

(19)



(11)

EP 3 430 944 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2019 Patentblatt 2019/04

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

(21) Anmeldenummer: **18172588.8**

(22) Anmeldetag: **16.05.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Kumpf, Ingo**
79674 Schlechttau (DE)
• **Dürr, Christian**
79674 Todtnau (DE)
• **Kiefer, Florian**
79677 Fröhnd (DE)

(30) Priorität: **20.07.2017 DE 102017116368**

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

(74) Vertreter: **Mertzlufft-Paufler, Cornelius et al**
Maucher Jenkins
Patent- und Rechtsanwälte
Urachstraße 23
79102 Freiburg im Breisgau (DE)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BORSTENBÜNDELN

(57) Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen auf dem technischen Gebiet der Bürstenherstellung. Hierzu wird unter anderem die Vorrichtung (1) zur Herstellung von Borstenbündeln (2) vorgeschlagen. Bei dieser ist das zumindest eine Zuführelement (3) vorgesehen, das wenigstens eine äußere Abgabeöffnung (4) zur Abgabe wenigstens eines äußeren Teilbündels (5) und zumindest eine innere Abgabeöffnung (6) zur Abgabe eines inneren Teilbündels (7) eines herzustellenden

Borstenbündels (2) aufweist. Um eine scharfe Trennung der mit Hilfe der zumindest zwei unterschiedlichen Teilbündel (5, 7) in das Borstenbündel (2) eingebrachten unterschiedlichen Borstenfilamente im fertigen Borstenbündel (2) zu erreichen, ist vorgesehen, dass die zumindest eine äußere Abgabeöffnung (4) die wenigstens eine innere Abgabeöffnung (6) des Zuführelements (3) mit einem Umschließungsgrad von insgesamt wenigstens 66 Prozent außenumfangsseitig umgibt (vgl. Fig. 1).

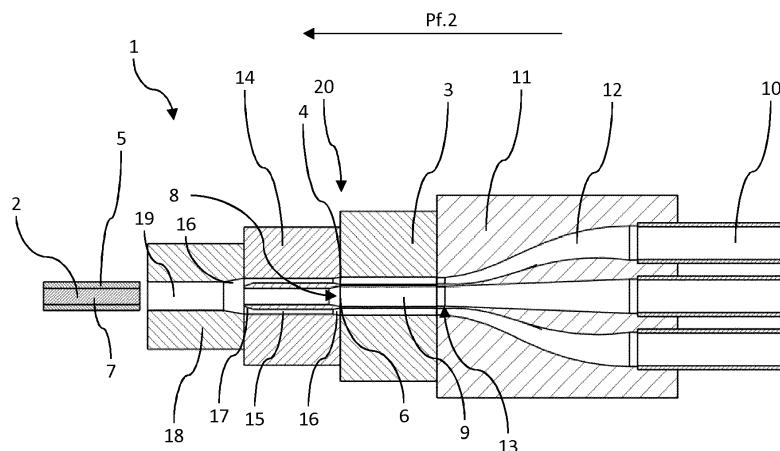


Fig. 1

EP 3 430 944 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Borstenbündeln für Bürsten oder Besen sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von Borstenbündeln, die bei der Bürstenherstellung eingesetzt werden kann.

[0002] Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind aus der Praxis und dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausführungsformen vorbekannt.

[0003] Ziel dieser Verfahren und Vorrichtungen ist es, Borstenbündel für die weitere Verarbeitung bei der Bürsten- oder Besenherstellung bereitzustellen. Die Borstenbündel werden bei der Bürsten- oder Besenherstellung in einem Aufnahmeloch eines Lochfeldes des jeweiligen Borstenträgers befestigt, um aus den einzelnen Borstenbündeln ein Borstenfeld an dem Borstenträger zu erzeugen. Die Befestigung der einzelnen Borstenbündel in einem Aufnahmeloch eines solchen Borstenträgers kann zum Beispiel ankerlos erfolgen.

[0004] Die geforderten Borstenfeldgestaltungen werden immer vielfältiger und auch individueller. Bereits heute werden die unterschiedlichen Aufnahmelöcher eines Borstenträgers mit unterschiedlichen Borstenbündeln bestopft. Diese unterschiedlichen Borstenbündel werden zum Beispiel aus unterschiedlichen Borstenfilamenten zusammengestellt. So ist es beispielsweise üblich, in einige der Aufnahmelöcher eines Borstenträgers Borstenbündel einer ersten Farbe einzubringen. In andere Aufnahmelöcher desselben Borstenträgers werden andersfarbige Borstenbündel eingebracht. Ferner werden unterschiedlichste Filamenttypen bei der Herstellung der unterschiedlichen Borstenbündel verwendet. Also auch solche, die sich beispielsweise hinsichtlich ihres Querschnitts, ihres Materials, ihrer Länge oder weiterer Parameter voneinander unterscheiden.

[0005] Auf diese Weise lässt sich bereits eine große Anzahl unterschiedlicher Borstenfeldgestaltungen realisieren. Dennoch besteht das Bedürfnis, noch komplexer gestaltete Borstenfelder zu schaffen und so die mit derartigen Borstenfeldern versehenen Bürsten oder Besen noch stärker zu individualisieren als dies bisher der Fall war.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine noch individuellere und flexible Gestaltung von Borstenfeldern bei der Herstellung von Bürsten oder Besen erlauben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Mitteln und Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Insbesondere wird zur Lösung dieser Aufgabe ein Verfahren zur Herstellung von Borstenbündeln für Bürsten oder Besen vorgeschlagen, bei dem zumindest ein inneres Teilbündel aus Borstenfilamenten eines ersten Filamenttyps und zumindest ein äußeres Teilbündel aus Borstenfilamenten eines zweiten Filamenttyps derart zu einem Borstenbündel zusammengeführt oder vereinigt werden, dass die Borstenfilamente des zumindest einen äußeren Teilbündels die Borstenfilamente des zumin-

dest einen inneren Teilbündels außenumfangsseitig geschlossen umgeben. Auf diese Weise ist es möglich, ein Borstenbündel zu schaffen, das aus zumindest zwei unterschiedlichen Filamenttypen zusammengestellt ist, die in einer definierten relativen Anordnung innerhalb des Borstenbündels zueinander ausgerichtet und voneinander separiert sind. Das so erzeugte Borstenbündel kann somit zumindest zwei unterschiedliche Zonen aufweisen, wobei dann in zwei in dem Borstenbündel zueinander benachbarten Zonen jeweils unterschiedliche Filamenttypen zusammengefasst sind.

[0008] Vor allem dann, wenn als unterschiedliche Filamenttypen beispielsweise unterschiedlich farbige Borstenfilamente für die Teilbündel verwendet werden, ist es möglich, ein Borstenbündel zu schaffen, das innerhalb des Borstenbündels zumindest zwei hinsichtlich ihrer Farbe unterschiedliche Bereiche aufweist, die von den insgesamt wenigstens zwei Teilbündeln gebildet und in denen die unterschiedlichen Filamenttypen jeweils zusammengefasst angeordnet sind.

[0009] Eine besonders scharfe Trennung der unterschiedlichen Filamenttypen an dem hergestellten Borstenbündel lässt sich erzielen, wenn zumindest ein inneres Teilbündel aus Borstenfilamenten des ersten Filamenttyps und zumindest zwei äußere Teilbündel aus Borstenfilamenten des zweiten Filamenttyps derart zu einem Borstenbündel zusammengeführt werden, dass die Borstenfilamente der zumindest zwei äußeren Teilbündel die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels außenumfangsseitig geschlossen umgeben. Es hat sich herausgestellt, dass eine besonders scharfe und damit deutliche Trennung der unterschiedlichen Filamenttypen, die über die unterschiedlichen Teilbündel in das herzustellende Borstenbündel eingebracht werden, erzielt werden kann, wenn zumindest ein inneres Teilbündel und zwei äußere Teilbündel in der vorbeschriebenen Art und Weise zu einem einzigen Borstenbündel zusammengeführt werden.

[0010] Nach der Herstellung der Borstenbündel auf die zuvor beschriebene Weise können diese in einem bereitgehaltenen Borstenträger beispielsweise ankerlos befestigt werden, um das Borstenfeld einer Bürste, insbesondere Zahnbürste, oder eines Besens in der gewünschten Weise individuell gestalten.

[0011] Mit derartig individualisierten Borstenbündeln bestückte Bürsten oder Besen lassen sich nur schwer kopieren. Somit bietet die Verwendung solcher individualisierter Borstenbündel bei der Herstellung von Bürsten oder Besen auch einen gewissen Schutz vor Nachahmung und/oder Produktpiraterie. Der dem so hergestellten Borstenbündel immanente Kopierschutz kann besonders stark ausgeprägt sein, wenn die Trennung der unterschiedlichen Filamenttypen im hergestellten Borstenbündel besonders klar oder scharf ist.

[0012] Bei dem Verfahren kann vorgesehen sein, dass die Borstenfilamente des zumindest einen äußeren Teilbündels ringförmig geschlossen um die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels angeordnet

werden. Auf diese Weise bilden also die Borstenfilamente des zweiten Filamenttyps, die über das zumindest eine oder die zumindest zwei äußeren Teilbündel eingebracht werden, einen geschlossenen Ring um die Borstenfilamente des ersten Filamenttyps, die mit dem zumindest einen inneren Teilbündel in das herzustellende Borstenbündel eingebracht werden.

