

(19)



(11)

EP 4 035 565 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A46D 9/02 (2006.01) **A46D 3/04** (2006.01)
A46D 3/08 (2006.01) **A46B 9/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22174318.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A46D 9/02; A46B 9/028; A46D 3/045; A46D 3/087;
A46B 2200/1066

(22) Anmeldetag: **19.05.2022**

(54) **PROFILIERUNGSVORRICHTUNG, BÜRSTENHERSTELLUNGSVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUR PROFILIERUNG EINES BORSTENBESATZES UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BÜRSTE**

PROFILING DEVICE, BRUSH MANUFACTURING DEVICE, METHOD OF PROFILING A BRISTLE SET AND METHOD OF MANUFACTURING A BRUSH

DISPOSITIF DE PROFILAGE, DISPOSITIF DE FABRICATION DE BROSSES, PROCÉDÉ DE PROFILAGE D'UN ENSEMBLE DE POILS ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE BROSSÉ

(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

- **Kumpf, Ingo**
79674 Schlechtnau (DE)
- **Kiefer, Florian**
79677 Fröhnd (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2022 Patentblatt 2022/31

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

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

(72) Erfinder:
• **König, Marc**
79299 Wittnau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 2 377 425 **WO-A1-2017/009354**
WO-A1-2017/182355 **WO-A1-2018/177594**
DE-A1- 102012 005 311 **DE-A1- 3 403 341**

EP 4 035 565 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bürstenherstellungsvorrichtung zur Herstellung von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten, wie in Anspruch 1 definiert, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste, gemäss Anspruch 12.

[0002] Die WO 2017 009 354 A1 offenbart ein Verfahren zum Herstellen einer Bürste, die einen Borstenträger aus thermoplastischem Kunststoff mit zumindest einer Verankerungsöffnung, in welche zumindest eine Borste aus thermoplastischem Kunststoff eingesetzt und darin ankerlos verankert wird, aufweist, gekennzeichnet durch folgende Schritte: die wenigstens eine Borste wird in eine Aufnahmeöffnung eines Werkzeugteils aufgenommen, die wenigstens eine Borste wird mit ihrem Befestigungsende, während sie noch in der Aufnahmeöffnung sitzt, in eine beim Herstellen des Borstenträgers gebildete Verankerungsöffnung im Borstenträger geschoben, ohne darin befestigt zu sein, das Werkzeugteil wird aufgeheizt, sodass die dem Borstenträger gegenüberliegende Stirnseite des Werkzeugteils auf eine Temperatur gebracht wird, die unterhalb der Schmelztemperatur des Borstenmaterials und/oder des Borstenträgermaterials liegt, insbesondere höchstens 85 % in °C der jeweiligen Schmelztemperatur des Borsten- und/oder des Borstenträgermaterials beträgt, das Werkzeugteil wird relativ zum Borstenträger bewegt, sodass das Werkzeugteil den Borstenträger kontaktiert und ihn aufheizt, das Werkzeugteil übt eine Druckkraft auf den Borstenträger aus und verformt den Borstenträger zumindest im Bereich der Verankerungsöffnung umgebenden Randes unter Reduzierung des Querschnittes der Verankerungsöffnung derart, dass die zumindest eine Borste in die Verankerungsöffnung eingebettet und verankert ist, und das Werkzeugteil wird relativ zum Borstenträger weg bewegt, sodass die zumindest eine Borste aus der Aufnahmeöffnung gezogen wird.

[0003] Die Druckschrift WO 2018 177 594 A1 offenbart eine Druckplatteneinheit für eine Bürstenherstellungsvorrichtung zum thermischen Verpressen zumindest einer Borste in einer Verankerungsöffnung eines Borstenträgers. Die Druckplatteneinheit umfasst eine elektrisch beheizbare Druckplatte sowie eine auf der Rückseite vorgesehene Trichterplatte, zwischen denen eine Isolierschicht angebracht ist.

[0004] Gemäß der Druckschrift DE 10 2012 005 311 A1 ist bei einer Vorrichtung zum Herstellen von Bürsten oder Borstenwaren mit an einem befestigungsseitigen Ende angeschmolzenen Borstenbündeln eine Aufnahmhülse aus Quarzglas, Kristallglas, Glaskeramik und/oder einer Legierung daraus zur formschlüssigen, zumindest bereichsweisen Aufnahme eines Borstenbündels einerseits und eines in Borsten-Längsrichtung hinter dessen befestigungsseitigen Ende angeordneten Funktionsteils andererseits vorgesehen. Es sind Beaufschlagungselemente zur Beaufschlagung der freien Enden des Borstenbündels und des Funktionsteils und zur Kraftbeauf-

schlagung des Borstenbündels und/oder des Funktionsteils in Borsten-Längsrichtung, eine außerhalb der Aufnahmhülse angeordnete Heizeinrichtung zur Erwärmung der einander zugewandten Enden des Borstenbündels und des Funktionsteils und zum Anschmelzen des Borstenbündels sowie eine außerhalb der Aufnahmhülse angeordnete Kühleinrichtung zum Kühlen des zuvor angeschmolzenen Borstenbündels vorgesehen.

[0005] Die Druckschrift EP 2 377 425 B1 offenbart ein Verfahren zum Herstellen von Bürsten mittels einer Vorrichtung, wobei die Bürsten ein Basisteil, das zumindest einen Abschnitt eines Bürstenkörpers bildet und an dem Borsten befestigt sind, aufweisen. Das Verfahren ist gekennzeichnet durch das Zuschneiden der Borsten mittels eines beheizten Werkzeugs vor dem Befestigen der Borsten am Basisteil, wobei das beheizte Werkzeug mit den zu beschneidenden Borsten in Kontakt kommt, und das Befestigen der beschnittenen Borsten am Basisteil.

[0006] Die Druckschrift WO 2017 182 355 A1 offenbart ein Bürstenprodukt, insbesondere eine Zahnbürste, bei dem bzw. der das Borstenfeld aus mehreren unterschiedlichen Gruppen von Reinigungselementen gebildet wird sowie ein entsprechendes Herstellverfahren bzw. Werkzeug.

[0007] Die Druckschrift DE 34 03 341 A1 offenbart ein Verfahren zum Verbinden von Borsten mit einem Borstenträger, die jeweils aus thermoplastischem Kunststoff bestehen, indem die Borsten an ihrem einen Ende und der Borstenträger an seiner Borsten-Aufnahmeseite aufgeschmolzen, anschließend Borsten und Borstenträger zusammengeführt und in dieser Lage gegebenenfalls bis zum Erstarren der Schmelze gehalten werden.

[0008] Die Gebrauchseigenschaften und die Reinigungswirkung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste, werden maßgeblich durch die Gestaltung ihres Borstenbesatzes beeinflusst. Besonderen Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften und die Reinigungswirkung der Bürste hat dabei das Profil an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes.

[0009] Gerade im Bereich der Zahnbürsten sind aus der Praxis unterschiedlichste Profile vorbekannt. Zur Profilierung des Borstenbesatzes von Zahnbürsten ist es beispielsweise üblich geworden, die freien Enden der Borstenfilamente des Borstenbesatzes zu beschneiden und so ein bestimmtes Profil an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes zu erzeugen. Der dabei entstehende Schnittabfall kann die Bürstenherstellungsvorrichtung verschmutzen und zu Qualitätsproblemen bei der Produktion der Bürsten führen. Um diese Probleme zu vermeiden, wird der bei der Profilierung erzeugte Schnittabfall beispielsweise mittels Absaugvorrichtungen entfernt oder aber die Profilierung in speziell dafür vorgesehenen und abgeschirmten Produktionsbereichen vorgenommen. Dies ist mit gewissem Aufwand verbunden.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bürstenherstellungsvorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste bereitzustellen, mit denen sich der Aufwand

und die Probleme bei der Herstellung von Bürsten mit profiliertem Borstenbesatz reduzieren oder gar vermeiden lassen.

[0011] Zur Lösung der Aufgabe wird zunächst eine Bürstenherstellungsvorrichtung mit einer Profilierungsvorrichtung zur Profilierung eines Borstenbesatzes für eine Bürste vorgeschlagen, die die Merkmale des unabhängigen, auf eine Bürstenherstellungsvorrichtung gerichteten Anspruchs aufweist. Zur Lösung der Aufgabe wird somit insbesondere eine Bürstenherstellungsmaschine mit einer Profilierungsvorrichtung vorgeschlagen, die dazu eingerichtet ist, eine Reinigungsseite des Borstenbesatzes durch eine in Bezug auf ihre Längsachsen axiale Verschiebung von Borstenfilamenten des Borstenbesatzes zu profilieren. Die Profilierung des Borstenbesatzes kann dabei vor Befestigung des Borstenbesatzes an einem Borstenträger einer herzustellenden Bürste erfolgen.

[0012] Auf diese Weise kann eine Profilierung des Borstenbesatzes an seiner Reinigungsseite vorgenommen werden, ohne die einzelnen Borstenfilamente dabei gezielt auf eine bestimmte Länge zu kürzen. Dadurch, dass das Profil durch eine in Bezug auf ihre Längsachsen axiale Verschiebung der Borstenfilamente erzeugt wird, entsteht bei Verwendung der erfindungsgemäßen Profilierungsvorrichtung kein Schnittabfall, der zu einer Verschmutzung einer Bürstenherstellungsmaschine und damit zu Problemen bei der Herstellung von Bürsten führen könnte. Eine aufwändige Entfernung von Schnittabfall lässt sich durch die erfindungsgemäße Profilierungsvorrichtung somit effektiv vermeiden.

[0013] Als Profil an der Reinigungsseite eines Borstenbesatzes kann dabei ein Profil verstanden werden, bei dem nicht sämtliche freie, an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes befindliche Enden der Borstenelemente in einer gemeinsamen, insbesondere rechtwinklig zu einer Längsachse der Borstenfilamente ausgerichteten Ebene angeordnet sind.

[0014] In diesem Zusammenhang kann es vorteilhaft sein, wenn die Profilierungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, Borstenfilamente des Borstenbesatzes unterschiedlich weit axial zu verschieben.

[0015] Erfindungsgemäß weist die Profilierungsvorrichtung ein Profilierungswerkzeug zur axialen Verschiebung der Borstenfilamente auf. Bei einer Ausführungsform der Profilierungsvorrichtung ist vorgesehen, dass die Profilierungsvorrichtung ein Profilierungswerkzeug und ein Gegenprofilierungswerkzeug zur axialen Verschiebung der Borstenfilamente aufweist. Das Profilierungswerkzeug und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug kann/können die Borstenfilamente, vorzugsweise von einander entgegengesetzten Seiten, beaufschlagen, um die axiale Verschiebung der Borstenfilamente zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes zu bewirken.

[0016] Zur Herstellung komplexer Profile kann es zweckmäßig sein, wenn das Profilierungswerkzeug und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug dazu eingerich-

tet ist/sind, Borstenfilamente des Borstenbesatzes unterschiedlich weit axial zu verschieben. Die unterschiedliche axiale Verschiebung von Borstenfilamenten bei der Profilierung des Borstenbesatzes kann durch die Gestaltung einer Profilierungsoberfläche des Profilierungswerkzeugs und/oder einer Gegenprofilierungsoberfläche des Gegenprofilierungswerkzeugs, die die Borstenfilamente bei der Profilierung beaufschlagen können, bewirkt werden.

[0017] Vorzugsweise weist die Profilierungsvorrichtung ein Profilierungswerkzeug und ein korrespondierendes Gegenprofilierungswerkzeug auf. Profilierungswerkzeug und Gegenprofilierungswerkzeug können dabei an einander entgegengesetzten Seiten des Borstenbesatzes angreifen und im Zusammenspiel miteinander die axiale Verschiebung der Borstenfilamente ausgehend von einer Ausgangsposition in eine Zielposition bewirken. Durch das Zusammenspiel des Profilierungswerkzeugs und des Gegenprofilierungswerkzeugs der Profilierungsvorrichtung ist eine präzise axiale Verschiebung der Borstenfilamente des Borstenbesatzes zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes möglich, ohne dabei die Borstenfilamente des Borstenbesatzes kürzen zu müssen und Schnittabfall zu erzeugen.

