

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 641 531 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94113664.0**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **A46D 1/00, B24D 13/10**

22 Anmeldetag: **01.09.94**

30 Priorität: **04.09.93 DE 4329895**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.03.95 Patentblatt 95/10**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

71 Anmelder: **Pedex & Co. GmbH**  
**Postfach 11 70**  
**D-69479 Wald-Michelbach (DE)**

72 Erfinder: **Knapp, Arthur**  
**Akazienstr.1**  
**D-69483 Wald-Michelbach (DE)**  
Erfinder: **Wist, Stephan**  
**Friedhofstr.10**  
**D-64689 Grasellenbach (DE)**

74 Vertreter: **Dipl.-Ing. Heiner Lichti Dr. rer. nat**  
**Dipl.-Phys. Jost Lempert Dipl.-Ing. Hartmut**  
**Lasch**  
**Postfach 41 07 60**  
**D-76207 Karlsruhe (DE)**

54 **Kunststoffborsten und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

57 Es werden Kunststoffborsten aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffmaterial vorgeschlagen, in die zur Erhöhung der Biegesteifigkeit, Abriebfestigkeit und Bruchfestigkeit Verstärkungsfasern eingebettet sind, die vorzugsweise von Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstoff-Fasern oder hochfesten Polyethylenfasern gebildet sind. Die Fasern können als Kurzfasern und/oder Langfasern oder in Form von zumindest einem Endlosfaserbündel eingebracht werden. Das Kunststoffmaterial der Borste kann zusammen mit den Verstärkungsfasern extrudiert werden, es ist jedoch auch möglich, die Kunststoffborsten in einem Pultrusionsverfahren herzustellen.

EP 0 641 531 A1

Die Erfindung betrifft Kunststoffborsten aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffmaterial sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Im Zusammenhang mit der industriellen Nutzung von Bürsten beispielsweise zum Kehren, Reinigen, Schleifen oder Polieren finden üblicherweise sogenannte technische Bürsten Verwendung, die einen mit Drahtborsten bestückten Bürstenträger aufweisen. Diese Drahtborsten sind in gewisser Hinsicht nachteilig, da sie beispielsweise beim Kehren bzw. Reinigen bestimmte Oberflächen beschädigen, bei starker Beanspruchung abbrechen, ein starkes Geräusch entwickeln und sehr schwer sind. Ein Beispiel dafür sind Straßenkehrmaschinen mit rotierenden Drahtbürsten, die die Oberfläche von Bordsteinen und Straßenbelägen zerkratzen und/oder Versiegelungen beschädigen, die dadurch anfälliger sind für Oberflächenwasser, Frost, Öle usw., früher unansehnlich werden und einem größeren Verschleiß unterliegen.

Da die Herstellung von Bürsten mit Drahtborsten - und wegen des hohen Gewichts der Drahtborsten auch die der Aufhängung der Bürstenkörper - außerdem relativ aufwendig und teuer ist, wurde versucht, Kunststoffborsten zu verwenden, da sich diese schnell und kostengünstig herstellen und verarbeiten lassen.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß Kunststoffborsten unabhängig davon, aus welchem Kunststoffmaterial sie bestehen, keine ausreichende Abrieb- und Bruchfestigkeit besitzen, um bei industrieller Verwendung eine ausreichend lange Standzeit zu gewährleisten.

Außerdem ist es speziell bei den hier zum Einsatz kommenden größeren Borstenlängen mit reinen Kunststoffen nicht möglich, eine ausreichende Biegesteifigkeit zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Kunststoffborsten mit erhöhter Steifigkeit und Festigkeit zu schaffen sowie ein Verfahren vorzusehen, mit dem die Kunststoffborsten in einfacher Weise herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Kunststoffborsten dadurch gelöst, daß in das Kunststoffmaterial Verstärkungsfasern eingebettet sind. Die Verstärkungsfasern, die vorzugsweise von Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstoff-Fasern oder hochfesten Polyethylenfasern gebildet sind, bewirken eine wesentliche Erhöhung der Biegesteifigkeit, der Abriebfestigkeit und der Bruchfestigkeit der Kunststoffborsten, so daß über eine lange Gebrauchsdauer eine hohe Reinigungs-, Schleif- und Polierwirkung erzielt werden kann.

