



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

700 547 B1

(51) Int. Cl.: A46D 9/02 (2006.01)
A46D 1/05 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00338/09

(22) Anmeldedatum: 06.03.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2010

(24) Patent erteilt: 15.08.2017

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2017

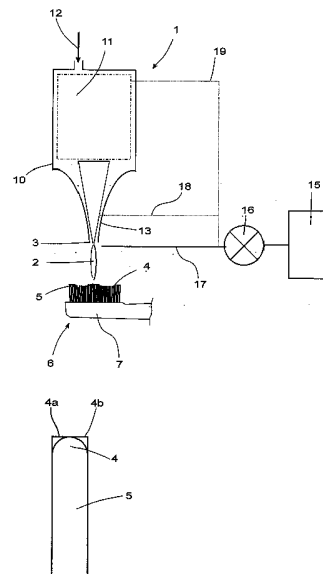
(73) Inhaber:
Reishauer AG, Industriestrasse 36
8304 Wallisellen (CH)

(72) Erfinder:
Dr.-Ing. Dipl.Phys. Michael Dvorak, 3602 Thun (CH)

(74) Vertreter:
Luchs & Partner Patentanwälte, Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) **Verfahren zum Abrunden von Borstenenden einer Bürste.**

(57) Ein Verfahren dient zum Abrunden von freien Borstenenden einer Bürste, deren Borsten (5) aus thermoplastischen Polymermaterialien bestehen. Die freien Borstenenden (4) werden in Kontakt mit einem Plasmastrahl (2) gebracht, wobei ihre Aussenkante (4b) thermisch oder ähnlich aufgelöst wird. Mit dem auf die Oberfläche (4a) gerichteten Plasmastrahl (2) wird an der Borstenendoberfläche (4a) eine solche insgesamt elektrische Leistungsenergie aufgebracht, dass diese Abrundung der Aussenkanten (4b) entsteht. Auf diese Weise kann das Abrunden wesentlich schneller und einfacher durchgeführt werden als mit herkömmlichen Schleifscheiben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abrunden von Borstenenden einer Bürste gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Um schädliche Wirkungen von scharfkantigen Borstenenden auf die mit der Bürste zu reinigenden Oberflächen zu vermeiden, werden bekanntlich die freien Enden von Borsten abgerundet. Beispielsweise bei Zahnbürsten ist die Borstenendabrundung besonders wichtig, damit beim Zahnreinigen keine Zahnfleischverletzungen verursacht werden. Die in einem Bürstenkopf verankerten Borsten werden auf die erforderliche Länge verkürzt und danach ihre freien Enden mittels einer Schleifscheibe gerundet. Das in einer Schleifstation stattfindende Abrunden ist zeitaufwändig und kostspielig. Die Schleifscheiben müssen immer wieder ersetzt werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zum Abrunden der Borstenenden einer Bürste vorzuschlagen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Bevorzugte Weitergestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren, bei dem die freien Enden der aus thermoplastischen Polymermaterialien bestehenden Borsten in Kontakt mit einem Plasmastrahl gebracht werden, wobei ihre Aussenkante thermisch aufgelöst wird, kann das Abrunden wesentlich schneller und einfacher durchgeführt werden als mit herkömmlichen Schleifscheiben. Zudem erlaubt das Verfahren in einer besonders bevorzugten Weise mit dem Plasmastrahl zusätzlich auf die Oberfläche der freien Borstenenden ein feinkörniges, eine Beschichtung bildendes Pulver in dosierter Menge aufzubringen. So können beispielsweise abrasive Partikel zur Verbesserung oder Verstärkung der Poliereigenschaften der Borsten aufgebracht werden.

[0007] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Prinzip des erfindungsgemässen Verfahrens; und

Fig. 2 ein Borstenende vor und nach dem Durchführen des erfindungsgemässen Verfahrens.

