



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 013 723.8**
(22) Anmeldetag: **20.03.2009**
(43) Offenlegungstag: **23.09.2010**

(51) Int Cl.⁸: **A46D 1/08** (2006.01)
A46D 3/00 (2006.01)
A46D 3/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
Zahoransky AG, 79674 Todtnau, DE

(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät Maucher,
Börjes & Kollegen, 79102 Freiburg**

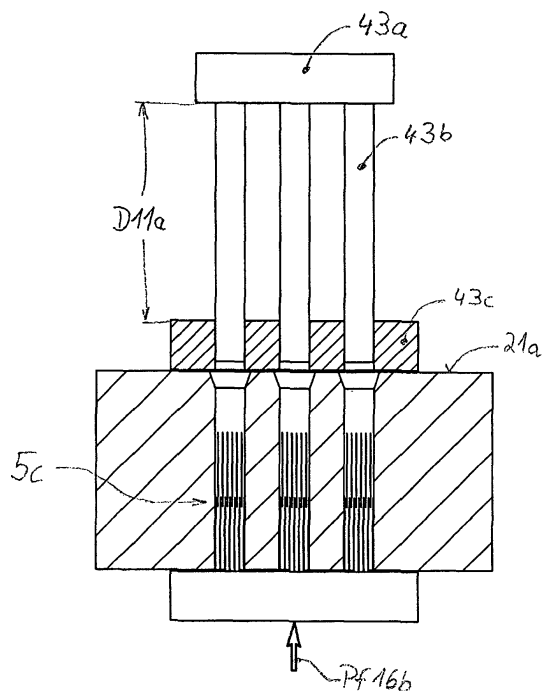
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 40 34 811 C2
DE 34 00 510 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen und Bereitstellen von Filamentbündel und Borstenfelder**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Herstellen von Einzelbündel in Borstenfelder für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei zunächst Einzelbündel, die aus einem größeren Vorrat entnommen werden und aus einzelnen Filamenten bestehen, wobei der Transport der Bündel über ein gasförmiges Medium oder Luft erfolgt, und anschließend die Filamente der Bündel zusammengesoben werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beinhaltet eine Vorrichtung zum Herstellen von Filamentbündel in Borstenfelder. Die Borstenfelder werden zur Herstellung von Bürsten in komplett oder in Teilsegmenten hergestellt und anschließend an einer oder mehreren Bürstenkörper vorzugsweise Zahnbürstenkörper angebracht.

[0002] In der Patentschrift EP0405204B1 werden über Schläuche mehrere Filamentbündel in eine Trägerplatte transportiert. Hier wird pro Filamentbündel ein Schlauch verwendet. Die Filamentbündel werden anschließend mit einer thermoplastischen Trägerplatte verschmolzen, so dass in einem späteren Prozess, bei dem ein Bürstengriff oder ähnliches angespritzt oder verschweißt wird, die Löcher abgedichtet sind. Dies ist wichtig, da es ansonst beim Spritzen in einer Spritzgießmaschine zu Überspritzungen kommen kann, und das bei verschweißter Trägerplatte mit Griff sich keine Bakteriennester bilden können.

[0003] In der Patentschrift EP0405204B1 werden gleichzeitig aus einem oder mehreren Materialkästen Bündel mittels Kreisbogen, Kreisscheibe oder Schieber entnommen. Diese Entnahmevorrichtungen können mehrere Kerben mit verschiedenen Entnahmequerschnitten haben. Von diesen Entnahmequerschnitten werden die Bündel über mehrere Schläuche in die entsprechende Position der Trägerplatte eingeführt.

[0004] Um eine bessere Zentrierung der Schläuche über abgeteilte Bündel zu erreichen wird vor den Schlauch eine Platte mit Zentrierkegel gestülpt, dieser senkt sich über die Bündel ab. Danach beginnt das Erzeugen eines Vakuums von der anderen Seite des Schlauchs.

[0005] Will man Borsten, die über Schläuche zugeführt sind, direkt Umspritzen, stellt man fest, dass der Füllgrad wesentlich zu gering ist.

[0006] Der Füllgrad ist das Verhältnis des Lochquerschnitts einer Platte zur Summe aller Filamentquerschnitte, er wird in der Regel in Prozent angegeben. Haben wir einen Lochquerschnitt von 2 mm^2 und die Summe aller Filamentquerschnitte beträgt $1,36 \text{ mm}^2$ würde man auf einen Füllgrad von $1,36/2 = 0,68$ kommen, der Füllgrad wäre hier 68%.

[0007] Der hohe Spritzdruck drückt, speziell bei Langlöcher, die Filamente zusammen und Spritzmaterial tritt durch den Borstenkopf an die Oberfläche. Schlimmstenfalls könnte eintreten: Fehlerhafte Zahnbürsten; verstopfte Teile der Spritzgießform; Unzufriedenheit der Kunden.

[0008] Das Problem ist: Der Prozess nach Patentschrift EP0405204B1 liefert nur eine geringe Pa-

ckungsdichte, man bräuchte aber eine wesentlich höhere Packungsdichte um eine Bürste guter Qualität ohne Überspritzungen herzustellen.

[0009] In EP0405204B1 sind die Trägerplatten aus thermoplastischem Kunststoff. Will man hingegen wieder verwendbare Trägerplatten aus Metall, vorzugsweise gehärtete Werkzeugstähle verwenden, hat man wieder das Problem mit dem zu niedrigen Füllgrad und in der Spritzgießmaschine würde es zu Überspritzungen kommen, die wiederum fehlerhafte Bürsten zur Folge hätten.

[0010] Wenn für jeden Durchbruch der Trägerplatte immer dieselbe Kerbe verwendet wird kann es zu erheblichen Schwankungen im Füllgrad kommen, da beim Befüllen über einen Materialkasten eine Schwankung von $\pm 20\%$ (Beispiel: Bei geplanten 40 Filamenten pro Kerbe schwanken die Füllzahlen von 32 bis 48 Filamenten) keine Seltenheit ist. In seltenen Fällen kommen sogar Verluste von 50% und mehr vor.

[0011] Wird das Vakuum am anderen Ende des Schlauchs erst erzeugt, wenn die Bündel in den Trichter eingeführt sind, entstehen hohe Verluste, da die Schläuche zuerst entleert werden müssen bevor die Filamente angesaugt werden.

[0012] Wird Luft durch einen Schlauch gesaugt oder geblasen entsteht ein Gefälle der Strömung von der Schlauchmitte zur Innenwand des Schlauches hin.

[0013] Will man die Filamente mit der Trägerplatte nicht verschweißen, bräuchte man eine Bereitstellung von Filamentbündeln mit einer Packungsdichte von 65% bis 80%. Hier muss man berücksichtigen, dass ein Transport mit hohem Füllgrad nicht möglich ist, da bei einem hohen Füllgrad die Schläuche verstopfen würden.

[0014] Da eine Zuführung von Filamenten die aus Materialkästen stammen sehr hohen Schwankungen unterworfen sind, sollten man dafür sorgen, dass in der Trägerplatte die Schwankungen so gering wie möglich sind.

[0015] Um einen effektiven Transport der Filamente durch die Schläuche zu erreichen sollte man für ein möglichst hohes und lang anhaltendes Vakuum sorgen.

[0016] Die Luftströmung im Schlauch soll möglichst homogen sein, damit alle Bündel gleichzeitig transportiert werden können.

[0017] Beim Zusammenführen der Einzelbündel sollte man darauf achten, dass die Position der Einzelbündel zueinander erhalten bleibt.

[0018] Befördert man Filamentbündel in einem Schlauch mit großem Innenquerschnitt und leitet diesen Schlauch in eine Platte dessen Durchbrüche kleine Querschnitte haben, so bräuchte man, damit es zu keinem Rückstau kommt, einen Einführtrichter in der Platte mit den kleinen Querschnitten. Es ist anzunehmen, dass bei diesem Einführtrichter einzelne Filamente zurückbleiben und allein der Unter- oder Überdruck nicht ausreicht die Filamente wieder zusammenzuführen. Die Zusammenführung muss anschließend mit mechanischen Kräften insbesondere Stifte oder entsprechend hohem Überdruck ausgeführt werden.

[0019] Um eine geringe Schwankung des Füllgrades zu erhalten könne man, wie in Patentschrift EP1262121B1 erwähnt, die Trägerplatte über Spulen füllen.

[0020] Auch bei dieser Erfindung werden, wie in Patentschrift EP0405204B1 erwähnt, mit mehreren Kerben mehrere Bündel aus einem Materialkasten entnommen und gleichzeitig bereitgestellt. Auch werden ein oder mehrere Materialkästen an einer Entnahmescheibe angeschlossen, und aus jedem Materialkasten werden ein oder mehrere Bündel gleichzeitig entnommen. Um eine oder mehrere Bürstenköpfe gleichzeitig füllen zu können müsste man sogar mehrere Kreisbögen oder mehrere Entnahmescheiben gleichzeitig anschließen. Der Aufsatz vor dem Schlauch mit dem Einführtrichter wird so angebracht, dass im Schlauch ein Vakuum bis zum Einführtrichter hergestellt wird, und erst wenn die Bündel eingeführt sind wird das Vakuum in den Einführtrichter geleitet.

