit Filamenten unterschiedlicher Länge; Gerade geschnittene Filamente; Polierte Filamente; Filamente die mit Partikel versehen wurden.

[0055] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt zum Teil schematisiert:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Borstenbündel, das unterhalb eines Einführtrichters bereitsteht,
- 5 Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels ähnlich Fig. 1, jedoch ist der Einführtrichter über das Borstenbündel abgesenkt,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Borstenbündels gemäß Fig. 2, jedoch ist das Borstenbündel aus dem Kreisbogen oder der Kreisscheibe entnommen,
- 10 Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Borstenbündels gemäß Fig. 3, jedoch ist der Absaugschlauch über dem Einführtrichter.
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung gemäß Fig. 4, jedoch ist das Borstenbündel abgesaugt,
- 15 Fig. 6 eine Schnittdarstellung der Anordnung gemäß Fig. 5 mit rückströmender Luft,
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung einer Anordnung, bei der Borstenbündel über eine Zentralplatte an eine Prellplatte gesogen werden,
- 20 Fig. 8 eine Schnittdarstellung einer Anordnung, bei der Borstenbündel in einer Zentralplatte bei abgeschaltetem Vakuum an der Prellplatte anstehen,
- Fig. 9 eine Schnittdarstellung einer Anordnung, bei der Borstenbündel in einer Zentralplatte zwischen einem Druckluftverteiler und einer Gegenplatte sind,
- 25 Fig. 10 eine Schnittdarstellung entsprechend Fig. 9, jedoch mit einem pulsierenden Luftstrom,
- Fig. 11 eine Schnittdarstellung, bei der Borstenbündel in einer Zentralplatte zwischen einem Stiftpaket und einer Gegenplatte stehen,
- 30 Fig. 12 eine Schnittdarstellung gemäß Fig. 11, bei der die Stifte die Borstenbündel zusammen geschoben haben,
- Fig. 13 eine Schnittdarstellung, bei der die Borstenbündel durch eine Trägerplatte an eine Anschlagplatte geschoben werden,
- 35 Fig. 14 eine Schnittdarstellung einer Formplatte mit eingepassten Schlauchelementen,
- Fig. 15 eine Formplatte mit geometrisch unterschiedlichen Durchbrüchen,
- 40 Fig. 16 eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung mit einem Borstenvorrat, einer Transport-Vorrichtung, einer Zentralplatte und einer Vakuumkammer,
- Fig. 17 eine Schnittdarstellung einer Zentralplatte mit einem in die Lochungen der Zentralplatte eingreifenden Stiftpaket,
- 45 Fig. 18 die Anordnung gemäß Fig. 17 mit von dem Stiftpaket zusammengeschobenen Borstenbündeln,
- Fig. 19 eine Schnittdarstellung einer Zentralplatte mit an eine Konturplatte und eine Verdichterplatte übergebenen Borstenbündeln,
- 50 Fig. 20 bis Fig. 25 in einer Verdichterplatte gehaltene Borstenbündel in unterschiedlichen Bearbeitungsstufen zur Profilierung des Borstenfeldes,
- 55 Fig. 26 eine Ansicht einer Entnahmeplatte mit einer daran anliegenden Konturplatte von der Unterseite der Konturplatte,
- Fig. 27 eine seitliche Schnittdarstellung der Anordnung aus Fig. 26,

- Fig. 28 eine Aufsicht der Anordnung aus Fig. 27, und
- Fig. 29 eine perspektivische Darstellung der Anordnung gemäß Figur 27 mit zueinander beabstandeter Entnahmepalte und Konturplatte.

- 5 [0056] Eine im Ganzen mit 100 bezeichnete Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten weist gemäß Figur 16 einen Borstenvorrat 101 und eine Vorrichtung 102 zum Entnehmen einzelner Borstenbündel 5 aus dem Borstenvorrat 101 sowie eine Transport-Vorrichtung 103 zum Transportieren der Borstenbündel 5 in Lochungen 22 einer Zentralplatte 21 mittels eines Gas- oder Luftstromes auf.
- 10 [0057] Das Bereitstellen einzelner Borstenbündel 5 für den Transport zur Zentralplatte 21 ist in den Figuren 1 bis 6 näher erläutert.
- [0058] Eine in Fig. 1 gezeigte Abteilvorrichtung für Borstenbündel 5, die aus einem Materialkasten durch einen Kreisbogen oder eine Kreisscheibe 6 entnommen wurden, steht unterhalb des Einführtrichters 3. Das Herunterfallen des Borstenbündels 5 wird durch eine Bodenplatte 9 verhindert. Der Abstand D1a zwischen Kreisbogen oder Kreisscheibe 6 und dem Einführtrichter 3 muss so gestaltet werden, dass die Borstenbündel 5 sich unterhalb des Einführtrichters 3 frei bewegen können.
- [0059] Die Schiebeplatte 8 liegt an dem Borstenbündel 5 an. Der Absaugschlauch 1 wird in einer Schlauchhalteplatte 2 gehalten. Während durch den Absaugschlauch 1 durch Absaugen (Pf1) ein Vakuum hergestellt wird, liegen die Unterseite der Schlauchhalteplatte 2a und die Oberseite des Einführtrichters 3a aneinander an.
- 20 [0060] In Fig. 2 wird der Einführtrichter 3 in Richtung Pf2 nach unten über das Borstenbündel 5 geschoben. Ein minimaler Abstand D1b zwischen Kreisbogen oder Kreisscheibe 6 und dem Einführtrichter 3 muss bestehen bleiben.
- [0061] Durch gleichzeitiges Bewegen des Einführtrichters 3, der Schiebeplatte 8 und des Gegenstücks 7 in Richtung der Pfeile Pf3, Pf4 und Pf5a löst sich, wie in Fig. 3 gezeigt, das Borstenbündel 5 vom Kreisbogen oder Kreisscheibe 6. Durch den Druck von der Schiebeplatte 8 auf das Gegenstück 7 wird das Borstenbündel festgehalten.
- 25 [0062] In Fig. 4 wird der Absaugschlauch 1 über den Einführtrichter 3 gestellt. Das Gegenstück 7 löst die Klemmung in Richtung Pf5b und die Bodenplatte 9 verringert den Abstand D2a zu D2b in Richtung Pf7 und schiebt somit das Borstenbündel 5 in den Absaugschlauch 1.
- [0063] Wenn das Borstenbündel 5 abgesaugt ist, kann wie in Fig. 5 gezeigt, die Bodenplatte 9 in Richtung Pf8 in die Ursprungsposition gebracht werden.
- 30 [0064] Zum Reinigen wird gemäß Fig. 6 in Richtung des Pfeils Pf9 Druckluft durch den Absaugschlauch 1 geleitet.
- [0065] Fig. 7 zeigt den Ansaugprozess der Borstenbündel 5. Durch die Absaugschläuche 1 werden die Borstenbündel 5 in Richtung Pf1 in die Lochungen 22 der Zentralplatte 21 an die Prellplatte 23 transportiert.
- [0066] An der Einlaufphase 22a einer Lochung 22 der Zentralplatte 21 können Teile des Borstenbündels 5 zurückgehalten werden. Das Borstenbündel 5 teilt sich in zwei Abschnitte auf: Das vorstehende Bündel 5a, das an der Prellplatte 23 ansteht und das zurückstehende Bündel 5b.
- 35 [0067] Durch den Absaugstutzen 29 wird Luft in Richtung Pf12 von der Vakuumkammer 26a permanent entzogen. Rings um die Prellplatte 23 wird in Richtung Pf10 die Luft aus der Zentralplatte 21 entzogen. Bei einer porösen Prellplatte 23 kann zusätzlich durch die Dichtplatte 30 in Richtung Pf11 Luft aus der Zentralplatte 21 entzogen werden.
- 40 Über die Bewegung der Dichtplatte 30 in Richtung Pf13 kann die Luftmenge, die der Zentralplatte 21 entzogen wird, gesteuert werden. Die Führungen 27 der Dichtplatte 30 sorgen dafür, dass sich die Dichtplatte 30 nicht verdreht.
- [0068] Der Abstand D7 zwischen Zentralplatte 21 und Prellplatte 23 ist sehr wichtig. Wenn der Abstand D7 zu gering eingestellt wird, reicht die Luftmenge nicht aus, um alle Filamente in die Zentralplatte zu ziehen. Wird der Abstand D7 zu weit eingestellt, können Filamente des Borstenbündels 5a umknicken und in Richtung Pf10 in die Vakuumkammer gesogen werden.
- 45 [0069] Die Prellplatte 23 wird mit der Führung 28 innerhalb der Führung 27 der Dichtplatte 30 geführt. Die Führungen könnten aber auch separat voneinander erfolgen.
- [0070] Im geschlossenen Zustand, wie in Fig. 8 zu sehen, liegen die Prellplatte 23 und die Dichtplatte 30 an der Zentralplatte 21 an. Die Borstenbündel 5a werden wieder in die Zentralplatte 21 zurückgeschoben.
- 50 [0071] Die Dichtung 25 zwischen Absaugblock 26 und der Dichtplatte 30 und die Dichtung 24 zwischen Prellplatte 23 und Dichtplatte 30 trennt die Vakuumkammer 26a von der Prellplatte 23 und der Zentralplatte 21.
- [0072] Um eine sichere Belüftung der Zentralplatte 21 und der Schläuche 1 zu erhalten, sollte eine Ringbelüftung an der Unterseite 20a der Formplatte 20 erfolgen. Dies sorgt dafür, dass bei der Belüftung die Borstenbündel 5b nicht wieder zurück in den Schlauch 1 geschoben werden. Eine Belüftung der Zentralplatte 21 über die Schläuche 1 und den Einführtrichter 3 ist ebenfalls möglich, dauert aber länger.
- 55 [0073] Nach der Belüftung der Zentralplatte 21 kann diese seitlich zwischen Formplatte 20 und Absaugblock 26 entnommen werden und zwischen Druckluftverteilung 40 und Gegenplatte 42, wie in Fig. 9 gezeigt, geschoben werden.
- [0074] In Fig. 10 strömt pulsierend Luft in Richtung Pf15 in die Zentralplatte 21. Damit die Luft entweichen kann, wird

die Gegenplatte 42 auf den Abstand D10 von der Zentralplatte 21 entfernt.

