

(19)



(11)

**EP 4 048 119 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**03.07.2024 Patentblatt 2024/27**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**A46B 3/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20804448.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**A46B 3/16; A46B 2200/1066**

(22) Anmeldetag: **23.10.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/079903**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2021/078948 (29.04.2021 Gazette 2021/17)**

(54) **BÜRSTE MIT EINEM TRÄGER AUS BAMBUSMATERIAL SOWIE DRAHT ZUR AUSBILDUNG VON KLAMMERN FÜR EINE DERARTIGE BÜRSTE**

BRUSH COMPRISING A CARRIER MADE OF BAMBOO MATERIAL AND WIRE FOR FORMING STAPLES FOR A BRUSH OF THIS TYPE

BROSSE COMPRENANT UN SUPPORT EN MATIÈRE DE BAMBOU ET FIL POUR FORMER DES ÉLÉMENTS DE FIXATION POUR UNE BROSSE DE CE TYPE

(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**

• **NOETHE, Tobias**

**35745 Herborn (DE)**

(30) Priorität: **24.10.2019 DE 102019128786**

(74) Vertreter: **advotec.**

**Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft**

**Tappe mbB**

**Georg-Schlosser-Straße 6**

**35390 Gießen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**31.08.2022 Patentblatt 2022/35**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A1-98/05238 WO-A2-2006/115963**

**US-A- 2 130 244**

(73) Patentinhaber: **Berkenhoff GmbH**

**35452 Heuchelheim (DE)**

(72) Erfinder:

• **SCHROEDER, Waldemar**

**35394 Giessen (DE)**

**EP 4 048 119 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Bürste mit einem Träger aus Bambusmaterial zur Anordnung von Borstenbüscheln, wobei der Träger eine Mehrzahl von Büschellochern aufweist, die jeweils zur Aufnahme eines Borstenbüschels dienen, wobei die Borstenbüschel jeweils mittels einer Klammer in einem Büschelloch befestigt sind, wobei die Klammern zur Ausbildung von an beiden Längsenden ausgebildeten Klammerüberständen eine Länge  $l$  aufweisen, die größer ist als der Durchmesser  $D$  des Büschellochs, und die Klammern auf zumindest einer von zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten zumindest im Bereich der Klammerüberstände zumindest zwei in Richtung der Hochachse übereinander angeordnete und sich nach oben erweiternde Keile aufweisen, wobei an einem unteren Ende des unteren Keils ein in seiner Breite gegenüber der Breite der Klammer reduziertes Einpressende der Klammer ausgebildet ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Draht zur Ausbildung von Klammern für eine derartige Bürste.

**[0002]** Aus der WO 98/05238 ist eine Bürste mit einem Träger aus Kunststoffmaterial bekannt, der in Büschellochern mit Drahtklammern befestigte Borstenbüschel aufweist. Die hierzu eingesetzten Drahtklammern weisen ein zu einer Klammerhochachse symmetrisches Doppelkeilprofil auf, bei dem aufeinander gegenüberliegenden Längsseiten zwei in Richtung der Klammerhochachse übereinander angeordnete sich nach oben erweiternde Keile angeordnet sind. Am unteren Ende des unteren Keils ist ein in seiner Breite der Breite der Klammer entsprechendes Einpressende ausgebildet, das im Hinblick auf einen an dem Borstenbüschel angeschmiegt und die Bürstenbüschel möglichst nicht verletzenden Kontakt über seine gesamte Breite abgerundet ausgebildet ist, sodass der Borstenbüschel U-förmig zwischen der Drahtklammer und dem umgebenden Kunststoffmaterial des Trägers aufgenommen ist. Im Gegensatz zu die dem über seine gesamte Breite abgerundeten Einpressende sollen durch die keilförmige Ausgestaltung der Längsseiten der Klammer an den Rändern scharfkantige Nuten ausgebildet werden, die einen sägezahnartigen Querschnitt bilden, um eine entsprechende Verankerung in dem Kunststoffmaterial des Trägers zu ermöglichen.

**[0003]** In Versuchen der Anmelderin hat sich herausgestellt, dass derartig ausgebildete Drahtklammern zur Verankerung von Borstenbüscheln in Büschellochern eines aus Bambusmaterial hergestellten Trägers wenig geeignet sind, wobei die Ursache hierfür offensichtlich in dem im Vergleich zu einem Kunststoffmaterial mangelhaften Kriechverhalten des Bambusmaterials zu sehen ist. In der WO 98/05238 wird die mit der bekannten Drahtklammer im Kunststoffmaterial erzielte Verankerungswirkung darauf zurückgeführt, dass das Kunststoffmaterial aufgrund seines Kriechverhaltens bei seiner plastischen Verformung die durch das Doppelkeilprofil ausge-

bildeten scharfkantigen Nuten ausfüllt.

**[0004]** Bei einer Verwendung der aus der WO 98/05238 bekannten Drahtklammern zur Verankerung von Bürstenbüscheln in einem Träger aus Bambusmaterial hat sich gezeigt, dass - offensichtlich aufgrund der unzureichenden plastischen Verformung - nicht die für eine zuverlässige Befestigung der Borstenbüschel im Träger geforderten Auszugskräfte erreicht werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bürste vorzuschlagen, die bei einem Träger aus Bambusmaterial zur Anordnung von Borstenbüscheln die Erzielung hinreichender Auszugskräfte ermöglicht, also auch bei einer Bürste mit einem Träger aus Bambusmaterial die gewünschte zuverlässige Befestigung von Borstenbüscheln im Träger ermöglicht.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Bürste die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Ein Draht, der die Ausbildung von Klammern ermöglicht, welche zur Herstellung einer derartigen Bürste geeignet sind, weist die Merkmale des Anspruchs 15 auf.

**[0007]** Bei der erfindungsgemäßen Bürste mit einem Träger aus Bambusmaterial zur Anordnung von Borstenbüscheln, wobei der Träger eine Mehrzahl von Büschellochern aufweist, die jeweils zur Aufnahme eines Borstenbüschels dienen, wobei die Borstenbüschel jeweils mittels einer Klammer in einem Büschelloch befestigt sind, wobei die Klammern zur Ausbildung von an beiden Längsenden ausgebildeten Klammerüberständen eine Länge  $l$  aufweisen, die größer ist als der Durchmesser  $D$  des Büschellochs, und die Klammern auf zumindest einer von zwei einander gegenüberliegenden angeordneten Längsseiten zumindest im Bereich der Klammerüberstände zumindest zwei in Richtung der Hochachse übereinander angeordnete und sich nach oben erweiternde Keile aufweisen, wobei die oberen Enden der Keile in Längsrichtung der Klammer verlaufende Rastabsätze ausbilden, ist an einem unteren Ende des unteren Keils ein in seiner Breite gegenüber der Breite der Klammer reduziertes Einpressende der Klammer ausgebildet.

**[0008]** Bei der Befestigung des Borstenbüschels wird die Klammer mit den am Einpressende anliegenden Borstenbüschel in das Büschelloch eingepresst, so dass die an den Längsenden der Klammer gegenüber dem Durchmesser der Büschellocher ausgebildeten Klammerüberstände in das Bambusmaterial eindringen. Das erfindungsgemäß am unteren Ende des unteren Keils in seiner Breite gegenüber der Breite der Klammer reduzierte Einpressende der Klammer weist eine im Vergleich zur Klammerbreite schmale Front auf, die ermöglicht, dass die unidirektional angeordneten Faserbündel des Bambusmaterials auseinandergespreizt werden können, ohne dass die Bambusfasern beim Einpressen zerstört werden. Vielmehr gleiten die Faserbündel beim Einpressvorgang entlang der Keiflächen, um aufgrund elastischer Rückstellkräfte in durch die übereinanderliegende Anordnung der Keile ausgebildete Rastnuten zurückzufedern.

