



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 932 254 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(51) Int Cl.:
A46D 1/00 (2006.01) **A46B 9/02 (2006.01)**
A46D 1/08 (2006.01) **A46B 9/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21157881.0**

(22) Anmeldetag: **18.02.2021**

(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

(30) Priorität: **29.06.2020 DE 102020117049**

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

(72) Erfinder:

- **KUMPF, Ingo**
79674 Todtnau (DE)
- **KÖNIG, Marc**
79100 Freiburg (DE)
- **KIEFER, Florian**
79677 Fröhnd (DE)
- **STEINEBRUNNER, Gerhard**
79674 Todtnau (DE)

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

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BÜRSTE UND BÜRSTE

(57) Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen auf dem technischen Gebiet der Herstellung von Bürsten. Hierzu wird unter anderem eine Bürste (1), insbesondere eine Zahnbürste, vorgeschlagen, die zumindest ein

Borstenbündel (3) aufweist, das wenigstens ein Borstenfilament mit einem gebogenen und/oder geknickten Verlauf umfasst. (Fig. 3)

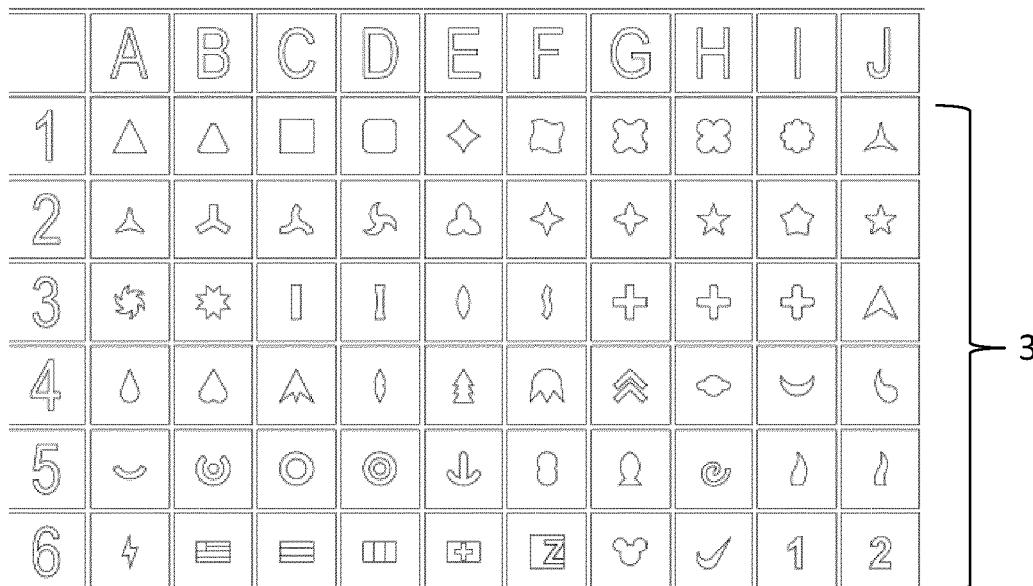


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste. Ferner betrifft die Erfindung auch eine Bürste, insbesondere eine Zahnbürste.

[0002] Bürsten und vor allem Zahnbürsten sind in unterschiedlichsten Ausführungsformen verfügbar. Trotz der vorhandenen Vielfalt besteht weiterhin ein großer Bedarf an weiteren Ausführungsformen von Bürsten mit oftmals aufwendig zu realisierenden Formen und/oder Eigenschaften. Die Herausforderung besteht hierbei in der wirtschaftlichen Herstellung derartiger Bürsten.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Bürste der eingangs genannten Art bereitzustellen, die diesen Bedarf auf möglichst wirtschaftliche Art und Weise decken.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe wird zunächst ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste vorgeschlagen, das die Merkmale des unabhängigen, auf ein derartiges Verfahren gerichteten Anspruchs aufweist.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird somit bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß vorschlagen, dass zumindest ein Borstenbündel der Bürste ausgehend von einer unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist.

[0006] Wesentlich für die Funktion und die Gebrauchs-eigenschaften der Bürste ist die Gestaltung ihres Borstenbesatzes. Durch die gezielte Verformung zumindest eines Borstenbündels lassen sich bestimmte Eigen-schaften der Bürste, beispielsweise ihre Haltbarkeit oder auch ihre Reinigungswirkung, zielgerichtet beeinflussen.

[0007] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass das zumindest eine Borstenbündel nach seiner Befestigung an einem Borstenträger, beispielsweise an einem Bürstenkopf, der ausgehend von seiner unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist. Auf diese Weise können die Borstenbündel auf konventionelle Weise befestigt werden. Die individualisierte Formgebung der Bürste kann in einem separaten Bearbeitungsschritt erfolgen. Dies kann die Fertigung auch aufwändig gestalteter Bürsten vereinfachen.

[0008] So ist es bei Bedarf möglich, ein Borstenfeld oder einen Borstenbesatz einer Bürste gezielt umzuformen, um das zumindest eine Borstenbündel beispielsweise in eine für eine bestimmte Funktion geeignete Form zu bringen.

[0009] Durch das Verformen des Borstenbündels können seine Eigenschaften nämlich gezielt verändert werden. Durch eine Verformung eines Borstenbündels ist es beispielsweise möglich, die Reinigungswirkung der Bürste gezielt zu verändern. Die Verformung des zumindest einen Borstenbündels kann zum Beispiel bündel-

stärkend oder auch bündelerweichend wirken. Eine bündelstärkende Verformung des Borstenbündels kann zu einer Abrasivitätsteigerung des Borstenbündels führen. Das umgeformte Borstenbündel kann im Vergleich zu seiner unverformten Ausgangsform steifer sein und somit eine stärkere Reinigungswirkung haben.

[0010] Wenn die Verformung des Borstenbündels zu einer Bündelerweichung führt, kann dies zu einer Sensitivitätssteigerung des Borstenbündels und damit des gesamten Borstenbesatzes der Bürste beitragen. Bei Zahnbürsten kann dieses Sensitivitätssteigerung zur besonders schonenden Zahnreinigung beitragen.

[0011] Durch die gezielte Verformung des Borstenbündels ist es auch möglich, die Putzgenauigkeit des Borstenbündels zu steigern. Durch die gezielte Verformung ist es beispielsweise möglich, dass einzelne Borstenfilamente an einem freien Ende des Borstenbündels hervorstehen. Diese Borstenfilamente können beispielsweise zur Reinigung von Zahnzwischenräumen und/oder zur Reinigung von sogenannten Zahnfissuren besonders geeignet sein.

[0012] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens der eingangs genannten Art ist vorgesehen, dass zumindest ein Borstenbündel ausgehend von einer unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass das Borstenbündel an seinem freien Bündelende einen rotationsunsymmetrischen Querschnitt aufweist.

[0013] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest zwei Borstenbündel in einem gemeinsamen Bündelabschnitt, beispielsweise in einem gemeinsamen Bündelendabschnitt, vereinigt werden. Auf diese Weise ist es möglich, aus zwei kleineren Borstenbündeln ein endseitig größeres, gemeinsames Borstenbündel zu erzeugen.

[0014] Durch die zuvor beschriebene Bündelvereinigung mehrerer einzelner Borstenbündel können wenige große Borstenbündel erzeugt werden.

[0015] Bei einer anderen Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, zumindest ein Borstenbündel an seinem freien Ende in zumindest zwei voneinander separate Borstenbündel, die auch als Bündelendabschnitte bezeichnet werden können, aufzuteilen. Auf diese Weise ist es möglich, aus einem Borstenbündel zumindest zwei oder mehrere kleinere Borstenbündel zu erzeugen.

[0016] Dort, wo in einem Grund-Design einer Bürste mehrere große Borstenbündel vorgesehen sind, ist es möglich, diese mehreren großen Borstenbündel bei Bedarf in jeweils mehrere kleine Borstenbündel aufzuteilen. Ausgehend von einem Grundprozess zur Herstellung einer Grundform einer Bürste ist es so möglich, der Bürste durch das Verformen einzelner oder mehrerer Borstenbündel nachträglich eine andere Gestalt zu verleihen, ohne den Grundprozess verändern zu müssen.

[0017] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass Borstenfilamente zumindest eines Borstenbündels zur Erzeugung einer Ausnehmung in dem Borstenbündel verdrängt werden. Dies kann beispielsweise mithilfe eines Verdrängermittels geschehen.

Durch die in dem Borstenbündel erzeugte Ausnehmung kann das Borstenbündel nachgiebiger sein. Es ist auch möglich, die Ausnehmung in dem Borstenbündel zur Aufnahme eines Wirkstoffes und/oder eines Reinigungsmittels, beispielsweise von Zahnpasta, zu verwenden.

[0018] Die Ausnehmung kann dabei zwischen einem ersten geschlossenen, insbesondere an ein freies Ende des Borstenbündels angrenzenden Bündelabschnitt und einem zweiten geschlossenen, insbesondere an ein borstenträgerseitiges Ende des Borstenbündels angrenzenden Bündelabschnitt angeordnet sein. Die Ausnehmung kann auch mit einem geschlossenen, von Borstenfilamenten des Borstenbündels definierten Querschnitt in dem zumindest einen Borstenbündel erzeugt werden.

[0019] Ferner ist es möglich, Borstenbündel durch ihre vorzugsweise nachträgliche Verformung in Bereiche hin umzuformen, die sie aufgrund technischer Restriktionen bei der Fertigung eines Borstenfeldes, also dann, wenn einzelne Borstenbündel an einem Borstenträger befestigt oder zu einem Borstenträger vereinigt werden, nicht einnehmen könnten.

[0020] Durch die nachträgliche Verformung zumindest eines Borstenbündels ist es möglich, den Borstenbündeln effektive Bündelstellungen im Borstenbesatz der Bürste zu verleihen, die beim Einbringen der Borstenbündel in das Borstenfeld oder den Borstenbesatz bisher wirtschaftlich so nicht realisiert werden konnten.

[0021] An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Borstenbündel in das Borstenfeld oder den Borstenbesatz der Bürste gestopft oder ankerlos befestigt werden können.

[0022] Es ist auch möglich, ein Borstenbündel derart umzuformen, dass es zwar in Bezug auf seine Längsachse axial voneinander beabstandete Querschnitte aufweist, sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden.

[0023] Beim Verformen kann zumindest ein Borstenbündel auch eine helixförmige, kegelförmige, kegelstumpfförmige oder kelchförmige Gestalt erhalten. Ferner ist es möglich, ein Borstenbündel beim Verformen aufzuspreizen. Auf diese Weise kann das Borstenbündel eine Fächerform erhalten.