[0021] Um eine geringe Schwankung des Füllgrades zu erhalten könnte man den die Fläche der Filamente im Kreisbogen bestimmen, und entsprechend hohe Abweichungen aussortieren.

[0022] Um sehr geringe Schwankungen des Füllgrades zu erhalten müsste man kleinere Bündel herstellen und entsprechend sortiert zusammenführen.

[0023] Damit man einen hohen Unterdruck erhält, sollte man eine Vakuumkammer direkt in die Nähe der Prellplatte anbringen. Die Prellplatte selbst oder eine zwischengeschaltete Dichtplatte sollte für die Verbindung des Vakuums sorgen.

[0024] Damit die Position der Einzelbündel zueinander erhalten bleibt, sollte man während der erste Teil befüllt wird einen Platzhalter an die Position des zweiten Bündels machen und sobald der zweite Bündel eingefüllt wird, kann man diesen Platzhalter entfernen.

[0025] Wenn Filamente in einem Schlauch mit großem Innenquerschnitt (niederer Füllgrad) transportiert wird, stellt man sicher, dass es zu keinen Ver-

stopfungen der Schläuche kommt. Wenn die Bündel nicht gleichzeitig durch den Schlauch transportiert werden stellt das anschließende Zusammenführen der Filamente sicher, dass alle Bündel zusammen in gleicher Position sind.

[0026] Das Zuführen von Spulenmaterial hat eine wesentlich kleinere Schwankung des Füllgrades zur Folge. Ein weiterer großer Vorteil ist, dass die Anzahl der Filamente pro Bündel immer gleich ist. Dies könnte zu einem hohen Qualitätsmerkmal führen.

[0027] Über Sortieren und Zusammenführen können die Füllgrade sogar geringer wie bei Spulenmaterial erzielt werden.

[0028] Wird die Prellplatte mit der Vakuumkammer Ein- und Ausschaltbar verbunden, kann eine Vakuumpumpe permanent die Luft aus der Vakuumkammer entziehen. Ein höherer Unterdruck ist möglich.

[0029] [0029] Ein exaktes Positionieren der Einzelbündel für zu einem homogen Bild der Bürste.

[0030] Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

[0031] Es zeigt zum Teil etwas schematisiert:

[0032] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels, das geklemmt zwischen Kreisbogen oder Kreisscheibe und des Gegenstück ist, unterhalb des Einführtrichters bereitsteht.

[0033] [Fig. 2](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels wie [Fig. 1](#), jedoch ist der Einführtrichter über den Bündel abgesengt.

[0034] [Fig. 3](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels wie [Fig. 2](#), jedoch ist der Bündel aus dem Kreisbogen oder Kreisscheibe entnommen.

[0035] [Fig. 4](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels wie [Fig. 3](#), jedoch ist der Absaugschlauch über dem Einführtrichter.

[0036] [Fig. 5](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels wie [Fig. 4](#), jedoch ist der Bündel abgesaugt.

[0037] [Fig. 6](#) eine Schnittdarstellung eines abgeteilten Bündels mit rückströmender Luft.

[0038] [Fig. 7](#) eine Schnittdarstellung bei dem Bündel über eine Zentralplatte an ein Prellplatte gesogen werden.

- [0039] [Fig. 8](#) eine Schnittdarstellung bei der Bündel in einer Zentralplatte bei abgeschaltetem Vakuum an der Prellplatte anstehen.
- [0040] [Fig. 9](#) eine Schnittdarstellung bei der Bündel in einer Zentralplatte zwischen Druckluftverteiler und Gegenplatte sind.
- [0041] [Fig. 10](#) eine Schnittdarstellung wie [Fig. 9](#) jedoch mit pulsierendem Luftstrom.
- [0042] [Fig. 11](#) eine Schnittdarstellung bei der Bündel in einer Zentralplatte zwischen Stiftpaket und Gegenplatte steht.
- [0043] [Fig. 12](#) eine Schnittdarstellung wie [Fig. 11](#) bei der die Stifte die Bündel zusammen geschoben haben.
- [0044] [Fig. 13](#) eine Schnittdarstellung bei die Bündel durch eine Trägerplatte an eine Anschlagplatte geschoben werden.
- [0045] [Fig. 14](#) eine Schnittdarstellung einer Formplatte mit eingepassten Schlauchelementen.
- [0046] [Fig. 15](#) eine Formplatte mit geometrisch unterschiedlichen Durchbrüchen.
- [0047] [Fig. 16](#) eine Schnittdarstellung bei der Bündel bei der Zentralplatte angekommen sind, und Stifte sich im Schlauch befinden.
- [0048] [Fig. 17](#) eine Schnittdarstellung wie [Fig. 16](#) jedoch sind durch die Stifte die Bündel zusammengedrückt worden.
- [0049] Eine in [Fig. 1](#) gezeigte Abteilverrichtung für Bündel **5** die aus einem Materialkasten durch ein Kreisbogen oder Kreisscheibe **6** entnommen wurde steht unterhalb des Einführtrichters **3**. Das Herunterfallen des Bündels **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 Bündel **5** sich unterhalb des Einführtrichters **3** frei bewegen können.
- [0050] Die Schiebepatte **8** liegt an dem Bündel **5** an. Der Absaugschlauch **1** wird in 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.
- [0051] In [Fig. 2](#) wird der Einführtrichter **3** in Richtung Pf2 nach unten über die Bündel **5** geschoben. Ein minimaler Abstand D1b zwischen Kreisbogen oder Kreisscheibe **6** und dem Einführtrichter **3** muss bestehen bleiben.
- [0052] Durch gleichzeitiges Bewegen des Einführtrichters **3** der Schiebepatte **8** und des Gegenstücks **7** in Richtung Pf3 Pf4 und Pf5a löst sich, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, der Bündel **5** vom Kreisbogen oder Kreisscheibe **6**. Durch den Druck von der Schiebepatte **8** auf das Gegenstück **7** wird der Bündel festgehalten.
- [0053] 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 die Bündel **5** in den Absaugschlauch **1**.
- [0054] Sind die Bündel **5** abgesaugt, kann wie in [Fig. 5](#) gezeigt, die Bodenplatte **9** in Richtung Pf8 in die Ursprungsposition gebracht werden.
- [0055] Zum Reinigen wird, in [Fig. 6](#), in Richtung Pf9 Druckluft durch den Absaugschlauch **1** geleitet.
- [0056] [Fig. 7](#) zeigt den Ansaugprozess der Bündel **5**. Durch den Absaugschlauch **1** werden die Bündel **5** in Richtung Pf1 in die Lochung der Zentralplatte **22** an die Prellplatte **23** transportiert.
- [0057] An der Einlauffase **22a** der Zentralplatte **21** können Teile des Bündels **5** zurückgehalten werden. Der Bündel **5** teilt sich in zwei Abschnitte auf: Der vorstehende Bündel **5a** der an der Prellplatte ansteht und der zurückstehende Bündel **5b**.
- [0058] Durch den Absaugstutzen **29** wird Luft in Richtung Pf12 von der Vakuumkammer **26a** permanent entzogen.
- [0059] Rings um die Prellplatte **23** wird in Richtung Pf10 die Luft aus der Zentralplatte **21** entzogen.
- [0060] Bei einer porösen Prellplatte **23** kann zusätzlich durch die Dichtplatte **24** in Richtung Pf11 Luft aus der Zentralplatte **21** entzogen werden.
- [0061] Über die Bewegung der Dichtplatte **30** in Richtung Pf13 kann die Luftmenge, die der Zentralplatte **21** entzogen wird, gesteuert werden. Die Führungen der Dichtplatte **27** sorgen dafür, dass sich die Dichtplatte **30** nicht verdreht.
- [0062] 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 Bündels **5a** umknicken und in Richtung Pf10 in die Vakuumkammer gesogen werden.
- [0063] Die Prellplatte **23** wird mit der Führung **28** innerhalb der Führung **27** der Dichtplatte geführt. Die

Führungen könnten aber auch separat voneinander erfolgen.

[0064] Im geschlossenen Zustand, wie in [Fig. 8](#) zu sehen, liegt die Prellplatte **23** und die Dichtplatte **30** an der Zentralplatte **21** an. Die Bündel **5a** werden wieder in die Zentralplatte zurückgeschoben.

[0065] 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**.

[0066] Um eine sichere Belüftung der Zentralplatte **21** und der Schläuche **1** zu erhalten, sollte eine Ringbelüftung an der Unterseite der Formplatte **20a** erfolgen. Dies sorgt dafür, dass bei der Belüftung die Bündel **5b** nicht wieder zurück in den Schlauch **1** geschoben wird. Eine Belüftung der Zentralplatte **21** über die Schläuche **1** und den Einführtrichter **3** ist ebenfalls möglich, dauert ab länger.

[0067] 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.

