

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80105528.6

(51) Int. Cl.³: **D 01 D 5/247**
D 04 H 13/00

(22) Anmeldetag: 15.09.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.82 Patentblatt 82/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Firma Carl Freudenberg
Höhnerweg 2
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

(72) Erfinder: Schmidt, Klaus, Dr.
Haagackerweg 12
D-6945 Hirschberg 1(DE)

(74) Vertreter: Weissenfeld-Richters, Helga, Dr.
Höhnerweg 2
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

(54) **Elektrostatisch ersponnene Faser aus einem polymeren Werkstoff.**

(57) Der Werkstoff dieser Faser weist eine amorphe oder eine teilweise orientierte molekulare Struktur auf, wobei die Oberflächenstruktur Bestandteil einer geschäumten Schicht ist, welche einen Faserkern umhüllt, der im wesentlichen frei von Poren ist. Die Poren sind senkrecht zur Oberfläche orientiert, und ihr Querschnitt überdeckt bei einem Durchmesser von 0,01 bis 0,5 μ 1 bis 99 % der gesamten Oberfläche.

EP 0 047 795 A2

3. September 1980

Mo/F L 876/Europa

- 1 -

Anmelderin: Firma Carl Freudenberg, 6940 Weinheim/Bergstraße

Elektrostatisch ersponnene Faser aus einem polymeren Werkstoff

Die Erfindung betrifft eine elektrostatisch ersponnene Faser aus einem polymeren Werkstoff, die eine stark poröse Oberflächenstruktur aufweist und gegebenenfalls ein bandförmiges Profil.

- 5 Auf eine Faser der vorstehend angesprochenen Art nimmt DE-OS 20 32 072 Bezug. Sie wird erhalten durch das elektrostatische Verspinnen gelöster hochpolymerer Werkstoffe, beispielsweise eines in einem leicht verdampfenden organischen Lösungsmittel gelösten Polystyrols, Zelluloseesters oder eines Polycarbonats. Die Fasern wiesen eine mehr oder weniger
- 10 zerklüftete Oberflächenstruktur auf, die sich in das Innere der Faser nicht fortsetzte. Die Festigkeit erreichte nur eine geringe Größenordnung, und eine technische Verwendung war dadurch nur in solchen Anwendungen möglich, in denen diesbezüglich keine großen Anforderungen gestellt wurden. DE-OS 20 32 072 nimmt daher lediglich Bezug auf eine
- 15 Verwendung in einem Feinststaubfilter, in dem eine Schicht solcher Fasern zwischen luftdurchlässigen Abdeckschichten eingespannt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Faser in Hinblick auf eine verbesserte Festigkeit und eine verbesserte Porenstruktur weiter

20 zu entwickeln.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine elektrostatisch ersponnene Faser aus einem polymeren Werkstoff gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der polymere Werkstoff eine amorphe oder eine wenigstens teilweise kristallisierte Molekularstruktur aufweist, daß die Oberflächen-
5 struktur Bestandteil einer geschäumten Schicht ist, und daß diese einen Faserkern umhüllt, der im wesentlichen frei von Poren ist.

Das Profil der vorgeschlagenen Faser ist dementsprechend gekennzeichnet durch zwei Bereiche, die klar voneinander unterschieden sind, und in
10 denen der polymere Werkstoff in völlig verschiedener Gestalt vorliegt.

Der Faserkern ist nahezu vollkommen frei von Poren, und eingeleitete Kräfte werden dadurch gleichmäßig über seinen gesamten Querschnitt abgetragen. Die vorgeschlagenen Fasern weisen in jedem Falle eine ohne
15 weiteres zu garantierende Mindestzugfestigkeit auf, die immer gegeben ist.

Wegen der Abwesenheit von Poren ist es darüberhinaus möglich, diese Festigkeit des Faserkernes durch Anwendung üblicher Verstreckungs-
20 methoden wesentlich zu steigern. Nach einer bevorzugten Methode ist es vorgesehen, dem Faserkern die entsprechende molekulare Orientierung noch während des Erspinnens der Faser und noch vor deren Ablagerung auf einem Träger zu verleihen. Die auf diese Weise erzielbare Verstreckung der Faser kann mit 2- bis 5-fach im Vergleich zu einer normalen
25 elektrostatisch gesponnenen Faser mit völlig amorpher Molekularstruktur angegeben werden.