**[0009]** Wenn das Einpressende durch das untere En-

de des unteren Keils ausgebildet ist, kann das Einpressende eine entsprechend dem Keilwinkel geneigte Einpressflanke aufweisen.

**[0010]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Einpressende als ein am unteren Ende des unteren Keils ausgebildeter Fortsatz ausgebildet, so dass die Einpressflanken einen vom Winkel der Keilfläche abweichenden Flankenwinkel aufweisen können. Vorzugsweise sind die Einpressflanken parallel zur Hochachse der Klammer.

**[0011]** Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Breite des Einpressendes das 0,5-fache bis 1,5-fache der Breite eines Rastabsatzes beträgt, so dass die elastischen Rückstellkräfte ein Anschmiegen der Bambusfasern an die Klammer nach vorherigem Auseinanderspreizen durch das Einpressende ermöglichen.

**[0012]** Ebenfalls vorteilhaft im Hinblick auf eine im Nachgang zu dem Auseinanderspreizen an die Klammer angeschmiegte Anordnung der Bambusfasern wirkt sich aus, wenn die Höhe der Keile das 4 bis 8-fache der Breite des Einpressendes beträgt.

**[0013]** Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn zur Ausbildung von Rastnuten benachbarte Keile durch Zwischenstücke voneinander beabstandet sind, die einen Nutgrund ausbilden, derart, dass eine vom Nutgrund ansteigende Keilfläche des oberen Keils eine Nutflanke und der Rastabsatz des unteren Keils eine gegenüberliegende Nutflanke ausbildet. Hierdurch ist zwischen den Keilen ein Zwischenraum ausgebildet, der zur Ausfüllung durch das Bambusmaterial zur Verfügung steht und eine möglichst große Kontaktfläche für einen Formschluss zwischen dem Bambusmaterial und der Klammer ausbildet. Gleichzeitig ermöglicht die durch die Rastnut ausgebildete vergrößerte Kontaktfläche einen entsprechend erhöhten Reibschluss zwischen dem Bambusmaterial und der Klammer, wobei beide Effekte zu einer Erhöhung der Auszugskraft beitragen.

**[0014]** Vorzugsweise weist der Nutgrund eine Breite zwischen 0,05 und 0,6 mm auf; besonders bevorzugt eine Breite zwischen 0,2 und 0,4 mm.

**[0015]** Weiterhin hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Rastnuten ein zur Klammerhochachse parallelen Nutgrund aufweisen.

**[0016]** Eine die Faserstruktur der Bambusfasern möglichst schonende elastische Rückstellung der Fasern in die Rastnuten wird möglich, wenn ein zwischen einem Keil und dem Rastabsatz ausgebildeter Übergang als konvexe Übergangskante ausgebildet ist. Die Ausbildung scharfkantiger Nuten, wie es beim Stand der Technik der Fall ist, wird somit vermieden.

**[0017]** Eine weitere im Hinblick auf reduzierte Einpresskräfte vorteilhafte Ausführungsform, die eine über die gesamte Höhe der Klammer möglichst gleichbleibend angeschmiegte Anordnung der Bambusfasern gegen die Klammer unterstützt, wird ermöglicht, wenn der jeweils obere von zwei übereinander angeordneten Keilen einen Rastabsatz mit einer größeren Breite aufweist

als der durch den unteren Keil gebildete Rastabsatz.

**[0018]** Vorzugsweise weist der Rastabsatz des jeweils oberen Keils eine zwischen 5% und 15% größere Breite als der Rastabsatz des jeweils unteren Keils auf.

**[0019]** Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der Bürste, bei der die Klammer symmetrisch zur Hochachse ausgebildet ist, derart, dass die jeweils auf einander gegenüberliegenden Längsseiten ausgebildete Keile ein symmetrisches Doppelkeilprofil ausbilden, so dass beim Einpressvorgang Kräfte quer zur Hochachse vermieden werden können und eine definierte Ausrichtung der Klammer im Träger erleichtert wird.

**[0020]** Die erfindungsgemäß ausgebildete Bürste ermöglicht die Bereitstellung einer Bürste, bei der hinreichende Auszugskräfte bereits mit relativ geringeren Klammerüberständen erzielbar sind, so dass eine sehr hohe Borstenbüscheldichte erreichbar ist mit einer Vielzahl von in relativ geringem Abstand zueinander angeordneten Büschellöchern, so dass die erfindungsgemäße Bürste sich in besonderer Weise zur Ausgestaltung als Zahnbürste eignet.

**[0021]** Bei dem erfindungsgemäßen Draht, der zur Ausbildung von Klammern für eine erfindungsgemäße Bürste geeignet ist, weist der Draht auf zumindest einer von zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten in Richtung der Hochachse übereinander angeordnete und sich nach oben erweiternde Keile auf, wobei die oberen Enden der Keile in Längsrichtung des Drahts verlaufende Rastabsätze ausbilden und an einem unteren Ende des unteren Keils ein unterer Drahttrand ausgebildet ist, der eine gegenüber der Drahtbreite reduzierte Breite aufweist.

**[0022]** Vorzugsweise ist der Drahttrand durch das untere Ende des unteren Keils ausgebildet.

**[0023]** Vorzugsweise ist der Drahttrand als ein am unteren Ende des unteren Keils ausgebildeter Fortsatz ausgebildet.

**[0024]** Vorzugsweise beträgt die Breite des Drahttrands das 0,5-fache bis 1,5-fache der Breite eines Rastabsatzes.

**[0025]** Vorzugsweise beträgt die Höhe der Keile das 4 bis 8-fache der Breite des Drahttrands.

**[0026]** Besonders bevorzugt ist es, wenn zur Ausbildung von Rastnuten benachbarte Keile durch Zwischenstücke voneinander beabstandet sind, die einen Nutgrund ausbilden, derart, dass eine vom Nutgrund ansteigende Keilfläche des oberen Keils eine Nutflanke und der Rastabsatz des unteren Keils eine gegenüberliegende Nutflanke ausgebildet.

**[0027]** Vorzugsweise weist der Nutgrund eine Breite zwischen 0,05 und 0,6 mm auf; besonders bevorzugt eine Breite zwischen 0,2 und 0,4 mm.

**[0028]** Vorzugsweise weisen die Rastnuten eine zur Hochachse des Drahts parallelen Nutgrund auf.

**[0029]** Vorzugsweise ist ein zwischen einer Keilfläche und einem Rastabsatz ausgebildeter Übergang als konvexe Übergangskante ausgebildet.

**[0030]** Vorzugsweise weist der jeweils obere von zwei

übereinander angeordneten Keilen einen Rastabsatz mit einer größeren Breite auf als der durch den unteren Keil gebildete Rastabsatz.

**[0031]** Vorzugsweise ist der Draht symmetrisch zu einer Hochachse ausgebildet, derart, dass die jeweils auf den gegenüberliegenden Längsseiten ausgebildeten Keile ein symmetrisches Doppelkeilprofil ausbilden.

**[0032]** Als besonders vorteilhaft hinsichtlich der Erzielung möglichst großer Auszugskräfte hat sich herausgestellt, wenn der Draht eine Messing-, Neusilber- oder Aluminiumlegierung aufweist.

**[0033]** Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Bürste unter Verwendung einer bevorzugten Ausführungsform des Drahts unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

**[0034]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine als Zahnbürste ausgebildete Ausführungsform der Bürste in isometrischer Darstellung;

**Fig. 2** einen Bürstenkopf, der in **Fig. 1** dargestellten Bürste mit in Büschellochern eines Bürstenkopfs eingepressten Klammern;

**Fig. 3** eine Klammer in isometrischer Darstellung;

**Fig. 4** eine Schnittdarstellung der in **Fig. 3** dargestellten Klammer gemäß Schnittpfadenverlauf IV-IV in **Fig. 3**;

**Fig. 5** eine Teilschnittdarstellung des in **Fig. 2** dargestellten Bürstenkopfs gemäß Schnittpfadenverlauf V-V in **Fig. 2**;

**Fig. 6** eine Teilschnittdarstellung des in **Fig. 2** dargestellten Bürstenkopfs gemäß Schnittpfadenverlauf VI-VI in **Fig. 2**.

