

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Oktober 2017 (26.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/182114 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A46B 3/06 (2006.01) A46D 1/00 (2006.01)
A46B 9/02 (2006.01) A46D 3/04 (2006.01)
A46B 9/04 (2006.01)

(72) Erfinder: KUMPF, Ingo; Schlehdornstrasse 4, 79674 Todtnau-Schlechttau (DE). KIEFER, Florian; Holz 5a, 79677 Fröhnd (DE). REES, Bernhard; Moosmattstrasse 6, 79677 Aitem (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000352

(74) Anwalt: BÖRJES-PESTALOZZA, Henrich; Urachstrasse 23, 79102 Freiburg i.Br. (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2017 (20.03.2017)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 004 500.0
18. April 2016 (18.04.2016) DE

(71) Anmelder: ZAHORANSKY AG [DE/DE]; Anton-Zahoransky-Str. 1, 79674 Todtnau (DE).

(54) Title: BRISTLE UNIT WITH BRISTLE ARRANGEMENT, BRUSH WITH BRISTLE UNIT AND ALSO APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING A BRISTLE UNIT

(54) Bezeichnung: BORSTENEINHEIT MIT BORSTENFELD, BÜRSTE MIT BORSTENEINHEIT SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BORSTENEINHEIT

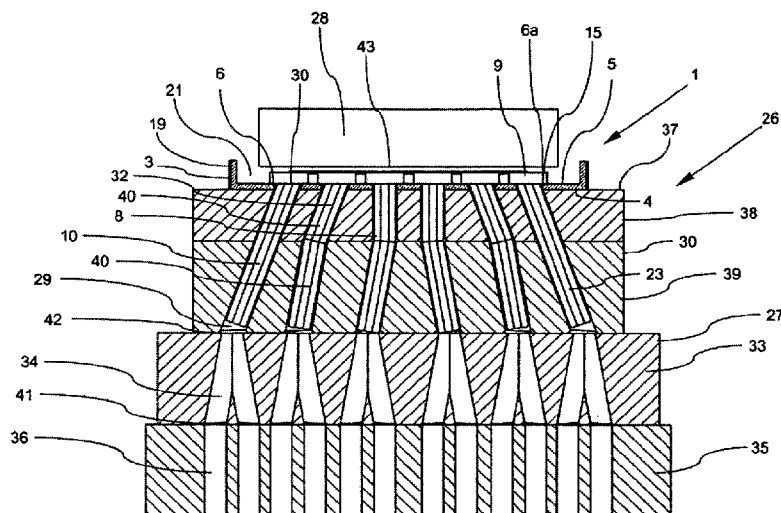


Fig. 1

(57) Abstract: The invention concerns improvements in the field of producing so-called bristle units (1) used on brushes (2), in particular toothbrushes. The invention proposes, inter alia, a bristle unit (1) which has a carrier plate (3). The carrier plate (3) comprises a front side (4) and a rear side (5), which is directed away from the front side (4), and also a plurality of perforations (6), which pass through the carrier plate (3). The perforations (6) have a retaining portion (6a), which has a cross section which is constant along its longitudinal axis, and accommodate clusters (8, 10) of bristles. In a bristle arrangement (7) of the bristle unit (1), at least one of the clusters (8, 10)



WO 2017/182114 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

of bristles is a slanting cluster (10) of bristles, which is arranged in the associated perforation (6) in an angled position, at an acute angle to the longitudinal axis of said perforation (6), and is fused, and fastened on the carrier plate (3), in the selected angled position. The result is a bristle unit (1) which involves simplified production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen im Bereich der Herstellung von sogenannten Borsteneinheiten (1), die an Bürsten (2), insbesondere Zahnbürsten, verwendet werden. Dabei wird unter anderem eine Borsteneinheit (1) vorgeschlagen, die ein Trägerplättchen (3) aufweist. Das Trägerplättchen (3) umfasst eine Vorderseite (4) und eine der Vorderseite (4) abgewandte Rückseite (5) sowie eine Mehrzahl das Trägerplättchen (3) durchsetzende Lochungen (6). Die Lochungen (6) haben einen Halteabschnitt (6a), der entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist, und nehmen Borstenbündel (8, 10) auf. In einem Borstenfeld (7) der Borsteneinheit (1) ist zumindest eines der Borstenbündel (8, 10) ein schräggestehendes Borstenbündel (10), das in einer Winkelstellung in einem spitzen Winkel zur Längsachse der ihm zugeordneten Lochung (6) in dieser angeordnet, in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen (3) befestigt ist. So wird eine Borsteneinheit (1) geschaffen, deren Herstellung vereinfacht ist.

Borsteneinheit mit Borstenfeld, Bürste mit Borsteneinheit sowie Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit

Die Erfindung betrifft eine Borsteneinheit für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem Borstenfeld aus einer Mehrzahl von Borstenbündeln, die an ihren rückseitigen Enden miteinander verschmolzen sind.

5

Ferner betrifft die Erfindung auch eine Bürste, insbesondere Zahnbürste, mit einem Bürstenkörper, an dem eine Borsteneinheit befestigt oder ausgebildet ist.

10 Des Weiteren betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit.

Sollen Borstenbündel schräg statt rechtwinklig in einem Borstenfeld einer Borsteneinheit angeordnet werden, ist es
15 bisher bekannt, sofern ein Trägerplättchen zur Aufnahme der Borstenbündel verwendet wird, Lochungen in dem Trägerplättchen entsprechend schräg auszubilden, um dann die schräg stehenden Borstenbündel in diesen schräg ausgebildeten Lochungen des Trägerplättchens festzulegen. Trägerplättchen mit derartig
20 schräg ausgebildeten Lochungen zur Aufnahme von schrägen Borstenbündeln können beispielsweise durch Spritzgießen von Kunststoff hergestellt werden. Schräge Lochungen beim Spritzgießen des Trägerplättchens auszubilden, ist jedoch mit einem gewissen Aufwand verbunden.

25

Aufgabe der hier beschriebenen Erfindung ist es daher, Borsteneinheiten mit Borstenfeldern, die auch schrägstehende Borstenbündel aufweisen können, Bürsten mit derartigen

Borstenfeldern sowie eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung derartiger Borsteneinheiten zu schaffen, mit denen sich der Aufwand, der mit den bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung derartiger Borsteneinheiten verbunden war, zumindest reduzieren lässt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Borsteneinheit mit den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Insbesondere wird zur Lösung der Aufgabe eine Borsteneinheit für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem Trägerplättchen vorgeschlagen, das eine Vorderseite und eine der Vorderseite abgewandte Rückseite sowie eine Mehrzahl der Trägerplättchen durchsetzende Lochungen umfasst. Ferner weist die Borsteneinheit ein Borstenfeld auf, das durch in die Lochungen eingebrachte Borstenbündel gebildet ist. Die Borstenbündel sind an ihren aus der Rückseite des Trägerplättchens hervorstehenden rückseitigen Enden verschmolzen und mit dem Trägerplättchen verbunden. Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Borsteneinheit sieht vor, dass die Lochungen der Borsteneinheit jeweils einen Halteabschnitt für die Borstenbündel umfassen, der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist. Konkret wird die eingangs definierte Aufgabe nun dadurch gelöst, dass zumindest eines der Borstenbündel ein schrägstehendes Borstenbündel ist, das in einer Winkelstellung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Halteabschnitts der ihm zugeordneten Lochung in dieser angeordnet, in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen befestigt ist. Auf diese Weise kann eine Borsteneinheit mit schräg stehenden Borstenbündeln erzeugt werden, bei der das verwendete Trägerplättchen keinerlei schräge Lochungen benötigt. So kann der bisher notwendige Aufwand zur Erzeugung derartiger schräger Lochungen entfallen, wodurch die

Herstellung derartiger Borsteneinheiten vereinfacht wird.

Um das schräg stehende Borstenbündel in der gewünschten Winkelstellung in der ihm zugeordneten Lochung anordnen zu können, kann es zweckmäßig sein, wenn das zumindest eine schräg stehende Borstenbündel einen kleineren Querschnitt, insbesondere einen kleineren Durchmesser, als der Halteabschnitt der ihm zugeordnete Lochung aufweist.

Zudem ist es möglich, dass das zumindest eine schrägstehende Borstenbündel, insbesondere dass eine Längsachse dieses Borstenbündels, in einem spitzen Winkel zu der Vorderseite und/oder Rückseite und/oder einer Querschnittsebene des Trägerplättchens ausgerichtet ist.

Ferner ist es möglich, dass Lochungen und/oder Halteabschnitte der Lochungen, insbesondere dass alle Lochungen und/oder alle Halteabschnitte, des Trägerplättchens Längsachsen aufweisen, die rechtwinklig zu der Vorderseite und/oder Rückseite und/oder einer Querschnittsebene des Trägerplättchens ausgerichtet sind. Lochungen mit derartigen Halteabschnitten können als gerade Lochungen bezeichnet werden, im Gegensatz zu solchen, die eine an die Winkelstellung eines Borstenbündels in dem Borstenfeld angepasste Schrägstellung aufweisen und daher als schräge Lochungen bezeichnet werden. Trägerplättchen die gerade Lochungen und gerade Halteabschnitte aufweisen, können leichter hergestellt werden als solche, die Lochungen mit einer an die Winkelstellung auch der schrägen Borstenbündel in dem Borstenfeld angepassten Schrägstellung aufweisen.

Der Halteabschnitt zumindest einer Lochung des Trägerplättchens der erfindungsgemäßen Borsteneinheit, insbesondere der Lochung, in die das zumindest eine schräg stehende Borstenbündel

einggebracht ist, kann die Form eines geraden Zylinders, insbesondere eines Kreiszylinders oder eines elliptischen Zylinders, oder eines geraden Prismas aufweisen. Denkbar ist es auch, dass Halteabschnitte einiger der Lochungen des Trägerplättchens der Borsteneinheit die Form eines geraden Zylinders und einige andere Lochungen des Trägerplättchens die Form eines geraden Prismas haben. Die Form der Halteabschnitte der Lochung kann dabei die Querschnittsform des in der Lochung positionierten Borstenbündels bestimmen.

Zweckmäßig kann es außerdem sein, wenn zumindest eine Lochung mit einer vorderseitigen und/oder rückseitigen Senkung und/oder einer zur Längsachse der Lochung versetzten Senkung und/oder mit einer abgerundeten und/oder angefasten Eintrittskante und/oder mit einer abgerundeten und/oder angefasten Austrittskante versehen ist. Senkungen, Eintrittskanten und Austrittskanten können dann den Halteabschnitten der Lochungen unmittelbar vor- und/oder nachgelagert sein.

Insbesondere rückseitige Senkungen können vorteilhaft sein, um die Borstenbündel, deren rückseitige Enden zur Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen aufgeschmolzen werden, besser an dem Trägerplättchen befestigen zu können. In die Senkungen der Lochungen kann nämlich aufgeschmolzenes Borstenmaterial einfließen und so zu einer formschlüssigen Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen beitragen. Dadurch kann die Auszugskraft, die von den Borstenbündeln an dem Trägerplättchen toleriert wird, vergrößert werden.

Angefastete Eintrittskanten an den Lochungen können vorteilhaft sein, um die einzelnen Borstenfilamente der in die Lochungen einzubringenden Borstenbündel beim Einführen der Borstenbündel in die Lochungen nicht zu beschädigen. Abgerundete und/oder

angefaste Eintrittskanten vor den Lochungen können dann als Einführschräge für die in die Lochungen einzubringenden Borstenbündel dienen.