[0018] Das Profilierungswerkzeug ist erfindungsgemäß zur axialen Beaufschlagung der Borstenfilamente an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes eingerichtet. Das Gegenprofilierungswerkzeug kann zur axialen Beaufschlagung von befestigungsseitigen Enden der Borstenfilamente an einer Befestigungsseite des Borstenbesatzes und/oder zur Abstützung der Borstenfilamente an befestigungsseitigen Enden der Borstenfilamente bei der Profilierung des Borstenbesatzes eingerichtet sein.

[0019] Das Profilierungswerkzeug kann eine, vorzugsweise geschlossene, Profilierungsoberfläche aufweisen. Die Profilierungsoberfläche kann ein Profil aufweisen, das einem Negativprofil des zu erzeugenden Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes entspricht. Wenn die Profilierungsoberfläche geschlossen ist, lässt sich vermeiden, dass einzelne Borstenfilamente durch die Profilierungsoberfläche des Profilierungswerkzeugs gelangen und von dem Profilierungswerkzeug versehentlich nicht erfasst werden.

[0020] Das Gegenprofilierungswerkzeug kann eine, vorzugsweise geschlossene, Gegenprofilierungsoberfläche aufweisen. Die Gegenprofilierungsoberfläche des Gegenprofilierungswerkzeugs kann dabei ein Profil haben, das einem negativen Profil des Profils der Profilierungsoberfläche des Profilierungswerkzeugs entspricht. Das Profil der Gegenprofilierungsoberfläche kann dabei auch dem zu erzeugenden Profil des Borstenbesatzes der herzustellenden Bürste an seiner Reinigungsseite entsprechen.

[0021] Um die Borstenfilamente zur Erzeugung des Profils axial verschieben zu können, ist es vorteilhaft, wenn das Profilierungswerkzeug und/oder das Gegen-

profilierungswerkzeug zur Ausführung einer Profilierungsbewegung beweglich gelagert ist/sind. Es ist auch möglich, das Profilierungswerkzeug und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug ortsfest zu halten und den Borstenbesatz zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes in einer Profilierungsbewegung relativ zu dem Profilierungswerkzeug und/oder dem Gegenprofilierungswerkzeug zu bewegen.

[0022] Die Profilierungsvorrichtung kann einen Antrieb zur Profilierungsbewegung des Profilierungswerkzeugs und/oder des Gegenprofilierungswerkzeug und/oder des Borstenbesatzes, insbesondere eines nachfolgend noch näher erläuterten Filamenthalters der Profilierungsvorrichtung, aufweisen.

[0023] Die Profilierungsvorrichtung kann einen Filamenthalter zum, insbesondere klemmenden, Halten der Borstenfilamente des Borstenbesatzes bei der Profilierung des Borstenbesatzes aufweisen. Die Borstenfilamente des Borstenbesatzes können mit dem Filamenthalter zunächst in einer unprofilierten Relativposition zueinander gehalten werden. Dabei können sämtliche Borstenfilamente die gleiche Länge und/oder den gleichem Überstand an dem Filamenthalter aufweisen. Der Filamenthalter kann die Borstenfilamente des Borstenbesatzes zur Profilierung dem Profilierungswerkzeug und/oder dem Gegenprofilierungswerkzeug präsentieren und die Borstenfilamente bei der Profilierung halten und/oder führen.

[0024] Es ist auch möglich, den Filamenthalter mit den Borstenfilamenten des Borstenbesatzes zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes in einer Profilierungsbewegung zu bewegen.

[0025] Vorteilhaft ist es, wenn der Filamenthalter ein Lochbild mit einer Anzahl und Anordnung von Aufnahmeöffnungen aufweist, die der Anzahl und Anordnung von Borstenbündeln des Borstenbesatzes der herzustellenden Bürste entspricht.

[0026] Der Filamenthalter kann somit sämtliche Borstenfilamente des zu profilierenden Borstenbesatzes bereits in einer Bündelanordnung halten, die der Bündelanordnung des Borstenbesatzes der fertigen Bürste entspricht.

[0027] Der Filamenthalter kann eine lösbare Klemmung für in den Aufnahmeöffnungen angeordnete Borstenfilamente, insbesondere für in den Aufnahmeöffnungen angeordnete Borstenbündel, aufweisen. Vor der Profilierung des Borstenbesatzes an seiner Reinigungsseite kann der Filamenthalter die in den Aufnahmeöffnungen positionierten Borstenfilamente mithilfe der Klemmung halten. Für das eigentliche Profilieren des Borstenbesatzes kann die Klemmung zeitweise gelöst werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Borstenfilamente zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes in dem Filamenthalter vorzugsweise unterschiedlich axial zu verschieben. Ist die axiale Verschiebung der Borstenfilamente erfolgt und das Profil erzeugt, kann die Klemmung wieder aktiviert werden, um den dann profilierten Borstenbesatz für die weitere Verarbei-

tung, insbesondere für die Verbindung des Borstenbesatzes mit einem Borstenträger der herzustellenden Bürste, bereitzuhalten.

[0028] Vorteilhaft für die zuvor erläuterte Funktion des Filamenthalters ist es, wenn die Aufnahmeöffnungen als Durchgangsöffnungen ausgebildet sind. Auf diese Weise ist es möglich, die Borstenfilamente innerhalb des Filamenthalters durch eine axiale Verschiebung jeweils in ihre individuelle Zielposition zu verschieben und so das Profil an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes zu erzeugen.

[0029] Die Profilierungsvorrichtung weist erfindungsgemäß ferner eine Egalisierungsvorrichtung zur Egalisierung eines an einer Befestigungsseite des Borstenbesatzes erzeugten Gegenprofils auf. Durch die axiale Verschiebung der Borstenfilamente zur Erzeugung des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes können die Borstenfilamente an der Befestigungsseite des Borstenbesatzes unterschiedliche Überstände aufweisen.

[0030] An der Befestigungsseite kann der Borstenbesatz dann ein Gegenprofil aufweisen, das dem Negativprofil des Profils an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes entspricht. Um diese unterschiedlichen Überstände und das dadurch bestehende Gegenprofil an der Befestigungsseite des Borstenbesatzes zu egalisieren, kommt die Egalisierungsvorrichtung zum Einsatz, die diese unterschiedlichen Überstände der Borstenfilamente an der Befestigungsseite ausgleicht. Zur Egalisierung des Gegenprofils an der Befestigungsseite des Borstenbesatzes weist die Egalisierungsvorrichtung erfindungsgemäß eine Heizvorrichtung auf, die zum Aufschmelzen von befestigungsseitigen Enden der Borstenfilamente des Borstenbesatzes eingerichtet ist. Durch das Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden können das Gegenprofil an der Befestigungsseite des Borstenbesatzes egalisiert, die Borstenfilamente einzelner Borstenbündel und/oder die Borstenbündel des Borstenbesatzes miteinander verbunden und letztendlich der Borstenbesatz mit einem bereitgehaltenen Borstenträger verbunden werden. Dies kann dann mittels einer vorzugsweise stoffschlüssigen Verbindung zwischen den aufgeschmolzenen, befestigungsseitigen Enden der Borstenfilamente des Borstenbesatzes und einem bereitgehaltenen Borstenträger geschehen.

[0031] Die Heizvorrichtung der Egalisierungsvorrichtung ist erfindungsgemäß eine Heizvorrichtung der nachfolgend noch näher erläuterten Bürstenherstellungsvorrichtung, die auch zur Verbindung des profilierten Borstenbesatzes mit einem bereitgehaltenen Borstenträger verwendet wird.

[0032] Die erfindungsgemäße Bürstenherstellungsvorrichtung zur Herstellung von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten, mit einem Borstenträger und einem Borstenbesatz aus Borstenfilamenten vorgeschlagen, weist erfindungsgemäß die Profilierungsvorrichtung auf.

[0033] Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Bürsten ist ein Verfahren zur Profilierung

eines Borstenbesatzes, wobei die Borstenfilamente des Borstenbesatzes mit einer Profilierungsvorrichtung in Bezug auf ihre Längsachsen zur Erzeugung eines Profils an einer Reinigungsseite des Borstenbesatzes ausgehend von einer Ausgangsposition axial in eine Zielposition verschoben werden. Die Zielpositionen der Borstenfilamente können hierbei in axialer Richtung voneinander abweichen. Vorzugsweise wird hierbei ein Profilierungswerkzeug und/oder Gegenprofilierungswerkzeug der Profilierungsvorrichtung verwendet.

[0034] Borstenfilamente des Borstenbesatzes können bei der Durchführung des Verfahrens zur Profilierung des Borstenbesatzes an der Reinigungsseite dabei relativ zueinander axial verschoben und/oder unterschiedlich weit axial verschoben werden.

[0035] Der Borstenbesatz kann bei der Profilierung an seiner Befestigungsseite mit einem Gegenprofilierungswerkzeug abgestützt und/oder gegenprofiliert werden. Auf diese Weise wird der Borstenbesatz mittels des zuvor bereits erwähnten Profilierungswerkzeugs im Zusammenspiel mit dem Gegenprofilierungswerkzeug ausgehend von einer unprofilierten Ausgangsposition hin in die profilierte Zielposition verschoben, in der der Borstenbesatz an seiner Reinigungsseite das gewünschte Profil aufweist.

[0036] Das Profilierungswerkzeug und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug können hierbei in einer Profilierungsbewegung relativ zu dem Borstenbesatz bewegt werden. Es ist aber auch möglich, dass der Borstenbesatz relativ zu dem Profilierungswerkzeug und/oder zu dem Gegenprofilierungswerkzeug zur Profilierung der Reinigungsseite des Borstenbesatzes bewegt wird. Hierbei kann der Borstenbesatz mit dem zuvor bereits erwähnten Filamenthalter der Profilierungsvorrichtung gehalten und in einer Profilierungsbewegung zu dem Profilierungswerkzeug und/oder dem Gegenprofilierungswerkzeug bewegt werden.

[0037] Ein an einer Befestigungsseite des Borstenbesatzes beim Profilieren der Reinigungsseite erzeugtes Gegenprofil wird erfindungsgemäß egalisiert. Dies erfolgt erfindungsgemäß durch Aufschmelzen von befestigungsseitigen Enden der Borstenfilamente. Das Egalisieren des beim Profilieren des Borstenbesatzes durch die axiale Verschiebung der Borstenfilamente erzeugten Gegenprofils kann die präzise Verbindung des Borstenbesatzes mit einem Borstenträger der herzustellenden Bürste vereinfachen. Bei der Egalisierung des Gegenprofils werden die Borstenfilamente befestigungsseitig durch Aufschmelzen ihrer befestigungsseitigen Enden gekürzt, sodass die befestigungsseitigen Enden nach der Egalisierung des Gegenprofils in einer gemeinsamen, vorzugsweise rechtwinklig zu Längsachsen von Borstenfilamenten des Borstenbesatzes und/oder zu einer Längsachse eines Borstenträgers der Zahnbürste, an dem der Borstenbesatz in Gebrauchsstellung befestigt ist, ausgerichteten Befestigungsebene angeordnet sind. Durch die vorherige axiale Verschiebung haben Borstenfilamente des Borstenbesatzes anschließend

unterschiedliche Längen, wodurch das Profil an der Reinigungsseite des Borstenbesatzes erzeugt wird.

[0038] Nach der Profilierung werden die Borstenfilamente des profilierten Borstenbesatzes erfindungsgemäß mittels Wärme mit einem Borstenträger einer Bürste verbunden werden. Das Verfahren zur Profilierung eines Borstenbesatzes aus Borstenfilamenten ist somit Teil eines Verfahrens zur Herstellung einer Bürste sein.

[0039] So wird zur Lösung der Aufgabe auch ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste, insbesondere einer Zahnbürste, vorgeschlagen, bei dem ein Borstenbesatz aus Borstenfilamenten gemäß dem beanspruchten Verfahren zur Profilierung eines Borstenbesatzes aus Borstenfilamenten profiliert und anschließend die Borstenfilamente des profilierten Borstenbesatzes mittels Wärme mit einem Borstenträger einer Bürste verbunden werden.

