



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 665 951 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.06.2006 Patentblatt 2006/23**

(51) Int Cl.:  
**A46B 3/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05017847.4**

(22) Anmeldetag: **17.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **22.10.2004 DE 202004016414 U**

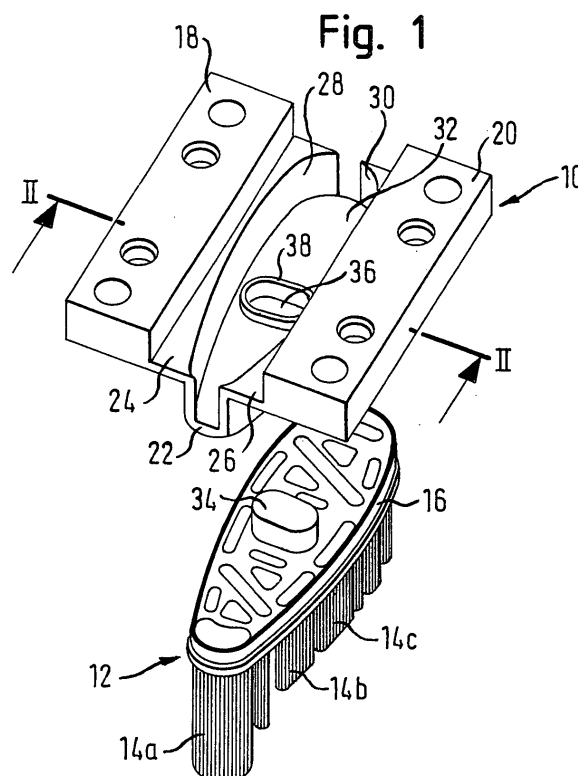
(71) Anmelder: **G.B. BOUCHERIE, N.V.**  
**8870 Izegem (BE)**

(72) Erfinder: **Boucherie, Bart Gerard**  
**8870 Izegem (BE)**

(74) Vertreter: **Degwert, Hartmut**  
**Prinz & Partner GbR**  
**Rundfunkplatz 2**  
**80335 München (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen zur Herstellung von Bürsten und damit hergestellte Bürste**

(57) Eine Vorrichtung zum Befestigen von Borstenbüscheln aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen zur Herstellung von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, hat einen beheizbaren Stempel (10) aus elektrisch leitfähigem Material, dessen massiver Körper unmittelbar durch gesteuerten elektrischen Stromfluß resistiv erhitzbar ist. Der massive Körper (10) weist in seiner im Betrieb dem Trägerplättchen und den daran zu befestigenden Borstenenden zugekehrten Fläche wenigstens eine Aussparung (36) auf. Die Aussparung (36) ist auf der gegenüberliegenden Fläche des massiven Körpers (10) von einer Materialverdickung (38) umgeben. Das AFT-Verfahren kann auch bei Trägerplättchen Anwendung finden, die ein- oder angespritzte Strukturelemente wie Elastomerelemente und/oder erhabene oder vertiefte Gestaltungen (34) aufweisen.



EP 1 665 951 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen zur Herstellung von Bürsten. Ferner betrifft die Erfindung die mit der Vorrichtung hergestellten Bürsten, insbesondere Zahnbürsten. Bei diesen Bürsten werden die Trägerplättchen mit den daran befestigten Borstenbüscheln in Bürstenkörper eingebaut oder an diesen befestigt.

**[0002]** Zur Herstellung von Bürsten sind mehrere Verfahren bekannt. Grundsätzlich können Bürstenkörper mit einem Lochfeld bereitgestellt werden, das dem gewünschten Borstenfeld entspricht. Die Borstenbündel werden dann in die Löcher des Bürstenkörpers eingesetzt und darin verankert. Die Verankerung der Borstenbüschel im Bürstenkörper erfolgt mittels eingepresster metallischer Ankerplättchen oder mittels Schlingen.

**[0003]** Nach einem alternativen Bürstenherstellungsverfahren, das sich in wenigen Jahren als AFT-Verfahren (AFT für Anchor Free Tufting d.h. Beborsten ohne Ankerplättchen) etabliert hat, werden die Borstenbüschel ohne Schlingen oder Ankerplättchen an einem Trägerplättchen befestigt, das dann in einen Bürstenkörper eingebaut oder daran befestigt wird. Das Trägerplättchen kann mit dem Bürstenkörper durch Umspritzen oder Verschweißen verbunden werden. Das Trägerplättchen wird mit Löchern entsprechend dem gewünschten Lochbild versehen. Die Borstenbüschel werden in die Löcher eingesetzt, wobei auf einer Fläche des Trägers die nutzungsseitigen Enden der Borstenbüschel und auf der gegenüberliegenden Seite die in der Bürste zu verankern den axialen Enden der Borstenbüschel geringfügig herausragen. Gegen diese in dem Bürstenkörper zu verankernden Enden der Borstenbüschel wird ein erhitzter Stempel angedrückt, durch den die Enden der Borstenbüschel miteinander verschmolzen und gegebenenfalls zu einer Verdickung umgeformt werden. Da bei diesem Schritt sowohl die Borstenenden als auch das Trägerplättchen erhitzt werden, ist es schwierig, einerseits die für eine einwandfreie Verankerung der Borsten erforderliche Verformung derselben zu bewirken und andererseits eine unerwünschte Verformung des Trägerplättchens zu verhindern.