[0075] Das Pulsieren des Luftdrucks Pf15 sorgt dafür, dass im Übergangsbereich zwischen den Bündeln 5a und den Bündeln 5b sich die Filamente leicht ineinander Schieben (5c, Fig.11). Das Pulsieren des Luftdrucks Pf15 muss so lange erfolgen, bis möglichst viele Filamente ineinander geschoben worden sind.

[0076] In Fig. 11 steht an der Oberseite 21a der Zentralplatte 21 ein Stiftpaket mit Stiftführungsplatte 43c, Einzelstiften 43b und Stifthalter 43a. Die Gegenplatte 42 liegt wieder an der Zentralplatte 21 an. Um die Fertigung im mehrere Produktionsschritte unterteilen zu können, kann die Gegenplatte 42 von Fig. 10 gegen eine weitere Gegenplatte in Fig. 11 ausgetauscht werden.

[0077] Durch Absenken der Stifte 43b in Richtung Pf17a werden die Bündel 5a und 5b zu einem kompletten Borstenbündel 5d zusammen geschoben, siehe Fig. 12. Ein Vibrieren der Gegenplatte 42 erleichtert diesen Prozess.

[0078] In Fig. 13 ist gegenüber der Fig. 12 die Gegenplatte 42 durch eine Trägerplatte 45 ersetzt. Im Abstand D12 von der Trägerplatte 45 befindet sich eine Anschlagplatte 47. Die Stifte 43b drücken die Borstenbündel 5d in die Trägerplatte 45, bis sie an der Anschlagplatte 47 anstehen. Die Fase 46 in der Trägerplatte 45 erleichtert das Einführen der Borstenbündel 5d in die Trägerplatte 45.

[0079] Ein mehrfaches gemeinsames Hin- und Herbewegen der Stifte 43b und der Anschlagplatte 47 im Bereich des Abstands D12 führt dazu, dass sich die Borstenbündel 5d innerhalb der Trägerplatte 45 homogen anordnen.

[0080] Das Zusammenschieben der Teil-Borstenbündel 5a, 5b zu einem gemeinsamen Borstenbündel 5 innerhalb der Zentralplatte 21 ist auch in den Figuren 17 und 18 dargestellt, ähnlich der Darstellung aus Figuren 11 und 12. Das in den Figuren 17 und 18 rechts außen gezeigte Borstenbündel 5 weist dabei jedoch einen größeren Durchmesser als die anderen Borstenbündel auf. Ein solches größeres Borstenbündel 5 kann beispielsweise gemäß Figur 16 mittels einer Y-artig verzweigten Hohlleitung 104a aus zwei kleineren Borstenbündeln 5 aus dem Borstenvorrat 101 zusammengesetzt werden.

[0081] Trotzdem ist ein sicherer und zuverlässiger Transport der Borstenbündel 5 gewährleistet.

[0082] In Figur 19 sind der Zentralplatte 21 eine Konturplatte 105 und eine Verdichterplatte 106 nachgeordnet, in die die Borstenbündel 5 mittels der Stifte 43b umgesetzt werden. Die Konturplatte 105 weist Lochungen 107 auf, von denen eine Lochung 107a zur Aufnahme von zwei Borstenbündeln 5 der Zentralplatte 21 dimensioniert ist. Dadurch lassen sich Borstenfelder mit verschiedenen großen Borsten-Teifeldern erzielen, beispielsweise Bereiche mit langgezogenen Borstenabschnitten.

Aus der Konturplatte 105 werden die Borstenbündel 5 direkt weiter in eine Verdichterplatte 106 geschoben. Deren Lochungen 108 weisen jeweils einen Querschnitt auf, der kleiner ist als die korrespondierende Lochung 107 der Konturplatte 105, was insbesondere in Figur 20 erkennbar ist. Dadurch wird die Borstendichte der Borstenbündel 5 erhöht, das heißt die einzelnen Filamente 109 der Borstenbündel 5 liegen enger aneinander an und haben einen geringeren Abstand zueinander. Dadurch wird beim späteren Umspritzen der Befestigungsenden der Borstenbündel 5 vermieden, dass selbst bei höheren Spritzdrücken Kunststoffmaterial zwischen den einzelnen Filamenten hindurchgedrückt und die Bürste dadurch unbrauchbar wird.

[0083] Die Einzelstifte 43b mit der Stifthalteplatte 43a und der Stiftführungsplatte 43c gemäß Figur 19 bilden dabei eine gemeinsame Vorrichtung 110 zum Weitergeben der Borstenbündel 5 aus der Zentralplatte 21 in die Konturplatte 105 und die Verdichterplatte 106.

Alternativ ist es möglich, dass die Borstenbündel 5 zunächst aus der Zentralplatte 21 in die Konturplatte 105 übergeben werden, und dass die Konturplatte 105 an eine weitere Bearbeitungsstation weiterbewegt wird, wo mit einer separaten Umsetzeinrichtung die Borstenbündel in die Verdichterplatte 106 überführt werden.

[0084] Es ist auch möglich, dass die Borstenbündel 5 aus der Zentralplatte 21 zunächst in eine Entnahmplatte 111 übergeben werden und aus dieser anschließend in die Konturplatte 105 weitergegeben werden. Eine solche Anordnung ist in den Figuren 26 bis 29 dargestellt. Figur 27 zeigt eine Schnittdarstellung einer Entnahmplatte 111 und der nachgeordneten Konturplatte 105. Figur 26 zeigt eine Ansicht von unten und Figur 28 eine Ansicht von oben. Wie insbesondere aus der perspektivischen Ansicht gemäß Figur 29, bei der die Entnahmplatte 111 und die Konturplatte 105 der besseren Übersicht halber beabstandet zueinander dargestellt sind, erkennbar ist, weisen die Lochungen 107 der Konturplatte 105 jeweils unterschiedliche Querschnitte auf als die korrespondierenden Lochungen 112 der Entnahmplatte 111. Beim Umsetzen der Borstenbündel aus der Entnahmplatte 111 in die Konturplatte 105 wird so der Querschnitt beziehungsweise die Außenkontur der Borstenbündel verändert. Wie in Figur 29 gezeigt, können beispielsweise runde Borstenbündel in sechseckige, rechteckige oder elliptische Borstenbündel oder rechteckige in runde Borstenbündel umgeformt werden.

[0085] Nach dem Umformen der Borstenbündel in der Konturplatte 105 können diese wie vorbeschrieben durch weiteres Umsetzen in eine Verdichterplatte verdichtet werden.

[0086] In den Figuren 21 bis 25 ist schematisch dargestellt, wie die Borstenbündel 5 nach dem Umsetzen in die Verdichterplatte 106 profiliert werden können.

Dazu wird zunächst die Konturplatte 105 entfernt (Fig.21), so dass die Borstenbündel 5 lediglich in der Verdichterplatte 106 gehalten sind. Anschließend werden die nutzungsseitigen Enden der Borstenbündel 5 gemäß Figur 22 mit einer Profilplatte 113 beaufschlagt. Um eine definierte Lage der EinzelFilamente 109 der Borstenbündel 5 sicherzustellen, werden die Borstenbündel 5 von der gegenüberliegenden Seite mit einer Gegenprofilplatte 114 beaufschlagt. Nach dem

5 Entfernen der Gegenprofilplatte 114 (Fig.23) werden die Borstenbündel 5 an ihrer den nutzungsseitigen Enden abgewandten Seite mit einem Messer 115 bündig entlang der Oberfläche der Verdichterplatte 106 abgeschnitten (Fig.24). Nach dem Entfernen der Profilplatte 113 (Fig.25) können die profilierten Borstenbündel 5 beispielsweise an eine Formplatte übergeben werden, die in eine Spritzgießform zum Umspritzen der befestigungsseitigen Bündelenden und zum Spritzen eines Bürstenkopfes oder Bürstenkörpers eingesetzt wird.

10 Durch eine solche Profilierung des Borstenfeldes vor dem Umspritzen können bereits geschliffene Borstenfilamente als Ausgangsmaterial im Borstenvorrat 101 verarbeitet werden und ein nachträgliches Profilieren und Schleifen der freien Bündelenden nach dem Spritzen des Bürstenkörpers ist nicht erforderlich.