[0040] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Erfindung ist nicht auf das in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung ergeben sich durch Kombination der Merkmale einzelner Ansprüche und/oder durch Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer des gezeigten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Figuren 1 bis 4

unterschiedliche Ansichten einer als Zahnbürste ausgebildeten Bürste, wobei zu erkennen ist, dass ein Borstenträger der Bürste eine Aufnahmevertiefung zur Aufnahme der befestigungsseitigen Enden von Borstenfilamenten eines Borstenbesatzes der Bürste aufweist, die nach Befestigung der Borstenfilamente an dem Borstenträger durch aufgeschmolzenes Filamentmaterial ausgefüllt ist,

Figur 5

eine perspektivische Ansicht des Borstenbesatzes der in den Figuren 1 bis 4 gezeigten Bürste nach Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden seiner Borstenfilamente,

Figuren 6 bis 9

unterschiedliche Ansichten einer weiteren Ausführungsform einer vergleichbaren Bürste, deren Aufnahmevertiefung zur Aufnahme eines Borstenbesatzes von einer Struktur aus Versteifungsrippen durchsetzt ist,

Figur 10

eine perspektivische Ansicht des Borstenbesatzes der in den Figuren 6 bis 9 gezeigten Bürste nach Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden seiner Borstenfila-

mente,

Figur 11 eine schematisierte Darstellung mit einer Profilierungsvorrichtung einer Bürstenherstellungsmaschine zur Herstellung der in den vorherigen Figuren dargestellten Bürsten, sowie

Figuren 12 bis 14 weitere Teile der Bürstenherstellungsvorrichtung zur Veranschaulichung eines Verfahrens zur Herstellung der in den Figuren 1 bis 10 zumindest in Teilen gezeigten Bürsten.

[0041] Die Figuren 1-5 sowie 6-10 zeigen zumindest Teile jeweils einer im Ganzen mit 1 bezeichneten Bürste, die als Zahnbürste ausgebildet ist. Wenn nicht explizit darauf hingewiesen wird, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen auf beide in den Figuren gezeigten Ausführungsformen der Bürste 1.

[0042] Die Bürste 1 weist einen Borstenträger 2 auf nämlich einen Bürstenkopf, an dem ein Borstenbesatz 3 aus Borstenfilamenten 4 befestigt ist.

[0043] Der Borstenbesatz 3 der Bürste 1 wird mit einer Profilierungsvorrichtung 25 einer Bürstenherstellungsmaschine 18 profiliert. Die Profilierungsvorrichtung 25 ist dazu eingerichtet, den Borstenbesatz 3 einer herzustellenden Bürste 1 vor Befestigung des Borstenbesatzes 3 an dem Borstenträger 2 der Bürste 1 an der Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 durch eine in Bezug auf ihre Längsachsen axiale Verschiebung der Borstenfilamente 4 zu profilieren.

[0044] Zur Profilierung des Borstenbesatzes 3 weist die Profilierungsvorrichtung 25 ein Profilierungswerkzeug 26 und ein Gegenprofilierungswerkzeug 28 auf, die zur axialen Verschiebung der Borstenfilamente 4 des Borstenbesatzes 3 vor seiner Befestigung an dem Borstenträger 2 eingerichtet sind.

[0045] Das Profilierungswerkzeug 26 beaufschlagt die Borstenfilamente 4 an der Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 axial. Das Gegenprofilierungswerkzeug 28 beaufschlagt befestigungsseitige Enden 6 der Borstenfilamente 4 an einer Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 axial und stützt die Borstenfilamente 4 an ihren befestigungsseitigen Enden 6 bei der Profilierung des Borstenbesatzes 3 ab.

[0046] Das Profilierungswerkzeug 26 weist eine geschlossene Profilierungsoberfläche 39 auf, die ein Negativprofil eines an der Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 zu erzeugenden Profils 42 und konvex geformt ist.

[0047] Das Gegenprofilierungswerkzeug 28 weist eine geschlossene Gegenprofilierungsoberfläche 40 auf, deren Profil einem Negativprofil des Profils der Profilierungsoberfläche 39 des Profilierungswerkzeugs 26 ist und deren Profil dem zu erzeugenden Profils 42 des

Borstenbesatzes 3 der herzustellenden Bürste 1 an seiner Reinigungsseite 27 entspricht und konkav geformt ist.

[0048] Das Profilierungswerkzeug 26 und das Gegenprofilierungswerkzeug 28 sind gemäß Figur 11 beweglich gelagert, um eine Profilierungsbewegung auszuführen. Die Profilierungsbewegung des Profilierungswerkzeug 26 und des Gegenprofilierungswerkzeugs 28 sind in Figur 11 durch die dem Profilierungswerkzeug 26 und dem Gegenprofilierungswerkzeug 28 jeweils zugeordneten Pfeile verdeutlicht. Zur Ausführung der Profilierungsbewegung des Profilierungswerkzeug 26 und des Gegenprofilierungswerkzeugs 28 weist die Profilierungsvorrichtung 25 einen Antrieb 44 auf.

[0049] Beispielsweise die Figuren 1 und 6 verdeutlichen, dass die Bürste 1 an ihrem Borstenträger 2 eine Aufnahmevertiefung 5 aufweist. In der Aufnahmevertiefung 5 sind Borstenfilamente 4 des profilierten Borstenbesatzes 3 mit ihren befestigungsseitigen Enden 6 an der fertigen Bürste 1 befestigt. Die Aufnahmevertiefung 5 ist durch zur Befestigung der Borstenfilamente 4 aufgeschmolzenes Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 an der fertigen Bürste 1 ausgefüllt. Der Borstenträger 2, nämlich der Bürstenkopf, ist über einen Halsabschnitt 7 der Bürste 1 mit einem Griff 8 der Bürste 1 verbunden. Beispielsweise die Figuren 1 und 4 zeigen, dass der Borstenträger 2 vor Befestigung der Borstenfilamente 4 im Bereich der Aufnahmevertiefung 5 seine geringste, in Richtung einer Normalen auf die Aufnahmevertiefung 5 messbare Materialstärke aufweist. In benachbarten Bereichen ist der Borstenträger 2 deutlich dicker ausgebildet. Dies zeigen beispielsweise die Figuren 4 und 9, in denen die Materialstärke E im Bereich der Aufnahmevertiefung 5 und die Materialstärke D in benachbarten Abschnitten des Borstenträgers 2 durch eine Bemaßung verdeutlicht sind.

[0050] Der Borstenträger 2 ist durch das aufgeschmolzene Filamentmaterial der Borstenfilamente 4 nach Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 im Bereich seiner ausgefüllten Aufnahmevertiefung 5 verstärkt.

[0051] Bei dem in den Figuren 6-10 gezeigten Ausführungsbeispiel einer Bürste 1 sind innerhalb der Aufnahmevertiefung 5 Versteifungsrippen 9 ausgebildet, die dem Borstenträger 2 trotz seiner vergleichsweise geringen Materialstärke E im Bereich der Aufnahmevertiefung 5 eine gute Stabilität verleihen. Dies kann die Handhabung des Borstenträgers 2 bei der Herstellung der Bürste 1 vereinfachen.

[0052] Durch die innerhalb der Aufnahmevertiefung 5 vorhandenen Versteifungsrippen 9 ist die Aufnahmevertiefung 5 segmentiert. Die Anordnung der Versteifungsrippen 9 erzeugt ein Muster aus einzelnen Aufnahmen, die hinsichtlich Form und Anordnung einer Querschnittsform und Anordnung von Borstenbündeln 11 des Borstenbesatzes 3, die aus den Borstenfilamenten 4 bestehen, entspricht.

[0053] Die Figuren 5 und 10 verdeutlichen, dass das

aufgeschmolzene Filamentmaterial des jeweils gezeigten Borstenbesatzes 3 zumindest eine Trägerplatte 11 bildet, die die Aufnahmevertiefung 5 der jeweiligen Bürste 1 nach Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 ausfüllt.

[0054] Durch die Trägerplatte 11 können die Borstenfilamente 4 bzw. die aus den Borstenfilamenten 4 gebildeten Borstenbündel 10 untereinander verbunden sein. Dies ist insbesondere bei der in Figur 5 gezeigten Trägerplatte 11 der Fall.

[0055] Bei dem in Figur 10 gezeigten Borstenbesatz 3 sind die Borstenfilamente 4 innerhalb eines Borstenbündels 10 durch eine Trägerplatte 11 verbunden. Jedes der insgesamt acht Borstenbündel 10 weist somit eine Trägerplatte 11 auf.

[0056] Die Trägerplatte 11 füllt die Aufnahmevertiefung 5 derart aus, dass eine Oberfläche 12 der Trägerplatte 11 bündig mit einer an die Aufnahmevertiefung 5 und den Borstenbesatz 3 angrenzenden Bürstenoberfläche 13 der Bürste 1 ist. In analoger Weise füllen auch die mehreren Trägerplatten 11 des in Figur 10 gezeigten Borstenbesatzes 3 die Teile der durch die Versteifungsrippen 9 segmentierten Aufnahmevertiefung 5 des in den Figuren 6 bis 9 gezeigten Borstenträgers 2 auf. Auch dort sind Oberflächen 12 der Trägerplatten 11 dann bündig mit einer die Aufnahmevertiefung 5 umgebenden Bürstenoberfläche 13 der Bürste 1.

[0057] Die Borstenfilamente 4 und der Borstenträger 2, wie auch der Halsabschnitt 7 und der Griff 8 der Bürste 1 bestehen aus demselben Werkstoff, der zudem eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Borstenfilamenten 4 und dem Borstenträger 2 erlaubt.

[0058] Die in den Figuren gezeigten Bürsten 1 sind somit sogenannte Einstoffbürsten. Da als Werkstoff für die Herstellung des Borstenträgers 2, des Halsabschnitts 7 und des Griffs 8 sowie der Borstenfilamente 4 des Borstenbesatzes 3 der Bürste 1 ein biologisch abbaubarer Kunststoff, beispielsweise Polyamid, nämlich vorzugsweise PA 10.10 oder PA 12, verwendet wird, ist die Bürste 1 besonders umweltfreundlich und lässt sich einfach recyceln.

[0059] Die in der Aufnahmevertiefung 5 befestigten Borstenfilamente 4 und der Borstenträger 2 bilden nach ihrer Verbindung eine stofflich homogene, monolithische Einheit und sind stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0060] Der Borstenträger 2 weist einen die Aufnahmevertiefung 5 seitlich begrenzenden Rand 14 auf. Der Rand 14 dient dazu, das aufgeschmolzene Filamentmaterial bei der Verbindung der Borstenfilamente 4 mit dem Borstenträger 2 derart zu führen, dass die Aufnahmevertiefung 5 mit dem aufgeschmolzenen Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 ausgefüllt wird.

[0061] In dem Rand 14 sind jeweils mehrere Ausnehmungen 15 ausgebildet, die durch das aufgeschmolzene Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 bevorzugt bündig mit benachbarten Randabschnitten ausgefüllt werden. Dies verdeutlicht

beispielsweise Figur 3, die eine Draufsicht auf den als Bürstenkopf ausgebildeten Borstenträger 2 der einen Bürste 1 zeigt.

[0062] Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, dass die Ausnehmungen 15 im Rand 14 nahezu vollständig mit dem aufgeschmolzenen Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 ausgefüllt sind.

[0063] Figuren 3 und 8 zeigen, dass der Borstenbesatz 3 an der fertigen Zahnbürste in einem Bereich, in dem der Borstenbesatz 3 benachbart zu dem Rand 14 des Borstenträgers 2, der die Aufnahmevertiefung 5 begrenzt, angeordnet ist, beispielsweise einen Abstand A von 0,5 mm bis 3 mm zu einem Umfang des Borstenträgers 2 aufweisen kann. Der Abstand A definiert in diesem Fall auch den Abstand der Borstenbündel 10 zu dem Umfang des Borstenträgers 2.