**[0004]** Aus der EP 1 136 017 B1 ist eine Vorrichtung zur Befestigung von Borstenbüscheln an Trägerplättchen für die Herstellung von Bürsten nach dem AFT-Verfahren bekannt, mit der die Einwirkung des Stempels auf die Borstenenden in kontrollierter und gut reproduzierbarer Weise erfolgt, so daß die gewünschte Verformung der Borstenenden ohne unerwünschte Verformung des Trägerplättchens gewährleistet ist. Bei dieser Vorrichtung wird der Stempel durch elektrischen Stromfluß im massiven Körper des Stempels beheizt und durch ein strömendes Kühlmedium abgekühlt. Der Stempel läßt sich durch elektrischen Stromfluß sehr schnell und gezielt erhitzen, hat aber andererseits eine geringe Wärmekapazität, so daß er anschließend durch das strömen-

de Kühlmedium wieder rasch abgekühlt werden kann. Da die Borstenenden nur kurzzeitig erhitzt werden, wird ein Verschmieren des erhitzten Borstenmaterials auf dem Trägerplättchen vermieden. Das Trägerplättchen selbst wird nur wenig aufgeheizt, da der Stempel durch den elektrischen Stromfluß nur kurzzeitig auf die zum Verschmelzen der Borstenenden erforderliche Temperatur erhitzt wird. Durch Steuerung des elektrischen Stromflusses, insbesondere durch Pulsdauermodulation, lassen sich Stärke und Dauer der Erhitzung gut steuern.

**[0005]** Der Stempel weist bei dieser Vorrichtung einen Körper aus elektrisch leitfähigem Material auf, an dem zwei elektrische Hochstrom-Anschlüsse in Form von abgewinkelten Kontaktschuhen angeformt sind. Der Körper des Stempels hat eine dünnwandige Stempelplatte, die durch einen abgewinkelten Randstreifen versteift sein kann. Geeignete Werkstoffe zur Herstellung des Stempels sind Metalle, die einerseits eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen, so daß die für den schnellen Temperaturwechsel angestrebte geringe Wärmekapazität gewährleistet ist, andererseits aber einen relativ hohen spezifischen Widerstand aufweisen, damit die elektrische Heizleistung durch eine unkritisch niedrige elektrische Spannung bereitgestellt werden kann. Die erforderlichen Heizströme liegen dann zwar bei Werten von hundert Ampere und mehr, beispielsweise zweihundert Ampere bei 7 Volt, jedoch lassen sich derart hohe Ströme mit verfügbaren Halbleiterelementen gut steuern. Aufgrund der genannten Kriterien sind rostfreier Stahl, Titan und NiCr-haltige Legierungen geeignete Werkstoffe zur Herstellung des Stempels.

**[0006]** Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, sind einer schnellen Entwicklung unterworfen, die nach ständig neuen Funktions- und Gestaltungsmerkmalen verlangt. Das AFT-Verfahren eröffnet hier neue Gestaltungsmöglichkeiten durch nahezu beliebige Querschnittsformen der in die Trägerplättchen einzusetzenden Borstenbüschel. Eine Herausforderung ist die Integration von strukturierten Elementen innerhalb eines Borstenfeldes, z. B. Elastomerelemente als besondere Reinigungs- oder Massageelemente, und die Berücksichtigung von erhabenen oder vertieften Gestaltungen des Trägerplättchens. Derartige Strukturelemente und Gestaltungen können in Zweikomponenten-Spritztechnik mit den Trägerplättchen hergestellt oder am Körper des Trägerplättchens angeformt bzw. ausgespart werden. Jedoch erweist sich die Befestigung der Borstenbüschel an solchen Trägerplättchen als problematisch, weil die daran gebildeten oder befestigten Strukturelemente und Gestaltungen durch den erhitzten Stempel, der für die Befestigung der Borstenbüschel am Trägerplättchen verwendet wird, verformt, beschädigt oder zerstört werden können.