[0013] Das zumindest eine innere Teilbündel und das zumindest eine äußere Teilbündel können bei einer Variante des Verfahrens in jeweils einen Auffangkanal einer Auffangplatte gefördert werden. Dies kann je Teilbündel beispielsweise mittels Druckluft und/oder Unterdruck über eine Hohlleitung erfolgen. Die Hohlleitungen können dabei an die Auffangkanäle der Auffangplatte derart angeschlossen sein, dass die Teilbündel durch die Hohlleitungen in die Auffangkanäle der Auffangplatte eintreten können.

[0014] Anschließend können die Teilbündel durch Abgabeöffnungen geschoben und zu einem Borstenbündel zusammengeführt werden. Das Ausschieben der Teilbündel durch die Abgabeöffnungen kann beispielsweise mittels Druckstiften erfolgen. Vorzugsweise kann jeder Abgabeöffnung und/oder jedem Auffangkanal jeweils ein Druckstift zugeordnet sein. So lassen sich alle Teilbündel für ein herzustellendes Borstenbündel gleichzeitig ausschieben. Die Zusammenführung der Teilbündel zu einem Borstenbündel kann in einem Zusammenführungskanal einer Zusammenführungsplatte erfolgen. Diese Zusammenführungsplatte kann der Auffangplatte nachgelagert angeordnet sein.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine äußere Teilbündel über eine äußere Abgabeöffnung und das wenigstens eine innere Teilbündel über eine innere Abgabeöffnung einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten Auffangplatte abgegeben werden. Bei mehreren äußeren und/oder mehreren inneren Teilbündeln, die zu einem Borstenbündel zusammengeführt werden, kann jedes Teilbündel eines in einem Produktionstakt herzustellenden Borstenbündels über jeweils eine Abgabeöffnung abgegeben werden.

[0016] Vor allem dann, wenn mehr als eine äußere Abgabeöffnung vorgesehen ist, durch die mehrere Teilbündel gleichzeitig zugeführt werden können, kann die zumindest eine innere Abgabeöffnung zwischen den dann zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen angeordnet sein. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die zumindest eine äußere Abgabeöffnung dabei derart gestaltet ist, dass sie die zumindest eine innere Abgabeöffnung mit einem Umschließungsgrad von insgesamt wenigstens 66 Prozent, insbesondere von wenigstens 70 Prozent, vorzugsweise von wenigstens 73 Prozent, umfangsseitig umgibt.

[0017] Unter Umschließungsgrad ist im Kontext der Erfindung dabei der Anteil des kumulierten Winkelbereichs an einem Gesamtumfang von 360 Grad der zumindest einen inneren Abgabeöffnung zu verstehen, der von der zumindest einen äußeren Abgabeöffnung insgesamt radial oder außenumfangsseitig umgeben ist.

[0018] So entspricht ein Umschließungsgrad von 66 Prozent einem durch die wenigstens eine äußere Abgabeöffnung überdeckten Winkelbereich an der zumindest einen inneren Abgabeöffnung von etwas mehr als 237 Grad. Ein Umschließungsgrad von 75 Prozent entspricht dann einem überdeckten Winkelbereich von 270 Grad. 75 Prozent des Außenumfangs der zumindest einen inneren Abgabeöffnung sind dann in Summe von der zumindest einen äußeren Abgabeöffnung seitlich umgeben. Bei der Verwendung von mehreren äußeren Abgabeöffnungen, werden die Teilumschließungen, die von den einzelnen Abgabeöffnungen bereitgestellt werden, summiert oder kumuliert. Aus der Summe der Teilumschließungen der äußeren Abgabeöffnungen kann dann der gesamte Umschließungsgrad berechnet werden.

[0019] Werden beispielsweise zwei äußere Abgabeöffnungen verwendet, kann sich der Umschließungsgrad von 66 Prozent aus der Summe von zwei Teilumschließungsgraden von jeweils 33 Prozent der beiden äußeren Abgabeöffnungen ergeben. Gemeinsam decken die beiden oder mehrere Abgabeöffnungen zumindest 66 Prozent des Außenumfangs der wenigstens einen inneren Abgabeöffnung ab.

[0020] Je höher der Umschließungsgrad ist, desto zuverlässiger lassen sich die Borstenfilamente des zumindest einen äußeren Teilbündels im fertigen Borstenbündel geschlossen um die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels anlegen. Sehr zufriedenstellende Ergebnisse lassen sich mit einem Umschließungsgrad von 73 Prozent erreichen.

[0021] Für die Bildung des Borstenbündels aus den Teilbündeln kann es vorteilhaft sein, wenn die Teilbündel verdichtet werden, bevor sie zu einem Borstenbündel zusammengeführt werden. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Teilbündel vor ihrer Zusammenführung zu einem gemeinsamen Borstenbündel zunächst durch Verdichterkanäle einer Verdichterplatte geleitet werden. Im Vergleich Kanälen, die den Verdichterkanälen vorgelagert sein können, ist es möglich, dass die Verdichterkanäle beispielsweise einen sich entlang ihrer Längserstreckung verjüngenden Querschnitt oder einen kleineren Querschnitt aufweisen.

[0022] Um die Teilbündel einfacher handhaben zu können und diese den Abgabeöffnungen mit einer entsprechenden Kontur zuzuführen, kann es vorteilhaft sein, wenn die Teilbündel während ihrer Zuführung zu den Abgabeöffnungen konturiert werden. Dabei können sie eine definierte Teilbündelkontur erhalten. Diese Konturierung der Teilbündel kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Teilbündel durch Profilformungskanäle einer Profilformungsplatte geleitet werden. Die Profilformungskanäle können eine sich entlang ihres Verlaufs zu ihrem Abgabeende entsprechend ändernde Innenkontur aufweisen. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, die Teilbündel zunächst mit einem kreisförmigen Querschnitt in die Profilformungskanäle einzubringen und dann während des Transports der Teilbündel durch die Profilformungskanäle der Profilformungsplatte eine

Änderung der Teilbündelkonturen vorzunehmen. Die Profilformungskanäle können schließlich beispielsweise in Auffangkanäle einer, zum Beispiel der bereits zuvor erwähnten, Auffangplatte münden.

[0023] Die Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Herstellung von Borstenbündeln gelöst, die die Mittel und Merkmale des unabhängigen, auf eine solche Vorrichtung gerichteten Anspruchs aufweist. Insbesondere wird zur Lösung dieser Aufgabe eine Vorrichtung zur Herstellung von Borstenbündeln vorgeschlagen, die wenigstens ein Zuführelement mit zumindest einer äußeren Abgabeöffnung zur Abgabe jeweils wenigstens eines äußeren Teilbündels und zumindest eine innere Abgabeöffnung zur Abgabe jeweils wenigstens eines inneren Teilbündels eines herzustellenden Borstenbündels aufweist, wobei die zumindest eine äußere Abgabeöffnung die wenigstens eine innere Abgabeöffnung des Zuführelements mit einem Umschließungsgrad von wenigstens 66 Prozent seitlich oder außenumfangsseitig umgibt.

[0024] In Bezug auf die Definition des Begriffs "Umschließungsgrad" wird nach oben verwiesen.

[0025] Vorzugsweise ist die Vorrichtung eingerichtet zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens. Für jedes Borstenbündel, das in einem Produktionstakt herzustellen ist, kann das Zuführelement zumindest eine äußere und zumindest eine innere Abgabeöffnung aufweisen. So lassen sich mit der Vorrichtung auch mehrere Borstenbündel gleichzeitig herstellen. Die Abgabeöffnungen, über die Teilbündel für die Herstellung eines Borstenbündels in einem Produktionstakt abgegeben werden, können gemeinsam als Bündelabgabeeinheit der Zuführplatte bezeichnet werden. Um mehrere Borstenbündel in einem Produktionstakt gleichzeitig zu erzeugen, kann das Zuführelement eine entsprechende Anzahl von Bündelabgabeeinheiten mit zumindest einer inneren und zumindest einer äußeren Abgabeöffnung aufweisen.

[0026] Das wenigstens eine Zuführelement kann als Auffangplatte der Vorrichtung ausgebildet sein, die Auffangkanäle für die Teilbündel aufweist, welche Auffangkanäle wiederum in die Abgabeöffnungen münden.

[0027] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die zumindest eine äußere Abgabeöffnung die wenigstens eine innere Abgabeöffnung einen Umschließungsgrad von wenigstens 70 Prozent, vorzugsweise von wenigstens 73 Prozent seitlich oder außenumfangsseitig umgibt. Mit einem derartigen Umschließungsgrad der zumindest einen inneren Abgabeöffnung können Borstenbündel hergestellt werden, deren zumindest zwei unterschiedliche Filamenttypen in besonders scharf und klar voneinander getrennten Bereichen oder Zonen in dem erzeugten Borstenbündel angeordnet sind.