[0064] Figuren 3 und 8 zeigen auch, dass das aufgeschmolzene Filamentmaterial und damit die Trägerplatte 11 dort, wo sie vom Rand 14 des Borstenträgers 2 umgeben sind, einen Abstand B zu dem Umfang des Borstenträgers 2 von beispielsweise 0,3 mm bis 2 mm aufweisen können. Der Abstand B definiert in diesem Fall auch die Randdicke des Randes 14 des Borstenträgers 2, der die Aufnahmevertiefung 5 begrenzt und an der Trägerplatte 11 anliegt.

[0065] Figuren 3 und 8 zeigen ferner, dass das aufgeschmolzene Filamentmaterial und damit die Trägerplatte 11 im Bereich einer Ausnehmung 15 in einem die Aufnahmevertiefung 5 umgebenden Rand 14 des Borstenträgers 2 einen Abstand C zu dem Umfang des Borstenträgers 2 von beispielsweise 0 mm bis 2 mm aufweisen kann. Das aufgeschmolzene Filamentmaterial, das die Trägerplatte 11 bildet, kann im Bereich einer Ausnehmung 15 im Rand 14 somit bis ganz nach außen reichen, die Ausnehmung 15 ausfüllen und einen bündigen Abschluss mit angrenzenden Randabschnitten bilden.

[0066] Figuren 4 und 9 zeigen, dass der Borstenträger 2 randseitig und nach Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 6 der Borstenträger 2 eine Materialstärke D von 2 mm bis 6 mm aufweisen kann. Die Materialstärke D definiert hierbei die Kopfdicke des Borstenträgers.

[0067] Figuren 4 und 9 zeigen ferner, dass eine Materialstärke E im Bereich der Aufnahmevertiefung 5 vor Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 bei Zahnbürsten beispielsweise 1 mm bis 4 mm betragen kann. Die Differenz der Größen D und E definiert dann die Höhe des Randes 14 über der Aufnahmevertiefung 5.

[0068] Die Figuren 11-14 veranschaulichen ein Verfahren zur Herstellung einer Bürste 1, wie sie in den Figuren 1-9 zumindest in Teilen dargestellt ist. Figur 12 zeigt, dass zunächst die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 zur Verbindung der Borstenfilamente 4 mit dem bereitgehaltenen Borstenträger 2 erwärmt und die Aufnahmevertiefung 5 durch dabei aufgeschmolzenes Filamentmaterial der befestigungsseiti-

gen Enden 6 der Borstenfilamente 4 beim Befestigen der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 ausgefüllt wird. Die Figur 12 zeigt ferner, dass hierbei nicht nur die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4, sondern auch der Borstenträger 2 im Bereich seiner Aufnahmevertiefung 5 berührungslos mittels Wärmestrahlung erwärmt wird.

[0069] Die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 werden hierbei auf eine höhere Temperatur als der Borstenträger 2 im Bereich seiner Aufnahmevertiefung 5 erwärmt. Während die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 so weit erwärmt werden, dass sie schmelzen, ist die Temperatur, auf die der Borstenträger 2 im Bereich seiner Aufnahmevertiefung 5 erwärmt wird, geringer gewählt, so dass der Borstenträger 2 im Bereich der Aufnahmevertiefung 5 nicht schmilzt. Nach ihrer Befestigung an dem Borstenträger 2 sind die Borstenfilamente 4 und der Borstenträger 2 stoffschlüssig miteinander verbunden und bilden die bereits zuvor erwähnte stofflich homogene, monolithische Einheit.

[0070] Die in dem die Aufnahmevertiefung 5 seitlich begrenzenden Rand 14 des Borstenträgers 2 vorhandenen Ausnehmungen 15 werden durch das Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 vorzugsweise bündig mit angrenzenden Randausschnitten bei der Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 ausgefüllt.

[0071] Der Borstenträger 2 wird zur Befestigung der Borstenfilamente 4 in der Aufnahmevertiefung 5 in eine Form 16 eingesetzt. Die Form 16 weist eine Formwand 17 auf, die die Aufnahmevertiefung 5 des Borstenträgers 2 derart seitlich umgibt, dass der Rand 14 des Borstenträgers 2, der die Aufnahmevertiefung 5 seitlich begrenzt, seitlich abgestützt wird.

[0072] Der Borstenträger 2 wird gemäß Figur 13 in die Form 16 eingesetzt, nachdem die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 und der Borstenträger 2 erwärmt wurden. Das Einsetzen des Borstenträgers 2 erfolgt mit einer Hebevorrichtung 36 einer nachfolgend näher erläuterten Bürstenherstellungsvorrichtung 18.

[0073] Nach dem Ausfüllen der Aufnahmevertiefung 5 durch das Filamentmaterial der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 wird der Borstenträger 2 über die Form 16 abgekühlt.

[0074] Zur Herstellung der Bürsten 1 wird eine im Ganzen mit 18 bezeichnete Bürstenherstellungsvorrichtung verwendet. Die Bürstenherstellungsvorrichtung 18 weist eine Heizvorrichtung 19 auf. Die Heizvorrichtung 19 umfasst zwei Heizflächen 20 und 21, von denen eine erste Heizfläche 20 zur Erwärmung von befestigungsseitigen Enden 6 von Borstenfilamenten 4 und eine zweite Heizfläche 21 zur Erwärmung eines Borstenträgers 2 in einem Bereich seiner Aufnahmevertiefung 5 vorgesehen ist. Die Heizflächen 20 und 21 geben die Wärme dabei über Wärmestrahlung auf die Borstenfilamente 4 bzw. den Borstenträger 2 ab.

[0075] Die Heizvorrichtung 19 ist dazu eingerichtet, die

beiden Heizflächen 20 und 21 und über diese die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente und den Borstenträger 2 im Bereich seiner Aufnahmevertiefung 5 auf unterschiedliche Temperaturen zu erwärmen. Die Heizfläche 20 kann dabei auf eine Temperatur erwärmt werden, die ausreicht, um die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 3 mittels Wärmestrahlung aufzuschmelzen.

[0076] Die beiden Heizflächen 20 und 21 sind an einem gemeinsamen Heizelement 22 und hierbei an unterschiedlichen, nämlich an einander abgewandten Seiten des Heizelements 22 angeordnet.

[0077] Auf diese Weise ist es möglich, das Heizelement 22 in seine in Figur 12 gezeigte Position zwischen einem bereitgehaltenen Borstenträger 2 und bereitgehaltenen Borstenfilamenten 4 zu positionieren, um die befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 über die Heizfläche 20 und den Borstenträger 2 über die Heizfläche 21 zu erwärmen.

[0078] Die Heizvorrichtung 19 ist zur unabhängigen Regelung der Temperaturen der beiden Heizflächen 20 und 21 eingerichtet. Die Heizvorrichtung 19 umfasst zur Erfassung und Regelung der Temperaturen der beiden Heizflächen 20 und 21 für jede der Heizflächen 20 und 21 jeweils zumindest einen Temperatursensor 23.

[0079] Mithilfe der Temperatursensoren 23 ist es möglich, die Temperaturen der Heizflächen 20 und 21 zu erfassen und so die Regelung der Temperaturen der beiden Heizflächen 20 und 21 auf eine Zieltemperatur vorzunehmen. Zur Durchführung der Temperaturregelung der Heizflächen 20 und 21 ist die Heizvorrichtung 19 mit einer entsprechenden Steuereinheit 24 ausgestattet. Die Steuereinheit 24 ist mit den Temperatursensoren 23 verbunden und kann die Temperaturen der Heizflächen 20 und 21 in Abhängigkeit einer mit den Temperatursensoren 23 erfassten Abweichung einer jeweiligen Ist-Temperatur von einer Soll-Temperatur der Heizflächen 20, 21 anpassen.

[0080] Die zuvor bereits erwähnte Form 16 ist Teil der Bürstenherstellungsvorrichtung 18. Die Form 16 dient der Aufnahme und Abstützung des Borstenträgers 2 beim Befestigen der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2. Der Borstenträger 2 wird zur Befestigung der Borstenfilamente 4 in der Aufnahmevertiefung nach Erwärmung der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 und des Borstenträgers 2 mit der Hebevorrichtung 36 der Bürstenherstellungsvorrichtung 18 in die Form 16 abgesenkt.

[0081] Die Bürstenherstellungsvorrichtung 18 umfasst auch die zuvor bereits erläuterte Profilierungsvorrichtung 25. Die Profilierungsvorrichtung 25 ist in Figur 11 sowie in Teilen in den Figuren 12 und 13 gezeigt. Die Profilierungsvorrichtung 25 dient zur Profilierung des Borstenbesatzes 3 der herzustellenden Bürste 1.

[0082] Wie zuvor erwähnt, weist die Profilierungsvorrichtung 25 ein Profilierungswerkzeug 26 zur Profilierung einer Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 und ein Gegenprofilierungswerkzeug 28 zur Abstützung und

Profilierung einer Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 auf. Bei der Profilierung des Borstenbesatzes 3 wird an seiner Reinigungsseite 27 ein Profil 42 erzeugt, das die Gebrauchseigenschaften und die Reinigungswirkung der Bürste 1 optimieren soll.

[0083] Die Funktionsweise der Profilierungsvorrichtung 25 wird beispielsweise aus Figur 11 ersichtlich. Demnach wird das Profilierungswerkzeug 26 mit seiner formgebenden, konvex geformten, geschlossenen Profilierungsoberfläche 39 gegen die Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 bewegt. Dadurch werden die Borstenfilamente 4 in Bezug auf ihre Längsachse gemäß der Form des Profilierungswerkzeugs 26 axial verschoben. Durch das an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 angelegte Gegenprofilierungswerkzeug 28, dessen ebenfalls geschlossene Gegenprofilierungsoberfläche 40 eine Kontur aufweist, die der Zielkontur und damit dem zu erzeugenden Profil 42 des Borstenbesatzes 3 an seiner Reinigungsseite 27 entspricht und konkav geformt ist, werden die Borstenfilamente 4 abgestützt.

[0084] Der unterschiedliche Überstand der Borstenfilamente 4 an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 erzeugt ein Gegenprofil 43 an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3. Das Gegenprofil 43 wird beim Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 zur Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 einer herzustellenden Bürste 1 egalisiert. Dabei wird eine Egalisierungsvorrichtung 41 der Profilierungsvorrichtung 25 verwendet. Die Egalisierungsvorrichtung 41 nutzt dabei die zuvor bereits erwähnte Heizvorrichtung 19 der Bürstenherstellungsvorrichtung 18, um das Gegenprofil 43 durch Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 einzuebnen.

[0085] Figur 11 zeigt, dass die Bürstenherstellungsvorrichtung 18 zudem einen Filamenthalter 30 mit einer Klemmung 45 zum klemmenden Halten der Borstenfilamente 4 des Borstenbesatzes 3 aufweist. Der Filamenthalter 30 ist zumindest zeitweise auch Teil der Profilierungsvorrichtung 25 und zudem als Kassette ausgebildet, und kann von Station zu Station der Bürstenherstellungsvorrichtung 18 bewegt werden. Der Filamenthalter 30 kann die Borstenfilamente 4 bei der Profilierung des Borstenbesatzes 3 genauso wie bei dem Erwärmen der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 zur Egalisierung des Gegenprofils an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 an der Heizvorrichtung 19 halten. Der Filamenthalter 30 weist ein Lochbild 37 von Aufnahmelöchern 38 für Borstenbündel 10 aus Borstenfilamenten 4 auf, das einer Bündelanordnung von Borstenbündeln 10 im Borstenbesatz 3 der herzustellenden Bürste 1 entspricht.

[0086] Der Filamenthalter 30 umfasst eine lösbare Klemmung 45 für die in seinen Aufnahmelöchern 38 angeordneten Borstenbündel 10 aus Borstenfilamenten 4. Figur 11 zeigt den Filamenthalter 30 mit einem zu profilierenden Borstenbesatz 3 zwischen dem Profilie-

rungswerkzeug 26 und dem Gegenprofilierungswerkzeug 28.

