

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

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :<br/><b>B23K 26/00, A46D 1/04, 9/00</b></p>   | <p><b>A1</b></p>  | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 89/ 05706</b></p> <p>(43) Internationales<br/>Veröffentlichungsdatum: 29. Juni 1989 (29.06.89)</p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP88/01185</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:<br/>21. Dezember 1988 (21.12.88)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 43 468.3</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 22. Dezember 1987 (22.12.87)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):<br/>BLENDAX GMBH [DE/DE]; Rheinallee 88, D-6500<br/>Mainz (DE).</p> <p>(72) Erfinder;und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KLEIN, Rolf [DE/<br/>DE]; Krugenofen 52, D-5100 Aachen (DE). POPRA-<br/>WE, Reinhart [DE/DE]; An der Schurzelter Mühle 97,<br/>D-5100 Aachen (DE). HERZIGER, Gerd [DE/DE];<br/>Lensbachstraße 40a, D-5106 Roetgen-Rott (DE).</p> | <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: BLENDAX GMBH; Rhein-<br/>allee 88, D-6500 Mainz 1 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, DK, JP, KR, NO, US.</p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/><i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas-<br/>senen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Än-<br/>derungen eintreffen.</i></p> |  |

(54) Title: PROCESS FOR ROUNDING BRISTLE TIPS ON BRUSHES

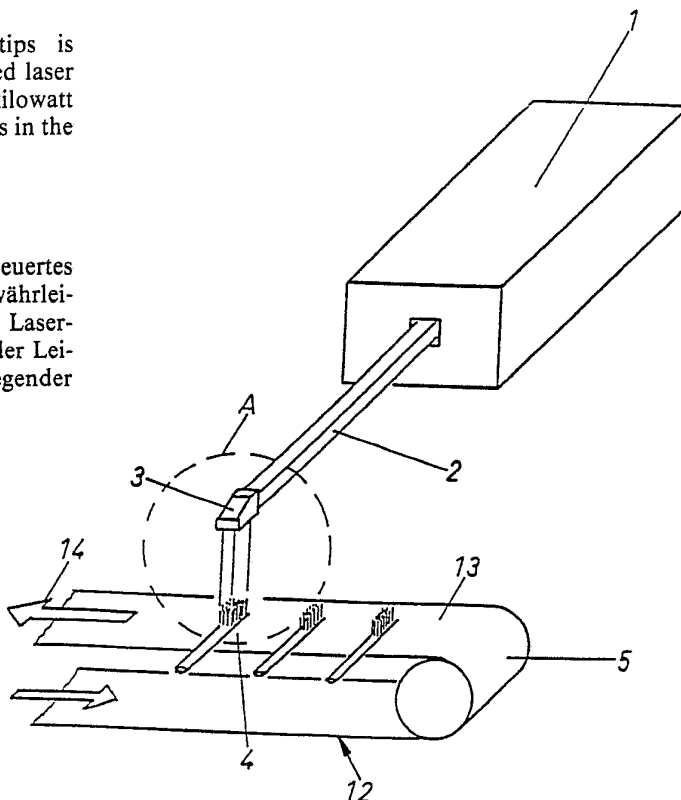
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ABRUNDEN DER BORSTENENDEN VON BÜRSTEN

(57) Abstract

Controlled melting of bristle tips is achieved by simple means, using a pulsed laser beam the power of which lies in the kilowatt range and the pulse duration of which lies in the microsecond range.