[0068] In [Fig. 10](#) strömt pulsierend Luft in Richtung Pf15 in die Zentralplatte **21**. Damit die Luft entweichen kann, wird die Gegenplatte **42** im Abstand D10 von der Zentralplatte **21** entfernt.

[0069] 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**. Das Pulsieren des Luftdrucks Pf15 muss so lange erfolgen, bis möglichst viele Filamente ineinander geschoben worden sind.

[0070] In [Fig. 11](#) steht an der Oberseite der Zentralplatte **21a** ein Stiftpaket mit Stifführungsplatte **43c**, Einzelstifte **43b** und Stifthalter **43a**. Die Gegenplatte **42** liegt wieder an der Zentralplatte **21** an. Um die Fertigung in mehrere Produktionsschritte unterteilen zu können, kann die Gegenplatte **42** von [Fig. 10](#) in eine neue Gegenplatte in [Fig. 11](#) ausgetauscht werden.

[0071] Durch Absenken der Stifte **43b** in Richtung Pf17a werden die Bündel **5a** und **5b** in einen kompletten Bündel **5d** zusammen geschoben, siehe [Fig. 12](#). Ein Vibrieren der Gegenplatte **42** erleichtert diesen Prozess.

[0072] In [Fig. 13](#) wurde 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

Bündel **5d** in die Trägerplatte **45** bis sie an der Anschlagplatte **47** anstehen. Die Fase **46** in der Trägerplatte **45** erleichtert das Einführen der Bündel **5d** in die Trägerplatte **45**.

[0073] Ein mehrfaches gemeinsames Hin- und Herbewegen der Stifte **43b** und der Anschlagplatte **47** im Bereich des Abstands D12 für dazu, dass sich die Bündel **5d** innerhalb der Trägerplatte **45** homogen anordnen.

[0074] In [Fig. 14](#) sieht man wie verschiedene Schlauchsysteme, Einzelschlauch **1**, Doppelschlauch **52** und Dreifachschlauch **53**, an einer Formplatte **20** befestigt worden sind. Es sind beliebig viele Mehrfachschläuche vorstellbar. Durch die Mehrfachschläuche können Einzelbündel wie in Richtung Pf1 dargestellt, zusammengeführt werden.

[0075] Um die statische Ladung der Bündel zu entfernen, oder die Bündel zu reinigen oder Gleitmittel den Bündel zuführen zu können, wie in Pf20 dargestellt, dem Bündel über eine zusätzliche Leitung Gase, Flüssigkeiten oder Pulver zugeführt werden.

[0076] 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** kann mit einem Schnitt über die Fläche **20a** eventuell vorstehende Schlauchstücke entfernt werden.

[0077] In [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) wird eine weitere Variante dargestellt wie Bündel **5** über ein Schlauchsystem **60** einer Zentralplatte **61** sicher zugeführt wird. Die Zentralplatte **61** ist in diesem Beispiel gleich breit wie der Bündel **5d**, er kann aber auch breiter oder schmaler wie der Bündel **5d** sein. In diesem Beispiel wurden die Bündel **5** zuerst mit Überdruck zur Zentralplatte **61** befördert. Da der Durchbruch in der Zentralplatte **61** kleiner ist wie der Innendurchmesser des Schlauchs **60** wird sich der Bündel **5** in zwei Bündel **5a** und **5b** unterteilen. Wenn die Zentralplatte **61** schmaler wie der Bündel **5d** ist, muss die Prellplatte **65** auch in [Fig. 17](#) einen Abstand D15 erhalten.

[0078] Bevor die Stifte **63** und **64** durch die Schläuche **61** gedrückt werden kann man mit pulsierendem Druck die Bündel, wie in [Fig. 11](#) dargestellt, dazu bringen, sich leicht ineinander zu schieben **5c**.

[0079] Um die Stifte möglichst leicht durch die Kurven der Schläuche **60** zu bewegen, darf der Stift nicht komplett zylindrisch ausgeführt werden. Der Einzelstift **63** besteht aus einem taillierten Bereich **63a** in der Mitte des Stiftes und einem vollen Bereich an der Vorderseite **63b** und einem vollen Bereich an der Rückseite **63c** des Stiftes. Ein Kombinationsstift besteht aus einem Trägerteil **64a**, dieser kann zylind-

risch sein, und einem vorderen **64b** und einem hinteren **64** Abschlussteil. Die Vorderseite der Stifte **63b** und **64b** sollte im Plan ausgeführt sein, da ansonst die Filamente des Bündels **5b** nicht komplett in die Zentralplatte **61** eingedrückt werden. Die Rückseite der Stifte **63c** und **64c** können Erhöhungen oder Vertiefungen enthalten. Diese Erhöhungen oder Vertiefungen können einen Halteeffekt bei der Einführung der Stifte in die Schläuche **60** haben.

[0080] Die Durchbrüche in der Zentralplatte **61** müssen nicht exakt den Durchbrüchen der Schläuche **60** entsprechen, der Übergang zwischen beiden muss aber durch die Fase **62a** gewährleistet sein. Als Beispiel könnte man ein quadratisches Loch in der Zentralplatte durch ein kreisförmiges Loch im Schlauch **60** befüllen.

[0081] Da die Vorderseite der Stifte **63b** und **64b** eine sehr hohe Passform zum Schlauch haben, sollte man dafür sorgen, dass diese Vorderseiten nicht an der Zentralplatte **61** anstehen und verletzt werden. Dies erreicht man, indem man die Vorderseite **63b** und **64b** der Stifte und die Rückseite **63c** und **64c** mit unterschiedlichen Geometrien aber mit gleichen Flächeninhalten versieht. Als Beispiel kann die Vorderseite **63b** und **64b** eine Kreisform haben, wobei die Rückseite **63c** und **64c** der Stifte eine Ellipsenform hat. Die Flexibilität des Schlauchs **60** gleicht sich der Ellipsenform an, aber dort wo der Schlauch in die Formplatte **20** mündet kann die Ellipsenform der Stifte den Schlauch nicht verformen. Die Ellipsenform der Stifte bleibt in einem Abstand D16 vor der Formplatte stehen.

[0082] Um einen besseren Füllgrad zu bekommen sollte man die Bündel **5a** und **5b** nicht aus einem Bündel **5** herstellen, sondern man sollte Bündel mit der halben Größe herstellen und diese dann sortiert wieder zusammenführen. Bündel die der halben Soll-Größe entsprechen werden mit gleichgroßen Bündel zusammengeführt. Bündel die wenig größer als die Soll-Größe sind werden mit Bündeln die wenig kleiner als die Soll-Größe sind zusammengeführt. Bündel die viel größer als die Soll-Größe sind werden mit Bündel die viel kleiner als die Soll-Größe sind zusammengeführt.

[0083] Damit die Bündel sortiert werden können, sollte man den Füllgrad der Einzelbündel messen. Dies kann optisch über ein Kamerasystem erfolgen. Man kann die Anzahl der Einzelbündel messen und über ein statistischen Mittelwert den Füllgrad errechnen. Es gibt aber auch Kamerasysteme die direkt die Oberfläche aller Bündel messen können.

[0084] Damit man mehr Freiheiten in den Produktionszyklen erhält, kann man zuerst Pufferplatten entsprechend des Füllgrads befüllen, und durch kombinieren der Pufferplatten bekommt man einen optima-

len Füllgrad für die Befüllung der Lochungen **22**.

[0085] Entsprechend des Sortierens über die halbe Bündelstärke kann man den Füllgrad optimieren wenn man nach ganzer Bündelstärke sortiert. Wenn es in einer Bürste Bündel gibt die aus einem vielfachen eines Einzelbündels bestehen kann man wie folgt sortieren: Bündel die dem idealen Füllgrad am nächsten kommen werden vorzugsweise einem Einzelbündel zugeführt. Bündel die wesentlich vom idealen Füllgrad abweichen werden mit entsprechenden Bündel kombiniert, die die Abweichung auf die andere Seite des idealen Füllgrads haben. Ein Sortierung über entsprechende Pufferplatten ist hier auch möglich.

[0086] 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:

- 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 zweiten Bündels die Spitze des Platzhalterstift erreicht hat, wird dieser in die Prellplatte **23** zurückgezogen.
- Das Zusammenführen der Bündel **5a** und **5b** führt zu keiner Durchmischung beider Befüllungen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0405204 B1 [[0002](#), [0003](#), [0008](#), [0009](#), [0020](#)]
- EP 1262121 B1 [[0019](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Einzelbündel in Borstenfelder für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei zunächst Einzelbündel (5) die aus einem größeren Vorrat entnommen werden und aus einzelnen Filamenten bestehen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transport der Bündel (5) über ein gasförmiges Medium oder Luft erfolgt, und anschließend die Filamente der Bündel zusammen geschoben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zentralplatte (21) vorhanden ist. In der Zentralplatte (21) befindet sich eine Lochung (22) die eine Fase (21) hat. Die Lochung (22) dient der Aufnahme der Bündel (5).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass über den Schlauch (1) zeitlich versetzt mehrere Bündel in die Lochung (22) der Zentralplatte (21) transportiert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche Versatz zwischen den ankommenden Bündeln 0,2 s bis 5 s beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prellplatte (23) vorhanden ist. Die Prellplatte (23) dient als Rückhalt für die Bündel (5).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (23) aus luftundurchlässigem Material besteht und während des Bündeltransports minimal von der Zentralplatte (21) entfernt ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (23) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und während des Bündeltransports minimal von der Zentralplatte (21) entfernt ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (23) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und während des Bündeltransports der Abstand (D7) 0,1 mm bis 3 mm ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (23) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und während des Bündeltransports die Prellplatte (23) an der Zentralplatte (21) anliegt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dichtplatte (30) und ein Absaugblock (26) mit einer Vakuumkammer

(26a) vorhanden ist. Die Dichtplatte (30) dient zum Abdichten der Vakuumkammer (26a).