[0024] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, zumindest zwei, vorzugsweise helixförmige, Borstenbündel miteinander zu verdrillen, sodass sie sich gegenseitig umschlingen. Die Borstenbündel können hierbei mit Abstand zueinander oder sich gegenseitig kontaktierend miteinander verdrillt werden.

[0025] Bei dem Verfahren kann vorgesehen sein, das zumindest eine Borstenbündel unter Einwirkung von Wärme und/oder mithilfe eines formgebenden Werkzeugs, beispielsweise einer formgebenden Bündeltasche, ausgehend von der Ausgangsform in eine gewünschte Zielform umzuformen. Durch die Einwirkung von Wärme kann sich eine molekulare Struktur der Borstenfilamente des Borstenbündels einer Form anpassen, in der die Borstenfilamente beispielsweise mit der zuvor erwähnten Bündeltasche verformt gehalten werden.

Ähnlich wie beim so genannten Spannungsarmglühen können durch die Wärme Spannungen abgebaut werden, die in den einzelnen Borstenfilamenten durch das verformte Halten vorhanden sind und eigentlich für eine Rückstellung der Borstenfilamente in die Ausgangsform sorgen würden. Der Abbau dieser Spannungen hat die Folge, dass das Borstenbündel nach dem Abkühlen seine umgeformte Gestalt dauerhaft beibehält.

[0026] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, zumindest ein Borstenbündel zur Abstützung eines anderen Borstenbündels an das andere Borstenbündel anzulegen. Ein derartig abgestütztes Borstenbündel hat beim Eindringen in Zahzwischenräume und/oder Zahnfissuren zwischen Zahn und Zahnfleisch eine erhöhte Stabilität und dadurch eine erhöhte Reinigungswirkung.

[0027] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, zumindest zwei Borstenbündel zur Abstützung eines dritten Borstenbündels, das zwischen den beiden Borstenbündeln angeordnet sein kann, an das dritte Borstenbündel anzulegen. Das dritte Borstenbündel erhält durch die Anlage der zweiten oder gegebenenfalls auch mehreren Borstenbündel eine erhöhte Stabilität.

[0028] Bei einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest ein Borstenbündel durch die zuvor beschriebene Verformung einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer eckigen und/oder kantigen Innengeometrie und/oder mit einer eckigen und/oder kantigen Außengeometrie erhält. Eckige und/oder kantige Innen- und/oder Außengeometrien können die Abrasivität der entsprechend umgeformten Borstenbündel steigern. Auf diese Weise eignen sich die derartig umgeformten Borstenbündel für eine entsprechend intensive Reinigung.

[0029] Für eine schonende Reinigungswirkung ist bei einer Ausführungsform des Verfahrens vorgesehen, dass das zumindest ein Borstenbündel einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder mit einer runden oder kreisrunden Außengeometrie erhält.

[0030] Zur Lösung der Aufgabe wird auch eine Bürste, insbesondere eine Zahnbürste, der eingangs genannten Art vorgeschlagen, die die Merkmale des unabhängigen, auf eine derartige Bürste gerichteten Anspruchs aufweist. Insbesondere wird zur Lösung der Aufgabe damit eine Bürste vorgeschlagen, die zumindest ein Borstenbündel mit wenigstens einem Borstenfilament mit einem gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist.

[0031] Ferner ist es möglich, dass zumindest ein Borstenbündel der Bürste an seinem freien Bündelende einem rotationsunsymmetrischen Querschnitt aufweist. Derartige Bürsten können nach dem Verfahren nach einem der auf das Verfahren gerichteten Ansprüche hergestellt werden.

[0032] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest zwei Borstenbündel in einem

gemeinsamen Bündelabschnitt vereinigt sind. Der gemeinsame Bündelabschnitt kann insbesondere ein gemeinsamer Bündelendabschnitt am freien Ende der miteinander vereinigten Borstenbündel sei.

[0033] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest ein Borstenbündel an seinem freien Bündelende in zumindest zwei voneinander separate Bündelendabschnitte aufgeteilt ist.

[0034] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass ein Borstenbündel eine Ausnehmung aufweist. Die Ausnehmung kann durch Verdrängung und/oder Verformung von Borstenfilamenten des Borstenbündels erzeugt sein.

[0035] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass ein Borstenbündel zwei in Bezug auf seine Längsachse axial voneinander beabstandete Bündelquerschnitte aufweist, die sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden.

[0036] Ferner ist es möglich, dass ein Borstenbündel eine helixförmige, kegelförmige, kegelstumpfförmige oder kelchförmige Gestalt aufweist. Es ist auch möglich, dass zumindest ein Borstenbündel der Bürste aufgespreizt und damit fächerförmig ist.

[0037] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest zwei, vorzugsweise jeweils helixförmige, Borstenbündel miteinander verdrillt sind, so dass sie sich gegenseitig umschlingen.

[0038] Die miteinander verdrillten Borstenbündel können hierbei beabstandet zueinander miteinander verdrillt oder gegenseitig kontaktieren und miteinander verdrillt sein.

[0039] Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest ein Borstenbündel gekrümpfte und/oder gewellte Borstenfilamente umfasst. Ferner kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Borstenbündel Borstenfilamente unterschiedlicher Stärke und/oder Borstenfilamente aus unterschiedlichen, insbesondere unterschiedlich steifen Materialien, umfasst. Ferner kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Borstenbündel Borstenfilamente mit einem Kornzusatz und/oder mit einem antibakteriellen Zusatz umfasst.

[0040] Durch einen Kornzusatz kann die Reinigungswirkung des Borstenbündels entsprechend angepasst werden. Ein antibakterieller Zusatz in den Borstenfilamenten des Borstenbündels kann die Bildung eines Biofilms auf den Borstenfilamenten vermeiden oder zumindest verringern.

[0041] Zumindest ein Borstenbündel kann an seinem freien Bündelende eine nach außen oder nach innen gewölbte Stirnkontur aufweisen. Ferner es möglich, dass zumindest ein Borstenbündel an seinem freien Bündelende aufgefächert ist.

[0042] Zumindest ein Borstenbündel kann zur Abstützung eines anderen Borstenbündels an das andere Borstenbündel angelegt sei. Vorzugsweise ist das eine Borstenbündel zur Abstützung des anderen Borstenbündels dabei mit seinem freien Bündelende an das andere Borstenbündel angelegt. Bei einer anderen Ausführungsform

der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest zwei Borstenbündel zur Abstützung eines, insbesondere zwischen den beiden Borstenbündeln befindlichen, dritten Borstenbündels an das dritte Borstenbündel angelegt sind.

5 Auch hier können die zumindest zwei Borstenbündel zur Abstützung des dritten Borstenbündels mit ihren freien Bündelenden an das dritte Borstenbündel angelegt sein.

[0043] Wenn die Bürste zumindest ein Borstenbündel mit einem Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer eckigen und/oder kantigen Innengeometrie und/oder mit einer eckigen und/kantigen Außengeometrie aufweist, kann zumindest dieses eine Borstenbündel eine höhere Abrasivität und damit eine intensivere Reinigungswirkung haben.

10 **[0044]** Bei einer Ausführungsform der Bürste ist vorgesehen, dass zumindest ein Borstenbündel einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder mit einer runden oder kreisrunden Außengeometrie aufweist. Dieses Borstenbündel kann aufgrund der runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder der runden oder kreisrunden Außengeometrie eine geringere Abrasivität aufweisen und damit eine vergleichsweise schonende Reinigung begünstigen.

15 **[0045]** Die Eigenschaften der Borstenbündel lassen sich ferner durch die Verwendung von tapered oder angespitzten Borstenfilamenten und/oder von im Querschnitt dreieckigen, runden, viereckigen, X-förmigen, rautenförmigen und/oder kreuzförmigen Borstenfilamenten beeinflussen.

20 **[0046]** Die Borstenfilamente können beispielsweise aus den Materialien PA6.12, PA6.10, PA10.10, PA11, PA4.10, PBT, PP oder auch aus Mischungen aus den genannten Materialien (bspw. PA6.12 mit PBT-Ummantelung) bestehen. Die Borstenfilamente können beispielsweise Filamentdicken von 2-15 mils aufweisen und/oder endseitig verrundet oder auch roh sein.

25 **[0047]** Um die zuvor beschriebene Verformung zumindest eines Borstenbündels vorzunehmen, kann eine nachfolgend beschriebene Vorrichtung zum Formen von Borstenbündeln eines Borstenbesatzes oder Borstenfeldes einer Bürste verwendet werden. Die Vorrichtung umfasst wenigstens eine Bündeltasche mit zumindest einer vorzugsweise zumindest zwei darin ausgebildeten Bündelaufnahmen und eine Heizvorrichtung.

30 Mit der Heizvorrichtung können in die zumindest eine Bündelaufnahme eingebrachte Borstenbündel erwärmt werden. Die zumindest eine Bündelaufnahme ist bündelformend und dazu eingerichtet, in die Bündelaufnahme eingebrachte Borstenbündel im Vergleich zu ihrer vor dem Einführen in die Bündelaufnahmen vorliegenden Gestalt unter Einwirkung von der Heizeinrichtung abgegebener Wärme umzuformen, um die durch die Bündelaufnahme vorgegebene Formgebung des in die Bündelaufnahme eingebrachten Borstenbündels zu fixieren.

35 **[0048]** Dabei können mehrere Bündelaufnahmen in zumindest einer Gruppe zusammengefasst sein, wobei eine Gruppe eine Anzahl von Bündelaufnahmen um

fasst, die eine Anzahl von Borstenbündeln eines Borstenbesatzes oder Borstenfeldes, dessen Borstenbündel mit der Vorrichtung umgeformt werden sollen, entspricht. Auf diese Weise können sämtliche Borstenbündel des Borstenfeldes einer Bürste in einem Arbeitsschritt mit der Vorrichtung zur Individualisierung der Bürste umgeformt werden.

[0049] Zweckmäßigerweise sind die Bündelaufnahmen dazu innerhalb einer Gruppe so angeordnet, wie die Borstenbündel in dem Borstenbesatz der zu bearbeitenden Bürste.

[0050] Zumindest eine Bündelaufnahme der Bündeltasche der Vorrichtung kann wenigstens zwei in Bezug auf eine Längsachse der Bündelaufnahmen axial zueinander beanstandete Querschnitte aufweisen, die sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden. Auf diese Weise wird eine Vorrichtung geschaffen, die eine vielfältige Individualisierung von Bürsten erlaubt.