- 5 Für die Fertigung der erfindungsgemäßen Borsteneinheit kann es besonders zweckmäßig sein, wenn das Trägerplättchen und/oder die Borstenbündel aus schmelzbarem Kunststoff, vorzugsweise aus thermoplastischem Kunststoff, bestehen. Je nach Anwendungsfall kann dabei das für die Borstenbündel und das Trägerplättchen
- 10 gewählte Material identisch oder aber auch unterschiedlich zueinander sein. Insbesondere können die für das Trägerplättchen und die Borstenbündel gewählten Materialien unterschiedliche Schmelztemperaturen aufweisen.
- 15 Eine zuverlässige Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen kann erzielt werden, wenn die rückseitigen Enden der Borstenbündel verschmolzen und von der Rückseite des Trägerplättchens in eine Bündelbefestigungsebene des Trägerplättchens eingepresst sind. Dabei kann das
- 20 aufgeschmolzene Material der Borstenbündel in die bereits zuvor erwähnten rückseitigen Senkungen der Lochungen für die Borstenbündel eingepresst werden und dort zur Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen aushärten.
- 25 Für die Festlegung der Winkelstellung des zumindest einen schrägstehenden Borstenbündels in der ihm zugeordneten Lochung kann es besonders vorteilhaft sein, wenn zwischen dem zumindest einen schrägstehenden Borstenbündel und einem Innenwandabschnitt des Halteabschnitts der ihm zugeordneten
- 30 Lochung ein Volumen ausgebildet ist, das von dem Innenwandabschnitt und dem in die Lochung eingebrachten, schrägstehenden Borstenbündel begrenzt ist. Dieses Volumen kann bei in der Lochung platziertem Borstenbündel von der Rückseite

des Trägerplättchens zugänglich und nach einem Verschmelzen der rückseitigen Enden der Borstenbündel zumindest zum Teil mit aufgeschmolzenem Material ausgefüllt sein.

- 5 Wenn das das Volumen zumindest zum Teil ausfüllende Material ein Halteelement, insbesondere einen Keil, bildet, was durch das Aushärten des aufgeschmolzenen Borstenmaterials innerhalb des Volumens geschehen kann, kann die Winkelstellung des schräg stehenden Borstenbündels innerhalb der ihm zugeordneten Lochung
10 auf besonders einfache Weise dauerhaft fixiert werden.

Eine besonders zuverlässige und auszugssichere Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen ist möglich, wenn das Trägerplättchen an seiner Rückseite, vorzugsweise zwischen den
15 Lochungen, eine Mehrzahl von Materialvorsprüngen aufweist, die aufschmelzbar und zur Befestigung der Borstenbündel an dem Trägerplättchen in eine, beispielsweise die bereits zuvor erwähnte Bündelbefestigungsebene pressbar oder gepresst sind. Es sei erwähnt, dass die Materialvorsprünge aus demselben
20 Werkstoff wie das Trägerplättchen bestehen können.

Die Borstenbündel können nach Aufschmelzen der Materialvorsprünge und Einpressen der aufgeschmolzenen Materialvorsprünge in die Bündelbefestigungsebene form und/oder
25 kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Trägerplättchen verbunden sein.

Eine zweckmäßige Gestalt können die zuvor erwähnten Materialvorsprünge an der Rückseite des Trägerplättchens
30 aufweisen, wenn sie sich zu ihrem freien Ende hin verjüngen, vorzugsweise konisch verjüngen. Dies kann das Aufschmelzen der Materialvorsprünge erleichtern.

Insbesondere im Zusammenhang mit an der Rückseite des Trägerplättchens vorhandenen Materialvorsprüngen, die zur Befestigung der Borstenbündel aufgeschmolzen werden können, kann es zweckmäßig sein, wenn das Trägerplättchen an seiner
5 freien Enden der Borstenbündel abgewandten Rückseite eine, vorzugsweise endlose und geschlossene, insbesondere rechtwinklig, von der Rückseite des Trägerplättchens abstehende Begrenzung aufweist. Diese Begrenzung kann die Lochungen und/oder Materialvorsprünge des Trägerplättchens umgeben und
10 die Rückseite des Trägerplättchens umfassen. Mit Hilfe einer derartigen Begrenzung kann aufgeschmolzenes Borstenbündelmaterial und/oder aufgeschmolzenes Material der rückseitigen Materialvorsprünge beim Einpressen des aufgeschmolzenen Materials in die Bündelbefestigungsebene an
15 der Rückseite des Trägerplättchens konzentriert werden. Ferner kann mit Hilfe der rückseitigen Begrenzung verhindert werden, dass aufgeschmolzenes Material, sei es von den Borstenbündeln, sei es von den rückseitigen Materialvorsprüngen des Trägerplättchens, seitlich von der Rückseite des
20 Trägerplättchens abfließt oder herausgedrückt wird, wodurch die Borsteneinheit und insbesondere das Borstenfeld der Borsteneinheit beschädigt werden könnte.

Um der Borsteneinheit einen rückseitigen Abschluss zu geben,
25 kann das Trägerplättchen an seiner Rückseite, zumindest nach Einbringen der Borstenbündel in die Lochungen und/oder nach Aufschmelzen und Einpressen rückseitiger Enden der Borstenbündel und/oder an der Rückseite des Trägerplättchens vorhandener Materialvorsprünge, einen Deckel aufweisen. Dieser
30 Deckel kann in einem In-Mould-Verfahren auf die Rückseite des Trägerplättchens aufgespritzt oder dort eingeclipst sein.

Die eingangs definierte Aufgabe wird auch mit einer

Borsteneinheit mit den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Insbesondere wird zur Lösung der Aufgabe eine Borsteneinheit für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem Borstenfeld aus einer Mehrzahl von Borstenbündeln vorgeschlagen, wobei die Borstenbündel an ihren rückseitigen Enden miteinander verschmolzen sind. Diese Borsteneinheit gemäß Anspruch 12 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Borsteneinheit ein Trägerplättchen aufweist, das durch Verschmelzen der rückseitigen Enden der Borstenbündel aus dem geschmolzenen Material der Borstenbündel gebildet ist und das die einzelnen Borstenbündel miteinander verbindet.

Mit einer derartigen Borsteneinheit können die zuvor beschriebenen Nachteile, die mit dem bisher aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Herstellung von Borsteneinheiten mit Borstenfeldern verbunden sind, reduziert oder gar vermieden werden, da das Trägerplättchen der Borsteneinheit durch das Verschmelzen der rückseitigen Enden der Borstenbündel aus dem Material der Borstenbündel erzeugt wird. Dies hat den bedeutenden Vorteil, dass die Borsteneinheit dann als stofflich homogene, monolithische Einheit vorliegt. Eine separate Herstellung eines Trägerplättchens, beispielsweise im Spritzgießverfahren, und das Einbringen von Lochungen zur Aufnahme von Borstenbündeln in ein derartiges Trägerplättchen können dann entfallen.

Um auch Borstenfelder mit schrägstehenden Borstenbündeln an einer derartigen Borsteneinheit erzeugen zu können, kann zumindest eines der Borstenbündel ein schrägstehendes Borstenbündel sein, das in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite und/oder zu einer Rückseite und/oder zu einer Querschnittsebene der Borsteneinheit und/oder zu einer von freien Enden von Borstenbündeln definierten Ebene ausgerichtet

ist.

Es sei darauf hingewiesen, dass bei sämtlichen zuvor beschriebenen Borsteneinheiten das jeweilige Borstenfeld
5 wenigstens ein Borstenbündel aus angespitzten Borstenfilamenten und/oder wenigstens ein Borstenbündel aus zylindrischen oder nicht-angespitzten Borstenfilamenten aufweisen kann. Auf diese Weise können Borsteneinheiten mit Borstenfeldern erzeugt werden, die eine Misch-Beborstung aus Borstenbündeln mit
10 angespitzten Borstenfilamenten und aus Borstenbündeln mit zylindrischen oder nicht-angespitzten Borstenfilamenten aufweisen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch eine Bürste mit
15 den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 15 und insbesondere mit einer Bürste, insbesondere Zahnbürste, gelöst, die einen Bürstenkörper und eine an dem Bürstenkörper befestigte Borsteneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14 beziehungsweise eine Borsteneinheit nach einem der Ansprüche 12
20 bis 14 aufweist.

Dabei kann die Borsteneinheit in einer an dem Bürstenkörper der Bürste vorhandenen Ausnehmung angeordnet und dort befestigt sein. Es ist aber auch möglich, dass der Bürstenkörper der
25 erfindungsgemäßen Bürste um die bestehende Borsteneinheit gespritzt, insbesondere spritzgegossen, und so mit der Borsteneinheit verbunden ist.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird auch eine
30 Vorrichtung mit den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 17 vorgeschlagen. Insbesondere wird eine Vorrichtung zur Herstellung einer Borsteneinheit vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung zur Herstellung einer Borsteneinheit nach einem der

Ansprüche 1 bis 11 oder 14 und/oder zur Herstellung einer Borsteneinheit nach einem der Ansprüche 12 bis 14 eingerichtet ist.

5 Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird somit eine Vorrichtung zur Herstellung einer Borsteneinheit bereitgestellt, mit der sich auf besonders effiziente Art und Weise Borsteneinheiten herstellen lassen, die Borstenfelder mit
10 zumindest einem schrägstehenden Borstenbündel haben können beziehungsweise bei denen auf separate Trägerplättchen verzichtet werden kann. Insbesondere wenn Borsteneinheiten nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14 hergestellt werden, können besonders einfach aufgebaute Trägerplättchen verwendet werden, die keine schrägen, sondern nur gerade Lochungen zur Aufnahme
15 einzelner Borstenbündel aufweisen. Der aus dem Stand der Technik bekannte und vergleichsweise aufwendige Herstellungsschritt zur Herstellung eines Trägerplättchens mit schrägen Lochungen ist hierbei nicht erforderlich.

20 Besonders zweckmäßig kann es sein, wenn die Vorrichtung eine Zuführvorrichtung für die Zuführung von Borstenbündeln in eine Fertigungsposition und eine Andrückplatte aufweist. Die Zuführvorrichtung kann Führungskanäle umfassen, die in Austrittsöffnungen münden, wobei die Austrittsöffnungen in
25 einem Lochbild angeordnet sein können, das zu einer Anzahl und Anordnung von Borstenbündeln eines Borstenfelds der herzustellenden Borsteneinheit passt. Dies kann bedeuten, dass eine der Anzahl von Borstenbündeln im Borstenfeld entsprechende Anzahl von Austrittsöffnungen vorhanden ist.

30 Die Andrückplatte kann dazu eingerichtet sein, angeschmolzene, aus den Austrittsöffnungen ragende Enden der zugeführten Borstenbündel in eine Bündelbefestigungsebene der

herzustellenden Borsteneinheit einzupressen.

Die Zuführvorrichtung kann eine Bündelhalteplatte aufweisen, die zumindest von Endabschnitten der Führungskanäle durchsetzt ist. Diese Bündelhalteplatte kann zum Beispiel aus Metall bestehen. Andere Werkstoffe wie Kunststoff oder Keramik sind auch denkbar.

Wenn die in die Lochungen einzubringenden Borstenbündel aus zwei oder mehreren Einzelbündeln bestehen sollen, kann es vorteilhaft sein, wenn die Zuführvorrichtung eine der Bündelhalteplatte in Transportrichtung der Borstenbündel vorgelagerte Trichterplatte und/oder eine der Bündelhalteplatte und/oder der Trichterplatte in Transportrichtung der Borstenbündel vorgelagerte Einführplatte aufweist. Mit Hilfe der Trichterplatte und/oder Einführplatte können dann Einzelbündel zu Borstenbündeln, die anschließend zur Herstellung eines Borstenfeldes einer erfindungsgemäßen Borsteneinheit verwendet werden, zusammengeführt werden. Zur Zuführung von Einzelbündeln oder Borstenbündeln können die Trichterplatte Trichterkanäle und die Einführplatte Einführkanäle aufweisen, die jeweils Teilabschnitte der Führungskanäle der Zuführvorrichtung der Vorrichtung bilden.

Das Lochbild der Austrittsöffnungen der Führungskanäle kann einem von Lochungen in einem Trägerplättchen einer herzustellenden Borsteneinheit, insbesondere einer solchen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14, gebildeten Lochbild entsprechen. Auf diese Weise ist eine besonders einfache Zuführung der Borstenbündel mit Hilfe der Zuführvorrichtung in ein an der Zuführvorrichtung bereitgehaltenes Trägerplättchen möglich.

Denkbar ist es aber auch, dass das Lochbild der Austrittsöffnungen der Führungskanäle einer Anordnung von Borstenbündeln eines zu erzeugenden Borstenfeldes, insbesondere einer Borsteneinheit nach einem der Ansprüche 12 bis 14 entspricht.