**[0007]** Durch die vorliegende Erfindung wird es ermöglicht, das AFT-Verfahren auch bei Trägerplättchen anzuwenden, die ein- oder angespritzte Strukturelemente wie Elastomerelemente und/oder erhabene oder vertiefte Gestaltungen aufweisen.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Befestigen von Borstenbüscheln aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen zur Herstellung von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem beheizbaren Stempel aus elektrisch leitfähigem Material, dessen massiver Körper unmittelbar durch gesteuerten elektrischen Stromfluss resistiv erhitzbar ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der massive Körper in seiner im Betrieb dem Trägerplättchen und den daran zu befestigenden Borstenenden zugekehrten Fläche wenigstens eine Aussparung aufweist und die Aussparung auf der gegenüberliegenden Fläche des massiven Körpers von einer Materialverdickung umgeben ist. Die Aussparung ist deckungsgleich mit dem vor der Erhitzung durch den Stempel zu bewahrenden Flächenbereich des Trägerplättchens, so dass die dort vorhandenen Strukturelemente und Gestaltungen vor Verformung oder Beschädigung durch den erhitzten Stempel geschützt sind. Die Aussparung oder Aussparungen haben aber eine Störung der Stromverteilung in der Masse des Stempels zur Folge. Damit keine lokalen Überhitzungen des Stempels auftreten, hat dieser eine komplexe Querschnitts-Gestaltung. Die durch Aussparungen verursachte lokale Konzentrationen der elektrischen Stromdichte wird kompensiert durch eine angepasste Vergrößerung der Wandstärke des massiven Körpers in den die Aussparung umgebenden Bereichen. Der Stempel wird trotz der Aussparungen homogen und über seine Fläche gleichmäßig durch elektrischen Stromfluß erhitzt. Auf diese Weise wird eine gleichmäßige Erhitzung der in die Trägerplättchen eingeführten Borstenenden erreicht. Jede Aussparung des massiven Körpers ist vorzugsweise von einer umlaufenden Wulst umgeben. Die Materialverdickung ist vorzugsweise so dimensioniert, dass die durch die Ausnahme verursachte Störung der Stromverteilung des den massiven Körper durchquerenden elektrischen Stromes im wesentlichen kompensiert ist.

**[0009]** Durch die Erfindung wird aber auch eine Bürste geschaffen, die eine gänzlich neue Gestaltung aufweist und in AFT-Technologie hergestellt werden kann. Diese Bürste hat einerseits ein Borstenfeld mit Borstenbüscheln beliebiger Querschnittsform, andererseits aber Elastomerelemente, die in das Borstenfeld integriert sind, oder allgemein abragende oder vertiefte Gestaltungs- und Strukturelemente auf der vom Borstenfeld abgewandten Fläche. Die Herstellung einer solchen Bürste nach dem AFT-Verfahren wird erst durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht, da die den Basisflächen der Struktur- oder Gestaltungselemente entsprechenden Flächenbereiche in dem erhitzbaren Stempel ausgespart sind und der Stempel trotz der Aussparungen homogen und über seine Fläche gleichmäßig durch elektrischen Stromfluß erhitzt wird.

**[0010]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine schematische Perspektivansicht eines erhitzbaren Stempels und eines mit diesem Stempel herstellbaren Bürstenkopfplättchens;
- 5 - Figur 1a eine andere Ausführungsform des Bürstenkopfplättchens; und
- Figur 2 einen Schnitt entlang Linie II-II in Fig. 1.

10 **[0011]** Der in Fig. 1 gezeigte, allgemein mit 10 bezeichnete erhitzbare Stempel ist Teil einer Vorrichtung zur Herstellung von Zahnbürsten nach dem eingangs erläuterten AFT-Verfahren. Bei diesem Verfahren wird ein mit Borstenbüscheln versehenes Trägerplättchen in einen Bürstenkopf eingesetzt und mit diesem verschweißt. Einzelheiten einer solchen Vorrichtung sind beispielsweise der EP 0 972 464 A1 und der EP 0 972 465 A1 zu entnehmen. Die grundsätzliche Ausbildung und Funktion des Stempels 10 sind in der EP 1 136 017 B1 ausführlich beschrieben.

15 **[0012]** Mit diesem Stempel 10 werden zur Herstellung eines allgemein mit 12 bezeichneten Bürstenkopfplättchens Borstenbüschel 14a, 14b, 14c ... an einem Trägerplättchen 16 befestigt, indem die durch die Öffnungen des Trägerplättchens ragenden Borstenenden durch Andrücken des erhitzten Stempels 10 verschmolzen werden.