[0051] Bei einer Ausführungsform der zuvor beschriebenen Vorrichtung weist eine Bündelaufnahme der Bündeltasche einen Einführkanal auf, der in zumindest zwei dem Einführkanal nachgelagerte Kanäle der Bündelaufnahmen mündet. Mit einer solchen Vorrichtung können Borstenbündel geformt werden, die sich in ihrem Verlauf aufspreizen. Die nachgelagerten Kanäle der Bündelaufnahmen können Längsachsen aufweisen, die zueinander in einem definierten Winkel, insbesondere in einem spitzen Winkel ausgerichtet sind. So kann beispielsweise ein Borstenbündel geformt werden, das eine Y-förmige Gestalt aufweist.

[0052] Bei einer Ausführungsform der zuvor beschriebenen Vorrichtung weist zumindest eine Bündelaufnahme der Bündeltasche einen Bündelaufnahmeabschnitt auf, der durch Mantelflächen zweier Kegel oder Kegelstümpfe definiert ist. Dabei können Längsmittelachsen der Kegel oder Kegelstümpfe deckungsgleich sein. Die Kegel oder Kegelstümpfe können unterschiedliche Radien aufweisen. Mit einer solchen Vorrichtung kann ein Borstenbündel mit einem kelchförmigen Bündelabschnitt erzeugt werden.

[0053] Bei einer Ausführungsform der zuvor beschriebenen Vorrichtung kann sich zumindest eine Bündelaufnahme der Bündeltasche, insbesondere ausgehend von einem Querschnitt der Bündelaufnahmen, vorzugsweise kelchförmig und/oder konisch, auffächern oder aufspreizen.

[0054] Zur Erzeugung von Borstenbündeln, die in einem Bündelabschnitt miteinander vereint sind, kann die Bündeltasche der Vorrichtung zumindest zwei Bündelaufnahmen aufweisen, die in einen gemeinsamen Bündelaufnahmeabschnitt münden.

[0055] Zur Erzeugung von Borstenbündeln, die in einem Bündelabschnitt miteinander vereint sind, kann die Bündeltasche beispielsweise auch zumindest eine Bündelaufnahme aufweisen, die zur Aufnahme von wenigstens zwei Borstenbündeln eingerichtet ist und/oder die einen gemeinsamen Bündelaufnahmeabschnitt für zu-

mindest zwei Borstenbündel umfasst.

[0056] Um ein möglichst schnelles Umformen von Borstenbündeln zu begünstigen, kann die zumindest eine Bündeltasche wenigstens ein Wärmetauschelement aufweisen, das einen Wärmeaustausch begünstigt. Mithilfe des zumindest einen Wärmetauschelements der Bündeltasche kann die Bündeltasche schneller von der Heizvorrichtung auf die für die Umformung oder Verformung der Borstenbündel erforderliche Temperatur gebracht werden. Das zumindest eine Wärmetauschelement der Bündeltasche kann nach erfolgreichem Umformen eines Borstenbündels ein Abkühlen der Bündeltasche und eines darin befindlichen Borstenbündels beschleunigen.

[0057] Als Wärmetauschelement kann beispielsweise eine Kühl- und/oder Heizrippe und/oder eine Kühl- und/oder Heizlamelle dienen.

[0058] Alternativ oder ergänzend zu dem zumindest einen Wärmetauschelement kann die Bündeltasche eine Oberflächenstruktur haben, die einen Wärmeaustausch begünstigt. So ist es z.B. möglich, die Bündeltasche an ihrer Außenseite mit einer Oberflächenrauheit Ra von 1,6 µm bis 50 µm zu versehen. Durch die Oberflächenrauheit kann eine äußere Oberfläche der Bündeltasche vergrößert werden, was eine Wärmeaufnahme beim Erhitzen der Bündeltasche ebenso wie eine Wärmeabgabe beim Abkühlen der Bündeltasche beschleunigt.

[0059] Für eine vorzugsweise vollautomatisierte Handhabung von Borstenbündeln und/oder Bündeltaschen bei der Verwendung der Vorrichtung kann diese zumindest einen Bündelgreifer und/oder zumindest einen Bündeltaschengreifer aufweisen. Sowohl der zumindest eine Bündelgreifer als auch der zumindest eine Bündeltaschengreifer können bei einer Ausführungsform der Vorrichtung zwischen einer Ausgangsposition und einer Bearbeitungsposition beweglich sein.

[0060] Um ein Einführen von Borstenbündeln in die zumindest eine Bündeltasche der Vorrichtung zu erleichtern, kann dem zumindest einen Bündeltaschengreifer und/oder dem zumindest einen Bündelgreifer, vorzugsweise jeweils, ein Vibrator zugeordnet sein. Mithilfe des wenigstens einen Vibrators können die Bündeltasche und/oder ein mit dem Bündelgreifer gehaltenes Borstenbündel in Vibration versetzt werden. Durch die Vibrationen können die Borstenfilamente des zumindest einen Borstenbündels leichter in die Bündeltasche hineingleiten.

[0061] Um die Bündeltasche zur Umformung oder Verformung von Borstenbündeln gleichmäßig und/oder zügig erwärmen zu können, kann die zumindest eine Bündeltasche eine Wandung mit konstanter und vorzugsweise möglichst dünner Wandstärke aufweisen. Dabei kann eine innere Kontur der Bündeltasche einer äußeren Kontur der Bündeltasche angeglichen sein. Dabei kann eine äußere Kontur der Bündeltasche übereinstimmend mit einer inneren Kontur der Bündeltasche sein.

[0062] Das Einführen von Borstenbündeln in die Bündeltasche wird erleichtert, wenn die Einführöffnung der

zumindest einen Bündeltasche mit einem Einführtrichter versehen ist. Die Bündeltasche kann ferner eine, vorzugsweise stofflich homogene, monolithische Einheit bilden oder sein. Eine besonders hohe Gestaltungsfreiheit bezüglich der Formgebung der Bündeltasche lässt sich erzielen, wenn die Bündeltasche 3-D-gedruckt ist. Auf diese Weise können die Bündeltaschen besonders komplexe Innenstrukturen aufweisen. So sind Bündeltaschen denkbar, die z.B. eine schraubenlinienförmige Innenstruktur zur Aufnahme eines Borstenbündels aufweisen und die aufgrund ihrer Formgebung einem darin zur Verformung Umformung angeordneten Borstenbündel eine schraubenlinienförmige Ziel-Form aufprägen.

[0063] Je nach Anwendungsfall kann es vorteilhaft sein, mithilfe der Bündeltasche umgeformte Borstenbündel nachträglich noch zu bearbeiten. Zu diesem Zweck kann die zumindest eine Bündeltasche der Vorrichtung eine Austrittsöffnung aufweisen, die vorzugsweise in oder an einer der Einführöffnung der Bündeltasche gegenüberliegenden Seite der Bündeltasche angeordnet ist. Aus dieser Austrittsöffnung können freie Filamente eines in der Bündeltasche angeordneten Borstenbündels aus der Bündeltasche herausragen und für eine Nachbearbeitung, beispielsweise für eine Fräsbearbeitung und/oder eine Schleifbearbeitung, zugänglich sein.

[0064] Die Bündeltasche der Vorrichtung kann ferner mit einer Einführöffnung für ein Borstenbündel und mit wenigstens einem seitlichen Ausbruch versehen sein. Durch die Einführöffnung der Bündeltasche kann zumindest ein Borstenbündel in die Bündeltasche eingeführt werden. Durch den seitlichen Ausbruch der Bündeltasche kann ein Verdrängermittel der Vorrichtung zur Profilierung eines in die Bündeltasche eingeführten Borstenbündels und/oder Erzeugung einer Ausnehmung innerhalb des Borstenbündels in die Bündeltasche eingebracht werden.

[0065] Auch diese Vorrichtung ist mittels der Bündeltasche dazu eingerichtet, ein in die Bündeltasche eingeführtes Borstenbündel ausgehend von einer unverformten Ausgangsform in eine gewünschte Ziel-Form unter Einwirkung von Wärme, die von der Heizvorrichtung auf die Bündeltasche und damit auch auf das darin befindliche Borstenbündel abgegeben wird, umzuformen.

[0066] Auf diese Weise wird eine Vorrichtung zum Formen von Borstenbündeln geschaffen, die eine Individualisierung von Borstenbündeln gestattet und damit letztendlich die Gestaltungsmöglichkeiten zur Individualisierung von Bürsten, die mit den geformten Borstenbündeln ausgestattet werden, erweitert. Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung auch die Möglichkeit, die Wirksamkeit von Borstenbündeln durch Aufprägung einer technisch wirksamen Form zu verbessern. Je nach Anwendungsfall ist es denkbar, die Borstenbündel in unterschiedlichste Formen zu bringen. So ist es denkbar, beispielsweise besonders spitz zulaufende Borstenbündel, Borstenbündel deren Borstenfilamente einer Schraubenlinie folgen oder auch Borstenbündel, die an ihrem einen Ende eine erste Querschnittsform und an

ihrem zweiten Ende eine zweite Querschnittsform aufweisen, während sich der Querschnitt des Borstenbündels im Verlauf vom ersten Ende hin zum zweiten Ende fließend verändert, herzustellen.

5 [0067] Dem in die Bündeltasche der Vorrichtung eingeführten Borstenbündel wird die von der Bündeltasche vorgegebene Form aufgeprägt. So kann das noch unverformte Borstenbündel, bevor es in die Bündeltasche eingeführt wird, beispielsweise eine zylindrische oder leicht konische Ausgangsform aufweisen. Hat nun die Bündeltasche, insbesondere eine Aufnahme der Bündeltasche, in die das Borstenbündel eingeführt wird, eine von dieser Ausgangsform abweichende Form, passt das Borstenbündel seine Form oder Gestalt beim Einführen

10 in die Bündeltasche zwangsweise an die von der Bündeltasche vorgegebene Form an.

[0068] Durch die über die Bündeltasche auf das darin befindliche zumindest eine Borstenbündel abgegebene Wärme der Heizvorrichtung kann die von der Bündeltasche vorgegebene Form, die das in der Bündeltasche befindliche Borstenbündel angenommen hat, fixiert werden. Die von der Heizvorrichtung abgegebene Wärme bewirkt eine Art Spannungsarmglühen des in der Bündeltasche verformt gehaltenen Borstenbündels. So können die von und/oder in der Bündeltasche verformt gehaltenen Borstenfilamente des Borstenbündels unter Einwirkung der Wärme ihre Struktur entsprechend ändern, wodurch letztendlich die geänderte Formgebung des Borstenbündels fixiert werden kann.