Zweckmäßigerweise können Endabschnitte der Führungskanäle der Zuführvorrichtung so ausgerichtet sein wie Borstenbündel in einem Borstenfeld einer herzustellenden Borsteneinheit. Wenn die Zuführvorrichtung zumindest einen Führungskanal aufweist, der einen seiner Austrittsöffnung in Förderrichtung der Borstenbündel vorgelagerten Endabschnitt umfasst, dessen Längsachse in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite einer herzustellenden Borsteneinheit oder eines Trägerplättchens ausgerichtet ist, können über diesen Führungskanal schrägstehende Borstenbündel einer herzustellenden Borsteneinheit zugeführt werden. Das Besondere hierbei liegt darin, dass der der Austrittsöffnung vorgelagerte Endabschnitt des Führungskanals dabei bereits die Ausrichtung aufweist, die auch das zuzuführende Borstenbündel in dem Borstenfeld der zu erzeugenden Borsteneinheit hat.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Zuführvorrichtung zumindest einen Führungskanal aufweist, dessen seiner Austrittsöffnung in Förderrichtung der Borstenbündel vorgelagerter Endabschnitt einen abgewinkelten und/oder gebogenen Verlauf aufweist. Dieser abgewinkelte oder gebogene Verlauf kann bei einem zuvor beschriebenen schrägen Zuführkanal oder aber auch bei anderen oder aber auch bei sämtlichen Führungskanälen der Zuführvorrichtung vorgesehen sein. Der Vorteil eines abgewinkelten oder gebogenen Verlaufs eines Endabschnitts eines Zuführkanals kann darin gesehen werden, dass mit Hilfe eines solchen Führungskanals eine axiale Kraft

aufgefangen werden kann, die beim Anschmelzen der rückseitigen Enden der zugeführten Borstenbündel entsteht. Diese Kraft kann dazu beitragen, die Borstenbündel in axialer Richtung zu verschieben. Insbesondere dann, wenn Borstenbündel aus
5 angespitzten Borstenfilamenten zugeführt werden sollen, spielt es eine erhebliche Rolle, diese axiale Kraft aufzunehmen. Durch die beim Anschmelzen der Borstenbündel auftretende axiale Kraft kann es nämlich zu einer Beschädigung der vergleichsweise filigranen Spitzen angespitzter Borstenfilamente kommen, die
10 vermieden werden sollte.

Die zuvor genannte Bündelhalteplatte kann wenigstens zwei in Förderrichtung der Borstenbündel hintereinander angeordnete Teilplatten umfassen. Dabei können diese Teilplatten
15 miteinander fluchtende, einen Endabschnitt eines Führungskanals bildende Kanäle aufweisen. Ein, beispielsweise der zuvor bereits beschriebene abgewinkelte und/oder gebogene Endabschnitt eines Führungskanals der Zuführvorrichtung kann dabei von zumindest zwei miteinander fluchtenden, in
20 benachbarten Teilplatten der Bündelhalteplatte vorhandenen Kanälen gebildet sein. Der gekrümmte oder gebogene Verlauf des Endabschnitts kann dadurch erzeugt werden, dass Längsachsen dieser in benachbarten Teilplatten der Bündelhalteplatte vorhandenen Kanäle, die gemeinsam einen Endabschnitt eines
25 Führungskanals bilden, in einem stumpfen Winkel zueinander ausgerichtet sind. Zwischen den beiden Kanälen in den beiden benachbarten Teilplatten kann aufgrund ihrer Winkelstellung zueinander ein Knick oder auch eine Rundung mit einem gewissen Radius vorgesehen sein, mit dem die Borstenfilamente eines
30 durch diesen Führungskanal zugeführten Borstenbündels geklemmt oder abgelenkt gehalten werden können. Dadurch kann ein im Endabschnitt des Zuführkanals positioniertes Borstenbündel innerhalb des Endabschnitts des Zuführkanals fixiert werden,

sodass das Borstenbündel auch bei Auftreten einer durch das Aufschmelzen der rückseitigen Enden der Borstenfilamente dieses Borstenbündels bedingten axialen Kraft nicht dazu führt, dass sich das Borstenbündel innerhalb des Kanals oder Zuführkanals verschiebt und dabei beschädigt wird.

Besonders bevorzugt ist es in diesem Zusammenhang, wenn eine Länge der in der Teilplatte, die die Austrittsöffnungen der Führungskanäle aufweist, ausgebildeten Kanäle kleiner als eine Länge der zuzuführenden Borstenbündel ist. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass das in dem jeweiligen Endabschnitt des Zuführkanals zur weiteren Bearbeitung bereit gehaltene Borstenbündel in der zuvor beschriebenen abgelenkten Stellung gehalten wird, wodurch gewisse axiale Kräfte, die beim Aufschmelzen auf das Borstenbündel einwirken können, toleriert werden können.

Zur Erzeugung von Borstenbündeln, die aus Einzelbündeln beispielsweise unterschiedlich farbiger Borstenfilamente bestehen, kann es zweckmäßig sein, wenn die die Trichterplatte durchsetzenden Trichterkanäle Eintrittsöffnungen und Übergabeöffnungen zur Übergabe von Borstenbündeln an die nachgelagerte Bündelhalteplatte aufweisen. Dabei können zumindest zwei der Trichterkanäle in eine gemeinsame Übergabeöffnung münden. Die Übergabeöffnungen der Trichterplatte können zweckmäßigerweise so angeordnet sein, dass sie mit den Kanälen der Bündelhalteplatte fluchten.

Wenn die Vorrichtung eine Einführplatte aufweist, die der Trichterplatte in Transport- oder Förderrichtung der Borstenbündel durch die Zuführvorrichtung vorgelagert ist, ist es zweckmäßig, wenn die die Einführplatte durchsetzenden Einführkanäle in Kanäle der Bündelhalteplatte beziehungsweise

in Trichterkanäle der Trichterplatte münden. Auf diese Weise können unterschiedlichste Borstenfilamente oder Einzelbündel von Borstenfilamenten zu Borstenbündeln vereinigt werden, die dann nach der Zuführung der Borstenbündel zur Herstellung des
5 Borstenfeldes der Borsteneinheit verarbeitet werden können.

Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Bündelhalteplatte und/oder die Teilplatten und/oder die Trichterplatte und/oder die
10 Einführplatte der Zuführvorrichtung eine stofflich homogene, monolithische Einheit bilden. Insbesondere kann in diesem Zusammenhang vorgesehen sein, dass die zuvor genannten Bestandteile der Zuführvorrichtung mittels eines 3D-Druckverfahrens hergestellt sind. Dabei können die Bestandteile
15 der Zuführvorrichtung aus Kunststoff, aus einem keramischen Werkstoff oder aber auch aus Metall bestehen. Dies gilt auch für solche, die nicht mittels des 3D-Druckverfahrens hergestellt werden.

20 Um rückseitige Enden der Borstenbündel besonders einfach aufschmelzen zu können, kann es zweckmäßig sein, wenn eine die rückseitigen Enden der Borstenbündel kontaktierende Fläche einer, beispielsweise der zuvor erwähnten, Andrückplatte der Vorrichtung zumindest bis zu einer Schmelztemperatur eines
25 Werkstoffs, aus dem die Borstenbündel beziehungsweise die Borstenfilamente der Borstenbündel bestehen, aufheizbar ist.

Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch die Verwendung einer Vorrichtung, wie sie zuvor beschrieben wurde, zur
30 Herstellung einer Borsteneinheit, wie sie zuvor beschrieben wurde, gelöst.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird auch ein

Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit mit den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 28 vorgeschlagen. Insbesondere wird ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagen, das sich zur Herstellung einer Borsteneinheit, insbesondere einer solchen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14 eignet und die folgenden Schritte aufweist:

Einbringen von Borstenbündeln mit ihren rückseitigen Enden in Lochungen eines Trägerplättchens, sodass die rückseitigen Enden über eine Rückseite des Trägerplättchens hervorstehen; Verschmelzen der rückseitigen Enden und dadurch Befestigen der Borstenbündel an dem Trägerplättchen, wobei zumindest ein schräg stehendes Borstenbündel in eine Lochung mit einem Halteabschnitt, der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist, in einer Winkelstellung mit einem spitzen Winkel zu der Längsachse des Halteabschnitts eingebracht und anschließend in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen befestigt wird.

Die rückseitigen Enden können dabei aufgeschmolzen und in eine Bündelbefestigungsebene an dem Trägerplättchen eingepresst werden. Die rückseitigen Enden der Borstenbündel können mittels einer beheizbaren Andrückplatte und/oder mittels Strahlungswärme und/oder mittels Heißluft aufgeschmolzen werden. Das Einpressen der aufgeschmolzenen rückseitigen Enden der Borstenbündel kann dann mittels einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten, insbesondere beheizbaren, Andrückplatte erfolgen.

Vorteilhaft kann es sein, wenn aufgeschmolzenes Material in ein zwischen dem zumindest einen schräg stehenden Borstenbündel und einem Innenwandabschnitt des Halteabschnitts der Lochung, in der das schräg stehende Borstenbündel eingebracht ist,

ausgebildetes Volumen gelangt. Dies kann durch Einpressen des aufgeschmolzenen Materials mit Hilfe einer, beispielsweise der bereits zuvor erwähnten, Andrückplatte geschehen. Nachdem das Material in das zuvor beschriebene Volumen gelangt ist, kann
5 das Material zumindest einen Teil des Volumens ausfüllen und dort ein Halteelement, insbesondere einen Keil, bilden und so die Winkelstellung des schräg stehenden Borstenbündels in der Lochung fixieren.

10 Erfindungsgemäß kann bei dem Verfahren auch vorgesehen sein, dass eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26 zur Herstellung der Borsteneinheit verwendet wird.

Zur Lösung der zuvor genannten Aufgabe wird auch ein weiteres
15 Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit für Bürsten mit den Mitteln und Merkmalen des Anspruchs 32 vorgeschlagen. Insbesondere wird ein Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit für Bürsten, insbesondere für Zahnbürsten, insbesondere einer solchen nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
20 mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

Zuführen und Bereithalten von Bürstenbündeln entsprechend ihrer Anordnung und Winkelstellung in einem Borstenfeld der herzustellenden Borsteneinheit; Verschmelzen von rückseitigen
25 Enden der bereitgehaltenen Borstenbündel miteinander und dabei Erzeugen eines Trägerplättchens der Borsteneinheit aus dem geschmolzenen Material der Borstenbündel. Auf diese Weise wird ein Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit geschaffen, bei dem keine zuvor hergestellten Trägerplättchen mit irgendwie
30 gearteten Lochungen verwendet werden müssen. Somit kann ein besonders effizientes Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit bereitgestellt werden.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn zumindest eines der Borstenbündel in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite und/oder zu einer Rückseite und/oder zu einer Querschnittsebene der zu erzeugenden Borsteneinheit bereitgehalten und danach verschmolzen wird. Auf diese Weise können Borsteneinheiten mit Borstenfeldern erzeugt werden, die zumindest ein schräg stehendes Borstenbündel aufweisen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass keinerlei Trägerplättchen mit Lochungen verwendet werden müssen, deren Lochungen Innenwandungen aufweisen, die entsprechend der Winkelstellung des schräg stehenden Borstenbündels ebenfalls schräg sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann auch vorgesehen sein, dass eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26 zur Herstellung der Borsteneinheit verwendet wird.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen in teilweise stark schematisierter Darstellung:

20

Fig. 1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung einer Borsteneinheit, wobei eine Zuführvorrichtung mit die Zuführvorrichtung durchsetzenden Führungskanälen, ein Trägerplättchen, das an einer Stirnseite der Zuführvorrichtung bereitgehalten ist, sowie eine beheizbare Andrückplatte zum Aufschmelzen rückseitiger Enden der bereits in den Führungskanälen bereit gehaltenen Borstenbündel zu erkennen sind,

30

Fig. 2 die in Figur 1 dargestellte erfindungsgemäße

Vorrichtung, wobei innerhalb der Führungskanäle der Zuführvorrichtung mehrere Borstenbündel aus angespitzten Borstenfilamenten zu erkennen sind,

5

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Trägerplättchens, wobei an einer Rückseite des Trägerplättchens zwischen Lochungen zur Aufnahme einzelner Borstenbündel eine Mehrzahl von aufschmelzbaren Materialvorsprüngen sowie eine die Lochungen und die Materialvorsprünge umschließende Begrenzung zu erkennen sind,

10

15 Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht des in Figur 3 dargestellten Trägerplättchens,

Fig. 5 die mit dem Kreis V in Figur 2 markierte Einzelheit in vergrößerter Darstellung, wobei zu erkennen ist, dass in einem von dem schräg stehenden Borstenbündel und einer geraden Innenwandung der dem schrägstehenden Borstenbündel zugeordneten Lochung gebildeten Volumen aufgeschmolzenes Material eingedrückt ist, mit dem die Winkelstellung des schrägstehenden Borstenbündels aufrecht erhalten werden kann,

20

25

Fig. 6 bis 11 die in Figur 4 mit VI bis XI gekennzeichneten Einzelheiten in vergrößerter Darstellung,

30

Fig. 12 eine perspektivische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Borsteneinheit mit einem

Borstenfeld, das aus Borstenbündeln aus herkömmlichen zylindrischen Borstenfilamenten sowie aus Borstenbündeln aus angespitzten Borstenfilamenten bestehen,

5

Fig. 13 die in Figur 12 dargestellte Borsteneinheit mit einem an der Rückseite des Trägerplättchens angebrachten oder ausgebildeten Deckel,

10 Fig. 14 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Zahnbürste mit der in den Figuren 12 und 13 dargestellten erfindungsgemäßen Borsteneinheit sowie

15 Fig. 15 eine perspektivische Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Borsteneinheit mit geraden und schrägstehenden Borstenbündeln, bei der das Trägerplättchen durch Aufschmelzen der rückseitigen Enden der Borstenbündel gebildet wurde.