15 **[0087]** In Fig. 14 sieht man, wie verschiedene Schlauchsysteme, Einzelschlauch 1, Doppelschlauch 52 und Dreifachschlauch 53, an einer Formplatte 20 befestigt sind. Es sind beliebig viele Mehrfachschläuche vorstellbar. Durch die Mehrfachschläuche können Einzelbündel wie in Richtung Pf1 dargestellt, zusammengeführt werden.

20 **[0088]** Um die statische Ladung der Borstenbündel zu entfernen, oder die Borstenbündel zu reinigen oder Gleitmittel den Borstenbündeln zuführen zu können, können, wie mit dem Pfeil Pf20 angedeutet, dem Borstenbündel über eine zusätzliche Leitung Gase, Flüssigkeiten oder Pulver zugeführt werden.

25 **[0089]** Damit man auch verschiedene geometrische Durchbrüche 20b, wie in Fig. 15 gezeigt, realisieren kann, muss man dafür sorgen, dass die Schläuche 1, 52, 53 fest in den Durchbrüchen 20b der Formplatte 20 haften. Nach dem Befestigen der Schläuche 1, 52, 53 können mit einem Schnitt über die Fläche 20a (Figur 7) eventuell vorstehende Schlauchstücke entfernt werden.

30 **[0090]** Wenn man dafür sorgen will, dass Bündel mit verschiedenen Eigenschaften zusammengeführt werden sollen und diese Bündel sollen zueinander in einer bestimmten Position stehen, kann man dies wie folgt realisieren:

- 35
- An der Position, an der das zweite Bündel stehen soll, wird ein entsprechender Platzhalterstift an der Prellplatte befestigt. Dieser Platzhalterstift hat die ungefähre Länge von Bündel 5a und Bündel 5b zusammen.
  - Der Schlauch 1 des ersten Bündels 5 erstreckt sich über die gesamte Lochung 22. Bei der ersten Befüllung hält der Platzhalterstift den Platz für die zweite Befüllung frei.
  - Nachdem die erste Befüllung beendet ist, wird der Schlauch für die zweite Befüllung über die Lochung 22 gebracht. Bei dieser zweiten Befüllung sollte der Schlauch im Querschnitt dem Platzhalterstift entsprechen und auch über diesem positioniert werden.
  - Wenn das zweite Bündel die Spitze des Platzhalterstiftes erreicht hat, wird dieser in die Prellplatte 23 zurückgezogen.
  - Das Zusammenführen der Bündel 5a und 5b führt zu keiner Durchmischung beider Befüllungen.

35

## Patentansprüche

- 40 1. Verfahren zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei Borstenbündel (5) aus einem Borstenvorrat (101) abgeteilt und mittels eines Gas- oder Luftstromes (Pf1) transportiert und in Lochungen (22) einer Zentralplatte (21) eingebracht werden, wobei mittels in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) einfahrbaren Lochstiften (43b) in axialer Richtung versetzt zueinander befindliche Borstenfilamente (5a,5b) innerhalb einer Lochung (22) der Zentralplatte (21) zusammengeschoben werden, und wobei die Borstenbündel (5) mittels in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) einfahrbarer Lochstifte (43b) aus der Zentralplatte (21) entfernt und in eine Verdichterplatte (106), die Lochungen (108) zur Aufnahme von Borstenbündeln (5) aufweist, deren Querschnitte jeweils kleiner sind als der Querschnitt des an die jeweilige Lochung zugeführten Borstenbündels (5), überführt werden und dabei die Borstdichte der Borstenbündel (5) erhöht wird.
- 45 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die in der Zentralplatte (21) gehaltenen Borstenbündel (5) zunächst in eine Konturplatte (105) überführt werden, wobei einzelne Borstenbündel (5) der Zentralplatte (21) zu einem gemeinsamen größeren Borstenbündel (5) in der Konturplatte (105) zusammengeführt werden und/oder der Querschnitt einzelner Borstenbündel (5) modifiziert wird, und dass die Borstenbündel (5) anschließend aus der Konturplatte (105) in die Verdichterplatte (106) überführt werden.
- 55 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem in jeweils eine Lochung (22) der Zentralplatte (21) nacheinander axial versetzt zueinander mehrere Borstenbündel (5) eingebracht werden, die vor dem Überführen in die Konturplatte (105) oder die Verdichterplatte (106) mittels in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) einfahrbaren Lochstiften (43b) zusammengeschoben werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Borstenbündel (5) an ihren Nutzungsenden profiliert und an ihren den Nutzungsenden abgewandten Enden bündig abgeschnitten werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Borstenbündel (5) an ihren verbindungsseitigen Enden angeschmolzen und/oder mit Kunststoffmaterial zur Bildung eines Bürstenkopfes umspritzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Borstenbündel (5) vor dem Anschmelzen oder Umspritzen aus der Verdichterplatte (106) in eine Formkassette überführt werden.
- 10 7. Vorrichtung zum Herstellen von Borstenfeldern für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem Borstenvorrat (101) und einer Vorrichtung (102) zum Entnehmen einzelner Borstenbündel (5) aus dem Borstenvorrat (101) sowie einer Transport-Vorrichtung (103) zum Transportieren der Borstenbündel (5) in Lochungen (22) einer Zentralplatte (21) mittels eines Gas- oder Luftstromes (Pf1), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) einfahrbare Lochstifte (43b) zum Zusammenziehen von in axialer Richtung versetzt zueinander befindlichen Borstenfilamenten (5a, 5b) innerhalb einer Lochung (22) der Zentralplatte (21) vorgesehen sind, wobei der Zentralplatte (21) eine Verdichterplatte (106) nachgeordnet ist, die Lochungen (108) zur Aufnahme von Borstenbündeln (5) aufweist, deren Querschnitte jeweils kleiner sind als der Querschnitt des an die jeweilige Lochung zugeführten Borstenbündels (5), und wobei eine Vorrichtung mit in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) einfahrbaren Lochstiften (43b) zum Weitergeben der Borstenbündel (5) von der Zentralplatte (21) an die Verdichterplatte (106) vorgesehen ist.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Verdichterplatte (106) einer Konturplatte (105) nachgeordnet ist, wobei die Konturplatte (105) Lochungen (107) aufweist, von denen zumindest eine zur Aufnahme von wenigstens zwei Borstenbündeln (5) der Zentralplatte (21) dimensioniert ist und/oder einen vom Querschnitt der korrespondierenden Lochung (22) der Zentralplatte (21) abweichenden Querschnitt aufweist.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei eine Umsetzeinrichtung zum Überführen der Borstenbündel (5) aus der Konturplatte (105) in die Verdichterplatte (106) vorgesehen ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Konturplatte (105) und die Verdichterplatte (106) in Längsrichtung der Lochungen (107) der Konturplatte (105) hintereinander angeordnet sind und die Vorrichtung zum Weitergeben der Borstenbündel (5) aus der Zentralplatte (21) in die Konturplatte (105) auch zum Weitergeben der Borstenbündel (5) an die Verdichterplatte (106) ausgebildet ist.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Transport-Vorrichtung (103) zumindest eine Hohlleitung (104) für ein Borstenbündel (5) aufweist.
- 35 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Transport-Vorrichtung (103) eine der Anzahl der Lochungen (22) der Zentralplatte (21) angepasste Anzahl von Hohlleitungen (104) aufweist.
- 40 13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Hohlleitungen (104) Schläuche (1) aus flexilem Material sind.
- 45 14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Hohlleitungen (104) Rohrverbindungen aus Stahl, Edelstahl oder sonstigem Metall sind.
- 50 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die Transport-Vorrichtung (103) eine Halterung (20) für die dem Borstenvorrat (101) abgewandten Enden der Hohlleitungen (104) und eine beabstandet dazu angeordnete Vakuumkammer (26a) zur Erzeugung eines Unterdrucks aufweist, wobei die Zentralplatte (21) zwischen der Halterung (20) und der Vakuumkammer (26a) anordnbar ist und wobei innerhalb der Vakuumkammer (26a) eine Prellplatte (23) als Anschlag für die in die Lochungen (22) der Zentralplatte (21) eingebrachten Borstenbündel (5) angeordnet ist.
- 55 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Prellplatte (23) zur Veränderung des Abstandes zwischen Prellplatte (23) und Zentralplatte (21) beweglich gelagert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, wobei die Lochungen (22,107,108) der Zentralplatte (21), der Konturplatte (105) und/oder der Verdichterplatte (106) einfürseitig jeweils eine Fase (22a) aufweisen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 17, wobei zumindest einzelne Lochungen (108) der Verdichterplatte (106) schräg angeordnet sind.
- 5 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, wobei der Borstenvorrat (101) mehrere Materialzuführungen für unterschiedliches Borstenmaterial aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 19, wobei eine Vorrichtung zum Profilieren der Nutzungsenden der Borstenbündel (5) vorgesehen ist.
- 10 21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei die Vorrichtung zum Profilieren der Nutzungsenden der Borstenbündel (5) Profilierungsstifte oder eine Profilplatte (113) zur Beaufschlagung der Nutzungsenden der Borstenbündel (5) und eine Schneideeinrichtung (115) zum Beschneiden der den Nutzungsenden der Borstenbündel (5) abgewandten Enden aufweist.