[0028] Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn die Vorrichtung zumindest zwei äußere Abgabeöffnungen und zumindest eine innere Abgabeöffnung aufweist. Die zumindest eine innere Abgabeöffnung kann dabei zwischen den zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen

der Vorrichtung angeordnet sein kann. Auch hierbei ist es möglich und gewünscht, dass die zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen die wenigstens eine innere Abgabeöffnung des Zuführelements mit einem kumulierten Umschließungsgrad von wenigstens 66 Prozent seitlich oder außenumfangsseitig umgeben. Dabei kann der Umschließungsgrad von 66 Prozent aus mehreren, hier zumindest zwei, Teilumschließungen, die jeweils von den zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen bereitgestellt werden, zusammengesetzt sein.

[0029] Die Abgabeöffnungen können unterschiedliche Geometrien aufweisen. So ist es beispielsweise denkbar, dass die zumindest eine äußere Abgabeöffnung nierenförmig, kreisringsegmentförmig und/oder winkelförmig ausgebildet ist. Die zumindest eine innere Abgabeöffnung, die bei Verwendung von mehr als nur einer äußeren Abgabeöffnung in der Regel zwischen den äußeren Abgabeöffnungen angeordnet ist, kann eine passende oder komplementäre Gestaltung aufweisen und zum Beispiel oval, rund, kreisförmig, rechteckig und/oder mehreckig ausgebildet sein.

[0030] Es ist auch denkbar, dass die zumindest eine innere Abgabeöffnung eine Form aufweist, die aus zwei oder mehr Grundformen zusammengesetzt ist. So kann eine Abgabeöffnung beispielsweise aus einer rechteckigen oder quadratischen ersten Form und einer halbkreisförmigen oder halb-ovalen zweiten Form bestehen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass ein mit Hilfe der zumindest einen äußeren Abgabeöffnungen herstellbarer äußerer Ring aus Borstenfilamenten eines Filamenttyps nicht zwangsweise kreisringförmig sein muss. Auch eckige geschlossene oder offene Ringe, die ein inneres kreisförmiges Teilbündel aus Borstenfilamenten eines anderen Filamenttyps umschließen, sind denkbar. Selbstverständlich kann auch das innere Teilbündel, das über die zumindest eine innere Abgabeöffnung abgegeben werden kann, von einer Kreisform abweichende Querschnittsgeometrien aufweisen.

[0031] Für die Herstellung der Borstenbündel kann es vorteilhaft sein, wenn die Borstenfilamente innerhalb der Auffangkanäle und vor allem innerhalb der Abgabeöffnungen gleichmäßig verteilt sind. Um diese gleichmäßige Verteilung zu erreichen, kann es vorteilhaft sein, wenn eine quer oder rechtwinklig zur Schwerkraftrichtung größte messbare horizontale Ausdehnung größer als eine in Schwerkraftrichtung größte messbare vertikale Ausdehnung der äußeren Abgabeöffnung ist. Diese Ausdehnungen können bei in Gebrauchsstellung befindlichem Zuführelement an zumindest einer Abgabeöffnung messbar sein.

[0032] Ferner kann eine bei in Gebrauchsstellung befindlichem Zuführelement gemessene Abmessung einer Projektion der zumindest einen äußeren Abgabeöffnung auf eine zur Schwerkraftrichtung rechtwinkligen Achse, die in einer durch die Abgabeöffnung definierten Öffnungsebene enthalten ist, größer als eine Abmessung einer Projektion der äußeren Abgabeöffnung auf eine zur Schwerkraftrichtung parallelen und in der Öffnungsebe-

ne verlaufenden Achse sein.

[0033] Bei kreisringsegmentförmigen äußeren Abgabeöffnungen kann dies bedeuten, dass die äußeren Abgabeöffnungen quer oder rechtwinklig zur Schwerkrafttrichtung liegend ausgerichtet sind. Dies begünstigt eine minimale schwerkraftbedingte Verdichtung des Teilbündels in einer solchen Abgabeöffnung und ihrem vorgelagerten Auffangkanal. Bei einer vertikalen Ausrichtung solcher kreissegmentförmiger Abgabeöffnungen wäre die Wahrscheinlichkeit größer, dass sich die noch vergleichsweise lose gepackten Borstenfilamente der Teilbündel aufgrund der Schwerkrafteinwirkung in einem unteren Bereich der jeweiligen äußeren Abgabeöffnung sammeln und die Packungsdichte der Borstenfilamente in der äußeren Abgabeöffnung nach oben hin abnimmt. Bei Zusammenführen der Teilbündel zu einem Borstenbündel kann dies zu einer ungleichmäßigen Ausbildung des äußeren Rings aus Borstenfilamenten eines Filamenttyps, von dem dann die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels umgeben sind, führen. So wäre eine scharfe Abtrennung der unterschiedlichen Filamenttypen innerhalb des so hergestellten Borstenbündels nur schwer zu erreichen.

[0034] Vorteilhaft kann es sein, wenn die Vorrichtung für jede Abgabeöffnung jeweils eine Hohlleitung aufweist, die zumindest mittelbar in das wenigstens eine Zuführelement mit den Abgabeöffnungen mündet. Durch die Hohlleitungen können die Teilbündel dem Zuführelement zum Beispiel mit Unterdruck und/oder Druckluft zugeführt werden. Durch die Hohlleitungen gelangen die für die Herstellung eines Borstenbündels bestimmten Teilbündel auch in die Auffangkanäle des Zuführelements, um anschließend aus den Abgabeöffnungen abgegeben und zu einem einzigen Borstenbündel zusammengeführt zu werden.

[0035] Wenn eine Innenkontur wenigstens einer der Hohlleitungen im Verlauf bis zu einem Abgabeende der Hohlleitungen eine Konturänderung hin zu einer in dem zumindest einem Zuführelement gewünschten Teilbündelkontur aufweist, können die Teilbündel auf ihrem Weg zum Zuführelement und zu den Abgabeöffnungen in gewünschter Weise konturiert werden. Dies kann die Handhabung der Teilbündel vor dem Eintritt in die Hohlleitungen vereinfachen.

[0036] Die Vorrichtung kann eine Profilformungsplatte aufweisen, die für jede Abgabeöffnung einen Profilformungskanal zumindest als Teilabschnitt einer Hohlleitung der Vorrichtung umfasst. Die Profilformungskanäle können entlang des Verlaufs zu ihrem Abgabeende eine sich entsprechend der gewünschten Teilbündelkontur ändernde Innenkontur aufweisen. Dabei können die Profilformungskanäle an ihrem Eintrittsende zum Beispiel einen kreisförmigen Eintrittsquerschnitt haben, der sich im Verlauf zum Abgabeende der Profilformungskanäle hin zu dem Querschnitt oder der Form der jeweiligen Abgabeöffnung, der maßgeblich für die Teilbündel-Kontur ist, verändert. Die Abgabeenden der Profilformungskanäle können zweckmäßigerweise dieselbe Querschnitts-

form wie die jeweiligen Abgabeöffnungen und/oder Auffangkanäle haben, in die die Profilformungskanäle münden.

[0037] Die Profilformungsplatte kann besonders bevorzugt in einem generativen Fertigungsverfahren, beispielsweise im 3D-Druck hergestellt sein. Auf diese Weise lassen sich auch besonders komplexe Verläufe und Querschnittsgeometrien der Profilformungskanäle der Profilformungsplatte realisieren.

[0038] Die Vorrichtung kann eine Verdichterplatte aufweisen, die für jede Abgabeöffnung jeweils einen Verdichterkanal umfasst. Mithilfe der Verdichterplatte lassen sich die Teilbündel vor dem Zusammenführen zu einem Borstenbündel zunächst verdichten. Hierunter kann beispielsweise die Erhöhung einer Packungsdichte der einzelnen Borstenfilamente innerhalb eines Teilbündels verstanden werden. Besonders bevorzugt kann zumindest ein, insbesondere ein äußerer, Verdichterkanal zur Aufnahme eines äußeren Teilbündels mit einer Eintrittsfase und/oder mit einer Austrittsfase versehen sein. Auf diese Weise kann der Eintritt der Teilbündel in den mit einer Eintrittsfase ausgestatteten Verdichterkanal erleichtert und so auch die Verdichtung der Teilbündel begünstigt werden. Eine Austrittsfase kann den Austritt der Teilbündel aus dem Verdichterkanal und den Übergang der Teilbündel in einen der Verdichterplatte nachgelagert angeordneten Bereich der Vorrichtung erleichtern. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn jeder der vorhandenen Verdichterkanäle mit jeweils einer Eintrittsfase und/oder einer Austrittsfase versehen ist.

[0039] Die Verdichterkanäle können einen sich in Förderrichtung der Teilbündel verjüngenden Innenquerschnitt aufweisen. Eine zuverlässige Verdichtung der in die Verdichterkanäle eingebrachten Teilbündel lässt sich aber auch mit Verdichterkanälen erzielen, die einen im Vergleich zu vorgelagerten Kanälen und/oder Hohlleitungen kleineren Innenquerschnitt aufweisen. Besonders bevorzugt kann der Innenquerschnitt der Verdichterkanäle kleiner als ein Innenquerschnitt der jeweiligen Abgabeöffnungen sein, aus der er die Teilbündel jeweils erhält. Die Vorrichtung kann eine Zusammenführungsplatte mit zumindest einem Zusammenführungskanal umfassen. In diesem zumindest einen Zusammenführungskanal können die einzelnen Teilbündel zu einem Borstenbündel zusammengeführt werden. Auch der Zusammenführungskanal kann bevorzugt eine Eintrittsfase aufweisen. Ferner ist es möglich, dass die Zusammenführungsplatte der Verdichterplatte nachgelagert angeordnet und/oder anordenbar ist. Die Zusammenführungsplatte kann eine Anzahl von Zusammenführungskanälen aufweisen, die der Anzahl von Borstenbündeln entspricht, die mit der Vorrichtung in einem Produktionstakt aus Teilbündeln herstellbar sein sollen.