**[0035]** **Fig. 1** zeigt eine im dargestellten Ausführungsbeispiel als Zahnbürste ausgeführte Bürste 10, die einen hier als Bürstenkopf ausgebildeten Träger 11, der in **Fig. 2** in Draufsicht dargestellt ist, mit einer hier rasterförmig angeordnete Vielzahl von Büschellochern 12 aufweist, die jeweils mit einem Borstenbüschel 13 bestückt sind, der mittels einer Klammer 14 im Büschelloch 12 verankert ist.

**[0036]** Die in den **Fig. 3** und **4** dargestellte Klammer 14 ist aus einem Teilstück eines Drahts hergestellt, der im Fall des dargestellten Ausführungsbeispiels auf beiden der einander gegenüberliegenden Längsseiten 15, 16 symmetrisch zu einer Hochachse 17 vier in Richtung der Hochachse 17 übereinander angeordnete Keile 18, 19, 20 und 21 aufweist, wobei die Keile 18, 19, 20 und 21 im Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels eine übereinstimmende Höhe  $h_2$  aufweisen und in Längsrichtung der Klammer 14 verlaufende Rastabsätze 22, 23, 24 und 25 ausbilden.

**[0037]** Wie insbesondere die **Fig. 4** zeigt, erweitern sich die Keile 18, 19, 20, 21 zu die Rastabsätze 22, 23, 24, 25 ausbildenden oberen Enden hin, wobei zwischen den in Richtung der Hochachse 17 benachbarten Keilen 18 und 19 sowie den Keilen 19 und 20 und den Keilen 20 und 21 jeweils ein Zwischenstück 26 ausgebildet ist, das eine durch das untere, verjüngte Ende der Keile 19, 20 und 21 definierte Breite  $b_1$  und eine Höhe  $h_1$  aufweist. An einem unteren Ende des unteren Keils 18 ist ein Einpressende 27 ausgebildet, das bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sowohl in der Breite  $b_1$  als auch in der Höhe  $h_1$  mit dem Zwischenstück 26 übereinstimmt.

**[0038]** Zwischen den in Richtung der Hochachse 17 benachbarten Keilen 18, 19 und 19, 20 sowie 20 und 21 ist jeweils eine Rastnut 28 ausgebildet, wobei durch die Zwischenstücke 26 jeweils ein Nutgrund 29 gebildet ist, wobei eine vom Nutgrund 29 ansteigende Nutflanke 30 durch eine Keilfläche 30 des jeweils oberen Keils 19, 20 bzw. 21 und eine gegenüberliegende Nutflanke 31 durch den Rastabsatz 22, 23 bzw. 24 gebildet ist.

**[0039]** Wie insbesondere **Fig. 4** weiter zeigt, weisen die Rastabsätze 22, 23, 24 und 25 der in Richtung der Hochachse 17 übereinander angeordneten Keile 18, 19, 20 und 21 eine zunehmende Breite  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  und  $b_5$  auf, wobei aufgrund der zur Hochachse 17 symmetrischen Anordnung der Keile 18, 19, 20 und 21 ein oberer von den Rastabsätzen des obersten Keils 21 gebildeter Drahrand 32 die zweifache Breite  $b_5$  aufweist. Im Gegensatz zu dem durch die Rastabsätze 25 ausgebildeten oberen Drahrand 32, der gleichzeitig die Dicke  $b$  der Klammer bestimmt, weist das durch einen unteren Drahrand 41 ausgebildete Einpressende 27 die reduzierte Dicke  $b_1$  auf.

**[0040]** Wie in den **Fig. 5** und **6** dargestellt, werden die Borstenbüschel 13 derart in den Büschellochern 12 gehalten, dass die Borstenbüschel 13 in ein U-förmig an die Längsseiten 15, 16 und das Einpressende 27 angeschmiegt anordnung zusammen mit der Klammer 14 so im Büschelloch 12 aufgenommen sind, dass parallel verlaufende Büschelstränge 33, 34 jeweils zwischen einer Längsseite 15, 16 der Klammer 14 und einer Lochwand 35 aufgenommen sind. Bei einem zur Erzielung dieser Anordnung erforderlichen Einpressvorgang wird das um das Einpressende 27 herum geführte Borstenbüschel 13 in Richtung der Hochachse 27 in das Büschelloch 12 eingeführt, wobei gleichzeitig durch Längsenden 36, 37 der Klammer 14 gebildete, den Durchmesser  $D$  des Büschellochs 12 überragende Klammerüberstände 38, 39 (**Fig. 2**) in Richtung der Hochachse 17 in das das Büschelloch 12 begrenzende Bambusmaterial des Trägers 11 eingepresst werden, derart, dass, wie in **Fig. 6** dargestellt, eine im Wesentlichen bündige Anordnung des oberen Drahrands 32 in einer Trägeroberfläche 40 erzielt wird.

**[0041]** Wie aus **Fig. 6** hervorgeht, ermöglichen die zwischen den in Richtung der Hochachse 17 benachbarten Keilen 18, 19 und 19, 20 sowie 20, 21 ausgebildeten Rastnuten 28 die Ausbildung eines Freiraums zwischen

dem Rastabsatz 22, 23, 24 des jeweils unteren Keils und dem unteren Ende des jeweils oberen Keils, den die unidirektional im Bambusmaterial ausgebildeten und im Wesentlichen parallel zu den Längsseiten 15, 16 und in Richtung der Längsachse der Klammer 14 orientierten Faserstränge F des Bambusmaterials nach einem im Verlauf des Einpressvorgangs vorausgegangenen Auseinanderspreizen der Faserstränge F bedingt durch elastische Rückstellkräfte großräumig ausfüllen können, so dass zwischen der Klammer 14 und dem Bambusmaterial ein entsprechender Formschluss ausgebildet ist.

**[0042]** Wie Fig. 6 auch deutlich erkennen lässt, ermöglicht die in Richtung der Hochachse 17 übereinander liegende Anordnung der Keile 18, 19, 20, 21 in Kombination mit einer in Richtung der Hochachse 17 ausgehend vom Einpressende 27 zum oberen Drahrand 32 hin zunehmenden Breite der Rastabsätze 22, 23, 24, 25 die Ausbildung eines in Fig. 4 durch den gestrichelten Linienverlauf angedeuteten, insgesamt keilförmigen Klammerquerschnitts 42. Die Klammer 14 weist somit einen aus keilförmigen Abschnitten zusammengesetzten keilförmigen Gesamtquerschnitt auf.

**[0043]** Wie sich in Versuchen zur Messung der Auszugskräfte, die erforderlich sind, um mittels der Klammer 14 entsprechend der Darstellungen in den Fig. 5 und 6 in Büschellochern 12 befestigte Borstenbüschel 13 aus dem Träger 10 zu entfernen, herausgestellt hat, ermöglicht die Ausbildung der Klammer 14 mit einem keilförmigen Gesamtquerschnitt, der, wie in Fig. 4 dargestellt ist, aus in Richtung der Hochachse 17 übereinander angeordneten keilförmigen Teilabschnitten zusammensetzt ist, eine wesentliche Steigerung der Auszugskräfte im Vergleich zu einer entsprechend der WO 98/05238 ausgebildeten Klammer.