(57) Zusammenfassung

Um mit einfachen Mitteln ein gesteuertes Aufschmelzen der Borstenenden zu gewährleisten, wird derart verfahren, daß gepulste Laserstrahlung mit im Kilowattbereich liegender Leistung und im Mikrosekundenbereich liegender Impulsdauer verwendet wird.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>AT</b> Österreich                     | <b>FR</b> Frankreich                        | <b>MR</b> Mauritien                      |
| <b>AU</b> Australien                     | <b>GA</b> Gabun                             | <b>MW</b> Malawi                         |
| <b>BB</b> Barbados                       | <b>GB</b> Vereinigtes Königreich            | <b>NL</b> Niederlande                    |
| <b>BE</b> Belgien                        | <b>HU</b> Ungarn                            | <b>NO</b> Norwegen                       |
| <b>BG</b> Bulgarien                      | <b>IT</b> Italien                           | <b>RO</b> Rumänien                       |
| <b>BJ</b> Benin                          | <b>JP</b> Japan                             | <b>SD</b> Sudan                          |
| <b>BR</b> Brasilien                      | <b>KP</b> Demokratische Volksrepublik Korea | <b>SE</b> Schweden                       |
| <b>CF</b> Zentrale Afrikanische Republik | <b>KR</b> Republik Korea                    | <b>SN</b> Senegal                        |
| <b>CG</b> Kongo                          | <b>LI</b> Liechtenstein                     | <b>SU</b> Soviet Union                   |
| <b>CH</b> Schweiz                        | <b>LK</b> Sri Lanka                         | <b>TD</b> Tschad                         |
| <b>CM</b> Kamerun                        | <b>LL</b> Luxemburg                         | <b>TG</b> Togo                           |
| <b>DE</b> Deutschland, Bundesrepublik    | <b>MC</b> Monaco                            | <b>US</b> Vereinigte Staaten von Amerika |
| <b>DK</b> Dänemark                       | <b>MG</b> Madagaskar                        |  |
| <b>FI</b> Finnland                       | <b>ML</b> Mali                              |  |

Verfahren zum Abrunden der Borstenenden von Bürsten

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abrunden der Borstenenden von Bürsten, insbesondere Zahnbürsten, durch Einwirkung von Laserstrahlung.

Bei der Herstellung von Bürsten werden zunächst Borstenbündel in Löcher des Bürstenkopfs gestopft und darin verankert. Danach müssen die Borsten auf eine bestimmte Länge gebracht werden. Dies erfolgt im allgemeinen durch Abfräsen der Borstenenden, wobei die Borstenenden auch gestuft angeordnet werden können, so daß ihre Längen unterschiedlich sind. Nach dem Fräsen sind die Borstenenden jedoch scharfkantig und es ist daher bekannt, die scharfen Kanten zu brechen, d. h. die Borstenenden durch Beschleifen zu runden. Es bleibt jedoch eine rauhe Oberfläche im Bearbeitungsbereich der Borstenenden, die auch Schleifspuren aufweisen können. Hinzu kommt, daß bei bestimmten Bürstenformen, z. B. V-Zahnbürsten, keine zufriedenstellende Reproduzierbarkeit der Kopfform nach dem Schleifen an den unterschiedlich langen Borsten bzw. bei geneigter Borstenstellung erreicht werden kann.

Aus der EP-A 60 952 ist es bekannt, Borstenenden thermoplastischer Kunststoffborsten mit Laserstrahlung abzurunden. Dabei werden die Borstenenden so aufgeschmolzen, daß sie die Form eines Wassertropfens annehmen. Damit dicht nebeneinanderstehende Borsten nicht miteinander verschmelzen, werden sie während ihrer Behandlung mit Laserstrahlung einer Saugwirkung ausgesetzt, die eine Streckung der Tropfen bewirken soll. Desweiteren ist es aus der DE-PS 35 33 533 bekannt, die Abrundung der Borstenenden in einem elektrostatischen Feld vorzunehmen, dessen Kräfte ebenfalls zu einer Streckung aufgeschmolzener Borstenenden führen sollen, um deren Verkleben zu verhindern.

Die bekannten Verfahren können nicht befriedigen, weil sie vergleichsweise aufwendig sind und das Abrunden der Borstenenden nicht genügend genau zu steuern erlauben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß es mit einfachen Mitteln ein gesteuertes Aufschmelzen der Borstenenden gewährleistet.

Die vorgenannte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß gepulste Laserstrahlung mit im Kilowattbereich liegender Leistung und im Mikrosekundenbereich liegender Impulsdauer verwendet wird.

Der bevorzugte Bereich für die Pulsleistung liegt dabei zwischen etwa 10 Kilowatt und 20.000 Kilowatt, insbesondere zwischen etwa 1.000 KW und etwa 10.000 KW.