[0040] Die für die Herstellung eines Borstenbündels vorgesehenen Verdichterkanäle der Verdichterplatte können bei in Gebrauchsstellung befindlicher Zusammenführungsplatte gemeinsam in einen Zusammenführungskanal münden.

[0041] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in der bisherigen Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie der vorteilhaften Varianten des Verfahrens und der Vorrichtung oftmals nur auf die Herstellung eines Borstenbündels Bezug genommen wurde. Selbstverständlich soll auch eine solche Vorrichtung vom Schutzzumfang des unabhängigen Anspruchs erfasst sein, die zur Herstellung von mehreren Borstenbündeln in einem Produktionstakt in der zuvor beschriebenen Art und Weise geeignet ist. Eine derartige Vorrichtung weist beispielsweise an ihrer Zusammenführungsplatte eine entsprechende Anzahl von Zusammenführungskanälen auf, die für die Herstellung von mehreren Borstenfilamenten in einem Produktionstakt vorgesehen sind. In gleicher Weise ist auch eine Verdichterplatte einer derartigen Vorrichtung mit einer entsprechenden Anzahl von Verdichterkanälen ausgestattet. Auch bei der Auffangplatte als Zuführelement kann dann vorgesehen sein, dass ein n-faches von Abgabeöffnungen und Auffangkanälen vorgesehen ist, wobei n der Anzahl von Borstenbündel entspricht, die mit der Vorrichtung in einem Produktionstakt hergestellt werden können. Insgesamt kann eine solche Auffangplatte dann n Bündelabgabeeinheiten mit jeweils zumindest einer äußeren und zumindest einer inneren Abgabeöffnung aufweisen.

[0042] Die Vorrichtung kann ferner eine Prallplatte umfassen. Mit dieser Prallplatte lassen sich die Abgabeöffnungen zumindest zeitweise verschließen. Dies insbesondere während des Transports der Teilbündel mittels Druckluft und/oder Unterdruck in die Auffangkanäle des Zuführelements. Die Prallplatte hat dabei die Besonderheit, dass sie zwar durchlässig für Luft oder Druckluft ist, jedoch undurchlässig für die einzelnen Borstenfilamente der mittels Druckluft und/oder Unterdruck in die Auffangkanäle transportierten Teilbündel. Auf diese Weise ist es möglich, einen Unterdruck an die Abgabeöffnungen anzulegen, ohne die Borstenfilamente der Teilbündel aus den Abgabeöffnungen herauszusaugen. Die Prallplatte kann beispielsweise aus einem Tressengewebe gebildet sein. Ein solches Tressengewebe kann zwar durchlässig für Luft/Druckluft, jedoch undurchlässig für die Borstenfilamente sein. So lassen sich die Borstenfilamente mithilfe der Prallplatte in den Auffangkanälen zurückhalten.

[0043] Die Vorrichtung kann eine Anschlagplatte umfassen. Diese Anschlagplatte kann zumindest zeitweise vor Austrittsenden der Verdichterkanäle der Verdichterplatte positioniert werden. Dies insbesondere dann, wenn die Teilbündel aus der Auffangplatte in die Verdichterkanäle der Verdichterplatte geschoben werden. Das Ausschieben der Teilbündel erfolgt in der Regel mechanisch mittels Druckstiften. In diesem Fall kann die Anschlagplatte als Endanschlag für die Teilbündel bei ihrem Transport in die Verdichterkanäle dienen.

[0044] Die Vorrichtung kann zum Transport der Teilbündel in das zumindest eine Zuführelement, insbesondere in die Auffangplatte, eine Unterdruckquelle aufweisen. Mit der Unterdruckquelle können die Teilbündel mit-

hilfe von Druckluft und/oder Unterdruck in das zumindest eine Zuführelement der Vorrichtung transportiert werden. Ein derartiger Transport der Teilbündel kann sowohl schonend für die Teilbündel als auch für die Vorrichtung sein.

[0045] Zum Weitertransport von in dem Zuführelement angeordneten Teilbündeln an die nachgelagerte Verdichterplatte und/oder von in der Verdichterplatte angeordneten Teilbündeln an die nachgelagerte Zusammenführungsplatte kann die Vorrichtung zumindest eine Ausschubvorrichtung aufweisen. Diese Ausschubvorrichtung kann zumindest einen Druckstift umfassen, mit dem die Teilbündel aus der Auffangplatte und/oder der Zusammenführungsplatte herausschiebbar sind. Besonders bevorzugt weist die zumindest eine Ausschubvorrichtung so viele Druckstifte wie die Vorrichtung Abgabeöffnungen für Teilbündel auf.

[0046] Schließlich wird die Aufgabe auch durch die Verwendung einer Vorrichtung nach einem der auf die Vorrichtung gerichteten Ansprüche bei der Durchführung des Verfahrens nach einem der auf das Verfahren gerichteten Ansprüche gelöst.

[0047] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Die Erfindung ist nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich aus Kombinationen der Merkmale einzelner oder mehrerer Schutzansprüche untereinander und/oder in Kombination mit einzelnen oder mehreren Merkmalen des Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht einer strukturiert dargestellten Vorrichtung zur Herstellung eines Borstenbündels aus drei Teilbündeln, wobei - von rechts nach links betrachtet - drei Transportschläuche, eine mit drei Profilformungskanälen versehene Profilformungsplatte, eine Auffangplatte mit drei Auffangkanälen, eine Verdichterplatte mit drei Verdichterkanälen, eine Zusammenführungsplatte mit einem Zusammenführungskanal und davor ein mithilfe der Vorrichtung hergestelltes Borstenbündel zu erkennen sind,

Fig. 2 drei unterschiedliche Ansichten der in Figur 1 im Schnitt dargestellten Profilformungsplatte,

Fig. 3 drei unterschiedliche Ansichten der in Figur 1 im Schnitt dargestellten Auffangplatte,

Fig. 4 drei unterschiedliche Ansichten der in Figur 1 im Schnitt dargestellten Verdichterplatte,

Fig. 5 drei unterschiedliche Ansichten der in Figur 1 im Schnitt dargestellten Zusammenführungsplatte,

Fig. 6 drei unterschiedliche Ansichten des in Figur 1

im Schnitt dargestellten Borstenbündels,

Fig. 7 eine stirnseitige Ansicht einer Auffangplatte, wobei drei Bündelabgabeeinheiten mit Abgabeöffnungen für Teilbündel zur Herstellung von drei unterschiedlich gestalteten Borstenbündeln zu erkennen sind,

Fig. 8 drei unterschiedliche, unter Verwendung der in Figur 7 dargestellten Auffangplatte hergestellten Borstenbündel in einer Stirnansicht, sowie

Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung der obersten, in Figur 7 dargestellten Bündelabgabeeinheit.

[0048] Sämtliche der Figuren 1 bis 5 sowie 7 zeigen zumindest Teile einer im Ganzen mit 1 bezeichneten Vorrichtung zur Herstellung von Borstenbündeln 2. Beispiele für Borstenbündel 2, die mit der Vorrichtung 1 hergestellt werden können, sind in den Figuren 1, 6 und 8 abgebildet. Die Vorrichtung 1 umfasst wenigstens ein Zuführelement 3, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 als Auffangplatte 3 ausgebildet ist.

[0049] Das Zuführelement 3 weist für jedes, in einem Produktionstakt mit der Vorrichtung 1 herzustellende Borstenbündel 2 zumindest eine äußere Abgabeöffnung 4 zur Abgabe wenigstens eines äußeren Teilbündels 5 eines herzustellenden Borstenbündels 2 und zumindest eine innere Abgabeöffnung 6 zur Abgabe eines inneren Teilbündels 7 des herzustellenden Borstenbündels 2 auf. Diese äußeren und inneren Abgabeöffnungen 4 und 6 bilden gemeinsam eine Bündelabgabeeinheit 8 an der Auffangplatte 3.

[0050] Die zumindest eine äußere Abgabeöffnung 4 umgibt die wenigstens eine innere Abgabeöffnung 6 des Zuführelements 3 mit einem Umschließungsgrad von wenigstens 66 Prozent außenumschließend. Sind mehrere äußere Abgabeöffnungen 4 vorgesehen, umgibt jede einzelne die zumindest eine innere Abgabeöffnung 6 gegebenenfalls auch mit einem kleineren Umschließungsgrad. Der kumulierte Umschließungsgrad aller äußeren Abgabeöffnungen 4 beträgt aber auch hier wenigstens 66 Prozent, sodass zumindest 66 Prozent des Außenumschließungs der wenigstens einen inneren Abgabeöffnung 6 von den äußeren Abgabeöffnungen 4 außenumschließend umgeben ist.

[0051] Besonders gut ist dies in Figur 7 zu erkennen, in der eine Auffangplatte als Zuführelement 3 abgebildet ist, die zur Herstellung von insgesamt drei unterschiedlich gestalteten Borstenbündeln 2 in einem Produktionstakt eingerichtet ist. Dazu weist diese Auffangplatte 3 an ihrer in Figur 7 dargestellten Stirnseite drei Bündelabgabeeinheiten 8 mit äußeren und inneren Abgabeöffnungen 4 und 6 auf.