15 **Claims**

1. Method of producing bristle arrangements for brushes, in particular toothbrushes, wherein clusters of bristles (5) are divided off from a bristle supply (101) and transported by means of a gas stream or air stream (Pf1) and introduced into holes (22) of a central plate (21), wherein hole pins (43b), which can be introduced into the holes (22) of the central plate (21), push together axially offset bristle filaments (5a, 5b) within a hole (22) of the central plate (21), and wherein hole pins (43b), which can be introduced into the holes (22) of the central plate (21), remove the clusters of bristles (5) from the central plate (21) and transfer them into a compressor plate (106), which has holes (108) which are intended for accommodating clusters of bristles (5) and of which the cross sections are smaller in each case than the cross section of the clusters of bristles (5) fed to the respective hole, the bristle density of the clusters of bristles (5) being increased in the process here.

20 2. Method according to Claim 1, in the case of which the clusters of bristles (5) retained in the central plate (21) are first transferred into a contour plate (105), wherein individual clusters of bristles (5) are brought together in the contour plate (105) to form a joint, relatively large cluster of bristles (5) and/or the cross section of individual clusters of bristles (5) is modified, and in the case of which the clusters of bristles (5) are then transferred from the contour plate (105) into the compressor plate (106).

25 3. Method according to Claim 1 or 2, in the case of which a plurality of clusters of bristles (5) are introduced one after the other in an axially offset manner into a respective hole (22) of the central plate (21), these clusters of bristles being pushed together prior to being transferred into the contour plate (105) or the compressor plate (106) by means of hole pins (43b), which can be introduced into the holes (22) of the central plate (21).

30 4. Method according to one of Claims 1 to 3, in the case of which the clusters of bristles (5) are profiled at their use ends and are cut off in a flush manner at their ends which are directed away from the use ends.

5 5. Method according to one of Claims 1 to 4, in the case of which the clusters of bristles (5), at their connecting ends, are fused and/or encapsulated in plastics material by injection moulding in order to form a brush head.

45 6. Method according to Claim 5, in the case of which, prior to the fusing or encapsulating operation, the clusters of bristles (5) are transferred from the compressor plate (106) into a forming cassette.

50 7. Apparatus for producing arrangements of bristles for brushes, in particular toothbrushes, having a bristle supply (101) and an apparatus (102) for removing individual clusters of bristles (5) from the bristle supply (101), and having a transporting apparatus (103) for transporting the clusters of bristles (5) into holes (22) of a central plate (21) by means of a gas stream or air stream (Pf1), in particular for implementing the method according to one of Claims 1 to 6, wherein hole pins (43b), which can be introduced into the holes (22) of the central plate (21), are provided for pushing together axially offset bristle elements (5a, 5b) within a hole (22) of the central plate (21), wherein the central plate (21) has arranged downstream of it a compressor plate (106), which has holes (108) which are intended for accommodating clusters of bristles (5) and of which the cross sections are smaller in each case than the cross section of the cluster of bristles (5) fed to the respective hole, and wherein an apparatus with hole pins (43b), which can be introduced into the holes (22) of the central plate (21), is provided for advancing the clusters of bristles (5) from the central plate (21) to the compressor plate (106).

8. Apparatus according to Claim 7, wherein the compressor plate (106) is arranged downstream of a contour plate (105), wherein the contour plate (105) has holes (107), of which at least one is dimensioned for accommodating at least two clusters of bristles (5) from the central plate (21) and/or has a cross section which differs from the cross section of the corresponding hole (22) of the central plate (21).
- 5
9. Apparatus according to Claim 8, wherein a transfer device is provided for transferring the clusters of bristles (5) from the contour plate (105) into the compressor plate (106).
- 10
10. Apparatus according to Claim 8 or 9, wherein the contour plate (105) and the compressor plate (106) are arranged one behind the other, as seen in the longitudinal direction of the holes (107) of the contour plate (105), and the apparatus for advancing the clusters of bristles (5) from the central plate (21) into the contour plate (105) is also designed for advancing the clusters of bristles (5) to the compressor plate (106).
- 15
11. Apparatus according to one of Claims 7 to 10, wherein the transporting apparatus (103) has at least one hollow line (104) for a cluster of bristles (5).
12. Apparatus according to Claim 11, wherein the transporting apparatus (103) has a number of hollow lines (104) which is adapted to the number of holes (22) of the central plate (21).
- 20
13. Apparatus according to Claim 11 or 12, wherein the hollow lines (104) are hoses (1) made of flexible material.
14. Apparatus according to Claim 11 or 12, wherein the hollow lines (104) are tube connections made of steel, stainless steel or some other metal.
- 25
15. Apparatus according to one of Claims 11 to 14, wherein the transporting apparatus (103) has a holder (20) for those ends of the hollow lines (104) which are directed away from the bristle supply (101) and also has a vacuum chamber (26a) which is spaced apart from said holder and is intended for generating a negative pressure, wherein the central plate (21) can be arranged between the holder (20) and the vacuum chamber (26a), and wherein the vacuum chamber (26a) contains a rebound plate (23) as a stop for the clusters of bristles (5) which are introduced into the holes (22) of the central plate (21).
- 30
16. Apparatus according to Claim 15, wherein the rebound plate (23) is mounted in a movable manner so that the spacing between the rebound plate (23) and central plate (21) can be changed.
- 35
17. Apparatus according to one of Claims 7 to 16, wherein the holes (22, 107, 108) of the central plate (21), of the contour plate (105) and/or of the compressor plate (106) each have a chamfer (22a) at the introduction end.
18. Apparatus according to one of Claims 7 to 17, wherein at least individual holes (108) of the compressor plate (106) are arranged in a sloping manner.
- 40
19. Apparatus according to one of Claims 7 to 18, wherein the bristle supply (101) has a plurality of material-feed means for different bristle material.
20. Apparatus according to one of Claims 7 to 19, wherein an apparatus is provided for profiling the use ends of the clusters of bristles (5).
- 45
21. Apparatus according to Claim 20, wherein the apparatus for profiling the use ends of the clusters of bristles (5) has profiling pins or a profiling plate (113), for acting on the use ends of the clusters of bristles (5), and a cutting device (115), for trimming the ends which are directed away from the use ends of the clusters of bristles (5).
- 50

## Revendications

1. Procédé de fabrication de zones d'implantation de poils destinées à des brosses, en particulier des brosses à dents, des faisceaux de poils (5) étant débités à partir d'une réserve en poils (101), transportés au moyen d'un flux gazeux ou d'un courant d'air (Pf1), puis insérés dans des perforations (22) d'une platine centrale (21), sachant que des filaments de poils (5a, 5b), décalés les uns des autres dans la direction axiale, sont conjointement enfilés à l'intérieur d'une perforation (22) de la platine centrale (21) au moyen de broches enfichables (43b) pouvant être introduites

5 dans les perforations (22) de ladite platine centrale (21) ; et sachant que les faisceaux de poils (5) sont extraits de la platine centrale (21) au moyen de broches enfichables (43b) pouvant être introduites dans les perforations (22) de ladite platine centrale (21), puis sont transférés à une platine de compactage (106) présentant, en vue de recevoir des faisceaux de poils (5), des perforations (108) dont les sections transversales sont respectivement plus petites que la section transversale du faisceau de poils (5) délivré à la perforation considérée, la densité des poils desdits faisceaux de poils (5) s'en trouvant ainsi accrue.