Die bevorzugte Pulsdauer beträgt etwa 0,5 bis etwa 3 Mikrosekunden, insbesondere etwa 0,6 Mikrosekunden bis etwa 1,2 Mikrosekunden.

Die Pulsanzahl liegt bei einer Pulsfolgefrequenz zwischen 1 und 200 Hz, insbesondere 5 bis 20 Hz, bei 1 bis 10.

Für die Erfindung ist von Bedeutung, daß die zum Abrunden der Borstenenden durch Aufschmelzen erforderliche Energie genügend genau gesteuert werden kann. Hierzu eignet sich insbesondere gepulste Laserstrahlung, wobei aber darüber hinaus von Bedeutung ist, daß die Impulsdauer vergleichsweise kurz gehalten werden kann. Kurze Impulsdauer ist von Bedeutung, um die Zersetzung des Kunststoffes zu vermeiden, die mit der Einwirkungsdauer zunehmend auftritt. Insbesondere diese Zersetzung führt durch eine Abströmung dampfförmiger Kunststoffanteile zu einer unerwünschten mechanischen Deformation des Aufschmelzbereichs des Borstenendes. Eine solche wird also dadurch vermieden, daß die zum Aufschmelzen erforderliche Energie mit relativ hoher Leistung, jedoch kurzer Pulsdauer in die Borstenenden eingestrahlt wird. Damit ist eine durch Zersetzungs Vorgänge des Kunststoffes unbeeinflusste gesteuerte Formbildung der Borstenenden möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn Bürsten mit kegelartig spitzen Borstenenden verwendet werden. Dadurch wird ein Beginn des Aufschmelzens an der äußersten Borstenspitze erreicht, weil hier die

Energieeinkopplung am größten und das der eingekoppelten Energie unterworfenen Borstenvolumen am kleinsten ist. Von dieser äußersten Borstenspitze ausgehend läßt sich der weitere Aufschmelzvorgang durch einfache Bemessung der Impulsanzahl und der Impulswiederholungsfrequenz im gewünschten Sinne steuern.

Zweckmäßigerweise werden die Borstenenden stehend mit borstenparalleler Laserstrahlung bearbeitet, um die Energieeinkopplung in die Borstenspitze bzw. in die Borstenenden gleichmäßig zu gestalten.

Um mit Sicherheit zu verhindern, daß einander benachbarte, insbesondere dicht stehende Borsten miteinander verkleben, wird mit der gepulsten Laserstrahlung ein den Außendurchmesser der Borste nicht übersteigender Aufschmelzkegel des Borstenendes erzeugt.

Die Laserstrahlung wird der borstensenkrechten Projektionsfläche aller Borstenenden entsprechend geformt, um die Einstrahlung auf den Borsten aufweisenden Bereich der Bürste zu beschränken und Laserstrahlung von einer Transportvorrichtung der Bürste fernzuhalten.

Jede Bürste wird während der Einwirkung der Laserstrahlung relativ bewegungsfrei zu letzterer angeordnet, was den besonderen Vorteil hat, daß der Laser fest justiert und die Laserstrahlung lediglich einmal ausgerichtet zu werden braucht, während der Bürstentransport in herkömmlicher Weise mit einfachen Mitteln schrittweise bewerkstelligt werden kann.

Es wird ein TEACO<sub>2</sub>-Laser verwendet, mit dem die gewünschten kurzen Bearbeitungsimpulse erzielt werden können.

Die Borsten werden vor ihrer mit Laserstrahlung erfolgenden Bearbeitung vorgetrocknet, um Einflüsse von Feuchtigkeit bei der Abrundung zu vermeiden, beispielsweise die Entstehung einer Wasserdampfphase, die zur Aufrauung der Oberfläche des Borstenendes oder gar zu einer Beeinflussung der Formbildung des Borstenendes beim Aufschmelzvorgang führen könnte.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Abrunden von Borstenenden mit Laserstrahlung in schematischer perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 das Detail A der Fig. 1 in Seitenansicht, und
- Fig. 3 a bis 3 c den Aufschmelzvorgang im Verlauf einer Bearbeitung eines Borstenendes mit Laserstrahlung.