[0052] Jede dieser drei Bündelabgabeeinheiten 8 weist zumindest zwei äußere Abgabeöffnungen 4 und zumindest eine innere Abgabeöffnung 6 auf. Bei der untersten Bündelabgabeeinheit 8 in Figur 7 sind drei innere

Abgabeöffnungen 6 vorgesehen, die von insgesamt drei äußeren Abgabeöffnungen 4 außenumschließend umgeben sind.

[0053] Jede der in den Figuren dargestellten Auffangplatten 3, die als Zuführelemente dienen, weist Auffangkanäle 9 auf, von denen jeweils einer in eine der Abgabeöffnungen 4 und 6 der Auffangplatten 3 münden. Die Auffangkanäle 9 dienen zur Aufnahme von Teilbündeln 5 und 7.

[0054] Wie Figur 7 besonders gut zeigt, umgeben die zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen 4 die wenigstens eine innere Abgabeöffnung 6 der jeweiligen Bündelabgabeeinheit 8 mit einem Umschließungsgrad von insgesamt etwa mindestens 73 Prozent außenumschließend.

[0055] Bei dem obersten Ausführungsbeispiel einer Bündelabgabeeinheit 8, die aus mehreren Abgabeöffnungen 4 und 6 besteht, sind die beiden äußeren Abgabeöffnungen 4 kreisringsegmentförmig ausgebildet. Die eine innere Abgabeöffnung 6, die von den beiden kreisringsegmentförmigen äußeren Abgabeöffnungen 4 außenumschließend umgeben ist, ist kreisförmig. Die beiden übrigen Bündelabgabeeinheiten 8, die in Figur 7 zu erkennen sind, zeigen alternative Geometrien für Abgabeöffnungen 4 und 6. Auch andere Geometrien von Abgabeöffnungen 4 und 6 sind selbstverständlich denkbar.

[0056] Figur 9 verdeutlicht die spezielle Orientierung der beiden äußeren Abgabeöffnungen 4 der in Figur 7 an oberster Stelle gezeigten Bündelabgabeeinheit 8 und ihrer Abgabeöffnungen 4 und 6. Es fällt auf, dass eine bei in Gebrauchsstellung befindlichem Zuführelement 3 rechtwinklig zur Schwerkraftichtung Pf.1 größte messbare horizontale Ausdehnung A beider äußeren Abgabeöffnungen 4 größer als eine in Schwerkraftichtung Pf.1 größte messbare vertikale Ausdehnung B der Abgabeöffnungen 4 ist. Die Abgabeöffnungen 4 sind daher liegend um die eine innere Abgabeöffnung 6 ausgerichtet. Dies kann eine gleichmäßige Füllung der Abgabeöffnungen 4 und der dahinter angeordneten Auffangkanäle 9 mit einzelnen Borstenfilamenten der Teilbündel 5 begünstigen.

[0057] Jede Abgabeöffnung 4, 6 wird durch jeweils eine Hohlleitung 10 der Vorrichtung 1 gespeist. Zumindest mittelbar mündet jede der Hohlleitungen 10 in das wenigstens eine Zuführelement 3, das hier als Auffangplatte 3 mit mehreren Auffangkanälen 9 ausgebildet ist. Durch die Hohlleitungen 10 können die Teilbündel 5 und 7 zum Beispiel mit Unterdruck und/oder Druckluft dem Zuführelement 3 zugeführt werden.

[0058] Der Auffangplatte 3 in Transportrichtung Pf.2 der Teilbündel 5, 7 durch die Vorrichtung vorgelagert umfasst die Vorrichtung 1 zudem eine Profilformungsplatte 11. Die Profilformungsplatte 11 weist für jede Abgabeöffnung 4 und 6 jeweils einen Profilformungskanal 12 auf. Die Profilformungskanäle 12 sind zumindest als Teilabschnitte der bereits zuvor erwähnten Hohlleitungen 10 der Vorrichtung 1 vorgesehen. Im Bereich dieser Teilabschnitte der Hohlleitungen 10 haben die Hohlleitungen

10 eine Innenkontur, die im Verlauf der Hohlleitung 10 eine Konturänderung hin zu einer Teilbündel-Kontur aufweist, die in dem zumindest einen Zuführelement 3 gewünscht ist. Somit sind die Profilformungskanäle 12 der Profilformungsplatte 11 entlang ihres Verlaufs zu ihrem jeweiligen Abgabeende 13 mit einer sich hin zu der Querschnittsform der Abgabeöffnungen 4 und 6 ändernden Innenkontur versehen.

[0059] Die Abgabeenden 13 der Profilformungskanäle 12 weisen dieselben Querschnittsformen wie die jeweiligen Abgabeöffnungen 4 und 6 und wie die Auffangkanäle 9 auf, die den Abgabeöffnungen 4 und 6 vorgelagert sind. Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Verdichterplatte 14 auf. Diese Verdichterplatte 14 ist der Auffangplatte 3 nachgelagert angeordnet und umfasst für jede der Abgabeöffnungen 4 und 6 jeweils einen Verdichterkanal 15.

[0060] Figur 1 zeigt deutlich, dass alle drei Verdichterkanäle 15 mit Eintrittsfasen 16 versehen sind. Diese Eintrittsfasen 16 erleichtern den Übergang der Teilbündel 5 und 7 von den Abgabeöffnungen 4 und 6 in die Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14. Zumindest die beiden äußeren Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14 sind zudem mit jeweils einer Austrittsfase 17 versehen. Diese Austrittsfase 17 erleichtert den Übergang der Teilbündel 5 von der Verdichterplatte 14 an eine nachgelagerte Zusammenführungsplatte 18 der Vorrichtung 1. In dieser werden die Teilbündel 5 und 7 zu dem herzustellenden Borstenbündel 2 zusammengeführt oder vereinigt.

[0061] Für jedes Borstenbündel 2, das in einem Produktionstakt mit der Vorrichtung 1 hergestellt werden soll, weist die Vorrichtung 1 in der Zusammenführungsplatte 18 einen Zusammenführungskanal 19 auf. In diesem Zusammenführungskanal 19 werden die Teilbündel 5 und 7 zu einem Borstenbündel 2 zusammengeführt. Ein derartig zusammengeführtes Borstenbündel 2 ist ganz links in Figur 1 zu erkennen. Auch der Zusammenführungskanal 19 ist dabei mit einer Eintrittsfase 16 versehen, die einen Übergang der Teilbündel 5 und 7 aus den Verdichterkanälen 15 der Verdichterplatte 14 in den Zusammenführungskanal 19 der Zusammenführungsplatte 18 erleichtert.

[0062] Sobald sich die Zusammenführungsplatte 18 in Gebrauchsstellung an der Verdichterplatte 14 befindet münden die Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14 gemeinsam in den Zusammenführungskanal 19 der Zusammenführungsplatte 18. Figur 1 zeigt deutlich, dass die in der Verdichterplatte 14 noch vorhandene Trennung der Verdichterkanäle 15 in der Zusammenführungsplatte 18 nicht mehr besteht. In der Zusammenführungsplatte 18 bildet der Zusammenführungskanal 19 ein inneres Lumen, in dem die zugeführten Teilbündel 5 und 7 ungetrennt voneinander zusammengeführt sind.

[0063] Die Vorrichtung 1 umfasst ferner eine in den Figuren nicht gesondert dargestellte Prallplatte. Mit dieser Prallplatte können die Abgabeöffnungen 4 und 6 des als Auffangplatte ausgebildeten Zuführelements 3 von Zeit zu Zeit verschlossen werden. Dazu wird die Prall-

platte vor die Abgabeöffnungen 4, 6 der Auffangplatte gebracht. Dies geschieht insbesondere dann, wenn Teilbündel 5 und 7 mittels Druckluft und/oder Unterdruck in die Auffangkanäle 9 der Auffangplatte 3 eingebracht werden. Eine Eigenschaft der Prallplatte besteht dabei darin, dass die Prallplatte zwar für Luft oder Druckluft durchlässig ist, jedoch die einzelnen Borstenfilamente der Teilbündel 5 und 7 vor einem Austritt aus den Abgabeöffnungen 4 und 6 zurückhalten kann. Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, eine derartige Prallplatte aus einem luftdurchlässigen Tressengewebe herzustellen. Dieses Tressengewebe ist zwar für Luft oder Druckluft passierbar, jedoch sind die einzelnen Öffnungen in dem Gewebe so klein, dass ein Durchtritt von einzelnen Borstenfilamenten verhindert werden kann.

[0064] Neben der zuvor beschriebenen Prallplatte umfasst die Vorrichtung 1 auch eine in den Figuren ebenfalls nicht gesondert dargestellte Anschlagplatte. Diese Anschlagplatte kann vor Austrittsenden der Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14 positioniert werden. In dieser Position dient die Anschlagplatte dann als Ausschubbegrenzung. Eine derartige Ausschubbegrenzung ist vor allem dann sinnvoll, wenn die in der Auffangplatte 3 befindlichen Teilbündel 5 und 7 mittels Druckstiften mechanisch in die Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14 geschoben werden.