15 [0069] Über den seitlichen Ausbruch der Bündeltasche kann das Verdrängermittel in die Bündeltasche und dabei zwischen Borstenfilamente des zumindest einen in der Bündeltasche befindlichen Borstenbündels eingeführt werden. Durch das Verdrängermittel werden Borstenfilamente des Borstenbündels seitlich verdrängt. Mithilfe des Verdrängermittels kann das in der Bündeltasche befindliche Borstenbündel mit einer innerhalb des Borstenbündels ausgebildeten Ausnehmung versehen werden. Die von der Heizvorrichtung abgegebene Wärme bewirkt hierbei, dass die von dem Verdrängermittel innerhalb des Borstenbündels erzeugte Ausnehmung nach Entfernen des Borstenbündels aus der Bündeltasche erhalten bleibt. Hierbei kann es vorteilhaft sein, das Verdrängermittel in seiner Verdrängerstellung innerhalb der Bündeltasche zu belassen, während die Bündeltasche und das darin befindliche Borstenbündel mittels der Heizvorrichtung erwärmt werden. Das Verdrängermittel kann quer oder rechtwinklig zu einer Einführrichtung eines Borstenbündels in die Bündeltasche einführbar sein und/oder eingeführt werden.

20 [0070] Mithilfe der Vorrichtung zum Formen von Borstenbündeln lassen sich so besonders aufwändig gestaltete Borstenbündel erzeugen, die einen hohen Individualisierungsgrad damit ausgestatteter Bürsten ermöglichen.

25 [0071] Die Bündeltasche kann zwei sich gegenüberliegende, seitliche Ausbrüche aufweisen. Die beiden Ausbrüche können so an der Bündeltasche angeordnet

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

sein, dass ein Aufnahmerraum der Bündeltasche, in den das zumindest eine Borstenbündel eingeführt werden kann, zwischen den beiden Ausbrüchen liegt. Das Verdrängermittel der Vorrichtung kann durch den einen Ausbruch durch den Aufnahmerraum der Bündeltasche hindurch gesteckt werden und durch den anderen Ausbruch der Bündeltasche aus dieser austreten. Somit wird sichergestellt, dass das Verdrängermittel die Bündeltasche, insbesondere ihren Aufnahmerraum, vollständig durchdringt und dadurch die gewünschte Ausnehmung innerhalb des Borstenbündels durch Verdrängung der Borstenfilamente eines in der Bündeltasche befindlichen Borstenbündels erzeugt.

[0072] Der zumindest eine Ausbruch der Bündeltasche kann so groß sein, dass er eine Ausnehmung in dem Borstenbündel erzeugt, die einerseits durch einen ersten geschlossenen Bündelabschnitt, der zwischen der Ausnehmung und einem freien Ende des Borstenbündels liegt, und andererseits durch einen zweiten geschlossenen Bündelabschnitt, der zwischen der Ausnehmung und einem borstenträgerseitigen Ende des Borstenbündels liegt, begrenzt wird.

[0073] Der geschlossene Bündelabschnitt, der benachbart zum freien Ende des Borstenbündels angeordnet ist, kann, ebenso wie der geschlossene Bündelabschnitt, der benachbart zum borstenträgerseitigen Ende des Borstenbündels angeordnet ist, beispielsweise eine Länge aufweisen, die 5 % einer Gesamtlänge des Borstenbündels, gemessen in Längserstreckungsrichtung der Borstenfilamente des Borstenbündels, beträgt. Übertragen auf die Bündeltasche kann dies bedeuten, dass ein erster geschlossener oder ausbruchsfreier Abschnitt der Bündeltasche, der zwischen dem Ausbruch und der Einführöffnung der Bündeltasche angeordnet ist, und ein zweiter geschlossener oder ausbruchsfreier Abschnitt der Bündeltasche, der zwischen dem Ausbruch und einem der Einführöffnung der Bündeltasche gegenüberliegend angeordneten Ende der Bündeltasche angeordnet ist, eine Länge von jeweils zumindest 5 % einer Gesamtlänge der Bündeltasche betragen.

[0074] Der zumindest eine Ausbruch der Bündeltasche kann bei einer Ausführungsform der Vorrichtung eine zwischen der Einführöffnung der Bündeltasche und einem der Einführöffnung der Bündeltasche gegenüberliegend angeordneten Ende der Bündeltasche gemessene Länge aufweisen, die zwischen 10% und 90% oder 95%, insbesondere zwischen 50 % und 90 % der in derselben Richtung gemessenen Gesamtlänge der Bündeltasche beträgt.

[0075] Um den zumindest einen Ausbruch der Bündeltasche verschließen zu können, während ein Borstenbündel in die Bündeltasche eingeführt wird, kann es vorteilhaft sein, wenn die Vorrichtung zumindest ein Verschlussmittel aufweist. Das Verschlussmittel der Vorrichtung kann dazu eingerichtet sein, den wenigstens einen seitlichen Ausbruch der wenigstens einen Bündeltasche zumindest zeitweise zu verschließen. Mit dem Verschlussmittel kann effektiv verhindert werden, dass Bors-

tenfilamente eines in die Bündeltasche eingeführten Borstenbündels aus Versehen aus dem Ausbruch der Bündeltasche herausgeschoben werden oder geraten.

[0076] Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn die Vorrichtung zumindest ein Bearbeitungsmittel zum Bearbeiten eines Borstenbündels aufweist, insbesondere einen Fräser und/oder einen Schleifer.

[0077] Um ein Abkühlen der Bündeltasche und eines darin befindlichen Borstenbündels zu beschleunigen, kann die Vorrichtung ferner eine Kühlvorrichtung aufweisen.

[0078] Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung erstreckt sich die Heizvorrichtung über einen Bereich, der ein Kreisringsegment mit einem Winkelbereich zwischen 180° und 270° abdeckt. Eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte, Kühlvorrichtung der Vorrichtung kann sich über einen Bereich erstrecken, der ein Kreisringsegment mit einem Winkelbereich zwischen 180° und 90° abdeckt.

[0079] Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Heizvorrichtung eine Heizplatte auf, vorzugsweise die sich über einen Bereich erstreckt, der ein Kreisringsegment mit einem Winkelbereich beispielsweise zwischen 180° und 270° abdeckt. Eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte, Kühlvorrichtung der Vorrichtung kann eine Kühlplatte aufweisen, vorzugsweise die sich über einen Bereich erstreckt, der ein Kreisringsegment mit einem Winkelbereich beispielsweise zwischen 180° und 90° abdeckt.

[0080] Diese Art von Heizvorrichtung und Kühlvorrichtung eignet sich in besonderem Maße zum Einsatz bei einer Bürstenherstellungsmaschine, wie sie nachfolgend näher beschrieben wird und die einen Rundschalttisch aufweist, mittels dessen Bündeltaschen und darin befindliche Borstenbündel zwischen unterschiedlichen Stationen der Bürstenherstellungsmaschine transportiert werden können.

[0081] Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, dass diese eine Bündelspreizvorrichtung aufweist. Die Bündelspreizvorrichtung ist dazu eingerichtet, insbesondere benachbarte Borstenbündel vor dem Einführen in die Bündeltasche, insbesondere in die Bündelaufnahmen, zu spreizen. Dies kann das Einführen der Borstenbündel in die Bündeltasche vereinfachen. Durch das Spreizen der Borstenbündel kann ein Abstand zwischen zwei benachbarten Bündeln vergrößert werden.

[0082] Die Vorrichtung kann ferner eine Befeuchtungsvorrichtung zum Befeuchten und/oder Bedampfen der Borstenbündel aufweisen. Durch das Befeuchten und/oder Bedampfen der Borstenbündel können Borstenfilamente, aus denen die Borstenbündel bestehen, zusammengehalten werden. So können die Borstenbündel zumindest zeitweise eine kompaktere Gestalt annehmen. Dies begünstigt ein Einführen der Borstenbündel in die Bündeltasche, insbesondere in die Bündelaufnahmen der Bündeltasche.

[0083] Die Vorrichtung kann eine Steuereinheit aufweisen, die dazu eingerichtet ist, die Heizvorrichtung so

anzusteuern, dass die Borstenbündel in der Bündeltasche gemäß definierter Wärmeverlaufskurven erwärmt werden. Die Heizvorrichtung und/oder die Bündeltasche, hier insbesondere die Bündelaufnahmen, können dazu eingerichtet sein, die Borstenbündel durch Wärmeleitung mittels mechanischen Kontaktes, durch Induktion und/oder Konvektion, bevorzugt mittels eines temperierten Fluids, und/oder mittels Wärmestrahlung zu erwärmen.

[0084] Eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte, Kühlvorrichtung der Vorrichtung kann dazu eingerichtet sein, die Borstenbündel mittels eines temperierten Fluids, insbesondere mittels Druckluft und/oder mittels Stickstoffs zu kühlen. Die Kühlvorrichtung kann hierzu beispielsweise eine Kaltluftpistole, ein Vortexrohr und/oder ein Wirbelrohr umfassen.

[0085] Die Bündeltasche kann durch Erodieren und/oder durch 3D-Drucken und/oder durch Fräsen und/oder aus dünnen, nachträglich miteinander verbundenen Schichten und/oder Platten hergestellt sein.

[0086] Die Bündelaufnahmen der Bündeltasche können eine Oberflächenrauheit von höchstens $6,3 \mu\text{m}$ aufweisen. Dies kann ein Einführen der Borstenbündel in die Bündelaufnahmen begünstigen. Die Bündelaufnahmen können ferner in Einschubrichtung der Borstenbündel geschliffen, insbesondere strömungsgeschliffen, und/oder poliert sein. Auch dies kann einen Widerstand beim Einführen der Borstenbündel reduzieren und ein zielgerichtetes Einführen der Borstenbündel in die Bündelaufnahmen begünstigen. Ferner ist es möglich, dass die Bündelaufnahmen eine Oberflächenbeschichtung aufweisen, um ihre Oberflächenrauheit zu reduzieren.

[0087] Die Vorrichtung kann eine Saugvorrichtung aufweisen, mit der ein Unterdruck an die Bündeltasche, insbesondere an die Bündelaufnahmen, anlegbar ist. Auch dies kann ein Einführen der Borstenbündel in die Bündeltasche, insbesondere in die Bündelaufnahmen begünstigen. Durch den angelegten Unterdruck können die Borstenbündel in die Bündelaufnahmen der Bündeltaschen eingesaugt werden.