Fig. 1 zeigt einen Laser 1, dessen Laserstrahl 2 von einem Umlenkspiegel 3 auf die Borsten 9 einer Bürste 4 gelenkt ist. Die Laserstrahlung des Laserstrahls 2 ist gepulst, wobei die Länge und die Anzahl der Impulse und die Frequenz der Pulsfolge in herkömmlicher Weise mit dem Laser 1 steuerbar sind.

Der Umlenkspiegel 3 konzentriert die Laserstrahlung auf denjenigen Bereich, in dem Borstenenden 6 der Bürste 4 vorhanden sind. Im dargestellten Beispiel sind alle Borstenenden 6 in einer Ebene 8 angeordnet, wobei die von den Borstenenden 6 eingenommene Fläche etwa rechteckförmig ist. Der Umlenkspiegel 3 zeigt beispielsweise, wie der Laserstrahl 2 derart geformt wird, daß er im Bereich der Bürste 4 lediglich die in der Darstellungsebene der Zeichnung gelegene Breite hat. Für diese Strahlformung dienen die Facetten 3' bis 3''', welche den auf sie entfallenden Strahlungsanteil des Laserstrahls 2 entsprechend ihren dargestellten Grenzstrahlen jeweils auf die maßgebliche Borstenfeldbreite  $b$  reflektieren. Dabei ist die Anordnung des Umlenkspiegels 3 so getroffen, daß die Laserstrahlung im wesentlichen borstenparallel einfällt, wie aus den Fig. 3 a, b ersichtlich ist.

Die Bürste 4 ist zur Bestrahlung ihrer Borstenenden 6 auf ihrem Rücken 11 liegend angeordnet, und zwar auf einer Transportvorrichtung 5, die mehrere Bürsten 4 aufeinanderfolgend in den Bereich des Laserstrahls 2 transportiert. Die Transportvorrichtung 5 besteht aus einem Förderband 12, auf dessen oberem Trum 13 mehrere Bürsten 4 in Abstand voneinander angeordnet sind, so daß sie bei einer Bewegung

des Förderbands 12 entsprechend den Pfeilen 14 transportiert werden. Die Förderung erfolgt so, daß die Transportvorrichtung 5 bzw. die Bewegung des Förderbands 12 dann angehalten wird, wenn eine nicht dargestellte Meßvorrichtung eine lagerichtige Zuordnung einer Bürste 4 zum Laserstrahl 3 erkennt, also derart, daß dessen Strahlungsquerschnitt in vorbestimmter Weise die borstenparallele Projektionsfläche aller Borstenenden 6 abdeckt.

Nach vorbestimmter Anordnung einer Bürste 4 erfolgt die Abrundung der Borstenenden 6 durch deren teilweises Aufschmelzen, wobei Relativbewegungen zwischen der Bürste 4 und dem Laserstrahl 2 während der Bearbeitung nicht auftreten.

Nach der Bearbeitung der Borstenenden werden die Bürsten der weiteren Verarbeitung zugeführt, z. B. einer Verpackung.

Der schrittweise Transport der Bürsten 4 durch die Transportvorrichtung 5 erfolgt in Abstimmung auf die Tätigkeit des Lasers 1, also unter Berücksichtigung der Taktfolge des Impulsbetriebs. Es ist auch möglich, den Laser 1 in Abhängigkeit von dem durch die Transportvorrichtung 5 erfolgten Transport der Bürsten 4 ein und auszuschalten.

Gemäß Fig. 3a ist die Borste 7 zugespitzt, hat also ein nach Art eines Kegels zugespitztes Borstenende 6. Ein derartiger spitzer Vorschleiß eines Borstenendes 6 bzw. aller Borstenenden 6 einer Bürste 4 wird dadurch erreicht, daß diese mit den Borstenenden auf eine Schleifscheibe gedrückt wird, die schwingschleiferähnliche Bewegungen ausführt, so daß sich bei entsprechender Abstimmung des Drucks auf die Bürste und des Radius der Schleifbewegung die gewünschte Zuspitzung der Borstenenden ergibt.