20

Bei der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsformen der Erfindung erhalten in ihrer Funktion übereinstimmende Elemente auch bei abweichender Gestaltung oder

25 Formgebung übereinstimmende Bezugszahlen.

Die Figuren 12 und 13 zeigen eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Borsteneinheit, die zur Befestigung an einer Bürste 2 bestimmt ist. Eine solche Bürste 2 ist in Figur 14 dargestellt. Die

30 Borsteneinheit 1 umfasst ein Trägerplättchen 3, das eine ebene Vorderseite 4 und eine der Vorderseite 4 abgewandte ebene Rückseite 5 sowie eine Mehrzahl das Trägerplättchen 3 durchsetzende Lochungen 6 aufweist. Die Vorderseite 4 und die

Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 sind hier parallel zueinander ausgerichtet. Eine parallele Ausrichtung von Vorderseite und Rückseite ist aber auch bei anderen Trägerplättchen denkbar, die bei erfindungsgemäßen Borsteneinheiten verwendet werden können.

Die Figuren 3 bis 11 zeigen unterschiedliche Ansichten dieses Trägerplättchens 3 der in den Figuren 12 bis 14 dargestellten Borsteneinheit 1.

Zudem umfasst die Borsteneinheit 1 auch ein Borstenfeld 7, das durch in die Lochungen 6 eingebrachte Borstenbündel 8 und 10 gebildet ist. Gemäß Figur 12 sind die Borstenbündel 8 und 10 an ihren aus der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 hervorstehenden rückseitigen Enden 9 verschmolzen und so mit dem Trägerplättchen 3 verbunden und an diesem befestigt. Die in dem Trägerplättchen 3 vorhandenen Lochungen 6 haben einen Halteabschnitt 6a, der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist. Dies ist anhand der Figuren 1 bis 11 gut zu erkennen. Sämtliche Lochungen 6 und auch die Halteabschnitte 6a dieser Lochungen 6 weisen Längsachsen auf, die rechtwinklig zu der Vorderseite 4, der Rückseite 5 und auch einer Querschnittsebene des Trägerplättchens 3 ausgerichtet sind. Lochungen 6 mit derartigen Halteabschnitten 6a können auch als gerade Lochungen bezeichnet werden, im Gegensatz zu solchen, die eine an die Winkelstellung eines Borstenbündels in dem Borstenfeld angepasste Schrägstellung aufweisen und daher als schräge Lochungen bezeichnet werden.

Einige der Borstenbündel des Borstenfeldes 7 der Borsteneinheit 1 sind dabei schrägstehende Borstenbündel 10, die in einer Winkelstellung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des

Halteabschnitts 6a der ihnen jeweils zugeordneten Lochung 6 in diesen angeordnet, in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen 3 befestigt sind.

5 Die jeweils schrägstehenden Borstenbündel 10 haben einen kleineren Querschnitt, insbesondere einen kleineren Durchmesser, sofern es sich bei den Lochungen 6 um Lochungen handelt, die einen Kreisquerschnitt aufweisen, als die Halteabschnitte 6a der ihnen jeweils zugeordneten Lochungen 6,
10 in denen sie in Gebrauchsstellung angeordnet sind.

Zudem sind die schrägstehenden Borstenbündel 10 und auch ihre Längsachsen jeweils in einem spitzen Winkel zu der Vorderseite 4 und auch zu der parallelen Rückseite 5 sowie einer
15 Querschnittsebene des Trägerplättchens 3 ausgerichtet.

Entsprechend der perspektivischen Ansicht eines unbeborsteten Trägerplättchens 3 gemäß Figur 3 haben die Halteabschnitte 6a der in dem Trägerplättchen 3 vorgesehenen Lochungen 6 einen
20 kreisförmigen Querschnitt, weisen also insgesamt die Form eines geraden Kreiszylinders auf. Je nach Bedarf und vor allem je nach Querschnitt der Borstenbündel 8 oder 10 des Borstenfeldes 7 können die Halteabschnitte 6a und/oder die Lochungen 6 oder zumindest Halteabschnitte 6a einiger der Lochungen 6 auch die
25 Form eines elliptischen Zylinders oder eines geraden Prismas aufweisen.

Die vergrößerten Detailansichten der Figuren 6 bis 11 verdeutlichen, dass einige der Lochungen 6 mit einer
30 vorderseitigen oder einer rückseitigen Senkung 11 (vergleiche Figuren 8 und 9), einer zur Längsachse der jeweiligen Lochung 6 versetzten Senkung 11 (vergleiche Figur 11), mit einer abgerundeten oder angefasten Eintrittskante 12 oder mit einer

abgerundeten und/oder angefasten Austrittskante 13 (vergleiche Figuren 7 und 10) versehen sind.

Sowohl das Trägerplättchen 3 als auch die Borstenbündel 8 und 10 der Borsteneinheit 1 bestehen aus schmelzbarem Kunststoff. Dabei kann es sich beispielsweise um thermoplastisches Kunststoffmaterial handeln. Die Borstenbündel 8 und 10 können aus dem gleichen Material wie das Trägerplättchen 3 bestehen. Es ist aber auch möglich, dass die Borstenbündel 8 und 10 sowie das Trägerplättchen 3 aus Materialien bestehen, die unterschiedliche Schmelztemperaturen aufweisen. Solche Materialien können beispielsweise unterschiedliche thermoplastische Kunststoffe sein.

Gemäß Figur 12 sind die rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8 und 10 verschmolzen und von der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 in eine Bündelbefestigungsebene des Trägerplättchens 3 eingepresst.

Die Detailansicht gemäß Figur 5 der in Figur 2 mit dem Kreis V markierten Einzelheit verdeutlicht, dass zwischen dem zumindest einen schrägstehenden Borstenbündel 10 und einem Innenwandabschnitt 14 des Halteabschnitts 6a der ihm zugeordneten Lochung 6 ein Volumen 15 ausgebildet ist. Dieses Volumen 15 wird von dem Innenwandabschnitt 14 und dem in die Lochung 6 eingebrachten, schrägstehenden Borstenbündel 10 begrenzt. Das Volumen 15 ist von der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 her zugänglich und nach einem Verschmelzen der rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8 und 10 zumindest zum Teil mit aufgeschmolzenem Material ausgefüllt.

Das Volumen 15 zumindest zum Teil ausfüllende Material bildet dabei ein Halteelement 16, das hier als eine Art Keil vorliegt.

Mit diesem Halteelement 16 wird die Winkelstellung des schrägstehenden Borstenbündels 10 innerhalb der Lochungen 6 fixiert und zumindest für den Gebrauch der Bürste 2 dauerhaft aufrechterhalten.

5

Die perspektivische Darstellung des Trägerplättchens 3 gemäß Figur 3 verdeutlicht, dass das Trägerplättchen 3 an seiner Rückseite 5 zwischen den Lochungen 6 eine Mehrzahl von Materialvorsprüngen 17 aufweist. Diese Materialvorsprünge 17 sind aufschmelzbar und zur Befestigung der Borstenbündel 8 und 10 an dem Trägerplättchen 3 in die bereits zuvor erwähnte Bündelbefestigungsebene pressbar und gemäß Figur 12 gepresst. Die Materialvorsprünge 17 bestehen aus demselben Werkstoff wie das Trägerplättchen 3 und bilden zusammen mit diesem eine stofflich homogene, monolithische Einheit. Das Trägerplättchen 3 und die Materialvorsprünge 17 lassen sich beispielsweise mittels eines Spritzgießverfahrens herstellen.

Die Borstenbündel 8, 10 sind nach Aufschmelzen der Materialvorsprünge 17 und Einpressen der aufgeschmolzenen Materialvorsprünge 17 in die Bündelbefestigungsebene form- und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Trägerplättchen 3 verbunden.

Gemäß Figur 3 sind die Materialvorsprünge 17 als Kegelstümpfe ausgebildet, die sich zu ihrem freien Ende hin verjüngen und eine konische Gestalt haben.

Die Figuren 1 bis 4 sowie 12 zeigen, dass das Trägerplättchen 3 an seiner freien Enden 18 der Borstenbündel 8 und 10 abgewandten Rückseite 5 eine endlose und geschlossene, rechtwinklig von der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 abstehende Begrenzung 19 aufweist. Diese Begrenzung 19 umgibt

die Lochungen 6 und die Materialvorsprünge 17 und umfasst die Rückseite 5 des Trägerplättchens 3. Dabei ist die Begrenzung 19 des Trägerplättchens 3 wenigstens halb so hoch wie die an der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 ausgebildeten Materialvorsprünge 17 und kann in einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sogar höher als die Materialvorsprünge 17 an der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 sein.

Gemäß Figur 13 wird das Trägerplättchen 3 an seiner Rückseite 5 nach Einbringen der Borstenbündel 8, 10 in die Lochungen 6, nach Aufschmelzen und Einpressen rückseitiger Enden 9 der Borstenbündel 8, 10 sowie an der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 vorhandener Materialvorsprünge 17 mit einem Deckel 20 versehen. Dieser Deckel 20 kann in einem In-Mould-Verfahren auf die Rückseite 5 des Trägerplättchens aufgespritzt oder aber in die von der Begrenzung 19 definierte Aufnahme 21 eingeclipst werden, sofern der Deckel 20 als separates Teil bereits vorliegt.

Figur 15 zeigt eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Borsteneinheit 1 für Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem Borstenfeld 7 aus einer Mehrzahl von geraden Borstenbündeln 8 und schrägstehenden Borstenbündeln 10. Auch bei dieser Borsteneinheit 1 sind die Borstenbündel 8 und 10 an ihren rückseitigen Enden 9 miteinander verschmolzen. Das Besondere an dieser erfindungsgemäßen Borsteneinheit 1 besteht darin, dass die Borsteneinheit 1 ein Trägerplättchen 3 aufweist, das durch Verschmelzen der rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8 und 10 aus dem geschmolzenen Material der Borstenbündel 8 und 10 gebildet ist und das die einzelnen Borstenbündel 8 und 10 miteinander verbindet.

Auch bei dieser Borsteneinheit 1 ist vorgesehen, dass zumindest

eines der Borstenbündel 8 und 10 ein schrägstehendes Borstenbündel 10 ist, das in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite 4, zu einer Rückseite 5 und/oder zu einer Querschnittsfläche der Borsteneinheit 1 ausgerichtet ist.

5

Sowohl bei der in den Figuren 12 und 13 dargestellten Borsteneinheit 1 als auch bei der in Figur 15 dargestellten Borsteneinheit 1 ist vorgesehen, dass das Borstenfeld 7 Borstenbündel 8 und 10 umfasst, die aus angespitzten
10 Borstenfilamenten 22 oder aus zylindrischen oder nicht-angespitzten Borstenfilamenten 23 gebildet sind.

Sowohl die in den Figuren 12 und 13 dargestellte Borsteneinheit 1 als auch die in Figur 15 dargestellte Borsteneinheit 1 werden
15 bestimmungsgemäß an einem Bürstenkörper 24 einer Bürste 2, wie sie in Figur 14 abgebildet ist, befestigt.