**[0044]** Bei einer zur Klammerherstellung verwendeten identischen Drahtlegierung aus CuZn37, übereinstimmenden Abmessungen der Klammern mit einer Höhe  $h = 2\text{mm}$  und einer Breite  $b = 0,3\text{mm}$  konnte eine Steigerung der Auszugskräfte um mehr als 30% erzielt werden. Zusätzlich zu dieser Erhöhung der Auszugskräfte konnte aufgrund des in den Fig. 5 und 6 dargestellten, keilförmig ausgebildeten Gesamtquerschnitts das Klammergewicht um mehr als 7% reduziert werden.

#### Patentansprüche

1. Bürste (10) mit einem Träger (11) aus Bambusmaterial zur Anordnung von Borstenbüscheln (13), wobei der Träger (11) eine Mehrzahl von Büschellochern (12) aufweist, die jeweils zur Aufnahme eines Borstenbüschels (13) dienen, wobei die Borstenbüschel (13) jeweils mittels einer Klammer (14) in einem Büschelloch (12) befestigt sind, wobei die Klammern (14) zur Ausbildung von an beiden Längsenden (36, 37) ausgebildeten Klammerüberständen (38, 39) eine Länge  $l$  aufweisen, die größer ist als der Durchmesser  $D$  des Büschellochs (12), und die

Klammern (14) auf zumindest einer von zwei einander gegenüberliegend angeordneten Längsseiten (15, 16) zumindest im Bereich der Klammerüberstände (38, 39) zumindest zwei in Richtung der Hochachse (17) übereinander angeordnete und sich nach oben erweiternde Keile (18, 19, 20, 21) aufweist, wobei die oberen Enden der Keile (18, 19, 20, 21) in Längsrichtung der Klammer (14) verlaufende Rastabsätze (22, 23, 24, 25) ausbilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem unteren Ende des unteren Keils (18) ein in seiner Breite  $b_1$  gegenüber der Breite  $b$  der Klammer (14) reduziertes Einpressende (27) der Klammer (14) ausgebildet ist.

2. Bürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einpressende (27) durch das untere Ende des unteren Keils (18) ausgebildet ist.

3. Bürste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einpressende (27) als ein am unteren Ende des unteren Keils (18) ausgebildeter Fortsatz ausgebildet ist.

4. Bürste nach einem Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Einpressendes (27) das 0,5-fache bis 1,5-fache der Breite  $b_2, b_3, b_4, b_5$  eines Rastabsatzes (22, 23, 24, 25) beträgt.

5. Bürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe  $h_2$  der Keile (18, 19, 20, 21) das 4- bis 8-fache der Breite  $b_1$  des Einpressendes (27) beträgt.

6. Bürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausbildung von Rastnuten (28) benachbarte Keile (18, 19; 19, 20; 20, 21) durch Zwischenstücke (26) voneinander beabstandet sind, die einen Nutgrund (29) ausbilden, derart, dass eine vom Nutgrund (29) ansteigende Keilfläche des oberen Keils (19, 20, 21) eine Nutflanke (30) und der Rastabsatz (22, 23, 24) des unteren Keils (18, 19, 20) eine gegenüberliegende Nutflanke (31) ausbildet.

7. Bürste nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (29) eine Breite  $b_6$  zwischen 0,05 und 0,6 mm aufweist.

8. Bürste nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (29) eine Breite  $b_6$  zwischen 0,2 und 0,4 mm aufweist.

9. Bürste nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rastnuten (28) einen zur Hochachse (17) parallelen Nutgrund (29) aufweisen. 5
10. Bürste nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein zwischen der Keilfläche und dem Rastabsatz (22, 23, 24, 25) ausgebildeter Übergang als konvexe Übergangskante ausgebildet ist. 10
11. Bürste nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der jeweils obere von zwei übereinander angeordneten Keilen (19, 20, 21) einen Rastabsatz (23, 24, 25) mit einer größeren Breite  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$  aufweist als der durch den unteren Keil (18, 19, 20) gebildete Rastabsatz (22, 23, 24). 15
12. Bürste nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rastabsatz (23, 24, 25) des jeweils oberen Keils (19, 20, 21) eine zwischen 5 und 15% größere Breite  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$  als der Rastabsatz (22, 23, 24) des jeweils unteren Keils (18, 19, 20) aufweist. 20 25
13. Bürste nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Klammer (14) symmetrisch zur Hochachse (17) ausgebildet ist, derart, dass die jeweils auf einander gegenüberliegenden Längsseiten (15, 16) ausgebildeten Keile (18, 19, 20, 21) ein symmetrisches Doppelkeilprofil ausbilden. 30
14. Bürste nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bürste (10) als Zahnbürste ausgebildet ist. 35
15. Draht zur Ausbildung von Klammern für eine Bürste (10) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Draht auf zumindest einer von zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten (15, 16) in Richtung der Hochachse (17) übereinander angeordnete und sich nach oben erweiternde Keile (18, 19, 20, 21) aufweist, wobei die oberen Enden der Keile (18, 19, 20, 21) in Längsrichtung des Drahts verlaufende Rastabsätze (22, 23, 24, 25) ausbilden  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an einem unteren Ende des unteren Keils (18) ein unterer Drahtrand (41) ausgebildet ist, der eine gegenüber der Drahtbreite  $b$  reduzierte Breite  $b_1$  aufweist. 40 45 50
16. Draht nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der untere Drahtrand (41) durch das untere Ende des unteren Keils (18) gebildet ist. 55
17. Draht nach Anspruch 15 oder 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der untere Drahtrand (41) als ein am unteren Ende des unteren Keils (18) ausgebildeter Fortsatz ausgebildet ist.
18. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Breite  $b_1$  des Drahtrands (41) das 0,5-fache bis 1,5-fache der Breite  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$  eines Rastabsatzes (22, 23, 24, 25) beträgt.
19. Draht nach einem der Ansprüche 15 oder 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Höhe  $h_1$  der Keile (18, 19, 20, 21) das 4- bis 8-fache der Breite  $b_1$  des unteren Drahtrands (41) beträgt
20. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur Ausbildung von Rastnuten (28) die benachbarten Keile (18, 19; 19, 20; 20, 21) durch Zwischenstücke (26) voneinander beabstandet sind, die einen Nutgrund (29) ausbilden, derart, dass eine vom Nutgrund (29) ansteigende Keilfläche des oberen Keils (19, 20, 21) eine Nutflanke (30) und der Rastabsatz (22, 23, 24) des unteren Keils (18, 19, 20) eine gegenüberliegende Nutflanke (31) ausbildet.
21. Draht nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Nutgrund (29) eine Breite  $b_6$  zwischen 0,05 und 0,6 mm aufweist.
22. Draht nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Nutgrund (29) eine Breite  $b_6$  zwischen 0,2 und 0,4 mm aufweist.
23. Draht nach einem der Ansprüche 20 bis 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rastnuten (28) eine zur Hochachse (17) des Drahts parallelen Nutgrund (29) aufweisen.
24. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein zwischen einer Keilfläche und einem Rastabsatz (22, 23, 24, 25) ausgebildeter Übergang als konvexe Übergangskante ausgebildet ist.
25. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 24,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der jeweils obere von zwei übereinander angeordneten Keilen (19, 20, 21) einen Rastabsatz (23, 24, 25) mit einer größeren Breite  $b_3$ ,  $b_4$ ,  $b_5$  aufweist als der durch den unteren Keil (18, 19, 20) gebildete Rastabsatz (22, 23, 24).
26. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 25,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Draht symmetrisch zu einer Hochachse (17) ausgebildet ist, derart, dass die jeweils auf den gegenüberliegenden Längsseiten (15, 16) ausgebildeten Keile (18, 19, 20, 21) ein symmetrisches Doppelkeilprofil ausbilden.