Zu Beginn der Bearbeitung der Borstenenden 6 mittels Laserstrahlung trifft diese gemäß Fig. 3a borstenparallel auf und bringt zunächst die äußerste Spitze des Borstenendes 6 zum Schmelzen, wobei ein Schmelzkegel 9 entsteht. Dieser hat die schematisch dargestellte

Ausdehnung nach innen, weil die Energieeinkopplung an der Spitze am größten ist, da an den tiefer gelegenen Außenflächen des Borstenendes 6 eine stärkere, energieabführende Reflexion auftritt. Die Einkopplung der Energie über den Schmelzkegel 9 ist derart gut, daß das weitere Aufschmelzen des Borstenendes 6 gemäß Fig. 3b im wesentlichen von diesem Schmelzkegel 9 aus erfolgt. Das deuten die starken Pfeile 16 an. Die Bearbeitung der Borstenenden 6 erfolgt mit einer Vielzahl von Laserimpulsen, bis der Aufschmelzkegel 9 die aus Fig. 3c ersichtliche Form hat, bei der das Borstenende 6 in vorbestimmter Weise abgerundet ist. Durch geeignete Bemessung der Anzahl der Laserimpulse und/oder der Impulsdauer und/oder der Impulsabstände kann erreicht werden, daß ein den Außendurchmesser B der Borste 7 nicht übersteigender Aufschmelzkegel 9 erzeugt wird, eine Gefahr des Verklebens benachbarter Borsten also auch bei dichtstehenden Borsten 7 nicht auftritt.

Damit die Ausbildung des Aufschmelzkegels 9 bei der Bearbeitung der Borstenenden 6 mit Laserstrahlung nicht durch Feuchtigkeit beeinträchtigt wird, die infolge der hygroskopischen Wirkung des Kunststoffes vorhanden ist, werden die Wasseranteile des Materials durch Vortrocknung der Borsten 7 beseitigt. Das gilt beispielsweise für einen Polyamid-Werkstoff für Borsten, z. B. PA 612.

Als Laser 1 wird beispielsweise ein TEACO<sub>2</sub>-Laser eingesetzt, also ein quer (transverse) angeregter (excited) Atmosphärendruck (atmospheric pressure) Kohlendioxyd-Laser, der sich durch Mikrosekunden-Erregung auszeichnet, also entsprechend kurzdauernde Impulse von z. B. kleiner als eine Mikrosekunde erzeugen kann. Der Leistungsbereich derartiger Laser erstreckt sich in den Kilowattbereich, so daß die Leistung dieses Lasers beim Abrunden während höchstens einer Mikrosekunde z. B. größer als 10 Kilowatt ist. Mit einem solchen Verfahren haben sich sehr zufriedenstellende Abrundungen der Borstenenden 6 ergeben.

Ansprüche

1. Verfahren zum Abrunden der Borstenenden von Bürsten durch Einwirkung von Laserstrahlung, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß gepulste Laserstrahlung mit im Kilowattbereich liegender Leistung und im Mikrosekundenbereich liegender Impulsdauer verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß Bürsten (4) mit kegelartig spitzen Borstenenden (6) verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Borstenenden (6) stehend mit im wesentlichen borstenparalleler Laserstrahlung bearbeitet werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mit der gepulsten Laserstrahlung ein den Außendurchmesser (B) der Borste (7) nicht übersteigender Aufschmelzkegel (9) des Borstenendes (6) erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Laserstrahlung der borstenparallelen Projektionsfläche aller Borstenenden (6) entsprechend geformt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jede Bürste (4) während der Einwirkung der Laserstrahlung relativbewegungsfrei zu letzterer angeordnet wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein TEACO<sub>2</sub>-Laser verwendet wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Borsten (7) vor ihrer mit Laserstrahlung erfolgenden Bearbeitung vorgetrocknet werden.