- 10 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les faisceaux de poils (5) retenus dans la platine centrale (21) sont tout d'abord transférés à une platine (105) de mise en forme, sachant que des faisceaux de poils individuels (5) de ladite platine centrale (21) sont regroupés, dans ladite platine (105) de mise en forme, en un faisceau de poils commun (5) de plus fort dimensionnement, et/ou la section transversale de faisceaux de poils individuels (5) est modifiée ; et sachant que lesdits faisceaux de poils (5) sont ensuite transférés à la platine de compactage (106) à partir de ladite platine (105) de mise en forme.
- 15 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel plusieurs faisceaux de poils (5), décalés axialement les uns des autres et successivement insérés dans une perforation respective (22) de la platine centrale (21), sont conjointement enfilés, préalablement au transfert à la platine (105) de mise en forme ou à la platine de compactage (106), au moyen de broches enfichables (43b) pouvant être introduites dans les perforations (22) de ladite platine centrale (21).
- 20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les faisceaux de poils (5) sont profilés à leurs extrémités opérantes, et sont sectionnés à ras à leurs extrémités tournées à l'opposé desdites extrémités opérantes.
- 25 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les faisceaux de poils (5) sont rattachés par fusion à leurs extrémités situées côté rattachement, et/ou sont enrobés de matière plastique par injection, en vue de former une tête de brosse.
- 30 6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel, préalablement au rattachement par fusion ou à l'enrobage par injection, les faisceaux de poils (5) sont transférés à un caisson de moulage à partir de la platine de compactage (106).
- 35 7. Dispositif de fabrication de zones d'implantation de poils destinées à des brosses, en particulier des brosses à dents, comprenant une réserve en poils (101) et un dispositif (102) conçu pour prélever des faisceaux de poils individuels (5) de ladite réserve en poils (101), ainsi qu'un dispositif de transport (103) affecté au transport desdits faisceaux de poils (5) jusque dans des perforations (22) d'une platine centrale (21), au moyen d'un flux gazeux ou d'un courant d'air (Pf1), en particulier pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'une des revendications 1 à 6, sachant que des broches enfichables (43b) pouvant être introduites dans les perforations (22) de la platine centrale (21) sont prévues pour enfiler conjointement, à l'intérieur d'une perforation (22) de ladite platine centrale (21), des filaments de poils (5a, 5b) décalés les uns des autres dans la direction axiale ; sachant qu'une platine de compactage (106) implantée en aval de ladite platine centrale (21) présente, en vue de recevoir des faisceaux de poils (5), des perforations (108) dont les sections transversales sont respectivement plus petites que la section transversale du faisceau de poils (5) délivré à la perforation considérée ; et sachant qu'un dispositif, doté de broches enfichables (43b) pouvant être introduites dans les perforations (22) de ladite platine centrale (21), est prévu pour la poursuite du transfert desdits faisceaux de poils (5) à ladite platine de compactage (106), à partir de ladite platine centrale (21).
- 40 8. Dispositif selon la revendication 7, une platine (105) de mise en forme étant implantée en aval de la platine de compactage (106), sachant que ladite platine (105) de mise en forme comporte des perforations (107) dont au moins l'une est dimensionnée pour recevoir au moins deux faisceaux de poils (5) provenant de la platine centrale (21), et/ou présente une section transversale qui diffère de la section transversale de la perforation concordante (22) de ladite platine centrale (21).
- 45 9. Dispositif selon la revendication 8, un système de transposition étant prévu pour transférer les faisceaux de poils (5) à la platine de compactage (106) à partir de la platine (105) de mise en forme.
- 50 10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, la platine (105) de mise en forme et la platine de compactage (106) étant agencées en succession dans la direction longitudinale des perforations (107) de ladite platine (105) de mise en forme ; et le dispositif, prévu pour la poursuite du transfert des faisceaux de poils (5) à ladite platine (105) de mise en forme, à partir de la platine centrale (21), est également réalisé en vue de la poursuite du transfert desdits faisceaux de poils (5) à ladite platine de compactage (106).

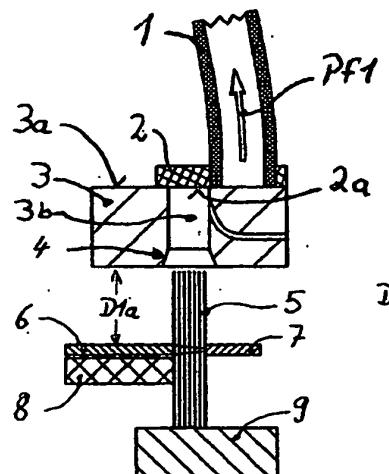
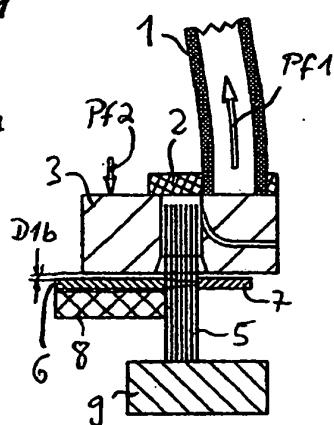
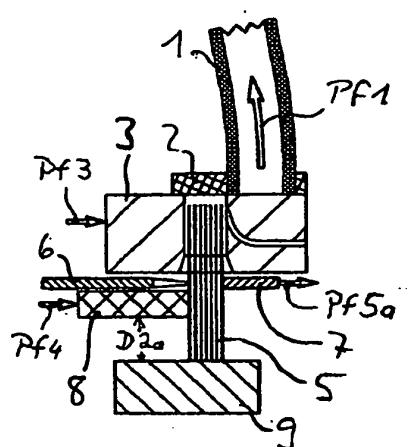
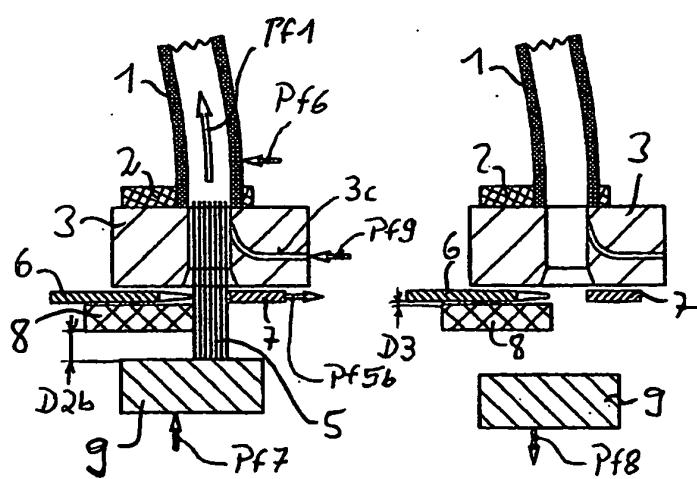
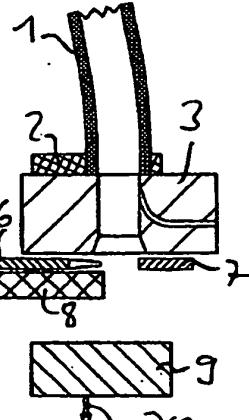
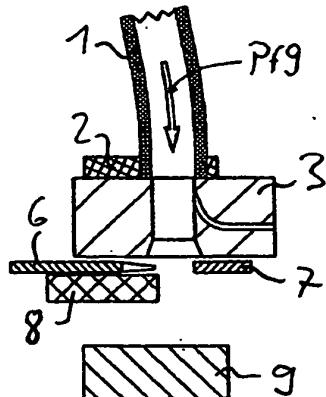
11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, le dispositif de transport (103) présentant au moins un conduit creux (104) assigné à un faisceau de poils (5).
- 5 12. Dispositif selon la revendication 11, le dispositif de transport (103) présentant un nombre de conduits creux (104) adapté au nombre des perforations (22) de la platine centrale (21).
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, les conduits creux (104) se présentant comme des tuyaux souples (1) en matériau flexible.
- 10 14. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, les conduits creux (104) se présentant comme des raccords tubulaires en acier, en acier fin ou en un métal d'un autre type.
- 15 15. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 14, le dispositif de transport (103) comprenant un élément de retenue (20) dédié aux extrémités des conduits creux (104) qui sont tournées à l'opposé de la réserve en poils (101), et une chambre à vide (26a) située à distance dudit élément et affectée à la génération d'une dépression, sachant que la platine centrale (21) peut être interposée entre ledit élément de retenue (20) et ladite chambre à vide (26a) ; et sachant qu'une platine déflectrice (23), remplissant la fonction d'une butée assignée aux faisceaux de poils (5) insérés dans les perforations (22) de ladite platine centrale (21), est logée à l'intérieur de ladite chambre à vide (26a).
- 20 16. Dispositif selon la revendication 15, la platine déflectrice (23) étant montée mobile, en vue de faire varier la distance entre ladite platine déflectrice (23) et la platine centrale (21).
- 25 17. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 16, les perforations (22, 107, 108) de la platine centrale (21), de la platine (105) de mise en forme, et/ou de la platine de compactage (106), étant respectivement pourvues d'un biseau (22a) côté introduction.
18. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 17, au moins des perforations individuelles (108) de la platine de compactage (106) étant pratiquées à l'oblique.
- 30 19. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 18, la réserve en poils (101) comportant plusieurs arrivées de matériau, dévolues à un matériau différent constituant les poils.
- 20 20. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 19, un dispositif étant prévu pour le profilage des extrémités opérantes des faisceaux de poils (5).
- 35 21. Dispositif selon la revendication 20, le dispositif, dévolu au profilage des extrémités opérantes des faisceaux de poils (5), comprenant des broches de profilage ou une platine de profilage (113) conçue(s) pour solliciter lesdites extrémités opérantes des faisceaux de poils (5), et un système de sectionnement (115) conçu pour sectionner les extrémités qui sont tournées à l'opposé desdites extrémités opérantes des faisceaux de poils (5).