[0088] Die Bündeltasche kann gelocht sein, dies insbesondere seitlich. Dies kann einen Wärmeaustausch beim Erwärmen und anschließenden Abkühlen der Borstenbündel über die Bündeltasche begünstigen. Ferner kann die Bündeltasche zumindest einen Strömungskanal aufweisen. So ist es möglich, beispielsweise ein erwärmtes und/oder ein gekühltes Fluid zum Wärmeeintrag und/oder zum Abkühlen der Borstenbündel durch die Bündeltasche zuleiten.

[0089] Die Vorrichtung kann ferner eine Ableitvorrichtung aufweisen, über die mit der Heizvorrichtung erwärmtes Fluid, insbesondere warme Luft, in die Umwelt abgeleitet werden kann. Wenn die Vorrichtung, insbesondere die Heizvorrichtung im Umluftbetrieb betrieben werden soll, kann es vorteilhaft sein, wenn die Vorrichtung, insbesondere die Heizvorrichtung, ein geschlossenes System aufweist, insbesondere ein Umluftsystem, in dem von der Heizvorrichtung erwärmtes Fluid, insbesondere

erwärmte Luft, zirkulieren kann. Die Verwendung eines geschlossenen Systems, beispielsweise eines Umluftsystems, kann helfen, Energie beim Erwärmen der Bündeltasche und der darin befindlichen Borstenbündel zu sparen.

[0090] Zur Überwachung eines Wärmeeintrags in die Bündeltasche kann die Vorrichtung eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte Steuereinheit und/oder eine Regeleinheit aufweisen.

[0091] Ferner kann die Vorrichtung zumindest einen Temperatursensor aufweisen, mit dem eine Temperatur der Bündeltasche bestimmbar ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung sind mehrere Temperatursensoren vorgesehen, mit denen die Temperatur der Bündeltasche an verschiedenen Stellen bestimmbar ist. Mit mehreren Temperatursensoren lässt sich eine genauere Temperaturverteilung an und/oder zumindest mittelbar auch in der Bündeltasche bestimmen.

[0092] Wenn zum Erwärmen der in der Bündeltasche befindlichen Borstenbündel ein temperiertes Fluid eingesetzt werden soll, kann es zweckmäßig sein, wenn die Vorrichtung zumindest einen Temperatursensor an der Heizvorrichtung und/oder in oder an einem Einströmkanal und/oder in oder an einem Ausströmkanal aufweist.

[0093] Sämtliche zuvor erwähnten Temperatursensoren können bei der Überwachung des Wärmeeintrags in die Bündeltasche durch die Steuereinheit und/oder die Regeleinheit der Vorrichtung genutzt werden.

[0094] Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung kann eine Querschnittsfläche einer Bündelaufnahme wenigstens 20% größer als eine Gesamt-Querschnittsfläche von einzelnen Borstenfilamenten sein, die in diese Bündelaufnahme eingeführt werden sollen. Somit weist die Bündelaufnahme ein Übermaß zu den Borstenbündeln auf, wodurch sich die Borstenbündel leichter in die Bündelaufnahme einführen lassen können. Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung ist zumindest ein Teil der Heizvorrichtung in die Bündeltasche der Vorrichtung integriert. Dies kann eine effiziente Erwärmung von in der Bündeltasche befindlichen Borstenbündeln begünstigen.

[0095] Die Vorrichtung kann eine Führung für einen, beispielsweise für den bereits zuvor erwähnten, Bündelgreifer, eine Führung für das zumindest eine Verdrängermittel und/oder eine Führung für das zumindest eine bereits zuvor erwähnte Verschlussmittel der Vorrichtung aufweisen.

[0096] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Die Erfindung ist aber nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Schutzansprüche untereinander und/oder in Kombination einzelner oder mehrerer Merkmale der Ausführungsbeispiele.

[0097] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Zahn-

bürste mit einem Bürstenkopf, an dem ein Borstenfeld mit mehreren Borstenbündeln ausgebildet ist,

Fig. 2 die in Figur 1 gezeigte Zahnbürste mit abgenommenem Bürstenkopf,

Fig. 3 bis 5 tabellarische Übersichten von unterschiedlichen Formen zur Veranschaulichung möglicher Bündel-Geometrien, in die die im Borstenfeld der Zahnbürste aus den Figuren 1 und 2 umgeformt werden können, sowie

Fig. 6 bis 8 drei unterschiedliche Borstenfelder mit Borstenbündeln, von denen zumindest einzelne Borstenbündel Geometrien aus den tabellarischen Übersichten der Figuren 3 bis 5 aufweisen.

[0098] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Bürste, die als Zahnbürste ausgebildet ist.

[0099] Die Bürste 1 weist ein Borstenfeld 2 auf, das mehrere Borstenbündel 3 umfasst. Das Borstenfeld 2 ist an einem Borstenträger 4 ausgebildet, der als Bürstenkopf in eine Aufnahme 5 an einem Griff 6 der Bürste 1 eingesetzt werden kann.

[0100] Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Borstenfeld 2 zeigt die Borstenbündel 3 noch vor ihrer Verformung und damit entsprechend ihrer unveränderten Ausgangsform. Welche Gestalt ein solches Borstenfeld 2 nach Verformung zumindest einzelner der Borstenbündel 3 annehmen kann, ist beispielhaft in den Figuren 6 bis 8 gezeigt.

[0101] Durch Anwendung des zuvor bereits ausführlich beschriebenen und auch in den Ansprüchen dargelegten Verfahrens zur Herstellung einer Bürste 1 wird zumindest eines der Borstenbündel 3 des Borstenfeldes 2 derart dauerhaft umgeformt, dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels 3 nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist.

[0102] Zusätzlich oder alternativ dazu kann zumindest ein Borstenbündel 3 an seinem freien Bündelende einen rotationsunsymmetrischen Querschnitt aufweisen, wie ihn die beiden äußeren Borstenbündel 3A und 3B des Borstenträgers 4 gemäß den Figuren 1 und 2 zeigen. Den rotationsunsymmetrischen Querschnitt kann das Borstenbündel 3 auch durch Verformung erhalten.

[0103] Durch die Verformung der Borstenbündel 3 des Borstenfeldes 2 können die zumindest zum Teil noch unverformten Borstenbündel 3 des Borstenfeldes 2 grundsätzlich jede der in den tabellarischen Übersichten der Figuren 3-5 gezeigten Formen annehmen.

[0104] Jede der gezeigten Formen begünstigt die Individualisierung von Bürsten und hat dabei auch einen bestimmten technischen Effekt, der beispielsweise die Gebrauchseigenschaften, wie die Reinigungswirkung oder Putzeigenschaften, oder aber auch die Wirtschaft-

lichkeit bei der Herstellung der Bürsten positiv beeinflusst und beeinflusst.

[0105] Durch Rückgriff auf die in den tabellarischen Übersichten der Figuren 3-5 gezeigten Formen kann somit beispielsweise eine Bürste 1 geschaffen werden, bei der zumindest zwei Borstenbündel 3 in einem gemeinsamen Bündelabschnitt vereinigt sind. Ein derartiges Borstenbündel 3 ist beispielsweise in den Darstellungen B16 und C16 der Figur 5 gezeigt. Ferner ist es möglich, auch eine Bürste 1 bereitzustellen, die zumindest ein Borstenbündel 3 aufweist, das an seinem freien Bündelende in zumindest zwei voneinander separate Bündelabschnitte aufgeteilt ist. Ein derartiges Borstenbündel 3 ist beispielsweise in den Darstellungen A18 bis C18 der Figur 5 wiedergegeben.

[0106] Ferner ist es möglich, eine Bürste 1 bereitzustellen, bei der zumindest ein Borstenbündel 3 eine Ausnehmung aufweist, wie sie beispielsweise in Darstellung D18 oder auch in den Darstellungen A17 bis D17 der Figur 5 gezeigt sind.

[0107] Die Form gemäß Darstellung D18 zeigt eine Ausnehmung 7 in einem Borstenbündel 3. Die Ausnehmung 7 wurde dabei durch Verdrängung und/oder Verformung von Borstenfilamenten des Borstenbündels 3 mithilfe eines Verdrängergermittels, insbesondere mithilfe eines nadelförmigen Verdrängergermittels, erzeugt.

[0108] Viele der in den Figuren 3-5 gezeigten Ausführungsformen von Borstenbündeln 3 weisen zwei in Bezug auf eine Längsachse des Borstenbündels 3 axial voneinander beabstandete Bündelquerschnitte auf, die sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden - so z.B. bei den Abbildungen A19 bis H19 der Figur 5. Borstenbündel 3, die nach ihrer Verformung in dem Borstenfeld 2 der Bürste 1 eine helixförmige, kegelförmige, die kugelstumpfförmige der kelchförmige Gestalt aufweisen oder zu einem Fächer aufgespreizt sind, sind ebenfalls in den Darstellungen A19 bis H19 der Figur 5 gezeigt.

[0109] Die Darstellung E18 der Figur 5 zeigt ein helixförmig gewundenes oder gewendeltes Borstenbündel 3. Darstellung F18 zeigt drei jeweils für sich helixförmig umgeformte Borstenbündel 3, die zudem miteinander verdrillt sind. Borstenbündel 3 mit gekrümmten und/oder gewellten Borstenfilamenten 3 sind in den Darstellungen

E16 bis J16 der Figur 5 und zum Teil auch in den Figuren 7 und 8 wiedergegebenen. Grundsätzlich ist es möglich, Borstenbündel 3 aus Borstenfilamenten zusammenzustellen, die unterschiedliche Stärke haben und/oder aus unterschiedlichen, insbesondere unterschiedlich steifen oder elastischen Materialien bestehen. Ferner können Borstenfilamente für die Borstenbündel 3 verwendet werden, die einen Kornzusatz und/oder einen antibakteriellen Zusatz aufweisen.

[0110] Die Darstellung I18 der Figur 5 zeigt zwei gebogene Borstenbündel 3, die zur Abstützung eines dritten, zwischen den beiden Borstenbündeln 3 angeordneten Borstenbündels 3 an das dritte Borstenbündel 3 angelegt sind. Hierbei kontaktieren die beiden äußeren

Borstenbündel 3 das dritte Borstenbündel 3 mit ihren freien Bündelende.

[0111] Zur Erzeugung einer Bürste 1, die zumindest ein Borstenbündel 3 mit einem Querschnitt aufweist, der eine eckige und/oder kantige Innengeometrie und/oder eine eckige und/oder kantige Außengeometrie aufweist, kann beispielsweise auf die Formen A15 bis D15 zurückgegriffen werden. Auch andere Formen der Figuren 3-5 weisen Querschnitte auf, die eine eckige und/oder kantige Innengeometrie und/oder eine eckige und/oder kantige Außengeometrie aufweisen.