27. Draht nach einem der Ansprüche 15 bis 26,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Draht eine Messing-, Neusilber- oder Aluminium-Legierung aufweist.

## Claims

1. A brush (10) comprising a support (11) made of bamboo material for disposing bristle clusters (13) thereon, the support (11) having a plurality of cluster holes (12) each serving to accommodate one bristle cluster (13), the bristle clusters (13) each being fixed in a cluster hole (12) by means of a clip (14), the clips (14) having a length  $l$  greater than the diameter  $D$  of the cluster hole (12) so as to form clip projections (38, 39) formed on both longitudinal ends (36, 37), and the clips (14) having at least two wedges (18, 19, 20, 21) on at least one of two opposite longitudinal sides (15, 16) at least in the area of the clip projections (38, 39), the wedges (18, 19, 20, 21) being disposed one above the other in the direction of the vertical axis (17) and widening upward, the upper ends of the wedges (18, 19, 20, 21) forming catch shoulders (22, 23, 24, 25) extending in the longitudinal direction of the clip (14),  
**characterized in that** a press-in end (29) of the clip (14) is formed at a lower end of the lower wedge (18), a width  $b_1$  of the press-in end (27) being reduced compared to a width  $b$  of the clip (14).
2. The brush according to claim 1,  
**characterized in that** the press-in end (27) is formed by the lower end of the lower wedge (18).
3. The brush according to claim 1 or 2,  
**characterized in that** the press-in end (27) is formed as an extension formed at the lower end of the lower wedge (18).
4. The brush according to claim 3,  
**characterized in that** the width of the press-in end (27) is 0.5 times to 1.5 times the width  $b_2, b_3, b_4, b_5$  of a catch shoulder (22, 23, 24, 25).
5. The brush according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that** the height  $h_2$  of the wedges (18, 19, 20, 21) is 4 to 8 times the width  $b_1$  of the press-in end (27).
6. The brush according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that** for forming catch grooves (28), adjacent wedges (18, 19; 19, 20; 20, 21) are spaced apart from each other by spacers (26) which form a groove bottom (29) in such a manner that a wedge surface of the upper wedge (19, 20, 21) rising from the groove bottom (29) forms a groove flank (30) and the catch shoulder (22, 23, 24) of the lower wedge (18, 19, 20) forms an opposite groove flank (31).
7. The brush according to claim 6,  
**characterized in that** the groove bottom (29) has a width  $b_6$  between 0.05 and 0.6 mm.
8. The brush according to claim 6,  
**characterized in that** the groove bottom (29) has a width  $b_6$  between 0.2 and 0.4 mm.
9. The brush according to any one of claims 6 to 8,  
**characterized in that** the catch grooves (28) have a groove bottom (29) which is parallel to the vertical axis (17).
10. The brush according to any one of claims 6 to 9,  
**characterized in that** a transition formed between the wedge surface and the catch shoulder (22, 23, 24, 25) is formed as a convex transition edge.
11. The brush according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that** the upper one of each two wedges (19, 20, 21) disposed one above the other has a catch shoulder (23, 24, 25) having a greater width  $b_3, b_4, b_5$  than the catch shoulder (22, 23, 24) formed by the lower wedge (18, 19, 20).
12. The brush according to claim 11,  
**characterized in that** the catch shoulder (23, 24, 25) of the respective upper wedge (19, 20, 21) has a width  $b_3, b_4, b_5$  which is greater than the catch shoulder (22, 23, 24) of the respective lower wedge (18, 19, 20) by between 5 and 15 %.
13. The brush according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that** the clip (14) is symmetrical to the vertical axis (17), which means that the wedges (18, 19, 20, 21) formed

- on opposite longitudinal sides (15, 16) form a symmetrical double wedge profile.
14. The brush according to any one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the brush (10) is a toothbrush.
15. A wire for forming clips for a brush (10) according to any one or several of claims 1 to 14, wherein the wire has wedges (18, 19, 20, 21) on at least one of two opposite longitudinal sides (15, 16), the wedges (18, 19, 20, 21) being disposed one above the other in the direction of the vertical axis (17) and widening upward, the upper ends of the wedges (18, 19, 20, 21) forming catch shoulders (22, 23, 24, 25) extending in the longitudinal direction of the wire,  
**characterized in that**  
a lower wire edge (41) is formed at a lower end of the lower wedge (18), the lower wire edge (41) having a reduced width  $b_1$  compared to wire width  $b$ .
16. The wire according to claim 15,  
**characterized in that**  
the lower wire edge (41) is formed by the lower end of the lower wedge (18).
17. The wire according to claim 15 or 16,  
**characterized in that**  
the lower wire edge (41) is formed as an extension formed at the lower end of the lower wedge (18).
18. The wire according to any one of claims 15 to 17,  
**characterized in that**  
the width  $b_1$  of the wire edge (41) is 0.5 times to 1.5 times the width  $b_2, b_3, b_4, b_5$  of a catch shoulder (22, 23, 24, 25).
19. The wire according to any one of claims 15 or 18,  
**characterized in that**  
the height  $h_1$  of the wedges (18, 19, 20, 21) is 4 to 8 times the width  $b_1$  of the lower wire edge (41).
20. The wire according to any one of claims 15 to 19,  
**characterized in that**  
for forming catch grooves (28), the adjacent wedges (18, 19; 19, 20; 20, 21) are spaced apart from each other by spacers (26) which form a groove bottom (29) in such a manner that a wedge surface of the upper wedge (19, 20, 21) rising from the groove bottom (29) forms a groove flank (30) and the catch shoulder (22, 23, 24) of the lower wedge (18, 19, 20) forms an opposite groove flank (31).
21. The wire according to claim 20,  
**characterized in that**  
the groove bottom (29) has a width  $b_6$  between 0.05 and 0.6 mm.
22. The wire according to claim 20,  
**characterized in that**  
the groove bottom (29) has a width  $b_6$  between 0.2 and 0.4 mm.
23. The wire according to any one of claims 20 to 22,  
**characterized in that**  
the catch grooves (28) have a groove bottom (29) which is parallel to the vertical axis (17) of the wire.
24. The wire according to any one of claims 15 to 23,  
**characterized in that**  
a transition formed between a wedge surface and a catch shoulder (22, 23, 24, 25) is formed as a convex transition edge.
25. The wire according to any one of claims 15 to 24,  
**characterized in that**  
the upper one of each two wedges (19, 20, 21) disposed one above the other has a catch shoulder (23, 24, 25) having a greater width  $b_3, b_4, b_5$  than the catch shoulder (22, 23, 24) formed by the lower wedge (18, 19, 20).
26. The wire according to any one of claims 15 to 25,  
**characterized in that**  
the wire is symmetrical to a vertical axis (17), which means that the wedges (18, 19, 20, 21) formed on the opposite longitudinal sides (15, 16) form a symmetrical double wedge profile.
27. The wire according to any one of claims 15 to 26,  
**characterized in that**  
the wire has a brass, nickel silver or aluminum alloy.