[0087] Während der Profilierung des Borstenbesatzes 3 wird die Klemmung 45 des Filamenthalters 30 geöffnet, so dass eine axiale Verschiebung der Borstenfilamente 4 der Borstenbündel 10 zur Profilierung des Borstenbesatzes 3 in den als Durchgangslöchern ausgebildeten Aufnahmelöchern 38 des Filamenthalters 30 möglich ist. Ist die Profilierung des Borstenbesatzes 3 abgeschlossen, kann die Klemmung 45 wieder aktiviert werden, um die verschobenen Borstenfilamente 4 in den Aufnahmelöchern 38 des Filamenthalters 30 zu fixieren.

[0088] Auch beim Eindrücken der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 in die Aufnahmevertiefung 5 eines bereitgehaltenen Borstenträgers 2 wird der Filamenthalter 30 verwendet. Hierbei ist seine Klemmung 45 jedoch geöffnet. So können die Borstenfilamente 4 mithilfe des Profilierungswerkzeugs 26, das die Borstenfilamente 4 an der Befestigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 axial beaufschlagt, mit ihren befestigungsseitigen Enden 6 in die Aufnahmevertiefung 5 gedrückt werden. Dabei werden die Borstenfilamente 4 von dem Filamenthalter 30 und seinen durchgehenden Aufnahmelöchern 38 geführt.

[0089] Zur Kühlung des Borstenträgers 2 nach der Befestigung der Borstenfilamente 4 an dem Borstenträger 2 weist die Bürstenherstellungsvorrichtung 18 außerdem eine Kühlvorrichtung 31 auf. Die Kühlvorrichtung 31 ist dazu eingerichtet, den in der Form 16 angeordneten Borstenträger 2 abzukühlen.

[0090] Gemäß Figur 11 weist die Bürstenherstellungsvorrichtung 18 außerdem ein Magazin 32 auf, in dem ein Vorrat an losen Borstenfilamenten 33 angeordnet ist.

[0091] Mithilfe einer Abteilverrichtung 34 der Bürstenherstellungsvorrichtung 18 können Borstenbündel 10 aus dem Vorrat an losen Borstenfilamenten 33 in dem Magazin 32 abgeteilt werden. Mithilfe einer Bündelformeinheit 35 können die Borstenbündel 10 in ihre im Borstenbesatz 3 der herzustellenden Bürste 1 gewünschte Zielform gebracht werden.

[0092] Aus der Bündelformeinheit 35 werden die Borstenbündel 10 an den Filamenthalter 30 übergeben und mit der Klemmung 45 in den als Durchgangslöchern ausgebildeten Aufnahmelöchern 38 fixiert.

[0093] Fig 14 zeigt, wie die fertige Bürste 1 nach Abkühlen des Borstenträgers 2 mit der Hebevorrichtung 36 aus der Form 16 gehoben wird. Der profilierte Borstenbesatz 3 ist nun mit dem Borstenträger 2 der Bürste 1 verbunden.

[0094] Die Profilierungsvorrichtung 25 eignet sich zur Durchführung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens zur Profilierung eines Borstenbesatzes 3 aus Borstenfilamenten 4 für eine herzustellende Bürste 1. Das Verfahren kann Teil eines Verfahrens zur Herstellung von Bürsten 1 sein.

[0095] Dabei werden die Borstenfilamente 4 des Borstenbesatzes 3 mit der Profilierungsvorrichtung 25 in Bezug auf ihre Längsachsen zur Erzeugung eines Profils 42

an einer Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 ausgehend von einer Ausgangsposition in eine Zielposition axial verschoben.

[0096] Dabei werden Borstenfilamente 4 des Borstenbesatzes 3 relativ zueinander axial und zudem zum Teil axial unterschiedlich weit verschoben. Die Borstenfilamente 4 werden dazu mit dem Profilierungswerkzeug 26 der Profilierungsvorrichtung 25 an der Reinigungsseite 27 des Borstenbesatzes 3 axial beaufschlagt und an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 mit dem Gegenprofilierungswerkzeug 28 der Profilierungsvorrichtung 25 abgestützt und zudem gegenprofiliert.

[0097] Das Profilierungswerkzeug 26 und das Gegenprofilierungswerkzeug 28 werden gemäß Figur 11 in einer Profilierungsbewegung relativ zu dem Borstenbesatz 3 und dem Filamenthalter 30 mithilfe des Antriebs 44 bewegt. Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens ist es möglich, den Borstenbesatz 3, beispielsweise zusammen mit dem Filamenthalter 30, relativ zu dem Profilierungswerkzeug 26 und/oder dem Gegenprofilierungswerkzeug 28 zu bewegen.

[0098] Ein an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 beim Profilieren der Reinigungsseite 27 erzeugtes Gegenprofil 43 wird durch Aufschmelzen von befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 egalisiert, bevor der Borstenbesatz 3 mit dem Borstenträger 2 der herzustellenden Bürste 1 verbunden wird. Die Egalisierung des an der Befestigungsseite 29 erzeugten Gegenprofils 43 erfolgt mithilfe der Heizvorrichtung 19 der Bürstenherstellungsvorrichtung 18, die zumindest zeitweise auch Teil der Egalisierungsvorrichtung 41 der Profilierungsvorrichtung 25 ist.

[0099] Nach der Profilierung können die Borstenfilamente 4 mittels Wärme mit einem Borstenträger 2 einer Bürste 1 verbunden werden. Das Verfahren zur Profilierung eines Borstenbesatzes 3 aus Borstenfilamenten 4 ist dann Teil eines Verfahrens zur Herstellung einer Bürste 1. Ein Verfahrensschritt dieses Verfahrens zur Herstellung einer Bürste 1 sieht vor, dass die Borstenfilamente 4 des zuvor profilierten Borstenbesatzes 3 mittels Wärme mit einem Borstenträger 2 einer Bürste 1 verbunden werden. Zur Verbindung der Borstenfilamente 4 mit dem Borstenträger 2 kann dabei die Wärme der Heizvorrichtung 19 der Bürstenherstellungsvorrichtung 18 genutzt werden. Die Heizvorrichtung 19 wurde zuvor zum Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 zur Egalisierung des an der Befestigungsseite 29 des Borstenbesatzes 3 erzeugten Gegenprofils 43 verwendet. Die aufgeschmolzenen befestigungsseitigen Enden 6 der Borstenfilamente 4 können dann in Kontakt mit dem durch die Heizvorrichtung 19 ebenfalls erwärmten Borstenträger 2 gebracht werden, um die Borstenfilamente 4 mit dem Borstenträger 2 zu verbinden.

[0100] Die Erfindung betrifft unter anderem eine Profilierungsvorrichtung 25 zur Profilierung eines Borstenbesatzes 3 für eine Bürste 1, wobei die Profilierungsvorrichtung 25 dazu eingerichtet ist, eine Reinigungsseite 27

des Borstenbesatzes 3 durch eine in Bezug auf ihre Längsachsen axiale Verschiebung von Borstenfilamenten 4 des Borstenbesatzes 3 zu profilieren.

5 Bezugszeichenliste

[0101]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Bürste |
| 2 | Borstenträger, Bürstenkopf |
| 3 | Borstenbesatz |
| 4 | Borstenfilamente |
| 5 | Aufnahmevertiefung |
| 6 | befestigungsseitige Enden von 4 |
| 7 | Halsabschnitt |
| 8 | Griff |
| 9 | Versteifungsrippe |
| 10 | Borstenbündel |
| 11 | Trägerplatte |
| 12 | Oberfläche von 11 |
| 13 | Bürstenoberfläche |
| 14 | Rand |
| 15 | Ausnehmung in 15 |
| 16 | Form |
| 17 | Formwand |
| 18 | Bürstenherstellungsvorrichtung |
| 19 | Heizvorrichtung |
| 20 | Heizfläche für 6 |
| 21 | Heizfläche für 2 |
| 22 | Heizelement |
| 23 | Temperatursensor |
| 24 | Steuereinheit |
| 25 | Profilierungsvorrichtung |
| 26 | Profilierungswerkzeug |
| 27 | Reinigungsseite |
| 28 | Gegenprofilierungswerkzeug |
| 29 | Befestigungsseite |
| 30 | Filamenthalter |
| 31 | Kühlvorrichtung |
| 32 | Magazin |
| 33 | Vorrat an losen Borstenfilamenten |
| 34 | Abteilverrichtung |
| 35 | Bündelformeinheit |
| 36 | Hebevorrichtung |
| 37 | Lochbild von 30 |
| 38 | Aufnahmeloch in 30 |
| 39 | Profilierungsoberfläche |
| 40 | Gegenprofilierungsoberfläche |
| 41 | Egalisierungsvorrichtung |
| 42 | Profil |
| 43 | Gegenprofil |
| 44 | Antrieb |
| 45 | Klemmung |

55 Patentansprüche

1. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) zur Herstellung von Bürsten (1), insbesondere von Zahnbürsten, mit

- einem Borstenträger (2) und einem Borstenbesatz (3) aus Borstenfilamenten (4), wobei die Bürstenherstellungsvorrichtung (18) eine Profilierungsvorrichtung (25) zur Profilierung eines Borstenbesatzes (3) für eine Bürste (1) aufweist, wobei die Profilierungsvorrichtung (25) dazu eingerichtet ist, eine Reinigungsseite (27) des Borstenbesatzes (3) durch eine in Bezug auf ihre Längsachsen axiale Verschiebung von Borstenfilamenten (4) des Borstenbesatzes (3) zu profilieren, wobei die Profilierungsvorrichtung (25) ein Profilierungswerkzeug (26) zur axialen Verschiebung der Borstenfilamente (4) aufweist, wobei das Profilierungswerkzeug (26) zur axialen Beaufschlagung der Borstenfilamente (4) an der Reinigungsseite (27) des Borstenbesatzes (3) eingerichtet ist, und wobei die Profilierungsvorrichtung (25) eine Egalisierungsvorrichtung (41) zur Egalisierung eines an einer Befestigungsseite (29) des Borstenbesatzes (3) erzeugten Gegenprofils (4) aufweist, wobei die Egalisierungsvorrichtung (41) eine Heizvorrichtung (19) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (19) zum Aufschmelzen von befestigungsseitigen Enden (6) der Borstenfilamente (4) des Borstenbesatzes (3) zur Egalisierung des Borstenbesatzes (3) und zur stoffschlüssigen Verbindung zwischen den aufgeschmolzenen, befestigungsseitigen Enden (6) der Borstenfilamente (4) des Borstenbesatzes (3) und einem bereitgehaltenen Borstenträger (2) eingerichtet ist.
2. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Profilierungsvorrichtung (25) ein Gegenprofilierungswerkzeug (28) zur axialen Verschiebung der Borstenfilamente (4) aufweist, und/oder wobei die Profilierungsvorrichtung (25), insbesondere durch ihr Profilierungswerkzeug (26) und/oder ihr Gegenprofilierungswerkzeug (28), dazu eingerichtet ist Borstenfilamente (4) des Borstenbesatzes (3) unterschiedlich weit axial zu verschieben.
 3. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach dem vorherigen Anspruch, wobei das Gegenprofilierungswerkzeug (28) zur axialen Beaufschlagung von befestigungsseitigen Enden (6) der Borstenfilamente (4) an einer Befestigungsseite (29) des Borstenbesatzes (3) und/oder zur Abstützung der Borstenfilamente (4) an befestigungsseitigen Enden (6) der Borstenfilamente (4) bei der Profilierung des Borstenbesatzes (3) eingerichtet ist.
 4. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei das Profilierungswerkzeug (26) eine, vorzugsweise geschlossene, Profilierungsoberfläche (39) aufweist, die ein Negativprofil eines zu erzeugenden Profils (42) des Borstenbesatzes (3) einer herzustellenden Bürste (1) an seiner Reinigungsseite (27) hat.
 5. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Gegenprofilierungswerkzeug (28) eine, vorzugsweise geschlossene, Gegenprofilierungsoberfläche (40) aufweist, deren Profil ein Negativprofil des Profils einer oder der Profilierungsoberfläche (39) des Profilierungswerkzeugs (26) ist und/oder deren Profil dem zu erzeugenden Profil (42) des Borstenbesatzes (3) einer herzustellenden Bürste (1) an seiner Reinigungsseite (27) entspricht.
 6. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Profilierungswerkzeug (26) und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug (28) zur Ausführung einer Profilierungsbewegung beweglich gelagert ist/sind.
 7. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Profilierungsvorrichtung (25) einen Antrieb (44) zur Profilierungsbewegung des Profilierungswerkzeugs (26) und/oder des Gegenprofilierungswerkzeugs (28) und/oder eines Filamenthalters (30) der Profilierungsvorrichtung (25) aufweist.
 8. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Profilierungsvorrichtung (25) einen Filamenthalter (30) zum, insbesondere klemmenden, Halten der Borstenfilamente (4) des Borstenbesatzes (3) bei der Profilierung des Borstenbesatzes (3) aufweist.
 9. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach dem vorherigen Anspruch, wobei der Filamenthalter (30) ein Lochbild (37) mit einer Anzahl und Anordnung von Aufnahmelöchern (38) aufweist, die der Anzahl und Anordnung von Borstenbündeln (10) des Borstenbesatzes (3) einer herzustellenden Bürste (1) entspricht.
 10. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei der Filamenthalter (30) eine lösbare Klemmung (45) für in den Aufnahmelöchern (38) angeordnete Borstenfilamente (4), insbesondere für in den Aufnahmelöchern (38) angeordnete Borstenbündel (10), aufweist.
 11. Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei die Aufnahmelöcher (38) als Durchgangslöcher ausgebildet sind.
 12. Verfahren zur Herstellung einer Bürste (1), insbesondere einer Zahnbürste, wobei ein Borstenbesatz (3) aus Borstenfilamenten (4) profiliert wird, wobei die Borstenfilamente (4) zur Profilierung des Borstenbesatzes (3) mit einer Profilierungsvorrichtung (25), insbesondere mit einer Profilierungsvorrichtung