[0008] Fig. 1 zeigt ein Plasmatron 1 zur Erzeugung eines freien Plasmastrahles 2, der aus einer unteren Düsenöffnung 3 des Plasmatrons 1 austritt und auf freie Enden 4 von Borsten 5 einer Bürste 6 gerichtet ist. Die Borsten 5 sind in einem Bürstenkopf 7 der Bürste 6 verankert. Bei der Bürste 6 kann es sich beispielsweise um eine Zahnbürste, eine Polierbürste, eine Kosmetikbürste, einen Malpinsel etc. handeln, deren Borsten 5 aus thermoplastischen Polymermaterialien (z.B. Polyamiden, Polyester, Polyolefinen oder Spezialpolymeren) bestehen.

[0009] Im Plasmatron 1, dessen Aufbau und Funktion aus der Druckschrift WO 2005/031 026 an sich bekannt, dort ausführlich beschrieben ist und daher im Folgenden nicht in allen Einzelheiten erläutert wird, wird innerhalb seines rohrförmigen Gehäuses 10 in einem partiell geschlossenen Plasmaerzeuger 11 elektrisch oder elektromagnetisch ein primäres Ungleichgewichts-Plasma (ein nichtthermisches Plasma) erzeugt. In das Plasmatron 1 wird von oben über eine Zuleitung 12 ein das primäre Plasma stabilisierendes Plasma- bzw. Arbeitsgas (vorzugsweise Luft) eingeleitet. Das Gehäuse 10 verjüngt sich konisch zu einer Düse 13 mit der bereits erwähnten Düsenöffnung 3. In der Düse 13 wird der gerichtete primäre Plasmastrahl stark beschleunigt, und infolgedessen bildet sich nach der Düse 13 bei Umgebungsdruck ein sekundäres Niedertemperaturplasma bzw. der sekundäre Plasmastrahl 2.

[0010] Wie in Fig. 2 angedeutet, weisen die freien Enden 4 der im Bürstenkopf 7 verankerten, auf eine bestimmte Länge z.B. durch Fräsen gekürzten Borsten 5 eine Oberfläche 4a mit einer Aussenkante 4b auf. Mit dem auf die Oberfläche 4a gerichteten Plasmastrahl 2 wird an der Borstenendoberfläche 4a eine solche insgesamt elektrische Leistungsenergie aufgebracht, dass diese Abrundung der Aussenkanten 4b entsteht. Dies kann durch verschiedene Parameter beeinflusst werden, namentlich durch die Energie im Plasma selbst, durch die im Plasma erzeugte Temperatur beim Auftritt auf die Werkstückoberfläche, durch den Abstand des Plasmaerzeugers 11 von den Zahnborsten, durch die Geschwindigkeit des Plasmastrahles, die Vorschubgeschwindigkeit und gegebenenfalls weiteren Einstellungsmöglichkeiten.

[0011] Es kann sich beispielsweise um einen Niedertemperatur-Plasmastrahl handeln, damit ein temperiertes, nicht ein zu starkes Aufwärmen der Aussenkante 4b und zum erfindungsgemässen Borstenendabrunden führt (in Fig. 1 gestrichelt angedeutet).

[0012] Damit sämtliche Borstenenden 4 abgerundet werden, wird die mit den Borsten 5 versehene Bürste 6 und die Plasmadüse 13 im Wesentlichen quer zur Plasmastrahlrichtung gegenseitig bewegt. Je nach Grösse des Borstenfeldes können auch mehrere bzw. eine Vielzahl von Plasmadüsen 13 bzw. von Plasmatronen 1 in einer oder mehreren Reihen nebeneinander angeordnet sein.

[0013] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können die Borstenenden extrem schnell abgerundet werden. Beispielsweise bei einer Zahnbürste kann das Verfahren in weniger als 10 s durchgeführt werden.

[0014] Je nach Art des zu bearbeitenden Kunststoffes bei den Borsten entsteht ein Aufschmelzen insbesondere bei Thermoplasten, indessen bei Duroplasten eher ein Auflösungsprozess erfolgt.

[0015] Das erfindungsgemässe Verfahren erlaubt zudem, mit dem Plasmastrahl 2 auf die Oberfläche der freien Borstenenden 4 zusätzlich in dosierter Menge ein fluidisiertes, feinkörniges, eine Beschichtung bildendes Pulver aufzubringen. Das Pulvermaterial wird dabei gemäss Fig. 1 aus einem Behälter 15 mittels eines steuerbaren Pulverförderers 16, der eine höchst präzise Dosierung erlaubt, entweder direkt in den aus der Düsenöffnung 3 austretenden Plasmastrahl 2 (Leitung 17) oder in die Düse 13 des Plasmastrons 1 (Leitung 18) oder in das primäre Plasma (Leitung 19) eingeführt.