#### Revendications

1. Brosse (10) comprenant un support (11) en matière de bambou pour l'agencement de touffes de poils (13), le support (11) ayant une pluralité de trous de touffe (12) servant chacun à loger une touffe de poils (13), les touffes de poils (13) étant fixées chacune dans un trou de touffe (12) au moyen d'un clip (14), les clips (14) ayant une longueur  $l$  supérieure au diamètre  $D$  du trou de touffe (12) de sorte à former des saillies de clip (38, 39) formées aux deux extrémités longitudinales (36, 37), et les clips (14) ayant au moins deux coins (18, 19, 20, 21) sur au moins un de deux côtés longitudinaux (15, 16) opposés au moins dans la région des saillies de clip (38, 39), les coins (18, 19, 20, 21) étant disposés l'un au-dessus de l'autre dans la direction de l'axe vertical (17) et s'élargissant vers le haut, les extrémités supérieures des coins (18, 19, 20, 21) formant des épaulements d'arrêt (22, 23, 24, 25) s'étendant dans la direction longitudinale du clip (14),  
**caractérisée en ce**

- qu'une extrémité de pénétration (29) du clip (14) est formée à une extrémité inférieure du coin inférieur (18), la largeur  $b_1$  de l'extrémité de pénétration (27) étant réduite par rapport à la largeur  $b$  du clip (14).
2. Brosse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'extrémité de pénétration (27) est formée par l'extrémité inférieure du coin inférieur (18).
3. Brosse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'extrémité de pénétration (27) est formée comme prolongement formé à l'extrémité inférieure du coin inférieur (18).
4. Brosse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la largeur de l'extrémité de pénétration (27) est 0,5 fois à 1,5 fois la largeur  $b_2, b_3, b_4, b_5$  d'un épaulement d'arrêt (22, 23, 24, 25).
5. Brosse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur  $h_2$  des coins (18, 19, 20, 21) est 4 à 8 fois la largeur  $b_1$  de l'extrémité de pénétration (27).
6. Brosse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour former des rainures d'arrêt (28), des coins (18, 19; 19, 20; 20, 21) adjacents sont espacés l'un de l'autre par des entretoises (26) qui forment un fond de rainure (29) de telle manière qu'une surface de coin du coin supérieur (19, 20, 21) montant du fond de rainure (29) forme un flanc de rainure (30) et l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24) du coin inférieur (18, 19, 20) forme un flanc de rainure (31) opposé.
7. Brosse selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le fond de rainure (29) a une largeur  $b_6$  entre 0,05 et 0,6 mm.
8. Brosse selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le fond de rainure (29) a une largeur  $b_6$  entre 0,2 et 0,4 mm.
9. Brosse selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce que** les rainures d'arrêt (28) ont un fond de rainure (29) qui est parallèle à l'axe vertical (17).
10. Brosse selon l'une quelconque des revendications 6 à 9,
- caractérisée en ce**  
qu'une transition formée entre la surface de coin et l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24, 25) est formée comme bord de transition convexe.
11. Brosse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le coin supérieur de deux coins (19, 20, 21) disposés l'un au-dessus de l'autre a toujours un épaulement d'arrêt (23, 24, 25) ayant une largeur  $b_3, b_4, b_5$  supérieure à celle de l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24) formé par le coin inférieur (18, 19, 20).
12. Brosse selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** l'épaulement d'arrêt (23, 24, 25) du coin supérieur (19, 20, 21) a toujours une largeur  $b_3, b_4, b_5$  qui est supérieure d'entre 5 et 15 % à celle de l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24) du coin inférieur (18, 19, 20).
13. Brosse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le clip (14) est symétrique à l'axe vertical (17) de sorte que les coins (18, 19, 20, 21) formés sur des côtés longitudinaux (15, 16) opposés forment un profil de coin double symétrique.
14. Brosse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la brosse (10) est une brosse à dents.
15. Fil pour former des clips pour une brosse (10) selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 14, dans lequel le fil a des coins (18, 19, 20, 21) sur au moins un de deux côtés longitudinaux (15, 16) opposés, les coins (18, 19, 20, 21) étant disposés l'un au-dessus de l'autre dans la direction de l'axe vertical (17) et s'élargissant vers le haut, les extrémités supérieures des coins (18, 19, 20, 21) formant des épaulements d'arrêt (22, 23, 24, 25) s'étendant dans la direction longitudinale du fil, **caractérisé en ce**  
qu'un bord de fil (41) inférieur est formé à une extrémité inférieure du coin inférieur (18), le bord de fil (41) inférieur ayant une largeur  $b_1$  réduite par rapport à la largeur de fil  $b$ .
16. Fil selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le bord de fil (41) inférieur est formé par l'extrémité inférieure du coin inférieur (18).
17. Fil selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** le bord de fil (41) inférieur est formé comme prolon-

- gement formé à l'extrémité inférieure du coin inférieur (18).
18. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 17,  
**caractérisé en ce que**  
la largeur  $b_1$  du bord de fil (41) est 0,5 fois à 1.5 fois la largeur  $b_2, b_3, b_4, b_5$  d'un épaulement d'arrêt (22, 23, 24, 25). 5
19. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 ou 18,  
**caractérisé en ce que**  
la hauteur  $h_1$  des coins (18, 19, 20, 21) est 4 à 8 fois la largeur  $b_1$  du bord de fil (41) inférieur. 10
20. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 19,  
**caractérisé en ce que**  
pour former des rainures d'arrêt (28), les coins (18, 19; 19, 20; 20, 21) adjacents sont espacés l'un de l'autre par des entretoises (26) qui forment un fond de rainure (29) de telle manière qu'une surface de coin du coin supérieur (19, 20, 21) montant du fond de rainure (29) forme un flanc de rainure (30) et l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24) du coin inférieur (18, 19, 20) forme un flanc de rainure (31) opposé. 15
21. Fil selon la revendication 20,  
**caractérisé en ce que**  
le fond de rainure (29) a une largeur  $b_6$  entre 0,05 et 0,6 mm. 20
22. Fil selon la revendication 20,  
**caractérisé en ce que**  
le fond de rainure (29) a une largeur  $b_6$  entre 0,2 et 0,4 mm. 25
23. Fil selon l'une quelconque des revendications 20 à 22,  
**caractérisé en ce que**  
les rainures d'arrêt (28) ont un fond de rainure (29) qui est parallèle à l'axe vertical (17) du fil. 30
24. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 23,  
**caractérisé en ce**  
**qu'une transition formée entre une surface de coin et un épaulement d'arrêt (22, 23, 24, 25) est formée comme bord de transition convexe.** 35
25. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 24,  
**caractérisé en ce que**  
le coin supérieur de deux coins (19, 20, 21) disposés l'un au-dessus de l'autre a toujours un épaulement d'arrêt (23, 24, 25) ayant une largeur  $b_3, b_4, b_5$  supérieure à celle de l'épaulement d'arrêt (22, 23, 24) formé par le coin inférieur (18, 19, 20). 40
26. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 25,  
**caractérisé en ce que**  
le fil est symétrique à l'axe vertical (17) de sorte que les coins (18, 19, 20, 21) formés sur les côtés longitudinaux (15, 16) opposés forment un profil de coin double symétrique. 45
27. Fil selon l'une quelconque des revendications 15 à 26,  
**caractérisé en ce que**  
le fil a un alliage de laiton, de maillechort ou d'aluminium. 50