[0112] Zur Erzeugung einer Bürste 1, die zumindest ein Borstenbündel 3 aufweist, das einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder mit einer runden oder kreisrunden Außengeometrie hat, kann beispielsweise auf die entsprechenden Formen in den Zeilen 8-13 der tabellarischen Übersicht von Formen aus Figur 4 zurückgegriffen werden.

[0113] Um das zumindest eine Borstenbündel 3 der Bürste 1 ausgehend von einer unverformten Ausgangsform dauerhaft umzuformen, so dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels 3 nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist, kann es vorteilhaft sein, das Borstenbündel 3 und die Borstenfilamente des Borstenbündels 3 zunächst in eine Zielform zu bringen, dann in der Zielform zu halten und gleichzeitig Wärme zu applizieren. Durch die Applikation von Wärme kann sich eine Molekülstruktur der verformt gehaltenen Borstenbündel 3 gemäß der Zielform verändern, so dass das Borstenbündel 3 nach dem Abkühlen des Borstenbündels 3 in der umgeformten Zielform verbleibt.

[0114] Zur Verformung des Borstenbündels 3 können Werkzeuge wie beispielsweise Verdrängermittel und/oder vorzugsweise beheizbare Bündeltaschen zum Einsatz kommen. Die Bündeltaschen können formgebende Bündelaufnahmen aufweisen, die entsprechend den in den Figuren 3 bis 8 gezeigten Formen von Borstenbündeln 3 geformt sind. Die Bündeltaschen werden somit als Formwerkzeuge verwendet, um die Borstenbündel 3 umzuformen.

[0115] Die Borstenbündel 3 können durch Veränderung ihrer Geometrie vorteilhafte Eigenschaften erhalten, die sie vor ihrer Verformung noch nicht hatten. Diese Eigenschaften können in die Gruppen Reinigungswirkung, Design/Marketing und Produktionseigenschaften eingeteilt werden. Diese Gruppen können wiederum wie folgt untergliedert werden:

Reinigungswirkung:

[0116] Durch gezielte Verformung von Borstenbündeln lässt sich die Steifigkeit der Borstenbündel 3 verändern. Bestimmte Verformungen, die weiter unten noch erläutert werden, wirken dabei

- abrasivitätssteigernd bzw. bündelstärkend oder

auch

- sensitivitätssteigernd bzw. bündelerweichend

[0117] Durch gezielte Verformung lässt sich auch die Reinigungswirkung der Borstenbündel 3 anpassen. Durch gezielte Verformung eines Borstenbündels 3 kann das Borstenbündel 3 beispielsweise ein spitzulaufendes Bündelende erhalten. Hierbei haben einzelne Borstenfilamente, die die Spitze des Borstenbündels bilden, einen Überstand zu den übrigen Borstenfilamenten und kommen so an Stellen, zum Beispiel in Zahnzwischenräumen, in Zahngrübchen oder auch in Zahnfissuren, an die sie ohne Verformung nicht gelangen würden.

[0118] Die Abrasivität der Borstenbündel 3 steigernde Geometrien sind in den nachfolgend aufgelisteten Darstellungen aus den tabellarischen Übersichten der Figuren 3 bis 5 gezeigt:

Mithilfe kantiger Innen- und/oder Außengeometrien gemäß den Formen A1, C1, E1, J1, A2, B2, C2, D2, F2, G2, H2, I2, J2, A3, B3, C3, D3, E3, G3, J3, C4, E4, G4, A6, H8, I8, J8, A9, B9, D9, E9, F9, H9, I9, J9, A10, B10, G10, H10, C11, E11, H11, E12, A13, A15 erhalten die Borstenbündel 3 eine höhere Abrasivität und/oder eine Bündelstärkung. Derartig geformte Borstenbündel 3 können steifer als unverformte Borstenbündel 3 sein.

[0119] Auch stützende Bündelstellungen, wie gemäß Form I18, können zu einer höheren Steifigkeit der abgestützten Borstenbündel 3 beitragen.

[0120] Mithilfe eines kantigen Frässchnittes, wie gemäß den Formen D16, C18 (teilweise), A20 (teilweise) und B20 (teilweise) kann die Abrasivität eines Borstenbündels ebenfalls gesteigert werden.

[0121] Ferner können die Putzeigenschaften der Borstenbündel 3 durch gezielte Kombination der Borstenfilamente, aus denen die Borstenbündel 3 gebildet sind, beeinflusst werden. So lassen sich Borstenbündel 3 aus Borstenfilamenten bilden, die unterschiedliche Filamentgeometrien und/oder unterschiedliche Materialstärken aufweisen und/oder aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Ferner können Borstenfilamente mit Kornzusätzen, aus steiferem Filament-Werkstoff wie PBT oder Mischungen aus den zuvor bereits genannten Materialien und / oder mit höherem Füllgrad (vor und/oder nach dem Verformen) gebildet werden.

[0122] Sensitivitätssteigernde bzw. abrasivitätsmindernde Formen zeigen folgende Darstellungen aus den tabellarischen Übersichten der Figuren 3 bis 5: Mithilfe weicher Innen- und / oder Außengeometrien, wie die der Formen B1, D1, G1, H1, I1, H3, I3, H4, I4, C5, D5, E5, F5, A8, B8, C8, D8, E8, F8, G8, C9, C10, D10, E10, F10, I10, A11, I11, J11, A12, B12, C12, D12, H12, I12, J12, D15 können weichere Borstenbündel 3 erzeugt werden.

[0123] Eine gewisse Federelastizität erhalten Borstenbündel 3 durch Verformung in eine der Geometrien der Darstellungen E16 bis J16, E18, F18, A20 (Mittelteil), die helixförmige Borstenbündel 3 zeigen.

[0124] Mithilfe eines weichen Frässchnittes, wie ge-

mäß den Formen: H16, E18, F18, G18, H18, A20 und B20 werden Borstenbündel 3 erzeugt, die einen schonende Reinigung begünstigen.

[0125] Sensitivitätssteigernd kann sich eine Kombination von unterschiedlich dicken Borstenfilamenten, gewellten Borstenfilamenten und/oder gekrümmten Borstenfilamenten, oder auch ein niedrigerer Füllgrad in einem 3 (siehe hierzu bspw. Form A19) auswirken.

[0126] Die Kombination von absasivitätssteigernden und sensitivitätssteigernden Borstenbündelgeometrien in einem Borstenfeld 2 einer Bürste 1 können den Vorteil haben, ein durch die Form oder Beschaffenheit der Borstenbündel 3 ausgelöste, zu starke Sensitivität oder Abrasivität zu kompensieren.

[0127] Eine Besonderheit von gebogenen umgeformten oder transformierten Borstenbündeln 3 besteht darin, dass sie sowohl abrasivitätsmildernd als auch -steigernd sein können, je nachdem in welche Richtung sie gebogen werden und in welche Richtung geputzt wird. Beispiele für Formen, die in einer Putzrichtung abrasivitätsmildernd, in eine anderen Putzrichtung jedoch abrasivitätssteigernd wirken, zeigen die Darstellung G18, H18, F19, G19, H19.

[0128] Bei den Formen F1, E2, F3, A4, B4, D4, F4, J4, A5, B5, G5, H5, I5, J5, J10, B11, D11, F11, G11, F12, G12 ergibt sich je nach Putzrichtung sowohl eine Abrasivitäts- als auch Sensitivitätssteigerung. Eine abrasive Außengeometrie gepaart mit sensiviver Innengeometrie wie bei der Form C15 kann außenseitig für eine gute Putzleistung sorgen und innenseitig einen zahnoberflächenpolierenden Effekt hervorrufen.

Design/Marketing

[0129] Durch gezielte Verformung von Borstenbündeln 3 lassen sich im Borstenfeld 2 Strukturen erzeugen, so zum Beispiel Flaggen, Logos, Buchstaben, Symbole, Farbverläufe im Borstenbündel 3.

Produktionseigenschaften

[0130] Durch die Verformung und dabei stattfindende Vereinigung mehrerer Borstenbündel 3 lassen sich aus mehreren kleinen Borstenbündeln wenige große Borstenbündel 3 erzeugen.

[0131] Aus wenigen großen Borstenbündeln 3 werden durch Verformung und dabei stattfindende Aufteilung mehrere kleinere Borstenbündel 3, die dann auch als Teilbündel bezeichnet werden können.

[0132] Bei der sogenannten Ankertechnologie, bei der Borstenbündel 3 in Löcher eingestopft werden, können die Borstenbündel 3 zunächst gerade, also ohne Schräglage, in die Löcher eines Borstenträgers eingestopft und dann einer entsprechend gewünschten Schräglage schräg abgebogen werden. Die nachträgliche Verformung kann den Stopfvorgang und damit die Herstellung der Bürste erheblich vereinfachen.

[0133] Borstenbündel 3 können durch eine nach ihrer

Befestigung erfolgten Verformung in Bereiche hin geformt werden, in die sie sonst nicht gelangen würden.

[0134] Bündelstellungen welche vorher aufgrund des Verrundens von Borstenbündeln schwierig bis unmöglich waren, können durch eine nachträgliche Verformung der Borstenbündel 3 jetzt realisiert werden. Eine sensible Außengeometrie gepaart mit abrasiver Innengeometrie wie bei der Form B15 kann einerseits außen ein empfindliches Zahnfleisch schonen und innen trotzdem für einen zufriedenstellenden Reinigungseffekt auf den Zähnen sorgen.

[0135] Die Darstellungen A16 bis D16 würden in der Draufsicht die gleiche Bündelgeometrie zeigen. Diese Bündelgeometrie kann aber verschiedenartig realisiert sein. Die Bündelgeometrie aus Darstellung A16 ist gebildet aus einem Bündel 3, während die Bündelgeometrie aus Darstellung B16 aus zwei Borstenbündeln 3 gebildet ist. Die Bündelgeometrie aus Darstellung C16 ist gebildet aus vier Borstenbündeln 3. Die Bündelgeometrie aus Darstellung D16 wurde durch einen sogenannten Konturschnitt erzeugt. Beim Konturschnitt können freie Bündelenden in gewünschter Art zur Erzeugung beispielsweise einer stirnseitigen Kontur am Borstenbündel 3 beschnitten werden.

[0136] Auch die Darstellungen E16 bis J16 zeigen gleiche oder zumindest ähnliche Bündel-Geometrien, die auf unterschiedliche Art und Weise realisiert wurden.