[0065] Die Vorrichtung weist außerdem eine Unterdruckquelle 20 auf, die den Unterdruck, der zum Transport der Teilbündel 5 und 7 in die als Zuführelement 3 dienende Auffangplatte der Vorrichtung 1 erforderlich ist, erzeugt.

[0066] Zum Weitertransport der in der Auffangplatte 3 angeordneten Teilbündel 5 und 7 an die nachgelagerte Verdichterplatte 14 ist die Vorrichtung 1 zudem mit einer Ausschubvorrichtung ausgestattet, die eine entsprechende Anzahl von Druckstiften aufweist. Mit Hilfe der Ausschubvorrichtung und ihrer Druckstifte lassen sich dann die in den Auffangkanälen 9 der Auffangplatte 3 befindlichen Teilbündel 5 und 7 ausschieben und an die nachgelagerte Verdichterplatte 14 übergeben.

[0067] Um die in den Verdichterkanälen 15 der Verdichterplatte 14 angeordneten Teilbündel 5 und 7 an die nachgelagerte Zusammenführungsplatte 18 weitertransportieren zu können, kann entweder die zuvor erwähnte Ausschubvorrichtung mit Druckstiften oder eine weitere Ausschubvorrichtung verwendet werden.

[0068] Die zuvor beschriebene Vorrichtung 1 ist zur Durchführung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens eingerichtet.

[0069] Bei dem Verfahren zur Herstellung von Borstenbündeln 2, die für Bürsten oder Besen verwendet werden können, ist vorgesehen, dass zumindest ein inneres Teilbündel 7 aus Borstenfilamenten eines ersten Filamenttyps und zumindest ein äußeres Teilbündel 5 aus Borstenfilamenten eines zweiten Filamenttyps derart zu einem Borstenbündel 2 zusammengeführt werden, dass die Borstenfilamente des zumindest einen äußeren Teilbündels 5 die Borstenfilamente des zumindest einen in-

neren Teilbündels 7 außenumfangsseitig geschlossen umgeben.

[0070] Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 ist vorgesehen, dass zumindest ein inneres Teilbündel 7 aus Borstenfilamenten des ersten Filamenttyps und zumindest zwei äußere Teilbündel 5 aus Borstenfilamenten des zweiten Filamenttyps derart zu dem Borstenbündel 2 zusammengeführt werden, dass die Borstenfilamente der äußeren Teilbündel 5 die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels 7 außenumfangsseitig geschlossen umgeben.

[0071] Das zumindest eine innere Teilbündel 7 und die äußeren Teilbündel 5 werden mittels Druckluft und/oder Unterdruck über jeweils eine Hohlleitung 10 je Teilbündel 5 und 7 in jeweils einen Auffangkanal 9 der als Zuführelement 3 dienenden Auffangplatte gefördert. Anschließend werden die Teilbündel 5 und 7 mittels Druckstiften durch die Abgabeöffnungen 4 und 6 geschoben. Danach gelangen die Teilbündel 5 und 7 in den Zusammenführungs kanal 19 der Zusammenführungsplatte 18. In dem Zusammenführungs kanal 19 werden die Teilbündel 5 und 7 zu einem gemeinsamen Borstenbündel 2 zusammengeführt und vereinigt.

[0072] Die äußeren Teilbündel 5 werden über jeweils eine äußere Abgabeöffnung 4 abgegeben. Das wenigstens eine innere Teilbündel 7 wird über jeweils eine innere Abgabeöffnung 6 der Auffangplatte 3 abgegeben. Wie bereits zuvor erwähnt, umgeben die äußeren Abgabeöffnungen 4 die zumindest eine innere Abgabeöffnung 6 dabei mit einem kumulierten Umschließungsgrad von wenigstens 66 Prozent. Im Ausführungsbeispiel der Abgabeöffnungen 4 und 6 dürfte der Umschließungsgrad größer als 70 Prozent sein.

[0073] Die Teilbündel 5 und 7 werden außerdem verdichtet, bevor sie zu dem Borstenbündel 2 zusammengeführt oder vereinigt werden. Dies geschieht, indem sie durch die Verdichterkanäle 15 der Verdichterplatte 14 der Vorrichtung 1 geleitet werden.

[0074] Während ihrer Zuführung zu den jeweiligen Abgabeöffnungen 4 und 6 werden die Teilbündel 5 und 7 außerdem konturiert und erhalten eine definierte Teilbündelkontur. Diese Teilbündelkontur weisen die Teilbündel 5 und 7 bereits auf, wenn sie in den Auffangkanälen 9 der Auffangplatte 3 vor ihrem Austritt aus den Abgabeöffnungen 4 und 6 angeordnet sind.

[0075] Ihre jeweiligen Teilbündelkonturen erhalten die Teilbündel 5, 7, indem sie durch die Profilformungskanäle 12 der Profilformungsplatte 11 der Vorrichtung geleitet werden. Diese Profilformungskanäle 12 weisen ein entlang ihres Verlaufs zu den Abgabeenden 13 sich entsprechend ändernde Innenkontur auf.

[0076] Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen auf dem technischen Gebiet der Bürstenherstellung. Hierzu wird unter anderem die Vorrichtung 1 zur Herstellung von Borstenbündeln 2 vorgeschlagen. Bei dieser ist das zumindest eine Zuführelement 3 vorgesehen, das wenigstens eine äußere Abgabeöffnung 4 zur Abgabe

wenigstens eines äußeren Teilbündels 5 eines herzustellenden Borstenbündels 2 und zumindest eine innere Abgabeöffnung 6 zur Abgabe eines inneren Teilbündels 7 eines herzustellenden Borstenbündels 2 aufweist. Um eine möglichst scharfe Trennung der mit Hilfe der zumindest zwei unterschiedlichen Teilbündel 5 und 7 in das Borstenbündel 2 eingebrachten unterschiedlichen Borstenfilamente im fertigen Borstenbündel 2 zu erreichen, ist vorgesehen, dass die zumindest eine äußere Abgabeöffnung 4 die wenigstens eine innere Abgabeöffnung 6 des Zuführelements 3 mit einem Umschließungsgrad von wenigstens 66 Prozent seitlich oder außenumfangsseitig umgibt.

15 Bezugszeichenliste

[0077]

1	Vorrichtung
2	Borstenbündel
3	Zuführelement
4	äußere Abgabeöffnung
5	äußeres Teilbündel
6	innere Abgabeöffnung
7	inneres Teilbündel
8	Bündelabgabeeinheit
9	Auffangkanäle
10	Hohlleitungen
11	Profilformungsplatte
12	Profilformungskanal
13	Abgabeende von 12
14	Verdichterplatte
15	Verdichterkanal
16	Eintrittsfase
17	Austrittsfase
18	Zusammenführungsplatte
19	Zusammenführungs kanal
20	Unterdruckquelle
Pf.1	Schwerkraftrichtung
Pf.2	Transportrichtung
A	horizontale Ausdehnung von 4
B	vertikale Ausdehnung von 4

45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Borstenbündeln (2) für Bürsten oder Besen, wobei zumindest ein inneres Teilbündel (7) aus Borstenfilamenten eines ersten Filamenttyps und zumindest ein äußeres Teilbündel (5) aus Borstenfilamenten eines zweiten Filamenttyps derart zu einem Borstenbündel (2) zusammengeführt werden, dass die Borstenfilamente des zumindest einen äußeren Teilbündels (5) die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels (7) außenumfangsseitig geschlossen umgeben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