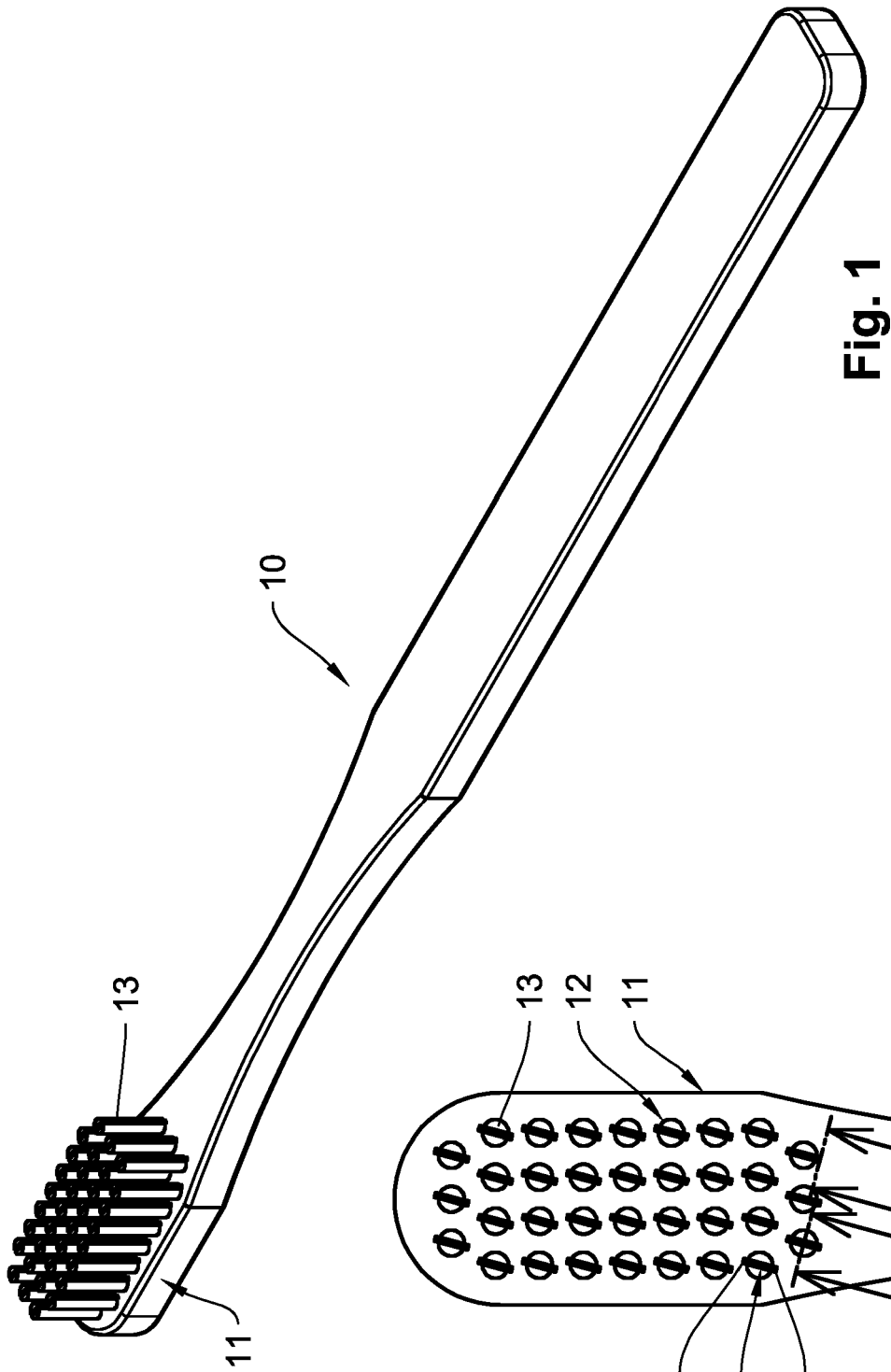


Fig. 1

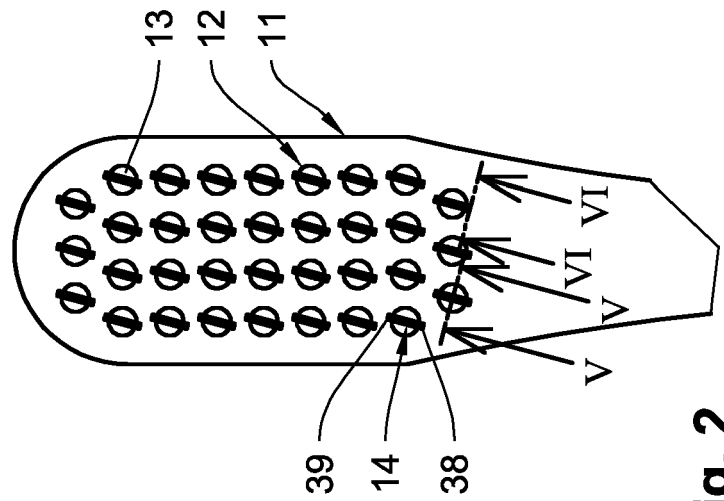
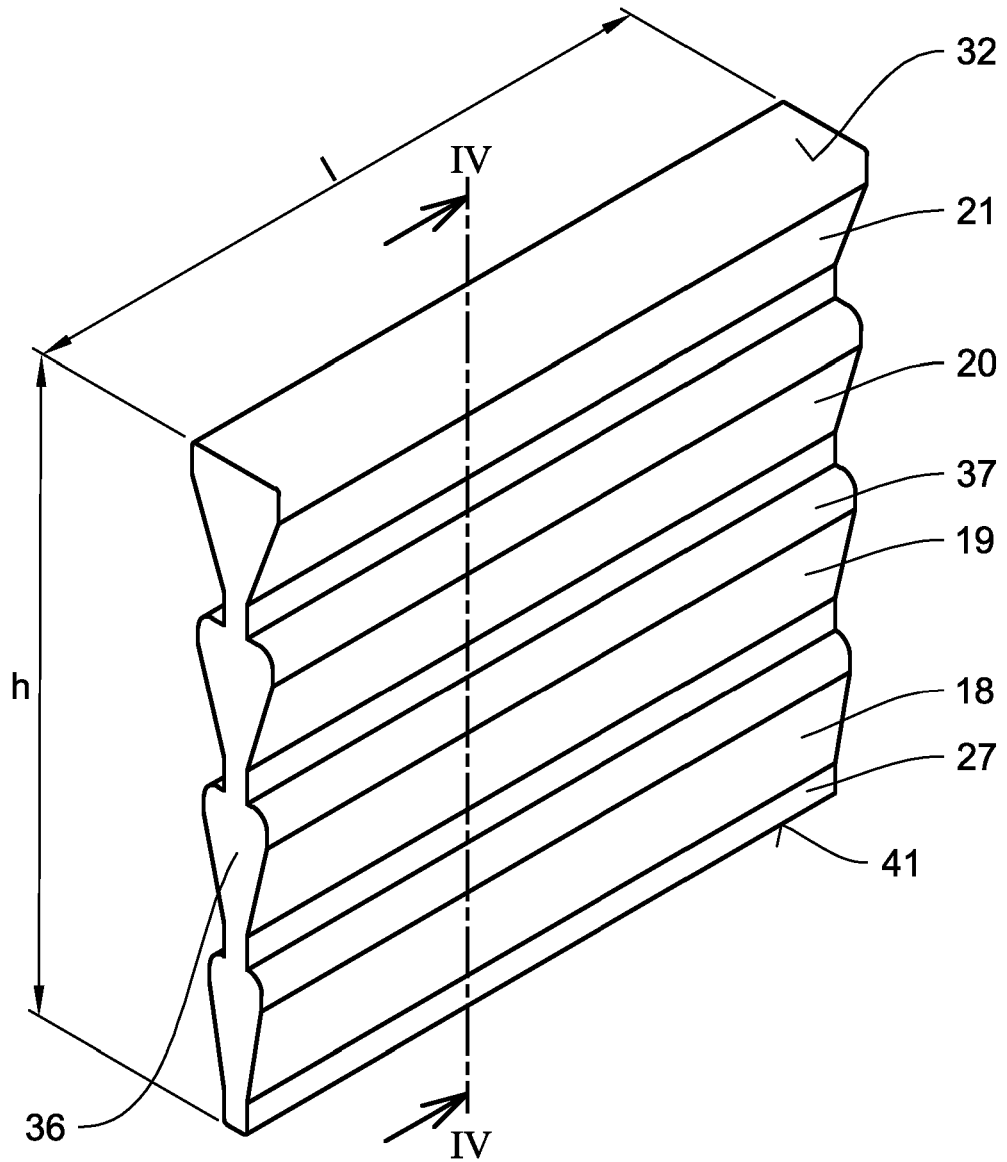