[0016] Auf diese Art und Weise ist es möglich, gleichzeitig mit dem Abrunden der Borstenenden 4 z.B. abrasive Partikel zur Verbesserung oder Verstärkung der Poliereigenschaften der Borsten 5 aufzubringen. Beim feinkörnigen Pulver kann es sich auch z.B. um Nano-Diamanten, Nano-Gold oder Nano-Silber handeln, bei denen die Korngrösse des Pulvers im Nanometer- oder im Mikrometerbereich liegt.

[0017] Es können aber auch Karbide bzw. Oxide aus Metall oder anderen Elementen bzw. Verbindungen verwendet werden. Vorteilhaft werden diese Nanopartikel mit dem Kunststoff durchmischt und nicht als separate Schicht aufgetragen. Zum einen entsteht dadurch eine bessere Haftung und zum andern ist eine schonendere Behandlung der Zähne gegeben. Solches Einschliessen von beispielsweise Silberpartikel könnte ausserdem eine antibakterielle Wirkung auf die Borsten bewirken.

[0018] Bei Zahnbürsten tragen derart behandelte Borsten zur Verbesserung der Zahnreinigung auch am Zahnfleischsaum und zur besseren Plaqueentfernung bei und helfen auch Zahnfleischentzündungen zu vermeiden.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Abrunden von freien Borstenenden einer Bürste, deren Borsten (5) aus Kunststoff bestehen, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Borstenenden (4) in Kontakt mit einem Plasmastrahl (2) gebracht werden, wobei ihre Aussenkante (4b) thermisch aufgelöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kunststoff für die Borsten thermoplastische Polymermaterialien verwendet werden wie beispielsweise Polyamide, Polyester, Polyolefine oder Spezialpolymere.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem auf die Oberfläche (4a) gerichteten Plasmastrahl (2) an der Borstenoberfläche (4a) eine solche insgesamt elektrische Leistungsenergie aufgebracht wird, dass diese Abrundung der Aussenkanten (4b) entsteht, wobei dies durch die Energie im Plasma selbst, durch die im Plasma erzeugte Temperatur beim Auftritt auf die Werkstückoberfläche, durch den Abstand der Plasmadüse (13) von den Zahnbürsten, durch die Geschwindigkeit des Plasmastrahles und/oder die Vorschubgeschwindigkeit des Plasmaerzeugers (11) beeinflusst werden kann.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Borstenenden (4) in Kontakt mit einem Niedertemperatur-Plasmastrahl (2) gebracht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Plasmastrahl (2) aus einer oder mehreren Plasmadüsen (13) auf die freien Borstenenden (4) gerichtet wird, wobei die mit den Borsten (5) versehene Bürste (6) und die Plasmadüse/Plasmadüsen (13) quer zur Plasmastrahlrichtung bewegt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Plasmastrahl (2) zusätzlich auf die Oberfläche (4a) der freien Borstenenden (4) ein feinkörniges, fluidisiertes, eine Beschichtung bildendes Pulver aufgebracht wird, der dem Plasmastrahl (2) mittels eines steuerbaren Pulverförderers (15) in dosierter Menge zugeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim feinkörnigen Pulver um Nano-Diamanten, Nano-Gold oder Nano-Silber handelt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim feinkörnigen Pulver um abrasive Partikel zur Verbesserung oder Verstärkung der Poliereigenschaften der Borsten (5) handelt.
9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ausbildung eines elektrisch oder elektromagnetisch erzeugten primären Ungleichgewichts-Plasmas in einem partiell geschlossenen Plasmaerzeuger (11) der durch geeignete Massnahmen gerichtete primäre Plasmastrahl mittels der Plasmadüse (13) am Übergang zur Umgebung stark beschleunigt wird und sich infolgedessen nach der Plasmadüse (13) das sekundäre Niedertemperaturplasma bei Umgebungsdruck bildet.
10. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Abrunden von freien Borstenenden (4) einer Zahnbürste.
11. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Abrunden von freien Borstenenden (4) einer Polierbürste.