- zeichnet, dass** zumindest ein inneres Teilbündel (7) aus Borstenfilamenten des ersten Filamenttyps und zumindest zwei äußere Teilbündel (5) aus Borstenfilamenten des zweiten Filamenttyps derart zu einem Borstenbündel (2) zusammengeführt werden, dass die Borstenfilamente der äußeren Teilbündel (5) die Borstenfilamente des zumindest einen inneren Teilbündels (7) außenumfangsseitig geschlossen umgeben.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine innere Teilbündel (7) und das zumindest eine äußere Teilbündel (5), insbesondere mittels Druckluft und/oder Unterdruck über jeweils eine Hohlleitung (10), in jeweils einen Auffangkanal (9) einer Auffangplatte (3) gefördert werden, wonach die Teilbündel (5, 7), insbesondere mittels Druckstiften, durch Abgabeöffnungen (4, 6) geschoben und anschließend, insbesondere in einem Zusammenführungskanal (19) einer Zusammenführungsplatte (18), zu einem Borstenbündel (2) zusammengeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine äußere Teilbündel (5) über jeweils eine äußere Abgabeöffnung (4) und das wenigstens eine innere Teilbündel (7) über jeweils eine innere Abgabeöffnung (6) einer oder der Auffangplatte (3), abgegeben werden, wobei die zumindest eine äußere Abgabeöffnung (4) die zumindest eine innere Abgabeöffnung (6) mit einem Umschließungsgrad von insgesamt wenigstens 66%, insbesondere von insgesamt wenigstens 70%, vorzugsweise von insgesamt wenigstens 73%, umfangsseitig umgibt/umgeben.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbündel (5, 7) verdichtet werden, bevor sie zu einem Borstenbündel (2) zusammengeführt werden, insbesondere indem sie durch Verdichterkanäle (15) einer Verdichterplatte (14) geleitet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbündel (5, 7) während ihrer Zuführung zu den Abgabeöffnungen (4, 6) konturiert werden und eine definierte Teilbündelkontur erhalten.
7. Vorrichtung (1) zur Herstellung von Borstenbündeln (2), insbesondere eingerichtet zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vorrichtung (1) wenigstens ein Zuführelement (3) mit zumindest einer äußeren Abgabeöffnung (4) zur Abgabe jeweils wenigstens eines äußeren Teilbündels (5) und zumindest eine innere Abgabeöffnung (6) zur Abgabe jeweils eines inneren Teilbündels (7) eines herzustellenden Borstenbündels (2) aufweist, wobei die zumindest eine äußere Abgabeöffnung (4) die wenigstens eine innere Abgabeöffnung (6) mit einem Umschließungsgrad von insgesamt wenigstens 66% außenumfangsseitig umgibt.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Zuführelement (3) als Auffangplatte (3) ausgebildet ist, die in die Abgabeöffnungen (4, 6) mündende Auffangkanäle (9) für die Teilbündel (5, 7) aufweist, und/oder dass die zumindest eine äußere Abgabeöffnung (4), vorzugsweise die zumindest zwei äußeren Abgabeöffnungen (4), die wenigstens eine innere Abgabeöffnung (6) mit einem Umschließungsgrad von insgesamt wenigstens 70%, vorzugsweise von wenigstens 73% seitlich oder außenumfangsseitig umgibt/umgeben.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine äußere Abgabeöffnung (4) nierenförmig, kreisringsegmentförmig und/oder winkelförmig ausgebildet ist und/oder dass die zumindest eine innere Abgabeöffnung (6) oval, rund, kreisförmig, rechteckig und/oder mehreckig ausgebildet ist.
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine bei in Gebrauchsstellung befindlichem Zuführelement (3) quer oder rechtwinklig zur Schwerkraftrichtung (Pf. 1) größte messbare horizontale Ausdehnung (A) zumindest einer äußeren Abgabeöffnung (4) größer als eine in Schwerkraftrichtung (Pf. 1) größte messbare vertikale Ausdehnung (B) der äußeren Abgabeöffnung (4) ist.
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) für jede Abgabeöffnung (4, 6) jeweils eine Hohlleitung (10) aufweist, die zumindest mittelbar in das wenigstens eine Zuführelement (3) mündet und durch die Teilbündel (5, 7) mit Unterdruck und/oder Druckluft dem Zuführelement (3) zuführbar sind.
12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenkontur wenigstens einer der Hohlleitungen (10) im Verlauf der Hohlleitung (10) eine Konturänderung hin zu einer in dem zumindest einen Zuführelement (3) gewünschten Teilbündel-Kontur aufweist.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine, vorzugsweise in einem generativen Fertigungsverfahren, insbesondere im 3D-Druck hergestellte, Profilformungsplatte (11) aufweist, die für jede Abgabeöffnung (4, 6) einen Profilformungskanal (12) zumindest als Teilabschnitt der Hohlleitungen

(10) der Vorrichtung (1) umfasst, wobei die Profilformungskanäle (12) entlang ihres Verlaufs zu ihrem Abgabeende (13) eine sich hin zu der Querschnittsform der Abgabeöffnungen (4, 6) ändernde Innenkontur aufweisen, vorzugsweise sodass die Abgabeenden (13) der Profilformungskanäle (12) dieselbe Querschnittsform wie die jeweiligen Abgabeöffnungen (4,6) und/oder Auffangkanäle (9).

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Verdichterplatte (14) aufweist, wobei die Verdichterplatte (14) für jede Abgabeöffnung (4, 6) jeweils einen Verdichterkanal (15) umfasst, vorzugsweise wobei zumindest ein Verdichterkanal (15) mit einer Eintrittsfase (16) und/oder einer Austrittsfase (17) versehen ist.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Zusammenführungsplatte (18) mit zumindest einem Zusammenführungskanal (19) umfasst, in dem die Teilbündel (5, 7) zu einem Borstenbündel (2) zusammenführbar sind, vorzugsweise wobei der Zusammenführungskanal (19) eine Eintrittsfase (16) aufweist.
16. Vorrichtung (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenführungsplatte (18) der Verdichterplatte (14) nachgelagert angeordnet und/oder anordenbar ist, insbesondere wobei die Verdichterkanäle (15) der Verdichterplatte (14) bei in Gebrauchsstellung befindlicher Zusammenführungsplatte (18) gemeinsam in den Zusammenführungskanal (19) münden.
17. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine, Prallplatte umfasst, mit der die Abgabeöffnungen (4, 6) des Zuführelements (3) zumindest zeitweise verschließbar sind, insbesondere während des Transports der Teilbündel (5, 7) mittels Druckluft und/oder Unterdruck in die Auffangkanäle (9).
18. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Anschlagplatte umfasst, die vor Austrittsenden der Verdichterkanäle (15) der Verdichterplatte (14) positionierbar ist.
19. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zum Transport der Teilbündel (5, 7) in das zumindest eine Zuführelement (3) eine Unterdruckquelle (20) aufweist, und/oder dass die Vorrichtung (1) zum Weitertransport von in dem Zuführelement (3) angeordneten Teilbündeln (5, 7) an die nachgelagerte Verdichterplatte (14) und/oder von in der Verdichter-

platte (14) angeordneten Teilbündeln (5, 7) an die nachgelagerte Zusammenführungsplatte (18) zumindest eine Ausschubvorrichtung, insbesondere mit zumindest einem Druckstift, aufweist.

20. Verwendung einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 19 bei der Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