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (30), während des Absaugvorgangs, weiter von der Zentralplatte (21) entfernt wird wie die Prellplatte (23).

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (30), während des Absaugvorgangs, um 1,5-mal bis 20-mal soweit von der Zentralplatte (21) entfernt wird wie die Prellplatte (23).

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (30), während des Absaugvorgangs, weniger von der Zentralplatte (21) entfernt wird wie die Prellplatte (23).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (23), während des Absaugvorgangs, um 0,1 mm bis 3 mm von der Zentralplatte (21) entfernt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (30), während des Absaugvorgangs, um 0,1 mm bis 30 mm von der Zentralplatte (21) entfernt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass sich die aus einer Platte bestehende Dicht- und Prellplatte (23 + 30), während des Absaugvorgangs, von der Zentralplatte (21) entfernt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass sich die aus einer Platte bestehende Dicht- und Prellplatte (23 + 30), während des Absaugvorgangs, um 0,1 mm bis 5 mm von der Zentralplatte (21) entfernt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte während des Absaugvorgangs vibriert.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Vakuumkammer (26a) permanent abgesaugt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vakuumpumpe nach dem Erreichen eines gewissen Unterdrucks in der Vakuumkammer (26a) abschaltet.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschaltschwelle für die Vakuumpumpe bei 0,02 bar bis 0,4 bar befindet.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Zurückziehen der Dichtplatte (30) und der Prellplatte (23) in mehreren Schritten erfolgen kann.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Zurückziehen der Dichtplatte (30) und der Prellplatte (23) in folgenden Schritten abläuft:

1. Zum Entlüften der Lochung (22) und der Schläuche (1) wird die Prellplatte nur minimal von der Zentralplatte (21) entfernt, obwohl das Schlauchsystem entleert wird bleibt ein hoher Unterdruck in der Vakuumkammer (26a).
2. Sobald die Bündel in den Absaugschlauch (1) gesogen werden, werden Prellplatte (23) und Dichtplatte (30) in den Nennabstand gebracht, es entsteht ein zuverlässiger Transport der Bündel (5) in die Lochung (22).

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Zurückziehen der Dichtplatte (30) und der Prellplatte (23) in folgenden Schritten abläuft:

1. Zum Schnellentlüften werden Dichtplatte (30) und Prellplatte (23) weit von der Zentralplatte (21) entfernt.
2. Ist der Unterdruck aufgebaut, werden Dichtplatte (30) und Prellplatte (23) auf einen nahen Abstand zur Zentralplatte (21) gebracht, der Unterdruck im Schlauchsystem bleibt erhalten und der Unterdruck in der Vakuumkammer (26a) kann sich weiter erhöhen.
3. Sobald die Bündel in den Absaugschlauch (1) gesogen werden, werden Prellplatte (23) und Dichtplatte (30) in den Nennabstand gebracht, es entsteht ein zuverlässiger Transport der Bündel (5) in die Lochung (22).

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befüllen der Lochung (22) mit den Bündeln (5a) und (5b) zwischen Zentralplatte (21) und Formplatte (20) eine aktive Belüftung über Druckluft stattfindet.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befüllen der Lochung (22) mit den Bündeln (5a) und (5b) zwischen Zentralplatte (21) und Formplatte (20) eine passive Belüftung mit Umgebungsluft stattfindet.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befüllen der Lochung (22) mit den Bündeln (5a) und (5b) zwischen Zentralplatte (21) und Absaugblock (26) mit Dichtplatte (30) und Prellplatte (23) eine aktive Belüftung über Druckluft stattfindet.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Befül-

len der Lochung (22) mit den Bündeln (5a) und (5b) zwischen Zentralplatte (21) und Absaugblock (26) mit Dichtplatte (30) und Prellplatte (23) eine passive Belüftung mit Umgebungsluft stattfindet.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftung auf der Unterseite der Formplatte (20a) stattfindet.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftung auf der Oberseite der Zentralplatte (21a) stattfindet.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftung auf der Unterseite der Zentralplatte (21b) stattfindet.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftung auf der Oberseite des Absaugblocks (26b) stattfindet.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass während des Absaugvorgangs die Belüftungselemente zum Herstellen eines Unterdrucks mit verwendet werden.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass während des Befüllens der Lochung (22) mit den Bündel (5a) und (5b) und/oder der Belüftung der Lochung (22), die nähere Umgebung mit ionisierter Luft beaufschlagt wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass ein pulsierender Luftdruck (Pf15) auf die Bündel (5b) und (5a) einwirken und dass eine Gegenplatte (42) die Bündel (5a) und (5b) in der Zentralplatte (21) zurückhält.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gegenplatte (42) vorhanden ist. Die Gegenplatte (42) dient als Rückhalt für die Bündel (5a + 5b)

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gegenplatte (42) in Richtung (Pf16a) und (Pf16b) hin- und herbewegt.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckluftverteilung (40) mit Stützen (41) vorhanden ist. Die Druckluftverteilung (40) verteilt die Druckluft die über den Stützen (41) ankommt über mehrere Lochungen (22).

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass ein dauerhafter Luftdruck in Richtung (Pf15) auf die Bündel (5b) und (5a) einwirkt und dass die Gegenplatte (42) sich in Richtung (Pf16a) und (Pf16b) hin- und herbewegt.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Hin- und Herbewegung der Gegenplatte (42) im Bereich von 0,1 mm bis 3 mm ist.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenplatte (42) vibriert.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Stifte (43b) vorhanden sind. Ein oder mehrere Stifte (43b) werden in einem oder mehreren Stifthalterungen (43a) zusammengehalten. Eine Stifführungsplatte (43c) sorgt dafür, dass die Stifte (43b) passgenau über den Lochungen (22) gehalten werden.

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte (43b) die Bündel (5a) und (5b) zusammen zu einem Bündel (5d) schieben.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gegenplatte (42) den Bündel (5d) daran hindert die Lochung (22) während des Zusammenschiebens zu verlassen.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Bündel (5d) durch gleichförmiges Hin- und Herbewegen der Stifte (43b) und der Gegenplatte (42) in Richtung (Pf16a) und Pf16b) eine homogene Ausrichtung der Einzelfilamente bekommt.

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trägerplatte (45) vorhanden ist. Die Trägerplatte dient zur Aufnahme der Bündel (5d).

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) in eine Trägerplatte (45) geschoben wird.

48. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass bevor die Stifte (43b) in die Lochung (22) eindringen die Trägerplatte (45) unterhalb der Zentralplatte 21 steht und dass das Zusammenschieben des Bündels (5a) und (5b) zu Bündel (5d) erst in der Trägerplatte erfolgt.

49. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlagplatte (47) vorhanden ist. Die Anschlagplatte (47) dient zum Rückhalt der Bündel (5d) in der Trägerplatte (45)

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass der Bündel (5d) durch gleichförmiges Hin- und Herbewegen der Stifte (43b) und der Anschlagplatte (47) in Richtung

(Pf16a) und Pf16b) eine homogene Ausrichtung der Einzelfilamente bekommt.

51. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) innerhalb der Trägerplatte (45) über zwei Platten hin- und herbewegt werden und es zu einer homogenen Ausrichtung der Einzelfilamente kommt.

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass die nähere Umgebung der Trägerplatte (45) mit ionisierter Luft beaufschlagt wird.

53. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte (43b) verschieden Lang sind und die Gegenplatte (42) während des Zusammenschiebens der Bündel (5a) und (5b) zu (5d) die entsprechende Gegenkontur hat, die Gegenplatte nach dem Zusammenschieben entfernt wird und eine Schneide die überstehende Filamente unterhalb der Zentralplatte (21b) abtrennt.

54. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte (43b) verschieden Lang sind, eine entsprechend schräg oder gewölbte Kontur haben, und die Gegenplatte (42) während des Zusammenschiebens der Bündel (5a) und (5b) zu (5d) die entsprechende Gegenkontur hat, die Gegenplatte nach dem Zusammenschieben entfernt wird und eine Schneide die überstehende Filamente unterhalb der Zentralplatte (21b) abtrennt.

55. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass anstatt einer Gegenplatte (42) die Gegenkontur mit Gegenstiften innerhalb der Lochung (22) gebildet wird.

56. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) thermisch behandelt werden.

57. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) mechanisch behandelt werden.

58. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) in eine Spritzgießform eingesetzt und umspritzt werden.

59. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 58, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5d) in eine Kunststoffplatte eingesetzt werden.

60. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 59, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abteilplatte (6), die Bündel aus einem größeren Vorrat entnimmt, vorhanden ist.

61. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (5) bevor sie dem Schlauch (1) zugeführt werden aus der Abteilplatte (6) entnommen werden und nach dem Transport durch die Schläuche (1) weiterverarbeitet werden.

62. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Abteilplatte (6) ein Kreisbogen ist, und dieser immer zwischen Materialkasten und Abnahmepunkt hin- und herfährt.

63. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass die Abteilplatte (6) eine Kreisscheibe ist, und diese sich im Start- und Stopp- Betrieb im Kreis dreht.

64. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass die Abteilplatte (6) ein Kreisscheibe ist diese von einem oder mehrere Materialkästen gleichzeitig Bündel (5) entnimmt und an einem oder mehreren Abnahmepunkten bereitstellt.

65. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass die Abteilplatte (6) ein Schieber ist, und dieser immer zwischen Materialkasten und Bereitstellungspunkt hin- und herfährt.

66. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Abteilplatte (6) ein Schieber ist und dieser von einem oder mehrere Materialkästen gleichzeitig Bündel (5) entnimmt und an einem oder mehreren Abnahmepunkten bereitstellt.

67. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 66, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieber (8) vorhanden ist. Dieser Schieber (8) schiebt die Bündel (5) aus der Abteilplatte (6).

68. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 67, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieber (8) unterhalb der Abteilplatte (6) den Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entnimmt.

69. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 68, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schieber (8) oberhalb der Abteilplatte (6) den Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entnimmt.

70. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 69, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schieber (8) oberhalb und unterhalb der Abteilplatte (6) den Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entnimmt.

71. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 70, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einführtrichter (3) vorhanden ist. Dieser Einführtrichter (3) dient zur Aufnahme der Bündel (5).

72. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 71, dadurch gekennzeichnet, dass der Einführtrichter (3) sich vor dem Schieben über die Bündel (5) und gemeinsam mit dem Schieber (8) die Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entfernt.

73. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 72, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein Einführtrichter (3) über die Bündel (5) absenkt und die Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entfernt.

74. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 73, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gegenstück (7) den Bündel (5) gegen Abteilplatte (6) und/oder gegen den Schieber (8) geklemmt hält.

75. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 74, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bodenplatte (9) vorhanden ist. Diese Bodenplatte (9) schützt den Bündel (5) während des Abteilens aus dem Materialkasten gegen herunterfallen.

76. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 75, dadurch gekennzeichnet, dass der Bündel (5), bevor er in den Einführtrichter (3) eingeführt worden ist, über ein Doppelprisma zentriert wird.

77. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 76, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Bodenplatte (9) mit der Bewegung der Schieberplatte (8) und/oder der Bewegung des Einführtrichters (3) mitbewegt.

78. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 77, dadurch gekennzeichnet, dass bevor sich der Einführtrichter (3) über die Bündel (5) senkt der Luftstrom (Pf1) im Schlauch (1) schon aktiviert wird, und sich hiermit durch seitlich einströmende Luft die Filamente sich Richtung Einführtrichter ausrichten.

79. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 78, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schlauchhalteplatte (2) vorhanden ist. Die Schlauchhalteplatte (2) hält den Schlauch (1).

80. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 79, dadurch gekennzeichnet, dass der Absaugschlauch (1) in der Schlauchhalteplatte (2) neben den Durchgang des Einführtrichters (3b) geschoben wird und somit schon vor dem Abtransport des Bündels (5) ein Unterdruck im Absaugschlauch (1) entstehen kann.

81. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 80, dadurch gekennzeichnet, dass an der Unterseite der Schlauchhalteplatte (2a) und/oder der Oberseite des Einführtrichters (3) eine kleine Verbindung zwischen Absaugvakuum in Schlauch (1) und dem Durchbruch des Einführtrichters (3b) eingerichtet wird.

82. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 81, dadurch gekennzeichnet, dass sobald der Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) entnommen ist, der Schlauch (1) vor den Durchbruch des Einführtrichters (3b) geschoben wird.

83. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 82, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenplatte (9) nach dem Entfernen der Bündel (5) aus der Abteilplatte (6) sich in Richtung (Pf7) anhebt.

84. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 83, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Einführtrichters (3) der Umgebungsdruck erhöht wird.

85. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 84, dadurch gekennzeichnet, dass der Umgebungsdruck soweit erhöht wird, dass kein Unterdruck zum Transport der Bündel (5) mehr nötig ist.

86. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 85, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in dem Schlauch (1) pulsierend sein kann.

87. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 86, dadurch gekennzeichnet, dass die nähere Umgebung der Abteilplatte (6) mit ionisierter Luft beaufschlagt wird.

88. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 87, dadurch gekennzeichnet, dass im Einführtrichter (3) ein Druckluftanschluss (3c) angebracht ist der die Förderung der Bündel (5) in Richtung (Pf1) verstärkt.

89. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 88, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckluftanschluss (3c) die Förderung der Bündel (5) auch ohne gegenseitiges Absaugen ausführt.

90. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 89, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft tangential in den Einführtrichter (3) eingeleitet wird.

91. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 90, dadurch gekennzeichnet, dass die Schläuche (1) (52) (53) mit der Formplatte (20) verbunden werden und das sich die geometrische Form der Schläuche (1) (52) (53) der geometrischen Form der Durchbrüche in der Formplatte (20) anpassen.

92. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 91, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch bevor er in die Formplatte eingepasst wird, erwärmt werden.

93. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 92, dadurch gekennzeichnet, dass während des Verbindungsprozesses innerhalb des Schlauch ein Überdruck erzeugt wird.

94. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 93, dadurch gekennzeichnet, dass Zusammenführungen von Schläuchen außerhalb der Formplatte (20) stattfinden.

95. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 94, dadurch gekennzeichnet, dass Zusammenführungen von Schläuchen innerhalb der Formplatte (20) stattfinden.

96. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 95, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung der Bündel (5) in den Schläuchen (52) und (53) Zeitgleich erfolgen.

97. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 96, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung der Bündel (5) in den Schläuchen (52) und (53) zeitlich Versetzt erfolgt.

98. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 97, dadurch gekennzeichnet, dass über einen zusätzlichen Zugang in der Richtung (Pf20) und/oder (Pf21) ein oder mehrere zusätzliche Stoffe eingebracht werden können.

99. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 98, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den zusätzlichen Stoffen, die eingebracht werden, um eine oder mehrere der folgenden Stoffe handelt:

- Reinigungsmittel
- Ionisierte Luft Gleitmittel
- Mittel um die Lebensdauer der Borsten anzuzeigen
- Beschichtungsmittel für die Borsten

100. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 99, dadurch gekennzeichnet, dass Eingänge in den Schläuchen (Pf20) und/oder (Pf21) mit Druckluft beaufschlagt werden, damit die Luftströmung (Pf1) verstärkt wird.

101. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 100, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftströmung die durch (Pf20) und/oder (Pf21) zur Förderung der Bündel (5) alleine ausreicht.

102. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 101, dadurch gekennzeichnet, dass in den Schläuchen Stifte bewegt werden können. Die Stifte können aus taillierten Stiften (63a + 63b + 63c) bestehen. Des Weiteren können die Stifte aus mehreren Teilen bestehen (63a + 63b + 63c).

103. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 102, dadurch gekennzeichnet, dass sich Stifte in den Schläuchen (1) bewegen und dass dadurch die Bündel (5) oder (5b) aus den Schläuchen (1) geschoben werden.

104. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis

103, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte nach den Bündeln **(5)** in das Schlauchsystem eingebracht werden und dass der Transport über Unterdruck von der Seite der Formplatte **(20)** her erfolgt.

105. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 104, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte nach den Bündel **(5)** in das Schlauchsystem eingebracht werden und dass der Transport über Überdruck von der Seite des Einführtrichter **(3)** her erfolgt.

106. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 105, dadurch gekennzeichnet, dass der Transport der Stifte mit Unterdruck und Überdruck erfolgt.

107. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 106, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte **(63)** oder **(64)** die Bündel **(5a)** und **(5b)** in der Zentralplatte **(61)** zusammendrücken.

108. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 107, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte **(65)** vibriert.

109. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 108, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftdruck, der auf die Stifte wirkt, pulsierend ist.

110. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 109, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Transport durch die Schläuche **(1)**, die Bündel **(5)** ein und/oder beidseitig zusammengeheftet werden und dass diese Verbindung vor dem Zusammenschieben gelöst wird.

111. Vorrichtung zum Herstellen von Einzelbündel in Borstenfelder für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, wobei die Vorrichtung wenigstens ein Schlauch zum transportieren von Einzelbündel aufweist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens 1 bis 110, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens eine Zentralplatte **(21)** oder **(61)** aufweist, in der die Bündel **(5a + 5b)** zusammen geschoben werden.