[0137] Die Borstenbündel 3 der Darstellungen F16, G16, H16 und J16 sind durch die geschwungene oder gewandelte Gestalt ihrer Borstenfilamente sensiviver als die Borstenbündel 3 der Darstellungen E16, I16, deren Borstenfilamente einen weniger gebogenen Verlauf aufweisen. Des Weiteren ist bei der Bündelgeometrie der Darstellung G16 zu sehen, dass das unverformte Borstenbündel 3 in seiner Ausgangsform nicht rund sein muss. Ein solches Borstenbündel 3 kann beispielsweise im Ankerlosverfahren befestigt sein.

[0138] Die Darstellungen A17 bis D17 zeigen Borstenbündel 3 mit einer gerade umgeformten bzw. mit einer gewandelt umgeformten Innengeometrie.

[0139] Die Darstellungen B6 bis F6 und E17 veranschaulichen, wie Borstenbündel 3 mit komplexeren Logos und/oder Flaggen zur gezielten Individualisierung von Bürsten 1 konfiguriert sein können.

[0140] Die Darstellungen A18 bis C18 veranschaulichen die Aufteilung eines Borstenbündels 3 in zwei Borstenbündel 3 (A18), die Aufteilung von zwei Borstenbündeln 3 in drei Borstenbündel 3 (B18) sowie die Aufteilung von einem Borstenbündel 3 in drei Borstenbündel 3 (C18). Die Darstellung D18, G19 und H19 zeigen Borstenbündel 3, welche mithilfe einer Ausnehmung 7, die auch als Aussparung bezeichnet werden kann, ein Reservoir zur Aufnahme eines Reinigungsmittels bspw. von Zahnpasta schaffen.

[0141] Die Darstellungen E18 und F18 zeigen ein gewandeltes oder auch helixförmiges Borstenbündel 3 mit einem Konturschnitt, so dass die Borstenfilamente des Borstenbündels 3 im fertigen Zustand an der Spitze eine

Kuppel darstellen, also nach außen gewölbt sind. So ein helixförmiges Borstenbündel 3 kann alleine stehen oder mit weiteren helixförmigen Borstenbündeln 3 verdrillt oder verschlungen sein.

[0142] Die Darstellungen G18 und H18 zeigen hakenförmig umgeformte oder transformierte Borstenbündel 3. Dabei wurde das Borstenbündel 3 der Darstellung G18 senkrecht zur Bürstenoberfläche gestopft und das Borstenbündel 3 der Darstellung H18 in einem Winkel. Dies soll veranschaulichen, dass die Borstenbündel 3 zum Transformieren nicht unbedingt senkrecht gestopft werden müssen.

[0143] Die Darstellung A19 zeigt ein Borstenbündel 3, das bspw. mithilfe von Verdrängern, insbesondere von nadelförmigen Verdrängern nach oben hin auffächert und somit eine besonders sensitive Reinigung begünstigt.

[0144] Die Darstellungen C19 bis E19 zeigen Borstenbündel 3 mit unterschiedlichen Trichterformen. Die Darstellungen F19 bis H19 zeigen, dass die Borstenbündel auch gebogen enden können.

In den Darstellungen I19 und J19 ist zu sehen, wie ein gerade geschnittenes Borstenbündel 3 durch Umformen angespitzt wird. Durch seine Verformung werden die Borstenfilamente derart gebogen, dass in der Biegung innenliegenden Borstenfilamente über die weiter außenliegenden Borstenbündel 3 überstehen, sodass das Borstenbündel 3 eine angespitzte Stirnseite erhält.

[0145] Die Figuren 6 bis 8 zeigen beispielhafte Borstenfelder 2, in denen Borstenbündel 3 zusammengefasst sind, die Formen aus den tabellarischen Übersichten der Figuren 3 bis 5 aufweisen.

[0146] Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen auf dem technischen Gebiet der Herstellung von Bürsten. Hierzu wird unter anderem eine Bürste 1, insbesondere eine Zahnbürste, vorgeschlagen, die zumindest ein Borstenbündel 3 aufweist, das wenigstens ein Borstenfilament mit einem gebogenen und/oder geknickten Verlauf umfasst.

Bezugszeichenliste

[0147]

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | Bürste |
| 2 | Borstenfeld |
| 3 | Borstenbündel |
| 3a | Borstenbündel |
| 3b | Borstenbündel |
| 4 | Borstenträger |
| 5 | Aufnahme |
| 6 | Griff |
| 7 | Ausnehmung in 3 |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Bürste (1), insbe-

sondere einer Zahnbürste, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) der Bürste (1) ausgehend von einer unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels (3) nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist.

2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, wobei das zumindest eine Borstenbündel (3) nach seiner Befestigung an einem Borstenträger (4), beispielsweise an einem Bürstenkopf, der Bürste (1) ausgehend von seiner unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass zumindest ein Borstenfilament des Borstenbündels (3) nach der Verformung einen gebogenen und/oder geknickten Verlauf aufweist.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) ausgehend von einer unverformten Ausgangsform derartig dauerhaft umgeformt wird, dass das Borstenbündel (3) an seinem freien Bündelende einen rotationsunsymmetrischen Querschnitt aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest zwei Borstenbündel (3) in einem gemeinsamen Bündelabschnitt, insbesondere in einem gemeinsamen Bündelabschnitt, vereinigt werden, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) an seinem freien Bündelende in zumindest zwei voneinander separate Bündelabschnitte aufgeteilt wird.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei Borstenfilamente zumindest eines Borstenbündels (3) zur Erzeugung einer Ausnehmung (7) in dem Borstenbündel (3), vorzugsweise mithilfe eines Verdrängermittel, verdrängt werden.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) derart umgeformt wird, dass es zumindest zwei in Bezug auf seine Längsachse axial voneinander beabstandete Bündelquerschnitte aufweist, die sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) eine helixförmige, kegelförmige, kegelstumpfförmige oder kelchförmige Gestalt erhält, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) aufgespreizt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest zwei, vorzugsweise helixförmige, Borstenbündel (3) miteinander verdrillt werden, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) unter Einwirkung von Wärme und/oder mithilfe eines formgebenden Werkzeugs, insbesondere einer formgebenden Bündeltasche, umgeformt wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) zur Abstützung eines anderen Borstenbündels (3) an das andere Borstenbündeln (3) angelegt wird, und/oder wobei zwei Borstenbündel (3) zur Abstützung eines, insbesondere zwischen den beiden Borstenbündeln (3) befindlichen, dritten Borstenbündels (3) an das dritte Borstenbündel (3) angelegt werden.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer eckigen und/oder kantigen Innengeometrie und/oder mit einer eckigen und/oder kantigen Außengeometrie erhält. 10
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder mit einer runden oder kreisrunden Außengeometrie erhält.
11. Bürste (1), insbesondere Zahnbürste, mit zumindest einem Borstenbündel (3) mit wenigstens einem Borstenfilament mit einem gebogenen und/oder geknickten Verlauf und/oder mit zumindest einem Borstenbündel (3), das an seinem freien Bündelende einen rotationsunsymmetrischen Querschnitt aufweist. 25
12. Bürste (1) nach dem vorherigen Anspruch, wobei zumindest zwei Borstenbündel (3) in einem gemeinsamen Bündelabschnitt, insbesondere in einem gemeinsamen Bündelendabschnitt, vereinigt sind, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) an seinem freien Bündelende in zumindest zwei von einander separate Bündelendabschnitte und/oder Teilbündel aufgeteilt ist. 30
13. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3), insbesondere das zumindest eine Borstenbündel (3), eine Ausnehmung (7) aufweist, insbesondere wobei die Ausnehmung (7) durch Verdrängung und/oder Umformung von Borstenfilamenten des Borstenbündels (3) erzeugt ist. 40
14. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) zwei in Bezug auf seine Längsachse axial voneinander beabstandete Bündelquerschnitte aufweist, die sich hinsichtlich Form und/oder Größe voneinander unterscheiden, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) eine helixförmige, kegelförmige, kegelstumpfförmige oder kelchförmige Gestalt aufweist, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (2) aufgespreizt ist. 50
15. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest zwei, Borstenbündel (3) miteinander verdrillt sind. 5
16. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) gekrümpfte und/oder gewellte Borstenfilamente umfasst, und/oder wobei zumindest ein Borstenbündel (3) Borstenfilamente unterschiedlicher Materialstärke und/oder Borstenfilamente aus unterschiedlichen, insbesondere unterschiedlich steifen, Materialien und/oder Borstenfilamente mit einem Kornzusatz und/oder mit einem antibakteriellen Zusatz umfasst. 10
17. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) an seinem freien Bündelende eine nach außen oder nach innen gewölbte Stirnkontur aufweist. 15
18. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) zur Abstützung eines anderen Borstenbündels (3) an das andere Borstenbündeln (3) angelegt ist, und/oder wobei zwei Borstenbündel (3) zur Abstützung eines, insbesondere zwischen den beiden Borstenbündeln (3) befindlichen, dritten Borstenbündels (3) an das dritte Borstenbündel (3) angelegt sind, insbesondere mit ihren freien Bündelenden. 20
19. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer eckigen und/oder kantigen Innengeometrie und/oder mit einer eckigen und/oder kantigen Außengeometrie aufweist. 25
20. Bürste (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Borstenbündel (3) einen Querschnitt, insbesondere an seinem freien Bündelende, mit einer runden oder kreisrunden Innengeometrie und/oder mit einer runden oder kreisrunden Außengeometrie aufweist. 30