FIG. 2

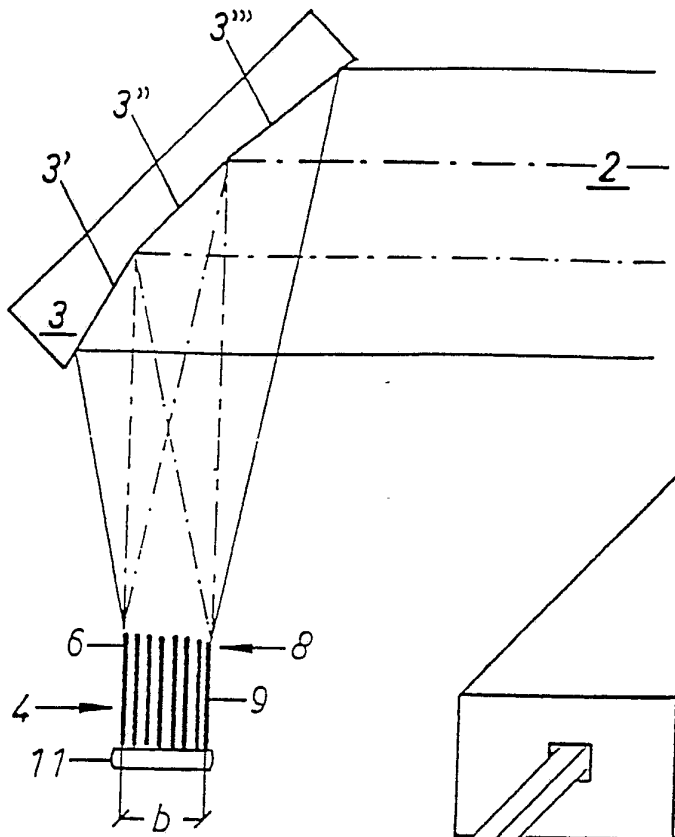
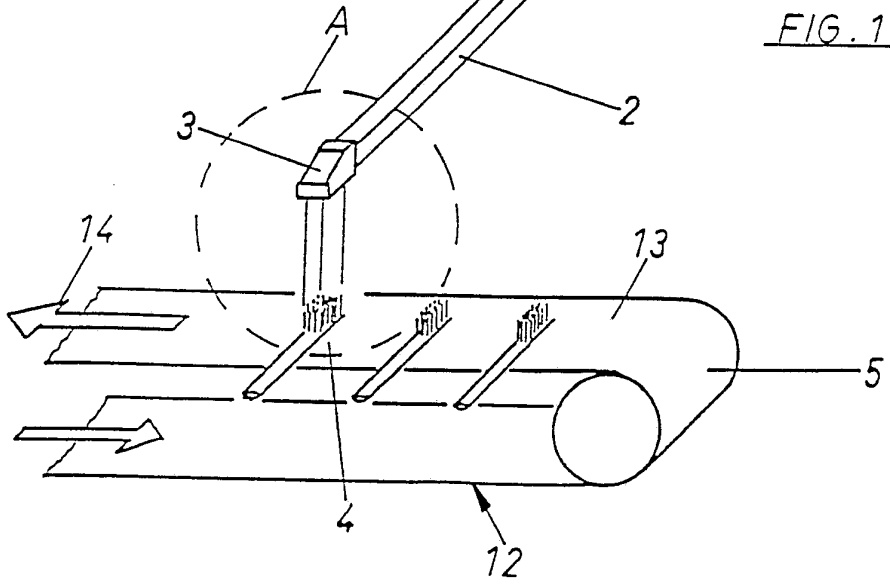