Die Verstärkungsfasern können als sogenannte Kurzfasern mit einer Länge im Bereich von etwa 0,2 bis 0,4 mm oder als sogenannte Langfasern mit einer Länge im Bereich von etwa 5 bis 15 mm in

das Kunststoffmaterial eingebettet werden. Im Zusammenwirken mit Kurz- oder Langfasern findet vorzugsweise ein thermoplastisches Kunststoffmaterial Verwendung, das zusammen mit den Verstärkungsfasern extrudiert wird. Die Verstärkungsfasern können dabei entweder vorher in das beim Extrudieren aufzuschmelzende Kunststoffgranulat eingearbeitet werden, vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, daß die Verstärkungsfasern als Kurzfasern während des Extrusionsvorgangs direkt in die Schmelze des thermoplastischen Kunststoffmaterials eingebracht werden.

Alternativ oder zusätzlich zu den Kurz- bzw. Langfasern können auch Verstärkungsfasern in Form zumindest eines Endlosfaserbündels vorgesehen sein. Ein Faserbündel, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht, kann ebenfalls aus Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstoff-Fasern oder hochfesten Polyethylenfasern bestehen. Nach Vorfertigung des Bündels wird dieses mit dem Kunststoffmaterial (Matrix), das sowohl ein Thermoplast als auch ein Duroplast sein kann, derart umgeben, daß es vollständig in dieses eingebettet ist. Anschließend kann der so hergestellte Borstenstrang durch Formung des Profils, beispielsweise zu einem Rund-, Rechteck-, Stern- oder einem anderen gewünschten Querschnittsprofil ausgestaltet werden.

Die Kunststoffborsten mit eingearbeiteten endlosen Verstärkungsfaserbündeln können im Pultrusions- oder Extrusionsverfahren hergestellt werden. Bei diesem Verfahren wird das Verstärkungsfaserbündel durch ein spezielles Extrusionswerkzeug geführt und dabei mit einer über einen Extruder zugeführten Kunststoffschmelze, vorzugsweise ein Thermoplast, durchdrängt bzw. umgeben. Alternativ ist es auch möglich, das Verstärkungsfaserbündel durch ein Bad eines flüssigen Kunststoffmaterials, vorzugsweise eines Duroplast hindurchzuführen, wodurch es imprägniert wird. Anschließend wird der Borstenstrang in o.g. Weise geformt bzw. kalibriert, ausgehärtet und abgekühlt.

Während die Kurz- und Langfasern in dem Kunststoffmaterial der Kunststoffborsten ohne bestimmtes Raster, jedoch statistisch gleichverteilt angeordnet sind, kann das Verstärkungsfaserbündel in spezieller Weise angeordnet werden. Bei Verwendung eines einzigen Verstärkungsfaserbündels verläuft dies zweckmäßigerweise in der Mittelachse der Kunststoffborste. Bei Verwendung mehrerer Verstärkungsfaserbündel in einer Kunststoffborste können diese um die Mittelachse herum verteilt angeordnet werden, wobei gegebenenfalls in der Mittelachse ein Verstärkungsfaserbündel verläuft. Über die Anzahl der Bündel sowie deren Anordnung lassen sich die mechanischen Festigkeiten und Steifigkeiten der Kunststoffborste variieren.

Des weiteren ist es möglich, in das Kunststoffmaterial, in das das Verstärkungsfaserbündel eingebettet ist, zusätzliche Kurzfasern als weitere Verstärkung einzubetten, was vorzugsweise dadurch erreicht wird, daß die Kurzfasern in die Kunststoffschmelze des Extruders eingebracht werden.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

- Figur 1 einen Ausschnitt einer Kunststoffborste mit Kurzfasern,  
 Figur 2 einen Ausschnitt einer Kunststoffborste mit Langfasern,  
 Figur 3 einen Ausschnitt einer Kunststoffborste mit einem Verstärkungsfaserbündel und  
 Figur 4 einen Ausschnitt einer Kunststoffborste mit Verstärkungsfaserbündeln und zusätzlichen Kurzfasern.