40

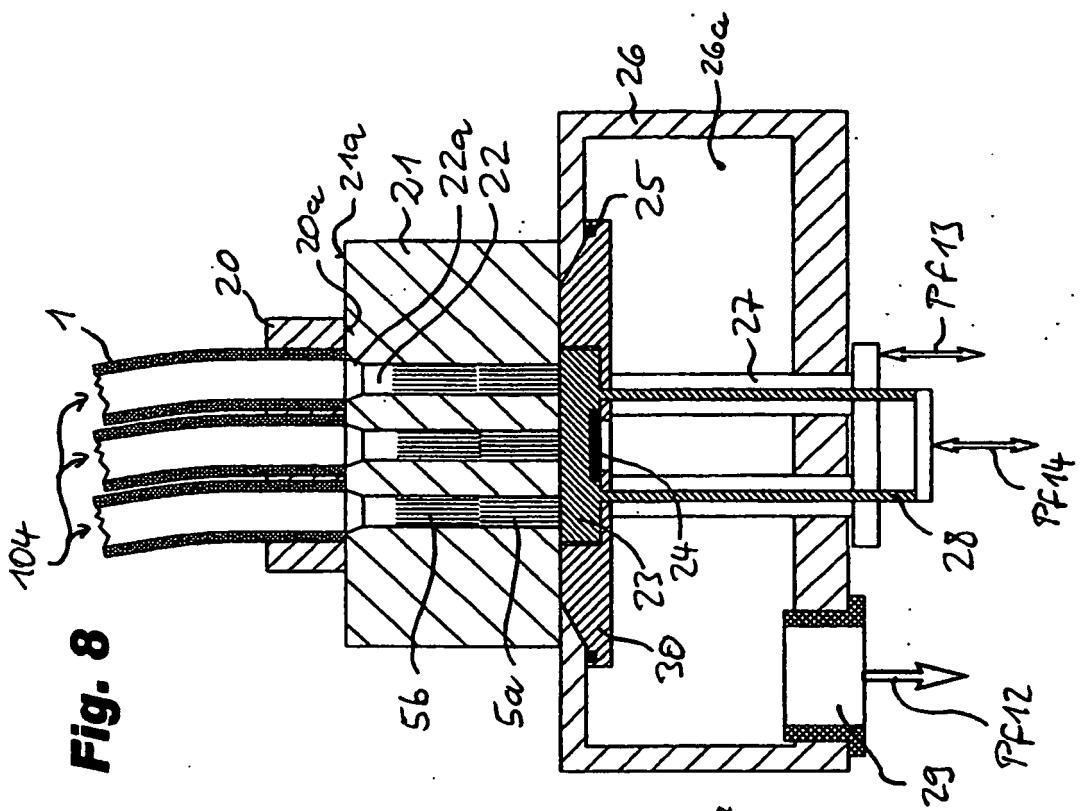
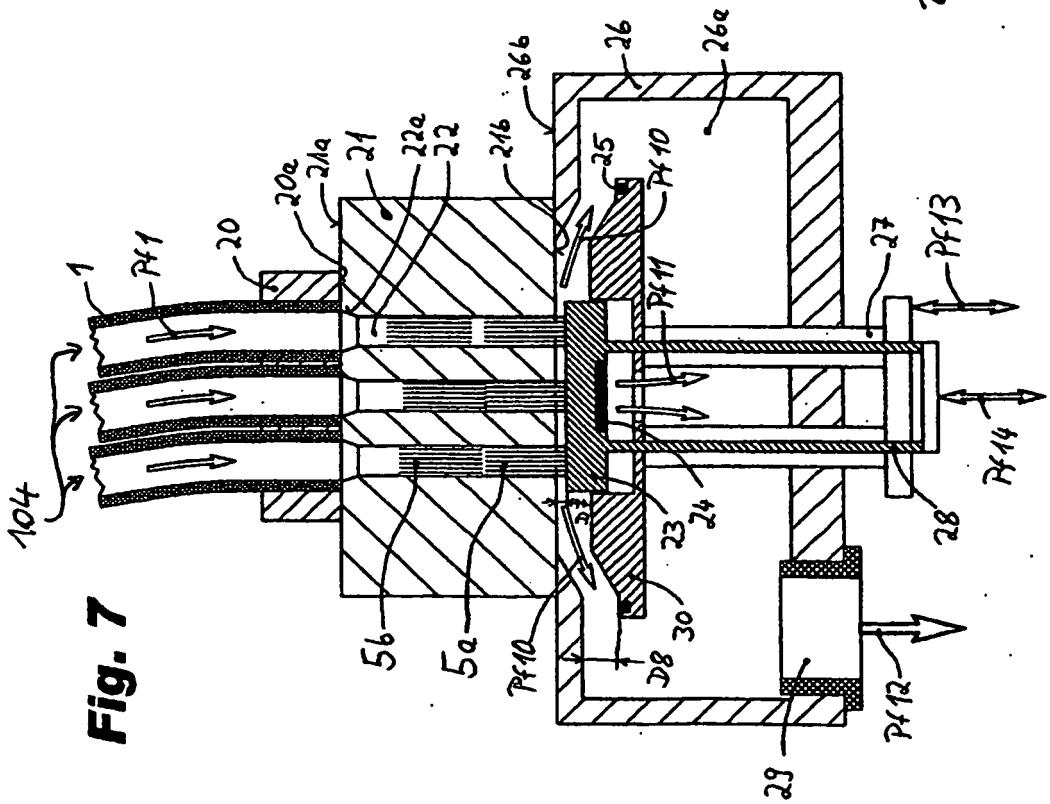
45

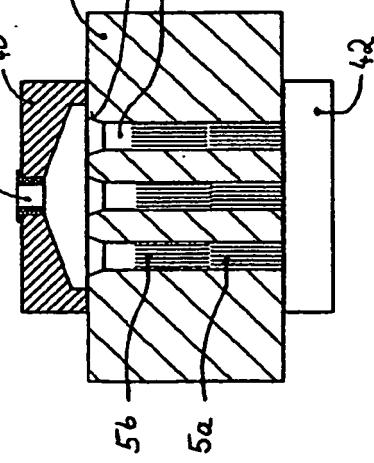
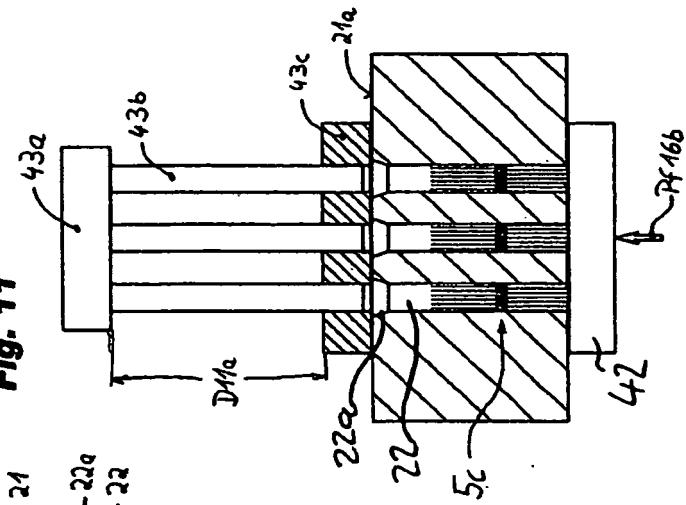
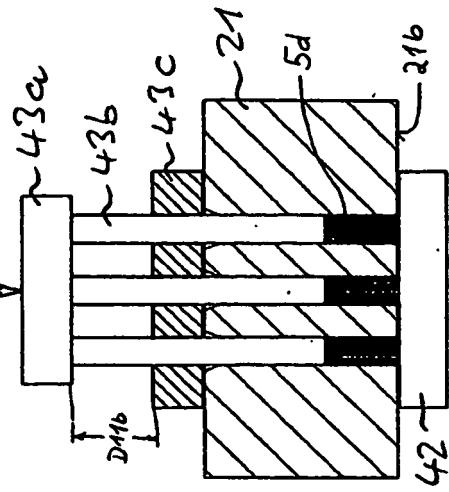
50

55

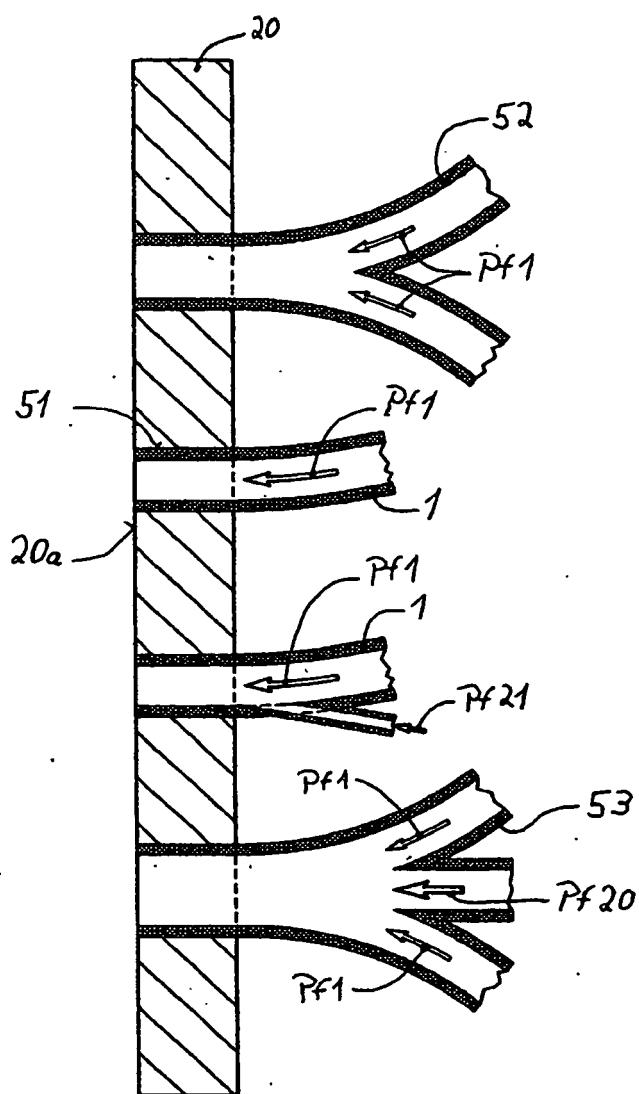
**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6**