- tung (25) einer Bürstenherstellungsvorrichtung (18) nach einem der vorherigen Ansprüche, in Bezug auf ihre Längsachsen zur Erzeugung eines Profils (42) an einer Reinigungsseite (27) des Borstenbesatzes (3) ausgehend von einer Ausgangsposition axial in eine Zielposition verschoben werden, wobei ein an einer Befestigungsseite (29) des Borstenbesatzes (3) beim Profilieren der Reinigungsseite (27) erzeugtes Gegenprofil (43) durch Aufschmelzen von befestigungsseitigen Enden (6) der Borstenfilamente (4) mit einer Heizvorrichtung (19) einer Egalisierungsvorrichtung (41) egalisiert wird, und wobei die Borstenfilamente (4) des profilierten Borstenbesatzes (3) anschließend mittels Wärme der Heizvorrichtung (19) der Egalisierungsvorrichtung (41) mit einem Borstenträger (2) der Bürste (1) stoffschlüssig miteinander verbunden werden.
13. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, wobei Borstenfilamente (4) des zu profilierenden Borstenbesatzes (3) relativ zueinander axial verschoben und/oder unterschiedlich weit axial verschoben werden.
14. Verfahren nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei die Borstenfilamente (4) an der Reinigungsseite (27) des Borstenbesatzes (3) mit einem Profilierungswerkzeug (26) der Profilierungsvorrichtung (25) axial beaufschlagt werden und/oder wobei der Borstenbesatz (3) an seiner Befestigungsseite (29) mit einem Gegenprofilierungswerkzeug (28) der Profilierungsvorrichtung (25) abgestützt und/oder gegenprofiliert wird.
15. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, wobei das Profilierungswerkzeug (26) und/oder das Gegenprofilierungswerkzeug (28) in einer Profilierungsbewegung relativ zu dem Borstenbesatz (3) bewegt wird/werden und/oder wobei der Borstenbesatz (3) relativ zu dem Profilierungswerkzeug (26) und/oder dem Gegenprofilierungswerkzeug (28) bewegt wird.
- Claims**
1. Brush manufacturing device (18) for manufacturing brushes (1), in particular toothbrushes, having a bristle carrier (2) and a set of bristles (3) made of bristle filaments (4), wherein the brush manufacturing device (18) has a profiling device (25) for profiling a set of bristles (3) for a brush (1), wherein the profiling device (25) is designed to profile a cleaning side (27) of the set of bristles (3) by axially displacing the bristle filaments (4) of the set of bristles (3) relative to the longitudinal axes thereof, wherein the profiling device (25) comprises a profiling tool (26) for the axial displacement of the bristle filaments (4), wherein the profiling tool (26) is set up for axial engagement of the bristle filaments (4) on the cleaning side (27) of the set of bristles (3), and wherein the profiling device (25) has an equalization device (41) for equalizing a counter-profile (4) produced on an attachment side (29) of the set of bristles (3), wherein the equalization device (41) has a heating device (19), **characterized in that** the heating device (19) is set up for melting attachment-side ends (6) of the bristle filaments (4) of the set of bristles (3) for equalizing the set of bristles (3) and for forming a material bond between the melted attachment-side ends (6) of the bristle filaments (4) of the set of bristles (3) and a bristle carrier (2) provided.
2. Brush manufacturing device (18) according to the preceding claim, wherein the profiling device (25) has a counter-profiling tool (28) for the axial displacement of the bristle filaments (4), and/or wherein the profiling device (25), in particular by means of its profiling tool (26) and/or its counter-profiling tool (28), is designed for the axial displacement of bristle filaments (4) of the set of bristles (3) by different distances.
3. Brush manufacturing device (18) according to the preceding claim, wherein the counter-profiling tool (28) is designed for the axial engagement of attachment-side ends (6) of the bristle filaments (4) on an attachment side (29) of the set of bristles (3) and/or for supporting the bristle filaments (4) at attachment-side ends (6) of the bristle filaments (4) during the profiling of the set of bristles (3).
4. Brush manufacturing device (18) according to one of the two preceding claims, wherein the profiling tool (26) has a preferably closed profiling surface (39) which has a negative profile of a profile (42) to be produced of the set of bristles (3) of a brush (1) to be manufactured on its cleaning side (27).
5. Brush manufacturing device (18) according to one of claims 1 to 4, wherein the counter-profiling tool (28) has a counter-profiling surface (40), preferably closed, the profile of which is a negative profile of the profile of one or the profiling surface (39) of the profiling tool (26) and/or the profile of which corresponds to the profile (42) to be produced of the set of bristles (3) of a brush (1) to be manufactured on its cleaning side (27).
6. Brush manufacturing device (18) according to one of claims 1 to 5, wherein the profiling tool (26) and/or the counter-profiling tool (28) is/are movably mounted to perform a profiling movement.
7. Brush manufacturing device (18) according to one of claims 1 to 6, wherein the profiling device (25) has a

drive (44) for the profiling movement of the profiling tool (26) and/or the counter-profiling tool (28) and/or a filament holder (30) of the profiling device (25).

8. Brush manufacturing device (18) according to one of the preceding claims, wherein the profiling device (25) has a filament holder (30) for holding, in particular clamping, the bristle filaments (4) of the set of bristles (3) during the profiling of the set of bristles (3). 5
9. Brush manufacturing device (18) according to the preceding claim, wherein the filament holder (30) has a hole pattern (37) with a number and arrangement of receiving holes (38) corresponding to the number and arrangement of bristle bundles (10) of the set of bristles (3) of a brush (1) to be manufactured. 10
10. Brush manufacturing device (18) according to one of the two preceding claims, wherein the filament holder (30) has a releasable clamp (45) for bristle filaments (4) arranged in the receiving holes (38), in particular for bristle bundles (10) arranged in the receiving holes (38). 15
11. Brush manufacturing device (18) according to one of the two preceding claims, wherein the receiving holes (38) are designed as through holes. 20
12. Method for manufacturing a brush (1), in particular a toothbrush, wherein a set of bristles (3) made of bristle filaments (4) is profiled, wherein the bristle filaments (4), for profiling the set of bristles (3), are displaced using a profiling device (25), in particular with a profiling device (25) of a brush manufacturing device (18) according to one of the preceding claims, in relation to their longitudinal axes to produce a profile (42) on a cleaning side (27) of the set of bristles (3) starting from an initial position axially into a target position, wherein a counter-profile (43) produced on an attachment side (29) of the set of bristles (3) during profiling of the cleaning side (27) is equalized by melting the attachment-side ends (6) of the bristle filaments (4) with a heating device (19) of an equalization device (41), and wherein the bristle filaments (4) of the profiled set of bristles (3) are then connected to each other in a materially bonded manner by means of heat from the heating device (19) of the equalization device (41) with a bristle carrier (2) of the brush (1). 25
13. Method according to the preceding claim, wherein bristle filaments (4) of the set of bristles (3) to be profiled are axially displaced relative to each other and/or axially displaced to different extents. 30
14. Method according to one of the two preceding 35

claims, wherein the bristle filaments (4) on the cleaning side (27) of the set of bristles (3) are axially engaged with a profiling tool (26) of the profiling device (25) and/or wherein the set of bristles (3) is supported and/or counter-profiled on its attachment side (29) with a counter-profiling tool (28) of the profiling device (25).

15. Method according to the preceding claim, wherein the profiling tool (26) and/or the counter-profiling tool (28) is/are moved in a profiling movement relative to the set of bristles (3) and/or wherein the set of bristles (3) is moved relative to the profiling tool (26) and/or the counter-profiling tool (28). 40

Revendications

1. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) destiné à la fabrication de brosses (1), en particulier de brosses à dents, avec un support de brosse (2) et une garniture de brosse (3) faite de filaments de poils de brosse (4), lequel dispositif pour la fabrication de brosses (18) comporte un dispositif de profilage (25) pour le profilage d'une garniture de brosse (3) pour une brosse (1), le dispositif de profilage (25) étant conçu pour profiler un côté nettoyant (27) de la garniture de brosse (3) par un déplacement de filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) dans le sens axial par rapport à son axe longitudinal, 45

dans lequel le dispositif de profilage (25) comporte un outil de profilage (26) pour le déplacement axial des filaments de poils de brosse (4), lequel outil de profilage (26) est configuré pour agir sur les filaments de poils de brosse (4) dans le sens axial sur le côté nettoyant (27) de la garniture de brosse (3), et

dans lequel le dispositif de profilage (25) comporte un dispositif d'égalisation (41) pour égaliser un profil opposé (4) créé sur un côté de fixation (29) de la garniture de brosse (3), lequel dispositif d'égalisation (41) comporte un dispositif de chauffage (19),

caractérisé en ce que le dispositif de chauffage (19) est conçu pour faire fondre les extrémités côté fixation (6) des filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) afin d'égaliser la garniture de brosse (3) et d'obtenir la liaison par solidarité de matière entre les extrémités côté fixation (6) fondues des filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) et un support de brosse (2) présenté.

2. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de profilage (25) comporte un outil de profilage op- 50

- posé (28) pour le déplacement axial des filaments de poils de brosse (4) et/ou dans lequel le dispositif de profilage (25) est conçu, en particulier par son outil de profilage (26) et/ou son outil de profilage opposé (28), pour déplacer les filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) dans le sens axial sur une distance différente. 5
3. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon la revendication précédente, dans lequel l'outil de profilage opposé (28) est conçu pour agir dans le sens axial sur les extrémités côté fixation (6) des filaments de poils de brosse (4) sur un côté de fixation (29) de la garniture de brosse (3) et/ou pour supporter les filaments de poils de brosse (4) à des extrémités côté fixation (6) des filaments de poils de brosse (4) lors du profilage de la garniture de brosse (3). 10
4. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel l'outil de profilage (26) comporte une surface de profilage (39), de préférence fermée, qui possède un profil en négatif par rapport à un profil (42) à créer sur le côté nettoyant (27) de la garniture de brosse (3) d'une brosse (1) à fabriquer. 15
5. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'outil de profilage opposé (28) comporte une surface de profilage opposée (40), de préférence fermée, dont le profil est un profil en négatif de celui d'une ou de la surface de profilage (39) de l'outil de profilage (26) et/ou dont le profil correspond au profil (42) à créer sur le côté nettoyant (27) de la garniture de brosse (3) d'une brosse (1) à fabriquer. 20
6. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'outil de profilage (26) et/ou l'outil de profilage opposé (28) sont supportés de façon mobile afin d'exécuter un mouvement de profilage. 25
7. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le dispositif de profilage (25) comporte un entraînement (44) pour le mouvement de profilage de l'outil de profilage (26) et/ou de l'outil de profilage opposé (28) et/ou d'une fixation des filaments (30) du dispositif de profilage (25). 30
8. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de profilage (25) comporte une fixation des filaments (30) pour le maintien, en particulier par serrage, des filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) lors du profilage de la garniture de brosse (3). 35
9. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon la revendication précédente, dans lequel la fixation des filaments (30) présente un motif de perforations (37) avec un nombre et une disposition de trous de réception (38) correspondant au nombre et à la disposition de touffes de poils de brosse (10) de la garniture de brosse (3) d'une brosse (1) à fabriquer. 40
10. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel la fixation des filaments (30) comporte un serrage (45) pouvant être défait pour des filaments de poils de brosse (4) disposés dans les trous de réception (38), en particulier pour des touffes de filaments (10) disposées dans les trous de réception (38). 45
11. Dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel les trous de réception (38) sont conçus comme des trous traversants. 50
12. Procédé pour la fabrication d'une brosse (1), en particulier d'une brosse à dents, dans lequel une garniture de brosse (3) faite de filaments de poils de brosse (4) est profilée, dans lequel, en vue du profilage de la garniture de brosse (3) avec un dispositif de profilage (25), en particulier avec un dispositif de profilage (25) d'un dispositif pour la fabrication de brosses (18) selon l'une des revendications précédentes, les filaments de poils de brosse (4) sont déplacés dans le sens axial par rapport à leurs axes longitudinaux d'une position de départ vers une position de destination pour créer un profil (42) sur un côté nettoyant (27) de la garniture de brosse (3), un profil opposé (43) créé sur un côté de fixation (29) de la garniture de brosse (3) lors du profilage du côté nettoyant (27) étant égalisé par la fusion d'extrémités côté fixation (6) des filaments de poils de brosse (4) avec un dispositif de chauffage (19) d'un dispositif d'égalisation (41) et les filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) profilée étant ensuite liés par solidarité de matière avec un support de brosse (2) de la brosse (1) au moyen de la chaleur du dispositif de chauffage (19) du dispositif d'égalisation (41). 55
13. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel filaments de poils de brosse (4) de la garniture de brosse (3) à profiler sont déplacés dans le sens axial les uns par rapport aux autres et/ou déplacés dans le sens axial sur une distance différente.
14. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, dans lequel les filaments de poils de brosse (4) sont soumis à l'action dans le sens axial d'un outil de profilage (26) du dispositif de profilage (25) sur le côté nettoyant (27) de la garniture de

brosse (3) et/ou dans lequel la garniture de brosse (3) est supportée et/ou profilée de manière opposée sur son côté de fixation (29) avec un outil de profilage opposé (28) du dispositif de profilage (25).

5

15. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'outil de profilage (26) et/ou l'outil de profilage opposé (28) sont déplacés dans un mouvement de profilage par rapport à la garniture de brosse (3) et/ou dans lequel la garniture de brosse (3) est déplacée par rapport à l'outil de profilage (26) et/ou à l'outil de profilage opposé (28).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