Figur 1 zeigt eine ausschnittsweise Darstellung einer Kunststoffborste 10 aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffmaterial 11, in das eine Vielzahl von Kurzfasern 12 mit einer Länge im Bereich von etwa 0,2 bis 0,4 mm eingebettet ist. Wie Figur 1 zeigt, sind die Kurzfasern 12 nicht ausgerichtet, sondern statistisch über das Volumen der Kunststoffborste 10 gleichverteilt.

Figur 2 zeigt eine entsprechende Darstellung einer Kunststoffborste 20, in deren Kunststoffmaterial 21 Langfasern 22 mit einer Länge von etwa 5 bis 15 mm eingebettet sind. Die Langfasern 22 sind ungerichtet in dem Kunststoffmaterial 21 angeordnet und annähernd statistisch in diesem gleichverteilt.

Der in Figur 3 gezeigte Ausschnitt einer Kunststoffborste 30 zeigt ein Verstärkungsfaserbündel 32, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht und im wesentlichen entlang der Längsachse der Kunststoffborste 30 verläuft. Das Verstärkungsfaserbündel 32 ist in ein Kunststoffmaterial 31 vollständig eingebettet. Statt nur eines Verstärkungsfaserbündels können auch in der Kunststoffborste mehrere Bündel angeordnet sein, wie in Figur 4 dargestellt ist. In diesem Ausführungsbeispiel sind drei Faserbündel 42 vorgesehen, von denen eines im wesentlichen entlang der Längsachse der Kunststoffborste 40 verläuft, während die beiden anderen parallel dazu ausgerichtet sind. Sämtliche Verstärkungsfaserbündel 42 sind in das Kunststoffmaterial 41 vollständig eingebettet, wobei in diesem darüber hinaus Kurzfasern 43 angeordnet sind.

In allen genannten Ausführungsbeispielen bestehen die Fasern bzw. Faserbündel vorzugsweise aus Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstoff-Fasern oder hochfesten Polyethylenfasern.

## Patentansprüche

1. Kunststoffborsten aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß in das Kunststoffmaterial (11;21;31;41) Verstärkungsfasern (12;22;32;42,43) eingebettet sind.
2. Kunststoffborsten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern (12;22;32;42,43) Glasfasern, Aramidfasern, Kohlenstoff-Fasern oder hochfeste Polyethylenfasern sind.
3. Kunststoffborsten nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern Kurzfasern (12;43) mit einer Länge im Bereich von etwa 0,2 bis 0,4 mm sind.
4. Kunststoffborsten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern Langfasern (22) mit einer Länge im Bereich von etwa 5 bis 15 mm sind.
5. Kunststoffborsten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern von zumindest einem Endlosfaserbündel (32;42) gebildet sind.
6. Verfahren zur Herstellung von Kunststoffborsten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffmaterial zusammen mit den Verstärkungsfasern extrudiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern als Kurzfasern während des Extrusionsvorgangs in die Schmelze des thermoplastischen Kunststoffmaterials eingebracht werden.
8. Verfahren zur Herstellung von Kunststoffborsten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Bündel aus jeweils einer Vielzahl von Einzelfasern hergestellt wird, daß das Bündel anschließend mit dem Kunststoffmaterial durchdrängt und umgeben wird und daß abschließend ein gewünschtes Querschnittsprofil geformt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungsfaserbündel durch ein Extrusionswerkzeug geführt und dabei mit einer über einen Extruder zugeführten Kunststoffschmelze, vorzugsweise ein Thermoplast, durchdrängt und/oder umgeben wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Bündel mit dem Kunststoffmaterial umgeben wird, indem es durch ein Bad des flüssigen duroplastischen Kunststoffmaterials hindurchgeführt und anschließend 5 geformt, ausgehärtet und abgekühlt wird.