**Fig. 7**

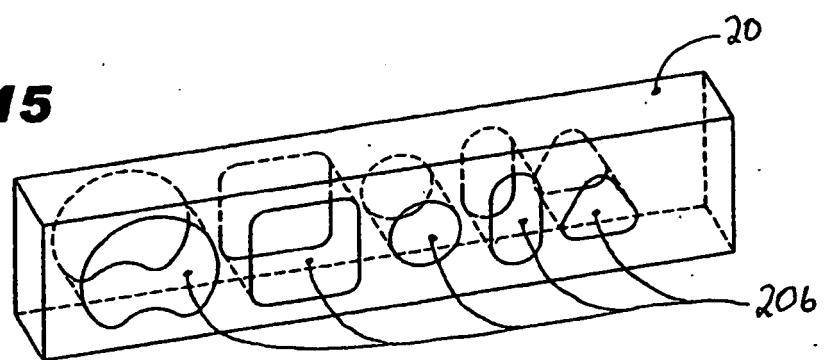


**Fig. 9****Fig. 11****Fig. 12**

**Fig. 14**



**Fig. 15**



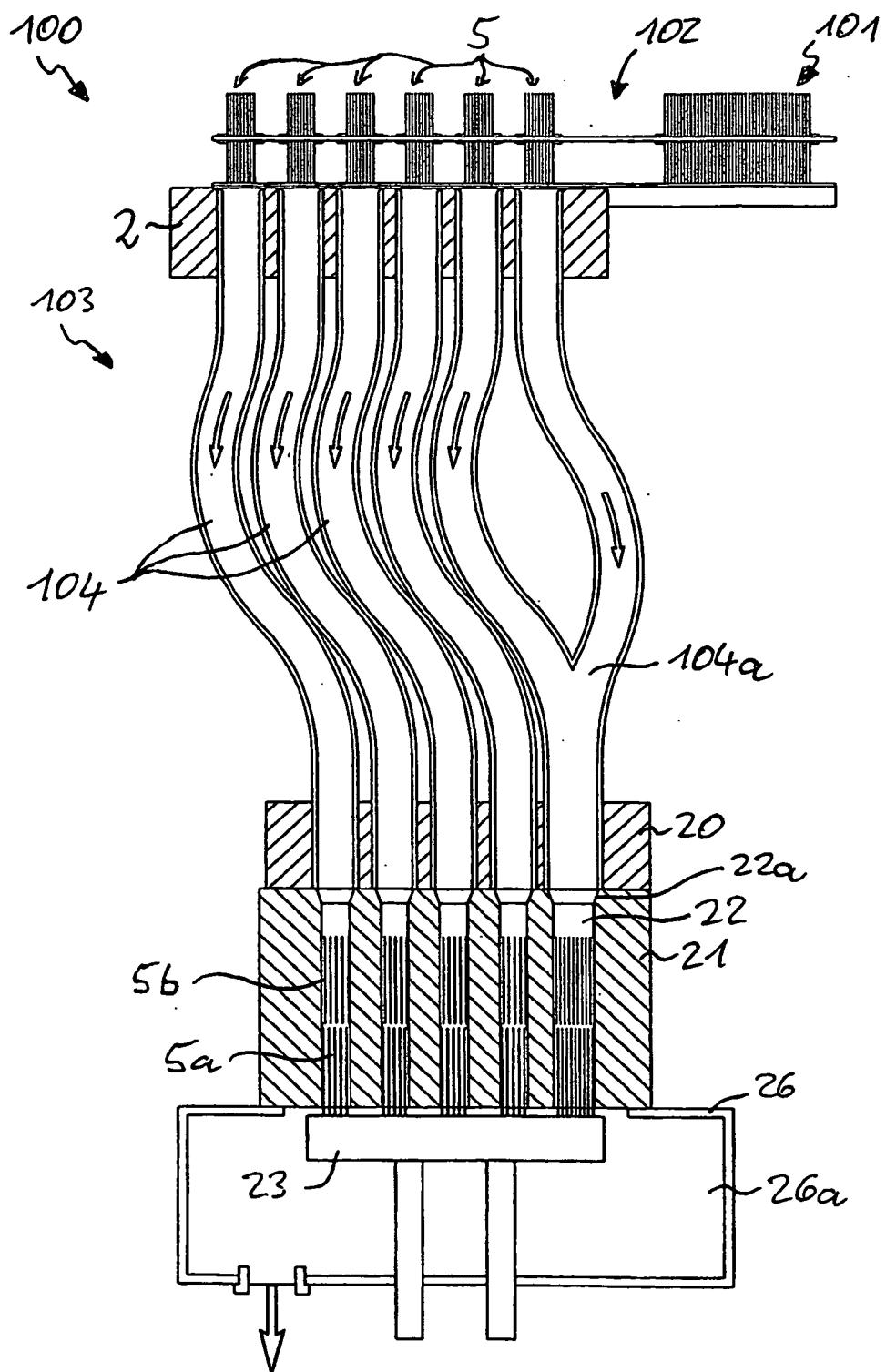
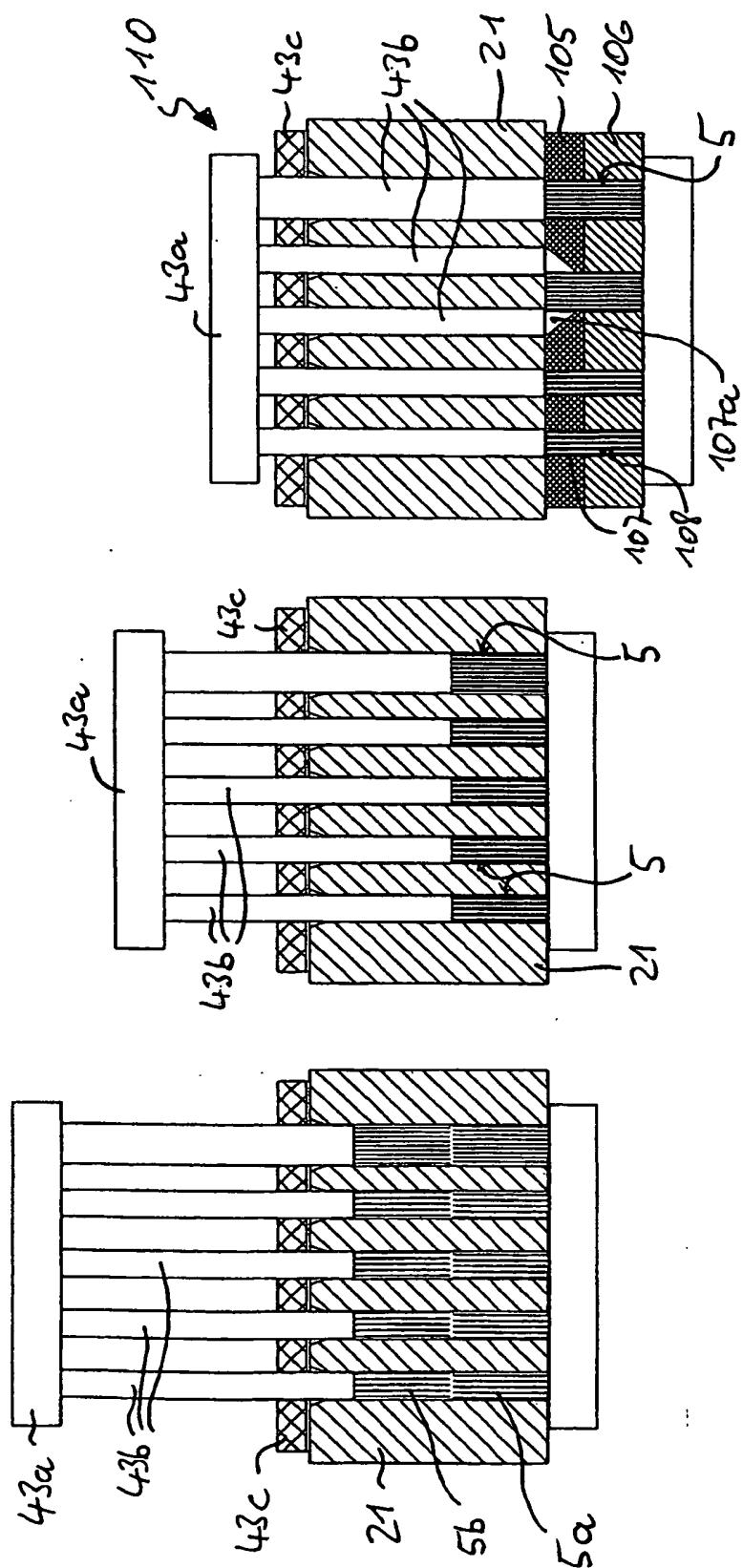
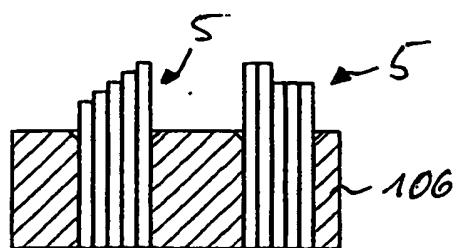
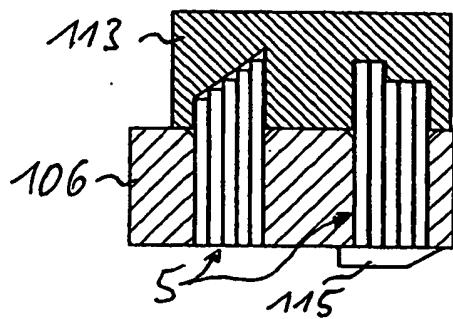
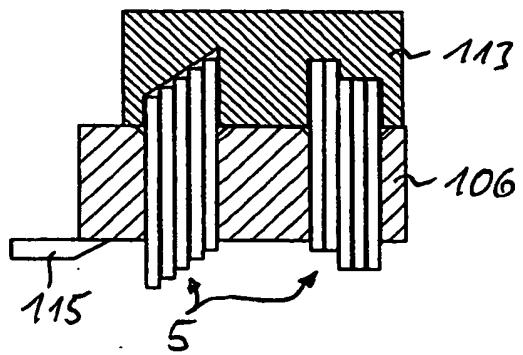
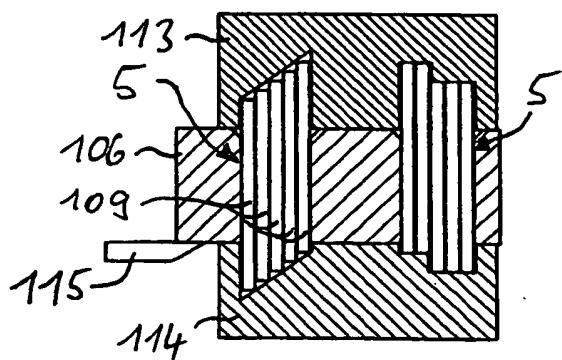
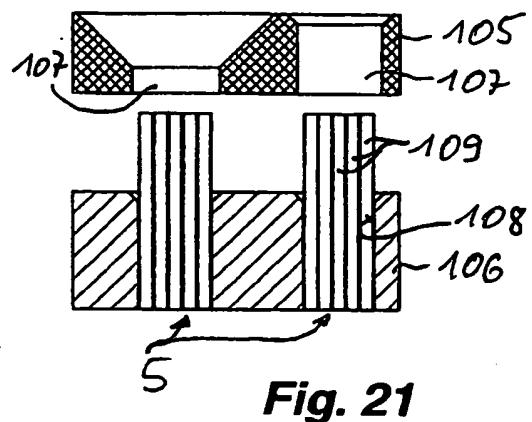
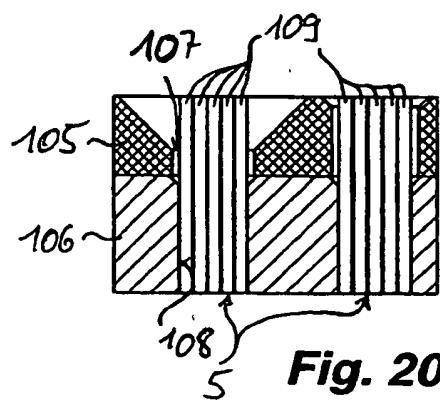