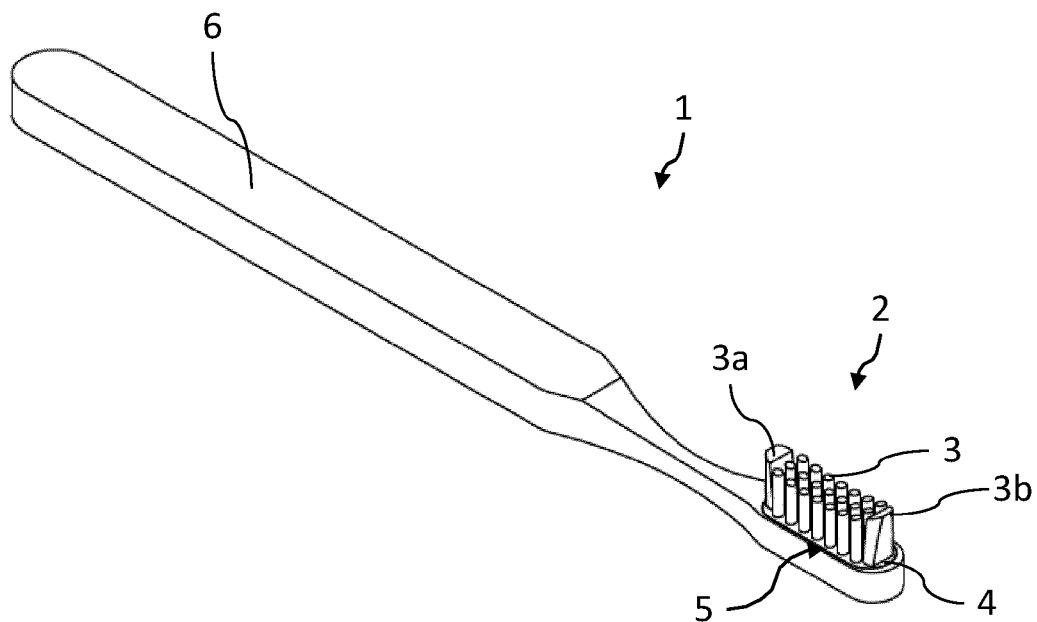


Fig. 1

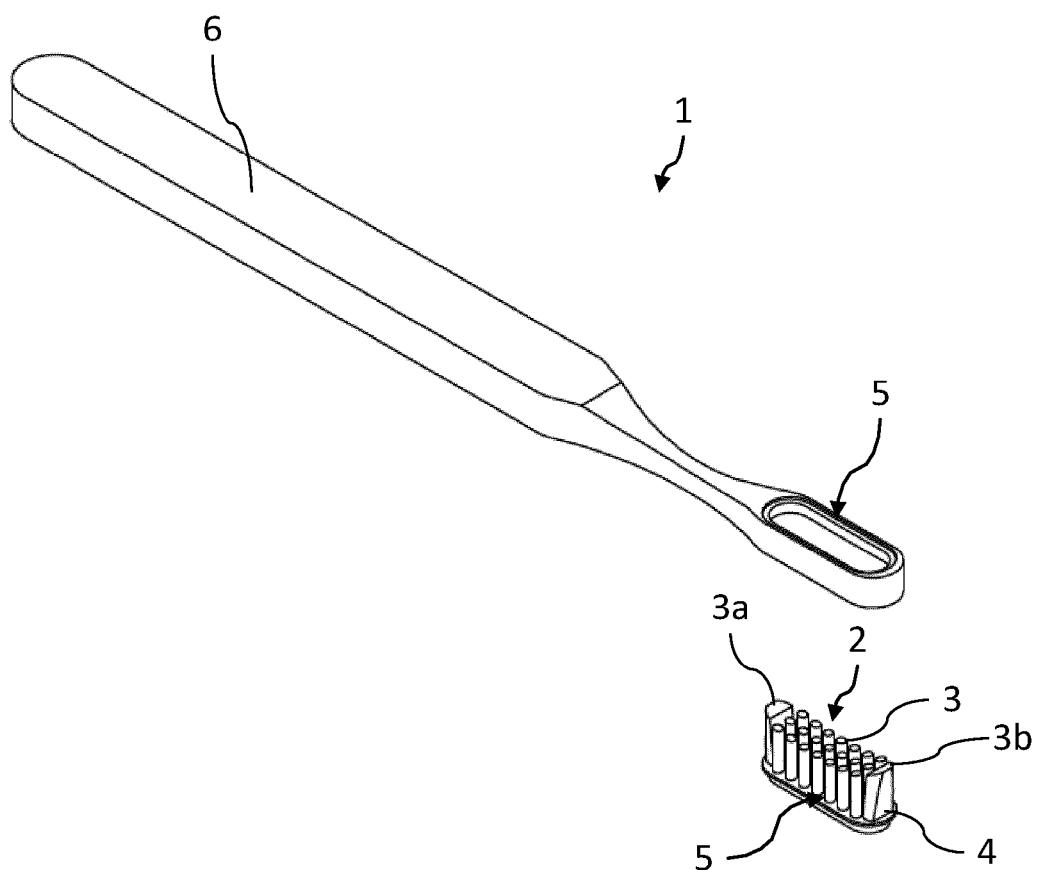


Fig. 2

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | △ | △ | □ | □ | ◆ | □ | × | × | ◆ | △ |
| 2 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 3 | ◆ | ◆ | ■ | ■ | ○ | ○ | + | + | + | ▲ |
| 4 | ◆ | ◆ | ▲ | ■ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 5 | ◆ | ◆ | ○ | ○ | ◆ | ○ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 6 | ◆ | ◆ | ■ | ■ | ■ | ■ | ◆ | ◆ | 1 | 2 |

Fig. 3

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 3 | ! | \$ | € | @ | → | A | B | C | |
| 8 | △ | △ | □ | □ | ◆ | □ | × | ○ | △ | |
| 9 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ◆ | ◆ | ◆ | |
| 10 | ◆ | ◆ | ■ | ■ | ■ | ■ | + | + | + | ▲ |
| 11 | ◆ | ◆ | ▲ | ○ | ○ | ○ | ◆ | ◆ | ◆ | |
| 12 | ◆ | ◆ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 13 | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | 1 | 2 | 3 | 1 | ◆ | |

Fig. 4

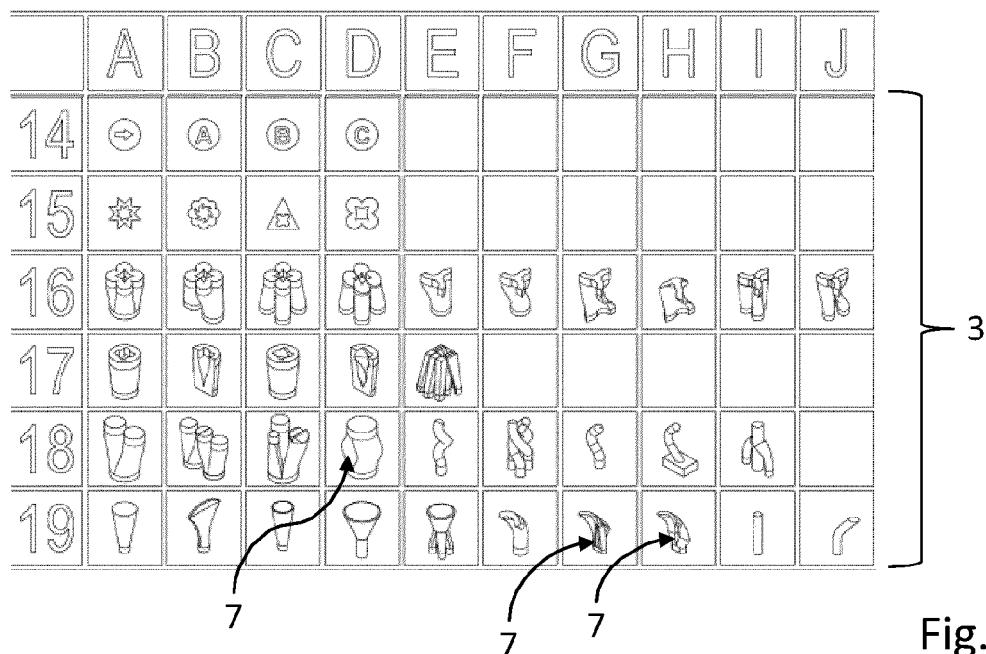


Fig. 5

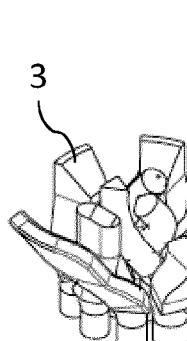


Fig. 6

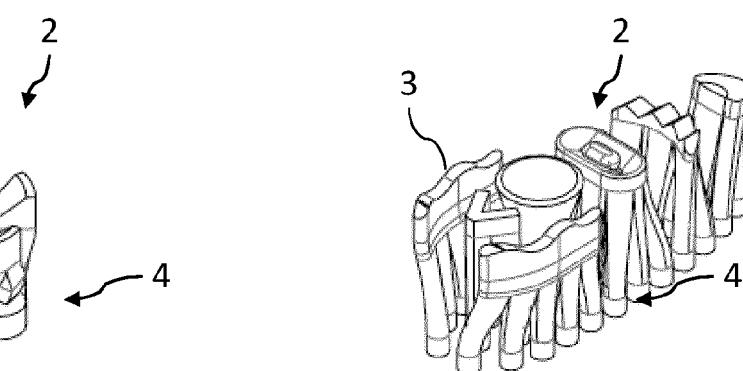


Fig. 7

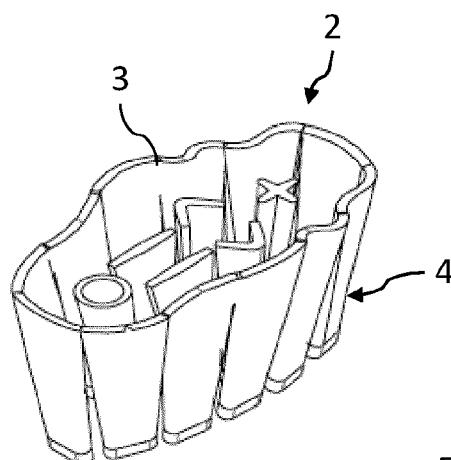


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 7881

5

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|------------------------|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrieff Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| 10 | X WO 2020/083848 A2 (ZAHORANSKY AG [DE]) 30. April 2020 (2020-04-30) * Seiten 34-37; Abbildungen 1-20 * ----- | 1-20 | INV. A46D1/00 A46B9/02 A46D1/08 A46B9/04 |
| 15 | X DE 10 2012 010415 A1 (GB BOUCHERIE NV [BE]) 28. November 2013 (2013-11-28) * Absatz [0098]; Abbildungen 11-13, 20 * ----- | 1,11 | |
| 20 | | | |
| 25 | | | |
| 30 | | | |
| 35 | | | |
| 40 | | | |
| 45 | | | |
| 50 | | | |
| 55 | | | |
| 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| | Den Haag | 18. Juli 2021 | Kun, Karla |
| | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | |
| | X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze | |
| | Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist | |
| | A : technologischer Hintergrund | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | |
| | O : nichtschriftliche Offenbarung | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument | |
| | P : Zwischenliteratur | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

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

EP 21 15 7881

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.

18-07-2021

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 15 | WO 20200083848 A2 | 30-04-2020 | KEINE | |
| 20 | DE 102012010415 A1 | 28-11-2013 | KEINE | |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

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