Die in den Figuren 12, 13 und 15 dargestellten Borsteneinheiten 1 werden dazu in einer an dem jeweiligen Bürstenkörper 24
20 vorhandenen Ausnehmung 25 angeordnet und dort befestigt. Es ist aber auch denkbar, den Bürstenkörper 24 um die bestehende Borsteneinheit 1 herumzuspritzen, insbesondere mittels eines Spritzgießverfahrens, und so mit der Borsteneinheit 1 zu verbinden.

25

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Vorrichtung 26, die zur Herstellung der zuvor beschriebenen Borsteneinheiten eingerichtet und geeignet ist.

30 Die Vorrichtung 26 weist dazu eine Zuführvorrichtung 27 für die Zuführung von Borstenbündeln 8, 10 in eine Fertigungsposition sowie eine Andrückplatte 28 auf. Die Zuführvorrichtung 27 umfasst Führungskanäle 29, die in Austrittsöffnungen 30 münden.

Diese Austrittsöffnungen 30 sind in einem Lochbild angeordnet, das zu einer Anzahl und Anordnung von Borstenbündeln 8, 10 des Borstenfelds 7 der herzustellenden Borsteneinheit 1 passt. Die Andrückplatte 28 ist dazu eingerichtet, angeschmolzene, aus den Austrittsöffnungen 30 ragende Enden 9 der zugeführten Borstenbündel 8, 10 in die zuvor beschriebene Bündelbefestigungsebene der herzustellenden Borsteneinheit 1 einzupressen.

Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Zuführvorrichtung 27 ist mehrteilig aufgebaut und umfasst eine Bündelhalteplatte 31. Die Bündelhalteplatte 31 ist von Endabschnitten 32 der Führungskanäle 29 durchsetzt. Die Zuführvorrichtung 27 weist eine Trichterplatte 33 auf, die der Bündelhalteplatte 31 in Transportrichtung der Borstenbündel 8, 10 vorgelagert ist. Die Trichterplatte 33 ist von Trichterkanälen 34 durchsetzt, die Teilabschnitte der Führungskanäle 29 bilden. Der Trichterplatte 33 und der Bündelhalteplatte 31 in Transportrichtung der Borstenbündel 8, 10 vorgelagert umfasst die Zuführvorrichtung zudem eine Einführplatte 35. Die Einführplatte 35 ist ihrerseits von Einführkanälen 36 durchsetzt, die ebenfalls Teilabschnitte der Führungskanäle 29 der Zuführvorrichtung 27 bilden.

Das Lochbild der Austrittsöffnungen 30 der Führungskanäle 29 entspricht dem von Lochungen 6 in dem Trägerplättchen 3 der herzustellenden Borsteneinheit 1 gebildeten Lochbild. Auf diese Weise ist es möglich, das Trägerplättchen 3 an einer Stirnseite 37 der Zuführvorrichtung 27 zur Bestückung mit Borstenbündeln 8, 10 in der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Weise bereitzuhalten. Bei Herstellung einer Borsteneinheit, wie sie weiter oben ebenfalls ausführlich beschrieben wurde und wie sie in den Ansprüchen 12 bis 14 beansprucht wird, entspricht das

Lochbild der Austrittsöffnungen 30 der Führungskanäle 29 einer Anordnung von Borstenbündeln 8, 10 eines zu erzeugenden Borstenfeldes einer derartigen Borsteneinheit.

5 Die Figuren 1 und 2 zeigen außerdem, dass die vier inneren Führungskanäle 29 Endabschnitte 32 aufweisen, die einen abgewinkelten beziehungsweise gebogenen Verlauf haben. Die Endabschnitte 32 der vier äußeren Führungskanäle 29 weisen
10 Längsachsen auf, die in einem spitzen Winkel zu der Vorderseite 4 der herzustellenden Borsteneinheit 1 und auch zu der Stirnseite 37 der Zuführvorrichtung 27 ausgerichtet sind.

Die Bündelhalteplatte 31 ist ihrerseits in zwei in Förderrichtung der Borstenbündel 8, 10 hintereinander
15 angeordnete Teilplatten 38 und 39 unterteilt. Jede der Teilplatten 38 und 39 weist miteinander fluchtende, gemeinsam jeweils einen Endabschnitt 32 eines Führungskanals 29 bildende Kanäle 40 auf. Diese Kanäle 40 durchsetzen die Teilplatten 38 und 39. Dabei sind die abgewinkelten oder gebogenen
20 Endabschnitte 32 der Führungskanäle 29 von zwei miteinander fluchtenden, in benachbarten Teilplatten 38 und 39 der Bündelhalteplatte 31 vorhandenen Kanälen 40 gebildet, deren Längsachsen in einem stumpfen Winkel zueinander ausgerichtet sind.

25 Anhand der in der jeweiligen Bündelhalteplatte 31 in den Figuren 1 und 2 dargestellten Borstenbündel 8 beziehungsweise 10 ist zu erkennen, dass eine Länge der in der Teilplatte 38, die die Austrittsöffnungen 30 der Führungskanäle 29 aufweist,
30 ausgebildeten Kanäle 40 kleiner als die Länge der jeweils zuzuführenden Borstenbündel 8, 10 ist.

Die Trichterplatte 33 durchsetzenden Trichterkanäle 34 weisen

ihrerseits Eintrittsöffnungen 41 und Übergabeöffnungen 42 zur Übergabe von Borstenbündeln 8, 10 an die nachgelagerte Bündelhalteplatte 31 auf. Die Trichterkanäle 34 der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Trichterplatte 33 münden dabei paarweise jeweils in eine gemeinsame Übergabeöffnung 42. Dabei sind die Übergabeöffnungen 42 der Trichterplatte 33 so angeordnet, dass sie mit den Kanälen 40 in der Bündelhalteplatte 31 beziehungsweise den Kanälen 40, die in den Teilplatten 38 und 39 ausgebildet sind, fluchten.

Die in den Figuren 1 und 2 im Schnitt dargestellte Vorrichtung 26 umfasst die Zuführvorrichtung 27, die aus insgesamt vier einzelnen Platten 38, 39, 33 und 35 besteht. Bei einer anderen, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 26 kann auch vorgesehen sein, dass die Zuführvorrichtung 27 eine Bündelhalteplatte 31, Teilplatten 38, 39, eine Trichterplatte 33 und eine Einführplatte 36 umfasst, die gemeinsam eine stofflich homogene, monolithische Einheit bilden. Eine derartige stofflich homogene, monolithische Einheit kann dann als zerstörungsfrei nicht mehr trennbarer Block vorliegen, der in einem Herstellungsprozess erzeugt werden kann. In Frage kommen dazu beispielsweise auch 3D-Druckverfahren.

Eine die rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8, 10 kontaktierende Fläche 43 der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Andrückplatte 28 der Vorrichtung 26 ist bis zu den Schmelztemperaturen der Werkstoffe, aus denen die Borstenbündel 8, 10 und die an der Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 ausgebildeten Materialvorsprünge 17 bestehen, aufheizbar. Auf diese Weise kann die beheizbare Andrückplatte 28 der Vorrichtung 26 dazu verwendet werden, die rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8, 10 und auch die an

dem Trägerplättchen 3 vorhandenen rückseitigen Materialvorsprünge 17 zur Befestigung der Borstenbündel 8, 10 an dem Trägerplättchen 3 aufzuschmelzen.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung 26 eignet sich zur Durchführung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens zur Herstellung einer Borsteneinheit, beispielsweise einer Borsteneinheit 1, wie sie in den Figuren 12 bis 14 dargestellt ist.

Zunächst werden die Borstenbündel 8 und 10 mit ihren rückseitigen Enden 9 in die Lochungen 6 des an der Stirnseite 37 der Vorrichtung 26 bereitgehaltenen Trägerplättchens 3 eingebracht. Dies erfolgt so, dass die rückseitigen Enden 9 über die Rückseite 5 des Trägerplättchens 3 hervorstehen. Anschließend werden die rückseitigen Enden 9 verschmolzen und dadurch die Borstenbündel 8 und 10 an dem Trägerplättchen 3 befestigt. Zumindest ein schrägstehendes Borstenbündel 10 wird dabei in eine Lochung 6 mit einem Halteabschnitt 6a, der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist, in einer Winkelstellung mit einem spitzen Winkel zu der Längsachse des Halteabschnitts 6a der Lochung 6 eingebracht und anschließend in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen 3 befestigt.

Die rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8 und 10 werden mittels der beheizbaren Andrückplatte 28 der Vorrichtung 26 aufgeschmolzen und in die bereits zuvor erwähnte Bündelbefestigungsebene an dem Trägerplättchen 3 eingepresst. Ergänzend zu der beheizbaren Andrückplatte 28 kann auch Strahlungswärme und/oder Heißluft verwendet werden, um die rückseitigen Enden 9 der Borstenbündel 8 und 10 aufzuschmelzen.

Wie Figur 5 deutlich zeigt, gelangt dabei aufgeschmolzenes Material insbesondere der Borstenbündel 8 und/oder 10 in das zwischen dem zumindest einen schrägstehenden Borstenbündel 10 und dem Innenwandabschnitt 14 des Halteabschnitts 6a der Lochung 6, in der das schrägstehende Borstenbündel 10 eingebracht ist, ausgebildete Volumen 15. Dies geschieht, indem die Andrückplatte 28 das aufgeschmolzene Material in dieses Volumen 15 einpresst, sodass das Material zumindest einen Teil des Volumens 15 ausfüllt und dort das Halteelement 16, das als Keil vorliegen kann, bildet. Mit Hilfe des Halteelements 16 wird die Winkelstellung des schrägstehenden Borstenbündels 10 in seiner Lochung 6 fixiert.

Mit der in den Figuren 1 und 2 dargestellten und der zuvor ausführlich beschriebenen Vorrichtung 26 lassen sich aber auch Borsteneinheiten 1 nach dem nachfolgend beschriebenen Verfahren herstellen. Ein Beispiel einer solchen Borsteneinheit 1 ist in Figur 15 dargestellt und wurde hinsichtlich ihres Aufbaus bereits ausführlich erklärt.

Bei diesem Herstellungsverfahren werden zunächst Borstenbündel 8, 10 mit Hilfe der Zuführvorrichtung 27 der Vorrichtung 26 in eine Fertigungsposition zugeführt und entsprechend ihrer Anordnung und Winkelstellung in dem Borstenfeld 7 der herzustellenden Borsteneinheit 1 bereitgehalten. Dazu kann der abgewinkelte oder gebogene Verlauf der Endabschnitte 32 der Führungskanäle 29 günstig sein.

Anschließend werden rückseitige Enden 9 der bereitgehaltenen Borstenbündel 8, 10 miteinander verschmolzen. Durch das Miteinanderverschmelzen der rückseitigen Enden 9 der breitgehaltenen Borstenbündel 8, 10 wird ein Trägerplättchen 3 der Borsteneinheit 1 aus dem geschmolzenen Material der

Borstenbündel 8, 10 erzeugt. Auf diese Weise kann auf ein separat herzustellendes Trägerplättchen verzichtet werden, was die Herstellung der Borsteneinheit vereinfacht.

- 5 Zumindest eines der Borstenbündel 8, 10 wird in einem spitzen Winkel zur Vorderseite 4 der zu erzeugenden Borsteneinheit beziehungsweise des zu erzeugenden Trägerplättchens 3 bereitgehalten und danach aufgeschmolzen oder verschmolzen. Damit wird das zumindest eine Borstenbündel 8, 10 ein schrägstehendes
- 10 Borstenbündel, das bereits während des Herstellungsprozesses der Borsteneinheit in der Ausrichtung bereitgehalten wird, die es später an der fertigen Borsteneinheit im Borstenfeld der Borsteneinheit einnimmt.
- 15 Die Erfindung befasst sich mit Verbesserungen im Bereich der Herstellung von sogenannten Borsteneinheiten 1, die an Bürsten 2, insbesondere Zahnbürsten, verwendet werden. Dabei wird unter anderem die Borsteneinheit 1 vorgeschlagen, die das Trägerplättchen 3 aufweist. Das Trägerplättchen 3 hat die
- 20 Vorderseite 4 und die der Vorderseite 4 abgewandte Rückseite 5 sowie eine Mehrzahl das Trägerplättchen 3 durchsetzende Lochungen 6. Die Lochungen 6 haben Halteabschnitte 6a, die einen entlang ihrer Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweisen, und nehmen die Borstenbündel 8, 10 auf. In dem
- 25 Borstenfeld 7 ist zumindest eines der Borstenbündel ein schrägstehendes Borstenbündel 10, das in einer Winkelstellung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Halteabschnitts 6a der ihm zugeordneten geraden Lochung 6 in dieser angeordnet, in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem
- 30 Trägerplättchen 3 befestigt ist. So wird eine Borsteneinheit 1 geschaffen, deren Herstellung aufgrund ihres Aufbaus vereinfacht ist.