10

15

20

25

30

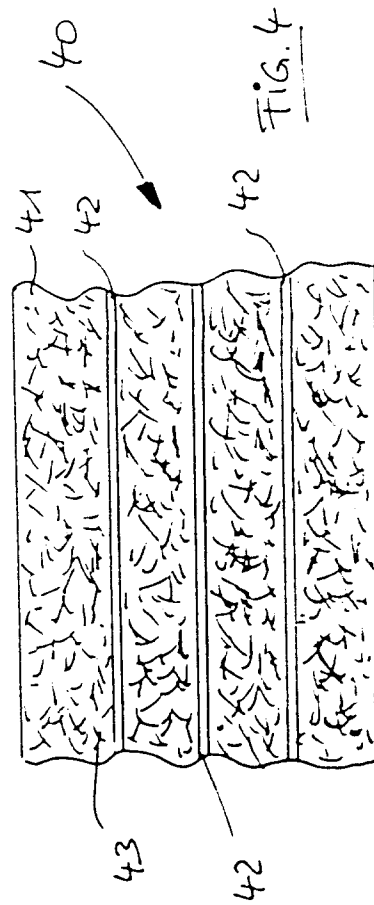
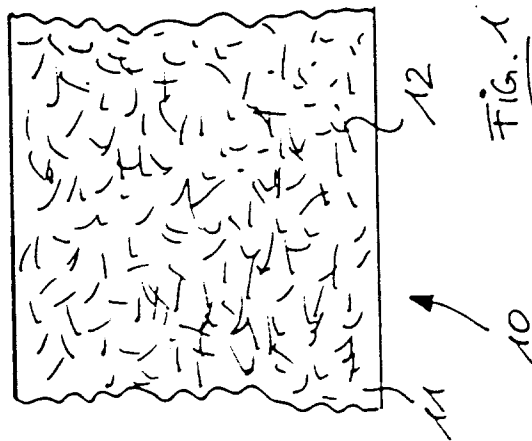
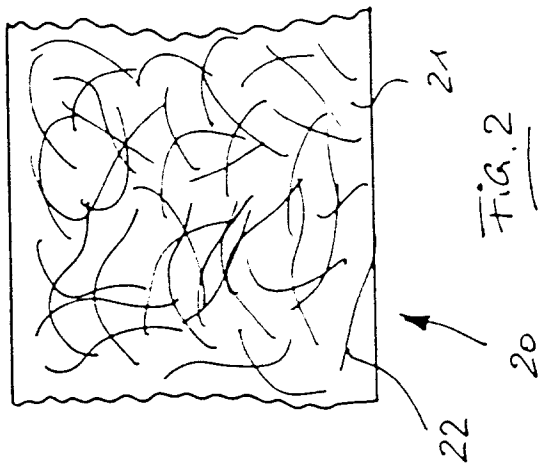
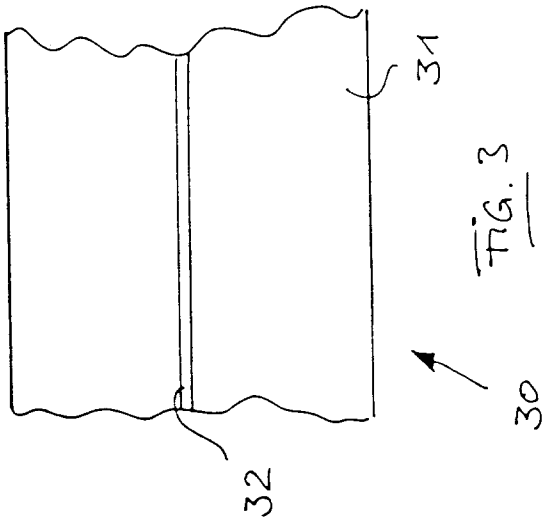
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 3664

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P, X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 19, no. 289 (M-1614) 2. Juni 1994 & JP-A-60 055 460 (SUMITOMO CHEM CO) 1. März 1994 * Zusammenfassung *	1, 3, 4	A46D1/00 B24D13/10
X	EP-A-0 513 798 (SUMITOMO CHEM CO) * Seite 1, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 40 *	1, 2, 5, 8, 10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 20 (C-676) 17. Januar 1989 & JP-A-12 062 806 (KURAHASHI MOTOFUMI) 19. Oktober 1989 * Zusammenfassung *	1, 5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 236 (C-1057) 13. Mai 1993 & JP-A-43 067 613 (SUMITOMO CHEM CO) 18. Dezember 1992 * Zusammenfassung *	1, 5	
A	US-A-3 577 839 (CHARVAT ET AL.) * Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 29 *	1, 5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 1994	Prüfer Ernst, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	