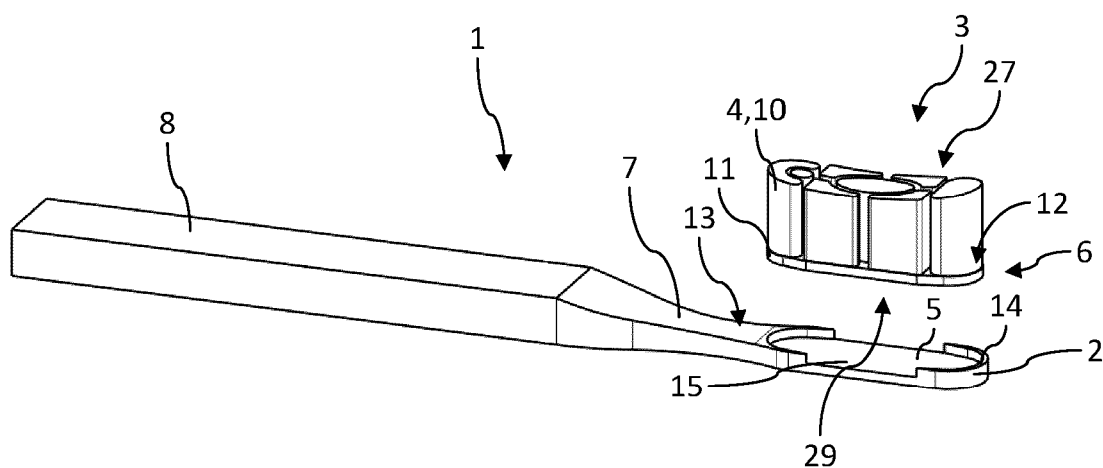


Fig. 1

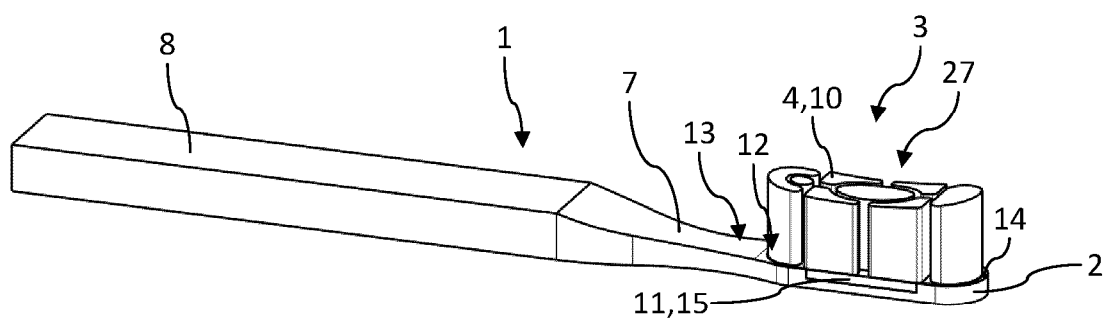


Fig. 2

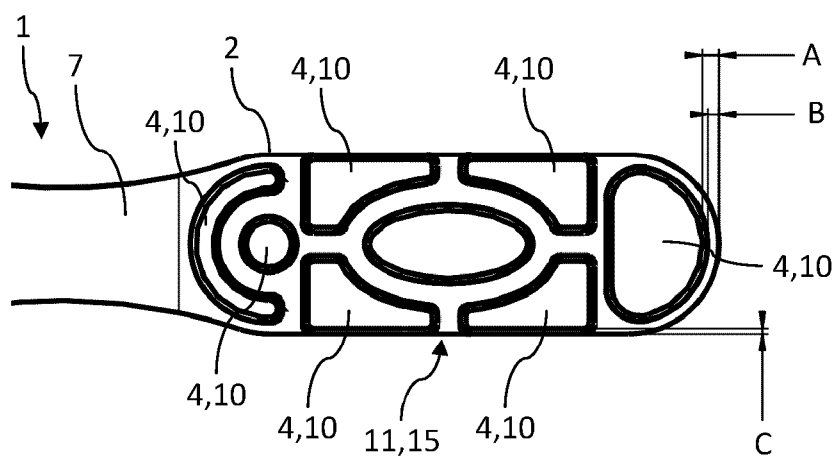


Fig. 3

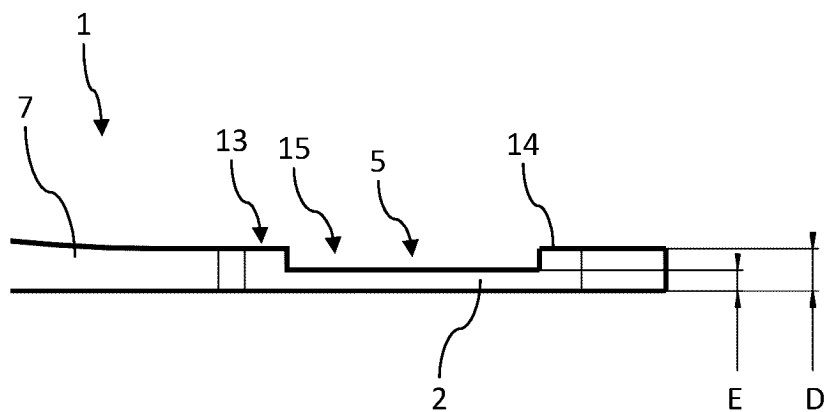


Fig. 4

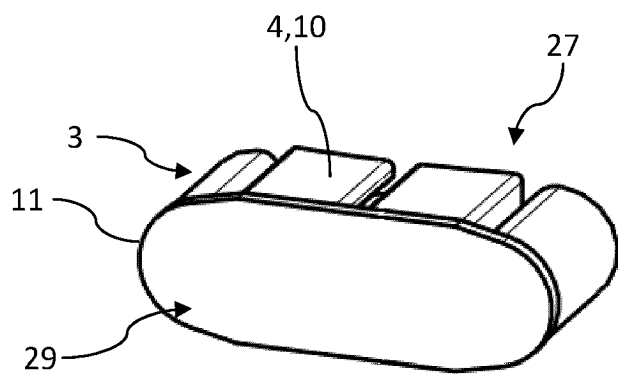


Fig. 5

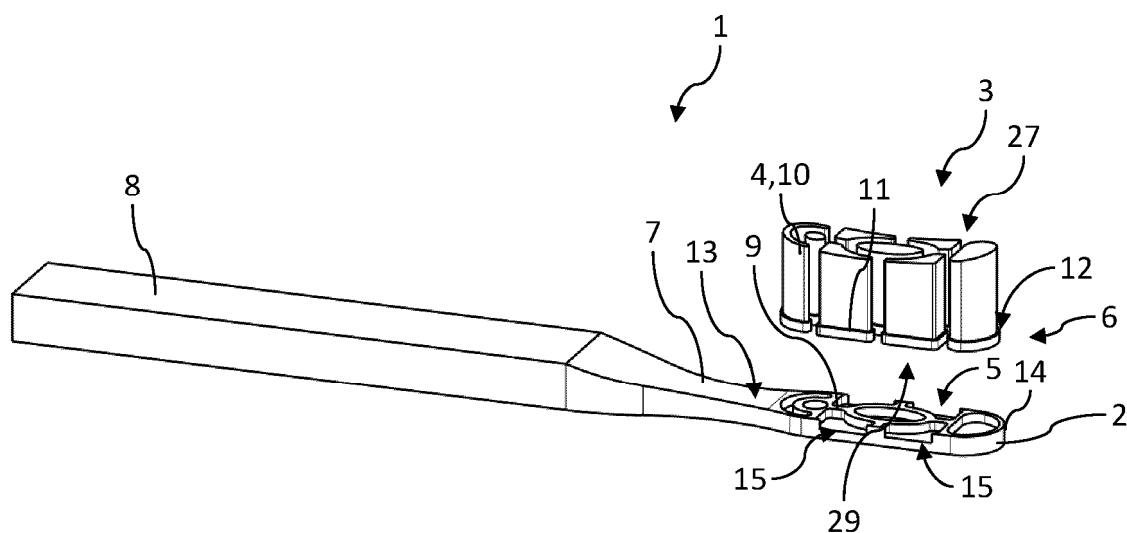


Fig. 6

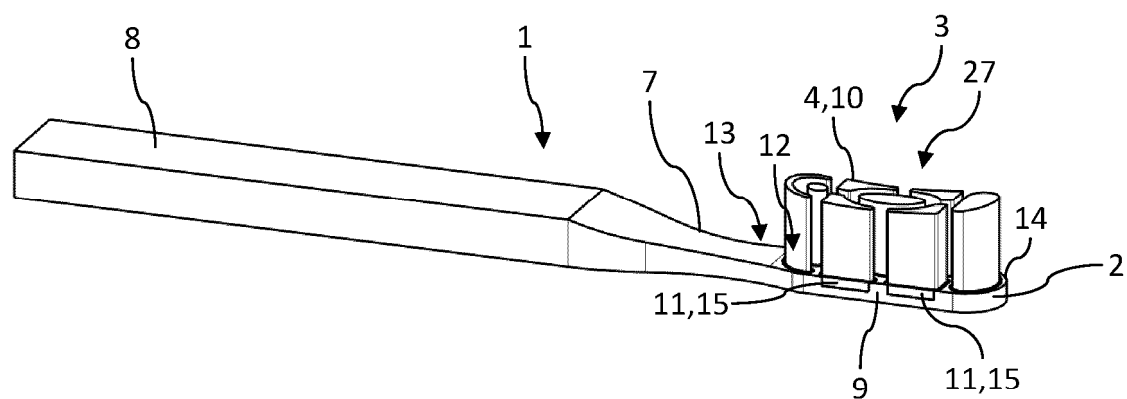


Fig. 7

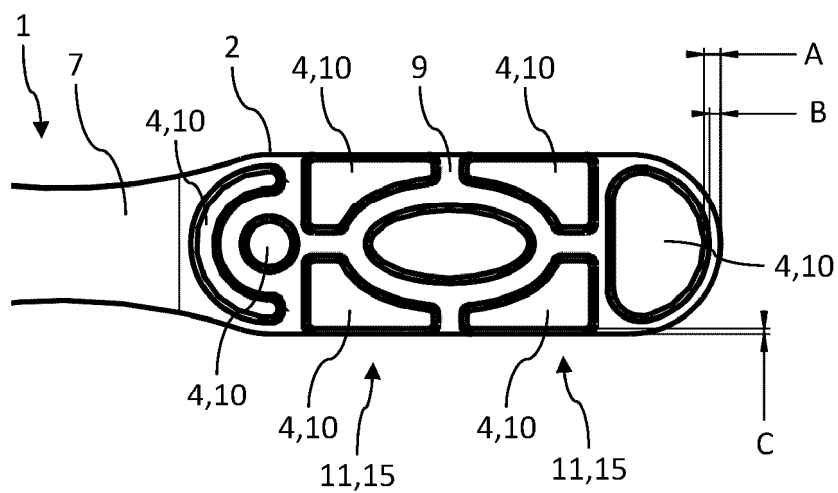


Fig. 8

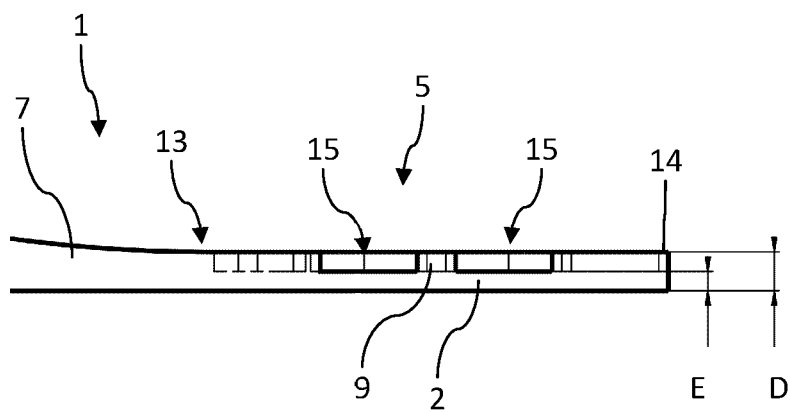


Fig. 9

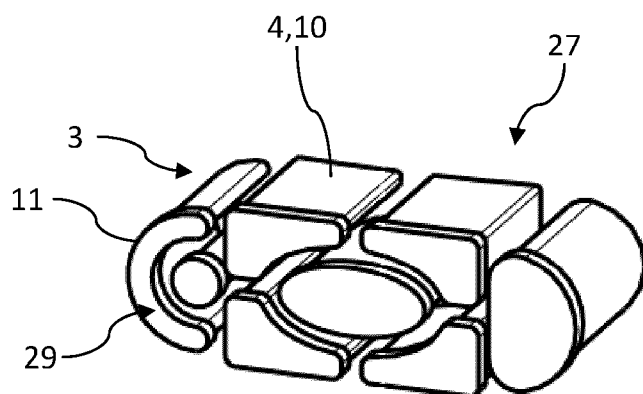


Fig. 10

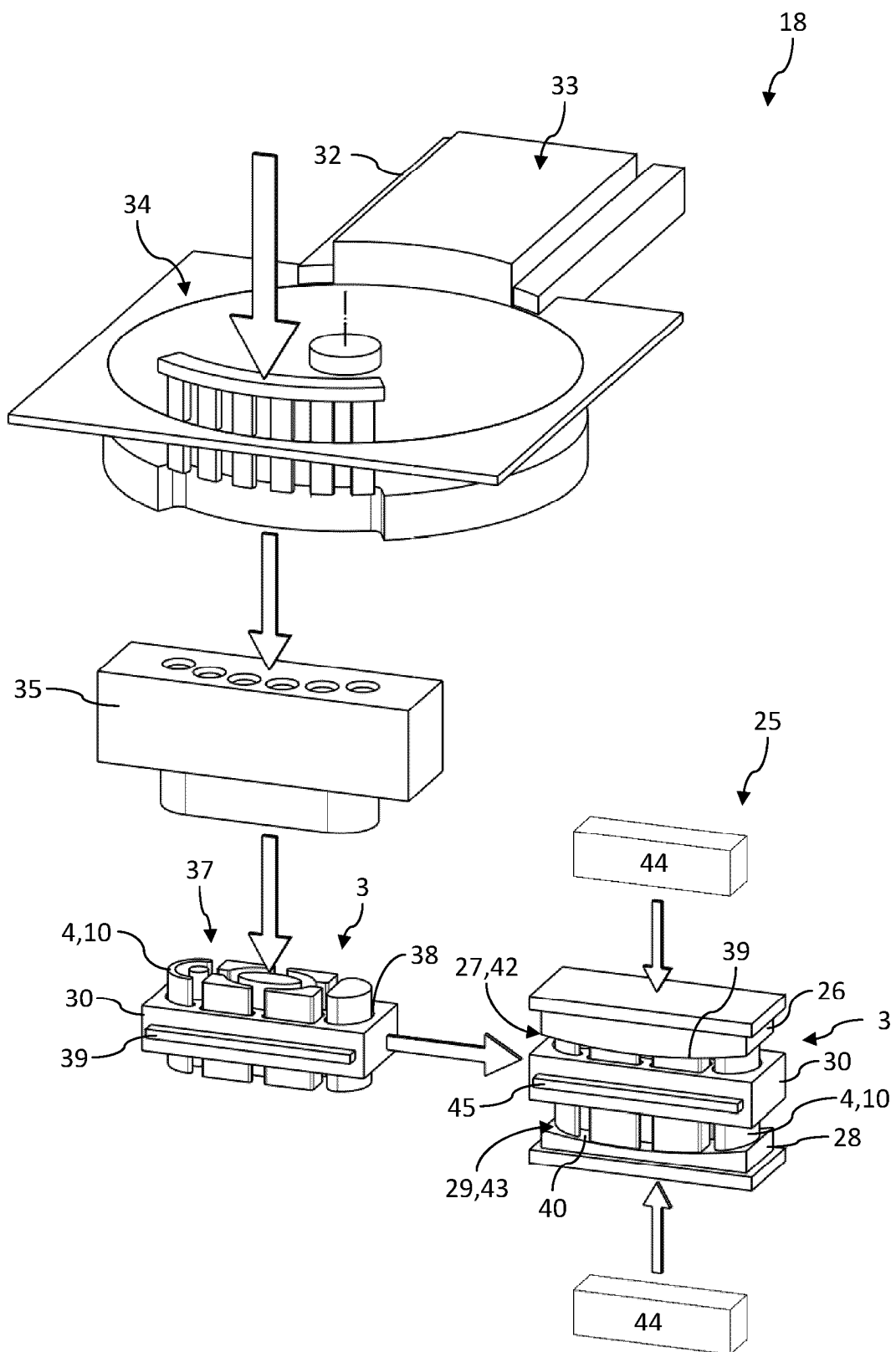


Fig. 11

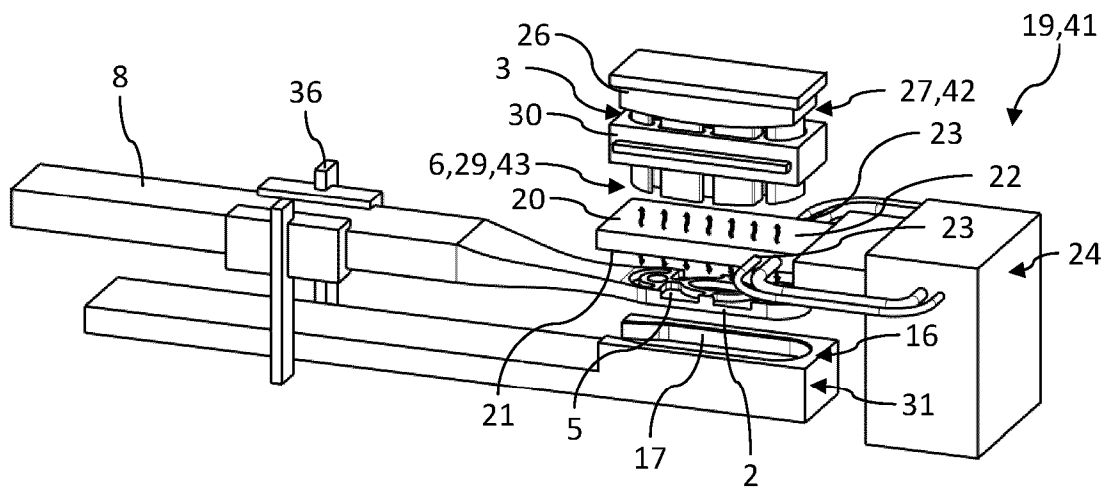


Fig. 12

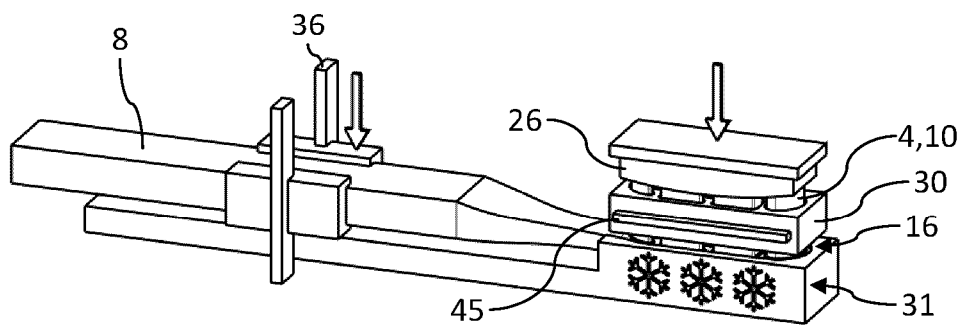


Fig. 13

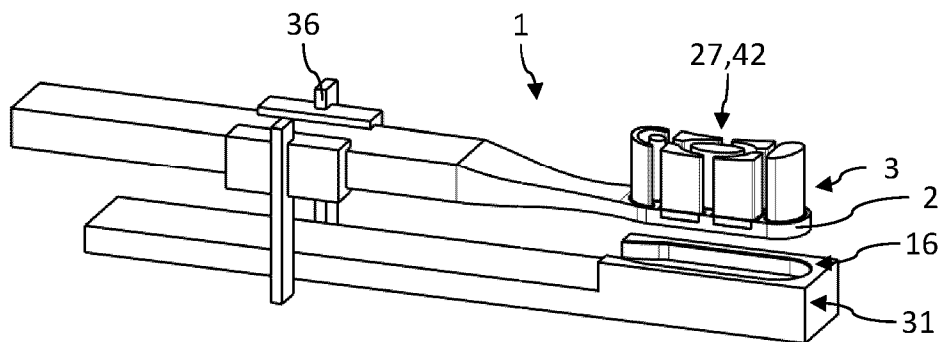


Fig. 14

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2017009354 A1 **[0002]**
- WO 2018177594 A1 **[0003]**
- DE 102012005311 A1 **[0004]**
- EP 2377425 B1 **[0005]**
- WO 2017182355 A1 **[0006]**
- DE 3403341 A1 **[0007]**