/ Bezugszeichenliste

Bezugszeichenliste

	1	Borsteneinheit
	2	Bürste
5	3	Trägerplättchen
	4	Vorderseite von 3
	5	Rückseite von 3
	6	Lochungen
	6a	Halteabschnitt
10	7	Borstenfeld
	8	Borstenbündel
	9	rückseitige Enden von 8 und 10
	10	schrägstehende Borstenbündel
	11	Senkung
15	12	Eintrittskante
	13	Austrittskante
	14	Innenwandabschnitt von 6, 6a
	15	Volumen
	16	Halteelement
20	17	Materialvorsprünge
	18	freie Enden von 8, 10
	19	Begrenzung an 5
	20	Deckel
	21	Aufnahme
25	22	angespitzte Borstenfilamente
	23	nicht-angespitzte, zylindrische Borstenfilamente
	24	Bürstenkörper
	25	Ausnehmung
	26	Vorrichtung
30	27	Zuführvorrichtung
	28	Andrückplatte
	29	Führungskanäle
	30	Austrittsöffnungen

- 31 Bündelhalteplatte
- 32 Endabschnitte von 29
- 33 Trichterplatte
- 34 Trichterkanäle
- 5 35 Einführplatte
- 36 Einführkanäle
- 37 Stirnseite von 27
- 38 Teilplatte
- 39 Teilplatte
- 10 40 Kanäle
- 41 Eintrittsöffnungen
- 42 Übergabeöffnungen
- 43 kontaktierende Fläche von 28

Ansprüche

1. Borsteneinheit (1) für Bürsten (2), insbesondere Zahnbürsten, mit einem Trägerplättchen (3), das eine Vorderseite (4) und eine der Vorderseite (4) abgewandte Rückseite (5) sowie eine Mehrzahl das Trägerplättchen (3) durchsetzende Lochungen (6) aufweist, und mit einem Borstenfeld (7), das durch in die Lochungen (6) eingebrachte Borstenbündel (8) gebildet ist, wobei die Borstenbündel (8) an ihren aus der Rückseite (5) des Trägerplättchens (3) hervorstehenden rückseitigen Enden (9) verschmolzen und mit dem Trägerplättchen (3) verbunden sind und wobei die Lochungen (6) jeweils einen Halteabschnitt (6a) für die Borstenbündel (8,10) umfassen, der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Borstenbündel (8, 10) ein schrägstehendes Borstenbündel (10) ist, das in einer Winkelstellung in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Halteabschnitts (6a) der ihm zugeordneten Lochung (6) in dieser angeordnet, in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen (3) befestigt ist.
2. Borsteneinheit (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine schrägstehende Borstenbündel (10) einen kleineren Querschnitt, insbesondere einen kleineren Durchmesser, als der Halteabschnitt (6a) der ihm zugeordneten Lochung (6) aufweist und/oder dass das zumindest eine schrägstehende Borstenbündel (10), insbesondere dass eine Längsachse dieses Borstenbündels (10), in einem spitzen Winkel zu der Vorderseite (4) und/oder Rückseite (5) und/oder einer Querschnittsebene des Trägerplättchens ausgerichtet ist.

3. Borsteneinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteabschnitt (6a) zumindest einer Lochung (6), insbesondere der Lochung (6), in die
5 das schrägstehende Borstenbündel (10) eingebracht ist, die Form eines geraden Zylinders, insbesondere eines Kreiszylinders oder eines elliptischen Zylinders, oder eines geraden Prismas aufweist und/oder dass zumindest eine der Lochungen (6) und/oder zumindest ein
10 Halteabschnitt (6a) der Lochungen (6) des Trägerplättchens (3) eine Längsachse aufweist, die rechtwinklig zu der Vorderseite (4) und/oder Rückseite (5) und/oder einer Querschnittsebene des Trägerplättchens (3) ausgerichtet ist, und/oder dass zumindest eine Lochung (6) mit einer
15 vorderseitigen und/oder rückseitigen Senkung (11) und/oder einer zur Längsachse der Lochung (6) versetzten Senkung (11) und/oder mit einer abgerundeten und/oder angefasten Eintrittskante (12) und/oder mit einer abgerundeten und/oder angefasten Austrittskante (13) versehen ist.
- 20
4. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerplättchen (3) und/oder die Borstenbündel (8, 10) aus schmelzbarem Kunststoff, vorzugsweise aus thermoplastischem Kunststoff,
25 bestehen.
5. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die rückseitigen Enden (9) der Borstenbündel (8, 10) verschmolzen und von der
30 Rückseite (5) des Trägerplättchens (3) in eine Bündelbefestigungsebene des Trägerplättchens (3) eingepresst sind.

6. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zumindest einen schrägstehenden Borstenbündel (10) und einem Innenwandabschnitt (14) des Halteabschnitts (6a) der ihm zugeordneten Lochung (6), ein Volumen (15) ausgebildet ist, das von dem Innenwandabschnitt (14) und dem in die Lochung (6) eingebrachten, schrägstehenden Borstenbündel (10) begrenzt ist, wobei das Volumen (15) nach einem Verschmelzen der rückseitigen Enden (9) der Borstenbündel (8, 10) zumindest zum Teil mit aufgeschmolzenem Material ausgefüllt ist.
7. Borsteneinheit (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen (15) zumindest zum Teil ausfüllende Material ein Halteelement (16), insbesondere einen Keil, bildet, mit dem die Winkelstellung des schrägstehenden Borstenbündels (10) innerhalb der Lochung (6) fixierbar oder fixiert ist.
8. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerplättchen (3) an seiner Rückseite (5), vorzugsweise zwischen den Lochungen (6), eine Mehrzahl von Materialvorsprüngen (17) aufweist, die aufschmelzbar und zur Befestigung der Borstenbündel (8, 10) an dem Trägerplättchen (3) in eine oder die Bündelbefestigungsebene pressbar oder gepresst sind, insbesondere wobei die Materialvorsprünge (17) aus demselben Werkstoff wie das Trägerplättchen (3) bestehen.
9. Borsteneinheit (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Borstenbündel (8, 10) nach Aufschmelzen der Materialvorsprünge (17) und Einpressen der aufgeschmolzenen Materialvorsprünge (17) in die

Bündelbefestigungsebene form- und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Trägerplättchen (3) verbunden sind.

- 5 10. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerplättchen (3) an seiner freien Enden (18) der Borstenbündel (8, 10) abgewandten Rückseite (5) eine, vorzugsweise endlose und geschlossene, insbesondere rechtwinklig, von der Rückseite
10 (5) des Trägerplättchens (3) abstehende Begrenzung (19) aufweist, die die Lochungen (6) und/oder Materialvorsprünge (17) des Trägerplättchens (3) umgibt und die Rückseite (5) des Trägerplättchens (3) umfasst.
- 15 11. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerplättchen (3) an seiner Rückseite (5), zumindest nach Einbringen der Borstenbündel (8, 10) in die Lochungen (6) und/oder nach Aufschmelzen und Einpressen rückseitiger Enden (9) der
20 Borstenbündel (8, 10) und/oder an der Rückseite (5) des Trägerplättchens (3) vorhandener Materialvorsprünge (17), einen, insbesondere in einem In-Mould-Verfahren aufspritzbaren oder aufgespritzten oder einen eingeclipsten, Deckel (20) aufweist.
- 25 12. Borsteneinheit (1) für Bürsten (2), insbesondere Zahnbürsten, mit einem Borstenfeld (7) aus einer Mehrzahl von Borstenbündeln (8, 10), wobei die Borstenbündel an ihren rückseitigen Enden (9) miteinander verschmolzen
30 sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsteneinheit (1) ein Trägerplättchen (3) aufweist, das durch Verschmelzen der rückseitigen Enden (9) der Borstenbündel (8, 10) aus dem geschmolzenen Material der Borstenbündel (8, 10)

gebildet ist und das die einzelnen Borstenbündel (8, 10) miteinander verbindet.

13. Borsteneinheit (1) nach Anspruch 12, dadurch
5 gekennzeichnet, dass zumindest eines der Borstenbündel (8, 10) ein schrägstehendes Borstenbündel (10) ist, das in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite (4) und/oder zu einer Rückseite (5) und/oder zu einer Querschnittsebene der Borsteneinheit (1) und/oder zu einer von freien Enden
10 von Borstenbündeln (8, 10) definierten Ebene ausgerichtet ist.
14. Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Borstenfeld (7)
15 wenigstens ein Borstenbündel (8, 10) aus angespitzten Borstenfilamenten (22) und/oder wenigstens ein Borstenbündel (8, 10) aus zylindrischen oder nicht-angespitzten Borstenfilamenten (23) aufweist.
- 20 15. Bürste (2), insbesondere Zahnbürste, mit einem Bürstenkörper (24) und mit einer an dem Bürstenkörper (24) befestigten Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.
- 25 16. Bürste (2) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Borsteneinheit (1) in einer an dem Bürstenkörper (24) vorhandenen Ausnehmung (25) angeordnet und dort befestigt ist oder dass der Bürstenkörper (24) um die Borsteneinheit (1) gespritzt, insbesondere spritzgegossen, und so mit der
30 Borsteneinheit (1) verbunden ist.
17. Vorrichtung (26) zur Herstellung einer Borsteneinheit (1), wobei die Vorrichtung (26) zur Herstellung einer

Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14 und/oder zur Herstellung einer Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14 eingerichtet ist.

- 5 18. Vorrichtung (26) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (26) eine Zuführvorrichtung (27) für die Zuführung von Borstenbündeln (8, 10) in eine Fertigungsposition und eine Andrückplatte (28) aufweist, wobei die Zuführvorrichtung (27) Führungskanäle (29)
10 umfasst, die in Austrittsöffnungen (30) münden, wobei die Austrittsöffnungen (30) in einem Lochbild angeordnet sind, das zu einer Anzahl und Anordnung von Borstenbündeln (8, 10) eines Borstenfelds (7) der herzustellenden Borsteneinheit (1) passt, und wobei die Andrückplatte (28)
15 dazu eingerichtet ist, angeschmolzene, aus den Austrittsöffnungen (30) ragende Enden (9) der zugeführten Borstenbündel (8, 10) in eine Bündelbefestigungsebene der herzustellenden Borsteneinheit (1) einzupressen.
- 20 19. Vorrichtung (26) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführvorrichtung (27) eine Bündelhalteplatte (31) aufweist, die zumindest von Endabschnitten (32) der Führungskanäle (29) durchsetzt ist.
- 25 20. Vorrichtung (26) nach Anspruch 18 oder 19, dass die Zuführvorrichtung (27) eine der Bündelhalteplatte (31) in Transportrichtung der Borstenbündel (8, 10) vorgelagerte Trichterplatte (33) und/oder eine der Bündelhalteplatte (31) und/oder der Trichterplatte (33) in Transportrichtung
30 der Borstenbündel (8, 10) vorgelagerte Einführplatte (35) aufweist, wobei die Trichterplatte (33) Trichterkanäle (34) und die Einführplatte (35) Einführkanäle (36) aufweisen, die jeweils Teilabschnitte der Führungskanäle

(29) bilden.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Lochbild der Austrittsöffnungen (30) der Führungskanäle (29) einem von Lochungen (6) in einem Trägerplättchen (3) einer herzustellenden Borsteneinheit (1), insbesondere einer solchen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14, gebildeten Lochbild entspricht, und/oder dass das Lochbild der Austrittsöffnungen (30) der Führungskanäle (29) einer Anordnung von Borstenbündeln eines zu erzeugenden Borstenfeldes, insbesondere einer Borsteneinheit nach einem der Ansprüche 12 bis 14 entspricht.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausrichtung von Endabschnitten (32) der Führungskanäle (29) der Zuführvorrichtung (27) einer Ausrichtung der Borstenbündel (8, 10) in einem Borstenfeld (7) einer herzustellenden Borsteneinheit (1) entspricht und/oder dass die Zuführvorrichtung (27) zumindest einen Führungskanal (29) aufweist, der einen seiner Austrittsöffnung (30) in Förderrichtung der Borstenbündel (8, 10) vorgelagerten Endabschnitt (32) umfasst, dessen Längsachse in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite (4) einer herzustellenden Borsteneinheit (1) ausgerichtet ist, und/oder dass die Zuführvorrichtung (27) zumindest einen Führungskanal (29) aufweist, dessen seiner Austrittsöffnung (30) in Förderrichtung der Borstenbündel (8, 10) vorgelagerter Endabschnitt (32) einen abgewinkelten und/oder gebogenen Verlauf aufweist.
23. Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündelhalteplatte (31)

wenigstens zwei in Förderrichtung der Borstenbündel (8, 10) hintereinander angeordnete Teilplatten (38, 39) umfasst, wobei die Teilplatten (38, 39) miteinander fluchtende, einen Endabschnitt (32) eines Führungskanals (29) bildende Kanäle (40) aufweisen, und/oder dass ein oder der abgewinkelte und/oder gebogene Endabschnitt (32) eines Führungskanals (29) von zumindest zwei miteinander fluchtenden, in benachbarten Teilplatten (38, 39) der Bündelhalteplatte (31) vorhandenen Kanälen (40) gebildet ist, deren Längsachsen in einem stumpfen Winkel zueinander ausgerichtet sind, vorzugsweise wobei eine Länge der in der Teilplatte (38), die die Austrittsöffnungen (30) der Führungskanäle (29) aufweist, ausgebildeten Kanäle (40) kleiner als eine Länge der zuzuführenden Borstenbündel (8, 10) ist.

24. Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die die Trichterplatte (33) durchsetzenden Trichterkanäle (34) Eintrittsöffnungen (41) und Übergabeöffnungen (42) zur Übergabe von Borstenbündeln (8, 10) an die nachgelagerte Bündelhalteplatte (31) aufweisen, wobei zumindest zwei der Trichterkanäle (34) in eine gemeinsame Übergabeöffnung (42) münden und wobei die Übergabeöffnungen (42) der Trichterplatte (33) so angeordnet sind, dass sie mit den Kanälen (40) der Bündelhalteplatte (31) fluchten.

25. Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündelhalteplatte (31) und/oder die Teilplatten (38, 39) und/oder die Trichterplatte (33) und/oder die Einführplatte (36) der Zuführvorrichtung (27) eine stofflich homogene, monolithische Einheit bilden, insbesondere mittels eines

3D-Druckverfahrens hergestellt sind.

26. Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine die rückseitigen Enden (9) der Borstenbündel (8, 10) kontaktierende Fläche (43) einer oder der Andrückplatte (28) der Vorrichtung (26) zumindest bis zu einer Schmelztemperatur eines Werkstoffs, aus dem die Borstenbündel (8, 10) bestehen, aufheizbar ist.

27. Verwendung einer Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 26 zur Herstellung einer Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14 und/oder nach einem der Ansprüche 12 bis 14.

28. Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit (1), insbesondere einer solchen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14, mit den folgenden Schritten:

- Einbringen von Borstenbündeln (8, 10) mit ihren rückseitigen Enden (9) in Lochungen (6) eines Trägerplättchens (3), so dass die rückseitigen Enden (9) über eine Rückseite (5) des Trägerplättchens (3) hervorstehen;
- Verschmelzen der rückseitigen Enden (9) und dadurch Befestigen der Borstenbündel (8, 10) an dem Trägerplättchen (3),
- wobei zumindest ein schrägstehendes Borstenbündel (10) in eine Lochung (6) mit einem Halteabschnitt (6a), der einen entlang seiner Längsachse gleichbleibenden Querschnitt aufweist, in einer Winkelstellung mit einem spitzen Winkel zu der Längsachse des Halteabschnitts (6a) eingebracht und anschließend in der gewählten Winkelstellung verschmolzen und an dem Trägerplättchen

(3) befestigt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die rückseitigen Enden (9), insbesondere mittels einer beheizbaren Andrückplatte (28) und/oder mittels Strahlungswärme und/oder mittels Heißluft, aufgeschmolzen und mittels einer oder der, insbesondere beheizbaren, Andrückplatte (28) in eine Bündelbestigungsebene an dem Trägerplättchen (3) eingepresst werden.

30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass aufgeschmolzenes Material in ein zwischen dem zumindest einen schrägstehenden Borstenbündel (10) und einem Innenwandabschnitt (14) der Lochung (6), in der das schrägstehende Borstenbündel (10) eingebracht ist, ausgebildetes Volumen (15) gelangt, insbesondere mittels einer oder der Andrückplatte (28) eingepresst wird, sodass das Material zumindest einen Teil des Volumens (15) ausfüllt und dort ein Halteelement (16), insbesondere einen Keil, bildet und so die Winkelstellung des schrägstehenden Borstenbündels (10) fixiert.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 26 zur Herstellung der Borsteneinheit (1) verwendet wird.

32. Verfahren zur Herstellung einer Borsteneinheit (1) für Bürsten (2), insbesondere für Zahnbürsten, insbesondere einer Borsteneinheit (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, mit den folgenden Schritten:

- Zuführen und Bereithalten von Borstenbündeln (8, 10) entsprechend ihrer Anordnung und Winkelstellung in

einem Borstenfeld (7) der herzustellenden Borsteneinheit (1);

- Verschmelzen von rückseitigen Enden (9) der bereitgehaltenen Borstenbündel (8, 10) miteinander und dabei
- Erzeugen eines Trägerplättchens (3) der Borsteneinheit (1) aus dem geschmolzenen Material der Borstenbündel (8, 10).

10 33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Borstenbündel (8, 10) in einem spitzen Winkel zu einer Vorderseite (4) und/oder zu einer Rückseite (5) und/oder zu einer Querschnittsebene der zu erzeugenden Borsteneinheit (1) bereitgehalten und danach verschmolzen wird.

15 34. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (26) nach einem der Ansprüche 17 bis 26 zur Herstellung der Borsteneinheit (1) verwendet wird.