FIG. 1



ERSATZBLATT

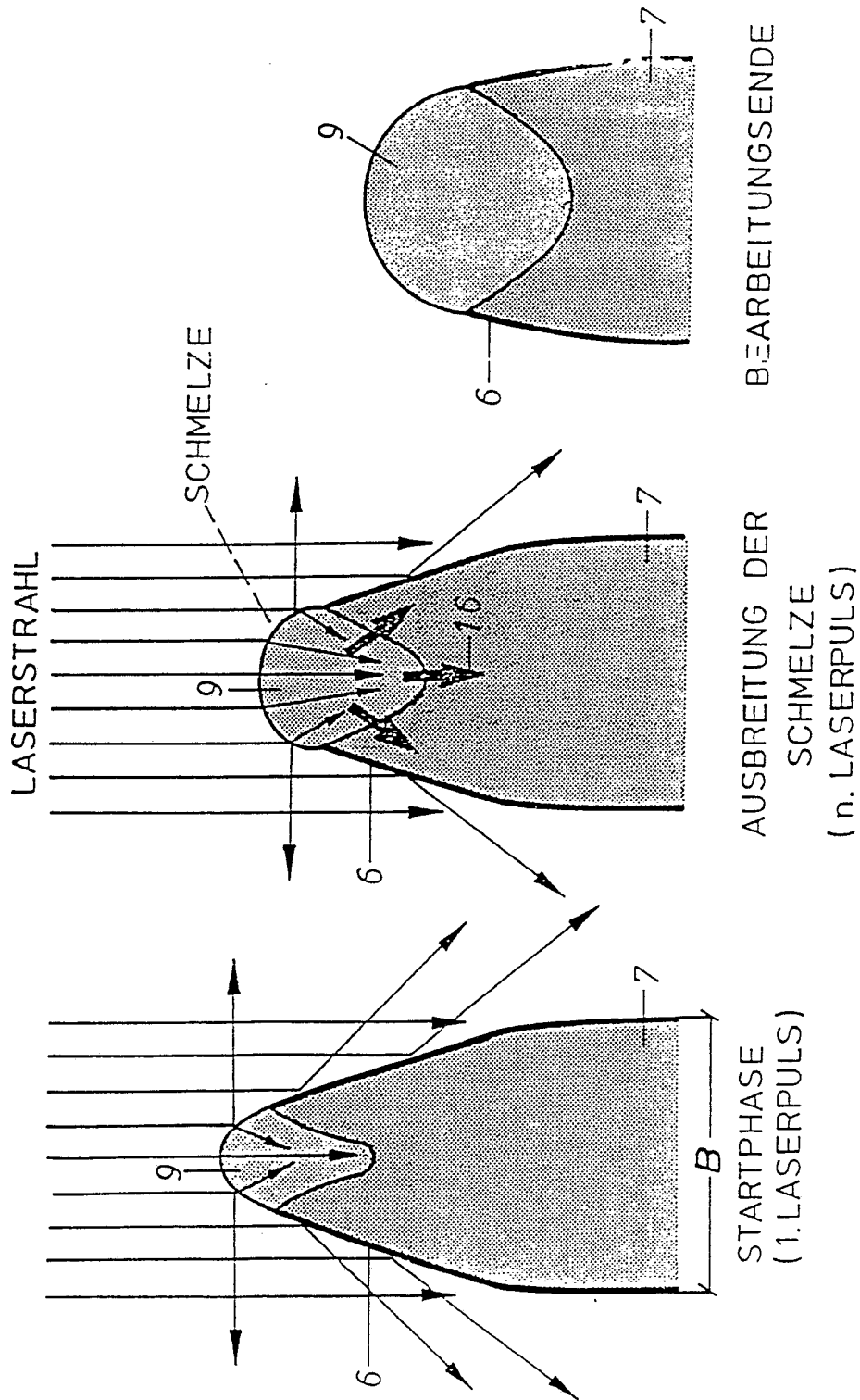


FIG. 3a

FIG. 3b

FIG. 3c

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 88/01185

|  |   |                                     |   |   |
|--|---|-------------------------------------|---|---|
| <b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>  |   |                                     |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC<br>Int.Cl <sup>4</sup> B 23 K 26/00; A 46 D1/04; A 46 D9/00  |   |                                     |   |   |
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b>   |   |                                     |   |   |
| Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>  |   |                                     |   |   |
| Classification System  | Classification Symbols  |                                     |   |   |
| Int.Cl <sup>4</sup>  | B 23 K; A 46 D  |                                     |   |   |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>  |   |                                     |   |   |
|  |   |                                     |   |   |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>   |   |                                     |   |   |
| Category <sup>*</sup>  | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>  | Relevant to Claim No. <sup>13</sup> |   |   |
| A  | EP, A, 060592 (E.Y.G.J. D'ARGEMBEAU)<br>22 September 1982, see page 2, line 14 -<br>page 6, line 8; figure 1<br>cited in the application<br>--  | 1,3,7                               |   |   |
| A  | DE, C, 3533533 (BLENDAX-WERKE R. SCHNEIDER<br>GMBH & CO) 4 September 1986<br>see the whole document<br>cited in the application<br>--   | 1,7                                 |   |   |
| A  | EP, A, 038297 (LASAG AG) 21 October 1981<br>see page 12, line 16; claim 15;<br>figures 2,7  | 1,4,7                               |   |   |
| -----  |   |                                     |   |   |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> |   |                                     | <p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
| <p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>  | <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                                     |   |   |
| <b>IV. CERTIFICATION</b>   |   |                                     |   |   |
| Date of the Actual Completion of the International Search  | Date of Mailing of this International Search Report   |                                     |   |   |
| 31 March 1989 (31.03.89)   | 10 May 1989 (10.05.89)  |                                     |   |   |
| International Searching Authority  | Signature of Authorized Officer   |                                     |   |   |
| EUROPEAN PATENT OFFICE   |   |                                     |   |   |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