Fig. 2



**Fig. 3**

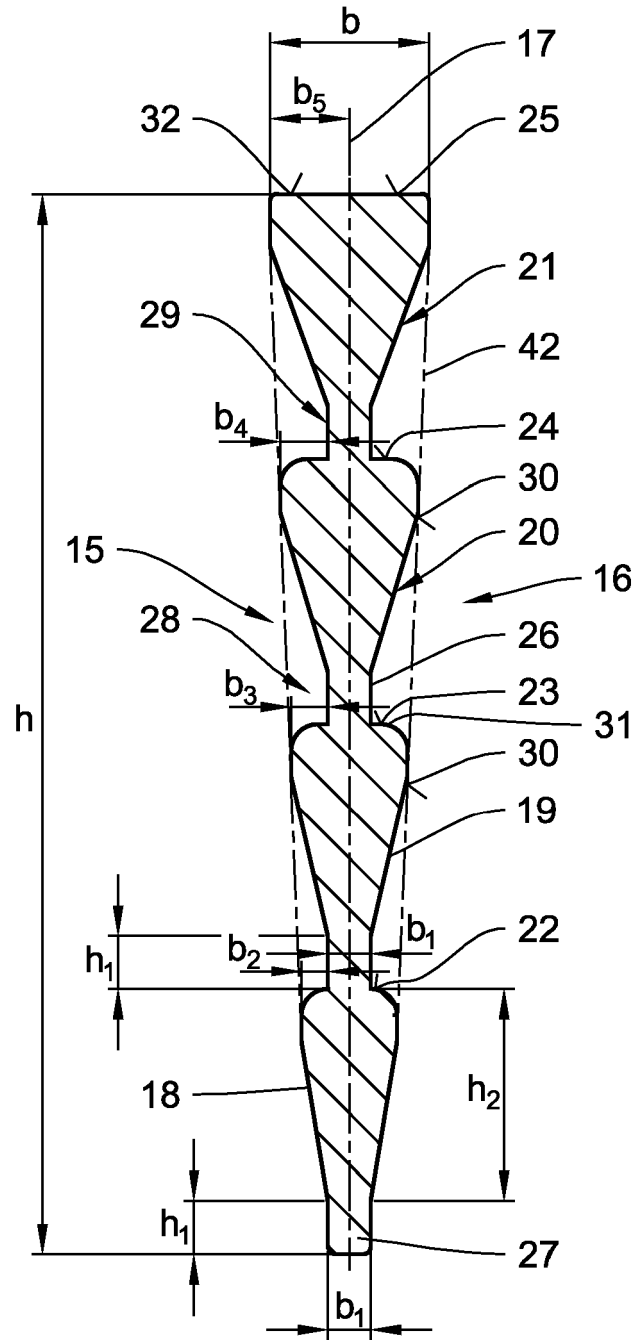


Fig. 4

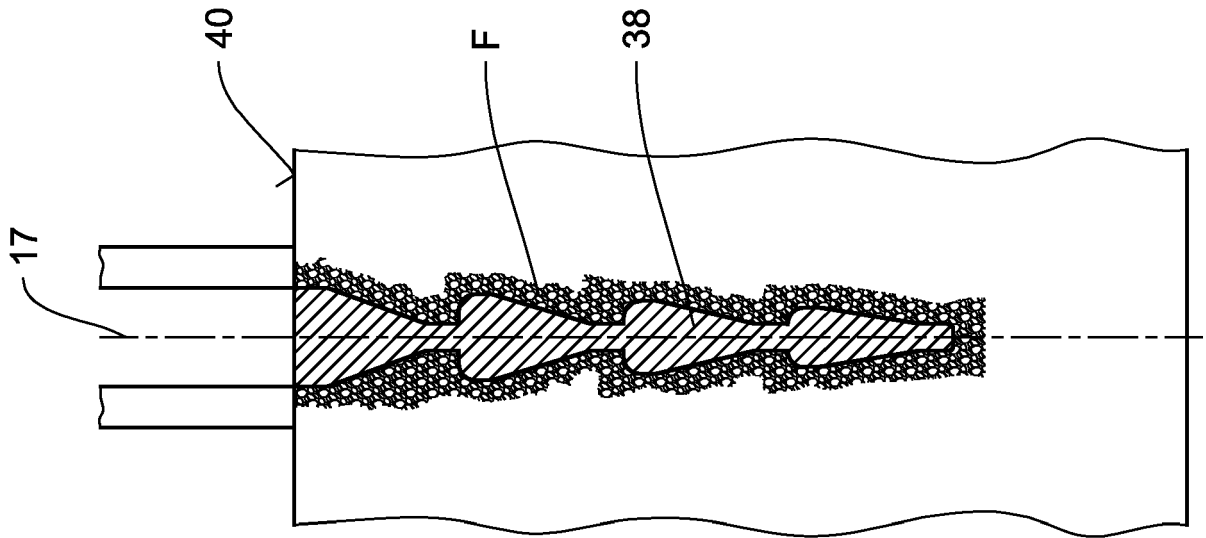


Fig. 6

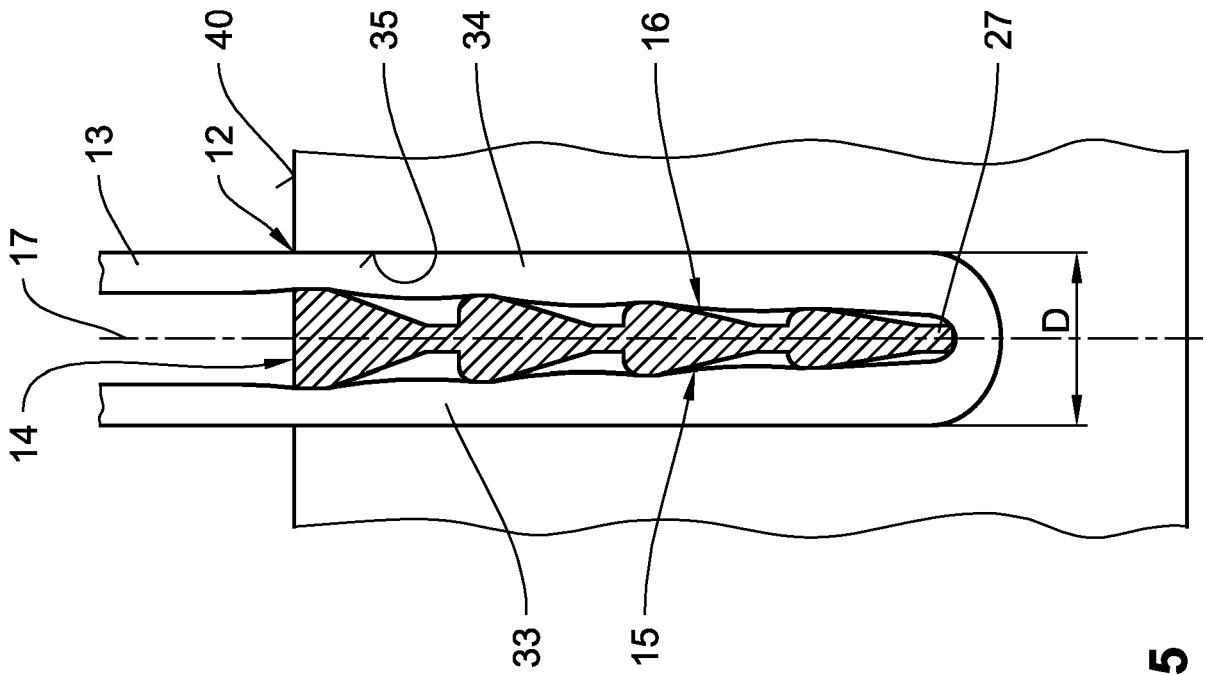


Fig. 5

**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 9805238 A [0002] [0003] [0004] [0043]