20 **[0013]** Der Stempel 10 hat zwei rechteckige massive Anschlußklötze 18, 20 und dazwischen einstückig mit diesen verbunden einen länglichen Stempelkörper 22. Der Stempelkörper 22 besteht aus zwei koplanaren Anschlußwänden 24, 26, die von den Anschlußklötzen 18 bzw. 20 einwärts verlaufen, zwei senkrecht von den Anschlußwänden abgewinkelten Tragwänden 28, 30 und einer Stempelplatte 32, die sich zwischen den Tragwänden 28, 30 erstreckt und eine länglich-ovale Form entsprechend der Form eines Zahnbürstenkopfes aufweist.

25 **[0014]** Der Stempelkörper 22 bildet insgesamt einen elektrischen "Heizwiderstand", der von dem über die Anschlußklötze 18, 20 herangeführten elektrischen Strom durchflossen und dadurch erhitzt wird. Für eine gleichmäßige Erhitzung der Stempelplatte 32 muß die Stromverteilung homogen sein, da die resistiv erzeugte Wärme von der Stromdichte abhängt. Man kann sich den "Heizwiderstand" als eine sehr (unendlich) große Anzahl von einzelnen Widerständen vorstellen, die zwischen den Anschlußklötzen 18, 20 parallel geschaltet sind.

30 **[0015]** Das Bürstenkopfplättchen 12 hat außer den Borstenbüscheln 14a, 14b, 14c ... ein Strukturelement 34, das auf der Befestigungsseite des Trägerplättchens 16 von diesem hochragt. Bei diesem Strukturelement 34 kann es sich insbesondere um das Basisende eines Elastomerelements handeln, das durch eine Öffnung des Trägerplättchens 16 ragt und auf der Borstenenseite in das Borstenfeld eingefügt ist. Ein solches Elastomerelement kann die Borstenbüschel beispielsweise als Massageelement ergänzen. Bei dem Strukturelement 34 kann es sich aber auch um eine angespritzten Zapfen oder dgl.

handeln. Alternativ ist in Fig. 1a ein Trägerplättchen 12a gezeigt, das an der Stelle des Strukturelements 34 eine durchgehende Öffnung 35 aufweist. In der Stempelplatte 32 ist die dem Basisende des Strukturelements 34 bzw. der Öffnung 35 entsprechende Fläche ausgespart. Die so gebildete Aussparung 36 ist von einem umlaufenden Wulst 38 berandet. Die Dimensionierung des umlaufenden Wulstes erfolgt in solcher Weise, daß die durch die Aussparung 36 verursachte Störung der Stromdichte kompensiert wird. Dadurch wird eine lokale Überhitzung am Rand der Aussparung vermieden.

**[0016]** Die in Fig. 1 und Fig. 1a gezeigten Bürstenkopplättchen 12 und 12a sind nur Beispiele, welche die grundsätzlichen Gestaltungsmöglichkeiten aufzeigen, die sich durch die Kombination des AFT-Verfahrens mit der Zweikomponenten-Spritzgießtechnik zur Herstellung von Trägerplättchen mit ein- oder angespritzten Strukturelementen aus Elastomermaterial oder mit ein- oder angeformten Gestaltungen ergeben. Die fertigen Trägerplättchen mit daran befestigten Borstenbüscheln und Struktur- oder Gestaltungselementen werden dann an einem Bürstenkörper befestigt, wie beispielsweise in der EP 0 972 464 A1 und der EP 0 972 465 A1 beschrieben.

Borstenfeld abgewandten Fläche einzelne daran ausgebildete oder befestigte Struktur- oder Gestaltungselemente aufweist, wobei die Borstenbüschel mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 an dem Trägerplättchen befestigt sind.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Befestigen von Borstenbüscheln aus thermoplastischem Kunststoff an Trägerplättchen zur Herstellung von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, mit einem beheizbaren Stempel aus elektrisch leitfähigem Material, dessen massiver Körper unmittelbar durch gesteuerten elektrischen Stromfluss resistiv erhitzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der massive Körper in seiner im Betrieb dem Trägerplättchen und den daran zu befestigenden Borstenenden zugekehrten Fläche wenigstens eine Aussparung aufweist und die Aussparung auf der gegenüberliegenden Fläche des massiven Körpers von einer Materialverdickung umgeben ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialverdickung durch einen die Aussparung umgebenden, umlaufenden Wulst gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialverdickung so dimensioniert ist, dass die durch die Ausnehmung verursachte Störung der Stromdichte des den massiven Körper durchquerenden elektrischen Stromes im wesentlichen kompensiert ist.
4. Zahnbürste mit einem Borstenfeld aus Borstenbüscheln, die aus thermoplastischem Kunststoff bestehen, und einem Trägerplättchen, das auf seiner vom