Die den Faserkern umhüllende geschäumte Schicht zeichnet sich durch eine außerordentlich große Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke sowie
30 hinsichtlich der Größe und Verteilung der enthaltenen Poren aus. Die Schicht besteht aus dem selben Werkstoff wie der Faserkern, der Grad der molekularen Orientierung ist jedoch regelmäßig wesentlich geringer, was eine thermische Verschweißung zweier aufeinanderliegender Fasern in Abhängigkeit von dem jeweiligen Werkstoff begünstigen kann. Die in der
35 Schicht enthaltenen Poren können offen und/oder geschlossenzellig aus-

gebildet sein. Sofern es sich um offene Poren handelt, wird es bevorzugt, daß diese bei einem im wesentlichen gleichbleibenden Querschnitt im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche angeordnet sind und die Schicht ganz durchdringen. Poren dieser Art eignen sich bevorzugt für die Einlagerung sekundärer Stoffe, beispielsweise einer reinigenden oder desinfizierenden Substanz, wodurch das Anwendungsspektrum der vorgeschlagenen Fasern in textilen Flächengebilden der verschiedensten Art wesentlich erweitert wird. Die Poren sind im allgemeinen nicht kompressibel. Eingelagerte Substanzen werden deshalb nicht beim ersten Gebrauch vollständig herausgewaschen, sondern sie modifizieren die Eigenschaften eines entsprechend ausgestatteten Flächengebildes nachhaltig bis zu dessen vollständigem Verschleiß.

In oder an den Poren können auch Teilchen, Flüssigkeiten oder Gase festgehalten bzw. adsorbiert werden, die aus einem Trägerstrom abgesondert wurden. Derartige Abscheidemechanismen sind wegen der in die Tiefe gehenden geschäumten Oberflächenschicht besonders wirksam.

Die Anfärbbbarkeit und die Reibeichtheit ist aufgrund der mechanischen Verankerung von Binderfilmen wesentlich besser als bei Polymerfasern mit glatter oder nur leicht unebener Oberfläche.

Bei einer Ausführung, bei der die geschäumte Schicht überwiegend geschlossene Zellen enthält, zeichnen sich die Fasern bei einem geringen spezifischen Gewicht und einer großen Festigkeit durch eine große Oberflächenweichheit und Fülligkeit aus. Fasern dieser Art nehmen keine Feuchtigkeit auf, und sind in Abhängigkeit von dem verwendeten polymeren Werkstoff vollkommen verrottungsfest. In Verbindung mit üblichen Stapelfasern eignen sie sich bevorzugt für die Herstellung von textilen Flächengebilden zur Verwendung in der Bekleidungsindustrie, insbesondere für die Herstellung von wärmedämmenden Bekleidungseinlagen.

Das Profil der vorgeschlagenen Fasern kann in breitem Rahmen variiert werden. Bevorzugt ist ein hantelförmiges Profil, d.h. ein Profil, das etwa einer liegenden Acht entspricht und dessen Breite etwa 2,5 bis 3,5 mal so groß ist wie die größte Dicke. Die Breite kann im Bereich von
5 1 bis 12 μ variiert sein. Die Poren sollen bei einem runden Querschnitt einen Durchmesser von 0,01 bis 0,5 μ haben, bevorzugt einen Durchmesser von 0,05 bis 0,2 μ , wobei der Anteil offener Poren an der Gesamtfläche der Schicht 1 bis 99 % beträgt, vorzugsweise 10 bis 70 %. Der flächenmäßige Anteil der geschäumten Schicht am Profil der gesamten Faser
10 beträgt 40 bis 80 %, vorzugsweise 60 %.