20

1/4

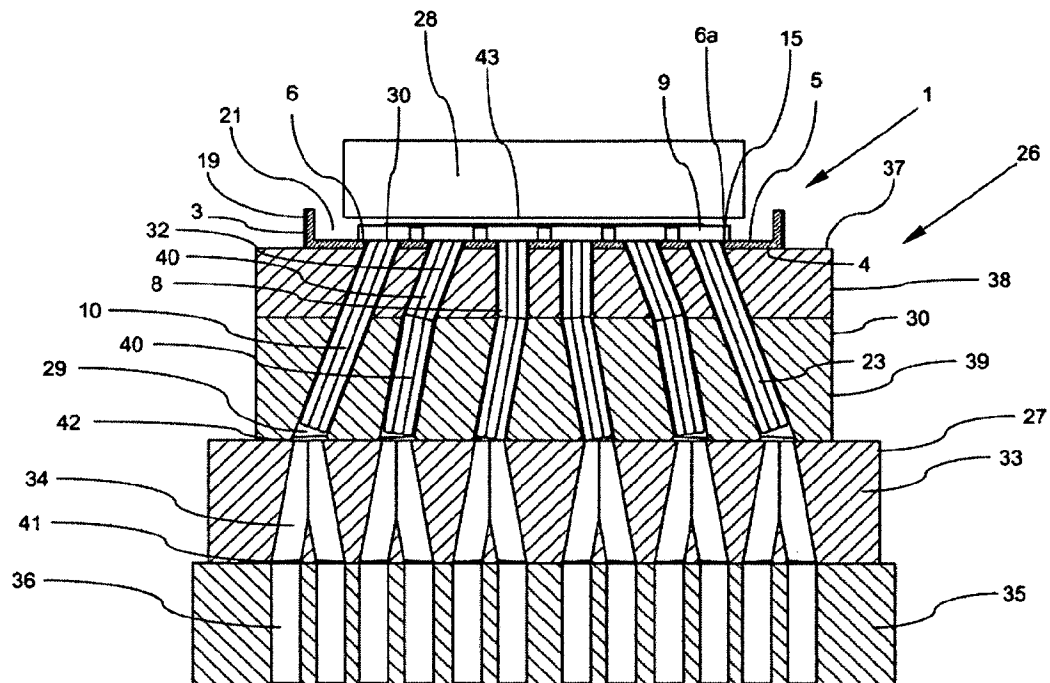


Fig. 1

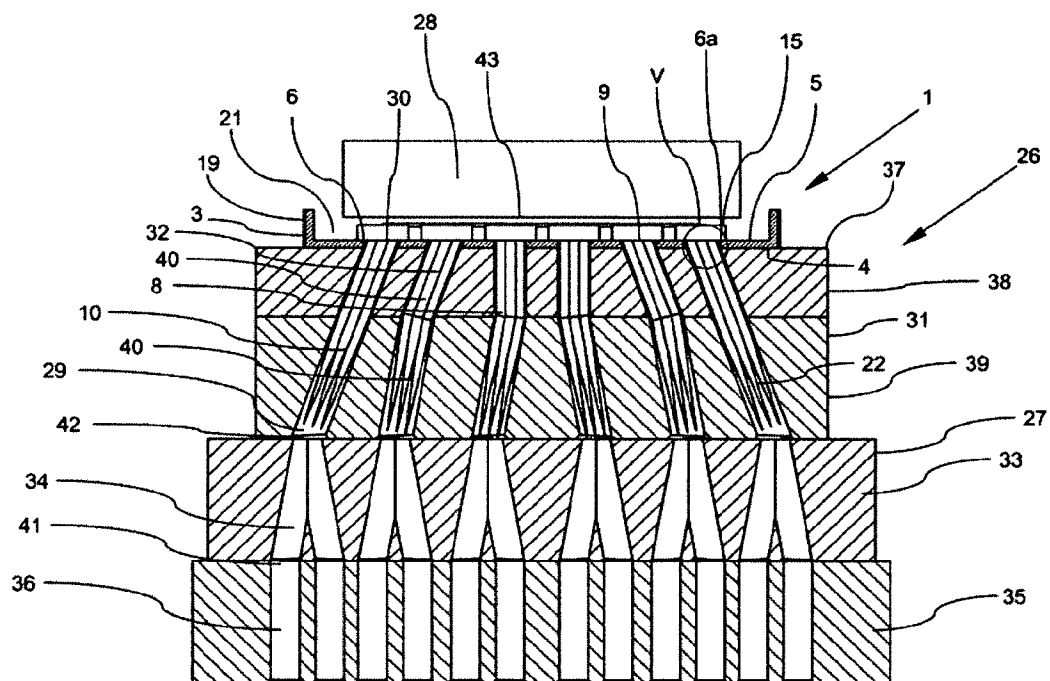


Fig. 2

2/4

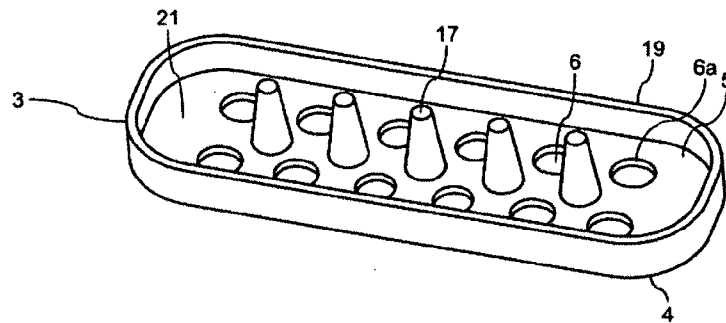


Fig. 3

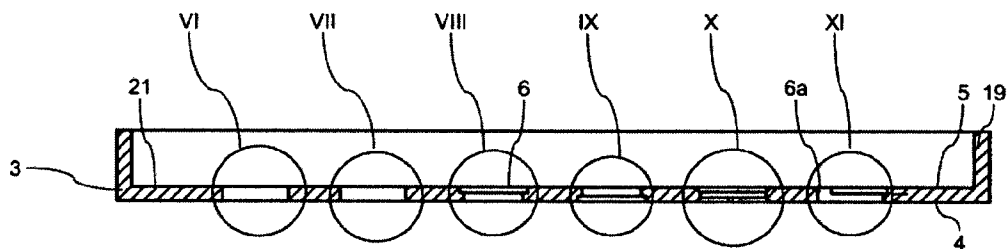


Fig. 4

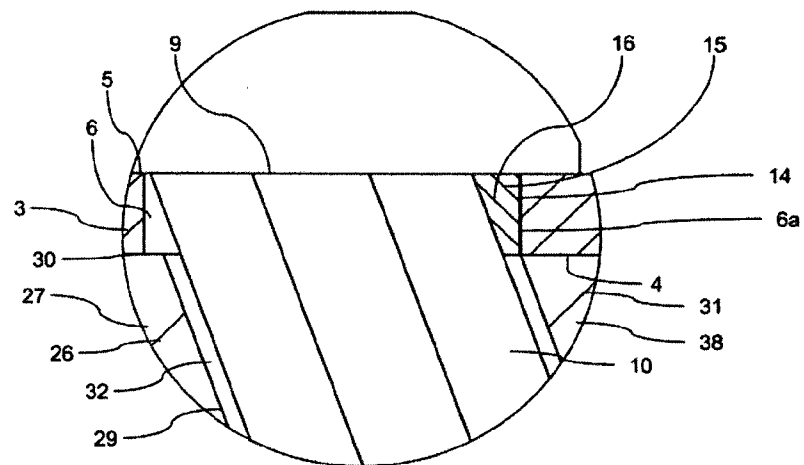
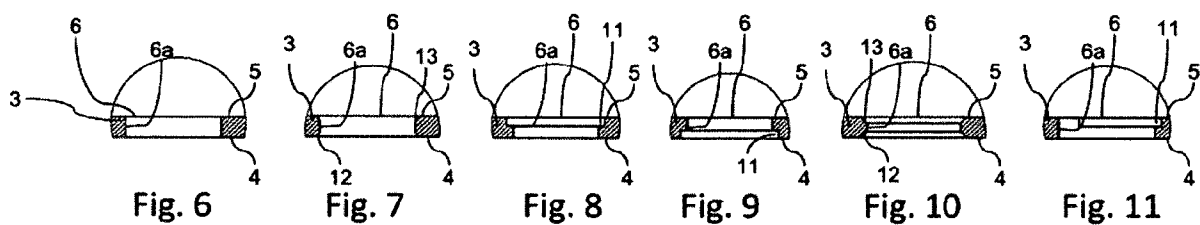


Fig. 5



3/4

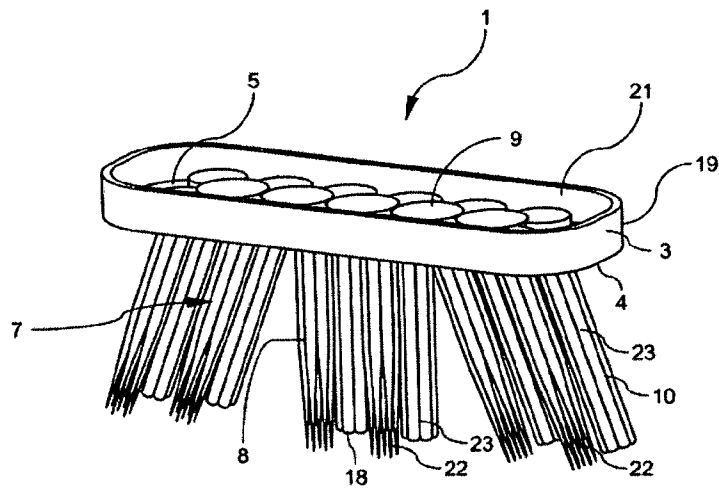


Fig. 12

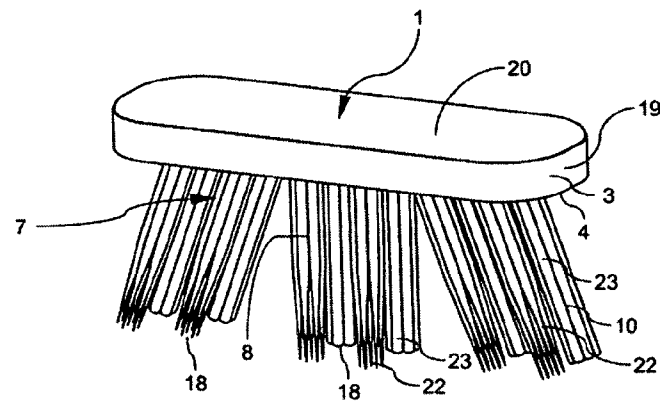


Fig. 13

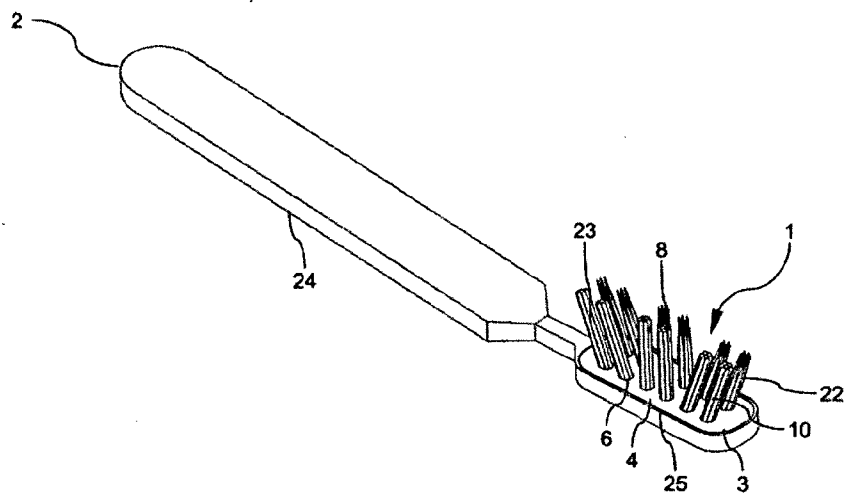


Fig. 14

4/4

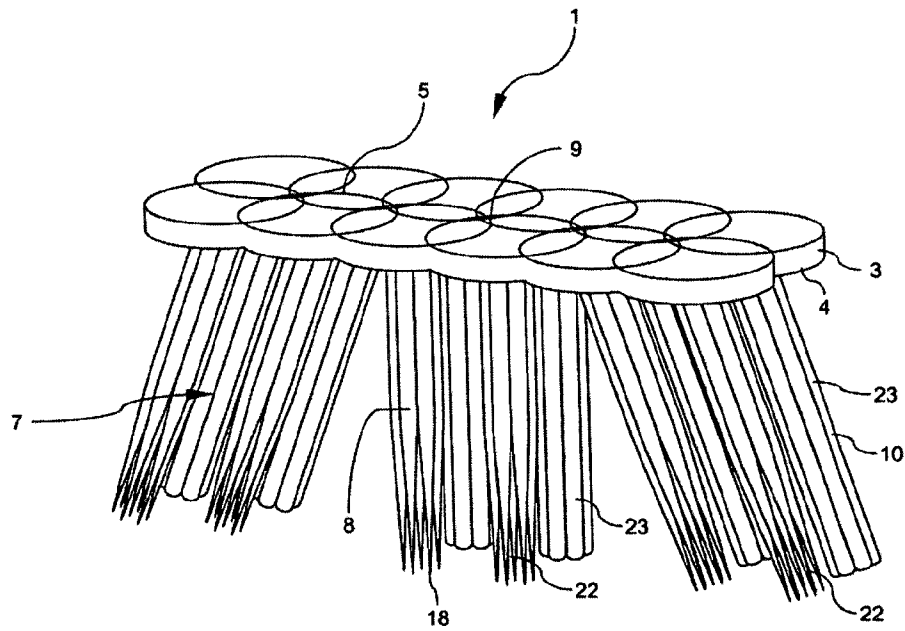


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A46B3/06 A46B9/02 A46B9/04 A46D1/00 A46D3/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A46B A46D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/15743 A1 (KAO CORP [JP]; SATO HISAO [JP]; OKABE KENICHI [JP]; KIMURA SHUNJI [JP]) 28 February 2002 (2002-02-28)	1-8, 10-13, 15-19, 21,22, 25-34
Y	paragraphs [0001], [0098]; figures 5-10 -----	9,14,20, 23,24
Y	WO 2016/008576 A1 (ZAHORANSKY AG [DE]) 21 January 2016 (2016-01-21) figures 6-11 -----	9,14
Y	EP 0 972 465 A1 (BOUCHERIE NV G B [BE]) 19 January 2000 (2000-01-19) figures 14-15 -----	20,24
Y	EP 2 803 294 A2 (ZAHORANSKY AG [DE]) 19 November 2014 (2014-11-19) claim 1; figure 5 -----	23
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 May 2017		Date of mailing of the international search report 02/06/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Dal Bó, Paolo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000352

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0215743	A1	28-02-2002	EP 1312281 A1 21-05-2003 JP 4132744 B2 13-08-2008 JP 2002136341 A 14-05-2002 TW I231188 B 21-04-2005 US 2003132661 A1 17-07-2003 WO 0215743 A1 28-02-2002
WO 2016008576	A1	21-01-2016	CN 106455806 A 22-02-2017 DE 102015109706 A1 21-01-2016 EP 3169191 A1 24-05-2017 KR 20170034896 A 29-03-2017 TW 201609020 A 16-03-2016 US 2017119141 A1 04-05-2017 WO 2016008576 A1 21-01-2016
EP 0972465	A1	19-01-2000	DE 69906425 D1 08-05-2003 DE 69906425 T2 08-01-2004 DE 69915180 D1 08-04-2004 DE 69915180 T2 30-12-2004 EP 0972464 A1 19-01-2000 EP 0972465 A1 19-01-2000 ES 2200491 T3 01-03-2004 ES 2217733 T3 01-11-2004 US 6290302 B1 18-09-2001 US 6290303 B1 18-09-2001
EP 2803294	A2	19-11-2014	CN 104162956 A 26-11-2014 DE 102013008421 A1 20-11-2014 EP 2803294 A2 19-11-2014 KR 20140135610 A 26-11-2014 TW 201501668 A 16-01-2015 US 2014339395 A1 20-11-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A46B3/06 A46B9/02 A46B9/04 A46D1/00 A46D3/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A46B A46D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/15743 A1 (KAO CORP [JP]; SATO HISAO [JP]; OKABE KENICHI [JP]; KIMURA SHUNJI [JP]) 28. Februar 2002 (2002-02-28)	1-8, 10-13, 15-19, 21,22, 25-34
Y	Absätze [0001], [0098]; Abbildungen 5-10	9,14,20, 23,24
Y	WO 2016/008576 A1 (ZAHORANSKY AG [DE]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) Abbildungen 6-11	9,14
Y	EP 0 972 465 A1 (BOUCHERIE NV G B [BE]) 19. Januar 2000 (2000-01-19) Abbildungen 14-15	20,24
Y	EP 2 803 294 A2 (ZAHORANSKY AG [DE]) 19. November 2014 (2014-11-19) Anspruch 1; Abbildung 5	23
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Mai 2017		02/06/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Dal Bó, Paolo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000352

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0215743	A1	28-02-2002	EP 1312281 A1 21-05-2003 JP 4132744 B2 13-08-2008 JP 2002136341 A 14-05-2002 TW I231188 B 21-04-2005 US 2003132661 A1 17-07-2003 WO 0215743 A1 28-02-2002
WO 2016008576	A1	21-01-2016	CN 106455806 A 22-02-2017 DE 102015109706 A1 21-01-2016 EP 3169191 A1 24-05-2017 KR 20170034896 A 29-03-2017 TW 201609020 A 16-03-2016 US 2017119141 A1 04-05-2017 WO 2016008576 A1 21-01-2016
EP 0972465	A1	19-01-2000	DE 69906425 D1 08-05-2003 DE 69906425 T2 08-01-2004 DE 69915180 D1 08-04-2004 DE 69915180 T2 30-12-2004 EP 0972464 A1 19-01-2000 EP 0972465 A1 19-01-2000 ES 2200491 T3 01-03-2004 ES 2217733 T3 01-11-2004 US 6290302 B1 18-09-2001 US 6290303 B1 18-09-2001
EP 2803294	A2	19-11-2014	CN 104162956 A 26-11-2014 DE 102013008421 A1 20-11-2014 EP 2803294 A2 19-11-2014 KR 20140135610 A 26-11-2014 TW 201501668 A 16-01-2015 US 2014339395 A1 20-11-2014