PCT/EP 88/0111

SA 26007

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 05/04/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

20/04/89

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| EP-A-060592                            | 22-09-82         | LU-A- 83225             | 22-02-83         |
|  |                  | US-A- 4441227           | 10-04-84         |
|  |                  | EP-A, B 0124937         | 14-11-84         |
|  |                  | US-A- 4592594           | 03-06-86         |
| DE-C-3533533                           | 04-09-86         | EP-A- 0216192           | 01-04-87         |
|  |                  | JP-A- 62109505          | 20-05-87         |
|  |                  | US-A- 4762373           | 09-08-88         |
| EP-A-038297                            | 21-10-81         | CH-A- 640448            | 13-01-84         |
|  |                  | AT-B- E8470             | 15-08-84         |
|  |                  | US-A- 4473735           | 25-09-84         |
|  |                  | FR-A, B 2481176         | 30-10-81         |

EPO FORM 00479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP / 88/ 01185

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>  |   |  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC   |   |  |
| Int.Kl. 4                    B23K26/00 ;    A46D1/04 ;    A46D9/00  |   |  |
| <b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>  |   |  |
| Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>  |   |  |
| Klassifikationssystem   | Klassifikationssymbole  |  |
| Int.Kl. 4   | B23K ;    A46D  |  |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>  |   |  |
| <b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>  |   |  |
| Art. <sup>9</sup>   | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>                        | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>                   |
| A   | EP,A,060592 (E.Y.G.J. D'ARGEMBEAU)<br>22 September 1982<br>siehe Seite 2, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 8;<br>Figur 1<br>(in der Anmeldung erwähnt) | 1, 3, 7  |
| A   | DE,C,3533533 (BLENDAX-WERKE R.SCHNEIDER GMBH & CO) 04 September 1986<br>siehe das ganze Dokument<br>(in der Anmeldung erwähnt)                  | 1, 7   |
| A   | EP,A,038297 (LASAG AG) 21 Oktober 1981<br>siehe Seite 12, Zeile 16; Anspruch 15; Figuren 2, 7   | 1, 4, 7  |
| <p><sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I" 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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |   |  |
| <b>IV. BESCHEINIGUNG</b>  |   |  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche   |   | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 31. MAERZ 1989  |   | 10 MAY 1989  |
| Internationale Recherchenbehörde  |   | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten     |
| EUROPAISCHES PATENTAMT  |   | ARAN D.D.  |

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PCT/EP 88/01185

SA 26007

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20/04/89

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP-A-060592  | 22-09-82                      | LU-A- 83225                       | 22-02-83                      |
|  |                               | US-A- 4441227                     | 10-04-84                      |
|  |                               | EP-A, B 0124937                   | 14-11-84                      |
|  |                               | US-A- 4592594                     | 03-06-86                      |
| DE-C-3533533                                       | 04-09-86                      | EP-A- 0216192                     | 01-04-87                      |
|  |                               | JP-A- 62109505                    | 20-05-87                      |
|  |                               | US-A- 4762373                     | 09-08-88                      |
| EP-A-038297  | 21-10-81                      | CH-A- 640448                      | 13-01-84                      |
|  |                               | AT-B- E8470                       | 15-08-84                      |
|  |                               | US-A- 4473735                     | 25-09-84                      |
|  |                               | FR-A, B 2481176                   | 30-10-81                      |

EPO FORM P0473