Fig. 16





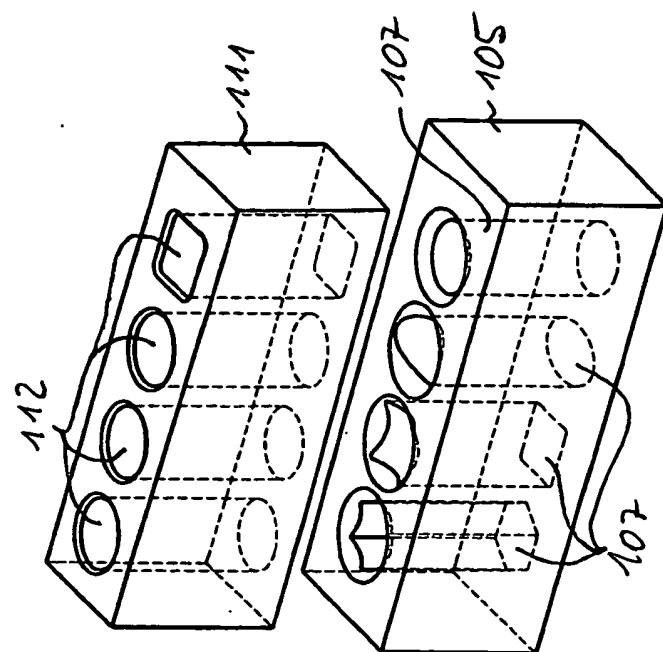


Fig. 29

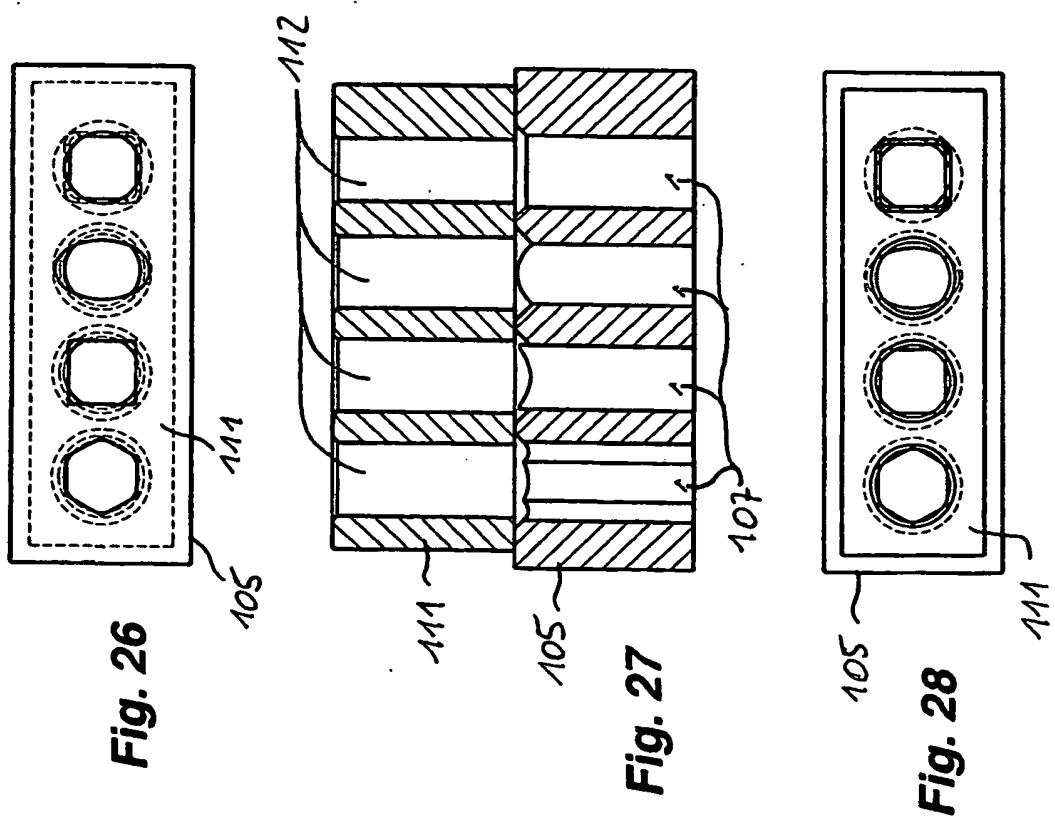


Fig. 26

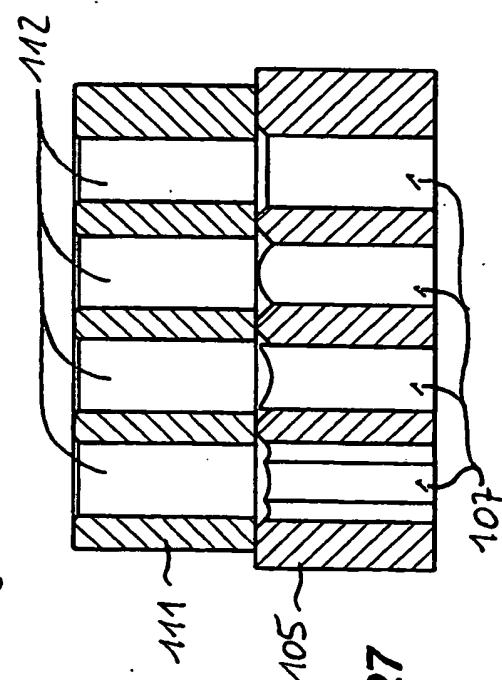


Fig. 27

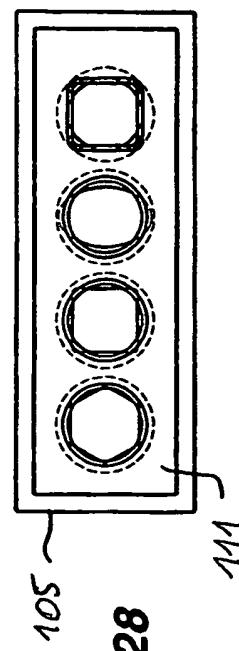


Fig. 28

**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**

- EP 0405204 B1 [0002]
- DE 4330171 A1 [0003] [0007]
- DE 4420757 A1 [0004] [0007]
- DE 29712554 U1 [0005] [0007]
- DE 10108339 A1 [0006] [0007]
- EP 2196108 A [0008]