Fig. 1

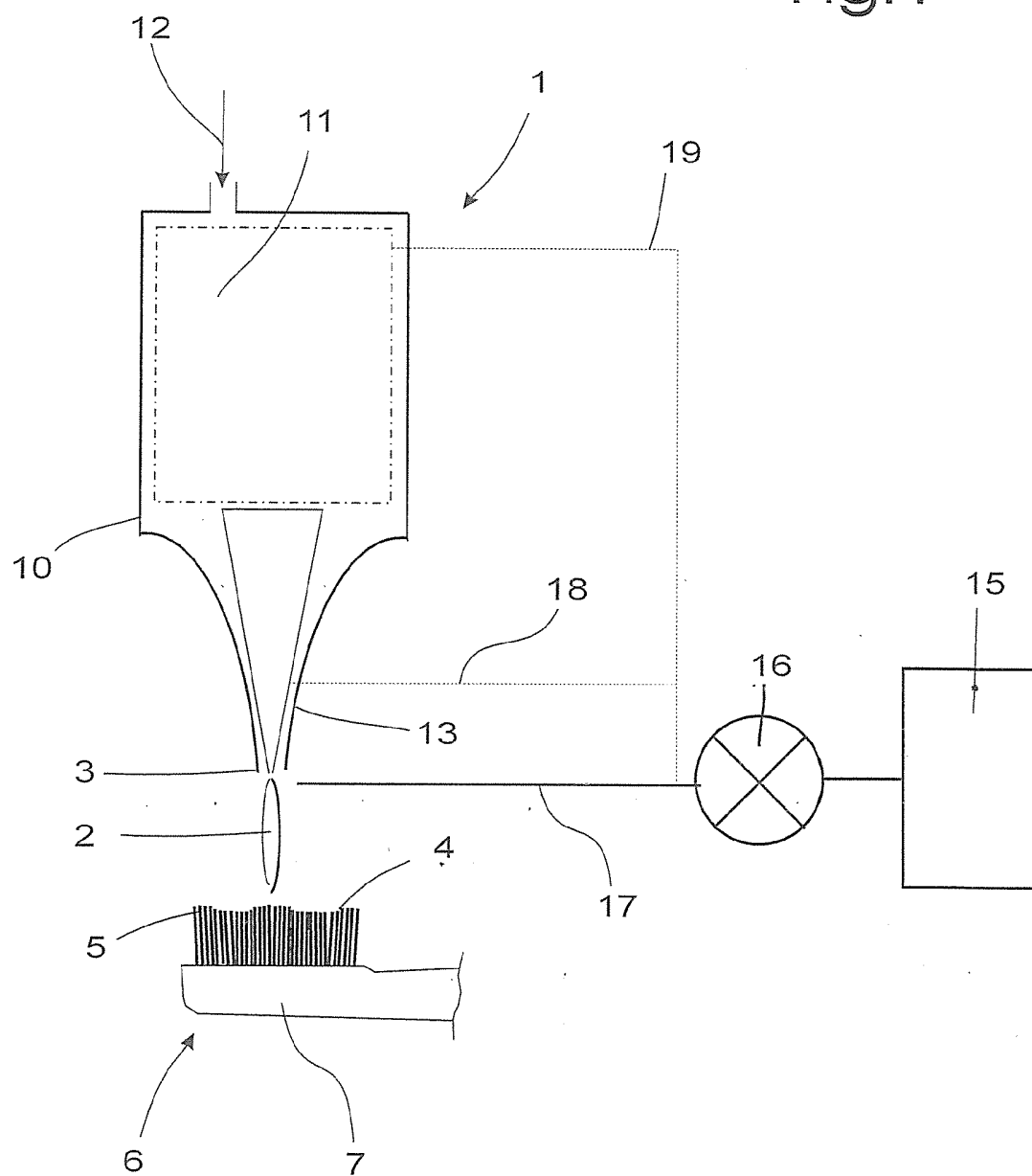


Fig.2