112. Vorrichtung nach Anspruche 111, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Lochung **(22)** in der Zentralplatte **(21)** kleiner ist als der Querschnitt des Schlauchs **(1)** und sich deshalb der Bündel **(5)** in zwei Bündel **(5a)** und **(5b)** unterteilt.

113. Vorrichtung nach Anspruch 111 oder 112, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Lochung **(22)** in der Zentralplatte **(21)** 50% bis 98% des Querschnitts des Schlauchs **(1)** entspricht.

114. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 113, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Schlauchs **(1)** einem Kreis entspricht und das die Geometrie der Lochung **(22)** ebenfalls einem

Kreis entspricht.

115. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 114, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Innenquerschnitts des Schlauchs **(1)** nicht der Geometrie der Lochung **(22)** entspricht.

116. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 115, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Schlauchs **(1)** einem Kreis entspricht und die Geometrie der Lochung **(22)** einem der folgenden Geometrien entspricht: Langloch, tailliertes Langloch, Ellipse, halbmondförmig, dreieckförmig, mehreckförmig, quadratisch, rechteckig, sternförmig, rauteförmig, blitzförmig, der Form eines Buchstabens, der Form einer Zahl.

117. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 116, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Zentralplatte mehrere auch unterschiedliche Formen, wie in vorhergehenden Anspruch erwähnt, vorkommen.

118. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 117, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Zentralplatte **(21)** breiter ist als die Addition der Bündellängen **(5a)** und **(5b)**.

119. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 118, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Zentralplatte **(21)** das 1,1-fache bis 2-fache der Summe der Bündellängen **(5a)** und **(5b)** entspricht.

120. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 119, dadurch gekennzeichnet, dass außerhalb der Auftrefffläche der Bündel **(5a)** auf der Prellplatte **(23)** minimale Erhöhungen angebracht sind.

121. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 120, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Prellplatte **(23)** mehrere Erhöhungen angebracht sind.

122. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 121, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhungen in der Prellplatte **(23)** verschieden dick sein können.

123. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 122, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhungen in der Prellplatte **(23)** eine Höhe von 0,1 mm bis 2 mm haben.

124. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 123, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhungen in der Prellplatte **(23)** einstellbar angeordnet sind.

125. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 124, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhungen in der Prellplatte **(23)** verschiebbar angeordnet sind.

126. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 125, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhungen in der Prellplatte (**23**) soweit verschiebbar angeordnet sind, dass eine ebene Fläche entsteht.

127. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 126, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Auftrefffläche der Bündel (**5a**) auf der Prellplatte (**23**) minimale Vertiefungen angebracht sind.

128. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 127, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) angebracht sind.

129. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 128, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) verschieden tief sind.

130. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 129, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) eine Tiefe von 0,1 mm bis 2 mm haben.

131. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 130, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) einstellbar angeordnet sind.

132. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 131, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) verschiebbar angeordnet sind.

133. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 132, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Prellplatte (**23**) soweit verschiebbar angeordnet sind, dass eine ebene Fläche entsteht.

134. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 133, dadurch gekennzeichnet, dass in der Prellplatte (**23**) Erhöhungen und Vertiefungen gemischt auftreten können.

135. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 134, dadurch gekennzeichnet, dass nur eine Erhöhung oder nur eine Vertiefung in der Prellplatte (**23**) ist.

136. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 135, dadurch gekennzeichnet, dass die Prellplatte (**23**) aus einer ebenen Platte besteht.

137. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 136, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatte (**30**) und die Prellplatte (**23**) aus einer Platte besteht.

138. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 137, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand zwischen Dichtplatte (**30**) und Ab-

saugblock (**26**) ein Dichtmaterial (**25**) die Vakuumkammer (**26a**) abdichtet.

139. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 138, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand zwischen Dichtplatte (**30**) und Absaugblock (**26**) sich kein Dichtmaterial befindet.

140. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 139, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand zwischen Dichtplatte (**30**) und Prellplatte (**23**) ein Dichtmaterial (**24**) die Vakuumkammer (**26a**) abdichtet.

141. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 140, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand zwischen Dichtplatte (**30**) und Prellplatte (**23**) sich kein Dichtmaterial befindet.

142. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 141, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vakuumkammer (**26a**) in direkter Nähe zur Zentralplatte (**21**) befindet.

143. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 142, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vakuumkammer (**26a**) mit einem oder mehreren zusätzlich angeschlossenen Vakuum- oder Druckluftbehälter vergrößert wird.

144. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 143, dadurch gekennzeichnet, dass der Absaugblock (**26**) mit der Zentralplatte (**21**) verstiftet wird.

145. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 144, dadurch gekennzeichnet, dass die Formplatte (**20**) mit der Zentralplatte (**21**) verstiftet wird.

146. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 145, dadurch gekennzeichnet, dass die Fase (**22a**) einen Winkel von 10° bis 60° hat und das gegenüber der Innenkontur die Lochung (**22**) um 0,1 mm bis 3 mm vergrößert wird.

147. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 146, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenplatte (**42**) in einen minimalen Abstand (D10) zur Zentralplatte (**21**) angebracht ist und hiermit die Entlüftung der Lochung (**22**) ermöglicht.

148. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 147, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (D10) 0,1 mm bis 3 mm beträgt.

149. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 148, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenplatte (**42**) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und hiermit die Entlüftung der Lochung (**22**) ermöglicht.

150. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 149, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenplatte (**42**) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und an der Zentralplatte (**21**) anliegt.

151. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 150, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenplatte (**42**) aus luftdurchlässigem Material (porösem Material) besteht und dass die Gegenplatte (**42**) einen Abstand (D10) von 0,1 mm bis 2 mm zur Zentralplatte (**21**) hat.

152. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 151, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnitte der Stifte (**43b**) gegenüber dem Querschnitt der Lochung (**22**) minimal kleiner sind.

153. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 152, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnitte der Stifte (**43b**) gegenüber dem Querschnitt der Lochung (**22**) um 0,005 mm bis 0,05 mm kleiner sind.

154. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 153, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche der Trägerplatte (**45**) einen kleineren Querschnitt wie die Lochung (**22**) hat.

155. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 154, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche der Trägerplatte (**45**) den gleichen Querschnitt wie die Lochung (**22**) hat.

156. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 155, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche der Trägerplatte (**45**) einen größeren Querschnitt wie die Lochung (**22**) hat.

157. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 156, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fase (**46**) in der Trägerplatte (**45**) den Übergang der Bündel von Zentralplatte (**21**) in die Trägerplatte (**45**) begünstigt.

158. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 157, dadurch gekennzeichnet, dass die Fase (**46**) einen Winkel von 10° bis 45° hat und dass gegenüber der Innenkontur der Trägerplatte (**45**) die Innenkontur um 0,02 mm bis 0,5 mm vergrößert wird.

159. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 158, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralplatte (**21**) ein Teil einer Spritzgießform ist und die Bündel (**5d**) sich teilweise in der Zentralplatte (**21**) befinden, wenn die Bündel (**5d**) umspritzt werden.

160. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 159, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der Zentralplatte (**21**), wenn sie Teil einer Spritzgieß-

form ist, zwischen 60% bis 80% ist.

161. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 160, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralplatte (**21**) kein Teil einer Spritzgießmaschine ist und der Füllgrad zwischen 50% bis 70% ist.

162. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 161, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllgrad der Trägerplatte zwischen 60% bis 80% ist.

163. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 162, dadurch gekennzeichnet, dass die Lochungen (**22**) in der Zentralplatte (**21**) nicht parallel sondern in einem Winkel zueinander stehen.

164. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 163, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche in der Trägerplatte (**45**) nicht parallel sondern in einem Winkel zueinander stehen.

165. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 164, dadurch gekennzeichnet, dass die Lochungen (**22**) in der Zentralplatte (**21**) parallel zueinander sind, die Durchbrüche in der Trägerplatte (**45**) nicht parallel sondern einen Winkel zueinander haben. Beim Schieben der Bündel (**5d**) richten sich diese in der Trägerplatte schräg zueinander aus.

166. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 165, dadurch gekennzeichnet, dass in der Trägerplatte (**45**) parallele Durchbrüche sowie auch schräge Durchbrüche vorhanden sind.

167. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 166, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere verschiedenartige und/oder mehrere gleichartige Arten von Abteiplatten (**6**) in einer Maschine vorhanden sind.

168. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 167, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schieber (**8**) aus einer Platte, die an der Position der Abteiplatte (**6**) U-förmig ausgenommen worden ist, gefertigt werden.

169. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 168, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem Schlauch und der Formplatte (**20**) über Ultraschall erfolgt.

170. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 169, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen dem Schlauch und der Formplatte (**20**) über Kleben erfolgt.

171. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 170, dadurch gekennzeichnet, dass man während des Verbindens die Schläuche über die Unterseite der Formplatte (**20a**) herausragt und dass man

nachdem die Schläuche mit der Formplatte (**20**) verbunden sind, die Schlauchteile die über die Unterseite der Formplatte (**20a**) herausragen, abtrennt.

172. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 171, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche in der Formplatte (**20b**) verschiedene Querschnitte haben können.

173. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 172, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche in der Formplatte (**20b**) verschiedene Geometrien haben können.

174. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 173, dadurch gekennzeichnet, dass beim Zusammenführen von Schläuchen Bündel (**5**) mit unterschiedlichen Eigenschaften zusammengeführt werden können.

175. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 174, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Lochung (**22**) ähnlich aussieht wie der Querschnitt des Durchbruchs in der Formplatte (**20b**).

176. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 175, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift in der Mitte (**63a**) tailliert ist und das er an den Enden (**63b**) und (**63c**) dem Innenquerschnitt des Schlauchs (**60**) entspricht.

177. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 176, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist. Einem Trägerteil (**64a**) einem vorderen Teil (**64b**) und einem hinteren Teil (**64c**).

178. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 177, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Teil des Stiftes (**63b**) oder (**64b**) einen anderen Querschnitt wie der hintere Teil des Stiftes (**63c**) oder (**64c**) hat.

179. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 178, dadurch gekennzeichnet, dass Bündel verarbeitet werden, die zusätzlich zum Schnitt, an beiden Enden des Bündels, eine Bearbeitung haben.

180. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 179, dadurch gekennzeichnet, dass Bündel verarbeitet werden, die zusätzlich zum Schnitt, an einem Enden des Bündels, eine Bearbeitung haben.

181. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 180, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Bearbeitung der Enden des Bündels aus einem oder mehreren der folgenden ausgeführten Beispiele sind: Gerundete Filamente; Angespitzte Filamente; Chemisch behandelte Filamente; Thermisch behan-

deltete Filamente; Geschlitzte Filamente; Schräg geschnittene Filamente; Bündel mit Filamenten unterschiedlicher Länge; Gerade geschnittene Filamente; Polierte Filamente; Filamente die mit Partikel versehen wurden.

182. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 181, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauchquerschnitt verschiedene Formen haben kann.

183. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 182, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlauchformen einen oder mehreren der nachfolgenden Formen sein kann: Rund; Quadratisch; Rechteckig; Mehreckig; Elliptisch und/oder dass die innen liegenden Ecken leicht abgerundet sind.

184. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 111 bis 183, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelkomponenten nicht vertikal angeordnet sind, sondern dass eine oder mehrere Komponenten horizontal angeordnet sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

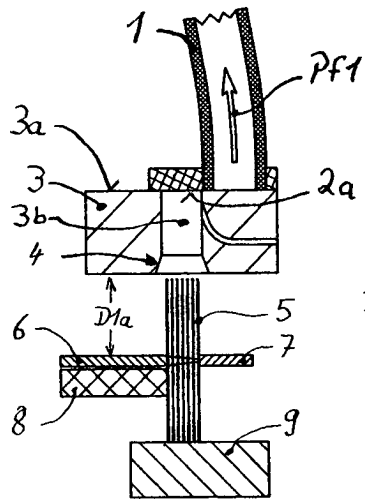


Fig. 2

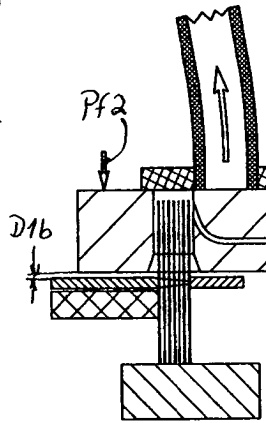


Fig. 3

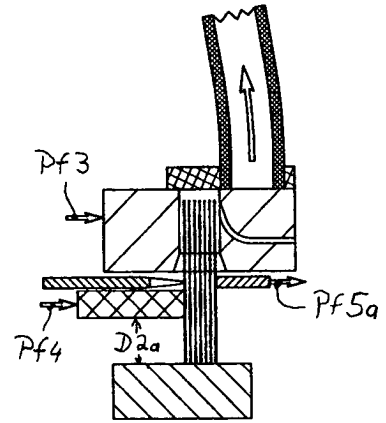


Fig. 4

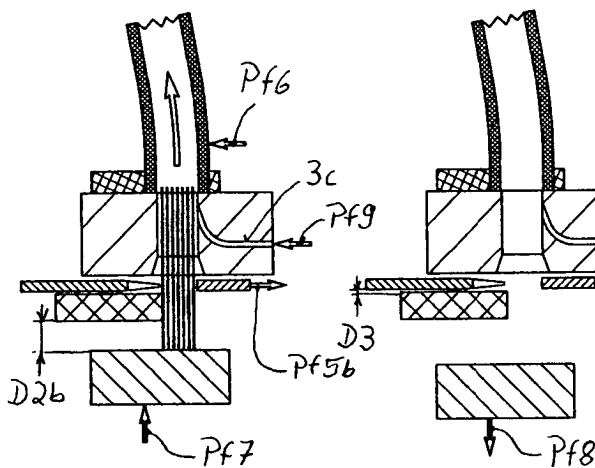


Fig. 5

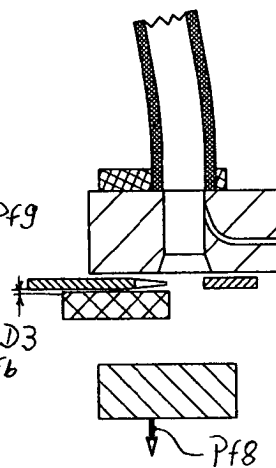
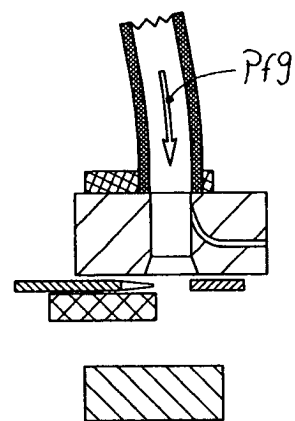