Die vorgeschlagene Faser läßt sich allein oder zusammen mit anderen Fasern zu beliebigen textilen Flächengebilden verarbeiten, insbesondere zu Geweben oder zu einlagigen oder mehrlagigen Vliesstoffen. Als andere
15 Fasern kommen neben natürlichen und synthetischen Fasern sowohl Stapel- als auch Endlofasern in Betracht. Sofern diese anderen Fasern eine starke Kräuselung aufweisen werden Flächengebilde mit großer Elastizität und Fülligkeit erhalten, was eine bevorzugte Anwendung in bezug auf die Herstellung von Absorptionsfiltern oder von Dämpfungsmitteln für Luft-
20 schall ermöglicht.

Die in der Anlage beigefügte Abbildung nimmt Bezug auf eine offenporige Faser der erfindungsgemäßen Art in 7000-facher bzw. 14000-facher Vergrößerung.

25

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer solchen Faser in der Draufsicht.

30

Figur 2 die Faser gemäß Figur 1 in quergeschnittener Darstellung.

In der Figur 2 ist deutlich zu erkennen, daß die Poren im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche orientiert sind, daß sie die gesamte geschäumte Schicht durchdringen, und daß die geschäumte Schicht durch eine klare

Trennungslinie vom Faserkern unterschieden ist. Die geschäumte Schicht umhüllt den vollkommen porenfreien Faserkern mit gleichmäßiger Stärke auf allen Seiten. Die etwas unscharfe Wiedergabe der geschäumten Schicht im unteren Teil der Abbildung 2 ist auf photographische Schwierigkeiten
5 bei der Darstellung des gewählten Maßstabes zurückzuführen.

Die dargestellte Faser ist eine Polycarbonatfaser, die aus einer Lösung von Polycarbonat in Methylenchlorid auf elektrostatischem Wege erzeugt worden ist. Vergleichbar gute Ergebnisse wurden daneben erzielt unter
10 Verwendung von Spinnlösungen der folgenden Zusammensetzung:

88	Anteile	Methylenchlorid	und	12	Teile	Polystyrol
86	"	"	"	14	"	PVC

Patentansprüche

1. Elektrostatisch ersponnene Faser aus einem polymeren Werkstoff, die eine stark poröse Oberflächenstruktur aufweist und gegebenenfalls
5 ein bandförmiges Profil, dadurch gekennzeichnet, daß der polymere Werkstoff eine amorphe oder eine teilweise orientierte molekulare Struktur aufweist, daß die Oberflächenstruktur Bestandteil einer geschäumten Schicht ist, und daß diese einen Faserkern umhüllt, der im wesentlichen frei von Poren ist.
10
2. Faser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geschäumte Schicht eine im wesentlichen gleichbleibende Dicke aufweist.
3. Faser nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ge-
15 schäumte Schicht offene und/oder geschlossene Poren enthält.
4. Faser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die offenen Poren bei einem im wesentlichen gleichbleibenden Querschnitt im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche angeordnet sind.
20
5. Faser nach Anspruch 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Poren bei einem runden Querschnitt einen Durchmesser von 0,01 bis 0,5 μ haben, vorzugsweise einen Durchmesser von 0,05 bis 0,2 μ , und daß der Anteil offener Poren an der Gesamtfläche der Schicht 1 bis 99 %
25 beträgt, vorzugsweise 10 bis 70 %.

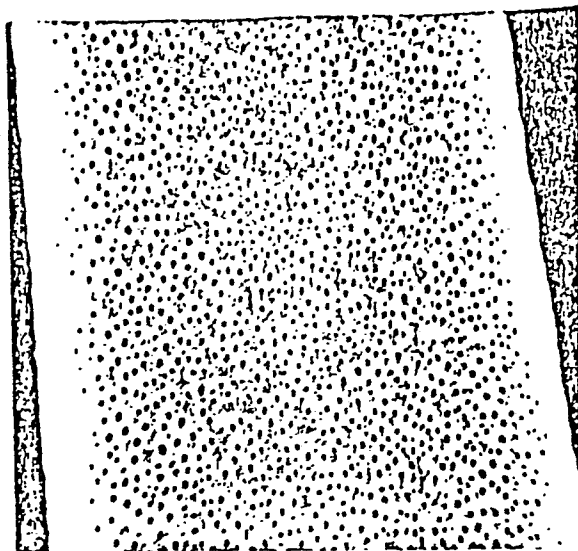


Fig 1

Fig 2