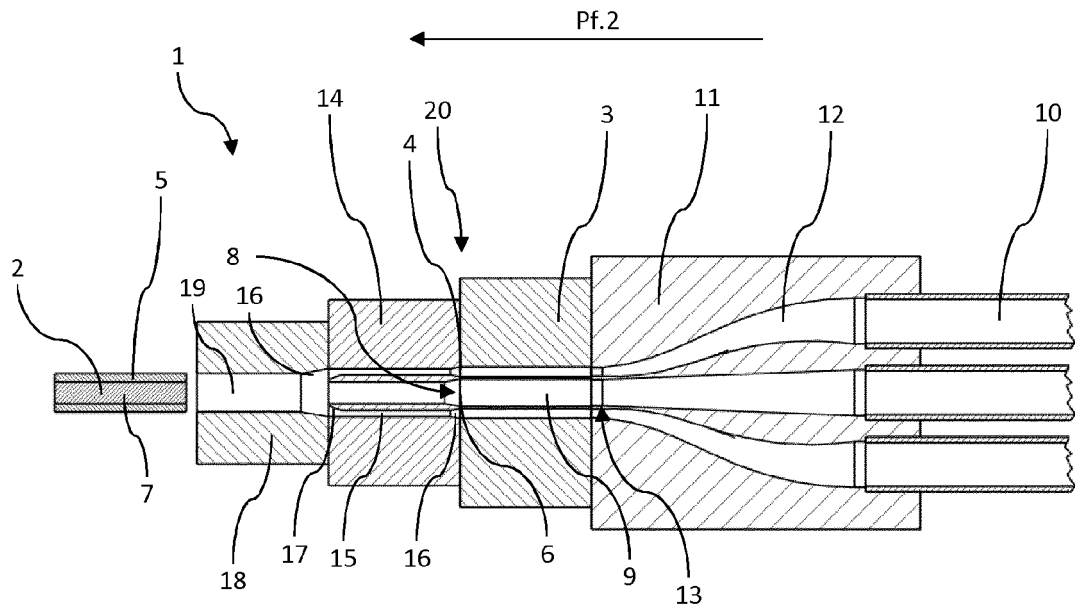


Fig. 1

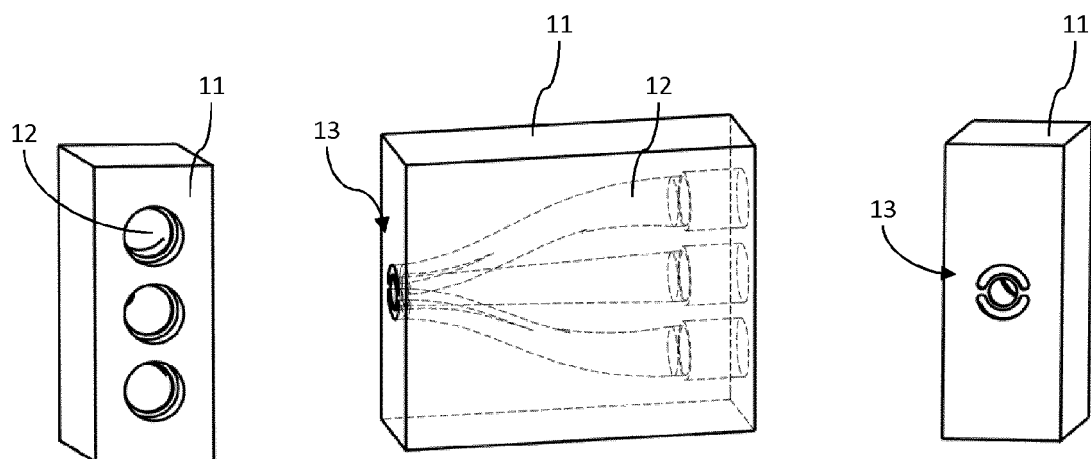


Fig. 2

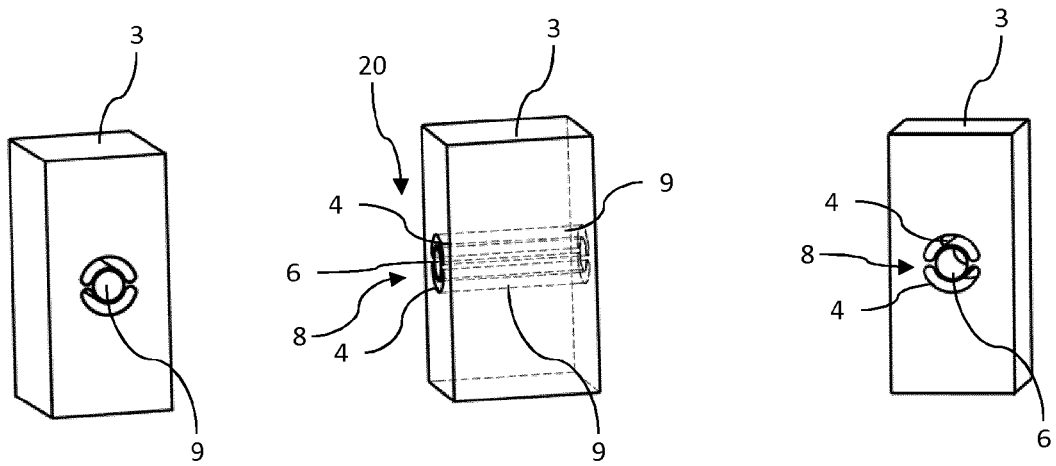


Fig. 3

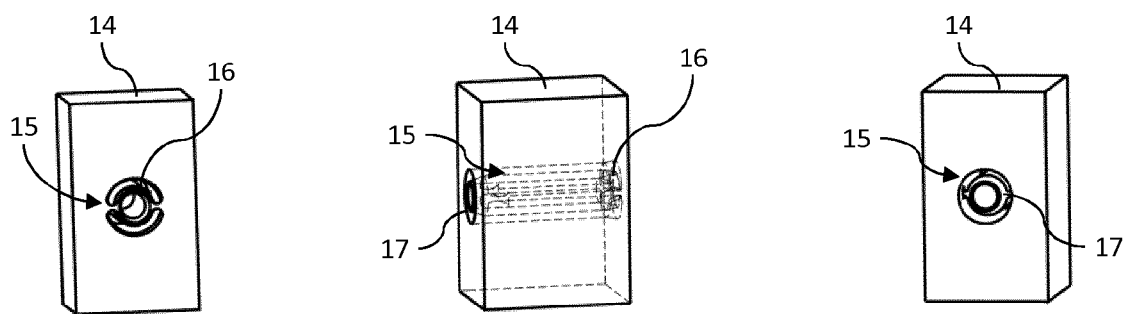


Fig. 4

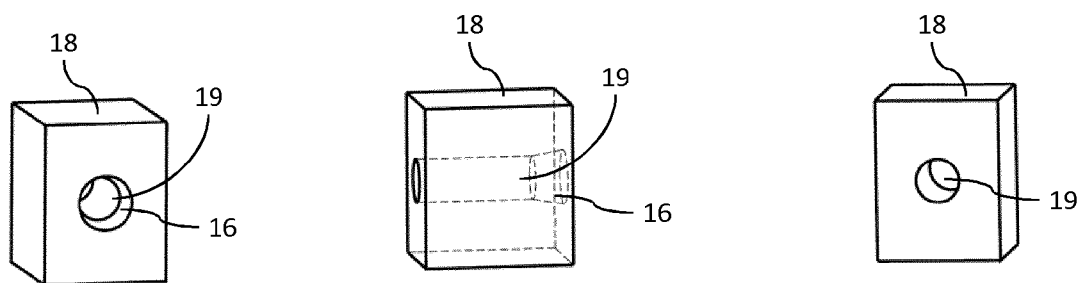


Fig. 5

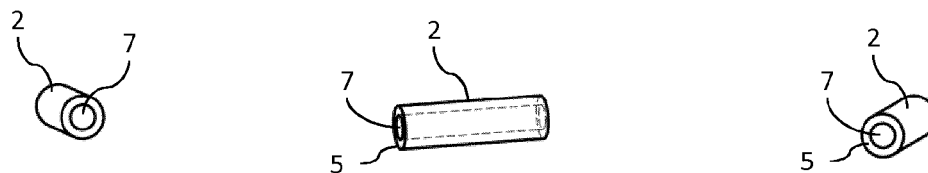


Fig. 6

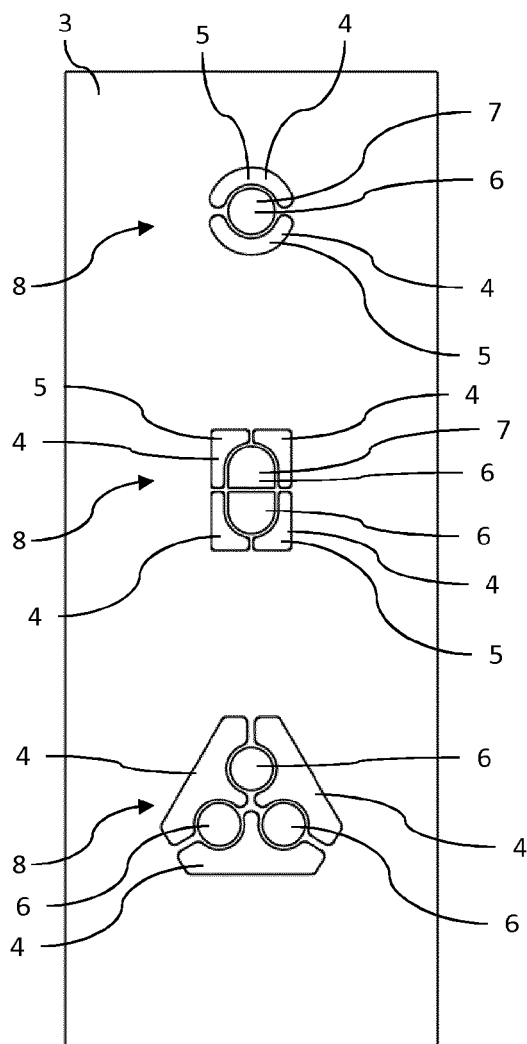


Fig. 7

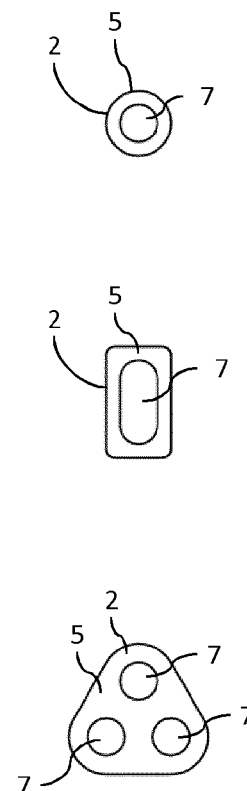


Fig. 8

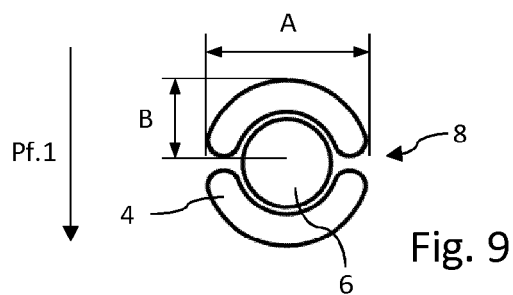


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 17 2588

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 00/51462 A1 (CORONET WERKE GMBH [DE]; WEIHRAUCH GEORG [DE]) 8. September 2000 (2000-09-08) * Ansprüche 1, 18; Abbildungen 1-35 *	1-20	INV. A46D3/04
A	WO 2017/088940 A1 (ZAHORANSKY AG [DE]) 1. Juni 2017 (2017-06-01) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A46D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2018	Prüfer Dal Bó, Paolo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 17 2588

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-11-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0051462	A1	08-09-2000	
		AR 022838 A1	04-09-2002
		AT 265164 T	15-05-2004
		AU 758677 B2	27-03-2003
		BR 0008742 A	08-01-2002
		CA 2362595 A1	08-09-2000
		CN 1342048 A	27-03-2002
		CZ 20013125 A3	13-03-2002
		DE 19909435 A1	07-09-2000
		EG 22879 A	30-10-2003
		EP 1158880 A1	05-12-2001
		HU 0200098 A2	29-05-2002
		JP 2002537880 A	12-11-2002
		NO 20014271 A	01-11-2001
		PL 350320 A1	02-12-2002
		RU 2233605 C2	10-08-2004
		TR 200102571 T2	21-01-2002
		TW 427890 B	01-04-2001
		US 6726789 B1	27-04-2004
		WO 0051462 A1	08-09-2000
		ZA 200107073 B	26-02-2003

WO 2017088940	A1	01-06-2017	
		CN 108289544 A	17-07-2018
		DE 102015015030 A1	24-05-2017
		EP 3379972 A1	03-10-2018
		KR 20180088391 A	03-08-2018
		TW 201717804 A	01-06-2017
		WO 2017088940 A1	01-06-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82