Fig. 6



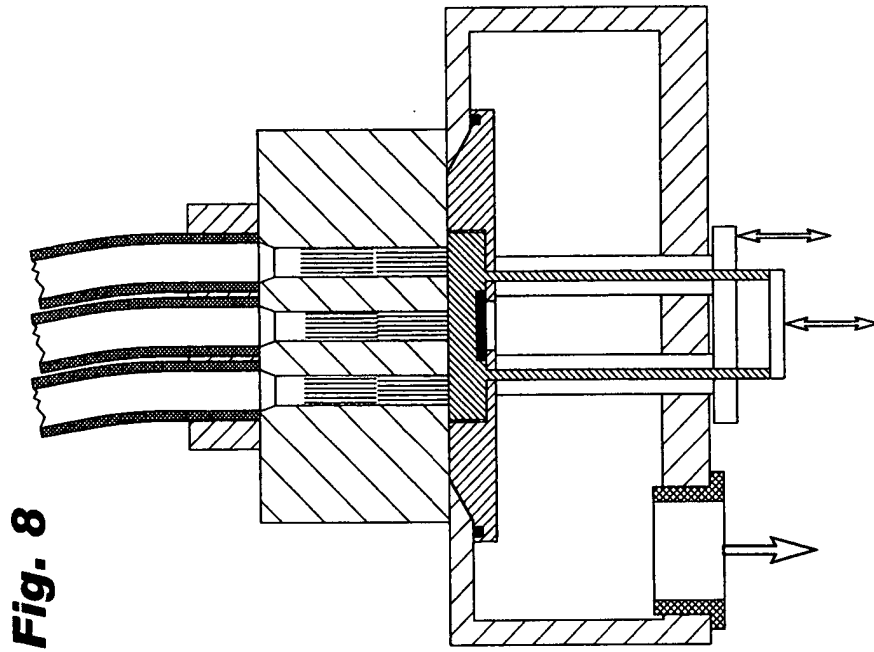


Fig. 8

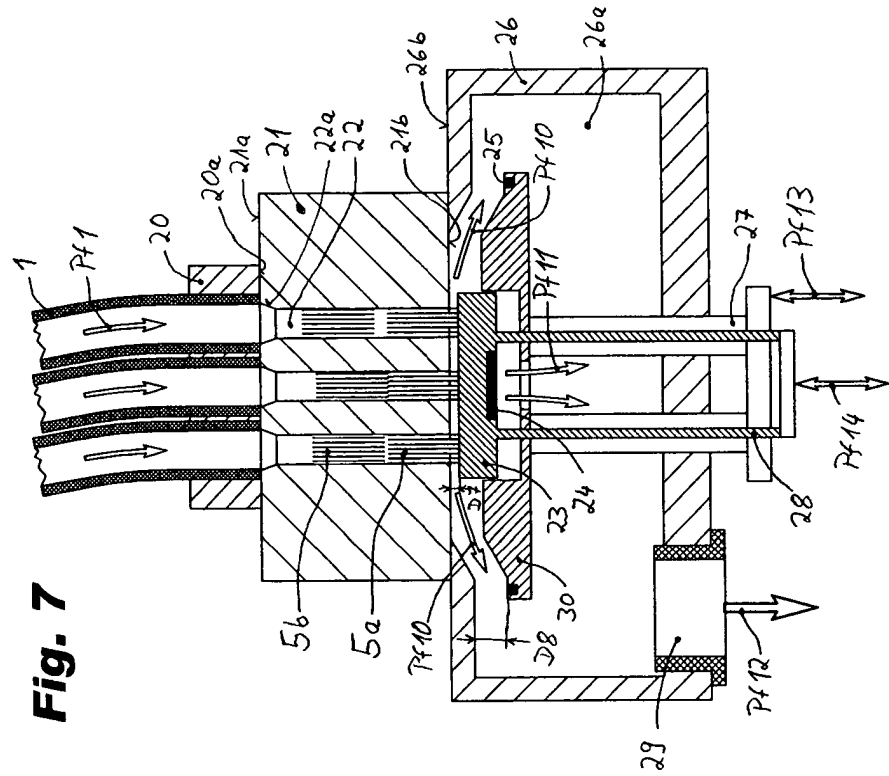


Fig. 7

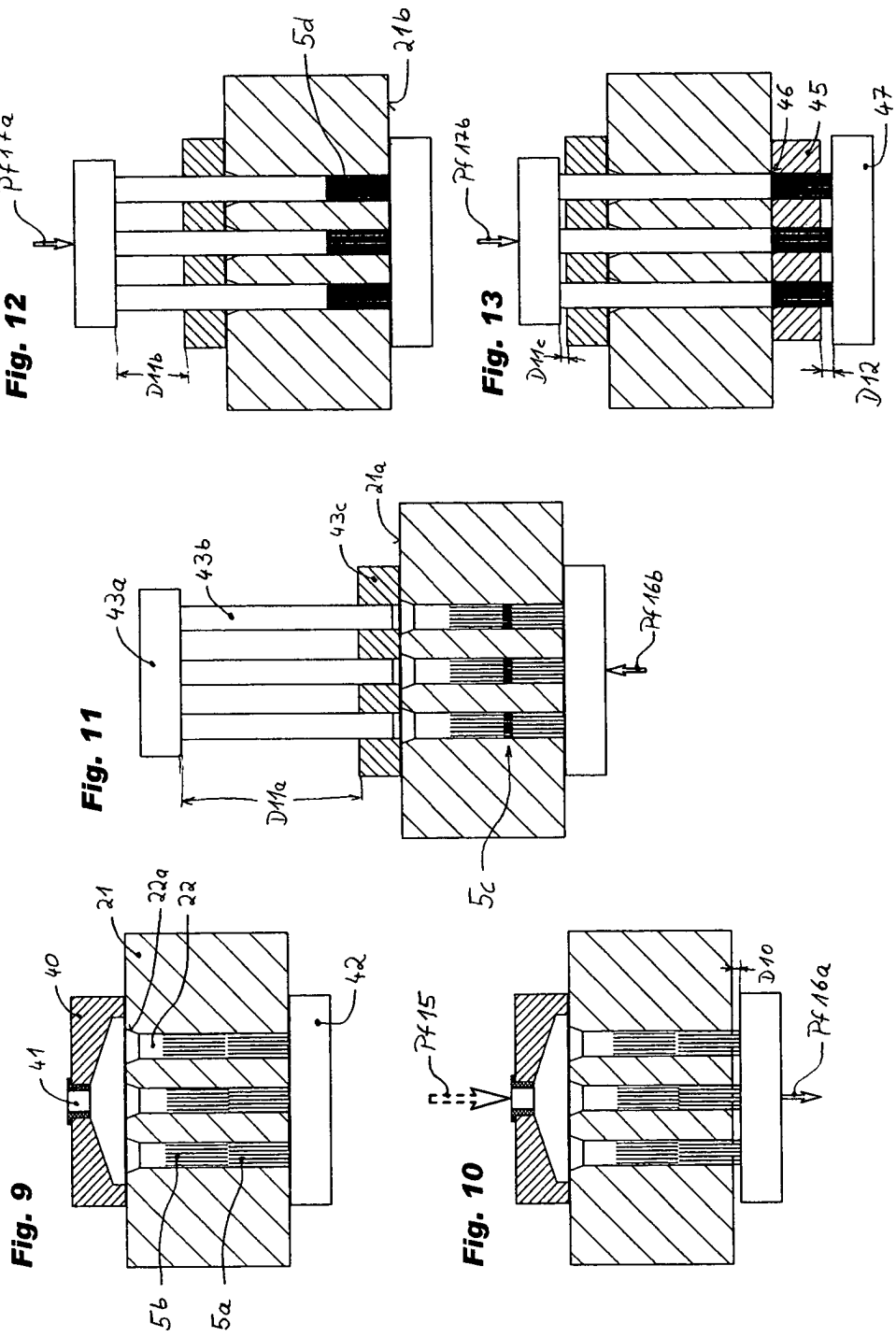


Fig. 14

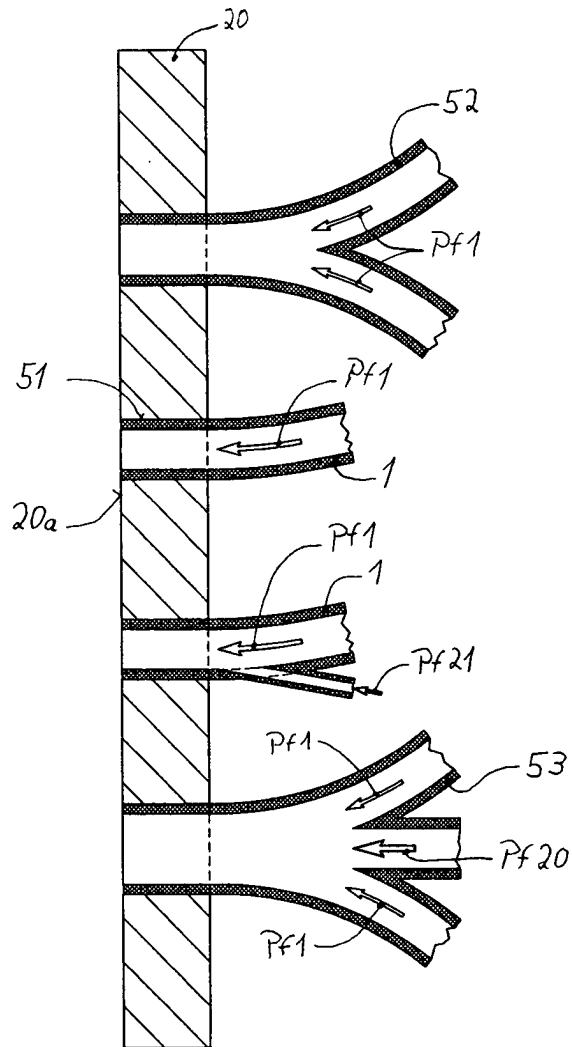


Fig. 15

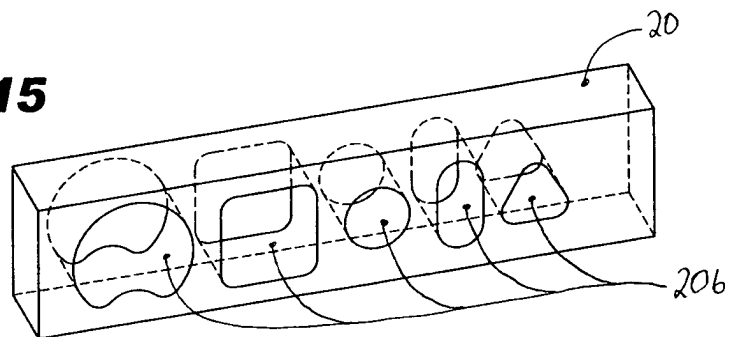


Fig. 17

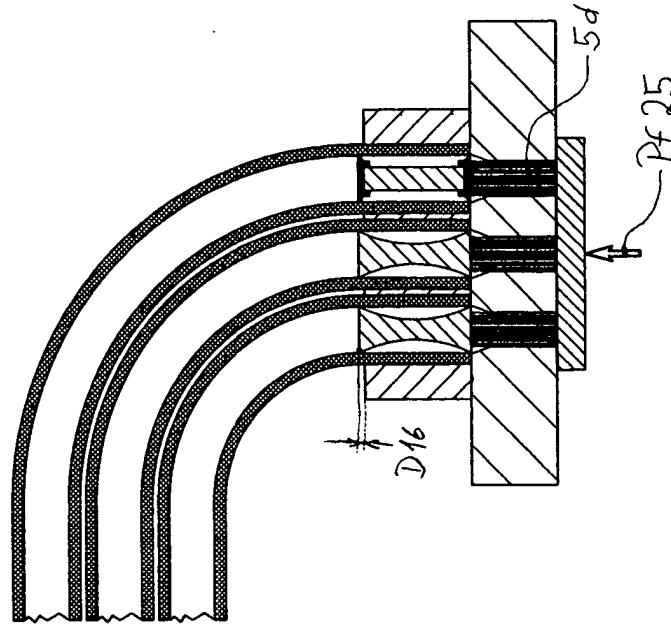


Fig. 16

